『무(無) 시멘트 그린 콘크리트 기술』

전략적 특허 창출 및 기술이전 사례

2010. 1. 28

전남대학교 산학협력단

정 영 룡

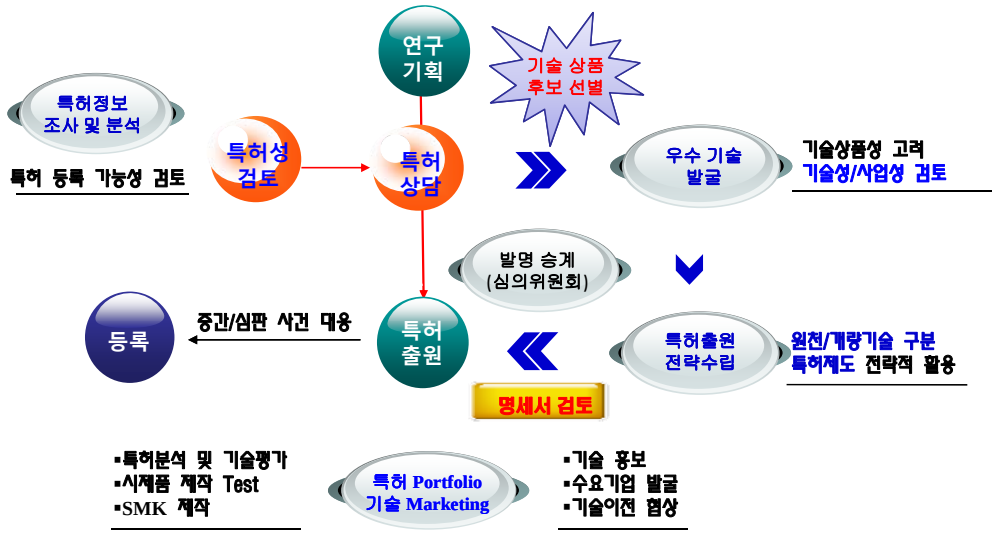
목 차

Ⅰ 무시멘트 그린 콘크리트 기술이전 사례

Ⅱ 연구개발자 소개

Ⅰ. 무시멘트 그린 콘크리트 기술이전 사례

전략적 기술발굴 및 기술이전 Process



1. 무시멘트 그린 콘크리트 기술 소개

① 보통 포틀랜트 시멘트(OPC) 제품 Vs 무(無)시멘트 그린 콘크리트 제품

OPC [Ordinary Portland Cement] 제품

- 시멘트
- 모래 또는 골재 / 기타 재료
- 물

무(無)시멘트 그린 콘크리트 제품

- 산업부산물
  - 高爐 Slag(Blast furnace slag)
  - Fly-ash

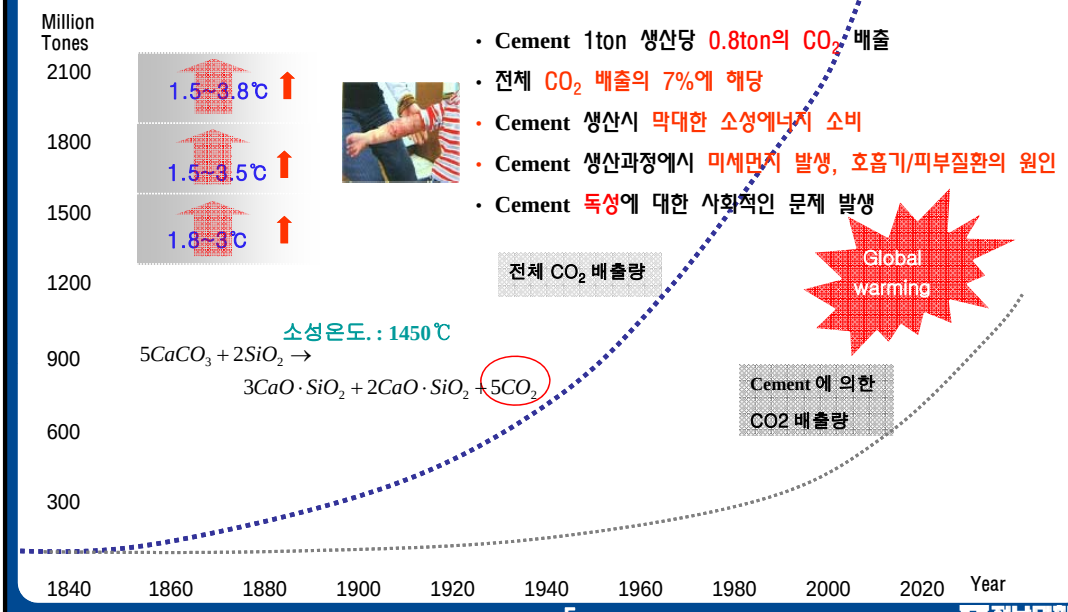
  } choice one or one more
- 무기결합재
- 모래 또는 골재
- 물

Cement is Not used

+ 친건강 혼화재 선택적 추가

경쟁기술의 문제점은 ?

