

KIOST-TR-2023-0401

항만지진계측시스템 종합 매뉴얼
Comprehensive Manual on Port Alert System for
Seismic Response (PASS)

KIOST

KOREA INSTITUTE OF
OCEAN SCIENCE & TECHNOLOGY

2024. 01. 09.

한 국 해 양 과 학 기 술 원

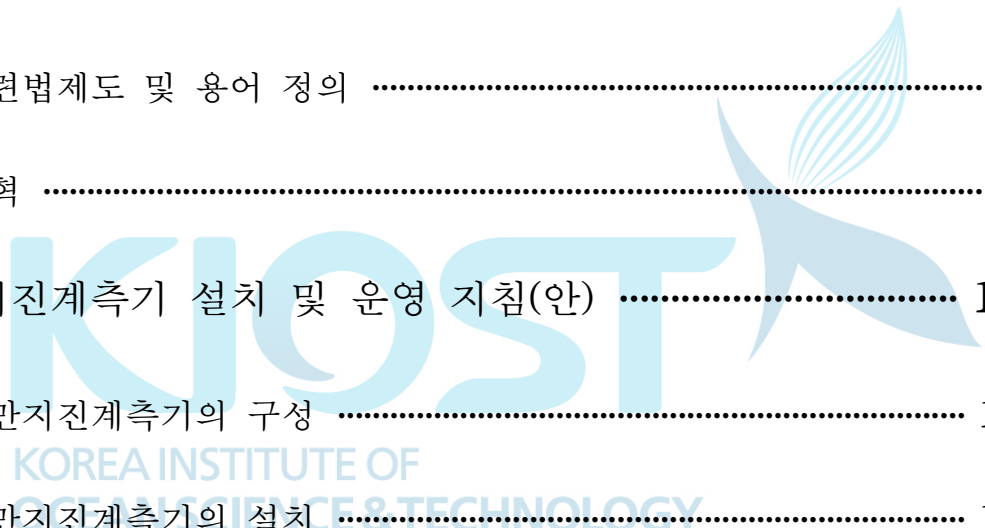


요 약

제 목	국문	항만지진계측시스템 종합 매뉴얼
	영문	Comprehensive Manual on Port Alert System for Seismic Response (PASS)
관련과제명	항만지진계측시스템 운영 및 유지관리 용역 3차 (PG53440)	
저 자 명	서지혜	
작성일자	2024년 01월 09일	
유형	기술동향자료(), 기술업무매뉴얼(O), 비특허지적재산권(), 결합보고서()	
주제분야	해양물리(), 해양화학(), 해양생물(), 해양지질(), 해양공학() 해양정책(), 융복합(O), 기타()	
Keyword	항만지진계측시스템, 항만지진계측연보, 통합서버, 자동화코드, 매뉴얼	
초록	<p>지진 재난은 예측이 불가하기에 예보가 없는 종류의 자연재해로, 주야간은 물론 휴게시간을 막론하고 그 대응이 필요하며, 지리적으로 광범위한 특징을 가지는 항만의 특성 상 초동대응을 위한 상황 판단이 핵심이 되기에 평시 교육 및 훈련이 중요하다. 본 항만지진계측시스템 종합매뉴얼(안)은 하드웨어 요소와 소프트웨어 기능을 총괄적으로 다룬다. 항만지역의 인명 및 인프라자산의 안전을 확보하기 위해 지진 발생 시 초기대응 자료로 활용되는 본 종합매뉴얼(안)은 항만지진계측기 설치 및 운영, 항만지진계측시스템 통합서버 및 자동화시스템 운영, 항만지진계측연보 작성용 자동화코드 운영 등의 내용으로 구성되어있다. 지진재난 발생 시 신속·정확한 분석자료 생성을 위한 운영매뉴얼 정립을 통해 항만지진정보 서비스제공 담당자의 업무 숙련에의 기본 자료로 활용할 수 있다. 또한, 효과적인 지진재난 관리를 위한 갈잡이 역할을 위해 향후에도 시스템 개선 등 업데이트되는 내용 발생을 감안하여 지속적인 매뉴얼 현행화를 통한 관리가 필요하다.</p>	

목 차

1. 서론	1
가. 개요	1
나. 목적 및 필요성	2
다. 종합매뉴얼(안)의 주요내용	3
라. 관련법제도 및 용어 정의	4
마. 연혁	9
2. 항만지진계측기 설치 및 운영 지침(안)	10
가. 항만지진계측기의 구성	10
나. 항만지진계측기의 설치	11
다. 항만지진가속도 계측자료의 저장방법 및 전송방식	16
라. 항만지진계측기의 유지관리	21
3. 항만지진계측시스템 통합서버 운영매뉴얼(안)	25
가. 통합서버 시스템 일반사항	25
나. 통합서버 운영매뉴얼(안)	28



4. 항만지진감시 및 전파체계 자동화시스템 운영매뉴얼(안) ...	41
가. 자동화시스템 일반사항	41
나. 자동화시스템 사용자매뉴얼(안)	48
다. 자동화시스템 관리자매뉴얼(안)	59
5. 항만지진계측연보 작성매뉴얼(안)	74
가. 항만지진계측연보 개요	74
나. 자동화코드 개발	74
6. 결론	86
7. 참고문헌	88
[부록 1] 지진가속도 센서 검사방법	89
[부록 2] 지진가속도 기록계 검사방법	90
[부록 3] 항만지진계측기 현장 정기점검 결과보고서(예시)	91
[부록 4] 항만지진계측기 긴급 현장점검 확인서(예시)	92
[부록 5] 항만지진계측기 긴급 원격점검 확인서(예시)	93
[부록 6] 항만지진계측기 장비 및 부대시설 교체확인서(예시)	94
[부록 7] 통합서버점검 결과보고서(예시)	95
[부록 8] 통합서버 운영일지(예시)	96
[부록 9] 자동화시스템 단계별 보안관리 점검표(예시)	97
[부록 10] 자동화시스템 운영일지(예시)	103
[부록 11] 개인정보처리시스템 점검(예시)	105

1. 서론

가. 개요

해양수산부에서는 기상청에서 운용 중인 국가지진관측망의 사각지대이자 특수성을 가지는 항만지역의 지진재난에 대한 안전을 확보하기 위해 2010년부터 R&D 과업을 통하여 인천항에 지진계측시스템을 처음 설치한 이래로 2023년 현재까지 전국 13개 항만에 확대 설치하여 운영 중에 있다. 2023년 9월 현재 기준, 아래 그림과 같이 전국 무역항 중 13개항(인천항, 평택·당진항, 대산항, 군산항, 목포항, 제주항, 여수/광양항, 마산항, 부산신항, 부산항, 울산항, 포항항, 동해·묵호항)에 항만지진계측시스템 28개소가 설치되어 있다. 바다에 닿아있는 항만이라는 장소성은 지진 발생 시 그 대응에 있어 특수성을 가지므로 지진응답기록을 통해 위기대응 및 현장조치와 같은 비상대처계획 수립은 물론 나아가 국내 항만시설의 고유특성과 성능분석에의 활용을 목표로 하고 있다. 그림 1에 항만지진계측시스템 설치 대상 항만 및 계측소 현황을 자세히 도시하였다.



그림 1 항만지진계측시스템 설치 대상 항만 및 계측소 현황

항만지진계측시스템에서 수집된 지진동 자료는 각 계측소 로컬서버로부터 부산에 위치한 한국해양과학기술원 전산장비실 통합서버로 실시간 전송·분석된다. 본 매뉴얼 내에는 2020년 소프트웨어 재구축을 통해 웹페이지 형태로 개선된 항만지진계측시스템 통합서버의 운영 방법을 다루고 있다. 로컬서버로부터 수집되는 항만지진데이터의 분석 및 접근성을 강화하는 측면에서 웹페이지별 상세 운영방법이 제공되며, 활용측면을 고려하여 사용자 운영에 맞는 시나리오를 작성하고 각 단계별 기능 동작을 확인할 수 있다.

또한, 분석된 정보의 활용성을 강화하기 위하여 웹 기반의 “항만지진감시 및 전파 체계 자동화시스템(이하 자동화시스템)”을 운영하고 있다. 항만계측소의 지진응답현황을 대국민서비스의 형태로 실시간 ‘모니터링’할 수 있는 기능과 항만지진 응답계측정보를 재난담당자의 초기대응을 위해 문자서비스의 형태로 ‘전파’할 수 있는 기능을 탑재하였다. 본 자동화시스템은 자바클라이언트 모듈을 이용하여 기상청의 직접연계 서비스를 사용 중에 있다. 기상청으로부터 받은 지진발생 정보를 팝업 알림창 및 경보음을 통해 사용자에게 상황을 인지할 수 있도록 하며, 정보 수신과 동시에 항만지진계측시스템 통합서버의 QSCD20 데이터를 바탕으로 계측자료에 대한 자동분석을 수행한다. 분석결과는 수초 내로 MMS (Multimedia Message Service)를 통해 사전에 등록된 담당자에게 자동으로 통지되는 시스템이다. 현재 통합서버에서 항만의 지진계측자료를 수신 받아 GIS 상에 각 항만별 PGA 및 진도값을 표출함으로써 지진에 대한 실시간 모니터링이 가능하도록 구축되어있다.

통합서버에서 획득된 자료들을 근간으로 2016년부터 해양수산부에서는 항만지진계측 연보를 발행하고 있다. 전국 13개항 28개소 지진계측시스템에 기록된 지진 계측자료의 데이터베이스를 구축하고 지진동 분석 및 지진연구에 필요한 기본적인 자료를 제공하기 위하여 작성된 것이다. 본 매뉴얼은 매년 발간되는 항만지진계측 연보 내 데이터의 효율적인 비교분석을 위한 컴퓨터랩을 활용한 파이썬기반 자료처리 자동화코드 개발에 대해 다루고 있다.

나. 목적 및 필요성

항만계측시스템의 운영 및 유지관리를 위해서는 로컬 계측소 내 위치한 지진계측기(장비) 하드웨어의 설치 및 운영, 통합서버 운영, 웹서버(전파서버) 운영 등 유지보수는 물론 유지관리 측면에서 유기적이고 일원화된 개념 및 매뉴얼 정립이 필요하다.

본 항만지진계측시스템 종합매뉴얼(안)은 제2장에서 하드웨어인 항만지진계측기 설치 및 운영에 관한 사항을 다루며, 이를 통해 통합서버의 운영, 자료공유 및 분석활용 등의 효율성을 도모함을 목적으로 한다. 현재 국가핵심기반인 항만시설물은 「지진·화산재해대책법 시행령」 제5조제1항에 따른 지진가속도 계측대상 시설물에 포함되어

있지 않는 상황이나, 동 시행령 제10조제22항에 따른 내진설계기준 설정 대상시설에는 포함되어있으며, 한국해양과학기술원은 「지진·화산재해대책법 시행령」 제3조 4항에 따른 「지진·지진해일 또는 화산활동 관측기관」에 소속되어 있다.

이를 감안하여 향후 지진가속도계측자료 통합관리시스템에의 연계 가능성을 염두에 두고 계측기관간 협력 강화를 위하여 계측항목 및 계측방법 등을 일원화하여 운영관리 하는데 목적이 있다. 이를 위해 가급적 「지진가속도계측기 설치 및 운영기준」(행정안전부고시 제2020-26호)을 준용하였으며, 항만의 특성에 맞게 수정하여 운영하고자 한다.

지진 재난은 예보가 불가능한 종류의 자연재해로써, 주야간은 물론 공휴에도 그 대응이 필요하기에 평시 교육 및 훈련을 통해 숙련시키는 것이 중요하다. 항만지진계측 시스템에서 계측되는 데이터는 지진재난 발생 시 항만 내 작업자, 여객 등 인명은 물론 및 국가기반시설인 인프라 자산의 안전을 확보하기 위해 초기대응 자료로 활용되고 있다. 이에 본 종합매뉴얼(안) 제3장과 제4장에서는 소프트웨어적인 측면에서 항만지진계측 시스템 통합서버 및 항만지진 감시 및 전파체계 자동화시스템의 운영에 대한 사항을 다루며, 항만지진계측시스템의 신속·정확한 분석자료 생성을 위해서는 페이지별 운영 매뉴얼 정립을 도모하고자 하였다. 특히, 웹 기반으로 개발된 자동화시스템을 바탕으로 본부·지방청·산하 기관 이용자들의 원활한 접근이 가능하도록 하였기에 사용자 측면의 매뉴얼과 웹서버 관리자 측면의 운영을 모두 다루도록 하였다.

지난 2016년 9.12지진이 발생하기 전까지는 한반도가 지진에 안전한 지역이라는 견해가 지배적이었으며, 2017년 포항지진(규모 5.4)으로 인해 항만구역에도 첫 지진 피해 사례가 발생하여 그 중요성에 대한 인식이 자리 잡게 되었다. 9.12지진 및 2017 포항지진으로 인해 지진발생 빈도가 크게 증가하면서 그 동안 수동으로 분석하던 자료처리 방식에의 개선이 필요하였다. miniSEED 형식의 계측 원시데이터를 Ascii 형식으로 파일화 작업 후 분석을 위한 엑셀 작업 시 크롤링 부분에 있어 반복되는 부분에 대한 자료처리 시간이 많이 소요되었다. 매년 발간되는 항만지진계측 연보 내 데이터의 효율적인 비교분석을 위한 자동화코드를 슈퍼터랩을 활용한 파이썬기반 인하우스 자료처리 엑셀자동화코드 개발하여 본 종합매뉴얼(안) 제5장에 수록하였다.

다. 종합매뉴얼(안)의 주요내용

- 1) 『항만지진계측기 설치 및 운영 지침(안)』
 - 항만지진계측기의 구성
 - 항만지진계측기의 설치
 - 항만지진가속도 계측자료의 저장방법 및 전송방식
 - 항만지진계측기의 유지관리

- 2) 『 항만지진계측시스템 통합서버 운영매뉴얼(안) 』
 - 통합서버 일반사항
 - Home, 자동보고서, 보고서작성, 설정 페이지별 매뉴얼

- 3) 『 항만지진감시 및 전파체계 자동화시스템 운영매뉴얼(안) 』
 - 자동화시스템 일반사항
 - 모니터링, 지진정보, 가입신청 페이지별 매뉴얼
 - 정보시스템 운영을 위한 관리자 매뉴얼

- 4) 『 항만지진계측연보 작성매뉴얼(안)』
 - 항만지진계측연보 개요
 - 파일변환, 보정계수, 데이터분석 코드, 엑셀 크롤링코드

*단, 네트워크 구성, 사용자 계정 등 정보보안에 해당하는 내용은 공개하지 않는 것을 원칙으로 함.

라. 관련 법제도 및 용어의 정의

- 1) 관련 법제도
 - 재난 및 안전 관리기본법
 - 지진·화산재해대책법
 - 지진·화산재해대책법 시행령
 - 지진가속도계측기 설치 및 운영기준(행정안전부)
 - KDS 17 10 00, 내진설계기준, 2018

2) 용어의 정의

- 본 종합매뉴얼(안)에서 사용되는 항만지진계측시스템과 관련된 용어의 정의는 다음 표와 같다.

용어	정의
자연재난	<ul style="list-style-type: none"> • 태풍, 홍수, 호우(豪雨), 강풍, 풍랑, 해일(海溢), 대설, 한파, 낙뢰, 가뭄, 폭염, 지진, 황사(黃砂), 조류(藻類) 대발생, 조수(潮水), 화산활동, 소행성·유성체 등 자연우주물체의 추락·충돌, 그 밖에 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 재해

용어	정의
지진재해	<ul style="list-style-type: none"> 「재난 및 안전 관리기본법」 제3조제1호가목에 따른 지진 또는 지진해일로 인하여 발생하는 피해로서 지진동(地震動 : 지진으로 일어나는 지면의 진동)에 의한 직접 피해 및 화재, 폭발, 그 밖의 현상에 따라 발생하는 재해
국가핵심기반	<ul style="list-style-type: none"> 에너지, 정보통신, 교통수송, 보건의료 등 국가경제, 국민의 안전·건강 및 정부의 핵심기능에 중대한 영향을 미칠 수 있는 시설, 정보기술시스템 및 자산
지진가속도	<ul style="list-style-type: none"> 지진으로 인한 지반의 흔들림 또는 시설물의 흔들림을 가속도로 나타낸 물리량
지진가속도 센서	<ul style="list-style-type: none"> 지진가속도의 크기를 감지하여 계측하는 장비
지진가속도 기록계	<ul style="list-style-type: none"> 센서에서 출력되는 아날로그 계측자료를 디지털 신호로 바꾸어 주는 데이터 획득(data acquisition equipment 또는 data logger) 전송, 및 저장장비 일체
지진가속도 계측기	<ul style="list-style-type: none"> 지진가속도계측센서, 지진가속도 기록계, 통신기기 및 부대설비로 구성된 일체의 장비
시추공 지진가속도 센서	<ul style="list-style-type: none"> 지표면에서 기반암까지 시추하여 기반암의 지진가속도를 계측할 수 있도록 설치된 지진가속도 계측센서
표준규격	<ul style="list-style-type: none"> 지진가속도 센서, 지진가속도 기록계 등 기기 또는 장비가 최소한으로 보유해야 하는 기능 또는 성능 요건
자유장	<ul style="list-style-type: none"> 지진가속도계측 대상 시설물의 지반운동을 대표할 수 있도록 건축물이나 구조물 등 일반적인 시설물 등이 없는 지표면
기반암 (bed rock)	<ul style="list-style-type: none"> 연암층, 퇴적층 또는 토층의 아래에 위치하는 전단파속도가 760 m/s 이상인 단단한 암석층(보통암 등)
가속도 변환계수	<ul style="list-style-type: none"> 계측되는 계측자료(count)를 가속도값(gal)으로 변환하기 위해 계측자료 당 가속도값을 나타내는 physical factor(gal/count) 값
최대지반가속도 (PGA)	<ul style="list-style-type: none"> peak ground acceleration, 지진에 의해 발생하는 최대의 지반. 가속도로 가속도계수에 중력가속도를 곱한 값 ($\%$)
푸리에진폭 (Fourier amplitude)	<ul style="list-style-type: none"> 시간이력 파형을 여러 주기를 갖는 정현파들의 합으로 변환하였을 때 해당 진동수에 대한 정현파의 진폭

용어	정의
응답스펙트럼 (response spectrum)	• 어떤 일정한 감쇠비를 가진 구조물의 고유주기나 진동수에 따른 지진의 최대응답을 나타낸 그래프
탁월주기 (dominant period)	• 지진파와 같은 불규칙파의 주기성분 중 빈도나 진폭이 다른 주기에 비하여 탁월한 주기
내진설계 (seismic design)	• 설계지진에 의해 입력된 에너지를 충분히 견디거나, 소산시키거나, 저감시키도록 하여 시설물에 요구되는 내진성능수준을 유지하도록 구조요소의 제원 및 상세를 결정하는 작업
지반종류 (soil profile type)	• 지반의 지진증폭특성을 나타내기 위해 분류하는 지반의 종류
전송방식 (통신프로토콜)	• 지진가속도 기록계에 의해 변환된 지진가속도 계측자료를 항만지진계측기 통합서버에 전송하기 위한 통신방법
통신기기	• 지진가속도 계측자료를 지진가속도 기록계로부터 원격 수신하거나 계측장비의 상태를 점검할 수 있는 데이터 송수신 장비
차동출력 (differential voltage output)	• 지진가속도감지기의 신호 출력선과 접지를 차동 증폭회로에 연결하여 신호 출력의 전압을 측정하는 방식
지진가속도 계측자료	• 지진 또는 그 외의 진동으로 인해 지진가속도계측기를 통해 기록·수집되는 이벤트데이터와 MMA/S데이터 모두를 의미함.
이벤트데이터	• 지진 발생 시 계측되는 값과 그 밖의 원인으로 인해 시설물에 진동이 발생했을 때 관리주체가 정한 기준값 이상으로 계측된 자료로 mini-SEED구조로 되어있음
MMA/S	• Max., Min. and Average per second • 지진발생여부와 무관하게 매초마다 기록된 데이터 중 최댓값, 최솟값 및 평균값으로 QSCD20 구조로 되어있음.
QSCD20	• Quick Seismic Characteristics Data based on 20 sample • MMA/S 데이터 구조명
mini-SEED	• mini-SEED (Standard for the Exchange of Earthquake Data), 계측 원시 파형 데이터에 대한 통신 및 저장 단계에서 이용되는 데이터 형식

용어	정의
관리주체	<ul style="list-style-type: none"> • 항만지진계측시스템 운영 및 유지관리 용역 수행자를 의미하며, 본 지침에서는 용역 주관업체인 한국해양과학기술원을 의미함.
미소(微小)지진	<ul style="list-style-type: none"> • 한반도에서 발생한 지진의 통계 기준은 지진의 규모가 2.0 이상인 지진을 말한다. 규모가 2.0 미만일 경우에는 미소(微小)지진 즉, 발생된 에너지가 작은 지진으로 구분한다.
진앙	<ul style="list-style-type: none"> • 지진이 발생한 지도상의 위치(지점)
진원시	<ul style="list-style-type: none"> • 지진파가 처음 발생한 시각. 우리가 진동을 느끼거나 지진계에 기록되는 시각은 진원시로부터 거리에 따라 각각 차이를 두고 나타난다.
진도 (Intensity)	<ul style="list-style-type: none"> • 지진으로 인해 땅이나 사람 또는 물체가 흔들리고 파괴되는 진동의 크기로서, 지진 발생위치로부터 멀어질수록 진도가 작아지며, 기상청은 수정 메르칼리 진도계급(MMI scale)을 기반으로 한반도 지진관측 자료를 활용한 진도등급 분류 기준을 적용한 진도 등급표(2018.11.28.)를 사용하고 진도표시는 로마숫자의 정수로 표시함.
규모 (Magnitude)	<ul style="list-style-type: none"> • 지진발생시 그 자체의 크기를 정량적으로 나타내는 양으로서 진동에너지에 해당한다. 즉 진원에서 방출된 에너지의 크기이다. 이는 계측계측에 의하여 계산된 객관적 지수이며 지진계에 기록된 지진파의 진폭과 발생지점까지의 진앙거리를 이용하여 계산한다. 예를 들어 M 5.0 이라고 표현할 때 M은 Magnitude를 의미하고 수치는 보통 소수 1자리까지 나타낸다. 지진규모의 개념을 처음으로 도입한 사람은 미국의 지진학자 C. F. Richter인데 그는 미국 남부 캘리포니아지역에서 발생한 국지지진(local earthquake)의 크기를 정량화하면서 규모의 개념을 도입하였다. 그 후로 그의 이름을 따라 국지규모를 Richter scale이라고도 한다.
지진해일	<ul style="list-style-type: none"> • 해저지진이나 해저화산분화, 산사태, 해저핵실험 등의 요인에 의해 해저가 융기하거나 침강하여 해수면이 변화하면서 발생한 파

용어	정의
<p>불확도 (uncertainty)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 지진의 발생위치, 규모 등을 분석할 때 사용하는 지진계측망의 분포와 지진파가 전파하는 경로의 지반특성 및 지진파 도달시각 정보에 대한 정확도 한계로 인해 지진 분석결과에 불확실성이 존재하며, 미국 등에서는 이러한 불확실성 정보를 함께 제공하여 정보 활용성을 높이고 있다. • 지진 규모의 불확실성은 분석에 사용된 각 계측소별 규모에서 크게 벗어난 값을 제거한 이후에 계산된 평균으로부터의 표준편차(1σ)로 정의되고 ‘ML’ 단위로 소수점 첫째자리까지 제공된다. • 지진 발생위치의 불확실성은 지진계측망의 분포, 지진파가 전파하는 지반의 속도구조 등에 의해 결정되는 90% 확률 타원으로 주어지며, 이 타원의 장축 길이를 지진 발생위치의 불확실성으로 정의하고 km 단위로 소수점 첫째자리까지 제공된다.
<p>인공지진</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 지하에서의 화약 폭발이나 핵실험 등에 의해서 생긴 지진파
<p>자연지진</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 지구 내부에서 급격한 지각 변동에 의한 충격으로 지반을 진동시키는 현상
<p>유감지진</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 지진이 발생하여 그 지진으로 인한 진동을 사람이 느꼈을 때 발생한 지진
<p>지진발표기준</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 규모 2.0 이상의 국내에서 발생한 지진
<p>지진해일발표기준</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 지진해일주의보 : 규모 6.0 이상의 해저지진이 발생하여 우리나라 해안가에 지진해일 높이 0.5m 이상 1.0m 미만의 지진해일 내습이 예상되는 경우 - 지진해일경보 : 규모 6.0 이상의 해저지진이 발생하여 우리나라 해안가에 지진해일 높이 1.0m 이상의 지진해일 내습이 예상되는 경우 - 지진해일정보 : 지진해일 특보(주의보 및 경보) 기준에는 미치지 못하나 우리나라에 영향이 예상될 경우, 지진해일 특보 발표 이후, 주요 지점별 지진해일 예측정보 또는 실제 관측된 지진해일 자료 등 추가 정보를 알릴 필요가 있을 경우

마. 연혁

기준 및 지침	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
항만지진계측기 설치 및 운영지침(안)	<ul style="list-style-type: none"> 항만지진계측시스템 로컬 계측소 내 항만지진계측기 설치 및 운영기준 	제정 (2021.11.)
	<ul style="list-style-type: none"> 인천항 로컬 계측소 이전설치 관련 반영 	개정 (2022.09.)
	<ul style="list-style-type: none"> 동해묵호항 로컬 계측소 이전설치 관련 반영 	개정 (2023.01.)
항만지진계측시스템 통합서버 운영매뉴얼(안)	<ul style="list-style-type: none"> 항만지진계측시스템 통합서버 운영매뉴얼(안) 	제정 (2022.09..)
항만지진 감시 및 전파체계 자동화시스템 운영매뉴얼(안)	<ul style="list-style-type: none"> 항만지진계측시스템 내 웹서버로 운영 중인 항만지진감시 및 전파체계 자동화시스템의 운영매뉴얼 	제정 (2021.11.)
	<ul style="list-style-type: none"> 상황보고 및 훈련기능 추가 반영 	개정 (2023.01)
항만지진계측시스템 종합매뉴얼(안)	<ul style="list-style-type: none"> 항만지진계측시스템 종합매뉴얼(안) 통합제정 (보안정보 삭제) 	제정 (2024.01.08.)

2. 항만지진계측기 설치 및 운영 지침(안)

가. 항만지진계측기의 구성

- 항만지진계측기는 지진가속도 센서, 지진가속도 기록계, 통신기기 및 부대설비로 구성된다.

1) 지진가속도 센서

- ① 지진가속도 센서는 지표면 센서와 암반 센서로 구분되며, 계측소 특성에 따라 암반 시추형 센서가 필요한 경우에는 시추형 센서로 세분된다.
- ② 지진가속도 센서의 내용연수는 「물품관리법」 제16조의2에 따라 9년으로 하고, 예외사항 등 그 밖에 사항에 대해서는 「물품관리법」을 준용한다.

2) 지진가속도 기록계

- ① 지진가속도 기록계는 지진가속도 센서에서 나오는 신호를 획득하는 부분, 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 부분 및 계측자료를 저장하는 부분으로 구성된다.
- ② 지진가속도 기록계는 지진가속도 센서에서 획득된 계측자료를 모두 디지털 신호로 변환할 수 있는 성능을 가진다.
- ③ 지진가속도 기록계의 내용연수는 「물품관리법」 제16조의2에 따라 9년으로 하고, 예외사항 등 그 밖에 사항에 대해서는 「물품관리법」을 준용한다.

3) 통신기기

- ① 통신기기는 항만지진계측시스템에서 정의하고 있는 전송방식으로 계측자료를 전송해야 한다.
- ② 통신기기는 지진가속도 계측자료를 동시에 다중 전송해야 한다.
- ③ 통신기기는 지진가속도 기록계가 통신기능을 보유한 복합형이거나 통신기기 단독으로 통신기능을 보유해야 한다.

