

이엑스티주식회사

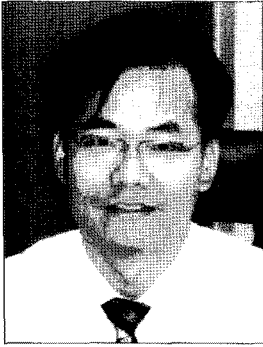
보강판을 이용한 헤드확장 콘크리트파일

회사소개

이엑스티 주식회사는 지난 2004년에 Ext-Pile을 개발하여 건설공사의 공기단축, 친환경적 공법, 원가절감 극대화 등 국내 파일공사의 선진화에 앞장서고 있으며 기업부설 연구소의 자체적인 연구와 성균관대학교 등과 산학협동 R&D를 통하여 가장 경제적이면서 안전한 기초의 설계기법 연구개발을 하고 있는 유일의 기초 Engineering 전문 컨설팅 회사입니다.

주요 연혁

- 2004. 05 이엑스트 유한회사 설립
- 2004. 06 Ext-Pile 기술서적 5권 출간
- 2004. 07 성균관대학교와 산학협동 연구개발 추진
- 2005. 03 벤처기업 획득(중소기업청)
- 2005. 04 이엑스티 상표 등록
- 2005. 04 전문건설업 등록(비계 · 구조물 해체공사업)
- 2005. 05 전자신용 인증서 취득
(2007년 기업신용등급 BB)
- 2005. 11 이엑스티 연구개발부 설립
(한국산업기술진흥협회 연구전담부서 승인)
- 2005. 12 한양대 초대형 연구실과 이엑스티파일 성능 시험 완료
- 2006. 10 품질경영시스템 인증서 획득 ISO 9001:2000/KS A 9001:2001
- 2007. 04 (사)한국건축구조기술사회 기술인증서 승인
- 2007. 05 기술혁신형 중소기업(INNO-BIZ)확인서
- 2007. 08 대한건축학회 건축연구소 건축성능인증서 승인
- 2007. 10 이엑스티 주식회사(조직변경)
- 2007. 12 SBS 「중소기업-대한민국의 힘」방영



2008. 05 기업부설연구소 설립(Ext R&D Center)

2008. 08 이엑스티 주식회사 인천지점 개소

I. 지식재산권 출원 및 등록 현황

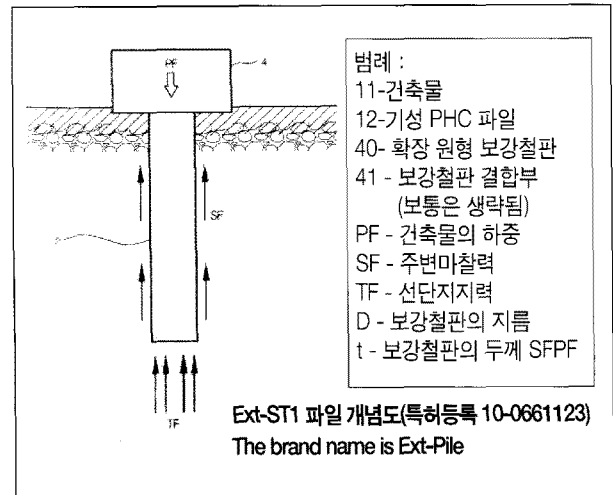
	출 원			등 록		
	국내	해외	계	국내	해외	계
특허		8	8	14		14
실용신안						
디자인						
합계		8	8	14		14

주) 해외특허출원 : 미국, 중국, 인도, 베트남, 카자흐스탄, 인도네시아, 말레이시아, 아랍에미리트

II. 사업화 성공기술 개요(신청과제)

권리명칭	보강판을 이용한 헤드확장 콘크리트파일					
출원번호	2004-0069284			등록번호 10-0661123		
제품적용 실적	적용 품목	총 매출	14,731	국내매출	14,731백만 원	
	제품수 실적	백만 원		해외매출	백만 원(\$)	
발명(고안)의 요지	<p>본 발명은 구조물의 하중을 지지하게 하는 콘크리트파일 시공 시 파일내력에 대한 안정성, 시공성 및 경제성을 확보할 수 있게 개선한 보강판을 이용한 헤드확장 콘크리트파일에 관한 것으로, 콘크리트파일의 매입측 선단부에 파일의 직경보다 큰 직경을 갖는 보강판을 형성 하면서 그 중심에 내·외부면 동일 연장폭을 형성하게 중심공을 뚫어 지면 내력에 대한 파일의 선단 지지력을 증가시켜 파일수량 절감, 공기단축, 폐기물감소 등 친환경적인 공법으로서 원가절감 효과가 매우 뛰어나다.</p>					

주) 동 매출실적은 본 특허 출원부터 2008. 6월말(상반기)까지 누적임.