② 포틀랜드 시멘트 (OPC : Ordinary Portland Cement) 문제 분석



- Cement 1ton 생산당 0.8ton의 CO_2 배출
- 전체 CO_2 배출의 7%에 해당
- Cement 생산시 막대한 소성에너지 소비
- Cement 생산과정에서 미세먼지 발생, 호흡기/피부질환의 원인
- Cement 독성에 대한 사회적인 문제 발생

Global warming

소성온도. : 1450℃

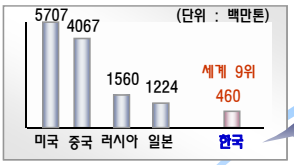
$$5CaCO_3 + 2SiO_2 \rightarrow 3CaO \cdot SiO_2 + 2CaO \cdot SiO_2 + 5CO_2$$

관련시장 환경은 ?

③ 콘크리트 기술/정책/사회적 이슈 조사

사회적 이슈

■ 각 국가별 CO_2 배출량

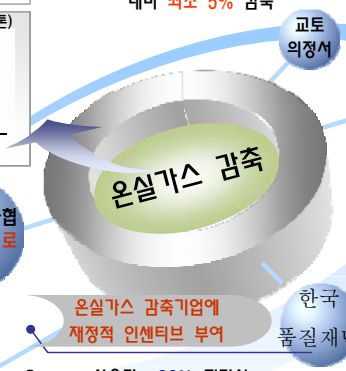


- 모든 나라 2013년부터 온실가스 감축
- 한국: 높은 감축목표 요구 받을 예정.

유엔기후변화협약총회:발리 로드맵

정책 동향

- ▪1997년 교토의정서에서 채택한 기후변화협약
- ▪2008~2012년간 온실가스 배출량을 1990년 대비 최소 5% 감축



- 2030년까지 에너지 집적도 25% 감축
- 2020년까지 역내 2,000만 ha 숲 복원
- 온실가스 감축기업 인센티브 부여

온실가스 감축기업에 재정적 인센티브 부여

콘크리트 산업 기술 동 향

- 고로슬래그 및 플라이애쉬 치환 콘크리트 활성화
- US concrete industry : CO_2 방출이 적은 친환경 Cement 개발
- Lafarge 社 : Cement 1톤당 CO_2 방출량 20% 감축

한 국

2015년 까지 온실가스 배출량 20% 줄일 경우 : 국내 총생산 (GDP)이 0.62% (5조 3000억원) 줄어듦

Cement 사용량 20% 저감시 연간 이산화탄소 3억톤 감축

▪탄소 배출권
- EU의 경우 CO2 1ton당 7~8 EUR (2008년)
- 2013년에는 20~40 EUR 예상

④ 관련 시장 규모

가. 시멘트 출하액 — 약 3조 5천억

구 분	'07년	'06년	'05년	'04년	'03년
내수(천톤) / (전년비,%)	50,797/(4.98)	48,386/(4.54)	46,286/(△15.75)	54,942/(△5.76)	58,302/(7.39)
수출(천톤) / (전년비,%)	6,342/(2.34)	6,197/(3.80)	5,970/(47.01)	4,061/(29.04)	3,147/(△7.28)

나. 콘크리트 관련 제조업 분석 — 약 1조 9천억

(단위 : 개, 명, 백만원)

산업분류	업체수	종업원수	출하액
콘크리트 타일, 기와, 벽돌 및 블록(D26325)	430	4,820	606,127
콘크리트 관 및 조립구 조재(D26326)	295	6,813	1,266,237
그외 기타 콘크리트 제품 제조업(D26329)	26	316	47,496
계	751	11,949	1,919,860

※ 자료출처 : 통계청, 산업세세분류 및 출하액 규모별 주요지표(2008)

다. 보수보강모르터 — 약 1,331억

구 분	현재의 시장규모 (2008년)	예상 시장규모 (2015년)
세계시장규모	69.8억 달러	110.6억 달러
한국시장규모	1,331억원	259.3억원

