발 간 등 록 번 호
11-1613000-000850-01

항공정비산업(MRO) 중장기 발전방안 기획 최종보고서

2014. 6. 25

Infrastructure
R&D Report

주관연구기관 / 항공안전기술센터
공동연구기관 / 한서대학교

국 토 교 통 부
국토교통과학기술진흥원

제 출 문

국토교통부장관 귀하

과업지시서에 의거 귀 부의 항공기술연구사업의 일환으로 진행된 ‘ 항공정비산업(MRO) 중장기 발전방안 기획’연구의 최종보고서를 제출합니다.

2014년 6월 25일

(재)항공안전기술센터

대표: 이 경 태

주관연구책임: 최경일 선임연구원

〈 목 차 〉

1장. 항공정비산업(MRO) 기획연구 필요성 ····· 1

1절. 배경 및 필요성 ····· 1
2절. 연구의 목표 및 내용 ····· 3
1. 연구의 목표 ····· 3
2. 연구의 범위 ····· 3
3. 연구의 내용 ····· 3
3절. 국내 유사 연구 현황 ····· 5
1. 기존 국토부 연구과제와 본 연구의 차별성 ····· 5
2. 기존 지자체 연구과제와 본 연구의 차별성 ····· 6

2장. 국내·외 항공정비(MRO)산업 현황 ····· 9

1절. MRO 산업 현황 ····· 9
1. MRO 산업 개요 ····· 9
2. 해외 MRO 산업 ····· 10
3. 국내 MRO 산업 ····· 23
4. MRO 인력 양성 ····· 29
2절. 항공정비 정책 및 제도 ····· 36
1. 세제 지원 등의 투자 ····· 36
2. 항공정비 인증제도 ····· 42
3. 항공정비업체 운영 지원 ····· 48
3절. 항공정비 시장 현황 ····· 55
1. 해외시장 현황 ····· 55
2. 국내시장 현황 ····· 63
4절. 항공정비 기술 현황 ····· 69
1. 국내 항공정비 기술현황 ····· 69
2. 국내 항공우주부품 기술개발사업 지원 ····· 70

3장. 국내 항공정비산업(MRO) 현황 분석 및 시사점 ····· 72

1절. 산업구조적 측면 ····· 72
1. 전문 항공정비업체 부재 ····· 72
2. 부품조달 전문업체 부재 ····· 78
3. 소형 항공기 등 정비인프라 취약 ····· 85
2절. 제도적 측면 ····· 89
1. 투자활성화 유인책 미흡 ····· 89
2. 체계적인 항공정비인력 조달 체계 미흡 ····· 98
3. MRO 기초통계 조사·관리 체계 부재 ····· 102
3절. 경제적 측면 ····· 104
1. 규모의 경제 달성 미흡 ····· 104

2. 특화된 글로벌 경쟁력 취약 ····· 107
4절. 기술적 측면 ····· 115
1. 정비 분야의 기술편차 심화 ····· 115
2. 고부가가치 항공정비산업 육성을 위한 기술력 미흡 ····· 123
3. MRO 인증역량 미흡 ····· 127
5절. SWOT분석 및 시사점SWOT분석 및 시사점 ····· 131
1. SWOT 분석 ····· 131
2. 전략수립 사전분석 ····· 141

4장. 국내 항공정비산업(MRO) 중장기 발전 전략 ····· 152

1절. 비전 및 목표 ····· 152
2절. 추진전략 및 추진과제 ····· 153
1. (추진전략 1) 시장기반 조성 ····· 154
2. (추진전략 2) MRO 전문화 ····· 160
3. (추진전략 3) MRO 핵심 역량 확보 ····· 171
4. (추진전략 4) MRO 활성화 ····· 186
3절. 추진전략별 세부일정 ····· 194

5장. 항공정비산업(MRO) 육성 타당성 분석 ····· 195

1절. 정책적 타당성 ····· 195
2절. 기술적 타당성 ····· 195
1. 항공기 기체 분야 국내 기술 수준 평가 ····· 196
2. 항공기 엔진 분야 국내 기술 수준 평가 ····· 197
3. 항공기 부품 분야 국내 기술 수준 평가 ····· 198
3절. 경제적 타당성 ····· 199
1. 경제성 분석 ····· 199
2. 경제적 파급효과 ····· 215

6장. 기획연구 결과의 기대성과 및 활용방안 ····· 218

1절. 기대성과 ····· 218
1. 사회/경제 산업적 측면 ····· 218
2. 기술적 측면 ····· 218
3. 국가전략적 측면 ····· 218
2절. 활용방안 ····· 220

7장. 결론 ····· 221

< 참고문헌 > ····· 225

< 부 록 >

부록 A. 경제자유구역 외국인 투자기업 혜택 ····· A-1
부록 B. MRO 핵심기술 R&D과제 ····· B-1
부록 C. 해외 항공정비 업체별 현황 및 동향 ····· F-1
부록 D. 국내 MRO 업체 현황 ····· G-1
부록 E. 해외 MRO 클러스터 ····· H-1
부록 F. 국내 분야별 항공정비 기술 현황 ····· I-1
부록 G. 항공정비산업 분야별 현황 ····· J-1

〈 표 목차 〉

<표 2-1> 2012 해외 MRO 기업 매출 순위 ····· 11
<표 2-2> 2012 해외 기체중정비 MRO Man hour 순위 ····· 11
<표 2-3> GE engine market share in wide bodies ····· 13
<표 2-4> GE Aviation 사의 On-Wing Support 서비스 지점 ····· 14
<표 2-5> ST Aerospace 시설위치 및 능력 ····· 15
<표 2-6> 독일과 싱가포르의 성공적 MRO 특징 비교 ····· 19
<표 2-7> IAI의 사업영역(2014년 기준) ····· 22
<표 2-8> 영국 창정비 구분 ····· 23
<표 2-9> 일본 창정비 구분 ····· 23
<표 2-10> 충북 항공정비복합단지 단계별 계획 ····· 27
<표 2-11> 국토교통부 지정 항공정비사 지정전문기관 현황 (국토부, 2014년2월) ····· 30
<표 2-12> 항공정비사 자격증명 취득자수와 현업 종사자수 비교 ····· 32
<표 2-13> 근무지에 따른 현업 항공정비사 현황 ····· 32
<표 2-14> 항공정비사 채용조건 ····· 32
<표 2-15> 「운항기술기준」의 항공정비인력 훈련프로그램 시간기준 ····· 33
<표 2-16> 항공인력양성사업의 개요 ····· 33
<표 2-17> 항공특성화대학 항공우주기술인력 양성사업 ····· 34
<표 2-18> 항공기초인력 양성사업 ····· 34
<표 2-19> 2012년도 항공기초인력사업 지원 및 취업현황 ····· 34
<표 2-20> 마이스터고등학교 지정절차 및 혜택 ····· 35
<표 2-21> 삼천포공업고등학교 졸업생의 업체별 취업현황('13년 2월 졸업생 기준) ····· 35
<표 2-22> WTO ANNEX 4(a) 가입국 현황 ····· 36
<표 2-23> 외국인투자지역 및 경제자유구역 인센티브 현황 ····· 37
<표 2-24> 「조세특례제한법」 상 산업지원서비스업 및 고도기술수반사업 정의 ····· 38
<표 2-25> 항공관련 산업지원서비스업 및 고도기술수반사업 지정 현황 ····· 39
<표 2-26> 「관세법」 관세율표 상 주요 항공기 부분품에 대한 관세율 ····· 40
<표 2-27> 항공기 부분품 수입 및 관세감면 실적 ····· 41
<표 2-28> 세율불균형물품의 감면세 적용기간 및 감면율(관세법 부칙 제14조) ····· 41
<표 2-29> 주요 수입국 FTA 활용률 ····· 41
<표 2-30> FAA PMA 제도의 특징 ····· 45
<표 2-31> 국내 항공관련 정보시스템의 제공 정보 ····· 50
<표 2-32> 국방 분야 정보시스템 구축 ····· 51
<표 2-33> 항공기 제동장치 복합시험센터 개요 ····· 52
<표 2-34> 경상북도 항공전자시험평가센터 개요 ····· 53
<표 2-35> 경상남도 테크노파크 보유장비 현황 ····· 54

<표 2-36> 2013년도 전세계 국가별 군용기 숫자 ····· 55
<표 2-37> 국내 운송용 항공기 등록 현황(2013.12) ····· 63
<표 2-38> 국내 군수용 항공기 ····· 64
<표 2-39> 국가기관항공기 보유 대수 및 기종 ····· 64
<표 2-40> 소형항공기 보유 대수 및 기종 ····· 65
<표 2-41> 국내 MRO 시장규모 (단위: 억원) ····· 66
<표 2-42> 외주정비 사유 및 주요 대상품목 ····· 67
<표 2-43> 핵심부품 해외 정비비율 ····· 67
<표 2-44> 기관별 정비비용 및 외주비용 ····· 68
<표 2-45> 2010년 항공정비기술 과제 우선 순위 ····· 70
<표 2-46> 항공우주부품기술개발사업 지원 자격 ····· 70
<표 2-47> 항공우주부품기술개발사업 연도별 예산 현황 ····· 71
<표 3-1> 유형별 해외 MRO 업체 현황 ····· 72
<표 3-2> 국내 LCC 정비 현황 ····· 73
<표 3-3> 국내 LCC의 해외 중정비 시 발생하는 경제적 부담 ····· 75
<표 3-4> 국내 항공사 정비부품 확보현황 ····· 80
<표 3-5> 주요 항공사 부품창고 현황 ····· 81
<표 3-6> 국내 방산물자 물류업체 현황 ····· 83
<표 3-7> 미 국방성의 PBL 평가결과 ····· 84
<표 3-8> 국내항공기 장착 엔진 제작사 및 형태 현황 ····· 86
<표 3-9> Rotax사 엔진 정비 업체 아시아 현황 ····· 86
<표 3-10> 국내 엔진정비 인증정비조직(AMO) 현황 ····· 87
<표 3-11> 국내 자유경제구역 지정 현황(`13. 9월 기준) ····· 90
<표 3-12> 「한국표준산업분류」상 항공관련 산업 ····· 93
<표 3-13> 국내 특화단지 입주기업에 대한 인센티브 정책 ····· 95
<표 3-14> 세계 주요 특구와 경제자유구역 비교 ····· 96
<표 3-15> 해외 MRO 단지 정부 정책 및 지원 비교 ····· 97
<표 3-16> 세계 국가별 평균 MRO 임금율 ····· 101
<표 3-17> 민·군수 MRO 통합 수행 사례 ····· 104
<표 3-18> 항공산업 관련 업체 지원 희망사항 ····· 106
<표 3-19> 국가별 MRO 클러스터 구축 현황 ····· 108
<표 3-20> 주요국가의 항공 MRO 클러스터 구성 현황 ····· 109
<표 3-21> 국내 격납고 시설 총 용량분석 ····· 110
<표 3-22> 국적 항공사 항공기 보유규모(예측) ····· 111
<표 3-23> 국내 격납고 소요량(예측) ····· 111
<표 3-24> 전문 MRO 운영을 위한 격납고 소요량(예측) ····· 114
<표 3-25> 2013년 국내 항공기 정비 외주 현황 ····· 120
<표 3-26> 방위사업청 절충교역 지침 ····· 123

<표 3-27> FAA PMA와 EASA EPA 차이점 ····· 128
<표 3-28> 국내 민수 MRO 인증의 문제점 ····· 129
<표 3-29> 국내 MRO SWOT 분석 ····· 131
<표 3-30> 강점(S)-기회(O) 전략 분석 ····· 141
<표 3-31> 강점(S)-위협(T) 전략 분석 ····· 142
<표 3-32> 위협(T) 회피 방안 ····· 144
<표 3-33> 약점(W)-기회(O) 전략 분석 ····· 145
<표 3-34> 기회(O)로 약점 극복 ····· 146
<표 3-35> 약점(W)을 보완하는 방안 ····· 148
<표 3-36> 약점(W)-위협(T) 전략 분석 ····· 149
<표 4-1> MRO 업체 육성 방향 검토 ····· 161
<표 4-2> MRO 집적화 단지 입지 선정 시 고려사항 ····· 166
<표 4-3> 2010년 항공정비기술 개발 추진현황 ····· 173
<표 4-4> MRO IT기술 유망 신기술 분야 ····· 175
<표 4-5> 국내항공사 엔진 보유 현황 및 정비 방식 ····· 180
<표 4-6> 엔진제작사별 세계시장 점유율 현황 ····· 181
<표 4-7> 항공산업 전략기술로드맵(2010)의 인증소요 개발사업 ····· 184
<표 4-8> 「외국인 투자 등에 대한 조세감면규정」 개정(안) ····· 187
<표 4-9> 항공기 부분품 관세감면 위한「관세법」 개정방안 ····· 187
<표 4-10> MRO 산업발전을 위한 정부 지원(안) ····· 188
<표 4-11> 항공정비산업 통합 정보시스템의 구축 방향 ····· 190
<표 4-12> 「노동조합 및 노동관계조정법」 시행령 제22조의2 <별표 1> 개정안 ····· 190
<표 5-1> 항공기 기체 분야 국내 기술 평가 ····· 196
<표 5-2> 항공기 엔진 분야 국내 기술 평가 ····· 197
<표 5-3> 항공기 부품 분야 국내 기술 평가 ····· 198
<표 5-4> 경제성 분석기법의 비교 ····· 201
<표 5-5> 시나리오별 추정 편익 결과 ····· 207
<표 5-6> MRO 임율 도출 ····· 208
<표 5-7> MRO 인건비 산출 내용 ····· 208
<표 5-8> 재료비 산출 추정 단가 ····· 209
<표 5-9> 항공기 행거 건축비용 ····· 209
<표 5-10> 비용추정 결과(시나리오 1) ····· 210
<표 5-11> 비용추정 결과(시나리오 2) ····· 210
<표 5-12> 비용추정 결과(시나리오 3) ····· 211
<표 5-13> 비용추정 결과(시나리오 4) ····· 211
<표 5-14> 시나리오별 비용 추정 ····· 212
<표 5-15> 비용편익 추정 결과(시나리오 1) ····· 212
<표 5-16> 비용편익 추정 결과(시나리오 2) ····· 213

<표 5-17> 비용편익 추정 결과(시나리오 3) ····· 213
<표 5-18> 비용편익 추정 결과(시나리오 4) ····· 214
<표 5-19> 비용 편익 분석 결과 ····· 214
<표 5-20> MRO 산업의 분류 ····· 215
<표 5-21> MRO 사업의 생산유발 효과(시나리오 3) ····· 216
<표 5-22> 경제적 파급효과 분석 결과 ····· 217
<표 6-1> 우리나라 MRO 산업발전에 따른 기대효과 ····· 219

〈 그림 목차 〉

<그림 1-1> 항공기 수명주기와 비용지출 관계 ····· 1
<그림 2-1> 항공정비(MRO)산업의 표준적 분류 ····· 10
<그림 2-2> 루트프한자 테크닉 세계진출 현황 ····· 12
<그림 2-3> GE Aviation MRO Network ····· 14
<그림 2-4> 해외 주요 MRO 클러스터 ····· 16
<그림 2-5> 일본 보유 민수용 항공기(사용사업체 제외) ····· 21
<그림 2-6> 미국 창정비 구분 ····· 22
<그림 2-7> 대한항공 정비시설 ····· 24
<그림 2-8> 아시아나 항공 정비시설 ····· 25
<그림 2-9> 인천광역시 항공정비·부품산업 육성 사업 모델 ····· 26
<그림 2-10> 청주국제공항 항공정비복합단지 조성계획도 ····· 27
<그림 2-11>경남 항공산업단지 개발 계획도 ····· 28
<그림 2-12> FAA TC, ATC 및 STC ····· 42
<그림 2-13> EASA 부가형식증명(STC) 절차 ····· 43
<그림 2-14> 부가형식증명 인증절차 ····· 44
<그림 2-15> 인증계획서 적용범위 (TSOA v.s. PMA v.s. 장착승인) 결정 ····· 46
<그림 2-16> 부품등제작자증명 신청 및 인증절차 ····· 46
<그림 2-17> FAA TSOA LODA 교부 절차 ····· 47
<그림 2-18> GIDEP을 통한 비용 절감 효과 ····· 48
<그림 2-19> 세계 민간 여객기 보유 ····· 55
<그림 2-20> 지역별 세계 민간 여객기 대수 증가 예측 ····· 55
<그림 2-21> 2013년도 전세계 국가별 군용기 분류 ····· 56
<그림 2-22> 세계 민간항공기 MRO 분야별 비율 ····· 56
<그림 2-23> 세계 민간항공기 MRO 지역별 비율 ····· 57
<그림 2-24> 세계 민간항공기 MRO 시장예측 ····· 57
<그림 2-25> 아시아태평양 민간항공기 MRO 시장예측 ····· 57
<그림 2-26> 세계 민간항공기 MRO 시장 지역별 성장 예측 ····· 58
<그림 2-27> 군수 MRO 분야별 비율 ····· 58
<그림 2-28> 세계 고정익 및 회전익기의 MRO 지역별 비율 ····· 59
<그림 2-29> 아시아 태평양 항공 정비 아웃소싱 비율(2013년) ····· 59
<그림 2-30> 세계 항공정비인력 임율 변화 추이 ····· 60
<그림 2-31> 기체중정비 분야 아시아 임율 변화 추이 ····· 60
<그림 2-32> PMA 제품 사용 이유 ····· 61
<그림 2-33> Surplus 시장 성장 전망 ····· 61
<그림 2-34> surplus part ····· 62

<그림 2-35> 국내 민간운송용 항공기 정비 분야별 매출 ····· 65
<그림 2-36> 국내 군수분야 MRO 시장 현황 및 예측 ····· 67
<그림 3-1> JS Aviation의 격납고 위치도 및 조감도 ····· 74
<그림 3-2> 대한항공의 인천 항공기 엔진정비센터 조감도 ····· 74
<그림 3-3> MRO 부문별 OEM업체의 수행 비율 ····· 77
<그림 3-4> 잉여품 시장 전망 및 점유율 ····· 78
<그림 3-5> 세계 주요 항공부품공급 업체 ····· 79
<그림 3-6> GE의 Material Distributor 현황 ····· 80
<그림 3-7> 전문 MRO 업체와 부품조달 전문업체의 공급사슬관리(SCM) 체계도 ····· 84
<그림 3-8> 우리나라 FTA 체결 현황 ····· 94
<그림 3-9> 민·군 MRO 시장의 융합 추세 ····· 104
<그림 3-10> 해외 주요 MRO 클러스터 분포 현황 ····· 107
<그림 3-11> 국내 지역별 MRO 분포 현황 ····· 109
<그림 3-12> OEM 엔진 오버홀 시장 전망 ····· 115
<그림 3-13> 싱가포르 SIAEC 합자투자 현황 - 기체중정비 부문 ····· 116
<그림 3-14> 싱가포르 SIAEC 합자 현황 - 엔진정비 부문 ····· 116
<그림 3-15> 싱가포르 SIAEC 합자 현황 - 부품정비 부문 ····· 117
<그림 3-16> OEM 기술제휴 MRO 서비스 센터 ····· 117
<그림 3-17> OEM 협력 네트워크 발전 전망 ····· 119
<그림 3-18> 국토부 인증정비조직(AMO) 현황(전체) ····· 120
<그림 3-19> 엔진별 MRO 원가 구성 ····· 123
<그림 3-20> 2013년 글로벌 엔진 정비 수요 ····· 124
<그림 3-21> 항공정비산업(MRO)의 경쟁력에 영향을 미치는 요소 ····· 125
<그림 3-22> 문제점 분석에 따른 개선방안 도출 과정 ····· 151
<그림 4-1> 저비용항공사 부품조달체계 구축 관계도 ····· 157
<그림 4-2> 전문 MRO 업체 육성(안) ····· 162
<그림 4-3> 기존시설 연계강화에 따른 MRO 네트워크 전·후 비교 ····· 164
<그림 4-4> 국내 MRO 산업의 단계별 발전전략 ····· 168
<그림 4-5> 항공기 정비기술개발 로드맵(2014 ~ 2021년) ····· 173
<그림 4-6> 항공기용 엔진 등 정비(MRO) 기술개발 상세기획 로드맵 ····· 175
<그림 4-7> MRO 공정에서 TAT에 영향을 주는 중요사항 ····· 176
<그림 4-8> 가상현실 기반 항공정비 훈련 시스템 개념도 ····· 176
<그림 4-9> 국내 절충교역 업무수행 절차 ····· 179
<그림 4-10> 군 보유 항공기의 장착엔진 제작사 비율 및 외주비용 ····· 181
<그림 4-11> 우리나라 항공기 및 항공부품 인증사업 로드맵 ····· 185
<그림 5-1> 국내 기술 수준 평가 ····· 196
<그림 5-2> 국내항공사들의 항공기 보유 대수 ····· 204
<그림 5-3> 기체 중정비 부문 편익 추정 ····· 204

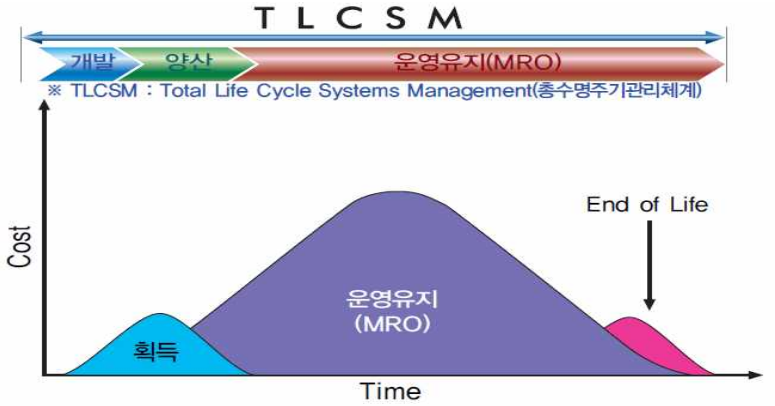
<그림 5-4> 엔진 오버홀 부문 편익 추정 ····· 205
<그림 5-5> 부품정비 분야 편익 추정 ····· 205
<그림 5-6> MRO 사업 편익 추정 ····· 206
<그림 5-7> 인건비 추정 ····· 208

1장. 항공정비산업(MRO) 기획연구 필요성

1절. 배경 및 필요성

○ **(MRO 산업의 지속 성장)** 2023년까지 항공기 운용대수의 증가로 MRO시장 지속 성장 예상

- 2013년 세계에서 운용중인 항공기는 22,529대(제트기 19,890대, 터브프롭 2,639대)에서 2023년 약 33,000대까지 증가할 것으로 예상(TEAM SAI, 2013)[1)]
- 항공기 정비비는 운송원가의 약 17%를 차지하여 항공기 수의 증가는 MRO 산업의 시장규모 확대를 의미하며, 2013년 현재 562억불인 MRO 시장은 2023년에 760억불까지 확대될 것으로 예상
- 항공기 수명주기 동안 항공기 운영자가 지출하는 비용중 가장 큰 부분을 차지하는 분야는 운영유지 분야로 이는 MRO산업의 성장가능성을 의미
- 따라서 현재 항공기 운항을 위한 보조서비스로서의 역할에서 탈피하여 하나의 산업으로서 육성하기 위한 검토가 필요함



자료 : PBL기반 MRO사업의 의의와 전망, 한국항공우주산업진흥협회, 2010

<그림 1-1> 항공기 수명주기와 비용지출 관계

○ **(항공기 정비의 해외의존도 심화)** 국내 MRO 기반 취약으로 국적항공사 및 군수 MRO의 해외의존도 심화

- 국내 저비용항공사(LCC: Low Cost Carrier)들은 기반시설 부족으로 엔진 및 기체 중정비를 해외에 의존하고 있으며, 아시아나항공 또한 엔진정비는 100% 해외에 의존
- 국내 MRO 시장규모는 2009년 7,784억원에서 2013년 14,880억원으로 크게 성장
- 2009년 3,960억원이었던 국내 MRO 해외 외주 비용은 2013년 7,742억원으로 증가하여 같은 기간 동안 해외의존도가 50.9%에서 50.8%로 정체

1) The Global MRO Forecast 2013-2023, TEAM SAI, 2013

○ **(LCC의 성장에 따른 안전성 제고 필요)** 불완전한 항공기 정비는 안전운항과 직결되고, 항공기의 지연 및 결항으로 인한 탑승객 불편을 초래하는 등 안전 및 서비스 위해 요소이나 국내 LCC들은 운항정비 외의 정비서비스를 제공받을 수 있는 기반시설이 부재한 상태임

- 국내 LCC들은 국내선 시장을 기반으로 급속히 성장하고 있으나 이같은 성장을 수용할 정비지원 기반시설 부재로 부득이 해외 외주 정비에 의존
- 최근 항공사의 정비결함 및 이로 인한 항공기 지연·결항 사례는 상대적으로 정비인프라가 취약한 저비용항공사가 대형 항공사(계열사 포함)와 비교해 3배까지 높은 것으로 나타났으며, 이는 국내 항공정비 인프라의 취약성이 자칫 항공안전 문제로까지 확대될 소지가 있음을 의미
- 해외 외주 정비는 공수(ferry)비행에 따른 추가 시간 소요로 항공기 가동율을 저하시켜 국적항공사의 경쟁력을 약화시키는 요인이 될 수 있음
- LCC 등 후발사업자의 항공기 운항 안전성 및 국제경쟁력 제고를 위한 정비 기반시설 확보 필요

○ **(항공기 제작산업 발전에 따른 정비수요 충족 필요)** 한국항공우주산업(KAI)에서 개발·생산·수출한 KT-1, T-50, TA-50, FA-50, KC-100 등의 항공기가 운영되고 있어, 이들 항공기에 대한 정비수요 발생 예상

○ **(산업의 균형발전 필요)** 항공산업을 차세대 성장동력산업으로 발전시키기 위해서는 항공산업의 3대 핵심요소인 운송·제작 및 MRO에 있어 국가적 균형발전을 통해 상호연계 시너지가 창출되어야 함에도 항공산업의 운송과 제작을 연결하는 교량역할을 수행할 수 있는 MRO 산업기반 부재

- 우리나라는 2012년 기준으로 여객수송 세계 15위(98,727백만여객킬로), 화물 세계 3위(12,291백만톤킬로)로 톤 킬로 기준 종합 세계 6위의 운송국가
- 최근 4년간 항공 방산분야 평균수주금액은 3조원으로 향후 차세대 전투기 개발, LCH/LAH 민·군수 헬리콥터 연계개발, 폴란드·칠레·터키 등 완제기, 기체부품 등의 수출 등이 가시화될 경우 큰 폭의 성장세 예상
- 우리나라는 2013년 현재 군용 항공기 보유량으로 세계 8위(고정익 8위, 회전익 6위) 수준이며, 연간 군용 항공기 정비시장 규모는 1조3백억원(고정익 8천억원, 회전익 2천300억원)으로 세계 10위(고정익 10위, 회전익 10위)로 추정
- 이같은 시장조건에도 불구하고 MRO 산업기반 부재로 해외 외주정비 비율이 50% 이상을 차지하는 것으로 추정되어 운송 및 제작산업의 발전을 저해하는 원인이 됨

○ **(항공정비산업 활성화)** 국내 정비수요를 충족시키고, 확대되고 있는 MRO시장에 진입하여 산업화하기 위한 MRO 발전방안 마련 필요

2절. 연구의 목표 및 내용

1. 연구의 목표

- 항공부문의 신규 고용창출과 정체되어 있는 항공정비산업 발전기반 조성을 위한 방안과 추진전략 등을 연구 제시
- 본 과제의 최종 목표는 세계 항공 MRO 시장에서 경쟁력을 갖춘 국내 항공 MRO 전문업체들이 활동할 수 있는 환경을 조성하여 일자리창출, 외화유출방지 및 운송·제작 등 항공관련사업의 활성화 등에 기여할 수 있는 중장기 발전방안을 마련하고 단계별로 수행할 세부과제에 대한 RFP를 작성

2. 연구의 범위

- 국내외 항공정비산업(MRO, Maintenance Repair Overhaul)의 현황과 동향을 파악하고, 국내 MRO 업체에 대한 실태조사를 통하여 우리나라 항공정비산업의 문제점을 다양한 관점에서 도출하고 SWOT 분석을 통하여 우리나라 항공정비산업의 현실을 확인함
- 정책적 타당성, 기술적 타당성, 경제적 타당성 분석을 통하여 우리나라에서 항공정비산업을 육성하는 것이 타당한 지에 대한 검토를 수행함
- 우리나라 항공정비산업에 대한 중장기 발전 전략을 수립하기 위하여 비전 과 목표를 설정하고 추진전략 및 추진과제를 제시함
- 추진과제에 대한 세부내용의 시급성을 반영하여 중장기 발전 방안 로드맵을 작성하여 전체적인 전문 MRO 업체의 개발 흐름을 제시함
- 추진과제 중에 추가적인 연구가 필요한 과제를 발굴하고 과제가 적절히 실행될 수 있도록 과제제안서요청서를 작성하여 제시함
- 우리나라 항공정비산업의 육성이 산업전반에 미치는 파급효과를 기술적, 경제적, 산업적, 사회적 관점에서 분석하여 제시함
- 항공정비산업 발전에 따른 기대효과를 분석하여 제시함

3. 연구의 내용

- 국내· 외 항공 MRO의 현황과 동향을 분석하여 우리나라 항공 MRO의 문제점 및 개선방안을 마련하고, SWOT 분석을 통하여 국내 항공 MRO의 중장기 발전을 위한 비전과 목표를 설정하고 추진 전략과 과제를 도출
- 항공 MRO 산업 육성에 대한 정책적, 기술적, 경제적 타당성을 분석
- 항공 MRO를 산업화 하기 위해 필요한 항공 MRO Total 서비스를 제공하기 위한 클러스터화를 유도하기 위한 정부 또는 지자체 등의 역할을 검토
- 국내 전문 MRO 업체설립 및 육성을 위한 장기적 발전방안 제시
- 추진과제 중 추가적인 연구가 필요한 과제를 발굴하고 과제가 적절히 실행될 수

있도록 항공정비산업 기술개발에 대한 과제제안서요청서(RFP) 작성· 제시

○ 우리나라 항공정비산업의 육성이 산업전반에 미치는 파급효과를 기술적· 경제적· 산업적· 사회적 관점에서 분석· 제시

○ 기획연구 결과의 활용방안을 분석하여 제시

3절. 국내 유사 연구 현황

□ 기존 연구와 본 연구의 차별성

○ 현재 연구와 기존 연구의 가장 큰 차이점은 “ MRO산업의 수요”에 바탕을 둔 사업 타당성 검토 및 산업육성 전략을 수립한 것으로써, 국내 전문 MRO 업체가 자생할 수 있는 정비물량을 민수(운송용, 소형, 국가기관항공기 등)와 군수(외주정비)에 대해서 정량적으로 검토함

- MRO 산업육성을 적극적으로 추진하고 있는 해외 후발국들은 MRO 집적화 단지 조성, 해외 OEM 유치를 위한 세제· 임대료 지원과 같은 정책적 지원을 경쟁적으로 제공하고 있으며, 우리나라도 이러한 인프라의 선제적 구축이 산업육성의 필요충분 조건으로 오해하였음
- 그러나 MRO 비즈니스는 수요자 중심의 시장경제로 움직이는 글로벌 마켓이며 수요가 확보되지 않는 한 아무리 선행적 인프라 구축만으로는 국내 MRO 전문화 및 산업화 실현 가능성은 없음
- 특히 다른 MRO 후발 경쟁국들과 차별화된 육성 및 발전전략을 수립하기 위해서는 우리나라의 민· 군 정비수요에 바탕을 둔 MRO 집적화 단지 조성과 함께 기존 제작· 정비 시설 등을 효과적으로 연계할 수 있는 네트워크를 구축하여 사업 초기 토탈 MRO서비스를 제공할 수 있도록 하는 방안을 제시함

○ 기존‘ 충북 MRO 타당성 조사 및 투자 유치 전략 수립 연구’는 국내 항공산업에서 항공 정비 기술의 필요성과 사업화 전략을 제시하는데 있어 충북 지역을 기반으로 한 방안들을 제시하였기 때문에 본 연구의 연구 범위와는 차이를 보이며, 연구 시점이 2009년으로 현재의 항공정비 산업 환경과는 차이가 있음.

○ 기존‘ 항공정비업 발전방안’ 연구는 항공정비 산업의 활성화 방안을 전략적으로 제시하고 있지만, 연구 시점인 2009년과 비교했을 때 국내외 항공 산업 환경의 변화와 항공 정비 기술력의 발달로 인해 새로운 전략을 수립할 필요가 있어 기존 연구와의 차별성을 가짐. 또한 본 연구에서는 기존 연구에서 제시된 전략 외에도 MRO 인증, 인력 및 부품의 조달 체계, MRO 기술적 측면 등을 추가하여 국내 항공정비 산업 발전을 위한 구체적인 전략이 수립됨.

○ 기존‘ 항공정비기술 개발 기획’ 과제는 항공정비 기술에 초점을 두어 개발 기술들의 우선 순위를 정하고 이를 위한 추진 전략을 기획한 과제로써 전체 항공정비 산업 발전 방안을 수립하는 본 과제와는 차이가 있음.

1. 기존 국토부 연구과제와 본 연구의 차별성

가. 항공정비업 발전방안 연구(국토해양부, 2009년)

○ ‘ 항공정비업 발전방안’ 연구에서는 국내외 항공정비업 현황, 문제점 및 해외 성공사례 분석하였고 국내의 단순 인건비 위주 경정비산업 체계를 부가가치가 높은 핵심 정비산업으로 육성을 위한 항공정비업 발전방안을 제시하였음.

- 항공정비업 국가지원체계 구축

- 국내외 항공정비 수요 창출
- 국내외 항공정비업체 투자 유도
- 항공정비업의 글로벌 경쟁력 강화

○ 본 연구는 항공정비 산업의 활성화 방안을 전략적으로 제시하고 있지만, 연구 시점인 2009년과 비교했을 때 국내외 항공 산업 환경의 변화와 항공 정비 기술력의 발달로 인해 새로운 전략을 수립할 필요가 있어 기존 연구와의 차별성을 가짐. 또한 본 연구에서는 기존 연구에서 제시된 전략 외에도 MRO 인증, 인력 및 부품의 조달 체계, MRO 기술적 측면 등을 추가하여 국내 항공정비 산업 발전을 위한 구체적인 전략이 수립됨.

나. 항공정비기술 개발 기획(국토해양부, 2010년)

○ “ 항공정비기술 개발 기획”은 국내에서 항공기개발에 포함되어 있는 항공기 정비분야를 항공산업의 독립적인 분야에서 접근하여 MRO 기술개발에 대한 중장기 계획 마련을 위한 기획연구를 실시하였음.

○ 국내 MRO 기술 동향과 기술 수준을 파악하였으며, 국내외 전문가들을 통해 합리적인 개발 방안을 도출하기 위한 협의를 수행하였음. 기술 수요를 제기한 MRO 관련업체와 해당분야의 전문가가 참여하는 토론회 및 회의를 통해 도출된 기술 수요를 바탕으로 기술분석을 통해 MRO 중장기 계획을 수립하였음.

○ ‘ 항공정비기술 개발 기획’ 과제는 항공정비 기술에 초점을 두어 개발 기술들의 우선 순위를 정하고 이를 위한 추진 전략을 기획한 과제로써 전체 항공정비 산업 발전 방안을 수립하는 본 과제와는 차이가 있음.

2. 기존 지자체 연구과제와 본 연구의 차별성

가. 청주공항 MRO 사업 타당성 조사 및 투자 유치 전략 수립 연구(충청북도, 2009년)

○ ‘ 청주공항 MRO 사업 타당성 조사 및 투자유치 전략 수립 연구'는 2020년 청주공항의 MRO 산업 발전을 위한 사업 타당성을 검토하고 외국인 투자 유치 전략을 수립하여 청주공항 MRO 산업 발전을 위한 과제의 도출과 투자유치 전략을 구축하는 연구임.

○ 연구에서는 항공정비산업단지의 필요성과 경제적 타당성을 제시하였으며, 이를 위해 필요한 기술에 대해 군수요 즉 군용 MRO 사업에 기반하여 기술개발을 통하여 미래의 아시아 MRO 허브를 위한 산업단지 개발에 목표를 두고 있음.

○ 전략적 MRO 전문 산업단지의 개발을 위해서 요구되는 기술개발은 MRO 전문 R&D 지원센터의 설립을 통해 MRO관련 기술 및 경쟁력 향상을 위한 전문 R&D 지원센터의 설립 제안하였으며 MRO 기술 지원을 위한 One Stop Service 체제 구축을 제시함.

○ ‘ 충북 MRO 타당성 조사 및 투자 유치 전략 수립 연구’ 는 국내 항공산업에서 항공 정비 기술의 필요성과 사업화 전략을 제시하는데 있어 충북 지역을 기반

으로 한 방안들을 제시하였기 때문에 본 연구의 연구 범위와는 차이를 보이며, 연구 시점이 2009년으로 현재의 항공정비 산업 환경과는 차이가 있음.

나. 경남 항공우주산업 발전기본계획(경상남도, 2010년)

○ 경상남도의 ‘ 경남항공우주산업의 동북아 거점으로 발전’ 이라는 비전을 달성하기 위해 향후 10년간의 추진이 필요한 사업을 도출하고 계획을 수립함.

○ 도내 조성된 항공우주산업전용단지에 위치한 한국항공우주산업(주)과 협력업체를 육성하기 위한 다음의 정책들을 발굴.

- 항공우주산업 클러스터 조성
- 10대 핵심기술 개발
- 중소기업 경쟁력 강화

○ ‘ 경남 항공우주산업 발전기본계획’ 은 경남 도내 항공우주산업 육성 및 발전 방안을 제시하고 있으므로 본 연구의 항공정비 기술 발전 방안과는 연구 범위가 상이함.

다. 항공정비 R&D 지원 센터 타당성 조사 및 추진전략 수립(충청북도, 2012년)

○ ‘ 항공정비 R&D 지원 센터 타당성 조사 및 추진전략 수립’ 연구는 국내 항공정비 산업을 지원하기 위하여 항공정비R&D지원센터 설립, 항공정비 기술개발의 중요성, 지자체 지원 및 정부지원의 필요성에 대하여 연구함.

○ 항공정비R&D지원센터의 전략, 운영 계획, 항공분야별 정비기술 분석, 단계별 육성 전략, 정부지원의 중요성 및 타당성을 도출하였으며 다음의 필요성 역설

- 분산된 항공정비 기술력을 집중시켜 새로운 융합 기술을 개발하고 상호협력을 통해 시너지(Synergy) 효과를 내기 위해서는 국토해양부 산하 항공정비R&D지원센터의 역할 필요.
- 싱가포르 정부의 무역산업부 산하 과학기술전문기관인, A*STAR SERC AP(Aerospace Programme)의 해외 성공사례와 같이 성공적 항공정비 산업을 위해서는 항공정비R&D지원센터 필요.

○ 항공정비R&D지원센터의 구체적인 설립 계획, 활용 계획 등을 확립하여 항공정비R&D지원센터를 기반으로 국가 항공산업 발전과 항공정비 클러스터방안 제시

○ ‘ 항공정비 R&D 지원센터 타당성 조사 및 추진전략 수립’ 은 항공정비 산업에 필요한 기술의 고도화를 위한 R&D 센터 건립의 필요성과 추진 계획을 제시하였으므로 목적과 연구내용이 상이함.

라. 충북 항공 MRO 산업 기술 로드맵(충청북도, 2012년)

○ ‘ 충북 항공 MRO 산업 기술 로드맵’ 은 국내의 MRO 산업 시장의 동향을 분석하여 청주공항에 조성될 항공 MRO 단지에서 성공적으로 수행가능한 사업을 발굴하는 것을 목표로 함.

○ MRO 회사설립, 항공기 기체정비 행가 건설, 항공기 엔진 정비 시설 건립, 정비 조직 인가, 해외 감항당국으로 부터의 정비 인가(FAA, EASA 등) 등 일련의 추진 일정을 제시함.

○ 충북에서 중점적으로 추진할 과제를 아래와 같이 제시함.

- MRO단지 부지조성
- MRO 기업 설립/유치
- MRO T/F팀 운영
- 숙련된 정비 인력 확보
- 능력별 인력 활용 방안 수립

○ ‘ 충북 항공 MRO 산업 기술 로드맵’은 충북 지역을 기반으로 주위 인프라를 이용한 항공정비 산업 발전 방안을 연구하였으므로 국내 전체의 범위에서 발전 방안을 기획하는 본 과제와는 차이를 보임.

마. 무안 항공산업 복합도시 개발방안(전라남도, 2013년)

○ 무안 국제공항을 활용하여 항공산업과 첨단산업 유치를 통해 공항 복합도시 개발을 위한 방안을 연구함.

○ 항공 복합도시를 개발하기 위한 구체적인 추진과제를 아래와 같이 제시하였음.

- 회전익, 소형비행기 및 저가항공사의 부품 정비와 항공기 개조를 특화하여 집중 육성하여야 함. 항공기 해체산업을 기반으로 항공기 기술 능력을 배향하여야 하며 이를 위해서 TARMAC사와 투자 의향을 확보하여야 함.
- 공항 주변의 45만m^2에 정비산업단지를 조성하고, 주변지역에 비행· 정비훈련원과 활주로, 기내 오락장치사업과 해체산업, 부품제조· 생산으로 확대하여 총 185m^2 의 복합 산업단지를 개발하여야 함.
- 공항중심형 경제자유구역을 지정하여 항공관련 외자 유치와 기업을 유치할 수 있는 투자환경을 조성하여야 함.
- 중앙정부 차원에서 ‘ 항공산업 발전 기본계획’에 무안 항공산업 복합도시 개발 사업을 반영하여 체계적으로 육성· 지원할 수 있는 기반을 마련하여야 함.
- 항공산업 특화 발전을 위한 추진주체 설립 지원을 위해 지방정부의 역할을 강화하여야 함.
- 자가용 항공기 주기장과 활주로를 개발하여 공항 수익구조 강화와 항공기 정비 수요를 창출하여야 함.

○ 무안 항공산업 복합도시 개발방안은 무안 지역의 항공산업 기반 복합도시 건설을 위한 방안들을 제시하고 있으며 항공정비 산업에 국한되지 않았으므로 목적과 연구내용이 상이함.

2장. 국내·외 항공정비(MRO)산업 현황

1절. MRO 산업 현황

1. MRO 산업 개요

가. MRO의 의미

○ MRO는 Maintenance, Repair, Overhaul의 약자이며, 항공기가 고객(항공사, 수요군)에 인도된 후 운영단계에서 수행되는 항공기 기체, 엔진, 구성품에 대한 제반 정비, 수리, 분해점검 등 광의의 정비행위로 항공기 운항안전성(군에서는 후속지원)을 확보하기 위한 모든 활동(정비/보급)을 말하며, 성능개량 및 개조사업을 포함

○ 항공사 TPPM(Technical Policies and Procedures Manual)에서는 “항공정비”를 항공기 부분품을 사용 가능상태로 보존(Restoring), 유지(Maintaining)하는 것으로써, 보충(Servicing), 수리(Repair), 개조(Modification), 오버홀(Overhaul), 검사(Inspection) 및 상태에 대한 결정을 내리는 것으로 정의

- 미연방항공법(FAR, Federal Aviation Regulation) Part 1에서는 정비란 “부품의 검사(Inspection), 오버홀(Overhaul), 수리(Repair), 보관(Reservation), 교환(Replacement)”으로 정의
- 항공법 제22조(항공기등의 정비등의 확인)에서는 소유자등은 항공기등 장비품 또는 부품에 대하여 정비등(국토해양부령으로 정하는 경미한 정비 및 제19조 제1항에 따른 수리 및 개조는 제외한다)을 한 경우에 제26조 제9호의 항공정비사 자격증명을 가진 사람으로부터 그 항공기등 장비품 또는 부품이 기술기준에 적합하다는 확인을 받지 아니하면 이를 항공에 사용할 수 없다고 규정하고 있음.

○ 따라서 항공기 정비는 항공기의 안전성, 정확성, 쾌적성을 바탕으로 여객 및 화물 운송을 가능하게 하고 항공기를 안전한 상태로 유지하는 행위를 의미하며, 항공기 엔진 및 부품의 점검·검사·수리·개조 작업 등을 실시함으로써 제반 기능이 정상적인 상태로 유지되도록 품질을 관리하여 항공기를 안전한 상태로 유지하는 것임. ‘안전한 상태’라 함은 항공사가 정한 기준뿐만 아니라 해당국의 감항당국이 정한 안전기준과 국제민간항공기구(ICAO)에서 정한 기준에 충족된 것을 의미

○ 정비의 대상이 되는 항공기는 기체(Airframe), 엔진(Power Plants) 및 장비품(Components)으로 구별

- 기체는 항공기에서 장비품을 제외한 부분으로 기체 구조(동체, 주날개, 꼬리날개 등)와 항공기 계통의 배선, 배관류 및 실내 장비(객석, 조리대, 화장실 등)로 구성
- 엔진은 엔진 교환시에 일괄적으로 취급되는 부분으로 엔진 본체 외에 엔진 보기류를 포함
- 장비품은 착륙장치, 비행 조종면, 기압, 공조, 항법, 통신 등 항공기 계통에 사용되는 특정기능을 갖는 부품

나. MRO 산업 분류

○ 항공기 MRO 시장에서는 MRO를 운항정비(Line Maintenance), 기체 중정비(Airframe Heavy Maintenance), 엔진 중정비(Engine Overhaul), 부품 중정비(Component MRO)의 네 가지로 구분



<그림 2-1> 항공정비(MRO)산업의 표준적 분류

2. 해외 MRO 산업

가. 현황

○ 해외 항공정비 업체는 크게 제작사 기반의 항공정비 업체, 운항사 기반의 항공정비 업체, 독립 항공정비 업체로 구분

- 제작사 기반의 항공정비 업체에는 기체 제조 업체인 보잉사, 에어버스사가 있으며, 엔진 제조 업체인 GE Aviation, Pratt&Whitney 사 등이 있음.
- 운항사 기반의 항공 정비 업체는 운항사에서 자체적으로 정비 업무를 수행하거나 자회사를 설립하여 별도의 항공정비 전문업체로 운영하며, 대표적인 업체로는 Lufthansa, Singapore Airline, Delta, KAL 등이 있음.
- 대표적인 독립 항공정비 업체에는 북아메리카 지역의 AAR과 TIMCO, 싱가포르의 AT Aerospace, 스위스의 ST Technics 사 등이 있음.

○ 2012년 기준 항공정비 업체의 매출 순위를 살펴보면 아래 표와 같음

<표 2-1> 2012 해외 MRO 기업 매출 순위

	Company	2012 매출($)	2012 영업이익($)
1	Lufthansa Technik	52억1천만	4억1천3백만
2	AFI KLM E&M	31억3천4백만	1억4천3백만
3	AAR Corp.	20억6천5백만	1억3천1백만
4	ST Aerospace	20억1천9백만	3억4백만
5	Mubadala Aerospace	11억4천만	N/A
6	SIA Engineering Co.	9억7백만	1억1백만
7	HAECO Group	7억5천1백만	6천1백만
8	Iberia	5억8천9백만	N/A
9	Ameco Beijing	4억8천8백만	N/A
10	Timico	N/A	N/A

자료: 세계 MRO 기업 현황, 항공우주 2013, 가을호

○ 2012년 기제중정비 분야의 Man hour 순위는 아래와 같음

<표 2-2> 2012 해외 기체중정비 MRO Man hour 순위

	Company	Man-Hours (millions)
1	ST Aerospace	11.5
2	HAECO Group	7.4
3	AAR	4.6
4	SIAEC	4.2
5	Lufthansa Technik	4.1
6	AFI KLM E&M	3.9
7	TIMCO	3.2
8	AMECO Beijing	2.8
9	ADAT/SRT	2.5
10	Iberia	2.3

자료: 세계 MRO 기업 현황, 항공우주 2013, 가을호

나. 주요 MRO 업체

(1) 루프트한자 테크닉 (Lufthansa Technik, 독일)

○ 루프트한자 항공그룹(Lufthansa Aviation Group)은 350여개의 자회사로 구성되어 있으며, 6개 사업영역 중 하나로 MRO사업을 수행하고 있음

○ 매출규모가 세계 MRO 시장의 약 10% 이상을 차지하며, 기체부문에서 세계 최대의 매출액을 점유하고 있음

○ 지역별 사업은 유럽 지역에서 출발하였으나 미주 지역, 남미, 아시아 및 중국 지역 등으로 확장하여 글로벌 기업으로 활동 중

○ 6개 사업 영역(Maintenance, Overhaul, Engine Service, Component and logistics, VIP aircraft, Landing Gear 등)에 걸쳐 전 세계적으로 약 670여개 업체 고객을 확보

○ 전 세계적으로 네트워크를 연결하여 고객의 욕구에 적합한 맞춤형 서비스를 제공

○ 2012년 기준 52억 1천만 달러의 매출을 달성하였으며 20,000 여명의 종사자들이 업무를 수행



자료: Lufthansa, 2013

<그림 2-2> 루트프한자 테크닉 세계진출 현황

(2) SIA Engineering (SIAEC, 싱가포르)

○ 1992년에 설립(싱가포르항공의 엔지니어부서로부터 독립)되었으며 전 세계 9개국 25개사와 조인트벤처를 보유 하였으며 85개 이상 국가 항공기를 종합정비와 수리 및 오버홀을 제공

○ 20개 이상의 기관에서 받은 감항 증명으로 싱가포르의 6개 주기장과 22개 사내 작업장에서 항공기 기체, 각종부품, 엔진, 항공기 개조 등 MRO 서비스를 4개 대륙 주요 항공사에 제공함. 특히 창이 공항 (Changi Airport)에서 싱가포르를 통과하는 전 세계 60여 개국 항공사 정비서비스를 제공하고 있으며 호주, 중국, 인도, 필리핀 등 40개 이상의 공항으로 서비스 영역을 넓혔음

○ MRO 사업 분야는 라인정비, 기체정비, 부품수리개조 및 오버홀, 엔진수리 및 오버홀, 정비관리사업, 엔지니어 훈련사업, 항공기자산 관리사업 등이며 Line 정비에는 종사자 약 1,947명, 50개 기종이상 정비자격을 보유(창이공항의 약 85%의 시장을 점유)하고 있고, 기체정비에는 6개(총12 Bay)의 중정비 격납고 시설 보유, 20개 기종을 수용가능하고 종사자는 약 1,837명임. 부품수리 및 오버홀의

경우, 종사자는 약 847명이며, 22개 작업장 보유, 약 20,000개 이상의 부품수리 및 오버홀 가능

- ○ 엔진수리 및 오버홀은 싱가포르, 대만, 홍콩 및 아일랜드에 10여개의 조인트벤처가 있으며, 엔진시험시설 보유. 이글서비스 아시아(P&W), 싱가포르 에어로엔진 서비스(RR)등 2개의 전문엔진 오버홀 조인트벤처를 운영
- ○ 정비관리 사업은 항공사에 기술/정비계획/자재관리 등의 전문적 관리서비스를 제공(타이거 항공사 등 9개)
- ○ 엔지니어 훈련사업 : 연 500여명의 항공기술자 배출, 고용인원 약 6,000여명, 연매출 약 1조원임

(3) GE Aviation

- ○ 1917년 GE의 자회사로 설립된 엔진 생산 전문 업체로서, 터보젯, 터보팬, 터보프롭, 터보샤프트 민간용/군수용 항공기 엔진뿐만 아니라 발전, 해양수송체 목적의 엔진을 개발
- ○ 자회사로는 Aviation systems, Walter Engines, GE Honda(50%), CFM international (50%)[2], Engine Alliance(50%)[2] 가 있음
- ○ 2012년 wide body 항공기 엔진 시장에서의 점유율은 50%로 가장 큰 점유율을 보이며, 그 뒤로 Pratt & Whitney 는 24%, Rolls Royce는 22%의 시장을 점유

<표 2-3> GE engine market share in wide bodies

		GE Aviation	Pratt & Whitney	Rolls Royce	GE's share
Airbus	A350	x	x	Trent XWB	0%
	A380	GP7200*	GP7200	Trent 900	63%
	A340 (1st gen)	CFM56	x	x	100%
	A340 (2nd gen)	x	x	Trent 500	0%
Boeing	787	Genx	x	Trent 1000	62%
	747-8	GEnx	x	x	100%
	777 (1st gen)	GE90	PW4000	Trent 800	30%
	777 (2nd gen)	GE90	x	x	100%

자료: seeking alpha, 2012

- ○ 엔진 제조 외에도 엔진 정비 및 부품 서비스 사업을 수행

- Engine Overhaul : GE aviation 사에서 생산하는 모든 엔진에 대하여 overhaul 서비스를 제공
- On-Wing Support : GE 엔진, CFM 엔진 정비 외에도 borescope, inspection/ blending, LRU, fan module, gearbox work scope 서비스를 세계 6곳에 퍼져있는 센터를 통해 제공

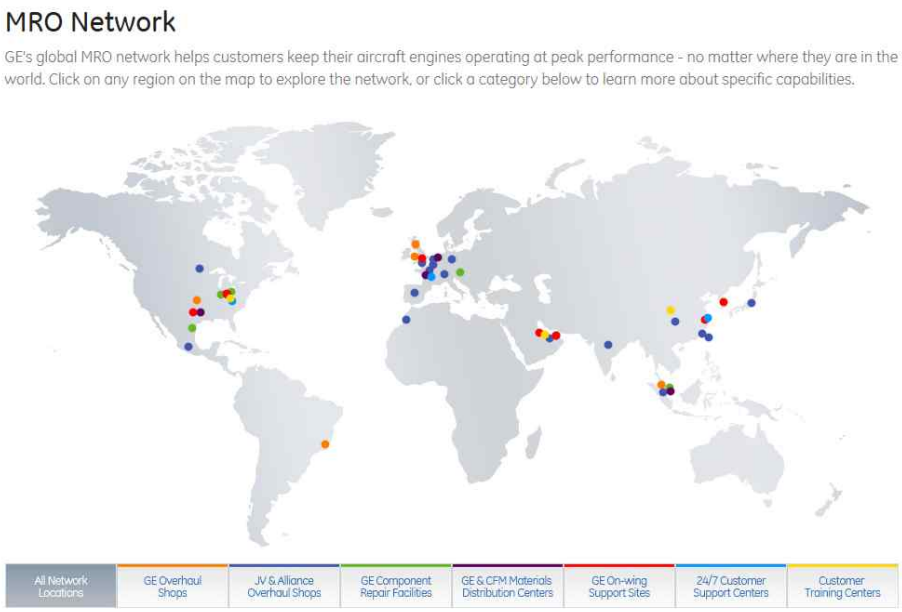
2) 합자법인의 지분율

<표 2-4> GE Aviation 사의 On-Wing Support 서비스 지점

Site	Customer Service	Engine Repairs	Engine Changes and Other Scope	Agency
Cincinnati (CVG)	1.859.334.4020	All GE/CFM, GP7200, NDT	B737, B747, B767, B777, B787, A320, A330, A380, RJs	FAA, EASA, GCAA
Dallas (DFW)	1.214.960.3322	All GE/CFM, All CF34, GEnx	B737, B777, A320, A330, RJs	FAA, EASA, GCAA
London (LHR)	44.208.893.7107	All GE/CFM, GP7200, RB211		FAA, EASA, CAA, GAAC, GCAA
Doha (MEA)	974.66974732	GE90, GP7200, GEnx, CF34		EASA, GCAA
Seoul (ICN)	82.32.744.5971	All GE/CFM, GP7200	B737, B747, B767, B777, B787, E-190	FAA, MLTM, CAAC
Shanghai (PVG)	86.592.573.1501	CF34, CFM, GE90, GP7200		FAA, CAAC
24/7 AOG Hotline: 1-513-552-3272				

자료: GE Aviation, www.geaviation.com

- Part supply : 엔진의 새부품 또는 중고부품을 공급하고 있으며 엔진 분야 외의 전자 장비 공급도 수행
- TRUEngine program : 엔진의 유지 보수 및 이력을 관리하는 서비스
- Optimization : 진단 및 Fuel & Carbon solution 제공
- Customer training services : 고객에게 엔진 수리 교육 서비스를 제공
- 전 세계 GE 엔진, JV & Alliance, 부품수리, 엔진 재료 보급, On-Wing Support, 고객훈련센터 분포는 아래 그림과 같음



자료: GE Aviation, www.geaviation.com

<그림 2-3> GE Aviation MRO Network

(4) ST aerospace (싱가포르)

○ Temasek(50.6%)과 정부(49.4%)의 합작으로 이루어진 ST Engineering Group의 항공(Aerospace)부문으로, 1975년 군수사업을 기반으로 시작

○ 아시아·태평양 지역을 시작으로 미주 지역 및 유럽 지역에서 MRO 업계의 주요 위치를 차지

○ 항공기 수리·개조, 부품·엔진 분야 MRO 및 기술지원과 자재 지원 등 항공기 MRO 전반에 걸친 사업을 수행

○ 시설 규모로는 전 세계적으로 대형항공기 25대 동시 수용, 소형항공기 43대 동시 수용 가능한 격납고를 보유

○ 매출은 매년 꾸준히 성장하여, 2007년 1조 8천억에서 2008년 1조 9천억을 기록(싱가폴 MRO 전체 매출액의 약 40% 차지)

○ 종사자 수는 약 7,880여명으로 전체 종사자중 Technical분야가 전체의 67%로 가장 많고, 엔지니어링이 15%를 차지

<표 2-5> ST Aerospace 시설위치 및 능력

ST Aerospace Airframe MRO Facility	Location	Capacity (number of bays) WB	NB	Total
SASCO	Singapore	8	0	
STA Engineering	Singapore	0	13 *	25 WB
MAE	Mobile, USA	8	10	
SAA	San Antonio, USA	6	7	43 NB
PAE	Panama, Panama	0	12	
STARCO	Shanghai, China	3	1	

자료: ST Aerospace, www.staero.aero

(5) HAECO/TAECO (홍콩)

○ Cathay Pacific과 Swire Group이 대주주이며, 홍콩 공항과 20년 프랜차이즈 계약을 맺고 자국기와 외항사에 Turn-Key MRO 서비스를 제공

- TAECO, TIMCO를 포함한 17개의 자회사외 조인트벤처로 이루어짐

○ 2012년 7억5천1백만 달러의 매출액을 달성하여 전체 MRO 기업 매출 순위에서 6위를 기록했으며, 기체중정비 분야의 Man hour는 740시간으로 2위를 기록

○ 가격과 정비품질이 매우 우수하고, 항공사 계약 수주 물량이 많아 현재 시설 부족 문제를 겪고 있으며, 최근 중국, 싱가포르, 바레인과 중동 지역으로 MRO 사업을 확장하고 있음

○ 세부 퍼시픽 항공사와 A330-300 기종에 대한 정비 서비스(ITM, FTM) 계약을 체결

(6) AMECO (중국)

○ 1989년 중국민항과 루프트한자사가 6:4의 비율로 8천8백만 달러의 자본을 공동출자하여 설립한 MRO 전문 업체

○ 6,000여명의 정비인력을 고용하고 있으며 5개의 행거를 보유

- A380 hangar (70,000 sqm)
- 4-Bay hangar (50,000 sqm)
- painting/overhaul hangar (20,000sqm)
- enclosed and temperature controlled painting hangar (10,000 sqm)
- engine repair/overhaul workshop (26,000 sqm)

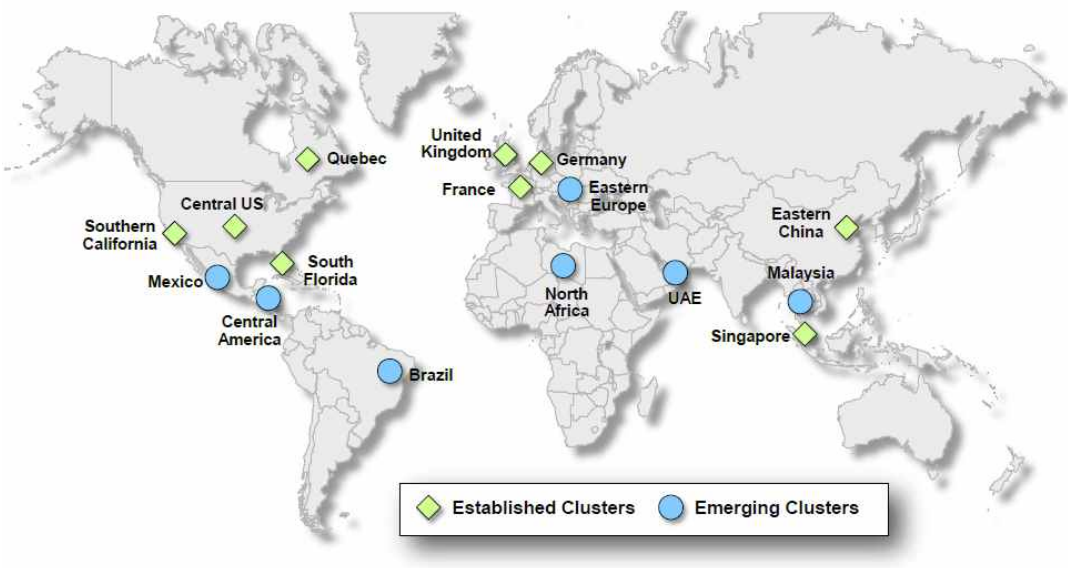
○ 미국 United Air Lines 과 5년 정비 재계약을 체결하였으며, 러시아 Aeroflot 항공과 신규 정비계약을 체결

○ 최근 MRO 인프라 구축과 임직원 훈련 프로그램에 약 1억7,500만 달러 투자

다. 주요 MRO 클러스터

○ 해외 주요 MRO 클러스터는 세계 각 국에 분포되어 있으며, 크게 성숙 단계에 접어든 클러스터와 신흥 세력으로 부상하는 클러스터 지역으로 나눌 수 있음.

- 성숙 단계에 진입한 MRO 클러스터는 기존의 MRO 강국인 북미, 중국, 싱가포르, 영국, 프랑스, 독일 지역으로 구분할 수 있음.
- 신흥 세력으로 부상하는 클러스터는 주로 남쪽 위도 지역에 위치해 있으며, 중동, 멕시코, 북아프리카, 중앙 아메리카, 말레이시아 지역 등이 있음.



자료 : ICF SH&E, 2013

<그림 2-4> 해외 주요 MRO 클러스터

(1) 성숙 단계에 접어든 MRO 클러스터

(가) 싱가포르

○ 싱가포르의 경우 1990년 이후, 싱가포르의 우주항공 산업은 연평균 12%의 성장률을 기록하며 아시아에서 가장 광범위한 MRO 허브로 자리매김 함

- 100개 이상의 해외 업체들이 싱가포르 내에서 MRO 서비스 제공
- MRO 이외에도 싱가포르는 우주항공 디자인, OEM 제조 및 공급 업체들이 입주

○ 정부는 자국의 MRO 산업의 성장을 위해 적극적인 지원 정책 추진
- 제조 업체들에게 100% 자본 지급과 30% 또는 50%의 고정 자본 지출 지급 혜택
- FAA와 항공기 안전 협약(BASA) 체결
- R&D 센터 설립 및 해외 MRO 업체와 공동 연구 수행
- 각종 에어쇼 및 컨퍼런스 개최를 통한 자국의 항공우주 기술력 홍보
- 셀렉타 클러스터 설립을 통해 2018년 까지 33억 싱가포르달러의 경제적 효과와 10,000개의 일자리 창출 예상

○ 세계 MRO 허브로서 입지를 굳히고, 고성장을 이룩하는데 기여한 주요 성공 요소들은 다음과 같음.
- 효과적인 운송 네트워크와 차세대 기술 등의 지원
- 싱가포르의 지역적 강점과 아태지역의 경제 허브 역할
- 싱가포르 정부는 우주항공 관련 R&D와 교육 및 훈련 부문을 육성
- Changi 공항의 뛰어난 트래픽 처리량과 연결성
- LCC 등 아태지역내 항공기 활동의 증가
- 싱가포르는 지속적으로 “사업하기 가장 좋은 도시”로 선정

(나) 중국

○ 중국은 미국에 이어 가장 많은 조인트 벤쳐, 부품 공급업체와 투자사들이 위치한 MRO 클러스터 지역임
- 2010년 9.8%의 GNP 증가와 2011년 1분기의 9.7% 증가를 기반으로 중국은 미국에 이어 세계에서 두 번째로 큰 MRO 시장으로 성장.
- 국내 항공기 효용률 및 대형 항공기의 증가를 기반으로 성장

○ 중국 동부지역은 최근 2년간 MRO 사업에 해외 투자자들이 몰리는 현상이 일어났으며, 주요 성공 요인들은 다음과 같음.
- 경쟁력 있는 가격
- 고객 맞춤형 기술 교육 과정 및 항공기 개조 서비스 제공
- WTO의 회원국으로 글로벌 수준의 시장 개방
- 신공항의 개선된 MRO 인프라와 지원 서비스는 중국 항공사들이 아웃소싱하는 MRO 물량을 줄이는데 기여
- 1,800대에 가까운 국내 항공기들의 항공정비 수요

(2) 새롭게 부상하는 클러스터

(가) 멕시코

○ 멕시코는 현재 우주항공 산업의 개발이라는 가상의 모델 초기 단계에 있음
- 경제 사무국에 따르면, 이 산업내 190여개의 업체들이 있으며 멕시코의 북서쪽 지역에 집중되어 있음.

○ 우주항공 업체들은 저임금, 적극적인 정부의 노력, 미국 정부와의 새로운 안전 협약, 그리고 높은 수준의 인력에 이끌려 멕시코로 이동

○ 멕시코 정부 지원 정책은 다음과 같음

- 자본 투자 삭감 및 감면 그리고 소득세 감소를 통한 세금 혜택
- 제조 부품과 MRO 구성품 판매세 면제 혜택
- 인력 훈련 지원 프로그램

○ 멕시코의 우주항공 제조산업은 미국과 FTA를 맺은 90년대에 시작되었고, 이 산업의 높은 성장을 이끈 몇몇의 기타 성공요인들은 다음과 같음

- 저비용 제조, 많은 수량의 제조
- 북미와 1994년 맺은 FTA
- 우주항공 부문이 중앙 및 지방정부의 최우선 과제
- 전략적 요충지로서의 이점과 더불어 남미내 가장 발전된 공항 인프라 보유
- 제조에 필요한 원재료의 접근성 용이
- 경제의 발전과 국내 수요 증가로 새로운 LCC의 출현

(나) 중동

○ 중동은 유럽과 미국, 그리고 아시아의 중간 이라는 전략적인 입지를 보유하고 있음

- 과거에는 GAMCO(현 ADAT), JORAMCO 등과 같은 항공사가 소유한 MRO 업체들이 주를 이뤘으나, 자국내 항공기의 증가와 유럽의 수요를 충당하기 위해 사업을 확장하고 있음
- 현재는 Abu Dhabi Aircraft Technology 또는 Jordan Aircraft Maintenance Limited 등의 업체들이 급격한 지역 확장에 나서고 있으며, Emirates와 FlyDubai는 자체 엔지니어링 부문을 확대하기 위해 작업 중에 있음

○ 중동의 MRO 산업 성공 요인들은 다음과 같음

- 오일과 현금보유량이 많은 항공사들과 정부의 MRO 성장을 재정적으로 지원하고자 하는 의지
- 인프라의 가용성 : Abu Dhabi 공항, Dubai 공항
- 유럽과 근접하고 아시아-유럽간의 항공기들을 포착 할 수 있는 지역적 이점
- 국내외 숙련된 인력
- 국내 항공기 수의 증가와 더불어 지역내 공항 이용 항공기 유동량 증가
- 항공사의 변화하는 요구에 대응하기 위해 새로운 기술을 도입하고 적응

(다) 말레이시아

○ 말레이시아는 국제 항공우주 센터(MIAC)를 2005년 설립하여 Sultan Abdul Aziz Shah 공항(Subang 공항)을 거점으로 국제 항공우주 파크내에 자국의 항공우주 산업 발전을 도모

- 국내 업체와 GE, Eurocopter, Honeywell 등과 같은 해외 전문 업체들이 입지

○ 말레이시아의 지원 정책은 다음과 같음

- 건물 또는 인프라의 리스 기간을 기존의 5년에서 30+30년으로 완화
- 입주한 기업들에게 항공정비 설비 사용 기회 제공
- 신규 업체에게는 Pioneer Status 자격을 취득할 경우, 5년 동안(추가 5년 연장 가능)의 면세 혜택

○ 성공요인

- 최근 항공정비 산업의 발전을 저해하는 세계 경제 위기와 항공유가의 상승을 극복하기 위한 비용-효율성 측면에서 강점을 가짐
- 정부의 적극적인 지원과 혜택 제공
- 주변국(싱가포르 및 동아시아 국가) 보다 낮은 레벨의 사업 환경에도 불구하고 지속적으로 건물 또는 설립 허가 절차의 간소화를 위해 노력
- 영어 의사 소통 원활

(3) 독일과 싱가포르의 MRO 산업 특징 비교

○ 싱가포르의 경우 Seletar Aerospace Park를 조성하여 MRO 업체들의 집적화 전략을 추진하는데 반해, 독일은 각 지역마다의 MRO 분야를 특성화시켜 MRO 산업 발전을 도모

○ 독일의 대표적 MRO 업체인 Lufthansa Technik은 각 지역마다 특성화된 MRO 전문 분야를 두고 있음

- Hamburg : Total Service, Aircraft, Engine, Component, Landing gear Service
- Berlin : Aircraft Service, VIP & Executive Jet Service
- Frankfurt : Aircraft Service, Special Service, eService
- Arnstadt : Engine Service
- Alzey : Engine Service

<표 2-6> 독일과 싱가포르의 성공적 MRO 특징 비교

	독일	싱가포르
MRO 발전유형	- 자국 MRO 네트워크 구성 (Hamburg, Berlin, Frankfurt, Alzey, Arnstadt)	- 자국 내 MRO 클러스터 구성 (Seletar Aerospace Park)
MRO 현황	- 대표기업 : Lufthansa Technik - 세계 시장 10% 점유, 50억 달러	- 대표기업 : STA - 싱가포르 전체 MRO 매출의 40% - 세계시장 6% 점유, 40억 달러
주요시설 서비스	- Hamburg : Total service - Berlin : VIP & Jet Service - Frankfurt : Aircraft service - Alzey : Engine service - Arnstadt : Engine service	- 25대 대형기, 33대 소형기 동시 수용 가능한 격납고 보유 - CAAC, FAA, EASA 인증 획득
정부	- 과잉 공급된 정비시설 문제를 독립적	- MRO를 국가산업으로 육성

지원	MRO 사업으로 육성 - 세계화 전략을 지원	- 외국과 Joint-Venture 세금감면 - 신속하고 적극적인 정부지원
장점	- 지역별 MRO 분야 전문화 - 고품질의 MRO 서비스 제공 - 미국, 독일, 프랑스, 스위스 제휴 - 전 세계적 네트워크 구성	- MRO 수요가 높은 중국, 호주, 인도와 근접한 위치 - 전문화된 기업, 높은 임금경쟁력 - 항공노선이 위치한 좋은 입지 조건
MRO 단지	 Germany	 Singapore

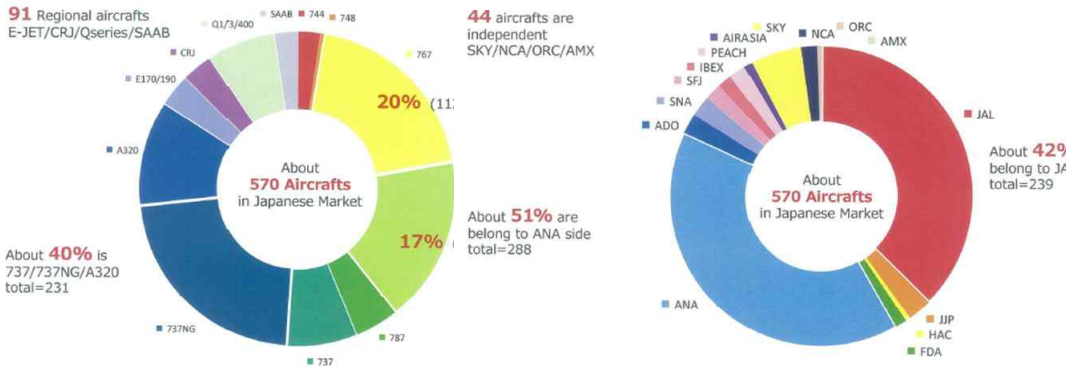
(4) 최근 일본 오키나와현의 MRO 클러스터(계획)

○ 지방경제 활성화 수단의 하나로 오키나와현에서 추진하는 MRO 클러스터로 2015년 운영을 목표로 하고 있으나 다소 지연될 것으로 예상

○ 일본 ANA항공이 이 계획에 참여하고 있으며, ANA는 자사의 기체정비 시설 및 인력을 재편(구조 조정)할 계획

- ANA항공의 주목적은 일본 내에서 수행해야 하는 기체정비 역량(시설, 인력 등)을 확보하기 위한 것으로 다른 항공사의 정비수주도 감안하고 있음
- ANA 컨소시엄의 경우 확정된 것은 아니지만 대략 65 ~ 70 USD 의 임율(지상비용 제외)을 목표로 하고 있으며, 이 임율 수준은 동북아시아에서 기체정비를 수주하기 위한 가격경쟁 조건일 것으로 판단됨

○ 일본은 현재 6개의 FSC(Full Service Carrier)와 7개의 LCC(Low Cost Carrier)가 있으며, 총 570대의 민수용 항공기(사용사업체 제외) 보유('13. 9월 기준)



<그림 2-5> 일본 보유 민수용 항공기(사용사업체 제외)

- 이중 B737/B737NG/A320 등의 협동형 항공기가 전체의 40% 차지
- 일본의 민수용 항공기중 ANA 계열이 51%, JAL 계열이 42% 차지

○ 또한 ANA항공은 오키나와현의 나하공항에 화물기 허브기지를 운영할 계획

라. 민·군 MRO 통합 사례

(1) 싱가포르 (STA, ST Aerospace)

○ 싱가포르는 1997년 MRO 산업을 지식집약산업으로 선정하여 정부가 집중 지원하고 수요창출, R&D 지원, 인력양성, 외국인 투자 촉진, 인프라 구축(클러스터 조성) 등의 각종 정책을 체계적으로 추진함.

- 국영기관을 통해 STA, SIAEC를 지원하고 있으며 이공계 부문의 정부연구기관을 통해 MRO 부문의 R&D를 지원함.

○ STA는 Temasek(50.6%)과 정부(49.4%)의 합작으로 이루어진 ST Engineering Group의 항공부문으로, 1975년 군수사업을 기반으로 시작하여 해외군수 물량 공략 및 민수 MRO로 사업영역을 확대함.

- STA의 가장 큰 고객은 싱가포르 공군(MINDEF, Ministry of Defence)과 사우디 아라비아 공군(RSAF, Royal Saudi Air Force)이며, 싱가포르 공군과 사우디 공군의 모든 항공기·엔진·부품 정비를 위한 시설과 부품을 갖추고 있음.

○ STA는 싱가포르·사우디 공군과 전략적인 파트너 관계를 유지하며, 공군을 위한 운영과 지원(Operations & Supports, O&S)을 제공함.

- 창정비(Depot Level Maintenance) 지원
- 외주·해외 정비 계약 업체 군수지원(Contractor Logistics Support, CLS)
- 완전 민영화 제도(PFI, Private Finance Initiative) 지원

(2) 이스라엘 (IAI, Israel Aerospace Industries Ltd.)

○ IAI는 이스라엘의 항공기를 생산하는 국영 방산업체로서, 항공기·부품·MRO·UAV·Homeland Defence 등을 주요 사업영역으로 하여 군·민수 모두 참여하고 있음.

- IAI는 설립 후 '정비→생산→개발→영역확장' 등의 과정을 거쳐 세계적 항공우주 업체로 성장함.

<표 2-7> IAI의 사업영역(2014년 기준)

사업부서	사업영역
BEDEK Aviation Group	군용기, 민수기 정비(MRO) (공중급유기・항공기 개조 전문)
ELTA Systems Group	항공전자
군용기 그룹	군용기 생산 업그레이드
민수기 그룹	민수기 생산 설계
Engineering and Development Group	체계통합, 인증 등
시스템 미사일 우주그룹	미사일 및 우주
Corporate Divisions	기타 과제, 교육훈련 등

자료: www.iai.co.il

○ IAI의 MRO 사업 전략은 신규 무기체계 개발에 한정하지 않고 수출용 개조개발에 집중하는 것임.

- 1980년대 LAVI 전투기 개발 이후로는, 항공기, 선박 등 무기체계(플랫폼)의 신규개발을 지양하고, 무기체계는 해외에서 수입하여 세계 최고 수준의 자국 하위시스템(sub-system) 및 모듈로 업그레이드하는 전략을 구사함.
- 이를 통해, 자국 군 수요 충족은 물론 중후발국을 대상으로 한 "수출용 개조개발" 분야에서 세계 최고 역량을 보유함.
- 또한, 최근에는 우수한 하위시스템 및 모듈을 바탕으로 무기체계(플랫폼)을 생략하고, System of System 구축에 초점을 두고 있음.

(3) 미국・영국・일본의 군 창정비 위탁

○ 미국은 기존의 3단계 정비체계(부대, 야전, 창정비)에서 2단계 정비체계(야전, 후속지원)로 2015년까지 단순화하고, 군직과 외주의 창정비 비율을 50:50으로 하여 민・군 파트너쉽 유지를 추진하고 있음.



자료 : 국방부 국방분야 민간자원 활용사업 발굴 연구, 2009. 09

<그림 2-6> 미국 창정비 구분

○ 영국은 군 정비단계를 부대정비·야전정비·군직 창정비·원제작사 창정비의 4단계로 구분하고, 창정비는 군직(1~3단계)과 원제작사정비(4단계)에 의해 수행함.

<표 2-8> 영국 창정비 구분

구분	1계단 (부대정비)	2계단 (야전정비)	3계단 (군직창정비)	4계단 (제작사 창정비)
대상	일선 전투부대	운영부대	국방부 항공수리단 (DARA)	원제작사 (공급자)

자료 : 국방부 국방분야 민간자원 활용사업 발굴 연구, 2009. 09

○ 일본은 창정비 업무에 대하여 민간 업체와 관계를 유지하며, 단순 비용절감을 위한 경쟁관계가 아닌 국가 차원의 효율성 제고를 위한 협력관계로 유지함.

<표 2-9> 일본 창정비 구분

구분	부대정비	야전정비	보급처 정비	
대상	사용 부대	야전정비부대	지구보급처 (보급처정비공장)	중앙보급처 (민간업체)
주요기능	예방정비	구성품목의 정비, 교환, 수리	지정품목의 오버홀 수리	완성품목의 오버홀 수리

자료 : 국방부 국방분야 민간자원 활용사업 발굴 연구, 2009. 09

3. 국내 MRO 산업

가. 현황

○ 국내 MRO 업체는 항공사 AOC와 정비조직을 포함하여 총 29개임. 이중 항공기 운송 및 사용사업자를 제외하면 정비조직은 20개로 운항훈련기관과 운항정비를 제외하면 16개의 MRO 업체가 기체중정비, 엔진 및 소형항공기 정비를 수행

- 국제 운송 분야에는 대한항공, 아시아나항공, 제주항공, 이스타항공, 티웨이 항공 등이 있으며 주로 자사에서 운용중인 항공기를 정비
- 소형 운송 분야에는 삼성테크윈과 헬리코리아가 있으며 주로 기체정비와 운항정비를 수행
- 정비조직 분야에는 교육기관(항공대, 한서대)과 엔진, 부품 생산 업체(한국항공우주산업, 한화테크엠, 삼성테크윈), 공항에 입주한 항공 정비 전문 업체 등이 있음

○ 국내 MRO는 항공기 운영자의 자가 정비가 주축이 되고 있으며, 소형 항공기를 제외하고는 자체 수리 능력이 없거나 정비 여력이 없어 해외 MRO 업체에 의존하는 실정

○ (주)제주항공, (주)이스타항공, (주)티웨이항공, (주)에어인천과 같은 저비용항공사(LCC) 및 소규모 항공기 보유업체는 적은 항공기 보유 대수로 인하여 정비물량이 소규모로 전문 MRO업체의 시장 진입을 어렵게 함

○ 김포공항이나 인천공항에서의 독립 MRO 업체는 외국 항공사나 저비용항공사를 위한 운항정비만을 수행

나. 주요 MRO 업체

(1) 대한항공

○ 기체중정비, 엔진정비, 부품정비 및 운항정비 능력을 가지고 있는 MRO 역할을 수행하고 있으며, 자체수리능력이 없거나 시설 능력을 초과하는 부분 및 해외공항에서의 운항정비 등을 해외 MRO에서 처리함

○ 대한항공의 정비시설 위치와 정비 분야는 아래 그림과 같음



자료: 대한항공, mro.koreanair.co.kr/kor/

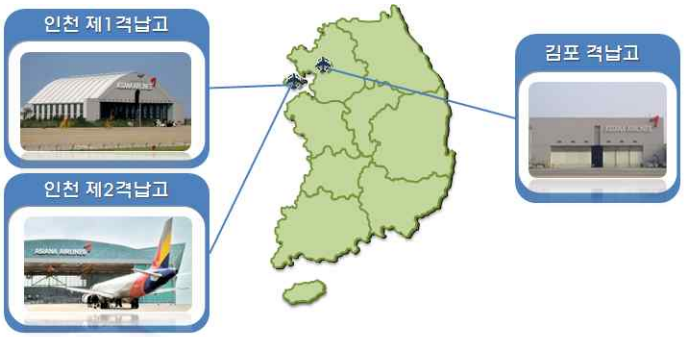
<그림 2-7> 대한항공 정비시설

(2) 아시아나항공

○ 기체중정비, 엔진경정비, 부품정비 및 운항정비를 수행

- 2012년에 13대, 2013년에 8대의 기체중정비를 외국에서 수행하였으며, 매년 10대 이상의 항공기 도장 작업을 외국에서 수행하고 있음
- 2014년부터는 인천공항 제2격납고 완공으로 자체적으로 기체중정비를 수행하고 있으나 항공기 도장 격납고가 없어 일부 항공기의 해외 외주정비 불가피

○ 아시아나항공 정비 시설 위치와 격납고 크기는 아래 그림과 같음.



구분	면적	크기	높이	수용능력	완공일	용도
김포 격납고	19,267m² (5,828평)	93m x 90m	18m	B767 1대	1991.02	계획정비
인천 제1격납고	21,326m² (6,451평)	121m x 86m	22m	B747 1대	2001.12	계획정비
인천 제2격납고	40,604m² (12,282평)	121m x 176m	25m	B747 2대 + B767 1대 (A380 수용)	2013.07	중정비

자료: 아시아나항공

<그림 2-8> 아시아나 항공 정비시설

(3) 한국항공우주산업(KAI)

○ 한국항공우주산업(KAI)은 국산 군용기(KT-1, T-50, 수리온) 및 민간용 소형 항공기(KC-100)를 생산하며 운용에 필요한 기체 정비/개조를 수행

○ 한화, 위아, 삼성탈레스, LIG 넥스원과 같은 장비품 제작 업체들로 부품공급업체를 구성하고 있음

○ 2014년 1월 보도자료에 의하면 한국항공우주산업이 아시아나항공과 제주항공 등 국내 저비용 항공사의 중정비 수행 계획을 발표

(4) 한화 테크엠

○ 한화테크엠 항공사업부는 F-16 및 T-50 등 다양한 군용기 부품 중 유압 구성품 등을 생산하고 있음

○ 또한 유압 구성품의 정비, 구성품 성능시험 및 구성품 계측 등의 정비사업을 진행하고 있으며, 정비산업 범위를 항공전자 분야로의 확대를 추진

다. 주요 MRO 단지 조성 계획

○ 우리나라는 운송사 중심의 항공정비업체가 인천공항, 김포공항, 김해공항 등으로 분산되어 있고, 제작업체 중심의 정비업체는 사천, 창원 등 경남지역에 산재

(1) 경상남도 테크노파크(TP) 항공우주센터

○ 항공기 기체(복합재 등)/부품 제작

○ 입주기업 지원

- 입주 공간을 저가로 임대해 줌.
- 생산관련 시설 및 장비사용 우선 지원(보유 장비 : 156종 280대)

- 마케팅 및 경영지원, 기술이전과 사업화의 지원을 우대해 줌.
- 연구개발, 교육훈련, 기술지도 및 컨설팅 지원

○ 전문 인력양성 : 2012년부터 항공 클러스터 맞춤형 인력양성사업

(2) 경상북도 영천 하이테크 파크 항공 전자 부품 정비 센터

○ 군수(F-15K) 항공 전자 시험평가 및 MRO

○ 영천 BAMRO 센터

- Boeing 사의 방위 사업 부문의 항공 전자 부품정비센터
- F-15K 관련 항공전자부품 테스트와 정비기능 수행, 향후 단계적으로 사업확대 (아시아·태평양 지역 핵심 역량의 허브로 육성 계획)
- 2014년 10월 중 준공 계획(50년 무상임대), 항공부품 정비 초도 운영

○ 항공전자 시험평가기반 구축 사업, 2013~2016년에 걸친 사업 계획

○ 항공 전자 부품 시험평가 센터 구축

○ 30 여종 환경시험 및 MRO 지원장비

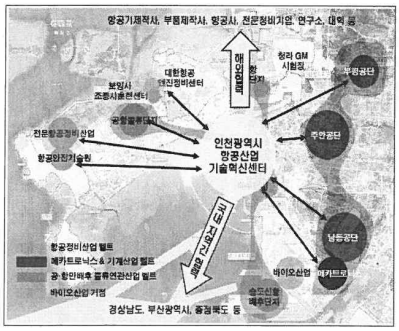
(3) 전라북도 전주 도시첨단산업단지 내 '㈜데크'

○ 민·군 항공기 제동장치 복합시험센터

- 국토부 : Dynamometer 시험장비 제공
- ㈜데크 : 부지·시험센터 건물 제공
- 2013년 말에 복합시험센터 건립을 통해 제동장치 Dynamometer 장비 완료.
- 브레이크 디스크 재생 수리기술 국산화

(4) 인천시 항공산업기술혁신센터

○ 항공정비·부품산업 육성 계획을 발표하여(2013년10월) 세부추진사업 수립



구 분	내 용
핵심기반 구축	▸ 항공산업기술혁신센터 설립
연계기반 확충	▸ 항공산업 산학융합지구 조성 ▸ 항공안전기술원 유치 ▸ 항공정비전문기업 유치 ▸ 항공기부품 물류센터 유치 ▸ 항공기 디자인센터 유치 ▸ 항공기술교육원 설립
선도기업 육성	▸ 10대 강소기업 인큐베이팅 ▸ 공동기술, 공동마케팅 지원

자료: 인천광역시 항만공항정책과, 2013

<그림 2-9> 인천광역시 항공정비·부품산업 육성 사업 모델

- 인천 테크노파크 내에 관련 잠재기업 발굴, 기술개발, 시험인증, 교육훈련, 사업화를 위한 항공산업기술혁신센터 설립 계획
- 정부가 산학연관 연계 사업으로 5년간 240억원을 지원하여 인천광역시 항공산

업기술혁신센터를 중심으로 지역 내 대학, 산업단지 공단, 지자체, 산업계 등이 참여하는 T/F를 구성하여 항공산업 산학융합지구 조성 추진 계획

- 인천지역 공단(주안, 부평, 남동)의 제조기업을 고부가가치 항공부품 제조업으로 전환하고 기술이전 및 해외 판매활동 지원을 위한 10대 강소기업 인큐베이터 사업 추진 계획

(5) 청주국제공항 항공정비복합단지 조성계획

○ 청주국제공항을 포함한 인근 지역(에어로폴리스)에 2010년부터 2020년까지 10년 동안 3단계의 청주국제공항 항공정비복합단지 조성계획을 수립



자료: 충북경제자유구역청, 2014

<그림 2-10> 청주국제공항 항공정비복합단지 조성계획도

- 단계별 계획으로 1단계 청주국제공항 항공정비단지를 조성, 2단계 제1 항공산업단지 조성, 3단계 제2 항공산업단지 조성 계획임.

<표 2-10> 충북 항공정비복함단지 단계별 계획

	1단계 항공정비단지	2단계 제1항공산업단지	3단계 제2항공산업단지
유치 대상	고정익 항공기 기체중정비, 항공교육센터	고정익 항공기 기체중정비, 헬기정비	항공부품생산/조립, 항공 R&D센터, 부품물류센터, 지원시설등
수용 규모	N-body bay (B737급) W-body bay (B747급)	W-body 5 bay 헬기행거 3개소	
면적	총 153천m2 항공정비시설 97천m2 항공교육센터 8천m2 기타지원시설 48천m2	총 321천m2 고정익항공기중정비 178천m2 헬기정비 37m2 기타지원시설 106천m2	총 1015천m2 산업시설 및 물류시설용지 694m2 주택 및 공공시설용지 321천m2

자료: 충북경제자유구역청, 2014

○ 충북경제자유구역지정(2013년2월)을 통해 각종 세제감면 및 지원 계획

- 세제감면 : 법인/소득세 최대 5년간 100% 면제, 다음 2년간 50% 면제, 취득/재산세 15년간 전액 면제, 재산세 최대 10년 100% 감면, 다음 최대 5년 50% 감면

- 자금지원 : 외국기업에 임대할 부지조성, 토지 등의 임대료 감면, 의료시설/교육시설/연구시설/주택 등 외국인 투자 유치와 관련된 시설의 설치 및 운용에 필요한 자금 지원, 국/공유재산을 수의계약에 의한 사용/수익허가, 대부/매각 가능
- 노동시장 유연성 제고 : 의무 고용제 적용 배제, 월차유급휴가 적용 배제 및 무급휴일, 무급 생리휴가 허용, 파견 근로 대상 업종 확대 및 기간 연장 허용
- 외국인 생활환경 개선 : 외국교육기관 설립/운영 허용, 외국의료기관 또는 외국인 전용 약국 개설 허용, 외국인 전용 카지노업 허가, 외국 방송의 재송신 허용

(6) 경남도, 사천시 항공우주산업 클러스터 조성 계획

○ 진주시·사천시 일원에 2020년까지 국비 682억원, 지방비 968억원, 민자 7.3천억원 등 9천3억원을 투입하여 항공우주산업 클러스터 조성 계획



자료: 경남테크노파크

<그림 2-11>경남 항공산업단지 개발 계획도

- 중형민항기 개발 최종 조립장, 항공산업 관련 핵심 부품 생산기지 역활, 항공부품 시험테스트 및 안전인증 기관 입지등 사업내용을 수행하기 위한 항공국가산업단지의 조성을 계획하고 진행중.
- 항공기 부품 R&D, 인증 시스템을 구축하고 부품 기술개발 및 시험인증 지원, 경남 항공거점 연구센터 건립을 통해 항공기 부품 경쟁력 강화 사업을 계획.
- 경남 고성군에 소형항공기 에어파크 조성을 계획

4. MRO 인력 양성

가. 해외

(1) 일본항공학원(Japan Aviation Academy)

○ 일본항공학원은 일본항공대학교, 일본항공전문학교, 일본항공고등학교를 운영하며 항공전문 인력을 양성

○ 일본항공학원은 항공공학과(4년제), 항공정비과(3년제), 항공정비기술과(2년제)를 운영

- 항공정비과는 이등항공운항정비사와 일등항공운항정비사 자격증 취득을 목표로 함. (입학정원 126명)
  - 이등항공운항정비사는 5.7t 미만의 소형 항공기를 정비할 수 있는 자격 부여
  - 일등항공운항정비사는 기종별 운항정비를 수행할 수 있는 자격증으로써, 일본 항공학원에서는 일본 항공사의 주력기인 B767 기종의 일등운항정비사 자격증 취득을 목표로 하고 JAL/ANA 에어라인과 제휴하여 인터십 프로그램을 운영중

○ 항공정비기술과에서는 항공기 제조에 관한 지식과 기술을 습득하고 비파괴 검사 및 각종 항공 관련 기기 제조 기술을 습득

(2) Ameco Beijing

○ Ameco Beijing은 CAAC로부터 처음으로 CCAR-147을 인증 받은 정비 인력 양성 기관으로 인증받은 Ameco Avation College (ACC)를 운영하며 정비인력을 양성

○ 또한 유럽으로부터 JAR-147을 인증 받아 민간 항공기 정비 인력을 양성

○ ACC는 기본 훈련, 기본 기술 훈련, 기종별 훈련 프로그램을 제공하고 있으며 기종별 훈련은 CCAR66, EASA66와 ATAT104에 부합한 과정을 제공

○ 또한 항공기 구조 수리, 복합재 수리, AMM 사용, 엔진 기본 기술 등과 같은 고객 맞춤형 코스를 제공

(3) SIA Engineering Company Training Academy

○ SIA Engineering Company는 CAAS(싱가포르 민간 항공국)으로부터 항공정비 훈련 기관으로 인증 받아 운영 중

○ 운영 중인 훈련 프로그램으로는 아래와 같음

- 기술 훈련 : 일반적 항공정비 실습, 항공기 구조, 전자 장비 측정 및 연결, 엔진 실습 등을 포함
- 기본 & 정비 훈련 : 항공우주공학 기초, 일반 정비 실습, 항공기 시스템, 항공법 등을 학습
- 지속 훈련 : 최신 항공 기술, 조직 절차, 인재 사고, 항공법 변경 사항 등 교육
- 항공기 기종별 훈련 : A318/A319/A330/A340, B737/B747/B777/B787 기종 시리즈에 대한 교육

(4) 싱가포르 항공정비인력 훈련기관

○ 싱가포르의 SIM University(UniSIM)는 항공정비(Aviation Maintenance)학과가 별도로 설치되어 학부과정으로 운영

○ SIM University(UniSIM)는 ST Aerospace 사와 MOU를 체결하여 장학금과 정비 실습 등을 지원받아 MRO 인력을 양성

- 항공정비(Aviation Maintenance)학과는 타분야 전공자 또는 지역 MRO 산업계 종사자로서 주요한 운영 또는 관리자 위치로 성장하고자 하는 목표를 갖고 있는 자를 대상으로 함

○ SIM University(UniSIM)는 미국 Embry-Riddle Aeronautical University(ERAU)와 공동학위과정을 운영

(5) 네덜란드 항공정비인력 훈련기관

○ 네덜란드 Boulevard에 위치한 항공전문학교 ACC에 교육 과정에 필요한 재원의 50%를 지자체에서 보조

- ACC의 기초 교육 후 실제 훈련에서는 일주일에 1일분의 급여를 네덜란드 정부에서 보조

○ ACC는 초기단계 핵심 사업으로 정비엔지니어와 엔진오버홀 인력 양성

- 엔진오버홀은 일반적으로 제조자가 자체적으로 수행하고 타 업체들이 쉽게 관여하지 못하기 때문에, 엔진오버홀 업체 유치 시 다른 MRO 업체들을 주변에 유치하는 효과 발생

○ ACC는 세계 3대 엔진 제조사 중 하나인 Pratt & Whitney사의 자매사인 Hamilton Sundstrand사가 입지한 Boulevard의 장점이 더욱 부각되었고, 클러스터 중심에 정비엔지니어 전문학교를 설립하여 인력의 공급 체계를 강화

나. 국내

(1) 항공정비사 양성 및 채용 현황

□ 항공정비사 관련 자격

○ 항공정비 관련 자격증명은 주관부서는 한국산업인력공단과 국토교통부로 구분

- 한국산업인력공단에서 주관하는 자격은 '국가기술자격'으로 항공기관기술사, 항공기체기술사, 항공장비정비기능사, 항공기관정비기능사, 항공기체정비기능사 항공전자정비기능사, 항공기사, 항공산업기사 등이 있음

- 국토교통부에서 주관하는 '국가전문자격'은 항공정비사로서, 실질적으로 항공사에서 필요로 하는 자격은 항공정비사 자격증명임

□ 항공 정비사 교육기관 현황

○ 국내 항공정비사 양성 교육기관은 총 11개 기관이 있으며, 이를 통해 연간 1,493명의 항공정비사 양성이 가능함

<표 2-11> 국토교통부 지정 항공정비사 지정전문기관 현황 (국토부, 2014년2월)

기관명칭	소재지	과정명	지정조건	지정일
항공기술교육원 (항공대부설)	경기수색	항공정비사과정	· 교육기간 : 2년 이상 · 정원 : 120명 이하 ※ '09.2월부터 잠정 운영중단	'93.1.21
항공기술교육원 (한서대부설)	충남태안	항공정비사과정	· 교육기간 : 3년 이상 · 정원 : 30명 이하	'07.4.6
한국폴리텍 항공대학	경남사천	항공정비사과정	· 교육기간 : 2년 이상 · 정원 : 48명 이하	'01.12.11
항공기술교육원 (대한항공)	서울 공항동	항공정비사과정	· 교육기간 : 2년 이상 · 정원 : 75명 이하	'93.1.21
		항공정비사과정 (전문대/이공계 졸업대상자)	· 교육기간 : 6월 이상 · 정원 : 90명 이하	'96.11.20
정비직업훈련원 (아시아나항공)	서울 공항동	항공정비사과정	· 교육기간 : 2년 이상 · 정원 : 90명 이하	'95.4.6
		항공정비사과정 (전문대/이공계 졸업대상자)	· 교육기간 : 1년 이상 · 정원 : 30명 이하	'08.12.18
한서항공직업 전문학교	서울 광진구	항공정비사과정	· 교육기간 : 2년 4개월 이상 · 정원 : 90명 이하	'98.7.28
한국에어텍항공 직업전문학교	서울 공항동	항공정비사과정	· 교육기간 : 2년 이상 · 정원 : 120명 이하	'99.3.15
국제항공기술 교육원	서울 영등포구	항공정비사과정	· 교육기간 : 2년 이상 · 정원 : 90명 이하	'99.12.17
아세아항공직업 전문학교	서울 용산구	항공정비사과정	· 교육기간 : 2년 이상 · 정원 : 240명 이하	'10.12.13
한국항공직업 전문학교	서울 동대문구	항공정비사과정	· 교육기간 : 2년 3개월 이상 · 정원 : 240명 이하	'06.3.10
항공정비사 전문교육원(공군)	경남 진주	항공정비사과정	· 교육기간 : 5년10월 이상 · 정원 : 90명 이하	'95.4.6
정석항공기술교육원 (정석항공과학고)	인천	항공정비사과정	· 교육기간 : 3년 이상 · 정원 : 240명 이하	'11.12.21
경북항공기술교육원 (경북항공고교)	경북 영주	항공정비사과정	· 교육기간 : 3년 이상 · 정원 : 80명 이하	'14.2.20

자료: 항공종사자 전문교육기관 지정, 국토교통부 정책자료

○ 국제민항 항공기구에서 입안된 커리큘럼을 국토해양부에서 준용하여 정한 교육시간은 학과교육 1,350시간, 실기시간 2,275시간 이상이어야 함

□ 항공정비사 고용 현황

○ 항공정비사는 자격증명 취득자 12,222명 중 약 34.3%인 4,197명을 고용

- 항공사는 항공정비인력으로 정비보조원을 채용하는 경우도 있어, 실제 항공정비 분야에 종사하는 인력은 보다 많을 것으로 추정

<표 2-12> 항공정비사 자격증명 취득자수와 현업 종사자수 비교

자격증명 취득자(명)	현업 종사자(명)	현업종사자비중(%) (현업종사자/자격증명취득자×100)
12,222	4,197	34.3

주: 내국인, '12.12.31 기준임.
자료: 포켓 항공현황, 한국항공진흥협회, 2013년

○ 현업에 종사하는 항공정비사의 근무지는 <표 2-13>과 같으며, 90% 이상의 항공정비사가 항공사에 근무

<표 2-13> 근무지에 따른 현업 항공정비사 현황

(단위: 명)

항공운송사업 (국제, 국내, 소형)		국가기관 등		기타 사용사업, 자각용 운송사업		계
	비율(%)		비율(%)		비율(%)	
3,800	90.5	129	3.1	268	6.4	4,197

주: 내국인, '12.12.31 기준임.
자료: 포켓 항공형황, 한국항공진흥협회, 2013년

○ 대형항공사와 저비용항공사의 항공정비사 채용에 차이를 보임

- 대형항공사는 자체 전문교육기관을 보유하고 있어 훈련프로그램을 통해 항공정비 업무 훈련을 시키고, 항공정비사 자격증명도 취득할 수 있도록 하며, 이후 일부 훈련생은 항공사에서 정식으로 채용
- 저비용항공사는 자체 정비인력 양성 여건을 갖추고 있지 않아 항공정비사 자격증명을 보유한 경력직을 주로 채용하며, 최근에는 항공정비사 자격증명을 보유한 신입을 채용하기도 함

<표 2-14> 항공정비사 채용조건

구 분	대형항공사	저비용항공사
채용 조건	- 이·공대생 공채(항공관련 비전공자 포함) - 인턴정비사(전문대학 이상졸업자) - 직업(항공기술)훈련생(고등학교 졸업 대상자)	- 현장에 바로 적용할 수 있는 FSC 정년 퇴직자 채용 - 최근 제주항공만 신입 항공정비사 채용

자료: 차세대 항공인력 양성 정책방안 수립 연구, 한국교통연구원, 2014.01

○ 항공기사용사업자 및 국가기관 등에서는 보유한 항공기에 대하여 기종에 따라 경력자들을 채용하여 활용

□ 채용 후 훈련 현황

○ 항공정비사를 가장 많이 보유한 대형항공사의 경우, 채용한 항공정비사들에게 필요한 훈련프로그램을 개발·운영하고 있음

○ 항공정비사를 대상으로 한 훈련프로그램 내용은 법적기준이 없으며, 다만 정비조직인증을 받은 업체를 대상으로 훈련프로그램을 실시하여야 한다고 운항기술기준에서 정하고 있음

- 훈련프로그램은 훈련과정, 훈련방법, 강사자격, 평가, 훈련기록에 대한 내용이 포함되어야 하고 훈련시간 등은 <표 2-15>의 최소기준 이상을 실시하여야 함.

<표 2-15> 「운항기술기준」의 항공정비인력 훈련프로그램 시간기준

구 분	기 준
안전교육	년 8시간 이상
초도교육	60시간 이상
보수교육	1회당 4시간 이상
항공기 기종교육	항공기 제작회사가 인정한 교육기관이 실시하는 교육시간 이상
인적요소	년 4시간 이상
초도 및 항공기 기종교육 이수기준	평가시험 70% 이상 취득

자료: 항공인증시스템, http://atis.casa.go.kr

(2) 정부의 항공인력양성사업

□ 항공인력양성사업 개요

○ 항공인력 양성사업은 항공관련 전문지식 및 실무능력을 겸비한 글로벌 항공인재를 양성하여 청년실업 문제를 해소하고, 항공산업 발전을 위한 저변확대를 위해 범정부적으로 추진 중인「미래산업 청년리더 10만명 양성계획('08.9월 의결)」과 연계하여 항공인력양성사업을 추진 중

<표 2-16> 항공인력양성사업의 개요

사업목적	항공관련 전문지식 및 실무능력을 겸비한 글로벌 항공인재를 양성하여 청년실업 문제를 해소, 항공산업 발전을 위한 저변확대
사업기간	2009.5~2014.2(항공기초인력양성사업 : 2012.3~2017.2)
양성목표	5년간 2,620명
양성분야	항공조종인력(사업용 조종사), 항공우주기술 및 국제항공전문가(석사급), 항공인턴, 항공기초인력
추진체계	국토교통부(사업총괄), 한국항공진흥협회(주관기관), 국내외 대학, 훈련사업자 및 위탁기관 등 (사업운영)

자료: 항공인력개발센터, http://www.goaviation.or.kr

□ 항공특성화대학

○ 항공특성화대학 지원사업은 국제항공전문가양성 및 항공우주기술인력 양성사업으로 구분되며, 항공우주기술인력 양성은 급속히 발전하는 항공기술에 대처할 수 있는 R&D 인력을 양성하여 세계 8대 항공선진국 진입을 목적으로 함

<표 2-17> 항공특성화대학 항공우주기술인력 양성사업

지원기관	경상대, 서울대, 전북대, 항공대
지원내용	- 위탁기관 사업단 운영을 위한 인건비, 기본운영비 : 20%이내 - 과정운영에 직접 소요되는 시설, 장비, 소프트웨어 구입비 : 60%이내 - 해외석학, 전문가 초빙, 해외인증교육 운영비 : 20%이내 - 세미나 등 외부행사 참가비 :10%이내 - 학생직접 지원비 :60%이내
교육내용	기술경영, 항공기 인증 등

자료: 항공인력개발센터, http://www.goaviation.or.kr

□ 항공기초인력

○ 항공특성화고 선정을 통해 항공정비·전자·기계 분야의 산업수요에 맞는 현장형 인재로 항공기초인력을 양성하여 항공산업 분야에 우수인재 공급을 위한 기반을 구축하고자 함

<표 2-18> 항공기초인력 양성사업

지원기관	강호항공고, 경남항공고, 경북항공고, 정석항공고, 청주공고
지원내용	- 인건비 및 기본 운영비 : 15%이내 - 시설,장비 구입,운영비 : 60%이내 - 해외 직업훈련학교 탐방 등 국제화교육비 : 30%이내 - 산업 현장체험 실습, 항공관련 박람회 등 현장실습비 : 30%이내 - 장학금 등 학생직접지원비(학비감면) : 30%이상~50%이하
교육내용	항공정비·전자·기계 분야 기초교육

자료: 항공인력개발센터, http://www.goaviation.or.kr

○ 2012년 항공기초인력사업 대상의 96%(101명)가 취업에 성공함.