III. 기술개발 과정

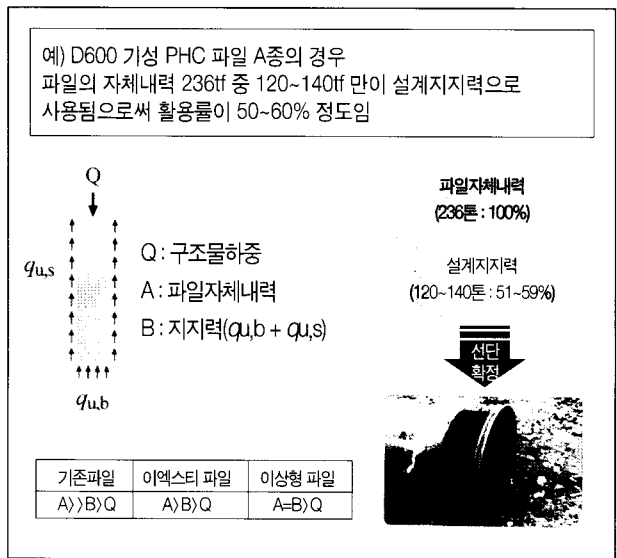
개발 배경

국내의 산업화의 가속화 및 경제성장이 급속도로 발전 하면서 구조물의 고층화, 대형화 및 중량화되는 추세이며, 이러한 이유로 구조물의 하중을 지반에 전달하여 지지하는 파일 기초의 시공 물량이 증가하고 있는 시점에서 PHC 파일의 지지력을 높이고 물량을 절감하는 공법개발을 목표로 하였다.

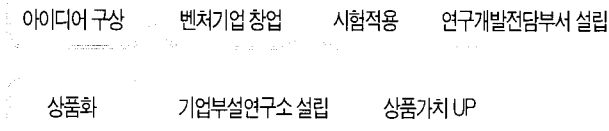
이와는 반대로 파일이 시공되는 건설환경의 여건은 매립지역 등 지반조건은 갈수록 열악해져가고 있어 파일의 지지력 확보 방안이 매우 중요하게 대두되고 있는 것이 현실이다.

PC파일을 개선한 PHC파일은 경제성 및 시공성 등이 우수하여 적용물량이 늘어가고 있으나 기존의 직항타 공법은 소음 및 진동 등 건설공해 요인으로 인해 민원 등의 문제가 발생하는 경우가 많아 이를 해결하기 위해 선굴착 후 파일을 침설하여 시공하는 매입공법이 증가되고 있는 추세로 본 기술개발인 Ext-Pile의 사업화에 확신을 갖고 기술개발 및 사업화를 추진한다.

실용화 초기에는 시공실적이 없어 신뢰성에 문제가 많았으나 확실한 기술력과 지속적인 연구개발로 목표를 달성하게 되었다.



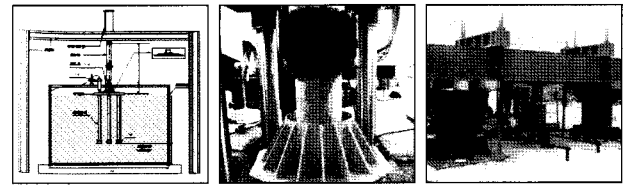
개발 Flow



실험 및 시험 과정

실내실험 및 구조실험	선단 확장형 파일 모형실험 (성균관대학교)	<ul style="list-style-type: none"> 축소모형실험을 통한 선단확장 효과 확인 선단지지력 증가율 경향 분석
	선단보강판 구조적 안정성 검토 구조적 안정성 검토 재하실험 (한양대학교)	<ul style="list-style-type: none"> 선단보강판 구조적 안정성 검토 파일 파괴하중 수준에서의 보강판 기능 확보 여부 검토 시공 중 및 시공 후 선단보강판 구조 검토 용접부 안정성 구조 검토

