RC보강 파형강판 구조물

건설신기술 672호

|주|픽슨 • |주|픽슨이앤씨

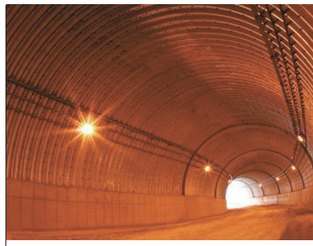
RC보강 파형강판 구조물

건설신기술 672호

도로

수로

저류도



터널

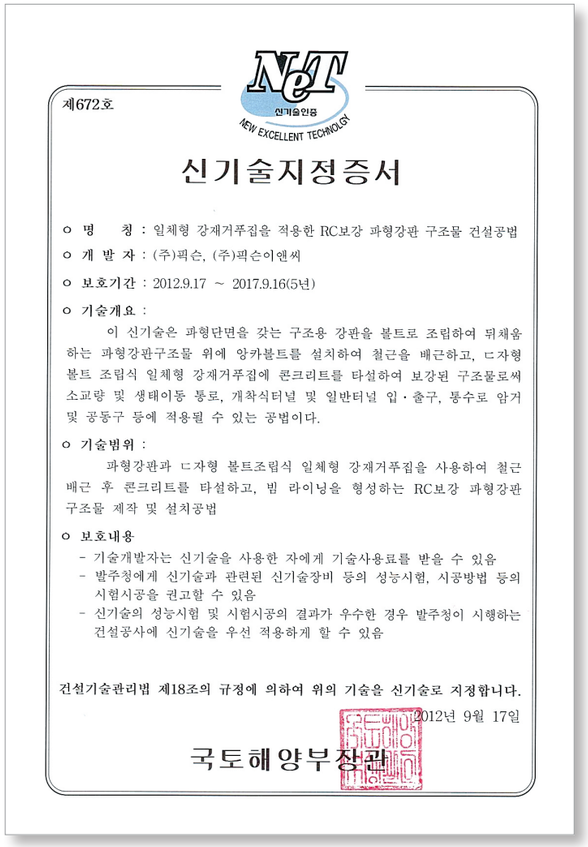
|주|픽슨 • |주|픽슨이앤씨

■(주)픽슨 www.fixoninc.com
· Tel_1577.5077 · Fax_ 061.760.7690
· 전남 광양시 옥곡면 신금리 1507-75

■(주)픽슨이앤씨 www.fixonenc.com
· Tel_ 050.6364.1000 · Fax_ 050.6367.1000
▶본사 · 전북 남원시 노암동 854-4
▶서울사무소 · 경기도 안양시 동안구 관양동 에이스평촌타워 1105

|주|픽슨 • |주|픽슨이앤씨

▶인증서



제672호

NET 신기술인증 NEW EXCELLENT TECHNOLOGY

신기술지정증서

- 명 칭 : 일체형 강재거푸집을 적용한 RC보강 파형강판 구조물 건설공법
- 개 발 자 : (주)픽슨, (주)픽슨이엔씨
- 보호기간 : 2012.9.17 ~ 2017.9.16(5년)
- 기술개요 :

  이 신기술은 파형단면을 갖는 구조용 강판을 볼트로 조립하여 뒤채움하는 파형강판구조물 위에 앙카볼트를 설치하여 철근을 배근하고, ㄷ자형 볼트 조립식 일체형 강재거푸집에 콘크리트를 타설하여 보강된 구조물로써 소교량 및 생태이동 통로, 개착식터널 및 일반터널 입·출구, 통수로 암거 및 공동구 등에 적용될 수 있는 공법이다.
- 기술범위 :

