

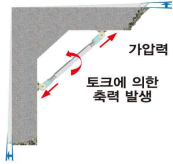
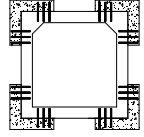
특허 제10-1338767호

박스형 콘크리트 구조물의 우각부 보강장치
cornerSAFF®

2019.



■ 공법 비교표

구 분	cornerSAFF® (휨+전단보강) 방재신기술 2016-11호	SOS보강공법 (휨+전단보강) 방재신기술 41호	브레이싱 공법 일반공법	단면증설 공법 일반공법
공법 개요	 콘크리트 박스구조물의 우각부에 프리플렉션이 도입된 보강재를 설치함으로써 하중 반대방향으로 가압력을 도입하여 외력을 저감시키고 콘크리트와 합성시켜 단면 저항력을 증대시키는 보강공법	 콘크리트 박스구조물의 우각부에 SOS 전단보강재를 설치하고 지진력 반대방향의 가압력을 도입하여 전단력 및 부모멘트를 분산시켜 구조물의 안전성을 향상시키는 공법	 구조성능이 우수한 H-형강등 구조용 강재를 이용하여 구조체에 부족한 내진성능을 보강하는 공법	 구조물 성능이 부족한 부분에 개착후 콘크리트 단면증설 + 보강철근 삽입을 통해 구조물의 안전성을 향상시키는 방법
장점	- 설치가 용이하여 시공이 간단하여 공기단축 가능 - 단면보강과 축력도입 동시에 가능 (정모멘트와 부모멘트 모두 보강가능) - 부피가 작아 건축한계 확보가 용이 - 다양한 형태로 제작이 가능하여 우각부 적재적소에 설치가 용이 - 부재증설+가압력을 도입하는 공법이므로 보강 성능 확실 - 공장제작으로 제품 수급 용이하고 정밀제작 가능 - 소형장비로 인력시공 가능	- 설치가 용이하여 시공이 간단하여 공기단축 가능 - 추가 축력도입으로 휨과 전단보강 가능(정모멘트와 부모멘트 모두 보강가능) - 가압력을 도입하는 공법이므로 작용외력 감소 - 설치완료 후 추가 가압 가능 - 건축한계 확보 가능 - 타 공법과의 연계 가능 - 소형장비로 인력시공 가능	- 설치가 용이하여 시공이 간단하여 공기단축 가능 - 대형장비가 필요 없고, 시공성이 우수 - 건축한계 확보 가능 - 타 공법과의 연계 가능 - 소형장비로 인력시공 가능	- 전통적인 구조물 보강공법으로 보강성능 확실함 - 현행설계기준에 맞춰 신설한 것과 유사한 성능을 발휘함
단점	- 우각부 공간을 차지함 - 구조해석을 통한 정밀시공 요함 - 정밀시공이 필요함	- 우각부의 공간을 차지함 - 보행자의 통행에 주의를 요함 - 구조해석을 통한 정확한 가압력 산정 및 정밀 시공을 요함 - 현장에서 가압력 손실 발생 - 단면 저항력 향상 없음 - 통수능 저하 발생	- 우각부의 공간을 차지함 - 보행자의 통행에 주의를 요함 - 안전율이 낮을 경우 H-형강 사이즈가 과다하게 커지고 설치간격이 커짐 - 단면 저항력 향상 없음 - 상시보강 불가능, 내진보강만 가능	- 구조물 심도에 따라 대규모 개착필요 - 가시성, 교통통제, 우회도로 등 간접공사비 과다발생 - 도심지 공사의 경우 민원발생 - 공사기간이 길다 - 천공시 구조물 손상우려
적용 가능구간	상, 하단 우각부 적용	상, 하단 우각부 적용	상, 하단 우각부 적용	상, 하단 우각부 적용

특허증



특 허 증 CERTIFICATE OF PATENT

특 허 제 10-1338767 호 (PATENT NUMBER)	출원번호 (APPLICATION NUMBER)	제 2013-0092236 호
	출원일 (FILING DATE:YY/MM/DD)	2013년 08월 02일
	등록일 (REGISTRATION DATE:YY/MM/DD)	2013년 12월 02일

발명의명칭 (TITLE OF THE INVENTION)
박스형 콘크리트 구조물의 우각부 보강장치

특허권자 (PATENTEE)
등록사항란에 기재

발명자 (INVENTOR)
등록사항란에 기재

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허등록원부에 등록
되었음을 증명합니다.

