

2019. 4.

---

# 지진가속도계측기 설치 및 운영 안내서

---

본 안내서는 지진가속도계측기를 설치·관리하는 시설물 관리주체의  
업무 이해를 위해 제작·배포함

# 목 차

## 요 약

<b>I. 지진 일반</b> .....	<b>1</b>
<b>1. 지진 일반</b> .....	<b>2</b>
□ 지진이란 .....	2
□ 지진 발생원인 .....	2
□ 지진발생 위치 .....	3
□ 지진의 크기 .....	4
<b>2. 지진 피해 유형과 영향요인</b> .....	<b>5</b>
□ 피해유형 .....	5
□ 대응 및 복구시 문제점 .....	5
□ 지진피해에 영향을 주는 요인 .....	5
<b>II. 지진가속도계측기 설치</b> .....	<b>6</b>
<b>1. 지진가속도계측기 개요</b> .....	<b>7</b>
□ 개 요 .....	7
□ 설치 및 활용현황 .....	7
□ 건축물 지진가속도계측기 설치(예) .....	8
□ 지진가속도계측기 설치 목적 .....	8
<b>2. 설치 근거 및 운영 기준</b> .....	<b>9</b>
□ 법적근거 .....	9
□ 설치 및 운영기준 .....	10

<b>3. 지진가속도계측기의 구성 .....</b>	<b>11</b>
<input type="checkbox"/> 관련 용어 정의 .....	11
<input type="checkbox"/> 전체 구성 .....	12
<input type="checkbox"/> 계측센서(Sensor) .....	12
<input type="checkbox"/> 기록계(Recorder) .....	13
<input type="checkbox"/> 계측자료 처리시스템 .....	14
<b>4. 설치 대상 및 기준 .....</b>	<b>16</b>
<input type="checkbox"/> 설치대상 .....	16
<input type="checkbox"/> 계측항목 및 설치 기준 .....	17
<b>5. 설치시 유의사항 .....</b>	<b>19</b>
<input type="checkbox"/> 성능 인증 제품 여부 확인 .....	19
<input type="checkbox"/> 자유장 센서 설치시 유의사항 .....	20
<input type="checkbox"/> 건축물 센서 설치시 유의사항 .....	21
<input type="checkbox"/> 설치에 대한 사전 자문 및 현장점검 .....	22
<b>Ⅲ. 계측자료의 연계 .....</b>	<b>23</b>
<b>1. 계측자료의 종류 .....</b>	<b>24</b>
<input type="checkbox"/> 계측자료의 형식 .....	24
<b>2. 연계(제출)자료의 종류 .....</b>	<b>25</b>
<input type="checkbox"/> 실시간 계측자료(QSCD20) : 실시간 전송 .....	25
<input type="checkbox"/> 지진발생 계측자료(mini-Seed) : 지진발생 후 전송 .....	25
<input type="checkbox"/> 자체발생 계측자료(mini-Seed) : 자체 진동 발생 시 전송 .....	25
<input type="checkbox"/> 긴급안전성평가 .....	26
<input type="checkbox"/> 관리대장 .....	26
<input type="checkbox"/> 초기점검 보고서 .....	26
<input type="checkbox"/> 정기점검보고서 .....	26

<b>3. 계측자료 연계확인 절차</b> .....	<b>27</b>
<input type="checkbox"/> 연계확인이란? .....	27
<input type="checkbox"/> 연계확인 절차 .....	27
<input type="checkbox"/> 연계확인 요청시 제출서류 .....	30
<b>IV. 지진가속도계측기 운영</b> .....	<b>35</b>
<b>1. 계측자료의 확인</b> .....	<b>36</b>
<input type="checkbox"/> 계측자료의 확인 .....	36
<input type="checkbox"/> 계측시스템 접속 방법 .....	36
<input type="checkbox"/> 실시간 계측자료 (PGA, MMA) 확인 방법 .....	37
<input type="checkbox"/> 지진발생 계측자료(mini-Seed) 전송여부 확인 방법 .....	39
<input type="checkbox"/> 자체발생 계측자료(mini-Seed) 확인 .....	41
<input type="checkbox"/> 건축물 안전성평가 결과 확인 .....	42
<input type="checkbox"/> 계측소 정보 확인 .....	43
<b>2. 계측자료의 관리</b> .....	<b>44</b>
<input type="checkbox"/> 실시간 계측자료 (PGA/MMA) 파형 확인 .....	44
<input type="checkbox"/> 지진발생 계측자료(mini-Seed) 파형 확인 .....	46
<input type="checkbox"/> 안전성평가 결과 보고서 확인 .....	49
<b>V. 참고자료</b> .....	<b>50</b>
<b>1. 설치위치 사전 서면자문 제출서류</b> .....	<b>51</b>
<b>2. 포트허용신청서</b> .....	<b>63</b>
<b>3. 건축물 긴급안전성 평가를 위한 입력 자료</b> .....	<b>64</b>
<b>4. 점검 보고서</b> .....	<b>65</b>
<b>5. 계측시스템 보안 점검 및 조치 방법</b> .....	<b>67</b>

## 요 약

---

### □ 정상 계측 및 자료 전송

- 계측기 담당자는 가속도 자료가 정상적으로 계측되고 행정안전부 가속도계측자료 통합관리시스템 “으로 실시간 전송되고 있는지를 항상 모니터링) 해야 합니다.
- 아래와 같은 장애발생시에는 유지관리업체 등을 통하여 즉시 점검하고 항상 정상 작동되도록 조치하시기 바랍니다.

- 장비(센서, 기록계) 또는 네트워크상의 문제로 실시간 가속도 계측이나 전송이 원활하지 않을 때
- 평상시 계측되는 가속도값(gal)이 비정상적으로 크거나, 값이 변하지 않고 일정하게 계속 수신되는 경우
- 수신되는 계측자료의 시간정보가 맞지 않는 경우 (GPS 장비고장 등)

- 계측기의 점검 및 고장으로 인한 수리 등 불가피하게 발생하는 계측자료 미전송시에는 반드시 행정안전부 지진방재관리과로 그 사유와 장애기간을 명시하여 공문으로 통보하여 주시기 바랍니다.

### □ 지진발생시 조치 및 확인사항 (안전관리, 계측값 확인)

- 지진발생 직후 계측값을 이용한 상황관리 및 시설물 안전관리 실시
  - 안전성 평가를 위해 초기에 정확히 입력 : 건축물 유형, 높이 등
  - 안전성평가 결과가 “점검필요” (건축물의 경우) 또는 시설물 관리주체에서 정한 관리기준값 이상이 계측되었을 경우에는 시설물 안전점검 실시 (시설물 안전관리 부서와 사전 협조체제 마련) ※매뉴얼과 연계

---

1) 지진가속도계측기 설치 및 운영기준 제 40조 1항 관련

- 지진가속도계측값의 정상적인 계측\*, 계측값의 저장여부 및 행정안전부 “가속도계측자료 통합관리시스템 “으로의 전송 여부 확인

\* 비정상적인 계측 등 시스템의 이상이 있는 경우에는 유지보수를 통해 정상적으로 가동될 수 있도록 조치

- 계측기는 지진발생 시 해당 지진 구간에 대한 계측자료(mini-Seed 20샘플, 100샘플)와 긴급안전성평가 결과<sup>2)</sup>를 행정안전부 “가속도계측자료 통합관리시스템으로 자동 전송해야 합니다.
- 계측기 담당자는 계측자료(mini-Seed)와 긴급안전성평가 결과가 정상적으로 생성되고 전송되었는지를 반드시 확인하고, 전송되지 않은 경우 재전송 해야 합니다.
- 계측자료(mini-Seed) 및 긴급안전성평가 결과의 확인 및 재전송 방법에 대해서는 본문의 안내서를 참고(Ⅳ. 지진가속도계측기 운영)하거나, 유지관리업체, 기술지원팀에 문의하시기 바랍니다.

## □ 정기점검의 실시

- 계측기 담당자는 지진가속도 계측시설의 정상 운영현황을 연 2회(상반기 및 하반기 각각 1회) 점검하고, 그 결과를 행정안전부 “가속도계측자료 통합관리시스템 “을 사용하여 전송<sup>3)</sup>해야 합니다.

※ 평소 계측기 주변 정리정돈 및 소음·진동 유발 차단

- 점검시 이상이 확인된 경우, 장애 사유 및 조치 일정 등을 지체 없이 지진방재관리과로 안내하고, 조치가 완료되었을 때 그 결과를 지진방재관리과로 안내하여 정상 동작 여부를 확인 받아야 합니다.
- 주기적인 보안 점검 및 조치 실시 : 운영시스템(OS) 최신 보안 업데이트, 바이러스 백신 프로그램 설치 및 최신 업데이트, 네트워크 보안을 위한 윈도우 방화벽 활성화\*, 외부에서 계측시스템으로 접근 가능한 원격 프로그램 차단 (Teamview 등)

2) 현재 고시상 건축물로 분류된 계측소만 해당 (중앙행정기관, 국립대학교, 광역 및 지자체 청사 등)

3) 지진가속도계측기 설치 및 운영기준 제41조 3항 (점검) 관련

※ 지진자료 전송 및 행정안전부 전송 포트 등 지진가속도계측기 사용 포트는 예외 처리(참고자료 5)

## □ 계측장비의 교체 및 신규 설치에 따른 추가 서류 제출

- 계측기 운영 중 고장 또는 노후화로 인하여 장비를 교체한 경우에는 아래의 자료를 행정안전부 “가속도계측자료 통합관리시스템”으로 전송하여 정상설치 및 계측자료의 정합성 여부를 확인 받으시기 바랍니다.

- 관리대장 / 초기점검보고서 / 정기점검보고서 (시스템 전송)
- 기본정보조사표 (장비교체 통보 공문에 첨부자료로 전송)
- 변경된 기록계 또는 센서의 계측자료 시트 자료

※ 상기 명시되지 않는 기타 세부사항은 별첨의 안내서를 참고하시거나, 행정안전부 고시 “지진가속도계측기 설치 및 운영기준(18.11.08)”을 참고하시기 바랍니다.

☎ 문의 : 지진방재관리과 (044-205-5193), 유지관리팀 (044-205-8431)

---

# I. 지진 일반

---



# 1. 지진 일반

## □ 지진이란

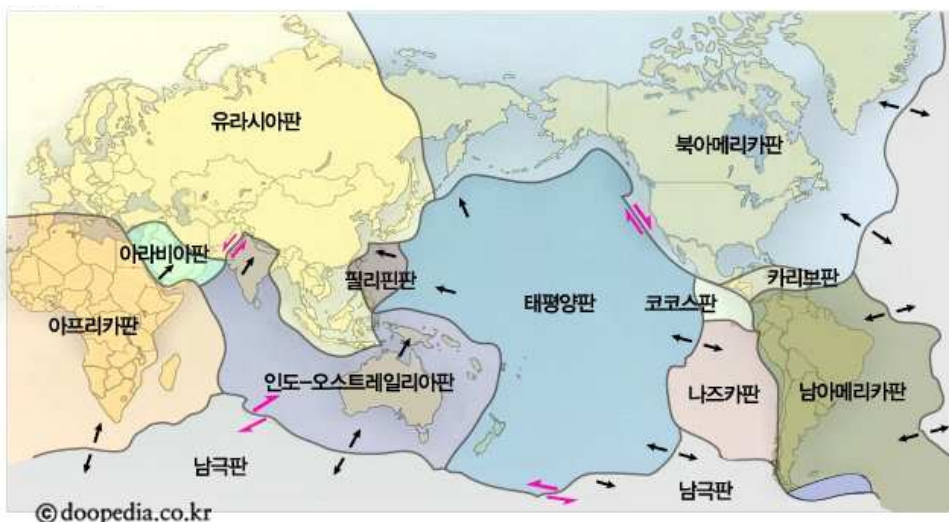
- 지진(Earthquake, 地震) : 지구 내부의 힘에 의하여 생기는 지각변동에 의한 충격으로 땅이 흔들리는 현상을 말함

## □ 지진 발생원인

- 현대에서는 지진 및 화산활동 등의 지각변동을 대륙 및 해양판의 상호 작용에 기반을 둔 판구조론(Plate Tectonics)으로 설명하고 있음
  - ※ 우리나라는 유라시아판 내부에 위치하고 있으며, 판경계에서 발생하는 대규모 지진의 영향으로 판 내부의 약한 곳(단층)에서 지진이 발생
- 우리나라는 그 동안 지진에 안전하다 인식되어 왔으나, '16년 9월 경주에서 발생한 규모 5.8지진으로 더 이상 한반도가 지진의 안전지대가 아님을 보여주었음

### 지진상식 1. 판구조론(Plate Tectonics)이란?

- 판 구조론이란, 암석권이라 불리는 약 100km 정도 두께의 지구 표면이 10여개의 판으로 쪼개져 있으며, 이 판들이 서로 상대적으로 운동하고 있다는 이론
- 과거 지구 내부가 단단한 고체로만 되어 있다고 생각한 고정관념에서 벗어나, 지구 내부에 움직일 수 있는 연약권(asthenosphere)이 있다는 새로운 사실을 알려줌으로서 지진발생의 원인, 대륙이동설, 해저확장설을 증명하는 결정적인 이론이 되었음
- 대부분의 큰 규모의 지진 또는 활발한 화산활동은 대부분 판의 경계에서 발생하며, 특히 태평양판 주변에서 가장 활발한 지각변동이 일어나 불의 고리(환태평양 지진대)라고 부르기도 함

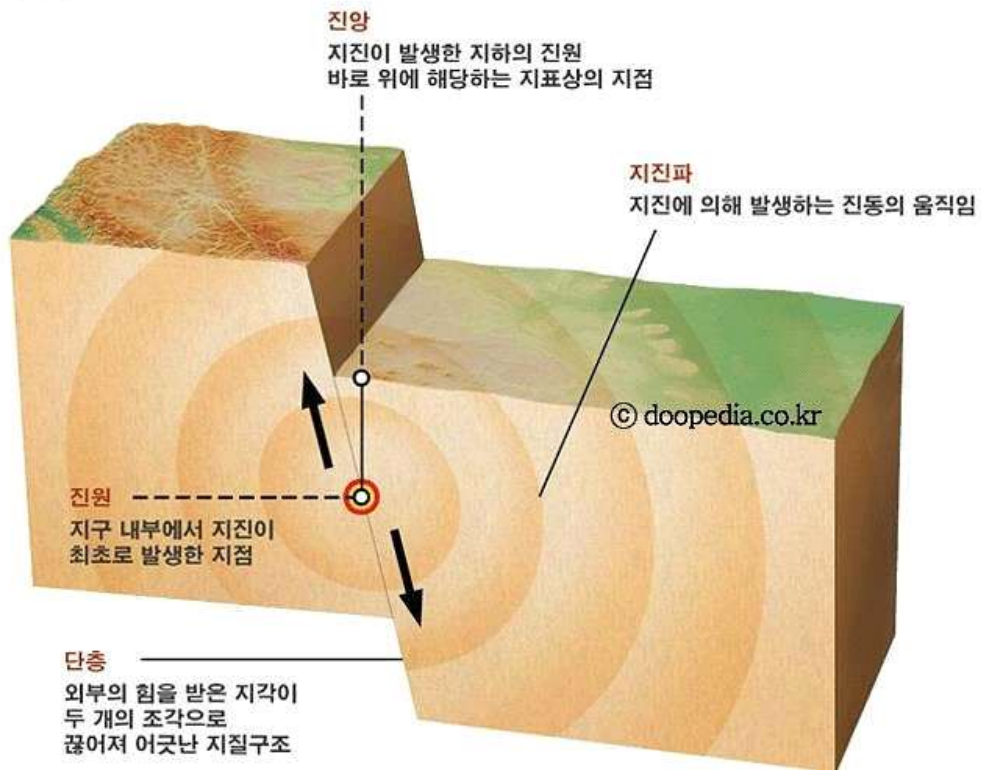


## □ 지진발생 위치

- 진원(Hypocenter) : 지각변동이 발생한 지점으로 해당 지점으로부터 지진파가 발생하며 깊이의 개념이 포함되어 있음
- 진앙(Epicenter) : 진원으로부터 가장 가까운 지표면의 위치를 말하며, 일반적으로 지진의 명칭으로 사용됨

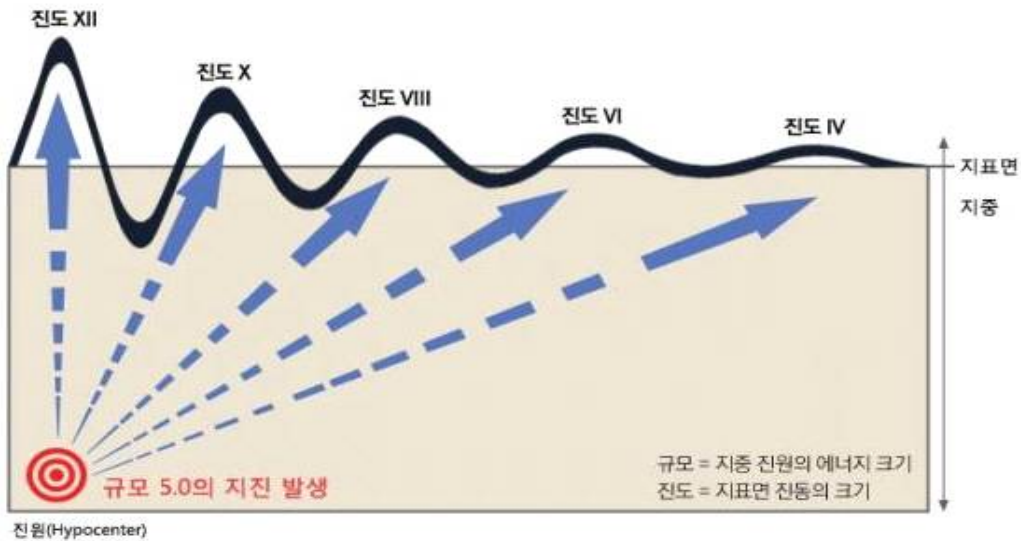
※ 지진의 발생위치는 진앙 정보(지명 또는 위도/경도)와 발생깊이로 표현함

### 진원과 진앙

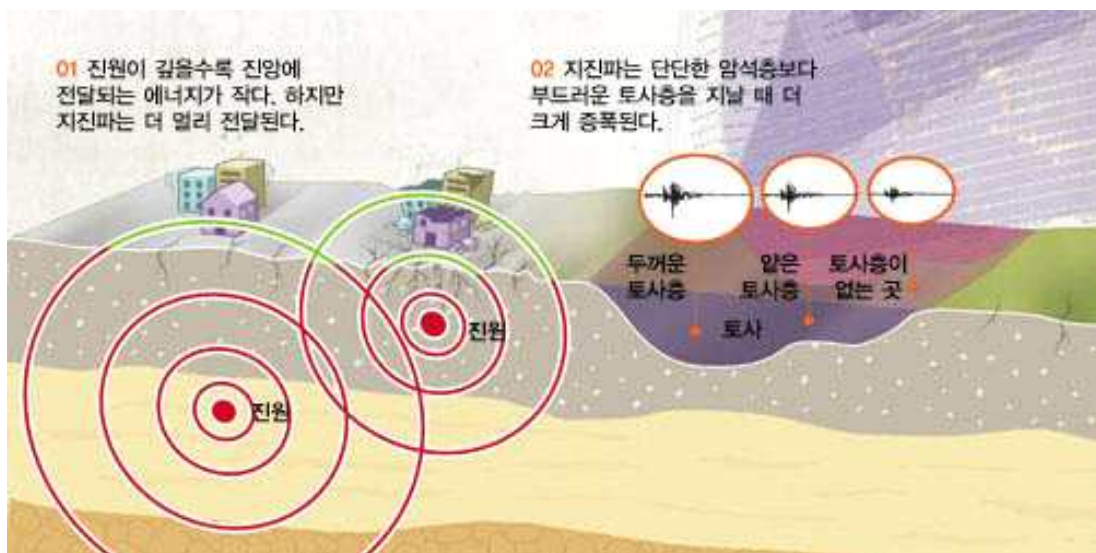


## □ 지진의 크기

- 규모(Magnitude) : 지진에서 방출된 총 에너지의 크기이며, 지역에 따라 변하지 않는 절대적인 수치로 소수점 첫째자리의 아라비아 숫자로 표기 (예: 규모 3.2)
  - 진도(Intensity) : 지진으로 땅이 흔들리는 정도를 나타낸 상대적인 개념으로, 지진발생 위치와의 거리 및 해당 지역의 지반 특성에 따라 달라짐. 로마자로 표기(예: 진도 III)
- ※진원(진앙)으로부터 가까운 곳일수록 진동(가속도값)이 클 수 있음



### 지진상식 2. 진원깊이/지반특성에 따른 지진파의 영향



## 2. 지진 피해 유형과 영향요인

---

### □ 피해유형

- 인명피해
- 구조물 붕괴(건축물, 기반시설, 산업시설 등)
- 산사태발생으로 인한 매몰, 댐과 저수지 붕괴
- 액상화에 의한 시설물 전도피해
- 화재 발생
- 지진해일(쓰나미, Tsunami)로 인한 범람 및 침수
- 정전, 단수, 하수관 파손 (시설물 운전 정지, 주택에서 화장실 사용 불가)

### □ 대응 및 복구시 문제점

- 여진, 귀가 곤란자, 이재민, 쓰레기
- 오염물질, 전염병, 학교 수업, 재산손실에 따른 사회혼란 등...

