

레미콘 技術動向

진동식 원심성형 콘크리트흡관 개발

(주)팔마에서는 기존의 원심력에 의한 콘크리트흡관을 진동과 원심력과 롤러의 복합기술로 고강도콘크리트 흡관을 개발하였다. 일반적으로 콘크리트 흡관의 제조시에는 저속, 중속, 고속에 이르기까지 최대 30~40G의 증력가속도의 원심력다짐에 의해 콘크리트관을 제조하는 기술이다. 그러나 원심력으로 인하여 재료분리로 인해 높은 강도를 얻기 힘들었고 소정의 강도를 얻기 위해서는 흡관의 두께를 두껍게 해야만 했다. 또 원심력다짐시에 다량의 슬러지가 배출되어 폐기물과 폐수가 큰 문제일 뿐만 아니라 작업환경도 열악하다.

동사는 흡관제조시의 콘크리트관의 재료분리, 슬러지발생을 해결하고 보통의 원심력에 의한 흡관 보다 강도를 2배까지 증가시키는 진동식 원심력 흡관 제조기술을 개발하였다. 기술개발의 동기는 산업기술정보원에서 입수한 기술정보에서 1970년대의 러시아에서 이에 대

한 가능성을 검토할 필요가 있는 정보를 입수하면서 시작되었다. 동 기술의 개발에 3년이 소요되었는데 본래 힌트를 얻게 된 기술에서 진일보하여 콘크리트 수화에 필요한 이론적인 W/C비인 22.5%에 가까운 25%의 물시멘트를 채택한 초된비빔콘크리트 공정의 개발로 공장내에 슬러지발생 “0”를 실현하였다.

또 동사는 기존 콘크리트 흡관의 내면이 거친 것을 보완하기 위해 내면을 롤러로 전압하여 내면 조도도 크게 향상시켰다. 현재 특허출원 중인 이 기술은 공업진흥청으로부터 NT (New Technology)마크의 획득과 KIST에서 수여하는 '94년 청정기술 대상을 받기도 했다.

〈특 징〉

- ① 기존의 원심력만에 의한 흡관보다 강도가 2배 정도 높다.
- ② 슬러지와 폐수가 발생하지 않는 청정제조시스템이 가능하다.
- ③ 흡관의 관 두께가 적어 운반과 설치가 용이하다.
- ④ 원심성형중에 재료분리가 일어나지 않는다.
- ⑤ 진동식 원심성형은 흡관 제조시간이 1/3로 줄어든다.
- ⑥ 내면조도가 좋다.

저품질종이 이용 거푸집개발 추진

—日, 南洋材 대체...환경보호 기여—

저품질의 古紙를 사용한 콘크리트거푸집의 제조기술 개발을 추진중인 일본 新에너지·産業技術總合開發機構(NEDO)는 올부터 실증플랜트를 이용한 제조기술과 성능평가에 착수, 관심을 모으고 있다.

NEDO는 이 기술개발은 열대림을 보호하기 위해 콘크리트거푸집용 합판에 사용되고 있는 남양재를 대신 할 재료를 개발하는 동시에 용도가 한정돼 있는 저품질 古紙의 재활용을 촉진하는데 목적이 있다고 밝혔다.

NEDO는 올해 초기적인 연구를 마치고 내년부터 본격적인 실용실험에 들어갈 계획이다.

현재 건설현장에서 소비되고 있는 콘크리트 거푸집은 일본에서 연간 약 200만톤(표준규격이 910×1천820mm 두께 12mm인 거푸집으로 환산할 때 약 1억2천만매)로 이중 절반이상을 남양재가 차지하고 있다.

따라서 환경보호운동의 일환으로 열대림을 지키고자하는 운동이 활발하게 진행되고 있는 가운데 남양재를 사용하지 않는 콘크리트 거푸집의 개발이 요망되고 있다.

또 古紙재활용 상황을 보면 회수는 순조롭게 증가하고 있으나 잡지나 불순물이 섞여 있는 복합지 등 저품질고지는 용도가 한정돼 있어 이의 재활용을 촉진키 위해서는 새로운 용도를 개척해야 할 것으로 지적되고 있다.

