기 술 가 치 평 가
결 과 보 고 서

평가기술	BIM 기반 지능형 건축 및 단지저작 도구 개발 기술

평가용도	국토해양부 R&D정책·인프라사업 '기술가치평가 및 사업화 기획 지원 과제 평가에 활용

정보통신연구진흥원

① 본 평가서는 상기 평가용도 이외에는 사용될 수 없으며, 당원은 본 평가서에 기초한 행위결과에 어떠한 책임도 부담하지 않습니다.
② 본 평가서에 사용된 가정들은 향후 외부환경의 변화 및 경영진이나 기술인력 등의 능력 등에 따라 달라질 수 있으며 가정의 변화에 따라 다른 평가결과가 나타날 수 있습니다.
③ 본 평가서의 작성을 위한 평가방법 및 평가의 산출근거는 공개하지 않으며, 평가결과에 이의가 있는 경우 보고서의 통보일로부터 7일이내에 객관적인 입증자료를 첨부하여 이의신청할 수 있습니다.

제 출 문

버츄얼 빌더스(주) 대표이사 귀하

본 평가서를 “ BIM 기반 지능형 건축 및 단지저작 도구 개발 기술 ”에 관한 국토해양부 R&D정책·인프라 사업 '기술가치평가 및 사업화 기획 지원 과제 평가의 최종보고서로 제출합니다.

2008 년 9월 25일

평가기관	정보통신연구진흥원	
평 가 자	팀장	박 상 현
	이사	권 종 훈
	AICPA	김 찬 일
	공학박사	정 찬 혁
	변리사	서 일 경
	공인회계사	황 봉 식

목 차

Ⅰ. 기술가치평가 ····· 5

1. 평가결과 ····· 5

2. 세부 평가내용 ····· 7
가. 기술가치 산출표 ····· 7
나. 주요변수 산정내역 ····· 7

Ⅱ. 평가의견 ····· 14

1. 기술성 ····· 14
가. 기술개요 ····· 16
나. 국내외 기술동향 ····· 26
다. 기술수준 ····· 36
라. 기술의 파급성 ····· 39

2. 권리성 ····· 42
가. 국내 및 해외의 보유지재권에 대한 분석 ····· 44
나. 평가대상 기술과 특허출원과의 비교 ····· 54
다. 선행(유사) 특허 분석(무효가능성 및 침해가능성) ····· 57

3. 시장성 ····· 69
가. 시장개요 ····· 71
나. 시장규모 및 특성 ····· 75
다. 시장동향 ····· 79
라. 수요전망 ····· 91

4. 사업성 ····· 98
가. 사업수행 능력 ····· 99
나. 가격 및 품질경쟁력 ····· 102
다. 사업추진의 타당성 ····· 104
라. 수익전망 ····· 105

5. 기타 사항 ····· 107
가. 인적자산 ····· 107

나. 기타 특이사항 ····· 110

Ⅲ. 기업체 개황 ····· 111

1. 요약 재무상황 및 영업실적 ····· 111
가. 과거 요약 대차대조표 ····· 111
나. 과거 요약 손익계산서 ····· 112

참고문헌 ····· 113

Ⅰ. 기술가치평가

1. 평가결과

기술가치평가액	1,184 백만원

평가요약

(가) 평가목적

본 평가는 버츄얼빌더스(주)가 소유하고 있는 기술의 가치를 평가하여 금액으로 산정하는 것이며, 동 평가의 주요 목적은 국토해양부 R&D 정책·인프라사업 '기술가치평가 및 사업화 기획 지원 과제의 평가에 활용하는 데 있다.

(나) 평가대상기술

평가 대상 기술은 지리 공간정보를 캐드 데이터로 읽고 이를 BIM 기반 데이터 모델로 통합하여 사용자가 실내외 공간을 입체적으로 표현할 수 있게 하는 운영관리 솔루션으로서 공간맵(MAP)정보를 활용하여 RFID/USN 등 IT 응용접목기술로 활용할 수 있는 기술이다.

(다) 평가방법

본 평가에서는 평가대상기술의 가치를 금액으로 환산하기 위하여 수익접근법을 적용하였다. 수익접근법은 평가대상기술자산의 미래 수익창출 능력에 초점을 둔 방식으로, 평가대상기술로부터 발생하는 미래현금흐름의 현재가치 합계에 기술기여도를 곱하여 기술의 가치를 산정한다. 본 평가는 2008년 9월 30일을 평가기준일로 하였고, 2008년 8월 12일부터 2008 년 9월 19일까지 수행되었다.

(라) 평가의 주요 조건 및 가정

1. 매출액추정

o 시장점유율 추정방법을 기본으로 하며 기업 사업전략 및 과거 매출고려

2. 기술의 경제적수명주기

o 기술수명 영향요인(정성적 지표)에 대한 정량화 평가지표 활용

3. 재무제표추정

o 기술수명주기 내 5년까지 재무제표를 작성하고, 5년 이후에는 정률성장을 가정하여 잉여현금흐름추정에 반영

4. 할인율 및 기술기여도

o IT 및 건축 관련 기술에 해당하는 값을 도출후 이를 산술평균한 값을 사용

5. 기술기여도

o 개별기술강도

- 개별기술강도표에 따라 전문가가 평가하여 값을 산정

(마) 평가결과 요약

주요 변수	추정치 또는 결과
기술의 경제적 수명	11년
할인율	13%
여유현금흐름의 현재가치 합	3,053[백만원]
기술기여도	38.79%
기술의 가치	1,184[백만원]

2. 세부 평가내용

가. 기술가치 산출표

평가대상기술의 평가결과는 다음과 같다.

<표 I-2-1> 기술가치 산출표

(단위:백만원)

구 분	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	~	2018년	합 계
매 출 액	1,768	3,889	6,855	11,032	17,953		17,953	
매출원가	(1,474)	(3,242)	(5,612)	(8,866)	(14,159)		(14,159)	
판매관리비	(472)	(528)	(931)	(1,498)	(2,437)		(2,437)	
법인세 등	-	(33)	(86)	(184)	(373)		(373)	
세후영업이익(A)	(178)	86	226	484	984		984	
감가상각비등(B)	102	125	138	190	218		218	
자본적지출(C)	(39)	(100)	(100)	(200)	(200)		-	
운전자본증감(D)	(37)	(4)	(20)	(40)	(73)		-	
투자액회수(E)							173	
여유현금흐름(F) (F=A+B-C-D+E)	(37.8)	107.9	244.4	434.9	929.4		1,102.4	
현가계수(G)	0.885	0.783	0.693	0.613	0.543		0.261	
현재가치(H) (H=F×G)	(33.4)	84.5	169.4	266.8	504.5		287.4	3,053.7
기술기여도(J)								38.79%
기술가치(K) (K=∑H×J)								1,184.5

*평가기준일이 2008년 9월 30일이기에 2008년의 여유현금흐름은 3개월분만 반영하였고 2012년 이후에는 대체투자만 발생함을 가정함.

나. 주요 변수 산정내역

(1) 기술가치 평가 산식

기술가치 평가 기본모형은 다음과 같은 수익접근법 기반의 산식을 이용하며, 특정한 기술의 가치는 기술의 경제적 수명기간동안 미래의 여유현금흐름을 추정하여 산출된다. 여기서 t는 년 수, n은 기술의 경제적 수명, FCF는 여유현금흐름, r은 할인율을 의미한다.

$$\text{기술의 가치} = \sum_{t=1}^{n} \frac{FCF_t}{(1+r)^t} \times \text{기술기여도}$$

(2) 기술의 경제적 수명

본 가치평가에서의 기술의 수명이란 "기술의 수명에 영향을 미치는 요인들이 발생하여 기술이 경쟁우위를 잃게 되는 미래의 평균시점을 의미하는 것"으로 정의한다. 따라서 다음과 같은 여러 요인을 고려하여 기술의 수명을 추정하기로 한다(지식경제부의 기술가치평가 실무요령 2008. 5 참조).

① 산업재산권 법적 보호기간

본 기술가치 대상 기술과 관련된 특허출원은 2007년도에 출원되어 아직 등록되지 않은 것으로 잔존기간은 20년에 해당한다.

② 인용특허수명 지수

본 기술가치평가 대상 기술은 BIS 응용 3D 모델링 기술을 근간으로 하는 것으로, 기술가치 평가 실무요령 첨부 2의 인용특허수명 지수를 적용한 결과, USPC 코드상 703 "Data processing: structural design, modeling, simulation, and emulation"에 해당하며 CLT 평균값은 2.44이며 중앙값은 2에 해당한다.

③ 기술의 수명에 영향을 미치는 요인으로는 크게 다음과 같이 5개 요인을 고려할 수 있다.

- 법적, 제도적 요인
- 대체기술출현
- 기술발전단계
- 고객니즈
- 시장경쟁 정도

산업재산권 법적 보호기간과 인용특허수명 지수, 그리고 5개의 기술수명 영향요인의 정량화 평가지표에 의하면 기술의 수명은 11년으로 추정된다.

<표 I-2-2> 기술의 경제적 수명

구 분	평점	비고
특허인용수명지수	1.5	특허인용수명지수(*년)－특허경과연수(*년)
법적 제도적 요인	4	
대체기술의 출현	1.5	
기술발전의 단계	3.5	
고객니즈의 변화	3.5	
시장경쟁의 변화	3	
소계 (A)	17	
기술의 경제적 수명	17점 × 20년 / 30점 = 11.33년	

(3) 매출액 추정

<표 I-2-3> 추정 매출액

	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년
건축설계도구	1,234	2,838	4,896	7,508	10,792
RFID/USN	534	1,001	1,890	3,424	7,020
ASP 서비스	-	50	69	100	141
합계	1,768	3,889	6,855	11,032	17,953

*2012년 이후년도에는 2012년의 매출이 동일하게 유지됨을 가정함.

(4) 여유현금흐름 추정

① 손익계산서 추정

평가대상기업은 2003년 5월에 설립되어 과거 3년 이상 영업실적을 시현하고 있으므로 당해기업의 과거 재무자료 이용이 가능하지만, 향후 재무비율이 동업종 평균에 수렴하는 것으로 가정하여 제조원가, 판관비, 감가상각비, 영

업이익, 법인세 등 손익계산서 상 각종 재무항목의 추정은 “건축기술 및 엔지니어링 서비스업(M743)과 정보처리 및 기타 컴퓨터 운영관련업(M72)을 동시에 적용되는 업종의 표준재무정보를 이용하여 다음과 같이 추정 손익계산서를 작성하였다.

<표 I-2-4> 손익계산서 추정

(단위 : 백만원)

분류	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	총계	매출액대비 비율(%)
매출액	1,768	3,889	6,855	11,032	17,953	41,497	100.0%
매출원가	1,474	3,242	5,612	8,866	14,159	33,353	80.4%
매출총이익	294	647	1,243	2,166	3,794	8,144	19.6%
판매비 및 관리비	472	528	931	1,498	2,437	5,866	14.1%
영업이익	(178)	119	312	668	1,357	2,278	5.5%
영업외수익	15	15	15	15	15	75	0.2%
영업외비용	24	24	24	24	24	120	0.3%
법인세비용 차가전순이익	(187)	110	303	659	1,348	2,233	5.4%
법인세비용	-	30	84	181	371	666	1.6%
당기순이익	(187)	80	219	478	977	1,567	3.8%

② 여유현금흐름의 추정

- 세후영업이익(A)은 영업이익에서 영업이익에 대한 법인세비용을 차감하여 산출함
- 감가상각비등(B)는 판관비 항목 중 감가상각비, 무형자산상각비 및 매출원가 중 감가상각비를 합산하여 산출함.
- 자본적지출(C)은 회사의 사업계획서상의 연도별 유형자산 투자금액임.
- 운전자본증감(D)은 연도별 매출채권과 기타유동자산의 증감액과 매입채무와 기타유동부채의 증감액의 차액을 반영하였음.

- 투자액의 회수(E)는 2018년 현재 잔여운전자본과 미상각유무형자산의 합계액임.
- 평가대상기업은 2012년부터 잔여 기술수명주기까지 시장의 성숙으로 매출액이 일정하게 발생하고, Margin 또한 일정하게 유지됨을 가정하였고, 할인율 13%를 적용 시 2018년까지 미래현금흐름의 현재가치 합계액은 3,054백만 원으로 산출됨.

<표 I-2-5> 여유현금흐름 추정

(단위 : 백만원)

구 분	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	~	2018년	합 계
매 출 액	1,768	3,889	6,855	11,032	17,953		17,953	
매출원가	(1,474)	(3,242)	(5,612)	(8,866)	(14,159)		(14,159)	
판매관리비	(472)	(528)	(931)	(1,498)	(2,437)		(2,437)	
법인세등	-	(33)	(86)	(184)	(373)		(373)	
세후영업이익(A)	(178)	86	226	484	984		984	
감가상각비등(B)	102	125	138	190	218		218	
자본적지출(C)	(39)	(100)	(100)	(200)	(200)		-	
운전자본증감(D)	(37)	(4)	(20)	(40)	(73)		-	
투자액회수(E)							173	
여유현금흐름(F) (F=A+B-C-D+E)	(37.8)	107.9	244.4	434.9	929.4		1,102.4	
현가계수(G)	0.885	0.783	0.693	0.613	0.543		0.261	
현재가치(H) (H=F×G)	(33.4)	84.5	169.4	266.8	504.5		287.4	3,053.7

*평가기준일이 2008년 9월 30일이기에 2008년의 여유현금흐름은 3개월분만 반영함.

(5) 할인율 추정

평가대상기술은 연결구가 구비된 모듈러 구조물과 통합설계 프로그램 기반의 모듈러 주택개발로, 평가대상 기업은 상시근로자 50명 이하의 소기업이

고, 2003년 5월에 설립하여 현재까지 매출을 시현하고 있으며 회사의 기술이 속한 업종에 대한 할인율 추정결과 정보처리 및 기타 컴퓨터 운영관련업종과 건축기술 및 엔지니어링 서비스업종에 대한 비상장 소기업의 할인율인 13.1%와 12.9%의 산술평균인 13%를 적용하였다.

(6) 기술기여도 추정

본 평가서에서 기술기여도는 다음과 같이 정의된다.

기술기여도 = 산업기술요소 × 개별기술강도

여기서 산업기술요소는 기술의 공헌도가 산업별로 다르다는 가정 하에 이를 계량적으로 측정하는 요소이며, 개별기술강도는 산업 내에서 개별기술의 구체적 특징 및 강점 등을 판단하는 것으로 기술의 질적 속성(Qualitative Aspect)을 평가하는 것이다.

① 산업기술요소

평가대상기술 분야는 정보처리 및 기타 컴퓨터 운영관련업과 건축기술 및 엔지니어링 서비스업이 복합된 분야로서 이 두 분야의 산업기술요소가 공히 66.99%이기에 66.99%를 적용하기로 한다(지식경제부의 기술가치평가 실무요령 2008. 5 참조).

② 개별기술강도

개별기술강도의 결정은 법적인 보호강도와 상업적 우위성으로 구성된 2개의 중항목과 이들에 부속한 14개의 소항목으로 구성되는데, 특히 법적인 보호강도의 4개 소항목은 각각 2의 가중치를 감안하여 산출되며, 상업적 우위성에 속하는 10개의 소항목은 각각 1.2의 가중치를 적용하여 산출한다.

평가자에 의하여 평가된 개별기술강도는 57.9점이다(<표 I-2-5> 참조).

<표 I-2-5> 개별기술강도 평가지표

대항목	중항목	소항목	평 점				
개별 기술 강도	법적인 보호 강도	권리보호의 중요성	4.75	3.75	2.50	1.25	0.25
		권리범위 및 강도	4.75	3.75	2.50	1.25	0.25
		권리의 안정성	4.75	3.75	2.50	1.25	0.25
		경쟁기술대비 방어정도	4.75	3.75	2.50	1.25	0.25
		소계 (A)	7.50				
	상업적 우위성	기술상용화 단계	4.75	3.75	2.50	1.25	0.25
		기능적 우위성	4.75	3.75	2.50	1.25	0.25
		기술의 생산력	4.75	3.75	2.50	1.25	0.25
		기술의 자립도	4.75	3.75	2.50	1.25	0.25
		기술의 파급효과	4.75	3.75	2.50	1.25	0.25
		유사기술의 성공사례	4.75	3.75	2.50	1.25	0.25
		시장진입 용이성	4.75	3.75	2.50	1.25	0.25
		시장확보 가능성	4.75	3.75	2.50	1.25	0.25
		가격/원가 우위성	4.75	3.75	2.50	1.25	0.25
		이익구조상 우위성	4.75	3.75	2.50	1.25	0.25
		소계 (B)	35.75				
	개별기술강도 (C = A × 2.0 + B × 1.2 ; 가중평점 합계 = 57.9)						
	산업기술요소 (D = 66.99%)						
	기술기여도 (E = C × D = 38.79%)						

③ 기술기여도

기술기여도 = 산업기술요소 × 개별기술강도
= 57.9 × 66.99% = 38.79%

즉, 평가대상기술에 의한 기술기여도는 사업가치의 38.79%이다.

(7) 기술가치 금액

기술기여도를 감안한 기술가치 금액은 현재가치 합계액 3,054백만 원에 기술기여도 38.79%를 적용하여 1,185백만 원으로 결정되었다.

Ⅱ. 평가의견

1. 기술성

기술성 종합의견
o 평가 대상 기술은 지리공간정보를 일차적으로 캐드 데이터로 읽고 이를 BIM 기반 데이터 모델로 통합하여 사용자가 언제 어디서나 편리하게 실내외 공간을 입체적으로 표현할 수 있게 하고 이를 DB로 구축 하는 기술로서 CAD 및 Graphic 전문기술 없이 공간을 설계하고 운영관리 등을 손쉽게 수 있는 솔루션으로 “BIM기반 실내외 공간정보관리 엔진”을 기반으로 타 기술들과 차별성을 가진다. 또한, 평가대상기술은 순수국내기술로만 만들어진 CAD 기술로서 일반인들도 손쉬운 저작을 통해 다양한 분석을 자동으로 생성할 수 있다. 실내공간정보에 대한 연구 분야는 실외공간정보에 대한 연구 분야에 비해 상대적으로 미흡한 실정으로 특히 건축과 IT를 융합한 기술에 대한 해당 업체의 보유 기술은 독보적이라 할 수 있다. CAD와 GIS 자료의 융합한 서비스가 없으며, 유비쿼터스가 하나의 공간 혁명으로 부각되고 있으며, 이는 공간을 활용한 서비스로 길찾기, 센서 가시화, 센서 시나리오 가시화, 이동 동선 가시화 같은 것을 표현 가능 하며, 본 소프트웨어는 이 기술을 뒷받침 할 수 있는 원천 기술로 LBS 시장, USN 시장 등에 활용도 높을 것으로 예상된다. o GongTown의 기술적 특징은 독자적인 기술을 기반으로 한 순수 국내개발의 BIM- CAD 소프트웨어로서, 개발의 목적을 평가했을 때, 해외경쟁사의 소프트웨어에 비해 가격경쟁력이 뛰어나며 사용자 편의에 맞춘 기술이라 할 수 있으며,

기술성 종합의견

B2B 서비스를 제공하는 GongManager, B2C서비스를 지원하는 GongNavi는 공간관리기술과 여러 Ubiquitous 기술과 접목하여 FM(시설물관리), 실내 LBS, 건설, USN, 보안/방재, 로봇, 에너지 영역에서 활용될 수 있다.

o 평가 대상 기술의 장점은 국내외적으로 관련 기술을 개발하여 상품으로 출시된 내용은 없으므로 평가대상기술의 상품화는 시장을 선점할 수 있고, 평가기술은 BIM(Building Information Modeling)을 활용하여 공간 MAP 저작을 통해, MAP 정보를 활용한 공간정보의 저장 및 DB관리로 사용자에게 직접 서비스 될 수 있다. 또한, 원천기술을 활용하여 지능형 홈네트워크, USN, 텔레매틱스 등 다양하게 응용할 수 있다. 단점으로는 기술적으로 성숙하지 않은 분야로 지속적인 연구개발이 이루어지고 있어 대체기술이나 더 나은 기술이 출현하고 있으며 하나의 독립된 산업으로 자리 잡지 못한 분야이다. 또한, 이론적/기술적으로도 초보적인 수준에 머무르고 있으며, 해외와 국내 주요 업체의 과점이 지속되어 목표 시장점유가 어려울 수 있고 건축물 내 외부 측위의 기술이 검증되지 않아 측위 데이터의 정확도가 저하될 수 있다.

o 평가 대상 기술은 경쟁사인 해외 BIM 제작사와 차별성이 보다 필요하다. 제품의 완성도가 높지 않은 상태에서 가격경쟁만으로는 경쟁사를 넘어서기 어려울 것이라 생각된다. 해외사와 경쟁이 가능한 다양한 데이터베이스 확보 및 기능의 향상이 필요하며, GongManager와 GongNavi의 경우 타 분야와의 협업이 절실할 것으로 판단된다. 각기 다른 프로그램은 각 분야에서 전문적으로 개발하고 평가 대상 기술자는 이를 잘 연결하는 고리를 만드는 것이 보다 현실적이라 사료된다.

가. 기술개요

(1) 기술의 개요 및 특성

o 평가 대상 기술은 다양한 건설 서비스업의 기업과 일반인을 대상으로 건축 공간 정보관리로 계획에서부터 설계, 시공, 유지관리에 이르기까지 전 공정의 업무 생산성 향상과 경제성 효과, 고객만족 증진으로 기업 경쟁력을 강화하는 기술이다.

o 제안 기술의 개발과 보급. 확산을 통해 사용기업은 업무 생산성의 향상과 경제성 효과, 발주자/건축주 등과 같은 건축서비스 산업의 고객들에게는 건설업에 대한 친밀감 증대와 고객만족의 효과를 얻을 수 있다.

<그림 Ⅱ-1-1> 기술의 개념 및 특징

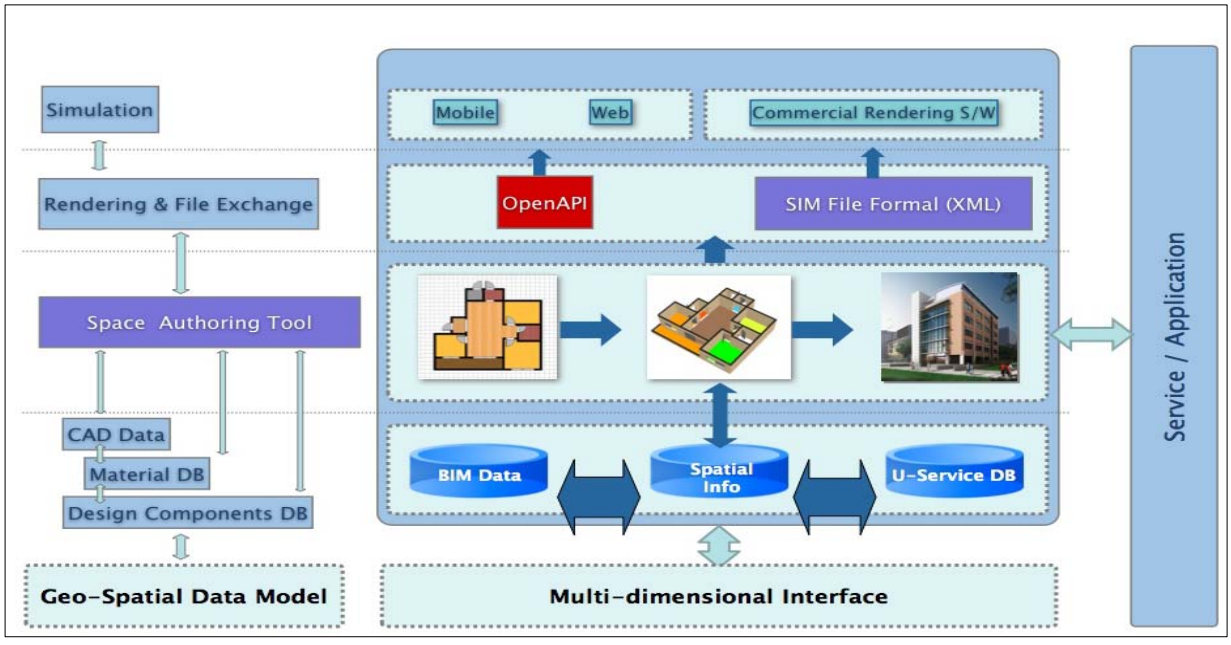


(2) 기술의 구성 및 내용

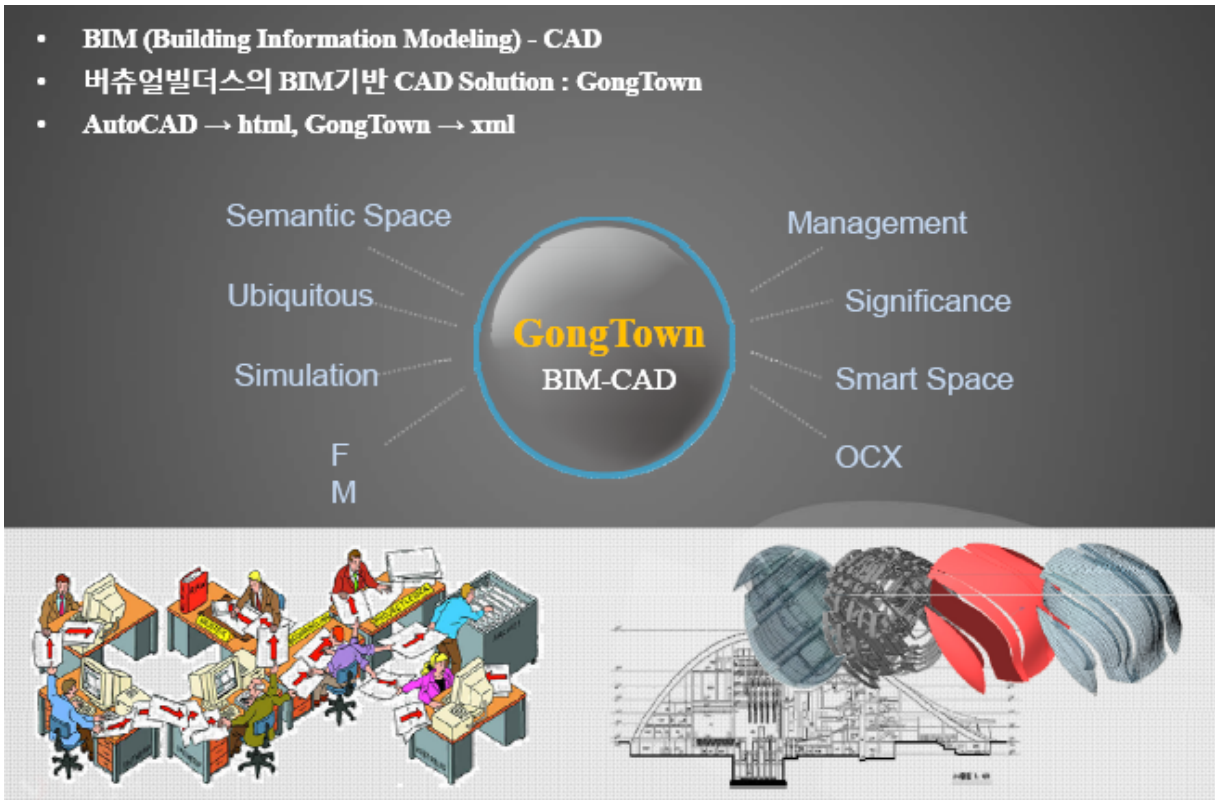
o 평가 대상 기술은 지리공간정보를 일차적으로 캐드 데이터로 읽고 이를 BIM 기반 데이터 모델로 통합하여 사용자가 언제 어디서나 편리하게 실내외 공간을 입체적으로 표현할 수 있게 하고 이를 DB로 구축하는 기술로서 객체 기반 실내 공간 가시화, 공간 구성 요소 저작도구, 공간 데이터 모델과 연동, 건축 도면을 활용한 실내 공간 가시화 기술로 구성되어 있다.

o 평가 대상 기술의 내용은 건축 공간의 효과적인 데이터베이스와 연동, 실내 공간 가시화 기술을 구조화된 공간 정보로 표현, 실내 공간 데이터베이스 구축을 위한 공간의 의미론적 관계를 표현하는 Semantic Location Model로 만들어진 실시간 공간 관리, 그리고 객체 기반 공간 가시화 기법을 도입, 공간 구성요소의 파라미터 수정을 통하여 물리적인 형상 또는 내부 속성을 통합적으로 수정, 관리할 수 있으며, BIM 데이터 표준과의 호환에 의한 차세대 건설정보체계의 지원 및 BIM 데이터의 의미론적 강화를 통한 공간지향모델지원 기술로 되어 있다.