### □ 지진피해에 영향을 주는 요인

- 지진발생 에너지(규모)
- 진원깊이(5km, 500km)
- 발생위치(도심지, 산간, 바다)
- 발생시간(새벽, 낮, 밤)
- 여진현황(본진 이후 여진에 의한 피해 가중)
- 지진대책(시설물 내진성능, 대응체계 등)

---

## Ⅱ. 지진가속도계측기 설치

---

# 1. 지진가속도계측기 개요

## □ 개 요

- (근거) 지진·화산재해대책법 제6조(주요시설물의 지진가속도계측 등)('09.3.25 시행)
  - ※ 설치·운영 : 시설물 관리주체 / 계측정보 통합관리 : 행정안전부
  - ※ 계측자료는 현장에서 활용하고, 국가정보자원관리원(대전)에 위치한 서버로 전송되어 통합관리 되고 있음
- (설치목적) 시설물 긴급안전성 평가 등 자체 시설물 안전관리 등에 활용, 피해추정 입력자료, 추정 진도분포도 제공, 내진설계기준 제·개정 근거 마련
- (설치대상) 주요 공공시설물 : 건축물(청사, 국립대학교, 높이 200미터 또는 50층이상 공공건축물), 공항시설, 댐 및 저수지, 현수교 및 사장교, 고속철도 등 9종

## □ 설치 및 활용현황

- (설치현황) 대상: 829개소, 완료: 785개소(94.7%) ※ '18.12월말기준

구 분	계	건축물	공항시설	댐저수지	교량	가스시설	고속철도	원자력	변전소	발전설비
대상	829	336	12	149	55	144	64	8	15	46
완료	785	329	12	128	39	144	64	8	15	46
예정	44*	7	0	21	16	0	0	0	0	0

\* 시설물 공사완료 후 설치 완료 추진

※ (과태료 부과) 지진가속도계측을 실시하지 않는 기관

### 《 과태료 부과기준 》

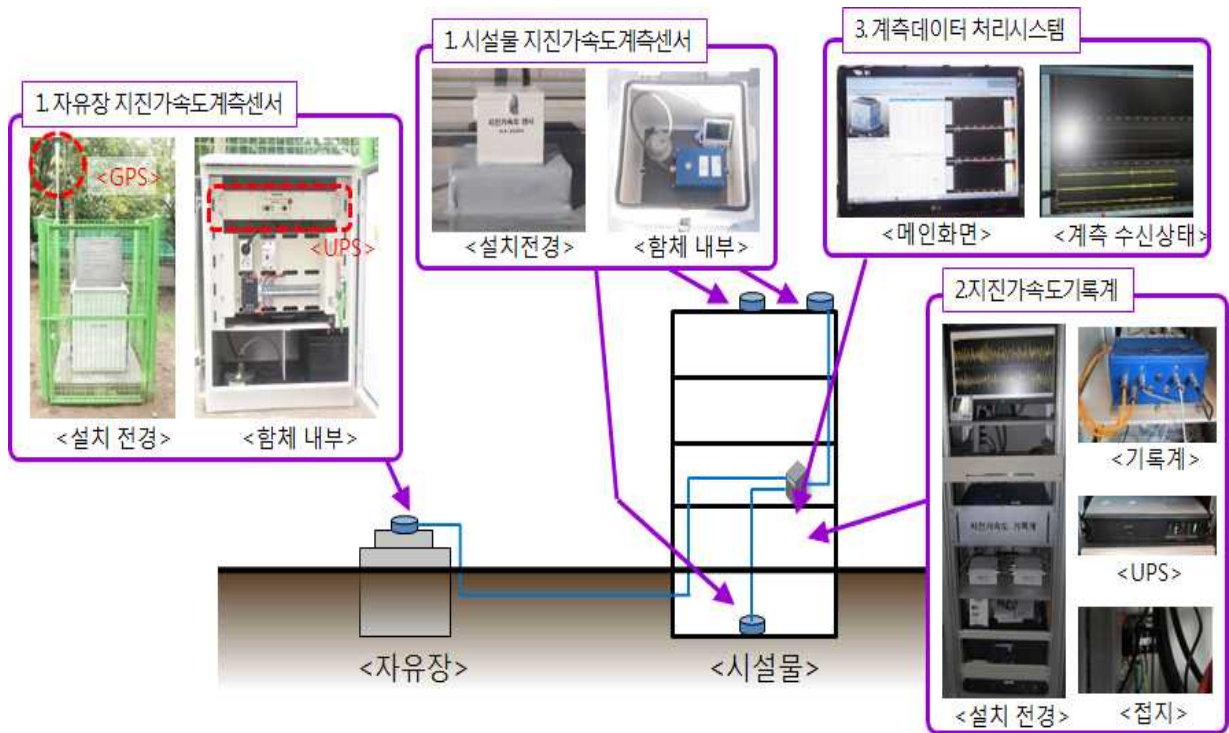
- (근거 및 금액) 지진화산재해대책법 제29조(과태료), 500만원 이하
  - (대상) 주요 시설물에 대하여 지진가속도계측을 실시하지 아니한 자
  - (제정) 2008년 3월 28일 제정, (시행) 2018. 3. 27
  - (부과권자) 행정안전부장관, 시도지사, 시군구청장

- (자료공유) 한국지질자원연구원('14.8월)과 기상청('17.2월)에 실시간 제공

- (활용현황) 긴급안전성 평가(관리주체\*), 피해추정 입력자료로 활용(중대본)

※ (감사원 처분요구, '17.7.18) 지진가속도계측을 하고 있는 시설물 관리주체는 계측값을 활용하여 지진에 대비한 체계적인 재난관리가 가능하도록 상황관리 기준을 개선하는 방안 마련  
 ⇒ 지진가속도 계측값을 활용하여 위기단계 대응수준을 결정하도록 지진 매뉴얼 개선

## □ 건축물 지진가속도계측기 설치(예)



## □ 지진가속도계측기 설치 목적

- 지진발생시 시설물의 긴급안전성 확인 및 대응수준 판단기준 제공
    - 지진발생시 계측된 가속도값을 활용하여 시설물의 안전성을 확인
    - 지진으로 인한 시설물의 거동 특성에 따른 대응수준\* 결정

※실무매뉴얼에 지진가속도계측값을 활용하여 대응수준 결정
  - 지진재해경감 활동 지원
    - 지진피해추정\*을 위한 입력값으로 활용

※지진재해대응시스템의 피해추정결과는 관련부서에 전파.공유

  - 기상청 및 한국지질자원연구원의 업무에 활용토록 실시간 공유
- 내진설계 기준 제·개정정에 활용
  - 시설물의 거동특성을 규명하여 내진설계의 타당성 검증
  - 지진응답에 관한 데이터베이스 구축을 통해 내진설계 제정 및 개정 근거자료로 제공

## 2. 설치 근거 및 운영 기준

---

### □ 법적근거

#### ○ 지진·화산재해대책법

##### - 제6조(주요 시설물의 지진가속도 계측 등)

- 지진으로 인한 피해가 우려되는 주요 시설물에 지진가속도계측을 하여야 함
- 계측자료는 행정안전부 장관에게 제출하여야 함
- 행정안전부에 제출된 자료는 관계 중앙행정기관에서 필요로 할 경우 제공하여야 함

##### - 제7조(지진가속도 계측과 관리)

- 지진가속도계측을 하는 자는 지진가속도계측기가 항상 정상적으로 작동할 수 있도록 관리하여야 함

#### ○ 지진·화산재해대책법 시행령

- ##### - 제5조(지진가속도계측 대상 시설 등) : 공공건축물(청사, 국립대, 높이 200미터 또는 50층 이상 공공건축물), 공항시설, 댐 및 저수지, 특수교(현수교 및 사장교), 정압기지 및 가스저장시설(내진1등급 이상), 고속철도, 변전소(345킬로볼트 이상), 발전용 수력설비 및 화력설비

#### ○ 지진·화산재해대책법 시행규칙

##### - 제2조(지진가속도계측 자료의 제출 시기 및 방법)

- 제출 시기 : 자유장(실시간), (시설물)다음 달 10일까지
- 자료 저장방법, 전송방식 등 : “지진가속도계측기 설치 및 운영기준(고시)”에 따름

##### - 제3조(지진가속도계측과 관리)

- 비상전원공급장치 확보, 항상 정상적으로 작동될 수 있도록 점검 실시 등



□ **설치 및 운영기준** ※ 『지진가속도계측기 설치 및 운영기준』(행정안전부 고시)

○ 지진가속도계측기의 관리

- 관리주체는 설치된 지진가속도계측기가 항상 정상가동 되도록 관리  
(제40조 1항 관련)

○ 지진가속도계측기의 점검

- 관리주체는 지진가속도계측기에 대하여 다음 각 호의 점검을 실시  
(제41조 3항 관련)

1. 지진가속도계측기의 정상 가동 여부 상시 점검(모니터링)
2. 각 채널의 정상작동 여부 정기(6개월) 점검

○ 지진가속도 계측자료의 보관주기

- 지진가속도 계측자료의 보관주기는 실시간 데이터 1년, 이벤트 데이터는  
영구보관 해야 함 (제38조 3항 관련)

○ 지진가속도계측기 설치와 유지관리 주체

- 지진가속도계측기의 설치와 유지관리는 시설물 관리주체에서 수행  
(제40조 3항 관련)

### 3. 지진가속도계측기의 구성

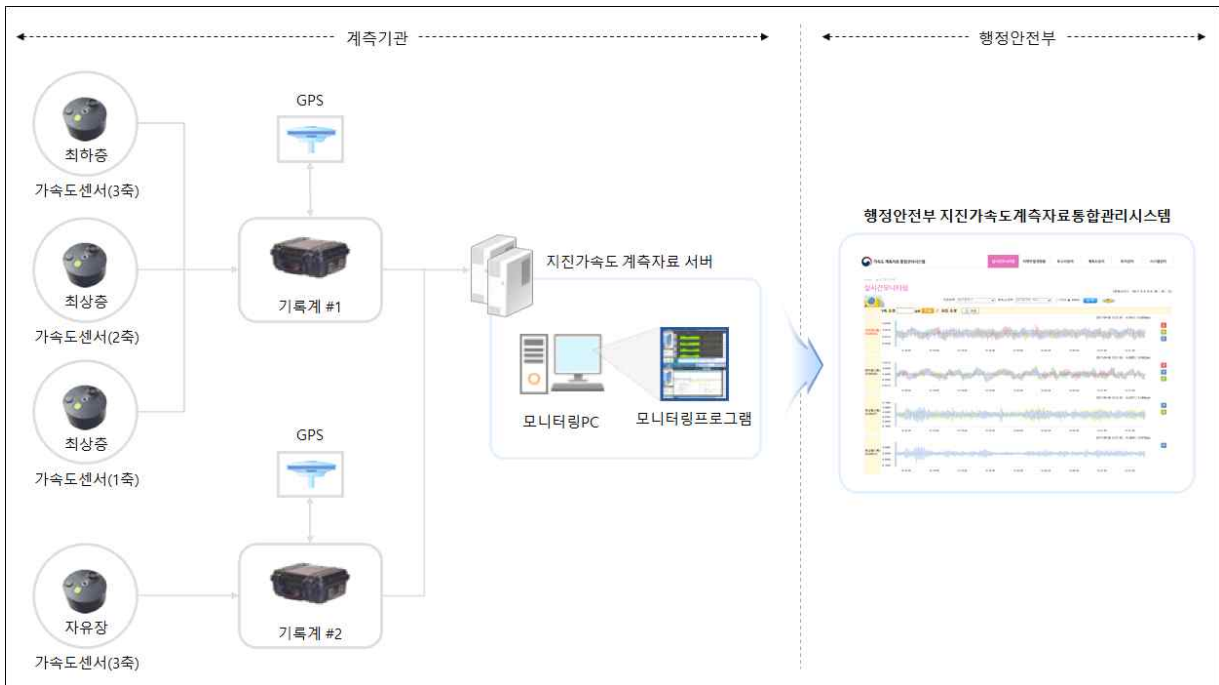
---

#### □ 관련 용어 정의

- 지진가속도 : 지진으로 인한 지반의 흔들림 또는 시설물의 흔들림을 가속도로 나타낸 물리량
- 지진가속도계측기 : 지진 등으로 인한 시설물 및 그 주변 자유장의 가속도를 계측하여 기록, 저장, 처리 등을 하기 위한 것으로 지진가속도 계측센서, 지진가속도기록계, 계측자료 처리시스템, 통신기기 및 부대설비로 구성된 일체의 장비
- 지진가속도계측센서 : 지진가속도의 크기를 감지하여 계측하는 장비
- 지진가속도기록계 : 센서에서 출력되는 아날로그 계측자료를 디지털 신호로 바꾸어 주는 계측자료 획득 장비
- 자유장 : 지진가속도계측 대상 시설물의 지반운동을 대표할 수 있도록 건축물이나 구조물 등 일반적인 시설물 등이 없는 지표면
- 지진거동특성 : 시설물이 지진으로 인한 외부적인 힘에 반응하여 움직이는 특성
- 표준규격 : 지진가속도계측센서, 지진가속도기록계 등 기기 또는 장비가 최소한으로 보유해야 하는 기능 또는 성능 요건
- 전송방식(통신프로토콜) : 지진가속도기록계에 의해 변환된 지진가속도 계측자료를 지진가속도계측기 통합관리시스템에 전송하기 위한 통신방법
- 통신기기 : 지진가속도 계측자료를 지진가속도기록계로부터 원격 수신하거나 계측장비의 상태를 점검할 수 있는 계측자료 송수신 장비

## □ 전체 구성

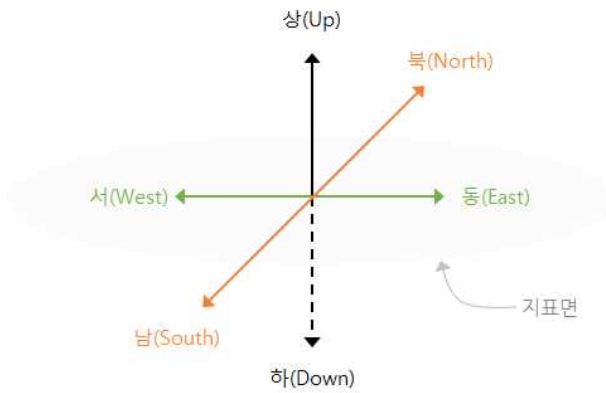
- 진동을 감지하는 계측센서(가속도센서), 센서의 계측자료를 디지털 신호로 변환하는 기록계, 계측된 자료를 저장하고 관리하기 위한 계측자료 처리시스템(서버 및 프로그램)으로 구성



< 지진가속도계측기의 구성 예 >

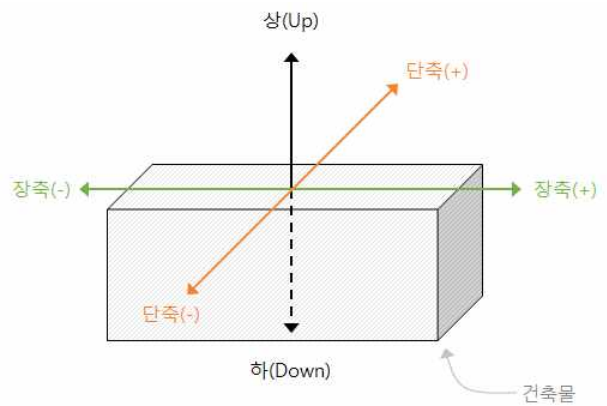
## □ 계측센서(Sensor)

- 3방향(상-하, 남-북, 동-서)의 진동을 동시에 감지하는 3축센서와 설치 위치 및 목적에 따라 2방향 또는 1방향의 진동만 감지하는 센서가 있음
  - ※ 건축물의 경우, 일반적으로 자유장 및 최하층에 설치하는 센서는 3축센서를 설치하고 최상층에 설치하는 센서는 2방향 1개, 1방향 1개를 설치
- 자유장 센서는 지표면에 동서남북 방향을 맞춰 설치하므로 북-남 방향의 센서를 N축, 동-서 방향의 센서를 E축으로 표기
- 시설물 내에 설치하는 센서는 시설물의 방향에 따라 방위가 달라지므로 시설물의 장축을 X축, 단축을 Y축으로 표기



