

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;">공단 표준규격<br/>지진감시시스템<br/>(Earthquake Monitoring System)</p> | <p style="text-align: right;">KRSA-4011-R2</p> <p>제정 2014. 3. 31.<br/>개정 2018. . .<br/>확인 . . .</p> |
|---|---|---|

## 1. 적용범위 및 분류

### 1.1 적용 범위

이 규격은 지진감시시스템에 대한 구매, 납품, 검사 및 관련된 제반사항에 대하여 적용한다.

### 1.2 분류

본 지진감시시스템은 **지진가속도계측기 통합관리시스템**, 역사모니터링시스템, 지진가속도 기록계, 지진 가속도계측센서로 분류하며, 구성은 [표 1]과 같다.

[표 1] 주요 구성품

| 종 별                     | 주요규격 또는 용도  | 비 고 |
|-------------------------|---|-----|
| 지진가속도<br>계측기통합<br>관리시스템 | 하드웨어 <ul style="list-style-type: none"> <li>·관제센터 서버</li> <li>·관제센터 스토리지, 네트워크관리시스템(NMS)</li> <li>·전송설비 가상사설망(VPN), L3스위치</li> </ul>  |     |
|                         | 소프트웨어 <ul style="list-style-type: none"> <li>·지진가속도 기록계로부터 데이터 수신, 저장, 모니터링 및 분석</li> <li>·지진 · 화산재해대책법 및 행정안전부 설치 및 운영기준에 <b>지진가속도계측자료의 저장방법 및 전송방식을 기반으로 지진 가속도계측기</b> 통합관리시스템 연계 및 자료전송</li> <li>·<b>선로변</b> 및 역사의 지진 데이터를 통합하여 전송</li> </ul>  |     |
| 역사<br>모니터링시<br>스템       | 하드웨어 <ul style="list-style-type: none"> <li>·산업용컴퓨터(IPC), 광스위치, 광분배함(OFD) 구성</li> </ul>   |     |
|                         | 소프트웨어 <ul style="list-style-type: none"> <li>·역사에 설치된 지진가속도기록계로부터 지진가속도 데이터를 수신하여 실시간으로 최대지반가속도(PGA) 값을 바 또는 원형 형태로 모니터링, 저장, 분석</li> <li>·지진 이벤트 발생 시 대피 통제 경보발령 기능</li> <li>·지진 · 화산재해대책법 및 행정안전부 설치 및 운영기준에 <b>지진가속도계측자료의 저장방법 및 전송방식을</b> 기반으로 <b>관리대장, 초기점검, 정기점검, 안전성평가 보고서</b>를 생성하고, 사용자가 수동으로 보고서를 작성 및 자동 전송</li> </ul> |     |

[표 1] 주요 구성품 - 계속

| 종 별               |     | 주요규격 또는 용도  | 비 고                          |
|-------------------|-----|---|------------------------------|
| 지진가속도기록계          |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>·동적범위 : 120dB 이상</li> <li>·3채널 이상으로 추후 확장가능 할 것</li> <li>·GPS 안테나 연결에 의한 시각동기화(0.005초 이하)</li> <li>·매초당 분석데이터(MMA/S), 지진데이터표준(mini-SEED), 정의된 메타데이터 구조 등 데이터 구조지원</li> </ul> | 행정안전부<br>지정기관<br>성능시험<br>성적서 |
| 지진<br>가속도<br>계측센서 | 시설물 | <ul style="list-style-type: none"> <li>·1, 2, 3성분 지진계측</li> <li>·건물 외부설치는 방수형 합체</li> <li>·동적범위 : 120dB 이상</li> </ul>   | 행정안전부<br>지정기관<br>성능시험<br>성적서 |
|                   | 자유장 | <ul style="list-style-type: none"> <li>·3성분 지진계측</li> <li>·시추공 설치 또는 지표면 설치</li> <li>·동적범위 : 120dB 이상</li> </ul>  |                              |

## 2. 적용규격

### 2.1 관련규격

#### 2.1.1 한국산업규격(KS)

#### 2.1.2 유럽표준규격(EN)

#### 2.1.3 국제표준규격(IEC, IEEE)

#### 2.1.4 국가통합인증(KC)

#### 2.1.5 행정안전부 지진가속도계측기 설치 및 운영기준

#### 2.1.6 지진·화산 재해대책법·시행령·시행규칙

#### 2.1.7 전기통신기본법 및 동법 시행령, 시행규칙

#### 2.1.8 소프트웨어산업진흥법 및 동법 시행령

2.1.9 정보통신공사업법 및 동법 시행령

2.1.10 국가정보원 국가정보보안기본지침

2.1.11 정보통신기반 보호법, 시행령, 시행규칙

2.1.12 주요정보통신기반시설 취약점 분석·평가 기준

2.1.13 기타 국내·외 관련 제 규정, 규격, 법규 및 표준

## 2.2 단위 및 기호

2.2.1 치수, 용적, 용량 및 기타 단위는 SI 단위계에 의한다.

2.2.2 규격서, 도면 등에 사용하는 전기전자 및 정보통신 기호, 약어는 국제적으로 공인된 약어, 심벌 등으로 표기하여야 한다.

## 3. 필요조건

### 3.1 재료

3.1.1 시스템의 재료는 승인도면에 의하며, 규격제품 또는 동등이상을 사용하여야 한다.

3.1.2 반도체 및 주요부품은 산업용 또는 동등이상의 것을 사용하여야 한다.

3.1.3 시스템에 사용되는 부품은 고유기능, 성능 및 특성에 있어서 허용오차 범위내의 재료로 대체가 가능하여야 하며, 이때 시스템의 기능 및 성능에 영향을 주지 않아야 한다.

3.1.4 시스템에 사용되는 설비는 기계적으로 견고하고 전기적으로 제반 특성을 만족하여야 한다.