(THIS IS TO CERTIFY THAT THE PATENT IS REGISTERED ON THE REGISTER OF THE KOREAN
INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE.)

2013년 12월 02일



특 허 청 장 김 영
COMMISSIONER, THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE



연과등록료 납부일은 실정등록일 이후 4년차부터 매년 12월 02일까지이며 등록원부로 권리관계를 확인바랍니다.

| . cornerSAFF®

(박스형 콘크리트 구조물의 우각부 보강장치)

1. cornerSAFF®의 개요

박스형 콘크리트 구조물은 지하차도, 지하철, 수로, 전력선이나 가스관 등을 수용하기 위한 공동구로 주로 사용되며, 대부분 지하에 매립되어 사용된다. 이러한 박스형 콘크리트 구조물은 우각부 부에서 가장 큰 모멘트와 전단력이 작용하게 된다.

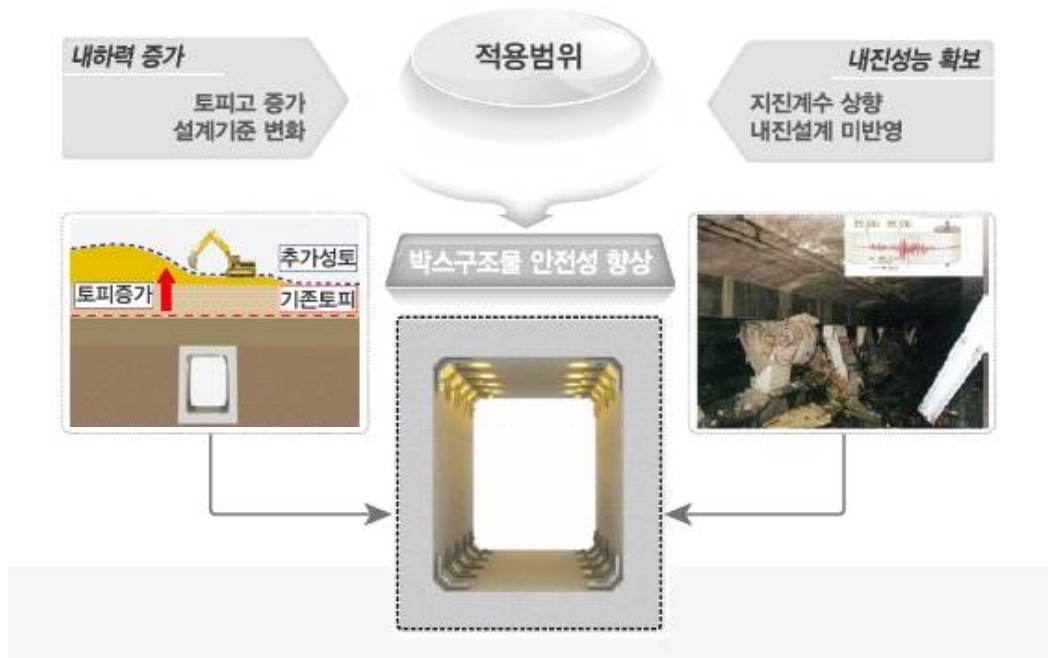
이러한 박스형 구조물의 사용 연한이 늘어남에 따라 구조물이 노화되어 우각부 부에 작용하는 모멘트나 전단력에 비하여 구조물이 저항할 수 있는 모멘트나 전단력이 작아져 구조물을 보강해야 하는 경우도 발생하고 박스형 구조물의 상부에 추가적인 성토나 차량 등에 의하여 설계시에 작용하는 것으로 하중에 비하여 큰 하중이 작용하여 구조물을 보강해야 하는 경우도 발생한다.

