

FPB

Base Isolation System using Friction Pot Bearing

마찰형포트받침

BRIDGE

LNG TANK

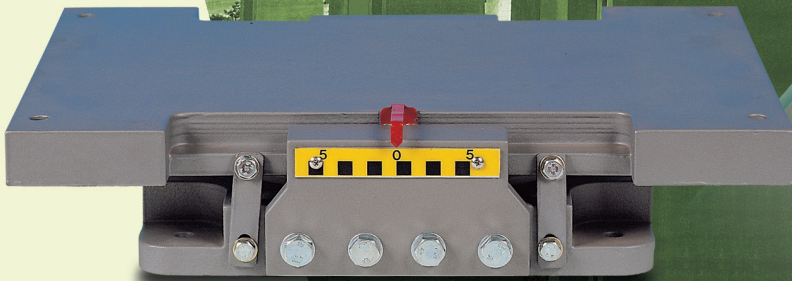
BUILDING

신기술지정

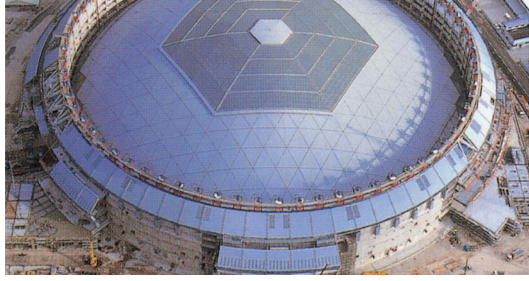
제 229호

특허등록

제 0283782호
제 0349472호
제 0584473호



유니슨이테크(주)
UNISON eTech Co., Ltd.



Base Isolation System

마찰형포트받침 소개

마찰형포트받침은 마찰력을 동반한 미끄러짐에 의해 발생하는 마찰감쇠를 이용하여 지진에너지를 소산하는 마찰형 감쇠기이다. 마찰형포트받침은 고무받침등의 복원장치와 조합 또는 일체로 사용된다. 마찰형포트받침의 이력특성은 강소성형이지만, 고무받침등의 복원장치와 조합 또는 일체로 사용될 경우의 복원력 특성은 Bilinear형상을 갖는다.

적용대상 구조물

■ 신설 구조물



교량



LNG저장탱크



원자력발전소



각종 건축구조물

■ 보수/보강 구조물

- 교량

- 각종 건축 구조물

제품의 특징

- 적용대상 구조물이 광범위하다.
- 뛰어난 지진에너지 소산성능으로 구조물을 지진으로부터 보호할 수 있다.
- 입력지진이 커질수록 감쇠능력이 증가하여 지진시 구조물의 안전성을 증대시킬 수 있다.
- 뛰어난 상부하중 지지능력으로 자중이 큰 구조물 및 장대교량에도 적용이 가능하다.
- 교량에 적용시 기존 받침과의 교체만으로 지진에 대한 안전성을 확보할 수 있다.
- 우수한 내구성을 가지고 있다.
- 변형에 따른 수직하중의 지지능력이 일정하다.
- 교량에 적용시 지진하중 감소로 인한 교각의 공사비를 절감할 수 있다.

활용방법

마찰형포트받침은 복원장치와의 일체화 여부에 따라 조합형과 일체형으로 분류되어 사용된다.

조합형

■ 적용대상 구조물

- 설계변위가 큰 구조물 (중/장대교량, 원자력 발전소, LNG저장탱크)에 적용된다.

신기술지정 제229호



마찰형포트받침

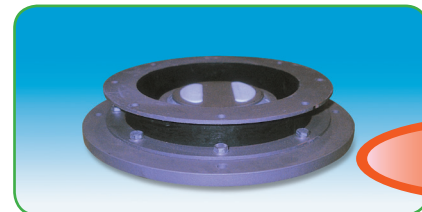


고무받침

■ 특징 및 장점

- 마찰형포트받침과 고무받침 등의 복원장치가 별도로 제작되어 설치한다.
- 설계변위가 큰 경우에도 적용가능하며 우수한 상부구조 지지능력을 보유하고 있다.
- 기존의 지진격리장치를 사용하기 어려운 구조물의 지진격리화를 가능하게 한다.

일체형



의장등록 제0239629호

■ 적용대상 구조물

- 설계변위가 비교적 작은 구조물 (중/소규모 교량, 원자력 발전소, LNG저장탱크)에 적용된다.