### 3.2 형태

#### 3.2.1 승인도면에 의한다.

### 3.3 제조 및 가공

#### 3.3.1 기본 조건

3.3.1.1 공급되는 모든 하드웨어와 소프트웨어는 최신의 기술을 적용하여야 한다.

3.3.1.2 유지보수성, 가용성, 신뢰성, 안전성 등을 고려하여 설치하여야 한다.

3.3.1.3 구축에 사용되는 모든 재료는 신품으로 규격제품을 우선 사용하여야 하며, 규격제품이 없을 경우 시중 우량품을 선정하고 동일 또는 타 품종과 비교하여 최고의 품질을 보증할 수 있는 재료를 선택하여야 한다.

3.3.1.4 열차안전운행을 확보할 수 있도록 설계 및 효율적인 시공방안을 제시하여야 한다.

3.3.1.5 설비별로 장래 수요를 예측, 감안하여 경제적이고 합리적인 운용이 될 수 있도록 설치하여야 한다.

3.3.1.6 본 시스템으로 인하여 다른 설비의 기능에 어떠한 영향도 주지 않도록 하여야 한다.

3.3.1.7 이 규격서에 세부적으로 명시되지 않은 사항은 시스템 성능에 만족하도록 납품 및 설치하여야 한다.

### 3.4. 성능 및 특성

#### 3.4.1 지진가속도계측기 통합관리시스템

(1) 지진가속도계측기 통합관리시스템은 하드웨어와 소프트웨어로 구성된다.

(2) 지진가속도계측기 통합관리시스템은 하드 리얼타임 시스템으로 구성되어야 한다.

##### 3.4.1.1 하드웨어

하드웨어는 다음의 [표 2]규격이상으로 설치되어야 한다.

[표 2] 하드웨어 주요 구성 및 내용

| 구 성        |                   | 세부 규격 및 내용  | 비 고 |
|------------|-------------------|---|-----|
| 관제센터<br>서버 | 프로세서              | ·Type: 64-bit<br>·Clock Speed: 2.85GHz 이상<br>·CPU 수: 2개 이상<br>·Core: 8Core/Processor 이상<br>·통합된 보안 가속 모듈 지원   |     |
|            | 메모리               | ·요구용량: 128GB 이상<br>·메모리 최대 확장성: 512GB이상   |     |
|            | 내장<br>디스크         | ·인터페이스: SAS(Serial Attached SCSI)-2 10,000 RPM 이상<br>·하드디스크 중복배열(RAID)구성: RAID 0 and 1 지원<br>·요구용량: 300 GB * 2개 이상<br>·내장형 Disk 최대 6개 이상 장착가능<br>·SSD(Solid State Drive) 교체 지원      |     |
|            | 네트워크              | ·내장형 PCI-e 2.0 x8 슬롯 6개 이상 지원 (외장형 제외)<br>·10/100/1000 Ethernet 포트 4개 이상  |     |
|            | HBA               | ·2 * 8Gbps Fiber Channel Dual 포트이상  |     |
|            | Power &<br>FAN    | ·전원 이중화 및 핫스왑/핫플러그 지원<br>·FAN 이중화 및 핫스왑/핫플러그 지원   |     |
|            | Backup<br>Device  | ·1U Rack Type 개방선형 테이프 저장장치(LTO4)(비압축 800GB, 압축 1.5TB)  |     |
|            | Rack &<br>Console | ·Rack & 1U RackMountable Monitor w/8Port KVM<br>·24" LCD Monitor (1920x1080, 5ms, 250cd/m <sup>2</sup> , D-sub, HDMI) 동등이상<br>·키보드, 모니터, 마우스(KVM) 연장기                               |     |
|            | 운영체제              | ·한글이 지원되는 64bit 운영체제<br>·이식 가능 운영체제 인터페이스 표준 규약 준수<br>·무제한 동시 사용자 라이선스<br>·C, C++ 컴파일러 제공<br>·가상화 파티션 4개이상 제공<br>·파티션에 대한 실시간 이전(Live Migration) 기능 지원<br>·운영체제 버전 변경에 대한 이전 호환성 제공 |     |
|            | DBMS              | ·Database, 20user   |     |
|            | 기타                | ·Network을 통한 서버 관리 Controller 및 Port 제공<br>·H/W와 O/S는 범용 제품일 것<br>·Web을 통한 시스템 관리기능 제공<br>·3RU Rack Mount Type<br>·제조사 공급증명원 및 기술지원 확약서 제출  |     |