4) 부대설비

- ① 부대설비는 항만항만지진계측기 운영에 필요한 전원공급장치와 GPS, 보호장치(함체, 펜스 등)으로 구성된다.

나. 항만지진계측기의 설치

- 항만지진계측시스템은 다음과 같이 계측소코드와 계측기코드의 고유코드로 조합된 총 3자리의 대문자 영어 알파벳 약어를 부여하여 관리한다.

1) 항만지진계측소 및 계측기 코드

- ① 항만지진계측소 코드는 항만명을 이용하여 2자리 영문 대문자를 부여하며, 동일 항만에는 하나의 코드 부여를 원칙으로 한다.
- ② 항만지진계측기 코드는 1자리 영문 대문자를 부여하며, 지진가속도 센서의 형식과 계측 용도에 따라 <표 1>의 기준에 따라 위치별로 하나의 코드를 부여함을 원칙으로 하며, 예외 사항 등 그 밖에 사항에 대해서는 관계자 협의를 통해 부여한다.

표 1 계측기 코드 구분

구분	코드	종류	비고
암반	F	자유장	Free field
	B	암반 시추	Bed rock
지표면	T	구조물 지하	sStructure
	G	지표면	Ground
	S	지중 시추(토사)	Sand
	L	갑문	Lock gate

- ② 상기 기준에 따라 2023년 9월 기준, 28개소의 코드는 아래 <표 2>와 같이 운영하고 있다. 계측소의 이설·신규·철거 등에 따른 변동이 생길 경우 그 이력을 관리해야 한다.

표 2 항만지진계측시스템 계측소 및 계측기 코드

No.	설치장소		위치	고유 코드
1	인	천	갑문 입구 지표면	ICL
2	인	천	갑문 입구 시추공	ICB
3	평택·당진		서부두 한일시멘트 지표	PTG
4	평택·당진		서부두 한일시멘트 시추공	PTB
5	대	산	국제여객터미널 지표	DSG
6	대	산	국제여객터미널 시추공	DSB

7	군 산	국제여객터미널 지표	지표면	GSG
8	군 산	국제여객터미널 시추공	암반시추	GSB
9	목 포	국제여객터미널 지표	지표면	MPG
10	목 포	국제여객터미널 시추공	암반시추	MPB
11	제 주	국제여객터미널 지표	지표면	JJG
12	제 주	국제여객터미널 시추공	암반시추	JJB
13	여수/광양	154kV 변전소 지하	지표면	GYT
14	여수/광양	154kV 변전소 시추공	암반시추	GYF
15	마 산	제2부두	지표면	MSG
16	마 산	제2부두	암반시추	MSB
17	부 산 신	부산신항 청사 지하	지표면	NBT
18	부 산 신	PNIT 입구 토사	지중	NBS
19	부 산 신	PNIT 입구 시추공	암반시추	NBB
20	부 산	해수청 전기실	지표면	BST
21	부 산	영도등대 노두암	암반	BSF
22	울 산	울산VTS 인근 지표	지표면	USG
23	울 산	울산VTS 인근 노두암	암반	USF
24	포 항	영일만항 청사	지표면1	PHT
25	포 항	구항 경북항운노조 지표	지표면2	PHG
26	포 항	구항 경북항운노조 시추공	암반시추	PHF
27	동해·목호	해경부두 지표	지표면	DHG
28	동해·목호	해경부두 시추공	암반시추	DHB
이설	인 천	국제여객터미널 지표면	지표면	ICT
이설	인 천	인천 갤러리 지하	암반	ICG
이설	군 산	군산VTS 지표면	지표면	GST
이설	군 산	군산VTS 노두암	암반	GSF
이설	목 포	연안여객터미널 지하	지표면	MPT
이설	목 포	목포자연사박물관 노두암	암반	MPF
이설	동 해	국제여객터미널 전기실	지표면	DHT
이설	동 해	구미동 노두암	암반	DHF

- 항만지진계측소에 설치되는 항만지진계측기는 다음과 같은 기준을 준용하여 설치 해야한다.

2) 설치 방법

- ① 항만지진계측기는 기록의 회수, 점검 및 교체가 용이한 장소에 설치해야 한다.
- ② 항만지진계측기는 실내에 견고하게 타설된 바닥에 설치하는 것을 원칙으로 하며, 항만지진계측기 보호장치와 안내판을 설치해야 한다. 단, 실외에 설치하는 경우 별도의 함체(박스 구조물)에 항만지진계측기를 설치하고, 박스 구조물 내부의 온도가 계측기의 정상 작동 온도 범위를 벗어나지 않아야 한다.
- ③ 지진가속도 센서와 지진가속도 기록계를 연결하는 케이블이 실외에 설치될 경우 해안환경(파도, 해풍 등)으로 인한 염분부식, 기후변화로 인한 월파, 전자기 및 낙뢰 등의 영향을 막기 위한 조치를 해야 하며, 태풍 등 자연재난으로 피해 발생 시 이설을 고려해야한다.
- ④ 통신용 또는 방송용 중계기 등의 강한 전파와 전자장이 발생하는 장소에는 케이블을 설치하지 않는 것이 원칙이며, 부득이하게 설치해야 할 경우 충분한 이격 거리를 두고 설치해야 한다.
- ⑤ 폭발위험시설물 지역에 항만지진계측기가 설치될 경우 방폭 케이스 내에 설치한 후 내압방폭처리를 하여야 한다.
- ⑥ 시설물에 인접하게 설치하거나 실내에 설치하는 경우에는 출입통로 등 소음·진동이 발생할 수 있는 장소 주변은 피해야 한다.
- ⑦ 큰 전류가 발생하는 장소(발전기, 보일러, 터빈 등)나 큰 전류가 흐르는 전력케이블 근처 등에 설치하는 경우, 실드케이블을 사용하여야 한다.

3) 지진가속도 센서 계측 성분 및 설치 방향

- ① 지진가속도 센서는 수직 1방향(Z), 수평 2방향(E, N) 등 3방향의 지진가속도 성분을 계측할 수 있어야 한다.
- ② 자유장에 설치되는 지진가속도 센서는 수평 방향 성분이 동서 방향과 남북 방향이 되도록 설치하며 다음 각 호를 따른다.
 - 동서방향으로 설치되는 지진가속도 센서는 (+)방향이 동쪽방향이 되도록 설치한다.
 - 남북방향으로 설치되는 지진가속도 센서는 (+)방향이 북쪽방향이 되도록 설치한다.

4) 지진가속도 센서와 지진가속도 기록계 연결방법

- ① 지진가속도 센서와 지진가속도 기록계는 차동출력방식을 사용하고, 지진가속도

센서와 지진가속도 기록계간의 신호케이블 길이가 50m 이상일 경우 실드케이블이나 그 밖의 다른 방법을 사용하여 현장 상황에 맞게 연결해야 한다.

- ② 계측소마다 설치된 지진가속도 센서의 MMA 데이터를 실시간으로 관리주체 통신실에 위치한 통합서버에 전송해야 한다.
- ③ 지진가속도 기록계와 통신기기는 유선장비와 동등 이상의 성능을 가진 무선장비를 이용하여 구성할 수 있다. 단, 기록계를 무선통신을 이용하여 연결할 경우 지표면과 암반 센서가 동일 계측소에 위치할 경우로 한정한다.

5) 전원공급장치 및 접지

- ① 항만지진계측기는 외부전원이 차단되었을 경우에도 정상가동이 가능하도록 전용 무정전전원장치를 갖추어야 한다. 다만, 항만지진계측기가 설치된 건축물에 이미 무정전전원공급장치가 설치되어 외부전원 차단시에도 안정적인 전원이 공급될 수 있는 경우, 별도의 무정전전원공급장치를 설치하지 않아도 된다.
- ② 무정전전원장치는 최소 2시간 이상 지진가속도 센서, 지진가속도 기록계, 통신기기에 모두 안정적으로 비상 전원을 공급하여 지진가속도계측이 중단없이 수행되어야 한다.
- ③ 항만지진계측기와 전원공급장치는 접지 루프가 형성되지 않도록 접지시켜야 한다.
- ④ 외부에서 입력되는 전선에 서지보호장치(surge protector)를 해야 한다.

6) 성능검사

- ① 설치될 항만지진계측기는 성능검사서가 첨부되어야 한다.
- ② 항만지진계측기의 모델 구분은 다음 각 호와 같다.
 - 지진가속도 센서: 크기, 형상, 계측성분, 주파수영역, 동적범위, 출력전압
 - 지진가속도 기록계: 크기, 형상, 동적범위, 채널 수, 자료 전송방법
- ③ 성능검사와 관련해서는 「지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 법률」 제 11조에 의거한 지진관측장비 검정대행기관인 한국기상산업기술원을 통해 5년 주기로 검정을 받아야하며, 성능검사 방법은 [부록 1, 2]에 나타내었다.

7) 지진가속도 센서 받침대 설치방법

- ① 지진가속도 센서 받침대는 강한 지진에도 손상되지 않는 재질(콘크리트 등)과 구조로 제작되어야 하며, 지진가속도 센서를 설치하는 받침면의 상부는 평활하고(단차 1mm 이하) 균열이 없어야 한다(균열폭 0.2mm 이하).
- ② 지진가속도 센서 받침대의 무게는 지진가속도 센서의 100배 이상이어야 한다.

- ③ 지진가속도 센서 받침대는 본래의 지반에 견고하게 매설해야 하며, 매설깊이는 받침높이의 2/3 이상으로 한다.
 - ④ 지진가속도 센서 받침대 설치위치가 아스팔트나 콘크리트 포장으로 되어 있는 경우에는 영향을 받지 않도록 아스팔트나 콘크리트와 분리하여 설치해야 한다.
 - ⑤ 지진가속도 센서는 받침대에 앵커볼트로 견고하게 결합하여 일체화해야 한다.
 - ⑥ 지진가속도 센서 온도계, 습도계 및 실외에 설치하는 지진가속도 기록계 등은 눈, 비 등 기상 현상과 외부의 영향을 받지 않도록 덮개 및 보호시설을 설치해야 한다.
- 상기와 같은 방법을 준용하여 설치된 계측소별 향만지진계측기의 현황은 <표 3> 과 같다.

표 3 향만지진계측기 세부모델

No.	계측소 코드	계측 개시일	계측기				
			센서타입	계측센서	기록계	전원장비	VPN
1	ICL	2022-01-01	가속도계	CMG-5TC	CMG-DAS-S6	SMT1500RM12UC, ESH100-12	MF2 50
2	ICB	2022-01-01	가속도계	CMG-5TB			
3	PTG	2020-10-25	가속도계	CMG-5TC	CMG-DAS-S6	Truecharge2,ESH100-12	MF2 110
4	PTB	2018-01-01	가속도계(시추)	CMG-5TB			
5	DSG	2018-01-01	가속도계	CMG-5TC	CMG-DAS-S6	Truecharge2,ESH100-12	MF2 110
6	DSB	2018-01-01	가속도계(시추)	CMG-5TB			
7	GSG	2021-01-01	가속도계	CMG-5TC	CMG-DAS-S6	FHC-1220,ESP100-12	NXG 100
8	GSB	2021-01-01	가속도계	CMG-5TC			
9	MPG	2021-01-01	가속도계	CMG-5T	CMG-DAS-S3	FHC-1220,ESP100-12	MF2 50
10	MPB	2021-01-01	가속도계	CMG-5T	CMG-DAS-S3		MF2 50
11	JJG	2018-01-01	가속도계	CMG-5TC	CMG-DAS-S3	Truecharge2,ESH100-12	MF2 50
12	JJB	2018-01-01	가속도계(시추)	CMG-5TB	CMG-DAS-S3		
13	GYT	2013-03-01	가속도계	CMG-5TC	CMG-DAS-S6	CMG-ELP-76	MF2 100
14	GYF	2013-03-01	가속도계(시추)	CMG-5TB			
15	MSG	2021-01-01	가속도계	CMG-5TC	CMG-DAS-U-S6	FHC-1220,ESP100-12	NGF 100
16	MSB	2021-01-01	가속도계(시추)	CMG-5TB			
17	NBT	2013-03-01	가속도계	CMG-5TC	CMG-DAS-S3	CMG-ELP-76	MF2 100
18	NBS	2013-03-01	가속도계(시추)	CMG-5TB	CMG-DAS-S6	CMG-ELP-76	MF2 100
19	NBB	2013-03-01	가속도계(시추)	CMG-5TB			
20	BST	2011-08-24	가속도계	CMG-5T	CMG-DAS-S3	CMG-ELP-76	NGF 100
21	BSF	2011-08-24	가속도계	CMG-5T	CMG-DAS-S3	CMG-ELP-76	MF2 50
22	USG	2018-11-30	가속도계	CMG-5TC	CMG-DAS-S3	Truecharge2,ESH100-12	NGF 100
23	USF	2011-08-23	가속도계	CMG-5T	CMG-DAS-S3	Truecharge2,ESH100-12	NXG 100
24	PHT	2013-03-01	가속도계	CMG-5TC	CMG-DAS-S3	CMG-ELP-76	MF2 100
25	PHG	2018-11-29	가속도계	CMG-5TC	CMG-DAS-U-S6	CMG-ELP-76	MF2 100
26	PHF	2013-03-01	가속도계(시추)	CMG-5TB			
27	DHG	2023-01-01	가속도계	CMG-5TC	CMG-DAS-U-S6	SMC1500I2UC,FHC-1220,ESP100-12	MF2 50
28	DHF	2023-01-01	가속도계(시추)	CMG-5TB			

다. 향만지진가속도 계측자료의 저장방법 및 전송방식

- 지진가속도 계측자료는 MMA/S 데이터와 이벤트데이터를 의미하며, 각 데이터의 실시간 데이터를 원시데이터라고 정의한다. 데이터 구조별 저장형식, 전송방식 등은 다음과 같이 표준화 하여 관리해야 한다.

표 4 데이터 구분

데이터 명	전송주기	데이터 구조	저장주기
MMA/S 데이터	1초 간격으로 실시간 전송	QSCD20 구조	1년 이상
이벤트 데이터	이벤트 감지 후 지진 발생시	mini-SEED 구조 성분별 실시간 구간데이터	영구

1) QSCD20 데이터

① QSCD20 데이터 구조 정의

- 통신 방식: UDP/IP
- 통신 자료 표현 방식: Big-Endian*

* 숫자형 데이터 기록 방식(Big-Endian/Little-Endian)으로 다른기종 시스템간 통신시 일원화 필요

② QSCD20 파일 구조

표 5 QSCD20 파일 구조

항 목	내 용
WMMA	Windowed Minimum, Maximum, Average
TMM	True Minimum, Maximum
	매초 각 채널별 1초 안의 최대, 최솟값에서 10초 동안의 평균값을 뺀 값
MEC	Maximum value of Each Channel
	매초 각 채널별 1초 안의 최대, 최솟값에서 10초 동안의 평균값을 뺀 값 중 더 큰 값
HPGA	Horizontal PGA
	매초 수평성분 채널의 최댓값의 벡터 합
TPGA	Total PGA
	매초 각 채널의 최댓값의 벡터 합
SI	Spectral Intensity
	매초 각 채널의 Spectral Intensity
COR	Correlation
	매초 사용자가 설정한 두 채널의 correlation 값

③ QSCD20 계측자료 생성 및 저장 규칙

- 데이터 저장은 일일 단위로 파일을 생성하여 1년 이상 저장하여야 한다.

④ QSCD20 데이터 구조

표 6 QSCD20 데이터 구조

필수 항목	32bit CRC			
	8bit Quality flag	8bit Data type	8bit Reserved	8bit 기관코드
	8bit OR코드	16bit 계측소코드 + 8bit 계측기코드		
	32bit Data time			
	32bit U-D Windowed Minimum			
	32bit U-D Windowed Maximum			
	32bit U-D Windowed Average			
	32bit N-S(Y) Windowed Minimum			
	32bit N-S(Y) Windowed Maximum			
	32bit N-S(Y) Windowed Average			
	32bit E-W(X) Windowed Minimum			
	32bit E-W(X) Windowed Maximum			
	32bit E-W(X) Windowed Average			
	32bit U-D True Minimum			
	32bit U-D True Maximum			
	32bit N-S(Y) True Minimum			
	32bit N-S(Y) True Maximum			
	32bit E-W(X) True Minimum			
	32bit E-W(X) True Maximum			
	32bit U-D Maximum			
	32bit N-S(Y) Maximum			
	32bit E-W(X) Maximum			
	32bit Horizontal PGA			
	32bit Total PGA			
	권고 항목	32bit U-D SI		
		32bit N-S(Y) SI		
		32bit E-W(X) SI		
32bit Horizontal SI				
32bit Correlation				
	8bit Channel code(1st)	8bit Channel code(2nd)	16bit Location code	

⑤ QSCD20 데이터 항목 설명

표 7 QSCD20 데이터 항목 설명

항 목	내 용	비고
CRC	4bytes(CRC-32, IEEE-802.3)	
Quality flag	1byte 0 : Good Data, 1 : GPS Unlock, 2 : REBOOT	
Data type	0x1F: WMMA + TMM + MEC + HPGA + TPGA 0x3F: WMMA + TMM + MEC + HPGA + TPGA + SI 0x7F: WMMA + TMM + MEC + HPGA + TPGA + SI + COR	택 1
OR코드	OR코드 2byte (OR)	연계시 기관코드로 변경
계측소+계측기코드	계측소코드 2byte + 계측기코드 1byte (예: PHT, BSF)	
Data time	Unix Epoch time in ISO 8601	
U-D Windowed Minimum	상하 성분의 1초 안의 최솟값	단위 gal
U-D Windowed Maximum	상하 성분의 1초 안의 최댓값	단위 gal
U-D Windowed Average	상하 성분의 10초 동안의 평균값	단위 gal
N-S(Y) Windowed Minimum	남북(단축) 성분의 1초 안의 최솟값	단위 gal
N-S(Y) Windowed Maximum	남북(단축) 성분의 1초 안의 최댓값	단위 gal
N-S(Y) Windowed Average	남북(단축) 성분의 10초 동안의 평균값	단위 gal
E-W(X) Windowed Minimum	동서(장축) 성분의 1초 안의 최솟값	단위 gal
E-W(X) Windowed Maximum	동서(장축) 성분의 1초 안의 최댓값	단위 gal
E-W(X) Windowed Average	동서(장축) 성분의 10초 동안의 평균값	단위 gal
U-D True Minimum	상하 성분의 1초 안의 최솟값에서 10초 동안의 평균값을 뺀 값	단위 gal
U-D True Maximum	상하 성분의 1초 안의 최댓값에서 10초 동안의 평균값을 뺀 값	단위 gal
N-S(Y) True Minimum	남북(단축) 성분의 1초 안의 최솟값에서 10초 동안의 평균값을 뺀 값	단위 gal
N-S(Y) True Maximum	남북(단축) 성분의 1초 안의 최댓값에서 10초 동안의 평균값을 뺀 값	단위 gal
E-W(X) True Minimum	동서(장축) 성분의 1초 안의 최솟값에서 10초 동안의 평균값을 뺀 값	단위 gal
E-W(X) True Maximum	동서(장축) 성분의 1초 안의 최댓값에서 10초 동안의 평균값을 뺀 값	단위 gal
U-D Maximum	상하 성분의 1초 안의 최대, 최솟값에서 10초 동안의 평균값을 뺀 값 중 더 큰 값 (절댓값 반영)	단위 gal
N-S(Y) Maximum	남북(단축) 성분의 1초 안의 최대, 최솟값에서 10초 동안의 평균값을 뺀 값 중 더 큰 값 (절댓값 반영)	단위 gal
E-W(X) Maximum	동서(장축) 성분의 1초 안의 최대, 최솟값에서 10초 동안의 평균값을 뺀 값 중 더 큰 값 (절댓값 반영)	단위 gal
Horizontal PGA	N-S Maximum과 E-W Maximum의 벡터 합	단위 gal
Total PGA	U-D Maximum, N-S Maximum, E-W Maximum의 벡터 합	단위 gal
32bit U-D SI	매초 상하 성분의 Spectral Intensity	단위 kine
32bit N-S(Y) SI	매초 남북(단축) 성분의 Spectral Intensity	단위 kine
32bit E-W(X) SI	매초 동서(장축) 성분의 Spectral Intensity	단위 kine
Horizontal SI	매초 수평 성분의 Spectral Intensity	단위 kine
Correlation	매초 사용자가 설정한 두 채널의 correlation 값	
Location Code	계측시설내 위치 코드(Location code) - "00"부터 부여	해당사항없음

2) mini-SEED 데이터

① mini-SEED 데이터 구조 정의

- 관측망 연계 프로토콜인 SEEDLINK 프로토콜 활용
- 통신 방식: TCP/IP
- 데이터 구조: mini-SEED (20sps, 100sps)
- 데이터 전송 크기: 8byte 헤더 + 512byte mini-SEED

② mini-SEED 파일 구조

표 8 mini-SEED 파일 구조

항 목	내 용
Header	- 지진 데이터 교환을 위한 정보 제공 - 기관코드, 계측시설코드, 채널명 등의 메타정보 생성을 위한 기본 정보 제공
Blockettes	- Header의 부족한 정보를 채우기 위한 추가 정보 제공(압축포맷, Byte Swap 순서, 데이터 길이 등) - 2 Blockettes (1000번 : 필수, 1001번 : 선택) - 인코딩 포맷, 데이터레코드 길이 등의 데이터 해석을 위한 필수 정보 제공
Body	- STEIM-2 coding Data Field - 자료 저장 효율을 높이기 위해 여러 개의 mini-SEED 데이터를 하나의 Header에 묶어 저장

※ 1개의 헤더를 포함하여 512 Bytes의 묶음 단위로 측정시간 범위 동안의 지진 진동파를 STEIM-2 Encoding Type(Binary)으로 저장

③ mini-SEED 계측자료 생성 및 저장 규칙

- 데이터 저장은 일일 단위로 파일을 생성하여 저장한다.
- mini-SEED(100샘플, 20샘플) 자료에 대해 STEIM-2, STEIM-1 압축방식이 권장된다.
- 이벤트 구간의 mini-SEED(100샘플, 20샘플) 계측자료는 영구보관, 실시간 계측자료는 1년 이상 저장하여야 함
- 실시간 mini-SEED(100샘플, 20샘플) 자료 생성 규칙은 다음과 같다.

OR+ 구분자() + OR계측소+계측기코드 + 구분자() + 채널명 + 구분자() + 생성일시(YYYYMMDD+LT) + 확장자(.mseed)
예) OR_ORBSF_BGE_20211112013105.mseed

- 채널명은 아래표와 같이 100샘플에 HG, 20샘플에 HG를 부여하고, 성분방향을 구분하여 정의한다.

표 9 mini-SEED 파일 채널 코드

구분	Channel 코드	
	100 sps	20 sps
수직성분(상하)	HGZ	BGZ
수평성분(남북)	HGN	BGN
수평성분(동서)	HGE	BGE



라. 항만지진계측기의 유지관리

- 항만지진계측시스템의 운영대상별 유지관리 요소는 <표 10>와 같이 구분할 수 있으며, 본 지침에서는 운영대상 중 계측기와 관련된 사항만을 다룬다. 통합서버 및 웹서버 점검과 관련된 사항은 항만지진계측시스템 통합서버 운영매뉴얼 및 웹서버 운영매뉴얼을 참고하도록 한다.

표 10 항만지진계측기 운영대상별 유지관리 요소

구분	점검 내용		
유지관리 운영대상	[계측소]	· 13개항 28개소 내 계측기	
	[통합서버]	· 2개소	
	[웹서버(전파체계시스템)]	· 1개소	
점검방법	[공간적]	· 현장점검	· 계측소 현장
		· 원격점검	· 통신 등을 이용한 원격점검
	[시간적]	· 정기점검	· 최소 분기별 1회
		· 긴급점검	· 고장 등 긴급상황 발생시
		· 일일점검	· 상시 모니터링
점검구분	· 현장 계측소 정기점검 · 현장 통합서버 정기점검 · 현장 긴급점검 · 원격 계측소/통합서버 긴급점검 · 통합서버 일일점검(상시) · 웹서버 일일점검(상시)		

1) 관련 용어 정의

- ① “항만지진계측기 유지관리” 라 함은 항만지진계측기의 현황관리, 성능개선(품질 관리), 장애방지 등 생명주기를 연장하여 재구축 비용 절감 및 효율적인 운영을 말한다.
- ② “항만지진계측기 유지보수” 라 함은 항만지진계측기가 본래의 목적을 달성할 수 있도록 정기점검, 이상점검 등을 수행하여 정상적인 기능과 성능을 확보하는 것을 말한다.

- ③ “정기점검” 이라 함은 장애발생과 무관하게 정기적으로 장비의 조정, 부품교체, 청소, 부식제거, 장비상태 및 장비현황 파악 등 항만지진계측기를 정상 가동 상태로 유지시키는데 필요한 일체의 활동을 말한다.
- ④ “긴급점검” 라 함은 “정기점검” 이외의 항만지진계의 정상적인 기능과 성능을 발휘하지 못하거나 기상재해 대비 등으로 예견될 때 긴급하게 정상 가동상태로 복구시키는데 필요한 일체의 활동을 말한다.
- ⑤ “통합서버” 이라 함은 항만지진계측기의 효율적인 운영을 위하여 구축된 관리주체 내 항만지진계측시스템 내부 시스템을 말한다.

2) 항만지진계측기 유지보수 일반사항

- ① 관리주체는 설치된 항만지진계측기가 고장 등의 장애발생 비상상황을 제외하고 항상 정상가동 되도록 관리해야 한다.
- ② 관리주체는 연중무휴(365일) 정상운영이 가능할 수 있도록 정규근무시간 이외에도 유지보수 지원을 하여야 한다. 주·야간을 불문, 공휴일 및 국경일이라도 계측기 유지보수가 가능하도록 필요한 조치를 강구하여야한다.
- ③ 원격으로 처리 불가능한 계측기 장애시 계측소에 지체없이 긴급 출동하여 보수 완료하여야 하며(단, 도서지역 및 천재지변으로 교통로가 두절된 경우 그 사유가 해소된 후 지체 없이 출동하여 조치한다).
- ④ 관리주체는 항만지진계측기를 설치한 후 관리대장을 작성하여 관리하며, 항만지진계측기가 교체되거나 정보가 변경된 경우에도 같다.
- ⑤ 관리주체는 아래 항목에 대해 전문사에 도급으로 수행할 수 있다.
 - 항만지진계측기 정기점검 및 긴급점검
 - 장애 발생 시 신속한 복구 및 대책 강구
 - 통합서버 성능개선을 위한 지원
 - 항만지진계측기 개선 및 조정, 운영에 필요한 기술지원
 - 사용자 및 운영자에 대한 교육지원
 - 유지보수에 필요한 각종 기술정보 및 기술상담 지원
 - 기타 필요하다고 판단되는 사항

3) 항만지진계측기 점검 및 유지보수 요소

- ① 관리주체는 항만지진계측기에 대하여 <표 11>에 나열한 각 호의 점검을 실시하는 정기점검을 수행하여야 한다.

표 11 항만지진계측기 정기점검 항목

구분	점검내용
주변환경	· 내외부 청결상태(먼지, 부식, 결로, 설치류, 거미줄, 노이즈 발생 등) · 외관 및 케이블 연결상태
계측기	· 가속도센서, 전원, 기록계, 자료전송계, GPS 등 계측기 전반 점검 · 자료저장상태 및 지진기록계로 부터 데이터 수신 상태 · 버블 확인을 통한 수평상태 · 센서 방향(방위) 및 파형상태 확인
	· 통신서비스 확인(Ping 테스트, 웹페이지 및 Scream 접속) · 센서로 부터 정상적인 데이터 수신 여부
수리/교체	· 예비품관리 및 내용연수(노후화) 관리
환경개선	· 함체, 안내표지판, 시건장치, 자물쇠, 허브 등 부대시설 점검
기타	· 소프트웨어(펌웨어 등) 업데이트, 캘리브레이션 관리

② 주변환경 항목의 점검은 다음사항에 대해 철저히 수행하여야 한다.