<그림 Ⅱ-1-2> 대상 기술의 개요



<그림 Ⅱ-1-3> 평가대상기술의 주요 특징



① GongTown

콤포넌트 기반의 건축 설계 도구로서 사용자가 손쉽게 BIM지원 2D/3D 건설도면을 작성할 수 있도록 한다. 유비쿼터스 공간을 설계하기 위해 필요한 정보를 공간과 함께 구축할 수 있는 제공한다.

현재 건축업무 프로세스에는 많은 어려움이 산재되어있다.

그것은 건축적 문제가 아니라, 작업의 반복, 도면의 오류, 커뮤니케이션의 어려움 등을 바로잡는데 더 많은 시간을 들여야 한다.

하지만, 그러한 노력에도 불구하고, 해결해야 될 문제점과 오류는 존재하고 있는 실정이다.

이런 디자인상의 오류로 인한 시공현장에서의 오류는 전체 공사비에 큰 영향을 줄 것이다. 이러한 근본적인 문제점을 해결하기 위한 방안으로 BIM을 사용하여야 한다.

BIM을 활용하면 프로젝트의 코디네이션이 가능하기 때문에 도면간 일치를

통해 시공 상의 오류를 미연에 방지할 수 있으며 이와 더불어 예산과 비용에 대한 분석, 그리고 사용자는 모든 건축요소들의 물량검토를 위한 물량표를 추출할 수 있다.

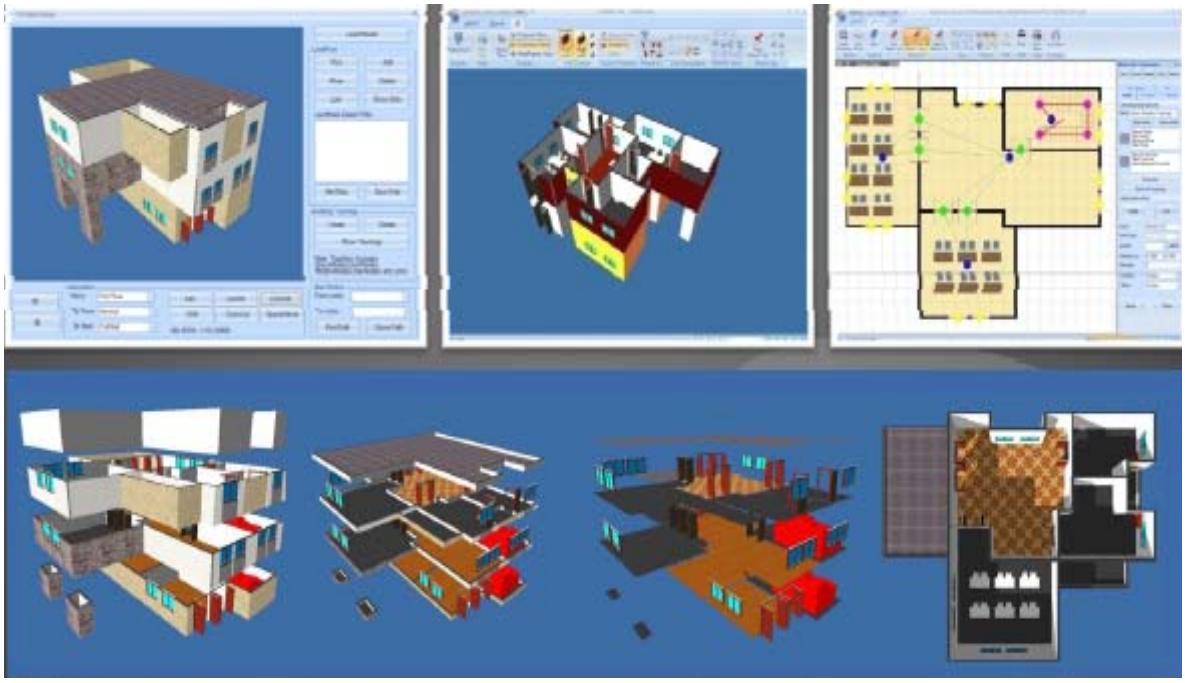
벽, 바닥, 지붕 등 건축의 정량적인 면적이나 체적뿐만 아니라 창호, 가구, 조명 등 모든 건축요소들의 일람표를 뽑는 것이 가능하다. 또한 상세도, 장비반입도, 배치도 등 현장을 위한 입체적인 시공계획을 진행 할 수 있다.

실재로 완공된 건축물의 사용기간 동안, 유지 보수 및 관리 등에 투입되는 비용은 건축물을 생성하는 비용보다 훨씬 많이 소요되게 된다. 그러나 BIM에서는 이러한 라이프싸이클 유지관리를 위한 근간이 되는 데이터 베이스들이 포함되어 있다.

사용자가 원하는 대로 이러한 정보를 조회, 변경할 수 있다.

사용자는 공간과 거주자 정보, 자산정보를 지속적으로 사용할 수 있으며, 또한 다른 솔루션들과 통합적으로 데이터를 공유할 수 있기 때문에 건축정보 모델링의 가치를 건축 라이프사이클 관리까지 확대할 수 있다.

<그림 Ⅱ-1-4> 건축설계 도구로서의 **GongTown**



<표 Ⅱ-1-1> GongTown의 주요내용

항 목	내 용
건설 도면 구축 솔루션	GongTown은 BIM 모델을 이용한 건설 프로세스의 기반을 제공, 전통적인 접근 방법과 비교하여 BIM을 이용하여 데이터 유용성 향상, 각 분야 간 협업의 질을 향상을 시키는 솔루션이다.
CCTV/Sensor 배치 솔루션	GongTown은 2차원/3차원 상에서 유비쿼터스 건축 공간 서비스에 필수요소인 CCTV/Sensor를 배치를 효율적으로 지원하여 대규모 유비쿼터스 공간 구축의 질을 향상 시킨다.
물량산출 솔루션	GongTown으로 구축된 BIM 모델의 공간 정보는 건축 자재에 대한 물량산출, 디자인 변경에 따른 신속한 비용 산출 등을 가능케 해, 건축주에게 신뢰할 수 있는 정보를 제공한다.
에너지 시뮬레이션 솔루션	GongTown 에너지 시뮬레이션 솔루션은 건물의 에너지 성능 측면과 환경에 미치는 영향을 정확하게 분석할 수 있게 해준다. GongTown의 에너지 분석 기능은 에너지 절감 효과를 거둘 수 있다. 공간 구축 시 에너지 분석을 필요한 시점에서 수시로 실행해, 에너지 효율을 예측할 수 있다.
로봇 맵 저작 솔루션	건축공간상에 로봇을 운영하는 데에 있어 중요한 요소인 로봇뱁 저작 솔루션을 제공한다. 이런 효과는 로봇관리와 운영을 위해 필요한 공간 정보를 구축하는 많은 노동력을 절감시킬 수 있다
건물 자산 관리 솔루션	GongTown으로 구축된 공간모델은 실제 건물과 동일한 정보를 포함한 가상 건물로써, 건축주는 BIM모델을 자산으로 소유하게 된다. 건축주로 하여금 건물 자산 데이터베이스를 구축할 수 있게 해주고 이를 통해 건축 자산을 전략적이며 효과적으로 관리/사용할 수 있다.

② GongManager

빌딩 및 공간 정보에 유비쿼터스 인프라 정보를 함께 제공함으로써 유비쿼터스 공간 관리에 필요한 모니터링 기술을 제공한다.

<그림 Ⅱ-1-5> GongManager



<표 Ⅱ-1-2> GongManager의 주요내용

항 목	내 용
빌딩 네트워크 솔루션	차세대 빌딩 관리 시스템으로서 빌딩 무선망 중계노드 역할 및 빌딩 관리 복합 서비스를 제공한다. 빌딩 통합운영센터에서 무선망을 통해 제어하며 빌딩 내부 및 주변을 관리하는 솔루션이다.
USN 모니터링 솔루션	유비쿼터스 센서 네트워크(USN) 기술을 활용해 건물 및 시설물 상태를 원격지 실시간 모니터링을 통해 관리하며, 건물 노후 및 고장으로 인한 시설물의 피해를 최소화시킬 수 있는 지능형 공간 관리 솔루션이다.

네트워크 CCTV - IP 기반의 무선 CCTV 솔루션	빌딩 내부 및 외부의 모습을 24시간 접할 수 있는 서비스가 제공되며, 공간정보와 CCTV와 연동하여 가시화함으로서 관리자가 유사시에 효과적으로 공간적인 대처를 할 수 있도록 하는 솔루션 이다.
통합운영플랫폼 솔루션	통합운영센터에 설치되는 핵심 소프트 인프라웨어로, 모든 인프라 및 서비스의 동작상태를 365일 24시간 실시간 모니터링하고 제어함으로써 안전하고 효율적인 시스템 운영을 가능하게 하는 솔루션 이다.

③ GongNavi

유비쿼터스 공간 사용자들에게 공간체험과 활용을 보다 효과적으로 제공하기 위한 시스템으로서 이종의 디바이스에 공간 맵 정보와 다양한 서비스 정보를 가시화하고 조절하기에 필요한 기능을 제공한다.

<그림 Ⅱ-1-6> GongNavi



<표 Ⅱ-1-3> GongNavi의 주요내용

항 목	내 용
정보부스 유비쿼터스 공간 서비스 솔루션	건물 및 지역에 설치된 유비쿼터스 공간인 정보부스에서 인간과 컴퓨터가 지능적으로 대화하는 미디어 보드(Media Board)와 프리 보드(Free Board) 서비스를 체험할 수 있는 솔루션이다.
2D/3D 기반 유비쿼터스 공간정보 솔루션	유비쿼터스 공간 전역을 2차원/3차원으로 모델링한 유비쿼터스 공간 정보 서비스로 통합운영플랫폼·공간 가상투어 등에 활용되며, 마치 실제 공간을 실제로 보고 있는 듯한 가상현실 솔루션을 제공한다.
미디어보드 3차원 가상현실 체험 솔루션	u-Fun 요소가 가미된 서비스로 오케스트라를 연주하듯 화면을 터치하면 해당 공간의 흐름이 끝없이 펼쳐진다. 빌딩을 방문한 사용자들은 영화 '마이너리티 리포트'에서와 같은 3차원 가상현실을 경험하게 하는 솔루션이다.
SNS 디지털 공간 UCC 솔루션	Social Network Service의 일환으로 유비쿼터스 공간 서비스 사용에 대한 사용자 체험정보를 공간상에 직접 태깅하면서 디지털 방명록 작성 및 사용자 콘텐츠(UCC)를 해당 공간에 업로드 할 수 있는 솔루션이다.
RFID 기반 모바일 자동 로그인 인식을 통한 멀티미디어 정보서비스	GongNavi가 설치되어 있는 공간 부스에서 모바일 단말기로 공간 정보를 로딩하고 가이드 없이도 편리한 쇼핑을 할 수 있도록 맵 정보는 물론 각종 멀티미디어 정보(비디오, MP3 등)를 무선망을 통해 전달하여 궁금한 공간정보를 모바일을 통해 현장에서 즉시 확인할 수 있도록 하는 솔루션이다.

(3) 기술의 적용 및 응용가능 분야

① GongTown

GongTown의 적용 분야로는 IT 건설 프로세스 관리 및 협업 분야, 건축물의 공간 및 자산관리 분야, 유비쿼터스 공간 구축 분야, 빌딩 에너지 시뮬레이션 및 유지보수 분야, 건설 자재 물량 산출 분야, 로봇 응용분야, 실내 LBS, 건설현장의 FM, 보안방제 시스템관련 기반조성 등이다.

- ○ 건설사, 설계사, 인테리어 등 전문건설사 등의 건축 관련 기업에서 수행하는 프로젝트들을 효과적으로 관리하고 산출물을 체계적으로 관리 및 활용하며, CAD 및 Graphic 전문기술 없이 공간을 설계하고 운영관리 등을 손쉽게 수 있는 소프트웨어 패키지와 ASP 형태의 서비스 적용이 가능한 기술이다.
- ○ 3D 실내 공간 DB를 구축하고 요소기술인 실시간 위치 모니터링과 상황인지 기술을 개발하여 U-컨벤션, 지능형 방재, 시설물관리, 위치 안내, 시큐리티 등 응용 가능한 분야가 있다.
- ○ 교통정보 및 지도정보 서비스와 연계되어 고도화된 텔레메틱스 서비스로 활용
- ○ 아파트 평면 정보 구축 및 서비스 사업으로 활용
- ○ 지하철역사, 공항, 쇼핑센터 등 대규모로 사람들이 운집하는 공공공간의 디자인 및 시뮬레이션 시스템을 활용
- ○ 시설물관리, BMS(Building Management System) 기반 콘텐츠 활용
- ○ 사용자(일반인, 디자이너, 건축주, 건축가)가 손쉽고 편리하게 실내의 공간 설계 도구로 활용
- ○ 건물, 시설물, 자재, 관리 등의 DB 구축 시스템으로 활용
- ○ 디자이너가 고객 응대 시 프리젠테이션 도구로 활용
- ○ 건설사는 고객에게 신속한 건축 정보 제공 수단으로 활용
- ○ 건축 관련 협회는 회원사에게 유용한 저작도구를 보급하여 소비자에겐 신뢰, 사회적으로 공익성 제고 강화 수단으로 활용

GongTown의 기대 효과는

- 건설시장의 세계적인 추세인 BIM 시장에 국내 프로그램 진출
- 건설 공기 단축 및 비용 절감
- 에너지 효율 높이는 분석 시스템
- 신뢰할 수 있는 디자인 평가
- 신속한 조달, 건설기간 단축 지원
- 신뢰할 수 있는 비용예측 시스템
- 효과적인 건물자산 관리 등이 가능하다.

② GongManager

GongManager의 적용 분야로는 문화재 보안 관리 분야, 원격 교량 관리 분야, 빌딩 관리 분야, 홈 네트워크 분야 등이 있다.

GongManager의 기대 효과로는

- 보다 효율적이고 정확한 공간 및 시설물 관리
- 공간 및 시설물 관리에 필요한 인원 및 시간 단축
- 공간 및 시설물 관리에 필요한 비용 절감
- 공간 맵 모니터링 환경과 센서 정보 모니터링과 동일한 환경 유지
- 전문적인 모니터링 환경 제공

③ GongNavi

GongNavi 적용분야로는 빌딩 정보 부스 (키오스크) 분야, 관광지 및 문화재 정보 부스 분야, 쇼핑관련 정보 부스 분야, 주차 안내 정보 부스 분야 등이 있다.

GongNavi 기대 효과로는

- 유비쿼터스 공간 서비스 마케팅 창출
- 공간 활용도 증대
- 새로운 공간 서비스 사용자 커뮤니티 창출
- 물리공간과 가상공간의 융활 활용성 증대 등이 있다.

나. 국내외 기술동향

(1) 국내 동향

현재 국내의 건축설계도구 시장은 Autodesk사의 AutoCAD가 85%를 차지고 있는 실정이다. AutoCAD를 비롯한 대부분의 건축설계도구는 2D도면을 기반으로, 시공을 위해 구조물의 형태정보를 선과 면을 이용하여 설계한다. 이러한 2D 기반 캐드는 건축물 단면의 형태정보만을 가지고 있어 건물의 설계/시공과정에서만 사용되며, 구조물의 형태 정보만 가지고 있어 설계 후반 수정이 어렵고 복잡하여, 시공이후에는 불필요하다는 특징이 있다.

AEC 분야의 시장은 양극화 현상이 뚜렷하게 나타나고 있는 현상이며, 대형 건설사, 건축사사무소, 엔지니어링 회사들은 대규모화와 성장을 지속하였고, 그에 따른 소프트웨어에도 많은 투자가 있지만, 건설경기의 전반적인 하락에 따라 상대적으로 소규모 회사들은 시장에서 찾기 힘들 정도로 어려움을 겪고 있는 분위기이다. 건설분야 에서의 3차원 객체 지향 캐드 솔루션의 도입에 대한 인식이 긍정적으로 변화하고 있으며, 이에 따른 업계의 발빠른 대응이되며, 꾸준히 3차원 객체 지향 캐드 솔루션의 필요성과 요구는 증가할 것으로 보이고, 향후 3차원 캐드 시장 규모는 1000억원 규모로 예상된다.

한편 유기적 형태의 건축물 설계와 시공이후 에도 지속적으로 사용될 수 있는 건축설계도구가 필요하게 되자 BIM(Building Information Modeling)이라는 새로운 설계 컨셉이 이슈화되기 시작했다. BIM은 건축물의 설계, 시공, 유지관리 과정상에서 끊임없이 일어나는 변경 사항들을 지원하는 역동적인 건축물의 Database를 만드는 건설설계에 대한 컨셉 모델로서 전 세계적으로 중요한 이슈이며, 향후 전 세계적으로 BIM 설계 시장은 급속하게 확대될 전망이다.

○ 또한, 국내 건축계에서는 한국 고유의 건설모델과 프로세스를 IFC에 반영하여 우리 건설 산업의 경쟁력을 유지하기 위해 산업계와 학계를 중심

으로 1998년 4월 IAI Korea Chapter를 결성하여 활동하고 있으며, 회원 및 참여기관으로 국내 대형 건설사, 설계사, 학계, 정부, 공공기관(국토해양부, 한국건설기술연구원, 한국 건설 산업 연구원, 건축도시공간연구소 등) 및 BIM 관련 소프트웨어 벤더 대다수가 참여하여 활동하고 있으며, BIM 모델에서 실시 설계 도면이 나오게 하는 소프트웨어에 관한 작업을 진행 중이고, 주요 설계사와 AutoCAD, ArchiCAD 벤더사들이 모여 연구를 진행하고 있다. 또한, BIM 라이브러리 웹사이트 런칭도 계획하고 있다.

○ 건설사에서의 BIM 도구 활용 현황으로는 초기 설계 단계에서부터 적용되지는 못하고, 2차원 설계 이후의 설계 및 시공성 검토에 주로 BIM 기술이 활용되고 있으며, 행복도시의 U-City 구현, 행복도시 건축물 3차원 정보 도입을 위한 한국형 3D CAD 지침 제작 및 시범 적용, 철도시설물 설계 및 유지관리의 첨단 정보를 위해 3D 작성 지침 등을 개발할 예정에 있다.

(2) 국외 동향

해외 사례로는 미국 GSA의 Building Information Modeling Guide Series, 독일 IAI의 BIM/IFC User Guide가 있으며, 실제 프로젝트 적용 사례로는 노르웨이의 IFC(Industry Foundation Classes)테스트를 위한 트롬스 대학(HITOS)프로젝트, 핀란드 헬싱키 기술대학의 음악당 홀 600(Helsinki University of Technology Auditorium Hall 600(HUT-600))프로젝트이다.

① 미국

미국 GSA(General Service Administration: 미국조달청)는 2003년에 PBS(Public Building Service:공공시설국)의 OCA(Office of Chief Architect: 건축부)가 제정한 국가 3D-4D-BIM Program을 운영하고 있다. 지난 2006년까지 OCA는 3D-4D-BIM Program으로 50개가 넘는 주요 프로젝트에 지원을 해왔다. 현재 3D-4D-BIM Program을 미국 전역의 25개가 넘는 진행 중인 프로젝트와 11개의 시범사업에 적용하고 있다.

연구의 결과로 건물정보모델 가이드 시리즈(Building Information Modeling Guide Series)를 공개했고, 이 가이드를 통해서 GSA는 각 BIM design tool 사용자에게 GSA 3D-4D-BIM프로그램에 적합한 IFC 기반 BIM 모델을 만드는 가이드를 제시하고 있다.

② 독일

IAI(International Alliance for Interoperability)의 'Building SMART'는 건물정보를 건축설계단계에서 생성하여 시공단계를 거쳐 CAFM(Computer Aided Facility Management)에 전달되는 전 과정에서 통합하여 관리하는 개념이며, 건물정보를 전달하는 과정에서 IFC를 사용하여 분야간 데이터의 호환성을 확보하고 있다.

최근 IAI독일 지부에서는 'User handbook Data exchange BIM/IFC'을 출판했다. 이 지침서에는 BIM 프로그램과 IFC 중립포맷을 사용하여 설계 전 과정에서 BIM데이터를 교환하는 방법을 제공하고 있다.

10단계의 시나리오에는 BIM/IFC를 통한 데이터를 교환하고자 할 때 설계 단계별로 필요한 기본적인 요구사항과 관련 분야에 필요한 데이터를 필수 EH는 선택사항으로 규정하고 있다.

③ 노르웨이

Tromso University College (HITOS) for testing IFC 이보고서는 HITOS 프로젝트를 위한 전체적 개념 디자인 단계 이후에 프로젝트 그룹을 통해서 체험한 특정한 경험들을 서술하고 있다. HITOS 프로젝트는 Statsbygg를 클라이언트로 하여 IFC기준에 의거 BIM을 개발하는 프
로젝트이다.

이 프로젝트를 통해 나타난 한계점은 다음과 같다.

- IFC 표준으로 하는 건축적 작업은 쉽게 설명될 수 있지만 1:5, 1:20의 축적에서 하는 디테일한 작업은 예외일 수 있다.
- 형태상의 구조와 기술상의 구조 사이의 관계는 IFC 모델 안에서 간단하게 표현될 수 있다.

- 기술분야에서 도관 (conduit)을 보여줘야 하는 것처럼, 건축가 역시 모델안에서 지붕을 보여줘야 하며, 최소한의 지붕높이를 나타내야 한다.
- ArchiCAD는 작업하기에 좋은 툴이었지만 모든 IFC정보가 모델로부터 사라지는 것과 같은 다수의 주요 문제점들을 만들어내기도 했다. 이 문제점은 Graphisoft를 사용하면서 해결되었으나, 그 이유는 밝혀지지 않았다.
- 지침서가 매우 명확하지 않았기 때문에 R&D project는 오랜 시간이 걸렸다.
- IFC를 사용함에 따른 디자인 모델링과 기술적인 자료의 측면에 관한 많은 주안점들이 있었다.

④ 핀란드

Helsinki University of Technology Auditorium Hall 600(HUT-600)프로젝트는 (Fisher, M, and, Kam, C 2002) 17개월 동안 설계와 시공이 동시에 진행되면서, IFC의 적용 여부를 실험하였다. 이 프로젝트는 건물의 성능을 최대한 끌어올리기 위해, 비용 산출, 공정관리, 실내 환경디자인, 에너지 분석, 전 생명주기 운영비용에 관한 분석을 각종 자동화 툴들을 이용하여 진행하였다. 또한, 자동화 된 분석을 위하여, 오브젝트 기반의 설계플랫폼을 사용하였다. 기존의 레이어 기반의 설계플랫폼으로는 이러한 분석툴들을 유기적으로 활용하여 프로젝트에 활용할 수 없다. 따라서 각각의 관련 툴들 간의 표준 데이터 포맷으로 IFCs 포맷을 사용하였다.

이 프로젝트를 통해 나타난 한계점은 다음과 같다.

- 레이어 기반의 2D캐드에서의 레이어에 대한 표준화 문제와 마찬가지로 3차원 모델을 구성 및 조직하기 위한 표준이 부족했다. 즉, 오브젝트 네이밍(Naming) 표준 등에 관한 문제, 오브젝트의 분리 방법 등이 있다.
- 모든 프로그램간의 완벽한 양방향 파일 교환 (즉 변환)이 불가능해서 이를 해결하기 위해 많은 시간이 소모되었다.

- 각 프로그램에서의 IFC 포맷의 해석이 동일한 결과를 보이지 못했다. 즉. 각 프로그램의 IFC 포맷의 Export 및 Importruf과가 완벽하지 못했다.
- Object 정보의 손실이 있었다. 즉, 비 형상정보(파라메타, 속성 등)가 손실되는 경우가 있었다.
- 수정 전에는 문제가 있지는 않았지만 IFC 포맷 자료의 수정 시 그 결과가 정확하게 상호전달 되지 않았다.
- IFC 포맷의 파일 크기가 IFC포맷으로 변환되기 이전의 원래 포맷의 파일보다 5배까지 커지는 경우가 있다.

조사된 사례들은 지침, 적용사례 및 새로운 데이터 개념들이었으며, 이 사례들의 공통된 특징은 IFC를 사용을 기본으로 하고 있다는 것이다. 이는 모든 사례가 단순한 3D 설계의 지원을 목적을 한 것이 아니라, 건물의 전 생명주기를 지원하는 정보의 지원 체계를 구축하기 위한 정보의 호환과 협업에 중점을 두었다고 할 수 있다.

(3) 국내외 업체현황 및 수준

BIM-CAD는 해외사에서는 기본프로그램인 ARCH-CAD, REVIT 등의 프로그램을 활발히 개발하고 있으며, 상용화 수준에 근접해 있다 판단된다.

하지만 국내 업체는 해외프로그램의 지원프로그램 만을 개발하고 있는 상황에서 GongTown은 국내에서 개발된 유일한 BIM-CAD 프로그램이라 볼 수 있다.

<표 Ⅱ-1-4> 국내 주요 관련 업체

업체명	업체별 능력
Autodesk Korea Ltd	CAD 설계 및 제도 솔루션 제공 선도 기업, 전 산업에 걸쳐 2D와 3D 캐드 토탈 솔루션을 제공, Geospatial, Civil3D 등의 캐드/GIS 융·복합 솔루션 개발
한국공간정보통신	3차원 GIS 엔진, 소프트웨어 개발, 3차원 웹 솔루션, 3차원 웹 기반 시설물 관리시스템, 건설 정보화, 도시정보화 사업 수행
이지스	3차원 GIS 엔진 및 응용서비스 소프트웨어 개발, GIS 응용솔루션 개발
인텔리코리아	미국산 Auto CAD와 같은 기능에 저렴한 가격 공략
KOVI	Kovi Archi- 2D도면에서 3D 이미지 표현가능한 원클릭 설계 방식
포인트아이	LBS 플랫폼 개발, 친구찾기, K-ways 등의 LBS 솔루션 서비스 통합 제공
유비스티	유무선 통합인프라, 임베디드 시스템, 실내공간측위 기술
지오매니아	GIS 엔진 S/W 개발, GIS 응용 프로그램 개발 및 컨설팅, LBS 기반의 Mobile 응용
케이티	유비쿼터스 센서 네트워크(USN), BcN, WiBro, FTTH 능력 강점
지오소프트	Web GIS 솔루션, LBS 플랫폼 솔루션, 모바일 컨텐츠 서비스

<표 Ⅱ-1-5> 국내 전문가 및 연구기관 현황

항목	전문가	소속기관	기술개발현황
객체지향 CAD	이은영	아키탑	맥스온폼 소프트웨어 개발, 2차원 도면을 3차원 ArchiCAD 모델로 전환
	신경수	코스펙	건축설계 지원 시스템, 건축 설계 3D 지원 시스템, 3차원 그래픽 S/W 기술 보유 등
	이근영	(주)디디알 소프트	GIS/CAD 통합 시설물 관리시스템 개발, 지적기반 3차원 도시/단지 관리시스템 개발
객체 기반 모델링 및 BIM(Building Information Model)	김인한	경희대학교	IAI Korea Chapter를 맡고 있으며 IFC 국제표준화 작업에 참여하고 있음
	김성아	성균관대	공간 온톨로지에 대한 연구 수행
	이지영	서울시립대	실내공간 데이터모델링
	이기준	부산대학교	실내공간데이터 모델링 및 관리방법
실내공간모델러 개발	최진원	연세대학교	건축공간모델러에 대한 연구 및 개발 수행
	장호현	한국가상현실	KoviArchi라는 국산 모델러 개발하여 상용화함
실내공간 활용	전철민	서울시립대학교	실내공간정보 활용시스템 개발 능력
	김인현	(주)한국공간정보통신	Web 3D GIS개발, 병렬처리 GIS, 4D 유비쿼터스 GIS, 모바일 3D GIS 개발
	이득우	UBIST	실내외 상황인지를 위한 이동 단말 개발

<표 Ⅱ-1-6> 국내외 개발 수준

세부기술 내용	국외 현황 (주요선진국명)	국내 개발 현황	수준 (국외대비)
객체 기반 모델링	독일의 경우 Berlin Project로 CityGML를 실외 3-D을 위한 GML 개발	실외 3-D를 위한 데이터 모델을 개발하고 있고, 이를 실내로 확장하는 연구를 대학연구실에서 수행 중	60%
실내공간정보 관리	세계적으로 실내공간객체를 위한 데이터베이스 관리시스템은 개발된 사례가 없음.	국내에서도 실내공간객체를 위한 데이터베이스 관리시스템은 개발 된 사례가 없음	95%
BIM 및 실내공간모델러	미국의 경우, 설계에 BIM 사용 의무화	IFC 국제표준화작업에 적극 참여 KoviArchi라는 국산 모델러 개발	80%
실내공간 활용	방재를 위한 사례와 병원 환자관리 등을 위한 응용이 주로 개발되었으나, 그 외 응용활용 기술은 거의 없는 수준	방재를 위한 사례 및 컨벤션센터를 위한 사례가 개발됨	80%
위치 인식 기술	미국, Multispectral Solutions Inc.	삼성 SDS	50%
Ubiquitous 환경 지원 위치정보 관리 기술	유비쿼터스 환경은 아직 기술이 태동기이어서 시장은 존재하지 않음. 대학교에서 학문적으로만 검토되고 있음	대학에서 학문적으로 검토 GIS업체를 중심으로 관련 기술 개발 중	90%
3차원 공간정보 모델링 및 상호운영 기술	Google Earth, Windows Live Local, ArcGIS Explorer 등의 베타서비스로 3D 모델링 영상을 제공하고 있음	건설교통부가 추진하고 있는 3D 전자국토 사업 등과 웹상에서 제공되는 3D 지도 형태로 발전하고 있음	90%

(4) 기술의 Life-cycle

본 기술가치평가 대상 기술은 BIS 응용 3D 모델링 기술을 근간으로 하는 것으로, 기술가치 평가 실무요령 첨부 2의 인용특허수명 지수를 적용한 결과, USPC 코드상 703 "Data processing: structural design, modeling, simulation, and emulation"에 해당하며 CLT 평균값은 2.44이며 중앙값은 2에 해당하며, 특허권 법적보호 잔존기간은 대상 기술과 관련된 특허출원이 2007년도에 출원되어 아직 등록되지 않은 것으로 잔존기간은 20년에 해당하여 기술의 경제적 수명은 11년으로 추정된다.

