

---

# 지진가속도계측기 현장점검 [군포시청]

---

2013. 6



국립재난안전연구원  
지진 · 시설팀

# ••• 목 차 •••

I . 현장점검 개요 .....	1
II . 현장점검 결과 요약 .....	2
III . 주요 검토사항 .....	3
붙임자료 .....	4
(붙임1) 지진가속도계측기 성능 및 규격 점검표 .....	4
(붙임2) 지진가속도계측기 설치상태 점검표 .....	6
(붙임3) 지진가속도계측기 계측 및 시스템 점검표 .....	13
(붙임4) 지진가속도계측기 현장점검 사진 .....	14
(붙임5) 성능시험성적서 및 사양 .....	17
(붙임6) 지진가속도계측기 기본 정보(양식) .....	19

## 군포시청 지진가속도계측기 현장점검 결과

군포시청 지진가속도계측기 설치 및 운영현황에 대한 현장확인 및 계측자료 분석을 통한 검토의견을 작성하여 군포시청 지진가속도계측기 현장점검 결과를 보고 드립니다.

### I 현장점검 개요

- 점검일시 : 2013.6.7.(금) 14:00~18:00
- 점 검 자 : 박병철, 장성희, 임기환, 성지영, 박기종(국립재난안전연구원)
- 참 석 자 : 신창숙(군포시청), 최준수 외 4인(AKGC)
- 점검대상 : 군포시청 지진가속도계측기

유형	지진가속도 계측센서		지진가속도 기록계	계측데이터 처리시스템	통신기기 및 부대설비
개수	4개		1개	1식	1식
위치	자유장 1개 (3층)	시설물 최하층1개 (3층) 최상층2개 (2층, 1층)	시설물 5층	시설물 5층 (종합상황실 내)	GPS : 시설물 6층(옥상)

- 주요점검내용
  - 자료제출 내용과 현장일치 여부확인 및 시스템 운영현황
- 현장점검 결과 논의 전경



<현장점검 결과 논의 전경>



<지진가속도계측센서 현장점검 전경>



## II 현장점검 결과 요약

### 점검개요

점검대상	군포시청	점검일자	2013.6.7.(금)	점검결과	보완필요
성명	성명	소속	소속	직책	연락처
점검자	박병철	국립재난안전연구원	국립재난안전연구원	시설연구관	02-2028-7850
관리주체	신창숙	군포시청	군포시청	주무관	031-390-0409
설치기관	김민수	(주)테스콤엔지니어링	(주)테스콤엔지니어링	이사	02-2675-8423
유지관리기관	이상현	(주)AKGC	(주)AKGC	과장	02-711-5332

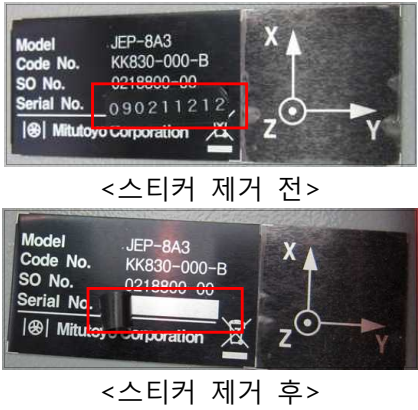
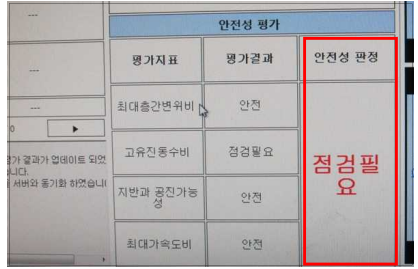


### 점검요약

구분	설치위치	성분	성능 및 규격	설치상태	데이터 송수신
지진 가속도 계측센서	자유장	자유장	3축 (ZNE)	○	○
	시설물	지하1층	3축 (ZNE)	보완필요	○
		6층	2축 (NE)	보완필요	○
			1축 (E)	보완필요	○
지진가속도 기록계	5층	-	보완필요	○	○
계측데이터 처리시스템	5층	-	보완필요	○	○
부 대 시 설	전원공급장치	5층	-	○	
	낙뢰보호장치	5층	-	○	
	GPS	6층	-	○	

### 종합의견 및 검토사항

1. 지반분류 보고서 작성 필요
2. 6층에 설치된 지진가속도계측센서(2축, 1축)의 위치 변경 필요(지하 1층에 설치된 3축 지진가속도계측센서 위치 측에 6층의 2축 센서 설치 필요)
3. 트리거 수준을 5gal 이하로 하여 지진발생시 이벤트자료가 저장될 수 있도록 조정 필요(현장점검시 경광등 발령기준인 15gal로 맞추어져 있었음)
4. 지진가속도계측센서의 일련번호 확인 필요(6층의 1축 센서는 일련번호가 스티커로 부착되어 있어 확인 필요, 지진가속도계측기 통합관리시스템에 입력된 일련번호와의 일치성 확인 필요)
5. 지진가속도계측센서의 계측성분표시가 모두 동일하게 되어 있음(2축, 1축 센서 별도 표시 필요)
6. 신속하고 안정적인 안전성 평가 미흡(안전성 평가 프로그램에 대한 이해도 부족으로 지반과 시설물의 고유진동수를 사전에 입력하지 않아 평가결과가 “점검필요”로 나오고 있는데도 방치 및 미인지). 프로그램의 안정성 부족(프로그램의 불안정으로 자주 다운)
7. 붙임6의 “지진가속도계측기 기본 정보(양식)”을 참고하여 위치정보 등에 대한 내용정리 제출 필요

