



지진계측 장치 및 이 장치의 설치방법

대한민국특허 10-1184382

현장의 지진계측 결과를 정확하게 측정할 수 있도록 하는 지진계측 장치 및 이 장치의 설치방법에 관한 기술이다.

연구원(선창국박사)은 지진계측 장치의 올바른 설치를 통한 합리적 자료 확보 및 경제적 효용성을 위하여 지진계측 장치 및 이 장치의 설치방법을 발명하였다.

연구원은 한반도 고유특성을 반영한 내진성능 합리화 목적의 다중 전문지식 기반 융합을 위해 본 연구를 수행하였다.

[관련연구]

한반도 동부지역 잠재적 위험 지진원 평가

[개발자]

한국지질자원연구원 지진재해연구실 선창국 박사

[Keyword]

자연재해, 지진계측

연락처 : 홍준영변리사 jyhong@kigam.re.kr / 042)868-3805

I. 기술소개

1 기술개요

- ▣ 현장의 지진계측 결과를 정확하게 측정할 수 있도록 하는 지진계측 장치 및 이 장치의 설치방법에 관한 기술임
- ▣ 수평 또는 사면 조건을 포함하는 자유장 조건의 모든 지표면에서 안정적이고 합리적인 설치 및 운용이 가능함
- ▣ 지진계측 센서의 오류가 줄여 자료의 신뢰성을 높임

