

남면진반침

L.R.B

LEAD RUBBER BEARING



www.uet.co.kr
www.unisonetech.co.kr

Seoul Office
서울시 강남구 언주로 337 동영문화센터 5층
Tel : +82-2-528-8761 Fax : +82-2-564-8779

Head Office/Factory
충남 천안시 동남구 수신면 우각골길 53
Tel : +82-41-620-3333 Fax : +82-42-620-0706

Research & Development Center
Tel : +82-41-620-3456 Fax : +82-41-552-7416



* 본 카다로그에 게재된 내용을 사전 허가없이 무단복제하여 사용함을 금합니다.

Rev.E - 11

유니슨이앤씨(주)는 내진공학의 이론에 근거하여 설계되고 완벽한 품질관리를 통해 생산되는 납면진받침(L.R.B)을 교량받침에 적용함으로써 국가의 중요 구조물인 교량의 지진피해를 사전에 예방할 수 있는 신기원을 이룩하게 되었습니다.

납면진받침(L.R.B)이란 보강철판과 고무로 구성되는 적층고무의 내부에 납심(Lead)을 삽입하여 바람하중 또는 제동하중과 같은 단기하중에는 납의 초기강성으로 교량의 흔들림을 억제하고 온도변화와 같은 장기적인 거동에는 납이 쉽게 항복하여 온도응력을 상부구조에 전달하지 않으며, 지진시에는 납의 비선형 거동으로 진동에너지 흡수하여 지진변위를 억제하도록 설계되는 면진받침으로써 내구성이 강한 특수고무로 피복하여 오존 및 자외선과 같은 자연환경에 대하여 결코 열화되지 않고 교량의 수명기간 동안에 그 기능을 충분히 발휘함으로써 유지보수가 전혀 필요 없는 장점이 있습니다.

교량구조물의 상 하부를 연결하는 면진받침이 갖추어야 할 중요한 특성으로는 지진파의 탁월주기를 피할 수 있도록 고유주기를 길게하여 지진력의 유발을 억제하는 기능과 진동에너지를 흡수하여 진동변위를 억제하면서 지진 종료후 교량상판을 원위치로 되돌려 놓는 기능을 들 수 있습니다. 당사에서 설계되는 납면진받침은 "한국 도로교표준시방서"에서 정의된 설계응답스펙트럼을 만족하는 지진파형으로 비선형 해석을 통하여 교량을 최적화로 설계합니다.

신설교량에 적용되는 납면진받침은 지진력을 효율적으로 저감함으로써 지진피해를 사전에 예방할 수 있으며, 기존교량의 보수에 적용되는 경우에는 기존의 교량받침을 납면진받침으로 교체함으로써 기존교각에서 요구되는 설계지진력을 줄여주기 때문에 하부구조의 보강을 생략할 수 있는 획기적인 대안이라고 할 수 있습니다. 또한 면진설계방법은 재래식 교량받침을 사용하는 내진설계방법보다 하부구조 공사비를 약 30%까지 절감할 수 있으며 총 공사비의 측면에서는 약 12%까지 절감할 수 있는 설계방법입니다.

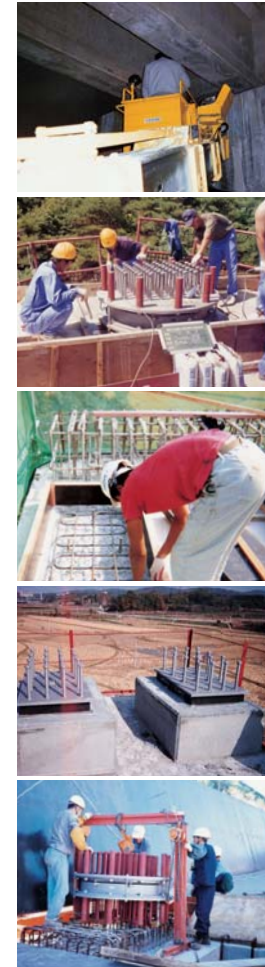
저희 유니슨이앤씨(주)는 앞으로도 끊임없는 기술투자과 연구노력으로 최고의 기술을 갖춘 첨단기업이 되도록 더욱 노력하겠습니다.

대표이사
장

INNOVATION

1984~2000

- 1984. 09. 24 : 유니슨주식회사 설립
- 1987. 07. 01 : 유니슨(주) 부설 기술연구소 설립
- 1988. 07. 22 : 교량지지용 탄성받침 K.S표시허가 획득
- 1989. 10. 18 : 산업자원부 주관 국산개발 우수 기계상 수상
12. 01 : 전문 건설(설비공사)업 면허취득 (서울특별시)
- 1990. 12. 29 : 기술선진화 중소기업 선정 (산업자원부)
- 1992. 07. 28 : 중소기업 대상 수상
08. 31 : 전문건설(철물공사)업 면허취득 (서울특별시)
09. 04 : 포트받침 성능시험기 연구발표회 (한국표준과학연구원 공동개발)
11. 20 : 우수 K.S업체 대상 대통령상 수상
- 1993. 11. 24 : 코스닥시장 등록
- 1994. 09. 05 : 품질경영 100선업체 선정 (중소기업청)
12. 13 : ISO9001 인증획득 (KSA - QA, 전품목)
- 1995. 10. 25 : 전문건설(철근·콘크리트공사)업 면허 취득
11. 24 : 품질경영상 대통령상 수상
- 1996. 11. 25 : EM마크 획득 (고속철도용 탄성받침, 내진베어링 : 기술표준원)
- 1997. 03. 13 : NA, NPT STAMP 인증획득 (미국 기계학회 : ASME)
08. 27 : KEPIC-MN(원자력기계) 품질보증 자격인증 (대한전기협회)
09. 05 : 국산개발 우수자본재 대통령표창 수상 (기술표준원)
- 1998. 02. 23 : 수출유망 중소기업 선정 (중소기업진흥공단)
- 1999. 10. 18 : EM 마크획득 '납면진받침(LRB)' (산업자원부)
12. 22 : 금탑산업훈장 수훈 (산업자원부)
- 2000. 03. 30 : 토목대상 수상 (대한토목학회, 토목건설자재 생산부문)
04. 21 : 신기술 지정 '마찰형포트받침을 이용한 지진격리 시스템' (건설교통부)
07. 24 : 우수수출상품 선정 '납면진받침(LRB)' (한국무역협회)
09. 29 : 우수제품 선정 (마찰형 포트받침, 고속철도용 탄성받침, 납면진받침 : 조달청)
11. 30 : 500만불 수출탑 수상 (한국무역협회)
12. 29 : 건설신기술 지정 '자체 반력대형 면진받침 프리셋팅 장치' (건설교통부)