### Ⅲ 주요 검토사항

순번	구분	현장점검 현황	검토사항
1	지반분류	<ul style="list-style-type: none"> <li>지질지반조사서 누락</li> <li>주상도 누락</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지반분류 보고서 작성 필요</li> </ul>
2	지진가속도 계측센서 설치 위치	<ul style="list-style-type: none"> <li>최하층 3축 센서와 최상층 2축 센서의 수직축의 불일치</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>시설물의 효율적인 안전성평가를 위해서 설치위치 변경 필요</li> </ul>
3	트리거수준	<ul style="list-style-type: none"> <li>경광등 알람기준인 15gal로 설정되어 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>트리거수준을 5gal 이하로 하여 지진발생시 이벤트자료가 저장될 수 있도록 조정 필요</li> </ul>
4	지진가속도 계측센서 고유번호 (최상층 1축센서)	 <p>&lt;스티커 제거 전&gt;</p> <p>&lt;스티커 제거 후&gt;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>최상층 1축 지진가속도계측센서의 경우, 고유번호가 스티커형태로 붙여져 있음</li> <li>또한 고유번호의 자릿수가 다른 계측 센서보다 한자리 더 많음</li> <li>고유번호가 부착된 지진가속도계측센서 사용 필요</li> </ul>
5	계측데이터 처리시스템		<ul style="list-style-type: none"> <li>시설물 고유진동수에 대한 부분이 “점검필요”가 나타나고 있으나 프로그램 이상여부에 대해 미인지</li> <li>초기 고유진동수 설정 또는 상시 고유진동수를 주기적으로 관리할 수 있도록 프로그램 개선 필요</li> </ul>
6	지진가속도 계측센서 계측성분 표시 방법	 <p>&lt;최상층 2축 센서&gt;</p> <p>&lt;최상층 1축 센서&gt;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>최상층 2축 센서 및 1축 센서가 자유장 및 최하층 3축센서와 동일한 형태로 표기되어 있음</li> <li>개폐하지 않고 센서의 계측성분을 확인할 수 있도록 표기 추천</li> </ul>
7	자유장 지진가속도 계측센서 온도조절		<ul style="list-style-type: none"> <li>센서성능 확보를 위한 온도조절장치 미설치</li> <li>여름철 낮 최고 기온에서, 강제 배기 없이 자연배기(통에 흡)상태로 센서성능 이상없음에 대한 온도·성능검토 보고서작성 필요</li> </ul>

## 붙임 자료

### 붙임1

### 지진가속도계측기 성능 및 규격 점검표

#### 지진가속도계측센서

점 검 결 과

적 합

제작사	Mitutoyo	인증일자	2012.6.27.
모델명	JEP-8A3	납품일자	2013.4.18.

순번	설치위치	계측성분	일련번호 <sup>1)</sup>	고유번호 <sup>2)</sup>
1	자유장	3축	09001212	GK_GUG
2	시설물 최하층(B1층)	3축	09011212	GK_GUB
3	시설물 최상층(6층)	2축	09021212	GK_GUT
4	시설물 최상층(6층)	1축	090211212	GK_GUV

1) 제작사에서 제공하는 일련번호(serial number)

2) 소방방재청의 고유번호 부여 기준에 따른 고유번호

항목	최소사양	성능	검토결과
계측성분	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3방향 성분 (연직1방향, 수평2방향)</li> <li>• 2방향 성분(시설물용)</li> <li>• 1방향 성분(시설물용)</li> </ul>	• 3방향 성분	○
주파수 영역	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.1~50 Hz 범위</li> <li>• 오차범위 &lt; 3dB</li> </ul>	• 0.1~50 Hz	○
동적범위	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 센서 잡음레벨 : 120dB 이상 (100샘플/초)</li> <li>(최대 측정범위 2g일 경우 잡음 RMS가 0.002gal 이하)</li> </ul>	• 125dB	○
출력전압 선형비	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 가속도에 대한 출력전압 선형성 1% 이내</li> <li>• DC tilting test 오차 &lt; 1%</li> </ul>	-	-
성분간 감도오차	• 2% 이내	• 0.5% 이내	○
감쇠율	• 60~70% 이내	-	-
출력전압	• 지진가속도기록계의 최대 입력 전압이내	-	-
출력방식	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지진가속도기록계와의 거리가 50m 이상의 경우 차동출력방식 적용</li> <li>• 차동출력방식(Differential) 여부 측정</li> </ul>	• 차동출력방식	○

※ 지진가속도계측센서의 제작사 및 모델이 여러 개일 경우, 표추가하여 각각 작성  
(예: 자유장과 시설물에 다른 모델이 설치된 경우, 각각 작성)

## 지진가속도기록계

점 검 결 과

보완필요

제작사	AKGC	인증일자	2010.8.15.
모델명	AK2000-12	납품일자	2013.4.18.

순번	설치위치	일련번호 <sup>1)</sup>	고유번호 <sup>2)</sup>
1	시설물 5층	2066	GK_GU_R00

1) 제작사에서 제공하는 일련번호(serial number)

2) 소방방재청의 고유번호 부여 기준에 따른 고유번호

항목	세부항목	성능	검토결과
동적범위	•차체 잡음레벨 측정: 120dB이상(100샘플/초)	• 127dB 이상	○
채널수	• 3채널이상 및 채널확장여부	• 3~24채널 연결가능	○
트리거 방법	• STA/LTA 또는 드레스홀드(5 gal) • 트리거 수준 변경여부 (운영 프로그램에서)	• STA/LTA 또는 드레스홀드에 의한 트리거저장 • 트리거 수준 변경가능	○
자료취득	• 100회/초 이상 파형연속기록 • 매초마다 최대값 산출(MMA)	• Max 102.4kS/s	-
자료기록 시간	• 트리거 기준 30초전 60초 후 까지 저장	• 트리거 전 37초 • 트리거 후 59초	트리거 후 60초 미달
최대시간 오차	• 0.005초 이내 • 외부 시각 보정 가능 • 기록된 100회/초 자료에 표시 된 시각의 정확성 여부	• 5msec 이내	-
자료획득 및 전송방법	• TCP/IP통신가능 • 다중전송이 가능	• TCP/IP통신가능 • 외장 USB저장장치	○
기록형식 및 저장	• 100회/초, 20회/초 멀티샘플링 • 매초 마다 20회/초 자료에서 MMA(최대/최소/평균)값 산출 및 저장	• 200, 100, 50, 20 샘플링	○

