



2021 한국방재안전학회 온라인 학술대회

2021. 12. 22.(수)

<http://conference.dssms.org>

공동주최

(사)한국방재안전학회

TIEMS(세계재난관리학회) KOREA Chapter
(The International Emergency Management Society)

후원

행정안전부, 강원대학교 재난관리분야 전문인력양성사업



남들은 보수적이라고 합니다
원칙을 지키고 약속을
맨 앞에 두는 것이 보수라면
대림은 보수적입니다

남들은 고지식하다고 합니다
편법을 모르고 정도만을
걷는 것이 고지식이라면
대림은 고지식합니다

원칙 약속 기본
그 안에 혁신의 길이 있습니다

기본이 혁신이다

IDI E&C



REB 한국부동산원은 공정하고 정확합니다

REB 한국부동산원은 부동산시장의 조사·관리 및 부동산의 가격공시와 통계·정보관리 등의 업무를 수행하여
부동산시장의 안정과 질서를 유지하고, 부동산시장 소비자 권익보호와 부동산 산업발전에 이바지합니다.





2021 한국방재안전학회 온라인 학술대회

2021. 12. 22.(수)

<http://conference.dssms.org>

공동주최

(사)한국방재안전학회

TIEMS(세계재난관리학회) KOREA Chapter
(The International Emergency Management Society)

후원

행정안전부, 강원대학교 재난관리분야 전문인력양성사업

개 회 사



안녕하십니까? 한국방재안전학회 회장 김문모입니다.

먼저 제 8회 한국방재안전학회 학술발표회를 맞이하여 온라인으로 많은 참여를 하여 주신 학회 회원 여러분과 임원 여러분께 감사의 말씀을 드립니다.

먼저 작년 초부터 시작된 코로나-19 사태의 장기화로 인하여 올해도 학술발표회를 온라인으로 개최하게 된점 매우 안타깝게 생각합니다. 올해도 작년과 마찬가지로 코로나-19 사태가 잠잠해지면 학술대회를 오프라인으로 개최하기를 희망하였으나 코로나 델타변이에 이어 오미크론 변이까지 확산되어 확진자와 중증환자가 지속적으로 증가함에 따라 학술위원회와 상의하여 부득이하게 12월에 온라인개최를 결정하게 되었습니다.

최근에 벌어지는 일련의 사태를 보면 코로나-19와 같은 사회재난도 꾸준하게 발생하고 있으며 미국에서는 12월에 토페이도가 발생하여 여러 주를 강타함으로써 100여명의 사망자가 발생하는 등 기후변화와 관련된 자연재난도 지속적으로 발생하고 있습니다. 이러한 관점에서 볼 때 이제는 사회재난이나 자연재난이 시기와 장소를 가리지 않고 전 세계 어디서나 지속적으로 발생한다는 것을 알 수 있으며 인간은 재난 앞에서 한없이 무기력한 것이 아닌가 걱정이 앞섭니다.

이러한 재난을 예방하고 적절한 대비태세를 갖추며 실제로 재난이 발생하면 적절하게 대응하고 피해를 최소화하기 위해 복구에 힘쓰는 것이야 말로 우리가 할 수 있는 최선이 아닌가 생각합니다.

온라인 개최가 많은 분들이 실제로 만나서 토론하는 것보다는 현실성이 떨어질 수도 있지만 이번에 개최되는 학술발표회를 통하여 그 동안 연구해 오신 값진 연구 성과들을 발표하고 토론함으로써 재난에 대처하는 우리의 자세가 한층 성숙되기를 기대합니다.

마지막으로 한국방재안전학회 학술발표회가 잘 개최될 수 있도록 도와주신 발표자 여러분과 회장단 임원분들, 광고를 해주신 업체 여러분들께도 감사를 드리며 축사를 하여 주신 국립재난안전연구원의 이종설 원장님과 기조강연을 하여주신 정상만 교수님께도 특별히 깊은 감사의 말씀을 드립니다.

차가운 날씨에 건강 조심하시고 행복한 연말연시 맞이하시길 진심으로 기원합니다. 감사합니다.

2021. 12. 22.

한국방재안전학회 회장 김 문 모

축 사



여러분, 반갑습니다.

이번에 행정안전부 국립재난안전연구원장으로 부임하게 된 이종설입니다.

먼저 한국방재안전학회의 2021년 학술발표대회 개최를 진심으로 축하드립니다.

“인공지능과 방재안전의 만남”이라는 주제로 학술발표대회를 준비해주신 김문모 회장님, 초청강연을 맡아주신 공주대학교 정상만 교수님과 학회 관계자 여러분께 감사의 인사를 전 합니다.

여기에서 참석해주신 모든 분들도 아시다시피, 알파고와 이세돌 9단의 대국에서 알파고의 승리는 우리 인류에게 많은 충격을 가져다주었습니다. 그 후 5년간 인공지능은 개인 맞춤형 온라인 광고 표출이나 AI 스피커와 같이 이미 우리 생활 속에 스며들어와 있고, 이제는 자율주행 자동차와 치매 발병 예측과 같이 인간의 인지 감각이나 사고를 뛰어넘어 다양한 분야에서 활약하고 있습니다.

한국방재안전학회는 지난 15년여간 IT 기술발전과 스마트폰 시대의 도래에 발맞춰 관련 기술을 방재안전 분야에 기민하게 접목시켜오며, 국민 안전 확보에 기여해왔습니다.

이제는 인공지능을 필두로 한 4차 산업혁명 시대가 도래했습니다. ‘국민의 생명과 재산 보호’라는 같은 목표를 갖고 있는 우리 재난안전 연구자들이 이러한 인공지능의 무한한 능력을 활용해야 함은 시대의 흐름에 비추어 봤을 때 어찌 보면 당연한 일 일지도 모르겠습니다.

특히나, 현재는 코로나19가 마치 일상처럼 되어 있고, 돌파감염 사례가 수시로 보고되고 있으며, 이상기후로 인한 대규모 재난이 세계 곳곳에서 발생하는 등 우리 인류의 능력의 한계치가 시험되고 있는 시대이기도 합니다.

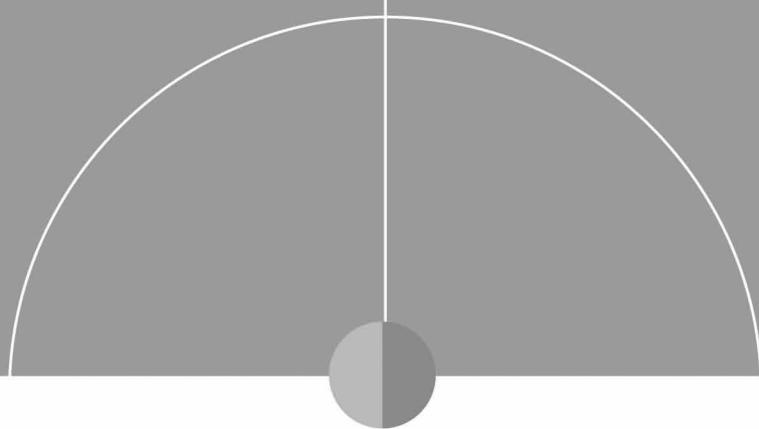
인공지능이 다양한 분야에서 인간의 한계를 보완하고 있는 여러 사례들에서 볼 수 있듯이 우리 연구자들이 방재와 안전관리에 인공지능을 접목한다면 분명히 코로나19나 이상기후 발현과 같은 난제를 풀어나갈 수 있을 것이라 확신합니다. 그리고 한국방재안전학회가 다시 한 번 기술의 시대적 흐름에 맞춰 중요한 역할을 해주실 것이라 믿으며, 이번 학술발표대회의 주제인 “인공지능과 방재안전의 만남”은 그 역할의 시작점이라고 생각합니다.

우리 국립재난안전연구원도 한국방재안전학회와 협력하여 방재안전 분야에 인공지능을 활용할 수 있는 방안을 적극적으로 모색하도록 하겠습니다.

앞으로도 한국방재안전학회가 학문적 연구는 물론, 4차 산업혁명 기술을 접목한 방재안전 연구에 앞장서 주시길 바라며, 회원 여러분의 활동을 적극 응원합니다.

다시 한 번, 한국방재안전학회의 학술대회 개최를 진심으로 축하드립니다. 감사합니다.

