

물관리기술 해외진출 플랫폼 구축 기획 최종보고서

Infrastructure
R&D Report

2014. 4. 30.

/ 한국물포럼
공동연구기관 / K-water연구원

국 토 교 통 부
국토교통과학기술진흥원

제 출 문

국토교통과학기술진흥원장 귀하

이 보고서를 “물관리기술 해외진출 플랫폼 구축 기획”의 최종보고서로 제출합니다.

2015. 4. 30

주관연구기관명 : (사)한국물포럼

주관연구책임자 : 고덕구 사무총장

참 여 연 구 원 : 이정무 총재

정상준 연구교육국장

조용덕 사무국장

박상영 기획국장

이재혁 팀장

조아영 연구원

공동연구기관명 : K-water연구원

공동연구책임자 : 김상문 책임연구원

이병철 책임연구원

김수진 정책·경제연구소장

민경진 비서실장

차 례

차 례	i
표 차 례	v
그림차례	ix
보고서 요약서	xi
ABSTRACT	xiii
요약보고서	xv
1. 목적 및 필요성	xv
2. 글로벌 물관리 현안 및 국제 협력	xv
3. 글로벌 물산업 동향	xvi
4. 국내 물산업 및 정책 동향	xvii
5. 국내 물관리기술 동향	xvii
6. 물관리기술 해외진출 플랫폼 구축 및 운영 추진전략	xviii
 제1장 서론	1
제1절 연구의 목적 및 필요성	1
1. 목적	1
2. 필요성	1
제2절 용어의 정의 및 범위, 특징	2
1. 물관리기술	4
2. 플랫폼	4
제3절 연구수행전략	5
1. 연구수행단계	5
2. 연구수행방법	7
 제2장 글로벌 물관리 현안 및 국제 협력	13
제1절 물관리 현안	13
1. 갈수록 부족해지는 수자원	13
2. 갈수록 어려워지는 치수 관리	15
3. 노후 인프라 정비수요 증가	16
4. 기후변화	17
5. 환경생태를 위한 수자원 확보 필요성 증대	18
제2절 물 관련 국제협력	20
1. 물 관련 국제기구	20
2. 물 관련 국제행사	27

제3장 글로벌 물산업 동향	33
제1절 글로벌 물산업 현황 및 전망	33
1. Post-2015 BOP 시장의 성장	33
2. 글로벌 물시장	35
가. 성장 전망	35
나. 물산업 Trend	36
제2절 주요국가 물산업 진흥 정책	39
1. 유럽	39
2. 중국과 인도	52
3. 일본과 싱가포르, 이스라엘	54
제3절 국제 물기업들의 개도국 시장 전략	59
1. 다국적 물기업들의 전략 수정	59
2. 신흥 물산업국가 전략의 평가	60
제4장 국내 물산업 및 정책 동향	61
제1절 국내 물산업 동향	61
1. 시장 규모 및 전망	61
2. 분야별 사업 현황	62
3. 국내 물기업 현황	65
제2절 국내 물기업 해외 진출 현황	70
1. 물산업 부문 해외건설 현황	70
2. 진출 형태별 해외건설 현황	70
3. K-water 해외사업 추진현황	72
제3절 국제협력 현황	75
1. 국토교통부	75
2. 환경부	77
3. 농림축산식품부	77
4. 한국국제협력단	78
5. 한국수출입은행	80
6. K-Water	82
7. 한국물포럼	84
제4절 국내 물산업 정책	85
1. 환경부 물산업 육성 5개년 계획	85
2. 녹색위원회 물산업 성장 동력화 계획	86
3. 국토교통부 물산업 정책	87

제5장 물관리기술 동향	91
제1절 물관리기술 범위	91
제2절 물관리기술 수준 분석	92
제3절 물관리기술 해외진출 타당성 분석	97
1. 분석대상 산업의 특성 및 항목 선정	97
2. 산업연관분석 방법	101
3. 산업연관분석 결과	104
제4절 물관리기술 해외진출 애로 요인	109
제6장 국가 주도 ‘(가칭)물관리기술 해외진출 플랫폼’ 구축 및 운영 추진전략 ..	111
제1절 타 산업 해외진출 지원 분석	111
1. 플랜트산업	111
2. 전력산업	116
3. 타 산업의 해외진출 지원정책 시사점	123
제2절 선행 장별 조사·분석의 시사점	124
1. 글로벌 물관리 현안 및 국제 협력	124
2. 글로벌 물산업 동향	124
3. 국내 물산업 및 정책 동향	125
4. 국내 물관리기술 동향	126
제3절 플랫폼 개념 정립	128
1. 필요성	128
2. 플랫폼 유형 분석	129
3. 플랫폼 성공조건	141
4. 플랫폼 추진과정	142
제4절 물관리기술 해외진출 플랫폼 구축 및 운영 방안	143
1. 플랫폼 유형	143
2. 물산업 플랫폼 자금 조달(안)	146
3. 플랫폼 구축 로드맵	148
제7장 과제 제안요구서	153
제1절 제안요구서	153
제2절 평가기준	159
참고문헌	161

표 차례

표 1.1 2012년 국토해양부 및 환경부의 물 관련 예산	3
표 1.2 기획 연구의 목표 및 주요 연구내용	6
표 1.3 전문가 활용	7
표 1.4 주요회의 및 내용	8
표 1.5 물산업 관련 주요 논문 및 보고서	9
표 2.1 기존댐 치수능력 증대사업 추진현황 (2013년 말 현재)	18
표 2.2 UN-Water 개요	20
표 2.3 World Bank 개요	21
표 2.4 World Bank의 WRMG 수행 프로젝트	22
표 2.5 Asian Development Bank 개요	23
표 2.6 역대 Asia-Pacific Water Summit 개요	25
표 2.7 African Development Bank 개요	26
표 2.8 Global Water Partnership 개요	27
표 2.9 역대 World Water Forum 개요 (1997-2015)	28
표 2.10 역대 Singapore International Water Week 개요 (2008-2014)	30
표 2.11 역대 Stockholm World Water Week 개요 (1991-2014)	31
표 2.12 역대 Global Water Summit 개요 (2010-2015)	32
표 3.1 글로벌 물시장 성장 전망	36
표 3.2 네덜란드의 물산업 범위 설정	42
표 3.3 네덜란드 물산업 규모	43
표 3.4 네덜란드의 7대 물산업 이니셔티브	44
표 3.5 Netherlands Water Partnership 이사회 구성 현황	48
표 3.6 Netherlands Water Partnership의 非 ODA 분야 자금 구성	49
표 3.7 German Water Partnership 개요	51
표 3.8 일본 ‘해외 물 인프라 PPP 협의회’ 개요	55
표 3.9 이스라엘 Mekorot 개요	59
표 4.1 국내 물시장 전망 현황 및 전망	61
표 4.2 국내 목적별 댐 개소 및 유효저수량	62
표 4.3 국내 기존 댐 재개발 사례	63
표 4.4 기존 댐 치수능력 증대사업 연차별 투자 현황 및 계획	63
표 4.5 하천정비 예산 현황 (단위: 억 원, 국고기준)	63
표 4.6 물산업 해외진출 실태조사 대상 업체 선정결과	66

표 4.7 국내 물기업 업종 (기술)별 및 지역별 현황	66
표 4.8 연도별 물산업 부문 해외건설 계약현황	71
표 4.9 수주형태별 물산업 부문 해외건설 계약현황	71
표 4.10 K-water의 완료 해외 사업 현황 (2014. 2월 기준)	73
표 4.11 K-water의 수행중 해외 사업 현황 (2014. 2월 기준)	74
표 4.12 국토교통부의 국제협력 활동 현황	76
표 4.13 KOICA의 물관련 해외 지원 사업 현황	79
표 4.14 한국수출입은행 EDCF를 이용한 물 관련 해외 사업 현황	80
표 4.15 K-water의 국제 물교육 사업 일반 과정	82
표 4.16 Water and Green Growth 연구 프로젝트의 개요	83
표 4.17 한국물포럼 개요	84
표 5.1 소분류 단위 상대 기술수준 및 기술격차	93
표 5.2 해외진출 유망 물관리기술을 선정하기 위한 전문가 회의 (2014. 4.27)	95
표 5.3 해외진출 유망 물관리기술을 선정하기 위한 전문가 회의 (2014. 6.12)	96
표 5.4 한국표준산업분류 상 분석대상 산업	98
표 5.5 2010년 경제총조사 주요지표	99
표 5.6 시설물분류 상 분석대상 산업	99
표 5.7 건설업조사 발주주체별 기성액 (2012)	100
표 5.8 산업연관표 상 분석대상 사업	100
표 5.9 산업연관표 상 생산구조	100
표 5.10 산업연관표 상 소비구조	101
표 5.11 해외건설업의 국내외 평균 투입비중 (2008~2010년)	106
표 5.12 해외건설업의 공종별 국내외 평균 투입비중 (2008~2010년)	106
표 5.13 하천사방 건설업의 배분액	107
표 5.14 한국물포럼 주최 물산업진흥 워크숍 개요	109
표 6.1 프랜트 수출 지원을 위한 대외무역법 개정 내용	112
표 6.2 전력 산업 해외진출 지원을 위한 전기사업법 시행령 내용	118
표 6.3 지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 법률 내용	120
표 6.4 비즈니스 생태계 구성요소	130
표 6.5 다양한 분야에서의 플랫폼의 종류	130
표 6.6 플랫폼 전략이 필요한 이유	131
표 6.7 플랫폼 전략 유형	132
표 6.8 일본의 아시아 PPP 협의회 활동 내용	134
표 6.9 ODA 중점협력대상 26개국	136
표 6.10 소득그룹별 지원 현황 (순지출, 달러기준)	136

표 6.11 적정과학기술 거점센터 우선 설치 대상 국가	137
표 6.12 환경 분야 중점협력국의 평가 지표	138
표 6.13 환경 적정기술 협력 우선순위 선정과 관련된 주요 지표 (1)	139
표 6.14 환경 분야 적정기술 협력 우선순위 설정을 위한 평가 지표	139
표 6.15 환경 적정기술 협력 우선순위 선정과 관련된 주요 지표 (2)	140
표 6.16 환경 적정기술 우선순위	140
표 6.17물관리기술 해외진출 플랫폼 조직 설립 대안 비교	150
표 7.1 물관리기술 해외진출 플랫폼 구축 제안요구서	153
표 7.2 신규과제 선정평가 기준	159
표 7.3 신규과제 자체 선정평가 기준	160

그림차례

그림 1 물관리기술 해외진출 플랫폼 구성안	xix
그림 2 물관리기술 해외진출 플랫폼 구축 로드맵	xx
그림 1.1 연구수행 단계	5
그림 2.1 수자원의 지리적·시간적 편중	13
그림 2.2 세계 인구와 취수량 추이	14
그림 2.3 2030년 물부족 전망	14
그림 2.4 20세기의 수자원 인프라 확충	15
그림 2.5 개발로 인한 홍수 취약성 증대	15
그림 2.6 1950년대 이후 대륙별 홍수재해 발생빈도 추이	16
그림 2.7 물 인프라 재투자 시기의 도래	16
그림 2.8 대심도 터널형 인프라의 등장	17
그림 2.9 기후변화가 물관리에 미치는 영향	18
그림 2.10 전 지구적인 물관리 여건의 변화	19
그림 2.11 세계 주요 하천 하구의 영양염 (질산성 질소) 증가	19
그림 2.12 국제기구 등의 환경생태용수 확보 촉구	20
그림 2.13 Asia Pacific Water Forum 주요 활동 영역 및 파트너십	24
그림 3.1 세계의 소득계층 현황	33
그림 3.2 전체 물시장과 BOP 시장 (Hammond et al., 2007)	34
그림 3.3 타 산업 부문과의 비교	35
그림 3.4 세계 물산업 시장의 지역별 성장전망	37
그림 3.5 상하수도사업의 광역화 경향	37
그림 3.6 전문 물기업에 의한 서비스인구	38
그림 3.7 IT를 기반으로 한 물산업 인프라 Smart화 개념	39
그림 3.8 물 대기업들에 대한 선진국 정부의 지원체계	40
그림 3.9 2030 WRG의 통합물관리 관점의 물산업 정의	41
그림 3.10 헬무트 카이저 컨설팅의 Cleantech 시장 전망 (2005~2025)	41
그림 3.11 네덜란드의 물산업 비전	42
그림 3.12 델타프로젝트 및 델타지역	46
그림 3.13 네덜란드의 델타기술 응용	46
그림 3.14 Netherlands Water Partnership 역할 피라미드	47
그림 3.15 German Water Partnership이 집중하고 있는 17개 국가	52

그림 4.1 K-water 해외사업 변화 추세	72
그림 4.2 K-water 국제 물교육 사업 연도별 이수자 현황	82
그림 4.3 물산업 정책 발전 과정	85
그림 4.4 환경부 물산업 육성 5개년 추진계획 개요	86
그림 4.5 물산업 성장 동력화 추진 전략	87
그림 5.1 수자원분야 기술발전단계	92
그림 5.2 물산업의 Value Chain	97
그림 5.3 국토교통부 물산업 분류체계	98
그림 5.4 산업연관표의 기본구조	102
그림 5.5 해외건설의 경제적 파급효과 분석 절차	105
그림 5.6 하천사방 해외 건설업의 파급효과	108
그림 6.1 범정부적 해외건설·플랜트 수주지원체계	114
그림 6.2 한국전력 중소기업 지원사업 기본방향	122
그림 6.3 한국전력 가치사슬별 중소기업 지원사업 분류	122
그림 6.4 M. Porter의 가치사슬	129
그림 6.5 통제 정도에 따른 플랫폼 모델의 구분	131
그림 6.6 미래창조과학부 추진 적정기술 보급을 위한 현지 거점형 플랫폼 구상	135
그림 6.7물관리기술 해외진출 플랫폼 구성안	144
그림 6.8 물관리기술 해외진출 플랫폼 구축 로드맵	149

보고서 요약서

과제고유번호	13AWMP-C 010166-01	해당단계 연구기간	10월	단계구분	1 / 1
연구사업명	물관리연구사업				
연구과제명	최상위 과제명	물관리기술 해외진출 플랫폼 구축 기획			
	단위과제명	물관리기술 해외진출 플랫폼 구축 기획			
연구책임자	고덕구	참여 연구원수	총 : 8명 내부 : 7명 외부 : 1명	총연구비	정부: 80,000천원 기업: 계 : 80,000천원
연구기관명 및 소속부서명	(사)한국물포럼		참여기업명	K-water연구원	
국제공동연구	-		-		
요약 (영문 요약 및 요약보고서 별도)				보고서면수	163
본 기획연구의 목적은 수자원, 하천 분야 등 국토교통부 물관리사업을 물산업으로 본격 조명함과 동시에 이를 해외에 보다 효과적으로 진출시키기 위한 플랫폼의 구축방향과 본과제를 통해 구체화할 수 있는 실행요소 및 방안을 제안하는 것이다. 이를 위해 글로벌 물관리 현안 및 국제 협력, 물산업 동향 및 주요국가 물산업 진흥 정책 및 개도국 시장 전략, 국내 물산업 및 정책동향과 물관리기술 동향, 국내 타 산업분야의 플랫폼 전략 등을 조사 분석하였다. 조사 분석의 결과로부터 시사점을 도출하고, 이를 바탕으로 물관리기술 해외진출 플랫폼의 유형으로 현지 거점형 제3세대 플랫폼을 제안하고, 단기, 중기, 장기 구축 로드맵을 제시하였다.					
색인어 (각 5개 이상)	한글	/ 물관리기술 / 플랫폼 / 물산업 / 물시장 / 해외시장진출 /			
	영어	/ Water Management Technology / Platform / Water Industry / Water Business / Exploring Overseas Market /			

ABSTRACT

The purpose of this preparatory study is to highlight the expansion of 'water management projects' of the Ministry of Land, Infrastructure and Transport to 'water industry'. Simultaneously, this study proposes the direction to establish a platform for domestic water enterprises to explore overseas market more efficiently, further proposing the roadmap to be more detailed and practiced through the main study. For this purpose, thorough research and analyzation was done on the international cooperation on global water management issues, global water industry trends and strategies of advanced countries on global water markets, domestic water industry and technology trend, and national strategies on this issues. National strategies for promoting diverse industry sector were also studied. Based on the implications derived from the results of the research, as an aspect of overseas expansion, a local based third generation platform for water management techniques was proposed on a short, medium and long-term implementation roadmap.

요약보고서

1. 목적 및 필요성

- ☐ 글로벌 물산업의 성장 잠재력은 기후변화, 물 안보, 지속성, 탄력성 등에 기인하는 물 문제로부터 추정 가능하며, 이 문제는 지속적으로 대두될 것으로 예상됨.
- ☐ 선진각국은 물산업을 전략적 산업으로 육성하고 이를 해외에 진출시키기 위한 노력으로 물산업 관련 플랫폼을 구축하여 운영 중.
- ☐ 물산업의 정의와 범위는 국가별, 기관별로 그 해석에 차이가 있으나, 상하수도 및 수처리만을 포함하는 협의의 물산업에서 인프라가 중심이 되는 수자원 및 하천 관리 등을 포함하는 등 그 범위가 점차 확장되는 추세. 또한 최근에는 기후변화에 따른 물관리기술이 주목받으면서 첨단 IT기술과의 융합이 시도되고 있어 시장규모는 더 커질 것으로 전망.
- ☐ 국토교통부 물산업의 특징은 물관리사업으로서 수자원, 댐, 하천 등 토목사업이 주가 되는 패키지형 기술이 주를 이루고 있으며, 대규모, 공공의 성격이 크므로, 이 분야의 산업을 활성화하고 해외로 진출시키기 위해서는 정부의 주도가 필요함. 정부, 공공기관, 민간기업 등 내부 네트워크와 외국의 정부 및 기업과의 네트워크를 구축하고 관리하기 위한 조직의 필요성이 큼.
- ☐ 본 기획연구의 목적은 수자원, 하천 분야 등 국토교통부 물관리사업을 물산업으로 본격 조명함과 동시에 이를 해외에 보다 효과적으로 진출시키기 위한 플랫폼의 구축방향과 본과제를 통해 구체화할 수 있는 실행요소 및 방안을 제안하는 것. 이를 위해 글로벌 물관리 현안 및 국제 협력, 물산업 동향 및 주요국가 물산업 진흥 정책 및 개도국 시장 전략, 국내 물산업 및 정책동향과 물관리기술 동향, 국내 타 산업분야의 플랫폼 전략 등을 조사·분석, 그 결과로부터 시사점을 도출하고 이를 바탕으로 물관리기술 해외진출 플랫폼의 구축과 운영 전략을 제시하는 것임.

2. 글로벌 물관리 현안 및 국제 협력

- ☐ 글로벌 물관리 현안으로 '부족해지는 수자원', '어려워지는 치수관리', '노후 인프라 정비 증가', '기후변화', '환경생태의 중요성'이 부각되면서 이의 해결을 위한 기술 및 정책 수요가 급격히 증가하여 각종 국제협력 활동이 활발하게 이루어지고 있으며, 물산업 시장의 지속적인 확대가 예상됨.
- ☐ World Bank, Asian Development Bank, African Development Bank 등 개발은행들도 저개발 국가들의 물 관련 문제 해결에 큰 비중을 두고 다양한 프로그램 개발하는 한편, 인프라 확충 등에 정책적 투자를 지속하고 있어, 이 지역에서의 물시장 확대가 예상됨.

- UN-Water, Global Water Partnership, Asia-Pacific Water Forum 등 물 관련 국제기구나 World Water Forum, Global Water Summit 등 국제 행사들도 다양한 프로그램을 통해 저개발 국가들의 물 관련 문제 해결을 위해 정책을 개발하고, 투자를 활성화하기 위한 국제협력 활동을 주도하고 있음.
- Singapore International Water Week이나 Stockholm World Water Week 등 국제 행사들은 글로벌 물 문제 해결을 표방하고 있으나, 실질적으로는 자국의 물산업 진흥과 주도권 확보, 네트워킹, 홍보 등을 위해 매우 효과적으로 활용.
- 글로벌 물산업 시장에 진출하기 위해서는 상당기간의 국제협력 노력과 정보, 네트워크 등이 중요하며 선진 각국의 가시적인 물산업 해외진출은 이와 같은 노력의 결과임.

3. 글로벌 물산업 동향

- 글로벌 물시장은 BOP시장의 급속한 성장을 기반으로, 연간 4.8%이상의 높은 성장이 이루어질 것으로 전망되고 있으며, 특히 남아시아·중동·북아프리카와 중국·인도 등은 연간 10% 이상의 고성장이 전망됨.
- 물산업을 선도하는 국제적인 물 기업들의 최신 경향은 많은 기업들이 타 기업과의 제휴 및 아웃소싱 등을 통해 설계·제조·건설·운영 등 토털솔루션 역량의 확보.
- 유럽의 다국적 물 기업들은 민영화를 바탕으로 성장해 온 반면, 미국이나 일본과 같은 기술적 선진국에서는 물산업 대기업이 존재하지 않음.
 - 프랑스 사례 : 업계의 기술적 경쟁력이 강하고, 정부는 국제 지배력 확보 위한 활동에 집중. 상하수도, 수처리 분야 강점
 - 네덜란드 사례 : 상하수도, 수처리 분야 뿐 아니라 수자원과 하천분야 (예: 델타기술)에서도 강점이 있어 종합적인 물관리기술 경쟁력이 있는 사례
 - 독일 사례 : 파트너십을 통한 연방정부 차원의 통합적 해외수주 지원
- 신흥국가들의 물산업 진출 사례를 국내 물산업 전략에 참고할 필요가 있음.
 - 인도 사례: 외국의 선진기술보다는 자국 시장에 적합한 기술을 개발하여 선진국에 진출하는 역 혁신 사례임
 - 중국 사례: 투자진출을 전제한 원조를 통해 아프리카 물산업 시장 진출
 - 일본 사례: 지자체와 민간기업의 협력을 통한 해외진출을 위해 National Flag Team 전략 수립 운영
 - 싱가포르 사례: 자국 내 물관리 취약성을 극복하기 위해 국가차원의 혁신과 기술개발을 이루고, 국제화 노력으로 글로벌 물산업 허브로 도약 중
 - 이스라엘 사례: 작지만 강한 기술력 바탕으로, 공기업을 중심으로 효율적 협력체계를 구축하여 물산업 육성
- 물 강국의 물산업 해외진출 주요 전략은 이미 높은 수준에 이른 기술을 바탕으로 국제 물산업 이슈의 선점, 정부차원의 글로벌 외교를 통한 시장 개척,

- 기술의 브랜드화 및 워터파트너십과 같은 전담기관을 통한 글로벌 시장 진출.
- ☐ World Bank, IMF 등 국제기구가 글로벌 물산업 시장 규모 확대를 위해 주도했던 세계적 물 민영화 정책은 대부분 실패했으며 이를 통해 물산업의 공공성, 지역적 특성 확인
 - ☐ 물산업 투자 실패율은 다른 산업보다 매우 높아 물산업 기업이 해외시장 개척 시 지역기업과 컨소시엄을 구성하거나 재정적으로는 공적원조 지원을 통해 추진하는 추세이며, 현지에서 기술을 개발하여 적용하기 위한 거점센터 구축하는 추세
 - ☐ 물은 공공재적 성격으로 상하수도 및 수처리 분야와 달리 물관리사업 분야 즉 수자원, 댐, 하천 분야의 경우 민간의 주도와 직접적인 참여가 어려워 정부의 역할과 민관 가교 역할이 필요하며 선진국의 경우 이를 수행할 파트너십과 같은 범부처 조직을 이미 가동 중
 - ☐ 지금까지 해온 바와 같이 선진국 물산업 정책의 막연한 차용은 바람직하지 않으며 장단점 분석과 검토를 토대로 우리나라에 맞는 전략 모색 필요.

4. 국내 물산업 및 정책 동향

- ☐ 국내 물산업 시장규모는 정책의 부처별, 중앙-지방간 분산으로 각종 통계자료의 활용에 한계가 있어 정확한 전망이 불가능하나, 신규 인프라 수요의 급감과 상하수도 보급률의 한계치 도달 등으로 국내 시장은 한계에 도달하여, 그간 육성되어온 산업의 해외진출이 절실히 요구됨.
- ☐ 국내 물기업은 가격 및 기술 등에서 본원적 경쟁력이 있으나 금융, 정보 등 지원적 경쟁력은 미흡하며 수직·수평적 협력체계의 개선과 정부의 더욱 적극적인 지원정책 필요.
- ☐ 공기업 K-water는 2014년 현재 18개국에서 23개 사업을 수행 중이며, 초기에는 ODA사업 위주였으나 2007년부터 EDCF 또는 MDB사업으로 영역 확장 중.
- ☐ 물 분야 국제협력과 관련하여 국토교통부, 환경부, 농림축산식품부, 한국국제협력단, 한국수출입은행, 수자원공사, 한국물포럼 등의 기관이 활발히 활동 중이며, 이를 통해 국제사회와 물 분야 이슈 및 현안 공유, 저개발국에 기술 및 정책, 교육 지원을 수행 중.
- ☐ 국내에서 물산업과 특화된 정책은 환경부가 물산업 육성 5개년 계획을 가장 먼저 추진한 바 있으나 여러 가지 여건 상 이유로 입법화되지는 못하였고, 국토교통부는 해외건설협회를 통한 건설기술 해외진출 촉진을 도모하고 있으나 물산업 특성을 고려한 특화전략에는 한계가 있는 것으로 보임.

5. 국내 물관리기술 동향

- ☐ 물관리기술은 이수, 치수는 물론 수질 및 수변생태계 관리까지 포함되며 최근

에는 신재생에너지로써 수력 에너지와 ICT기반의 물관리시스템, 홍수예경보와 대국민 홍보와 같은 비구조적 홍수대응기술까지 포함하면서 확장추세.

- KAIA의 분석에 따르면 우리나라 물관리기술 수준은 최고기술국 대비 71.9% (기술격차 6.8년) 수준. 그러나 수출 유망 분야로 ‘생태하천’과 ‘통합홍수 관리’를, 미래 유망 분야로 ‘하천 및 수리시설 설계/유지관리’와 ‘수자원 조사’를 선정.
- 전문가회의를 통해 제안된 해외진출 유망기술로는 ‘홍수피해 저감기술’, ‘국가수자원 마스터플랜 수립 (이수, 치수 및 하천환경 포함)기술’, ‘유역통합 물관리기술 (탁수저감 및 실시간 물관리 포함)’과 진출 대상국가에 적용 가능한 적정기술이 제시되었으며, 단위기술이 아닌 융복합을 통해 사업화될 수 있는 분야로 ‘하천정비 및 생태복원’, ‘수자원 개발 (댐 및 대체수 자원)’, ‘물관리시스템 구축’, ‘수자원조사 및 정보화’와 ‘스마트워터 그리드 구축’ 등의 사업이 제시됨.
- 물산업은 관련 부품의 제조, 시설의 건설 및 운영이 상호 긴밀히 연계되는데, 비중이 가장 높은 운영부분에 있어서 우리나라는 통상 공공부문이 주도하고, 제조 및 건설 등 연관 산업은 민간이 담당하는 이원적 산업구조를 형성.
- 대부분의 국가에서 수자원의 관리 및 운영은 공공이 담당하고 있어 물관리기술의 해외 진출은 공공이 선도하는 것이 바람직함.
- 산업연관분석을 통해 댐건설 및 하천사방 분야 해외건설업의 경제적 파급효과 즉 생산 증대, 부가가치 증대, 고용증대 효과를 분석한 결과 물관리기술의 해외 진출 경제적 타당성 확인 및 건설업보다는 엔지니어링업의 효과가 큼.

6. 관리기술 해외진출 플랫폼 구축 및 운영 추진전략

- 플랜트산업 및 전력산업 등 타 산업분야의 해외진출 지원정책들을 바탕으로 다음과 같은 4가지의 시사점을 도출.
 - 법령 및 진흥시책 등을 통한 해외진출 기반 마련
 - 금융기관 또는 기금조성을 통한 금융지원
 - 다양한 기술육성 및 인재양성 사업 추진
 - 공기업이 선도하는 중소기업 지원정책
- 본 기획연구를 통해 제안하고자하는 플랫폼의 유형은 다음 그림 1과 같은 제3세대 플랫폼, 즉 현지 거점형 플랫폼임.
- 제안하고자 하는 플랫폼의 주요 기능과 역할
 - 물산업 국제협력 네트워크 구축을 통한 물 강국 브랜드 구축 및 마케팅
 - 해외 물산업 동향 및 시장정보 조사·제공
 - 해외 물산업 전문 인력 및 기술의 허브 역할
 - 물 분야 원조자금 및 펀드 운용 참여
 - 물산업 가상클러스터 구축 및 운영



그림 1 물관리기술 해외진출 플랫폼 구성안

□ 물관리기술 해외진출 플랫폼 성공조건

- 범 정부차원에서의 지원이 요구됨에 따라 국토교통부, 환경부, 외교통상부 등 물 관련 다수의 중앙부처 참여.
- 해외사업 경험이 많은 공기업인 K-water가 선도하는 가운데, 국내의 물 관련 민간기업 (제조, 설계, 건설 및 O&M)들 참여 (장기적으로는 환경산업기술원 등 상하수도관련 공공기관의 참여도 필요함).
- KOICA, 한국수출입은행, 산업은행 등 국제원조 및 국책금융기관의 참여.
- 진출대상이 되는 개도국들의 정부 및 산업과의 교류협력을 위한 안정적인 네트워크 확보.
- 차별성 있는 기술과 공신력이 유지될 수 있도록 플랫폼 관리. 단순히 거래 시장의 역할만을 하는 시장형 플랫폼보다는 가장 우수한 기술과 정보, 정책이 개발되고 교류되는 장이 되어야 함.

□ 물관리기술 해외진출 플랫폼 구축 로드맵 (그림 2)



그림 2. 물관리기술 해외진출 플랫폼 구축 로드맵

□ 단기 (조직 설립: 1년)

- 구축의 초기단계는 정부가 주도, 특히 물관리기술 중심의 플랫폼으로써 국토교통부 주도 하에 조직 설립
- 공기업으로써 물관리기술 해외진출 경험과 국제네트워크를 확보한 K-water와의 적극적 연대.
- 전략적 진출대상지역의 선정과 역내 국가에 대한 소득별, 지역특성별, 우리나라와의 협력관계 정도, 수자원 분야 협력 정도 등에 대한 분석 수행.

□ 중기 (네트워크 구축 및 시범사업 추진: 2년)

- 국내 물관리기술 네트워크 구축 및 시범 사업 추진
- 전략적 협력 대상국과의 정책대화
- 물관리기술 거점 센터의 설치 (재외공관 및 KOICA, KOTRA 등과 연대)
- 물산업 진흥 및 해외진출 활성화를 위한 입법안 마련

□ 장기 (안정화 및 성장: 4년차 이후)

- 국내 물산업 전반의 네트워크로 확대
- 물산업 진흥을 위한 범부처 입법화 및 진흥계획수립 시행
- 독립채산기구로의 변환을 통해 최소한의 정부보조 하에 회원기관이 납부한 회비, 각종 프로젝트 및 프로그램 사업 수익 등을 통한 자금조달

제1장 서론

제1절 연구의 목적 및 필요성

1. 목적

전 세계적으로 물 문제와 직결되는 기후변화, 물안보, 지속가능성, 탄력성 등이 주요한 이슈로 대두되고 있다. 특히 인간의 생활과 산업, 농업 등에 필수적인 담수는 기후특성 등에 따라 그 양이 지역적으로 편중되어 국가 또는 지역 간 분쟁요인이 되어 왔으며, 최근에는 자국의 글로벌 경쟁력과 연계되는 물산업 해외진출 노력이 주요 선진국을 중심으로 급속히 확산되고 있어 국내에서도 이와 관련한 방안 마련이 요구된다.

본 기획연구의 목적은 댐을 포함한 수자원, 하천 분야 등 우리나라의 초고속 압축 성장에 기여했으며 최근에도 세계적 경쟁력을 갖추고 있는 국내 물관리기술을 해외에 보다 효과적으로 진출시키기 위해 필요한 플랫폼의 구축방향과 본 과제를 통해 구체화할 수 있는 실행요소 및 방안을 제안하는 것이다.

이를 위해 본 기획연구에서는 국내외 물시장 및 국제협력 동향, 주요 물관리기술 및 산업동향을 조사 분석하고 국가 주도 ‘(가칭) 물관리기술 해외진출 플랫폼’ 구축 및 운영을 위한 추진전략 수립, 본 과제 ‘(가칭) 물관리기술 해외진출 플랫폼’ 구축 과제공모용 RFP (Request for Proposal)를 도출하였다.

2. 필요성

글로벌 물 관련 시장은 상하수도, 수처리 분야 외에 특히 최근에는 기후변화에 따른 가뭄과 홍수 대응 및 수자원 확보, 삶의 질 개선을 위한 수변 환경 개선의 필요성 등으로 지속적인 성장 및 범위 확대가 예상된다. 영국의 Global Water Intelligence (GWI)가 전망한 세계 물시장의 규모는 전통적인 협의 물산업만을 고려하더라도 지속적으로 성장하여 2025년에는 1,000조 원 규모로 현재의 자동차나 반도체 시장을 상회할 것으로 보는 예측도 있다 (GWI, 2014).

한편 선진국들은 자국 관련 시장의 포화로 후진국이나 개발도상국을 주 목표로 하는 해외시장 개척에 노력을 기울이고 있다. 프랑스, 독일, 네덜란드, 일본 등 선진국의 대부분은 물관리를 잘하는 이른바 ‘물 강국’이며, 물관리 체계 및 시설의 역사는 100여 년에 이른다.

특히 네덜란드는 국토의 1/4이 해수면보다 낮아, 물로 인한 재해로 오랫동안 고통을 겪어 오는 가운데 11세기부터 국부적으로 제방을 쌓기 시작했고, 1930년대부터는 계획적으로 대규모 방조제 건설을 통해 오히려 국토를 늘려 왔다. 1953년 대홍수를 겪고 난 이후에는 본격적으로 댐과 제방을 건설하는 델타사업 (Delta Project)을 시작하여 국토와 국민의 안전과 직결되어 세계 최고 수준의 델타기술기

반이 오래 전부터 자연스럽게 형성되었으며, 이제는 세계적으로 그 기술을 수출하고 있는 상황이다. 2000년 네덜란드 헤이그에서 개최된 제2차 세계물포럼 (2nd World Water Forum)을 계기로 네덜란드를 필두로 프랑스, 독일 등 물 강국에서는 해외진출을 위한 워터파트너십과 같은 정부차원의 적극적이고 구심력 있는 체계가 운영되고 있다.

우리나라는 국제사회가 인정하는 초고속 압축성장의 대표적인 사례 국가로 선진국들이 보통 100여 년에 걸쳐 이룬 각 분야의 발달과정을 30~50년이라는 짧은 기간에 달성하였으며 그 과정에서 물 문제의 극복도 발전의 근간을 이루었다. 물 문제 극복의 노하우는 정책, 기술, 민관의 협력체계에 녹아있으며 과거 국내 상황과 수준이 비슷한 개발도상국, 특히 기후가 비슷한 아시아 국가들에게 큰 귀감이 되며 벤치마킹 대상이 되고 있다.

현재 우리나라는 IT 및 자동차, 조선 분야에서는 세계적인 경쟁력을 가지고 수출 의존도가 큰 우리나라 경제의 버팀목 역할을 하고 있으나, 그 후속적인 기간산업의 발굴이 이루어지지 못하고 있는 상황이다. 이에 물산업 분야, 특히 수자원개발과 홍수재해 예방 등 물관리 분야도 국가 경제의 차세대 버팀목이 될 수 있는 국제 시장이 형성되어 있고 경쟁력도 가지고 있는 것으로 판단된다.

국내의 경우 각종 산업의 해외진출을 위한 조직과 체계는 분야에 따라 일부 구축되어 있으나 물 분야에 특화된 플랫폼은 거의 미비한 실정이다. 또한 건설, 플랜트 분야는 민간을 중심으로 각종 협회 등을 통해 해외진출을 모색하고 있지만 장기적으로는 민관 유기적 협력체계 형태의 플랫폼이 요구된다.

제2절 용어의 정의 및 범위, 특징

OECD (1999)의 환경산업 정의에 따르면 물산업은 일반적으로 생활과 산업에 필요한 용수를 생산하여 공급하는 산업과 발생된 하수와 폐수를 이송·처리하는 산업으로 정의하고 있으며, 보편적으로 상하수도·폐수·생수·정수기 분야 등을 포함한다. 그러나 최근 전 세계적 현상인 기후변화에 따른 가뭄과 홍수 대응, 삶의 질 개선에 대한 관심으로 물산업의 정의 및 범위는 확장추세에 있다. 2009년 2030 Water Resources Group이 발간한 ‘Charting Our Water Future’ 보고서는 전통적인 상하수도 위주의 물산업 정의를 수자원 확보 관점의 새로운 물산업으로 확장하여 제시하고 있다 (2030 WRG, 2009).

우리나라의 물과 관련된 중앙정부 부처는 수자원과 하천 등 분야의 국토교통부, 상하수도 및 수처리 분야의 환경부, 농업용수 분야의 농림축산식품부, 기상관측 및 기후변화 분야의 기상청, 소하천 방재 등 분야의 소방방재청 등이 있으나 물산업과 관련한 정의 및 관련 체계 정비에 환경부가 가장 먼저 시도하였다.

환경부는 2007년에 ‘물산업 육성법 및 시행령’을 수립하고 물산업 정의, 육성

계획, 위원회 운영, 전문 인력 양성, 기술연구개발, 정보화 촉진, 육성기금, 세제지원 등에 대한 방안을 마련하였다 (환경부, 2006). 그러나 현재까지 여러 가지 복합적인 이유로 이 법안은 입법되지 못하고 있다. 환경부는 상하수도 분야의 주무부처로서 관련 물산업은 상하수도, 수처리 요소기술 중심으로 타 물 관련 부처에 비해 주로 제조업종이 많고 중소기업 단위, 민간주도, 독립형 사업의 성격이 강하다.

반면 국토교통부는 물산업과 관련하여 특화된 부서가 아직 없으며, 지금까지 수자원 개발과 하천의 수량관리 및 광역상수도를 통한 용수공급, 하천정비를 통한 홍수재해 저감 등 국내 인프라 구축에 치중해 왔다. 이와 같은 물관리사업의 특징은 설계, 건설형태의 패키지 기술 중심으로 중장기, 대규모 단위, 정부주도 및 공공 정책형 사업 성격이 강해 민간의 독자적인 사업 창출이 어려워 산업으로 간주되지 못한 경향이 있다. 농림축산식품부, 기상청, 소방방재청 등 나머지 물 관련 부처의 경우도 국토교통부의 경우와 크게 다르지 않다.

그러나 공공 정책형 사업이라 하더라도 국가의 재정은 결국 민간 기업이 수주하여 인프라를 건설하는 과정에서 설계, 건설, 운영·관리업이 창출되어 산업으로서의 가치는 충분하다고 판단된다. 2012년 물 관련 국가 예산만을 놓고 비교했을 때 표 1.1에서 보는 바와 같이 국내 물산업 규모는 약 6조원 규모이고 국토부의 물관리 분야가 차지하는 비중은 약 54%에 이른다.

표 1.1 2012년 국토해양부 및 환경부의 물 관련 예산

(단위 : 백만 원)

구분	사업 분야	예산
국토해양부	국토해양정보화	1,301
	용수공급 및 개발	35,295
	수자원 정책	18,429
	댐건설 및 치수능력 증대	364,196
	하천관리 및 홍수예보	2,872,709
	소계	3,291,930
환경부	상하수 및 토양지하수 관리	2,128,525
	수질보전 및 관리	715,332
	환경행정 지원	2,475
	소계	2,846,332
총계		6,138,262

※ 자료 : 기획재정부 디지털예산회계시스템 (2012 기준)

※ 농림수산식품부의 다목적용수개발 및 소방방재청 소하천정비, 환경부의 생태하천정비 등 하천관리 분야 미 포함

본 기획연구는 국토교통부의 물관리사업을 수행하며 축적된 기술과 경험을 해외로 수출하기 위한 방안을 모색하는 것을 목표로 한다. 이에 본 기획연구의 핵심용어인 ‘물관리기술’과 ‘플랫폼’에 대한 정의와 범위는 다음과 같다.

1. 물관리기술

물관리 사업은 통상 댐 건설을 통한 수자원 개발 및 용수공급, 하천정비를 통한 치수관리와 관련된 사업들을 의미하며 본 연구에서는 이와 같은 사업을 수행하는데 필요한 또는 축적된 기술을 ‘물관리기술’이라 정의하고자 한다.

최근에는 기후변화 및 사회 환경의 변화로 인해 댐 건설 뿐 아니라 지하수 개발, 해수담수화 등 다양한 수원을 개발하는 사업과, 하천의 수량뿐 아니라 수질 및 생태환경을 복원·보존하고 친수공간을 조성하는 하천사업, 청정 신재생에너지인 수력발전 사업 등도 물관리사업의 범주에 포함되고 있는 추세이다.

또한 댐 및 광역상수도 등 물관리 인프라의 노후화에 따른 안전성의 확보와 그 기능의 유지 및 향상을 위한 재개발 또는 복원 사업, 우리나라가 강점을 가지고 있는 ICT (정보통신기술)을 이용한 효율적 물관리를 위한 물관리 정보화 및 시스템 구축 사업, 스마트워터그리드 (Smart Water Grid) 사업 등도 물관리사업에 포함할 수 있을 것이다. 물관리사업은 국가 물관리 위기상황에 대응하고 물 복지 실현에 기여하기 위한 차원에서 정책적으로도 중요하며, 공공성이 강한 특징을 가지고 있다.

우리나라의 물관리기술은 분야별 최고기술국 대비 기술수준이 평균 72% 정도인 것으로 평가되고 있지만 몬순기후대와 같이 비슷한 기후대에 속하면서 개도국인 국가들에게는 초고속 성장의 배경과 함께 관심의 대상이며, 실용성 측면에서는 높은 평가를 받고 있어 이들 시장을 목표로 한 전략 및 체계 구축이 바람직할 것이다.

2. 플랫폼

물관리기술은 기초 또는 원천 기술에서부터, EPC (Engineering, Procurement & Construction) 전 과정과 O&M (Operation & Maintenance) 등 실용화 기술까지 패키징화된 종합기술이며, 물관리사업 또한 시장 조사 및 사업 기획에서부터 입찰·설계·조달·건설 및 운영·관리까지 복잡한 절차와 긴 시간을 필요로 한다.

또한 물관리사업은 공공성이 강한 사업 분야로서 해외의 물관리사업을 개발하고 수주하여 효과적으로 추진하기 위해서는 정부 및 공공분야와 민간분야의 적극적인 참여가 필요하며, 다양한 규모와 업종의 기업, 기술관련 기관들이 유기적으로 협조하고 역할을 분담하여 수행되어야 하는 사업이다.

본 기획연구에서는 국내의 다양한 물관리사업 관련 산업을 관·산·학·연 및 해외의 다양한 기관간 협력 네트워크를 통해 해외 시장에 성공적으로 진출시키기 위한 업무를 수행할 조직과 그 조직의 근간이 될 수 있는 제도적 장치를 포함하여 ‘플랫폼’으로 정의하고자 한다.

제3절 연구수행전략

1. 연구수행단계

본 기획연구는 그림 1.1에서 보는 바와 같이 3 단계로 구분하여 추진하였다.



그림 1.1 연구수행 단계

가. 1단계

1단계에서는 연구계획서의 내용에 기초하여 표 1.2와 같이 연구 목표와 내용을 수립하였다. 연구 목표는 크게 4가지로서, 국내외 물시장 및 국제협력 동향 파악, 주요 물산업 강국의 물관리기술 및 산업동향 파악을 통해 국가 주도 ‘(가칭)물관리기술 해외진출 플랫폼’ 구축 및 운영을 위한 추진전략을 수립하고 본과제인 ‘(가칭)물관리기술 해외진출 플랫폼’ 구축 본과제 공모용 제안요구서 (RFP)를 도출하는 것이다.

1단계에서는 또한 본 기획연구 보고서의 목차를 결정하고 (추후 수정됨), 주관기관과 공동연구기관간의 역할 분담, 자문그룹, 연구수행방법 등을 결정하였다.

표 1.2 기획 연구의 목표 및 주요 연구내용

연구목표	연구내용
국내외 물시장 및 국제협력 동향 파악	• 글로벌 물관리 현안 및 물시장 전망 조사·분석 • 글로벌 국제협력 동향 조사·분석 (국제기구 및 회의, 행사) • 국내 물산업 동향 조사·분석 (물시장 현황, 경쟁력, 해외진출, 정책동향, 국제협력)
주요 물산업 강국의 물산업 진흥 정책 동향 파악	• 주요국가 물산업 진흥 정책 조사·분석 • 국제 물기업들의 개도국 시장 전략 조사·분석 • 국제협력 기반 물산업 진흥방안에 대한 시사점 도출
국가 주도 ‘(가칭)물관리기술 해외진출 플랫폼’ 구축 및 운영을 위한 추진전략 수립	• 국내 물관리기술의 수준 및 해외진출 타당성 조사·분석, 대상기술의 선정 • 타 산업 해외진출 플랫폼 및 지원 체계 조사·분석 • 물관리기술 해외진출 플랫폼 개념 정립 (유형, 성공조건, 추진과정, 로드맵 등)
본과제인 ‘(가칭)물관리기술 해외진출 플랫폼 구축’ 과제공모용 RFP (Request for Proposal) 도출	• 본과제의 비전 제시 및 최종 목표/범위 설정 • 본과제의 최종/연차별 성과물, 산출물 제시 • 본 과제 상세추진전략, 연구개발 로드맵, 성과목표 및 지표 정립 • 구체적인 구축 및 실행전략, 실증 (시범사업 등 포함) 및 운영관리 등 사후연계 방안 제시 • 제도/정책 활용 등 실용화 방안 제시 • 본 과제 소요예산 및 연구일정 수립

나. 2단계

2단계에서는 다음의 내용에 대한 조사와 분석이 이루어 졌다.

- ☐ 글로벌 물관리 현안
- ☐ 물 관련 국제기구
- ☐ 물 관련 국제행사
- ☐ 글로벌 물산업 현황 및 성장 전망
- ☐ 주요국가 물산업 진흥 정책
- ☐ 국제 물기업들의 개도국 시장 전략
- ☐ 국내 물산업 동향 (물시장 및 물기업)
- ☐ 국내 물기업 해외 진출 현황
- ☐ 국내 기관 국제협력 현황
- ☐ 국내 물산업 정책 동향

- ☐ 국내 물관리기술 수준
- ☐ 물관리기술 해외진출 타당성
- ☐ 타 산업분야 해외진출 지원 분석

다. 3단계

3단계에서는 2단계에서 조사·분석된 결과로부터 시사점을 도출하여 ‘물관리기술 해외진출 플랫폼’의 개념을 정립하고 본과제를 발주하는데 필요한 RFP를 개발하였다.

본 기획연구의 결론으로 다양한 조사·분석 결과로부터 도출된 시사점을 바탕으로 향후 우리나라의 물관리기술을 해외로 진출시키는데 필요한 플랫폼의 유형과 성공조건, 추진과정 및 로드맵 수립에 포함되어야 할 내용들을 제시하였다.

RFP에는 본과제의 연구개발 목표와 필요성, 기술동향, 연구내용 및 범위, 예상되는 최종 성과물과 단계별 연구개발 기간 및 예산 등을 포함하였다.

2. 연구수행방법

기획연구를 수행함에 있어서 연구진만의 전문분야 한계를 극복하기 위하여 표 1.3에 제시한 바와 같이 타 분야의 전문가를 선정하여 자문 형식으로 일부 조사·분석을 의뢰하거나 필요한 자료를 수집하였다. 의뢰를 받은 전문가들은 개별적으로 보고서를 제출하였으며, 그 내용은 연구진의 검토를 거쳐 본 기획연구 보고서에 부분적으로, 또는 부분 수정되거나 편집되어 포함되었다.

표 1.3 전문가 활용

성명	소속	직급	전문가 활용 분야
김종원	국토연구원	센터장	- 물관리기술 해외진출시 국내 일자리 창출효과 극대화 방안 - 플랫폼 도입시 경제적 / 기술적 타당성 및 기대효과
박노석	경상대학교	교수	국내외 물시장 동향 조사
최동진	국토환경연구소	소장	- 주요 물산업 강국의 물산업 진흥정책 분석 - 국가주도 물관리기술 해외진출 플랫폼 구축 및 운영을 위한 추진전략 수립
이승호	고려대학교	교수	국내외 물산업 관련 국제협력 현황 분석

또한 발주기관인 한국교통과학기술진흥원 (이하 KAIA) 담당자 및 국토교통부 수자원정책국 담당자와의 협의를 통해 관련 정의, 범위 및 기획의 방향에 대해 의견을 청취하고 이를 반영하였다. 주요회의 결과는 표 1.4에 나타난 바와 같다.

표 1.4 주요회의 및 내용

종류	일자	참석자	주요내용
발주 기관 협의	1.28	유영하/김소연/박진혁 (KAIA)	• 착수보고 PPT • 과제의 방향성, 플랫폼 정의 등 보다 구체적인 계획을 수립하여 다시 보고
발주 기관 협의	3. 7	조대연/김소연/곽윤석 (KAIA)	• 플랫폼 구축에 앞서 경쟁력 판단 선행 필요 • 기관, 물관리 국내외 기업 등에 대한 DB구축 필요
자문	3.11	김택근/장정구 (한국전력)	• 한전 중심의 원전수출체계 일원화를 통해 수출 성사 • 원자력사업의 경우 G2G 성격이 강해 정부의 참여 지원 필수 • 대기업 위주에 일부 중소기업이 참여하는 컨서시엄 구성
발주 기관 협의	4.11	김소연 (KAIA)	• 진도보고 (NWP방문예정, 환경부 KWP추진 동향) • 물산업 정의 및 RFP 실행 계획 수립과 주요 이슈, 아이템을 선정하여 국토부와 협의 필요
자문	4.17	안홍규 (한국건설기술연구원)	• 전략적 대상 국가 및 기술 선정 필요 • 대상 국가의 시장 정보 조사를 통한 DB 시스템 구축 필요
자문	4.24	이승호 (전문가 자문그룹)	• 국토부 물산업은 정의를 새로 내리는 것부터 시작해야 함 • 기술과 정책을 같이 수출하는 체계 필요 (법제도, capacity building, framework 등) • 국내외 국제협력 현황 분석 위탁
발주 기관 협의	4.29	최승욱 (국토교통부)	• 대상국가 선정 후 시장분석 (강우, 기후, 지리 등)을 통한 진출 유망 기술 발굴, 기술개발 제시 및 경제적 효과 분석 필요 • KWP로드맵 필요 (역할, 연차별 조직 및 재정조달 등 구축전략)
자문	5. 8	김종원/최동진/이승호 (전문가 자문그룹)	• 연구내용 공유 및 의견 정취 • 각각 자문 분야 및 내용 결정
자문	5.27	이동률/김지성 (한국건설기술연구원)	• 해외진출 적합 물관리기술 논의 (기후변화 대응 도시물순환 개선/하천탁수저감/실시간 물관리 시스템/국가수자원계획 수립/개도국 수자원개발 적정기술 등)
자문	6.12	김철겸/박문형/최준석 (한국건설기술연구원) 최광순/강신욱 (K-water연구원)	• 해외진출 적합 물관리기술 논의 (하천정비 및 생태 복원/홍수방재/수자원 개발/물관리시스템 구축/수자원 조사 및 정보화/스마트워터그리드)

자문	8. 1	박노석 (전문가 자문그룹)	• 물관리기술 해외진출을 위해서는 브랜드화 필수 • 자문 결과 수정 보완 요청
자문	8. 5	이승호 (전문가 자문그룹)	• 플랫폼 기능 및 역할 등 정부의 역할을 명확히 제시 필요 • 자문 결과 수정 보완 요청
발주 기관 협의	8. 8	유영하/서종국/김소연 (KAIA)	• 연구진행 현황 공유 • 실제 사례 시나리오에 따라 플랫폼의 역할과 기능을 구체화시키고, 대상 기술을 2가지 정도로 압축 필요 • 협약의 변경 (연구기간 변경)
자문	9. 3	최동진 (전문가 자문그룹)	• KAIA의 요청사항 공유 • 미래창조과학부의 적정기술 로드맵 참고 필요
자문	9.15	김종원 (전문가 자문그룹)	• 경제적 타당성 조사 분석 및 기대효과 제시

관련 자료를 수집함에 있어서 지금까지 물산업 전반에 대해서는 많은 연구가 이루어져 보고서나 관련 자료가 축적되어 있으며 표 1.5에 나타낸 바와 같다.

표 1.5 물산업 관련 주요 논문 및 보고서

구분	저자	연도	제목	발표지 또는 수행기관
논문	강정혜	2004	효율적인 물관리와 물산업 육성을 위한 법적 과제	한국환경법학회 26(2), 1~12
논문	김동우	2006	산업특성에 입각한 물산업 육성정책과 참여자의 역할	한국물환경학회지 22(3), 417~424
논문	김일중	2006	국내 물산업의 경쟁력 강화 방안	한국물환경학회지 22(3), 406~409
논문	윤주환	2006	새로운 물환경 개념에서 본 우리 물산업 선도기업의 조건	한국물환경학회지 22(3), 397~405
논문	조용완	2006	엔지니어링 기업 입장에서 물산업 육성 방향 및 전망	한국물환경학회지 22(3), 410~416
논문	주대영	2006	물산업 강국 구현을 위한 추진전략	한국물환경학회지 22(3), 383~385
논문	주대영	2006	미래의 황금산업, 물산업 육성을 위한 추진전략	J. of Water Industry (6), 3~11
보고서	환경부	2006	물산업 육성 5개년 추진계획 수립 연구	한국상하수도협회, 한국수자원공사, 환경관리공단
논문	권형준	2007	상하수도 통합관리와 물산업 육성	J. of Water Industry (8), 32~46

논문	홍준식	2007	물산업 육성을 위한 기술혁신 방안	J. of Water Policy & Economy (9), 34~45
논문	우호현	2008	한국의 물산업 글로벌 경쟁 전략	J. of Water Policy & Economy (11), 109~123
보고서	김중호	2010	기후변화 대응을 위한 물산업 육성 정책 방안	한국환경정책평가연구원
논문	김창수	2010	물산업의 합리적 거버넌스 구축 방안	J. of Water Policy & Economy (18), 121~139
논문	김철희	2010	물산업 클러스터 구축의 필요성과 과제	J. of Water Policy & Economy (15), 88~101
논문	박재현	2010	해외 물 인프라 시장 진출 및 부가가치 향상 전략	J. of Water Policy & Economy (14), 42~59
논문	조희송	2010	정부의 물산업 해외진출 지원방향	J. of Water Policy & Economy (14), 30~41
보고서	국토 해양부	2011	물산업 해외시장 진출 활성화 방안 연구	K-water
논문	김정인	2011	물산업의 유형별 시장진출과 미래방향	J. of Water Policy & Economy (17), 31~47
논문	김필수	2011	한국 물산업의 해외진출 전략 모색	J. of Water Policy & Economy (19), 37~39
보고서	장현숙	2011	국내 물산업의 해외진출 동향 및 확대방안	한국무역협회
논문	정수연 · 한정한	2011	우리나라 물산업의 최소효율 규모 추정에 관한 연구	한국지역학회 27(4), 227~240
논문	조은채	2011	독일 물산업의 현황 및 과제	J. of Water Policy & Economy (9), 47~71
논문	조은채	2011	주요 국가의 물 산업 정책 동향	J. of Water Policy & Economy (16), 89~111
보고서	국토 해양부	2012	물산업 해외진출을 위한 파트너십 구축방안 연구	K-water
논문	장현숙	2012	국내 물산업의 해외진출 동향 및 확대방안	J. of Water Policy & Economy (19), 31~36
보고서	정만태	2012	물산업 기초분석	산업연구원
논문	조영무	2012	경기도의 신성장동력, 물산업	경기개발연구원, 이슈&진단(제55호)
보고서	K-water	2013	물산업 전문가 포럼-세계 물시장 수요현황 및 진출전략	한국상하수도협회
보고서	K-water	2014	맞춤형 물산업 해외진출 방안 연구	대한건설정책연구원, 한국물포럼

이외에도 ‘워터저널’, ‘환경미디어’ 등 환경관련 전문잡지나 한국수자원학회의 ‘수자원 정책 비전’ 등에서 특집을 통해 물산업의 육성과 해외진출 필요성에 대한 다수의 기고문을 게재하기도 하였다. 또한 각종 기관 및 학회 등에서는 물산업과 관련한 세미나, 심포지엄 등의 행사를 개최하기도 하였다.

그러나 대부분의 연구나 기고는 물산업의 정의와 범위, 국내외 물산업 동향, 해외의 물산업 파트너십 동향에 관한 자료를 재생산해 내는 수준에서 크게 벗어나지 못한 형편이며, 본 연구와 가장 그 성격이 유사한 연구로는 국토해양부 (2011)의 ‘물산업 해외시장 진출 활성화 방안 연구’와 국토해양부 (2012)의 ‘물산업해외진출을 위한 파트너십 구축방안 연구’에서 ‘Korea Water Partnership’ 구축방안과 단계별 추진 로드맵을 제시한 바 있다.

또한 대부분의 선행연구에서는 상하수도 및 수처리 중심의 물산업 동향과 관련하여 연구들이 이루어져, 본 기획연구에서 다루고 있는 물관리기술과 관련해서는 본격적인 연구가 이루어지지 못했다. 따라서 본 기획연구에서는 독자적으로 물관리기술에 대한 정의와 범위를 설정하고, 이와 관련된 분야에 대한 조사·분석에 좀 더 치중하였다. 아울러 다양한 해외 물산업관련 플랫폼 중에서 본 기획연구가 지향하는 물관리기술 분야와 가장 유사한 사례로서 네덜란드 사례를 집중적으로 연구하였다.

제2장 글로벌 물관리 현안 및 국제 협력

제1절 물관리 현안

1. 갈수록 부족해지는 수자원

지구 (Blue Planet)는 지표면의 70.9%가 물로 채워져 있지만, 인간이 손쉽게 이용할 수 있는 물은 전체의 0.01%에 불과하다. 이처럼 전체 물의 0.01%에 불과한 인간이 손쉽게 이용할 수 있는 수자원마저도 그림 2.1에서 보는 바와 같이 지리적·시간적 (연도/계절 등) 편중이 극심하다.

한편 그림 2.2에서 보는 바와 같이 20세기 동안 전 세계 인구는 3.7배가 증가한 데 비해 취수량은 6.7배 증가하였고, 2030 Water Resources Group의 ‘Charting Our Water Future’ 에서 그림 2.3에 나타난 바와 같이 2030년경이 되면 전 세계 수자원 필요량의 60%만이 안정적으로 공급 가능할 것이라고 전망하였다 (2030 WRG, 2009).

이에 20세기 동안 세계 각국은 안정적인 물이용 및 물관리를 위하여 그림 2.4에서 보는 바와 같이 인프라 투자를 증가시켜 왔으며, 이러한 추세는 앞으로도 지속될 것으로 전망된다.