※ 지진가속도계측센서의 제작사 및 모델이 여러 개일 경우, 표추가하여 각각 작성  
(예: 자유장과 시설물에 다른 모델이 설치된 경우, 각각 작성)

## 지반조사 및 주상도

점 검 결 과

보완필요

검토항목	현장점검 결과	비 고
지반분류	지질 · 지반조사 없음 (하지만, S <sub>A</sub> 지반으로 분류함)	지질 · 지반조사 필요
주상도 유/무	무	주상도 제출 필요



I 지진가속도계측센서

지진가속도계측센서(1)

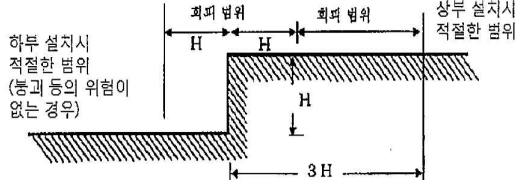
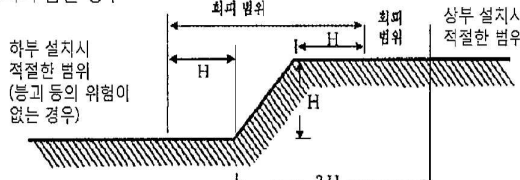
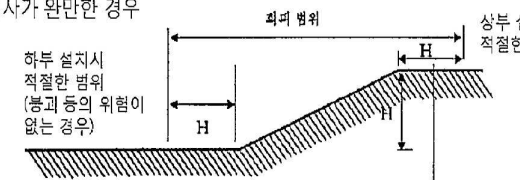
점 검 결 과

보완필요

설치위치			계측성분	고유번호
구분	위도	경도		
자유장	37.21°N	126.56°E	3축(ZNE)	GK_GUG

항목	제출사항	점검내용	현장점검결과		비고
			일치	불일치	
제작사	Mitutoyo	Mitutoyo	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
모델명	JEP-8A3	JEP-8A3	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
일련번호	0900 1211	09001212	<input type="checkbox"/> Y	<input checked="" type="checkbox"/> N	일련번호 다름

점검내용	현장점검결과		비고
	적합	부적합	
1. 계측대상 시설물이 위치한 부지의 지반운동을 대표할 수 있는 장소에 설치했는가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
2. 시설물과 상호작용 등에 의한 영향을 받지 않도록 아래장소를 피하여 설치되었는가?			
① 아래와 같은 단차 주위 (a) 단차가 수직인 경우  (b) 단차 경사가 급한 경우  (c) 단차 경사가 완만한 경우 	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	



	② 연못, 저수지 등이 매립된 곳으로 국부적인 진동이 큰 위치	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
	③ 지진가속도계측센서 설치위치 아래에 지하탱크, 지하매설관이 있거나 빈 공간이 있는 위치	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
	④ 화단 주위	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
	⑤ 건축물의 외벽으로부터 해당 건축물 높이의 1/10 이내의 위치	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	외벽에서 6.02m
3.	설치 장소 아래에 지하 주차장이나 정화조 등의 공동이 없는 곳에 설치하였는가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
4.	계측센서의 Y축 (+)방향이 정북쪽으로 설치되었는가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
5.	강한지진에도 손상되지 않는 재질과 구조로 제작되었는가? ※지진가속도계측센서를 설치하는 받침면의 상부는 평활하고(단차 1mm 이하) 균열이 없어야 한다(균열폭 0.2mm 이하).	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
6.	지진가속도계측센서 받침대의 형상은 별도 2와 같은가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
7.	받침대는 본래의 지반에 견고하게 매설되었으며, 매설깊이는 받침높이의 2/3 이상인가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
8.	받침대 설치위치가 아스팔트나 콘크리트 포장으로 되어 있는 경우에는 영향을 받지 않도록 아스팔트나 콘크리트와 분리하여 설치했는가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
9.	지진가속도계측센서는 받침대에 앵커볼트로 견고하게 결합하여 일체화했는가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
10.	지진가속도계측센서는 눈, 비 등 기상현상과 외부의 영향을 받지 않도록 덮개 및 보호시설을 설치했는가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
11.	지진가속도계측기는 기록의 회수, 점검 및 교체가 용이한 장소에 설치하였는가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
12.	계측센서가 실외에 설치된 경우, 아래의 조건을 만족하는 가?			
	① 별도의 박스구조물에 지진가속도계측기를 설치하였는가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
	② 박스구조물내의 온도가 계측기의 정상 작동 온도 범위를 벗어나지 않는가?	<input type="checkbox"/> Y	<input checked="" type="checkbox"/> N	온도에 따른 센서 성능보고서 제출필요
13.	설치 장소 아래에 지하 주차장이나 정화조 등의 공동이 없는 곳에 설치하였는가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
종합의견	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일련번호가 다르게 제출된 것이 단순오류인지 확인 필요</li> <li>• 현재 별도의 온도조절장치가 설치되어 있지 않음</li> <li>• 설치된 센서의 성능발휘 온도는 -40~+60℃ 임</li> <li>• 설치센서가 여름철 누적고온에 의해 성능 발휘가 가능한지에 대한 온도와 성능관계를 일정기간동안 저장하여 분석할 필요가 있음</li> </ul>			

## 지진가속도계측센서(2)

점 검 결 과

보완필요

설치위치			계측성분	고유번호
구분		설치층		
시설물	최하층	지하1층	3축(ZNE)	GK_GUB

항목	제출사항	점검내용	현장점검결과		비고
			일치	불일치	
제작사	Mitutoyo	Mitutoyo	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
모델명	JEP-8A3	JEP-8A3	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
일련번호	0901 1211	09011212	<input type="checkbox"/> Y	<input checked="" type="checkbox"/> N	일련번호 다름

