

KWCS 54 80 05 10 : 2021

# 홍수에경보시설

2021년 5월 21일 제정  
<http://www.kcsc.re.kr>

### 한국수자원공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

## 건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 댐 및 상수도공사 전문시방서와 건설기준 (설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 댐 및 상수도공사 전문시방서를 중심으로 해당 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서	• K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서 제정	제정 (1997)
K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서	• K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서 개정	개정 (2004)
K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서	• K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서 개정	개정 (2008)
K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서	• K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서 개정	개정 (2010)
KWCS 54 80 05 10 : 2021	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2021.5)

제 정 : 2021년 5월 21일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

소관부서 : 환경부

관련단체 : 한국수자원공사

개 정 :

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

작성기관 : 한국수자원공사

---

---

# 목 차

---

---

1. 일반사항	1
1.1 적용범위	1
1.1.1 개요	1
1.1.2 주요내용	1
1.2 참고 기준	1
1.2.1 관련 법규	1
1.2.2 관련기준	2
1.3 용어의 정의	2
1.4 요구조건	2
1.4.1 일반	2
1.4.2 설비 신뢰성	2
1.5 제출물	2
1.5.1 일반	2
1.6 품질보증	2
1.6.1 품질 인증 규격	2
1.7 포장, 운반 및 보관	3
2. 자재	3
2.1 일반사항	3
2.1.1 규격 및 수량	3
2.2 홍수예경보시스템	3
2.2.1 일반사항	3
2.2.2 시스템의 구성	5
2.2.3 시스템의 기능	5
2.3 고속위성시스템	7
2.3.1 일반사항	7
2.3.2 시스템 구성	8

2.4 중심제어국 시스템 .....	8
2.4.1 변복조시스템 .....	8
2.4.1.1 변조기(Modulator) .....	8
2.4.1.2 IP-인캡슐레이터(encapsulator) .....	8
2.4.1.3 GCU(Gateway Channel Unit) .....	9
2.4.1.4 NCC/RNCC/TCP-PEP .....	9
2.4.1.5 라우터(router) .....	9
2.4.1.6 스위치(switch) .....	9
2.4.1.7 GPS 수신기(receiver) .....	9
2.4.1.8 TDU(Timing Distribution Unit) .....	9
2.4.2 RF/ IF 시스템 .....	9
2.4.2.1 SSPA(Solid State Power AMP) .....	9
2.4.2.2 LNA(Low Noise Amplifier) .....	10
2.4.2.3 업 컨버터(up-converter) .....	10
2.4.2.4 다운 컨버터(down-converter) .....	10
2.4.2.5 트래킹(tracking)(표지(beacon)) 수신기(receiver) .....	11
2.4.2.6 UPC(Uplink Power Controller) .....	11
2.4.2.7 분배기/합성기(divider/combiner) .....	11
2.4.3 허브 안테나 .....	11
2.4.4 플렉시블 도파관(waveguide) .....	11
2.5 고속위성 제어국·단말국 시스템 .....	11
2.5.1 일반사항 .....	11
2.5.2 안테나 .....	12
2.5.3 VSAT IDU(In-Door Unit) .....	12
2.5.4 VSAT ODU(Out-Door Unit) .....	12
2.6 관측국 운영시스템 .....	12
2.6.1 일반사항 .....	12
2.6.2 제원 및 특성 .....	12
2.6.3 HDAPS 데이터 통신 및 저장프로그램 .....	13
2.7 경보국 운영시스템 .....	15

2.7.1 일반사항	15
2.7.2 제원 및 특성	19
2.8 홍수예경보시스템 운용 소프트웨어	19
2.8.1 일반사항	19
2.8.2 운용 소프트웨어 구성	20
2.8.3 운용소프트웨어 기능	20
2.9 기상환경관측기기	23
2.9.1 관측센서	23
2.9.1.1 기온센서	23
2.9.1.2 풍향센서	23
2.9.2 데이터로거	23
2.9.3 운영컴퓨터(워크스테이션)	24
2.9.4 운영소프트웨어	24
2.9.5 전원공급장치	26
2.9.6 낙뢰보호설비	26
2.9.7 측기탑	26
2.9.8 데이터로거함	27
2.9.9 배터리함	27
2.9.10 가로대(강수유무, 차광통 부착)	27
2.9.11 피리침	27
2.9.12 접지함	27
2.10 원격측정시스템	27
2.10.1 일반사항	27
2.10.2 특성 및 제원	27
2.11 우설량계	29
2.11.1 일반사항	29
2.11.2 특성 및 제원	29
2.12 경보용 방송시스템	29
2.12.1 일반사항	29
2.12.2 특성 및 제원	30

2.13	경보방송 컨트롤러 .....	30
2.13.1	일반사항 .....	30
2.13.2	기능 및 동작 .....	30
2.14	태양광 전원장치 .....	32
2.14.1	일반사항 .....	32
2.14.2	태양전지판 .....	32
2.14.3	장착대 .....	32
2.14.4	전원 제어반 .....	32
2.14.5	축전지 .....	33
3.	시공 .....	33
3.1	일반 .....	33
3.2	홍수예경보시스템 .....	33
3.2.1	설치 .....	33
3.2.1.1	제어장치, 관측장치 .....	33
3.2.1.2	커넥터의 설치 .....	33
3.2.1.3	전원 및 신호케이블 설치 .....	33
3.2.1.4	전력 공급기 .....	34
3.2.1.5	중심제어국 .....	34
3.2.1.6	단말국 .....	34
3.2.1.7	접지시설 .....	35
3.2.1.8	피뢰시설 .....	35
3.2.2	장비성능 측정 및 시험 .....	35
3.2.2.1	초기화 시험 .....	35
3.2.2.2	시스템 형상 시험 .....	35
3.2.2.3	환경 시험 .....	36
3.3	고속위성시스템 .....	36
3.3.1	설치 .....	36
3.3.1.1	동축케이블 및 커넥터 .....	36
3.3.1.2	전원케이블 .....	37
3.3.1.3	전원공급장치 .....	37

3.3.1.4	집지설비	37
3.3.1.5	피뢰시설	37
3.3.2	시험	37
3.3.2.1	기능시험	37
3.3.2.3	환경시험	37
3.4	중심제어국 시스템	37
3.4.1	설치	38
3.4.1.1	안테나	38
3.4.1.2	VSAT(IDU 및 ODU)	38
3.5	기상환경관측기기	39
3.5.1	설치	39
3.5.1.1	관측환경	39
3.5.1.2	관측노장 부지정리	39
3.5.1.3	측기별 설치기준	40
3.6	경보용 방송시스템	41
3.7	태양광 전원장치	41

**1. 일반사항**

**1.1 적용범위**

**1.1.1 개요**

- (1) 본 설비는 K-water의 기술규격에 적합하여야 하며 이외의 사항은 ITU 권고 사항을 우선적으로 따라야 한다.
- (2) 수급인은 계약서에 따른 홍수예경보시스템과 부속품들을 완전하게 사용할 수 있도록 하여야 하며 이 기준에서의 준비사항은 계약서에서 별도 명시되어 있는 것을 제외한 모든 홍수예경보시스템 및 그 부속설비에 적용한다.
- (3) 이 기준에 별도로 명시된 경우를 제외하고 1.1.2의 제작, 시험, 운반, 설치 및 검사에 대하여 적용한다.
- (4) 기상환경 관측기기의 경우 기상관측표준화법 자동기상관측장비의 표준규격(기상청) 및 기상측기별 설치기준(기상청)을 참조하였으며, 본 시공기준 적용년도에 변경고시가 있을 경우에는 변경내용을 반영하여 적용한다.

**1.1.2 주요내용**

- (1) 홍수예경보시스템
- (2) 고속위성시스템
- (3) 중심제어국 시스템
- (4) 고속위성 제어국시스템
- (5) 고속위성 단말국 시스템
- (6) 관측국 운영시스템
- (7) 경보국 운영시스템
- (8) 홍수예경보시스템 운용 소프트웨어
- (9) 기상환경 관측기기
- (10) 원격측정시스템
- (11) 우설량계
- (12) 경보용 방송시스템
- (13) 경보방송 컨트롤러
- (14) 태양광 전원장치

**1.2 참고 기준**

**1.2.1 관련 법규**

- 자동기상관측장비의 표준규격(기상청)
- 기상측기별 설치기준(기상청)

**1.2.2 관련기준**

(1) 홍수예경보 시설공사의 참조규격은 KWCS 57 90 05 (1.2.2)에 따른다.

**1.3 용어의 정의**

내용 없음

**1.4 요구조건**

**1.4.1 일반**

(1) 모든 설비는 설치 실적을 보유하고, 유사한 제품과 제작에 다년간의 경험을 갖고 있는 제작자로부터 공급되어야 한다.

**1.4.2 설비 신뢰성**

- (1) 제작에 사용되는 모든 재료는 신품이어야 하며 최신 설계에 의한 것으로 장기 운용을 위하여 간결성, 신뢰성이 있어야 한다.
- (2) 수급인은 각 설비의 설계, 조립, 납품, 시험, 설치의 조정과 설비의 공급을 위해 책임 있게 제작하여야 하며 각 기준의 요구에 따라 책임을 진다.

**1.5 제출물**

**1.5.1 일반**

- (1) 제출물은 KWCS 10 10 10 (1. 일반사항)에 따른다.
- (2) 제작도면에는 다음 내용을 포함하여야 한다.
  - ① 유지관리 지침서 : 설비의 운영에 필요한 정보를 빠짐없이 수록하여야 한다.
  - ② 예비품 : 설비의 분해조립시 필요한 정보가 포함되어야 한다.

**1.6 품질보증**

(1) 다음에 명시하지 않은 사항은 KWCS 57 95 05 (1.9)에 따른다.

**1.6.1 품질 인증 규격**

- (1) 일반 사항
  - ① 물리적 설계 : 시스템 공급자는 시스템의 공간적, 환경적, 전자기적 일반 요구사항을 나타내는 문서를 제공하여야 한다.
  - ② 소프트웨어 품질 : 소프트웨어의 현장 지원에 관한 기준은 공급자가 규정한 소프트웨어 품질 문서에 따라야 한다.
  - ③ 제조 품질 프로그램 : 공급자는 제조 표준, 공정 시험, 제품 검사와 시험, 시험 기

기와 기구의 유지 보수와 조정, 자재/제품의 제어, 주기적 부품 품질 시험, 그리고 품질 관리 프로그램 등의 사항을 기술한 문서를 제공하고 또한 공급자는 위의 사항에 대한 현장 분석 성능 데이터를 제공한다.

④ 품질과 신뢰도의 인증.

가. 공급자는 현장 품질 감시 프로그램에 의하여 제품에 대한 품질과 신뢰도가 입증될 수 있도록 모든 자료와 기술 요원을 지원하여야 한다.

나. 본 규격과 일치 여부를 기술한 공급자의 최종 시험/검사 결과

다. 공급자에 의해 제안된 품질 관리 프로그램의 이행 여부

라. 제품 검사 및 시험, 제품 크기는 공급 회사의 품질 관련 실적과 공급될 수량에 따라 결정하며, 제품 시험은 시스템 사용자 또는 공급자에 의하여 수행된다.

마. 품질 관리 시험이 되지 않는 사항에 대한 주기적 시험

1.7 포장, 운반 및 보관

(1) 포장, 운반, 및 보관은 KWCS 31 95 05 (1.7)에 따른다.

2. 자재

2.1 일반사항

2.1.1 규격 및 수량

(1) 홍수예경보시설의 규격 및 수량의 상세한 사항은 설계도면 및 공사시방서에 따른다.

(2) 수급인은 별도로 명시하는 경우를 제외하고 홍수예경보시설의 성능을 발휘하기 위하여 필요한 모든 구성품 및 부속품을 공급하여야 한다.

2.2 홍수예경보시스템

2.2.1 일반사항

(1) 다음에 명시하지 않은 사항은 KWCS 57 95 05 (2. 자재)에 따른다. 단 기준의 요구사항에 따라서는 제작자의 표준 기기로 필요에 따라 수정될 수 있다.

① 사용되는 모든 재료는 KS전자규격품 또는 이와 동등한 규격(FCC, UL, EIA, CCITT, CCIR, ITU, ISO등)에 합당한 것이어야 한다.

② 공사에 사용하는 모든 자재는 도면 및 시방서에 명시된 자재를 사용하여야 하고 부득이한 경우 공사감독자의 승인을 받아 변경한다. 다만, KS표시품과 형식승인품 및 그 이상인 제품을 우선 사용하여야 하며, 표시품이 없을 경우에는 국제 규격에 준하여 시중 최고품을 사용하여야 한다.

③ 공사에 사용하고자 하는 자재 및 기기는 사전 승인용 도면 제출 시 견본품 또는 제작사양 및 규격서를 제출하여 승인을 득한 후 사용하여야 한다.

(2) 전원

- ① 홍수예경보시스템의 주전원은 가능한 AC 220 V를 사용하고 현장 여건상 상용전원의 수용이 불가능한 관측국에는 태양전지를 사용한다.
- ② 전원계통은 시스템의 안정적인 동작을 위하여 정전 시에 대비한 충전시설이 구비되어야 한다.

(3) 제어반 : 다음에 명시하지 않은 사항은 KWCS 57 95 25 (2.3)에 따른다.

- ① 설비의 각부 패널(pannel)의 구조는 플러그인(plug-in)방식 또는 모듈(module)방식으로 간단히 제거 설치할 수 있어야 하며 간결(compact)한 크기(size)로 각 부의 점접점 및 조정 점점(point)을 갖추고 있어야 한다.
- ② 합체는 자립형으로 제작하고 방습을 고려해서 개폐부분 및 외부 기기 접속부 등에 고무 패킹(packng)을 사용한 구조이어야 하며, 외함은 NEMA 4X를 기준으로 한다.