<표 2-19> 2012년도 항공기초인력사업 지원 및 취업현황

위탁기관	계획	실적	취업	취업률	기타
강호항공고	20	23	23	100%	-
경남항공고	25	21	21	100%	-
경북항공고	20	22	20	91%	2
정석항공고	20	20	20	100%	-
청주공고	20	20	17	85%	3
합계	105	106	101	96%	5

자료: 항공인력개발센터, http://www.goaviation.or.kr\

(3) 항공분야 마이스터고등학교 현황

□ 마이스터고등학교 정의

○ 마이스터고등학교란 「초·중등교육법 시행령」 제90조 제1항제10호에 따른 산업수요 맞춤형 특수목적 고등학교임.

- 「초·중등교육법 시행령」 제90조 제1항제10호 : 특수분야의 전문적인 교육을 목적으로 산업계의 수요에 직접 연계된 맞춤형 교육과정을 운영하는 고등학교

<표 2-20> 마이스터고등학교 지정절차 및 혜택

지정절차 (초·중등교육법 시행령」 제90조)	- 교육감은 마이스터고등학교를 지정·고시 가능, 다만 국립 마이스터 고등학교는 교육부장관이 지정·고시함. - 마이스터고등학교로 지정받으려는 법인 또는 학교의 장은 계획서 (학교운영, 교육과정 운영 및 산학연계, 학과 설치, 입학전형 실시, 교원배치, 교장 공모, 기타 교육부장관 또는 교육감이 정하여 고시하는 사항에 관한 계획) 및 신청서를 작성하여 교육부장관 또는 교육감에게 제출함. - 교육감은 마이스터고등학교를 지정·고시하고자 하는 경우 미리 교육부장관과 협의함. - 교육감은 마이스터고등학교를 지정한 경우 5년마다 교육부장관이 정하여 고시하는 바에 따라 해당 학교의 운영 성과 등을 평가하여 지정 목적의 달성이 불가능하다고 인정하는 경우에는 지정을 취소함. - 교육감이 지정하는 마이스터고등학교의 학급 수, 학생 수 및 시설기준 등 지정 기준은 교육감이 정하여 고시함.
학생혜택	- 수업료, 입학금, 학교운영지원비 면제 - 우수학생과 저소득층 학생에게 별도 장학금 지급 - 교육 집중을 위해 기숙사 제공 - 해외 직업전문학교 연수 및 국가·지자체의 세계화 사업 등과 연계하여 학생들의 해외 진출 지원 - 군 복무 시 특기분야 근무 가능 - 취업 후 계약학과, 사내대학, 사이버 대학 등을 활용한 고등교육 기회 제공

자료: 마이스터고(한국직업능력개발원), http://meister.go.kr

□ 항공분야 마이스터고등학교 현황

○ 항공분야 마이스터고등학교로 부산·경남지역에 위치한 공군항공과학고등학교와 삼천포공업고등학교 2개교가 지정되어 있음.

○ 삼천포공업고등학교(부산·경남지역) 취업현황

- '13년 2월 졸업생 기준으로 전체 졸업자의 96.7%인 87명이 취업을 확정하였으며, 이 가운데 항공분야 취업자는 약 22명임.

  • 항공분야 취업자의 주요 취업 기업체는 경남지역에 위치한 KAI·삼성테크윈·현항공산업으로서 항공분야 졸업자의 대부분이 지역업체에서 활용되고 있음.

<표 2-21> 삼천포공업고등학교 졸업생의 업체별 취업현황('13년 2월 졸업생 기준)

기업체	인원	기업체	인원
KAI	12	삼성중공업	5
한국수력원자력	5	삼성테크윈	3
남동발전	5	한국화약건설	1
한국철도공사	2	SK네트웍 O&S	1
서부, 중부발전	3	㈜아스트	10
한전 KPS	1	㈜현항공산업	7
한국주택보증	1	㈜조일	3
산업안전보건공단	1	㈜율곡 및 기타	27

자료: 마이스터고(한국직업능력개발원), http://meister.go.kr

2절. 항공정비 정책 및 제도

1. 세제 지원 등의 투자

가. 해외 현황

□ 투자유치를 위한 세제 지원

○ 싱가포르는 MRO 시장의 선제적 육성을 위하여 세제 지원을 통한 투자 활성화를 유도

- 싱가포르 정부는 해외 전문 MRO업체와 전략적 제휴 관계에 있는 업체 또는 해외 전문 MRO 업체에 5년간 법인세를 감면하고, 5년 후 실적에 따라 법인세 감면을 연장

○ 말레이시아는 투자개발청(Malaysian Investment Development Authority (MIDA))에서 세제 지원 등 다양한 인센티브를 제공

- 5년~10년의 기간 동안 70% ~ 100%까지 법정 소득세 면제, 적격 자본 지출(qualifying capital expenditure)의 60% ~ 100% 투자 세액 공제, 적격 자본 지출(qualifying capital expenditure)에 재투자 수당의 60%, 법정 소득의 70%에 대해 공제

□ 항공기 부분품의 무관세 지원

○ 미국・EU・일본 등 대부분의 항공선진국들은 WTO ANNEX 4(민간항공기 교역에 관한 협정) 가입을 통해 항공기 부분품에 대한 무관세 교역이 이루어짐.

- WTO ANNEX 4(민간항공기 교역에 관한 협정)는 가입국간 민간항공기의 제조, 수리, 개조 등에 사용되는 원자재 또는 부분품 등 민간항공기의 수리에 부과되는 모든 관세 및 기타 과징금 부과의 제거를 주요 내용으로 함

○ 싱가포르의 경우, WTO ANNEX 4(민간항공기 교역에 관한 협정) 가입국이 아니지만, 항공기 부분품 및 항공기, 항공기의 부분품을 수리하기 위한 장비와 공구의 무관세 적용 및 무관세 적용에 따른 관세 감면액에 대한 추가 징수금 없음

- 우리나라는 항공기 부분품에 대한 관세감면 시, 감면세액의 20%를 농어촌특별세로 징수

<표 2-22> WTO ANNEX 4(a) 가입국 현황

미주	유럽	아시아	아프리카
미국, 캐나다	EU, 영국, 프랑스, 독일, 오스트리아, 스페인, 스웨덴, 스위스, 네덜란드, 노르웨이, 벨기에, 알바니아, 불가리아, 덴마크, 에스토니아, 그루지아, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 라트비아, 리투아니아, 룩셈부르크, 몰타, 몬테그로, 포르투갈, 루마니아	일본, 대만, 마카오(중국)	이집트
2개국	26개국	3개국	1개국

자료: www.wto.org

나. 국내 현황

□ 투자유치를 위한 인센티브 지원

○ 우리나라는 현재 해외 투자를 유치하기 위하여 「외국인투자촉진법」에 따른'외국인투자지역' 및 「경제자유구역의 지정 및 운영에 관한 특별법」에 따른 '경제자유구역'에 관한 제도를 운영

○ 외국인투자지역은 외국인투자에 대하여 조세감면(법 제9조), 임대료 감면(법 제13조제7항) 및 현금지원(법 제14조의2) 등의 인센티브 제공 가능

- 외국인투자지역 입주요건, 입주기업에 대한 조세·임대료 감면 및 현금지원 등은 업종별 지원요건 상이

• 외국인투자지역에 입주하기 위해서는 업종별로 입주자격에 차이가 있으며, 일반 제조업(3천만$이상) 대비 공항시설 운영업(항공 정비 지원시설 포함, 1천만$이상)의 입주조건이 보다 낮아, 상대적으로 입주 용이

• 외국인투자지역 입주기업 가운데 '산업지원서비스업' 및 '고도기술수반사업'에 해당하는 경우, 임대료 감면 요건(투자금액 1백만$이상)이 일반 제조업(투자금액 5백만$이상) 보다 낮고, 임대료 감면율(100% 감면)은 일반 제조업(75% 감면)보다 높아, 보다 유리

• 또한 '산업지원서비스업' 및 '고도기술수반사업'에 해당하는 경우에는 조세감면 및 현금지원 대상이 됨

<표 2-23> 외국인투자지역 및 경제자유구역 인센티브 현황

구분	외국인투자지역		경제자유구역
	단지형	개별형	
법적근거	외국인투자촉진법		경제자유구역의 지정 및 운영에 관한 특별법
지정목적	외자유치, 고도기술이전, 고용창출		외자유치, 국가경쟁력 강화, 지역균형발전
지정위치	산업단지 內		경제자유구역 內
지정권자	시·도지사(외국인투자위원회 심의)		지식경제부 장관 (경제자유구역위원회 심의)
입주자격	외투기업&FDI조건 - 제조업: 3천만$이상 - 관광업: 2천만$이상 - 물류업, 공항시설 운영업(항공 정비 지원시설): 1천만$이상 - R&D: 2백만$이상 (3년, 석사 10인) * FDI: 외국인직접투자		외투기업 ⇒ 외국 교육기관·의료기관 설립과 외국인전용 카지노 허가등 포함 (법적 근거)
조세감면 요건	위 지정요건과 동일		- 제조업, 엔지니어링 사업, 기타 과학기술서비스업: 1천만$이상 - 개발사업자: 3백만$이상 - 물류,의료기관: 5백만$이상
조세감면	- 법인세·소득세·취득세·등록세·재산세·토지재산세: 5년간 100%, 그후 2년간 50%감면		- 법인·소득세: 3년간 100%, 그후 2년간 50%감면 - 지방세: 3년간 100%, 그후 2년

구분	외국인투자지역		경제자유구역
	단지형	개별형	
	- 지방세: 7년간 100%, 그후 3년간 50%감면 ⇒ 조례로 기간 및 폭 확대 가능 - 관세, 특소세, 부가세 : 자본재 도입 시 3년 면제		간 50%감면 ⇒ 조례로 기간 및 폭 확대 가능 - 외국인 근로자·임원: 소득세 30% 할인 또는 단일세율 17% 적용
임대료 감면	- 산업지원서비스업, 고도기술수반사업 + 외투금액 1백만$이상 : 100% - 제조업 + 외투금액 5백만$이상: 75%	- 국공유지일 경우 100% 감면	- 감면 대상과 감면율 조례로 결정
현금지원	- 고도기술수반, 기술이전효과, 고용창출규모 등을 고려하여 현금지원 가능 - 산업지원서비스업, 고도기술수반사업, 부품·소재산업 등에서 신규 시설 설치 또는 증설 시 등		
기타	- 임대기간은 50년 가능, 이후 갱신 가능 - 외투지원센터 설치 및 옴부즈만 운영	- 외투지원센터 설치 및 옴부즈만 운영	- 국공유재산 임대 50년 까지 가능(영구시설물 축조 가능) - 외투기업을 위한 one-stop 서비스와 옴부즈만 운영
지정현황			인천(연수구, 중구, 서구), 부산 강서구, 진해, 여수, 순천, 광양, 하동군, 당진, 아산, 서산, 평택, 화성, 경산, 영천, 구미, 포항, 군산, 부안, 동해, 강릉, 청원, 청주

자료: 경제자유구역의 지정 및 운영에 관한 특별법

○ 다양한 인센티브 제공이 가능한 '산업지원서비스업'과 '고도기술수반사업'에 대하여「조세특례제한법」에서 <표 2-24>과 같이 정의하고 있으며, 그 세부 대상은 「외국인 투자 등에 대한 조세감면규정(기획재정부 고시 제2012-17호)」에서 정하고 있음.

<표 2-24> 「조세특례제한법」 상 산업지원서비스업 및 고도기술수반사업 정의

제121조의2(외국인투자에 대한 법인세 등의 감면) ① 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사업을 하기 위한 외국인투자(「외국인투자촉진법」 제2조제1항제4호에 따른 외국인투자를 말한다. 이하 이 장에서 같다)로서 대통령령으로 정하는 기준에 해당하는 외국인투자에 대해서는 제2항부터 제5항까지 및 제12항에 따라 법인세, 소득세, 취득세 및 재산세를 각각 감면한다.

1. 국내산업의 국제경쟁력 강화에 긴요한 사업으로서 「외국인투자 촉진법」 제27조에 따른 외국인투자위원회의 심의를 거쳐 정하는 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 사업

가. 산업지원서비스업: 부가가치가 높고 제조업지원 등 다른 산업의 발전을 지원하는 효과가 큰 서비스업

나. 고도의 기술을 수반하는 사업: 국내에서의 개발수준이 낮거나 개발이 되지 아니한 기술을 수반하는 사업

자료: 조세특례제한법

○ 「외국인 투자 등에 대한 조세감면규정」상 항공과 관련하여 '산업지원서비스업'과 '고도기술수반사업'으로 지정한 사업 분야는 <표 2-25>와 같음.

<표 2-25> 항공관련 산업지원서비스업 및 고도기술수반사업 지정 현황

구 분	「외국인 투자 등에 대한 조세감면규정」의 항공관련 사업
산업지원서비스업	2-1. 기타 엔지니어링 서비스 : 항공기, 우주비행체, 동부품 및 시험장비의 설계, 평가 개조 등의 기술지원
	10-7. 항공종사자 교육훈련원
고도기술수반사업	2-18. 주형 및 금형 제조 : 정밀금형(자동차, 전자, 반도체, 광학, 항공기, 의료기기용) 제조기술(지식경제부)
	3-1. 신금속 제조 : 구조재료(우주항공소재)(지식경제부)
	6-1. 항공기, 우주비행체 및 보조장치 제조 ○ 항공기 및 우주비행체(교육과학기술부, 지식경제부, 국토해양부) ○ 항공기 및 우주비행체 관련 보조장치, 시험장비, 치공구(교육과학기술부, 지식경제부, 국토해양부) ○ 항공기 및 우주비행체 관련 비행제어, 항공전자시스템의 제조, 수리, 운용기술(Software 관련기술 포함)(교육과학기술부, 지식경제부, 국토해양부)
	6-2. 항공기 및 우주비행체용 엔진 및 부품 제조 ○ 항공기 및 우주비행체용 엔진(엔진부품 및 소재 포함)의 제조, 수리, 개조 기술(교육과학기술부, 지식경제부, 국토해양부) ○ 항공기 및 우주비행체용 부품 및 소재의 제조, 수리, 개조 기술(교육과학기술부, 지식경제부, 국토해양부) ○ 항공기 항행 및 항행안전 시스템(지식경제부)

자료: 국가법령정보센터, www.law.go.kr

□ 항공기 부분품의 관세혜택 축소・폐지

○ 우리나라는 원재료 및 부분품의 관세율보다 완성품의 관세율이 낮은 물품의 세율불균형을 시정하기 위하여 「관세법」 제89조(세율불균형물품의 면세)에 따라 항공기 정비 사업에 필요한 항공기 부분품 관세감면제도 운영

• 항공기 구성품 및 항공기/항공기의 구성품을 수리하기 위한 장비/공구에 대한 관세감면시, 관세감면세액의 20%를 농어촌특별세로 징수

- 국내 항공사들은 최근 3년간 약 5조원 규모의 항공기 부분품을 수입하였으며, 이중 「관세법」 제89조의 적용을 받는 수입금액 규모는 약 3조 7천억원으로 전체 수입금액의 74%를 차지

- 항공기 부분품에 대한 관세는 아래 표와 같이 3~8% 수준으로, 관세감면이 적용되어 관세를 100% 감면 받은 금액은 약 1,824억원이며, 「농어촌특별세법」 제5조에 따라 감면세액의 20%(약 365억원)를 농어촌특별세로 납부하여 실질적인 세금혜택 규모는 약 1,459억원임

<표 2-26> 「관세법」 관세율표 상 주요 항공기 부분품에 대한 관세율

번호		품 명	세율(%)
호	소호		
3920	99	항공기용 웨이스트(waste)·페어링(paring)·스크랩(scrap)과 반제품·완제품	8
4011	30	항공기용 천연고무·발라타(balata)·구타페르카(gutta-percha)·구아율(guayule)·치클(chicle)과 이와 유사한 천연 검(gum)	5
4012	13	항공기용 고무로 만든 공기타이어, 고무로 만든 솔리드(solid)나 쿠션타이어, 타이어 트레드(tread), 타이어 플랩(flap)	5
4012	20	항공기용 중고타이어	5
7007	11	항공기용 강화 안전유리	8
	21	항공기용 접합 안전유리	8
8407	10	항공기용 엔진	5
8409	10	항공기 엔진에 전용되거나 주로 사용되는 부분품	5
8411	11/12	항공기용 추진력이 25킬로뉴턴 이하/초과하는 터보제트	3
	21/22	항공기용 추진력이 1,100킬로와트 이하/초과하는 터보제트	3
	81/82	항공기용 출력이 5,000킬로와트 이하/초과하는 가스터빈	3
	91	항공기용 터보제트나 터보프로펠러 부분품	3
8412	10	항공기용 터보제트 외의 반동 엔진	5
8414	10	항공기용 진공펌프	8
8438	10	항공기용 전동축, 크랭크(crank)	3
	20/30	항공기용 베어링하우징(bearing housing)과 플레인 샤프트베어링(plain shaft bearing)	3
	40	항공기용 기어(gear)와 기어링(gearing), 볼이나 롤러스크루(roller screw), 기어박스와 그 밖의 변속기	3
	60	항공기용 클러치(clutch)와 샤프트커플링(shaft coupling)	3
	90	항공기용 날이 붙은 휠, 체인스프로켓(chain sprocket), 분리되어 제시된 그 밖의 전동(transmission)용 엘리먼트와 부분품	3
8511	10	항공기용 점화플러그	3
	20	항공기용 점화용 자석발전기, 직류 자석발전기와 마그네틱 플라이휠	3
	30	항공기용 배전기와 점화코일	3
	40	항공기용 시동전동기와 겸용 시동발전기	3

자료: 관세청

<표 2-27> 항공기 부분품 수입 및 관세감면 실적

(단위 : 백만원)

구 분	총 수입액	관세법 제89조 관련		
		감면적용 수입금액	관세감면액	농특세 납부액
2011년	1,639,444	1,334,349	69,969	13,993
2012년	1,847,029	1,298,993	60,240	12,047
2013년	1,473,762	1,046,287	52,212	10,442
합계	4,960,235	3,679,629	182,421	36,482
평균	1,653,412	1,226,543	60,807	12,161

주 1. 2013년은 2013년 10월 31일까지의 실적임.
2. 4개 국적항공사 취합(티웨이항공 제외), 진에어 및 에어부산은 대형항공사(FSC)에 정비 위탁
자료: 자유무역협정(FTA) 확대가 항공운송업계에 미치는 영향과 대책-항공기 부분품에 대한 관세를 중심으로(항공진흥 61), 배용수, 2013년.

○ 2013년 「관세법」 개정으로 중소기업이 아닌 일반기업에 대하여는 항공기 부분품에 대한 관세감면제도가 2015년부터 단계적으로 축소되어 2019년부터 관세감면 혜택을 받을 수 없게 됨

- 정부는 FTA 확대 등으로 항공기 부분품 관세감면제도의 실효성 감소 및 과세형평성 저해 등의 문제를 해소하기 위하여 제도 축소를 추진

• 「관세법」 부칙 제14조(세율불균형물품의 감면세 개정에 관한 경과조치) : 종소기업 이외의 기업에 대한 세율불균형물품의 관세감면은 2015년부터 단계적으로 감면율 조정을 거쳐 2019년부터 관세혜택을 받을 수 없음

<표 2-28> 세율불균형물품의 감면세 적용기간 및 감면율(관세법 부칙 제14조)

2013년~2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
100%	80%	60%	40%	20%

자료: 관세청

- 그러나 2013년 주요 3개 국가(미국・EU・싱가포르)로부터 수입된 항공기 부분품은 약 1조3천억원 규모이나, FTA 적용을 받은 수입액은 약 2천7백억원 수준으로 FTA 활용률이 20.3%로 FTA의 항공부문 실효성 미미한 것으로 나타남

<표 2-29> 주요 수입국 FTA 활용률

(단위 : 백만원)

구 분	한-미	한-EU	한-싱가포르	합 계
수입금액	674,563	318,628	324,011	1,317,202
FTA 적용	258,171	9,205	-	267,376
활용률(%)	38.3	2.9	0	20.3

주 : 2013.1.1.~2013.10.31.까지의 실적임.
자료 : 자유무역협정(FTA) 확대가 항공운송업계에 미치는 영향과 대책-항공기 부분품에 대한 관세를 중심으로(항공진흥 61), 배용수, 2013년.

○ 우리나라는 1994년 WTO 가입 시 항공기 제조업을 육성하기 위한 방안의 일환으로 WTO ANNEX 4(민간항공기 교역에 관한 협정)는 협정 대상에서 제외

- WTO 가입 시 정부의 직접지원이 불가능
- 항공기 제조업에 대한 정부 지원을 위해 항공기 및 그 부분품 등에 대해서는 관세제도를 유지하면서 별도의 관세감면제도를 운영

2. 항공정비 인증제도

가. 항공기 개조·개량(수리·개조) 분야 인증 체계

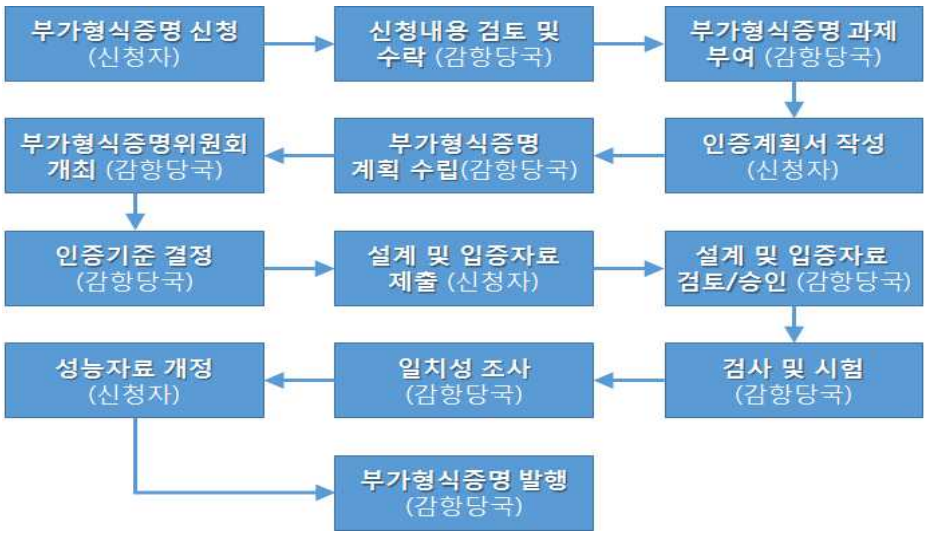
(1) 해외 현황

○ '중대한 변경'에 해당 하는 수리·개조 제도 중심으로 부가형식증명(STC) 인증제도 운영

- 수리·개조는 경미한 변경(minor change) 사항과 중대한 변경(major change)사항으로 구분
- 중량 및 평형, 구조강도, 신뢰성, 운용특성, 감항특성, 출력, 소음특성, 연료 및 배기가스의 배출에 심각한 영향을 주지 않는 '경미한 변경'을 제외하고 모든 사항이 '중대한 변경'

○ 미국 연방항공청(FAA) 인증체계

- FAA Part 21에 따라 National Policy ORDER 8110.4C 수행
- 상세 절차는 Advisory Circular 21-40A 참조 <그림 2-12>

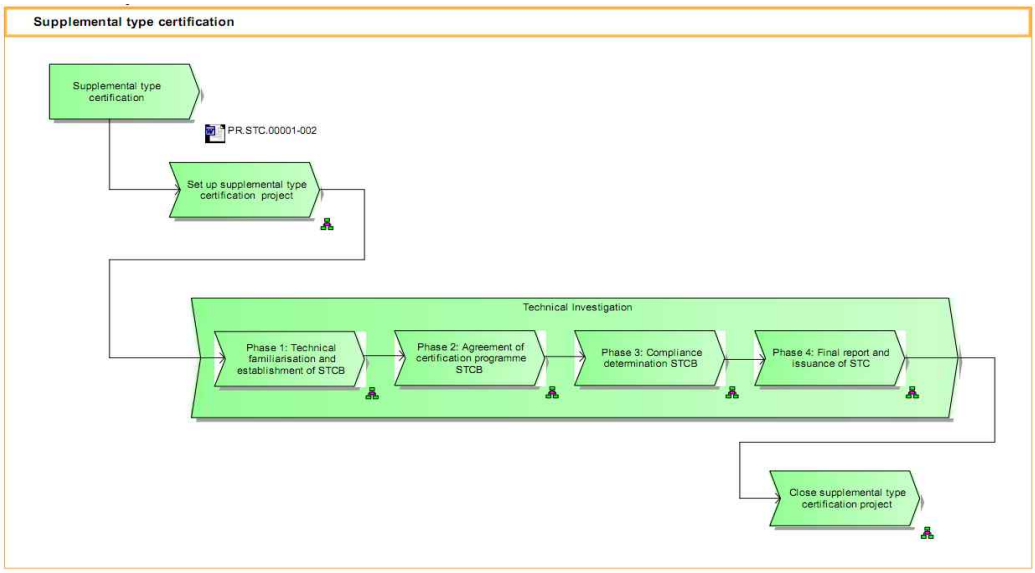


자료: 부가형식증명(STC) 제도에 대한 연구

<그림 2-12> FAA TC, ATC 및 STC

○ 유럽항공안전국(EASA) 개조·개량 인증체계

- 수리·개조 후 부가형식증명(STC) 절차에 따라 인증 수행
- STC 절차 <그림 2-13>과 같은 단계로 수행



자료: EASA Supplementary type Certification Doc#PR.STC.00001-002)

<그림 2-13> EASA 부가형식증명(STC) 절차

○ 대만 인증체계

- Class I, II 및 III의 모든 항공 생산품에 대하여 수출감항증명이나 수출감항승인표를 요구하고 있으며, 해당되는 경우 부품등제작자증명(PMA), 기술표준품승인(TSOA)을 받도록 요구
- 항공기/엔진/프로펠러의 부품 및 구성품
- 무선장비, 보조동력장치, 장치품 및 기타의 Class II 및 III 생산품

○ 중국 인증체계

- 자국으로 도입되는 모든 항공기, 엔진 및 프로펠러에 대하여 형식증명승인을 받도록 요구 (국내 절차와 유사)
- 중국 국적 항공기 또는 국적항공기에 장착되는 모든 항공제품에 적용된 수출품에 대해 중국 감항당국으로부터 부가형식증명을 받도록 요구

(2) 국내 현황

○ 항공기 등의 수리·개조승인 지침 (국토교통부 훈령 제151호)에 따라 수행

- 부가형식증명(STC) 대상의 경우 '항공기기술기준 Part 21 Subpart E'에 따라 인증절차 수행

* 항공법 제17조 및 제17조의2에서 규정한 '부가형식증명' 수행에 필요한 구체적인 절차는 '항공기 등의 부가형식증명 지침 (국토교통부 훈령 제39호)'에서 규정

○ 부가형식증명 요건

- 항공기등의 형식증명소지자가 원 형식증명에 대한 개정을 신청할 수 있는 경우를 제외하고, 기존 형식증명에 대해 항공기기술기준 21.19절에 따라 신규 형식증명을 신청하여야 할 정도가 아닌 정도의 중대한 변경을 하여 항공기등을 개조하고자 하는 자는 국토교통부장관에게 부가형식증명을 신청하여야 함

○ 적용 요구조건

- 부가형식증명 신청자는 개조하고자 하는 항공기등이 항공기기술기준 21.101절에서 규정한 적용 요건을 충족함을 입증하여야 하며, 21.93(b)항에서 규정한 소음에 영향을 주는 변경의 경우에는 항공기기술기준 Part 36에의 소음 요건에 적합함을 입증하여야 함. 또한 항공기기술기준 21.93(c)항에서 규정한 배기변경의 경우에는 항공기기술기준 Part 34의 연료 및 배기가스 배출기준에 관한 요건에 적합함을 입증하여야 함
- 부가형식증명 신청자는 각각의 형식설계 변경에 관하여 항공기기술기준 21.33과 항공기기술기준 21.53을 충족시켜야 함

○ 수리·개조 신청 및 절차

- 국토교통부훈령 151호 별표5

○ 부가형식증명 절차



자료: http://atis.casa.go.kr/ 부가형식증명

<그림 2-14> 부가형식증명 인증절차

나. 부품분야 인증 체계

(1) 해외 현황

○ 미국연방항공청(FAA) 부품제작자증명(PMA, Parts Manufacturer Approval) 체계

- 항공기등의 원제작사가 아닌 협력업체 또는 제3자가 형식증명(TC)을 받은 항공기 장착용으로 판매하기 위해 생산하려는 교환(replacement) 또는 개조(modification)용 부품(parts)·재료(materials)·공정(processes)·장비품(appliances) 등에 대해 승인하는 제도
- 제도 규정 FAA 14 CFR § 21.303, Subpart K, “Approval of Materials, Parts, Processes, and Appliances”
  - 세부절차 Order 8110.42C ‘Parts Manufacturer Approval Procedures’
- 장착되는 항공기등에 적용된 항공기술기준의 인증기준에 대한 설계적합성과 FAA가 규정한 품질시스템 요건에 대한 제작시설 적합성을 받아야 함
- 설계승인 업무는 FAA 항공기인증사무소(ACO)가 담당하고 있으며, 생산승인(PA)업무는 FAA 항공기제조검사분소(MIDO)가 담당
- PMA 승인 대상 : 형식증명을 받은 항공기등에 교환 또는 개조용으로 장착하고자 하는 부품, 재료, 공정, 장비품
- FAA PMA 제도 특징

<표 2-30> FAA PMA 제도의 특징

구 분	FAA PMA 요건
대상 품목	항공기등 에 교체 또는 개조용으로 장착되는 판매용 부품
평가 내용	항공기술기준에 대한 설계 적합성 확인 제조검사시스템(FIS) 평가
승인 단계	설계승인+생산승인->PMA
적용 항공기	항공기등의 모델 지정 필요
신청 자격	제한 없음
양 도 성	양도 불가능

자료: 부품승인 제도와 항공부품시장 동향, 정봉구, 진영권

- FAA PMA 절차
  - 증명 신청 : 서류를 구비하여 신청자의 제조시설이 위치한 FAA의 ACO에 신청. 단, 부가형식증명 또는 면허협정에 의한 PMA의 신청인 경우에는 MIDO에 직접 제출
  - 설계 승인 : PMA를 신청한 부품은 감항표준에 대한 설계 적합성을 입증
  - 생산 승인 : 부품을 제조하는 시설에 제조검사시스템(FIS)을 구축하고 유지
  - 증명서 발급 및 표식 : 설계 적합성과 제조시설에 대한 제조검사시스템 평가 결과가 관련 규정을 충족할 경우 MIDO는 신청자에게 PMA를 발급
  - 부품의 수입 및 수출 : 항공기 부품소재의 제조시설이 해외에 위치한 경우에는 PMA를 발급하지 않는 것을 원칙으로 함. FAA의 형식증명을 받은 항공기등에 장착하기 위해 BASA를 맺은 국가에서 생산된 부품은 FAA의 형식증명서와 수출국 감항당국에서 발급한 수출감항증명서를 제출하여야 미국으로 수출할 수 있음

○ FAA 기술표준품형식승인(TSOA, Technical Standard Order Approval) 체계

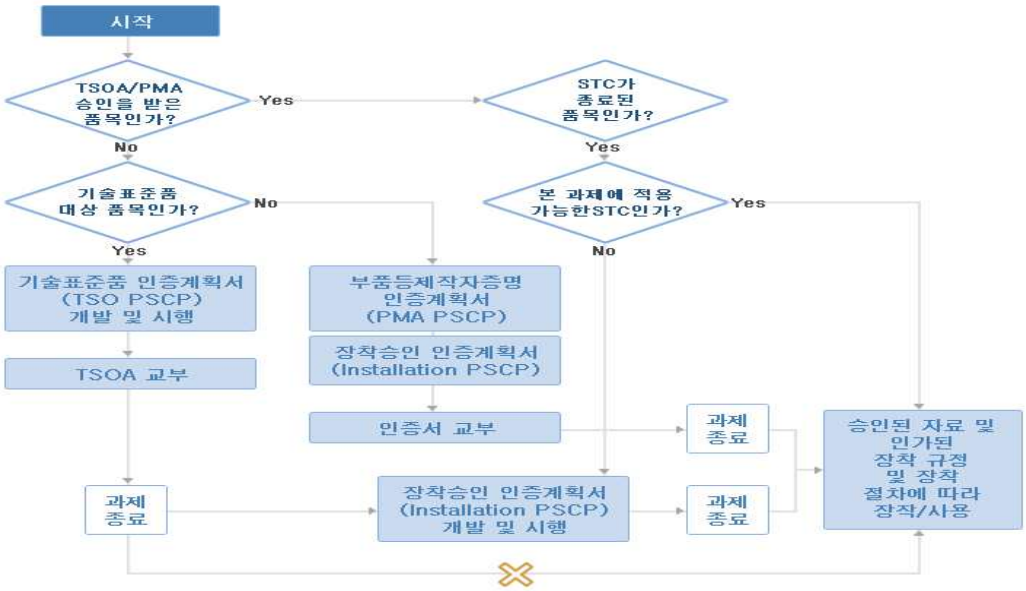
- 공용항공기에 적용하는 부품에 대하여 TSO 제정
- TSO 기준으로 부품의 설계 적합성과 품질시스템 평가를 통해 설계 및 제작에 대해 승인하는 제도
- 특정 재료, 부품, 공정, 장비품에 대하여 FAA에서 발행하는 최소성능표준(Minimum Performance Standard, 이하 MPS)를 정하고 있는 규격

○ EASA의 유럽부품인증(EPA, European Part Approval) 체계

- FAA와는 달리 PMA와 같은 부품에 대한 규정을 따로 제정하지 않음
- Part 21 기본규정(Basic Regulation-EC 1108/2009)에 대한 실행규정(Implementing Rules-Regulation No 69/2014) 형식으로 구성
- 설계 및 생산 관련 규정의 명확한 분리라는 인증제도 원칙에 따라 기능적인 조직승인에 중점을 둔 설계조직승인(DOA, Subpart J)과 생산조직승인(POA, Subpart G)으로 구분

(2) 국내 현황

○ 국내 제도상 부품에 따라 TSOA, PMA 장착승인 범위 결정



자료: ACS 항공인증시스템 기술표준품형식승인 http://atis.casa.go.kr

<그림 2-15> 인증계획서 적용범위 (TSOA v.s. PMA v.s. 장착승인) 결정

○ 국내 부품제작자증명(PMA) 제도 및 절차

- 부품등제작자증명(PMA) 제도는 항공법 제20조, 시행규칙 제42조, 제43조, 제44조, 제45조 등에 근거를 두고 있음



자료: http://atis.casa.go.kr/ 부품등제작자증명

<그림 2-16> 부품등제작자증명 신청 및 인증절차

○ 국내 기술표준품형식승인(TSOA) 제도 및 절차

- TSOA 제도는 항공법 제20조, 시행규칙 제38조의2, 제39조, 제40조, 제41조를 근거로 함
- 인증 절차는 사전협의, 신청서 및 자료제출, 설계승인, 생산승인, 인증서 교부로 구성됨

○ 미연방항공청(FAA) 기술표준품 설계승인(TSOA LODA) 절차

- 국토교통부로부터 승인받은 기술표준품에 해당하는 품목의 경우, 미연방항공청(FAA) 기술표준서(TSO)에서 명시하는 장착, 성능, 운용 및 정비와 관련된 모든 자료/문서 접수
- 우리나라에서 최초로 기술표준품형식증명을 받은 품목의 경우, 기술표준품 표준서에 대한 적합성을 증명하기 위해 필요한 것으로 국토교통부와 미연방항공청(FAA)이 상호 합의하여 제출이 필요하다고 인정한 특정 기술자료
- 불일치사항(Deviations)에 대한 접수 및 승인 자료
- 신청하고자 하는 기술표준품의 성능이 FAA TSO 또는 FAA가 인정하는 동등 수준 이상의 안전성 기준에 적합함을 보증하는 확인서 (certifying statement) 및 국토교통부 기술표준품형식승인서 사본



자료: 항공인증시스템, http://atis.casa.go.kr

<그림 2-17> FAA TSOA LODA 교부 절차

○ Aircraft Part-Out에 대한 국내 인증 체계

- 항공기에서 장탈된 부품은 항공법 제15조의 2에 따라 감항승인을 받아야함
- 장탈한 부품을 수리 또는 오버홀하여 판매하고자 할 경우 제138조에 따른 정비조직 인증을 받아야함

나. 공동개발 시 인증당국간 인증사례

○ Embraer ERJ-170/190을 위한 브라질/일본 인증당국 협력

○ 브라질 인증당국과 일본 인증당국이 Embraer ERJ-170/190을 위한 감항성 업무를 위한 협력의 범위는 다음과 같음

- Embraer ERJ-170/190 항공기에 요구되는 형식증명 과정 중의 책임을 촉진/완수하기 위한 것임
- Embraer ERJ-170/190 항공기에 사용되는 부품 및 조립품 중 일본 가와사키중공업이 설계 및 제작하는 부품 및 조립품에 대한 협력을 위한 것임
- Embraer ERJ-170/190 항공기의 감항기술기준에 대한 적합성 및 승인된 형식설계에 대한 합치성에 책임이 있는 브라질 인증당국(CTA)이 일본 인증당국(JCAB)에게 설계와 관련하여 인증활동을 수행하여 줄 것을 요청

3. 항공정비업체 운영 지원

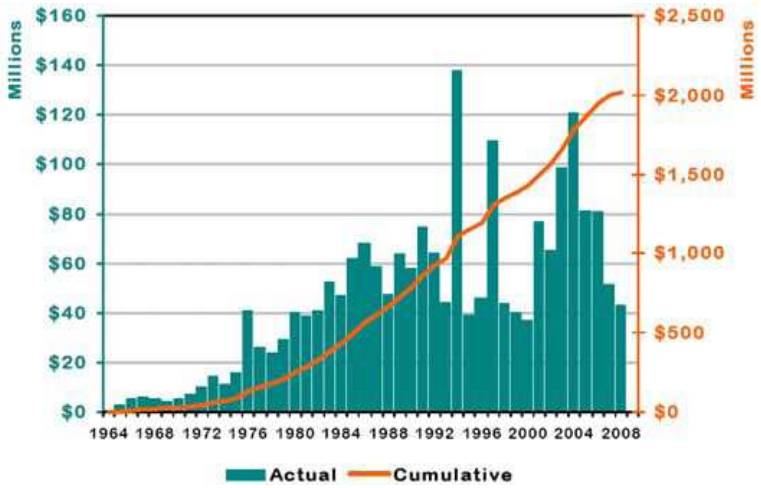
가. 해외 현황

(1) 항공정비 정보시스템 체계

□ 미국의 항공정비 정보시스템 체계

○ GIDEP(Government-Industry Data Exchange Program)

- 미국 정부 및 산업계간 연구·개발·설계·시험·획득 및 군수지원 등과 관련된 다양한 정보 상호교환 협력 프로그램
- 제품 고장경험, 신뢰성, 공학 정보, 도량형 정보, 부품 단종 정보, 부품 기술정보(제품 평가 / 품질테스트, 비규격 데이터 등) 등을 교환
- 미국, 캐나다의 정부기관 265개 기관, 산업체 1,636개 업체 참여



자료:항공 MRO 산업활성화 방안, 국방기술품질원, 2013년

<그림 2-18> GIDEP을 통한 비용 절감 효과

○ DKSP (DMSMS[3] Knowledge Sharing Portal)

- 미국 국방부의 부품 단종 관리 포탈, 정부 및 민간에 산재해 있는 부품 정보 수집 공유체계 구체화 및 민간 부분에서 보유하던 부품 단종 관리 도구들을 하나의 웹사이트로 통합

○ 부품단종 관리 도구 (DMSMS Tools and Management Aids)

- 미국 부품단종 문제 관리를 위한 도구로 군수관리 분야도구, 예측용 도구, 신뢰성 분석용 도구, 서비스 또는 특정 도구 4가지 카테고리로 구분

(2) MRO 업체의 자체 정비종합관리시스템

○ 싱가포르 SIA Engineering(SIAEC)의 B2B Program은 부품서비스, 항공기 정비 데이터 관리, 고객을 위한 component servicing 및 항공기 정비 진행현황 리포트 등의 자료를 제공

3) DMSMS: Diminishing Manufacturing Sources and Material Shortage

- B2B Program을 통해 언제 어디서나 인터넷을 통해 수리 접수 및 스케줄 확인이 가능
- 또한 B2B Program은 기술적 자료 공유 및 정보를 제공

(3) MRO업체 홍보

□ 싱가포르 항공우주산업협회의 MRO 업체 홍보

○ 싱가포르 Ministry of Trade and Industry 산하 조직인 Spring Singapore는 자국 기업과 협회의 경쟁력을 높이기 위해 LEAD(Local Enterprise and Association Development Program)프로그램을 운영

○ 항공우주산업협회는 “Singapore Aerospace Supplier Guide”를 매년 발간하여 항공우주관련 업체들의 보유 장비·생산 및 수리 부품·인증현황·연락처 등의 정보를 제공

○ 또한 항공우주산업협회는 “Singapore Aviation Industry Directory”을 매년 발간하여 싱가포르에 위치한 항공관련 조직, 업체, 연구소 정보를 제공

(4) 정비시설·장비 등의 공동 활용

○ 항공정비산업은 정비시설·장비의 구축 및 기술력 확보에 대규모 자본 투입이 필요함에 따라, 투입된 자본의 회수 및 비용 대비 효과를 극대화하기 위하여 MRO업체에 필요한 정비 시설·장비 등의 공동 활용을 추진

- 일본의 경우 JAL과 ANA에서 엔진시험설비를 공동으로 운영
- Bombardier와 Commerical Aircraft of China Ltd(COMAC)는 C시리즈와 C919 항공기의 조종석 공통화와 통합된 항공기 family를 만들기 위한 계약을 체결하였으며 판매 및 마케팅, 교육, 기술 문서 및 부품의 유통과 관련된 고객 서비스 등 4대 전략에 관하여 협력하기로 함
- 보잉, 에어버스 및 29개 아프리카 항공사 등 다양한 파트너로 구축된 아프리카 항공사 협회(African Airlines Association)는 2011년 비용 절감을 위한 특정 물품의 공동 구입, MRO 시설의 최적 활용방안 검토 및 MRO 마케팅을 위한 MRO 테스크 포스를 구성

나. 국내 현황

(1) 정보시스템 구축

□ 항공교통이용자 및 항공당국 지원을 위한 정보시스템 운영

○ 정부는 항공분야의 전문화 기반을 구축하고 기술개발 및 시설 인프라 구축 등 항공산업 육성전략을 수립하고 발전을 위한 일환으로 항공관련 포털시스템을 운영 중임

○ 항공관련 포털시스템에는 항공정보포털시스템(Airportal)과 통합항공안전정보시스템(NARMI) 등이 있음

- 항공정보포털시스템(Airportal)은 항공교통에 대한 실시간 정보욕구가 증대되고, 산재되어 있는 항공정보의 이용 불편을 개선하고 항공교통이용자 등에게 필요한 항공정보를 적시에 제공할 수 있는 웹기반 시스템임
- 통합항공안전정보시스템(NARMI)은 항공안전과 관련한 제반정보의 수집과 분석을 통해 국토교통부의 과학적이고 체계적인 정책개발 지원 및 업무의 효율성을 향상시키기 위한 데이터베이스 시스템으로 개발

<표 2-31> 국내 항공관련 정보시스템의 제공 정보

구 분	제공정보 분야	제공정보 상세 내용
항공정보 포털시스템	기본정보	- 공항·항공사·항공기 정보 - 항공관련 산학연 기관 연락망, 항공역사 등
	국민편의 정보	- 항공레저스포츠 : 초경량·경량 비행정보, 레저스포츠 관련 정보 - 항공소비자정보 : 항공소비자가이드 및 항공소비자 통계 등 - 실시간 운항정보 및 항공권 정보 - 항공법령 : 국내·외 항공법, 훈련고시 예규 등
	항공운송산업 정보	- 항공통계 : 국내·외 공항별·항공사별·노선별 항공수송실적, 공항별 결항·지연, 공항출입국통계 - 운송정책통계 및 동향분석 - 전자도서관 : 학위논문, 학술지, 단행본, 항공용어사전, 정부용역 보고서 등 - 항공종사자 : 종사자별 자격증명 발급현황, 업체별 항공종사자 현황, 주요항공사 조종사 보유현황, 조종사 경력 및 출신별 현황 등 - 항공사고 : 사고사례, 사고조사, 사고예방, 국내 항공사고 통계 등 - 항공기등록현황 : 종류/기령별, 제작사/형식별, 제작국/제작사별, 운용업체별, 사업구분별 - 항공정보서비스 : AIP, NOTAM 등
	항공소식	- 에어진 발간 - 국내, 국제 항공 뉴스 및 행사 정보 - 채용정보
통합항공 안전정보 시스템	안전관리	- 안전지표관리 - 안전보고 - 안전감독관리 - 운항자격심사
	항공기	- 항공기 등록 / 인증이력관리 - 초경량 비행장치 현황 및 제원 관리 - 배출가스 분석
	항행시스템	- 비행검사 계획 및 검사결과 관리 - 항행시설 성능 분석 - 항공교통업무자료 관리 시스템 - 비행정보 및 항공정보간행물 등 개정 관리 및 정보제공
	인적자원	- 교육훈련 관리 - 항공안전 공무원 이력관리 - 항공종사자 신체검사 관리

자료: 에어포탈, www.airportal.go.kr

□ 국방분야 정보시스템 구축

○ 군은 각각의 목적에 따른 6개의 정보시스템을 구축하여 군수품의 전체 수명주기에 대해 효율적 형상관리 업무 지원, 군수품 규격화 관련 국방규격 제공, 가격정보 수집·분석·통보 등 가격업무 프로세스 개선 및 국내외 국방과학기술정보 통합관리 등을 수행하고 있음

<표 2-32> 국방 분야 정보시스템 구축

구 분	목적 및 제공정보
국방형상관리정보체계 (DCMIS : Defense Configuration Management System)	- 국방기술품질원 운영 - 군수품의 개발에서 폐기에 이르기까지 수명주기 전 단계에 걸쳐 효율적인 형상관리 업무 지원 - 군수품의 규격화와 관련 제·개정된 국방규격 제공 - 표준화 데이터인 도면 150만매, 국방 규격서 3,000여종 관리
국방가격정보서비스 (DPiS : Defense Price information Service)	- 국방기술품질원 운영 - 가격정보 수집·분석·통보 등 가격업무 프로세스 개선과 인트라넷·국방망간 가격정보 연계성 고려하여 구축된 시스템 - 2008~2010년까지 축적된 업체공표가, 군수목록가, 정보검색과, 무관 및 외부용역으로 확보한 가격자료 약 300여만 건 탑재 서비스 제공/ 수리 부속류의 가격정보, 업체공표가 및 미 군수정보 데이터 95% 이상 차지, 주로 국가품목식별번호 위주 수집·관리
국산화정보체계 (MPDIS : Military Parts Development Information System)	- 국방기술품질원 운영 - 무기체계 전 순기에 걸친 국산화 관련정보 종합관리 - 각종 국산화 관련 정보 필터링 및 가공 - 국산화 소요제기, 승인관리 및 진행 등 업체의 국산화업무 지원 - 현재 국산화 개발완료 및 진행품목정보 약 1만 8천여 건과 사진 조달실적, 국산대체품목정보 등 서비스
국방기술정보통합서비스체계 (DTiMS : Defense Technology inforMation Service)	- 국방기술품질원 운영 - 국내 국방과학기술정보 및 해외 획득 국방과학기술정보 통합관리 - 국가과학기술지식정보서비스와 연계하여 조사·분석·평가 정보와 평가인력정보 등 연계 - 약 2,600만여 건의 정보 탑재
국방조달관리정보체계 (DPMS : Defense Procurement Management System)	- 조달업무 관련 통합 DB화, 조달집행업무의 전 과정 자동처리, 의사결정에 필요한 판단정보 제공, 수요군, 조달업체와 조달정보 공유 활용 - 예산, 회계, 목록, 규격관리 등 12가지 시스템으로 구성, 품목 기본자료 약 77만여건, 업체별 참조번호 200만여 건, 목록관리자료 200만여 건 등의 주요 데이터 보유
군수통합정보체계	- 장비의 전력화 시점부터 장비의 보급·운영·정비·폐기까지 관련된 정보 관리체계 - 장비목록편람, 부대부호, 제원정보 기반 육·해·공군의 장비정비정보체계와의 연동

자료: 방위사업청, http://www.dapa.go.kr

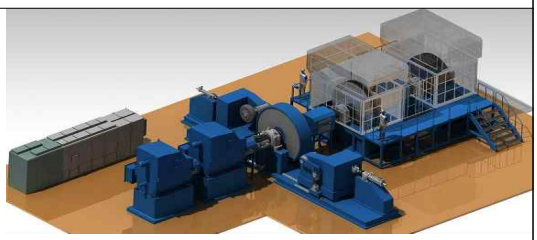
(2) 정비시설・장비의 정부투자・공동 활용 추진

(가) 국토교통부의 R&D를 통한 항공기 제동장치 복합시험센터 설립

○ 정부는 민간((주)데크)과 항공기 제동장치 복합시험센터 건립을 위한 MOU를 체결(2013.5.30.)하고, 정밀시험장비(Dynamometer) 제공과 부지・건물 건립을 각각 분담하여 공동으로 추진 중

- 항공기 제동장치 복합시험센터의 운영은 시험의 신뢰성・객관성 제고 및 공익적 활용을 위해 항공안전기술 전문기관(항공안전기술센터)에 위탁 운영 예정

<표 2-33> 항공기 제동장치 복합시험센터 개요

입지	전북 전주시 덕진구 팔복동 친환경첨단 산업단지內 (건평 408평)
주요기능	- 민・군 항공기 제동장치・타이어 등의 정밀 안전성/성능시험 지원 - 제동장치의 브레이크 디스크의 재생 수리 지원
추진방식	- 국토부/(주)데크간 공동 추진 ・(국토부) 정부 R&D 사업으로 개발한 항공기 제동장치 정밀시험장비(Dynamometer) 제공 ・((주)데크) 부지・건물 건립 지원  정부가 제공하는 항공기 제동장치 정밀시험장비
건설・운영	- 2013년말까지 제동장치시험센터 건립 완료 - 2014년 실용화 서비스 제공 * 시험의 신뢰성과 객관성을 높이고, 공익적 활용을 유도하기 위해 항공안전기술 전문기관(항공안전기술센터)에서 운영 예정
기대효과	- 항공기 제동장치의 신속한 교체, 수리가 가능해 항공기 안전 강화 가능 - 해외 의존・기술진입 장벽이 높은 정밀시험장비 개발 등 시험인프라 구축으로 외화 유출방지(연간 약 500억원)와 고용창출 효과 기대 - 항공기 제동장치 제작기술과 결합될 경우 항공기 제작·수리·시험 일체가 국내에서 가능하게 되어 낙후한 국내 항공기 제작·정비 시장을 국제수준으로 활성화

자료: 국토교통부 보도자료, 2013년5월29일

(나) 산업통상자원부의 항공 시험 및 정비 시설·장비 지원

□ 경상북도 항공전자시험평가센터

○ 경상북도 항공전자시험평가센터는 국내 항공전자 R&D, MRO 산업의 인프라 구축을 통해 항공전자 시험평가 위한 Total Solution 제공하기 위한 항공전자 부품 비행안전성 평가 기반 구축을 추진

○ 항공전자시험평가센터는 항공전자 관련 115개 업체를 대상으로 예상 월사용 횟수가 높은 장비에 대한 수요조사를 실시하여 연차별 장비구축 전략을 수립

○ 항공전자시험평가센터는 산업통상자원부 지원, 한국생산기술연구원의 총괄 주관으로 경상북도와 영천시, 한국항공우주산업진흥협회와 한국산업기술시험원의 참여로 추진

<표 2-34> 경상북도 항공전자시험평가센터 개요

<table>
<tr><td>입지</td><td colspan="6">경북 영천시 녹전동 1031번지 일원</td></tr>
<tr><td>주요기능</td><td colspan="6">- 항공전자 시험평가 기반 구축(전문 시험평가실 5개 구축)
- 항공전자 시험평가 설비·장비 구축(항공전자시험평가장비 17대 및 MRO 자동점검 장비·설비 2대 구축)
- 항공전자 국제인증 및 표준화 기반 구축</td></tr>
<tr><td>추진근거</td><td colspan="6">-「산업발전법」 제3조, 제7조, 제9조
-「국가균형발전특별법」 제3조, 제7조, 제10조, 제11조
- 항공분야 R&D 추진방향 및 지역별 특화방안 마련(지식경제부, 2011.11.26.)
- 항공산업발전 기본계획(2010~2019)</td></tr>
<tr><td>추진방식</td><td colspan="6"> 
</td></tr>
<tr><td rowspan="5">건설·운영</td><td colspan="6">- 2013년~2016년(4년간) 건설(총 사업비 370억원)
* 한국생산기술연구원에서 장비구축 및 활용 담당</td></tr>
<tr><td colspan="2">구 분</td><td>2013년</td><td>2014년</td><td>2015년</td><td>2016년</td><td>합 계</td></tr>
<tr><td colspan="2">정부출연금</td><td>2,000</td><td>7,000</td><td>7,000</td><td>6,000</td><td>22,000</td></tr>
<tr><td rowspan="2">지자체
(경북,영천)</td><td>현금</td><td>500</td><td>9,500</td><td>500</td><td>500</td><td>11,000</td></tr>
<tr><td>현물</td><td>4,000</td><td></td><td></td><td></td><td>4,000</td></tr>
<tr><td colspan="2">합 계</td><td>6,500</td><td>16,500</td><td>7,500</td><td>6,500</td><td>37,000</td></tr>
<tr><td>기대효과</td><td colspan="6">- 항공전자산업 육성 기반 마련</td></tr>
</table>

□ 경상남도 테크노파크 항공우주센터

○ 경남 테크노파크는 중소기업에서 고가이거나 사용 빈도가 낮아 자체 구축이 어려운 시설・장비 등을 구축하여 공동 활용할 수 있도록 함

- 보유장비 : 자동 적층기・오토클레이브・비파괴 검사 장비 등 항공관련 시험시설 및 장비 등(156종 280대)

<표 2-35> 경상남도 테크노파크 보유장비 현황

부서	장비 수량	비고
IT융합사업단	98종 127대	지능형홈 무선통신장비셋, 전자파시험・측정장비시스템 등
지능기계센터	14종 19대	완전무향실&소음측정시스템, 정밀지그 보링머신 등
지능기계센터	6종 11대	수직·수평형머시닝센터, 5축가공기 등
정밀기기센터	25종 89대	모터시험장비, 피로시험장비 등
항공우주센터	9종 11대	3차원 측정기, 5축고속가공기 등
조선해양센터	4종 23대	초저온밸브 성능시험장비, 온도/물성측정시험장비 등

(3) 항공운수업의 필수공익사업장 지정

○ 정부는 「노동조합 및 노동관계조정법」에 따라 업무의 정지 또는 폐지가 공중의 일상생활을 현저히 위태롭게 하거나 국민경제를 현저히 저해하고 그 업무의 대체가 용이하지 아니한 사업 분야를 '필수공익사업'으로 지정·운영

○ 항공운수사업은 「노동조합 및 노동관계조정법」에 따라 필수공익사업에 해당하며, 항공운수사업의 필수유지업무에 '항공기의 정비 업무' 포함

○ 현행법상 항공기 정비 업무 중 '창정비'는 필수유지업무에서 제외된 상태임.

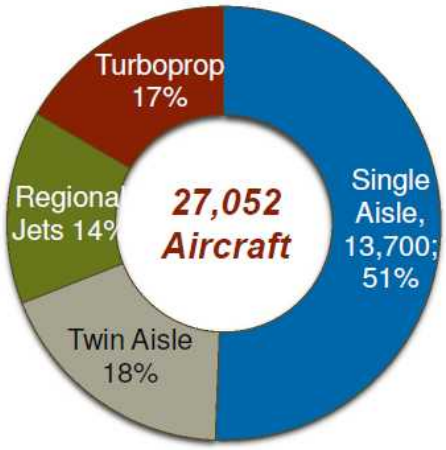
3절. 항공정비 시장 현황

1. 해외시장 현황

가. 해외 항공기 현황 및 동향

○ 2013년 기준 전 세계의 민간 여객기 보유 대수는 약 27,000대로 narrow -body 항공기 51%(약 13,700대), widebody 항공기 18%(약 18%), regional jet 14%(약 3,800대), 터보프롭 항공기 17%(약 4,600대)의 비율로 구성됨

○ 2025년까지 민간용 여객기 보유 대수는 약 38,500대로 연평균 3.1% 증가할 것으로 예상되며, 지역별 증가율은 중앙아시아 지역이 5.7%로 가장 높을 것으로 예상됨. 아시아태평양 지역의 증가율은 4.6%로 평균보다 높은 성장이 예상되며, 2025년 11,400의 민간 여객기를 보유할 것으로 보임



자료: ICF Analysis, 2013

<그림 2-19> 세계 민간 여객기 보유



자료: ICF Analysis, 2013

<그림 2-20> 지역별 세계 민간 여객기 대수 증가 예측

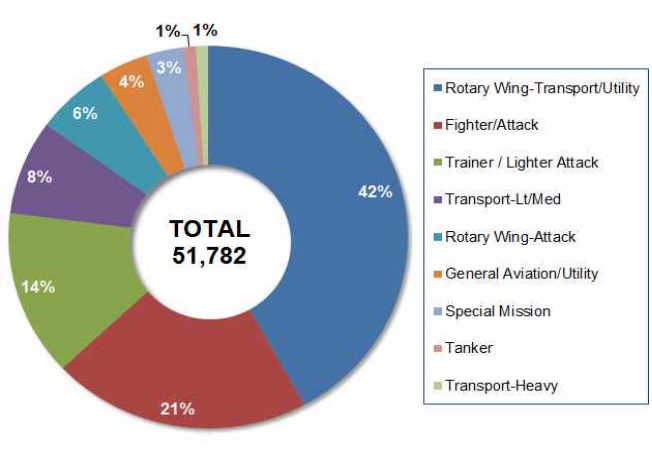
○ 전 세계 운용중인 군용기는 약 2만2천대로 미국이 가장 큰 비율인 27%를 차지하고 러시아, 중국이 각각 6%, 5%로 그 뒤를 따르고 있음

- 기능별 군용기 비율을 살펴보면, 회전익기가 전체의 42%를 차지하여 가장 많았으며, 전투기가 21%를 차지

<표 2-36> 2013년도 전세계 국가별 군용기 숫자

국 가	운용 대수	비 율	국 가	운용 대수	비 율
1.미국	13,940	27%	7.프랑스	1,191	2%
2.러시아	2,855	6%	8.이집트	1,156	2%
3.중국	2,731	5%	9.터키	1,146	2%
4.일본	1,667	3%	10.영국	1,063	2%
5.인도	1,591	3%	기타	22,991	44%
6.대한민국	1,451	3%	**합 계**	**51,782**	**100%**

자료: Aviation Week



자료: Aviation Week

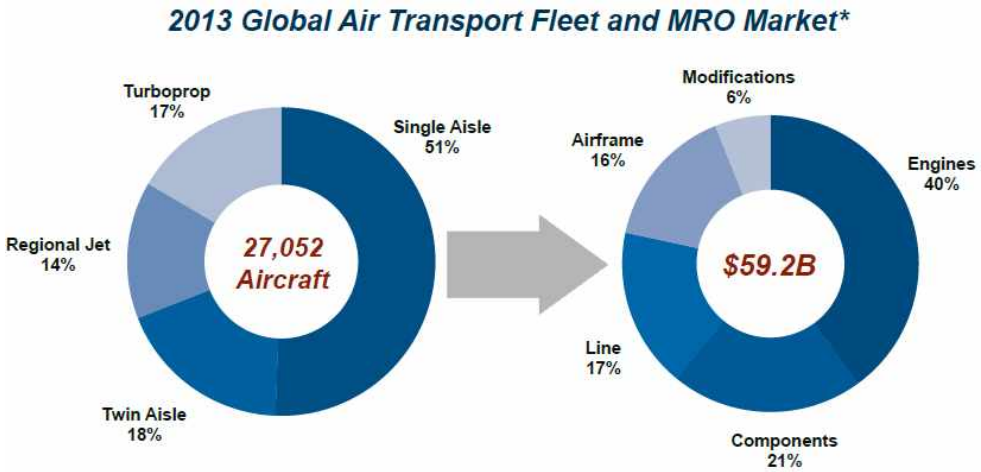
<그림 2-21> 2013년도 전세계 국가별 군용기 분류

나. 해외 항공정비 시장 현황 및 동향

(1) 해외 민수분야 MRO시장

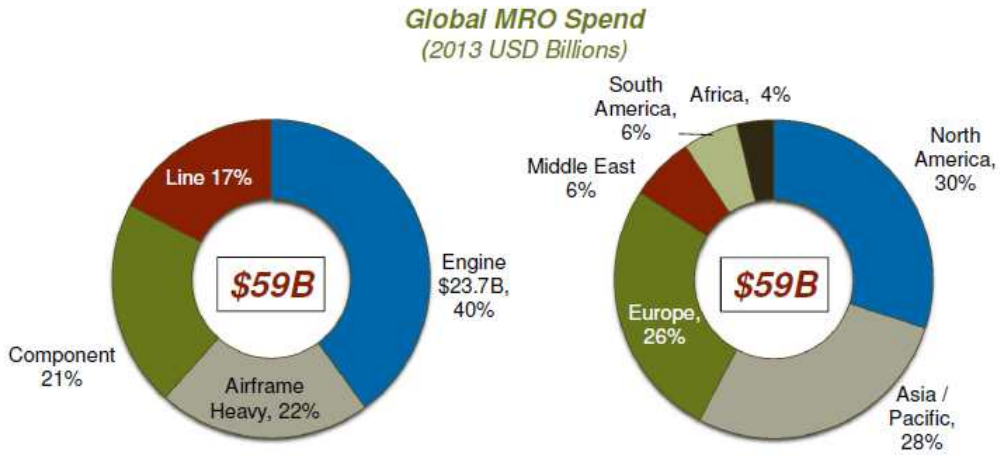
○ 2013년, 약 27,000대의 민간용 여객기는 약 592억 달러의 MRO 시장을 형성하였으며, 부문별로는 엔진정비가 237억 달러(40%)로 가장 크고, 그 다음으로 부품정비 124억 달러(21%), 운항정비 101억 달러(17%), 기체정비 95억 달러(16%), 개량개조부분이 36억 달러(6%) 임

○ 지역별로는 항공기 대수가 가장 많은 북미가 약 178억 달러(30%)로 가장 많고, 다음으로 아시아태평양 지역과 유럽이 각각 166억 달러(%), 154억 달러(26%) 순임



자료: ICF Analysis, 2013

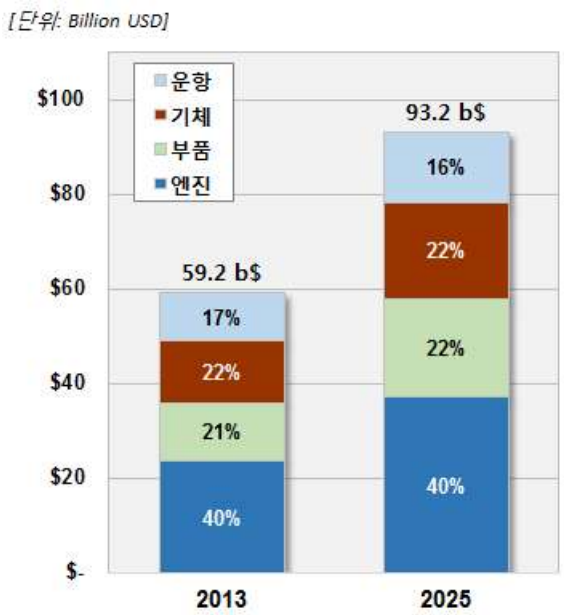
<그림 2-22> 세계 민간항공기 MRO 분야별 비율



자료: ICF Analysis, 2013

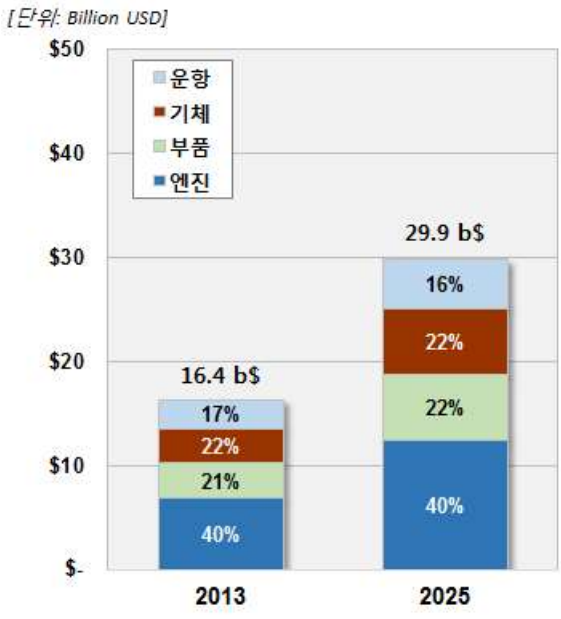
<그림 2-23> 세계 민간항공기 MRO 지역별 비율

○ 민간 항공기 MRO 시장은, 2025년까지 연평균 4.1% 성장하여 시장규모가 약 932억 달러까지 성장할 것으로 예상되며, 아시아태평양 지역의 MRO 시장은 2013년 164억 달러에서 2025년 299억 달러까지 성장할 것으로 예상됨



자료: ICF SH&E,2013 & 자료분석

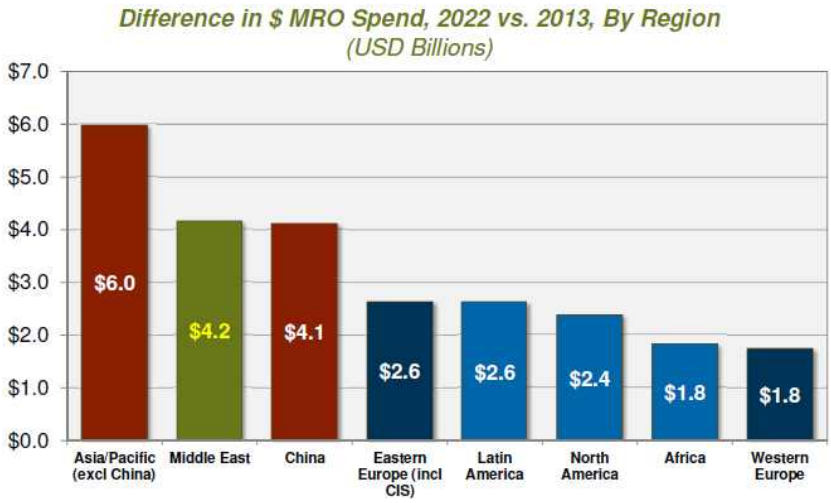
<그림 2-24> 세계 민간항공기 MRO 시장예측



자료: ICF SH&E,2013 & 자료분석

<그림 2-25> 아시아태평양 민간항공기 MRO 시장예측

○ 지역별 MRO 시장은 아시아태평양 지역과 중국이 각각 60억달러와 41억달러로 북미와 유럽 보다 훨씬 클 것으로 예상됨

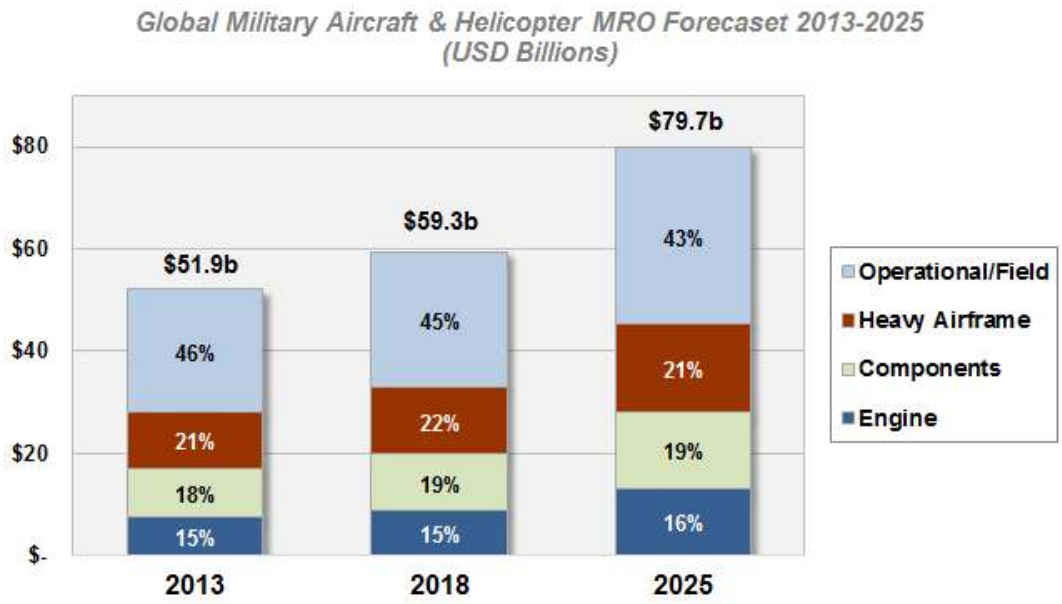


자료: ICF SH&E, 2013

<그림 2-26> 세계 민간항공기 MRO 시장 지역별 성장 예측

(2) 해외 군수분야 MRO 시장

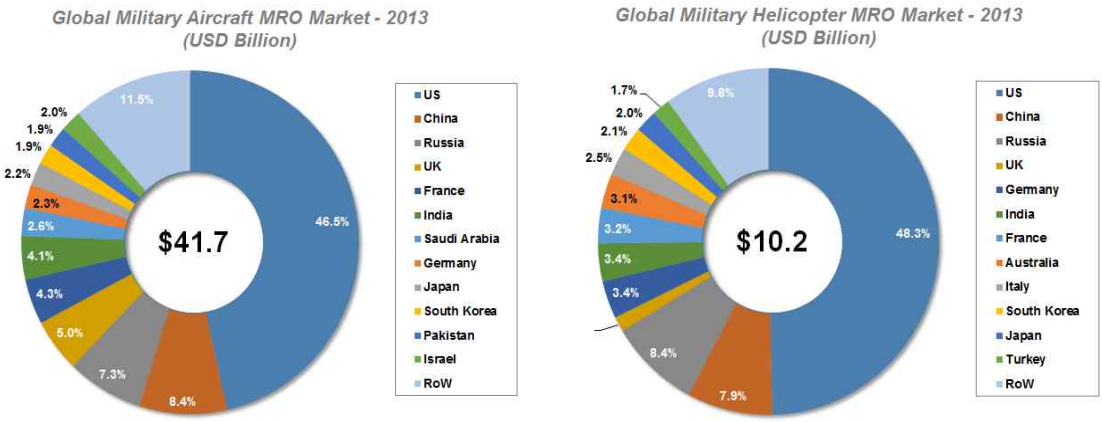
- 군용 항공기 MRO 시장은 2013년 기준으로 약 520억 달러 규모임
- 군 MRO 시장을 부분별로 살펴보면, 야전정비(Field Maintenance)가 약 240억 달러로 가장 큰 비중을 차지하고, 기체정비(Airframe Maintenance)가 약 110억 달러, 부품 정비(Component Maintenance)가 93억 달러, 엔진 정비(Engine Maintenance)가 약 75억 달러를 기록함
- 2025년에는 군용 항공기 MRO 시장은 약 800억 달러 규모로 예측됨



자료 : Visiongain 2013 & 자료분석

<그림 2-27> 군수 MRO 분야별 비율

○ 고정익 항공기의 MRO 매출은 417억 달러이며, 회전익 항공기의 MRO 매출은 102억달러로 고정익 분야가 회전익 분야에 비해 4배 정도 큼



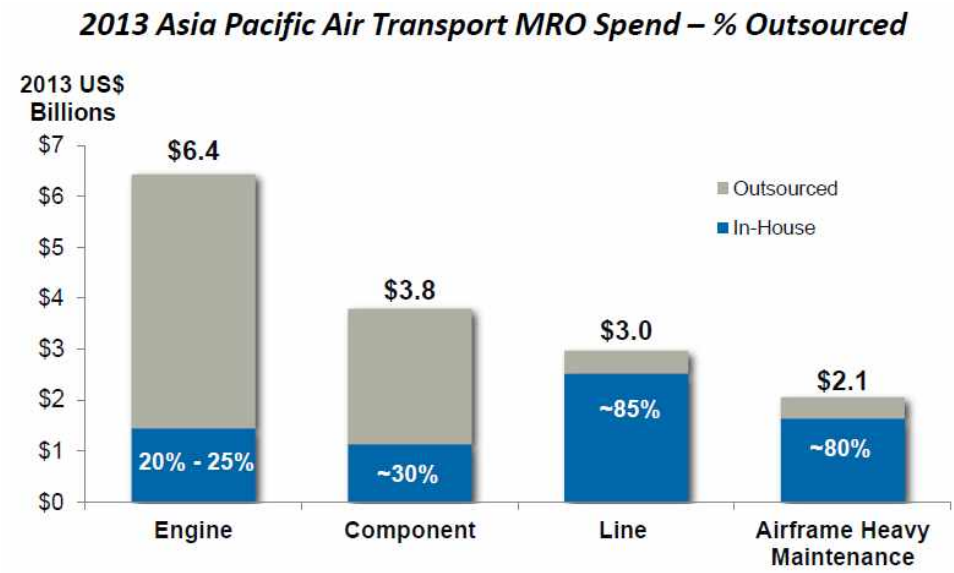
자료 : ICF SH&E 2013

<그림 2-28> 세계 고정익 및 회전익기의 MRO 지역별 비율

(5) 아시아·태평양 지역 MRO 아웃소싱 규모

○ 2013년 아시아·태평양 지역의 전체 MRO 비용은 15.3 Billion$ 이었음. 이 중 아웃소싱 비율은 엔진의 경우 75~80%, 부품이 70%를 차지하였고, 나머지 경정비와 중정비는 각각 15%, 20%를 차지함

○ 항공사들이 정비 비용을 절감하고자 아웃소싱 비율을 증가시켜 나가는 세계 MRO 시장 변화(평균 65%의 아웃소싱율, 2010년 기준, ICF SH&E)와 같은 추세를 보임



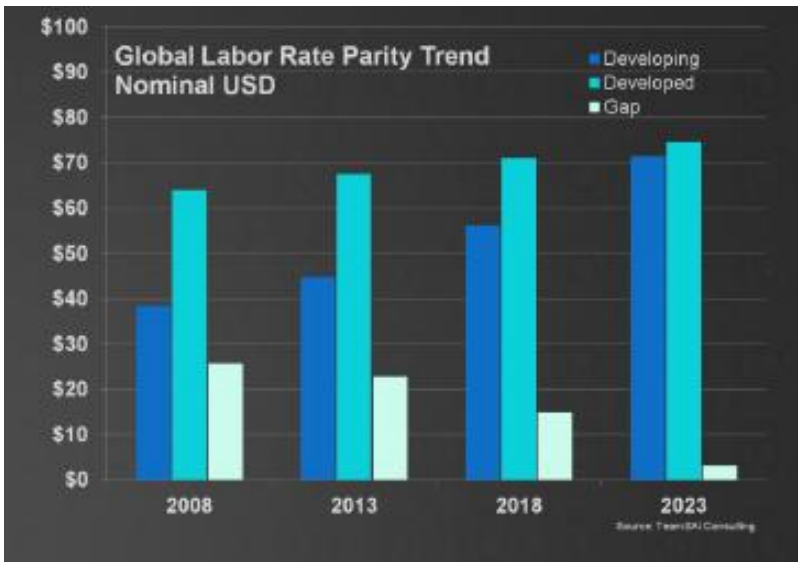
자료: ICF SH&E Analysis

<그림 2-29> 아시아 태평양 항공 정비 아웃소싱 비율(2013년)

(3) 해외 항공정비사 임율

○ 2013년 기준 선진국과 신흥국 사이의 해외정비 인력의 임율은 각각 67달러와 45달러로 22달러의 차이를 보임

○ 하지만 국가간 임율 차이는 점점 줄어 2018년도에는 15달러의 차이를, 2023년도에는 3달러의 차이를 보일 것으로 예상됨

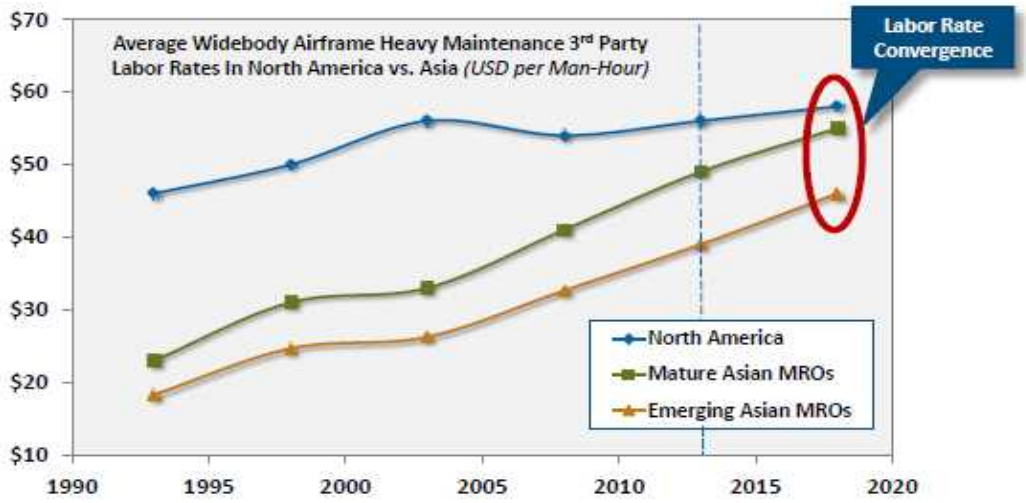


자료:TeamSAI2013

<그림 2-30> 세계 항공정비인력 임율 변화 추이

○ Widebody 기체중정비 임율을 살펴보면, 2013년에는 북미는 56 달러, 항공정비 산업이 성숙한 국가는 49 달러, 항공정비 후발 주자 국가는 39 달러를 나타냄

○ 하지만 향후에는 국가간 임율 격차가 줄어 2018년도에는 성숙한 국가와 후발 주자 국가사이에는 9 달러, 북미와 성숙한 국가 사이에는 3달러의 차이를 보일 것으로 예상됨



자료:ICF SH&E

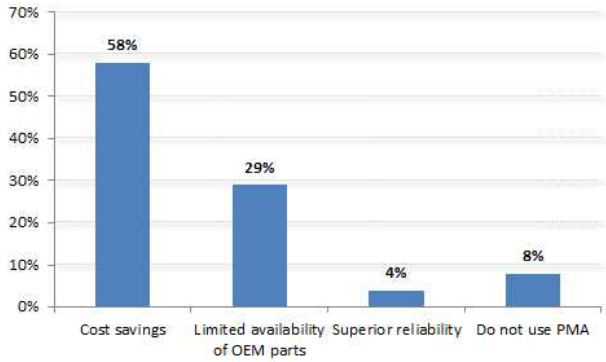
<그림 2-31> 기체중정비 분야 아시아 임율 변화 추이

(4) PMA 및 Surplus 시장의 성장

□ PMA 시장 확대 및 보편화

○ PMA 시장은 점차적으로 성장하여 2002년 약 210,000개 품목에서 2006년 약 250,000개 품목으로 증가함

○ 항공사 등과 같은 항공정비산업(MRO) 수요자는 PMA 부품을 사용하는 주된 이유는 비용절약 58%, OEM 부품의 제한적 가용성(availability)이 29%를 차지함



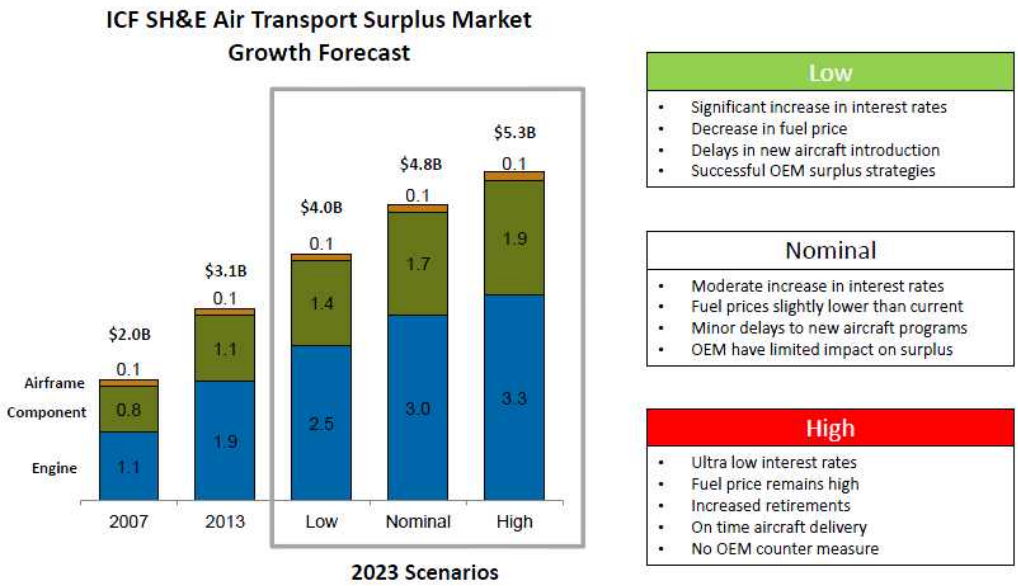
자료: Value Creation and Growth, WENCOR GROUP CONFINDETIAL, 2014

<그림 2-32> PMA 제품 사용 이유

□ Surplus 시장의 높은 성장률 및 고객 수요 증가

○ Surplus 시장은 고성장 시 5.51%의 높은 연평균 복합성장률을 보여 53억달러 규모의 시장으로 성장할 것으로 예측됨

○ 연료 가격 하락 및 신규 항공기의 개발 지연 등으로 인한 저성장 시에도 연평균 복합성장률 2.58%로 시장 규모는 40억 달러가 될 것으로 판단됨

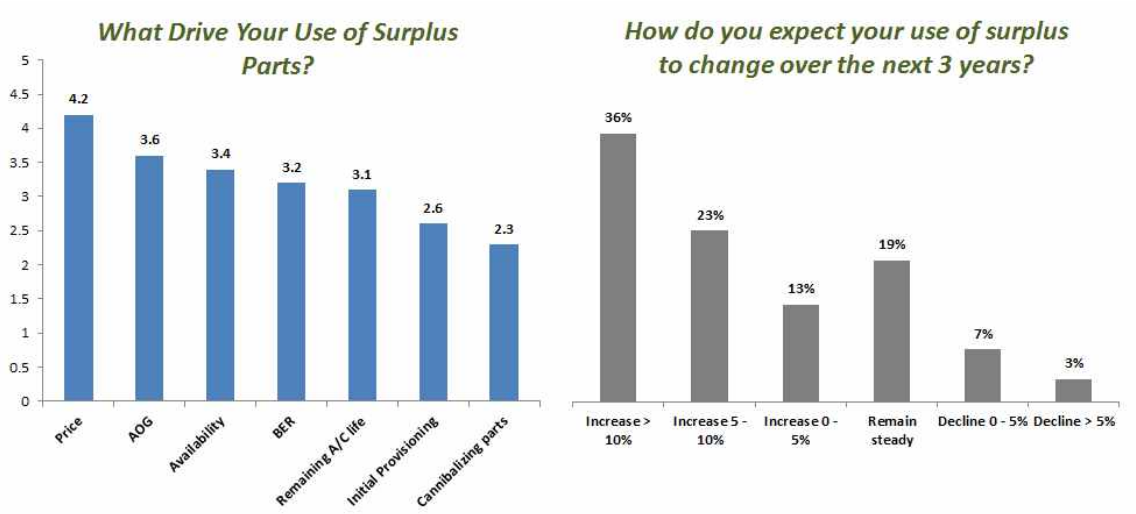


자료: ICF SH&E Surplus Market Survey 2013, ICF SH&E, 2013

<그림 2-33> Surplus 시장 성장 전망

○ 항공사 등 항공정비산업(MRO) 수요자는 가격, 긴급부품(AOG), 가용성(availability), BER(Beyond economic repair) 등의 이유로 Surplus 부품을 사용하는 것으로 분석됨

○ 항공정비산업(MRO) 수요자에 대한 설문에서 surplus 부품 사용에 대해 72% 이상이 향후 surplus 부품 시장은 지속적으로 성장할 것으로 전망됨



자료: ICF SH&E Surplus Market Survey 2013, ICF SH&E, 2013

<그림 2-34> surplus part

2. 국내시장 현황

가. 국내 항공기 현황 및 동향

□ 민간 항공기

○ 2014년 3월 기준으로 국토교통부에 등록된 민간 항공기 대수는 총 624대이며, 이중 국적 항공사의 국내·국제 항공운송사업용 항공기가 287대로 전체의 45.4%를 차지함

○ 2014년 국내 항공사의 항공기 보유대수는 아래와 같으며 추가 보유 계획을 살펴보면 대한항공 7대, 아시아나항공 5대, 저가항공사 16대를 도입할 예정임. 저비용항공사의 경우 제주항공 3대, 진에어 2대, 에어부산 4대, 이스타항공 5대이며 티웨이는 2대를 도입할 예정으로 항공기 도입은 지속적으로 증가하고 있음

<표 2-37> 국내 운송용 항공기 등록 현황(2013.12)

항공사		항공기 분류	보유대수 (대)	비율 (%)
1	(주)대한항공	B737NG B747-400, B747-400F Series, B747-8F B777-200/300, B777F A300-600R A330-200/300 A380-800	148	52%
2	(주)아시아나항공	A321-100/200, A320-200 B767-300, B767-300F B747-400, B747-400F Series B777-200/300 A330-300 A350-800/900/1000 A380-800	82	29%
3	제주항공	B737NG	13	5%
4	에어부산	B737CL A321-200	11	4%
5	진에어	B737NG	11	4%
6	이스타항공	B737NG	9	3%
7	티웨이항공	B737NG	6	2%
8	에어인천	B737-400F	2	1%
합 계			282	100%

자료: 항공안전관리시스템, http://atis.casa.go.kr/ATIS/, 2013.12

□ 군수 항공기

○ 국내 군수 항공기는 약 750대의 고정익과 약 680대의 회전익으로 구성되어 있으며, 보유량 규모로는 세계 8위 수준(고정익 8위, 회전익 6위)에 해당함

- 육군은 600여대의 회전익 보유
- 공군은 730여대의 고정익과 40여대의 헬기 보유
- 해군은 60여대의 해상초계기 및 헬기 보유

○ 주한 미군의 항공기는 전투기 90여대, 공격헬기 20여대로 구성되어 있음

<표 2-38> 국내 군수용 항공기

분류		항공기	보유대수 (대)
한국군	육군	- 500MD, UH-60, UH-1H, AH-1S, CH-47 등	600
	해군	- 해상초계기 및 헬기	60
	공군	- KF-16, F-15K, KT/A-1, T-50계열, F-5E/KF-5E, C-130, CN235 등	770
주한미군		- F-16, A-10C, C-12 등	110
합 계			1,540

자료: 2012 국방백서

□ 국가기관 항공기 및 소형 항공기

○ 국가기관이 보유한 항공기는 고정익 9대와 회전익기 108대로 총 117대임

- 회전익기가 108대로 전체의 94%를 차지하고 있으며, 산림항공본부는 44대를 보유하여 가장 많은 회전익기를 보유함
- 해양경찰청은 고정익기를 6대 보유하고 있음

○ 소형항공기의 경우 한서대학교, 한국항공대, 한국조종사교육원에서 각각 28대, 22대, 15대를 보유하고 있으며 나머지 업체 및 단체에서 소형 항공기를 보유함

<표 2-39> 국가기관항공기 보유 대수 및 기종

분류		항공기	보유대수 (대)
국가 기관 항공기	산림항공본부	- 고정익 : L410UVP-E9(1) - 회전익 : AS-350B2(4), BELL206L-3(5), BELL412SP(1), KA-32A(2), KA-32T(28), S-64E(4)	45
	경찰청	- 회전익 : BELL206(7), BELL412(3), BELL212(1), MD500(4), MI172(2), AW109(2), ANSAT(1)	20
	해양경찰정	- 고정익 : CN235(4), CL604(1), C212(1) - 회전익 : KA32C(8), AS565(6), AW139(2), BELL412(1)	23
	국립공원관리공단	- 회전익 : KA-32T(1)	1
	중앙119구조대	- 회전익 : AS-365N2(2), EC 225(1)	3
	지자체(13개)	- 고정익 : CL-601(1), HWKER-750(1) - 회전익 : AS-350B2(1), AS-365N2(2), AS-365N3(4), AW139(3), BELL206L-3(1), BELL230(1), BELL430(1), BK117B-2(5), BK117C-2(1), KA-32T(4)	25
합 계			117

자료: 항공안전관리시스템, http://atis.casa.go.kr/ATIS/

<표 2-40> 소형항공기 보유 대수 및 기종

분류		항공기	보유대수 (대)
소형 항공기	한서대학교	- 고정익 : C-172, C525, EA 300/LT, PA34-200, PA44-180	28
	한국항공대학교	- 고정익 : C-172, DA 42 NG, M-20J	22
	㈜한국조종사교육원	- 고정익: C-172, PA44-180, PA44-180, TB-9	15
	기타	- 고정익 : AT-502, ,C-152,, C-172, C-208, C-525, C-560, DA-40, M-20, PA-44, SR-20, T-206, TB-9, TU-206	94
합 계			159

자료: 항공안전관리시스템, http://atis.casa.go.kr/ATIS/

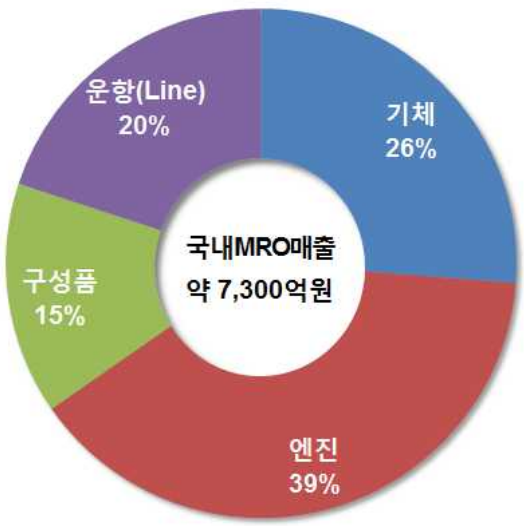
나. 국내 항공정비 시장 현황 및 동향

(1) 국내 민간운송분야 MRO

○ 2013년 국내 민간 운송용 항공기의 MRO 시장규모는 약 1조 5천억 임

○ 2013년 국내 민간 운송용 항공기의 MRO 매출은 약 7,300억으로 세계시장 매출액 592억 달러의 약 1.2%를 차지하고 있음

- 분야별 정비시장 점유율은 엔진이 39%, 기체부분이 26%, 보기류 15%, 운항정비 20%로 엔진 분야의 매출액이 가장 큼



<그림 2-35> 국내 민간운송용 항공기 정비 분야별 매출

○ 2013년 국내 민간 운송용 항공기의 MRO 분야 외주 정비 금액은 약 7,560억원으로 국내 MRO 매출액과 비슷한 규모임

- 분야별 외주 정비 금액 비율은 엔진이 62%로 가장 많았으며 보기류 26%, 기체와 운항정비가 각각 6%를 차지함

○ 국내 저비용항공사는 초기 투자비용 부담 및 적은 정비물량 등의 이유로 자체 정비체계를 갖추지 못하고 항공기·엔진 중정비 등 대부분의 정비를 외주 위탁하여 처리하고 있음

- 저비용항공사의 경우, 운항정비만 자체적으로 수행하고 있으며 기체정비, 엔진정비, 부품정비는 100% 외주 정비에 의존하고 있는 실정임
- 2013년 12월 기준으로 저비용항공사의 보유 항공기는 총 52대(전체 국내 항공사 보유 항공기 대수의 12%)로 정비물량이 적어, 전문 MRO 업체의 설립을 어렵게 하고 있으며, 이로 인해 호주·스위스 등 해외 MRO 업체에 위탁하고 해외업체의 부품지원 시스템에 의존하고 있음.

<표 2-41> 국내 MRO 시장규모 (단위: 억원)

분류	정비분야	총 정비비용	자체정비 비용	외주정비 비용	외주정비 비율
FSC	기체	2,120	1,920	200	9%
	엔진	6,880	2,860	4,020	58%
	구성품	2,820	1,080	1,740	62%
	운항(line)	1,840	1,400	440	24%
LCC	기체	220	0	220	100%
	엔진	670	0	670	100%
	구성품	250	0	250	100%
	운항(line)	80	60	20	25%
합계	기체	2,340	1,920	420	18%
	엔진	7,550	2,860	4,690	62%
	구성품	3,070	1,080	1,990	65%
	운항(line)	1,920	1,460	460	24%
	합계	14,880	7,320	7,560	51%

주: 각 항공사에서 개략적인 금액으로 제공하여 정확한 금액은 아님
자료: 국내 8개 항공사

(2) 국내 군수분야 MRO 시장

○ 2013년 국내 군 항공기 정비시장의 규모는 약 1조원이며, 2025년까지 약 1조 7천억까지 성장할 것으로 예상됨

- 고정익 항공기의 정비비용은 전체 비용의 78%에 해당하는 8,000억 정도이며 나머지 2,300억은 회전익 정비비용으로 지출됨



자료: Visiongain 2013

<그림 2-36> 국내 군수분야 MRO 시장 현황 및 예측

○ 외주 정비 금액 및 비율은 군 보안상 정확한 산출이 힘들지만, 경정비 및 부품 정비를 제외한 나머지 정비에 대해서는 많은 부분을 외주 정비에 의존함

- 외주정비 사유는 군직정비 기술 및 인력 부족과 군직정비 M/H 부족, 방산업체 육성 지원 부족 등을 들 수 있음
- 주요 군용기의 핵심 부품은 대부분 해외 정비에 의존하는 것으로 나타남.

<표 2-42> 외주정비 사유 및 주요 대상품목

정비 사유	주요 대상품목
군직정비 기술 및 인력 부족	- K계열 장비(K-1, K-55, K-200) 구성품 일부 - 500MD, UH-1H 기체 및 구성품 - 함정기관 및 탑재장비 - 해군항공기(P-3C) 및 헬기(LYNX) - 공군 항공기 및 정보통신장비
군직정비 M/H 부족	- 500MD, UH-1H 기체 - F-4D/E 기체 및 기관
방산업체 육성 지원 부족	- MTU 엔진

자료 : 국내개발항공기 후속군수지원 전략 수립. 2012.11

<표 2-43> 핵심부품 해외 정비비율

구분	C-130	KF-16	F-4
해외정비 비율	80%	76%	67%

자료 : 전국경제인연합회, 일자리 창출을 위한 항공기 정비산업 활성화 방안. 2013

(3) 국가기관 및 소형항공기의 MRO 시장

○ 산림항공본부・경찰청・해양경찰청・중앙119구조대 등은 자체적으로 기체정비를 수행하고 있으며, 자체 정비용량 초과 시 외부에 위탁 수행

- 산림항공본부, 경찰청 및 해양경찰청의 총 정비비용은 약 319억원 규모로 이중 약 150억 상당의 비용을 외주 정비비로 지출
- 외주업체로는 해외제작사, LG상사, UI헬리콥터 등이 있음

○ 소형항공기의 경우 국내에 가장 많은 Cessna C-172 (총 73대, 전체 소형항공기의 46%) 기종의 정비 비용은 30억 내외로 추정되며, 대부분 자체적으로 정비를 수행하고 있으며, 해외 외주비용은 전체 정비 금액의 10% 이내임. (**C-172 기종의 정비 주기의 한 사이클(phase1, phase2, phase3)은 600시간을 기준으로 완성되므로 한 해동안 최대 600시간을 운항한다고 가정하여 산출됨.)

- 해외 외주 비용에는 엔진교환, 마그네토, 프로펠러 점검 비용에 해당함

<표 2-44> 기관별 정비비용 및 외주비용

기관	고정익	회전익	총 정비비용	외주정비 비용	외주업체
산림 항공본부	1	44	약 222억	약 80억	해외제작사 LG상사(10년점검만)
경찰청	0	20	약 47억	약 35억	LG상사 UI헬리콥터 등
해양경찰정	6	17	약 50억	약 35억	

자료 : 산림항공청 예산개요 및 자체조사

(4) 국내 항공정비 임율

○ 「MRO Industry Trends and MAS-GMR MRO」에 따르면, 국내 대형항공사의 인건비는 시간당 평균 100달러로 매우 높은 수준이나, 국내 대형항공사 인터뷰 결과 자체 정비비용은 시간당 약 78달러 수준임

- 해외 주요 외주업체에서 제시하는 시간당 평균 임금 수준은 분야별로 상이함
  - (운항정비) 대형기 편당 300~350달러, 중형기 편당 250~300달러
  - (기체중정비) 약 74달러 이상 / (엔진중정비) 약 84달러
- 국내 저비용 항공사 및 항공기 정비업체의 인건비는 국내 대형항공사의 시간당 임금보다 낮은 수준으로 아시아 지역의 인건비와의 비슷한 수준임

○ 「MRO Industry Trends and MAS-GMR MRO」에 따르면, 세계 국가별 평균 MRO 임금율은 유럽이 가장 높으며 인도가 가장 낮은 시간당 평균 40달러임

○ 우리나라와 경쟁관계에 있는 중국의 MRO업체는 시간당 44달러의 저렴한 인건비로 경쟁력을 보유하고 있으며, 싱가포르도 주변국가의 해외인력을 적극 활용하여 시간당 50달러로 임금 경쟁력을 유지하고 있음

4절. 항공정비 기술 현황

1. 국내 항공정비 기술현황

□ 항공사들은 구성품별로 개별적인 MRO 업체와의 외주 계약을 하던 방식에서 Total service MRO 업체와 계약을 하는 방식을 추구하고 있음. 이를 통해 불필요한 절차를 감소시키려고 하는 것이 세계적인 추세가 되어가고 있음.

□ 한편 국내 항공정비 역량에 대하여 기술성숙도(Technology Readiness Level; TRL) 분석 결과, 기체중정비 분야는 기술수준이 높으나, 엔진/부품 분야는 상대적으로 취약함. <출처- 기체 중정비(Airframe) TRL 분석 결과<한서대, 항공정비기술 개발 기획, 2010>

○ 기체중정비 분야는 항공기 중정비, PTF(Passenger to Freight) 개조, Cabin 개조, IFE(In-Flight Entertainment) 개조, Painting, Retrofit, 수명연장, 성능개량, 창정비 분야 등이 있으며, 항목별 TRL 결과는 다음 표와 같음. 항공기 개조개량 부문(PTF 개조, Cabin 개조, 수명연장, 성능개량)을 제외한 정비 분야(중정비, Painting, 창정비)의 TRL은 7~8단계로서 아주 높은 수준임. (부록 국내 분야별 항공정비 기술현황 참조)

○ 항공기 엔진 정비 분야에는 Case류, 팬 블레이드, Composit류, 베어링 및 Seal, 연소실, HT 블레이드/베인, Tube & Ducts, Rotating Part, Shrouds & Duct Segments, Accessories, Gear Shaft, Turbine sleeves 분야가 있으며, 선진국 대비 상대적으로 기술 수준이 낮은 실정임

- 대한항공은 P&W사의 PW4000 Series 엔진 및 소형 항공기 주력 엔진인 CFM56 엔진의 오버홀 정비능력을 확보하고 있으나, 내부 부품의 수리 능력은 없으며 해외로부터 부품을 공급받아서 정비를 수행하고 있음

○ 항공기 부품 분야는 Avionics(항법통신, 계기류, 전기, IFE 모듈), 유압계통(펌프, 작동기/실린더, 밸브류, Reservoir, L/G 관련), 비행조종계통, 연료계통(연료밸브, EFC, 연료펌프, Fuel Nozzle, Fuel Level Meter, 연료탱크), 공압공조(ACM, Cooling Turbine, 여압장치, 공조밸브류), Landing Gear, 휠&브레이크(Slide Raft, Lift Vest, Oxyzen Bottle, Fire Bottle), Cabin, 기계보기(AGB), Dynamic Comp'(Hub, Transmission, Rotor/Blade), Thrust Reverser, APU 분야 등이 있으며, 타 정비 분야 대비 대부분의 기술 수준이 매우 낮음

□ 국토교통부의 항공정비 기술 개발 현황

○ 국토교통부는 2010년 항공정비기술 개발 관련 연구를 수행하여 국내 MRO 기술 동향과 기술 수준을 파악하였음

○ 연구수행을 통하여 우리나라의 항공정비기술 과제의 우선 순위를 도출하고, 항공정비기술 개발을 위한 MRO 중장기 계획을 수립

- 우선 순위로 평가된 12개의 기술항목 및 MRO 중장기 계획을 토대로 연구개발사업 공고

  • 항공기 제동장치 제작 및 정비기술 개발 기획 (2010.11.03.)