점검내용		현장점검결과		비고
		적합	부적합	
1.	건물 최하층(1층 바닥 또는 지하 1층)의 중앙에 설치하였는가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
2.	시설물의 내진설계 시 지진해석축과 평행한 방향으로 설치되었는가? ※불분명한 경우에는 건축물은 장변을 X축, 장변의 수직방향을 Y축으로 본다.	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
3.	동일 시설 내에서는 모든 지진가속도계측센서가 동일한 좌표축을 유지하도록 설치되었는가? ※최하층의 3축센서와 최상층의 2축센서는 평면상 반드시 동일한 위치에 설치한다.	<input type="checkbox"/> Y	<input checked="" type="checkbox"/> N	최상층 2축센서와 축 불일치
4.	강한지진에도 손상되지 않는 재료와 구조로 제작되었는가? ※지진가속도계측센서를 설치하는 받침면의 상부는 평활하고(단차 1mm 이하) 균열이 없어야 한다(균열폭 0.2mm 이하).	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
5.	지진가속도계측센서 받침대의 형상은 별도 2와 같은가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
6.	받침대는 본래의 지반에 견고하게 매설되었으며, 매설깊이는 받침높이의 2/3 이상인가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
7.	받침대 설치위치가 아스팔트나 콘크리트 포장으로 되어 있는 경우에는 영향을 받지 않도록 아스팔트나 콘크리트와 분리하여 설치했는가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
8.	지진가속도계측센서는 받침대에 앵커볼트로 견고하게 결합하여 일체화했는가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
9.	지진가속도계측기는 기록의 회수, 점검 및 교체가 용이한 장소에 설치하였는가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
10.	지진가속도계측센서가 견고하게 타설된 바닥에 설치되었는가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	

종합의견

- 일련번호가 다르게 제출된 것이 단순오류인지 확인 필요
- 최상층 2축센서와 축이 불일치함
- 시설물 안전성평가지 축의 위치가 다를 경우, 정확한 안전성평가가 어려움

### 지진가속도계측센서(3)

점 검 결 과

보완필요

설치위치			계측성분	고유번호
구분		설치층		
시설물	최상층	6층	2축(NE)	GK_GUT

항목	제출사항	점검내용	현장점검결과		비고
			일치	불일치	
제작사	Mitutoyo	Mitutoyo	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
모델명	JEP-8A3	JEP-8A3	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
일련번호	0902 1211	09021212	<input type="checkbox"/> Y	<input checked="" type="checkbox"/> N	일련번호 다름

점검내용		현장점검결과		비고
		적합	부적합	
1.	건물 최하층(1층 바닥 또는 지하 1층)의 중앙에 설치하였는가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
2.	시설물의 내진설계 시 지진해석축과 평행한 방향으로 설치되었는가? ※불분명한 경우에는 건축물은 장변을 X축, 장변의 수직방향을 Y축으로 본다.	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
3.	동일 시설 내에서는 모든 지진가속도계측센서가 동일한 좌표축을 유지하도록 설치되었는가? ※최하층의 3축센서와 최상층의 2축센서는 평면상 반드시 동일한 위치에 설치한다.	<input type="checkbox"/> Y	<input checked="" type="checkbox"/> N	최하층센서와 평면상 축 불일치
4.	강한지진에도 손상되지 않는 재질과 구조로 제작되었는가? ※지진가속도계측센서를 설치하는 받침면의 상부는 평활하고(단차 1mm 이하) 균열이 없어야 한다(균열폭 0.2mm 이하).	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
5.	지진가속도계측센서 받침대의 형상은 별도 2와 같은가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
6.	받침대는 본래의 지반에 견고하게 매설되었으며, 매설깊이는 받침높이의 2/3 이상인가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
7.	받침대 설치위치가 아스팔트나 콘크리트 포장으로 되어 있는 경우에는 영향을 받지 않도록 아스팔트나 콘크리트와 분리하여 설치했는가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
8.	지진가속도계측센서는 받침대에 앵커볼트로 견고하게 결합하여 일체화했는가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
9.	지진가속도계측기는 기록의 회수, 점검 및 교체가 용이한 장소에 설치하였는가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
10.	지진가속도계측센서가 견고하게 타설된 바닥에 설치되었는가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	

종합  
의  
견

- 일련번호가 다르게 제출된 것이 단순오류인지 확인 필요
- 최상층 2축센서와 축이 불일치함
- 시설물 안전성평가지 축의 위치가 다를 경우, 정확한 안전성평가가 어려움
- 설치센서가 2축센서이지만 케이스겉면에 3축센서로 표기되어있으므로 수정 요망

# 지진가속도계측센서(4)

점 검 결 과

보완필요

설치위치			계측성분	고유번호
구분		설치층		
시설물	최상층	6층	1축(E)	GK_GUV

항목	제출사항	점검내용	현장점검결과		비고
			일치	불일치	
제작사	Mitutoyo	Mitutoyo	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
모델명	JEP-8A3	JEP-8A3	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
일련번호	09021 1211	090211212	<input type="checkbox"/> Y	<input checked="" type="checkbox"/> N	스티커로 붙어있음