(4) 부품 및 재료

- ① 부품에 사용되는 모든 재료는 기계적으로 견고하고, 통신 장비에 필요한 기계적, 전기적 특성을 만족하는 양질의 것으로 신뢰성이 보장되어야 한다.
- ② 부품에 사용된 부품에는 인체에 유해하거나 장비의 운용에 나쁜 영향을 미칠 수 있는 유독성 또는 부식성 가스를 발생하는 자재가 사용되어서는 안 된다.
- ③ 부품은 특별한 경우를 제외하고 모든 부품은 우수한 신뢰도 및 안정도를 보장할 수 있는 산업용 등급(industrial grade) 이상의 자재여야 한다.
- ④ 부품에 사용되는 모든 부품은 장시간 사용에도 고도의 신뢰성을 유지할 수 있도록 그 정격값이 정해진 것이어야 한다.
- ⑤ 부품은 장애 발생으로 어떤 부품은 과부하가 걸려도 시스템의 동작에 나쁜 영향을 미치지 않아야 한다.
- ⑥ 본품에 사용되는 모든 부품은 가능한 한 지속적 양산성이 있는 것이어야 하며, 매 부품마다 표찰 또는 표식이 있어야 한다.
- ⑦ 사용되는 모든 부품 및 재료는 시스템에서 요구되는 환경 및 운용조건하에서 고유기능 및 특성을 만족하여야 한다.
- ⑧ 사용되는 모든 부품은 시스템에서 요구되는 설계 및 치수에 만족하여야 한다.
- ⑨ 사용되는 모든 부품 및 재료는 고유기능 및 성능을 포함한 제반 전기적 기계적 특성이 시스템에서 요구되는 내구성을 가져야 한다.
- ⑩ 사용되는 모든 부품 및 재료는 취급 또는 동작 중에 온도, 습도, 진동 등과 같은 제반 환경제약에 견딜 수 있어야 한다.
- ⑪ 사용되는 모든 부품 및 재료는 고유기능, 성능 및 특성에 있어서 허용오차 범위내의 부품 또는 재료로 대체가 가능하여야 하며 이때 시스템의 기능 및 성능에 영향을 주지 않아야 한다.
- ⑫ 사용되는 모든 부품은 고장으로 인하여 전체 시스템의 동작에 나쁜 영향을 파급시키거나 인접해 있는 다른 부품 또는 장치에 손상이 없도록 한다.

- ⑬ 사용되는 모든 부품은 지속적으로 공급 가능한 부품을 사용하여야 하며, 시스템의 수명기간동안 계속 생산 및 공급이 가능하여야 하고, 만약 생산 및 공급에 중단이 소지가 있다고 판단될 시는 필요한 수량을 준공 전까지 예비품으로 공급하여야 한다.
- ⑭ 사용되는 모든 반도체 소자를 포함한 주요 전자 부품은 사업용 등급 또는 동등이상의 부품이어야 한다.

### 2.2.2 시스템의 구성

#### (1) Korea SAT

- ① K-water 홍수예경보통신망을 운용하기 위하여 임대한 위성중계기 시스템

#### (2) 중심제어국 시스템(hub system)

- ① K-water에 설치되어 전 제어국으로부터 데이터를 수집하고 통신망을 관리, 운영하는 위성 지구국 시스템

#### (3) 제어국 시스템

- ① 각 댐에 설치되어 댐유역의 단말국으로부터 데이터를 수집하고 통신망을 관리, 운영하는 위성지구국 시스템

#### (4) 단말국 시스템

- ① 최종 단말에 설치되어 관측한 수위, 유량, 우량, 경보, 수질상황, 기상환경 데이터를 분산제어국 또는 중심제어국에 전송하기 위한 위성 지구국 시스템(단말국)

#### (5) 원격호출장치(TM서버)

- ① 다목적댐 및 용수전용댐 등에 설치하여 수문관측망을 통해 원격단말장치(RTU)로부터 데이터를 수집하여 전처리 등의 작업을 거쳐 데이터베이스에 저장하는 기능을 수행하는 장치

#### (6) 수문자료저장장치(DB서버)

- ① 원격호출장치에서 취득 및 전처리한 수문관측데이터를 저장하기 위한 데이터베이스 운영설비로 중심제어국과 제어국에 각각 설치되어 중심제어국 시스템의 이상유무와 관계없이 제어국 자체에서 수문상황 모니터링 및 분석이 가능하도록 하는 장치

#### (7) 원격단말장치

- ① 센서로부터 데이터를 취득하여 원격호출장치로 전송하는 데이터 취득 시스템

#### (8) 실시간 수문자료관리 시스템(HDAPS)

- ① 댐 및 수도사업소의 물관리 데이터를 수집 처리, 분석 및 표현을 담당하는 실시간 수문자료관리 시스템

### 2.2.3 시스템의 기능

#### (1) 중심제어국

- ① 중심제어국은 제어국에서 수집한 수위, 유량, 우량, 수질, 기상데이터를 전송받고

그 데이터를 가공하여 실시간 수문자료관리 시스템 및 환경부(홍수통제소), 행정안전부, 기상청 등에 제공한다.

- ② 호출방식은 소프트웨어적인 처리로 질문(interrogation) 방식과 컨텐션(contention(이벤트 보고(event reporting)) 방식을 모두 지원 가능하여야 하고, 아래와 같이 세분되어 운용되며, 각 관측국의 호출인식은 주소(address) 부여로 자국의 호출을 인지하여야 한다.

가. 자동호출 : 각 제어국에서 수집된 데이터는 받는 즉시 가공되어 경쟁적으로 중심제어국에 전송되어야 하고, 전송되는 시간은 매 정시이며, 소프트웨어적인 설정(setting)에 의하여 (10분, 30분, 1시간, 2시간, 3시간, 12시간) 조정 가능하여야 한다.

나. 수동호출 : 각 제어국에서 수집하여 데이터베이스에 보유하고 있는 데이터를 임의로 호출할 수 있어야 하며, 임의로 선택한 관측국, 전관측국의 데이터를 언제든지 임의로 호출할 수 있는 구조이어야 한다.

다. 재호출 : 수동 및 자동 호출시 각 제어국으로부터 이상 부호를 검출한 경우 또는 무응답시에는 1회 재호출을 하고 다시 이상 부호를 검출하거나 무응답시에는 경고음과 경고 메시지를 내고 다음 동작으로 넘어간다. 데이터가 결측된 분산제어국은 1회 동작완료 후 2회까지 재호출을 수행한다.

(2) 제어국

① 시스템 구성

가. 제어국 시스템은 위성통신시스템과 운영시스템으로 구분되며, 위성통신 시스템은 2.4M 안테나 및 VSAT로 구성되며, 운영시스템은 주제어장치, 경보용 주제어장치, 전원공급장치로 구성된다.

② 시스템의 운용

가. 제어국은 각 단말국의 망과 시스템의 상태를 감시하고 단말국으로부터 수위, 유량, 우량, 기상환경, 수질데이터를 전송받는다.

나. 제어국은 각 단말국으로부터 전송받은 데이터를 원격호출장치를 통하여 실시간 수문자료관리 서버에 전송하고, 위성통신망을 통하여 중심제어국에 전송한다.

(3) 단말국

① 관측국(수위국, 유량국, 우량국)

가. 관측국은 수위, 유량, 우량 측정장치로부터 수집된 정보를 각 댐 사무소의 제어국시스템에 전송하기 위하여 관측국에 설치된 단말 지구국 시스템을 말한다.

나. 태양전지를 사용하는 관측시스템은, RTU를 포함하여 전 소비전력이 15 Wh 이하에서 동작되는 시스템이어야 한다. 단 슬립(sleep) 모드 동작 시 소비전력 5 Wh 이하

다. 원격측정시스템은 자체적인 마이크로프로세서를 탑재하여야 하며, 원격호출서버와 연동하여 동작하는 자료수집(수문자료, 기상자료, 수질자료)기능, 제어(전원제어, 윈치모터(winch motor) 제어)기능, USB를 이용한 업/다운로드(up/down

load), 각종 파라미터의 수정 등 원격 유지보수를 위한 감시 및 제어가 가능하여야 한다. 다만, 유지보수 시 데이터 설정, 데이터 수거 등 원격호출장치는 데이터 수거장치(휴대용)의 응용프로그램을 통하여 설정 및 수거가 가능하여야 한다.

라. 관측국에서 취득된 데이터는 타임 태깅(time tagging)하여 저장하고 있어야 하며, 필요시 외부로 다운로드(down loading)과 감시국의 데이터 요청 시 일부 혹은 전부를 전송하여야 한다.(수위, 유량 및 우량데이터 6개월, 원격관측장치의 이벤트(event) 사항 1주일 이상 저장할 수 있는 기록장치(recorder) 보유)

마. 관측국은 필요시에 주장치로부터의 강제적인 영점설정(zero setting) 이 가능하여야 한다.

바. 관측 시스템의 위성시스템과의 접속은 CCITT V.21, V.22, Bell 103/212A(RS-232C)로서 접속 가능하여야 한다.

사. 관측 시스템의 데이터 전송은 에러를 검출 보정하는 기능을 두어 데이터 전송의 신뢰성을 확보하여야 한다.

아. 취급 데이터

(가) 수문자료 : 수위, 유량, 우량(설량)

(나) 부가기능으로 기상자료(기온, 풍향, 풍속, 일조량) 및 수질자료(탁도, BCD, BOD)를 측정할 수 있는 I/O 포트를 보유 하여야하며 추가할수 있어야 한다.

(다) 전압저하, 보수중, 업/다운 카운터(up/down counter)이상, 국사 출입문 개폐 등 기타 유지보수를 위하여 필요한 정보를 수집 및 제어할 수 있어야 한다.

## ② 수질 및 기상환경국

가. 수질관측국, 기상환경국은 기상 및 수질, 환경 측정장치로 부터 수집된 정보를 각 관리단 서버에 연결된 분산제어국에 전송하기 위하여 설치된 단말지구국 시스템을 말한다.

나. 수질관측국 및 기상환경국의 RTU는 국제기준에 따라 인터페이스할 수 있도록 구성하여야 한다.

## 2.3 고속위성시스템

### 2.3.1 일반사항

- (1) 고속위성시스템은 댐 운영을 위한 수위, 유량, 우량데이터 취득 및 댐 방류 시 하류의 위험을 전파하는 정보방송 제어를 위한 통신망으로 사용되고 있다.
- (2) 또한 수도운영시스템의 보조망으로 사용되고 있어 주망(전용회선 등)의 장애 발생 시에 고속위성시스템을 이용하여 제어 및 계측을 한다.
- (3) 고속위성 시스템은 다음의 기능을 만족하여야 한다.

- ① 고속위성시스템은 IP 기반의 TDM/TDMA 네트워크(network) 시스템으로써 방사형 망(star network)으로 단말그룹을 형성할 수 있어야 한다.
- ② All-IP 기반의 장비로써 IP 라우팅, 네트워크 가속(network acceleration) 기능을 제공하여야 한다.
- ③ 아웃링크(outlink)의 규격 및 수량은 공사시방서에 따른다.
- ④ 위성(무선)통신시 수신시스템에서 오류를 보정할 수 있는 다양한 FEC기능을 제공하여야 한다.
- ⑤ 주파수 도약(frequency hopping) 방식의 MF-TDMA(Multi Frequency Time Division Multiple Access)기능을 지원하여야 한다.
- ⑥ 허브시스템에서 단말국과 직접 통신하는 1-Hop 및 단말국간의 2-Hop통신을 지원하여야 한다.
- ⑦ K-water의 수문관측국 및 수도사업장 등의 데이터 송/수신은 물론 타기관의 대용량의 정보를 처리할 수 있어야 한다.
- ⑧ 단말국에 대한 자동 부하균등할당 기능을 지원하여야 하며, 단말국별로 대역폭을 할당하는 기능을 지원하여야 한다.
- ⑨ 위성(무선)으로 전송되는 모든 데이터는 암호화(encrypted)되어 전송 되어야 한다.
- ⑩ 위성링크 환경에 따라서 ACM, UPC 기능을 지원하여 강우감쇄를 보상할 수 있어야 한다.

**2.3.2 시스템 구성**

- (1) 중심제어국 시스템은 변복조시스템, RF/IF시스템으로 구성되며, 이 기준의 2.4를 따른다.
- (2) 제어국 및 단말국 시스템은 이 기준의 2.5를 따른다.

**2.4 중심제어국 시스템**

**2.4.1 변복조시스템**

**2.4.1.1 변조기(modulator)**

- (1) 변조기(modulator)는 DVB 스트림(stream)을 변조하여 IF신호로 변환하는 모듈의 역할을 수행한다.
- (2) 변조기(modulator)의 규격은 공사시방서에 따른다.

**2.4.1.2 IP-인캡슐레이터(encapsulator)**

- (1) IP-인캡슐레이터(encapsulator)는 IP 패킷(packet)을 DVB 스트림(stream)으로 캡슐화시키는 역할을 한다.
- (2) IP-인캡슐레이터(encapsulator)의 규격은 공사시방서에 따른다.

### 2.4.1.3 GCU(Gateway Channel Unit)

- (1) GCU는 수신된 IF신호를 복조하여 IP 패킷(packet)으로 추출하는 역할을 한다.
- (2) GCU의 규격은 공사시방서에 따른다.

### 2.4.1.4 NCC/RNCC/TCP-PEP

- (1) NCC는 위성망 전체를 관리하는 DB를 저장하는 역할을 하며 RNCC는 해당 위성 시스템의 대역폭(bandwidth)를 비롯한 전체적인 위성 파라미터(parameter)를 관리, 설정, 운용하며, TCP-PEP는 이더넷망의 TCP 가속(acceleration)기능을 수행한다.
- (2) NCC/RNCC/TCP-PEP의 규격은 공사시방서에 따른다.

### 2.4.1.5 라우터(router)

- (1) 라우터는 IP 패킷의 IP 주소에 따라 패킷의 경로를 지정해 준다.
- (2) 라우터의 규격은 공사시방서에 따른다.

### 2.4.1.6 스위치(switch)

- (1) 스위치는 IP 패킷의 Dest. MAC address에 따라 해당되는 호스트(host)로 패킷을 전송한다.
- (2) 스위치의 규격은 공사시방서에 따른다.

### 2.4.1.7 GPS 수신기(receiver)

- (1) GPS 신호를 수신하여 위성시스템의 기본 클럭(clock)이 되는 10 MHz Ref. 신호를 생성한다.
- (2) GPS 수신기의 규격은 공사시방서에 따른다.

### 2.4.1.8 TDU(Timing Distribution Unit)

- (1) TDU는 10 MHz Ref. 신호를 이용하여 위성시스템에서 사용되는 공통의 clock의 생성한다.
- (2) TDU의 규격은 공사시방서에 따른다.