- 계측기가 설치된 항만지진계측소 내부 센서 및 장비의 온습도가 일정하게 유지될 수 있도록 단열 등 필요한 조치를 취하여야 한다.
- 항만지진계측소 내부와 진입로, 관측소 울타리 외 1m 반경까지 자료 수집을 저해하는 환경(수풀, 잡초제거 등) 제거 정리 작업을 반드시 수행하여야 하며 그 결과에 대한 전후 사진을 포함하여 결과보고서로 제출 하여야 한다.
- 계측소 내 외부 환경으로 인한 문제(주변 공사 등)를 인지하였을 때는 현장에서 가능한 조치를 취해야 한다.
- 각 계측기 장비의 연결 커넥터 및 케이블에 대한 접속 상태를 확인하고 필히 청소를 하여야 한다.

③ 계측기 항목의 점검은 다음사항에 대해 철저히 수행하여야 한다.

- 각종 장비의 하드웨어 및 소프트웨어에 의한 작동상태 점검을 필히 하여야 한다.
- 노후화 또는 마모·부식 등으로 인하여 장애가 예견되는 장비에 대하여는 특별히 세심한 정밀점검을 하고 교체 또는 교체 준비가 필요한 장비에 대하여 사전에 계획을 수립한다.
- 지진파형을 일정시간 수집하여 자료의 이상유무를 점검하고, 파형 자료를 보고서 제출 시 제출한다.

- ④ 수리/계측 항목의 점검은 다음사항에 대해 철저히 수행하여야 한다.
- 관리주체는 정기점검 시 이상이 확인된 경우 지체없이 수리 또는 교체를 위한 조치를 수행하여야 한다.
 - 계측소 현장에서 수리가 불가능 할 시에는 계측소 관계자에게 관련한 사항에 대해 사전 승인을 득한 후 반출 수리할 수 있다.
 - 계측기 제조사에 수리 의뢰하여야 할 경우, 소요되는 기간에 대하여 관리주체의 예비품 등을 이용하여 대체장비(보호함체 등 관련 장비 일체 포함을 의미함)를 즉시 투입하여 정상운용이 가능토록 조치하여야 한다.
 - 국외 제조사를 통한 수리의 경우 통관 인수를 수행하고, 검정을 득한 후 재설치 되어야 한다.
- ③ 환경개선 및 기타 항목의 점검은 다음사항에 대해 철저히 수행하여야 한다.
- 함체, 시진장치 등의 부식 상태를 점검하여 조치하여야 한다.
 - 항만지진계측소 및 관리주체의 정보가 담긴 안내표지판을 설치하여 관리해야한다.
 - 24/7 운영에 지장이 없도록 소프트웨어 업데이트와 캘리브레이션 이력을 관리해야한다.

4) 항만지진계측기 점검 및 유지보수 방법

- ① (점검시기) 매년 분기별 정기점검을 실시. 다만, 필요하다고 인정하는 경우 그 횟수를 조정할 수 있다. 또한, 긴급점검을 수행한 월이 정기점검을 수행한 월과 겹칠 때는 정기점검을 수행한 것으로 같음할 수 있다.
- ② (점검내용) [부록 3 ~ 5] “항만지진계 현장 정기점검 결과보고서” “항만지진계 긴급 현장점검 확인서” 및 “항만지진계 긴급 원격점검 확인서” 내 점검항목 및 내용을 기준으로 실시하며, 수기 또는 문서로 보관하도록 한다.
- ③ 계측기 장비 및 부대시설의 이상이 발견되었을 때는 즉시 고장 부품 및 부대장치를 교체한 후 [부록 6] 의 “항만지진계 계측장비 및 부대장비 교체확인서” 를 작성하여 관리한다.

3. 항만지진계측시스템 통합서버 운영매뉴얼(안)

가. 통합서버 시스템 일반사항

1) 시스템 운영환경

- 하드웨어 : Dell R640 서버
- 운영체제 : Linux (CentOS 7 64bit)
- 개발언어 : JAVA, JSP, C, Python3.0, Shellscript
- 데이터베이스: mysql
- 설치 장소 : 한국해양과학기술원 2연구동 전산장비실



그림 2 통합서버#1 사진

2) 시스템 계정 정보

- 서버계정
 - root 계정 : **** / ****
 - 사용자 계정 : **** / ****
- DB계정 : **** / ****

3) 시스템 구성

- 통합서버 분석 프로그램은 아래 그림의 구조로 구성되어 있다.

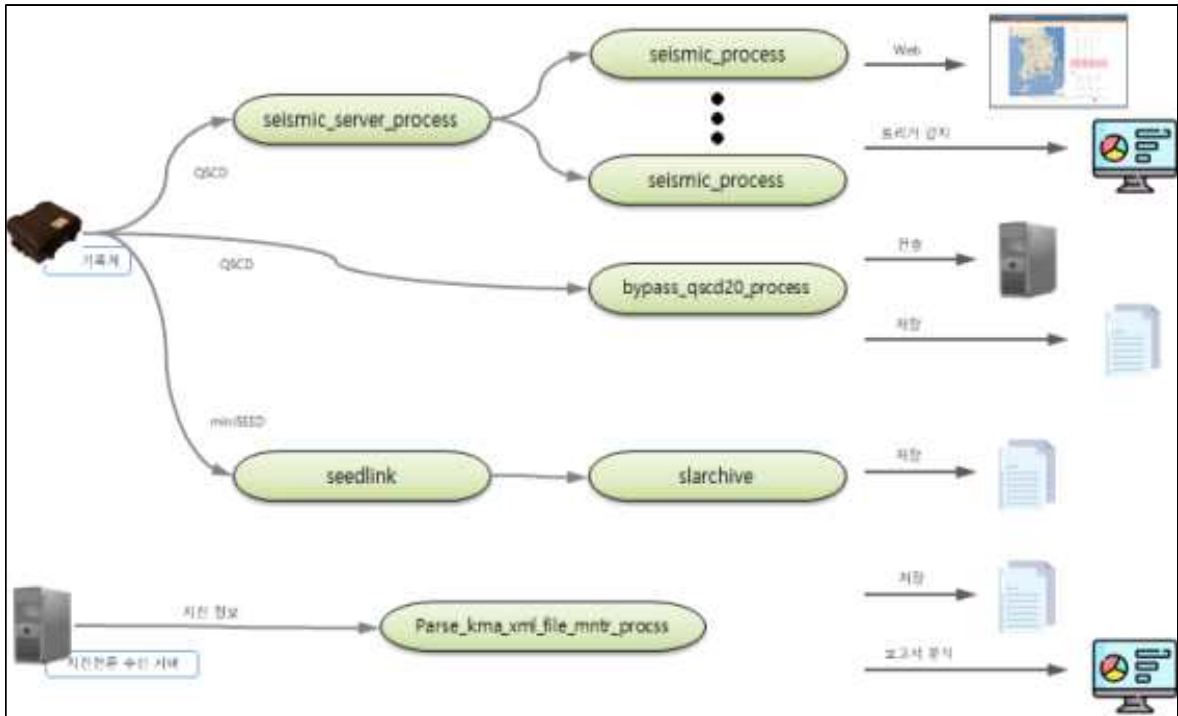



그림 3 프로세스 구조도

- 로컬 계측소의 지진가속도 센서와 기록계로부터 수집된 원시데이터(miniSEED)가 로컬서버에서부터 통합서버로 수신되는 프로세스는 seedlink라고 명명하였으며, miniSEED의 저장 프로세스는 slarchive로 명명하였다.
- seismic_server_process는 수집된 데이터 중 20 샘플링에 해당하는 QSCD 데이터를 수신하여 seismic_process로 분산 처리하는 프로세스를 의미한다. 이어서 seismic_process는 분산된 QSCD 데이터를 처리하는 프로세스이며 자체 이벤트를 감지하는 기능이 있다.
- 또한, bypass_qscd20_process는 분석을 위해서 QSCD 데이터 전송하는 프로세스이며, 마지막으로 parse_kma_xml_file_mntr_procss는 기상청 지진정보를 처리하는 프로세스를 의미한다.

4) 시스템 접속

- 계측 서버 상단에 “” 표시를 클릭 : CentOS에 설치된 웹브라우저 실행
- URL 창에 “https://*****” 입력 후 실행

5) 데이터 종류

- (원시 데이터) 매 초당 20회, 100회 샘플링된 디지털 데이터로 상-하, 동-서 그리고 남-북 방향의 3성분 데이터로 구성된다. 따라서 실시간 지진 데이터는 대용량 데이터가 되며, 지진가속도 기록계는 각 성분에 대해서 매 초당 하나씩의 패킷을 제공한다. 지진 계측 원시 파형 데이터에 대한 통신 및 저장 단계에서 mini-SEED (Standard for the Exchange of Earthquake Data) 데이터 포맷을 이용한다.
- (MMA/S) QSCD20 구조로 되어있는 MMA/S 데이터는 매초마다 기록된 데이터 중 최대값, 최소값 및 평균값(Max, Min and Average per second)으로, 각 성분별 MMA를 이용한 수평, 3 성분 PGA 값이 계산되어 포함될 수 있다.
- (이벤트 데이터) 지진 발생 또는 그 밖의 원인으로 관리주체가 정한 기준값(트리거) 이상으로 계측된 값이며, QSCD 데이터를 기준으로 트리거가 실행된다.
- 항만지진계측시스템 통합서버에서 운용되는 계측자료란, 대용량 데이터인 원시 데이터가 아닌 MMA/S와 이벤트데이터를 의미한다. 원시데이터의 백업은 별도로 관리하고 있으며, 통합서버와 항만지진 감시 및 전파체계 자동화시스템과의 연계 시에는 계측자료를 활용하고 있다.
- 지진가속도 계측자료의 가공 및 정보공유에 협업하기 위하여 가급적 『지진가속도 계측기 설치 및 운영기준』 (행정안전부고시 제2020- 26호)을 준용하여 운영하고 있다.

6) 디렉토리 구조

- QSCD 데이터 : /data/KIOST/QSCD/년/월/일
- miniSEED 데이터 : /data/KIOST/raw/년/월/일
- 백업데이터 : /Backup/raw/년/월/일
- 자동분석데이터 : /data/EXTRACT/rpt_auto
- 수동분석데이터 : /data/EXTRACT/rpt_manual
- 기상청 지진 정보 전문 : /data/KMA_CAP

나. 통합서버 운영매뉴얼(안)

1) 『 Home 』 페이지




그림 4 Home 페이지 화면

○ 지진 모니터링 기능

- 13개항 28개소 항만지진계측시스템 가속도 정보 현황 모니터링
 - GIS 지도를 활용하여 전국 항만지진계측시스템의 위치를 도시하고 해당 로컬 서버로부터 수신되고 있는 최대지반가속도 정보(PGA)를 표출한다.
 - 해당 정보는 1초에 한번 씩 갱신되어 표시된다.
 - 항만계측소별로 설치되어 있는 센서의 정보를 모두 수집하고 있을 경우에는 흰색으로 표시되고 한 계측소라도 수집하고 있지 않을 경우에는 분홍색으로 표시된다.
- 가속도 정보 표출
 - 진도 값, 항만명, PGA 값 순으로 표시
 - 진도 값 : PGA 값 중에서 최대값을 기준으로 표시

- PGA 값 : N, E 성분 중에서 최대값을 표시

- 실시간 PGA 그래프

- GIS 지도 하단에 위치한 “실시간 PGA 그래프” 에 있는  를 클릭한 후 해당 정보 열람을 원하는 항만을 선택하면, 선택한 항만에 설치되어 있는 가속도 센서의 PGA 정보가 그래프 형태로 표시된다.

- 계측소 위치 정보

- GIS 지도에 있는 항만을 클릭하면 해당 계측소에 장비가 설치되어 있는 위치를 팝업창을 통해 확대 표시된다.



그림 5 Home 페이지 모니터링 기능


○ 실시간 PGA 리스트 기능

- 가속도센서가 설치되어 있는 항만계측소에 대하여 PGA 및 진도 정보가 리스트 형태로 표시된다.
- 리스트 순서는 가속도 PGA 정보가 높은 순서로 정렬되며, PGA 정보는 N, E방향 수평 성분 중에서 최대값을 표시하도록 설정하였다.
- 리스트는 5초마다 한번 씩 갱신되어 표시되며, 이 때 진도 표시의 기준은 아래 표와 같이 기상청의 기준을 따르고 있다.

표 12 PGA 값에 대응되는 진도 값 기준

화면	내용
I	~ 0.68 gal
II	0.68 ~ 2.25 gal
III	2.25 ~ 7.45 gal
IV	7.45 ~ 25.11 gal
V	25.11 ~ 67.29 gal
VI	67.29 ~ 144.5 gal
VII	144.5 ~ 310.58 gal
VIII	310.58 ~ 667.17 gal
IX	667.17 ~ 1433.63 gal
X	1433.63 ~ 3080.34 gal
X	3080.34 gal ~

○ 자체 이벤트 기능

- 시스템 상의 트리거 설정 기능을 통해 각 항만의 트리거 값을 기준으로 자체 이벤트 감지하고 해당 정보를 표시한다.
- 가장 최근에 감지 정보를 기준으로 정렬하여 표시되며, 발생시간, 항만 이름, 감지 값 정보를 제공하면 보고서 칸에 있는 를 클릭하면 분석 보고서가 팝업 창으로 표시된다.
- 자체이벤트는 아래 그림과 같이 분석 보고서가 형성된다.
- 데이터 분석 범위는 자체 이벤트 감지 시간을 전 30초, 후 220초로 총 250초에 대해 데이터를 분석하도록 설정하였다.
- 계측소별 Z, N, E, Horizontal, 3COM에 대한 PGA 정보를 표시하였다.

순번	계측소	Z	N	E	2D
1	인천 지류	0.000	0.000	0.000	0.000
2	인천 앞방	0.002	0.005	0.005	0.006
3	발해당진 지류	0.165	0.143	0.189	0.212
4	발해당진 앞방	0.004	0.003	0.004	0.005
5	대산 지류	0.072	0.038	0.044	0.052
6	대산 앞방	0.003	0.002	0.003	0.004
7	공산 지류	0.006	0.006	0.004	0.009
8	공산 앞방	0.007	0.006	0.005	0.007
9	목포 지류	0.003	0.003	0.002	0.007
10	목포 앞방	0.002	0.040	0.001	0.040
11	세주 지류	0.006	0.042	0.029	0.045
12	세주 앞방	0.007	0.003	0.005	0.005
13	영양 지류	0.013	0.015	0.020	0.048
14	영양 앞방	0.006	0.005	0.004	0.006
15	대산 지류	0.000	0.000	0.000	0.000
16	대산 앞방	0.000	0.000	0.000	0.000
17	부산산 지류	0.000	0.079	0.083	0.091
18	부산산 지류	0.320	0.138	73.130	73.130
19	부산산 앞방	417.479	106.100	193.214	219.853
20	부산 지류	0.006	0.021	0.188	0.237
21	부산 앞방	0.003	0.003	0.002	0.003
22	울산 지류	0.000	0.000	0.000	0.000
23	울산 앞방	0.006	0.006	0.007	0.008
24	포항 지류1	0.042	0.101	0.040	0.102
25	포항 지류2	0.050	0.018	0.019	0.044
26	포항 앞방	0.010	0.007	0.008	0.008
27	동해 지류	0.275	0.085	0.041	0.088
28	동해 앞방	0.003	0.003	0.003	0.004

그림 6 Home 페이지 자체 이벤트 기능

2) 『 자동보고서 』 페이지



○ 지진이벤트 목록

- 기상청 직접연계 서버로 부터 지진 발생 시 지진 정보 전문을 수신 받는 기능을 표출하는 페이지로, 수신 받은 지진 이벤트 정보를 리스트 형태로 표시된다.
- 최근에 발생한 지진 정보 순으로 정렬하여 표시되며, 지진번호, 진원시, 규모, 진앙지, 분석 상태 정보가 도시된다.
- 분석이 완료된 지진 이벤트는 해당 칸을 클릭하면 분석 보고서 영역에서 분석 정보를 확인할 수 있다.
- 상단에 위치한 갱신 버튼을 클릭하면 분석 상태 정보가 갱신되어 분석 진행 상태를 확인할 수 있다.
- 상단에 위치한 검색 기능을 사용하여 특정 날짜 범위의 지진이벤트 정보를 검색할 수 있다.
- 데이터 분석 범위는 진원시를 기준으로 전 30초, 후 220초로 총 250초에 대해 데이터를 분석한다.

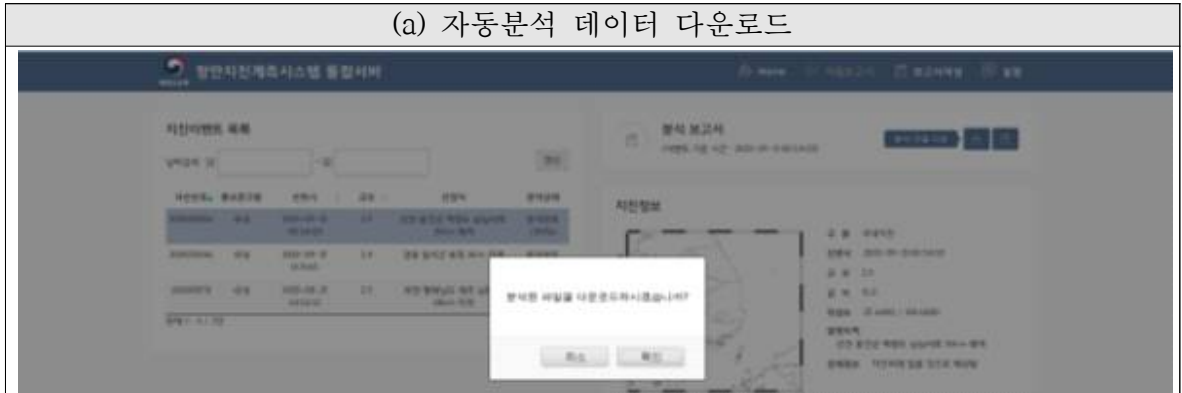


그림7 자동보고서 페이지 화면

○ 분석 보고서 다운로드 기능

- 지진정보 및 향만별 상세 정보
 - 분석보고서의 경우에는 지진정보 및 향만별 상세 정보가 화면에 표시된다.
 - 지진정보는 기상청으로부터 받은 지진 전문을 통해 표시된다.
 - 향만별 상세 정보의 가속도 PGA는 N, E 중 최대값으로 표시되며 향만의 가속도 중 최대값을 기준으로 진도 값을 표출한다.
 - 분석된 데이터는 를 클릭하면 다운로드 가능하도록 설정하였다.
 - 분석된 보고서는 를 클릭하면 한글 파일(.hwp)로 다운로드 가능하며, 한글 파일 작성을 위해 약 1~2분 소요된다.
- 분석 보고서 한글(.hwp) 파일
 - 다운로드한 한글 파일에는 지진발생 개요, 지진 발생 현황, 향만별 지진계측 데이터, 주요 향만별 지진파형 및 응답스펙트럼 정보를 제공한다.
 - 각 센서별 Z, N, E, Horizontal 계측값(gal) 및 진도가 표출되며, 각 성분별로 지진 파형, FFT, 응답스펙트럼 가속도 분석 그래프가 제공된다.

(a) 자동분석 데이터 다운로드



(b) 자동분석 한글파일 다운로드



그림 8 자동보고서 페이지 다운로드 기능

3) 『 보고서작성 』 페이지

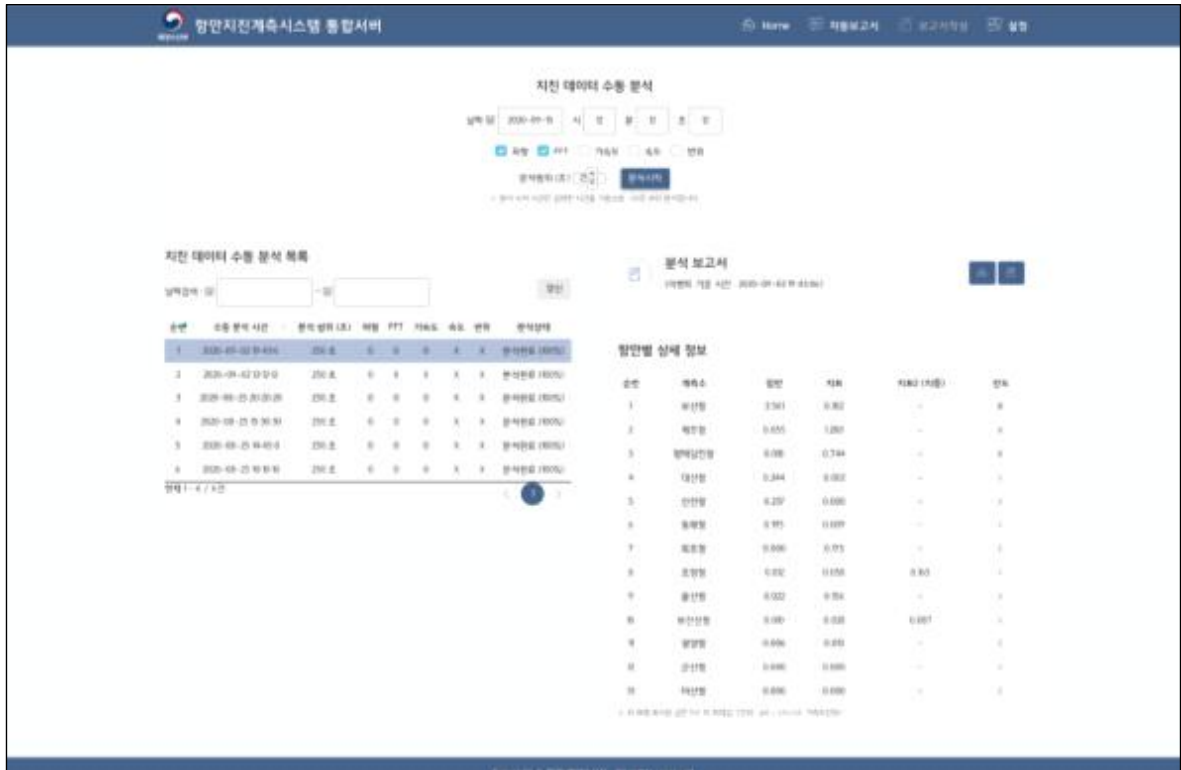


그림 10 보고서작성 페이지 화면

○ 지진 데이터 수동분석 기능



- 기타 사유로 인하여 사용자가 특정 시간대의 데이터를 수동으로 분석하고자 할 경우를 위한 기능으로 입력한 시간을 기준으로 전 30초, 후 220초로 총 250초에 대해 데이터를 분석하도록 기본 설정되어있으며 분석 범위는 조정가능하다.
- 아래와 같이 분석하고자 하는 그래프를 선택할 수 있다.
 - 항목 : 파형, FFT, 응답스펙트럼 가속도, 응답스펙트럼 속도, 응답스펙트럼 변위
 - 선택한 항목에 따라 분석 시간이 상이하며 최대 약 30분 가량 소요된다.
- 최근에 분석한 정보 순으로 정렬하여 표시되며 수동 분석 시간, 분석 범위, 분석 조건, 분석 상태 정보가 표시된다.
- 분석보고서 확인을 원하는 칸을 클릭하면 분석 보고서 영역에서 분석 정보를 확인할 수 있다.
- 상단에 위치한 갱신 버튼을 클릭하면 분석상태 정보가 갱신되어 분석 진행상태를 확인할 수 있다.
- 상단에 위치한 검색 기능을 사용하여 특정 날짜 범위의 수동분석 정보를 검색

할 수 있다.

○ 수동분석보고서 다운로드 기능



그림 11 보고서작성 페이지 다운로드 기능

- 항만별 상세 정보
 - 항만별 상세 정보를 표시하는 곳이며, 항만별 상세 정보의 가속도 PGA는 N, E 중 최대값으로 표시되며 항만의 가속도 중 최대값을 기준으로 진도 값을 표출한다.
 - 분석된 데이터는 를 클릭하면 다운로드 가능하다.
 - 분석된 보고서는 를 클릭하면 한글 파일(.hwp)로 다운로드 가능하며, 한글 파일 작성으로 약 1~2분 소요된다.
- 분석 보고서 한글(.hwp) 파일
 - 지진발생 개요, 지진 발생 현황, 항만별 지진계측 데이터, 주요 항만별 지진 파형 및 응답스펙트럼 정보가 제공된다.
 - 각 센서별 Z, N, E, Horizontal, 3COM 계측값(gal) 및 진도가 표시되며, 각 성분별로 선택한 항목에 대한 그래프 제공된다.



4) 『설정』 페이지

○ 메뉴 구성

- 설정 메뉴를 선택하면 서브 메뉴가 아래와 같이 표시되며 이 중에서 원하는 하위 메뉴를 선택하여 해당 화면으로 이동 가능하다.

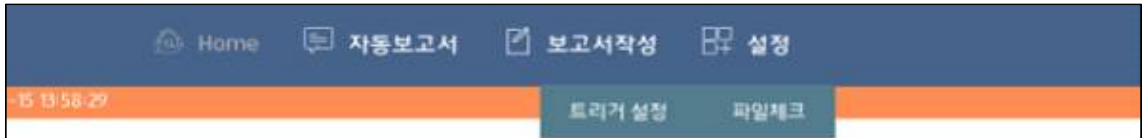


그림 12 설정 페이지 하위 메뉴

○ 트리거 설정



그림 13 트리거 설정 화면 및 값 변경

- 자체이벤트 감지를 위한 트리거를 설정하는 페이지로 각 항만에 대한 트리거 감지값(gal), 센서 수를 확인할 수 있으며 트리거 설정은 각 항만별로 가능하며 감지 값(gal), 센서 수를 설정할 수 있다.
- 설정을 변경하고자 하는 항만을 선택한 후 감지 값(gal), 센서 수를 변경 한 후 **저장** 버튼을 클릭하면 트리거 값이 변경된다.

○ 파일 체크

- 서버 1과 서버 2에 저장되어 있는 원시데이터(miniSEED)의 저장 상태를 확인하는 페이지로, 저장 상태를 확인하고자 하는 날짜를 선택하며 하단 부분에 각 서버에 저장되어 있는 원시데이터(miniSEED) 정보가 표시된다.
- 지진 데이터가 없거나 서버 간 서로 다를 경우 분홍색으로 표시하여 가시성을 더하였다.