NEDO는 이같은 문제점을 해결하기 위해 지난 93년부터 저품질고지를 사용한 콘크리트거푸집 기술개발에 착수하고, 실증실험을 위한 소규모 실증플랜트를 설치, 지난 8월부터 실험에 착수했다.

NEDO는 올해 실증플랜트의 가동상황을 비롯 제조기술 성능평가 등 초기연구를 추진하고 내년에는 이의 데이터를 바탕으로 실용화를 위

한 본격적인 연구에 착수할 계획이다.

자료:日刊建設, 1994. 10. 19.

廢棄콘크리트 소량 재이용

—化學성분 재조정 新工法 개발—

일본 시멘트협회와 동경대연구팀은 폐기물로 나오는 콘크리트찌꺼기 전량을 반복 재이용, 시멘트원료나 골재로 사용할 수 있는 ‘완전리사이클콘크리트’와 이에 따른 공법을 개발했다.

연구팀은 콘크리트의 강도를 유지하기 위해 폐재의 조골재부분만 이용했던 종전의 콘크리트에 비해 화학성분을 재조정함으로써 콘크리트폐재의 전량을 시멘트 원료나 골재로 재이용할 수 있게 됐다고 밝혔다.

연구팀은 실험을 통해 원래의 콘크리트와 동일한 강도의 콘크리트를 제조하는데 성공했다.

새 콘크리트의 개발로 콘크리트의 폐기처분을 완전하게 생략하는 동시에 앞으로는 골재자원 및 석회석자원의 고갈문제 해결, 시멘트제조시 이산화탄소배출량의 억제등 환경문제를 크게 개선할 수 있게 됐다.

일본의 경우 연간 2천 500만톤 정도의 콘크리트찌꺼기가 발생하고 있는데 이중 1천만톤이 로반재로 재이용되고 있을 뿐 나머지 1천 500만톤은 최종 처분되고 있는 실정이다.

앞으로 콘크리트찌꺼기의 발생량이 늘어나면 최종처분장의 부족 및 환경오염등 사회문제로 대두될 것으로 우려되고 있다.

또 콘크리트폐재의 리사이클은 현재 찌꺼기에서 조골재를 뽑아내 콘크리트를 제조할 때 10% 정도의 비율로 이용하고 있는 실정이다.

이밖에 콘크리트찌꺼기의 전량을 골재로 재이용하는 케이스도 있으나 이 경우 흡수성이 증대돼 안정성이 결여되고 원래의 콘크리트에 비해 강도가 60~70%에 불과, 뒷채움재등의 이용에 그치고 있다.

연구팀은 이같은 배경에 따라 건설현장에서 배출되는 콘크리트찌꺼기를 파쇄해 재생골재로 재이용하는 연구에 착수케 됐다는 것.

완전리사이클콘크리트란 알카리성분등을 가하지 않고 결합재 및 혼화재, 시멘트원료가 되는 물질만으로 골재를 구성해 경화한 후 몇번이라도 폐기콘크리트의 전량을 시멘트용 원료 및 재생골재로 사용할 수 있도록 한 콘크리트를 말한다.

이번에 개발된 공법은 콘크리트찌꺼기를 파쇄하고 그 화학성분을 분석한 다음 부족한 성분을 조합, 재조정함으로써 시멘트원료 및 골재로 재이용하는 공법이다.

중전의 콘크리트사이클에 비해 콘크리트폐재의 전량을 재이용할 수 있다.

새 콘크리트의 통상 강도는 설계기준강도가 240kg 압축강도(재령 28일) 352kg 영계수(재령 28일) 34만kg 이고 고강도에서도 각각 600kg 668kg 46만5천kg으로 나타났다.

따라서 압축강도와 영계수는 원래의 콘크리트와 동일한 수준을 확보한 것으로 확인됐다.

연구팀은 이 콘크리트의 보급대책으로 콘크리트찌꺼기를 회수하는 체계확립 및 불순물이 섞이지 않도록 하는 완벽한 관리체제의 구축이 요구된다고 밝혔다.

자료: 日刊建設, 1994. 9. 17

유리섬유 보강 타입거푸집 개발

— 두께 얇고 성능·품질 뛰어나 —

일본 淺沼組는 유리섬유 및 스테인리스 섬유로 보강한 두께가 얇은 타입거푸집을 개발했다.