2 기술특징

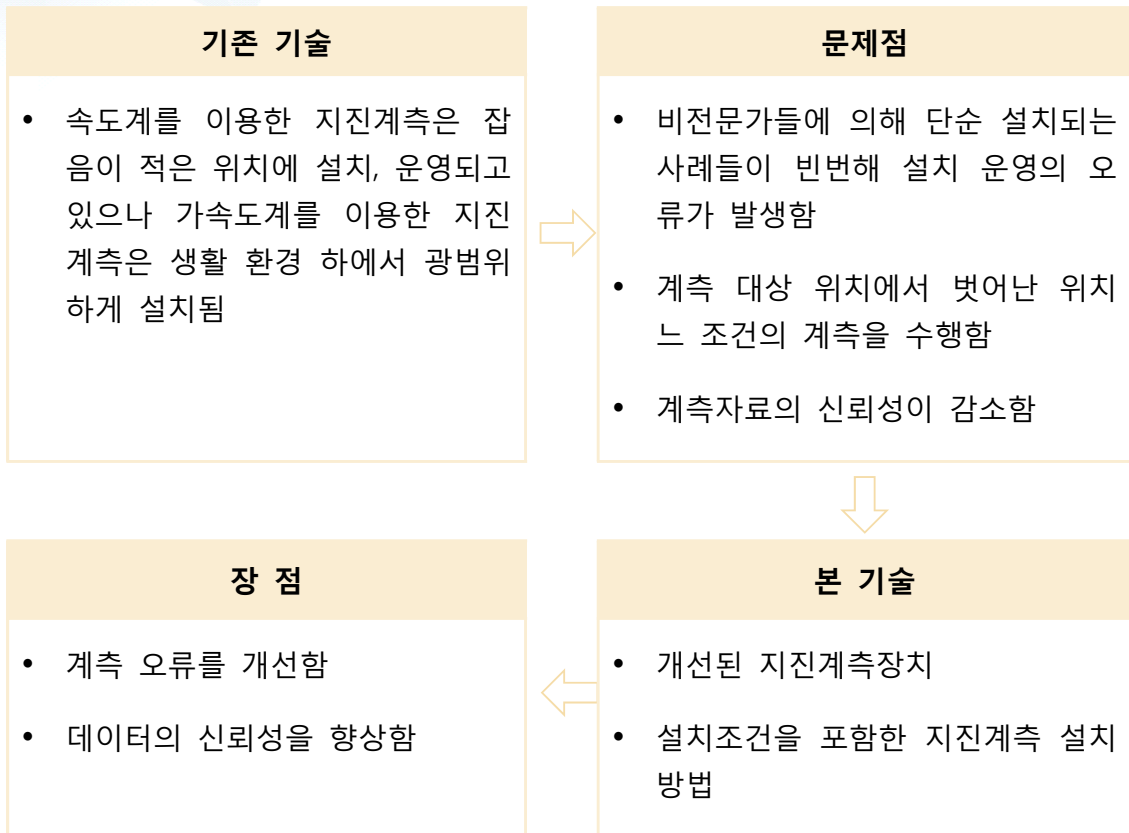
▣ 경쟁기술현황

- 속도계를 이용한 지진계측의 경우 굉장히 잡음이 적은 위치인 인적이 드문 산속 및 터널에 설치하여 운영하고, 가속도계의 경우 생활환경 하에서 지진계측 목적으로 적용됨
- 주로 가속도계의 수많은 지진계측 위치들에서 그릇된 설치 운영이 진행되어 경제적 손실, 오류가 내재된 지진계측 자료가 발생함
- 오류 중에 대표적 상황은 실제 계측 대상 위치에서 벗어난 위치나 조건의 계측을 수행하여 발생함

▣ 경쟁기술대비 특징 및 장점

- 수평또는 사면 조건을 포함하는 자유장 조건의 모든 지표면에서 설치 및 운용이 가능함
- 안정적이고 합리적인 설치방법이며 현장의 지진계측 결과를 정확하게 측정할 수 있음

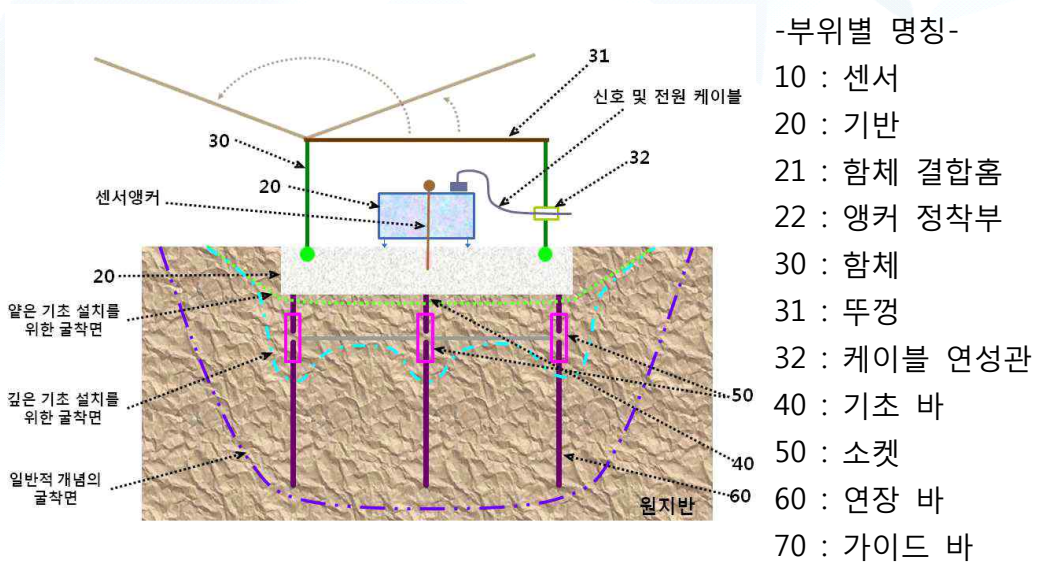
- 기존의 설치 운영 오류들을 배제하고 신뢰성이 확보된 지진계측 자료를 확보 가능함



3 기술구성

▣ 기술의 상세 내용

- 수평 또는 사면 조건을 포함하는 자유장 조건의 모든 지표면
- 진동 신호를 감지하는 센서
- 상부면이 수평면으로 형성되고 상기 센서가 상부면에 정착되며, 굴착된 원지반에 안착되어 상부면이 지표면에 위치하거나 상부면의 센서 위치가 지표면과 교차되도록 설치되는 기반으로 구성됨



<그림> 지진계측 장치 및 그 설치방법을 설명하기 위한 도면

4 기대효과

▣ 지진계측 결과의 정확도가 향상됨

- 수평 또는 사면 조건을 포함하는 자유장 조건의 모든 지표면에서 안정적이고 합리적인 설치 및 운용이 가능하며, 지진계측 결과의 정확도 향상이 가능함