- Z축 : 상-하(Up-Down) 방향감지
- N축 : 북-남(North-South) 방향감지
- E축 : 동-서(East-West) 방향감지

< 3축 자유장 센서 >



- Z축 : 상-하(Up-Down) 방향감지
- X축 : 건물의 장축방향감지
- Y축 : 건물의 단축방향감지

< 3축 시설물 센서 >

## □ 기록계(Recorder)

- 기록계는 센서에서 계측된 아날로그 신호를 파일로 저장하기 위한 디지털 신호로 변환하는데(이 과정을 샘플링이라고 함), 기록계는 20샘플링\* 및 100샘플링\*\* 계측자료를 mini-Seed 파일 형태로 기록함

\* 1초당 20개의 가속도값을 계측, \*\* 1초당 100개의 가속도값을 계측

< 계측자료의 활용 >

20샘플 mini-Seed	100샘플 mini-Seed
PGA, MMA 등을 추출하는 기초 자료로 활용	건축물 안전성 평가의 기초 자료로 활용

- 기록계는 20샘플 계측자료(mini-Seed)에서 각 축에 감지된 진동의 크기를 합성하여 센서의 PGA를 추출하는데, 합성하는 축에 따라 아래와 같이 구분

- TPGA (Total PGA) : 3방향 모든 축에 감지된 진동 값을 합성
  - HPGA (Horizontal PGA) : 수평성분에 해당하는 축만 합성
- ※ 수평성분이란 3방향 성분 중 상-하 성분을 제외한 수평면에 해당하는 성분으로, 자유장 센서의 경우 Z축을 제외한 N/E축, 시설물 센서의 경우 Y/X축을 말함.
- 기록계는 각 센서에서 계측된 자료의 시간을 동기화하기 위한 GPS장비가 포함되어 있으며, GPS 장비가 제대로 동작하지 않는 경우 계측된 값의 시간 정보가 맞지 않아 무의미한 자료가 될 수 있으므로 주기적인 점검이 필요함

## □ 계측자료 처리시스템

- 서버
  - 계측소에서 실시간으로 계측된 자료를 저장하고 관리하기 위한 하드웨어로, 설치되는 SW에 따라 그 사양이 달라질 수 있음
  - 행정안전부에서 개발·배포한 지진가속도 계측 관리 프로그램을 설치하기 위한 서버의 최소사양은 아래와 같음

구 분	최소 사양	비 고
CPU	2.5GHz 8코어 CPU 이상	
Main Memory	16GB 이상	
HDD	500GB 이상	OS 및 프로그램 영역과 계측자료 저장영역 구분 권장
Network	Ethernet Interface (TCP/IP 지원)	
OS	Windows (64bit) 제품군 (Windows 7이상)	

○ 지진가속도 계측 관리 프로그램

- 계측자료를 통합·관리하기 위한 프로그램으로 필수기능은 다음과 같음

- ① 계측소 정보 관리 기능
  - 계측소 정보 일반사항
  - 센서 및 기록계 정보
  - 기타 정보 구분을 위한 코드 관리 기능
- ② 실시간 PGA/MMA 모니터링 기능
- ③ 실시간 PGA/MMA 자료 자동 전송 기능
- ④ 지진발생 및 자체발생 계측자료 모니터링 기능
- ⑤ 지진발생 및 자체발생 계측자료 자동 전송 기능
- ⑥ 계측자료 전송 실패시 재전송 기능
- ⑦ 보고서 생성/전송/관리 기능
  - 관리대장 보고서
  - 초기점검 보고서
  - 정기점검 보고서
  - 긴급 안전성평가 보고서

## 4. 설치 대상 및 기준

### □ 설치대상

구 분	설치 대상	비 고
건축물	중앙행정기관의 청사	
	지방자치단체의 청사	
	국립대학교	
	높이 200미터 또는 50층 이상의 공공 건축물	
공항시설	공항시설	
댐 및 저수지	내진 특·1등급의 댐	
	총 저수용량 500만톤 이상의 저수지	
현수교 및 사장교	현수교·사장교	
가스시설	내진 특·1등급의 정압기지 및 가스 저장시설	
	액화저장탱크	
고속철도	선로주변, 교량, 역사	
원자력이용시설	원자로 및 관계시설, 핵연료주기시설 핵물질의 사용시설, 방사성폐기물 영구처분시설	
변전소	345킬로볼트(kv) 이상의 변전소	
발전용수력설비 및 화력설비	수력발전소, 양수발전소	
	화력발전소	
기 타	관리주체가 필요하다고 판단하는 경우	

## □ 계측항목 및 설치 기준

- 대상 시설물의 특성에 따라 계측해야할 항목과 설치기준이 각각 다르며, 건축물 외 시설물의 계측항목 및 설치 기준은 “지진가속도계측기 설치 및 운영기준” 을 참고

### ○ 건축물의 계측 항목

- 자유장 : 건축물 주변의 지반운동을 대표할 수 있도록 주변에 시설물이 없는 지표면에 설치
- 건축물 : 건축물 내부에 설치하여 지진 등 외부적인 힘에 반응하여 움직이는 특성을 분석하기 위하여 설치

※ 외부 소음 · 진동의 영향이 적은 곳에 설치, 지진가속도계측기 안내판 설치

### ○ 건축물의 계측센서 설치 위치와 개수

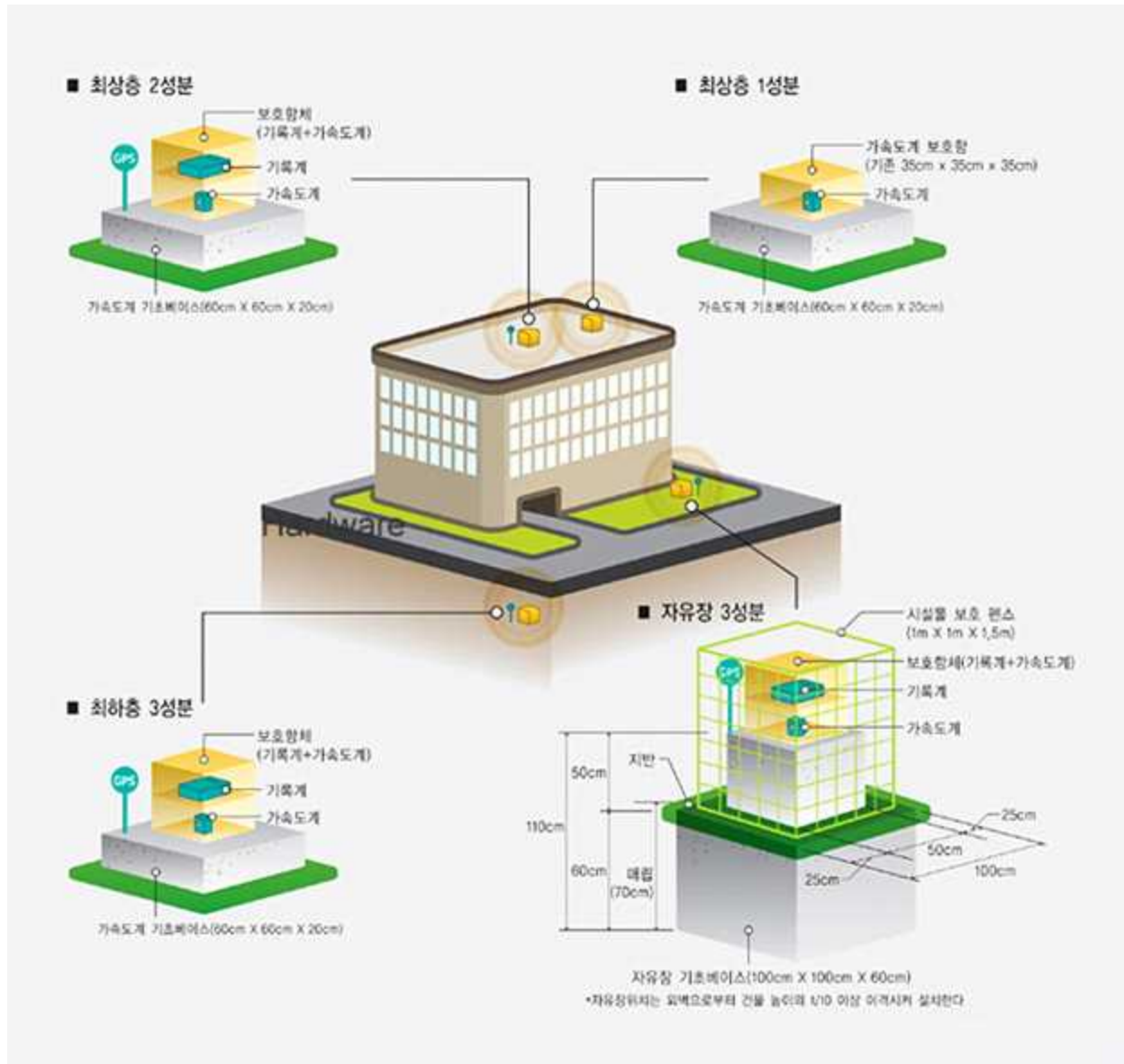
- 일반적인 건축물의 경우 총 4개의 센서를 설치하며, 설치위치는 아래와 같음

센서구분	감지방향(채널)	센서코드
자유장	3방향 (ZNE)	G
최하층	3방향 (ZYX)	B
최상층 1	2방향 (YX)	T
최상층 2	1방향 (Y)	V

- 최하층에 설치하는 센서는 건축물 평면의 중앙부분에 설치
- 최하층의 센서와 최상층의 2방향(XY) 센서는 수직으로 동일 선상에 위치하도록 설치



< 일반적인 건축물의 계측기 센서 설치 위치 >



## 5. 설치시 유의사항

### □ 성능 인증 제품 여부 확인

- 센서와 기록계는 성능 인증 제품을 설치하여야 함
  - 한국지질자원연구원의 “성능 시험 성적서” 를 확인 한 후 설치 승인
    - ※ 관련근거 : 지진가속도계측기 설치 및 운영기준 제 37조 참조
  - 적합 성능 시험성적서 발급 현황은 참고자료 [2. 적합성능시험성적서 발급현황]을 참고

< 성능시험 성적서 예시 >

성적서번호 : 2014-014 ( 3 )페이지 중 ( 1 )페이지

**성 능 시 험 성 적 서**

1. 신청자  
회사명 :   
주 소 :

2. 시험품

품명	가속도계	기록계
모델/형식	AC-73-DH	GMS-24
제작회사	GeoSIG	GeoSIG
기기번호	53343	101013

3. 시험규격/방법 : 소방방재청 고시  
4. 시험 결과 : 별첨 “시험결과” 참조  
5. 성적서 용도 : 성능시험  
6. 접수 일자 : 2014년 04월 02일  
7. 발급 일자 : 2014년 06월 13일

한국지질자원연구원장

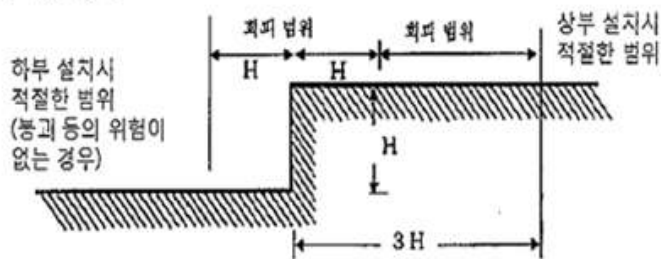
## □ 자유장 센서 설치시 유의사항

- 주변의 소음·진동으로부터 영향이 최소화 할 수 있는 용이한 장소에 설치
- 자유장 센서는 지반을 대표하는 곳에 설치하여야 하며, 다음 장소는 가능한 피하여야 함

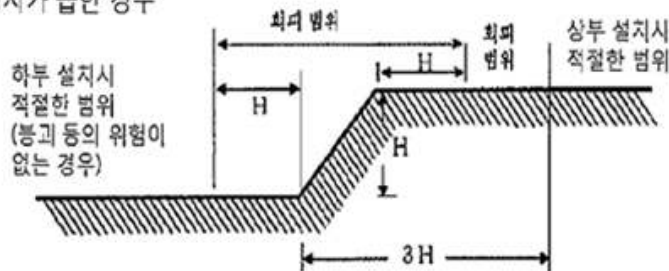
< 자유장 센서 설치시 회피하여야 하는 장소 >

- 연못, 저수지 등이 매립된 곳으로 국부적인 진동이 큰 위치
- 설치위치 아래가 빈 공간이거나, 지하탱크·지하매설관이 있는 곳
- 건축물 외벽으로부터 해당 건축물 높이의 1/10 이내 위치
- 화단 주위
- 단차의 형태에 따른 회피범위(아래 그림 참조)

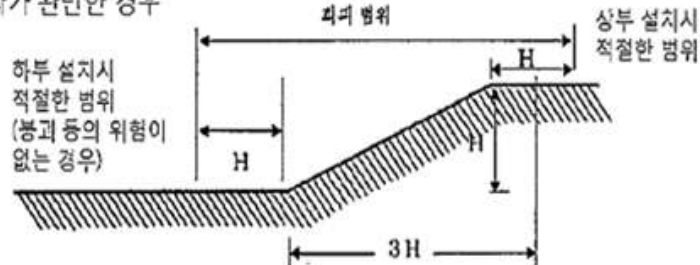
(a) 단차가 수직인 경우



(b) 단차 경사가 급한 경우



(c) 단차 경사가 완만한 경우



## □ 건축물 센서 설치시 유의사항

- 보행자의 영향을 받지 않도록(주변의 소음진동으로부터 영향을 받지 않도록) 독립된 공간에 설치하거나 부득이한 경우 외부인의 접촉을 제한 할 수 있도록 보호장치 및 안내판을 설치
  - 계측기 주변 정리정돈 철저 필요(물건적재 금지)

**지진가속도계측기 시설안내문(안)**

본 시설물은 「지진·화산재해대책법」 제6조에 따라 설치된 지진가속도계측기로서 훼손 및 충격진동이 발생하지 않도록 철저한 관리가 필요합니다.

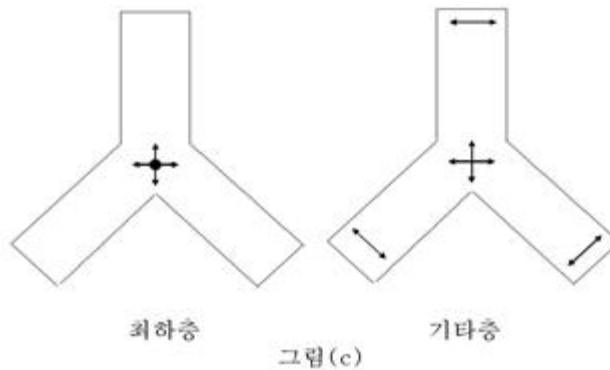
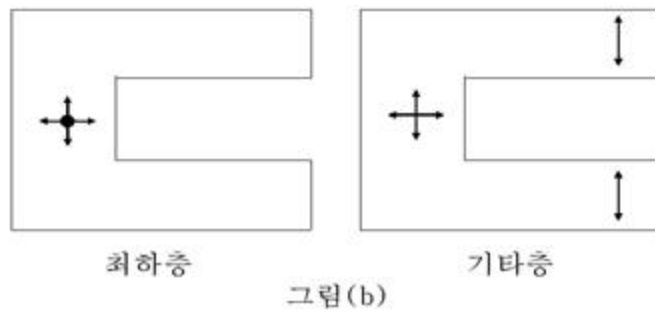
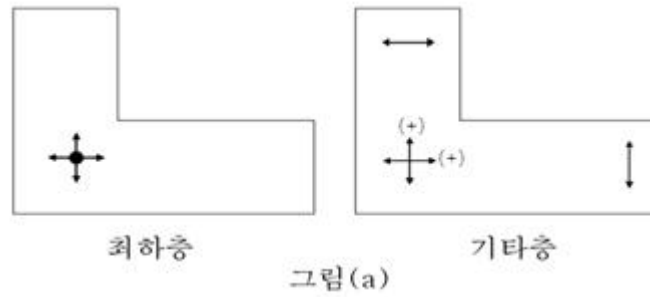
**※ 시설물과 주변 지반 진동 및 충격주의**

1. 시 설 명 : 지진가속도계측기
2. 용 도 : 지진발생시 시설물 긴급안전성평가 등 지진방재용
3. 관 리 자 : OO시청 OO과 (000-000-0000)

< 지진가속도계측기 시설안내문(예시) >

- 동일 부지에 1개 이상의 건축물이 있는 경우, 대표 건축물이나 지진에 대한 피해가 발생 할 경우 가장 큰 영향을 미칠 수 있는 건축물에 설치
- 건축물의 형태가 일반적인 직사각형이 아니거나(ㄷ자형, ㄴ자형 등), 건물층수가 10층 이상 고층인 경우와 같이 건축물의 상황에 따라 지진동에 반응하여 건축물이 움직이는 특성이 달라질 수 있으므로, 필요에 따라 추가적으로 센서 설치

< 비정형 건축물의 지진가속도계측센서 설치위치 >



□ 설치에 대한 사전 자문 및 현장점검

- 지진가속도계측기 설치 위치 등의 적절성 여부를 국립재난안전연구원에 의뢰하여 자문 실시 (지진방재센터 052-928-8521)
- 설치 자문을 위한 자문의뢰서를 정해진 양식에 따라 공문으로 신청(국립재난안전연구원 지진방재센터)하며, 설치 후에는 국립재난안전연구원에서 현장 점검 실시

---

## Ⅲ. 계측자료의 연계

---

# 1. 계측자료의 종류

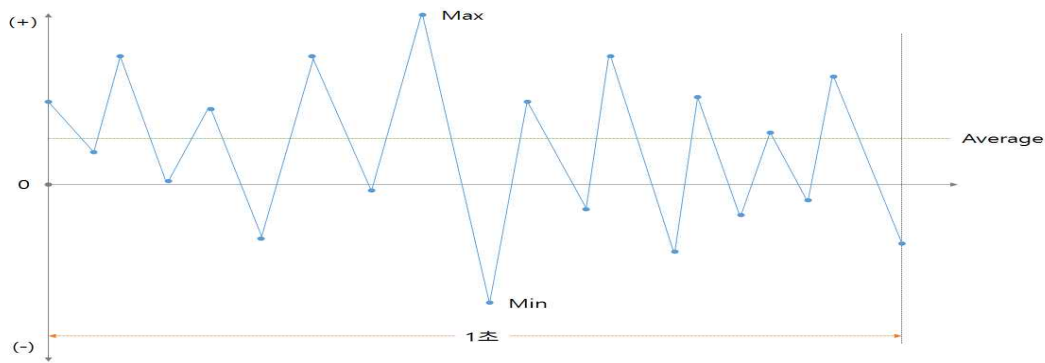
## □ 계측자료의 형식

### ① 미니시드(mini-Seed)

- mini-Seed(미니시드)란, 센서에서 측정된 진동을 기록계에서 매 초당 20회 또는 100회씩 샘플링 하여 만든 계측자료임. 지진학계에서 지진동을 분석하는데 사용하는 가장 기초자료임
- 계측소에서는 실시간으로 계측된 자료를 mini-Seed의 파일 형태로 서버에 저장하고 있으며, 지진이 발생하거나 계측소 자체적으로 진동이 감지되면 해당 구간에 대한 계측자료(mini-Seed)를 추출하여 행정안전부 "지진가속도계측자료 통합관리시스템" 으로 전송해야 함