일본 淺沼組는 이 거푸집을 사용한 휨시험과 보용 거푸집의 실물크기 시험체를 사용한 콘크리트타설시험을 실시한 결과 기본적인 성능 및 품질을 확인했다고 밝혔다.

이에 따라 淺沼組는 이를 거푸집의 재료로

충분히 적용할 수 있다고 결론을 내렸다.

거푸집의 실험과 관련 淺沼組는 내알카리유리섬유와 스테인리스섬유를 사용, 각각 유리섬유보강 모르타르(GFRC)와 스테인리스보강 모르타르(SSFRC)를 만들었다.

이번에 만든 보용 거푸집시험체는 쉬은 후에 흘리면서 성형, 거푸집을 떼어낸 다음 옥외에서 氣中 양생하는 방법을 적용했다.

실험은 휨시험과 실물크기시험체에 의한 틀림계측등 2종류로 나누어 실시했다.

특히 휨시험은 지점간 거리를 225mm로 하고 중앙집중재하로 하중을 주었다.

이어 서서히 하중을 주면서 하중틀림곡선을 자동으로 계측하고 이밖에 휨에 의한 틀림계측도 실시했다.

반면 실물크기 시험체에 의한 틀림계측은 보 거푸집용의 실물크기 시험체에 콘크리트를 약 15cm씩 7개층으로 나눠 타설했다.

淺沼組는 콘크리트의 타입에 따른 거푸집의 틀림거동과 변위를 각각 계측했다.

계측결과 타입거푸집으로 사용할 경우 실용성이 충분한 것으로 나타났다.

특히 거푸집으로 사용할 경우 세퍼레이터의 설치위치 및 상태에 따라 2mm의 변위가 생기나 구조상으로는 아무 문제가 없는 것으로 드러났다.

이에 따라 淺沼組는 유리섬유 및 스테인리스 섬유를 형틀의 재료로 충분히 사용할 수 있다고 판단, 실용화에 대비키로 했다.

자료: 日刊建設(日), 1994. 10. 8

종이사용 경량콘크리트 개발

— 日社, 바닥·벽 마무리재로 접합 —

일본 하이우드시스템은 모래 대신에 신문지 등 종이를 사용한 모르타르 '페이퍼콘크리트'를 개발했다.

이 콘크리트는 수성 특수용제를 사용함에 따라 강도·충격성이 뛰어나고 무게는 모르타르의 3분의 1에 불과해 바닥이나 벽의 마무리재료로 적합한 것으로 평가되고 있다.

일반적인 모르타르는 시멘트 모래 물을 재료로 사용하나 페이퍼콘크리트는 신문지 골판지 등의 종이를 변성아크릴수지로 슬러리화해 시멘트를 가공한다.

페이퍼콘크리트는 모래를 전혀 사용하지 않기 때문에 부족한 양질의 모래자원을 보전하고 모래사용에 따른 염해의 우려도 없다.

특히 신문지등 고지를 재료로 사용할 수 있기 때문에 △ 재활용 촉진 △ 원가상승 억제 △ 무게를 모르타르의 2분의 1~3분의 1로 경량화할 수가 있다.

또 페이퍼콘크리트의 압축강도는 200kg 정도이나 모래를 가하면 250kg까지 확대가 되는데 강도가 높기 때문에 마무리의 두께는 모르타르의 3분의 1로 처리할 수 있다.

이밖에 단열·소음 효과가 뛰어나고 못·금속물을 박아도 균열이 발생하지 않을 뿐 아니라 숙련된 기능공이 없어도 시공할 수 있으며 타설후 24시간만에 사용이 가능하다.

물시멘트비는 50~60%이고 변성 아크릴수지가 시멘트의 발열을 억제하고 효과를 발휘한다.

지금까지 종이를 사용한 콘크리트는 여타회사에서도 개발 사용하고 있으나 기존 콘크리트와의 부착성이 좋지 않은 것으로 지적되고 있다.

하이우드시스템은 변성아크릴수지라는 수성의 성질을 이용, 기존 콘크리트에 스며들게 함으로써 부착성을 25~30% 확보했다.

또 건설성으로부터 準不燃재료로 지정받기 위해 건재실험센터를 통해 데이터를 수집하고 있다.

가격은 m²당 800~2천500엔선이다.