[표 2] 하드웨어 주요 구성 및 내용 - 계속

| 구 성          |                            | 세부 규격 및 내용   | 비 고 |
|--------------|----------------------------|--|-----|
| 관제센터<br>스토리지 | 컨트롤러                       | ·Dual Controller 제공<br>·Controller당 2.2 GHz 4core 이상<br>·48GB Cache 제공, 최대 192GB Cache 지원<br>·장애 시 Write Cache의 데이터를 보호 할 수 있는 기능 제공   |     |
|              | 호스트<br>접속 방식               | ·광섬유 채널(FC) Port: 8GB, 4Port 이상 제공<br>·iSCSI(Internet Small Computer System Interface) Port: 1GB 최대 16 Port 지원 가능<br>·SAN / NAS 인터페이스를 동시 지원 가능                              |     |
|              | 지원 OS                      | ·Oracle Solaris, HP-UX, IBM AIX, Linux, Windows,<br>·Citrix (Xen), MacOS, VMware, VMware vSphere,<br>·VMware ESX   |     |
|              | RAID Level                 | ·컨트롤러 기반의 하드웨어 하드디스크 중복배열(RAID) 제공<br>·하드디스크 중복배열(RAID)를 지원하여 안전성이 높은 시스템 제공   |     |
|              | 디스크<br>접속 방식<br>(Back-End) | ·4Gbps 광섬유 채널(FC) 디스크 인터페이스 제공<br>·디스크 입출력 I/O 처리를 위한 Back-End 전용 프로세스 최대 128개 지원  |     |
|              | 디스크                        | ·SATA: 2TB(7.2K RPM) 13개 이상 제공<br>·광섬유 채널 디스크(FC): 300GB(15K RPM), 600GB(15K RPM)SSD: 50GB, 200GB지원가능  |     |
|              | 기타                         | ·주요 전 부품 이중화 및 핫스왑 가능<br>·제조사 정품 제공(OEM/ODM 제외)  |     |
|              | 업무별<br>성능 보장               | ·업무 중요도에 따라 CPU 및 Cache를 온라인 중에 동적 할당할 수 있는 기능 제공<br>·단일 스토리지내에서 데이터를 보다 효과적으로 관리하기 위한 스토리지 티어링 기능 제공<br>·멀티 어플리케이션 환경 내에서의 성능 보장을 위해 디스크단위 물리적 파티셔닝 기능 지원                   |     |
|              | 확장<br>용이성                  | ·디스크 드라이브 온라인 추가 확장 기능 제공<br>·온라인 중에 볼륨 또는 파일시스템을 확장할 수 있는 Thin Provisioning 기능 지원 가능<br>·온라인 중에 하드디스크 중복배열(RAID)를 지원하여 안전성이 높은 시스템 제공<br>·스토리지 기반 무 중단 온라인 LUN 마이그레이션 기능 제공 |     |
|              | 데이터<br>복제                  | ·볼륨단위 내부 복제 솔루션 기능 지원가능<br>·읽기 및 쓰기가 가능한 시점 복제 기능 지원가능<br>·동기 또는 비 동기 방식의 리모트 복제 솔루션 기능 지원 (SAN 구성시)   |     |
|              | 기타                         | ·그래픽사용자 인터페이스(GUI) 기반의 스토리지 설정 및 상태, 성능 모니터링<br>·I/O 채널 장애 시 무 중단 자동 패일 오버 기능 제공<br>·제조사 공급증명원 및 기술지원 협약서 제출   |     |

[표 2] 하드웨어 주요 구성 및 내용 - 계속

| 구 성                                      |                  | 세부 규격 및 내용   | 비 고 |
|--|------------------|--|-----|
| 관제센터<br>네트워크<br>관리<br>시스템<br>서버<br>(NMS) | 프로세서             | ·Clock Speed: 2.45GHz 이상<br>·CPU 수: 2개 이상<br>·Core: 6Core/Processor 이상   |     |
|  | 메모리              | ·요구용량: 8GB 이상<br>·메모리 최대 확장성: 256GB 이상   |     |
|  | 내장<br>디스크        | ·인터페이스: 6G SAS(Serial Attached SCSI) 15,000 RPM 이상<br>·하드디스크 중복배열(RAID)구성: RAID 0 and 1 지원<br>·요구용량: 146 GB * 4개 이상<br>·내장형 Disk 최대 8개 이상 장착가능   |     |
|  | 네트워크             | ·10/100/1000 Ethernet 포트 2개 이상   |     |
|  | Power &<br>FAN   | ·전원 이중화 및 핫스왑/핫플러그 지원<br>·FAN 이중화  |     |
|  | Backup<br>Device | ·DAT(Digital Audio Tape recorder) Internal Drive (비압축 80 GB, 압축 160GB)   |     |
|  | Console          | ·24" LCD Monitor (1920x1080, 5ms, 250cd/m <sup>2</sup> , D-sub, HDMI) 동등이상<br>·키보드, 모니터, 마우스(KVM) 연장기  |     |
|  | O/S              | ·한글이 지원되는 64bit 운영체제   |     |
|  | NMS              | ·유,무선 네트워크장비, 시스템, 어플리케이션등 다양한 IT자원을 하나의 대시보드에서 통합 모니터링<br>·장비의 생사 외 서비스운영 감지를 통해 능동적인 장애 감시<br>·WEB기반의 관리 콘솔을 통해 손쉬운 관리일/월/년간 보고서, 사용자 지정 기간 보고서등 다양한 보고서 엑셀 또는 PDF로 제공<br>·250개 Node의 IT자원을 관리 |     |
|  | 기타               | ·Rack Mount Type   |     |

[표 2] 하드웨어 주요 구성 및 내용 - 계속

| 구 성                    |                       | 세부 규격 및 내용  | 비 고 |
|------------------------|-----------------------|---|-----|
| 전송설비<br>가상사설망<br>(VPN) | 외형                    | ·모듈형(modular) 구조  |     |
|                        | 형태                    | ·Rack Mount Type  |     |
|                        | 인터페이스<br>모듈           | ·6개의 PIM(인터페이스 모듈) 슬롯   |     |
|                        | 지원<br>인터페이스<br>형태     | ·4개의 고정 10/100/1000<br>·지원 WAN(Wide Area Network) 포트 : Serial, T1, E1, DS3<br>·지원 LAN(Local Area Network) 포트 : SFP, FE, 10/100/1000 |     |
|                        | 관리용<br>포트             | ·전용 콘솔 포트 1개<br>·모뎀 관리용 AUX((Auxiliary) 포트 1개<br>·관리용 USB 포트 2개   |     |
|                        | 세션 처리<br>(동시세션)       | ·256,000 동시 세션 처리   |     |
|                        | 세션 처리<br>(신규세션)       | ·15,000 세션/초  |     |
|                        | Firewall<br>Filtering | ·1 Gbps IMIX traffic  |     |
|                        | 초당 패킷<br>처리량(pps)     | ·600,000 pps  |     |
|                        | VPN 처리<br>성능          | ·600 Mbps   |     |
|                        | 동시 VPN<br>터널 유지       | ·1,000 개  |     |
|                        | VPN 터널<br>인터페이스       | ·300 개  |     |
|                        | VLAN                  | ·150 개  |     |
|                        | Policy 수              | ·4000개  |     |
|                        | 사용자<br>제한             | ·무제한(unlimited)   |     |
|                        | Virtual<br>Router     | ·Maximum 16개  |     |
| 전송설비<br>L3<br>스위치      | 지원<br>인터페이스           | ·24 10/100/1000BASE-T 이상<br>·4 1000BASE-X SFP 이상  |     |
|                        | Routing               | ·Static Routing, RIPv1,v2,ng, EIGRP stub, OSPF  |     |
|                        | Switching<br>Fabric   | ·160 Gbps 이상  |     |
|                        | Forwarding<br>rate    | ·65.5 Mpps 이상   |     |
|                        | Memory                | ·256MB DRAM<br>·64MB Flash memory   |     |
|                        | MAC<br>Address        | ·12,000 EA  |     |
|                        | IOS                   | ·IP Base software feature set   |     |
|                        | 전원                    | ·RPS를 통한 이중화 지원   |     |