라. 레미콘 시장

약 7조 7천 3백억

2008년 출하액 : 135,653,291m3

<출처 : 한국레미콘공업협회>

1루베(m3) = 57,000

마. 기타 콘크리트 제품

바. 기타 콘크리트 구조재

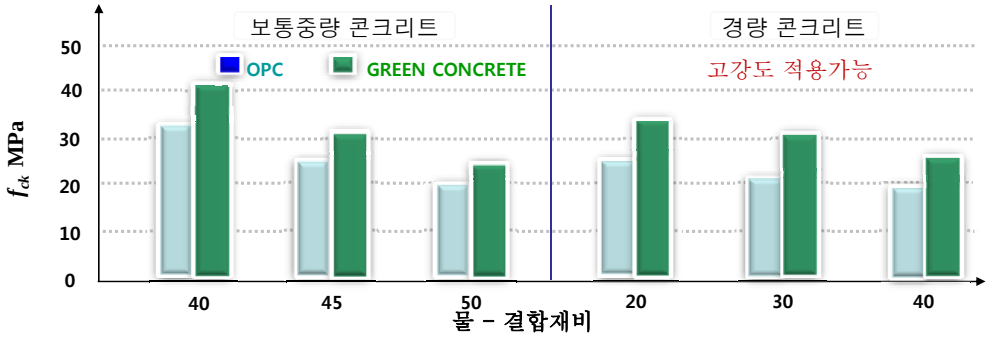
사. 인도/자전거 도로 포장재

국내 시멘트 가공제품 생산업체 현황

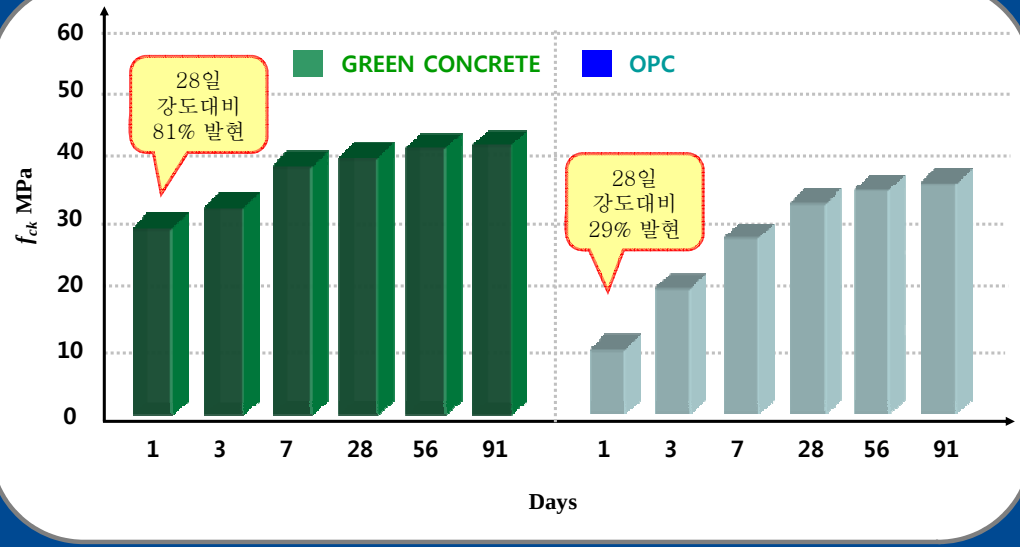
	건축자재	토목자재	계	조합원 업체수	KS 인증업체		
					건축자재	토목자재	계
서 울	48	17	65	55	17	7	24
부 산	33	2	35	28	13	2	15
대구.경북	218	12	230	115	68	12	80
인 천	24	3	27	22	9	3	12
광주.전남	200	12	212	209	46	9	55
대전.충남	127	15	142	44	48	15	63
울 산	30	-	30	28	7	-	7
경 기	144	19	163	87	71	19	90
강 원	95	3	98	52	26	3	29
충 북	64	7	71	48	17	7	24
전 북	60	14	74	44	35	14	49
경 남	182	4	186	81	40	4	44
제 주	26	1	27	27	12	1	13
총 계	1,251	109	1,360	840	409	96	505

2. 무시멘트 그린 콘크리트 Vs OPC 제품 비교

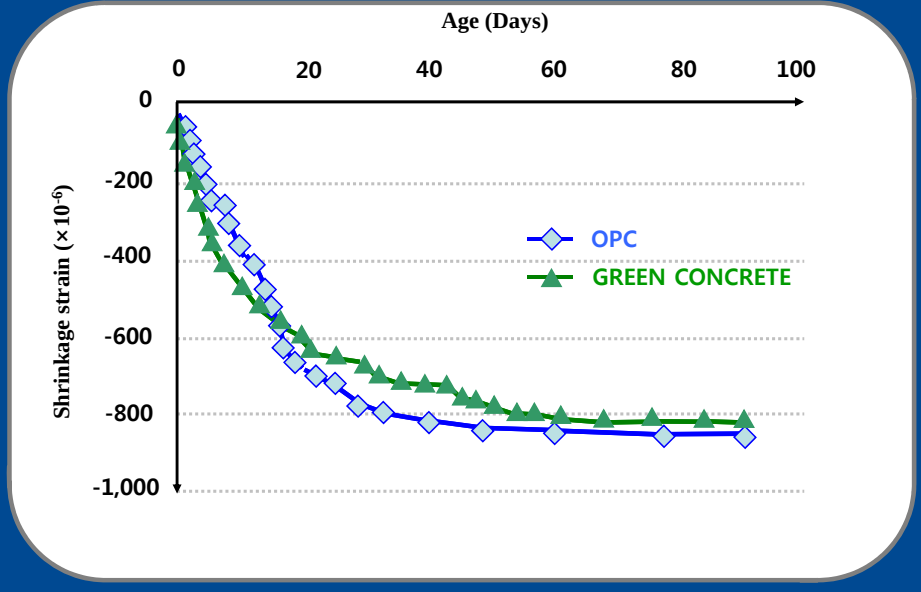
① OPC Vs 무시멘트 그린 콘크리트 28일 압축강도 비교



② OPC Vs 무시멘트 그린 콘크리트 압축강도 발현 특성 비교



③ OPC Vs 무시멘트 그린 콘크리트 건조수축 특성 비교



④ OPC Vs 무시멘트 그린 콘크리트 어독성 Test 비교

[쟁점사항 1] :

독성 Test 공인기관 의뢰 ?