수치해석	Ext-PHC 파일 지지력 거동 특성 평가 (성균관대학교)	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 시공조건에서의 PHC파일 대비 Ext-PHC 파일 항목하중 증가 경향 분석 및 지지력 평가
현장 재하 실험	현장 정·동재하 실험 (성균관대학교)	<ul style="list-style-type: none"> PHC 파일과 Ext-PHC 파일의 시험시공 및 현장 정·동재하 시험을 통한 지지력 비교 평가 PHC 파일과 Ext-PHC파일의 재하하중 지지 메커니즘 분석



모형실험장치 모식도 구조적 안정성 검토 현장 실물시험

기술 개발의 공학적 원리

가. 선단지지력을 높이는 원리

- 파일의 선단면적은 선단지지력과 비례함
- 원형인 파일 선단면적은 반지름의 제곱 함수이므로 약간의 반지름을 확장하여도 면적은 그 제곱으로 늘어나 큰 효과를 볼수 있게 됨

$$F_p = A \times q_{ub}$$

F_p : 선단지지력 A : 파일 선단면적
 q_{ub} : 단위지지력

- 매입공법으로 시공되는 PHC 파일의 지지력 증진 방안으로서 선단에 선단확장 보강판을 부착
- 선단 확장을 통해 선단지지력을 증가시켜 전체 지지력 향상
- 경제적인 파일기초 설계/시공이 가능하게 하는 공법

나. 기초의 콘크리트 및 철근량을 절감하는 원리

- 파일의 1열 배치가 2열 배치에 비해 하중의 흐름이 효과적으로 전달
- 기초의 두께와 철근량이 줄어드는 효과 발생
- 예를 들어, 기둥(벽)에 300톤의 하중작용
- 기존파일 5본과 Ext-Pile 3본은 같은 효과를 가져오며 기초두께와 철근량 감소

기존 기술과의 차이점

항목	절감효과
원가	원가절감 파일수량 감소/Con' c, 철근량 감소/부가세 절감
공기	공기단축 잔토처리/바닥정리 용이/타파기량 감소/각종 보험료, 경상비 절감
폐기물	폐기물 감소 두부정리 간소화/지재 LOSS 최소
민원	민원감소 친환경적 공사(소음 및 폐기물 감소)

본 기술의 특·장점

선단면적 확장 <ul style="list-style-type: none"> · 선단보강판 설치로 선단면적 확장을 통해 선단지지력 향상 · 모형실험, 현장재하시험, 유한요소해석으로 선단지지력 향상 효과확인 · D=400mm PHC 파일의 경우 선단지지력 40~50% 향상 확인 	선단지지력 향상
현장 적용성 극대화 <ul style="list-style-type: none"> · 현장에서 선단 보강판을 간단히 용접 부착 · 기존의 시공법을 소폭 개선하여 그대로 활용 · 체계적인 시공관리를 통한 현장 적용성 극대화 	현장 시공성 증대
경제성 극대화 <ul style="list-style-type: none"> · 동일 직경 PHC파일에 비해 증가된 설계하중 적용을 통한 파일 시공 물량 감소 · 파일 시공 분수 감소를 통한 공사기간 감소 및 기초 콘크리트 물량 및 철근량 감소효과 	공기 단축 및 공사비 절감

IV. 사업화 과정

기존 제품과의 차별화

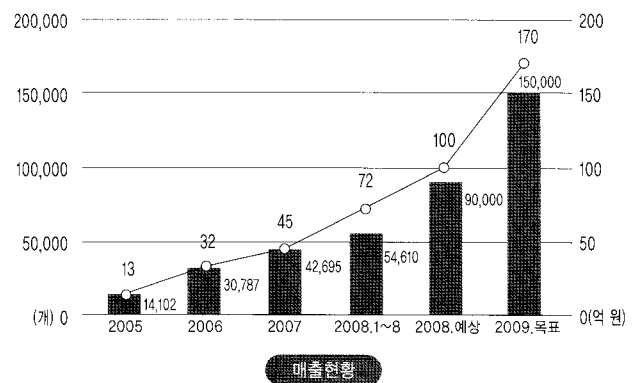
항목	항상효과
지지력	시공지지력이 월등한 파일 내 파일 자재 및 시공기술력 향상
향타값	초기 향타값이 우수함 지지력 부족에 대한 불안감 해소
품질관리	Ext 품질관리 시스템 적용 과잉 시공 및 주먹구구식 공사 지양
구조지원	기초(Footing) 구조지원 시스템 문제점 발생시 즉각 대처 가능