■ 특징 및 장점

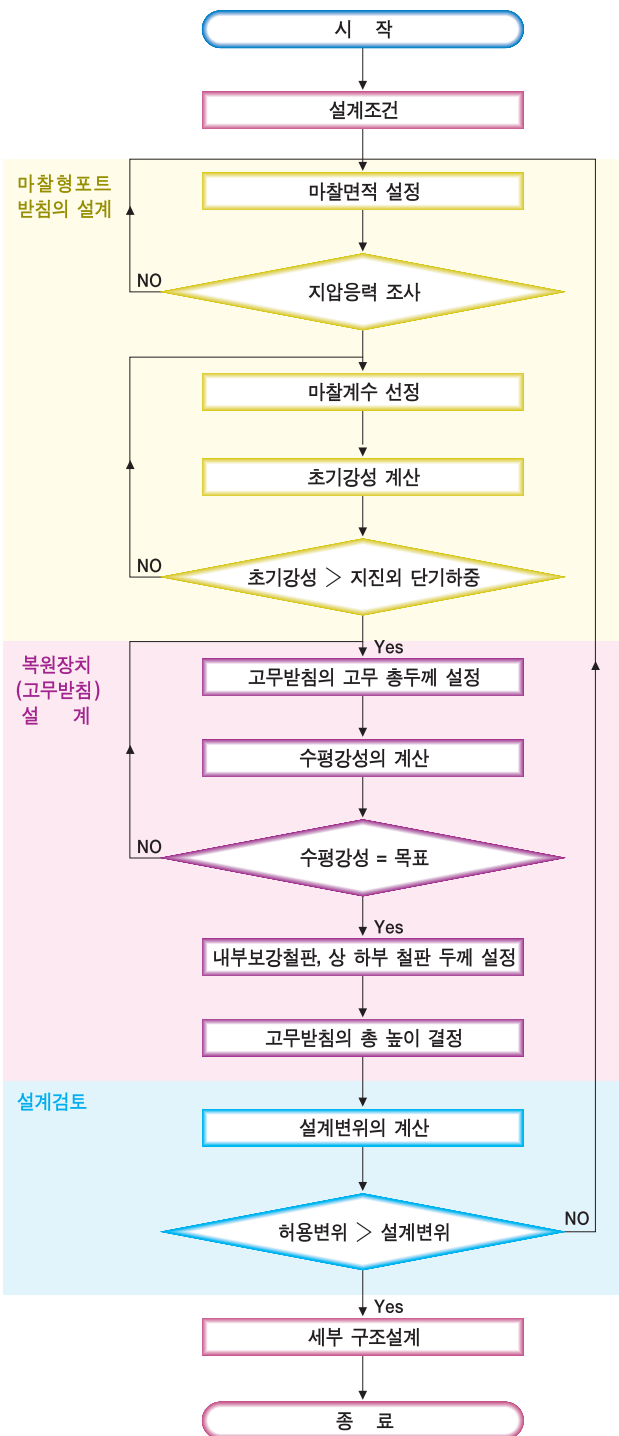
- 마찰형포트받침과 원통형 고무받침이 일체로 제작되어 설치한다.
- 우수한 상부구조물 지지능력 및 감쇠능력을 지니고 있다.
- 내구성이 우수하다.
- 시공이 간편하다.