이에 따른 박스형 콘크리트 구조물에 보강하는 방법으로 철판 또는 수지를 함침시킨 강화섬유판을 내벽에 부착하여 콘크리트 구조물의 강도를 증가시키는 방법이 사용되었는데 시간이 지남에 따라 강도가 저하되어 보강력이 떨어지고, 강화섬유판이 콘크리트의 내벽으로부터 쉽게 탈락하여 보강재로서의 기능을 전혀 못하는 경우가 발생하기도 했다. 또한 단면을 키워 구조물을 보강 및 경량 H빔에 의한 보강을 하였다. 하지만, 보강의 효과는 크지 않고, 큰 보강효과를 위하여 과다하게 H빔을 추가하는 경우에는 넓은 면적을 차지하게 되어 작업성이 떨어지기도 하고 내부에서 보강할 때 발생하는 제약 사항에 의해 설치가 불가능한 문제 등이 발생한다.

따라서, 본 공법은 공간을 최소한으로 차지하여 공동구 내에서 박스형 콘크리트 구조물 내에서 발생할 수 있는 다른 구조물 등과의 간섭을 최소화하면서도 박스형 콘크리트 구조물의 우각부를 효과적으로 보강할 수 있는 보강공법이다.



cornerSAFF® 시공완료 모습



1-1. cornerSAFE® 원리

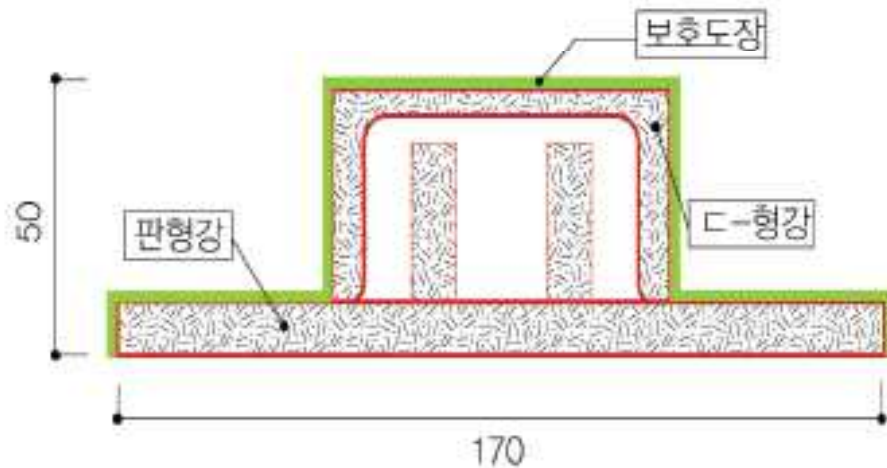
콘크리트 박스구조물 내부 슬래브와 벽체사이에 프리플렉션이 도입된 보강재를 설치하여 적용하중의 반대 방향으로 가압력을 도입하여 외력을 저감시키고 기존 구조물과 일체화되어 부재의 단면저항력을 증대시키는 우각부 보강공법이다. 본 공법은 필요에 따라 적용할 수 있는 가압력의 크기 및 설치간격 조절이 가능하여 경제성 및 시공성이 우수하고, 크기가 작아 내부 지장물에 대한 접촉을 최소화할 수 있어 한정적인 공간에서 효율적인 시공이 가능하다.