사업화 과정에서 중점을 두었던 것

- 경영 철학의 약속과 실천
 - 부단한 기술 개발과 전 직원의 전문가적 소양을 바탕으로 양호한 품질과 양질의 서비스를 추구하는 품질경영
 - 우리의 차별화된 기술력으로 고객과 고객의 고객까지도 감동시키는 고객 만족 경영
- 확실하고 신뢰성있는 기술성 정립을 위한 지속적인 연구개발 투자
- 고객의 욕구 충족을 위한 신속한 컨설팅 및 제안서 제출
- 현장 상황에 부합하는 차별화된 품질관리 및 시공계획
- 신뢰성 확보를 위한 실물 시험 및 논문발표, 세미나 개최, 기술서적 발간
- 고객이 감동할 수 있는 제안에서부터 사후관리 컨설팅
- 조직 시스템의 지속적인 혁신 노력 및 개선
- 임직원들의 교육 활성화 및 자기개발 동기부여
- 국내 대지업과의 CO-Work 시스템 마련

V. 판매 및 마케팅 전력

매출 현황



마케팅 전략 및 판로개척

구분	내용
영업 전략	<ul style="list-style-type: none"> 특허를 바탕으로 한 확실하고 독보적인 기술력을 마케팅으로 연결 각 현장의 상황 및 특성에 부합하고 고객이 만족할 수 있는 제안서 제출 특허적용에 따른 원가절감 및 공기단축 실적의 증가로 Ext-Pile에 대한 신뢰 향상 다각적인 고객을 대상으로 한 치밀한 마케팅(시공사, 시행사, 설계사, 구조사 등)
영업 애로사항 극복	<ul style="list-style-type: none"> 특허라는 신공법에 대한 건설현장 실무자들의 보수적인 성향 <ul style="list-style-type: none"> 기술자로서의 마인드를 가지고 설득을 통해 수용케 함 보강판 제품 자체만을 보고 가치를 판단하는 고객들의 시선 <ul style="list-style-type: none"> 설계기법 및 구조적 메커니즘을 상세히 설명 Ext-Pile이던 모든 것이 해결될 거라는 오해(맹신주의) <ul style="list-style-type: none"> 지반의 특성 등 자연적인 요인이나 시공 오류로 인한 인위적인 요인 등을 설명

VI. 사업화 성공

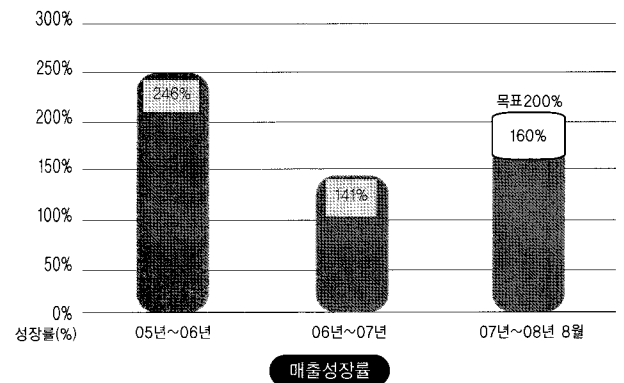
기존 제품과의 차이점

구분	내용		
사진			
개념도			
설계지지력	140%(40%향상)	100%	
	D400	95~105 tf/본	60~80 tf/본
	D450	115~130 tf/본	80~100 tf/본
	D500	145~160 tf/본	100~120 tf/본
	D600	190~210 tf/본	120~140 tf/본
물량절감	파일수량	70%(30%절감)	100%
	콘크리트 물량	80%(20%절감)	100%
	철근 물량		100%
공기단축	70%(30%절감)	100%	
간접비	90%(10%절감)	100%	
원가절감	75%(25%절감)	100%	