▣ 효율적인 지진경보대응과 내진설계 합리화를 도모함

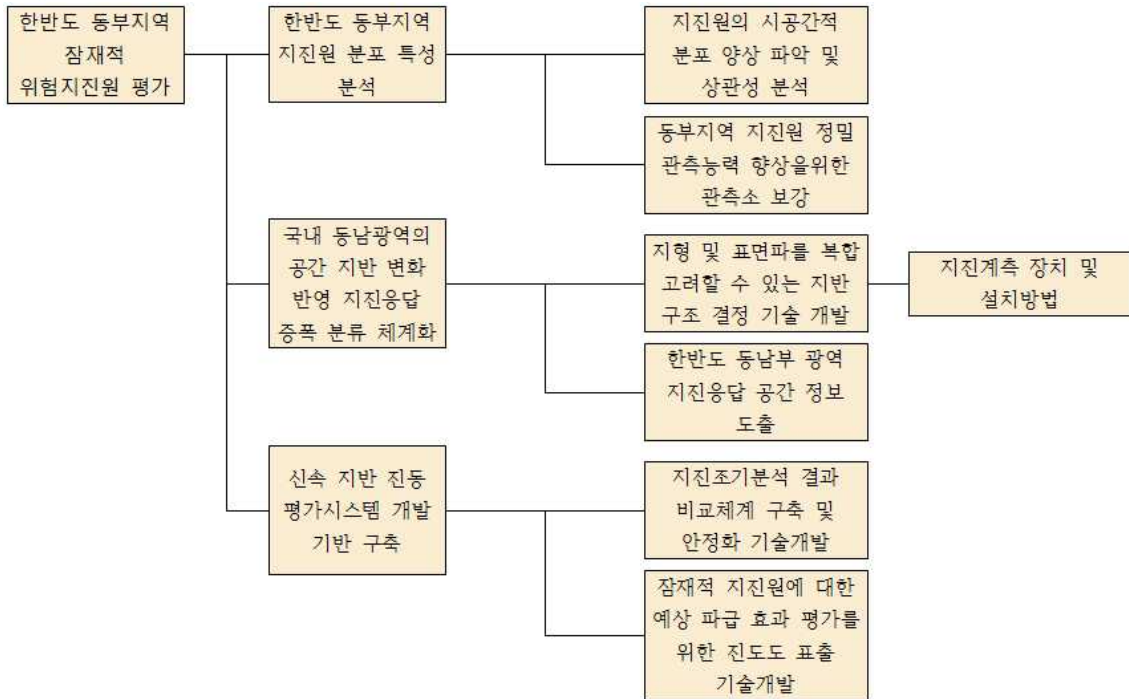
- 기존의 많은 지진계측 센서 설치 및 운영의 오류를 배제하고 신뢰성이 확보된 지진계측 자료를 토대로 지진경보대응 및 내진설계의 효율성을 상승시킴

▣ 계측 데이터의 유효성과 효율성을 확보함

- 수십 년 이상의 동일 위치 계측 자료 확보 및 활용이 가능하며, 지진계측 센서만의 교체를 통해 장기간에 대한 연속 자료를 확보할 수 있으며 지진공학 전문가들에게도 매우 유용하며 효과적인 자료로 제공될 수 있음

한반도 동부지역 잠재적 위험 지진원 평가(2014)

II. 관련연구 현황



- 한반도 근해 및 내륙 발생 소규모지진의 파형유사성을 이용한 정밀분류 및 진앙재결정
- 한반도 주요 지진원 발생 메커니즘 및 수평응력 상태 규명