2021. 12. 22.
행정안전부 국립재난안전연구원장 이 종 설



기조강연

한국방재안전학회 2021학술대회

재난환경의 변화와 재난안전 정책 방향

2021. 12. 22

(현) 한국재난안전기술원 원장
(전) 국립재난안전연구원 원장 **정상만**

Contents

- I 재난환경의 변화
- II 대형재난과 재난환경 변화와의 연계
- III 재난안전대책 동향
- IV 산업재해 안전역량 강화
- V 재난안전관리 정책방향

I. 재난환경의 변화

I. 재난환경의 변화

The Global Risks Landscape 2020: World Economic Forum

■ Top 10 Risks in terms of Likelihood

- ① Extreme Weather
- ② Climate Action Failure
- ③ Natural Disasters
- ④ Biodiversity Loss
- ⑤ Human-made Environmental Disasters
- ⑥ Data Fraud or Theft
- ⑦ Cyberattacks
- ⑧ Water Crisis
- ⑨ Global Governance Failure
- ⑩ Asset Bubbles

3

I. 재난환경의 변화

점증하고 있는 전 세계적 기후변화 / 극한 기상 현황

- 일본
 - ‘19. 5월, 오키나와 관측사상 최고기온 39.5°C 기록
 - ‘20년 여름, 일본 서남부 폭우 및 전국 폭염
- 프랑스 - 스페인
 - ‘19. 6월 폭염- 관측사상 최고기온 45.9°C 기록
- 미국
 - ‘20년 여름 100여 지점 최고기온 경신 예상(CNN)
 - 캘리포니아 역사 두번째 규모 산불(4천제곱킬로미터)
- 중국
 - ‘20년 여름 홍수, 이재민 6천만명 발생, 30조원 규모 경제손실(8.13기준)
- 한국
 - ‘18년 가장 더운 여름- 최고 평균기온 기록(25.4°C) / 평년 23.6°C
 - ‘19년 가장 따뜻한 겨울- 최고 평균기온 기록(3.1°C) / 평년 0.6°C
 - ‘20년 사상 최장기간 장마- 중부 54일 및 제주 49일 / 평년 중부 및 제주 32일

4

I. 재난환경의 변화

점증하고 있는 전 세계적 기후변화

- 20세기 중반 이후 기후변화 현상이 전 세계적으로 확산, 지구온 전체가 기상이변으로 몸살
 - 20세기 동안 전세계 평균기온 0.74°C , 아시아 1.0°C , 우리나라 1.5°C 상승
 - 바다표면 온도는 전세계 평균 0.5°C , 아시아 1.2°C , 우리나라 1.4°C 상승
 - 해수면은 전세계 평균 0.18cm/yr , 아시아 및 우리나라 0.19cm/yr 상승
- 향후, 기상이변에 따른 지구온의 피해는 더욱 심각해질 전망
 - [해양, 산림, 석생 등 한반도 주변 생태계의 급격한 변화]

Item	Global	Asia	Korea
Temperature ↑ during 20C (IPCC, KMA)	0.74°C	$1.0 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$	1.5°C
Sea-Surface Temperature ↑ during 20C	0.5°C	1.2°C	1.4°C
Sea Level ↑ 1960s~2005	0.18cm/yr	0.19cm/yr	

5

I. 재난환경의 변화

도시화에 따른 도시인구 증가

- 전 세계적으로 도시인구의 급격한 증가가 예상
- 2050년에는 세계 인구의 70%가 도시지역에 거주할 것으로 예상

(설명문) 7

Year	도시인구 (Urban Population)	농촌인구 (Rural Population)
1950	0.8	1.8
1975	1.3	2.6
2000	2.7	3.3
2007	3.2	3.2
2025	4.6	3.1
2050	6.4	2.7

Source: World Population Prospects, 2008, UN

6

I. 재난환경의 변화

사회환경 변화에 따른 복합재난 발생

일본 후쿠시마 원전사고

- 지진 발생
- 쓰나미 발생
- 인명 및 재산피해
- 원전시설 폭발
- 농업분야의 방사능 피해
- 일본과 주변국의 막거리 문제 대두

복합재난 발생!

후쿠시마 제1원자력 발전소 폭발 (2011. 3. 11)

7

II. 대형재난과 재난환경 변화와의 연계

II. 대형재난과 재난환경 변화와의 연계

미국 중부지역 토네이도(2021)

- 발생일 : 2021. 12. 9 ~ 12.10
- 인명피해 : 사망 84명 이상(12월 12일 현재)
- 피해원인 : 12월 이상고온기(기후변화)

9

II. 대형재난과 재난환경 변화와의 연계

미국 뉴올리언스 어리케인 카트리나 (2005년)

- 발생일 : 2005.08.23
- 인명피해 : 사망 1883명
- 최대풍속 : 280km/hr
- 피해원인 : 카테고리 5 어리케인

10

II. 대형재난과 재난환경 변화와의 연계

태풍 루사 (2002년)

- 발생일 : 2002. 8. 30 ~ 9. 1
- 인명피해 : 사망 213명, 실종 33명
- 시설피해 : 약 5조 3천억원
- 피해원인 : 강우예측실패 (300mm~800mm)(기후변화)

11

II. 대형재난과 재난환경 변화와의 연계

캘리포니아 가뭄 (2011~2017년)

- 발생일 : 2011~2017
- 피해 : 1억5천만 나무유실
- 피해원인 : 기후변화

12

II. 대형재난과 재난환경 변화와의 연계

충남 서부지역 가뭄 (2015년)

- 발생일 : 2015년
- 피해 : 충남지역 8개시·군 제한급수
- 피해원인 : 기후변화, 가뭄 대비 미흡

13

II. 대형재난과 재난환경 변화와의 연계

미국 플로리다주(surfside)의 아파트 붕괴(2021년)



- 발생일 : 2021. 6. 24
- 인명피해 : 사망 98명
- 피해원인 : 콘크리트 구조물의 악화(도시화)

II. 대형재난과 재난환경 변화와의 연계

삼풍백화점 붕괴 (1995년)



- 발생일 : 1995. 6. 29
- 인명피해 : 사망 502명
- 시설피해 : 약 2,700억 원
- 피해원인 : 구조변경, 전조정보 무시(도시화)

14

15

II. 대형재난과 재난환경 변화와의 연계

경주 태운나리조트 붕괴 (2014년)



- 발생일 : 2014. 2. 17
- 인명피해 : 사망 10명, 중상 2명, 부상 128명
- 피해원인 : 구조설계 부실, 설계아종 초과 적설(기후변화)

II. 대형재난과 재난환경 변화와의 연계

일본 동부 지진 및 쓰나미 (2011년)



- 발생일 : 2011. 3. 11
- 인명피해 : 사망 15,870명, 실종 2,713명
- 시설피해 : 약 226조 원
- 피해원인 : 규모 9.0 강진에 의한 해일 발생(복합재난)

16

17

III. 재난안전대책 동향(국외)

미국 Natural Hazard Center의 최근 5년간 Workshop Theme

- 2017 :
 - **Knowledge to Action** : Reducing Hazards Losses and Promoting Disaster Resilience
- 2018 :
 - **Twenty Questions** : Looking for Answers to Reduce Disaster Risk
- 2019 :
 - **Convergence** : Coming Together to Improve Hazards and Disaster Research, Practice, and Policy
- 2020 :
 - **Action Hope in an Era of Environmental Extremes**
- 2021 :
 - **The Hazards and Disaster Workforce** : Preparing to Meet 21st Century Challenges

19

III. 재난안전대책 동향(국외)

① 새천년개발목표(MDGs)로부터 지속가능한개발목표(SDGs)로

▣ 지속가능한개발목표(Sustainable Development Goals, SDGs)

- MDGs가 2015년에 종료되면서, 2015년 9월 UN 총회에서는 링후 15년 동안 국제사회의 발전 방향성을 제시하기 위해 17대 목표와 169개 세부목표로 구성된 지속가능개발목표(SDGs)를 발표하였다
- 재난안전 관련 지속가능한 목표로는 물과衛生, 회복력 있는 인프라와 산업화, 회복력 있고 지속 가능한 도시, 기후변화 대응이 있음



< 지속가능한개발목표 (SDGs) >

20

III. 재난안전대책 동향(국외)

② GFDRR의 재해저감 및 복구활동

▣ GFDRR 이란?

- 재해저감 및 복구 국제본부(Global Facility for Disaster Reduction and Recovery, GFDRR)는 세계은행(the World Bank Group)에 속해 있는 기관으로, 2006년에 41개국과 8개 국제기구가 협력하여 설립한 신용기금

▣ GFDRR의 주요 업무

- 지역간 국가간 재난안전 업무협력, 개발사업에서의 재난안전 강화, 지속가능한 재해복구사업의 실행

1. 위험도 확인(Risk Identification)
2. 위험도 저감(Risk Reduction)
3. 대비(Preparedness)
4. 재정보호(Financial Protection)
5. 복원력 회복(Resilient Recovery)

▣ 우리나라와의 관계

- 우리나라 정부는 지난 2013년 GFDRR과 함께 「홍수위험도 관리 및 도시복원력 강화 워크숍」을 개최
- 아시아 국가간 홍수피해저감을 위한 재난관리 정책 및 기술정보 공유와 국제 협력강화 방안을 논의

21

III. 재난안전대책 동향(국외)

③ UNDRR 기후변화와 재해에 강한 도시 만들기 캠페인

▣ 도시 스스로 재해에 강하고 지속가능한 도시 만들기 목적으로

- 재해경감 국제전략사무국(UNDRR)은 전 세계 지방자치단체를 대상으로 기후변화 및 재해에 강한 도시 만들기 캠페인(Making Cities Resilient Campaign)을 전개하고 있음

▣ 캠페인에 참여하면 UN으로부터 기후변화에 대응한 재해경감 기법 및 매뉴얼을 지원받게 되며, 지자체에서는 UNDRR이 제시하는 10가지 필수이행사항을 실천해야 함

▣ 매년 필수이행사항 및 활동내용을 평가받고 3년 연속 우수기관 선정시 "방재안전도시(Resilient City)"로 인증 받게 됨

UNDRR 인증도시	스페인 바르셀로나, 뉴욕 본 일본 요코 등 25개국 44개 도시
전세계 캠페인 가입	117개국, 2,531개 도시
우리나라 캠페인 가입	서울 강남구, 부산북구, 광주북구 등 109개 지자체 (방역13, 기초86)



22

III. 재난안전대책 동향(국외)

④ 톨펠리재단 100대 방재도시 철린지

▣ 100대 방재도시 철린지 (100 Resilient Cities Challenge)의 목표

- 방재도시로 선정된 100대 도시들이 공공자금을 활용하여 재해를 예방하고 재해 발생시 피해를 최소화 할 수 있는 우수한 회복 및 탄력성을 지닌 도시로 조성 하는 것