- 제동장치 정비 시험 인프라 기술개발 (2011.10.07.)
- 항공기 엔진 등 정비(MRO) 기술개발 (2012.10.25. / 2012.11.27)

<표 2-45> 2010년 항공정비기술 과제 우선 순위

순위	과제명	비고
1	항공기 브레이크 종합시험설비 구축	부품(착륙장치)
2	Landing Gear, Hyd. & Fuel 시스템 시험설비 및 기술개발	부품(착륙장치)
3	엔진 부품 수리 공정개발 및 제작사 인증 획득	엔진
4	회전익기 Gearbox & Transmission 범용 시험설비 개발	부품(착륙장치)
5	Landing Gear 하중 시험 장비 개발	부품(착륙장치)
6	엔진 전자보기류 정비능력 개발	엔진
7	차세대 항공기(B787) 핵심 전자부품 정비기술능력 구축	부품(전자부품)
8	앞전플랩계통 (Rotary Actuator, Asymmetry Brake) 시험시설	기체
9	환경제어계통(ECS) 시험시설	부품
10	대형 민항기 엔진 시운전실 공동 구축	엔진
11	PMA 부품인증 및 정비지원 기술개발	기타
12	항공기수리개조 STC 획득방안 기획연구 및 Shadow Program 수행	기타

자료: 항공정비기술 개발 기획 최종보고서, 한서대학교(국토해양부), 2009

2. 국내 항공우주부품 기술개발사업 지원

○ 산업통상자원부는 세계적 항공우주부품 공급 기지화 및 항공우주분야 기술경쟁력 강화를 위하여 신기술 개발을 조건으로 개발자금을 지원해주는 항공우주부품기술개발사업 추진 중

○ 항공우주부품기술개발사업을 통해 '상용기술개발'은 개발자금의 50~70%를 지원하고, 원천핵심기술개발은 개발자금의 50~100%를 지원

<표 2-46> 항공우주부품기술개발사업 지원 자격

구 분	주관기관	참여기관
상용기술개발	기업	기업 / 대학 / 연구소
원천핵심기술개발	기업 / 대학 / 연구소	기업 / 대학 / 연구소

자료: 한국항공우주산업진흥협회, http://www.aerospace.or.kr/

○ 2008년~2012년까지 5년간 항공우주부품기술개발사업을 통해 113개 과제에 대하여 733억원을 지원

<표 2-47> 항공우주부품기술개발사업 연도별 예산 현황

구 분	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년
예 산 (백만원)	10,000	14,000	17,000	17,000	15,300
과제수 (개)	25	24	23	21	20

자료:한국항공우주산업진흥협회, http://www.aerospace.or.kr/

3장. 국내 항공정비산업(MRO) 현황 분석 및 시사점

1절. 산업구조적 측면

1. 전문 항공정비업체 부재

가. 현황

(1) 해외

□ 해외에서 성공적으로 사업을 영위하고 있는 항공 MRO업체는 항공사 기반 MRO업체, 제작사 기반 OEM업체, 독립 MRO 업체 등 3가지 유형으로 분류 가능

<표 3-1> 유형별 해외 MRO 업체 현황

구분	업체 명		
	기체 MRO	엔진 MRO	부품 MRO
항공사 기반 MRO 업체	(자체)British Airway, American Airlines, Japan Airlines, Korean Air 등 (자회사) Lufthansa Technik, Air France Industries/KLM Engineering, Ameco Beijing, Singapore Airlines Engineering	Delta Tech-Ops, Air France Industries, Lufthansa Technik 등	(자체) United Airlines, American Airlines, Delta Airlines, British Airway, Air France/KLM, Japan Airlines, Lufthansa 등 (자회사) Delta TechOps, Lufthansa Technik, Air France/KLM Engineering, Singapore Airlines Engineering Company, United Services, HAECO 등
제작사 기반 MRO 전문업체	Airbus, Boeing, Embraer, Bombardier, Cessna, Hawker, Beech, Gulfstream, Dassult, Bell, Eurocopter, Sikorsky	GE, Pratt & Whitney, Rolls-Royce, SNECMA, CFM International, International Aero Engine, Pratt & Whitney Canada, Honeywell, Williams International, GE, Turbomeca	Honeywell, Goodrich, Hamilton, Sundstrand, Rockwell Collins, Thales, SAFRAN, Parker Aerospace, GE Aviation, Eaton Aerospace, Meggitt, Woodward, Zodiac, Liebher, B/E Aerospace
독립 MRO 전문업체	ST Aerospace, SR Technics, ATS, AAR, Timco	Standard Aero, MTU, SR Technics, Aerothrust, Dallas Airmotive, Vector Aerospace, Aveos, Timco, Pacific Gas Turbine, ST Aerospace	SR Technics, ST Aerospace, Aveos, Triumph, AAR, Aviall, NORDAM 등

○ **(항공사)** 항공사에 소속되거나, 일부 정비조직을 분사하여 독립 법인화한 경우

- 항공사 기반 전문 MRO 업체 형태는 항공사의 MRO 전담 자회사 형태로서, 자사의 물량 및 타 항공사의 정비물량을 수주하여 정비를 수행
  - 대형 항공사 중 독립법인 형태로 분사하지 않고 대한항공과 같이 자체적으로 정비시설을 갖추고 중정비를 직접 수행하는 경우도 있음

○ **(OEM)** 완제기 OEM이나 엔진 및 구성품 제작업체가 설립하여 운영하는 경우

- 제작업체 기반 MRO 전문업체 형태는 대표적으로 Airbus, Boeing이 있으며, 소형 운송용 제트기 생산업체로 Embraer, Bombardier가 있고, 비즈니스 제트기 생산업체로 Cessna, Hawker, Beech, Gulfstream, Dassult 등이 있으며, 회전익 항공기 업체로는 Bell, Eurocopter, Sikorsky 등이 OEM으로 참여
  - 또한, 운송용 항공기 엔진 MRO OEM으로는 GE, Pratt & Whitney, Rolls-Royce, SNECMA, CFM International, International Aero Engine 등이 있으며, 비즈니스 및 일반항공 시장에는 Pratt & Whitney Canada, Honeywell, Williams International, GE, Turbomeca 등이 있음

○ **(3rd party)** 항공사나 OEM업체와 관련이 없는 독립적 형태로 운영하는 경우

- 독립 MRO 전문 업체 형태는 기체 MRO 부문에서 가장 높은 점유율을 차지하고 있으며, 통상 낮은 임율이 시장 경쟁력의 핵심적 요소

(2) 국내

□ 국내 민간 MRO는 항공사가 항공기를 운용하기 위한 자체 정비 목적으로 수행하고 있으며, 군수 MRO 중 일부를 항공사, 제작사 및 일부 전문업체에서 수행

○ **(기체중정비)** 국내에서 기체 중정비를 수행하는 업체는 운송사인 대한항공과 아시아나항공이 있으며, 제작사인 한국항공우주산업(KAI)이 국산 군용기에 대한 중정비를 수행

- 대한항공은 김포, 인천, 김해공항에서 자사 보유 항공기에 대한 중정비와 도장 작업을 수행
- 아시아나항공은 2013년7월에 인천공항에 제2격납고를 준공하고 기체중정비 수행체계를 갖춤
- KAI는 사천공항에서 자사가 개발한 KT-1, T-50, 수리온 등 군용기와 KC-100에 대한 중정비를 수행
- LCC는 자체 격납고를 확보하지 못해 운항정비만을 수행하고 있으며, 기체중정비, 엔진 및 부품 정비는 해외에 위탁정비 수행

<표 3-2> 국내 LCC 정비 현황

구분	중정비 수행업체	국내 정비 조직
이스타항공	중국 TAECO, 싱가포르 ST에어로스페이스엔진	100명 규모 별도 정비본부
티웨이항공	대만 에어아시아, 중국 AMECO, 싱가포르 ST에어로스페이스엔진	90여명 규모 정비 본부
제주항공	중국 보잉 상하이, 홍콩 CASL, 브라질 GE CELMA LTDA, 싱가포르 ST에어로스페이스엔진, 네덜란드 KLM	200여명 규모 독자 정비조직
에어부산	아시아나항공	아시아나항공
진에어	대한항공	대한항공

• LCC 중 제주항공은 샤프와 공동으로 ㈜ JS Aviation을 설립하고 350억원을 투자하여 인천공항에 2대의 B737 항공기를 수용할 수 있는 격납고를 건설하고 2016년부터 기체 중정비 서비스를 제공할 계획



<그림 3-1> JS Aviation의 격납고 위치도 및 조감도

○ **(엔진 정비)** 국내에서 항공기 엔진을 정비하고 있는 업체로는 대한항공과 삼성테크윈(군용기 엔진 정비)이 있으나 대부분의 엔진 정비는 해외에 위탁 수행

- 대한항공은 현재 P&W의 추력 75,000lbs 미만의 엔진 정비가 가능하며, P&W Offload[4] 및 타이항공에 대한 엔진 중정비 서비스를 제공

• 대한항공의 부천 엔진공장은 연간 약 120기의 엔진 중정비 가능

• 대한항공은 UTIC-Asia(P&W 자회사)와 공동으로 Incheon aviation Tech을 설립하고 2018년 운영을 목표로 인천 영종하늘도시에 연간 약 200기의 엔진(추력 150,000lbs이하) 중정비가 가능한 항공기 엔진정비센터 건설을 추진중



<그림 3-2> 대한항공의 인천 항공기 엔진정비센터 조감도

- 삼성테크윈은 F-16 전투기에 장착된 P&W의 F100엔진, F-4/F-5 전투기에 사용되는 GE의 J79 및 J85엔진, UH-1H 헬리콥터에 장착되는 A250엔진, UH-60 헬리콥터에 사용되는 T700 엔진 등에 대한 분해점검 등을 수행

○ **(부품정비)** 부품 정비는 항공사 중심으로 이루어지고 있으나 그 규모는 미미한 실정이며, 대부분의 부품정비는 해외에 위탁하여 수행

- 국내에 등록된 부품정비 업체는 2009년 현재 26개 업체(대한항공 우주사업본부 중복)로 전분야에 걸쳐 업무수행이 가능하나 항공기를 운영하는 항공사 중심으로 구성
- 한화, 위아, 삼성탈레스, LIG 넥스원 등 일부 전문업체들이 군수품 정비를 수행

4) P&W가 수리가능한 용량을 초과한 엔진정비 물량을 타사에서 수리할 수 있도록 제공하는 정비물량

나. 문제점

□ 항공사 자체 정비체계를 갖추지 못한 LCC들의 국제 경쟁력 약화

○ 국내 LCC 들은 해외 외주정비의 경우 왕복 비행에 따른 운항비용 부담 및 외국까지의 왕복비행으로 TAT 추가 소요로 인한 2일간의 매출 손실 등으로 국내에서 중정비를 수행하는 것에 비해 3천만원의 추가 비용과 256백만원의 매출손실 발생

○ LCC들이 이같은 비용부담에도 불구하고 해외에서 중정비를 받는 이유는 항공사가 자체정비 체계를 갖추지 않는 한 국내에서 정비를 받을 전문업체의 부재에 기인함

○ 이와 같은 문제점을 해결하고, 국외 LCC들과 동등한 환경에서 경쟁하기 위해서는 LCC 자구책만으로는 한계가 있으므로 LCC 등이 공동으로 활용 가능한 정비 인프라를 구축하는데 있어 공항운영자의 정책적 지원이 요구됨

<표 3-3> 국내 LCC의 해외 중정비 시 발생하는 경제적 부담

항목	회당 비용(원)
국내 작업시 Ground 시간(일)	약 14일
해외 작업시 Ground 시간(일)	T평균 16일(ferry 2일)
2일 매출손실	255,960천원 10,665천원(시간당 매출E)X12시간(평균 가동률)X2일
승무원 인건비 및 체제비용	939천원 (인건비-비행수당만 포함)
공항이용료 (영공통과료 등 포함)	4,116천원
연료비	24,643천원
외주 정비 주기	평균 1회 / 1.5년
총 계	285,658천원

주: 홍콩에서 정비를 받을 경우를 가정한 것으로 환율, 유가 등에 따라 변동 가능
자료 : A 항공사

□ 항공 MRO가 항공사 중심으로 발전하여 자사 외의 외부 물량 확보에 소극적

○ 항공사 정비조직의 특성상 정비비용 보다는 정비를 통한 항공기의 운항이 중요하고, 자사 정비일정만 소화하면 되는 등 외부 정비물량 유치에 소극적임

- 시장경제에 바탕을 둔 조직이 아니므로 가격 경쟁력과 공정관리 등에 있어서 전문화된 정비업체와 비교해 글로벌 경쟁력 취약
- 항공사의 경우 사업과 운송을 중심으로 운영되고 있으며, 정비조직은 수익을 창출하기 보다는 비용적 관점에서 안전과 정시성을 확보하는 것이 최우선 과제임

□ 항공사별 자체 정비 체계 구축으로 중복투자와 비효율 발생

○ 경쟁사의 정비물량을 유치하여 수익을 창출하기 보다는 사업 전략의 하나로 특

별한 제휴관계가 없는 한 경쟁 항공사의 위탁 정비에 배타적

○ 개별 투자로 인한 격납고 시설 및 정비 장비 등에 대한 중복 투자 발생으로 항공사의 경쟁력 저하 원인이 됨

다. 시사점

□ 엔진 및 구성품 등의 정비를 담당할 전문업체의 부재는 항공사로 하여금 정비비용이 다소 높더라도 Total Care Service(TCS) 등 정비 팩키지를 도입토록 해 악순환의 반복을 초래

□ 따라서 국내 MRO 산업의 발전을 위해서는 항공 MRO 전문업체가 시장에 진입할 수 있는 기반 조성이 필요하고, 해외 업체들과 경쟁할 수 있는 환경 조성 필요

○ 전문 MRO 업체란 기존 항공사에서 수행하던 정비업무를 단순 확대하는 수준이 아니라 항공기 운영에 필요한 운항정비와 기체·엔진·구성품 등의 중정비를 종합적으로 제공하는 전문 업체를 의미하며, MRO를 주력사업으로 함

○ 고객(항공사 등)이 원하는 서비스를 운영자의 업종·규모, 항공기 종류에 상관없이 합리적인 가격에 제공할 수 있어야 함

라. 개선방향

□ 전문화된 MRO업체 설립

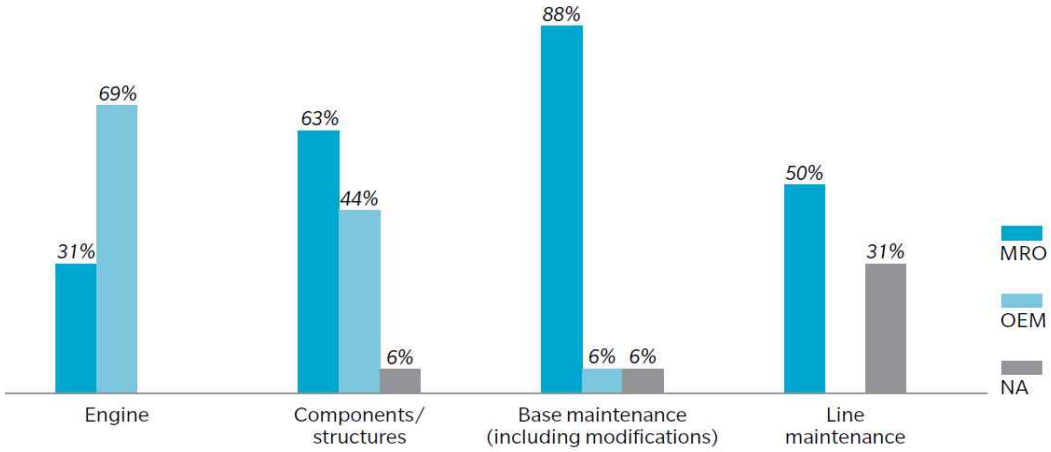
○ 항공 MRO 산업생태계 조성이 필요하며, 이를 위한 정부 및 지자체의 적극적 노력 필요

- 전문 MRO 업체가 출현하여 국내에서 자생적으로 성장할 수 있는 환경을 조성하는데 있어 후발주자로서 시장에 진입하여 국제경쟁력을 갖춘 MRO 업체로 성장시키기 위해서는 정부 및 지자체의 적극적인 노력 필요
  - 전문 MRO 업체가 출현하지 않는 가장 큰 이유는 항공사 자가정비 체계의 산업구조상 자가정비 체계를 갖추지 않은 나머지 항공사의 국내 민수물량만으로 사업화하는데 한계가 있음
  - 전문 MRO업체로서 성공하기 위해서는 기체 중정비 뿐만 아니라 엔진 및 구성품에 대한 정비능력을 갖추거나 정비체계를 갖추어야 하나 단기간 내 기술력을 확보하여 정비능력을 갖추는데 한계가 있어 해외 OEM업체의 유치 필요
  - 해외 OEM업체 유치는 시장규모가 적은 국내 상황을 고려할 때 정부역할이 무었보다도 중요
- 현재 우리나라 MRO 산업 구조를 고려할 때 엔진 및 구성품에 대한 전문적인 MRO를 수행하는 전문업체가 포함된 종합적인 서비스(Total Service) 제공이 가능한 MRO 생태계 조성 필요

○ 부문별 특성에 맞는 독립법인화 추진 필요

- 세계 MRO 시장은 <그림 3-3>에서 볼 수 있듯이 기체(페인팅, 수리개조 포함),

엔진, 구성품, 운항 정비로 구분되며, 이중 엔진 및 구성품 정비는 핵심 기술을 보유한 OEM 업체가 전체 시장의 각각 69%와 44% 점유



자료 : Oliver Wyman 2014 MRO Survey

<그림 3-3> MRO 부문별 OEM업체의 수행 비율

- 이러한 시장특성을 고려할 때 국내에서 수행이 어려운 MRO 분야인 엔진 및 구성품 정비 분야는 해외 OEM과 합자회사 설립을 통해 MRO 서비스 제공 체계 확립 필요
- 국내 MRO Total Service를 제공하기 위해서는 국내 분산된 정비시설의 효율적 연계가 필요하고, 특히 지역별로 특화된 항공기 구성품 제작시설을 활용하여 군 수용뿐만 아니라 민수용 중정비를 수행할 수 있는 다양한 업종과 규모의 전문 MRO 업체가 필요

2. 부품조달 전문업체 부재

가. 현황

(1) 해외

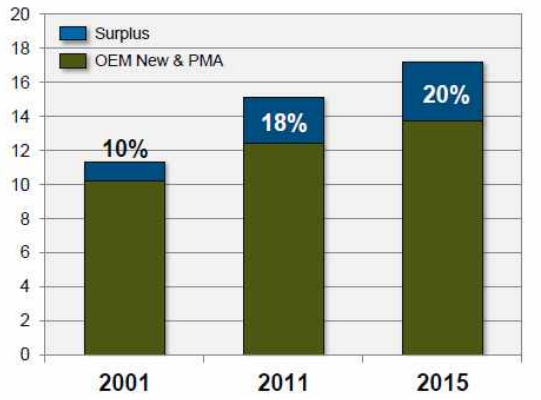
□ 해외 MRO부품 조달업체는 OEM(Original Equipment Manufacturer), PMA(Product Manufacturer Approval) 홀더, 잉여품(surplus part) 딜러로 구분되며 기체·엔진·구성품 중정비 업종에 따라 시장 점유율에 차이를 보임

○ 기체 부품 : OEM이 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, PMA(주로 내장재 중심), 잉여품 딜러(주로 오래된 기종의 부품) 순으로 시장을 점유

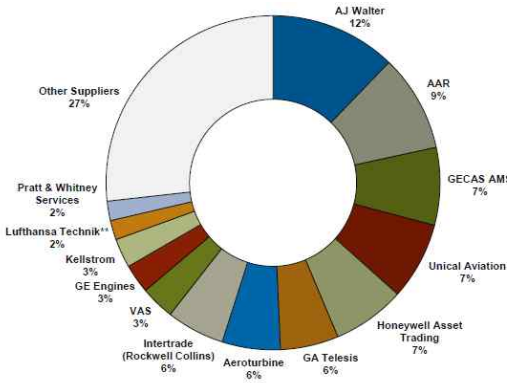
○ 엔진 및 구성품 부품 : OEM(60%), PMA 홀더, 잉여품 딜러 순으로 시장 점유

○ 잉여품 시장은 향후 지속적으로 성장할 것으로 전망

- 운송사업자는 지속적인 비용 감소 목적과 긴급부품(AOG), 가용성(availability), BER(Beyond economic repair) 등의 이유로 Surplus 부품을 사용[5)]



<잉여품 사용 확대 전망>



<구성품 잉여부품 시장 점유율>

자료 : ICF SH&E Analysis

<그림 3-4> 잉여품 시장 전망 및 점유율

○ PMA 시장은 점차적으로 성장하여 2002년 약 210,000개 품목에서 2006년 약 250,000개 품목으로 증가

- 운송사업자가 PMA 부품을 사용하는 주된 이유는 비용절감 58%, OEM 부품의 제한적 가용성(availability)이 29%를 차지하는 것으로 조사[6)]

- 지속적인 비용절감 노력을 기울이는 LCC 에서 PMA 부품의 사용이 지속적으로 확대될 것으로 전망

○ 통상 부품공급 전문업체는 항공기에서 부품을 장탈하는 Part-Out 업체와 Part-Out 및 MRO를 병행하는 업체로 구성

5) ICF SH&E Surplus Market Survey 2013, ICF SH&E, 2013
6) Value Creation and Growth, WENCOR GROUP CONFINDETIAL, 2014



자료 : ICF SH&E, Aviatino Week MRO Europe, 2013

<그림 3-5> 세계 주요 항공부품공급 업체

○ 미국 보잉社는 우리나라의 F-15K에 대한 성과기반군수지원(PBL : Performance Based Logistics) 사업을 위하여 2012년 현대글로비스와 사업계약 체결[7]

- 현대글로비스는 현대기아자동차그룹의 물류회사로 국내 반입한 보잉의 정비부품에 대해서 다음의 역할 수행
  - 대구와 충남 서산 공군기지의 부품창고 운송
  - 공군기지 내의 부품창고에 정비부품 보관
  - 공군의 수요에 대응하여 정비부품을 적기에 공급하는 물류 서비스 제공
- 현대글로비스는 PBL 사업 참여를 시작으로 국내외 군수산업의 3자 물류에 적극적으로 참여하는 등 사업다각화를 검토 중
  - 현대글로비스의 강점 : 해외 완성차 생산을 위해 자동차 부품을 국내외 협력사로부터 조달해 포장하고, 현지공장에 운송·판매하는 KD(Knock Down, 반제품) 사업 노하우 활용 가능

□ 전 세계적으로 군의 효율성 제고를 위해 획득 및 조달업무의 민영화 추진

○ 독일군의 경우 국방획득관리회사(GEBB)라는 민간조달회사 성격의 유한회사를 설립하는 등 독일 군수산업의 3자 물류 등을 추진하고 있음[8]

- 성과기반군수지원(PBL) 제도는 군수품 제작 업체가 주요 정비부품의 재고관리와 납품 관리를 맡고, 성과 달성 수준에 따라 군으로부터 차등 대가를 받는 시스템으로 국내·외 방산 분야에서 점차 확대될 것으로 전망됨
  - 군수품 제작업체가 안정적으로 정비 부품을 지원하게 됨으로써 군은 정비부품 관리비용과 재고 보유기간을 줄일 수 있으며,
  - 부품의 적시 공급을 통해 군수장비 가동률을 획기적으로 높일 수 있음

□ GE 등 제작사의 부품 공급 사업화 확대

○ 주요 엔진 OEM인 GE는 부품공급을 위한 글로벌 네트워크 구축

- GE의 경우 전세계적으로 5개의 공식 Distributor가 있으며, 북미 및 유럽에 각각 2곳, 아시아의 싱가폴에 1곳이 위치
- 현재 아시아 태평양 지역의 항공기 증가 및 MRO시장 성장 추세를 감안할 때

7) 마켓플레이스, "2013 KIET 방산통계 및 경쟁력 백서," 2014년 5월호, 카고프레스(www.cargopress.co.kr)
8) 김영주, 연제욱, "독일의 국방개혁에 대한 고찰," 육사논문집 제59호 1권, 2003년 2월, p.257.

동북아시아 지역에 추가적인 부품공급업체(Distributor) 설립이 가능할 것으로 판단

- 경북 영천의 보잉 BAMRO 항공전자부품정비센터 유치 전략에서 착안할 수 있는 것은 우리나라의 군수품 구매협상력과 민·관의 통합 부품조달 수요를 적절하게 어필할 경우 우리나라에 엔진 OEM 공동투자와 부품공급 전문업체를 유치할 가능성이 높아질 것으로 기대됨



자료 : GE 엔진 제작사 웹페이지, 2014년

<그림 3-6> GE의 Material Distributor 현황

(2) 국내

□ 항공사의 원활한 운영을 위해서는 적정 수준의 예비품 확보 필요

○ 항공사의 정비프로그램은 운항안전을 확보하기 위한 감항성 유지의 기본이 되는 활동으로 현장의 정비작업부터 엔지니어링 지원에 이르기까지 유기적으로 연계되어 운영되는 정비안전의 핵심 요소들이 포함됨

- 항공사는 정비프로그램에 따라 계획정비를 수행하게 되며, 통상적인 비계획 정비 수요까지 감안하여 항공기 정비 부분품을 적시에 공급하기 위한 일정 수준의 재고를 유지하고 있음

○ 국내 항공사들은 각각의 항공사별로 항공기 정비에 필요한 예비품을 보유하고 있으며, 항공사의 정비 신뢰성 기술수준, 부품공급망의 안정성 등을 감안하여 자체적으로 최적의 부품 재고량 결정

<표 3-4> 국내 항공사 정비부품 확보현황

항공사명	분류	엔진 모델명	보유량	금액
대한항공	Engine	PW 4000-94/100/112, CFM56-7, GE90, GP7270	47대	7,277억원
	부품	-	-	5,000억원
아시아나	Engine	CFM56, CF6, PW4090/4168A, V2500, Trent 970	29대	4,825억원
	부품	-	-	3,360억원
LCC 등	Engine	CFM 56	2대	231억원
	부품	-	-	456억원
합 계	Engine	-	78대	12,333억원
	부품	-	-	8,816억원

주 1. 환율 US$ 1=1,050원 기준

2. 항공사에 요청하여 조사한 수치로 실제 보유금액과 차이가 있을 수 있음
3. 진에어와 에어부산은 모기업과 통합 산출하였으며, 에어인천 예비품을 포함하지 않음

- 정비 예비품은 일종의 재고로써 효과적인 재고관리를 통해 이러한 비용을 최소화 하는 것이 최근 운송 경쟁력의 핵심적 요소의 하나가 되고 있음
- 2014년 5월 현재 국내 항공사들이 보유한 예비품 규모는 2조 1,149억원(엔진 1조 2,333억원, 부품 8,816억원)으로 이는 2013년 국적항공사들의 매출 총액 18조 9,867억원[9]의 11.1%에 해당하여 항공사 경영의 큰 부담으로 작용

○ 항공사의 정비부품은 자체 정비조직을 중심으로 보관되고 있으며, 중정비나 운항정비 기지에 부품물류 창고를 확보하고 있음

<표 3-5> 주요 항공사 부품창고 현황

항공사명	위치	면적	품목	주요특징[10]
대한항공	김해	12,125 (m2)	중정비 부품	설비 : 일본 DAIFUKU DB : Oracle 연계 : KALMES API
	김포	11,593 (m2)	타이어/브레이크	설비 : 국내 설비 DB : Oracle 연계 : KALMES API
	인천	3,465 (m2)	항공기 정비부품 (24시간 운영, 긴급정비)	설비 : 일본 DAIFUKU DB : Oracle 연계 : KALMES API
	부천	721 (m2)	엔진 중정비부품	설비 : 일본 DAIFUKU DB : Infomix 연계 : KALMES API
아시아나 항공[11]	인천	30×20 ×19(m)	항공기 부품 (63,000여점)	컨베이어벨트, 자동 크레인 (부품반출속도 : 125건/시간)

나. 문제점

□ 항공사의 예비품 부족으로 안전 저해 우려 및 승객 불편 초래

○ 항공안전감독 활동백서에 따르면 '08년부터 '12년까지 정비프로그램 운영상의 문제점이 계속 지적되고 있으며, 특히 '12년 예비부품 보유량 부족으로 장시간 지연·결항을 유발하는 등 국적 항공사 정비지원체계 개선 필요성 대두[12]

- 부품 및 자재관리는 FSC(Full Service Carrier)부터 LCC(Low Cost Carrier)까지 모두에 해당되는 사항이나, LCC의 경우 상대적으로 적은 수의 항공기로 여러 노선을 운항하기 때문에 항공기 고장이 빈번해질 가능성이 높음에도 이에 대한 정비지원 인프라가 충분하지 않다는 취약점이 있음
- 현재 국내 LCC 중 국내에서 기체·엔진 중정비를 받고 있는 업체는 대형항공사를 모기업으로 하는 진에어와 에어부산 2곳이며, 나머지 LCC의 경우 중정비를 주로

9) 금융감독원
10) ACS 업체설명자료, "물류시스템의 핵심 기술인 DABOM-WMS 소개(Version 11.9)"
11) 동아일보 2013. 12. 11 기사 참조
12) 2012년 항공안전감독 정비분야 특별점검의 주요 점검사항(정비부문 안전관리 실태 점검)

해외 정비업체에 의존하고 있어 부품수급 및 불시 정비에 어려움이 있음

○ 기단 규모가 적은 LCC 등 소형 항공사의 경우 추가 투입이 가능한 예비기가 없어 기단 스케쥴 변경이 불가능함에 따라 부품 교체시기 지연 시 안전운항 위험요소가 될 수 있음

- '14년 1월, 말레이시아 코타키나발루에서 인천공항으로 출발할 예정이었던 이스타항공의 항공기 전자기기에서 결함이 발견되었으나, 현장에서 교체할 부품과 전문인력을 확보하지 못해 29시간여 동안 운항이 지연됨

  • '12년부터 '13년까지 한국소비자원에 접수된 LCC 관련 피해 415건 중 운송 불이행・지연으로 인한 피해가 132건(63.1%)으로 가장 많았음

  • 한국공항공사의 2013년 국내운항 항공사의 지연・결항률(정비사유)을 조사한 자료에 따르면 이스타항공 0.71%, 티웨이항공 0.59%, 제주항공 0.31%, 진에어 0.26%, 에어부산 0.06%로 나타남

  • 에어부산과 진에어 정도를 제외하면 대한항공(0.12%), 아시아나항공 (0.20%)에 비해 많게는 3배 넘게 LCC의 지연・결항률이 높은 것으로 조사됨

○ 이러한 문제점을 해결하기 위해 국토교통부 주관으로 일부 국적 LCC 간에 정비 예비품을 공동 활용(pooling)하는 협약서를 체결하여 운영하고 있음

- 그럼에도 공동활용이 실질적인 해결책이 되지 못했던 것은 전문적으로 부품을 확보·관리할 수 있는 전문성 있는 운영주체 부재가 주요한 원인으로 판단됨

○ 국내 운송용 항공기 부품공급은 항공사 중심으로 공급·관리되고 있어 업체별 중복투자가 발생할 뿐만 아니라, 물량이 집중되지 않아 공급가격에 대한 협상력 저하의 원인이 됨

- MRO의 수리·재생에 필요한 부품가공 역시 MRO의 부분공정으로 운영되고 있어 부품별 전문화 및 가격 경쟁력 취약

다. 시사점

□ 원자재 비용 상승 등으로 인해 잉여품에 대한 수요의 지속적 증가

○ 전 세계적으로 신형항공기 도입과 항공유가에 대한 경영부담의 가중, 퇴역기종의 증가, 원자재 비용 상승 등으로 잉여품에 대한 수요는 지속적으로 증가할 것으로 예상

- 군수용 노후 항공기 장착부품 생산이 중단된 상태에서 잉여품을 사용해야만 하는 상황이 될 경우 부품공급업체들은 자재수급의 상당 부분을 항공기로부터 장탈하여 획득할 것으로 예상

□ 부품 수리 능력을 갖춘 MRO 서비스의 중요성 증대

○ 운송사업자는 비용압박으로 인해 잉여 부품과 PMA 파트와 같이 안전성이 확보된 OEM 신품 대체재의 사용을 계속 확대할 것으로 전망

- 이는 part out과 함께 MRO를 병행하는 부품공급 전문업체가 시장 경쟁력을 가질 수 있다는 것을 보여주는 사례임

- 따라서 가격 경쟁력을 갖추기 위한 방법으로 수리능력을 함께 갖춘 MRO의 중요성이 지속적으로 확대될 것으로 판단됨

□ 군 항공기 정비에 필요한 부품 물류의 민간위탁 증대로 전문업체 출현 가능

○ 우리나라의 군용 항공기 생산 및 수출이 지속적으로 확대되고 있으며[13], PBL 등 향후 군수산업에서 3자 물류체계가 가속화될 경우 국내 군용항공기 부품공급 전문업체 출현이 보다 가속화될 것으로 전망

- 현재 국내에서는 CJ대한통운, 현대글로비스, 한익스프레스 등 방산물자를 취급하는 화물 포워더 업체가 있으며, 전 세계 10위권의 방산수출국으로 급부상 하고 있어 군수용 항공부품 물류관리 부문에서 글로벌 경쟁력을 갖출 수 있는 환경이 조성되고 있음

<표 3-6> 국내 방산물자 물류업체 현황

업체명	모기업	주요사업
현대글로비스	현대기아자동차그룹	보잉 F-15K 부품 물류/보관/재고관리
CJ대한통운	CJ그룹	T-50 등 항공기 운송 챠터
한익스프레스	한화그룹	화약 및 방산품 화약류, 무기류 물류서비스

□ 군의 항공부품 물류부문의 민간위탁 확대를 통한 전문업체 양성 필요

○ 경북영천의 사례에서 확인할 수 있듯이 보잉의 항공전자부품정비센터를 유치하는데 있어 공급사슬관리(SCM) BPO[14]를 도입/선정하고 관련 사업을 확대하여 국내 항공부품 MRO의 양적·질적 발전을 이루는 방안이 주효한 것으로 판단됨

- 보잉 BAMRO의 핵심비즈니스는 부품 MRO이며, 비핵심/결정적 프로세스 중 하나인 공급사슬관리(SCM)는 BPO를 통해 해결

- MRO 산업의 공급사슬관리 BPO 업체는 항공기 부품관리의 특성을 반영하고 글로벌 네트워크와 함께 그에 맞는 정보시스템 역량 필요

라. 개선방향

□ LCC 등에 대한 부품조달을 지원할 수 있는 전문업체 양성

○ 현재 국내 LCC 업체간 부품 풀링을 위한 협약이 이미 체결된 상태이나 단순한 부품 풀링을 넘어, 전문 부품공급업체를 유치하여 안전운항을 위한 확실한 품질 및 감항성 확보가 전제된 LCC 공동의 부품조달체계 구축 필요

○ LCC 정비예비품 공동활용(pooling) 체계를 보완하기 위하여 전문 MRO업체와 부품조달을 전문으로 하는 업체의 컨소시엄 참여를 통해 전문성 및 효율성 확보

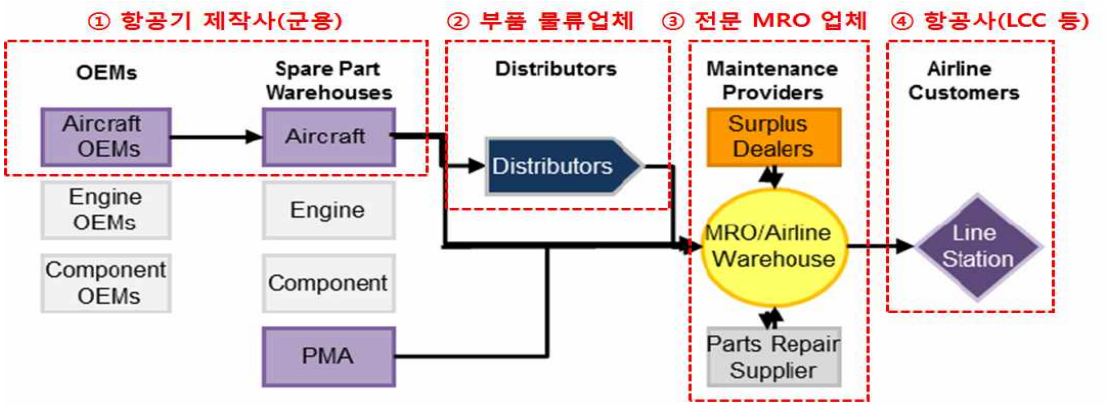
- 정비 예비품 공동활용 체계의 주체는 컨소시엄에 참여하는 업체로 하고, LCC는 정비 예비품 및 MRO 수요처로 참여

---

13) 최근 4년 평균 수주액 3조원 규모로, 향후 미국, 보츠와나, UAE, 태국, 페루 등에 T-50계열의 항공기 추가 수출을 추진하고 있으며, 특히 500대 규모의 미국 TX 수주에 성공할 경우 1,000대 이상의 수출이 가능할 전망(32조원의 연관산업 파급효과 발생)

14) BPO(Business Process Outsourcing)란 정보□술 집약적인 비즈니스 프로세스의 운영 및 관리를 정의된 성과체계를 가지고 특정 프로세스를 관리하는 전문업체에 외부 위탁하는 것을 의미

- 전문 MRO 업체는 정비예비품 창고를 운영하면서 부품 수리와 함께 컨소시엄에 대한 전문화된 중정비 서비스 제공
- 부품공급 전문업체는 자체적인 글로벌 네트워크와 정보시스템 구축을 통해 컨소시엄에 필요한 정비부품 조달



<그림 3-7> 전문 MRO 업체와 부품조달 전문업체의 공급사슬관리(SCM) 체계도

□ 엔진 및 구성품 OEM의 합자투자를 유치할 경우 OEM Distributor를 함께 유치

○ 엔진 및 구성품 MRO에서 재료비 비중이 높은 특성을 감안할 때 OEM의 지분 참여율을 50% 내외로 할당하여, 공동투자 이익을 공유하는 것이 장기적으로 성공 가능성을 높일 수 있음

○ MRO 업체의 위치와 파트 공급처가 가까운 위치에 있을 경우 유통비용을 감소시킬 수 있어서 MRO 서비스의 글로벌 경쟁력 강화 가능

□ 민과 군의 부품공급사슬관리(SCM) 공동활용체계 구축

○ 우리나라는 이미 방산부품에 있어 PBL 등 제3자 물류체계가 구축되어 운영되고 있으나, 아직까지 항공사 등의 민수용 항공기 정비부품에 대해서는 이러한 전문적인 부품공급 업체가 없음

- 방산분야의 PBL과 같이 일정 성능조건을 전제로 부품공급과 MRO 전문 서비스를 연계한다면, 현재 LCC 중심으로 운영되는 부품풀링(pooling) 협약체계에 비하여 비용절감 및 운영 효율성이 높아질 것으로 예상됨.

<표 3-7> 미 국방성의 PBL 평가결과

구 분	계약 유형	비교부분	PBL시행전	PBL시행후	성과
TOW-ITAS	확정계약(5년) 5년 옵션	가동률		99%	$350M 절감
Patriot	확정계약	재 주문율	282 번	0 번	$1M 절감
H-60 Avionic	확정계약(5월) 1년 옵션 3회	가동률 반응시간	71% 52.7일	85% 8일	$41M 절감
Navy 항공기 타이어	확정계약(5년) 2차 5년 옵션	보급조치율	79%	96%	매년 $46M 절감
F/A-18(F404 엔진)	확정계약(4.5년) 매5년 옵션	가용도	43%	95%달성	$79M 절감
F/A-18(APU)	확정계약(5년) 5년 매년 성과	가용도, 재 주문율	70% 123번	90~100%, 5회	$4M 절감
F/A-18	5년 기본 5년 옵션(2회)	임무 가용도	62%	85%	$688M 절감
F-117	원가정산계약(5년, 연장 3년)	정량지표(7종), 정성지표(4종)			매년 $124M 절감
F-22	2년 이상	가동률		+ 15%	$14,000M 절감
T-45(F405 엔진)	비행시간당 확정계약	Power by the Hour (PBH)			$61M 절감
AEGIS			65%	95%	$8M 절감

자료 : 한국항공우주산업진흥협회, 항공우주(2010년 가을호)

○ 민·군 정비부품 SCM BPO를 연계할 경우 부품조달 전문업체의 구매 협상력을 제고하고 글로벌 네트워크를 보다 확대할 수 있는 장점이 있음

- 국내외 대표 물류업체로서 글로벌 거래선을 갖추고 있고, 기존에 항공 관련 방산 사업을 추진한 경험이 있는 업체를 컨소시엄에 참여할 경우 보다 강력한 통합적 시너지 창출이 가능함

3. 소형 항공기 등 정비인프라 취약

가. 현황

□ 항공기 정비체계가 항공사의 자체정비 수요를 담당하는 운항정비에 치중하여 왔으며, 소형 및 자가용과 같이 다양한 항공수요를 뒷받침할 수 있는 정비 인프라 취약

○ 2009년 이후 국내 항공레저의 발달로 경량항공기가 급격하게 증가하고 있는 반면 소형 및 자가용 항공기의 MRO 인프라 취약으로 대부분 해외정비에 의존하고 있어, 항공안전에 있어서도 부정적 요인이 될 수 있음

□ 국토부로부터 정비조직인증(AMO, Approved Maintenance Organization)을 받은 사업자 중 왕복엔진은 2개 업체에서만 정비 수행

- 이중 영에어테크(항공대 산학협력단)와 조종사교육원은 모두 교육훈련기관에 소속된 정비조직으로 주로 교육용 훈련기의 자체정비를 중심으로 운영되고 있어 엄밀한 의미에서 전문 MRO 업체로 분류하기는 곤란

- 국내 경량항공기용 엔진은 로탁스社의 엔진을 가장 많이 사용(약 78%)하고 있으며, 엔진 형태 측면에서는 4행정 엔진이 76% 이상을 차지하고 있음.

<표 3-8> 국내항공기 장착 엔진 제작사 및 형태 현황

엔진종류별(제작사)			엔진형태별(4행정, 2행정)		
Rotax	150	77.7%	4행정	147	76.2%
Jabiru	33	17.1%	2행정	41	21.2%
Others (Unknown 포함)	10	5.2%	Unknown	5	2.6%
합계	193	100.0%	합계	193	100.0%

주 : Unknown의 경우 인증검사 미신청에 따른 엔진 제작사 미확인

자료 : 교통안전공단 자료, 2013년 기준

- Rotax社의 경우 제작사 공인 정비업체는 아시아에 오직 인도네시아와 뉴질랜드에만 있어 오버홀이 필요할 경우 전량 해외업체에 위탁정비

<표 3-9> Rotax사 엔진 정비 업체 아시아 현황

¤ 인도네시아 → P.T Irocentral Graha (INDONESIA) ¤ 뉴질랜드 → Solo Wings(NEW ZEALAND) → Aircraft Logistics Support Ltd. (NEW ZEALAND) → The Landing Spot (NEW ZEALAND)

자료 : http://www.rotax-owner.com/support-topmenu/find-service)

나. 문제점

□ 항공용 왕복엔진의 자체 중정비 기술력이 있음에도 엔진 중정비 해외에 위탁

○ 우리나라는 자동차 생산 세계 5위, 휘발유/디젤 엔진의 국산 독자모델을 개발하는 등 항공용 왕복 엔진의 자체 중정비 기술력은 충분히 확보한 것으로 판단되나, 아직까지 소형 항공기용 엔진의 중정비는 전량 해외 위탁 수리

○ 현재 국내의 경량항공기용 왕복엔진 정비 소요 대비 국내·외 MRO 지원 인프라가 부족한 상황으로써 이러한 경량항공기 엔진정비 전문 MRO 업체의 부재는 경량항공기 이용자의 안전과 한국의 항공레저스포츠 발전에도 지장을 초래

□ 항공기 보유자의 자체정비로 전문업체가 사업을 영위할 수 있는 시장기반 부족

○ 국내에서 운용중인 소형항공기는 159대이나 자체정비를 수행하는 교육기관이 보유한 항공기 65대를 보유하고 있고, 나머지 항공기들은 전국에 산재되어 있어 전문업체의 정비서비스 제공에 한계

<표 3-10> 국내 엔진정비 인증정비조직(AMO) 현황

구분	사업자	엔진		
		B1	B2	B3
국제항공운송(5)	대한항공	■		■
	아시아나항공			
	제주항공			
	이스타항공			
	티웨이항공			
소형항공운송(2)	삼성테크윈			
	헬리코리아			
사용사업(2)	클럽뷰티플라이			
	홍익항공			
전문(18)	항공대학 정석비행훈련원			
	대한항공 항공우주사업본부			■
	삼성테크윈 제2사업장	■		
	영에어테크		■	
	LG상사			
	KBAS			
	SHARP			
	GEOWSK	■		■
	유아이헬리콥터			
	한국공항			
	에어로피스			
	한화아산공장			
	포트서비스			
	아스공항			
	조종사교육원		■	
	세화유엘디			
	스펙코어			
	한서대학교			
부분별 정비업체수		3	2	3

자료 : 국토교통부 서울지방항공청, 2013.06 기준

㈜ B1 한정(B1 Rating): 터빈 엔진
B2 한정(B2 Rating): 왕복 엔진
B3 한정(B3 Rating): 보조동력장치

다. 시사점

□ 소형 항공기 정비 인프라 구축 필요

○ 경량 항공기 등 소형항공기를 운용할 수 있는 비행장 및 공항 시설의 제한으로 전문업체가 정비서비스를 제공할 공간적 제약이 존재

○ 국내 항공인프라가 상업용, 기업체 자가용 및 정부 시설 중심으로 구축되어 있어 일반인들이 이용할 수 있는 기본 인프라 투자에 대한 정부 등 공공기관의 역할 필요

라. 개선방향

□ 소형 항공기 MRO시설 조성

○ 비즈니스 항공기 및 소형 항공기용 정비시설 구축

- 정비에서 소외된 항공기는 대부분 자가용으로 운영되어 정비 기반시설 구축은 공익적 사업자인 공항운영자가 수행
  - 국내 소형프로펠러 항공기는 대부분 자가정비 형태로 이루어지고 있으며, 다수의 항공기를 보유·운영중인 비행훈련기관중 항공대와 한서대 또한 자가정비 체계를 갖추고 있음

○ 현재 운영, 또는 기 계획된 항공정비시설을 활용하여, 특화된 정비서비스를 제공할 수 있도록 운영

- **(비즈니스항공기)** 2015년 완공을 목표로 FBO 시설을 건립중인 김포공항의 시설을 비즈니즈항공기 정비시설로 활용
  - 비즈니스 항공기 정비는 항공기 정비뿐만 아니라 항공기 입출입에 따른 각종 업무대행 등의 서비스가 병행되어야 하고, 이용객들의 편의성 등을 고려할 때 현재 FBO 시설을 준비중에 있는 김포공항을 대상으로 하는 것이 타당
- **(소형항공기)** 비행훈련사업을 계획중인 무안공항의 시설을 소형항공기 정비시설로 활용
  - 비행훈련기관 중 최근 항공운항학과가 설치된 교통대, 초당대, 경운대, 청주대, 군장대, 극동대 등이 무안공항을 모기지로 활용하여 비행교육 계획 중
  - 여러기관이 교육에 참여하는 점 등을 고려할 때 정비부문에 대한 중복투자가 예상되므로, 무안공항을 소형항공기 정비시설로 운영 검토

2절. 제도적 측면

1. 투자활성화 유인책 미흡

가. 현황

(1) 해외

□ 항공 MRO는 기체, 엔진, 구성품 등 각 부문간 네트웍 형성을 통한 협업 공정임

○ 항공기 제작산업이 현재와 같은 효율성을 얻을 수 있었던 것은 국가간 공동개발사업이 활성화 된 것에 기인함

- 100만개 이상의 부품으로 구성된 항공기를 설계 단계부터 조립에 이루 전공정을 공동개발에 참여하는 국가 또는 기업들이 분담하여 역할을 수행함으로써 효율성을 극대화 함
- 항공 MRO은 이렇게 개발된 항공기의 모든 부분에 대한 정비를 수행하는 것으로 특정기업이 항공기의 모든 정비를 수행하는 것은 불가능하기 때문에 효율성을 극대화 하기 위해 기체, 엔진, 구성품 등의 해당 부문에 강점을 가진 정비업체와의 네트웍을 구성하여 정비를 수행하는 것이 일반적임

○ 하이테크 기술이 적용되는 엔진 및 구성품 등의 정비는 제작사들의 기술유출 우려로 OEM 투자가 일반화 됨

□ 이같은 산업특성을 고려하여 항공 MRO 선진국들은 각 부문(특히, 엔진 및 구성품)의 정비에 강점을 가진 업체들을 각 국에 유치하기 위해 적극적인 유인책을 개발

○ **(싱가포르)** 아시아에서 가장 광범위한 항공 MRO 허브를 구축한 싱가포르는 해외 MRO업체 유치에 가장 적극적으로 노력

- 69개국과 포괄적인 이중관세 방지협정을 체결하여 17%의 법인세 절감효과 제공
- 싱가포르 MRO산업 발전에 가장 크게 기여한 것은 R&D 지원으로 R&D 활동을 하는 업체들에게 인센티브 제공
- 제조업체들에게는 100% 자본을 지원하고 30% 또는 50%의 고정자본 지원
- 클러스터 입주업체들의 인력조달을 원활히 하기 위해 전문인력 양성 지원

○ **(네덜란드)** MRO 최적의 클러스터 입지 제공, 지방정부의 지원, 엔진 정비업체 및 전문학교 유치 등을 통해 MRO 지원

- 클러스터가 위치한 마스트리히트 공항은 항공기 이착륙이 적어 정비 설비의 수용에 적합하고, MRO 업체들의 부지확보가 용이
- 항공전문학교를 유치하여 교육과정에 필요한 비용의 50%를 지자체에서 보조하고, 교육 이수자를 업체에서 채용할 수 있도록 네덜란드 정부가 주당 1일분의 급여를 보조
- 엔진 오버홀업체인 P&W의 자회사인 Hamilton Sundstrand사를 유치하여 관련 MRO업체들을 주변으로 유인

○ **(호주)** MRO 시장 연구, 네트워크 구축 및 자금지원 등을 활용하여 MRO업체 유인

- 업계 대표자들간 만남을 주선하여 시장정보를 취득할 수 있도록 지원
- 시장의 잠재력과 업체 정보, R&D역량, 보유기술과 비용 등을 제공
- 정부, 산업체, 교육기관 등의 유기적 협력관계를 구축하여 안정적인 인력흐름이 이루어지도록 지원
- R&D 역량을 늘리기 위해 정부가 자금을 지원
- 멜버른이나 빅토리아에서 사업을 하는 업체를 지원하기 위해 자금지원 및 부지 매입 지원금을 지급하는 등 각종 지원책 운영

○ **(멕시코)** MRO업체 유치를 위해 입지를 제공하고, 세금지원 및 금전적 인센티브 등을 제공

- R&D 등의 프로젝트에 대한 소득세를 환급하고, R&D·기술발전·기술이전 등에 활용 가능한 과학기술 펀드 운용
- 소득세 감면
- 전략적 프로젝트에 대해 정부지원금 지급
- 제조 부품 및 MRO 구성품들에 대한 관세 면제
- 인력훈련지원 프로그램 운영

(2) 국내

□ 우리나라도 해외 투자유치를 위한 각종 인센티브 지원제도를 시행

○ 우리나라는 해외 투자를 유치하기 위하여 「외국인투자촉진법」에 따른 '외국인투자지역' 및 「경제자유구역의 지정 및 운영에 관한 특별법」에 따른 '경제자유구역'에 관한 제도를 운영하고 있음.

– 1차 3개 구역('03년 : 인천, 부산・진해, 광양만권), 2차 3개 구역('08년 : 황해, 대구・경북, 새만금・군산), 3차 2개 구역('13년 : 충북, 동해안권)으로 총 8개 경제자유구역을 지정, 운영 중 ('13년 9월 기준)

<표 3-11> 국내 자유경제구역 지정 현황(`13. 9월 기준)

명칭	위치(면적)	개발기간	기본구상
인천	인천(연수구·중구·서구) 169.5㎢	2020년 완료 Ⅰ. 03 ~ 09 Ⅱ. 10 ~ 14 Ⅲ. 15 ~ 20	비즈니스/금융 국제물류 첨단산업 의료/바이오 교육 문화/관광
부산/진해	부산(강서구) 경남(진해시) 83.1㎢	2020년 완료 Ⅰ. 04 ~ 06 Ⅱ. 07 ~ 15 Ⅲ. 11 ~ 20	국제물류 첨단산업 국제신도시 관광/레저 교육/의료

광양만권	전남(여수·순천·광양) 경남(하동군) 85.12㎢	2020년 완료 Ⅰ. 04 ~ 10 Ⅱ. 11 ~ 15 Ⅲ. 16 ~ 20	국제물류 제조업 글로벌비즈니스 해양플랜트 관광/레저
황해	충남(당진·아산·서산) 경기(평택·화성) 13.84㎢	2020년 완료 Ⅰ. 08 ~ 13 Ⅱ. 14 ~ 20	자동차부품 반도체/LCD 철강/석유화학
대구/경북	대구, 경북 (경산, 영천, 구미, 포항)	2020년 완료 Ⅰ. 08 ~ 13 Ⅱ. 14 ~ 20	IT산업 첨단수송부품 그린에너지 지식서비스
새만금/군산	전북(군산, 부안)	2020년 완료 Ⅰ. 08 ~ 20	자동차・조선 기계・부품 신재생에너지 대중국관광레저
동해안권	동해, 강릉	2020년 완료 Ⅰ. 13 ~ 24	첨단소재부품 물류/유통 연구 관광/레저
충북	청원, 청주	2020년 완료 Ⅰ. 13 ~ 20	바이오산업 항공산업 관광/레저 자동차부품

○ 외국인투자지역은 외국인투자에 대하여 조세감면(법 제9조), 임대료 감면(법 제13조제7항) 및 현금지원(법 제14조의2) 등의 인센티브를 제공할 수 있음.

- 외국인투자지역 입주요건, 입주기업에 대한 조세・임대료 감면 및 현금지원 등은 업종별로 그 요건이 상이함.
  - 외국인투자지역에 입주하기 위해서는 업종별로 입주자격에 차이가 있으며, 일반 제조업(3천만$이상) 대비 공항시설 운영업(항공 정비 지원시설 포함, 1천만$이상)의 입주조건이 보다 낮아, 상대적으로 입주가 용이함.
  - 외국인투자지역 입주기업 가운데 '산업지원서비스업' 및 '고도기술수반사업'에 해당하는 경우, 임대료 감면 요건(투자금액 1백만$이상)이 일반 제조업(투자금액 5백만$이상) 보다 낮고, 임대료 감면율(100% 감면)은 일반 제조업(75% 감면)보다 높아, 보다 유리함.
  - 또한'산업지원서비스업' 및 '고도기술수반사업'에 해당하는 경우에는 조세감면 및 현금지원도 받을 수 있는 대상이 됨.
- 세부 현황은 "<표2-23> 외국인투자지역 및 경제자유구역 인센티브 현황" 참고

○ 다양한 인센티브 제공이 가능한 '산업지원서비스업'과 '고도기술수반사업'에 대하여「조세특례제한법」에서 정의하고 있으며, 그 세부 대상은 「외국인 투자 등에 대한 조세감면규정(기획재정부 고시 제2012-17호)」에서 정하고 있음.

□ 항공기 부품 등에 대한 관세감면 제도의 운영

○ 국내항공사들은 최근 3년간 약 5조원 규모의 항공기 부분품을 수입하였으며, 이 중 「관세법」 제89조의 적용을 받는 수입금액 규모는 약 3조 7천억원으로 전

체 수입금액의 74%에 해당

- 항공기 부분품에 대한 관세는 3~8% 수준으로, 관세감면 적용 수입금액 가운데 항공기 부분품 관세를 100% 감면 받은 금액은 약 1,824억원이며, 「농어촌특별세법」 제5조에 따라 납부한 농어촌특별세 납부액은 감면세액의 20%(약 365억원)로 실질적인 세금혜택 규모는 약 1,459억원

○ 2013년 「관세법」 개정으로 중소기업이 아닌 일반기업에 대하여는 항공기 부분품의 관세감면제도가 2015년부터 단계적으로 축소, 2019년부터 관세혜택 폐지

- 정부는 FTA 확대 등으로 항공기 부분품 관세감면제도의 실효성 감소 및 과세형평성 저해 등의 문제를 해소하기 위하여 제도 축소를 추진한 것임.

• 「관세법」 부칙 제14조(세율불균형물품의 감면세 개정에 관한 경과조치) : 종소기업 이외의 기업에 대한 세율불균형물품의 관세감면은 2015년부터 단계적으로 감면율 조정을 거쳐 2019년부터 관세혜택을 받을 수 없음

• 세율불균형물품의 감면세 적용기간 및 감면율에 관한 세부사항은 <표 2-28> 참고

나. 문제점

□ 해외 투자에 대한 인센티브 제공 범위・수준의 제한

○ 항공정비는 단순 제조업이 아닌 항공제작산업 및 항공운송산업을 뒷받침하여 항공안전 확보에 중대한 영향을 미치는 지원서비스에 해당한다고 볼 수 있음.

- 우리나라는 4인승 소형항공기 국산화 개발('13.2.) 등을 통해 항공기 제작국으로 진입하였으며, BASA(상호인증협정) 체결로 해외 수출 기반을 마련하고 있어, 국내 제작항공기의 수출・판매 활성화를 위해서는 후속 지원사업으로서 항공정비산업의 역할이 필수적임.

- 또한「한국표준산업분류」상 항공관련 산업은 <표 3-12>와 같으며, 항공정비업은 그 구분이 명확하지 않으나, 「항공법」 제2조(정의)의 규정체계를 고려 시 항공정비업은 「한국표준산업분류」상 '항공 운송지원 서비스업'에 포함되는 것으로 판단됨.

• 항공운송사업의 질서 확립을 위한 「항공법」 제2조(정의)에서 '항공운송사업'과 함께 '항공기사용사업', '항공기취급업' 및 '항공기정비업'을 규정함.

<표 3-12> 「한국표준산업분류」상 항공관련 산업

대분류	중분류	소분류	세분류	세세분류
제조업	기타 운송장비 제조업	항공기, 우주선 및 부품 제조업	항공기,우주선 및 보조장치 제조업	항공기,우주선 및 보조장치 제조업
			항공기용 엔진 및 부품 제조업	항공기용 엔진 제조업
				항공기용 부품 제조업
운수업	항공운송업	정기 항공 운송업	정기 항공 운송업	정기 항공 운송업
		부정기 항공 운송업	부정기 항공 운송업	부정기 항공 운송업
	창고 및 운송관련서비스업	기타 운송관련 서비스업	**항공 운송지원 서비스업**	공항 운영업
				기타 항공 운송지원 서비스업
			화물 취급업	항공 및 육상 화물 취급업

자료: 통계청 통계분류 (www.kostat.go.kr/kssc)

○ 그러나 조세감면 등의 혜택을 부여하여 해외 투자를 촉진하기 위한 「외국인 투자 등에 대한 조세감면규정」의 '산업지원서비스업'에는 항공정비업이 포함되지 않은 상태임.

○ 항공정비업이 「외국인 투자 등에 대한 조세감면규정」에 포함되지 않아 항공정비 관련 해외 투자 유인을 위한 인센티브 제공 범위는 제한적일 수밖에 없으며, 이로 인해 MRO산업구조의 고도화와 산업경쟁력 강화에 어려움이 있음.

○ 이에 따라 조세·임대료 감면 및 현금지원을 보다 용이하게 하고 그 범위를 확대하여 MRO 관련 해외 투자를 촉진하기 위해서는 「외국인 투자 등에 대한 조세감면규정」에 항공정비업을 '산업지원서비스업'으로 명확히 정립하는 것이 필요함.

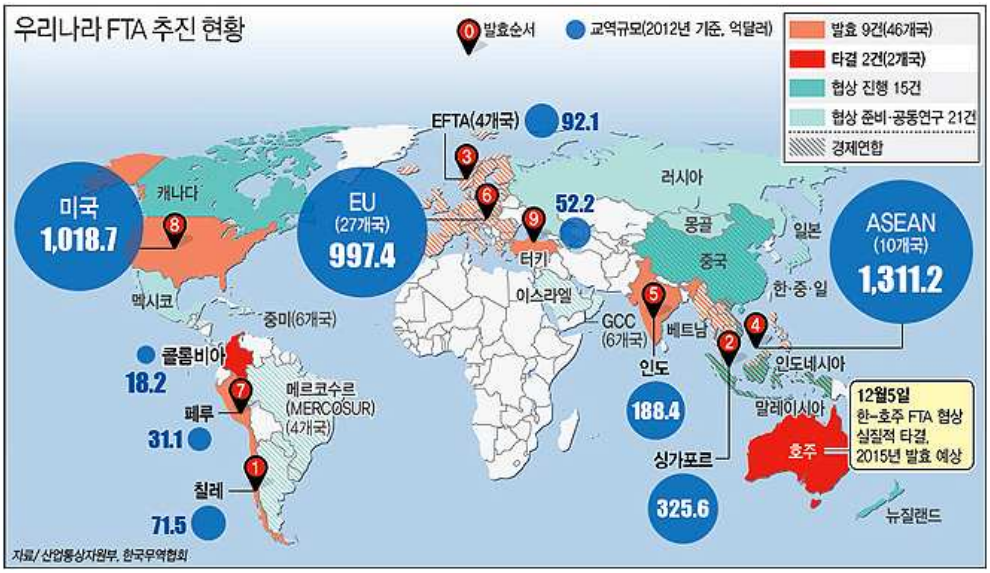
□ 관세감면제도의 일몰제 도입으로 MRO업체의 경쟁력 저하 우려

○ 다수의 항공선진국은 우리나라가 미가입 중인 WTO Annex 4(민간항공기 교역에 관한 협정)에 가입하여 무관세 교역 가능

- 싱가포르의 경우 WTO Annex 4(민간항공기 교역에 관한 협정) 미가입 상태에서 항공기 부분품 등에 무관세를 적용하고 있으며, 우리나라에서 관세감면제도를 축소·폐지할 경우 국내 MRO 업체의 경쟁력 약화 우려

○ 2013년 우리나라의 주요 3개 국가(미국·EU·싱가포르)에서 수입된 항공기 부분품은 약 1조3천억원 규모로, FTA 적용을 받은 수입액은 약 2천7백억원 수준(FTA 활용률 20.3%)에 불과

- 2014년 5월 현재 우리나라와 FTA를 체결한 국가는 48개국(발효 46개국, 타결 2개국)이나 여러 나라에서 제작된 부분품이 모여 구성품을 형성하는 항공기 구성품의 특성상 항공부문의 FTA 실효성은 약 20%에 불과



<그림 3-8> 우리나라 FTA 체결 현황

자료 : 산업통상자원부

- 항공기 부분품에 대한 FTA 협정세율 적용이 사실상 거의 불가능한 이유는 ① 항공기 부품산업은 해외 생산자 독과점 시장으로 당사국 거래업체에 FTA 관세 적용을 위한 필수 요건인 원산지 증명을 요청 하더라도 매우 비협조적이고, ② 싱가포르·EU는 FTA 협정조항의 미비로 항공기 부분품 가공분에 대한 협정관세 혜택을 받을 수 없는 구조적 한계가 있으며, ③ 부품제조사의 생산기지 다변화로 FTA 미체결국가로부터도 항공기 부분품 수입이 이뤄지기 때문인 것으로 분석[15]
- 주요 수입국 FTA 활용률에 관한 세부사항은 <표 2-29> 참고

○ 따라서 국내 MRO산업이 가격 경쟁력을 유지하는 동시에 항공산업 전반의 국제 경쟁력을 확보하기 위해서는 항공기 부분품에 대한 관세감면제도의 축소·폐지에 대한 재검토 필요

□ 해외 투자기업에 대한 정책적 지원은 업종이 아니라 단지에 특정되어 있기 때문에 만약 이러한 단지가 아닌 기존 정비시설에 해외 OEM 업체가 투자할 경우에는 각종 인센티브 혜택을 받을 수 없음(국내 업체에 대한 역차별 소지도 있음)

○ 따라서 단지가 아닌 MRO산업 업종에 대한 인센티브를 부여하기 위해서는 별도의 관련 지원법 제정에 대해서도 검토 필요

15) 배용수, "자유무역협정(FTA) 확대가 항공운송업계에 미치는 영향과 대책-항공기 부분품에 대한 관세를 중심으로," 항공진흥 61, 2013년

<표 3-13> 국내 특화단지 입주기업에 대한 인센티브 정책

구분	경제자유구역	산업단지	국제자유도시	자유무역지역	외국인 투자지역
지정 목적	외국인 친화적 경영 생활환경 조성을통한 적극적 외자 유치로 동북아 비즈니스 거점으로 육성	산업입지의 원활한 공급을 통한 균형 있는 국토개발과 지속적인 산업 발전 추진	제주도를 국제적 기준 적용 등을 통해 국제자유 도시 조성	무관세 등 자유로운 제조, 무역 활동 보장을 통해 외자유치 및 지역 경제 활성화 기여	3천만불 이상 대규모 외국인 투자에 대한 세제 등 인센티브 부여로 대규모 투자 우대
지정	지식경제부장관	국토해양부장관	국토해양부장관	지식경제부장관	시·도지사
요건	국제공항, 국제 항만 요건삭제	지방산단 : 지사 국가산단 : 장관	제주도	항만, 공항주변 지역, 산업단지	제한 없음
자격	외국인 투자기업	국내기업	국내외기업	제조·물류·무역 · 지원서비스업 (제조업은 외투 기업만 허용)	외국인투자기업
현황	인천(03.8.) 부산(03.10) 광양(03.10) 대구·경북(08.5) 경기·충남(08.5) 새만금(08.5)		제주특별도	마산, 익산, 군산, 대불, 율촌, 북평 부산항·신항,광양항, 인천항,인천공항	-개별형 (36곳) -단지형 (18곳) 천안, 평동, 대불, 사천, 오창, 구미1·2, 장인1·2, 인주, 당동, 지사, 오송, 달성, 오성, 포항, 익산, 창원
주요 인센티브	법인세, 소득세, 지방세 3년간 100%, 2년간 50% 감면(업종 투자 금액에 따라 최대 5년간 100%, 2년간 50%) 농지보전, 대체 산림조성 : 50% 초지조성:면제 외투기업에 경영 개선 ·외국인 교육환경 등 개선	법인·소득세 : 감면없음 ·취등록세:면제 ·재산세 5년간 100% ·농지보전,대체 산림조성,대체 초지조성:면제 ·개발부담금, 공유수면사용료 :면제	법인세,소득세, 지방세 3년간 100%, 2년간 50%감면 외국인 교육 환경 및 생활 여건 개선	관세면제, 법인세, 소득세, 지방세 3년간 100%, 2년간 50% 감면 입주업체 기술 개발 등 지원	법인세, 소득세, 지방세 5년간 100%, 2년간 50% 감면 입주업체,교육 훈련, 고용보조 금 등 지원
기반 시설	상하수도,폐기물 처리시설,지원 도로 50% 국비지원	상하수도, 폐수 종말처리시설, 지원도로 100% 국비지원			

다. 시사점

□ 외국인 투자자에 대한 각종 세제지원 등은 잘 갖추어져 있으나 MRO에 특화된 지원책 시행 필요

<표 3-14> 세계 주요 특구와 경제자유구역 비교

구분		싱가포르	홍콩	중국 상해 (푸동신구)	두바이 (자유무역지역)	한국 (경제자유구역)
특구운영	운영	전국 (별도 특구없음)	전국 (별도 특구없음)	푸동신구 ("90년 지정)	자유무역지대	인천, 부산진해, 광양, 황해, 새만금, 대구경북
	입주조건	국내외 무차별	국내외 무차별	국내외 무차별	국내외 무차별	국내외 무차별 -단, 외투기업만 수도권정비법 배제
	투자유치기관	EDB -우리 IK와 유사, 국가차원의 투자유치전략 및 인센티브운영권 有	Invest HK	푸동관리위원회 푸동신구투자유치반	관리조직일원화 (항만+세관+자유무역지대관리청)	경제청·(지자체, IK)경제자유구역기획단
경영환경	법인세율[16]	18% ('07년 20%→ '08년 18%로 인하)	17.5%	25%	0%	25%
	조세감면	외투기업에 대해 사안에 따라 감면기간·비율 탄력적으로 결정 (최고15년간 법인세, 소득세 등 면제가능)	별도의 조세감면 없음	별도의 조세감면 없음 ('07년) 법인세율을 33%에서 '08년 25%로 인하하면서 특구 우대조치(15%, 24%) 삭제	별도의 조세감면 없음	외투기업에 대해 법인세·소득세 최대 5년 100%, 2년 50% 감면 (일정규모 이상 투자하는 제조·물류·관광, R&D)
	현금지원	법률에 의하지 않고 EDB의 자체지침, 사안의 중요도에 따라 탄력적으로 제공 *('05)MIT유치시 1억불	별도의 규정 없음	별도의 규정은 없으나, 사안에 따라 지원가능 ('04년)하이테크에 3년간 부가가치액의 4%, 5년간 이윤총액의 7% 해당금액 지원	별도의 규정은 없으나, 중요기업(특히 대학, 병원 등)유치시 사안에따라 건축비, 초기운영비 등 지원	법률에서 정한 일정규모이상 투자하는 고도기술수반사업 및 연구기관, 지원금액은 총투자금액의 5~15%

○ 싱가폴, 네덜란드, 호주, 멕시코 등 항공MRO산업이 활성화 된 국가들은 일반적인 세제지원외에 전문인력양성 프로그램, MRO 정보지원 및 R&D 지원 프로그램을 운영하여 MRO의 핵심 성공요소인 맞춤형 인력조달과 기술문제를 해결

16) 2007년 법인세율 기준

<표 3-15> 해외 MRO 단지 정부 정책 및 지원 비교

	단지조성	제도적 지원 (입지, 프로그램 등)	재정적 지원 (세제지원, 인센티브 등)
싱가포르	Selectar 우주항공 공원 건설 MRO R&D 클러스터 설립	- 중소기업 역량 개발 프로그램 - FAA와 양자 항공기 안전 협약(BASA) 체결 - MNC 항공 R&D 시설 지원 - SERC 우주항공 리서치 프로그램 - 각종 에어쇼와 컨퍼런스를 통해 싱가포르를 우주항공 허브로서 홍보	- 5년간 법인세 감면과 5년 후 실적에 따라 법인세 감면 연장 - 제조업체들에게 제공되는 100% 자본 지급과 더불어 30% 혹은 50%의 고정 자본 지출 지급 - R&D 활동을 하는 업체들을 대상으로 리서치 인센티브 시책 제공
네덜란드	Maastricht Aachen Airport	- 클러스터 사업 Maintenance Boulevard 설립 - 엔진 정비업체 유치 - 항공전문학교(ACC) 유치	- Boulevard에 위치한 항공전문학교 ACC에 대하여 교육 과정에 필요한 비용의 50%를 지방자치에서 보조 -2010년 완공한 신 교사(school building)에도 별도 보조 네덜란드 정부가 주 1일분의 급여 보조 실시
호주	Port Melbourne의 Fisherman's Bend에 우주항공 단지 설립	- 인프라 및 정부 승인 지원과 더불어 가능한 지역을 몰색 - 업계 대표자들을 위한 프로그램을 개설하여 시장 정보를 취득하고 만남을 주선 - 시장의 잠재력과 업체 정보, R&D 역량, 보유 기술과 비용 등을 제공 - 업체들을 지역 내 적합한 공급자, 서비스 제공자 등 파트너들과 연결 - 업체들을 네트워크, 보조금, 그리고 지원 프로그램과 연결	- Victoria 내 사업을 연장시킬 수 있도록 금전적인 지원 제공 - 부지 매입 지원
멕시코	멕시코 북서쪽 산업단지	- 입지 제공 - R&D 기술 발전과 기술 이전을 위한 과학-기술 펀드 - 인프라와 입지 유효성 - 인력 훈련 지원 프로그램	- 즉각적인 자본 투자 삭감(감면) - 소득세 감소와 수출 지향적인 업체들을 위한 무역 촉진 프로그램 - 전략적 프로젝트를 위한 경제부의 정부지원금 - R&D 프로세스와 제품 디자인을 포함하는 프로젝트들의 소득세 환급 - 제조 부품과 MRO 컴포넌트를 수입품 면세 혜택
중동	Abu Dhabi 공항, Dubai 공항	- 항공사의 변화하는 요구에 대응하기 위해 새로운 기술 도입, 적용 - 부동산 지원(항공사, 공항, 그리고 잠재적 투자자들 사이에 논의를 촉진)	- 투자하는 업체들에 금전적 지원 - 투자자들에게 대출 보장 제도를 제공
중국	Shenyang, Beijing&Tianjin, Shanghai, Zhuhai, Xian, Harbin, Chengdu, Nanchang (8 clusters)	- 공항 건설 프로젝트 및 항공 안전, 보안 강화 정책 (11년5개년 개발 계획) - 대규모 항공 정비 MRO 단지 설립 - MRO 업체 및 제조 업체 역량 강화 - 산학연 협력 강화	- 경제특구 입주 업체들에게 세금 감면(법인세 25% 인하) - 토지사용료 감면(과학,기술,의료 등 업체는 30~50% 금액에 토지 제공) - 수출을 목적으로 도입하는 기계, 설기, 원자재 등에 대한 수입관세 면제
말레이시아	말레이시아 국제 항공우주 센터(MIAC) 설립	- 지속적인 건물 또는 설립 허가 절차의 간소화 노력 - 입주한 기업들에게 항공정비 설비 사용 기회 제공	- 건물 또는 인프라의 리스 기간을 기존의 5년에서 30+30년을 완화 - 신규 업체에게는 Pioneer Status 자격을 취득할 경우, 5년 동안(추가 5년 연장 가능)의 면세 혜택
일본	아시아 No1. 항공우주산업 집단 형성 특구(중부지방)	- 국제전략 종합 특구 지정 - 산학관 주최 항공우주산업포럼 발족하여 연구개발지원, 인재육성지원, 판로개척지원 및 공급업체육성 - R&D 센터 설립(탄소섬유 복합재 기술 센터) - 투자 장벽 제도나 규제를 완화 - 해외 우수 인력 유치를 위한 출입국관리 우대 조치	- 국제전략 종합 특구 지정으로 규제완화, 세금 및 재정, 금융 지원 - 국내투자촉진 프로그램을 통해 법인세 5%인하 - 중소기업 육성을 위한 자금 조달 및 운영 지원

라. 개선방향

□ 국내 항공 MRO 산업 활성화를 위해 특화된 지원책 도입

○ 산업계가 요구하는 맞춤형 인력양성 및 취업연계 프로그램 운영

○ MRO 산업정보 및 클러스터 및 네트워크 구성 업체간 정보교환 등이 가능한 정보지원

○ MRO 기술 개발 등을 위한 R&D 지원제도 운영

□ 국내 MRO 산업의 가격 경쟁력 유지를 위한 항공기 부분품 관세혜택 유지

○ 국내 MRO 산업이 글로벌 가격 경쟁력을 유지할 수 있도록 항공기 부분품에 대한 관세감면제도의 일몰에 대한 재검토 필요

- FTA를 통한 관세감면 규모가 매우 낮은 실정에서 항공기 부분품 관세감면제도의 일몰은 국내 MRO 업체의 원가 상승을 초래하여 주요 경쟁국인 싱가포르 등에 비해 경쟁력 저하가 우려됨.

• 미국・EU・일본 등 32개국은 WTO ANNEX 4(민간항공기 교역에 관한 협정) 가입을 통해 항공기 부분품에 대한 무관세 교역 중이며, 싱가포르는 자체적으로 무관세 적용 중

2. 체계적인 항공정비인력 조달 체계 미흡

가. 현황

(1) 해외

□ 항공MRO가 발달한 국가들은 산업계에 필요한 정비 인력을 공급하기 위한 프로그램을 운영

○ **(싱가포르)** 국가가 전략적으로 MRO 산업을 발전시킨 싱가포르 정비인력 공급을 위해 R&D, 교육 및 훈련을 체계적으로 지원하기 위해 정비인력과 핵심기술인력을 동시에 양성하는 체계 구축

- 엔진 정비가 제작사 중심으로 이루어지는 산업특성을 고려하여 엔진정비기술 획득을 위해 클러스터 내에 정비 엔지니어 전문학교를 설립하여 엔진정비업체에 공급하는 체계 강화

- 항공산업 핵심 R&D 인력양성을 위해 박사과정 학생들이 기업 내에서 연구 프로젝트를 수행하며 학위를 취득할 수 있도록 하는 IPP(The Industrial Postgraduate Program) 운영

• EADS Innovation Works(IW)는 IPP 프로그램으로 박사과정 학생들이 각 분야의 주제를 가지고 풀타임 직원으로써 MRO, 에너지, 보안 등의 분야 연구를 수행

• 민·군간 적용 가능한 특화 기술을 연구하는 R&D센터인 Thales에 2012년부터 IPP 프로그램으로 박사과정 학생 양성

- Boulevard에 위치한 항공전문학교 ACC의 교육과정 운영에 필요한 비용의 50%를 지자체에서 지원

- ACC 이수자의 기초교육 후 산업계의 해당인력 활용을 촉진하기 위해 주당 1일분의 급여를 보조

○ **(호주)** 세계적 수준의 연구 및 교육기관을 클러스터 구성원으로 양성

- 정부, 산업계 및 교육기관간 협력관계를 구축하여 MRO 클러스터의 안정적인 인력흐름을 구축

○ **(중국)** 산업계가 요구하는 기술교육(훈련) 실시

(2) 국내

□ 국내 정비인력은 정규교육 및 직업능력개발훈련을 통해 양성되고 있으며, 정부는 이들 인력양성에 대한 지원제도 운영

○ 정비인력 양성기관은 정규대학, 직업능력개발훈련 및 관련 고등학교 졸업자 등으로 구성

- 관련학과가 설치된 대학은 전국적으로 12개 이상
- 우리나라의 정비인력에 대학 교육은 크게 항공사가 운영하는 직업훈련과정과 국토교통부의 항공정비사 지정전문기관의 항공정비사 양성과정으로 운영(11개 기관)되고 있으며, 이들 과정에서 연간 1,4393명의 인력을 양성

○ 인력양성 지원 제도로는 국토교통부에서는 항공전문인력 양성을 위한 지원프로그램과 「직업능력개발법」에 의한 직업훈련에 대한 지원제도가 시행중

- 항공우주기술 R&D 기술인력 양성을 지원하기 위해 특성화 대학을 선정하고 해당 대학에 교육비를 지원
  - 기초(45시간) 및 심화교육과정(24학점 또는 360시간)을 운영하고 있으며, 항공기술, 항공기 인증 등을 교육
- 항공정비, 전자, 기계분야 기초인력 양성을 위해 항공관련 교육과정이 있는 고등학교를 지원
  - 현재 정부(국토부)가 추진 중인 항공인력양성사업의 항공기초인력 양성사업(5개 고등학교) 및 마이스터고등학교(공군 소속 제외 시, 1개교)를 통해 배출되는 항공정비 관련 초급기술자의 취업률은 매우 높은(96% 이상) 수준이며, 마이스터고등학교 졸업생의 대부분은 해당지역의 항공관련 업체에 취업한 것으로 나타남

나. 문제점

□ 항공정비인력 관리 미흡

○ 항공정비사는 지금까지 「항공법」상 정의된 자격증명을 취득한 항공정비사와 국토교통부의 항공전문인력 양성사업에 의해 지원된 인력만을 관리

○ 항공정비사 자격증명은 다른 항공종사자 자격증명과 달리 자격증명이 없어도 항공정비 업무를 수행할 수 있으며, 항공정비사 자격증명을 가진 사람이 확인 및 서명을 하면 되는 구조임

- 이에 정비보조원으로 입사하여 경력을 쌓은 후, 항공정비사 자격증명을 취득하

는 경우도 있으며, 항공사는 항공정비인력으로 정비보조원을 채용하는 형태를 띠고 있어, 실제 항공정비 분야에 종사하는 인력은 더 많을 것으로 파악

□ 항공정비 관련 고급기술인력 부족

○ 항공사들이 요구하는 항공정비사는 정비업무 경력자로서 현장의 문제해결 및 업무 확인이 가능한 고도의 능력을 갖춘 자이나, 현재 항공정비사 자격증명을 취득하는 사람은 정비업무 경력이 없어도 전문교육기관의 교육을 받으면 취득할 수 있는 구조이기 때문에 산업계가 요구하는 수준과는 차이가 있음

○ 국토교통부가 전문 R&D기술인력 등을 양성하기 위한 지원사업을 시행하고 있으나 산업계와의 연계성이 미약하여 실효성이 떨어짐

○ 우리나라는 항공정비산업을 단순 정비산업으로 인식하여 기능인 위주로 인력을 양성하여 MRO 관련 고도의 전문지식을 갖춘 고급기술인력은 부족한 상황

- 국제적으로 통용되는 미국 FAA 등의 정비조직 인증 획득을 위한 항공정비 관련 전문 지식은 물론 국제화된 업무 방식, 절차, 언어능력 등을 갖춘 고급인력이 필수적임
- 그러나 정부(국토부)가 추진 중인 항공인력양성사업의 항공특성화대학 지원사업(항공우주기술인력 양성사업)에는 항공기 인증에 대한 교육과정이 일부 포함(경상대)되어 있으나, MRO에 특화된 고급기술인력 양성은 포함되지 못한 실정

□ 항공정비 임금 경쟁력 취약

○ 국내 항공정비인력의 시간당 임금은 약 78달러~100달러로 수준으로, 중국・싱가포르 등 주변 경쟁국 대비 높은 수준으로 임금 경쟁력이 취약한 실정

- 이는 유럽이나 미국 보다도 높은 수준으로 저임금 경쟁력이 중요한 기체중정비의 경우 우리나라의 가격 경쟁력 저하의 원인
- 중국의 MRO업체는 시간당 44달러의 저렴한 인건비로 경쟁력을 보유하고 있으며, 싱가포르도 주변국가의 해외인력을 적극 활용하여 시간당 50달러로 임금 경쟁력을 유지하고 있음

다. 시사점

○ 싱가폴 등과 같이 항공정비 인력 양성체계를 기초인력 양성과 고급기술인력 양성이 가능한 체계로 전환 필요

- 국토교통부의 항공전문인력 양성 지원 프로그램의 보완 필요
  • 인력양성사업의 산업계와 연계성 강화 필요
- 분야별로 특화된 R&D 등의 수행이 가능한 고급기술 인력 양성 체계 필요

○ 산업계 수준을 파악하여 항공정비인력을 보다 체계적으로 양성・관리하기 위해서는 자격증명을 취득하지 않은 항공정비 종사자 DB를 포함한 경력관리용 DB 구축 필요

○ 산업계의 요구 수준에 부합하도록 MRO 관련 고도의 전문지식을 갖춘 고급기술인력 양성 필요

○ 국내 항공정비산업이 중국·싱가포르 등 주변국과의 경쟁에서 임금 경쟁력을 갖기 위해서는 저비용으로 운영할 수 있는 초급기술자 양성 확대 및 퇴직 정비사 활용 필요

- 「MRO Industry Trends and MAS-GMR MRO」에 따르면, 국내 대형항공사의 인건비는 시간당 평균 100달러로 매우 높은 수준이나, 국내 대형항공사 인터뷰 결과 자체 정비비용은 시간당 약 78달러 수준
- 국내 항공사 인터뷰 결과 해외 주요 외주업체에서 제시하는 시간당 평균 임금 수준은 정비 분야별로 상이
  - (라인정비) 대형기 편당 300~350달러, 중형기 편당 250~300달러
  - (기체중정비) 약 74달러 이상
  - (엔진중정비) 약 84달러
- 국내 저비용 항공사 및 항공기 정비업체의 인건비는 국내 대형항공사의 시간당 임금보다 낮은 수준으로 아시아 지역 인건비와의 차이는 작음

<표 3-16> 세계 국가별 평균 MRO 임금율

국가	유럽	미국	싱가포르	중동	중국	인도	한국
임금율 (달러/시간)	75	65	50	45	44	40	100

자료 : MRO Industry Trends and MAS-GMR MRO at Hyderabad International Airport, India, 2013년

* 대한항공과 아시아나항공는 자사의 임율이 75~85불 수준으로 주장

라. 개선방향

□ 항공정비인력 관리체계 개선

○ 항공정비인력 양성을 기초 및 고급 기술인력으로 구분·양성하여 정비 임율 경쟁력 및 항공정비기술 R&D 경쟁력 강화

○ 체계적인 인력 양성·관리을 위해 자격증명을 취득하지 않은 항공정비 종사자 DB를 포함한 경력관리 DB 구축 필요

□ 기초인력 및 고급인력에 대한 산업계와 연계성 강화

○ 기초인력의 고고 졸업 이후 산업체에서의 1년 이상 장기 직장 체험 프로그램 개발·운영

○ 분야별로 특화된 고급 R&D 인력 향성을 위한 정부 지원 프로그램 검토

3. MRO 기초통계 조사·관리 체계 부재

가. 현황

(1) 해외

□ 외국의 경우 정부 및 민간 차원의 MRO 통계 분석 활성화

○ 미국은 GIDEP(Government-Industry Data Exchange Program) 및 DKSP(DMSMS * Knowledge Sharing Portal) 등의 항공정비 정보시스템을 통해 효율적 정비자원 관리체계를 구축하고 있음.

- GIDEP : 정부·산업계간 연구, 개발, 설계, 시험 등에 대한 다양한 정보 상호교환 및 협력
- DKSP : 정부·민간에 산재해 있는 부품 정보 수집 공유체계 구체화 및 민간에서 보유하던 부품 단종 관리 도구들을 하나의 웹사이트로 통합화

○ 해외 민간 컨설팅 업체에서 제공하는 전문자료의 경우에도 국내 MRO 현황에 대한 정확한 기초자료가 부재하며, 국내 MRO 산업의 정확한 진단과 특징을 반영하고 있지 못하기 때문에 그 활용이 제한적일 수밖에 없음

- 또한 해외 전문자료는 고가(1억원/1set)일 뿐 아니라 매년 새롭게 갱신되고 있어 만약 우리나라 MRO 업체나 유관기관에서는 이러한 정보구입에 중복적으로 불필요한 외화 낭비

(2) 국내

□ 국내 MRO 통계자료는 각 기관별로 관리

○ 국내의 MRO 관련 기초 현황자료는 각 업체별로 관리되고 있고, 국가 차원의 체계적·주기적 자료 관리가 이뤄지지 못하여, 현재 항공당국 및 MRO 업체 등에서 필요로 하는 정비업체별/정비분야별 매출, 인력, 시설 현황, 국내·외 항공사의 정비 외주현황 등 MRO 관련 기초 통계자료, 정책동향 및 기술자료 등이 제공되지 않고 있음

- 항공정보포털(국토부) 및 한국항공우주산업진흥협회(산자부)에서 MRO 관련 기초 현황자료를 일부 부분적으로 관리하고 있으나, 신뢰성있는 통계자료로서 관리되지는 않고 있음
  - 항공정보포털은 운송통계·운송정책동향·항공기조종사 인력 현황 등 운송산업 중심의 정보를 제공하며, MRO관련 정보는 항공정비사 현황 자료만을 제공
  - 한국항공우주산업진흥협회는 MRO와 관련하여 회원사(주로 제작관련 업체) 중심의 엔진정비·엔진부품·기체정비 등의 생산규모에 대한 자료만을 제공

나. 문제점

□ 기초 통계자료 정확도·시의성 취약

○ 국내 MRO 관련 정보의 체계적 구축 및 통합화가 이뤄지지 않아 통합 정보의 활용을 통한 MRO 관련 정책개발 및 업무 효율성 제고 미흡

○ 국내 MRO 산업에 대한 신뢰성 있는 기초 현황 및 통계자료의 부재는 정확한 현상 진단을 기반으로 한 정부 차원의 MRO 산업 발전정책 수립 및 MRO 업체 차원의 운영 전략 수립 등을 어렵게 함

□ MRO 정보의 체계적 관리·효과적 활용 미흡

○ 정비기술의 통합관리 정보망 부재로 필요자료 획득의 어려움과 자료 제공 출처가 명확하지 않음

○ 국내에는 정비수요자와 공급자를 직접 중계하는 시스템 및 홍보체계 부재로 수요자와 공급자간의 정보가 공유되지 않으며, MRO 업체 간의 원활한 정보교류 체계가 정립되지 않아 MRO 산업 발전의 저해 요인으로 작용할 우려가 있음

- 국방부는 국방형상관리정보체계, 국방가격정보서비스, 국산화정보체계, 국방기술정보통합서비스 및 국방조달관리정보체계 등 6개의 정보시스템을 구축하여 우리나라의 정비자원을 체계적으로 관리

  • 군수품의 수명주기 전 단계에 걸친 효율적 형상관리 업무 지원, 군수품 규격화 관련 국방규격 제공, 가격정보 수집·분석·통보 등 가격업무 프로세스 개선 및 국내외 국방과학기술정보 통합관리 등

○ 정비기술자에 대한 체계적 관리 부재로 MRO 업체의 인력수요에 부합하는 정비인력의 양성 및 조달체계 구축에 어려움 발생

다. 시사점

□ MRO 산업의 운영 효율화를 기할수 있는 MRO 산업 통계자료 수집·활용체계의 확립이 필요함.

라. 개선방향

□ 국내 MRO 산업에 대한 신뢰성 있는 통계자료의 수집·활용체계 확립

○ 국내 MRO 산업에 대한 신뢰성 있는 기초 현황 및 통계자료의 부재는 정확한 현상 진단을 기반으로 한 정부 차원의 MRO 산업 발전정책 수립 및 MRO 업체 차원의 운영 전략 수립 등이 가능하도록 신뢰성 있는 MRO 산업 통계자료 수집·활용체계 확립

- 국가 차원의 체계적·주기적 자료 관리를 위해 MRO 통계의 수집·분석·발간에 관한 사항을 법률로 규정

3절. 경제적 측면

1. 규모의 경제 달성 미흡

가. 현황

(1) 해외

□ 2013년 세계 MRO 시장은 1,095억불(민수 590억불, 군수 519억불)로 세계 GDP 73조 9,821억불[17]의 약 0.15%를 차지하지만 각국은 MRO 산업의 노동집약성 특성으로 인한 고용창출 효과 등을 기대하여 전략산업으로 육성

□ 해외에서는 민수 구성품 업체의 군수분야 진출 및 민수 MRO 업체의 군수 사업영역 진출 증가 등 MRO 업체의 성장 발판으로서 민·군 MRO 융합 추세

○ 이러한 민수 MRO 업체의 군수 사업영역 진출 증가는 MRO 기술 공통성을 활용하여 민수의 전문 기술인력을 군수 MRO 사업에 접목이 가능하기 때문

<표 3-17> 민·군수 MRO 통합 수행 사례

구 분	사업기반	사업확대
STA 社	싱가포르 군수	해외군수 물량 공략 및 민수MRO 확대 * 매출비중 : 민수 80%, 군수 20%
IAI 社	이스라엘 군수	유럽/미군 군용기 + 민수 항공기



<그림 3-9> 민·군 MRO 시장의 융합 추세

자료: 2007 Military MRO Conference & Exibition, AeroStrategy, 2007년.

17) International Monetary Fund, 2014년

○ 또한 비용절감 및 비용 대비 효과를 극대화하기 위하여 정비시설・장비의 공동 활용, 공동 마케팅 및 특정 물품의 공동 구매 등을 추진하고 있음

• 일본의 경우 JAL과 ANA에서 엔진시험설비를 공동으로 운영

• Bombardier와 Commerical Aircraft of China Ltd(COMAC)은 비용절감 및 항공기 판매 극대화를 위해 시설 공유 및 공동 마케팅 추진

(2) 국내

□ 2013년 국내 MRO 시장규모는 2조 5,180억원(23억 8,095만불[18])으로 이중 민수 1조 4,880억원, 군수가 1조 300억원[19]이며, 이는 2013년 국내 GDP(1조 2,218억불[14])의 0.19%를 차지

○ 국내 MRO는 운송사의 항공기 정비 중심으로 발전하여 항공사의 자가 정비물량을 제외하면 시장규모가 1천억원 에도 미지치 못함

나. 문제점

□ 국내 민간 MRO 물량의 한계로 자생적 MRO 시장형성 및 활성화에 한계

○ 항공 MRO 산업은 대규모 투자에 따른 규모의 경제가 크게 작용하는 산업으로서, MRO 시장의 형성 및 전문 MRO 업체 육성을 통한 국내 MRO 산업 활성화를 위해서는 수익성 측면에서 적정 수준 이상의 정비물량 확보가 필요함

○ 국내 민간 MRO 수요는 국내 저비용항공사와 일부 민간 헬리콥터의 외주물량에 국한되어 있을 뿐 아니라 해외 MRO 수주 역시 제한적으로 발생하므로, 국내 대규모 전문 MRO 업체가 태동할 수 있는 환경이 조성되지 않음

- 국내 대형항공사는 자체 정비체계를 갖추고 있어 외주정비 비율이 낮으며, 국내 저비용항공사는 자체 정비체계를 갖추지 못해 항공기・엔진 중정비 등 대부분의 정비를 해외 MRO 업체에 위탁하여, 국내 MRO 시장 형성이 어려운 실정
- 군은 정비기술 및 인력 등 자체 정비능력을 초과하는 물량에 한하여 민간에 외주 위탁하고 있으나, 핵심부품에 대하서는 해외 정비에 대부분 의존
- 국가기관항공기 등의 경우에도 자체 정비체계를 직접 구축・운영하고 있으며, 일부 정비용량을 초과할 경우에만 외주정비 위탁

○ 군수 MRO에 대한 무기체계 유지운영 단계에서는 군과 민수 MRO 업체간에 존재하는 인식차이를 극복하기 위한 민・군의 협업체계 역시 부재한 실정임

- 군은 사용자 입장에서 무기체계 부품의 호환성, 비용절감, 정비시간 단축 등에 우선을 두는 반면, 민간 MRO 업체는 공급자 입장에서 이윤추구를 우선시 함에 따라, 군수 MRO 물량은 직접정비 용량을 초과하는 경우에만 외주정비 수행

□ 국내 항공기 정비가 자가정비 체계로 이루어져 시설 등에 대한 중복투자 발생

○ 군・국가항공기 등의 직접 정비체계 구축・운영 및 대형항공사의 개별 정비체계 운영 등 국가적으로 정비 인프라(시설・장비・인력)가 분산되어 기관별 중복 투자가 발생하고 있음

18) US$ 1 = 1,050원
19) Visiongain 2013

- 자체 정비역량을 갖추지 못한 저비용항공사는 부득이하게 해외업체에 외주를 맡길 수밖에 없어 불필요한 추가비용 및 정비기간이 증가되는 실정

○ 전문정비조직이 글로벌 경쟁력을 갖추기 위해서는 내수시장을 중심으로 규모의 경제를 갖출 필요가 있으나, 현재와 같이 자체정비에 국한된 형태로는 업무효율(공정관리 및 납기), 기술우위(다양한 기종 전문성, OEM과 제휴관계), 비용절감(부품조달) 등에 있어 한계를 가질 수밖에 없음

○ 정비 시설·장비·인력의 중복투자 등의 비효율 방지 및 민·관·군의 인식의 차이를 극복하여 국내 민간 MRO 시장의 활성화에 필수적인 안정적 MRO 물량 확보를 지원하기 위한 상호협력 및 공조체계 구축 미흡

○ 우리나라는 민수용 정비물량만으로는 한계가 있으나 군의 정비물량까지 포함할 경우 규모의 경제를 실현할 수 있음에도 현재까지 이러한 통합적 시너지가 창출되지 못하고 있음

□ 국내 항공 MRO 발전 및 효율화를 위한 상호협력 및 국가적 노력 미흡

○ 항공정비산업은 정비시설·장비 구축에 대규모 투자가 요구되는 산업으로서, 투입된 자본의 회수 및 비용 대비 효과를 극대화하기 위한 전략이 매우 중요하나, 국내 MRO 산업은 이에 대한 체계적 협력 및 공조 미흡

- 국내 50개 항공산업 관련 업체 설문조사 결과 <표 3-18>과 같이 인프라와 관련 시험평가 장비 이용 및 공동장비 활용에 대한 요구가 33% 차지

<표 3-18> 항공산업 관련 업체 지원 희망사항

순위	내 용	득표 현황(%)
1	시험평가장비 이용	29
2	시제품 개발비 지원	27
3	기술지원	20
4	품질인증	19
5	공동장비 활용	4
6	특허취득	1

자료 : 항공 MRO 산업 활성화 방안, 2013 항공 MRO 산업발전 심포지엄, 2013년

다. 시사점

□ 국내 항공 MRO를 산업화 하기 위해서는 민·군 통합 항공 MRO 수행 체계 구축 필요

○ 국내 항공 MRO 산업의 전문화와 경쟁력 제고를 도모하기 위해서는 군을 포함한 국가 항공기 MRO물량을 집중하여 안정적 내수물량 확보 필요

□ 국내 MRO가 시장에서 경쟁력을 갖도록 하기 위한 수단 강구 필요

○ 초기 대규모 투자에 대한 전문 MRO산업 육성의 어려움을 해소하는 차원에서 공항운영자의 MRO산업 참여를 유도하고, 국내 MRO 산업발전을 위한 체계적 협력 및 공조체계 구축 필요

- 국가 정비물량 집중화를 통한 통합적 시너지 창출 방안 마련

라. 개선방향

□ 전문 MRO업체를 중심으로 국내 MRO의 토탈 서비스가 가능하도록 정비 인프라 확보를 유도

○ 신규 LCC 시장 진입 확대 및 일반항공 활동의 저변 확대 등에 따라 항공 안전성 확보를 위한 MRO 인프라 확충 등에 정부 역할 강화

□ 군 항공기 정비의 민간위탁 확대 등을 통한 국내시장기반 조성

○ 군 항공기 정비의 민간위탁 확대를 통해 내수 시장 활성화

○ MRO 전문업체는 물량확보를 위해 국내·외 항공사와 제휴 등을 추진

○ 국가 항공기 등 정부가 보유한 항공기 정비의 민간위탁을 통해 헬기 등 소형항공기 MRO 활성화

2. 특화된 글로벌 경쟁력 취약

가. 현황

(1) 해외

□ 항공기 정비(MRO)산업은 북미, 유럽지역을 중심으로 싱가포르, 중국 등 아태지역의 유수 공항 등과 연계하여 MRO 산업단지가 조성되어 있으며, Global 항공운송 수요의 급격한 성장에 따라 중남미, 유럽, 중동, 북아프리카 등 세계 여러 지역에 MRO단지 조성중

○ MRO산업단지 조성현황 : 북미, 유럽, 아시아등 총 10개의 단지 조성

- 북미 : 미국 전역, 캐나다
- 유럽 : 독일, 프랑스, 영국
- 아시아 : 싱가포르, 중국, 홍콩

○ MRO산업단지 추진현황 : 7개국 산업단지 조성 추진중

- 동유럽, 북아프리카, UAE, 말레이시아, 멕시코, 브라질, 중남미

○ MRO산업단지 확충 및 추가건설 : 터키, 네덜란드, 싱가포르, 인도 등



<그림 3-10> 해외 주요 MRO 클러스터 분포 현황

□ <그림 3-10>에서와 같이 MRO 활동이 점차 아태지역, 중동, 남미로 이동

○ 인건비 증가는 MRO 활동이 점차 멕시코, 브라질, 말레이시아, 그리고 북아프리카 등 저인건비 국가로 이동을 야기하며, 특히 노동집약적 기체 중정비 부문에서 이러한 경향이 높음

- 대부분의 저인건비 국가들은 MRO 서비스에 대한 지원 확대와 신규 건설 공항내 인프라 제공 등의 투자유치 노력을 보임

<표 3-19> 국가별 MRO 클러스터 구축 현황

	호주	멕시코	싱가포르	중동	중국
클러스터 분포	지역적	전역에 분포	지역적	지역적	지역적
클러스터 집중분야	MRO	제조	MRO	MRO	MRO/제조
개발 단계	성숙단계	개발진행단계	성숙단계	개발진행단계	성숙단계
클러스터 규모	500개 이상의 사업(업체)	200개 이상의 사업(업체)	180개 이상의 사업(업체)	200개 이상의 사업(업체)	350개 이상의 사업(업체)

□ 세계 각국별 MRO 클러스터 현황 분석 결과 싱가포르가 가장 큰 규모의 성숙 단계의 클러스터를 보유하고 있으며, 중국은 내수 물량의 힘으로 넓은 운영범위와 함께 가장 빠른 발전 속도를 나타냄

□ 항공 MRO의 산업화에 성공한 국가들의 MRO 산업구조는 특정지역에서 기체중정비, 엔진 및 구성품 정비 등이 모두 가능한 클러스터를 조성하여 One Stop Service 가능한 체계를 갖추고 있음

○ **(싱가포르)** 아시아에서 가장 광범위한 MRO 허브를 구축한 싱가포르는 “셀렉타 항공우주 클러스터(Selectar Aerospace Park)”를 조성하여 100개 이상 해외업체들이 서비스 제공

○ **(네덜란드)** 남부 마스트리히트 공항에 “정비거리(Maintenance Boulevard)”를 조성하여 클러스터화하여 원스톱서비스 제공 체제를 갖춤

○ **(호주)** 멜버른의 Fisherman’s Bend에 우주항공단지를 조성하여 500여개의 업체들이 호주 민간항공기 정비의 40%이상을 처리

○ **(중국)** 약 1,800대에 이르는 국내 수요를 기반으로 동부지역을 중심으로 11개의 전문 MRO 업체들이 활동중이며, 여타 국가들과 달리 해외업체들의 자발적 투자로 산업이 활성화 됨

<표 3-20> 주요국가의 항공 MRO 클러스터 구성 현황

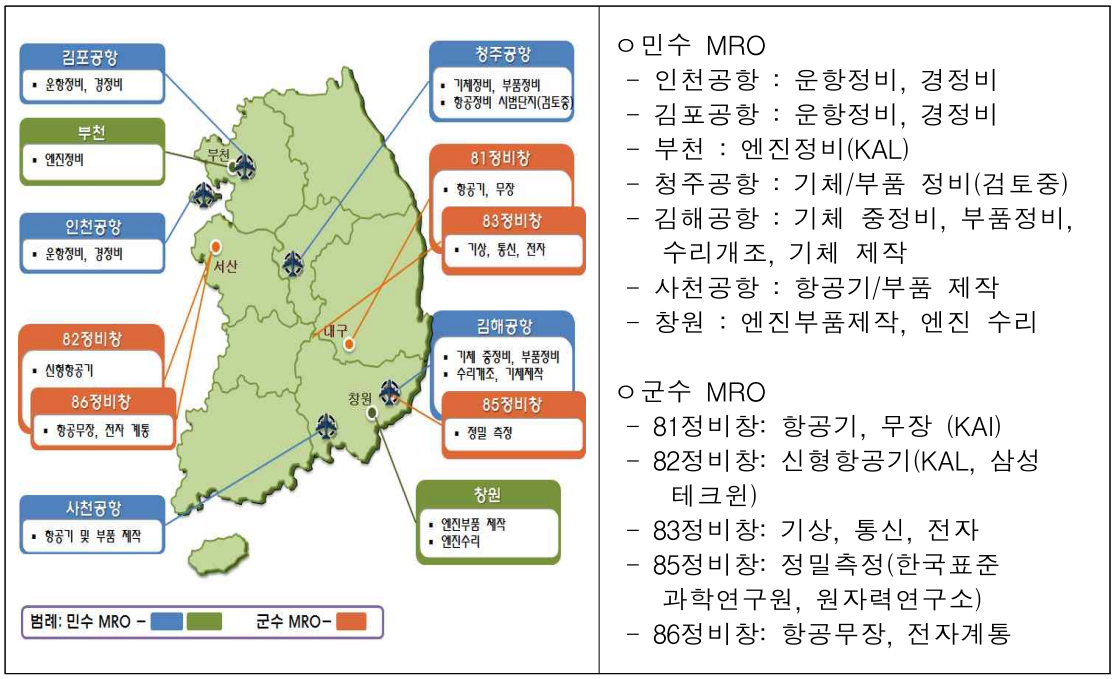
국가명	클러스터 구성
싱가포르	·기체중정비, 엔진, 구성품, 구조 및 전자시스템 등 MRO업체 ·우주항공 디자인, OEM 제조 및 공급업체 ·항공 제작업체(Rolls-Royce, Thales) ·항공우주 지역 배송센터(Regional Distribution Centers) ·R&D지원(A*STAR Aeropace Program, EADs Innovation Works) ·항공기 및 엔진리스사(Aviation Capital Group, BOC Aviation)
네덜란드	·기체정비, 엔진수리, 구성품, 도장 등 MRO 업체 ·MRO 교육시설 ·물류, 마케팅 및 정비서비스 등 통합서비스 제공
호 주	·MRO업체, 제작사 ·연구 및 교육기관
중 국	·MRO업체

(2) 국내

□ 국내 MRO 산업은 민수와 군수로 대별되어 있으며 <그림 3-11>에서 볼 수 있듯이 각 지역별로 산재되어 있음

○ 항공사 기반의 MRO는 인천공항, 김포공항, 김해공항 등으로 분산

○ 항공기 제작업체는 주로 사천, 창원 등 경남지역과 경북지역에 산재



○ 민수 MRO
- 인천공항 : 운항정비, 경정비
- 김포공항 : 운항정비, 경정비
- 부천 : 엔진정비(KAL)
- 청주공항 : 기체/부품 정비(검토중)
- 김해공항 : 기체 중정비, 부품정비, 수리개조, 기체 제작
- 사천공항 : 항공기/부품 제작
- 창원 : 엔진부품제작, 엔진 수리

○ 군수 MRO
- 81정비창: 항공기, 무장 (KAI)
- 82정비창: 신형항공기(KAL, 삼성테크윈)
- 83정비창: 기상, 통신, 전자
- 85정비창: 정밀측정(한국표준과학연구원, 원자력연구소)
- 86정비창: 항공무장, 전자계통

<그림 3-11> 국내 지역별 MRO 분포 현황

□ 민수 MRO는 항공사의 운항정비 중심으로 발전

○ 대한항공은 기체(painting 포함), 엔진, 부품, 수리개조 등 전 분야의 정비를 수행하고 있으나 자사 보유 항공기 중심의 정비업무로 구성되어 있으며, 일부 군

항공기 정비 수행

○ 아시아나는 운항정비와 기체중정비 일부를 수행하며, 엔진 정비 등은 해외위탁

○ LCC들은 운항정비만을 수행하고 있으며, 기체 중정비 및 엔진 정비는 중국, 동남아 등 해외에 위탁

○ 기타 소형 항공기의 정비는 각 보유기관에서 개별적으로 수행중이며, 일부 제트 항공기의 경우 대한항공 등에 위탁하여 정비 수행

□ 군수 MRO 중 기체 및 정밀측정 장비 등은 국내 민간업체에 위탁하여 수행 중이며, 전자·통신 등 보기류는 군 자체 정비로 수행하고, 엔진은 삼성테크윈 등에 위탁하여 수행

나. 문제점

□ 글로벌 경쟁이 가능한 전문 MRO 업체의 부재

○ 항공사의 항공기 운항 목적의 정비로 인해 전문 MRO업체의 설립기반 취약

□ MRO 사업에 필요한 시설의 부족

○ 국내 정비격납고 시설현황

- 대한항공 : W/B기준 6베이, N/B기준 2베이
- 아시아나항공 : W/B기준 3베이, N/B기준 2베이

○ 국내 운용 항공기 : 737급의 Single Aisle 협동체(Narrow Body, N/B) 항공기는 총 127대, Double Aisle 광동체(Wide Body, W/B) 항공기는 155대 보유

○ 격납고 시설용량 분석

- '13년 국내 대형항공사의 정비 격납고 운용현황 분석을 한 결과 W/B 지상정비에 연 평균 20일, N/B 지상정비에 연 평균 14일 정도 소요되는 것으로 조사
  - N/B : C/D체크 7일과 A/B체크, 비계획정비에 7일을 합산하여 14일 소요
  - W/B : C/D체크 10일과 A/B체크, 비계획정비에 10일을 합산하여 20일 소요

  ※ A/B체크의 경우 정비작업의 효율성을 위해 격납고에서 수행하는 것으로 가정
- 격납고의 평균 가용율을 80%, 연간 사용일수는 292일로 가정

<표 3-21> 국내 격납고 시설 총 용량분석

항공기	보유량(대)	총 작업일	격납고 소요량	격납고 보유현황
N/B	127	1,778	6.1베이	4베이
W/B	155	3,100	10.5베이	9베이

○ 향후 항공기 증가규모를 감안한 시설용량 분석

- 향후 2025년까지 국적 항공사 항공기 보유규모(예측)

<표 3-22> 국적 항공사 항공기 보유규모(예측)

항공사 \ 연도		'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	'25
FSC /계열사	N/B	102	109	119	124	130	136	142	149	156	163	170	178
	W/B	161	164	163	168	174	180	186	193	200	207	214	222
LCC	N/B	35	39	42	46	48	51	53	55	58	61	64	66
합계	N/B	137	148	162	171	179	187	195	204	214	224	234	245
	W/B	161	164	163	168	174	180	186	193	200	207	214	222

주 : `17년까지는 항공사의 도입계획을 반영, 이후 `25년까지는 국내 연평균 항공기 증가추세 4.6%를 반영하여 예측

- 격납고 소요량(예측)

<표 3-23> 국내 격납고 소요량(예측)

[단위 : 베이(Bay)]

격납고 \ 연도	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
N/B	6.6	7.1	7.7	8.2	8.6	9.0	9.4	9.8	10.3	10.7	11.1	11.5
W/B	11.0	11.2	11.2	11.5	11.9	12.3	12.7	13.2	13.7	14.2	14.7	15.2

