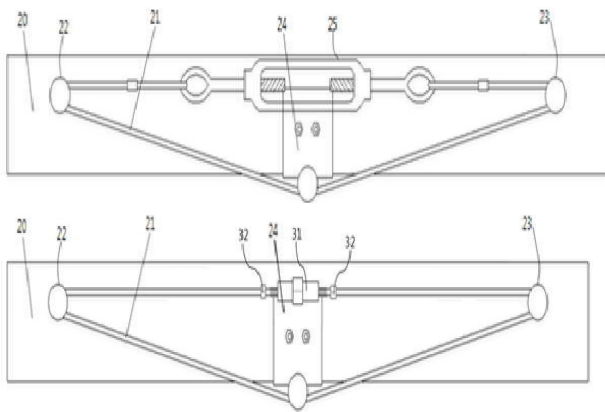


프리스트레스 강선을 이용한 철근콘크리트 보의 외부 보강구조 및 방법

기술 개요

본 기술은 프리스트레스 강선을 이용한 철근콘크리트 보의 외부 보강방법에 관한 기술
보의 양단부에 천공을 하여 강봉을 매입하고 하부에는 철판에 용접된 강봉을 보의 중간에 고정하여서 강선을 V 도는 U자 형태로 설치하며, 강선과 강선을 연결하고 긴장력을 도입하는 턴버클과 연결 철물 이음 강선의 이탈을 방지하기 위한 너트 조임으로 이루어진 기술



<프리스트레스 강선을 이용한 강선의
보강방법을 도시한 도면>

- 보강되어지는 철근콘크리트 보의 깊이를 최소화하도록 보의 양 측면부에 형성되어지며, 상하부 강선이 폐쇄형을 이루도록 설치되어지며 긴장력 조절부에 의해 결속되어지는 프리스트레스 강선을 이용한 철근콘크리트 보의 외부 보강구조
- 보강구조는 긴장력을 부여하도록 강선의 마주보는 양측 단부의 긴장력 조절부에 의해 상호 결속되어져 역삼각형을 이루도록 보의 하부에 형성되어 보강요소를 감싸며 폐쇄되어지는 것을 특징으로 함

개발 배경

● 강봉의 안전성 확보 및 시공비용의 절감

- 일반적으로 건축물이나 교량의 보를 보강하는 대표적인 방법은 탄소섬유 부착보강법, 철판 부착보강법, 철골보 추가 보강법, 강선프리스트레싱 보강방법이 있음
- 이러한 기존의 방법들은 공법에 따라 자중이 무겁고 시공비용이 많이 드는 문제점이 있음
- 또한 강봉이나 중앙부의 정착철물이 긴장이나 추격에 의한 변형의 우려가 있어 안전성이 확실하게 확보되지 않는다는 단점이 있음

● 보 보강의 부품 및 절차의 간소화

- 기존의 보강방법은 브라켓을 통한 강선 설치 시 강선에 미리 소정의 긴장상태를 주어야하는 번거로움이 발생함
- 또한 중간지지물을 설치하기 위해 중간 브라켓, 강봉, 커플로, 보강플레이트 등 여러 부품을 설치해야하는 문제점이 있음

기술의 특·장점

● 기존 기술과의 차별성

천정과 낮아짐의 최소화 및 우수한 안정성 확보

기술적 효과

간편하고 효과적인 내력보강 방법

- 중앙 하부 강선 지지물의 크기가 매우 작아 천정과 낮아짐을 최소화 할 수 있음
- 한 번의 긴장으로 삼각형 형태의 2줄 강선에서 긴장력을 도입하는 간편하고 효과적인 방법
- 2줄 강선 도입을 통한 우수한 안정성 확보

경제적 효과

부품의 최소화 및 절차의 간소화

- 강선 프리스트레싱 시공 시 보의 단부에 강선을 정착하지 않으므로 별도의 긴장장비가 필요 없음
- 보의 전 구간에서 보강이 이루어지기 때문에 기존의 방법에 비해 보강 절차가 간소화됨

기술 개발 동향

● 국내

- 최근 지진 발생 건수가 늘어나며 국내 건축물 내진 보강 기술 및 기존의 콘크리트 및 소재의 강화에 대한 특허 출원 건수가 늘었음
- 내진보강 기술은 2005년에서 2007년 사이에 70건에서 2010년에서 2014년 사이에는 287건으로 약 4배가량 특허출원이 증가함
- 관련 공법으로는 기둥과 보의 단면을 증가시켜 건물 강도를 높여주는 강도 증진형 공법, 기둥과 보에 강판이나 탄소 섬유 시트를 부착해 건물의 급격한 붕괴를 막아주는 연성 증진형 공법, 진동에너지를 흡수하는 댐퍼 시스템을 설치해 건물에 작용하는 하중을 줄여주는 에너지 소산형 공법으로 나뉨
- 최근 특허 출원의 50%이상은 에너지 소산형 공법으로 마찰형, 금속항복형, 유압실린더형이 주를 이룸