  파형강판과 ㄷ자형 볼트조립식 일체형 강재거푸집을 사용하여 철근배근 후 콘크리트를 타설하고, 빔 라이닝을 형성하는 RC보강 파형강판 구조물 제작 및 설치공법
- 보호내용
  - 기술개발자는 신기술을 사용한 자에게 기술사용료를 받을 수 있음
  - 발주청에게 신기술과 관련된 신기술장비 등의 성능시험, 시공방법 등의 시험시공을 권고할 수 있음
  - 신기술의 성능시험 및 시험시공의 결과가 우수한 경우 발주청이 시행하는 건설공사에 신기술을 우선 적용하게 할 수 있음

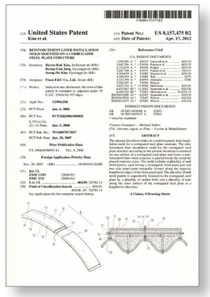
건설기술관리법 제18조의 규정에 의하여 위의 기술을 신기술로 지정합니다.

2012년 9월 17일

국토해양부장관

▶특허

▲ 한국



▲ 미국

▲ 호주

▲ 캐나다

▲ 러시아

1 기술개발 배경

건설현장에서 시공성, 안전성, 경제성 등의 장점을 갖는 파형강판의 수요가 폭발적으로 증가하고 있으며, 차선 폭의 확대와 수요자의 요구에 따라 **보다 큰 지간(폭)을 가진 장지간 파형강판 구조물을 시장에서 요구**

↓

장지간 파형강판 건설기술은 100% 외국기술에 의존하였으며 전세계시장도 외국기업이 독점함 **(기존 파형강판 보강 공법은 캐나다 기술로 사용시 상당한 로열티를 지급)**

↓

이에 일체형 강재거푸집을 적용한 RC보강 파형강판 구조물 건설공법을 개발하고 국내특허 4건과 미국, 캐나다, 호주, 러시아 등에 국제특허를 등록

↓

국내는 물론 해외시장에서 신공법을 이용하여 해외기업 독점의 장지간 파형강판 구조물 사업에 진출함**(기존 지간의 한계를 16m에서 26m로 향상시킴)**

2 공학적 원리 및 이론 배경

신기술 개념

① 파형강판은 연성구조물로 주변 흙과 강재의 합성거동 : 환산 압축링 이론에 의해 외력에 저항하는 연성거동체 임.

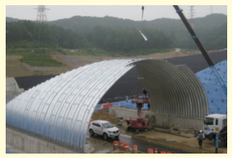
② 파형강판과 콘크리트의 합성으로 복합재료가 연성거동을 하도록 환산단면적을 균등히 조정 하며, 접촉면이 전단슬립이 일부 허용 되도록 전단연결재 대신 앙카볼트를 사용하여 소성힌지에 대한 휨거동이 탄력적으로 연성거동 할 수 있도록 고안한 것이 핵심 기술임.