○ 분석결과

- 현재 국내에서 가용할 수 있는 총 격납고 시설을 항공사(계열)에 상관없이 자유롭게 활용할 수 있다는 이상적 조건하에서도 현재 N/B용 격납고는 2베이 정도 부족한 것으로 판단됨
  - 이번 분석에서 대한항공의 W/B기준 2.5베이를 W/B 2베이와 N/B 1베이로만 활용한다는 것을 가정하였으나, 실제로는 A380의 경우 2베이를 점유하고, B777의 경우 W/B임에도 3대까지 수용할 수 있음
  - 그러나 총 용량을 산정함에 있어 이러한 변동성은 크지 않을 것이라 판단됨
- 향후 인천공항에 N/B기준의 2베이 격납고(제주항공-샤프)를 추가로 건설하더라도 '15년부터 다시 격납고 시설은 부족할 것으로 예상됨
- 현재에도 시설용량이 부족한 W/B 격납고는 2025년에 6베이 정도의 시설이 부족할 것으로 예상되며, 대한항공과 아시아나항공이 자사 이용 목적으로만 사용함을 고려할 때 격납고 부족현상은 심각한 수준임

다. 시사점

□ 항공 MRO 클러스터 조성 및 전문 MRO 업체의 육성 등을 위한 정부 노력 필요

○ 항공 수요의 증가 및 기술의 첨단화에 따라 세계 항공 MRO 시장이 확대되고 전문화·집적화 및 고부가가치 산업으로 발전함에 따라 국내 항공 MRO 산업 경쟁력 강화를 위해서는 핵심 정비기술의 개발과 함께 정비단지의 조성·집적화,

전문 MRO업체의 육성 등 정부의 노력 필요

- MRO 사업은 시설, 장비 및 인력 등 많은 초기 투자가 필요하고, 빠른 항공기 제작기술 변화(항공기 구조는 알루미늄에서 복합재로, 계통별 시스템은 IT 접목으로 지속적 기술개발 필요)에 따른 신규 시설·장비·공정에 대한 지속적인 투자 소요로 인해 많은 국가에서 MRO 산업 활성화를 위한 기반조성에 정부가 일정 부분 역할을 하고 있음
  - 싱가포르, 말레이시아, 태국, 미국(오클라호마주), 아랍에미레이트(두바이) 등은 고부가가치산업인 항공기 MRO산업을 육성하기 위한 항공산업 복합도시 개발

□ 항공 MRO 산업발전을 위한 Total Service 체계 구축 필요

○ 국내 MRO 산업의 현황 등을 고려할 때 이같은 사업방식은 막대한 투자가 필요하고 단시간에 집적화 하는데 한계

○ 국내 산업특성 및 초기투자 규모 등을 고려할 때 MRO 산업 발전을 위해서는 기존 MRO 시설을 최대한 활용할 수 있도록 MRO 전문업체를 중심으로 기존 MRO시설과 네트웍 체계를 구축하여 Total Service 제공이 가능토록 하고, 산업의 발전 속도를 고려하여 One stop Service 체계로 전환하는 것이 바람직함

□ 국내 수리조선단지 조성 추진사례 시사점

○ 우리나라의 경우 300m 안팎의 대형 선박을 수리할 수 있는 시설이 부재

- 현재 국내 최대 수리조선업체가 보유 중인 드라이 도크는 길이 170m 정도로 최근 초대형 컨테이너선박(300m급, 30,000톤급 이상)의 선박은 중국이나 베트남, 싱가포르 등지에 해외 위탁수리
- 국적선사들의 대형선을 국내 수리하고 항만토털서비스 제공 등을 통해 부산항의 경쟁력을 강화한다는 차원에서 정부는 제3차 항만기본계획(2011년 7월)및 부산항기본계획(2012년 8월)을 통해 부산신항 남컨테이너부두에 34만㎡ 규모의 수리조선단지 조성사업 확정

○ 처음 부산시와 부산항만공사(BPA)는 수리조선단지 조성이 필요하다는 업계의 요구에 따라 '08년 상반기 중 사업 타당성 조사 용역을 공동으로 발주, 사업 필요성이 입증될 경우 정부의 항만기본계획 반영을 요청하기 위한 제반 후속 용역을 추진할 방침이었으나,

- 우리나라의 평균 인건비는 수리조선 신흥 강국인 중국에 비해 15배 이상으로 국제 경쟁력이 떨어질 뿐 아니라, 부가가치가 높은 특수선박이나 호화 유람선 등의 수리기술 역시 선진국에 비해 취약한 상황인 반면에,
- 사업 예정지는 점성토층이 평균 50m의 두께로 형성돼 있어 연약지반 처리를 위해 막대한 지반개량 비용이 소요될 것으로 예상, 사업 추진 타당성에 논란 발생
- 정부는 유류중계기지와 수리조선단지 2개 사업을 묶어 항만서비스 향상 및 특화된 항만을 개발하기로 결정, 부산항 신항건설 기본계획 변경고시(국토해양부 고시 제2009-214호)
  - 일반부두 1선식(사업비 1,577억원), 유류중계기지(사업비 1,724억원), 수리조선단지(사업비 3,400억원) 조성을 민간투자사업으로 추진

○ 부산항 기본계획 변경고시(국토해양부고시 제2012-454호)를 통해 사업계획이 확정된 후 2년이 지났음에도 아직 진척이 없는 상태임

- 원래 신항만기본계획이 수립되면 민간투자자로부터 사업 제안서를 받거나 민간사업자를 직접 선정하는 등 후속 일정이 진행되어야 하나,[20]
- 현재 민간사업자 재원조달 지연으로 사업 미착수, 협약에 따라 부산항공공사가 치유기간('14. 1월말)을 부여하였으나, 현재까지 금융약정 미해결[21]

○ 항공 MRO 직접단지에 주는 시사점

- 한국해양플랜트선박수리업협동조합에서 '13년 작성한 선박수리조선단지 조성 투자제안서"에 따르면 우리나라에 대형선박 수리물량은 충분한 것으로 보이지만, 현실적으로 막대한 단지조성 비용 및 장기간의 조성기간이 업체에 상당한 부담을 주었던 것으로 분석됨[22]
- 당시 사업추진타당성 논란에서 볼 수 있듯이 정부에서도 경제성을 장담하지 못하는 대규모 시설조성 사업을 민간투자사업으로 추진하는 것은 문제가 있으며,
- 기대 수익이 높지 않은 경우 가급적 시설 투자비를 최소화해야 함에도 투자자 입장이 아니라 공급자 중심의 시설단지를 결정하는 방식에도 문제가 있음
- 따라서 항공정비 직접화 단지 역시 정부(지자체) 주도의 선 입지선정, 후 업체 선정의 과오를 되풀이 할 것이 아니라, 철저하게 수요자 입장에서 전문 MRO 업체가 선정한 지역을 직접화 단지로 조성하는 발상의 전환 필요

라. 개선방향

□ 국내 MRO산업 발전을 위한 집적화 단지 조성

○ 대규모 시설투자가 필요한 장치 산업의 특성상 초기 투자비 비중이 높은 반면 서비스 산업의 특성상 어느정도 신뢰와 평판이 구축되기 전까지는 시설가동률이 높지 않아 시설투자 등에 대한 공항운영자의 역할 필요

○ 글로벌 MRO 시장의 후발 주자로서 차별화된 전략 수립

- 싱가포르 등 이미 MRO 시장에서 확실한 경쟁력을 갖고 있는 국가와 비교할 때 우리나라는 MRO산업 육성을 위한 차별화된 전략 필요
  - 국내 항공산업의 경쟁력(항공기 제작 및 IT 기술 경쟁력, 세계 6위 항공운송 경쟁력)과 군 항공기 정비물량 등을 활용한 종합적 이행전략 필요
  - 기존 MRO시장 선도국들은 MRO 집적화 단지를 조성하여 한자리에서 항공기에 대한 모든 서비스를 물 흐르듯이 제공하는 원스톱(one-stop) 서비스를 모토로 하고 있으나, 우리나라는 우리 특성에 맞는 차별화된 전략 필요

---

20) 당시 국토해양부가 변경고시한 수리조선단지 조성사업은 사업진출 의사가 있는 기업들을 대상으로 사업제안서를 받아 심의를 거쳐 사업주체를 지정하며, 사업선정방법은 가장 처음으로 사업제안서를 제출한 기업을 기준으로 사업검토를 우선 진행하고, 이후 제3자 제안공모를 통해 사업자간 심의를 추진한다는 계획(자료출처 : 월간해양한국, 2009. 6. 3, http://www.monthlymaritimekorea.com/news/articleView.html?idxno=3668)

21) 자료출처 : 부산지방해양항만청 2014년 주요 업무 추진계획(2014. 4월)

22) 조합에서는 막대한 시설투자 비용과 조성기간이 소요되는 시설 후보지(남항 컨테이너 부두 배후단지) 대신 시설여유가 있는 북항의 기존 부두를 수리조선단지로 활용할 것을 제안(자료출처 : 해양한국, 2013. 10. 31, http://m.monthlymaritimekorea.com/articleView.html?idxno=13097&menu=1)

○ 전문 MRO업체를 중심으로 기체 중정비, 부품정비, 도장 등의 수행이 가능한 클러스터를 조성하여 전문 MRO업체를 중심으로 Total Service 제공체계 구축

□ 직접화 단지 조성에 정부, 지자체 및 공항운영자의 적극적 참여

○ 정부는 직적화 단지 조성에 필요한 제도적 지원책 등을 마련하여 시행

○ 지자체는 직접화 단지에 토지 제공

○ 공항운영자는 직적화 단지내 격납고 건설

- '13년 기준으로 국적 LCC 보유 항공기 30대에서 발생하는 정비물량(1.4베이)을 수용하기 위해서는 N/B기준으로 최소 2베이 규모의 정비 격납고 필요
- 2016년부터 운영할 계획으로 추진하고 있는 인천공항의 2베이 시설을 감안할 경우 2025년까지 국적 LCC를 수요층으로 하는 전문 MRO 운영에 필요한 격납고 소요량은 다음의 표와 같이 예측됨
- 따라서 직접화 단지 내 신축이 필요한 격납고는 항공기 도장작업에 필요한 W/B 항공기를 수용할 수 있는 1Bay와 정비용 격납고 1.5Bay(W/B 1대, N/B 1대)를 포함하여 최소 2.5Bay의 격납고 시설 투자가 필요함

<표 3-24> 전문 MRO 운영을 위한 격납고 소요량(예측)

[단위 : 베이(Bay)]

연도 / 격납고	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
N/B	1.7	1.9	2.0	2.2	2.3	2.4	2.5	2.7	2.8	2.9

주 : FSC 및 계열사의 격납고 시설용량 초과분과 기타 동북아시아 등 해외 정비물량 수주분도 예측결과에 반영되지 않음(국적 LCC 물량만 고려)

□ 통합적 서비스 제공체계 부재로 국제 경쟁력 취약

○ 항공 MRO는 기체, 엔진, 구성품 등의 분야간 상호 협력체계가 구축되어야 시너지 효과를 발휘할 수 있으나 국내 MRO 업체들은 개별적으로 활동

4절. 기술적 측면

1. 정비 분야의 기술편차 심화

가. 현황

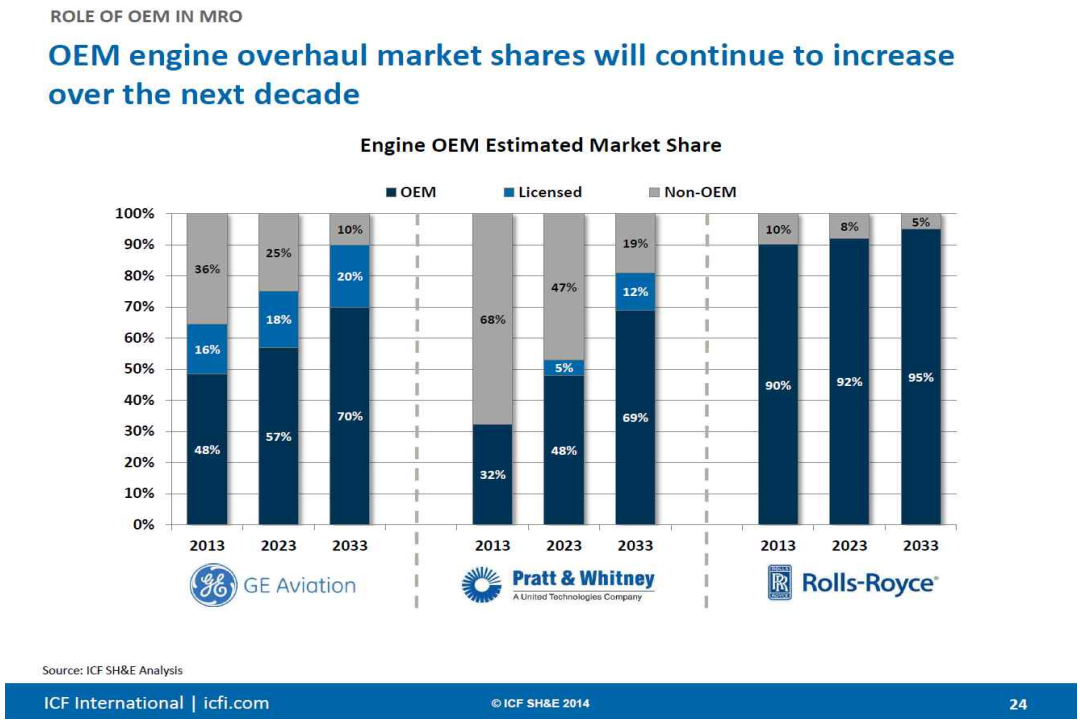
(1) 해외

□ 엔진 및 부품 정비에 대한 OEM 투자 일반화

○ 싱가포르는 항공기 생산 능력을 확보하고 있지 못함에도 항공정비산업에 있어 국제적 경쟁력을 확보하고 있음

- 싱가포르의 항공산업 전략은 지정학적 이점에 바탕을 둔 항공교통 운송산업을 지원하고, 정부의 항공교통 허브화 전략을 뒷받침하기 위한 MRO 서비스 지원에 초점을 맞추고 있음

○ 싱가폴 MRO 클러스터 내 MRO 업체를 살펴보면, 기체중정비 분야의 경우에는 MRO 업체와 항공사간의 합작회사가 대부분이며, 엔진/부품 정비 분야의 경우에는 MRO 업체와 OEM간의 합작회사가 대부분임. 특히 엔진/부품 정비 분야의 경우에는 OEM이 더 높은 지분을 차지하는 경우가 많음



<그림 3-12> OEM 엔진 오버홀 시장 전망

자료 : ICF, The Evolving Market in Engine MRO : An Industry Overview, 2014

○ 위와 같은 현황은 기체중정비 분야의 경우에는 기술력보다는 정비물량 공급이 중요하다는 것을, 엔진/부품 정비분야의 경우에는 OEM이 보유하고 있는 핵심 기술 유치가 중요함을 시사



<그림 3-13> 싱가포르 SIAEC 합자투자 현황 - 기체중정비 부문



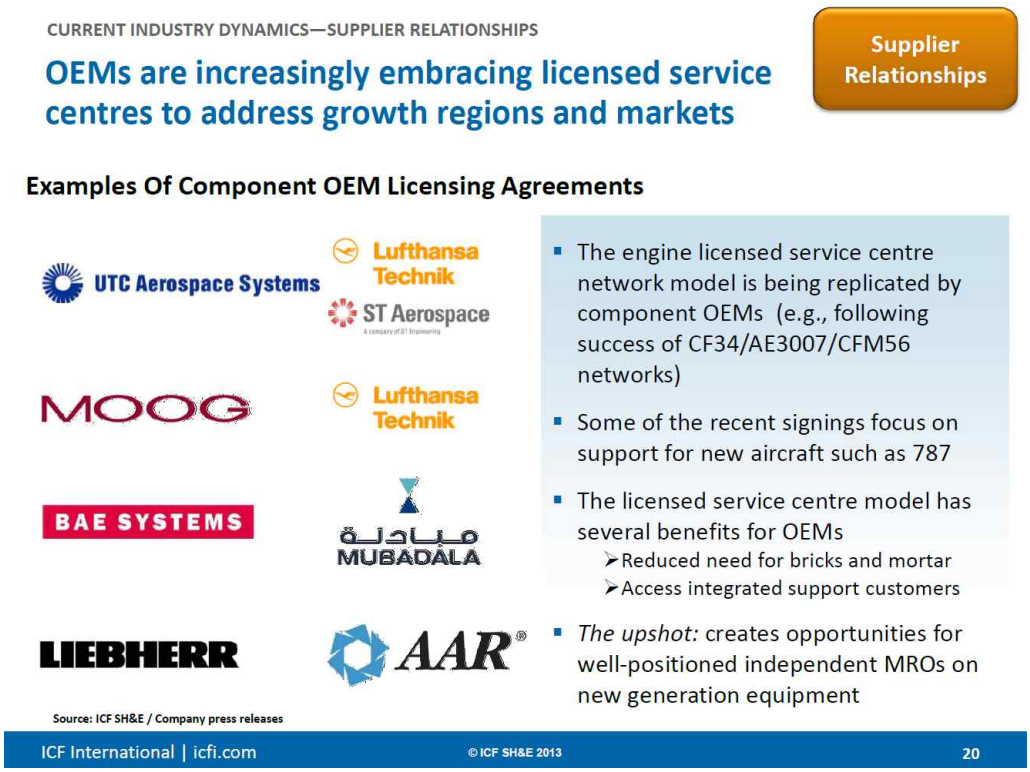
<그림 3-14> 싱가포르 SIAEC 합자 현황 - 엔진정비 부문



<그림 3-15> 싱가포르 SIAEC 합자 현황 - 부품정비 부문

- OEM에서 전략적 제휴의 장점

• OEM Licensed service center는 OEM 입장에서 개별적으로 고객 유치를 위해 노력할 필요가 없는 유익이 있음



<그림 3-16> OEM 기술제휴 MRO 서비스 센터

자료 : ICF SH&E, Aviatino Week MRO Europe, 2013

○ 엔진의 경우, Licensed Center 가 점점 증가 추세임. 엔진의 경우 업체별 현황은 다음과 같음

- GE와 P&W 모두 점차 기술제휴 서비스센터를 증가시키는 추세로 특히 P&W는 2013년 0%에서 2033년 12%로 증가될 것으로 예상되는 등 이 부문에서 공격적 전략을 취하고 있는 것으로 판단됨

□ 해외 OEM의 전략적 제휴의 발전 추세

○ (제1세대 MRO 네트워크) 작업량의 공유 및 shared service[23] 수립에 대한 필요에 의해 만들어진 구조

- 1960년대말, 유럽에서는 항공사들간의 컨소시엄[24]이 2개가 구성되어 항공정비 및 공급망 협력을 수행했었으나.
- 이러한 컨소시엄은 수익을 창출을 위한 정비를 위함이 아니었고, 당시에는 새로운 기종이었던 B747 및 DC10 항공기에 대한 업무 분할(work allocation) 및 비용 공유(cost sharing) 등을 목적으로 협력
- 이러한 1세대 MRO네트워크는 오늘날 Lufthansa Techknik LHT, Air France Industries / KLM E&M, TAM, SRT 등에도 이어지고 있음

○ (제2세대 MRO 네트워크) 수익 창출을 위한 MRO 비즈니스 모델로 진화

- MRO 분야를 수익 창출이 가능한 비즈니스 모델로 보고 전문 MRO를 설립에 따른 기술이 발전하여 해외 자회사들이 늘어나는 단계(Total Service 수행 단계)
- LHT 합작회사 네트워크는 가장 선진화된 MRO 비즈니스 모델로 알려져 있으며, LHT는 상대적으로 기술력이 높지 않은 항공사 또는 MRO업체와 합작회사 설립
  - 이러한 낮은 수익성 및 노동집약적 업무를 LHT의 브랜드와 함께 합작회사에 외주를 주는 대신 고수익성 엔진 및 부품 정비 업무를 수행
- LHT는 Total Technical Service, Total Engine Service, Total Component Service 등의 번들 서비스 패키지 제공

○ (제3세대 MRO 네트워크) IT 기술 접목을 통한 자산관리 기능 추가, Bundled Lifecycle Asset Management

- 엔진OEM에 의해 생겨난 개념으로, 롤스로이스는 최초로 Total Life Cycle Cost를 비행시간으로 나누어 서비스를 제공하는 Power by the HOUR(PBH)라는 번들 서비스 제공
- 제품(asset)의 수명주기동안의 유지보수와 파이낸싱(financing)을 결합하여 롤스로이스는 엔진 판매를 비롯하여 after-sale repair, service, parts 등에서 경쟁력을 확보하였으며, non-OEM기반 엔진정비 MRO들의 시장진입 차단
- 수명주기동안의 performance-based service를 수행하기 위하여 엔진 OEM들은

23) *shared service : 각 사업부별로 분산되어 수행하던 서비스 업무들을 “Shared services center”로 통합/운영하는 것으로 서비스 제공부문을 기업가치창조의 전략적 파트너로 동참시키는 경영혁신기법

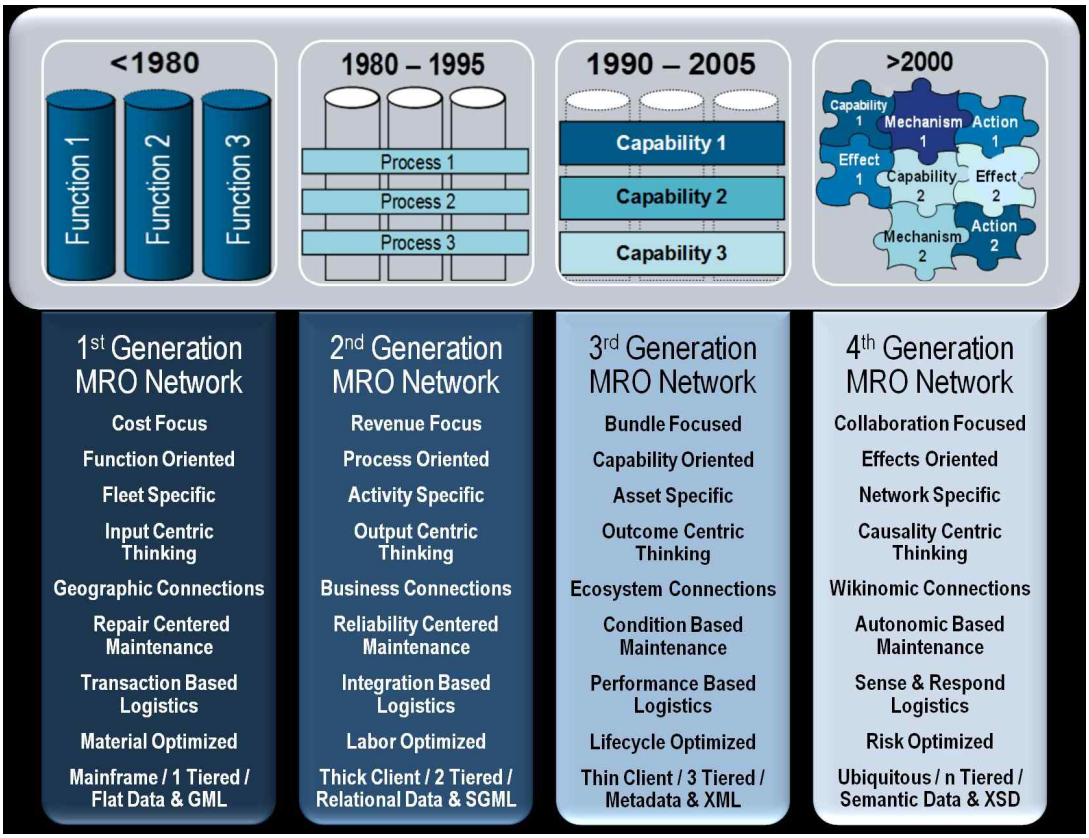
24) KSSU(KLM, Scandinavian SAS, Swissair, UTA)와 ATLAS(Airfrance, Alitalia, Lufthansa, Iberia, Sabena)

IT 기술을 접목하여 운용중 상태 모니터링(in-service condition monitoring), 진단(diagnostics), 예측(prognostics) 및 신뢰성분석(reliability analysis) 등의 기능을 포함한 MRO 네트워크 수립

- 이러한 비즈니스 모델로 엔진 OEM은 전체 매출의 50% 이상, 수익의 80% 이상을 창출

○ (제4세대 MRO 네트워크) 보다 발전된 협업적 네트워크

- 성능기반 및 원인에 초점을 둔 지식기반 MRO 네트워크 출현
- 위험분석 및 관리에 바탕을 둔 자산관리 및 안전관리 연계
- 자동 재고감지 및 적시대응에 바탕을 둔 현장 중심 IT 네트워크 구현



<그림 3-17> OEM 협력 네트워크 발전 전망

자료 : Aircraft IT MRO - Summer 2012, Michael Wm. Denis

(2) 국내

□ 전문 MRO 산업의 국제적 경쟁력을 확보하기 위해서는 항공기 운항·기체·엔진·구성품 등의 토탈 서비스 제공이 관건이 되고 있으나, 운항정비와 ·기체 중정비와 비교할 경우 우리나라의 엔진·구성품 등에 대한 중정비 기술은 상대적으로 취약

○ 우리나라 항공정비 국가역량에 대한 TRL 분석결과(항공정비기술 개발 기획연구, 2010년)

○ 우리나라는 엔진 및 기체 구성품 중정비와 비교할 경우 운항정비 및 기체 중정비 시설용량이 상대적으로 취약한 것으로 판단되며, 이 부문에 대한 해외정비 의존도가 높은 것과 일정부분 관련이 있음

- <그림 3-18>에서 확인할 수 있듯이 우리나라에서 국토부 인증정비조직(AMO) 승인을 받은 분야는 특정 항공사를 제외하면, 일부에 편중된 것을 확인할 수 있음
- 우리나라에서 대한항공을 제외하고는 엔진부문의 중정비 역량을 갖춘 업체는 없는 것으로 확인됨

사업자	09매출 (군매출)	항공기			엔진			장비품/부품(Components/Parts)																			특
		A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	D1
대한항공	1200(1459)	■		■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		■	■	■	■	■
아시아나항공	154(0)							■	■	■	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		■	■	■	■	■
제주항공	-	■										■									■						■	
이스타항공		■										■									■							■
티웨이항공		■																										
삼성테크윈	13(6879)			■								■																
헬리코리아	-			■						■		■	■				■											
클럽뷰티플라이			■																									
홍익항공	2(0)			■																								
항공대학 정석비행훈련원(부산지방청)	-	■	■																									
대한항공 항공우주사업본부(부산지방청)		■	■	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		■	■	■	■	■
삼성테크윈 제2사업장(부산지방청)					■									■														■
영에어테크	5(0)		■	■		■																						
LG상사	98(0)			■								■	■															
KBAS	39(0)		■	■							■				■											■	■	
SHARP	36(0)	■																										
GEOWSK					■		■																					
유아이헬리콥터	35(100)			■								■	■				■	■										■
한국공항	36(0)	■	■										■															
에어로피스				■								■	■						■									■
한화아산공장	0(750)																				■							■
포트서비스		■										■	■															
아스공항		■																										
조종사교육원		■				■																	■					■
세화유엘디													■															
스펙코어		■		■									■															
한서대학교			■																									
부분별 정비업체수		13	7	11	3	2	3	3	3	4	4	11	12	4	3	3	2	1	4	3	6	3	1	3	3	4	5	9

<그림 3-18> 국토부 인증정비조직(AMO) 현황(전체)

자료 : 국토교통부 웹페이지, 2014년 4월 기준

나. 문제점

□ 엔진 및 부품 정비기술 부족

○ 국내 항공사의 외주정비 비용은 2013년 7,562억원으로 총 정비비(14,880억원)의 51%로 외주정비 의존도가 높은 LCC의 항공기 도입 증가로 해외 외주비율은 당분간 매년 증가할 것으로 예상됨

<표 3-25> 2013년 국내 항공기 정비 외주 현황

항공사	정비분야	정비비용		
		총정비비	해외 외주비용	외주비율
대한항공 (진에어 포함)	기 체	142,000	-	0%
	엔 진	388,000	102,000	26%
	구성품	202,000	94,000	47%
	운항(line)	134,000	26,000	19%
	계	866,000	222,000	26%
아시아나 (에어부산 포함)	기 체	70,000	20,000	29%
	엔 진	300,000	300,000	100%
	구성품	80,000	80,000	100%
	운항(line)	50,000	18,000	36%
	계	500,000	418,000	84%
LCC	기 체	22,000	22,000	100%
	엔 진	67,000	67,000	100%

	구성품	25,200	25,200	100%
	운항(line)	7,800	2,000	26%
	계	122,000	116,200	95%
합 계	기 체	234,000	42,000	18%
	엔 진	755,000	469,000	62%
	구성품	307,200	199,200	65%
	운항(line)	191,800	46,000	24%
	계	1,488,000	756,200	51%

주: 각 항공사에서 개략적인 금액으로 제공하여 정확한 금액은 아님

자료 : 국내 8개 항공사

○ 특히, 대한항공(75,000lbs 이상만 외주)을 제외한 7개 항공사의 엔진 및 구성품에 대한 외주 정비비율은 100%로 국내 엔진정비 체계 구축이 시급한 것으로 나타남

○ LCC들은 격납고 등 기반시설 미비로 기체 중정비(C-check 이상) 모두를 해외에서 정비하는 것으로 나타나 보유 항공기의 기체 중정비에 대한 국내 수행체계 구축이 필요한 것으로 나타남

○ 운항정비의 외주는 모두 국적항공사가 국외 운항 시 현지 공항에서 필요한 운항정비를 현지업체에 위탁 수행함으로 발생하는 것으로 외국항공사들도 국내 운항 시 국내 업체에 운항정비를 위탁 수행 정상적인 현상으로 볼 수 있음

□ 엔진 및 부품 제작사의 기술이전 기피

○ 엔진 및 부품 제작기술은 고부가가치 기술로 제작사들은 기술이전을 기피하고 OEM 투자를 통해 정비를 지원

다. 시사점

□ 엔진 및 부품에 대한 OEM 투자 유치

○ 엔진·부품 정비 핵심 역량을 확보하기 위해서는 OEM과의 기술 협력 및 합작회사 유치가 중요하며, OEM 투자 비율 역시 50% 수준이 되도록 하여 적극적인 참여를 할 수 있도록 해야 함

- 대한항공이 P&W와 합작회사를 설립하여 인천 지역에 엔진 정비 시설을 구축을 진행중이나, P&W의 지분 투자율은 10%에 지나지 않고 의결권이 없는 우선주이기 때문에 OEM사의 적극적인 기술협력을 이끌어 내기 어려운 실정

○ OEM 투자 유치시 현재 국내에서 정비가 이루어지고 있는 P&W외의 엔진제작사를 유치하여 상호 보완관계 유치 필요

□ 엔진·부품 핵심 정비·수리 기술 확보를 통한 MRO 가격 경쟁력 확보

○ 엔진·부품 정비 수행시 지출되는 비용의 구성을 살펴보면 기체 정비(개조개량 제외)의 경우 인건비가 차지하는 비중이 높고, 엔진 정비 및 일부 부품 정비의 경우에는 재료비용이 차지하는 비중이 높음

○ 하지만 국내 MRO 기술수준은 엔진 정비 분야의 경우 오버홀 능력은 있으나 사용되는 부품은 외국으로부터 수입하여 사용하기 때문에, 부품 단가 절감을 통한

MRO 서비스 가격경쟁력 확보가 어려운 실정

○ 따라서 OEM과의 합작회사 유치 혹은 기술이전을 통해 전문 MRO 업체 혹은 그 자회사가 파트의 제작·수리 수행을 함으로써 엔진·부품 MRO 분야에서 가격 경쟁력 확보 필요

□ Total 정비서비스 측면의 종합적 기술 역량 확충 필요

○ (단기적) 국내에서 Toal 서비스를 수행하는데 있어 취약한 기술분야를 확충하기 위하여 해외 OEM과 제휴나 조인트벤처를 유치하여 부족한 정비 기술력 확보

- 해외 OEM 유치를 위한 단계적 이행전략 수립 : 민수(국내 및 일본 등)의 기체 중정비에 군수물량까지 통합된 구매 협상력(buying power)을 바탕으로 엔진 및 구성품 등의 OEM의 투자유치, 또는 조인트벤처를 유치

○ (중장기적) 고부가가치 정비 핵심기술개발, 정비부품 국산화 체계 구축 등의 기술역량 확충을 위한 국가 중장기 로드맵을 수립·추진

라. 개선방향

□ 국내 정비 분야중 상대적으로 취약한 엔진/부품 수리정비 기술을 확보함으로써 기체중정비 중심의 국내 정비 능력 불균형 현상을 해소하고, 이를 통해 MRO Total 서비스 제공이 가능하도록 유도

□ 방산분야 절충교역 등 국방 구매협상력을 활용한 OEM 투자유치

○ 우리나라는 세계 3위 수준의 무기 수입국이기 때문에, 구매 협상시 구매력(buying power)을 통한 민군 겸용 정비 기술이전 혹은 시설투자 유치를 이끌어 내기 용이한 위치임

○ 하지만 방위사업청 IPT(Integrated Project Team)의 단위사업(project) 위주로 절충교역을 수행하여 절충교역에서 규모의 경제(Economies of Scale in Offsets) 효과를 달성하지 못하는 등 구매력(buying power)을 이용한 절충교역 협상력을 극대화하지 못하고 있음

○ 하지만 WTO 정부조달협정 규정상 절충교역은 정부의 군수물자의 구매에만 허용되어있으며, 방위사업관리규정 및 절충교역 지침에 따르면 군 절충교역시 국방분야와 관계있는 부분에 대해서만 기술 이전 및 투자 유치를 받을 수 있음. 따라서 절충교역 협상방안 수립시 민군겸용 활용이 가능한 정비 기술 혹은 군수에서 민수분야로 스핀오프(Spin-off)가 가능한 정비 기술에 대하여 기술 이전을 받아야 함

<표 3-26> 방위사업청 절충교역 지침

제 4 장 절충교역 협상방안 수립 및 제안요청서 작성

제13조(협상방안 수립)

② 국장은 다음 각 호에 해당하는 사항을 고려하여 협상방안을 수립한다. 다만, 제9호 및 제10호는 제1호부터 제8호까지 중 어느 하나에 해당하는 조건을 충족한 경우에 인정한다.

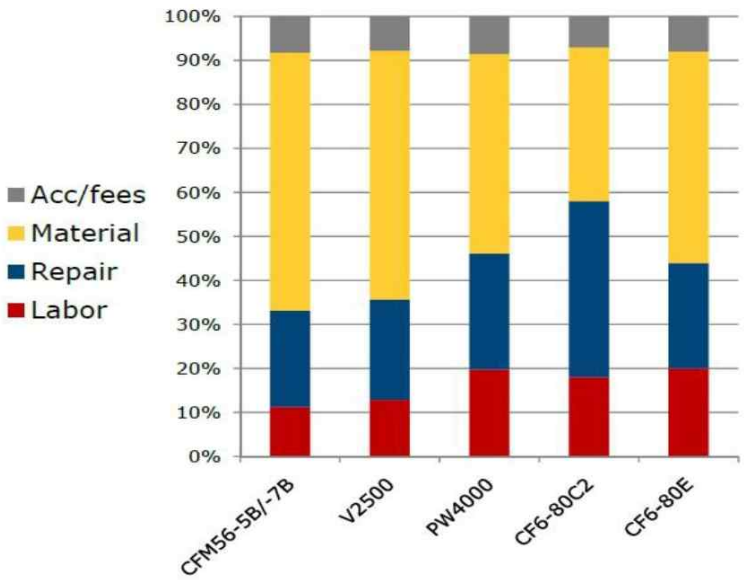
1. 국방과학기술 관련 사항의 확보
2. 무기체계 부품 등의 제작 및 수출
3. 무기체계 군수지원 관련 사항의 확보
4. 기존장비의 성능개량
5. 군수품의 수출(수출용 개조·개발품 포함)
6. 외국 정비물량의 확보
7. 주요 개발사업의 공동참여
8. 그 밖에 방위력개선과 관련하여 국익에 기여할 수 있는 사항
9. 국방 절충교역 추천 품목 등 군수품 외의 물자로서 산업통상자원부장관, 중소기업청장의 추천을 받아 청장이 선정한 물자의 연계 수출
10. 「외국인투자 촉진법」 제2조제1항제4호에 따른 외국인투자 중 방위산업의 경쟁력 향상을 위하여 국외업체 단독으로 또는 국내업체(외국인투자기업을 제외하며, 이하 같다)와 합작하여 새로운 법인을 설립하는 외국인투자(이하 “절충교역 외국인투자”라 한다)의 유치

2. 고부가가치 항공정비산업 육성을 위한 기술력 미흡

가. 현황

(1) 해외

□ MRO 업종에 따라 기체 중정비가 인건비 경쟁력이 강조되는 반면, 구성품이나 엔진의 경우 재료비 비중이 높아짐

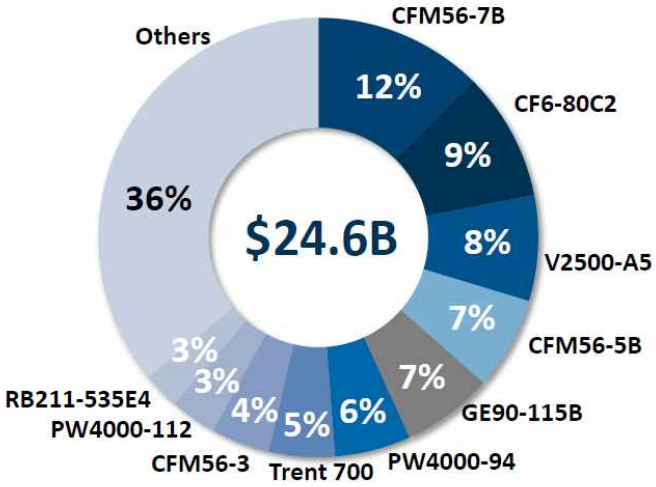


<그림 3-19> 엔진별 MRO 원가 구성

자료 : Aero Engine Expo, CGI Aviation, 2009

○ 엔진 MRO 수행시 인건비 보다는 자재비가 가장 많은 비중을 차지하고 있으므로, 엔진 MRO 수리공정 개발을 통해 외주 수리비의 많은 부분을 자체 수리를 통해 수익으로 전환시킬 필요가 있으며, 이에 따른 정비 비용 절감으로 MRO 서비스 경쟁력 향상 가능

- 전 세계적으로 PW4000은 투자비용이 많고 경쟁이 치열



<그림 3-20> 2013년 글로벌 엔진 정비 수요

자료 : ICF SH&E, Evolving Market in Engine MRO, 2014

(2) 국내

□ 국내 정비 업체 중 일부 대기업의 경우 엔진의 오버홀 정비능력은 일정 수준에 도달하였으나, 고급기술이 필요한 핵심 부품의 수리 능력은 부족하여 해외로부터 부품을 공급받거나 수리를 받아서 정비를 수행하는 등 외국에 의존하고 있음.

○ 국내 항공사의 MRO 비용을 분석할 경우 해외 의존도가 높은 부문은 주로 구성품과 엔진 중정비 분야로써 해당 기술력이나 시설이 부족한 것에 기인

나. 문제점

□ MRO 업종별 특성에 따라 인력 의존도가 높은 운항정비와 ・기체 중정비는 생산공학(공정관리) 및 품질관리 기술이 경쟁력을 좌우함에도 이러한 분야의 국내 기술력이 높지 않음

○ 낮은 임금경쟁력을 기반으로 MRO를 새롭게 육성하고 있는 신흥국의 임금 경쟁력이 취약한 반면에, 높은 기술력을 기반으로 하는 전통적인 MRO 업체와 경쟁

다. 시사점

□ MRO 성공요인인 납기일 준수, 빠른 TAT 등 정비기간의 효과적 관리를 위한 공정기술 개발 필요

○ 우리나라 항공정비산업(MRO)의 높은 임금률에 대한 보완 방법으로 납기일 준수, 빠른 TAT 등 정비기간을 효과적으로 관리할 수 있는 공정기술 개발이 필요

- 항공정비산업은 항공사가 자체적으로 수행하는 자가정비에서 전문 MRO업체 중

심으로 발전하면서 서비스업의 특성이 경쟁력 향상에 중요한 요소로 부각

- 항공정비산업(MRO)의 수요자는 항공정비 서비스를 받기위한 전문 MRO 업체를 선정하는 경우 우선순위로 납기일 준수, 정비 품질, 빠른 TAT, 저렴한 가격을 순서로 고려하는 것으로 분석되며, 정비시기, 정비품질 등을 위해서 추가적인 항공정비비용의 지출을 고려할 가능성이 있는 것으로 조사(<그림 3-21> 참조)



<그림 3-21> 항공정비산업(MRO)의 경쟁력에 영향을 미치는 요소

자료 : A.T Kearney

□ 정비품질 향상을 위해 정비매뉴얼의 가독성과 접근성 개선 기술 개발 필요

○ 항공기를 정비하면서 발생하는 인적오류를 예방하고 항공기에 대한 정비 품질을 향상시키기 위해서 정비사가 정비표준절차를 따라 효과적으로 작업할 수 있도록 시스템 교육 훈련과 정비매뉴얼의 가독성 및 접근성을 개선을 위한 기술 연구 개발이 필요함.

- 항공기 사고의 일부는 정비가 사의 직접적인 원인 또는 기여인자로 작용한 것으로 분석됨. 이러한 정비로 의해 발생한 사고의 원인은 잘못된 작업이나 검사에 의한 것이 큰 비중을 차지하고 있음.
- 일본 국적항공사 JAL은 2014년 항공기 정비, 화물 상하차 등에 구글 글래스를 착용한 웨어러블 디바이스 활용 시범 프로그램을 도입하였음. 항공기 정비 시 구글 글라스를 통하여 컴퓨터 시스템, 인터넷 등에 접속하여 작업을 효율성과 안정성을 도모함

라. 개선방향

□ 고부가가치 MRO 기술 개발

○ 고부가가치 사업이란 가격에서 원가가 차지하는 비중이 적은 것을 의미

- 기체 중정비의 경우 부품 등 원가비중은 낮지만, 국제적 경쟁이 심화된 업종으로 낮은 임율이 가격 경쟁력을 좌우하는 만큼 고부가가치로 보기 어려움

- 엔진과 구성품 MRO의 경우 정비품의 장·탈착 및 부품교체만 수행할 경우 부품산업을 통해서 확보할 수 있는 고부가가치 MRO와 관련이 없음
- 따라서 정비부품 수급을 위한 OEM의 단순 지분참여를 지양하고, 향후 고부가가치 MRO 육성을 위한 적극적인 기술제휴, 정비기술 개발, 정비부품 국산화 등의 항공정비기술 개발

□ 항공기 엔진 등 항공정비기술개발 기획연구 재검토

○ 상기 목적에 따라 국토교통부에서는 2012년 10월 및 12월에 두 차례 걸쳐 "항공기 엔진 등 정비(MRO) 기술 개발"에 대한 연구과제를 공고하였으나 유찰된 바 있어, 현 시점에서 상황이 반영 및 보완된 과제로 추진해야할 필요가 있음.

□ 항공안전기술개발사업 MRO 신기술 반영

○ 2010년 정비기술개발 기획연구를 통해서 수립된 부분이 5년간 개정된 적이 없어 시장 환경의 급격한 변화를 수용하기에 미흡

- 새로운 항공정비산업 육성전략에 부합하는 新항공기술(공정관리, 기술서비스, MRO IT 분야) 추가 필요

□ 항공정비부품 가격경쟁력 확보를 위한 재생기술 개발 및 부품 국산화

○ 엔진 및 구성품 MRO 비용의 많은 부분을 차지하는 부품비용을 절감하는 것이 향후 우리나라가 글로벌 MRO 경쟁력을 갖기 위한 핵심적 요소임

○ 그러나 최근 OEM의 MRO산업에 있어 정비부품 등의 애프터마켓 비중이 지속적으로 확대되고 있는 경향을 감안할 때 초기 해외 OEM 유치전략과 고부가가치 MRO산업 육성(자체 핵심기술 개발 및 부품 국산화)전략이 배치될 수 있음

○ 따라서 초기 OEM 유치와 함께 점차적으로 자체 핵심기술을 확보하기 위한 2트랙전략을 함께 가져갈 필요가 있으며, 초기 다소 불리한 조건을 감수하더라도 우리가 핵심기술 개발에 적극 참여할 수 있는 장기적 관점에서 접근 필요

□ 첨단기술 차세대 MRO 기술(Additive manufacturing)개발

○ 적층공법(Additive manufacturing)기술은 일명 3-D 프린팅으로 알려진 기술로서, 항공분야 뿐만 아니라 다양한 분야에서 활용되어 산업계에 새로운 혁신을 일으킬 기술로 촉망받고 있음

○ 항공 선진국에서는 이미 적층공법 기술을 항공분야에 적용하려는 노력 추진

- GE Aviation社는 2012년말 3-D 프린팅 기술을 보유하고 있는 Morris Technologies社를 인수하여 LEAP 엔진에 장착될 연료노즐 파트를 적층 공법을 이용하여 개발하고 있음. 적층공법을 이용하여 해당 파트를 제작할 경우, 세라믹 복합재료를 이용하여 기존 제작공법 대비 25% 무게가 절감되고, 높은 온도에서 견딜 수 있는 내구성을 갖고 있음. 20여개의 개별 파트를 제작하고 조립해야 했던 과정 대신 한 번에 제작할 수 있게 됨으로써 제작공정의 효율화를 극대화할 수 있다고 함.
- P&W社는 차세대 엔진에 3-D 프린터를 이용하여 25가지의 파트를 제작하고 음.
- HEICO社는 3-D 프린팅 기술을 이용하여 PMA 시제품 및 치공구를 제작
- 보잉社는 시제기 및 시험평가 장비의 일부 파트를 3-D 프린팅 기술로 제작

- 미국 NASA는 우주정거장에서 수리교체가 필요한 장비 부품을 수송하는 대신 3-D 프린팅 기술로 직접 제작하는 방식을 도입 예정
- 중국의 AVIC社는 착륙장치 및 기타 관련 구조물을 위한 대형 티타늄 파트를 3-D 프린터 기술을 이용해 가공

3. MRO 인증역량 미흡

가. 현황

(1) 해외

□ MRO가 성공적으로 정착된 국가에서는 부품 MRO 산업의 활성화를 위해 PMA 부품에 대한 BASA 협약을 체결하여 부품 MRO 업체들의 인증부담을 경감

○ 중국(ARJ 21 BASA)

- 중국 CAAC는"Transport Aircraft Certification System Enhancement"제2단계 프로젝트를 통해 미국과 다음을 합의
  - Practical OJT를 통해 CAAC의 Aircraft Airworthiness Division(AAD)의 전반적인 기술능력 제고
  - 미국 인증전문가/기술전문가 12명이 CAAC의 Type Certification Team(TCT)에 공동 근무
  - ARJ 21 항공기 기술 분야에서 습득한 Guidance and Lessons을 워크숍 및 강의를 통해 제공
- 제 2단계 프로젝트 기간 중에 3명의 미국인 민간 컨설턴트를 고용하여 CAAC의 part25급 항공기의 형식증명시스템을 독자적으로 연구하고 CAAC는 그 결과 보고서를 예산(인력) 확충 및 조직발전 목적에 활용
- CAAC의 ARJ 21 인증단계에서 아래의 지원을 FAA로부터 받는 것에 합의
  - 2005년 초 ARJ 21의 MOC 공동 검토를 위한 회의 개최
  - 2006년에 상하이 및 베이징에 주재사무소 개설
  - 미국 공급업체 생산품목의 합치성 검사를 FAA에서 지원
  - ARJ 21 Group[25] 구성 및 정례회의 개최를 통해 협의/협력

○ FAA-EASA PMA/EPA 인증 BASA 체결 사례

- FAA PMA와 EASA EPA는 절차 및 인증 개념의 차이(<표 3-27>)가 있지만 BASA를 체결하여 각각 인증한 항공기 부품에 대하여 인정
- Critical 부품을 제외한 미국 부품에 대하여 EASA 인정
- EASA의 설계와 생산 분리 인증 절차에 대하여 FAA 인정

25) Honeywell, Parker, GE, Rockwell Collins, Hamilton Sundstrand, Eaton사와 같은 11개 주요 협력업체 및 미국정부에서 참여(2004년)

<표 3-27> FAA PMA와 EASA EPA 차이점

FAA PMA	EASA EPA
생산 + 설계 승인 (동일 문서)	EASA DOA에의해 설계된 제품 승인
FAA에 의해 직접 승인	EASA가 직접 승인하지 않음
FAA 기록으로 발행	EASA 발행 없음
PMA 소지자가 생산	EASA POA 또는 EASA 145 수리기지에서 생산

□ 공동개발에 있어 인증 당국간 협력사례(Embraer ERJ-170/190 브라질-일본)

○ 브라질 인증당국과 일본 인증당국이 Embraer ERJ-170/190을 위한 감항성 업무 협력의 범위

- Embraer ERJ-170/190 항공기에 요구되는 형식증명 과정의 책임을 촉진, 완성
- Embraer ERJ-170/190 항공기에 사용되는 부품 및 조립품 중 일본 가와사키중공업이 설계 및 제작하는 부품 및 조립품에 대한 협력
- Embraer ERJ-170/190 항공기 감항기술기준에 대한 적합성 및 승인된 형식설계에 대한 합치성에 책임이 있는 브라질 인증당국(CTA)이 일본 인증당국(JCAB)에 설계와 관련된 인증활동 수행 요청

□ 군용항공기 감항인증관련 국제협력 사례(한-인도 군용항공기 감항인증 정보교환 협정, 2012.2.27)

○ 비행안전성 관련 위험평가 및 유지감항인증방안, 설계자료가 제한된 항공기의 감항인증 수행방안, 감항인증 전문인력 관리방안, 교육훈련관련 정보공유 등 국내 제도발전에 필요한 실질적인 내용을 다수 포함

- 본 협정을 통한 상호 항공산업 참여의 폭을 확대함으로써, 향후 수출지원에도 큰 역할을 할 것으로 기대

○ 한-인도 감항인증 협정 체결을 시작으로, 항공선진국인 미국, 영국, 프랑스 및 국내개발 항공기의 수출대상국가와도 지속적인 업무협력체계 구축 진행

- 지속적 감항성 인증 분야의 전문성과 신뢰성 제고 노력을 통해 감항인증제도 선진화 달성

○ 국내 MRO관련 개조·개량 및 부품 분야 인증 분야

- 부가형식증명(STC) 및 부품등제작자증명(PMA) 상호 안전협정(BASA) 미 체결
  - 인증 관련 근거 제도, 절차 및 기술 문서는 FAA와 동일한 수준
  - 국내 STC, PMA 인증을 획득하더라도 타 국가에서 인정되지 않음. 수리·개조된 항공기의 해외 취항 등을 위하여 해외 인증을 받아야 함.
  - 화물기 개조 사례 : FAA의 인증을 받기위하여 해외 업체에서 설계, 인증 진행. 국내에서는 제작만 참여
  - BASA가 체결된 TSOA와는 달리 국내에서 제작된 부품등제작자증명(PMA) 부품이 사용된 항공기의 해외 취항 등을 위하여 해외 인증을 받아야함

- 개조개량 및 부품분야 인증 경험 부족
  - 국내 민간 MRO 시장 규모 협소
  - 민간 항공기 개조·개량에 따른 부가형식증명(STC) 인증 경험 없음
    * ACS 항공인증시스템 홈페이지 STC 인증현황 없음
  - 기술표준품(TSO)관련 TSOA 외 PMA 관련 인증 이력 없음
    * ACS 항공인증시스템 홈페이지 PMA 인증현황 없음

(2) 국내

□ 국내 항공기 부품 정비업체는 군용항공기 정비에 기반하여 성장

○ 군 항공기의 경우 정비 및 수리부품에 대해 국방부의 인증을 받음

□ 민수부문에서 가장 큰 시장인 민간항공사들은 부품 수리를 대부분 해외에 의존

나. 문제점

□ 기존 항공정비업체는 대부분 군용 항공기 및 부품 정비를 기반으로 성장한 업체로서 민간 정비인증에 대하여 취약함

□ 주요 핵심 부품 및 큰 시장성을 보유한 부품의 정비기술은 해외 업체의 기술이전 기피로 정비기술 인증 확보가 어려움

○ 자국의 항공정비 물량 감소, 항공정비 시장 잠식의 우려, 자국 시장의 보호를 위하여 인증 제한 및 관리/감독이 강화되고 있는 추세임

<표 3-28> 국내 민수 MRO 인증의 문제점

문제점	설명
민수 MRO 인증의 문제점	- 기존 군용 항공기 및 부품 정비에 따른 민간 정비인증 취약 - 해외 업체의 기술 이전 기피 현상 - 해외 관련 국가의 인증관련 관리/감독 감화 - 국내 정비인증의 대책 마련이 필요

다. 시사점

□ 정비 핵심기술 및 부품 국산화에 대비한 국가 인증역량 확보 필요

○ 국내에서 수행한 수리·개조에 대하여 국가 인증체계 확립 필요

- 현재 TSOA 관한 BASA 체결을 부품 및 PMA까지 확대하는 방안 검토
- 미국은 자국의 산업보호를 위해서 저임금 경쟁력을 갖춘 국가에 대해 BASA에 매우 보수적인 입장(특히 MRO분야에 대해서)
- 따라서 중국이 미국으로부터 받은 BASA는 매우 이례적인 것이라 할 수 있으며, 산업적 측면보다는 항공기 제작과 관련된 미국의 이익을 보호하기 위한 전략적 차원에서 체결된 것으로 이해할 수 있음

○ 우리나라의 인증인력은 지속적으로 양성하고 및 확충이 필요하나, 이는 항공기 개발 등 제작산업과 관련된 국가적 차원의 중장기 전략차원에서 접근 필요

라. 개선방향

□ 정비 핵심기술 및 부품국산화에 따른 국가 인증역량 확보

○ 기술개발의 초기부터 새롭게 개발된 기술을 현장 적용함에 있어 안전성을 평가하고, 새로운 부품개발의 설계부터 생산에 이르기까지 전 과정을 자체적으로 인증할 수 있는 기반을 마련하는 것이 중요

□ MRO관련 개조·개량 및 부품 등의 국가인증체계 확립

○ 부가형식증명(STC) 및 부품등제작자증명(PMA) 인증체계 확립

- 국내에서 인증받은 수리·개조에 대하여 타 국가에서도 인정 받기위한 절차와 체계도 포함

□ 국제 공동개발 등을 통한 인증 역량 향상

○ 인증체계 적용 방안 : 국제 공동개발에서는 국제민간항공기구(ICAO)에서 정의하는 설계국(State of Design) 및 제조국(State of Manufacture)이 각각 형식증명(TC) 소지자 및 제작증명(PC) 소지자의 관할 국가로서 결정된다. 우리나라가 추진을 고려하고 있는 국제공동개발에서 인증당국의 역할은 이러한 증명 소지자에 대한 관할 유무에 따라 다음과 같이 세 가지로 분류할 수 있음

○ 우리나라가 설계국(State of Design) 및 제조국(State of Manufacture이며 제조시설을 국내에 두는 경우

- 공동개발 상대국 인증당국과 다음 주제에 관한 협정(Agreement) 범위를 결정하고 이를 이행
  - 형식설계 자료에 대한 검토/승인
  - 적합성 확인, 시험입회 및 합치성검사
  - 계속감항성 및 운용안전성 유지를 위한 지원
- 우리나라가 설계국(State of Design)이나, 제조시설을 외국에 두고 제조국(State of Manufacture)의 역할을 수행하는 경우
  - 신청자가 항공기등의 형식설계(Type Design)에 대한 책임을 가짐과 동시에, 생산프로그램에 대한 책임을 가지나 주요 생산시설을 외국에 두는 경우로써 우리나라의 항공기 인증체계(형식증명, 제작증명)를 적용
- 외국에서 설계국(State of Design) 및 제조국(State of Manufacture) 역할을 수행하나, 주요 제작시설을 국내에 유지하고자 하는 경우
  - 외국 인증당국의 신청자가 항공기등의 형식설계(Type Design)에 대한 책임을 가짐과 동시에 생산프로그램에 대한 책임을 가지나 주요 생산시설을 국내에 두는 경우로써 상대국 인증당국의 항공기 인증체계(형식증명, 제작증명) 적용

5절. SWOT분석 및 시사점SWOT분석 및 시사점

1. SWOT 분석

<표 3-29> 국내 MRO SWOT 분석

강점(Strengths)	약점(Weaknesses)
• 방산분야 잠재적 정비수요 보유 (현재 세계 10위, 차기 획득사업 예정) • 군수 외주물량 지속 확대 - PBL 등 제3자 물류체계 구축· 운영 • 초음속항공기 독자모델 개발 역량(기술력, 물류체계, 제조시설 등 인프라) • 항공운송산업 경쟁력, 동북아 허브공항 • 세계 최고 IT 기술력 및 인프라 확보 - 항공 IT분야 기초 경쟁력 확보	• 규모의 경제에 미흡한 내수물량 - 국내 민· 관· 군 정비물량 분산 • 국내 전문 MRO업체 부재 - 대형 항공사 임금 경쟁력 취약 • 특화된 글로벌 경쟁력 취약 - 국내 투자 매력도 저하 • 해외 OEM 국내 투자유치 미흡 • 지역별 편재, 분산된 MRO 역량 • 분산된 MRO 역량의 효과적 연계 미흡 MRO 산업적 수요에 인력수급 불일치 • 국내 MRO 기술수준 불균형 - 저부가가치 임노동 편중
기회(Opportunities)	**위협(Threats)**
• 글로벌 항공시장 성장 - 아시아대태평양지역 상대적 고성장 • 저비용항공사 성장으로 항공기 임대(리스)시장 확대 - 자체MRO → 외주MRO 확대 • 장기적으로 유류비 지속적 증가 - 근접거리 MRO 수요 확대 • 항공운송산업 가격경쟁 심화 - 비용절감 압박으로 외주물량 확대 • MRO IT기술 발전(생산성 증가, 품질관리)에 따라 저임금 중요도 완화 • 항공기 신기종 교체 확대에 따른 후발주자로서 새로운 기회 창출 • 중국의 MRO 시설여유 축소 - 비장기계약자 slot 확보 어려움	• 후발 경쟁국들의 MRO 유치경쟁 심화 - 저임금 경쟁력, OEM 유치, 클러스터 조성, 세제지원 등 • 기술 중심 MRO 진입장벽 심화 - 지적재산권 등 기술장벽 확대 • OEM 기술 협력대휴 전략 전환 - 지역 거점화 전략과 동반관계 연계 • OEM 부품가격 지속 상승 - 엔진, 구성품 중정비 수익성 악화 • 완제기 OEM의 MRO 직접수행 - 원스톱서비스, 골드케어 등 • 항공기 신기종 교체 확대로 일시적으로 MRO 수요는 감소 • 중국의 강력한 MRO 경쟁력 - 내수물량, 중형급 민항기 자체생산

가. 강점(Strength)

(1) 방산분야 잠재적 정비수요 보유

○ 우리나라는 군용 항공기 보유량으로 세계 8위(고정익 8위, 회전익 6위) 수준이며, 연간 군용 항공기 정비시장 규모는 1조3백억원(고정익 8천억원, 회전익 2천300억원)으로 세계 10위(고정익 10위, 회전익 10위)로 추정(2013년도 기준)

○ 우리나라는 세계 항공기 방산시장에서 큰 구매력(Buying Power)을 갖고 있으며, 최근 우리 군 소요를 전제로 LAH/LCH 민·군수용 헬리콥터 국제공동개발 추진

- 진입장벽이 높은 엔진·구성품 등의 고부가가치기술 MRO 시장에 해외 OEM의 투자유치(절충교역 등)를 위한 수단으로 우리나라의 방산분야 차세대 항공기 획득사업, 또는 군수 외주정비 물량을 전략적으로 활용할 수 있음

(2) 군수 외주물량 지속 확대

○ 미국 보잉社는 우리나라의 F-15K에 대한 성과기반군수지원(PBL : Performance Based Logistics) 사업을 위하여 2012년 현대글로비스와 사업계약 체결

- 성과기반군수지원(PBL) 제도는 군수품 제작 업체가 주요 정비부품의 재고관리와 납품 관리를 맡고, 성과 달성 수준에 따라 군으로부터 차등 대가를 받는 시스템으로 국내·외 방산 분야에서 점차 확대될 것으로 전망

○ 우리나라의 군용 항공기 생산 및 수출이 지속적으로 확대되고 있으며, PBL 등 향후 군수산업에서 3자 후속지원체계가 가속화될 경우 국내 군용항공기 전문 MRO 수요 증대 및 전문화된 부품공급업체 출현이 보다 가속화될 것으로 전망

(3) 국산 항공기 제작능력 확보

○ 국토교통부는 항공분야 R&D 사업으로 KC-100의 시제기 개발로 제작·인증에 대한 원천기술을 확보하였고, FAA 기술성평가를 거쳐 국내인증 마무리

- 한국항공우주산업(KAI)은 공군에 기초비행훈련용으로 KC-100 23대 공급할 예정

○ 방산 분야에서 우리나라는 초등훈련기(KT-1), 초음속 고등훈련기(T-50, TA-50)와 경공격기(FA-50) 등을 자체적으로 생산하고 있으며, 최근에는 국산기동헬기인 수리온(Surion)을 생산하여 세계 11번째 헬리콥터 개발 국가에 진입

- T-50 계열 항공기는 '11년 인도네시아(16대), '13년 이라크(24대), 필리핀(12대)에 수출하였으며, 현재 미국, 보츠와나, UAE, 태국, 페루 등에 수출 추진

○ 최근 4년간 항공 방산분야 평균수주금액은 3조원으로 향후 차세대 전투기 개발, LCH/LAH 민·군수 헬리콥터 연계개발, 폴란드·칠레·터키 등 완제기, 기체부품 등의 수출 등이 가시화될 경우 큰 폭의 성장세 예상

(4) 세계 6위(여객수송 15위, 화물 3위) 운송국가, 세계적 허브공항 보유

○ 우리나라는 '11년 기준으로 여객수송 세계 15위(93,858백만킬로), 화물 세계 3위(12,219백만톤킬로)로 종합 6위의 운송국가

○ 세계적 수준의 동북아 허브공항(환승율 17.8%, 환적율 44.6%)인 인천공항은 '12년 기준으로 운항회수 25.4만회, 여객 3,897만명, 화물 306만톤(수하물 포함, 세계 4위)으로 전 세계 56개국 178개 도시에 89개 항공사가 취항('13. 4월 기준)

(5) 세계 최고 IT 기술력 및 인프라 확보

○ 국제전기통산연합(ITU)에 따르면 우니라라는 정보통신기술(ICT) 발전지수 8.57점으로 2010년 이후 4년 연속 1위 국가로서, ICT 활용역량 1위, ICT 이용도 2위, ICT 접근성 11위 등 전 부문에 걸쳐 우수한 평가를 받음

○ 반도체, 액정디바이스, 무선통신기기, 가전, 컴퓨터로 대표되는 IT산업 제품 수출은 2012년 1,552억 달러로 전체 수출에서 28%를 차지하고 있다. 특히 IT 산업 특유의 고부가가치를 앞세워 무역흑자는 773억 달러를 기록하며 전체 무역수지 흑자규모인 266억 달러의 3배에 가까운 수준을 달성

- 우리나라는 2011년 기준으로 IT생산 세계 4위, IT수출 5위를 기록 하였고, 특히 주요 수출 품목인 반도체, 디스플레이, 휴대폰 등의 호조에 힘입어 1,566억 달러의 수출실적 기록

○ 세계 항공 IT 융합시장이 845억 달러('12년 기준), 국내 시장규모도 46억 달러(세계시장의 5.4%)로 추정되며 '17년에는 세계시장이 3,139억 달러 규모로 급속히 성장할 것으로 전망하고 있으나, 우리나라는 아직 선진국 대비 60% 미만의 기술력에 머물고 있으며, 국산화율도 20%대에 불과한 것으로 평가(산업통상자원부, '13. 7. 18, 항공 IT융합 혁신센터 개소식)

- 그러나 IT분야의 글로벌 경쟁력을 기반으로 항공 IT융합산업의 발전을 매개할 경우 고부가가치 항공정비산업으로 전환을 앞당기고, 관련 분야의 해외시장도 개척할 수 있을 것으로 기대

나. 약점(Weakness)

(1) 규모의 경제 실현을 위한 내수물량 부족

○ 국내 민간 MRO 수요는 국내 저비용항공사와 일부 민간 헬리콥터의 외주물량에 국한되어 있을 뿐 아니라 해외 MRO 수주 역시 제한적으로 발생하므로, 국내 대규모 전문 MRO 업체가 태동할 수 있는 환경이 조성되지 않음

- 국내 대형항공사는 자체 정비체계를 갖추고 있어 외주정비 비율이 낮으며, 국내 저비용항공사는 자체 정비체계를 갖추지 못해 항공기·엔진 중정비 등 대부분의 정비를 해외 MRO 업체에 위탁하여, 국내 MRO 시장 형성이 어려운 실정
- 군은 정비기술 및 인력 등 자체 정비능력을 초과하는 물량에 한하여 민간에 외주 위탁하고 있으나, 핵심부품에 대하서는 해외 정비에 대부분 의존
- 국가기관항공기 등의 경우에도 자체 정비체계를 직접 구축·운영하고 있으며, 일부 정비용량을 초과할 경우에만 외주정비 위탁

○ 군·국가항공기 등의 직접 정비체계 구축·운영 및 대형항공사의 개별 정비체계 운영 등 국가적으로 정비 인프라(시설·장비·인력)가 분산되어 기관별 중복

투자가 발생하고 있고,

- 자체 정비역량을 갖추지 못한 저비용항공사는 부득이하게 해외업체에 외주를 맡길 수밖에 없어 불필요한 추가비용 및 정비기간이 증가되는 실정

○ 전문정비조직이 글로벌 경쟁력을 갖추기 위해서는 내수시장을 중심으로 규모의 경제를 갖출 필요가 있으나, 현재와 같이 자체정비에 국한된 형태로는 업무효율(공정관리 및 납기), 기술우위(다양한 기종 전문성, OEM과 제휴관계), 비용절감(부품조달) 등에 있어 한계를 가질 수밖에 없음

○ 우리나라는 민수용 정비물량만으로는 한계가 있으나 군의 정비물량까지 포함할 경우 규모의 경제를 실현할 수 있음에도 현재까지 이러한 통합적 시너지가 창출되지 못하고 있음

(2) 국내 전문 MRO업체 부재

○ 해외 MRO산업은 항공사에 소속된 정비조직뿐 아니라, 제작업체 등 항공사로부터 독립된 형태의 전문화된 MRO 업체가 운영되고 있으나,

- 우리는 항공사에 소속된 정비조직을 제외하면, 전문 MRO업체는 부재한 실정

○ 전문화된 MRO 업체의 부재로 발생하는 대표적인 문제는 항공사별로 자체적인 정비조직을 갖추기 위해 국가적 중복투자와 비효율이 발생할 수 있음

- 경쟁사의 정비물량을 유치하여 수익을 창출하기 보다는 운송사업전략의 하나로 특별한 제휴관계가 없는 경쟁 항공사의 위탁 정비에 배타적일 수 있음

- 자체 정비조직을 갖출 수 없는 저비용항공사는 부득이하게 해외 위탁정비 의존

○ 항공사에 소속된 경우 정비조직의 가격 경쟁력이 최우선될 필요가 없고, 자사 정비일정만 소화하면 되는 등 외부 정비물량 유치에 적극성 미흡

- 무엇보다 시장경제에 바탕을 둔 조직이 아니므로 가격 경쟁력과 공정관리 등에 있어서 전문화된 정비업체와 비교해 글로벌 경쟁력 취약

- 항공사의 경우 사업과 운송을 중심으로 운영되고 있으며, 정비조직은 수익을 창출하기 보다는 비용적 관점에서 안전과 정시성을 확보하는 것이 최우선 과제

(3) 특화된 글로벌 경쟁력 취약

○ 항공 수요의 증가 및 기술의 첨단화에 따라 세계 항공 MRO 시장이 확대되고 전문화·집적화 및 고부가가치 산업으로 발전함에 따라 국내 항공 MRO 산업 경쟁력 강화를 위해서는 핵심 정비기술의 개발과 함께 정비단지의 조성·집적화, 전문 MRO업체의 육성 등 정부의 노력 필요

- MRO 사업은 시설, 장비 및 인력 등 많은 초기 투자가 필요하고, 빠른 항공기 제작기술 변화(항공기 구조는 알루미늄에서 복합재로, 계통별 시스템은 IT 접목으로 지속적 기술개발 필요)에 따른 신규 시설·장비·공정에 대한 지속적인 투자 소요로 인해 많은 국가에서 MRO 산업 활성화를 위한 기반조성에 정부가 일정 부분 역할을 하고 있음

  • 싱가포르, 말레이시아, 태국, 미국(오클라호마주), 아랍에미레이트(두바이) 등은

고부가가치산업인 항공기 MRO산업을 육성하기 위한 항공산업 복합도시 개발

○ 외국의 사례에 비추어 볼 때 국내·외 MRO기업 유치 여건 조성을 위해서 최소한 전략지역에 위치한 MRO 집적화 단지는 경제자유구역이나 외국인투자지역 또는 자유무역지역 지정이 필요

- MRO 입주기업에 대한 조세감면 및 국공유지 임대 등 인센티브 제공을 위한 여건 조성 필요

○ MRO 산업 발전을 위해서는 원스톱 서비스가 가능하도록 특정 지역에 집적화된 단지조성이 필요하나,

- 우리나라의 경우 전국에 MRO 기능이 산재되어 있고, 민·군 MRO의 통합적 시너지를 창출에 기초가 되는 집적화 단지가 조성되지 않음

(4) 해외 OEM 국내 투자유치 미흡

○ 전문 MRO 산업의 국제적 경쟁력을 확보하기 위해서는 항공기 운항·기체·엔진·구성품 등의 토탈 서비스 제공이 관건이 되고 있으나, 운항정비와 ·기체 중정비와 비교할 경우 우리나라의 엔진·구성품 등에 대한 중정비 기술은 상대적으로 취약

○ 우리가 항공정비산업의 롤모델로 하는 싱가포르는 항공기 생산 능력을 확보하고 있지 못함에도 항공정비산업에 있어 국제적 경쟁력을 확보하고 있음

- 싱가포르의 경우 엔진 및 구성품 중정비와 같이 OEM 기술 의존도가 높은 분야에서 해외 OEM과 조인트벤처를 적극 유치함으로써 MRO 클러스터 내에 원스톱 서비스 구현

- OEM 의존도가 높은 엔진 및 구성품 중정비 분야에서 싱가포르는 50% 내외의 OEM J.V. 투자를 유치함으로써 부족한 원천 기술력 확보 및 부품원가 절감 등을 통한 글로벌 경쟁력 확보와 아태지역 MRO 물량을 유치

○ 우리나라는 엔진 및 기체 구성품 중정비에 대한 해외정비 의존도가 높음에도 이러한 해외 OEM을 국내 유치하기 위한 전략은 부족한 실정이며, 이것은 해외 OEM 업체에게 우리나라의 투자 매력도가 낮은 것이 원인

- 대한항공의 엔진 중정비 공장 설립에 해외 OEM(P&W)에서 10% 자본을 투자할 계획이나, 적극적 의미에서 J.V 투자유치로 보기에는 한계가 있음

  • 싱가포르 엔진 OEM 지분율 : HAESL(R/R 45%), ESA(P&W 51%)

  • 싱가포르 구성품 OEM 지분율 : ACE(Parker 49%), Messier(Messwier 51%), Goodrich(65%), AST(PAS 51%), IAT(IAT 66.7%)

(5) 지역별 편재, 분산된 MRO 역량

○ 국내 MRO 산업은 민수와 군수로 대별되어 있으며, 항공사 기반의 MRO는 인천공항, 김포공항, 김해공항 등에 항공기 제작업체는 주로 사천, 창원 등 경남지역과 경북지역에 산재되어 있음

○ 후발 MRO 경쟁국은 대부분 MRO 클러스터를 조성하여, 한 장소에서 원스톱 서비스를 제공할 수 있도록 MRO 인프라를 집적화하고 있음에도 우리나라는 민과 군, 운항과 제작 분야로 역량이 분산되어 운영되고 있음

(6) 분산된 MRO 역량의 효과적 연계 미흡, 지방공항 비활성화

○ 우리나라의 특성상 부득이하게 MRO 역량이 분산될 수밖에 없는 상황이라면, 산재된 MRO 시설을 효과적으로 연계할 수 있는 거시적 인프라 활용계획과 이를 뒷받침할 수 있는 지방공항 연계 필요

○ (舊)지경부에서 수립한 항공기 산업의 지역별 특화방안 연구(KIET)를 제외하면 MRO 산업육성에 필요한 민·관·군의 효과적 연계전략 및 지역별 인프라를 효과적으로 활용할 수 있는 네트워크 전략이 검토되지 않음

- 특히 전국에 산재된 MRO 역량을 효과적으로 연계하기 위해서는 이를 종합할 수 있는 집적화된 단지조성이 필요하며, 무엇보다 확실한 정비수요가 확보된 지역을 후보단지로 선정

○ 그러나 지금까지 MRO산업 지역유치를 위한 지자체의 노력에도 불구하고 지역 공항 중에서 실제로 정비수요를 확보한 후보단지는 하나도 없었음

- 또한 MRO 클러스터 입지로 거론됐던 공항들 대부분이 구체적 계획 및 실행안 역시 미완성 상태(현실적 타당성에 있어서 설득력 미흡)

(7) MRO 산업적 수요에 인력수급 불일치

○ 현재 국내 항공정비사 자격증명 취득자는 12,222명 중 약 34.3%인 4,197명이 현업에서 근무하고 있음(2012. 12. 31 기준)

- 현업에 종사하는 항공정비사의 90% 이상이 항공사에 근무하고 있음(군 소속의 항공정비사는 집계에서 제외)

○ 항공정비사 양성 교육기관은 총 11개 기관이 있으며, 이를 통해 연간 1,493명의 항공정비사 양성이 가능하나, 실제로 군을 제외한 항공정비사 수요는 연간 200명 정도일 것으로 판단됨(현재 항공정비사 4천명의 근속연수 20년, 연간 퇴직자 비율 5% 가정한 경우)

- 나머지 인력은 군 정비사로 복무하거나, 다른 산업분야에 취업하고 있으며, 정확한 통계는 집계되지 않았으나 미취업 인력도 상당 수 있을 것으로 추정

○ MRO산업의 특성상 항공정비사 자격이 없어도 수행할 수 있는 업무들이 많으나 우리나라에서는 자격증을 갖춘 인력중심으로 양성하고 있으며, 이는 실제로 산업적 수요에 부합하지 않을 뿐 아니라 불필요한 임금상승의 원인이 될 수 있음

(8) 국내 MRO 기술수준 불균형, 저부가가치 임노동 편중

○ 국내 운송용 항공기 정비 수요 중 연간 4,000억 원 규모의 핵심 정비를 미국, 호주 등 해외로 외주정비 위탁

- 엔진과 구성품 중정비와 기술적 난이도가 있는 고부가가치 MRO는 해외에 의존
- 반면에 기체 중정비와 같이 인건비 비중이 높은 저부가가치 MRO는 국내 수행

○ 우리나라의 시간당 임율이 경쟁국 대비 높은 수준(해외자료 100불, 자체 인터뷰 결과 78불 수준으로 중국과 비교할 경우 최소 1.8 ~ 최대 2.3 배)인 것을 감안할 경우 기체 중정비 중심의 현재 MRO산업으로는 글로벌 경쟁력을 갖출 수 없음

다. 기회(Opportunity)

(1) 글로벌 항공시장 성장, 특히 아시아-태평양지역의 항공시장 성장

○ 세계적인 경기침체에도 불구하고 항공기의 수요는 지속적으로 성장

- 특히 중국을 포함한 아시아 태평양지역의 항공운송산업의 성장은 우리나라 주변의 MRO 시장 성장전망이 밝음
- 아시아 태평양지역의 항공기 수는 2012년 5,090 대에서 2032년에 14,750 대로 증가될 것으로 전망(Boeing, Current Market Outlook)

○ 생산될 항공기 중 협동체(N/B) 항공기가 상당히 많은 대수를 차지할 것으로 예상되고, 이것은 장거리보다는 단거리 비행의 항공기 수가 증가하는 것을 의미

- 협동체(N/B) 항공기는 2012년 3,470대에서 2032년 10,350대로 증가 전망

○ 이러한 환경은 MRO 서비스에 대한 수요가 지속적으로 증가할 것으로 예상됨

(2) 저비용항공사 성장으로 항공기 임대(리스) 시장 확대

○ 중국지역의 수입증가 및 저비용항공사 출현으로 새로운 항공기 수요가 증가

- 향후 10년간 15,500 대의 항공기가 생산·인도될 것으로 전망되며, 특히 아시아 태평양지역에서 가장 많은 항공기 수요가 있을 것으로 예상

○ 저비용항공사 시장 성장으로 항공기 임대시장도 확대되고 있음

- 임차된 항공기의 경우 외주정비 비율이 높으며, 따라서 항공기 임대시장의 확대는 독립 MRO들에게 기회로 작용

(3) 장기적으로 유류비용 지속적 증가 전망

○ 연료비용의 상승은 연료효율이 낮은 구형 항공기를 신형 항공기로 교체하려는 수요를 촉발시켰으나, 최근 A350, B787 등 신형 항공기 납기가 지연됨에 따라 기존 구형 항공기의 사용기간을 연장하려는 일시적인 MRO 수요 발생

○ 기존 구형 항공기는 항공기 임대시장을 통해 저개발 국가에 인도되거나, 일부 부품들은 잉여부품(Spare part)으로 판매

- 잉여부품은 MRO에서 새로운 시장을 형성했으며, '12년 감항당국과 OEM들로부터 승인된 잉여부품의 시장규모는 596.6백만 달러로 연간 7.8%(CAGR) 성장하여

'23년에는 1,329.7백만 달러 예상

○ 유류비용 부담에 따라 인근지역의 MRO 서비스에 대한 매력도가 높아지고 있으며, 따라서 지역별 거점 MRO 단지의 영향력과 함께 근거리 MRO 수요 확대 가능성이 높아지고 있음

(4) 항공운송산업 가격경쟁 심화

○ 저비용항공사들은 정비비용 절감을 위한 노력을 경주하고 있으며, 외부 전문 MRO 업체에 일체의 정비 서비스 위탁(비용절감을 위해 통상 장기계약 체결)

- 국내 저비용항공사들은 정비비용의 대부분을 해외 MRO에 위탁정비

○ 저비용항공사와 경쟁을 해야 되는 대형항공사들도 점차로 정비비용을 줄이려는 노력을 하지 않을 수 없으며, 이와 같이 운송환경의 경쟁이 심화되는 추세는 전문 MRO업체 시장 전망에 긍정적 요소

- 다만, 저임금 경쟁력을 갖고 중국·대만·동남아 지역에서 성장하고 있는 MRO업체들과 경쟁할 수 있는 전문화된 MRO업체가 국내 설립될 경우에 한함

  • 높은 생산성과 Total MRO서비스에 필요한 해외 OEM 유치를 전제로 정비기간을 단축하고 높은 정비품질을 보장할 경우 중국·대만·동남아 등의 MRO업체와 경쟁할 있는 글로벌 경쟁력을 확보할 수 있음

(5) MRO IT기술 발전(생산성 증가, 품질관리)에 따라 저임금 중요도 완화

○ 전통적으로 기체 중정비는 인건비 비중이 높은 노동집약적 특성을 갖고 있으나, 최근 부품재고관리 및 노동생산성 향상을 위한 MRO IT기술이 도입되어 공정혁신을 통한 인건비 중요도가 상대적으로 완화되고 있음

- 항공사의 MRO업체 선정에 가장 중요한 기준은 시장평판으로써 납기일(TAT) 준수와 품질관리 등 서비스의 품질이 가격에 비해 높은 경쟁적 요소임

○ 새로운 세대의 항공기는 진보된 시스템과 기술을 요구하고 있으며, 무선통신기기와 태블릿PC의 보급은 작업환경에서 생산성을 혁신할 수 있는 중요한 도구

- 특히 부품재고와 보급지원에 대한 솔루션은 운항정비 경쟁력의 원천이 되는 기술로 항공기 지상대기시간을 상대적으로 단축시킬 수 있으며, 향후 새로운 IT기술의 적극적인 활용은 MRO 시장의 경쟁우위 보장

(6) 항공기 신기종 교체에 따른 후발주자 기회창출

○ B787 항공기의 생산지연으로 인하여 퇴역시키려던 B767 항공기들의 정비물량이 유지되고 있으며, 따라서 글로벌 MRO 시장에 있어서 구형 항공기 항공기의 C체크 계획정비가 수요가 일시적으로 상승

○ B787 등 새로운 경쟁력을 갖춘 신기종 항공기가 확산됨에 따라 기존 B767항공기에 대한 MRO 선발업체들 역시 새로운 정비역량을 확보해야 하고, 이는 선발주자들의 프리미엄이 그만큼 줄어들었다는 것을 의미

(7) 중국의 MRO 시설여유 축소

○ 중국의 항공기 보유규모가 급격히 증가하고 있어 내수시장을 담당하는 중국의 MRO 시설용량이 지속적으로 감소하고 있음(단기적으로 지속될 것으로 예상)

- 해외 MRO 물량의 경우 장기계약이 아니면, 서비스 slot을 확보하기 힘든 상황

○ MRO 시설의 경우 기술제휴, OEM 합자회사 유치 등 단기적으로 해결될 수 없는 부분이 많아, 단기적으로는 우리나라에 기회가 될 수 있음

라. 위협(Threat)

(1) 후발 경쟁국들의 MRO 유치경쟁 심화

○ 항공사들의 비용절감 압력이 MRO에 전가되고 있어 항공사들은 MRO에게 작업범위를 감축시키는 조건으로 장기계약 강요하고, 계약된 기간중 임율을 동결할 것을 요구. 신생, 그리고 규모가 작은 MRO일수록 이러한 압박을 수용할 수 있어야만 생존할 수 있는 레드오션 환경이 조성되고 있음

○ 싱가포르에 이어 말레이시아, UAE, 인도 등 최근 많은 아시아 국가에서 MRO 산업 육성을 위해 클러스터 조성, 세제 및 임대료 혜택 등의 정책적 지원 강화

- 이들 국가들은 유연한 노동정책 등을 기반으로 저렴한 임율이라는 가격 경쟁력과, OEM과 제휴까지 확대하고 있어 강력한 경쟁자로 부상

(2) 기술 중심 MRO 진입장벽 심화

○ 지적 재산권에 대한 문제는 향후 몇 년간 중요한 문제점의 하나가 될 것임. OEM들은 항공사 또는 독립 MRO 의 부품 사용에 대한 면허사용세를 올리고 있음. 면허사용세의 인상과 자료 공유에 대한 제한은 자체 수리 능력 개발을 할 수 없는 소규모 MRO 의 운영을 힘들게 할 것임.

○ MRO시장에 대한 OEM의 영향력 증가는 MRO시장의 시장구조를 급격하게 변화시키고 있으며, OEM과 지역거점 MRO의 전략적 제휴 가속화

(3) OEM 기술 협력·제휴 전략 전환

○ 국내 MRO 가 성장하기 위해서는 초기에 OEM으로 부터의 기술습득 또는 협력이 불가피한 요소. 기술의 습득 또는 수리범위의 확대를 위해서는 OEM 과 합자, 기술협력 계약, 선진 MRO 업체와의 합자 등이 필요한 데, 대부분의 OEM들이 이미 아태지역에 많은 MRO와 관계를 유지하고 있기 때문에 핵심기술에 대한 획득이 쉽지 않을 것으로 보이며, 국내 MRO 성장에 큰 장애가 될 것으로 판단됨

(4) OEM 부품가격 지속상승

○ OEM들은 안정적인 수익창출 방안으로 판매 후 서비스 계약에 중점을 두고 있으며, 필연적으로 MRO시장에 대한 OEM의 영향력 증가

- Pratt & Whitney, GE Aviation 과 Rolls Royce 와 같은 엔진제조사들은 항공사들에게 판매 후 서비스를 포함한 장기적이고 포괄적인 계약을 요구

- 이런 계약은 항공사들에게 잉여부품을 구매하는 데 소요되는 시간과 비용을 줄여 주는 단기적 이득이 있으나, 소규모 MRO의 경우 OEM의 구매조건을 수용하지 않을 경우 시장에서 퇴출 될 위기에 놓일 수 있음

(5) 완제기 OEM의 MRO 직접수행

○ 항공기, 엔진, 부품 등의 제작사(OEM)들은 후속지원시장의 이윤창출 가능성을 염두에 둔 MRO 시장에 진출 확대

- 보잉의 골드케어 서비스, 에어버스의 토털케어서비스가 있으며,
- 특기할 사항은 전문 MRO업체인 루프트한자의 원스톱 서비스의 대응을 집중적으로 검토할 필요가 있음

○ 엔진과 부품 제작사들은 다양한 고객서비스 프로그램을 통하여 MRO 시장을 지배하고 있는 반면에 아직까지 항공기 제작사들은 MRO 사업에 적극적이지 않음

(6) 항공기 신기종 교체로 일시적으로 MRO 수요는 감소

○ 예측 불가능한 오일 가격은 항공산업에 지속적인 위협요인임. 특히 중동지역의 정치적 불안은 지속적으로 불안정한 상태로 유지되고 있음. 연료비용은 항공사의 운영비용 중 가장 큰 부분을 차지하고 있기 때문에 연료를 적게 소모하는 항공기가 소개되면서 연료를 많이 소모하는 낡은 항공기들은 퇴출되고 있음. 중장기적으로 오일가격은 점차적으로 상승할 것이 명백하기 때문에 MRO를 포함한 항공산업은 심각한 도전에 직면하게 될 것임.

○ 항공시장에 들어오는 새로운 항공기들은 복합소재를 이용한 기체구조와 효율적인 엔진을 가지고 있음. 이런 항공기들에 대한 MRO를 수행하기 위해서는 인증, 공구, 장비 및 부품 등을 위해 새로운 기술에 대해 투자하여야 함. 이를 위해서는 상당히 많은 시간이 소요되고 인력을 분산시킴으로 인한 잠재적인 수익의 감소가 발생될 수 있음. 단기간에는 이런 투자는 새로 MRO 시장에 진입하려는 MRO업체에게는 진입장벽이 될 수 있으며, 소규모 MRO에게는 미래의 경영위기를 초래할 수 있음

(7) 중국의 강력한 MRO 경쟁력

○ 현재 내수 운송시장의 급격한 증가로 중국의 MRO 시설여유가 단기적으로 감소되고 있는 상황

○ 그러나 내수 MRO 물량을 기반으로 전 세계 대부분의 OEM들과 부품공급업체들이 중국에 집결되고 있어, 향후 동아시아 지역의 강력한 MRO의 중심이 될 것으로 확실시

○ 최근 중국은 해외 제작사와 합작으로 중형급 민수용 항공기를 자체생산하고, 이에 대한 항공기 인증분야의 기술력까지 확보한 상태

2. 전략수립 사전분석

가. 강점-기회(S-O) 전략

<표 3-30> 강점(S)-기회(O) 전략 분석

강점(Strengths)	기회(Opportunities)
• 방산분야 잠재적 정비수요 보유 (현재 세계 10위, 차기 획득사업 예정) • 군수 외주물량 지속 확대 - PBL 등 제3자 물류체계 구축·운영 • 초음속항공기 독자모델 개발 역량(기술력, 물류체계, 제조시설 등 인프라) • 항공운송산업 경쟁력, 동북아 허브공항 • 세계 최고 IT 기술력 및 인프라 확보 - 항공 IT분야 기초 경쟁력 확보	• 글로벌 항공시장 성장 - 아시아·태평양지역 상대적 고성장 • 저비용항공사 성장으로 항공기 임대(리스)시장 확대 - 자체MRO → 외주MRO 확대 • 장기적으로 유류비 지속적 증가 - 근접거리 MRO 수요 확대 • 항공운송산업 가격경쟁 심화 - 비용절감 압박으로 외주물량 확대 • MRO IT기술 발전(생산성 증가, 품질관리)에 따라 저임금 중요도 완화 • 항공기 신기종 교체 확대에 따른 후발주자로서 새로운 기회 창출 • 중국의 MRO 시설여유 축소 - 비장기계약자 slot 확보 어려움

(1) 강점 기반, 기회 포착 전략

□ 제조 기술력, 군수물량 등을 기반으로 아태지역 및 국내 MRO 시장형성 기회 포착

○ 국산 항공기 제작기술을 통해 축적된 기술력, 부품공급망 등의 역량을 군수용 MRO 산업과 민수용 MRO 산업으로도 확대할 수 있도록 중장기 전략수립 필요

○ 지속 확대되고 있는 민수 정비물량을 집결하고, 나아가 국산 항공기 내수기반 및 해외수출 물량을 포함한 군수시장의 정비물량을 통합하여 시장진입 초기단계에서 해외 OEM과 협상력 극대화

- 민·관·군 항공정비를 종합적으로 수행할 수 있는 전문 MRO업체 발굴·육성

- ☞ □ **추진과제 1-1 □국가 항공 MRO 물량의 안정적 확보 지원**

□ 국내 방산 외주물량은 지속적으로 확대될 것으로 전망되어, 전문 MRO 환경 조성

○ 우리나라는 세계 항공기 방산시장에서 큰 구매력(Buying Power)을 갖고 있으며, PBL 등 향후 군수산업에서 3자 후속지원체계가 가속화될 경우 국내 군용 항공기 전문 MRO 및 전문화된 부품공급업체 출현이 보다 가속화될 것으로 전망

○ 전문 MRO 인큐베이팅 기반을 조성하여 국내 MRO 기업의 전문화 도모

- ☞ □ **추진과제 2-1 □전문 MRO 인큐베이팅 기반 구축**

□ 운송산업 경쟁력과 세계 최고의 IT 인프라를 바탕으로 동아시아 MRO 지역 거점화

○ 세계 6위의 항공운송강국, 세계적 경쟁력을 갖춘 허브공항을 바탕으로 우리나라에 취항하는 항공사에게 IT 기술력이 융합된 새로운 MRO서비스 제공

- IT 기술력을 바탕으로 MRO 글로벌 경쟁력 확보를 위한 R&D 신기술 개발

- ☞ □ **추진과제 3-2 □기술역량 고도화를 위한 항공정비 핵심기술 개발**

나. 강점-위협(S-T) 전략

<표 3-31> 강점(S)-위협(T) 전략 분석

강점(Strengths)	위협(Threats)
• 방산분야 잠재적 정비수요 보유 (현재 세계 10위, 차기 획득사업 예정) • 군수 외주물량 지속 확대 - PBL 등 제3자 물류체계 구축·운영 • 초음속항공기 독자모델 개발 역량(기술력, 물류체계, 제조시설 등 인프라) • 항공운송산업 경쟁력, 동북아 허브공항 • 세계 최고 IT 기술력 및 인프라 확보 - 항공 IT분야 기초 경쟁력 확보	• 후발 경쟁국들의 MRO 유치경쟁 심화 - 저임금 경쟁력, OEM 유치, 클러스터 조성, 세제지원 등 • 기술 중심 MRO 진입장벽 심화 - 지적재산권 등 기술장벽 확대 • OEM 기술 협력·제휴 전략 전환 - 지역 거점화 전략과 동반관계 연계 • OEM 부품가격 지속 상승 - 엔진, 구성품 중정비 수익성 악화 • 완제기 OEM의 MRO 직접수행 - 원스톱서비스, 골드케어 등 • 항공기 신기종 교체 확대로 일시적으로 MRO 수요는 감소 • 중국의 강력한 MRO 경쟁력 - 내수물량, 중형급 민항기 자체생산

(1) 강점 기반, 위협 회피 전략

□ 방산분야 구매교섭력, 제조업 기반을 활용한 **해외 OEM들과 협상력 강화**

○ 원천기술에 대한 MRO 기술진입장벽이 높아지고 있음에도, 경쟁국 대비 OEM 합자회사 유치가 저조한 위협을 회피하기 위한 전략으로 우리나라 방산분야 구매 교섭력을 활용하여 해외 OEM들과 국내 합자회사 설립 등 유치 노력

- 방산물자 해외 구매에 따른 절충교역의 하나로 국내 MRO 합자회사 설립 추진

- ☞ □ **추진과제 3-1 □절충교역 활용 등을 통한 OEM 원천기술 확보**

○ 국산 항공기 생산을 통해 구축된 해외 구성품 OEM 업체들을 활용하여 국내 MRO 합자회사 설립 등 유치 노력

- 해외 OEM의 기술협력(로열티, 기술협약 등), 국내투자(합자) 등을 종합 검토

- 국내 항공 MRO 물량을 안정적으로 지원하는 방안을 병행 추진함으로써 해외 OEM의 국내 투자 매력도 제고

- ☞ □ **추진과제 1-1 □국가 항공 MRO 물량의 안정적 확보 지원**

□ 운송산업 경쟁력, 허브공항을 기반으로 완제기 OEM의 MRO서비스 제휴

○ 최근 보잉, 에어버스와 같은 완제기 OEM에서 토탈 MRO까지 후속지원 서비스를 확대하고 있는 외부 위협요인을 우리나라의 운송산업 경쟁력으로 극복

- 항공사의 구매협상력(Buying Power)을 바탕으로 완제기 OEM의 지역거점 MRO를 유치하는 전략 추진

- 전 세계 56개국 178개 도시에 89개 항공사가 취항하는 동북아 허브공항을 활용하여 완제기 OEM의 지역거점 MRO 유치 타당성 설득

□ 지자체 등에서 MRO 클러스터 입주 업체의 초기 시설투자 부담 경감

○ 일시적으로는 MRO 수요가 증가할 수 있으나, 고유가 지속에 따른 항공기 신기종 교체가 국내·외 MRO 수요를 단기적으로 감소시킬 것으로 예상되므로 초기 시설투자 부담이 높은 국내 전문 MRO 업체 등장에 위협이 될 수 있음

- 아태지역 MRO 후발 경쟁국의 경우 집적화된 단지에 MRO에 필요한 격납고를 임대해 주는 전략을 취하고 있어, 우리나라의 투자 매력도에 부정적 영향

○ 우리나라는 정비 격납고 등의 시설에 정부가 직접 투자하기 보다는 지자체와 공항 운영자와 같은 잠재적 수익자로 하여금 정비시설에 선투자하는 전략 추진

- 실제로 해외 공항들은 LCC 전용 터미널을 설립하는 등 공항 활성화를 위한 투자를 확대하고 있으며, MRO 시설 역시 이러한 차원에서 수혜자 부담을 원칙

- ☞ □ **추진과제 4-1 □공항운영자의 MRO 사업참여 유도**

□ 방산분야, 제조업 분야와 연계된 MRO틀 특화하여, 미-중 경쟁관계 틈새 공략

○ 향후 중국이 민수용 MRO에서 갖는 강력한 경쟁력(내수시장, Part 25급 항공기 제작/인증 역량 보유)을 우리나라와 미국의 군사적 동맹관계를 활용하여 극복

- 민수용 해외 OEM들과 유수의 MRO업체들은 대부분 중국에 지사를 설립하고 있으나, 군수용 OEM들과 전문 부품공급업체 들은 향후 가상적국이 될 수 있는 중국에 지사를 두지 않음

- 해외 부품 OEM 및 부품공급업체들은 민·군 분야에 모두 진출하고 있으므로 우리는 주로 방산 분야의 해외(미국) OEM 업체를 중심으로 합자회사 투자 유도

  • 최근 보잉의 BAMRO 투자유치 및 현대글로비스의 F-15K 부품공급 계약 체결 등 선례 참조

○ 우리나라의 차세대 전투기 개발 등에 있어 국가 항공산업 중장기 발전전략을 감안, 기종선정 및 해외 OEM업체 등과 계약조건 등의 검토 필요

- ☞ □ **추진과제 3-1 □절충교역 활용 등을 통한 OEM 원천기술 확보**

<표 3-32> 위협(T) 회피 방안

위협(Threats)		위협 회피
• 후발 경쟁국들의 MRO 유치경쟁 심화 - 저임금 경쟁력, OEM 유치, 클러스터	□	• 후발 경쟁국과 지원체계 차별화 - MRO 네트워크, IT 경쟁력
• 기술 중심 MRO 진입장벽 심화 - 지적재산권 등 기술장벽 확대		
• OEM 기술 협력·제휴 전략 전환 - 지역 거점화 전략과 동반관계 연계	□	• 해외 OEM의 합자투자 유치 - 방산·제작 구매교섭력 활용
• OEM 부품가격 지속 상승 - 엔진, 구성품 중정비 수익성 악화		
• 완제기 OEM의 MRO 직접수행 - 원스톱서비스, 골드케어 등	□	• 완제기 OEM의 MRO서비스 제휴 - 운송산업, 허브공항 경쟁력
• 항공기 신기종 교체 확대로 일시적으로 MRO 수요는 감소	□	• MRO 초기 시설투자 부담 경감 - 공공 목적의 시설투자 지원
• 중국의 강력한 MRO 경쟁력 - 내수물량, 중형급 민항기 자체생산	□	• 방산 MRO분야 틈새시장 확보 - 중국은 미국에게 잠재적 위협

다. 약점-기회(W-O) 전략

<표 3-33> 약점(W)-기회(O) 전략 분석

약점(Weaknesses)	기회(Opportunities)
• 규모의 경제에 미흡한 내수물량 - 국내 민·관·군 정비물량 분산 • 국내 전문 MRO업체 부재 - 대형 항공사 임금 경쟁력 취약 • 특화된 글로벌 경쟁력 취약 - 국내 투자 매력도 저하 • 해외 OEM 국내 투자유치 미흡 • 지역별 편재, 분산된 MRO 역량 • 분산된 MRO 역량의 효과적 연계 미흡 • MRO 산업적 수요에 인력수급 불일치 • 국내 MRO 기술수준 불균형 - 저부가가치 임노동 편중	• 글로벌 항공시장 성장 - 아시아·태평양지역 상대적 고성장 • 저비용항공사 성장으로 항공기 임대(리스)시장 확대 - 자체MRO → 외주MRO 확대 • 장기적으로 유류비 지속적 증가 - 근접거리 MRO 수요 확대 • 항공운송산업 가격경쟁 심화 - 비용절감 압박으로 외주물량 확대 • MRO IT기술 발전(생산성 증가, 품질관리)에 따라 저임금 중요도 완화 • 항공기 신기종 교체 확대에 따른 후발주자로서 새로운 기회 창출 • 중국의 MRO 시설여유 축소 - 비장기계약자 slot 확보 어려움

(1) 기회 활용, 약점 극복 전략

□ 최근의 환경변화(항공기 증가, LCC 확대, 운송시장 경쟁심화)는 우리나라에 전문 MRO 출현을 위한 긍정적 신호가 되고 있음

○ 국내에 전문 MRO를 설립하여 성장 가능성이 높은 아시아 MRO 시장 공략

- 우리나라도 MRO를 주력사업으로 하는 전문 업체를 육성하여, 글로벌 경쟁력을 가질 수 있는 원가(공정관리 효율화, 인력·물류 관리 혁신 등)관리와 품질 혁신

- ☞ **□ 추진과제 2-1 □전문 MRO 인큐베이팅 기반 구축**

□ 국내·외 LCC 정비를 지원할 수 있는 전문 MRO 시설 확보

○ 최근 세계적으로 LCC 시장이 확대되고 있으며, 각국의 공항들은 LCC 전용 터미널을 설립하는 등 이러한 수요를 유치하기 위한 노력을 경주하고 있음

- LCC 증가는 MRO에 있어 외주 MRO 수요가 확대되는 기회가 되지만, 우리나라는 운송용 항공기 외주 MRO를 전문적으로 수행하는 MRO가 없어, 모두 해외로 위탁정비 수행

- 아태 지역의 LCC 운송수요와 함께 MRO 수요를 함께 유치할 수 있도록 LCC 전용 터미널 설립이 논의되고 있는 상황에서 이와 함께 MRO 지원시설 연계 추진

- ☞ **□ 추진과제 2-2 □MRO 집적화 단지 조성**

○ 정부의 저비용항공사 활성화 및 안전관리 인프라 지원 정책을 연계하여, 자체적인 정비체계를 갖지 못한 LCC에 전문화된 MRO 서비스 제공

- 전문화된 MRO업체를 통해 지속적으로 확대되고 있는 저비용항공사의 외주정비 수행, 격납고 시설구축에 공항운영자 참여 유도
- **☞ □ 추진과제 4-1 □공항운영자의 MRO 사업참여 유도**
- 저비용 항공사의 안전 인프라 지원 및 글로벌 경쟁력 확보 차원에서 항공기 정비부품 공동활용 체계 구축 지원, 전문 MRO에 부품 공급을 전담하는 부품물류회사 참여 유도
- (추진방안 4-2 연결) 국내 전문 MRO 업체에 정비를 위탁하는 항공사에게 정비부품을 안정적으로 공급할 수 있는 부품조달체계 구축(전문 MRO의 주요기능 중 하나)
- **☞ □ 추진과제 4-2 □정비부품 공동 조달체계 구축**

□ MRO IT기술의 발전은 저임금 대비 경쟁력이 취약한 분야에 새로운 기회 제공

○ 최신 MRO IT기술력을 확보하여 공정 단순화 및 혁신, 부품재고비용 절감

- 부품재고관리, 정비생산성, 품질관리 혁신 등의 글로벌 경쟁력 확보를 위한 생산공학 분야의 R&D 기술 개발
  - (예) LEAD 등의 공정 효율화 기술개발 적용
- **☞ □ 추진과제 3-2 □기술역량 고도화를 위한 항공정비 핵심기술 개발**

<표 3-34> 기회(O)로 약점 극복

기회(Opportunities)		약점 극복
• 글로벌 항공시장 성장 - 아시아·태평양지역 상대적 고성장		
• 장기적으로 유류비 지속적 증가 - 근접거리 MRO 수요 확대		
• 항공운송산업 가격경쟁 심화 - 비용절감 압박으로 외주물량 확대	□	• 국내 전문 MRO 환경 조성
• 항공기 신기종 교체 확대에 따른 후발주자로서 새로운 기회 창출		
• 중국의 MRO 시설여유 축소 - 비장기계약자 slot 확보 어려움		
• 저비용항공사 성장으로 항공기 임대(리스)시장 확대 - 자체MRO → 외주MRO 확대	□	• 국내·외 LCC 정비수요 확보를 위한 MRO 직접화 단지 조성
• MRO IT기술 발전(생산성 증가, 품질관리)에 따라 저임금 중요도 완화	□	• 저임금 대비 경쟁력 확보 가능성 - 납기준수, 품질관리 공정관리

(2) 약점 보완, 기회 포착 전략

□ 국내 분산된 민·관·군 정비물량을 집중하여, 규모의 경제 실현

○ 전문화된 MRO 업체를 육성하여 국내 MRO가 자생할 수 있는 물량 집중

- 해외 전문 MRO에 의존하는 국적 LCC와 군·국가기관의 외주정비 물량 집중
- 향후 아태 지역의 LCC와 주한미군, 주일미군 등의 해외 수요도 유치
- ☞ **□ 추진과제 1-1 □국가 항공 MRO 물량의 안정적 확보 지원**

□ 전문 MRO 육성을 위한 인큐베이팅 기반 구축

○ 우리나라에 MRO를 주력사업으로 하는 전문 MRO업체가 부재하여, 국적 LCC는 해외 전문MRO에 외주정비 위탁

○ 현재 국내의 MRO는 항공사에 소속된 정비조직이며, 업체(항공사)별·지역별로 분산되어 부족한 역량이나마 집중되지 않아 통합적 시너지가 창출되지 못함

○ 현재 업체별·지역별로 분산되어 운영되는 기존 MRO 시설의 유기적 연계 필요

- ☞ **□ 추진과제 2-1 □전문 MRO 인큐베이팅 기반 구축**

□ 정부·지자체의 **차별화된** MRO 지원정책으로 글로벌 경쟁력 확보

○ **(중앙정부)** 국내·외 업체 투자 활성화를 위한 **정책적 지원**

- 세제 지원 등 투자 활성화 촉진책(집적화 단지 정비부품 무관세 등) 마련
- 노사분규에 따른 해외투자 우려를 줄일 수 있도록 MRO 업체에 대해 필수공익사업장 지정 등 추진
- ☞ **□ 추진과제 1-2 □세제 지원 등 투자 활성화 촉진**

○ **(지자체)** 시험설비 공동 활용 등 클러스터 입주업체에 대한 MRO 지원센터 운영

- 지자체에서 MRO 클러스터에 입주한 업체에 기술과 편의(공동 마케팅 등) 등을 제공하고, 시험설비를 공동 활용할 수 있는 지원센터 설립·운영
- MRO 지원센터를 운영될 경우 MRO 사업에 신규 진출하는 국내·외 업체에 설비투자 등에 따른 부담을 완화
- 구성품 수리·재생을 위한 기술공정은 특히 다품종 소량생산이 필요한 분야로써 중소기업 적합 업종이 많기 때문에 이러한 전략이 유효할 것으로 판단됨
- 기타 클러스터 입주업체의 운영 효율화를 위한 항공정비 종합정보 시스템 구축·운영, 정비시험시설의 공동 활용 체계 구축, 기술관리 및 마케팅 등 지원, 기술관리(품질관리) 및 마케팅 지원 등을 종합적으로 지원
- ☞ **□ 추진과제 1-4 □항공정비업체 운영 효율화 지원**

□ 집적화된 MRO 단지 조성

○ 기체 중정비와 도색작업 등을 전문적으로 수행할 수 있는 집적화 단지를 조성하고, 중장기적으로 해외 엔진 및 구성품 OEM과 합자회사를 유치할 수 있는 MRO 단지 조성

- 엔진, 구성품의 OEM 유치는 일단 국내 MRO업체가 자생력을 갖출 수 있도록 충분한 기체 중정비 물량을 사업 초기에 성공적으로 확보하는 것이 관건
- 현재 분산되어 있는 국내 정비물량을 결집할 수 있다는 것을 직접화 단지를 통해 입증할 경우 국내 참여를 주저하는 엔진, 구성품 등의 OEM을 국내 유치할 수

있는 투자 매력도 증가

- ☞ □ 추진과제 2-2 □MRO 집적화 단지 조성

□ 분산된 MRO역량을 효과적으로 연계할 수 있는 유기적 MRO 네트워크 구축

○ 후발 MRO 경쟁국의 원스톱 MRO 클러스터 단지와 경쟁할 수 있는 우리나라만의 차별화된 기존 MRO 시설과 직접화 단지를 연계하는 네트워크 전략 수립

- 우리나라는 항공사 기반의 MRO는 인천공항, 김포공항, 김해공항 등에, 항공기 제작업체는 주로 사천, 창원 등 경남지역과 경북지역에 산재되어 있어 기존 시설을 효과적으로 활용, 연계할 수 있는 독일식 MRO 네트워크 전략 수립

○ MRO 직접화 단지를 중심으로 기존 MRO 시설이 유기적인 네트워크로 연결됨으로써 국가적으로는 토탈 MRO 서비스를 제공할 수 있도록 운영

- ☞ □ 추진과제 2-1 □전문 MRO 인큐베이팅 기반 구축

□ MRO 산업수요에 부합하는 효율적 인력조달체계 구축

○ 우리나라는 경쟁국 대비 높은 임금으로 인해 인건비 비중이 높은 기체 중정비 분야에서 글로벌 경쟁력이 취약한 문제가 발생

○ 최근 토탈 MRO 서비스에 대한 전략적 가치로 인하여 인건비 비중이 높은 라인정비와 기체 중정비의 중요도가 상대적으로 높아지고 있어, 이 분야에 있어 임금 경쟁력과 생산 효율을 극대화하는 것이 점차 중요해 지고 있음

- 직접화 단지 인근 항공 마이스터 고등학교를 유치하고, 은퇴인력 재취업 활성화 등 추진

- ☞ □ 추진과제 1-3 □효율적 인력조달체계 구축

<표 3-35> 약점(W)을 보완하는 방안

약점(Weaknesses)		약점 보완
• 규모의 경제에 미흡한 내수물량 - 국내 민·관·군 정비물량 분산	□	• 국내 정비물량 집중(민·관·군) - 통합적 시너지 창출
• 국내 전문 MRO업체 부재 - 대형 항공사 임금 경쟁력 취약	□	• 전문 MRO 육성 - 인큐베이팅 기반 구축
• 특화된 글로벌 경쟁력 취약 - 국내 투자 매력도 저하	□	• 세제 지원 등 투자 활성화 유도 - 정비물량 확보도 중요한 매력
• 해외 OEM 국내 투자유치 미흡	□	• 해외 OEM 투자 매력도 제고 - 안정적 물량확보, 방산 연계
• 지역별 편재, 분산된 MRO 역량	□	• 집적화된 MRO 단지 조성
• 분산된 MRO 역량의 효과적 연계 미흡	□	• 유기적 MRO 네트워크 구축 - MRO 클러스터-지역시설 연계
• MRO 산업적 수요에 인력수급 불일치	□	• 효율적 인력조달체계 구축
• 국내 MRO 기술수준 불균형 - 저부가가치 임노동 편중	□	• 해외OEM 유치로 원천기술 확보 - 국내 MRO Total 서비스 구현

라. 약점-위협(W-T) 전략

<표 3-36> 약점(W)-위협(T) 전략 분석

약점(Weaknesses)	위협(Threats)
• 규모의 경제에 미흡한 내수물량 - 국내 민·관·군 정비물량 분산 • 국내 전문 MRO업체 부재 - 대형 항공사 임금 경쟁력 취약 • 특화된 글로벌 경쟁력 취약 - 국내 투자 매력도 저하 • 해외 OEM 국내 투자유치 미흡 • 지역별 편재, 분산된 MRO 역량 • 분산된 MRO 역량의 효과적 연계 미흡 • MRO 산업적 수요에 인력수급 불일치 • 국내 MRO 기술수준 불균형 - 저부가가치 임노동 편중	• 후발 경쟁국들의 MRO 유치경쟁 심화 - 저임금 경쟁력, OEM 유치, 클러스터 조성, 세제지원 등 • 기술 중심 MRO 진입장벽 심화 - 지적재산권 등 기술장벽 확대 • OEM 기술 협력·제휴 전략 전환 - 지역 거점화 전략과 동반관계 연계 • OEM 부품가격 지속 상승 - 엔진, 구성품 중정비 수익성 악화 • 완제기 OEM의 MRO 직접수행 - 원스톱서비스, 골드케어 등 • 항공기 신기종 교체 확대로 일시적으로 MRO 수요는 감소 • 중국의 강력한 MRO 경쟁력 - 내수물량, 중형급 민항기 자체생산

(1) 약점이 보완되지 않거나, 위협을 회피할 수 없는 경우 : 사업 재검토

□ 약점이 보완되지 않을 경우

○ 국내 민·관·군 정비물량이 통합되지 않으면 국내에서 전문 MRO 업체가 운영될 수 있는 최소한의 물량이 확보되지 않으므로, 다음의 전략들에 부정적 영향

- 국내 내수물량을 기반으로 전문 MRO를 시작하려는 업체 부재
- 통합된 물량을 기반으로 해외 OEM과 국내 합자회사 투자유치 불가
- 엔진 및 구성품 중정비의 경우 OEM에 대한 부품공급, 기술적 의존도가 높기 때문에 OEM의 합자회사를 국내 유치하지 못할 경우 이 부분의 MRO 서비스 불가
- 엔진과 구성품이 아닌 기체 중정비만 우리나라에서 수행할 경우 임률이 높은 우리나라의 기업환경을 감안할 경우 MRO 사업성은 긍정적이지 않음

○ MRO 글로벌 경쟁력을 높이기 위한 세제혜택, 집적화 단지 조성, MRO 역량 분산, 효율적 인력수급이 해결되지 않을 경우 다음의 전략들에 부정적 영향

- 현재와 같이 지역별·업체(항공사)별 분산된 투자와 역량의 한계로 인해 우리나라가 갖고 있는 운송산업 경쟁력, 동북아 허브공항, 항공기 제조능력 등이 효과적으로 발휘될 수 없으며, 경쟁국 대비 불리한 조건에 머물 수밖에 없음
- 현재 지역별로 분산된 MRO 시설이 유기적으로 연계되지 않을 경우 현재 직접

화단지가 조성되지 않은 우리나라에서 토탈 MRO 서비스의 제공범위 및 효율성은 한계를 가질 수밖에 없으며 MRO 글로벌 경쟁력도 확보 곤란

□ 위협을 회피할 수 없을 경우

○ 저임금 경쟁력을 갖춘 후발 경쟁국과 기술 경쟁력을 갖춘 MRO 선진국 사이에서 넛크래커(nut-cracker) 상황에 직면

- 우리나라는 해외 OEM의 원천기술력을 확보하기 위한 노력과 함께 인건비 절감(공정관리), 품질관리 등의 생산성과 품질을 혁신하기 위한 노력을 병행해야 함
- 만약 인건비 경쟁력과 기술 경쟁력 중 어느 하나도 토탈 MRO 서비스를 위해서는 소홀히 할 수 없으며, 서로 다른 2개의 목표를 달성하기 위한 전략 필요

○ 원천기술력을 갖춘 엔진 및 구성품 OEM과 합자회사 투자유치에 실패할 경우

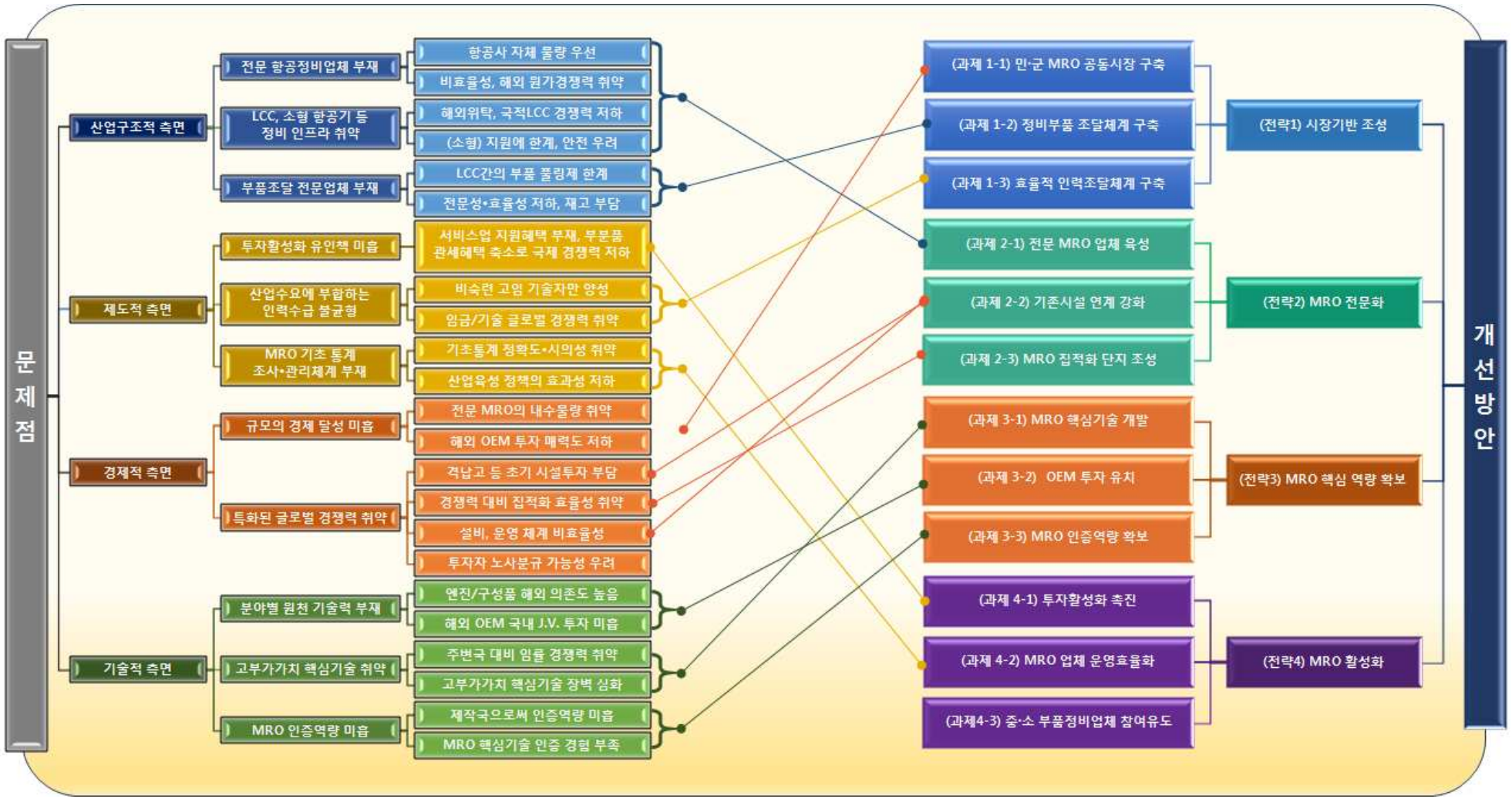
- 우리나라에서 항공 MRO 물량이 안정적으로 확보되지 않거나, 국방부와 방산분야 협력이 원활하지 못하여 절충교역 등이 어려워질 경우 해외 OEM 유치에 실패할 수 있음
- 현재 우리나라에서 해외 MRO 의존도가 높은 분야는 엔진 및 구성품 MRO이며, 해외 OEM을 국내 유치하지 못할 경우 현 상황은 개선될 수 없음

○ 완제기 OEM의 MRO의 지역거점 MRO 유치에 실패할 경우

- 최근 엔진과 구성품이 아닌 완제기 OEM에서도 토탈 MRO 서비스를 제공하고 있으나, 아직까지 완제기 OEM의 시장 지배력이 결정적이지는 않음
- 우리나라에서 전문 MRO업체를 통해 물량을 결집하고, 이를 통해 아태지역에서 경쟁력을 갖춘 MRO 환경을 구축한다면, 우리나라의 운송산업 경쟁력(항공사의 구매 협상력), 동아시아 허브공항 등의 조건으로 완제기 OEM의 지역거점 MRO 센터를 유치할 수 있음
- 우리나라가 MRO 전문화에 실패할 경우 완제기 OEM의 지역거점 MRO 센터는 다른 나라로 유치될 가능성이 높으며, 향후 OEM MRO의 시장 지배력이 점차 높아질 것으로 전망되고 있어 우리나라 MRO 산업의 발전 가능성은 낮아짐

○ 중국의 강력한 경쟁력을 극복하지 못할 경우

- 중국은 향후 동아시아 지역에서 제조업 기반의 강력한 경쟁력을 바탕으로 지속적으로 경제가 성장될 것이며, 많은 인구와 넓은 국토로 인해 국내선 수요는 세계 평균을 큰 폭으로 상회할 것으로 전망됨
- 내수 MRO 시장과 이제 항공기 제작 및 인증기술력을 바탕으로 아시아 지역의 항공선진국으로 도약했으며, 향후 미국·유럽과도 경쟁할 수 있을 것으로 예상
- 미국은 이러한 중국을 잠재적 가상 적국으로 간주하고 있어, 방산 등 국방 분야에서 중국과 협력은 매우 제한적일 수밖에 없어, 우리나라의 틈새시장이 될 수 있음
- 만약 우리나라가 방산 시장에서도 경쟁력을 갖지 못한다면 시장 전망은 불투명



<그림 3-22> 문제점 분석에 따른 개선방안 도출 과정

4장. 국내 항공정비산업(MRO) 중장기 발전 전략

1절. 비전 및 목표

비전 2025년 민간항공 MRO 글로벌 Top 8 진입

목표 2025년 MRO 클러스터 완성, 신규 일자리 8,000명 창출

4대 추진전략 및 12개 추진과제

① 시장기반 조성
- 민·군 MRO 공동시장 구축
- 정비부품 조달체계 구축
- 효율적 인력조달체계 구축

② MRO 전문화
- 전문 MRO 업체 육성
- 기존시설 연계 강화
- MRO 집적화 단지 조성

③ MRO 핵심역량 확보
- MRO 핵심기술 개발
- OEM 투자유치
- MRO 인증역량 확보

④ MRO 활성화
- 투자 활성화 촉진
- MRO 업체 운영 효율화
- 중·소 부품정비업체 참여유도

<2013년 민간MRO 시장>

순위	국가	USD(억)
1	미국	157
2	중국	40
3	독일	38
4	프랑스	34
5	영국	33
6	싱가포르	29
7	일본	24
8	인도	11
9	인도네시아	11
10	러시아	10

<2025년 민간MRO 시장>

순위	국가	USD(억)
1	미국	217
2	중국	111
3	독일	58
4	싱가포르	52
5	프랑스	50
6	영국	47
7	일본	33
8	대한민국	24
9	인도네시아	23
10	인도	21

〔자료출처 : World Commercial Aircraft MRO Market 2013-2023, visiongain, 2013 및 자체조사〕

2절. 추진전략 및 추진과제



1. (추진전략 1) 시장기반 조성

가. **(추진전략 1-1)** 민·군 MRO 공동시장 구축

(1) 추진배경 및 필요성

□ 안정적인 MRO 물량 확보를 통한 민간 MRO 시장 형성 필요

○ MRO 시장의 형성 및 전문 MRO 업체 육성을 통한 국내 MRO 산업 활성화를 위해서는 수익성 측면에서 적정 수준 이상의 정비물량 확보가 필수적이나, 민간 MRO 수요는 국내 저비용항공사 등의 일부 외주물량에 한정되어 국내 MRO 산업의 전문화를 도모할 안정적 MRO 물량 확보가 곤란한 실정임.