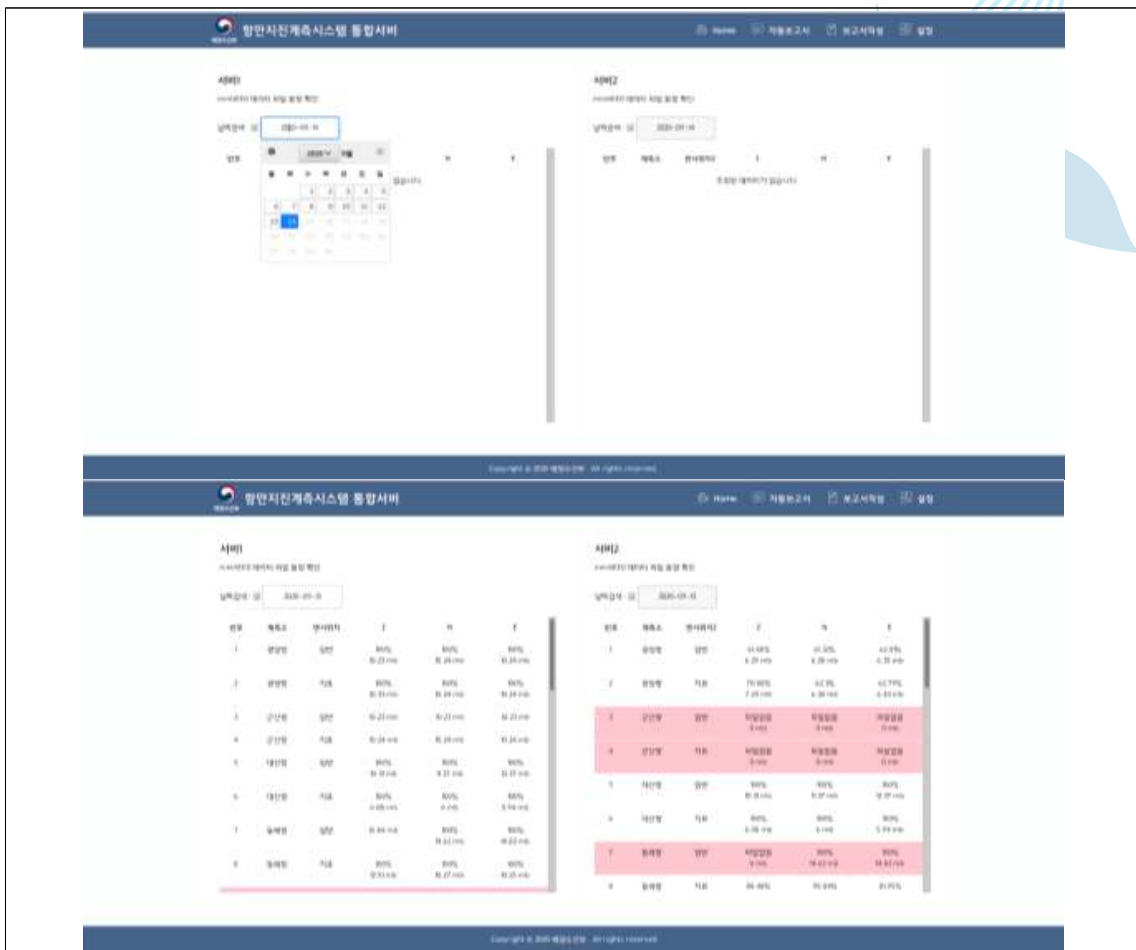


그림 14 파일 체크 결과

4. 항만지진감시 및 전파체계 자동화시스템 운영매뉴얼(안)

가. 자동화시스템 일반사항

1) 자동화시스템 개요

- 하드웨어 : DL380 Gen9
- 운영체제 : Linux (CentOS 7.4 64bit)
- 개발언어 : JAVA, JSP, C, Python3.0, Shellsript
- 데이터베이스: mysql
- 설치 장소 : 한국해양과학기술원 2연구동 전산장비실

표 13 자동화시스템 운영 환경

구분	통합서버 및 기상청 연계	자동화시스템(웹서버)
HW	서버 (HP DL380 Gen9)	
OS	Linux CentOS 7.4 (64bit)	
개발 언어	Python 3.0, JAVA, C, Shellsript	JAVA, JSP
N/W	TCP/IP	HTTP

- 2017년 개발용역을 통해 2018년부터 운영 중인 항만지진감시 및 전파체계 자동화 시스템(이하 자동화시스템)은 기존 감시 및 전파기능으로 운영되다가 2022년 상황 판단 및 훈련기능을 추가하여 운영 중에 있다.
- 지진·지진해일 발생 시 해양수산부 비상대책본부 운영 및 소속 및 산하기관과의 위기대응 체계의 신속한 총괄수행을 위한 위기경보 수준에 따른 개인별 행동요령 등의 임무 정리하고 전산화를 선행하였다.
- 재난상황 전파와 함께 재난 담당자들의 개별 행동요령을 전파함으로써 다수의 사용자(End User)가 손쉽게 매뉴얼 내 행동요령을 바탕으로 재난상황에 대응할 수 있도록 접근성을 높이고자 하였다. 지진재난의 시공간적 특성상 상시 접근이 가능토록 위기대응 상황 속에서 생성되는 재난관련 자료의 수집, 관리, 조직 내 공유를 위한 통합 웹서비스 구축을 목표로 하고 있다.



그림 15 시스템 구성도

설치 전면	설치 후면
<p>제품번호 및 시리얼번호</p>	<p>제품 상세스펙</p>

그림 16 자동화시스템 웹서버 하드웨어 사진대지

2) 기상청 지진정보 직접연계 개요

○ 지진정보 통보문

- 기상청 지진정보 종류

- 기상청 지진정보는 크게 지진조기경보, 지진속보, 지진정보, 국외지진정보, 지진해일주의보, 지진해일경보로 구성되며, 상세하게는 지진정보, 수정정보, 국외지진, 조기경보, 지진속보, 지진해일주의보, 지진해일경보, 지진해일 주의/경보, 지진해일 주의 해제, 지진해일 경보 해제, 지진해일 주의/경보 해제, 지진해일정보, 화산정보로 구분된다.

- 정보 통보문 내용은 아래 표와 같다.

표 14 통보문 내용

구분	통보 종류	정의	발표내용
지진	신속정보	지진 조기경보	국내에서 발생한 규모 5.0 이상의 지진에 대한 자동분석된 추정정보 발생시각, 추정위치, 추정규모, 예상진도
		지진속보	
	상세정보	지진정보	국내에서 발생한 규모 2.0 이상의 지진에 대한 수동으로 정밀분석된 상세정보 발생시각, 발생위치(불확도), 규모(불확도), 계기진도, 발생깊이 등
		국외 지진정보	국외에서 발생한 지진에 대한 정보 (인근 : 지역 5.0 이상, 해역 5.5 이상, 그 외 지역 : 지역 6.0 이상, 해역 7.0 이상) 발생시각, 발생위치, 규모, 발생깊이 등
지진해일	지진해일 주의보	지진으로 해일 발생이 예상되는 경우 도착시각 및 해일높이 등 지진해일 정보 (규모 6.0이상의 해저지진이 발생하여 우리나라 해안가에 지진해일 높이 0.5 m 이상 1.0m 미만의 지진해일 내습이 예상되는 경우) 발표시각, 특보 해당구역, 주요지점의 지진해일 예상 도달시각 및 예상 해일높이, 지진발생 현황 및 당부사항 등	
	지진해일 경보	(규모 6.0이상의 해저지진이 발생하여 우리나라 해안가에 지진해일 높이 1.0m 이상의 지진해일 내습이 예상되는 경우)	

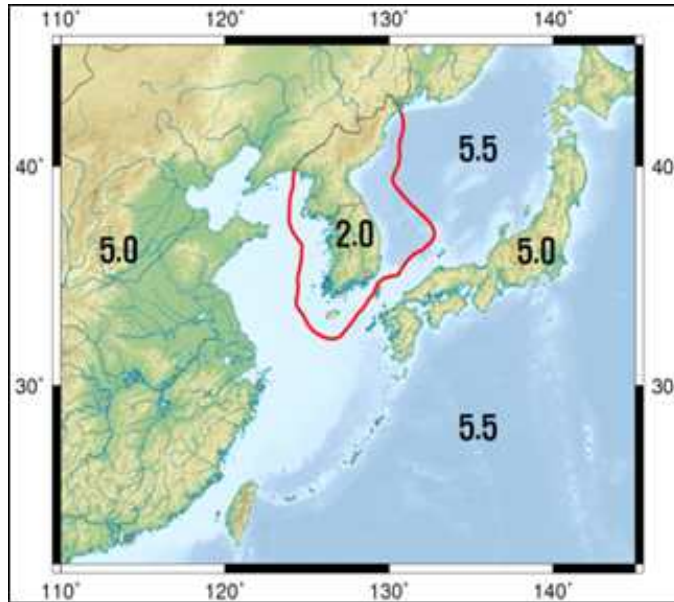


그림 17 통보범위의 구분(국내, 아시아, 전세계)

- 국 내 : 국내(규모 2.0 이상) 지진 발생시
- 아시아 : 국내(규모 2.0 이상) + 아시아(규모 5.0 이상) 지진 발생시
- 전세계 : 국내(규모 2.0 이상) + 아시아(규모 5.0 이상)
+ 전세계(규모 6.0 이상) 지진 발생시

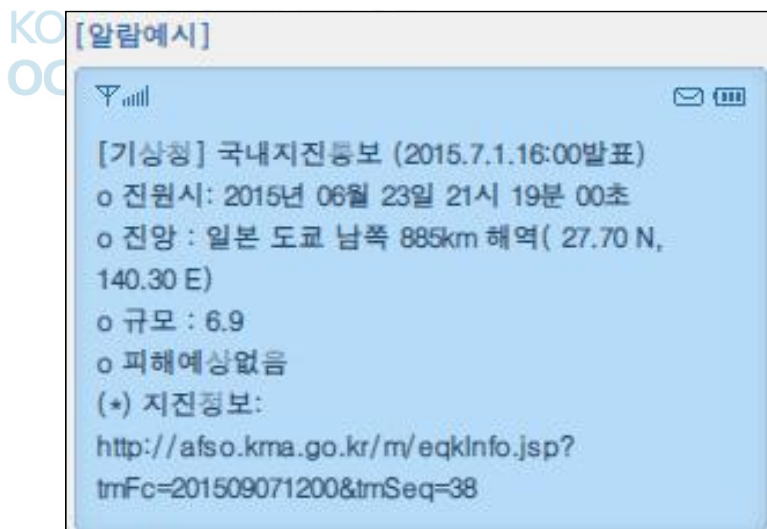


그림 18 통보문 예시

○ 연계 방식

- 연계방식 : 직접연계모듈
- 연계모듈 : 기상청 JAVA클라이언트
- CAP자료처리방식 : DB저장
- 통보매체 : MMS, 홈페이지
- 통보기준 : 1. 지진 규모 2.0이상 지진정보 통보 / 2. 지진해일경보 수신 시 통보
- 통보 범위 : 국내
- 지진정보 활용종류 : 지진/지진해일

- 기상청 지진통보시스템과 연계하기 위하여 기상청에서 제공하는 지진통보 JAVA Client를 설치하여 운영하고 있다.
- 지진통보 JAVA Client는 FTP 전송, DB 저장, URL CALL, Shell Script 실행 등의 4가지 연계 방식을 지원하며 이 중에서 DB 저장 방식을 사용하여 지진 통보문을 수신한다.
- 지진 통보문은 CAP 메시지의 포맷으로 TCP/IP 통신으로 전송된다.
- 지진 통보문의 종류 중 화산정보는 본 연계시스템에서 제외시켰다.



그림 19 기상청 지진통보시스템 직접연계 구성도

3) 자동통보용 통신사연계 개요

○ SMS/MMS 발송을 위한 통신사 연계

- SMS 및 MMS를 발송하기 위하여 KT 스마트메시지(구, 크로샷)를 이용하고 있다.
- 서비스 종류는 WEB 기반 메시지 발송, PC 프로그램 기반 메시지 발송, 서버 연동 기반 메시지 발송 등의 3가지 방식이 있는데 이중 서버 연동 기반의 메시지

발송 방식을 적용하였다.

- SMS/MMS 발송은 지진통보문이 수신되면 자동으로 통보문의 종류에 따라 해당 통보 그룹의 수신자들에게 미리 저장되어있는 메시지 템플릿을 기반으로 메시지 문구를 생성하여 즉시 발송되도록 하였다.

서비스 종류	
구분	내용
WEB 기반 메시지 발송 (크로샷 닷컴)	<ul style="list-style-type: none"> · 웹 페이지 기반 서비스 형 발송 방식으로 언제 어디서나 발송이 가능합니다. · 액셀 업로드, 예약발송 및 발송결과 조회 기능이 제공됩니다. · 주소록 기능으로 정기적 메시지 발송에 효과적입니다.
PC 프로그램 기반 메시지 발송 (크로샷 팝,프로)	<ul style="list-style-type: none"> · PC용 프로그램을 설치하여 안정된 발송기능이 지원됩니다. (크로샷 팝, 프로) · 주소록 기능이 지원됩니다. (크로샷 팝, 프로) · 고객 관리, 일정관리, 통계 기능이 지원됩니다. (크로샷 프로)
서버 연동 기반 메시지 발송 (크로샷 비즈)	<ul style="list-style-type: none"> · 기업의 서버에서 실시간 자동 발송 하며 서버 연동 시 에이전트 등 가이드가 제공됩니다. · 다양한 메시지 발송환경에 맞게 사용자 환경개선이 필요한 고객에게 적합합니다.

서비스 구성도 ▾

그림 20 KT 크로샷 서비스 종류

4) 자동화시스템 보안점검 및 유지보수 방법

○ 보안점검

- ① (점검시기) 「국가정보보안기본지침」 제26조 및 「해양수산부 정보보안업무규정」 제26조에 의거 용역사업 수행 전 보안교육 및 수행단계, 완료단계별 보안점검을 실시한다. 다만, 필요하다고 인정하는 경우 그 특별교육을 수행할 수 있다.
- ② (점검내용) [부록 9] “자동화시스템 단계별 보안관리 점검표” 내 점검항목 및 내용을 기준으로 실시하며, 수기 또는 문서로 보관하도록 한다.

○ 일일점검

- ① 자동화시스템의 현행화 및 효율적인 변경기록 관리를 위하여 [부록 10] “자동화시스템 유지관리 일지” 내 점검항목 및 내용을 기준으로 매일 점검을 수행하며, 수기 또는 문서로 보관하도록 한다.

○ 개인정보처리시스템 점검

- ① (점검시기) 「해양수산부 개인정보 보호지침」 제24조 및 「한국해양과학기술원 개인정보 내부 관리계획」에 의거하여 월별로 자동화시스템 내 개인정보처리시스템을 점검한다.
- ② (점검내용) [부록 11]의 “개인정보처리시스템 유지관리 일지” 내 접속기록 관리 및 전용단말기 관리 보안상태 점검표를 기준으로 실시하며, 위수탁에 따른 실태 점검 결과표를 수기 또는 문서로 보관하도록 한다.

KOREA INSTITUTE OF
OCEAN SCIENCE & TECHNOLOGY

나. 자동화시스템 사용자매뉴얼(안)

1) 웹페이지 접속방법 및 메뉴구성

○ 자동화시스템의 웹페이지 접속방법은 다음과 같다.

- (대외) <https://pass.kiost.ac.kr:8443/>

○ 자동화시스템의 웹페이지 메뉴구성은 다음과 같다.

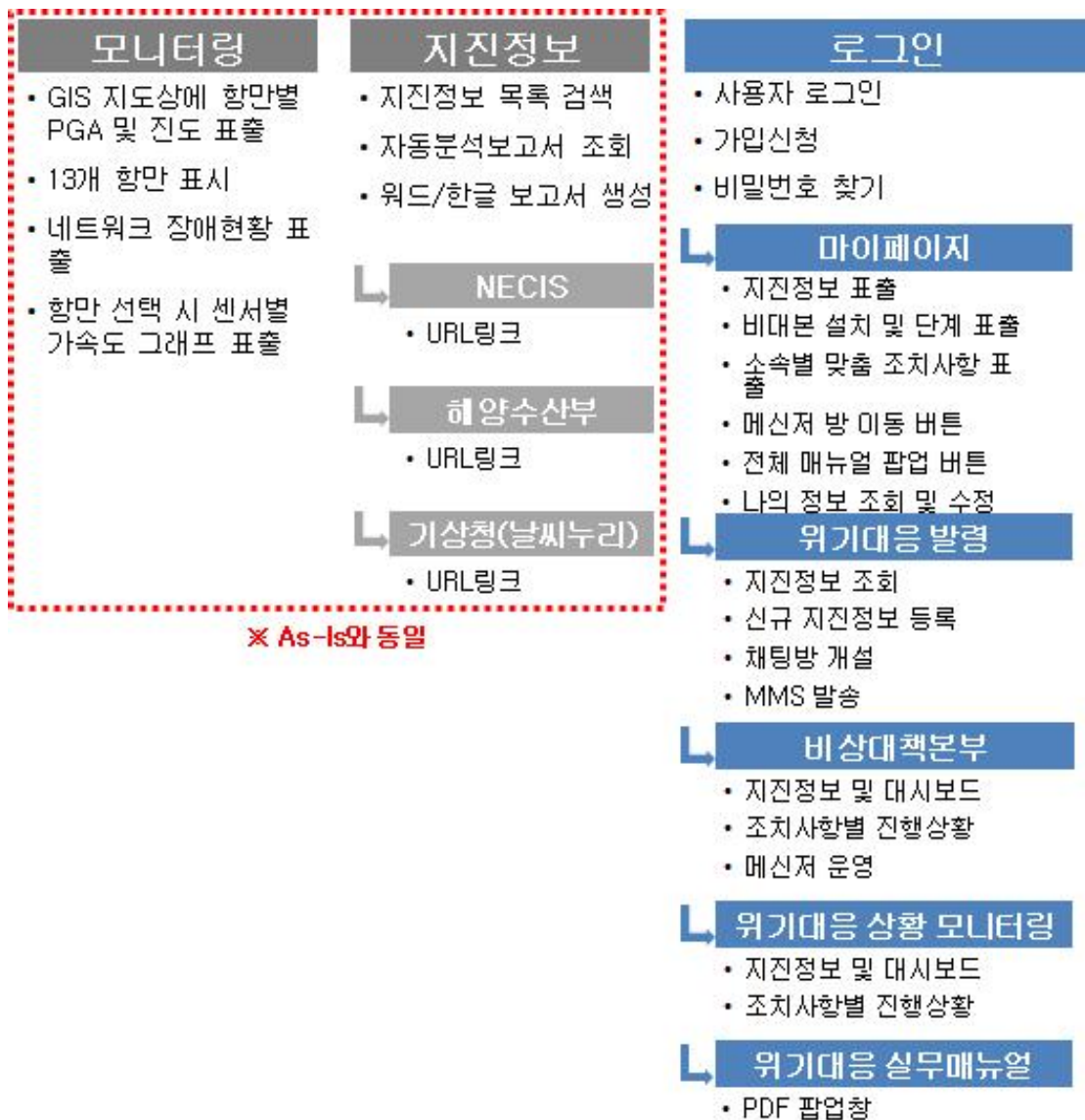
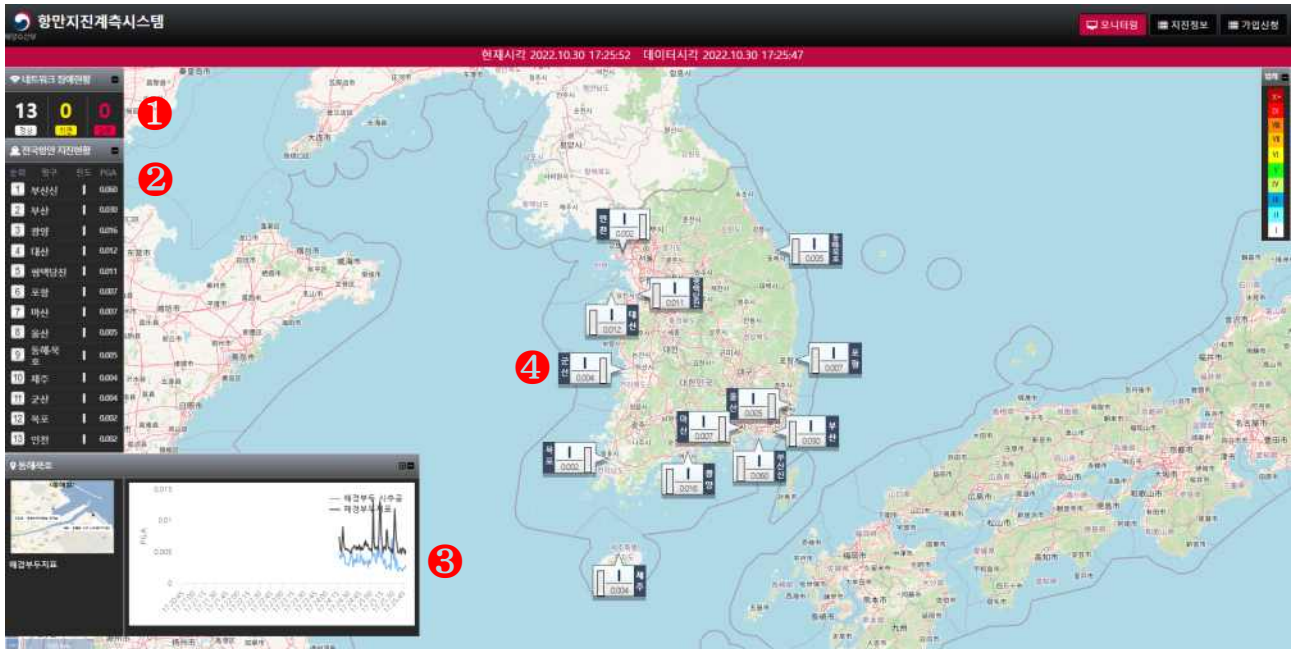


그림 21 메뉴 구성

2) 『 모니터링 』 페이지(메인화면)



① 네트워크 장애현황

- 항만에 설치된 지진계로부터 데이터가 정상적으로 수신되는 현황을 숫자와 색 상으로 구분하여 보여준다.
- 정상 : 백색
- 지연 : 황색
- 장애 : 적색

② 전국항만 지진현황

- 지진계가 설치된 항만의 진도 및 PGA값을 보여주며 PGA값이 높은 항만이 위 로 표시된다.

③ 항만별 PGA 그래프

- 지도상에서 선택한 항만에 설치된 지진계별로 실시간 PGA값을 그래프로 표 출 한다.

④ 항만별 진도 및 PGA

- 지진계가 설치된 항만을 지도상에 표출하고 각 항만의 진도 및 PGA값을 표 출 한다.

3) 『 지진정보 』 페이지

The screenshot shows the '지진정보' (Earthquake Information) page. On the left, there is a sidebar with navigation menus: '지진정보' (1), '해양수산부', and '기상청(날씨누리)'. The main content area has a search bar and filters (2). Below that is a table of earthquake records (3) with columns for '지진번호', '발생일자', '발생시간', '위도', '경도', '규모', and '진앙지'. A detailed view of an earthquake (4) shows its location on a map and basic information like '규모', '발생시간', and '발생지역'. At the bottom, there is a table of ground motion parameters (5) with columns for '발생일', '지속시간', '최대가속도', and '진도'.

OCEAN SCIENCE & TECHNOLOGY

① 지진정보 메뉴

- 지진정보 : 지진정보 목록 및 상세정보를 조회한다.
- NECIS : 기상청 NECIS시스템으로 이동한다.
- 해양수산부 : 해양수산부 홈페이지로 이동한다.
- 기상청(날씨누리) : 기상청 날씨누리 홈페이지로 이동한다.

② 지진정보 검색

- 지진정보는 날짜검색, 검색조건으로 구분하여 조회한다.

③ 지진정보 목록

- 검색조건에 해당하는 지진정보 목록을 표시한다.

④ 자동분석보고서

- 지진정보 목록에서 선택한 지진의 상세정보(지진정보, 상세정보, 향만별 상세정보, 진도 등급별 현상)를 표시한다.

⑤ 보고서 생성

- 워드생성 : 선택한 지진의 자동분석보고서를 워드파일로 저장한다.
- 한글생성 : 선택한 지진의 자동분석보고서를 한글파일로 저장한다.

4) 『 가입신청 』 페이지



① 가입 동의

- 기관, 부서, 성명, 전화번호 등의 개인정보를 수집하기 위해 동의 절차를 거쳐야만 가입신청이 가능하다.

② 가입신청 정보 입력

- 기관, 부서, 성명, 핸드폰번호, 아이디, 비밀번호, 비밀번호 확인 등을 입력하고 가입한다.

③ 가입 버튼

- 가입 동의 체크 및 가입신청 정보를 입력하고 가입 버튼을 클릭하면 가입이 신청된다.
- 가입 신청 후 관리자가 승인을 해주어야만 로그인이 가능하다.

5) 『 로그인 』 페이지

KOREA INSTITUTE OF
OCEAN SCIENCE & TECHNOLOGY

① 로그인

- 아이디, 비밀번호를 입력하고 로그인 버튼을 클릭시 승인된 아이디라면 정상적으로 로그인되고 마이페이지로 이동한다.

② 비밀번호 찾기

- 비밀번호를 분실했을 시 비밀번호 찾기 버튼을 클릭하면 가입 시 지정한 아이디와 핸드폰 번호를 입력하고 승인된 아이디라면 등록된 핸드폰 번호로 초기화된 비밀번호를 전송한다.

③ 가입하기

- 가입된 아이디가 없을 경우 가입하기 버튼을 클릭하면 가입신청 페이지로 이동한다.

6) 『 마이페이지 』 페이지

① 지진정보

- 현재 비상대책본부가 운영 중이면 해당하는 지진정보가 표출된다.
- 단, 비상대책본부가 운영 중이 아니면 [지진정보 없음]으로 표출된다.

② 비상대책본부 운영

- 현재 비상대책본부가 운영 중이면 운영단계가 표시된다.
- 경계단계 : 오렌지색, 심각단계 : 적색
- 단, 비상대책본부가 운영 중이 아니면 표시되지 않는다.

③ 비상대응단계 및 수습복구 단계 표시

- 현재 비상대책본부가 운영 중이면 비상대응단계 및 수습복구 단계가 표시되고 현재 진행 중인 단계를 색상으로 표시한다.
- 단, 비상대책본부가 운영 중이 아니면 [정보 없음]으로 표출된다.

④ 조치사항

- 현재 비상대책본부가 운영 중이면 로그인한 사용자의 기관 및 부서에 맞는 조치사항이 표시된다.
- 단, 비상대책본부가 운영 중이 아니면 [정보 없음]으로 표출된다.

⑤ 개인정보

- 가입 시 입력한 개인정보가 표시된다.

⑥ 개인정보 변경

- 이름, 핸드폰 번호 등을 변경 할 수 있다.

⑦ 비밀번호 변경

- 로그인 시 입력하는 비밀번호를 변경 할 수 있다.

⑧ 매뉴얼 조회, 비상대책본부 버튼

- 매뉴얼 조회 버튼 : 위기대응 실무매뉴얼을 팝업창으로 표출한다.
- 비상대책본부 버튼 : 현재 비상대책본부가 운영 중이면 해당 비상대책본부 메신저 화면으로 이동한다.

7) 『 위기대응 발령 』 페이지

위기대응 발령

지진정보 목록

발령일시	규모	위도	경도	발령위치	유형	역할부
2022-10-24 12:00:00	5.6	37.12	127.4	서울시 중부구	중형	역할부
2022-10-14 02:54:52	4	4	4	서울시 강서구 양정동	중형	역할부
2022-10-12 02:54:32	2	37.59	127.21	경기도 지역	중형	역할부
2022-09-22 19:00:27	2	36.89	129.79	(태스크) 서울시 강남구 역삼동 배여만	중형	역할부
2022-04-12 02:54:32	2.9	36.95	129.79	북한 함경북도 송도 북동쪽 18km 지역	기상형	역할부
2022-04-18 14:02:56	2.9	37.26	126.10	인천 울진군 서남서쪽 52km 지역	기상형	역할부
2022-04-17 23:33:29	2.9	35.22	128.60	경남 창원시 마산합동구 동북 26km 지역	기상형	역할부
2022-04-18 02:04:34	2.8	34.79	127.28	전남 고흥군 북쪽 169m 지역	기상형	역할부
2022-04-12 14:56:29	2.4	36.82	129.47	경북 울진군 남남동쪽 20km 지역	기상형	역할부
2022-04-10 02:43:44	2.4	36.46	129.82	경북 울진군 북쪽 20km 지역	기상형	역할부
2022-04-09 10:59:42	2.2	36.54	129.06	경북 울진군 북서서쪽 18km 지역	기상형	역할부
2022-04-03 14:19:16	2	36.69	129.35	경북 영주시 남남동쪽 22km 지역	기상형	역할부
2022-03-18 08:19:18	2	34.79	127.28	전남 고흥군 북서서쪽 169m 지역	기상형	역할부

신규 지진정보 등록

전원시: 2022-10-24 12:00:00 규모: 5.6

위도: 37.12 경도: 127.4

종류: 지진정보 유형: 중형

지역: 서울시 중부구

상세정보: 알림을 지원하지 않습니다.