2001~

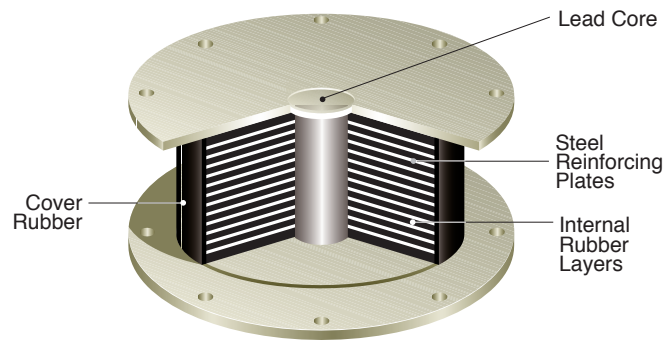
- 2001. 05. 16 : 천안통합공장 준공
09. 15 : 강원풍력발전주식회사 설립
- 2002. 07. 08 : 최고단체상 수상 (한국도로교통협회)
10. 01 : 영덕풍력발전주식회사 설립
11. 15 : 신뢰성인증 획득(포트받침, 탄성받침 : 기술표준원)
12. 24 : 건설신기술 제355호 지정 '방음벽상단용 간섭장치' (건설교통부)
- 2003. 07. 04 : 제주풍력발전주식회사 설립
11. 14 : 한국품질대상 수상 (산업자원부)
- 2004. 05. 13 : 국제표준시스템 경영상(ISSMA) 대상 수상 (한국표준협회)
11. 19 : 은탑산업훈장 수훈 (산업자원부)
- 2005. 03. 29 : 유니슨이앤씨주식회사 설립
04. 04 : 영덕풍력발전단지 준공
04. 07 : 건설(산업, 환경설비공사)업 면허취득 (충청남도)
04. 07 : 건설(토목공사)업 면허취득 (충청남도)
08. 31 : 탄성받침 C형 KS표시허가 추가 획득 (기술표준원)
- 2006. 11. 21 : ISO 14001 인증획득 (KSA - 전품목)
11. 29 : 10년연속 품질경영력 우수기업 선정 (기술표준원)
- 2007. 01. 18 : '내진신축이음장치' 특허취득 (특허청)
06. 18 : '유지보수가 용이한 교량용 탄성받침' 특허취득 (특허청)
07. 18 : ISO 9001 인증획득 (KSA - 풍력발전 부문)
- 2008. 02. 25 : '기존교량의 내진보강공법' 특허취득 (특허청)
03. 27 : 3년 연속 녹색에너지우수기업대상 수상
- 2009. 02. 05 : 철도용 분리형 스페리컬받침 기술협약 체결
03. 03 : LUD (충격전달장치), 점성댐퍼 기술협약 체결
10. 01 : 유니슨하이테크주식회사 설립
10. 01 : 유니슨이앤씨주식회사 기업부설연구소 설립



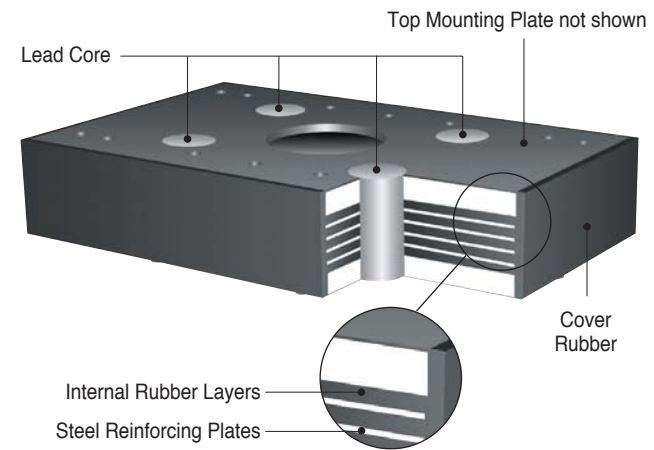


납면진받침(L.R.B)

■ 원형



■ 사각형

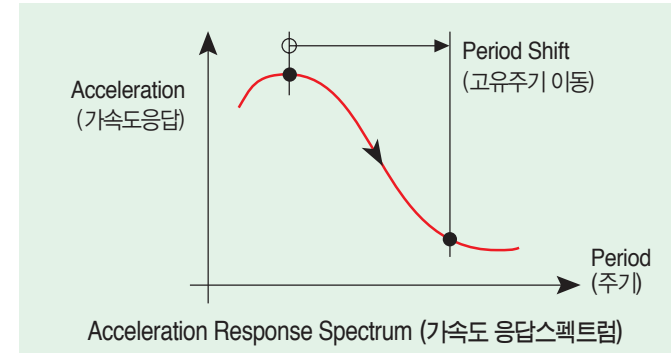


납면진받침(L.R.B)은 지진에너지를 납심(Lead Core)이 흡수하여 피해를 감소시키고, 장기하중에는 쉽게 변위되고, 단기하중에는 저항하여 교량의 정상기능 발휘가 되도록 하며, 유지보수가 필요없는 특성을 가지고 있습니다.