### ② MMA(Min-Max, Average)

- 계측자료(mini-Seed)의 20회 샘플링된 자료에서 최소값, 최대값, 평균값을 추출한 것을 MMA(Min-Max, Average)라고 함



< 20샘플링 계측자료(mini-Seed)의 MMA(Min-Max, Average) 정의 >

### ③ PGA(최대지반가속도, Peak Ground Acceleration)

- PGA는 최대지반가속도의 영문 약자 표기로, 지진발생시 지반에서 계측한 가속도값중 가장 큰 가속도를 말함. ※ PGA가 클수록 진동이 큼
- PGA는 진도를 계산하거나, 건물·교량 등 시설물의 내진설계시 중요한 자료로 활용됨
- 20샘플의 계측자료(mini-Seed)에서 추출한 MMA 자료로부터 계산하여 얻

음



## 2. 연계(제출)자료의 종류

---

### □ 실시간 계측자료(QSCD20) : 실시간 전송

- QSCD20 : 계측소에서 실시간으로 생성되는 20샘플 계측자료(mini-Seed)에서 PGA계산에 필요한 정보를 추출하여 서버에 개별 파일로 저장하는 파일 형식  
※ QSCD20(Quick Seismic Characteristics Data based on 20sample)
- QSCD20 파일에는 MMA 및 PGA에 대한 정보가 저장되어 있으며, 저장된 계측자료를 지진발생과 무관하게 행정안전부 가속도계측자료 통합관리시스템에 실시간 전송해야 함
- QSCD20파일은 1년 이상 자체보관해야 함

### □ 지진발생 계측자료(mini-Seed) : 지진발생 후 전송

- 계측소에서 실시간으로 생성되는 계측자료(mini-Seed) 중, 지진이 발생한 시점에 대한 구간자료만 추출한 자료를 말함
- 행정안전부의 지진 구간자료 요청전문에 따라 국내 지진에 대해서는 210초(지진 발생 시각 이전 30초, 이후 180초)분량을 요청함  
※ 한반도 인근 국외지진 발생 시, 210초보다 더 긴 구간의 자료를 요청하기도 함
- 지진발생 직후 행정안전부 지진가속도계측자료 통합관리시스템에 자동 전송해야 하며, 영구적으로 자체보관해야 함

### □ 자체발생 계측자료(mini-Seed) : 자체 진동 발생시 전송

- 계측소에서 실시간으로 생성하는 계측자료(mini-Seed) 중, 자체적으로 감지된 진동에 대해 구간자료를 추출한 것으로, 총 120초(지진 발생시각 전 30초, 후 90초)분량의 파일임
- 지진 발생 직후 행정안전부 지진가속도계측자료 통합관리시스템에 자동 전송해야 하며, 영구적으로 자체보관해야 함

## □ 긴급안전성평가

- 지진발생에 따른 시설물의 안전여부를 평가 한 후 그 결과를 행정안전부 지진가속도계측자료 통합관리시스템에 전송함
- 행정안전부에서 제공하는 지진가속도 계측 관리 프로그램은 건축물 안전성평가를 자동으로 계산하여 전송하는 모듈이 포함되어 있음
  - 건축물 안전성평가는 지진발생 계측자료(mini-Seed) 중 100샘플 자료를 기초로 평가되므로, 100샘플 자료에 오류가 있으면 안전성평가가 이루어지지 못하므로, 평소 철저한 관리가 필요함
  - 건축물의 안전성평가는 최하층과 최상층의 센서에서 계측한 가속도값을 이용하여 건축물의 종류에 따른 층간변위를 계산하여 ‘안전’, ‘점검필요’의 결과를 산출함
  - ‘점검필요’가 나오면 계측기의 이상유무와 건축물의 안전유무를 즉시 점검하여야 함

## □ 관리대상

- 계측기 일반사항 및 센서와 기록계의 정보가 포함된 파일로, 서버를 통해 전송해야 함
- 행정안전부와 계측자료 연계시 가장 먼저 전송해야하는 자료로, 장비 교체 및 계측소 정보 변경시 내용을 업데이트 하여 반드시 재전송 해야 함

## □ 초기점검 보고서

- 계측기 설치 후 정상 설치 여부를 확인 한 점검보고서로 초기 1회 전송함
- 센서 및 기록계 등의 장비가 교체되면 점검 후 그 결과를 전송해야 함

## □ 정기점검보고서

- 반기(6개월) 1회 지진가속도계측기의 전반적인 설치 및 운영현황을 점검하여 제출하는 보고서로, 서버를 통해 전송함

※매년 2회(상반기, 하반기) 자체 정기점검을 실시하고 그 결과를 보고해야 함

### 3. 계측자료 연계확인 절차

#### □ 연계확인이란?

- 지진가속도계측기의 계측자료는 행정안전부 가속도계측자료 통합관리 시스템에 실시간으로 전송되어 지진방재업무에 활용되므로, 품질확보가 중요함

※ 관련근거 : 지진가속도계측기 설치 및 운영기준 제41조 1항

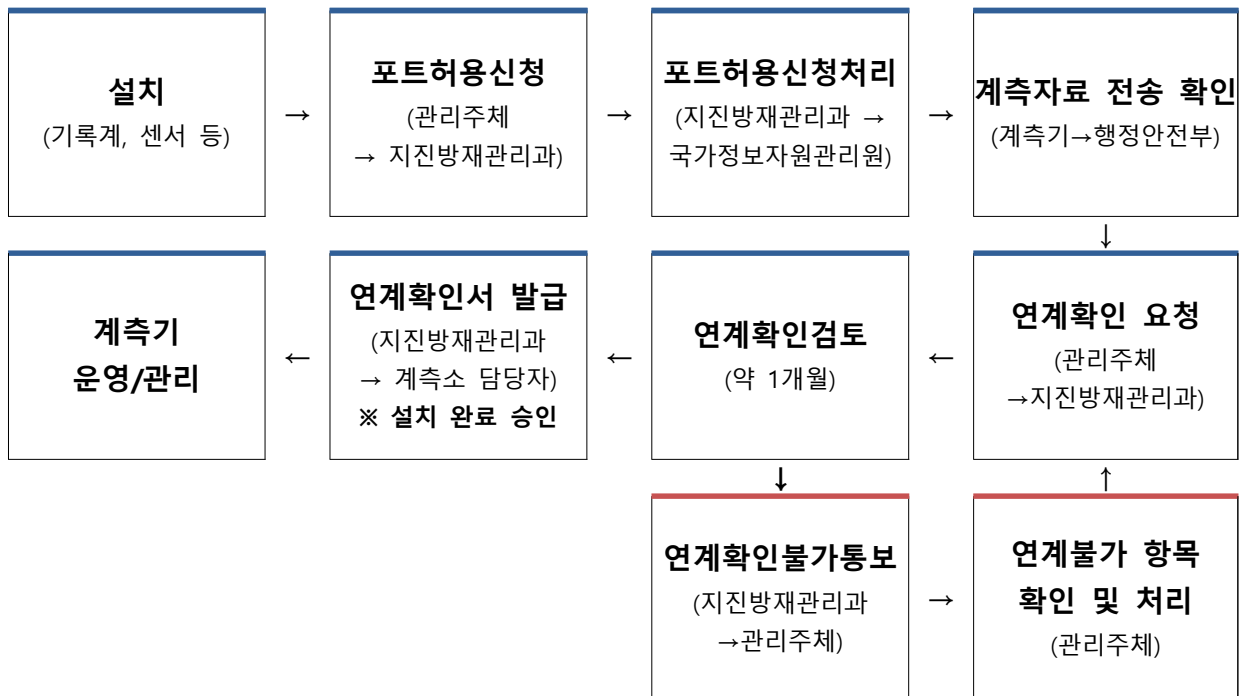
- 행정안전부(지진방재관리과)에서는 계측자료의 수신 상태 및 정합성 등을 종합적으로 검토하여 연계확인서를 발급하고 있음

- 연계확인 검토에는 장시간(약 1개월)이 소요되므로, 연계확인 요청 전 설치업체 또는 유지보수 업체와의 자가 점검을 통하여 기본적인 사항에 대한 검토를 마친 후 신청하여야 함

※ 연계불가 사유 발생시, 연계불가 항목에 대한 처리·조치 및 연계자료 재검토로 인하여 연계확인서 발급이 지연 될 수 있음

#### □ 연계확인 절차

- 연계확인 절차 흐름도



## ○ 설치

- 시설물 관리주체에서 지진가속도계측기를 설치하여 운영할 준비가 되어 있는 상태임

## ○ 포트허용 신청

- 행정안전부에 계측자료 전송을 위한 포트 개방을 신청
- ”붙임3. 포트허용신청서 양식”을 작성하여 지진방재과로 신청

※ 수신처 : 행정안전부>재난안전관리본부>재난관리실>지진방재관리과

## ○ 포트허용 처리

- 접수된 포트허용신청서 정보를 국가정보자원관리원에 등록하여 승인 받는 절차로, 공문이 접수된 날로부터 2~3일 이내 처리됨

## ○ 계측자료 전송 확인

- 계측자료 전송을 위한 포트개방이 완료된 후, 행정안전부에 계측자료 전송이 정상적으로 이루어지고 있는지 확인하는 절차임
- 행정안전부의 ”가속도계측자료 통합관리시스템”에 접속하여, 해당 계측기의 계측자료가 정상적으로 전송되는지 확인

## ○ 연계확인 요청

- 행정안전부로 계측자료가 정상적으로 전송되는 것이 확인되면, 연계확인 요청 공문을 ”지진방재관리과”로 신청
- 연계확인 검토에 소요되는 기간을 고려하여 준공검사 약 30일 전 연계확인을 신청하여야 함

< 연계확인 요청시 제출서류 >

종 류	형 태	내 용
기본정보조사표	파일(Hwp)	- 계측소 기본정보 - 설치 및 계약 관련 정보 - 기록계 정보 - 센서 정보
실시간 계측자료 전송로그	캡처 이미지 또는 텍스트파일	- 센서별 QSCD20 파일 내용 - QSCD20의 정합성 판단자료로 활용
기록계 및 센서의 계측자료 시트	PDF	- 센서 및 기록계의 스펙(Spec) 확인
지반조사보고서 (또는 시추주상도)	Hwp 또는 PDF	- 계측소 상부 30m 평균 전단파속도 확인
SW메인화면 캡처자료	캡처 이미지	- 설치된 소프트웨어 종류 확인 - 소프트웨어의 정상 설치여부 확인

○ 연계확인 검토

- 행정안전부에서는 연계확인 요청공문이 접수된 날로부터 수신 자료를 모니터링 및 분석하여 정상여부를 판단
- 연계확인 검토 기간 동안 검토 결과에 특이사항이 없는 경우, 행정안전부에서는 연계확인 완료 결과 공문을 시설물 관리주체에게 발송

※ 연계 검토 중 연계 불가 판단의 경우 불가사유에 대한 확인 및 처리를 관리주체에게 통보하고, 계측소 담당자는 연계불가 사유에 대한 처리 완료 후, 연계확인을 재요청해야 함

연계 불가 사유	조치 방법
실시간 계측자료의 미수신	미수신 원인 파악 및 조치
지진발생 자료(mini-Seed) 미제출	미수신 원인 파악 및 재전송
계측자료 오류 (PGA, MMA, mini-Seed 등)	오류 점검 후 조치 결과 통보
보고서 누락 또는 내용 미기재 (초기점검보고서, 정기점검보고서, 관리대장보고서)	확인 후 재전송 조치
건축물 안전성평가 보고서 미수신 또는 점검 결과 오류	원인 파악 및 재전송 조치
연계확인 첨부자료 누락	누락된 첨부자료 재전송

## □ 연계확인 요청시 제출서류

### ○ 제출자료 목록

- 연계확인 요청시 필수 제출서류로 연계확인 요청 공문에 첨부로 제출

※ 첨부자료가 대용량으로 공문 첨부 곤란시에는 지진방재관리과 담당자 또는 기술 지원팀에게 이메일 등으로 별도 송부

< 연계확인 요청시 제출서류 >

순번	제출 자료명	제출형태	비고
1	기본정보조사표	한글(hwp) 또는 엑셀(xls) 파일	
2	실시간 계측자료 정합성 판단자료	텍스트 파일 또는 캡처 이미지	
3	기록계 및 센서의 계측자료 시트	PDF	
4	지반조사보고서 (또는 시추주상도)	한글(hwp), PDF 또는 이미지 파일	내용 중 지반분류, 전단파속도 포함
5	가속도계측SW 메인화면	이미지 파일	

### ○ 기본정보조사표

- 계측소에 대한 일반사항과 설치된 계측장비(기록계, 센서)등에 대한 정보가 기입된 기초 자료임

- “서식 1. 기본정보조사표” 에 서식에 따라 작성하여 연계확인 요청시 제출. 작성항목 오류시 연계확인이 불가 할 수 있으니 빠짐없이 기입 필요

### ○ 실시간 계측자료(QSCD20)의 정합성 판단 자료

- 각 센서에서 전송하는 QSCD20의 출력자료로, 각 축별로 계측된 MMA 값으로부터 계산된 PGA가 유효한지를 판단

- 연계확인시 “텍스트파일 “ 또는 “캡처 된 이미지 파일 “ 형태로 제출

< QSCD20 포맷 정합성 증빙자료 예시 >

```
Length : 120
CRC result : OK Received : 0x9DEFD959, Calculated : 0x9DEFD959
Quality flag : 0x00
Data type : 0x7F
Reserved : 0x01
Station : SLYSG
Data time(UTC): 2017/08/23 05:31:58 (1503466318)
U-D Win MIN : 76.030289
U-D Win MAX : 76.032272
U-D Win AVG : 76.027512
N-S Win MIN : -46.061237
N-S Win MAX : -46.058666
N-S Win AVG : -46.064331
E-W Win MIN : -39.386471
E-W Win MAX : -39.383987
E-W Win AVG : -39.386356
U-D True MIN : 0.002777
U-D True MAX : 0.004761
N-S True MIN : 0.003094
N-S True MAX : 0.005665
E-W True MIN : 0.000114
E-W True MAX : 0.002369
U-D MAX : 0.004761
N-S MAX : 0.005665
E-W MAX : 0.002369
Hori PGA : 0.006140
Total PGA : 0.007770
U-D SI : 0.000000
N-S SI : 0.000000
E-W SI : 0.000000
Hori SI : 0.000000
Correlation : 1.000000
Channel code1 : 0x11
Channel code2 : 0x12
Location code : 00
```

○ 기록계 및 센서의 계측자료 시트

- 기록계 및 센서장비 제조사에서 발행된 스펙(Spec)자료로, 전기신호로 계측된 값을 가속도로 변환하기 위한 교정(Calibration)값들이 기재되어 있음
- 연계 확인시, 해당 계측소에 설치된 센서와 기록계의 계측자료 시트 자료를 문서형태(PDF)로 제출하여야 함

< Gulralp사(영국)의 센서(CMG-5T)의 계측자료 시트 자료 예시 >

CMG-5T ABSOLUTE CALIBRATION (ACCELERATION OUTPUTS)	
WORKS ORDER:	014573
SERIAL NUMBER:	[REDACTED]
DATE:	16/01/2015
TESTED BY:	CW
OUTPUT at 1g	5 volts
	Acceleration Response V/m/s <sup>2</sup>
VERTICAL	2 x 0.510
NORTH/SOUTH	2 x 0.510
EAST/WEST	2 x 0.510
Vertical component equivalent acceleration from calibration signal of:	1 Volt = 0.980m/s <sup>2</sup>
North/South component equivalent acceleration from calibration signal of:	1 Volt = 0.980m/s <sup>2</sup>
East/West component equivalent acceleration from calibration signal of:	1 Volt = 0.980m/s <sup>2</sup>
Calibration enable signal polarity:	Active Low
Typical Current Consumption:	N/A
This sensor operates from:	10 to 36 Volts
NOTE: A factor of 2 x must be used when the sensor outputs are used differentially (also known as push-pull or balanced output). Under no conditions should the negative outputs be connected to the signal ground. A separate signal ground pin is provided.	