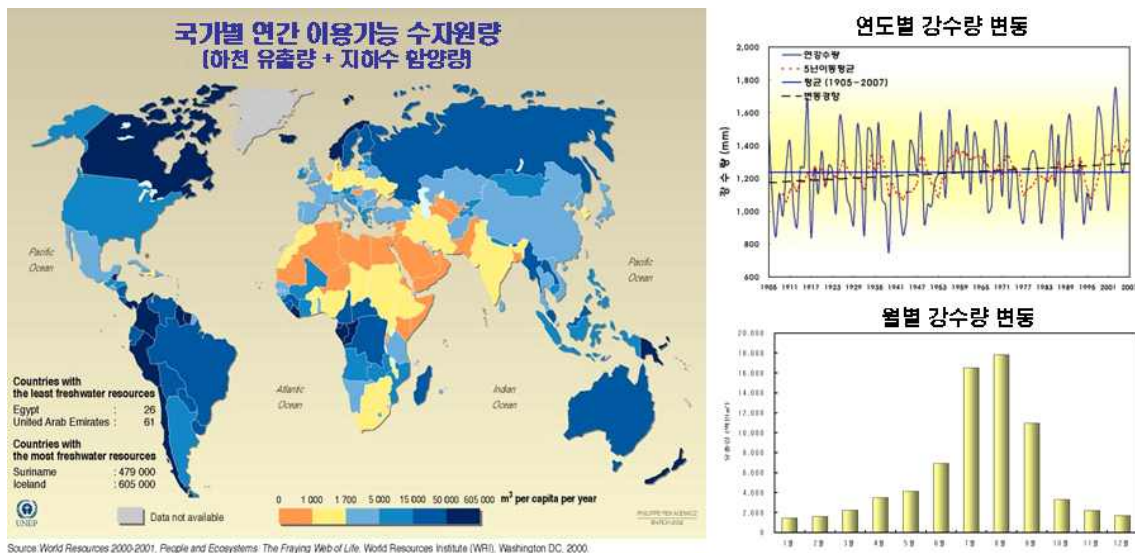
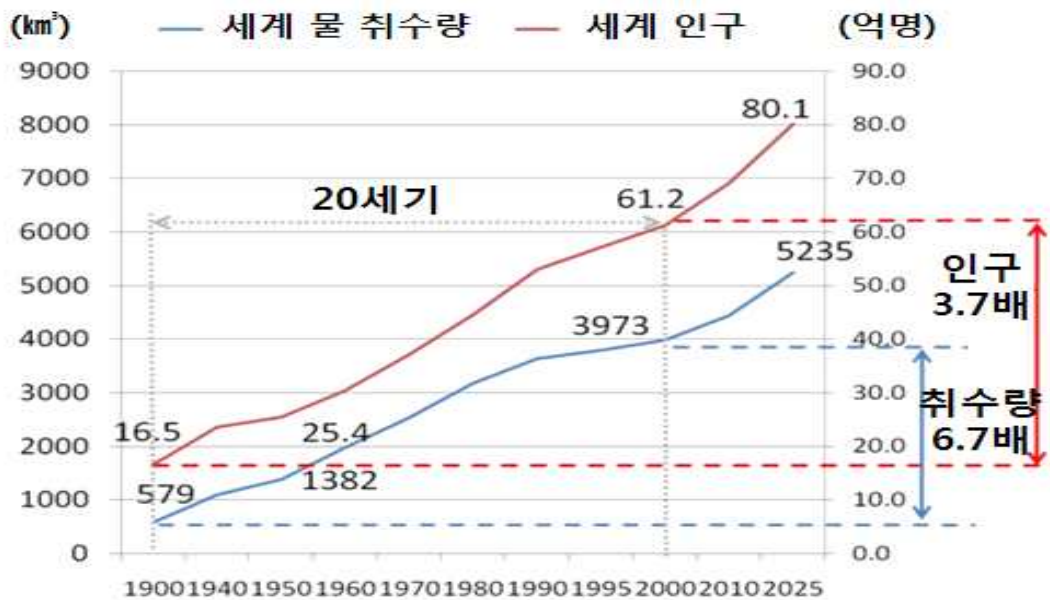
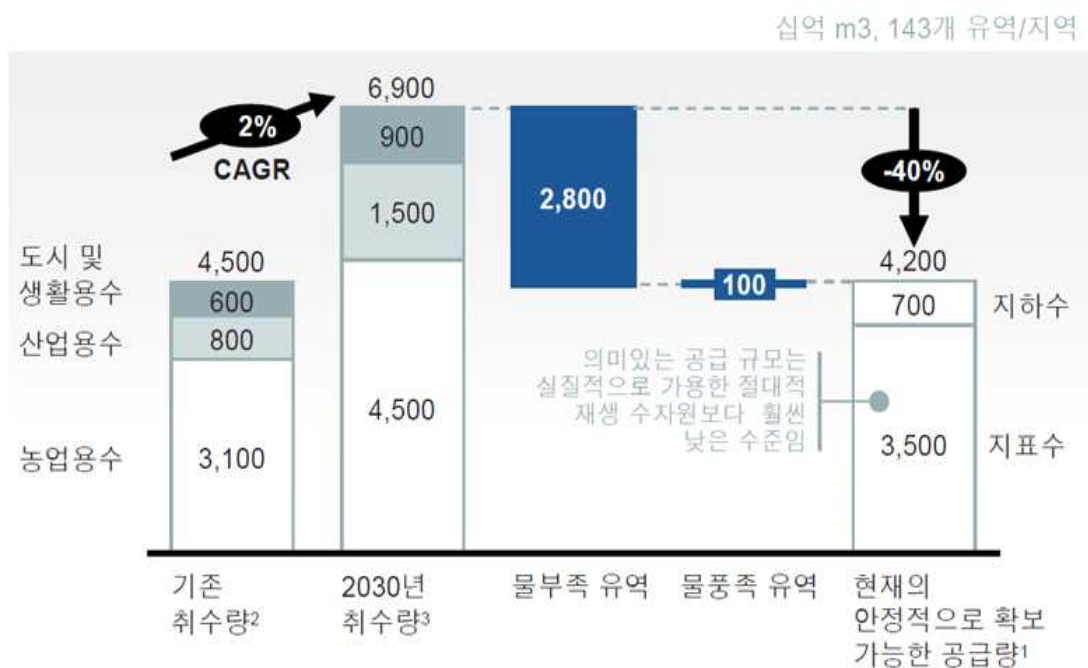


그림 2.1 수자원의 지리적·시간적 편중



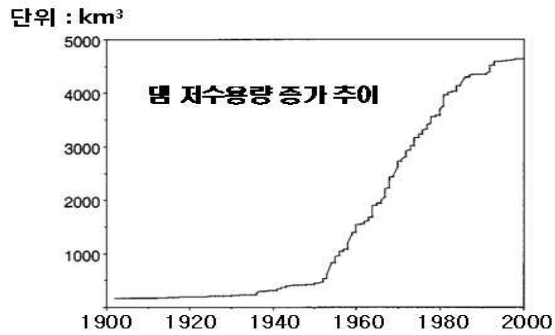
※ 자료원: 일본경제산업성 (2010), “물인프라 해외진출 방안”

그림 2.2 세계 인구와 취수량 추이



※ 자료원: 2030 Water Resources Group (2009), “Charting Our Water Future”

그림 2.3 2030년 물부족 전망



2000년 기준 광역용수 의존현황

분	물사용량	광역용수 이용량	광역용수 의존율
전세계	3,974	540	14%
북미	705	300	43%
남미	182	3	2%
아시아	2,357	146	6%
유럽	463	79	17%
아프리카	235	11	5%
호주 등	32	1	3%

그림 2.4 20세기의 수자원 인프라 확충

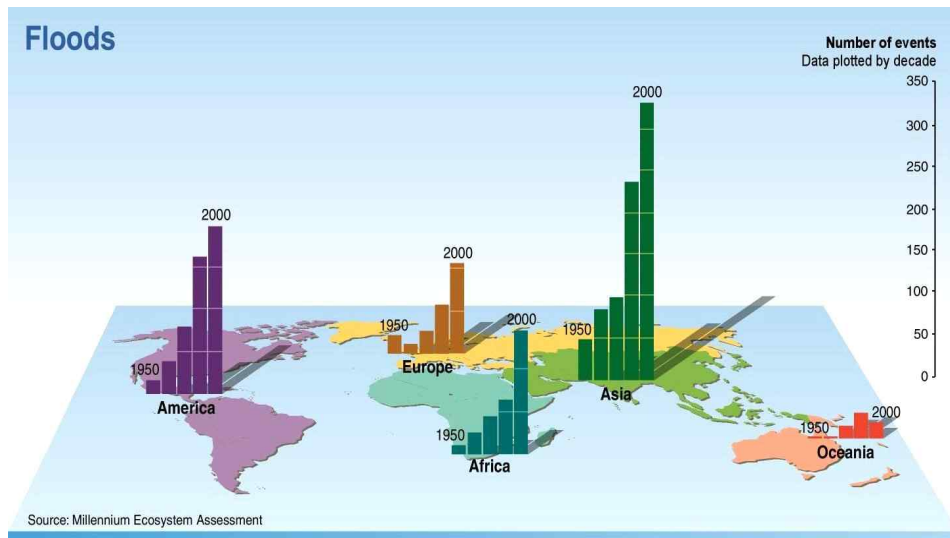
2. 갈수록 어려워지는 치수 관리

그림 2.5에서 보는 바와 같이 도시화 및 산업화 등의 개발은 홍수에 대한 취약성을 증가시키고 있다. 특히, 도시화는 인구와 재산을 한정된 곳으로 집중시킬 뿐만 아니라, 불투수층 역시 크게 증가시켜 홍수의 일시 유출을 초래하고 있다.



그림 2.5 개발로 인한 홍수 취약성 증대

실제 그림 2.6에서 보는 바와 같이 1950년대 이후 전 세계적으로 홍수재해의 발생건수 및 빈도는 급속히 증가하고 있으며, 특히 물관리 여건이 불리한 아시아 몬순기후 지역에서는 그 피해가 더욱 심각하게 표출되고 있다.



※ 자료원: UNEP (2002), “Vital Water Graphics”

그림 2.6 1950년대 이후 대륙별 홍수재해 발생빈도 추이

3. 노후 인프라 정비수요 증가

미국, 유럽, 일본 등 많은 선진국에서는 그림 2.7에서 보는 바와 같이 물 인프라 내용연수가 도래하여, 기존 물 인프라의 개·대체 투자가 급격히 증가할 전망이다.

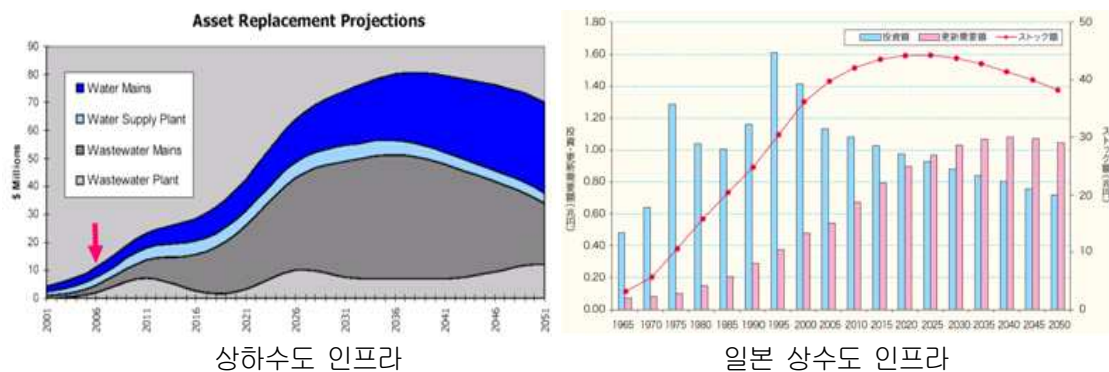


그림 2.7 물 인프라 재투자 시기의 도래

특히 주목되는 시장으로는 메가시티(Megacity)로 빠르게 성장하고 있는 도시로, 기존 물 인프라 개·대체에 앞서 새로운 도전을 시도하고 있다. 즉 영국 런던이나 미국 뉴욕 등 대도시에서는 그림 2.8에서 보는 바와 같은 지하 40m 이하의 대심도 터널형 인프라를 구축하였다. 그 이유는 지하에 매설된 관망의 개·대체가 심각한 교통 혼잡을 유발하며, 극단적인 경우에는 관망 매설 공간 확보나 추가 수원 확보가 어렵다는 이유이다.

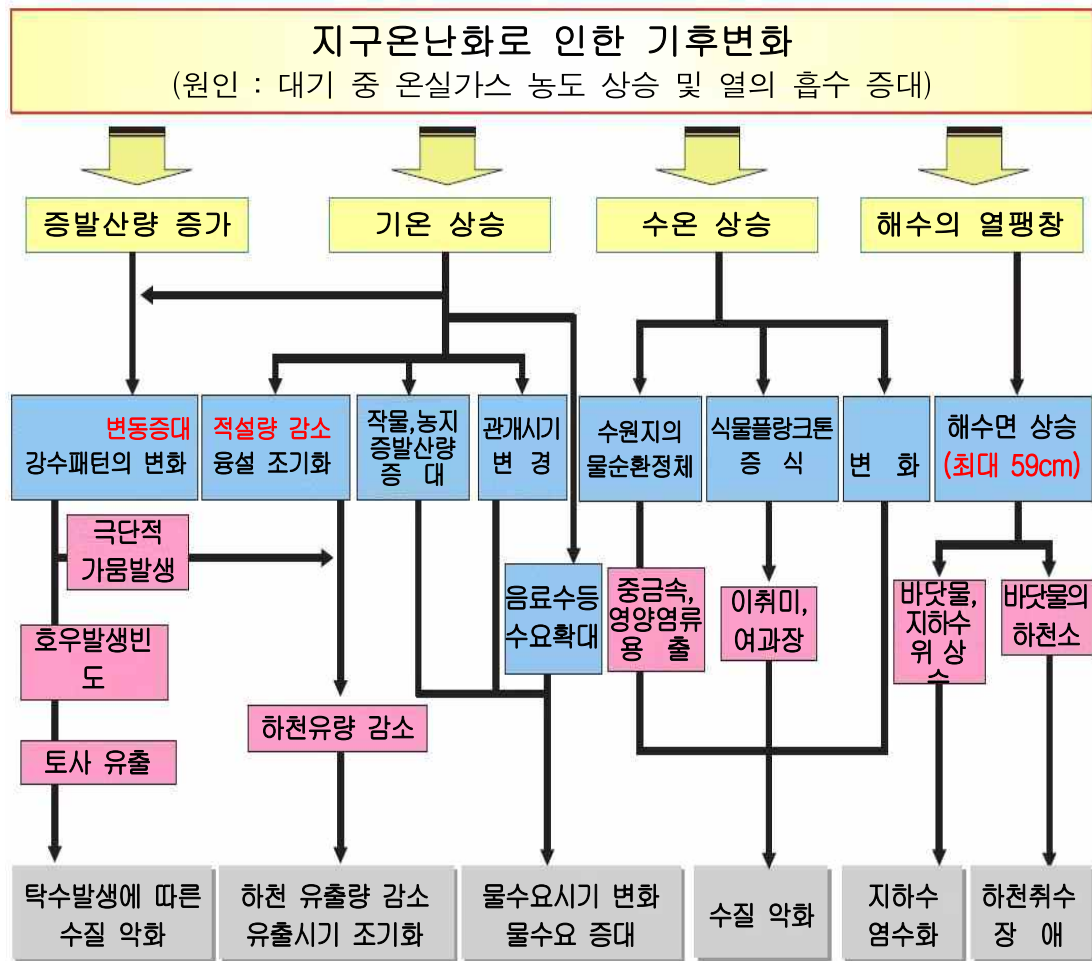


그림 2.9 기후변화가 물관리에 미치는 영향

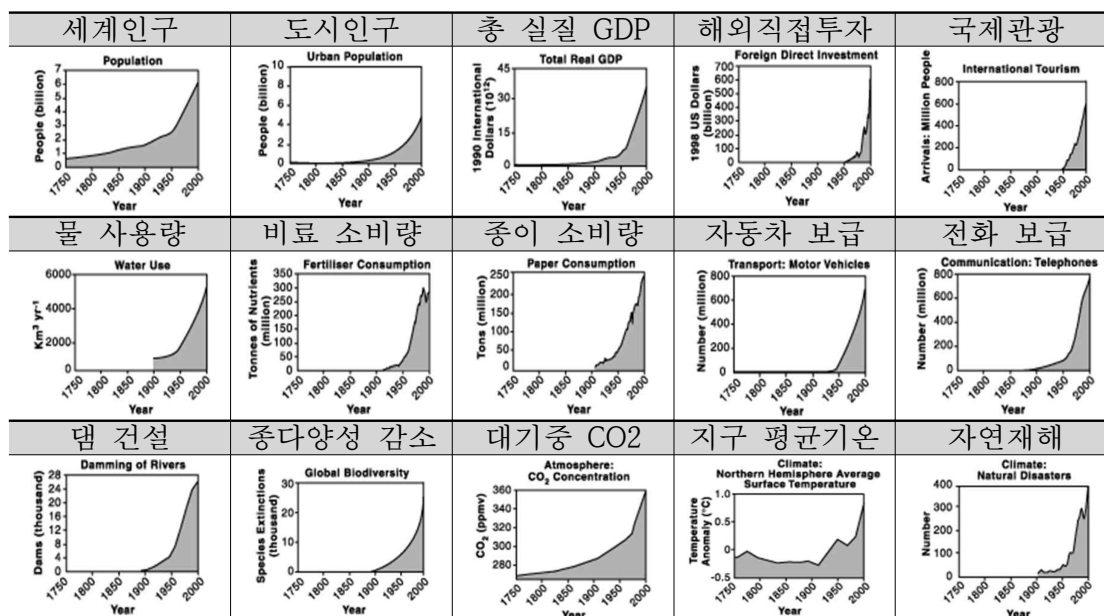
표 2.1 기존댐 치수능력 증대사업 추진현황 (2013년 말 현재)

전체(23)	완료(13)	공사중(5)	미착수(5)
월 류 (13개)	광동, 영천, 수어 연초, 소양강, 대암, 임하	대청, 섬진강, 안동, 운문	충주, 남강
여유고부족 (10개)	달방, 구천, 합천, 보령, 밀양, 부안	주암	선암, 안계, 사연

5. 환경생태를 위한 수자원 확보 필요성 증대

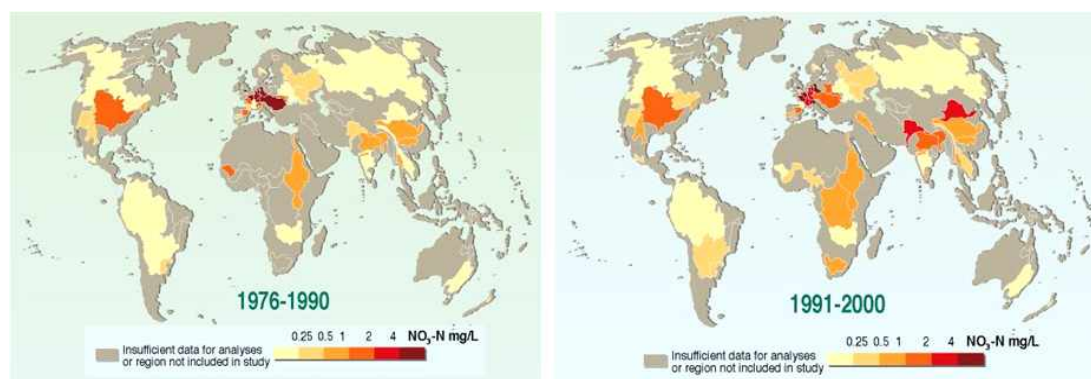
그림 2.10에서 보는 바와 같이 전 지구적으로 인구·경제·사회·자연 등 물관리 여건의 근본적인 변화 (Fundamental Changes)가 관측되고 있으며, 이는 수자원과 수생태계의 건전성 훼손으로 나타나고 있다.

오염물질 유입량의 증가 및 퇴적으로 하천 오염이 심화되었으며, 이것이 원인이 되어 그림 2.11에서 보는 바와 같이 1990년대 이후 세계 주요 하천의 영양염 (질산성 질소)이 대부분 증가한 것으로 관측되고 있다.



※ 자료원: EU NeWater 리서치 프로젝트

그림 2.10 전 지구적인 물관리 여건의 변화



※ 자료원: UNEP (2002), “Vital Water Graphics”

그림 2.11 세계 주요 하천 하구의 영양염 (질산성 질소) 증가

2007년 11월 호주에서는 57개 국가 800명 이상의 과학자, 공학자, 수자원 관리자, 경제학자, 정책 입안자 등이 국제회의를 개최하고 환경생태유량 확보를 촉구하는 ‘브리즈번 선언(The Brisbane Declaration)’을 채택하였는데, 이는 21세기 물관리 패러다임으로 인정되고 있는 통합수자원관리(IWRM) 개념이 자연생태 관점에서

표출된 것이라 할 수 있다. 그림 2.12는 회의 참가 주요 기관과 논의의 방향을 나타낸 것이다.

The Importance of Environmental Flows

Securing Water for Ecosystems and Human Well-being:



그림 2.12 국제기구 등의 환경생태용수 확보 촉구

제2절 물 관련 국제협력

1. 물 관련 국제기구

가. UN-Water

UN-Water는 물과 관련된 모든 이슈를 다루기 위한 UN 기구 간 협조 기구이며 UN HLCP (United Nations High Level Committee on Programmes)에 의하여 2003년 공식적으로 설립되었다. 그 개요는 표 2.2에 나타내었다.

표 2.2 UN-Water 개요

기관명	UN-Water	Web Site	www.unwater.org
주요 활동	- UN-Water 보고서: World Water Development Report, WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme, The Global Analysis and Assessment on Sanitation and Drinking Water - UN-Water 세계 물의 날 캠페인 - UN-Water 최우선 과제 선정: 세계 물 평가 프로그램 (World Water Assessment Programme), WHO/UNICEF 합동 모니터링 프로그램 (Joint Monitoring Programme), UN-Water 능력 개발 10개년 프로그램 (UN-Water Decade Programme on Capacity Development) - UN-Water Initiative: 효과적인 정보 교환, 전 지구적 및 지역 간의 활동과 개발에 대한 상호 지원, 지역 기관과의 교류 등을 장려		
목적	UN 국제기구의 개발의제를 맞추기 위해 또한 전 지구적으로 통합된 물에 대한 도전에 효과적으로 대응하기 위함		

※ 자료원: UN-Water 홈페이지. <http://www.unwater.org/> (방문일: 2014년 6월 29일)

UN-Water는 31개의 UN 기관과 34개 국제 파트너 기관들로 구성되어 있으며, 이를 중심으로 범지구적 차원의 수자원 협력이 이루어지고 있다. 특히 UN-Water 회원 기구 중에서도 WMO (World Meteorological Organization), UNESCO 및 UNESCAP 등에서는 적극적으로 다양한 프로그램을 수행하고 있다. UN-Water의 중점 분야로는 통합수자원관리, 음용수·공중위생 및 건강, 물부족, 수질관리, 국제하천 관리, 기후 변화와 재해 위험 관리, 자금 조달 및 평가, 아프리카 우선 조치 지역 관리 등이 있다.

나. World Bank (WB)

World Bank (세계은행)는 MDGs (Millennium Development Goals) 달성을 최우선 과제로 지정하고 음용수를 공급 받지 못하는 저개발국의 비율을 반감하기 위하여 연간 30억불 또는 총 융자액의 16%를 물산업에 투자하고 있다. 세계은행은 물산업을 물공급과 위생 (Water Supply and Sanitation), 수자원 관리 (Water Resources Management), 그리고 환경·에너지·농촌 등으로 분류하여 프로젝트를 추진하고 있다. World Bank의 개요는 표 2.3에 나타내었다.

표 2.3 World Bank 개요

기관명	World Bank	Web Site	www.worldbank.org
주요 활동	• 개발도상국의 빈곤퇴치에 기여 • 융자를 통해 개발도상국가의 인프라 확충 지원 • MDGs 달성 • 물산업 WSS와 WRM		
목적	제2차 세계대전 후, 각국의 전쟁피해 복구와 개발을 위해 설립		
World Bank Group	• IBRD (International Bank for Reconstruction and Development) • IDA (International Development Association) • IFC (The International Finance Corporation) • MIGA (Multilateral Investment Guarantee Agency) • ICSID (International Centre for Settlement of Investment Disputes)		
물산업 국제 협력	• 물 관련 웹사이트 (www.worldbank.org/water) • 물공급과 위생 (WSS) • 수자원 관리 (WRM) • 수자원 관리 그룹 (WRMG)		

2003년 3월 세계은행은 유역 관리 원칙을 도입하여 산하에 Water Resources Management Group (WRMG)을 설립하였다. WRMG는 전 세계 수자원, 지하수, 수력 발전, 관개시설, 환경 등 각 분야의 관리자 및 최고전문가, IFC 및 GEF 사무국의 물 전문가들로 구성되어있고 긴밀한 협력체계를 통해 물 관련 프로젝트를 수행한

다. WRMG는 표 2.4에 나타낸 바와 같은 수자원 관련 사업에 대한 용자는 물론 사업계획에 대한 분석 및 개선 작업 실시, 다양한 전문가와의 공조를 통한 인적 자원 제공, 수자원 관련 문제들에 대한 협력체계 구축, 수자원 지식 관리 등을 포함한다. WRMG는 프로젝트를 통해 각국의 물 관련 전문기관 및 여러 국가들과 협력 구도를 이루고 특히 기획·감독을 총괄하며 기술·연구 기금 등을 지원한다.

표 2.4 World Bank의 WRMG 수행 프로젝트

국가	프로젝트명	차관 승인금액 (백만 달러)	사업기간
중국	Wanjiazhai 물 이전 프로젝트	400	1997-2007
	충칭 도시 개발 프로젝트	200	2000-2007
	2차 베이징 환경 프로젝트	349	2000-2009
	양쯔강 제방 강화 프로젝트	210	2000-2008
	상하이 도시 환경 프로젝트	200	2003-2009
인도네시아	제3차 케카마탄 개발 프로젝트	250	2003-2008
이란	아와즈 & 쉬라즈 물 공급 및 위생 프로젝트	279	2004-2009
	북부 도시 물 공급과 위생 프로젝트	224	2005-2010
아르헨티나	부에노스아이레스 인프라 1단계 프로젝트	200	2004-2009
베트남	도시 개선 프로젝트	222	2004-2012
터키	지자체 서비스 프로젝트	275	2005-2010
콜롬비아	재해 취약성 감소 프로젝트 1단계	260	2005-2011
나이지리아	제2차 국가 도시 물 분야 개혁 프로젝트	200	2005-2011
인도	긴급 쓰나미(Tsunami) 재건	465	2005-2008
	카르나타카시 개혁 프로젝트	216	2006-2012
	타밀나두 관개농업 현대화, 물 복원과 관리	485	2007-2013
	제3차 타밀나두 도시 개발 프로젝트	300	2005-2011
에티오피아	유역 서비스 보호 프로젝트	215	2006-2008
나이지리아	라고스 대도시 개발 및 관리 거버넌스 프로젝트	200	2006-2013
탄자니아	물 분야 지원 프로젝트	200	2007-2012
계: 12개국 20건		5,350	

※ 자료원: 건설교통부 (2007)

다. Asian Development Bank (ADB)

ADB는 표 2.5에 나타난 바와 같이 아시아 지역의 경제성장과 경제협력을 증진하고, 지역 내 개발도상국들의 경제개발을 촉진하기 위해서 설립된 기관이다. 현재 ADB 관련 사업 중 1/4 이상이 물 관련 분야의 프로젝트이며 물 서비스 개선·통합수자원관리·더 나은 물 거버넌스 구축을 중점 분야로 추진하고 있다.

ADB는 아시아·태평양 지역이 발전하는데 있어서 물의 중요성을 인식하고, 2001년에는 ‘Water for All’이라는 물 정책을 수립하였으며, 2003년에는 ‘World Panel on Financing Water Infrastructure’와 ‘Water Financing Program (WFP)’을 구축하였다. 또한 2006년 3월 21일 ADB는 UNESCAP, UNEP, GWP 등의 국제기구 및 아태지역의 7개국 대표와 함께 Asia-Pacific Water Forum (APWF)을 발족하고 공동선언문을 채택하였다.

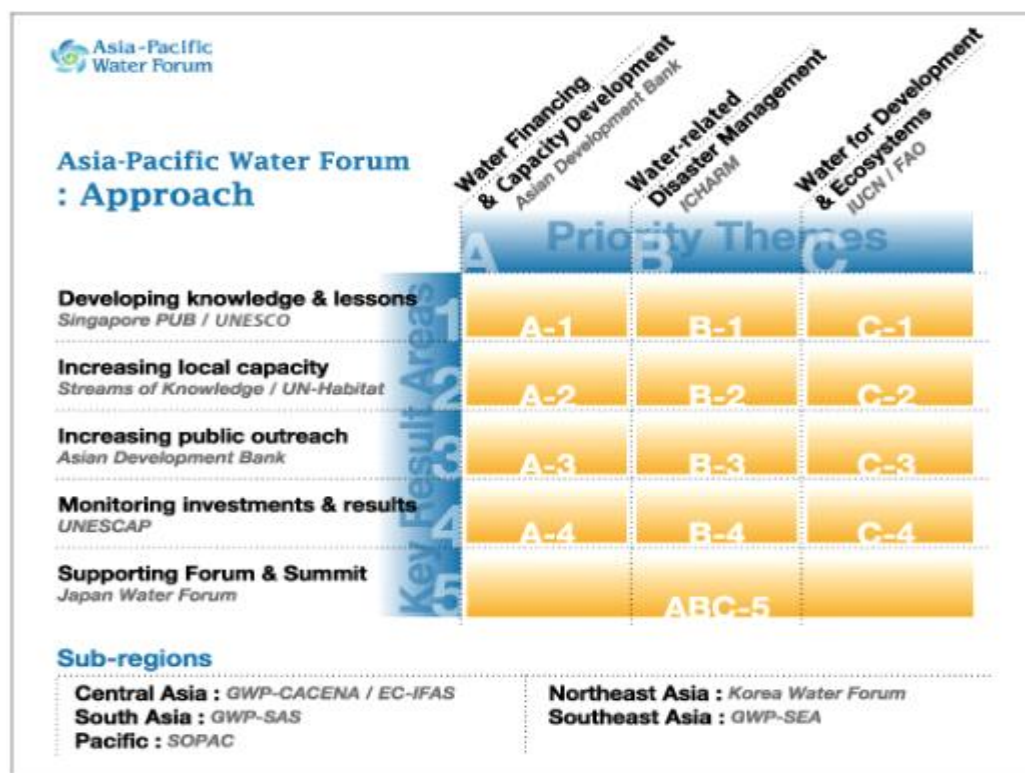
표 2.5 Asian Development Bank 개요

기관명	Asian Development Bank	Web Site	www.adb.org
주요활동	• 정책 토론, 차관 및 기술 지원, 원조 활동, 보증 및 공정 투자 등 • 빈곤 퇴치와 지속가능한 개발 • 물 관련 프로젝트, 물 서비스 개선, 통합수자원관리, 더 나은 물거버넌스 구축		
목적	아시아·태평양 지역의 경제 발전과 빈곤퇴치에 기여		
국제 물파트너십	• Asia-Pacific Water Forum • Knowledge Hubs • Central Asia and South Caucasus Water Utilities Association • National Water Sector Apex Bodies • Network of Asian River Basin Organizations • South Asian Water Utilities Networks • South East Asian Water Utilities Network • WaterLinks • Asia Training and Research Initiative for Urban Management • ADB-GWP Cooperation on Water Activities in the Asia-Pacific Region • ADB-JWA Collaboration on Improving Water Security in River Basins • UNESCO-IHE, PUB, ADB Cooperation on Developing Water Knowledge and Lessons • UNESCO-IHE-ADB Knowledge Partnership		
물산업 국제협력	• Water For All • World Panel on Financing Water Infrastructure • Water Financing Program • Pilot and Demonstration Activities (PDAs)		

Water for All 정책은 아시아 지역 내 물산업 국제협력을 촉구하는 것이다. 물 정책의 핵심 요소로는 물 분야 개혁에 대한 국제적 관심 증대, 통합수자원관리, 물 공급의 질적 향상, 물 보전과 시스템 효율 향상, 지역 간 협력 향상 및 각국의 수자원의 상호 이해 증진, 수자원 정보와 경험의 교환, 거버넌스와 역량 구축 등이다. ADB는 또한 2002~2005년 Water for All 정책의 일환으로 Water Awareness Program (WAP)을 실시하였고 아시아·태평양 지역의 효과적인 물 정책을 지원하는 사업을 추진해 오고 있다.

2006년 9월 27일 필리핀 마닐라에서 아태지역 160여명의 물 관련 전문가들이 모여 공식적으로 출범한 APWF는 ADB의 Water Financing Program (2006-2010)을 보완하고 아태지역의 개발도상국 물 문제 해결을 위한 논의의 장을 제공하는 것이다. 그림 2.13은 APWF의 주요 활동 영역을 보여주고 있으며, 각 기관별 역할은 물 관련 사업의 재정 조달 및 역량 개발 (ADB), 물 관련 재해 관리 (ICHARM), 물 관련 개발과 생태계 관리 (IUCN/FAO) 등 이다.

APWF는 아태지역 지도자들이 물 이슈를 논의하기 위한 장으로써 2~3년을 주기로 Asia-Pacific Water Summit (APWS)을 개최해오고 있다. 표2.6에서 보는 바와 같이 제1차 APWS는 2007년 일본 벳부에서, 제2차 APWS는 2013년 태국 차앙마이에서 개최되었다.



※ 자료원: APWF 홈페이지, <http://www.apwf.org/about/approach.html> (방문일: 2014년 7월 2일)

그림 2.13 Asia Pacific Water Forum 주요 활동 영역 및 파트너십

표 2.6 역대 Asia-Pacific Water Summit 개요

구분	개최지/개최시기	회의내용 및 성과
1차	일본 벳부 2007.12.03. ~ 04. 	• 재정기획부 장관, 물 정책 입안자, 기업가, 지자체장, 시민단체, 언론인등 참가 • 국민의 삶의 영속성과 사회·경제적 발전을 위한 물 발전 • 주요 의제: Water Security: Leadership and Commitment • ADB의 2006-2010 물 재정 조달 프로그램 (WFP) • 아태물정상회의에서 CEO 패널 • 물 관련 재해 관리 • Glacier Melting 관련 세션: 기후변화, 빙하, 수자원 • 2008년 세계위생의해 지역 출범 • 태평양: 물과 환경에 대한 소규모 도서 개발도상국 회담 • 중앙아시아: 아랄 해 유역의물 안전 확보에 대한 공약
2차	태국 차앙마이 2013.05.19. ~20. 	• 재정기획부 장관, 물 정책 입안자, 기업가, 지자체장, 시민단체, 언론인등 참가 • 기술 워크숍 및 전시회 개최: 2013.05.16.~18. • 주요 의제: Water Security and Water-related Disaster Challenges: Leadership and Commitment • 경제, 식품과 물 안보 • 도시 물 안보 • 환경적 물 안보 • 물 위험과 회복 • 세계 물 확보를 위한 통합물관리 과정 • 물과 관련된 재해 문제

※ 자료원: APWF 홈페이지, <http://www.apwf.org/project/result.html> (방문일: 2014년 7월 2일)

※ 제2차 아태물포럼 공식 홈페이지, <http://info.apwatersummit2.org/> (방문일: 2014년 7월 2일)

라. African Development Bank (AfDB)

1965년 아프리카개발은행 (AfDB: African Development Bank)은 아프리카 지속가능한 경제 발전과 빈곤을 감소하기 위해 설립된 국제기구이다. AfDB는 2025년까지 아프리카의 90% 상수도 보급률 달성이라는 비전을 제시하고 2015년까지 아프리카 인구 75%에게 음용수를 공급하는 목표를 설정하였다. AfDB는 아프리카 물 비전 실행을 위한 프레임 구축, 워터파트너십 프로그램, 지역의 물공급과 위생 이니셔티브, 아프리카 물관리 시설을 위해 2000년 통합물관리 정책을 수립하였다. 표2.7는 AfDB의 개요이다.

표 2.7 African Development Bank 개요

기관명	African Development Bank	Web Site	www.afdb.org
주요활동	• MDGs 달성을 위한 노력 • 분야별 프로젝트: 농업, 기후변화, 경제 성장을 위한 거버넌스, 교육, 에너지&파워, 환경, 성, 건강, 정보와 기술, 사회기반시설, 인적자원, 교통, 물공급과 위생 • 대부분 물공급과 위생을 위한 사업을 시행		
목적	아프리카의 경제발전과 빈곤 감소를 위해 설립		
물산업 이니셔티브	프로그램	내 용	
	AfDB Water and Sanitation Initiative	아프리카 각 지역의 기본적인 물공급과 위생관리를 위해 'Strategic Plan 2012-2015' 수립	
	African Water Facility	아프리카 전 지역의 물 관련 시설 구축	
	New Partnership for Africa's Development-Water and Sanitation Program	아프리카 지도자들에 의해 결의된 프로그램 으로 아프리카의 사회 경제 발전을 위한 통합적이고 전략적인 프레임 구축	
	Multi-donor Water Partnership Program	• 2002년 아프리카와 네덜란드 정부가 수립 • 2006년 캐나다, 덴마크 정부도 동참 • AfDB의 통합물관리 정책 수행	

※ 자료원: AfDB 홈페이지, <http://www.afdb.org/en/about-us/structure/> (방문일: 2014년 7월 4일)

마. Global Water Partnership (GWP)

1992년 물과 환경에 관한 더블린 회의와 리오 데 자네이로에서 열린 UN 환경개발회의에서 물 관련 이슈에 대한 기구의 참여와 중재 기구의 역할이 중시되면서, 1996년 World Bank와 UNDP, UNEP 및 스웨덴국제개발기구 (SIDA: Swedish International Development Cooperation)가 공동으로 Global Water Partnership을 발족하였다.

GWP 설립 목적은 재정·기술·정책·인적 자원을 동원한 전 지구적인 네트워크를 구축하고 통합수자원관리를 소개하고 이행하는 것이다. GWP의 핵심 목표는 전 지구적 물 안보의 확보로써, 국제협력을 통한 지속 가능한 물 개발 및 관리를 최우선 과제로 선정 하였다. GWP는 물 관련 정부부처, 공공기관 및 민간 기업, 전문 기구, 다자간 개발 기구 및 Dublin-Rio 원칙을 지키는 기구의 연대이며, 13개 지역 파트너십과 85개국과의 파트너십을 구축하였다. GWP는 수자원의 지속가능한 개발, 수자원 관리·이용에 관련된 기구들 간의 협력 증진, 수자원 협력 기구 연대의 채널로써 필수적인 가이드라인을 제시한다. 표2.8은 Global Water Partnership의 개요이다.

표 2.8 Global Water Partnership 개요

기관명	Global Water Partnership	Web Site	www.gwp.org
주요활동	• 정부기관, 공공기관, 민간기업, 전문 기구, 다자간 기구와의 파트너십 구축 및 수자원 개발에 관한 협력증진을 통한 가이드라인 제시 • 수자원관리의 접근법에 대한 조언, 정책적 조언과 대화의 장 제공, 전문가적 지식과 정보, 연구, 개발, 훈련 등 다양한 활동을 지원 • 국제 유역 기구 네트워크: 유역 기구의 발전 및 강화 • 통합수자원관리를 위한 역량 확립 네트워크		
목적	재정, 기술, 정책, 인적 자원을 동원한 전 지구적인 네트워크를 구축하고 통합수자원관리를 소개 및 이행		
연계 프로그램	프로그램	내 용	
	International Network of Basin Organization (INBO)	하천유역이나 호수 차원의 통합수자원관리에 대한 기구 설립 및 지원	
	Capacity Building Network for IWRM (Cap-Net)	통합수자원관리의 인적자원 개발	
	Mainstreaming Gender in IWRM (MG-IWRM)	Vision to Action 협의와 협정에서 성 관련 문제와 정보를 공유하는 네트워크	
	Ground Water Management Advisory Team (GW-MATE)	이해당사자와의 총체적 대화를 통해 지하수자원 관리와 보호, 정부의 역할, 관련 정책과 제도 정비에 관한 조언	

※ 자료원: GWP 홈페이지 (방문일: 2014년 7월 2일)

2. 물 관련 국제행사

가. World Water Forum

물 문제에 대한 전 지구적 논의는 1970년대 초부터 시작되었으나, 1992년 아일랜드 더블린에서 개최된 유엔환경개발회의 (United Nations Conference on Environment and Development)와 브라질 리우정상회담에서 물 문제 관련 국제기구의 창설이 공식적으로 제기되면서, 1996년 6월 프랑스 마르세유에 본부를 둔 세계물위원회 (World Water Council; WWC)가 설립되었다.

UN이 산하에 여러 조직을 설립하여 물과 관련된 다양한 문제를 해결하고자 국제협력의 장을 마련해 왔고, 이는 각 국가 및 공공 기관간의 정치적 차원에서의 협상과 원조 등을 통해 문제를 해결하고자 하는 노력이었던 데 반해, WWC는 물 관련 다양한 문제의 해결에는 민간을 포함한 모든 이해 당사자들의 참여가 반드시 필요하다는 공감대 아래 설립된 국제적인 민간 기구이다.

WWC는 표 2.9에서 보는 바와 같이 1997년 모로코 마라케시에서 제1차 World Water Forum (WWF)을 개최하면서, 국제적인 물 문제 해결에 있어서 UN중심에서 벗어나 정부 간 기구, UN 기구, 정부 부처·의회 및 관련 기관, 국제기구, 학계, 시민단체, 기업 등 국제사회의 다양한 이해당사자 협력체계를 구축하고, 당사자 간 대화를 통해 물 문제 대응방안을 모색, 해결해 나가는 계기가 되었다.

표 2.9 역대 World Water Forum 개요 (1997-2015)

차수	연도	로고	개최지	슬로건/주요성과	규모
1	1997		모로코 마라케시	- Vision for Water, Life and the Environment - 깨끗한 물을 공급받고 위생시설을 확보하는 것은 인간의 기본적 권리라는 ‘마라케시 선언’ 채택	63개국 약 500명 (연인원)
2	2000		네덜란드 헤이그	- From Vision to Action 21세기 안전한 물 확보를 목표로 하는 ‘헤이그 선언’ 채택	114개국 약 5,700명 (연인원)
3	2003		일본 교토/시가/ 오사카	- A Forum with a Difference ‘가상 수자원 포럼’, ‘수자원 음성 프로젝트’와 같은 새로운 개념 도입	183개국 약 24,000명 (등록인원)
4	2006		멕시코 멕시코시티	- Local Action for a Global Challenge - 장관급 선언문(148개 정부) 채택	150개국 약 20,000명
5	2009		터키 이스탄불	- Bridging Divides for Water - 이스탄불 물 정상선언 : 다수 참여국 정상들이 광범위한 행동을 위한 선언문 채택 - 이스탄불 물 합의 43개 국가 250개 지방정부가 지방정부를 위한 새로운 협정문 발표	192개국 약 33,000명 (연인원)
6	2012		프랑스 마르세유	- Time for Solutions ‘Platform of Solution’을 구축 1,400개 이상의 솔루션 수집 - 장관선언문 채택 145개국 (국가정상급 15명, 장관급 고위 각료 112명)	173개국 약 25,000명 (연인원)

이후 WWF는 매 3년마다 일주일간 ‘세계 물의 날’ (World Water Day, 3월 22일)을 전후하여 전 세계를 돌아가며 개최되고 있는데, 다른 국제회의와는 달리 독특한 방식으로 진행됩니다. 약 2년간의 준비기간 내내 여러 과정별 (주제별 과정, 지역별 과정, 정치적 과정 등)로 준비회의 (Stakeholder ‘s Consultation Meeting; SCM)

와 대 주제별 관련 기관 간 협력과 논의를 위한 각종 회의를 통해 다양한 물 문제 해결 노력을 하고, 그 결과를 포럼기간동안 발표하여 공유하고, 선언문 채택 등 그 이행을 약속하는 형태로 진행된다.

나. Singapore International Water Week

싱가포르 환경부와 Public Utility Board (PUB) 공동으로 물 관련 문제를 해결하기 위한 장을 마련하기 위해 2008년 Singapore International Water Week (SIWW)을 설립하였다. 2008년~2011년까지 매년 개최되었으나 2012년 이후로는 2년마다 개최하고 있다. 전 세계의 물 관련 전문가 및 물산업 이해 관계자들이 모여 물 관련 산업 정보를 공유하고 최신 기술을 출시하기도 한다. 물 문제 해결을 위해 힘쓴 전문가 및 기관에게 ‘Lee Kuan Yew Water Prize’를 수여하고, 물 정상회의, 물 박람회, 비즈니스 포럼, 공업용수 해결 등의 포럼을 개최한다. 표 2.10은 역대 Singapore International Water Week의 개요이다.

다. Stockholm World Water Week

1991년부터 세계 물 문제 해결을 위해 스톡홀름 국제물연구소 (SIWI: Stockholm International Water Institute)가 매년 스톡홀름에서 World Water Week 행사를 개최한다. World Water Week 행사는 물과 관련된 실질적·과학적·정책적 의제를 제공하고 국제적 물 이슈를 해결하며 협력의 장 마련을 목적으로 설립되었다. 세계물주간 구성은 총회, 패널 토론, 과학 워크숍, 전시회, 이벤트 및 세미나, 과학 워크숍, 물 관련 연구 결과 발표 등으로 되어 있다. 매년 물 관련 전문가, 정부 기관, 물관리·과학 분야 전문가, 국제기구 및 NGO 단체, UN 기구 관계자들 200개 기관에서 2,500여명 이상이 참가한다. 표 2.11은 역대 Stockholm World Water Week 개요이다.

라. Global Water Summit (GWS)

Global Water Summit은 물 관련 전문지인 Global Water Intelligence (GWI)와 국제담수화협회 (IDA: International Desalination Association)가 함께 개최하는 물 관련 국제회의이다. 2007년부터 매년 전 세계 고위급 인사들이 한 자리에 모여 물 관련 특별 의제로 구성된 국제회의를 진행하고 기조 세션, 테마별 세션, 라운드 테이블 미팅과 같은 3가지 형태로 구성되어 있다. GWS는 물 관련 회사의 CEO, 관리자, 각 지역의 물 종사자, 물 전문가 및 연구자, 교수, 정부 기관 관계자들이 참석한다. 표 2.12는 역대 Global Water Summit의 개요이다.

표 2.10 역대 Singapore International Water Week 개요 (2008-2014)

구분	개최시기	회의내용 및 성과
1차	2008.06.23.~27.	• 79개국 8,500여명의 각국 대표단, 물 관련 이해당사자 참가 • 동아시아 정상회담 (East Asia Summit Conference)와 세계도시 정상회담 (World Cities Summit) 동시 개최 • 주요 의제: Sustainable Water Solutions for Cities • “Blue Water” 출판: 전 세계 물과 물 재사용 문제에 관련 지속 가능한 해결책 제시
2차	2009.06.22.~26.	• 물 대회, 물 박람회, 비즈니스 포럼, ‘Lee Kuan Yew Water Prize’ 수여 • 주요 의제: Sustainable Cities-Infrastructure and Technologies for Water
3차	2010.06.28.~07.02	• 85개국의 물 관련 국제기구, 국가, 물산업, 물 관련 연구자 및 이해당사자 14,000여 명 참가 • 제2회 세계 도시 정상회담도 함께 개최 • 물 박람회: 39개국 이상의 510명의 출품자 참가 • 주요 의제: Sustainable Water Solutions for a Changing Urban Environment • 목표: 지속적으로 변화하는 기후변화에 맞춰 물 안보를 해결하기 위한 비용 절약·효율적인 해결방안 제시
4차	2011.07.04.~08.	• 99개국의 13,500여명 참가 • 정책 입안자, 물기업, 전문가들이 물산업의 변화와 새로운 기술을 선보이는 국제적인 플랫폼 구축 제안 • 5 flagship 성립: ‘Lee Kuan Yew 워터 프라이즈’, 물 정상회의, 물 박람회, 비즈니스 포럼, 공업용수 해결 포럼, 물 대회. • 주요 의제: Sustainable Water Solutions for a Changing Urban Environment
5차	2012.07.01.~05.	• 104개국 18,000여명 참가 • 제3회 세계 도시 정상회담과 싱가포르 환경 정상회담 취임식도 공동으로 개최 • 물 박람회: 750여 기관의 출품자 참가 • 주요 의제: Water Solutions for Liveable and Sustainable Cities
6차	2014.06.01.~05.	• 104개국 19,000여명 참가 • 주요 행사: ‘Lee Kuan Yew 워터 프라이즈’, 물 정상회의, 가상수 (Virtual Water) 박람회, 비즈니스 포럼, 공업용수 해결 포럼, 물 대회, TechXchange, Hydro-gen • 주요 의제: The Global Platform to Share and Co-create Innovative Water Solutions

※ 자료원: Singapore International Water Week 홈페이지, www.siwv.com.sg (방문일: 2014년 7월 2일)

표 2.11 역대 Stockholm World Water Week 개요 (1991-2014)

구분	개최시기	주요 의제
1차	1991.08.12~15	Water Resources in the Next Century
2차	1992.08.10~14	A Holistic Approach to Water Quality Management: Finding Life-Styles and Measures for Minimizing Harmful Fluxes from Land to Water
3차	1993.08.10~14	Integrated Measures to Overcome Barriers to Minimizing Harmful Fluxes from Land to Water
4차	1994.08.09~13	Integrated Measures to Overcome: Challenges and New Opportunities
5차	1995.08.13~18	Water Quality Management: Heading for a New Epoch
6차	1996.08.04~09	Safeguarding Water Resources for Tomorrow: New Solutions to Old Problems
7차	1997.08.04~09	With Rivers to the Sea: Interaction of Land Activities, Fresh Water and Enclosed Coastal Seas
8차	1998.08.10~13	Water—the Key to Socio-Economic Development and Quality of Life
9차	1999.08.08~14	Urban Stability Through Integrated Water-Related Management
10차	2000.08.08~09	Water Security for the 21st Century: Innovative Approaches
11차	2001.08.13~16	Water Security for the 21st Century: Bridge Building Through Dialogue
12차	2002.08.12~15	Balancing Competing Water Uses—Present Status and New Prospects
13차	2003.08.11~14	Drainage Basin Security—Balancing Production, Trade and Water Use
14차	2004.08.16~20	Drainage Basin Management—Regional Approaches for Food and Urban Security
15차	2005.08.21~27	Drainage Basin Management—Hard and Soft Solutions in Regional Development
16차	2006.08.20~26	Beyond the River—Sharing Benefits and Responsibilities
17차	2007.08.12~18	Progress and Prospects on Water—striving for Substantiality in a Changing World
18차	2008.08.17~23	Progress and Prospects on Water: For a Clean and Healthy World with Special Focus on Sanitation
19차	2009.08.16~22	Responding to Global Changes: Accessing Water for the Common Good with Special Focus on Trans-boundary Waters
20차	2010.08.05~11	Responding to Global Changes: The Water Quality Challenges—Prevention, Wise Use and Abatement
21차	2011.08.21~27	Responding to Global Changes: Water in an Urbanizing World
22차	2012.08.26~31	Water and Food Security
23차	2013.08.26~31	Water Cooperation—Building Partnership
24차	2014.08.31~09.05	Energy and Water

※ 자료원: Stockholm World Water Week 홈페이지, www.worldwaterweek.org/ (방문일: 2014년 7월 2일)

표 2.12 역대 Global Water Summit 개요 (2010-2015)

구분	개최지/개최시기	주요 의제 및 아젠다
4차	프랑스 파리 2010.04.26.~27.	- 주요 의제: Transforming the World of Water - 물산업과 에너지와의 결합 - 물, 에너지, 식품과 재정적 관계 사이의 지속성을 유지하기 위해 물산업의 변화를 전략적으로 제시 - 물과 원자력발전, 재생 가능한 에너지, 담수화 시설과의 상관관계 분석
5차	독일 베를린 2011.04-18.20.	- 주요 의제: Integrated Solution Provider for Water and Waste Water - 아시아의 경제 성장에 따른 도전 과제와 물 분석 - 물 및 공공 부분의 금융위기/물산업의 수행과 도전과제/물산업, 재정 관리 그리고 수행과제/스마트 네트워크 혁명/개발도상국 물 분야 서비스를 위한 접근법
6차	이탈리아 로마 2012.04.30.~05.01	- 주요 의제: Water Risks - 물 관련 위험은 세계 경제가 향후 10년간 직면할 가장 심각한 문제로 인식됨 - 기후 변화의 영향으로 세계 물 시스템에 대한 인식이 높아지고, 에너지·식품·섬유·광물 자원의 수요 증가로 수자원 경쟁이 가속화 됨 - 공공재의 위기를 넘어서/인디아 물의 미래 계획/전 세계 물 위생의 미래/물산업의 새로운 세계/물 기술의 모델
7차	스페인 세비야 2013.04.22.~23.	- 주요 의제: Water Risk - 전 세계 물 관련 리더 및 전문가들이 모여 물부족, 홍수, 인프라 장애와 관련한 효과적인 대처방안에 대해 논의함. - 다양한 물 위험 분석/담수화 기술/물 분야의 국제적 리더십/라틴 아메리카의 물 문제/국제적 기업의 물 문제와 위기/물 관련 기술의 현황/스마트 워터와 스마트 도시/태양에너지에 의한 담수화/물 위험과 미래 대처 전략
5차	프랑스 파리 2014.04.07.~08.	- 주요 의제: Water for Growth - 경제 회복에서 물의 중요한 역할과 2050년을 향한 발전에 초점을 둠. - 물산업의 성장/주요 담수화 프로그램 분석/제로 임팩트 프로그램 분석/폐수 관련 기술과 미래와 전망/물 관련 기술 현황 분석/물산업의 성장을 위한 새로운 모델 도출/도시의 미래—인프라 투자 관련 산업/광산의 물관리/석유 및 가스에 대한 물 관련 기술/스마트 물 전략

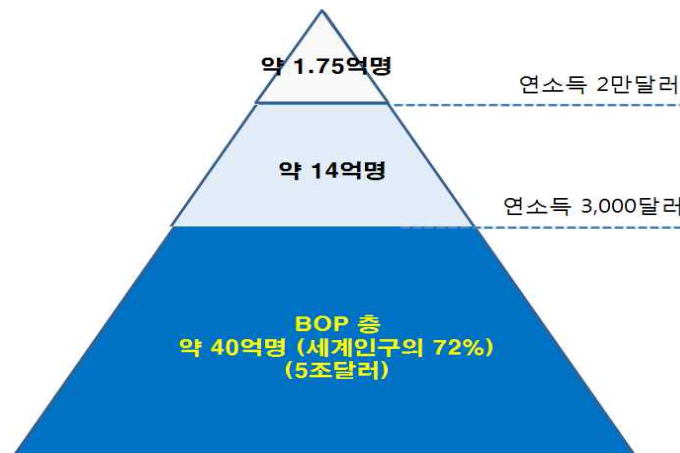
※ 자료원 : Global Water Intelligence 홈페이지, <http://www.globalwaterintel.com/> (방문일: 2014년 7월 2일)

제3장 글로벌 물산업 동향

제1절 글로벌 물산업 현황 및 전망

1. Post-2015 BOP 시장의 성장

BOP는 그림 3.1에서 보는 바와 같이 Base of Pyramid 혹은 Bottom of Pyramid의 약자로 2002년 구매력 기준으로 연간 소득이 3,000달러 미만인 경제 시스템 (피라미드)의 맨 아래층에 있는 빈곤층을 일컫는 용어이다. BOP계층은 향후 중간 소득층으로 성장할 가능성이 높아 ‘Next Volume Zone’, ‘Post BRICs’, ‘Next Market’으로도 불리고 있다.



※ 자료원: World Resources Institute & International Finance Corporation (2007), “The Next 4 Billion: Market Size and Business Strategy at the Base of the Pyramid”, edited by Hammond, A.L., et al.

그림 3.1 세계의 소득계층 현황

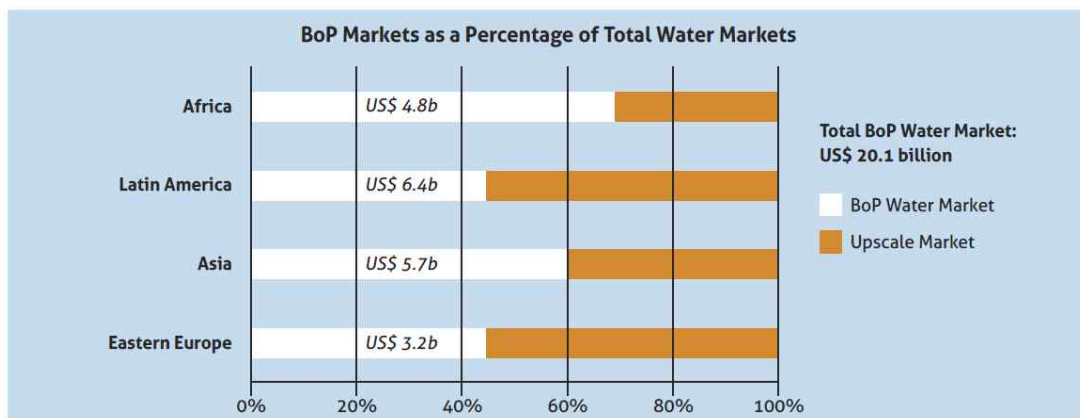
World Resources Institute와 International Finance Corporation의 공동보고서인 ‘The Next 4 Billion’ (2007)에 따르면 세계인구의 약 72%인 40억 명이 BOP층이고, 그 시장규모는 약 5조 달러에 달한다. 반면, 연간소득 2만 달러 이상의 고소득층은 1.75억 명, 중간소득층은 14억 명이다. BOP 계층 중 연소득 750 달러 (1일 2달러) 미만 인구는 20억 명, 360 달러 (1일 1달러) 미만 인구는 10억 명으로 추정된다.

지역별로는 중동을 포함한 아시아가 71.5%인 28.6억 명이고, 아프리카가 4.9억 명 (12.3%), 동유럽이 2.5억 명 순이다. 전체 인구에서 BOP계층이 차지하는 비중은 아프리카가 95.1%로 가장 높고, 아시아 83.4%, 남미 69.9%, 동유럽 63.8% 순이다.

BOP 물시장은 선진국의 시장과 매우 다른 특성을 지니고 있다. 선진국들의 사업 환경과 가장 크게 다른 점 중의 하나는 주민들의 구매력이 낮은 대신 인구가 많다

는 것이다. 전 세계 인구의 22.4%가 1일 소득 1.25달러 미만의 빈곤계층으로 식수, 에너지 등 최소한의 기초 생활 여건도 부족한 상황이다. BOP층의 개인적 구매력은 하루 8달러로 그다지 크지 않아 현대의 과학기술은 대부분 상위 10%를 위한 제품과 기술개발에 집중되어 있다. 그러나 최근 BOP층을 대상으로 한 사업이 주목을 받고 있는데, 이는 BOP층의 사람들의 개인적 구매력은 약하지만, 전체 시장 규모는 엄청나게 크기 때문이다. 빈곤층의 요구를 충족시키는 적정기술의 보급은 이러한 빈곤계층의 구매력을 바탕으로 기업 활동 활성화는 물론 이들 빈곤층의 삶의 질 향상에 크게 기여할 수 있다.

아프리카 11개국, 아시아 7개국, 동유럽 5개국, 남미 7개국 등 30여개 중·저소득 국가들의 물 분야 BOP 시장을 조사한 보고서에 따르면 (WRI & IFC, 2007), 이들 나라의 BOP 물 시장은 113억 달러이다. 이는 30여 나라의 20억 명에 이르는 BOP인구가 매년 물에 지출하는 비용을 나타낸다. 위의 결과를 이 4지역의 BOP 전체 물시장으로 확대 해석하면 그림 3.2에서 보는 바와 같이 39억 6천명의 인구에 200억 달러로 추정되고 있다. 이중 라틴 아메리카가 가장 큰 시장으로 BOP 인구 3억 6천만 명이 64억 달러를 물에 지출한다. 아시아의 경우 29억 명이 57억 달러, 아프리카의 경우는 4억 8천6백만 명이 48억 달러, 동유럽은 2억5천4백만 명이 32억 달러를 지출하는 것으로 추정되고 있다.