재료 성분 Open **Vs** 신뢰성 있는 Data

경쟁기술을 개발하는 시험기관
재료의 중금속 함유비율 비교 분석

3. 무시멘트 그린 콘크리트 효과

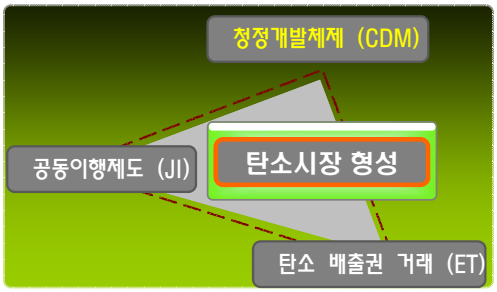
① 파급효과 : 온실가스 감축 및 탄소거래 시장

- 2005년 2월 교토 의정서 발효
- 2013년 부터 온실가스 의무대상국

- 2050년 까지 1990년 대비
- 20% 온실가스 감축의무

그린 콘크리트 이용 온실가스 배출량 20% 감소시

국내 총생산(GDP)이 0.62% (5조 3000억원) 절감

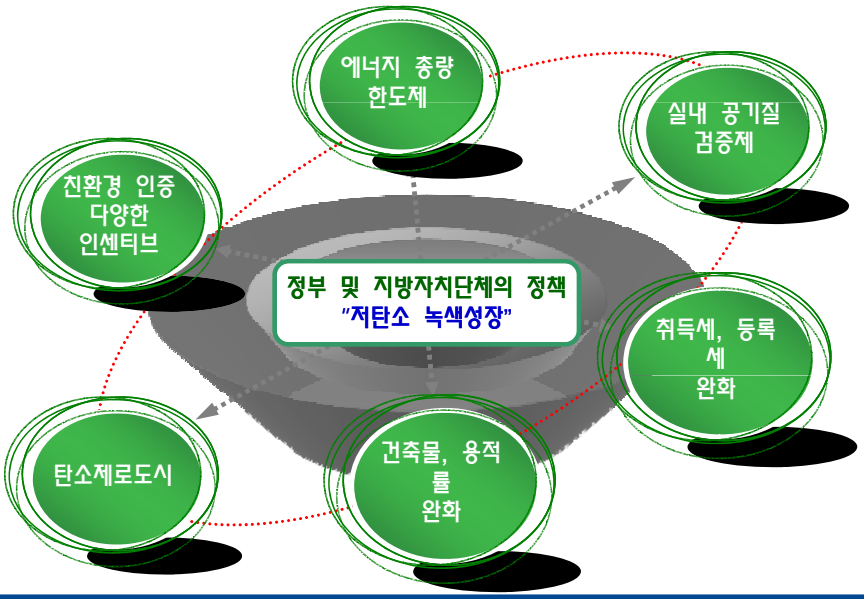


EU 현황

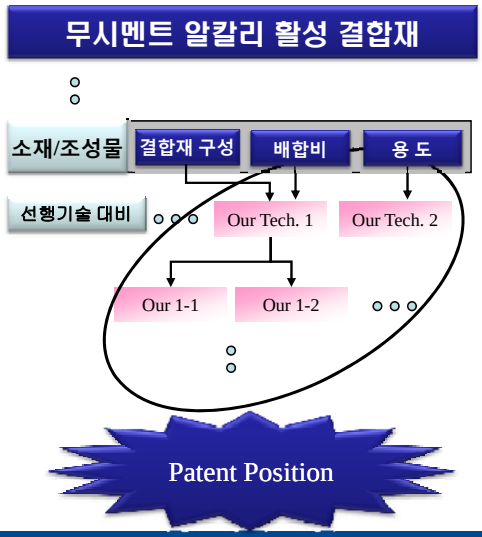
1. 탄소투자펀드 출범
2. CDM에 3년간 투자
3. 탄소 배출권 확보 및 거래

1. 현재 탄소 배출권 시장규모 600억 달러
2. 향후 2010년에 1500억 달러 규모의 탄소배출권 시장이 형성될 것으로 예측

② 파급효과 : 정책적 효과



① 기술발굴 및 분석 / 특허출원 방향 설정



기술발굴 : 특허상담

- 시멘트 없이 콘크리트 제품이 가능할까?
- 특허성이 있을까?