(5) 기술의 발전방향 및 진보속도

BIM(Building Information Modeling)은 건설 산업에서 기존에 활용된 2D 캐드에서 입체 설계로 전환하고 건축과 관련된 모든 정보를 데이터베이스화해서 설계, 시공, 유지관리 등 모든 분야를 연결하는 시스템으로 건축물의 최초 개념정립 때부터 생애주기 동안 의사결정의 믿을 만한 근간을 형성하며 정보의 공유 지식 자원으로서 역할을 한다.

BIM의 정의에 있어서, BIM이 디지털툴이나 플랫폼인지, 아니면 디지털툴이나 플랫폼의 상위 개념인지에 대하여 아직도 많은 논의가 있다.

BIM에서 각각의 단어 즉 'BUILDING', 'INFORMATION', 'MODELING'은 다음과 같은 의미가 있기 때문에 BIM을 툴이나 플랫폼으로 보기보다는 상위 개념으로 보는 것이 더 합리적이라 본다. 여기서 BUILDING은 대상의 전 생명주기(설계, 시공, 운영 및 관리)를 의미하며 INFORMATION은 대상건물의 전 생명주기에 포함된 모든 정보, MODELING은 전 생명주기에 포함된 모든 정보를 생산, 관리, 출판을 제공하는 통합도구 및 플랫폼을 말한다. BIM은 그래픽적 요소뿐만 아니라 정보관리 환경을 제공한다. 건축디자인 도구로서 빌딩의 객체도구들을 생성할 수 있으며 특히 AEC 오브젝트, 벽, 창, 문을 표현할 수 있고 구조설계도구로서 빌딩의 3D 모델 구조를 생성할 수 있다. 이를 통하여, BIM은 건물생산 전과정(설계, 시공, 사후관리)에서 빠르고, 저렴하며, 질 좋은 건물을 생산할 수 있게 해준다.

사람들이 인텔리전트 CAD 시스템에 대해 생각하던 1970년대 초에 그 근

본적인 개념은 이미 존재하였고, 몇 가지 BIM 도구가 근 20년간 시장에 존재하였다. 각각의 다른 단체에서 내린 BIM에 대한 정의를 살펴보면 다음과 같다. NIBS(National Institute of Building Sciences) 에서는 공개된 산업기준을 사용하여 시설물의 물리적, 기능적 특성과, 그 시설과 관련된 프로젝트 전 생명주기정보를 계산적으로 표현한 것이다. 이는 사업정책을 결정하는데 있어서 더 나은 가치를 실현하기 위함이라고 정의하였다.

AIA(American Institute Architects) 에서는 전자문서들을 하나의 단일 성분으로 하는 정보의 사용, 재사용 그리고 통합된 3D-2D 모델 기반의 기술과 교환이라고 정의하였으며, ArchiCAD사에서는 시각적 자료와 비시각적 자료(설계서, 계획, 다른 자료)를 포함하는 단일 창고적 역할을 한다고 정의 하였다.

Bentley 사에서는 연합된 데이터베이스 관리 시스템 안에서 건물의 전 생명주기의 시각적/비시각적인 면을 구축하는 것이라 정의 하였다.

AutoDsek 사에서는 설계 및 시공부분에 있어서 빌딩 프로젝트에 관한 계산이 가능한 통합된 일관된 자료의 구축 및 사용을 통해 특정 지어진 건물 디자인과 문서자료의 방법론이라 정의 하였다.

BIM은 건축물의 전 생애 주기 동안에 복잡하고 다양한 빌딩의 정보를 저장하고 활용할 수 있게 해주며, 기하학적인 형상정보와 속성정보를 연계하여 관리할 수 있는 환경을 제공한다.

그러므로 BIM은 단순히 하나의 정보 모델(Information Model)이 아닌, 건물 수명주기 동안 생성되는 정보를 교환하고, 재사용하고, 관리하는 전 과정(Process)으로 보아야한다는 것이다.

모델의 기본적인 전제는 관련 이익당사자들의 역할을 지원하고 반영하기 위해 모델링 절차상의 정보를 삽입하거나, 추출하거나, 업데이트 또는 변경하는 시설물 생애주기의 각 단계에서 서로 다른 이익 당사자들이 협력해야 한다는 것이다. 현재의 건축상황은 수천년동안 사용하던 '종이'라는 2차원적인 커뮤니케이션 툴에서 'BIM'이라는 3차원적인 종이로 넘어가는 과도기적인 시기이다. 초기 컴퓨터가 건축에 도입되던 90년대의 2차원적인 변화와 달리 3차원 종이로의 변화는 컴퓨터를 다루는 기능과 함께 공간디자인이라는

새로운 디자인 프로세스와 뛰어난 공간지각력을 요구하고 있다.

현재 건축업무에 BIM을 적용하는데 많은 어려움이 산재되어있다. 그것은 건축적 문제가 아니라, 작업의 반복, 도면의 오류, 커뮤니케이션의 어려움 등을 바로잡는데 더 많은 시간을 들여야 한다. 하지만, 그러한 노력에도 불구하고, 해결해야 될 문제점과 오류는 존재하고 있는 실정이다. 이런 디자인상의 오류로 인한 시공현장에서의 오류는 전체 공사비에 큰 영향을 줄 것이다. 이러한 근본적인 문제점을 해결하기 위한 방안으로 BIM을 사용하여야 한다.

BIM을 활용하면 프로젝트의 코디네이션이 가능하기 때문에 도면간 일치를 통해 시공 상의 오류를 미연에 방지할 수 있으며 이와 더불어 예산과 비용에 대한 분석, 그리고 사용자는 모든 건축요소들의 물량검토를 위한 물량표를 추출할 수 있다.

벽, 바닥, 지붕 등 건축의 정량적인 면적이나 체적뿐만 아니라 창호, 가구, 조명 등 모든 건축요소들의 일람표를 뽑는 것이 가능하다. 또한 상세도, 장비반입도, 배치도 등 현장을 위한 입체적인 시공계획을 진행 할 수 있다. 실재로 완공된 건축물의 사용기간 동안, 유지 보수 및 관리 등에 투입되는 비용은 건축물을 생성하는 비용보다 훨씬 많이 소요되게 된다. 그러나 BIM에서는 이러한 라이프싸이클 유지관리를 위한 근간이 되는 데이터 베이스들이 포함되어 있다. 사용자가 원하는 대로 이러한 정보를 조회, 변경할 수 있다. 사용자는 공간과 거주자 정보, 자산정보를 지속적으로 사용할 수 있으며, 또한 다른 솔루션들과 통합적으로 데이터를 공유할 수 있기 때문에 건축정보 모델링의 가치를 건축 라이프사이클 관리까지 확대할 수 있다.

다. 기술수준

(1) 기술의 경쟁력

3차원적인 구축물을 만드는 건축분야에서 3차원적인 공간디자인을 하는 것은 당연하다. 그러나 컴퓨터가 보급되고, 3D CAD가 이미 오래전부터 존재하였음에도 불구하고, 공간디자인으로 변화는 정체되거나 더디게 진행되었다. 이러한 부족한 공간지각력과 새로운 디자인프로세스를 해결하기 위해 그동안 많은 CAD개발자들이 새로운 고급기능에 초점을 맞추었으나

잘 진행되지 않았다. 이에 "BIM기반 실내외 공간정보관리 엔진"을 기반으로 새로운 접근을 시도한 것이 바로 GongTown이다.

BIM에 사용되는 프로그램으로는 '레빗', '아키캐드', '마이크로스테이션' 등이 있다.

<표 Ⅱ-1-7> BIM에 사용되는 프로그램

	**<Autodesk Revit>** -2D CAD시장의 95%이상을 차지하고 있는 AutoCAD를 만든 오토데스크의 BIM툴이다. 레빗은 기존 2D시장의 막강한 영향력을 바탕으로 BIM 표준화에 압장서고 있으며, 오토데스크 자매 프로그램과의 호환에 유리하다.
	**<Graphisoft ArchiCAD>** -2D CAD에서 BIM으로의 환경변화에 맞추어 새로운 시장에 뛰어들어 시장 확대에 힘쓰고 있다. 아키캐드는 사용자 개별설정에 유리하며, 다양한 호환 프로그램이 있다. 최근 대학을 중심으로 많은 사용자를 확보해가고 있다.
	**<Bentley Microstation Architecture>** -가장 오래된 CAD 프로그램중의 하나인 마이크로스테이션을 BIM에 맞추어 새로이 개발된 전용툴로서, 설계뿐만 아니라 시공에 필요한 자료도 보여 주고 있다.

(2) 기술의 독창성

2D 평면도를 그리듯 쉽게 3D공간을 구축할 수 있게 하고, 새로운 디자인 프로세스 적용하는 대신 이미 익숙한 평면도 위주의 계획으로도 공간디자인을 진행할 수 있도록 방향을 전환한 것이며, 99%의 거의 대부분의 건축물은 다면투상도만으로도 프로젝트 진행이 가능한 정형화된 건축물이

기에, 평면도를 그리듯 기존디자인 프로세스를 그대로 적용하여도 공간디자인이 가능해 졌으며 부수적인 효과를 발휘하고 있다.

이는 완전한 혁명이라기보다는 기존 건축가들을 위한 과도기적인 과정에서 발생한 변화로써, 이러한 디자인방식은 공간지각력 증대와 새로운 공간디자인 프로세스 개발이 재대로 이루지지 못하는 폐해로 이어져, 기존의 다면투상도적인 디자인틀에서 벗어나지 못하는 결과를 초래 할 수도 있다.

'진정한 3차원 공간디자인'이란 2차원적 다면투상도가 더 이상 의미가 없어 종이라는 매체자체를 사용하지 않아도 되는 FBED를 활용한 공간디자인을 이야기하며, 이때서야 비로소 3차원적인 공간디자인의 자유를 마음껏 누릴 수 있게 된다. 그러나 제도판과 삼각스케일에 익숙했던 많은 실무자들을 위한 3차원디자인 툴로써 GongTown은 최고의 선택이라 하겠다. 또한, '진정한 3차원 공간디자인'으로 가는 발판을 제공해 줄 것으로 본다.

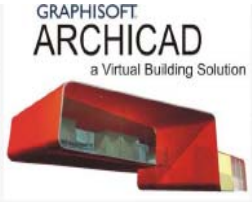
(3) 기술의 첨단성

BIM 툴로 활용되는 대부분 프로그램들의 공통점은 유비쿼터스가 하나의 공간 혁명으로 부각되고 있음에도 불구하고 CAD와 GIS 데이터를 융합한 솔루션이 없어서 길찾기, 센서 가시화, 센서 시나리오 가시화, 이동 동선 가시화 같은 공간을 활용한 서비스가 불가능 하였다. 본 소프트웨어는 건축물의 구조물을 Database화 시키는 기능과 함께, 설계된 구조물(객체)에 의미 있는 정보를 입력하여 공간을 인터페이스로 사용하는 Ubiquitous 환경에서 다양한 공간기반 서비스를 할 수 있다는 원천 기술의 첨단성이 있다.

(4)기존(유사)기술과의 비교우위성(경쟁/대체)기술

기존의 2D와 캐드 솔루션 에서는 형태정보만을 설계하고 타사의 BIM기반 CAD에서도 기본적으로 3D 형태 정보만을 설계/관리할 수 있도록 외부 프로그램의 개발을 통해서 분리되어 운영되는 한계를 지니고 있으나, 본 기술은 BIM 기반의 저작도구와 각종 시뮬레이션 도구의 통합을 통하여 매우 유기적이고, 통일된 서비스가 가능하다.

<표 Ⅱ-1-8> 기존기술과의 비교우위성 기술

			
	Archi-CAD	Revit	GongTown
2D and 3D Modeling	지원	지원	지원
Object-oriented with Parametric Design	지원	지원	지원
Spatial, Topology	부분적 지원	부분적으로 지원	지원
Outdoor Component Modeling	미 지원	미 지원	개발 중
Mash-up Components for u-Space	미 지원	미 지원	자체 지원
Simulation and Monitoring	외부 프로그램 이용	외부 프로그램 이용	자체 지원
Viewer and Navigation	외부 프로그램 이용	외부 프로그램 이용	자체 지원
Multi -model Visualization	외부 프로그램 이용	외부 프로그램 이용	자체 지원

(자료) 버츄얼빌더스(주)

라. 기술의 파급성

(1) 기술의 활용성 및 확장가능성

○ 실내외 연계 공간정보 서비스를 목표로 실내공간DB와 상황인지기술을 접목하여 시설관리, 방재, 시큐리티, U-컨벤션, 위치안내 등 응용 서비스 활용

○ 테스트베드 플랫폼 응용: 시범단지를 선정하여 공간DB를 구축하고 측위기술, 이동체 모니터링기술, 상황인지기술을 통합하는 개방형 플랫폼을 개발하며, 개발된 통합 플랫폼은 실내 공간DB를 이용하는 U-컨벤션, 지능형 시설물관리 등 응용 솔루션 발굴에 활용

○ 본 연구를 통해 생산되는 결과물은 다양한 현장 테스트를 통해 검증 및 실용화를 통해 제품의 완성도를 극대화 시킬 것이며 각 단위별로 생산되는 결과물은 협동 및 참여기업들을 통해 기술별 융합된 형태로 제품화 및 상용화 확장가능

○ 3차원 가상환경 방재 시뮬레이터: 2차원 가상환경 방재 시뮬레이터에 층간 네트워크를 구성하여 건물단위의 가상 방재 시뮬레이션을 실행하고 가상 시뮬레이션을 통해 건축물의 피난성능을 테스트하는 시뮬레이

터로 확장가능

<그림 Ⅱ-1-7>기술의 활용성 및 확장가능성



(2) 산업적 파급효과, 기술의 상용화

아키텍처에서 사용되는 기술인 BIM(Building Information Models)은 건축물을 3D로 시뮬레이션을 미리 보는 것이다. BIM을 이용하면 도시나 빌딩 시뮬레이션이 쉽고 외부와 내부는 물론, 지하나 각종 배관 유틸리티까지 모든 것이 시뮬레이션 할 수 있어 실제 빌딩이나 시설 구축에 앞서, 그것을 미리 경험하도록 하려는 것이다.

건물 아키텍처나 엔지니어링, GIS 데이터를 모두 하나로 조합해 3D로 보게 한다는 것은 건축가나 유지보수반, 도시계획 담당 팀으로 하여금 새로운 경험을 제공해 준다.

GongTown은 건설정보화 시장에 건설도면을 활용한 GIS DB 시스템 개발을 통하여 GIS의 분석기법과 효율적인 운영관리를 활용한 새로운 건설

정보 관리 시장 창출하고, 민, 관에서 독립적으로 운영되어온 건설정보 관리시스템의 연계를 위한 표준안 제시 및 상호운용을 연계모듈과 S/W 개발을 통해 최소비용으로 건설정보 를 구축 관리할 수 있으며, 기반기술 개발에 의한 수출증대의 파급효과가 있다.

평가 대상 기술은 경쟁사인 해외 BIM 제작사와 차별성이 보다 필요하며, 제품의 완성도가 높지 않은 상태에서 가격경쟁만으로는 경쟁사를 넘어서기 어려울 것이라 생각된다. 해외사와 경쟁이 가능한 다양한 데이터베이스 확보 및 기능의 향상이 필요하고, GongManager와 GongNavi의 경우 타 분야와의 협업이 절실할 것으로 판단된다.

BIM에 사용되는 프로그램으로는 오토데스크의 '레빗'을 주축으로 '아키캐드', '마이크로스테이션'등이 BIM표준 툴로써 자리매김 하기위해 치열한 경쟁을 하고 있으며, 그동안의 모든 프로그램들이 그러했듯이 초기시장의 포맷을 장악하는 회사가 이후 시장을 독식하여왔기 때문에 시장 선점을 위하여 사활을 걸고 제품의 상용화에 주력해야 할 것 같다.

2. 권리성

권리성 종합의견

o 해당기업에서 보유하고 있는 특허출원 기술인 “공간 맵 저작방법 및 그 도구, 공간 맵을 이용한 자동화 시스템 ” 및 “스마트 공간의 저작 도구 및 그 제작방법”과 유사한 기술이 일부 검색되었다. 평가대상 기술이 속하는 건축과 관련한 모델링 기술은 기술의 범위가 전문적인 분야에만 한정되어 있는 관계로 타 기술분야에 비해 선행특허의 수가 많지 않다.

o 그런데 보유 특허출원과 유사한 특허들의 경우도 심사등록과정에서 일정한 권리범위의 축소가 있었음을 확인할 수 있었다. 이는 3D 건축 모델링 기술의 대부분이 공지기술의 영역에 속하기 때문인 것으로, 보다 기술적으로 심도가 있는 특허출원이 요망된다.

o 특히 “공간 맵 저작방법 및 그 도구, 공간 맵을 이용한 자동화 시스템”의 경우는 본 평가대상기술의 가장 중요한 핵심특허로 파악이 되고 있으나, 특허명세서에서는 표준 공간 데이터에 대한 설명 및 권리화가 다소 미흡한 것으로 보여지며 추후 후속 특허를 통해 표준 공간 데이터의 각 객체 요소간의 연결관계를 보다 명확히 정의하여 핵심특허로써의 특허적 가치를 제고할 필요가 있을 것으로 판단된다.

o 현재 버츄얼빌더스(주)의 특허출원은 초기단계로써 기반기술에 대한 개념특허를 중심으로 특허출원이 이루어지고 있으며, 향후 기반기술을 보완할 수 있는 구체적이고 심도있는 기술에 대한 특허출원이 각 기술단위 별로 이루어져 버츄얼빌더스(주)의 기술에 대한 입체적이고 다각적인 특허포트폴리오를 형성하는 방향으로 특허전

권리성 종합의견

략이 세워진 것을 확인하였으며, 이러한 지속적인 특허전략을 통해 특허출원이 이루어진다면 개발기술에 대한 권리화에 따라 경쟁업체와 비교하여 기술의 권리화에 대한 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 전망된다.

가. 국내 및 해외의 보유 지재권에 대한 분석

<표 Ⅱ-2-1> 국내 및 해외 보유 지재권

권리형태	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)	명칭	비고 (진행상황)
특허	10-2007-0060614 (2007.06.20)		공간 맵 저작도구 및 그 도구, 공간 맵을 이용한 자동화 시스템	출원심사중
특허	10-2008-0010809 (2008.02.01)		스마트 공간의 저작도구 및 그 제공방법	출원심사중

(1) 특허출원 제10-2007-0060614

① 보유 지재권에 대한 출원 및 등록현황

- 지재권별 주요 내용

<표 Ⅱ-2-2> 특허출원 제10-2007-0060614호의 출원 및 등록현황

항 목	내 용	비 고
출원번호(출원일)	10-2007-0060614(2007.06.20)	
등록번호(등록일)		
출원인	버츄얼빌더스(주), 최진원	
발명자	최진원	
발명의 명칭	공간 맵 저작도구 및 그 도구, 공간 맵을 이용한 자동화 시스템	
진행상황	출원심사중	
존속기간(예정만료일)	20년(2027.0.20)	
해외출원(출원번호, 출원일)		
우선권		

② 주요 특허출원의 청구항 및 청구범위 구성

o 특허출원의 청구항

- 청구항 1. : 3차원의 공간을 표현하기 위한 표준 공간 데이터를 이용하여 공간 맵을 저작하는 방법에 있어서, 공간 맵 저작도구가 사용자로부터 입력되는 객체에 대한 객체정보에 기초하여 설계 도면을 생성하는 단계; 및 상기 공간 맵 저작도구가 생성된 상기 설계 도면에 기초하여 상기 3차원의 공간에 상응하는 상기 표준 공간 데이터를 생성하는 단계를 포함하는 공간 맵 저작방법.

- 청구항 2. : 제 1항에 있어서, 상기 표준 공간 데이터를 생성하는 단계는, 상기 공간 맵 저작도구가 입력된 상기 객체정보에 상응하는 공간정보를 생성하는 단계; 및 상기 공간 맵 저작도구가 생성된 공간정보를 상기 표준 공간 데이터에 포함하여 저장하는 단계를 포함하는 공간 맵 저작방법.

- 청구항 3. : 제 1항에 있어서, 상기 객체정보는, 상기 사용자에 의해 그려지는 상기 객체의 드로잉 정보 또는 상기 사용자에 의해 선택된 상기 객체의 속성 정보 중 적어도 하나를 포함하는 공간 맵 저작방법.

- 청구항 4. : 제 2항에 있어서, 상기 공간정보는, 상기 객체정보에 상응하는 상기 표준 공간 데이터를 구성하는 적어도 하나의 벌텍스(vertex) 정보인 공간 맵 저작방법.

- 청구항 5. : 제 1항에 있어서, 상기 표준 공간 데이터는, 상기 공간을 구성하는 객체들의 계층적 그래프로 저장되는 공간 맵 저작방법.

- 청구항 6. : 제 5항에 있어서, 상기 계층적 그래프의 벌텍스(vertex)는, 스페이스, 벽, 기둥, 문, 창문, 또는 층 중 적어도 하나를 포함하는 공간 맵 저작방법.

- 청구항 7. : 제 2항에 있어서, 상기 생성된 공간 정보를 표준 공간 데이터에 포함하여 저장하는 단계는, 상기 공간정보와 관계되는 적어도 하나의 관계 객체들의 공간정보를 변경하여 저장하는 단계를 포함하는 공간 맵 저작방법.

- 청구항 8. : 제 7항에 있어서, 상기 관계 객체는, 상기 객체와 연결되는 객체 또는 상기 객체를 포함하는 객체 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 공간 맵 저작방법.

- 청구항 9. : 제 7항에 있어서, 상기 생성된 공간 정보를 표준 공간 데이터에 포함하여 저장하는 단계는, 상기 객체와 상기 적어도 하나의 관계 객체들이 폐곡선 또는 폐다각형을 구성하는 경우 상기 객체와 상기 적어도 하나의 관계 객체들로 구성되는 스페이스에 대한 정보를 생성하여 저장하는 단계를 더 포함하는 공간 맵 저작방법.

- 청구항 10. : 제1항에 있어서, 상기 공간 맵 저작방법은, 사용자의 요청에 응답하여 상기 공간 맵 저작도구가 상기 표준 공간 데이터에 상응하는 3차원 모델링 정보를 생성하는 단계를 더 포함하는 공간 맵 저작방법.

- 청구항 11. : 제 10항에 있어서, 상기 공간 맵 저작방법은, 상기 공간 맵 저작도구가 사용자로부터 상기 3차원 모델링 정보에 기초하여 스타트 포인트(start point) 및 엔드 포인트(end

point)에 대한 정보를 수신하는 단계; 및 수신된 정보에 기초하여 상기 스타트 포인트로부터 상기 엔드 포인트까지의 경로에 대한 정보를 생성하는 단계를 더 포함하는 공간 맵 저작방법.

- 청구항 12. : 외부로부터 입력되는 설계 정보를 수신하는 단계; 수신된 설계정보 중 적어도 일부분에 상응하는 객체정보를 생성하는 단계; 생성된 상기 객체정보에 상응하는 공간정보를 생성하는 단계; 및 생성된 공간정보를 표준 공간 데이터에 포함하여 저장하는 단계를 포함하는 공간 맵 저작방법.

- 청구항 13. : 제 1항 내지 제 12항 중 어느 한 항에 기재된 방법을 수행하기 위한 프로그램을 기록한 기록매체.

- 청구항 14. : 사용자로부터 입력되는 객체에 대한 객체정보에 기초하여 설계 도면을 생성하기 위한 도면부; 및 상기 도면부가 생성한 설계 도면에 상응하는 표준 공간 데이터를 생성하기 위한 표준 공간 데이터부를 포함하는 공간 맵 저작도구.

- 청구항 15. : 제 14항에 있어서, 상기 표준 공간 데이터부는, 상기 도면부가 수신한 상기 객체정보에 상응하는 공간정보를 생성하기 위한 공간정보 생성부; 및 상기 공간정보 생성부에서 생성된 공간정보를 표준 공간 데이터에 포함하여 저장하는 업데이트부를 포함하는 공간 맵 저작도구.

- 청구항 16. : 제 15항에 있어서, 상기 공간 맵 저작도구는, 사용자의 요청에 응답하여 상기 표준 공간 데이터부에 저장된 상기 표준 공간 데이터에 상응하는 3차원 모델링 정보를 생성하기 위한 3차원 모델링부를 더 포함하는 공간 맵 저작도구.

- 청구항 17. : 제 15항에 있어서, 상기 공간 맵 저작도구는, 외부로부터 입력되는 설계 정보를 수신하고, 수신된 설계정보 중 적어도 일부분에 상응하는 객체정보를 생성하여 상기 공간정보 생성부로 출력하는 임포트부를 더 포함하는 공간 맵 저작도구.

- 청구항 18. : 제 16항에 있어서, 상기 공간 맵 저작도구는, 사용자로부터 상기 3차원 모델링 정보에 기초하여 스타트 포인트 및 엔드 포인트에 대한 정보를 수신하고, 수신된 정보에 기초하여 상기 스타트 포인트로부터 상기 엔드 포인트까지의 경로에 대한 정보를 생성하기 위한 네비게이션부를 더 포함하는 공간 맵 저작도구.

- 청구항 19. : 제어부; 및 3차원의 공간을 표현하는 표준 공간 데이터를 저장하는 공간 맵 저장부를 포함하며, 상기 제어부는 사용자로부터 상기 표준 공간 데이터에 기초하여 스타트 포인트 및 엔드 포인트에 대한 정보를 수신하고, 수신된 정보에 기초하여 상기 스타트 포인트로부터 상기 엔드 포인트까지의 경로에 대한 정보를 생성하는 자동화 시스템.

- 청구항 20. : 제 19항에 있어서, 상기 자동화 시스템은, 상기 공간 맵 저장부에 저장된 상기 표준 공간 데이터에 기초하여 상기 공간의 적어도 일부분을 디스플레이하기 위한 디스플레이부를 포함하는 자동화 시스템.