※ 자료원: World Resources Institute & International Finance Corporation (2007), “The Next 4 Billion: Market Size and Business Strategy at the Base of the Pyramid”, edited by Hammond, A.L., et al.

그림 3.2 전체 물시장과 BOP 시장

특히 위 BOP시장에서 새천년 개발목표 (Millenium Development Goal) 의 달성을 위해 설정했던 기간이 2015년으로 끝나면서, Post-2015에 관한 논의가 다양하게 이루어지고 있으며 ‘물과 위생에 대한 보편적 접근의 달성’ 과 ‘빈곤해소’ 가 주요한 내용으로 포함되어 있다. 또한 개도국들은 재난극복과 불평등 해소를 주요한 내용으로 포함시킬 것을 요구하고 있어서 수자원 개발, 홍수대응과 관련한 국제적인 지원이 확대될 것으로 보인다.

개발에서 물은 모든 면에서 영향력을 미치는 중요한 결정요인이기 때문에, Post-2015 목표에서는 MDGs에서 중점적으로 다뤘던 WASH (Water, Sanitation and

Hygiene)의 영역을 넘어, 수자원 관리, 폐수 및 수질관리의 분야까지 통합적인 접근을 강조하고, 이 모두는 물안보 (Water Security)를 유지하기 위한 필수적인 요소임을 논의하고 있는데 물 분야의 핵심요지는 다음과 같다 (한국국제협력단, 2013b).

- 안전하고 지속가능한 물공급, 위생의 보편적인 접근은 WASH 부문의 전 지구적인 목표로 제시되어야 한다.
- 지하수, 지표수는 인간의 수요에 부합하기 위해, 지속가능하게 모니터링 및 관리되어야 한다.
- 사용된 모든 물과 폐수는 자연으로 배출되기 전에 수거되어 처리되어야 한다. 이때 오염방지 및 재사용의 원칙에 근거하여 관리할 필요가 있다. 3R (Reduce, Remove, Reuse)의 접근법이 강조되어야 한다.
- 새로운 개발 프레임워크를 세우는데서 불평등 감소 노력이 필수적이다.
- 물 관련 새로운 목표는 원대하여야 하며, 측정 가능한 목표와 지표를 통해 쉽게 소통할 수 있어야 한다.

2. 글로벌 물시장

가. 성장 전망

제2장에서 언급한 바와 같이 ‘갈수록 부족해지는 수자원’, ‘갈수록 어려워지는 치수관리’, ‘노후 인프라 정비수요 증가’, ‘기후변화’ 등 글로벌 물관리 현안과 POST-2015 BOP 물시장의 성장은 글로벌 물시장의 지속적인 성장요인이다.

일반적으로 물산업에 대한 통계와 전망은 상하수도 관련 비즈니스와 산업용수 관련 비즈니스를 중심으로 이루어지고 있으며, 여기에는 수자원개발과 하천관리, 농업용수, 생수, 가정 용수 관련기기 등의 비즈니스와 관련한 사업들은 물산업의 범주에 잘 포함되지 않는다. 그림 3.3에서 보는 바와 같이 협의의 물산업 개념만으로도 세계 물산업의 규모는 타 산업과 비교할 때 이미 상당한 수준이다.

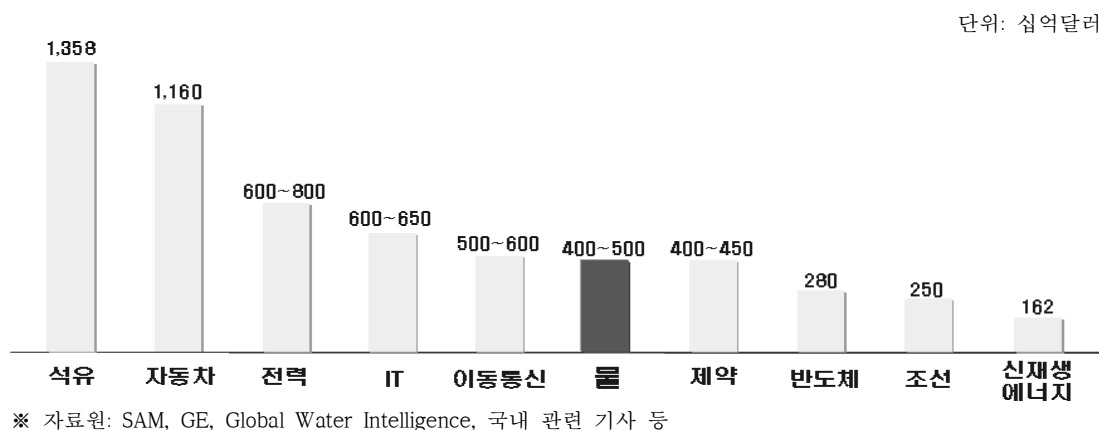


그림 3.3 타 산업 부문과의 비교

Global Water Intelligence 의 Global Water Market 2014 (GWI, 2014) 등 자료에 의하면 표 3.1에서 보는 바와 같이 2014년도의 세계 물시장 규모는 총 578,059 백만 달러로 예상된다. 분야별로는 수자원 25,971 백만 달러, 상수도 216,612 백만 달러, 하수도 167,763 백만 달러, 공업용수 55,384 백만 달러, 수도 관망 112,329 백만 달러로 추정된다.

표 3.1 글로벌 물시장 성장 전망

(단위: 백만 달러)

	2014	2015	2016	2017	2018
합 계	578,059	602,495	630,440	658,996	697,983
수자원개발	25,971	27,874	30,411	29,991	35,032
상수도	216,612	222,833	229,362	236,532	244,497
하수도	167,763	174,102	180,862	189,082	199,078
공업용수	55,384	59,230	62,865	67,792	74,078
수도 관망	112,329	118,456	126,940	135,599	145,298

※ 자료원 : GWI (2013), Global Water Market 2014.

※ 공업용수 시장 규모는 GWI (2013) 데이터를 이용하여 추정

그리고 현재의 물시장은 4.8%의 연평균 성장을 이루어 향후 2018년에는 697,983 백만 달러 시장을 형성할 것으로 전망하고 있다. 분야별로는 상수도 및 하수도 분야가 가장 큰 시장으로 연평균 성장은 각각 3.1%, 4.4%을 이룰 것으로 전망하고 있다. 반면 수도 관망은 상수도 및 하수도 보다는 규모면에서 작으나 시장 성장에 있어서는 6.6%의 성장을 이루어 상하수도를 압도할 것으로 추정하고 있다. 기타 공업용수 시장은 현재 시장은 작으나 연평균 성장세는 7.5%로 가장 빠르게 성장할 것으로 기대된다. 수자원 개발 시장은 4.8%로 추정하고 있지만 이는 현재까지의 집계된 통계상 수치로, 이는 글로벌 동향 관점에서 재 규명해야 봐야할 문제이다.

현재 물산업은 세계적인 선도적 물 기업에 의한 집중화 현상과 다국적기업의 활동이 두드러지게 나타나고 있지만, 향후에는 그림 3.4에서 보는 바와 같이 남아시아·중동·북아프리카와 중국·인도의 물시장이 급성장 잠재력을 가지고 있는 것으로 나타나고 있다. 그림 3.4는 일본경제산업성이 2010년 ‘물 인프라 해외진출 방안’ 보고서에서 Global Water Intelligence의 자료를 토대로 지역별 물산업 규모를 추정한 것이다.

나. 물산업 Trend

한편 전 세계 물산업은 그림 3.5에서 보는 바와 같이 광역화 경향이 뚜렷하게 나타나고 있다. 지자체 중심으로 분절된 영세한 사업구조 하에 비효율적 운영을 해소하기 위해 주요 국가들은 상하수도사업의 광역화를 추진하고 있는 것이다.

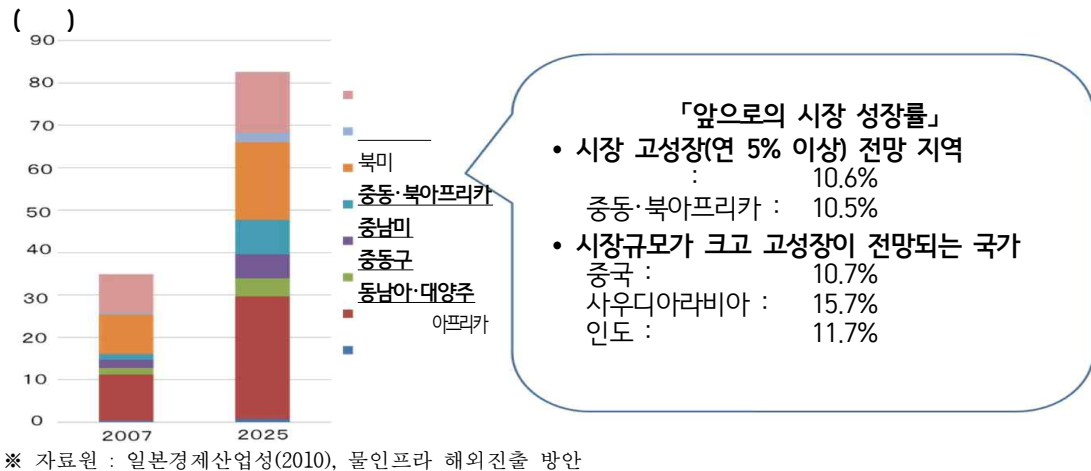


그림 3.4 세계 물산업 시장의 지역별 성장전망



그림 3.5 상하수도사업의 광역화 경향

그리고 소비자의 기술 요구수준이 높아지면서 물기업의 전문화 경향이 빠르게 확산되고 있다. Veolia, Suez 등 다국적 물기업과 더불어 브라질의 SABESP, 로마의 ACEA 등 대형 전문 물 공기업의 약진, 중국의 China Water Industry Group과 같은 로컬 민간기업의 등장 등은 지방정부의 직접 경영이 아닌 전문 물기업에 의한 위탁 운영을 촉진시키는 한 원인이 되고 있다.

2013년 기준 전문 물기업에 의한 상하수도 서비스 인구는 그림 3.6에서 보는 바와 같이 10억4,980만 명으로 지난 10년간 2배 이상 증가하였는데, 2015년에는 세계 인구의 16% (11억3,700만 명), 2025년에는 16억7,200만 명까지 증가할 것으로 전망되고 있다.

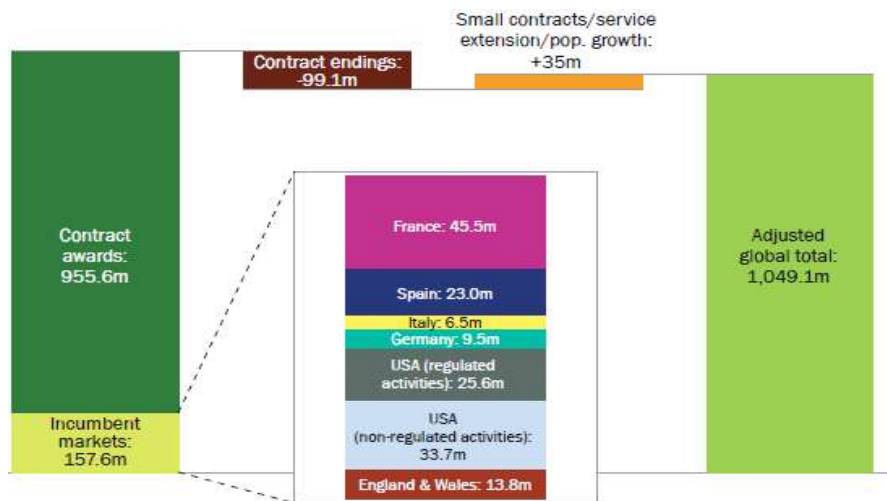


그림 3.6 전문 물기업에 의한 서비스인구

전문화 과정에서 나타나는 주요 특징은 기업 간 협력이다. 물기업에 있어 핵심 경쟁요인은 토털솔루션 역량이나, 물산업은 다양한 전공 분야의 기술을 요구한다. 따라서 개별기업이 모든 역량을 내부화하는 것은 현실적으로 매우 어려움에 따라, 많은 기업들이 타 기업과의 제휴 및 아웃소싱 등을 통해 토털솔루션 역량을 확보하는데 주력하고 있다. 실제, Veolia 등과 같이 그룹 내부적으로 설계·제조·건설·운영 등 토털솔루션 역량을 갖춘 물기업의 경우에도 국내·외 프로젝트 수주 방안으로 대부분 컨소시엄을 구성하고 있다.

물산업 분야 선진기업들의 핵심 성공요인은 고객에게 차별화된 가치를 제공할 수 있는 분야에 역량을 집중하는 것이다. 물산업 전체 Value Chain을 망라하는 프로젝트 추진 역량을 갖추되, 내부적으로는 가장 경쟁력 있는 분야에 핵심역량을 구축함으로써 고객니즈에 맞는 최상의 서비스를 제공할 수 있게 된다.

마지막으로, 기술의 혁신은 막(membrane)을 기반으로 하는 수처리 기술혁신과 IT를 활용한 물공급의 Smart화를 들 수 있다. 수처리는 상수도의 경우 응집-침전-여과 등 물리화학적 공정, 하수도의 경우에는 미생물 등을 활용한 생물화학적 공정이 주류를 이루었으나, 최근에는 MF, UF, NF, RO 등 다양한 막이 개발되었을 뿐만 아니라, 막의 제조비용도 낮아져 상수, 하·폐수처리, 해수담수화에 전통적 수처리 방식을 빠르게 대체해 가고 있다.

이와 더불어, 그림 3.7에서 보는 바와 같이 IT를 기반으로 물산업 인프라의 Smart화가 진행되고 있다. 즉 수요자와 공급자간의 쌍방향 정보교류를 통해 물의 이용을 최대화하고, 깨끗한 수질을 유지하며, 가뭄·홍수 등 재해에 대응하는 등 통합수자원관리의 최적화를 추구하고 있는 것이다.

지능형 WaterGrid 테스트 베드 기초 적용



지능형 WaterGrid 상세설계 및 실증



그림 3.7 IT를 기반으로 한 물산업 인프라 Smart화 개념

제2절 주요국가 물산업 진흥 정책

우리나라는 10여년부터 물산업육성 정책을 내걸고 적극적인 물관리기술의 해외 진출을 도모하고 있으나 실제적인 성과는 미미하다고 할 수 있다. 이는 비슷한 목표로 노력하고 있는 일본이나 싱가포르와도 크게 다르지 않다. 의욕적인 물산업정책에 비해서 실제적인 성과가 미미한 이유에 대해서 분석해볼 필요가 있다.

물산업을 육성하기 위해 노력하는 후발 국가들은 세계적인 물기업들과 선진국들의 물산업정책을 그대로 따라하는 방식으로 물산업정책을 추진하려는 경향이 있다. 이것이 우리나라를 비롯한 후발 국가들의 물산업 진흥정책이 크게 빛을 보지 못하는 요인 중 하나라고 할 수 있다. 프랑스의 Veolia와 같은 세계적인 물기업을 육성하겠다는 정책이나 물산업 클러스터를 구축해서 선진적인 통합 물관리 솔루션을 개발하겠다는 방식에 대해서 신중한 검토가 필요하다. 현재 세계시장을 주도하고 있는 물 다국적 기업들이 향후에도 그러한 지위를 유지할 수 있을지, 어떠한 분야의 시장과 기술, 기업들이 앞으로 부상하게 될 지에 대한 면밀한 분석이 필요하다.

다국적 물기업이나 선진국들의 정책을 따라 하기보다는 우리가 우월한 경쟁력을 갖고 시장을 확보할 수 있는 방안을 모색해야 한다. 이를 위해서는 우선 선진국들의 물산업 진흥정책의 강점뿐만 아니라 문제점도 따로 살펴볼 필요가 있다.

1. 유럽

프랑스의 Veolia로 대표되는 유럽의 다국적 물기업들은 민영화된 세계의 물시장에서 지배적인 지위를 차지해 왔다. 이 기업들의 강점은 유럽의 민영화된 시장에서 오랫동안 기술과 경험을 축적하여 왔고, 시설의 설치뿐만 아니라 운영관리까지를 포함한 통합적인 기술과 대응능력을 갖추고 있다는 점이다. 유럽의 전통적인 물 다

국적 기업 말고는 일본이나 미국 등에도 이와 같은 경쟁력 있는 물대기업이 존재하지 않는다.

이러한 기업들은 기술력과 운영의 노하우 등으로 충분한 경쟁력을 확보하고 있어 적절한 물시장만 형성되어 있으면, 시장을 확보할 수 있으므로 선진국 정부들의 주요한 관심사는 자국의 기업들이 진출할 수 있는 물시장을 열어주는 것이다 (그림 3.8). 개도국과의 교류협력을 위한 물포럼이나 물파트너쉽과 같은 프로그램을 통해서 대상국가의 물 관련 정책담당자들과의 네트워크를 만들고, 자국의 ODA나 국제 금융기관의 지원을 통해 물기업이 진입할 수 있는 환경을 만들어간다. 또, 형성된 시장에서 지배적 지위를 확보하기 위해서 국제표준을 선점하는 활동도 추진한다.

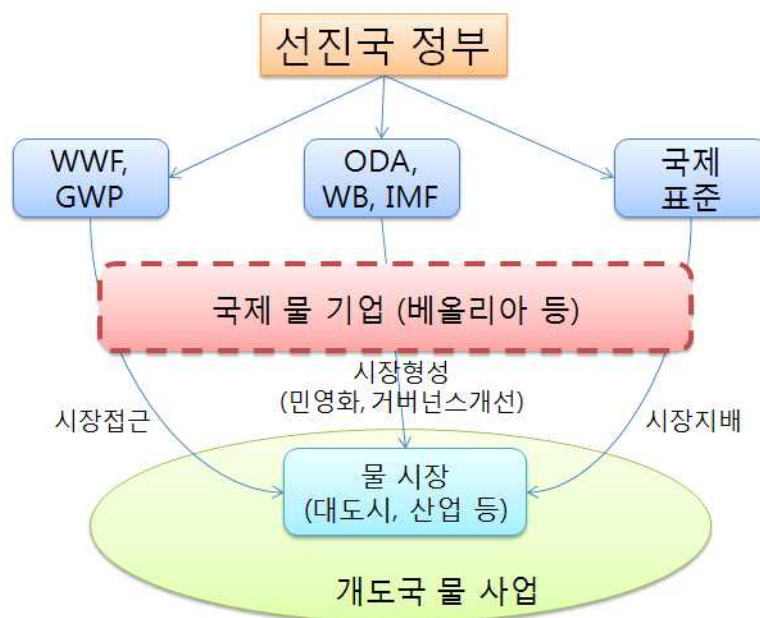
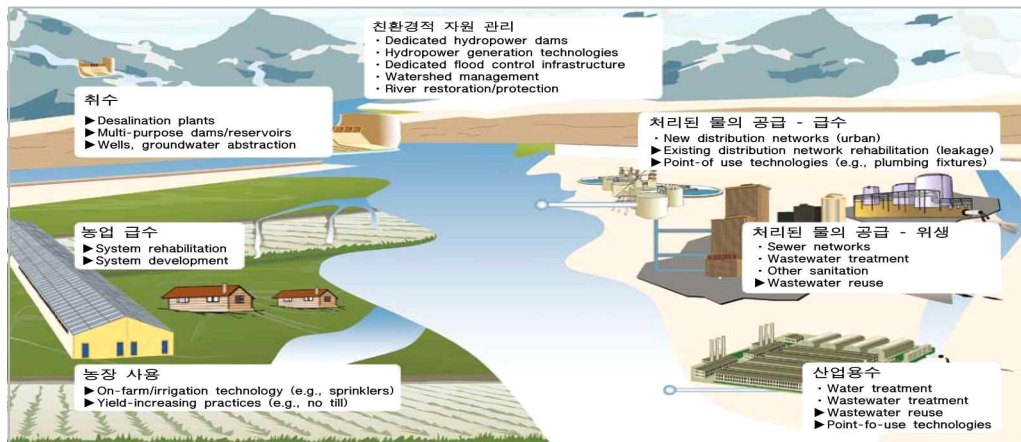


그림 3.8 물 대기업들에 대한 선진국 정부의 지원체계

본 연구에서는 전통적인 물산업, 즉 협의의 물산업이 아닌 물관리기술과 관련된 물산업에서 두각을 나타내고 있는 네덜란드와 독일의 정책을 집중적으로 검토하고자 한다.

가. 네덜란드

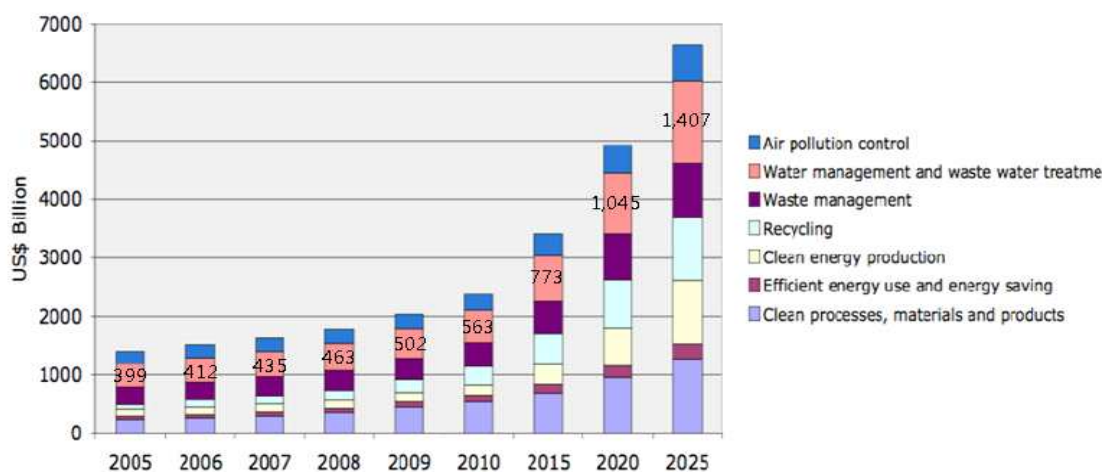
앞에서도 언급한 바와 같이 2030 Water Resources Group은 ‘Charting Our Water Future’ 보고서를 통해 기존 상하수도 시장 중심이 아닌, 그림 3.9에서 보는 바와 같이 통합물관리의 관점에서 물산업을 정의한 바 있다.



※자료원 : 2030 WRG (2009), "Charting Our Water Future"

그림 3.9 2030 WRG의 통합물관리 관점의 물산업 정의

시장 규모에 있어서 일본경제산업성에서는 ‘물 인프라 해외진출 방안’을 통하여 2025년 8,650억 달러 규모를 전망하였는데 이는 상하수도와 해수담수화, 공업용수 중심의 물산업 규모이지만, 독일의 글로벌 컨설팅업체인 Helmut Kaiser Consultancy (2007)는 그림 3.10에서 보는 바와 같이 Cleantech 분야를 포함시켜 2025년 1조4,070억 달러 규모의 물산업을 전망하였다.



※ 자료원: Helmut Kaiser Consultancy (2007), www.sitra.org

그림 3.10 헬무트 카이저 컨설팅의 Cleantech 시장 전망 (2005~2025)

이와 같이 물산업 시장 성장이 긍정적으로 전망되자, 네덜란드에서는 2002년 상하수도 중심의 물산업 개념에서 탈피, 수자원과 하천 관리, 친수개발 부문을 델타기술 (Delta technology)이라 하여 광의의 물산업 접근 전략을 선택하였다. 즉 자국의 강점과 미래 시장기회를 분석하여 물산업의 범위를 표3.2와 같이 설정하였다.

표 3.2 네덜란드의 물산업 범위 설정

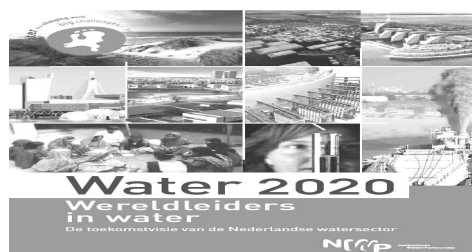
구 분	주 요 내 용
상 수 도	수돗물 공급 및 처리, 급배수 / 공업용수 공급, 처리 및 급배수
하 수 도	생활하수, 공업폐수 수집 및 처리/ 하수 재이용
물 관 리	통합물관리 (지하수, 지표수, 수량, 수질)
물과 녹색	
수력발전	
하이드로 엔지니어링	연안개발, 항만건설 및 준설

※ 자료원: NWP (2001), Strategische Waterkaarten I

2004년 네덜란드 정부는 물산업을 새로운 국가 성장 동력으로 선정하였다. 이후 Netherlands Water Partnership (NWP) 주도로 두 차례에 걸쳐 ‘네덜란드 물산업 육성 및 해외진출 비전’을 수립하였으며, 그림 3.11에서 보는 바와 같이 2005년과 2011년 각각 발표하였다.



“세계의 물” 비전(2005년)



“Water 2020 : 글로벌 물강국” 비전(2011년)

그림 3.11 네덜란드의 물산업 비전

2005년 발표한 ‘세계의 물 (Een wereld om water)’ 비전은 네덜란드 물산업의 전문성, 제품 및 서비스를 해외에 수출하기 위해 물 관련 당사자들이 최초로 수립한 공통의 미래 비전이다. 특히 네덜란드 물산업의 기술혁신, 시장창출, 고용 등의 과제에 집중하고 있다. NWP는 물산업을 상하수도기술과 델타기술 분야로 나누고, 각 분야별 기술혁신 및 인적자본 양성 프로그램을 도입하였다. 2011년 발표된 ‘Water 2020: 글로벌 물 강국 (Wereldleiders in water)’ 비전은 2020년을 목표로 하는 새로운 비전으로서 ‘Water Valley for the World’를 표제로 하여 물산업 경쟁력 강화와 수출 확대에 더욱 박차를 가하는 목표를 담고 있다.

네덜란드에는 약 18만 명이 물 관련 분야에 종사하고 있으며 표 3.3에 나타난 바와 같이 2009년 현재 약 백억 유로의 가치를 국내 시장에서 창출하고 있으며 약 65억 유로를 해외로 수출하고 있다.

표 3.3 네덜란드 물산업 규모

(단위 : 10억 유로, 2009)

구 분	국 내	해 외	합 계
전체 물산업	10.7	6.5	17.2
델타기술	3.5	4.0	7.5
• 하이드로 엔지니어링(Hydraulic Engineering)	1.2	3.8	5.0
• 물관리(Water Management)	1.6	0.1	1.7
• 물과 녹색(Water &Green)	0.7	0.1	0.8
상하수도기술	7.2	2.5	9.7
• 상수도	4.1	1.2	5.3
• 하수도	2.7	1.2	3.9
• 센서링 및 모니터링	0.4	0.1	0.5

네덜란드의 물산업 진흥 정책은 크게 네 가지로 나누어 볼 수 있다. ‘국제적인 물산업 이슈의 선점’, ‘글로벌 외교를 통한 시장 개척’, ‘Delta Technology의 브랜드화’와 ‘워터파트너십을 통한 시장 개척’ 등이 그것이다.

(1) 물산업 이슈 선점

물 강국인 네덜란드는 국제기구 등을 통하여 추진되고 있는 물 관련 주요 이니셔티브(initiative) 중 배타적 경쟁력을 확보할 수 있는 7개의 범주를 표 3.4와 같이 선정하여 집중적으로 주도권 확보에 노력하고 있다. 또한 수자원을 둘러싼 국제 하천 연안 국가들 간에 발생 또는 발생할 가능성이 존재하는 분쟁지역을 새로운 시장으로 간주하여 국가 물산업과 외교 역량을 집결하려는 노력을 기울이고 있다.

(2) 글로벌 외교를 통한 시장 개척

물 외교는 네덜란드에 있어서 매우 잠재력 있는 틈새시장으로, 이것이 가능하면 다음과 같은 3가지 구분 조건이 선행될 때 가능하다.

첫째, 특별한 지식의 제공, 국제적으로 수요가 있고 희소성과 경쟁력 존재

둘째, 장기적 투자 및 활동, 광범위한 네트워킹

셋째, 제도적 책임의 형태로 틈새시장 공략

이러한 관점에서 네덜란드는 델타 기술과 같은 경쟁력을 갖추고 있으며, UNESCO-IHE Institute for Water Educations과 같은 연구 및 교육기관을 통해 장기적으로 특별한 지식을 제공하여 국제적인 영향력을 키워 왔다. 또한 네덜란드에는 상설중재재판소 (Permanent Court of Arbitration: PCA) 및 국제사법재판소 (International Court of Justice: ICJ)와 같은 국제기구가 설치되어 있어 이를 활용하여 국제 물 분쟁 예방 및 해결 관련 네덜란드의 영향력을 넓히는 등 이미 준비된 역량을 갖고 있으며 또한 이미 외부적으로도 인정받고 있다.

표 3.4 네덜란드의 7대 물산업 이니셔티브

구 분	개 요
Water for All	음용수와 산업용수 생산 및 오폐수 처리 관련 국제 이니셔티브로 동 시장 규모는 연간 수백억 달러로 추정.
More Crop per Drop	식량의 생산 및 바이오 연료 생산을 위한 고품질의 물을 공급하는데 초점이 맞추어져 있음. 물 순환체계, 농업 및 원예 산업 분야의 물 재활용 등 분야에 대하여 혁신적인 지속 가능한 기술의 적용을 통하여 많은 이익을 창출할 수 있음.
Enabling Delta Life	삼각주 지역 거주를 위한 분야는 삼각주 지역의 높은 인구밀도 속에서 안전한 거주 및 경제활동을 지속적으로 유지하는 것에 초점을 두고 있음. 글로벌 마켓 규모는 약 1천억 유로로 추정되며 네덜란드는 이미 이 분야에 대한 국제적인 경쟁력을 보유.
Maritime World Top	환경친화적이며 효율적인 선박 제조 분야에 대한 국제 시장 규모는 연간 수백만 유로로 추정되며 매년 지속적인 성장세를 유지. 네덜란드는 이미 고부가가치를 창출하는 복잡한 설비가 구비된 특수목적의 선박 설계 및 건조에 있어서 경쟁력을 보유.
Production at Sea	해양으로부터 에너지 및 천연자원을 획득하기 위한 첨단 기술 활용. 글로벌 시장 규모는 수백억 유로에 이르며, 네덜란드는 수리학, 선박 건조 및 연근해 산업에 있어서 세계적 경쟁력을 갖고 있으며, 해저 석유, 가스의 추출, 에너지 생산 등에 대한 박차를 가하고 있음.
Water and Energy	습지와 수로가 풍부한 국가로서의 네덜란드 이미지와 잘 부합하는 영역으로, 조력발전에 있어서 네덜란드는 경쟁력을 확보.
Water and ICT	ICT를 활용한 물시장은 국제 사회에서 매우 빠르게 성장하고 있는 시장으로, 당해 시장은 산업 (기업)간 협력체계의 구축은 물론 성공 비즈니스 사례의 축적이 필요.

상기 3가지 영역을 기준하여 네덜란드의 해외 물 사업 진출 전략을 보다 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 물과 관련된 기술 및 지식, 거버넌스, 전문적 법률에 대한 국제적인 수요가 꾸준히 존재하고 있다. 네덜란드는 수문학, 원격탐사 (Remote Sensing), 국제하천 물 거버넌스, 국제하천법, 물 협상 및 물 분쟁 해결 등에 관하여 이미 국제적 경쟁력을 갖추고 있다. 이러한 지식들은 이미 많은 전문가들이 활동을 하고 있는 영역으로서 희소성을 갖고 있는 것은 아니지만 네덜란드는 물에 있어서 UNESCO-IHE와 같이 Category 1 Center의 조건을 충족하고 있는 유일한 국가다. 1957년 델타 프로젝트의 경험을 국제적으로 공유하기 위해 설립된 IHE (International Course in Hydraulic Engineering)를 설립하였으며, 1976년 International Institute for Hydraulic and Environmental Engineering (IHE)으로 명칭을 변경하였고, 2003년 UNESCO-IHE Institute for Water Education으로 공식적인 명칭을 다시 변경하였다. 그간 160개국 1만4천 명의 교육생을 배출하였으며, 이들이 네덜란드 물산업 해외진출에 있어 글로벌 인적 네트워크를 형성하고 있다. 또한 Delft 공과대학은 지하수에 대한 Category 2 Center의 전문성을 확보하고 있다.

둘째, 네덜란드는 물 관련 실적, 평판, 고위급의 물 네트워크를 활용하여 미래 물 관련 외교의 주역으로 발전을 기대할 수 있다.

셋째, 국제적인 물 문제 해결을 위하여 활동하고 있는 조직 (국가)은 World Bank, UNDP, UNESCO, 미국, 독일, 노르웨이 등 다양하다. 나일강 및 메콩강등 국제하천에 대한 World Bank의 사업에 대해 네덜란드는 자금 지원 및 기술위원회에 적극적으로 참여하고 있으나, 정치적인 관점에서 보면 미국과 같은 타 원조 국가들의 영향력이 더욱 막강한 것이 사실이다. 이러한 점을 고려할 때 네덜란드가 물 외교 시장에 있어서 중요한 역할을 하는 것은 국제적으로 인정받기가 어렵다. 그러나 네덜란드는 국제사법재판소나 상설중재재판소를 활용하여 영향력을 확대하기 위해 노력하는 한편, UNESCO-IHE나 클링겐델연구소 (Clingendael)와 같은 기관을 활용한 물 외교 역량강화 프로그램 대한 허브 기능을 담당하고, UN의 하천국제협의회 (UN watercourse convention)에서 1997년부터 회의 안전 선정 위원회 의장국으로서 역할을 수행하고 국제 공공재 개발에 대한 중요한 역할과 신뢰를 확보하기 위한 노력을 기울이고 있다.

(3) Delta Technology의 브랜드화

네덜란드에서 Delta Technology가 발전한 계기는 1953년 대홍수로서 항구적인 홍수방지를 위해 델타 프로젝트 (Delta Works)를 실시했기 때문이다. 해수면보다 4m가 높은 폭풍해일이 북해로부터 덮쳐 북부와 남부의 섬과 해안선 지역 13만6500 ha가 물에 잠겼으며, 바닷가 제방 162km가 붕괴되고, 1,836명이 숨지고 75만 명의 이재민이 발생하였다. 또한, 1만개의 가옥이 파손되었고, 3만7,300개의 가옥이 침수되었으며, 3만4000여 마리의 소가 유실되는 그야말로 괴멸적인 엄청난 재앙이었다.

Delta는 하천 하구나 연안 저지대를 의미한다. 네덜란드의 경우 국토의 25%가 해수면 보다 낮은 델타지역이다. 델타 프로젝트는 라인강과 뉘르강 하류의 로테르담과 지랜드 등에 그림 3.12에서 보는 바와 같이 12개 댐과 방조제, 폭풍해일방벽 (Surge Storm Barrier) 등을 건설하는 사업으로 당시 물 관련 세계 최대 토목공사였다. 네덜란드는 델타 프로젝트 공사 및 운영관리 과정에서 독보적인 물관리기술력을 축적할 수 있었다. 라인강 등 하천 하류지역은 1250년에 한 번 발생할 수 있을 정도의 홍수에도 버틸 수 있도록 든든한 독을 쌓았다. 상대적으로 높은 고지대는 200년에 한 번 생길 수 있는 홍수에 대비할 수 있도록 했다. 하천과 해안 홍수가 함께 발생할 수 있는 지역은 2000년 빈도로 설계되었다. 북쪽 해안 및 남쪽 섬 지역은 4000년 빈도로, 1953년 대홍수가 발생했던 북해 쪽 서해안 지역은 1만년 빈도로 방벽을 쌓았다.

2000년대 들어 네덜란드의 델타기술은 국제 물산업 시장에서 브랜드화 되어 그림 3.13에서 보는 바와 같이 두바이 인공 섬 등 전 세계 친수공간 (Waterfront) 개발에 활발히 적용되고 있다.

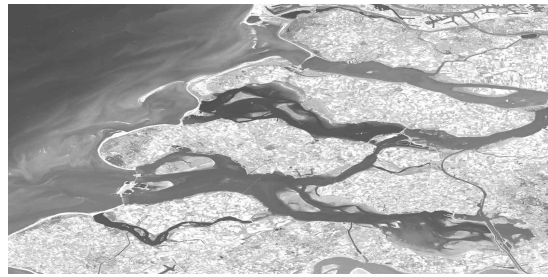
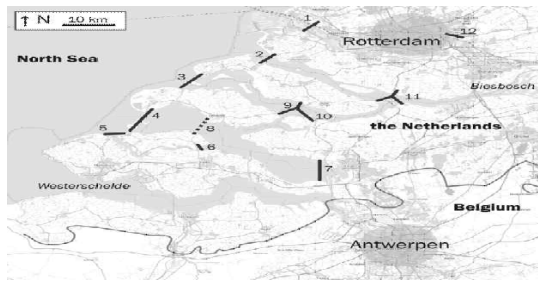
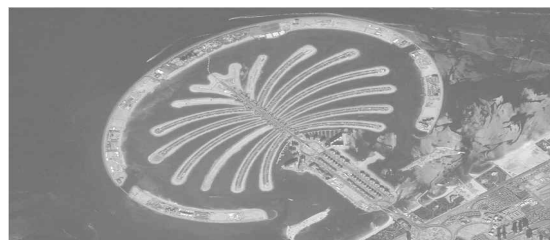


그림 3.12 델타프로젝트 및 델타지역



네덜란드 알미르 해브 지구



두바이 팜 주메이라

그림 3.13 네덜란드의 델타기술 응용

(4) Water Partnership을 통한 시장 개척

네덜란드는 1997년 모로코 마라케시에서 개최된 제1차 World Water Forum에 참석하면서 자국 물 관련 분야의 결집 필요성을 인식하게 되었다. 취약한 물관리 여건을 극복한 국가로 전 세계 어느 나라 보다 물관리 분야에서 활동하는 기관이 많았지만, 국제교류를 위해 참석한 World Water Forum에서 정작 “자국 물 관련 기관이 서로 잘 모르며, 협력도 이루어지지 않았다”는 사실을 깨닫게 된 것이다.

NWP 설립 이전에는 네덜란드 환경부 (Ministry of Environment)에서 물 분야를 관할하였으나 체계적인 관리가 이루어지지 못했다. 자국의 물 분야를 효과적으로 관리하고 홍보하기 위해서는 정부기관 뿐 아니라 민간기업 등 다양한 관계자를 아우르는 Partnership이 결성되어야 한데 의견이 모아졌다.

(가) 설립 및 역할

네덜란드는 제2차 World Water Forum 헤이그 유치를 계기로 자국 물 분야 결집에 나서게 되었으며, 1999년 물 관련 정부부처, 공공기관, 기업, 연구소, NGO 등을 결집하는 NWP를 설립하였다. NWP는 회원단체 간 비경쟁적 역할 구도를 유지하는 것을 원칙으로 하며 그림 3.14에서 보는 바와 같이 그 역할은 크게 4단계로 구분하여 운영하고 있다.

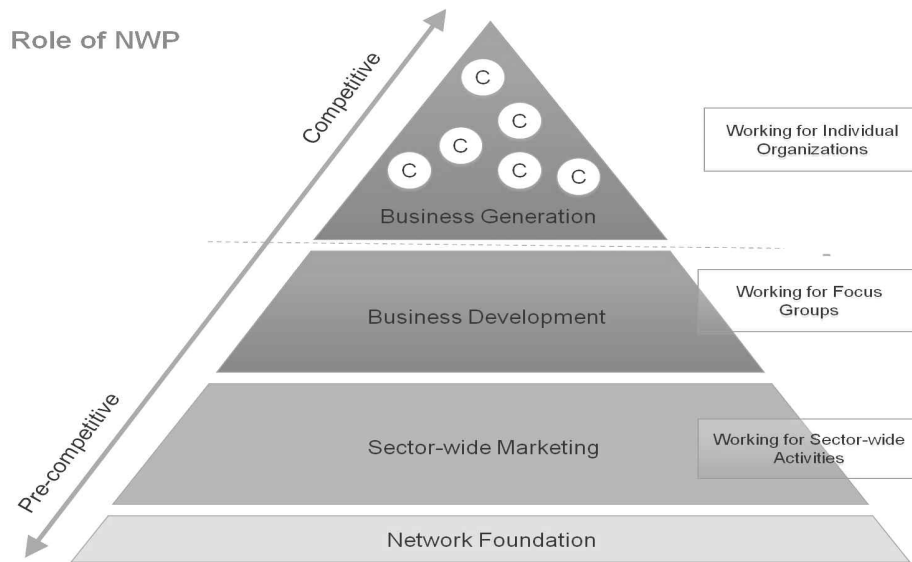


그림 3.14 Netherlands Water Partnership 역할 피라미드

1단계인 Network Foundation에서 NWP는 네덜란드 물 분야의 네트워크를 구축하고 그것을 관리하는 역할을 담당한다.

2단계인 Sector-wide Marketing에서는 World Water Forum이나 Singapore International Water Week 등 국제적인 물 관련 행사 참여를 통해 네덜란드 물산업을 마케팅하고 구축된 네트워크를 바탕으로 물산업 브랜드화를 추진하고 있다.

3단계인 Business Development에서 NWP는 각종 물 관련 유관 단체나 국가 기관과의 협업을 통해 시너지 효과를 창출한다. 예를 들면, 농업분야, 폐기물 관리 분야, IT분야 등 다양한 단체 (Issue Specific Focus Groups)와의 교류 및 협력을 통해 물 관련 문제 등 환경문제의 해결을 위한 방안을 제시함으로써 혁신적인 사업 분야를 창출한다.

4단계인 Business Generation에서 NWP의 역할은 진출 대상 국가 정부 및 기관과의 네트워크를 통해 네덜란드의 물 기술을 홍보하고, 신규 물 사업을 제안하는 등의 활동을 하고 있다. 앞으로 세계적으로 치열해지는 물산업 시장에 어떤 식으로 대비하고 참여할지가 (“How to get closer to business while not doing the real business”) NWP의 현안 과제이다.

(나) 조직

NWP는 물 관련 기업, 연구소, 정부기관, NGO 등 200개 이상의 회원 기관이 가입하고 있으며, 2014년 현재 300개 이상의 크고 작은 해외 물 관련 프로젝트를 수행하고 있다. 대외적으로는 현재 걸프지역, 터키, 중국, 싱가포르, 미국, 루마니아, 호주, 폴란드, 남아공 등 9개 국가가 NWP와 3년 이상 파트너십을 체결하고 있으며,

NWP는 현지 연락 사무소 설치 및 전담팀 구성, 물 분야 전반에 대한 마스터플랜 수립 등의 역할을 수행하고 있다.

NWP의 조직은 이사회와 사무국으로 구성되어 있다. 이사회는 표 3.5에서 보는 바와 같이 정부, 지역물관리공사, 수도사업자, 연구기관, EPC업체, 제조업체, 컨설팅업체, 하이드로 엔지니어링업체, NGO 등 네덜란드 물산업을 대표하는 각 분야 11명의 이사로 구성되어 있고, 사무국에는 30여 명의 다양한 전문가가 근무하고 있다. 또한, 회원기관들로부터 파트타임 전문가를 파견 받아 특정 프로젝트를 수행하기도 한다.

표 3.5 Netherlands Water Partnership 이사회 구성 현황

이름	기관	대표 분야
Sybe Schaap		의장
William van Niekerk	Koninklijke BAM Groep	협력업체
Peter Struik	Rijkswaterstaat Water Verkeer en Leefomgeving	중앙 정부
Peter de Jong	Witteveen + Bos	컨설턴트
Gerard Doornbos	Hoogheemraadschap van Rijnland	지역물관리공사
Peter Willem Hatenboer	Hatenboer-Water	제조업체
Ron Thiemann	Deltares	연구기관
Jacqueline Barendse	WASTE	NGO's
Menno Holterman	Nijhuis Industries	물기술 운영
Erik Punt	Innovative Water Contractors	하이드로 엔지니어링
Renée Bergkamp	Vewin	수도사업자

※ 자료원: NWP 홈페이지 (www.nwp.nl, 2014년 10월 방문)

(다) 운영

NWP의 운영자금은 ODA와 非ODA분야에서 조달하고 있다. NWP는 자국의 물분야 ODA에 참여하고 있다. 주목되는 특성은 표 3.6에서 보는 바와 같이 非 ODA 분야 자금의 구성으로, 이는 조직의 항구적인 존속에 영향을 미치는 결정적인 재원으로 절반 이상이 정부프로그램, 즉 정부보조금의 형태로 충당되고 있다는 것이다. 기타 자금으로는 사업 프로젝트 수행, 회원기관 회비 등이 있다.

표 3.6 Netherlands Water Partnership의 非 ODA 분야 자금 구성

구 분	내 용	자금액
회원 기관	연회비 • 소규모기관 (직원 <50명): 1500 euro/yr • 대규모기관 (>50명): 3000 euro/yr	4십만 유로/년
민간 기관	민간기관에서 NWP를 통해 특별 프로그램 수탁시	6십만 유로/project
정부프로그램	정부, 민간기관, 지식기관 및 비정부기구 간의 활발한 교류와 네트워크 형성을 위한 정부부서의 투자 (예: the Partners for Water programme)	3백만 유로/년
special projects	NWP에서 직접 수행하는 과제는 아니고 NWP-network의 소속기관에서 수행하는 과제 예산 (NWP는 자금관리 담당)	2백만 유로/년

※ Partners for Water Programme의 예산은 인프라환경부 (Ministry of Infrastructure and the environment), 외교/개발 협력부 (Ministry of Foreign Affairs/Development Cooperation), 재경·농업·혁신부(Ministry of Economic Affairs, Agriculture and Innovation)에서 공동 제공함

(라) 주요 활동 및 성과

NWP는 목표 달성을 위해 교육을 통한 글로벌 네트워크 구축, 브랜드화 및 마케팅, 지식기반의 혁신체계 구축과 같은 활동을 수행하고 있다.

이를 위한 수단으로 학회, 무역 사절단, 전시회와 콘퍼런스를 지속적으로 진행해 오고 있다. 이를 통해 네덜란드의 우수한 물관리기술을 대외적으로 홍보하기도 하고, 해외 프로젝트에 대한 정보를 수집하거나 신규 사업을 발굴하기도 한다. 특히 다양한 분야의 기관들이 연합함으로써 물 관련 Total Solution을 제공할 수 있는 기반을 갖춘 것이다.

네덜란드는 물산업의 장기적인 국제 경쟁력 확보를 위해 Deltares, KWR, Wetsus 등 분야별 지식기반 R&D 혁신체계를 운영하고 있다. 특히, 이들 기관은 기술의 상용화에 초점을 맞춘 철저한 Market Orientated R&D를 추구하고 있다. 현재 NWP를 중심으로 'Dutch Delta Technology Cluster' 구축이 추진되고 있으며, 그 경제적 가치 증대와 국제 경쟁력, 고용창출을 목표로 하고 있다.

주요 성과로 앞서 언급한 바와 같이 전 세계적으로 300여 개의 크고 작은 프로젝트들이 완료됐거나 수행되고 있다. 특히 NWP 회원 기관인 컨설팅회사 Arcadis/Malcolm Pirnie와 Royal Haskoning DHV는 미국 시장에서는 2005년 허리케인 카트리나 (Hurricane Katrina)로 인해 큰 피해가 발생했을 당시 제방 복원 전문가를 파견해 수해방지 노하우를 전수했으며 이것이 계기가 되어 대규모 복구 프로젝트를 추진하였다. 최근에는 인도네시아 자카르타 북부 대규모 간척을 통해 홍수 재해와 지반침하를 예방하는 수십조 원 규모의 National Capital Integrated Coastal Development 프로젝트를 제안하고, 자체 자금으로 마스터플랜을 수립하는 프로젝트를 수행하고 있다.

나. 독일

독일은 인구와 경제력 측면에서 유럽 최대의 국가이다. 물산업 역시 기술적으로 매우 발전되어 있으며, 유럽 최대이자 세계에서 4번째로 큰 규모를 갖추고 있다. 이처럼 우수한 물산업 기반을 바탕으로 독일은 프랑스와 같은 전문 물기업 육성에 나섰다. 최대 수도사업자인 베를린워터 (Berlinwasser)가 1994년 해외 물시장 개척에 나섰다. 2000년대 들어 세계 4위 알베에 (RWE), 세계 1위 에온 (E.ON) 등 세계적인 에너지기업이 물 사업에 뛰어 들면서 독일이 세계 물시장에서 프랑스 다음의 비중을 차지할 것으로 전망되었다.

그러나 독일은 국제 경쟁력을 갖춘 전문 물기업 육성에 실패하고 만다. 베를린워터의 경우 시가 재정위기 극복을 위해 1999년 지분 49.9%를 매각하면서 전문 물기업 성장경로에서 이탈하였다. 독일 에너지기업 역시 세계 물시장에 안착하지 못하였다. 알베에는 2000년, 2001년 영국 Thames Water와 미국 American Water Works를 인수하여 일약 세계 3위의 물기업으로 뛰어올랐지만, 계속된 실적 부진으로 2006년 Thames Water를 되팔고 2009년에는 American Water Works 지분의 공개매각을 완료하였다. 에온 역시 루르가스 (Ruhrgas) 인수에 따른 독과점 문제로 2003년 겔센워터 (Gelsenwasser) 지분 80.5%를 매각함으로써 물 사업에서 철수하였다.

이렇듯 물관리 분야 기술의 탁월성에 비해 독일이 세계 물산업에서는 큰 비중을 차지하지는 못하자, 자국 물산업 결집을 위해 2008년 연방정부 주도로 German Water Partnership (GWP)을 설립하였다. 표 3.7은 GWP의 개요이다.

GWP는 독일 물 분야의 기업, 전문가조합, 연구기관 및 공공부문 등이 참여하고 있고 현재 320개 회원으로 구성되어 있다. 환경부 (BfM), 교육연구부 (BMBF), 경제협력개발부 (BMZ), 경제기술부 (BMWi), 외무부 (AA) 등 독일 연방 5개 부처가 함께 지원하고 환경부 및 교육연구부가 운영 자금의 50%인 20만 유로를 연간 출연하고 있다. GWP는 Task Forces를 구성하여 업무를 수행하고 회원기관들은 몇몇 Working Group에서 선택한 주제들에 대해 논의하고 전략 개발 및 활동계획을 결정한다.

GWP는 독일 물산업의 강점을 전 세계와 공유하고 혁신적인 기술을 개발하기 위한 연합체로서 전 세계 도처의 물분야가 각기 처하고 있는 특정한 문제와 도전과제에 대한 맞춤형 솔루션을 모색해 왔다. 외국 파트너들의 해당지역 특성에 따른 Needs를 보다 잘 충족시키기 위해 그림 3.15에서 보는 바와 같이 17개 국가에 지역거점 센터를 설치하여 운영하고 있다. 지역 거점 센터에서 활동하는 GWP 회원기관들은 공동 활동을 통해 그들의 파트너 및 정책 결정자들과 관계를 계속적으로 확대해 오고 있다.

GWP 사무국과 함께 15개 지역 거점 센터는 각 대상 국가에서 국제무역박람회, 콘퍼런스, 워크숍, 대표단 활동, 양해각서 (MOU) 체결, 프로젝트 등 광범위한 활동을 조직하고 있다. 특히 연방정부는 GWP를 통해 해외 프로젝트의 국내 기업 수주를 위해 입찰전·입찰시·입찰후 등 전 단계에 걸쳐 지원하고 있다.

표 3.7 German Water Partnership 개요

기관명	German Water Partnership		Web Site	www.germanwaterpartnership.de
주요 활동	• 산·관·학 공동조합 2011년 기준 295개 기관 회원 • 자재소요계획 (MRP: Material Requirements Planning) 기술 조기 도입 • 해외 프로젝트 수주 지원 • GWP의 엠브렐라 이름으로 국제전시회 참가 • 3개의 워킹 그룹 운영 (테스크 포스): 기술혁신, 정보, 사업부문 개발			
목적	독일 물산업 결집과 해외수출 촉진을 목적으로 함			
조직 구성	이사회 의장	공기업 함부르크워터 (Hamburg Wasser)		
	주요 기관	연방정부 주도, 대학주체로 설립, 총회, 이사회 (15명), 사무총장, 관련 협회 및 주정부, 자문위원회		
	범정부 지원	외무부 (AA), 교육연구부 (BMBF), 환경부 (BMU), 경제기술부 (BMWi), 경제협력부 (BMZ)		
	회원구성	엔지니어링 및 컨설팅업체, 플랜트/시스템 제조업체, 운영업체/사업자, 건설업체, 기자재 제조업체, 화학업체, 협회, 연구기관		
	독일 물관리 분야의 기업 및 기관 총 회 (General Meeting) 집행 위원회 (Executive Committee) 워킹 그룹 워킹 그룹 워킹 그룹 관련 정부부처, Länder initiatives 및 관련 협회 자문이사회 (Advisory Board) 사무국 (Executive Office) 조직도			
파트너십 국가	터키, 베트남, 마그레브, 불가리아, 크로아티아, 루마니아, 러시아, 우크라이나, 이란, 요르단, 인도, 중국, 중앙아시아, 멕시코, 아프리카			



※ 자료원: Dr. Azmi Ghneim (2014), German Water Partnership - Excellence in Water Technology and Water Management

그림 3.15 German Water Partnership이 집중하고 있는 17개 국가

2. 중국과 인도

물산업에서 중국의 강점은 엄청난 내수시장을 갖고 있으면서, 막대한 자금력을 가진 기업들이 많다는 것이다. 다른 분야에서도 마찬가지로이지만 중국은 내수시장에서 충분한 시행착오를 거치면서 경쟁력을 갖춘 기업들이 성장할 수 있었다. 더욱이 중요한 것은 중국의 내수시장이 앞으로 물기업들의 각축장이 될 개도국의 물시장과 매우 유사하다는 것이다. 개도국의 시장은 불안정한 사업 환경 속에서도 저비용으로 핵심적인 문제를 해결할 수 있어야 경쟁력을 가질 수 있다. 선진국들의 대기업들은 이러한 열악한 조건에 적응되어 있지 않아서 시장에 적용하지 못하고 사업을 포기하는 경우가 많다. 이러한 조건에서 새로운 강자로 부상하고 있는 국가가 인도와 중국이라고 할 수 있다.

중국과 인도는 자국의 엄청난 내수 시장에서 경제적이고, 질이 좋은 제품이나 기술을 개발하여 이를 토대로 거꾸로 개발도상국뿐 아니라 선진국으로 시장을 넓혀가고 있다. 이와 같은 방식으로 기술이나 제품이 세계시장에서 주도적 지위를 차지해 가는 것을 역 혁신 또는 Reverse Innovation이라 한다. 역 혁신 전략은 개도국의 신흥시장에서 혁신적인 기술이나 제품으로 개발해 이를 전 세계에 공급하는 것이다. 이는 선진국들이 개도국 시장을 공략하기 위해 추진했던 Glocalization 전략에 대한 반성에서 나온 것이다. 인도와 중국에서 글로벌 기업들이 등장하게 되는 과정이 바로 역 혁신이다.

가. 인도 타타 정수기의 역 혁신 사례

인도는 상하수도 시설이 제대로 보급되지 않아서 안전한 먹는 물에 접근하지 못하는 인구가 많다. 약 2억 5천만 가구가 수인성 질병인 설사와 콜레라 등에 노출되어 있으며, 이로 인해 연간 수백 명의 사망자가 발생하고 있다.

인도의 정수기 시장은 매년 15~20%의 높은 성장률을 기록하고 있는데, 연간 3억 달러 규모로 미국, 중국과 함께 세계 3대 정수기 시장으로 성장하였다. 그러나 선진국들의 정수기는 대부분 제품의 구입과 유지관리비가 비싸서 인도 시장에 뿌리를 내리지 못하고 있는 상황이었다. 200만 원짜리 자동차로 유명한 타타 그룹의 계열사인 타타 케미칼에서는 인도의 중산층을 겨냥한 초저가 정수기 개발을 목표로 정수기 시장에 진입하였다. 2002년 초저가 정수기 수잘 (Sujal)을 개발하여 제품화 하였으나 실패하고, 이후 4년간의 연구 끝에 2009년 2만 원대의 타타 스와치정수기를 출시하여 인도에서 선풍적인 인기를 누리게 되었다. 이 제품은 수질오염이 심각하여 식수난을 겪고 있는 인접국 스리랑카에도 수출 중이며, 아프리카 지역을 포함한 25개국에 현재 500개의 유통망을 운영 중이다. 앞으로는 선진국 시장에도 진출할 계획을 세우고 있다.

타타 정수기는 인도 내의 타타 그룹의 자회사가 보유하고 있는 30,000개의 유통망을 통해서 주요 대형마트 공급하고, 제품 홍보는 타타 그룹의 사회공헌활동과 연계하여 인도 저소득층에 정수기를 무상으로 제공함으로써 제품과 기업에 대한 이미지를 제고하였다.

나. 중국의 ODA와 연계한 아프리카 시장 진출

우리나라가 빈곤 탈출의 경험을 개도국과 공유하겠다는 ODA를 통한 협력전략을 세우고 있는 것과 유사하게 중국의 경우 개혁개방의 초기에 경험한 여러 가지 문제들을 극복한 경험을 개발도상국들에 적극적으로 전수하면서 이를 지렛대로 개도국 시장 특히 아프리카에 적극 진출을 하고 있다. 중국은 지속가능한 성장을 위해 필수적인 인프라 구축, 산업기반 육성 등에 대한 대규모 원조와 투자를 통해서 아프리카에서 세력을 넓히고 있다. ‘신제국주의’라는 말이 등장할 정도로 중국의 아프리카에서의 성장세는 무섭다.

중국은 2000~2011년 중에 아프리카 국가들에 총 750억 달러 규모의 원조를 제공했는데, 중국의 원조제공은 투자진출과 결합되어 이루어지고 있다. 즉 중국의 우대차관 등 대외원조에 의한 아프리카 국가들의 인프라 등 건설 프로젝트를 중국 기업이 턴키방식으로 수주하고, 중국에서 대규모 인력, 기자재, 기술, 물자 등을 현지로 송출하여 공사를 시행하는 방식으로 추진하고 있다. 중국의 우대차관은 경제효과가 큰 프로젝트를 중심으로 아프리카 국가들의 자생력 기반 강화에 역점을 두고, 전략적 협력 대상국가에 집중하여 지원을 하고 있다.

중국은 3년마다 개최되는 중국-아프리카 협력포럼 (Forum on China-Africa Cooperation; FOCAC)를 개최하고 있는데, 이는 단순한 포럼이 아니라 중국의 대 아

프리카 경험의 구체적인 실행방안을 발표하는 장이자, 중국의 대아프리카 정책의 창구 역할을 하고 있다. 이 포럼을 통해서 중국이 아프리카와 협력을 강화하기 위해 발표한 조치로는 중국 기업의 아프리카 투자를 위한 중국-아프리카개발기금(China-Africa Development Fund; CADF) 조성, 15,000여명의 아프리카 인재에게 중국 유학을 통한 연수 기회 제공, 중국-아프리카 간 기후변화 대응 동반자 관계 수립(아프리카 소수력발전, 태양에너지, 메탄가스 등 청정에너지 사업에 지원), 투자·대출 확대를 아프리카 경제의 지속적 성장 지원 등이 포함되어 있다.