사업화 성공 요인 및 주요 성과

구분	내용
성공 요인	<ul style="list-style-type: none"> 기존 공법에 비해 확실한 물량절감 및 공기단축에 따른 원가절감 극대화 국내 매이저 건설회사에서 먼저 제안을 수용함(실적에서의 영업적 효과 기대) 기업부설연구소와 산학협동을 통한 시험분석 및 Database 관리, 지속적인 연구개발 학회 및 협회의 논문 발표 및 세미나 개최 신문, 잡지 및 방송매체를 통한 다양한 홍보 전략 경영진의 냉철한 판단 및 추진력 이엑스티는 한 가족이라는 기업 마인드
주요 성과	<ul style="list-style-type: none"> 2004년 창립이래 매년 매출 급성장(2007년 매출대비 2008년 상반기 매출 125% 달성) 지속적인 연구개발을 통한 특허등록 14건, 해외 특허출원 8건, 디자인등록 15건 등 한양대학교 초대형구조시스템 연구센터 성능시험 및 성균관대학교 실물 시험 완료 2006년 대한민국 건설문화대상 수상(건설교통부장관 표창, 대한주택공사 사장상) 2007년 중소기업청 벤처기업부문 표창 수상(노무현 대통령 참석 행사) 2008년 대한민국 건설기술상 수상 외 3건 한국건축구조기술사회 기술인증 및 대한건축학회 건축성능인증 등 국내 대기업 상위 100순위 중 27개사 시공 실적 SBS '중소기업 대한민국'의 힘, mbc '작지만 강한기업' 등 방송 다수 출연

매출 성장



기술 적용 실적

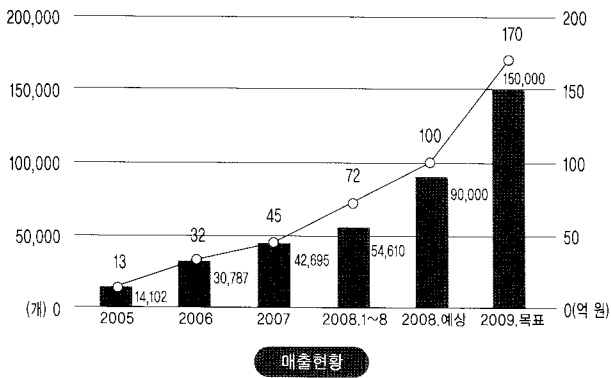
원가절감 목표달성을 Ext-Pile 기술 적용 실적 사례로 재 확인(총 112개 현장 적용)

구분	마산신포 현대 I PARK	포항 장성 두산위브더제니스	인천 논현지구 한화 에코메트로 2차
조감도			
층수	36F	48F	47F
파일 형태	PHC D500 → Ext-PHC D500	RCD → Ext-PHC D600	RCD → Ext-PHC D500
파일길이	38~45m	11~26m	38~45m
원가절감	2,889 백만 원	18,835 백만 원	9,789 백만 원

구분	인천오류지구 금호 드림파크 어울림	안성공도 KCC 스위첸	군산 수송지구 현대 I PARK
조감도			
층수	15F	20F	20F
파일형태	PHC D500 → Ext-PHC D500	PHC D500 → Ext-PHC D500	PHC D600 → Ext-PHC D500
파일길이	5~23m	11~29m	12~26m
원가절감	3,696 백만 원	1,221 백만 원	6,479 백만 원

VII. 향후 진행사항 및 기대효과

향후 판매량 및 매출액 추이(예상)



환경변화에 따른 수익증대 기대

- 산업화의 가속화 및 경제성장이 급속도로 발전하면서 구조물의 고층화, 대형화 및 중량화되는 추세이며, 이러한 이유로 구조물의 하중을 지반에 전달하여 지지하는 파일 기초의 시공물량이 증가하고 있으며 이는 원가절감의 일환으로 Ext-Pile의 수요가 가속화될 전망이며 특히 초고층 건물, 장(長)심도 지반, RCD대체 시 원가절감이 극대화됨
- 최근 원자재 급 상승에 따른 건설공사비 증가로 원가절감에 대한 필요성 대두
- 인천송도 신도시개발 및 새만금사업 지역 등은 매립지역으로 100% 파일기초를 필요로 하는 건설 현장으로서 당사로서는 수익창출을 극대화할 수 있는 건설 특수 지역임
- KBS「신화창조의 비밀」출연을 통한 이엑스티의 저력을 확인할 계획임.