- 청구항 21. : 제 19항에 있어서, 상기 자동화 시스템은, 상기 제어부에서 생성된 경로에 대한 정보에 기초하여 상기 경로를 따라 움직이기 위한 이동부를 더 포함하는 자동화 시스템.

- 청구항 22. : 제 21항에 있어서, 상기 자동화 시스템은, 상기 이동부에 의하여 이동되는 동안에 먼지를 흡입하기 위한 청소부를 더 포함하는 자동화 시스템.

- 청구항 23. : 제 22항에 있어서, 상기 제어부는, 청소할 공간에 대한 정보를 더 수신하고, 수신된 정보 및 상기 표준 공간 데이터에 기초하여 상기 청소할 공간에 대한 정보에 상응하는 공간을 청소하도록 상기 이동부 또는 상기 청소부 중 적어도 하나를 제어하는 자동화 시스템.

- 청구항 24. : 제 19항에 있어서, 상기 자동화 시스템은, 로봇, 로봇 청소기, 또는 키오스크 중 어느 하나를 포함하는 자동화 시스템.

o 특허청구범위의 구성 : 장치·물질 또는 방법발명의 필수구성

- 방법발명 1. : 3차원의 공간을 표현하기 위한 표준 공간 데이터를 이용하여 공간 맵을 저작하는 방법에 있어서, 공간 맵 저작 도구가 사용자로부터 입력되는 객체에 대한 객체정보에 기초하여 설계 도면을 생성하는 단계; 및 상기 공간 맵 저작도구가 생성된 상기 설계 도면에 기초하여 상기 3차원의 공간에 상응하는 상기 표준 공간 데이터를 생성하는 단계를 포함하는 공간 맵 저작방법.

- 방법발명 2. : 외부로부터 입력되는 설계 정보를 수신하는 단계; 수신된 설계정보 중 적어도 일부분에 상응하는 객체정보를 생성하는 단계; 생성된 상기 객체정보에 상응하는 공간정보를 생성하는 단계; 및 생성된 공간정보를 표준 공간

데이터에 포함하여 저장하는 단계를 포함하는 공간 맵 저작방법.

- 장치발명 1 : 사용자로부터 입력되는 객체에 대한 객체정보에 기초하여 설계 도면을 생성하기 위한 도면부; 및 상기 도면부가 생성한 설계 도면에 상응하는 표준 공간 데이터를 생성하기 위한 표준 공간 데이터부를 포함하는 공간 맵 저작도구.

- 장치발명 2 : 제어부; 및 3차원의 공간을 표현하는 표준 공간 데이터를 저장하는 공간 맵 저장부를 포함하며, 상기 제어부는 사용자로부터 상기 표준 공간 데이터에 기초하여 스타트 포인트 및 엔드 포인트에 대한 정보를 수신하고, 수신된 정보에 기초하여 상기 스타트 포인트로부터 상기 엔드 포인트까지의 경로에 대한 정보를 생성하는 자동화 시스템.

(2) 특허출원 제10-2008-0010809

① 보유 지재권에 대한 출원 및 등록현황

- 지재권별 주요 내용

<표 Ⅱ-2-3> 특허출원 제10-2008-0010809호의 출원 및 등록현황

항 목	내 용	비 고
출원번호(출원일)	10-2008-0010809(2008.02.01)	
등록번호(등록일)		
출원인	버츄얼빌더스(주), 최진원	
발명자	최진원, 김미연	
발명의 명칭	지능형 공간인지 방법 및 시스템	
진행상황	출원심사중	
존속기간(예정만료일)	20년(2028.02.01)	
해외출원(출원번호, 출원일)		
우선권		

② 주요 특허출원의 청구항 및 청구범위 구성

o 특허출원의 청구항

- 청구항 1. : 공간에 대한 정보 및 상기 공간에 위치하는 오브젝트들에 대한 정보를 포함하는 스마트 공간에 대한 정보를 저장하는 스마트 공간 정보 DB(Database); 사용자에 대한 정보를 저장하는 사용자 정보 DB; 상기 공간과 상기 오브젝트들 중 적어도 하나의 설정 조건에 대한 정보를 저장하는 조건 정보 DB; 및 상기 스마트 공간에 대한 정보, 상기 사용자에 대한 정보, 및 상기 설정 조건에 대한 정보 중 적어도 하나에 기초하여 상기 사용자에 대한 상기 공간 및 상기 오브젝트들 중 적어도 하나의 적합성에 대한 평가정보를 출력하는 평가모듈을 포함하는 스마트 공간 저작 도구.

- 청구항 2. : 제1항에 있어서, 상기 스마트 공간에 대한 정보는, 상기 오브젝트들 각각의 관계에 대한 정보 및 상기 공간과 상기 오브젝트들 간의 관계에 대한 정보를 포함하는 스마트 공간 저작 도구.

- 청구항 3. : 제 1항에 있어서, 상기 사용자에 대한 정보는, 상기 사용자의 성별, 나이, 신체조건, 능력, 또는 직업에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함하는 스마트 공간 저작 도구.

- 청구항 4. : 제 1항에 있어서, 상기 설정 조건에 대한 정보는, 법률상의 상기 공간 및 상기 오브젝트들의 규격에 대한 정보 또는 관리자 설정 조건에 대한 정보를 포함하는 스마트 공간 저작 도구.

- 청구항 5. : 제 4항에 있어서, 상기 관리자 설정 조건에 대한 정보는,

상기 공간 및 상기 오브젝트들 중 적어도 하나 간의 사용자 동선에 대한 정보, 상기 공간 및 상기 오브젝트들 중 적어도 하나 간의 위치 관계에 대한 정보, 또는 상기 공간의 특성에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함하는 스마트 공간 저작 도구.

- 청구항 6. : 제 1항에 있어서, 상기 설정 조건에 대한 정보는, 상기 공간의 위치/크기에 대한 정보, 상기 오브젝트들 각각의 위치/크기에 대한정보, 상기 오브젝트들 간의 위치에 대한 정보, 또는 상기 공간과 상기 오브젝트간의 위치에 대한 정보를 포함하는 스마트 공간 저작 도구.

- 청구항 7. : 제1항에 있어서, 상기 평가 정보는, 상기 설정 조건에 어긋나는 공간 또는 오브젝트들 중 적어도 하나에 대한 정보를 포함하는 스마트 공간 저작 도구.

- 청구항 8. : 제7항에 있어서, 상기 평가 정보는, 상기 설정 조건에 어긋나는 공간 또는 오브젝트들 중 적어도 하나가 상기 설정 조건에 부합되도록 하기 위한 추천 정보를 더 포함하는 스마트 공간 저작 도구.

- 청구항 9. : 제1항에 있어서, 상기 스마트 공간 저작 도구는, 상기 공간 또는 상기 오브젝트들 중 적어도 하나에 대한 설계 도면을 수신하고, 수신된 상기 설계 도면에 상응하는 상기 스마트 공간에 대한 정보를 생성하여 상기 스마트 공간 정보 DB로 출력하기 위한 스마트 공간 입력 모듈을 더 포함하는 스마트 공간 저작 도구.

- 청구항 10 : 제 1항에 있어서, 상기 스마트 공간에 대한 정보는, 표준

공간 데이터에 의한 공간 맵에 대한 정보를 포함하는 스마트 공간 저작 도구.

- 청구항 11 : 스마트 공간 저작 도구가 공간 및 상기 공간에 위치하는 오브젝트들에 대한 정보, 사용자에 대한 정보, 및 상기 공간과 상기 오브젝트들 중 적어도 하나의 설정 조건에 대한 정보를 수신하는 단계; 및 상기 스마트 공간에 대한 정보, 상기 사용자에 대한 정보, 및 상기 설정 조건에 대한 정보 중 적어도 하나에 기초하여 상기 사용자에 대한 상기 공간 및 상기 오브젝트들 중 적어도 하나의 적합성에 대한 평가 정보를 출력하는 단계를 포함하는 스마트 공간 저작 도구 제공방법.

- 청구항 12. : 제11항에 있어서, 상기 스마트 공간 저작 도구 제공방법은, 상기 공간 또는 상기 오브젝트들 중 적어도 하나에 대한 설계 도면을 수신하는 단계; 수신된 상기 설계 도면에 상응하는 상기 공간 또는 상기 공간에 위치하는 오브젝트들 중 적어도 하나에 대한 정보를 생성하는 단계를 더 포함하는 스마트 공간 저작 도구 제공방법.

o 특허청구범위의 구성 : 장치·물질 또는 방법발명의 필수구성

- 장치발명 1. : 공간에 대한 정보 및 상기 공간에 위치하는 오브젝트들에 대한 정보를 포함하는 스마트 공간에 대한 정보를 저장하는 스마트 공간 정보 DB(Database); 사용자에 대한 정보를 저장하는 사용자 정보 DB; 상기 공간과 상기 오브젝트들 중 적어도 하나의 설정 조건에 대한 정보를 저장하는 조건 정보 DB; 및 상기 스마트 공간에 대한 정보, 상기 사용자에 대한 정보, 및 상기 설정 조건에 대한

정보 중 적어도 하나에 기초하여 상기 사용자에 대한 상기 공간 및 상기 오브젝트들 중 적어도 하나의 적합성에 대한 평가정보를 출력하는 평가모듈을 포함하는 스마트 공간 저작 도구.

- 방법발명 1. : 스마트 공간 저작 도구가 공간 및 상기 공간에 위치하는 오브젝트들에 대한 정보, 사용자에 대한 정보, 및 상기 공간과 상기 오브젝트들 중 적어도 하나의 설정 조건에 대한 정보를 수신하는 단계; 및 상기 스마트 공간에 대한 정보, 상기 사용자에 대한 정보, 및 상기 설정 조건에 대한 정보 중 적어도 하나에 기초하여 상기 사용자에 대한 상기 공간 및 상기 오브젝트들 중 적어도 하나의 적합성에 대한 평가정보를 출력하는 단계를 포함하는 스마트 공간 저작 도구 제공방법.

나. 평가대상기술과 특허출원과의 비교

(1) 특허출원 제10-2008-0010809

① 특허출원 기술

o 본 발명은 맵 저작방법에 관한 것으로, 사용자가 건축 공간을 설계하면, 설계된 건축 공간을 설계 도면으로 표현해주는데 그치는 것이 아니라 그 건축 공간의 공간적 위상 관계 및 공간을 구성하는 객체들의 관계를 표현할 수 있는 3차원의 표준 공간 데이터를 이용한 공간 맵 저작방법 및 그 도구에 관한 것이다.

o 본 발명은 이러한 목적을 달성하기 위해, 공간 맵 저작도구가 사용자로부터 입력되는 객체에 대한 객체정보에 기초하여 설계 도면을 생성하는 단계 및 상기 공간 맵 저작도구가 생성된 상기 설계 도면에 기초하여 상기 3차원의 공간에 상응하는 상기 표준 공간 데이터를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

o 본 발명에 따르면 사용자는 건축 공간 설계시, 설계된 건축 공간을 설계 도면으로 표현해주는 것에 그치는 것이 아니라 그 건축 공간의 공간적 위상 관계, 및 공간을 구성하는 객체들의 관계를 표현할 수 있는 3차원의 표준 공간 데이터를 생성할 수 있기 때문에 설계 도면이 의미하는 공간에 대한 인식을 어플리케이션이 자동으로 수행할 수 있는 효과를 제공한다.

② 특허출원기술과 평가기술의 비교

o 평가대상기술은 지리공간정보를 일차적으로 캐드 데이터로 읽고 이를 BIM 기반 데이터 모델로 통합하여 사용자가 실내외 공간을 손쉽게 입체적으로 표현할 수 있도록 하는 기술로서 특히 “객체 기반 실내 공간 가시화”, “공간 구성 요소 저작도구”, “공간 데이터 모델과 연동”, “건축 도면을 활용한 실내 공간 가시화” 기술로 구성된다.

o 한편 본 특허출원기술은 입력된 객체정보에 상응하는 공간정보를 생성하여 이를 표준 공간 데이터로 저장하는 객체 기반 공간 가시화에 관한 기술로서 계열화된 데이터로서 표준 공간을 정의할 수 있는 기본 틀에 관한 특허에 해당한다. 따라서 본 특허출원기술은 평가기술의 객체 기반 공간 가시화 기술의 구현을 위한 핵심특허로 평가된다.

(2) 특허출원 제10-2008-0010809

① 특허출원 기술

o 본 발명은 공간을 인식할 수 있는 맵, 상기 공간에 위치하는 오브젝트 및 사용자에 따른 상기 공간과 상기 오브젝트와의 관계의 적합성을 평가하고 추천해줄 수 있는 공간 디자인 도구에 관한 것이다.

o 본 발명은 이를 위해 공간에 대한 정보 및 상기 공간에 위치하는 오브젝트들에 대한 정보를 포함하는 스마트 공간에 대한 정보를 저장하

는 스마트 공간 정보 DB(Database); 사용자에 대한 정보를 저장하는 사용자 정보 DB; 상기 공간과 상기 오브젝트들 중 적어도 하나의 설정 조건에 대한 정보를 저장하는 조건 정보 DB; 및 상기 스마트 공간에 대한 정보, 상기 사용자에 대한 정보, 및 상기 설정 조건에 대한 정보 중 적어도 하나에 기초하여 상기 사용자에 대한 상기 공간 및 상기 오브젝트들 중 적어도 하나의 적합성에 대한 평가정보를 출력하는 평가모듈을 포함하는 스마트 공간 저작 도구를 포함하는 것을 특징으로 하고 있으며, 설정 조건에 대한 정보를 저장하는 조건 정보 DB 및 사용자에 대한 정보를 저장하는 사용자 정보 DB를 핵심적 구성요소로 하고 있다.

o 본 발명은 저장된 조건정보 및 사용자 정보에 따라 실제 설계된 공간이 사용자 및 설정조건에 부합하는지를 자동으로 판단함으로써 설계 오류를 미연에 방지하는 효과를 제공할 수 있다.

② 특허출원기술과 평가기술의 비교

o 평가대상기술은 지리공간정보를 일차적으로 캐드 데이터로 읽고 이를 BIM 기반 데이터 모델로 통합하여 사용자가 실내외 공간을 손쉽게 입체적으로 표현할 수 있도록 하는 기술로서 특히 “객체 기반 실내 공간 가시화”, “공간 구성 요소 저작도구”, “공간 데이터 모델과 연동”, “건축 도면을 활용한 실내 공간 가시화” 기술로 구성된다.

o 한편 본 특허출원기술은 공간 데이터에 사용자 정보 및 설정 정보를 적용함으로써 개인에 최적화된 지능형 공간을 제공하는 것을 특징으로 한다. 따라서 본 특 특허출원기술은 평가기술의 객체 기반 공간 가시화 기술에 적용되는 응용기술로써 유용한 특허로 평가된다.

다. 선행(유사) 특허 분석(무효가능성 및 침해가능성)

(1) 특허출원 제10-2008-0035791

① 검색 결과

<표 Ⅱ-2-4> 검색조건

조사범위	국가	DB	조사기간
	한국, 일본, 미국, 유럽, PCT	patent2.kipris.or.kr ipdl.inpit.go.jp uspto.gov ep.espacenet.com	~ 2008,09,10
검색키워드	한글	(건축*(설계+모델링+modeling+랜더링+렌더링+rendering)*데이터*(CAD+캐드))+(“building management"+"Building Information"+빌딩관리+”빌딩 관리“+빌딩정보+”빌딩 정보“)	
	일어	(建築*(設計+モデリング+modeling+レンダリング+rendering)*データ*(CAD+ コンピュータ援用設計)))+(“building management"+"Building Information"+ビル管理+ビル情報)	
	영어	architecture and (modeling or rendering) and data and (CAD)	
	IPC	G06Q 99/00, G06F 17/50, H04L 12/12, G06F19/00,	

<표 Ⅱ-2-5> 선행유사 특허 목록

번호	출원번호 (출원일)	출원인	발명의 명칭	상태	관련도
1	10-2000-0010570 (00.03.02)	이호균	그림을 이용한 3차원 공간 구성 방법	거절	Y
2	10-2002-0008613 (02.02.19)	한국가상현실(주)	가상현실을 기반으로 한 3차원 그래픽스 실시간 화면출력방법 및 기록매체	등록	Y
3	10-2007-0083623 5 (07.02.28)	한국철도시설공단	CAD도면에 의한 GIS 공간연계 DB 자동구축 방법	등록	A
4	10-2001-0056444(01.09.13)	마츠시다 덴코 가부시키가이샤	네트워크를 이용한 3차원 공간 설계 지원방법, 동 시스템 및 동 시스템의 서버	등록	A
5	10-2004-0104279 (04.12.10)	주식회사 디디알소프트	캐드 도면에 형성된 객체 식별자를 시설물 식별자로 변환하는 방법과 그 시설물	등록	A

6	10-2001-0008076 (01.02.19)	김광우	컴퓨터 네트워크를 이용하여 지리정보시스템을 포함한 건축물의 종합정보를 제공하는 방법 및 그 장치	등록	A
7	10-2006-0018357 (06.02.24)	조현덕	가상현실 모델하우스 운영시스템 및 운영방법	등록	A
8	10-2003-0093383 (03.12.18)	한국전자통신연구원	공간정보를 이용한 3차원 공간모델링 장치 및 그 방법	등록	A
9	10-2002-0049977 (02.08.23)	삼성에스디에스 주식회사	유선 및 무선 인터넷 환경에서의 편리한 2차원 및 3차원인테리어 도면 동시 설계 방법	등록	A
10	10-2001-0004654 (01.01.31)	조문행	맞춤형 건축 설계 시스템 및 방법	거절	A
11	10-2000-0042937 (00.07.26)	학교법인 인하학원	웹 환경에서의 주택 공간 계획 시스템 및 방법	등록	A
12	특개2005-209112 (04.01.26)	세키스이 하우스 주식회사	도면작성 CAD와 부재전개 CAD 사이의 정보 제휴 시스템	등록	A
13	특개2006-318112 (05.05.11)	株式會社竹中工務店	건물 설계 지원 장치, 건물 설계 지원 방법 및 건물 설계 지원 프로구램	등록	A
14	특개2006-293888 (05.04.14)	국립대학법인 홋카이도 대학	건축공간 배치계획 지원장치 및 건축공간 배치계획 지원방법	공개	A
15	특개2003-308344 (02.04.18)	기후현	옥내 공간 설계 지원장치 및 기록매체	공개	A
16	US5945995 (96.5.31)	Olympus Optical Co	CAD system which automatically creates a 3-dimensional solid model directly from a 2-dimensional drawing	등록	A
17	US6684219 (99.11.24)	the Secretary of the Navy	Method and apparatus for building and maintaining an object-oriented geospatial database	등록	A
18	US7068269 (02.8.30)	Roberts;Brian Curtis;Mueller;Chad Wiliam	System and method for presenting three-dimensional data	등록	A
19	US6446030 (98.01.24)	Quantapoint Inc.	Method and apparatus for establishing the layout of a building	등록	A

※ 관련도 X: 동일, Y:유사, A: 일반

o 관련도 X 및 Y인 특허출원의 대표청구항

No.1(그림을 이용한 3차원 공간 구성 방법법)
배경 및 객체 모델의 각 영역에 스케일 정보를 부여하여 데이터 풀에 저장하는 제 1 과정; 사용자의 의도에 따라 데이터 풀에 저장된 다수의 배경 모델 중 어느 특정 배경 모델이 선택되면 이의 각 영역에 스케일 정보를 부여하여 디스플레이하는 제 2 과정; 사용자의 의도에 따라 다수의 객체 모델 중 배경 화면에 삽입할 특정 객체 모델이 선택되고 삽입 위치가 결정되면, 그 위치의 스케일 및 방향에 따라 객체 모델의 스케일 및 방향을 조절하여 해당 위치에 삽입하는 제 3 과정으로 수행됨을 특징으로 하는 그림을 이용한 3차원 공간 구성 방법.

No.2(가상현실을 기반으로 한 3차원 그래픽스 실시간 화면출력방법 및 기록매체)
(a) 사용자에 의하여 결정된 시작점 정보 및 끝점 정보와 두께 정보 및 높이 정보를 가지는 벽 객체를 생성하는 단계; (b) 상기 (a) 단계에 따라 추가적으로 또 다른 벽 객체를 그리면 이전의 벽 객체와 추가된 벽 객체의 서로 만나는 점들을 연결하는 벽 객체를 생성하는 단계; (c) 상기 (b) 단계에서 생성된 벽 객체에 소정의 객체 라이브러리내에 저장된 인테리어 객체를 배치하는 단계; 및 (d) 객체들 사이의 연결 정보를 참조하여 2차원 데이터를 3차원 데이터로 변환하며 만들어진 방에 대한 3차원 다각형 데이터를 실시간으로 화면에 출력하는 단계;를 포함하고 화면상에 3차원 변경 결과를 3차원 가상 현실로서 실시간적으로 출력 및 저장함으로써 고객의 다양한 요구를 순간적으로 반영하고 필요한 자료는 실시간적으로 견적 산출할 수 있는 가상현실을 기반으로 한 3차원 그래픽스 실시간 화면 출력방법.

<표 Ⅱ-2-6> 평가대상기술 특허출원과의 구체적인 비교

번호	출원번호 (출원일)	출원인	발명의 명칭	상태	관련도
1	10-2000-0010570 (00.03.02)	이호균	그림을 이용한 3차원 공간 구성 방법	거절	Y
2	10-2002-0008613 (02.02.19)	한국가상현실(주)	가상현실을 기반으로 한 3차원 그래픽스 실시간 화면출력방법 및 기록매체	등록	Y

① No.1(그림을 이용한 3차원 공간 구성 방법)

ⅰ) 출원번호 : 10-2000-0010570

ⅱ) 출원국 : 한국

ⅲ) 주요 특징

o 본 선행기술은 배경 모델 및 객체 모델을 이용하여 가상의 공간에서 공간 디자인을 구현하도록 함으로써 사용의 편리성 및 현실감을 향상시킨 그림을 이용한 3차원 공간 구성 방법에 관한 것이다.

o 또한, 본 선행기술은 배경 및 객체 모델의 각 영역에 스케일 정보를 부여하여 데이터 풀에 저장하는 제 1 과정; 사용자의 의도에 따라 데이터 풀에 저장된 다수의 배경 모델 중 어느 특정 배경 모델이 선택되면 이의 각 영역에 스케일 정보를 부여하여 디스플레이하는 제 2 과정; 사용자의 의도에 따라 다수의 객체 모델 중 배경 화면에 삽입할 특정 객체 모델이 선택되고 삽입 위치가 결정되면, 그 위치의 스케일 및 방향에 따라 객체 모델의 스케일 및 방향을 조절하여 해당 위치에 삽입하는 제 3 과정으로 수행됨을 특징으로 한다.

o 이러한 구성에 따라 본 선행기술은 다양한 배경 모델 및객체에 대한

다양한 모델을 미리 디자인 풀에 저장하여 놓은 다음 사용자가 선택시 배명 모델의 스케일에 따라 이의 객체 스케일 및방향을 자동으로 적절히 조절하여 사용자가 원하는 위치에 위치시킴으로써 손쉽고 저가의 공간 디자인이 이루어지도록 하는 효과를 제공한다.

ⅳ)무효 가능성

o 본 선행기술은 3차원 공간을 다양한 객체를 배치함으로써 공간 디자인을 수행하는 것에 관한 것이다. 한편 선행기술의 구성요소는 “배경 모델 선택과정”, “스케일 정보 부여과정”, “객체 모델 삽입과정”으로 이루어져 있다. 한편 본원발명은 “객체정보 기초 설계 도면 생성단계”, “3차원 공간 상응 표준 공간 데이터 생성단계”를 특징적 구성으로 한다.

이러한 구성에 따라 본원발명의 “객체정보 기초 설계 도면 생성단계”는 선행기술의 “객체 모델 삽입과정”에 대응되는 것으로 판단되나, 선행발명은 본원발명의 특징적 구성인 표준 공간 데이터 생성단계를 개시하고 있지 않은 바 본 선행기술에 의한 본원발명의 거절 가능성은 높지 않을 것으로 판단된다.

ⅴ)침해 가능성

o 이건 선행기술은 심사단계에서 거절이 확정된 것으로 이건 선행기술에 의한 심사대상 기술의 침해 가능성은 존재하지 않는다.

② No.2(가상현실을 기반으로 한 3차원 그래픽스 실시간 화면출력방법 및 기록매체)

ⅰ) 출원번호 : 10-2002-0008613

ⅱ) 출원국 : 한국

iii) 주요 특징

o 본 선행기술은 사용자가 설계된 건축 구조물의 형태와 그에 맞게 선택된 인테리어의 변화를 가상현실을 기반으로 한 화면상에서 실시간적으로 확인해 볼 수 있고, 캐드 엔진에 의한 표현을 3차원 가상현실로서 실시간적으로 화면상에 출력 및 저장함으로써 고객의 다양한 요구를 순간적으로 반영할 수 있는 3차원 그래픽스 실시간 화면 출력방법에 관한 것이다.

o 또한, 본 선행기술은 (a) 사용자에 의하여 결정된 시작점 정보 및 끝점 정보와 두께 정보 및 높이 정보를 가지는 벽 객체를 생성하는 단계; (b) 상기 (a) 단계에 따라 추가적으로 또 다른 벽 객체를 그리면 이전의 벽 객체와 추가된 벽 객체의 서로 만나는 점들을 연결하는 벽 객체를 생성하는 단계; (c) 상기 (b) 단계에서 생성된 벽 객체에 소정의 객체 라이브러리내에 저장된 인테리어 객체를 배치하는 단계; 및 (d) 객체들 사이의 연결 정보를 참조하여 2차원 데이터를 3차원 데이터로 변환하며 만들어진 방에 대한 3차원 다각형 데이터를 실시간으로 화면에 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

o 특히, 청구항 8에는 선택된 벽 객체들의 연결정보를 사용하여 폐곡선을 이루는지를 찾는 단계가 포함되어 있는데, 이는 본원발명의 자동화된 공간인식 기술과 유사성이 있는 것으로 판단된다.

iv)무효 가능성

o 본 선행기술은 공간상의 객체 배치, 객체정보에 기초한 설계도면 생성 및 자동화된 공간인식이라는 점에서 본원발명의 중요한 특징의 상당부분을 개시하고 있는 것으로 판단된다.

한편 본원발명의 발명의 상세한 설명에서는 객체간의 관계로 규정되는 “표준 공간 데이터”에 대해서 자세히 설명이 되어있는 반면 청구

항에서는 “표준 공간 데이터”에 대한 한정이 다소 불명확한 것으로 판단된다. 따라서 현재 청구항에 기재된 범위는 선행기술까지도 포함하는 것으로 판단되는 바 본 선행기술에 의한 무효화 가능성이 상당히 높은 것으로 분석된다.

다만, “표준 공간 데이터”에 대한 청구항에서의 보다 자세한 한정을 통해 무효화보다는 권리범위의 일부 축소를 하는 것이 보다 바람직할 것으로 보여진다.

v)침해 가능성

o 본 선행기술은 등록과정에서 권리범위의 변경이 있었다. 변경된 권리범위는 추가된 벽 객체와 기존의 벽 객체의 만나는 점을 통해 벽 객체를 생성하는 것을 특징으로 하고 있으며, 이는 본 심사대상 기술과는 차이가 있는 것으로 본 전요소주의 원칙(All Elenents Rule)에 입각하여 판단해보면 본 선행기술은 추가 벽 객체와 기존 벽 객체간의 공간관계에 따른 벽 객체 생성을 필수적 구성요소로 청구하고 있기 때문에 이러한 구성을 포함하지 않은 평가대상 기술은 이건 선행기술을 침해할 가능성은 없는 것으로 판단된다.