## 2.4.2 RF/ IF 시스템

### 2.4.2.1 SSPA(Solid State Power AMP)

- (1) 수급인은 별도로 명시하는 경우를 제외하고 SSPA의 기능을 발휘하기 위하여 필요한 모든 구성품 및 부속품(케이블 및 커넥터 등)을 공급하여야 한다.
- (2) SSPA는 상향회선(uplink) RF신호(Ku-band)를 수신하여 안테나를 통하여 송출할 고출력의 신호로 증폭하는 역할을 한다.
- (3) SSPA는 이중화로 구성되어야 하고 장애 발생시 자동으로 절제되어 항상 신호를 송신

할 수 있어야 한다.

- (4) SSPA의 규격은 공사시방서에 따른다.

**2.4.2.2 LNA(Low Noise Amplifier)**

- (1) 수급인은 별도로 명시하는 경우를 제외하고 LNA의 기능을 발휘하기 위하여 필요한 모든 구성품 및 부속품(케이블 및 커넥터 등)을 공급하여야 한다.
- (2) LNA는 안테나가 수신한 RF신호(Ku-band)를 입력받아 증폭하는 역할을 한다.
- (3) LNA는 이중화로 구성되어야 하고 장애 발생시 자동으로 절체되어 항상 신호를 수신할 수 있어야 한다.
- (4) LNA의 규격은 공사시방서에 따른다.

**2.4.2.3 업 컨버터(up-converter)**

- (1) 수급인은 별도로 명시하는 경우를 제외하고 업 컨버터(up-converter)의 기능을 발휘하기 위하여 필요한 모든 구성품 및 부속품(케이블 및 커넥터 등)을 공급하여야 한다.
- (2) 업 컨버터는 허브시스템의 모듈레이터(modulator)에서 변조된 L-band신호를 Ku-band의 신호로 변환, 증폭하여 송신단(SSPA)로 송출하는 역할을 한다.
- (3) 업 컨버터는 이중화로 구성되어야 하고 장애 발생 시 자동으로 절체되어 항상 신호를 송출할 수 있어야 한다.
- (4) 업 컨버터의 규격은 공사시방서에 따른다.

**2.4.2.4 다운 컨버터(down-converter)**

- (1) 수급인은 별도로 명시하는 경우를 제외하고 다운 컨버터(down-converter)의 기능을 발휘하기 위하여 필요한 모든 구성품 및 부속품(케이블 및 커넥터 등)을 공급하여야 한다.
- (2) 다운 컨버터는 LNA에서 수신된 Ku-band신호를 L-Band의 신호로 변환, 증폭하여 수신단으로 송신하는 역할을 한다.
- (3) 다운 컨버터는 이중화로 구성되어야 하고 장애 발생시 자동으로 절체되어 항상 신호를 송출할 수 있어야 한다.
- (4) 다운 컨버터의 규격은 공사시방서에 따른다.

**2.4.2.5 트래킹(tracking)(표지(beacon)) 수신기(receiver)**

- (1) 수급인은 별도로 명시하는 경우를 제외하고 트래킹(tracking)(표지(beacon)) 수신기(receiver)의 기능을 발휘하기 위하여 필요한 모든 구성품 및 부속품(케이블 및 커넥터 등)을 공급하여야 한다.
- (2) 트래킹 수신기(tracking receiver)는 위성에서 송출하는 표지(beacon)신호를 수신하여 수신된 신호의 세기에 따라 DC전압 출력을 변화시키는 장비로서 UPC를 동작시키기 위한 역할을 한다.

(3) 트래킹(tracking)(포지(beacon)) 수신기(receiver)의 규격은 공사시방서에 따른다.

**2.4.2.6 UPC(Uplink Power Controller)**

- (1) 수급인은 별도로 명시하는 경우를 제외하고 UPC의 기능을 발휘하기 위하여 필요한 모든 구성품 및 부속품(케이블 및 커넥터 등)을 공급하여야 한다.
- (2) UPC는 트래킹(tracking)(포지(beacon)) 수신기(receiver)로부터 DC전압을 받아 그 값에 해당하는 어테뉴에이터(attenuator) 값을 조정하므로 아웃링크(outlink)의 송신출력을 증가시켜 강우감쇄의 보상을 하는 기능을 한다.
- (3) UPC의 규격은 공사시방서에 따른다.

**2.4.2.7 분배기/합성기(divider/combiner)**

- (1) 수급인은 별도로 명시하는 경우를 제외하고 분배기/합성기의 기능을 발휘하기 위하여 필요한 모든 구성품 및 부속품(케이블 및 커넥터 등)을 공급하여야 한다.
- (2) 분배기/합성기는 RF신호를 분배 또는 결합하는 역할을 한다.
- (3) 분배기/합성기의 규격은 공사시방서에 따른다.

**2.4.3 허브 안테나**

- (1) 안테나는 포인팅(pointing) 작업을 위한 스위치 컨트롤 박스(switch control box)를 설치하여 방위각(azimuth), 양각(elevation)을 변화할 수 있도록 구성하여야 한다.
- (2) 강우 또는 강설시 반사판 및 피드혼(feedhorn)에서 송수신 전파가 방해되지 않도록 자동으로 블로어(blower) 및 히터(heater)가 작동할 수 있도록 하여야 한다.
- (3) 허브 안테나의 규격은 공사시방서에 따른다.

**2.4.4 플렉시블 도파관(waveguide)**

- (1) 플렉시블 도파관(waveguide)은 외부 환경에 견딜 수 있는 제품이어야 하며, 양단의 장비에 연결하기에 충분한 길이를 확보하여야 한다.
- (2) 플렉시블 도파관의 규격은 공사시방서에 따른다.

**2.5 고속위성 제어국·단말국 시스템**

**2.5.1 일반사항**

- (1) 위성단말장치는 K-water에서 사용하는 고속위성 허브시스템과 호환이 가능하여야 하며, 고속위성 허브시스템의 제조사에서 생산하거나 호환을 인증하는 제품이어야 한다.

**2.5.2 안테나**

- (1) 안테나는 포인팅(pointing) 작업을 위하여 방위각(azimuth), 양각(elevation)을 변화할 수 있도록 구성하여야 한다.

(2) 허브 안테나의 규격은 공사시방서에 따른다.

### 2.5.3 VSAT IDU(In-Door Unit)

- (1) IDU은 허브에서 송신한 변조신호를 수신, 복조 및 RTU(또는 콘트롤러)에서 전송한 데이터를 변조하여 허브로 송신하는 역할을 수행한다.
- (2) S/W적인 UPC기능을 내장하여 아웃링크(outlink)신호의 세기가 감쇄함에 따라 출력을 증가시켜 강우감쇄를 보상할 수 있어야 한다.
- (3) 위성링크 상태에 따라 FEC를 효율적으로 변화하여 안정적인 데이터전송을 할 수 있어야 한다.
- (4) IDU를 사용하는 장소의 전원 환경에 맞는 전원장치를 제공하여야 하며, 전원장치는 IDU 제작업체에서 인증하는 제품이어야 한다.
- (5) IDU는 ODU에 전원과 10 MHz Ref. 신호를 공급할 수 있어야 한다.
- (6) IDU의 규격은 공사시방서에 따른다.

### 2.5.4 VSAT ODU(Out-Door Unit)

- (1) ODU는 IDU로부터 변조된 신호를 주파수변환 및 증폭하여 공중으로 송출하고, 수신된 신호를 주파수 변환 및 증폭 하여 IDU로 보내주는 역할을 수행한다.
- (2) ODU는 BUC(Block Up Converter)와 LNB(Low Noise Block down converter)로 구성된다.
- (3) ODU의 규격은 공사시방서에 따른다.

## 2.6 관측국 운영시스템

### 2.6.1 일반사항

- (1) 운영시스템은 컴퓨터(computer), TM 서버(server), 운영 소프트웨어로 구성된다.
- (2) 주제어장치는 다음의 기능을 만족하여야 한다.
  - ① 수동, 자동 또는 외부제어에 의해 각 관측국을 호출하여 강우량, 수위, 유량에 관한 데이터를 수집하는 기능(데이터 폴링(polling), 이벤트(event) 데이터 수신)
  - ② RTU 설정
  - ③ 데이터 폴링 기능
  - ④ 실시간 서버 인터페이스(server interface) 기능
  - ⑤ 그래픽 환경에서 시스템 운영에 따른 모든 기능을 수행
  - ⑥ 수집한 데이터를 프린터에 인쇄 출력
  - ⑦ 시스템의 이상유무의 표시 등

### 2.6.2 제원 및 특성

- (1) 주제어장치는 제어장치, TM 서버(server), DB 서버(server) 운영소프트웨어, 프린터로

구성되며, 다음을 만족하여야 한다.

- ① 호스트 컴퓨터(host computer)는 서버급으로 받주 시 최신규격을 적용한다.
- ② TM 서버는 패널형 산업용 컴퓨터로서 받주시 최신규격으로 적용한다.

(2) 운용 소프트웨어

- ① 다음에 명시하지 않은 사항은 관련기준에 따른다.
- ② 본 시스템의 소프트웨어는 시스템을 운용하기 위한 소프트웨어와 실시간 물관리시스템과의 인터페이스를 위한 소프트웨어로 구성된다.
- ③ 프로그램은 다음과 같으며, 프로그램 내용은 필요에 따라 변경, 추가될 수 있다.
  - 가. 중심제어국 운영 프로그램
  - 나. TM 서버 운영 프로그램

2.6.3 HDAPS 데이터 통신 및 저장프로그램

(1) 적용범위

- ① K-water 전담에서 공통으로 사용할 수 있도록 범용으로 개발한다.
- ② 개별 통신프로그램(서브 프로그램)과 이를 전체적으로 관리하는 메인 프로그램으로 구성된다.
- ③ 모든 취득데이터는 공유메모리에 저장하여 타 sub 프로그램이 이를 참조하도록 한다. 포트별 통신프로그램의 프로토콜 변경이 용이하여야 하며, 향후 포트 증설 및 삭제에 따른 서브 통신프로그램의 추가 및 삭제가 용이하여야 한다.
- ④ 데이터베이스 접속을 위한 DB서버 및 DB 테이블(table)의 설정을 사용자가 쉽게 바꿀 수 있도록 구성하여야 하며 하나의 포트에 대한 서브 통신프로그램에 문제발생시 타 포트에 대한 통신 프로그램에 영향을 미쳐서는 안 된다.
- ⑤ 하나의 서브 통신프로그램의 문제발생시 해당 프로그램의 기능 정지가 가능하여야 하며 문제 해결시 기능복구가 용이하여야 한다.
- ⑥ 운용자의 설정에 의하여 표준화된 관측소(동일 RTU 사용) 및 특이 관측소(개별 RTU 또는 PLC 사용) 의 데이터 취득 및 제어가 가능하도록 설정 파일(mdb 파일 등)을 이용한다.
- ⑦ 터미널서버의 포트에 대한 해당 서브 통신프로그램의 포트설정을 사용자가 쉽게 바꿀 수 있는 구조이어야 하며 설정 후 표시창에 현재의 통신 포트 및 통신상태를 표시할 수 있어야 한다. 또한, 설정 후 프로그램 재가동 없이 바로 구동이 가능하여야 한다.

(2) 기능

- ① 터미널서버의 해당 포트별로 서브 프로그램을 작성하여 통신을 하여야 하며 다음과 같은 기능을 한다.
  - 가. 기사용 중인 K-water 프로토콜과 산업용 모드버스(modbus) 프로토콜, 사용자 정의 프로토콜 등 다양한 통신 프로토콜을 지원하여 통신해야 한다.
  - 나. 각종 통신 프로토콜은 모듈화하여 라이브러리에 등록 후 선택하여 사용할 수

- 있어야 하며, 필요시 프로토콜 개발하여 라이브러리에 등록 및 사용하여야 한다.
- 다. 유선 데이터 취득기능
- (가) 디폴트로 매분 간격 데이터를 취득하여야 하며 설정을 통하여 취득 간격을 변경한다.
- 라. 무선 데이터 취득기능
- (가) 수위, 유량 또는 우량국별 GUI(graphical user interface)화면에서 사용자에게 의해 설정된 시간간격(디폴트 30분)으로 폴링(호출)후 데이터를 수신한다. 또한 사용자에게 의한 임의의 전국 및 개별폴링(호출)이 가능하여야 한다.
- 마. 원격지 RTU로부터 불특정 간격으로 송신된 이벤트(event) 데이터를 수신하여야 하며 수신되는 이벤트 및 결측정보는 다음과 같다.
- (가) 수위, 유량, 우량 이벤트
- (나) 도어 오픈 이벤트(door open event)
- (다) 배터리전압 이벤트
- (라) 배터리 저전압 이벤트
- (마) 상용전원 OFF 이벤트
- (바) 결측정보(기존 K-water사용 및 공사감독자와 협의)
- 바. RTU 로그(log) 파일 수신기능
- (가) 원격지 RTU에 저장된 로그파일을 임의의 시간에 서버(server) 또는 클라이언트(client)로부터 설정한 기간 동안 읽어 들여 파일로 저장할 수 있어야 한다.
- 사. 데이터베이스 데이터 전송기능
- (가) 홍수통제소 및 유관기관, GDP 등으로 데이터베이스의 데이터를 실시간 또는 일정시간 간격으로 조회하여 전송하여야 한다.
- 아. RTU 값 설정기능
- (가) 임의의 값으로 원격지의 RTU값을 설정하여 변경할 수 있어야 한다.
- 자. 데이터베이스 전장기능
- (가) 취득된 모든 데이터(이벤트 포함)는 매분간격으로 로그파일로 저장 후 데이터베이스에 저장하여야 한다.
- (나) 데이터베이스 저장 및 프로시저 호출을 용이하게 하기 위하여 저장테이블 칼럼, 프로시저명, 저장 및 호출간격, 각종 변수 입력을 설정가능하게 하여야 한다.
- (다) 정시 호출에 대하여 결측 발생 시 이를 데이터베이스화 한다.
- 차. 데이터 표시 기능
- (가) 각각의 GUI 화면으로 현재의 수신 또는 송신데이터를 항목별로 화면에 표출하여 공사감독자로 하여금 통신(호출)상태 및 데이터의 관리가 용이하도록 하여야 한다.

카. 알람 기능

(가) 통신프로그램, 데이터의 송수신 및 데이터베이스 접속 등의 문제 발생 시 알람을 표시하여야 하며 문제 내용을 로그(log) 파일로 저장하여야 한다.

(3) 데이터베이스 구축 및 자료처리

① DB설계시 단계별로 공사감독자의 확인을 받아야 하며 데이터와 프로세스의 관계정립, 데이터베이스 모델링 툴(ER-Win 등)을 이용한 데이터 모델링과 정규화(normalization) 작업을 통한 최적의 데이터베이스를 구축한다.