지진정보

구분: 지진정보
 원문시: 2022-10-24 12:00:00
 규모: 5.6 깊이: 10 km
 발생지역: 위도: 37.12 경도: 127.4
 서울시 중부구

필요별 상세정보

필요명	필요값(개)	현황
총합	0.01	1
출상	0.01	1
추진	0.01	1
연산	0.01	1
결정	0.01	1
인원	0.01	1
복조	0.01	1
부상신	0.01	1
회명	0.01	1
대신	0.01	1
재조	0.01	1
명확발진	0.01	1
대신	0.01	1

① 지진정보 목록

- 지진정보 목록이 표시된다.
- 지진정보에는 기상청에서 수신된 지진정보, 수동으로 등록한 지진정보, 훈련용으로 등록한 지진정보 모두 표시된다.

② 지진정보

- 지진목록에서 선택된 지진에 대한 지진정보, 상세정보, 항만별 상세정보 등이 표시된다.

③ 신규 지진정보 등록

- 수동으로 지진 정보를 등록 할 수 있다.
- 훈련용 지진 정보를 등록 할 수 있다.

④ 메신저 채팅방 개설

- 비상대책본부 운영을 위한 메신저 채팅방을 개설한다.
- 정보종류 : 경계, 심각
- 비대본단계 : 1단계, 2단계
- 채팅방 상태 : 개설, 폐쇄

8) 『 비상대책본부 』 페이지

○ 비상대책본부는 메신저 사용권한이 있는 사용자만 접속가능하다.

① 지진정보

- 지진정보를 표시한다.

② 조치사항별 진행사항

- 기관별 조치사항에 대한 진행사항을 표시한다.
- 현재 단계별 기준이 되는 진행단계는 연녹색으로 표시되고 기관별 진행이 완료된 단계는 녹색으로 표시한다.
- 기관별 업로드 파일이 있으면 파일 아이콘으로 표시된다.

③ 진행단계 선택

- 현재 단계별 기준이 되는 진행단계를 지정한다.
- 진행 단계는 관리자 권한이 있는 사용자만 지정가능하다.

④ 참석자

- 메신저창에 로그인한 사용자의 목록을 표시한다.

⑤ 메시지

- 참석자 간에 메시지를 주고 받기위한 메신저 창이다..

⑥ 템플릿

- 보고 등을 위한 문서 템플릿을 다운로드 받을 수 있다.

⑦ 업로드

- 단계별 파일을 업로드 한다.

9) 『 위기대응 상황모니터링 』 페이지

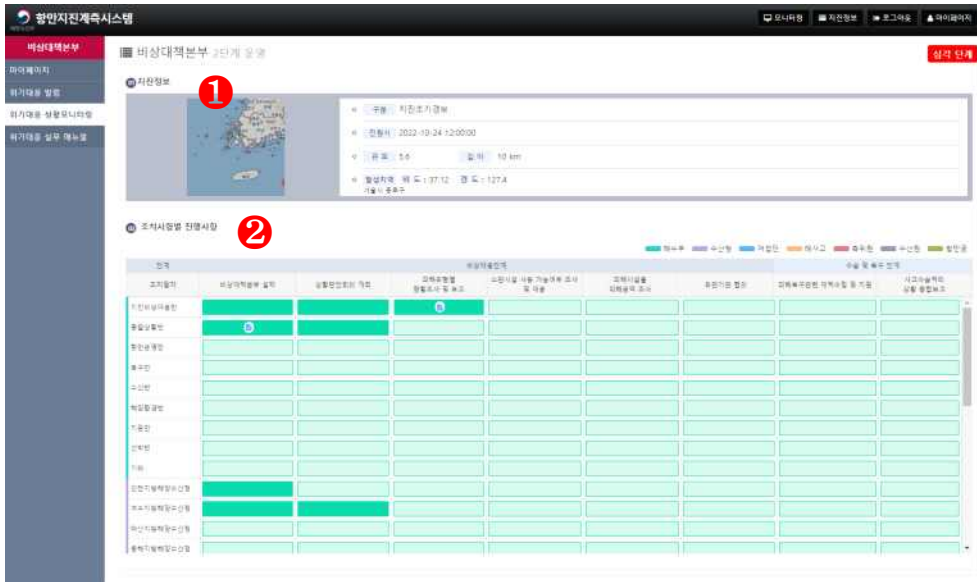
○ 위기대응 상황모니터링 화면은 비상대책본부와 달리 메신저 사용권한이 없는 사용자도 조회가 가능하다.

① 지진정보

- 지진정보를 표시한다.

② 조치사항별 진행사항

- 기관별 조치사항에 대한 진행사항을 표시한다.
- 현재 단계별 기준이 되는 진행단계는 연녹색으로 표시되고 기관별 진행이 완료된 단계는 녹색으로 표시한다.
- 기관별 업로드 파일이 있으면 파일 아이콘으로 표시된다.



10) 『 위기대응 실무매뉴얼 』 페이지

- 위기대응 실무매뉴얼 메뉴를 클릭하면 PDF로 작성된 위기대응 실무매뉴얼이 팝업 창을 통해 표출된다.



다. 자동화시스템 관리자매뉴얼(안)

1) 관리자페이지 접속방법 및 메뉴구성

○ 자동화시스템의 관리자페이지 접속방법은 다음과 같다.

- (관리자) http://***.***.*****

○ 자동화시스템의 관리자페이지 메뉴구성은 다음과 같다.

표 15 관리자페이지 메뉴 구성

메뉴명	설명	비고
공통코드관리	시스템 내부에서 사용하는 코드를 관리	
항만관리	지진계가 설치된 항만 위치 및 센서 종류 관리	
통보&진도 설정	통보문 알림팝업 설정 및 진도기준 설정	
SMS 템플릿 관리	통보문 코드별 SMS 문구 관리	
SMS 통보관리	통보문 코드별 SMS 통보 그룹 등록 및 통보 기준 설정	
SMS 발송 현황	발생 지진별 SMS 발송 현황 조회	
SMS 수동 발송	발생 지진별 SMS 문구 입력 후 수동 발송	
MMS 템플릿 관리	통보문 코드별 MMS 문구 관리	
MMS 통보관리	통보문 코드별 MMS 통보 그룹 등록 및 통보 기준 설정	
MMS 발송 현황	발생 지진별 MMS 발송 현황 조회	
MMS 수동 발송	발생 지진별 MMS 문구 입력 후 수동 발송	
수동보고서	발생 지진별 수동보고서 생성 및 저장	
비밀번호 설정	관리자페이지 접속을 위한 비밀번호 설정	
사용자 관리	가입신청 승인 및 사용자 정보 관리	
매뉴얼 및 템플릿 관리	위기대응 매뉴얼 업로드 및 보고서 템플릿 업로드 관리	
위기경보 템플릿 관리	위기경보 발송 종류별 MMS 발송 문구 관리	

2) 관리자페이지 화면 구성

○ 공통코드관리

공통코드관리

검색조건: 대분류코드명, 검색

1 대분류코드

대분류코드	대분류코드명
<input type="checkbox"/> EQK	지진분류코드
<input type="checkbox"/> GRADE	권장코드
<input type="checkbox"/> DRG	조직코드
<input type="checkbox"/> WARNING	위기경보 문구
<input type="checkbox"/> WARNING_KIND	위기경보 문구 종류
<input type="checkbox"/> WARNING_STEP	위기경보단계코드

2 상세보기

대분류코드	EQK
대분류코드명	지진분류코드
대분류코드설명	지진분류코드
등록일	2017-10-16 20:07:33
수정일	2022-09-12 13:54:57

3 중분류코드

중분류코드	중분류코드명
<input type="checkbox"/> EQK	지진분류코드

4 상세보기

중분류코드	EQK
중분류코드명	지진분류코드
중분류코드설명	지진분류코드
등록일	2017-10-16 20:08:04
수정일	2022-09-12 14:33:05

5 소분류코드

소분류코드	소분류코드명
<input type="checkbox"/> 102	지진정보
<input type="checkbox"/> 103	수원정보
<input type="checkbox"/> 104	국외지진
<input type="checkbox"/> 105	핵심주요
<input type="checkbox"/> 106	핵심정보
<input type="checkbox"/> 107	경보해제
<input type="checkbox"/> 111	조기경보

6 상세보기

소분류코드	102
소분류코드명	지진정보
소분류코드설명	지진정보
등록일	2017-10-16 20:08:43
수정일	2017-10-16 20:08:43

① 대분류 코드 조회

- 시스템에서 사용하는 대분류 코드를 표시한다.
- 선택 삭제 버튼 클릭 시 대분류 코드가 삭제된다. 대분류 코드 삭제 시 해당 대분류코드에 속하는 중분류코드, 소분류코드 역시 모두 삭제된다.

② 대분류 코드 등록

- 대분류 코드를 신규로 등록하거나 등록된 대분류코드를 수정한다.

③ 중분류 코드 조회

- 대분류코드 선택 시 해당 대분류코드에 속하는 중분류 코드를 표시한다.
- 선택 삭제 버튼 클릭 시 중분류 코드가 삭제된다. 중분류 코드 삭제 시 해당 중분류코드에 속하는 소분류코드 역시 모두 삭제된다.

④ 중분류 코드 등록

- 중분류 코드를 신규로 등록하거나 등록된 중분류코드를 수정한다.

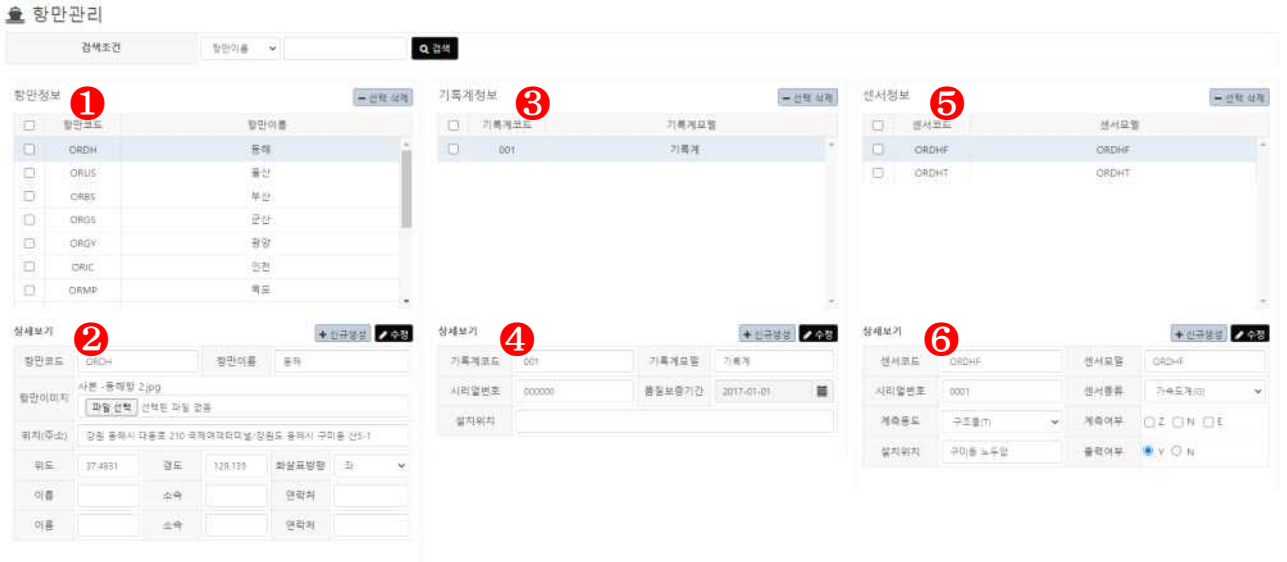
⑤ 소분류 코드 조회

- 중분류코드 선택 시 해당 중분류코드에 속하는 소분류 코드를 표시한다.
- 선택 삭제 버튼 클릭 시 소분류 코드가 삭제된다.

⑥ 소분류 코드 등록

- 소분류 코드를 신규로 등록하거나 등록된 소분류코드를 수정한다.

○ 항만관리



① 항만 정보

- 지진계가 설치된 항만 정보가 표시된다..
- 선택 삭제 버튼 클릭 시 항만 코드가 삭제된다. 항만 코드 삭제 시 해당 항만의 기록계정보, 센서정보 역시 모두 삭제된다.

② 항만 정보 등록

- 항만 정보를 신규로 등록하거나 등록된 항만정보를 수정한다.

③ 기록계 정보

- 항만코드를 선택 시 해당 항만에 설치된 기록계 정보를 표시한다.
- 선택 삭제 버튼 클릭 시 기록계 정보가 삭제된다. 기록계 정보 삭제 시 해당 기록계에 속하는 센서 정보 역시 모두 삭제된다.

④ 기록계 정보 등록

- 기록계 정보를 신규로 등록하거나 등록된 기록계 정보를 수정한다.

⑤ 센서 정보 조회

- 기록계 정보 선택 시 해당 기록계에 속하는 센서 정보를 표시한다.
- 선택 삭제 버튼 클릭 시 센서 정보가 삭제된다.

⑥ 센서 정보 등록

- 센서 정보를 신규로 등록하거나 등록된 센서 정보를 수정한다.

○ 통보&진도 설정

☞ 통보&진도 설정

1 통보문 알림팝업

통보문 코드	통보문 구분	알림여부	기준값1	임계치	기준값2	임계치	
102	지진정보	O	지진규모	0			저장
103	수정정보	O	지진규모	0			저장
104	국외지진	X	지진규모	0			저장
105	해일주의	O	지진규모	0			저장
106	해일경보	O	지진규모	0			저장
107	경보해제	O	지진규모	0			저장
111	조기경보	O	지진규모	0			저장
112	주의/경보	O	지진규모	0			저장
113	주의해제	O	지진규모	0			저장
114	주의/경보해제	O	지진규모	0			저장
212	지진속보	O	지진규모	0			저장
314	지진해일경보	X	지진규모	0			저장
501	차폐감지	X	PGA(gal)	0	센서수	1	저장

2 진도기준

진도	최소(초과)	최대(이하)	
I	0.0	0.68	저장
II	0.68	2.25	저장
III	2.25	7.45	저장
IV	7.45	25.11	저장
V	25.11	67.29	저장
VI	67.29	144.5	저장
VII	144.5	310.58	저장
VIII	310.58	667.17	저장
IX	667.17	1433.63	저장
X	1433.63	3080.34	저장

① 통보문 알림팝업

- 기상청에서 발송하는 통보문 종류별로 알림 여부를 설정한다.
- 알림 여부를 'O' 로 설정 시 기상청에서 해당 통보문이 수신되면 기상청 통보문 팝업창이 자동으로 호출되고 SMS가 자동으로 발송된다.

② 진도 기준

- PGA값을 진도로 환산하기 위한 기준값을 등록한다.
- 진도 기준은 화면에 진도를 표시할 때 관측된 PGA값을 진도로 환산하기 위하여 사용된다.

○ SMS 템플릿 관리

① 메시지화면

- 기상청에서 발송하는 통보문 종류별로 알림 여부를 표시한다.

② 상세보기

- 메시지화면에서 통보문을 선택하면 해당 통보문에 대한 SMS 문구를 표시한다.
- SMS 문구를 수정하고 저장하면 해당 통보문이 기상청으로부터 수신될 때 저장된 문구를 활용하여 SMS를 자동으로 발송한다.

☐ SMS 템플릿 관리

메시지화면

통보문코드	통보문구분	사용여부
102	지진정보	X
103	수정정보	X
104	육회지진	O
111	조기경보	X
212	지진속보	X
105	해일주의	X
106	해일경보	X
112	주의/경보	X
113	주의해제	X
107	경보해제	X
114	주의/경보해제	X
501	차재금지	X
314	지진해일경보	X

상세보기

이름: [지진정보]
 =date
 규모:=scale
 =place
 남은용량: 35/80Byte

사용유무: 미사용
 등록일: 2017-10-16 20:28:55
 수정일: 2020-07-27 11:16:38

시간, 규모, 장소는 =date, =scale, =place로 입력하면 실제 발생시간으로 변경되어 전송됩니다.

메세지 입력방법

○ SMS통보 관리

☐ SMS 통보 관리

통보문

통보문코드	통보문구분	사용여부
102	지진정보	X
103	수정정보	X
104	육회지진	O
111	조기경보	X
212	지진속보	X
105	해일주의	X
106	해일경보	X
112	주의/경보	X
113	주의해제	X
107	경보해제	X
114	주의/경보해제	X
501	차재금지	X
314	지진해일경보	X

통보 그룹 및 기준

기준값: []
 이름: []
 이력: []

그룹목록

그룹코드	그룹명
00001	세이프로리어
00004	한국해양과학기술원 탐상부
00008	해양수산부
00006	인천항
00007	발적당진항
00006	부산항
00008	목포항

상세보기

통보그룹: 세이프로리어
 기준값: []
 이력: []

수신차목록: 검색조건: 이름 []
 사용자: [] 부서: [] 이력: [] 번호: []

이름: []
 번호: []
 부서: []
 사용자: []
 등록일: []
 수정일: []

① 통보문

- 기상청에서 발송하는 통보문 종류별로 사용 여부를 표시한다.

② 통보 그룹 및 기준

- 통보문에서 통보문을 선택 시 해당 통보문에 등록된 통보 그룹을 표시한다.
- 통보 그룹은 지진 규모에 따라 기준값을 설정 할 수 있다.
- 선택 삭제 버튼 클릭 시 등록된 통보 그룹이 제거된다.

- 신규생성 버튼 클릭 시 새로운 통보 그룹을 선택 할 수 있으며 해당 통보문이 수신될 때 등록된 통보 그룹으로 SMS를 발송한다.

③ 그룹목록

- 기존에 등록된 통보 그룹들을 조회한다.
- 선택 삭제 버튼 클릭 시 등록된 통보 그룹이 삭제된다.
- 신규생성 버튼 클릭 시 새로운 통보 그룹을 등록 할 수 있다.

④ 수신자목록

- 그룹 목록에서 그룹을 선택 시 해당 그룹의 수신자 목록을 표시한다.
- 선택 삭제 버튼 클릭 시 등록된 수신자를 제거된다.
- 신규생성 버튼 클릭 시 선택된 그룹에 수신자를 추가 할 수 있다.

○ SMS 발송 현황

☐ SMS 발송 현황

The screenshot displays the 'SMS 발송 현황' (SMS Delivery Status) interface. It is divided into three main sections:

- 1. 지진정보 목록 (Earthquake Information List):** A table with columns for '통보구분' (Notification Category), '진원시' (Origin Time), '위도' (Latitude), '경도' (Longitude), '규모' (Magnitude), and '진앙지' (Epicenter). It lists various earthquakes with their respective details.
- 2. SMS발송 목록 (SMS Delivery List):** A section for 'SMS 전송문구' (SMS Message) with a '내용' (Content) field and buttons for '전송일시' (Send Time), '전' (Send), '성공' (Success), and '실패' (Failure). It shows '데이터가 없습니다.' (No data).
- 3. 수신자 목록 (Recipient List):** A table with columns for '그룹명' (Group Name), '사용자명' (User Name), '전송일시' (Send Time), and '상태' (Status). It also shows '데이터가 없습니다.' (No data).

① 지진정보 목록

- 기상청에서 발송한 통보문이 조회된다.

② SMS발송 목록

- 지진정보 목록에서 지진을 선택했을 시 해당 통보문에 대한 SMS 발송 문구가

조회된다.

- SMS 발송 현황은 총 발송 건수, 성공 건수, 실패 건수 등을 표시한다.
- 발송 현황은 삭제 할 수 있다.

③ 수신자 목록

- SMS가 발송되었을 때 해당 발송건에 대한 수신자 목록을 표시한다.
- 수신자별로 수신받은 시각, 상태(수신 성공, 수신 실패) 등을 조회 할 수 있다.
- 수신자 목록은 삭제 할 수 있다.

○ SMS 수동 발송

☐ SMS 수동 발송

날짜검색: [] 검색조건: 규모(이상) [] 검색 [] 수동문자전송 [5]

지진정보 목록 ①

통보문구분	일련시	위도	경도	규모	진앙지
지진조기경보	2022-10-24 12:00:00	37.12	127.4	5.6	서울시 종로구
지진정보	2022-10-14 02:34:32	4	4	4	서울시 강서구 방화동
지진정보	2022-10-12 02:34:32	37.55	127.21	2	테스트 지역
지진조기경보	2022-09-22 15:30:27	38.86	125.78	2	(테스트) 서울시 강남구 역삼동 레미안
국외지진	2022-04-21 16:42:51	11.30	-87.00	6.8	니카라과 레온 남쪽 105km 해역
국외지진	2022-04-21 06:57:46	6.98	126.95	6	필리핀 마티 북쪽 80km 해역
지진정보	2022-04-21 02:34:32	38.85	125.78	2.3	북한 황해북도 송원 북동쪽 18km 지역
국외지진	2022-04-19 16:06:07	25.29	123.52	5.6	대만 타이베이 동쪽 200km 해역
국외지진	2022-04-19 13:33:41	-21.45	-173.9	6	볼가 불가리아 동남동쪽 130km 해역
국외지진	2022-04-19 10:23:10	7.12	126.78	6.2	필리핀 마티 북쪽동쪽 65km 해역
국외지진	2022-04-19 08:16:00	36.90	140.40	5.3	일본 이바라키(판포슈) 미토 북쪽 60km 지역
지진정보	2022-04-18 14:22:38	37.26	126.10	2.3	인천 용진군 서남서쪽 53km 지역
지진정보	2022-04-17 23:33:29	35.22	128.60	2.3	경남 장성시 마산회원구 동쪽 2km 지역
지진정보	2022-04-16 02:08:34	34.75	127.26	2.6	전남 고흥군 북쪽 16km 지역

SMS수동발송 내용 ②

[지진조기경보]
10-24 12:00
규모:5.6
서울시 종로구

남은글자 : 50/88byte

그룹목록 ③

그룹코드	그룹명	
<input checked="" type="checkbox"/>	00001	세이프코리아
<input checked="" type="checkbox"/>	00004	한국해양과학기술원 담당자
<input checked="" type="checkbox"/>	00005	해양수산부
<input checked="" type="checkbox"/>	00006	인천항
<input checked="" type="checkbox"/>	00007	평택당진항
<input checked="" type="checkbox"/>	00008	군산항
<input checked="" type="checkbox"/>	00009	목포항

수신자목록 ④

<input type="checkbox"/>	부서	이름	핸드폰번호
<input type="checkbox"/>		김명환	010-9324-9482
<input type="checkbox"/>	테스트	이성규	010-7700-7449
<input type="checkbox"/>	항만협회	김봉주	010-6810-9659
<input type="checkbox"/>	항만협회	서진성	010-9053-3303
<input type="checkbox"/>	항만협회	신명철	010-9921-2262
<input type="checkbox"/>	해양공학연구본부	서지혜	010-6456-4772
<input type="checkbox"/>	해양공학연구본부	김국희	010-9173-6988

① 지진정보 목록

- 기상청에서 발송한 통보문이 조회된다.

② SMS수동발송 내용

- 지진정보 목록에서 통보문 선택 시 SMS를 재발송 할 수 있다.
- SMS 재발송 시 기본적으로 템플릿의 문구가 추가되고 문구는 수정할 수 있다.

③ 그룹목록

- 해당 통보문에 등록된 그룹의 목록을 표시한다.

- 조회된 그룹 중에서 체크표시가 된 그룹에게만 SMS가 발송된다.
- 체크표시는 발송 전에 변경 가능하다.

④ 수신자목록

- 해당 그룹에 등록된 모든 수신자 목록을 표시한다.
- 조회된 수신자 중에서 체크표시가 된 수신자에게만 SMS가 발송된다.
- 체크표시는 발송 전에 변경 가능하다.

⑤ 수동문자전송

- 통보문, 통보문구, 수신그룹, 수신자를 모두 선택 후 수동문자전송 버튼을 클릭 하면 지정된 수신자들에게 SMS를 발송한다.
- 발송된 SMS 내역은 SMS 발송 현황 메뉴에서 조회 가능하다.

○ MMS 템플릿 관리

☐ MMS 템플릿 관리

통보문코드	통보문구분	사용여부
102	지진정보	○
103	수정정보	○
104	국외지진	X
111	조기경보	○
212	지진속보	○
105	해일주의	○
106	해일경보	○
112	주의/경보	○
113	주의해제	○
107	경보해제	○
114	주의/경보해제	○
501	자재감지	X
314	지진해일정보	○

상세보기

제목: [지진정보]
 진원시: =date
 규모: =scale
 진앙지: =place

※ 자세한 사항은 <http://pass.kiost.ac.kr:8080/eqk/eqk/eqkinfoList.do>에서 확인하시기 바랍니다.

남은공간: 152/2000byte

사용유무: 사용
 등록일: 2017-10-16 20:28:55
 수정일: 2020-02-10 17:00:03

시간, 규모, 장소는 =date,=scale,=place로 입력하면 실제 발송시간으로 변경되어 전송됩니다.

메세지 입력방법

① 메시지화면

- 기상청에서 발송하는 통보문 종류별로 알림 여부를 표시한다.

② 상세보기

- 메시지화면에서 통보문을 선택하면 해당 통보문에 대한 MMS 문구를 표시한다.
- MMS 문구를 수정하고 저장하면 해당 통보문이 기상청으로부터 수신될 때 저장된 문구를 활용하여 MMS를 자동으로 발송한다.

○ MMS통보 관리

☐ MMS 통보 관리

1 통보문

통보	통보문구분	사용여부
102	지진정보	O
103	수중정보	O
104	국외지진	X
111	조기경보	O
212	지진속보	O
105	해일주의	O
106	해일경보	O
112	추위/경보	O
113	추위해제	O
107	경보해제	O
114	추위/경보해제	O
501	차재고지	X
514	지진해일경보	O

2 통보 그룹 및 기준

통보그룹	기준값	이상	미만
해일수상부	지진규모	0.0	10
한국해양과학기술원_해양과학기술본부	지진규모	3.0	10
인천항	지진규모	2.0	10
울진발전항	지진규모	2.0	10
부산항	지진규모	2.0	10
목포항	지진규모	2.0	10
여수발전항	지진규모	2.0	10

3 그룹목록

그룹코드	그룹명
00001	세이프로리아
00002	해양수상부
00003	한국해양과학기술원_해양과학기술본부
00004	인천항
00005	울진발전항
00006	부산항
00007	목포항

4 수신자목록

이름	이메일주소	부서	이름	핸드폰번호
사용유무	이미지전송	세이프로리아	최현준	010-2950-4640
사용	전송			

① 통보문 KOREA INSTITUTE OF OCEAN SCIENCE & TECHNOLOGY
 • 기상청에서 발송하는 통보문 종류별로 사용 여부를 표시한다.

② 통보 그룹 및 기준
 • 통보문에서 통보문을 선택 시 해당 통보문에 등록된 통보 그룹을 표시한다.
 • 통보 그룹은 지진 규모에 따라 기준값을 설정 할 수 있다.
 • 선택 삭제 버튼 클릭 시 등록된 통보 그룹이 제거된다.
 • 신규생성 버튼 클릭 시 새로운 통보 그룹을 선택 할 수 있으며 해당 통보문이 수신될 때 등록된 통보 그룹으로 MMS를 발송한다.

③ 그룹목록
 • 기존에 등록된 통보 그룹들을 조회한다.
 • 선택 삭제 버튼 클릭 시 등록된 통보 그룹이 삭제된다.
 • 신규생성 버튼 클릭 시 새로운 통보 그룹을 등록 할 수 있다.

④ 수신자목록

- 그룹 목록에서 그룹을 선택 시 해당 그룹의 수신자 목록을 표시한다.
- 선택 삭제 버튼 클릭 시 등록된 수신자를 제거된다.
- 신규생성 버튼 클릭 시 선택된 그룹에 수신자를 추가 할 수 있다.