### 3.4.1.2 소프트웨어

소프트웨어는 다음의 조건을 만족하여야 한다.

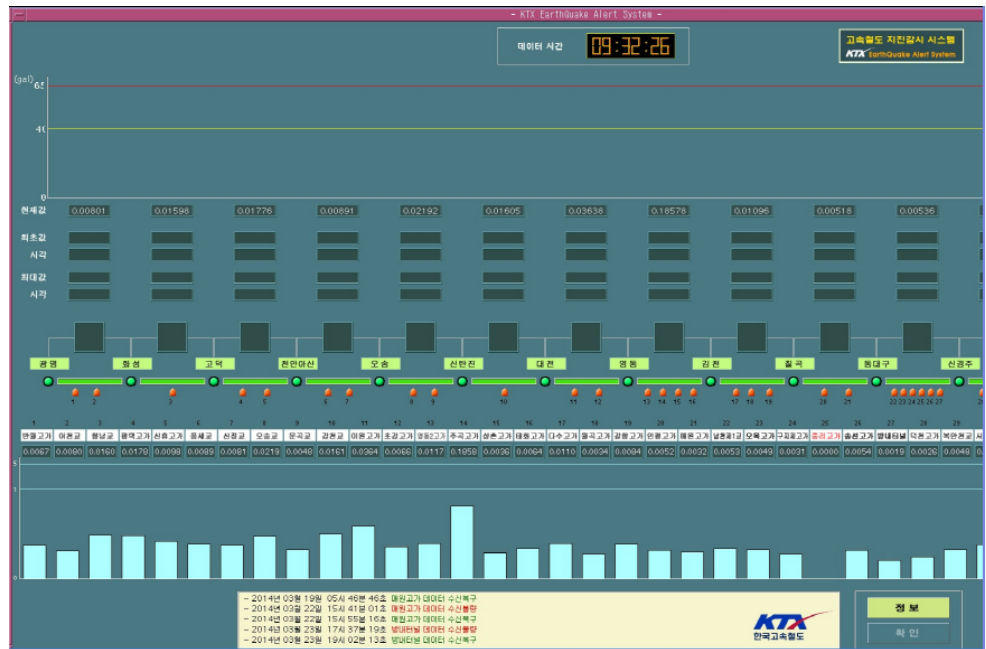
- (1) 지진·화산재해대책법 및 행정안전부 설치 및 운영기준 별표에 지진 가속도계측자료의 저장방법 및 전송방식에 따라 지진가속도 데이터 저장, 모니터링 및 분석이 가능하여야 한다.
- (2) 지진 계측 시스템으로부터 지진동 자료를 수신 후, 데이터를 행정안전부가 요구하는 데이터 구조 형태로 지진가속도계측기 통합관리시스템에 전송하여야 한다.(선로변 및 역사의 데이터는 필요시 통합하여 지진가속도계측기 통합관리시스템에 전송한다.)
- (3) 지진가속도계측기 통합관리시스템(행정안전부)와 연계성을 계속 유지하여 통합관리시스템 자료 및 철도 선로변 지진동 계측자료의 상호 교환을 통해 자료의 신뢰성을 제고할 수 있도록 하여야 한다.
- (4) 추후 확장성이 보장되도록 개발·설치한다.
- (5) 필요시 관제설비(CTC)에 지진이벤트 정보(발생위치, 지진강도 등)를 제공하여야 한다.
- (6) 지진가속도계측기 통합관리시스템의 주요기능은 [표 3]와 같다.

[표 3] 지진가속도계측기 통합관리시스템의 주요기능

| 항목   | 기능   |
|------|--|
| 송·수신 | ·지진·화산재해대책법 및 행정안전부 설치 및 운영기준에 지진 가속도계측자료의 저장방법 및 전송방식을 기반으로 지진가속도계측기 통합관리시스템에 전송하고, 이에 대한 이상유무를 행정안전부에 확인 받아야 함<br>·매초당 분석데이터(MMA/S)는 지진가속도계측기 통합관리시스템에 실시간으로 전송  |
| 저장   | ·지진가속도기록계로부터 실시간 데이터를 수신하여 데이터베이스에 저장<br>·100회/초, 20회/초, 매초당 분석데이터(MMA/S)를 행정안전부에서 규정한 표준 데이터 구조로 저장   |
| 분석   | ·매초당 분석데이터(MMA/S) 자료에서 최대지반가속도(PGA)를 추출<br>·임계값(40gal, 65gal) 이상의 지진동 감지 시, 열차운행 통제 경보를 발령하는 기능 제공   |
| 관리   | ·임계값(40gal, 65gal) 이상의 지진동 감지 시, 자동으로 보고서를 작성<br>·지난 지진데이터를 이용하여, 수동으로 지진 데이터 분석 보고서 작성<br>·지진동 발생 이벤트에 관한 데이터베이스를 구축하여 향후, 지진관련 기술에 관련 연구개발에 활용<br>·관리대장, 초기점검 보고서 및 정기점검 보고서를 지진가속도계측기 통합관리시스템으로 자동 전송 |