- 해외에서는 민수 구성품 업체의 군수분야 진출 및 민수 MRO 업체의 군수 사업 영역 진출 증가 등 MRO 업체의 성장 발판으로서 군·민수 MRO 융합 추세가 지속적으로 나타나고 있음.

○ 국내 항공 MRO 산업의 전문화와 경쟁력 제고를 도모하기 위해서는 항공 MRO 물량의 안정적 확보가 필요함.

□ 상호협력체계 구성을 통한 MRO 시장 활성화 필요

○ 민·군·국가(경찰 포함) 항공기 정비체계 분산으로 인한 정비 시설·장비·인력의 중복 투자 및 해외 정비 의존에 따른 정비비용·시간 증가 등의 비효율을 해소하고 군과 민수 MRO 업체간에 존재하는 인식차이를 극복하기 위한 협업체계가 부재한 실정임.

○ 정비 시설·장비·인력의 중복투자 비효율 방지 및 민·관·군의 인식 차이를 극복하여 국내 민간 MRO 시장의 활성화에 필수적인 안정적 MRO 물량 확보를 지원하기 위하여 상호협력체계 구축이 필요함.

(2) 추진방안

□ 군 항공기 정비의 민간위탁 확대

○ 군 항공기 정비의 민간위탁 확대 추진

- 우리 군은 2011년 기준 1,430대(고정익 750대, 회전익 680대)의 항공기를 보유중으로, 규모에 있어 2013년 4월 현재 601대(자가 목적 소형 항공기 제외)를 운영 중인 민간 항공기의 약 2.4배에 달해 국내 MRO 시장기반 조성을 위해 군 항공기 정비의 민간 위탁 확대 추진 필요

- 군 항공기 정비의 민간위탁을 일시에 추진 시, 시설활용 및 군 정비인력 처리 등 문제 발생이 예상됨에 따라 단계적으로 민간위탁 확대를 추진하여 경쟁체제를 갖추는 것이 바람직

  • (1단계) 민간 위탁에 따른 군 정비인력 조정계획이 포함된 군 항공기 정비체계 개선방안을 수립하고, 부품 등 민·군 MRO 기술의 호환성 및 공통성이 높은 분야의 민간위탁 우선 추진

  * 「국방개혁 2030」은 국방예산운용의 효율성 제고를 위해 업무프로세스의 불필요한 부분을 제거하여 단순화 할 계획

• (2단계) 민·군 통합 핵심정비기술 개발로 해외 의존도가 높은 핵심부품 등의 국내 민간위탁 확대

* 이미 군은 비용효율성 및 기술력 등을 고려하여 대한항공(기체), 삼성테크윈(엔진), 한벨(헬기 기체) 등에 연간 7,100억원('11년) 규모의 항공정비 부분 위탁

• (3단계) 서산, 대구, 창원, 사천, 김해 등에 산재되어 있는 군 항공기 정비창을 통합하여 민간 항공 MRO 집적화 단지로 이주

○ 민·군 통합 물류체계 구축

- 군 항공기에 사용되는 항공부품 물류를 민간 항공부품 물류업체에 위탁관리

• 군의 「국방개혁 2030」에 따르면 민간 물류체계를 활용한 주공급자 제도를 확대 시행할 계획

○ 국가항공기 정비의 민간위탁 확대

- 산림항공본부(45대), 경찰청(20대), 해양경찰청(23대), 중앙119구조대(3대), 국토교통부(2대) 등이 보유하고 있는 총 117대(고정익 9대, 회전익 108대)의 국가 항공기 정비를 민간위탁 추진

• 고정익 항공기는 김포 FBO 입주업체, 대한항공 및 신설예정인 전문 MRO업체 등에서 수행 가능하며, 회전익 항공기는 대한항공 및 기존 회전익 항공기 정비업체에 정비 위탁 가능

□ 민·관·군 상호협력체계 구축

- 국토부가 주관하여 항공사, MRO업체, 연구기관 및 기재부, 국방부, 산자부 등 항공 MRO 관련 기관의 상호협력 필요

• 정비 부문(기체, 엔진, 부분품, 물류)별 공조체계 조성

• 군·국가 항공기 정비의 민간위탁 추진(일정, 방법 등)

• 민·군·관의 정비기술 활용 및 MRO R&D 추진

(3) 기대효과

□ 국내 MRO 시장 기반조성에 기여

○ 민·군 항공기 통합정비체계 구축으로 부족한 시장기반 조성 가능

- 2013년 기준 국내 민간운송용 MRO 시장은 약 7,560억원(외주 정비비용 기준, 자체 정비비 포함 시 총 14,880원) 규모이나, 군 항공기 통합 시 국내 MRO 시장은 25,180억원 규모로 2배 이상 성장 가능

• 군 항공기의 연간 총 정비비용은 2013년 10,300억원이며, 2023년 약 15,000억원 수준으로 성장 전망

○ 군 항공기 정비 추가 민간위탁을 통해 기존 군 항공기 정비업체들과의 경쟁 환경 조성을 통한 건전한 MRO 산업발전 기반 조성 가능

○ MRO 시장 기반 조성으로 항공기 구성품 등에 대한 군소 정비업체의 신규 시장 진입을 촉진하여 MRO 기술발전에 기여

□ 국제경쟁력 강화

○ 민·군 항공기 통합 정비체계 구축으로 인력 및 장비·시설의 공동 활용을 통한 MRO 업체의 비용경쟁력을 강화하여 MRO 산업의 국제경쟁력 강화

○ 저비용·고효율 체계 완성으로 항공사의 비용부담을 완화하여 항공운송산업의 국제경쟁력 강화

- MRO 시장 형성으로 국내 저비용항공사의 정비 수요를 국내에서 해결하게 될 경우, 해외 중정비 1회당 추가로 발생하는 약 3천만원(매출손실 255천원/2일 및 승무원 인건비・공항이용료・연료비 등의 추가비용 29,698천원) 비용절감 가능

• 국내 LCC는 전체 정비비용의 95%(1,160억원, 2013년 기준)를 해외 위탁 중

□ 국제적 경쟁력 갖춘 항공 정비업체 여건 조성

○ MRO 전문업체의 낮은 임률, 높은 기술력, 신속한 부품조달 능력 등의 조화를 통해 국제 경쟁체계를 갖춘 항공정비 업체로 발전 기대

□ 국가 예산 절감 가능

○ 국가 및 군 항공기 정비의 민간위탁 확대 및 통합 항공물류체계 활용을 통해 항공기의 자가 정비 대비 높은 경제적 효율성으로 인해 국가예산 절감 가능

나. **(추진전략 1-2)** 정비부품 조달체계 구축

(1) 추진배경 및 필요성

○ 항공정비는 부품조달에 있어서도 규모의 경제를 갖출 필요가 있으나, 현재와 같은 개별 조달에 국한된 형태로는 정비부품 조달의 비용부담 및 적시에 정비를 완료하지 못한 기회손실 등의 발생이 불가피함.

- 국내 항공사들은 정비에 필요한 부품 등을 조달하기 위해 개별 조달체계를 운영 중이며, 예비품 확보 등에 대한 비용부담 등을 고려하여 항공사간 보유 부품을 공동으로 사용할 수 있는 Pooling 제도 등을 활용하고 있으나, 일부 품목의 조달 지연 등으로 항공기를 운항시키지 못하는 사례가 발생하기도 함

○ 군 항공기 부품은 주로 군 물류체계를 활용하여 조달하고, 일부는 민간 물류체계를 활용한 주공급자제도를 통해 조달하고 있으며, 「국방개혁 기본계획 2030」에 따르면 향후 민간 주공급자제도를 확대 운영할 계획임.

- 군은 항공기 제작사와 PBL 정비계약을 체결하고, 항공기 제작사는 부품 조달(물류) 부문을 국내물류업체와 계약을 통해 수행

○ 항공정비 부품조달에 있어 규모의 경제 실현으로 국내 저비용항공사의 정비부품 조달비용 절감 및 적시 정비 완료를 통한 안전성 확보와 매출손실 방지 등을 위하여 정비부품 공동 조달체계 구축이 필요함.

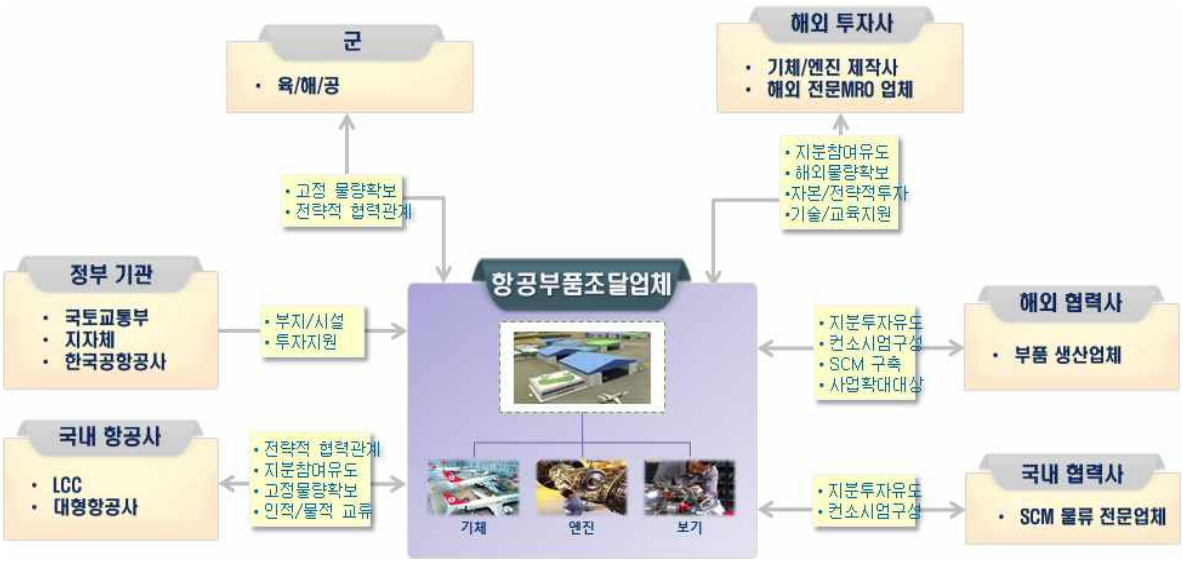
- 항공기 부품의 민·군 공용 가능성과 원활한 부품 조달을 위해서는 민·군 통합 항공부품 물류체계 구축에 대한 검토도 필요

(2) 추진방안

□ 저비용항공사의 공동 부품 조달체계 구축

○ MRO 전문업체, 항공사, 해외 항공부품 물류전문업체, 국내 물류전문업체 등이 컨소시엄 형태로 항공부품조달업체를 설립·운영함.

- 국내 민수 시장의 한계를 극복하고 부품공급업체의 사업성 확보를 위하여 군용기 부품까지 영역을 확대하는 것이 바람직함.
  - 군용기 F-5/E737/UH-60/500MD 등 군용기 부품을 사업영역에 포함 가능
  - 국방부 '국방산업, 민관협력 체제 강화'계획 발표('11년 4월)로 민간자원활용에 적극 대응
- 설립초기에는 저비용항공사 공용 부품조달체계 담당에서 운영 안정화 이후 대한항공·아시아나항공 등 대형항공사의 부품조달체계까지 담당 가능한 전문 부품공급업체로 육성.
  - 향후 군수 및 대형항공사 물량 흡수로 아시아 항공부품 및 MRO 허브로 육성



<그림 4-1> 저비용항공사 부품조달체계 구축 관계도

○ 해외 항공부품 업체가 국내 투자에 우려를 나타내는 주요인이 세제 및 부지문제이므로, 정부의 확실한 세제 및 부지 지원 등 정책적 유인책이 필요함.

- 예: 싱가폴 창이공항, 셀렉터 공항 사례

○ 단계별 추진 전략

- (1단계) 국내 저비용항공사 공동 조달체계 구축
  - 국내 저비용항공사 정비예비품을 중심으로 성장, 국내 저비용항공사의 정비부품을 전담하는 네트워크 구성
- (2단계) 취급부품 및 사업범위 확대
  - 저비용항공사 전담에서 MRO 전문업체, 국내 대형항공사, 군, R&D 사업과의 연계로 사업범위 확대

• 국가의 항공산업 육성정책과 맞추어 추진, 지역별 항공산업 핵심거점과 연계

- (3단계) 아시아 항공부품 물류 허브 도약

• 향후 중국과 인도를 중심으로 지속적인 MRO 수익증가가 예상되는 아태지역 시장 진출

(3) 기대효과

□ 저비용항공사의 항공기 감항성 유지 및 안전성 강화 가능

○ 국내 저비용항공사의 공동 부품조달체계 구축을 통한 적기 안전정비 실시로 항공기 감항성 유지 및 안전성 강화 가능

□ 외화 유출 방지 및 항공부품 물류허브로 도약 가능

○ 국내 저비용항공사의 해외 외주 정비 수요를 국내 시장으로 전환하여 외화 유출 방지에 기여

○ 항공부품 전문업체 성장을 통해 아시아 항공부품 물류허브로 도약 가능

다. **(추진전략 1-3)** 효율적 인력 조달 체계 구축

(1) 추진배경 및 필요성

□ 항공정비인력 관리체계 개선 필요

○ 「항공법」상 정의된 자격증명을 취득한 항공정비사만을 파악하고 있어, 자격증명 없이 항공정비 업무를 수행하는 항공정비인력에 대한 관리는 미흡한 실정임.

- 항공기 정비 시 일부 인력은 자격증명 없이 정비보조원으로서 업무 수행

○ 항공정비인력을 보다 체계적으로 양성·관리하기 위해서는 자격증명을 취득하지 않은 항공정비인력 DB를 포함한 경력관리 DB 등 보완이 필요함.

□ 항공정비 임금 경쟁력 제고를 위한 초급기술인력 양성 필요

○ 우리나라는 주변 경쟁국에 비해 항공정비 시간당 임금이 높아 인력의 효율적 운영과 함께 초급기술인력 양성 등을 통해 낮은 비용으로 인력을 활용할 수 있도록 하여 임금경쟁력을 갖추는 방안이 필요함.

- 국내 항공정비인력의 시간당 임금은 약 70달러~84달러로 수준으로, 중국(44달러)·싱가포르(50달러) 등 주변 경쟁국 보다 높아 국내 항공정비산업의 가격 경쟁력 저하의 원인이 됨.

□ 업계 요구에 부합하는 항공정비 고급기술인력 양성 필요

○ 산업계의 요구 수준에 부합하도록 MRO 관련 고도의 전문지식을 갖춘 고급기술인력을 양성하는 것이 필요함.

- 우리나라는 항공정비산업을 단순 정비산업으로 인식하여 기능인 위주로 인력을 양성하여 MRO 관련 고도의 전문지식을 갖춘 고급기술인력은 부족한 상황임.

(2) 추진방안

□ 항공정비인력 DB 보완

○ 항공정비인력의 체계적 양성·관리를 위한 기초자료로 활용하기 위하여 항공정

비사 자격증명 취득자는 물론 정비보조원 등 항공정비 업무에 종사하는 인력을 포괄하도록 DB를 보완함.

○ 항공정비인력의 효율적인 조달 및 은퇴인력 활용 등 고용 유연성 도모를 위하여 항공정비 인력 DB에는 현업 종사자는 물론 은퇴자 등을 포괄하는 경력관리 DB도 포함하도록 함.

□ 항공정비 초급기술인력 양성체계 확대

○ MRO Total 서비스 제공 및 전문MRO업체 육성 등에 따른 항공정비산업 활성화에 대비하여 초급기술자의 지속적인 양성이 가능하도록 초급기술자 인력양성체계 구축

- 단기적으로는 정부(국토부)가 추진 중인 항공인력양성사업의 '항공기초인력 양성사업' 지원기관을 전문MRO업체 주변의 고등학교로 확대 지원함.
- 장기적으로는 산업계의 수요에 직접 연계된 맞춤형 교육과정 운영이 가능한 항공정비 전문의 마이스터고등학교 지정(「초·중등교육법 시행령」 제90조 제1항제10호)을 추진

○ 항공정비 초급기술인력 양성 프로그램에는 은퇴한 항공정비 전문인력의 경험을 초급기술인력에 전수하기 위한 도제식 교육시스템(마이스터 제도) 및 전문MRO 업체들과 연계한 실습 프로그램 개발

○ 양성된 항공정비 초급기술자는 MRO 집적화 단지에 입주한 MRO 업체에 우선 채용될 수 있는 기회를 제공할 수 있도록 산·학 협조체계를 구축

- 항공정비 초급기술인력의 대학 진학 시, 졸업 후 MRO 업체 취업을 전제로 대학 학자금 등 지원책을 마련
  - 싱가포르 SIM University(UniSIM)는 ST Aerospace 사와 MOU를 체결하여 장학금과 정비실습 등을 지원받아 MRO 인력을 양성하고 있음

□ 항공정비 고급기술인력 양성 추진

○ 현장의 문제해결 및 업무 확인이 가능한 고도의 능력을 갖춘 고급기술인력 양성을 위하여 정부(국토부)가 추진 중인 항공인력양성사업에 MRO에 특화된 고급기술인력 양성 프로그램을 포함하도록 함

- 현재 대학원생(석사 과정) 대상의 '항공특성화대학 지원사업(항공우주기술인력 양성사업)'에 항공정비기술 분야 추가 필요

(3) 기대효과

□ 산업수요에 부합하는 항공정비인력 수급정책 수립 가능

○ 항공정비 종사자 DB 보완을 통해 정확한 현황 진단에 기반한 항공정비인력의 효율적인 양성·조달 및 은퇴인력 활용 등 실효성있는 정책 수립·추진 가능

□ 항공정비 임금경쟁력 확보 가능

○ 낮은 비용으로 활용할 수 있는 항공정비 초급기술인력 양성체계 확대를 통해 임금경쟁력 확보 및 전문MRO업체의 인력 수요에 대응 가능

□ 국내 항공정비수준에 대한 신뢰 제고 및 항공안전 강화 가능

○ 고급기술인력 양성을 통해 항공정비현장의 문제해결 및 정비 품질을 제고함으로써, 국내 항공정비수준에 대한 신뢰 제고 및 항공안전 강화 가능

2. (추진전략 2) MRO 전문화

가. (추진전략 2-1) 전문 MRO 업체 육성

(1) 추진배경 및 필요성

□ 항공산업 경쟁력 제고를 위한 전문화된 MRO업체 육성 필요

○ 항공사별 자체 정비체계 구축에 따른 중복투자의 비효율과 증가 추세에 있는 저비용항공사 및 엔진·구성품 등에 대한 국내 정비서비스 부재로 인한 비용부담 증가 등을 해소하여 국내 항공산업의 경쟁력을 제고하기 위하여 전문화된 MRO 업체의 육성이 필요함.

- 항공사 정비조직에서 제공하던 MRO 사업모델은 자사 정비물량을 중심으로 운영되고 있으며, 자사 이외의 외부 정비물량 확보 및 이를 통한 수익 창출에는 소극적인 실정으로 해외 전문 MRO 업체 대비 경쟁력이 취약
  - 엔진 및 구성품 등의 정비를 담당할 전문업체의 부재는 항공사로 하여금 정비비용이 다소 높더라도 Total Care Service(TCS) 등 정비 패키지를 도입토록 해 악순환의 반복을 초래
  - 국내 저비용항공사는 국내에서 정비서비스를 제공하는 전문업체의 부재 및 고비용으로 인하여 중정비 기준으로 1회당 약 3천만원의 추가 비용이 발생함에도 해외에 정비를 위탁하고 있는 실정
- 항공선진국의 경우 Lufthansa Technik 등과 같은 항공사 기반 MRO 전문업체, Airbus·Boeing 등과 같은 제작업체 기반 MRO 전문업체 및 항공사·제작사와 무관한 독립 MRO 전문업체(ST Aerospace, SR Technics 등) 방식으로 발전하여 MRO 업체의 전문성 확보 및 글로벌 경쟁력 강화를 도모하고 있음.

□ 저비용항공사의 운영 효율성 증대를 위한 공항운영자의 MRO 사업참여 유도 필요

○ 국내 항공운송산업의 정비분야는 자가정비 체계가 고착화되어 자사 정비물량을 중심으로 운영되고 있으며, 자사 이외의 저비용항공사 등의 외부 물량에 대한 정비서비스 제공에는 소극적인 실정임.

○ 후발 주자인 저비용항공사는 대형항공사의 시장 선점으로 시장 확장이 제한되어 격납고 등 시설의 선투자가 어려운 상황에서, 격납고 등 기반 정비시설 미비로 1회당 약 3천만원의 매출손실 및 추가 비용이 발생함에도 기체중정비의 100%를 해외 위탁하고 있어 운영부담 및 비효율이 가중되는 실정임.

- 항공운송사업은 지점간 운송을 할 수 있는 권리인 노선권 획득이 시장 확대의 관건이나 선발항공사의 기 운항 노선에 대한 운항 확대가 제한적이며, 국가간 항공협정에 의해 개발되는 신규 노선은 항공사간 경쟁을 통해 획득해야 하므로 독과점 시대와 같이 급속한 시장 확대 불가능
- 현재 (주)SHARP Aviation K(구 샤프항공)를 중심으로 제주항공과 티웨이 등의 저비용항공사에서 자체 중정비가 가능한 격납고 등의 시설 확보 추진 중

○ 이에 따라 국내 저비용항공사의 열악한 운영여건 개선을 통한 운항 안전성 확보 및 경쟁력 강화를 위하여 저비용항공사의 정비에 활용할 공동 격납고 등의

구축이 필요하며, 최근 들어 공항운영자의 전향적 변화가 이루어지고 있음

(2) 추진방안

□ 전문 MRO 업체 육성

○ 운항정비 및 기체·엔진·구성품 등의 중정비를 종합적으로 제공하는 전문업체 육성 방향은 'LCC/FSC 등 항공사를 중심으로 컨소시엄을 구성하는 **방안 1**'과 '항공기 제작사 중심으로 컨소시엄을 구성하는 **방안 2**', 마지막으로 '공항의 지상조업체를 중심으로 컨소시엄을 구성하는 **방안 3**'을 대안으로 검토 가능

- 각 대안별 장단점 분석결과 특정업체를 MRO 전문업체로 전환하여 시장에 진입할 경우에는 정비물량 확보 및 국제경쟁력 확보가 용이치 않을 것으로 판단되므로, 항공사·제작사·공항운영자 등이 각 역량을 발휘할 수 있도록 산업기반 조성을 유도하는 것이 바람직함

<표 4-1> MRO 업체 육성 방향 검토

구분	장 점	단 점
방안 1 (항공사 등 항공기 수요자 중심의 컨소시엄)	• 기존 정비인력·시설·장비를 확장하는 개념으로 투자비용의 최소화 가능 • 자사의 고정적 정비수요를 바탕으로 사업 초기 안정적 시장진입 가능 • 항공사 운항정비 및 중정비 기술 활용 가능 • 숙련된 기술 인력 및 높은 품질수준 등 항공정비 운영경험으로 해외 MRO에 대한 경쟁력 확보 가능 • 항공사 구매협상력을 바탕으로 OEM의 기술협력 체결에 유리	• 고임금 구조의 변경이 어려워 가격경쟁력 취약 • 자체 정비부문을 운영하는 대형항공사의 경우 회사분리에 따른 노조반대 가능 • 기존 인력과 시너지효과로 사업 초기 고용창출효과는 낮음
방안 2 (항공기 제작사 중심의 컨소시엄)	• 자체 개발 항공기에 대한 군·민수 정비물량 확보 용이 • 개발 항공기의 지속감항성 유지 서비스 수행으로 지속적 정비물량 확보 가능 • 항공기 설계경험을 통해 정비수요자의 요구사항에 대한 이해 및 수리·개조 설계 분야에 진출 용이 • 기체·엔진·부품 등에 다양한 경험 확보 • 엔진·부품의 구매력을 가지고 있어 OEM과 기술협력 협상 용이	• 민수 MRO 경험 부재로 항공사 도움 없는 초기물량 확보 곤란 • 운송용 항공기 운항정비/중정비 경험 부족
방안 3 (공항의 지상조업체 중심의 컨소시엄)	• 기존에 수행중인 운항정비물량 확보 가능	• 중정비 경험 및 기술력 미흡 • 영세하여 자본투자 가능성 희박 • 구매력 및 자본력이 취약하여 OEM 업체 유치에 한계

○ 안정적 시장진입과 MRO Total Service를 제공하기 위하여 대형 항공사·제작사·운항정비업체 등이 참여하는 컨소시엄으로 구성된 독립법인화를 추진함.

- **(항공사)** 자사의 정비부문을 분사하여 사업에 참여하고, 자체 보유 시설의 현물투자(또는 자본 투자)를 통해 전문업체의 운항정비 시설·장비·인력 확보 지원
- **(제작사)** 전문업체에 자본투자

○ 엔진 및 부품 제작업체가 투자하는 OEM 업체 및 부품 물류를 담당하는 부품조달업체 등과 협력 관계를 구축함.

- **(엔진)** 단기적으로 PW 계열의 엔진은 대한항공에 의뢰하여 처리하고, 중장기적으로 OEM 업체 유치 추진하되, 엔진 OEM은 세계 시장점유율과 대한항공을 사업범위 등을 고려하여 GE 계열의 OEM 유치
- **(OEM 업체)** 엔진 및 부품 정비는 OEM 업체를 유치하고, 전문업체와 공동투자하여 법인을 설립·운영
- **(부품조달업체)** 전문업체 또는 항공사 및 제작사 등과 항공기 구성품 조달 등을 전문적으로 수행하는 독립법인 설립·운영



<그림 4-2> 전문 MRO 업체 육성(안)

□ 공항운영자의 시설투자 유도

○ **(한국공항공사)** 공사의 지방공항 활성화 방안과 연계하여 한국공항공사가 저비용항공사, 레저 및 훈련용 경항공기 기체정비를 위한 격납고 시설을 확보하고, 해당 격납고를 MRO 전문업체 컨소시엄에 현물투자, 또는 임대료를 받는 방식으로 컨소시엄 지분 참여방안 검토 필요

- 「한국공항공사법」 제9조의 사업범위에 '공항시설의 신설·증설·개량 및 관리·운영'이 포함되어, 격납고 등 시설투자 참여 가능
  - 「항공법」 시행령 제10조(공항시설의 구분)는 공항시설을 기본시설과 지원시설 구분하고, 항공기 및 지상조업장비의 점검·정비 등을 위한 시설을 지원시설로 정의하고 있어 공항운영자가 항공기 정비 목적의 격납고 건설 가능
- 또한 사업범위에 항공기취급업 및 항공기정비업의 수행이 가능하도록 「한국공항공사법」이 개정('14.4.29)되어 정비업을 수행할 수 있음

(김포공항) 국내 저비용항공사의 이용이 가장 활발한 공항이나 LCC 등이 활용 가능한 격납고가 없는 상태로 LCC 등 운항·기체정비 지원 가능한 격납고 확보
☞ `15년 완공을 목표로 FBO 시설을 건립중인 김포공항의 시설을 활용하여 비즈니스 제트 및 LCC 운항정비 일부 활용가능(15년, 신규 MRO 단지조성과 연계 검토)
(무안공항) 한국공항공사는 비행훈련시설이 없는 항공운항학과 개설 대학(경운대 등 9개) 지원을 위해 한국공항공사가 주기장, 격납고, 시뮬레이터 등 훈련 시설 구축 예정
☞ 증가 추세의 경항공기('13년 352대) 정비시설을 무안공항에 비행훈련원 시설과 연계 구축('14.9.~12. 약 6억원, 한국공항공사), * '15년 5월부터 서비스 예정

○ **(인천공항공사)** 인천공항은 '14년 기준으로 전 세계 54개국 195개 도시에 83개 항공사가 취항하고 있는 세계적 수준의 동북아 허브공항으로 발전하고 있으며, 향후 MRO Total 서비스 등의 제공될 경우 인천공항의 허브화 전략과 효과적인 상호 시너지 창출 가능

- 제주항공과 티웨이 항공 등은 (주)SHARP Aviation K(구 샤프항공)와 공동으로 ㈜ JS Aviation을 설립하고 350억원을 투자하여 인천공항에 2대의 B737 항공기를 수용할 수 있는 격납고를 건설하여, 2016년부터 기체 중정비 서비스 제공 계획

(인천공항) 제주항공은 (주)SHARP Aviation K(구 샤프항공)와 공동으로 ㈜ JS Aviation을 설립하고 350억원을 투자하여 인천공항에 2대의 B737 항공기를 수용할 수 있는 격납고를 건설하여, 2016년부터 기체 중정비 서비스를 제공 계획
☞ '09년 최초 실시협약 단계에서는 제주항공이 100% 지분 참여할 예정이었으나, `11년 (주)JS Aviation(제주항공, 샤프가 공동으로 지분 소유)으로 사업주체 변경
☞ '13년 서항청으로부터 실시계획을 승인받아, `14년 착공신고서를 제출하였음에도 아직 착공에 들어가지 않은 상태이며, (주)JS Aviation는 인천공항공사 또는 他 LCC 등의 추가적인 지분투자 유치를 검토하고 있는 단계

- 인천공항의 경우 환경영향평가에 따른 수질오염 관리기준이'청정구역'보다 강화되어 있는 수준으로 항공기 도장 시설구축에 업체들이 부담을 갖고 있음

(3) 기대효과

□ 국내 저비용항공사의 안전성 확보 및 정비비용 절감 가능

○ 기술력을 갖춘 MRO 전문업체에서 저비용항공사 및 소형항공기 등에 대한 정비서비스 제공할 경우 항공안전 제고, 정비결함에 따른 지연·결항 감소, 외국 의존 기체정비 국내 전환으로 연 약 220억원의 외화 유출 방지 기대

- '13년 정비사유 LCC 지연결항률 0.54% (EU블랙리스트 항공사 수준)

○ MRO 전문업체의 정비서비스 제공으로 항공사별 자체 정비체계 구축에 따른 중복투자의 비효율 제거 및 해외 정비 위탁으로 인한 추가비용 등의 절감 가능

□ 레저 및 훈련용 경항공기 기체정비 시설 구축

○ 경항공기 안전운항 확보를 통해 신성장 동력 산업인 항공레저 활성화 기반 마련

- 국내 항공레저시장 규모 : '13년 2.3천억원에서 '17년 3천억원으로 증가 전망

나. **(추진전략 2-2)** 기존시설 연계강화

(1) 추진배경 및 필요성

□ MRO Total 서비스 제공을 위해서는 기존 MRO 시설을 효과적으로 연계할 수 있는 네트워크 전략 필요

○ 국내 항공정비산업의 특성 및 초기투자 규모 등을 고려할 때, 현재 국내에 구축되어 있는 기존 MRO 시설을 최대한 활용하는 네트워크 체계를 구축함으로써 운항정비, 엔진/구성품 중정비, 소형항공기 등으로 구축되어 있거나, 이미 확정된 구축계획을 갖고 있는 지역별 MRO 시설의 적극적 활용(연계) 필요

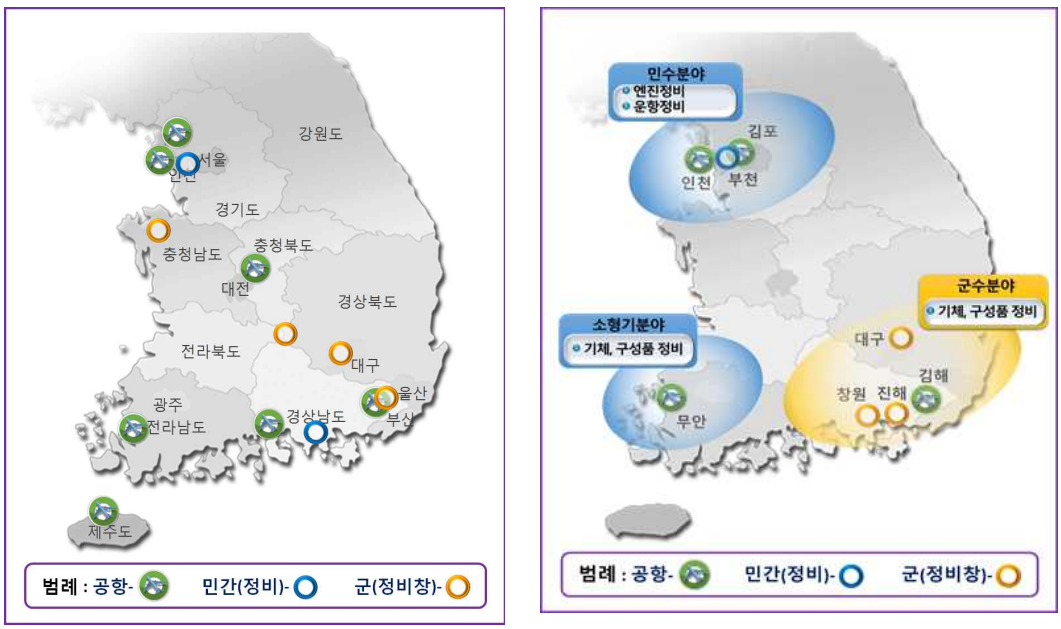
- 항공사 기반의 운항정비와 기체 중정비는 인천·김포·김해공항 등으로 분산되어 있으며, 항공기 제작업체(엔진, 구성품의 부품수리에 관계)는 주로 사천·창원 등 영남지역에 산재되어 있는 상황

(2) 추진방안

□ 기존 MRO 시설과 연계 강화

○ 지역별로 조성된 MRO 시설을 유기적 네트워크로 연계하여, MRO Total 서비스 기반 조기 구축

- 운항정비 시설 : 인천공항/김포공항/김해공항/제주공항
- 엔진 중정비 시설 : 대한항공 부천원동기공장(현재)/인천 영종도(향후)
- 비즈니스 FBO 시설 : 김포공항(계획)
- 소형항공기 정비시설 : 무안공항(계획)



(a) 네트워크 전 (b) 네트워크 후

<그림 4-3> 기존시설 연계강화에 따른 MRO 네트워크 전·후 비교

○ **(운항정비)** 항공교통량이 많은 인천·김포·김해·제주공항의 정비시설 활용

- 인천·김포·김해·제주공항은 MRO 전문업체가 운항정비 서비스를 제공하고, 기타 운항빈도가 낮은 공항은 해당 공항의 공항운영자가 운항정비 서비스 제공

  * 항공사가 전문업체 및 공항운영자에게 요청하는 운항정비만을 수행

  • 안전운항에 직접적인 영향을 주는 운항정비도 국내 MRO 전문업체에 위탁할 수 있는 기반조성 필요

○ **(엔진정비)** 다양한 항공노선을 갖추고 있고, 공항구역 내에 경제자유구역을 포함하고 있는 부천·인천지역의 엔진 중정비 시설 활용

- 엔진정비는 대부분 기체정비와 별개로 이루어지고, 엔진을 항공기에서 분리하여 정비공장으로 보내는 과정에서 육상 이동을 최소화하는 것이 경쟁력 요소의 하나이기 때문에 기존 시설을 적극 활용하고, 향후 시설확장에서도 이를 고려

○ **(비즈니스항공기 정비)** '15년 완공을 목표로 FBO 시설을 건립중인 김포공항의 시설을 활용하여 비즈니스제트 및 LCC 운항정비의 일부에 활용

- 비즈니스항공기는 정비뿐 아니라 항공기 운항에 필요한 각종 업무대행 등의 서비스 제공이 필수적이므로, 이용객 편의성 등의 고려와 함께 현재 FBO 시설이 경쟁력 확보의 중요한 기준

○ **(소형항공기)** 비행훈련사업 등이 계획된 무안공항에 소형항공기 정비시설 확보

- 최근 항공운항학과가 설치된 교통대, 초당대, 경운대, 청주대, 군장대, 극동대 등이 무안공항을 모기지로 활용하여 비행교육 계획 중

- 여러 비행훈련학교들이 무안공항에 별도의 소형항공기 정비시설을 중복투자하기 보다는, 공항운영자(한국공항공사)가 격납고 등 시설을 건립한 후 정비사업자에게 임대하는 등 자원의 효율적 활용 도모

(3) 기대효과

□ 지방공항 활성화 및 초기 투자부담 최소화 등 가능

○ 지방공항을 중심으로 구축되어 있는 기존 정비시설을 적극 활용함으로써 공항 등 국가자원의 효율적 활용 가능

○ 국내 기 구축된 시설을 적극 활용하여 MRO Total 서비스를 조기 제공할 수 있는 기반이 조성될 수 있으며, 초기 시설확보에 따른 업체부담 경감

○ 각 지역별로 조성된 기존시설을 적극 활용함으로써 국가 국토균형발전에 기여

다. **(추진전략 2-3)** MRO 산업의 클러스터화 유도

(1) 추진배경 및 필요성

□ 경쟁력 확보를 위한 MRO산업의 Total 서비스 제공 필요

○ 싱가포르·중국·홍콩·미국 등 MRO 선진국은 공항과 연계하여 One-Stop 정비서비스 제공을 위한 MRO 클러스터를 개발하여 MRO 산업을 육성하고 있음

- MRO 클러스터에는 제조사·항공사·인력양성 교육기관·연구기관 등 유관기관이 모두 입주하고 있으며,

- 이동 최소화 및 비용절감이 가능한 항공운송 네트워크 등 원활한 정비서비스 제공에 필요한 다양한 기능을 집적하고,
- 투자유치를 위한 인센티브 제공 및 기체중정비・엔진・구성품・구조・전자시스템 등 정비서비스를 다양화하여 시너지를 극대화함.

○ 이에 반해 우리나라 정비업체(항공사 중심 정비업체 인천・김포・김해공항 등, 제작사 중심 정비업체 사천・창원 등)는 전국적으로 분산 입지하고 있으며, MRO 산업 지원기능 역시 산재되어 정비서비스의 효율적 제공 및 이를 통한 MRO 산업 활성화 한계 존재

○ 우리나라도 MRO Total 서비스 제공을 위한 MRO산업의 클러스터화 전략 필요

- 하나의 단지에 클러스터를 조성하는 것이 가장 이상적이나, 초기 투자비에 대한 업체부담 및 기존 시설 유휴화에 따른 중복투자 문제 등을 감안하여 우리만의 **특성화된 클러스터화 전략** 필요
- 과거 산업정책은 정부에서 특정 지역을 선정하여, 이를 육성·지원하는 방식이었다면, 앞으로는 실수요를 확보한 전문MRO업체에서 지자체와 협의하여 입지를 결정한 후 정부에서 이를 육성·지원하는 방식으로 정책적 변화 필요

(2) 추진방안

□ MRO 집적화 단지에 필요한 일반적인 조건

○ MRO 집적화 단지는 '지방정부의 지원 가능성', '항공정비 물량의 확보 가능성' 및 'MRO 업체의 투자 유치 가능성'등이 고려될 필요가 있음

<표 4-2> MRO 집적화 단지 입지 선정 시 고려사항

고려사항	주요내용
(고려사항 1) 지방정부의 지원 가능성	- 지방정부의 직접화 단지 조성을 위한 토지 무상제공 등 지원 노력 - 지방정부 차원에서 세제감면, 규제완화 등 입주업체 지원 가능성 등
(고려사항 2) 항공정비 물량의 확보 가능성	- 활주로 등 대형 민간항공기 이·착륙시설 확보 및 24시간 운영 가능성 - 공역 확보 등 군 항공기의 자유로운 이동 가능성 - Ferry 비행 최소화 등을 위하여 국제노선 등 다양한 항공운송 네트워크 구축 가능성 * 직접화 단지에 위치한 공항이 노선 개설이 되지 않은 경우 항공사는 기체 중정비를 위한 Ferry 비행이 불가피하여 이로 인한 추가 비용부담 발생 - MRO 이용 외항사의 통관절차 간소화 및 공항이용료 감면 가능 * CIQ(세관・출입국・검역) 소요시간 및 TAT(Turn around time) 최소화 필요
(고려사항 3) MRO 업체의 투자 유치 가능성	- 직접화 단지 입주 MRO업체에 대한 세제지원 및 부지 임대료 경감 등의 인센티브 제공 가능성 * 해외사례에 비춰 볼 때, 국내・외 MRO 기업 유치를 위해 MRO 집적화 단지는 경제자유구역・외국인투자지역 등의 지정 필요

○ ‘항공정비 물량 확보 가능성’ 및 ‘MRO 업체의 투자 유치 가능성’을 충족하기 위하여 기존 경제자유구역·외국인투자지역·국가산업단지 지정 지역 가운데 정비물량 확보가 가능한 공항인접지역이 별도의 특화구역 지정 소요기간을 단축할 수 있어 전문 MRO 업체의 후보지로 적함

- 공항인접 경제자유구역은 인천(인천공항)·충북(청주공항)·새만금경제자유구역(군산공항)이, 공항인접 국가산업단지로는 사천국가산업단지(사천공항)가 지정됨

○ ‘항공정비 물량 확보 가능성’, ‘MRO 업체의 투자 유치 가능성’ 및 ‘단지조성 착수시기’등 집적화 단지 선정을 위해서는 다각도로 검토가 필요하나,

- 무엇보다 중요한 것은 실제 정비물량을 확보한 전문 MRO업체의 사업적 판단에 따라 선정된 지역을 우선적으로 직접화 단지로 조성·지원하는 것이 원칙임

○ 전문 MRO 업체의 단지 조성을 위한 정부, 지자체, 전문 MRO 업체간의 역할 분담은 다음과 같은 형태로 추진하는 것이 바람직함.

- 토지제공은 지자체가 100% 부담
- 부지조성 비용은 정부(산자부)가 60%, 지자체가 40%의 비율로 부담
- MRO 수행에 필요한 격납고 시설은 공항운영자가 건설하여 임대하거나 현물투자
- 기타 정비에 필요한 시설 및 설비 구축은 전문 MRO 업체가 부담
- MRO 수요 물량 확보 및 부품조달은 전문 MRO 업체의 역할

□ MRO Total 서비스 제공을 위한 단계별 발전전략 추진

○ MRO Total 서비스란 기체·엔진·구성품 중정비, 수리·개조 등을 원스톱으로 제공할 수 있도록 기반시설 및 정비역량의 클러스터화 필요

- 처음부터 이 모든 것을 한 단지에서 수행하기 보다는 기존 시설과 연계된 네트워크를 구축하고, 전문 MRO 업체는 체계통합 및 조달체계의 허브 역할을 담당
- 정비부품이 작업장에 적시에 조달될 수 있는 항공부품 조달업체 협력 중요

○ **(초기 단계)** 국적 항공사 등의 수입대체 효과를 극대화할 수 있는 기체중심의 서비스 제공할 수 있도록 MRO 산업의 **자립기반 확충**

- 현재 국적 LCC는 자체정비체계를 갖추고 있지 않으므로 전량 수주 가능
- 아시아나의 경우 국내 페인트 격납고를 보유하고 있지 않아, 페인트 작업과 함께 해당 항공기의 기체 중정비를 해외 위탁하고 있어 이 부분의 수주 가능

○ **(육성 단계)** 우리나라 MRO산업에 국내·외 투자가 이루어질 수 있도록 환경을 조성하고, 세계적 수준의 MRO Total 서비스 제공을 위한 MRO산업의 **클러스터화 유도** 및 **전문 MRO 업체 육성**

- 중·장기적으로 직접화 단지에서 원스톱 서비스가 가능하도록 시설투자 유도

○ **(수출 단계)** 민·군 등 내수시장을 기반으로 동북아시아지역 등 특화된 MRO패키지 수출로 **해외시장에 진출**하고, 국제적 **항공부품 조달업체 육성**



<그림 4-4> 국내 MRO 산업의 단계별 발전전략

○ Total 서비스 제공을 위한 MRO 클러스터 단계별 발전 방안(세부)

- (초기 단계) 국내 저비용항공사 등의 운항 및 기체중정비 지원체계 구축

  • 국내 LCC는 주로 B737/A320 계열 항공기를 운영하고 있으나, 기체중정비를 자체적으로 수행할 시설이 없고, 국내에 위탁 수행이 가능한 전문 MRO 업체의 부재로 해외 위탁 정비를 수행하고 있어, 국가적으로 외화가 유출되고 일자리를 창출할 수 있는 기회를 잃고 있어, 초기 1단계 사업에서는 기체중정비와 운항정비를 집중 육성

  • 한국공항공사는 비행훈련시설이 없는 항공운항학과 개설 대학(경운대 등 9개) 지원을 위해 비행훈련원을 지원할 수 있는 주기장, 격납고, 시뮬레이터 등 훈련시설을 구축할 계획이며('15 ~ '16, 15.5억), 레저 및 훈련용 경항공기 정비시설을 무안공항의 비행훈련원 시설과 연계하여 구축

  • 기체중정비 MRO는 초기 수익 창출이 쉽지 않으므로, 투자비용이 적게 들고 보유한 부품의 활용이 가능한 운항정비 사업을 함께 시작하는 것이 바람직하며, 기존에 인천·김포·김해·제주공항 등에서 운항정비 서비스를 제공하는 업체와 경쟁하기 보다는 협력 방안을 모색하는 것이 바람직함.

- (육성 단계) 해외 OEM 유치, 엔진 및 구성품 중정비 수행, 클러스터화 유도

  • 항공사와 지자체 등을 중심으로 전문 MRO 합자법인 설립 및 신규 MRO 단지 조성 추진

  • 항공사가 포함된 전문 MRO 업체가 구체적인 사업계획을 수립하여 지자체와 협의하여 입지를 결정하게 될 경우 정부는 MRO 단지 조기 육성을 위한 부지, 시설 등을 맞춤형 지원

- MRO 단지의 경우 산업단지 지정을 통해 부지에 대한 무상, 또는 저가 지원이 가능하도록 하고 지자체에서는 조례를 통해 지방세 감면 등 지원책 필요
- 공항 운영자는 전문 MRO 업체의 사업계획서를 바탕으로 국가재정법상 예비타당성 조사를 거쳐 타당성이 있을 경우에는 페인팅용 격납고 등 정비시설 설치 지원 필요
- 국방부 및 방사청 등에서는 해외 위탁하고 있는 전투기 정비 수요를 신규 조성단지의 국내 전문 MRO 업체로 전환하여 수요확보 지원방안 강구 필요 (K-FX 사업 등 방산물자 수입에 따른 절충교역 활용방안 모색)
- 세계적 수준의 MRO 업체 육성 방안으로 항공사, 항공기 제작업체, 정비업체 등의 합자법인 설립을 유도하되, 투자 수요 및 기술력 확보에 맞춰 단계적으로 추진 필요

1단계	- 민항기 기체 중정비 MRO 육성 등을 통해 수입 대체
2단계	- 엔진 및 부품 MRO 육성으로 수입대체와 함께 수출전략 산업화 도모

- 신규 조성되는 MRO 단지를 중심으로 기존 MRO 업체와 특수공정 전문업체간 원활한 상호협력 네트워크 조성을 위해 클러스터화 유도

- (수출 단계) 해외 정비수요 유치, MRO 패키지 수출, 부품 공동 공급체계 구축

- 중국 대비 높은 기술력과 일본 대비 낮은 인건비 등이 융한된 특화 서비스를 기반으로 일본 등 근거리 동아시아 지역의 해외 정비수요 유치
- 항공기임대업의 발달로 MRO 시장은 항공기 인테리어 설계·개조 사업까지 꾸준히 성장하고 있지만, 국내 개조·개량 분야는 미미한 수준으로 중장기적인 항공기 개조·개량 기술개발이 필요
- MRO Total Service는 감항당국의 승인이 필요한 주요 수리와 항공기 개조(예, 여객기를 화물기로 전환)를 수행할 능력을 갖추고 있어야 하며, 항공기 등록국가의 감항당국 승인을 위해 국가간의 협력 체계 구축 필요
- 또한 FAA의 DER과 같이 수리·개조의 설계·승인을 수행할 전문 기술인력을 양성하고 국제적으로 인정받을 수 있도록 하는 체계 수립이 필요
- 항공기 수출과 MRO, 부품수출을 연계하는 정비패키지(PBL : Performance Based Logistics) 수출을 확대하여 국내 항공기 제작산업을 활용한 국내 MRO 산업의 안정화된 수요기반 창출노력 필요
- 전 세계적으로 항공기 제작산업을 기반으로 하는 After Market 확보는 항공기 부품 수출과 함께 정비산업의 동반발전을 통해 항공강국 도약의 기틀을 마련할 수 있는 계기가 마련될 것으로 판단되며, 이미 우리나라의 항공기 제작산업은 수출을 통해 이미 그 지경을 확대하고 있음

(사례1) '10~'14년까지 인도네시아, 이라크, 터키 등 5개국에 T-50계열 등 총 131대 수출
(사례2) 이라크에 정비패키지 수출(1조원), 향후 터키·인도네시아·페루 등에 확대 예정

- 부품 MRO 업체들은 항공사를 대상으로 부품을 교환 수리 또는 임대하기 위하여 부품관리 사업부문 운영 또는 자회사를 두고 있으며, BOEING·AIRBUS와 같은 제작사들도 일부 항공기에 대한 부품서비스를 제공하고 있음.

- 국내 저비용항공사는 예비부품 보유 여력이 없어 싱가폴의 ST AEROSPACE 또는 독일의 LUFTHANSA TECHNIK 등의 해외 MRO업체와 장기(10년) 부품 서비스 계약을 체결·운영하고 있으며, 그에 따라 산업 고도화 기회를 상실하고 있음
- 만약 공항 운영자 등이 출자한 국내 MRO 합자법인에 항공부품 관세 면제 혜택을 부여하여 민·군 정비부품 공동조달체계가 구축된다면, 일정량의 부품을 합자법인이 보유함으로써 항공사에 예비부품 서비스를 제공할 수 있으며,
- 국내 전문 MRO 업체가 이러한 부품조달 합자법인에 참여할 경우에는 국내 부품 MRO의 안정적 수요확보와 함께 국내 항공사들에 대해 경쟁력 있는 부품 서비스를 제공함으로써 항공산업 및 운송산업의 높은 시너지 창출 기대
- 장기적으로는 우리나라 지정학적 위치 등을 감안하여 일본과 중국 동부지역에 대한 부품 조달 서비스를 제공할 수 있도록 다음과 같이 단계적인 국제 조달 업체 육성방안 검토 필요

1단계	- 국내 LCC 공동조달체계 구축(정비 예비품 중심)
2단계	- 취급부품 및 사업범위 확대(대형항공사, 군 등)
3단계	- 국제시장 진출로 아시아 지역 항공부품 물류허브 기반 구축

(3) 기대효과

□ 항공기 운영 효율 향상 및 안전성 확보 가능

○ 현재 해외에서 정비하고 있는 국내 항공사의 정비를 국내 정비로 전환함으로써 항공사의 항공기 운영 효율 향상, 비용 절감 및 운항 안전성 확보 등을 기대할 수 있음

○ 항공사 입장에서도 필요한 정비 서비스와 신속한 부품 제공이 가능하기 때문에 항공기 운용율 제고 가능

○ Total MRO 서비스 제공을 위한 부품 MRO 산업 활성화는 국내 확보된 항공기 제작산업의 역량을 부품산업 발전 및 부품 MRO 산업으로 확산시킬 수 있어 국내 항공산업의 기초 생태계를 유지할 수 있는 기반 확보 가능

□ 국내 항공산업의 국제적 경쟁력 강화 가능

○ 고부가가치 항공정비기술 확보를 통해 국내 항공산업의 국제 경쟁력 확보 및 상호협력 활성화 가능

○ 아시아 시장 점유율을 '13년 8%에서, '25년 12%로 제고할 경우 연간 1.73조원의 생산유발효과 및 약 8,000명의 고용창출 기대

- '32년까지 세계 항공기 수는 '12년 대비 약 200% 증가(41,240대)될 전망이며, 특히 중국은 300% 이상 증가(5,980대)될 전망('13년 보잉항공사 자료)

○ 기체, 엔진, 부품 등 One-Stop 서비스가 가능한 Total MRO 서비스 지원 역량을 확보할 경우 적극적인 해외 MRO 시장을 공략하여, '25년까지 세계 3%, 아시아의 12% 시장을 점유할 수 있을 것으로 기대

○ 세계 6위 민항기 운용국 및 세계 9위 군용기 운용국이라는 산업적 수요를 바탕

으로 국내 민·군 정비부품 공동조달체계를 전략적으로 육성한다면 동북아 항공부품의 물류 허브로 도약할 수 있는 계기가 될 수 있음

□ 군 항공기 민간위탁에 따른 예산 절감 가능

○ MRO 집적화를 유도하여 민간항공인프라 뿐만 아니라 현재 우리나라에서 항공기를 가장 많이 보유하고 있는 군의 항공기 정비에도 활용 가능

○ 이를 통해 장비 및 인력의 공동 활용이 가능하고, 조달체계의 공동 활용이 가능하여 국방예산 절감에 크게 기여할 것으로 예상

3. (추진전략 3) MRO 핵심 역량 확보

가. (추진전략 3-1) MRO 핵심기술 개발

(1) 추진배경 및 필요성

□ 임금 경쟁력이 취약한 MRO 산업구조를 고부가가치로 전환

○ 우리나라의 시간당 임율이 중국 등 경쟁국 대비 최소 1.8 ~ 최대 2.3 배인 것을 감안하면 노동집약적 기체중정비로는 글로벌 경쟁력 확보 어려움[26)]

- 엔진과 구성품 중정비와 같은 기술집약적 MRO로 산업구조를 전환해야 하지만, 이 분야는 원천기술을 확보한 OEM의 기술진입장벽이 높은 문제가 있음

○ 최근 기체 중정비에 있어서도 부품재고관리 및 노동생산성 향상을 위한 MRO IT기술에 의한 생산성 혁신으로 인건비 중요도가 상대적으로 완화되고 있음

- 항공사의 MRO업체 선정에 가장 중요한 기준은 시장평판이며, 납기일(TAT) 준수와 품질관리 등 서비스의 품질이 가격과 함께 경쟁력의 중요한 요소의 하나

□ Total MRO 서비스 제공에 필요한 기체 중정비의 경쟁력 확보 필요

○ 싱가포르와 독일의 경우 높은 임율을 갖고 있음에도 전자의 경우 해외인력활용, 후자의 경우 저개발국가와 국제적 분업관계로 기체 중정비 분야의 글로벌 경쟁력을 확보하기 위해 노력하고 있음

- 기체 중정비를 통해 엔진과 구성품 정비에 필요한 최초 착/장탈이 이루어지므로 비록 저부가가치임에도 기체 중정비는 필수적으로 수행 필요

○ 최신 MRO IT기술력을 확보할 경우 공정 단순화 및 혁신, 부품재고비용 절감으로 공정관리 혁신으로 글로벌 경쟁력을 확보할 수 있음

- 따라서 부품재고관리, 정비생산성, 품질관리 혁신 등의 글로벌 경쟁력 확보를 위한 생산공학 분야의 R&D 기술개발 필요

(2) 추진방안

□ 항공기 엔진 및 구성품 수리공정 기술개발 연구개발

○ **(국토교통부 MRO 기술개발 로드맵)** 2010년"항공정비기술 개발 기획"에서 다음 <그림 4-5>과 같이 MRO 산업 활성화를 위한 항공정비기술 로드맵이 작성

26) 해외자료에 의하면 시간당 100불이나 이것은 전문화된 업체와 달리 항공사 소속 MRO조직에서 자체적으로 산정한 자료이기에 직접적인 비교는 힘듦. 그라나 자체 인터뷰 결과 평균 78불 수준인 것으로 조사됨(2013년)

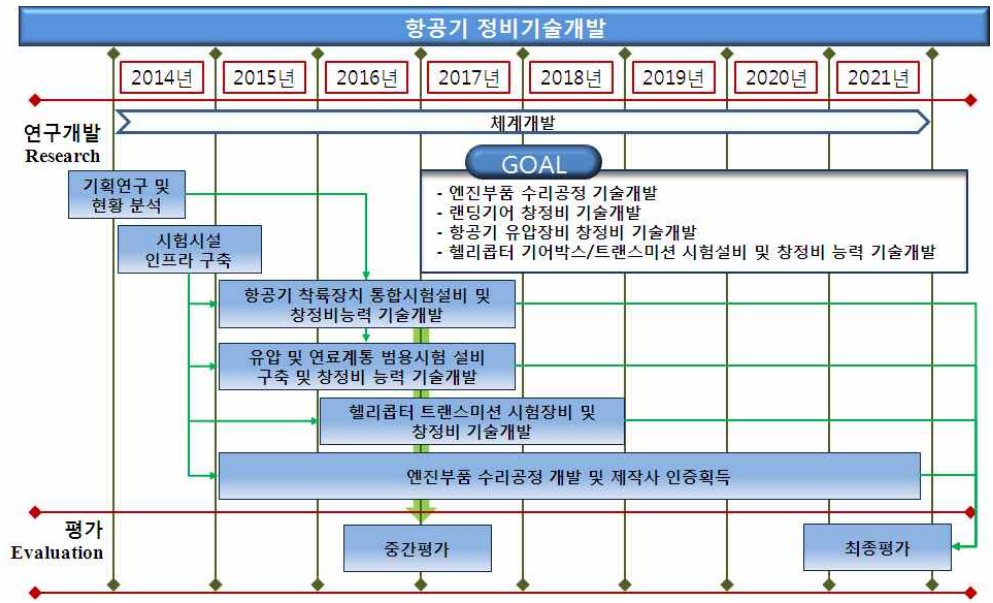
되었음(2010, 한서대&교통안전공단 공동연구)

- 당시 수립된 MRO 핵심기술은 우리나라에서 해외 위탁정비의 대부분을 차지하는 엔진과 구성품의 수리기술이며, 이중 2011년부터 항공기용 제동장치의 정밀 시험장비(dynamometer, 14년 가동)와 탄소복합재 브레이크 패드의 재생 수리기술의 국산화 개발을 진행하고 있음
- 이중 랜딩기어 및 유압계통 등의 구성품 MRO 기술개발의 경우 국내에서 현재 ㈜한화, 위아 등 방산업체의 적극적인 참여가 필요한 부분이나, 국내 수요만으로는 사업을 진행하기에 어려움이 있으며, 해외수요 유치를 전제로 토탈 MRO 서비스 차원에서 추진이 타당한 것으로 판단됨
- 엔진부품 수리공정과 관련하여 2012년 R&D과제가 공고되었으나, 당시 대한항공 및 한전KPS 컨소시엄은 사업을 위한 준비가 충분하지 않아 과제에 응모하지 않음
  - 그러나 최근 대한항공은 인천 영종도에 P&W와 공동으로 Incheon aviation Tech(IHT)를 설립하여, 연간 약 200기 규모의 항공기 엔진정비센터를 설립할 예정이며, 2014년에 추력 150,000lbs급의 엔진성능시험설비만 착공할 예정으로
  - 2010년"대형 민항기 엔진 시운전실 공동 구축"(우선순위 10위)을 대한항공과 P&W 컨소시엄인 IHT에서 자체 확보함에 따라 엔진부품 수리 공정개발 및 제작사 인증획득의 전략적 적합성 및 사업적 경제성이 제고된 것으로 판단됨
- 기획연구 당시 6위부터 10위까지의 과제는 시장의 상황에 따라 2014년까지 타당성을 재검토하여 기술개발을 추진하는 것으로 하였으나, 이번 기획연구에서는 엔진 MRO에 대한 OEM 기술제휴 및 R&D 지원을 통한 고부가가치 MRO산업을 육성하는 것을 추진전략으로 설정함
- 따라서 2010년 수립된 처음의 항공기 정비기술개발 로드맵은 다음의 <그림 4-5>과 같이 재조정이 필요할 것으로 판단되며, 엔진부품 수리공정 및 제작사 인증획득을 최우선적으로 추진할 필요가 있음
- 다만, 2010년에 검토된 당시의 엔진MRO의 시장환경 변와 및 국내 환경변화를 감안하여 기존 엔진 MRO기술 개발목표 및 범위 조정 등이 필요한 것으로 보임

<표 4-3> 2010년 항공정비기술 개발 추진현황

순위	과제명	추진현황
1	항공기 브레이크 종합시험설비 구축	개발진행 (2014년 가동)
2	Landing Gear, Hyd. & Fuel 계통시험 시설	추진보류, 타당성 검토
3	엔진 부품 수리 공정개발 및 제작사 인증 획득	`12년 과제공고 (응모 없음)
4	회전익기 Gearbox & Transmission 범용 시험설비 개발	추진보류, 타당성 재검토
5	Landing Gear 하중 시험 장비 개발	추진보류
6	엔진 전자보기류 정비능력 개발	타당성 재검토
7	차세대 항공기(B787) 핵심 전자부품 정비기술능력 구축	〃
8	앞전플랩계통 (Rotary Actuator, Asymmetry Brake) 시험시설	〃
9	환경제어계통(ECS) 시험시설	〃
10	대형 민항기 엔진 시운전실 공동 구축	〃
11	PMA 부품인증 및 정비지원 기술개발	추진유보*
12	항공기수리개조 STC 획득방안 기획연구 및 Shadow Program 수행	〃

(* 2010년 기획연구에서 전략적 필요성 및 사업성이 낮아 기술개발을 유보하는 것으로 결정)



<그림 4-5> 항공기 정비기술개발 로드맵(2014 ~ 2021년)
(자료 : 자체연구)

○ **(엔진부품 수리공정 개발 및 제작사 인증획득)** <그림 4-6>의 기술개발 로드맵의 과제인“항공기 엔진 등 정비(MRO) 기술 개발”상세 기획은 ‘10년 수행된 기획연구에서 항공기 가스터빈 엔진의 연소기 및 Case part 에 대한 MRO 기술개발 대상 엔진으로 연소기의 경우 CFM56 및 PW4000 계열을, Case part의 경우 PW4000 계열을 대상으로 했으나, PW4000 등의 대형 엔진 MRO는 높은 투자비용에 비해 경쟁이 치열한 분야며, 국내에서는 주로 대한항공 등의 대형 항공사에서만 수요 발생

- 전문 MRO의 주수요자가 저비용 항공사임을 감안했을 때 LCC 최다 보유 항공기 엔진인 CFM56계열 엔진을 시장진입 초기목표로 설정이 타당한 것으로 판단
- CFM56 계열 엔진은 세계적으로 정비 수요가 가장 많은 엔진계열로써 세계시장의 23%, 국내는 LCC 엔진의 90% 이상이 CFM56 계열로 전량 해외 위탁정비
- CFM56 계열 엔진을 대상으로 수리공정을 개발할 경우 엔진 MRO사업의 초기 리스크를 최소화하고 장기적으로 사업 안정화에 기여할 것으로 판단됨
- CFM 계열 엔진은 GE와 SNECMA의 합작사로 향후 B777에 사용되는 GE-90엔진 등으로 기술적 확장성이 높을 것으로 기대됨
- 2010년 기획연구 당시에는 주로 기술적 난이도에 따라 중요부품(Major Part)과 기술집약적 부품(High Tech Part)을 구분한 후에 각각의 부품별 수리기술 확보에 역점을 둔 반면, 이번 기획연구에서는 중요부품의 경우 핵심기술공정을 확보할 경우 다른 부품에도 이를 적용할 수 있다는 점을 감안하여 초기 단계에서는 기술공정 중심의 기술개발 계획을 수립함
- 그림 4-7에서 볼 수 있듯이 현재 우리나라에서 확보하지 못한 중요부품의 일부 수리공정을 추가 확보하는 것을 목표로 “응력 제거(stress relief), 고열부품의 코팅기술”을 개발하고, 이에 대한 국내 인허가 및 OEM의 수리공정 인허가를 획득하는 것에 초점을 맞춤
- 다음 단계로는 기존 기획연구에서 동일하게 우리나라가 자체 기술력을 확보하지 못한 고열 내구성 부품(연소기) 및 정밀기계가공 부품(케이싱) 등의 수리공정 기술을 단계적으로 개발하는 것이 보다 타당하다고 판단됨
- 이와 같은 단계적 전략을 견지하는 차원에서 2010년의 엔진 MRO 기술개발 로드맵을 수정하였으며, 밀폐류 슈라우드와 엔진 FEGV의 수리공정의 경우 최근 사업성 악화로, 그리고 저압터빈 및 고압터빈 블레이드의 경우 기술적 난이도로 인하여 기술개발을 유보하고, 추후 타당성을 재검토하여 추진 여부를 결정할 필요가 있음



<그림 4-6> 항공기용 엔진 등 정비(MRO) 기술개발 상세기획 로드맵

(자료 : 자체연구)

□ MRO IT기술을 활용한 생산성 혁신

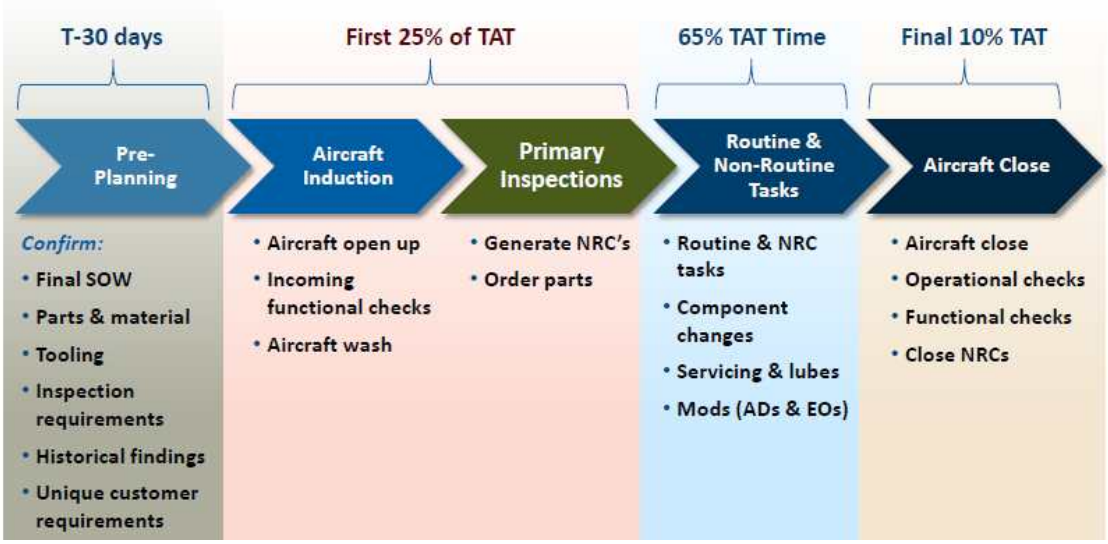
○ 새로운 항공정비산업 육성전략에 부합하는 MRO IT기술(공정관리, 기술서비스, 신기술 분야)을 발굴하여 '10년에 수립된 MRO 기술개발 로드맵에 추가 검토

<표 4-4> MRO IT기술 유망 신기술 분야

1. 공정관리 분야 : 공정설계, 작업관리, 품질관리, 부품물류관리, ERP 2. 기술서비스 분야 : 고장탐구 등 엔지니어링 기술, DER, DAR, AMO 적합성 인증, 부품시험설비 공동운영 등 3. 신기술 분야 : RFID, 증강현실(AR) 업무자동화 등

○ 생산성 혁신을 위한 공정관리 기술 개발

- 다음의 그림 <4-7>에서 볼 수 있듯이 MRO 공정에서 납기(TAT)에 영향을 미치는 원인은 다양하며, 공정의 연속성 개선, 개별 공정의 효율성 제고, 부품재고관리 등의 시스템 최적화를 통한 납기단축 등 공정관리 혁신

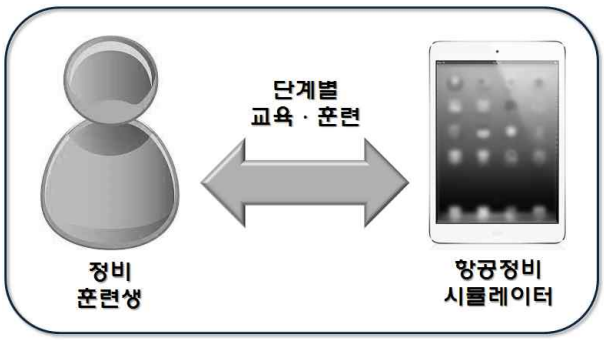


<그림 4-7> MRO 공정에서 TAT에 영향을 주는 중요사항

자료: Best Practices in Heavy Maintenance, ICF SH&E, 2013

○ 항공정비를 수행할 때 증강현실을 기반으로 실시간으로 정비하고 있는 정비매뉴얼 및 부품 재고 등의 정보를 제공해주는 정비지원 시스템 기술 개발에 대한 지원 필요

- 가상현실을 기반으로 보편화되고 있는 모바일 기기 등으로 이용하여 항공정비에 대하여 단계적으로 교육 및 훈련을 수행이 가능한 항공정비 시뮬레이터 등에 대한 연구 개발 추진



<그림 4-8> 가상현실 기반 항공정비 훈련 시스템 개념도

□ 첨단기술 차세대 MRO 기술개발

○ 적층공법(Additive manufacturing)기술은 일명 3-D 프린팅으로 알려진 기술로서, 항공분야 뿐만 아니라 다양한 분야에서 활용되어 산업계에 새로운 혁신을 일으킬 기술로 촉망받고 있음

○ 3-D 프린팅 기술의 장점은 복잡한 가공을 거쳐 제작해야했던 파트를 한 번에 일체형으로 만들 수 있다는 것이며, 이를 통해 시간적인 효율화 가능

- 또한 사용 소재에 따라 구조적 강건성, 고온에 대한 내구성, 경량성 등의 장점

(3) 기대효과

□ 항공기 엔진 및 구성품 수리공정 국산화 역량을 확보하여 글로벌 경쟁력 제고

○ 엔진 MRO 원가에서 외주수리는 10% 정도(인건비는 20%)로 추정되며, 수리공정 기술개발은 해외 OEM의 매출에 영향을 줄 수 있어 기술이전이나 공정인증에 인색한 부분이므로 우리 독자기술로 개발할 수밖에 없음[27)]

- 기술개발에 따른 인증역량 확보는 전략 3-3에서 다시 설명

○ 독자기술로 수리공정과 PMA파트를 개발할 경우 이 분야(PMA/Surplus 파트 등)가 지속적으로 성장할 것으로 예측되고 있어(보고서 : "ICF SH&E Surplus Market Survey 2013,"ICF SH&E, 2013), 이 분야의 시장 수요를 확보할 수 있음

□ MRO IT기술을 활용한 생산성 혁신

○ 새로운 세대의 항공기는 진보된 시스템과 기술을 요구하고 있으며, 무선통신기기와 태블릿PC의 보급은 작업환경에서 생산성을 혁신할 수 있는 중요한 도구

- 특히 부품재고와 보급지원에 대한 솔루션은 운항정비 경쟁력의 원천이 되는 기술로 항공기 지상대기시간을 상대적으로 단축시킬 수 있으며, 향후 새로운 IT기술의 적극적인 활용은 MRO 시장의 경쟁우위 보장

□ 첨단기술 차세대 MRO 기술개발을 통해 고부가가치 MRO 원천기술 확보

○ 국내 MRO 산업 발전을 위해서 항공정비를 위한 3-D 프린팅 기술을 개발하지 못할 경우 항공 정비 산업의 해외 의존도는 더욱 심화될 것이며, 뿐만 아니라 항공기 제작 산업에서도 지장을 초래할 우려가 있음

나. **(추진전략 3-2)** OEM 투자유치

(1) 추진배경 및 필요성

□ 엔진 및 구성품 중정비 국내 MRO 중정비 역량 확보 필요

○ MRO Total 서비스를 제공하기 위해서는 우리나라에서 현재 수행하지 못하는 엔진 및 구성품 일부 중정비 항목의 원천기술 확보 관건

- 현재 엔진은 연간 4,700억원(정비비용의 62%), 구성품은 연간 2,000억원(정비비용의 65%)를 해외에 의존하고 있음

○ 엔진 및 부품 제작기술은 고부가가치 기술로 제작사들은 기술이전을 기피하고 OEM 투자를 통해 정비를 지원

□ 엔진 및 구성품 중정비에 있어 해외 OEM의 시장지배력

○ 엔진 및 부품 원제작사(OEM)들은 원천기술보호를 위해 기술이전(제휴) 보다는 합자투자(Joint Venture, J. V.) 방식 선호

- 가장 이상적인 MRO 체계를 갖춘 싱가폴의 경우도 엔진 및 부품 OEM의 경우 대부분 OEM 업체가 합자회사 지분의 50% 이상을 보유

○ 우리나라에서 엔진·부품 정비 핵심 역량을 확보하기 위해서는 OEM과 합자투자

27) FAA의 PMA나 DER 제도는 OEM의 지나친 기술장벽에 따른 부정적 영향을 완화하기 위해, 정부(FAA) 감항당국이 안전성을 인증하는 제도

유치가 필수적이며, OEM 투자 비율 역시 50% 수준의 적극적 참여 필요

- 대한항공의 P&W의 지분 투자율은 10%에 지나지 않고 의결권이 없는 우선주이기 때문에 OEM사의 적극적인 기술협력으로 보기에는 무리가 있음

○ 엔진 중정비의 비용구조는 재료비가 전체의 68%를 차지(ICF SH&E Analysis, 2013)할 정도로 OEM의 역할이 중요하므로, OEM의 합자회사에서 파트의 제작·수리를 하는 것이 엔진·부품 MRO 분야에서 가격경쟁력 확보에 중요

□ 국내 방산분야의 구매협상력을 바탕으로 해외 OEM의 합자회사 투자유치

○ 현재 국내 시장규모로를 감안할 경우 민간부문의 노력만으로 해외 OEM의 합자회사 투자유치에 한계가 있음

- 우리나라는 민수부분의 MRO 시장규모(해외 위탁정비 포함)는 세계 10위, 군수분야의 경우 세계 8위 등 민·군 물량을 통합할 경우 협상력이 제고될 수 있음
- 우리나라는 세계 3위의 무기 수입국으로 구매협상력(buying power)을 활용한 투자 유치에 유리한 입장
- 우리나라의 FX사업 규모는 약 8조 3천억원으로 「절충교역지침」에 따라 절충교역 규모를 환산하면 해당사업이 경쟁여건이 형성된 사업으로 보아 4조원 이상으로 추정되며, 실제 가치로 환산해도 최소 4천억원 이상으로 추정

  * 절충교역가치(Off-set Value)는 통상 실제가격(Actual Value)의 5~10배)

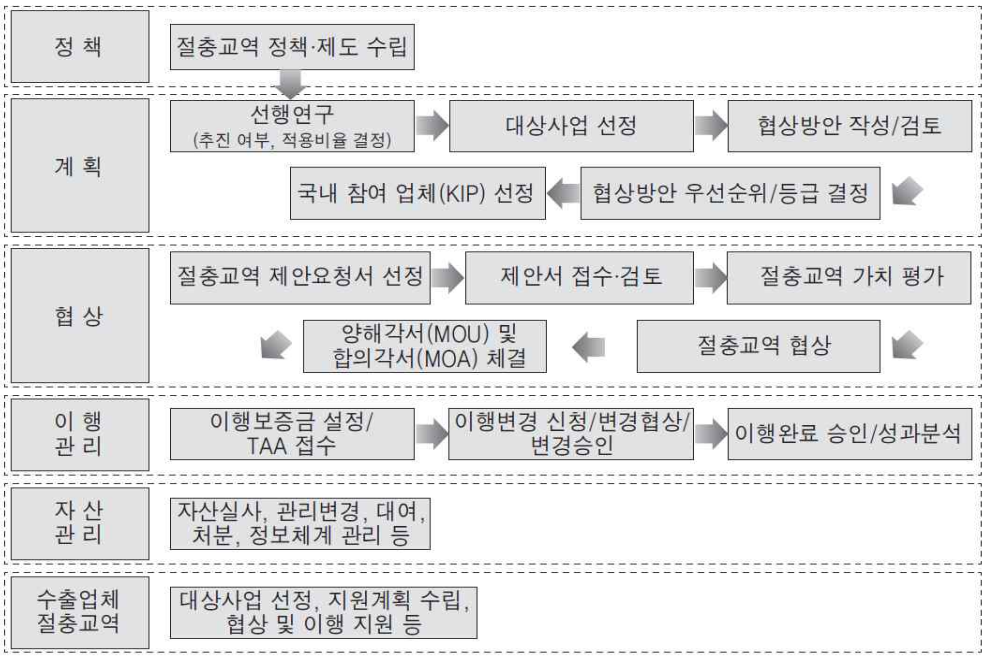
○ 따라서 민군 통합 정비 물량 기반의 구매 협상력(Buying Power)을 바탕으로 우리나라에서 합자회사 투자유치에 어려움이 예상되는 엔진 및 구성품의 해외 OEM 합자회사 유치를 추진할 경우 보다 유리하게 협상할 수 있을 것으로 예상

(2) 추진방안

□ 국방부 방산물자 해외구매에 따른 절충교역 제도 검토

○ 방위사업청의 「절충교역지침('14.2.24)」에 따르면 국가가 외국으로부터 1천만불 이상의 무기구매 시 구매국으로부터 구매금액의 일정비율 이상의 장비(시설), 기술, 용역 등의 무상제공 요구 가능

- 절충교역 비율은 경쟁여건이 형성된 경우 기본계약금액의 50% 이상, 경쟁여건이 형성되지 않은 경우 기본계약금액의 10% 이상 요구 가능
- 동 지침의 절충교육 대상에 외국 정비물량의 확보, 주요 개발사업의 공동참여, 방위력개선과 관련하여 국익에 참여할 수 있는 사항, 「외국인투자 촉진법」제2조제1항제4호에 따른 외국인 투자 중 국외업체 단독 또는 국내업체와 합작 법인으로 설립하는 외국인 투자 유치가 포함



자료 : 방위사업청 절충교역과, 「절충교역 제도개선 방향」, 2011. 11.

<그림 4-9> 국내 절충교역 업무수행 절차

○ <표 4-5>에서 현재 우리나라의 민과 군에서 보유하고 있는 엔진과 방위사업청의 무기체계 도입 규모 등을 고려해 본 결과 충분한 교섭력을 가지고 있는 것으로 판단됨

- 해외무기도입은 사업규모가 방대하여 이들 절충교역 비용의 일부만 활용해도 해외 OEM의 합자회사 투자유치 가능

  • 대한항공이 2017년 완공을 목표로 인천공항에 건설하기로 한 P&W 엔진수리 공장은 1,000억원을 투자하여 연간 약 250~300기의 엔진 정비 가능

<표 4-5> 국내항공사 엔진 보유 현황 및 정비 방식

11년 6월 16일 기준

항공사	엔진제작사	엔진기종	엔진총대수	점유율	정비주체	비고
Korean Air	P&W	PW 4000	300	77%	In-House	
	GE	GE90	18	5%	Outsourcing	
	CFM	CFM56	67	17%	In-House	
	Engine Alliance	GP7200	5	1%	Outsourcing	
			390			
Jin Air	CFM	CFM56	11	100%	In-House	
			11			
Asianan Airlines	GE	CF6	77	40%	Outsourcing	
	P&W	PW 4000	47	24%	Outsourcing	
	CFM	CFM56	5	3%	Outsourcing	
	IAE	V2500	63	33%	Outsourcing	
			192			
Air Busan	CFM	CFM56	14	82%	Outsourcing	
	IAE	V2500	3	18%	Outsourcing	
			17			
Jeju Air	CFM	CFM56	16	100%	Outsourcing	
			16			
Eastar Jet	CFM	CFM56	14	100%	Outsourcing	
			14			
T'way	CFM	CFM56	7	100%	Outsourcing	
			7			
Total			647			

자료 : 자체조사

□ 절충교역 우선협상 품목 및 OEM의 선정

○ 현재 단일 품목으로 우리나라에서 가장 많은 해외 외주수리 비용을 차지할 뿐 아니라, Total MRO 서비스에 있어서 핵심적 항목이 되는 엔진 중정비가 우선적으로 검토될 항목으로 판단됨

○ 국내 합자회사 유치를 위한 해외 OEM의 선정은 세계 항공기 엔진의 시장 점율율, 국내 엔진 보유현황 및 국내에서 정비가능한 엔진 등을 고려

- 엔진 제작사별 세계시장 점유율은 Widebody의 경우 GE가 세계시장의 48%를 점유하고 있고, P&W와 롤스로이스가 각각 27%와 20%를 차지하여 이들 3개사가 전체 항공기 엔진의 95%를 차지하고 있음
- 엔진 정비 수요는 엔진 운영 대수와 직접적 상관관계가 있어 제작사별 엔진 정비 시장 또한 GE 엔진 정비수요가 가장 크다고 할 수 있음
- 국내에 엔진 OEM을 유치할 경우 GE를 우선적으로 검토하는 것이 타당할 것으로 판단되나, 추후 보다 전문적이고 세부적인 검토 필요
  - P&W 엔진은 이미 대한항공에서 정비를 수행하고 있어 GE로부터 OEM 엔진 투자를 유치할 경우 상호 보완적인 역할을 통해 시너지 효과를 발휘할 수 있을 것으로 보임
  - 최근 LCC의 성장으로 LCC들의 주요 운영기종인 A320 및 B737 기종의 엔진으로 사용중인 CFM56의 제작사인 CFM International은 GE와 SNECMA의 합작법인으로 CFM 엔진 정비체계를 갖추는데 유리할 것으로 판단됨

<표 4-6> 엔진제작사별 세계시장 점유율 현황

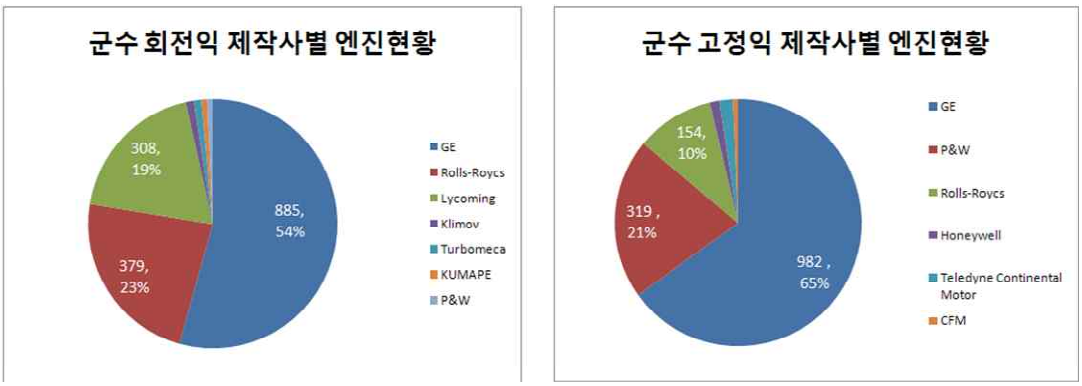
Size	제작사	Active fleet	점유율	비고
Widebody	General Electric	1,983	48%	
	Pratt & Whitney	1,098	27%	
	Rolls-Royce	830	20%	
	CFM International	213	5%	
	Engine Alliance	10	0%	
	Total	4,134		
Narrowbody	CFM International	6,815	62%	
	Pratt & Whitney	1,874	17%	
	International Aero Engines	1,738	16%	
	Rolls-Royce	657	6%	
	Total	11,084		
Total		15,218		

Size	제작사	Engine Type	Active fleet	점유율
Widebody	General Electric	CF6	1,540	37%
	Pratt & Whitney	PW4000	973	24%
	Rolls-Royce	Trent	655	16%
	General Electric	GE90	443	11%
	CFM International	CFM56	213	5%
	Rolls-Royce	RB211	175	4%
	Other		135	3%
	Total		4,134	
Narrowbody	CFM International	CFM56	6,815	62%
	IAE	V2500	1,738	16%
	Pratt & Whitney	JT8D	1,438	13%
	Rolls-Royce	RB211	512	5%
	Pratt & Whitney	PW2000	378	3%
	Other		203	2%
	Total		11,084	
Total			15,218	

자료 : 자체조사, 2011. 6. 16 기준

□ 엔진 OEM 유치를 위한 국방부 협의

○ 현재 차기전투기사업(KF-X사업)이 절충교역에 우선 검토될 수 있으며, 엔진 OEM과 국내 전문MRO업체의 합자투자를 유치, 민·군 통합 항공기 엔진정비체계 구축



<그림 4-10> 군 보유 항공기의 장착엔진 제작사 비율 및 외주비용

자료 : 자체조사, 2011. 6. 16 기준

(3) 기대효과

□ 엔진 OEM 업체 유치를 통해 MRO Total 서비스 체계 구축

○ 현재 해외 의존도가 높은 엔진, 구성품 중정비 국내 수행체계 구축

□ 해외 MRO 위탁정비를 국내로 유치함으로써 외화유출 방지

○ 대한항공의 민수와 삼성테크윈의 군수 엔진 정비를 제외하고 해외에서 엔진정비를 수행함으로써 유출되던 외화를 절감

- 현재와 같이 해외 위탁정비에 의존할 경우 '23년에는 연간 1조1천억원의 외화유출이 예상되나, 국내에서 엔진, 구성품 등의 중정비 수행체계를 구축할 경우 5천억원 수준으로 절감(총 6천억원 외화절감 효과 기대)

○ 현재 군이 보유하고 있는 항공기 엔진 중에서 GE 및 PW 엔진이 대부분을 차지하고 있고, 군은 엔진/부품 정비의 대부분을 외주로 수행하고 있어 OEM 유치에 ㅁ른 수입대체 효과도 상당할 것으로 예상됨

□ 엔진 OEM 업체의 유치로 OEM Distributor 유치가 용이해져 물류비용 절감 가능

○ GE는 전세계적으로 5개의 공식 Distributor를 운영하고 있으며, 이들은 북미와 유럽에 각각 2개 싱가폴에 1개가 위치하고 있어 동북아 지역의 중심에 위치한 우리나라의 지리적 위치를 고려할 때 유치가능성 높음

□ 기체 중정비 등에 비해 상대적으로 낙후된 엔진 및 그 구성품의 정비기술 획득이 가능하여 엔진/부품 정비 핵심기술 확보를 통한 정비분야 기술적 불균형 해소 가능

다. **(추진전략 3-3)** MRO 인증역량 확보

(1) 추진배경 및 필요성

□ 엔진 등 수리공정 및 고부가가치 기술개발에 따른 인증역량 뒷받침 필요

○ MRO가 성공적으로 정착된 국가에서는 부품 MRO산업 등 활성화를 위하여 PMA 부품에 대한 국가인증체계를 구축·운영하고 있으나,

- 우리나라의 MRO 업체는 대부분 군용 항공기 및 부품 정비를 기반으로 성장한 업체로서 민간 정비인증에 대하여 취약함

□ 정비 핵심기술 및 부품 국산화에 대비한 국가 인증역량 확보 필요

○ 주요 핵심 부품 및 큰 시장성을 보유한 부품의 정비기술은 해외 업체의 기술이전 기피로 정비기술 인증 확보가 어려움

- 자국의 항공정비 물량 감소, 항공정비 시장 잠식의 우려, 자국 시장의 보호를 위하여 인증 제한 및 관리/감독이 강화되고 있는 추세임

○ 국내에서 인증 받은 수리·개조에 대하여 타 국가에서도 인증 받기 위한 절차및 체계 역시 함께 검토

- 항공산업의 국제적 특성을 감안할 때 자국의 인증만으로는 한계

○ 인증인력의 지속적 양성 및 확보 필요

(2) 추진방안

□ 국제공동개발(RSP) 및 민·군 협력 등을 통한 인증역량 제고

○ 민·군 상호협력을 통한 인증역량 향상

- 상호 인증체계 구축을 위한 법적 제도 마련
  - 현재 항공법에서는 군용기 등 국가 항공기에 대해서는 제외
  - 민·군 간 인증체계 상호인정으로 중복인증 방지
  - 국가 항공기(경찰, 산림, 소방용) 상호인증 및 통합지원 체제 구축
- 상호 기술지원을 위한 협약 체결
  - 국토교통부와 방위사업청 간의 기술지원 협약 체결
  - 전문기관 간의 기술교류협약 체결(공군/국과연/기품원, 항공안전기술센터)
  - 기술지원 가능 업무 도출
- 상호인증 및 협력 모델 개발
  - 최근 민·군 공용기술 개발 및 기술협력사업 확대 등과 연계하여 상호인증을 위한 협력모델 개발
    (사례) KUH 수리온 등의 경우 군용 및 민수용 인증에 모두 충족될 수 있도록 인증업무 수행중
- 인증 기술기준 통합 및 활용
  - 부품·구성품중에서 민·군 공용성이 높고, 통합이 가능한 품목의 기술기준을 통합하여 운영
  - '민·군 공용 감항인증 기술기준'의 적극적인 활용 및 적용품목 지속 확대
- 민·군 공용 항공기 통합서비스 시스템 구축
  - 민·군 공용 항공기 정비 및 부품조달 지원 시스템 공동 구축
    (사례) 러시아제 Ka-32 헬기는 국내 운용기관(육군, 공군, 산림청, 해경, 국립공원관리공단)이 독자적인 후속지원체계를 구축하였으며, 이에 따른 효율성 및 전문성 확보에 어려움을 겪고 있음
- 민·군 인증 관련 인프라 공유
  - 기술인력, 시험설비 등 지원으로 비용절감 도모
- 민·군 기술교류 확대
  - 가칭 '민·군 기술교류회'커뮤니티 결성 및 기술교류 세미나 등 공동 개최
  - 각종 심의회 참석 협조 및 주요 현안에 대한 기술지원

□ 수리개조 및 부품급 국가인증체계 구축

○ MRO관련 개조·개량 및 부품 국가인증체계 구축

- 우리나라 항공기와 항공기 부품 개발계획에 따른 인증계획 로드맵(<그림 4-11, 한국항공우주연구원)이 수립된바 있으며, 이 계획을 감안하여 현재 항공안전기술센터의 항공기 및 항공기 부품 인증사업 계획도 수립되고 있음

○ 국내 부품관련 인증 계획

- 항공용 핵심부품의 개발에 따른 인증업무

  • 국내에서 형식증명을 받을 것으로 예상되는 KC-100 소형항공기, KLA-100 2인승항공기, 중형기 및 민수헬기를 기반으로 이에 장착되는 핵심 항공부품 개발에 대한 인증업무를 수행

  • 항공용 핵심부품의 인증은 해당되는 경우 기술표준품형식승인(TSOA), 부품등제작자증명(PMA)과 부가형식증명(STC)를 모두 포함하는 형태로 추진

  • 인증을 받아야 하는 개발사업은 다음의 <표 4-7>과 같음(지식경제부,"항공산업 전략기술로드맵,"2010)

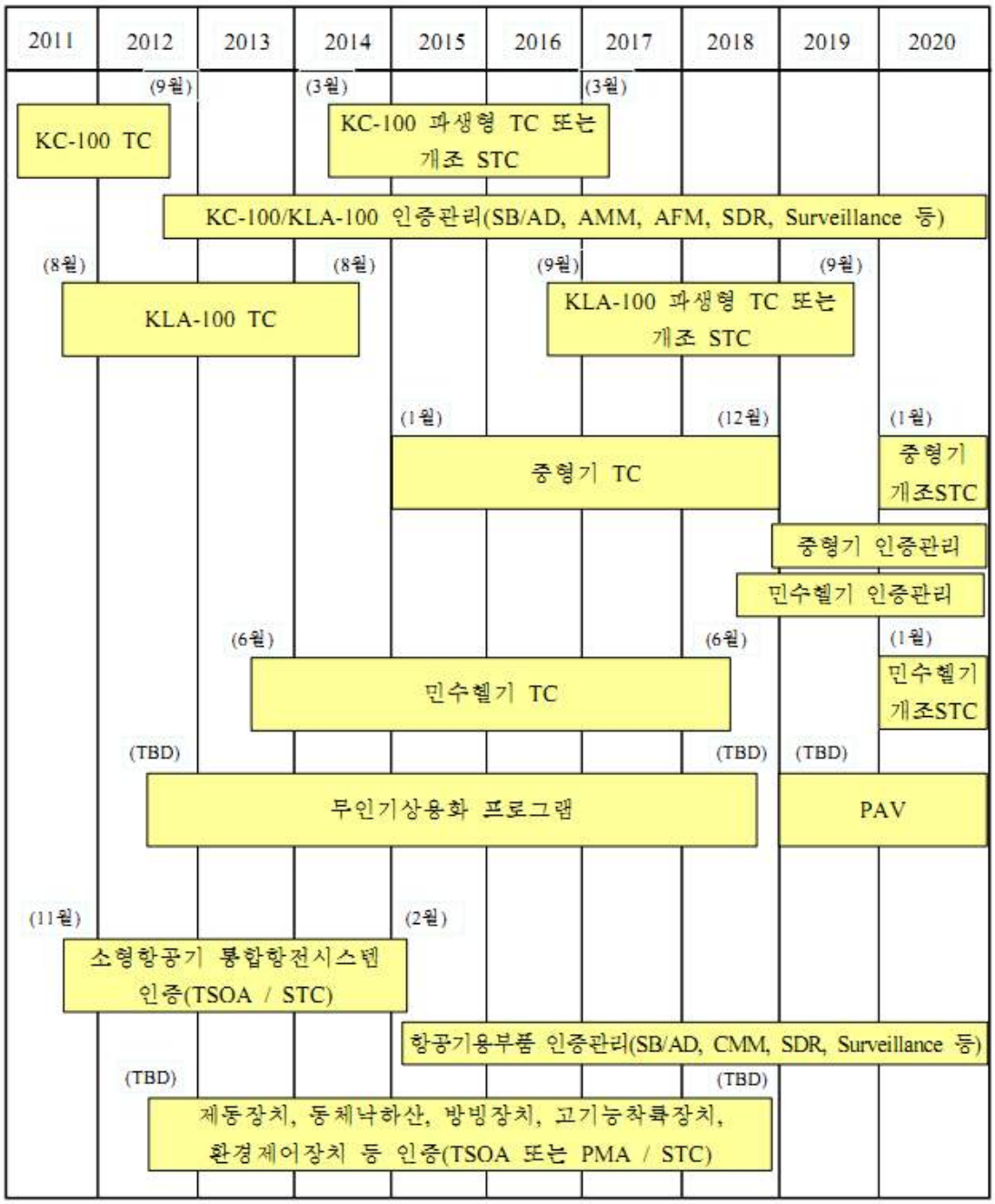
<표 4-7> 항공산업 전략기술로드맵(2010)의 인증소요 개발사업

① 소형항공기 통합항전시스템 인증 - 인증기간 : 2011년 9월 ~ 2015년 2월(3년 6개월) ② 제동장치, 동체낙하산, 방빙장치, 고기능착륙장치 핵심부품, 환경제어장치 등 인증 - 인증기간 : 2012년 ~ 2018년(6년)

- 항공기 정비 및 수리 사업에 대한 인증업무 수행

  • 국내 독자 개발되어 인증을 받은 항공기의 운용 중 국내업체가 수행하는 정비 및 수리에 대한 정비/수리승인 업무를 수행

  • 이 경우 국내 개발/인증 항공기에 대한 정비와 수리에 관한 국내 법규와 기술기준 등을 사전에 정비하고 인증전문 확보 및 양성 시에도 정비/수리사업 고려



<그림 4-11> 우리나라 항공기 및 항공부품 인증사업 로드맵

자료 : 항공기 인증로드맵 개발 연구, 한국항공우주연구원

(3) 기대효과

□ 정비 핵심기술 및 부품국산화의 국가 인증역량을 확보함으로써 항공산업발전 기여

○ 고부가가치 정비 핵심기술을 개발하고, 일부 부품을 국산화하더라도 우리나라에서 이를 시험하고 인증할 수 있는 역량을 확보하지 못할 경우 실용화 불가

□ 국제 공동개발 등을 통한 인증 역량 향상 효과

○ 항공기 개조·개량 또는 MRO 부품관련 국제 공동 협업을 통하여 상호 인증체계에 대한 이해와 경험을 쌓을 수 있음

□ 민·군 상호협력을 통한 인증역량 향상 효과

○ 국내 민수보다 규모가 큰 군수 MRO 시장 특성상 민수 부분만으로 인증역량을 향상시키는 것은 효과적이지 않으므로, 개조·개량, MRO 등의 분야에서 다양한 경험을 쌓은 군수분야와의 협력을 통해서 인증역량 향상에 기여할 수 있음

- 해상초계기(P-3C), 공중조기경보통제기(AWACS) 등 군용항공기 개조·개량 경험
- 기타 현재 운영되거나 획득예정인 다양한 종류의 군용항공기에 대한 자체 MRO 역량 경험 풍부

□ 전문 인증인력 확보 및 양성

○ 수리·개조 및 고부가가치 MRO부품 인증을 위하여 구조, 세부계통, 전기전자, 동력장치, 비행성능 및 인증관리 기술 분야별로 part25급 형식증명을 위한 기술업무를 수행할 수 있는 적정 인력 확보·양성 및 개인에 대한 인증기술 능력의 지속적인 향상 필요

4. (추진전략 4) MRO 활성화

가. (추진전략 4-1) 투자 활성화 촉진

(1) 추진배경 및 필요성

□ 해외 투자유치 확대를 위한 항공정비업의 위상 정립 필요

○ 항공정비는 항공제작·운송산업을 지원하여 항공안전 확보에 중대한 영향을 미치는 지원서비스임에도 「외국인투자촉진법」에 따라 조세감면 등의 혜택을 보다 광범위하게 부여하기 위한 「외국인 투자 등에 대한 조세감면규정」의 '산업지원서비스업'에는 포함되지 않은 상태임.