○ MMS 발송 현황

☑ MMS 발송 현황

① 지진정보 목록

- 기상청에서 발송한 통보문이 조회된다.

② MMS발송 목록

- 지진정보 목록에서 지진을 선택했을 시 해당 통보문에 대한 SMS 발송 문구와 첨부이미지가 조회된다.
- MMS 발송 현황은 총 발송 건수, 성공 건수, 실패 건수 등을 표시한다.
- 발송 현황은 삭제 할 수 있다.

③ 수신자 목록

- MMS가 발송되었을 때 해당 발송 건에 대한 수신자 목록을 표시한다.
- 수신자별로 수신받은 시각, 상태(수신 성공, 수신 실패) 등을 조회 할 수 있다.
- 수신자 목록은 삭제 할 수 있다.

○ MMS 수동 발송

☐ MMS 수동 발송

① 지진정보 목록

- 기상청에서 발송한 통보문이 조회된다.

② MMS 수동발송 내용

- 지진정보 목록에서 통보문 선택 시 MMS를 재발송 할 수 있다.
- MMS 재발송 시 기본적으로 템플릿의 문구가 추가되고 문구는 수정할 수 있다.

③ 그룹목록

- 해당 통보문에 등록된 그룹의 목록을 표시한다.
- 조회된 그룹 중에서 체크표시가 된 그룹에게만 MMS가 발송된다.
- 체크표시는 발송 전에 변경 가능하다.

④ 수신자목록

- 해당 그룹에 등록된 모든 수신자 목록을 표시한다.
- 조회된 수신자 중에서 체크표시가 된 수신자에게만 MMS가 발송된다.

체크표시는 발송 전에 변경 가능하다.

⑤ 수동문자전송

- 통보문, 통보문구, 수신그룹, 수신자를 모두 선택 후 수동문자전송 버튼을 클릭 하면 지정된 수신자들에게 SMS를 발송한다.
- 발송된 MMS 내역은 MMS 발송 현황 메뉴에서 조회 가능하다.

○ 수동보고서

수동보고서

① 지진정보 목록

지진번호	종류구분	진형시	위도	경도	규모	진앙지
2022001962	지진정보	2022-04-17 23:33:29	35.22	128.60	2.3	경남 창원시 마산회원구 중곡 2km 지역
2022001935	지진정보	2022-04-16 02:08:34	34.75	127.26	2.6	전남 고흥군 흑곡 16km 지역
2022001894	국외지진	2022-04-14 09:15:00	28.80	126.50	5	일본 오키나와현 오키나와 서쪽서쪽 134km 해역
2022001876	국외지진	2022-04-13 10:22:00	28.80	126.40	5.7	일본 오키나와현 오키나와 서쪽서쪽 143km 해역
2022001865	지진정보	2022-04-12 14:56:28	36.82	129.47	2.4	경북 울진군 남남동쪽 20km 해역
2022001823	국외지진	2022-04-10 05:52:37	-16.32	166.05	6.2	바누아투 로트빌라 북서쪽 222km 해역
2022001817	지진정보	2022-04-10 02:45:46	36.45	129.62	3.4	경북 영덕군 동북 23km 해역
2022001799	지진정보	2022-04-09 10:55:42	36.54	128.08	2.2	경북 상주시 북북서쪽 16km 지역
2022001727	국외지진	2022-04-06 00:04:00	37.90	141.60	5.4	일본 미야기현(혼슈) 센다이 남동쪽 83km 해역
2022001712	국외지진	2022-04-05 01:06:57	-17.48	167.87	6	바누아투 로트빌라 서북서쪽 55km 해역
2022001709	국외지진	2022-04-04 19:29:00	37.30	141.60	5.1	일본 후쿠시마현(혼슈) 후쿠시마 동남동쪽 112km 해역
2022001687	지진정보	2022-04-03 14:10:10	35.62	130.34	3	경북 경주시 남남동쪽

② 지진발생 현황보고서

③ 저장

지진발생 현황보고서 2022-10-24 11:19:28

배경

지진발생 개요

지진명:

일시: 2022-10-24 12:00:00

지진강도: 3.6

해기진도:

장소: 서울시 동호구

위도: 127.4 경도: 37.12

지진발생 현황

항만별 지진계측 데이터

위치	계측값(Gal)	MMI진도	비고
동해항	국재여객터미널 전가실	0.01	I
동해항	구미동 노두암	0.01	I

① 지진정보 목록

- 기상청에서 발송한 통보문이 조회된다.

② 지진발생 현황보고서

- 배경, 지진발생 개요, 지진발생 현황 등을 입력한다.
- 입력한 내용은 수동보고서 내에 각각의 항목으로 추가된다.

③ 저장

- 저장 버튼을 클릭하면 지진발생 현황보고서에서 입력한 내용을 보고서에 추가하고 지진분포도, FFT분석, 응답스펙트럼 분석 등을 실시하여 항만별로 이미지 파일을 생성하고 생성된 이미지를 바탕으로 수동보고서를 생성하고 다운로드한다.

○ 비밀번호 설정

비밀번호 설정

비밀번호 재확인 저장 ①

① 저장

- 관리자페이지에 접속할 때 사용할 비밀번호를 변경 할 수 있다.

○ 사용자 관리

⚙ 사용자 관리

검색조건 그룹 전체 기관 전체 부서 전체 성명 관할 전체 승인여부 전체 메신저 전체 Q 검색

사용자 목록 ①

번호	그룹	기관	부서	성명	아이디	핸드폰번호	관할	통보구분	신청일자	승인일자	승인여부	메신저	사용
440	한국해양과학기술원 시설담당자	국립해양조사원	국립해양조사원	김준홍	mpb13555	010-****-5321	기관-소속기관	MMS	2022-10-24	2022-10-28	승인	Y	Y
436		해양수산부	지방비상대책반	원시	kapple	010-****-7449		MMS	2022-08-20			N	Y
435	기관	지방해양수산청		김준희	mpb1321	010-****-9482		MMS	2022-09-19			N	Y
433	세이프코피아			이성규		010-****-7449		SMS	2022-09-01	2022-09-01	승인	N	Y
432	인천항	해양수산부	총괄상황반	이성규2	umber02	010-****-7449	기관-해수부	MMS	2022-08-24		승인	Y	Y
431	인천항	해양수산부	지방비상대책반	이성규	umber01	010-****-7448	관리자	MMS	2022-08-24		승인	Y	Y
429	인천항	지방해양수산청	인천지방해양수산청	김준희	umber03	010-****-9482	기관-해수부	MMS	2022-08-16		대기	Y	Y
426		해양수산부	총괄상황반	김명환	mpb1215	010-****-9482	기관-신항기관	SMS	2022-08-12		승인	Y	Y
424	한국해양과학기술원_해양공학연구본부			박재홍		010-****-4553		MMS	2022-03-28	2022-03-28	승인	N	Y
423	여수해양청			연선도		010-****-8615		MMS	2022-03-14	2022-03-14	승인	N	Y

사용자 정보 ②

기관 전체 부서 전체 성명 ③ +신규생성 저장

아이디 핸드폰번호 변경 시 입력 핸드폰번호

그룹 관리자 관할 전체 통보구분 없음

승인여부 사용 승인여부 승인 메신저 여부 사용

① 사용자 목록

- 검색조건에 따라 조회된 사용자 목록을 표시한다.

② 사용자 정보

- 사용자 목록에서 선택된 사용자의 상세 정보를 표시한다.
- 가입신청을 통하여 신규 등록된 사용자는 가입승인을 해야만 로그인 가능하며 사용권한을 부여해야 한다.
- 메신저 유무를 '사용'으로 지정한 사용자만 비상대책본부의 메신저에 접속할 수 있다.

③ 신규생성/저장

- 가입신청을 통하지 않고 관리자가 신규생성 버튼을 통하여 사용자를 등록할 수 있으며 사용자 정보를 입력 또는 변경 후 저장 버튼을 클릭하여 입력 또는 변경된 정보를 저장한다.

○ 매뉴얼 및 템플릿관리

① 위기대응 매뉴얼 업로드

- 매뉴얼 조회 메뉴에서 사용할 매뉴얼을 업로드한다.
- 매뉴얼을 업로드하면 기존 매뉴얼은 삭제되고 신규로 업로드한 매뉴얼이 표출된다.

❖ 위기대응 메뉴얼 업로드

위기대응 메뉴얼 신석은 국장 권한 ①

❖ 템플릿 업로드

템플릿 목록 ②

템플릿 목록	템플릿명	파일명	사용유무	정렬순서
<input type="checkbox"/>	소속 및 산하기관 비상반 명세서	소속 및 산하기관 비상반 명세서(hwp)	<input checked="" type="checkbox"/>	1
<input type="checkbox"/>	상황판단회의 보고서	상황판단회의 보고서(템플)hwp	<input checked="" type="checkbox"/>	2
<input type="checkbox"/>	상황 보고 양식	상황보고(양식)hwp	<input checked="" type="checkbox"/>	3
<input type="checkbox"/>	신규테스트	상황보고(양식) (2)hwp	<input checked="" type="checkbox"/>	33
<input type="checkbox"/>	위기대응실무메뉴얼	위기대응실무메뉴얼.pdf	<input checked="" type="checkbox"/>	55

템플릿 정보 ③

템플릿명 과일명 사용유무 정렬순서

② 템플릿 목록

- 비상대책본부의 템플릿 다운로드 시 표출되는 목록이 표시된다.

③ 템플릿 정보

- 템플릿 목록에서 선택한 템플릿의 상세 정보가 표시된다.
- 파일을 변경하여 저장 가능하며 사용유무에 체크를 제거하여 저장하면 비상대책본부의 템플릿 다운로드 목록에서 제외된다.
- 정렬순서를 변경하여 비상대책본부의 템플릿 다운로드 목록의 순서를 조정할 수 있다.
- 신규생성 버튼을 클릭하여 새로운 템플릿을 업로드 할 수 있으며 개수 제한은 없다.

○ 위기경보 템플릿 관리

✉ 위기경보 템플릿 관리

템플릿 종류 ①

기관코드	기관명
A0101	지방비상대책반
A0102	총괄상황반
A0103	합안운영반
A0104	복구반
A0105	수신반
A0106	태양광장반
A0107	지중반
A0108	선박반
B0000	소속기관
C0000	산하기관

③

[주의사항]

- 소속 및 산하기관을 위기 경보 수준 상황 관리 및 **표현방법** 국어 표시
- 영리본 대응 상황 확인
- 초기 상황 내부 분석
- 추가 의견 발생 대비 태세 구축

① 시간/규모/장소는 *data*scale*place로 입력하면 실제 발생시간으로 변경되어 전송됩니다.

① 템플릿 종류

- 템플릿 종류는 자동발송(2.0이상~4.0미만), 자동발송(4.0이상), 위기경보 발령이 있다.
- 자동발송(2.0이상~4.0미만) : 기상청에서 수신된 통보문 중 지진의 규모가 2.0이상이고 4.0미만이면 MMS 문구에 해당 템플릿 내용이 자동으로 추가된다.
- 자동발송(4.0이상) : 기상청에서 수신된 통보문 중 지진의 규모가 4.0이상이면 MMS 문구에 해당 템플릿 내용이 자동으로 추가된다.
- 위기경보 발령 : 관리자가 비상대책본부를 위한 채팅방을 개설할 때 참석 대상자들에게 발송할 MMS문구를 템플릿으로 관리한다.

② 템플릿 구분

- 템플릿 종류에 따른 템플릿 문구는 기관코드별로 등록한다.
- 기관코드는 공통코드에 등록되어 있다.

③ 템플릿 문구

- 템플릿 종류 및 기관코드를 선택하고 MMS로 발송될 문구를 저장한다.



5. 향만지진계측연보 작성매뉴얼(안)

가. 향만지진계측연보 개요

한반도에서의 지진관측은 1978년 홍성지진(규모 5.0)을 계기로 시작되었으며 아날로그 방식으로 운영되다가 1999년 디지털방식의 지진계가 도입되면서 본격적으로 수행되었다. 기상청에서는 운용 중인 지진관측망 및 지진분석시스템을 이용한 결과를 매년 연보로 발행하여 국민들에게 제공함으로써 지진재난에 대한 이해도 향상 및 재해예방에 도움을 주고자 하고 있다.

해양수산부에서는 기상청에서 운용 중인 지진관측망의 사각지대인 향만지역의 지진 재난에 대한 안전을 확보하기 위해 2010년부터 R&D 과업을 통하여 인천항에 지진계측 시스템을 처음 설치한 이래로 현재까지 전국 13개 향만에 확대 설치하여 운영 중에 있다. 이러한 향만지진계측시스템에서 수집된 지진동 자료는 한국해양과학기술원 향만지진계측 통합서버로 실시간 전송·분석된다.

통합서버에서 획득된 자료들을 근간으로 2016년부터 해양수산부에서는 향만지진계측 연보를 발행하고 있다. 해양수산부가 운영하고 있는 전국 13개항 28개소 향만지진계측 시스템에 기록된 지진 계측자료의 데이터베이스를 구축하고 지진동 분석 및 지진연구에 필요한 기본적인 자료를 제공하기 위하여 작성된 것이다.

나. 자동화코드 개발


1) 파일변환 내장 코드 (miniSEED to ascii)

- 지진가속도센서의 계측신호는 기록계를 통해서 MiniSEED형식의 데이터 파일로 저장된다. Mini-SEED 파일은 로컬계측소 현장으로부터 수집된 자료를 binary형식으로 압축 저장한 것으로 원시 계측자료라고 명명할 수 있다. 이를 자료의 분석에 활용하기 위해서는 text형식으로 변환과정이 필요하다.
- 작업디렉토리 : /opt/msd2asc
 - input : 변환할 .mseed 파일을 넣을 디렉토리 (파일확장자는 .mseed 만 가능)
 - output : ASCII로 변환되어 .txt 파일로 저장되는 디렉토리
 - msd2asc.py : mseed 파일을 ASCII로 변환하는 프로그램 소스코드
 - run : 파일 변환을 실행하는 스크립트
- 사용법

- 터미널 창을 실행
- 디렉토리 이동: `cd /opt/msd2asc`
- 변환하고자 하는 mseed 파일을 input 디렉토리(/opt/input)로 옮김
- 변환하기
- `cd /opt/msd2asc`
- `sh run` (또는 `sh /opt/msd2asc/run`)
- /opt/msd2asc/output 디렉토리에서 .txt 파일 확인

○ 주의사항

- 파일변환 스크립트를 실행하면 input 디렉토리 내 모든 .mseed 파일을 변환하므로 변환작업 전·후 input과 output 디렉토리 내 모든 파일을 삭제해줘야 한다.
- `rm -f /opt/msd2asc/input/*`
- `rm -f /opt/msd2asc/output/*`



```

sysop@kordi:/opt/msd2asc
파일(F) 편집(E) 보기(V) 검색(S) 터미널(T) 도움말(H)
[sysop@kordi ~]$ cd ..
[sysop@kordi home]$ cd ..
[sysop@kordi /]$ cd /opt/msd2asc
[sysop@kordi msd2asc]$ sh run
converting of ./input/ORDHT.HGZ.20170713044900.mseed is complete.
converting of ./input/ORDHT.HGE.20170713044900.mseed is complete.
converting of ./input/ORDHT.HGN.20170713044900.mseed is complete.
[sysop@kordi msd2asc]$

```

그림 22 miniSEED to ascii

2) 보정계수

보정계수(Physical factor)란, 지진가속도센서 및 기록계의 민감도(Sensitivity)에 대한 측정된 전압 변화의 Count 물리량을 환산하기 위한 계수를 의미한다. Mini-SEED 파일은 가속도 계측 시 측정된 전압변화의 기록인 Count값으로 구성되어 있어, 이를 가속도로 표현하기 위해서는 물리량 환산계수인 Physical factor의 적용이 필요한 것이다. 보정계수는 식 1과 같이 기록계의 Sensitivity ($V/m/s^2$)와 센서의 Response ($\mu V/coun$)를 이용하여 계산된다. 이렇게 계산된 보정계수를 원시자료의 count에 곱하여 가속도 물리량인 gal로 변환하여 개별 채널의 독립적인 자료 조회용으로 사용할 수 있다.

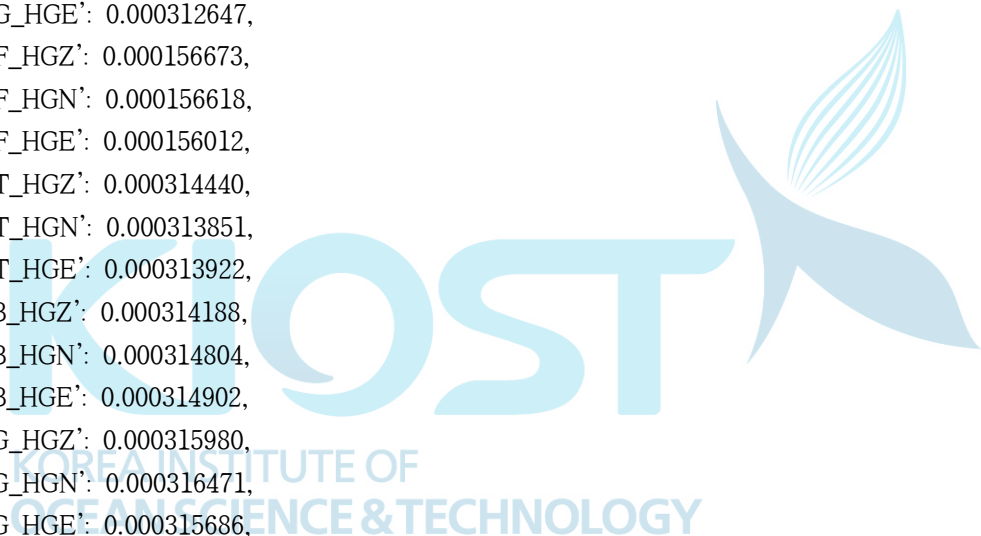
$$\frac{Sensitivity(Recorder)}{Response(Sensor)} = \frac{\mu V/count}{V/(m/s^2)} = \frac{10^{-6} V/count}{V/(10^2 gal)} = \frac{gal}{count} \times 10^{-4} \quad (1)$$

아래 코드는 본 매뉴얼 작성 시점에서 보유중인 28개 지진계측기의 각 성분별 보정계수를 정리한 것이며, 파이썬 코드로 작성하여 자동으로 보정된 값이 조회되도록 운영하고 있다. 이러한 보정계수는 지진계측기 유지관리를 통해 매년 유지관리하고 있다. 센서에 내장된 캘리브레이션 코일을 이용한 각 성분 별 출력신호의 주파수 응답특성을 분석하여 0.1 Hz에서 50 Hz의 주파수 영역에서 3 dB 이내의 평활화된 주파수 응답을 갖는지 검사하고 있으며, 그 결과를 매년 발간하는 보고서 부록에 담아 기록을 유지하고 있다. 항만 지진계측시스템에서 운용중인 지진계측기 제작사(Guralp社, 영국)에서 제공하는 Scream 소프트웨어의 광대역 배경잡음 보정 (Broadband Noise Calibration) 기능을 이용하고 있다. 지진기록계에서 지진가속도센서에 내장된 캘리브레이션 코일을 통해 광대역 배경잡음 신호를 일정시간(20분 이상) 입력한 후 입력신호에 대한 지진가속도센서의 각 성분별 주파수 응답을 분석한다.

```
def KIOST_calib(codecomp):

    kiost_calib = {'ORICB_HGZ': 0.000310078,
                  'ORICB_HGN': 0.000313235,
                  'ORICB_HGE': 0.000314342,
                  'ORICG_HGZ': 0.000310078,
                  'ORICG_HGN': 0.000313235,
                  'ORICG_HGE': 0.000314342,
                  'ORICL_HGZ': 0.000310097,
                  'ORICL_HGN': 0.000312818,
                  'ORICL_HGE': 0.000312427,
                  'ORPTB_HGZ': 0.000316765,
                  'ORPTB_HGN': 0.000316765,
                  'ORPTB_HGE': 0.000316863,
                  'ORPTG_HGZ': 0.000317319,
                  'ORPTG_HGN': 0.000317647,
                  'ORPTG_HGE': 0.000318235,
                  'ORDSB_HGZ': 0.000314440,
                  'ORDSB_HGN': 0.000313851,
                  'ORDSB_HGE': 0.000313922,
                  'ORDSG_HGZ': 0.000156673,
                  'ORDSG_HGN': 0.000156618,
```

'ORDSG_HGE': 0.000156012,
'ORGSB_HGZ': 0.000313333,
'ORGSB_HGN': 0.000313261,
'ORGSB_HGE': 0.000313529,
'ORGSG_HGZ': 0.000313014,
'ORGSG_HGN': 0.000313725,
'ORGSG_HGE': 0.000313360,
'ORMPB_HGZ': 0.000312967,
'ORMPB_HGN': 0.000313529,
'ORMPB_HGE': 0.000312843,
'ORMPG_HGZ': 0.000312967,
'ORMPG_HGN': 0.000314118,
'ORMPG_HGE': 0.000312647,
'ORGYF_HGZ': 0.000156673,
'ORGYF_HGN': 0.000156618,
'ORGYF_HGE': 0.000156012,
'ORGYT_HGZ': 0.000314440,
'ORGYT_HGN': 0.000313851,
'ORGYT_HGE': 0.000313922,
'ORMSB_HGZ': 0.000314188,
'ORMSB_HGN': 0.000314804,
'ORMSB_HGE': 0.000314902,
'ORMSG_HGZ': 0.000315980,
'ORMSG_HGN': 0.000316471,
'ORMSG_HGE': 0.000315686,
'ORJJB_HGZ': 0.000314608,
'ORJJB_HGN': 0.000314706,
'ORJJB_HGE': 0.000314314,
'ORJJB_HGZ': 0.000315422,
'ORJJB_HGN': 0.000315000,
'ORJJB_HGE': 0.000314902,
'ORNBB_HGZ': 0.000156771,
'ORNBB_HGN': 0.000157017,
'ORNBB_HGE': 0.000157367,
'ORNBS_HGZ': 0.000156213,
'ORNBS_HGN': 0.000156869,
'ORNBS_HGE': 0.000156876,
'ORNBT_HGZ': 0.000313529,



```
'ORNBT_HGN': 0.000312427,  
'ORNBT_HGE': 0.000313014,  
'ORBSF_HGZ': 0.000157044,  
'ORBSF_HGN': 0.000156342,  
'ORBSF_HGE': 0.000156471,  
'ORBST_HGZ': 0.000312967,  
'ORBST_HGN': 0.000307225,  
'ORBST_HGE': 0.000307803,  
'ORUSF_HGZ': 0.000155058,  
'ORUSF_HGN': 0.000156109,  
'ORUSF_HGE': 0.000155322,  
'ORUSG_HGZ': 0.000155058,  
'ORUSG_HGN': 0.000156109,  
'ORUSG_HGE': 0.000316798,  
'ORPHF_HGZ': 0.000158440,  
'ORPHF_HGN': 0.000158023,  
'ORPHF_HGE': 0.000158171,  
'ORPHG_HGZ': 0.000314873,  
'ORPHG_HGN': 0.000316405,  
'ORPHG_HGE': 0.000315784,  
'ORPHT_HGZ': 0.000312647,  
'ORPHT_HGN': 0.000312647,  
'ORPHT_HGE': 0.000314244,  
'ORDHF_HGZ': 0.000309515,  
'ORDHF_HGN': 0.000313851,  
'ORDHF_HGE': 0.000313851,  
'ORDHT_HGZ': 0.000156954,  
'ORDHT_HGN': 0.000156667,  
'ORDHT_HGE': 0.000156988}
```

```
if codecomp in kiost_calib:  
    calib = kiost_calib[codecomp]  
else:  
    calib = 0.000313  
  
return calib
```



3) 파이썬 기반 자동화코드

Mini*-SEED 형식으로 압축된 Binary 파일을 변환할 수 있는 내장 알고리즘과 함께 분석의 정확성을 높이기 위한 보정계수를 곱하여 엑셀파일로 수신하는 자동화코드를 다음과 같이 적용하였다. 계측소 28개소의 센서 성분별로 3종의 엑셀파일이 형성되며, 이를 기반으로 크롤링 작업에 활용하고자 하였다.

```
{ "cells": [
  {
    "cell_type": "code",
    "execution_count": 65,
    "metadata": {},
    "outputs": [],
    "source": [
      "from obspy.core import read\n",
      "stream = read('OR_ORNYF_HGE_20210110.mseed')\n",
      "stream.write('OR_ORNYF_HGE_20210110.ascii', format='SLIST')\n",
    ]
  },
  {
    "metadata": {
      "kernelspec": {
        "display_name": "Python 3",
        "language": "python",
        "name": "python3"
      },
      "language_info": {
        "codemirror_mode": {
          "name": "ipython",
          "version": 3
        },
        "file_extension": ".py",
        "mimetype": "text/x-python",
        "name": "python",
        "nbconvert_exporter": "python",
        "pygments_lexer": "ipython3",
        "version": "3.8.5"
      }
    }
  }
]
```

```

}
},
"nbformat": 4,
"nbformat_minor": 4
}

```

4) 엑셀 크롤링코드

- 3) 코드에서 변환된 파일을 통해 통합서버 내장프로그램으로 1차 자동분석을 수행한 후 결과로 엑셀파일을 수신할 수 있다. 이로부터 2차 비교분석을 위한 크롤링 작업을 위한 코드이다.
- 1차 자동분석 시 계측소 28개소의 센서 성분별로 3종의 엑셀파일이 형성된다. 각각의 엑셀파일에는 파형시계열, FFT 결과, 변위응답스펙트럼, 속도응답스펙트럼, 가속도응답스펙트럼이 시트별로 출력된다.
- 따라서, 2차 비교분석을 위해서는 원하는 시트의 분석결과를 크롤링하는 코드를 작성하였다.

```

{ "cells": [
  {
    "cell_type": "code",
    "execution_count": 2,
    "metadata": {},
    "outputs": [],
    "source": [
      "import openpyxl\n",
      "\n",
      "A_time= [] \n",
      "A_fft= [] \n",
      "A_response= [] \n",
      "\n",
      "wb = openpyxl.load_workbook('20201218171723_동해 2.7/동해항 암반/E/output.xlsx')\n",
      "ws = wb.worksheets[0] \n",
      "for i in range(3, 25004):\n",
      "    A_time.append(ws['D'+str(i)].value)\n",
      "    A_response.append(ws['E'+str(i)].value)\n",
      "ws = wb.worksheets[1] \n",

```

```

“for i in range(3, 16388):\n“,
“    A_fft.append(ws[‘D’+str(i)].value)\n“,
“    A_fft.append(ws[‘E’+str(i)].value)\n“,
“ws = wb.worksheets[2] \n“,
“for i in range(3, 15003):\n“,
“    A_response.append(ws[‘D’+str(i)].value)\n“,
“    A_response.append(ws[‘I’+str(i)].value) \n“,
“        \n“,
“wb = openpyxl.load_workbook(‘20201218171723_동해 2.7/동해항 암반/N/output.xlsx’)\n“,
“ws = wb.worksheets[0]\n“,
“for j in range(3, 25004):\n“,
“    A_time.append(ws[‘D’+str(j)].value)\n“,
“    A_time.append(ws[‘E’+str(j)].value)\n“,
“ws = wb.worksheets[1] \n“,
“for j in range(3, 16388):\n“,
“    A_fft.append(ws[‘D’+str(j)].value)\n“,
“    A_fft.append(ws[‘E’+str(j)].value)\n“,
“ws = wb.worksheets[2] \n“,
“for j in range(3, 15003):\n“,
“    A_response.append(ws[‘D’+str(j)].value)\n“,
“    A_response.append(ws[‘I’+str(j)].value) \n“,
“        \n“,
“wb = openpyxl.load_workbook(‘20201218171723_동해 2.7/동해항 암반/Z/output.xlsx’)\n“,
“ws = wb.worksheets[0]\n“,
“for k in range(3, 25004):\n“,
“    A_time.append(ws[‘D’+str(k)].value)\n“,
“    A_time.append(ws[‘E’+str(k)].value)\n“,
“ws = wb.worksheets[1] \n“,
“for k in range(3, 16388):\n“,
“    A_fft.append(ws[‘D’+str(k)].value)\n“,
“    A_fft.append(ws[‘E’+str(k)].value)\n“,
“ws = wb.worksheets[2] \n“,
“for k in range(3, 15003):\n“,
“    A_response.append(ws[‘D’+str(k)].value)\n“,
“    A_response.append(ws[‘I’+str(k)].value) \n“,
“        \n“,
“new_wb = openpyxl.Workbook()\n“,
“new_ws = new_wb.active\n“,