Ⅲ. 산업동향 및 시장분석

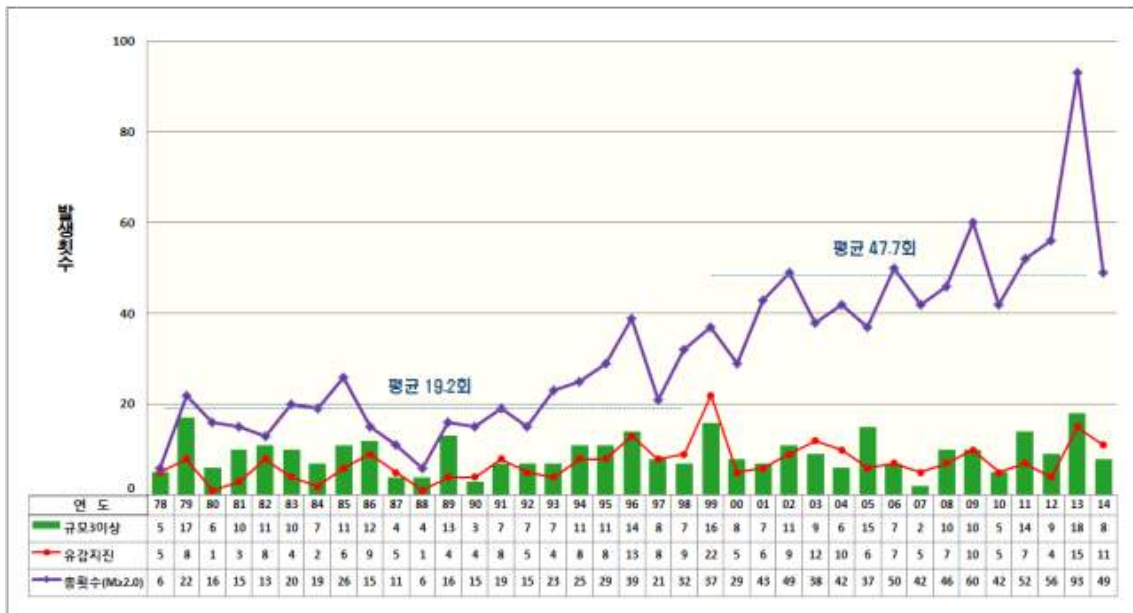
1 산업동향

▣ 국내 지진 발생 현황

- 1999년부터 지진에 대한 디지털 관측을 시작하였고 국내 지진(규모 2.0 이상)은 연평균 48회 수준으로 발생함
- 2014년 국내 지진 발생 횟수는 총 49회이며, 가장 큰 규모의 지진은 4월 1일 충남 태안군 서격렬비도 서북서쪽 100km 해역에서 발생한 규모 5.1 지진임

구분	내륙									해역			합계	
	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	북한	동해	서해		남해
발생 횟수	2	0	0	0	1	2	10	0	1	7	7	12	7	49