▣ 100대 방재도시에 대한 톨펠리 재단의 지원

- 해당 도시의 방재활동 총괄 조정 및 관리 감독 업무를 맡게 될 방재총책임자(City Resilience Officer) 고용을 위한 기금 수여
- 방재전략의 개발 및 발전시키기 위한 기술적 지원

- 톨펠리 재단은 1억 달러를 투자해 만든 지원시스템을 통해 빅데이터 활용, 첨단기술, 토지이용, 사회기반시설설계, 새로운 금융 및 보험상품 등을 포함한 도시회복 기본전략 수립

- 100대 방재도시들간의 네트워크를 구축하여 지식과 경험 공유

23

III. 재난안전대책 동향(국내)

① 행정안전부의 재난안전관리 강화

▣ 현장의 예방 의지 촉진

- 현장의 안전점검 강화
- 안전정보의 내국민 공개
- 안전수칙 위반에 대한 제재 강화

▣ 지역의 예방 역량 강화

- 지자체의 재난안전관리 역량 증진
- 재난안전 전담조직 및 인력 보강

▣ 국가의 예방 체계 확립

- 재난·시고 예방 종합관리체계 구축
- 재난안전정책조정위원회 활성화

III. 재난안전대책 동향(국내)

② 행정안전부의 재난안전관리 강화

▣ 비상대응체계 혁신

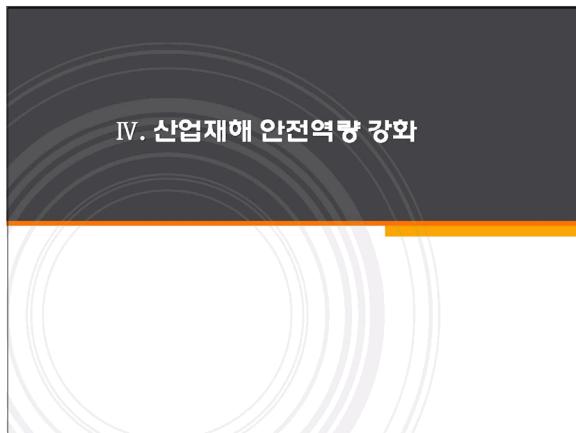
- 비상상황 조정·통제 및 협력체계 정립
- 비상상황 대비 전담조직 정비
- 문제해결형 상황관리체계 구축
- 비상상황 대응 전문인력 양성

▣ 안전제도 지속적 발전

- 국민안전권 시대에 맞도록 법·제도 정비
- 국민이 체감할 수 있는 재난안전 정책과 대책 강화

24

25

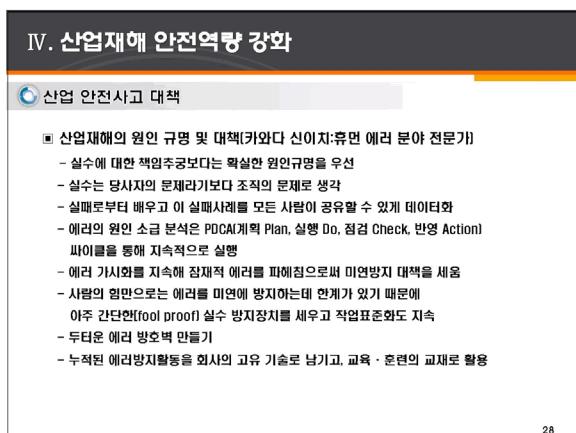


IV. 산업재해 안전역량 강화

재난대응 5대 원칙
[미국의 재난관리체계(National Response Framework, NRF)]

- ▣ 악속된 파트너십(Engaged Partnership)을 가지고 서로 협력하여 대응
- ▣ 단계적 대응(Tiered Response)을 통한 골든 타임 확보
- ▣ 측정할 수 있고, 신속적이며, 적응력 있는 대응능력
(Scalable, Flexible and Adaptable Capabilities) 갖추기
- ▣ 일원화된 통제를 통한 일치된 노력(Unity of Effort through Unified Command)
- ▣ 행동할 준비(Readiness to Act)를 철저히 하여 체계적으로 대응

27

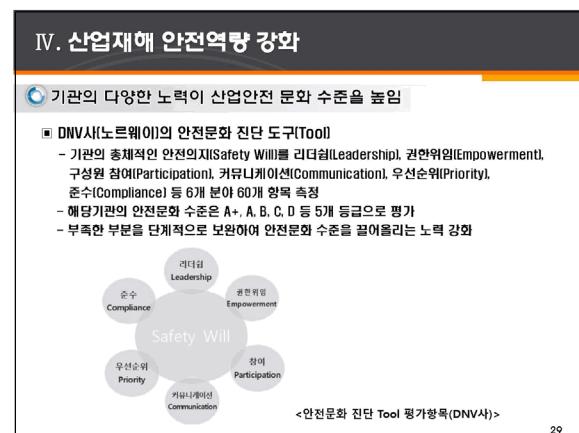


IV. 산업재해 안전역량 강화

산업 안전사고 대책

- ▣ 산업재해의 원인 규명 및 대책(카와다 신이치: 휴먼 에러 분야 전문가)
 - 실수에 대한 책임주권보다는 확실한 원인규명을 우선
 - 실수는 당시자의 문제라기보다 조직의 문제로 생각
 - 실패로부터 배우고 이 실패사례를 모든 사람이 공유할 수 있게 데이터화
 - 에러의 원인 소급 분석은 PDCA계획 Plan, 실행 Do, 점검 Check, 반영 Action) 래이클을 통해 지속적으로 실행
 - 에러 가시화를 지속해 잠재적 에러를 피해짐으로써 미연방지 대책을 세움
 - 사람의 힘만으로는 에러를 미연에 방지하는데 한계가 있기 때문에 아주 간단한(fool proof) 실수 방지장치를 세우고 작업표준화도 지속
 - 두터운 에러 방호벽 만들기
 - 누적된 에러방지활동을 회사의 고유 기술로 남기고, 교육·훈련의 교재로 활용

28



IV. 산업재해 안전역량 강화

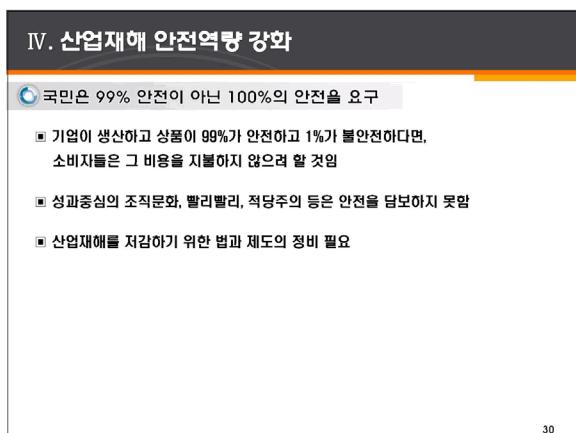
기관의 다양한 노력이 산업안전 문화 수준을 높임

- ▣ DNV사(노르웨이)의 안전문화 진단 도구(Tool)
 - 기관의 총체적인 안전의지(Safety Will)를 리더십(Leadership), 권한위임(Empowerment), 구성원 참여(Participation), 커뮤니케이션(Communication), 우선순위(Priority), 준수(Compliance) 등 6개 분야 60개 항목 측정
 - 해당기관의 안전문화 수준은 A+, A, B, C, D 등 5개 등급으로 평가
 - 부족한 부분을 단계적으로 보완하여 안전문화 수준을 끌어올리는 노력 강화



<안전문화 진단 Tool 평가항목(DNV사)>

29

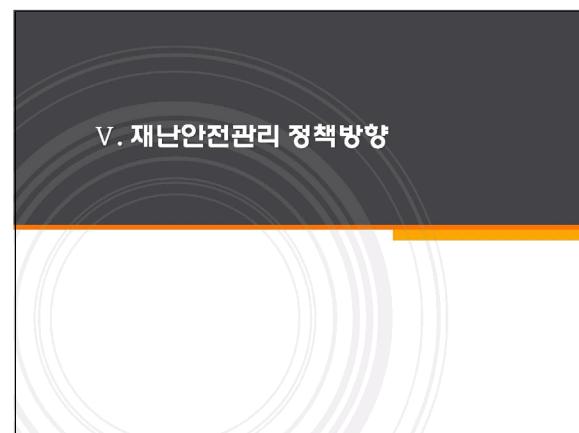


IV. 산업재해 안전역량 강화

국민은 99% 안전이 아닌 100%의 안전을 요구

- ▣ 기업이 생산하고 상품이 99%가 안전하고 1%가 불안전하다면, 소비자들은 그 비용을 지불하지 않으려 할 것임
- ▣ 성과중심의 조직문화, 빨리빨리, 적당주의 등은 안전을 담보하지 못함
- ▣ 산업재해를 저감하기 위한 법과 제도의 정비 필요

30



V. 재난안전관리 정책방향

V. 재난안전관리 정책방향

① 재난안전관리 정책방향 제시

■ 재난 및 안전 정책을 총괄하는 의사결정기구 신설

- 문제점
 - ▶ 컨트롤타워의 다원화
- 개선방향
 - ▶ 재난 및 안전 정책 총괄 기구 신설
 - ▶ 현장을 통합적으로 지원·조정하는 강력한 컨트롤타워 확립
 - ▶ 중앙의 강력한 컨트롤타워 수립 및 지자체와의 연계 강화

■ 과거의 재난으로부터 교훈 및 학습

- 문제점
 - ▶ 유사 재난의 반복발생으로 인명·재산 피해 지속
- 개선방향
 - ▶ 과거의 재난을 미래의 안전을 위한 거울로 활용
 - ▶ 유사 재난의 반복 저지
 - ▶ 미래의 재난 위험(Risk)에 대비