ing Friction Pot Bearing

지진격리시스템의 설계

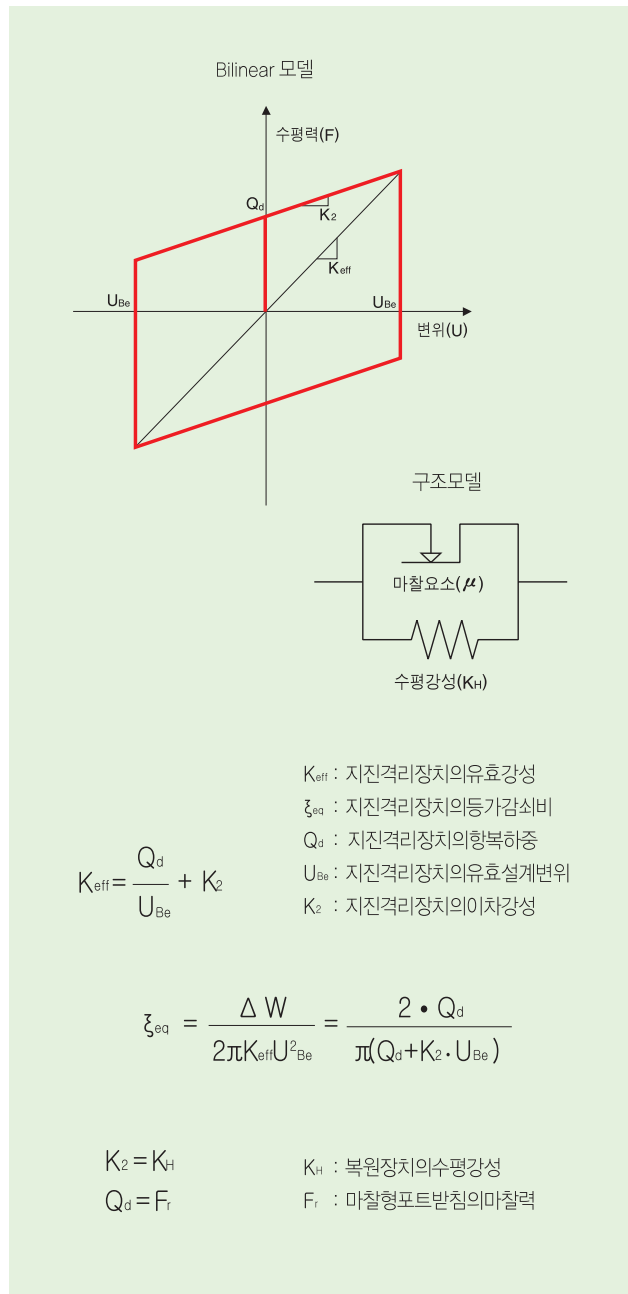
설계흐름도



지진격리시스템의 모형화

BILINEAR모델

마찰형포트받침을 이용한 지진격리시스템은 마찰형 감쇠기와 복원장치가 조합된 형태로 모형화 할 수 있다. 이 경우에, 내진포트받침의 마찰면이 활동하기까지는 복원장치에 변형이 발생하지 않기 때문에, Bilinear모델의 일차강성은 무한대가 된다. 복원장치는 마찰면이 활동하여야 작동하고, 복원장치의 수평강성이 Bilinear모델의 이차강성이 된다.





Base Isolation System us

적용사례

교량의 제원 및 개요

■교량의 제원

- 형 식 : 연속PC BOX거더교
- 교 량 등 급 : 1등급(내진 2등급)
- 설계활하중 : DB-24, DL-24
- 교 장 : 80+4@125+80=660m
- 폭 원 : 13.5m

■교각의 제원

구 분	교각1	교각2	교각3	교각4	교각5
상판의 자중 (ton)	5215.8	5189.0	5280.2	5189.0	5215.8
교각의 자중 (ton)	1163.7	1606.4	1836.5	1606.4	1163.7
높 이 (mm)	11,831	16,816	19,408	16,816	11,931
받침 이동량 (mm)	205	130	40	135	207