○ 지반조사보고서(또는 시추주상도)

- 계측소의 지반정보를 조사한 보고서로, 보고서의 내용에는 계측소 상부 30m의 S파 속도(전단파속도, Vs30)가 기재되어 있어야 함
- 아래와 같은 지반조사보고서나, 해당 계측소에 별도의 시추공이 존재하는 경우, 시추주상도를 첨부하여도 됨

< 지반조사보고서 내 S파속도 확인 예시 >

심도 (GL.-m)	단위 중량 (kN/m <sup>3</sup> )	탄성파속도(평균)		동적물성값(평균)				지반 분류
		V <sub>p</sub> (m/s)	V <sub>s</sub> (m/s)	ν <sub>d</sub>	G <sub>d</sub> (MPa)	E <sub>d</sub> (MPa)	K <sub>d</sub> (MPa)	
지표하 0.0~6.6 심도	19	504	210	0.396	91	255	395	S <sub>D</sub>
지표하 6.6~10.4 심도	20	954	441	0.365	409	1,114	1,344	S <sub>C</sub>
지표하 10.4~14.7 심도	23	1,555	779	0.333	1,463	3,892	3,830	S <sub>B</sub>
지표하 14.7~19.4 심도	25	2,525	1,388	0.283	4,969	12,736	9,720	S <sub>B</sub>
지표하 19.4~30.0 심도	26	3,517	2,047	0.244	11,237	27,920	18,059	S <sub>A</sub>
<b>상부 30.0m 평균</b>	<b>23.1</b>	<b>1,220</b>	<b>558</b>	<b>0.367</b>	<b>735</b>	<b>2,011</b>	<b>2,520</b>	<b>S<sub>C</sub></b>

<b>결과 분석</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 탐사결과 탄성파 압축파속도(V<sub>p</sub>,m/s)는 318 ~ 3,999, 전단파속도(V<sub>s</sub>,m/s)는 127 ~ 2,369의 속도분포 범위를 보이고 있다.</li> <li>• 동적 물성값 계산 시 적용 단위중량은 탄성파 압축파속도(V<sub>p</sub>,m/sec)를 기준으로 0~700, 700~ 1,200, 1,200~1,900, 1,900~2,900, 2900 이상을 기준으로 문헌상의 값을 적용 하였다.</li> <li>• 탐사부지 상부 30m에 대한 평균 전단파속도(V<sub>s</sub>,m/s)가 558m/sec 정도로 조사되어, 전단파 속도에 의한 지반분류는 S<sub>C</sub> 층으로 분류된다.</li> <li>• 전단파속도 분석을 통한 과업구간 지반의 고유주기는 0.125sec 로 조사 되었다.</li> </ul>
------------------	---

○ 소프트웨어 메인화면 캡처 이미지

- 설치된 소프트웨어의 종류 및 정상 설치 여부를 확인하기 위한 자료로, 메인화면을 캡처한 이미지 파일 형태(jpg, png 등)로 제출

< 소프트웨어 메인화면 예시 >

Yongsan-gu  
가속도계측자료 통합관리시스템

실시간 모니터링   이벤트 발생현황   시설물 관리   보고서 관리   장애 발생현황   시스템 관리

상황판

계측자료 수신현황   정상   지연   미수신

계측대상별 이벤트 현황    지진    자체

발생시간	구분	최대PGA(gal)	상태
2017-08-21 01:30:16	지진	0.0	
2017-08-16 21:51:00	지진	0.1	
2017-08-16 00:35:23	지진	0.1	
2017-08-15 21:32:10	지진	0.1	
2017-08-09 13:53:43	지진	0.1	
2017-08-07 20:53:09	지진	0.1	
2017-08-03 17:49:26	자체		

안전성평가 결과 (2017231)

평가지표	평가결과	안전성 판정
최대층간변위비	안전	안전

파형자료 모니터링   PGA   MMA

Y축 조정   gal    자유    자동 조정

자유층(3축) (SL\_YSG)   PGA : 2017-08-23 14:41:10 / 0.007494gal

최하층(3축) (SL\_YSB)   PGA : 2017-08-23 14:41:10 / 0.001890gal

최상층(Y,X) (SL\_YST)   PGA : 2017-08-23 14:41:10 / 0.07663gal

최상층(Y) (SL\_YSV)   PGA : 2017-08-23 14:41:10 / 0.2968gal

이벤트 로그 (상세보기)

- 2017-08-23 14:38:35 [웹서버] [프로세스 구동]
- 2017-08-23 14:38:30 [MMA수신프로그램] [프로세스 구동]
- 2017-08-23 14:38:30 [mini-SEED수신프로그램] [프로세스 구동]
- 2017-08-23 14:38:30 [모니터링지원프로그램] [프로세스 구동]
- 2017-08-23 14:38:30 [지진동감지프로그램] [프로세스 구동]
- 2017-08-23 14:38:30 [보고서전송프로그램] [프로세스 구동]
- 2017-08-23 14:38:30 [알림관리프로그램] [프로세스 구동]

---

## IV. 지진가속도계측기 운영

---

# 1. 계측자료의 확인 (지진가속도 계측 관리 프로그램 기준)

## □ 계측자료의 확인

- 지진가속도계측 프로그램은 개발업체에 따라 여러 가지 종류가 있으며 그 형태가 각각 다르므로, 여기서는 행정안전부(구. 국민안전처)에서 배포한 지진가속도 계측 관리 프로그램을 기준으로 설명함
- 실제 계측소에서 전송한 계측자료가 행정안전부에 정상 전송되고 있는지 확인하기 위해서는 가속도계측자료 통합관리시스템으로 접속하여 확인 가능함 (유지관리팀에 전화 문의 가능)

## □ 계측시스템 접속 방법

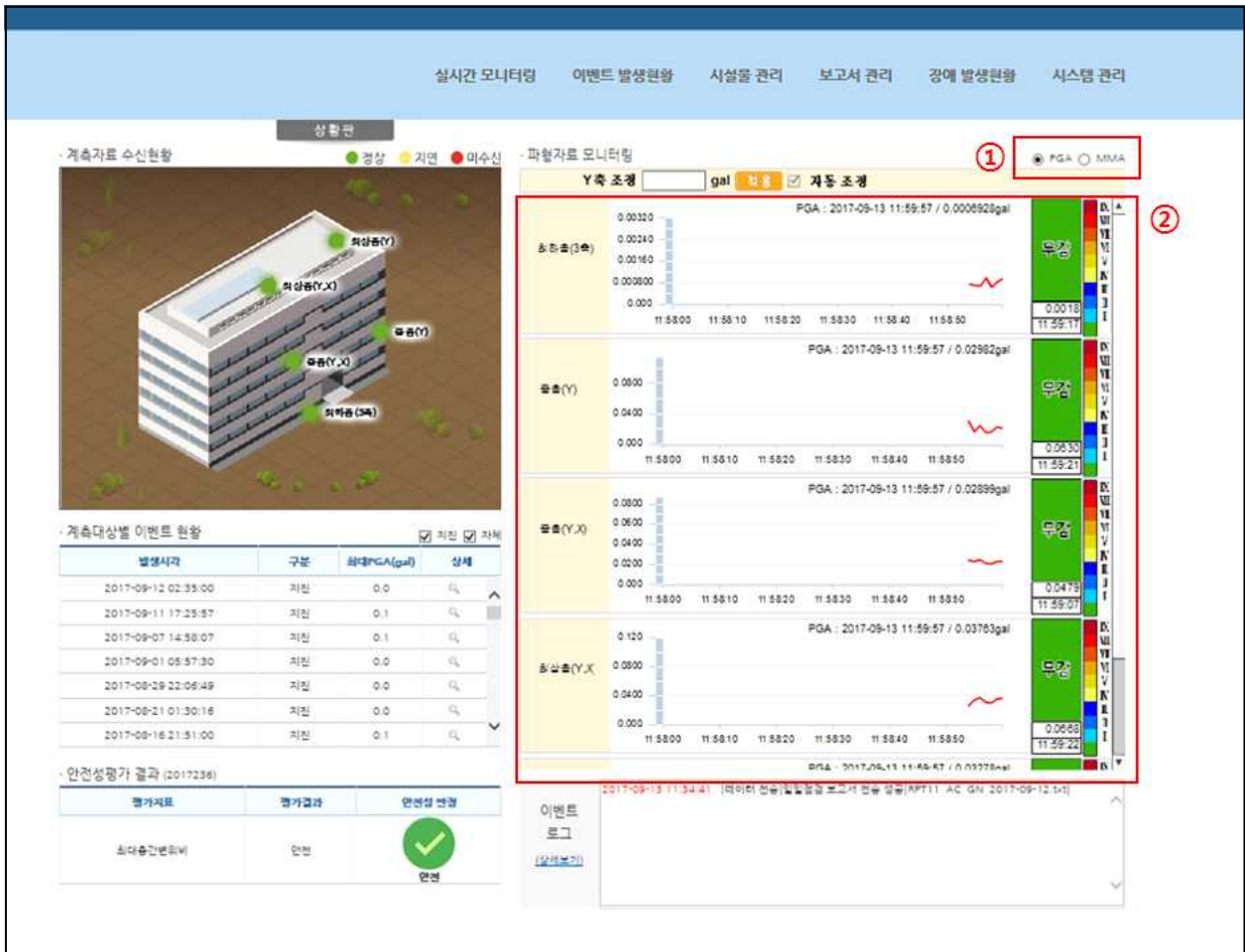
- 인터넷창(익스플로러)을 실행하면 아래와 같은 로그인 화면이 나타나며, 아이디/패스워드를 입력하여 로그인

< 지진가속도 계측 관리 프로그램 로그인 화면 >



## □ 실시간 계측자료 (PGA, MMA) 확인 방법

- 로그인 성공하면 아래와 같은 메인화면이 출력
- 메인화면 상 우측에 실시간 계측자료가 적색 그래프로 표기되며(②번), PGA 또는 MMA를 선택하여 확인 할 수 있음(①번)

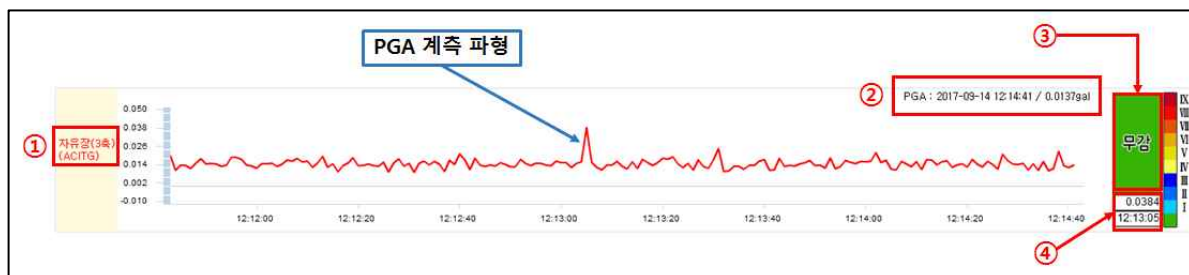


- 상단 메뉴 중, “실시간 모니터링” 을 클릭하면 보다 상세히 실시간 계측자료 수신현황을 확인 할 수 있음. 메인화면에서 PGA/MMA만을 확인 할 수 있었던 반면, 해당 메뉴에서는 PGA/MMA 수신현황은 물론, 실시간 계측자료(mini-Seed)도 확인 가능

< 실시간 모니터링 화면 (상단 적색 박스부분에서 계측자료 종류 선택 가능) >



○ 아래는 실시간 계측자료 표출 화면에 대한 상세 설명임



- ① 센서의 위치 및 센서 코드를 표기합니다.
- ② 현재 계측시간과 실시간 지반가속도(단위 : gal)를 표기합니다.
- ③ 계측 구간 중 가장 높았던 가속도 값(최대지반가속도, 단위 : gal)을 진도로 변환/ 표기하고, 진도 등급에 따라 다른 색상으로 표기됩니다. (그림 우측 범례 참조)
- ④ 계측 구간 중 가장 높았던 가속도 값(최대지반가속도, 단위 : gal)과 해당 가속도 값이 계측 된 시간이 표시됩니다.

## □ 지진발생 계측자료(mini-Seed) 전송여부 확인 방법

- 지진이 발생하면 각 계측소는 행정안전부 가속도계측자료 통합관리서버로부터 지진정보(발생시각, 발생지역, 규모)를 수신 받음
- 계측소의 지진가속도 계측 관리 프로그램은 수신 받은 지진정보를 바탕으로 실시간으로 생성된 계측자료(mini-Seed) 중, 진원시 이전 30초부터 진원시 이후 180초까지의 구간자료만 추출하여 따로 저장하고, 이 파일을 행정안전부로 자동 전송하는데, 이 자료를 지진발생 계측자료라고 함
- 상단 메뉴 중, “이벤트 발생현황 > 지진이벤트”를 선택하면 아래와 같은 지진발생 계측자료 목록이 표시됨

< 지진발생 계측자료 수신 목록 (이벤트 발생현황 > 지진이벤트) >

이벤트번호	발생시	규모	위도	경도	위치	이벤트 파일명	데이터 전송결과
2017236	2017-09-12 02:35:00	5.9	24.10 N	142.90 E	일본 시즈오카현(津島) 시즈오카 남남동쪽 1273km 지역	AC_GN_HEVT_2017236.zip	2017-09-12 02:36:45
2017235	2017-09-11 17:25:57	3.2	39.29 N	124.16 E	연남 신안군 호산면 서쪽거리 139m 지역	AC_GN_HEVT_2017235.zip	2017-09-11 17:30:42
2017234	2017-09-07 14:58:07	2.9	37.60 N	128.34 E	안원 충암은 안동도 서남서쪽 330m 지역	AC_GN_HEVT_2017234.zip	2017-09-07 15:05:08
2017233	2017-09-01 05:57:30	2.1	36.42 N	127.21 E	충청 공주시 동남동쪽 91m 지역	AC_GN_HEVT_2017233.zip	2017-09-01 06:05:39
2017232	2017-09-29 22:06:49	2.4	39.31 N	125.36 E	연남 영광군 안남도 서쪽 61km 지역	AC_GN_HEVT_2017232.zip	2017-09-29 22:15:29
2017231	2017-08-21 01:30:16	2.1	38.82 N	126.13 E	북한 평양 동남동쪽 390m 지역	AC_GN_HEVT_2017231.zip	2017-08-21 02:09:14
2017230	2017-08-16 21:51:00	5.7	28.70 N	127.90 E	일본 오카사키현 오카사키 동쪽 278km 지역	AC_GN_HEVT_2017230.zip	2017-08-17 10:59:13
2017229	2017-08-18 00:39:23	2.5	38.73 N	125.69 E	북한 함흥북도 승천 동쪽 50m 지역	AC_GN_HEVT_2017229.zip	2017-08-17 10:44:15
2017228	2017-08-15 21:32:10	2.6	38.73 N	125.67 E	북한 함흥북도 승천 동쪽 50m 지역	AC_GN_HEVT_2017228.zip	2017-08-17 10:44:06
2017227	2017-08-09 13:53:43	2.7	39.87 N	125.52 E	연남 신안군 호산면 남쪽 87km 지역	AC_GN_HEVT_2017227.zip	2017-08-17 11:04:07
2017226	2017-08-07 20:53:09	2.6	38.70 N	125.63 E	북한 함흥북도 승천 남남서쪽 40m 지역	AC_GN_HEVT_2017226.zip	2017-08-17 11:09:06
2017225	2017-07-20 14:38:47	2.0	37.39 N	129.54 E	강원 삼척시 동남동쪽 330m 지역	AC_GN_HEVT_2017225.zip	2017-08-17 11:34:29
2017224	2017-07-19 10:23:35	2.2	33.77 N	126.12 E	제주 제주도 북서쪽 400m 지역	AC_GN_HEVT_2017224.zip	2017-08-17 11:34:16
2017223	2017-07-18 10:31:05	2.7	37.69 N	126.19 E	안원 영광군 서남서쪽 270m 지역	AC_GN_HEVT_2017223.zip	2017-08-17 11:34:00
2017222	2017-07-13 04:49:00	6.2	40.90 N	131.80 E	북한 함흥북도 나선 남동쪽 194km 지역	AC_GN_HEVT_2017222.zip	2017-08-17 11:39:42
2017221	2017-07-09 03:43:48	2.6	33.91 N	125.73 E	제주 제주도 고산 서북서쪽 470m 지역	AC_GN_HEVT_2017221.zip	2017-08-17 11:39:23
2017220	2017-07-08 23:45:15	2.8	40.99 N	127.02 E	북한 자강도 동천 동북동쪽 250m 지역	AC_GN_HEVT_2017220.zip	2017-08-17 11:39:16
2017219	2017-07-08 08:00:26	2.4	36.00 N	127.94 E	경북 김천시 남서쪽 220m 지역	AC_GN_HEVT_2017219.zip	2017-08-17 11:39:08

- 생성된 지진발생 계측자료 목록을 선택하면 해당 지진발생에 대한 상세 정보를 아래와 같이 확인 할 수 있음



- ① 선택한 지진에 대한 지진정보를 표시합니다.
- ② 지진발생 구간 내 계측된 센서별 최대가속도(PGA) 정보를 표시합니다.
- ③ 해당지진에 건축물 안전성평가 결과가 표시됩니다.
- ④ 지진발생 구간의 PGA/MMA/mini-Seed 자료를 선택 할 수 있습니다.



## □ 자체발생 계측자료(mini-Seed) 확인

- 계측소 센서에서 특정한 크기(임계치<sup>4)</sup>) 이상의 가속도 값이 측정되면 지진가속도 계측 관리 프로그램은 자체발생 계측자료를 생성함
- 지진가속도 계측 관리 프로그램은 이상 진동이 감지된 시점으로부터 이전 30초, 이후 60초 구간의 계측자료를 추출하여 따로 저장하고, 지진발생 계측자료와 같이 이 파일을 행정안전부로 자동 전송하는데, 이 자료를 자체발생 계측자료라고 함
- 지진가속도 계측 관리 프로그램은 개별 센서의 오작동으로 인한 자체발생 계측자료 처리를 방지하기 위해 동일 시점에 2개 이상의 센서가 이상 진동을 감지한 경우에 한해 자체발생 계측자료로 처리하고 있음
- 상단 메뉴 중, “이벤트 발생현황 > 자체이벤트 “를 선택하면 해당 계측소에서 감지된 자체발생 계측자료 목록을 확인할 수 있으며, 확인 방법은 지진발생 계측자료 확인과 동일

---

4) 지진가속도 계측 관리 프로그램은 자체발생 계측자료 임계치 초기값을 14gal(약 진도 4이상의 진동크기)로 설정하고 있음

## □ 건축물 안전성평가 결과 확인

- 지진발생 또는 자체발생 계측자료가 생성된 직후, 건축물의 안전 여부를 평가한 보고서로, 안전성 평가 결과는 계측자료의 100샘플 자료를 기초자료로 분석/계산하여 표시됨
- 따라서 계측된 100샘플 자료에 오류(계측자료 유실 등)가 있는 경우 정상적으로 평가가 되지 않을 수 있음
- 상단 메뉴 중, “보고서 관리 > 안전성평가”를 선택하면, 지진발생 및 자체발생에 대한 안전성평가 결과가 표시되고, 그 중 특정 지진번호를 클릭하면 해당 지진에 대한 안전성평가 상세보기가 가능함

< 안전성평가 수신목록 및 상세보기 (보고서 관리 > 안전성평가) >

The screenshot displays a web application interface for building safety evaluation. At the top, there are navigation tabs: 실시간 모니터링, 이벤트 발생현황, 시설물 관리, 보고서 관리, 장애 발생현황, and 시스템 관리. The main content area is titled '안전성평가' and shows a list of evaluation records. A modal window is open, displaying detailed information for a specific event (ID: 2017206). The modal window includes fields for 이벤트번호 (2017206), 이벤트구분 (지진이벤트), 계측소명 (AC-GH/경남과학기술대학교), and 평가서실정값 (2.0g). Below these fields are buttons for 평가자료, 연속, 단독, and 안전성 평가. The safety assessment result is displayed as '안전' (Safe). The modal window also shows a '75%' progress indicator at the bottom.