가. 모든 구축 및 처리기준은 공사감독자와 협의하여 K-water의 자료처리 지침(표준)에 따라야 한다.

나. 각종 데이터 처리를 위해 데이터베이스 내부 처리 프로그램(PL/SQL 등)을 이용하여 1분, 10분, 30분, 60분, 일 단위 처리를 작성한다.

다. 주요 자료처리 항목

(가) 저수량/공용량/총방류량/유입량/수문방류량/월류량/유역실시간우량/유역금회우량/유역시간우량/지점시간우량/하천수위유량

(4) 데이터의 검보정 기능 및 K-water 전송

① 처리 자료의 검보정 및 K-water 전송은 DBMS의 절차적 프로그래밍 언어 또는 기타 응용 프로그램으로 작성한다

가. 모든 처리기준은 K-water의 자료처리 지침(표준)에 의한다.

나. 자료 저장프로그램의 오류로 인한 정시 자료 미생성과 일정범위를 초과한 데이터의 입력 시 이를 자동으로 검·보정 처리한다.

다. 우량자료의 결측 및 오류 데이터에 대한 검사 및 K-water의 자료 검보정에 대한 표준에 따라 검·보정의 수동처리가 이루어져야 한다.

라. 데이터베이스의 어느 특정자료를 수정할 경우 상호 연관된 자료까지 함께 수정이 되어야 한다.

마. 데이터베이스의 자료를 조회 및 수정 가능하여야 하며 자료 수정 시 해당 정보(수정인, 수정일, 수정원인, 수정 전후의 데이터 등)인 메타데이터를 데이터베이스에 함께 저장하여 관리한다.

바. K-water의 HDAPS DB와 TECH DB에 기 취득 처리된 자료를 모두 저장하여야 한다.

2.7 경보국 운영시스템

2.7.1 일반사항

- (1) 응용소프트웨어는 K-water에서 개발한 통합정보제어프로그램을 활용하여 적용한다.
- (2) 경보국의 설치지점은 K-water의 홍수예경보시스템 운영 및 관리업무 기준에 따른다.
- (3) 경보국 방송범위는 하천 제외지를 중심으로 하고 현장 여건상 제내지에도 방송음이 필요한 경우 스피커 방향을 조정하여 설치하여야 한다.

- (4) 경보국 적정앰프 용량은 1200 W로 하고 앰프용량은 100 W 단위로 선택하여 방송할 수 있어야 한다.
- (5) 경보국방송의 확인방법으로 가장 효율적인 집음 마이크를 통한 집음을 채택하여 경보 에러에 대한 대책을 강구하여야 한다.
- (6) 경보국은 인공위성을 주망으로 하고 현장여건을 파악한 후 보조망으로 VHF, CDMA, 유선망 등을 선택하여 2중화로 구성하여 설비의 신뢰성을 확보하여야 한다.
- (7) 방재기간 중 경보방송 사각지대에 대한 차량을 이용한 방송이 될 수 있도록 방송설비를 확보하여야 한다.
- (8) 경보제어장치는 다음의 기능을 수행할 수 있어야 한다.
  - ① 경보제어 프로그램 일반
    - 가. 소프트웨어 프로그램은 K-water에서 개발한 통합경보제어 프로그램을 사용하여 편리성과 효율성 있게 구성하여야 한다.
    - 나. 경보국 응용 소프트웨어는 경보방송 제어시 중복제어로 인한 장애발생을 최소화 할 수 있도록 운영소프트웨어 상호간 운영감시 모듈을 포함한다.
    - 다. 주 경보제어설비의 이상(통신불능, 전원, AMP이상 등)이 발생하였을 경우에는 바로 보조 경보제어설비로 제어하여 방송할 수 있어야 한다.
  - ② 경보제어 프로그램의 기능 및 개요
    - 가. 경보운영 프로그램은 web서버 형태로 구축하여야 하고, 모든 컨텐츠는 저작권 침해를 받지 않도록 독창적으로 제작한다.
    - 나. 모든 컨텐츠는 텍스트, 그래픽, 이미지, 동영상 등의 멀티미디어 자료를 복합적으로 사용하여 제작하여야 하고, HTML 이외에도 플래시(Flash), 액티브(Active) X, 자바 애플릿(Java Applet) 등 다양한 웹 확장기술을 이용하여 미려하게 제작한다.
    - 다. 경보국의 동작상황을 상시 감시할 수 있도록 구성하여야 하며, 모든 감시 및 제어 명령에 대한 결과는 경보제어 서버의 화면 표시 및 프린터 출력기능을 구비한다.
    - 라. 경보방송의 종류는 다음과 같이 구성한다.
      - (가) 순차방송 : 미리 정해진 순서대로 방송
      - (나) 사용자방송 : 운용자가 직접 방송을 선택하여 방송 및 진단
      - (다) 경보방송의 피드백(feedback) 전송 : 현장 경보방송의 피드백 수신 및 출력
      - (라) 묵음진단 : 가청주파수 이외의 주파수를 이용 경보장치를 시험
      - (마) 스케줄 : 주문 방류 시 방류량 도달거리를 고려하여 순차적으로 방송 실시
    - 마. 경보운영 소프트웨어는 경보국 컨트롤러를 제어하여 사이렌(siren)과 스피커(speaker)를 통해 다음의 경보를 발령할 수 있어야 한다.
      - (가) 사이렌 경보
      - (나) 의사음 방송
      - (다) 녹음방송 및 음성방송

- (라) 시험방송
- (마) 경보국의 점검
- 바. 경보제어는 다음과 같은 기능을 수행할 수 있어야 한다.
  - (가) 전국점검 : 전 경보국에 대하여 이상 상태 유무를 점검
  - (나) 개별제어 : 각 경보국에 대하여 경보음(siren sound), 녹음방송, MIC 방송, 방송정지, 경보국 이상유무의 점검 등에 대한 사항을 제어
  - (다) 자동제어 : 정해진 경보의 순서에 따라 자동으로 운용되는 제어를 말하며, 순서, 경보항목, 시간설정 등 필요한 파라메타를 세팅에 의해 운용할 수 있다.
- 사. 경보의 상황을 월, 일, 시, 분, 제어항목, 제어결과로 구분하여 표시한다.
- 아. 데이터베이스는 아래와 같이 구성하며 필요시 공사감독자와 협의하여 작성한다.
  - (가) 데이터베이스를 구성하여 경보방송 및 시스템 장애내역, 경보방송내용, 시스템 변경내역, 파라미터 변경내역 등을 자동으로 저장 및 웹을 이용하여 실시간으로 사용자가 쉽게 조회할 수 있도록 구성한다.
  - (나) 경보시설의 조회년도, 설비개요, 개보수년도, 설비보수이력 등을 웹을 통하여 관리하여야 한다.
  - (다) 사용자 정보를 데이터베이스화 하여 등록 및 수정이 가능하도록 구성한다.
  - (라) 데이터 백업 및 복구 등의 기능을 구현한다.
  - (마) 각종 데이터베이스는 엑셀(excel)에서 지원이 가능한 파일로 작성되어 편집 및 저장 가능하여야 한다.
- 자. 패스워드 기능
  - (가) 경보제어 프로그램 조작시는 패스워드 기능을 부여하여 관리자 이외의 임의 조작을 방지할 수 있어야 하고, 사용자 추가, 수정, 등급 부여를 통한 사용자 관리를 하여야 한다.
- 차. 히스토리 저장기능
  - (가) 제어 및 동작에 대한 히스토리 내용은 사용자가 쉽게 관리할 수 있도록 텍스트 파일로 저장하며, 연도별/월별/일별로 구분하여 저장한다.
- ③ 제어화면 메인화면
  - 가. 로그인 창 : 사용자의 아이디(id)와 패스워드(password) 입력창
  - 나. 메인메뉴(BAR) : 상단에 바(bar) 타입으로 프로그램의 주요 메뉴 구성
  - 다. 경보국 위치 및 상태도 : 구역 및 경보국 위치를 표시하고, 각 경보국에 대한 기본적인 정보(앰프동작상태, 배터리 전압 등)를 실시간으로 표출하여야 한다.
- ④ 경보제어 화면
  - 가. 경보국 선택창 : 전 경보국을 개별적으로 선택 가능하도록 화면을 구성하고 각 경보국별 현재 제어상태, 앰프상태, 전압상태, 통신망 상태 등을 표출하도록 구성한다.
  - 나. 제어 선택창 : 경보국을 전체 또는 개별적으로 선택한 후 다음 사항에 대하여

선택하여 제어할 수 있도록 화면을 구성한다.

(가) 통신망 선택 : 위성을 주망으로 하고, CDMA, VHF, 유선망등으로 이중화로 구성하고 선택방송 기능

(나) 제어방식 선택 : 경보국 점검, 앰프 온오프(on/off), 발전방류, 수문방류, 점 검방송, 차임, 사이렌, 목음진단 등

(다) 제어범위선택 : 단독, 순차, 동시방송 기능

(라) 직접 마이크를 통하여 실시간 음성생방송 선택도 가능하게 구성해야 한다.

다. 송수신 프로토콜 감시창 : 제어코드의 송수신 여부 및 프로토콜을 확인 할 수 있어야 한다.

⑤ 데이터 관리화면

가. DB에 저장되어 있는 자료에 오류가 있을 경우, 운영자가 수정할 수 있도록 화면을 구성한다.

나. 문제가 발생할 만한 것은 시스템 내에서 로그(log) 내용을 저장하고, 관리자로 하여금 이 로그파일을 조회 및 다운로드 할 수 있도록 한다.

⑥ 자료조회 화면

가. 콤보박스 형태로 사용자가 쉽게 연, 월, 일을 설정하여 해당일의 **조작내용** 및 정보를 조회할 수 있어야 하고, 조회내용은 조작한 시간, **경보국명**, 조작자, 조작내용, 통신방식, 앰프 및 전압상태 이상 유무 **등을** 조회할 수 있어야 한다.

⑦ 감시 및 제어: 경보 주장치

가. 경보방송 출력결과 (방송종류, 조작시간 등) 출력

나. 각종 알람의 표시 및 리포트(report)

다. 자동적인 경보방송 출력 결과 및 통신망 상태

라. 사용권한의 제한

⑧ 감시 및 제어: 자료관리

가. 경보방송을 위한 모든 제어는 LAN을 이용하여 각종 장비에 대한 **접근(access)** 이 용이하도록 관리한다.

나. 모든 메시지는 한글 처리한다.

다. 마우스와 키보드로 일관성 있는 작업처리를 한다.

라. 풀 다운(pull down) 메뉴방식 및 윈도우 화면구성에 있어서 상징화된 그래픽표 현에 의한 아이콘(icon) 방식으로 하여야 하며 사용자의 오조작에 의한 문제 발생과 오류 메시지를 출력한다.

⑨ 감시 및 제어 : 응용프로그램

가. 응용프로그램은 경보방송 조작을 DB화하여 경보방송에 관련한 모든 데이터를 자료로 활용할 수 있도록 한다.

나. 응용프로그램은 가항에 제시된 DB화된 경보방송 데이터를 업무에 부가적으로 활용할 수 있도록 스프레드 전환이나 기타 가공처리 할 수 있도록 한다.

⑩ 감시 및 제어 : 알람(alarm)

가. 운용 소프트웨어는 관측된 데이터가 아래와 같은 조건에 부합할 경우에 가청음 또는 모니터에 메시지를 플래싱(Flashing) 시켜 운용자의 편의를 도모할 수 있는 기능을 보유한다.

- (가) 경보국 무응답시
- (나) 경보방송 출력기기 이상시
- (다) 상용전원 및 배터리 백업전원 이상시

⑪ 휴대폰 문자정보 전송 소프트웨어는 수문조작 및 발전방류 등으로 인하여 하류에 영향이 크게 미칠 때에는 경보방송 조작 시 상호 연계하여 기동하여 댐 인근 주민들에게 경보방송 내용을 문자 전송하는 기능을 수행한다. 본 소프트웨어는 다음과 같은 기능을 가진 휴대폰 문자정보전송(이하 SMS) 소프트웨어 모듈을 경보운영 소프트웨어에 포함하여 통합운용 될 수 있다.

### 2.7.2 제원 및 특성

(1) 주 제어장치는 각 장치별로 다음기능을 만족하여야 한다.

① 경보제어 서버 및 모뎀은 다음과 같은 사양을 만족하여야 한다(발주 시 최신 규격 적용)

② 터미널서버

가. 본 기기는 RS-232C/422/485등의 시리얼(serial) 통신을 이더넷(ethernet) 통신방식간의 상호 변환이 가능하도록 하는 기기로서, 별도의 소프트웨어 없이 펌웨어(firmware) 방식으로 이더넷(ethernet) 포트를 통해 다수의 직렬포트(serial port)를 읽고 쓸 수 있어야 한다.

③ 랙(rack)

- 가. 재질 : 알루미늄
- 나. 크기 : 19" 표준형
- 다. 형식 : 방열 방습형구조 FAN 내장

④ 철탑

가. 경보국이 철탑의 높이는 경보국 현장여건을 감안하여 지상으로부터 10m 이하로 구축하며 현장여건을 감안하여 공사감독자와 협의하에 설비점검에 지장이 없도록 설치하여야 한다.

나. 철탑은 옥외 설치하는 설비로서 ㄱ 형강과 볼트, 너트는 아연을 도금하여 부식방지를 하여야 한다.

다. 경보국사의 설치 여건이 나쁠 경우 철탑이나 폴에 의한 설치로 경보기능을 만족하여야 한다.

## 2.8 홍수예경보시스템 운용 소프트웨어

### 2.8.1 일반사항

- (1) 응용(application) 소프트웨어는 본 사업에서 요구되는 시방기능을 지원하는데 필요한 프로그램들로서 구성되어야 하며, 시설 중 변경될 수 있으며 납품 준공 시에 최종 결정된 응용소프트웨어를 제출하여야 한다. 또한, 응용소프트웨어는 K-water에서 개발한 프로그램을 활용하여 적용한다.