● 국외

- 건물 내진 보강 기술은 일본의 기술이 가장 뛰어나며, 콘크리트 자체 성능을 강화시키는 초고성능 콘크리트에 대한 연구개발도 활발하게 이루어지고 있음
- 다양한 고성능 콘크리트가 개발되었지만, 콘크리트의 압축강도에 비하여 낮은 인장강도와 휨강도를 해결하기 위해 최근 단섬유를 다량 혼입하여 고인성을 갖는 콘크리트의 개발과 제품화가 활발하게 이루어지고 있음
- 초고성능 콘크리트의 최신기술은 덴마크의 Alborg Portland 사에서 개발한 CRC, 프랑스의 Bouygues 사에 의해 개발된 RPC, 프랑스의 LCPC에 의해 개발된 MSFRC와 일본이 가시마 건설에서 개발한 SUQCEM 기술이 있음

기술적용 제품 및 활용분야



예상 수요처 분석

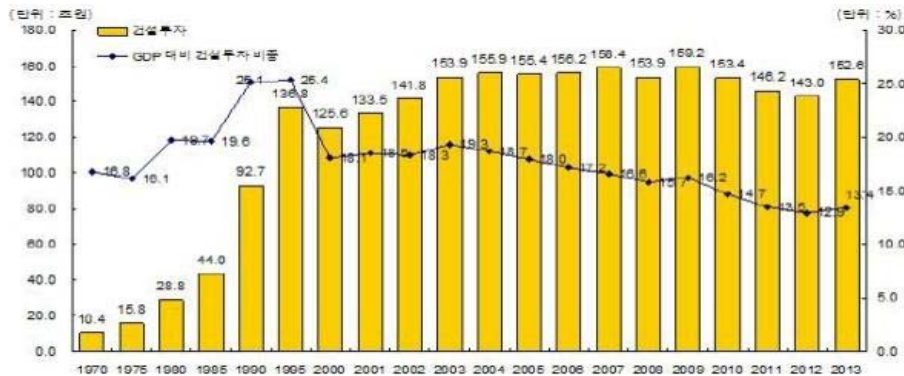
기술 수요	적용처
<ul style="list-style-type: none"> • 건설 및 건축 회사 • 시설물 유지보수 기업 • 콘크리트 보 생산 업체 	<ul style="list-style-type: none"> • 신축 건설 건물 • 시설물 강화 및 유지보수 • 콘크리트 보 • 교량 건설 및 유지보수

대상 기술의 시장 현황

● 국내외 건설시장 현황

<국내 건설투자 규모 및 GDP 대비 비중의 변화 추이>

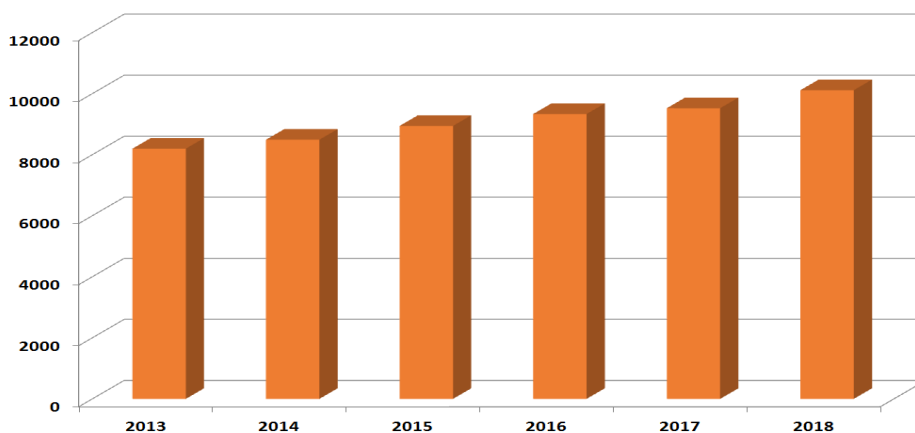
(단위: 조원)