이벤트아이디	이벤트명	계측소명	작성연수	작성일				
2017236	국립이천고	경남과학기술대학교	9:37	2017-09-12 02:57:29				
2017235	국립이천고	경남과학기술대학교	4:36	2017-09-11 17:51:22				
2017234	국립이천고	경남과학기술대학교	9:29	2017-08-07 15:05:42				
2017233	국립이천고	경남과학기술대학교	9:19	2017-09-01 06:06:16				
2017232	국립이천고	경남과학기술대학교	4:16	2017-08-29 22:20:04				
2017231	국립이천고	경남과학기술대학교	4:00	2017-08-21 02:09:50				
2017118	국립이천고	경남과학기술대학교	2:56	2017-08-17 11:48:45				
2017206	국립이천고	경남과학기술대학교	2:56	2017-08-17 11:47:12				
2017207	국립이천고	경남과학기술대학교	2:56	2017-08-17 11:45:47				
2017209	국립이천고	경남과학기술대학교	2:56	2017-08-17 11:44:59				
2017208	국립이천고	경남과학기술대학교	2:56	2017-08-17 11:43:29				
2017196	국립이천고	경남과학기술대학교	3:57	2017-08-17 11:43:10				
2017018	국립이천고	경남과학기술대학교	3:56	2017-08-17 11:41:31				
2017314	국립이천고	경남과학기술대학교	3:56	2017-08-17 11:40:39				
2017219	국립이천고	경남과학기술대학교	9:26	2017-08-17 11:39:23				
2017220	국립이천고	경남과학기술대학교	2:56	2017-08-17 11:38:23				
2017221	국립이천고	경남과학기술대학교	3:57	2017-08-17 11:37:15				
2017222	국립이천고	경남과학기술대학교	지진	안전	2017-08-17 11:35:56	2017-08-17 11:38:57	작성중	2017-08-17 11:35:56
2017223	국립이천고	경남과학기술대학교	지진	안전	2017-08-17 11:34:47	2017-08-17 11:38:56	작성중	2017-08-17 11:34:47

## □ 계측소 정보 확인

- “시설물 관리 “ 메뉴를 이용하여 계측소에 대한 일반 사항, 기록계 및 센서에 대한 정보를 입력/확인/수정 할 수 있음
- “시설물 관리 “ 메뉴를 선택하면 아래와 같은 화면이 출력



The screenshot shows a web application interface for 'Facility Management' (시설물관리). At the top, there is a navigation bar with links for '실시간 모니터링' (Real-time Monitoring), '이벤트 발생원활' (Event Occurrence), '시설물 관리' (Facility Management), '보고서 관리' (Report Management), '장애 발생원활' (Troubleshooting), and '시스템 관리' (System Management). The main content area is titled '시설물관리' and includes a search bar for '계측소명' (Measurement Station Name) with a '검색' (Search) button. Below the search bar, there is a table listing measurement stations. The table has columns for '계측소명' (Measurement Station Name), '계측소코드' (Measurement Station Code), '시설분류' (Facility Classification), '시설물종류' (Facility Type), '기록계수량' (Recorder Quantity), '센서수량' (Sensor Quantity), '계측기시작일자' (Recorder Start Date), '사용여부' (Usage Status), and '등록일자' (Registration Date). The first row shows a station named '건물물' (Building) with a code of '국립대학교', 2 recorders, 5 sensors, a start date of '2014-02-21 ~ 2026-11-10', and a registration date of '2016-11-25'. The table also includes a '20줄 보기' (View 20 rows) dropdown menu and navigation buttons for 'PREV' and 'NEXT'.

계측소명	계측소코드	시설분류	시설물종류	기록계수량	센서수량	계측기시작일자	사용여부	등록일자
<input type="checkbox"/>		건물물	국립대학교	2	5	2014-02-21 ~ 2026-11-10	사용중	2016-11-25

- 등록된 시설물을 클릭하면 아래와 같은 상세보기가 가능

내정보 프로그램

실시간 모니터링   이벤트 발생원환   시설물 관리   보고서 관리   장애 발생원환   시스템 관리

## 시설물관리

▶ 계측자료

· 계측소 정보

계측소 위치



계측소 종류	국립대학교	계측일시	2014-02-21 ~ 2026-11-10
시설물분류	건축물	계측코드	AC / 국립대학교
계측소 코드		경도 / 위도	128.5 / 35.1
지점구역	1구역	높이(지상/지하)	30m / 6m
표고	30m	건물층수	15층
구조형식	PP / 일류 기초	구조물 형식	21/합동 모멘트 골조
설계기준	KG / HBC2005 이전 설계기준		
지반분류	SA / 보통암 이상 지반	내진설계	직용
설계기속도	1g	항개시	2g
시주수상도 파일명	RPT09 AC GN map 20161127162906.jpg		
계측기위치			
계측환경			
설치업체	0	계약사항	

· 기록계정보 및 센서정보

◎ 기록계 #1

고유번호	제조사	모델명	Serial NO.	보유기간	사용여부	상태 및 수정
AC GN RD1	Guralp	CMG-DAS-U26	A4792		사용중	관리태그 ▶ 기록계 추가

· 센서 #1

No.	고유번호	제조사	모델명	Serial NO.	구분	설치층수	제설성분	사용여부	상태 및 수정
1	AC GNN	Guralp	CMG-SU		시설물	7층	Y	사용중	관리태그
2	AC GNM	Guralp	CMG-STC		시설물	7층	YX	사용중	관리태그
3	AC GNB	Guralp	CMG-STC		시설물	81	ZYX	사용중	관리태그

## 2. 계측자료의 관리

### □ 실시간 계측자료 (PGA/MMA) 파형 확인 - 평상시 점검 사항

- 평시에는 실시간 계측자료가 정상적으로 생성되고 있는지, 계측자료에 문제가 없는지 수시 모니터링을 통하여 정상 상태를 유지해야 함
- 아래의 예시와 같은 비정상적으로 계측시에는 신속한 점검을 통하여 정상 계측 될 수 있도록 조치해야 함

< 비정상 계측 파형 예시 >

#### #1. 센서 계측장애 - 파형그래프 미표출 (미계측)

정상	
비정상	
확인 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 센서 또는 기록계의 정상 운영 여부 (전원 차단, 기기 고장 등)</li> <li>· 네트워크(방화벽)등의 문제로 인한 자료 전송 중단 여부</li> </ul>

## #2. 계측자료 유실 – MMA로 확인가능, 적색 점선 박스부분이 계측(미전송) 구간임

정상	
비정상	
확인 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 센서와 기록계, 서버 사이의 네트워크 오류</li> <li>· 계측장비 (센서 또는 기록계)의 고장 여부</li> </ul>

### #3. 계측값이 비정상적으로 큰 경우 - 타 계측값에 비해 월등히 값이 높음

정상	
비정상	
확인 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 센서 주변 진동 발생 원인 여부 확인</li> <li>· 센서 또는 기록계의 교정(Calibration)값 이상 여부 확인, 센서 고장 유무</li> </ul>

### #4. 계측자료 시간정보 오류 - 파형 그래프에 빈 부분이 발생

정상	
비정상 #1	
비정상 #2	
확인 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 기록계의 GPS 정상 동작 여부 확인</li> <li>· 계측 서버의 시스템 시간 확인(Windows의 경우 우측 하단 시간)</li> </ul>

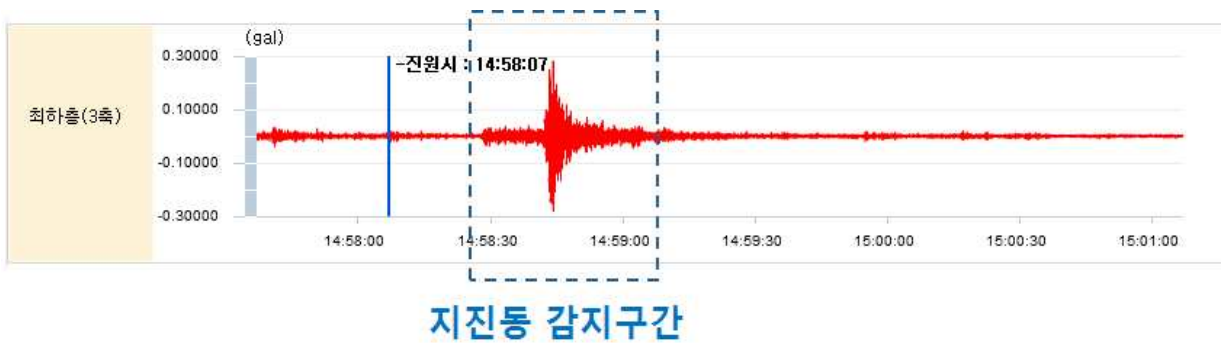
### #5. 계측값이 시간이 지나도 동일한 경우 - 파형 그래프가 일직선으로 표기됨

정상	
비정상	
확인 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 센서의 채널 성분 오기재 (Y축 계측 센서를 X축으로 등록 한 경우)</li> <li>· 기록계 오작동, 계측 프로그램의 이상 여부 확인</li> <li>· 센서의 고장 확인(기록계의 잡음만 전송되는 경우)</li> </ul>

□ 지진발생 계측자료 (mini-Seed) 파형 확인 – 지진 발생 후 점검 사항

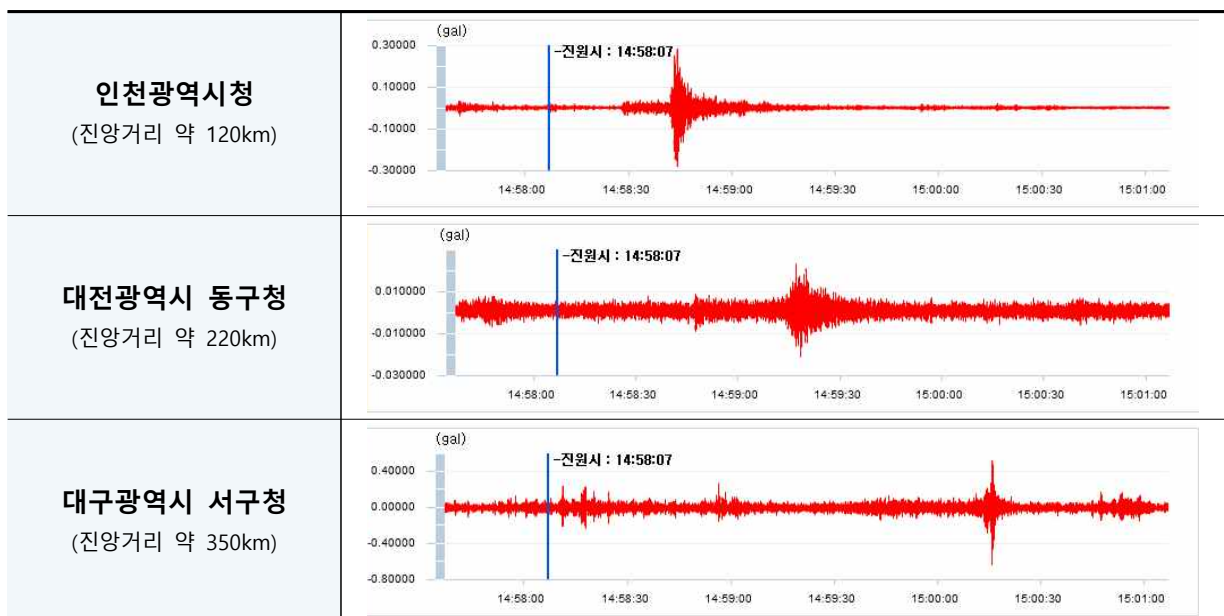
- 지진 발생시 지진정보를 바탕으로 지진이벤트가 생성되고, 지진구간에 대한 계측자료(mini-Seed) 추출
- 정상적인 지진발생 계측자료의 경우, 아래와 같이 지진동 계측 구간이 뚜렷하게 구분됨

< 정상적인 지진발생 계측자료 파형 (지진동 감지구간이 명확함) >



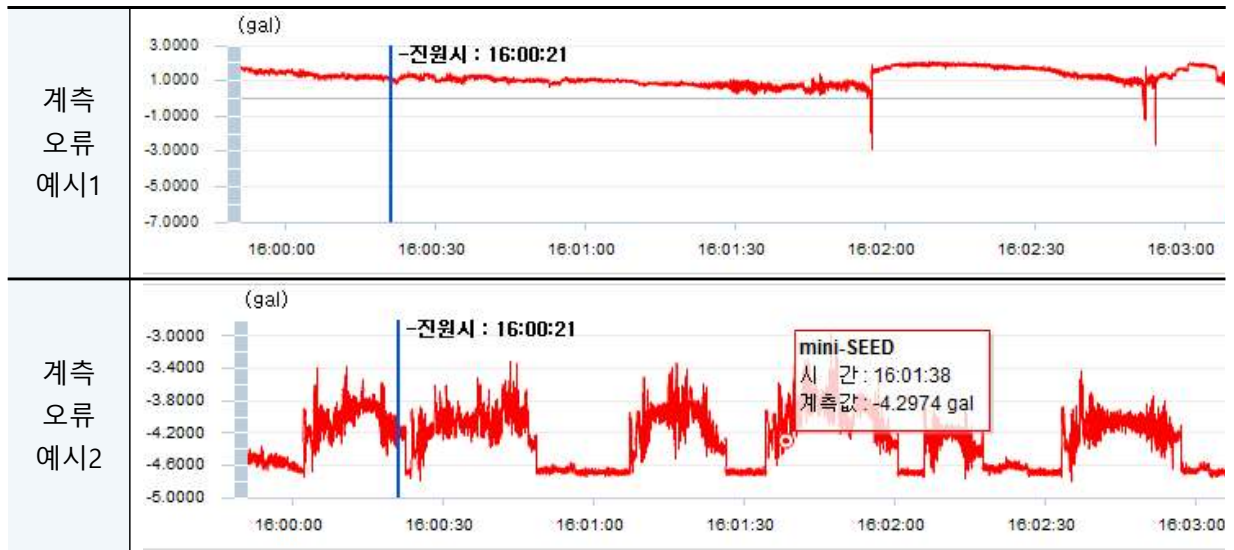
- 그러나 계측소가 진앙과 멀리 떨어져 있거나, 지진의 규모가 작은 경우, 또한 진원의 깊이가 상대적으로 깊을수록 지진동 감지 구간이 불분명할 수 있음

< 진앙거리에 따른 지진가속도 계측 파형 차이 ('17.09.07 14:58, 인천 용진군, 규모 2.9) >

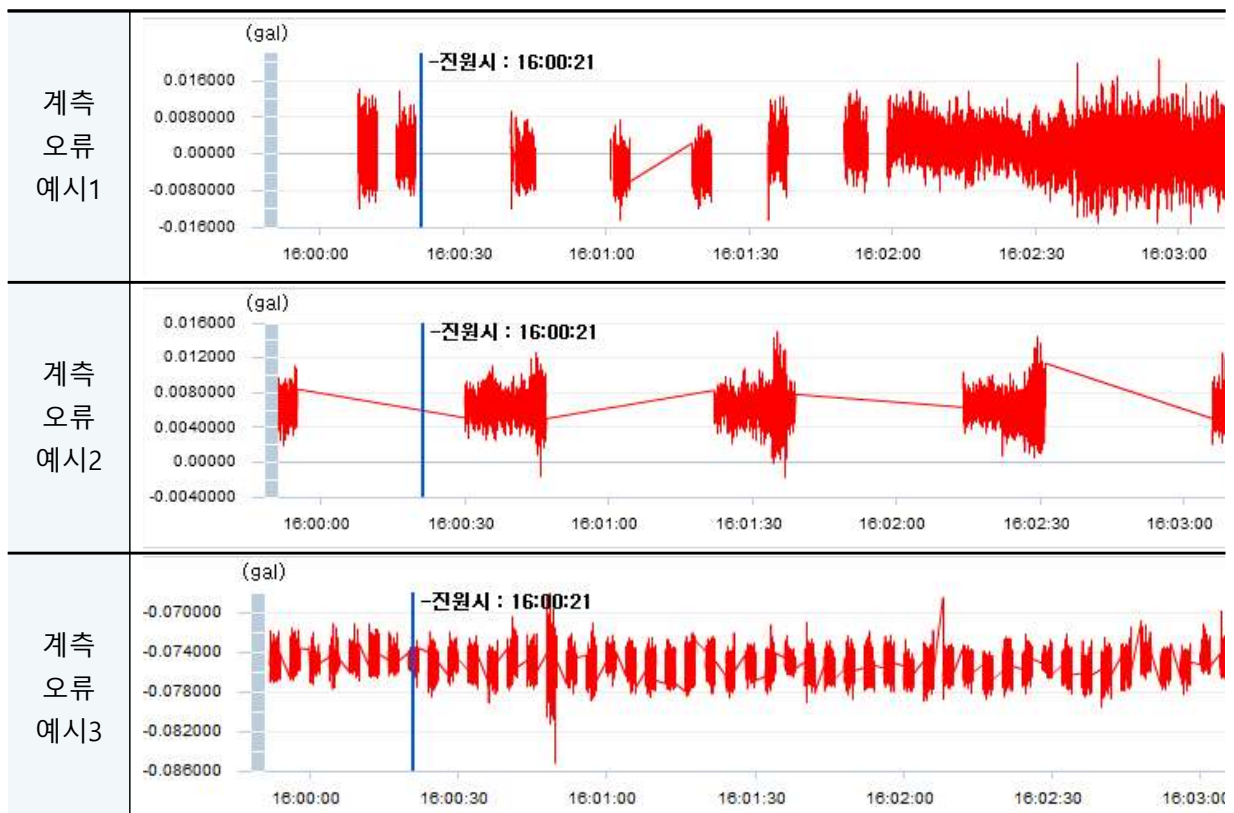


- 생성된 지진발생 계측자료의 파형이 아래와 같은 경우에는 비정상적인 자료이므로, 설치업체 또는 유지보수 업체에 문의하여 반드시 점검 필요

### #1. 계측자료의 비대칭 - 상·하 비대칭 형태의 파형

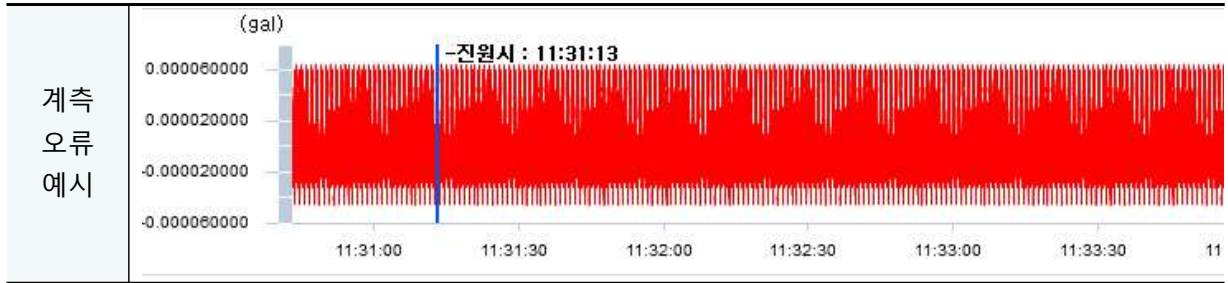


### #2. 계측자료의 유실 - 파형이 비연속적으로 끊어져 있는 경우

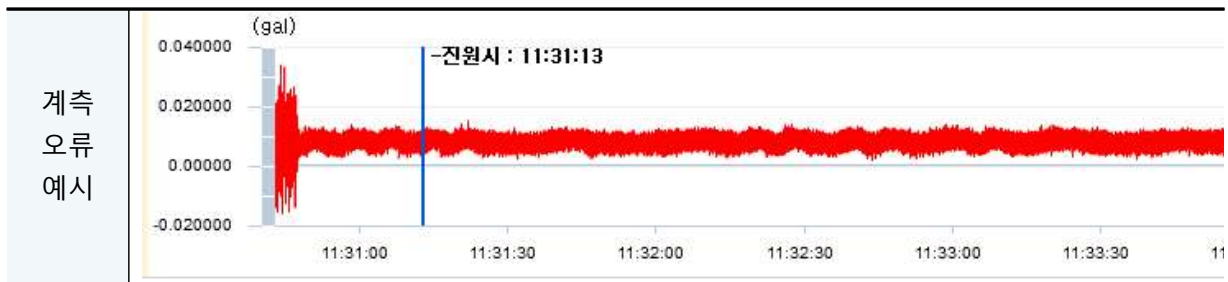




**#3. 동일 계측값 - 센서 고장으로 기록계 잡음만 수신**



**#4. 시간동기화 오류 - 지진발생시간이 최대 가속도값 이후로 잘못 표시**



## □ 안전성평가 결과 보고서 확인 - 지진 발생 후 점검 사항

- 지진 발생 후 계측 된 100샘플의 계측자료(mini-Seed)를 기초로 계산된 건축물의 안전성평가 결과를 반드시 확인하고 평가결과가 제대로 행정안전부로 전송되었는지를 확인해야 함
- 아래와 같이 결과 수신내역이 빈칸이라면 안전성평가 결과가 전송되지 않은 경우이므로, 우측의 재전송 버튼을 이용하여 결과를 재전송 해야 함