VIII. 향후 시장 동향

국내·외 수급 동향 및 증장기 수급 전망

가. 연간 국내 건설공사 수주액 약 80조의 100%(기초공사 비율) 8,000억 원의 시장 중 Ext-PHC파일을 사용하여 약 30%인 2,500억을 매년 절감 가능하게 한다.

나. 본 기술의 PHC파일 출하량 및 시공량을 기준으로 시장 점유율(M/S)을 산출해 보면, 다음과 같이 2005년은 1.29%이고, 2006년은 3.36%, 2007년은 4.27%이며 2008년은 6.27%에 이를 것으로 예상된다.

년도	국내 기성액	기술의 시장규모		Ext-pile의 시공량 M/S		
		파일기초 공사비	절감 가능액	PHC파일 출하량	Ext-Pile 시공량	M/S
2005년	851,820	8,510	2,550	3,766,516톤	48,572톤	1.29%
2006년	868,850	8,690	2,610	4,107,802톤	138,087톤	3.36%
2007년	886,230	8,860	2,660	4,791,450톤	204,525톤	4.27%
2008년	903,950	9,040	2,710	5,605,997톤	351,686톤	6.27%

자료: "한국개발 연구원"

(단위: 억 원)

다. 국내 건설 경기중 현재 건축부분에만 적용하는 시장 성을 토목과 플랜트 기초 등으로 시장은 확대될 전망이다.

라. 해외공사의 경우 국제 특허출원 후 시장개척이 가능 하다.

마. 건설(건축/토목/플랜트)분야에서 해안가(매립지)등 이 개발되고 있으며, 파일기초 수요가 증가 추세에 있다.

바. 해외 건설시 대기업과 기초에 관련된 파일공사의 협력강화를 통한 해외 진출을 모색한다.

시장 확보 전망

가. 기업간의 경쟁이 치열해지고 최근 원자재 가격이 급

상승함에 따라 기업 생존의 필수요소인 공기단축, 원가절감, 품질확보의 기술 인프라가 절실히 필요한 상태로 시장 확대 가능성이 크다.

나. 건물이 고층화 되고, 지반이 좋은 현장은 이미 건설이 많이 되어 있고, 현재 그리고 미래에는 해안 매립지 등 인위적으로 대지를 조성하여 건설을 하는 방향으로 발전하고 있어 시장의 확대 가능성이 있고, 이러한 결과로 과일이 차지하는 비중이 커지고 있다.

다. 토목, 플랜트 역시 운송 조건이나 사회적 여건에 따라 과일 공사의 비중 및 비용이 증가하고 있는 실정이다.

라. 제품의 개발과 함께 기초공사에 있어 건설공사의 특성상 설계, 시공, 품질관리의 일체화를 유지하고 있어 시장의 확보가 유리하다.

해외시장 분석에 의한 수출 전망

가. 1980년대의 해외 건설 비중은 건축/토목 : 플랜트 = 70 : 30의 형태로 진출되고 있고, 2000년 이후에는 건축/토목 : 플랜트 = 30 : 70의 비율을 가지고 있어 플랜트 파일기초의 시장 전망이 밝다.

나. 해외시장의 특허 선점에 의한 시장 확보 및 수출 전망 극대화

다. 해외 건설의 투자 방향이 사회 기반시설 구축이나 대단위 개발 형태로 국내 기업의 투자방향이 변하고 있는 실정으로 국내 대기업과 협업으로 해외에 진출방향 모색가능하다.

라. 해외 특허 선점과 외국사와의 협업에 의한 로얄티 수출이 가능하다.

마. 동남아, 중동, 남미 등의 개발 성향이 고층화와 사회 기반시설 구축 위주로 발전하고 있으며, 개발 속도가 빨라 해외 시장 확대가 가능하다.

제공 IP경영지원팀

| 발명특허 2009. 8