```

```

“new_ws.title = \“time\“\n“,
“new_ws1 = new_wb.create_sheet()\n“,
“new_ws1.title = \“fft\“\n“,
“new_ws2 = new_wb.create_sheet()\n“,
“new_ws2.title = \“responce\“\n“,
\n“,
“new_ws.merge_cells('B1:G1', 'B2:C2', 'D2:E2', 'F2:G2') \n“,
“new_ws['B1'] = '동해항 암반'\n“,
“new_ws['B2'] = 'EW'\n“,
“new_ws['D2'] = 'NS'\n“,
“new_ws['F2'] = 'Z' \n“,
“
\n“,
“for i in range(3, 25004):\n“,
“    new_ws['B'+str(i)] = A_time.pop(0)\n“,
“    new_ws['C'+str(i)] = A_time.pop(0) \n“,
“for j in range(3, 25004):\n“,
“    new_ws['D'+str(j)] = A_time.pop(0)\n“,
“    new_ws['E'+str(j)] = A_time.pop(0) \n“,
“for k in range(3, 25004):\n“,
“    new_ws['F'+str(k)] = A_time.pop(0)\n“,
“    new_ws['G'+str(k)] = A_time.pop(0) \n“,
“    \n“,
“new_ws1.merge_cells('B1:G1', 'B2:C2', 'D2:E2', 'F2:G2') \n“,
“new_ws1['B1'] = '동해항 암반'\n“,
“new_ws1['B2'] = 'EW'\n“,
“new_ws1['D2'] = 'NS'\n“,
“new_ws1['F2'] = 'Z' \n“,
\n“,
“for i in range(3, 16388):\n“,
“    new_ws1['B'+str(i)] = A_fft.pop(0)\n“,
“    new_ws1['C'+str(i)] = A_fft.pop(0) \n“,
“for j in range(3, 16388):\n“,
“    new_ws1['D'+str(j)] = A_fft.pop(0)\n“,
“    new_ws1['E'+str(j)] = A_fft.pop(0) \n“,
“for k in range(3, 16388):\n“,
“    new_ws1['F'+str(k)] = A_fft.pop(0)\n“,
“    new_ws1['G'+str(k)] = A_fft.pop(0) \n“,
“    \n“,

```



```

“new_ws2.merge_cells('B1:G1', 'B2:C2', 'D2:E2', 'F2:G2')
“new_ws2['B1'] = '동해항 암반'\n“,
“new_ws2['B2'] = 'EW'\n“,
“new_ws2['D2'] = 'NS'\n“,
“new_ws2['F2'] = 'Z' \n“,
“\n“,
“for i in range(3, 15003):\n“,
“    new_ws2['B'+str(i)] = A_response.pop(0)\n“,
“    new_ws2['C'+str(i)] = A_response.pop(0) \n“,
“for j in range(3, 15003):\n“,
“    new_ws2['D'+str(j)] = A_response.pop(0)\n“,
“    new_ws2['E'+str(j)] = A_response.pop(0) \n“,
“for k in range(3, 15003):\n“,
“    new_ws2['F'+str(k)] = A_response.pop(0)\n“,
“    new_ws2['G'+str(k)] = A_response.pop(0) \n“,
“    \n“,
“new_wb.save(\“동해항 암반_result.xlsx\“) “
]
}
],
“metadata“: {
“kernelspec“: {
“display_name“: “Python 3“,
“language“: “python“,
“name“: “python3“
},
“language_info“: {
“codemirror_mode“: {
“name“: “ipython“,
“version“: 3
},
“file_extension“: “.py“,
“mimetype“: “text/x-python“,
“name“: “python“,
“nbconvert_exporter“: “python“,
“pygments_lexer“: “ipython3“,
“version“: “3.8.5“
}
}

```



```

},
"nbformat": 4,
"nbformat_minor": 4
}

```

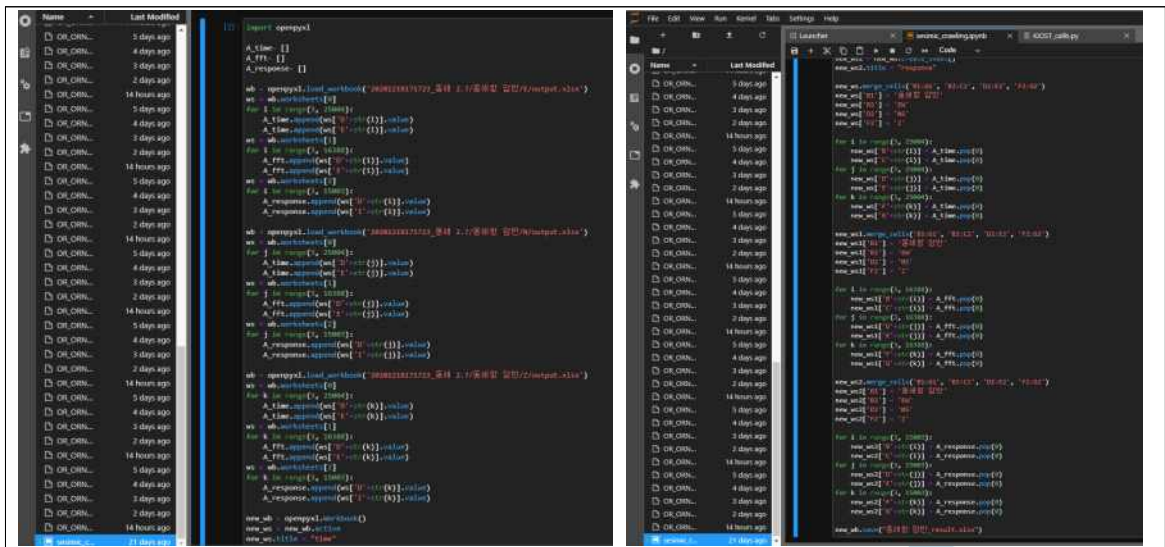


그림 23 크롤링코드 화면

5) 결과화면

- 예시로 동해항 지표면과 동해항 암반 2개소의 파형, FFT, 가속도응답스펙트럼에 대한 크롤링 및 이를 바탕으로 한 그래프를 도시하였다.

이름	수성된 날짜	유형	크기
20200130005252_상주 3.2	2020-11-06 오전 9:22	파일 폴더	
20200320160245_산청 2.7	2020-11-11 오후 4:33	파일 폴더	
20200427110710_장수 2.8	2020-11-11 오후 4:33	파일 폴더	
20200503220714_해남 3.1	2020-11-11 오후 4:33	파일 폴더	
20200513151902_완주 2.8	2020-11-06 오전 10:35	파일 폴더	
20200527192328_김천 2.8	2020-11-06 오후 2:48	파일 폴더	
20201108152609_상주 2.9	2020-11-09 오후 6:59	파일 폴더	
20201218171723_동해 2.7	2020-12-22 오전 10:21	파일 폴더	
20200130005252_상주 3.2	2020-11-11 오후 11:24	Microsoft Excel ...	11,485KB
20200320160245_산청 2.7	2020-11-11 오후 10:48	Microsoft Excel ...	11,755KB
20200427110710_장수 2.8	2020-11-11 오후 11:07	Microsoft Excel ...	11,770KB
20200503220714_해남 3.1	2020-11-11 오후 10:18	Microsoft Excel ...	12,577KB
20200513151902_완주 2.8	2020-11-11 오후 11:37	Microsoft Excel ...	11,772KB
20200527192328_김천 2.8	2020-11-11 오후 4:55	Microsoft Excel ...	11,778KB
20201108152609_상주 2.9	2020-11-11 오후 11:37	Microsoft Excel ...	11,772KB
20201218171723_동해 2.7	2020-12-22 오전 11:57	Microsoft Excel ...	12,744KB

그림 24 생성된 엑셀파일 결과상세

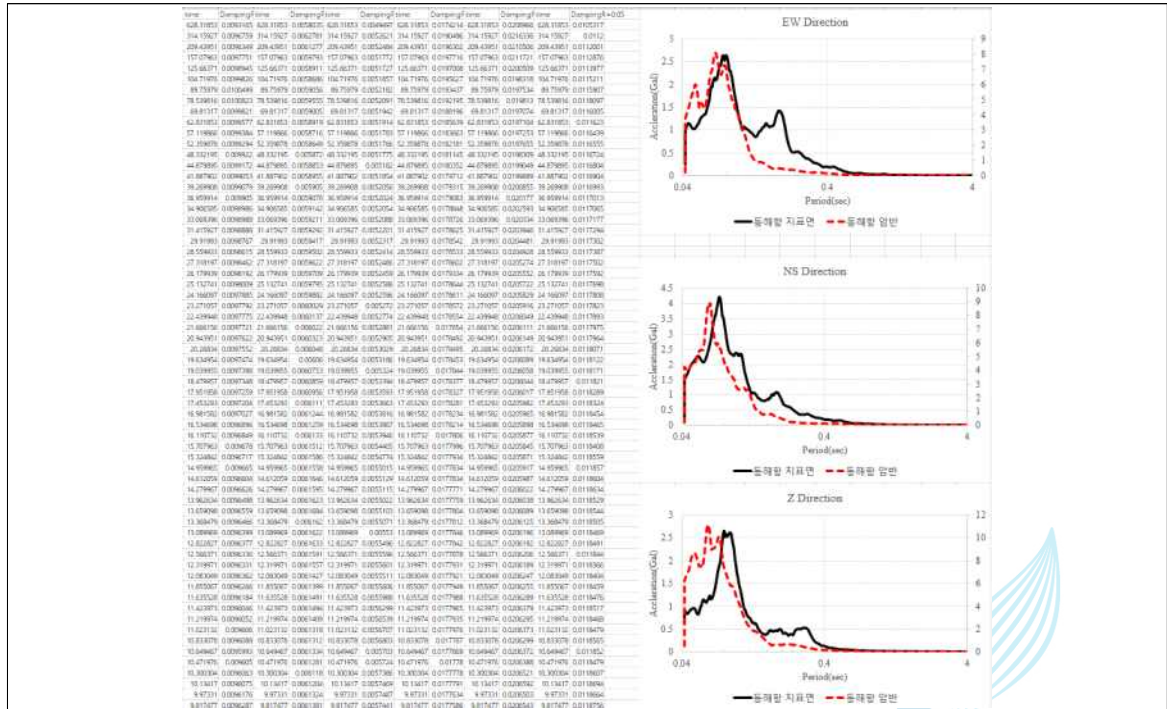


그림 25 크롤링 및 분석된 그래픽파일 결과상세 1

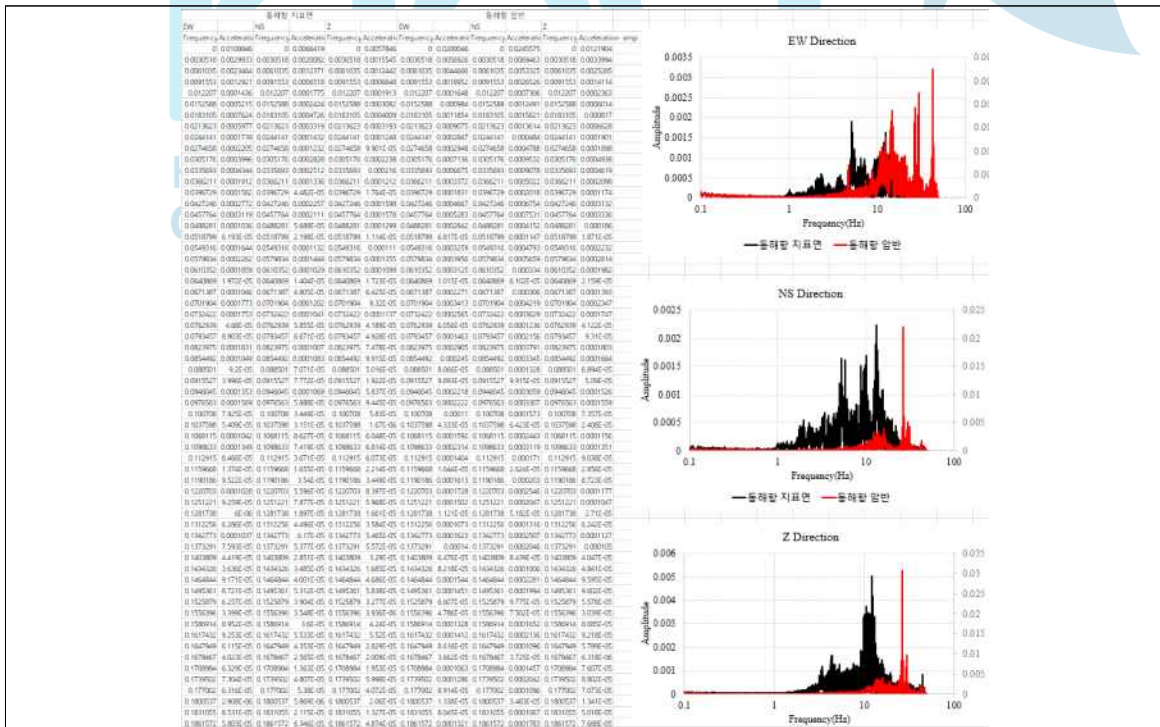


그림 26 크롤링 및 분석된 그래픽파일 결과상세 2

6. 결론

『항만지진계측시스템(PASS, Port Alert for Seismic response System)』은 2008년 11월, 해양수산부 연구개발사업인 『항만지진응답계측시스템 구축 및 활용기술개발(주관 : 한국해양과학기술원)』 과제를 시작으로 국내 주요 항만 중 국내 지진학적 특성, 항만 시설물 중요도, 시스템 구축 여건 등을 고려하여 사업종료 시점인 2013년 12월에 이르기 까지 9개항(인천항, 군산항, 목포항, 여수/광양항, 부산항, 부산신항, 울산항, 포항항, 동해항) 18개소가 구축된 바 있다.

본 시스템은 2014년부터 2016년까지 한국해양과학기술원의 자체 사업으로 관리하였으며, 항만권역의 지진대응 효율성 확보를 위하여 2016년 5월 해양수산부로 시스템을 전체 이관하여왔다. 이어, 2016년 9.12지진 및 2017년 포항지진을 계기로 항만권역의 지진에 대한 안전성을 증대하기 위해 항만지진계측시스템 확대구축을 도모하여 현재 13개항(인천항, 평택·당진항, 대산항, 군산항, 목포항, 제주항, 여수/광양항, 마산항, 부산신항, 부산항, 울산항, 포항항, 동해·묵호항)의 28개소를 운영하고 있다.

우리나라 항만의 지진응답기록의 축적을 통해 국내 항만시설의 고유 특성을 파악하기 위한 기초자료로 활용하기 위해서 통합서버를 구축하여 지진가속도계측 데이터의 수집·축적의 품질관리를 도모하고 이를 항만지진계측연보 발행을 통해 기록하고 있다. 또한, 국가기반시설인 항만시설에서의 지진피해에 대한 초기 대응의 중요성이 증대됨에 따라 해양수산부에서는 본 항만지진계측시스템을 이용하여 기상청의 지진 발생 정보를 신속히 수신하고, 수신 즉시 항만권역의 진도기반 분석데이터를 수초 내로 전파하여 지진재난에 신속 대응하는데 활용하고 있다.

이러한 항만지진계측시스템의 효율적인 운영 및 유지관리를 위하여 본 종합매뉴얼(안)은 다음과 같은 내용으로 구성되어있다. 먼저 제1장 서론에서는 개요, 목적, 주요내용, 용어정의 및 연혁 등으로 구성되어있으며, 제2장부터 제5장에는 항만지진계측시스템 설치 및 운영지침, 통합서버 운영매뉴얼, 자동화시스템 운영매뉴얼, 항만지진계측연보 작성매뉴얼 등 기존의 매뉴얼 및 가이드라인과 연동하여 구술되어있다.

항만지진계측시스템 통합서버는 2020년에 웹 기반으로 소프트웨어 재구축이 된바 있으며, 로컬 계측소의 지진가속도 계측자료를 수신 받아 저장 및 전송하는 기능을 가지고 있다. 본 시스템은 한정된 인력으로 24/7 스트림 운영되고 있기에 매뉴얼 작성을 통해 소요인력의 업무 효율성 및 통일성을 극대화하여 숙련에의 기본자료로 활용 가능하다. 항만지진 계측자료는 원시자료를 포함하여 모든 단계별 자료가 일관성 있게 수집 관리되어야 한다. 이러한 데이터의 원활한 관리를 위하여 백업 시스템인 NAS 장비를 구축하여 지진 데이터를 매일 백업하도록 구축되어있다. 또한, 품질관리를 위해 매년 유지관리를 통해 검보정 작업을 수행하고 있다.

항만지진감시 및 전파체계 자동화시스템은 기상청의 직접연계 서비스, 항만지진계측 시스템 통합서버 내 계측자료, KT 메시지 발송 서비스를 연계하여 전파체계를 자동화한 시스템이다. 본 시스템의 주요 기능은 기상청 지진통모문 수신 및 알람, 항만지진계측시스템 계측현황 모니터링, 계측값 자동분석, 분석보고서 메시지 자동 통보 등으로 구성되어 있다. 기상청 자바클라이언트 직접연계 모듈을 이용하여 수신받은 지진발생 정보를 팝업 알림창 및 경보음을 통해 사용자에게 상황을 인지할 수 있도록 하며, 정보 수신과 동시에 항만지진계측시스템 통합서버의 QSCD20 데이터를 바탕으로 계측 자료에 대한 자동분석을 수행한다. 분석결과는 크로샷 서버 연동 기반의 메시지 발송을 통해 사진과일이 담긴 MMS 형식으로 수초 내에 사전에 등록된 담당자에게 자동으로 통지되는 시스템이다.

이처럼 본 항만지진계측시스템 종합매뉴얼(안)의 지속적인 관리를 통해 항만지진계측 시스템 계측자료에 대한 분석 기능 향상 및 항만시설물 안전 강화에 필요한 기반 자료로 활용될 것으로 기대된다. 앞으로 지진가속도계측 데이터의 질적 향상을 도모하여 항만 지진계측소의 지반분포 현황 및 지반별 지진가속도계측 데이터 특성 분석 등을 통해 설계응답스펙트럼 분석과 연계하여 발전시킬 계획이다.



7. 참고문헌

- KS X 3249 (2016.12) 지진가속도 계측자료 연계 프로토콜 정의, 방송통신표준심의회
- 해양수산부 (2017.07) 항만지진계측시스템 운영 및 유지관리 용역 최종보고서
- 해양수산부 (2018.03) 항만지진계측시스템 운영 및 유지관리 용역 최종보고서
- 해양수산부 (2019.03) 항만지진계측시스템 운영 및 유지관리 용역 최종보고서
- 해양수산부 (2020.04) 항만지진계측시스템 운영 및 유지관리 용역 최종보고서
- 해양수산부 (2020.11) 항만지진계측시스템 운영 및 유지관리 용역 최종보고서
- 해양수산부 (2021.11) 항만지진계측시스템 운영 및 유지관리 용역 최종보고서
- 해양수산부 (2017.07) 2016 항만지진계측연보
- 해양수산부 (2018.03) 2017 항만지진계측연보
- 해양수산부 (2019.03) 2018 항만지진계측연보
- 해양수산부 (2020.04) 2019 항만지진계측연보
- 해양수산부 (2020.12) 2020 항만지진계측연보
- 해양수산부 (2021.11) 2020 항만지진계측연보
- 행정안전부고시 제2020- 26호, 지진가속도계측기 설치 및 운영기준
- 한국해양과학기술원 (2021.11) 항만지진계측기 설치 및 운영지침(안)
- 한국해양과학기술원 (2022.09) 항만지진계측기 설치 및 운영지침(안)
- 한국해양과학기술원 (2022.09) 항만지진계측시스템 통합서버 운영매뉴얼(안)
- 한국해양과학기술원 (2021.11) 항만지진감시 및 전파체계자동화시스템 운영매뉴얼(안)
- 한국해양과학기술원 (2022.09) 항만지진계측연보 작성용 자동화코드 사용매뉴얼(안)

[부록 1] 지진가속도 센서 검사방법

항 목	검사방법
1. 계측 성분	<ul style="list-style-type: none"> · 지진가속도 센서의 출력단자에 대해서 전압을 측정하거나 지진가속도 기록계에 연결해서 채널별 기록 자료 확인
2. 주파수 영역	<ul style="list-style-type: none"> · 가진 테이블(진동대)에 기준 지진가속도 센서와 시험 지진가속도 센서를 고정 · 2개의 지진가속도 센서를 연결 기록할 수 있는 고성능 지진가속도 기록계를 사용하여 가능한 가진 주파수를 0.1 Hz부터 50 Hz까지 연속수행 · 가진 가능한 범위의 평활화된 주파수 응답 특성 평가
3. 동적 범위	<ul style="list-style-type: none"> · 시험 지진가속도 센서와 기준 지진가속도 센서를 함께 설치하고, 동일한 지진가속도 기록계에 신호 기록 · 100회/초 자료를 연속적으로 기록하도록 하고, 배경잡음 자료 분석 · 직류성분을 보정하고 기록된 값을 물리적인 값으로 변환한 후 배경잡음의 RMS(Root Mean Square) 값을 동적범위 계산식에 대입하여 동적범위(dB) 산출 $dB = 20 \log_{10} \left(\frac{\text{최대측정값}}{\text{배경잡음의 RMS}} \right)$
4. 출력전압 선형비	<ul style="list-style-type: none"> · 현장여건에 따라 다음 방법을 선택 적용 <ol style="list-style-type: none"> 1) 기울임 테이블을 사용할 경우 <ul style="list-style-type: none"> - 수평을 확인 후 지진가속도 센서의 측정대상 성분의 방향과 기울임 테이블의 회전 방향이 직교하도록 기울임 테이블 위에 설치 - 테이블을 기울이면서 수평면과 테이블 사이의 각도를 일정하게 증가시키면서 지진가속도 센서의 출력전압을 측정(범위 0° ~ 180°) - 출력전압과 기울기에 따른 중력가속도 크기를 고려하여 환산한 이론값의 오차를 계산 2) 진동대를 사용할 경우 <ul style="list-style-type: none"> - 시험 지진가속도 센서와 기준 지진가속도 센서를 설치하고 각 축방향으로 0.1gal에서 1gal, 10gal, 100gal, 500gal, 1G, 2G로 가진하여 선형비를 계산 - 이를 1Hz, 5Hz, 10Hz, 20Hz, 30Hz, 40Hz, 50Hz로 반복 가진하여 선형비를 계산
5. 성분간 감도오차	<ul style="list-style-type: none"> · 가진 테이블(진동대)의 진동방향에 대해서 수평 두 방향 성분을 각각 같은 진동으로 측정해서 두개의 최대진폭 비교 · 선형성 검사시 나오는 기울기에 따른 각 성분별 결과 값을 측정하여 서로 비교 확인
6. 출력전압	<ul style="list-style-type: none"> · 가진 테이블(진동대)에 지진가속도 센서를 고정하고 특정 주파수에서 점차 가진 레벨을 높여가며 출력전압 관찰 · 최대 측정가속도를 전후하여 가진 레벨의 증가에도 출력전압이 더 이상 증가하지 않는 지점을 찾아 그때의 출력전압을 기록
7. 출력방식	<ul style="list-style-type: none"> · 제조사의 설명서 또는 규격서를 확인하고 출력단자에 대해서 출력전압 시험 시 지진가속도 센서의 전압을 측정(또는 지진가속도 기록계에 연결해서 기록된 자료와 입력 진동에 대한 크기를 비교하여 출력방식을 점검)

[부록 2] 지진가속도 기록계 검사방법

항 목	검사방법
1. 동적 범위	<ul style="list-style-type: none"> · 최대 입력전압 측정 <ol style="list-style-type: none"> 1) 신호발생기 출력단과 지진가속도 기록계 입력단을 결선한 후 신호 발생기의 전압 크기를 서서히 높여가며 지진가속도 기록계에 입력 2) 기록자료가 포화상태에 이르렀을 때 입력된 전압을 기록 (단, 입력신호 주파수는 50Hz 미만, 지진가속도 기록계의 자료는 100회/초 이상에서 확인) · 입력전압에 대한 최하위 비트(LSB, Least Significant Bit) 측정 <ol style="list-style-type: none"> 1) 지진가속도 기록계 최대 입력 전압 이내의 직류(예 최대입력 40Vpp 지진가속도 기록계의 경우 $\pm 1, \pm 5, \pm 10, \pm 15, \pm 20V$ 등)를 입력하고 출력된 각각의 구간별 디지털 평균값 측정 2) 각 입력전압에 대한 구간별 디지털 평균값을 나눠서 최하위 비트 (LSB)를 측정하고 제조사의 값과 비교하여 오차율 측정 · 자체 배경잡음 실흔값(RMS) 측정 <ul style="list-style-type: none"> - 지진가속도 기록계의 입력단 +단자와 -단자를 결합하여 접속시킨 후 자체 잡음을 30분 이상 기록하고 그 중 10분 자료 구간에서 자체 배경잡음 실흔값(RMS) 측정 · 동적범위 계산 <ul style="list-style-type: none"> - 최대 입력전압과 지진가속도 기록계의 자체 배경잡음 실흔값(RMS)을 동적범위 계산식(dB)에 대입하여 계산 $dB = 20 \log_{10} \left(\frac{\text{최대 입력 전압}}{\text{배경 잡음의 RMS}} \right)$
2. 채널수	<ul style="list-style-type: none"> · 제조사 설명서 또는 규격서 확인, 채널수에 맞게 자료가 기록되는지 여부 확인
3. 자동 신호감지(트리거) 방법	<ul style="list-style-type: none"> · 지진가속도 기록계의 자동 신호감지(트리거) 설정 기능 확인 <ol style="list-style-type: none"> 1) 자동 신호감지(트리거) 방법 선택 <ul style="list-style-type: none"> - STA/LTA방법 또는 스톱홀드(threshold) 방법 등 지원 여부 확인 * 진동단기평균(STA, Short-term average) * 진동장기평균(LTA, Long-term average) 2) 자동 신호감지(트리거) 수준 변경 <ul style="list-style-type: none"> - 선택된 자동 신호감지(트리거) 방법 구동을 위한 환경 설정이 가능한지 확인
4. 자료취득	<ul style="list-style-type: none"> · 지진가속도 기록계로부터 네트워크를 통해 100회/초, 20회/초, MMA/초 계측 자료의 실시간 수신 및 저장(또는 지진가속도 기록계에 저장된 과거 자료 수신 및 저장)이 15일 이상 연속 동작이 가능한지 확인 · 위성항법장치(GPS)에 의해 시각 보정된 수신 시스템에서 수신된 MMA/초 계측 자료 도달시간이 3초 이내인지 확인 <ul style="list-style-type: none"> - MMA/S 자료 : 매초 최소(Min), 최대(Max), 평균(Average) 데이터
5. 자료기록 시간	<ul style="list-style-type: none"> · 자동 신호감지(트리거) 자료의 기록시간 확인 <ol style="list-style-type: none"> 1) 신호발생기를 이용하여 자동 신호감지(트리거) 수준 이상의 신호를 입력한 후 5분간 자료 수집 2) 자동 신호감지(트리거) 작동 시점을 기준으로 30초 전부터 60초 후까지의 계측자료 확인(기억장치 저장, 수신 시스템 전송 가능 여부, 정합성 등)