< 결과수신내역이 없는 경우 (우측의 재전송 버튼을 이용하여 자료 재전송) >

이벤트아이디	가건명	계측소명	구분	종합평가내역	데이터전송내역	결과수신내역	파일전송	작성일
<input type="checkbox"/>	2017236	국립대하고	지진	안전	2017-09-12 02:57:29	2017-09-12 02:59:37	재전송	2017-09-12 02:57:29
<input type="checkbox"/>	2017235	국립대하고	지진	안전	2017-09-11 17:51:22		재전송	2017-09-11 17:51:22
<input type="checkbox"/>	2017234	국립대하고	지진	안전	2017-09-07 15:05:42	2017-09-07 15:09:29	재전송	2017-09-07 15:05:42
<input type="checkbox"/>	2017233	국립대하고	지진	안전	2017-09-01 06:06:16	2017-09-01 06:09:19	재전송	2017-09-01 06:06:16

- 안전성 평가 결과가 재전송 버튼을 눌렀음에도 결과 수신내역이 빈칸이라면 100샘플 계측자료(mini-Seed)가 없거나, 계측자료에 문제가 있는 경우이므로 계측자료(mini-Seed)를 확인하여 정상 작동여부를 검토해야 함

< 안전성 평가결과가 "안전"이 아닌 경우 (계측자료 확인) >

이벤트아이디	가건명	계측소명	구분	종합평가내역	데이터전송내역	결과수신내역	파일전송	작성일
<input type="checkbox"/>	2017118	국립대하고	지진	안전	2017-08-17 11:48:45	2017-08-17 11:48:56	재전송	2017-08-17 11:48:45
<input type="checkbox"/>	2017206	국립대하고	지진	안전	2017-08-17 11:47:12	2017-08-17 11:48:56	재전송	2017-08-17 11:47:12
<input type="checkbox"/>	2017207	국립대하고	지진	1단계실재(mseed변환)	2017-08-17 11:45:47		재전송	2017-08-17 11:45:47
<input type="checkbox"/>	2017209	국립대하고	지진	1단계실재(mseed변환)	2017-08-17 11:44:59		재전송	2017-08-17 11:44:59

- 안전성 평가 결과가 “점검필요” 이면, 계측값의 이상유무 확인과 시

설물 긴급점검을 실시하여 안전 여부 확인 필요

---

## V. 참고자료

---

## 1. 설치위치 사전 서면자문 제출서류

---

---

# 지진가속도계측센서 설치위치 서면자문 제출서류

---

2000. 00. 00

□□구(군)청

## □ 설치대상 시설물 개요

시설물명	○○군청	건물규모	지하 0층/ 지상 0층
		건물높이	지하 00m/ 지상 00m
주소			
증축유무	증축 (유, 무)		

## □ 위치선정 사유서

순번	설치위치	계측성분	선정사유	자가점검결과*
1	자유장	3	-건축물로부터 이격거리: 00m -지장물 없음 -옹벽 및 경사지와 이격되어 있음	적합/ 부적합
2	최하층(B1F)	3	-중양에 설치가 불가할 경우 그 사유작성 (예시)중양에 기계실이 위치하여 중양에 설치 불가함 -중양으로부터 x,y방향으로 각각 약 00m 이격 지점	적합/ 부적합
3	최상층(0F)	2	-중양에 설치가 불가할 경우 그 사유작성 (예시)중양에 공조설비가 위치하여 중양에 설치 불가함 -중양으로부터 x,y방향으로 각각 약 00m 이격 지점 -평면상 최하층센서와 x,y방향으로 각각 약 00m 이격 지점	적합/ 부적합
4	최상층(0F)	1	-2층센서와 동일선상에 위치 -고시 별도6에 의거 최상층 외곽으로 위치를 선정함	적합/ 부적합

\* 설치위치 적합여부 자가점검표(붙임2) 참조

## 지진가속도계측기 서면자문 제출서류 확인서

본인은 ○○○시(군) ○○○구(군)청에 설치예정인 지진가속도계측기의 설치위치 제출서류 확인서를 제출하며, 다음 사항에 대해 검토하였음을 서약합니다.

1. 제출한 도면 및 사진은 왜곡을 최소화하였으며, 도면 표시 위치와 사진의 표시위치는 동일합니다.
2. 설치위치는 현 상황 및 사실에 입각하여 선정하였으며, 차후 현장점검시 선정사유 및 제출서류의 오기재로 인한 설치위치 변경 및 재시공에 동의합니다.
3. 만약 잘못된 제출서류로 인한 설치위치 서면자문 결과에 따른 책임은 본인에게 있음은 물론, 어떤 제재나 조치를 취하여도 이의 없이 감수할 것임을 서약합니다.

20○○.○○.○○.

확인자 : 주무관

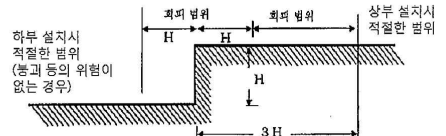
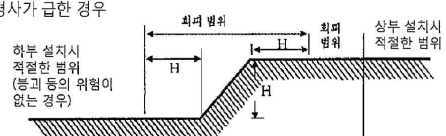
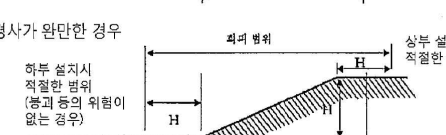
(인)

국립재난안전연구원장 귀하

## 붙임 2

## 지진가속도계측기 설치위치 자가점검표

### □ 자유장 계측센서

점검내용		예	아니오	관련고시
1	계측대상 시설물이 위치한 부지의 지반운동을 대표할 수 있는 장소로 설치위치를 선정했는가?	<input type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	제12조 ①항
2	동일 부지에 관리주체가 관리 및 운영하는 여러 시설물이 있는가?	<input type="checkbox"/> Y (3번으로)	<input type="checkbox"/> N (4번으로)	제12조 ④항
3	여러 시설물이 있지만, 지반분류가 동일한가? (해당항목 선택 체크)	<input type="checkbox"/> Y (①번으로)	<input type="checkbox"/> N (②번으로)	제12조 ④항
	① 지반분류가 동일하여 부지를 대표하는 1개소로 설치위치를 선정했는가?	<input type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
	② 지반분류가 동일하지 않지만, 지반분류가 다른 각각의 자유장에 계측센서를 설치하고자 했는가?	<input type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
4	시설물과 상호작용 등에 의한 영향을 받지 않도록 아래 장소를 <b>피하여</b> 설치위치를 선정하였는가? (아래항목 모두 체크)			제12조 ⑤항
	㉠ 다음과 같은 단차 주위 <b>피하여</b> 설치위치 선정 (a) 단차가 수직인 경우  (b) 단차 경사가 급한 경우  (c) 단차 경사가 완만한 경우 	<input type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	제12조 ⑤항 1호
	㉡ 연못, 저수지 등이 매립된 곳으로 국부적인 진동이 큰 위치를 <b>피하여</b> 설치위치 선정	<input type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	제12조 ⑤항 2호
	㉢ 설치위치 아래에 지장물(지하탱크, 지하매설관 등)이 있거나 빈 공간(지하층, 주차장, 정화조 등)이 있는 위치를 <b>피하여</b> 설치위치 선정(다만, 주차장의 경우 절단후 이격거리 확보 및 진동충격 완화 등 대책 마련 시 가능)	<input type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	제12조 ⑤항 3호
	㉣ 화단 주위(성토 흙)를 <b>피하여</b> 설치위치 선정 (다만, 화단이 복토된 곳이나 원지반까지 기초설치가 가능한 경우 제외)	<input type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	제12조 ⑤항 4호
	㉤ 건축물의 외벽으로부터 <b>건축물 높이의 1/10 이상</b> 의 장소로 설치위치 선정 (센서 인근에 여러 동의 건축물이 있을 경우, 모두 고려)	<input type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	제12조 ⑤항 5호

## □ 시설물 계측센서

점검내용		예	아니오	관련고시
<b>대상 건축물 선정</b>				
1	재난안전대책본부 또는 재난상황실이 위치한 건축물로 설치대상을 선정하였는가?	<input type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	제9조 ①항 1호
2	동일한 부지에 1개 이상의 건축물이 있는 경우, 대표 건축물 또는 피해발생시 가장 큰 영향을 끼치는 건축물로 설치대상을 선정하였는가?	<input type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	제15조 ⑤항
3	건축물이 증축한 경우, 증축부위를 도면상에 표시했는가?	<input type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
<b>최하층 3축 센서</b>				
1	건물 최하층(1층 바닥 또는 지하 1층)의 중앙으로 설치위치를 선정하였는가?	<input type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	제15조 ②항 1호, ③항 1호
2	시설물의 내진설계 시 지진해석축과 평행한 방향으로 설치 위치를 선정하였는가? ※ 불분명한 경우에는 건축물 장변을 X축, 장변의 수직방향을 Y축으로 본다.	<input type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	제33조
3	노이즈요인(공조기, 에어컨 실외기, 기계실 등 진동발생 요인)을 피하여 설치위치를 선정하였는가?	<input type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
<b>최상층 2축 센서</b>				
1	건물 최상층(평면의 1/2미만의 옥탑층 제외)의 중앙으로 설치 위치를 선정하였는가?	<input type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	제15조 ②항 1호, ③항 1호
2	시설물의 내진설계 시 지진해석축과 평행한 방향으로 설치 위치를 선정하였는가? ※ 불분명한 경우에는 건축물 장변을 X축, 장변의 수직방향을 Y축으로 본다.	<input type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	제33조
3	최하층 3축 센서와 평면상 동일한 위치로, 수직축이 일치하도록 설치위치를 선정하였는가?	<input type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
4	노이즈요인(공조기, 에어컨 실외기, 기계실 등 진동발생 요인)을 피하여 설치위치를 선정하였는가?	<input type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
<b>최상층 1축 센서</b>				
1	2축 센서와 동일한 선상으로 설치위치를 선정하였는가?	<input type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	제15조 ④항
2	시설물의 내진설계 시 지진해석축과 평행한 방향으로 설치 위치를 선정하였는가? ※ 불분명한 경우에는 건축물 장변을 X축, 장변의 수직방향을 Y축으로 본다.	<input type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	제33조
3	노이즈요인(공조기, 에어컨 실외기, 기계실 등 진동발생 요인)을 피하여 설치위치를 선정하였는가?	<input type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
4	단차가 없는 곳으로, 2축 센서와 동일한 높이로 설치위치를 선정 하였는가?	<input type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	



## 붙임 2

## 지진가속도계측센서 설치예정위치 사진

### ※ 작성 유의사항

1. 사진은 왜곡, 변형이 없도록 원본배율을 유지하여 첨부(가로, 세로 임의 조작금지)
2. 사진을 찍을 때는 반드시 설치예정지를 알 수 있는 표시물(콘, 책 등)을 놓고 촬영
3. 주변을 파악할 수 있도록 근경 및 원경 사진을 다양하게 첨부
  - (자유장) 공간파악이 가능하도록 적어도 3방향에서 촬영한 사진 첨부
  - (시설물) 건축물의 중앙 위치에 설치하지 못할 경우(공조기, 기계설비 등으로 설치 불가의 경우), ①원래의 위치 및 ②중앙을 벗어난 설치예정 위치 모두 사진 첨부
4. 가속도계측센서에 영향을 주는 노이즈 요인의 사진 첨부
  - 가속도계측센서 설치 위치에서 노이즈 요인을 향하여 촬영
5. 위성사진에 설치위치 모두 표시(자유장, 최하층 3축, 최상층2축, 최상층 1축 등)

잘된 예	잘못된 예
<p>- 주변 경사 및 거리 표시</p> 	<p>- 설치예정위치 주변 판단불가</p> 
<p>- 설치위치 콘으로 표시 후 촬영</p> 	<p>- 콘을 놓고 촬영이 아닌, 사진에 합성</p> 

## 1. 건축물 위성사진

건축물과 주변을 파악할 수 있는 위성사진  
(건물위치의 전체적인 주변상황 파악을 위함)

## 2. 건축물 전경사진

- 건축물의 외형을 파악할 수 있는 조감도 및 전경사진
- 사진과 도면만으로 설치예정위치를 입체적으로 파악할 수 있도록 촬영한다.
  - 건축물의 전·후면, 양 측면 등 상세한 건축물 사진을 첨부한다.

### 3. 자유장 설치예정지 사진

1. 자유장 설치예정위치 주변을 파악 할 수 있는 사진을 상세하게 첨부한다.  
(※ 본 양식 구매 받지 않음)
2. 원경, 근경, 노이즈 요인 등 상세하게 첨부한다.
3. 사진과 도면만으로 설치예정위치를 입체적으로 파악할 수 있도록 촬영한다.

#### 4. 최하층 설치예정지 사진

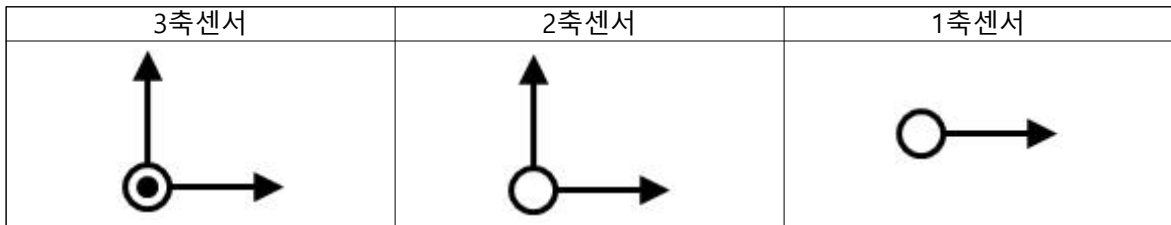
1. 최하층 설치예정위치 주변을 파악 할 수 있는 사진을 상세하게 첨부한다.  
(※ 본 양식 구매 받지 않음)
2. 원경, 근경, 노이즈 요인 등 상세하게 첨부한다.
3. 사진과 도면만으로 설치예정위치를 입체적으로 파악할 수 있도록 촬영한다.

## 5. 최상층 설치예정지 사진

1. 최상층 설치예정위치 주변을 파악 할 수 있는 사진을 상세하게 첨부한다.  
(※ 본 양식 구매 받지 않음)
2. 원경, 근경, 노이즈 요인 등 상세하게 첨부한다.
3. 사진과 도면만으로 설치예정위치를 입체적으로 파악할 수 있도록 촬영한다.

**※ 작성 유의사항**

1. 도면은 왜곡, 변형이 없도록 원본배율을 유지하여 첨부(가로, 세로 임의 조작금지)
2. 건축물의 높이, 외벽길이, 외벽 및 중심으로부터 센서 위치까지의 거리 등을 상세히 표기
3. 설치예정위치 주변의 사항을 파악할 수 있도록 관련 내용(건축물의 중심위치, 공조기, 기계실 등)을 상세히 표기
4. 상세내용을 확인할 수 있도록 해당 도면의 일부가 아닌 전체도면과 설치위치부분 일부확대 도면을 제출  
 ※ 건축물의 규모가 작아 전체도면에서 주변파악 가능한 경우, 일부확대 도면 미제출 무방
5. 최하층 평면도에 최상층의 외곽선을 투영하여 파선(---)으로 표기
6. 최상층 평면도에 최하층센서의 설치 위치를 원형(○)으로 표기
7. 자유장 설치위치도면에 인접한 모든 건물로부터의 거리 및 건축물 높이 표기
8. 도면에 표시하는 센서위치는 계측방향을 고려한 다음의 표기법을 준수하여 표기