3. 일본과 싱가포르, 이스라엘

가. 일본의 물산업 시장별 국가 대표 그룹 육성

일본은 세계적으로 선진적인 상하수도 및 수자원 관리기술을 보유하고 있으며, 특히 막(Membrane)을 이용한 기술, 부품 소재기술에서 뛰어난 기술경쟁력을 갖추고 있다(막 제조 분야 세계 시장의 60% 점유). 일본의 지자체들 역시 물산업의 충분한 경험과 기술을 가지고 있다. 더욱이 일본은 물 분야에서 가장 많은 원조를 하는 나라로 알려져 있다.

물산업 경쟁력이 높음에도 불구하고 세계시장 진출이 저조한 이유에 대해서, 유럽의 대기업들이 인프라 건설에서 운영·관리까지의 모든 기술을 통합적으로 제공할 수 있는 Total Solution을 가지고 있는 반면, 일본은 미국, 한국과 같이 수도 산업을 공공부문에서 담당하고 있고, 민간기업과 지방자치단체의 경험이 서로 공유되지 못하고 분산되어 있는 문제를 해소할 국가차원의 정책적 지원이 부족하였다고 판단하고 있다.

이러한 문제의식 속에서 일본은 각 분야의 대표선수들을 모아서 해외진출을 위한 팀을 구성하는 방식의 국가대표팀(National Flag Team; NFT) 전략을 세웠으며, NFT의 운영 전략은 다음과 같다.

첫째, 국제공헌을 하는 주체를 일본정부 전체로 하여 상대국 정부와 정책 대화를 추진하는 등 장기적인 전략을 수립하고, 상대국 여건에 맞는 맞춤형 프로그램 운영이 가능한 NFT를 구성한다.

둘째, 우수한 기술과 서비스를 가진 기업군과 요금의 징수, 시설의 운영·관리·조직 등의 노하우를 가진 지방자치단체가 ‘해외 물 인프라 PPP(Public Private Partnership) 협의회’와 같은 새로운 민관협력 체계를 구성하여 물산업 해외진출을 추진한다. ‘해외 물 인프라 PPP 협의회’는 해외투자·용자를 추진하고, 지자체 수도국 등 공공기관의 해외진출 추진 목표를 설정하는 한편, 용수원 확보부터 상하수도사업까지 물관리 과정 전체를 패키지화한 사업을 발굴하고, 해외 프로젝트에 대한 정보 공유 및 교환, 해외 공동 진출 추진하는 역할을 한다. 표 3.8은 일본 ‘해외 물 인프라 PPP 협의회’의 개요이며, 일본 정부는 패키지형 인프라 해외진출을 통해 2020년까지 19조7,000억 엔 규모의 신 시장을 창출할 목표를 수립하였다.

표 3.8 일본 ‘해외 물 인프라 PPP 협의회’ 개요

기관명	해외 물 인프라 PPP 협의회		
개요	기술력, 공적개발원조, 지자체 운영기반 등 자국의 강점을 바탕으로 협의회를 설립하였으며 아시아 시장 개척에 중점	상위 기관	국토교통성
주요 활동	• 수자원확보부터 상하수도사업까지 전체 물관리 패키지 구성 • 해외프로젝트에 대한 정보 공유 및 교환하여 해외 공동 진출 • 연 2~3회 정도 국제 협의회 개최 (현재, 2013년 제4회 협의회 개최)		
목적	일본 물산업 운영 및 관리 (O&M)를 포함한 통합 매니지먼트 구축		
조직 구성	정부부처, 공공기관 및 단체		
	정부부처	국토교통성, 후생노동성, 경제산업성, 환경성, 외무부, 총무성	
	지자체	동경도, 요코하마시, 오사카시	
	공공기관	일본수자원기구, 일본하수도사업단	
	수출지원기관	국제협력기구 (JICA), 국제협력은행 (JBIC), 일본수출보험 (NEXI), 일본무역진흥기구 (JETRO)	
	연구기관	신에너지·산업기술종합개발기구 (NEDO), 수도기술연구센터 (JWRC), 물재이용촉진센터 (WRPC), 하수도글로벌센터 (GCUS)	
	관련협회	해외건설협회, 해외건설팅기업협회, 국제건축기술협회, 일본수도협회, 일본수도공업단체연합회 등	
	민간기업 (공모)		
	상하수도 관련회사, 건설회사, 종합상사, 플랜트 제조회사, 건설 컨설턴트		

셋째, NFT 활동을 위한 자금조달, 투자 리스크 관리, 기술개발, 벤처기업육성 등의 면에서 관방성, 외무성, 재무성, 후생노동성, 농림수산성, 경제산업성, 국토교통성, 환경성 등 여러 부처에 걸친 협력과 조정을 통해 지원하고, 관계부처·재외공관·지자체·관계단체 등이 보유한 인재 및 정보를 NFT가 필요로 할 때 활용할 수 있도록 제도를 정비하였다.

경제산업성은 특히 아시아 환경 거버넌스의 강화를 통해서 아시아의 환경시장을 고도화하고, 일본 물 관련 기업의 비즈니스 기회를 확대하는 전략을 수립하여 추진하고 있다. 2008년부터 3년간 ERIA (Economic Research Institute for ASEAN and East Asia)의 정책연구로서 아시아 환경정책리뷰를 실시하고 그것을 토대로 정책제언을 하는 한편, GAP (Green Aid Plan)을 통해서 공해방지관리자제도를 태국, 중국, 베트남, 인도네시아 등에 보급하는 등 물 환경 시장에서의 영향력을 넓혀나가고 있다.

이와 더불어 일본 정부가 물산업의 해외 진출을 지원하기 위해 선정한 주요 과제는 다음과 같다.

- ☐ 지역의 특성에 따른 전략 map 작성: 당면 Target은 기술위주의 시장개척이 가능한 중국과 중동지역
- ☐ 해외 진출을 위한 추진체제 정비: 국내 물 관련 기업, 공적조직, 대학 등 연구기관이 협력한 민관협력 체계 구축
- ☐ 모델사업의 창출 및 전개: 절수형, 환경친화형 물 순환 모델 프로젝트를 국내에서 실시, 운영실적, 노하우 축적
- ☐ 인재육성: 물산업 경영이 가능한 인재의 육성, 지자체 OB 등의 노하우 활용
- ☐ 국제표준화 추진
- ☐ 연구개발 추진

또한 정부가 지원하는 민간조직으로서 Japan Water Forum (JWF)을 설립하여 국제적인 물 문제 해결에 기여하는 것을 표방하고 있으나, 실질적으로는 일본 고유의 물에 관한 경험과 기술을 국제전시회·회의 등의 장에서 세계로 전파함으로써 일본 물산업이 해외로 진출하게 하는데 첨병 역할을 담당하고 있다. 이외에도 정부 차원의 물산업 해외진출 노력으로 다음과 같은 다양한 활동들이 이루어지고 있다.

- ☐ 해외 물순환시스템 협의회 설립
 - 해외진출을 위한 물순환시스템 운영사업의 기반확립을 위해서 2009년 11월 설립.
 - 14개의 기업이 참가한 업체들의 조합. 이사회와 운영위원회, 자문위원회를 두고, 조사부회, 개발부회, 기획부회로 구분하여 조사부회는 시장조사와 국제교류, 정책제언을, 개발부회는 기술개발과 국내개발거점업무, 기획부회는 해외모델사업의 기획과 검증을 담당.
- ☐ 국가 물안전보장전략기구와 Team Water Japan
 - 세계 물시장의 확대, 싱가포르와 한국 등 신흥 국가들의 물시장 전략에 위협을 느낀 일본은 2009년 물안전보장전략기구를 구성하고, Team water Japan을 설치함.
 - Team Water Japan의 주요한 목적은 일본의 경험과 기술을 개도국에 전파하는 것이고, 물안전보장전략기구는 국민 모두의 참여를 기반으로 정부 지도하에 산·학·관의 종합 연계를 통해 국내 유역의 지속가능한 개발과 세계 물 문제 해결에 공헌하는 것을 목표로 함.
 - 물안전보장전략기구의 사무국은 JWF에서 담당.

나. 물산업의 허브를 추구하는 싱가포르

싱가포르는 국가 독립 이후 초기에는 자력으로 국민들의 물 수요를 만족시킬 수 없을 정도로 기반이 취약하고, 공급량의 약 20%를 인접한 말레이시아에서 수입하고 있는 형편이었다.

그러나 2000년대 들어 싱가포르는 자체 집수구역, 수입 용수, 해수담수화와 하수 처리수가 주인 NEWater를 4대 수원 (Four National Taps)으로 설정하여 물 확보의 자립화와 물산업의 육성에 힘쓰고 있다. 그 과정에서 수행된 주요 사업과 실적은 다음과 같이 정리할 수 있다.

- 2003년 Hyflux가 싱가포르 최초의 해수 담수화 시설 프로젝트 수주 (2008년 매출 약 5,000억 원).
- 2004년 Water Hub를 설립하고, 국내외 연구 개발 기관을 집적하고 국내의 상하수도 공급시설의 운영관리는 Hyflux에 위탁. 동 위탁사업의 사업실적을 살려서 최근에는 중국과 중동, 북미지역에서 사업을 급속히 확대.
- 2004년 환경부 (Ministry of Environment)는 그 이름을 환경수자원부 (Ministry of Environment and Water Resources; MEWR)로 변경하고 물을 국가의 전략적인 자원으로 관리, 산하에는 National Environment Agency와 Public Utility Board (PUB) 등 두 개의 기관이 있으며, PUB에서 실질적인 물관리를 담당.
- 2006년에는 물 관련 비즈니스를 전략산업으로 설정하고 외국기업의 유치, 국제적인 비즈니스 콘퍼런스 (Singapore International Water Week, SIWW)를 창설하여 매년 개최하는 등 물산업의 허브 화를 기치로 정책 지원. 2011년 싱가포르 국제 물 주간 (SWII)에는 99개국에서 13,500명이 참여하였고, 600개의 회사들이 물 엑스포 행사를 하였고, 130개의 다양한 행사들이 이루어졌고, 23억 7천만 달러(USD)의 거래가 이루어짐.
- 싱가포르를 국제적인 물산업허브로 성장시키기 위해 연구개발과 인재육성에 대대적인 투자를 하여 2007년~2011년에 3.3억 싱가포르달러를 연구개발비로 투자.
- 환경물산업개발위원회 (Environment and Water Industry Programme Development Council)를 설치
- 물 관련 원조 예산을 2003년 5억 싱가포르달러 (5,489억 원)에서 2015년 17억 싱가포르달러 (GDP의 0.6%, 1조5,262억 원)로 증가시켜 11,000개 일자리 창출.
- 난양 물환경연구원 내에 막기술개발센터를 설치하는 등 대학과 공공기관에 물 관련 연구센터 설치.

싱가포르 정부가 추진하고 있는 물산업 해외진출을 위한 3가지 추진 전략은 다음과 같다.

□ 물산업 클러스터 구축 (Cluster development)

- 세계적인 물기업들을 유치
- 신생회사들과 지방회사들의 육성

□ 기술개발 (Technology Development)

- 물환경 연구 프로그램 (Environment & Water Research Programme, EWRP)
- 국제적인 연구개발 연계의 강화
- 싱가포르를 국제적인 테스트베드 (test-bed)화
- 자본시장에서 신기술의 조치 채택을 지원
- 시장에 새로운 기술 적극 도입

□ 국제화 (Internationalization)

- 정부가 주도하여 공동 연구개발 프로젝트, 연수, 산업위원회, 싱가포르 물 컨소시엄 등을 추진
- 국제적인 콘퍼런스와 전시회를 통하여 싱가포르 물산업의 홍보와 상품화

이와 같은 국가차원의 정책과 노력을 바탕으로 싱가포르는 국제적인 물산업 허브로 도약 중이다. 이미 70개의 국제 물기업들이 활동을 하고 있고, 14개의 국제적인 공동연구센터가 싱가포르에 설립되어 있으며, 공공분야 연구개발센터가 8개에 이르고 있다. 2006-2010년 사이 94개의 테스트베드 프로젝트가 PUB와 국제 물기업 간에 진행 중이며, 싱가포르에 거점을 둔 회사들이 국제적으로 진행하는 프로젝트는 77억 싱가포르달러에 달하고 있다.

다. 공기업 중심의 물산업을 추구하는 이스라엘

이스라엘은 정부 수립 이전인 1937년 수자원공사 Mekorot을 설립하고 불리한 국토여건 극복을 위해 대단위 수자원사업에 주력하여 왔다. Mekorot는 2005년 ‘물기술벤처 육성센터 (WaTech)’를 설치하였고, 2006년에는 외국 주요 대학, 기업, 사업자 등과 제휴를 통해 이스라엘 물산업 육성에 기여해 왔다. Mekorot는 2005년 18개 정부부처 및 관련기관이 참여하는 물산업육성종합프로그램 (NEWTech: Novel Efficient Water Technologies)을 착수하여 국가 성장전략으로서의 R&D, 제조, 수출의 물산업 기술 발전을 시행하였다. 정부는 Mekorot 중심의 물산업 클러스터링 (Clustering) 전략을 추진하고 물산업 전문 기술업체를 배출하며 20여개 세부 기술 분야별로 270여개에 달하는 중소벤처기업을 포함시켰다. 미국, 싱가포르 등 전 세계 주요 물산업 클러스터와 협력관계를 구축하고 있으며, Veolia (Veolia), 제너럴 일렉트릭 (GE), 지멘스 (Siemens), 코카콜라 (Coca-Cola), 쓰리엠 (3M) 등 글로벌 기업도 참여하고 있다 (박재현, 2010). 이를 통해 전 세계 100여개 국가를 대상으로 글로벌 물산업 첨단기술 (Advanced Water Technology) 시장을 창출하였고 2020년에는 해외 수출 200억 달러의 ‘물산업 기술 분야의 실리콘밸리 (Silicon Valley of Water

Technology)’ 도약을 목표로 하고 있다. 표 3.9는 이스라엘 Mekorot의 개요를 나타낸 것이다.

표 3.9 이스라엘 Mekorot 개요

기관명	Mekorot	
개요	정부 중심의 이스라엘 대단위 수자원사업 공공기관	
주요활동	• 국가수로 프로젝트(National Water Carrier): 국가 수자원 통합관리 시스템 • Shafdan 재이용시설: 세계 최대 농업용 재이용 시설 • Eshkol 중앙정수처리장 (세계 최초 녹색 정수장) • Ashdod 담수화 플랜트: 최첨단 SWRO 막여과 시스템 • 물 기술 벤처 육성센터 (WaTech) 운영 • 물산업 육성 종합 프로그램 (NEWTech)	
목적	물산업의 불리한 지형조건을 극복하고 정부 단위의 물산업 통합하여 해외 진출을 위함.	
조직 구성	기관협력	20여개 세부 기술 분야별로 270여개의 중소 및 벤처기업과 협력 구도
	글로벌 기업	Veolia, GE, Siemens, Coca-Cola, 3M
국가별 파트너십	미국, 싱가포르 등 전 세계 주요 물산업 클러스터 국가	

제3절 국제 물기업들의 개도국 시장 전략

1. 다국적 물기업들의 전략 수정

1990년대 이후 프랑스, 영국, 독일, 네덜란드 등의 글로벌 물기업들은 개도국 시장 확대를 위해 노력해 왔다.

그러나 개도국들의 불안한 정치와 낮은 지불 능력, 불확실한 사업 환경은 선진국들의 사업추진방식과 너무 달라서 효과적인 적응이 어려웠다. 1990년대 라틴아메리카와 동남아시아 등에 프랑스의 물대기업들이 적극적으로 진출을 했으나 대부분 손해를 보고 철수하였다. 1990년대 세계은행, IMF 등이 주도하여 세계적으로 유행했던 물 민영화 정책들은 대부분 실패로 끝난 것이다.

이후 개도국보다는 어느 정도 시장이나 지불능력이 있는 신흥국이나 중동, 중국 등으로 사업의 초점을 이동하고 있다.

특히 물산업은 공공성이 강하고, 지역적 특성이 있기 때문에 다른 인프라 산업과 달리 사업 진행과정에서 시장 주의적 관점에서 수익창출만을 추구할 경우 오히려 역효과가 날 가능성이 크다. 해당 국가의 사회경제적, 정치적 상황과 국민정서에 대

한 깊은 이해가 필수적이다. 물산업의 투자 실패율은 29%에 달해서, 전기 (8%), 통신 (4%), 운송 (8%) 등 다른 유틸리티 사업에 비해 매우 높다. 따라서 글로벌 물기업들은 사업진행과정에서 지역기업과 컨소시엄을 구성한다든지, 공적원조 지원과 기술이전 및 사회적 책임경영 활동 등과 연계하여 추진하는 것으로 전략을 수정하고 있다.

2. 신흥 물산업국가 전략의 평가

물산업 클러스터를 구축해야 한다는 생각은 연관 산업을 집적시켜 세계적인 경쟁력을 갖춘 제품이나 기술을 개발한다는 것이며, 현실적으로 싱가포르가 가장 적극적으로 추진하고 있다. 도시국가이자 교역의 허브인 싱가포르의 특성을 반영하여 물산업 분야에서도 국제적인 허브로서의 역할을 할 수 있도록 다양한 정책적·재정적 지원을 하고 있다.

우리나라에서도 환경부를 중심으로 이와 같은 방식을 벤치마킹하여 “국가 물산업 클러스터를 구축” 한다는 논의를 진행해 왔다.

클러스터는 산업 활동과 관련된 핵심주체 (기업, 대학 및 연구기관, 공공기관) 간의 특성과 밀접도를 규정하는 조직적 형태로서 특정사업 내의 가치사슬과 관련 산업 간의 연관관계 속에서 유기적인 분업 및 협력 관계에 있는 다수의 기업들을 일정 지역에 입지시키는 것이다. 상호의존적인 기업, 지식창출기관 (대학, 연구기관), 중개기관 등이 가치를 부가하는 사슬에서 상호 연계된 네트워크를 구축하여 시너지 효과가 기대된다.

그러나 이와 같은 물산업 클러스터 방식은 첨단기술과 제품을 개발하여 사업 환경이 유사한 시장의 진출은 가능할 수 있지만, 여건이 전혀 다른 개도국 시장에 진출하는 데는 한계가 있다. 그동안 국내에서 물관리기술의 연구와 개발에 많은 예산을 투입했지만 개발한 기술들은 대부분 선진국 시장에 적합한 기술이며, 개발한 기술을 토대로 개도국에 진출한 사례를 많지 않은 것이 현실이다.

최근 역 혁신이 강조되고 있는데, 이는 선진국에서 개발한 기술과 제품이 개도국에서 통용되지 않으므로, 개도국 현지에서 기술을 개발하고, 이를 거꾸로 선진국에 도입하는 것이 최근의 추세이다. 글로벌 대기업들은 최근 자국에서 개발한 기술을 개도국에 현지화 시키는 방식의 Glocalization의 한계를 극복하기 위해서 현지에서 백지상태에서 기술을 개발하여 현지시장에 적응하기 위한 현지의 거점센터 구축에 큰 관심을 기울이고 있다.

제4장 국내 물산업 및 정책 동향

제1절 국내 물산업 동향

1. 시장 규모 및 전망

국내 물시장은 크게 수자원개발 시장, 상수도·하수도 시장, 정수기 시장, 먹는 샘물 시장, 해수담수화 시장, 공업용수 시장 등으로 구분이 가능하다. 총 시장규모는 표 2.25에 나타난 바와 같이 2014년 기준 21조418억 원이며, 이는 연간 4.7%씩 성장하여 향후 2025년까지 35조9,803억 원 시장으로 성장이 전망된다.

분야별 물시장 규모를 살펴보면 수자원개발 시장의 경우 2014년 2조 3,830억 원으로 추정되며 이 규모는 연간 3.4%씩 성장할 것으로 추정된다. 국내 수자원 정책은 농업, 해양, 산업 등 분야별로 각기 다른 부처에서 담당하고 있으며, 또한 중앙과 지방으로 구분되어 있다. 따라서 분야별 모든 시장 규모를 파악하는 것은 시간·연구 예산에서 한계가 있어 본 연구는 당해 연구 발주기관인 국토교통부의 예산만을 수자원개발시장에 포함하였다. 표 4.1은 국내 물시장의 현황과 전망을 나타내고 있다.

표 4.1 국내 물시장 전망 현황 및 전망

(단위: 억 원)

	2014	2025	연평균 성장률
수자원	23,830	34,602	3.4%
상수도	70,118	89,226	2.2%
하수도	78,798	146,459	5.8%
정수기	17,334	38,406	7.5%
먹는 샘물	8,288	27,099	11.4%
해수담수화	630	707	1.1%
공업용수	11,419	23,303	6.7%
총 계	210,418	359,803	4.7%

수도분야의 경우에는 상수도 시장과 하수도 시장으로 구분이 가능한데, 수도시장은 환경부 상수도 통계, 하수도 통계를 이용하였다. 상수도의 경우에는 2014년 7조 118억 원의 시장을 이루고 있으며, 성장률은 2.2%이다. 또한 하수도의 경우에는 7조 8,798억 원 시장이며, 성장률은 5.8%로 상수도 시장 대비 높은 성장률을 나타내고 있다. 정수기 시장은 2014년 기준 1조7,334억 원의 시장을 형성하고 있는 것으로 추

정되며, 연 7.5%의 성장률을 기록하고 있다. 국내 정수기 시장은 현재 보급률이 30% 수준으로, 향후 소득 수준이 높아지고 well-bing trend가 확산됨에 따라 더욱 빠르게 성장할 것으로 기대하고 있다. 먹는 샘물 시장은 2014년 기준 8,288억 원의 시장을 추정되며, 매년 11.4%의 높은 성장세를 나타내고 있다.

해수담수화 시장의 경우에는 국내 자연환경 조건으로 그 규모가 크지 않다. 즉 도서지역의 물공급 및 일부 산업체를 중심으로 이용되고 있는 해수담수화 시장은 규모면에서 크게 발전되고 있지 못한 실정이다. 그 결과 2014년 기준 약 630억 원의 시장을 이루고 있는 것으로 추정되며, 시장성장률 또한 1.1% 수준이다. 산업체 해수담수화 관련 시장규모의 조사에 한계가 있어, 본 연구는 K-water 추진 도서지역 해수담수화 투자·운영 규모만을 이용하였다.

공업용수는 2014년 기준 약 1조1,419억 원 시장으로 추정되며, 향후 2025년까지 2조3,303억 원 시장으로 성장이 전망된다.

2. 분야별 사업 현황

가. 수자원

수자원 사업을 살펴보면 크게 수자원을 확보하기 위한 댐, 저수지 등을 구축하는 사업과 수자원을 관리하기 위한 하천 정비 등의 사업으로 구분이 가능하다.

우선 수자원을 확보하기 위한 관점에서 시장을 살펴보면, 2012년 현재 건설 중인 시설을 포함한 댐 총 개수는 표 4.2에서 보는 바와 같이 17,735개소이다.

한편 기 건설된 수자원의 활용도를 높이고, 환경적으로 건전하고 지속가능한 수자원 개발 차원에서 표 4.3에 나타난 바와 같이 기존 댐에 대한 재개발 사업을 추진한 사례가 있다.

한편 앞서 제2장에서 기후변화 대응 사업으로 설명한 바 있는 기존 댐의 수문학적 안정성을 확보하기 위한 치수능력 증대 사업의 투자 현황과 계획은 표 4.4에 나타난 바와 같다.

표 4.2 목적별 댐 개소 및 유효저수량

구분	합계	다목적댐	생공용수댐	수력발전댐	농업용수댐
개소	17,735	20	54	12	17,649
유효저수량 (백만 m ³)	13,372	9,108	536	958	2,770

※ 자료원: 한국수자원공사 (2013), “댐운영 실무편람”

표 4.3 국내 기존 댐 재개발 사례

구분	재개발시기	재개발내용	저수용량 (백만 톤)	
			당초	재개발 후
섬진강댐	1965년	기존댐 하류 신규 건설	66	466
동북댐	1985년	기존댐 하류 신규 건설	2.6	99.5
가창댐	1986년	기존댐 중고 (16m)	2.0	9.1
대아댐	1989년	기존댐 하류 신규 건설	20	51
남강댐	1999년	기존댐 하류 신규 건설	136	309

※ 자료원 : 물과 미래 (2014)

표 4.4 기존 댐 치수능력 증대사업 연차별 투자 현황 및 계획

구분	계	‘03 ~ ‘12	‘13	‘14	‘15~
사업비 (억 원)	22,636	9,263	1,631	1,417	10,325
누계투자율 (%)	100	40.9	48.1	54.4	100

※ 자료원 : 물과 미래 (2014)

우리나라의 하천은 총 3,833개 (연장 29,812km) 이지만 하천정비 개수율은 54.5%에 그치고 있다. 또한 과거에는 홍수재해 저감을 위한 치수사업 위주의 직강화와 제방 축조 중심의 하천 정비가 이루어 졌지만 근래에는 하천의 생태 복원 내지는 보전과 친수 공간을 조성하는 하천 정비로 바뀌어 가는 경향이다. 국토교통부는 2011년 4대강 외 국가하천 종합정비계획 (2011~2020, 43개 하천 1,023 km, 3.7조 원) 과 지방하천 정비사업 종합계획 (2011~2018, 1,486개 하천 7,916 km, 11.3조 원)을 수립하였다. 표 4.5는 최근 10년간 하천 정비에 투입된 국고 예산을 나타내고 있다.

표 4.5 하천정비 예산 현황 (단위: 억 원, 국고기준)

구분	05년	06년	07년	08년	09년	10년	11년	12년	13년	14년
국가하천	3,100	3,200	3,300	3,300	3,090	2,370	3,500	4,030	4,133	4,281
지방하천	7,173	6,480	6,987	7,233	9,640	8,434	7,520	8,706	10,336	7,653
계	10,273	9,680	10,287	10,533	12,730	10,804	11,020	12,736	14,469	11,934

※ 자료원 : 이상철 (2014), “국가·지방하천 종합정비계획 보완”, 한국하천협회, 2014 하천관리 정기 세미나, pp.1-16

※ 국가하천정비는 전액국고 (4대강 사업비 제외), 지방하천정비는 국고 60%(‘14년 신규부터 50%)

※ 지방하천정비 예산에는 국고 100%로 추진한 수계치수사업 예산도 포함

나. 수력 발전

2010년을 기준으로 우리나라 전체 발전량은 473,005 GWh로, 그 중 수력이 6,225GWh (1.3%), 화력이 310,225GWh (65.6%), 원자력이 148,755GWh (31.5%)으로 나타났다. 우리나라 에너지 공급에 있어 수력발전이 차지하는 비율은 상대적으로 매우 낮은 수준이다.

다. 상수도

수도사업의 규모를 재정분석의 관점에서 살펴보면 다음과 같다. 2012년 총 세입액은 6조7,112억 원으로 이중 자본 수입 (수도요금, 과년도 이월금, 시설분담금, 수탁공사비 등)이 5조6,859억 원, 보조수입 (광역지자체 보조, 교부세, 일반회계보조금 등)이 8,671억 원, 기채수입 (재정융자, 공채, 차관, 차입금 등)이 1,582억 원이다. 또한 2012년 말 부채액은 9,617억 원으로 전년도 대비 1,205억원이 감소하였다. 또한 2012년 총 세출액은 6조7,112억 원으로 이중 공사비가 2조1,139억 원, 유지관리비가 2조7,379억 원, 원리금 상환액이 2,964억 원, 기타 이월금 등이 1조5,630억 원이다.

2012년 기준 우리나라에서는 전국 162개 지방상수도사업자 (특광역시 7, 특별자치도 1, 시 73, 군 81) 및 1개 광역 상수도 사업자로부터 전체 인구의 98.1%인 약 50,905천 명이 상수도를 공급받고 있다. 지역규모별로 상수도 보급 수준을 비교해보면 7개 특·광역시가 99.9%, 시지역이 99.1%, 읍지역이 95.5%, 면 단위 농어촌 지역이 62.2%이다. 지방 상수도 이외의 시설을 이용하고 있는 인구는 마을 상수도가 1,039천 명 (2.0%), 소규모 급수 시설 이용 인구는 512천 명 (1.0%), 전용 상수도 이용 인구는 154천 명 (0.3%)이고 이 밖에 우물 등을 이용하는 인구는 823천 명 (0.16%)이다.

라. 하수도

하수도사업의 시장 규모를 살펴보면 다음과 같다. 2012년도 현재 하수도분야의 총 세입액은 7조400억 원이며, 이중 중앙정부지원액 (국고보조, 교부금, 양여금)이 1조8,394억원 (26.1%), 지방비 2조234억원 (28.7%), 하수도사용료 1조2,192억원 (17.3%), 원인가부담금 5,612억 원 (8.0%), 기타 (정기이월액 포함) 1조3,968억 원 (19.9%)이다. 또한 총 세출액 6조5,140억 원 중 하수처리시설 건설 및 개보수비 등이 3조575억 원 (46.9%), 하수관거 설치 및 개보수비 등이 2조2,384억 원 (34.4%), 우수지·배수펌프장 설치 및 개보수비 등이 1,697억 원 (2.6%), 기타 행정운영비 등이 1조483억 원 (16.1%)이다.

2012년 말 현재 총 인구 중 하수처리시설 (500㎥이하 포함) 및 폐수종말처리시설을 통해 처리되는 하수처리구역 내 하수처리인구 비율로 산정한 하수도보급률은 91.6%이며, 전국에 가동 중인 공공 하수처리시설은 500㎥/일 이상 546개소, 시설용량은 25,066,220 ㎥/일이고, 500㎥/일 미만 3,067개소, 시설용량은 231,231㎥/일이다.

시도별 하수도보급률은 서울특별시 (100.0%), 부산광역시 (99.2%), 광주광역시 (98.4%), 대구광역시 (98.3%) 순으로 높은 것으로 나타났다. 반면, 세종특별자치시 (65.0%), 충청남도 (70.3%)는 비교적 낮은 수준으로 나타났다.

마. 먹는 샘물

국내 먹는 샘물 시장은 꾸준한 성장과 더불어 판매 형태 및 소비 유형도 따라 변하였다. 예전에는 주로 소비되는 제품이 사무실, 가정용에서 음용하는 대형제품인 것에 반해 경제성장과 생활수준의 향상, 야외활동 인구 증가, 편리함 등으로 소형제품의 PET 제품으로 소비형태가 바뀌고 있다.

국내 먹는 샘물 제조업체는 2012년 기준 67개 업체이며 수입 판매 업체는 61개 인 것으로 나타났다. 닐슨코리아 조사에 따르면 국내 생수시장 규모는 2000년 1,143억 원에 불과하던 것이 2010년에는 3,993억 원, 2011년에는 4,547억 원으로 10배 가량 성장하였다. 5천억 원대 시장을 놓고 현재 70여개 업체가 100여개 브랜드 제품을 내놓고 경쟁전을 벌이고 있다.

3. 국내 물기업 현황

가. 표본 선정

물산업은 시공의 주체를 담당하는 종합건설업체, 설계와 감리를 수행하는 엔지니어링 업체 그리고 하도급공사를 담당하는 전문건설업체로 구성된 건설업은 물론, 이에 필요한 설비 및 기자재를 생산하는 제조업이 복합적으로 구성되어 있다. 따라서 물산업의 전반적인 특성을 이해하기 위해서는 이러한 다양한 업종에 대한 조사가 필요한 상황이다.

그러나 물산업이라는 산업분류자체가 공식적으로 운영되지 않고 있으며, 정부나 공공기관, 기타 민간의 협력단체에서도 물산업 관련 업체를 별도로 구분하고 있지 않기 때문에 대상 업체들을 명확히 선정하는 것은 사실상 불가능하다. 이를 해결하기 위해 표 4.6에 나타난 바와 같이 건설업관련 협회의 회원사 리스트와 K-water 협력업체 리스트, 수자원관련 보고서의 제조업체 리스트를 바탕으로 대상기업을 선정하였다. 종합건설업체와 엔지니어링 업체는 각각 상위 업체 중 물 관련 부서나 사업을 실시하는 업체들을 대상으로 선정하였으며 결과적으로 종합건설업체 71개 업체, 설계업체 41개 업체가 선정되었다. 전문건설업체는 전문건설협회의 상하수도 협회의 업체리스트와 해외공사협회의 물 관련 해외실적이 있는 타 업종의 전문건설 업체를 추가하여 총 682개의 업체가 조사 대상으로 선정되었다. 마지막으로 제조업체는 K-water의 관련기업 리스트와 ‘2013년 물산업 실태와 사업전망’ 보고서에 수록된 국내 관련업체 항목을 참조하여 764개의 업체가 조사대상에 포함되어, 총 1,558개의 업체를 조사대상으로 선정하였다.

표 4.6 물산업 해외진출 실태조사 대상 업체 선정결과

업종	선정 기준	업체수
종합건설	상위 100위 업체 중 물관련 부서 보유 또는 사업 실시 업체	71
전문건설	전문건설협회, 상하수도협회의 리스트 및 해외건설협회 물 관련 해외실적이 있는 전문건설업체	682
설계	상위 100위 업체 중 물 관련 부서 보유 또는 사업 실시 업체	41
제조	K-water 관련기업 리스트 및 '2013년 물산업 실태와 사업전망'의 국내 관련업체	764

나. 물기업 분포 (업종 및 지역을 기준으로)

이들 조사대상 업체들의 지역적 분포를 살펴보면 표 4.7에서 보는 바와 같이 경기도가 423개 업체로 가장 많았으며, 다음으로 서울이 404개 업체로 두 번째로 많았고 타 지역 중 100개를 넘는 업체는 없었다. 업종별로 살펴보면 종합건설업체와 설계업체들이 서울과 경기도에 집중해 있는 것을 알 수 있었으며, 상대적으로 전문건설업체와 제조업체의 경우는 지역에 분산되어 있는 것을 알 수 있었다.

세부적으로 분석해보면 물 관련 전체 업종 중 수도권 (서울, 인천, 경기)에 분포된 업체는 총 906개 업체로 전체의 58.2%를 차지하고 있으며 업종별로는 큰 차이를 보이고 있다. 가장 높은 수도권 집중도를 보이는 업종은 설계 업체로 전체 41개 업체 중 80.5%인 33개 업체가 속해 있었으며, 다음으로 종합건설업체가 70.4% (49개 업체)의 수도권 분포를 보이고 있었다. 제조업체의 경우는 61.9% (473개 업체)가 수도권에 분포해 있었고 전문건설업체는 51.3% (350개 업체)로 수도권 집중도가 가장 낮게 나타났다.

표 4.7 국내 물기업 업종 (기술)별 및 지역별 현황

구분	서울	인천	대전	대구	울산	부산	광주	경기
종합건설	9.2%	1.3%	5.8%	2.8%	0.0%	0.0%	10.0%	2.8%
전문건설	45.3%	40.5%	42.3%	41.7%	37.9%	40.0%	60.0%	31.9%
설 계	5.2%	0.0%	3.8%	2.8%	0.0%	1.3%	5.0%	2.8%
제 조	40.3%	58.2%	48.1%	52.8%	62.1%	58.7%	25.0%	62.4%

구분	충북	충남	강원	경북	경남	전북	전남	제주	합계
종합건설	2.7%	0.0%	2.7%	5.5%	1.4%	8.0%	4.1%	0.0%	4.6%
전문건설	64.9%	52.2%	49.3%	49.3%	56.2%	42.0%	64.9%	91.7%	43.8%
설계	2.7%	2.2%	1.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.6%
제조	29.7%	45.7%	46.7%	45.2%	42.5%	50.0%	31.1%	8.3%	49.0%

이렇게 업종별로 지역분포의 차이가 나는 것은 상대적으로 대기업이며 대규모 사업을 전국적으로 수행하는 종합건설업체와 설계업체는 서울을 소재지로 하는 것이 유리하지만, 지역의 소규모 공사나 물품 납품 등 지역적 특수를 누리는 전문건설업체와 제조업체들은 지방에 분포하는 것이 유리하기 때문인 것으로 사료된다.

다. 국내 물기업의 경쟁력

(1) 가격 및 기술 등 본원적 경쟁력 보유

국내 물 관련 기업들의 경쟁력을 본원적인 측면과 지원적 측면에서 분석할 경우 종합건설업체와 엔지니어링 업체, 전문건설업체와 제조업체의 경우 각자의 시장에서 가격 경쟁력 측면과 기술적인 측면에서는 경쟁력 또는 경쟁우위를 지니고 있는 것으로 나타났다. 물론 업체 그룹별로 경쟁하는 시장과 경쟁자가 상이하기 때문에 종합적인 측면을 비교하는 것에는 한계가 있으나, 대형 업체들의 응답 역시 국외 최고기업 대비 가격경쟁력은 우위에 있는 편이며, 기술적인 면에서는 조금 열세에 있는 것으로 응답을 하였으며, 건설 및 제조 중소기업체는 원가 및 기술경쟁력에서는 국외 최고기업과 대비하여도 동일 또는 우위를 지니고 있는 것으로 나타났다.

국내 물산업의 경쟁력 분석을 위한 실증조사 결과를 살펴보면, 국외 최고기업 대비 국내기업 경쟁력 분석 요인 중 가장 높게 (3.18점) 차지하고 있는 것은 기술경쟁력 부분이다. 여기에는 제조업체들이 3.5점으로 국외 최고 수준인 3.0을 상회하고 있어 기술 경쟁력이 충분하다고 응답하고 있다. 또한 전문건설업체 역시 3.08로 기술(시공) 능력에 있어서는 세계 최고 수준임을 응답하고 있다. 다만 종합건설업체의 경우 2.71로 최고기업 대비 기술적으로 발전될 여지가 있다고 응답하고 있다.

원가 경쟁력 또한 전반적인 점수가 3.11점으로 국외 최고기업대비 충분한 경쟁력을 지니고 있다고 업계 내부에서는 판단하고 있다. 특히 기술경쟁력 부분과는 반대로 종합건설 설계업체 등 대형업체들이 3.21점으로 응답하여 세계 시장에서도 원가 경쟁력은 지니고 있다고 하였으며, 전문건설업과 제조업 역시 각각 3.08과 3.09점으로 국외 최고 기업대비 소폭이나마 경쟁력을 지니고 있는 것으로 응답하였다.

전문가 회의에서도 유사한 내용을 피력한 경우가 많았다. 기존 시장에서의 원가 경쟁력 기술경쟁력은 충분히 보유하고 있으며, 신기술 및 표준을 선도하지 못하고 있는 부분이 있으나 본원적으로 기술력이나 원가경쟁력은 주요 시장에서 충분한 것으로 인지하고 있었다.

(2) 금융 및 정보 등 지원적 경쟁력 미흡

해외진출 후 사업을 진행하는 본원적인 경쟁력은 충분한 수준이나, 이를 지원하거나 초기 진입을 위해 필요한 정보, 금융 등의 지원적 경쟁력은 미흡한 것으로 나타났다. 이는 기 진출 기업은 물론 미 진출 기업을 포함한 업계 전반적으로 느끼고 있는 것으로 나타났다.

미 진출 기업들의 해외시장 미 진출 사유에 대해 정보부재 (4.04점), 시장리스크 관리 (3.87점), 사업개발 역량 (3.85점), 입찰 및 협상능력 부족 (3.82점), 금융자본 조달 역량 부족 (3.67점) 등이 높게 나타났다. 즉 진출 후의 문제보다는 진출 이전과 진출 시점에 필요한 시장정보 파악, 협상, 금융확보 역량이 미흡하다고 응답하였다.

기 진출 기업들을 대상으로 응답한 경쟁력 분석 부분에서도 유사한 결과가 도출되었다. 가장 낮게 응답한 경쟁력 분야는 금융조달 역량이 2.26점으로 타 분야에 비해 큰 차이를 보이며, 역량이 부족한 것으로 나타났으며, 시장정보 확보 및 수주능력이 2.43점, 브랜드 경쟁력 2.49점, 시장리스크 관리 역량이 2.54점으로 해외 최소기업대비 경쟁력이 열위에 있다고 응답하였다. 이러한 응답은 업종을 불문하고 유사한 패턴으로 답하였으며, 실태조사 결과 본원적인 경쟁력 보다는 금융 및 정보를 중심으로 하는 지원적 경쟁력이 미흡한 것으로 응답되었다.

한편 세부적인 질문의 답을 얻기 위해 실시한 전문가 회의에서 금융 및 정보 중 어떠한 분야가 필요한 지 살펴본 결과 먼저 재무적인 분야에서는 사업보증, 세제지원, 운영자금 대출의 3가지 요인 중 보증지원이 15명의 전문가 중 13명이 필요하다고 응답해 재무지원 정책 중 보증에 관련된 지원이 가장 시급한 것으로 나타났다. 정보 분야에 있어서 필요한 분야는 현지시장의 기회 및 위험에 관련된 정보가 필요하다는 응답이 높았으며, 주로 중소기업체나 제조업체가 특히 이러한 정보가 필요하다는 의견을 들을 수 있었다.

결론적으로 살펴보면, 해외진출을 하기 위해서는 기술적 요인, 원가적 요인의 본원적인 역량뿐 아니라 지원적 성격의 역량이 필수적으로 보완되어야 하는데 그중에서도 특히 금융 및 정보와 관련된 역량이 필요하며, 대형 종합건설사와 전문건설업체 제조업체 구분 없이 공통적으로 나타나는 현상이라 볼 수 있다.

(3) 수직적 · 수평적 협력체계의 개선 필요

국내의 물산업 관련 공사나 완제품 제조에 있어 단독의 기업이 모든 것을 처리하는 것은 매우 드물다. 이러한 경우는 매우 작은 소규모의 공사나 단순 부품의 경우에만 가능하다. 건설에 있어서 원도급 업체인 종합건설업체와 하도급 업체인 전문건설업체가 협업해야 규모가 있는 공사를 진행할 수 있고, 복잡한 물 관련 제품들은 많은 업체들의 부품들이 모여 완제품을 제조할 수 있다.

해외진출에 있어서도 마찬가지로 단독의 원도급을 수행하는 경우는 종합건설업체와 엔지니어링 업체의 경우 37.1%, 전문건설업체 중에서는 12.9%를 차지할 뿐이며, 전체적으로 봤을 때도 24.5%에 불과하다. 나머지 75.5% 중 공동으로 진행되는 원도급과 하도급의 비율은 23.7%, 22.3%가 공동 도급 형태이며, 전문건설업체들이 주로 진출하는 나머지 단독 하도급의 형태도 세부적으로 살펴보면, 현지의 국내 법인의 경우 등을 고려하면, 일반적으로 수직적으로나 수평적인 협력체계 하에서 해외진출을 하는 것을 알 수 있다.

이렇게 해외진출에 있어 기업 간 협력체계가 구축이 중요한 영향을 주고 있으며,

대기업과 중소기업이 동반 진출해야 한다는 인식에 대해 80%가 넘는 업체가 그 필요성을 인식하고 있지만 물 관련 업체들의 협력체계 구축은 원활히 기능을 하고 있다고 보기는 어렵다.

먼저 원청·하도급 또는 납품의 형태에서 볼 수 있는 수직적인 협력체계가 원활한지 파악하는 질문에 잠재적 시장 개발 (3.02)을 제외한 모든 항목들이 중앙값인 3.0을 하회하고 있다. 이중 부족한 부분들을 살펴보면 지식 (기술) 이전체계 (2.63점), 성과의 점진 및 수정 (2.72점), 시장 모니터링 (2.77점) 사업전략 조정 (2.83점) 등이 나타났다. 결과적으로 원청·하도급 간의 전반적인 시장현황이나 사업진행에 대한 공유가 없으며, 장기적 협력자로 성장하기 위한 지식이전체계도 부족한 상황이다.

수평적인 협력에 있어서도 마찬가지로인데 컨소시엄의 형태로 진출한 경험이 있는 업체들은 대부분 진출효과가 뛰어나다고 응답하고 있으며, 특히 시장정보 확보 능력과 수주능력 (3.76점), 브랜드 경쟁력 (3.70점), 기술경쟁력 (3.64점), 금융조달역량 (3.35점) 점 등 본원적인 기술경쟁력 뿐 아니라 열위라고 응답하였던 지원적 역량의 강화 효과를 볼 수 있는 것으로 나타났다.

이렇게 약점을 보완하고 장점을 강화할 수 있는 수평적 협력체계도 그 협력정도를 살펴보면 수직적 협력체계보다 오히려 더 낮은 값을 보이고 있다. 모든 항목에 있어 중앙값인 3.0 이하로 나왔으며, 공동 R&D (2.60점), 협력체계 및 조직 (2.62점), 인력 파견 및 교류 (2.63점), 금융조달 협력 (2.67점) 등 다양한 기능적인 면에서 전반적으로 협력체계 구축이 미흡하다고 응답하고 있다.

수직적 협력체계는 기업의 원가경쟁력이 부족한 차별적 우위를 보완해 주며, 수평적 협력체계는 가지고 있는 자원의 공유를 통해 더 큰 규모의 해외진출을 가능하게 해준다. 따라서 현재의 부족한 협력체계를 바탕으로는 물산업의 원활한 해외진출을 기대하기에는 한계가 존재하며, 더 많은 기업들이 더 큰 시장지배력을 지니기 위해 협력체계의 개선은 필수적이라 할 수 있다.

(4) 정부 지원에 대한 평가 및 바람

물 관련 업체들이 해외진출에 있어 정부의 지원정책에 대한 만족도는 낮은 편이며 (2.49점), 다양한 분야에서의 지원을 요구하고 있다. 그 중에서도 우선적으로 필요한 분야들은 앞의 결과에서도 알 수 있듯이 금융세제 지원과 정보의 제공이 상위 3개 항목을 차지하고 있다. 또한 그룹별로 살펴봤을 때는 종합건설업과 설계업체 등이 오히려 더 높게 정부의 지원정책이 필요하다고 응답하고 있다. 이는 해외 현장을 많이 진출한 기업들이 정보와 현지 네트워크 등의 중요성을 더욱 절실히 느끼고 있는 것으로 해석할 수 있으며, 반대로 중소기업들은 기술이나 인력지원을 더욱 요구하고 있는 것을 알 수 있었다.

전문가 회의에서도 유사한 결과를 얻을 수 있었는데, 해외경험이 풍부하지 않은 중소기업들은 현지의 기초적인 정보 및 금융지원 그리고 기술적 표준의 개선 등을

요구하고 있었으며, 대형 종합건설사의 경우는 관이나 공기업 등이 지원해주는 대형 EPC 사업의 활성화와 현지의 단순 정보가 아닌 현지의 기관이나 업체들과의 네트워크 형성에 더 주를 두고 있는 의견을 수렴할 수 있었다.

따라서 정부의 지원정책은 전반적인 면에서 개선이 필요하나, 우선적으로는 금융지원과 정보제공이 이루어져야 할 것이며, 그 외의 것들은 기업들의 규모나 특성, 시장의 성격에 맞추어 지원체계를 설정하고 기업들이 필요로 하는 적합한 정책들을 실현해야 한다.

제2절 국내 물기업 해외 진출 현황

1. 물산업 부문 해외건설 현황

물산업 부문 해외건설 계약금액과 해외건설 총 계약금액과의 비율은 표 4.8에 나타난 바와 같이 2010년 2.41%, 2011년 2.61%, 2012년 5.76%, 2013년 1.51% 이며, 평균적으로 3.1%로서 현재 국내 물산업 부문 해외건설시장 진출은 미약한 것으로 나타나고 있다.

연도별 계약금액은 2010년도에 17.3억 달러이며 2012년 37.4억 달러로 증가하였으나 2013년 9.86억 달러로 다시 감소하고 있는 상황이다.

물산업 부문 전체 해외시장 계약금액 대비 공종별 해외진출 비중을 살펴보면 2010년에 담수화시설이 84.3%로 가장 높았으며, 2011년에 상하수도가 78.7%로 가장 높았고, 2012년에는 담수화시설이 67.6%로 가장 높았으며, 2013년에는 수력발전이 78.6%로 가장 높았다.

물산업 부문 건설시장은 전통적으로 상하수도공사가 높은 비중을 차지하고 있으나 2010년도와 2012년도에 담수화 시설의 비중이 높은 것은 2010년 사우디아라비아 라스알쥔르의 해수담수화공사 (14.6억 달러)와 2012년 사우디아라비아 안부의 해수담수화 플랜트 공사 (25억 달러)에 힘입은 것이며, 2013년 수력발전 비중이 높은 것은 라오스 팍세의 세피안-세남노이 수력발전댐 사업 (6.8억 달러)과 라오스 힌흠의 남릭 수력발전 개발사업 (0.8억 달러) 때문인 것으로 물산업 부문 해외시장의 다각화에 기여한 것으로 평가할 수 있다. 해수담수화의 경우 협력 진출한 사례로서 국내기업 간 경쟁력을 갖춘 부문의 합작 (컨소시엄 구성)을 통한 시너지효과로 평가할 수 있다.

2. 진출 형태별 해외건설 현황

물산업 부문 해외건설 진출 업체 수는 표 4.9에서 보는 바와 같이 2010년 총 29개 기업이 진출하였으며 2011년에는 51개사, 2012년 51개사, 2013년 55개사로서 진출업체수의 뚜렷한 증가는 보이지 않고 있다.

표 4.8 연도별 물산업 부문 해외건설 계약현황

공종	2010년 계약현황 (천 달러)			2011년 계약현황 (천 달러)		
	기간건수	기간금액	금액비율	기간건수	기간금액	금액비율
해외건설 전체	593	71,578,807	100.0	625	59,144,314	100.0
상수도	14	33,697	0.05	24	267,762	0.45
하수도	12	122,015	0.17	18	947,263	1.60
수자원	3	2,716	0.00	7	23,683	0.04
하천	1	24	0.00	0	0	0.00
댐	1	540	0.00	2	1,406	0.00
수력발전	2	111,490	0.16	8	170,751	0.29
담수화시설	1	1,456,838	2.04	3	133,132	0.23
합계	34	1,727,320	2.41	62	1,543,997	2.61

공종	2012년 계약현황 (천 달러)			2013년 계약현황 (천 달러)		
	기간건수	기간금액	금액비율	기간건수	기간금액	금액비율
해외건설 전체	620	64,880,678	100.0	682	65,211,657	100.0
상수도	26	382,655	0.59	19	28,193	0.04
하수도	22	335,549	0.52	34	137,661	0.21
수자원	10	8,657	0.01	10	5,669	0.01
하천	2	369,171	0.57	1	277	0.00
댐	5	20,488	0.03	0	0	0.00
수력발전	9	95,242	0.15	8	775,938	1.19
담수화시설	2	2,524,011	3.89	4	39,257	0.06
합계	76	3,735,773	5.76	76	986,995	1.51

※ 자료원: 해외건설협회, 2014년 5월

표 4.9 수주형태별 물산업 부문 해외건설 계약현황

공종	2010년 계약현황 (천 달러)			2011년 계약현황 (천 달러)		
	진출업체수	기간건수	기간금액	진출업체수	기간건수	기간금액
원청 단독	7	9	98,687	18	26	915,595
원청 합작	17	18	1,622,556	20	23	484,652
하청 단독	5	7	6,077	13	13	143,750
하청 합작	0	0	0	0	0	0

공종	2012년 계약현황 (천 달러)			2013년 계약현황 (천 달러)		
	진출업체수	기간건수	기간금액	진출업체수	기간건수	기간금액
원청 단독	18	30	1,389,527	16	20	881,369
원청 합작	20	29	2,274,744	20	26	24,523
하청 단독	13	17	71,502	17	28	71,603
하청 합작	0	0	0	2	2	9,500

※ 자료원: 해외건설협회, 2014년 5월

2012년의 경우 2011년 대비 계약금액이 242% 증가 하였으나 진출업체의 수는 2011년과 동일한 51개사로서 이는 물산업 해외시장의 진출이 경험 있는 일부 업체들에게 편중되어 이루어지는 것으로 분석되며, 향후 물산업 해외건설 실적증가에 따르는 해외진출기업의 수가 증가하도록 다양한 정부의 지원 정책이 필요할 것으로 판단된다.

수주형태별 진출현황을 살펴보면 2010년부터 평균적으로 원청 단독이 33.5%, 원청 합작이 40.6%로 주로 대형 업체들의 단독진출과 진출 가능한 기업들의 협력진출 형태로 이루어지고 있다

2013년의 경우 원청 단독이 26.3%, 원청 합작이 34.2%로서 물산업 부문의 해외건설 사업 진출 시 국내기업들 간의 협력이 잘 이루어지기 시작하는 것으로 분석된다. 이는 물산업 부문의 해외건설시장 진출이 미약한 상황에서 국내기업들 간의 협력을 통한 진출형태의 증가는 긍정적인 현상으로 볼 수 있다.

3. K-water 해외사업 추진현황

K-water는 1994년 한국국제협력단 (Korea International Cooperational Agency, KOICA) ODA사업으로 ‘중국 산서성 분하강유역 조사 사업’을 시작으로 표 4.10, 표 4.11에서 보는 바와 같이 2014년 2월 현재 총 23개국에서 44개의 물 관련 해외사업을 완료하였으며, 18개국에서 23개 사업을 수행 중에 있다.

그림 4.1에서 보는 바와 같이 초기에는 ODA 자금을 이용한 엔지니어링 사업이 위주였으나 2007년부터는 EDCF (Economic Development Cooperation Fund) 또는 MDB (Multi Development Bank)의 신용보증 사업을 시작하여 이후 수력발전 댐의 건설, 인수 등 투자 사업까지 그 영역을 확장 하고 있다. 2012년에는 태국 물관리 입찰사업을 수주하기도 하였다.



그림 4.1 K-water 해외 사업 변화 추세

표 4.10 K-water의 완료 해외 사업 현황 (2014. 2월 기준)

사업 형태	국 가	사 업 명	기 간	금액 (억원)	참 여 분 야
	총	계		556.5	
기술용역 (7건)	캄보디아	세산Ⅲ 수력발전	‘08.06 ~ ‘08.11	1.3	타당성조사
	콩고	댐 재개발 예비타당성조사	‘09.03 ~ ‘09.06	2.6	예비타당성
	적도기니	몽고모 정수장 유지관리 (1차)	‘06.11 ~ ‘09.11	53	운영관리
		몽고모 정수장 유지관리 (2차)	‘10 ~ ‘13	95.0	유지관리
	캄보디아	프랙트넷 수자원 개발	‘09.11 ~ ‘10.2	2.3	타당성조사
	캄보디아	푸삿강 수자원 개발	‘09.10 ~ ‘10.4	3.2	타당성조사
	인도	리킴로 수력발전 (1차)	‘06.03 ~ ‘11.03	5.7	기술지원
EDCF (7건)	키르기스스탄	수력발전사업 타당성 조사	‘11.10 ~ ‘12.06	3.0	타당성조사
	베트남	호아빈 상수도	‘06.12 ~ ‘07.03	1.5	타당성조사
		호아깁떠이 상수도	‘07.09 ~ ‘07.12	0.2	타당성조사
	필리핀	팜팡가 홍수통제	‘08.10 ~ ‘09.04	1.3	타당성조사
	캄보디아	다운트리 다목적댐/몽콜보레이 댐 개발	‘09.03 ~ ‘09.08	4.6	타당성조사
	스리랑카 등	상수도사업 사후평가	‘11.04 ~ ‘11.06	0.5	기술자문
	캄보디아	크랑폰리 강 수자원개발사업	‘07.05 ~ ‘12.09	23	설계, 감리
KOICA (28건)	캄보디아	다운트리댐 개발사업 F/S보완	‘13.02 ~ ‘13.03	0.2	타당성조사
	중국	산서성 분하강유역 조사 사업	‘94.07 ~ ‘96.06	7.9	타당성조사
	캄보디아	메콩강 수자원조사 사업	‘99.04 ~ ‘00.09	5.7	타당성조사
	네팔	차멜리야 수력발전소 실시설계	‘00.07 ~ ‘02.01	7.7	타당성조사
	캄보디아	타목저수지 복구지원 사업	‘03.01 ~ ‘04.12	15.5	타당성조사
	아프간	이스탈리프 소수력발전소 건립	‘04.06 ~ ‘06.09	33.7	타당성조사
	캄보디아	크랑폰리강유역 타당성조사	‘04.09 ~ ‘05.03	7.6	타당성조사
	인도네시아	까리안댐	‘04.10 ~ ‘06.09	18	F/S, 설계
	페루	아마릴리스 상수도	‘04.12 ~ ‘06.02	7.5	설계, 감리
	이라크	아르빌 상하수도 현대화	‘05.10 ~ ‘07.04	67.9	F/S, 설계
	몽골	식수개발	‘05.12 ~ ‘07.02	5	타당성조사
	아프카니스탄	이스탈리프 소수력발전소 1차 사후관리	‘06.12 ~ ‘07.12	1.9	운영관리
	르완다	나바롱고강 식수개발	‘07.07 ~ ‘08.10	4.3	타당성조사
	스리랑카	발레체나이 홍수방지	‘06.11 ~ ‘08.12	5.6	설계, 감리
	캄보디아	수자원개발 종합계획수립	‘06.09 ~ ‘08.11	12.5	타당성조사
	케냐	아셈보 정수장 및 수스와 상수도	‘07.08 ~ ‘09.02	20.3	설계, 감리
	필리핀	말리나오댐 개선	‘08.05 ~ ‘09.05	5.5	F/S, 설계
	방글라데시	치타공 상하수도 마스터플랜수립	‘07.09 ~ ‘09.07	8.3	타당성조사
	이라크	베칼 소수력발전소 설계·시공·감리	‘07.06 ~ ‘09.10	12.9	설계, 감리
	아이티	크루아데부케 식수공급확장	‘08.10 ~ ‘09.12	12.3	설계, 감리
	라오스	볼리칸군 식수개발	‘07.12 ~ ‘09.12	5.0	설계, 감리
	베트남	끼엔장 식수개발	‘08.01 ~ ‘10.07	22	설계, 감리
	우즈베키스탄	카파라스크 식수공급 개선	‘10.07 ~ ‘11.05	0.3	기술자문
	아프간	이스탈리프 소수력발전소 관리	‘08.07 ~ ‘11.07	10.7	설계, 감리
	이라크	아르빌 침사지 설치	‘09.11 ~ ‘11.10	8.1	설계, 감리
	인도네시아	까리안댐 및 도수로건설	‘10.02 ~ ‘12.01	0.4	기술자문
	라오스	세방파이 상수도	‘10.11 ~ ‘12.07	3.5	PMC
	베트남	부온호현 상수도시설 건설	‘10.06 ~ ‘13.03	40.9	PMC
	DR콩고	이디오파지역 식수개발	‘12.12 ~ ‘13.05	3.6	타당성조사
	케냐, 에티오피아	동아프리카 식수위생분야 2개사업 기본계획수립	‘12 ~ ‘13	4.5	타당성조사

표 4.11 K-water의 수행중 해외 사업 현황 (2014. 2월 기준)

사업형태		국가명	사업명	기간	총사업비 (억원)	비 고
계		18개국			98,788	
투자사업 7건 (3.46조 원)	시행 중	파키스탄	Patrind 수력발전	‘12~‘47	4,800	건설 중
		중국	강소성 사양현 상수도	‘11~‘39	170	운영 중
	사업화 중	인도네시아	Bali 상수도	‘15~‘47	2,616	제안사업 승인
		필리핀	Angat 수력발전 (인수)	‘14~‘63	5,628	낙찰자 선정
		쿠웨이트	Umm Al Hayman 하수도	‘14~‘42	18,000	PQ 통과
		라오스	Xepon3 수력발전	‘13~‘43	1,800	타당성조사 진행
		네팔	Upper Modi A 수력발전	‘13~‘41	1,600	타당성조사 완료
	개발 중	파키스탄	Lower Pallas Valley 수력발전	(미정)	-	개발중
		인도네시아	Gresik 상수도	(미정)	-	개발중
		미얀마	양곤시 상수도	(미정)	-	개발중
		필리핀	Bulanog-Batang 수력발전	(미정)	-	개발중
		조지아	Nenskra 수력발전	(미정)	-	개발중
	탄자니아	Iringa 수력발전	(미정)	-	개발중	
통합물관리사업 2건 (6.4조 원)		태국	태국전역통합물관리	‘13~	61,000	최종 계약협상중
		알제리	댐통합운영시스템 구축	‘14~	3,000	개발중
기술용역 4건 (96.3억 원)		인도	Likimro 수력발전 (2차)	‘11~‘16	4.3	기술지원
		적도기니	에비베인 상수도시설 O&M	‘13~‘15	44.0	유지관리
			에비나용 상수도시설 O&M	‘13~‘15	39.0	유지관리
		미얀마	에야와디강 수자원 M/P 수립	‘13~‘14	9.0	M/P
ODA 10건 (77.6억 원)	EDCF	캄보디아	Mongkol Borey댐 개발	‘11~‘14	15.5	설계.감리
	KOICA	몽골	울란바타르시 용수공급	‘11~‘14	13.4	설계.감리
		이라크	베칼 소수력발전 사후관리	‘11~‘14	4.3	사후관리
			도혹 식수개발	‘12~‘14	6.2	PMC
		중국	황해오염 방지 연구	‘12~‘14	5.9	연구용역
		인도네시아	반둥지역 상수도시스템 구축	‘12~‘14	2.6	F/S,기술자문
			팔렘방시 배수시스템 M/P,F/S	‘13~‘15	3.0	기술자문
		필리핀	통합수자원관리 GIS 구축	‘13~‘15	3.6	기술자문
		라오스	우돔사이주 사이군 식수공급	‘13~‘15	6.0	PMC
	르완다	냐가타레 수자원개발 타당성조사	‘13~‘15	17.1	PMC	

제3절 국제협력 현황

1. 국토교통부

김휘린 등 (2013)에 따르면 현재 국토교통부에서 주도적으로 참여하고 있는 국제기구로는 UNESCO IHP (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization International Hydrological Program, 유네스코 국제수문학프로그램)를 비롯하여 WMO-CHy, RA-II (World Meteorological Organization-Commission for Hydrology, Regional Association II, 세계기상기구수문위원회 및 아시아지역협의회), UN ESCAP/WMO Typhoon Committee (아시아태평양경제사회위원회/세계기상기구 태풍위원회), WWC (세계물위원회) 등이 있다. 그 외에도 한일 하천 및 수자원개발 기술협력회의, 한중 수자원 기술협력회의 등 개별 단위 국제협력이 있다 (표4.12).