출처: Economic Review, 2014.7

- ◆ 국내 건설 시장은 과포화 수준이며 매년 건설투자 비중은 하락하고 있는 추세로, 2020년 이후부터 신축 시장 중심으로 이루어졌던 국내 건설 시장은 유지보수 시장 위주로 재편됨
- ◆ 신축 시장은 쇠퇴하기 시작하고, 주택 리모델링, 도심재생, SOC 시설물의 유지보수/재개축 등과 관련한 유지보수 시장으로 재편 될 전망이다
- ◆ 현재 1인당 GDP가 3만 달러 이상 되는 선진 국가는 GDP 대비 건설투자 비중이 평균적으로 11% 수준에서 형성되고 있는 만큼 국내 건설시장도 2020년 이후에는 선진국형 시장으로 전환 될 전망이다

<세계 건설시장 현황 및 전망>



출처: 세계 건설시장 동향 및 시사점, 한국수출입은행, 2015.5

- ◆ 2013년 기준 세계 건설시장은 약 8조 달러 규모이며, 연평균 4%씩 성장하여 2018년에는 10조 달러를 넘어설 전망이다
- ◆ 세계 건설시장의 성장은 아시아 지역 성장세가 두드러질 전망으로, 중국 및 인도를 중심으로 아시아 국가들의 인프라 투자가 확대되어 아시아 건설 시장은 양호한 성장을 지속할 전망이다

경쟁 기업 분석

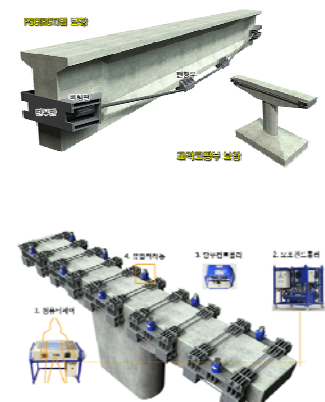
(주)특수건설

- ◆ 국내 최초로 독일의 BAUER사로부터 초대구경 만능 대심도 굴삭기(BG)도입 교량 및 빌딩 기초 PILE 시공부문을 진출한 기업으로 회사설립은 1971년도에 이루어졌음
- ◆ 사업 영역은 철도/도로입체화, 교량/건물기초, 쉼터 터널, 지중 연속벽 등 다양한 부문에서 성과를 내고 있음
- ◆ 자체적으로 보유한 기술과 공동 개발한 기술들을 다수 보유하고 있으며, 총 22건의 특허를 출원하였음
- ◆ 국내 건설뿐만 아니라 카자흐스탄, 두바이, 인도, 베트남, 필리핀, 싱가포르, 인도네시아 등 중앙아시아 시장에서 성과를 나타내고 있으며, 지속적으로 자체적인 기술을 연구 개발하고 있음



(주)펍트론

- ◆ 교량건설 전문기업으로 1999년 설립하여 교량 신설 및 가교 부분에서 총 989건의 실적을 보유하고 있으며, 교량 보수보강 및 토목 부분에서는 324개의 실적을 보유하고 있음
- ◆ 자체적으로 보유하고 있는 특허의 개수는 140건으로 중소기업 내에서는 뛰어난 기술력을 보유하고 있으며, 교량보수보강에 대한 기술력 또한 뛰어남
- ◆ 동사가 보유하고 있는 교량보수보강 기술은 C.L.S컴퓨터교량인상법, 외부강선보강공법, 중형증설공법, PCR가물막이공법, SGA세굴방지공법이 있음



브이에스엘코리아(주)

- ◆ 1982년 설립기업으로 교량상부 설계 및 시공 및 교량, 건물, 특수구조물 보수 및 보강을 전문적으로 하는 기업
- ◆ 구조물 보수 및 증강에 대한 기술 및 교량 보수에 관한 기술 등 보수 및 보강, 증강에 대한 특허를 대략 40건 가량 출원하였으며, 교량 보수 및 교량 시공에 대한 기술력이 탁월함
- ◆ 교량상부 시공에 필요한 거푸집, 교량, 건물, 구조물 건설에 필요한 다수의 장비를 보유하고 있으며, 자체적으로 그라우팅 및 강연선, 강봉의 인장 시험 등 기술력을 강화하기 위한 연구개발을 지속적으로 진행 중임



지식재산권 현황

● 권리현황

- 특허 1건(국내 등록 1건)

발명의 명칭	특허번호	비고
프리스트레스 강선을 이용한 철근콘크리트 보의 외부 보강구조 및 보강방법	10-1569274	등록

기술이전 문의 및 연락처

● 담당 : 가톨릭관동대학교 산학연구처

기술사업부 기술사업화팀

● 주소 : 강원도 강릉시 범일로 579번길

가톨릭관동대학교 마리아관 304호


가톨릭관동대학교
 CATHOLIC KWANDONG UNIVERSITY

● 전화번호 : 033)649-7127

● 이메일 : you0534@cku.ac.kr