[표 3] 지진가속도계측기 통합관리시스템의 주요기능 - 계속

| 항목    | 기능  |
|-------|---|
| 화면 구성 | <p>·각 관측소별로 최대지반가속도(PGA) 값을 매초마다 수치 데이터 및 일정한 형태(Bar, Circle 등)로 표출한다.</p> <p>·지진이벤트가 발생하면 발생시간 정보, 발생 값, 발생 위치 데이터를 표시하며, 이를 사용자가 재설정을 시도하기 전까지 해당 값을 유지한다.</p> <p>·발생정보는 사용자 가독성을 높이기 위해 실시간 표출 값과 다르게 표시(색깔 등)한다.</p> <p>·지진이벤트가 발생하면 해당 정보를 바탕으로 보고서를 작성하여 팝업창 형태로 나타내고 정보 및 보고서를 자동 저장한다.</p> <p>·각 관측소의 수신 상태를 실시간으로 확인하며 해당 정보를 녹색/적색 형태로 표시한다.</p> <p>·이벤트 발생 및 시스템상에서 장애 이력에 대한 로그 정보를 텍스트 창에 표시하여 기록을 유지한다.</p> |



[그림 1] 지진가속도계측기 통합관리시스템 화면구성(예시)

### 3.4.2 역사모니터링시스템

- (1) 역사모니터링시스템은 하드웨어와 소프트웨어로 구성된다.
- (2) 역사모니터링시스템은 하드 리얼타임 시스템으로 구성되어야 한다.

#### 3.4.2.1 하드웨어

하드웨어는 다음의 [표 4] 규격이상으로 설치되어야 한다.

[표 4] 하드웨어 주요 구성 및 내용

| 구 성        |                        | 세부 규격 및 내용  | 비 고 |
|------------|------------------------|---|-----|
| 산업용<br>컴퓨터 | 프로세서                   | ·Clock Speed: 2.8GHz 이상<br>·Core: 4Core 이상  |     |
|            | 메모리                    | ·요구용량: 4GB DDR3 이상  |     |
|            | 디스크                    | ·인터페이스: 시리얼 ATA(SATA) 또는 SAS(Serial Attached SCSI) 지원<br>·요구용량: 3TB SATA * 5개 이상<br>·6(3.5 “)이상의 Hot Swap Tray for 하드디스크 중복배열(RAID) 지원<br>·하드디스크 중복배열(RAID) 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60 지원 |     |
|            | I/O                    | ·10/100/1000Mbps Ethernet port 2개 이상<br>·USB Port 10개 이상<br>·VGA port 1개 이상<br>·시리얼 : RS-232 Port 4이상 지원  |     |
|            | 보조<br>저장장치             | ·Slim 시리얼 ATA(SATA) DVD +/-RW   |     |
|            | 평균고장<br>간격시간<br>(MTBF) | ·전 원 부 : 100,000시간 이상<br>·메인보드 : 100,000시간 이상   |     |
|            | 운영체제                   | ·한글이 지원되는 64bit 운영체제  |     |
|            | 전원                     | ·500W ATX 산업용 파워 서플라이 효율 82%이상  |     |
|            | 형태                     | ·19인치 랙 고정형   |     |
|            | 기술지원                   | ·3년   |     |
|            | 작동환경                   | ·온도 : 0 ~40 ℃<br>·진동 (5-500Hz) : 1Grms  |     |
|            | DBMS                   | ·Database, 10user   |     |
|            | 모니터                    | ·24" LCD Monitor (1920x1080, 5ms, 250cd/m <sup>2</sup> , D-sub, HDMI) 동등이상  |     |

[표 4] 하드웨어 주요 구성 및 내용 - 계속

| 구 성               |           | 세부 규격 및 내용   | 비 고 |
|-------------------|-----------|--|-----|
| 광<br>스위치          | 인터<br>페이스 | ·광포트: 2 100Base-FX ports (SC Connector)<br>·RJ-45 포트: 6 10/100 Base-T(X) auto negotiation speed, Full/Half duplex mode, auto MDI/MDI-X connection<br>·LED 표시장치: PWR1, PWR2, FAULT, MSTR/HEAD, CPLR/TAIL, 10/100M Console Port : RS-232   |     |
|                   | 프로<br>토콜  | ·IGMPv1/v2, GMRP, GVRP, SNMPv1/v2c/v3, DHCP Server/ Client, TFTP, SNTP, SMTP, RARP, RMON, HTTP, Telnet, Syslog, DHCP Option 66/67/82, BootP, LLDP, EtherNet/IP*, Modbus/TCP, IPv6, NTP Server/Client   |     |
|                   | 기능        | ·Turbo Ring, Turbo Chain(recovery time < 20ms), and RSTP/STP for network redundancy 지원<br>·Ring coupling, IGMP Snooping, Qos, IEEE802.1Q VLAN, and port-based VLAN 지원<br>·EtherNet/IP and Modbus/TCP protocols for device management and monitoring 지원<br>·IEEE 802.3 for 10Base-Y<br>·IEEE 802.3u for 100Base-T(X) and 100Base-FX<br>·IEEE 802.3x for Flow Control<br>·IEEE 802.1D-2004 for Spanning Tree Protocol<br>·IEEE 802.1w for Rapid STP<br>·IEEE 802.1p for Class of Service<br>·IEEE 802.1Q for Tagging |     |
|                   | 인증        | ·Rail Traffic : EN50121-4<br>·Shock : IEC 60068-2-27<br>·UL508, UL60950-1, CSA C22.2 No. 60950-1, EN60950-1, UL/cUL Class I Division 2 Groups A/B/C/D  |     |
|                   | 전원        | ·입력전원 12~45V DC, 이중화 지원<br>·DC 12V Power Supply 제공   |     |
|                   | 형태        | ·Rack Mount Type, 제조사 정품 DIN Rail 제공   |     |
|                   | 작동<br>환경  | ·온도: 0 ~ 60° C (옥내용), -40~ 75° C (옥외용)<br>·습도: 5 ~ 95% (non-condensing)  |     |
| 광분<br>배함<br>(OFD) | 기능        | ·SC(Square Connector), ST(Stab and Twist), LC(Little Connectors) 아답터 지원<br>·12core 이상 지원   |     |
|                   | 형태        | ·Rack Mount Type   |     |

### 3.4.2.2 소프트웨어

소프트웨어의 규격은 다음의 조건을 만족하여야 한다.