자료: 日刊建設(日), 1994. 10. 10

콘크리트에 식재할 수 있는 녹화콘크리트

콘크리트의 표면에 식물을 심을 수 있는 콘크리트가 개발되었다. 日本(株)竹中工務占에서는 흙 대신에 콘크리트를 이용하여 意匠性和環境問題 뿐만 아니라 여러가지 다양한 모양으로 만들 수 있는 植栽콘크리트를 日本化學工業(株), (株)竹中土木과 공동으로 개발하였다. 동 제품은 건축물의 내외벽재, 옥상, 아트리움 벽면, 건축물 외부공간의 傾斜面, 鉛直面, 水邊空間, 都市 인프라시설 등의 각종 콘크리트구조물의 표면을 綠化하기 위한 목적이다.

콘크리트구조물과 식물을 융합하기 위한 시도는 루 꼬르비제나 한벨트 바사 등이 실제로 도시공간 구조물에 시도하였지만 콘크리트 자체에 직접 식재하는 경우는 아직까지 없었다.

식물이 자라기 위해서는 빛, 토양, 대기 등의 요소가 필요하다. 콘크리트에 직접 식물을 재배하기 위해서는 콘크리트에 토양과 같은 기능을 부여할 필요가 있는데, 이를 위해서는 콘크리트에 다음과 같은 문제점이 있다.

- ① 콘크리트 중의 水分이 高알칼리성이다.
- ② 식물의 뿌리가 내릴 수 있는 공간이나 發芽空間이 없고, 함수량, 투수성, 보수성이 낮다.
- ③ 식물의 生育에 필요한 영양분이 없다.

이러한 문제 때문에 竹中技術研究所에서는 식물이 生肉하는데 적당한 토양의 공극율은 40~60%, 물의 pH는 5~8, 높아도 9.5이하가 되도록 한다. 따라서 동 제품의 개발에서는 pH의 상한치를 9.5로 하고, 공극율을 최소한 30% 이상이 되도록 하였다. 그 결과 綠化콘크리트의 구성이 구체화되었다. 골격을 형성하기 위해서는 쇠석과 경량골재 등의 굵은 골재와 소량의 시멘트페이스트에 의해 형성된 連續空隙硬貨體를 만들었다. 시멘트는 고로시멘트C

중 등의 알칼리성이 적은 것을 사용하여 알칼리를 억제하기 위해서 인산이암모늄에 의해 中和處理 되도록 하였다. 이것은 弱酸으로 시멘트중의 알칼리를 중화하여 생성된 인산염은 難溶性이기 때문에 알칼리의 溶出을 억제할 수 있다. 또 잔존하고 있는 인산이암모늄은 비료로서도 작용하게 된다. 그림에 나와 있는 保水材는 히트모스라는 원예용 흙을 사용하였다.

적용할 수 있는 식물로는 켄터키블루그래스 (Kentucky blue grass) 등의 소염맥문동, 서양잔디, 아이비, 진달래 등도 가능하고 乾燥에 강한 식물이면 더 좋다.

지금까지 건축물에서는 아파트 등의 에프랑제, 상업시설의 에프랑제 등이고 土木에서는 河川 堤防의 후배지 斜面이나 골프클럽의 가드도로사면 등에 채용되었다.

실제 시공에서는 콘크리트 강도가 100kg/cm² 정도이고 모래는 사용하지 않고 대부분 시멘트 페이스트로 강도를 발휘한다. 현장 타설의 경우에는 종래 구조물에 이용되는 콘크리트에 비하여 대단히 粘度가 높은 콘크리트이기 때문에 콘크리트 믹서차로는 운반할 수 없고 덤프카로 수송하게 된다. 또 건물의 일부분에 사용하는 경우에는 PCa화할 수 있다.

가격은 토목의 사면에 사용하는 경우(1:1~1:2)에 m²당 30,000~35,000엔 정도이고 건축물에는 형상이나 구조부위에 따라서 가격이 다르다.

금후 빌딩밀집지역의 도시공간의 植材나 粉塵 등이 많이 일어나는 옥상의 녹화에도 효과를 기대하고 있다.

시멘트 工場에 도시쓰레기 燃料의 활용

日本 小野田 시멘트는 三菱商事 등의 4개

회사(카트렐 그룹)와 공동으로 도시쓰레기를 고형화하여 시멘트 工場에서 燃料로서 재이용하기 위한 연구를 시작했다고 한다.