기술분석 : 특허요건평가, 선행기술조사

- 연구개발사업단 특허요건 평가 담당
- 선행기술조사 및 특허분석

특허출원 방향 설정 : 재료, 용도 특허

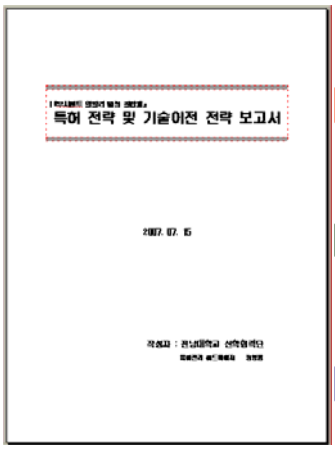
- 원천 특허는 권리범위를 최대한 넓게
- 용도 및 개량 특허는 후속적으로 진행

특허명세서에 핵심 노하우 배제

- 특허권 행사와 관련 없는 노하우 배제

선행기술조사 및 분석

전략 보고서



특허 중간사건 예측 및 대응방안 안내

- 어떤 선행기술이 인용참증으로 나올지 의문
- 본원 발명의 특징적인 구성 및 효과 명확화

해외출원 방향 설정

- PCT 국제출원으로 진행
- 기술이전 후 국가별 진입 등

눈에 보이는 제품 필요 ⇒ 시제품 제작

- 콘크리트 2차제품을 중심으로 시제품 제작
- 강도 데이터 확보

공인성적서 확보 및 인증서 확보

- 공인성적서 확보 필요
- 신기술 인증, 친환경 인증 진행

[쟁점사항 2] :