- (1) 지진·화산재해대책법 및 행정안전부 설치 및 운영기준 별표에 지진 가속도계측 자료의 저장방법 및 전송방식에 따라 지진가속도 데이터 저장, 모니터링 및 분석이 가능하여야 한다.
- (2) 필요시 관제설비(CTC)에 지진이벤트 정보(발생위치, 지진강도 등)를 제공하여야 한다.
- (3) 역사모니터링시스템의 주요기능은 [표 5]과 같다.

[표 5] 역사모니터링시스템의 주요기능

| 항목   | 기능   |
|------|--|
| 송·수신 | ·지진·화산재해대책법 및 행정안전부 설치 및 운영기준에 지진 가속도계측 자료의 저장방법 및 전송방식을 기반으로 지진가속도계측기 통합관리시스템에 전송하고, 이에 대한 이상유무를 행정안전부에 확인 받아야 함<br>·매초당 분석데이터(MMAS)는 지진가속도계측기 통합관리시스템에 실시간으로 전송  |
| 저장   | ·지진 기록계로부터 실시간 데이터를 수신하여 데이터베이스에 저장<br>·100회/초, 20회/초, 매초당 분석데이터(MMAS)를 행정안전부에서 규정한 표준 데이터 구조로 저장  |
| 분석   | ·매초당 분석데이터(MMAS) 자료에서 최대지반가속도(PGA)를 추출<br>·임계값(40gal, 65gal) 이상의 지진동 감지 시, 대피 통제 경보를 발령하는 기능을 제공   |
| 관리   | ·임계값(40gal, 65gal) 이상의 지진동 감지 시, 자동으로 보고서를 작성<br>·지난 지진데이터를 이용하여, 수동으로 지진 데이터 분석 보고서 작성<br>·지진동 발생 이벤트에 관한 데이터베이스를 구축하여 향후, 지진관련 기술에 관련 연구개발에 활용<br>·관리대장, 초기점검, 정기점검, 안전성평가 보고서를 지진가속도계측기 통합관리시스템으로 자동 전송 |

[표 5] 역사모니터링시스템의 주요기능 - 계속

| 항목    | 기능  |
|-------|---|
| 화면 구성 | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 각 지진기록계로부터 최대지반가속도(PGA) 값을 매초마다 수치 데이터 및 일정한 형태(Bar, Circle 등)로 표출한다.</li> <li>· 지진이벤트가 발생하면 발생시간 정보, 발생 값, 발생 위치 데이터를 표시하며, 이를 사용자가 재설정을 시도하기 전까지 해당 값을 유지한다.</li> <li>· 발생정보는 사용자 가독성을 높이기 위해 실시간 표출 값과 다르게 표시(색깔 등)한다.</li> <li>· 지진이벤트가 발생하면 해당 정보를 바탕으로 보고서를 작성하여 팝업창 형태로 나타내고 정보 및 보고서를 자동 저장한다.</li> <li>· 각 지진기록계로부터 지진 데이터를 수신받지 못할 경우 미수신 정보를 표출한다.</li> </ul> |



[그림 2] 역사모니터링시스템 화면구성(예시)

### 3.4.3 지진가속도기록계

- (1) 지진가속도기록계는 지진가속도계측기설치 및 운영기준[행정안전부 최신 고시 기준] 별표, 자유장 지진가속도기록계의 표준규격 및 시설물 지진가속도기록계의 표준규격을 충족하여야 한다.
- (2) 지진가속도기록계는 기 설치된 지진가속도계측센서와 완벽히 호환되어야 한다.
- (3) 지진가속도계측센서와 완벽히 호환되어 교정(Calibration) 테스트를 통해 센서의 성능 검증할 수 있어야 한다.
- (4) 초당 표본 추출 수를 조정할 수 있어야 한다.
- (5) 지진가속도기록계 케이스는 방수가 되어야 한다.
- (6) 저장용량은 계측된 데이터를 3개월 이상 저장할 수 있어야 한다.
- (7) 운영온도 :  $-20^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$

### 3.4.4 지진가속도계측센서

#### 3.4.4.1 시설물

- (1) 지진가속도계측센서는 지진가속도계측기설치 및 운영기준[행정안전부 최신 고시 기준] 별표, 시설물의 지진가속도계측센서 표준규격을 충족하여야 한다.
- (2) 기 설치된 지진가속도기록계와 완벽히 호환되어야 한다.
- (3) Force Feedback (Force Balance) Type이어야 한다.
- (4) 지진가속도계측센서 케이스는 방수가 되어야 하며, 설치가 용이하도록 높이 및 수평 조절 기능이 있어야 한다.
- (5) 지진가속도계측센서의 외함은 구조적으로 견고하고, 전기적으로 차폐되는 구조이어야 한다.
- (6) 지진가속도계측센서는 기초에 고정하여 설치할 수 있어야하고, 유지보수 등이 용이하도록 설치하여야 한다.
- (7) 지진가속도계측센서는 교정(Calibration)이 가능하여야 한다.
- (8) 운영온도:  $-20 \sim +60^{\circ}\text{C}$

#### 3.4.4.2 자유장(지표형, 시추형)

- (1) 지진가속도계측센서는 지진가속도계측기설치 및 운영기준[행정안전부 최신 고시 기준] 별표, 자유장 지진가속도계측센서 표준규격을 충족하여야 한다.
- (2) 지진가속도계측센서는 기 설치된 지진가속도기록계와 완벽히 호환되어야 한다.
- (3) 지진가속도계측센서는 Force Feedback(Force Balance) Type이어야 한다.