(2) 특허출원 제10-2008-0010809

① 검색 결과

<표 Ⅱ-2-7> 검색조건

	국가	DB	조사기간
조사범위	한국, 일본, 미국, 유럽, PCT	patent2.kipris.or.kr ipdl.inpit.go.jp uspto.gov ep.espacenet.com	~ 2008,09,10

검색키워드	한글	(건축*(설계+모델링+modeling+랜더링+렌더링+rendering)*데이터*(CAD+캐드))+(“building management"+"Building Information"+빌딩관리+”빌딩 관리“+빌딩정보+”빌딩 정보“)
	일어	(建築*(設計+モデリング+modeling+レンダリング+rendering)*データ*(CAD+ コンピュータ援用設計)))+(“building management"+"Building Information"+ビル管理+ビル情報)
	영어	architecture and (modeling or rendering) and data and (CAD)
	IPC	G06Q 99/00, G06F 17/50, H04L 12/12, G06F19/00,

<표 Ⅱ-2-8> 선행유사 특허 목록

번호	출원번호 (출원일)	출원인	발명의 명칭	상태	관련도
1	10-2000-0042937 (00.07.26)	학교법인 인하학원	웹 환경에서의 주택 공간 계획 시스템 및 방법	등록	X
2	10-2000-0010570 (00.03.02)	이호균	그림을 이용한 3차원 공간 구성 방법	거절	A
3	10-2002-0008613 (02.02.19)	한국가상현실(주)	가상현실을 기반으로 한 3차원 그래픽스 실시간 화면출력방법 및 기록매체	등록	A
4	10-2007-0836235 (07.02.28)	한국철도시설공단	CAD도면에 의한 GIS 공간연계 DB 자동구축 방법	등록	A
5	10-2001-0056444(01.09.13)	마츠시다 덴코 가부시키가이샤	네트워크를 이용한 3차원 공간 설계 지원방법, 동 시스템 및 동 시스템의 서버	등록	A
6	10-2004-0104279 (04.12.10)	주식회사 디디알소프트	캐드 도면에 형성된 객체 식별자를 시설물 식별자로 변환하는 방법과 그 시설물	등록	A
7	10-2001-0008076 (01.02.19)	김광우	컴퓨터 네트워크를 이용하여 지리정보 시스템을 포함한 건축물의 종합정보를 제공하는 방법 및 그 장치	등록	A

8	10-2006-0018357 (06.02.24)	조현덕	가상현실 모델하우스 운영시스템 및 운영방법	등록	A
9	10-2003-0093383 (03.12.18)	한국전자통신연구원	공간정보를 이용한 3차원 공간모델링 장치 및 그 방법	등록	A
10	10-2002-0049977 (02.08.23)	삼성에스디에스 주식회사	유선 및 무선 인터넷 환경에서의 편리한 2차원 및 3차원인테리어 도면 동시 설계 방법	등록	A
11	10-2001-0004654 (01.01.31)	조문행	맞춤형 건축 설계 시스템 및 방법	거절	A
12	특개2005-209112 (04.01.26)	세키스이 하우스 주식회사	도면작성 CAD와 부재전개 CAD 사이의 정보 제휴 시스템	등록	A
13	특개2006-318112 (05.05.11)	株式會社竹中工務店	건물 설계 지원 장치, 건물 설계 지원 방법 및 건물 설계 지원 프로구램	등록	A
14	특개2006-293888 (05.04.14)	국립대학법인 홋카이도 대학	건축공간 배치계획 지원장치 및 건축공간 배치계획 지원방법	공개	A
15	특개2003-308344 (02.04.18)	기후현	옥내 공간 설계 지원장치 및 기록매체	공개	A
16	US5945995 (96.5.31)	Olympus Optical Co	CAD system which automatically creates a 3-dimensional solid model directly from a 2-dimensional drawing	등록	A
17	US6684219 (99.11.24)	the Secretary of the Navy	Method and apparatus for building and maintaining an object-oriented geospatial database	등록	A
18	US7068269 (02.8.30)	Roberts;Brian Curtis;Mueller;Chad Wiliam	System and method for presenting three-dimensional data	등록	A
19	US6446030 (98.01.24)	Quantapoint Inc.	Method and apparatus for establishing the layout of a building	등록	A

※ 관련도 X: 동일, Y:유사, A: 일반

o 관련도 X 및 Y인 특허출원의 대표청구항

No.1(웹 환경에서의 주택 공간 계획 시스템 및 방법)
서버/클라이언트 환경에서 웹(WEB)을 통한 공간 계획 시스템에 있어서, 클라이언트 측으로부터 사용자의 요구사항을 입력받는 데이터입력모듈(32)과, 사용자 요구사항과 제약 조건의 충돌 여부를 검증하는 제약조건검증모듈(34)과, 지식기반 데이터베이스(50)를 바탕으로 최종 결과도출을 위한 문제해결모듈(36)과, 사용자에게 결과를 2차원으로 출력하는 2차원 결과출력모듈(38)을 포함하는 CSP 문제 해결 엔진(30) 및 상기 CSP 문제 해결 엔진(30)을 통해 설계된 2차원 결과를 3차원으로 출력시키기 위한 VRML 코드 생성기(40)를 포함하는 것을 특징으로 하는 웹 환경에서의 주택 공간 계획 시스템.

<표 Ⅱ-2-9>평가대상기술 특허출원과의 구체적인 비교

번호	출원번호 (출원일)	출원인	발명의 명칭	상태	관련도
1	10-2000-0042937 (00.07.26)	학교법인 인하학원	웹 환경에서의 주택 공간 계획 시스템 및 방법	등록	X

① No.1(웹 환경에서의 주택 공간 계획 시스템 및 방법)

i) 출원번호 : 10-2000-0042937

ii) 출원국 : 한국

iii) 주요 특징

o 본 선행기술은 컴퓨터를 이용한 공간 계획(Spatial Layout Planning)에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 CSP(Constraint Satisfaction

Problems; 이하, CSP라함) 해결 기법 기반의 자원 할당법을 이용하여 주택 공간을 설계함으로써 사용자의 동적인 요구 조건을 충족시킬 수 있는 웹 환경에서의 주택 공간 계획 시스템 및 방법에 관한 것이다.

o 또한, 본 선행기술은 서버/클라이언트 환경에서 웹(WEB)을 통한 공간 계획 시스템에 있어서, 클라이언트 측으로부터 사용자의 요구사항을 입력받는 데이터입력모듈(32)과, 사용자 요구사항과 제약 조건의 충돌 여부를 검증하는 제약조건검증모듈(34)과, 지식기반 데이터베이스(50)를 바탕으로 최종 결과 도출을 위한 문제해결모듈(36)과, 사용자에게 결과를 2차원으로 출력하는 2차원 결과출력모듈(38)을 포함하는 CSP 문제 해결 엔진(30) 및 상기 CSP 문제 해결 엔진(30)을 통해 설계된 2차원 결과를 3차원으로 출력시키기 위한 VRML 코드 생성기(40)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

o 이러한 구성에 따라 본 선행기술에 따르면 CSP(Constraint Satisfaction Problems) 해결 기법 기반의 자원 할당법을 이용하여 주택 공간을 설계함으로써 사용자와의 효과적인 상호작용 기술을 통해 사용자의 다양한 요구 사항을 수용할 수 있는 이점을 가지며, VRML(Virtual Reality Modeling Language)을 이용하여 웹 환경으로 확장함으로써 사용자에게 3차원 설계도면을 제공하여 직관적으로 인식할 수 있도록 하고, 주택 공간 설계의 자동화뿐만 아니라 원거리에 있는 사용자에게 자신의 취향에 맞는 가상 주택을 간접적으로 체험할 수 있도록 하는 효과가 있다.

iv)무효 가능성

o 본 선행기술은 본원발명과 동일하게, “3차원 객체에 대한 모델링 기술”과 “사용자의 요구사항과 제약 조건을 입력받는 데이터입력모듈”을 포함하고 있다. 이러한 데이터 입력모듈은 본원발명의 “사용자에 대한 정보 및 설정 조건을 저장하는 조건 정보 DB”에 해당하며 본 선행기술의 “사용자 요구사항과 제약 조건의 충돌 여부를 검증하는 제

약조건검증모듈"은 본원발명의 "스마트 공간에 대한 정보, 사용자에 대한 정보, 설정 조건에 대한 정보 중 적어도 하나에 기초하여 사용자에 대한 상기 오브젝트 중 적어도 하나의 적합성에 대한 평가정보를 출력하는 평가모듈"에 각각 해당한다.

따라서 본 선행기술은 본원발명의 기술적 특징을 동일하게 개시하고 있는 본원발명은 본 선행기술에 의해 등록이 거절되거나 등록 후 무효가 될 가능성이 높은 것으로 판단된다.

v)침해 가능성

o 이건 선행 기술은 현재 등록된 상태이지만, 등록단계에서는 문제해결 모듈을 더 포함하는 것으로 청구범위가 수정된 바 있다. 더욱이 문제해결 모듈은 CSP 해결 기법 기반의 자원 할당법을 사용하는 것으로 한정하였기 때문에 동일한 해결 기법 기반의 문제해결 모듈을 본원발명에 추가하지 않는 한 특허청구범위 해석의 기준원칙과 전요소주의 원칙(All Elements Rule)에 입각하여 판단해보면 침해를 구성하지 않는 것으로 판단된다.

3. 시장성

시장성 종합의견

o 평가대상기술은 BIM기술을 기반으로 한 지능형 건축물설계도구로서 손쉽게 건축물 저작을 할 수 있으며, 웹을 통해 저작된 건축물을 열람, 시뮬레이션하고, 가구 및 도배, 자재 업자들이 쉽게 DB를 등록하고 시스템을 업데이트 할 수 있는 기술이다. 이는 건설 서비스 산업에 적용이 어렵고 정보화 마인드가 부족한 중소 건설업체들에게는 맞지 않는 유사솔루션들과 차별화 되는 기술로서 건축설계도구 시장에 진입해야 할 것이다.

o 미국이나 핀란드 같은 건설 선진국에서는 3D-CAD, BIM 기반 설계 등이 도입의 성공사례가 있지만, 국내의 설계, 시공, 유지관리 현장에서는 아직도 2D-CAD로 작성된 2차원 설계도면이 범용적으로 활용되고 있으므로 이러한 시장 상황에서 평가대상기술은 국내 건설업 환경에서 서비스 생산성을 향상시키고 고객의 만족을 이끌어낼 수 있을 것으로 보인다. 또한 3D-CAD와 BIM 기반 설계/시공의 시기를 앞당겨서 건설 산업의 대외 경쟁력 강화에 기여할 수 있도록 해야 할 것이다.

o 또한, 현재 CAD와 GIS 자료의 융합한 서비스가 부재하고, 유비쿼터스가 하나의 공간 혁명으로 부각되고 있는 점을 감안하여, 공간을 활용한 서비스로 길찾기, 센서 가시화, 센서 시나리오 가시화, 이동 동선 가시화 같은 것을 표현할 수 있도록 하여, LBS 시장과 USN 시장으로 진출하여 기술의 활용도를 높일 수 있도록 해야겠다.

시장성 종합의견

또한 본 기술은 SI 업체의 요구사항이 높아 관련 시장이 크게 성장할 가능성이 높으므로 신흥 시장으로 공간과 접목하여 상용화하려는 노력을 해야 할 것이다.

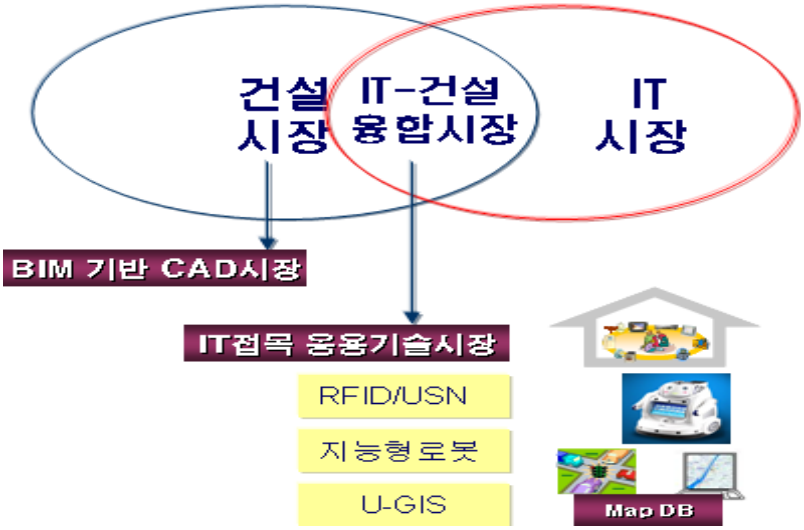
o 세계 위치기반서비스 시장규모의 증가와 새로운 응용분야의 등장으로 인해 지속적인 시장 확대를 기록할 것으로 보이므로 급격한 성장보다는 안정적인 성장을 유지하기 위해서 GIS 관련 소프트웨어, 인터넷 기반의 웹서비스 시장을 주된 수익원으로 예상하고 사업화를 계획해야 할 것으로 판단된다.

o GongTown은 3차원 공간정보로 U-City를 위한 인프라 제작 도구로 사용하고, GongManager로 FM(시설물관리), 실내 LBS, 건설, USN, 보안/방재, 로봇, 에너지, 등의 분야에 응용되어 Ubiquitous 현장에 적용될 수 있도록 대규모의 정부지원이 요구된다.

가. 시장개요

(1) 시장의 정의

<그림 Ⅱ-3-1> 시장의 정의



현재 국내의 건축설계도구 시장은 Autodesk사의 AutoCAD가 85%를 차지고 있는 실정이다. AutoCAD를 비롯한 대부분의 건축설계도구는 2D도면을 기반으로, 시공을 위해 구조물의 형태정보를 선과 면을 이용하여 설계한다. 이러한 2D 기반 캐드는 건축물 단면의 형태정보만을 가지고 있어 건물의 설계/시공 과정에서만 사용되며, 구조물의 형태 정보만 가지고 있어 설계 후반 수정이 어렵고 복잡하여, 시공이후에는 불필요하다는 특징이 있다.

AEC(Architecture Engineering Construction)분야의 시장은 양극화 현상이 뚜렷하게 나타나고 있는 상황이다. 대형 건설사, 건축사사무소, 엔지니어링 회사들은 대규모화와 성장을 지속하였으며, 그에 따른 소프트웨어에도 많은 투자가 있지만, 상대적으로 소규모 회사들은 시장에서 찾기 힘들 정도로 어려움을 겪고 있는 분위기이다. 이는 건설경기의 전반적인 하락에 따라 중소 건설회사 경기는 어려웠던 것에 기인한 것으로 판단된다.

건설분야에서의 3차원 객체 지향 캐드 솔루션의 도입에 대한 인식이 긍정적으로 변화하고 있으며, 이에 따른 업계의 발빠른 대응이 요구되고 있다.

꾸준히 3차원 객체 지향 캐드 솔루션의 필요성과 요구는 증가할 것으로 보이며, 향후 3차원 캐드 시장 규모는 1000억원 규모로 예상되며, 교육시장과 개발시장, 3차원 라이브러리 시장의 형성이 예측되고 있다. 이들 산업은 IT와 접목하여 새로운 활로를 모색하고 있는 실정이다.

한편 유기적 형태의 건축물 설계와 시공 이후에도 지속적으로 사용될 수 있는 건축설계도구가 필요하게 되자 BIM(Building Information Modeling)이라는 새로운 설계 컨셉이 이슈화되기 시작했다. BIM은 건축물의 설계, 시공, 유지관리 과정상에서 끊임없이 일어나는 변경 사항들을 지원하는 역동적인 건축물의 Database를 만드는 건설설계에 대한 컨셉 모델로서 전 세계적으로 중요한 이슈이며, 향후 전 세계적으로 BIM 설계 시장은 급속하게 확대될 전망이다.

버츄얼빌더스(주)가 개발하고 있는 GongTown은 BIM기술을 기반으로 한 지능형 건축물설계도구이다. GongTown은 건축물의 구조물을 Database화 시키는 기능과 함께, 설계된 구조물(객체)에 의미 있는 정보를 입력하여 공간을 인터페이스로 사용하는 Ubiquitous 환경에서 다양한 공간기반 서비스를 할 수 있다는 특징이 있다. 이것은 기준의 2D와 캐드에서는 형태정보만을 설계하고 타사의 BIM기반 CAD에서도 기본적으로 3D 형태 정보만을 설계/관리할 수 있도록 개발된 것을 보았을 때 매우 큰 차별점으로 부각된다.

아키텍처에서 사용되는 기술인 BIM(Building Information Models)은 건축물을 3D로 시뮬레이션을 미리 보는 것이다. 이는, 실제 빌딩이나 시설 구축에 앞서, 그것을 미리 경험하도록 하려는 것이다. BIM을 이용하면 도시나 빌딩 시뮬레이션이 쉽고 외부와 내부는 물론, 지하나 각종 배관 유틸리티까지 모든 것이 시뮬레이션 할 수 있다.

건물 아키텍처나 엔지니어링, GIS 데이터를 모두 하나로 조합해 3D로 보게 한다는 것은 건축가나 유지보수반, 도시계획 담당 팀으로 하여금 새로운 경험을 제공해 준다. 이러한 것이 새로운 카테고리로 부상 중이다. 예를 들

면, 소방서나 경찰서에서 긴급상황이 발생했을 때도 유리하게 이용할 수 있다. 3D 건물 디자인을 보여줌과 동시에 2D CAD 설계도면을 함께 보여주는 등 건물 정보를 사전에 인식할 수 있기 때문이다. 뼈대, 환기, 가구, 벽 등의 건물의 구성요소를 자유자재로 감추거나 나타낼 수 있다. 즉, 실제 구축 데이터를 3D로 만들면 건물에 대한 이해도를 높일 수 있다

GongTown기술을 기반으로 B2B 서비스를 제공하는 GongManager, B2C서비스를 지원하는 GongNavi는 공간관리기술과 여러 Ubiquitous 기술과 접목하여 FM(시설물관리), 실내 LBS, 건설, USN, 보안/방재, 로봇, 에너지 영역에서 활용될 수 있다.

(2) 산업의 특징

<그림 Ⅱ-3-2> 건설-IT 융합산업



(자료) 한국전자통신연구원, 건설- IT융합기술개발전략 ,2008

디지털 컨버전스는 IT산업 내에서 기기간의 융합을 중심으로 전개되어 왔으나, 최근 IT의 활용범위가 보다 확대되면서 타 산업기술과의 접목이 활발히 전개되고 있다. 기간 기능 통합이나 동일산업 내의 서비스 통합에서 벗어

나, 의료, 자동차, 건설 등 다양한 산업과 IT산업이 결합되는 이종산업간 융합으로 진행 중이다.

건설 산업은 기획, 설계, 시공, 공정관리, 지능형 고객 서비스 등이 포함된 기술, 소재, 서비스 및 인력이 종합된 융복합산업이다. 국내 건설산업은 GDP 대비 15.4%로 단일 산업으로 가장 큰 비중을 차지하고 있고 고용효과가 매우 크다. 시장규모는 2007년 105.2조원에 달했고, 해외건설 수주는 전년대비 241.6% 증가한 398억달러의 기록적인 수주를 기록하였다. 그러나 이러한 성장에도 불구하고 고부가가치산업인 건설엔지니어링의 세계시장 점유율은 매우 낮다. 건설 경쟁력은 시공기술 등 생산기술력보다 프로세스 관리능력이 핵심기술로서 작용하는 데, 국제경쟁력 확보를 위해서는 IT기술을 융합한 건설 엔지니어링 기술확보가 필요하다.

건설 IT 융합산업은 전통적인 건설산업에 첨단 IT기술을 선택적으로 융합하여 노동집약적인 산업에서 기술집약적인 산업으로 부가가치를 높이는 스마트 건설산업이다. 범위로는 첫째, 지능형건물이 있는데 IT 기반 u-City/u-Space/Smart 빌딩으로 지능화, 에너지 절감, 친환경 건물이고, 지능형 건물관리 서비스를 포함한다. 둘째, 건설 프로세서 및 인프라 고도화로 건설 프로세스 효율화/자동화, 가상 건설/지능형 건설장비/건설물류 최적화 등이다. 셋째, 에너지 절감/친환경건설로 에너지/친환경 건설, 신소재 및 센서를 포함한다.

필요성으로는 전통적인 건설 업의 고부가가치화를 통한 국가 신 장동력을 창출할 수 있다. 현재 건설 업은 단순 시공 위주로 인해 생산성과 수익성이 저하되고 있다. 따라서 종래의 건설 업에 IT기술을 활용하여 생산성을 제고하고 수익성을 높이는 고부가 가치의 건설 IT 융합산업을 창출해야 한다. 또 세계적인 환경오염, 오염물질의 배출, 원유가의 급등으로 에너지 소비 절감 문제가 대두되고 있어 에너지 절감, 친환경, 지능화가 필요하다.

건설분야는 IT기술 접목을 통해 공기단축과 공사비를 절감하고, 정확한 시

공으로 건설 품질을 높이는 등 건설업 고도화를 이룰 수 있다. 건설과 IT융합으로 교량 붕괴, 지하철 사고, 건물 붕괴 등 대형사고를 사전에 예방할 수 있어 국가안전을 높이는 상징적 효과도 기대할 수 있다. 또 건설장비 및 인프라의 효율적 활용 및 관리를 통한 부실공사 방지, 건설정책 및 도시계획 등 의사결정 지원 기능강화, 건설폐기물 및 과적 차량 관리 등 환경 오염방지, 건설 관련 센서 부품과 u-City 구축 시장 활성화 등을 기대할 수 있다.

나. 시장규모 및 특성

(1)시장규모

평가대상기술의 적용시장에 대해서는 다음과 같은 특징을 들 수 있다.

- o 세계건설시장의 융합화, 극한화, 지능화로 발전하고 있는 첨단 IT기술과 건설산업의 융합으로 생산성 향상 및 새로운 시장 창출 도모
- o 에너지 절감 및 환경 친화적 건설로 삶의 질을 향상하고 에너지 절감 추세으로 발전
- o 세계 건설시장의 총 규모는 2007년 1월 기준으로 약 4조 5천억 달러로 추산
- o 세계 건설시장은 아시아권(일본 제외) 국가들에서 2000년 대비 2016년 5.5배 확장될 전망이며, 비주거 시설은 연평균 6% 성장 전망 (2007 Global Insight, Inc.)
- o 세계 각국은 건설분야에 IT기술 융합을 통해 시너지 효과 및 고부가가치 창출 추진
- o 세계 건설시장에서 IT융합 부문은 2012년 2,890억 달러 전망

[해외건설업회(07.12)자료]

Global Insight에 따르면 세계 건설시장 총 규모는 2007년 1월 기준으로 약 4.5조달러이며 연 5~6%의 성장세를 유지할 전망이다. 한편 세계 건설 IT 시장 규모는 2008년 2,410억달러, 2009년 2,530억달러, 2012년에 2,890억달러,

2013년 3,048억달러에 이를 전망이다.

<표 Ⅱ-3-3> 세계건설시장 및 건설 IT융합 시장의 예상규모

(단위: 억 달러)

구분	2009	2010	2011	2012	2013	CAGR
세계건설 시장규모	50,270	52,610	55,060	57,620	60,310	4.66%
건설 IT 융합시장	2,530	2,640	2,770	2,890	3,048	5.5%
예상시장 점유율	5%	9%	13%	16%	20%	43%

자료: 해외건설협회 2007.12, 건교신문 2008.4, ETRI 건설-IT융합 TFT 2008.4

버츄얼빌더스의 GongTown 및 GongManager/Gong Navi는 건설 IT 융합 시장의 핵심원천 기술로써 국내 건설 IT 융합시장에서 향후 5년동안 지속적인 성장을 할 것으로 예상된다. 2012년 국내 건설 IT 융합시장은 52조원 규모로 향후 가속적인 성장을 할 것으로 추정되고 있다.한편 국내 건설 IT융합기술 수준은 선진국 수준의 60%대에 그치고 있고, 세계시장 점유율이 미국(41.8%), 영국(14.5%)에 비해 매우 낮은 0.21% 수준으로 나타났다.

(2)적용시장의 경쟁상황

ArchiCAD, Revit과 같은 지능화된 BIM-CAD 시스템이 출시되어 건설현장에 적용되고 있지만 단순히 BIM 컨셉만을 가진 설계 프로그램은 U-City과 같은 현장의 인프라로 사용 되지는 못하고 있는 실정이다.

GongTown 및 GongManager/Gong Navi는 공간(SPACE)에 시맨틱한 정보를 함께 관리하기 때문에 기존의 국내외 의 솔루션들과 비교 시 GongTown 및 GongManager/Gong Navi는 다양한 IT서비스 지원 원천 기술 도구로서 통합적인 구성이 가능한 기술이지만 향후 수요가 증가되고 있는 u-GIS 솔루션 서비스를 진행하고 있는 (주) 공간정보통신 및 (주)선도소프트 등 타회사들과의 경쟁에 대비하여 지속적인 독자 기술개발이 필요하

다.

한편으로는 건설산업과 IT 기술이 융합된 신산업을 창출하기 위해서는 정부차원의 제도적인 뒷받침도 중요하다. 수많은 건설규제로'건설규제공화국'이라고 불러도 과언이 아닌 상황이며, 이로 인하여 건설산업과 건설기술 발전의 발목을 잡는 역기능이 심각하다. 이에 기술혁신에 상응한 건설법제의 선진화 및 새로운 시대가 요구하는 기술, 공법, 자재의 활용이 가능하도록 건설 법제를 반드시 업그레이드 할 수 있도록 정부의 과감한 투자와 제도 개선을 하여야 할 것이다.

(3)적용산업의 특성

① Ubiquitous 인프라 산업

최근 관심이 고조되고 있는 차세대 IT 기반의 신도시인 u-City는 uIT에 기반한 차세대 지능화된 도시의 새로운 패러다임을 의미한다. u-City를 한마디로 정의하면 한국형 21세기 정보통신 융합 도시라 할 수 있다. 이러한 u-City에서 도시를 관제하고 공간기반서비스를 하기 위해서는 방대한 양의 데이터의 효율적인 시각화, 일반인도 쉽게 사용할 수 있는 직감적인 정보가시화가 필요한데, 이것들을 위해 기존의 텍스트 기반 정보 또는 2차원 기반 정보가 아닌 3차원 공간정보가 필요로 하다. 또한 통합 관제센터의 3차원 공간을 위해 GongTown으로 제작된 공간정보는 로봇, 시설물관리, 에너지관리 등 각 분야별 필요에 따라 GongManager를 통해 서비스 될 수 있다. GongTown은 단순한 설계도구가 아닌 U-City를 위한 인프라 제작 도구로 사용될 것이다.

② 대규모 정부지원 추진 산업

정부의 강력한 추진에 의해 정부 부처들은 유비쿼터스 관련 다양한 정책사업을 펼치고 있다. 지식경제부의 IT839 전략, 건설교통부의 지능형국토정보화사업과 세계건설IT 점유율 10%목표, 지자체마다 추진하고 있는 U-City 사업, 농림부의 Active386정책, 등은 IT인프라를 기반으로 수 조원의 정부지원사업이 진행 중이다. 버츄얼빌더스(주)의 GongTown기술은 정부의 강력한

지원과 강력한 추진의지로 GongManager로 FM(시설물관리), 실내 LBS, 건설, USN, 보안/방재, 로봇, 에너지, 등의 분야에 응용되어 Ubiquitous 현장에 적용되고 있다.

③ 독점적 입지에서 사업이 가능한 산업

GongTown은 BIM기반 건출물설계프로그램으로 CAD프로그램으로 분류될 수 있다. 현재 우리나라의 같이 IT현장에서 사용할 수 있는 지능형 3D 건축물설계도구는 유일한 상황이며 대형SI업체나 IT기반 회사에서 건축물설계도구를 개발하는 것은 거의 불가능에 가깝다. 버츄얼빌더스(주)는 연구실 벤처로 시작되었다는 특성상 10년 이상 대학의 연구를 바탕으로 개발되었기 때문에 GongTown의 개발이 가능하다. 따라서 u-IT를 위한 건출물설계도구라는 특정상황에서 GongTown의 독점적 사업이 가능하다.

④ Long Life Cycling

건설과 IT의 융합분야에 속한 GongTown은 제품 수명이 극도로 짧은 일반 IT과는 달리 건설 현장에서 사용될 수 있다는 점에서 매우 긴 제품 수명을 가지고 있다고 하겠다. AutoCAD의 경우 25년간 기능의 큰 변화 없이 같은 개념의 SW를 생산하고 있다. GongTown의 저작도구 역시 BIM기반 캐드로 자리 잡게 되면 건설업계를 중심으로 향후 10년 이상 서비스가 가능할 것으로 예상된다.