3 신기술의 장점 ①

우수한 활용성

개방감 우수

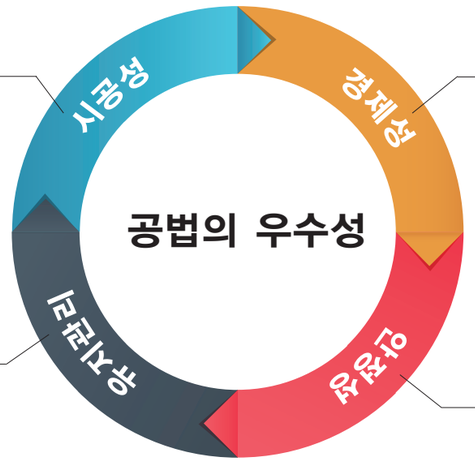
시공중 교통개방 가능



편토압 및 고성토 구간 적용가능

주변환경과 조화

3 신기술의 장점 ②



· 편리한 구조로 인해 시공품질관리 용이

· RC라멘교 대비50%, 기존해외기술 대비40% 공기가 단축 됨

· 기존 RC라멘교 대비 80%

· 해외 공법대비 93% 수준 공사비용 소요

· 레이저 거리 측정기 및 육안관측 만으로 쉽고 저렴하게 유지관리가 가능

· 공개된 국제기준에 비해 2~3.5배 강성 증대

· 연성체 이므로 급속파괴가 없어 피해 최소화

4 적용사례 및 활용 전망

신기술 공법 적용사례

도시 방음터널

생태터널

녹지축 연결

도로교량

수로교량

터널

도로 덮개 공원

군사시설

저류조

5 해외 진출 사례

신기술의 해외 진출

공급계약& MOU체결

캐나다(ARMTEC) 폴란드(DROTEST) 이란(ATLAS) 인도(PSL) 호주(ROUNDEL) 러시아(AT,PRIM) 중국(WUHAN)

(제672호) 일체형 강재거푸집을 적용한 RC보강 파형강판 구조물 건설공법

■기술개발자 : **(주)픽슨** (대표이사 정성만), **(주)픽슨이앤씨** (대표이사 신강수)
■주　　소 : **(주)픽슨** : 전남 광양시 옥곡면 신금리 1507-75 (Tel. 1577-5077)
(주)픽슨이앤씨 : 전북 남원시 노암동 854-4 (Tel. 050-6364-1000)
■홈페이지 : **(주)픽슨** www.fixoninc.com (이메일 fix@fixoninc.com)
(주)픽슨이앤씨 www.fixonenc.com (이메일 enc@fixoninc.com)
■보호기간 : 2012. 09. 17 ~ 2017. 09. 16 (5년)

1. 신기술의 내용

가. 신기술의 범위 및 내용

(1) 범위

파형강판과 ㄷ자형 볼트조립식 일체형 강재거푸집을 사용하여 철근 배근 후 콘크리트를 타설하고, 빔 라이닝을 형성하는 RC보강 파형강판 구조물 제작 및 설치공법

(2) 내용

이 신기술은 파형단면을 갖는 구조용 강판을 볼트로 조립하여 뒤채움하는 파형강판 구조물로 소교량 및 생태이동 통로, 개착식터널 및 일반터널 출 · 입구, 통수로 암거, 저류조 및 공동구 등에 적용될 수 있는 공법이다.

나. 신기술의 시공절차 및 방법

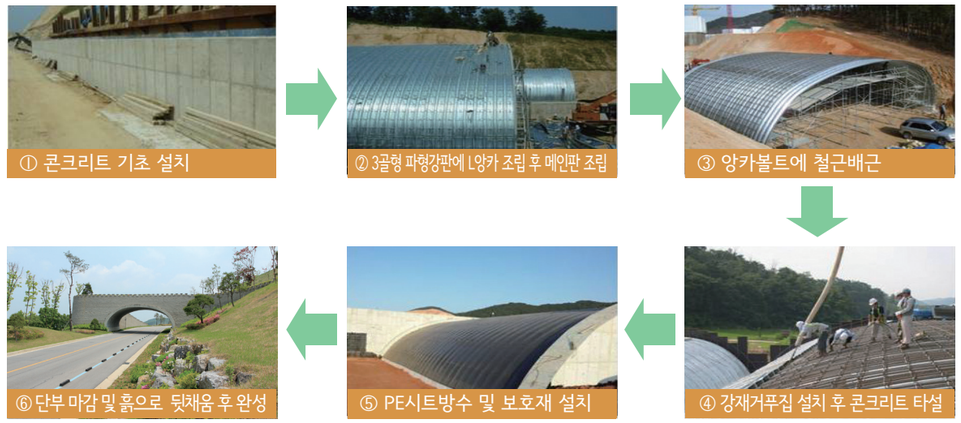
- 신기술의 공학적 원리와 용도 및 장점.

· 철근 콘크리트로 보강된 파형강판 구조물에서, 복합재료가 연성거동을 하도록 환산단면적을 균등하게 조정하며, 소성힌지에 대한 휨거동이 탄력적으로 연성거동 할 수 있도록 고안한 것이 공학적 원리임.