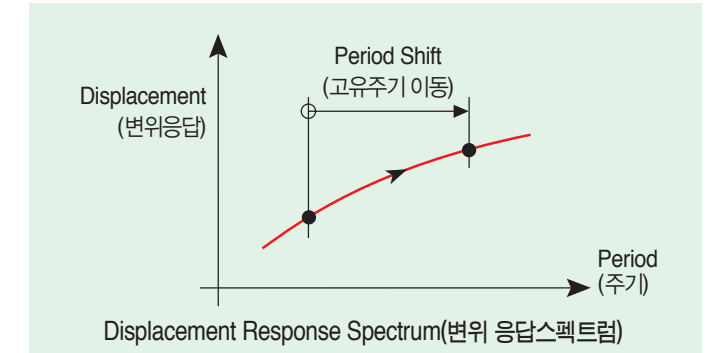


납면진받침(L.R.B) 기본원리

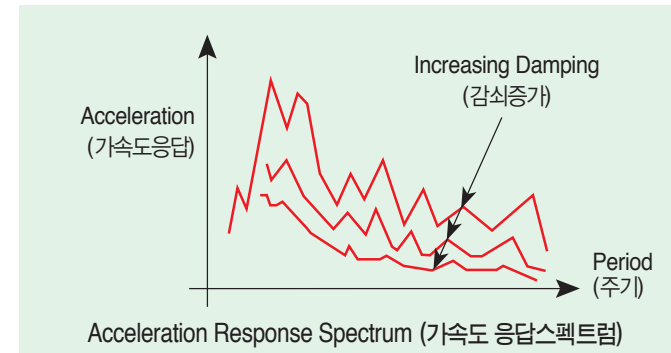
■ 고유주기의 길어짐에 따른 하중감소



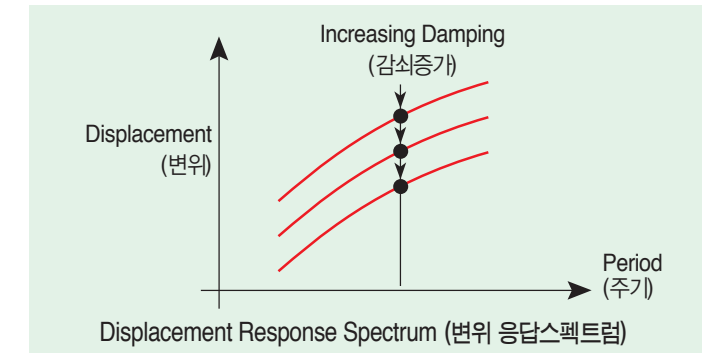
■ 고유주기의 길어짐에 따른 변위증가



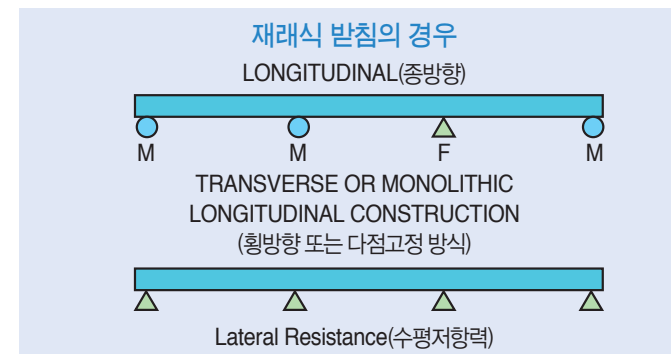
■ 진동에너지 흡수로 인한 하중감소



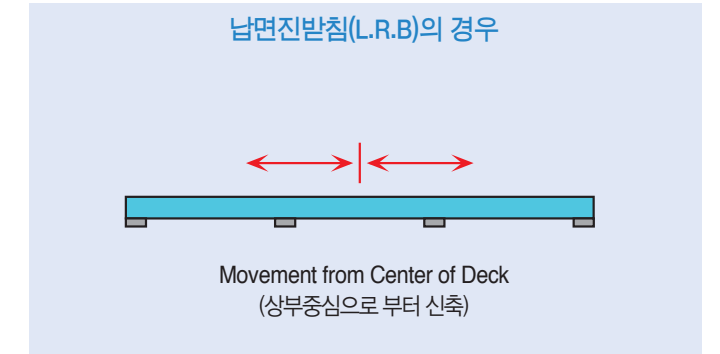
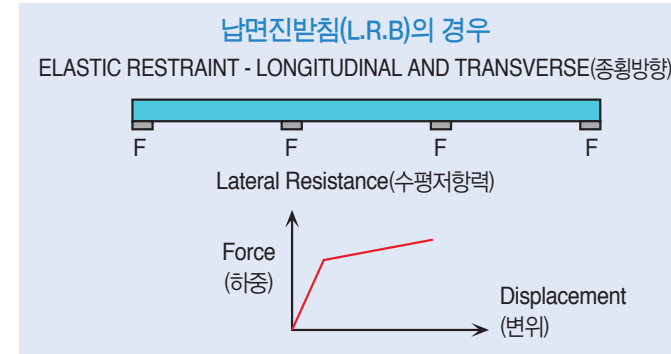
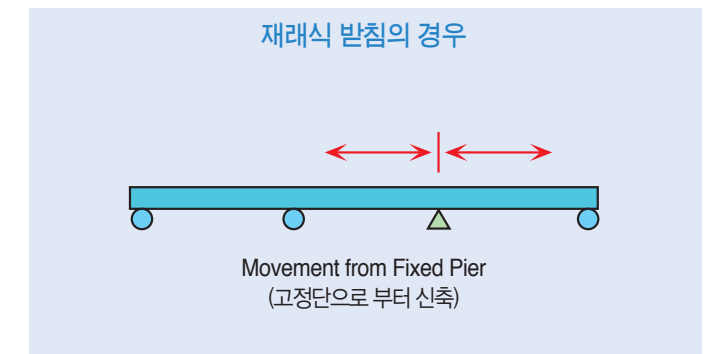
■ 진동에너지 흡수로 인한 변위억제