다. 시장동향

(1)국내외 시장동향

- 국내 건설산업은 건설 시공 기술은 뛰어나지만 첨단 건설 설계 기술이 미약한 상태이다. 국내 건설업체의 기획능력은 선진국 대비 59%, 설계 능력은 63% 수준으로 전체 건설수준은 선진국대비67% 수준에 불과하다.
- 설계 및 엔지니어링 수준은 선진국의 65% 에 불과하고, 3D CAD, VR 등의 가상 건설기술은 특히 취약한 편이다. 지능형 건설 기술, 건설 IT 인프라 기술, 에너지 절감 및 친환경·신소재 기술은 선진국의 50~67% 수준에 불과하다.
- 현정부(2008)에서 건설•T 분야 기술 개발을 위해 홈 네트워크와 u-City를 이슈로 부각시키며 연구개발을 진행 하고 있다.
- u-City는 도시 규모에서의 건설 패러다임으로 단순히 유비쿼터스 기술들만을 갖춘 도시가 아닌, 명확한 도시의 지향점과 테마를 설정하고 이를 향하여 도시의 모든 기능과 환경들이 유비쿼터스의 개념하에서 조화롭게 구성되는 도시를 의미한다. u-City가 지향하는 도시의 궁극적인 모습은 유비쿼터스기반 하에 도시로서의 기능적 편리성과 삶의 쾌적성, 도시와 그 모든 구성원의 발전성을 도모한다.
- u-City는 홈 네트워크를 포함하는 포괄적인 건설 개념으로 행정, 교통, 환경, 치안, 도시 생활, 업무, 재난 구조 등을 서비스할 수 있는 도시다.
- 해외에서도 다양한 분야에서 건설과 IT 기술을 융합하는 연구들이 시도되고 있는데 몇 가지 사례를 소개하고자 한다. 세계 6위 건설업체(2007년, 미국 ENR 건설잡지 순위) 백텔사는 플랜트 공사에'3D가상건설'기술을 활용하여 건설 안전성을 개선하고 비용을 절감하고 있으며, u-컴퓨팅 기술 및 건설 프로세스와 접목한 스마트 건설 기술을 개발 중이다.
- 디지털 건설 선두 기업인 YIT는'3D 가상건설'기술인 BIM(Building Information Modeling)을 활용하여 기존 2D 설계에 따른 비효율성과 재시공 문제를 해결하고 있다.
- 한편, 유럽연합(EU)은 미래 세계 건설시장에서 경쟁우위를 확보하기 위

해'사회기반시설 혁신전략'을 마련, IT 와 NT 등 첨단기술과 융합한 건설 신자재 신기술개발 계획을 수립하여 2030년까지 2,400억 유로를 투자하는 계획을 수립하였다.

- 미국 워싱턴 주 레드먼드 본사의 마이크로소프트(MS) 홈 전시관에는 정보기술을 통해 생활의 편리성을 높여주면서도 편안한 가정 분위기를 유지하기 위해 컴퓨터 기기를 거울, 벽, 전등 커버 등의 속으로 숨기는 기술을 전시하고 있다.

<그림 Ⅱ-3-1> 평가기술의 시장동향

기 술 명	기술개발동향	기술성숙도	기술수준
▶ 건설 IT 인프라 기술 • 건설 엔지니어링 (4D CAD/BIM/GIS) • 건설자재 life cycle관리 • 친환경 도시 및 u-건설 ▶ 인프라 통합 관리 • 안전한 건설 환경	• 최고기술보유국 : 미국/일본 • 연구개발 진행중	• 기술실현시기 : 2010년 • 시장보급시기 : 2013년	선진국의 63% 수준

① 건축설계 시장

U-City, U-서비스, U-관광, 고층설계 등이 이슈가 되기 시작하면서 uIT개념의 건축설계가 주목 받고 있다. 건설 분야에도 유비쿼터스 개념이 대세가 되면서, U-시티에서 환경까지 생각한 U-에코시티, 가상 건설, 로보틱스 건설 등이 떠올랐다. 최근 발주되고 있는 국토해양부의 R&D과제의 대부분이 건설IT에 집중되어 있다는 것을 보았을 때 유비쿼터스 건설시장은 수년간 계속적인 성장을 보일 것으로 예상된다.

② RFID/USN 시장

기반기술성향이 강한 RFID/USN은 기존의 급격한 성장을 보이고 있다. 건설뿐만 아니라 서비스를 위해 기존 건축물에 설계되거나 시설, 자동차, 선박, 쇼핑몰에도 설치되어 기술적인 이슈에서 U-Life를 위한 BM개발이 이슈가 되어 있는 상황이다. 최근 3년간 관련 업체가 3배씩 증가하고 있으며 관련 매

출액도 급속도로 증가하고 있다.

- RFID/USN **국외** 시장동향

ETRI와 IDTechEX가 2004년 1월에 공동 조사추정한 자료에 따르면 세계 RFID 시장규모는 2006년 40억 달러 규모에서 2010년 100억 달러에 이르러 2배 이상 증가하고, USN 분야는 77억 달러에서 668억 달러 규모에 이를 전망이다. RFID/USN 전체 시장은 2006년 117억 달러에서 2010년 768억달러로 증가할 것으로 예상된다.

RFID/USN의 애플리케이션/서비스 시장은 초반 임베디드 소프트웨어로 펌웨어나 미들웨어에 중점 투자되다가 2008년 이후 미들웨어, 애플리케이션 관리, 데이터베이스 및 네트워킹이 증가하여 후반으로 갈수록 증가율이 커질 전망이다.

한편 일본 총무성에선 일본의 USN 시장규모를 2007년 8,621억 엔에서 2010년 1조 2,389억 엔으로 예측하고, 향후 주요 애플리케이션 분야로 1. 방재/재해대책, 2. 방범/보안, 3. 식/농업, 4. 환경보전, 5. 의료/복지, 6. 시설제어, 7. 사무/업무, 8. 교통, 9. 구조물 관리, 10. 물류마케팅 등 10개 분야로 나누고 2010년 방범/보안이 4,234억 엔, 교통이 3,985억 엔, 방재재해대책 시장이 2,629억 엔으로 가장 큰 시장을 형성할 것으로 예측하였다.

- RFID/USN 국내 시장동향-

ETRI와 IDTechEX가 2004년 1월에 공동 조사추정한 자료에 의하면 국내 IT 시장규모가 세계 IT시장에서 차지하는 시장 점유율 5.2%를 감안하면, 국내 RFID 시장규모는 2006년 2.13억 달러에서 2010년 5.2억 달러로 증가하고, RFID/USN 전체시장규모는 6.1억 달러에서 2010년 39.9억 달러에 달할 것으로 추정된다. RFID/USN 시장은 네트워크 구성 설비 및 기기시장, 서비스 시장, 관련 애플리케이션, 소프트웨어 사업 등을 포함할 수 있다. 따라서

RFID/USN 시장 은 태그 관련 시장 외에도 서비스, 애플리케이션 및 상거래 시장으로까지 확대하여 고려할 필요가 있다. 분야별 가능한 응용서비스들을 <표Ⅱ-3-4>에 설명하였다.

<표 Ⅱ-3-4> 분야별 응용서비스

분 야	부 문	응용 서비스
공공 행정	재난재해 관리	자동감시/경보(자연,주택)/소방/구조활동 지원, 피난경로 유도, 헬스 모니터링(빌딩, 도시 인프라)
	사회안전	부정침입, 도난검지/위험물 검지/공사중의 방범
	전자조달	온디맨드 물류 조달
경제 산업	비즈니스 / 상거래	생산공정 자동화에 도입, U-커머스에 이용
	금융	서비스 시스템통합/지역 인프라 통합
	물류 / 유통	스마트 셀프/보관상태의 최적화/온디맨드 물류/마케팅
	교통운수	교통제어(정체해소, 환경개선)/사고회피/긴급차량의 우선화/주차장 정보 제공
	농축수산	육성환경의 최적화/생산이력의 제공
생활 서비스	생활 / 문화	가전의 원격조작, 지적 서적, 가정 내 서비스 통합
	환경	환경모니터링/기상관측/CO_2의 가시화/산업폐기물 맵
	보건복지	원격건강관리, 보호/관찰/생활지원 로봇

따라서, RFID/USN 시장 규모는 더욱 확대될 수 있다. 이러한 성장 잠재력을 가지고 있는 RFID/USN 시장의 성장을 위해서는 태그 원가의 많은 부분을 차지하고 있는 칩 가격의 인하가 필수적이며 궁극적으로는 chipless 기술의 사용이 불가피하다. 따라서 1센트 이하의 태그 가격을 구현하고 태그기

술의 실질적인 도입을 위해 chipless 기술을 사용한 태그의 점유율이 2007년 이후부터는 크게 높아질 것으로 전망되고 있어 관련기술의 개발 및 표준의 제정이 주도권을 잡기 위한 업체들의 치열한 경쟁이 예상된다.

또한 현재까지 RFID/USN 기술/산업에서의 주요관심은 태그에 관련된 분야에 집중되었으나, 향후 시스템이 본격적으로 도입되기 시작하면 태그로부터 수집된 정보들을 관리하는 인프라 구축에 많은 관심이 집중될 것으로 예상된다. 관련 소프트웨어시장은 2007~2008년 이후 급성장할 것으로 전망된다. 시장 초기의 투자는 임베디드 소프트웨어와 방화벽, 미들웨어분야에 집중될 것으로 보이며, 시장이 팽창하게 될 것으로 전망되는 2008~2010년 경에는 미들웨어와 애플리케이션 매니지먼트, 데이터베이스, 네트워킹 분야 등 본격적인 RFID/USN 시스템 소프트웨어에 대한 투자가 이루어 질 것으로 전망된다.

특히 RFID/USN은 이동통신과의 결합으로 mobile RFID(mRFID)라는 새로운 기술과 서비스로 발전할 예정이다. mRFID란 이동통신과 인터넷이 결합된 무선인터넷 인프라에 RFID/USN 인프라를 융합시켜, 사용자에게 새로운 가치 서비스를 제공하는 기술로서 mRFID 기술확산을 통한 신 산업영역 발굴과 시장 활성화가 전망된다.

이렇게 국내에서는 공공부문을 중심으로 정부차원에서 RFID/USN 시스템 도입이 적극적으로 추진되고 있으며, 민간에서 도 도입 의지가 나타나고 있다. 정부는 IT839 전략을 발표하여 IT 산업의 새로운 서비스 도입과 신규 수요 창출에 역량을 집중하고 있으며, 신규 서비스로서 RFID/USN 도입을 강력하게 추진함에 따라 국내에서의 RFID/USN 도입 및 시장 분위기는 형성되었다고 판단할 수 있다.

③ 로봇 시장

지식경제부 '미래도시형 로봇서비스 시스템' 개발계획과 인천경제자유구역청(IFEZ)과 SK텔레콤(SKT) 간 로봇서비스 시스템 구매계약, 등 기술개발 단계에 있었던 로봇시장이 생활서비스를 위한 로봇으로 나타나고 있다. 서비스

로봇 뿐만 아니라 관제로봇, 산업용 로봇 등 다양한 종류의 로봇들이 Tomorrow City 로봇서비스 시스템 개발 사업을 통해 소개되고 발전될 전망이다.

기술개발 초기단계부터 수요-공급기관간 협력으로 로봇서비스 개발결과의 시장적응력 제고 및 리스크 경감을 위해 시스템 구매를 위해 IFEZ는 30억 원 규모의 예산을 투입하며, 기술개발을 위해 지경부와 SKT는 46.7억 원 규모의 예산을 투입할 계획이다.

<표 Ⅱ-3-5> 산업자원부에서 발표한 국내 지능형 로봇 산업의 목표

단계별 목표	1단계(2004~07):킬러 어플리케이션 창출. 사고 싶은 로봇 2단계(2008~10):산업화 기반 확대. 도움 주는 로봇 3단계(2011~13):세계시장 주도. 동반자 시대 구현
2013년 세계 3대 로봇 생산국	총생산:30조원 수출:200억달러 고용창출:10만명 세계시장점유율:15%

국내 지능형 로봇산업은 정부 주도형 프로젝트가 중심이 되고 이루어지고 있다. 정부는 2020년까지 1가구 1로봇, 직간접 생산유발 효과 100조원 시대를 열겠다는 야심찬 계획 하에 2003년 10대 차세대 성장동력산업의 하나로 선정한 이래 해마다 800억 원 규모의 연구 개발 예산을 집중 투자하고 있다. 그러나 대기업들은 선진국과의 기술격차 및 비용부담 등의 이유로 아직까지는 대규모 투자를 꺼리고 있는 실정이며, 현재까지 등록된 로봇 관련 기업은 180여개이지만, 매출액 규모 50억 원 미만의 중소기업이 대부분을 차지하고 있다.

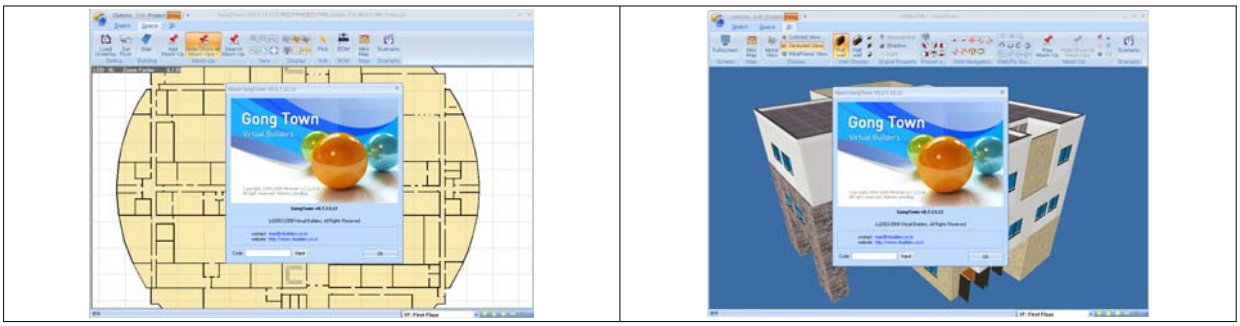
로봇산업의 내수시장 규모는 3,500억원으로 세계 6위 수준(2004 기준)으로 반도체산업과 공작기계 부문의 로봇을 포함하는 경우 1조 4,000억원 규모로 추정된다. 중소벤처기업을 포함한 98개사의 2004년 매출은 약 3,500억원으로, 이중 약 90%가 산업용 로봇이다. 로봇산업의 세계시장 규모는 약 200억불로 2010년경에는 1,500억불 규모의 거대시장으로 성장할 것으로 예측된다.

(2)평가대상기술의 활용제품의 주요 특징

① GongTown

콤포넌트 기반의 건축 설계 도구로서 사용자가 손쉽게 BIM지원 2D/3D 건설도면을 작성할 수 있도록 한다. 유비쿼터스 공간을 설계하기 위해 필요한 정보를 공간과 함께 구축할 수 있는 제공한다. 다음은 주요 적용분야 솔루션이다.

<표 Ⅱ-3-6> GongTown 및 응용 솔루션



응용 솔루션	솔루션 소개
건설 도면 구축 솔루션	GongTown은 BIM 모델을 이용한 건설 프로세스의 기반을 제공, 전통적인 접근 방법과 비교하여 BIM을 이용하여 데이터 유용성 향상, 각 분야간 협업의 질을 향상을 시키는 솔류션이다.
CCTV/Sensor 배치 솔루션	GongTown은 2차원/3차원 상에서 유비쿼터스 건축 공간 서비스에 필수 요소인 CCTV/Sensor를 배치를 효율적으로 지원하여 대규모 유비쿼터스 공간 구축의 질을 향상 시킨다.
물량산출 솔루션	GongTown으로 구축된 BIM 모델의 공간 정보는 건축 자재에 대한 물량 산출, 디자인 변경에 따른 신속한 비용 산출 등을 가능케 해, 건축주에게 신뢰할 수 있는 정보를 제공한다.
에너지 시뮬레이션 솔루션	GongTown 에너지 시뮬레이션 솔루션은 건물의 에너지 성능 측면과 환경에 미치는 영향을 정확하게 분석할 수 있게 해준다. GongTown의 에너지 분석 기능은 에너지 절감 효과를 거둘 수 있다. 공간 구축시 에너지 분석을 필요한 시점에서 수시로 실행해, 에너지 효율을 예측할 수 있다.

로봇 맵 저작 솔루션	건축공간상에 로봇을 운영하는 데에 있어 중요한 요소인 로봇뱁 저작 솔루션을 제공한다. 이런 효과는 로봇관리와 운영을 위해 필요한 공간 정보를 구축하는 많은 노동력을 절감시킬 수 있다
건물 자산 관리 솔루션	GongTown으로 구축된 공간모델은 실제 건물과 동일한 정보를 포함한 가상 건물로써, 건축주는 BIM모델을 자산으로 소유하게 된다. 건축주로 하여금 건물 자산 데이터베이스를 구축할 수 있게 해주고 이를 통해 건축 자산을 전략적이며 효과적으로 관리/사용할 수 있다.

- GongTown 적용 분야
  - IT 건설 프로세스 관리 및 협업 분야
  - 건축물의 공간 및 자산관리 분야
  - 유비쿼터스 공간 구축 분야
  - 빌딩 에너지 시뮬레이션 및 유지보수 분야
  - 건설 자재 물량 산출 분야

- GongTown 기대 효과
  - 건설 공기 단축 및 비용 절감
  - 에너지 효율 높이는 분석 시스템
  - 신뢰할 수 있는 디자인 평가
  - 신속한 조달, 건설기간 단축 지원
  - 신뢰할 수 있는 비용예측 시스템
  - 효과적인 건물자산 관리

- GongTown 제품 구성
  - GongTown Desktop
  - GongTown Web
  - GongTown OpenAPI

- 지원 OS - Windows Vista, XP, 2000

② GongManager

빌딩 및 공간 정보에 유비쿼터스 인프라 정보를 함께 제공함으로써 유비쿼터스 공간 관리에 필요한 모니터링 기술을 제공한다. 다음은 주요 응용 솔루션이다.

<표 Ⅱ-3-7 > GongManager 및 응용솔루션



응용 솔루션	솔루션 소개
빌딩 네트워크 솔루션	차세대 빌딩 관리 시스템으로서 빌딩 무선망 중계노드 역할 및 빌딩 관리 복합 서비스를 제공한다. 빌딩 통합운영센터에서 무선망을 통해 제어하며 빌딩 내부 및 주변을 관리하는 솔루션이다.
USN 모니터링 솔루션	유비쿼터스 센서 네트워크(USN) 기술을 활용해 건물 및 시설물 상태를 원격지 실시간 모니터링을 통해 관리하며, 건물 노후 및 고장으로 인한 시설물의 피해를 최소화시킬 수 있는 지능형 공간관리 솔루션이다.
네트워크 CCTV - IP 기반의 무선 CCTV 솔루션	빌딩 내부 및 외부의 모습을 24시간 접할 수 있는 서비스가 제공되며, 공간정보와 CCTV와 연동하여 가시화 함으로서 관리자가 유사시에 효과적으로 공간적인 대처를 할 수 있도록 하는 솔루션 이다.
통합운영플랫폼 솔루션	통합운영센터에 설치되는 핵심 소프트 인프라웨어로, 모든 인프라 및 서비스의 동작상태를 365일 24시간 실시간 모니터링하고 제어함으로써 안전하고 효율적인 시스템 운영을 가능하게 하는 솔루션이다.

- GongManager 적용 분야
  - 문화재 보안 관리 분야
  - 원격 교량 관리 분야
  - 빌딩 관리 분야
  - 홈 네트워크 분야

- GongManager 기대 효과
  - 보다 효율적이고 정확한 공간 및 시설물 관리
  - 공간 및 시설물 관리에 필요한 인원 및 시간 단축
  - 공간 및 시설물 관리에 필요한 비용 절감
  - 공간 맵 모니터링 환경과 센서 정보 모니터링과 동일한 환경유지
  - 전문적인 모니터링 환경 제공

- GongManager 제품 구성
  - GongManager Desktop
  - GongManager U-board
  - GongManager Kiosk
  - GongManager Mobile

- GongManager 지원 OS - Windows Vista, XP, 2000

③ GongNavi

유비쿼터스 공간 사용자들에게 공간체험과 활용을 보다 효과적으로 제공하기 위한 시스템으로서 이종의 디바이스에 공간 맵 정보와 다양한 서비스 정보를 가시화하고 조절하기에 필요한 기능을 제공한다.

<표 Ⅱ-3-8> GongNavi 및 응용솔루션



적용분야	솔루션 소개
정보부스 유비쿼터스 공간 서비스 솔루션	건물 및 지역에 설치된 유비쿼터스 공간인 정보부스에서 인간과 컴퓨터가 지능적으로 대화하는 미디어 보드(Media Board)와 프리 보드(Free Board) 서비스를 체험할 수 있는 솔루션이다.
2D/3D 기반 유비쿼터스 공간정보 솔루션	유비쿼터스 공간 전역을 2차원/3차원으로 모델링한 유비쿼터스 공간 정보 서비스로 통합운영플랫폼·공간 가상투어 등에 활용되며, 마치 실제 공간을 실제로 보고 있는 듯한 가상현실 솔루션을 제공한다.
미디어보드 3차원 가상현실 체험 솔루션	u-Fun 요소가 가미된 서비스로 오케스트라를 연주하듯 화면을 터치하면 해당 공간의 흐름이 끝없이 펼쳐진다. 빌딩을 방문한 사용자들은 영화 '마이너리티 리포트'에서와 같은 3차원 가상현실을 경험하게 하는 솔루션이다.
SNS 디지털 공간 UCC 솔루션	Social Network Service의 일환으로 유비쿼터스 공간 서비스 사용에 대한 사용자 체험정보를 공간상에 직접 태깅하면서 디지털 방명록 작성 및 사용자 콘텐츠(UCC)를 해당 공간에 업로드 할 수 있는 솔루션이다.
RFID 기반 모바일 자동 로그인 인식을 통한 멀티미디어 정보서비스	GongNavi가 설치되어 있는 공간 부스에서 모바일 단말기로 공간정보를 로딩하고 가이드 없이도 편리한 쇼핑을 할 수 있도록 맵 정보는 물론 각종 멀티미디어 정보(비디오, MP3 등)를 무선망을 통해 전달하여 궁금한 공간정보를 모바일을 통해 현장에서 즉시 확인할 수 있도록 하는 솔루션이다.

- GongNavi 적용분야
  - 빌딩 정보 부스 (키오스크) 분야
  - 관광지 및 문화재 정보 부스 분야
  - 쇼핑관련 정보 부스 분야
  - 주차 안내 정보 부스 분야

- GongNavi 기대 효과
  - 유비쿼터스 공간 서비스 마케팅 창출
  - 공간 활용도 증대
  - 새로운 공간 서비스 사용자 커뮤니티 창출
  - 물리공간과 가상공간의 융활 활용성 증대

- GongNavi 제품 구성
  - GongNavi Desktop
  - GongNavi U-board
  - GongNavi Kiosk
  - GongNavi Mobile

- GongNavi지원 OS
  - Windows Vista, XP, 2000
  - Windows Mobile, CE

라. 수요전망

(1) 시장의 성장 전망

평가대상기술은 순수국내기술로만 만들어진 CAD 기술로서 일반인들도 손쉬운 저작을 통해 다양한 분석을 자동으로 생성할 수 있다. 실내공간정보에 대한 연구 분야는 실외공간정보에 대한 연구 분야에 비해 상대적으로 미흡한 실정으로 특히 건축과 IT를 융합한 기술에 대한 해당 업체의 보유 기술은 독보적이라 할 수 있다.

미국의 전문리서치 업체인 BCC는 세계 위치기반서비스 시장규모가 2005년 230억달러에서 2010년에는 394억 달러로 성장할 것으로 예측하고 있으며, 2005년 연구보고서에 의하면 북미지역의 위치기반서비스 가입자는 전세계 가입자의 12%까지 높아질 것으로 분석하고 있다. 유럽평의회는 최근 긴급전화 "E112"에 대한 발신자 위치정보 제공을 의무화하는 규제법 제정을 논의중이며 관련 정보통신 표준화 추진을 유럽전기통신표준협회(ETSI)에 요구하고 있으므로 이러한 세계시장의 동향을 살펴봤을 때 지리정보 시스템 시장은 새로운 응용분야의 등장으로 인해 지속적인 시장 확대를 기록할 것으로 보인다.

또한, CAD와 GIS 자료의 융합한 서비스가 없으며, 유비쿼터스가 하나의 공간 혁명으로 부각되고 있으며, 이는 공간을 활용한 서비스로 길찾기, 센서 가시화, 센서 시나리오 가시화, 이동 동선 가시화 같은 것을 표현 가능 하며, 본 소프트웨어는 이 기술을 뒷받침 할 수 있는 원천 기술로 LBS 시장, USN 시장 등에 활용도 높을 것으로 예상된다. 따라서 해당 기술이 속한 시장은 신흥시장으로서 공간과 접목하여 상용화하려는 SI 업체의 요구 사항이 높아 성장이 기대되며, 미국이나 베트남 등의 해외지사 설립을 추진하여 관련시장을 선도할 수 있을 것으로 전망된다.

(2)평가대상기술에 대한 SWOT 분석

공간의 효율적 관리에 대한 사회적인 요구가 증대되고 국내외적으로 관련

기술을 개발하여 상품으로 출시된 내용은 없으므로 평가대상기술의 상품화는 시장을 선점에 유리하다고 할 수 있다. 또한 평가대상기술을 활용하여 공간 MAP 저작을 통해, MAP 정보를 활용한 공간정보의 저장 및 DB관리로 사용자에게 직접 서비스 될 수 있고, 원천기술을 활용하여 지능형 홈네트워크, USN, 텔레매틱스 등 다양하게 응용할 수 있다. 그러나 아직은 이론적, 기술적으로 초보적인 수준에 머무르고 있으며 국내시장에서 하나의 독립된 산업으로 자리 잡지 못한 분야이나, 국내의 무선통신 인프라와 국내 GIS 개발기술이 뛰어나므로 다양한 기술의 연구 및 개발이 진행될 것으로 보인다.

평가대상기술은 기존에 통합된 기술 엔진이 부재한 실정으로 CAD(Computer Aided Design)과 GIS(Geographic Information System)의 통합된 기술을 적용해야 하며, 앞서 CAD/GIS를 통합하는 엔진이 개발 되어야 한다. 현재 국내외적으로 관련 기술을 개발하여 상품으로 출시된 내용은 없으며 세계 각국의 연구자들이 공통 포맷에 관한 연구와 표준화를 추진 중에 있으므로 평가대상기술의 개발은 세계 시장의 선점 효과가 있다고 할 수 있다. 그러나 기술적으로 미성숙한 분야이므로 위험부담이 존재하고 측위를 위한 설비가 고가이므로 대량생산과 설치가 어려울 수 있다. 또한 이용자가 많을 경우 심각한 성능의 문제가 발생할 수 있다. 평가대상기술이 관련시장에서의 강점과 약점, 기회요인과 위협요인을 분석해 보면 다음 표와 같다.

<표 Ⅱ-3-9> 평가대상기술에 대한 SWOT분석

구분	분석결과
강점 (Strength)	- 국내외적으로 관련 기술을 개발하여 상품으로 출시된 내용은 없으므로 평가대상기술의 상품화는 시장을 선점할 수 있음. - 평가대상기술인 BIM(Building Information Modeling)을 활용하여 공간 MAP 저작을 통해, MAP 정보를 활용한 공간정보의 저장 및 DB관리로 사용자에게 직접 서비스 될 수 있음. - 원천기술을 활용하여 지능형 홈네트워크, USN, 텔레매틱스 등 다양하게 응용할 수 있음.
약점 (Weakness)	- 비교적 연구 개발기간이 짧고, 많은 사용자가 이용할 경우, 성능의 문제가 심각하게 될 수 있음. - 측위를 위한 설비가 고가이어서 대량 생산과 대량 설치가 어려울 수 있음. - 건축물 내 외부 측위의 기술이 검증되지 않아 측위 데이터의 정확도가 저하될 수 있음.
기회 (Opportunities)	- 세계적으로 아직 초보적 수준이어 국내 기술에 대한 투자가 있을 경우 국제적 기술력의 선점 효과가 있음. - 실외 LBS와 GIS, 그리고 Web Map 서비스가 최근에 관심을 받아, 실내분야로 자연스러운 시장적 확장이 가능. - 건물의 초고층화 및 실내공간의 복합 및 복잡화로 인하여 실내 공간 효율성 및 편의성 개선은 주요 산업적 요구사항으로 되고 있음. - 공간의 효율적 관리에 대한 사회적 요구가 매우 증대. - 국내의 무선통신 인프라가 뛰어남. - 국내 GIS 개발기술이 뛰어남.
위협 (Threats)	- 기술적으로 성숙하지 않은 분야로 지속적인 연구개발이 이루어지고 있어 대체기술이나 더 나은 기술이 출현할 수 있음. - 하나의 독립된 산업으로 자리 잡지 못한 분야임. - 이론적/기술적으로도 초보적인 수준에 머무르고 있으며, 해외와 국내 주요 업체의 과점이 지속되어 목표 시장점유가 어려울 수 있음.