국토교통부 산하의 한강홍수통제소는 UN ECAFE (Economic commission for Asia and the Far East, 아시아극동경제위원회 現 ESCAP)/WMO 태풍위원회에서 1968년 12월 한강유역을 홍수예경보시설의 자동화 시범지역으로 선정된 것을 근간으로 하여 1974년 7월 개소하였다. 수자원 국제협력의 원조 수혜국에서 원조 공여국으로 탈바꿈되었을 뿐만 아니라 한강홍수통제소의 우수한 물관리기술을 교류하고자 외국 정부 및 민간기관 등의 방문이 쇄도하고 있다 (태국총리, 필리핀, 일본 등 2012년 기준 총 16개국 2,015명 방문).

수자원 관련 기술 분야가 비약적인 발전을 이루고 있으며, 국제적으로 우리나라의 국제사회에 대한 경제적·기술적인 기여도 상승에 대한 요구가 증가하고 있다. 또한 자료공유가 국제화의 첫 걸음이라는 인식으로 인해 국가 간 자료 및 정보공유시스템 구축의 중요성이 증가하고 있으므로 IT 강국인 우리나라가 가질 수 있는 기회요소가 많다.

이렇게 국제협력의 중요성은 날로 증가하고 있으나 국제협력 전담인원 및 숙련된 경험의 부족으로 인해 국제협력에 대한 지원체계가 확고하지 않은 상태이다. 현재 수자원 분야 국제협력은 관련 부서의 담당자 2~3인에 의해 주요 업무 외의 부차적인 업무로 수행되고 있는 실정이다. 또한 현재 하천법 등 수자원 관련 실정법에는 국제협력에 대한 근거가 존재하지 않는다. 또한 현재 국토교통부에서 주력하여 수행하고 있는 국제협력사업으로 세계물포럼을 제외한 UNESCO-IHP, WMO, UNESCAP/WMO 태풍위원회활동의 총 예산은 연간 10억 원미만으로 2012년 국토교통부의 총사업비인 22조의 0.045% 정도에 불과한 수준이다. 그러므로 향후에는 장기적인 계획 하에 지속적인 예산 확대도 필요하다. 또한 현재 국토교통부에서 수행하고 있는 국제협력사업은 다자간 협력 위주이다. 이는 실제적인 기술지원보다는 국가 간의 협력체계 구축 및 정보공유를 주로 하게 되므로 기술 선도국으로서 우리나라의 역할이 크지 않다. 그러므로 보다 다양한 채널을 통해 국제협력을 강화하여 우리나라의 위상강화가 필요한 상황이다.

표 4.12 국토교통부의 국제협력 활동 현황

구분	관련조직	활동	협력 기관
UN 기구활동	WMO CHy/RA-II	• CHy AWG Member • RAII WGHS 의장국 • 수문위원회/RAII 총회참석	• 국토부: 수문 • 기상청: 기상
	ESCAP TC	• TC 연구 수행 • 수문분과부의장국 • TC 기술교류워크숍 • TC 통합워크숍총회참석	• 국토부: 수문분과 • 안행부: 방재분과 • 기상청: 기상분과
	UNESCO IHP	• 연구과제 수행 • IHP 부의장국 역할 수행 • IHP 총회 참석	• 국토부
	UNESCO WWAP	• 세계물개발보고서(WWDR) 사례 연구 (2009, 2012)	• 국토부
	UNSGAB	• 물 관련 재해 피해 경감을 위한 공동 목표 수립 • UNSGAB 물과 재해 고위급 전문가 패널	• 국토부 • 안행부
정부간 국제협력	한일 하천 및 수자원개발 기술 협력회의	• ‘78년~11년 34회 • 하천 및 수자원분야 정보 교류	• 국토부
	한중 수자원 기술 협력회의	• ‘95년 ~ ‘12년18회 • 양국 수자원분야 기술협력	• 국토부
	세계 물정상 회의 (World Water Summit)	• WWF (3년마다) 동시 개최	• 국토부: 수자원 • 환경부: 수질 • 농림부: 농업용수 • 안행부: 방재
	아시아태평양 물정상회의 (Asia-Pacific Water Summit)	• 아태물포럼과 동시 개최	• 국토부 • 환경부
비정부 기구간 국제협력	세계물위원회 (WWC)	• WWF 총회 (3년마다) 참석 • WWC 집행이사국	• 국토부 • 환경부
	아시아태평양 물포럼	• 아태물포럼참석	• 국토부 • 환경부
국제원조	KOICA	• 개발도상국 수자원사업 지원	• 한국수자원공사 • 한국농촌공사 등

※ 자료원 : 김휘린 등 (2013), 물과 미래 46(8), 한국수자원학회

2. 환경부

가. 한·인니 환경산업협력센터 설립

환경부는 한국 물산업의 해외 진출을 도모하고 인도네시아와의 협력을 강화하기 위하여 2011년 인도네시아 자카르타에 한·인니 환경산업협력센터를 설립하였다. 환경부는 2011년 ASEAN+3(발리) 양국 정상회담에서 논의한 “자카르타 강 복원사업 실행합의서”에 서명하고, 하천 복원사업 타당성 조사 및 시범 사업을 착수하였다. 그 내용은 양국 환경부가 2012년도부터 자카르타 주변 Citarum 강과 Ciliung 강 일부 구간의 사업 완료 후, 13개의 강으로 확대하기로 합의한 내용이다. 양국 물 환경 전문가들은 센터를 통해 하천 복원 사업, 하천 오염 실태 조사, 물산업 기술 세미나 개최, 기술 협력, 물관리 및 폐기물 처리 사업 등을 추진할 계획이다.

나. 한·이스라엘 국제 심포지엄

환경부 국립환경과학원은 2013년 3월 18일 이스라엘 물 분야 전문가들을 초청해 ‘제21회 세계물의날 기념 국제심포지엄’을 개최하고 ‘환경 평등 실현을 위한 세계 물협력 (Global Water Cooperation for Intra-generational Equity)’을 주제로 물 환경 발전의 장을 마련하였다. 이를 통해 관련 기관은 이스라엘의 최첨단 물산업 기술을 모델로 효과적인 수자원 이용 및 미래 물부족 대비를 위한 수자원 관리와 물 안보 정책 모델을 도출할 계획이다. 또한 양국 간의 수자원 관리 기술의 교류와 협력을 강화하고 선진적인 수자원 관리 체제 확립의 기반을 마련할 계획이다.

3. 농림축산식품부

가. 2010 INWEPF-PAWEES 국제심포지엄

농림축산식품부는 INWEPF-PAWEES와 공동으로 논 용수와 관개시설에 관한 국제심포지엄을 2010년 10월 27일~29일 제주 국제컨벤션센터에서 개최하고 ‘기후변화와 지속가능한 논·농업’이라는 주제로 17개국 120여명의 국내외 농업·농촌 전문가 및 정부 정책담당자들이 모여 관개 시설 및 환경 가치를 위한 방안을 모색하였다.

논의 물·생태계 국제 네트워크 (INWEPF: International Network for Water & Ecosystem in Paddy Fields)는 2004년 2월 아시아 논 농업국의 식량안보, 빈곤 해소, 지속가능한 물관리를 위해 설립된 국제협력기구이며 아시아 17개국이 공동 설립한 조직이다. 한편 PAWEES(International Society of Paddy and Water Environment Engineering)는 논 농업의 홍수조절, 토양유실방지, 수질개선, 지하수 함양, 농업용수 개선을 목표로 한국, 일본, 대만 3개국 간의 국제학회이다.

나. 2014 International Commission on Irrigation and Drainage 광주총회

농림축산식품부와 한국관계배수위원회 (KCID: Korean National Committee on Irrigation and Drainage)는 2014년 제22차 국제관개배수위원회 (ICID: International Commission on Irrigation and Drainage) 총회 및 제65차 집행위원회를 한국에 유치하는데 성공하였다. 제22차 ICID 광주 총회는 2014년 9월 14일~21일 전 세계 60여 개국 약 1,200여명의 정부 관계자, 국제기구, 물 관련 전문가들이 참석하여 ‘기후변화와 농촌용수 확보’라는 주제로 기후변화 대응 정책, 관개배수사업 증진, 21세기 국제협력 방안, 논 지역 최적화 방안 등을 논의하였다.

ICID는 세계 식량의 원활한 공급을 위해 관개 배수, 하천 관리, 홍수 조절 및 환경 보전 분야의 공학, 농학, 경제, 생태 및 사회 과학 연구와 기술 개발을 촉진을 위해 설립한 국제 NGO이다. ICID는 국제식량농업기구 (FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations), UNESCO, 유엔개발계획 (UNDP: United Nations Development Program), 국제부흥개발은행 (IBRD: International Bank for Reconstruction and Development) 등 23개의 국제기구가 참여하고 있고 110 개의 회원국으로 구성되어있는데 한국은 1969년 가입하고 1992년 KCID를 창립하였다.

4. 한국국제협력단

외교부 산하 기구인 한국국제협력단 (KOICA: Korea International Cooperational Agency)은 국제협력을 통한 수자원분야 개발 원조를 수행하고 무상 공적개발원조 (ODA: Official Development Assistance)을 주로 시행하는 기관이다. 국제사회의 새 천년개발목표 (MDGs: Millennium Development Goals)에서 물의 중요성이 대두되면서 2008~2010년 KOICA가 지원한 녹색 및 수자원 분야 ODA 사업이 지속적 증가 추세를 보였고, 2010년 기준 수자원 분야 ODA가 차지하는 비중은 7%로 366억 원에 달하고 있다 (최영준, 2014). 수자원 분야에 대한 원조는 기술자문 및 사업의 공동협력, 연수생초청, 전문가 파견, 개발협력을 위한 연구·인력 양성, 식수·상하수도 개발 등 다양한 분야의 사업을 추진하고 있다.

KOICA는 2012년 물과 보건위생, 식량생산 등의 이슈들에 대한 논의를 위해 ‘물과 지속가능 개발협력’ 포럼을 개최하였고, 유엔환경계획 (UNEP: United Nations Environment Programme), 아시아태평양경제사회위원회 (UNESCAP: Economic and Social Commission for Asia and the Pacific), 녹색성장위원회, 한국환경정책평가연구원, K-water, 한국농어촌공사 등 국내외 관련 기관에서 220여 명이 참석하였다. 한편 2014년 5월에는 수자원 및 상하수도분야 국제협력의 전문적 수행을 위해 K-water와 업무협정조약을 체결하기도 하였다. 표 4.13은 KOICA의 물 관련 해외 지원사업 현황이다.

표 4.13 KOICA의 물관련 해외 지원 사업 현황

국가	프로젝트명	사업비 (천달러)	사업기간	분류
베트남	호아빈 상수도개발 타당성조사	150	06-07년	상수도
	티엔탄 상수도 사업	19,885	95-96년	상수도
	티엔탄 상수도 사업 2차	24,666	06-07년	상수도
	호아빈 상수도개발	13,613	07-08년	상수도
	달락성 부온호현 상수도 건설	4,500	11년	상수도
요르단	폐수처리시설 1차 사업	7,235	91-92년	폐수
	암만남부 폐수처리시설	22,769	04-05년	폐수
	나우르 폐수처리사업	19,733	05-06년	폐수
	마다바시 폐수처리시설 확충	7,622	96-97년	폐수
파푸아뉴기니	위악시 홍배수로 확충	9,080	91-92년	수자원
	위악시 홍배수로 확충 2차	6,000	03-04년	수자원
터키	가지안텝시 상수도관 현대화	11,600	92-94년	상수도
중국	길림성 연길시 상수도 사업	6,992	96년	수자원
	산둥성 곡부시 오수재생처리 사업	2,562	05-06년	폐수
네팔	모디강 수력발전소 건설	12,441	96-97년	수자원
인도네시아	병원 폐수처리시설 확충	45,336	99-00년	산업
	까리안담-세르풍간 도수로 및 요수공급시설 마스터플랜 및 타당성조사 사업	1,500	11년	수자원
스리랑카	갈레광역시 상수도개발사업	35,265	00-01년	상수도
	갈레광역시 상수도개발사업 2차	15,499	04-05년	상수도
	갈레광역시 상수도개발사업 2차-보충	6,744	06-07년	상수도
적도기니	바타시 상수도 사업	18,820	05-06년	폐수
캄보디아	크랑폰리강 수자원개발사업	25,330	05-06년	수자원
에콰도르	산토도밍고시 상수도확장사업	41,391	06-07년	상수도
나카라과	후이갈과 상수도 확충사업 2차	15,125	07-08년	상수도
라오스	메콩강변 종합관리사업	35,304	07-08년	수자원
	수자원 개발사업	8,192	09년	수자원
	베인티안주 관개수리 시설사업	4,000	10-12	산업
온두라스	과세리께 댐 건설 타당성 조사	9,800	11-12	산업
동티모르	태양광 이용 담수 생산시설	6,000	12-14년	수자원
필리핀	필리핀 물 랜드마크사업	21,760	11-16년	수자원
	말리나오댐 건설	1,000	07-09년	산업
	이사벨라주 물 저류시설 건설	21,760	13-16	산업
몽골	울란바토르시 야르막 용수공급 및 수자원이용 효율화사업	22,600	11-12년	수자원

아제르바이잔	쿠르다카니 상하수도관망 구축사업	260,000	11-13년	수자원
파키스탄	이슬라마바드 계획도시 수자원 연구센터 건립	3,000	13년	수자원
	편잡 식수공급사업	4,000	11-14년	수자원
방글라데시	상하수도 마스터플랜 수립사업	1,475	07-09년	상수도
아이티	크로아데부게시 식수공급시스템	1,300	08-09년	수자원
볼리비아	파라요스 상수도시설 구축사업	3,500	11-12년	상수도
	추키사카 저수용 댐 축조 및 관개수로 건설사업	9,000	12년	산업
	산홀리안 농업용수 개발사업	2,500	12년	산업
이라크	아르빌 상수도 침사지 설치 사업	3,500	09-11년	상수도
세네갈	농촌 안전 식수보급사업	5,500	10-11년	수자원
	포드르 관개개발사업	1,800	08-10	산업
계: 24개국 44건		799,849	91-14년	

※ 자료원: 오성근 (2008), p.192-193

※ KOICA 홈페이지, <http://www.koica.go.kr/> (방문일: 2014년 7월 4일)

5. 한국수출입은행

한국수출입은행 (Korea Eximbank)은 기획재정부 산하 대표적인 유상원조기관으로서 대외경제협력기금 (EDCF: Economic Development Cooperation Fund)을 통해 개발도상국의 산업화 및 경제발전을 지원하고 한국과 개발도상국의 경제 교류를 증진하고 있다. 한국수출입은행의 수자원 개발 원조 분야는 대부분 개발도상국 상수도 공사, 세계은행 발주 공사, 상수도사업, 플랜트 사업이고 물 관련 전문기업과 동반 진출하는 것이 일반적인 형태이다 (오성근, 2008). 한국수출입은행은 총 ODA 예산의 30%를 의무적으로 녹색성장 분야에 지원하고 이 중 수자원 분야가 상당 부분을 차지하고 있다 (한국수출입은행 홈페이지, 2014년 7월 4일). 표 4.14는 한국수출입은행의 EDCF를 이용한 물 관련 해외 사업 현황을 나타낸 것이다.

표 4.14 한국수출입은행 EDCF를 이용한 물 관련 해외 사업 현황

국가	프로젝트명	사업비 (천달러)	사업기간	분류
에티오피아	농촌지역 식수개발지원	800	95-96년	상수도
	오르미아지역 식수개발	250	06년	상수도
	티그라이주 식수개발	1,750	07-08년	상수도
케냐	키투이지역 식수개발	370	06년	상수도
	아셈보 저수장 건립	1,530	07-08년	상수도
	수스와 상수도 개보수	890	07-08년	상수도
	타나강 유역 식수개발	2,080	08-09년	상수도

탄자니아	도도마 및 신양가 지역 식수개발	1,500	06-07년	상수도
르완다	나바콩고강 식수개발 타당성조사	500	07-08년	상수도
몽골	울란바토르 등 4개 아이막 식수개발	500	05-06년	상수도
라오스	볼리칸군 7개 마을 식수개발	2,000	07-09년	상수도
베트남	끼엔장성 우민 및 빈빈남 지하수 개발	2,400	08-09년	상수도
	호아빈 상수도개발 타당성 조사	150	06-07년	상수도
에콰도르	식수공급 시설지원	313	95-96년	상수도
	산토밍고시 하수도 확장	67,890	13	산업
엘살바도르	농촌지역 식수공급	1,000	97-98년	상수도
파라과이	벽촌지역 식수공급	730	93-95년	상수도
페루	식수개발 상수도 거설 타당성 조사	700	04-05년	F/S
아이티	크루아데부끼시 식수공급시스템 확장	1,000	08-09년	상수도
중국	산서성 분하강 유역조사	790	94-96년	F/S
네팔	차멜리아 수력발전소 실시계획	770	00-02년	산업
캄보디아	다목적 저수지 복구지원	1,550	03-04년	수자원
	크랑폰리강 유역개발 타당성조사	760	04-05년	F/S
	수자원 장기종합계획	1,300	06-09년	수자원
	크랑폰리강 수자원 개발사업 (댐, 수로, 수력발전소)	27,000	06년	산업
	살라타온 댐 건설	37,000	13년	산업
아프가니스탄	이스탈리프 소수력발전소 건설	3,370	04-06년	산업
	소수력발전소 운영 및 관리	190	06-07년	산업
인도네시아	까리얀댐 타당성 조사 및 실시 설계	260	04-06년	수자원
이라크	아르빌 상하수도 현대화 사업	6,790	05-07년	상수도
	베칼 소수력발전소 건설 사업	1,100	07-09년	산업
스리랑카	홍수 방지 사업	3,100	06-08년	수자원
방글라데시	상하수도 계획 수립	1,300	06-09년	상수도
아제르바이잔	피르샤기 하수처리장	65,500	14년	하수처리
파키스탄	파트린드 수력발전사업 프로젝트	110,000	14년	산업
필리핀	할라우강 다목적댐 사업	200,000	12년	산업
요르단	암만 남부 폐수처리장 사업	24,000	04	폐수
이란	테헤란 시내 폐수처리장 건설 프로젝트	340,000	02-29	폐수
계: 25개국 39건		911,133	93-14년	

※ 출처: 오성근, 2008, p.192-193.

※ 한국수출입은행 홈페이지, www.koreaexim.go.kr/ (방문일: 2014년 7월 4일)

6. K-Water

가. 국제 물교육 사업

K-water (한국수자원공사)는 국내 수자원 및 상하수도 개발과 운영 관리를 통해 축적된 기술과 경험을 개도국에 전파하고자 K-water 교육원의 주요 사업으로 해외 물교육 사업을 진행하고 있다. 표 4.15에서 보는 바와 같은 일반 과정과 프로젝트 특화 과정, 수요자 요구에 따른 과정을 운영하고 있다.

1997년 Asia-Pacific Water Resources and Supply Workshop을 선도로 2012년 말까지 151개 프로그램을 통해 1,763 명이 교육을 이수하였다. 자체 정규 프로그램 이외에 ADB, USAID, KOICA로부터 위탁 받아 교육 과정을 개설하고 있다. 그림 4.2는 연도별 교육 이수자 수의 변화를 나타내고 있다.

표 4.15 K-water의 국제 물교육 사업 일반 과정

	수자원 (7)	상하수도 (7)
일반과정	• Water Resources Management • Dam Planning & Construction • IWRM & Hydroinformatics • Dam & Reservoir Operation • Groundwater Management • Flood Forecasting Systems • Hydro-Electric Power Engineering	• Drinking Water Management • Water Works Systems Design • Drinking Water Analyses • Drinking Water Treatment • Water Treatment Facility Management • Sewage & Wastewater Treatment Management • Drinking Water Administration
프로젝트 특화 과정	Field Diagnosis based Problem solving Training (Action Plan & Monitoring)	
수요자 요구 과정	Optimum Training Course to meet the Customer's Needs	

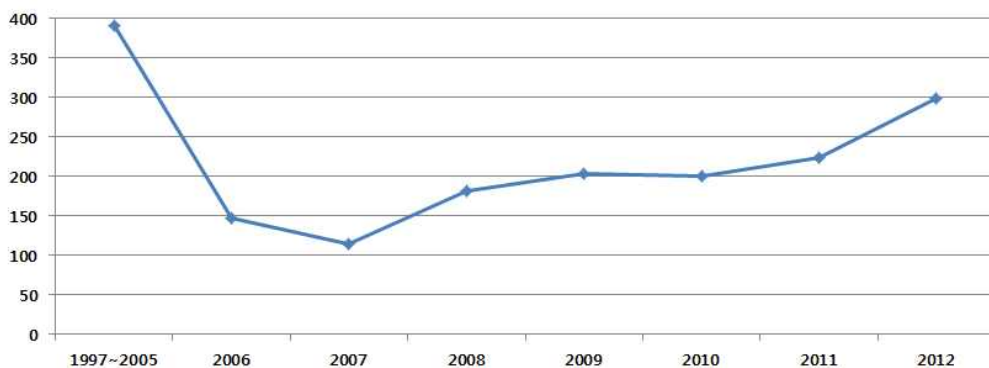


그림 4.2 K-water 국제 물교육 사업 연도별 이수자 현황

나. 국제 공동 연구

2010년 K-water는 국토교통부, 세계물위원회와 함께 물 역할의 중요성 규명 및 한국의 선진 물관리 경험과 노하우를 국제사회에 확산시키기 위해 ‘물과 녹색성장(WGG: Water and Green Growth)’ 국제공동연구프로젝트를 착수하였다(신태선, 2013). 세계물위원회와 한국 정부는 물과 녹색성장 연구에 관한 MOU를 체결하고 제7차 세계물포럼이 개최되는 2015년까지 총 3단계의 연구를 추진하기로 합의하였다. WGG의 수행을 통해 한국은 물과 녹색성장 개념을 정립하였으며 녹색 성장 3대 모티브(Motive)로 경제, 환경, 사회 분야에서 물을 통한 녹색성장의 전략적 접근방식을 제시하였다. 표 4.16은 물과 녹색성장 연구 프로젝트의 개요이다.

표 4.16 Water and Green Growth 연구 프로젝트의 개요

프로젝트명	한글	물과 녹색성장	영문	Water and Green Growth (WGG)
개요	K-water와 국토교통부는 세계물위원회와 함께 물관리 경험과 노하우를 국제사회에 알리기 위한 ‘물과 녹색성장’에 관한 국제 공동 연구 프로젝트를 수행함.		주된 기관	K-water, World Water Council
			Web Site	www.waterandgreengrowth.org
추진 단계	물과 녹색성장 연구는 2010년 10월 국토해양부장관과 세계물위원회 위원장간의 양해각서(MOU)가 체결된 이후 제7차 세계물포럼이 개최되는 2015년까지 총 3단계로 추진됨.			
연구 목적	• 성장에 있어 물의 역할과 중요성을 규명하고 물과 녹색성장을 국제사회에서 최우선 의제로 설정 • 2015년 대구경북에서 개최되는 제7차 세계물포럼과 연계하여 연구 성과 발표 • 물 분야 국제 공동연구를 통하여 국제협력을 강화시킴을 물론 수자원 물 강국으로서 위상 제고 및 물산업 해외 진출 촉진 • 물과 녹색성장 로드맵을 작성하여 국가 성장에 물의 중요성과 역할에 대한 연구 내용을 집대성시킴			
조직 구성	운영위원회			
	한국측	K-water 정책 경제연구소 김수진 소장, 국토교통부 물포럼 조직위 오양진 과장, 한국물포럼 고덕구 사무총장		
	WWC	WWC 부회장 Dogan Altinbilek, WWF 이사 Karin Krchnak, WWC 대변인 Charles-Louis de Maud’ s Huy, IUCN 이사 Mark Smith		
	실행팀			
	K-water연구원 물정책경제연구소			

7. 한국물포럼

한국물포럼 (Korea Water Forum, KWF)은 2005년 당시 건설교통부, 환경부, 농림부, 기상청, 소방방재청 등 물 관련 정부부처가 연합하여 한국물포럼 준비위원회를 발족하였고, 2006년 공식적으로 사단법인 형태로 출범하였다. 한국물포럼의 설립목적은 다음과 같다.

- ☐ 물 관련 국제협력 파트너십 증진 도모
- ☐ 국내외 물 관련 연구, 토론 등을 통하여 기후변화 등으로 인한 범지구적 물 문제의 해결에 기여
- ☐ 대국민 물교육 실현을 통해 미래 물 비전을 제시하고 지속 가능한 정책을 제안
- ☐ 물 유관 기관 및 개인을 비롯한 물 이용자의 교류창구가 되어 구체적인 활동을 이행하고 촉진

물 문제에 대한 국제사회의 관심 고조로 대한민국의 대표성이 부여된 민간조직의 필요성이 요구되었고, 한국물포럼은 2006년 제4차 세계물포럼을 전환점으로 세계 물 관련 기구들과의 협력 체제를 수립하여 긴밀한 네트워크를 구축하였다.

한국물포럼은 UN 관련 국제기구와 물 관련 기구 및 단체들과의 교류 및 연대를 증진하고, 해외 전문가를 초청하는 선진 수자원 네트워크에 적극적으로 참여하며, 해외전문가를 초청하여 국제회의를 개최하고 있다. 표 4.17는 한국물포럼 개요이다.

표 4.17 한국물포럼 개요

기관명	한글	한국물포럼	영문	Korea Water Forum
개요	2005년 당시 건설교통부, 환경부, 농림부, 기상청, 소방방재청 등 물 관련 정부부처가 연합하여 2006년 공식적으로 사단법인 형태로 출범		상위 기관	국토교통부
			Web Site	www.koreawaterforum.org
주요 활동	국내외 물 관련 플랫폼	• 국내 각종 물정책 콘퍼런스 • Singapore International Water Week 파트너 기관, Stockholm World Water Week, World Water Forum등 국제 행사 참여를 통해 국제 물 관계자들과의 교류 활동 증진		
	세계물위원회 활동	• 세계물위원회 이사기관 • 2015년 제7차 세계물포럼 국내 유치 성공		
	물교육	• Korea Junior Water Prize • Asia-Pacific Youth Parliament for Water • Water Education for Teachers (Project WET)		

제4절 국내 물산업 정책

1. 환경부 물산업 육성 5개년 계획

물산업 관련 정부 정책은 시대 상황에 따라 각기 다른 방향성을 갖고 추진되어 왔다. 2000년대 이전에는 물 관련 정책이 수자원 보호 및 이용·개발에 한정되어 왔으며, 물산업 개념이 정부 정책에 도입되기 시작한 것은 2000년 이후로서 국내 수도 산업 구조 개편 및 물산업 전략적 육성을 위한 정책이 추진되기 시작하였다.

그림 4.3에서 보는 바와 같이 경제개발계획의 급속한 추진에 따른 환경오염으로부터 시민의 건강을 보호하기 위한 정책이 수립되기 시작한 것은 1960년대였다. 국내 최초 환경법인 ‘공해방지법’이 1963년 제정되었고, 도시의 우수 및 하수 관리를 위한 하수도법이 1966년 제정·시행되었다. 하지만 지금과는 달리 환경보호 관련 정책 추진이 소극적·방어적 개념에서 추진되었다.



그림 4.3 물산업 정책 발전 과정

1980년대 물산업 정책 특성을 살펴보면 환경기준 설정, 환경영향평가 실시, 환경오염도 측정 등의 조항을 포함한 ‘환경보전법’의 제정·시행(1977)과 함께 맑은물 공급종합대책의 수립·시행(1989)으로 보다 적극적 개념의 환경보호 정책을 추진하였다.

1990년대에는 환경부의 신설과 더불어 ‘수질환경보전법’ 제정(1990) 및 상하수도국 신설(1994)을 통해 수자원 관리 정책을 환경 정책과 분리하였다. 1996년 ‘수질관리 및 수자원 이용·개발에 대한 물관리종합대책’을 수립, 중장기 수자원 관리 시스템 및 관리계획을 수립하였다.

2000년대 들어 환경부는 물산업의 활성화를 위하여 부처별 상하수도 사업 민영

화 및 공사화 등 상하수도 사업의 구조적 개편을 검토하였고, 2007년 물산업의 전략적 육성을 위한 ‘물산업 육성 5개년 추진계획’을 수립·발표하였다.

그림 4.4에서 보는 바와 같이 ‘물산업 육성 5개년 추진계획’의 비전은 ‘세계적 수준의 물산업 강국 구현’으로 하였고, 2015년까지 국내 물산업을 20조원 규모로 육성하고 세계 10위권 내 물기업을 2개 이상 육성하는 것을 목표로 설정하였다. 이를 위한 추진과제로 상하수도 서비스업 구조개편, 지속적 시설투자 및 제도개선, 물산업 연관 산업 육성, 핵심기술 고도화 및 인력 양성, 물산업 수출 역량 강화, 그리고 물산업 육성기반 구축 등 6개 분야 31개 세부과제에 대한 추진계획과 투자규모를 제시하였다.

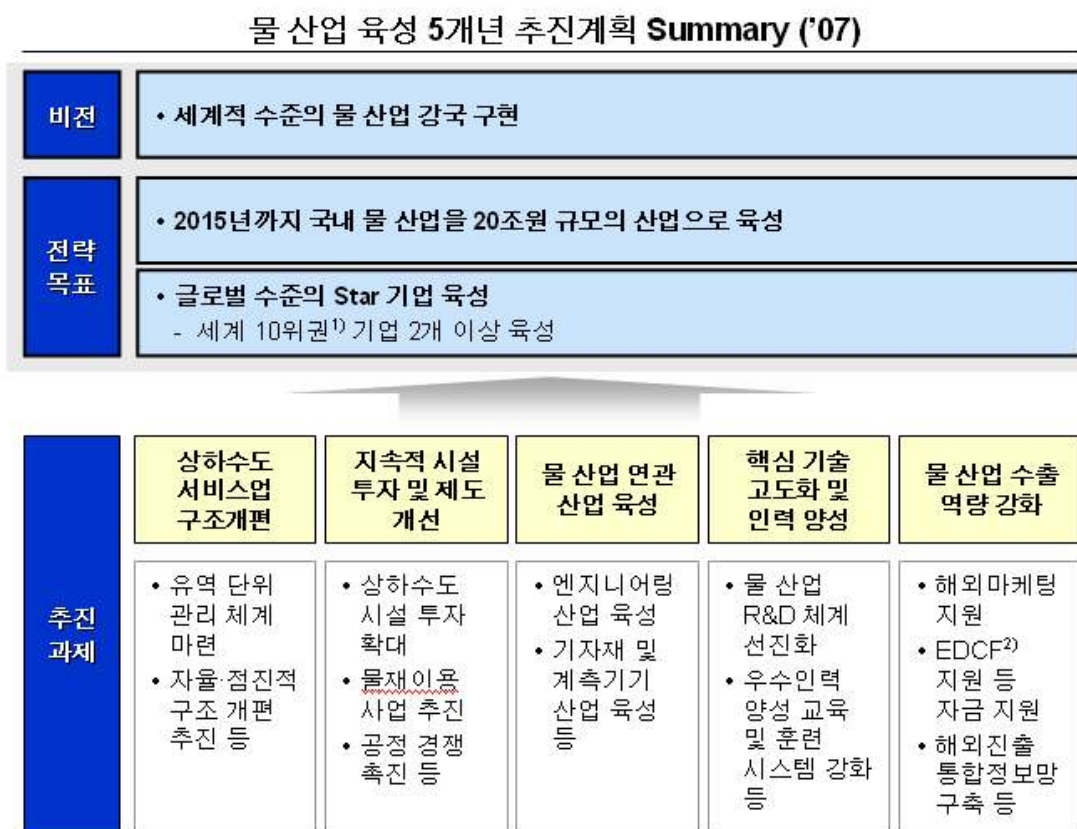


그림 4.4 환경부 물산업 육성 5개년 추진계획 개요

2. 녹색위원회 물산업 성장 동력화 계획

물산업 육성법 제정이 연기되자 2010년 10월 녹색위원회에서는 물산업 성장 동력화 추진계획을 발표하였다. 추진전략으로 ‘물산업 강국으로 도약’을 표방하고, 세부추진 계획으로는 원천기술개발, 토털솔루션 역량 확보를 통한 전문 물기업 육성, 먹는 샘물·물 재이용 등 연관 산업 육성, 물산업 기반 구축 등 4개 분야 10개 세부 추진과제를 제시하였다.



그림 4.5 물산업 성장 동력화 추진 전략

분야별 실행방안은 다음과 같다.

첫째, 원천기술개발을 위해 에코스마트 상수도, 첨단 여과막 등 블루골드시장을 주도할 수 있는 기술을 개발하고 물산업 중심의 녹색환경산업복합단지 조성 및 대전·부산 등에 설치된 물산업 관련 인프라 시설을 Test Bed로 활용함으로써 상용화를 촉진한다.

둘째, 토탈솔루션 역량 확보를 통한 전문 물기업 육성을 위한 방안으로는 시·군의 지방상수도사업을 통합화·광역화하여 운영함으로써 경영효율을 제고하고 나아가 민간기업과 공기업간 컨소시엄 구성 및 참여를 통해 물 전문기업을 육성한다.

셋째, 연관 산업 육성 방안으로 먹는 샘물산업 산업 발전기반 조성, 물 재이용 등의 친환경 대체용수 산업 육성, 상하수도 기자재 산업 경쟁력을 강화 한다.

넷째, 물산업 기반 구축 방안으로는 녹색펀드 및 글로벌 인프라 펀드 등을 통한 2조원 상당의 물산업 자본을 확보하고, 물산업 전문인력, 즉 PM (Project Manager) 양성, 정책수립 및 기업투자 결정에 필요한 통계 및 종합정보시스템 등이다.

3. 국토교통부 물산업 정책

국토교통부는 제1장에서 언급한 바와 같이 물산업과 관련하여 특화된 부서가 아직 없으며, 지금까지 다목적 댐 건설을 통한 수자원 개발과 치수를 위한 하천 정비, 광역상수도를 통한 용수공급 등 국내 인프라 구축에만 치중해 왔다. 해외건설협회

등을 통해 국내 기업들의 해외수주를 지원하는 역할을 담당해 왔지만 물산업과 관련해서는 별도로 정책을 수립하거나 이를 위한 입법화를 추진해 오진 않았다. 농림축산식품부, 기상청, 소방방재청 등 물 관련 타 부처도 비슷한 상황이다.

그러나 최근 들어 국토교통부도 KAIA를 통한 R&D 활성화와 개발된 기술을 해외로 진출시키기 위한 노력을 하고 있다. 물 관련 분야에서 ‘해수담수화플랜트 사업단’을 운영한 사례가 대표적이다. 해수담수화 기술은 국내에 대규모의 수요가 없는 현실에서 기술의 해외진출이 가장 큰 목표가 될 수밖에 없는 상황이기 때문이다. 또한 ‘4대강 살리기 사업’을 추진함에 있어서도 국내의 이수, 치수 및 환경생태 목표 이외에 국내 물관리기술을 해외로 진출시킨다는 목표를 내세워 태국의 물관리 사업 수주를 이루어내기도 하였다.

가. 해수담수화플랜트 사업단 운영

국토해양부 (현 국토교통부)에서는 2007년 대규모 해수담수화기술 확보를 위한 해수담수화플랜트 사업단을 운영해 오고 있다. 광주과학기술원 (GIST)을 주관기관으로 하고 두산중공업 등 민간 기업이 참여하는 가운데 약 1,900억 원을 투입하여 고효율 차세대 역삼투압방식의 해수담수화 원천기술을 확보하고, 이를 통해 전 세계 해수담수화 시장에서 경쟁우위를 제고하는 것이 목표이다. 4.5만 m^3 /일 규모의

본 사업을 통해 16인치 역삼투막을 개발하여 이미 호주 외 4개국에 수출 실적을 쌓았으며, 개발된 역삼투 방식 시공기술을 이용하여 쿠웨이트, 사우디아라비아, 칠레 등에서 공사를 수주하는 성과를 거두고 있다. 또 다른 성과로 45,000 톤/일 규모의 테스트베드 해수담수화플랜트를 건설, 운영함으로써 역삼투 방식 Membrane, 최첨단 펌프설비, 에너지회수장치 등 국내 플랜트 관련 사업의 활성화에도 기여하고 있다.

국제담수협회의 통계자료에 따르면 현재 해수담수화플랜트 시장 규모는 약 22.6조 원 규모에서 2012년 이후 약 55조 원 시장으로 두 배 이상 성장할 것으로 기대된다. 또한 해수담수화플랜트 시장 중 역삼투 방식의 시장은 향후 약 33조 원 시장을 바라보고 있으며 이는 계속해서 성장할 것으로 전망된다.

나. 4대강 살리기 사업

정부는 2008년부터 한국형 뉴딜 사업인 ‘4대강 살리기 사업’을 추진하였다. 본 프로젝트는 기후변화 등으로 가뭄과 홍수가 빈발하고, 유역 내 오염원 유입, 갈수기 수량부족 등으로 생태계가 악화되는 한편 국민소득 증대로 물을 이용한 수상 레저와 문화 활동 등의 수요가 증가하고 수(水) 공간의 체계적인 정비를 통한 조화로운 국토 공간 디자인 및 일자리 창출 등의 필요성에서 추진되었다.

4대강 살리기 사업은 한강, 낙동강, 금강, 영산강 등에 2014년까지 총 23조 원을 투입해 홍수 소통을 위한 하상 준설 (4억6,000만 m^3)과 수위 확보를 통해 지속적인 하천 취수가 가능하게 하기 위한 보(淤) 건설 (16개소), 노후 제방 보강 (620 km), 중

소규모 신규 댐 건설 (2개소), 댐 연결 도수터널 건설 (안동-임하 1개소), 홍수저류지 건설 (2개소), 기존 농업용 댐의 증고 (96개소) 등 4대강의 이수 및 치수 기능을 보장하는 한편, 수질개선을 위해 환경기초시설의 건설 및 개선 (1,2801개소), 고수부지 내 비닐하우스 등 경작지 정리 (156.8 km²), 생태하천 (926 km) 및 생태습지 (35개소) 조성 등 환경생태기능을 보장하는 사업이다. 또한 하천을 따라 자전거길 (1,592 km) 및 경관지구 (36개소)를 조성하여 국민들의 수변접근성을 높이고, 여가 문화 및 삶의 질을 향상시키는 한편, 강을 중심으로 한 문화·관광자원 개발 등으로 일자리 창출 및 지역경제 활성화를 목표로 추진되었다.

이 사업을 통해 홍수시 하천수위는 0.4~4 m가 하강하고, 13억 m³의 추가용수가 확보되었으며, 전반적인 수질이 2등급으로 개선되는 효과를 거둘 것으로 기대 된다.

이 사업이 갖는 또 다른 의미로 녹색성장이 국가성장의 새로운 패러다임이 될 수 있을 지를 평가할 국가사업으로 물관리 글로벌 리더로서의 경쟁력을 높이는 데 기여할 것으로 기대된다.

다. 기타 연구사업

2015년 제7차 세계물포럼 (WWF) 국내 유치를 추진하던 국토교통부는 2010년 2월부터 세계물포럼을 주관하는 세계물위원회 (WWC)와 공동으로 ‘물과 녹색성장 (Water and Green Growth)’이라는 주제로 3단계에 걸친 연구를 진행해 오고 있다. 이를 통해 국제사회에서 물 관련 새로운 이슈를 한국이 선점·리드하기 위한 분위기를 조성하고, 물관련 분야에서 녹색성장 구현을 위한 정책제안 및 실행을 위한 중장기 로드맵 구축을 추진 중에 있다.

한편 물 사업의 해외진출 방안을 모색하기 위한 노력의 일환으로 2011년 ‘물산업 해외시장 진출 활성화 방안 연구’와 2012년 ‘물산업 해외진출을 위한 파트너십 구축방안 연구’를 K-water에 의뢰하여 수행하기도 하였다. 이 연구들은 통해 국내외 물산업의 동향과 시장분석, 해외의 물산업 파트너십 구축사례와 국내 물산업 파트너십의 현황과 문제점을 분석하여 Korea Water Partnership 구축과 같은 물산업 활성화 방안을 도출하였다.

이들 연구에서는 우리나라의 기술 등 경쟁력을 고려하지 않고 전반적인 분야의 물산업 해외진출 방안에 대해 기술한 점이 본 연구와의 차이점이다.

제5장 물관리기술 동향

제1절 물관리기술 범위

물관리 (Water Management)란 전통적으로 이수 및 치수를 일컫는 용어이나 최근 들어서는 수질 및 수변생태계의 관리가 포함되는 경향이다. 자원으로서의 물, 즉 인간이 생활을 영위하는데 필요한 수자원 (Water Resources)을 확보하여 이용함에 있어서 초기에는 이런 조건이 충족되는 곳에서 인류 문명이 생성되었으나, 인구의 증가와 다양한 수요가 발생함에 따라 수자원의 시간적, 공간적 분포 불균형을 극복하기 위한 관리 기술이 필요하게 되었다.

이수란 인류 문명의 형성과 더불어 고대로부터 시작된 물관리로서 과거엔 주로 안정적 식량 확보를 위한 농업용수의 개발과 이용이었으나, 이후 근대에 들어서는 생활용수, 산업용수의 개발과 이용으로 확대되었다.

치수란 수리 시설을 건설하여 하천이나 호수 등의 범람이나 가뭄의 피해를 막는 일로서 고대로 부터 중세까지는 적극적인 치수 활동보다는 하늘이 내리는 재앙으로 받아들이는 경향이 있었으며, 본격적으로 재해를 예방하고 대응하는 치수 활동은 공학 기술의 발달에 따라 18세기 이후에 시작되었다.

수질 및 수변생태계 관리란 이수 및 치수가 주로 물의 양적인 관리인데 반해, 물의 질과 여기에 의존하는 생물 서식처 및 종 보전을 위한 물관리로서, 급속한 산업화로 인한 자연 환경 질의 저하를 인식하고 1980년대부터 본격적으로 시작되었다.

이수와 치수, 수질 및 수변생태계 관리를 위한 방법론으로서 물관리기술은 각각의 목적에 대해 별도로 발달된 것이 아니라, 각 기술들은 복합적인 목적을 달성하도록 발전해 왔다.

이수를 위한 기술로써 수자원 개발은 전통적으로 댐을 건설하거나, 하천의 수위를 확보하여 취수하였으나 최근에는 지하수 개발, 해수담수화 및 처리수의 재이용 기술까지 개발되어 이용되고 있으며, 용수공급 기술로는 용수로 (광역상수도 및 Aqueduct) 및 관망 기술과 먹는 물부터 산업용 초순수를 생산하는 수처리 기술을 들 수 있다. 또한 최근 물-식량-에너지 연계 (nexus)개념이 확산됨에 따라 물을 이용한 재생에너지 생산기술로써 소수력을 비롯한 수력발전도 이수 기술에 포함된다.

그러나 댐 건설은 이수 뿐 아니라 홍수 및 가뭄에 대응하기 위한 기술로도 이용되고 있다. 다목적 댐의 경우 홍수유출의 최대치를 조절하기 위한 홍수조절용량을 저수용량에 포함시키기도 하며, 토사유출에 의한 피해를 저감하고자 사방댐을 건설하기도 한다. 치수를 위한 기술에는 댐 건설이외에도 하천 제방 축조 또는 준설을 통해 범람을 예방하고, 제내지 홍수 배제를 위한 저류지 및 양수장을 건설하는 하천정비 등 구조적인 대응 기술과 사전에 홍수를 예측하고 이를 전파하는 홍수예경보시스템 구축과 홍수위험지도 제작 및 대국민 홍보와 같은 비구조적 대응 기술이 포함될 수 있다.

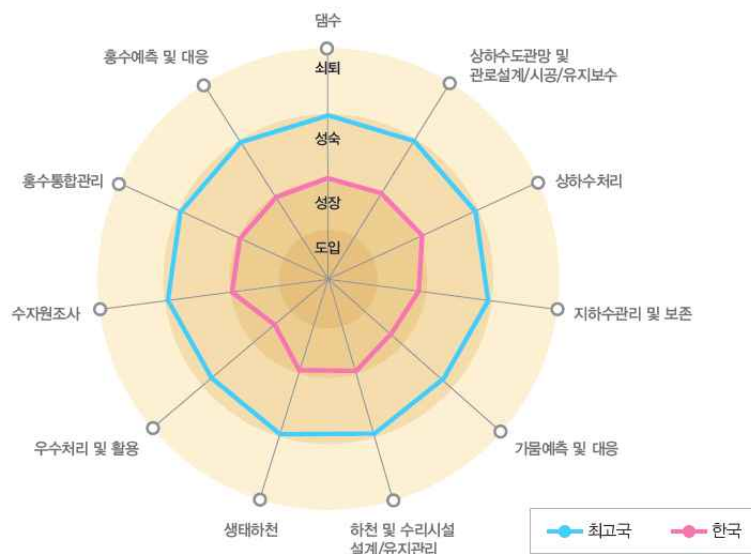
한편 하천정비기술도 최근에는 치수 뿐 아니라 이수를 위한 수리구조물의 건설 및 관리, 수질 및 생태계 보전을 위한 기술들을 포함하는 경향이 있다.

수질 및 생태계 보전 기술에는 농업을 비롯한 각종 산업의 오폐수 및 생활하수 등 오염물질을 집수하여 처리하는 기술과 하천의 환경 유량을 확보하여 흐르게 하거나, 물 절약, 오염물 배출 저감 등의 기술도 포함된다.

제2절 물관리기술 수준 분석

KAIA (2013)는 국토교통 기술수준조사 보고서에서 물관리 분야의 기술 수준을 분석하기 위해 특허 분석을 실시하였다. 이를 위해 물관리기술을 표 5.1에서 보는 바와 같이 중분류와 소분류를 하고 세계 최대의 인용 색인 데이터베이스인 SCOPUS와 특허정보 제공서비스인 FOCUST를 활용해 한국의 기술을 최고기술국과 대비하였다.

소분류별 분야 최고 기술국은 생태하천과 우수처리 및 활용분야를 제외하고는 대부분 미국으로 나타났으며, 한국의 기술수준은 수자원분야 최고기술국 대비 71.9% (기술격차 6.8년) 수준이다. 중분류별 기술수준, 기술격차는 용수이용분야가 72.5%, 6.8년, 하천분야가 72.3%, 6.7년, 수재해 대비 및 관리 분야가 70.4%, 7.0년으로 분석되었다. 그림 5.1에서 보는 바와 같이 기술발전단계 상으로 최고기술국은 대부분 분야에서 성숙기에 있는 반면 한국은 대부분 성장기에 머무르고 있다. 우수처리 및 활용분야의 경우, 한국은 도입기로 발전단계 차이가 크다.



※ 자료원 : 2013 국토교통 기술수준조사 보고서, 국토교통과학기술진흥원 (2013)

그림 5.1 수자원분야 기술발전단계

표 5.1 소분류 단위 상대 기술수준 및 기술격차

중분류	소분류	분석결과		
		최고국	한국 기술수준 / 격차 (년)	국내 기술수준 분석
용수 이용	댐수	미국	75.4 / 6.1	댐건설 운영관리 외의 이수, 수질, 환경생태 등을 고려한 댐, 하천유역, 수질관리 기술력 미흡
	상하수도 관망, 관로 설계, 시공, 유지보수	미국	73.5 / 6.7	한국은 정수장 위주의 기술개발로 상수관로, 급수장치 유지관리 기술 미흡
	상하수 처리	미국	78.9 / 5.8	지자체, 공기업 등 공공 위주 운영에 다양한 민간기술 활용이 이루어지고 있으나 민간기업의 영세성, 전문성 부족, 운영실적 부족 등은 향후 보완 필요
	지하수 관리 및 보존	미국	61.7 / 9.6	최근 무분별한 지하수 개발 방지를 위한 관리활동을 전개하고 있으나, 체계적인 지하수관리 및 보존기술 부족
	가뭄 예측 및 대응	미국	63.8 / 8.9	기후변화 모델링, 기후변화 불확실성에 대한 정량화나 단기 기후변화 예측기술 등 부족
하천	하천 및 수리시설 설계/유지관리	미국	72.9 / 7.0	하천제방 기능보강, 하도준설에 의한 홍수방어 능력 증대 등 구조적 대응책의 지속 추진중
	생태하천	독일	69.9 / 7.9	자연형 호안에 대한 핵심 원천기술이 부족하고 고수부지 적응관리기술, 하천 내 식재 및 식생관리 분야는 매우 취약
	우수처리 및 활용	독일	64.5 / 8.9	선진국 대비 연구인력, 산학연 공동연구기반, 기술이전/거래 등의 인프라가 매우 부족
	수자원조사	미국	70.7 / 7.4	국내 수문조사시 사용되는 대부분의 침단/자동장비가 외국장비를 그대로 도입 사용중
수재해 대비 및 관리	홍수통합관리	미국	69.9 / 7.3	정부관리주체의 다원화로 통합관리에 한계
	홍수예측 및 대응	미국	69.7 / 7.2	다양한 수문환경 분석 자료의 활용부족, 국부적 분석의 한계 등으로 인해 기술수준 미흡

※ 자료원: 국토교통과학기술진흥원 (2013), “국토교통 기술수준조사 보고서”

KAIA (2013)는 ‘창조경제 R&D 중장기 계획 (2014~2023) -물관리연구사업’에서 전략적 중요도는 높으나 기술수준이 낮은 분야로 핵심기술력 확보를 위해 R&D 중점추진이 필요한 분야로 기후변화 및 하천환경 변화에 신속히 대응할 수 있는 ‘홍수예측 및 대응’을 선정하였다. 수재해 피해가 심화되는 가운데 IT 등 융복합 기술을 활용한 물관리기술 첨단화와 기후변화 대응 수재해 관리, 치수안전도 제고에 대한 관심이 증대되고 있는 현실을 반영한 것이다.

또한 4대강 살리기 사업과 더불어 하천환경에 대한 국민의 관심과 수변공간에 대한 이용 요구가 급증하고 있는 현실을 반영하여 ‘생태하천’ 분야와 집중호우, 태풍 발생빈도의 증가로 국민들의 수재해에 대한 관심이 급증하고 태국 등 동남아시아 국가 대상 수출 유망 분야로 ‘홍수통합관리’를 유망·중점 분야로 선정한 바 있다. 향후 수요가 많을 미래의 유망 분야로는 전 세계 최근 5개년 (2005~2010)간 특허 출원 분석을 통해 ‘하천 및 수리시설 설계/유지관리’와 ‘수자원조사’ 분야를 선정하였다.

한편 해외진출 유망 물관리기술을 선정하기 위해 국내 물관리기술분야 최고의 연구기관인 한국건설기술연구원과 K-water연구원의 전문가들과의 토론을 진행하였다. 표 5.2와 5.3은 두 차례 회의의 결과를 정리한 회의록이다. 표 5.2에서 보는 바와 같이 2014년 5월 27일 건설기술연구원에서는 ‘홍수피해 저감기술’과 ‘국가수자원 마스터플랜 (이수, 치수, 하천환경 포함)수립기술’, ‘유역통합 물관리기술 (탁수, 실시간 물관리 개념 포함)’, ‘개도국 적용이 가능한 적정 기술’을 제안하였으며, K-water전문가를 포함한 후속 회의의 필요성이 제의되었다.

이에 따라 표 5.3에 나타난 바와 같이 2014년 6월 12일 2차 회의가 진행되어, 국내에서 이미 실용화되어 기술이 확보된 분야에 대한 논의가 있었으며, 단위 기술이 아닌 융복합을 통해 사업화할 수 있는 분야로 ‘하천정비 및 생태 복원사업’, 수자원 개발 사업 (댐 및 대체수자원), ‘물관리 시스템 구축사업’, ‘수자원 조사 및 정보화 사업’과 ‘스마트 워터 그리드 구축 사업’ 등이 제안되었다.

표 5.2 해외진출 유망 물관리기술을 선정하기 위한 전문가 회의 (2014. 4.27)

회의록					
회의명	물관리기술 전문가 협의			참석 인원	4명
회의일자	2014년 5월 27일	시간	11:00-15:00	회의 장소	한국건설기술연구원 (경기도 일산 소재)
회의목적	해외진출 적합 물관리기술 전문가 협의				
참석자 명단	소속	직급		성명	
	한국건설기술연구원	연구위원		이동률	
		수석연구원		김지성	
	한국물포럼	사무총장		고덕구	
		연구교육국장		정상준	
회의내용	○ 해외진출 적합형 물관리기술 논의 - 기후변화 대응 도시 물순환 개선 - 하천탁수 저감기술 - 실시간 유역 물관리 시스템 구축 - 국가수자원계획 수립 - 개도국 수자원개발 적정기술 ○ 분야별 전문가 구성안 논의 - 기존 계획된 전문가 활용과 동시에 국내 대표적인 전문 물관련 연구기관인 K-water 연구원 및 건설기술연구원의 성과 및 역량 적극 활용 방안				
회의결과	○ 해외진출 적합 물관리기술 제안 - 홍수피해 저감기술 - 국가수자원 마스터플랜 (이수, 치수, 하천환경 포함) 수립기법 - 유역통합 물관리기술 (탁수, 실시간 물관리 개념 포함) - 전략형 물관리기술 도출 추진그룹에서 추가 제안 및 조율 - 기관별 MOU, 해외진출 사례 및 전략 RFP에 반영 ○ 전략형 물관리기술 도출 추진그룹 구성 - 수공, 전기연 관련 기술 그룹 실무책임자 2~3인/기관 - 국가별 적합기술 및 현황, RFP 도출방안 수립				

표 5.3 해외진출 유망 물관리기술을 선정하기 위한 전문가 회의 (2014. 6.12)

회의록					
회의명	물관리기술 전문가 회의			참석 인원	9명
회의일자	2014년 6월 12일	시간	16:00-18:00	회의 장소	한국물포럼 회의실
회의목적	해외진출 적합형 물관리기술 도출을 위한 전문가 자문				
참석자명단	소속	직급		성명	
	한국건설기술연구원	연구위원		김철검	
		수석연구원		박문형	
		수석연구원		최준석	
	수자원공사	책임연구원		강신욱	
		책임연구원		최광순	
	한국물포럼	사무총장		고덕구	
		기획국장		박상영	
		연구교육국장		정상준	
		연구원		조아영	
회의내용	○ 분야별 국내 기술 수준 및 실용화 정도 ○ 해외진출 적합형 물관리기술 선정 방법 및 분류 방법				
회의결과	○ 해외진출 적합 물관리기술 사업 1. 하천정비 및 생태 복원 사업 - 도시 - 유역 2. 홍수재해 방지 사업 - 도시 - 농어촌 및 기타 3. 수자원 개발 사업 - 댐건설 - 대체 수자원 4. 물관리 시스템 구축 사업 - 지자체 홍수 모니터링 - 수자원 환경 모니터링 5. 수자원 조사 및 정보화 사업 6. 스마트 워터 그리드 사업				

제3절 물관리기술 해외진출 타당성 분석

물관리기술 해외진출의 타당성을 검토하기 위해 본 연구에서는 경제적 효과, 특히 일자리 창출효과를 분석하고, 이를 극대화하기 위한 방안을 제시하였다.

1. 분석대상 산업의 특성 및 항목 선정

물산업은 그림 5.2의 물산업의 Value Chain에서 보는 바와 같이 관련 부품의 제조, 시설의 건설 및 운영이 상호 긴밀히 연계되는데, 비중이 가장 높은 운영부분에 있어서 우리나라는 통상 공공부문이 주도하고, 제조 및 건설 등 연관 산업은 민간이 담당하는 이원적 산업구조를 형성하고 있다.



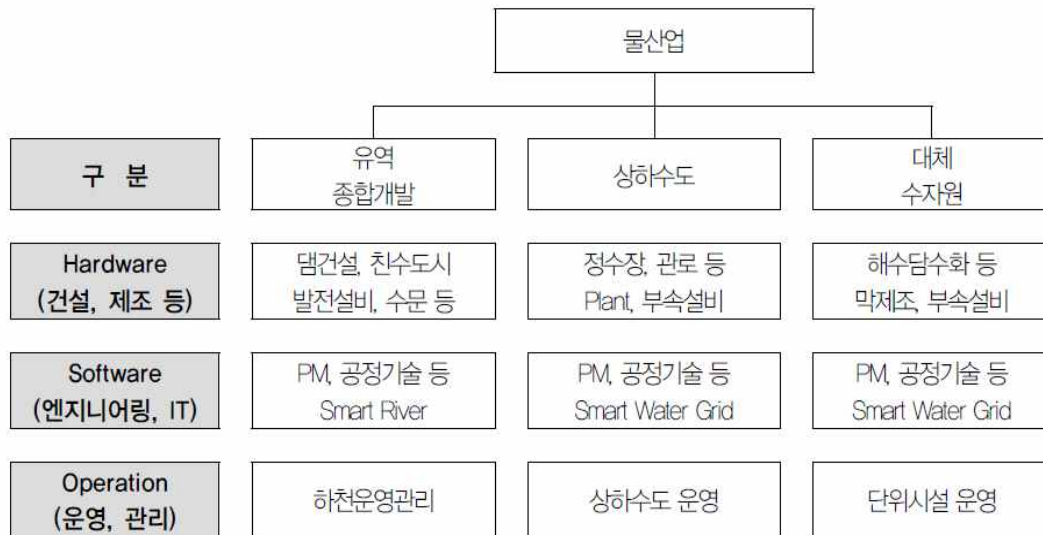
※ 자료원: 정만태 (2012), “물산업 기초분석”, p.5

그림 5.2 물산업의 Value Chain

최근에는 그림 5.3에서 보는 바와 같이 물산업이 엔지니어링, IT기술과도 결합하면서 전통적인 건설, 제조와 운영, 관리 외에 Software 측면에서도 물산업을 분류하는 경향이 있다.