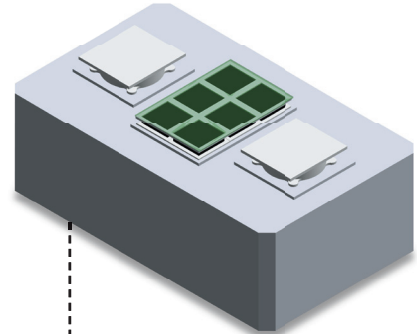
기 존 안

- STU를 이용한 내진설계
- 사용장치
 - ① STU(Shock Transmission Unit)
 - ② 포트받침

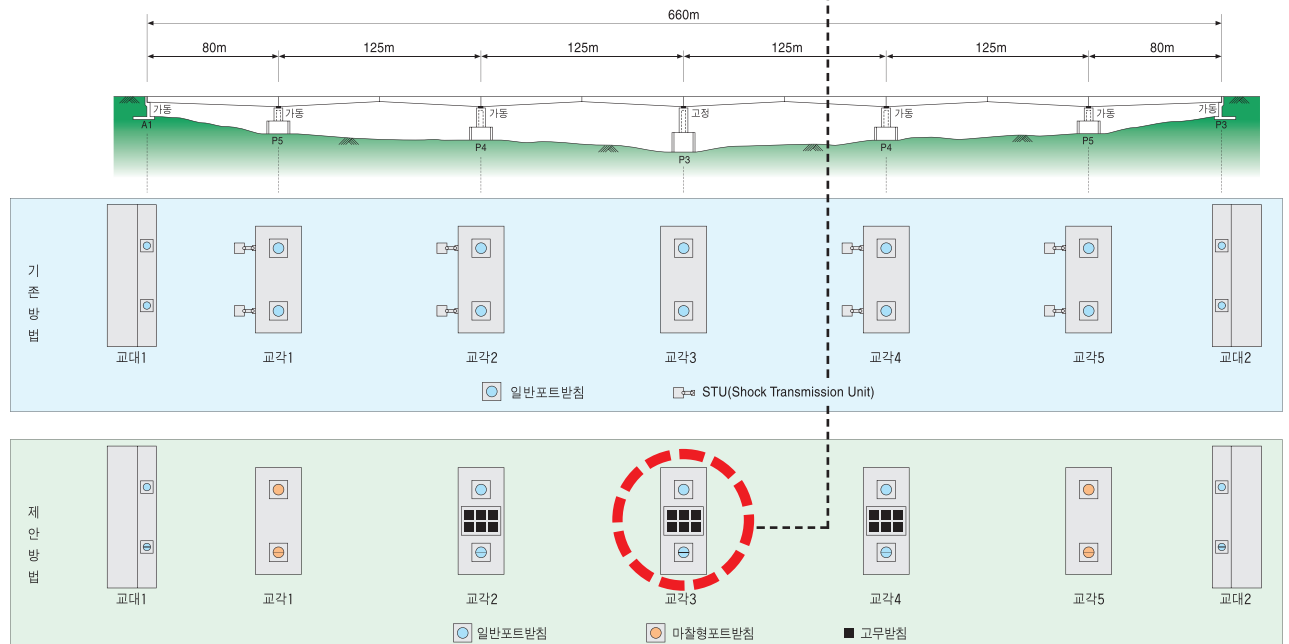


변 경 안

- 마찰형포트받침과 고무받침을 조합한 지진격리 시스템 (고유주기 : 2.5초)
- 사용장치
 - ① 마찰형포트받침
 - ② 일반포트받침
 - ③ 고무받침