(3)시장규모의 예측

평가대상기술이 속한 지리정보 시스템 시장은 일반 소비자 시장뿐만 아니라 기업 활동 영역에서의 성장과 GIS 관련 소프트웨어, 인터넷 기반의 웹서비스 시장에서의 주된 수익원이 예상되며, 지속적인 시장 확대로 안정적인 성장을 유지할 것으로 기대된다.

건축설계 시장에서 GongTown 건축설계도구는 매년 70%이상 지속적으로 매출이 성장되고 있다. U-City의 건축 인프라가 완성되는 2009 이후 u-서비스를 위한 공간관리의 필요가 더 높아지는 것을 고려할 때 더 많은 성장이 있을 것으로 예상된다.

<표 Ⅱ-3-10> 건축설계시장에서의 예상점유율

(단위 : 천원)

	2008	2009	2010	2011	2012
국내 CAD	1,234,122,500	1,419,240,875	1,632,127,006	187,694,606	2,158,487,966
GongTown	1,234,123	2,838,482	4,896,381	7,507,784	10,792,440
점유율(%)	0.10%	0.20%	0.30%	0.40%	0.50%

(자료) Jon Peddie Research, 2008

현재 GongTown 기술을 이용한 USN 관련 매출은 2006년 3억 3천으로 국내 RFID/USN시장의 0.38% 2007년 4.3억으로 국내 RFID/USN시장의 0.26%를 점유하고 있다. 버츄얼빌더스(주)는 GongTown기술을 기반으로 한 GongManager for USN을 통하여 현재 선박관리, 보안, 시설물 관리, 교량분야 모니터링 등 사업영역을 넓힐 계획이다. 또한, POSDATA와 함께 USN사업을 본격화 하는 것을 논의하고 있어 현재의 0.25%점유율을 해마다 0.05%씩 성장시키는 것을 목표로 하고 있다.

<표 Ⅱ-3-11> RFID/USN 시장에서의 예상점유율

(단위 : 천원)

	2008	2009	2010	2011	2012
RFID/USN	267,100,000	400,200,000	629,900,000	978,400,000	1,560,000,000
GongManager/ GongNavi	534,200	1,000,500	1,889,700	3,424,400	7,020,000
점유율(%)	0.20%	0.25%	0.30%	0.35%	0.45%

(자료) ETRI/IDTechEX/VDC 추정

국내 서비스 로봇시장은 해마다 300%이상 성장하고 있는 추세이다. 버츄얼빌더스(주)의 GongManager for Robot은 로봇맵을 통하여 uRobot의 공간기반 서비스가 가능하도록 하는 시스템으로 2007년 로봇분야 매출액의 0.07%를 차지하고 있다. 국내 로봇맵 기술이 GongManager for Robot의 독점기술이 아닌 것을 감안하였을 때 점유율의 큰 성장은 이루어 지지 않을 것으로 예상된다. 대신 로봇산업의 급격한 성장과 함께 공간맵에 대한 수요가 비례하여 늘어날 것으로 보이므로 2012년 이후 로봇하드웨어 시장이 안정화되면 로봇의 공간 이동에 따른 로봇맵 SW시장도 새롭게 창출될 것으로 기대된다.

<표 Ⅱ-3-12> 로봇시장에서의 예상점유율

(단위 : 천원)

	2008	2009	2010	2011	2012
국내 Robot	724,127,070	2,092,727,232	6,047,981,701	7,608,360,980	9,571,318,113
GongManager/ GongNavi	506,889	1,464,909	4,233,587	5,325,853	6,699,923
점유율	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07

(자료) IFR 자료, 미쯔비시연구소, 산자부, R&DBIZ 재구성

(4) 적용 시장에서의 경쟁력 및 주요관련업체

평가대상기술은 실내외 공간 정보 활용에 대한 연구가 상용화된 사례가 없어 시장 선점의 효과가 있을 것으로 보인다. 또한 중소규모의 시장 선정을 위해 오토데스크사의 AutoCAD를 기준으로 1/3 수준의 가격으로 책정함으로써 타 업체와의 공간 활용 차별성이 부각되어 가격 경쟁력의 우위에 있을 것으로 판단된다. 현재 BIM에 사용되는 프로그램으로는 '레빗', '아키캐드', '마이크로스테이션'등이 있으나, 기존의 콘텐트 제작 기간에 비해 1/5 수준의 단축으로 인건비 절약의 효과도 크고, 무료 뷰어 제공과 공간 UCC 서비스를 제공하므로 사용자의 참여와 넓은 사용자층을 확보할 수 있을 것이다.

또한, 최근에는 건물의 고층화 및 Complex화는 실내 공간 정보의 관리가 어려워지는 요인이 되고 있어 실내외 공간에 대한 효율적인 관리는 중요한 문제로 대두되고 있다. 특히 중동을 중심으로 많은 건축 수요가 발생하고 있으며, 첨단 기술을 이용한 건축물에 대한 수요도 함께 늘어나고 있으므로 평가대상기술의 시장규모는 더욱 커질 것으로 전망된다. 현재 국내의 축적된 공간 기술은 세계적은 수준이며, 무선통신기술을 중심으로 한 국내 IT 기술도 국제적으로 경쟁력이 있으므로 무난히 시장에 진입 할 것으로 보인다. 현재 세계 시장을 선도하는 주요업체의 업체별 능력은 다음과 같다.

<표 Ⅱ-3-12> 세계 시장을 선도하는 주요 업체

업체명 (국적)	업체별 능력	중점 분야
ESRI 미국	세계 GIS 소프트웨어 시장 1위이며, 2001년 3억 7,400만 달러로 전체 시장점유율의 1/3 이상인 37%를 기록하였음. 전세계적으로 산업분야뿐만 아니라 공공부문을 포함해 약 100만 시트 이상을 갖고 있음. 자원관리, 전기·수자원·가스관리, 유류·가스탐사, 제품·교육·마케팅·판매 분야 등 폭넓은 고객층을 확보하고 있음.	GIS S/W 판매 유지보수
Intergraph 미국	2001년 1억 4,500만 달러의 수익으로 GIS 소프트웨어 시장의 15% 차지하고 있으며, GIS 관련 소프트웨어, 솔루션, 서비스에 당당한 고객들을 확보하였음. IMGS(Integraph Mapping and GIS Solutions)는 전세계 정부 및 민간에게 지리정보 솔루션을 제공하였음.	GIS S/W 판매 유지보수
Autodesk 미국	2001년 6,200만 달러로 약 6%dml 시장 점유율을 기록하였음. 지도제작을 위해 광범위하게 활용되고 있는 AutoCAD를 공급, 최근 기업용, 데스크탑용, 인터넷 및 모바일 애플리케이션용 제품 등으로 시장 확대를 추진하고 있음. Autodesk GIS 솔루션은 주로 통신, 자원활용, 토지개발 시장의 고객들에게 이용되고 있음.	GIS S/W 판매 유지보수
AUTODESK	Revit, ADT 등 단순한 2D,3D 이미지에서 벗어나 객체 지향적인 공간 제작 방식 지원. 설계과정에서 차후에 일어날 수 있는 문제들을 미리 파악 대처 가능	건축전반에 걸 쳐서 적용 가능
GRAPHISOFT	ArchiCad: 건축가가 도면이나 서류작성보다 디자인에 집중할 수 있도록 해 주는 도면 자동생산 방식의CAD. 건축 설계를 하듯 벽, 기둥, 슬라브, 지붕, 계단, 문 등을 그려주시면 3차원 모델링과 2D 도면이 동시에 작성	객체기반공간생성

4. 사업성

사업성 종합의견

o 평가대상기술인 GongTown은 BIM기술을 기반으로 한 지능형 건축물설계도구로서 설계된 구조물(객체)에 의미 있는 정보를 입력하여 공간을 인터페이스로 사용하는 Ubiquitous 환경에서 다양한 공간기반 서비스이며 이를 이용한 설계도구시장은 크게 성장할 것으로 기대되고, 이를 뒷받침할 기술성 또한 완성도를 더해가고 있다.

o 평가대상기술을 이용하여 국내 및 해외시장을 대상으로 하여 사업화를 추진하는 초기단계이고 회사의 규모나 재무적 상황 등이 아직은 취약한 상태여서 단기적으로는 제한된 인력과 자본으로 사업을 추진해 나가야 할 것으로 판단된다.

o 평가대상기술의 적극적인 사업화를 위해서는 기존 설계도구시장에서 전문인력이 보편적으로 사용하고 있는 Autodesk사의 AutoCAD 같은 전문프로그램과 차별화된 기능을 보유하도록 하는 연구개발에 Focusing하여 틈새시장을 공략하는 방식의 마케팅이 필요하다고 판단된다.

가. 사업수행

(1) 사업주체 개요

사업주체에 대한 설명은 다음과 같다.

<표 II-4-1> 사업주체 요약

업체명	버츄얼빌더스(주)		
대표자	황선화		
설립일자	2003. 5. 20	종업원수	30 명
법인등록번호 (사업자등록번호)	110111-2774598 (110-81-61657)		
본사	서울시 서대문구 대신동 125-27		
개발부서	프로그램 개발팀		
주 생산품	소프트웨어 개발용역		

(2) 사업주체 역량

① 연구진의 인적 능력

본 연구개발을 위한 최적 인적구성은 다음과 같습니다.

<표 II-4-2> 사업주체 역량 요약

[연구소·전담부서·영리연구법인]직원현황

1. 개 황

구 분	박 사	석 사	학 사	전문대졸	기 타	계
① 연구전담요원	3	7	7	1		잘못된 계산식
② 연구보조원						
③ 연구관리직원					1	1
계	3	7	7	1	1	19

2. 연구원 현황

⑤구분	⑥연번	⑦직위	⑧성명	⑨주민등록번호	⑩소속 부서	⑪최종학교 (전공학과)	⑫최종학위 (학위번호)	⑬병적 사항	⑭발령일	⑮신규 편입여부
⑯연구소장		책임연구원	최진원	621007-1122711	디지털공간연구소	Ohio주립대학교 (건축학)	건축학박사 (1999-1788호)	병역필	2004.5.1	□ 전임 ■ 겸임

⑰ 연구전담요원	1	책임급	이 윤 길	740820-1177317	CAAD연구팀	연세대학교 (주거환경학)	박사 연세대07(박)	병역필	2004.1.1	
	2	책임급	박 남 희	631004-2066711	CAAD연구팀	연세대학교 (주거환경학)	박사 연세대95 (박)103	없음	2007.8.1	
	3	책임급	김 미 연	651014-2005713	GIS연구팀	연세대학교 (실내환경디자인)	석사 생활원 (석)0148	없음	2005.6.1	
	4	책임급	권 두 영	730929-1273214	CAAD연구팀	워싱턴주립대학교 (건축전산학)	석사	병역필	2007.11.1	
	5	선임급	김영	740520-1105116	GIS연구팀	단국대학교 (컴퓨터공학전공)	학사 단국대2000 (학)0859	병역필	2006.1.2	
	6	원급	장 혜 실	810428-2057817	GIS연구팀	남서울대학교 (정보통신공학전공)	학사 남서울대2003 (학)0128	없음	2006.1.2	
	7	원급	김 지 웅	760216-1852524	CAD연구팀	울산대학교 (토목공)	학사 울산대2000 (학)2092	병역필	2008.3.10	
	8	원급	윤 재 민	790615-1032411	GIS연구팀	광운대학교 (컴퓨터공학)	석사 광운대2005 (석)183	병역특례	2008.3.17	
	9	원급	이 주 호	790403-1320913	GIS연구팀	서원대학교 (전자계산학)	학사 서원대2005 (학)000898	병역필	2006.8.14	
	10	원급	부 소 영	771128-2932218	GIS연구팀	이화여대 (정보통신과)	석사 이화여대 2001(석)1201	없음	2008.01.02	
	11	원급	이 윤 철	790412-1037011	CAD연구팀	숭실대학교 (정보통신공학)	석사 숭실대2006(석)144	병역특례	2006.2.12	
	12	원급	박 선 욱	830227-1466326	CAAD연구팀	혜전대학 (소프트웨어전공)	전문학사 혜전대 2003-175	병역필	2006.12.11	
	13	원급	백 세 웅	810517-1170018	GIS연구팀	인천대 (컴퓨터공학)	석사 인천대2006 (석)227	병역특례	2006.9.3	
	14	원급	김 선 우	790428-1095100	GIS연구팀	경주대 (컴퓨터공학)	학사 경주대2006 (학)620	병역필	2007.1.14	
	15	원급	키엔	780110-5100797	GIS연구팀	세종대 (컴퓨터공학)	석사 세종대'07 (석)069호	병역필	2008.2.18	
	16	원급	김 영 태	761125-1386151	CAD연구팀	대구대 (컴퓨터정보공학)	학사 대구대 2001 (학)2182	병역필	2008.3.3	
	17	원급	최 민 아	830605-2029812	GIS연구팀	광운대학교 (컴퓨터공학)	학사 광운대2006 (학사)01267	없음	2008.4.1	
⑱ 연구보조원	1	원급	김 은 아	880611-2018910	연구관리	인천디자인고등학교		없음	2008.3.10	

② 연구기기·장비·시설 구축 수준

연구원별 Compter 보급 및 프로그램개발을 위한 Software들을 보유함.

(3) 마케팅 및 영업망 구축 능력

o 마케팅 환경 및 특성

평가대상기술은 다양한 건설 서비스업의 기업과 일반인을 대상으로 건축 공간 정보관리로 계획에서부터 설계, 시공, 유지관리에 이르기까지 생산성 향상과 고객만족 증진으로 기업 경쟁력을 강화하는 솔루션으로서 건설사, 설계사, 인테리어 등 전문건설사 등의 건축 관련 기업에서 수행하는 프로젝트들을 효과적으로 관리하고 산출물을 체계적으로 관리 및 활용하며, CAD 및 Graphic 전문기술 없이 공간을 설계하고 운영 관리 등을 손쉽게 할 수 있는 소프트웨어 패키지와 ASP 형태의 서비스 제공이 가능한 기술이다. 즉, 전문가뿐만 아니라 건설분야에 대한 비전문가들도 큰 어려움 없이 사용 가능한 솔루션이다. 그러나 사업 초반에는 건축사협회 등 전문 건축사 집단을 주요 Target 시장으로 삼아 시장진입을 실시하여 솔루션 기능의 편리성과 안정성을 기반을 다지고, 점차 전문 건설업체 판매를 통해 시장의 확대를 모색하고 있다. 또한 본 평가대상기술은 기술성 평가에서도 언급한 것처럼 유비쿼터스의 원천 기술로 부각되는 LBS 시장, USN 시장과 융합하여 그 활용방면이 높을 것으로 판단된다. 따라서 본 기술은 신흥 시장으로 공간과 접목하여 상용화하려는 SI 업체의 요구사항이 높아 본 기술을 이용한 시장이 성장할 가능성이 높기에 당사보다 마케팅 노하우를 많이 축적하고 있으리라 판단되는 SI 업체와 전략적 제휴관계를 통한 마케팅전략을 구사함으로써 다양한 수익창출을 기대할 수 있다.

o 마케팅 인력 및 조직현황

회사의 영업활동이 크게 활발하지 않은 상황이기에 마케팅 및 영업부문의 인력이 취약하다고 볼 수 있다. 그러나 회사는 건축관련 전문인력 뿐만 아니라 비전문가집단 등 다양한 시장을 Target으로 삼고 있기에 향후 평가대상기술의 완성도 향상을 통한 신제품 Launching의 Roadmap 상에서 마케팅 및 영업부문의 전문인력의 보강시점을 치밀하게 고려하여야 하며, 마케팅 전공 신입사원의 채용에도 관심을 기울여야 할 것으로 판단된다. 또한, SI업체와의

전략적 제휴관계를 모색하기 위한 마케팅 활동에는 대표이사의 역량이 중요하다고 판단되고 이를 위해 현 단계부터 사전 정지작업을 차근차근 실시하여야 SI업체와 본격적인 사업적 파트너십을 구축할 시점에서 큰 비용을 회피할 수 있다고 판단된다.

나. 가격 및 품질경쟁력

(1) 수요예측

평가대상기술의 잠재시장은 주로 국내 건설업체로 약 93,000여개에 이르지만, 솔루션 사업의 특성상 솔루션 기능의 편리성과 안정성 확보에 주력하면서 사업초기에는 단계적으로 장애요인을 없애 확산의 기반을 다질 계획이고 회사가 예측하고 있는 잠재수요의 규모는 다음과 같다.

<표 II-4-3> 잠재수요의 규모

[잠재 고객수]

구분	서울시 건축사회	서울시 외 건축사	전문건설사	종합건설사	계
대상기업수	2,500	7,500	68,000	15,000	93,000
목표비율	50%	30%	10%	50%	19%
잠재 고객수	1,250	2,250	6,800	7,500	17,800

(자료) 버츄얼빌더스(주)

(2) 제품경쟁력

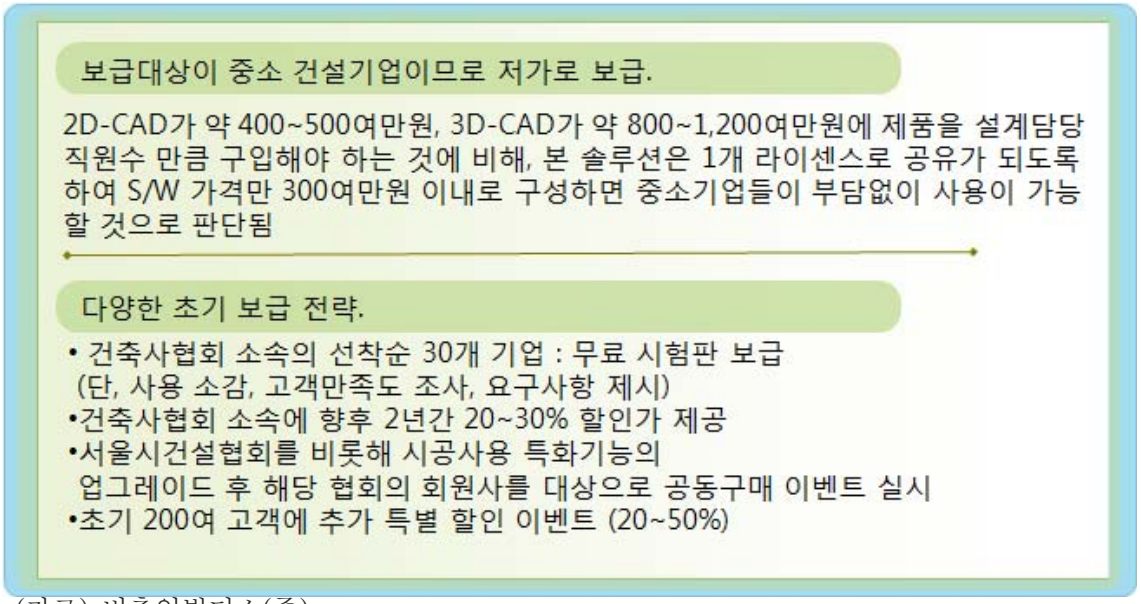
평가대상기술과 유사한 타 업체의 기존 솔루션들이 시장에 존재하나 이들은 건설산업에 적용하기 어렵고 특히 정보화가 정도가 늦은 중소 건설업체들에게 적합하지 않다. 또한, 국내의 설계, 시공, 유지관리 현장에서는 아직도 2D-CAD로 작성된 2차원 설계도면이 범용적으로 활용되고 있으나, 미국, 핀란드 등 건설 선진국에서 3D-CAD 및 BIM 기반 설계 등이 이미 도입되어 성공사례 등이 발표되고 있다. 또한, 국내에서는 향후 5년여 정도의 기간이 지나야 3D-CAD 및 BIM 기반 설계의 도입이 개시될 것으로 업계 관계자들은 추정되고 있다. 이러한 상황에서 평가대상기술은 현재의 국내 건설업 환

경에서 서비스 생산성을 통해 고객만족을 충족시키고, 3D-CAD와 BIM 기반 설계/시공의 시기를 앞당기는 효과로 건설산업의 대외 경쟁력 강화에 기여할 것으로 판단된다.

(3) 가격경쟁력

회사는 기존 해외 브랜드의 가격에 비해 현저히 저렴한 가격정책으로 잠재시장에 Appeal할 계획이다. 회사의 구체적인 가격전략은 다음과 같다.

<표 II-4-4> 가격정책

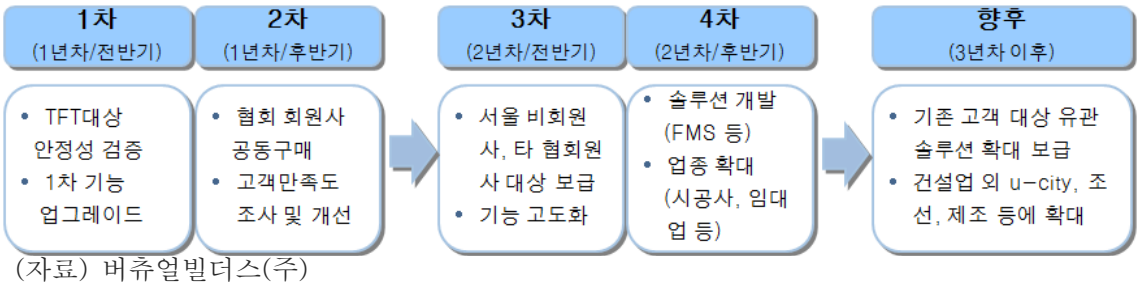


(자료) 버츄얼빌더스(주)

(4) 생산 및 판매계획

회사는 사업초기에는 단계적으로 장애요인을 해결하여 기술의 안정성을 다진 후에 건축사집단 및 전문건설업에 등에 본격적으로 판매할 시점에는 편리성과 안정성 면에서 크게 Appeal할 계획이며, 회사의 단계적인 판매계획은 다음과 같다.

<표 II-4-5> 단계적 판매계획



(자료) 버츄얼빌더스(주)

다. 사업추진의 타당성

(1) 사업추진 계획의 적정성 및 실현가능성

회사는 2008년까지 서울건축사협회 등에 대한 시범사업을 통해 기술적인 weakness의 보완을 마치고 2009년부터 본격적으로 국내시장에 Launching할 Roadmap을 가지고 있다. 현재 관련기술의 완성도를 높이기 위한 보완연구개발 단계가 한창 진행중이고 대표자의 관련기술에 대한 폭넓은 지식, 연구개발인력의 전문성, 접근가능한 시장의 다양성 및 Roadmap의 현실성 측면에 비추어 볼때 건축설계시장에서 회사의 기술을 통한 매출의 달성은 실현가능하리라 판단된다. 참고로 회사의 단계적인 사업추진계획은 다음과 같다.

<표 II-4-6> 단계적 사업추진계획

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">단계</th><th colspan="2">1년차</th><th colspan="2">2년차</th><th colspan="2">향후</th></tr>
<tr><th>전반기</th><th>후반기</th><th>전반기</th><th>후반기</th><th>3년차</th><th>4년차</th></tr>
<tr><td rowspan="2">보급목표</td><td>신규</td><td>10</td><td>50</td><td>100</td><td>200</td><td>1,000</td><td>2,000</td></tr>
<tr><td>누적</td><td>10</td><td>60</td><td>160</td><td>360</td><td>1,360</td><td>3,360</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">대상시장
확대전략</td><td colspan="2" rowspan="3">서울시건축사협회</td><td colspan="2">전국건축사 10,000</td><td colspan="2">전국건축사 10,000</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">전문건설사(일부)
10,000</td><td colspan="2">전문건설사(전체) 68,000</td></tr>
<tr><td colspan="2">종합건설사 15,462</td></tr>
</table>

(자료) 버츄얼빌더스(주)

(2) 설비 및 인력운용계획

회사는 현재 평가대상기술의 완성하기에 충분한 연구인력을 보유하고 있고, 향후 기술의 보완 및 마케팅활동 등을 위해 점진적인 인력의 충원을 계획하고 있다. 설비 측면에서 예상되는 투자계획은 매년 충원되는 인원을 위한 컴퓨터와 서버의 구입비용과 개발소프트웨어 구입비용으로 구성되어 2차 및 3차 연도에 각각 100백만원, 4차 연도 및 5차 연도에 각각 200백만원이 발생될 전망이다.

라. 수익전망

(1) 매출전망

평가대상기술을 통해 창출될 수익원은 GongTown으로 명명된 건축공간 정보관리 프로그램의 매출로서 회사의 GongTown 기술의 개발 완료 후 상품화 되는 2008년 하반기부터 향후 5년간의 예상 매출액을 추정하였다. GongTown의 로봇분야 매출액은 국내로봇 시장 매출액의 0.07%를 차지하고 있으며, 국내 로봇맵 기술이 GongManager for Robot의 독점기술인 것을 감안하여 본 매출추정에서는 제외하였고, 유비쿼터스 기술과 BIM 기술을 융합 지원하고 전문건축설계사를 위한 저작도구로 판매될 계획을 가지고 ASP 서비스의 매출액은 회사가 제시한 ASP 증가율의 50%를 적용하여 추정하였다.

<표 II-4-7> 매출액 추정

(단위 : 백만원)

	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년
건축설계도구	1,234	2,838	4,896	7,508	10,792
RFID/USN	534	1,001	1,890	3,424	7,020
ASP 서비스	-	50	69	100	141
합계	1,768	3,889	6,855	11,032	17,953

(자료) 버츄얼빌더스(주)

(2) 추정손익계산서

평가대상기업은 2004년 9월에 설립되어 과거 3년 이상 영업실적을 시현하고 있으므로 당해기업의 과거 재무자료 이용이 가능하지만, 향후 재무비율이 동업종 평균에 수렴하는 것으로 가정하여 제조원가, 판관비, 감가상각비, 영업이익, 법인세 등 손익계산서 상 각종 재무항목의 추정은 "건축기술 및 엔지니어링 서비스업(M743)과 정보처리 및 기타 컴퓨터 운영관련업(M72)을 동시에 적용되는 업종의 표준재무정보를 이용하여 다음과 같이 추정 손익계산서를 작성하였다.

<표 II-4-8> 손익계산서 추정

(단위 : 백만원)

분류	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	총계	매출액대비 비율(%)
매출액	1,768	3,889	6,855	11,032	17,953	41,497	100.0%
매출원가	1,474	3,242	5,612	8,866	14,159	33,353	80.4%
매출총이익	294	647	1,243	2,166	3,794	8,144	19.6%
판매비 및 관리비	472	528	931	1,498	2,437	5,866	14.1%
영업이익	(178)	119	312	668	1,357	2,278	5.5%
영업외수익	15	15	15	15	15	75	0.2%
영업외비용	24	24	24	24	24	120	0.3%
법인세비용 차가전순이익	(187)	110	303	659	1,348	2,233	5.4%
법인세비용	-	30	84	181	371	666	1.6%
당기순이익	(187)	80	219	478	977	1,567	3.8%

(3) 미래현금흐름 분석

평가대상기업은 2012년부터 잔여 기술수명주기까지 시장의 성숙으로 매출액이 일정하게 발생하고, Margin 또한 일정하게 유지됨을 가정하였고, 할인율 13%를 적용 시 2018년까지 미래현금흐름의 현재가치 합계액은 3,054백만원으로 산출된다.

<표 II-4-9> 미래현금흐름 추정

(단위:백만원)

구 분	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	~	2018년	합 계
매 출 액	1,768	3,889	6,855	11,032	17,953		17,953	
매출원가	(1,474)	(3,242)	(5,612)	(8,866)	(14,159)		(14,159)	
판매관리비	(472)	(528)	(931)	(1,498)	(2,437)		(2,437)	
법인세등	-	(33)	(86)	(184)	(373)		(373)	
세후영업이익(A)	(178)	86	226	484	984		984	
감가상각비등(B)	102	125	138	190	218		218	
자본적지출(C)	(39)	(100)	(100)	(200)	(200)		-	
운전자본증감(D)	(37)	(4)	(20)	(40)	(73)		-	
투자액회수(E)							173	
여유현금흐름(F) (F=A+B-C-D+E)	(37.8)	107.9	244.4	434.9	929.4		1,102.4	
현가계수(G)	0.885	0.783	0.693	0.613	0.543		0.261	
현재가치(H) (H=F×G)	(33.4)	84.5	169.4	266.8	504.5		287.4	3,053.7

*평가기준일이 2008년 9월 30일이기에 2008년의 여유현금흐름은 3개월분만 반영함.