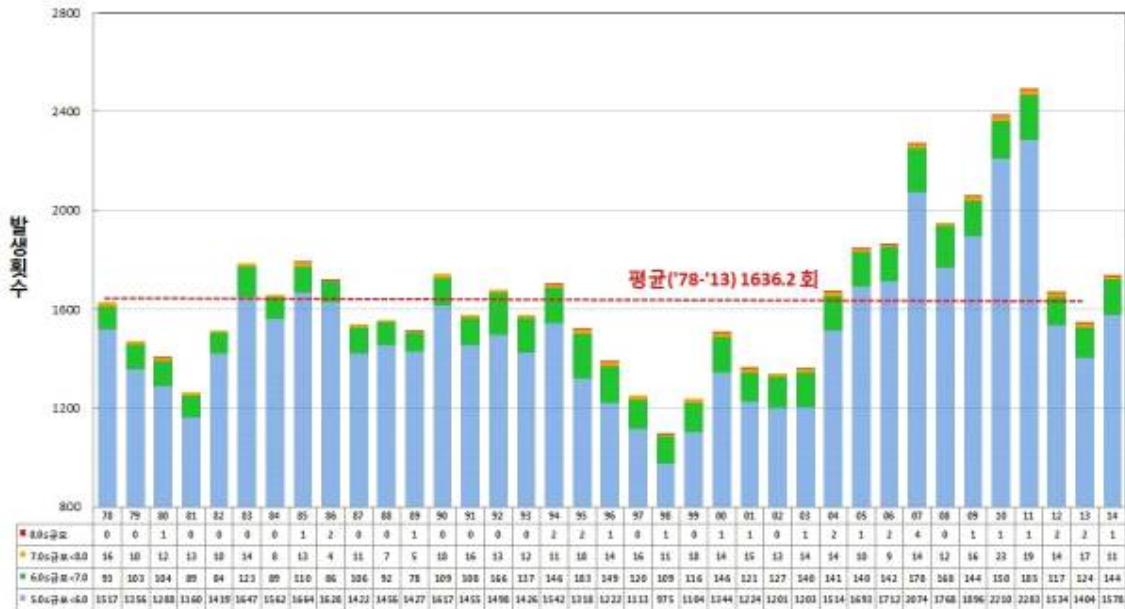
<2014년 지역별 지진 발생 횟수>



<연도별 지진 발생 현황(1978~2014)>

국외 지진 발생 현황

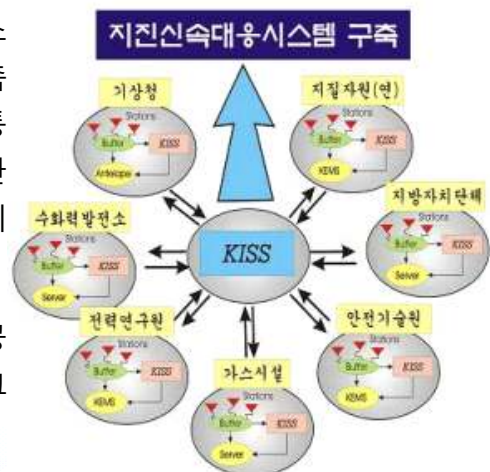
- 미국지질조사소(USGS)에서 발표한 2014년 전 세계에서 발생한 지진(규모 5.0 이상) 횟수는 총 1,734회로 연평균 1,636회보다 98회 증가함
- 2014년 가장 큰 규모의 지진은 4월 2일 칠레 이키케 북서쪽 해역에서 발생한 규모 8.2의 지진임



<세계 지진 발생 현황(1978~2014)>

국가지진통합네트워크(KISS: Korea Integrated Seismic Service)

- 현재 국내 지진 유관 기관의 지진 관측소의 개수는 초광대역 관측소, 광대역 관측소, 단주기 관측소 및 강진계 관측소를 통틀어 약 100여 개에 이르고 있고, 이러한 관측소는 각 기관 고유의 목적으로 활용되고 있음
- 산재해 있는 지진 유관 기관간 데이터 공유를 달성하기 위해 통합지진관측네트워크인 KISS를 구축함



<KISS를 활용한 지진신속대응시스템>

		2011~2013	2014~2017	2018~2020		
1-1	지진/지진해일 관측망 고도화	지진관측망 단계별 확충	가속도관측소 32소 개선 가속도계 조밀도 25km 속도계 조밀도 32km 음파관측망 확대	가속도관측소 30소 개선 가속도계 조밀도 20km 속도계 조밀도 30km 음파관측망 확대	가속도관측소 88소 개선 가속도계 조밀도 18km 속도계 고도화 음파관측망 고도화	선진국형 지진관측망 확보
		지구물리 관측망 확충	지자기 관측소 1소 설치 청양관측소 고도화	지자기 관측소 1소 설치 지구물리 관측망 고도화	지자기 관측소 1소 설치	선진국형 지구물리 관측망 확보
		이동식 지진관측망 운영체계 구축	이동식 지진관측망 운영체계 구축	이동식 지진관측망 도입	이동식 지진관측망 확충 이동식 지진관측망 활용	이동식 지진관측망 구축
		지진해일 관측망 구축	지진해일 관측망 구축	지진해일 관측망 운영		
		지진해일 조기경보 관측망 구축	도서지역 지진관측소 구축 해저지진계 사업 기획	도서지역 지진관측소 구축 해저지진계 추가 설치	해저지진계 설치/운영	지진해일 조기경보 관측 체계 완비
지진관측망 관측망 네트워크 다변화	관측망 네트워크 다각화 기획 국가 기간망 활용 기획	무선 네트워크 장비 도입	무선 네트워크 확대	관측망 무선 네트워크 구축		
1-2	지진/지진해일 정보 수집 및 분석 체계 고도화	지진 조기분석 시스템 구축	조기경보 알고리즘 개발 조기경보 분석개발/운영	알고리즘 실증 연구 시스템 HW 개선사업 HW 성능 향상 사업	지진 조기분석 체계 확보	
		지진상세 분석역량 강화	지진발생 원인 연구 상세분석 시스템 설계	지진발생 원인 연구 상세분석 시스템 개발 지진 예측 모델 개발	지진 상세 분석 역량 확보	
1-3	지진/지진해일 정보 전달 서비스 고도화	자동조기경보 시스템 스마트화	분석/홍보 시스템 전단 및 조기경보 시스템 개발 자동홍보 시스템 개발	조기경보 시스템 성능 향상 민간사업자 참여 기회 및 지진정보 산업화 추진	조기경보 시스템 스마트 네트워크 구축	
		One-Stop 홍보 서비스 고도화	시스템 성능 개선 재난홍보 서비스 다각화 법제화	모바일 홍보 서비스 도입 및 고도화 미디어 활용 홍보 시스템 구축	One-Stop 홍보 서비스 고도화	
		재난방송 서비스 개선사업 추진	재난방송 자동화 법제화	자동지역 방송 시스템 개발	자동 재난 방송 체계 구축	조기경보 자동 방송 서비스 시행
1-4	지진/지진해일 관측 정보 통합 서비스 효과성 제고	NECS 관측정보 통합 서비스 기반 마련	기관간 정보 공유 협력 추진	DB 체계 통일 관측망 공유 50% 이상	NECS DB 확충/정보 생산 관측망 공유 90% 이상	NECS 중심 관측 정보 관리 확립
		실시간 지진/지진해일 정보 시스템 구축	TOIS 연동 시스템 개발	NECS-TOIS 연동 체계 구축 연동 시스템 활용 기획	연동 시스템 운영	지진해일 정보 공유
		관측환경정보 통합 시스템 구축 및 운영	시스템 구축 및 DB 수집 기관업무 협조 체계 구축	관측환경정보 업데이트 지질정보 등 추가 정보 조사	운영 점검 및 개선	관측환경정보 통합 관리 체계 구축