장대교량의 받침 배치사례



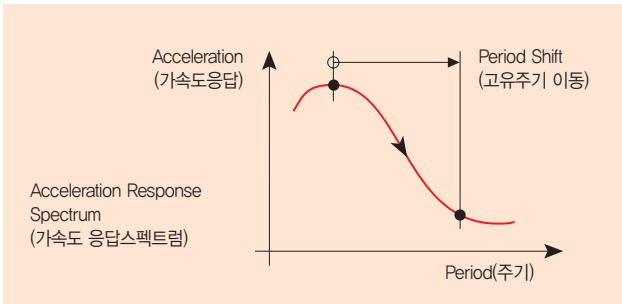


ing Friction Pot Bearing

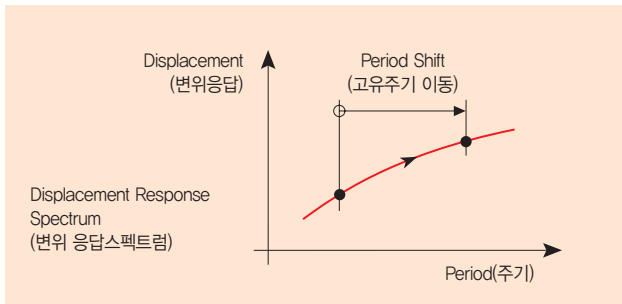
지진격리장치의기본특성

복원장치의특성

■ 고유주기의 증가에 따른 하중감소

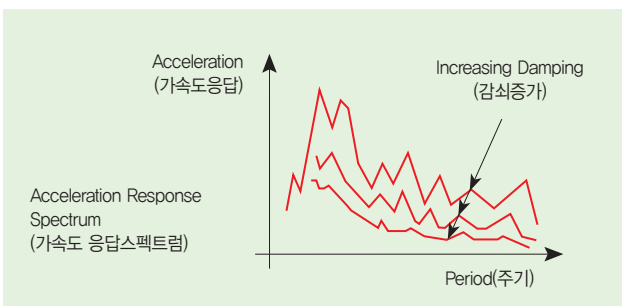


■ 고유주기의 증가에 따른 변위증가

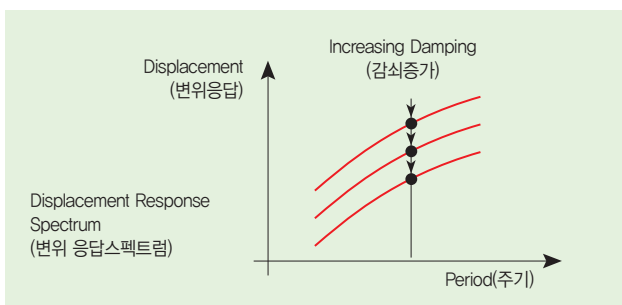


감쇠기의특성

■ 지진에너지 소산으로 인한 하중감소



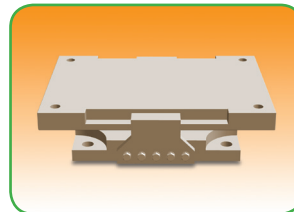
■ 지진에너지 소산으로 인한 변위억제



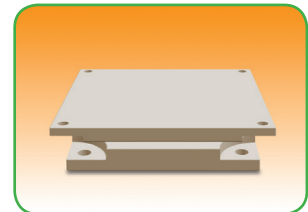
마찰형포트받침의특성

마찰형포트받침(FPB)의 장점

- 다양한 구조물에 적용이 가능하다.
- 우수한 상부하중 지지능력으로 지진격리장치 크기를 최소화 시킨다.
- 지진강도별 적정 마찰감쇠 제공으로 지진격리시스템을 최적화한다.(내진성능 극대화)
- 풍하중, 충격하중등에 저항할 초기강성을 제공한다.
- 변위에 따른 수직하중 지지능력의 변화가 없다. (납면진받침, 고무받침의 수직하중 지지능력 저하의 단점 보완)
- Creep, 온도변화에 의한 장기하중을 하부구조(교각등)에 전달하지 않는다.
- 지진시 받침의 변위가 작다.
- 우수한 내구성을 가지고 있다.
- 부반력을 지지하고 낙교를 방지한다. (교량용 마찰형포트받침)



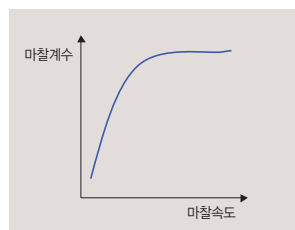
교량용 마찰형포트받침



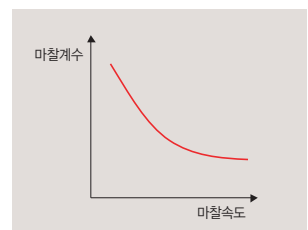
일반구조물용 마찰형포트받침

마찰형포트받침의 마찰특성

- 마찰속도가 증가함에 따라 마찰계수가 증가한다. (일정속도 이후에 수렴)
- 지압응력이 증가함에 따라 마찰계수가 감소한다. (일정압력 이후에 수렴)
- 온도변화에 따른 마찰특성의 변화가 없다. (일정한 감쇠)
- 변위에 따른 마찰력의 변화가 없다.



마찰속도에 따른 마찰계수 변화



지압응력에 따른 마찰계수 변화





ing Friction Pot Bearing

적용사례

수치해석을 통한 성능분석

■ 수치해석의 개요

- 해석 프로그램 : ABAQUS
- 사용요소 : BEAM 요소, 마찰 요소
- 입력지진 : 국내 인공지진(PGA: 0.07g-내진 2등급)

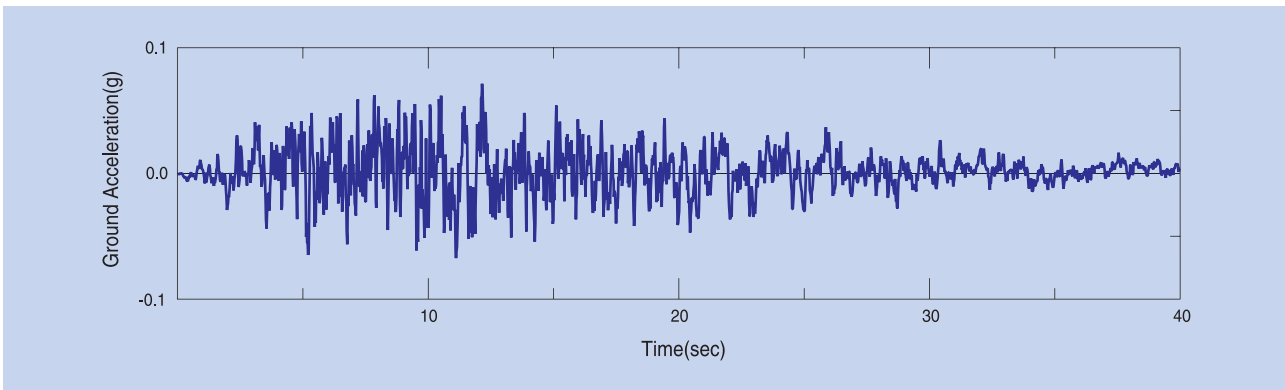
■ 교각의 밀면전단력

구 분	교각의 최대 밀면전단력(kN)				
	교각1	교각2	교각3	교각4	교각5
기 존 안	19,430	13,020	10,680	12,740	21,840
변 경 안	7,046	2,917	3,129	2,665	7,009
전단력 비	36.26%	22.40%	29.30%	20.92%	32.09%