점검내용		현장점검결과		비고
		적합	부적합	
1.	건물 최하층(1층 바닥 또는 지하 1층)의 중앙에 설치하였는가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
2.	시설물의 내진설계 시 지진해석축과 평행한 방향으로 설치되었는가? ※불분명한 경우에는 건축물은 장변을 X축, 장변의 수직방향을 Y축으로 본다.	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
3.	동일 시설 내에서는 모든 지진가속도계측센서가 동일한 좌표축을 유지하도록 설치되었는가? ※최상층의 2축센서의 단축방향과 최상층의 1축센서는 반드시 동일한 방향을 계측하도록 설치한다.	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
4.	강한지진에도 손상되지 않는 재료와 구조로 제작되었는가? ※지진가속도계측센서를 설치하는 받침면의 상부는 평활하고(단차 1mm 이하) 균열이 없어야 한다(균열폭 0.2mm 이하).	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
5.	지진가속도계측센서 받침대의 형상은 별도 2와 같은가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
6.	받침대는 본래의 지반에 견고하게 매설되었으며, 매설깊이는 받침높이의 2/3 이상인가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
7.	받침대 설치위치가 아스팔트나 콘크리트 포장으로 되어 있는 경우에는 영향을 받지 않도록 아스팔트나 콘크리트와 분리하여 설치했는가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
8.	지진가속도계측센서는 받침대에 앵커볼트로 견고하게 결합하여 일체화했는가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
9.	지진가속도계측기는 기록의 회수, 점검 및 교체가 용이한 장소에 설치하였는가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
10.	지진가속도계측센서가 견고하게 타설된 바닥에 설치되었는가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	

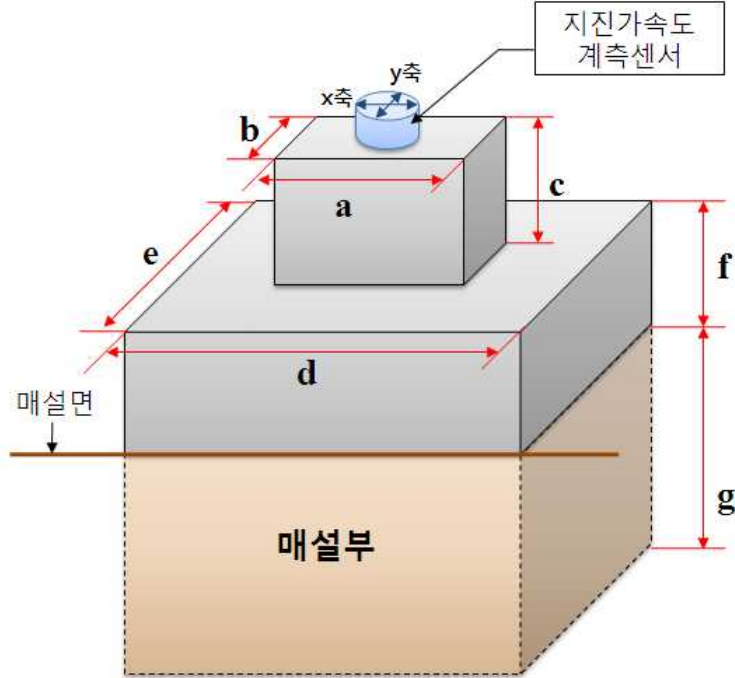
종합  
의견

- 일련번호가 스티커로 붙여져있으며, 다른 센서에 비해 일련번호 자릿수가 한자리 많음 (다른 센서: 8자리, 설치 센서: 9자리)
- 설치센서가 1축센서이지만 케이스겉면에 3축센서로 표기되어있으므로 수정 요망

# 계측센서 받침형상

점검결과

적합



(단위: cm)

센서정보 설치높이			자유장	시설물				
				최하층	최상층		중간층	
					2층	1층	2층	1층
상 부	x축	a	35	35	35	35		
	y축	b	35	35	35	35		
	높이	c	17	8	5	5		
하 부	x축	d	45	45	91	91		
	y축	e	45	45	116	116		
	높이	f	50	16	70	70		
매설부	깊이	g	150	-	기동 위	기동 위		
매설깊이(g)는 받침높이(f+g)의 2/3이상인가? $g/(f+g) \geq \frac{2}{3}$			○	-	○	○		
종합의견			<ul style="list-style-type: none"> <li>위의 표에서 x, y축의 길이가 동일한 것은 받침대의 형상이 원형으로, 지름을 나타냄</li> <li>매설깊이가 충분하여 안정적으로 지진시 자유장 및 시설물의 거동을 나타낼 것으로 사료됨</li> </ul>					

## Ⅱ 지진가속도기록계

### 지진기록계(1)

점 검 결 과

적 합

설치위치	고유번호	지진가속도계측센서 연결현황			
		자유장	시설물		
			최하층	최상층	중간층
<input type="checkbox"/> 자유장 <input checked="" type="checkbox"/> 시설물 5층	GK_GU_R00	<input checked="" type="checkbox"/> 3층	<input checked="" type="checkbox"/> 3층	<input checked="" type="checkbox"/> 2층 <input checked="" type="checkbox"/> 1층	<input type="checkbox"/> 2층 <input type="checkbox"/> 1층

항목	제출사항	점검내용	현장점검결과		비고
			일치	불일치	
제작사	AKGC	AKGC	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
모델명	AK-2000	AK2000-12	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
일련번호	2066	2066	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	

점검내용		현장점검결과		비고
		적합	부적합	
1.	계측센서와 기록계는 차동출력방식을 사용하였는가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
2.	계측센서와 기록계간의 신호케이블 길이가 50m 이상인 경우 실드케이블을 사용하여 설치했는가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
3.	한 개의 지진가속도기록계에 여러 개의 지진가속도계측센서가 연결된 경우, 계측자료를 통합하여 소방방재청으로 전송가능한가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
4.	지진가속도계측기와 전원공급장치는 접지 루프가 형성되지 않도록 접지하였는가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
5.	외부에서 입력되는 전선에 서지보호장치(surge protector)를 설치했는가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
6.	지진가속도계측기가 외부전원이 차단되었을 경우에도 정상가동이 가능하도록 전용 무정전전원장치를 갖추었는가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
7.	무정전전원장치는 최소 2시간 이상 지진가속도계측센서, 지진가속도기록계, 계측데이터 처리시스템, 통신기기에 모두 안정적으로 비상전원을 공급할 수 있는가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
8.	전원차단시 즉시 전원공급이 가능한가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
9.	지진가속도계측센서와 지진가속도기록계를 연결하는 케이블이 실외에 설치될 경우 기후변화, 전자기 및 낙뢰 등의 영향을 막기 위한 조치를 했는가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
10.	통신용 또는 방송용 중계기 등의 강한 전파와 전자장이 발생하는 장소에는 케이블을 설치하지 않는 것이 원칙이며, 부득이하게 설치해야 할 경우 충분한 이격거리를 두고 설치했는가?	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	