[부록 3] 항만지진계측기 현장 정기점검 결과보고서(예시)

용역명			
점검일시	0000년 00월 00일 00시 00분 ~ 00시 00분		
점검구분	정기 <input checked="" type="checkbox"/>	긴급(수시) <input type="checkbox"/>	기타(반출, 설치 등) <input type="checkbox"/>
계측소명			

현장점검 수행 사항

시스템 일반	•기록계	<input checked="" type="checkbox"/> CMG-DM24SxEAM		<input type="checkbox"/> CMG-DAS-Sx	
	•센서규격	<input checked="" type="checkbox"/> CMG-5T		<input type="checkbox"/> CMG-5TC	
	•VPN	<input checked="" type="checkbox"/> MF2 50		<input type="checkbox"/> MF2 100	
주변상태 점검		1. 계측소 외부 환경		2. 계측소 내부 환경	
	•정렬상태	<input type="checkbox"/> 양호	<input checked="" type="checkbox"/> 불량(잡초청소)	<input checked="" type="checkbox"/> 양호	<input type="checkbox"/> 불량
	•위험요소	<input type="checkbox"/> 없음	<input checked="" type="checkbox"/> 있음(공사소음)	<input type="checkbox"/> 없음	<input type="checkbox"/> 있음
전원상태 점검	•AC 220V 입력전원	<input checked="" type="checkbox"/> 양호	<input type="checkbox"/> 불량	226 V	
	•UPS	출력전압		V	
	•충전기	출력전압		V	
	•배터리	출력전압		V	
기록계 (디지털) 점검	•외관 및 주변환경	1. 주변 환경 점검		2. 기록계 외관 상태 점검	
		<input checked="" type="checkbox"/> 양호	<input type="checkbox"/> 불량	<input type="checkbox"/> 양호	<input checked="" type="checkbox"/> 불량(먼지청소)
	•케이블 연결상태	<input checked="" type="checkbox"/> 양호		<input type="checkbox"/> 불량	
	•설정	1. 통신속도(baudrate)	2. IP 주소 및 포트번호	3. 기록계 설정	
자료 전송계 (통신모듈) 점검		115200		192.168.2.110 : 1567	
	•외관 및 주변환경	1. 주변 환경 점검		2. 자료전송계 외관 상태 점검	
		<input checked="" type="checkbox"/> 양호	<input type="checkbox"/> 불량	<input type="checkbox"/> 양호	<input checked="" type="checkbox"/> 불량(먼지청소)
	•케이블 연결상태	<input checked="" type="checkbox"/> 양호		<input type="checkbox"/> 불량	
	•통신서비스 확인	1. PING 접속확인	2. HTTP 접속확인	3. Scream 접속확인	
센서 점검		<input checked="" type="checkbox"/> 양호	<input type="checkbox"/> 불량	<input checked="" type="checkbox"/> 양호	<input type="checkbox"/> 불량
	•자료저장 상태 확인	<input type="checkbox"/> 양호		<input checked="" type="checkbox"/> 불량(저장용량부족)	
	•외관 환경	<input checked="" type="checkbox"/> 양호		<input type="checkbox"/> 불량	
	•케이블 연결상태	<input checked="" type="checkbox"/> 양호		<input type="checkbox"/> 불량	
	•버블상태(수평)	<input checked="" type="checkbox"/> 양호		<input type="checkbox"/> 불량	
	•센서방향	<input checked="" type="checkbox"/> 양호		<input type="checkbox"/> 불량	
•파형점검	1. Up/Down		2. North/South		
	<input checked="" type="checkbox"/> 양호	<input type="checkbox"/> 불량	<input checked="" type="checkbox"/> 양호	<input type="checkbox"/> 불량	
검토 · 확인 · 특이사항 · 수리 및 부품교체 내역					비고

- 계측소 주변 공사로 인한 소음으로 잡음 발생 가능
- 계측소 주변 잡초 제거 작업 완료

※ 부품을 교체하거나 SW 변수 등을 변경, Upgrade 시에는 반드시 교체·변경 전·후 사진 또는 화면캡처 등 증빙자료를 첨부하여야 함

위와 같이 현장점검 결과를 보고하였음을 확인합니다.

[부록 4] 항만지진계측기 긴급 현장점검 확인서(예시)

용역명			
작업일시	0000년 00월 00일 00시 00분 ~ 00시 00분		
작업구분	정기 <input type="checkbox"/>	긴급(수시) <input checked="" type="checkbox"/>	기타(반출, 설치 등) <input checked="" type="checkbox"/>
계측소명			

1. 계측소 장비 개요

•기록계	<input checked="" type="checkbox"/> CMG-DM24SxEAM	<input type="checkbox"/> CMG-DAS-Sx	
•센서규격	<input checked="" type="checkbox"/> CMG-5T	<input type="checkbox"/> CMG-5TC	<input type="checkbox"/> CMG-5TB
•VPN	<input checked="" type="checkbox"/> MF2 50	<input type="checkbox"/> MF2 100	<input type="checkbox"/> NXG100

2. 항만지진계측시스템 긴급점검 및 보수 확인서

고장 통보	접수시각	
	접수자	
	통보자	
현장도착시각		
고장내용		
조치내용		※ 부품을 교체하거나 SW 변수 등을 변경, Upgrade 시에는 반드시 교체·변경 전·후 사진 또는 화면캡처 등 증빙자료를 첨부하여야 함
고장복구시각		
출동소요시간		
복구소요시간		
복구결과 판정		

위와 같이 장비를 교체결과를 보고하였음을 확인합니다.

[부록 5] 항만지진계측기 긴급 원격점검 확인서(예시)

용역명			
작업일시	0000년 00월 00일 00시 00분 ~ 00시 00분		
작업구분	정기 <input type="checkbox"/>	긴급(수시) <input checked="" type="checkbox"/>	기타(반출, 설치 등) <input checked="" type="checkbox"/>
계측소명			

1. 계측소 장비 개요

•기록계	<input checked="" type="checkbox"/> CMG-DM24SxEAM	<input type="checkbox"/> CMG-DAS-Sx	
•센서규격	<input checked="" type="checkbox"/> CMG-5T	<input type="checkbox"/> CMG-5TC	<input type="checkbox"/> CMG-5TB
•VPN	<input checked="" type="checkbox"/> MF2 50	<input type="checkbox"/> MF2 100	<input type="checkbox"/> NXG100

2. 항만지진계측시스템 긴급 원격 현장점검 확인서

설치 장소	연결 상태	자료기록상태		GPS	가속도계(Count)			비고
		연속	이벤트		E/W	N/S	U/D	
종합의견								
<p>KOREA INSTITUTE OF OCEAN SCIENCE & TECHNOLOGY</p> <p>※ 부품을 교체하거나 SW 변수 등을 변경, Upgrade 시에는 반드시 교체·변경 전·후 사진 또는 화면캡처 등 증빙자료를 첨부하여야 함</p>								

위와 같이 긴급 원격점검 결과를 보고하였음을 확인합니다.

[부록 6] 항만지진계측기 장비 및 부대시설 교체확인서(예시)

용역명			
작업일시	0000년 00월 00일 00시 00분 ~ 00시 00분		
작업구분	정기 <input type="checkbox"/>	긴급(수시) <input checked="" type="checkbox"/>	기타(반출, 설치 등) <input checked="" type="checkbox"/>
계측소명			

1. 계측소 장비 개요

•기록계	<input checked="" type="checkbox"/> CMG-DM24SxEAM	<input type="checkbox"/> CMG-DAS-Sx	
•센서규격	<input checked="" type="checkbox"/> CMG-5T	<input type="checkbox"/> CMG-5TC	<input type="checkbox"/> CMG-5TB
•VPN	<input checked="" type="checkbox"/> MF2 50	<input type="checkbox"/> MF2 100	<input type="checkbox"/> NXG100

2. 항만지진계측시스템 관측장비 및 부대장비 교체 확인서

장비명	교체 전 상태	교체 후 상태	비고
기록계 CMG-DM24S3 S/N :			
기록계 CMG-DM24S3 S/N :			
KIOST KOREA INSTITUTE OF OCEAN SCIENCE & TECHNOLOGY			
종합의견			
<p>※ 부품을 교체하거나 SW 변수 등을 변경, Upgrade 시에는 반드시 교체·변경 전·후 사진 또는 화면캡처 등 증빙자료를 첨부하여야 함</p>			

위와 같이 장비를 교체결과를 보고하였음을 확인합니다.

[부록 7] 통합서버점검 결과보고서(예시)

용역명			
점검일시	0000년 00월 00일 00시 00분 ~ 00시 00분		
점검구분	정기 <input checked="" type="checkbox"/>	긴급 <input type="checkbox"/>	기타(반출, 설치 등) <input type="checkbox"/>
서버명			

서버점검 수행 사항

시스템 일반	•서버컴퓨터	HP		
	•VPN	MF2 300		
점검사항		점검결과		비고(조치사항)
자료수집	•원시데이터 수집 및 저장	<input checked="" type="checkbox"/> 양호	<input type="checkbox"/> 불량	
	•MMA 데이터 수집 및 저장	<input checked="" type="checkbox"/> 양호	<input type="checkbox"/> 불량	
데이터전송 및 모니터링	•원시데이터 수집 및 저장	<input checked="" type="checkbox"/> 양호	<input type="checkbox"/> 불량	
	•MMA 데이터 수집 및 저장	<input checked="" type="checkbox"/> 양호	<input type="checkbox"/> 불량	
	•MMA 데이터 전송상태	<input checked="" type="checkbox"/> 양호	<input type="checkbox"/> 불량	
	•이벤트 감지 상태	<input checked="" type="checkbox"/> 양호	<input type="checkbox"/> 불량	
시스템	•메모리 상태	<input checked="" type="checkbox"/> 양호	<input type="checkbox"/> 불량	
	•디스크 사용량 상태	<input checked="" type="checkbox"/> 양호	<input type="checkbox"/> 불량	
	•기타	<input checked="" type="checkbox"/> 양호	<input type="checkbox"/> 불량	
종합의견				비고
- 특이사항 없음				

위와 같이 서버점검 결과를 보고하였음을 확인합니다

[부록 8] 통합서버 운영일지(예시)

항만지진계측시스템 통합서버 점검일지

0000년 00월 00일 0요일

① 지진감시시스템 주분석 장비 (메인서버)			
가. Hardware 점검	양호	불량	비고
1. System board, CPU, DISK 동작상태	○		
2. Network 상태	○		
3. Monitor 동작상태	○		
나. Software 점검			
1. 데이터 수신 프로그램 구동 상태	○		
2. 지진동 모니터링 프로그램 구동 상태	○		
3. 데이터 수신 모듈 구동 상태	○		
4. 자료 기록 및 저장 상태	○		
5. Data log 상태	○		
6. System backup	○		
7. Data backup	○		
<기타 특이사항>			
이상 무			

② 지진 데이터 수신 감시 현황				
설치지점	계측소 코드	양호	불량	비고
1	인천 ICL	○		
2	인천 ICB	○		
3	평택당진 PTG	○		
4	평택당진 PTB	○		
5	대산 DSG	○		
6	대산 DSB	○		
7	군산 GSG	○		
8	군산 GSB	○		
9	목포 MPG	○		
10	목포 MPB	○		
11	제주 JJG	○		
1	제주 JJB	○		
13	여수/광양 GYF	○		
14	여수/광양 GYT	○		
15	마산 MSG	○		
16	마산 MSB	○		
17	부산신 NBB	○		
18	부산신 NBS	○		
19	부산신 NBT	○		
20	부산 BSF	○		
21	부산 BST	○		
22	울산 USF	○		
23	울산 USG	○		
24	포항 PHT	○		
25	포항 PHG	○		
26	포항 PHF	○		
27	동해목호 DHG	○		
28	동해목호 DHB		○	

점검자: (인) 책임자 : (인)

[부록 9] 자동화시스템 단계별 보안관리 점검표(예시)

[사업단계에 맞춰 점검]

입찰 및 계약단계 점검항목

[1/1]

구 분	보안대책	양호	미흡	해당 없음
용역사업 착수 및 입찰	중요 정보화 사업의 경우 사업 착수단계부터 사업계획 전반에 대해 적정 등급의 비밀 또는 대외비로 분류			
	입찰 공고 이전에 보안관리가 필요한 자료·장비에 대해 관련 법규에 따라 등급을 분류하고 필요한 요구사항을 마련			
	입찰 공고 시 누출금지 대상정보, 부정당업자 제재조치, 기밀유지 의무 및 위반 불이익 등에 대해 공지			
	제안서 평가요소에 보안관리 계획에 대한 평가항목 및 배점기준 마련			
	입찰제안서에 제시한 용역사업 전반에 대한 보안관리 수행계획의 타당성 검토			
	웹호스팅 등 정보시스템 위탁 운영 시 정보보호시스템 구비 및 보안관리 기능 여부 검토			
용역사업 계약	발주기관의 요구사항이 과업지시서·계약서에 명확히 명시될 수 있도록 중요 항목(보안조치·누출금지 대상정보·제재조치)을 기술			
	용역업체가 사업에 대한 하도급 계약을 체결할 경우 원래 사업계약 수준의 비밀유지 조항 포함			
	대외보안 필요시 비밀유지 계약서에 비밀정보 범위, 보안 준수사항, 위반 시 손해배상 책임, 지적재산권 문제, 자료 반환 등 중요항목 명시			

용역사업 수행단계 점검항목

[1/4]

구 분	보안대책	양호	미흡	해당 없음
인원 및 물리적 보안관리	용역사업 참여인원들의 신원확인 실시 여부			
	용역사업 참여인원 보안서약서 징구 여부			
	용역사업 수행 전 참여인원에 대해 '비밀유지 의무 준수' 및 '누출금지 대상정보', '위반 시 처벌내용' 등에 대한 보안교육 실시			
	용역사업 수행 중 참여인원에 대한 보안점검을 실시하여 '누출금지 대상정보'의 외부 유출여부 확인			
	CCTV · 잠금장치 등 비인가 출입통제 대책이 마련된 사무실 사용 여부			
	CCTV 등 통제장치의 관리상태(작동여부, 사각지대 보완 등) 및 기록 확인			
	용역사업 참여인원의 신상변동(휴가 및 해외여행 포함)에 대한 대책 마련			

구 분	보안대책	양호	미흡	해당 없음
내·외부 전산망 접근 시 보안관리	용역업체 정보전산망은 방화벽 등을 활용하여 발주기관 업무망 및 기관 인터넷망과 분리하고 업무상 필요한 서버에만 제한적 접근 허용			
	용역업체 PC의 인터넷 연결 차단 여부 및 인터넷 접속허용 PC에 대한 보안조치			
	비인가 무선 AP(무선공유기 등) 설정을 금지하고 휴대용 무선모뎀(WiFi 등)반입 통제			
	스마트폰·휴대폰을 무선 모뎀으로 활용하지 못하도록 통제수단 강구(PC에 비인가 통신기기 접속차단 S/W설치, 스마트폰 접속단자 봉인조치 등)			
	노트북PC 반입 시 무선통신 기능 불능화 조치(드라이버 삭제 등) 시행			
	기관 외부에서 기관 내부의 시스템 개발 PC 및 기관 시스템에 원격접속 금지			
	용역업체 직원의 계정은 하나의 그룹으로 등록하고 계정별로 정보시스템 접근권한을 부여하되 기관 내부문서 접근 금지			
	용역업체 직원의 'root' 계정 등 시스템에 중대한 영향을 끼칠 수 있는 계정에 대한 접근 불허			
	계정별로 부여된 권한은 불필요 시 곧바로 해지하거나 계정 폐기			
	용역업체 직원의 작업내용 확인을 위해 작업이력 로깅기능 구축			
용역사업 책임자는 서버 및 장비 운영자로 하여금 내부서버 및 네트워크 장비에 대한 접근기록을 매일 확인하여 이상유무 보고				

구 분	보안대책	양호	미흡	해당 없음
자료에 대한 보안관리	계약서 등에 명시한 누출금지 대상정보를 용역업체에 제공할 경우, 자료 인계인수대장을 작성하고, 인계자·인수자가 자필로 서명한 후 제공			
	비밀유지 계약서에 비밀정보의 범위, 보안 준수사항, 위반 시 손해배상 책임, 지적재산권 문제, 자료의 반환 등 중요항목 명시			
	용역사업 관련 자료는 웹하드, P2P, 웹오피스, 클라우드 서비스 등 인터넷 자료공유사이트 및 개인 메일함에 저장 금지			
	기관의 파일서버에 용역사업 관련자료 및 모든 산출물을 저장하거나 용역사업 책임자가 지정한 PC(인터넷 연결차단)에 저장 및 관리			
	발주기관이 제공한 사무실에서 용역사업을 수행할 경우, 기관이 제공한 비공개 자료는 매일 퇴근 시 반납			
	용역사업 수행으로 생산되는 산출물 및 기록은 비인가자에게 제공, 대여, 열람 금지			
	비밀번호는 정보보안담당관이 별도로 기록·관리하고 수시로 해당 계정에 접속하여 저장된 자료와 작업이력 확인			

구 분	보안대책	양호	미흡	해당 없음
전산장비 및 휴대용 저장매체 보안대책	용역업체 장비는 정보보안담당관 인가 후 반입 · 반출 * 반출 시 정보보안담당관 통제 하에 저장자료 완전 삭제			
	전산장비 반입 · 반출시마다 악성코드 감염여부 점검 및 자료 무단 반 · 출입 여부 확인			
	업무망 접속용 전산장비와 인터넷망 접속용 전산장비를 구분하여 활용 및 망간 혼용 금지			
	용역업체 노트북PC, 휴대용 저장매체 정기 보안점검			
	용역업체의 휴대용 저장매체는 정보보안담당관 승인 후 사용			
	노트북 · PC, 휴대용 저장매체는 잠금장치가 있는 보관함에 보관			
	인터넷망 접속이 필요한 전산장비 사전 지정 및 보안조치 여부			
	업무에 필요한 사이트에만 접속토록 방화벽 등을 통해 통제 * P2P, 웹하드, 메신저 등 인터넷 자료공유사이트 활용 원천 차단			
	인터넷 접속허용 전산장비에 업무 수행 및 업무자료 저장 금지			
	최신 백신 프로그램 설치 및 주기적인 전체 파일 검사 여부			
	안전한 비밀번호 · 화면보호기 설정			
	비인가 저장매체 · 통신기기 접속 통제 * 매체제어 미설치 전산장비는 외부기기 연결단자 보안스티커 부착 또는 하드웨어 락(Lock) 설치			
사업 완료시 용역업체 전산장비는 정보보안담당관 통제 하에 저장자료를 완전 삭제				

용역사업 완료단계 점검항목

[1/1]

구 분	보안대책	양호	미흡	해당 없음
용역사업 완료시	사업 완료 후 생산되는 최종 산출물 중 대외보안이 요구되는 자료에 대해 대외비 이상으로 작성 · 관리하고 불필요한 자료는 삭제 및 폐기			
	용역업체에게 제공한 용역사업과 관련된 제반자료는 전량 회수하여 자료 인계인수대장을 작성하고, 용역업체가 별도의 복사본 보관 금지			
	용역업체에 복사본 등 용역사업과 관련된 자료를 일체 보유하고 있지 않다는 용역업체 대표 명의의 보안확약서를 징구			
	용역업체 소유의 전자기록 저장매체는 인증을 득한 삭제 S/W로 완전 삭제, 정보보안담당자로부터 승인 후 반출			
	용역업체에서 설정한 정보시스템의 계정과 비밀번호 변경조치			

[부록 10] 자동화시스템 운영일지(예시)

PASS 정보시스템 유지관리 일지					
0000년 0월 00일 (0)					
▷ WAS 및 DB 모니터링으로 장애 위험요소 사전 감지 도모, 필요시 시스템 튜닝을 통해 신속한 장애처리 수행 ▷ 하드웨어 또는 소프트웨어의 변경 기록 관리 ▷					
① 웹서버(전산장비실)					
구분	상태내역	양호	불량	비고	
리눅스 시스템 프로세스	리소스 모니터링 (CPU)	○		> 80%	
	리소스 모니터링 (메모리)	○		> 80%	
	디스크 I/O	○		> 80%	
	네트워크 트래픽 및 연결	○			
	시스템 정지/재기동 여부	○		재기동 시간 :	
하드웨어 1대	시스템 및 주변장치케이블 연결상태	○		*월 1회 수행	
	콘솔 연결 및 LED 상태 점검	○		*월 1회 수행	
	주변환경 청결도	○		*월 1회 수행	
② 지정단말기(2322호)					
구분	상태내역	양호	불량	비고	
윈도우 시스템 프로세스	리소스 모니터링 (CPU)	○		> 80%	
	리소스 모니터링 (메모리)	○		> 80%	
	디스크 I/O	○		> 80%	
	네트워크 트래픽	○			
	네트워크 회선(TCP 연결)	○			
관리자페이지	최근 시스템 접속자 확인	○			
	패스워드 파일 상태	○			
하드웨어 1대	시스템 및 주변장치케이블 연결상태	○		*월 1회 수행	
	콘솔 연결 및 LED 상태 점검	○		*월 1회 수행	
	주변환경 청결도	○		*월 1회 수행	
③ 장애내역 또는 특이사항					
3분기 용역업체 보안점검 및 교육 백업수행					

점검자: (인)

책임자: (인)

0000년 0월 PASS 정보시스템 운영 및 유지관리 월간보고서

발주처명	해양수산부 항만기술안전과	
용역명		
용역계약기간		
웹사이트명	항만지진감시 및 전파체계 자동화시스템(PASS)	
EA등록 정보시스템명		
논리DB명		
물리DB명		
정보시스템 유형		
정보시스템 IP		
정보시스템 url		
정보시스템 환경조사서	OS 종류/버전	
	전자정부프레임워크 버전	
	DBMS	
	WAS 종류/버전	
	WAS Home 경로	
	WAS Container 이름	
	JVM(Java Option) 설정 경로	
	Container 기동 시 Java 버전	
	소스 파일(Webapps) 경로	
JDBC 드라이버 파일명 및 경로		

구분	정상	이상
① 웹서버(전산장비실)	회	회
② 지정단말기(0000)	회	회
③ 장애내역 또는 특이사항	회	회

<비고>

점검자: (인)
 책임자: (인)

[부록 11] 개인정보처리시스템 점검(예시)

□ 수탁자 점검 체크리스트

연번	점 검 내 용	양호	개선 필요	해당 없음	증빙 자료	비고 (개선계획 등)
1	수탁자는 위탁업무의 목적 및 범위 내에서 내부관리계획에 따라 개인정보를 안전하게 관리(또는 처리) 하는가?					
2	수탁자는 위탁자의 승낙을 얻은 경우를 제외하고는 업무 재위탁을 실시하지 않는가?					
3	수탁자는 위탁 업무 처리에 필요하지 않은 개인정보를 지체없이 안전하게 파기하고 있는가?					
4	수탁자는 개인정보 접근 및 접속기록을 안전하게 관리하고 있는가?					
5	수탁사는 위탁자의 개인정보에 접근하는 직원에 대한 권한을 철저히 제한하고 있는가?					
6	수탁자가 위탁자의 개인정보를 일시적 또는 계속 보관하여야 하는 경우 안전한 알고리즘을 통해 암호화하여 보관하는가?					
7	수탁자가 위탁자의 개인정보를 인터넷, 보조 저장매체 등을 활용하여 이동하는 경우 분실·도난·유출·변조 등을 방지하기 위해 암호화등의 보안조치를 실시하는가?					
8	수탁자는 악성프로그램 감염, 외부의 해킹 등을 방어하기 위한 백신 소프트웨어 등의 보안프로그램을 운영하는가?					
9	수탁사는 직원들의 개인정보 보호 의식 개선을 위해 교육을 주기적으로 실시하는가?					
10	수탁자는 그 밖에 개인정보의 안전성 확보조치 기준(개인정보보호위원회고시)에 따라 위탁업무 수행과 관련한 기술적·관리적 및 물리적 안전조치를 적절히 실시하는가?					

참 고

개인정보의 예시

구분		내용
인적사항	일반정보	성명, 주민등록번호, 주소, 연락처, 생년월일, 출생지, 성별 등
	가족정보	가족관계 및 가족구성원 정보 등
신체적 정보	신체정보	얼굴, 홍채, 음성, 유전자정보, 지문, 키, 몸무게 등
	의료·건강정보	건강상태, 진료기록, 신체장애, 장애등급, 병력, 혈액형, IQ, 약물테스트 등의 신체검사 정보 등
정신적 정보	기호·성향정보	도서·비디오등대여기록, 잡지 구독정보, 물품구매내역, 웹사이트검색내역 등
	내면의 비밀정보	사상, 신조, 종교, 가치관, 정당·노조가입여부 및 활동내역 등
사회적 정보	교육정보	학력, 성적, 출석상황, 기술자격증 및 전문면허증 보유내역, 상벌기록, 생활기록부, 건강기록부 등
	병역정보	병역여부, 군번 및 계급, 제대유형, 근무부대, 주특기 등
	근로정보	직장, 고용주, 근무처, 근로경력, 상벌기록, 직무평가 기록 등
	법정정보	전과·범죄기록, 재판기록, 과태료납부내역 등
재산적 정보	소득정보	봉급액, 보너스및수수료, 이자소득, 사업소득 등
	신용정보	대출 및 담보설정 내역, 신용카드번호, 통장계좌번호, 신용평가 정보 등
	부동산정보	소유주택, 토지, 자동차, 기타소유차량, 상점 및 건물 등

항만지진감시 및 전파체계 자동화시스템 개인정보처리시스템 접속기록 관리

점검기준 : 매월 말

구분	용도	설치위치	사용자				사업책임자			
			소속	성명	승인 일	회수 일	서명	소속	성명	서명
관리자 페이지	운영	한국해양과학기술원								

구분	접속기록 정기점검	후속조치
1월	점검결과	
2월	점검결과	
3월	점검결과	
4월	점검결과	
5월	점검결과	
6월	점검결과	
7월	점검결과	
8월	점검결과	
9월	점검결과	
10월	점검결과	
11월	점검결과	
12월	점검결과	

항만지진감시 및 전파체계 자동화시스템 전용단말기 관리 보안상태 점검표

점검기준 : 매월 말

구분	용도	설치위치	사용자				사업책임자				
			소속	성명	승인 일	회수 일	서명	소속	성명	서명	
전용 단말기	운영	한국해양과학기술원									

	세부점검내용	양호	해당 없음	개선 필요	개선계획 (비고)
1	사용자 부여, 변경, 발급 적적성 여부				
2	취급자별로 개별 계정 발급 및 계정 공유 금지				
3	안전한 비밀번호 작성규칙의 수립적용 여부				
4	P2P, 웹하드 등 비인가 프로그램, 공유설정 등에 대한 접속 차단 실시 여부				
5	외부에서 정보통신망을 통한 접속 시 가설사설 망, 전용선 등 안전한 접속수단 제공 여부				
6	불법적 접근 및 침해사고 방지를 위한 시스템 설치 운영 여부				
7	악성프로그램 감염방지 등을 위한 보안프로그램의 설치운영 및 자동 업데이트 여부				
8	비인가자 접근을 방지하기위한 부정암호, 로그인 암호, 화면보호기 암호 설정 여부				
9	외부 반출, 인터넷 접속 및 그룹웨어 접속의 금지 여부				
10	주요 정보 및 개인정보 보관 및 공유 금지 여부				
11	보조기억 장치 및 이동식 매체 등에 대한 접근 통제 여부				
12	아이디 로그인 후 추가 인증 여부				
13	로그인 시 단말기 사용자에게 메시지 전송 또는 이메일 전송 여부				
14	업무용 모바일 기기에 비밀번호 설정 여부				