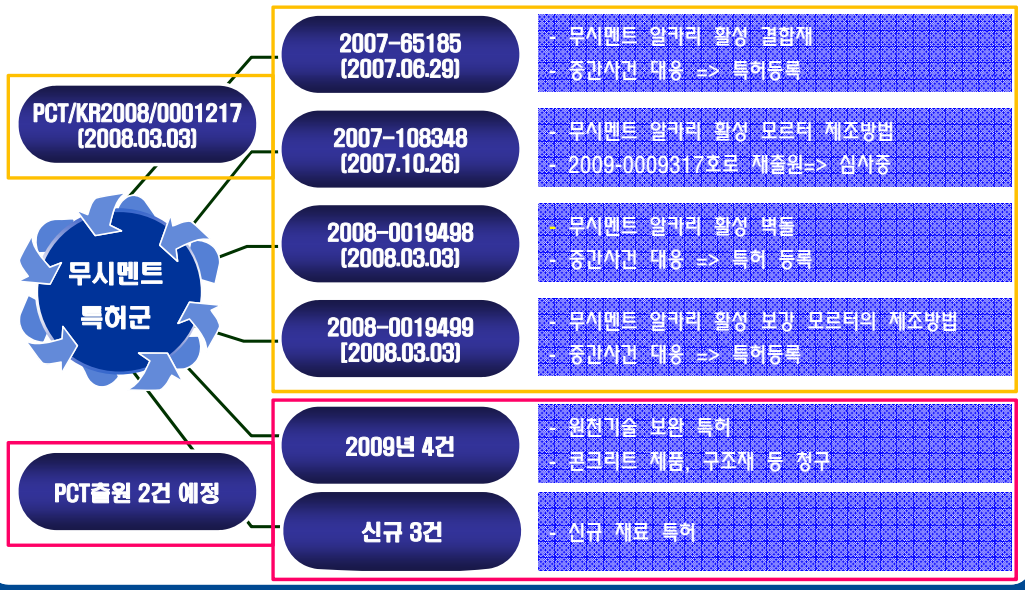
선행기술조사 결과 선행기술 존재

넓은 특허청구범위 Vs 특허등록 가능성

특허청 심사관

비교적 넓은 특허청구범위 청구
특허청의 거절이유에 따른 대응

② 특허출원 현황

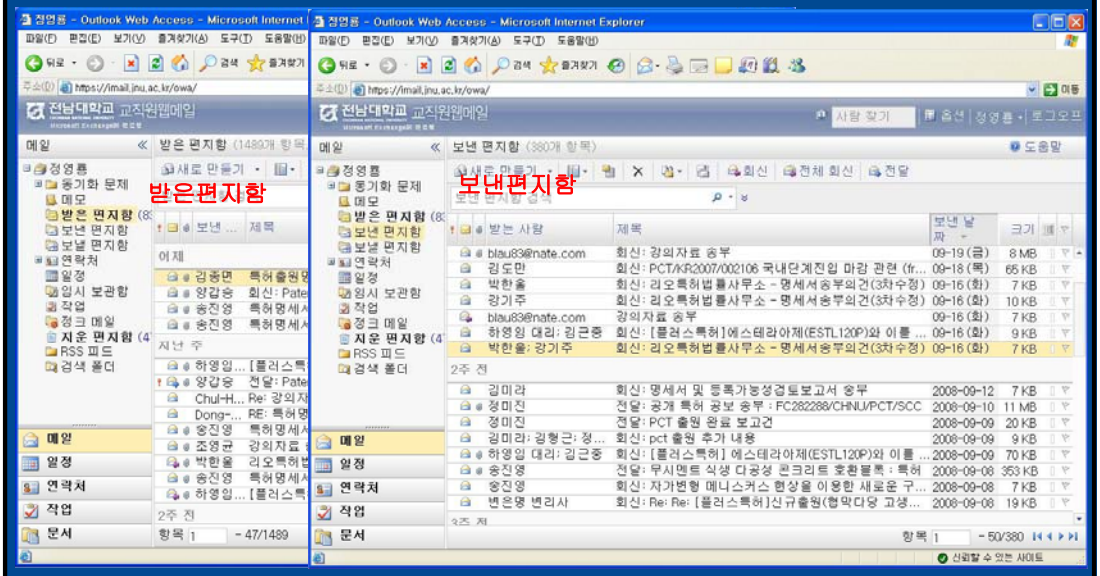


③ 기술 확보 및 경쟁력 있는 특허출원 전략

특허명세서에 대한 TLO 및 연구자 검토 (청구범위/명세서)

산학연구과제 계약에 대한 TLO 및 연구협약팀 검토 => 지식재산권 확보

E-mail을 통한 특허 명세서 검토 : 특허사무소-TLO-발명자



[쟁점사항 3] :

논문, 특허, 그리고 핵심 노하우 보호 방법?

논문 Vs 특허

핵심 노하우

논문게재 일시적 보류

특허명세서에 핵심 노하우 배제

4. 기술상품화 및 기술마케팅 추진

① 시제품 제작

보통벽돌

경량블럭

호안블럭

다공성 호안블럭

보수보강모르터

인터로킹 블럭

② 황토 흙포장 도로 시공

본 기술의 적용 가능 제품

흄관

PHC 파일

경계석

수로관

그린

블라드

호안블록

전신주

보도블록

본 기술의 적용 가능 제품

교량

PS 보, 슬래브

PC 벽패널

내력벽

그린

T형보

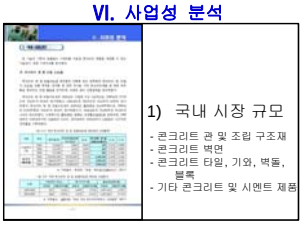
PC 방음벽

PC 아취형

거대원형탱크

③ 특허기술 마케팅 보고서 (SMK : Sales Marketing Kit) 제작

- TLO 자체분석 및 평가를 통해 SMK 제작
- 기업체에 기술홍보 자료를 SMK로 통일함으로써 핵심 Know-how 유출 방지



④ 기술이전 전시회 참가

【서남권 기술혁신 박람회_2008.02】

⑤ 신문 보도

【1차 보도자료_2008.11】

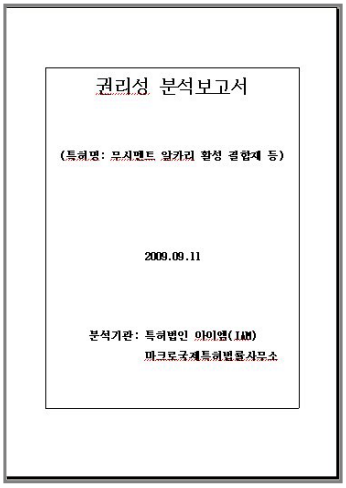
⑥ 방송 보도

【 산업기술인터넷방속국_2008.11.03 】

【 한국정책방송 KTV 보도 생방송 정보와이드 2부
"친환경 건축이 미래다"_2008.11.20 】

No.	종류	게재일	내 용	매체명
1	보도	2008.11.04	전남대 송정규 교수팀 시멘트 없는 친환경 콘크리트 개발	부산일보
2	보도	2008.11.04	시멘트 없는 친환경 콘크리트 개발	데일리안
3	보도	2008.11.04	시멘트 없는 콘크리트 개발	광주드림
4	보도	2008.11.04	전남대 연구팀, 무시멘트 그린 콘크리트 개발	전자신문
5	보도	2008.11.04	시멘트 없는 콘크리트	파이낸셜뉴스
6	보도	2008.11.04	시멘트 없는 '그린 콘크리트'개발	서울신문
7	보도	2008.11.04	전남대,녹색성장'이끌 친환경 기술 2	동아일보
8	보도	2008.11.03	시멘트 없는 콘크리트	파이낸셜뉴스
9	보도	2008.11.03	시멘트 없는 그린콘크리트	이데일리
10	보도	2008.11.03	전남대, 시멘트 없는 콘크리트 개발	뉴시스
11	보도	2008.11.03	시멘트 없는 콘크리트 만든다	대한민국 정책포털
12	보도	2008.11.03	이 콘크리트에는 시멘트가 없다	위톡데이
13	보도	2008.11.03	대학 공동 연구팀, 친환경 콘크리트 개발	한국경제
14	보도	2008.11.03	시멘트 사용않는 콘크리트 개발됐다	이데일리
15	보도	2008.11.03	국내연구진, 시멘트 없는 '친환경 콘크리트'개발	아이뉴스24
16	보도	2008.11.03	시멘트 없는 콘크리트, 상용화 성공	마이데일리
17	보도	2008.11.03	시멘트 없는 콘크리트, 상용화 성공	에너지투데이
18	보도	2008.11.03	시멘트 없는 콘크리트 만든다	파이낸셜뉴스
19	보도	2008.11.03	시멘트 없는 친환경 콘크리트 개발, 상용화 성공	연합뉴스
20	보도	2008.11.04	전남대 미공개 특허기술 27건 공개	연합뉴스
21	보도	2008.11.04	無시멘트 그린 콘크리트 상용화 전남대,목포대,동신대 공동 연구진	광주일보
22	보도	2008.11.04	친환경 콘크리트 개발 전남대바이오하우징연구사업단	전남매일
23	보도	2008.11.04	시멘트없는 콘크리트 상용화 성공	전남일보
24	보도	2008.11.04	無 시멘트 친환경 콘크리트 개발	무등일보
25	보도	2008.11.04	전남대 시멘트 없는 콘크리트 개발	남도일보
26	보도	2008.11.04	시멘트 없는 콘크리트 상용화	광주매일
27	보도	2008.11.07	대학서 쏘아올린 '녹색성장'신호탄	아시아경제
28	보도	2008.10.30	[TLO기획]친환경 무시멘트 그린콘크리트	itsTV 산업뉴스
29	보도	2008.11.20	[생활속정보와이드2부]친환경 건축이 미래다	한국정책방송 KTV
30	수상	2008.06.25	2008 콘크리트 기술정연대회 덕산부문 철산상	지식경제부,(사)한국콘크리트학회
31	수상	2009.06.24	2009 콘크리트 기술정연대회 덕산부문 한국콘크리트학회장상	지식경제부,(사)한국콘크리트학회