종합의견	<ul style="list-style-type: none"> <li>지진가속도기록계 고유번호가 소방방재청 고유번호 부여기준에 부합하는 지 검토 필요</li> <li>1개의 기록계 설치시 지침 없으나, 2개의 경우 “~_R01”, “~_R02”로 부여되므로 1개만 설치된 기록계의 경우, “~_R01”으로 고유번호를 부여해야 할 것으로 사료됨</li> <li>현재 기록계 고유번호 “GK_GU_R00”으로 부여되어 있음</li> </ul>
------	---

**붙임3**
**지진가속도계측기 계측 및 시스템 점검표**
**계측자료 저장방법**
**점 검 결 과**
**적 합**

설치위치		고유번호	성분	채널코드	저장파일명	파일명 확인		비고
자유장		GK_GUG	연직(Z)	HGZ	GK_GUG_HGZ_	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
			남북(N)	HGN	GK_GUG_HGN_	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
			동서(E)	HGE	GK_GUG_HGE_	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
시 설 물	최하층 (B1F)	GK_GUB	연직(Z)	HCZ	GK_GUB_HCZ_	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
			장축(N)	HCN	GK_GUB_HCN_	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
			단축(E)	HCE	GK_GUB_HCE_	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
	최상층 (6F)	GK_GUT	장축(N)	HCN	GK_GUT_HCN_	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
			단축(E)	HCE	GK_GUT_HCE_	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
		GK_GUV	단축(E)	HCE	GK_GUV_HCE_	<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
종합 의견		<div> <div></div> <div>• 이상 없음</div> </div>						

**계측데이터 처리시스템**
**점 검 결 과**
**보완필요**

설치위치	시설물 5층	프로그램 유형	소방방재청 제공 프로그램		
점검내용			현장점검		비고
			적합	부적합	
1.	지진가속도기록계로부터 계측데이터를 전송받아 분석·처리하는 시스템이 구축되어 있는가?		<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
2.	처리시스템은 설치대상 시설물의 안전성평가가 가능한가?		<input checked="" type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
종합 의 견	• 안전성평가 프로그램 실행시 시설물의 초기 고유주기 설정 및 관리가 되지 않아 시설물의 안전성에 “점검필요”가 나타남				
	• “점검필요”로 나타나도 관리자가 이에 대한 대응 및 인지 미흡함				
	• 시설물 고유진동수 변화율이 “점검필요”로 나타나는 예상 원인				
	- 프로그램상 초기 고유진동수 변화율 잘못 설정				
	- 국립재난안전연구원 개발 프로그램으로 분석 수행시 모든 평가지표에 “안전” 나타남				



군포시청 전경 및 일반사항

구 분	전 경
군포시청	<div data-bbox="357 510 874 891">  <p>&lt;군포시청 건물 전경&gt;</p> </div> <div data-bbox="900 510 1417 891">  <p>&lt;군포시청 위성사진&gt;</p> </div>
계측데이터 처리시스템 (5층)	<div data-bbox="357 1025 874 1406">  <p>&lt;지진감시모니터 및 경광등&gt;</p> </div> <div data-bbox="900 1025 1417 1406">  <p>&lt;지진가속도 응답신호 분석 화면&gt;</p> </div>
지진가속도 계측센서 설치방향	<div data-bbox="357 1563 874 1944">  <p>남북방향(N)</p> <p>&lt;자유장 설치방향&gt;</p> </div> <div data-bbox="900 1563 1417 1944">  <p>건물 장축(E)</p> <p>&lt;시설물 설치방향&gt;</p> </div>

# 지진가속도계측센서 설치전경 및 고유번호

설치 위치	계측 성분	설치전경	고유번호
자유장	3축		 09001212
시설물	최하층(지하 1층)		 09011212
	최상층(6층·옥상)		 09021212
	1층		 090211212



## 지진가속도기록계 및 부대시설

구 분	전 경
<p>지진가속도 기록 시스템 (5층)</p>	<div data-bbox="405 365 888 1151"> </div> <div data-bbox="933 349 1417 604"> <p>2013/06/07</p> <p>&lt;지진가속도기록계&gt;</p> </div> <div data-bbox="933 676 1417 918"> <p>&lt;지진가속도 계측자료 저장 PC&gt;</p> </div> <div data-bbox="933 987 1417 1178"> <p>&lt;무정전전원장치(UPS)&gt;</p> </div> <p>&lt;지진가속도기록계 및 관련 시스템&gt;</p>
<p>GPS (6층 : 옥상)</p>	<div data-bbox="408 1245 895 1608"> </div> <div data-bbox="908 1245 1399 1608"> </div>
<p>잡음요인 (6층 : 옥상)</p>	<div data-bbox="408 1637 895 2000"> </div> <div data-bbox="908 1637 1399 2000"> </div>

# I 지진가속도계측센서

**KRISS** Korea Research Institute of Standards and Science  
대전광역시 유성구 기정로 257 (K17-305, 340) Phone 042-860-5463, Fax 042-868-5555

시험번호\_Report No.: 1201-00369-001 Page 1 / 2 Pages

## 시험 성적서 TEST REPORT

의뢰기관\_Applicant: (주)에이케이지비  
주요\_Address: 서울 용산구 정자동1가 43-1 청원빌딩3층  
시험대상\_Test Item: 지진가속도계  
제작회사 및 형식\_Manufacturer & Model: -  
기기번호\_Serial No.: -