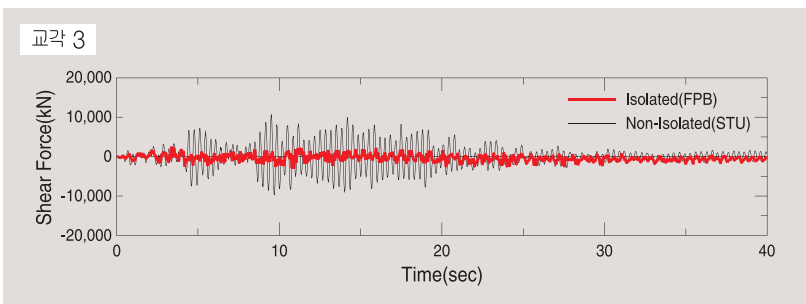
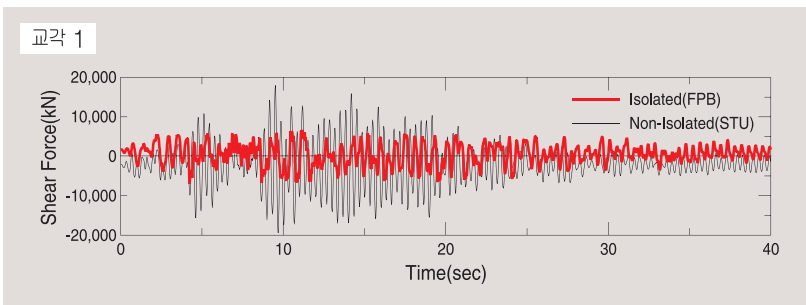
※ 전단력비 = (변경안의 최대 밀면전단력 / 기존안의 최대 밀면전단력) × 100
 ※ 내진 1등급(PGA=0.14g) 적용시 교각의 밀면 전단력이 더욱 감소함.

■ 입력지진

입력 지진: 국내 인공지진(PGA = 0.07g)

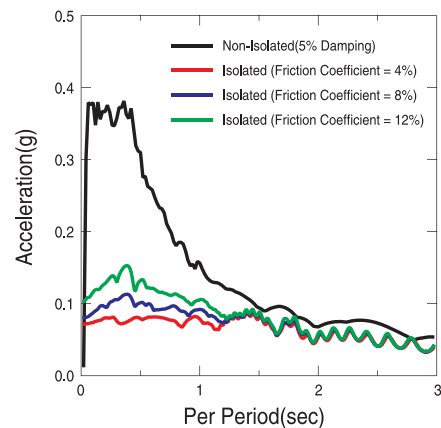


■ 시간이력곡선



기존안과 변경안의 시간이력곡선 비교(교각의 최대 밀면 전단력)

■ 응답스펙트럼



마찰계수와 교각의 고유주기 변화에 따른
 응답가속도 스펙트럼
 (지진력리된 교량의 주기 : 2.5초)



공동기술개발

 **금호산업(주)**



유니슨이테크(주)
UNISON C Tech Co., Ltd.

- 서울사무소 : 서울시 강남구 인주로 337 동영문화센터 5층
Tel. 02-528-8761
Fax. 02-528-8779
- 기술연구소 : 충남 천안시 동남구 수신면 우각골길 53
Tel. 041-620-3333
Fax. 041-551-0706
- www.uet.co.kr

• 본 카탈로그에 게재된 내용을 사전 허가없이 무단복제하여 사용함을 금합니다.

기술지원 및 상담

고객의 편의를 위하여 다음과 같은 지원을 수행하고 있습니다.

- 구조해석 (ABAQUS, ANSYS, SAP2000 등 상용프로그램외 자체 해석프로그램 보유)
- 내진 (지진격리) 설계 (마찰형포트받침 및 복원장치의 설계)
- 설치작업 지원