■ 종·횡방향 하중



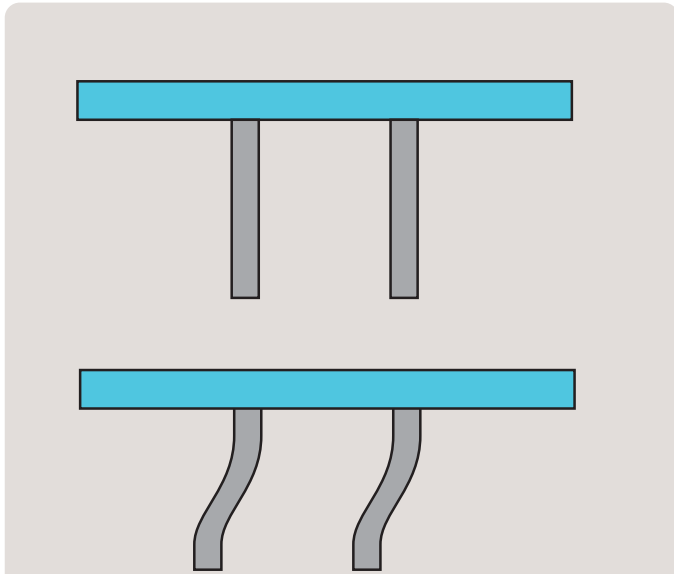
■ 온도변위





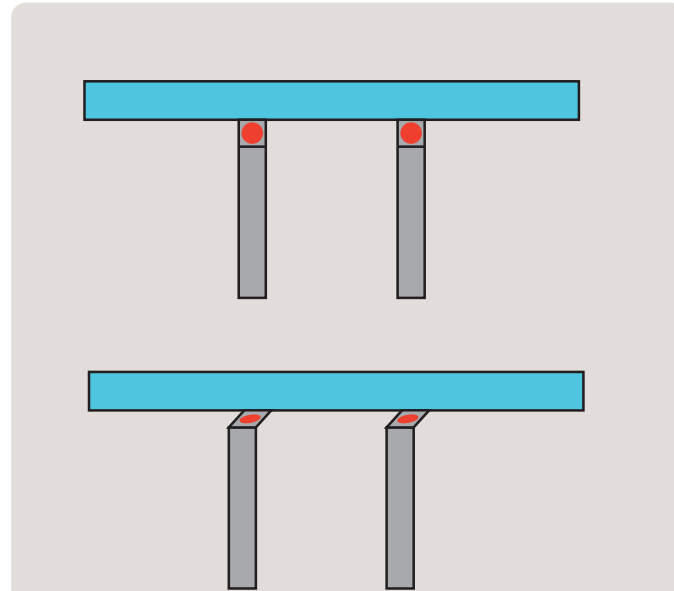
납면진반침(L.R.B)기능

■ 기존교량의 소성변형



기존의 내진설계방법은 교각의 모멘트 계산시, 탄성지진력에 반응 수정 계수(R)를 적용하여 설계지진력을 산정하고 있으므로 교각에 소성한지의 발생을 허용하는 개념, 즉 설계지진력에 의하여 교각의 부분적 파손을 인정하는 설계개념이다.

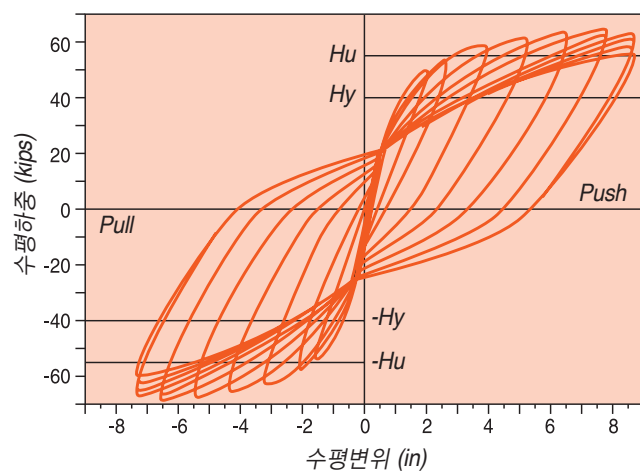
■ L.R.B 적용교량의 소성변형



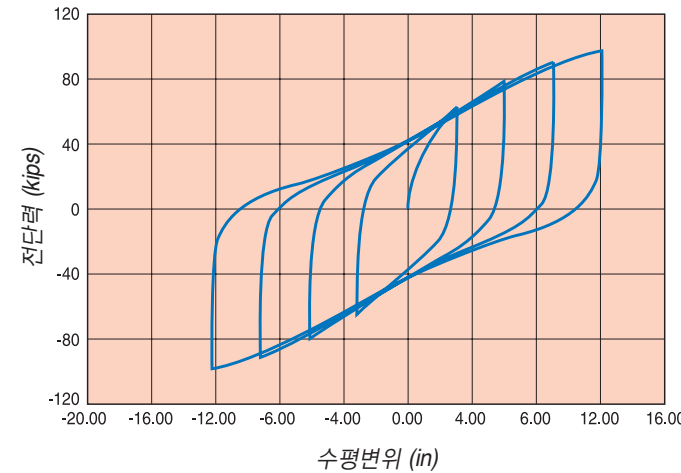
납면진반침을 적용한 면진교량은 지진시 납면진반침이 소성변형하고 교각은 탄성한도내로 유지하게 함으로서 상부구조 및 하부구조에 지진피해가 발생하지 않았으며, 이러한 사실은 일본의 고오베지진에서도 확인되었다.