접수일자\_Date of Receipt: 2012. 06. 26  
시험일자\_Date of Test: 2012. 06. 26

**시험내용\_Description of Test**

- 시험명\_Test Name: 가속도계 특성시험
- 시험장소\_Test Site: ☒ KRISS 표준실\_Standard Lab ☐ 이동시험실\_Mobile Lab ☐ 별도\_Other site
- 시험환경\_Environmental Conditions: 온도\_Temperature: (32.7 ± 2) °C 상대습도\_Relative Humidity: (55 ± 10) %
- 시험방법\_Test Method: 기상청 고시 제2009-2호 "지진 및 지진해일 관측기술평의의 운영지침" 별표 참조
- 시험결과\_Test Result:
  - 아래의 사항을 다음 장에 기록합니다.
    - 시험방법
    - 시험에 사용된 장비
    - 시험결과
  - 측정불확도\_Measurement Uncertainty:
    - 다음과 "시험 결과" 참조

담당자\_Tested by: 전영수 042-868-5306 jw@kriiss.ac.kr  
책임자\_Approved by: 이종훈 042-865-5305 lyh@kriiss.ac.kr

2012년 6월 27일

국가측량표준대표기관 National Metrology Institute  
한국표준과학연구원 한국표준과학연구원

이 성적서는 한국표준과학연구원 책임 승인인이 수정 또는 무단 복제하여 사용할 수 없음. 이 성적은 외부에 공개될 수 없음. The results described above are valid only for attached sample, and cannot be used for advertisement of any product. (The results have been submitted by the applicant.)

## 시험 결과 TEST RESULT

시험번호\_Report No.: 1201-00369-001 (2) 페이지 중 (2) 페이지 2 page of 2 pages

**1. 시험 방법**  
비교용 표준: 광원 및 변위 기인 동을 이용하여 다음 3축 가속도계인 동적범위 및 주파수별 감도 특성을 평가하였다.  
- Manufacturer: Mitsuyo Corporation  
- Model: JEP-8A3  
- Serial number: 07303107  
- Full scale: ± 3 g peak  
- Clip level: ± 3.18 V peak  
- Type: Differential

**2. 시험에 사용된 장비**  
- Accelerometer: 8505318 (GN 145013)  
- Vibration testing system: Shaker: G-5230N5  
- Data acquisition system: 85K-5500-040 (GN 2750805)

**3. 시험 결과**  
3.1 DYNAMIC RANGE (01 Hz ~ 50 Hz)  
- X DIRECTION: 125 mR  
- Y DIRECTION: 125 mR  
- Z DIRECTION: 125 mR

**3.2 FREQUENCY CHARACTERISTICS**

Frequency (Hz)	Sensitivity (mV/m/s²)		
	X DIRECTION	Y DIRECTION	Z DIRECTION
1	301.5	302.1	301.6
2	304.1	304.7	303.8
4	302.7	304.1	304.8
5	302.1	302.4	302.7
10	302.6	302.6	302.1
12.5	303.7	303.7	303.8
15	304.1	303.8	303.8
20	304.4	304.7	305.7
40	304.0	308.6	310.0
50	303.7	311.7	313.2

## 가속도 센서 Acceleration Sensor

### JEP-8A3



역평형방식 서보가속도센서내장의 지상거지형검출기로 방수형케이스에는 상하1성분, 수평2성분이 합쳐져 있습니다

측정범위	±3000Gal (상하동±2100Gal)
동적범위(감도)	수직1, 수평2 (3성분)
진동수범위	156dB (3V/9.8m/s² ±3%)
출력방식	DC~400Hz
출력전압선형비	차동출력방식
성분간 감도오차	0.2% 이내
사용온도	0.5% 이내
외형치수	-40~+60℃
질량	165(W)×175(D)×108(H)mm
	약1.5kg

### AS-3257A



국가	일본 (JAPAN)
모델	AS-3257A
성분	수직1, 수평2 (3성분)
측정범위	±20% (±2000gal)
주파수특성	DC~250Hz (±3dB)
동적범위	127dB
선형 비(Linearity)	0.03% of Full Scale
감도	500V/% (5mV/gal), 0.5%이내
분해능	0.00001 % (0.001gal)
공급전원	DC±15V, 차동출력방식
작동온도	-10~+50℃
허용최대가속도	30G (0.1초 이내)
크기	Ø150×68mm
중량	약3.5Kg

## II 지진가속도기록계

시험 성적서 TEST REPORT		시험번호 Certificate No.	1001-0080-002
		2 쪽 중 1 쪽	Page 1 2 Pages
① 의뢰기관 (Applicant) ● 기관명 (Name): (주)케이케이저지 ● 주소 (Address): 서울 용산구 경파동1가 45-1 청원빌딩3층 ② 시험대상 (Test Item) ● 품명 (Description): 지진가속계 ● 제작회사 및 형식 (Manufacturer & Model): AGC AK-2000 ● 기기번호 (Serial No.): 2010 ● 접수일자 (Date of Receipt): 2010.08.11.      ③ 시험일자 (Date of Test): 2010.08.24. ④ 시험장소 (Test Site): □ 국립표준실 (NIS Lab) □ 이원시험실 (Wille Lab) □ 현장 (On-site Test) ⑤ 시험명 (Test Title): 전가시험 ⑥ 시험환경 (Environment) ● 온도 (Temperature): (23.0 ± 1.0) °C      ● 상대습도 (Relative Humidity): (50 ± 5) % ⑦ 시험방법 (Test Method): 원변위 및 고저파 형파			
⑧ 시험결과 (Test Results): 다음쪽 "시험 결과" 참조			
(受 試 者 檢 査 通 過) ● 성명 (Name): 김민석      ● 전화 (Tel.No.): 042)868-5725 a. 위 내용은 의뢰자가 제공한 사양서의 결과이며, 시험받은 의뢰자가 제공한 것임. (The above is the test results of the specimen provided by the applicant, and the name of sample has been submitted by the applicant.) b. 시험 결과는 상기시험품에 한하여 유효하며, 한국표준과학연구원 승인 없이 수정 또는 재발행 할 수 없음. (The test results are valid only for attached samples and modification of this test result is prohibited.) c. 본 성적서의 시험결과에 임의의 시험결과에 한하여 광고 및 선전에 사용할 수 없음. (The results described above are valid only for attached sample, and cannot be used for advertisement of any product.) 2010년 08월 25일 시험책임자(Appeared by): 최 (국) 책임기술원, 성명 권영현 국가 측정 표준 대표 기관 National Metrology Institute 한국 표준 과학 연구 원 Korea Research Institute of Standards and Science 대전광역시 유성구 도룡동 1번지, Tel: 042) 868-5403~4, Fax: 042) 868-5555 P-23-01(A)/04      개월 2001. 12.			