cornerSAFE® 기본원리

1-2. cornerSAFF® 형상

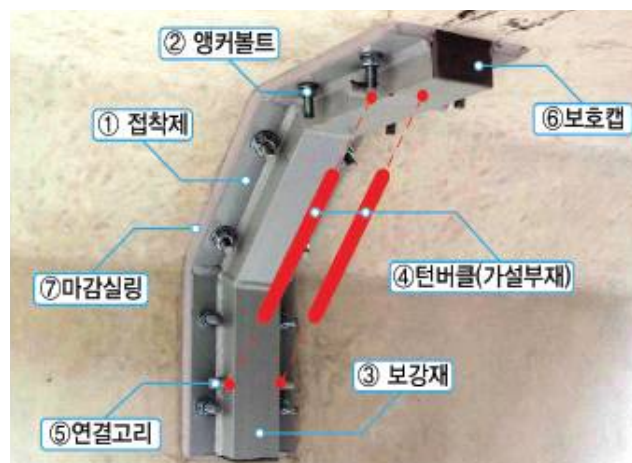
시중에서 쉽게 구할 수 있는 ㄷ형강과 판형강을 절단, 용접 가공하여 자재수급 및 제작성이 간편하며, 모멘트 및 전단력에 대한 저항 효과를 충분히 발휘할 수 있는 구조적 형상(모자형상)으로 기존 콘크리트와 합성하여 단면저항력 증대 효과가 우수하다. 또한 보강재 내구성 확보를 위한 적정 표면보호(용융아연도금, 에폭시 도장)대책을 수립하여 부착 후 반영구적인 보강성능을 발휘할 수 있다.



cornerSAFF® 형상

1-3. 구성요소

기존형강 가공 후 가압장치를 이용하여 강재를 강제변형 시킨 후 가설부재(턴버클)를 이용하여 고정한 뒤, 이를 구조물에 밀착되게 볼트 및 접착제를 활용하여 부착 후 가설부재를 해체하여 강재의 탄성복원을 통하여 구조물에 가압력이 도입되어 외력을 저감시키는 공법이다. 보강재 시공 중 투입되는 자재(앵커볼트, 접착제, 가설부재)는 기본적인 건설 자재로 수급이 간편하고 설치 시 별도의 중장비 없이 설치가 가능하여 시공성이 우수하다.



cornerSAFF® 구성요소

1-4. 시공순서

보강구조물에 대한 구조검토 및 안전성 평가를 수행하여 적용할 적정 보강재의 크기 및 가압력을 산정하며, 산정된 가압력을 바탕으로 보강재 제작 시 콘크리트 박스 슬래브와 벽체의 각도보다 크게 기 변형된 보강재를 제작한다. 제작 후 유압잭을 이용하여 프리플렉스 하중도입, 가설부재(턴버클)설치 후 보강부위에 앵커볼트를 이용하여 설치하고 가설부재를 해체하는 순서로 시공을 수행한다.