■ 교각 및 L.R.B의 비선형 이력특성

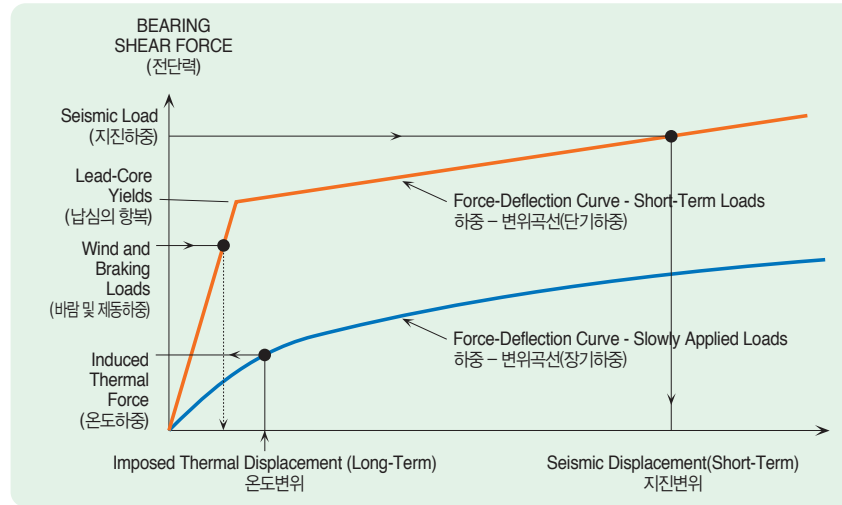
☒ 콘크리트 교각



☒ L.R.B

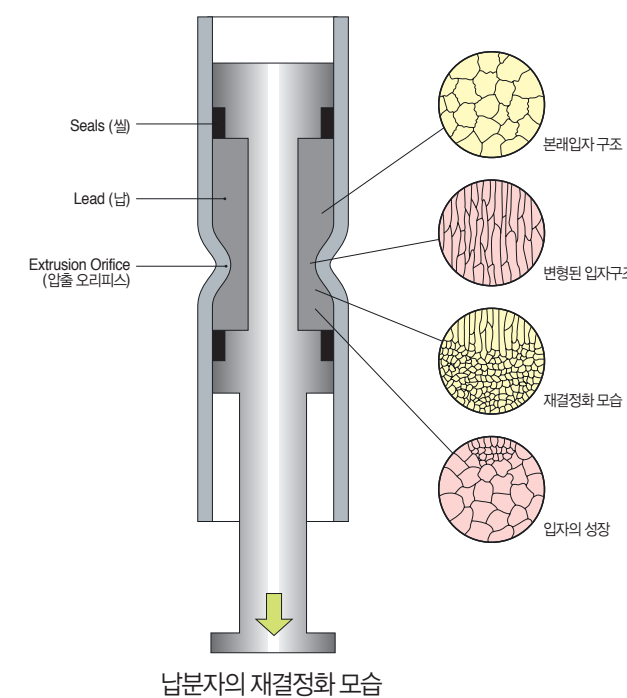


납면진반침(L.R.B)거동특성



납면진반침의 거동특성은 제동하중 및 바람하중과 같이 작용시간이 짧은 단기하중에 대해서는 납의 초기강성으로 교량의 흔들림을 억제하여 상시의 사용성이 우수하며, 온도하중과 같이 작용시간이 긴 장기하중에 대해서는 납의 크리프 특성으로 인하여 항복강도가 적으므로 상부구조 및 하부 구조에 온도응력이 작용하지 않는다 (일반적으로 수직하중의 5% 미만). 그러므로 납면진반침은 신설교량뿐만 아니라, 하부 구조의 추가적인 보강없이 내진설계가 수행되지 않은 기존 교량의 보수공사(Retrofit)에도 적합하다.

납분자 재결정



☒ 금속의 재결정화 온도란? (Re-Crystallization)

모든 금속은 변형된 금속분자에 열을 가함으로써 원래의 분자구조로 되돌아가려는 특성을 갖고 있으며, 변형된 분자의 50%가 1시간 이내에 원래의 분자구조로 되돌아가는 온도를 **금속의 재결정화 온도**라 한다. 금속의 비선형성을 이용하여 에너지를 흡수하는 금속 댐퍼는 소성변형을 경험하면 분자구조가 파괴됨으로 원래의 특성을 잃게 되는 반면에, 고무받침의 내부에 장착된 납분자는 상온인 20℃에서 원래의 분자구조로 재결정화 된다. 그러므로 납면진반침이 적용된 교량은 지진 종료후, 고무의 탄성복원력으로 교량상판을 원위치시키고 납은 상온에서 원래의 분자구조로 되돌아 감으로 아무런 유지보수가 필요없이 영구적인 사용이 가능하다.