⑦ 특허 권리성 분석



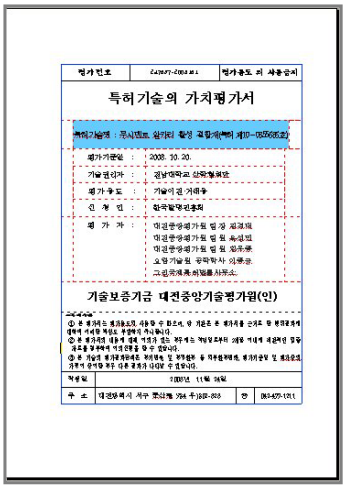
권리성 분석보고서

(특허명: 무시멘트 알카리 활성 결합제 등)

2009.09.11

분석기관: 특허법인 아이앰(IAM)
파크로국제특허법률사무소

⑧ 기술가치평가



특허기술의 가치평가서

기술보증기금 대전중앙기술평가원(인)

⑨ 공인성적서 확보

품질시험 · 검사성적서

한국건자재시험연구원장

⑩ 기술이전 설명회 개최

- 일시 : 2008. 11. 28 / 장소 : 바이오하우징연구사업단
- 참여기업 및 기관 : 23개

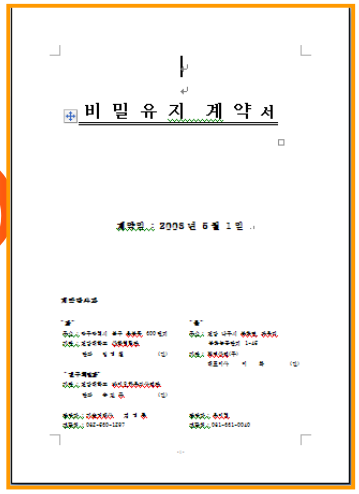
⑪ 기업 방문 및 제품 제작

【 수요기업 현장 방문 】

【 제품 제작 】

강력한 조왕

⑫ 비밀유지계약 체결


비 밀 유 지 계 약 서

[쟁점사항 4] :

통상실시권 설정 기업 수 ?

초기 기업 / 일정기간 유지 **Vs** 기술 파급

맞춤형 기술이전

제품별 1개 기업(한시적)
제품 상용화 후 다수기업에 실시권 설정

2007년 – 2008년

- 기술발굴 : 특허상담
- 기술분석 : 특허요건평가, 선행기술조사
- 특허 전략 및 기술이전 전략 보고서
- 특허출원 : 재료, 용도 / 노하우 배제
- 시제품 제작
- 기술마케팅 보고서 제작
- 전시회 참가
- 수요 기업 발굴 및 제품 Test(비밀유지)
- 1차 기술이전 [1억원 + 매출액 3%]
- 언론 홍보 (신문, 산업기술인터넷 방송)
- 기술이전설명회 : 23개기관 및 기업
- 특허기술 가치 평가

2009년

- 중소기업이전기술개발사업 선정
- 기술이전 협상 및 체결/언론 홍보
- 기술이전 기업 제품 시제품 제작
- 공인성적서
- 권리성 분석 보고서

기술명	일 자	업체명	기술료
벽돌	2008.10	이000㈜	?
호안블록, 잔디블록, 교량용 세굴방지블록, 교량용 어소블록	2008.10	백000㈜	?
벽돌, 경계석, 인터로킹 블록, 하천 식생용 어소/어도블록, 농업용 수로관기술	2009.03	㈜코00000	?
보수보강몰탈기술	2009.06	㈜다000000	?
황토 흙포장	2009.08	㈜신0000	?