小野田 시멘트와 津久見市에서는 1991년 10월부터 도시쓰레기의 연료화의 가능성에 대해 검토해 왔다. 그 결과 지금까지 同社가 여러가지 리사이클자원을 활용해 온 경험을 살려서 「J-카트렐 방식」에 의해 고형화된 도시쓰레기를 시멘트 공장의 로타리킬른 내에서 연료로서 이용할 수 있다고 판단하여 본격적으로 공동연구에 들어가게 된 것이다.

「J-카트렐 방식」은 쓰레기에 添加劑를 가해서 화학반응을 일으켜 부패하지 않는 고형 연료로 가공하는 등 프로세스에 있어서 다른 고형 연료화 기술에서는 찾아볼 수 없는 특징을 가지고 있다고 한다. 이 프로세스는 스위스 카트렐社에 의해 개발된 것으로서 이 프로세스를 카트렐 그룹의 4개 會社가 기술 도입하여 각사가 보유한 지금까지의 쓰레기 처리기술을 첨가, 발전시켜 개발된 것이 「J-카트렐 방식」이라고 한다.

共同研究에서는 ① 수분이 많은 日本의 쓰레기 품질에 가장 적합한 고형화 방법과 첨가제의 질, 양의 확인 ② 시멘트의 품질, 시멘트 플랜트에 미치는 영향과 콘트롤 방법 ③ 시멘트 플랜트 이외의 이용가능성 등에 대해 실증 데이터를 수집하고 있다.

기본적인 研究는 1994년 중반 쯤에 종료하고 그 시점에서 실용화를 향한 결론을 지을 예정이며 양호한 결론이 얻어지면 津久見市는 쓰레기 소각장 갱신시기에 맞추어 본 플랜트의 건설에 착수할 예정이다.

이 도시쓰레기 고형연료화가 실현되면 津久見市는 쓰레기 처리시설에서의 소각처리가 필요없게 되므로 배출되는 소각재가 크게 감소되어 처리비용을 절감할 수 있다. 또한 배가스의 환경 부하가 경감되는 동시에 입지에 곤란을 겪고 있는 최종 처분장의 수명이 연장되는 잇점도 있다.

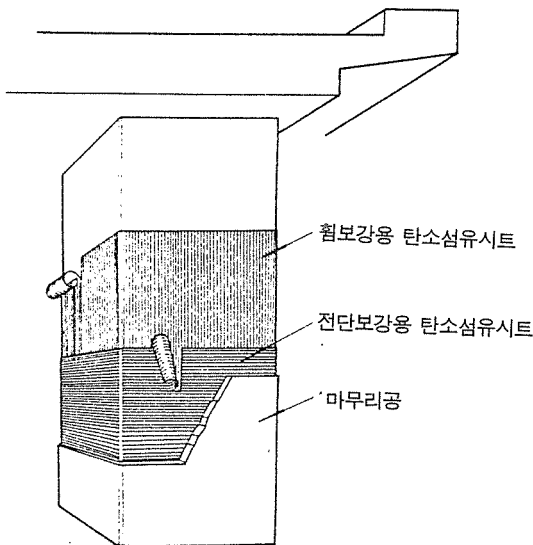
小野田 시멘트로서도 도시쓰레기 연료의 사

용이 시멘트 제조비용의 절감과 폐기물 문제 해결의 실마리가 될 수 있을 것으로 기대하고 있다.

資料:「産業と環境」(日本), 1993. 7,p.80.

炭素纖維에 의한 橋梁의 補強工法

일반적으로 교량의 보수·보강공사에 사용되던 종래의 FRP(Fiber Reinforced Plastic) 접착공법은 주로 콘크리트의 박리, 염해대책의 라이닝 등에 적용되었다. 그러나 최근에 경량이면서 고강도, 고탄성, 비자성, 우수한 내후성 등의 특징을 갖고 있는 탄소섬유를 시트상으로 만들어 교량의 보강공법으로 적용된 사례가 보고되고 있어 유망한 보수공법으로 주목을 받고 있다.