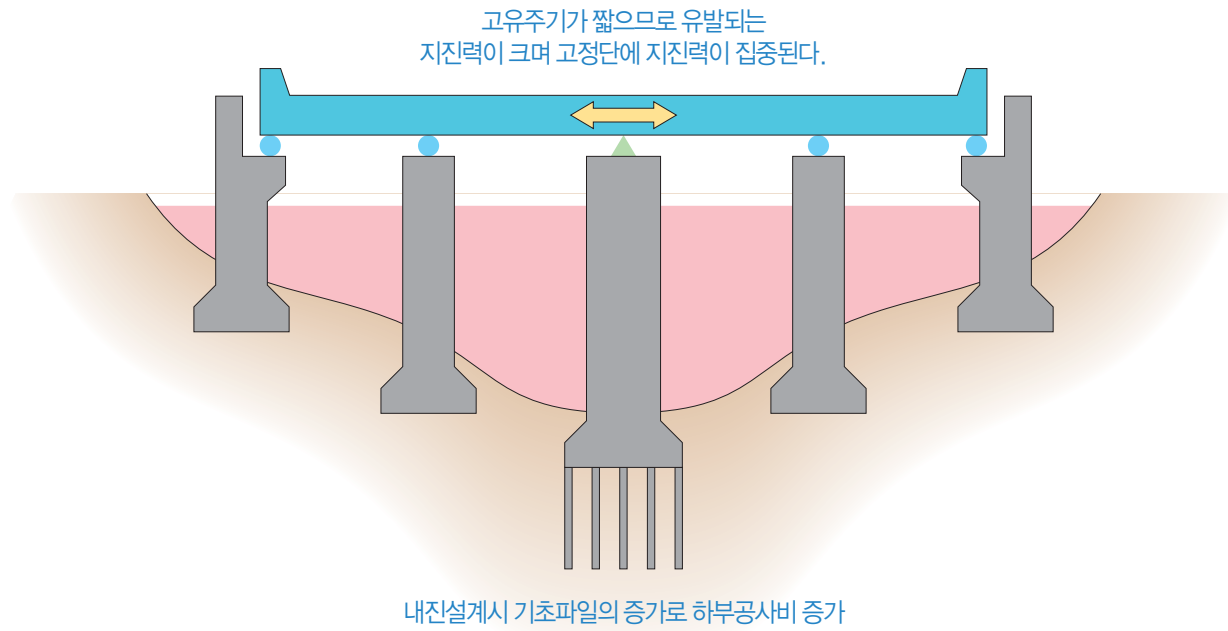
금속명	철	동	알루미늄	납
재결정온도	450℃	200℃	150℃	20℃

미국의 캘리포니아에 소재하는 Eel River교량은 인성이 부족한 기존 교각을 보호할 목적으로 납면진반침을 사용하여 보수한 교량으로서, 1992년에 발생한 Petrolia지진(교량의 인접지역에서 관측된 최대지반가속도 : 0.55g)으로 인하여, 본 교량은 교축방향으로 200mm, 교축직각방향으로는 100mm의 변위가 발생하였으나, 지진 종료후에는 교량상판이 원위치하였으며 인성이 부족한 교각들도 전혀 피해가 발생하지 않아 납면진반침의 유용성을 입증하였다.