- (4) 자유장을 시추공으로 설치하는 경우 자유장 지진가속도계측센서는 직경 5인치 이상의 강관(Steel Casing)이 설치된 지하 100m에서도 운영 가능하여야 한다.
- (5) 지진가속도계측센서의 외함은 구조적으로 견고하고, 전기적으로 차폐 되는 구조이어야 한다.
- (6) 자유장 지진가속도계측센서는 교정(Calibration)이 가능하여야 한다.
- (7) 운영온도: -20 ~ +60℃

## 4. 검사 및 시험

### 4.1 검사 및 시험의 종류

검사 및 시험의 종류, 항목별 검사수준 및 검사기관은 다음과 같다.

[표 6] 시험 종류 및 수준

| 시 험 종 류              | 검사대상 | 검 사 기 준                        | 비 고       |
|----------------------|------|--------------------------------|-----------|
| 4.2 수량 및 겉모양 검사      | 전량   | 육안검사                           |           |
| 4.3 구조 및 치수 검사       | 전량   | 육안검사                           |           |
| 4.4 전기자기 적합성(EMC) 시험 | 1조   | 전파법 제58조의 2 제3항                | 공인시험기관 의뢰 |
| 4.5 방수시험             | 1조   | KS C IEC 60529                 | 공인시험기관 의뢰 |
| 4.6 온도시험             | 1조   | IEC 60068-2-1<br>IEC 60068-2-2 | 공인시험기관 의뢰 |
| 4.7 동작성능 시험          | 전량   | 성능 및 기능확인                      |           |

### 4.2 수량 및 겉모양 검사

4.2.1 수량은 공급수량과 일치하여야 한다.

4.2.2 겉모양 검사는 배선상태, 단자류 및 케이블의 접속상태, 균열 및 흠집유무등을 검사한다.

### 4.3 구조 및 치수 검사

4.3.1 구조검사 : 부품간의 조립상태 등을 검사한다.

(1) 관제센터서버

(a) [표 2]에 명시된 관제센터 서버의 사양 및 기능을 검사한다.



- (b) 서버에 실장된 프로세서, 메모리, 내장디스크, 보조저장장치, 네트워크 카드, HBA 카드, Backup Device, Power & FAN 탑재 상태를 검사한다.
- (c) 서버와 콘솔간 연결 케이블 상태를 검사한다.
- (d) 관제센터서버와 관제센터 스토리지간 연결 케이블 상태를 검사한다.
- (e) 키보드, 모니터, 마우스(KVM) 연장기를 통한 모니터 연결 케이블 상태를 검사한다.
- (f) 하드웨어는 정품인지 검사한다.
- (g) 운영체제 및 데이터베이스 버전을 검사한다.
- (h) 서버 기동 및 종료 테스트시 정상적으로 동작되는지 검사한다.

## (2) 관제센터 스토리지

- (a) [표 2]에 명시된 관제센터 스토리지의 사양 및 기능을 검사한다.
- (b) 스토리지에 실장된 컨트롤러, 디스크, Power & FAN 탑재 상태를 검사한다.
- (c) 관제센터 스토리지와 관제센터 서버간 연결 케이블 상태를 검사한다.
- (d) 하드웨어는 정품인지 검사한다.
- (e) 스토리지 기동 및 종료 테스트시 정상적으로 동작되는지 검사한다.

## (3) 네트워크관리시스템(NMS)서버

- (a) [표 2]에 명시된 네트워크관리시스템 서버의 사양 및 기능을 검사한다.
- (b) 서버에 실장된 프로세서, 메모리, 내장디스크, 보조저장장치, 네트워크 카드, Backup Device, Power & FAN 탑재 상태를 검사한다.
- (c) 서버와 콘솔간 연결 케이블 상태를 검사한다.
- (d) 키보드, 모니터, 마우스(KVM) 연장기를 통한 모니터 연결 케이블 상태를 검사한다.
- (e) 하드웨어는 정품인지 검사한다.
- (f) 운영체제 버전을 검사한다.
- (g) 네트워크관리시스템(NMS) 기능을 검사한다.
- (h) 서버 기동 및 종료 테스트시 정상적으로 동작되는지 검사한다.

## (4) 전송설비 가상사설망(VPN)

- (a) [표 2]에 명시된 전송설비 가상사설망 장비의 사양 및 기능을 검사한다.
- (b) 가상사설망(VPN) 장비에 실장된 인터페이스 모듈, 네트워크 인터페이스, 관리용 포트 탑재상태를 검사한다.
- (c) 하드웨어는 정품인지 검사한다.

(d) 가상사설망(VPN) 장비 기동 및 종료 테스트시 정상적으로 동작되는지 검사한다.

(5) L3스위치

(a) [표 2]에 명시된 L3 스위치의 사양 및 기능을 검사한다.

(b) 스위치에 실장된 지원인터페이스, 메모리 용량, Power 탑재 상태를 검사한다.

(c) 하드웨어는 정품인지 검사한다.

(d) 스위치 기동 및 종료 테스트시 정상적으로 동작되는지 검사한다.

#### 4.3.2 치수검사 : 제작도면에 의한다.

#### 4.4 전기자기 적합성(EMC) 시험

전파법 제58조의 2 제3항의 공인기관시험성적서로 갈음할 수 있다.

#### 4.5 방수시험

방수시험은 지진가속도기록계 및 지진가속도계측센서를 대상으로 KS C IEC 60529(외곽의 방진보호 및 방수보호 등급)에 따라 장치별로 아래 [표 7]과 같이 적용한다.