- 싱가포르, 말레이시아 등은 투자 활성화를 위해 법인세 감면 등 다양한 세제지원 추진 중

○ 조세·임대료 감면 및 현금지원을 보다 용이하게 하고 그 범위를 확대하여 MRO 관련 해외 투자를 촉진하기 위해 「외국인 투자 등에 대한 조세감면규정」의 '산업지원서비스업'에 항공정비업을 포함시킬 필요가 있음.

□ 국내 MRO 산업의 가격 경쟁력 유지를 위한 항공기 부분품 관세혜택 유지 필요

○ FTA를 통한 관세감면 규모가 매우 낮은 실정에서 항공기 부분품 관세감면제도의 일몰은 국내 MRO 업체의 원가 상승을 초래하여 주요 경쟁국인 싱가포르 등에 비해 국제경쟁력 저하가 우려됨.

- 미국·EU·일본 등 32개국은 WTO ANNEX 4(민간항공기 교역에 관한 협정) 가입을 통해 항공기 부분품에 대한 무관세 교역 중이며, 싱가포르는 자체적으로 무관세 적용 중

○ 이에 국내 MRO 산업이 글로벌 가격 경쟁력을 유지할 수 있도록 항공기 부분품에 대한 관세감면제도의 일몰에 대한 재검토가 필요함.

(2) 추진방안

□ 「외국인 투자 등에 대한 조세감면규정」 개정 추진

○ 기획재정부 고시인 「외국인 투자 등에 대한 조세감면규정」의 산업지원서비스

업편에 <표 4-8>과 같이'항공정비사업'이 포함되도록 개정을 추진함.

<표 4-8> 「외국인 투자 등에 대한 조세감면규정」 개정(안)

구 분	항공정비사업 추가 방향
산업지원 서비스업	11-1. 항공기 기체의 수리(정비), 개조 서비스업 11-2. 항공기 정비 종합관리서비스업 11-3. 항공기, 부품 및 시험장비의 설계, 평가 개조 등의 기술지원

□ 항공기 부분품의 관세감면을 위한 「관세법」 개정 추진

○ 「관세법」 제89조에 따른 항공기 부분품 관세감면제도를 기존과 같이 감면혜택을 받을 수 있도록 법 개정을 추진함.

- 항공기 부분품에 대한 관세감면제도의 유지에 따른 세수 감소는 MRO산업 활성화를 통한 고용창출 등으로 세수를 증대시키는 것이 바람직함.

○ 「관세법」 개정방향은 <표 4-9>와 같이 제89조의 일몰 제도를 폐지하는 방안과 관세율표 상 항공기 부분품을 무세(관세율 0%)로 개정하는 방안이 있음.

- 「관세법」 개정방향에 대한 장단점 분석 결과, 비용 부담 저감을 통한 항공정비산업의 가격 경쟁력 제고 효과 최대화 및 세수 감소 최소화 측면에서 '관세율표 상 항공기 부분품을 무세(관세율 0%)로 개정'하는 방안이 보다 바람직함.

<표 4-9> 항공기 부분품 관세감면 위한「관세법」개정방안

구 분		장 점	단 점
개정방안 1	관세율표 상 항공기 부분품을 무세(관세율 0%)로 개정	- 항공기 부분품에 대한 무세 적용으로 MRO 업체 전반의 비용 부담 저감 - 관세감면세액에 대하여 부과되는 농어촌특별세 20%의 징수도 적용받지 않게 되어, MRO 업체의 비용 부담 최소화 가능 → 글로벌 가격 경쟁력 제고 - 항공기 부분품에 대하여만 무세를 적용하므로, 항공기 부분품 이외의 기타 부분품에 대한 관세감면으로 인한 세수 감소 문제 최소화 가능	- 무세로 하는 경우 기존에 관세감면세액에 대한 징수금(농특세 20%) 부과를 하지 못하여 세수 감소 불가피
개정방안 2	「관세법」 제89조의 일몰제도 폐지	- 항공기 부분품에 대한 관세관면혜택 유지를 통해 MRO 업체의 비용 부담 저감	- 항공기 부분품의 관세감면혜택 대상이 중소기업 한하여 제한적 적용 - 항공기 부분품 이외의 기타 부분품까지도 관세감면혜택을 받게 되어 세수 감소 불가피

(3) 기대효과

□ 엔진 및 부품 OEM 업체의 국내투자 유인에 유리

○ 항공정비업을 "산업지원서비스업"에 포함 시 조세 및 임대료 감면과 현금지원 등 외국인 투자자에 대해 다양한 지원책의 활용이 가능해져 MRO 산업발전에 필수요소인 엔진 및 부품 OEM업체의 국내 투자 유인책으로 활용 가능

□ 국내 MRO 업체가 경쟁국들과 동등한 조건에서 경쟁 가능

○ 「관세법」상 항공기 부분품 등의 관세율은 품목에 따라 3~8%의 관세가 부과되도록 규정하고 있어, 관세면제 시 해외 MRO 경쟁사들과 동등한 조건에서 경쟁할 수 있는 기반 조성 가능

<표 4-10> MRO 산업발전을 위한 정부 지원(안)

정부 지원 내용		담당부처
입지지원	- 토지 무상 사용 - 토지 조성 비용 지원(정부 60%, 지자체 40%)	지자체 산자부, 지자체
시장조성	- 군 항공기 정비 점진적 민간 위탁 - 국가 항공기 정비 민간위탁	국방부 산림항공, 중앙119, 경찰, 해양경찰 등
시설지원	- 공항운영자 격납고 건설 * 임대 또는 투자 방식 - 정비 장비·시설 구축 지원 * 부품업체 시설·장비 공동활용 통한 투자 및 비용절감	기재부, 국토부 산자부, 국토부
투자유치	- 절충교역 활용한 엔진 및 핵심부품 업체 투자 유치 지원	국방부
세제지원	- 항공기 부분품의 관세면제 ● 관세법 제89조(세율 불균형 물품의 면세)의 일몰 제도 폐지 또는 관세율표 상 항공기 부분품 무세(관세율 0%)로 개정	기재부
환경조성	- 안정적 인력조달 체계 구축 * 전문 MRO 업체 인근에 '항공기초인력 양성사업' 지원기관 지정 및 항공마이스터고등학교 개설 등 - 창정비 서비스의 필수유지업무에 포함 *「노동조합 및 노동관계조정법」시행령 제22조의2관련 별표1 사.호의 단서조항 삭제 - 정비기술개발 R&D 지원 * (국토부) 항공기술개발 R&D 지원 * (산자부) 고부가가치 정비부품(엔진·항전 등) R&D 지원	교육부, 미래부, 국토부 노동부 국토부, 산자부

나. **(추진전략 4-2)** MRO 업체 운영 효율화

(1) 추진배경 및 필요성

□ 국내 MRO 산업에 대한 신뢰성 있는 통계자료의 수집·활용체계 확립 필요

○ 국내 MRO 산업에 대한 정확한 기초 현황 및 통계자료의 부재는 정확한 현상 진단을 기반으로 한 정부 차원의 MRO 산업 발전정책 수립 및 MRO 업체 차원의 운영 전략 수립 등을 어렵게 하므로, 신뢰성 있는 MRO 산업 통계자료 수집·활용체계의 확립이 필요함.

- 국내의 MRO 관련 기초 현황자료는 각 업체별로 관리되고 있고, 국토부의 항공정보포털시스템 및 한국항공우주산업진흥협회에서 일부 현황자료를 수집·관리하고 있으나, 자료의 중복·누락 등 국가 차원의 체계적·주기적 통계 관리가 이뤄지지 못한 실정임.

□ 국내 MRO 업체의 운영 효율화를 위한 항공정비 자원의 체계적 관리·운영 필요

○ 국내의 발전된 IT 정보기술을 활용한 정보, 인력, 기술, 수요 등의 중계 서비스 및 홍보서비스 제공을 통하여 항공정비 자원의 체계적 관리·운영 중계 필요

- 정비수요자와 공급자를 직접 중계하는 시스템 및 홍보체계의 부재로 수요자와 공급자간의 정보 공유가 미흡한 실정임.

□ 항공기 창정비 업무의 필수유지업무화 필요

○ 쟁의행위로 인하여 창정비 업무가 정지될 경우, 항공운송서비스의 지연·결항·운항 중단은 물론 정비 품질 저하로 인한 항공안전 저해 우려가 있어. 창정비 역시 「노동조합 및 노동관계조정법」의 필수유지업무에 포함되는 것이 필요

(2) 추진방안

□ 정부 주관의 항공정비산업 통합 정보시스템 구축

○ MRO 현황자료의 중복·누락을 피하고 신뢰성 있는 통계자료 구축을 위하여 기존에 2원화(국토부의 항공정보포털시스템 및 한국항공우주산업진흥협회)된 MRO 현황자료 수집체계를 일원화함.

- 통계자료의 객관성을 확보하기 위하여 MRO 현황자료의 수집·관리는 정부(국토부)에서 담당하도록 함.

  • 군 항공기 MRO 통계의 일반 공표 가능 시 민간기관에서 담당

- MRO 통계 구축에 필요한 현황자료는 정부와 MRO 업체 등이 포함된 협의체 구성을 통해 연단위로 정기적으로 수집하도록 함.

○ 통계자료의 수집·관리 및 항공정비 자원의 체계적 관리·운영을 위한 플랫폼으로서 항공정비산업 통합 정보시스템을 구축하여 항공당국 및 업계를 지원함.

- MRO 관련 정보의 접근채널을 단일화하여 접근 편의성을 증대하고, MRO 관련 다양한 정보의 수집·활용이 가능한 통합 서비스 제공

- 국내 항공정비자원의 효율적 운영을 위하여 정비 수요자와 공급자를 연결하는 중계서비스 제공 및 국내 정비 인프라의 해외 홍보 등 지원

<표 4-11> 항공정비산업 통합 정보시스템의 구축 방향

구 분	제공 서비스
MRO 일반정보	- 국내 정비업체별/정비분야별 매출, 인력, 시설 현황, 국내·외 항공사의 정비 외주현황 등 MRO 관련 기초 통계자료 - 국내외 MRO 업체 소개자료 - 국내외 MRO 산업 및 정책 동향 - MRO 산업 전망
MRO 기술 및 전문지식 정보	- 정비 매뉴얼, 정비기술자료(AD, SB 등) 제공 및 업데이트 - 기술용어 사전 제공 - 국내 외 MRO 관련 컨퍼런스, 세미나 및 신기술 정보제공 - 법령 자료 제공 및 업데이트
중계서비스	- 국내외 정비서비스 및 정비부품 등에 관련된 공급자와 수요자를 중계하는 서비스 제공 - 전자 정비견적서 등 구매 통합서비스 지원 - 항공정비 업체 및 유관기관 시스템 링크서비스 - 해외업체와의 교류를 위한 홍보 지원
인력지원 서비스	- 국내 기업에서 근무중인 항공정비인력에 대한 정보의 수집 및 검색 서비스 제공 - 항공정비인력(청년실업, 은퇴인력)의 구인, 구직 서비스 및 관련기관 홈페이지 링크 서비스 제공

□ 항공기 창정비 업무의 필수유지업무 지정

○ 항공기 정부 업무 중 '창정비'가 필수유지업무에 포함되도록 「노동조합 및 노동관계조정법」 시행령 제22조의2 <별표 1>의 개정을 추진함.

- 항공기 정비 업무를 필수유지업무에 포함함으로써 정당한 유지·운영을 정지·폐지 또는 방해하는 쟁의행위가 제한될 경우, 계속적·정상적 유지·운영을 담보하는 것으로서 국내 MRO 업체의 안정적 운영은 물론 외국인투자자 측면에서는 투자를 유인하는 수단이 될 수 있음.

<표 4-12> 「노동조합 및 노동관계조정법」 시행령 제22조의2 <별표 1> 개정안

현 행	개 정 안
필수공익사업별 필수유지업무(항공운수사업의 필수유지업무) 가. 승객 및 승무원의 탑승수속 업무 나. 승객 및 승무원과 수하물 등에 대한 보안검색 업무 다. 항공기 조종 업무 라. 객실승무 업무 마. 비행계획 수립, 항공기 운항 감시 및 통제 업무 바. 항공기 운항과 관련된 시스템·통신시설의 유지·보수 업무 사. 항공기의 정비(창정비는 제외한다) 업무 아. 항공안전 및 보안에 관련된 법령, 국제협약 또는 취항 국가의 요구에 따른 항공운송사업자의 안전 또는 보안 조치와 관련된 업무 자. 항공기 유도 및 견인 업무 차. 항공기에 대한 급유 및 지상전원 공급 업무 카. 항공기에 대한 제설·제빙 업무 타. 승객 승하기 시설·차량 운전 업무 파. 수하물·긴급물품의 탑재·하역 업무 하. 「항공법」 제2조제16호에 따른 항행안전시설과 항공기 이·착륙 시설의 유지·운영(관제를 포함한다)을 위한 업무	**필수공익사업별 필수유지업무(항공운수사업의 필수유지업무)** 가목 내지 바목(현행과 같음) 사. 항공기의 정비 업무 아목 내지 하목(현행과 같음)

(3) 기대효과

□ 정부 및 MRO 업체의 실효성 있는 정책·전략 수립 가능

○ 신뢰성있는 통계를 구축·활용함으로써 항공정비산업에 대한 정확한 현황 진단 및 문제 해결은 물론, 항공정비산업 발전을 위한 정부 차원의 실효성 있는 정책수립 가능

- MRO 업체 역시 정확한 전략 수립 및 핵심사업에 집중 가능

□ 국내 MRO 업체의 운영 효율화 달성

○ 통합 정보시스템의 구축·활용을 통한 항공정비 자원의 체계적 관리·운영으로 국내 MRO 업체의 효율적 운영 가능

□ 국내 MRO 업체의 안정적 운영 및 해외 투자 유인 가능

○ 항공기 창정비 업무를 필수유지업무로 지정함으로써, 국내 MRO 업체의 계속적·정상적 유지·운영을 담보하는 동시에, 이를 통해 해외 투자 유인 가능

다. **(추진전략 4-3)** 중·소 부품정비업체 참여유도

(1) 추진배경 및 필요성

□ 항공기 구성품 등의 수리는 다품종·소량의 특성을 갖고 있어 중소기업에 적합

○ 항공정비산업을 고부가가치하려면 항공기 엔진 및 구성품 중정비가 수반되어야 하나, 이중 해외 OEM으로 지출되는 재료비를 제외하면 대략 10% 정도가 외주가공 등의 형태로 부품수리 수행

○ 항공기 구성품 품종은 매우 다양한 반면 사업초기 우리나라의 내수물량은 제한적일 수 밖에 없어 국내 부품수리업은 다품종·소량생산에 적합한 중·소기업 참여가 중요

○ 부품수리는 기계가공, 열처리, 고온용접 등의 규격화된 기술이므로 우리나라에서 충분히 확보할 수 있는 기술임에도 시험·평가 및 OEM 등의 인가를 취득함에 있어 중소기업이 감당하기 어려운 부분이 있음

○ 따라서 싱가포르 등의 해외 MRO 클러스터에서는 시험시설 공동운영 등 입주업체를 지원하고 있으며, 국내 지역별 산업단지의 일부에서도 이러한 시험설비 공동운영체계를 구축하여 입주업체를 지원하고 있음

□ 규모의 경제 실현을 위한 정비시설·장비 등의 공동 활용 확대 필요

○ MRO 산업에 대한 투자위험을 분산하는 동시에 비용 대비 효과를 극대화하기 위하여 정비시설·장비의 공동 활용 등에 대한 적극적인 검토가 필요함.

- 해외(JAL·ANA, Bombardier·COMAC)에서는 정비시설·장비의 공동 활용 추진

- 국내에서도 항공기 제동장치 복합시험센터 및 경상북도 항공전자시험평가센터 등에서 일부 시험장비 등을 지원하여 공동 활용을 추진 중이나, 그 범위가 제동장치·항공전자 등으로 제한적

(2) 추진방안

□ 항공정비시설·장비의 정부 지원 및 공동 활용 추진

○ 중소기업에서 고가이거나 필요하지만 사용 빈도가 낮아 자체 구축이 어려운 시설·

장비 등에 대한 수요 조사를 통해 필요 시설・장비를 도출함.

○ 공동 활용 시설・장비의 구축에 필요한 재원은 산업통상자원부의 MRO 산업화를 위한 정비장비·시설 지원 사업을 통해 조달하거나, 국토교통부의 항공안전기술 R&D 사업을 통해 정비시설·장비를 확보하도록 함.

○ 공동 활용 시설・장비의 구축・운영은 공익적 활용을 유도하기 위하여 항공기술 분야 전문기관에 위탁하거나, 전문 MRO 업체 인접 단지 및 시설의 조성・관리 주체에 위탁

○ 공동 활용 시설・장비의 운영 및 관리에 필요한 재원은 공동 활용 시설・장비의 이용업체로부터 징수하는 이용료로 충당하도록 함.

- 다만, 이용업체의 비용부담을 최소화하기 위하여 시설・장비 이용료는 인건비・소모품비 등에 필요한 최소금액으로 부과하도록 함.

□ 직접화 단지 입주기업 지원

○ 입주 공간에 대한 저비용 임대로 업체부담 경감

○ 생산관련 시설 및 장비사용 우선 지원(측정장비, 시험장비, 공기정화 및 오·폐수 환경시설 등)

○ 품질관리, 마케팅 및 경영지원, 기술이전 및 사업화 지원

○ 연구개발, 교육훈련, 기술지도 및 컨설팅 지원

□ 시험설비 등 공동활용기반 구축

○ (국토교통부) 민·군 항공기 제동장치 복합시험센터

- 국토부 : Dynamometer 시험장비 제공
- ㈜데크 : 부지·시험센터 건물 제공
- 2013년 말에 복합시험센터 건립을 통해 제동장치 Dynamometer 장비 완료.
- 브레이크 디스크 재생 수리기술 국산화

○ (산업통상부) 경상북도 항공전자 시험평가 센터 구축

- 항공전자 시험평가 기반 구축(전문 시험평가실 5개 구축)
- 항공전자 시험평가 설비・장비 구축(항공전자시험평가장비 17대 및 MRO 자동점검 장비・설비 2대 구축)
- 항공전자 국제인증 및 표준화 기반 구축

○ (경상남도) 테크노파크 항공우주센터

- 중소기업에서 고가이거나 사용 빈도가 낮아 자체 구축이 어려운 시설・장비 등을 테크노파크에서 구축하여, 공동 활용
- 보유장비 : 자동 적층기・오토클레이브・비파괴 검사 장비 등 항공관련 시험시설 및 장비 등(총156종 280대, 항공우주센터에 9종 11대 장비 보유)

○ (국가R&D) 국토부, 산업부, 미창부 R&D 사업으로 추진하는 인증·평가 시험설비 등의 기술개발 성과물을 공동활용하는 방안 추진

- 산업통상부 R&D로 경상북도 항공전자 시험평가 센터 추진사례
- 국토교통부 R&D로 민·군 항공기 제동장치 복합시험센터 추진사례

□ 부품수리 등에 MRO 국가인증역량 확보와 연계 추진

○ 항공기 부품 R&D, 인증 시스템을 구축하고 부품 기술개발 및 시험인증 지원, 경남 항공거점 연구센터 건립을 통해 항공기 부품 경쟁력 강화 사업 계획

(3) 기대효과

□ 고부가가치 항공정비산업 육성 기반 조성

○ 항공기 엔진·구성품 등 고부가치 MRO 전환을 위한 수리기술 확보

□ 항공정비산업의 규모 경제 실현 가능

○ 항공정비시설·장비의 정부 지원 및 공동 활용을 통해 국내 MRO 업체의 투자 위험을 분산하는 동시에 비용을 절감하게 하여 MRO 산업의 활성화 가능

□ 중·소업체 부품정비업 진출 활성화

○ 다품종 소량생산체계에 적합한 중·소 부품정비업체를 발굴·육성함으로써 강소형 부품수리업체 경쟁력에 기반을 둔 엔진 및 구성품 중정비 분야 글로벌 경쟁력 확보

□ 제작산업 등 국가 자원의 효율적 활용

○ 부품수리 단계에서는 제작산업과 정비산업의 경계가 불분명하며, 제작산업에 사용된 인프라를 MRO에 그대로 활용할 수 있음

○ 국내 방산분야 완제기 제작분야에서 확립된 부품공급체계와 연계하여 부품정비와 제작산업의 자원 등을 효과적으로 공유

3절. 추진전략별 세부일정

번호	추진과제	추진내용	일정
			'14 '15 '16 '17 '18 '19 '20 '21 '22 '23
1-1	민·군 MRO 공동시장 구축	민·관·군 상호협력체계 구축	
		민·군 통합 부품물류체계 구축	
		군 항공기 정비 민간위탁 확대	
1-2	정비부품 조달체계 구축	항공기 부분품 조달체계 구축	
		정비품 교체/임대/MRO 지원 활성화	
1-3	효율적 인력조달체계 구축	항공 마이스터고 등 전문인력 양성 체계 개선	
		은퇴 인력 재취업 활성화	
2-1	전문 MRO 업체 육성	민간사업자 선정(민간투자사업)	
		공항운영자 MRO사업 참여 유도 •(김포) FBO 시설 LCC 활용 •(인천) 기존시설 확충·활용 •(청주) 격납고 시설투자 유도 •(무안) 격납고 시설투자	
2-2	기존시설 연계 강화	기존 MRO 시설과 연계 강화 • 인천·김포·김해·제주: 운항정비 • 부천·인천: 엔진 중정비 • 김포: 비즈니스 항공기 • 무안: 소형 항공기 정비	
2-3	MRO 산업의 클러스터화 유도	직접화 단지 조성 (초기: 기체중정비/페인트샵)	
		직접화 단지 및 기존시설 연계강화 (장기: 엔진 중정비 확대), 군수·헬리콥터 등 중정비	
3-1	MRO 핵심기술 개발	제동시험장치 인프라 구축	
		엔진부품 수리공정 개발 및 제작사 인증획득	
		MRO IT기술 활용 공정관리 혁신	
		항공기 착륙장치 통합시험설비 및 창정비 능력 기술개발	
		유압 및 연료계통 범용시험 설비 구축 및 창정비 능력 기술개발	
		헬리콥터 트랜스미션 시험장비 및 창정비 기술개발	
		첨단기술 차세대 MRO 기술개발	
3-2	OEM 투자유치	방산 절충 교역을 통한 민군겸용 정비 기술 확보계획 수립	
		구매 협상력(buying power)을 활용하여 엔진/구성품 OEM 투자 유치	
3-3	MRO 인증역량 확보	국제공동개발(RSP) 및 민·군 협력 등을 통한 인증역량 제고	
		수리개조 및 부품급 인증체계 구축	
4-1	투자 활성화 촉진	MRO 단지 부품 무관세 등 세제 지원 등을 위한 법제도 검토	
4-2	MRO 업체 운영 효율화	항공정비 종합정보시스템 구축·운영	
		정비업 필수공익사업장 지정	
4-3	중·소 부품정비업체 참여 유도	입주업체 기술관리·마케팅 등 지원	
		정비시험시설 공동 활용 체계 구축	

5장. 항공정비산업(MRO) 육성 타당성 분석

1절. 정책적 타당성

○ 싱가포르 정부의 무역산업부 산하 과학기술전문기관인, A*STAR SERC의 성공 사례에서 볼 수 있듯이 싱가포르는 1999년에 A*STAR를 설립하고 산하기관에 SERC를 구축하고, 정부 지원의 높은 R&D 투자, 인프라 구축, 단계적 클러스터 개발 등을 통하여 항공정비 산업을 성공적으로 발전시킴.

○ 항공정비(MRO) 기술 개발의 분야별 총 소요 예산은 많은 개발 예산이 소요됨.

○ 국내 항공정비(MRO) 산업과 기술의 발전을 위하여 기존 정비기술은 항공정비 업체를 통하여 더욱 발전시킴.

○ 항공정비 기술개발은 많은 예산이 소요되므로 정부 지원을 통한 적극적인 투자가 필요함.

○ 항공정비R&D지원센터는 지자체 및 정부의 공동 지원으로 구축하고 정비기술 개발은 정부의 지원으로 개발함이 타당함.

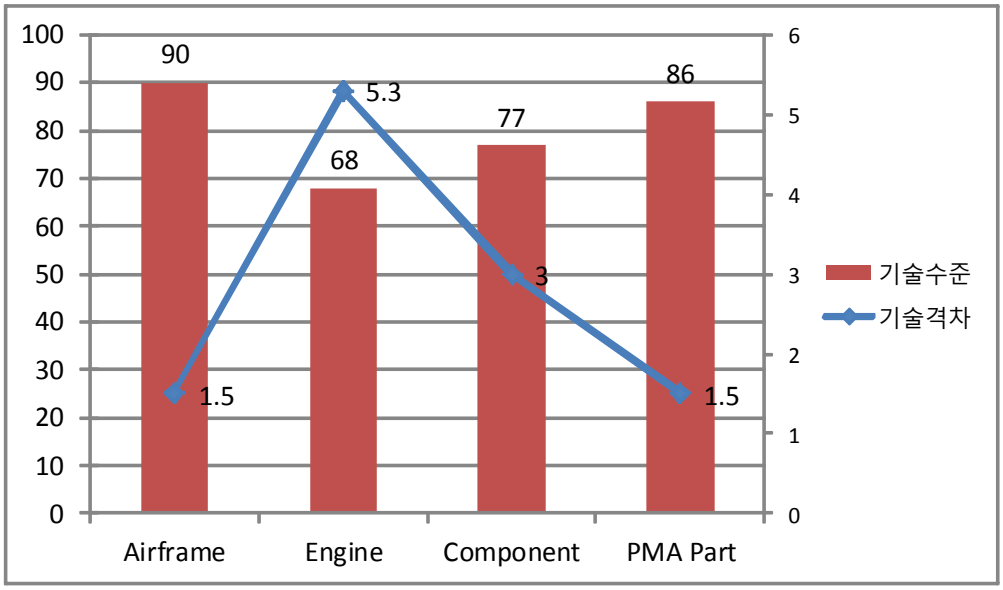
- 엔진부품(Engine component) 정비기술 및 시험장비 개발 : 374억 원
- Engine test cell 시스템 개발 : 500억 원
- 기체(Airframe) 정비기술 및 시험장비 개발 : 26억 원
- Landing gear 및 Hydraulic system 정비기술 개발 : 180억 원
- 항공전자부품 정비 및 시험장비 개발 : 130억 원

○ 또한 엔진부품(Engine component) 정비기술 개발과 L/G 및 Hyd' system 정비기술 개발은 선행 연구과제인, "항공정비기술 개발 기획"(2011. 05, 국토해양부) 과제에서 도출된 우선적 연구개발 분야로 상위 계획과 부합함.

2절. 기술적 타당성

○ 국내 기술의 수준은 항공기체정비 분야에서 90% 수준에 이르고 있으며, 가장 낮은 분야는 엔진 분야로 68% 수준으로 조사되었음. 이는 항공사에서 기체중정비까지 수행하고 있어 기술력이 선진국 수준으로 분석되며 엔진은 해외정비에 의존하고 있어 낮은 기술수준으로 평가됨.

○ 기술격차 수준은 엔진분야에서 5.3년 뒤지는 것으로 나타났으나 기체와 PMA(Parts Manufacturer Approval)는 기술격차가 낮은 것으로 나타남. PMA의 기술은 국내에 보유하고 있으나 제조국의 인증을 받아야 하는 분야임.



<그림 5-1> 국내 기술 수준 평가

자료 : 항공정비기술 개발 기획 최종보고서, 2011년

1. 항공기 기체 분야 국내 기술 수준 평가

○ 항공기 기체 분야는 항공기 중정비, PTF 개조, Cabin 개조, IFE 개조, 도장, Retrofit, 수명연장, 성능개량, 창정비 분야로 나뉨.

○ 국내 주요 항공사에서는 항공기 기체 및 중정비 작업을 수행하고 있으며 ㈜대한항공의 경우 기체 오버홀을 자체적으로 수행함.

○ 국내 기체 분야 기술 수준은 중정비, 도장, 창정비 분야에서는 이미 국제적인 수준이지만 항공기 개량 기술은 낮은 수준임.

<표 5-1> 항공기 기체 분야 국내 기술 평가

	국내 기술 수준	기술 확보 가능성	TRL	비고
중정비	5	5	●	
PTF 개조	3	5	◉	
Cabin 개조	3	5	◉	
Painting	5	5	●	STC 획득
창정비	5	5	●	STC 획득
수명연장	4	5	◉	
성능개량	3	5	◉	

* TRL(Technology readiness level)단계 : ○(1~3단계), ◎(4~5단계), □(6~7단계), ●(7~8단계)

* 국내 기술수준, 기술확보 가능성:1-아주 낮다,2-낮다,3-보통,4-높다,5-아주 높다

자료 : 항공정비기술 개발 기획 최종보고서, 2011년

2. 항공기 엔진 분야 국내 기술 수준 평가

○ 항공기 엔진분야는 Case류, 팬블레이드, Composit류, 베어링 및 seal 연소실, HT 블레이드/베인, Tube & Duct, Rotating part, Shroud & Duct Segments, Accessories, Gear shaft, Turbine sleeves 분야로 세분화 됨.

○ ㈜대한항공은 엔진 오버홀이 가능하며 관련 항공 기업들은 외국 업체와 계약을 통해 엔진 정비를 수행 중임.

○ 일반 수리기술은 보유하고 있으나 특수 기술은 미보유 상태임.

<표 5-2> 항공기 엔진 분야 국내 기술 평가

	국내 기술 수준	기술 확보 가능성	TRL	비고
Cases류	3	4	◉	OEM SD 또는 FAA DER 필요함
팬 블레이드	3	4	◉	
Composite 류	3	4	◉	
베이링 & Seal	3	5	◉	
LPT Blades	4	5	◉	
LPC Stator	4	5	◉	
LPT Honeycomb	4	5	◉	
HPC Blade	2	4	◎	
HPC Stator	3	5	◉	
연소실	3	4	◉	
HT블레이드/베인	1	3	○	
Tubes&Ducts	2	4	◎	
Rotating Parts	3	4	◉	
Shrouds&Duct	3	4	◉	
Gear Shafts	4	5	◉	
Turbine Sleeves	3	5	◉	

* 국내 기술수준, 기술확보 가능성 : 1-아주 낮다, 2-낮다, 3-보통, 4-높다, 5-아주 높다

* TRL(Technology readiness level)단계 : ○(1~3단계), ◎(4~5단계), □(6~7단계), ●(7~8단계)

자료 : 항공정비기술 개발 기획 최종보고서, 2011년

3. 항공기 부품 분야 국내 기술 수준 평가

○ 항공기 부품 분야는 Avionics 계통(항법통신, 계기류, 전기, IFE 모듈), 유압계통(펌프, 작동기/실린더, 밸브류, Reservoir, L/G 관련), 비행조종계통, 연료계통(연료밸브, EFC, 연료펌프, Fuel nozzle, Fuel level meter, 연료탱크), 공압공조 계통(ACM, Cooling turbine, 여압장치, 공조밸브류), Landing gear, 휠&브레이크(Slide raft, Lift vest, Oxygen bottle, Fire bottle), Cabin, 기계보기(AGB), Dynamic component(Hub, Transmission, Rotor/Blade), Thrust reverser, APU 분야임.

○ Avionics 분야는 항공전자 계통, 전기 계통, 공유압 계통, Landing gear 계통에 대한 기술은 보유하고 있어 민간 항공기 정비에 적용할 수 있음.

<표 5-3> 항공기 부품 분야 국내 기술 평가

	국내 기술 수준	기술 확보 가능성	TRL	비고
Avionics				
항법통신	1	2	◎	
계기류	1	1	◎	
전기	2	3	◉	
IFE 모듈	1	1	◎	
모듈	1	2	◎	
유압계통				
펌프	1	2		
작동기/실린더	3	4	●	
Reservoir	3	4	●	
L/G 관련	3	3	◉	
비행조종계통	2	2	◉	
연료계통				
연료밸브	3	1	◉	
EEC	1	1	◎	
연료펌프	2	2	◉	
Fuel Nozzle	1	1	◎	
연료탱크	3	2	◉	
공압/공조				
ACM	2	1	◎	
Cooling Turbine	1	1	◎	
여압장치	2	2	◉	
공조밸브류	3	4	●	
Landing Gear	3	3	◉	
휠 & 브레이크	3	3	◉	
타이어	4	4	●	
비상장구류				
Escape Slide	2	1	◎	낮은 수요로 기술확보 낮음
Slide Raft	2	1	◎	
Life Vest	2	1	◎	
Oxygen Bottle	2	1	◎	
Fire Bottle	2	1	◎	
Cabin	2	1	◎	
기계보기				
AGB	1	1	◎	

Dynamic Comp				
Hub	1	1	◎	낮은 수요로 기술확보 낮음
Transmission	1	1	◎	
Rotor/Blade	1	1	◎	
Thrust Reverser	2	1	◎	

* 국내 기술수준, 기술확보 가능성 : 1-아주 낮다, 2-낮다, 3-보통, 4-높다, 5-아주 높다
* TRL(Technology readiness level)단계 : ○(1~3단계), ◎(4~5단계), □(6~7단계), ●(7~8단계)
자료 : 항공정비기술 개발 기획 최종보고서, 2011년

- ○ 싱가포르의 A*STAR SERC 성공 사례와 현재 국내 항공정비(MRO) 기술 수준을 고려했을 때 항공정비R&D지원센터의 설립이 필요함.
- ○ 각 지역에 흩어져 있는 항공정비 업체들의 기술력을 한 곳으로 모으고 업체들의 개발 비용에 대한 부담을 줄이기 위해서 공동기술 개발을 수행할 수 있는 국가 지원의 항공정비R&D지원센터가 필요함.
- ○ 항공정비R&D지원센터에서 개발된 항공정비 기술과 개발된 장비들을 항공정비R&D지원센터에서 운용하면서 항공정비 업체들이 시험할 수 있도록 하여 업체들의 개발비용 부담을 줄일 수 있음.
- ○ 항공정비 관련 부품의 개발과 운용을 통해 전문 항공정비 기술 개발 및 전문 인력을 양성할 수 있을 것으로 기대됨.

3절. 경제적 타당성

1. 경제성 분석

- ○ 대형 국가연구개발사업과 같은 공공투자사업의 경제성 분석은, 해당 사업의 추진에 의해 국민경제 전체에서 발생이 예상되는 편익과 비용을 추정하고 이를 이용해 편익-비용분석(Benefit-Cost Analysis)을 수행하는 방법을 사용하는 것이 일반적임.
- ○ 편익비용분석에서 이용되는 기준으로는 순현재가치(NPV, Net Present Value), 편익-비용비율(B/C Ratio), 내부수익률(IRR, Internal Rate of Return) 등 다양한 방법이 있음.
- ○ 이들은 각각의 장단점에 의해 상황에 따라 선택적으로 이용되며, 때로는 여러 개의 방법이 상호보완적으로 이용이 되기도 함.

가. 경제성 분석 방법론

□ 순현재가치 (NPV, Net Present Value)

- ○ 순현재가치 또는 순현가란 투자로부터 기대되는 미래의 경제적 편익을 사회적 할인율로 할인한 현재가치에서 당해 투자에 필요한 경제적 비용을 사회적 할인율로 할인한 현재가치를 공제한 값으로 정의됨.

$$NPV = \sum_{t=0}^{n} \frac{Bt}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^{n} \frac{Ct}{(1+r)^t}$$

- Bt = t시점의 경제적 편익, Ct = t시점의 경제적 비용, r = 사회적 할인율

○ 순현재가치법에 의한 투자의사결정은 단일 투자안의 경우 투자안의 순현재가치가 0 보다 크거나 같으면 그 투자안을 채택하고, 순현재가치가 0 보다 작으면 기각함. 그리고 상호 배타적인 여러 투자안들의 경우에는 순현재가치가 0 보다 큰 투자안 중에서 순현재가치가 가장 큰 투자안을 선택함.

○ 이러한 순현재가치법의 의사결정기준은 순현재가치를 계산하기 위하여 투자안의 순현금흐름을 할인할 때 할인율로 사용된 사회적 할인율이 현재의 경제적 가치를 하락시키지 않게 하기 위하여 새로운 투자안으로부터 벌어들여야 할 최저필수 수익률이기 때문에 순현재가치가 0 보다 큰 투자안을 채택하면 투자주체의 가치가 순현재가치만큼 증가한다는 데 이론적 근거를 둔 것임.

- 순현재가치(NPV) $\geq$ 0 : 투자안 채택
- 순현재가치(NPV) $<$ 0 : 투자안 기각

□ 편익-비용비율

○ 편익비용비율은 수익성지수(Profitability index)라고도 하는데, 경제적 편익의 현재가치에 대한 경제적 비용의 현재가치의 비율로 정의됨. 편익비용비율은 투자금액이 서로 다른 투자안을 비교 평가할 때 흔히 사용하는 기법인데, 투자 의사결정자가 순현재가치(NPV)만을 가지고 두 투자안의 상대적 수익성을 비교할 수 없기 때문에 편익비용비율을 사용하여 상대적으로 높은 투자안이 수익성이 높은 투자안으로 평가됨.

○ 이 방법은 투자에 관한 의사결정자가 투자하고자 하는 당해 투자안의 소요자금 조달에 있어서 제한을 받는 경우, 자금을 보다 효율적으로 활용하고자 할 경우 사용하는 방법임. 물론 금융시장이 발달되어 적절한 비용으로 소요자금을 무한적으로 조달할 수 있는 경우에는 최초 투자금액과 관계없이 순현재가치가 큰 투자안들을 선택하여야 함.

$$\text{편익비용비율(B/C)} = \sum_{t=0}^{n} \frac{Bt}{(1+r)^t} \Big/ \sum_{t=0}^{n} \frac{Ct}{(1+r)^t}$$

Bt = t 연도의 경제적 편익
Ct = t 연도의 경제적 비용
r = 사회적 할인율

○ 편익비용비율에 의한 의사결정기준은 편익비용비율이 1 보다 크거나 같으면 투자안을 채택하고 편익비용비율이 1 보다 작으면 투자안을 기각함.

편익비용비율(B/C) $\geq$ 1 : 투자안 채택
편익비용비율(B/C) $<$ 1 : 투자안 기각

□ 내부수익률

○ 내부수익률이란 투자로부터 기대되는 경제적 편익의 현재가치와 투자로 예상되는 경제적 비용의 현재가치를 동일하게 하는 할인율임.

$$\sum_{t=0}^{n} \frac{Bt}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^{n} \frac{Ct}{(1+r)^t}$$

- Bt = t시점의 경제적 편익
- Ct = t시점의 경제적 비용
- r = 할인율(내부수익률)

○ 내부수익률법에 의한 투자의사결정은 단일 투자안의 경우 투자안의 내부수익률이 사회적 할인율보다 크거나 같으면 그 투자안을 채택하고, 투자안의 내부수익률이 사회적 할인율보다 작으면 투자안을 기각함. 그리고 상호 배타적인 복수의 투자안들의 경우에는 투자안의 내부수익률이 사회적 할인율보다 큰 투자안 중에서 내부수익률이 가장 큰 투자안을 선택함.

- 내부수익률(IRR) ≥ 사회적할인율 : 투자안 채택
- 내부수익률(IRR) < 사회적할인율 : 투자안 기각

○ 이 방법은 순현재가치법이나 편익-비용비율을 구하는데 어떤 할인율을 적용해야 할지 명확하지 않은 경우에 이용될 수 있으며, 사업의 규모에 대한 정보가 반영되지 못하므로 투자의 우선순위를 결정하는 평가에는 독립적으로 이용이 불가능함.

□ 편익비용분석 방법 비교 및 선택

○ 앞에서 설명한 3가지 경제성 평가기준은 적용하는 목적과 사업의 특성에 따라 각각 장단점을 가지고 있으나, 이 기준들은 비용과 편익이 측정되면 모두 쉽게 구할 수 있으므로, 경제성을 평가하는 상호보완적 기준으로 사용될 수 있음.

○ 아래 표는 한국개발연구원에서 작성한 “예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정 보완 연구(제4판)”에서 인용한 것으로서, 3가지 경제성 분석기준의 장점과 단점을 비교한 것임.

<표 5-4> 경제성 분석기법의 비교

방 법	판 단	장 점	단 점
순현재가치 (NPV)	NPV≥0	대안 선택시 명확한 기준 제시 장래발생편익의 현재가치 제시 한계 순현재가치 고려 타 분석에 이용 가능	이해의 어려움 대안 우선 순위 결정시 오류 발생 가능
편익/비용비율 (B/C)	B/C≥1	이해용이 사업규모 고려 가능	상호배타적 대안 선택의 오류 발생 가능
내부수익률 (IRR)	IRR≥r	사업의 수익성 측정 가능 타 대안과 비교가 용이 평가과정과 결과 이해가 용이	사업의 절대적 규모 고려하지 않음 몇 개의 내부수익률이 동시 도출 가능성 내재

○ 순현재가치는 순편익의 흐름을 사업 개시연도의 가치로 평가하므로, 규모가 다른 사업간 비교에는 적당하지 않으며, 따라서 성격은 동일하지만 규모가 다른 두 사업의 순현재가치만으로 수익성을 비교하는 것은 바람직하지 않음

○ 편익/비용비율은 특정 항목을 편익 또는 비용으로 처리하는가에 따라 값이 달라지는 단점이 있으나, 일반적인 투자심사기준으로 사용되고 있음.

○ 내부수익률은 사업의 규모가 달라도 적용할 수 있는 장점은 있으나 수익성이 극히 낮거나 높은 사업의 경우는 계산되지 않는 단점이 있음.

○ 따라서 항공정비기술 개발의 경제성 분석에서는 이상의 분석방법론의 장단점을 고려하여, 순현재가치, 비용/편익비율, 내부수익률을 모두 구하여 분석함.

나. 경제성 분석 기본 전제

□ 경제성 분석 대상 사업의 정의

○ 항공정비산업(MRO) 정부 지원 사업으로 정부에서 MRO 중장기 발전방안 수립에 따라 추진되는 항공정비산업 단지의 개발 및 관련 사업

○ 해당 사업은 MRO 단지 조성을 정부가 지원하고 전문 MRO 업체가 육성될 수 있도록 지원하는 체계의 사업임.

○ 본 연구에서는 경제성 분석의 대상 사업을 전문 MRO 업체가 MRO 조성 단지에서 관련 기술을 개발하여 MRO를 서비스 하는 것으로 사업을 한정하여 분석함.

□ 분석 대상 기간

○ 본 사업은 중장기 로드맵에 수립된 계획에 따라 2015년부터(2014년 전문 MRO 업체 설립) 사업화를 통해 매출이 발생하는 기간(제품 수명주기)까지임.

○ 최초 매출 발생 후 매출이 지속되는 기간은 5년에서 30년까지(KDI 연구) 매우 광범위하게 편익산정시 적용하고 있음.

○ 본 연구에서는 MRO 기술 개발에 따른 서비스를 가정할 경우 10년으로 가정함. 항공사들은 항공기 Life Cycle을 20년으로 하고 신규 기종 도입을 추진하고 있으며, 국내 항공사들의 기령도 20년 이상되면 퇴역시키고 새로운 항공기를 도입하기 때문에 이를 기준으로 할 경우 20년이 될 것임.

○ 그러나 국내에 MRO 서비스는 보유하고 있지 않을 기술개발을 통해 사업화를 추진하는 것(핵심 MRO 기술 국산화, 2010 MRO 정비기술 개발 기획)으로 MRO 전문 업체가 서비스 할 경우 R&D 사업의 매출발생기간으로 10년으로 하는 것이 적절함.(국내 항공사 평균 기령 약 10년)

□ 할인율

○ 경제성 분석을 위해서는 실제 자본의 기회비용(Opportunity Cost)을 적절히 반영하여 서로 다른 기간 중에 발생하는 비용과 편익을 비교할 수 있도록 할인율이 채택되어야 함

○ 사업의 순현재가치(NPV)와 편익-비용비율(B/C) 등을 계산하기 위한 할인율(Discount Rate)로서, 한국개발연구원에서“예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완 연구(제4판)”을 통해 제시한 6.5%를 적용함

다. 편익 산정

□ 편익 산정 개요

○ 일반적으로 기술개발사업은 투입된 경제적 비용을 초과하는 수준의 경제적 편익(benefit)을 기대할 수 있는 경우 타당성이 있다고 말할 수 있음. 본 사업에서 편익이란 항공정비기술 개발사업을 시행함으로써 파생될 수 있는 여러 효과 중에서 수입대체 효과 또는 외주수리 비용의 감소분에 의한 국가경제적 비용의 절감부분이나 해외 MRO 서비스 제공에 의한 수입 등과 같은 이익으로 표현될 수 있음.

○ MRO 정비기술로 인해 해외 외주물량이 전환되는 시점을 의미하는 단기목표년도, 기술개발 사업의 효용과 실효가 끝나는 시점인 장기목표년도, 그리고 단기와 장기 목표연도의 중간시점에 해당하는 2개의 중기목표년도에 대해서 수행하는 것을 기본으로, 목표연도 사이의 연도에 대해서는 보간법을 적용하는 것이 원칙임

○ 비용편익분석을 통하여 투자사업의 타당성 평가를 하기 위해서는 공항투자사업의 편익을 최종적으로 화폐단위로 환산해야 하며, 이는 3단계의 작업을 통하여 이루어짐.

- 제1단계 : 편익항목의 식별, 투자사업의 결과로 어떤 일이 발생하며 누가 수혜자인가를 밝히는 과정
- 제2단계 : 편익항목별 편익의 추정, 편익항목별로 측정 가능 단위로 편익의 량을 측정
- 제3단계 : 편익의 화폐단위 변환, 화폐단위가 아닌 단위로 측정된 편익을 화폐단위로 변환

□ 본 사업에서의 편익 산정 방법

○ 본 사업에 대한 경제성 분석은, 전문 MRO 업체에서 정부가 지원하는 MRO 단지에서 MRO 서비스를 제공하는 사업에 대해 경제성을 분석하는 것을 목표로 하므로, 본 연구개발사업으로 인한 편익은, 전문 MRO 업체의 예상 매출액을 편익으로 산정함.

- 해외에서 받을 서비스를 국내에서 수행하여 발생하는 수입대체 효과 편익과 해외 물량을 받아 국내에서 제공함에 따라 발생하는 수출 효과 편익을 추정함

○ MRO 전문업체에서 제공하는 MRO 서비스는 민수분야의 기체 중정비, 엔진오버홀, 부품정비 분야임.

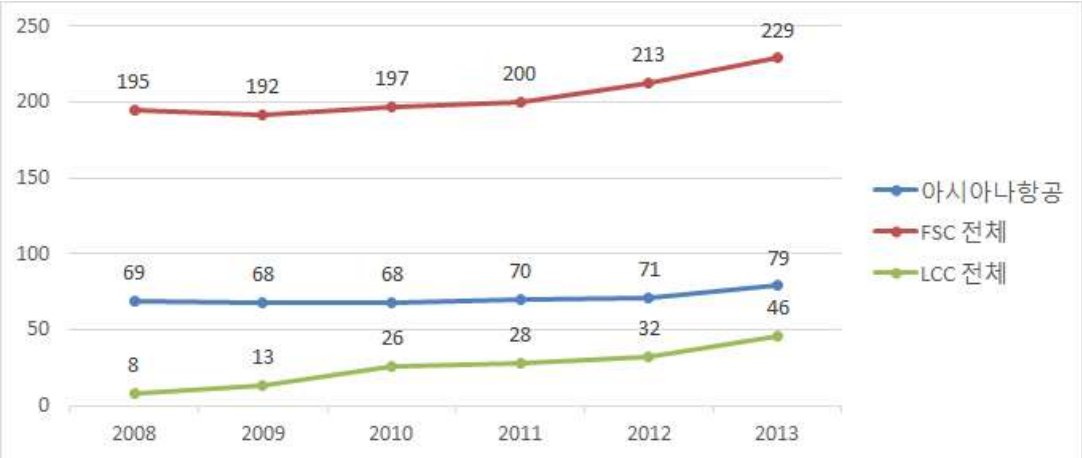
- 기체 중정비 : FSC(Full Service Carriers : FSC, 일명 대형항공사, 이하 FSC로 통일하여 사용), LCC(Low Cost Carriers : LCC, 일명 저비용항공사, 이하 LCC로 통일하여 사용) 및 해외 항공사의 C, D check, 도장 포함
- 엔진 중정비 : FSC, LCC 및 해외 항공사
- 부품 정비 : 브레이크 및 바퀴, Avionics, APU(보조동력), 연료계통, 유압계통, 비행조종계통, 추력반전기(Thrust Reverse), 착륙기어, 전기계통, 기타(엔터테인먼트 장비 등) 국내 FSC, LCC

○ MRO 전문업체에서 제공하는 MRO 서비스는 현재 MRO 서비스가 가능한 항공사를 제외하고 해외에 외주를 맡기는 FSC, LCC가 대상임.

○ MRO 서비스 기종은 전 기종이 아닌 전문 MRO 업체의 Marketing 영역에 해당하는 주력기종(예, B737 기종으로 LCC의 주요 기종)으로 2개 기종으로 한정

□ 편익의 추정

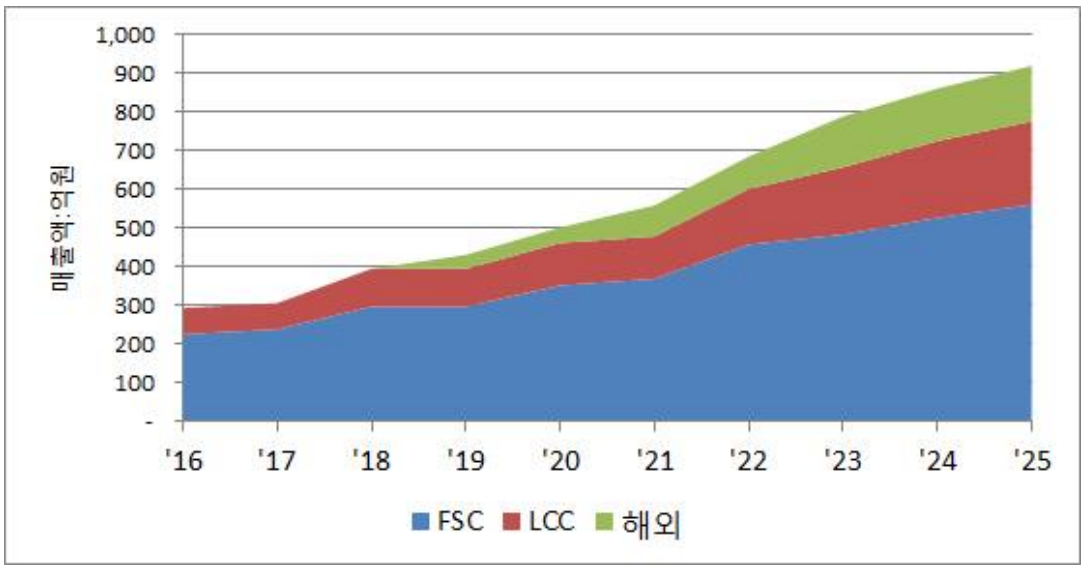
○ MRO 서비스 매출은 전문 MRO 업체로부터 서비스를 받는 국내외 항공사들이며, FSC 중 항공정비 기술력이 낮은 아시아나항공과, LCC 전체(대한항공 서비스를 받는 진에어 제외)한 항공기들이 MRO 서비스를 받음으로써 발생되는 매출액임.



<그림 5-2> 국내항공사들의 항공기 보유 대수

○ 중정비 분야 매출액 추정

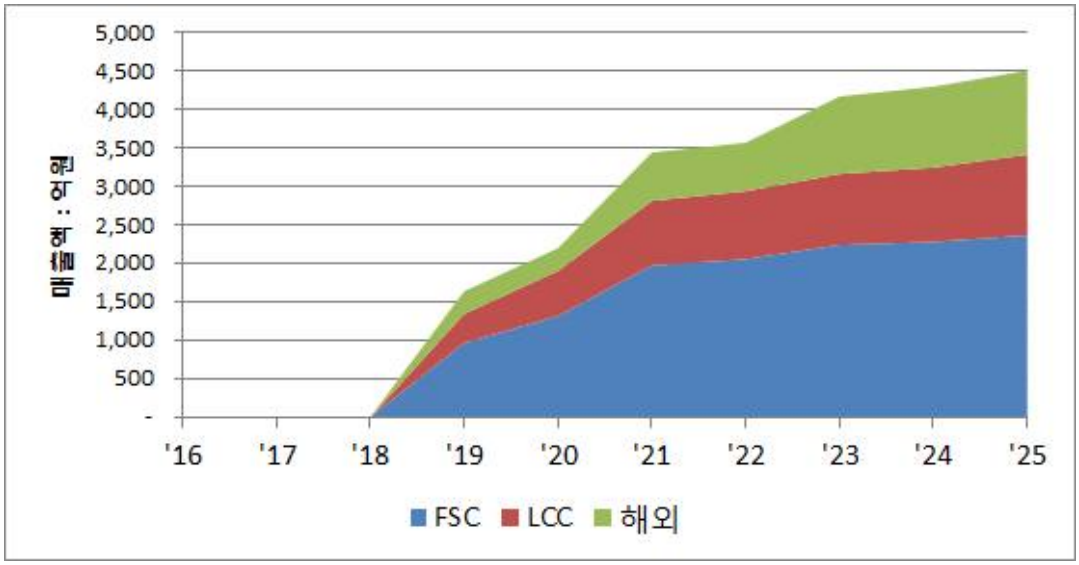
- FSC : 현재 MRO 체계가 없어 외주를 하고 있는 항공사의 기체 정비
- LCC : 저비용항공사 전체 기종
- FSC의 아웃소싱 항공기 포함(FSC의 자체 항공기 정비를 제외한 일부 물량으로 년차별 아웃소싱 비율은 높이며, 60~90%로 증가하여 계상)
- 해외 항공사(일본 항공사)의 MRO 서비스 매출액(일본의 경우 중국이 아닌 한국으로 MRO 서비스를 일부 아웃소싱 할 경우 해당 FSC, LCC 포함)
- 일부 도장분야도 매출에 포함



<그림 5-3> 기체 중정비 부문 편익 추정

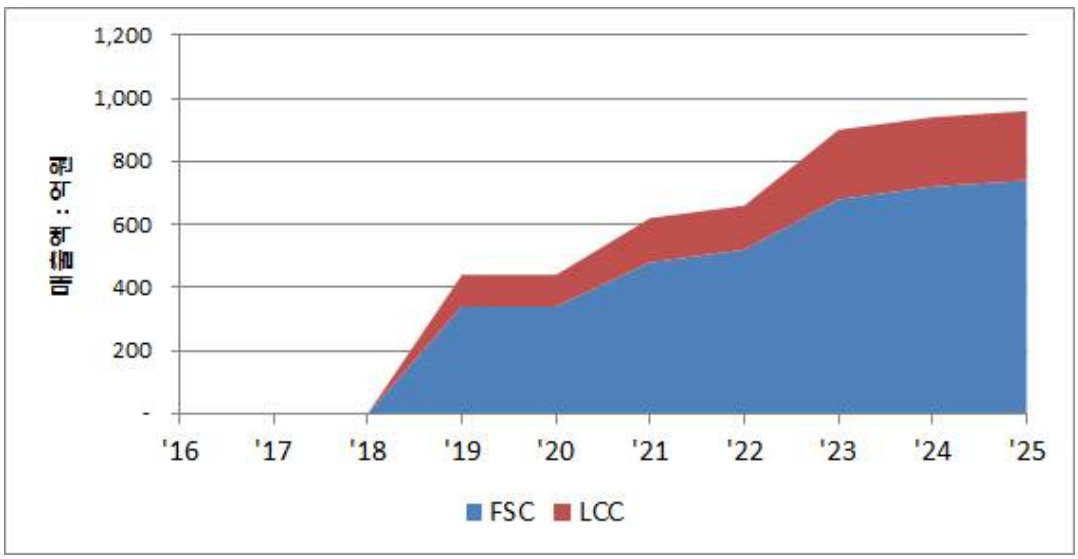
○ 엔진오버홀 분야 매출액 추정

- 엔진오버홀은 엔진 MRO 기술 및 Test bed 구축 등 초기 투자비용이 많이 소요되며, 모든 엔진에 대해 서비스를 하기 어려움.
- 전문 MRO 업체는 특정 기종에 대해 인프라를 투자하고 MRO 서비스를 전체로 추정함.
- 대상 항공사는 FSC, LCC, 해외 항공사이며, 아웃소싱 비율도 중정비와 동일하게 적용
- 엔진오버홀은 초기 기술개발과 Test bed 구축을 위해 3년의 개발 기간이 소요되어 매출의 발생은 3년 후부터로 추정



<그림 5-4> 엔진 오버홀 부문 편익 추정

○ 부품정비 분야 매출액 추정



<그림 5-5> 부품정비 분야 편익 추정

- 부품정비는 브레이크, 연료, 유압, 착륙기어 등이며, 예비부품의 성격으로 교체가

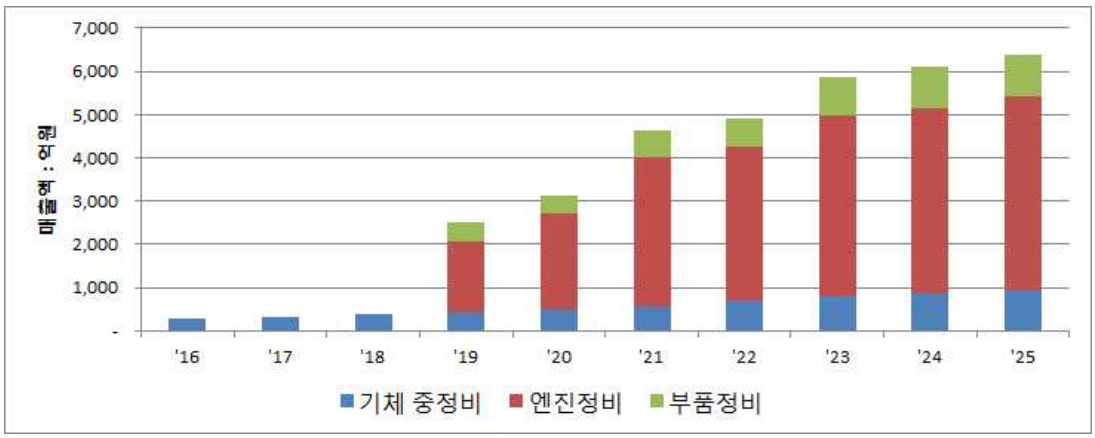
빈번하게 이루어지기 때문에 국내 FSC, LCC가 대상이며, 해외 항공사는 제외함.

- 해외 항공사는 소규모 부품 정비를 위해 외국으로 가서 해외 항공기 정비서비스를 받기에는 비효율적이며, 비용효과가 적으므로 해외에서는 이용하지 않는 것으로 함.
- 부품정비는 해외 인증문제, 항공기제작사로부터 부품 공급, OEM 체계 등을 고려하였을 때 3년후부터 MRO서비스가 가능한 것으로 추정함.

□ 편익 추정

○ MRO 사업에 따른 편익 추정

- 총편익은 전문 MRO 업체의 매출액을 편익으로 추정함. 이는 현재 서비스를 받지 못해 해외로 또는 타 업체에 아웃소싱하는 것을 대체한 효과임.
- 총편익 = 기체 중정비 매출액 + 엔진오버홀 매출액 + 부품 정비 매출액



<그림 5-6> MRO 사업 편익 추정

○ 시나리오별 편익 추정

- 상기에 추정된 편익은 기존 FSC의 기체정비(C, D check), 엔진정비, 부품정비를 포함하고, LCC들의 일부 운항정비 및 해외항공사 기체, 엔진정비를 포함한 편익으로 추정하였음.
- 국내에 시행되고 있지 않는 전문 MRO 사업을 항공사들의 외주 수준은 정비분야에 따라 60%~100%까지 나타날 것이므로 이를 시나리오로 구성하여 편익을 추정함.(상기의 추정된 편익을 중립적 예측으로 하고, 낙관적/비관적 시나리오로 구성함)
- 추정한 편익을 중립적(시나리오 2)로 하고 정비 수준과 위탁 수주율 등으로 고려하여 비관적(시나리오 1), 낙관적(시나리오 3)으로 다음과 같이 추정하였음.

<표 5-5> 시나리오별 추정 편익 결과

단위 : 억원

구분	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	'25
시나리오 1	264	277	346	346	389	402	501	557	613	656
시나리오 2	264	277	346	1,850	2,453	3,206	3,781	4,241	4,401	4,672
시나리오 3	292	305	394	2,508	3,139	4,622	4,915	5,861	6,099	6,388
시나리오 4	312	337	446	3,238	3,893	5,752	6,071	7,393	7,685	8,044

○ 시나리오 1 : 시나리오 3의 기체정비만 수행시 매출 기준

○ 시나리오 2 : 기체정비 D-check, 부품정비 10%부터 연차별 확보, 해외 정비 없는 것으로 가정한 매출 기준

○ 시나리오 3 : 기체정비 C, D-check, 부품 정비 30%부터 연차별 확보, 해외 정비 확보, 일부 항공사 운항정비 수행을 가정한 매출 기준

○ 시나리오 4 : 기체정비 C, D-check, 부품 정비 50%부터 연차별 확보, 해외정비 30% 확보, 일부 항공사 운항정비 70% 수행을 가정한 매출 기준

라. 비용 산정

□ 비용산정의 개요

○ MRO 사업에 고려되는 경제적 비용은 초기 투자되는 인프라 비용과 서비스 제공에 따라 매년 발생되는 운영비용 및 부지개발 투자비임.

○ 경제성 분석을 위해서는 초기투자비와 운영비 및 정비서비스 제공 관련 비용 등 다음과 같은 제 비용을 경제적 비용으로 산정함.

- MRO 서비스 비용 : MRO 제공시 소요되는 인건비, 재료비
- 부지조성비 : MRO 단지 조성 및 개발비
- 인프라 구축 : 민수 및 군수 MRO 서비스를 제공하기 위한 행거, 도장시설 및 지원 장비 구축과 엔진 Test cell, 보기시험 장비 포함
- 운영비 : MRO 단지의 시설 운영에 소요되는 비용

□ 본 사업에서의 비용 산정 방법

○ 소요되는 비용은 편익 추정시 발생되는 매출에 따른 정비서비스 운영비(인건비)로 추정할 수 있음.

- 인건비는 MRO 임율을 기준으로 산출하며, 직접, 간접 및 기술지원 인건비를 포함하였음.
- 재료비는 표준공수에 따른 재료비로 추정
- 인프라는 MRO 서비스 규모에 따라 소요되는 행거 등의 시설에 소요되는 비용

○ MRO 서비스 인건비 산출

- 표준임율을 물가상승율 및 환율을 고려하여 추정(우리나라 MRO 임율을 기준)

<표 5-6> MRO 임율 도출

Class	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	'25
인건비	$55	$57	$58	$60	$62	$64	$66	$68	$70	$72
TAT	6.0	5.0	5.0	5.0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5

주 : 임율은 2016년 55달러로 시작하여 매년 3% 증가로 산정함.

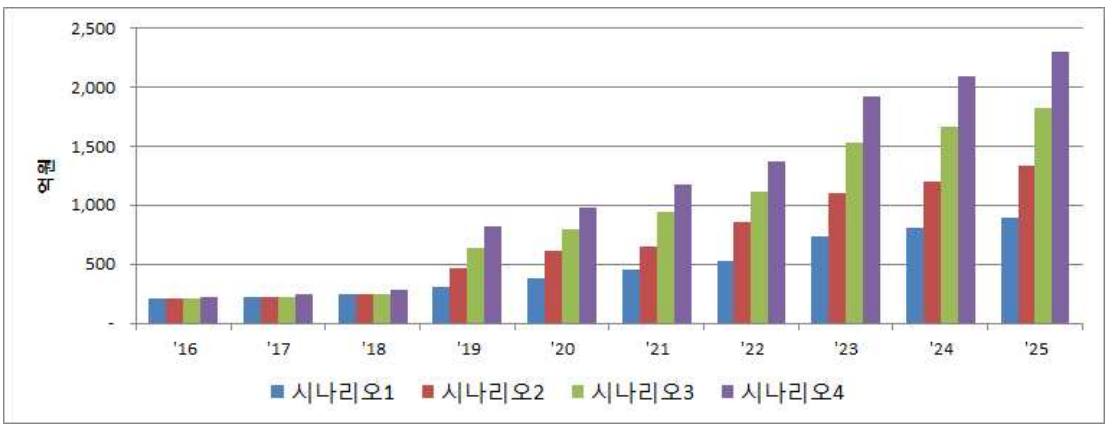
- 근무 형태에 따라 인건비는 다르게 산출됨. 3/4조 3교대시 직간접적인 비용과 기술적 능력에 따라 구분하면 다음과 같음.

<표 5-7> MRO 인건비 산출 내용

단위 : 억원

Class		Salary(A)	OverTime Cost (B)	Annual Salary (A+B)	Welfare Expendit. (C)	Employ Cost (A+B+C)	Ratio	Total Ratio
간접	High	1.20	0.18	1.38	0.41	1.79	10%	1.7%
	Medium	0.70	0.11	0.81	0.24	1.05	30%	5.0%
	Support	0.35	0.05	0.40	0.12	0.52	60%	10.0%
직접	High	0.50	0.08	0.58	0.17	0.75	10%	8.3%
	Medium	0.40	0.06	0.46	0.14	0.60	30%	25.0%
	Support	0.30	0.05	0.35	0.10	0.45	60%	50.0%

- 년간 수요(매출)을 고려한 시나리오별 인건비 산출



<그림 5-7> 인건비 추정

○ MRO 서비스 재료비 산출

- 계획정비, 비계획정비, 백샵을 반영한 표준공수와 재료비 추정
- 재료비는 시나리오 별로 2016년 37~39억원으로 추정되며, 매출액을 기준으로 산출하였음. 2025년에는 240~2,940억원이 소요되는 것으로 추정

<표 5-8> 재료비 산출 추정 단가

단위 : $

분 류		표준공수(MH)	재료비	도장 공수(MH)	재료비(도장)
B738	C Check	6,196	73,500	3,240	29,500
	D Check	13,226	100,200		
B777	C Check	18,010	163,750		
	D Check	42,263	254,000		

○ 부지 조성비

- MRO 단지 조성에 투입되는 비용은 MRO 사업이 시작되기 전에 투자되어야 할 금액으로 약 1,500억원이며(국가지원 비용 또는 민자로 약 5년간, 14만평 MRO 산업단지 투자 가정)

○ 인프라 구축비

- 정비에 기본적으로 소요되는 작업과 가동율에 따라 행거면적이 소요되며, MRO 사업 시작에는 최소 행거 2동, 도장동 1동이 소요되며, 필요 면적 증가에 따라 2025년에는 추가 소요되는 것으로 추정되었음.(엔진 정비시 요구되는 Test bed, 보기시험 장비 등 포함)
- 행거는 건축에 따라 다양한 비용이 소요되지만, 해외 건축비용의 예에서 콘크리트 블록으로 20,000 sq feet 건축시 면적당 123.89달러가 소요되는 것으로 나타났음.

<표 5-9> 항공기 행거 건축비용

Cost Estimate	% of Total	Cost Per square feet	Cost
Total		$92.62	$1,852,500
Contractor Fees (GC,Overhead,Profit)	25%	$23.16	$463,100
Architectural Fees	7%	$8.10	$162,100
Total Building Cost		$123.89	$2,477,700

자료 : US National Average costs, 2013 RSMeans cost data
(http://www.reedconstructiondata.com)

○ 운영비

- MRO 단지 및 서비스 운영에 소요되는 관리비용으로 년간 운영비는 MRO 서비스 제공수준과 단지 개발면적에 기초하여 산출

□ 비용 추정 결과

<표 5-10> 비용추정 결과(시나리오 1)

단위 : 억원

	인건비	재료비	부지조성비	인프라 구축비	운영비	합 계
2014년			452	408	-	860
2015년				385	-	385
2016년	206	37		41	24	308
2017년	220	38			26	284
2018년	248	46			29	324
2019년	305	117			42	464
2020년	379	130			51	560
2021년	451	108			56	615
2022년	535	149			68	752
2023년	741	187			93	1,021
2024년	809	215			102	1,126
2025년	890	240			113	1,243

<표 5-11> 비용추정 결과(시나리오 2)

단위 : 억원

	인건비	재료비	부지조성비	인프라 구축비	운영비	합 계
2014년	-	-	452	408	-	860
2015년	-	-		385	-	385
2016년	206	37		1,365	22	1,632
2017년	220	38		936	23	1,220
2018년	248	46		1,296	26	1,620
2019년	472	625			110	1,207
2020년	620	818			144	1,582
2021년	654	864			152	1,671
2022년	858	1,125			198	2,181
2023년	1,106	1,426			253	2,785
2024년	1,200	1,541			274	3,015
2025년	1,336	1,707			304	3,347

<표 5-12> 비용추정 결과(시나리오 3)

단위 : 억원

	인건비	재료비	부지조성비	인프라 구축비	운영비	합 계
2014년	-	-	452	408	-	860
2015년	-	-	1,117	385	-	1,502
2016년	206	37		1,365	24	1,632
2017년	220	38		936	26	1,220
2018년	248	53		1,296	30	1,627
2019년	640	847			149	1,636
2020년	793	1,047			184	2,024
2021년	943	1,246			219	2,409
2022년	1,115	1,462			258	2,835
2023년	1,529	1,971			350	3,849
2024년	1,663	2,135			380	4,178
2025년	1,827	2,334			416	4,577

<표 5-13> 비용추정 결과(시나리오 4)

단위 : 억원

	인건비	재료비	부지조성비	인프라 구축비	운영비	합계
2014년			452	408	-	860
2015년			1,117	385	-	1,502
2016년	221	39		1,365	26	1,651
2017년	243	42		936	29	1,250
2018년	281	60		1,296	34	1,671
2019년	826	1,094			192	2,112
2020년	984	1,298			228	2,510
2021년	1,174	1,551			272	2,997
2022년	1,377	1,806			318	3,502
2023년	1,928	2,486			441	4,856
2024년	2,096	2,690			479	5,265
2025년	2,300	2,940			524	5,764

<표 5-14> 시나리오별 비용 추정

단위 : 억원

	시나리오1	시나리오2	시나리오3	시나리오4
2016년	860	860	860	860
2017년	385	385	1,502	1,502
2016년	308	1,632	1,632	1,651
2017년	284	1,220	1,220	1,250
2018년	324	1,620	1,627	1,671
2019년	464	1,207	1,636	2,112
2020년	560	1,582	2,024	2,510
2021년	615	1,671	2,409	2,997
2022년	752	2,181	2,835	3,502
2023년	1,021	2,785	3,849	4,856
2024년	1,126	3,015	4,178	5,265
2025년	1,243	3,347	4,577	5,764

마. 편익-비용 분석

□ 편익 추정 결과 및 비용 추정 결과를 요약하면 아래와 같음

<표 5-15> 비용편익 추정 결과(시나리오 1)

단위 : 억원

년도	총비용	총편익	순현금흐름		현가 순현금흐름	
			단년	누계	단년	누계
2014년	860		-860	-860	-860	-860
2015년	385		-385	-1,245	-362	-1,222
2016년	308	264	-44	-1,289	-39	-1,261
2017년	284	277	-7	-1,297	-6	-1,267
2018년	324	346	22	-1,275	17	-1,250
2019년	464	346	-118	-1,393	-86	-1,336
2020년	560	389	-171	-1,564	-117	-1,453
2021년	615	402	-213	-1,777	-137	-1,590
2022년	752	501	-251	-2,029	-152	-1,742
2023년	1,021	557	-464	-2,493	-263	-2,006
2024년	1,126	613	-513	-3,006	-273	-2,279
2025년	1,243	656	-587	-3,593	-294	-2,573

<표 5-16> 비용편익 추정 결과(시나리오 2)

단위 : 억원

년도	총비용	총편익	순현금흐름		현가 순현금흐름	
			단년	누계	단년	누계
2014년	860		-860	-860	-860	-860
2015년	385		-385	-1,245	-362	-1,222
2016년	1,632	264	-1,368	-2,613	-207	-2,428
2017년	1,220	277	-934	-3,557	-781	-3,209
2018년	1,620	346	-1,274	-4,831	-990	-4,199
2019년	1,207	1,850	643	-4,188	470	-3,730
2020년	1,582	2,453	871	-3,316	597	-3,133
2021년	1,671	3,206	1,535	-1,781	988	-2,145
2022년	2,181	3,781	1,600	-181	967	-1,178
2023년	2,785	4,241	1,456	1,275	826	-252
2024년	3,015	4,401	1,386	2,661	738	386
2025년	3,347	4,672	1,325	3,985	663	1,049

<표 5-17> 비용편익 추정 결과(시나리오 3)

단위 : 억원

년도	총비용	총편익	순현금흐름		현가 순현금흐름	
			단년	누계	단년	누계
2014년	860		-860	-860	-860	-860
2015년	1,502		-1,502	-2,362	-1,410	-2,270
2016년	1,632	292	-1,340	-3,702	-1,182	-3,452
2017년	1,220	305	- 915	-4,618	-758	-4,210
2018년	1,627	394	-1,233	-5,851	-959	-5,169
2019년	1,636	2,508	872	-4,979	637	-4,532
2020년	2,024	3,139	1,115	-3,864	764	-3,768
2021년	2,409	4,622	2,214	-1,650	1,424	-2,343
2022년	2,835	4,915	2,080	430	1,257	-1,087
2023년	3,849	5,861	2,012	2,441	1,141	55
2024년	4,178	6,099	1,921	4,362	1,023	1,078
2025년	4,577	6,388	1,811	6,173	906	1,984

<표 5-18> 비용편익 추정 결과(시나리오 4)

단위 : 억원

년도	총비용	총편익	순현금흐름		현가 순현금흐름	
			단년	누계	단년	누계
2014년	860		-860	-860	-860	-860
2015년	1,502		-1,502	-2,362	-1,410	-2,270
2016년	1,651	312	-1,339	-3,701	-1,180	-3,451
2017년	1,250	337	-913	-4,614	-756	-4,207
2018년	1,671	446	-1,225	-5,839	-952	-5,159
2019년	2,112	3,238	1,126	-4,713	822	-4,337
2020년	2,510	3,893	1,383	-3,330	948	-3,389
2021년	2,997	5,752	2,755	-575	1,773	-1,617
2022년	3,502	6,071	2,569	1,994	1,553	-64
2023년	4,856	7,393	2,538	4,532	1,440	1,376
2024년	5,265	7,685	2,420	6,952	1,289	2,665
2025년	5,764	8,044	2,281	9,232	1,141	3,806

○ 시나리오 3으로 분석한 결과, 평가지표인 순현재가치(NPV), 편익-비용비율(B/C), 내부수익율(IRR)는 다음과 같이 추정되었음.

- 순현재가치(NPV) : 1,984억원
- 편익-비용비율(B/C) : 1.11
- 내부수익율(IRR) : 12%

○ 시나리오별 경제성 분석 결과는 다음과 같음. 시나리오 1(기체 정비만 수행)을 제외하고 모두 경제성이 있는 것으로 분석되었음.

<표 5-19> 비용 편익 분석 결과

	B/C	NPV(억원)	IRR(%)	경제성
시나리오 1	0.52	-2,573	-	경제성 없음
시나리오 2	1.07	1,049	11%	경제성 있음
시나리오 3	1.11	1,984	12%	경제성 있음
시나리오4	1.17	3,806	16%	경제성 있음

○ 따라서 분석의 결과, MRO 단지조성과 전문업체 육성으로 국내 항공정비산업이 활성화 된다고 가정하면, 국내 항공사들에 대한 MRO 서비스를 제공함으로써, 항공정비산업(MRO) 정부 지원 사업으로 진행되는 MRO 중장기 항공정비산업 단지의 개발 및 관련 사업과 MRO 단지 조성을 정부가 지원하고 전문 MRO 업체가 육성될 수 있도록 지원하는 체계의 사업이 경제성이 있는 것으로 판단됨.

2. 경제적 파급효과

가. 경제적 효과의 분석 개요

□ MRO 산업의 경제적 효과를 분석하기 위해 산업연관분석을 수행함. 산업연관표(2010년 기준, 2012년 작성)에서 나타난 MRO의 경제적 효과를 생산유발, 고용, 취업 및 부가가치에 대한 경제적 효과를 측정함.

○ 산업연관표상에는 MRO 산업이 분류되어 있지 않으나, 관련된 산업으로 분류하면 다음과 같음.

- MRO 산업은 항공기의 정비서비스를 제공한다는 측면에서 보면 항공운송업 이외에 항공기 관련산업이며, 과거 항공기 사용사업내에 포함되어 있다가 항공기 정비업으로 분류하고 있음.
- 그러나 MRO 산업은 항공기제작과 관련된 분야이기도 하여, 항공기 제작업의 한 부분사업으로 분류되기도 함. 이는 (주)한국항공우주산업, 삼성테크윈, 한화기계 등은 항공기 제작사업체이며 MRO 서비스도 제공하고 있음.

○ 한국표준산업분류(KSIC)는 산업관련 통계자료의 정확성, 비교성을 확보하기 위해 작성된 것으로 산업활동의 표준유형분류이며, 개별조사단위의 산업활동유형 결정 기준으로 사용함.

- 산업연관표상에서 MRO와 관련한 항목으로 통합소분류에 “137. 운수보조서비스” 항목과 “164. 수리서비스” 항목이 산업분류표와 연관되어 있음. 이는 산업연관표 분류 IO코드와 KSIC 코드의 연계분류에 따라 337. 항공운수보조서비스(IO코드)와 52939 기타 항공운송지원 서비스업(KSIC 코드)가 연관되고, 396 기타 개인수리서비스(IO 코드)가 95220~95399를 포함하고 있음(52939. 기타 항공운송지원 서비스업)
- 중분류의 설명에서는 "제품을 제조 및 판매하지 않는 사업체가 계약 또는 수수료에 의하여 기계장비 및 용품을 전문적으로 수리·유지하는 산업활동을 말한다."와 같이 설명하고 있으며, "**<제외> 비행장, 항구 및 기타 운송시설에서 운송장비의 경상적 수리(52)"**를 제외하고 있음. 그러나 세세분류에서는 "기타 일반 기계장비를 전문적으로 수리·유지하는 산업활동을 말한다." 예를 들어 항공기부품수리(엔진수리포함)"으로 설명하고 있어 MRO로 분류할 수 있음.
- 분류항목 중 운수업에 기타 항공운송지원 서비스업이 분류되어 있으나, 공항지상 서비스 비행기 견인, 격납고 서비스, 급유 점검(경상유지), 항공기 관제 서비스, 공항설비 운영(항공터미널 제외)로 되어 있어 MRO 서비스와 차이가 있으나 일반적으로 MRO는 항공운송의 보조적 지원산업으로 분류하고 있어 관련산업으로 분류됨.

<표 5-20> MRO 산업의 분류

대분류	중분류	소분류	기본부문
21. 운수 및 보관	61. 운수관련서비스	137. 운수보조서비스	337. 항공운수보조서비스
27. 사회 및 기타서비스	77. 기타서비스	164. 수리서비스	396. 기타개인수리서비스

나. 생산유발효과

□ 생산유발효과는 MRO 산업의 1단위 증가하였을 때, 타 산업에 유발되는 생산유발액을 의미하며, MRO 사업관련 추정 투입비용에 따라 생산유발효과를 구한 결과는 다음과 같음

<표 5-21> MRO 사업의 생산유발 효과(시나리오 3)

번호	부 문 명 칭	항공운송 부문의	
		생산유발계수	생산유발효과(억원)
1	농림수산품	0.002526	20
2	광산품	0.000504	4
3	음식료품	0.004786	38
4	섬유및가죽제품	0.003006	24
5	목재및종이제품	0.004069	32
6	인쇄및복제	0.002246	18
7	석유및석탄제품	0.163356	1,297
8	화학제품	0.028790	229
9	비금속광물제품	0.001443	11
10	제1차금속제품	0.014826	118
11	금속제품	0.007486	59
12	일반기계	0.006694	53
13	전기및전자기기	0.010712	85
14	정밀기기	0.000919	7
15	수송장비	0.059504	472
16	기타제조업제품	0.002137	17
17	전력,가스및수도	0.020706	164
18	건설	0.002497	20
19	도소매	0.022461	178
20	음식점및숙박	0.010288	82
21	운수및보관	1.053579	8,365
22	통신및방송	0.012073	96
23	금융및보험	0.046168	367
24	부동산및사업서비스	0.062461	496
25	공공행정및국방	0.006878	55
26	교육및보건	0.005400	43
27	사회및기타서비스	0.010358	82
28	기타	0.019745	157
합 계		1.585617	12,590

□ MRO 사업의 시나리오 별 생산유발효과는 각 시나리오에 따른 투자비용에 따라 전 산업에서 유발되는 관련 효과임.

○ 시나리오 1 : 12,590억원

○ 시나리오 2 : 33,965억원

○ 시나리오 3 : 44,953억원

○ 시나리오 4 : 53,816억원

다. 부가치유발효과

□ 부가가치유발효과는 MRO 산업의 1단위 증가하였을 때, 타 산업에 유발되는 부가가치유발액을 의미하며, 본 MRO 사업의 투입에 따른 부가가치유발효과를 구한 결과는 다음과 같음

○ MRO 산업부문 투자비용 4,454억원~19,037억원에 대하여 부가가치유발계수를 고려하여 계산한 결과 다음과 같은 부가가치 유발효과를 발생함.

- 시나리오 1 : 4,454억원
- 시나리오 2 : 12,015억원
- 시나리오 3 : 15,902억원
- 시나리오 4 : 19,037억원

라. 고용창출효과

□ 고용창출효과는 MRO 산업의 10억원이 투입되었을 때 고용창출 발생단위로 MRO 산업을 '운송 및 보관'으로 항공운송서비스업으로 분류시에 취업유발계수를 계산한 결과 사업기간이 10년간 총 5,747명~24,567명의 고용효과가 발생함.(고용창출은 전 산업 분야의 고용창출 효과이며, MRO 사업 직접 고용인원은 아님)

○ 시나리오 1 : 5,747명
○ 시나리오 2 : 15,505명
○ 시나리오 3 : 20,521명
○ 시나리오 4 : 24,567명

마. 경제적 파급효과의 분석결과 종합

□ 한국은행 산업연관표(2012년 작성된 2010년 산업연관표 기준)를 활용한 본 MRO사업의 경제적 파급효과는 시나리오별로 사업비를 투입하여 MRO 단지에서 전문적인 업체가 사업을 진행시 10년간 발생될 총 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 고용효과 등 경제적 파급효과는 다음과 같음.

<표 5-22> 경제적 파급효과 분석 결과

구 분	시나리오 1	시나리오 2	시나리오 3	시나리오 4
생산유발효과(억원)	12,590	33,965	44,953	53,816
부가가치 효과(억원)	4,454	12,015	15,902	19,037
고용창출 효과(명)	5,747	15,505	20,521	24,567

6장. 기획연구 결과의 기대성과 및 활용방안

1절. 기대성과

1. 사회/경제 산업적 측면

- 항공정비산업을 체계적으로 육성함으로써 항공운송, 항공기 제작 및 항공 MRO 산업 등 항공산업의 3대 핵심요소를 모두 갖추게 됨으로써 국가차원의 항공산업에 대한 체계정립에 기여할 것임
- MRO 산업은 엔진 및 부품 등 고부가가치 요소를 포함하며서, 기제 중정비와 같은 노동집약적 요소를 포함하고 있어 산업 육성의 경제적 효과와 일자리 창출을 통한 사회적 효과를 극대화 할 수 있음
- 해외 의존도가 높은 엔진·부품 등의 수리를 국내에서 수행하게 됨으로써 항공기 정비로 인한 외화유출의 최소화가 가능함
- 항공 MRO산업의 발전은 정비·수리기술의 축적을 통해 제작산업의 기술발전을 촉진하고, 항공기의 정비 지원을 통해 운항안전성을 제고할 수 있어 항공기 제작 및 항공운송산업의 발전을 촉진하는 역할을 할 것임

2. 기술적 측면

- MRO 산업 기반조성을 통해 우리나라 항공기 제작 및 정비 기술을 향후 글로벌 수준으로 발전시킬 것으로 예상됨
- MRO 산업 육성을 위해 양성된 기술인력은 항공기 제작 기술 및 사고예방 기술발전을 주도할 것으로 예상됨
- 엔진·부품 등의 MRO 기술은 고부가가치 기술로 타 산업분야의 기술발전을 촉진시키는 파급효과가 있음

3. 국가전략적 측면

- 현재 구심점 없이 개발 기업별로 전국에 산재되어 한 기업의 사업부문으로 수행되고 있는 항공 MRO를 클러스터를 조성하고, 전문업체의 설립을 유도하여 전문업체를 중심으로 Total Service 제공한 체계를 갖춤으로써 항공 MRO를 하나의 산업으로서 정착시키는 계기가 될 것으로 기대됨
- 후속연구로 항공기 엔진·부품 MRO 기술연구 등이 필요하기 때문에 본 연구의 결과가 기초연구로 중요하게 활용될 것임
- 고부가가치성과 노동집약적 특성을 모두 가진 항공 MRO 기반조성으로 국내 항공 MRO는 수입산업에서 수출산업으로서 역할을 할 것으로 예상

<표 6-1> 우리나라 MRO 산업발전에 따른 기대효과

사회경제 산업적 측면	○ 국가 차원에서 항공산업 3개 핵심요소인 **운송·제작 및 정비의 균형발전** 기반 조성
	○ 항공정비산업의 고부가가치적·노동집약적 요소로 산업 육성의 **경제적 효과 및 일자리 창출 등 사회적 효과 극대화** 가능
	○ 해외 의존도가 높은 엔진/부품 등 MRO의 국내 수행으로 **외화유출 최소화** 가능
	○ 체계적 정비 지원 및 정비기술 축적으로 **항공운송 및 제작산업 발전 촉진** 가능
기술적 측면	○ 항공정비산업 기반 조성으로 **항공기 제작 및 정비 기술을 글로벌 수준으로 발전** 도모
	○ MRO 기술인력 양성으로 **항공기 제작 및 사고예방기술 발전** 주도
	○ 엔진/부품 등 고부가가치 MRO 기술로 **타 산업분야 기술발전 촉진**
국가전략적 측면	○ 체계적 정비 지원 통한 **항공안전 향상**
	○ 운송산업의 사업부문으로 수행되고 있는 MRO를 **전문화하여 독립된 산업으로 정착**
	○ MRO 기반 조성 통해 기존이 **해외 의존산업에서 수출산업으로 전환** 도모

2절. 활용방안

- 본 기획연구를 통해 도출된 기획연구 결과들은 향후 추진될 국내 항공 MRO 산업 발전을 위한 기반조성 사업에 정책수립 및 연구개발의 성공적 수행에 활용될 수 있으며, 연구결과를 바탕으로 항공기 엔진 및 부품 등의 MRO 기술 및 인증기술을 확보하기 위한 기본 전략으로 활용될 것임

- 세부적으로 항공기 엔진 등 항공정비기술개발 계획의 수정 등을 위한 기초자료로 활용하며, 관련 연구개발사업의 본격적인 추진을 위한 전략으로 활용함으로써 연구개발사업의 비전과 전략을 수립하여 중점 연구로 활용될 수 있음

- 연구개발 종료 후, 상업화 및 산업화를 통해 국내시장 창출 및 해외시장 진출을 위한 개발목표 정립의 기준으로 활용하며, 사업수행 시 효율적인 연구수행을 위한 국내외 전문기관 공동연구 조직구성의 기본자료로 활용 가능함

- 국내외 시장 동향 및 전망에 대한 면밀한 분석 및 경제적 타당성 여부를 검증하여 국가차원의 효율적인 활용을 위한 범부처 협력방안 결정에 활용이 가능할 것임

- 특히, 국내외 기술수준 및 동향분석, 국내외 항공 MRO산업 현황 조사 등은 국가 항공 MRO 산업발전 전략 수립에 활용 가능

- 국가 경쟁력에 걸맞는 대외 기술력 확보를 통한 국가 위상제고 및 항공 MRO 산업 활성화를 위한 국가 항공 MRO 산업 전략수립에 활용

- 항공기 운항안전 확보를 통해 국민의 생명과 재산을 보호하고, 효율적인 항공교통을 발전시키기 위한 정책수립에 활용 가능

7장. 결론

□ 세계 민간항공기의 증가에 따라 항공 MRO 시장이 지속적으로 성장할 것으로 예상됨에 따라 싱가폴, 호주 등 세계 각국은 항공 MRO 산업화에 성공하여 수익 및 일자리 창출이라는 경제·사회적 효과를 동시에 충족시키고 있음

□ 이들 국가들은 산업발전에 필요한 해외기업의 유치 등을 위해 각종 세제지원, 인력양성 등의 지원정책을 통해 항공 MRO 산업화에 성공

□ 항공 MRO를 산업화한 국가들은 MRO 효율성을 극대하 하기 위해 MRO 관련업체들이 한 지역에서 서비스를 제공할 수 있도록 클러스터를 조성하고, 정비인력 조달체계를 갖추어 산업계가 필요로 하는 인력을 적시에 공급하고 있으며, 국가가 R&D 개발을 지원하여 산업계의 기술개발을 촉진하고 있음

□ 우리나라는 전략적 차별성 및 경쟁우위를 확보하기 위한 방안으로 기존 정비시설을 직접화 단지와 효과적으로 연계하는 독일식 네트워크 전략이 필요하며, MRO Total 서비스 제공을 위한 단계적 클러스터화 방안이 유용한 것으로 판단됨

□ 직접화 단지 조성의 해외사례 및 국내 선박수리조선소(부산 신항만)의 사례를 분석한 결과 MRO 실수요를 바탕으로 하지 않는 공급자 중심의 정책은 현실성이 취약하며, MRO 사업의 실주체인 민간 사업자를 공모하는 방식으로 추진하는 것이 타당

□ 우리나라 항공 MRO의 문제점 분석 연구 결과를 요약하면 다음과 같음

① 항공 전문 MRO업체 부재

- 항공 MRO가 항공사의 항공기 운영을 위한 자가 정비 중심으로 성장하여 전문 MRO업체가 시장에 진입할 수 있는 여건이 형성되지 않음

② 부품조달 전문업체 부재

- 개별 항공사 중심으로 부품을 조달하여 정비를 수행하고 있어 대형 항공사를 제외한 후발 항공사들은 부품조달에 어려움을 겪고 있으며, 상대적으로 높은 비용으로 부품을 조달

③ 소형 항공기 등에 대한 정비인프라 취약

- 일부 전문 교육기관, 정부 보유항공기 및 자가용 항공기를 운영하는 기업 등을 제외하고 격납고 등 기본시설 부족

④ 항공 MRO에 특화된 투자활성화 유인책 미흡

- 일반적 외국인 투자에 대해서는 토지 및 세제 지원 등이 잘 갖추어져 있으나 항공 MRO

에 특화된 투자유인책 부족

⑤ 산업수요에 부합하는 인력수급체계 미흡

- 정규교육과정과 직훈능력개발훈련 등을 통해 충분한 항공정비인력이 양성되고 있으나 산업 특성을 고려한 산업계가 필요로 하는 정비보조업무 등을 수행하는 기초기술자와 R&D 등을 수행하는 고급기술 인력을 공급하기 위한 체계는 미흡한 실정임

⑥ 연구·분석에 활용 가능한 항공 MRO 기초통계 조사·관리 체계 미흡

- 한국항공우주산업진흥협회에서 회원사들로부터 기초자료 조사를 통해 수집하고 있으나 기업 기밀이라는 이유로 대외 공표는 연구·분석에 활용이 어려운 종합자료만을 골표하고 있으며, 자료조사 범위가 회원사로 한정되어 있어 국가 통계로 활용할 수 없음

⑦ 전문 MRO업체의 유치와 산업기반 조성에 필요한 내수 MRO 물량 부족

- 대형 항공사가 자가정비 체계를 유지하고, 군 항공기의 PBL기반 정비가 확대되고 있어 일부 후발 항공사의 MRO 물량만으로 전문 MRO업체를 양성하고 산업화 하기에는 내수물량이 부족한 상태임

⑧ 특화된 글로벌 경쟁력 취약

- 항공 MRO는 항공기 제작과 마찬가지로 관련업체들간 상호협력체계 유지를 통한 효율성 극대화가 필요하나 개별 기업들 중심으로 MRO 사업을 영위함으로써 기술 및 비용 등에 대한 글로벌 경쟁력이 취약

⑨ MRO 기술편차가 심하고 고부가가치 기술이 부족

- 일부 대형항공사의 경우 기체 중정비 및 엔진 오버홀 등은 가능하지만 엔진 분해수리 및 부품수리 해외에 의존하고 있어, 항공 MRO에 있어 고부가가치 기술로 인정받는 엔진 및 부품 MRO 기술은 크게 부족한 실정임

□ 따라서 앞서 지적한 제 문제점들을 시급히 해결하고, 뒤떨어진 항공 MRO 기술을 선진화하기 위해서는 분산된 MRO 기능을 통합 또는 연계하여 산업기반을 조성·발전시키는 전략이 필요함

- 다만, 산업기반 조성이 초기 투자를 최소화 하고, 산업화 목표를 조기 달성하기 위해서는 기존 MRO 시설 및 시장 특성을 전략에 반영할 필요가 있음

□ 연구 결과 국내 항공 MRO 산업을 발전시키기 위해서는 현재의 국내 시장상황 등을 고려할 때 1단계로 기존 시설을 활용하여 국내에서 모든 항공기 정비가 가능하도록 기존 MRO 업체들간 네트워크를 형성하여 Total Service 제공 체제를 구축하고, 2단계로 국내 항공 MRO 시장이 성숙 단계 등을 고려하여 One Stop Service로 전환하는 것이 바람직함

□ 이를 위해 국가 및 정부 보유 항공기 정비의 민간위탁과 군 보유항공기의 민간위탁 확대 등을 통해 민·군 통합 MRO 수행체계를 구축하여 전문 MRO 업체의 시장기반을 조성하여 시

장진입을 유인할 필요가 있음

- 항공 MRO는 독자적인 업무수행 체계가 아니고 협업을 통한 서비스 목표를 달성하는 사업으로 구심적 역할을 할 전문 MRO 업체 필요
- 전문 MRO 업체는 국내 기술수준 등을 고려할 때 기체 중정비, 운항정비, 도장, 일부 부품 정비가 가능한 업체를 육성하는 것이 바람직함
- MRO 전문업체가 보다 빨리 시장에 정착(기술 확보 및 시장 확대)하기 위해서는 기존 항공기 제작사와 주요 항공사 등이 포함된 컨소시엄을 통합 합자법인이 바람직함
- 전문 MRO 업체가 사업을 영위할 수 있도록 내수 물량 확보를 위한 정부차원의 시장기반 조성이 필요하며, 이를 위해 정부 보유항공기 및 군 항공기에 대한 정비의 민간위탁 확대 필요

□ MRO Total 서비스 제공을 위한 단계적 클러스터화는 전문 MRO 업체의 실수요를 바탕으로 민간 사업자의 사업적 판단에 따라 경제적 효율성 및 외국인 투자 유치가 용이한 지역을 선정하는 것이 타당

- 항공 MRO 집적화 단지 조성에는 전문 MRO 업체의 초기 투자부담 완화를 위해 MRO 필수시설인 격납고 건설은 공항 운영자의 투자를 유도하는 방안 검토

□ Total Service 체계를 갖추기 위해서는 기체, 엔진, 구성품, 도장 등이 가능한 체계를 갖추고 이들 업체들의 원할한 인력공급을 위한 인력조달체계의 확보와 보다 저렴한 가격에 부품 등을 조달할 수 있도록 물류 체계 구축의 병행 필요

- 국내 기술이 취약한 엔진 및 구성품 MRO 분야는 OEM 투자를 유치를 통해 산업기반을 조성하되, 기존 대한항공이 PW 엔진 오버홀이 가능한 점 그리고 세계 엔진 시장점유율 등을 고려하여 GE 엔진 OEM 유치 추진
- 현재 국내 시장규모로 엔진 및 부품 OEM 투자유치가 어려운 점을 고려하여 군의 절충교역을 활용한 OEM 유치 추진
- 기존 인력조달 체계를 개선하여 기초기술인력은 클러스터 인근 고등학교를 항공마이스터고로 지정하여 인력을 양성하고, 고급기술인력은 대학원 과정 학생들을 산업계와 연계하여 R&D 인력으로 양성
- 부품 물류체계 구축을 위해 기존 국내 업체 중 세계적 물류망을 갖춘 업체와 해외 항공 부품 조달업체 등이 참여하는 합자법인 설립을 유도

□ 국가차원의 MRO 산업 활성화와 국내 운용항공기의 안전성 제고를 위해 비즈니스 제트기 및 소형항공기에 대한 MRO 특화단지 지정·운영

- 비즈니스 항공기에 대해서는 현재 한국공항공사에서 김포공항에 FBO 시설 건립을 진행하고 있는 바 김포공항을 비즈니스 항공기 MRO 특화단지로 지정·운영
- 소형항공기에 대해서는 한국공항공사가 국내 항공운항학과가 있는 대학중 비행훈련 시설이

갖추어지지 않은 대학들을 지원하기 위해 무안공항을 활용한 비행훈련시설 확충 사업을 진행 중에 있어 무안공항이 이들 항공기를 기반으로 소형항공기 정비기지로 특화될 수 있도록 지원

□ 항공 MRO 산업 발전 단계별 발전 전략은 다음과 같음

- 1단계 : 자립기반 확충
  - 기체정비 시설 지원
  - 성능시험 인프라 구축
  - R&D 및 기술융합 촉진
  - 전문인력 양성
- 2단계 : 핵심 MRO 육성
  - MRO 부지 시설 지원
  - 절충교역을 통해 기술력 확보 지원
  - MRO Total 서비스 제공을 위한 클러스터화 유도
- 3단계 : 해외시장 진출
  - MRO 패키지 수출
  - 국제적 항공부품 조달업체 육성

□ 비용편익 분석 결과는 다음과 같음 (마지막 경제성 분석 확인!!)

- 사회적 할인율을 적용하여 분석기간 2016～2025년(10년) 동안의 항공MRO 산업화에 따른 총 편익은 8,592억원이며, 총 비용은 3,735억원으로 분석됨
- 따라서 비용/편익 비율은 1.61로 평가되었으며, 순 현재가치(NPV)는 10년간 총 8,977억원으로 분석됨
- 일반적으로 B/C 비율이 1보다 클 경우 경제적 타당성이 있음을 의미하므로 항공 MRO 산업화 사업은 경제적 타당성이 있는 것으로 평가됨

□ 항공 MRO 산업화에 따른 효과

- 항공 MRO 산업 발전을 통해 우리나라 항공산업이 운송, 제작, MRO 산업의 균형발전이 가능해져 선진국형 항공산업 구조로 발전이 가능할 것으로 예상됨
- 특히, MRO 기술 발전을 통해 항공기 제작기술 및 항공안전기술의 발전을 동시에 기대할 수 있어 국제항공사회에서의 국가 위상제고가 가능할 것으로 판단됨

〈 참고문헌 〉

[1] “무안항공산업 복합도시 개발방안”정책연구 2013-05, 전남발전연구원, 2013.