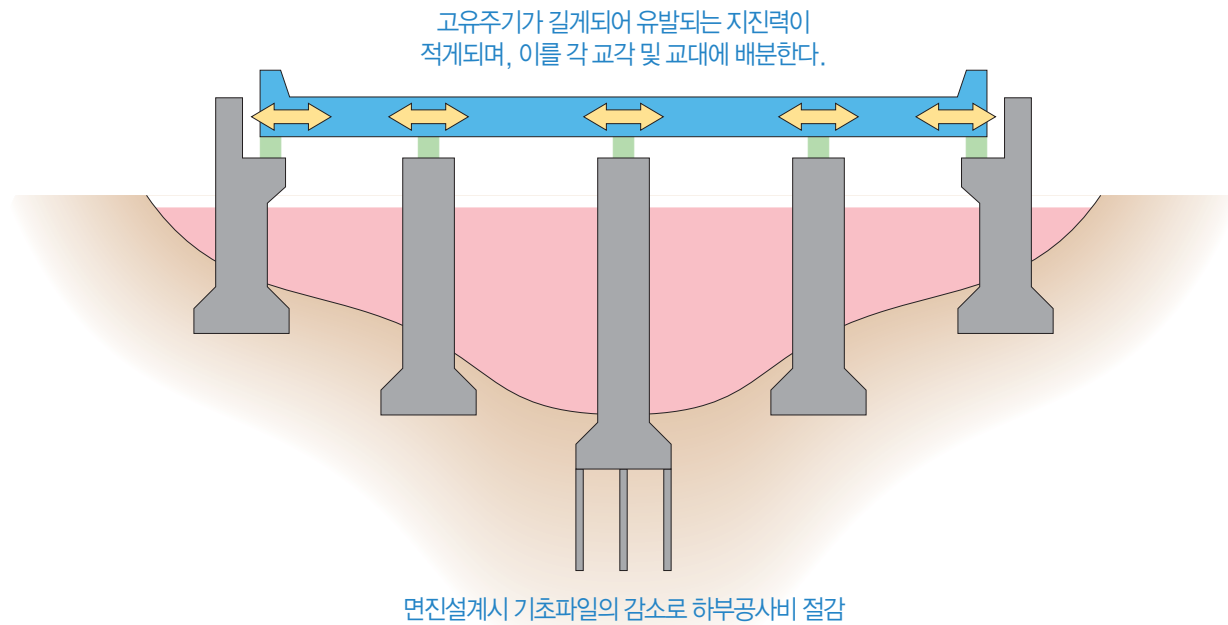


내진교량 / 면진교량설계개념

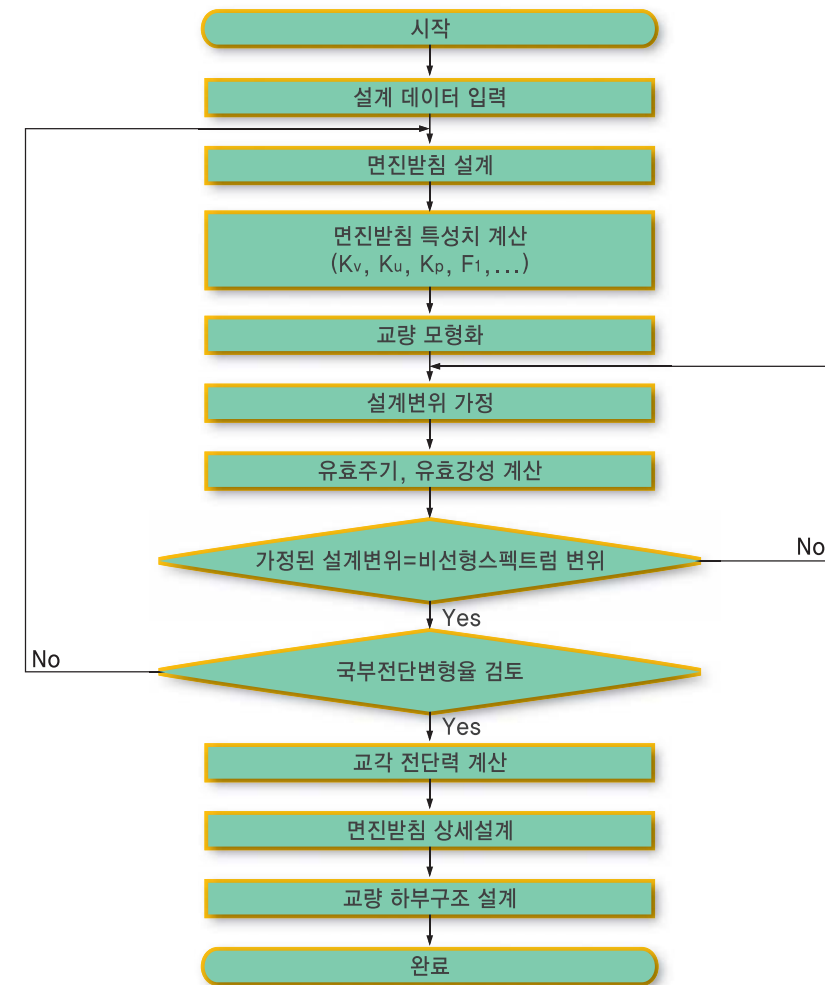
내진설계 개념



면진설계 개념



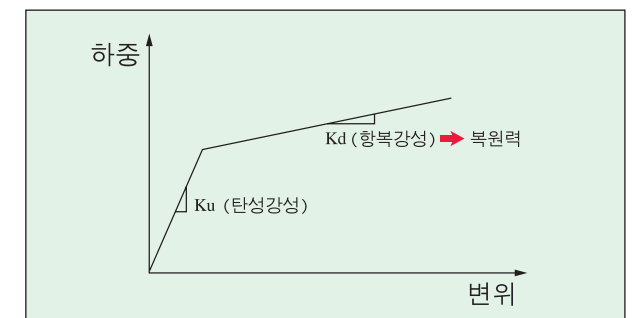
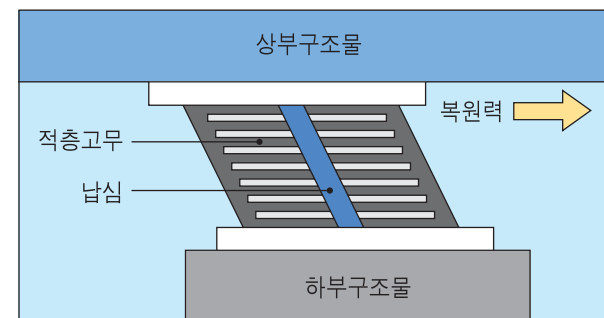
면진교량설계흐름도



납면진받침(L.R.B)의복원력

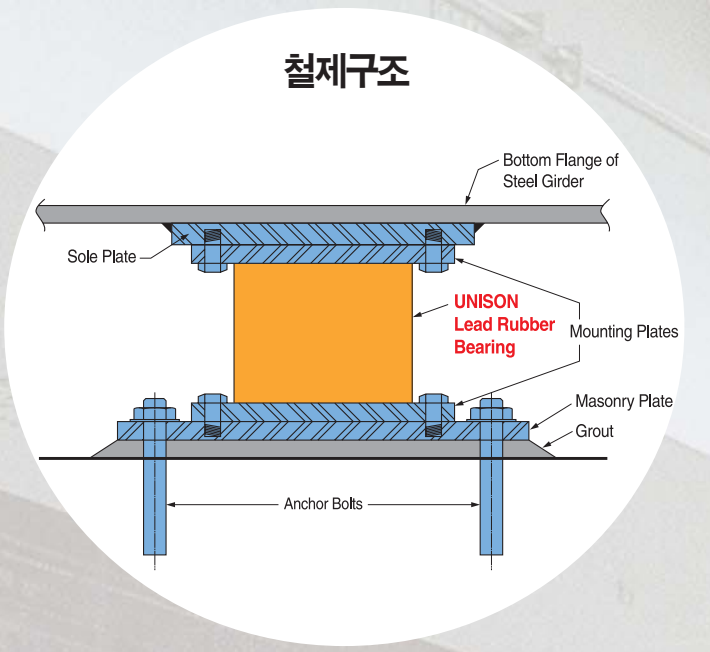
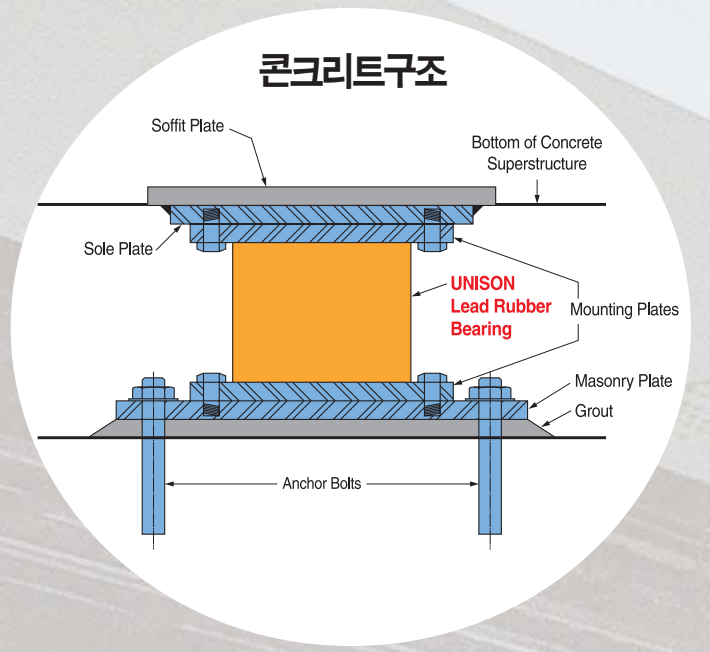
고무받침은 설계지진력 이상의 지진력이 발생하면 고무의 전단변형이 크게 되며, 고무의 복원력은 점점 증대하게 된다. 이러한 고무의 복원력으로 인하여 지진 종료 후에 교량상판

이 원위치로 되 돌아 오려는 특성이 있어 면진받침으로서의 기능을 만족하고 있다.