대부분의 국가에서 수자원의 관리 및 운영은 공공이 담당하고 있어 해당 부분은 해외진출이 어려운 상황이며, 제조업은 국내에서 물 관련 상품을 주력으로 하는 업체가 많지 않아 통계상 분류가 어렵고 기술적으로도 아직 선진국에 비해 높은 수준이 아니어서 해외진출이 활발하지 않은 것으로 조사되었다. Software 부분은 이제 막 기술적으로 결합되면서 새로운 상품으로 개발되고 있는 분야이고 부가가치가 높을 것으로 판단은 되지만 관련 통계가 정비되지 않은 상태에서 일자리 창출 등 효과를 판단하기는 어려운 상황이다.

본 연구에서는 물산업과 관련한 건설업 중 기술 또는 가격적 우위로 진출이 활발하고 상대적으로 관련 통계가 정비되어 있는 분야로 다목적댐, 수력댐, 하천사방 사업을 선정하였다.



※ 자료원: 국토해양부 (2011), “물산업 해외시장 진출 활성화 방안 연구”

그림 5.3 국토교통부 물산업 분류체계

통계청 (2008)의 제9차 ‘한국표준산업분류 (KSIC)’에 의하면 표 5.4에서 보는 바와 같이 댐건설 및 하천사방 사업은 도로, 교량, 산업설비 등과 함께 토목건설업 중 토목시설물 건설업의 하위 산업으로 분류되어 있으며, 세세세 분류로는 항만시설, 저수시설, 관개 및 급배수시설과 함께 “수로, 댐 및 급배수시설 건설업 (41223)”으로 분류된다. 즉, 가장 세분화된 한국표준분류표에는 댐건설 및 하천사방 사업 외에 항만시설, 상수 및 하수처리장 등 기타 급·배수시설 공사가 포함되어 있으므로 한국표준산업분류표를 기준으로 작성·발표하는 각종 산업통계에서 댐건설 및 하천사방 사업만을 분리할 수는 없는 상황이다.

표 5.4 한국표준산업분류 상 분석대상 산업

구분	대분류	중분류	소분류	세분류	세세분류
댐, 하천사방 건설	건설업 (F, 41~42)	종합건설업 (41)	토목건설업 (412)	토목시설물 건설업 (4122)	수로, 댐 및 급·배수시설 건설업 (41223)

표 5.5에서 보는 바와 같이 2010년 ‘경제총조사’ 자료에 의하면 수로, 댐 및 급·배수시설 건설업은 업체당 33억 원의 매출을 올리고 있으나 종사자 1인당 급여 수준은 평균과 비슷한 2,120만원 수준으로 조사되었다. 총 251개 업체가 8,331억 원의 매출을 올리고 있어 업체당 매출액은 33.2억 원이며, 이는 전산업 평균 12.9억

원의 2.6배 수준이었다. 급여총액 (인건비)를 종사자수로 나눈 1인당 평균 급여수준은 전 산업과 유사하며 매출액 10억 원당 종사자수 (고용원단위)는 4.67명으로 전산업 4.07 명/10억원을 상회하였다.

‘건설업조사’에서는 한국표준산업분류 외에 표 5.6에서 보는 바와 같이 시설물(공중)별로도 자료를 수집하는 데 댐건설 및 하천사방 사업은 토목시설의 하위 시설로 분류되어 있다. 다목적댐 외에 수력발전댐의 경우 일부 전력시설이 산업설비 중 발전소설비공사 (n305, 520)로 집계되지만 전체시설 공사는 댐건설에 포함된다. 한편 하천사방 시설을 치산, 치수, 운하시설과 함께 집계되어 있다.

표 5.5 2010년 경제총조사 주요지표

	전산업	건설업	수로, 댐 및 급·배수시설 건설업
사업체수 (개)	3,355,470	96,833	251
매출액 (백만원)	4,332,292,658	271,063,929	833,171
영업비용 (백만원)	3,971,479,931	259,403,876	794,696
영업이익 (백만원)	360,812,727	11,660,053	38,475
종사자수 (명)	17,647,028	1,180,659	3,893
급여총액 (백만원)	371,473,728	25,629,114	82,551

표 5.6 시설물분류 상 분석대상 산업

구분	대분류	중분류
댐	토목건설 (n2)	댐 (n206, 230)
하천사방	토목건설 (n2)	치산, 치수, 사방하천, 운하 (n218, 282)

표 5.7의 2012년 ‘건설업조사’ 시설물별 자료에서는 기성액으로 파악한 해당시설의 시장규모를 파악할 수 있는데 댐건설은 전체 건설공사의 0.3%, 하천사방 등은 1.2%를 차지하였다.

2010년 한국은행에서 발표한 ‘산업연관표’ 부문분류표에 따르면 댐건설 및 하천사방 사업은 상하수도 시설 등과 함께 토목건설업 중 일반토목시설 건설업의 하위산업으로 분류되었다. 표 5.8과 같이 기본부문표 (328개 산업)로는 댐건설 및 하천사방 사업이 하천개수, 수로 및 기타터널과 함께 ‘하천사방 건설업(247)’으로 분류되었다. 전력을 생산하는 수력발전댐의 경우에도 ‘전력시설 건설업(253)’이 아닌 하천사방 건설업으로 집계되어 있다. 가장 세분화된 ‘산업연관표’에는 댐건설 및 하천사방 사업 외에도 수로 및 기타터널, 기타 하천유지 공사가 포함되어 있다.

표 5.7 건설업조사 발주주체별 기성액 (2012)

(단위: 백만 원)

	건설공사	토목공사	댐	치산, 치수, 사방하천, 운하
합계	232,502,944	57,861,934	610,846	2,687,780
공공부문	69,886,913	37,142,296	531,339	2,652,541
민간부문	114,331,377	14,308,380	857	14,183
국내 외국기관	508,679	83,906	-	467
해외	47,775,975	6,327,352	78,650	20,589

표 5.8 산업연관표 상 분석대상 사업

구분	대분류	중분류	소분류	기본부문
댐, 하천사방 건설	건설업 (18)	토목건설업 (52)	일반토목시설 건설업 (112)	하천사방 건설업 (247)

표 5.9의 산업연관표 상 열방향의 생산구조를 살펴보면 산업의 생산구조가 나타나 있는데 전산업에 비해 인건비 (피용자보수) 비중이 높고 타 건설업에 비해 자본 투입 (영업잉여)이 높은 것으로 나타났다.

표 5.9 산업연관표 상 생산구조

	전산업		건설업		하천사방	
	금액 (백만원)	비중 (%)	금액 (백만원)	비중 (%)	금액 (백만원)	비중 (%)
중간투입계	1,999,278,799	61.6	122,190,908	62.7	3,823,772	56.0
피용자보수	536,350,258	16.5	44,786,876	23.0	1,700,974	24.9
영업잉여	362,986,561	11.2	7,303,694	3.7	595,570	8.7
고정자본소모	232,133,182	7.2	4,936,845	2.5	154,382	2.3
기타생산세 (보조금공제)	113,160,569	3.5	15,671,266	8.0	558,289	8.2
부가가치계	1,244,630,570	38.4	72,698,681	37.3	3,009,215	44.0
총투입계	3,243,909,369	100.0	194,889,589	100.0	6,832,987	100.0

생산에 있어 타산업의 생산물을 중간투입물로 사용하고 노동 (피용자보수), 자본 (영업잉여), 생산세, 감가상각 등 부가가치를 창출하는 구조가 나타나 있으며, 하천

사방 건설업의 총 생산액 (수입 포함)은 6.8조원인데 인건비 비중이 24.9%, 영업이익 비중이 8.2%로 나타났다.

표 5.10의 산업연관표 상 행방향의 소비구조를 살펴보면 하천사방업은 투자형태로만 지출됨을 알 수 있으며, 타 산업에 생산물을 중간투입물로 공급한 중간수요, 민간 및 정부 소비지출, 투자, 순 수출, 재고 등으로 생산물이 소비되는 구조를 반영한 것이다.

표 5.10 산업연관표 상 소비구조

	전산업		건설업		하천사방	
	금액 (백만원)	비중 (%)	금액 (백만원)	비중 (%)	금액 (백만원)	비중 (%)
중간수요계	1,999,278,799	61.6	10,059,022	5.2	0	0.0
민간소비지출	636,712,659	19.6	0	0.0	0	0.0
정부소비지출	183,108,515	5.6	0	0.0	0	0.0
민간투자	319,875,111	9.9	135,246,236	69.4	2,255,632	33.0
정부투자	66,048,503	2.0	48,242,750	24.8	4,577,355	67.0
순 수출	19,621,360	0.6	344,936	0.2	0	0.0
재고 등	19,264,422	0.6	996,645	0.5	0	0.0
총지출계	3,243,909,369	100.0	194,889,589	100.0	6,832,987	100.0

2. 산업연관분석 방법

가. 산업연관분석의 정의

산업연관분석은 한 산업에서 생산된 상품이 다른 산업의 상품생산을 위한 원재료로 투입됨으로써 맺고 있는 산업 간의 연관관계를 수량적으로 파악하고자 하는 분석기법이다. 산업연관분석을 위해서는 분석대상 산업을 세분화한 산업연관표가 필요한데 앞에서 보았듯이 기본부문표 (328개 산업)를 이용하면 댐건설 및 하천사방 사업에 가장 근접하게 산업연관표를 구축할 수 있다.

산업연관분석은 수요중심의 부분균형모형으로 선형계획법에 의한 단순한 분석수단임에도 불구하고 다음과 같은 여러 가지 장점을 지니고 있다.

- ☐ 첫째, 산업연관분석은 국민경제 전체를 포괄하면서 전체와 부분을 유기적으로 결합하고, 재화의 산업간 순환을 포함하고 있기 때문에 구체적인 경제구조를 분석하는 데 유리함
- ☐ 둘째, 산업연관분석은 거시분석과 미시분석이 모두 가능하기 때문에 소비, 투자, 수출 등의 변화가 부문별 생산, 고용, 수입 등에 미치는 영향분석을 포함

하여 경제계획의 수립 및 예측 또는 산업구조정책의 방향설정 등에 유용한 자료를 제공함

- 셋째, 산업연관분석은 소비, 투자, 수출 등 최종수요의 변동이 각 부문의 생산 및 수입에 미치는 파급효과를 분석할 수 있기 때문에 경제정책의 실시에 따른 생산, 고용, 수입, 물가 등에 미치는 파급효과 측정에 유리함

나. 산업연관표의 기본구조

산업연관표는 일정기간 (보통 1년) 동안 국민경제 내에서의 재화와 서비스의 생산 및 처분과정에서 발생하는 모든 거래를 일정한 원칙과 형식에 따라 기록한 종합적인 통계표이다. 산업연관표는 재화와 서비스의 거래형태에 따라 산업부문 상호간의 중간재 거래를 나타내는 중간수요 또는 중간투입과 각 산업부문에서 노동, 자본 등 본원적 생산요소의 투입을 나타내는 부가가치 그리고 각 산업부문의 생산물이 최종소비자에게 판매되는 내역을 나타내는 최종수요로 구분하여 기록된다. 재화와 서비스의 산업부문 상호간의 거래인 중간수요와 중간투입을 기록하는 부분을 내생부문이라 하고 최종수요와 부가가치를 기록하는 부분을 외생부문이라 한다. 그림 5.4는 산업연관표의 기본 구조를 보여주고 있다.

	중 간 수 요	최종수요	총수요계	수입(공제)	총산출액
중 간 투 입	열 행 배분구조(생산물의 판매내역) 내생부문			(-)	
부 가 가 치	투입구조 (원재료·노동등의 구입내역)				
총 투 입 액					

→ 외생부문

※자료원: 한국은행

그림 5.4 산업연관표의 기본구조

다. 산업연관표의 유발효과

(1) 생산유발효과

산업연관분석은 산업연관표로부터 산출되는 투입계수를 기초로 한 산업간 상호의존관계를 분석하는 것이다. 앞서 제시한 산업연관표의 형식에서 각 산업부문 생

산물의 수급관계를 보면 중간수요 (X_{ij})와 최종수요 (Y_i)의 합계에서 수입 (M_i)을 차감하면 총산출액 (X_i)과 일치하므로 다음과 같은 수급방정식을 만들 수 있다.

$$\begin{aligned} X_{11}+X_{12}+X_{13}+Y_1-M_1 &= X_1 \\ X_{21}+X_{22}+X_{23}+Y_2-M_2 &= X_2 \\ X_{31}+X_{32}+X_{33}+Y_3-M_3 &= X_3 \end{aligned} \quad (1)$$

위의 식 (1)을 다음의 식 (2)와 같이 행렬형식으로 표시할 수 있으며, 이를 행렬 기호를 사용하여 간단히 다시 써 보면 식 (3)과 같이 표시할 수 있다. 여기서, A 는 투입계수행렬, X 는 총 산출액 벡터(vector), Y 는 최종 수요 벡터, 그리고 M 은 수입액 벡터를 나타낸다.

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} M_1 \\ M_2 \\ M_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$X + Y - M = X \quad (3)$$

생산유발계수($(I-A)^{-1}$)는 최종수요가 1단위 증가하였을 때 이를 충족시키기 위하여 각 산업부문에서 직·간접으로 유발되는 생산액 수준을 나타내는데 도출과정에서 역행렬이라고 하는 수학적 방법이 이용되므로 역행렬계수라고도 한다.

$$\Delta X = (I-A)^{-1} \Delta (Y-M) \quad (4)$$

(2) 부가가치유발효과

부가가치 유발효과는 부가가치 계수표를 통해 부가가치 유발계수를 작성하여 최종수요 변화에 따른 부가가치 증대효과를 분석하는 것이다. 최종수요의 발생이 국내생산을 유발하고 생산활동에 의해서 부가가치가 창출되므로 결과적으로 최종수요의 발생이 부가가치 창출의 원천이라고 할 수 있다. 부가가치 벡터를 V , 부가가치 계수행렬을 A^v 라고 하면 $V = \hat{A}^v X$ 의 관계가 성립한다. 따라서 이 식에 생산유발관계식 $X = (I-A)^{-1} Y$ 를 대입하면 $V = \hat{A}^v (I-A)^{-1} Y$ 의 관계식을 얻게 되는데 이 식에서 $\hat{A}^v (I-A)^{-1}$ 을 부가가치유발계수행렬이라고 한다. 부가가치유발계수에 최종수요를 적용하면 최종수요 변화(ΔY)에 따라 발생하는 부가가치액(ΔV)을 산업별로 예측할 수 있다.

$$\Delta V = \hat{A}^v (I-A)^{-1} \Delta Y \quad (5)$$

(3) 고용유발효과

최종수요 발생이 생산을 유발하고 생산은 다시 노동수요를 유발하는 파급효과 메커니즘에 기초하여 최종수요와 노동유발을 연결함으로써 노동의 파급효과 분석은 물론 생산 활동이 노동수요에 미치는 영향과 그 변동요인 등의 계측이 가능하다. 최종수요와 생산액 간의 관계식인 $(I-A)^{-1}Y$ 의 양변에 취업계수의 대각행렬 ($l=L/X$)을 곱하면 $L=\hat{l}(I-A)^{-1}Y$ 가 성립함. 여기서 $\hat{l}(I-A)^{-1}$ 이 취업유발계수이다. 다시 말하면, 취업유발계수에 최종수요를 적용하면 최종수요 변화(ΔY)에 따라 발생하는 고용자수(ΔL)를 산업별로 예측할 수 있다.

$$\Delta L = \hat{l}(I-A)^{-1}\Delta Y \quad (6)$$

3. 산업연관분석 결과

본 연구에서는 분석방법 및 기초적인 자료는 국토해양부의 ‘해외건설업이 국민경제에 미치는 효과 연구 (2012)’ (이하 선행연구)를 활용하였다.

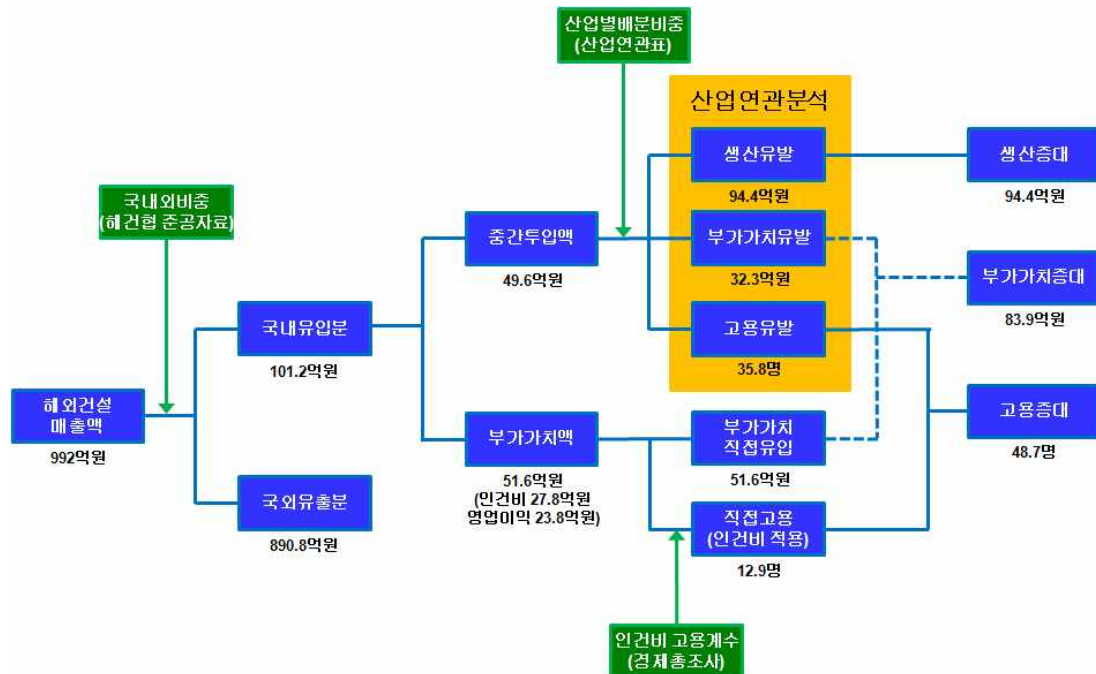
가. 해외건설업의 경제적 파급효과

선행연구에서는 앞서 언급한 일반적인 산업연관분석과 동일하게 경제적 파급효과를 산출하였다. 해외건설의 경제적 파급효과는 생산유발효과, 부가가치유발효과, 고용유발효과에 한정하였다. 다만 일반적으로 해외건설업은 두 가지 경로로 국내에 자금이 유입된다는 특성이 있다. 첫 번째는 해외건설업을 진행함에 있어 국내의 생산물 및 서비스를 사용하는 경우로서 이는 해외건설업을 진출하는 국가를 기준으로 보면 일종의 수출 (최종수요 변화)로 인식할 수 있다. 두 번째는 현지법인의 자금이 국내에 인건비, 영업이익 등의 부가가치로 유입하는 경우로서 이는 국내의 기준으로 부가가치의 증대로 인식할 수 있다.

이러한 특성을 감안하여 해외건설업의 경제적 파급효과 분석을 위해서는 해외건설사업의 사업비를 국내분과 국외 분으로 구분하여 국내 분을 대상으로만 경제적 파급효과를 분석하여야 한다. 이는 해외건설사업비 중 국외에 투입된 부분은 국내 경제에 아무런 영향을 주지 않기 때문이며, 국외 투입분을 포함하여 분석할 경우 경제적 파급효과가 과대 추정될 가능성이 높기 때문이다.

그림 5.5는 해외건설사업을 통해 발생하는 국내경제 파급효과를 도식화한 것이며, 이를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

□ 해외건설 매출액(기성액)은 국내유입분과 국외유입분으로 구분될 수 있으며, 국내유입분은 다시 중간투입액과 부가가치액으로 구분할 수 있음



※자료원: 국토해양부 (2012c), “해외건설업이 국민경제에 미치는 효과 연구”, p.40

그림 5.5 해외건설의 경제적 파급효과 분석 절차

- 국내유입분 중 중간투입액은 산업별 배분비중을 통해 산업별로 분배할 수 있으며, 이를 각 산업별 수출변화로 가정하고 산업연관분석을 수행함. 산업연관분석을 통해서 생산유발효과, 부가가치유발효과, 고용유발효과를 분석할 수 있음
- 또한 국내유입분 중 부가가치액은 인건비 및 영업이익의 직접유입효과가 있으며, 인건비를 이용하여 해외건설사업을 통해 직접 고용되는 고용자수를 분석할 수 있음
- 최종적으로 중간투입액에 의한 산업연관분석을 통한 효과와 직접 부가가치유입분을 통한 효과를 종합하여 생산증대, 부가가치증대, 고용증대 효과를 분석할 수 있음

나. 본 연구의 적용

2012년 건설업 조사상 댐건설과 하천사방 사업에서 992억 원의 매출액을 올렸을 때 경제적 파급효과를 분석하였다. 표 5.7에 의하면 2012년 댐건설의 해외건설 수주액은 786억 원, 하천사방 사업의 해외건설 수주액은 206억 원으로 조사되었고 이를 파급효과의 기본 시나리오로 사용하였다.

총 매출액 중 국내유입분을 추정하기 위해 선행연구에서 사용한 해외건설 준공 실적자료 (2008~2010) 중 댐건설 및 하천사방사업이 포함된 토목건설업의 국내유입분 비중을 사용하였다. 선행연구에서 해외건설협회에 제출된 3년간 해외건설 준공

자료 (2008~2010년) 1,118건을 이용하여 분석한 결과, 표 5.11에서 보는 바와 같이 평균적으로 해외건설사업을 수행할 경우, 사업비의 약 23.8%만이 국내로 유입되는 것으로 나타났다.

공종별로는 표 5.12에서와 같이 용역의 국내로 유입되는 비중이 86.43%로 아주 높게 나타났으나, 댐건설 및 하천사방 사업이 포함된 토목건설업의 경우 10.1%에 불과하였다. 토목건설업은 댐건설 및 하천사방 사업 외에 교통시설, 상하수도시설 등이 포함된 자료이나 해당 부분의 국내유입분 만을 추정할 수 없어 토목건설업의 비중 10.1%를 적용하였다.

표 5.11 해외건설업의 국내외 평균 투입비중 (2008~2010년)

구분		국내	국외	비고
중간투입		16.1%	61.7%	자재비, 장비비, 관리비
부가 가치	인건비	3.1%	14.5%	인건비
	영업이익	4.6%		수익액
소계		23.8%	76.2%	
합계		100.0%		

※자료원: 해외건설협회 자료 정리

표 5.12 해외건설업의 공종별 국내외 평균 투입비중 (2008~2010년)

구분		중간투입비율		인건비비율		손익 비율	소계	
		국내	해외	국내	해외	국내	국내	해외
공 종	건축	2.8%	72.5%	0.6%	17.7%	6.4%	9.8%	90.2%
	산업설비	27.6%	52.1%	2.8%	12.7%	4.7%	35.2%	64.8%
	용역	25.1%	5.2%	54.7%	8.4%	6.6%	86.4%	13.6%
	전기	10.0%	65.7%	2.6%	15.3%	6.3%	19.0%	81.0%
	토목	5.0%	74.4%	2.8%	15.5%	2.4%	10.1%	89.9%
	통신	28.9%	56.8%	1.1%	5.0%	8.3%	38.3%	61.7%

※ 자료원: 해외건설협회 자료 정리

다음으로 산업연관표의 열 방향으로 하천사방 공사업의 지출구조를 파악하여 산업별 투입구조 비중을 적용하였다. 해당 자료는 한국은행 2010년 산업연관표 (생산자가격, 국산 거래표)에서 도출되었으며, 표 5.13에서와 같이 대분류 기준 30개 산업연관표 건설업에서 하천사방업을 별도로 분리한 31개 산업을 정의하였다. 투입구조

혹은 중간투입 비중은 하천사방 건설업이 1단위의 생산을 하기 위해 필요한 산업들의 내역으로 일종의 원가 내역서라 할 수 있다.

표 5.13 하천사방 건설업의 배분액

	항목	투입액	투입비중	배분액
1	농림수산물	8,852	0.24	12
2	광산물	134,445	3.59	178
3	음식료품	3,688	0.10	5
4	섬유 및 가죽제품	117,021	3.12	155
5	목재 및 종이, 인쇄	23,536	0.63	31
6	석탄 및 석유제품	382,301	10.19	506
7	화학제품	72,903	1.94	96
8	비금속광물제품	899,059	23.97	1,190
9	1차 금속제품	306,633	8.18	406
10	금속제품	474,129	12.64	627
11	기계 및 장비	102,368	2.73	135
12	전기 및 전자기기	70,078	1.87	93
13	정밀기기	29,909	0.80	40
14	운송장비	9,728	0.26	13
15	기타 제조업 제품 및 임가공	2,896	0.08	4
16	전력, 가스 및 증기	23,805	0.63	31
17	수도, 폐기물 및 재활용서비스	17,288	0.46	23
18	건설 (하천사방 외)	2,998	0.08	4
19	하천사방	0	0.00	0
20	도소매서비스	168,322	4.49	223
21	운송서비스	71,014	1.89	94
22	음식점 및 숙박서비스	39,451	1.05	52
23	정보통신 및 방송 서비스	13,096	0.35	17
24	금융 및 보험 서비스	141,435	3.77	187
25	부동산 및 임대	43,964	1.17	58
26	전문, 과학 및 기술 서비스	476,862	12.72	631
27	사업지원서비스	52,941	1.41	70
28	공공행정 및 국방	74	0.00	0
29	교육서비스	5,126	0.14	7
30	보건 및 사회복지서비스	19,387	0.52	26
31	문화 및 기타 서비스	36,719	0.98	49
	중간투입계	3,750,028	100.00	4,962

※ 자료원: 한국은행 (2010), “산업연관표”

중간투입 비중을 이용하여 하천사방 공사업의 국내 투입분 중간투입에 해당되는 49.62억 원 (992억 원*5.0%)을 산업별로 배분하였다.

위에서 도출한 산업별 배분액은 수출로 인한 최종수요의 변화이므로 산업연관표의 유발계수를 곱하면 해외 하천사방 건설업의 생산 유발 효과는 94.35억 원, 부가가치유발효과는 32.31억 원, 고용유발효과는 35.8명으로 나타났다. 이를 배분액 49.62억 원으로 나누면 해외 하천사방 건설업의 생산유발계수는 1.90, 부가가치유발계수는 0.65, 고용유발계수는 7.21명/10억 원으로 분석되었다.

다만, 해외건설의 부가가치와 고용의 경우 국내 직접 유입분을 추가적으로 반영하여 조정하여야 한다. 즉 국내 직접 유입분 (인건비 (2.8%) + 영업잉여 (2.4%))을 포함하여 조정하여야 한다. 인건비의 경우 총 기성액 992억 원의 2.8%인 27.78억 원에 하천사방업의 고용계수 (고용원단위) 4.67명/10억 원을 곱하면 인건비 직접 유입분으로 창출되는 고용인원은 12.97명이다. 국내 직접 유입분 51.60억 원 (992억 원*5.2%)은 부가가치 유발효과에 추가적으로 반영되어야 한다.

이를 종합하면 2012년 기준 하천사방 건설업의 해외진출은 그림 5.6에서 보는 바와 같이 국내생산액을 94.4억 원, 국내총생산 (부가가치)을 83.9억 원 증대시켰으며 추가적인 고용인원은 48.7명인 것으로 분석되었다. 이를 다시 배분액 49.62억 원으로 나누면 생산유발계수는 1.90, 부가가치유발계수는 1.69, 고용유발계수는 9.81명/10억 원으로 나타났다.

생산 및 고용유발효과를 높이기 위해서는 국외로 유출되는 부분을 줄이고 국내 유입분을 높이는 전략이 필요할 것이다.

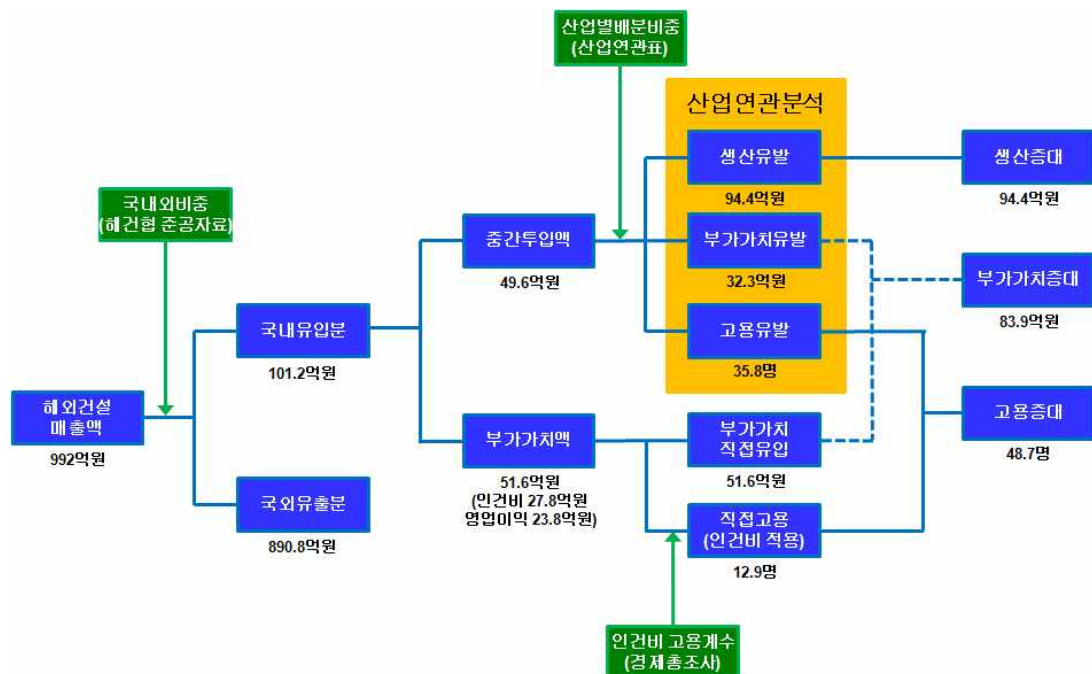


그림 5.6 하천사방 해외 건설업의 파급효과

제4절 물관리기술 해외진출 애로 요인

국내에서도 물관리기술 해외진출과 관련하여 많은 논의와 연구가 이루어졌으며, 대부분의 경우 해외 사례 분석을 통해 다양한 물 관련 기관, 즉 정부와 기업, 연구기관, 학계, 투자기관 등의 유기적인 협력 및 공유를 지원할 수 있는 전략적 파트너십의 구축이 필요하다는 결론을 제시하고 있다.

그러나 이와 같은 파트너십을 구축하는데 있어서 우리나라의 산업 구조 및 기업 문화가 가지는 특수성에 대한 고려가 필요하다. 이를 위해 물 관련 기업들이 해외 시장 진출시 겪게 되는 애로 사항에 대한 청취와 분석이 필요하다.

한국물포럼은 물산업위원회 (위원장: KAIST 박희경 교수)가 주관하여 2013년 3월 25일 물산업진흥 워크숍을 개최하였다. 표 5.14는 워크숍의 개요이다.

표 5.14 한국물포럼 주최 물산업진흥 워크숍 개요

일시	2013년 3월 25일 (월) 16:00~18:00
장소	대전역(대전충남본부) 1층 회의실 (창의실)
참가자	물관련 중소기업 대표 및 유관기관 관계자 약 40명
주제발표	1. 중소기업 수출동향 및 글로벌화 전략 (이정화, 중소기업청 해외시장과장)
	2. 중소기업의 해외시장 개척의 장벽 및 돌파구 (김형태, (주)에토셋 회장, 서울특별시 기계공업협동조합 이사장)
	3. 물산업과 중소기업: 해외사례로 본 상생방안 (박희경, 한국물포럼 물산업위원회 위원장, KAIST 교수)
	4. 창조경제시대의 공생형 물산업 발전방안 (민경진, K-water연구원 정책경제연구소장)
종합토론	민경진 (좌장), 박달준 ((주)생 사장), 양우석 ((주)팬아시아워터 부사장)

이 워크숍에서 논의 된 물산업 해외진출시 국내, 특히 중소기업이 겪는 애로 사항은 다음과 같이 요약될 수 있었다.

가. 중소기업 해외진출 전략과 지원정책 관련

- ☐ 국내 내수시장과 소비감소에 따른 해외시장 개척 필요
- ☐ 중소기업 글로벌화를 위해 현황과 전략 파악 필요
- ☐ 수출업종의 다변화 필요
- ☐ FTA체결국에 대한 중소기업 수출 지속 증가 중이나 수입국 자국 산업 보호 목적 규제도 동반 증가. 따라서 해외마케팅 지원, 현지 인프라 구축, 수출정책 자금, 환 리스크 관리지원 등 필요

나. 중소기업의 해외시장 개척의 장벽 및 출구

- ☐ 해외시장 진출 필수 요건 : 브랜드 가치, 제품 경쟁력, 수출의지
- ☐ 기타 요건 : 표준화 (수입국 인증제도), 관련 전문 인력 확보
- ☐ 해외진출 방법 : 직접 수출 (광고, 세미나, 전시회, 대리점), 간접 수출 (대기업 및 건설사를 통해 간접 수출)
- ☐ 직접수출 : 성공 시 이윤이 발생하나, 실질적 실행이 어려움
- ☐ 간접수출 : 대기업 납품경로는 간단하지만 이해관계로 인한 이익 보장 어려움

다. 물산업과 중소기업 상생

- ☐ 우리나라의 높은 기술수준에도 불구하고 중소 및 중견기업의 세계시장 점유율은 미미한 반면, 대기업 중심의 수출이 대부분이므로, 협력 네트워크 환경 조성이 필요
- ☐ 중소기업 중에서도 높은 기술경쟁력 확보 기업의 구심점 역할 필요

라. 창조경제시대의 공생형 물 산업 발전 방안

- ☐ 물 산업과 창조경제 연관성으로 IT, SW융합을 통한 구조의 고도화 필요
- ☐ 물산업 지원과 인력 육성을 위한 전문기관 설립과 체계적 구축, 운영 필요

제6장 국가 주도 ‘(가칭)물관리기술 해외진출 플랫폼’ 구축 및 운영 추진전략

제1절 타 산업 해외진출 지원 분석

1. 플랜트산업

40여 년 전의 세계 건설시장은 토목과 건축부문이 전체의 약 80%를 차지하였으며, 플랜트부문은 10%이내의 소규모 시장이었다. 그러나 1990년대부터 토목부분의 비중이 점점 줄어든 대신 플랜트 비중이 크게 증가하기 시작하여, 2000년대 들어서는 발전설비, 석유화학설비, 가스전, 산업플랜트 등 대규모 플랜트를 중심으로 세계 건설시장이 크게 변화하였다. 2000년대 초 플랜트의 비중은 세계 건설시장의 60%를 넘어섰으며, 최근에는 약 70%이상을 차지할 정도로 세계 플랜트시장 규모는 크게 확대되고 있다.

2003년 5,300억 달러에 이르던 세계 플랜트시장 규모는 2008년 중반 무렵 8,200억 달러까지 치솟으며 고도의 성장기를 구가했으나 2008년 중반을 기점으로 세계 금융위기를 맞아 수그러들기 시작했다. 2009년까지 위축되던 플랜트시장은 최근 주요 선진국들의 점진적 경기회복과 BRICs 국가를 비롯한 개발도상국들의 적극적인 경제개발 계획이 추진 및 원유소비가의 증가 등으로 인해 2010년부터 다시 성장세를 이어가고 있다. 이에 따라 2015년경에는 전 세계 플랜트 시장규모가 1조 달러를 넘을 것으로 전망하고 있다. 지역별로는 해외자금 유치노력과 자원개발 수요가 증가하고 인프라 확충이 예상되는 중동, 동남아시아 및 중남미 중심으로 성장이 예상되고 있다.

국내 플랜트 업체가 발전설비, 화학설비, 해양설비 등에 경험과 실적을 갖추고 본격적으로 국제경쟁에 뛰어든 것은 1990년대 들어서이다. 1990년대에는 적극적인 마케팅과 동남아시아의 고도성장을 바탕으로 연간 20~30억 달러의 수출실적을 올리며 세계 플랜트 시장에서 5% 내외의 점유율을 차지하는 플랜트 수출국으로 성장하게 되었다.

산업연구원의 자료에 따르면 우리나라 플랜트 수출 업체들의 해외 플랜트 수주 전망치는 2013년 784억 달러에 이어 2015년까지 증가세를 지속하여 900~1,000억 달러에 이를 것으로 전망하고 있다. 우리나라는 2020년 세계 3대 플랜트 수출국가 진입을 비전으로 수주액 1,600억 달러 및 시장 점유율 10%달성을 목표로 하고 있다. 금년까지 중동시장 위주에서 남미, 아프리카로 시장을 확대하여 플랜트·엔지니어링 시장으로 다변화시키고, 2016년까지 Oil&Gas, 발전플랜트 시장을 확대하여 에너지 자원 관련 역량을 넓혀 1,050억 달러 달성을 목표로 하고 있다.

플랜트 산업을 육성하고 해외진출을 지원하기 위한 정부의 정책과 사업은 다음과 같다.

가. 대외무역법 개정

2010년 4월 5일 플랜트수출의 수출환경 변화를 반영하기 위하여 동 법률을 표 6.1에서 보는 바와 같이 일부 개정하였다. 개정내용은 ‘산업설비수출’이라는 용어를 ‘플랜트수출’로, 조 제목을 ‘산업설비수출의 승인 등’에서 ‘플랜트수출의 촉진 등’으로 변경하였다. 또한 지식경제부장관이 일괄수주방식에 의한 수출에 대하여 승인 또는 변경승인하려는 경우 미리 노동부장관의 동의를 받도록 한 부분을 삭제 (법 제32조제3항)하였고, 지식경제부장관은 플랜트수출을 촉진하기 위하여 그에 관한 제도개선, 시장조사, 정보교류, 수주 지원, 수주질서 유지, 전문 인력의 양성, 금융지원, 우수기업의 육성 및 협동화사업을 추진할 수 있도록 하였다 (법 제32조제6항).

표 6.1 플랜트 수출 지원을 위한 대외무역법 개정 내용

4절 플랜트 수출

제32조(플랜트수출의 촉진 등) ① 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 수출(이하 “플랜트수출”이라 한다)을 하려는 자가 신청하는 경우에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 그 플랜트수출을 승인할 수 있다. 승인한 사항을 변경할 때에도 또한 같다. <개정 2008.2.29, 2010.4.5, 2013.3.23>

1. 농업·임업·어업·광업·제조업, 전기·가스·수도사업, 운송·창고업 및 방송·통신업을 경영하기 위하여 설치하는 기계·장치 및 대통령령으로 정하는 설비 중 산업통상자원부장관이 정하는 일정 규모 이상의 산업설비의 수출
2. 산업설비·기술용역 및 시공을 포괄적으로 행하는 수출(이하 “일괄수주방식에 의한 수출”이라 한다)

② 산업통상자원부장관은 제1항에 따른 승인 또는 변경승인을 하기 위하여 필요하면 플랜트수출의 타당성에 관하여 관계 행정기관의 장의 의견을 들어야 한다. 이 경우 의견을 제시할 것을 요구받은 관계 행정기관의 장은 정당한 사유가 없으면 지체 없이 산업통상자원부장관에게 의견을 제시하여야 한다. <개정 2008.2.29, 2010.4.5, 2013.3.23>

③ 산업통상자원부장관이 일괄수주방식에 의한 수출에 대하여 승인 또는 변경승인하려는 때에는 미리 국토교통부장관의 동의를 받아야 한다. <개정 2008.2.29, 2010.4.5, 2013.3.23>

④ 산업통상자원부장관은 일괄수주방식에 의한 수출로서 건설용역 및 시공부문의 수출에 관하여는 「해외건설촉진법」에 따른 해외건설업자에 대하여만 승인 또는 변경 승인할 수 있다. <개정 2008.2.29, 2013.3.23>

⑤ 산업통상자원부장관은 제1항에 따른 플랜트수출의 승인 또는 변경승인을 한 경우에는 이를 관계 행정기관의 장에게 지체 없이 알려야 한다. <개정 2008.2.29, 2010.4.5, 2013.3.23>

⑥ 산업통상자원부장관은 플랜트수출을 촉진하기 위하여 그에 관한 제도개선, 시장조사, 정보교류, 수주 지원, 수주질서 유지, 전문인력의 양성, 금융지원, 우수기업의 육성 및 협동화사업을 추진할 수 있다. 이 경우 산업통상자원부장관은 플랜트수출 관련 기관 또는 단체를 지정하여 이들 사업을 수행하게 할 수 있다. <개정 2010.4.5, 2013.3.23>

[제목개정 2010.4.5]

나. 플랜트건설 수출지원 금융 (한국수출입은행)

최근 들어 해외공사 발주 시 시공사 금융주선 조달 요구가 보편화되면서 프로젝트 파이낸스 (Project Finance) 등 금융지원이 요구되는 경우가 많다. 통상 우리기업이 프로젝트 파이낸스에서 참여하는 부분은 ① 기대수익 확보차원에서 투자자로 참여하는 방법, ② SPC (투자개발회사)가 발주하는 프로젝트에 발주처의 요구로 일부 파이낸싱을 하면서 EPC contractor로 참여하는 방법, ③ 파이낸싱 없이 EPC contractor로만 참여하는 방법 등 세 가지로 분류된다.

첫 번째 방법은 투자자로 참여하기 때문에 수주가 비교적 용이하지만 이 경우 우리기업은 막대한 투자자금 소요, 경험부족 등으로 참여를 꺼려하고 있는 실정이다. 두 번째 방법은 우리기업이 주로 참여하는 방식으로 주로 파이낸싱을 위하여 국책금융기관을 이용하게 되며, 이 경우 발주처 입장에서 유리한 파이낸싱 조건을 선호하게 되므로 국책금융기관은 여타 대외원조기구들과 견주어 경쟁력 있는 금융상품이 필요하다. 세 번째 방법은 발주처에서 EPC contractor의 신용도를 가장 중요한 요소로 판단하기 때문에 우리기업의 대외이미지와 신용도가 중요하다.

한국수출입은행은 국책금융기관으로서 우리기업의 해외 플랜트건설 수출을 지원하기 위해 프로젝트 타당성 분석능력의 제고 및 지원자금 규모 확대 등 프로젝트 파이낸스 참여를 활성화하기 위해 노력하고 있다.

다. 해양플랜트산업 발전전략 수립

해양플랜트 세계시장 규모는 지난 2010년 1,400억 달러에서 2020년 3,200억 달러로 급성장할 것으로 예상되는 미래 주요 먹거리 산업이다. 특히 조선경기 침체에도 불구하고 해양플랜트 수주는 지속적으로 증가하고 있어, 해양플랜트는 주력산업인 조선 산업의 고부가가치화와 안정적 발전을 위해서 중요한 역할을 담당하고 있다.

정부는 2012년 5월 해양플랜트산업의 해외진출을 제도적으로 지원하기 위해 발전전략을 수립하였다. 해양플랜트 수주액을 2011년 257억 달러에서 2020년 800억 달러로, 기자재 국산화율을 2011년 20%에서 2020년 50%로, 엔지니어링 국내 수행비율을 2011년 40%에서 2020년 60%로 높이는 것을 목표로 하고 있다. 주요 대책으로 ① 국산기자재의 경쟁력 강화, ② 전문인력 양성을 통한 엔지니어링 역량 확보, ③ 프로젝트 개발에서 엔지니어링·건조에 이르는 종합역량 확보, ④ 해양플랜트 산업의 클러스터 기반 조성 등을 골자로 하는 종합 육성방안을 마련하였다.

라. 해외건설·플랜트 수주 선진화 방안 마련

정부는 2013년 8월 금융지원 확충, 전문인력 양성, 정보제공 강화, 시장다변화 등의 지원 대책을 담은 ‘해외 플랜트·건설 수주선진화 방안’을 발표하였다.

이 방안은 시공사 금융·투자 개발형 사업에 대한 차별화된 지원을 통해 해외건설·플랜트 산업의 고부가가치화를 달성하는 것을 기본 추진 방향으로 하고 있다.

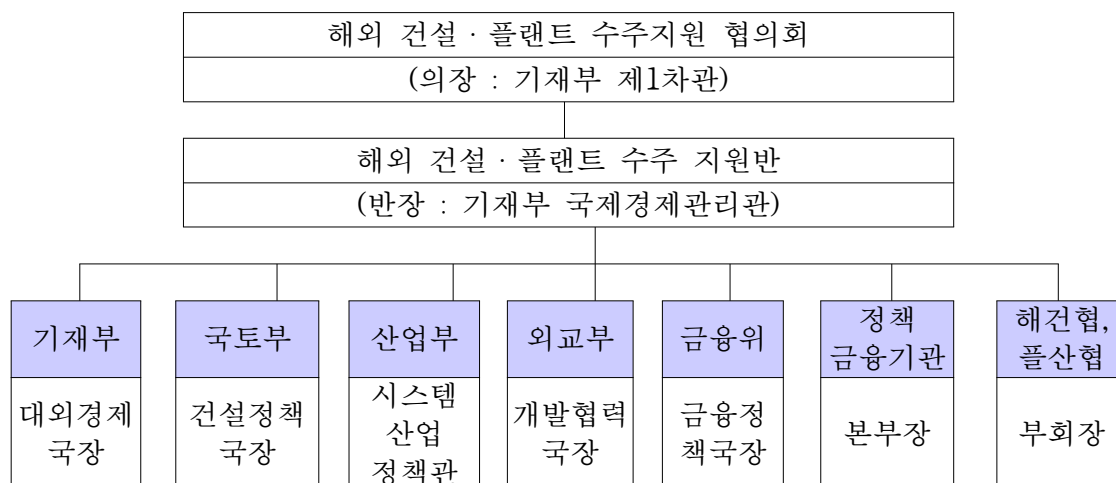
이를 위해 궁극적으로 민간금융 참여 활성화를 통한 수주 지원을 확대하되, 보완적으로 공적금융기관의 지원역량을 확충하고, 아울러 전체수주의 86%를 차지하는 단순도급사업의 수주 확대를 위해 보증지원 등 지원 대책을 마련한다는 것이다. 아울러 정보제공 강화·국내 입찰제도 글로벌화·인력양성 확대 등을 통해 기업의 해외 진출 역량을 강화하고, 진출시장 다변화를 위한 지원도 확대하는 내용을 담고 있다.

사업유형별 맞춤형 금융지원방안 주요 내용으로는 ‘단순 도급사업에 대한 보증 지원 확대’와 ‘시공사 금융주선 사업에 대한 Debt Financing 지원 역량 확충’, ‘투자 개발형 사업에 대한 Equity Financing 지원 확대’, ‘패키지형 지원사업에 대한 ODA 등 정책적 지원수단과의 연계 강화’ 등을 담고 있다.

비금융 지원방안으로는 ‘건설·플랜트 기업의 수익성 제고를 위한 공동노력 강화’와 ‘기업의 전문인력 양성과 민간금융기관의 전문성 제고’, ‘중소·중견기업에 대한 해외사업 진출정보 제공 확대’, ‘국내 공공공사 입찰제도의 글로벌 스탠다드화’ 등의 내용을 담고 있다.

마. 범정부적 수주지원체계 구축

대규모 프로젝트의 수주가능성을 제고하기 위해 우리기업에 대한 주요 지원사항을 사전에 협의하는 ‘해외 건설·플랜트 수주지원 협의회’를 기획재정부 1차관 주재 하에 신설하였다 (그림 6.1). 협의회는 일정규모 이상 사업으로서 국내경제에 미치는 영향이 큰 사업을 대상으로 관계부처·기관 등 범정부적으로 종합적 지원사항을 결정하도록 하였으며, 실무지원반 (반장: 기획재정부 국제경제관리관)을 분기별로 운영, 지원반에서 선정된 사업들에 대해 ODA 지원, 정책금융기관 제공금리 인하 등 수주지원을 위한 사항을 종합적으로 협의·조정하도록 하였다.



※ 자료원: 기획재정부, “해외건설·플랜트 수주를 위해 정부가 나선다”, 보도자료, 2013. 8.

그림 6.1 범정부적 해외건설·플랜트 수주지원체계

바. 해양플랜트산업 기술 로드맵 수립

산업통상자원부는 해양플랜트 100대 전략기술을 선정하고, 이를 체계적으로 확보하기 위한 ‘해양플랜트산업 기술 로드맵’을 수립·발표하였다. 이는 ‘해양플랜트산업 발전전략 (2012. 5.)’을 이행하기 위해 지난해 5월부터 약 10개월간 산·학·연 전문가 50여 명이 참여해 수립한 것이다. 100대 전략기술에서는 해양플랜트를 드릴쉽/드릴리그, FPSO, LNG FPSO/FSRU, Subsea/OSV 등 4개 분야로 나누고, 개발 난이도 등에 따라 단기 (3년 이내, 30개), 중기 (5년 이내, 57개), 장기 (5년 초과, 14개)로 구분하였다. 산업통상자원부는 이 기술로드맵에 따라 100대 전략기술을 체계적으로 개발하여 해양플랜트산업 육성과 기자재 국산화를 적극 추진할 계획이다.

사. 해양플랜트 특성화대학 지원사업

지식경제부 (현 산업통상자원부)에서는 2013년 2월 해양플랜트 시장 성장 및 전문인력 수요 증가에 따라 해양 플랜트 산업을 선도할 고부가가치 핵심 인재 육성을 위해 ‘해양플랜트 특성화대학 지원사업’을 추진하기로 결정하였다.

본 사업은 석유·가스 등 에너지자원개발과 관련된 해양플랜트의 설계·건설·유지관리 전(全) 주기를 포괄하는 해양플랜트 전문 인력의 양성기반을 구축하는 것을 목적으로 조선·해양 분야 및 에너지자원 분야에 역량 있는 대학을 ‘해양플랜트특성화대학’으로 선정하여 자원개발과 연계된 해양플랜트 교과과정을 개설하고 교육인프라 및 교과과정 지원을 통해 해양플랜트 핵심인력 집중 육성하는 것을 내용으로 하고 있다.

아. 기타 사업

기타 플랜트사업의 육성과 해외진출을 지원하기 위한 사업으로 ‘신흥시장 발주처 고위인사 초청’과 ‘해외플랜트 타당성 조사 지원사업’, ‘한국플랜트산업협회의 설립 및 지원’ 등이 시행되고 있다.

산업통상자원부는 해외 플랜트 수주활동을 지원하기 위해 신흥시장 발주처 고위인사를 초청해 주요 프로젝트 발주동향을 소개하는 ‘한-아프리카 산업협력포럼’과 ‘플랜트 인더스트리 포럼’ 등을 정기적으로 개최하고 있다.

한편 ‘해외플랜트 타당성 조사 지원사업 관리지침’에 근거하여 해외 플랜트 수주를 지원하기 위하여 국내 기업의 해외 프로젝트 사업타당성조사 수행에 소요되는 비용의 일부를 지원하는 사업도 진행되고 있다. 지원대상은 국내업체가 수의계약으로 수주를 추진 중이거나 추진 예정인 해외플랜트 프로젝트와 국내업체가 공개입찰에 참여를 추진 중이거나 추진 예정인 프로젝트 중 타당성 조사를 수행할 경우 수주가능성이 현저히 높은 해외플랜트 프로젝트이다. 본 사업의 전담기관은 타당성 조사사업을 관리·운영하는 기관으로서 (사)한국플랜트산업협회가 수행하고 있다.

한국플랜트산업협회는 플랜트산업의 경쟁력 제고, 수출확대 및 회원 상호간의 이

익을 도모함으로써 플랜트산업의 진흥과 국민경제 발전에 기여함을 목적으로 2003년에 설립되었다. 주요활동으로는 해외 플랜트 타당성 조사 (F/S)지원, 중소형플랜트 수출지원, 해외수주지원, 연구 용역 수행, 전문인력 양성, 민관협력지원, 통계정보 제공 등을 하고 있다.

2. 전력산업

세계 전력시장은 1990년 10,086TWh에서 2010년 18,443TWh로 20년 사이에 약 82.9%가 성장하였다. 국제에너지기구 (International Energy Agency, IEA)의 ‘세계에너지 전망 2013’에 따르면 전 세계 전력시장은 2010년부터 2035년까지 향후에도 연평균 성장률 2.2% 씩, 25년간 70% 이상 증가되어 31,859TWh에 이를 것으로 예상되고 있다.

이러한 성장세 대부분은 비OECD 국가를 중심으로 이루어 질 것으로 예상되고 있다. OECD 국가의 전력시장 연평균 성장률은 0.9%로 2035년에 11,956TWh로 예상되는 반면, 비OECD 국가들에 있어서는 연평균 3.3%의 성장세로 2035년 19,903TWh로 성장하여 OECD 국가의 전기수요량을 능가할 것으로 예상되며, 이는 증가분의 4/5 이상을 비OECD 국가가 차지할 것이란 전망이다.

국가별로 에너지 소비의 증가분은 비OECD국가 중 2011년 미국을 제치고 세계 최대의 전기소비국이 된 중국 (38%)과 인도 (13%)가 절반 이상을 차지할 것으로 예상되고 있으며, 이를 바탕으로 아시아 지역과, 중동, 아프리카 지역에서의 높은 성장이 이루어질 것으로 전망된다.

전력원별 발전 전망에서는 전 세계적으로는 화석연료를 바탕으로 하는 화력발전이 가장 높은 비중으로 차지할 것으로 보이고 있으며, 그 뒤로 수력발전과 기타 신재생에너지, 원자력 발전의 순으로 이루어 질 것으로 예상되고 있다.

이렇게 증가하는 전기수요를 충족시키고 기존의 노후화된 발전자산과 송전 및 배전망을 교체 또는 개비하기 위해 전력시설에 대한 투자 역시 크게 증가할 것으로 예측되고 있다. 마찬가지로 IEA에 따르면 2012년부터 2025년까지 투자될 전력부분의 투자액은 16.9조 달러 (2011년 달러가치 기준)가 될 것이며, 이는 2011년 전체 유럽연합의 국내 총생산액에 맞먹는 규모이다.

세부적으로 살펴보면, 발전소에 투입되는 투자액은 전체의 57%를 차지하고 그중 재생에너지가 60%를 차지할 것으로 보인다. 지역별로 살펴보면, 비OECD 국가들이 전 세계 전력부분 투자액의 60%를 차지할 것으로 예상되고 있으며, 국가적으로는 중국, 유럽, 미국, 인도의 순으로 이루어 질 것으로 예상된다.

우리나라의 전력산업 수출은 전력설비의 수출과 전기공사의 수주를 통해 이루어진다. 전력설비 수출은 대 중국 수출액이 2012년 42.84억 달러로 가장 많은 비중을 차지하고 있으며, 다음으로 미국에 10.92억 달러를 수출하였다. 세계의 다양한 지역에 설비 수출을 하고 있으며, 주요 수출국은 중국을 중심으로 한 아시아 지역이 가

장 많고, 다음으로는 사우디, 쿠웨이트, 이란, UAE 등을 중심으로 하는 중동지역이 많은 비중으로 차지하고 있다. 연도별로 살펴보면, 2011년 대비 2012년의 수출량 역시 전년 대비 19% 상승하였으며, 세계의 전력수요 증가에 따라 지속적으로 상승할 것으로 예상된다. 품목별로 살펴보면, 배전 및 제어반을 중심으로 하는 공급 및 제어장치가 가장 많은 비중인 35.8%를 차지하고 있으며, 다음으로 전동기, 발전기, 변환장치가 32.9%의 비중을 차지하고 있었다. 연도별로 살펴봤을 때도 공급 및 제어장치가 2012년 전년도 대비 65.2%로 주요 품목 중 높은 성장률을 기록하였다.

해외 공사실적 중 전기공사 관련 실적을 살펴보면, 송전시설 공사의 경우가 금액은 물론 건수에서도 많은 비중을 차지하고 있으며, 변전시설이 그 다음을 차지하고 있다. 배전시설의 경우 건수는 많은 편이나 금액 면에서의 실적은 적은 편이다.

한편 연도별로 살펴보면 2000년 공사건수가 17건에 불과하던 것이 2012년 53건으로 3배 이상 성장하였으며, 공사금액 역시 2억2천만 달러에서 6억3,400만 달러로 6배 이상 증가하였다. 세부 공종별로 살펴보면 송전, 변전, 배전 모두 고르게 성장한 가운데 송전 및 변전시설의 경우 공사 건수 보다는 공사금액이 크게 증가하여 실적이 증가한 반면, 배전시설의 경우 공사 건수의 급격한 성장으로 실적이 확대된 것으로 나타났다. 정부의 전력산업 육성 및 해외진출 지원정책과 사업은 다음과 같다.

가. 전기사업법 개정

전력분야는 전력산업기반 조성사업의 일환으로 전력 관련 공기업 등의 공공기관과 전력기반기금을 바탕으로 사업을 지원하고 있다. 전기사업법 시행령 제23조 및 제25조에서는 전력기반 조성계획을 3년 단위로 수립·시행할 것으로 규정하고 있다. 이 내용에서는 전기사업자 및 한국전력거래소와 관련 주관기관이 실시의 책임을 지니고 있다. 또한 표 6.2에서 보는 바와 같이 제 34조에서는 전력산업기반 조성기금에 대한 사업내용을 규정하고 있는데 이에 따라 해외진출 지원 사업 및 기타 기술지원이나 인력양성을 위한 사업을 추진하고 있다.

전력산업의 해외진출 지원 사업은 전력사업기반 조성 기금을 이용하여 다음과 같은 다양한 분야의 사업을 수행하고 있다.

□ 수출산업화 사업

수출산업화 사업은 전력·전기 관련 산업의 수출역량 강화를 위한 국내기업의 해외진출 활동 및 전력산업 관련기관의 수출기반 구축을 지원하는 것을 목적으로 하고 있으며, 주관기관 공모를 통하여 연간 20억 원을 지원하고 있다. 지원내용은 다음과 같다.

먼저, 해외 수출기반 조성사업으로 일반 해외 전력시장 조사를 통한 특정 프로젝트 발굴사업, 해외시장 개척단 활동 지원 사업, 해외진출 지원 사업, 해외 유력인사 국내초청사업, 전력분야 기술전문가 연수교육사업 등 지원하는 사업이다.

표 6.2 전력 산업 해외진출 지원을 위한 전기사업법 시행령 내용

제23조(전력산업기반조성계획의 수립 등)

① 법 제47조제1항에 따른 전력산업기반조성계획(이하 “전력산업기반조성계획”이라 한다)은 3년 단위로 수립·시행한다.

제25조(전력산업기반조성사업의 실시)

① 산업통상자원부장관은 전기사업자, 한국전력거래소 및 제16조 각 호의 자(이하 “주관기관”이라 한다)로 하여금 제24조제2항 제1호에 따른 전력산업기반조성사업의 시행에 관한 사항을 실시하게 할 수 있다. <개정 2013.3.23>

② 산업통상자원부장관은 산업통상자원부장관이 지정하는 기관(이하 “기획관리평가전담기관”이라 한다)으로 하여금 제1항에 따라 추진된 전력산업기반조성사업의 시행에 관한 사항의 기획·관리 및 평가 등의 업무를 수행하게 할 수 있다. <개정 2013.3.23>

③ 주관기관은 전력산업기반조성사업 중 법 제49조제5호에 따른 전력산업 관련 연구개발사업(이하 “연구개발사업”이라 한다)을 완료한 경우에는 그 성과를 직접 이용하거나 신청을 받아 다른 사람에게 이용하게 할 수 있다.