· 공법의 장점은 기존 지간의 한계를 16m에서 26m로 향상시켰고 고성토 구간에도 적용 가능하여 사용 용도를 확대 적용할 수 있게 되었음.

▲ 신기술 개념도

신기술 시공 절차



신기술의 활용 방법

2. 국내외 건설공사 활용실적 및 전망

가. 활용실적

- 신기술 관련 국내 적용 현황

구 분	발 주 처	개소 수	총 공사금액
2007년	횡성군	1 개소	6,500 만원
2008년	부산청 외	2 개소	141,800 만원
2009년	LH, 김해시, 안동시 외	8 개소	176,900 만원
2010년	순천시, 김포시, 김해시 외	5 개소	114,400 만원
2011년	LH, 국방부, 전북개발공사 외	11 개소	667,400 만원
2012년 4월	LH, 순천시, 청도군 외	4 개소	145,600 만원

- 해외 수출 현황

구 분	개소 수	수출금액	수출 국가
2008년	4 개소	204,165 USD	이란, 호주, 캐나다, 대만, 중국, 인도, 일본, 폴란드, 러시아, 인도네시아 등
2009년	5 개소	408,785 USD	
2010년	6 개소	921,028 USD	
2011년	15 개소	990,133 USD	
2012년 4월	3 개소	1,134,834 USD	

나. 향후 활용전망

- 경제 발전에 따른 급속한 사회간접자본 확충의 일환으로 도로, 공항, 철도, 택지, 산업단지 조성과 기존 도로망의 재정비 및 산업도로와 같은 새로운 도로망이 갖춰져 가는 시기에
- 본 신기술 공법은 기존공법을 적용하기 힘든 설계 및 시공조건에 대하여 보다 경제적이고 안정적인 구조물을 시공할 수 있으므로 활용범위가 점차 확대적용 될 것이며, 특히

· 도로 및 철도등에 의해 양분되어 지는 인접지간의 연결 교량 및 통로, 통수로 등의 구조물이 필요한 경우.
· 친환경적인 구조물의 시공이 필요한 경우
· 구조물의 대형화에 따른 고성토, 장지간 등 고강도의 구조물이 필요한 경우
· 국방시설 등 특수환경에 맞춘 장지간 구조물이 필요한 경우
· 기존공법대비 경제성 우위의 구조물의 시공이 필요한 경우
· 단기간의 절대공기를 필요로 하는 구조물의 시공이 필요한 경우

등에 본 신기술 공법은 발전된 설계 및 시공기술을 제공함으로서 국내외 현장에서 광범위하게 활용될 것으로 전망된다.

3. 기술적 · 경제적 파급효과

가. 기술적 파급효과

(1) 국내외 기술과 수준 비교

- 국내 장지간 파형강판 기술은 100% 외국기술(캐나다)에 의존하였으나, 국산화된 본 신기술은 국내외 시장에서 구조적 안정성, 경제성, 시공성이 우수한 것으로 평가되고 있다.

구 분	본 신기술(RC보강 파형강판)	기존 기술(EC-RIB)	기존 기술(RC라멘교)
최대지간	26m	24m	15m
최대토피고	30m 이하	20m 이하	10m 이하
기술소유권	국내기술	해외기술	-
구조적 안정성	검증됨(매우 우수)	검증됨(우수)	검증됨(우수)
경제성	70%	80%	100%
공기단축	50%	60%	100%

(2) 건설시장에 미칠 파급효과

- 1997년 파형강판이 처음 국내에 도입된 후 파형강판의 장점으로 인해 현재까지 3,000 여개소가 국내 도로 현장에 보급되었다.
- 구조물의 대형화와 더불어 장지간 생태터널, 고성토 및 국방시설 등 특수 환경에서 요구되었던 파형강판 기술은 그동안 외국기술에 의존하였으나, 국내에서 개발된 본 신기술이 경제성, 시공성, 구조적 안정성이 더욱 월등하다고 평가 되고 있다.
- 따라서 국내외 도로 및 택지, 산업단지 등에서 요구되고 있는 대형 구조물 시장에서 폭넓게 사용될 것이며, 그 기술의 사용 요구는 계속 증가할 것으로 기대된다.