32

V. 재난안전관리 정책방향

② 재난안전관리 정책방향 제시

■ 현장에서 작동하는 재난안전 관리체계학립

- 문제점
 - ▶ 지방자치단체의 재난안전관리 역량 부족과 전달조직 및 전문인력 부족
- 개선방향
 - ▶ 지자체의 재난안전 조직·인력 보강으로 재난안전관리 기본 역량 구축
 - ▶ 전문인력 육성으로 대응역량 강화

■ 사후수습중심 체계에서 사전대비체계로의 전환

- 문제점
 - ▶ 대응·수습에 급급하여 중·장기적인 예방·대비 미흡
- 개선방향
 - ▶ 현재의 대응·수습 중심 관리체계에서 예방·대비 중심 체계로의 전환
 - ▶ 종목·유사사고 방지 대책 마련과 과학기술 기반 실효적 재난안전 관리대책 마련

33

V. 재난안전관리 정책방향

③ 재난안전관리 정책방향 제시

■ 기후변화 대응/적응 재난안전관리 추진

- 문제점
 - ▶ 전 세계적인 기후변화와 급격한 도시화로 인한 재난의 대형화, 다양화, 복합화를 위한 효율적인 대응 및 대책 부족
- 개선방향
 - ▶ 기후변화 원인, 기후변화 적응, 복합적 개발 방안 강구
 - ▶ 기후변화, 도시화로 인한 재난의 대형화, 다양화, 복합화 등에 따른 대응/적응 정책 마련

■ 4차 산업기술 기반 재난안전관리 전략 수립

- 문제점
 - ▶ 인공지능, 빅데이터 등의 IT기술 및 AI기반의 4차 산업 기반 재난안전관리전략 수립 미흡
- 개선방향
 - ▶ 재난안전과 ICT 융합을 통한 현장에 적용 가능한 기술적 확보
 - ▶ 4차 산업기술을 적용한 양질의 안전정보 공개를 위한 플랫폼 개발

34

V. 재난안전관리 정책방향

④ 재난안전관리 정책방향 제시

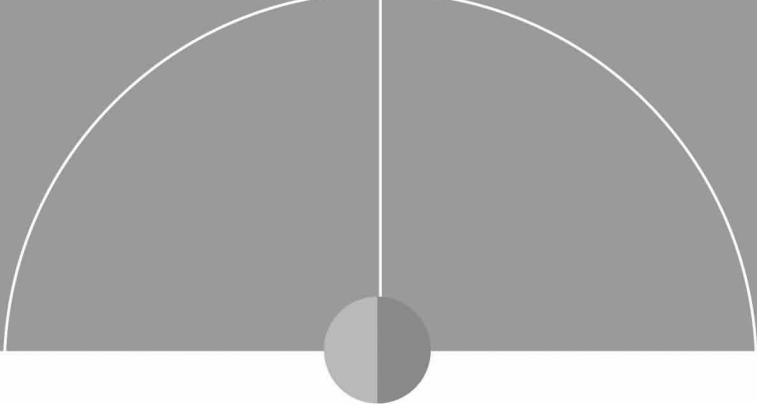
■ 생활속의 안전문화 실질적 확산

- 문제점
 - ▶ 생활 속 안전사고가 지속적으로 증가하고 있고, 우리의 안전 의식은 사회 저변까지 확산되지 않아 유사 안전사고가 반복 발생
- 개선방향
 - ▶ 재난안전 관련 기관간의 협업 기능 강화
 - ▶ 생애주기별 및 세대 중심의 안전 훈련·교육으로의 대전환
 - ▶ 모두가 참여하는 안전문화 실천운동 주진

35

감사합니다.





한국방재안전학회 학술대회
2021 프로그램

목 록

01.	학술대회 개요	2
02.	등록비 안내	3
03.	준비위원회	4
04.	프로그램 개요	5
05.	분야별 세션	6
06.	논문초록 제목 안내	9
07.	논문초록 발표 안내	10

1

학술대회 개요

■ 한국방재안전학회 2021 학술대회 개최 ■

우리 학회는 “포스트 코로나19 시대, 국민의 안전과 재난관리 패러다임의 변화”의 주제로 12월 22일(수)에 2021 학술대회를 개최하오니 회원 여러분과 학술발표 참가자께서는 논문 진행 일정에 맞추어 본 학술대회에 적극 참여하여 주시기 바랍니다.

» 일시 : 2021년 12월 22일(수) 09:00 ~ 24:00

» 장소 : 온라인

» 공동주최 : (사)한국방재안전학회, TIEMS(세계재난관리학회) KOREA Chapter

» 후원 : 행정안전부, 강원대학교 재난관리분야 전문인력양성사업단



2

등록비 안내

» 사전등록 일정 및 참가비

사전등록기간		2021. 12. 13. 월요일까지	
등록정보	구분	정회원 (종신회원), 비회원 포함한 모든 참가자	
	사전등록비 (Early Bird)		100,000원
<ul style="list-style-type: none"> - 등록비 납부 안내 사이트에서 신청 https://www.dssms.org/conferences/preregistration-info/ 			
<p>은행 : 우리은행 계좌번호 : 1006-701-247464 예금주 : (사)한국방재안전학회</p>			

※ 코로나19 사태로 인하여 온라인으로 개최하므로 현장등록이 불가합니다.

※ 홈페이지에서 사전등록 신청 이후에 초록 등록이 가능합니다.

3**준비위원회****▶ 대회장**

김문모 회장(한국방재안전학회, 신구대학교 교수)

▶ 회장단

김병식 부회장 (강원대학교 교수)

송창영 부회장 (광주대학교 교수)

왕순주 부회장 (한림대학교 동탄성심병원 교수)

이용태 부회장 (ETRI 지능화 융합연구소 국방 안전 ICT 연구단 단장)

이재혁 부회장 (유일기연 대표이사)

이창수 부회장 (가스연구소 소장)

전계원 부회장 (강원대학교 교수)

정춘병 부회장 (한국기술사회 한림원장)

▶ 준비위원회 위원

구분		성명(소속)
대회장		김문모 회장(신구대학교 교수)
준비위원장		김병식 교수(강원대학교)
자문위원		조원철 명예교수(연세대학교), 이영재 교수(동국대학교), 김재권 회장(한국기술사회)
총괄간사		최정렬 박사(강원대학교), 오청현 선임연구원(강원대학교)
기획소위원회	위원	위원장 : 전계원 교수(강원대학교) 위 원 : 김만일 박사(산림조합중앙회), 정창삼 교수(인덕대학교), 이창희 교수(중원대학교) 간 사 : 정승권 박사(ICUH)
학술소위원회	위원	위원장 : 이영미 박사(에코브레인) 위 원 : 송영석 교수(대구공업대학교), 최재순 교수(서경대학교), 송창근 교수(인천대학교), 정종수 교수(숭실대학교) 간 사 : 장창덕 박사(CND)
행사소위원회	위원	위원장 : 이호진 교수(충북대학교) 위 원 : 박승희 교수(성균관대학교), 황의진 교수(한려대학교), 이영미 박사(에코브레인), 정승권 박사(ICUH) 간 사 : 서혜지 연구원(한국방재안전학회)

4

프로그램 개요

» 2021 한국방재안전학회 학술발표대회

〈기조 강연〉

재난환경의 변화와 재난안전 정책방향 (한국재난안전기술원 정상만 원장)

구두	포스터
〈세션 1〉 자연재난	〈세션 1〉 자연재난
〈세션 2〉 사회안전	〈세션 2〉 사회안전
〈세션 3〉 인공지능과 재난	〈세션 3〉 인공지능과 재난
〈세션 4〉 방재인력양성사업	〈세션 4〉 방재인력양성사업
〈세션 5〉 AI기후재난기술융합연구소	〈세션 5〉 AI기후재난기술융합연구소

☞ 한국방재안전학회 학술발표대회 프로그램

5**분야별 세션****» Session 1**

- » 주 제 : 자연재난
- » 일 시 : 12월 22일(수)
- » 장 소 : 온라인
- » 프로그램 순서

구두 발표 제목

발표 1	지역 맞춤형 호우-재해 영향수준 산정기준 개발 연구 (이승운, 정승권)
발표 2	동해안 6개 시군구지역 지하댐 적지선정에 관한 연구 (정진우, 최정렬, 김병식)

» Session 2

- » 주 제 : 사회안전
- » 일 시 : 12월 22일(수)
- » 장 소 : 온라인
- » 프로그램 순서

구두 발표 제목

발표 1	도시산불 대응방안 수립을 위한 주민 최적대피경로 설정 알고리즘 개발 (곽재환, 김만일, 김남균, 이세온)
발표 2	K 방역 전기차를 활용한 COVID-19 감염병 예방에 관한 연구 (이태식, 조원철, 석금철)
발표 3	COVID-19 감염병 확산 억제를 위한 방재안전관리 방안 연구 (이태식, 조원철, 석금철)
발표 4	메타버스를 활용한 재난 및 응급 대응 교육의 개발 (왕순주, 최다운)
발표 5	메타버스를 활용한 화학사고 대응 교육의 개발 (왕순주, 이창희)

» Session 3

- » 주 제 : 인공지능과 재난
- » 일 시 : 12월 22일(수)
- » 장 소 : 온라인
- » 프로그램 순서

구두 발표 제목	
발표 1	호우·재해 영향예측 시스템 개발 (<u>양동민</u> , <u>안경훈</u> , <u>강태구</u> , <u>허신애</u>)
발표 2	빅데이터를 이용한 산불확산 예측모형 (<u>서인선</u> , <u>김성민</u> , <u>이영미</u> , <u>김병식</u>)
발표 3	LSTM 기법을 이용한 유량지속곡선 도출 및 평가 (<u>정진우</u> , <u>최정렬</u> , <u>김병식</u>)