### 2.8.2 운용 소프트웨어 구성

- (1) 운용 소프트웨어는 다음 3가지로 구성하여야 한다.
- ① 시스템 빌더(system builder) : 현장의 설비와 관련된 각종 시스템 환경을 정의하고 이를 데이터 베이스로 구축하여 러닝 모듈(running module)이 운용되어질 환경을 정의하는 도구
  - ② 그래픽 빌더(graphic builder) : 화면상에서 감시하고자 하는 각종 자동화 현장도면 및 설비기기들을 그릴 수 있는 도구
  - ③ 러닝 모듈 : 시스템 빌더 및 그래픽 빌더에서 정의한 시스템 환경을 이용하여 감시 및 제어기능 수행
- (2) 본 시스템에서 요구되는 소프트웨어는 다음과 같다.
- ① 자료수집 및 저장 소프트웨어
  - ② 프로세스(process) 감시 소프트웨어
  - ③ 화면 표시설정 및 조작 소프트웨어
  - ④ 보고서 및 기록인쇄 소프트웨어
  - ⑤ 설비조작 지원 소프트웨어
  - ⑥ 조작자 안내 소프트웨어
  - ⑦ 합계 평균계산 소프트웨어
  - ⑧ 기타 필요한 소프트웨어
- (3) 감시제어 설비는 다음과 같은 패키지 소프트웨어(package software)가 있어야 한다.
- ① 화면편집
  - ② 재배치기
  - ③ 부호 디버거(debugger)
  - ④ 메시지(message) 수집 패키지(package)
  - ⑤ 온라인 계통 발생기
  - ⑥ 자료관리 패키지
  - ⑦ 그래픽 패키지
  - ⑧ 제어국 통신 패키지
  - ⑨ 기타 필요한 패키지

### 2.8.3 운용소프트웨어 기능

- (1) 운용 소프트웨어의 세부기능은 승인용 도면 제출 시에 수급인이 자세히 기술하여 공사감독자의 승인을 받아 처리하도록 하여야 한다.

(2) 원격측정(telemetry) 주장치를 운용하기 위한 다음과 같은 필수적인 소프트웨어적 기능을 구비하여야 한다.

① 사람-장치 간 인터페이스(man machine interface)

가. 디스플레이(display) 명령 : 디스플레이(display)는 키보드 스트로크(stroke) 및 커서제어(cursor control)에 의해 이루어져야 하며, 디스플레이(display)될 인덱스(index), 이름(name), 명령(command)등은 풀다운 팝업 (pull down pop-up) 메뉴방식으로 화살표 키(key)나 마우스(mouse)에 의해 선택이 가능하여야 한다.

나. 알람 구현(alarm implement) : 임의의 포인트(point)에 대한 알람(alarm)을 응답(acknowledge), 블록(block), 언블록(unblock), 태그(tag), 언태그(untag) 할 수 있어야 한다.

다. 컨트롤(control) : 컨트롤은 어떤 디스플레이 화면에서도 처리 가능하여야 하며 이는 커서 제어(cursor control)에 의한 메뉴 구동(menu driven) 방식으로 처리될 수 있어야 한다.

② 디스플레이(display )

가. 조작자가 프로세스(process)를 감시, 제어하기 위한 아래와 같은 기본 기능을 갖추고 있어야 한다.

나. 원격 측정된 데이터를 다음과 같은 여러 형태로 나타낼 수 있어야 한다.

(가) 바 그래프(bar graphs) : 수집된 측정 데이터를 시간 대 측정값 등 여러 형태의 그래프(graph)로 나타낼 수 있어야 한다.

(나) 트렌드(trend) 혹은 라인 드로잉(line drawing) : 수집 저장된 모든 TM 데이터는 사용자의 요구 시 필요한 포맷(format)대로 표시 및 출력이 가능하여야 한다.

(다) 맵(maps) : 해당 수계의 전체유역도 및 해당 댐의 유역도를 나타내고 유역 내의 수위국, 유량국, 우량국, 경보국 등을 표시하고 데이터를 나타내어야 한다.

(라) 사이트 레이아웃(site lay-outs) : 여러 서브 레이어(sub-layers)를 지닌 주 맵 상에서 각 포인트 지정에 따라 하층 맵을 상세한 그래픽으로 리얼타임(real-time) 데이터와 함께 표시되어야 한다.

(마) 스테이터스(status) : 각 데이터의 모든 상태는 정상과 이상여부를 나타낼 수 있도록 하여야 한다.

③ 감시 및 제어

가. 텔레미터(telemeter) 주장치

(가) 관측국 데이터의 수집 및 표시

(나) 무인 관측장치의 수동 또는 자동 감시

(다) 응용 프로그램(application program)의 수행

(라) 각종 알람의 표시 및 리포트(report)

(마) 자동적인 각종 보고서의 작성 및 출력

(바) 사용권한의 제한

나. T/M자료관리

- (가) 모든 데이터는 별도의 DB에 저장되며 LAN을 이용한 사용자의 요청으로 검색이 가능하도록 관리하여야 한다.
- (나) 모든 메시지는 한글로 처리하여야 한다.
- (다) 마우스와 키보드로 일관성 있는 작업처리를 하고 마우스로 이벤트 구동(event driven)방식을 채택하여야 한다.
- (라) 풀다운(pull down) 메뉴방식 및 윈도우 화면구성에 있어서 상징화된 그래픽 표현에 의한 아이콘(icon) 방식으로 하여야 하며 사용자의 오조작에 의한 문제발생과 오류 메시지를 출력하여야 한다.

다. 응용 프로그램

- (가) 응용프로그램은 원격터미널 장치로부터 취득되어 DB화된 데이터를 입력 자료로 활용할 수 있도록 하여야 한다.
- (나) 응용프로그램은 댐 관리 및 수문관리를 위한 유틸리티(utility) 프로그램으로서 사용자가 제시하는 프로그램의 입력 포맷(format)에 맞도록 자동 입력될 수 있는 DB 변환 프로그램을 개발하여 납품하여야 한다.

라. 보고서 출력 : 소스 코드(source code)의 변경없이 사용자의 출력 포맷을 용이하게 변경시킬 수 있는 맞춤 보고 생성기(custom report generator)를 보유하고 있어야 한다.

마. 출력양식

- (가) 수시출력 : 질문(interrogation)에 의한 전국 호출시 마다 자동으로 출력하여야 한다.
- (나) 기간별 출력 : 일일보고서, 주간보고서, 월간보고서를 사용자의 요구시 출력할 수 있어야 하며, 시작일과 마감일 지정에 따른 양식으로 출력이 가능하여야 한다.

바. 트렌딩(trending)

- (가) 그래픽 모드(graphic mode) 및 문자 모드(character mode)에서 트렌딩 차트(trending chart)가 가능하여야 하며 독립 변수 및 종속변수 스케일(scale)은 모두 변화할 수 있어야 한다.
- (나) 데이터의 통계분석이 가능하여야 하며, 얻어진 트렌딩 차트는 프린터(printer)로 출력 가능하여야 한다.

사. 알람(alarm)

(가) 운용 소프트웨어는 관측된 데이터가 아래와 같은 조건에 부합할 경우에 가청음 또는 모니터에 메시지를 플래싱(flashing)시켜 운용자의 편의를 도모할 수 있는 기능을 보유하여야 한다.

- ㉠ 중계국 및 관측국 무응답시
- ㉡ 특정값 이상시 또는 이하시.

- ㉔ 일정한 변화율 초과시(positive와 negative)
- ㉕ 일정한 변화율 이상의 변화율 초과시(positive와 negative)
- ㉖ 중계국 및 관측국 정보중 특수정보(전원이상, 국사출입문 개방등) 검출 시
- ㉗ 출력기기 이상 시

(나) 알람 발생 시 알람은 특정 운용자를 호출할 수 있는 기능이 있어야 한다.

## 2.9 기상환경관측기기

### 2.9.1 관측센서

#### 2.9.1.1 기온센서

- (1) 기온센서의 규격은 공사시방서에 따른다.

#### 2.9.1.2 풍향센서

- (1) 풍향센서의 규격은 공사시방서에 따른다.
- (3) 풍속센서의 규격은 공사시방서에 따른다.
- (4) 강수량 센서의 규격은 공사시방서에 따른다.
- (5) 강수유무 센서의 규격은 공사시방서에 따른다.
- (6) 기압 센서의 규격은 공사시방서에 따른다.
- (7) 습도(상대습도) 센서의 규격은 공사시방서에 따른다.
- (8) 일사 센서의 규격은 공사시방서에 따른다.
- (9) 일조센서의 규격은 공사시방서에 따른다.
- (10) 시정계의 규격은 공사시방서에 따른다.

### 2.9.2 데이터로거

#### (1) 기능

- ① 신호의 변환(아날로그에서 디지털)·처리 : 기상요소별 관측센서로부터 측정된 신호를 기상학적 물리량으로 변환 수치화한다.
- ② 관측센서의 추가 또는 변경 시 하드웨어의 변경 없이 소프트웨어로 제어(센서 추가·변경, 센서별 보정값 수정)가 가능하도록 설계되어야 하며, 시각동기화, 자료의 저장, 자료의 송·수신이 가능해야 한다.
- ③ 데이터로거는 관측센서로부터 수집된 데이터를 일정기간(보통 6개월 이상) 저장하며 통제국의 운영시스템에 전송기능을 수행하도록 하며, GPS(Global Positioning System)등 표준시각을 측정하는 별도의 장치로부터 표준시각을 전송받아 1일 1회 이상 시각동기화를 하여야 한다. 전송로의 구성은 전용회선을 이용한 유선방식과 인공위성, CDMA, VHF 등을 이용한 무선방식을 최근의 기술을 검토하여 적절한 방식으로 구성한다.

(2) 조건

- ① 일체형이고 범용성이 있어야 한다.
- ② 하드웨어, 소프트웨어 및 펌웨어의 확장성, 비례 축소성 및 신축성이 있어야 한다.
- ③ 전원중단, 통신장애에 대비하여 충분한 자료가 저장되도록 한다.

(3) 규격

- ① 프로세서: 마이크로프로세서
- ② 저장용량: 1분 자료와 관측요소별 샘플링 주기 자료 30일 이상 저장(다만, 샘플링 주기자료는 공사감독자가 지정하는 관측요소에 한함(시정, 운고, 적설 제외))
- ③ 인터페이스 : LAN(TCP/IP), RS232, RS422, RS485 등 가능
- ④ 키패드장치 : 디스플레이가 부착된 키패드 또는 작동상태를 확인할 수 있는 출력장치 포함
- ⑤ 아날로그 채널
  - 가. 15개 이상(디퍼렌셜(differential) 채널 7개 이상 포함)
  - 나. 전압분해능
    - (가) 싱글(Single) : 입력전압의 1/15,000배 이하
    - (나) 디퍼렌셜 : 입력전압의 1/30,000배 이하
    - (다) 불확도 : 입력전압의 1/1,000배 이하
- ⑥ 여기 채널 : 2개 이상
- ⑦ 디지털 채널 : 8개 이상(SDI-12, RS232, RS422, RS485 등)
- ⑧ 전압 : 11~16 V DC (안정된 전원으로 동작하여야 함)
- ⑨ 주파수 채널 : 2개 이상
- ⑩ A/D bit : 15 bit 이상
- ⑪ 운용환경 : 기온 -50 ~ +80 ℃
- ⑫ 외장품 : 데이터로거함
  - 가. 내구성이 보장되어야 하며, 내부온도 상승이 없는 재질로 제작된 것으로 잠금장치와 환기구(이물질 방지망 설치)가 설치되어야 한다.
- ⑬ 키보드 디스플레이(keyboard display)를 이용하여 데이터의 이동, 표시, 조작이 가능하여야 한다.
- ⑭ 데이터로거의 내부보드는 접지가 되어야 한다.

**2.9.3 운영컴퓨터(워크스테이션)**

- (1) 본 기기는 현장 데이터 로거로부터 기상환경 데이터의 취득 및 저장등을 담당하는 컴퓨터로서 통제국에 설치 운용되는 기기로 24시간/일 운영되는 점을 감안하여 산업용이어야 하고, CPU 및 전원부는 이중화되어야 하며, 전원용 써지보호장치가 별도 부착되어야 한다. 운영컴퓨터는 최신사양으로 구성하며, 상세한 사양은 공사시방서를 따른다.

2.9.4 운영소프트웨어

(1) 기상환경 관측기기를 위한 소프트웨어는 현장 데이터로거로부터 데이터 취득, 저장, DB저장 및 K-water DB연결 저장 등을 포함한 일체의 소프트웨어 및 모듈을 말한다. 운영소프트웨어는 프로그램 원격조정, 자료전송, 자료처리 등 모든 기능 조작이 간편하게 작성되어야 하며 다음과 같은 기능을 충족할 수 있어야 하며, 승인용 도서 제출 시 소프트웨어의 디스플레이(display) 화면 및 상세기능을 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

① 사람-장치 간 인터페이스(man machine interface)

가. 디스플레이 명령 : 디스플레이는 키보드 타법(stroke) 및 커서 컨트롤(cursor control)에 의해 이루어져야 하며, 디스플레이 될 인덱스(index), 이름(name), 명령(command)등은 풀다운 팝업 메뉴(pull down pop-up menu) 방식으로 화살표 키(key)나 마우스(mouse)에 의해 선택이 가능하여야 한다.

나. 알람 구현(alarm implement) : 임의의 관측국 설비에 대한 전원이상(상용전원 및 배터리) 및 통신이상에 대한 알람(alarm)을 인식(acknowledge) 할 수 있어야 한다.

다. 컨트롤(control) : 커서 제어(cursor control) 및 기타 입력(터치스크린, 마우스 커서 컨트롤)에 의한 아이콘(icon) 및 팝업 메뉴 구동(popup menu driven) 방식으로 처리될 수 있어야 한다.

② 로거설정 및 통신관련기능

가. 현장 데이터로거의 각종 코드 및 파라메타를 설정하거나 변경할 수 있어야 한다.

나. 신규관측국의 추가 및 기존 관측국의 설정변경이 용이하도록 사용자 중심의 GUI를 구현하여야 한다.

다. 데이터로거와의 통신상태 및 배터리 전압상태를 실시간으로 표출하여야 하며, 통신 및 전원이상시 알람을 발생시킬 수 있어야 한다.

라. 로거와의 통신방식은 관측국 별로 시리얼통신, CDMA, 이더넷(ethernet) 중 선택적으로 설정가능 하여야 하며, 시리얼통신의 경우 통신포트와 속도설정이 가능하여야 하고, CDMA통신의 경우 통신포트, 속도 및 전화번호 설정이 가능하여야 하며, 이더넷(ethernet) 통신의 경우 IP, 포트(port)설정 등이 가능하여야 한다.

마. 데이터로 수집 주기를 운영자가 일, 시간, 분 단위로 설정 가능하여야 한다.