① 표면정리 및 실측



② 기변형 보강재 제작



③ 프리플렉션 하중 도입



④ 천공 및 앵커설치



⑤ 보강재 설치



⑥ 설치완료



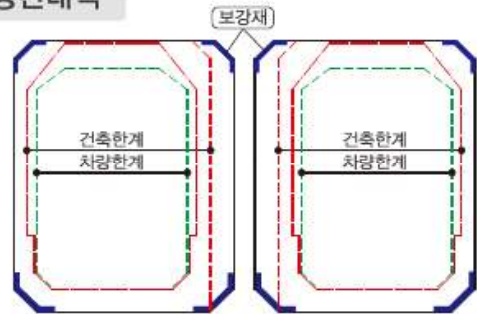
1-5. 적용분야

- 지하철

지하철 박스



공간대책



▷ 건축·차랑한계 및 통수단면을 확보하는 범위에서 설치가능

진동대책

◎볼트

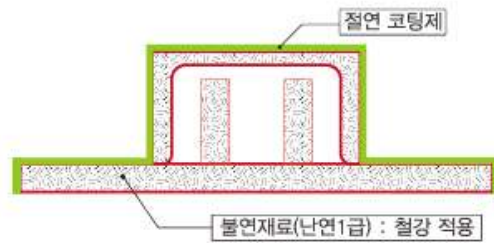


◎와샤



▷ 진동(열차및차량)에 의한 풀림을 방지하기 위해 볼트 및 와샤 적용

절연·불연대책



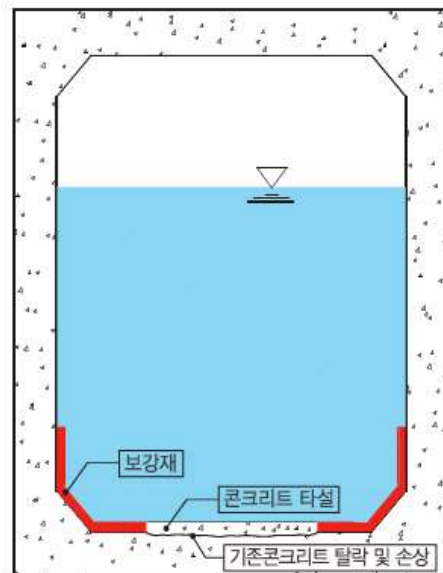
▷ 절연코팅 및 불연소재 적용으로 안전성 확보

- 수로, 통로박스

수로박스



유송작물 저축방지 대책



▷ 콘크리트 타설을 통한 유송작물 저축 방지대책 가능

부식대책



▷ 에폭시 도장 적용으로 부식취약부 방지대책 확보

- 공동구

공 동 구

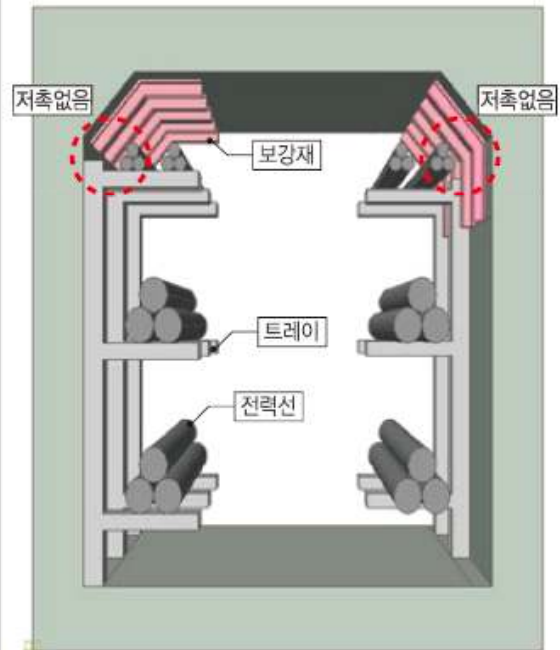


부식대책



▷용융아연도금 적용으로 부식취약부 방지대책 확보

지장물 저촉방지 대책



▷공동구 전용 보강재 개발을 통하여 지장물 저촉 최소화

1-6. 기대효과

전단력이나 휨모멘트의 일부를 부담하기 위한 추가적 단면을 제공하는 보강부재와 우각부에 하중을 재하 함으로써 전단력이나 휨모멘트의 일부를 지지하는 가압부재를 동시에 사용함으로써 크기를 최소화하면서 우각부를 효과적으로 보강할 수 있는 박스형 콘크리트 구조물의 보강장치를 제공할 수 있다.

상 시		지 진 시	
보강전	보강후	보강전	보강후
· 무보강시 안전율: 0.7인 경우 · 보 강 효 과: - 하중저감 : 0.1 - 부재력 증가: 0.2 · 보강후 안전율: 1.0 이상으로 만족		· 무보강시 안전율: 0.6인 경우 · 보 강 효 과: - 하중저감 : 0.1 - 부재력 증가: 0.3 · 보강후 안전율: 1.0 이상으로 만족	

2. 시공 실적

구 분	공사명	발주처	시공년도	비 고
1	후곶천 수로암거 보수·보강공사	충청남도 금산군	2015	
2	대전~오송 신교통수단(광역BRT)건설공사_1공구	대전광역시	2015	
3	석촌지하차도 성부교통체계 개선사업 중 체신구, 전력구 보강공사	서울특별시	2017	
4	경원대로 711 하수암거 보강공사	인천광역시 미추홀구	2017	
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				