체결된 기술이전 계약

기술명	일 자	업체명	기술료
벽돌	2008.10	이000㈜	?
호안블록, 잔디블록, 교량용 세굴방지블록, 교량용 어소블록	2008.10	백000㈜	?
벽돌, 경계석, 인터로킹 블록, 하천 식생용 어소/어도블록, 농업용 수로관기술	2009.03	㈜코00000	?
보수보강몰탈기술	2009.06	㈜다000000	?
황토 흙포장	2009.08	㈜신0000	?

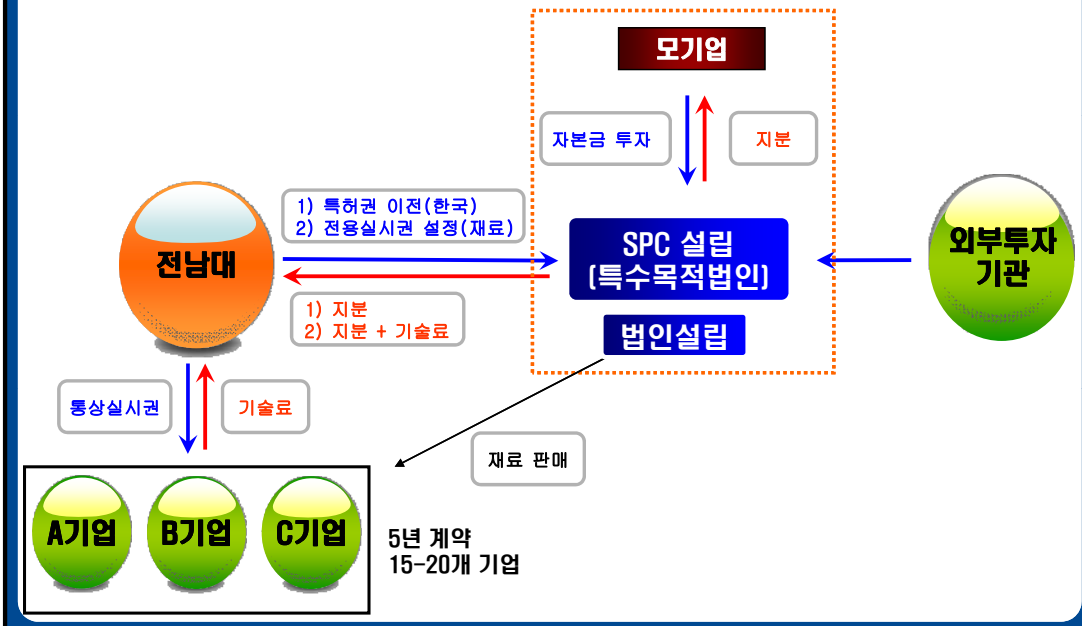
총 선급기술료 : 10억

현재 기술이전 협상 기업

산업체명	기술이전 내용	계약체결(예정)
빌000	인공어초	2010년
동000㈜	철도용 침목등	2010년
기타 협의업체(2개 산업체)	콘크리트 2차 제품	2010년

[쟁점사항 6] :

고로슬래그의 안정적인 수급 방안



[대응방안]

핵심 Know-how 보호 / 안정적인 재료 공급 / 해외시장 진입 방안

II. 연구개발자 소개

Biohousing 연구사업단

사 업 명	지역거점연구단육성사업 (교육과학기술부)
지원기관	교육과학기술부, 한국연구재단, 광주광역시, 전라남도, 전남대학교
주관/협력대학	전남대학교 / 동신대학교, 목포대학교
사업기간	1단계 : 2005.04.01 – 2008.03.31<3년> 2단계 : 2008.04.01 – 2011.03.31<3년> 3단계 : 2011.04.01 – 2015.03.31<4년>
사업비	300억이상, 30억이상/년 - 정부지원금 250억 / 대응자금 50억이상
참여인력	총 149명 [세부과제책임자8명, 공동연구원14명, 참여연구원12명, 연구교수3명, 전임연구원1명 Post-doc.3명, 연구조원 94명 , 기타 14명]
협력기관	산 업 체 이레콘텍(주), 청도건설(주), (주)온돌라이프, (주)렉스콘, 뱀부하우징, (주)양지종합건설, 에이지비건설㈜, 다우와키움건설, ㈜백명산업, ㈜송도종합건설, ㈜삼진건축사사무소, 청림목재㈜, ㈜남강황토세라믹, ㈜호남정보, ㈜이건창호시스템 , ㈜시그너스파워 연 구 소 KT 미래기술연구소, 한국콘크리트학회, 한국그린빌딩협의회 해외기관 Solar Info Center (독일), Forest Product Laboratory (미국), University of Kansas (미국), Faculty of Design, Kyushu University (일본), Civil Engineering Institute, Northeast Forestry University (중국)

무시멘트 주 개발자
송진규 단장
양근혁 교수