③ 자료표출 기능

가. 로거에서 취득한 자료를 자체 DB에 저장하고, 표출할 수 있어야 한다.

나. 저장된 자료는 사용자의 선택에 의해서 스프레드시트 및 그래프, 차트 등으로 표출가능 하여 사용자가 직관적으로 판단할 수 있는 GUI를 제공하여야 하고, 프린터를 통하여 출력할 수 있어야 한다.

다. 각 센서 별 평균, 최대, 최소값 등의 통계처리가 가능하여야 한다.

라. 관측자료의 오류 시 권한을 가진 운영자로 하여금 수정이 가능하여야 하며 수정한 시간 및 수정할 값, 수정된 값, 수정한 사람, 수정 이유 등의 내역을 입력 후에 수정할 수 있도록 구성하고, 모든 수정내역은 저장되어야 한다.

마. 검색한 모든 자료를 엑셀파일로 변환 및 출력이 가능하여야 한다.

④ 자료전송 기능

가. 수급인은 현장 DB에 저장된 모든 관측자료는 K-water TECH서버(오라클DB)로 전송되어 AWS 웹서버에서 활용할 수 있도록 관련 소프트웨어작업을 공사감독자 및 관련부서와 협의하여야 한다.

**2.9.5 전원공급장치**

- (1) 전원공급장치의 입력전압은 태양전지 또는 상용전원을 사용하고, 출력전압은 DC 12 V의 안정된 전원을 공급하여야 한다.
- (2) AC 입력 단자에 보호용 스위치 및 서지보호기를 부착하여야 한다.
- (3) 기상관측국의 안정적인 전원공급을 위하여 자동복귀형 누전차단기를 설치하여야 한다.
- (4) 정전 또는 무일조로 인한 전원공급 중단 시에도 80시간 이상 시스템 운영이 가능하도록 백업 배터리 및 자동충전장치를 설치하여야 한다.

**2.9.6 낙뢰보호설비**

- (1) 낙뢰보호설비는 한국산업규격 KS C IEC 62305-2 규격에 따른다.
- (2) 각 센서의 로거 입력단 및 DSU 통신라인에는 통신용 서지보호기를 설치하여야 한다.

**2.9.7 측기탑**

- (1) 설치위치 : 관측소 중앙에 설치(주변 장애물에서 가능한 먼 곳을 택한다)
- (2) 설치높이
  - ① 장애물의 영향이 없는 지면의 경우 : 지면에서 10 m 높이 설치
  - ② 건물 옥상의 경우 : 장애물과의 이격거리와 장애물의 높이에 따라 최소 7 m 이상의 높이에 설치
- (3) 형태
  - ① 구조 : 3단 3각형 단면 구조(옆면 폭 400 mm), 지그재그 사다리식
  - ② 소재 및 도장 : 내구성이 보장되고 점검 및 정비자의 하중을 견딜 수 있는 견고한 재질의 백색 불소 도장
- (4) 측기탑 지지선 : 75 m/s 이상의 풍속에 견딜 수 있도록 견고하게 설치
- (5) 콘크리트 기초공사
  - ① 측기탑용 1개(콘크리트 타설, 케이블 인입을 위한 PVC 파이프 매설)
  - ② 지선용 3개(콘크리트 타설, 앵커볼트형)
  - ※ 특수목적용을 위한 관측 및 고정식 장대형은 제외한다.

**2.9.8 데이터로거함**

(1) 가로대 바로 밑에 데이터로거함의 상단이 위치하도록 측기탑에 부착하는 것을 원칙으로 한다.

**2.9.9 배터리함**

(1) 데이터로거함이 설치된 측기탑의 반대쪽에 지면에서 약 0.5 m 높이에 배터리 지지대를 설치하고 그 위에 배터리 함을 설치한 후 고정한다.

(2) 기상관측국의 안정적인 전원공급을 위하여 배터리함은 아래 규격을 만족하여야 하고, 배터리 교체 및 유지보수가 용이하도록 전·후면으로 도어를 설치하여야 한다.

- ① 재질 : SUS
- ② 외관 : NEMA 4 또는 NEMA 4X 규격 만족
- ③ 기타 : 방열방습구조, FAN 설치

**2.9.10 가로대(강수유무, 차광통 부착)**

(1) 길이 : 3 m로 한다

(2) 높이 : 지면으로부터 1.5 m에 설치한다.

(3) 설치방법 : 데이터로거함 상단 바로 위의 측기탑에 가로대 중앙부분을 부착하여 고정한다.

**2.9.11 피뢰침**

(1) 측기탑 최상단에 위치하도록 설치한다.

**2.9.12 접지함**

(1) 측기탑 하단에 고정설치하여야 하며, 재질은 SUS이어야 한다.

**2.10 원격측정시스템**

**2.10.1 일반사항**

(1) 원격측정시스템의 일반사항은 이 기준의 2.2.3(3)①과 동일하며, 추가사항은 다음과 같다.

(2) 관측국의 원격측정시스템은 조작과 표시기능을 보유한 자립식 장치로 구성되어야 한다.

**2.10.2 특성 및 제원**

(1) 본 장치는 우설량계, 수위 및 유량계의 센서로부터 취득된 데이터를 표시하고, 타임태깅(time tagging)을 하여 디지털 기록계에 기억시키며, 위성 및 전용회선시스템에

데이터를 전송하는 장치로서 다음과 같은 기능을 보유하여야 한다. 다만, 본 시스템은 일체형으로 구성되어야 한다.

- ① 스탠바이 기능
- ② 데이터 수집 기능
- ③ 중계기능 : VSAT설비 중계 기능에 부합, CDMA 모뎀 중계기능에 부합
- ④ 히스토리컬 레포트(historic report)
- ⑤ 자체 진단 기능
- ⑥ 시간 표시 및 조정
- ⑦ 기록시간 간격 설정
  - 가. 우설량계 기록계
  - 나. 수위계 기록계
  - 다. 유량계 기록계
  - 라. 다항목 수질자동측정계 : 설정된 시간에 의한 데이터 입력
- ⑧ 데이터 확인 표시 : 4자리수 (0000~9999)
- ⑨ 기록시간 설정
- ⑩ 데이터 설정
- ⑪ 데이터 기록단위
- ⑫ 데이터 저장
- ⑬ 데이터 터미널(terminal)
- ⑭ 통신방식
- ⑮ 전송 방식
- ⑯ 인터페이스
  - 가. 위성(satellite)(VSAT)
  - 나. wire(4선식 반송 방식(four-wire carrier system))
- ⑰ 사용환경 : 공인기관 시험성적서 제시
  - 가. 온도 :
  - 나. 습도 :
- ⑱ 사용전원 : 공인기관 시험성적서 제시
- ⑲ 구조
  - 가. NEMA 4X STANDARD
  - 나. 방진방습 구조
- ⑳ CPU 모듈(발주 시 최신 규격으로 사양을 선택한다)
- ㉑ I/O 모듈(발주 시 최신규격으로 적용하며 아래기능을 충족하여야 한다).
  - 가. 카운터 입력
  - 나. 디지털 인풋(digital input)
  - 다. 디지털 아웃풋(digital output)
  - 라. 아날로그 인풋(analog input)

마. 아날로그 아웃풋(analog output)

바. 카운터 인풋(counter input)

(2) 데이터 수거 장치(휴대용)

- ① 본 기기는 원격측정시스템을 점검, 제어 및 위성시스템의 조정 등을 행하기 위한 노트북 PC의 규격은 공사감독자와 협의하여 결정하여야 한다.
- ② 본 기기는 우량 또는 수위계, 수질계기로부터 측정된 데이터를 유지 보수시에 기록계로부터 RS-232, RS-422, RS-485 포트를 이용하여 직접 다운로드를 받고 필요시 문자통신이 가능하여야 한다.

**2.11 우설량계**

**2.11.1 일반사항**

- (1) 우설량계는 기상관측표준화법 제3조의 규정에 정하고 있는 검정에 합격한 기기를 사용한다. 우설량 측정기기는 수수구 안에 장착된 일체형이어야 하며, 데이터 기록장치는 우설량 겸용으로 선택적으로 운영이 가능하여야 한다.
- (2) 우설량계 설치 시 기록계를 함께 구성한다.

**2.11.2 특성 및 제원**

- (1) 우설량계는 직경 200 mm의 인입 수수구로 집수하고 티핑 버킷(tipping bucket)으로 우설량을 측정하는 타입(type)으로 1 mm 티핑 버킷(tipping bucket)으로부터 배수될 때 리드 스위치(reed switch)(SPDT)가 작동하여 펄스(pulse)를 생성 기록계에 기록함과 동시에 텔레미터(telemeter) 장치로 전송하여야 한다.
- (2) 티핑 버킷 센서(tipping bucket sensor)
  - ① 이 센서는 우량뿐만 아니라 설량을 측정할수 있도록 버킷(bucket)의 주위에 열선을 내장하여야 하며, 잔류수량의 결빙방지를 위하여 티핑 버킷(tipping bucket)의 온도가 0 °C 이하일 때 영상으로 유지시키는 미열 방생장치를 내장하여야 한다.
  - ② 형식 : 틸팅 버킷(tilting bucket) (더블버킷(dual-bucket) 시소타입(seesaw type), 1 tipping=1 mm우설량) : 수수구와 버킷(bucket) 일체형
  - ③ 수수구 : 200 mm (직경)
  - ④ SPDT : make time 0.5 sec (1 Pulse / 1 mm)
  - ⑤ 측정오차 : 측정값의 5 % 내외
  - ⑥ 출력방법 : 펄스(pulse)
  - ⑦ 측정치 : 4자리 수 (0000부터 9999까지)

**2.12 경보용 방송시스템**

**2.12.1 일반사항**

- (1) 경보용 방송시스템은 5가지 이상의 경보통을 내장하고 있어야 하며, 생방송 및 녹음 방송이 가능하여야 한다. 또한, 자체에 시스템 진단기능과 원격지에서 상태를 감시할 수 있어야 한다.

**2.12.2 특성 및 제원**

- (1) 경보용 방송시스템의 규격은 공사시방서를 따른다.

**2.13 경보방송 컨트롤러**

**2.13.1 일반사항**

- (1) 경보방송 컨트롤러는 댐의 수문방류와 발전시에 분산제어국으로부터 제어신호를 받아 경보신호(siren, speaker)를 발생시키는 장치로써 경보는 음성방송과 전자 사이렌 방식으로 실시하여야 한다.

**2.13.2 기능 및 동작**

- (1) 경보국 컨트롤러는 다음 기능을 수행할 수 있어야 한다.
  - ① 경보국의 경보발생 정보를 분산제어국인 댐사무소로 전송하는 기능이 있어야 한다.
  - ② 경보국 제어반은 동작 절체 스위치에 의하여 수동제어뿐만이 아니라 경보장비의 제어하에 스피커 및 사이렌의 모터를 자동적으로 제어할 수 있어야 하며 1분에서 5분까지의 범위 내에 설정 가능한 사이렌 타이머의 기능과 내·외부의 서지(surge), 과부하, 결상, 저전압 등으로 인한 피해로부터 보호하기 위한 여러 가지 보호기능을 갖추어야 한다.
  - ③ 실시간 경보방송을 위한 음성방송 기능
  - ④ 분산제어시스템 이상발생시 중앙제어국으로부터 통제를 받을 수 있는 기능
- (2) 동작
  - ① 이 시스템은 경보제어 장비와 경보 장비로 구성되며 경보제어 장비로부터 제어 지시에 따라서 사이렌과 확성기로 경보를 제공해야 한다.
  - ② 경보제어 장비로부터 제어 지시에 따라서 경보 장비는 다음과 같이 동작해야 한다.
    - 가. 사이렌 울림(2가지 형태)
      - (가) 경보제어 장비로부터 사이렌제어 신호를 받으면 경적은 정해진 형식에 따라 울려야 한다.
      - (나) 경보국은 경보제어국에서 송출된 의사음 사이렌 제어신호의 동작결과를 동작 완료후 확인신호를 반송해야 한다.
      - (다) 사이렌형식: 울림시간 : 5~155초, 5초 단위 내, 휴지시간 : 5~155초, 5초 단위 내
- 나. 방송개시
  - (가) 경보제어 장비로부터 방송기동 제어신호를 받았을 때 음성 증폭기는 기동

되고, 차임음은 약 10초간 자동으로 반송되어야 한다.

- (나) 차임음은 동시에 감시되고 반송되며, 음성증폭기 기동을 위한 확인신호가 정해진 시간 동안 반송되어야 한다
- (다) 확인신호 반송후 경보제어 장비에서 방송을 하고 방송 상태유지는 정지신호를 받을때까지 계속되어야 한다
- (라) 방송기동 제어신호를 받고 최대 5 ~ 15분 동안에 방송정지 제어신호가 없으면 장비는 자동적으로 방송정지 되어야 한다
- (마) 차임음은 4개 연속음으로 전자회로 발진방식의 도, 미, 솔, 도 음으로 구성 되어야 한다.

다. 방송정지

- (가) 경보제어 장비로부터 방송정지 제어신호를 받았을 때 차임음은 약 10초간 자동적으로 방송 되어야 한다.
- (나) 차임음 감시되고 반송되어야 하며 음성증폭기 정지를 위한 확인신호가 반송되고 난 후 장비는 자동적으로 정지 되어야 한다.

라. 점검 : 경보제어 장비로부터 점검제어 신호를 받았을 때 음성증폭기는 기동되고 차임과 의사음이 외부에 울림없이 정상 또는 비정상 점검결과에 대한 확인신호가 반송된 후 점검동작이 완료 되어야 한다.

마. 인자 및 표시 : 제어국에서는 경보국으로부터 확인신호를 수신하여 인자 및 표시를 해야 하고 경보 동작시간, 동작항목과 동작결과를 경보동작마다 기록되고 프린터로 출력하는 기능이 있어야 한다.

③ 위의 ②항의 동작은 경보제어 장비로부터 제어지시 없이도 경보국에서 수동으로 동작할 수 있어야 하며, 경보국에서 다음과 같은 조작이 가능하여야 한다.