» Session 4

- » 주 제 : 방재인력양성사업(사업단 세션)
- » 일 시 : 12월 22일(수)
- » 장 소 : 온라인
- » 프로그램 순서

구두 발표 제목	
발표 1	차량용 강우센서와 강우레이더 정보를 이용한 격자강우량 산정방법 (<u>이병현</u> , <u>김병식</u>)

» Session 5

- » 주 제 : AI기후재난기술융합연구소
- » 일 시 : 12월 22일(수)
- » 장 소 : 온라인
- » 프로그램 순서

구두 발표 제목	
발표 1	Multi Method를 이용한 영향한계강우량 산정방법 연구 (<u>강동호</u> , <u>김병식</u>)
발표 2	YCbCr 컬러 모델과 선택적 탐색을 이용한 화재 감지 방법에 관한 연구 (<u>류진규</u> , <u>곽동걸</u> , <u>최승민</u>)
발표 3	기후 인자와 COVID-19 확진자 사이의 상관관계 분석 (<u>추경수</u> , <u>강동호</u> , <u>오청현</u> , <u>김병식</u>)
발표 4	누설 대지전압을 이용한 가로등 누전사고 예측에 관한 연구 (<u>최승민</u> , <u>곽동걸</u> , <u>류진규</u>)

» Poster 발표

- » 일 시 : 12월 22일(수)
- » 장 소 : 온라인
- » Poster 번호 및 발표제목

Poster 발표제목	
포스터 1	복합재해를 고려한 원자력 발전소 부지의 2차원 침수 해석 (김법진, 함대기, 김민규, 한건연)
포스터 2	Sentinel-2를 이용한 식생지수 산정 및 조도계수와 통수능 상관관계 분석 (방영준, 최병준, 이승오)
포스터 3	하천의 식생 이입 및 소실이 하상재료 변화에 미치는 영향 분석 (오정선)
포스터 4	여수로 방류에 따른 바닥 슬래브 위험도 지수 산정 (유형주, 신동훈, 이승오)
포스터 5	Hybrid PZT-CNTs 센서 기반 비파괴검사법 개발을 통한 콘크리트 압축강도 추정 (고동영, 김태현, 박승희)
포스터 6	하천시설 보수·보강사업 우선순위 산정식 개선 (김동현, 이승연, 방영준, 이승오)
포스터 7	하천유지관리사업 우선지수 산정기법 개발: 금강 친수지구 적용 (이승연, 김동현, 이승오)
포스터 8	수리구조물에 탈부착이 가능한 소류사 계측장치에 관한 실험적 연구 (김성욱, 전계원, 윤영호)
포스터 9	HEC-RAS STA 모형을 이용한 내동천 하상변동 분석 (정민진, 전계원, 김일동)
포스터 10	GIS를 활용한 급경사지 추출에 관한 연구 (조항일, 전계원)
포스터 11	정전 예방을 위한 딥러닝 기반 배전설비 손상의 자동 분류 (김태현, 이찬우, 문세범, 신주호, 박승희)

6

논문초록 제목 안내

초록 번호	초록 제목
KSDS2021101	지역 맞춤형 호우·재해 영향수준 산정기준 개발 연구
KSDS2021102	동해안 6개 시군구지역 지하댐 적지선정에 관한 연구
KSDS2021201	도시산불 대응방안 수립을 위한 주민 최적대피경로 설정 알고리즘 개발
KSDS2021202	K 방역 전기차를 활용한 COVID-19 감염병 예방에 관한 연구
KSDS2021203	COVID-19 감염병 확산 억제를 위한 방재안전관리 방안 연구
KSDS2021204	메타버스를 활용한 재난 및 응급 대응 교육의 개발
KSDS2021205	메타버스를 활용한 화학사고 대응 교육의 개발
KSDS2021301	호우·재해 영향예측 시스템 개발
KSDS2021302	빅데이터를 이용한 산불확산 예측모형
KSDS2021303	LSTM 기법을 이용한 유량지속곡선 도출 및 평가
KSDS2021401	차량용 강우센서와 강우레이더 정보를 이용한 격자강우량 산정방법
KSDS2021501	Multi Method를 이용한 영향한계강우량 산정방법 연구
KSDS2021502	YCbCr 컬러 모델과 선택적 탐색을 이용한 화재 감지 방법에 관한 연구
KSDS2021503	기후 인자와 COVID-19 확진자 사이의 상관관계 분석
KSDS2021504	누설 대지전압을 이용한 가로등 누전사고 예측에 관한 연구
KSDS2021P01	복합재해를 고려한 원자력 발전소 부지의 2차원 침수 해석
KSDS2021P02	Sentinel-2를 이용한 식생지수 산정 및 조도계수와 통수능 상관관계 분석
KSDS2021P03	하천의 식생 이입 및 소실이 하상재료 변화에 미치는 영향 분석
KSDS2021P04	여수로 방류에 따른 바닥 슬래브 위험도 지수 산정
KSDS2021P05	Hybrid PZT-CNTs 센서 기반 비파괴검사법 개발을 통한 콘크리트 압축강도 추정
KSDS2021P06	하천시설 보수·보강사업 우선순위 산정식 개선
KSDS2021P07	하천유지관리사업 우선지수 산정기법 개발: 금강 친수지구 적용
KSDS2021P08	수리구조물에 탈부착이 가능한 소류사 계측장치에 관한 실험적 연구
KSDS2021P09	HEC-RAS STA 모형을 이용한 내동천 하상변동 분석
KSDS2021P10	GIS를 활용한 급경사지 추출에 관한 연구
KSDS2021P11	정전 예방을 위한 딥러닝 기반 배전설비 손상의 자동 분류

7

논문초록 발표 안내

» 구두(Oral) 발표

1. 구두 발표자는 MP4 형식으로 발표영상을 녹화 후 이메일로 제출하여 주시기 바랍니다.
2. 개인별 발표시간은 최대 15분 내로 진행하며 원활한 초록 발표 진행을 위하여 배정된 발표시간을 엄격히 준수하시길 바랍니다.
3. 동영상 재생 시 음성이 충분히 들리게 녹화되도록 협조 바랍니다.
4. 동영상 파일명은 ‘발표자 성명-구두 발표-논문 제목’ 형식으로 제출 바랍니다.

» 포스터(Poster) 발표

1. 포스터 발표는 JPG 파일을 이메일로 제출하여 주시기 바랍니다.
2. 발표 자료는 1페이지로 작업해주시기 바랍니다.(PDF, PPT 파일로 여러 페이지 작업은 업로드 불가)
3. 파일 사이즈는 가로 90cm*세로140cm, 해당도 300dpi로 저장하여 제출하셔야 합니다.

» 문의처

» (사)한국방재안전학회

- 사무국 (Tel. 02-720-3406, 학회 e-mail. kor3s@daum.net)

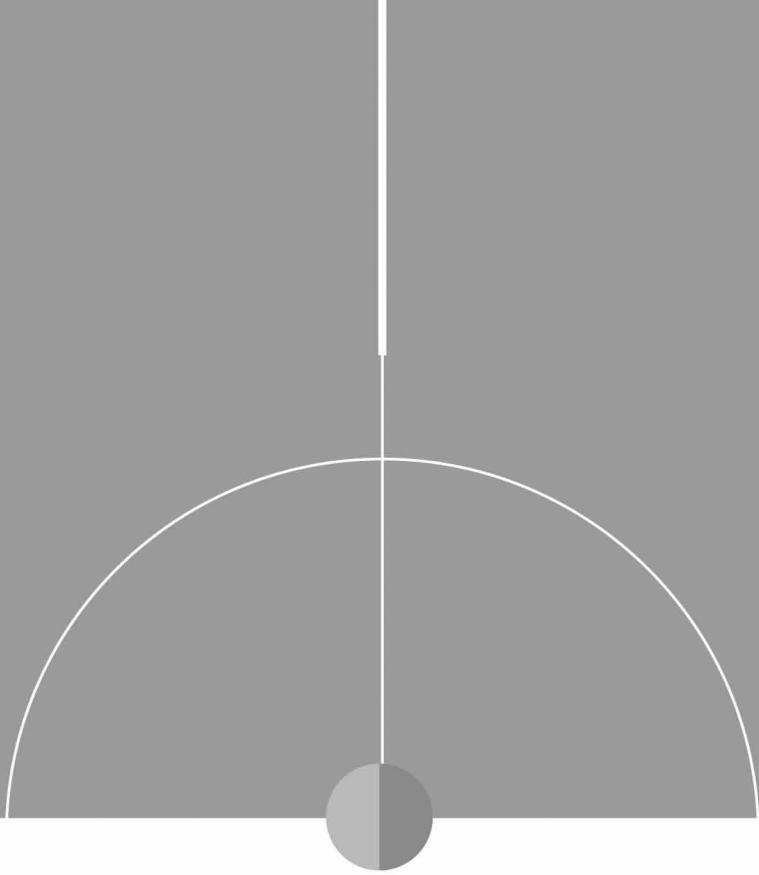
※ 기타 자세한 사항은 사무국으로 문의하여 주시기 바랍니다.