(3) 국내외 기술 대비 경쟁력

- 기존 해외 기술에 비해 가격 경쟁력과, 품질의 우수성 등으로 인하여 수입대체효과 등이 입증된 본 신기술은
- 국내시장 확보는 물론 해외 시장에서도 높은 경쟁력을 갖춰 토목기술의 꾸준한 해외수출이 전망된다.

나. 경제적 파급효과

신기술은 기존 공법들에 비해 공사비가 저렴할 뿐더러 시공기간도 짧아 우수한 경쟁력을 갖추고 있음.

(1) 설계단가

구 분		SPAN[최대 내공폭(m)]																	
신기술 공법	강판 두께	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	m^2 당 공사비
미적용	6.0mm																		36 만원
	8.0mm																		44 만원
50% 적용	6.0mm																		49 만원
	8.0mm																		58 만원
100% 적용	6.0mm																		60 만원
	8.0mm																		70 만원

*활화중(DB-24) 및 사하중(상부에 5.0m 토사 뒤채움)적용 시

(2) 공사비

구 분	자 재 비	설 치 비	합 계	비 고
본 신기술(RC보강 파형강판)	254 백만원	141 백만원	395 백만원 (79%)	직접 공사비
기존 기술(EC-RIB)	272 백만원	152 백만원	424 백만원 (85%)	
기존 기술(RC 라멘교)	330 백만원	171 백만원	501 백만원 (100%)	

*폭 15.0m, 높이 9.2m, 연장 22.6m 일 경우 m당 직접공사비 임

(3) 공사기간

구 분	시공 기간	기대 효과
본 신기술(RC보강 파형강판)	50일	간접비 (= 50) 절감효과
기존 기술(RC 라멘교)	100일	

*폭 15.0m, 높이 9.2m, 연장 22.6m 일 경우

(4) 유지관리비

- 강합성 파형강판 보강공법의 구조적 성능은 ASTM, AISI 등 국제기준에 공개된 Data와 비교시 2~3.5배 성능개선이 입증되었으며
- 지구환경의 변화에 따라 구조물의 수명단축은 가속화되고 있지만 본 신기술에는 용융아연도금, 알루미늄도금 등 이 적용되어 강판의 부식을 방지하고, 존치거푸집과 PE외벽 방수로 내구성을 강화 시켰음

구 분	기존 구조물	본 신기술 구조물
내 구 성	50년	약 100년

- 또한 공용중 변위확인이 용이하여 경제적인 유지관리가 가능하며 콘크리트 구조물과 달리 부분 보수가 가능하므로 타 구조물에 비해 유지비용이 월등히 절감됨

(5) 환경부하 저감, 시장확대, 고용창출, 타산업 활성화 등 간접효과

- 강판은 재활용이 가능함으로 환경문제 발생을 최소화 하며, 구조물 생애주기 후 건설폐자재가 발생하지 않아 저탄소에너지 절감 친환경성이 월등한 구조물 임
- 다양한 건설시장에서 요구하는 대형 구조물을 경제적으로 공급할 수 있어 시장 확대가 예상된다.
- 이러한 파형강판 구조물의 다양화는 철강구조물 건설사업 및 토목구조물과 금속재료 기술의 활성화로 연계 되므로 관련 설계인력, 제작 및 설치기능공의 육성 등 기술인력의 수요를 증가시킬 뿐더러 철구조물 건설공사, 철강재 제조산업, 엔지니어링 서비스 사업 등의 연관 산업에도 영향을 미치는 간접효과가 기대된다.

▶신기술 소개자료

▲ 건설기술인 2013.03-04월호

▲ 건설신기술소개 요약자료집 2013.03월호