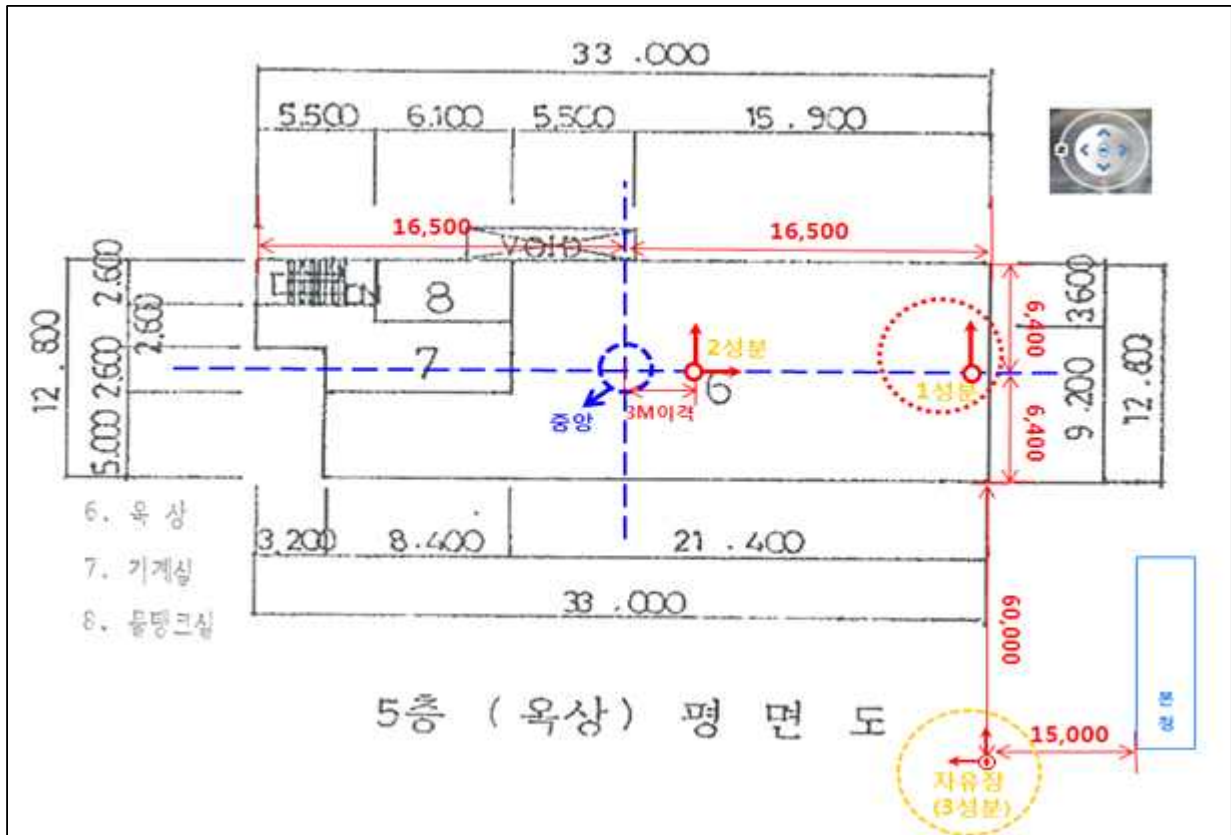


※ 원은 센서의 위치, 화살표는 센서의 (+)계측방향을 나타냄

**□ 제출도면 목록**

순번	항목	기입내용
1	건축물 배치도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건축물과 자유장 센서 위치</li> <li>• 건물외곽으로부터 자유장 센서의 거리</li> <li>• 건축물을 증축한 경우, 증축부위 표시</li> </ul>
2	건축물 단면도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건축물의 높이, 최하층 및 최상층의 센서 위치, 건축물 외벽길이</li> <li>• 평면상 어느 방향의 단면도인지 표기</li> </ul>
3	최하층 평면도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중심위치, 센서위치, 외벽으로부터 거리, 외벽 길이</li> <li>• 최상층의 외곽선을 투영하여 파선(---)으로 표기</li> </ul>
4	최상층 평면도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중심위치, 센서위치, 외벽으로부터 거리, 외벽 길이</li> <li>• 최하층센서의 설치위치를 원형(○)으로 표기</li> </ul>
5	자유장 지장도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해당 자유장 지진가속도계측기 설치예정위치의 지하에 공동, 지하 주차장, 지하층, 배수관 등의 시설이 없는 지 검토한 자료를 작성 및 제출</li> </ul>
6	자유장 측면도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주변 경사면 등을 그리고 경사의 높이, 경사지와 떨어진 거리 등을 상세하게 기입</li> </ul>

□ 제출예시 (수범사례)



※상기 예시와 같이 중앙위치 표시 및 중앙으로부터의 이격거리, 외벽으로부터의 이격거리 등을 반드시 표시하기 바람

## 2. 포트허용신청서

※ 적색부분만 수정/기재하여 제출

**(예시) 방화벽 포트 허용/차단 요청서**

▣ 신청자 정보

기관명	서울 **구청			부서명	안전총괄과
담당자명	홍길동	직책	주무관	연락처	02-1234-5678

▣ 서비스 신청내용

출발지 정보 (Source)					
IP Address	시스템명 (Hostname)	시스템 용도	용도 구분	시스템 위치	망구분
xxx.xxx.xxx.123	**구청 지진가속도계측시스템	지진가속도 계측자료 전송	서버	3층 재난안전대책본부	업무망

도착지 정보 (Destination)					
IP Address	시스템명 (Hostname)	시스템 용도	용도 구분	시스템 위치	망구분
xxx.xxx.xxx.67	eaims***	지진가속도 계측자료 수집서버	서버	대전센터	업무망

포트 정보(Port)				
IP 프로토콜	기타 프로토콜의 경우	포트 번호		통신방향
TCP		3000		양방향
TCP		3001		양방향
UDP		5002		양방향

포트신청구분(허용/차단)		허용			
사용기간(시작일자)		2017-09-01	사용기간(종료일자)	2999-12-31	영구여부
실무자 정보	성명	홍길동		직급	주무관
	연락처	02-1234-5678			
서비스요청목적		지진화산재해대책법 제6조, 같은 법 시행령 제5조 및 국민안전처 고시 제2016-120호(2016.08.08)에 따라 서울특별시 **구청에 설치된 지진가속도계측기 및 지진감지시스템을 행정안전부 "가속도 계측자료 통합관리시스템"과 연결하기 위하여 방화벽포트 허용을 신청함			



### 3. 건축물 긴급안전성 평가를 위한 입력 자료

---

- 건축물의 구조형식, 높이 정보를 사전에 정확히 입력해 놓아야 함
- 100샘플링 계측 가속도값이 사용되며, '안전'과 '점검필요'로 결과 산출
- \* 100샘플링 가속도값의 오류, 끊김 등이 발생하는 경우 평가 미수행.  
'점검필요'로 산출되었을 경우, 건축물의 안전과 지진가속도계측기를  
즉시 점검하여 건축물 안전을 확인하고 계측기를 정비(오류)하여야 함

$$\text{(지표) 최대 층간 변위비} = \frac{\text{최대상대 변위}}{\text{건축물 높이}} * 100(\%)$$

철골 모멘트 골조(0.44%), 철골 편심 가새 골조(0.31%)  
철근 콘크리트 골조(0.5%), 철근 콘크리트 전단벽(0.25%)

(확인방법) 통합소프트웨어의 "계측소 정보"란 확인

## 4. 지진가속도계측기 점검 보고서

### 지진가속도계측기 정기점검 보고서

점검 일자	점검자	소속		직책	성명	연락처
		관리주체				
		설치기관				

점검 항목	점검 내용	확인	
		적합	부적합
설치 및 관리 상태	· 지반 또는 시설물의 바닥에 견고히 고정	[ ]	[ ]
	· 기후변화, 전자기 및 낙뢰 영향 방지 등의 보호장치 작동 여부	[ ]	[ ]
	· 자유장 지진가속도계측센서의 수평방향이 동서방향과 남북방향 유지 여부	[ ]	[ ]
	· 모든 지진가속도계측센서의 동일한 좌표축 유지 여부	[ ]	[ ]
	· 설치위치 적정성 및 보호 장치· 안내판 설치 상태	[ ]	[ ]
	· 계측시스템 주변환경 및 합체내부 관리상태 확인	[ ]	[ ]
	· 계측시스템 무중단을 위한 장비운영 및 관리상태 확인	[ ]	[ ]
전원부	· 센서 교체 등에 따른 관리대장 현행화 여부	[ ]	[ ]
	· 지진가속도계측기 접지 여부	[ ]	[ ]
	· 외부입력 전기/전화선에 서지보호장치(surge protector) 작동 여부	[ ]	[ ]
	· 연결상태 및 전원공급 정상 상태 확인	[ ]	[ ]
지진가속도 계측센서, 지진가속도 기록계	· 비상전원공급장치 작동 여부	[ ]	[ ]
	· 연결부와 고리부분 등 외관의 피해 및 손상 여부 확인	[ ]	[ ]
계측자료 보관 및 관리 상태	· 구성품 손·망실여부 확인	[ ]	[ ]
	· 실시간 계측자료 점검 및 보관상태 확인(보존기간 : 1년)	[ ]	[ ]
계측자료 활용 상태	· 지진이벤트 계측자료 점검 및 보관상태 확인(보존기간 : 영구)	[ ]	[ ]
	· 건축물 안전성평가 실시여부 및 결과 보관 여부 확인	[ ]	[ ]
	· 상시 지진가속도계측 모니터링시스템 구축 여부 확인	[ ]	[ ]
현장점검	· 경광등 활용 등 비상시 활용 여부 확인	[ ]	[ ]
	· 지진가속도계측센서 및 지진가속도기록계 설치 장소 이상 유무	[ ]	[ ]
	· 전원장치 이상유무 확인(무정전 전원장치 설치 유무)	[ ]	[ ]
	· 통신선 이상유무 확인(접지상태 확인)	[ ]	[ ]
보안점검	· 계측기 보호 장치 및 안내판 설치·관리 여부 확인	[ ]	[ ]
	· (필수) 운영시스템(OS) 최신 보안 업데이트	[ ]	[ ]
	· (필수) 바이러스 백신 프로그램 설치 및 최신 업데이트	[ ]	[ ]
	· (필수) 네트워크 보안을 위한 방화벽 활성화	[ ]	[ ]
점검결과	· (필수) 외부에서 계측시스템으로 접근 가능한 원격 프로그램 차단	[ ]	[ ]
	· (권장) IP 대역 분리 또는 방화벽 설치	[ ]	[ ]
점검결과	· 부적합 사항 조치내용 및 조치계획		

210mm×297mm [백상지 (80g/m<sup>2</sup>) 또는 중질지 (80g/m<sup>2</sup>)]

#### □ 계측기 보안 점검 및 조치

- (필수) OS 보안 업데이트, 백신 프로그램 설치 및 업데이트, OS 방화벽 활성화(계측기 관련 프로그램은 제외), 외부 원격관리 프로그램 사용금지
- (권장) 업무망과 시스템 IP 대역 분리, 물리적 방화벽 설치

## 5. 계측시스템 보안 점검 및 조치방법

---

### □ 개 요

- 지진가속도계측시스템의 해킹 등 외부침입 방지 및 바이러스 감염 방지를 위한 보안조치 사항 즉시 실시 (※정기적으로 점검 및 보안조치 실시)

### □ 보안 점검 및 조치 사항

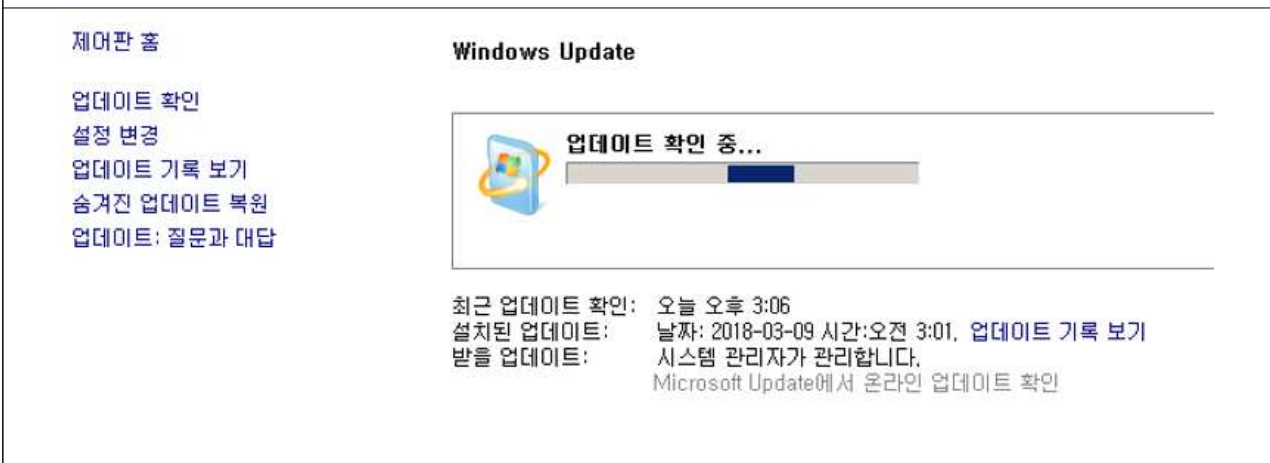
- 조치대상 : 운영중인 모든 지진가속도계측기
- 필수 조치 사항 : 기관용 정품 S/W (OS, 백신)를 사용하며, 다음 조치 실행
  - 운영시스템(OS) 최신 보안 업데이트
  - 바이러스 백신 프로그램 설치 및 최신 업데이트
  - 네트워크 보안을 위한 윈도우 방화벽 활성화
    - ※ 지진자료 전송 및 행정안전부 전송 포트 등 지진가속도계측기 사용 포트는 예외 처리(붙임 참고)
  - 외부에서 계측시스템으로 접근 가능한 원격 프로그램 차단 (Teamview 등)
- 권장사항 : 업무망과 지진가속도계측시스템 IP 대역 분리 또는 방화벽 설치

붙임 : 지진가속도계측시스템 보안 조치 방법

□ 운영체제(OS) 최신 보안 업데이트 설치

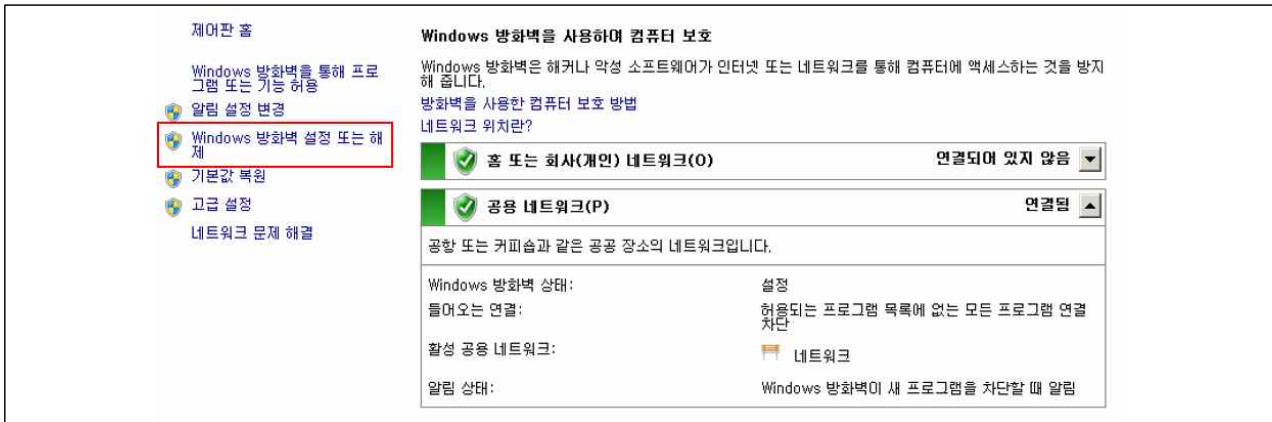


#1. '제어판' - 'Windows update'

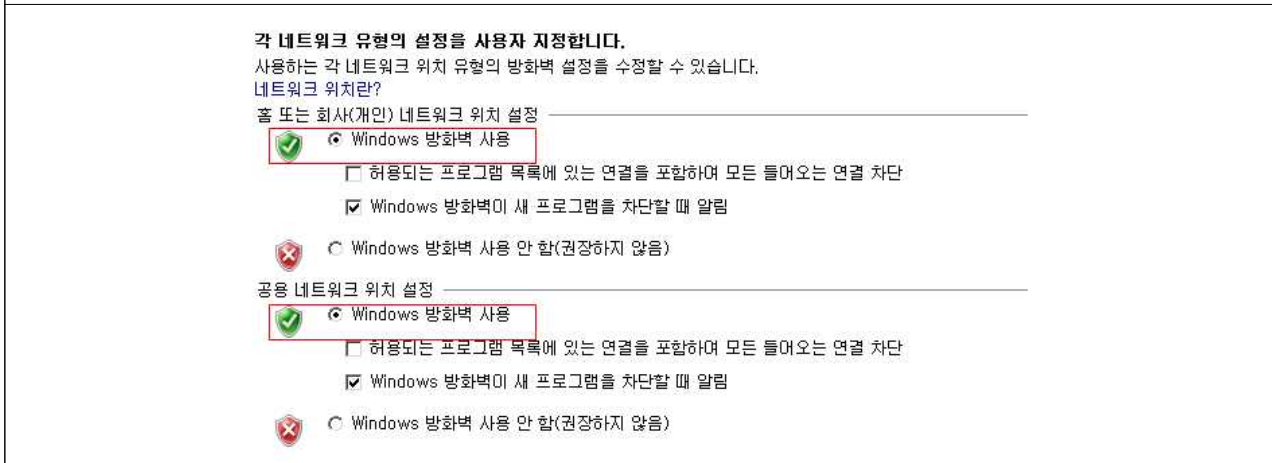


#2. 'Windows Update 확인 및 설치'

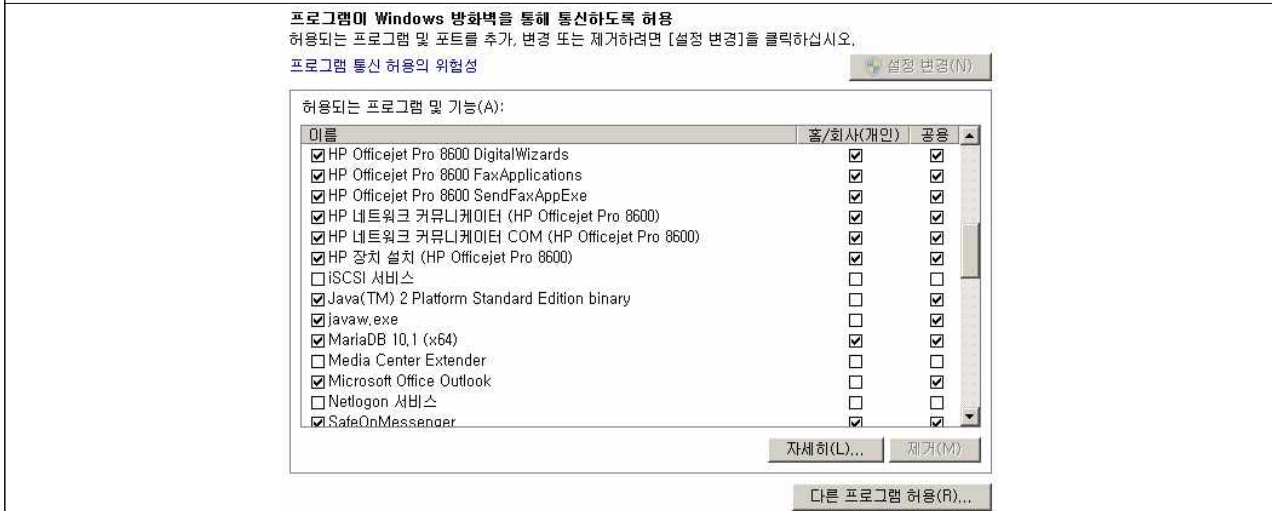
# □ 운영체제(OS) 방화벽 설정



## #1. '제어판' - 'Windows 방화벽' - 'Windows방화벽 설정 또는 해제' 화면으로 이동



## #2. '개인/공용 네트워크 위치 설정'에서 'Window 방화벽 사용 설정 체크'



## #3. '제어판' - 'Windows 방화벽' - '프로그램에 Window 방화벽을 통해 통신하도록 허용' - '다른 프로그램 허용' 항목에서 아래 프로그램(9개)을 허용하도록 설정

※ 지진가속도계측시스템 관련 프로그램

SystemManager	가속도계측자료 제어프로그램	EventServer	지진동 감지프로그램
SendReport	보고서 전송프로그램	BuildingEvaluation	건축물평가시스템
MMAserver	MMA 계측자료 수신프로그램,	WaveReceiver	기록계 연계프로그램
WaveServer	mini-SEED 계측자료 수신프로그램	AlertDeviceManager	알림관리 프로그램
MonitorServer	모니터링 지원프로그램		