세션 목차

1-1. 지역 맞춤형 호우재해영향수준 산정기준 개발 연구	15
1-2. 동해안 6개 시군구지역 지하댐 적지선정에 관한 연구	16
2-1. 도시산불 대응방안 수립을 위한 주민 최적대피경로 설정 알고리즘 개발	17
2-2. K 방역 전기차를 활용한 COVID-19 감염병 예방에 관한 연구	18
2-3. COVID-19 감염병 확산 억제를 위한 방재안전관리 방안 연구	19
2-4. 메타버스를 활용한 재난 및 응급 대응 교육의 개발	20
2-5. 메타버스를 활용한 화학사고 대응 교육의 개발	21
3-1. 호우재해 영향예측 시스템 개발	22
3-2. 빅데이터를 이용한 산불확산 예측모형	23
3-3. LSTM 기법을 이용한 유량지속곡선 도출 및 평가	24
4-1. 차량용 강우센서와 강우레이더 정보를 이용한 격자강우량 산정방법	25
5-1. Multi Method를 이용한 영향한계강우량 산정방법 연구	26
5-2. YCbCr 컬러 모델과 선택적 탐색을 이용한 화재 감지 방법에 관한 연구	27
5-3. 기후 인자와 COVID-19 확진자 사이의 상관관계 분석	28
5-4. 누설 대지전압을 이용한 가로등 누전사고 예측에 관한 연구	29

포스터 목차

P-1. 복합재해를 고려한 원자력 발전소 부지의 2차원 침수 해석	33
P-2. Sentinel-2를 이용한 식생지수 산정 및 조도계수와 통수능 상관관계 분석	34
P-3. 하천의 식생 이입 및 소실이 하상재료 변화에 미치는 영향 분석	35
P-4. 여수로 방류에 따른 바닥 슬래브 위험도 지수 산정	36
P-5. Hybrid PZT-CNTs 센서 기반 비파괴검사법 개발을 통한 콘크리트 압축강도 추정	37
P-6. 하천시설 보수·보강사업 우선순위 산정식 개선	38
P-7. 하천유지관리사업 우선지수 산정기법 개발: 금강 친수지구 적용	39
P-8. 수리구조물에 탈부착이 가능한 소류사 계측장치에 관한 실험적 연구	40
P-9. HEC-RAS STA 모형을 이용한 내동천 하상변동 분석	41
P-10. GIS를 활용한 급경사지 추출에 관한 연구	42
P-11. 정전 예방을 위한 딥러닝 기반 배전설비 손상의 자동 분류	43



분야별 세션

세션 1-1

지역 맞춤형 호우재해영향수준 산정기준 개발 연구
A Study On The Development Of Criteria For Calculating
The Impact Level Of Heavy Rain Disasters Tailored To The Region

이승운*, 정승권**

Lee Seung Woon, Jung Seung Kwon

요 지

재난은 점차 복합, 대형화되고 있다. 최근 기후 변화 등의 요인으로 기상현상 발생에 대한 기준 기상예보 방식에서 벗어나 기상재해가 사회와 인간생활에 끼치는 영향을 제공함으로써 사전에 영향범위에 대한 피해예방 및 행동예방을 취할 수 있는 영향예보를 제공하는 것이 필요하다. 이를 위해 미국, 영국, 프랑스 등 세계 각국에서는 호우, 폭설, 한파 등의 영향예보를 시행하고 있으며, 보다 효율적인 예보방안에 대해 고민하고 있다. 우리나라에서도 폭염에 대해 영향예보를 서비스하고 있지만, 호우 등 다른 기상현상에 대해서는 현재 발표하는 일기예보 시스템이 기상 현상의 예보가 중심이 되어 있어, 혼행 일기예보의 내용으로는 유관기관이 빠른 의사결정과정을 통해 위험기상 및 재해에 대비할 시간이 부족하다.

본 연구에서는 다양한 기상현상 중 호우에 관하여 삼척시를 대상으로 지역 맞춤형 호우재해영향수준 산정 기준을 개발하기 위하여, 삼척시와 관련된 호우영향인자(Impact Library)를 국가지점번호에 따른 250m × 250m 격자 단위로 구축하고, 이를 이용하여 4개의 위험등급(Minimal, minor, significant, severe)의 기준을 산정하였다. 산정된 기준은 호우영향 대상체인 사람, 도로, 농업, 축산업, 편의, 의료복지, 교육연구, 공업, 공용, 레저의 항목으로 총 10개의 카테고리에 대한 호우재해영향수준을 산정하기 위한 지표로 활용된다.

핵심용어 : 호우재해영향, Impact Library, Natural Breaks

* 정회원 · (재)국제도시물정보과학연구원 선임연구원 · E-mail : seungwoonlee90@gmail.com
** 교신저자 · (재)국제도시물정보과학연구원 연구위원 · E-mail : skjung6779@gmail.com

세션 1-2

동해안 6개 시군구지역 지하댐 적지선정에 관한 연구 A Study On The Selection Of Underground Dam In 6 Cities, Counties And Districts Of East Sea Coast

정진우*, 최정렬**, 김병식***
Jeong Jin Woo, Choi Jung Ryel, Kim Byung Sik

ABSTRACT

Approximately 70% of the annual rainfall in Japan is biased from June to September, and about 6-5% of the country's production areas have the characteristic of precipitation outflow. Due to these hydrological characteristics, it is difficult to manage water resources, and climate change such as heavy rain, extreme heat, and extreme drought is worsening, making it difficult to manage water resources stably. In particular, the east side of the Taebaek Mountains, located on the East Sea coast, including Yeongdong, Gangwon Province, is suffering from a shortage of water resources due to its short extension and small size. In Korea, water resources are managed using reservoirs and dams to store rainfall that flows out at the same time as concentrated rainfall during the summer flood season. In order to solve the damage and social conflicts caused by insufficient water supply, the selection of underground dams and large-capacity groundwater facilities centered on existing reservoirs were carried out.

KEYWORDS : Water resources shortage, reservoirs, dams, underground dams, selection of suitable land

요 지

우리나라의 연 강수량은 약 70 %가 6월~9월에 편중되어 있으며, 국내 약 65 %가 산지로 이루어져 있어 강우의 유출이 일어나는 특성을 가지고 있다. 이러한 수문학적 특성으로 인하여 수자원 관리에 어려움이 있으며, 폭우, 폭염, 극한기온 등 기후변화 현상이 심화되고 있는 것으로 나타나 수자원의 안정적인 관리가 어려운 상황이다. 특히, 강원도 영동지역을 포함한 동해안 지역에 위치한 태백산맥 동쪽은 하천 연장이 짧고 하천의 규모가 크지 않아 지속적인 수자원 부족 현상을 겪고 있다. 우리나라에서는 여름철 홍수기에 집중된 강우와 일시에 유출되는 강우를 저장하기 위하여 저수지와 댐을 활용한 수자원 관리가 이루어지고 있다. 용수 부족으로 인한 주민 피해 및 사회적 갈등을 해결하기 위해서는 동해안 지역의 수자원 확보를 위한 구조적 대책 즉, 기존 댐 저수지 중심의 수자원 인프라를 지하댐을 중심으로 한 대용량 지하수 시설과 연계하여 활용하는 지하댐 적지 선정에 관한 연구를 시행하였다.

핵심용어 : 수자원 부족 현상, 저수지, 댐, 지하댐, 적지선정

감사의 글

이 연구는 기상청 자연재해대응 영향예보 생산기술 개발(KMI2021-00312)의 지원으로 수행되었습니다.

* 정희원 · 국립 강원대학교 방재전문대학원 도시환경재난관리전공 석사과정 · E-mail : sr7895@kangwon.ac.kr

** 공저자 · 국립 강원대학교 강원종합기술연구원 선임연구원 · E-mail : lovekurt82@gmail.com

*** 교신저자 · 국립 강원대학교 방재전문대학원 정교수 · E-mail : hydrokbs@kangwon.ac.kr

세션 2-1

도시산불 대응방안 수립을 위한 주민 최적대피경로 설정 알고리즘 개발
Development Of An Algorithm For Establishing The Optimal Evacuation Route
For Residents To Establish Countermeasures Against Urban Forest Fires

곽재환*, 김만일**, 김남균***, 이세온****

Kwak Jae Hwan, Kim Man-Il, Kim Nam Gyun, Lee Se On

요 지

산림청의 산불통계연보(2020)에 따르면 최근 10년간 산불발생은 연평균 474건이 발생하였고 피해면적은 1,120ha로 나타났다. 2020년 발생한 총 산불건수는 약 620회에 달하며 피해금액은 158,141백만원에 달한다. 특히, 2018년, 2019년 100ha 이상의 대형산불이 발생한 강원지역은 최근 3년 동안 평균 66건의 산불이 발생하였으며 평균 피해면적은 1,298.72ha로 전국에서 산불로 인한 피해가 가장 많이 발생한 지역으로 나타났다. 강원지역은 우리나라 다른지역과 비교할 때 산림이 집중분포하고 있으며 봄철 편서풍 및 지역풍인 양간지풍의 영향으로 산불에 취약한 조건을 가지고 있다. 즉, 강원지역은 산불발생 시 주변요인에 의해 쉽게 대형화될 수 있으므로 적절한 산불피해 감소방안과 시설물 등에 대한 보호대책 수립이 요구되고 있는 실정이다.

본 연구에서는 이러한 방안 중 하나로 GIS기반의 주민최적대피경로 설정 알고리즘을 개발하여 현재 단일경로만을 안내해주는 문제점을 다수의 경로를 제시함으로서 산불상황 시 대피의 효율성을 증대하고자 하였다. 개발된 주민최적대피경로 알고리즘은 가상 시나리오 적용결과, 대피가 필요한 지점이 추출되고 각 지점에 따라 대피소까지의 경로가 최대 15개까지 선정되었다. 선정된 최단경로는 포털사이트에서 안내하는 경로, 거리 등과 비교, 분석하였다. 본 연구의 결과는 의사결정자가 다양한 대피경로를 확인하기 위한 기초자료로써 활용성이 높을 것으로 판단된다.