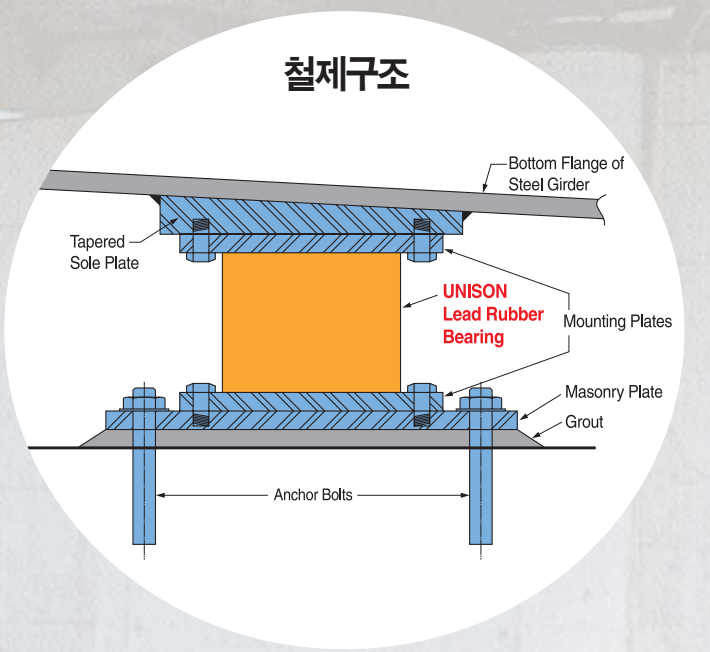
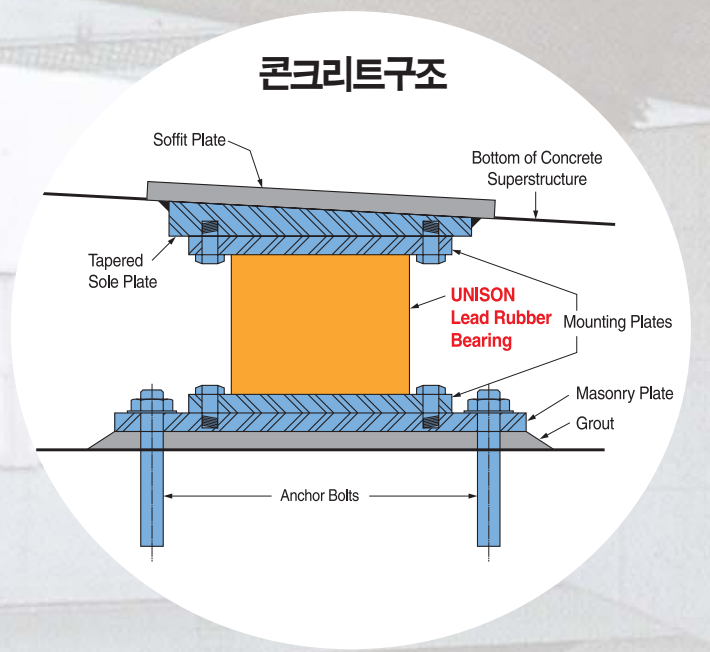




수평교량설치방법



경사교량설치방법



국내최대성능시험기

The Specification of 30000kN L.R.B. Testing Machine

- Axial Load Capacity : 30000kN
- Shear Force Capacity : ±5000kN
- Moment Capacity : 1000kN·m
- Shear Displacement : ±1000mm
- Shear Velocity : 20mm/sec
- Maximum Test Specimen : 2000mm × 2000mm × 800mm

Large Shear Deformation test of L.R.B.

면진설계 의뢰시 아래항목을 적어보내주시면 감사하겠습니다. 연락주십시오.

항목	데이터	단위	비고
교량형식			
가속도계수			
지반종류			
사하중(수직)		tonf	/발침
활하중(수직)		tonf	/발침
풍하중(교축직각)		tonf	/교각
상시온도신축, 크리프, 건조수축량		cm	
하부구조 단면특성			



Products for Bridge and Road 교량 · 도로건설분야

- 포트받침 (Pot Bearing) : 신뢰성 인증
- 마찰형포트받침 (Friction Pot Bearing) : 특허
- 탄성받침 (Elastomeric Bearing) : EM MARK, 신뢰성 인증, 특허, KS표시허가
- 신축이음장치 (Expansion Joint) : 실용신안
- 내진신축이음장치 (Earthquake Proof Expansion Joint) : 특허
- 납면진받침 (Lead Rubber Bearing) : EM MARK, 특허
- I.L.M용 납면진받침 (I.L.M LRB)
- 3차원 면진받침 (3D Base Isolator) : 특허
- 자체 반력대형 면진받침 프리셋팅 장치 : 특허
- 내진베어링 (Seismic Rubber Bearing) : EM MARK
- 방음벽 (Soundproof Wall)
 - 칼라방음판 (Punching Colored Type)
 - 지주가림형 경량방음판 (Light Weight Type) : 특허
 - 고효율성을 갖는 방음판 (High Reduction Type) : 특허
 - 소음저감용 간섭장치 (Noise Interference Device) : 특허
 - 방음터널 (Soundproof Tunnel) : 특허

New & Renewable Energy 신 · 재생에너지분야

- 풍력발전단지 개발 및 설계, 건설
- 풍력발전단지 운영 및 유지보수
- 풍력발전기 생산 및 판매
- 태양광발전 시스템 개발 및 제조, 판매
- 바이오가스화 시스템 개발 및 제조, 판매

Pipe Hanger & Support 플랜트분야

- NA, NPT, NS STAMP 인증
- 가변스프링행거 (Variable Spring Hanger)
 - 고정스프링행거 (Constant Spring Hanger)
 - 스웨이스트러트 (Sway Strut)
 - 스웨이브레이스 (Sway Brace)