[전문개정 2009.11.20]

제34조(기금의 사용) 법 제49조제10호에서 “대통령령으로 정하는 전력산업과 관련한 중요 사업”이란 다음 각 호의 사업을 말한다.

1. 안전관리를 위한 사업
2. 법 제6조에 따른 전기의 보편적 공급을 위한 사업
3. 전력산업기반조성사업 및 전력산업기반조성사업에 대한 기획·관리 및 평가
4. 전력산업 분야 전문인력의 양성 및 관리
5. 전력산업 분야의 시험·평가 및 검사시설의 구축
- 6. 전력산업의 해외진출 지원사업**
7. 전력산업 분야 개발기술의 사업화 지원사업

[전문개정 2009.11.20]

다음으로 해외 타당성 조사사업이 있다. 이 사업은 수출 유망지역 잠재 프로젝트에 대해 기술성, 경제성, 재무상태 등 수익성 검토 및 우리 기업의 진출가능성 조사 및 분석사업을 지원하고 있다.

마지막으로 우수 전력기술 해외 시범사업이 있는데, 이는 국내외에서 성능이 입증된 우수기술 및 제품에 대하여 해외에서 시범사업을 수행하고 이를 통한 후속 프로젝트 수주사업을 지원하는 사업이다.

□ 글로벌 전문기술 개발 (신재생·전력)

글로벌 전문기술 개발 사업은 신재생에너지 및 전력산업분야 중소기업의 R&D역량 강화를 통해 글로벌 전문기업으로 육성하기 위해 중소기업에 적합한 R&D 과제를 발굴·지원하는 것을 목적으로 하고 있으며, 한국에너지기술평가원에서 연간 50억 원 규모를 지원하고 있다.

주요지원 내용은 먼저 전력기술 개발 지원으로, 수력·화력발전 및 스마트그리드 기술을 개발하기 위해 고효율, 친환경 청정 화력발전시스템 유지보수 기기 및 주변 기기 개발을 지원하고 스마트그리드 제조업 분야 중전기 및 기기 디지털화 등 기술개발을 지원하고 있다. 또한 신재생에너지 분야에 있어서 태양광, 풍력, 연료전지 등의 제조장비, 부품소재 기술 개발 등을 지원하는 것이다.

□ 원전 해외수출 기반구축

원전 해외수출 기반구축사업은 원전 수출 대상국의 원전 인력개발, 법·제도 등 인프라 구축, 타당성 조사 (F/S) 지원 등을 통해 한국과 한국형 원전에 대한 우호적인 분위기 조성하고 원전 수출활동을 지원하는 것을 목적으로 하고 있으며, 공모형태로 연간 41억 원이 지원되고 있다. 지원 대상 사업은 내용은 ① 원전기자재 중소기업 해외진출 지원하는 원전 해외수출 기반조성, ② 한국형 원전에 대한 인식제고, 인프라 구축 지원, 수출대상국가 원전인식도 제고 및 원전 도입대상국의 전문인력 양성, 그리고 ③ 원전수출 타당성 조사 등이 있다.

□ 국제원자력 기능인력 교육 시범사업

국제원자력 기능인력 교육 시범사업은 글로벌 원전 기능인력 양성 사업단에서 주관하는 사업으로, 고급 기능인력 양성을 위해 설립 추진 중인 ‘국제 원자력 기능인력 교육원’의 전 국민을 대상으로 추진되고 있는 시범사업으로 이를 통한 일자리 확대 등을 목적으로 하고 있으며, 연간 8억 원이 지원된다.

지원내용은 국제 원자력 기능인력 교육원 설립 (2016년 예정) 이전까지 4년간 글로벌 원전 기능인력 양성 사업단의 교육비 및 운영 경비를 지원하고 있으며, 세부적으로는 산업체 연계형, 현장 실무형 교육을 통한 기술기능인력 양성사업 및 교육생 자격증 취득 등을 통한 일자리 확대 및 사회 서비스 제공 등이다.

□ 에너지국제공동연구

에너지국제공동연구는 한국에너지기술평가원에서 주관하는 사업으로 연간 83억 원이 지원되며, 해외와의 에너지기술 (신재생, 전력, 원자력분야) 공동개발을 통해 선진국과의 기술격차를 조기에 극복하고 신규 수출시장 기반을 마련함으로써 기후변화·고유가 등 에너지 환경변화에 대응하고, 저탄소 녹색성장을 주도하는 것을 목적으로 하고 있다. 주요 지원내용은 국제공동연구개발을 통해 신재생에너지, 전력기술 (스마트그리드), 원자력 관련 국내와 해외기관과의 공동연구 계속과제 지원하

고 있다. 주요 연구 분야는 전력기술 분야, 신재생에너지 분야, 원자력발전 분야 등이 있다.

나. 지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 법률

표 6.3에서 보는 바와 같이 ‘지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 법률’에서도 전력분야의 해외진출 지원에 대한 내용이 포함되어있다. 법률 제5조에 따르면 지능형전력망 기본계획을 5년마다 수립·시행할 것을 규정하고 있으며, 2항 7호에 지능형전력망 산업의 국외 진출 및 국제협력에 관한 사항이 포함될 것을 요구하고 있다. 또한 동법 제11조에서 지능형전력망 사업의 국외진출을 위해 국제적 동향 파악 및 국제협력을 추진하도록 하고 있다. 2012년에 발표된 제1차 지능형전력망 기본계획에 따르면, 중소기업 및 해외진출관련 추진과제로 동반성장 지원, 해외 실증 사업 추진전략 및 지원방안 수립, 스마트그리드 표준 과제 등이 있다.

표 6.3 지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 법률 내용

제5조(지능형전력망 기본계획의 수립·시행)

① 정부는 지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 기본계획(이하 “기본계획”이라 한다)을 5년마다 수립·시행하여야 한다.

② 기본계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 지능형전력망의 중장기 정책목표 및 방향에 관한 사항
2. 지능형전력망 기술의 개발, 실증(實證), 보급 및 확산에 관한 사항
3. 지능형전력망의 운영 및 이용에 관한 사항
4. 지능형전력망 산업의 진흥에 관한 사항
5. 지능형전력망의 표준화, 시험·검사 및 인증에 관한 사항
6. 지능형전력망 전문인력의 양성에 관한 사항

7. 지능형전력망 산업의 국외 진출 및 국제협력에 관한 사항

8. 지능형전력망 정보의 보호 및 안정성 확보에 관한 사항
9. 지능형전력망에 대한 투자에 관한 사항
10. 지능형전력망의 제도개선에 관한 사항
11. 그 밖에 지능형전력망의 구축 및 이용촉진을 위하여 필요한 사항

제11조(국제협력의 추진 등)

① 산업통상자원부장관은 기후변화에 대한 국제적 대응을 선도하고, 지능형전력망 사업의 국외 진출을 촉진하기 위하여 지능형전력망에 관한 국제적 동향을 파악하고 국제협력을 추진하여야 한다. <개정 2013.3.23>

② 산업통상자원부장관은 지능형전력망 사업의 국제협력을 추진하기 위하여 지능형전력망과 관련된 기술 및 인력의 교류, 국제표준화 및 국제공동연구개발 등의 사업을 지원할 수 있다. <개정 2013.3.23>

□ 동반성장 지원

동반성장 지원과제는 중소기업 경쟁력 제고를 위해 중소기업에 위한 맞춤형 지원정책의 개발 및 시행을 목적으로 에너지기술평가원, 지능형전력망협회, 스마트그리드 사업단에서 추진하고 있다. 본 과제의 내용은 중소·중견기업 R&D지원 비중 및 주도적 역할 확대와 중소기업 공공사업 수주확대를 위해 사업추진 시 중소기업 우대 등을 추진한다. 또한 중소기업 글로벌 마케팅 지원을 위해 해외 전시회 참여 및 해외 바이어 초대행사를 개최하고, 중소기업 해외진출을 지원하기 위한 B2B 포털 정보시스템을 구축하였다.

□ 해외 실증사업 추진전략 및 지원방안 수립

해외 실증사업 추진전략 및 지원방안 수립과제는 해외 진출을 위한 실증사업 추진의 전략과 지원방안을 마련하는 과제로 대상국 조사 및 분석, 타당성 조사 MOU 등을 체결하거나, 해외 실증사업 참여기업에 대한 지원정책 수립, 해외실증 타당성 조사용역을 수행하고 있다.

현재 스마트그리드 사업단에 시행하고 있으며, 2011년부터 2012년 6월까지 사업비 6.7억 원을 바탕으로 ‘해외 스마트그리드 실증단지 구축을 위한 예비타당성 조사’를 실시하였다.

□ 스마트그리드 표준 연구

스마트그리드 표준연구 과제는 스마트그리드 글로벌 시장 진출을 위해 표준의 국제협력체계를 강화하는 것으로 IEC, ISO, IEEE등의 전기 및 표준관련 국제기구와의 협력하여 표준화가 시급한 핵심기기의 표준을 개발하는 것을 그 내용으로 하고 있다. 본 과제는 전력산업기반기금을 바탕으로 연간 약 15억원이 지원되며, 기술표준원과 전력기반 조성사업 센터에서 전담하고 스마트그리드 표준화 포럼과 지능형전력망협회가 시행하고 있다.

다. 한국전력의 중소기업 해외진출 지원 사업

한국전력은 중소기업과의 동반성장 및 발전을 위한 상생경영을 달성하기 위해 그림 6.2에서 보는 바와 같이 ① 중소기업의 기술자생력 배양을 통한 국제 경쟁력 제고, ② 우수 전력기자재 개발·사용을 통한 전력설비 신뢰도 증진, ③ 중소기업 우수제품 수출지원을 통한 선순환 지원체제 구축 실현을 추구하고 있다.

이를 위해 2008년 202억, 2009년 166억, 2010년 216억 원 등 지속적으로 지원사업을 추진하고 있으며, 사업종류는 협력연구개발, 해외수출지원, 정보화기술개발, 품질 경쟁력 강화 등의 순수지원과 중전기기 기술개발기금을 통한 융자지원을 실시하고 있다.



※ 자료원: 한국전력 기업수출지원팀

그림 6.2 한국전력 중소기업 지원사업 기본방향

한국전력의 중소기업 지원사업을 가치사슬의 관점에서 분류하면, 그림 6.3에서 보는 바와 같이 한국전력은 협력회사들의 인적자원, 기술개발, 재무, 정보관리 등을 지원하는 다양한 활동을 하고 있으며, 구매, 제조, 판매, 마케팅 등의 본원적 활동에서도 중소기업 자재나, 제품을 우선적으로 구매하는 등 한국전력의 내부 운영에 상생경영의 목표를 지니고 추진하고 있다.

지원 활동	인적자원	기능인력 양성지원, 해외수출인력 교육			
	기술개발	협력연구 개발사업, 혁신형 전력벤처기업 발굴 및 육성			
	재무	생산자금 지원, 기술개발지원자금 지원, 전력산업 상생펀드			
	정보	정보화 기술개발 지원, 공사준공시스템 연계, 자문			
본원적 활동	구매	제조	판매	마케팅	
	· 공사용자재 직접구매	· 품질경쟁력 강화 (인증제도, 혁신운동) · 성과공유제 도입	· 중소기업제품 목표 구매	· 해외시장 개척지원	

※ 자료원: 지식경제부 (2011), “전력분야 대중소기업 상생협력방안”

그림 6.3 한국전력 가치사슬별 중소기업 지원사업 분류

3. 타 산업의 해외진출 지원정책 시사점

위의 타 산업분야의 해외진출 지원정책들을 바탕으로 다음과 같은 4가지의 시사점을 도출하였다.

가. 법령 및 진흥시책 등을 통한 해외진출 기반 마련

플랜트산업 및 전력산업에서 공통적으로 찾아볼 수 있는 것은 산업발전 및 해외진출 활성화를 위해 법령으로 진흥시책을 수립할 것을 요구하고 있다는 것이다. 이러한 법적 제도의 마련으로 산업의 체계적 발전이 이루어질 수 있으며, 해외진출 등의 다양한 사업들이 진흥시책 등을 바탕으로 실현되고 있다. 플랜트산업의 경우 대외무역법과 ‘해외건설·수출 플랜트 수주 선진화 방안’, 전력산업의 경우 전기사업법과 전력산업기반조성계획을 통해 산업육성 및 해외진출을 도모하고 있다.

나. 금융기관 또는 기금조성을 통한 금융지원

해외진출에 있어 직접적으로 요구되는 분야 중 하나가 금융지원체계이다. 플랜트산업의 경우 수출입 은행을 중심으로 보증수수료의 인하 또는 자금지원 확대를 통한 기업의 유동성 확보와 해외진출 활성화를 도모하고 있다. 전력산업의 경우 시중은행과의 연계를 통한 중소기업 자금 지원은 물론 해외진출을 위한 다양한 사업들을 전력산업기반조성기금 및 중전기기 기술개발 기금 등을 통하여 진행하고 있다. 따라서 안정적인 해외진출을 위해서는 금융기관과의 적극적인 연계 또는 기금조성을 통한 자금 지원이 필요하다.

다. 다양한 기술육성 및 인재양성 사업 추진

한국의 많은 산업들은 아직 선진국의 선두업체와 기술역량에서 격차를 지니고 있는 것이 사실이다. 따라서 해외진출을 위해서는 선진국 대비 원가경쟁력 뿐만 아니라 기술역량에 있어서도 필적하는 수준으로 발전되어야 한다. 이를 위해 장기적인 관점에서 기술역량 강화를 추진해야 하며, 위의 정책에서 볼 수 있듯이 다양한 민관 합동 또는 산학연계를 통한 다양한 R&D과제 수행은 물론 기술역량 확보를 위한 인재양성 사업이 체계적으로 진행되어야 한다.

라. 공기업이 선도하는 중소기업 지원정책

인프라 산업의 경우 대부분 대형사업인 경우가 많으며, 단일 기업으로 모든 사업을 수행하는 것에는 한계가 있다. 성공적인 해외진출을 위해서는 협력회사와의 동반진출을 통한 원가우위와 속도우위 그리고 체계적인 공정관리 등이 필요하다. 이를 위해 단순히 산업전반적인 지원도 중요하지만 중소·중견기업을 위한 맞춤형 지원체계도 필요하다. 특히 한국전력의 사례에서 볼 수 있듯이 대형공기업의 입장이 라면, 단순히 수익창출만을 추구할 것이 아니라 중소기업 지원을 통한 동반성장 및

전체 산업의 경쟁력 강화를 추구하는 것이 결과적으로 해외진출 활성화를 도모하는 성과를 창출할 수 있을 것으로 판단되었다.

제2절 선행 장별 조사·분석의 시사점

1. 글로벌 물관리 현안 및 국제 협력

- ☐ 글로벌 물관리 현안으로 부족해지는 수자원, 어려워지는 치수관리, 노후 인프라 정비 증가, 기후변화, 환경생태의 중요성이 부각되면서 이의 해결을 위한 기술 및 정책 수요가 급격히 증가하여 각종 국제협력 활동이 활발하게 이루어지고 있으며, 물산업 시장의 지속적인 확대가 예상됨.
- ☐ World Bank, ADB, AfDB 등 개발 은행들도 저개발 국가들의 물 관련 문제 해결에 큰 비중을 두고 다양한 프로그램을 개발하는 한편, 인프라 확충 등에 투자를 지속하고 있어, 이 지역에서의 물시장 확대가 예상됨.
- ☐ UN-Water, GWP, APWF 등 물 관련 국제기구나 World Water Forum, Global Water Summit 등 국제 행사들도 다양한 프로그램을 통해 저개발 국가들의 물 관련 문제 해결을 위해 정책을 개발하고, 투자를 활성화하기 위한 국제협력 활동을 주도하고 있음.
- ☐ Singapore International Water Week이나 Stockholm World Water Week 등 국제 행사들도 글로벌 물문제 해결을 표방하고 있으나, 실질적으로는 자국의 물산업 진흥과 주도권 확보, 네트워킹, 홍보 등을 위해 매우 효과적으로 활용.
- ☐ 글로벌 물산업 시장에 진출하기 위해서는 상당기간의 국제적인 노력과 정보, 협력이 중요하며 선진 각국의 가시적인 물산업 해외진출의 이면에는 오랜 기간 동안의 활발한 국제조직에서의 참여와 협력 활동이 있음.

2. 글로벌 물산업 동향

- ☐ 글로벌 물시장은 BOP시장의 급속한 성장을 기반으로, 연간 4.8%이상의 높은 성장이 이루어질 것으로 전망되고 있으며, 특히 남아시아·중동·북아프리카와 중국·인도 등은 연간 10% 이상의 고성장이 전망됨.
- ☐ 물산업을 선도하는 국제적인 물기업들의 최신 경향은 많은 기업들이 타 기업과의 제휴 및 아웃소싱 등을 통해 설계·제조·건설·운영 등 토탈솔루션 역량의 확보.
- ☐ 유럽의 다국적 물기업들은 민영화를 바탕으로 성장해 온 반면, 미국이나 일본과 같은 기술적 선진국에서는 물산업 대기업이 존재하지 않음.
 - 프랑스 사례 : 업계의 기술적 경쟁력이 강하고, 정부는 국제 지배력 확보 위한 활동에 집중.

- 네덜란드 사례 : 자국 강점 부각 가능한 분야 집중 개발. (예: 델타기술)
- 독일 사례 : 파트너십을 통한 연방정부 차원의 통합적 해외수주 지원.
- 신흥국가들의 물산업 진출 사례를 국내 물산업 전략에 참고할 필요가 있음.
 - 인도 사례: 외국의 선진기술보다는 자국 시장에 적합한 기술을 개발하여 선진국에 진출하는 역 혁신 사례임.
 - 중국 사례: 투자진출을 전제한 원조를 통해 아프리카 물산업 시장 진출.
 - 일본 사례: 지자체와 민간기업의 협력을 통한 해외진출을 위해 National Flag Team 전략 수립 운영.
 - 싱가포르 사례: 자국 내 물관리 취약성을 극복하기 위해 국가차원의 혁신과 기술개발을 이루고, 국제화 노력으로 글로벌 물산업 허브로 도약 중.
 - 이스라엘 사례: 작지만 강한 기술력 바탕으로, 공기업을 중심으로 효율적 협력체계를 구축하여 물산업 육성.
- 물 강국의 물산업 해외진출 주요 전략은 이미 높은 수준에 이른 기술을 바탕으로 국제 물산업 이슈의 선점, 정부차원의 글로벌 외교를 통한 시장 개척, 기술의 브랜드화 및 워터파트너십과 같은 전담기관을 통한 글로벌 시장 개척과 허브 구축.
- 세계은행, IMF 등 국제기구가 글로벌 물산업 시장 규모 확대를 위해 주도했던 세계적 물 민영화 정책은 대부분 실패했으며 이를 통해 물산업의 공공성, 지역적 특성 확인.
- 물산업 투자 실패율은 다른 산업보다 매우 높아 물산업 기업이 해외시장 개척 시 지역기업과 컨소시엄을 구성하거나 재정적으로는 공적원조 지원을 통해 추진하는 추세이며, 현지에서 기술을 개발하여 적용하기 위한 거점센터 구축하는 추세.
- 물은 공공재적 성격으로 상하수도 및 수처리 분야와 달리 물관리사업 분야 즉 수자원, 댐, 하천 분야의 경우 민간의 주도와 직접적인 참여가 어려워 정부의 역할과 민관 가교 역할이 필요하며 선진국의 경우 이를 수행할 파트너십과 같은 범부처 조직을 이미 가동 중.
- 지금까지 해온 바와 같이 선진국 물산업 정책의 막연한 차용은 바람직하지 않으며 장단점 분석과 검토를 토대로 우리나라에 맞는 전략 모색 필요.

3. 국내 물산업 및 정책 동향

- 국내 물산업 시장규모는 정책의 부처별, 중앙-지방간 분산으로 각종 통계자료의 활용에 한계가 있어 정확한 전망이 불가능하나, 신규 인프라 수요의 급감과 상하수도 보급률의 한계치 도달 등으로 국내 시장은 한계에 도달하여, 그간 육성되어온 산업의 해외진출이 절실히 요구됨.
- 국내 물기업은 가격 및 기술 등에서 본원적 경쟁력이 있으나 금융, 정보 등

지원적 경쟁력은 미흡하며 수직·수평적 협력체계의 개선과 정부의 더욱 적극적인 지원정책 필요.

- 공기업 K-water는 2014년 현재 18개국에서 23개 사업을 수행 중이며, 초기에는 ODA사업 위주였으나 2007년부터 EDCF 또는 MDB사업으로 영역 확장 중.
- 물 분야 국제협력과 관련하여 국토교통부, 환경부, 농림축산식품부, 한국국제협력단, 한국수출입은행, 수자원공사, 한국물포럼 등의 기관이 활발히 활동 중이며, 이를 통해 국제사회와 물 분야 이슈 및 현안 공유, 저개발국에 기술 및 정책, 교육 지원을 수행 중.
- 국내에서 물산업과 특화된 정책은 환경부가 물산업 육성 5개년 계획을 가장 먼저 추진한 바 있으나 여러 가지 여건 상 이유로 입법화되지는 못하였고, 국토교통부는 해외건설협회를 통한 건설기술 해외진출 촉진을 도모하고 있으나 물산업 특성을 고려한 특화전략에는 한계가 있는 것으로 보임.

4. 국내 물관리기술 동향

- 물관리기술은 이수, 치수는 물론 수질 및 수변생태계 관리까지 포함되며 최근에는 신재생에너지로써 수력 에너지와 ICT기반의 물관리시스템, 홍수예경보와 대국민 홍보와 같은 비구조적 홍수대응기술까지 포함하면서 확장추세.
- KAIA의 분석에 따르면 우리나라 물관리기술 수준은 최고기술국 대비 71.9% (기술격차 6.8년) 수준. 그러나 수출 유망 분야로 ‘생태하천’와 ‘통합홍수관리’를, 미래 유망 분야로 ‘하천 및 수리시설 설계/유지관리’와 ‘수자원조사’를 선정.
- 전문가회의를 통해 제안된 해외진출 유망 기술로는 ‘홍수피해 저감기술’, ‘국가수자원 마스터플랜 (이수, 치수, 하천환경 포함) 수립기술’, ‘유역통합 물관리기술 (탁수, 실시간 물관리 개념 포함)’과 진출 대상국가에 적용 가능한 적정기술이 제시되었으며, 단위기술이 아닌 융복합을 통해 사업화될 수 있는 분야로 ‘하천정비 및 생태복원 사업’, ‘수자원 개발 사업 (댐 및 대체수자원)’, ‘물관리 시스템 구축 사업’, ‘수자원조사 및 정보화 사업’과 ‘스마트워터그리드 구축 사업’이 제시됨.
- 물산업은 관련 부품의 제조, 시설의 건설 및 운영이 상호 긴밀히 연계되는데, 비중이 가장 높은 운영부분에 있어서 우리나라는 통상 공공부문이 주도하고, 제조 및 건설 등 연관 산업은 민간이 담당하는 이원적 산업구조를 형성.
- 대부분의 국가에서 수자원의 관리 및 운영은 공공이 담당하고 있어 물관리기술의 해외 진출은 공공이 선도하는 것이 바람직함.
- 산업연관분석을 통해 댐건설 및 하천사방 분야 해외건설업의 경제적 파급효과 즉 생산 증대, 부가가치 증대, 고용증대 효과를 분석한 결과 물관리기술의 해외 진출 경제적 타당성 확인 및 건설업보다는 엔지니어링업의 효과가 큼.
- 물관리사업은 상기 및 본문에 제시된 기술로 구성되는 플랜트 또는 건설, 엔

지니어링, O&M 사업이며 수많은 기술 및 요소사업으로 구성되는 패키지 개념의 종합사업임. 예를 들어 병물이나 정수기 등은 요소사업으로서 정수기 또는 음용수 산업으로 분류가 가능하고 최종 소비자에게 직접 전달, 즉 개별 판매가 가능한 사업이나 상·하수도 사업, 하천·수자원·댐, 통합유역관리사업 등은 발주자가 주로 해당국의 중앙 또는 지방 정부, 산하 공공기관으로서 최종소비자에게 직접 개별 판매가 불가하고 사업에 소요되는 재료, 부품, 공정 등 요소사업 등도 계약당사기관과의 개별 계약이 아니라 대표사업자를 통한 컨소시엄 형태로 진행되기 때문에 그 대표사업을 창출하고 주도적으로 이끌어가기 위한 전략과 조직인 플랫폼이 절대적으로 요구되는 분야임.

- 물관리사업은 생산품이 짧은 시간에 완제품으로서 민간차원에서 소비자에게 직접 도달되는 일반적인 산업과는 달리 공공사업의 성격이 짙고 정책과 밀접하게 연동되기 때문에 구매자가 대부분 수요국의 정부 또는 공공기관임.
- 개도국의 급격한 도시화와 산업화는 물 수요의 폭증과 물 시장 규모 성장을 견인하고 있음. 이들 국가의 물 시장 성장을 예견한 선진국들은 우수한 선진 물관리기술을 내세워 해당 국가 진출을 이미 오래 전부터 시도하였으나 성공을 거두지 못한 것으로 평가되며 그 원인은 기술부족이 아닌 해당국의 운영 유지 능력, 현지 정책 및 문화, 경제사정과 부합되지 못한 것으로 분석됨.
- 국내의 물관리기술은 선진국 대비 비교적 최근에 진행된 근대화 및 도시화 과정에서 수자원 확보, 하천, 상하수도 관망 기술 분야 등이 관련 정책과의 유기적인 결합을 통해 성공한 사례로 개도국의 벤치마킹대상이 되고 있으며 현재까지도 물관리기술은 꾸준히 발전하고 첨단화되어 선진국 수준에 근접하였고 일부 기술은 세계최고 수준인 것으로 평가되고 있음.
- 우리나라의 물관리기술 수준과 종류, 국내 적용 사례는 개도국에서 요구되는 수준 이상이며, 해외진출을 위해서는 선진국들의 실패사례를 참고하여 이미 국내에서 적용을 통해 검증된 기술을 현지조사와 본격적인 본과제 연구를 통해 진출 개도국 현지 적응형 기술로 특화시키는 것이 필요하다고 판단됨.
- 한편 패키지 기술 종합형인 물관리사업의 특징을 고려하면 개도국 대부분의 경향인 도시화와 급속한 산업화에 따른 초대형 국가개발계획에 상하수도, 하천, 도시물순환, 저영향개발기법, 비점오염저감 기술 등을 포함하는 통합형 도시유역관리를 도시개발계획에 포함시켜 해외 진출하는 방안을 적극 검토해야 할 것으로 판단됨. 국가별 해외건설시장 조사 분석은 이미 국토교통과학기술진흥원의 관련 기획연구를 통해 상세히 도출된 바 있어 이의 적극적인 참고 필요.
- 우리나라의 경우 개도국 해외진출 시 애로사항은 높은 기술 장벽이 아닌 현지 적응형 기술, 목표국 제도 대응 및 거점 부재임. 이의 해결을 위해 다음장에서 기술하는 국제협력 및 거점을 기반으로 한 플랫폼이 필요하며 수요국 정부와의 협의와 소통, 정보교류가 절실히 요구됨 (한국물포럼, 2013).

제3절 플랫폼 개념 정립

1. 필요성

과거 환경에서 고객들에게 각광받던 제품 및 서비스가 현재 환경에서는 고객의 니즈를 충족시키지 못하고 있다. 기술 발달과 제품 및 서비스의 다양화로 인해 고객의 니즈도 점차 다양해지고, 고도화되어가기 때문이다. 이러한 고객의 니즈를 충족시키기 위해 기업에서는 단순히 단기적 수익 창출보다는 지속가능한 가치 창출에 더 큰 노력을 기울이고 있다.

그리고 산업은 점차 경계가 없어지고, 산업간 융합이 활발하게 일어나고 있으며, 제품과 서비스의 구분조차 불분명해지고 있는 상황이다. 이러한 환경 하에서 하나의 기업이 다양한 고객의 니즈를 충족하면서 가치를 창출하기는 쉽지 않다. 그렇다고 고객의 다양한 니즈를 충족시키기 위해 무리하게 사업의 영역을 확대하는 것도 바람직한 전략은 아니다. 따라서 하나의 기업이 모든 비즈니스 활동을 수행하기 보다는 이해관계자들과의 협업을 통한 시너지 창출이 더 효과적인 대안이 될 것이다.

또한 비즈니스 환경은 지속적으로 변화하고 있음에도 불구하고 아직까지 산업구조를 경쟁의 구조로만 바라보고 있으며, 협업을 바라보는 관점도 공생을 위한 수평적 관계가 아닌 아웃소싱이라는 수직적 관계로 바라보는 경향이 있다. 그러나 과거 제조업 기반의 경영학 이론들로는 오늘날의 비즈니스 환경을 설명할 수 없는 상황이 발생하고 있다 (유지은 외, 2012).

이렇게 변화하는 산업구조를 설명할 수 없는 상황 하에서 제기된 개념이 바로 비즈니스 가치 사슬과 비즈니스 생태계이다. 비즈니스 가치사슬은 최초 M. Porter가 제기한 개념으로, Porter (1998)는 경쟁우위 이론에서 경제적 우위의 잠재적 원천을 파악하기 위한 방법론으로, 그리고 자원분배를 최적화하기 위해 내부역량이 외부 환경과 어떻게 통합될 수 있는지를 제시하는 접근법으로, 가치사슬 (Value Chain)을 설명하였다. 가치사슬 분석의 주요 목적은 비용우위를 확보하기 위한 기회를 파악하는 것과 제품·서비스 차별화 속성을 창출할 수 있는 기회를 파악하는 것이다.

가치사슬은 그림 6.4에서 보는 바와 같이 본원적 활동 (primary activity)과 지원 활동 (support activity)으로 구성된다. 먼저 본원적 활동으로는 구매/투입물류 (inbound logistics), 제조/생산 (operation), 유통/산출물류 (outbound logistics), 마케팅/판매 (marketing & sales), 서비스 (service) 활동 등이 있다. 그리고 지원활동으로는 기업의 기반구조 (firm infrastructure), 인력 관리 (human resources management), 기술개발 (technology development), 구매조달 (procurement) 활동이 포함된다.

기존의 경영전략은 전략적 비즈니스 단위 (strategic business unit)로 활동하여 가치를 창출하는 것에 초점이 맞추어져 전략적 비즈니스 단위 간 연계를 통한 성과 및 개선에 한계가 있다는 점에서 제시된 이론이다.



그림 6.4 M. Porter의 가치사슬

가치사슬의 핵심 개념은 고객의 가치가 어떻게 창출되는지 경영자가 포괄적으로 분석을 해야 하다고 주장하고 있다. 즉 가치의 흐름이 어떻게 되는가를 판단하여 고객 가치의 극대화를 위해 어떤 영역을 강화해야 하는지를 결정해야 한다고 강조하고 있다.

한편 비즈니스 생태계는 학계 및 산업계 내에서 이제 막 논의되고 있는 이론으로, 목적은 가치를 창출하기 위해 기존의 산업구조를 탈피하고 산업간 융합을 통해 혁신을 유도해야 한다는 것이다. Moore (1993, 1997)가 처음 개념을 제시한 것으로, Moore는 비즈니스 생태계를 “비즈니스 환경에서 조직과 개인의 상호작용에 의해 지원되는 경제 공동체” 라고 정의하고, 조직 및 개인, 즉 상호의존적인 틈새시장들의 네트워크라고 설명하고 있다. 표 6.4와 같이 비즈니스 생태계의 구성 요소를 보여주고 있다. 그리고 비즈니스 생태계내의 다양한 이해관계자들은 공진화 (共進化)를 위해 하나 이상의 역할을 수행하며, 생성, 확장, 리더십, 자기혁신의 과정을 통해 지속적으로 진화한다고 설명하고 있다.

2. 플랫폼 유형 분석

플랫폼의 개념은 많은 영역에서 정의되어 사용되고 있다. 다양한 상품을 판매하기 위해 공통적으로 사용하는 기본 구조를 의미하기도 하고, 상품거래나 응용프로그램을 개발할 수 있는 인프라의 의미로 정의되기도 한다. 또한 반복 작업의 주요한 공간이나 구조물로 정의되기도 하고, 표 6.5에서 보는 바와 같이 정치·사회·문화적 합의나 규칙으로 정의되기도 한다 (Wikipedia, 2013).

플랫폼전문가그룹 (2013)에 따르면 플랫폼은 “컴포넌트 (component)와 규칙 (rule)의 합집합” 으로 정의하고 있다. 여기서 컴포넌트는 단말기, 운영체제, 소프트웨어, 하드웨어 등 플랫폼을 구성하기 위한 기반 요소들이지만, 플랫폼 자체보다는 플랫폼 공급자 (platform provider)와 플랫폼 후원자 (platform sponsor)가 만들어 내는 매개 플랫폼 네트워크 (platform-mediated network)가 더 중요하다.

표 6.4 비즈니스 생태계 구성요소

구 분	내 용
핵심기업	- 기업 생태계 비전의 정립 및 공동체의 가치창출 극대화의 주도적인 역할을 수행하는 기업 - 다양한 이해관계자의 참여를 이끌어 내기 위한 기술 및 시장 리더십을 보유해야 함
비전의 공유	- 다양한 이해관계자를 참여시키기 위한 방법 - 협업을 통해서만 새로운 시장을 창출할 수 있는 상황에서 경쟁이 아닌 공동의 목표를 공유해야 함
경제적 공동체	- 기업 생태계를 구성하는 다양한 경제적 이해관계자 집단 - 기존 가치사슬의 개념과 달리 수평적이고 대등한 협업 관계
공동의 가치창출	- 소비자에게 주는 신규 가치와 이를 통한 공동의 가치창출 - 한 기업의 가치를 창출하는 것이 아니라 생태계 참여 기업이 공동으로 가치를 창출
공진화	- 생태계 참여 주체들이 공동으로 성장하고 진화하는 개념 - 새로운 가치창출이 시장의 확대와 연결되고, 이를 통해 또 다른 새로운 가치를 창출하는 선순환 구조

※자료원: Moore (1997), “The Death of Competition - Leadership & Strategy”

표 6.5 다양한 분야에서의 플랫폼의 종류

구 분	종 류
물리적 개체 및 기능 (Physical objects and features)	다이빙 플랫폼, 점핑 플랫폼, 기름 플랫폼, 지질학적 플랫폼, 탄산염 플랫폼, 플랫폼 마운드, 플랫폼 신발, 플랫폼 극장, 철도 플랫폼 등
정치 (Politics)	파티 플랫폼, 플랫폼 유럽 정치 등
기술 (Technology)	컴퓨팅 플랫폼, 페이스북 플랫폼, 플랫폼 게임, 플랫폼 기술
예술 (Arts)	플랫폼 예술단체
기타 (Other)	자동차 플랫폼, 경제학에서의 플랫폼 등

히라노 아쓰시 칼 등 (2011)는 플랫폼을 “시스템에서 핵심이 되는 공통 구조를 발견하여 이를 플랫폼으로 정한 후 참여자에게 인센티브를 제공하고, 사용 규칙을 정하여 다양한 분야에 활용하는 것”으로 정의하고 있다. 그리고 플랫폼 전략이 필요한 이유를 표 6.6과 같이 설명하고 있다.

표 6.6 플랫폼 전략이 필요한 이유

구 분	내 용
고객 요구의 다양화	고객의 요구가 점점 다양화되어 한 회사의 능력으로 이를 모두 만족시키기가 어려워짐
제품 수명의 단축	매년 더 많은 신제품을 개발해야 하는데, 경쟁은 점점 더 치열해지므로 개발 비용에 대한 엄격한 관리 필요
네트워크 효과의 강화	커뮤니케이션 기술의 발달로 입소문 효과가 점점 커지므로 솔림현상도 점차 커질 것으로 예상
아웃소싱과 규모의 경제 확대	글로벌화와 맞물려 아웃소싱과 규모의 경제가 확대되어 기능별 전문 업체의 규모도 점차 커져가고 있음

※자료원: 히라노 아쓰시 칸, 안드레이 학주 (2011), “플랫폼 전략”

Boudreau & Lakhani (2009)는 플랫폼을 비즈니스 모델의 개념과 연결하여 수익 모델이라고 설명하고 있으며, 플랫폼의 수익모델을 그림 6.5와 같이 통합 플랫폼(integrator platform), 제품 플랫폼(product platform), 양면(또는 다면) 플랫폼(two-sided or multi-sided platform) 등 3 가지 유형으로 나누어 설명하고 있다. 첫 번째 수익모델인 통합 플랫폼은 외부 혁신가들과 고객들 사이에 고정되어 있는 형태로, 외부 참여 기업에 대해 플랫폼 공급자의 통제가 상대적으로 크다. 그리고 제품 플랫폼 모델은 외부 혁신가와 최종 소비자가 직접적으로 결정을 내릴 수 있는 형태로, 외부 참여 기업에 대해 플랫폼 공급자의 통제가 상대적으로 약한 경우이다. 마지막으로 양면(또는 다면) 플랫폼 모델에서는 참여 기업과 고객이 자유롭게 서로 직접적인 거래를 하도록 하고, 플랫폼 공급자는 양자 간의 거래와 작용을 촉진하는 역할을 수행하는 형태이다.

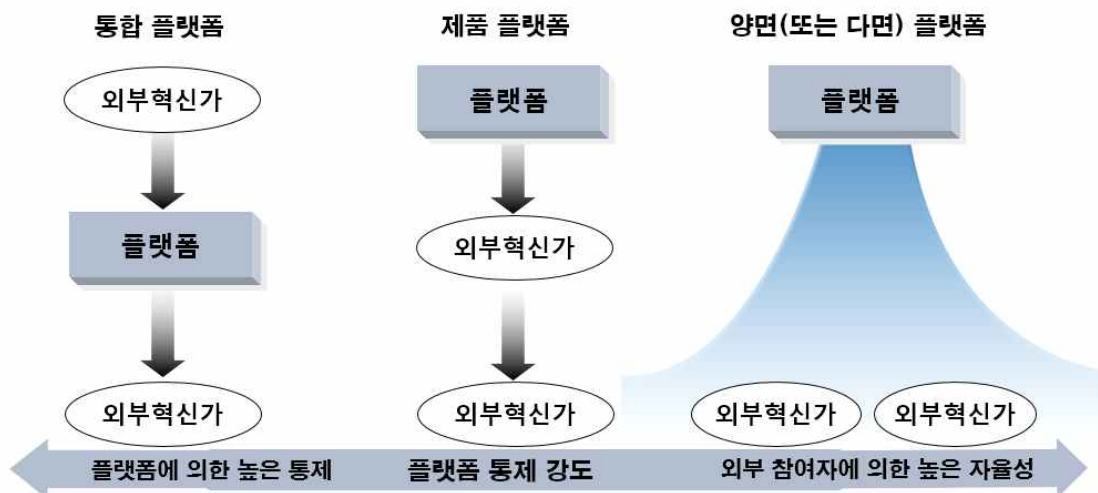


그림 6.5 통제 정도에 따른 플랫폼 모델의 구분

또한 Laudon & Laudon (2011)은 고객, 직원, 관리자, 비즈니스 파트너 등이 관련 작업들을 연속적으로 수행할 수 있도록 다양한 비즈니스 기능, 사업단위, 비즈니스 파트너들의 애플리케이션을 통합시켜준다고 주장하였다.

한편 김창욱 외 2인 (2012)은 플랫폼 기업의 성공사례 분석을 통해 플랫폼 전략 체계를 도출하였으며, 시스템의 측면에 따라 아키텍처 (architecture) 전략, 거버넌스 (governance) 전략, 리스트럭처링 (restructuring) 전략으로 구분하였다. 그리고 플랫폼 전략을 단순히 플랫폼만 분리하여 전략을 수립하는 것이 아니라 플랫폼을 포함한 전체 시스템을 고려하여 접근하는 방법을 선택하고 있다. 이들이 제시한 전략의 유형은 표 6.7에서 보는 바와 같다.

표 6.7 플랫폼 전략 유형

전 략	내 용	세부내용
아키텍처 전략 (Architecture strategy)	대안적 아키텍처와 플랫폼 개발	• 아키텍처의 재구성 • 플랫폼 요소의 개발
거버넌스 전략 (Governance strategy)	아키텍처의 흡인력 확보	• 차별적 가치 제공 • 초기 참여자 유치
	기회와 권한 배분	• 적절한 개방 및 통제 • 플랫폼 지위의 보호 및 강화
리스트럭처링 전략 (Restructuring strategy)	가치분배	• 적절한 보조금 제공 • 수익 모델 정립
	참여그룹 추가	• 기능분리와 외부 라이선싱 • 새로운 기능 추가
	흡수와 포획	• 보완제품 흡수 • 플랫폼 포획

먼저 아키텍처 전략은 기업에서 보유한 자산을 플랫폼으로 전환하는 새로운 가치복합체의 아키텍처를 형성하고, 사용자들을 유인하는 전략이다. 즉 새로운 가치복합체를 창출하기 위하여 아키텍처를 새롭게 구성하고 보유한 자산인 소프트웨어가 플랫폼의 역할을 수행하도록 하는 것이다. 거버넌스 전략은 플랫폼 기업으로서의 지위를 확보하기 위해 기업 생태계 참여자간의 기회와 권한, 수익의 배분 체계르 적절히 구축하고 관리하는 전략이다. 마지막으로 리스트럭처링 전략은 플랫폼 재편을 통해 플랫폼을 기반으로 한 가치복합체와 기업생태계를 확장하는 전략으로 참여 영역의 추가 및 보완, 제품 및 플랫폼 흡수·결합을 통해 이루어진다고 설명하고 있다.

히라노 이쓰시 칼 등 (2010)이 얘기하는 플랫폼의 5가지 기능은 ① 연결기능 ② 비용감소 기능 ③ 검색비용 절약 기능 ④ 커뮤니티 형성에 의한 네트워크 효과 ⑤ 삼각프리즘 기능 등이다. 삼각 프리즘 기능이란 빛의 반사 방향을 바꾸는 프리즘처럼 외견상으로는 직접적인 상호작용이 일어나지 않을 것 같은 두 개 이상의 그룹을 서로 연결해주는 기능이다.

플랫폼에는 특정한 표준적인 형태가 있는 것은 아니지만 플랫폼의 유형을 중개자형, 관중 동원자형, 비용절감형 등으로 나누기도 한다. 한국의 기업이 가진 기술을 다른 나라에 이전하거나 판매하기 위해 필요한 플랫폼은 제휴관계를 통해서 소비자와 공급자를 연결하는 중개자형 플랫폼일 것이다. 세계물포럼과 같은 경우는 관중동원자형 플랫폼이라고 할 수 있을 것이며, 협회의 경우는 비용절감형 플랫폼으로서의 기능을 가지고 있다.

현재 우리나라에서 적합한 물관리기술 해외진출의 플랫폼은 어떠한 성격과 특성을 가져야 하는가에 대해서 먼저 고민할 필요가 있다. 국외시장에 대한 정보를 얻기 위한 플랫폼이 필요한지, 외국의 정부와 지자체등과의 교류협력을 원활히 하게 해주는 네트워크를 만들어주는 역할의 플랫폼이 필요한지 등에 대한 분석이 이루어져야 한다. 이는 물관리기술의 진출 대상이 되는 국가의 수요에 대한 조사, 물관리기술 해외진출플랫폼의 참여대상이 되는 기관이나 기업들의 필요에 대한 조사를 통해서 도출해낼 수 있을 것이다.

플랫폼이 지향하는 것이 개도국의 물관리 시장이라고 한다면 Glocalization형 플랫폼보다는 Reverse Innovation형 플랫폼이 필요할 것이다. 즉, 국내가 중심이 되는 플랫폼이라기보다는 개도국의 현지 거점이 중심이 되는 플랫폼이 적합하다. 물관리기술의 해외 진출을 위한 플랫폼은 국내 기술과 개도국 사이의 Gap을 줄여 줄 수 있는 역할을 하는 것이 중요하기 때문이다.

지금까지 국내에서 논의되어온 플랫폼이나 물산업 진출 전략들은 우리의 기술을 필요로 하는 시장을 찾는 방식으로 진행되었다. 즉, 우리나라의 아주 훌륭한 기술을 갖고 있는 기업과 그 기술을 필요로 하는 개도국의 시장을 연결시켜 주려는 구상이라고 할 수 있다. 그러나 국내시장이나 선진국 시장을 염두에 두고 개발된 기술은 개도국 시장에 그대로 적용하기에 적합하지 않은 경우가 많다. 개발도상국의 재정능력이나 현지 주민들의 지불능력과 사회경제적·문화적 여건에 맞는 기술이 필요하다. 물관리기술을 통해서 개도국에 진출하려는 기업이 있다면, 단순히 기술이 필요한 시장에 대한 정보만을 수동적으로 확인해서는 성공하기 어려울 것이다. 선진국에서 개발된 기술들은 개도국의 다른 문화 환경, 소득수준, 인프라 등에 맞게 새롭게 현지화하지 않으면 안 된다.

플랫폼의 1세대는 국내 기업들에게 국외 시장에 대한 정보를 제공하고, 국내 기업들이 국외에 진출하는데 필요한 여러 가지 지원을 하는 형태라고 할 수 있다. 일반적으로 협회가 이러한 일들을 하고 있다. 예를 들어서, 해외건설협회가 그러한 역할을 하고 있는데 그 사업 범위는 다음과 같다. 즉 개별기업들의 국외진출에 필요한 여러 가지 서비스를 제공하고 있다.

- ☐ 해외공사에 관한 자료 및 정보의 수집, 분석
- ☐ 해외건설업에 관련된 제도의 연구 및 개선 건의
- ☐ 회원의 품위 유지와 복리증진

- ☐ 해외건설 진흥을 위한 국제민간협력의 추진
- ☐ 해외공사용 기자재의 공동구입과 용자, 차관 및 보증의 알선
- ☐ 해외건설업에 관련된 자에 대한 교육훈련
- ☐ 해외건설업을 위한 홍보활동과 간행물의 발간
- ☐ 해외건설업에 따른 각종 증명 및 확인업무
- ☐ 국토교통부장관으로부터 위탁받은 업무
- ☐ 위 사업에 부대되는 일체의 업무
- ☐ 기타 해외건설 진흥을 위하여 필요한 사업

제2세대 플랫폼은 파트너십 형태의 플랫폼이라고 할 수 있다. 개별기업단위의 해외진출에 한계를 벗어나기 위한 방식이 파트너십을 통한 진출 방식이라고 할 수 있다. 일본에서는 최근 이러한 방식으로 해외 물산업 시장의 진출을 도모하고 있다. 국내의 기업과 공공기관, 지방자치단체 등이 해외의 수요에 적합한 방식의 컨소시엄 (National Flagship Team)을 구성하여 해외진출을 할 수 있도록 지원하는 것이다.

물관리 산업의 경우 개별기업 특히 중소기업들의 경우 개별 역량만으로 해외시장에 진출하기 곤란하기 때문에 국내의 지방자치단체와 정부, 공공기관의 지원을 받아서 공동으로 진출하는 방식이다. 일본의 Team Water Japan, 물 인프라 PPP 협의회와 같은 민관협력모델이 그러한 방식이라고 할 수 있다. 지금까지 국내에서 논의 되어 온 Korean Water Partnership도 제2세대 플랫폼으로 분류할 수 있을 것이다. 제2세대 플랫폼 유형이라고 할 수 있는 일본이 주도하고 있는 ‘아시아 PPP 추진 협의회’의 활동을 보면 위의 표 6.8과 같다.

이 협의회는 일본의 경제산업성에서 ‘아시아 PPP 연구회’를 구성하여 도시교통, 항만, 상하수도 행정 서비스, IT 등 4개 분야에 대해 일본 민간 기업이 참가하는 형태를 아시아 PPP 추진 방법론에 대한 검토를 한 후에, 업계의 플랫폼을 설치해야 한다는 연구회 보고서의 제안에 따라 설립되었다.

표 6.8 일본의 아시아 PPP 협의회 활동 내용

활동 분야	세부 활동 내용
정보 수집 및 제공	• 각국 정부와 프로젝트 동향 등에 관한 정보 수집·제공 • 업계의 해외에서의 PPP 사업에 대한 대처·생각·사례 등에 관한 정보 수집·공유
조사 및 연구	• PPP Agenda 개발을 위한 조사 및 연구 시행 • 외부 강사 등을 초빙하여 주요 테마별 연구 시행
대상국 정부 정보 교류 및 정책 제언	• 외국 정부 등과의 PPP 추진에 관한 대화의 장 설정 • 일본 정부 개발 원조 기관과의 PPP 추진에 관한 정보 교류 • 현지 업체들과의 PPP에 관한 정보 교류 • PPP 사업 추진을 위한 정책 제언

2세대 플랫폼은 국외의 물관리 시장에 진출하기 위한 좋은 방식이지만, 진출한 이후에 현지에 정착하여 지속성을 확보하지 못한 경우가 많다. 프랑스 등 물산업 선진국들은 1990년대 국제 물관리 민영화사업을 주도하면서, 개발도상국의 수도사업의 운영관리 적극 뛰어들었으나, 일부 사업을 제외하고는 대부분 실패하였다. 현지의 여건에 맞는 물관리 서비스를 제공하지 못했기 때문이다.

제3세대 플랫폼은 현지 거점형 플랫폼이라고 할 수 있다. 2세대 플랫폼과 다른 점은 선진국의 기술과 제품에서 출발하는 것이 아니라 개발도상국의 필요와 여건에서 출발하는 것이다. 선진국의 물관리기술이나 제품, 서비스의 경우 현지의 여건에 적합하게 재탄생 되지 않으면 실패할 수 있다. 개발도상국들의 물관리 분야의 시장은 개발도상국들의 자체적인 검토에서 출발하기 보다는 선진국들이나 국제금융기구 등의 지원 속에서 정책과 사업이 형성되는 경우가 많다. 제3세대의 플랫폼은 이미 존재하는 시장이나 기술에 접근하기 위한 것이라기보다는 시장을 형성시키고, 그에 적합한 기술을 개발하는 일들을 현지에서 직접 추진할 수 있도록 지원할 수 있는 역할을 할 수 있어야 한다.

제3세대 플랫폼의 국내 사례로는 미래창조과학부가 추진 중인 환경 분야 적정기술 사업기획 및 시범사업을 들 수 있다 (최동진 등, 2014). 그림 6.6은 이 사업의 현지 거점형 플랫폼 구상도이다.

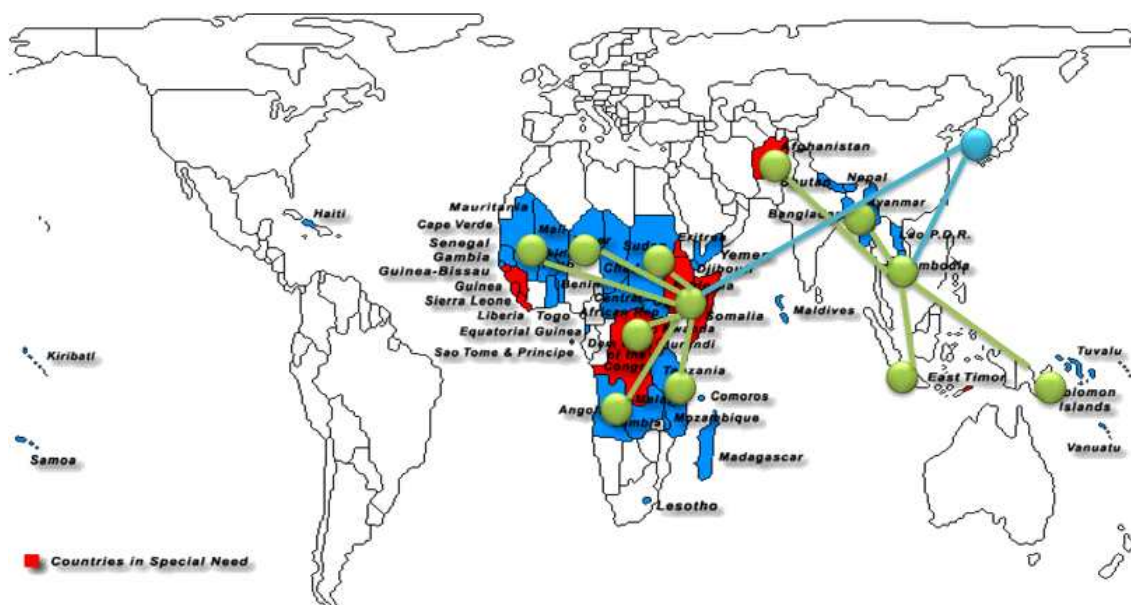


그림 6.6 미래창조과학부 추진 적정기술 보급을 위한 현지 거점형 플랫폼 구상

우리나라는 공적개발원조의 효과성을 높이기 위해 국제개발협력 분야의 중점협력국을 정하고 국가별로 중점지원 분야를 선정해서 협력을 집중하고 있다. 이러한 주요 협력국의 선정기준은 개발도상국의 상황뿐만 아니라 우리나라와의 장기적인 협력관계도 고려하여 선정하는 것으로 알려져 있다. 우리나라의 유·무상 공적개발원조 통합 중점협력국 26개국은 표 6.9에 나타난 바와 같다.

표 6.9 ODA 중점협력대상 26개국

지역	중점협력국명
아시아(11개국)	베트남, 인도네시아, 캄보디아, 필리핀, 방글라데시, 몽골, 라오스, 스리랑카, 네팔, 파키스탄, 동티모르
아프리카(8개국)	가나, DR콩고, 나이지리아, 에티오피아, 모잠비크, 카메룬, 르완다, 우간다
중동-CIS(2개국)	우즈베키스탄, 아제르바이잔
중남미(4개국)	콜롬비아, 페루, 볼리비아, 파라과이
오세아니아(1개국)	솔로몬군도

우리나라는 중점협력국을 대상으로 공적개발원조를 집중하고 있고, 특히 최근에는 최빈국에 대한 지원을 강화하고 있다. 지난 10년간 소득그룹별 평균 ODA를 살펴보면, 표 6.10에서 보는 바와 같이 중·저소득국이 평균 43.8%로 가장 많은 지원을 받아왔고, 2002년 이후로는 최빈국이 평균 26.07%의 지원을 받아 주요 수원국 그룹으로 자리 잡았다.

표 6.10 소득그룹별 지원 현황 (순지출, 달러기준)

(단위: 백만 달러, %)					
소득그룹	2007	2008	2009	2010	2011
최빈국	121.0 (24.7)	144.2 (26.8)	161.2 (27.7)	333.4 (37.0)	346.8 (35.0)
기타저소득국	37.2 (7.6)	68.5 (12.7)	76.5 (13.2)	168.3 (18.7)	12.1 (1.2)
하위중소득국	250.9 (51.1)	207.8 (38.5)	204.2 (35.1)	280.3 (31.1)	372.7 (37.7)
상위중소득국	21.8 (4.4)	28.2 (5.2)	38.8 (6.7)	22.4 (2.5)	113.5 (11.5)
고소득국	0.2 (0.0)	- -	- -	- -	- -
소득 미배분	59.5 (12.1)	90.5 (16.8)	100.5 (17.3)	96.2 (10.7)	144.5 (14.6)
합 계	490.5 (100)	539.2 (100)	581.1 (100)	900.6 (100)	989.6 (100)

※자료원: OECD Stats. EDCF 통계 DB / 자료 업데이트: 2013.04.29

미래창조과학부에서는 최근 적정기술을 통한 개도국 협력을 강화하기 위해서 주요 협력대상국에 적정기술 거점센터를 설치하기로 하고, 거점설치를 위한 우선순위 국가를 표 6.11과 같이 선정한 바 있다 (한국연구재단, 2013).

표 6.11 적정과학기술 거점센터 우선 설치 대상 국가

지 역	국 가
아프리카	에티오피아, 케냐, 탄자니아, 우간다, DR 콩고 , 나이지리아, 카메룬
아시아	캄보디아, 미얀마, 라오스, 베트남, 몽골, 인도네시아, 방글라데시, 네팔, 필리핀

※ 자료원: 한국연구재단 (2013), “개도국 적정과학기술 지원전략 로드맵 수립방안”, 최동진 외 4인

적정기술을 통한 개도국과의 협력 효과를 높이기 위해서는 환경 분야 적정기술의 협력도 가능한 거점센터 설치대상 국가를 우선적인 대상으로 정하는 것이 바람직하다. 이들 국가들 가운데 환경 분야의 적정기술협력을 우선적으로 추진해야할 나라들을 몇 가지 지표를 통해서 검토해 보았다.

일반적으로 적정기술을 통한 개도국 협력은 최빈국이나 개도국의 취약지역을 우선적인 협력대상으로 정하기 쉽다. 그러나 최빈국들의 경우 주로 생존형 적정기술이 시급한 경우가 많고, 대부분 일방적인 구호형태의 접근이 이루어진다. 또 개발도상국에서 환경문제가 가장 본격적으로 나타나는 경우는 극단적인 빈곤지역 보다는 급속히 개발이 이루어지고 있는 지역이라고 할 수 있다.

더욱이, 적정기술을 통한 개도국 협력이 성공하기 위해서는 현지에서 확산·적용이 가능하도록 충분히 검증이 된 적정기술이 체계적으로 보급되어야 한다. 시범사업 등을 통해서 충분히 현지 적용성이 확인되지 않은 기술을 일방적으로 이전하거나 공급하는 경우 대부분 실패하게 된다. 이러한 시범사업의 경우, 좋은 우수사례(Best Practice)를 개발하기 위한 과정이므로 기술의 검증이나 적용이 유리한 지역을 대상으로 하는 것이 바람직하다. 환경 분야의 적정기술협력의 우선적인 대상 국가, 환경 적정기술 시범사업 우선 대상 국가는 이러한 사항들을 고려하여 선정하여야 한다.

적정기술 거점센터의 경우 대륙별 고려에서 아시아와 아프리카를 우선적인 대상으로 선정하고 있는데, 환경 분야 적정기술은 아시아 지역을 우선적인 고려의 대상으로 검토하였다. 왜냐하면, 환경적정기술의 경우는 환경문제의 해결이 주요한 고려의 대상이 되어야 하는데 아프리카 지역의 경우 환경문제보다는 생존형 적정기술의 수요가 절실하기 때문에 환경 분야 적정기술의 우선순위가 상대적으로 높지 않다. 또 지리적으로 가까운 유럽의 국가들이 우선적인 협력대상으로 하고 있기 때문에 우리나라의 경우는 ODA 분업의 관점에서 대륙별 고려에서는 아시아지역에 우선순위를 두는 것이 바람직하다. 물론 환경적정기술의 적용 범위를 아시아로 국한할 필

요는 없지만, 시범사업을 우선적으로 추진할 지역을 아시아지역으로 설정하고 다음으로 아프리카 지역에 대해서 검토하는 것이 적합하다고 할 수 있다.

환경 분야 적정기술 중점협력 우선순위국가는 일차적으로 우리나라의 ODA 중점협력국 중에서 아시아지역의 적정기술 거점센터 설치대상국으로 선정된 9개국을 대상으로 검토하였다. 환경 적정기술 협력 우선순위는 표 6.12와 같이 환경수요의 절박성, 환경협력지표, 환경시장의 잠재성, 확산가능성, 환경대표성을 평가지표로 정하였다.