<지진·지진해일 초기 대응 시스템 구현 로드맵>

2 시장동향

▣ 관련 시장의 한정

- 재난재해대비 시장

(단위: 백만달러, 억원)

연도	2012	2013	2014	2015	2016	2017	CAGR
세계재난대비시장	635	655	770	889	1009	1130	12.2%
국내재난대비시장	61	96	169	246	305	315	38.9%

(출처: 2014 중소기업 기술로드맵)

- 재난재해 대비 시스템 품목의 세계시장 규모는 2014년 7억 7천만달러 규모로 추산되며, 2017년까지 연평균 12.2% 성장하여 11억 3천만달러의 시장을 형성할 것으로 전망됨
- 국내시장 규모는 2014년 169억원 규모로 추산되며, 2017년까지 연평균 38.9% 성장하여 315억원의 시장 형성이 전망됨

IV. 연구인프라

1 연구실 소개

▣ 연구실 : 지진재해연구실

▣ 비전

- 지진 재해대응 기술 선도를 통한 안전 국토 구현

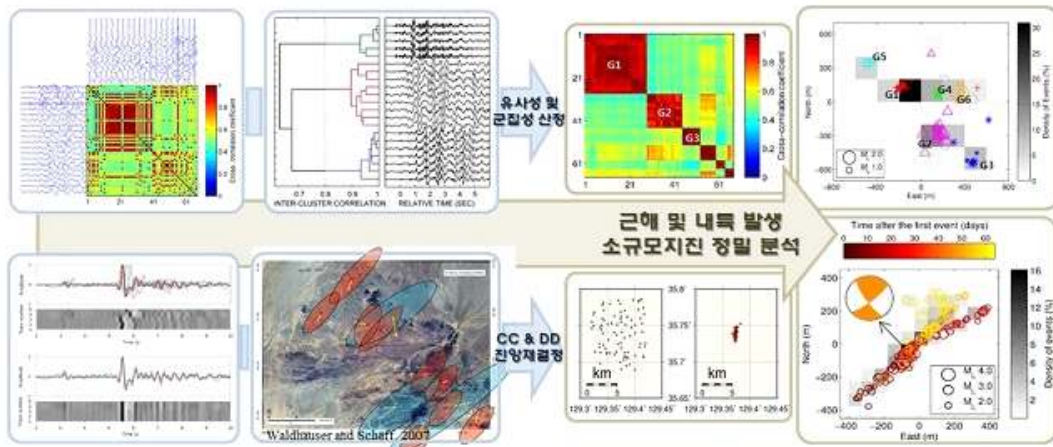
▣ 목표

- 한반도와 주변 지역의 지진활동, 지진파 전파, 지진응답 특성등 지진현상 및 지진재해 관련 전주기적 재해대응 기술개발

- 한반도와 주변 지역 잠재적 위험 지진원의 특성 규명 및 정밀분석 기술 개발
- 한반도 지역고유 지진 전파감쇠와 부지 지진응답 특성의 정량화 및 공간정보 구현
- 단층 등 지진원 모델링에 기반한 국내 주요 지역에 대한 강지진동 예측 및 정보 제시
- 지진 발생에 따른 조기경보 및 신속지반진동 표출대응 시스템 핵심 요소 기술 개발

2 연구현황

▣ 한반도 근해 및 내륙 발생 소규모지진의 파형유사성을 이용한 정밀분류 및 진앙재결정



▣ 한반도 주요 지진원 발생 메커니즘 및 수평응력 상태 규명