[2] “국내외 항공정비 산업의 현황분석 및 발전 방안 연구”석사학위논문, 고만환, 2011.

[3] “복합산업개발을 통한 지방공항 활성화 전략-청주공항을 중심으로”석사학위논문, 최성원, 2010.

[4] “충북 항공MRO산업 기술 로드맵”충북테크노파크 항공산업지원센터, 2012.11.

[5] “청주공항 MRO사업 타당성 조사 및 투자유치 전략 수립 연구”산업연구원, 2009.12.

[6] “김포공항 FBO 설치 타당성조사 보고서”한국공항공사, 2011.

[7] “항공정비산업 발전방안 정책기획 연구” 최종보고서, 국토해양부, 2009.11

[8] “항공관제시스템 개발” 항공선진화사업 항공관제시스템 기획 연구 보고서, 건국대학교, 2007.10.29.

[9] “Generic Safety Assessment for ATC Surveillance using Wide Area Multilateration” European Organization for the Safety of Air Navigation, 23 Oct 2008

[10] "Surveillance by MLAT for ATC Innsbruck", Wide Area Multilateration Workshop, Eurocontrol, Brussels. 2009

[11] Sensis Corporation, "www.sensis.com"

[12] INDRA Corporation, "http://www.indracompany.com/en/sectores/transporte-ytrafico/nuestra-oferta/subsector/trafico-aereo/multilateration-system,-mlat/4197/1710“

[13] ICAO DOC 9476-AN/927 AMENDMENT No.2(Surface Movement Guidance and Control Systems)

[14] ICAO Annex 10 Volume Ⅳ(Surveillance and Collision Avoidance Systems)

[15] 김현수, 박수용, 강자영, “다변측정법을 이용한 항공 감시 능력 향상 방안 연구,” 한국항공우주학회 2010년도 추계학술발표회 논문집(II), 2010.11, page(s): 820-1619

[16] “무안항공산업 복합도시 개발방안”정책연구 2013-05, 전남발전연구원, 2013.

[17] “국내외 항공정비 산업의 현황분석 및 발전 방안 연구”석사학위논문, 고만환, 2011.

[18] “복합산업개발을 통한 지방공항 활성화 전략-청주공항을 중심으로”석사학위논문, 최성원, 2010.

[19] “충북 항공MRO산업 기술 로드맵”충북테크노파크 항공산업지원센터, 2012.11.

[20] “청주공항 MRO사업 타당성 조사 및 투자유치 전략 수립 연구”산업연구원, 2009.12.

[21] “김포공항 FBO 설치 타당성조사 보고서”한국공항공사, 2011.

[22] 김일영, “부가형식증명(STC) 제도에 대한 연구”, 항공진흥 2004년 제4호 통권36호, 2004.11, page(s):159-175

[23] 정봉구, 진영권, “부품승인(PMA/EPA) 제도와 항공부품시장 동향”, 항공우주산업기술동향 제7권 2호, 2009.12, page(s):106-114

[24] “항공기 인증로드맵 개발 연구”, 최종보고서, 항공우주연구원, 2011.3

[25] 이종희, “항공기인증 및 BASA 추진 전략”, 한국항공우주산업진흥협회 제85호, 2004, page(s):4-9

[26] “항공기 부품·구성품 및 훈련체계 인증 제도에 관한 연구”, 국방기술품질원, 2010.9

[27] J.H.A. van den Elshout, “EASA Regulatory structure, Design and maintenance related to airworthiness”, Gorham Atlanta workshop, 2014.3

[28] FAA Order 8110.4C (Type Certification)

[29] FAA Order 8110.42C (Parts Manufacturer Approval Procedures)

[30] FAA Advisory Circular 21-40A (Guid for Obtaining a Supplemental Type Certificate)

[31] EASA COMMISSION REGULATION No 1702/2003 (Part-21), 2003.9

[32] EASA PR.STC.00001-002 (Supplemental type certification), 2010.7

[33] 항공기 기술기준 Part 21 (항공기등, 장비품 및 부품 인증절차), 국토교통부. 2013.4

[34] 국토교통부 훈령 제39호 (항공기 등의 부가형식증명 지침), 국토교통부, 2013.4

[35] 국토교통부 훈령 제151호 (항공기 등의 수리·개조 승인 지침), 국토교통부, 2013.4

[36] 국토교통부고시 제2013-79호 (부품등제작자증명 기준), 국토교통부, 2013.4

[37] ACS 항공인증시스템. “atis.casa.go.kr”

[38] “한-인도 군용항공기 감항인증정보교환 협정서 체결”, 한국무예신문, 2012.2.29

부록 A. 경제자유구역 외국인 투자기업 혜택

□ 경제자유구역 개요

○ 경제자유구역은 외국인투자기업의 경영환경과 생활여건을 개선하고, 각종 규제 완화를 통한 기업의 경제활동 자율성과 투자유인을 최대한 보장하여 외국인 투자를 적극적으로 유치하기 위한 특별경제특구를 의미

- 다양한 세제 혜택, 자유로운 경제활동을 위한 규제 완화, 편리한 생활환경과 간편한 행정서비스 제공으로 자유롭고 폭넓은 기업 활동을 보장
- 글로벌 기준을 선도하는 경제· 사회제도의 정착과 각종 인센티브의 제공을 통하여 글로벌 기업을 집적
- 최첨단의 공항· 항만· 오피스 시설과 쾌적한 학교· 병원· 관광시설을 복합적으로 개발하여 세계 최고 수준의 도시 건설

* 관련법령 : 「경제자유구역의지정및운영에관한법률」

□ 구역지정현황

○ 1차 3개 구역(‘ 03년 : 인천, 부산·진해, 광양만권), 2차 3개 구역(‘ 08년 : 황해, 대구·경북, 새만금·군산), 3차 2개 구역(‘ 13년 : 충북, 동해안권)으로 총 8개 경제자유구역을 지정, 운영 중 (‘ 13년 9월 기준)

□ 동해안권 경제자유구역

○ 조세감면

	5년형 인센티브	7년형 인센티브
법적근거	경제자유구역의 지정 및 운영에 관한 특별법	
입주자격	① 국내기업 ② 100% 외국인 단독투자기업 ③ 합작기업으로 외국인 지분이 10%이상	
지원대상	외국인 투자기업	
조세감면요건	• 제조업 : 1천만불 이상 • 관광업 : 1천만불 이상 • 휴양업 : 1천만불 이상 • 국제회의시설 : 1천만불 이상 • 청소년수련시설 : 1천만불 이상 • 물류업 : 5백만불 이상 • 의료기관 : 5백만불 이상 • R&D : 1백만불 이상 • 개발사업시행자 : 3천만불 이상 투자 또는 외국인 투자 비율 50%이상	• 제조업 : 3천만불 이상 • 관광업 : 2천만불 이상 • 휴양업 : 2천만불 이상 • 국제회의시설 : 2천만불 이상 • 청소년수련시설 : 2천만불 이상 • 물류업 : 1천만불 이상 • SOC : 1천만불 이상 • 공동사업 : 3천만불 이상 • R&D : 2백만불 이상
국세	• 관세 5년간 면제(수입자본재) • 법인세, 소득세 3년간 100% 면제 • 다음 2년간 50% 감면	• 관세, 특소세, 부가세 5년간 면제 • 법인세, 소득세 5년간 100% 면제 • 다음 2년간 50% 감면
지방세	취득세, 재산세 15년간 100% 면제 * 지자체 조례로 감면기간 및 폭 확대가능	

※ R&D : 사업관련 분야의 석사 이상의 학위를 가진 자로서 3년 이상 연구 경력이 있는 자를 상시 10인 이상 고용할 것

○ 경영활동지원

<table>
<tr><th colspan="3">감면내용</th></tr>
<tr><td>법적근거</td><td colspan="2">• 경제자유구역의 지정 및 운영에 관한 특별법
• 외국인투자촉진법
• 공유재산관리조례</td></tr>
<tr><td>임대</td><td colspan="2">• 국·공유지에 대해 50년 이내 임대 가능
• 임대료는 토지가액에 10/1,000 이상 요율을 곱하여 산출한 금액 적용(관리청 결정)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">임대료 감면</td><td>전액감면</td><td>• 1백만불 이상 고도기술수반사업
• 외투금액 2천만불 이상
• 1일평균 고용인원 300명 이상
• 전체생산량의 50% 이상 수출, 국내부품 및 원부자재 100% 조달사업
• 전체생산량의 100% 수출사업</td></tr>
<tr><td>75%감면</td><td>• 외국인투자금액 1천만불 이상 ~ 2천만불 미만
• 1일평균 고용인원 200명 이상 ~ 300명 미만
• 전체생산량의 50%이상 수출, 국내부품 및 원부자재 75% 이상 ~ 100% 미만 조달사업
• 전체생산량의 50% 이상 수출, 국내부품 및 원부자재 100% 조달사업
• 전체생산량의 75%이상 ~ 100%미만 수출사업</td></tr>
<tr><td>50%감면</td><td>• 외국인 투자비율 5백만불 이상 ~ 1천만불 미만
• 1일평균 고용인원 100명 이상 ~ 200명 미만
• 전체생산량의 50%이상 수출, 국내부품 및 원부자재 50% 이상 ~ 75% 미만 조달사업
• 전체생산량의 50%이상 ~ 75% 미만 수출사업</td></tr>
<tr><td>매각</td><td colspan="2">(국·공유재산) 조성원가의 매각, 수의계약으로 가능</td></tr>
<tr><td>자금지원</td><td colspan="2">• 매각대금 납부연기 / 분할납부 - 국유재산 : 1년범위에서 연기/
20년 범위에서 분할납부 - 공유재산 : 20년 범위에서 3%이자로 분할납부
• 산업입지보조금: 임대료 분양가 차액에 대한 지원(정상가액의 50%내)
* 현금지급과 중복불가
• 현금지급 : 기업당 50억원 한도내 투자금액 5%지원(1천만달러 이상)
• 고용보조금 : 신규채용 20인 초과 1인당 월50만원(6월내 / 5억한도)
• 교육훈련보조금 : 신규채용 1인당 월 10~50만원(6월내 / 5억한도)</td></tr>
</table>

○ 각종규제완화

주요내용	
법적근거	경제자유구역의 지정 및 운영에 관한 특별법
노동규제완화	• 무급휴일, 무급생리휴가 허용 • 근로자 파견 업종 확대, 파견기간 연장 • 중소기업 고유업종제 배제 • 국가유공자, 장애인, 고령자 등의 취업보호 대상자 우선채용 의무조항 적용 배제
수도권정비계획법 적용배제	입주외투기업에 대하여 「수도권정비계획법」 제7조(과밀억제권역의 행위 제한), 제8조(성장관리권역의 행위 제한), 제12조(과밀부담금의 부과징수), 제18조(인구집중유발시설 종량규제) 및 제19조(대규모개발사업에 대한 규제)를 적용하지 아니함
금융환경개선	1만불 이하 범위내 경상거래시 외국통화 직접거래
기타	국·공유재산의 50년이내 임대 및 영구시설물 축조가능

○ 외국인 생활여건 지원

주요내용	
법적근거	경제자유구역의 지정 및 운영에 관한 특별법
외국어 서비스의 제공	공문서는 외국어로 발급하거나 외국어로 된 공문서를 접수, 처리하는 등 외국어 서비스 제공
교육환경	교육부장관의 승인을 얻어 외국교육기관 설립 가능
금융환경개선	• 외국의료기관 또는 외국인전용 약국의 개설 및 운영 허용 • 의료기관의 부대사업(보양온천 등)에 관한 특례 인정 • 외국의료기관특별법 제정 예정
기타	• 외국인전용(5억달러 이상) 카지노업 가능 • 유선방송의 외국방송 채널 수 확대 구성·운용 • 외국인전용 임대주택용지로 총주택공급세대수의 1/100 ~ 10/100 까지 공급

○ 행정절차지원

주요내용	
계획의 지정 및 승인간주	• 경제자유구역 지정이 있을 때 다음 각 호의 지정, 수립 또는 승인 간주 - 도시개발구역의 지정 및 도시개발 사업계획의 수립 예정지구의 지정 및 택지개발 계획의 승인 - 국가산업단지·일반지방산업단지 및 도시첨단산업 단지의 지정 - 관광지 및 관광단지의 지정 - 물류단지의 지정 - 도시개발계획의 수립 또는 변경과 국토해양부장관의 승인 - 공유수면 매립기본계획의 변경 - 연안통합관리계획 및 연안관리지역계획의 변경 - 하천기본계획, 수도정비기본계획, 하수도정비기본계획 등의 변경
고시 또는 공고로 간주	실시계획승인이 고시된 때 초지법, 산지관리법, 농지법 등 39개 개별법은 허가 등의 고시, 공고한 것으로 간주

□ 충북경제자유구역

○ 조세특례

구분		대상	혜택	투자(이행)조건
국세	법인세·소득세	경제자유구역에 거주하는 외국인 투자기업이 경영하는 사업 중, 경제자유구역위원회 심의·의결을 거치는 사업	5년 전액 다음 2년 50% 감면	3천만불이상(제조업 등) 2천만불이상(관광업 등) 1천만불이상(물류업 등) 2백만불이상(연구시설, 10인 이상 고용)
		경제자유구역에 입주하는 외국인 투자기업이 경영하는 사업	3년 전액, 다음 2년 50% 감면	1천만불이상(제조업) 1천만불이상(관광업 등) 5백만불이상(물류업 등) 5백만불이상(의료기관) 1백만불이상(연구시설, 10인 이상 고용) 1천만불이상(각종 서비스업)
		경제자유구역을 개발하기 위하여 기획·금융·설계·건축·마케팅·임대·분양 등을 일괄적으로 수행하는 개발사업	3년 전액, 다음 2년 50% 감면	3천만불이상, 또는 외국인투자비율이 100분의 50 이상으로서 당해 경제자유구역의 총개발사업비가 미화 5억불 이상
	관세	경제자유구역에 입주하는 외국인투자기업이 경영하는 사업 및 개발사업시행자에 해당하는 외국인 투자기업이 경영하는 사업	관세·개별소비세·부가가치세면제 (5년,100%)	외국인투자촉진법 제2조 제1항 제8호 및 9호에 해당하는 자본재 도입
		경제자유구역에 입주하는 외국인투자기업이 경영하는 사업 및 개발사업시행자에 해당하는 외국인 투자기업이 경영하는 사업	관세 면제 (5년, 100%)	
지방세	취득세	경제자유구역에 입주하는 외국인투자기업이 경영하는 사업 및 개발사업시행자에 해당하는 외국인 투자기업이 경영하는 사업	15년간 전액 면제	-
	재산세	외국인 투자기업	10년 전액, 다음 5년 50% 감면	-
		경제자유구역에 입주하는 외국인 투자기업이 경영하는 사업 및 개발사업시행자에 해당하는 외국인투자기업이 경영하는 사업	6년 전액, 다음 4년 50% 감면	

○ 자금지원

구분	대상	혜택	투자(이행)조건
입지지원	외국인투자기업	• 도지사가 토지를 매입하여 임대 • 조성원가 공급을 위한 분양가 차액 보조 (정상적인 분양가의 50%를 초과할 수 있음)	• 외국인투자비율 30%이상이거나 외국인이 제1대주주 • 정상분양가와 분양계약서상의 분양가액 차액지원 • 사업계획서상의 사업을 10년이상 영위하여야 함
교육훈련 보조금		• 6월 범위내 초과인원 1인당 월50만원이하 (5년까지/기업당 10억원 이내)	• 외국인투자비율 30%이상이거나 외국인이 제1대주주 • 도민 20명 초과 신규채용후 교육훈련을 실시하는 경우 • 3년이상 고용유지
고용 보조금		• 6월 범위내 초과인원 1인당 월50만원이하 (5년까지/기업당 10억원 이내)	• 외국인투자비율 30%이상이거나 외국인이 제1대주주 • 신규채용 상시고용인원 20명 초과 • 3년이상 고용유지
현금지원		• 공장·연구시설 설치비 • 고용, 교육훈련보조금지원 등	• 외국인투자비율 30% 이상 • 입지지원, 교육훈련보조금, 고용보조금과 중복 지급불가

○ 기타인센티브

구분	대상	혜택	투자조건
입지지원	입주외국인투자기업	• 국·공유재산 임대료 감면(감면율 100% 범위내, 공유재산은 조례로 정함)	-
	개발사업시행자 및 입주외국인투자기업	• 국·공유재산 수의계약 사용·수익허가, 대부·매각	-
타법적용배제	입주외국인투자기업	• 국가유공자, 보훈보상대상자, 장애인, 고령자 의무고용 제외 • 무급휴일 적용 가능 • 근로자 파견 대상업무 확대 및 파견기간 연장 가능 • 국·공유재산 임대기간 최대 50년, 영구시설물 축조 가능	-
외국인 생활여건개선	입주외국인투자기업 및 외국인	• 공문서를 외국어로 발급 외국어로된 공문서 접수·처리 등 • 1만달러 이하의 경상거래에 따른 대가는 거래당사자간에 대외지급수단으로 직접 지급 • 외국교육기관설립·운영 • 외국의료기관 또는 외국인전용 약국 개설 • 의료기관 부대사업가능(보양온천, 목욕장업, 관광숙박업, 국제회의업) • 외국인전용 카지노업 허가 • 외국방송의 재송신 • 외국인 임대주택 건설용지 공급 • 외국인 사증발급 절차와 체류기간 특례적용	-
기반시설 우선지원	-	• 기반시설 설치 비용 우선지원(국비50%, 위원회 심의·의결시 전액지원)	-

□ 새만금· 군산경제자유구역

○ 조세감면

대 상		조세종류	감면기간 및 감면율	감면요건
외국인 투자기업	국 세	관 세	5년간 100%	• 수입자본재
		법인세, 소득세	5년간 100% 그 후 2년간 50%	• 제조업 3천만불 이상 • 관광업 2천만불 이상 • 물류업 1천만불 이상 • R&D 2백만불 이상
			3년간 100% 그 후 2년간 50%	• 제조업 1천만불 이상 • 관광업 1천만불 이상 • 물류업 5백만불 이상 • R&D 1백만불 이상 • 의료업 5백만불 이상
	지방세	취득세, 등록세, 재산세	15년간 100%	
개발사업 시행자	국 세	관세	5년간 100%	• 수입자본재
		법인세, 소득세	3년간 100% 그 후 2년간 50%	• 3천만불이상 • 외국인투자비율50%이상으로 총개발사업비 5억불이상
	지방세	취득세, 등록세, 재산세	15년간 100%	

○ 임대료 감면

구 분	감면기간 및 감면율	감면요건
국유지	감면비율 100% 범위내에서 관리청이 정함	
공유지	100%	투자금액 2천만불 이상
	75%	투자금액 1천만불 이상
	50%	투자금액 5백만불 이상

<관련법규> 전라북도 유재산관리조례 제32조 경제자유구역의 지정 및 운영에 관한 특별법 제16조 제4항

○ 자금지원

구 분	지원내용
자금지원	• 매각대금 납부연기/분할납부 - 국유재산: 1년 범위에서 연기/20년 범위에서 분할납부 - 공유재산: 20년 범위에서 3% 이자로 분할납부 • 산업입지보조금: 임대료 분양가 차액에 대한 지원(정상가액의 50%내) ※ 현금지급과 중복불가 • 현금지급: 기업당 50억원 한도내 투자금액 5%지원(1천만불 이상) • 고용보조금: 신규채용 20인초과 1인당 월50만원(6월내/5억한도) • 교육훈련보조금: 신규채용 1인당 월10~50만원(6월내/5억한도)

<관련법규> 경제자유구역의 지정 및 운영에 관한 특별법 제16조 제2항, 제3항

○ 기타지원

구 분	지원내용
경영지원	• 무급휴일, 무급생리휴가 허용 • 근로자파견 업종 확대,파견기간 연장 • 중소기업 고유업종제 배제 및 국가유공자, 장애인, 고령자 등의 의무고용제 배제 • 국·공유재산 임대기간 50년 범위내 (새만금지구 최장 100년까지)
금융환경개선	• 1만불 이하 범위내 경상거래시 외국통화 직접거래
생활환경개선	• 관공서의 외국어 서비스 • 외국교육기관설립 허용(초, 중, 고, 대학) • 외국병원 설립 허용 (내국인 진료가능)

<관련법규> 경제자유구역의 지정 및 운영에 관한 특별법 제17조

□ 대구· 경북경제자유구역

○ 세제감면(외투기업)

조세구분		감면기간/감면율	감면요건
국세	법인세 소득세	• 5년간:100% • 2년간 : 50%	• 제조업 : 3천만불 이상 • 관광업 : 2천만불 이상 • 물류업 : 1천만불 이상 • R&D : 2백만불 이상
		• 3년간 : 100% • 2년간 : 50%	• 제조업 : 1천만불 이상 • 관광업 : 1천만불 이상 • 물류업 : 5백만불 이상 • 의료기관 : 5백만불 이상 • R&D : 1백만불 이상
	관세	• 5년간 : 면제	• 수입 자본재
지방세	취득세 등록세	• 최고 15년간 : 100% (지자체별 상이)	• 제조업 : 1천만불 이상 • 관광업 : 1천만불 이상 • 물류업 : 5백만불 이상 • 의료기관 : 5백만불 이상 • R%D : 1백만불이상

○ 세제감면(개발사업 시행자)

조세구분		감면기간/감면율	감면요건
국세	법인세 소득세	• 3년간 : 100% • 2년간 : 50%	• 외투금액이 3천만불 이상 또는 외국인 투자비율이 50%이상으로 총개발사업비 5억불 이상
	관세	• 3년간 : 면제	• 수입 자본재
지방세	취득세 등록세	• 최고 15년간 : 100% (지자체별 상이)	• 외투금액이 3천만불 이상 또는 외국인 투자비율이 50%이상으로 총개발사업비 5억불 이상

○ 경영활동지원

구분	내용
현금지원	• 조건 외투비율이 30%이상인 국내 외국인투자기업으로 고도기술 수반 및 부품·소재 제조와 관련하여 공장 등을 신·증설하는 경우, 일정규모 이상 신규고용을 창출하는 공장 신·증설 하는 경우, R&D 시설 신·증설하는 경우로 석사급 연구원 5인 이상 상시고용
	• 지원액 협상을 통해 결정하되, 최소 FDI의 5%이상 지원
기반시설 지원	경제자유구역내 기반시설에 대한 국고 우선지원 (건설비용의 50%이내 또는 위원회 의결시 전액 재정지원)
외환거래 자유	1만달러 범위내에서 무신고 외환거래 허용
노동규제 완화	장애인 등 의무고용 배제 파견근로자 기간 및 대상 업무 규제 배제 무급휴가 허용 등

○ 입지지원

구분	내용
임대	• 국·공유지에 대해 50년간 임대 가능 • 임대료는 토지가액에 10/1,000 이상 요율을 곱하여 산출한 금액 적용
임대료 감면	지자체 조례 등에 따라 50%~ 100% 감면 가능 (협상)
매입	(국·공유재산) 수의계약 및 조성원가로 매입가능

○ 행정절차간소화

구분	내용
지정·수립 또는 승인 간주	경제자유구역 지정이 있은 때 지정·수립 또는 승인 간주(경자법 제8조) • 도시개발구역의 지정 및 도시개발 사업계획의 수립(도시개발법 제3조, 제4조) • 예정지구의 지정 및 택지개발 계획의 승인(택지개발촉진법 제3조, 제8조) • 국가산업단지·일반지방산업단지 및 도시첨단산업단지의 지정 (산입법 제6조, 제7조의2) • 관광지 및 관광단지의 지정(관광진흥법 제50조) • 유통단지의 지정(유통단지개발촉진법 제5조) • 도시개발계획의 수립 또는 변경(국토의 계획 및 이용에 관한법률 제22조) • 공유수면 매립기본계획의 변경(공유수면매립법 제5조, 제8조) • 하천정비 기본계획의 변경(하천법 제17조) • 수도정비기본계획의 변경(수도법 제4조) • 하수도정비기본계획의 변경(하수도법 제5조, 제6조)
고시 또는 공고로 간주	실시계획승인이 고시된 때 초지법, 산지관리법, 농지법 등 37개 개별법은 관계 법률에 의한 허가 등의 고시 또는 공고가 있은 것으로 간주(경자법 제11조)
행정지원	• One-Stop 행정지원 및 입주외투기업의 경영, 생활고충처리를 위한 옴부즈만 운영 • FEZ의 상사분쟁해결 및 국제거래질서 확립을 위해 상사중재 사단법인지부 설치 가능 • 공문서 외국어로 발급하거나 외국어로 된 공문서 접수·처리 등

○ 외국인 생활여건 개선

구분	내용
우수한 교육환경	외국교육기관 설립 및 운영 허용
안전한 의료환경	외국의료기관 또는 외국인 전용 약국의 개설, 의료기관의 부대사업 허용
외국방송 재송신	외국인전용 카지노업 가능 외국인투자 금액이 미합중국화폐 5억 달러 이상일 것 유선 방송의 외국방송 채널 수 확대 구성, 운용

○ 규제 및 부담완화

구분	내용
노동규제 완화	국가유공자, 장애인고용, 고령자고용 등 취업보호 대상자 우선채용 의무조항 적용 배제 • 유공자채용의무(국가유공자 등 예우 및 지원에 관한 법률 제33조의2) • 근로자총수의 5%이상 장애인고용의무(장애인고용촉진 및 직업재활법 제24조) • 55세 이상 고령자 고용노력 의무(고령자고용촉진법 제12조)
대기업 참여제한 면제	고유업종분야에 대한 대기업의 참여제한 면제 • 고유업종분야에 대한 대기업자 등의 사업들 인수·개시 또는 확장 금지 (중소기업의 사업영역보호 및 기업간협력증진에 관한 법률 제4조) • 중소기업체의 진흥, 산업의 국가경쟁력강화 및 산업구조의 고도화에 특히 긴요하다고 인정되는 업종(지정계열화업종)과 위탁기업체가 제조를 위탁할 물품 등(지정계열화품목)을 정하여 고시(동법률 제12조)
「수도권정비계획법」 적용배제	수도권정비계획법에 의한 과밀억제권역 안에서의 행위제한, 성장관리권역 안에서의 행위제한, 과밀부담금의 부과징수, 대규모사업에 대한 규제 등의 적용배제 • 과밀억제권역 안에서의 행위제한(수도권정비계획법 제7조), 성장관리권역 안에서의 행위제한(제8조), 과밀억제권역 내 건물신축 등의 과밀부담금의 부과·징수(제12조), 총량규제(제18조), 대규모개발사업에 대한 규제(제19조)
유급휴가 배제	근로자에 대한 유급휴일, 여성근로자에 대한 유급생리휴가 등 배제 • 1주일에 1회 이상 유급휴일(근로기준법 제54조), 월1일의 유급휴가(제57조), 월1일 유급생리휴가(제71조)
파견근로자 기간 대상업무 규제 배제	근로자 파견대상 업무 확대 및 파견기간 연장가능 • 경제자유구역위원회의 심의·의결을 거친 전문 업종에 한함 • 제조업의 직접생산 공정업무를 제외하고 전문지식·기술 또는 경험 등을 필요로 하는 업무(파견근로자보호등에 관한 법률 제5조), 파견기간 1년 초과금지(제6조) ※ 파견근로자 : 파견사업주가 근로자를 고용한 후, 그 고용관계를 유지하면서 근로자 파견계약의 내용에 따라 사용사업주의 지휘·명령을 받아 사용사업주를 위한 근로에 종사하는 자
기타	국·공유재산의 임대기간 50년, 영구시설물 축조가능 • 매년 사용료의 징수(국유재산법 제25조), 3년 이내의 사용·수익 허가기간(제27조), 잡종재산의 조림목적 토지와 정착물 10년, 그 외의 대부기간은 5년, 기타의 물건 1년 등의 대부기간(제36조) • 행정재산의 관리 및 처분(지방재정법 제82조), 잡종재산의 관리 및 처분(제83조) 출자총액제한 기업집단에 속하는 회사가 경제자유구역내 입주기업의 주식을 취득 또는 소유가능 • 출자총액제한 기업집단에 속하는 회사는 당해 회사의 순자산액 40%금액을 초과하여 다른 국내회사의 주식을 취득 또는 소유불가(독점규제 및 공정거래에 관한 법률 제10조 제1항)

□ 부산· 진해경제자유구역

○ 세제감면

구분	경제자유구역	
	5년형 인센티브	7년형 인센티브
법적근거	경제자유구역의 지정 및 운영에 관한 특별법	
입주자격	국내기업 또는 100% 외국인 단독투자기업 또는 합작기업으로 외국인지분이 10%이상	
지원대상	외국인 투자기업	
조세감면 요건	• 제조업·관광업 : 1천만 달러 이상 • 물류업·외국의료기관 : 5백만 달러 이상 • R&D : 1백만 달러 이상 & 석사이상 연구원 10인 이상 상시 • 개발사업자 : 외국인투자금액 3천만 달러 이상 또는 외국인 투자비율 50%이상으로 총 사업비 5억불 이상인 개발사업자	• 제조업 : 3천만 달러 이상 • 관광업 : 2천만 달러 이상 • 물류업 : 1천만 달러 이상 • R&D : 2백만 달러 이상 & 석사이상 연구원 10인 이상 상시고용
국세	• 관세 5년간 면제(수입자본재) • 법인세 소득세 3년간 100% 면제, 다음 2년간 50%감면	• 관세, 특소세, 부가세 5년간 면제 • 법인세, 소득세 5년간 100% 면제 다음 2년간 50% 감면
지방세	취득세, 등록세 15년간 면제	
	재산세 7년간 100% 면제, 다음 3년간 50%감면(강서구) 재산세15년간100%면제(창원시)	

○ 입지지원

구분	주요내용
법적근거	• 경자법 16조②,④,⑤ • 외국인투자촉진법 시행령 제19조 • 부산광역시공용재산 및물품관리조례 제26조 • 경상남도 공유재산관리조례 제32조
임대	• 국·공유지에 대해 50년간 임대 가능 • 임대료는 토지가액에 10/1,000 이상 요율을 곱하여 산출한 금액 적용
임대료 감면	• 100% - 1백만불 이상 고도기술수반사업 - 외투금액 2천만불 이상 - 1일 고용인원 300명 이상 - 외투금액 5백만불 이상 부품·소재 전용분야 기업 - 전체생산량의 50%이상 수출, 국내부품 및 원·부자재 100% 조달사업 - 전체 생산량의 100% 수출사업
	• 75% - 외국인투자금액이 1천만불 이상 ~ 2천만불 미만 - 1일 고용인원 200명 이상 ~ 300명 미만 - 전체생산량의 50%이상 수출, 국내부품 및 원·부자재 조달비용이 75%이상~100%미만 사업 - 전체 생산량의 75%이상 ~100%미만 수출사업
	• 50% - 외국인 투자비율이 5백만불 이상 ~ 1천만불 미만 - 1일 고용인원 100명 이상 ~ 200명 미만 - 전체생산량의 50%이상 수출, 국내부품 및 원·부자재 조달비용이 50%이상~75%미만 사업 - 전체 생산량의 50%이상 ~ 75%미만 수출사업
매 입	• (국·공유재산)수의계약에 의한 사용수익허가, 또는 대부나 매각 가능

○ 현금지원

- 경남지역
  - 입지보조금 : 정상 분양가의 50%이내, 10년이상 사업영위
  - 고용보조금 : 최대6월, 1인 100만원 이내
  - 교육훈련보조금 : 최대 6월, 1인 100만원 이내
  - 시설보조금 : 30억원을 초과하는 설비금액의 2% 범위 내 최대 2억원
- 부산지역
  - 용지매입비 : 매입가액의 30% 이내
  - 고용보조금 : 1인 30~50만원, 최대 2억원
  - 교육훈련보조금 : 최대 6월, 최대 2억원
  - 컨설팅비용지원: 컨설팅비용의 30%범위, 최대 1~2천만원

○ 기반시설지원

- 경제자유구역내 기반시설에 대한 국고 우선지원(전부 또는 일부)

○ 각종규제 및 부담완화

- 국가유공자, 장애인고용, 고령자고용 등 취업보호 대상자 우선채용 의무조항 적용 배제
  - 국가유공자 등 예우 및 지원에 관한 법률 제33조의 2 (유공자우선고용의무)
  - 장애인고용촉진 및 직업재활법 제28조(근로자총수의 5%이상 장애인고용의무)
  - 고용상 연령차별금지 및 고령자고용촉진에 관한 법률 (55세 이상 고령자 고용노력 의무)
- 수도권정비계획법에 의한 과밀억제권역 안에서의 행위제한 등의 규정 적용 배제
  - 수도권정비계획법 제7조(과밀억제권역 안에서의 행위제한), 제8조(성장관리권역 안에서의 행위제한), 제12조(과밀억제권역내 건물신축 등의 과밀부담금의 부과·징수), 제18조(총량규제), 제19조(대규모개발사업에 대한 규제)
- 근로자에 대한 유급휴일 적용 배제
  - 근로기준법 제55조(1주일에 1회 이상 유급휴일)
- 근로자 파견대상 업무 확대 및 파견기간 연장 가능
  - 경제자유구역 위원회의 심의·의결을 거친 전문 업종에 한함
  - 파견근로자보호등에 관한 법률 제5조(제조업의 직접생산 공정업무를 제외하고 전문지식·기술 또는 경험 등을 필요로 하는 업무), 제6조(파견기간 1년 초과 금지)
- 국·공유재산의 50년이내 임대 및 영구시설물 축조가능
  - 국유재산법 제18조(영구시설물의 축조금지), 제35조(5년 이내의 사용허가기간), 제46조(조림목적의 토지와 정착물 10년, 그 외 토지와 정착물 5년, 그 밖의 재산 1년)

• 공유재산 및 물품관리법 제21조(사용,수익허가기간 3년이내)

□ 광양만권경제자유구역

○ 외국인 투자기업에 대한 조세감면

대상		조세종류	감면기간 및 감면율	감면요건
경제자유구역 입주기업	국 세	관세	3년간 : 100%	수입자본재(설비)
		법인세 소득세	3년간 : 100% 그다음 2년 : 50%	- R&D 시설 : 1백만불 이상 - 물류·의료 : 5백만불 이상 - 제조·관광 : 1천만불 이상
			5년간 : 100% 그다음 2년간 : 50%	- R&D시설 : 2백만불 이상 - 물 류 업 : 1천만불 이상 - 제 조 업 : 3천만불 이상 - 관 광 업 : 2천만불 이상
	지방세	취득세 등록세	15년간 : 100%	- R&D 시설 : 1백만불 이상 - 물류·의료 : 5백만불 이상 - 제조·관광 : 1천만불 이상
		재산세	15년간 : 100%	
경제자유구역 개발사업 시행자	국 세	관세	3년간 : 100%	수입자본재(설비)
		법인세 소득세	3년간 : 100% 그다음 2년 : 50%	- 3천만불 이상 or - 외국인 투자비율 50%이상으로 총 개발사업비 5억불 이상
	지방세	취득세 등록세	15년간 : 100%	
		재산세	15년간 : 100%	
자유무역지역	국 세	관세	100% 면제	
		법인세 소득세	3년간 : 100% 그다음 2년 : 50%	- 물류업 : 5백만불 이상 - 제조업 : 1천만불 이상
	지방세	취득세 등록세	15년간 : 100%	
		재산세	15년간 : 100%	
외국인 투자지역	국 세	관세	3년간 : 100%	수입자본재(설비)
		법인세 소득세	5년간 : 100% 그다음 2년 : 50%	- 물류업 : 1천만불 이상 - 제조업 : 3천만불 이상 - 관광업 : 2천만불 이상 - 연구시설 : 2백만불 이상 - 2인이상 외국인 투자가의 투자 합계액이 3천만불 이상으로써 제조, 관광, 물류, 연구시설
	지방세	취득세 등록세	15년간 : 100%	
		재산세	15년간 : 100%	

* 취득세, 등록세, 재산세는 해당 지방자치단체의 감면조례에 의거 감면기간 및 감면율을 15년 이내의 범위 내에서 달리(연장 등)하여 적용할 수 있음.

□ 인천경제자유구역

○ 외국인 투자기업의 경영활동 지원

인센티브		주요내용	관련법령
조세 감면	관세	• [5년간 100%] • 수입자본재	• 경자법 제16조 ① • 조특법 제121조의 2 &제121조의 3 • 조특법시행령 제116조의2 &제116조의5 • 인천광역시세 부과징수 및 감면조례 제94조 • 중區구세감면조례 제9조 • 연수區세감면조례 제11조 • 서區세감면조례 제11조
	국 세 (법인세/ 소득세)	• [3년간 100% 2년간 50% 감면] • 제조업 (1천만불 이상) • 관광업 (1천만불 이상) • 사업·정보·창작예술·서비스업(1천만불 이상) • 물류업 (5백만불 이상) • R&D (1백만불 이상 &석사급 이상 연구원 10인 이상 상시고용) • 개발사업자(3천만불 이상 또는 외투비율 50% 이상으로 총사업비가 5억불 이상)인 경우	
		• [5년간 100%, 2년간 50% 감면 : 경제자유구역위원회 심의·의결 사업] • 제조업 (3천만불 이상) • 관광업 (2천만불 이상) • 물류업 (1천만불 이상) • R&D (2백만불 이상 &석사급 이상 연구원 10인 이상 상시고용)	
	지방세	• 취득세 : 15년간 100% • 재산세 : 10년간 100%, 3년간 50%	
입지 지원	임 대	• 국·공유지에 대해 50년간 이내 임대 가능 • 임대료는 토지가액에 10/1,000 이상 요율을 곱하여 산출한 금액 적용	• 경자법 제16조 &제17조 • 외촉법 제13조 ①~⑤ • 외촉법시행령 제19조 • 市공유재산관리조례 제27조,제32조&제39조
	임대료 감 면	• [전액 감면] • 1백만불 이상 고도기술수반사업 • 외투금액 2천만불 이상 • 1일평균 고용인원 300명 이상 • 전체생산량의 50% 이상 수출, 국내부품 및 원부자재 100% 조달사업 • 전체생산량의 100% 수출사업 • [75% 감면] • 외국인투자금액이 1천만불 이상 ~ 2천만불 미만 • 1일평균 고용인원 200명 이상 ~ 300명 미만 • 전체생산량의 50% 이상 수출, 국내부품 및 원부자재 75% 이상 ~ 100% 미만 조달사업 • 전체생산량의 75% 이상 ~ 100% 미만 수출사업 • [50% 감면] • 외국인 투자비율이 5백만불 이상 ~ 1천만불 미만 • 1일평균 고용인원 100명 이상 ~ 200명 미만 • 전체생산량의 50% 이상 수출, 국내부품 및 원부자재 50% 이상 ~ 75% 미만 조달사업 • 전체생산량의 50% 이상 ~ 75% 미만 수출사업	
	매각	• (국·공유재산) 조성원가의 매각, 수의계약으로 가능	
보조금 지원 (외투비율30%	입지 보조금	• 정상적인 분양가와 계약서 등 분양가의 차액에 한하여 지원 • 정상적인 분양가의 50%를 초과할 수 없으며, • 사업계획서상의 사업을 10년 이상 영위하여야 함.	• 경자법 제16조 • 외촉법 제14조③ • 市외투지원조례 제14조~제17조

이상)	시설 보조금	• 30억원 이상 시설 신·증설 시 30억원 초과 설비금액의 2% 범위 내에서 기업당 2억원까지	• 市외투지원조례시행규칙 제10조～제13조&제20조 • 市기업유치조례 제10조 • 市중기육성기금조례 • 市중기경영안정자금조례
	교육훈련 보조금	• 내국인 20명 이상 신규고용 시 6월 범위 안에서 1인당 50만원까지 • 기업당 2억원을 초과할 수 없음.	
	고용 보조금	• 외투기업 신설의 경우로서 • 신규 상시고용 20명 초과 시 1인당 월 50만원 범위 안에서 지원 • 사업개시 후 5년 이내에 추가 고용 시 당해 고용인원에 대하여도 지원	
	유치실적 보상	• 소속 공무원 또는 업무협역을 체결한 민간인으로서 • 외국인투자신고 출자목적물의 납입완료 등 외투가 이루어진 경우에 한하여 • 연간 유치실적에 대하여 외국인투자유치협의회에서 심의·의결	
	기업이전 보조금	• 전년도매출액 400억원 이상 (물류산업 및 지식기반산업은 100억원 이상) • 본사 또는 연구소 상시고용 20인 초과인원에 대해 1인당 30만원범위 기업당 3억원까지 • 물류 및 지식기반산업의 경우 건물 매입비 또는 1년 임대비의 30%범위 기업당 2억원까지	
	자금지원	• 국내기업과 동등한 금융지원을 받음.	
기반시설 지원		• fez 내 기반시설에 대한 국고 우선지원 (전부 또는 일부)	• 경자법 제18조
행정 지원		• One-Stop 행정지원 및 입주외투기업의 경영 및 생활 고충처리를 위한 옴부즈만 운영 • fez의 상사분쟁 해결 및 국제거래질서 확립을 위해 상사중재사단법인의 지부	• 경자법 제28조

○ 외국인 생활여건의 개선

인센티브	주요내용	관련법령
외국어 서비스 제공	• 공문서 외국어로 발급하거나 외국어로 된 공문서 접수·처리 등	• 경자법 제20조
우수한 교육환경	• 외국교육기관(초중고 및 대학) 설립 및 운영 허용 • 부지의 매입, 시설의 건축 또는 학교의 운영에 필요한 자금을 지원하거나 부지제공 • 외국교육기관설립·운영에관한특별법 제정으로 각종 규제 완화 * 초중고 내국인학생 입학 허용(재학생의 30%이내) 등	• 경자법 제22조 • IFEZ외국교육기관특별법
안전한 의료환경	• 외국의료기관 또는 외국인전용 약국의 개설 및 운영 허용 • 의료기관의 부대사업(보양온천 등)에 관한 특례 인정 • 외국의료기관특별법 제정 예정	• 경자법 제23조&제23조의2
기 타	• 외국인전용 카지노업(외투금액 5억불 이상) 허가 등의 특례 허용 • 유선방송의 외국방송 채널 수 확대 구성·운용 • 외국인전용 임대주택용지로 총주택공급세대수의 1/100～10/100까지 공급	• 경자법 제23조의3, 제24조&제24조의2

○ 각종 규제 및 부담 완화

인센티브	주요내용	관련법령
노동규제 완화	• 국가유공자, 장애인, 고령자 등 의무고용 배제 • 파견근로자 기간 및 대상 업무 규제 배제 • 무급휴일, 무급생리휴가 허용 등	• 경자법 제17조①,④&⑤
「수도권정비계획법」 적용배제	• 입주외투기업에 대하여 「수도권정비계획법」 제7조(과밀억제권역의 행위 제한), 제8조(성장관리권역의 행위 제한), 제12조(과밀부담금의 부과징수), 제18조(인구집중유발시설 총량규제) 및 제19조(대규모개발사업에 대한 규제)를 적용하지 아니함.	• 경자법 제17조 ③
외환거래 자유	• 경상거래에 따른 대가를 외환으로 직접 지급할 수 있음.	• 경자법 제21조

○ 행정절차의 간소화

인센티브	주요내용	관련법령
계획의 지정 및 승인 간주	• 경제자유구역 지정이 있을 때 다음 각호의 지정, 수립 또는 승인 간주 • 도시개발구역의 지정 및 도시개발 사업계획의 수립 • 예정지구의 지정 및 택지개발 계획의 승인 • 국가산업단지·일반지방산업단지 및 도시첨단산업 단지의 지정 • 관광지 및 관광단지의 지정 • 물류단지의 지정 • 도시개발계획의 수립 또는 변경과 국토해양부장관의 승인 • 공유수면 매립기본계획의 변경 • 연안통합관리계획 및 연안관리지역계획의 변경 • 하천기본계획, 수도정비기본계획, 하수도정비기본계획 등의 변경	• 경자법 제8조
고시 또는 공고로 간주	• 실시계획승인이 고시된 때 • 초지법, 산지관리법, 농지법 등 39개 개별법은 허가 등의 고시, 공고한 것으로 간주	• 경자법 제11조

□ 황해경제자유구역

○ 경제자유구역내 외국인투자기업에 대한 조세특례

- 조세감면 대상 외국인투자자의 조세감면 내용

• 감면대상에 해당되는 외국인투자자에 대하여 소득세, 법인세를 최소 3년간 100%, 그 후 2년간 50%를 감면받을 수 있으며 자본재 수입에 대한 관세 5년간 면제

• 지방세(취득세, 등록세, 재산세)에 대해서는 각 지자체 조례에 따라 15년까지 감면기간 연장가능(조특법 제121조의2제4항, 제5항 및 제12항)→황해경제자유구역 내 3개 시군은 15년 감면

○ 외국인투자지역에 입주하는 외국인투자기업에 대한 조세특례

- 외국인투자지역 지정과 조세감면대상 외국인투자자의 조세감면 내용

• 외국인투자지역 지정 : 외국인투자지역은 특별시장, 광역시장 및 도지사가 외투법시행령 기준에 부합하는 외국인투자를 유치하기 위해 필요한 경우 외국인

투자위원회의 심의를 거쳐 지정 (경제자유구역내에 외국인투자지역 지정도 가능함)

- 조세감면내용 : 감면대상에 해당되는 외국인투자자에 대하여 소득세, 법인세, 취득세, 등록세, 재산세를 최소 5년간 100%, 그 후 2년간 50%를 감면하고, 자본재 수입에대한 관세는 5년간 면제

○ 경제자유구역내 외국인투자기업에 대한 조세특례 요약 ('11. 1. 1기준)

<table>
<tr><th>분류</th><th>국 내 기 업(일반규정)</th><th>경제자유구역 입주 외국인투자기업(특례)</th></tr>
<tr><td>법인세</td><td>• 납부시기 : 각 사업연도의 종료일, 잔여재산가액 확정일등으로부터 3월이내
• 과세대상 : 각사업연도소득, 청산소득
• 세액 : 과세표준의 10%(2억이하), 22%(2억초과)</td><td rowspan="4">□ 조세감면 대상
경제자유구역안에 새로이 시설을 설치하는 것으로서
○ 소득세, 법인세
• 혜택(3+2제도) : 최초 3년간 100%, 그후 2년간 50% 감면
• 감면대상
- 제조업, 관광업 : 투자금액 1천만불 이상
- 물류업 : 투자금액 5백만불 이상
- 엔지니어링산업, 전기통신업 등 1천만불 이상 신규설치
• 혜택(5+2제도) : 최초 5년간 100%, 그후 2년간 50% 감면
• 감면대상
- 제조업 : 투자금액 3천만불 이상
- 관광업 : 투자금액 2천만불 이상
- 물류업 : 투자금액 1천만불 이상
- 의료기관 : 투자금액 5백만불 이상
- 개발사업시행자 : 3천만불 이상 또는 외국인투자비율이 50%이상으로 총개발사업비가 5억불 이상
○ 취득세, 등록면허세, 재산세
• 혜택 : 황해경제자유구역내 15년간 100% 감면
• 감면대상 : 소득세, 법인세 감면대상에 해당할 경우
※ 외국개발사업자가 국내법인에 토지를 현물출자할 경우 양도차익에 대한 법인세 특례(당해연도 손금처리, 현물출자 주식처분 시까지 과세이연)
- '12.12.31까지 한시적 적용(조특법 제85조의4)</td></tr>
<tr><td>취득세</td><td>• 납부시기 : 취득 후 30일 이내
• 과세대상 : 부동산 등의 취득
• 세액 : 취득당시 가액의 2%</td></tr>
<tr><td>등록면허세</td><td>• 납부시기 : 등기 또는 등록시까지
• 과세대상 : 권리의 등기 등록
• 세액 : 재산별로 세율 다양 (부동산등기 : 부동산가액의 2%)</td></tr>
<tr><td>재산세</td><td>• 납부시기 : 매년 7.16~7.31
• 과세대상 : 건축물 등 재산
• 세액 : 재산 가액의 0.3%~7%</td></tr>
<tr><td>토지</td><td>• 납부시기 : 매년 10.16 ~ 10.31
• 과세대상 : 모든 토지
• 세액 : 종합합산·별도합산·분리과세 표준으로 구분하여 과세</td><td>- 법인세 또는 소득세가 감면되는 사업에 직접 사용되는 자본재를 외국인투자촉진법 규정에 의해 도입하는 경우 : 5년간 100% 면제
(조특법 제121조의3 제1항,시행령 제116조의5 제2항)</td></tr>
<tr><td>관세</td><td>• 납부시기 : 납세신고수리일로부터 15일 이내
• 과세대상 : 수입물품
• 과세표준 : 수입물품의 가격 또는 수량
• 세 액 : 관세과세표준×관세율</td><td></td></tr>
</table>

부록 B. MRO 핵심기술 R&D과제

1. 2010년과 2014년의 국내 MRO 산업환경의 변화

□ 2010년 MRO 핵심기술 개발 우선순위

○ 2010년 항공정비기술 개발 기획 단계에서 고려했던 MRO 핵심기술 개발 우선순위는 다음의 표 B.1과 같았으며, 항공기 브레이크 분야, 랜딩기어분야, 엔진 부품수리 분야 순으로 나타났음. 우선순위 평가는 기술개발의 우선순위와 더불어 기술개발의 시기를 판단할 수 있는 자료로 활용되었음

표 B.1 과제 우선순위 결과(2012년 기준)

순위	과제명	비고
1	항공기 브레이크 종합시험설비 구축	부품(착륙장치)
2	Landing Gear, Hyd. & Fuel 계통시험 시설	부품(착륙장치)
3	**엔진 부품 수리 공정개발 및 제작사 인증 획득**	**엔진**
4	회전익기 Gearbox & Transmission 범용 시험설비 개발	부품(착륙장치)
5	Landing Gear 하중 시험 장비 개발	부품(착륙장치)
6	엔진 전자보기류 정비능력 개발	엔진
7	차세대 항공기(B787) 핵심 전자부품 정비기술능력 구축	부품(전자부품)
8	앞전플랩계통 (Rotary Actuator, Asymmetry Brake) 시험시설	기체
9	환경제어계통(ECS) 시험시설	부품
10	**대형 민항기 엔진 시운전실 공동 구축**	**엔진**
11	PMA 부품인증 및 정비지원 기술개발	기타
12	항공기수리개조 STC 획득방안 기획연구 및 Shadow Program 수행	기타

○ 우선순위로 평가된 12개의 기술항목에 대한 기술경쟁환경분석인 기술개발 매력도의 분석[28]에서는 정비기술 개발 항목들이 사업성과 경제성이 있는 분야로 나타났으며, 시험시설의 구축 등은 전략적 적합성이 높게 나타났음.

○ 기술 개발분야의 분석을 위해서는 기술개발의 경쟁환경과 사업화 가능성 및 기술 분석을 통하여 전략적으로 기술개발이 요구되는가를 분석해야 함. 전장에서 분석한 결과를 바탕으로 이는 R&D 기술개발 항목에서 요구되는 기술개발 매력

28) 분석의 방법은 전문가 집단을 대상으로 전략적 적합성을 1~10점 척도로 분류하고 사업성과 경제성을 1~10점 척도 분류하여 Chart를 구성함. 이 분석에서는 기술의 순위가 아닌 기술항목의 전체적 전략위치(Strategic position)를 측정함.

도(Technology Attractiveness Analysis) 분석함.

- 기술개발 매력도 분석은 기술개발의 전략적 적합성과 사업성/경제성의 강도를 측정한 후 이를 Segment별로 구분함.
- 전략적 적합성 : 외부 경쟁자들과의 기술성숙도 및 기술격차 등을 분석하여 국내에서 개발이 요구되는 항목인지 분석함.
- 사업성/경제성 : 국내는 물론 국제적 수요가 존재하며, 사업의 성숙도와 향후 성장가능성을 평가하여 경제성이 확보되는지를 평가하여 분석함.

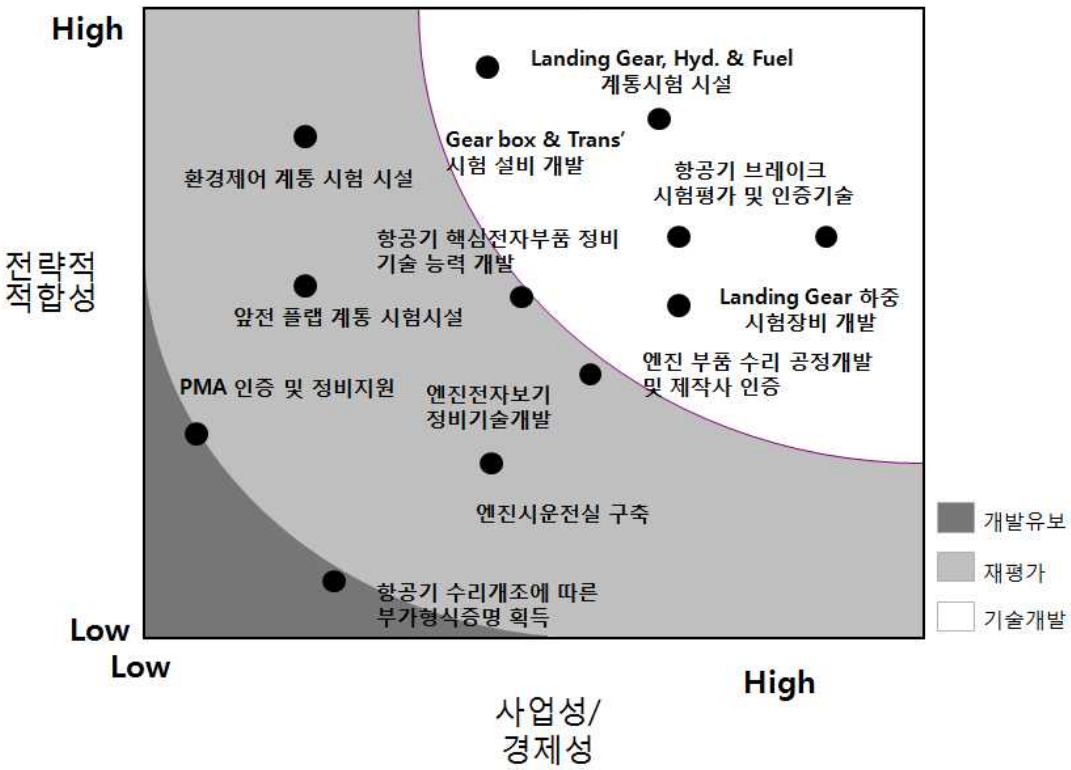


그림 B.1 기술개발 매력도 분석(2012년 기준)

- 평가결과 5개 기술항목에 대해 기술개발이 시행되고, 5개 기술항목은 시장 전개에 따라 개발을 검토하고 2개 항목은 기술수요 제기가 시장에서 발생하기 전까지 기술개발을 유보함.
- 기술개발항목은 랜딩기어 분야(랜딩기어, 착륙장치 정비), 회전익기 정비(기어박스 및 트랜스미션), 엔진 분야(엔진부품 수리공정)의 분야가 기술개발이 요구되며, 엔진전자보기와 핵심전자부품 정비 등은 시장의 변화를 검토하여 기술개발 시점을 판단해야 할 것임.
- 기술개발 매력도 분석에서는 AHP의 우선순위와 약간의 차이가 나타났지만, 전문가의 평가는 대체로 일치하는 결과가 나타났음. 가장 기술적 매력도가 있는 것은 랜딩기어 정비기술개발 분야이며, 유압장비 창정비기술, 트랜스미션 정비 분야의 순으로 나타났음.

표 B.2 기술개발 매력도, AHP 분석 결과(2012년 기준)

No	과 제 명	전략적 적합성	사업성 경제성	AHP 우선순위
1	Landing Gear, Hyd. & Fuel 계통시험 시설	9	7	2
2	Landing Gear 하중 시험 장비 개발	7	8	5
3	항공기 브레이크 종합시험설비 구축	7	7	1
4	회전익기 Gearbox & Transmission 범용 시험설비 개발	9	5	4
5	**엔진 부품 수리 공정개발 및 제작사 인증 획득**	**5**	**7**	**3**
6	엔진 전자보기류 정비능력 개발	5	6	6
7	차세대 항공기(B787) 핵심 전자부품 정비기술능력 구축	5	5	7
8	환경제어계통(ECS) 시험시설	7	3	9
9	앞전플랩계통 시험시설	5	3	8
10	**대형 민항기 엔진 시운전실 공동 구축**	**4**	**4**	**10**
11	PMA 부품인증 및 정비지원 기술 개발	3	1	11
12	항공기수리개조 STC 연구 및 Shadow Program 수행	1	3	12

○ AHP 기술개발 우선순위와 기술개발 매력도(Technology Attractiveness Analysis) 분석결과 위와 같이 랜딩기어와 항공기 브레이크, 기어박스/트랜스미션, 엔진부품 수리공정 기술항목들이 중요하게 나타났음.

○ 결과와 같이 1위에서 5위까지는 동일한 분석결과로 전략적, 경제적으로 기술개발이 1차적으로 이루어져야 하며, 6위부터 10위는 사업성과 전력적 필요성 측면에서 기술개발이 요구되지 않음. 그러나 이러한 항목들은 시장의 상황(예, B787기 도입시기가 앞당겨 졌을 경우)에 따라 기술개발이 이루어질 수 있는 분야임.

○ 11위, 12위는 전략적 필요도 낮으며, 사업성도 낮기 때문에 기술개발을 유보하며, 수요가 제기될 시 기술타당성 평가 후 기술개발을 판단함.

□ 2014년 환경의 변화 및 MRO 핵심기술 개발 우선순위 변경

○ 2010년 당시 엔진 MRO 관련 기술개발 과제는 표 B.3과 같으며, 브레이크(1위), 랜딩기어(2위)에 이어 우선순위 3위로 선정됨

표 B.3 엔진 MRO 관련 기술개발 과제

순위	과제명	비고
3	**엔진 부품 수리 공정개발 및 제작사 인증 획득**	**엔진**
6	엔진 전자보기류 정비능력 개발	엔진
10	**대형 민항기 엔진 시운전실 공동 구축**	**엔진**

○ 이와 관련하여 2012년 엔진부품 수리공정과 관련하여 R&D과제가 공고되었으나, 당시 대한항공 및 한전KPS 컨소시엄은 사업에 필요한 부천 원동기 공장에 충분한 공간을 확보하지 못해 과제가 유찰되었음

○ 최근 대한항공은 인천 영종도에 P&W와 공동으로 Incheon aviation Tech(IHT)를 설립하여, 연간 약 200기 규모의 항공기 엔진정비센터를 설립 예정

- 현재 국내에 충분한 대형엔진 정비수요가 확보되지 않아 `14년도에는 일단 추력 150,000lbs급의 엔진성능시험설비만 착공할 계획

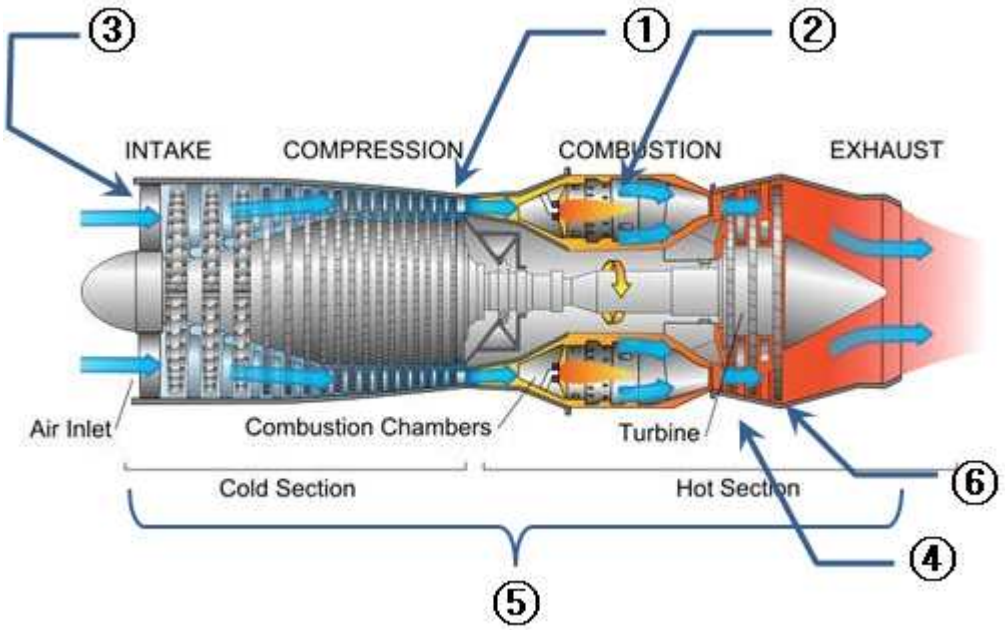
○ 2010년 당시 검토되었던 " 대형 민항기 엔진 시운전실 공동 구축"(우선순위 10위)을 대한항공과 P&W 컨소시엄인 IHT에서 자체 확보함에 따라 엔진부품 수리공정개발 및 제작사 인증획득의 전략적 적합성 및 사업적 경제성이 크게 높아진 효과 발생

○ 다만, 2010년 당시에 고려하였던 엔진 MRO의 산업환경의 변화와 국내 업체의 기술수준을 고려하여 개발기술의 목표와 범위는 재검토할 필요가 있음

2. 엔진 MRO 기술개발 분야

사 업 명 : 항공기 엔진 등 정비(MRO) 기술 개발	
사업목적	고부가가치 엔진부품 수리능력을 확보하기 위하여 단계적인 기술개발 및 정비사업을 추진하고, 이를 통해 중소형 항공정비업체를 육성하고, 대기업의 항공정비사업 참여를 유도
사업내용	<제1단계 : GE-90 항공기 엔진 등 주요부품 MRO 기술개발> 1. 항공기 가스터빈 엔진 부품의 응력제거 기술 개발 2. 항공기 가스터빈 엔진 부품의 코팅 기술 개발 3. 개발된 수리공정 시험운영 및 인허가 획득 <제2단계 : GP7000 등 차세대 항공기 엔진 기술집약형 MRO 기술개발> 4. 항공기 가스터빈 엔진의 연소기 MRO 기술 개발 5. 항공기 가스터빈 엔진의 케이스 파트 MRO 기술 개발
사업전략	1. 고부가가치 엔진부품의 경우 높은 기술력을 요구하며, 대규모 투자에 따른 위험이 높아 중장기 전략으로 순차적인 기술개발전략 수립 2. 기술개발 초기에는 인건비 비중이 높은 기계가공 위주의 수리공정을, 장기적으로는 높은 기술력이 요구되는 고부가가치 수리공정을 개발 3. 인건비 비중이 높은 수리공정의 경우 시장규모, 인건비 등을 감안했을 때 중소기업형 정비업체를 육성하는 전략 필요 4. 높은 기술력이 요구되는 고부가가치 수리공정에 대기업의 참여가 일어날 수 있도록 국내 엔진부품 수리에 따른 일정한 시장수요가 형성될 수 있는 정책적 지원 필요
소요예산	총 사업비 26,400백만원

	(정부 26,000백만원, 기업 15,800백만원)
기대효과	1. 현재 엔진부품 수리를 위해 해외로 지출되는 비용이 대한항공 기준으로 연간 800억원 규모로 추정되고 있으며, 이중 5개의 수리공정을 개발함으로써 연간 300억원 규모의 내수시장을 형성할 수 있으며, 해외수요의 30% 가량을 유치할 경우 700억원 규모의 추가적인 내수시장 확보 가능 2. 현재 우리나라의 민수용 엔진정비업체의 경우 연간 800억원 규모의 부품해외수리가 발생한다고 가정할 경우 기술개발 및 국산화에 따른 납기일 단축, 품질관리 등을 통해 해외시장 경쟁력을 확보할 수 있음



1. 허니콤 밀폐(seal)류 슈라우드(shroud)　　2. 연소기(Combustion Chamber)
3. 엔진 FEGV　　4. 저압터빈 블레이드 베인　　5. 엔진 케이스
6. 고압터빈 블레이드

그림 B.2 엔진부품 수리공정 기술개발 품목

가. 사업의 배경 및 필요성

○ 엔진 정비는 특화된 수리공정 분야이며, MRO 사업의 경쟁력을 결정함. 엔진 MRO 서비스는 가장 높은 마진율을 가진 고부가가치의 분야임.

○ 특히, 엔진 보기분야는 고장빈도가 높아 수리가 자주 발생하지만 국내 기술력이 취약한 하이테크 부품, 엔진 전자보기류, 일부 소모품 등을 해외수리에 의존하고 있으며, 대한항공 엔진정비공장의 경우 연간 800억원 규모의 외주 수리비용이 발생하고 있음

○ 부가가치가 높은 품목의 경우 기술개발에 따른 위험부담이 높을 뿐 아니라 개발에 따른 수요처도 확실하지 않으므로, 이러한 품목을 초기 개발품목으로 선정

하는 것은 비현실적이며, 국내 수요가 보장되고, 해외수리비중이 높은 품목을 전략적으로 개발하는 전략이 요구됨. 다음은 엔진부품 중 외주수리비용이 높은 순서로 품목을 선정한 것임

표 B.4 엔진부품 외주수리 비용(대한항공 2013년 기준)

순위	ATA	품명	외주수리비(만불)
1	72	BLADE	1,131
2	72	VANE	1,117
3	72	CHAMBER	693
4	72	CASE	634
5	72	STATOR	211
6	72	DUST SEG	193
7	72	SEAL	148
8	72	DISK	107
9	72	SHROUD	103
10	72	BEARING	97

○ 엔진부품 수리공정의 개발초기 단계에서는 비교적 기술개발이 용이하고, 부가가치가 높지 않아 OEM의 견제가 심하지 않은 품목을 선정하는 것이 필요하나, 이러한 엔진부품은 비교적 인건비 비중이 높은 특징을 가짐

○ 따라서 기술개발의 초기단계에서는 중소기업 규모를 갖는 중소형 항공정비업체를 육성하여, 이러한 기술개발 품목을 중심으로 국내 엔진부품의 수리 서비스 공급망을 형성하고 점차 기술개발의 품목과 시장의 규모를 확대하여 자금력과 기술인력을 바탕으로 고도의 기술개발 능력을 가진 대기업이 고부가가치 정비기술 개발에 참여할 수 있도록 유도하는 것이 보다 현실적인 대안이라고 판단됨

○ 우리나라의 경우 전문기술을 확보한 중소형 정비업체 보다는 항공사, 개발사 중심의 정비업이 운영되고 있기에, 만약 전문기술과 인건비 경쟁력을 갖춘 중소형 정비업체가 등장하여 대형 정비업체와 유기적 협력체계를 갖추게 된다면 우리나라도 항공정비산업의 세계적인 경쟁력을 확보할 수 있을 것이라 판단됨

○ 엔진 정비업체에서 얻는 기대효과

- 대한항공정비공장의 경우 연간 800억원 규모의 부품해외수리가 발생한다고 가정할 때 기대수익은 총36억원이나, 여기에 수리TAT 단축, 국내정비 물량과 해외에서 수주한 물량을 합쳐 1,303억원의 생산유발효과(항공산업의 생산유발계수 1.6284 기준 적용, 산업연구원, 2005년 7월) 및 256명(항공운송분야 에서 10억원 매출액당 3.2명 고용계수 기준)의 고용창출효과 등이 추가적으로 발생

○ 운송사가 얻는 기대효과

- 자체적인 정비시설을 갖지 않은 운송사의 경우 해외업체에 정비를 위탁하고 있으나, 이 경우 일부 품목의 경우 수리능력을 갖춘 국내 중소형 정비업체로 부품수리를 발주할 것을 요구할 경우 통상 OEM 가격 대비 20% 정도의 원가절감이

가능하므로 이로 인한 비용절감, 기존 엔진조립품정비업체(항공사 기반)의 해외 수주사업 경쟁력 향상 및 운송사 경쟁력 강화에 기여할 수 있음

○ 군용항공기 개발사가 얻는 기대효과

- 기존 KFX사업 등을 통해 LPT 블레이드, 각종 베인류 등의 엔진부품을 이미 국내에서 생산하고 있으나, 제작사(OEM)의 수리승인처 제한 및 공정 소유권에 의해 정비사업 참여를 제한 받고 있으며, 이번 사업을 통해 민수용항공사업에 진출할 수 있는 기술 라이센스 확보 및 사업확대 가능

□ 우리나라의 항공기 엔진 보유현황 및 향후전망

○ GE90 엔진은 신형 장거리 주력 항공기인 B777-200LR, B777-300 ER, B777F의 메인 엔진으로 현재 전세계 44개 항공사에서 약 670대의 항공기에서 1,400여대의 엔진을 운영 중이며, 2014년 현재 계약 후 미인도 항공기가 280대임을 고려하면, 운영 엔진대수 및 관련 MRO 시장은 지속 성장할 것으로 전망됨.

○ 국내의 경우 대한항공이 2009년부터 운영하기 시작 하여, 현재 B777항공기 16대에 GE90 엔진 36대를 장착/운영 중이며, 향후 항공기 36대, 엔진 80대까지 확대 운영 예정으로, 해외 정비에 따른 외화 유출 방지와, 외국 항공사 엔진의 수주를 통한 외확 획득의 기회를 활용하기 위하여 GE90엔진의 자체 정비능력 개발이 필요함

○ GP7000 엔진은 Trent 900 엔진과 함께 신형 초대형 항공기인 A380 항공기의 메인 엔진으로 장착되어 있으며, 현재 전세계 19개 항공사에서 318대의 A380 항공기를 발주하였고, 이중 143대가 인도되어 운영 중임. 특히 Emirate 항공의 경우 GP7000 엔진 장착 A380 항공기를 140대 주문하는 등 A380 항공기는 Emirate, AirFrance, 대한항공, Qatar항공등 전세계 다수 항공사에서 도입 운영 중임

○ 국내의 경우 GP7000 엔진을 장착한 A380 10대(엔진 45대)를 운영 중이며 해외 정비에 따른 외화 유출 방지를 위하여, 장기적으로 자체 정비능력 개발 검토 중임

□ OEM을 통한 기술확보 가능성

○ 대한항공의 경우 장기적으로 향후 20년간 100대의 엔진을 GE로부터 수주 받을 계약이 체결되어 있는 상태이며, 현재 대한항공의 GE90 엔진 개발을 위하여 GE와 기술 협력을 위한 Consulting Agreement를 체결하였음.

○ GE등 엔진 제작사와 협업 또는 합작을 통한 엔진 개발관련 기술지원을 받아 엔진 분해조립, 엔진 모듈수리, 엔진 부분품 정비능력 개발등 포괄적인 정비능력 확보가 가능할 것으로 판단됨.

나. 국내외 기술 수준과 역량

□ 국외 기술 동향

○ 항공기 개발 선진국들은 항공기 엔진 개발 및 정비와 관련한 인프라를 보유하고 있음.

○ 미국, 영국 등은 군용 항공기 및 민항기 엔진의 전자보기품에 대한 정비능력 기술을 이미 보유하고 있으며, 통합적이고 자동화된 장비를 개발하여 정비능력 개발에 활용하고 있음.

○ 항공기 엔진 부품 수리는 숙련된 기술과 비용, 유해성 물질의 사용 시간이 많이 소요되는 공정으로 이러한 문제를 해결하기 위해 정밀하고 자동화된 수리공정을 개발 중이며, 일부 수리공정은 항공사로부터 인증 받은 수준임.

□ 국내 기술 동향

○ 국내업체로는 대한항공과 삼성테크윈에서 높은 기술력을 보유하고 있으며, 대한항공은 P&W 사의 엔진 서비스 합작 공장 설립을 추진할 계획이며, 150,000파운드급의 대형엔진을 시운전할 수 있는 테스트 설비를 국내 구축할 예정임

○ 국내에서 수리를 하는 PW4000-94 엔진의 부품수리능력은 공정관리를 하는 500여개의 부품에 대해 70%의 자체수리능력을 보유하고 있으며, 나머지 30%의 품목은 수리능력 초과 및 기술부족으로 해외 발주

○ 30%의 품목의 외주수리는 국내정비업체의 수리시설 및 장비 미확보, 공정개발의 난이도 등이 표면적인 원인이라고 볼 수 있으나, 투자에 따른 위험성에 비해 경제성 부족이 가장 큰 원인이라고 볼 수 있음

○ 현재 외주 수리되는 품목은 대부분 고온부로써 엔진 Core 부품(HPC, HPT, 연소실)들이며, PW4000-94엔진의 경우 외주수리비용을 분석할 때 부품별로 HPT가 비용의 25.6%를, 엔진 Core 부품(HPC, 디퓨저 & 연소실, 노즐, HPT)은 전체 비용의 78.9%를 차지하고 있음.

표 B.5 대한항공 엔진 외주수리 비율(2013년 기준)

구 분	Diff	Fan	HPC	HPT	IMC	LPC	LPT	TEC	터빈 노즐
외주수리비용 점유율	21.4 (%)	4.0 (%)	20.4 (%)	25.6 (%)	1.6 (%)	1.4 (%)	13.2 (%)	0.9 (%)	11.5 (%)

○ 그러나 외주수리의 많은 품목이 기술투자와 시설투자가 선행되어야 하는 만큼 위험에 따른 수익은 높으며, 특히 단순 분해조립이나 부품교체의 경우에는 국제적인 시세가 정해져 있어 인건비 수준이 시장경쟁력을 좌우하는 반면, 부품수리는 정비업체의 기술과 역량에 따라 품질 대비 가격으로 승부할 수 있으며, 특히 우리나라와 같이 높은 인건비로 시장경쟁력이 부족하지만 기술력과 납기일에서 우위를 갖는 경우에 효과적으로 공략할 수 있는 시장이라고 판단됨.

표 B.6 엔진기술 분야 현황과 전망(2013년 기준)

구분	내용	비고
기술수요	민수:9,700억원, 군수:1,100억원(2020년)	동북아 25억$(2008)
시장성장도	민수 MRO의 35%를 차지하는 높은 비중	연평균성장4.5%
기술경쟁력	기술격차 5.3년 / 기술 수준 선진국대비 68%	TRL6~7단계
개발분야	Recontour, 특수코팅기술, 열처리기술, 수리기술	
개발평가	엔진부품수리는 OEM License 필요 초기 투자비용 지원 필요	

○ 국내 미확보된 수리공정 기술개발 대상 : 기계가공에 따른 응력제거(stress relief) 기술 및 부품 코팅(coating) 기술 개발의 필요성 제시엔진 부품 MRO에 제한적인 특정 부품을 수리개발을 하는 것 보다, 부품수리의 Standard를 기술개발하여 기존에 수리하지 못했던 부품 및 GE90 Engine의 다량의 부품 적용을 위한 목적

다. 사업의 내용과 범위

□ **제1단계 : GE-90 항공기 엔진 등 주요부품 MRO 기술개발('14~'16)**

○ 항공기 엔진 수리를 위한 일부 수리공정(plasma spray, plating) 기술을 확보하였으나, 부분품 수리를 위한 공정을 최대치로 확보하기 위한 다음 추진전략 수립

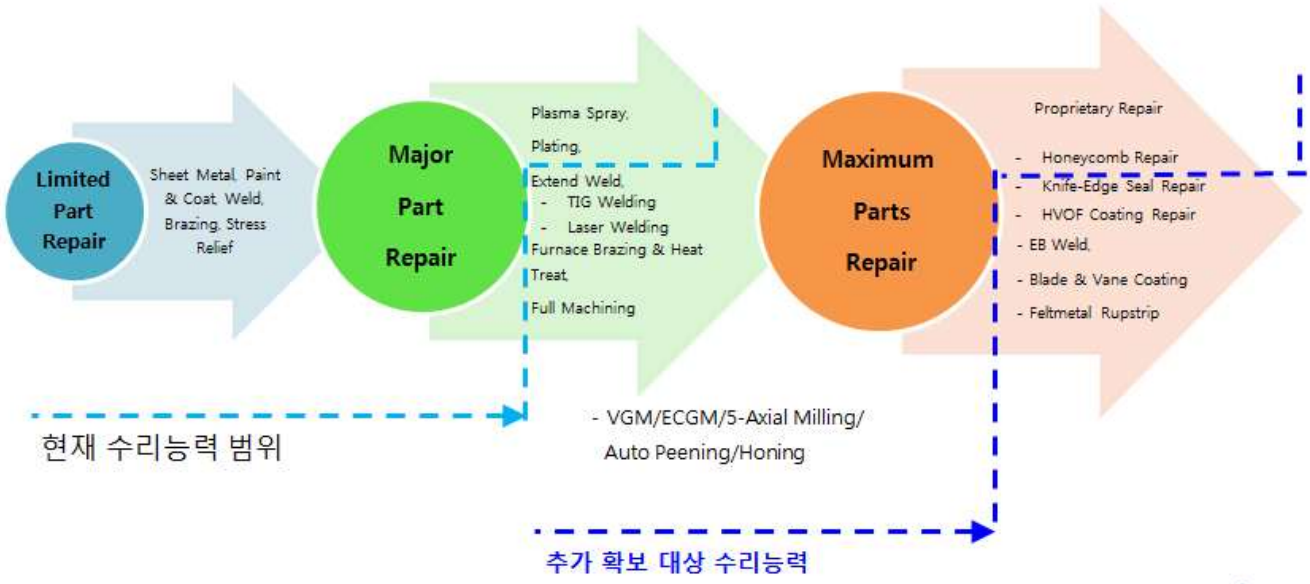


그림 B.3 엔진 수리공정 기술개발 범위

○ 추가 확보가 필요한 수리공정 기술은 다음의 표와 같으며, 이번 기술개발을 통해 부분품 수리능력을 최대치로 확대할 경우 현재 대한항공 기준으로 외주 수리비의 총 16%가 절감될 것으로 예상됨

수리공정	소요 장비	제원	소요금액 (백만원)
응력제거	Vacuum Furnace (대형)		2,200
	Auto Peening Machine		1,100
	Wet Peening Machine		110
Coating	Coating Lab		660
Fixture제작	Fixture		724
총계			4,794

① 항공기 가스터빈 엔진의 부품의 응력 제거 (Stress Relief) 기술 개발

○ 응력제거 공정개발 필요성

- 기술 개요

용접은 국부적인 부분에 아주 높은 온도까지 올리게 됨으로써, 모재와 용가재가 용융 후 급속한 냉각 등으로 용접금속의 변화(모재, 열영향부 및 용융금속) 뿐만 아니라 급속한 가열 및 응고에 의한 열응력 및 응고 수축에 의한 응력등이 발생하여 재료의 잔류응력 및 미세조직이 변화하는 주요 요인이 됨. 부품의 용접 후 생긴 내부 응력을 제거하고, 결정 조직을 안정되게 하기위해 용접후열처리는 용접 과정에서 발생한 각종 응력 내부 응력을 제거하고, 결정 조직을 안정되게 하기위해 재질별이나 두께 등에 따라 주어진 조건으로 가열하여, 일정시간 유지한 후 적절한 냉각처리 하는 방법.

- 미확보 원인

대한항공 원동기정비공장에서 보유하고 있는 열처리 기술은 전기 열처리 기술로 1973년도에 도입 개발하여 이제까지의 항공기 엔진 부품 재질의 열처리에 활용하였음.

하지만, GE90 엔진부품을 포함 향후 항공기 엔진에 적용되는 부품의 형상이 복잡해지고, 내열합금강등 발전된 경량화 및 고강도의 여러 합금소재 에는 동 열처리 기술로는 적용이 불가하여 진보된 기술인 진공열처리 기술개발이 요구 됨.

- 기술확보에 따른 기대효과

진공열처리는 엔진 부품의 표면의 산화반응과 탈탄반응을 억제하고, 수소취성 및 질소취성이 거의 없는 등의 특징을 고려해 볼 때, 표면의 화학성분이 변화하지 않고 내부성분과 동일하게 유지되는 순도가 높고, 표면의 마감이 그대로 유지되는 고품질의 부품을 생산이 가능하며, 외국의 진공열처리 기술에 의존하지 않고 꾸준한 연구와 실험으로 진공열처리 기술 발전을 기대할 수 있음.

- 기술확보 가능성

엔진 부품의 진공열처리 품질 및 기술관리를 위해서 외주수리 업체와 지속적으로 기술적인 문의를 하고 있으며, 엔진 제작사의 수리 매뉴얼과 기존의 열처리 기술을 바탕으로 국내/외 진공열처리 관련 교육 및 학회 참여 등을 통하여 진공열처리 기술확보 및 응용의 가능성은 무궁무진 함.

○ 대상 엔진종류 및 부품

- GE90 엔진부품 : HPT 1st & 2nd Nozzle Support, Turbine Center Frame Adpters, LPT 1st Transition Duct Seal Support, Fan Outlet Guide Vane
- CFM56 및 PW4000계열 : HPC 5th - 7th Stage Shroud
  - 엔진별 주요 장착기종 : GE90(B777-300ER), CFM56(A320, A321, B737NG), PW4000(B747-400, B777-200/300, A330, A300-600)

○ 엔진 부품내의 균열(Crack), 마모(worn)에 대한 수리 후 잔류 응력 제거 기술 개발

- 진공열처리(Vacuum Heat Treatment)기술개발
- 자동화 표면처리 (Auto Peening) 기술개발
- 고정체 개발(Fixture Development)

② 항공기 가스터빈 엔진 부품의 코팅 (Coating) 기술 개발

○ 엔진부품 코팅 기술개발 필요성

- 기술 개요

금속 플라즈마 코팅은 매우 강한 전기 아크 열을 이용하여 불활성 가스 또는 혼합 가스를 이온화된 상태 즉 플라즈마 상태를 만들며, 플라즈마 열을 이용하여 분말형태의 코팅 재료를 고온, 고속 가스에 주입하여 용융상태로 추진, 부품에 융착시켜 피막을 형성하는 방법. 금속 플라즈마 코팅은 많은 종류의 금속, 세리믹이나 혼합재료를 사용할 수 있음.

- 미확보 원인

대한항공의 경우 이제까지 엔진 부품은 도금 방식을 적용하여 작업 하였으며, 금속 플라즈마 코팅은 케이싱류 등 구조물에 해당되는 엔진 부품의 수리에 적용되었다가 보다 진보된 코팅 재료 및 기술력을 바탕으로 엔진의 중요 회전체에까지 넓게 적용 됨에 따라 보다 엄격한 코팅 품질의 관리가 필요하나 이에 대한 기술력 확보 및 필요성 부족으로 동 기술을 적용하여 작업하지 못함.

점진적으로 도금에 의한 정비 방식이 선진국에서는 환경오염의 산업으로 분류되어 금속 플라즈마 코팅으로 바뀌어가는 추세이고, GE90 엔진 부품 수리에 있어서 기존 엔진 부품에 적용되었던 도금에 의한 수리방법 대신 금속 플라즈마 코팅으로 수리방법이 전환되어 다양한 코팅 재료의 재질, 보다 높은 코팅 접착강도 등이 가능한 금속 플라즈마 코팅 기술 개발이 요구 됨.

- 기술확보에 따른 기대효과

발전된 금속 플라즈마 코팅이 엔진의 중요 회전체에까지 적용 됨에 따라서, 코팅 금속의 조직 검사, 경도 시험, 코팅 면의 강도 시험 등을 통하여 금속 코팅의 품질을 확보하고 새로운 재료의 코팅 방법을 지속적으로 연구하고 시험하여 GE90 엔진 및 차세대 엔진의 부품수리에 적용되는 금속 플라즈마 코팅 기술발전을 기대 함.

- 기술확보 가능성

대한항공 원동기정비공장에서는 금속 플라즈마 코팅방법에 대한 꾸준한 연구와 시험을 통하여 기본적인 금속 코팅 기술력은 확보하였으며, 진보된 금속 플라즈마 코팅의 품질 확보를 위한 지속적인 연구와 테스트 및 시험 장비의 개선을 통하여 한 단계 더 발전한 금속 코팅의 기술력 확보 가능.

○ 대상 엔진종류 및 부품

- GE90 Engine : Combustion Case, Turbine Center Frame, Turbine Center Frame Hanger, LPT Forward Seal Support, Fan Blade Platform, Front Spinner Cone
- CFM & PW4000 계열 : Fan Blade Platform, Front Spinner Cone, G/B Shaft
  - 엔진별 주요 장착기종 : GE90(B777-300ER), CFM56(A320, A321, B737NG), PW4000(B747-400, B777-200/300, A330, A300-600)

○ 엔진 부품의 마모(Wear) 방지 및 치수 복원 Coating 기술 개발

- 플라즈마 코팅(Plasma Coating) 및 기계 가공(Machining)
- 코팅 제거 (Coating Strip)
- 표면(Surface) 손상방지(Protective Treatment) 처리
- 코팅 개발 및 품질 관리.
- 고정체 개발(Fixture Development)

③ 개발된 수리공정 시험운영 및 인허가 획득

○ 공정설계 및 시공정 운영, 시제품 생산

○ 품질관리체계 구축 및 기술자문(해외 FAA DER Repair 등)

○ 국내 인허가 및 해외 인가업체 Repair 인허가 획득

□ 제2단계 : GP7000 등 차세대 항공기 엔진 기술집약형 MRO 기술개발('18~'19)

① 연소기 오버홀 공정 개발

○ 부품 사용처 : 엔진에서 연료가 연소되는 소모성 부품

○ 시장규모 : 국내 700만불, 세계 5,200만불 규모

○ 주요 수리공정 : 열차폐코팅(TBC), Robotic Plasma Spray, Resizing Fixture, 진공열처리 Fixture 개발 등

○ 핵심설비 : 세라믹 열차폐코팅(TBC) 설비

○ 경쟁업체 : P&W, GE 등 OEM 및 주요정비업체

○ 기술개발 품목 : 역설계, 생산기술 확보, fixture 개발, 공정설계 및 품질관리능력 확보 등

○ 개발 소요기간 : 3년('18년 대형 엔진테스트 설비 준공에 따른 시설 공간 확보 후 고려)

○ 개발 소요예산 : 총 사업비 30억원(정부 20억원, 기업 10억원)

○ 세부예산 : 기술인력, 시제품 생산, 공정설계 및 시공정 운영, 품질관리체계 구축, 기술자문(해외 FAA DER Repair), 기술제휴(J.V) 등

○ 제2단계 개발 추진사유

- 환경 변화

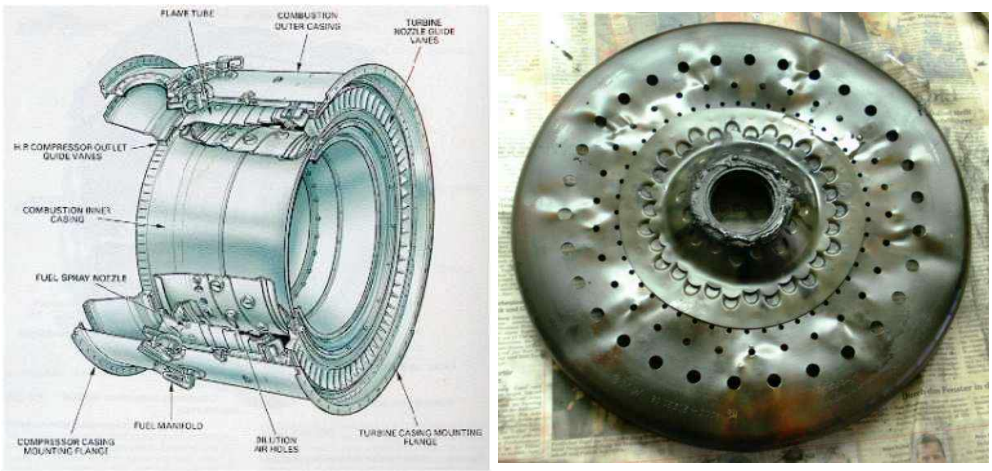
수리 개발을 위하여 열차폐코팅(TBC) 장비 구입 및 Resizing Fixture, 진공열처리를 위한 Holding Fixture 제작/구입이 필요하며, 현 당 공장의 시설로 투자 장비를 설치 할 공간이 현시점에서 Space가 없으며, 열차폐코팅(TBC)에 대한 제작사 License Repair Method를 확보 하여야 하나, OEM의 심한 견제로 어려움이 있음, 또한 Vacuum Furnace를 이용한 High Tech 열처리 기술에 대한 많은 경험이 필요하여 현시점에서 기술 개발이 보류 됨.

- 경제성

C/C류에 약 70억 정도의 외주수리 비용을 지출하고 있으나, 자체수리로 전환을 하면 해외수리비의 30%를 절감할 수 있으며, 납기일 단축, 품질관리 가능

- 기술개발 가능성

열차폐코팅(TBC) 수리에 대한 제작사의 수리 인가에 어려움으로, OEM 및 해외 수리업체와의 JV 같은 기술 제휴로 인하여 기술 개발을 진행 하여야 함



(a) 엔진 연소기 구성 (b) 열변형된 연소기 구성품

그림 B.4 연소기 수리공정 부분

② 케이스 오버홀 공정 개발

○ 부품 사용처 : 디퓨저(diffuser), HPC case, HPTCase, LPT Case, TEC (Turbine Exhaust Case) 등의 저압터빈, 고압터빈, 엔진 종단부에 사용하는 케이싱을 포괄하며 열변형, 부식, 마모 등으로 수리 필요

○ 시장규모 : 국내 600만불, 세계 4,500만불 규모

○ 주요 수리공정 : 열처리, 그라파이트 복합재 수리공정

○ 핵심설비 : 열처리설비, 그라파이트 복합재 fixture

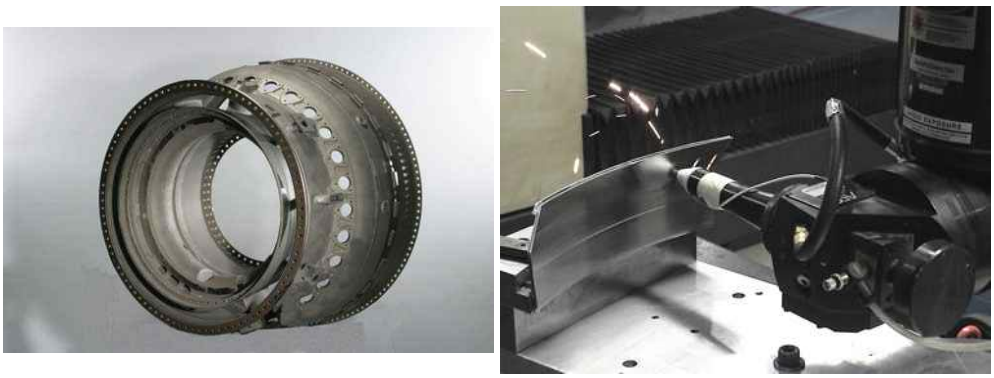
○ 경쟁업체 : P&W, 크롬알로이, GE 등 주요정비업체(아시아에는 관련 정비공장이 없으며, 미국과 아일랜드에 공장이 있음)

○ 기술개발 품목 : 역설계, 그라파이트 복합재료 생산기술 확보, 특수 fixture 개발, 공정설계 및 품질관리능력 확보 등

○ 개발 소요기간 : 3년, '15~'17년

○ 개발 소요예산 : 총 사업비 60억원(정부 40억원, 기업 20억원)

○ 세부예산 : 기술인력, 특수 fixture 제작비용, 시제품 생산, 공정설계 및 시공정 운영, 품질관리체계 구축, 기술제휴(J.V) 등



(a) diffuser 케이스 (b) 표면 레이저가공

그림 B.5 케이스 오버홀 수리공정 부분

3. 2014년 엔진 MRO 기술개발에서 유보한 분야

① 허니콤 밀폐(seal)류 슈라우드(shroud) 수리공정 개발 : 개발 보류

○ 부품 사용처 : 터빈케이스와 터빈 간극을 밀폐용 소모품

○ 시장규모 : 국내 100만불, 세계 800만불 규모

○ 주요 수리공정 : 진공 니켈 블레이징, 전해가공(ECM)

○ 핵심설비 : 진공로, 전해가공장비 등

○ 경쟁업체 : P&W, 크롬알로이, GE 등 OEM 및 주요정비업체

○ 기술개발 품목 : 역설계, 생산기술 확보, fixture 개발, 공정설계 및 품질관리능력 확보 등

○ 개발 소요기간 : ' 10년 기준으로 3년, '2018년 이후, 당 공장 이전 후에 고려

○ 개발 소요예산 : 총사업비 30억원(정부 20억원, 기업 10억원) 추정

○ 세부예산 : 기술인력, 시제품 생산, 공정설계 및 시공정 운영, 품질관리체계 구축, 기술자문(해외 FAA DER Repair) 등

○ 개발보류 사유

- 환경 변화

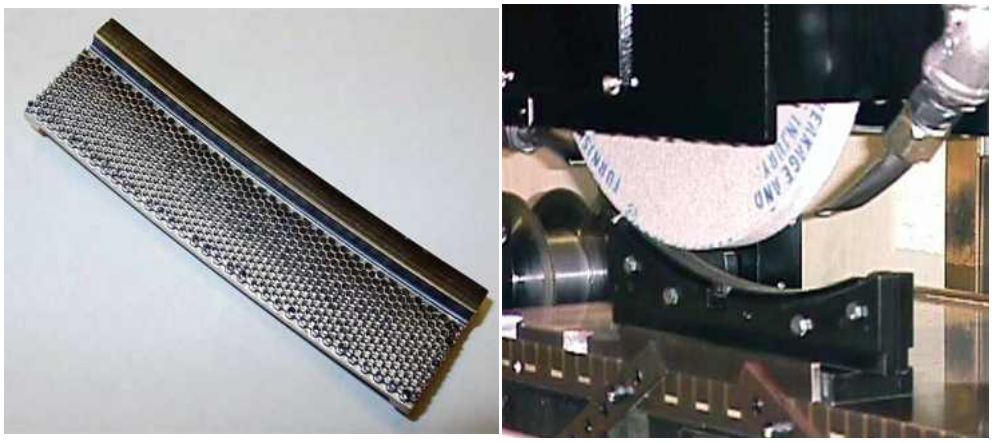
수리 개발을 위하여 Brazing을 전용 Vacuum furnace, Tack Welding Machine 및 Electronic Chemical Discharge Grinding Machine (ECDGM)등의 고가의 장비 구입 및 Holding Fixture 제작/구입이 필요하나, 당 공장의 투자 장비를 설치 할 공간이 현시점에서 Space가 없음. 또한, 수리업체의 경쟁으로 인한 공급 과잉으로 수리비가 낮아지고 있음.

- 경제성

수리개발을 위한 예산으로 최소 약 30억원 정도의 투자비가 소요 되나, 국내 정비업체의 물량(10억)과 경쟁업체의 공급 과잉으로 수리비의 가격이 낮아져, 현시점에서 투자비 대비 경제성이 낮으나, 납기일 단축 효과가 있음.

- 기술개발 가능성

Brazing 수리를 이용하는 High Tech로 기술 개발의 가능성이 있으나, 당 공장의 현 Space에 투자 장비를 설치 할 공간이 없어 신부지 확보 후 투자 개발을 고려할 예정임



(a) 허니콤 밀폐류 슈라우드 (b) 슈라우드 가공공정

그림 B.6 허니콤 밀폐류 슈라우드 수리공정 부분

② 엔진 FEGV(Fan Exit Guide Vane) 개발 : 개발 보류

- ○ 부품 사용처 : 엔진 인입구의 팬블레이드 후면 베인으로 Wear, Tear, FOD로 인해 손상되는 경우 교체 필요
- ○ 시장규모 : 내수 3.7억원, 세계 800만불 규모
  - 엔진에 사용되는 전체 Vane 시장규모는 국내 700만불, 세계 6,000만불 규모이나, 본 연구에서는 기술개발 난이도 등을 종합적으로 검토하여 우선 개발품목으로 FEGV, 차기 개발품목으로 저압터빈 블레이드베인 선정
- ○ 주요 수리공정 : 케블라 복합재 성형공정, 조립 fixture 개발

○ 핵심설비 : 케블라형 복합재 성형시설

○ 경쟁업체 : 크롬알로이 등 OEM 및 주요정비업체

○ 기술개발 품목 : 복합재료설계, 생산기술 확보, fixture 개발, 공정설계 및 품질관리능력 확보 등

○ 개발 소요기간 : ‘ 10년 기준으로 3년, '12~14 추정

○ 개발 소요예산 : 총 사업비 24억원(정부 16억원, 기업 8억원) 추정

○ 세부예산 : 기술인력, 시제품 생산, 공정설계 및 시공정 운영, 품질관리체계 구축, 기술자문(해외 FAA DER Repair) 등

○ 개발보류 사유

- 환경 변화

PW4000-94/100 Inch Type의 FEGV는 Composite Type이며 약 3.7억원/년 외주수리비가 지출 되고 있으나, PW4000-112 Inch/GE90 Engine의 FEGV는 Stainless Steel Type을 외주수리 비용이 발생되지 않고 있어 제한적인 수리 물량을 가지고 있으며, PW4000-94 Engine은 국내 항공사에서도 매각진행 등 외주수리 물량이 감소하는 추세이며, 해외수리업체의 과잉으로 해외수리비가 낮아지고 있으며 제작사 수리인가를 받아야 하는 제한이 있음. 또한 PW4000-94/100 Inch Type의 FEGV를 수리하기 위해서는 Special 냉동 설비를 보유하여야 하나, 현재 당 공장의 Space 부족으로 수리개발을 진행 할 수 없음.

- 경제성

추가로 필요 장비 구매 및 Low Material을 소모량에 비하여 외주수리 물량이 감소하는 추세로 투자대비 경제성이 미약함.

- 기술개발 가능성

제작사 License Repair를 획득하거나, 역설계(DER) 개발을 통하여 수리 개발을 하여야 하나, 제작사의 수리인가 확보가 어려우며 및 최근 감항당국 (FAA)의 역설계 규정 강화로 개발 가능성이 제한적이며 해외 수리업체와 JV를 통해서 수리 개발이 가능함.



(a) FEG 모듈 (b) FEG 수리공정

그림 B.7 엔진 FEGV 수리공정 부분

③ 저압터빈 블레이드 베인 수리공정 개발 : 개발 보류

- 부품 사용처 : 저압용 블레이드베인으로 열변형, 균열로 인한 손상시 교체
- 시장규모 : 내수 77억원, 세계 5,200만불 규모
  - 엔진에 사용되는 전체 Vane 시장규모는 국내 700만불, 세계 6,000만불 규모이나, 본 연구에서는 기술개발 난이도 등을 종합적으로 검토하여 우선 개발품목으로 FEGV, 차기 개발품목으로 저압터빈 블레이드베인 선정
- 주요 수리공정 : 알루미나이드 열차폐코팅(TBC), 진공 브레이징, 불소이온세정(FIC), Resizing 등
- 핵심설비 : FIC, 열차폐코팅(TBC)설비
- 경쟁업체 : P&W, 크롬알로이, GE 등 주요정비업체
- 기술개발 품목 : 역설계, 생산기술 확보, fixture 개발, 공정설계 및 품질관리능력 확보 등
- 개발 소요기간 : 계획없음
- 개발 소요예산 : 총 사업비 30억원(정부 20억원, 기업 10억원) 추정
- 세부예산 : 기술인력, 시제품 생산, 공정설계 및 시공정 운영, 품질관리체계 구축, 기술제휴(J.V) 등
- 개발보류 사유

- 환경 변화

PW4090 Engine의 저압터빈 블레이드(LPT Blade/Vane)은 외주수리비가 기존의 다른 Engine에 비하여 수리비가 10배 정도 비싼 고부가 가치의 Item이나, Airfoil에 알루미나이드 열차폐코팅(TBC), 진공브레이징 처리가 고도의 기술개발 능력을 보유 하여야 함. 또한, 제작상의 제작사의 License 수리인가를 확보하여야 하나 Engine의 운용 중 Critical한 Part로 고도의 품질관리가 확보 되어야 하므로 상당량의 기술 축적이 필요함.

추가적으로 열차폐코팅을 수행하기 위한 Diffusion Coating 장비가 필요하나, 현재 당 공장 Space를 고려할 때 설치 할 수 없음.

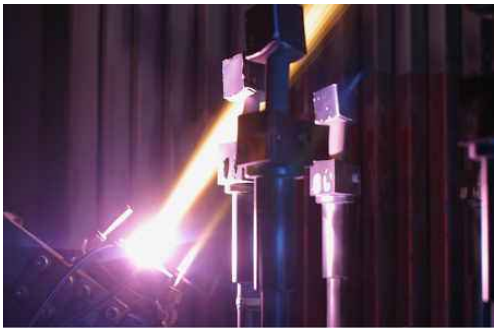
- 경제성

연간 77억 정도의 외주 수리비가 지출 되고 있으며, 지속적으로 외주수리비가 증가 될 것으로 예상되어 경제성은 있으나, 기술력 확보가 어려움

- 기술개발 가능성

제작사의 기술이전 제한으로 제작사의 기술 확보는 어려우며, 해외 수리업체와의 기술협약(JV)과 같은 기술 이전으로 수리개발이 가능





(a)저압터빈 블레이드 베인　　(b) 블레이드 베인 가공공정

그림 B.8 저압터빈 블레이드 베인 수리공정 부분

④ 고압터빈블레이드 수리공정 개발 : 개발 보류

- 부품 사용처 : 고압터빈용 블레이드 부품으로 초고온에 의한 열변형, 부식, 마모 등으로 정기적인 NDI, 수리, 교체가 필요한 부품으로 엔진부품중 가장 고난도의 하이테크 부품이라고 볼 수 있음
- 시장규모 : 국내 1,000만불, 세계 7,500만불 규모
- 주요 수리공정 : 세라믹 열차폐코팅(TBC), LPPS(Low Pressure Plasma Spray), EBPVD(Electron beam Physical Vapor Diffusion), CBN(Cubic Boron Nitride) Coating, 진공 브레이징, 불소이온세정(FIC), Resizing, 레이저클레딩 기술, 공정설계 및 품질관리능력 확보 등
  - 삼성테크윈, 한전KPS 등 상당부분 기술력을 확보하고 있는 대기업의 참여가 필요하며, 고도의 공정관리능력이 요구됨
- 핵심설비 : FIC, 열차폐코팅(TBC)설비
- 경쟁업체 : P&W, 크롬알로이, GE 등 주요정비업체
- 기술개발 품목 : 역설계, 생산기술 확보, fixture 개발 등
- 개발 소요기간 : 계획없음.
- 개발 소요예산 : 총 사업비 200억원(정부 100억원, 기업 100억원)
- 세부예산:기술인력, 시제품 생산, 공정설계 및 품질관리, 기술제휴(J.V) 등
- 개발보류 사유

- 환경 변화 항공기 Engine MRO 사업의 가장 최고의 기술력이 요구 되는 Item으로 OEM의 제약이 있는 분야임. 해당 Item의 핵심 기술인 세라믹 열차폐코팅 (TBC)을 수행하기 위해서는 EBPVD(Electron Beam Physical Vapor Diffusion Coating) 장비를 보유하고 해야 하나, OEM 이외의 크로알로이(Chromalloy)만이 수리전문업체로서 가지고 있는

것이 현실으로 가격이 비싸며 고도의 공정/품질 관리 능력이 요구되는 High Tech 임.
또한, EBPVD 장비를 설치할 당 공장은 현재 SPACE를 고려할 때 설치 공간이 없음.