- 가. 설치된 축전지를 사용한 비상 전원공급장치로 상용전원 이상시에도 장비는 정상적으로 동작해야 한다.
- 나. 이 장비의 사이렌 장치를 위해 정확한 동작용 전자 타이머가 있어야 한다.
- 다. 이 장비의 의사음은 2주파 복합음으로 구성되어야 한다.
- 라. 제어국에서 경보국 제어는 수동으로 선택한 경보국 또는 그룹별 및 전국을 제어할 수 있어야 한다.
- 마. 장비가 비정상 또는 어떤 이유로 정해진 시간 이상으로 동작할 때 자동적으로 동작을 중지시키는 과송신 보호 기능이 있어야 한다.
- 바. 제어신호가 송출된 후 정해진 시간내에 응답신호가 없으면 제어 불능으로 취급하고 그 상태를 관할 댐사무소에 송출하여야 한다.
- 사. 녹음방송은 제어장치에 의해 녹음해둔 파일에 의하여 음성방송이 가능해야 한다.

④ 수동

- 가. 판넬상의 조작 스위치를 수동으로 누르고 항목 선택 스위치를 사용하여 동작 항목을 선택한 후 기동 스위치를 위에서 누르면 지시신호에 의존없이 경보제어

장비로부터 지시신호에 의해 동작되는 것과 같이 수행되어야 한다.

⑤ 시험

가. 판넬 전면상의 조작스위치는 점검쪽으로 기울려 놓은 후 기동 스위치를 누르고 동작항목을 선택하면 외부로 출력신호 없이 장비내의 동작점검을 항목별로 수행 가능해야 한다.

**2.14 태양광 전원장치**

**2.14.1 일반사항**

- (1) 태양광 전원장치를 이용하는 관측국 시스템은 총 15 Wh 이하에서 동작하는 시스템으로 구성되어야 하며 각 관측국 시스템의 소모전력을 장치몸체에 표시하여야 한다.
- (2) 전원의 설계는 관측국 장비의 총소모전류와 무조일 15일을 기준으로 설계하여 구성하여야 한다.
- (3) 원격측정(telemetry) 설비는 산간벽지에 설치되며 일반 상용 전원의 공급이 어려운 점을 감안하여 태양 빛을 이용하여 충전 및 전원 공급하는 기능을 가져야 한다.
- (4) 설치하는 기기들은 견고하고 부식 등에 방지력이 있어야 하며 전기적, 기계적 성능은 K-water 규격에 만족하여야 한다.

**2.14.2 태양전지판**

- (1) 태양전지판은 완전 밀폐 방수되고 도전율이 높은 재료를 사용하여야 한다.
- (2) 전면에 강화유리를 사용하며, AL 재질의 프레임(frame)으로 자연재해에 견딜 수 있어야 한다.
- (3) 유리는 다경정질(polycrystalline)을 사용한 반사손실 10 % 이하의 것이라야 한다.
- (4) 풍속 60 m/s와 직경 30 mm의 우박등의 영향에 견디어야 한다.
- (5) 동작전압은 12 V ~ 24 V이어야 한다.

**2.14.3 장착대**

- (1) 폴(pole) 부착형으로 경량으로 견고하며 내식성이 강한 아연도강을 사용하여야 하고 연중 계절의 변화에 따라 경사각 조정이 가능하도록 편리하게 제작되어야 한다.
- (2) 조류가 앓지 못하도록 경사각 윗부분에 핀을 설치한다.

**2.14.4 전원 제어반**

- (1) 태양전지판과 축전지 및 부하사이에 연결되어 축전지를 원활히 충전시키며 부하 사용할 때 자동으로 충전량을 조절하여 안정된 전원을 공급하여야 한다.
- (2) 본 배전반은 태양전지로 역류 전원 방지 및 부하 과전압 방지형으로 다음 항목을 측정하는 스위치와 미터 등을 갖추어야 하고 균등한 충전 전원을 얻기 위한 정류기를 장착하고 있어야 한다.

- ① 태양전지 출력 전압
- ② 태양전지 출력 전류
- ③ 부하 전류
- ④ 축전지 전압
- ⑤ 대기시 전류
- ⑥ 부하 전압 조정 불량

**2.14.5 축전지**

(1) 축전지는 태양 빛이 없이도 최소 15일 이상 설비에 전원을 공급할 수 있는 충분한 용량의 축전지로 한다.

**3. 시공**

**3.1 일반**

(1) 홍수예경보시설에 대한 시공은 관련규정을 따르며, 이 기준에서 명시하지 않은 내용은 KWCS 31 95 05 (3. 시공)에 따른다.

**3.2 홍수예경보시스템**

**3.2.1 설치**

**3.2.1.1 제어장치, 관측장치**

- (1) 수급인은 전선관에 고정시키기 위한 볼트 및 너트를 포함하여 본 계약 하에 공급되는 케이블의 지지를 위해 필요한 선반, 클램프, 밴드, 케이블 등을 공급하여야 한다.
- (2) K-water에 의하여 덕트나 전선관이 콘크리트 내에 설치되지 않을 경우에는 수급인 부담으로 루트를 변경하거나 구멍을 뚫어야 한다. 콘크리트의 절취 작업은 사전에 K-water의 승인을 받아야 한다.
- (3) K-water는 주요 기준만을 제공하며 수급인은 본 공사를 수행하는데 필요한 변경사항에 대한 책임을 져야 하며 필요에 따라서는 영구적인 기준점을 설치하여 K-water가 설치 점검을 할 수 있도록 하여야 한다.

**3.2.1.2 커넥터의 설치**

- (1) 커넥터는 기기 및 케이블의 종류에 적합한 것을 사용한다.
- (2) 커넥터 설치시 커넥터의 파괴를 막기위해 무리한 힘을 가하지 말고 적절한 크기를 사용한다.

**3.2.1.3 전원 및 신호케이블 설치**

- (1) 전원 및 신호케이블의 국사 인입 시에는 스틸(steel) 재질의 엘보(elbow)를 사용하여 빗물의 영향이 없도록 하여야 한다.
- (2) 각종 케이블을 통한 외부로부터의 서지(surge) 유입 방지를 위하여 전원 및 신호용 어레스터(arrester)를 설치하고 접지선은 어레스터(arrester)에 반드시 연결하여야 한다.
- (3) 모든 케이블의 접속은 접속 터미널을 사용하여 접속한다.
- (4) 분기기와 분배기간을 연결할 때도 커넥터를 사용하여 설치한다.
- (5) 각 관측국의 케이블이 바닥에 설치될 경우에는 케이블 덕트를 사용하고 타이 랩(tie lap)을 사용하여 케이블을 가지런히 정리하여야 한다.

#### 3.2.1.4 전력 공급기

- (1) 전력 공급기 전단에 회로 차단기를 설치하고 개별 장비별로 전원을 on/off 할 수 있어야 한다.
- (2) 전력선과 통신 설비간의 이격거리는 관련 법령에서 규정한 기준에 준한다.
- (3) 시공불량에 따른 장애
  - ① 불요파 방사
    - 가. 송신기의 불량, 콘넥타의 접속불량, 케이블 외부도체의 절단들이 있으며, 케이블에서 전송전파가 누설되며, 인근에 장애를 일으킬 수가 있으므로 설치 및 조정에 세심한 주의를 하여야 한다.
  - ② 주파수 혼신 및 무선장애
    - 가. 감도억압 및 혼신이 발생할 우려가 있으므로 설치시 신중을 기하여야 한다.
- (4) 전원공급장치의 용량은 사용하는 장비의 소모전력을 고려하여 적절한 규격을 사용하여야 한다.

#### 3.2.1.5 중심제어국

- (1) 중심제어국의 실외장치(안테나 시스템제외)는 이중화 시스템의 구조로 안테나 뒷면에 설치 가능하여야 하며, 유지보수가 용이한 구조이어야 한다.
- (2) 중심제어국의 RF 장치와 IF 모뎀장치는 100 m 이내의 거리를 유지할 수 있어야 하며, 이로 인하여 생기는 손실을 최소화 할 수 있는 구조이어야 한다.
- (3) 시스템에 요구된 가용도를 보장하기 위하여 시스템은 중심제어국의 RF 및 IF 변복조부의 구성을 이중화로 구성할 수 있어야 하며, 이중화 절체는 자동적으로 이루어져야 한다.
- (4) 중심제어국의 전원장치는 K-water의 전원공급장치를 이용하며, 본 시스템의 전원공급 내역을 공사감독자에게 사전에 제시하여야 하고, 공사감독자로부터 기존에 설치되어 있는 전원공급장치에 대한 필요한 도면을 공급받아 검토 후 설치 완료하여야 한다.

#### 3.2.1.6 단말국

- (1) 단말국의 RF 장치만 안테나의 초점 위치에 설치되는 방식과, 모든 장비들이 안테나의

초점위치에 장착되는 방식 중 1개의 방식을 만족하여야 하며, 데이터 선들은 RS-232C 방식에 의해 직접 사용자 장비(RTU)에 접속 접속되어야 한다.

- (2) 옥외 RF 장치와 옥내 IF 장치, RTU의 설치는 30 m 이내 거리를 유지할 수 있어야 한다.
- (3) 관측 제어장치는 신설될 장치의 운용이 안정적이고 정상적인 동작이 완료될 때까지 기존설비와 병행하여 운용되어야 하므로 센서로부터의 분기장치가 별도로 설치되어야 한다.
- (4) 일부 수위국의 경우 교량부착형임을 감안하여 진동의 영향을 받지 않도록 설치하여야 한다.

### 3.2.1.7 접지시설

- (1) 모든 관측국 설비에 대해서는 접지공사를 실시하여야 한다.
- (2) 각 관측국의 접지저항은 관측국부지의 대지비 저항값을 기준으로 결정한다.
- (3) 전극봉간은 나동선 60 mm<sup>2</sup>를 사용하여 지중 750 mm 깊이로 연결하며 나동선 접속은 웰딩으로 처리한다.
- (4) 관측국 건물내에 접지단자함을 설치하여야 하며, 접지단자함으로부터 장비까지의 연결은 GV 22 mm<sup>2</sup> 이상을 사용한다.
- (5) 관측국의 접지는 공통접지방식으로 구성한다.

### 3.2.1.8 피뢰시설

- (1) 낙뢰방지를 위한 피뢰설비를 설치하여야 하며, 피뢰시설은 최신기술과 효과가 뛰어난 설비를 사용하여야 한다. 안테나 폴이나 첩탑에 피뢰시설을 설치할 경우에는 바람에 의한 흔들림이 최소화되도록 설치한다.
- (2) 접지단자에서 피뢰설비까지는 GV 38 mm<sup>2</sup> 이상을 사용한다.

## 3.2.2 장비성능 측정 및 시험

### 3.2.2.1 초기화 시험

- (1) NMS는 시스템의 파워업(power-up) 또는 비정상 상태에서부터 정상상태로 복구시 시스템 초기화를 자동적으로 수행하며 NMS는 중심제어국 내부 초기화에 필요한 데이터 베이스와 응용소프트웨어 다운로드와 동시에 정상동작을 감시한다. 그 다음에는 단말국과의 위성링크 연결을 위하여 하향링크를 통하여 해당 파라메타 다운로드와 단말국의 초기화를 진행시키며 내부 초기화 또는 단말 초기화시에는 각 서버 시스템의 동작 상태를 점검한다. 카드 동작 실패가 발생 시 이중 절체 여부를 점검하며 필요에 따라 적절한 흐름제어를 수행한다.

### 3.2.2.2 시스템 형상 시험

(1) 운용자가 원하는 망구성 여부를 확인하는 시험이며 운용자가 MMI를 통하여 시스템의 세부형상과 상태를 정상적으로 모니터할 수 있는지의 다양한 기능을 시험한다. 시스템 채널 구성시험, 채널 접속시험, MMI 기능시험, 시스템 동작 DB환경시험 등이 포함된다.

- ① 시스템 채널 구성시험 : 인/아웃 바운드(in/out bound) 채널 구성
  - 가. 시스템 초기화
  - 나. 반송파 확인
- ② 채널 접속시험 : 위성 다원 접속 프로토콜 기능 확인
  - 가. MMI 시험 : MMI 일반 기능
  - 나. MMI 사용자 도움말
  - 다. MMI 사용자 입력 검증
- ③ DB 환경시험 : DB 일반 기능
  - 가. NMS 시각 정보 조정
  - 나. DB 검증 규칙
- ④ 하드웨어 기능 시험
  - 가. RF기능시험 : 중심 제어국 및 단말 관측국의 RF장비에 대한 송신신호 출력, 수신 신호 레벨, 주파수 안정도, 불요방사신호, 상호변조 왜곡특성, 송신신호의 출력 평한도, EIRP조정 및 주파수 선택에 대한 기능 요구사항을 검증한다.
  - 나. IF기능시험 : 중심제어국과 단말 관측국의 IF장비에 대한 EFP 및 BER성능 등에 대한 기능 요구사항을 검증한다.
- ⑤ 유지보수 기능시험
  - 가. 시스템 운용중 시스템의 각 구성요소에 이상 현상이 발생시 이를 시스템 운용자에게 알려주는 고장 진단 및 경고기능, 중심제어국의 이중화 구조로 구성된 주요 장치의 경우, 예비 보드로 자동절체 수행여부와 이중화 제어기능이 RF시스템의 감시제어 기능들을 검증한다.

### 3.2.2.3 환경 시험

- (1) 홍수 예경보시설은 단말 관측국의 경우 기온차와 일기변화가 큰 산간지방에 설치되므로 열악한 환경에서도 시스템 동작에 지장을 주지 않는지의 여부를 점검하여야 한다.
- (2) 환경시험은 크게 나누어 온도 시험, 습도 시험, 충격, 진동시험이 있으며 옥내 장치와 옥외장치의 주어진 환경조건에 따라서 주기적으로 반복하여 환경을 변화시켜 주요 통신 기능의 수행 여부를 점검하여야 한다.

## 3.3 고속위성시스템

### 3.3.1 설치

**3.3.1.1 동축케이블 및 커넥터**

- (1) 동축 케이블은 케이블의 손실을 고려하여 케이블의 길이에 따라 적절한 규격을 사용하여야 한다.
- (2) 동축 케이블의 국사 인입시에 빗물이 국사내로 유입되지 않도록 하여야 한다.
- (3) 커넥터를 동축케이블과 연결할 때에는 전용 공구를 사용하여야 하며, 견고히 고정될 수 있도록 하여야 한다.
- (4) 커넥터는 방수형을 사용하여 빗물이 절대 유입되지 않도록 한다.

**3.3.1.2 전원케이블**

- (1) 전원케이블은 사용하는 전압과 전류량을 고려하여 적절한 규격을 사용하여야 한다.
- (2) 전원케이블의 국사 인입 시에 빗물이 국사 내로 유입되지 않도록 하여야 한다.
- (3) 케이블의 접속은 접속 터미널을 사용하여 접속한다.