[표 7] 방수시험 규격

| 장 치 별     | 방수   | 비고        |
|-----------|------|-----------|
| 지진가속도계측센서 | IPX4 | 공인기관시험성적서 |
| 지진가속도기록계  | IPX4 |           |

#### 4.6 온도시험

온도시험은 IEC 60068-2-1(환경 시험 - 제2-1부 : 내한성 시험) 및 IEC 60068-2-2(환경 시험 - 제2-2부 : 내열성 시험)에 따라 장치별로 아래 [표 8]과 같이 적용한다.

[표 8] 온도시험 규격

| 장 치 별                 | 규격            | 온도시험      | 비고        |
|-----------------------|---------------|-----------|-----------|
| 지진가속도기록계<br>지진가속도계측센서 | IEC 60068-2-1 | -20℃, 2시간 | 공인기관시험성적서 |
|                       | IEC 60068-2-2 | 60℃, 2시간  |           |

## 4.7 동작성능 시험

### 4.7.1 소프트웨어 시험

지진가속도계측기 통합관리시스템 및 역사모니터링 시스템 서버의 각종 소프트웨어 시험은 다음과 같은 사항을 확인하여야 한다.

#### 4.7.1.1 소프트웨어 실행 확인

- (1) 각 관측소별로 최대지반가속도(PGA) 값을 매초마다 수치 데이터 및 일정한 형태 (Bar, Circle 등)로 표출함을 확인한다.
- (2) 지진이벤트가 발생하면 발생시간 정보, 발생 값, 발생 위치 데이터를 표시하며, 이를 사용자가 재설정을 시도하기 전까지 해당 값을 유지함을 확인한다.
- (3) 발생정보는 사용자 가독성을 높이기 위해 실시간 표출 값과 다르게 표시(색깔 등) 됨을 확인한다.
- (4) 지진이벤트가 발생하면 해당 정보를 바탕으로 보고서를 작성하여 팝업창 형태로 나타내고 정보 및 보고서를 자동 저장함을 확인한다.
- (5) 각 관측소의 수신 상태를 실시간으로 확인하며 해당 정보를 녹색/적색 형태로 표시 됨을 확인한다.
- (6) 이벤트 발생 및 시스템상에서 장애 이력에 대한 로그 정보를 텍스트 창에 표시하여 기록을 유지함을 확인한다.

#### 4.7.1.2 인터페이스 기능 시험

- (1) 지진 모니터링 프로그램이 정상 동작하는지 여부를 확인한다.
- (2) 지진 모니터링 프로그램 상에 수신된 지진 데이터 값이 정상 표출되는지 확인한다.

#### 4.7.1.3 모의운용 및 기타 필요한 시험

- (1) 특정 관측소의 지진가속도센서에 임의의 충격을 주어, 지진 감지가 제대로 되는지 여부를 확인한다.
- (2) 지진 이벤트 감지 후, 지진 모니터링 시스템과 연동되는 기기들(경광등/경고방송 /SMS 등)이 정상 동작되는지 여부를 확인한다.

## 4.7.2 성능검사

### 4.7.2.1 지진가속도기록계

- (1) 지진가속도계측기설치 및 운영기준[행정안전부고시 제2017-1호, 2017.7.26, 타법개정]의 제37조(성능검사)에 따른다.
- (2) 지진가속도기록계는 기 설치된 지진가속도계측센서와 완벽히 호환되는지 확인한다.
- (3) 지진가속도기록계를 이용하여 지진가속도계측센서의 교정 테스트가 가능한지 확인한다.
- (4) 초당 표본추출 수를 조정할 수 있는지 확인한다.
- (5) 지진자료를 저장하는 장치의 저장용량이 3개월 이상 저장할 수 있는지 확인한다.
- (6) 성능검사 시 확인이 불가능한 사항은 제작사에서 제공하는 교정시트(Calibration Sheet) 등으로 확인한다.

### 4.7.2.2 지진가속도계측센서

- (1) 지진가속도계측기설치 및 운영기준[행정안전부고시 제2017-1호, 2017.7.26, 타법개정]의 제37조(성능검사)에 따른다.
- (2) 자유장 지진가속도계측센서는 기 설치된 지진가속도기록계와 완벽히 호환되는지 확인한다.
- (3) 지진가속도계측센서는 지진가속도기록계를 이용하여 교정(캘리브레이션) 테스트 수행이 가능한지 확인한다.
- (4) 자유장을 시추공으로 설치하는 경우 자유장 지진가속도계측센서는 직경 5인치 이상의 강관(Steel Casing)이 설치된 지하 100m에서도 운영 가능하여야 한다.
- (5) 성능검사 시 확인이 불가능한 사항은 제작사에서 제공하는 교정시트(Calibration Sheet) 등으로 확인한다.

## 4.8 합격판정

4.8.1 본 규격서의 검사 및 시험항목에 모두 적합할 경우에만 합격으로 한다.

4.8.2 외부 공인기관 시험을 필한 장치는 그 외부(케이스가 없을 경우에 인쇄회로 기판의 부품면)에 시험기관, 시험일자, 시험결과를 확인할 수 있는 시험필증을 부착 봉인하고, 시험기관의 시험성적서를 제출하여야 하며 검사자는 이를 확인하여야 한다.

4.8.3 검사자는 검사 및 시험의 조건이 만족되지 않았다고 판단되는 경우 시험의 연기, 취소, 불합격 등의 조치를 취할 수 있다.

## 5. 표시 및 포장

### 5.1 표시

지진감시시스템의 각 설비는 다음 사항을 명시한 명판을 적절한 곳에 부착하여야 한다.

#### 5.1.1 한국철도시설공단 로고

#### 5.1.2 장치명, 모델명, 각종 사용전압 및 정격용량

#### 5.1.3 제작번호, 제작년월, 제작회사명, 연락처

### 5.2 포장

전자제품류는 진공포장을 시행하고, 그 외 제품은 현장 상황에 따라 적절한 포장을 시행하며, 세부사항은 인수, 인도 당사자 간의 협정에 따른다.