- 경제성

연간 120억 정도의 외주 수리비가 지출 되고 있으며, 외주수리비가 지속적으로 증가 될 것으로 예상되어 경제성은 있으나, 기술력 확보가 어려움

- 기술개발 가능성

제작사의 기술이전 제한으로 제작사의 기술 확보는 어려우며, 해외 수리업체와의 기술협약과 같은 기술 이전으로 수리개발이 가능하나 어려움이 있음. 해외 경쟁 MRO 업체 역시 HPT Blade/Vane에 대해서는 OEM으로 수리 의뢰를 하고 있는 실정임



(a) 고압터빈 블레이드



(b) 레이저클레딩 프로세스 성형부품

그림 B.9 고압터빈블레이드 수리공정 부분

4. 항공기 엔진 등 정비(MRO) 기술개발 과업지시서(RFP) 초안

연구과제명	GE-90 항공기 엔진 등 주요부품 MRO 기술 개발
1. 연구개발 목표	
	○ 점차 첨단화 되어가는 항공기 엔진에 대한 국내 핵심기술 및 인프라 부족으로 해외기술에 의존해오고 있는 **민간항공기용 GE-90 가스터빈엔진 엔진의 주요 부품(Major Part) 수리공정(MRO) 기술** 개발
2. 연구개발 필요성 및 기술 동향	
□ 연구의 필요성	○ 고부가가치인 항공기 엔진부품 수리의 경우 높은 기술력 요구 및 대규모 투자가 필요함에 따라, 그간 해외기술에 의존해 왔으나, 국내 항공정비산업 육성을 위해서는 항공기 엔진 등 정비(MRO)기술의 경쟁력 있는 정비기반 조성이 필요 ○ 엔진 창정비의 일반적인 수리공정 外, 특화된 수리기술 및 공정 확보는 국가의 항공기 MRO 사업의 경쟁력을 결정 ○ 해외 수리 전문기관과의 동등한 기술수준 유지 및 항공기 엔진 부품 국내 수리능력 제고를 위하여 Coating 기술, 용접 기술, 열처리 기술, Fixture 설계 및 제작 기술의 보유가 중요 ○ 정비 기술개발과 시설/장비 구축 시, 관련 정비대상 부품의 향후 국산화개발 발판 마련 도모 및 핵심기술 보유로 외화 유출 방지 * 국내 항공기 엔진 정밀부품에 대한 MRO핵심기술·시설인프라 부족으로 핵심정비(30%)는 외국에 의존하고 있으며 엔진부문에서 연간 4천7백억원 외화 유출 발생
□ 기술동향	○ 장기적으로는 높은 기술력이 요구되는 고부가가치 수리공정(저압터빈 블레이드 베인 및 고압터빈 블레이드)도 개발하여 그간 외국에 의존했던 가스터빈 엔진 정밀부품 정비기술의 국산화 실현도 필요 ○ 항공기 엔진부품 수리는 숙련된 기술과 비용, 시간이 많이 소요되며, 유해성 물질의 사용 등으로, 해외에서는 이러한 문제를 해결하기 위해 확보된 기술을 바탕으로 정밀하고 자동화된 수리공정을 개발, 전반적인 MRO 사업을 확장 중임 ○ 국내의 경우 일반적인 수리절차가 있는 공정은 일부 방위산업체 및 군부대에서 운용 중에 있으나, 고도의 기술과 첨단장비가 요구되는 수리공정은 해외에 의존하고 있는 현실임
3. 연구개발 내용	

① 항공기 가스터빈 엔진의 부품의 응력 제거 (Stress Relief) 기술 개발





○ 대상 엔진종류 및 부품

- GE90 엔진부품 : HPT 1st & 2nd Nozzle Support, Turbine Center Frame Adpters, LPT 1st Transition Duct Seal Support, Fan Outlet Guide Vane
- CFM56 및 PW4000계열 : HPC 5th - 7th Stage Shroud

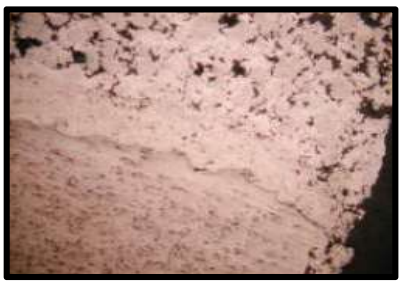
＊엔진별 주요 장착기종 : GE90(B777-300ER), CFM56(A320, A321, B737NG)
PW4000(B747-400, B777-200/300, A330, A300-600)

○ 엔진 부품내의 균열(Crack), 마모(worn)에 대한 수리 후 잔류 응력 제거 기술 개발

- 진공열처리(Vacuum Heat Treatment)기술개발
- 자동화 표면처리 (Auto Peening) 기술개발
- 고정체 개발(Fixture Development)

② 항공기 가스터빈 엔진 부품의 코팅 (Coating) 기술 개발





○ 대상 엔진종류 및 부품

- GE90 Engine : Combustion Case, Turbine Center Frame, Turbine Center Frame Hanger, LPT Forward Seal Support, Fan Blade Platform, Front Spinner Cone .
- CFM & PW4000 계열 : Fan Blade Platform, Front Spinner Cone, G/B Shaft

＊엔진별 주요 장착기종 : GE90(B777-300ER), CFM56(A320, A321, B737NG)

PW4000(B747-400, B777-200/300, A330, A300-600)

○ 엔진 부품의 마모(Wear) 방지 및 치수 복원 Coating 기술 개발

- 플라즈마 코팅(Plasma Coating) 및 기계 가공(Machining)
- 코팅 제거 (Coating Strip)
- 표면(Surface) 손상방지(Protective Treatment) 처리
- 코팅 개발 및 품질 관리.
- 고정체 개발(Fixture Development)

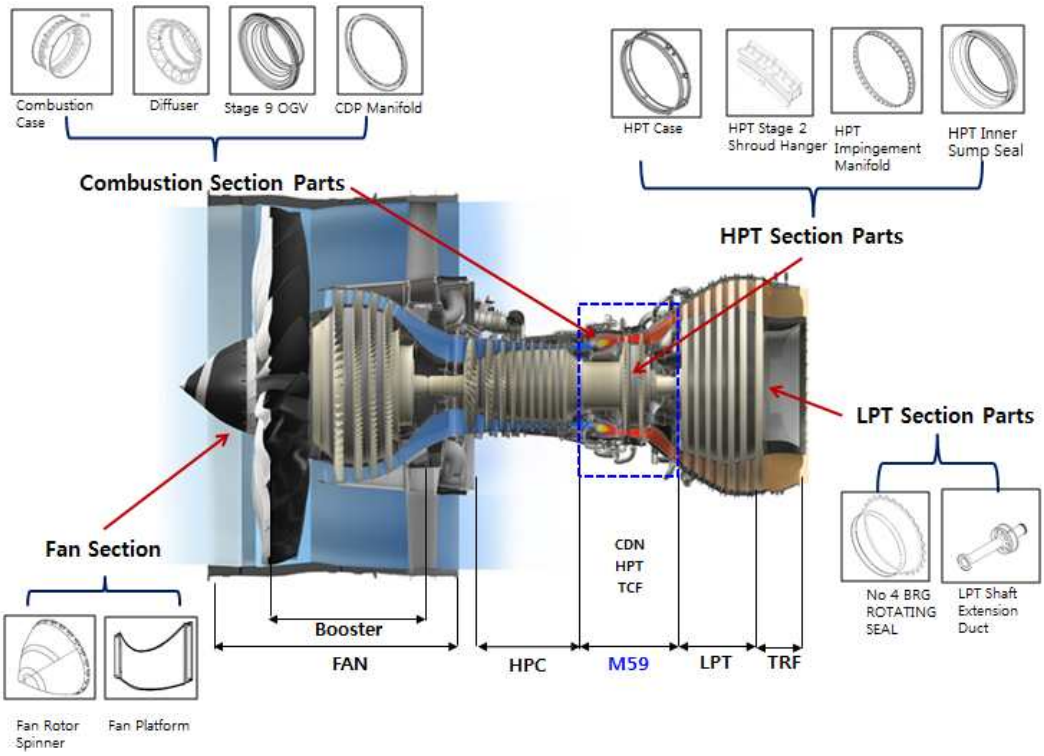
③ 개발된 수리공정 시험운영 및 인허가 획득

○ 공정설계 및 시공정 운영, 시제품 생산

○ 품질관리체계 구축 및 기술자문(해외 FAA DER Repair 등)

○ 국내 인허가 및 해외 인가업체 Repair 인허가 획득

<참고 : 엔진 MRO 대상 주요 부품>



5. 연구개발 추진방법

□ 추진전략	○ 국내·외 국적 항공기의 정비 수요 및 시장 조사, 분석 ○ 필수 정비 장비/설비 확보방안 검토 ○ 기술 및 절차 확보 전략(독자 개발, OEM 기술협력, 면허 취득 등) 수립

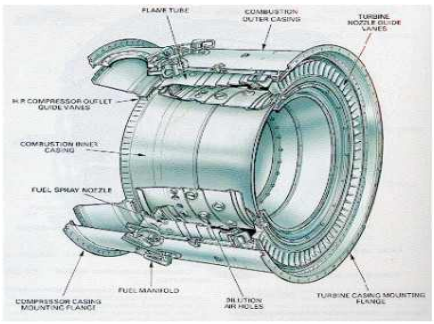
□ 추진체계	○ 필수 정비 장비/설비 확보 ○ 기술 및 절차 개발 ○ 관련 Fixture 개발 ○ 정비활동 제품생산 ○ 본 연구단은 필요시 선도적 위치에 있는 해외기관 및 전문가와 공동연구를 추진할 수 있음 ○ 연구신청자는 참여기관 수의 과다편성으로 인한 추진체계의 비효율성을 최대한 지양하고, 반드시 필요한 기관으로만 구성하여 연구추진의 효율성을 도모할 것 ○ 연구진의 연구 참여율을 높여 연구 집중도 제고 필요
6. 최종 성과물	
	○ 역설계 또는 공정설계서 ○ 품질관리관련 문서(기술서 등) ○ 확보된 정비 장비/설비 및 Fixture 일체 ○ 기술개발 및 획득으로 인한 매뉴얼, 도면, 절차서 등 관련 서류 일체 ○ 관련 특허 등 지적재산권 일체 ○ 국내 인허가 및 해외 인가 업체 인허가 획득
7. 연구기간 및 소요예산	
	○ 총 연구기간 : 2014년 12월 ~ 2016년 12월 (2년) - 1차년도 연구기간 : 협약일로부터 12개월 ○ 총 연구비 : 정부출연금 100억원 이내 - 1차년도 연구비 : 정부출연금 40억원 이내 (주) 주요 투자 장비 : Vacuum Furnace, Auto Peening Machine, Coating Lab 및 Fixture 등 다수 ○ 총연구비 및 1차년도 정부출연금은 선정평가시 상세검토 결과에 따라 조정될 수 있으며, 1차년도가 '14년 말에 착수됨을 고려하여 2차년도 예산은 '15년 회계연도 예산에서 지원 ※ 1차년도 이후 연차별 연구개발비는 제시된 총 정부출연금 범위 내

	에서 편성 ※ 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부 예산 사정에 따라 조정될 수 있음 **※ 기업참여시 기업부담금은 연차별로 “국토해양부소관 연구개발사업 운영규정”의 기준을 따르되, 추가 부담 가능** ※ 연구비에 대한 구체적 산정내역을 제시해야 하며, 예산산정 근거가 불명확하거나 타당성이 부족할 경우 축소조정 가능
8. 기타	
	○ 본 과제의 연구개발과제 보안등급은 “일반과제”임 ○ 연구내용, 연구기간 및 연구비는 본 과제제안요구서(RFP)를 참조하여 작성 - 과제의 목적 달성을 위해 필요하다고 판단되는 경우에는 세부연구내용을 일부 가감할 수 있으나, 그 사유와 근거를 명확히 제시 ○ 연구신청자는 연구개발 성과목표(성과지표/달성목표치/가중치) 및 사업수행(일정)계획과 이에 대한 관리계획 등을 연구개발계획서에 제시 - 개발된 기술 및 성과물의 목표수준 달성도를 확인할 수 있는 구체적 방안을 제시해야 함 ※ 과제선정 후 해당 연구책임자(기관)에 대한 진도점검·관리 및 성과평가 등의 근거자료로 활용 - 제시한 성과지표는 사전검토, 선정평가를 통해 조정(추가) 가능 ○ 연구개발 성과물의 현장시험을 통한 검증 및 향후 추진계획을 필히 제시해야 함 ○ 참여기업은 과제 추진시 역할(시험시공, 현장제공 등)이 명확하여야 하며 연구개발 결과를 직접 활용하고자 하는 기업에 한함 ○ 국제공동연구 또는 전문가 활용방안 - 필요시 관련 기술 해외 선도기관과의 공동연구 추진방안 및 전문가 활용계획을 연구계획에 포함 ○ 연구개발계획서에는 구체적 연구방법론이 반드시 제시되어야 함 ○ 매년 기술 및 시장 동향조사를 실시하여 차년도 연구계획에 반영 ○ 공모과제와 관련하여 기 수행되었거나 현재 수행중인 과제의 연구개발결과물과의 구체적인 연계·통합 및 활용방안을 연구계획에 포함 ○ 기 수행하였거나 현재 수행중인 유사과제와 연구내용이 중복되지 않도록 연구개발계획서를 작성하여야 함 ※ www.kictep.re.kr 열린정보, http://rndgate.ntis.go.kr의 유사과제목록 참조

	- 제안된 연구내용이 타 유사과제와 연구방법이나 목표 등에서 차별화되는 경우에는 포함하여도 무방하되, 그 근거를 명확히 해야 함 ※ 연구개발 수행 도중 과제의 중복성이 사후에 발견되거나 연구개발목표가 다른 연구개발에 의하여 성취되어 연구개발을 계속할 필요성이 없어진 때에는 협약을 해약할 수 있음 ○ 연구관리 전문기관(한국건설교통기술평가원)은 필요시 선정된 동 과제 연구책임자와 협의를 거쳐 연구개발계획서를 수정·보완(연구기간 변경, 연구목표, 내용 및 범위 등을 구체화·명확화)할 수 있음

연구과제명	GP 7000 등 차세대 항공기 엔진 기술집약형 MRO 기술 개발
1. 연구개발 목표	
	○ 차세대 항공기 엔진(A380에 장착되는 GP 7000 등)에 대한 **항공기용 연소기 등 고열 내구성 부품의 기술집약형(High-Tech) 수리공정(MRO) 핵심기술** 개발
2. 연구개발 필요성 및 기술 동향	
□ 연구의 필요성	○ 고부가가치인 항공기 엔진부품 수리의 경우 높은 기술력 요구 및 대규모 투자가 필요함에 따라, 그간 해외기술에 의존해 왔으나, 국내 항공정비산업 육성을 위해서는 항공기 엔진 등 정비(MRO)기술의 경쟁력 있는 정비기반 조성이 필요 ○ 엔진 창정비의 일반적인 수리공정 外, 특화된 수리기술 및 공정 확보는 국가의 항공기 MRO 사업의 경쟁력을 결정 ○ 해외 수리 전문기관과의 동등한 기술수준 유지 및 항공기 엔진 부품 국내 수리능력 제고를 위하여 Coating 기술, 용접 기술, 열처리 기술, Fixture 설계 및 제작 기술의 보유가 중요 ○ 정비 기술개발과 시설/장비 구축 시, 관련 정비대상 부품의 향후 국산화개발 발판 마련 도모 및 핵심기술 보유로 외화 유출 방지 * 국내 항공기 엔진 정밀부품에 대한 MRO핵심기술·시설인프라 부족으로 핵심정비(30%)는 외국에 의존하고 있으며 엔진부문에서 연간 4천7백억원 외화 유출 발생
□ 기술동향	○ 장기적으로는 높은 기술력이 요구되는 고부가가치 수리공정(저압터빈 블레이드 베인 및 고압터빈 블레이드)도 개발하여 그간 외국에 의존했던 가스터빈 엔진 정밀부품 정비기술의 국산화 실현도 필요 ○ 항공기 엔진부품 수리는 숙련된 기술과 비용, 시간이 많이 소요되며, 유해성 물질의 사용 등으로, 해외에서는 이러한 문제를 해결하기 위해 확보된 기술을 바탕으로 정밀하고 자동화된 수리공정을 개발, 전반적인 MRO 사업을 확장 중임 ○ 국내의 경우 일반적인 수리절차가 있는 공정은 일부 방위산업체 및 군부대에서 운용 중에 있으나, 고도의 기술과 첨단장비가 요구되는 수리공정은 해외에 의존하고 있는 현실임
3. 연구개발 내용	

① 항공기 가스터빈 엔진의 연소기 MRO 기술 개발





○ 대상 엔진종류 및 부품

- GP 7000 계열 엔진의 연소기 (Inner & Outer Liner 등)

  * 엔진별 주요 장착기종 : 에어버스 A380 등

○ 연소기내의 균열(Crack), 전소(Burn Through), 코팅마모(Coating worn), 박리(liner Delamination)부분 MRO 기술개발

- 열차폐코팅(Thermal Barrier Coating), 금속접합코팅(Metallic Bond Coating)
- 로보틱플라즈마분사(Robotic Plasma Spray), 텅스텐(TIG) 및 전자빔(EBM) 용접
- 진공열처리(Vacuum Heat Treatment)기술 및 치수조절고정체 개발
- 물분사 코팅제거기술 개발(Water Jet Coating Removal)

○ 국내 인허가 및 FAA DER Repair 인허가 획득

② 항공기 가스터빈 엔진의 Case part MRO 기술 개발



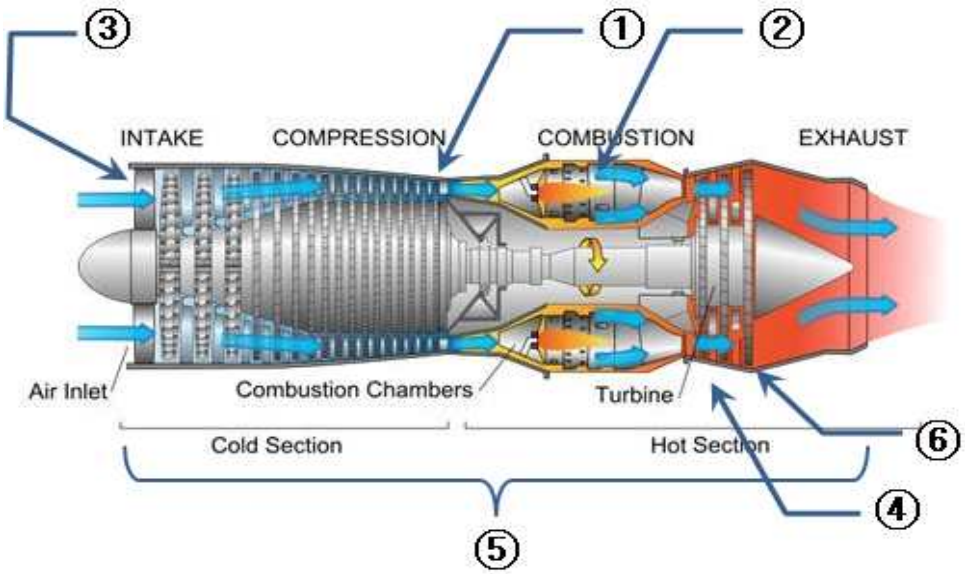


○ 대상 엔진종류 및 부품

- PW4000계열 엔진 디퓨저, 고압압축기, 고압/저압 터빈, 배기장치를 둘러싸고 있는 케이스의 갈라짐(Crack), 손상(Wear)에 대한 정밀오버홀

  * PW4000계열 엔진 주요 장착기종 : PW4000(B747-400, A330, A300-600) 등

○ 엔진 Case의 갈라짐(Crack), 손상(Wear)에 대한 정밀 MRO 기술개발

	- 초정밀 용접 및 진공열처리(Vacuum Heat Treatment)기술개발 - - 플라즈마 코팅 및 용접, 기계가공(Machining) - 고정체 개발(Fixture Development) ○ 국내 인허가 및 FAA DER Repair 인허가 획득 <참고 : 엔진 MRO 대상 부품>  1. 허니콤 밀폐(seal)류 슈라우드(shroud) **2. 연소기(Combustion Chamber)** 3. 엔진 FEGV 4. 고압터빈 블레이드 베인 **5. 엔진 케이스** 6. 저압터빈 블레이드
5. 연구개발 추진방법	
□ 추진전략	○ 국내·외 국적 항공기의 정비 수요 및 시장 조사, 분석 ○ 필수 정비 장비/설비 확보방안 검토 ○ 기술 및 절차 확보 전략(독자 개발, OEM 기술협력, 면허 취득 등) 수립 ○ 필수 정비 장비/설비 확보 ○ 기술 및 절차 개발 ○ 관련 Fixture 개발 ○ 정비활동 제품생산
□ 추진체계	○ 본 연구단은 산·학·연 공동연구를 기본으로 하며, 필요시 선도적 위치에 있는 해외기관 및 전문가와 공동연구를 추진할 수 있음 ○ 연구신청자는 참여기관 수의 과다편성으로 인한 추진체계의 비효율성을 최

	대한 지양하고, 반드시 필요한 기관으로만 구성하여 연구추진의 효율성을 도모할 것 ○ 연구진의 연구 참여율을 높여 연구 집중도 제고 필요
6. 최종 성과물	
	○ 역설계, 공정설계서 ○ 품질관리관련 문서(기술서 등) ○ 확보된 정비 장비/설비 및 Fixture 일체 ○ 기술개발 및 획득으로 인한 매뉴얼, 도면, 절차서 등 관련 서류 일체 ○ 관련 특허 등 지적재산권 일체 ○ 국내 인허가 및 FAA DER Repair 인허가 획득
7. 연구기간 및 소요예산	
	○ 총 연구기간 : 2018. 01 ~ 2019. 12 (2년) - 1차년도 연구기간 : 협약일로부터 12개월 ○ 총 연구비 : 정부출연금 160억원 이내 - 1차년도 연구비 : 정부출연금 1,250백만원 이내 ○ 총연구비 및 1차년도 정부출연금은 선정평가시 상세검토 결과에 따라 조정될 수 있으며, 1차년도가 '18년 초에 착수됨을 고려하여 2차년도 예산은 '17년 회계연도 예산에서 지원 ※ 1차년도 이후 연차별 연구개발비는 제시된 총 정부출연금 범위 내에서 편성 ※ 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부 예산 사정에 따라 조정될 수 있음 **※ 기업참여시 기업부담금은 연차별로 "국토해양부소관 연구개발사업 운영규정"의 기준을 따르되, 추가 부담 가능** ※ 연구비에 대한 구체적 산정내역을 제시해야 하며, 예산산정 근거가 불명확하거나 타당성이 부족할 경우 축소조정 가능
8. 기타	
	○ 본 과제의 연구개발과제 보안등급은 "일반과제"임 ○ 연구내용, 연구기간 및 연구비는 본 과제제안요구서(RFP)를 참조하여 작성

	- 과제의 목적 달성을 위해 필요하다고 판단되는 경우에는 세부연구내용을 일부 가감할 수 있으나, 그 사유와 근거를 명확히 제시 ○ 연구신청자는 연구개발 성과목표(성과지표/달성목표치/가중치) 및 사업수행(일정)계획과 이에 대한 관리계획 등을 연구개발계획서에 제시 - 개발된 기술 및 성과물의 목표수준 달성도를 확인할 수 있는 구체적 방안을 제시해야 함 ※ 과제선정 후 해당 연구책임자(기관)에 대한 진도점검·관리 및 성과평가 등의 근거자료로 활용 - 제시한 성과지표는 사전검토, 선정평가를 통해 조정(추가) 가능 ○ 연구개발 성과물의 현장시험을 통한 검증 및 향후 추진계획을 필히 제시해야 함 ○ 참여기업은 과제 추진시 역할(시험시공, 현장제공 등)이 명확하여야 하며 연구개발 결과를 직접 활용하고자 하는 기업에 한함 ○ 국제공동연구 또는 전문가 활용방안 - 필요시 관련 기술 해외 선도기관과의 공동연구 추진방안 및 전문가 활용계획을 연구계획에 포함 ○ 연구개발계획서에는 구체적 연구방법론이 반드시 제시되어야 함 ○ 매년 기술 및 시장 동향조사를 실시하여 차년도 연구계획에 반영 ○ 공모과제와 관련하여 기 수행되었거나 현재 수행중인 과제의 연구개발결과물과의 구체적인 연계·통합 및 활용방안을 연구계획에 포함 ○ 기 수행하였거나 현재 수행중인 유사과제와 연구내용이 중복되지 않도록 연구개발계획서를 작성하여야 함 ※ www.kictep.re.kr 열린정보, http://rndgate.ntis.go.kr의 유사과제목록 참조 - 제안된 연구내용이 타 유사과제와 연구방법이나 목표 등에서 차별화되는 경우에는 포함하여도 무방하되, 그 근거를 명확히 해야 함 ※ 연구개발 수행 도중 과제의 중복성이 사후에 발견되거나 연구개발목표가 다른 연구개발에 의하여 성취되어 연구개발을 계속할 필요성이 없어진 때에는 협약을 해약할 수 있음 ○ 연구관리 전문기관(한국건설교통기술평가원)은 필요시 선정된 동 과제 연구책임자와 협의를 거쳐 연구개발계획서를 수정·보완(연구기간 변경, 연구목표, 내용 및 범위 등을 구체화·명확화)할 수 있음

연구과제명	MRO IT기술 활용 공정관리 혁신
1. 개발 목표	• 증강현실(AR) 시스템을 이용한 정비사 작업 지시 Guidance 시스템 개발 * AR(Augmented Reality) : 가상현실(VR, Virtual Reality)의 다음 단계 기술로써 가시회면에 실제 피사물의 정보를 함께 표시하는 기술(예. google glasses)
2. 개발의 필요성 □ 개발의 필요성	• 국내 환경 측면의 필요성 - 정비 시스템 교육훈련과 함께 정비매뉴얼의 가독성□접근성 개선을 위한 기술이 개발되어 왔으나, 아직까지 항공정비분야에 있어 완전한 해결책이 되지 못함 * 국내 대형항공사 중 하나는 1세대 스마트패드형 정비매뉴얼을 자체 개발□운영  <제1세대> 모바일 <제2세대> 가상현실 <제3세대> 증강현실 - 최근 MRO IT기술의 급격한 발전으로 항공기 정비 현장에서 작업자의 생산성 제고와 함께 품질관리, 안전관리를 위한 IT 장비 사용이 필수적이나, 착용식 증강현실 장비 활용이 점차 주류가 될 것으로 전망
□ 국내외 기술동향	• 국내 기술 동향 - 국내에서는 1세대 모바일 장비를 활용한 정비매뉴얼을 개발하여 활용한 사례는 있으나, 2세대(가상현실), 3세대(증강현실)을 활용한 정비체계 기술개발은 진행된 적이 없음 • 국외 기술 동향 - 2014년 상반기 일본항공(JAL)에서는 증강현실장비를 자사의 정비, 지상조업 등에 적용하기 위한 시험운영에 돌입 - 최근 자동차 분야에서는 증강현실 기반 정비프로그램이 점차 등장하고 있으며, 폭스바겐□BMW에서 시제품 출시  ◇ 폭스바겐이 iOS용 차량 정비 앱 '마타'를 공개했다[사진=폭스바겐] - 최근 항공선진국에서는 정비/지상조업/화물 분야에서도 다양한 인적요류예방을 위한 기술들이 개발되고 있어 향후 SMS 등 예측적 위험관리에 필요한 정보수집과 사고예방에 활용

3. 개발 내용

- 착용식 증강현실장비를 활용한 정비작업 가이던스 시스템 개발
  - 정비/지상조업/화물보안 등의 업무환경에 적합한 정보수집장치(헬멧형/고글형/의복부착형 등) 개발
  - 이미지프로세싱 기법 등을 활용한 품질검사 시스템 개발(RFID를 활용한 부품/공구 인식기술 병행)



<Google 글래스>



<안경에 장착된 형태>

- 실시간 원격정비 프로그램 개발
  - 2곳의 정비작업장을 원격으로 연결하여 정비작업 및 고장탐구 등엔지니어링 서비스를 지원하는 전산프로그램 개발
- 항공기 정비 이벤트 수집 및 분석체계 개발
  - 인적요인 분석/분류체계 개발 : MEDA 적용 가능성 검토 및 한국형 인적요인 분석/분류체계 개발
  - MOQA(Maintenance Operation Quality Assurance) 운영을 위한 분석기법 및 프로그램 개발
- 시스템 교육훈련프로그램(가상현실-VR 프로그램) 개발
  - 항공기 시스템 가상 교육훈련 프로그램 개발
  - 가상화 및 정비오류 예방 시뮬레이션 교육훈련프로그램 개발
  - VR기술을 활용한 사고/사건 재구성 및 시스템 영향도 평가 프로그램 개발
- 지속적품질보증체계(CASS) 연계 차세대 정비검사기법 개발
  - 웹 기반 정비작업확인 및 감사 표준화체계 개발 및 업체 운용을 위한 전산프로그램 개발
  - 정비기록 위변조 방지를 위한 정비S/W 감리체계 및 정보품질관리체계 개발

4. 개발 추진방법

- 본 사업은 실용화 중심의 연구개발사업으로 산□학□연 공동연구를 기본으로 하며, 필요시 시뮬레이터 분야에서 선도적 위치에 있는 국내□외 주요 기관 및 전문가와 공동연구를 추진할 수 있음
- 이미 국내에서 개발하여 성공적으로 전력화된 KT-1, T-50, 수리온 등의 군용기 ILS체계에 본 기술을 적용할 경우 운영기관(공군) 및 제작사(KAI)로부터 항공기 정비프로그램 및 부품 데이터베이스 정보 등을 제공받을 수 있어 범정부 차원의 협력사업 추진을 우선 검토

5. 개발기간 및 소요예산

- 사업기간 : 4년
- 소요예산 : 15,000(단위: 백만원)

- 1단계 : 2,000
- 2단계 : 3,000
- 3단계 : 5,000
- 4단계 : 5,000

6. 기타

- 저비용항공사에서 자칫 부족할 수 있는 정비사 교육훈련체계(시스템 교육 등)를 이번 기술개발을 통해 근본적으로 보완할 수 있음
- 공군(공군본부)에서는 이러한 MRO IT기술을 활용한 정비 시스템이 개발될 경우 수요 의향(항공무기관리과, `14. 2. 19)
- 최근 미국(FAA)와 유럽(EASA)에서는 정비사의 인적오류예방을 위한 조사(MEDA) 및 감사(LOSA) 기법 등이 활발하게 연구되고 있으며, 이러한 최신 경향에 선제적으로 대응하여 상품화할 경우 국제적 경쟁력 확보가능
- 개발된 증강현실 기술의 他 산업 적용분야
  - 14년 정식 출시되는 구글社의 제품은 80여개의 서비스를 제공할 예정이며 향후 3년간 시장이 급성장하여 `17년에는 1억 2500만대의 wearable device가 보급될 것으로 전망(美 Strategic Analytics)

		
Google Glasses	산업용 증강현실 프로그램	의료용 증강현실 프로그램

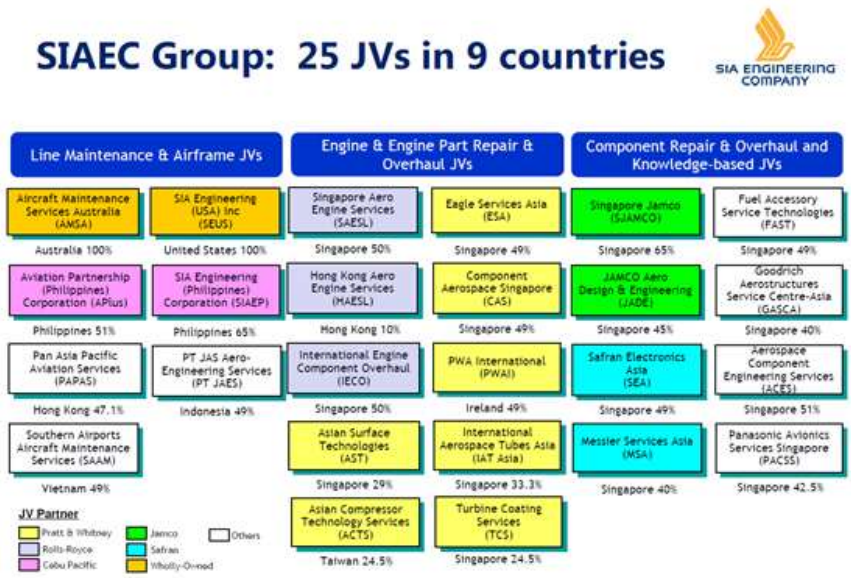
연구과제명	첨단 차세대 MRO 핵심 기술 개발(3D 프린팅 기술)
1. 개발 목표	
	• 적층공법(Additive manufacturing)을 이용한 항공기용 부품 제작 기술 개발 • 부품 제작 공정 인증 기반 구축
2. 개발의 필요성	
□ 개발의 필요성	• 적층공법(Additive manufacturing)기술은 일명 3-D 프린팅으로 알려진 기술로서, 항공분야 뿐만 아니라 다양한 분야에서 활용되어 산업계에 새로운 혁신을 일으킬 기술로 촉망받고 있음 • 항공 선진국에서는 이미 적층공법 기술을 항공분야에 적용하는 노력을 수행하고 있음. • 국내 MRO 산업 발전을 위해서 항공정비를 위한 3-D 프린팅 기술을 개발하지 못할 경우 항공 정비 산업의 해외 의존도는 더욱 심화될 것이며, 뿐만 아니라 항공기 제작 산업에서도 지장을 초래할 우려가 있음
□ 국내외 기술동향	• 항공기 부품용 적층공법 기술 개발 • 국내 인허가 및 FAA 인허가 획득 기반 마련
3. 개발 내용	
	• 국내외 동향 조사 및 기술 예측, 연구개발과제 도출 등을 위하여 전문 연구기관 및 전문가들이 포함된 기획 연구진 구성 • 실용적인 기획연구 결과 도출을 위하여 기업체 소속의 자문위원 포함 • 사전 타당성 조사의 객관성 확보를 위하여 경제, 기술가치 평가, 정책 분야 등의 외부 전문가를 활용한 타당성 결과 검증 필요 • 국내· 외 연구동향 조사를 바탕으로 구체적인 연구방향 및 목표 정립 • 기술 및 절차 확보 전략(독자 개발, OEM 기술협력 등) 수립 • 필수 정비 장비/설비 확보 • 기술 및 절차 개발
4. 개발 추진방법	
	• 국내 독자 개발 - 관련 자료 분석 - 대학 및 협력 업체와 공동 개발 추진
5. 개발기간 및 소요예산	
	• 사업기간 : 2년 • 소요예산 : 3,500(단위: 백만원) - 1단계 : 2,000 - 2단계 : 2,000 - 3단계 : 2,000 - 4단계 : 2,000 - 5단계 : 2,000
6. 기타	
	• 장비를 개발 후, 차후 민항기에 대한 정비능력 개발 추진.

부록 C. 해외 항공정비 업체별 현황 및 동향

<표 C-1> 루프트한자 테크닉

루프트한자 (Lufthansa Technik, 독일)	
항목	내용
연간매출 : 5577 m$, 고용인력 20,368명 (2012년 기준)	
시설장비	4 hangars (90,000 sqm) in Frankfurt, 3 hangars in Hamburg 1 hangar in Munich, 1 hangar (6,700 sqm) in Berlin Many hangars in the world
사업영역	Line maintenance, Base Maintenance , Component Services Engine Services , Landing Gear Service, VIP & Executive Jet Solution
자회사	 30여개의 자회사로 이루어져 있음.
서비스현황	Airframe maintenance : A300, A310, A318, 319, 30, 321, A330, A340, A380, ACJ, B737, B747, B757, B767, B777, B787, MD-11, BBJ Engine overhaul : CF6-80C2, CF34-3, -8, -10E, JT9D,, -7A, -7F, -7J, -7Q, -7R, PW4000-94, PW100, PW150, Trent 500, Trent 700, Trent 900, CFM56-3, -5, -7B, LF507, ALF502 Component : A300, A310, A318, 319, 30, 321, A330, A340, A380, B737, B747, B757, B767, B777, B787, MD-11
최근추진 정책	2013년 스위스에 2개의 라인정비센터를 완공하고 불가리아에도 MRO 설비를 확장하였음. CFM international 사와 CFM56엔진 공급에 대한 업무협정을 체결하여 정비 부품 공급과 기술 개발에 협력함.

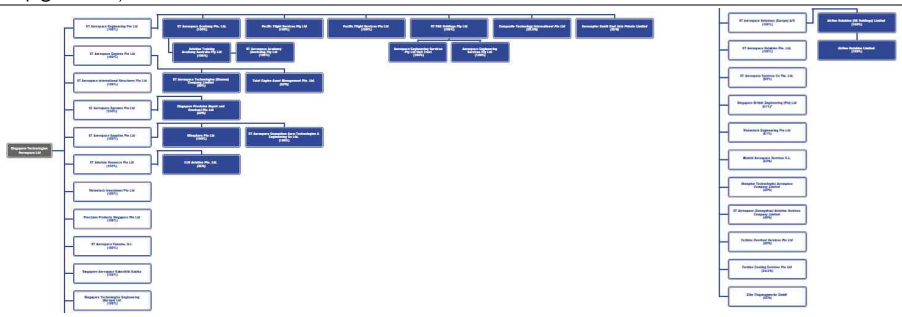
<표 C-2> SIA Engineering

SIA Engineering (SIAEC, 싱가포르)	
항목	내용
연간매출 : 1147 m$, 고용인력 6377명 (2012년 기준)	
시설장비	6 hangars in Singapore, 2 hangars in Philippines 22 in-house workshop
사업영역	Airframe MRO Line Maintenance and Technical Handling Component Maintenance Engine Overhaul
자회사	 9개국 25개 합작사 및 자회사로 이루어져 있음
서비스현황	Airframe maintenance : ‘A’, ‘B’. ‘C’, ‘D’ checks, B747, B777, A330, A380 Engine overhaul : PW4000, JT9D, Trent 500, 700, 800, 900, IAE V2500, GE90-115B Line maintenance : engine, landing gear, Auxiliary power, Oleo seal, Cargo loading system, Hydraulic leak, TCAS Component : B747, B777, A330, A380
최근추진 정책	필리핀에 1 bay widebody aircraft hangar 건설 중 최근 들어 생산성 향상에 초점을 두고 있으며 OEM사들과 전략적 제휴를 확대하고 있음.

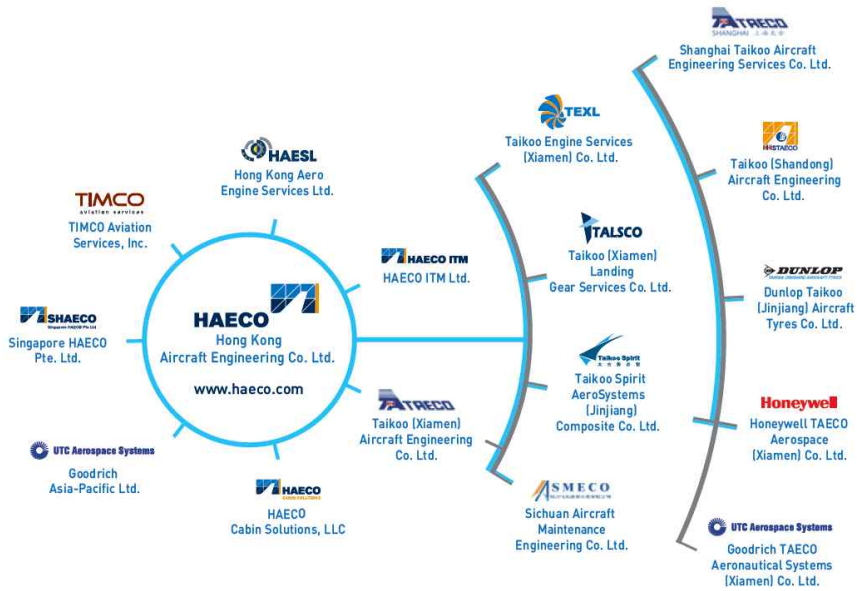
<표 C-3> GE Aviation

GE Aviation (USA)	
항목	내용
연간매출 : 21 b$ (2013년기준) , 고용인력 26,800명 (2007년 기준)	
시설장비	
사업영역	Engine manufacturer (Business, commercial, military, marine) System for business & general aviation Overhaul and maintenance
자회사	Aviation systems Walter Engines GE Honda(50%) CFM international(50%) Engine Alliance(50%)
서비스현황	Engine overhaul : all GE engines On-wing Support : repair of all GE and CFM engines, borescope, inspection/blending, LRU, fan module, gearbox work scope Parts supply : New and used parts supply TRUEngine Program : engine maintenance history management Optimization : Diagnostics, Fuel & Carbon solution Customer training services
최근추진 정책	2008년 Abu Dhabi Aircraft Technologies가 소유한 Mubadala Development Company와 페르시아 만 주위 지역의 GE 엔진의 정비 및 오버홀 계약을 체결함. (8b$ 추정) 2012년 이탈리아 엔진 부품 생산업체 Aviso S,p.A 로부터 4.3b$에 해당하는 부품 구입을 하기로 약속함.

<표 C-4> ST Aerospace

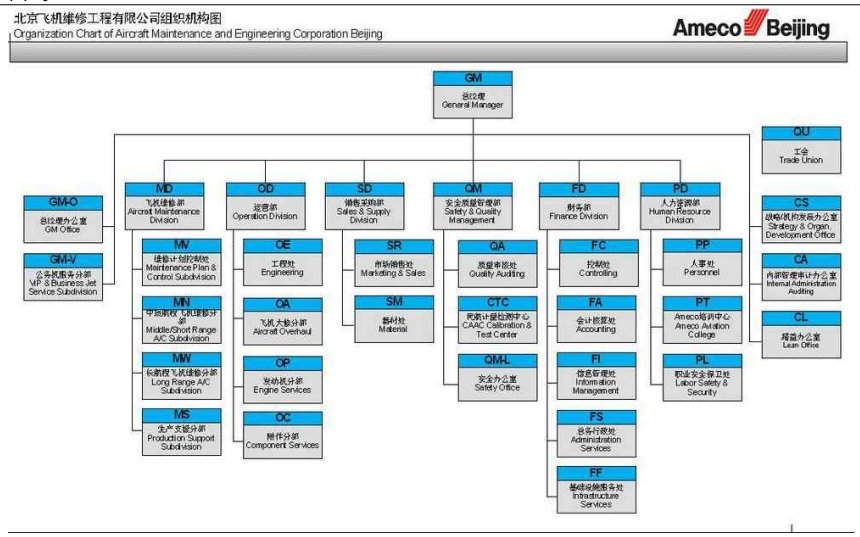
ST Aerospace (STA, 싱가포르)	
항목	내용
연간매출 : 2019 m$, 고용인력 7000명 (2012년 기준)	
시설장비	264,593 sqm hangar (22 wide-body, 32 narrow body)
사업영역	Heavy Maintenance, Modification & Upgrade, Engineering & Development, Avionics & Electrical components, Fleet Management Engineering Services, Warehousing & Distribution, Asset management, Engine R&O Capability, Fleet Management, Engine Leasing, Aircraft Upgrades, UAVs
자회사	 40여개의 자회사/계열사로 이루어져 있음
서비스현황	Airframe maintenance : A300, A310, A319, A320, A321, A330, A340, B727, B737, B747, B757, B767, B777, CRJ200, CRJ700, MDC-10, MD-11 etc. Engine overhaul : PW2000, PW4000, F100, JT8D, JT9D, T52/T55, CFM56, V2500, Allison 501, Trent, Teledyne etc. Component : A300, A310, A319, A320, A321, A330, A340, B727, B737, B747, B757, B767, B777, CRJ200, CRJ700, MDC-10, MD-11 etc.
최근추진 정책	Engine Total Service(ETS) capability 구축 엔진 리스사업 확장 엔진 부품&보기류 정비, on-wing 지원과 엔진부품 trading에초점을 맞추기 시작 군용기 MRO, 조종사 양성, UAV 개발 등 싱가포르공군과 PPP 협약. 엔진 리스 합작사 Total Engine Asset Management Pte 사에 $2.36M 투자 한국 이스타 젯과 10년동안 CFM-56 엔진에 대한 정비 계약을 체결함.

<표 C-5> HAECO/TAECO

<table>
<tr><td colspan="2">HAECO/TAECO (홍콩)</td></tr>
<tr><td>항목</td><td>내용</td></tr>
<tr><td colspan="2">연간매출 : 441 m$/215 m$, 고용인력 5070명/5144명 (2012년 기준)</td></tr>
<tr><td>시설장비</td><td>3 hangars / 6 hangars</td></tr>
<tr><td>사업영역</td><td>Airframe maintenance
Line maintenance
Engine Overhaul
Component and Avionics Overhaul</td></tr>
<tr><td>자회사</td><td> 

17개의 자회사와 조인트벤처로 이루어져 있음</td></tr>
<tr><td>서비스현황</td><td>Airframe maintenance : A320 family, A330, A340, B737NG, B747, B757, B767, B777
Line maintenance : B737, B747, B757, B767, B777, A300/310, A319/320/321, A340, MD11
Engine overhaul : RB211, Trent 300, 700, 800, GE90-110/115B
Component : B747, B767, B777, A320/321, A330, A340</td></tr>
<tr><td>최근추진 정책</td><td>최근 중국, 싱가포르, 바레인과 중동 지역으로 MRO 사업을 확장하고 있음.
세부 퍼시픽 항공사와 A330-300 기종에 대한 정비 서비스(ITM, FTM) 계약을 체결함</td></tr>
</table>

<표 C-6> AMECO

AMECO (중국)	
항목	내용
연간매출 : 488 m$, 고용인력 6000명 (2012년 기준)	
시설장비	A380 hangar (70,000 sqm), 4-Bay hangar (50,000 sqm), painting/overhaul hangar (20,000 sqm) enclosed and temperature painting hangar (10,000 sqm) engine repair/overhaul workshop (26,000 sqm)
사업영역	Line maintenance Aircraft overhaul Engine services Component services Special MRO (landing gear, painting, training) Supply chain solution
자회사	
서비스현황	Airframe maintenance : B737, B747, B767, B777, A330, A340 Line maintenance : B737, B747, B757, B767, B777, A320, A330, A340, MD11 Engine overhaul : PW4000, RB211-535E4, E4B Component : Avionics, Mechanics, Landing gear overhaul
최근추진 정책	미국 United Air Lines 과 5년 정비 재계약 러시아 Aeroflot 항공과 신규 정비계약 MRO 인프라 구축과 임직원 훈련 프로그램에 약 1억7,500만 달러 투자

부록 D. 국내 MRO 업체 현황

□ 국내 등록된 MRO 업체는 아래 표와 같음

○ 업무 범위는 항공기 등급에 따라 A1 한정(최대이륙중량 5,700kg 초과), A2 한정(최대이륙중량 5,700kg 이하), A3 한정(회전익 항공기)으로 구분되고, 엔진 등급에 따라 B1 한정(터빈엔진), B2 한정(왕복엔진), B3 한정(보조동력장치)으로 구분되며, 또한 장비품/부품 등급은 종류에 따라 C1 한정(에어컨디셔너 및 여압계통) ~ C20 한정(동체, 나셀, 파이론, 중앙날개, 외측날개 및 날개 팀 계통)으로 구분되며 특수서비스로 D1 한정(비파괴시험)이 있음.

<표 D-1> 국내 MRO 업체 현황

순번	구분	사업자	제정일	사업장	한정의 제한 (Limited Ratings)*
1	국제운송	대한항공	'04.08.11	인천 김포 부천	▣ A1 ▪ B747-200/300, A319/A320/A321 운항정비 ▪ B737-600/700/800/900, B747-400, B777-200/300, A380, A300-600, A330-200/300, G-IV, CL601-3R, CE-560 공장정비 및 운항정비 ▪ BD-700 제한된 공장정비 및 운항정비 ▣ A3 ▪ S-76C, EC-135 공장정비 및 운항정비 ▣ B1 ▪ PW4000 Series, CFM56-7B series ▣ C1,C2,C3,C4,C5,C6,C7,C8,C9,C12,C13, C14,C15,C17,D1
2		아시아나항공	'04.08.31	인천	▣ A1 ▪ B737-400/500, B747-400, B767-300, B777-200/300, A319,A320,A321, A330-200/300 공장정비 및 운항정비 ▣ B1 ▪ CF6-80C2 Series, PW4000 Series, V2500 Series, CFM56-3C Series, Overhaul 및 Module Change를 제외한 정비 등으로 제한함. ▣ B3 ▪ GTCP331-200ER, GTCP331-500, GTCP331-350C, GTCP85-129H, PW901A, APS3200 Overhaul 및 Module Change를 제외한 정비 등으로 제한함. ▣ C1,C2,C3,C4,C5,C6,C7,C8,C9,C12, C13,C14,C15,C17,C18,C19,C20,D1
3		제주항공	'10.02.04	인천 김포 제주	▣ A1 ▪ B737 series 운항정비 (TR / Daily inspection을 포함한 Maintenance Planning Documents에 따른 정비) ▣ C5, C14, C20
4		이스타항공	'10.03.17	인천 김포 제주	▣ A1 ▪ B737-600/700 series 운항정비 (TR / Daily inspection을 포함한 Maintenance Planning Documents에 따른 정비) ▣ C5, C14, D1
5		티웨이	'12.01.17	김포	▣ A1

순번	구분	사업자	제정일	사업장	한정의 제한 (Limited Ratings)*
		항공			▪ B737-800 운항정비
소계		5개 업체			
1	소형 운송	삼성테크윈	'04.09.10	김포	▣ A3 ▪ AS350 series, AS365N2/N3, EC155B1, AW139 대수리 및 개조를 제외한 기체수리, 운항정비 및 점검정비 ▣ C5
2		헬리코리아	'04.10.12	대전	▣ A3 ▪ Bell 206L-3/214B-1/407, H369D, Ka-32A, Ka-32A11BC, S-76C+ 운항정비, 예방정비 및 오버홀을 제외한 정비 ▣ C3, C5, C6, C10
소계		2개 업체			
1	사용사업	클럽뷰티플라이	'05.06.08	양양	(업무정지) ▣ A2 ▪ C172S 운항정비, 예방정비 및 오버홀을 제외한 정비
2		홍익항공	'05.01.05	김포	▣ A3 ▪ H369D, Bell 214B/B-1, AS350 series, BK117 series 운항정비, 예방정비 및 오버홀을 제외한 정비
소계		2개 업체			
1	정비조직	항공대학 정석비행 훈련원	'04.09.24	제주도	▣ A1 ▪ CITATION 560 공장정비 ▣ A2 ▪ CITATION 525 공장정비
2		대한항공 항공우주 사업본부	'04.10.11	김해	▣ A1 ▪ B747-200/300/400, B777-200/300, B737-600/700/800/900, A300-600, A330-200/300 공장정비 ▣ A2 ▪ 최대이륙중량 5700kg 이하 비행기 도장 및 운항정비 ▣ A3 ▪ 회전익항공기 도장 및 운항정비 ▣ B3 ▪ GTCP 331-250, 131-9B 오버홀 ▣ C1,C2,C3,C4,C5,C6,C7,C8,C9,C12,C13, C14,C15,C17,C18,C19,C20,D1
3		삼성테크윈 제2사업장	'04.11.24	김해	▣ B1 ▪ RR A250 Series ▣ C7,D1
4		영에어테크	'04.12.02	수색	▣ A2 ▪ C172 series, C210 series, T206/TU206 series, U206 series 운항정비 ▣ B2 ▪ Lycomming IO-320/360/520/540, TIO-540, LTIO-540, HIO-360, TCM IO-550, TSIO-520 실린더 교환 작업에 한함
5		LG상사	'05.02.24	청주	▣ A2 ▪ 최대이륙중량 5,700kg 이하 비행기 또는

순번	구분	사업자	제정일	사업장	한정의 제한 (Limited Ratings)*
					비행선의 SSR Transponder A, C, S Mode 점검 ▣ A3 ▪ 회전익항공기의 SSR Transponder A, C, S Mode 점검 ▪ Ka-32 series, Mi-172, ANSAT 공장정비 ▪ BELL 206/412 정비교범에 명시된 정비 (오버홀, 대수리 및 개조 제외) ▪ AS350 계열 Simplex Spray system 장착 ▣ C3, C5, C6
6		케이바스	'05.02.25	김포	▣ A2/A3 ▪ 회전익항공기와 최대이륙중량 5700 킬로그램 이하 비행기 및 비행선 (ATA 22, 23, 24, 31, 33, 34 계통에 대한 예방정비, 정비(오버홀 제외) 및 소개조) ※단, 소개조는 2차감시 항공교통관제레이더용(SSR) 트랜스폰다의 "C" Mode 전환작업에 한정함 ▣ C4, C8, C19, C20
7		샤프에비에이션케이	'05.04.07	인천	▣ A1 ▪ B747-200/300, B747-400, B737-600/700/800/900, B767-200/300, DC-10, MD-11, A319/320/321, A330-200/300 운항정비
8		지이오더불유에스코리아	'05.08.31	인천	▣ B1 ▪ Genx, GP7200 series, CF6-80C series, CFM56-3C/7B series, V2500 series, P&W4168 series, P&W4090 series, CF34 series, GE90 series 항공기 장착상태에서 수행하는 작업 포함 ▣ B3 ▪ GTCP85 series, GTCP331 series, APS3200 series, PW901Series 항공기 장착상태에서 수행하는 작업 포함
9		유아이헬리콥터	'04.12.01	예산	▣ A3 ▪ Bell 205/206/212/412/214B/B1, AW139 공장정비 및 운항정비 ▪ Bell 214ST/222/230/430, HD-369D/MD500N, S58JT, S76B/C, W-3A, BK117B1, R22/Beta, AS365N2/N3, 제작사 정비교범에서 정한 기체수리 ▪ A119/AW119 series 운항정비 및 제한된 공장정비 ▪ KA-32 series ATC Transponder C 모드 제공용 Encoder 장착 및 기능점검 ▣ C5, C6, C10, C11, D1
10		한국공항	'07.04.04	인천 김포	▣A1 ▪ B737-600/700/800/900, B747, B747-400, B757, B767, B777 series, MD-11 Series, A330 series, A300-600 운항정비, A380 객실정비 ▣ A2 ▪ C208 Series 운항정비 ▣ C6
11		한화테크엠	'09.12.29	아산	▣ C6, C14, D1
12		에어로피스	'11.01.28	김포	▣ A3 ▪ S-61 series, BK117B/C series 공장정비 및 운항정비, S-76 series 운항정비

순번	구분	사업자	제정일	사업장	한정의 제한 (Limited Ratings)*
					▪ Bell 214ST, H369D/MD500N, K-1200, S58JT, S-92, AS-350B2, Ka-32 series 제작사 정비교범에서 정한 기체수리 ▣ B1 ▪ LTS-101 series Hot Section, Accessory & Reduction Gearbox 검사 ▣ C5, C6, C12,D1
13		포트서비스	‘11.05.02	인천 김포	▣ A1 ▪ B737, B747-400, B777 Series, A300-600, A330, A380 객실정비, 기체수리, 기술 및 품질관리 ▣ C6
14		아시아나에어포트	‘11.10.25	인천	▣ A1 ▪ B737 series, B747 series, B767 series, A320 series, A330 series 운항정비
15		조종사교육원	‘12.07.30	김포	▣ A2 ▪ C172series, Socata TB9, PA44-180 오버홀을 제외한 정비, 운항정비, 예방정비 및 제한된 기체수리 (단, 기체수리는 제작사 SRM, 정비매뉴얼, FAA AC 43.13-1B 및 최신 개정판에 따른 Aluminium Alloy Sheet Metal 작업으로 한정) ▣ B2 ▪ Lycoming IO-360-L2A, O-320-D2A, O-360-E1A6D, LO360-E1A6D 엔진 성능 시험을 제외한 작업장 오버홀 (Field Overhaul with No Engine Test), Continental IO-550 실린더 교환 (Cylinder Replace) ▣ C16 ▪ McCaluley 1A170 series 비틀림 복원 및 검사(Bending Recovery and Inspection) ▣ D1
16		한국항공우주산업	‘12.09.07	사천	▣ A1 ▪ B737 Series Base Maint’, B737, A320 전면도장 ▣ D1 ▪ NDT
17		세화유엘디	‘12.11.20	인천	▣ C6
18		스펙코어	‘12.11.27	광명	▣ A1 ▪ CL604, CN235, C-212, HAWKER 750 제한된 운항정비 및 공장정비 ▣ A3 ▪ S76 , BK-117 series 제한된 운항정비 및 공장정비
19		한서대학교산학협력단	‘13.03.04	서산	▣ A2 ▪ C172S 운항정비 및 점검정비
20		엘레스플러스	‘13.10.30.	금천	▣ C3, C5, C13
소계		20개 업체			
총계		29개 업체			

부록 E. 해외 MRO 클러스터

□ 싱가포르

○ 싱가포르의 경우 1990년 이후, 싱가포르의 우주항공 산업은 연평균 12%의 성장률을 기록하며 아시아에서 가장 광범위한 MRO 허브로 자리매김을 했음.

- 100개 이상의 해외 업체들이 싱가포르 내에서 MRO 서비스를 제공하고 있으며, 기체 정비, 엔진 오버홀, 콤포넌트 수리, 구조와 전자 시스템 수리, 그리고 항공기 개조와 변환의 역량을 보유하고 있음.
- MRO 이외에도 싱가포르는 우주항공 디자인, OEM 제조 및 공급 업체들의 본거지이기도 하며, 이런 업체들은 싱가포르의 강한 엔지니어링 역량과 광범위한 IP(Intellectual Property; 지적재산권) 제도, 생산성 높은 인력, 그리고 비즈니스 친화적 환경 통한 비용 경쟁력을 보유한 싱가포르를 만드는 요인이 되었음.
- 싱가포르의 우주항공과 관련된 R&D는 최근 2년간 급성장을 경험했으며 앞으로 추가 성장을 달성할 것으로 예상
- 싱가포르는 여러 항공우주 지역 분배 센터(Regional distribution centers - RDC)들이 위치한 곳이기도 함.



<그림 E-1> 싱가포르의 항공우주 지역 분배 센터

자료: Frost & Sullivan Analysis, 2011

○ 싱가포르 정부의 지원 정책은 다음과 같음.

<표 E-1> 싱가포르 정부의 지원 정책

세금 혜택	• R&D 활동을 하는 업체들을 대상으로 리서치 인센티브 시책 제공 • 제조 업체들에게 제공되는 100% 자본 지급과 더불어 30% 혹은 50%의 고정 자본 지출 지급
중소기업의 경쟁력 지원	• 역량 개발 프로그램 • FAA와 양자 항공기 안전 협약(BASA) 체결
R&D 클러스터 설립	• MNC 항공 R&D 시설 지원 • SERC 우주항공 리서치 프로그램
기타 정책	• 각종 에어쇼와 컨퍼런스를 통해 싱가포르를 우주항공 허브로서 홍보 • Selectar에 우주항공 공원 건설

○ 현재까지 싱가포르의 MRO 산업은 꽃을 피어왔으며 MRO 허브로서 입지를 굳히고, 고성장을 이룩하는데 기여한 주요 성공 요소들은 다음과 같음.

- 효과적인 운송 네트워크와 차세대 기술 등의 지원
- 싱가포르의 지역적 강점과 아태지역의 경제 허브 역할
- 싱가포르 정부는 우주항공 관련 R&D와 교육 및 훈련 부문을 육성
- Changi 공항의 뛰어난 트래픽 처리량과 연결성
- LCC 등 아태지역내 항공기 활동의 증가
- 싱가포르는 지속적으로 " 사업하기 가장 좋은 도시"로 선정

○ 싱가포르는 셀렉타 항공우주센터(SAP : Selectar Aerospace Park)를 건립하여 2018년까지 연간 33억 싱가포르 달러의 경제적 효과와 10,000개의 새로운 일자리가 생길 것으로 전망함.



<그림 E-2> 셀렉타 항공우주 클러스터 조성

자료: Selectar Aerospace Park

- MRO 업체는 Bell Helicopter and Cessna Aircraft Company, Fokker Services Asia, Hawker Pacific Asis, Panasonic Avionics Corporation and Singapore Airlines Engineering Company(SIAEC) 등이 입주해 있음.
- 제조업체로는 Rolls-Royce, Thales 등이 입주해 있음.
- 운영중인 R&D 프로그램에는 A*STAR Aerospace Program, The Industrial Postgraduate Program(IPP), EADS Innovation Works (IW) 등이 있음.

□ 네덜란드 Maintenance Boulevard

○ 2005년 시작된 MRO클러스터 사업으로, 네덜란드 남부 마스트리히트 공항에 엔진수리, 기체장비 종합정비, 도장 등 각종기술로 원스톱 서비스를 제공하고 있음. 이 클러스터의 강점으로는 위치, 지방정부의 지원, 엔진 정비업체와 전문학교 유치 등 3가지로 뽑을 수 있음.

○ 마스트리히트 공항의 항공기 이착륙 회수는 하루 20~30회로 충분한 여유가 있어 정비 설비의 수용에 적합함. 또한 도시에서 벗어나 부지확보에 유리함.

○ Boulevard에 위치한 항공전문학교 ACC에 대하여 교육 과정에 필요한 비용의 50%를 지방자치에서 보조하고 2010년 완공한 신 교사(school building)에도 별도의 보조를 하고 있음. 또한 ACC의 기초 교육 후 실제 훈련에서는 학생들을 받아들일 수 있게 네덜란드 정부가 주 당 1일분의 급여 보조를 실시하는 등 적극적인 지원이 이루어지고 있음.

○ Maintenance Boulevard는 초기 단계 핵심 사업으로 전문학교로부터 정비 엔지니어와 엔진 오버홀 훈련 양성에 노력함. 일반적으로 제조자 스스로 엔진오버홀을 수행하고 타 업체들이 쉽게 관여하지 못하기 때문에, 엔진 오버홀 업체를 유치하면 다른 MRO 기업들을 강제로 주변에 안착시키게 되는 효과를 발휘할 수 있음. 세계 3대 엔진 제조사 중 하나인 Pratt & Whitney사의 자매사인 Hamilton Sundstrand사가 입지함으로써 Maintenance Boulevard의 장점을 더욱 부각되었고, 클러스터 중심에 정비 엔지니어 전문학교를 설립하여 인력의 공급 체계를 강화함.

□ 호주

○ 호주는 Port Melbourne의 Fisherman’s Bend에 우주항공 단지를 설립하였음.
- 해당 단지는 제조사, 디자인 업체, 교육 및 리서치 시설을 포함하며 성장성 있는 항공기 허브를 Melbourne 공항과 인근에 설립.
- Victoria의 항공기 및 우주항공 부문은 500개의 사업(업체)들과 세계수준의 리서치 및 교육 기관들로 구성될 만큼 성장하여 40퍼센트 이상의 호주 민간 항공기 수리와 오버홀 활동이 Melbourne에서 이루어지고 있음.



<그림 E-3> 호주 Victoria 지역의 MRO 허브

자료: Frost & Sullivan Analysis, 2011

- 두 곳의 광대한 구역에 자리잡은 공항들과 함께 이 지역은 국내외 수요를 충족시키기 위해 중정비와 라인 정비 활동을 포함시킬 수 있는 확장역량을 보유하고 있음.

○ 호주 정부(빅토리아 지자체)의 지원 정책으로는 MRO 시장 연구, 네트워킹, 금전적 지원 등이 있으며, 전세계 다양한 곳에 12개의 사무실을 보유하고 있음.

<표 E-2> 호주 정부의 지원 정책

시장 연구	• 인프라 및 정부 승인 지원과 더불어 가능한 지역을 물색 • 업계 대표자들을 위한 프로그램을 개설하여 시장 정보를 취득하고 만남을 주선 • 시장의 잠재력과 업체 정보, R&D 역량, 보유 기술과 비용 등을 제공
네트워킹	• 업체들을 지역내 적합한 공급자, 서비스 제공자 및 파트너들과 연결 • 업체들을 네트워크, 보조금, 그리고 지원 프로그램과 연결
금전적 지원	• Victoria 내 사업을 연장시킬 수 있도록 금전적인 지원 제공 • 부지 매입 지원금

○ 호주의 우주항공 산업은 수차례에 걸쳐 성숙기를 거쳤으며, 약 50년 전부터 항공 MRO의 리더로서 MRO 산업의 성공 요인들은 다음과 같음.

- 정부, 산업, 그리고 교육기관과의 동맹관계는 MRO내 안정적인 인력흐름을 구축
- 인프라의 효용성 : Melbourne과 Avalon 공항, Melbourne 항구
- 뛰어난 R&D 역량 : R&D 역량을 늘리기 위한 정부자금 지원
- Melbourne항에 위치한 우주항공 단지는 제조사, 디자인 업체, 교육기관, 그리고 연구기관들을 한곳에 집중
- Melbourne이나 Victoria에서 사업을 시작하거나 연장하는 업체를 돕는 정부 지원책

- 자동차 산업이 위치한 곳에서 경쟁력 있는 제조 시설 및 역량을 개발

□ 멕시코

○ 멕시코는 현재 우주항공 산업의 개발이라는 가상의 모델 초기 단계에 있음.

- 경제 사무국에 따르면, 이 산업내 190여개의 업체들이 있으며 멕시코의 북서쪽 지역에 집중되어 있음.
- 멕시코에는 세분류의 우주항공 제조 업체들이 존재함.
  - 일류 업체 - Honeywell과 마찬가지로 공급자로서 발전가능성이 있는 소규모 국내 업체들을 물색함.
  - 공급자 - 일류업체들로부터 권유를 받고 " 공급자 이주 프로그램"을 통해 멕시코로 유입된 업체
  - 해외 업체 - 국내 업체들과 JV를 맺은 업체들로 FRISA Wyman Gordon이라는 업체가 현재 가장 성공적이라는 평을 받고 있음.
  - 우주항공 업체들은 저임금, 적극적인 정부의 노력, 미국 정부와의 새로운 안전 협약, 그리고 높은 수준의 인력에 이끌려 멕시코로 이동하고 있음.

○ 멕시코 정부 지원 정책은 다음과 같음.

<표 E-3> 멕시코 정부의 지원 정책

입지 제공	• R&D 프로세스와 제품 디자인을 포함하는 프로젝트들의 소득세 환급 • R&D, 기술 발전과 기술 이전을 위한 과학-기술 펀드
세금 혜택	• 즉각적인 자본 투자 삭감(감면) • 소득세 감소와 수출 지향적인 업체들을 위한 무역 촉진 프로그램
금전적 인센티브	• 전략적 프로젝트를 위한 경제부의 정부지원금
기타 인센티브	• 제조 부품과 MRO 컴포넌트를 수입품 면세 혜택 • 인프라와 입지 유효성 • 인력 훈련 지원 프로그램

○ 멕시코의 우주항공 제조산업은 미국과 FTA를 맺은 90년대에 시작되었고, 이 산업의 높은 성장을 이끈 몇몇의 기타 성공요인들은 다음과 같음.

- 저비용 제조, 많은 수량의 제조
- 북미와 1994년 맺은 FTA
- 우주항공 부문이 중앙 및 지방정부의 최우선 과제
- 전략적 요충지로서의 이점과 더불어 남미내 가장 발전된 공항 인프라 보유
- 제조에 필요한 원재료의 접근성
- 경제의 발전과 내부 수요의 증가로 새로운 LCC의 출현, 그리고 MRO 수요의 증가

□ 중동

○ 중동은 유럽과 미국, 그리고 아시아의 사이라는 전략적인 입지를 보유하고 있어 항공기 정비 활동을 유치하는데 굉장한 이점이 있음.

- 이전에 중동은 GAMCO(현 ADAT), JORAMCO 등과 같은 항공사가 소유한 MRO 업체들이 주를 이뤘으나, 자국내 항공기의 증가와 유럽의 수요를 충당하기 위해 사업을 확장하고 있음.
- 현재 Abu Dhabi Aircraft Technology 또는 Jordan Aircraft Maintenance Limited 등의 업체들이 급격한 지역 확장에 나서고 있으며, Emirates와 FlyDubai는 자체 엔지니어링 부문을 확대하기 위해 작업중에 있음.
- 과거 항공사들이 자급자족과 운영에 관한 모든 부서를 자체 보유한다는 전략적 결정을 내렸기 때문에 현재 항공사 산하의 MRO 업체들이 시장의 주를 이루고 있음.
- 이는 반대로 많은 부분의 캡티브(captive) 물량이 외부 MRO 공급업체에게 돌아가고, 항공사들이 대부분의 정비를 산하의 MRO 업체들에게 혹은 협력사들에게 맡기고 있음.
- 오일과 현금이 풍부한 중동국가들은 어떠한 상황에서도 이상적인 성장 환경을 제공하고 있음.

<표 E-4> 중동국가 정부의 지원 정책

금전적 지원	• 이 지역에 투자하는 업체들에 금전적 지원 • 투자자들에게 대출 보장 제도를 제공
부동산	• 항공사, 공항, 그리고 잠재적 투자자들 사이에 논의를 촉진

○ 중동은 장점을 이용하여 MRO 산업을 이끌어 나가고 있으며, 주요 성공 요소들은 다음과 같음.

- 현금보유량이 많은 항공사들과 정부의 MRO 성장을 재정적으로 지원하고자 하는 의지
- 인프라의 가용성 : Abu Dhabi 공항, Dubai 공항
- 유럽과 근접하고 아시아-유럽간의 항공기들을 포착 할 수 있는 지역적 이점
- 국내외 숙련된 인력
- 국내 항공기 수의 증가와 더불어 지역내 공항 이용 항공기 유동량 증가
- 항공사의 변화하는 요구에 대응하기 위해 새로운 기술을 도입하고 적응

□ 중국

○ 중국은 MRO 서비스를 봤을 때 세계에서 가장 빠른 성장을 이룩하고 있는 국가임.

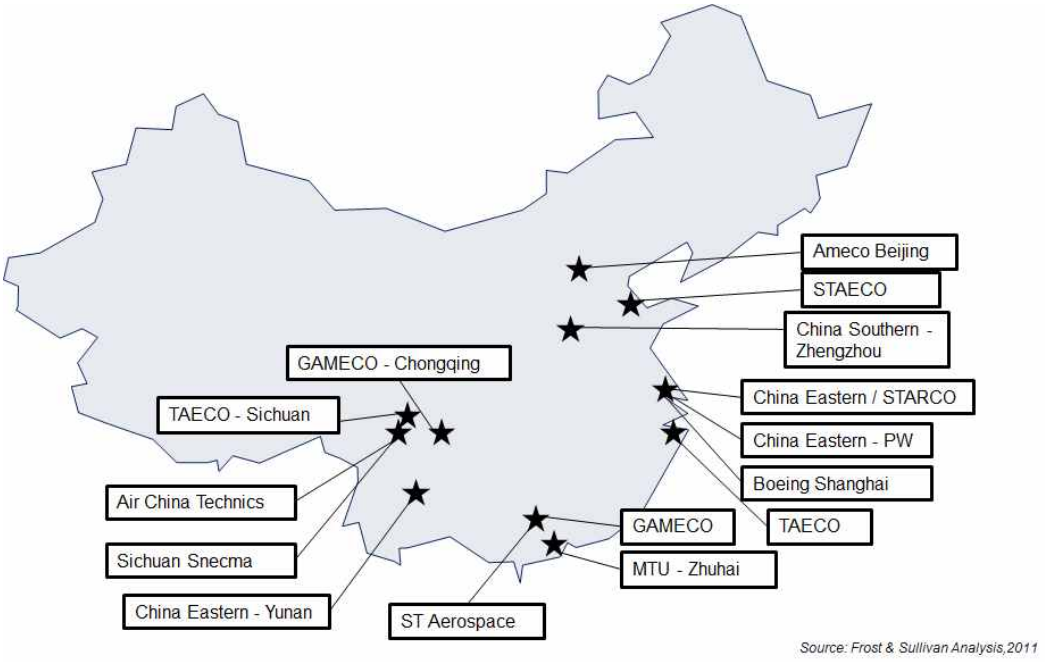
- 2010년 9.8%의 GNP 증가와 2011년 1분기의 9.7% 증가를 기반으로 중국은 미국

에 이어 세계에서 두번째로 큰 시장으로 거듭났음.

- MRO 서비스의 성장에 주요 견인차 역할을 한 것은 국내 항공기 효용률 및 대형 항공기의 증가였지만, MRO 의 아웃소싱 증가(국내외) 역시 시장에 영향을 주었음.
- 오늘날의 MRO 매출 중 9-15%는 국내외 항공기 운영사들로터 발생되는데, 중국의 MRO 업체들은 장기 전략의 중요한 부분으로 해외 업체들을 섭렵하기 위해 경쟁을 벌이고 있음.
- 이 심화된 경쟁내에서 5개의 주요 업체가 대략 45%의 시장 점유율을 나눠갖고 있으며, 기존의 업체들은 유리한 위치해 있으면서 고객층을 확보하고 있고, 또한 늘어나는 고객의 요청에 의해 정비 운영을 확장하고 있음.
- 현재 국내 시장의 수요는 공급을 현저히 뛰어 넘고 있으며, 중국은 단기에서 중기에 이르기까지 서비스 무역 흑자를 기록하고 있음.

○ 중국 동부지역은 최근 2년간 MRO 사업에 해외 투자자들이 몰리는 현상이 일어났으며, 주요 성공 요인들은 다음과 같음.

- 중국은 매우 경쟁력 있는 가격을 바탕으로 하는 세계 MRO 산업을 선도하는 국가 중 한곳임.
- 중국의 MRO 업체들은 많은 기타 부가가치 서비스들을 제공하는데 고객의 입맛에 맞는 기술 교육(훈련) 과 항공기 개조 등을 제공
- 중국은 WTO의 멤버로서 글로벌 수준의 시장 개방을 하였음.
- 새로 지어진 공항의 개선된 MRO 인프라와 지원 서비스는 중국 항공사들이 아웃소싱하는 MRO 물량을 줄이는데 기여
- 국내 수요는 1800대에 가까운 항공기들로 이루어져 엄청난 규모를 자랑하고 있음.
- 대부분의 MRO 업체들이‘ 원스톱’ 솔루션을 제공



<그림 E-4> 중국 MRO 산업의 경쟁력있는 환경

자료: Frost & Sullivan Analysis, 2011

□ 말레이시아

○ 말레이시아는 국제 항공우주 센터(MIAC)를 2005년 설립하여 Sultan Abdul Aziz Shah 공항(Subang 공항)을 기점으로 국제 항공우주 파크내에 자국의 항공우주 산업 발전을 도모함.

- 국내 업체와 GE, Eurocopter, Honeywell 등과 같은 해외 전문 업체들이 위치하여 있음.

○ 말레이시아의 지원 정책은 다음과 같음

- 건물 또는 인프라의 리스 기간을 기존의 5년에서 30+30년으로 완화
- 입주한 기업들에게 항공정비 설비 사용 기회 제공
- 신규 업체에게는 Pioneer Status 자격을 취득할 경우, 5년 동안(추가 5년 연장 가능)의 면세 혜택

○ 성공요인

- 최근 항공정비 산업의 발전을 저해하는 세계 경제 위기와 항공유가의 상승을 극복하기 위한 비용-효율성 측면에서 강점을 가짐
- 정부의 적극적인 지원과 혜택 제공
- 주위 싱가포르 및 동아시아 국가 보다 낮은 레벨의 사업 환경에도 불구하고 지속적으로 건물 또는 설립 허가 절차의 간소화를 위해 노력함
- 영어 의사 소통의 원활

부록 F. 국내 분야별 항공정비 기술 현황

□ 기체 분야

<표 F-1> Airframe 분야 기술 평가

	국내 기술 수준	기술 확보 가능성	TRL	비고
중정비	5	5	●	
PTF 개조	3	5	◉	
Cabin 개조	3	5	◉	
Painting	5	5	●	STC 획득
창정비	5	5	●	STC 획득
수명연장	4	5	◉	
성능개량	3	5	◉	

주 1. 국내 기술수준, 기술확보 가능성:1-아주 낮다,2-낮다,3-보통,4-높다,5-아주 높다
2. TRL 단계 : ○(1~3단계), ◎(4~5단계), □(6~7단계), ●(7~8단계)
자료: 항공정비 기술 개발 기획, 2010

□ 엔진 분야

<표 F-2> 엔진분야 기술 평가

	국내 기술 수준	기술 확보 가능성	TRL	비고
Cases류	3	4	◉	OEM SD 또는 FAA DER 필요함
팬 블레이드	3	4	◉	
Composite 류	3	4	◉	
베이링 & Seal	3	5	◉	
LPT Blades	4	5	◉	
LPC Stator	4	5	◉	
LPT Honeycomb	4	5	◉	
HPC Blade	2	4	◎	
HPC Stator	3	5	◉	
연소실	3	4	◉	
HT블레이드/베인	1	3	○	
Tubes&Ducts	2	4	◎	
Rotating Parts	3	4	◉	
Shrouds&Duct	3	4	◉	
Gear Shafts	4	5	◉	
Turbine Sleeves	3	5	◉	

주 1. 국내 기술수준, 기술확보 가능성:1-아주 낮다,2-낮다,3-보통,4-높다,5-아주 높다
2. TRL 단계 : ○(1~3단계), ◎(4~5단계), □(6~7단계), ●(7~8단계)
자료: 항공정비 기술 개발 기획, 2010

□ 부품 분야

<표 F-3> 부품분야 기술 평가

	국내 기술 수준	기술 확보 가능성	TRL	비고
Avionics				
항법통신	1	2	◎	
계기류	1	1	◎	
전기	2	3	◉	
IFE 모듈	1	1	◎	
모듈	1	2	◎	
유압계통				
펌프	1	2		
작동기/실린더	3	4	●	
Reservoir	3	4	●	
L/G 관련	3	3	◉	
비행조종계통	2	2	◉	
연료계통				
연료밸브	3	1	◉	
EEC	1	1	◎	
연료펌프	2	2	◉	
Fuel Nozzle	1	1	◎	
연료탱크	3	2	◉	
공압/공조				
ACM	2	1	◎	
Cooling Turbine	1	1	◎	
여압장치	2	2	◉	
공조밸브류	3	4	●	
Landing Gear	3	3	◉	
휠 & 브레이크	3	3	◉	
타이어	4	4	●	
비상장구류				
Escape Slide	2	1	◎	낮은 수요로 기술확보 낮음
Slide Raft	2	1	◎	
Life Vest	2	1	◎	
Oxygen Bottle	2	1	◎	
Fire Bottle	2	1	◎	
Cabin	2	1	◎	
기계보기				
AGB	1	1	◎	
Dynamic Comp				
Hub	1	1	◎	낮은 수요로 기술확보 낮음
Transmission	1	1	◎	
Rotor/Blade	1	1	◎	
Thrust Reverser	2	1	◎	
APU	1	1	◎	

주 1. 국내 기술수준, 기술확보 가능성:1-아주 낮다,2-낮다,3-보통,4-높다,5-아주 높다
2. TRL 단계 : ○(1~3단계), ◎(4~5단계), □(6~7단계), ●(7~8단계)

자료: 항공정비 기술 개발 기획, 2010

부록 G. 항공정비산업 분야별 현황

□ 항공정비의 구분

○ 항공기 MRO 시장에서는 MRO를 운항정비(Line Maintenance), 기체 중정비(Airframe Heavy Maintenance), 엔진 중정비(Engine Overhaul), 부품 중정비(Component MRO)의 네 가지로 구분함.

□ 운항정비(Line Maintenance)

○ 고장수리, 결함 수정, 철야 정비, 부품 교체 등 항공기 운항을 위해 실시하는 일상적인 경정비

○ 운항정비는 크게 중간지 점검(Transit Check), 일일/주단위 점검, A 체크의 세 범주로 구분

○ 예전부터 B 체크도 운항정비 범주에 포함되었으나 요즘에는 거의 실시하지 않음

<표 G-1> 운항정비 개요

시장	정비활동	정비 내용	주기 (비행시간)	인시수 (Man-hrs)	소요비용 ($)
운송용	중간지 점검 (Transit Check)	• 기체, 부품, 보기류에 대한 • 상세육안검사, 비행기록 및 결함사항 여부 파악, 필요시 문제사항 수정 • 장거리비행전 쌍발엔진 상태 점검	매 비행시	1～4	매 비행당 $75～$350
	일일/주단위 점검	• 때에 따라 철야점검 시행 • 7/8일 체크 및 3/4일 체크 포함 • 결함수정과 같은 정비계획관이 지정하는 일상적 작업 • 엔터테인먼트 장비나 객실정비 경우에 적용됨	24～36시간 / 4～8일	일일체크: 5～10 주단위체크: 10～30	1일당 $150～$500
	A 체크	• 항공사 정비센터에서 수행 • 결함수정과 같은 정비계획관이 지정하는 일상적 작업 • 엔터테인먼트 장비나 객실정비 경우에 적용됨	지역노선: 350～450 협동체 및 광동체 : 500～700	지역노선: 50～100 협동체 및 광동체 : 100～250	비행시간당 $15～$40
비즈니스 및 일반항공	경정비 (Minor)	• 윤활유, 타이어 공기압, 등화장치 점검 등	300～500	4～15	

자료: Global MRO Market economic assessment, AeroStrategy

□ 운항정비 MRO의 분류

○ 운항사(operator) MRO가 90% 수행, 자회사 MRO와 독립 MRO가 10% 수행

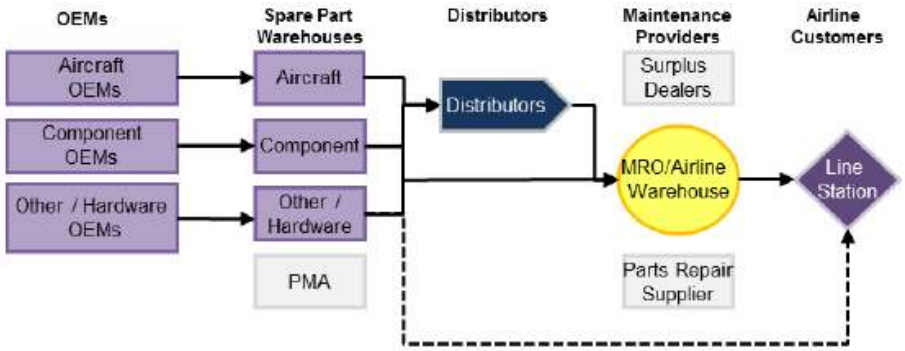
- Lufthansa Technik, United Services, SR Technics 등이 운항사의 자회사들이고, 독립업체로는 Certified Aviation Services 등이 있음.

○ 운항정비의 비용 구조를 보면 임금이 82%로 대부분을 차지하고 나머지 18%가 부품 및 재료비임.

□ 주변 관련업체 연결 구조

○ 부품 공급사 : 재료/부품 조달원으로는 항공기 OEM, 엔진 OEM, 기타 하드웨어 및 소모성 부품 공급자 등이 있음. 소모성 부품 공급자로는 SPS, Alcoa Fastening Systems가 가장 큰 회사이고 기타 화학 재료 및 용제(solvent) 공급업체들이 있음.

○ 부품 대리점 : 부품 공급자로부터 부품/재료를 받아 항공사에 조달하는 역할 담당. Aviall, Satair, Avio Diepen 등의 업체가 있음.



<그림 G-1> 운항정비 supply chain

자료: ICF SH&E Analysis,

□ 기체 중정비(Airframe Heavy Maintenance)

○ 부식방지 프로그램, 종합 구조검사, 기체 오버홀을 포함한 기체 및 부품에 대한 정비주기별 검사 및 상세검사

○ 정비주기는 제조사 및 항공당국이 정한 지침에 근거하며 주기적인 정비는 상용 제트기의 경우 " A", " B", " C", " D" 네 등급의 체크로 나뉘는데, " A" 및 " B" 체크는 보통 라인정비의 한 부분으로 간주되며, " C" 및 " D" 체크는 중정비에 해당함.

<표 G-2> 기체 중정비 개요

시장	정비활동	정비 내용	주기 (비행시간)	공정납기 (Turn-aroud Time)	인시수 (Man-hrs)
운송용	C 체크	기체, 부품, 보기류에 대한 정밀검사. 일반적으로 부식방지 프로그램도 포함	2,500 ~3,000	72시간	2,000~4,000
	D 체크	최초 출시상태로의 복원을 목표로 기체에 대한 전반적인 구조검사 및 분해정비 실시(내장재 및 부품 탈거)	20,000~24,000 (대략 5~8년)	30일	10,000(소형) ~ 50,000(B747)
비즈니스 및 일반항공	중정비 (Major)	항공기 전반에 대한 구조검사 및 분해정비(D체크와 유사)	3,000~6,000	5~7일	2,000~5,000

자료: Global MRO Market economic assessment, AeroStrategy

□ 기체정비의 분류

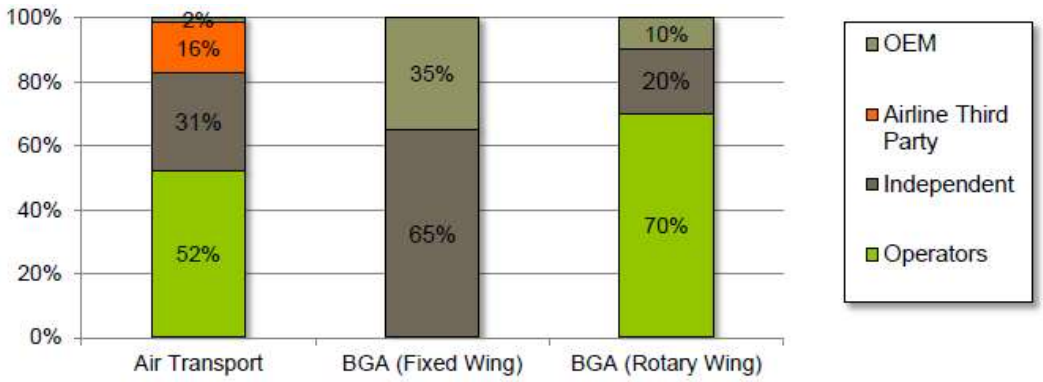
○ OEM(Original Equipment Manufacturer) : 임금 비중이 높은 기체 중정비 특성상 OEM 업체의 참여가 소극적임. 대표적인 대형 OEM으로는 Airbus, Boeing이 있으며, 소형 운송용 제트기 생산업체로 Embraer, Bombardier가 있음. 비즈니스 제트기 생산업체로 Cessna, Hawker, Beech, Gulfstream, Dassult 등이 있음.

○ 운영자(Operator) MRO : 전문 정비업체에 외주를 주는 최근의 추세에도 불구하고, 대형 항공사들은 정비시설을 갖추고 기체 중정비를 직접 수행하고 있음. British Airway, American Airlines, Japan Airlines, Korean Air 등이 대표적인 경우임.

○ 독립(Independent) MRO : OEM이나 항공사와 관련이 없는 전문 정비업체로 기체MRO 부문에서는 이들 독립업체가 큰 부분을 차지하고 있음. 일반적으로 독립업체는 낮은 인건비를 내세워 기체 MRO시장을 지배하고 있으며, 대표적인 업체로 ST Aerospace, SR Technics, ATS, AAR, Timco 등이 있음.

○ 항공사의 자회사(Airline Third Party) MRO : 항공사의 MRO 전담 자회사 형태로서, 자사의 물량 및 타 항공사의 정비물량을 수주하여 정비 수행. Lufthansa Technik, Air France Industries/KLM Engineering, Ameco Beijing, Singapore Airlines Eng', SIAEC 등이 대표적 경우임.

○ 민간항공기 기체중정비 MRO 시장에서 운송기의 경우 운송사의 시장 참여율이 52%, 독립업체가 31%를 차지하며 회전익기의 경우에도 운송사가 가장 큰 부분을 차지하고 나머지를 독립업체와 OEM이 차지함. 하지만 비즈니스 젯과 같은 소형기의 경우 독립업체가 65%를, 나머지를 OEM이 차지함.



<그림 G-2> 민간항공기 기체중정비 MRO 참여 업체 형태별 시장 참여율

자료: ICF SH&E analysis

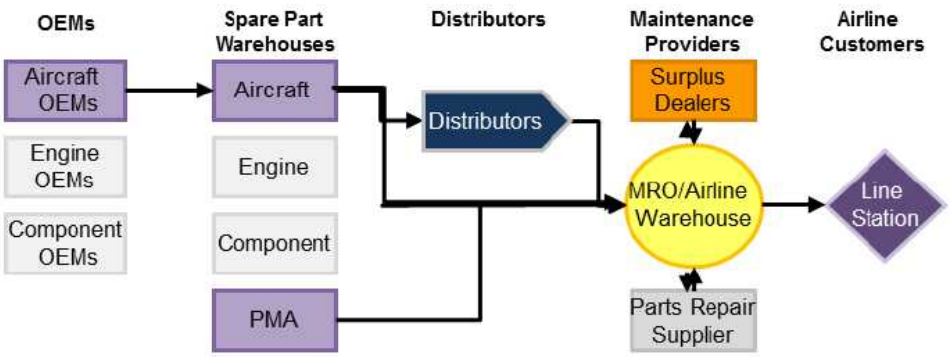
○ 기체중정비 MRO의 비용 구조는 임금이 70%로 대부분을 차지하며 재료비가 20%, 수리비용이 10%를 차지하고 있음.

□ 주변 관련업체 연결 구조

○ 부품 공급사 : 부품 조달원으로는 OEM, PMA(Part Manufacturer Approval), 잉여부품 판매업자(Surplus dealer)가 있음. OEM이 가장 큰 비중을 차지하고, PMA는 그보다 비중이 작으며 주로 내장재 중심으로 공급. 대표적인 PMA업체로는 HEICO, Wencor, Regent 등이 있음. 부품 조달 시장에서 가장 비중이 작은 잉여부품 판매업자는 주로 오래된 기종의 부품을 공급하며, AAR, Volvo Aero, Kellstrom, AirLiance 등의 업체가 있음.

○ 부품 대리점 : 부품 공급사로부터 부품을 받아 중정비 업체로 전달해주는 역할을 담당. 주요 부품 공급사로는 Aviall, Satair, Wesco, Interturbine, B/E Aerospace, Avio Diepen 등이 있음. 보통 한 정비업체에 3~4개의 대형 공급사와 10개 내외의 소형 공급사가 붙어 있음.

○ 특별공정 및 수리 업체 : 특별기술은 레이돔이나 페어링 부분 복합재 수리, 비파괴검사 등을 비롯한 부분적인 기체 구조 수리뿐만 아니라 좌석이나 주방시설(Galley) 수리도 포함됨. 한 정비업체에 5~10개의 특별기술업체가 붙어 있음.



<그림 G-3> 기체중정비 supply chain

자료:ICF SH&E Analysis, 2013

□ 엔진 정비(Engine Overhaul)

○ 날개에서 엔진을 탈거하여 엔진 제조사에서 정해놓은 지침에 따라 부품을 교체하거나 수리하여 설계된 운용조건으로 엔진을 복원하는 수리

○ 보통은 엔진을 완전히 분해하여 비파괴검사를 실시하고 필요한 경우 부품을 수리교체하여 재조립한 후 성능테스트를 거침

○ 운송용 항공기 엔진의 경우 항공당국에서 정한 수명한정부품(LLP; life- limited parts)을 교체하는 것 말고는 필요한 경우에만 실시

○ 비즈니스항공이나 일반항공의 엔진 중정비는 엔진 제조사가 정한 지침에 의거하여 주기적으로 시행.

<표 G-3> 엔진 중정비 개요

시장	정비활동	정비 내용	주기 (비행시간)	소요 비용
운송용	오버홀	분해, 검사, 수리 및 부품 교체, 재조립, 성능테스트	4,500～24,000	$450,000～$5,500,000
비즈니스 및 일반항공	Hot Section Inspection	핫 섹션에 대한 보어스코프 검사	1,000～3,000	$25,000～$150,000
	오버홀	분해, 검사, 수리 및 부품 교체, 재조립, 성능테스트	3,500～7,000	$200,000～$800,000

자료: Global MRO Market economic assessment, AeroStrategy

□ 엔진 MRO의 분류

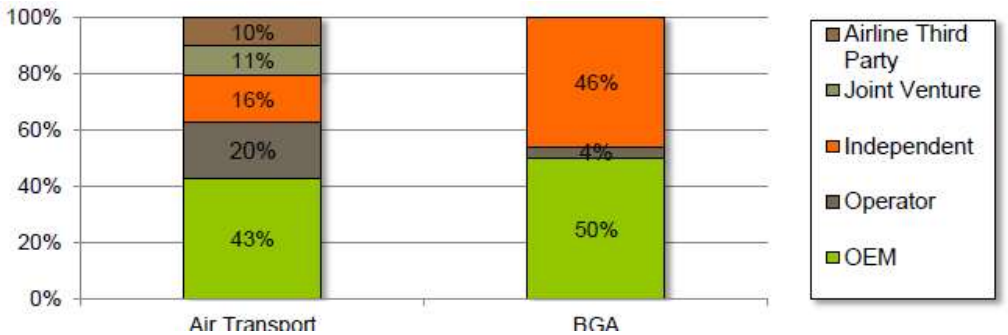
○ OEM MRO : 엔진 MRO 시장에서 가장 큰 비중 차지. 운송용 항공기 엔진 MRO OEM으로는 GE, Pratt & Whitney, Rolls-Royce, SNECMA, CFM International, International Aero Engine 등이 있으며, 비즈니스 및 일반항공 시장에는 Pratt & Whitney Canada, Honeywell, Williams International, GE, Turbomeca 등이 있음.

○ 운영자(Operator) MRO : 엔진 중정비 능력을 갖춘 운송사로는 UA, AA, JAL, Japan Airlines, Iberia Airlines 등이 있으며, 비즈니스 및 일반항공에서는 일부 운영사만이 엔진 중정비 능력을 갖추고 있음.

○ 독립(Independent) MRO : OEM이나 항공사와 관련이 없는 전문 엔진정비업체로는 Standard Aero, MTU, SR Technics, Aerothrust, Dallas Airmotive, Vector Aerospace, Aveos, Timco, Pacific Gas Turbine, ST Aerospace 등이 있음.

○ 항공사의 자회사(Airline Third Party) MRO : 항공사의 엔진 MRO 전담 자회사 형태로서, 자사의 물량 및 타 항공사의 정비물량을 수주하여 정비를 수행하며, Delta Tech-Ops, Air France Industries, Lufthansa Technik, SIAEC 등이 있음.

○ 엔진 MRO 수행 형태는 운송용 항공기의 경우 18%(46억달러) 가량으로 운영자가 자가정비하고 있고 44%(114억달러)를 OEM이 수행함.



<그림 G-4> 민간항공기 엔진 MRO 업체형태별 시장참여율

자료:ICF SH&E Analysis

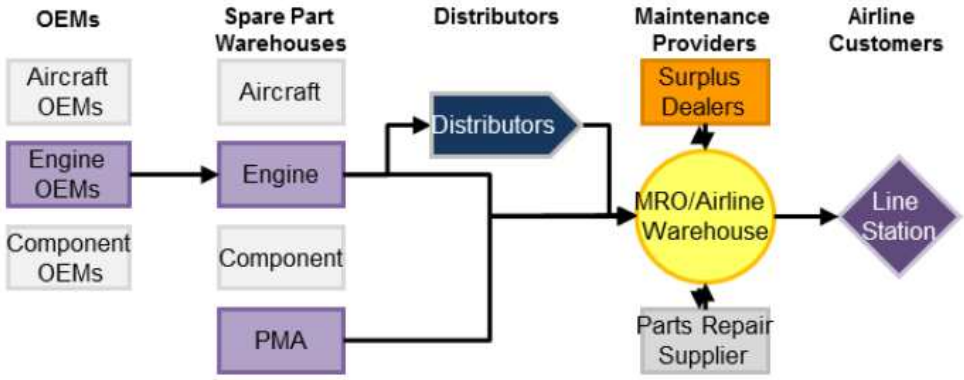
○ 엔진 MRO의 비용 구조를 보면 재료비가 68%로 가장 큰 비중을 차지하고, 그 다음으로 임금 22%, 특별기술료 10% 순임.

□ 주변 관련업체 연결 구조

○ 부품 공급사 : 엔진부품 조달원으로는 OEM, PMA 홀더, 잉여품 딜러가 있음. 엔진 OEM이 60%로 가장 큰 비중을 차지하며, GE, Pratt & Whitney, Honeywell, Rolls-Royce, SNECMA, Turbomeca 등이 있음. PMA 홀더 큰 회사로는 HEICO, Chromalloy, BELAC, Wencor 등이 있음. 주요 잉여부품 판매업자로는 엔진 회사인 GE와 Pratt & Whiney가 있고 기타 잉여부품 판매업자로는 AAR, Airliance, GA Telesis, Aeroturbine 등이 있음. 한 엔진정비 업체에 10~20개의 부품 조달처와 거래를 함.

○ 부품 대리점 : 부품 공급사로부터 부품/재료를 받아 엔진 중정비 업체로 전달해 주는 역할 담당. 보통은 엔진 제조사가 직접 부품 공급까지 같이 담당하며, 오래된 기종의 부품인 경우는 Aviall과 같은 공급사를 통해 판매됨. PMA 제작자나 잉여부품 판매업자의 경우에도 공급까지 직접 담당함. 가장 큰 공급회사로는 Aviall로서 시장의 3분의1을 차지하고 있음.

○ 특수공정 및 수리 업체 : 특별기술은 GE, Pratt & Whitney 등 엔진제조사에서 주로 직접 하기도 하고, 항공사 자회사인 Lufthansa Technik이나 SR Technics에서도 수행함. 독립업체로서는 Chromalloy가 가장 크며, 기타 PAS Technologies나 Sermatech, GKN Chemtronics 등이 있음. 보통 한 엔진 정비업체에 FAA인증 특별기술 업체 20~30곳, 그리고 FAA비인증 특별기술 업체 4~5곳과 거래를 함.



<그림 G-5> 엔진정비 supply chain

자료:ICF SH&E Analysis

□ 부품 정비(Component Maintenance)

○ 조종 및 항행, 통신, 조종면, 객실 공조, 전력, 브레이크 등 비행에 필수적인 항공기 부품에 대한 수리 및 분해정비

<표 G-4> 부품 중정비 개요

시장	정비 내용	부품MRO에서 차지하는 가격 비율
바퀴 및 브레이크	브레이크 패드, 바퀴, 안티스키드, 서보밸브 등의 수리 교체 및 오버홀	17%
항공전장 (Avionics)	표시장치, 통신장비, 항법장비, 오토파일럿 등의 수리 교체 및 오버홀	15%
보조동력유닛	보기류를 포함한 보조동력유닛의 수리 교체 및 오버홀	13%
연료계통	엔진연료조절 및 기체연료계통의 수리 교체 및 오버홀	8%
유압계통	유압펌프 및 유압전달계통의 수리 교체 및 오버홀	4%
비행조종계통	주 조종장치 및 보조 조종장치의 수리 교체 및 오버홀	8%
추력반전기 (Thrust Reversers)	추력반전계통의 수리 교체 및 오버홀	5%
착륙기어	착륙기어의 수리 교체 및 오버홀	4%
전기계통	발전기 및 배전계통의 수리 교체 및 오버홀	4%
기타	환경조절장치, 엔터테인먼트 장비, 안전장비, 수도설비, 공압계통 등의 수리 교체 및 오버홀	22%

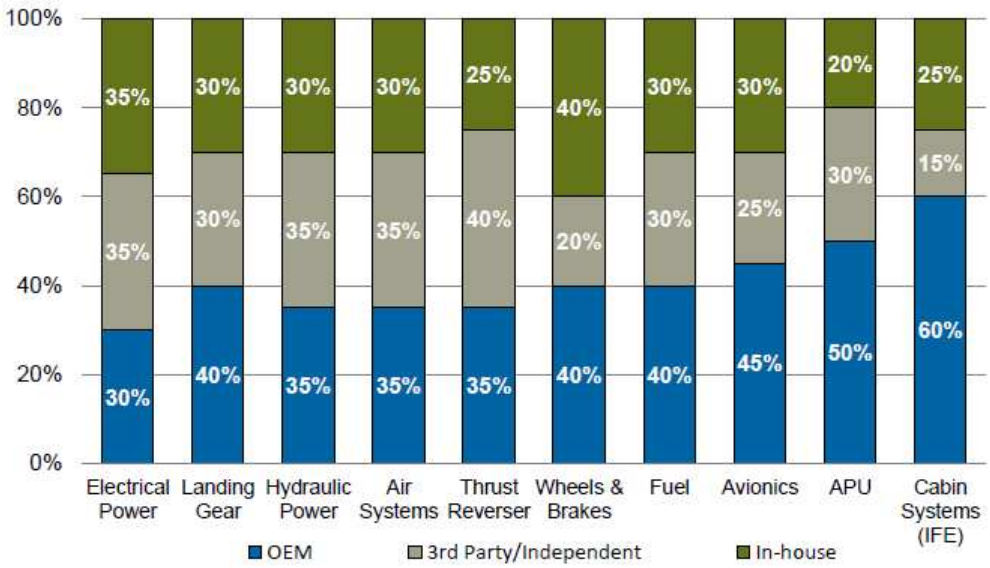
자료: Global MRO Market economic assessment,, AeroStrategy/OAG Aviation

□ 부품 MRO의 분류

○ OEM 업체(OEMs)는 항공기 부품 MRO 시장에서 가장 큰 규모를 차지하는 유지보수 제공자로서, 기본 수리 활동뿐만 아니라, OEM 업체가 서비스 부품을 판매하고 재생부품도 판매함. 대부분의 OEM 업체는 오로지 그들의 제품만을 수리해 주는데 집중함. OEM 업체로는 GE Aviation, Eaton Aerospace, Parker

Aerospace, SAFRAN, Thales, Zodiac, Woodward, Meggitt, B/E Aerospace, Honeywell, Rockwell Collins 등이 있음.

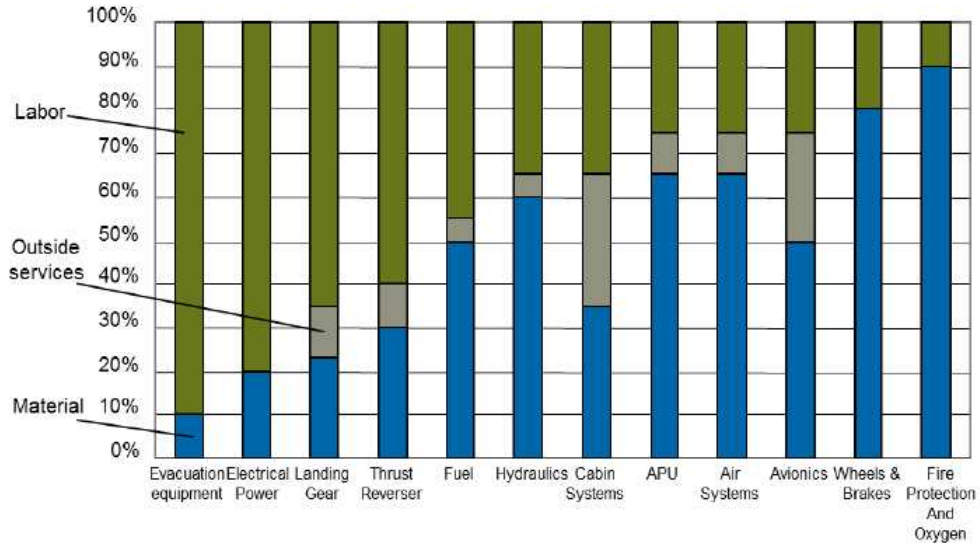
- 운영자(Operator)는 유지 보수 기능 시설들을 내부에 준비되어 있는 항공사들을 말하며, In-house라고도 함. Japan Airlines, Air France-KLM, United Airlines, British Airway, American Airlines 등이 있음.
- 항공사의 자회사(Airline Third Party)는 매출과 수익성의 향상 등의 내부 운영의 이유 때문에 항공사에서 종종 제공됨. SIAEC, Air France-KLM Engineering, Singapore Airlines Engineering, United Services, Delta TechOps, Lufthansa Technik 등의 업체가 있음.
- 독립(Independent) 회사는 세계적인 서비스를 제공하는 거대한 독립적인 유지보수 제공자임. 기타 항공사와 독립 회사를 묶어서 전문업이라고도 함. ST Aerospace, Aveos, AAR, Aviall, SR Technics, NORDAM 등의 업체들이 있음.
- 항공기 부품 MRO 시장에서 부품의 종류에 따라 다르나, OEM이 35%, 항공사가 30%, 전문업이 35%의 시장을 점유하고 있음. 객실 시스템의 경우 OEM이 50 % 이상을 차지하고 있음. 이 외에도 대부분 OEM 업체의 점유율이 높은 편임.



<그림 G-6> 민간항공기 MRO 부품별 시장점유율

자료: ICF SH&E analysis

- 부품 MRO의 비용 구조는 부품별로 천차만별임. 전기전력 부품 정비의 경우 임금이 90%를 차지하고 재료비는 10%인 반면에, 바퀴/브레이크의 경우에는 반대로 재료비가 80%에 이르고 있으나 임금은 20%에 지나지 않음. 전체적으로 임금은 약 35%정도이고, 재료비가 60%, 외주 용역비용이 약 5% 정도임.



<그림 G-7> 민간항공기 부품 MRO 부품별 비용 구성

자료: ICF SH&E analysis

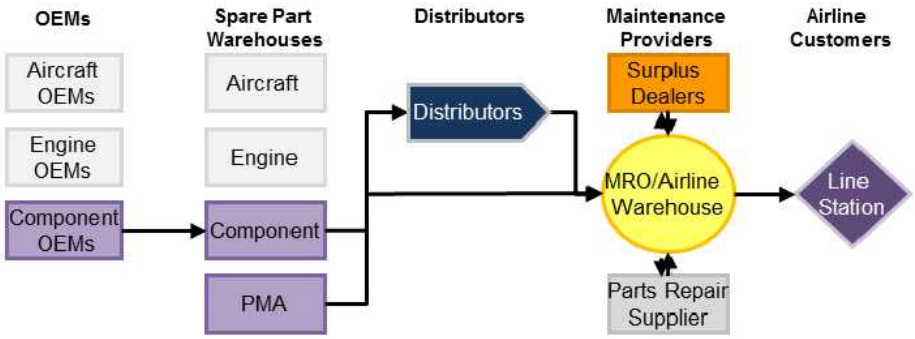
□ 주변 관련업체 연결 구조

○ 부품 공급사 : 재료/부품 조달원으로는 OEM, PMA 홀더, 잉여품 딜러가 있음. OEM이 약 60%를 차지하고, 나머지를 PMA 홀더와 잉여 부품 딜러가 차지함. 주요 PMA 홀더로는 HEICO, Chromalloy, BELAC, Wencor, ACS 등이 있음. 주요 잉여품 딜러로는 AAR, Airliance, GA Telesis, Volvo Aero, Kellstrom, GECAS, Pratt & Whitney, Unical, AJ Walter, Aeroturbine 등이 있음.

○ 부품 대리점 : 엔진 MRO의 경우와 마찬가지로 보통은 부품 제조사가 직접 공급까지 같이 담당함. Aviall이 가장 큰 공급사로서 공급시장의 3분의1을 점유

○ 특수공정 및 수리 업체 : 특별기술은 작은 부품 정비에서부터 판금, 기계가공, 코팅, brazing, 검사에 이르기까지 다양한 서비스를 부품정비업체에 제공함.

○ 부품 MRO 시장 유형은 OEM 위주로 운영되고 있으나 최근의 동향은 OEM 업체와 지역별 거점을 둔 독립업체의 Joint Venture 유형으로 발전되는 추세임. 특히 Singapore의 합작회사 형태인 FAST 및 ACE사가 대표적인 예라 하겠음.



<그림 G-9> 부품정비 supply chain

자료:ICF SH&E Analysis