**3.3.1.3 전원공급장치**

- (1) 전원공급장치 전단에 회로 차단기를 설치하여 개별 장비별로 전원을 on-off 할 수 있어야 한다.
- (2) 전원공급장치의 용량은 사용하는 장비의 소모전력을 고려하여 적절한 규격을 사용하여야 한다.

**3.3.1.4 접지설비**

- (1) 접지설비는 이 기준의 3.2.1.7에 따른다.

**3.3.1.5 피뢰시설**

- (1) 피뢰설비는 이 기준의 3.2.1.8에 따른다.

**3.3.2 시험**

**3.3.2.1 기능시험**

- (1) 여러 장비가 연동되어 하나의 기능을 수행할 경우 각 장비들이 연동시 정상 동작되어 요구사항(기능)을 만족하는지 검증한다.
- (2) 통신위성과 직접적으로 관련되는 장비의 경우는 통신위성 운용사가 요구하는 조건을 만족하는지 검증한다.

**3.3.2.2 환경시험**

- (1) 환경시험은 이 기준의 3.2.2.3에 따른다.

**3.4 중심제어국 시스템**

**3.4.1 설치**

- (1) SSPA는 안테나 포트(post)에 부착하여 안테나 피드(feed) 다이플렉서(diplexer)와 가깝게 설치하여야 하고, 이중화를 위한 전환스위치는 빗물이 유입되지 않도록 방수가 되어야 하고, 유지보수가 편리한 위치에 설치하여야 한다.
- (2) LNA는 안테나의 다이플렉서(diplexer) 수신단과 직접 연결하여야 하고, TRF를 설치하여 SSPA에서 송출되는 신호가 유입되는 것을 방지하여야 하며, 견고하게 고정되어 흔들림이 없도록 설치하여야 한다.
- (3) 업컨버터(up-converter)와 다운컨버터(down-converter)는 변조기(modulator)와 복조기(demodulator)(GCU) 근접에 설치하여 케이블 손실을 최소화하여야 한다.
- (4) 트래킹(tracking)(표지(beacon)) 수신기(receiver)와 UPC와 근접 위치에 설치하여 케이블 손실을 최소화하여야 한다.
- (5) 전력 분배기/합성기(divider/combiner)는 연결할 장비들과 근접 위치에 설치하여 케이블 손실을 최소화하여야 하며, DIN 레일(rail) 등을 사용하여 견고하게 고정되어야 한다.
- (6) 허브 안테나
  - ① 안테나는 설치 위치를 고려하여 건물 옥상 또는 지상에 설치하고, 인공위성 방향에 수목, 산 등의 장애물 등이 없어야 한다.
  - ② 안테나의 기초는 악기상 상황에서도 안테나가 흔들리지 않도록 견고하여야 한다.
- (7) 플렉시블 도파관(waveguide)는 흔들리지 않도록 트레이, 지지대 등에 견고히 고정하여야 한다.

**3.5 고속위성 제어국·단말국 시스템**

**3.5.1 설치**

**3.5.1.1 안테나**

- (1) 안테나는 설치위치를 고려하여 적절한 위치에 설치하여야 하며, 기초는 반드시 안정적이고 바람에도 충분히 견딜 수 있게 설치되어야 한다. 이때 안테나를 지상에 폴(pole)을 이용하여 설치할 경우 바람의 영향과 흙의 상태 등 고려하여 적절한 깊이와 폭의 콘크리트 기초를 설치하여 고정하여야 한다.
- (2) 안테나의 지지대는 내구성이 있어야 하며 바람이나 비, 눈, 얼음 등의 악 기상 조건에 견딜 수 있어야 한다.

**3.5.1.2 VSAT(IDU 및 ODU)**

- (1) ODU는 안테나 반사판 전면 지지대 위에 거치되어 견고히 고정되어야 하며, 피드horn(feed horn)이 정확히 안테나의 초점에 위치되어야 한다.

- (2) ODU와 연결되는 동축케이블 등은 늘어지지 않도록 단단히 고정하여야 한다.
- (3) ODU는 통신위성의 편파면과 정확히 일치될 수 있도록 편파면(각도)을 조정하여야 한다.
- (4) IDU는 랙(rack)등에 견고히 설치되어야 하며, 내부 냉각용 팬(Fan)에 의한 바람의 흐름에 방해되지 않는 위치에 설치하여야 한다.
- (5) 케이블은 IDU에 견고히 고정되어야 하며, 늘어져 커넥터에 무리가 가지 않도록 고정하여야 한다.
- (6) IDU의 전원공급장치는 내부의 열이 충분히 방출될 수 있는 위치에 설치하여야 한다.

### 3.6 기상환경관측기기

#### 3.6.1 설치

##### 3.6.1.1 관측환경

###### (1) 관측지점

- ① 건물, 나무 숲 등 장애물의 영향이 적은 곳에 설치하여야 한다.
- ② 아스팔트, 콘크리트 등 인공물의 영향이 적은 곳에 설치하여야 한다.
- ③ 호우, 홍수, 산불 등의 재해로부터 관측시설의 파손이 적은 곳에 설치하여야 한다.
- ④ 전원, 통신 등 기간시설이 구비된 곳에 설치하여야 한다.
- ⑤ 유지관리를 위한 접근이 용이한 곳에 설치하여야 한다.

###### (2) 주변환경

- ① 장애물의 높이에 대한 관측지점과 장애물간의 이격거리는 최소 4배 이상이어야 한다.
- ② 주변지형이 평탄한 곳(비탈지지 않은 곳, 계곡이 아닌 곳, 봉우리가 아닌 곳)에 설치하여야 한다.

##### 3.6.1.2 관측노장 부지정리

###### (1) 별개제근

- ① 수급인은 수목, 관목, 잡풀 등 기타 장애물을 제거하여야 한다.
- ② 수급인은 공사에 장애가 되는 수목 등의 제거시 뿌리까지 제거하여야 한다.
- ③ 뿌리제거 작업으로 발생된 웅덩이는 적합한 토질로 되메우기를 하여야 한다.
- ④ 되메우기는 양질의 토사로 150 mm 이하의 수평층으로 깔고 인접지반과 동일한 건조 밀도가 되도록 충분히 다져야 한다.
- ⑤ 공사감독자의 승인을 받은 공사구역 이외의 지역에 손상을 입혔을 경우 공사감독자의 지시에 따라 수급인의 비용부담으로 원상복구 하여야 한다.
- ⑥ 수급인은 별개제근 작업과정에서 발생하는 폐기물은 폐기물관리법 제25조에 따라 적법하게 처리하여야 한다.

(2) 먼고르기

- ① 수급인은 관측노장 바닥면을 평평하게 먼고르기를 하여야 한다.
- ② 먼고르기한 바닥면은 편평해야 하고, 단단하고 이완되지 않은 흙이라야 하고 바닥면에는 느슨한 재료나 부스러기 및 이물질이 없어야 한다.

3.6.1.3 측기별 설치기준

(1) 풍향·풍속계

- ① 장애물의 영향이 없는 경우 지면에서 10 m 높이에 설치하여야 하며, 건물 옥상에 설치할 경우 장애물과의 이격거리와 장애물의 높이에 따라 옥상 바닥면에서 최소 7 m 이상의 높이에 설치하여야 한다.
- ② 풍향·풍속계는 주변 장애물로부터 그 장애물 높이의 최소 4배 이상 이격되어 설치되어야 하며, 10배 이상을 원칙으로 한다.

(2) 온·습도계

- ① 지면이 잔디로 조성된 백엽상 또는 차광통 내부에 설치하여야 하며, 건물 옥상인 경우 차광통 내부에 설치하여야 한다.
- ② 백엽상의 밑면은 지면에서 1.0~1.2 m 높이에 위치되도록 설치되어야 하며, 온·습도계는 백엽상 내부에서 지면으로부터 1.2~1.5 m 높이 되는 곳에 설치하여야 한다.
- ③ 차광통은 지면 또는 옥상 바닥면에서 1.2~2.0 m 높이에 설치되어야 하며, 2.5~10 m/s의 통풍 속도를 유지하여야 한다. 다만, 옥상 설치의 주변의 환경을 고려하여 조절할 수 있다.
- ④ 지면온도계와 초상온도계는 지상에 설치하여야 하며, 온도계 주위 30 cm 이상의 공간을 확보하여 지면과 잔디에 설치하여야 한다.
- ⑤ 온·습도계는 주변 장애물로부터 그 장애물 높이의 최소 4배 이상 이격되어 설치되어야 한다.
- ⑥ 습도센서는 습도센서에 묻을 수 있는 오염물의 영향과 외부 충격을 최소화하기 위해 얇은 금속보호막으로 보호해야 한다.

(3) 강수량계

- ① 강수량계 수수구의 높이는 지면 또는 옥상 바닥면에서 300 mm 이상이어야 한다.
- ② 강수량계는 주변 장애물로부터 수수구와 장애물 높이 차이의 최소 2배 이상 이격되어 설치되어야 하며, 4배 이상을 원칙으로 한다.
- ③ 강수량계 주위에 바람 보호막을 설치하는 것을 권장한다.
- ④ 강수량계는 측기탑으로 인한 계측오차를 최소화할 수 있도록 설치하여야 한다.

(4) 기압계

- ① 대기와 완전히 밀폐되지 않은 곳에 설치하며 견고한 설치대, 보호 장비 등을 갖추어 악기상, 심한 온도변화 및 바람으로부터 보호되어야 한다.
- ② 자동기상관측장비의 경우 데이터로거함 내부에 설치하여야 하며, 데이터로거함의 설치 위치는 측기탑의 가로대 바로 밑에 부착하는 것을 원칙으로 한다.

(5) 강수유무계

- ① 차광통이 위치한 곳의 반대편 가로대의 끝에 부착하는 것을 원칙으로 한다.

(6) 일사·일조계

- ① 장애물의 영향을 받지 않는 곳, 매일 장비의 표면청소와 정상가동 체크 등 관리가 용이한 곳, 5° 이상의 태양고도각 유지로 그림자가 일사·일조계에 드리워지지 않는 곳, 수평면 위로 하늘의 3% 이상이 장애를 받지 않는 곳, 주변에 일사·일조 관측에 영향을 주는 흰색이나 반사가 강한 물체가 없는 곳에 설치하여야 한다.
- ② 자동기상관측장비의 경우 일사·일조계로부터 10m 이상의 이격거리에 데이터로거가 설치되어 있으면 관측 신호의 손실 최소화를 위해 별도의 신호변환기를 일사·일조계 부근에 설치하여야 한다.

3.7 경보용 방송시스템

- (1) 증폭기(amplifier)에서 스피커(speaker)까지의 연결 케이블은 VCT 1.25D 2C를 사용하여야 하며 스피커 연결부위는 방수를 하여 합선되지 않도록 주의하여야 한다.
- (2) 내부의 전원 케이블은 RNTC 5.5D를 사용하여야 하며 전원선의 경로는 인입전원 브레이커(breaker) S/W - 정류기, 정류기 - 배터리 이다.
- (3) 스피커 주위에는 집음 마이크(mic)를 설치하여야 한다.
- (4) 앰프와 스피커사이에는 매칭(matching) RANS를 사용하여야 한다.
- (5) 피뢰침 설치 및 접지시설은 수위, 우량관측국과 같다.

3.8 태양광 전원장치

- (1) 전원선 접속은 강우에 쇼트(short)가 발생되지 않도록 방수처리 하여야 하고 태양전지의 장착대로 부착은 강풍의 영향을 고려하여 견고히 부착하여야 한다.
- (2) 태양전지(solar cell)에서 PDB까지는 CVV 2D × 2C 이어야 하며 PDB에서 배터리까지와 위성시스템부까지의 전원선은 RNCT 2D × (2)C로 설치하여야 한다.
- (3) 중계국의 태양전지는 별도의 폴(pole)을 설치하여 견고히 설치하여야 한다.

**집필위원**

성명	소속	성명	소속
이현	한국수자원공사	제갈훈	한국수자원공사
문부영	한국수자원공사	송두호	한국수자원공사
설재현	한국수자원공사	장창래	한국수자원학회
손승규	한국수자원공사	김성원	한국수자원학회

**자문위원**

성명	소속	성명	소속
김기호	한국수자원공사	정관수	충남대학교
김형주	한국수자원공사	오윤근	유신
이현노	한국수자원공사	오규창	동부
허연강	한국수자원공사	안희복	이산

**국가건설기준센터 및 건설기준위원회**

성명	소속	성명	소속
이영호	한국건설기술연구원	최병규	(주)이산
구재동	한국건설기술연구원	송석근	(주)삼안
김기현	한국건설기술연구원	송용진	(주)도화엔지니어링
김나은	한국건설기술연구원	안희복	(주)이산
김태송	한국건설기술연구원	오규창	동부엔지니어링
김희석	한국건설기술연구원	이규원	동부엔지니어링
류상훈	한국건설기술연구원	이상열	(주)이산
소병진	한국건설기술연구원	임인석	(주)동성엔지니어링
원훈일	한국건설기술연구원	전세진	(주)도화엔지니어링
이승환	한국건설기술연구원	한성용	한국수자원공사
이용수	한국건설기술연구원	황만하	한국수자원공사
이용준	한국건설기술연구원	김형수	인하대학교
주영경	한국건설기술연구원	안재현	서경대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	유철상	고려대학교
허원호	한국건설기술연구원	이승오	홍익대학교

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
정성원	한국수자원조사기술원	이수빈	고려개발(주)
서근순	(주)신성엔지니어링	정평기	(주)화인씨이엠테크
권순철	SK건설	김희대	(주)세광종합기술단
권석현	(주)디엠씨엠		

소관부처

성명	소속	성명	소속
이상훈	환경부	박찬흥	환경부

## KWCS 54 80 10 : 2021 홍수에경보시설

---

2021년 5월 21일 제정

소관부서   환경부

관련단체   한국수자원공사  
34350 대전광역시 대덕구 신탄진로 200  
Tel : 042-629-3114(대표전화)  
<http://www.kwater.or.kr>

작성기관   한국수자원공사  
34350 대전광역시 대덕구 신탄진로 200  
Tel : 042-629-3861 ~ 3863  
<http://www.kwater.or.kr>

국가건설기준센터  
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
Tel : 031-910-0444   E-mail : [kcsc@kict.re.kr](mailto:kcsc@kict.re.kr)  
<http://www.kcsc.re.kr>