핵심용어 : 도시산불, 대피경로설정 알고리즘, 다익스트라, GIS

* 비회원 · 산림조합중앙회 산림종합기술본부 산림공학연구소 연구원 · E-mail : jaehwan-kwak@hanmail.net

** 교신저자 · 산림조합중앙회 산림종합기술본부 산림공학연구소 책임연구원 · E-mail : Mikim@nfcf.or.kr

*** 정회원 · 산림조합중앙회 산림종합기술본부 산림공학연구소 선임연구원 · E-mail : knkblue2@hanmail.net

**** 비회원 · 산림조합중앙회 산림종합기술본부 산림공학연구소 연구원 · E-mail : Seoni@kakao.com

세션 2-2

K 방역 전기차를 활용한 COVID-19 감염병 예방에 관한 연구
A Study On The Prevention Of The COVID-19 Infectious Disease Using
The K Quarantine Electric Vehicle

이태식*, 조원철**, 석금철***

Lee Tae Shik, Cho Won Cheol, Seok Kum Cheol

요 지

본 연구는 ‘코로나19 감염병 확산방지를 위한 K 방역 전기차 개발에 관한 연구’로서, 실내의 넓은 지역을 방역하기 위하여 기존의 사람이 방역하는 방식에 시너지 효과를 높이기 위하여, 방역차를 함께 사용하는 방식으로 방역 역량을 향상시키기 위하여 개발하였다.

K 방역차의 특징은 첫째로, 최소 1 미터에서 최대 4 미터 공간 정도의 넓은 지역을 동일한 품질로 방역할 수 있는 장점을 지니고 있어서, 사람이 없는 퇴근 이후 시간 동안 신속히 방역을 마칠 수 있도록 개발되었고, 둘째로, 실내에서 이동이 가능하도록, 승객용 엘리베이터에 승차가 가능한 크기로 개발되었고, 셋째로, 다기능 분사 방식으로 수평과 수직의 자동 노즐 운영에 의한 공간과 바닥을 동시에 방역 가능하도록 하였으며, 전기충전이 편리하도록 220v 전원을 사용하여 1회 충전시 5시간 연속 사용이 가능하도록 하였고, 넷째로, 모든 기능 상황이 제어반에 표시하고 운영할 수 있는 제어기능을 사용하였고, 좁은 공간의 방역이 필요한 경우, 30 미터의 릴호스를 이용하여 방역이 가능하도록 하였다.

세계적으로 코로나19 팬데믹 상황에서, 일상생활에서 시민이 자율적으로 방역함과 더불어 K 방역 전기차를 활용하여 예방효과를 높임으로, 코로나19 이전의 시대에서 다시금 살게 될 수 있도록 기여할 수 있을 것으로 기대한다.

핵심용어 : COVID-19 감염병, 확산방지, K 방역, 전기차

* 정회원 · 한국방재안전학회 교육훈련센터장 · E-mail : synectix@yonsei.ac.kr

** 정회원 · 연세대학교 명예교수 · E-mail : woncheol@yonsei.ac.kr

*** 정회원 · 부산대학교 생명산업연구원 교수 · E-mail : heroseok@hitel.net

세션 2-3

COVID-19 감염병 확산 억제를 위한 방재안전관리 방안 연구
A Study On The Solution Of The Disaster Prevention And Safety Management
To Suppress The Spread Of COVID-19 Infectious Disease

이태식*, 조원철**, 석금철***

Lee Tae Shik, Cho Won Cheol, Seok Kum Cheol

요 지

본 연구는 기후의 급변화 시대에, 코로나19감염병을 재난대응 탄력성을 이용하여 억제함으로써, 재난대응 탄력성을 갖춘 안전도시로 향상하는 방안에 관한 것이다.

신속하게 코로나 확진자와의 밀 접촉자를 찾아내기 위하여, 본 연구에서는 코로나19 검사대상자를 추적하는 방식으로, 셀 타워에서 휴대전화 위치추적 방식을 사용한다. 이 방안은 즉시 양성판정자와 밀 접촉자 다수에 대한 정확한 중재하고, 실시간으로 이와 관련된 감염병 확산억제를 지원하는 공공 서비스 체계이며, 주어진 조건을 만족하는 사람에 대한 정보를 신속하게 취득하고, 이와 관련된 감염경로를 정확히 찾도록 지원하는 서비스 시스템을 구현하는 것이다.

기존의 24시간에서 48시간이 소요되던 ‘사람을 이용한 코로나19 감염병 양성 의심자를 추적하는 방식’으로부터, ‘핸드폰이 실시간으로 코로나19 감염병 양성 의심자를 알려주고 추적하는 실시간 방식’인 조건적 인공지능 방식을 활용하는 것이다.

이를 통하여 대만의 경우처럼, 감염병 양성반응 예상 대상자들이 신속하게 검사를 받음으로써, 질병의 확산을 효과적으로 차단할 수 있을 것으로 기대된다.

핵심용어 : COVID-19, IT 감염병 방재 시스템, 재난대응 탄력성, 휴대전화 위치추적, 대만

* 교신저자 · 정회원 · 한국방재안전학회 교육훈련센터장 · E-mail : synectix@yonsei.ac.kr

** 정회원 · 연세대학교 명예교수 · E-mail : woncheol@yonsei.ac.kr

*** 정회원 · 부산대학교 생명산업연구원 교수 · E-mail : heroseok@hitech.net

세션 2-4

메타버스를 활용한 재난 및 응급 대응 교육의 개발 Developing Disaster And Emergency Response Training System Using Metaverse

왕순주*, 최다운**
Wang Soon-Joo, Choi Dawoon

요 지

재난 및 응급 대응 분야에서도 소위 메타버스를 활용한 재난·응급 교육훈련 방식이 도입되고 있다. 코로나19(COVID-19) 확산 이후 직접 대면하여 교육, 실습할 수 있는 기회가 줄어들면서 비대면 교육훈련에 대한 요구가 커지고 있다. 메타버스는 가상·초월을 의미하는 메타(Meta)와 현실 세계를 의미하는 유니버스(Universe)의 합성어로서, 현실 세계와 같은 사회·경제·문화 활동을 영위하는 3차원 가상 세계로 새로운 교육훈련의 플랫폼으로서 주목받고 있다. 코로나 19 대유행의 상황에서는 재난·응급 교육은 실습이 포함되어야 하는 교육임에도 대면 실습을 하기 어려워 영상을 활용한 교육, 비대면 방식으로 강사를 통한 피교육생 각자의 실습 장비를 통한 실시간 또는 영상 등의 방법을 통하여 시행되고 있었다. 연구자들은 “뷰라보”라는 메타버스 기반 교육 프로그램을 기반으로 재난과 응급 상황에 대응하는 시나리오를 실제 상황을 기초로 정리하였다. 이러한 시나리오를 통해 문자로만 쓰였던 재난 응급 상황의 피해자 정보를 가상·증강현실(AR·VR) 기술로 구현, 3차원 가상 피해자를 메타버스 공간에서 구현하였다. 연구진의 교육 시나리오에 따라 시뮬레이션 게임과 같이 3D 피해자의 증상과 반응을 보면서 몰입감 있는 교육, 실습의 진행이 수행되었다. 이는 가시뮬레이션을 활용한 문제 기반 학습(Simulation-PBL) 방식으로 학습자는 중증도분류, 응급처치, 대응시간 등 학습데이터를 분석한 '스마트 피드백'을 받을 수 있었다. 개발된 교육 프로그램에서는 기본적인 응급처치 부터 개인보호구 착탈의, 신경계 평가, 재난 중증도분류, 투약 시뮬레이션 등 응급 현장에 필수적인 실습 훈련이 가능하였다. 실습 중 감염이나 신체적 손상에 대한 위험없이 다수 사상자 처치훈련이나 다양한 환자의 중증도 분류를 직접 해 볼 수 있었다. 향후 재난·응급 분야 교육이 시행될 때 신종 감염병 위험 환경에서의 그 변화와 방향은 비대면 교육의 여러 기술과 방법이 더 확산될 추세이며 이의 기반 기술로서 메타버스로 대변되는 가상체험 교육이 주요 방향으로 제시되고 있으며, 재난에 취약하고 대응기반이 부족한 지역의 재난·응급교육에 대한 문제를 해결하는 역할을 할 수 있을 것이다.

핵심용어 : 메타버스, 재난, 응급, 재난교육

감사의 글

이 성과는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2020 R1F1A1067002).