표 6.12 환경 분야 중점협력국의 평가 지표

지표명	지표의 내용	산정기준
환경수요 절박성	물, 위생 등 환경 분야의 문제가 심각한 정도를 나타내는 지표	최빈국 여부, 안전한 식수와 위생 접근 인구의 비율을 기준으로 0~1로 표준화
환경협력지표	우리나라가 환경 분야의 협력관계를 중점적으로 설정하고 있는지를 나타내는 지표	중점협력분야에 환경 분야가 포함되는 경우 1, 그렇지 않은 경우 0.6
환경시장 잠재성	개도국 정부와 주민들이 환경 분야에 대한 투자 정도나 환경시장 가능성 평가	1인당 GNI를 기준으로 1,000달러 이상인 경우 시장 잠재력 있는 것으로 평가
확산가능성	적정기술이 광범위하게 확산될 수 있는 조건이 되는지를 나타내는 지표	인구를 기준으로 0~1로 표준화
환경대표성	국가의 특수한 기후조건이나 지리적 조건에서 개발된 적정기술이 다른 지역에도 일반적으로 보급될 수 있는지를 평가하는 지표	몽골과 네팔의 경우 기후나 지리적 위치가 다른 나라들에 비해서 상대적으로 불리

환경 분야 적정기술 우선순위 국가와 시범사업 우선순위 국가를 구분하여 평가하였다. 환경협력 우선순위 국가의 경우는 개도국의 환경수요의 절박성이 중요한 고려대상이 되었지만, 시범사업의 경우는 환경협력지표와 환경시장잠재성과 확산가능성을 중심으로 평가하였다. 각 국가의 지표값은 표 6.13, 6.14, 6.15와 같다.

이와 같은 평가를 통해서 국가별 우선순위를 정하여 보면 표 6.16과 같다. 환경 적정기술 시범사업의 경우는 환경수요 절박성을 제외하고 평가하였다. 다만, 캄보디아의 경우 물 적정기술 거점센터 (Innovation Water Center)가 설치되었다는 점을 고려하여 시범사업의 우선순위를 상향조정하였다.

표 6.13 환경 적정기술 협력 우선순위 선정과 관련된 주요 지표 (1)

구분	MDGs (2011)		인구(2012)	GNI per capita (\$)	최빈국 여부
	안전한 식수 접근 인구(%)	안전한 위생 접근 인구(%)			
캄보디아	67	33	14,305,183	707	o
인도네시아	84	59	242,325,638	2,203	
라오스	70	62	6,288,037	913	o
미얀마	84	77	48,336,763	704	o
필리핀	92	74	94,852,030	1,900	
베트남	96	75	88,791,996	1,037	
방글라데시	83	55	150,493,658	637	o
네팔	84	35	30,485,798	420	o
몽골	85	53	2,800,114	1,800	

표 6.14 환경 분야 적정기술 협력 우선순위 설정을 위한 평가 지표

국가	환경수요 절박성	환경협력 지표	환경시장 잠재력	확산가능성	환경대표성
캄보디아	1.00	0.6	0.71	0.06	1.00
인도네시아	0.46	1	1.00	1.00	1.00
라오스	0.60	1	0.91	0.03	1.00
미얀마	0.24	0.6	0.70	0.20	1.00
필리핀	0.18	1	1.00	0.39	1.00
베트남	0.11	1	1.00	0.37	1.00
방글라데시	0.53	1	0.64	0.62	1.00
네팔	0.76	0.6	0.42	0.13	0.70
몽골	0.53	0.6	1.00	0.01	0.50

표 6.15 환경 적정기술 협력 우선순위 선정과 관련된 주요 지표 (2)

구분	환경관련 중점 협력 분야	CPS 수립 여부	중점협력국 여부	EPI Score (환경성가지표)
캄보디아	적정기술 거점센터 설치	완료	o	55.29
인도네시아	환경 및 수자원 관리	완료	o	52.29
라오스	물관리, 전략 인프라 확충과 관리능력 향상	13년 상반기	o	-
미얀마	-	-	-	52.72
필리핀	농업 및 수자원 개발	완료	o	57.4
베트남	환경 및 녹색성장	완료	o	50.64
방글라데시	경제사회인프라 확충을 통한 경제발전과 복지수준 향상 (에너지, 수자원 분야)	완료	o	42.55
네팔	-	13년 상반기	o	57.97
몽골	-	완료	o	45.37

표 6.16 환경 적정기술 우선순위

구 분	우 선 순 위
환경 적정기술 협력	인도네시아, 방글라데시, 필리핀, 라오스, 베트남, 캄보디아, 미얀마, 몽골, 네팔
시범사업	캄보디아, 인도네시아, 필리핀, 베트남, 방글라데시, 라오스, 몽골, 미얀마, 네팔

즉, 환경 적정기술 협력이 우선적으로 필요한 국가의 경우, 인도네시아, 방글라데시, 필리핀, 라오스, 베트남, 캄보디아, 미얀마, 몽골, 네팔 순으로 선정되었고, 시범사업으로 출발하기에 적합한 나라는 캄보디아, 인도네시아, 필리핀, 베트남 등으로 평가되었다. 시범사업의 우선순위가 환경적정기술 협력의 우선순위와 다른 이유는 기술의 본격적인 보급 이전에 현지화와 시범사업을 추진하기 위한 조건은 여러 가지 면에서 아주 조건이 열악한 지역이나 국가보다는 적정기술 프로그램의 적용하여 점진해 보기에 유리한 지역이 적합할 것으로 판단되기 때문이다.

3. 플랫폼 성공조건

플랫폼은 다양한 형태로 존재하고, 물관리기술의 진출과 관련해서도 현재 여러 가지 플랫폼이 제안되고 있다. 그러나 물관리기술의 해외 진출과 관련하여 성공적이라고 할 만한 플랫폼은 아직 없는 듯하다. 프랑스의 다국적 물기업들은 개도국 물시장 진출을 위한 일종의 플랫폼으로 World Water Forum을 만들었다고 할 수도 있다. 현재의 물산업 관련 플랫폼들은 주로 정보의 교류와 교환이 이루어지는 공간이다. 성공적인 물산업 해외진출의 플랫폼은 어떤 모습이 되어야 할까?

플랫폼이 성공하기 위한 조건에 대한 다양한 연구가 이루어지고 있다. 플랫폼은 기업생태계의 성장성을 결정하기도 하고, 기존에 없는 새로운 기업생태계를 창조하기도 한다. 기업생태계는 특정 상품이나 서비스가 만들어져서 소비자에게 전달되고 소비되는 과정에 관여하는 주요 참여자가 모인 시스템이다. 국내의 소비자를 대상으로 하는 물관리기술이나 서비스는 애당초 개발될 때, 국내 시장에 맞추어서 만들어진 것이기 때문에 플랫폼이 중요하지 않았지만, 국내 시장이나 선진국 시장에 적합하게 만들어진 기술이 개도국의 소비자나 주민들에게 그대로 받아들여지기 어렵다. 현지 주민들의 지불능력 범위 내에서 지역의 필요를 충족시켜야 한다. 문화적인 gap이나 규제와 같은 제도적인 차이도 물론 극복해야 한다.

본 연구에서 제안하고자 하는 물산업 플랫폼은 이러한 기술의 현지화를 통해서 개도국에 진출하도록 지원하는 것이다. 어떻게 보면 진출이나 이전이라는 말보다는 현지에서 다시 만들어진다고 보는 것이 타당할 수 있다. 물산업 해외진출 플랫폼은 이러한 역 혁신을 가능하게 해주는 플랫폼이어야 한다.

플랫폼은 다양한 구성원이 관련 상품이나 서비스를 만들고 교환하며 소비하는 토대이므로 기업생태계의 중심적 역할을 하며, 기업생태계는 플랫폼을 매개로 성장한다. 개별 구성원들이 서로의 자원을 최대한 활용하기 때문에 최소의 자원을 투입하여 최대의 성과를 얻을 수 있는 leverage 효과를 얻게 해줄 수도 있지만, 제대로 설계되고 관리되지 않은 플랫폼은 심각한 문제를 야기하기도 한다.

플랫폼의 성공조건으로 윤상진 (2012)은 다음과 같은 6가지를 제시하고 있다.

- ☐ 다수의 참여자들이 함께 새로운 가치를 만들고, synergy를 창출할 수 있어야 한다. 즉 함께 성장할 수 있는 구조가 되어야 한다.
- ☐ 비용절감 효과가 있어야 한다. 직접 플랫폼 비즈니스를 하는 것보다 절감의 효과가 있어야 한다.
- ☐ 플랫폼 존재 전보다 그룹간의 교류가 활발해져야한다. 네트워크의 효과가 연쇄적이어야 한다.
- ☐ quality를 일정 수준이상 유지해야한다. 수준을 효율적으로 관리하고 지배할 수 있느냐가 관건이다.
- ☐ 누구나 따라갈 수밖에 없는 보이지 않는 규칙이 있어야 한다. 성공한 플랫폼이 만든 규칙은 업계 표준이 되어 다른 플랫폼 사업자도 따라갈 수밖에 없다.
- ☐ 끊임없이 진화하는 플랫폼이어야 살아남는다.

4. 플랫폼 추진과정

최병삼 등 (2014)은 플랫폼의 추진과정을 다음과 같은 5단계로 구분하고 있다.

가. 발굴: 어떠한 플랫폼이 필요한가?

첫 번째 단계는 플랫폼의 발굴 단계이다. 플랫폼은 소프트웨어일 수도 있고, 서비스의 배송 인프라일 수도 있고, 판매조직일 수도 있다. 플랫폼 사업을 위해서는 많은 수의 참여자를 모아야 하므로 이들에게 명확한 비전과 리더십을 보여주지 못하면 성공하기 어렵다 (최병삼 등, 2014). 이러한 의미에서 기업과 소비자의 관점에서 플랫폼이 무엇이고, 향후 성장잠재력은 어떠한지 명확히 이해하는 것이 중요하다. 기업은 플랫폼을 통해서 현지의 수요자의 필요에 접근할 수 있어야 하고, 현지의 주민들은 플랫폼을 통해서 질 좋은 물관리기술을 적정한 수준의 비용으로 이용할 수 있어야 한다.

나. 도입: 플랫폼의 구축

새로운 플랫폼을 궤도에 올리기 까지는 많은 노력이 필요하다. 더욱이 이미 다양한 플랫폼이 존재하거나 공존할 수 있는 상황이라면 더 어려운 과정을 거쳐야 한다. 특히, 잠금 효과 (Lock-in Effect)를 극복하는 것이 필요할 수 있다. 플랫폼의 도입 단계는 기존의 플랫폼이 존재하는 상황에서 새로 플랫폼을 도입할 수 있는지와 기존 플랫폼에 어떤 전략으로 대응해야 하는지를 고민하는 단계이다.

한번 특정 플랫폼에 참여한 이용자는 시간이 흐를수록 기존 플랫폼에 익숙해져서 다른 플랫폼으로 옮기기가 점점 어려워진다. 전환비용 (switching cost) 때문에 이용자는 기존 플랫폼에 묶이게 되고, 기존 플랫폼 기업은 추가투자 없이도 개발자와 이용자를 유지하게 된다. 즉, 잠금 효과 혹은 고착화가 발생하는 것이다. 새로운 플랫폼을 도입하려는 국가나 기업은 자원 부족과 잠금 효과를 극복하고 기존 플랫폼을 대체할 수 있는 특단의 전략을 마련해야 한다.

다. 성장: 네트워크 효과의 이용

본격적으로 성장엔진을 가동하여 참여자 저변을 확대하기 위한 전략을 마련해야 한다. 플랫폼의 중요한 특성 중의 하나는 네트워크 효과 (network effect)이다. 네트워크 효과란 어떤 이용자가 네트워크에서 얻는 가치가 그 네트워크에 연결되어 있는 다른 이용자의 수에 영향을 받는 것을 말한다. 네트워크 효과는 참여자가 다른 참여자를 끌어 모으기 때문에 저절로 참여자가 늘어나, 기업 입장에서는 반갑다. 그러나 이것은 참여자가 어느 정도 확보되었을 때의 이야기이다.

라. 강화단계: 레몬시장 문제 해결하기

플랫폼의 운영규칙을 어떻게 설계할 것인가가 중요하다. 플랫폼 참여자가 늘어나

다 보면 수준 낮은 참여자가 플랫폼에 참여하거나 기존 참여자의 충성도가 하락해 품질 하락, 거래 감소, 참여자 활동 저하 및 이탈 등이 발생한다.

서양에서는 걸만 번지르르하지만, 실속이 없는 물건을 레몬, 걸과 속이 다 좋은 물건을 자두(plum)이라 부른다. 지속적인 성장과 활성화를 위해서는 참여자를 어떻게 선별할 것인지, 참여자들의 활동을 촉진하고 충성도를 높이기 위한 방법은 무엇인지, 플랫폼 참여자가 함께 성장하기 위해서는 어떻게 해야 하는지 등을 이 단계에서 고민해야 한다.

마. 수확단계 : 유연한 가격체계의 설계

성장과 활성화를 이룬 플랫폼을 통해 기업이 수익을 창출하는 단계다. 플랫폼에서는 어떤 대상에게는 돈을 받지만 또 어떤 특별한 대상에게는 상품을 무료로 주거나 심지어 보조금 혜택을 주는 경우도 생긴다. 플랫폼 사업에서는 가격에 관한 기존의 상식에서 벗어나 가격부과 대상과 가격수준을 유연하게 설계하는 것이 중요하다. 수익화 과정에서 플랫폼 생태계에 위기가 발생하지 않도록 주의해야 한다. 물관리기술의 경우도 무상원조의 같은 경우에는 잘 보급이 되다가 이를 사업화로 추진할 경우 플랫폼 자체가 위기에 빠질 수도 있다.

제4절 물관리기술 해외진출 플랫폼 구축 및 운영 방안

본 기획연구의 결론으로 앞서의 각종 조사 분석 결과로부터 도출한 시사점들을 바탕으로 국가주도 ‘(가칭)물관리기술 해외진출 플랫폼’ 구축 및 운영방안을 다음과 같이 제시하고자 한다.

1. 플랫폼 유형

물관리기술 해외진출 플랫폼이란 제1장에서도 정의한 바와 같이 물관리기술을 가진 기업이나 조직이 대상이 되는 지역이나 국가에 효과적이고 효율적으로 진출할 수 있도록 지원하기 위한 시스템이라고 할 수 있다. 구상하고 있는 물산업 클러스터나 Korea Water Partnership, 각종 물산업 관련 협회 등도 모두 일종의 플랫폼이라고 할 수 있다.

그런데 이런 플랫폼들이 물관리기술 해외진출이라는 목표를 달성하는데 그렇게 효율적으로 작동하지 않기 때문에 새로운 플랫폼에 대한 논의가 필요한 시점이다.

물관리기술의 경우 개별적인 제품의 경우도 있지만, 일반적으로는 사회의 기반시설의 구축을 위해 사용되는 종합적인 서비스의 한 요소라고 할 수 있다. 수요자는 국가나 지방자치단체 등 공적인 영역이 대부분이고, 더욱이 개도국의 경우 사업의 재원은 원조나 차관인 경우도 많다. 즉 시장은 정부정책과 밀접한 연관이 있으며, 사업의 추진은 그 나라의 제도에 크게 영향을 받는다. 따라서 물관리기술 분야의

플랫폼은 현지의 정부와 정책담당자들과 밀접하게 교류할 수 있는 플랫폼이 되어야 하며, 현지에서 사업형성을 추진하거나 지원할 수 있어야 한다.

본 기획연구를 통해 제안하고자하는 플랫폼의 유형은 그림 6.7에 나타낸 바와 같이 제3세대 플랫폼, 즉 현지 거점형 플랫폼이다.



그림 6.7 물관리기술 해외진출 플랫폼 구성안

선진국 여건에 맞추어 개발된 물관리기술이나 제품, 서비스가 아닌 진출대상국 현지의 여건에 적합한 기술과 제품 및 서비스를 개발하여 브랜드화하고 이를 적용함으로써 만족도를 높여 경쟁 대상 선진국들과의 기술적 열세를 만회할 수 있을 것이다. 즉 이미 존재하는 시장이나 기술에 접근하기 위한 것이라기보다는 시장을 형성시키고, 그에 적합한 기술을 개발하는 일들을 현지에서 직접 추진할 수 있도록 지원할 수 있어야 한다. 또한 현지 거점을 활용함으로써 대상국과의 국제협력 네트워크를 구축하고 현지 여건에 적합한 기술을 개발하는 역 혁신 활동을 통해 국내 기업의 해외 경쟁력을 제고하는 한편, 우선순위가 높은 프로젝트를 개발하여 대상국에 제안하는 등 마케팅을 원활하게 할 수 있을 것으로 예상된다.

제안하고자 하는 플랫폼의 주요 기능과 역할은 다음과 같다.

- ☐ 물산업 국제협력 네트워크 구축을 통한 물 강국 브랜드 구축 및 마케팅
- ☐ 해외 물산업 동향 및 시장정보 조사·제공
- ☐ 해외 물산업 전문 인력 및 기술의 허브 역할
- ☐ 물 분야 원조자금 및 펀드 운용 참여
- ☐ 물산업 가상클러스터 구축 및 운영

물관리기술 해외진출 플랫폼이 성공하기 위한 조건들을 정리해보면 다음과 같다.

- ☐ 범 정부차원에서 지원이 요구됨에 따라 국토교통부, 환경부, 외교통상부 등 물 관련 다수의 중앙부처 참여.
- ☐ 해외사업 경험이 많은 공기업인 K-water가 선도하는 가운데, 국내의 물 관련 민간기업 (제조, 설계, 건설 및 O&M)들 참여 (장기적으로는 환경산업기술원 등 상하수도관련 공공기관의 참여도 필요함).
- ☐ KOICA, 한국수출입은행, 산업은행 등 국제원조 및 국제금융기관의 참여.
- ☐ 진출대상이 되는 개도국들의 정부 및 산업과의 교류협력을 위한 안정적인 네트워크 확보.
- ☐ 차별성 있는 기술과 공신력이 유지될 수 있도록 플랫폼 관리. 단순히 거래시장의 역할만을 하는 시장형 플랫폼보다는 가장 우수한 기술과 정보, 정책이 개발되고 교류되는 장이 되어야 함.

특히 본 연구를 통해 도출한 물관리기술 해외진출 플랫폼이 갖춰야 할 기능 및 필요성은 기존의 이론적인 플랫폼 배경과는 별도로 다음과 같은 물관리사업의 특수성이 고려되어야 한다.

- ☐ 비정형성 : 물관리사업은 일반적인 산업과는 달리 패키지형 통합형 특징으로 단위사업의 규격화와 정량화가 어려움
- ☐ 정책부합성 : 공공사업의 성격으로 대상국의 물관리정책에 부합하거나 또는 관련 정책을 사업운영, 수익구조와 함께 패키지로 제안하는 것도 필요
- ☐ 현지적응성 : 우리나라의 물관리기술은 이미 그 수준과 종류가 개도국에 적용하기 충분하거나 특히 아시아와 같이 기후가 유사한 국가에는 최적이므로 대상국 계약당사자인 정부와의 협의 및 현지여건 분석이 선행된 후 니즈 및 수요에 따라 맞춤형 및 현지적응형 기술로 진행하는 것이 필요
- ☐ 지속성 : 물관리 시설 또는 구조물은 유지관리 및 보수에 지속적인 관련 기술과 노하우의 보급이 필요함. 이를 위해 해당 국가의 실무자 또는 종사자에 대한 교육이 요구되며 국내 관련 기관(예; 수자원전문대학원, 정부산하 물 기술 관련 기관, 각종 협회의 관련 과정 등)의 적극적인 활용이 필요
- ☐ 국제협력 : 물관리사업은 정부가 발주하는 사업이 대부분이므로 수요국 정부의 도입 및 시행 의지가 가장 중요함. 따라서 초기단계에서 수요국 정부의 정

책적 실행의지를 고취토록 교류와 협의가 반드시 필요하며 선행되어야 함. 그 다음 단계로 맞춤형 정책과 기술 제안, 세부사업계획 및 관련 예산 전략 수립이 진행되어야 함. 이는 체계가 정형화되고 생산품이 규격화 된 자동차, 전자제품, 정수기, 먹는 샘물 등 기존 산업들과 물관리사업의 큰 차이점임. 또한 2015 세계물포럼 국내개최는 국제협력의 큰 호기며 세계물포럼 유치와 개최 과정에 한국물포럼은 여러 분야에서 기여하였고 노하우 축적

- 추진주체 : 규격화 된 산업에서 큰 역할을 수행하는 많은 협회와는 달리 상술한 특징을 갖는 물관리사업은 국내외 정부, 기관, 업계 등과의 비정형성의 맞춤형 협력, 교류, 조율을 효과적으로 수행할 특화된 플랫폼 등 구심점이 필요

2. 물산업 플랫폼 자금 조달(안)

가. 자본조달 일반

조직은 창업비용으로 사무실 개설, 정보 시스템 정비, 법인격 취득 서류 등과 관련된 비용이 발생한다. 아울러, 사업 추진 후 사무소의 유지·관리 비용과 사업 활동에 따른 비용도 추가된다.

그리고 이러한 비용을 충당하기 위한 자본조달 방법은 조직 및 사업 등에 따라 매우 다양하다.

첫째, 기부금 수익이다. 개인이나 기업 등으로부터 받은 기부금은 특정 사업에 용도가 한정되는 경우도 있지만, 일반적으로 사용처에 제한이 없기 때문에 비영리조직의 자금조달 방안으로 선호되는 방식이다. 또한 기부금은 비영리조직의 추진사업을 이해하고 지지한다는 메시지도 포함하고 있다. 자금조달을 활성화하기 위해서는 비영리조직이 추진하는 사업의 중요성을 설명하고, 활동성과에 대한 충분한 정보제공이 전제된다. 비영리조직은 영리조직(기업)과 같은 배당에 의한 상환이 없기 때문이다. 특히, 활동성과를 측정할 수 있는 객관적인 지표를 제시하면 사업의 성과도 설명되고 기부금 제공자의 이해를 돕는데 도움이 될 수 있다.

둘째, 회비 수입이다. 회원회비는 수익으로 계상되며, 용도가 한정되지 않고 보상의 의무가 없어 비영리조직이 안정적으로 조직을 운영하기 위한 자금원 역할을 한다. 그러나, 회비가 채납되거나 기한까지 회비가 모이지 않는 등의 사태 발생시, 독촉에 상당한 시간이 소요되므로 계좌에서 자동 이체 등을 포함한 회원이 수납하기 쉬운 방법을 적용하는 것도 중요하다. 신규회원 확대를 위한 방안으로 각종 캠페인 활용이 가능하며, 무엇보다 회원에 의한 회비수입 성패는 사업에 대한 충분한 설명과 이해가 열쇠이다. 따라서 사업 계획을 회원이 알기 쉬운 형태로 작성하는 것도 필요하다. 다만 정관의 규정에 따라 회원성격에는 차이가 있지만 일반적으로 회원

은 의결권이 있다. 따라서 무분별한 회원의 확대는 새로운 사업을 포함한 단체 운영의 족쇄가 될 수도 있기 때문에 회비수입 증가만을 고려한 회원확대는 곤란하다.

셋째, 보조금 수익이다. 보조금은 회비 및 기부금과 같이 원칙적으로 보상의무도 없고, 상환의무도 없다. 반면에, 사용목적이 한정되어 사업 목표 완수가 전제된다. 아울러, 보조금 사업은 사업보고, 회계에 관한 검사 등 많은 작업이 필요하고, 확장하는 새로운 사업의 목적과 일치여부를 판별하는 것도 중요하다. 실제 보조금 사업은 사업비의 일부에 자기부담이 수반되거나 인건비 사용이 제한될 수 있기 때문에 신중한 추진이 필요하다. 보조금 사업으로 얻어진 성과물이나 노하우가 사업 종료 후에는 수행단체에 유보되어 특별한 제한없이 활용할 수 있는 경우가 많다. 이로 인해 중장기적인 신사업 확장에 큰 자극이 될 수 있다. 보조금 사업은 사업계획서 작성, 선정심사, 프리젠테이션 등을 통해 수행기관이 선정되므로 비영리법인의 수행능력을 제고하는 계기가 되기도 한다.

넷째, 수탁 수익이다. 위·수탁에 관한 계약을 기반으로 위탁자의 요구, 작업 관리 등을 대신하여 추진함으로써 실현되는 수익이다. 즉 위탁 조건 수행이 필요이며, 사용처가 매우 제한적이다. 아울러, 수탁사업이 비영리법인의 지향점과 일치한다면 수탁에 따른 비용 일부를 비영리법인 자체 자금으로 활용할 수도 있다.

다섯째, 사업수입이다. 비영리조직도 적절한 서비스를 제공하고 이에 대응하는 대가를 얻는 것이 가능하다. 다만, 민간기업과 다르게 비영리조직은 영리를 목적으로 하지 않기 때문에 이익이 발생해도 법적으로 배당 등의 방식으로 분배 할 수 없으며, 발생한 이익은 모두 후속 활동을 위하여 사용된다. 이러한 활동이 갖는 다른 의미는 사업을 통하여 얻은 수익은 비영리조직의 지속적인 사업활동을 위한 재정안정성 확보가 가능하다. 다만, 비영리조직도 수익사업은 과세 대상이 될 수 있다는 것을 주의해야 한다.

여섯째, 대출 등에 의한 조달이다. 사업추진에 소요되는 자금이 내부조달을 초과할 경우에는 금융기관을 통한 자금 조달이 필요하다. 금융기관의 비영리조직 대출심사는 경영능력, 조직 운영 능력, 대출이 필요한 사업의 내용, 재무상태, 대출자금상환 재원 등을 중심으로 검토된다. 그러나 현실적으로 대부분의 금융기관이 담보제공을 기반으로 하고 있다는 점에서 비수익성 사업을 주 업무로 하는 비영리조직에 대출은 현실성 있는 자금조달이 될 수 없다.

마지막으로 직접금융 조달방법이다. 향후에는 비영리조직의 자금조달이 금융기관보다는 채권발행에 의한 자금조달 확대가 예상된다. 금융 기관으로부터의 차입과 비교하여 부동산 등의 담보 및 보증이 없다는 것이 회사채의 장점이다. 회사채의 이자는 후불이므로 선불을 원칙으로 하는 금융 기관에서 차입보다 낮은 금리로 조

달이 가능하다. 또한 회사채에 대한 이자는 비용처리가 가능하여 절세효과도 발생한다.

나. 플랫폼 자본조달(안)

상기의 자본조달 일반이외에도 물관리기술 해외진출 플랫폼 자금조달 방안에서 고려해야 할 것이 있다. 첫째는 플랫폼이 제대로 역할과 기능을 제대로 발휘할 수 있도록 플랫폼의 성격이 정의되어야 하며, 그 다음은 운영자금의 안정적 확보이다. 플랫폼이 정부출연 기관으로 설립될 경우에는 법적인 제도의 구비를 통하여 초기 자본금이나 운영에 필요한 최소한의 비용 조달이 안정될 수 있으나, 협회와 같은 성격의 단체로 설립될 경우에는 발기인이나 참여기업들로부터 조달해야 하는 문제에 직면할 수 있다.

따라서 물산업 플랫폼 구축은 앞서 네덜란드나 독일 Water Partnership 사례에서 보았듯이 정부가 중심이 되어 선도해야 할 필요가 있다. 물론 항구적으로 정부가 주도를 할 필요는 없다. 플랫폼의 필요성을 물기업들이 인식하고, 스스로 협력해가는 그 시점까지 정부의 역할이 중요하다는 것이다.

이러한 관점에서 플랫폼의 자금조달을 점진적 관점에서 제안하고자 한다. 초기 자금조달은 플랫폼을 정부 산하 기구의 관점에서 출범, 정부보조금에 의한 운영을 제안한다. 그리고 시간이 지나고, 플랫폼의 역할 및 기능의 안정화 시기가 되면 독립채산기구로의 변환을 제안한다. 즉 독립채산기구로 변화되는 시점에서는 최소한의 정부보조 하에 회원기관이 납부한 회비, 각종 프로젝트 및 프로그램 사업 수익 등을 통한 자금조달 방안을 권고한다.

□ 1단계 : 중앙부처 (국토교통부, 환경부, 농림수산식품부 등)와 K-water의 출연금 등을 통해 재정적 기반을 구축

□ 2단계 : 회원의 연회비 등을 통해 재정 확충

3. 플랫폼 구축 로드맵

물산업의 해외진출과 관련하여 그동안 우리나라가 취했던 전략은 기존의 선진국 Glocalization 전략과 유사한 정책이었다. 국내에서 물산업에 대한 집중적인 지원을 통해서 세계적인 수준의 기술과 경험을 축적하여 이를 토대로 선진국과 개도국의 시장에 진출하는 것이다. 빠른 시간에 물관리 선진국과의 기술격차를 줄이기 위해 물산업 클러스터 등을 집중 지원하고, 국내의 물시장 육성을 통해서 국내 물산업의 경험과 경쟁력을 강화하기 위해 노력하고 있다. 그러나 이와 같은 정책은 국내 물시장의 경쟁력을 강화하고 국외 물산업에 진출하는데 도움이 되겠지만, 물관리 분

야의 주도적인 지위를 차지하기는 곤란하다. 특히 선진국들과는 물관리 여건이 너무 다른 개발도상국의 물관리 시장에 진출하는 데는 한계가 있다.

물관리기술의 선진국과 선도적 다국적기업들의 개발도상국 진출 전략의 변화과정, 물관리 분야에서 중국의 급속한 부상을 보면, 기존의 Glocalization 전략에는 한계가 있다는 것을 알 수 있다. 진출하고자 하는 시장의 여건에 적합한 기술의 개발과 추진 전략을 세울 필요가 있다. 최근 글로벌 기업들이 개도국 시장 진출의 실패를 반성하며 도입하고 있는 Reverse Innovation 전략, 플랫폼 구축을 통한 시장 지배 전략, 현지 적응형 적정기술을 통한 개도국 접근 등을 고려한 제3세대형 플랫폼 구축을 위한 로드맵을 수립하여야 한다. 물관리기술 해외진출 플랫폼 구축 및 운영 로드맵은 그림 6.8에서 보는 바와 같고 단계별 구체적 내용은 다음과 같다.

가. 단기 (조직 설립: 1년)

- 구축의 초기단계는 정부가 주도, 특히 물관리기술 중심의 플랫폼으로써 국토교통부 주도 하에 조직 설립
 - (제1안) 글로벌 네트워크와 노하우가 축적되어 있는 한국물포럼의 확대·개편을 통한 재단법인 설립
 - (제2안) 국토교통부 산하에 ‘(가칭) 물산업 해외지원센터’ 설립
 - 각 대안의 장단점 평가 및 결론 (표 6.17): 별도법인신설 (2안)은 예산 확보 및 기 축적된 노하우 활용이 어려워 한국물포럼을 확대·개편 (1안)이 가장 적합



그림 6.8 물관리기술 해외진출 플랫폼 구축 로드맵

표 6.17 물관리기술 해외진출 플랫폼 조직 설립 대안 비교

구분	제1안 : 한국워터파트너십	제2안 : 별도법인 설립
장점	• 기 구축된 국제 네트워크 활용가능 • 장기적으로 타 부처의 참여유도 가능 • 정부보조금 효과적 활용 (정부예산 절감) • 한국물포럼 교육 프로그램의 활용가능 (ToT, Project WET 등) • 세계물포럼 연계를 통한 국내 물산업의 해외 프로모션 가능 • 기존 한국물포럼 회원기관 (기업, 시민단체 등)과의 연계 가능 • 정부 예산의 효율적 활용	• 플랫폼 고유기능(해외진출 지원) 위주의 업무추진 가능 • 국토부 주관으로 물관리사업을 집중으로 해외 진출 가능
단점	• 국내 물시장의 낮은 인지도 • 워터파트너십 역할 수행을 위한 준비 필요 (최소 1년 소요) • 해외진출 지원 조직으로 역량강화 필요	• 유사기능 수행조직 추가 신설 필요에 따른 조직간 중복 우려 • 정부예산 비효율적 운영 및 운영재원 확보 곤란 • 타 부처의 호응 유도 어려움
채택	○	

- ☐ 공기업으로써 물관리기술 해외진출 경험과 국제네트워크를 확보한 K-water와의 적극적 연대.
- ☐ 전략적 진출대상지역의 선정과 역내 국가에 대한 소득별, 지역특성별, 우리나라와의 협력관계 정도, 수자원 분야 협력 정도 등에 대한 분석 수행.
 - 진출 대상 국가는 경제수준만 다를 뿐만 아니라 종교, 정치, 언어, 자연환경 등 모든 조건이 다르며 발전양상 또한 다기 때문에 우리나라나 선진국과 다른 개도국만의 니즈와 특성을 파악해야 함.

나. 중기 (네트워크 구축 및 시범사업 추진: 2년)

- ☐ 국내 물관리기술 네트워크 구축 및 시범 사업 추진
 - 해외진출 비전의 공유 등 참여 유도를 통해 정부, 공공기관, 연구기관, 민간기업 (제조, 설계, 건설 및 O&M), 국제원조 및 국책 또는 민간 금융기관, 시민사회단체 등 다양한 섹터로부터의 협력 또는 회원기관 확보
 - 물관리기술과 시장의 정보 공유
 - 해외진출을 위한 전략적 물관리사업의 발굴 및 실용화를 위한 융복합 패키지 기술 개발 (약 2개)

- 기술 현지화를 위한 현지의 시범사업 추진 (필요시 금융 지원 확보)
- ☐ 전략적 협력 대상국과의 정책대화
 - 양국간 물정책 포럼 등 상시적인 기술 및 정책 교류 체계 확보 (제7차 세계물포럼 후속 사업의 일환으로 추진 가능)
 - 시범지역 (국가)와의 물관리기술 교류 협력체계 구축
 - 개도국에 필요한 사업 발굴, 정책 형성, 기술 개발을 위한 교류와 협력
- ☐ 물관리기술 거점 센터의 설치 (재외공관 및 KOICA, KOTRA 등과 연대)
 - 기술의 현지화와 사업화를 지원하는 개도국의 센터
 - 국내 기업들의 현지지출을 지원
 - 기존 KOICA, K-water 등의 연수교육 프로그램 활용
 - 해외연수생 네트워크의 구축 및 활용
- ☐ 물산업 진흥 및 해외진출 활성화를 위한 입법안 마련

다. 장기 (안정화 및 성장: 4년차 이후)

- ☐ 국내 물산업 전반의 네트워크로 확대
 - 상하수도 및 수처리, 농업용수, 재해관리, 기상 등의 영역을 포함하기 위해 환경부, 농림수산식품부, 국가안전처, 기상청 등의 참여 유도
- ☐ 물산업 진흥을 위한 범부처 입법화 및 진흥계획수립 시행
- ☐ 독립채산기구로의 변환을 통해 최소한의 정부보조 하에 회원기관이 납부한 회비, 각종 프로젝트 및 프로그램 사업 수익 등을 통한 자금조달

제7장 과제 제안요구서

제1절 제안요구서

표 7.1 물관리기술 해외진출 플랫폼 구축 제안요구서

연구과제명	개도국 진출 맞춤형 물관리기술 플랫폼 구축
1. 연구개발 목표	○ 급성장 추세인 개도국 물 시장을 대상으로 국내에 적용되고 검증된 물관리기술을 국제협력, 관련정책, 도시개발, 원조사업 등 분야와 통합형으로 연계하여 각 개도국 여건에 맞는 물관리기술을 맞춤형으로 개발하고 실제 해외진출 사례를 창출함으로써 본격적인 물관리기술 해외진출 플랫폼 토대 구축
2. 연구개발 필요성 및 기술개발 동향	☐ 연구개발 필요성 ○ 세계 물산업 시장 규모는 '13년 약 5,568억 달러로 자동차 ('10년 약 7,900억 달러), 반도체 ('12년 약 3,000억 달러) 시장 규모를 능가하는 규모이며, 향후 매년 3.9%씩 성장하여 '18년에는 6,742억 달러에 이를 것으로 전망되나, 현재 우리나라의 세계 물시장 점유율은 현재 0.4%수준에 불과 ○ 블루골드로 불리는 세계 물산업 시장 진입에 시행착오를 줄이고 효과적으로 진출하기 위해서 국제협력 네트워크에 기반을 둔 해외 유망 사업 발굴, 국내 관련 기술 및 기업(기관) 매칭, 국가차원의 전략 및 지원체계 구축, 민관 가교 역할이 필요하며 이를 수행할 플랫폼이 필요 ○ 또한 2015년 세계물포럼의 국내 개최를 계기로 우리나라 물산업을 국제적으로 알리고 Post-2015를 겨냥하여 물 관리기술의 해외진출 기반을 마련하는 실천 필요
기술동향 (국외)	○ 물산업 선진국은 자국의 파트너십 구축을 통해 전략을 수립하고 네트워킹을 강화하여 물산업 해외진출에서 효과적이고 뚜렷한 성과를 올리고 있으며, 특히 이들 국가의 대부분이 세계물포럼 개최를 계기로 전환점을 마련한 바 있음 - 연간 물산업 수출규모가 약 12조원에 달하는 네덜란드의 경우는 '05년 200여개 유관 기업, 연구소, 정부기관으로 구성된 네덜란드 워터 파트너십 (NWP: Netherlands Water Partnership)을 통해 해외진출을 위한 다양한 프로그램을 지속적으로 개발·운영하면서 물산업 해외수출액 규모가 매년 10%씩 성장하여 '09년도에는 '05년 대비 약 40% 증가하는 등의 가시적 성과를 보임 - 독일은 기업 전문가 조합, 연구조직 등 230개 회원기관과 환경

	부, 교육연구부, 경제협력개발부, 경제기술부, 외무부 등이 참여하는 GWP(German Water Partnership)을 '08년 설립, 신흥개발국 진출을 목표로 운영 중 - 프랑스는 중앙정부부처, NGO, 지자체, 기업, 유역기구 및 연구기관 등 100개 이상의 기관을 결집하여 FWP(French Water Partnership)을 '07년 설립하고 물관련 과제들이 정치적 의사결정에서 논의되도록 활동 - 일본은 '03년 세계물포럼 개최를 계기로 JWF(Japan Water Forum)을 조직, '10년부터는 기술력, 공적개발원조 등 자국 강점을 바탕으로 국가차원의 '해외 물 인프라 PPP 협의회'라는 관민일체형 협조체제를 구축하여 최근 물산업 해외진출에 적극 나서고 있음 (국내) ○ 국내의 물관리 분야 기술수준은 최고기술국 대비 70% 가량으로 발전단계에 있으나 기후환경이 유사하고 저개발국가가 많은 아시아지역 국가들의 선호도 높음 - 우리나라는 단기 압축 경제성장을 통해 경제발전을 이루는 과정에서 물관리기술의 비약적 발전과 적용사례 증가 - 이러한 국내사례는 이미 아시아, 중남미 국가 등에게 벤치마킹 사례로 관심이 높음 - 그럼에도 불구하고 국내 물관리기술은 조직적이고 체계적인 해외시장진출 전략 부재로 선진국 대비 경쟁력 낮음 ○ 물 강국은 워터파트너십과 같은 플랫폼을 통해 민관합동, 범부처 체계를 구축하고 해외사업 기획 및 발굴, 수주 공동 대응을 효율적으로 수행하는 반면, 국내의 경우는 이와 같은 플랫폼이 아직 시도된 바 없으며, 관련 ODA사업 등에서도 참여기회 부족 또는 과다비용 지출의 결과로 이어지고 있음
3. 연구 내용 및 범위	
☐ 비전	○ 이미 개도국 진출에 충분한 기술적·정책적 경쟁력을 갖추고 있는 국내 물관리기술의 해외진출 약점인 국제협력을 집중 강화하고 맞춤형으로 개발함으로써 해외진출 실적 및 플랫폼을 구축하고 국내 물관리기술을 글로벌 브랜드화 함으로써 물 강국으로 도약
☐ 연구내용	1세부과제 : 개도국 맞춤형 물관리기술 개발 2세부과제 : 물시장 협력 개발(국내외 협력, 사업정보수집, 자원조달) 3세부과제 : 플랫폼 구성 및 운영(총괄) (1차년도) : 국제협력 기반 구축 및 대상 후보국 물 사업 수요분석 및 대상국 선정, 국제기구 및 원조기관 네트워크 구축에 중점

- (2세부과제) 물관리 사업 해외진출 대상지역 및 국가 (거점) 결정 및 조사 분석
 - 전략적 해외진출 대상지역 및 거점 국가 선정
 - 대상국가의 인문 사회 및 물관리기술 현황 및 니즈 현지 조사 및 분석
 - 제7차 세계물포럼 참가 개도국 정부 및 관계기관, 기업 등 관계자 네트워크 등을 기반으로 국제협력 및 사업 창출 논의

- (3세부과제) 플랫폼 조직 구성 및 운영
 - 관련기관 협의 및 조직 구성
 - 국제기구 및 개발은행 등 국제협력 네트워크 구축
 - 해외진출 1단계 세부계획 수립

(2차년도) : 선정된 대상국의 수요사업에 필요한 기술을 검토하고 국내 물관리기술 중 적합한 기술을 선정하여 통합·패키지형으로 구성하고 대상국 맞춤형으로 개발하는데 중점

- (1세부과제) 맞춤형 물관리 사업 도출 및 시범사업
 - 대외 경쟁력 있는 국내 물관리기술을 발굴하고 타겟 국가별로 선별하여 맞춤형, 패키지형 사업 도출
 - 수자원 통합 관리/운영 시스템 구축 사업, 치수/이수/생태/환경/친수를 고려한 통합/융전형 하천복원사업 우선 고려
 - 해외진출을 위한 전략적 물관리사업의 발굴 및 실용화를 위한 융복합 패키지 기술 개발 (약 2개)
 - 기술 현지화를 위한 현지의 시범사업 발굴 및 추진 (필요시 금융 지원 확보)

- (2세부과제) 국내외 네트워크 구축
 - 해외진출 비전의 공유 등 참여 유도를 통해 정부, 공기업, 연구기관, 민간기업, 정책금융기관 등 다양한 섹터로부터의 회원기관 확보
 - 물관리기술과 시장의 정보 공유
 - 전략적 협력 대상국과의 정책대화 (물관리 정책 포럼, MOU)
 - 국내외 ODA, EDCF, 기타 영역의 재원조달 모색
 - 공여기관 및 대상국가의 조달사업 분석 및 파생협력사업 모색

- (3세부과제) 플랫폼 운영 및 현지 거점 플랫폼 구축
 - 물관리기술 해외진출 모델 수립
 - 물산업 진흥 및 해외진출 지원을 위한 입법안 연구
 - 거점센터 설립 추진

(3차년도) : 설계된 패키지사업 계획에 따라 개발된 맞춤형 기술을 대상국에 시범적용하고 본사업으로 연계하기 위한 후속조치 강구에 중점

- (1세부과제) 맞춤형 물관리 사업 융복합 패키지 기술 개발 및 시범사업
 - 해외진출을 위한 전략적 물관리사업의 발굴 및 실용화를 위한 융복합 패키지 기술 개발 계속
 - 기술 현지화를 위한 현지의 시범사업 발굴 및 추진 계속
 - 사업과정에서 필요한 정책·관리·유지·운영·보수 등에 관련된 교육프로그램 수립 및 시범운영
- (2세부과제) 국내외 네트워크 구축 확대
 - 협력기관 지속적 확보 및 물관리기술과 시장 정보 공유
 - 전략적 협력 대상국과의 정책대화 (물관리 정책 포럼, MOU)
 - 국내외 ODA, EDCF, 기타 영역의 자원조달 모색
 - 공여기관 및 대상국가의 조달사업 분석 및 파생협력사업 모색
- (3세부과제) 플랫폼 운영 및 현지 거점 플랫폼 구축
 - 플랫폼 운영 및 총괄
 - 물산업 진흥 및 해외진출 지원을 위한 입법안 연구
 - 거점센터 설립

4. 최종성과물

- | | |
|---|--|
| ☐ 주요 최종 성과물 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 물관리사업 정보 및 제도, 정책 DB ○ 국제협력 성과를 통한 국가별 진출 전략 구축 ○ 해외진출 모델 통합과 효율적 관리를 위한 플랫폼 ○ 물관리기술 해외진출 플랫폼 모델 구축 ○ 국가별 지역별 목적별 맞춤형 물관리기술 구축 및 브랜드화 ○ 도시개발 연계형 통합형 물관리기술 구축 및 브랜드화 ○ 해외진출한 물관리기술 해당국 실무자 교육 체계 및 프로그램 구축 |
|---|--|

- | | |
|--|---|
| ☐ 보고서 제출 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 중간보고서 : 연차 종료마다 ○ 최종보고서 : 협약에 따라 과제 종료 후 1개월 이내 <ul style="list-style-type: none"> - 단 협약종료일에 최종보고서(안) 제출 후 전문기관 검토의견을 반영한 최종보고서를 협약종료 후 1개월 이내까지 제출 |
|--|---|

5. 기대 및 파급 효과	
□ 기대효과 □ 파급효과	○ 해외진출 성공과정에서 진행 프로세스 및 노하우 구축 ○ 국가별 물관리사업 진출 모델 창출을 통한 관련 비용 절감 ○ 포화된 국내건설 및 플랜트사업 해외진출을 통한 국가경제 및 창조경제에 기여 ○ 패키지화에 따른 연계 사업 분야 확장(IT, CT, ET 등) ○ 도시개발과 연계한 통합 브랜드 구축 ○ 해외진출 전·후의 정책·관리·운영·보수를 위한 교육프로그램 마련으로 관련 일자리 창출 및 국가위상 강화
6. 연구 추진방법	
	○ 본 연구는 국제협력, 산업, 해외진출, 고용효과, 자원조달 등 다양한 분야를 포함하므로 국내외 유관기관 및 전문가 그룹의 적극적이고 지속적인 참여를 유도 ○ 물관리사업 플랫폼이 자생적이고 지속적인 시스템으로 자리 잡을 수 있도록 관산학연 관련기관의 유기적인 협조체계를 합리적이고 과학적으로 구축하고 운영 ○ 기획연구 종료 1개월 이전 시점에 공청회 실시 ○ 조사의 객관성 확보를 위해 외부전문가(경제, 기술가치평가, 정책 등)를 통해서 검증 ○ 특허 및 논문 정보 등은 “국토교통지식정보센터(www.landmark.re.kr)”, “한국특허정보원(www.kipris.or.kr)”를 이용하여 분석 ○ 기 수행되었거나(종료과제, 중단과제 등) 현재 수행중인 국가연구개발사업과 민간 연구개발사업과의 중복성 검토를 통해 중복 투자 배제 및 연계방안 제시 <본과제 연구수행 로드맵>

7. 연구개발기간 및 소요예산	○ 총 연구기간 : 2015. 3 ~ 2018. 3 (36개월) - 1차년도 연구기간 : 2015. 3 ~ 2016. 3 (12개월) ○ 총 정부출연금 : 3,000백만 원 - 1차년도 정부출연금 : 1,000백만 원
8. 기 타	○ 추진과정 중 착수보고회, 중간보고회, 현황보고 수시 실시 ○ 연구과제 수행기관 선정 후 전문가 구성에 대해서는 전문기관의 검토 및 협의를 거쳐 조정할 수 있음 ○ 연구신청자는 참여기관 수 과다편성으로 인한 추진체계의 비효율성을 최대한 지양하고, 반드시 필요한 기관으로만 구성하여 연구의 효율성을 도모할 것

제2절 평가기준

신규과제 선정, 성과평가 등 연구관리는 표 7.2와 같이 국토교통과학기술진흥원의 일반적인 연구개발과제 관리기준에 따른다.

표 7.2 신규과제 선정평가 기준

평가기준	세부항목	배점
연구개발 목표 (20점)	• 최종 목표 및 연차별 달성 목표의 명확성·타당성	10
	• 연차별 성과지표의 목표 적정성	5
	• RFP 연구목표와의 부합성	5
연구개발 내용 (20점)	• 연구개발 내용의 목표실현 가능성	15
	• 연구개발 내용의 독창성 및 차별성	5
추진전략 및 계획 (25점)	• 연구추진 전략 및 체계의 적정성 (관련 전문기관이 각 세부별로 참여하는지 평가) (실용화를 위한 연구추진체계의 적정성)	15
	• 연구 Site 확보 방안의 적절성	5
	• 연구기간 및 연구개발비의 적절성	5
국제공동연구 (5점)	• 국제 공동연구 또는 국외 전문가 활용계획의 적정성	5
연구성과물 활용계획의 구체성 및 달성가능성(25점)	• 연구성과물의 활용계획 및 방안의 구체성	15
	• 연구성과물의 기대효과(정책적, 사회적, 경제적 파급효과)	10
연구진 구성의 전문성 (5점)	• 연구진의 전문성 및 구성의 적정성	5

신규과제 선정, 성과평가 등 연구관리에서 표 7.2와 같이 국토교통과학기술진흥원의 일반적인 연구개발과제 관리기준 외에도 본과제의 특수성을 고려하여 다음과 같은 자체 선정평가 기준을 제안한다.

표 7.3 신규과제 자체 선정평가 기준

평가기준	세부항목	배점
연구개발 목표 (10점)	• 최종 목표 및 연차별 달성 목표의 명확성 · 타당성	5
	• RFP 연구목표와의 부합성	5
연구개발 내용 (30점)	• 연구개발 내용의 목표실현 가능성	15
	• 연구개발 내용의 독창성 및 차별성	15
추진전략 및 계획 (10점)	• 연구추진 전략 및 체계의 적정성 (관련 전문기관이 각 세부별로 참여하는지 평가) (실용화를 위한 연구추진체계의 적정성)	5
	• 연구 Site 확보 방안의 적절성	5
	• 연구기간 및 연구개발비의 적절성	5
국제협력 능력 (30점)	• 국제 협력이 얼마나 가시적으로 가능한지와 성과 (MOU 등)	30
연구성과물 활용계획의 구체성 및 달성가능성(10점)	• 연구성과물의 활용계획 및 방안의 구체성	5
	• 연구성과물의 기대효과 (정책적, 사회적,경제적 파급효과)	5
연구진 구성의 전문성 (10점)	• 연구진의 전문성 및 구성의 적정성	10

참고문헌

- 2030 Water Resources Group (2009), “Charting Our Water Future: Economic frameworks to inform decision-making” ,
http://www.2030waterresourcesgroup.com/water_full/Charting_Our_Water_Future_Final.pdf
- Boudreau, K.J. & K.R. Lakhani (2009), “How to Manage Outside Innovation” , MIT Sloan Management Review 50(4),
<http://kevinboudreau.com/PAPER%20Open%20Markets%20or%20Communities.pdf>
- Global Water Intelligence (2014), “Global Water Market 2014”
- Laudon, K.C. & J.P. Laudon (2011), “Management Information Systems (12th Edition)” , Pearson,
http://iefb.weebly.com/uploads/1/4/2/4/14240576/libri_per_msi.pdf
- Marilou Uy (2010), “Doing Business with the Base of the Pyramid” , Presentation at the Symposium on Frontier of BoP, March 9, 2010, Tokyo, Japan, World Bank, http://www.ide.go.jp/Japanese/Event/Sympo/pdf/2010/uy_e.pdf
- Moore, J.F. (1993), “Predators and Prey: A New Ecology of Competition” , Harvard Business Review, Reprint No. 93309,
<http://blogs.law.harvard.edu/jim/files/2010/04/Predators-and-Prey.pdf>
- Moore. J.F. (1997), “The Death of Competition – Leadership & Strategy in the Age of Business Ecosystem” , Harper Business,
<http://www.herbrubenstein.com/articles/THE-DEATH-OF-COMPETITION.pdf>
- Pinsent Masons (2001-2013), “Pinsent Masons Water Yearbook”
- Porter, M.E. (1998), “Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance” , New York, The Free Press
- PwC (2012), “Water: challenges, drivers and solutions” ,
https://www.pwc.com.br/pt_BR/br/publicacoes/assets/pwc-water-challenges-driver-s-and-solutions.pdf
- World Resources Institute (2000), “World Resources 2000-2001: People and Ecosystems: The Fraying Web of Life” ,

http://www.wri.org/sites/default/files/pdf/world_resources_2000-2001_people_and_ecosystems.pdf

World Resources Institute & International Finance Corporation (2007), “The Next 4 Billion: Market Size and Business Strategy at the Base of the Pyramid”, edited by Hammond, A.L., W.J. Kramer, R.S. Katz, J.T. Tran, and C. Walker, http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/3c2787004cc75e6094d7b59ec86113d5/Pub_009_The%2BNext%2B4%2BBillion.pdf?MOD=AJPERES

건설교통부 (2007), “통합수자원관리를 위한 수자원정책의 연구”, 한국건설기술연구원, 간행물발간등록번호: 11-1500000-001954-01

국토교통부 (2013), “통계로 보는 한국의 수자원”, 발간번호:11-1613000-000207-01

국토교통부 (2014), “맞춤형 물산업 해외진출 방안 연구 -대·중소기업 동반성장을 중심으로-”, K-water 연구원, 발간등록번호:11-1613000-000370-01

국토교통부·국토교통과학기술진흥원 (2013), “창조경제 실현을 위한 국토교통 R&D 중장기 전략-물관리연구사업”

국토해양부 (2008), “수자원 국제협력 로드맵 구축 및 아시아-태평양 물포럼 협력 방안 연구”, 한국물포럼, 발간번호:11-1611000-000049-01

국토해양부 (2011), “물산업 해외시장 진출 활성화 방안 연구”, K-water 연구원, 발간번호: 11-1611000-001502-01

국토해양부 (2012a), “건설교통기술연구개발사업 중장기계획수립연구”

국토해양부 (2012b), “물산업 해외진출을 위한 파트너십 구축방안 연구”, K-water 연구원, 발간번호: 11-1611000-002414-01

국토해양부 (2012c), “해외건설업이 국민경제에 미치는 효과 연구”

김동환·이병철·김건욱 (2012), “물산업 해외진출 활성화를 위한 전략적 파트너십 구축”, K-Water 연구원, J. of Water Policy & Economy, vol. 19, pp.17-30

김창욱·강민형·박성민 (2012), “플랫폼 전략의 이론과 실제-성공사례 분석을 중심으로-”, 삼성경제연구소, SERI 이슈 페이지 2012.2, file:///C:/Users/%EA%B3%A0%EB%8D%95%EA%B5%AC/Downloads/OA2014_A7_0026.pdf

김철희 (2010), “물산업 클러스터 구축의 필요성과 과제”, K-water 연구원, J. of Water Policy & Economy, vol. 15, pp.88-101

- 김휘린 · 이상현 · 김승 · 이동률 (2013), “수자원 국제협력 로드맵 소개”, 한국수자원학회, 물과 미래, 46(8), pp.77-84
- 박광순 (2010), “플랜트 수주 전망과 플랜트 기자재산업의 현안”, 산업연구원, 산업경제정보 vol. 475, p. 8
- 박대희 (2013), “세계 경영환경을 바꾸는 혁신 : Reverse Innovation”, 대한무역투자진흥공사 (KOTRA) Global Market Report (GMR); 13-062, <http://125.131.31.47/Solars7DMME/004/214070.pdf>
- 박재현 (2011), “해외 물 인프라 시장 진출 및 부가가치 향상 전략”, K-Water 연구원, J. of Water Policy & Economy, vol. 14, p. 42-59
- 산업자원부 (2010), “물산업 육성 방안”
- 신태선 (2013), “물과 녹색성장 국제공동연구 프로젝트 소개“, 한국수자원학회, 물과 미래, 46(6), pp. 10-16
- 오성근 (2008), “물기업 해외진출 지원 강화방안”, 한국상하수도협회, 물산업 육성 지원방안 마련을 위한 전문가 포럼 자료집, pp. 181-238
- 유지은 · 이기백 · 최문기 · 조함적 (2012), “ICT 생태계 구축을 위한 기업 전략 분석 및 정책 제언”, 한국통신학회, 한국통신학회논문집, 37(11)
- 이상철 (2014), “국가 · 지방하천 종합정비계획 보완”, 한국하천협회, 2014 하천관리 정기 세미나 자료집, pp. 1-16
- 일본경제산업성 (2010), “물 인프라 해외진출 방안”
- 정만태 (2012), “물산업 기초분석”, 지역발전연구센터
- 조은채 (2011), “주요 국가의 물산업 정책 동향”, K-Water 연구원, J. of Water Policy & Economy, vol. 16, pp. 89-111
- 최동진 외 4인 (2013), “개도국 적정과학기술 지원전략 로드맵 수립 방안“, 한국연구재단
- 최영준 (2014), “해외시장진출을 위한 공생발전형 물산업 파트너십 구축”, K-Water 연구원, 물 정책 · 경제 연구, pp. 54-63
- 플랫폼전문가그룹 (2013), “플랫폼을 말하다 V1.5”, 클라우드북스
- 하나금융경제연구소 (2011), “물 비즈니스 관련 산업 현황 및 사업 기회 점검”, 하

나산업정보 제34호

한국과학기술기획평가원 (2013), “창조경제와 물 산업”

한국국제협력단 (2011), “한국의 물 분야 대개도국 PPP 구축 기초연구”, 한국수자원학회, 연구자료:기후변화 2011-18-148

한국국제협력단 (2013a), “Post-2015 개발 프레임워크와 UN 고위급패널 보고서”

한국국제협력단 (2013b), “공여기관의 시각에서 본 분야별 Post-2015 개발목표 (Post-MDGs)”

한국물포럼 (2013), “물산업 진흥 워크숍 결과보고서”

한국수자원공사 (2012), “수질 맞춤형 정수처리 공정 개발”

한국수자원공사 (2013), “2013 지속가능경영보고서”

한국수자원공사 (2013), “2013 물산업 실태와 산업전망”

한국수자원공사 (2013), “댐운영 실무편람”

한국수출입은행 (2014a), “국내 물산업의 해외진출 전략”

한국수출입은행 (2014b), “지역이슈분석 2014-7”, 해외경제연구소

한국은행 (2010), “산업연관표”

한국환경정책평가연구원 (2010), “기후변화 대응을 위한 물산업 육성 정책 방안”

환경부 (2007), “물산업 육성 5개년 추진계획 수립 연구”, 한국상하수도협회 · 한국수자원공사 · 환경관리공단

환경부 (2008), “물산업 통계 특수분류 체계 마련 연구”, 한국상하수도협회

환경부 (2013), “물산업 클러스터 기본구상 및 추진계획”

히라노 아쓰시 칼, 안드레이 학주 (2010), “플랫폼 전략 - 장을 가진 자가 미래의 부를 지배한다”, 천재정 옮김, 최병삼 감수, 더숲

인터넷사이트

African Development Bank: www.afdb.org/en/about-us/structure/

Asia Pacific Water Forum: www.apwf.org/about/approach.html

French Water Partnership: www.french-water-partnership.fr

German Water Partnership: www.germanwaterpartnership.de

Global Water Intelligence: www.globalwaterintel.com

Global Water Partnership: www.gwp.org

IHP: www.ihpkorea.or.kr/index.html

KOICA: www.koica.go.kr

Netherlands Water Partnership: www.nwp.nl/en/about_nwp.php

Singapore International Water Week: www.siww.com.sg

Stockholm World Water Week: www.worldwaterweek.org

UN-Water: www.unwater.org

국토교통부: www.molit.go.kr/portal.do

기획재정부 디지털예산회계시스템: www.digitalbrain.go.kr

농림축산식품부: marfa.go.kr

세계물포럼: www.worldwaterforum7.org

워터코리아: www.waterkorea.kr

춘천국제물포럼 블로그: blog.naver.com/ccwaterforum

한국물포럼: www.koreawaterforum.org

한국수출입은행 EDCF: www.edcfkorea.go.kr

한국수출입은행: www.koreaexim.go.kr

해외건설협회, www.icak.or.kr

환경부: www.me.go.kr

환경산업협력센터: www.ebasiacenter.or.kr

주 의 사 항

1. 이 보고서는 국토교통부가 출연하고 국토교통과학기술진흥원이 위탁 시행한 국토교통기술 연구개발사업의 최종보고서입니다.
2. 본 보고서의 내용을 발표할 때에는 반드시 국토교통부가 출연하고 국토교통과학기술진흥원이 위탁 시행한 국토교통기술연구개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.