시험 결과 TEST RESULT		시험번호 Certificate No.	1001-0080-002
		2 쪽 중 2 쪽	Page 2 of 2 Pages
지진가속계, AKGC AK-2000, S/N: 2010 1. 장비특성 - 시험 대상 채널 수: 3 - 구동방식: threshold에 의한 trigger (threshold 값 조정 가능) - 자료 획득: TCP/IP 및 외장 USB 저장장치 - 기억용량: 500 MB 이상의 기억용량 (RAM), 100 GB 이상의 저장공간 (hard disk) 2. 시험 방법 가. Dynamic range: 입력 단자들 쇼트 (short) 시킨 후 감속 신호 측정 나. 자료기록시간: 0.001 g에 해당하는 전압신호로 트리거 시킨 후 데이터 기록시간 측정 다. 자료취득률 (sampling rate): 표준 교류 신호 입력 후 취득률 측정 3. 시험 결과 가. Dynamic range (10 V <sub>max</sub> 입력 신호 기준) X-channel: 128 dB Y-channel: 128 dB Z channel: 129 dB 나. 자료기록시간 트리거 전: 38 s 트리거 후: 59 s 다. 자료취득률 200 samples/s			
P-23-01(B)/04      개월 2001. 12.			



# AK-2000

## 디지털 강진계

# Digital Strong Earthquake Meter

항목	표준규격
디스플레이	12.1" Touch Screen
컨버터 정밀도 (Resolution)	24bit
동적 범위 (Dynamic Range)	127dB
채널 수 (Channel)	3~24 CH(1~8개의 지진 가속도 센서 연결 가능)
자료취득 회수 (Sampling Rate)	■ Max 102.4kS/s (1000Hz, 200Hz, 100Hz, 50Hz, 20Hz, 10Hz, 5Hz) ■ 피형 및 채널별 PGA, SI신호
자료 기록 시간	■ Trigger 작동 시점을 기준으로 30초 전부터 60초 후 까지 저장 ■ 60day continuous 연속 기록(1000Hz Sampling, 3component)
기록 매체 (Hard Disk)	280GB
기억 용량	280GB
최대 시간 오차	GPS 동기화, 5msec 이내
자료획득 및 전송 방법	■ TCP/IP 통신, RS-232C/422/485 통신 ■ 200, 100, 50, 20 Sampling ■ DSS 데이터 저장 및 실시간 전송
트리거 (Trigger)	STA/LTA or Threshold
보정 기능	센서 신호 오류검출 (내장 A/D Converter 보정기능)
출력 신호	전압 ±10V(8CH) 4~20mA(8CH) Relay 접점 신호
온도 및 습도 조건	-10~+70°C / 0~90%
전원	AC 220V/60Hz
무게 및 치수 (WxDxH)	20Kg / 482x446x174mm



	건축물명		□□구청
	건축물 주소		△△시 □□구 ○○○로
	지진가속도계 설치정보	자유장	3축 X개 (위도: 00.00/ 경도: 000.00)
		건축물	지하#F 1개(3축), #F 2개(2축, 1축), ##F 2개(2축, 1축)
참고(내진설계 적용기준)		KBC-2005	

□ 건축물 필수정보

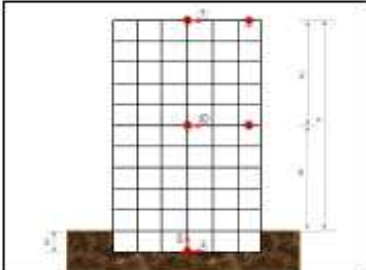
구조 형식	○○조
기초 형식	○○○○
지진구역	◇구역
내진등급	특급
층수(지상/지하)	X X / X
높이(m)	00

□ 건축물 추가정보

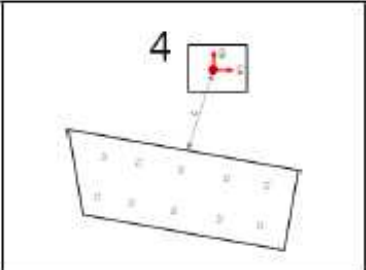
준공연도	0000
중개축연도	XXXX
대지면적	00,000
대표층 바닥면적	0000+0000
하중분담 시스템	-
횡력저항 시스템	-

□ 지진가속도계 위치정보


구분	설치위치	계측성분	고유번호	No.	성분	저장파일명
자유장	위도 : 경도 :	3축	GK_GUG	①	x	
				②	y	
				③	z	
시설물	최하층 (00층)	3축	GK_GU8	④	x	
				⑤	y	
				⑥	z	
	최상층 (00층)	2축	GK_GUT	⑦	x	
				⑧	y	
		1축	GK_GUV	⑨	y	
	중간층 (00층)	2축	GK_GUM	⑩	x	
				⑪	y	
		1축	GK_GUN	⑫	y	



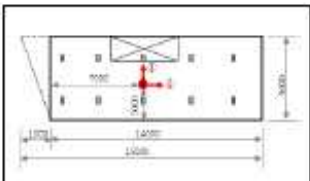
단면도




건축물 배치도




단축의 설치각도



최하층 평면도



최상층 평면도



중간층(#F) 평면도