〈그림 1〉 CFRC 공법

탄소섬유에 의한 보강방법은 탄소섬유의 장섬유를 한방향으로 배열하여 시트상으로 성형한 탄소섬유시트를 사용한다. 탄소섬유는 일반

철근에 비해서 강도가 8~10배, 탄성률은 거의 같은 인장특성을 지닌다. 또 철근과는 달리 항복점이 없고 과단강도까지 거의 탄성체로서 거동한다. 이와같은 탄소섬유시트를 구조물 표면에 에폭시계 접착수지를 사용하여 수지가 함침된 상태 즉 탄소섬유강화플라스틱(CFRP; Carbon Fiber Reinforced Plastic)이 구조물과 일체화되어 뛰어난 강도를 발휘한다. 이것은 궁극적으로 기존 부재의 내하력(하중을 받을 수 있는 능력)을 향상시킨다. (〈그림 1〉).

자료:橋梁(日), 1994. 8.

소각재로부터 인공대리석 제조

日本の 宇治電化學工業(TEL:0888-32-6161)에서는 쓰레기 燒却場의 소각재로부터 인공대리석을 제조하는 기술을 개발했다. 同社가 전기로로 고형화한 소각재를 종석으로 하여 太平洋 랜덤(본사:동경)이 실용화한 원심력 성형기술로 인공대리석을 제조하는 것이다.

製造된 人工大理石은 천연의 것에 비해 강도 등의 성질이 변하지 않을 뿐만 아니라 가격도 6~7할 정도로 싸다. 더구나 환경오염을 일으킬 수 있기 때문에 엄중한 관리하에 있었던 소각재를 완전히 무해하게 재이용 할 수 있다는 점에서 새로운 환경 비즈니스로서 주목되고 있다.

製造工程은 우선 유해한 소각재를 전기용해하여 글래스화 함으로써 환경오염의 위험을 없애고 그대로 폐기할 수도 있게 된다. 대리석으로 가공할 경우는 여기에 원심분리기로 30~40G의 힘을 가해서 합성한다.

人工大理石은 건재나 도로의 깔판 외에도 테이블의 석공품으로 이용할 수 있다. 또 대리석이 되기 전의 종석을 흙관이나 블록 등의 콘크리트 제품의 골재로서 이용도 검토하고 있다.

또한 宇治電化學工業에서는 이 제조 플랜트

를 쓰레기 소각재 처리에 고민하고 있는 지방자치체나 기업에 판매하려하고 있다. 지금까지 소각재를 글래스 고화하여 안정시켜서 처분하는 장치는 있었으나 가격이 20억엔~30억엔으로 높아서 도입하기 어려운 실정이었으나 同社は 종래의 1/3 이하의 낮은 가격으로 판매할 방침이다.

資料:「日刊工業新聞」(日本), 1994, 7. 27.

최근의 鋼橋의 補修・補強工法

鋼橋에 생기는 손상으로는 표면의 劣化에 의한 녹의 발생과 腐蝕, 응력 집중부나 용접이음부의 疲勞破壞, 볼트의 느슨함과 피로파괴, 자연재해에 의한 파괴 및 기타 신축이음, 교좌장치 등의 손상을 들 수 있다.

鋼橋의 이러한 손상에 대하여 유지관리를 통하여 손상상태를 적절히 평가하여 안전성과 신뢰성있는 방법으로 보수와 보강공사를 해야한

다. 보수·보강공법으로는 부재의 교환, 용접 보수에 의한 원상회복 외에도 접합부 구조세목의 개량 등이 있다. 대표적인 보수·보강공법으로는 ① 용접접합, ② 볼트접합, ③ 접착제 접합, ④ PC강재를 이용한 방법, ⑤ 스톱홀에 의한 공법 등이 있다.

그런데 일반적으로 교량은 일상점검, 정기점검, 특별점검 등의 방법에 의해서 유지관리를 게을리하지 말아야하고, 강교에서 어떤 간단한 징후(異常音, 振動, 肉眼에 의한 변형)에서 부터 대부분의 이상상태를 발견할 수 있다. 그리고 대개의 교량은 급격히 붕괴되는 경우는 거의 없고 지속적인 손상이 가중되면서 끊임없는 이상 징후를 거쳐서 파괴에 이르게 된다.