5. 기타 사항

가. 인적자산

해당업체인 버츄얼빌더스(주)는 경영지원팀에서 자체적인 연구관리 지원시스템을 운영 중이다. 본 평가대상기술의 주관연구책임자는 김영태 과장으로 대구대학교에서 컴퓨터공학을 전공하고, 해당분야에서 2년 이상의 경력을 갖고 있다.

<표 II-4-10> 주관연구책임자

성 명	김 영 태	비 고	
소 속	버츄얼빌더스(주)	과 장	
학 력	대구대학교	컴퓨터 공학	
경 력	(주)실리콘스튜디오코리아	대리	2004.1-2006.7
	(주)씨투시스템	과장	2007.5-2008.1

본 평가기술의 참여 연구원의 현황은 다음 표와 같이 CAD 및 GIS 등의 공간정보 서비스 분야의 설계 및 개발 경력자와 해당분야 석사학위 소지자 등의 전문 인력을 확보하고 있다.

<표 II-4-11> 참여연구원현황정보

연구 담당 분야	성명	직급 (소속기관 해당직급)	학위	전공	학교	참여 기간 (개월)	참여율 (%)	구분 (정규, 임시)
책임	김영태	과장	학사	컴퓨터 공학	대구대	3	30	정규
개발	김지웅	과장	학사	토목 공학	울산대	3	25	정규
개발	윤재민	대리	석사	컴퓨터 공학	광운대	3	25	정규
개발	김선우	사원	학사	컴퓨터 공학	경주대	3	25	정규
기획	육은주	사원	학사	건축학	진주산업대	3	25	정규

해당업체인 버츄얼빌더스(주)는 최근 3년간 중소기업청과 한국산업기술재단, 건설교통부, 정보통신부 등과 같은 국가 및 공공기관의 연구개발사업에 다음과 같이 참여하였다.

<표 II-4-12> 최근 3년간 국가 및 공공기관 연구개발사업 참여 현황

사 업 명	기 간	개발과제명	주 관 부 처	수행결과 (성공/실패) (참여제한)
산학연 공동기술개발컨소시엄 사업	2005.07.01~2006.04.30	건설업무의 생산성 향상을 위한 4D Cad 관리시스템의 개발	중소기업청	성공
한국산업기술지원단 운영을 통한 기술지도 및 인력양성사업	2006.03.01~2006.08.31	차량내비게이션용 3D 엔진저작도구 개발	한국산업기술재단	성공
차세대 첨단콘텐츠 육성사업	2006.04.16~2006.08.16	지능형CAD시스템을 이용한 평면 자동 모델러 개발	한국소프트웨어진흥원	성공
디자인혁신기술개발사업	2006.06.30~2006.11.30	텔레매틱스 고도화를 위한 고실감 3차원 모바일 네비게이션 시스템 개발	한국디자인진흥원	성공
산학연공동기술개발사업	2006.07.01~2006.12.31	멀티플랫폼을 지원하는 지능형 건축 CAD 엔진 및 뷰어 개발	중소기업청	성공
첨단융합건설기술개발사업	2007.07.01~2007.09.30	증강현실을 이용한 시나리오 기반의 실감형 설계자동화 시스템	건설교통부	성공
IT산업경쟁력강화사업	2007.05.01~2008. 04. 30	다차원 객체공간 모델 기반의 시설물 관리 시스템 개발	정보통신부	성공
첨단도시기술개발사업	2007.12.27~2008. 8. 26	지능형 도시관리를 위한 도시공간정보 통합플랫폼 개발	건설교통부	수행중
첨단도시기술개발사업	2007.09.11~2011.06.26	실내공간 DB관리엔진 시각화기능 개발	건설교통부	수행중
첨단도시기술개발사업	2007.09.11~2011.06.26	U-GIS 공간정보 저작도구 개발	건설교통부	수행중

나. 기타 특이사항

2007년에 공포된 “재해경감을 위한 기업 자율 활동 지원법”은 기업이 재해경감을 위해 시설 투자를 하는 경우 표준적용 적합성 심사를 거쳐 세금을 감면해주는 제도로 본 연구의 3D공간정보는 기업의 재해경감을 위한 시설투자 목적이 포함되므로 법제도를 연구하여 기업의 투자를 촉진할 수 있는 방안을 마련할 필요가 있다. 또한 본 연구결과를 유비쿼터스 데이터화하여 u-City를 포함하여 u-Korea 포럼 기술 분과 및 법제도 분과에 적극 참여하여 연구개발 중간 산출물 및 결과를 표준안에 반영할 수 있도록 하며, 건설교통부와 정보통신부가 협력하여 제정하고자 추진하고 있는 u-City건설지원법(안) 등에 u-GIS 기반 건설정보 서비스 제공을 위한 기술표준화 및 표준화기술의 채택방안을 포함할 수 있도록 적극적인 노력이 필요하다.

Ⅲ. 기업체 개황

1. 요약 재무상황 및 영업실적

가. 과거 요약 대차대조표

회사가 설립이후 본격적으로 영업활동을 수행한 과거 3개년간의 용약 대차대조표는 다음과 같다.

<표 Ⅲ-1-1> 과거 대차대조표

(단위:백만원)

계정과목	2008년 6월말	2007년	2006년
현금및현금성자산	499	146	262
매출채권/미수금	267	104	68
기타유동자산	1	1	2
유형자산	93	71	121
무형자산	265	265	265
기타비유동자산	100	100	30
자산총계	1,225	687	748
매입채무	357	75	55
기타유동부채	80	60	138
고정부채	60	60	63
차입금	280	96	367
부채합계	777	291	623
자본금	500	500	300
잉여금	(52)	(104)	(175)
자본총계	448	396	125
부채와자본총계	1,225	687	748

나. 과거 요약 손익계산서

회사가 설립이후 본격적으로 영업활동을 수행한 과거 3개년간의 요약 영업실적은 다음과 같다.

<표 III-1-2> 과거 손익계산서

(단위:백만원)

계정과목	2008년 6월	2007년	2006년
매출액	933	743	416
매출원가	-	-	-
매출총이익	933	743	416
판관비	882	694	388
영업이익(손실)	52	48	27
영업외수익	-	23	29
영업외비용	-	-	-
법인세차감전순이익	52	71	56
법인세 등	14	20	15
당기순이익	38	52	41

또한, 회사는 자산총액이 70억원 미만으로서 외부감사 대상법인이 아니며, 매출원가 해당액을 판관비에 계상하였다.

참고문헌

1. 금융감독원 전자공시시스템, http://dart.fss.or.kr
2. 한국전자통신연구원, 건설- IT융합기술개발전략, 2008
3. 모바일 RFID 포럼, http://www.mrf.or.kr
4. 정부만, “모바일 RFID 서비스 활성화 전략”, TTA Journal, no. 102, Dec. 2005.
5. EPCglobal, http://www.epcglobalinc.org
6. WIPI, http://www.wipi.or.kr
7. 한국기술거래소, 2차원 바코드 기술동향, 전자부품연구원 전자정보센터.
8. 황재각, 정태수, 김영일, 이용준, “RFID 미들웨어 기술 동향 및 응용,” 전자통신동향분석, 제20권, 제3호, June 2005.
9. 한국전산원, RFID 국내현황과 발전전망, 2004

(별첨 1) 개별기술강도 상세 평가지표

A. 법적인 보호강도

o 권리보호의 중요성

- 재정적인 이윤이 어떠한 특허비용의 지출도 정당화할 정도로 커서 최우선적으로 권리를 유지하여야 한다.
- 해당 산업분야 평균이상으로 권리보호를 강화한다.
- 회사의 평균 이상으로 권리를 보호한다.
- 이익이 날 경우에 한해 지속적인 특허활동을 하며 형식적으로만 보호하면 된다.
- 이익이 보호비용을 초과하지 않아 보호할 실익이 없다.

o 권리범위 및 강도

- 특허 청구범위가 명확하고 넓으며 잠재적인 사업라인까지도 보호 가능하다.
- 특허 청구범위가 현재사업의 모든 제품을 보호할 만큼 충분히 넓다.
- 특허 청구범위가 주요 기능과 핵심 생산라인 제품만을 보호한다.
- 특허 청구범위가 좁고 보호될 수 있는 부분이 적다.
- 특허 청구범위가 좁고 명확하지 않아 보호되기 어렵다.

o 권리의 안정성

- 유사 선행기술이 없으며 권리 무효화 가능성이 매우 낮다.
- 소수의 유사 선행기술이 있으나 권리의 무효화 가능성은 없다.
- 소수의 유사 선행기술이 있으나 추가적 권리확보로 권리를 유지할 수 있다.
- 유사한 선행기술이 있어 권리의 일부 축소가능성이 있다.
- 유사 선행기술이 다수 존재하여 권리유지가 불확실하다.

o 경쟁기술대비 방어정도

- 특허가 다양한 디자인과 향후 응용가능성까지 Cover 하며, 모방이 어려워 시장점유율을 높이고 시장에서 우위를 유지할 수 있는 잠재력을 가진다.
- 보호(Protection)가 현재사업/생산 라인에서의 모든 비용을 Cover 하며, 모방이 어렵거나 모방여부를 쉽게 식별할 수 있어 대부분의 경쟁업체를 효과적으로 막을 수 있다.
- 보호(Protection)가 주요 기능상의 장점만 Cover 하여 보호정도가 경쟁업체와 동등수준이며 경쟁자들의 모방은 향후 사업에 크게 영향을 미칠 것으로 보이지는 않는다.
- 경쟁자들이 과다한 비용이나 어려움 없이 회피 설계를 통해 제품을 생산할 수 있다.
- 보호(Protection)정도가 유사 제품을 생산하기 위한 대체기술의 사용을 전혀 막지 못한다.

B. 상업적 우위성

o 기술상용화 단계(기능)

- 국내 생산라인에서 신규 및 대체제품의 생산이 가능한 기술이다.
- Prototype은 이 기술이 현재 생산라인에 기능상 장점이 있다는 것이 입증되었다.
- 기능상의 장점이 연구단계에서 입증된 수준이다.
- 기능상의 장점을 입증하기 위해서 필요한 연구개발 계획을 수립하였다.
- 연구결과 기존기술에 비해 기껏해야 동일한 수준이다.

o 기능적 우위성(기능)

- 경쟁/대체기술의 출현가능성이 없고 장점이 여러 가지인 좋은 기술이다.
- 경쟁/대체기술의 출현가능성이 있으나 이를 극복할 우수성을 확보하였다.
- 경쟁/대체기술이 일부 존재하고 약간의 단점이 있으나 보완할 여지가 있다.
- 경쟁/대체기술의 출현가능성이 매우 높은 기술이다.
- 경쟁/대체기술이 다수 존재하고 성능면에서 효과가 매우 불확실하다.

o 기술의 생산력(기능)

- 기존설비, 인력 및 원자재로 생산이 가능하다.
- 기존설비를 활용할 수 있으나 원자재는 새로이 확보해야 한다.
- 기존 원자재를 활용할 수 있으나 기존설비의 보완 및 확장이 필요하다.
- 기존 원자재를 활용할 수 있으나 신규설비가 필요하다.
- 큰 규모의 신규설비투자가 필요하고 원자재도 새로이 확보해야 한다.

o 기술의 자립도(기능)

- 제품의 핵심 및 주변부분 모두에 기인하며, 독자적인 사업화가 가능하다.
- 제품의 핵심부분에 기인하여 제품에의 기여도가 절반이상이며 추가로 필요한 보완적인 기술은 잘 알려진 기술이다.
- 제품화를 위해 보완적인 기술이 필요하나 적은 비용으로 외부조달이 가능하다.
- 제품화를 위해 보완적인 기술이 필요하며 보완 기술의 확보에 시간과 비용이 많이 든다.
- 제품화에 거의 기여하지 못한다.

o 기술의 파급효과(활용)

- 파급효과 매우 커서 대부분의 기술을 혁신시키며 이 기술을 기반으로 사용한다.
- 다수 산업과 다수 제품분야에서 활용성이 입증되고 미치는 영향도 크다.
- 소수 산업분야와 소수 제품분야에서 지속적으로 활용된다.
- 일부 산업분야에 활용성이 증명된 기술이나 그 영향이 미미한 정도이다.
- 산업분야에서 기술의 활용성이 입증된 바 없다.

o 유사기술의 성공사례(활용)

- 유사기술이 전 세계적으로 성공적으로 사용되고 있다.
- 유사기술이 국내 또는 전 세계적으로 실용화되어 성공한 사례가 있다.
- 유사기술의 상용화가 진행 중이다.
- 유사한 연구개발이 다른 곳에서 진행 중이다.
- 유사한 아이디어들이 입증되어 왔지만 상업화에 성공하지 못하였다.

o 시장진입 용이성

- 향후 법제도 장려요인이 있거나 6개월 이내에 생길 가능성이 높아 시장진입이 매우 용이하다.
- 최소한의 규제만 있어 시장진입이 용이하며, 대처능력이 있다.
- 시장진입에 대한 규제가 있으나 향후 1년 이내에 제거가 확실한 상황이다.
- 중요한 진입장벽은 있으나 제거할 수 있다.
- 승인에 오랜 시간이 소요되어 시장진입이 상당히 지연된다.

o 시장확보 가능성(재무)

- 시장점유율에 있어 리더에 속한다.
- 기존시장을 점유함과 아울러 새로운 시장이 창출된다.
- 현존시장이 여러 업체들에 의해 분할된다.
- 단일시장이나 Niche 시장만 존재한다.
- 기너무 Minor해서 주요 시장 창출가능성이 없다.

o 가격/원가 우위성(재무)

- 국내 또는 세계시장에서 가격/원가경쟁력이 충분하다.
- Prototype 분석결과 현재의 생산라인에 비해 가격/원가의 장점이 있다.
- 연구개발단계에서 가격/원가경쟁력이 입증되고 기존 대체품 대비 경쟁력이 있다.
- 연구개발단계에서 긍정적인 비용/이익 분석결과가 이루어지지 않았으나 틈새시장 진입가능성이 있다.
- 우선 순위에서 밀려 더 이상 아이디어를 발전시키지 못하고 소수 분야의 시장만 관심을 나타내고 있다.

o 이익구조상 우위성(재무)

- 기술적인 장점으로 인해 많은 대체품보다 높은 값을 받을 수 있다.
- 원가절감으로 평균이상의 이윤 달성이 가능한 수준이다.
- 완료를 위해 필요한 투자는 가능하다.
- 생산/운영비용이 너무 많이 든다.
- 초기에 필요한 투자가 너무 크다.

(별첨 2) 업종별 할인율 및 기술기여도

표준산업분류 (8차)		할인율						기술기여도
업종코드	업종명	코스피	코스닥	비상장(대)	비상장(중)	비상장(소)	비상장(창업)	산업기술요소
A01	농업	6.20%	7.80%	8.70%	9.70%	11.90%	14.50%	43.85%
A02	임업	6.20%	7.80%	8.70%	9.70%	11.90%	14.50%	43.85%
B05	어업	6.20%	7.80%	8.70%	9.70%	11.90%	14.50%	43.85%
C10	석탄, 원유 및 우라늄 광업	6.70%	7.70%	8.60%	9.60%	12.00%	15.10%	52.33%
C11	금속 광업	6.70%	7.70%	8.60%	9.60%	12.00%	15.10%	52.33%
C12	비금속 광물 광업; 연료용 제외	6.70%	7.70%	8.60%	9.60%	12.00%	15.10%	52.33%
D15	음식료품 제조업	6.20%	7.80%	8.70%	9.70%	11.90%	14.50%	43.85%
D17	섬유제품 제조업; 봉제의복 제외	6.70%	7.70%	8.60%	9.60%	12.00%	15.10%	52.33%
D18	봉제의복 및 모피제품 제조업	6.70%	7.70%	8.60%	9.60%	12.00%	15.10%	52.33%
D19	가죽, 가방 및 신발 제조업	6.80%	8.90%	9.40%	10.60%	12.90%	15.90%	43.81%
D20	목재 및 나무제품 제조업; 가구제외	6.70%	7.70%	8.60%	9.60%	12.00%	15.10%	52.33%
D21	펄프, 종이 및 종이제품 제조업	6.70%	7.70%	8.60%	9.60%	12.00%	15.10%	52.33%
D22	출판, 인쇄 및 기록매체 복제업	6.80%	8.90%	9.40%	10.60%	12.90%	15.90%	66.90%
D23	코크스, 석유정제품 및 핵연료 제조업	6.60%	7.90%	8.80%	9.70%	11.90%	14.60%	55.44%
D241	기초 화합물 제조업	6.60%	7.90%	8.80%	9.70%	11.90%	14.60%	55.44%
D242	의약품 제조업	6.20%	7.80%	8.70%	9.70%	11.90%	14.50%	43.85%
D243	기타 화학제품 제조업	6.20%	7.80%	8.70%	9.70%	11.90%	14.50%	43.85%
D244	화학섬유 제조업	6.60%	7.90%	8.80%	9.70%	11.90%	14.60%	55.44%

업종코드	업종명	코스피	코스닥	비상장(대)	비상장(중)	비상장(소)	비상장(창업)	산업기술요소
D25	고무 및 플라스틱 제품 제조업	6.60%	7.90%	8.80%	9.70%	11.90%	14.60%	55.44%
D26	비금속광물제품 제조업	6.70%	7.70%	8.60%	9.60%	12.00%	15.10%	52.33%
D27	제 1차 금속산업	7.70%	7.70%	8.40%	9.50%	12.00%	15.30%	52.33%
D28	조립금속제품 제조업; 기계 및 가구 제외	7.70%	7.70%	8.40%	9.50%	12.00%	15.30%	52.33%
D291	일반목적용 기계 제조업	7.70%	7.70%	8.40%	9.50%	12.00%	15.30%	60.63%
D292	가공공작기계 제조업	7.70%	7.70%	8.40%	9.50%	12.00%	15.30%	60.63%
D293	기타 특수목적용 기계 제조업	7.70%	7.70%	8.40%	9.50%	12.00%	15.30%	60.63%
D2936	반도체 제조용 기계 제조업	7.00%	9.10%	10.10%	11.10%	13.10%	15.90%	66.90%
D2939	그외 기타 특수목적용 기계 제조업	7.70%	7.70%	8.40%	9.50%	12.00%	15.30%	66.90%
D294	무기 및 총포탄 제조업	6.60%	7.90%	8.80%	9.70%	11.90%	14.60%	55.44%
D295	기타 가정용 기구 제조업	7.70%	7.70%	8.40%	9.50%	12.00%	15.30%	60.63%
D30	컴퓨터 및 사무용 기기 제조업	7.00%	9.10%	10.10%	11.10%	13.10%	15.90%	66.90%
D31	기타 전기기계 및 전기변환장치 제조업	7.00%	9.10%	10.10%	11.10%	13.10%	15.90%	66.90%
D32	전자부품, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	7.00%	9.10%	10.10%	11.10%	13.10%	15.90%	66.90%
D33	의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업	7.70%	7.70%	8.40%	9.50%	12.00%	15.30%	60.63%
D34	자동차 및 트레일러 제조업	7.70%	7.70%	8.40%	9.50%	12.00%	15.30%	60.63%

업종코드	업종명	코스피	코스닥	비상장(대)	비상장(중)	비상장(소)	비상장(창업)	산업기술요소
D35	기타 운송장비 제조업	7.70%	7.70%	8.40%	9.50%	12.00%	15.30%	60.63%
D36	가구 및 기타제품 제조업	6.80%	8.90%	9.40%	10.60%	12.90%	15.90%	43.81%
D37	재생용 가공원료 생산업	6.70%	7.70%	8.60%	9.60%	12.00%	15.10%	52.33%
E401	전기업	7.00%	9.10%	10.10%	11.10%	13.10%	15.90%	43.81%
E402	가스제조 및 배관 공급업	7.00%	9.10%	10.10%	11.10%	13.10%	15.90%	43.81%
E403	증기 및 온수 공급업	6.80%	8.90%	9.40%	10.60%	12.90%	15.90%	43.81%
F45	종합 건설업	7.60%	8.20%	9.10%	10.50%	12.80%	16.60%	62.66%
F46	전문직별 공사업	7.60%	8.20%	9.10%	10.50%	12.80%	16.60%	62.66%
G50	자동차 판매 및 차량연료 소매업	6.80%	8.90%	9.40%	10.60%	12.90%	15.90%	43.81%
G51	도매 및 상품 중개업	6.80%	8.90%	9.40%	10.60%	12.90%	15.90%	43.81%
G52	소매업; 자동차 제외	6.80%	8.90%	9.40%	10.60%	12.90%	15.90%	43.81%
I60	육상 운송 및 파이프라인 운송업	7.60%	8.20%	9.10%	10.50%	12.80%	16.60%	62.66%
I61	수상 운송업	7.60%	8.20%	9.10%	10.50%	12.80%	16.60%	62.66%
I62	항공 운송업	7.60%	8.20%	9.10%	10.50%	12.80%	16.60%	62.66%
I63	화물 취급업	7.60%	8.20%	9.10%	10.50%	12.80%	16.60%	43.81%
J64	통신업	7.00%	9.10%	10.10%	11.10%	13.10%	15.90%	66.90%
L70	부동산업	6.80%	8.90%	9.40%	10.60%	12.90%	15.90%	43.81%
L71	기계장비 및 소비용품 임대업	6.80%	8.90%	9.40%	10.60%	12.90%	15.90%	43.81%
M72	정보처리 및 기타 컴퓨터 운영 관련업	7.00%	9.10%	10.10%	11.10%	13.10%	15.90%	66.90%

업종	업종명	코스피	코스닥	비상장	비상	비상	비상장	산업기술요소

코드				(대)	장(중)	장(소)	(창업)	
M731	자연과학 연구 개발업	7.70%	7.70%	8.40%	9.50%	12.00%	15.30%	43.81%
M732	인문 및 사회과학 연구 개발업	6.80%	8.90%	9.40%	10.60%	12.90%	15.90%	43.81%
M741	법무 및 회계관련 서비스업	6.80%	8.90%	9.40%	10.60%	12.90%	15.90%	66.90%
M742	시장조사 및 경영상담업	6.80%	8.90%	9.40%	10.60%	12.90%	15.90%	66.90%
M743	건축기술 및 엔지니어링 서비스업	6.80%	8.90%	9.40%	10.60%	12.90%	15.90%	66.90%
M744	과학 및 기술 서비스업	7.70%	7.70%	8.40%	9.50%	12.00%	15.30%	66.90%
M745	광고업	6.80%	8.90%	9.40%	10.60%	12.90%	15.90%	66.90%
M746	전문디자인업	6.80%	8.90%	9.40%	10.60%	12.90%	15.90%	66.90%
M749	기타 전문, 과학 및 기술 서비스업	6.80%	8.90%	9.40%	10.60%	12.90%	15.90%	66.90%
M75	사업지원 서비스업	6.80%	8.90%	9.40%	10.60%	12.90%	15.90%	39.11%
O80	교육 서비스업	6.80%	8.90%	9.40%	10.60%	12.90%	15.90%	43.81%
P85	보건업	6.20%	7.80%	8.70%	9.70%	11.90%	14.50%	43.81%
Q87	영화, 방송 및 공연 산업	6.80%	8.90%	9.40%	10.60%	12.90%	15.90%	39.11%
Q88	기타 오락, 문화 및 운동관련 산업	6.80%	8.90%	9.40%	10.60%	12.90%	15.90%	39.11%
R90	하수처리, 폐기물처리 및 청소관련 서비스업	6.80%	8.90%	9.40%	10.60%	12.90%	15.90%	43.85%
R91	회원 단체	6.80%	8.90%	9.40%	10.60%	12.90%	15.90%	43.81%
R92	수리업	6.80%	8.90%	9.40%	10.60%	12.90%	15.90%	60.63%
R93	기타 서비스업	6.80%	8.90%	9.40%	10.60%	12.90%	15.90%	39.11%

(첨부 3) 기술수명 영향요인의 정량화 평가지표

<평가지표>

1) **특허인용수명지수 :** 평가대상기술 분야의 특허인용수명지수(중앙값 기준)를 도입하고, 평가대상기술 관련 산업재산권 등록일로부터 평가시점까지의 기간을 차감한 나머지 기간 즉, 특허인용수명 잔존기간을 활용하여 평가함. 특히, 노하우(Know-how)기술의 경우 오랜 기간 고유기술화 하여 보유한 점을 감안하여 B등급 이상으로 평가할 것을 권장함.

◉ 특허인용수명 잔존기간= CLT − (등록일 기준 평가시점까지 기간)

A. 특허인용수명 잔존기간이 8년 이상이다.
B. 특허인용수명 잔존기간이 8년 이하이다.
C. 특허인용수명 잔존기간이 6년 이하이다.
D. 특허인용수명 잔존기간이 4년 이하이다.
E. 특허인용수명 잔존기간이 2년 이하이다.

2) **법적 제도적 요인 :** 기관과 정부의 표준화 시도나 육성책 등 관련 법규의 동향이나 정부의 시책을 고려하여 기술수명에 미칠 영향을 판단함. 단, 법적 및 제도적 규제기간이 명시적일 경우 그 기간을 기술수명으로 결정할 수 있음.

A. 법적 제도적 장려요인이 있다.
B. 법적 제도적 장려요인이 생길 가능성이 있다.
C. 법적 제도적 장려 내지 제약요인이 생길 가능성이 거의 없다.
D. 법적 제도적 제약요인이 있어 기술의 사용이 점차 줄어들 것이다.
E. 법적 제도적 제약요인이 있어 기술의 사용이 단기간 내에 금지될 예정이다.

3) **대체기술의 출현 :** 평가대상기술을 대체할 기술의 출현가능성 및 존재여부를 판단하여 평가함.

A. 적용 가능한 대체기술의 출현가능성이 없다.
B. 적용 가능한 대체기술의 출현가능성이 있다.
C. 일부 사항이 보완되면 적용 가능한 대체기술이 존재한다.
D. 적용 가능한 대체기술이 다소 존재한다.
E. 적용 가능한 대체기술이 다수 존재한다.

4) 기술발전의 단계 : 기술수명은 기술수명 주기 상의 위치(도입기, 성장기, 성숙기, 쇠퇴기)에 따라 달라짐. 기술수명 주기상 위치의 판단은 공정혁신의 감소, 기술혁신의 감소 등을 고려하여 판단할 수 있음.

A. 도입기의 기술로 상당기간 활용이 가능하다.
B. 성장기의 기술로 활발히 활용되고 있다.
C. 성숙기의 기술로 활용도가 정체 상태에 있다.
D. 쇠퇴기의 기술로 활용도가 약화되고 있다.
E. 기술의 도입이 불확실해 보인다.

5) 고객니즈의 변화 : 평가대상 기술에 대한 시장에서의 수요 정도 및 지속가능성 등을 고려하여 기술수명 판단 근거로 함.

A. 평가기술에 대한 수요가 매우 크고 장기간 지속될 것으로 예상된다.
B. 평가기술에 대한 수요가 증가하고 있다.
C. 평가기술에 대한 수요가 유지되고 있다.
D. 평가기술에 대한 수요가 감소하고 있다.
E. 평가기술에 대한 수요가 거의 없다.

6) 시장경쟁의 변화 : 시장 경쟁 업체의 수를 조사 분석하여 기술 수명의 판단 근거로 하며, 경쟁업체의 수익률 등을 이용하여 경쟁 강도를 평가할 수 있음.

A. 경쟁대상 업체나 제품이 거의 없어 높은 수익률이 기대된다.
B. 경쟁대상 업체나 제품이 소수이나 수익률이 높아 경쟁대상 기업의 수가 증가하고 있다.
C. 경쟁대상 업체의 수가 다수이며 신규 제품이 경쟁적으로 출시되고 있다.
D. 경쟁대상 업체의 수가 너무 많아 수익률이 낮거나 감소하고 있는 상태이다.
E. 수익률이 너무 낮아 경쟁대상 업체의 수가 감소하고 있다.

(지식경제부의 기술가치평가 실무요령 2008. 5 (첨부 3) 참조)