이미 선진 각국에서는 교량의 유지관리와 보수·보강공법은 크게 각광받는 사업분야로 정착되고 있으며 사용하는 공법 만도 200여 가지 이상에 이르고 있다.

본고에서는 강교의 보수·보강공법에 관한 최근의 기술과 이미 적용되고 있는 공법을 정리한다.(<표 1>).

〈表 1〉 강교의 주요 보수공법

번호	공 법	주요 적용목적	개 요
1	교정공법	· 변형부의 수정	· 이상의력에 의한 변형된 부재를 가능한 복원시킴 · 보강 첨가판을 함께 사용하는 경우가 많음 · 실적도 많고 일반적인 공법
2	스톱홀공법 (고력볼트병용)	· 균열시의 일시적 발달정지 · 피로균열 발달정지	· 균열선단에 $\phi 24\text{mm}$ 정도의 홀을 뚫어 선당응력을 감소시킴 · 고력볼트로 균열을 체결하는 방법과 병행사용하는 경우가 많음 · 균열의 진행방지를 위한 일반적 공법으로 실적도 많음
3	첨가판 보강공법	· 균열의 발달정지 · 피로균열 저지	· 손상부재와 강도부족부재에 대하여 첨가판을 첨가하여 구부재에 고력볼트 접합 · 주거더의 웨브에 균열 발생시 적용공법으로 실적이 많음
4	용접보수공법 (TIG처리병용)	· 피로균열 등에 의한 거더가 손상된 경우의 보수에 이용	· 파괴에 의한 손상부재에 대하여 균열이 적은 경우 가우징으로 재용접하고 용접 단부를 TIG처리함 · 주형 웨브 겹부에 균열이 발생시의 보수에 이용하며 실적도 많음

5	상판치환공법	<ul style="list-style-type: none"> · 확실한 내하력 증가 · 국부적 보수 보강이 불가능한 부분 사용 	<ul style="list-style-type: none"> · RC상판을 강상판으로 치환하여 사하중 경감 · 가장 효과적인 방법 · 실적 별로 없음
6	주형의 교체공법	<ul style="list-style-type: none"> · 확실한 내하력 증가 	<ul style="list-style-type: none"> · 주형을 새로운 주형으로 교체
7	플랜지보강재 공법	<ul style="list-style-type: none"> · 내하력 증대 	<ul style="list-style-type: none"> · 주형의 하부 플랜지 단면에 보강재를 용접이나 고력 볼트로 집합 · 일반적인 보강법으로 실적이 가장 많음
8	거더증설공법	<ul style="list-style-type: none"> · 내하력 증대 · 이상변위 방지 	<ul style="list-style-type: none"> · 기존 주형에 인접하여 증설한 주형을 설치하여 하중을 분산 · 전면 상판교체와 병행하여 시행하는 경우가 많음
9	기둥증설공법	<ul style="list-style-type: none"> · 이상변위 방지 · 내하력 증대 · 작용력 저감 	<ul style="list-style-type: none"> · 기존 주형의 중간부에 기둥을 증설하여 지간을 짧게 함 · 실적 별로 없음
10	중합부재공법	<ul style="list-style-type: none"> · 이상변위 방지 · 내하력 증대 · 작용력 저감 	<ul style="list-style-type: none"> · 기존 주형과 신설 주형을 중첩시켜 내하력 증대 · 시공예가 소수 있음

자료: 橋梁(日), 1994. 8

(提供: 産業技術情報院 責任研究員 文 英鎬)

기술서적출간

特殊 콘크리트 製造, 特性 및 活用

레미콘산업의 기술개발과 새로운 기술정보 보급을 목적으로 당협회는 오랜기간의 준비와 동시에 저자의 연구성과를 집대성하여 드디어 「특수콘크리트-제조, 특성 및 활용」을 출간하게 되었습니다.

레미콘 관계실무자 및 연구자에 유익한 참고서로서 역할을 다할 것으로 확신합니다.

- 저 자 : 오 병환(서울대 토목공학과 교수)
- 면 수 : 국판 204쪽
- 발 행 : 한국레미콘공업협회
- 보 급 가 : 8,000원
- 문 의 : 서울 강남구 역삼동 726(아세아 타워 6층) 한국레미콘공업협회 기획과
TEL : (02)566-7162, FAX : (02)554-7420