* 교신저자 · 한림대학교 응급의학교실 교수 · E-mail : erwsj@chol.com
** 연구원 · 한림대학교 응급의학과

세션 2-5

메타버스를 활용한 화학사고 대응 교육의 개발**Developing Chemical Accident Response Training System Using Metaverse**

왕순주*, 이창희**

Wang Soon-Joo, Lee Changhee

요 지

메타버스는 ‘가상’, ‘초월’ 등을 뜻하는 ‘메타’(Meta)와 우주를 뜻하는 ‘유니버스’(Universe)의 합성어로, 현실세계와 같은 사회·경제·문화 활동이 이뤄지는 3차원의 가상세계를 가리킨다. 비영리 기술연구단체인 ASF는 메타버스를 ‘증강과 시뮬레이션’, ‘내적인 것과 외적인 것’이라는 두 축을 가지고 네 가지 범주로 분류하였다. 그에 따라 증강현실(Virtual Reality : VR), 일상 기록(Life logging), 거울세계(Mirror Worlds), 가상세계가 그것으로 미애에는 메타버스를 구현하는 복합 범용 기술인 가상융합기술(XR), 데이터기술(D), 네트워크 기술(N), 인공지능기술(AI)이 핵심요소가 될 것으로 예측되고 있다. 화학사고 대응 분야에서는 실제 화학사고를 경험하기에는 어렵고 위험하기 때문에 시뮬레이션을 통한 화학사고 대응이 이미 시도되고 있었다. 가상현실(VR) 기술을 이용해 다양한 사고 대응 훈련이 가능한 가상훈련 시스템 및 고몰입형 휴먼 인터페이스가 이미 2016년에 소개된 바 있으며, 훈련자의 동작을 인식하는 ‘모션 인식’ 기술을 통해 시선이나 팔, 다리 움직임을 가상현실 속으로 그대로 전달하고, 가상현실 속에서 소화전이나 각종 계기판, 벨브 등을 조작해 보며, 트레드밀을 이용해 가상의 사고 현장을 두 발로 걸어 다니며 체험한 바 있다. 그러나 과거의 가상현실 기반 화학사고 대응 훈련교육은 정해진 일부 상황과 행위의 간접경험 위주로 되어 화학사고 시 종합적인 판단과 대응이 필요할 때 도움이 되려면 화학사고 현장을 최대한 구현하는 환경을 구현해야 하고 이것이 최근 주목을 받고 있는 메타버스의 개념과 일치하여 화학사고 대응 교육은 중요한 변화와 도약의 시점을 맞고 있다. 과거 화학사고들을 기반으로 유형별 화학사고에 대한 대응을 메타버스 환경을 기반으로 재구성하고 피교육생의 대응에 따른 다양한 반응을 체험할 수 있도록 하였다. 단순히 화학사고 현장의 하드웨어 측면의 대응을 넘어 피해자 발생 시의 대응, 피해자 이송 및 연락을 포함한 인명 피해 감소를 위한 대응까지 포함하였다. 코로나19(COVID-19) 확산과 같은 신종감염병 유행으로 인한 비대면 교육이 필요할 때에도 감염이나 신체적 손상에 대한 위험없이 화학사고 피해자를 위한 대응을 경험해 볼 수 있었다. 향후 화학사고 대응 교육이 시행될 때 비대면 교육의 여러 기술과 방법이 더 확산될 추세이며 이 중 메타버스로 대변되는 가상체험 교육이 주요 방향으로 제시되고 있어, 화학사고 위험에 노출된 관련인들의 교육훈련에 새로운 역할을 할 수 있을 것이다.

핵심용어 : 메타버스, 재난, 응급, 재난교육

감사의 글

본 연구는 환경부의 화학사고 대응 환경기술개발사업에서 지원받았습니다.

* 교신저자 · 한림대학교 응급의학교실 교수 · E-mail : erwsj@chol.com

** 교수 · 남서울대학교 응급구조학과

세션 3-1

호우재해 영향예측 시스템 개발

Development Of A System For Predicting The Impact Of Heavy Rain Disasters

양동민*, 안경훈**, 강태구***, 허신애****

Yang Dong Min, An Kyoung Hun, Kang Tae Goo, Heo Shin Ae

요 지

최근 심각한 기후변화로 인한 호우, 태풍 등 기상현상의 변화로 다양한 재해가 발생하고 그로 인한 피해 규모도 커지고 있다. 현재 우리나라의 호우 재해에 대한 예보는 단순히 강수량, 강설량, 바람의 강도 등을 전달해 주고 있는데, 이러한 정보 전달의 형태는 그로 인한 피해 규모를 예측하기 어렵다. 본 시스템은 현재의 단순한 수치만을 보여주는 예보에서 호우가 어느 지역에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 정보를 전달한다. 시간대별 격자단위($1\text{km} \times 1\text{km}$)로 구획하여 그 영향이 클 것이라고 예상되는 9개 분야(생활, 도로, 농업, 편의, 공업, 의료복지, 교육연구, 축산업, 공용)의 정보를 전달 해 줌으로써 경제적, 산업적 측면에서 재난으로 인한 피해를 최소화할 수 있도록 하였다. GIS와 호우위험영향도 분석결과를 기반으로 호우 영향예보를 제공하는 플랫폼이며 주요 기능은 종합위험등급 현황을 한 눈에 볼 수 있는 GIS 대쉬보드 상황판과 IBH-HR(예측강우분석), IBF-G(수문분석), IBF-PRA(리스크 분석) 3개의 분석 모듈 그리고 분석 모듈을 통해 도출된 분석결과를 관리하는 ARM(분석이력관리)으로 구성되었다. 다양한 콘텐츠 서비스로 호우 영향예보의 활용성이 클 것으로 기대된다.

감사의 글

이 연구는 기상청 자연재해대응 영향예보 생산기술 개발(KMI2021-00314)의 지원으로 수행되었습니다.

핵심용어 : 호우영향예보, 영향예측, 예측강우분석, 수문분석, 리스크분석

* 정희원 · 노아에스앤씨(주) 대표이사 · E-mail : ydm320@noaa.co.kr

** 공동저자 · 노아에스앤씨(주) 시스템개발본부 이사 · E-mail : isyan79@noaa.co.kr

*** 공동저자 · 노아에스앤씨(주) 시스템개발본부 부장 · E-mail : milanolg@noaa.co.kr

**** 공동저자 · 노아에스앤씨(주) 시스템개발본부 개발팀 · E-mail : saheo@noaa.co.kr

세션 3-2

빅데이터를 이용한 산불확산 예측모형

Forest Fire Spread Prediction Model Using Big Data

서인선*, 김성민**, 이영미***, 김병식****

Suh Inseon, Kim Sungmin, Lee Young-mi, Kim Byung-Sik

요 지

양간지풍과 같은 강한 바람에 의해 발생되는 산불을 긴급하게 대응하고 산불피해를 최소화하기 위해서는 선제적으로 산불의 확산을 시공간으로 예측하는 것이 매우 중요하다. 특히 산불은 연료, 지형, 기상 등의 환경 인자의 영향을 받아 확산되기 때문에 정확하고 신속한 예측이 어렵다는 문제가 있다. 본 연구에서는 산불의 확산에 영향을 미치는 기상(풍향, 풍속)요소를 분석하여, 일정 단위의 격자별로 예측되는 기상정보에 따른 산불확산 범위 및 방향을 예측하고 각 격자 사이의 경사 및 임상정보에 따른 연료상태를 가중치로 반영하여 각 격자에서의 산불확산 예측의 정확성을 높일 수 있는 빅데이터를 이용한 산불확산 예측모형을 개발하였다. 2019년부터 2021년 발생한 산불사례를 대상으로 풍속 강도별 산불확산 범위에 대한 상관식을 도출하고 각 격자를 중심으로 주변 8개의 격자의 풍향을 고려한 바람의 세기와 방향에 따른 산불확산 예측모형을 개발하고 발화지점 위치정보에 따른 양간지풍 바람예측데이터를 생산하여 산불 확산 예측범위를 경계지역 형태로 실시간 제공할 수 있는 도시산불 최적대응 지원모듈을 구축하였다.

핵심용어 : 산불확산예측, 도시산불, 긴급대응, 데이터마이닝

* (주)에코브레인 기업부설연구소 · E-mail : suhis@ecobrain.net

** (주)에코브레인 기업부설연구소 · E-mail : ksm@ecobrain.net

*** (주)에코브레인 기업부설연구소 · E-mail : leeym@ecobrain.net

**** 강원대학교 방재전문대학원 · E-mail : hydrokbs@kangwon.ac.kr

세션 3-3

LSTM 기법을 이용한 유량지속곡선 도출 및 평가**Derivation And Evaluation Of Flow Persistence Curve Using LSTM Method**

정진우*, 최정렬**, 김병식***

Jeong Jin Woo, Choi Jung Ryel, Kim Byung Sik

ABSTRACT

The purpose of this study is to use deep learning models to derive long-term natural runoff and evaluate the feasibility of utilization compared with the results of physical rain-runoff models. Although SWAT, a physical rainfall-exhaust model, can obtain accurate outflow values by correcting surface outflow, groundwater infiltration and evaporation parameters, it requires a high level of understanding and takes time to verify model parameters. In addition, LSTM takes relatively little time to check and correct model parameters based on relatively simple input data, and shows excellent performance in terms of outflow calculation and model accuracy. However, in this study, there is a limit to underestimating near low flow rates. For deep data-based learning techniques, predictive accuracy varies depending on input variables and learning methods, and it is expected that more reliable leakage can be calculated by finding optimal learning variables suitable for future drought periods.

KEYWORDS : LSTM, Deep Learning, SWAT, Flow Persistence Curve, Rainfall–Outflow

요 지

본 연구는 딥러닝 모형을 이용하여 장기간의 자연유출량을 도출하고 물리적 강우-유출 모형의 결과와 비교하여 활용 가능성을 평가하는 것을 목적하였습니다. 물리적 강우-유출 모형인 SWAT은 지표 유출, 지하수 침투 및 증발산과 관련한 매개변수 보정을 통해 정밀한 유출량 값을 도출할 수 있으나 기상, 지형 자료 등 입력자료가 방대하고, 사용자의 높은 이해도를 요구하며, 모형의 매개변수 검보정에 시간이 오래 걸리는 것으로 나타났습니다. 또한, LSTM은 비교적 간단한 입력자료를 바탕으로 모형의 매개변수 검보정에 걸리는 시간이 상대적으로 적게 들었으며, 유출량 산정 결과 모형의 정확도 등에서 우수한 성능을 보임에 따라 수문학 분야에서 활용성이 높을 것으로 나타났습니다. 단, 본 연구에서는 저유량 부근을 과소평가하는 한계점이 있었습니다. 데이터 기반 딥러닝 기법의 경우 다양한 입력 변수 및 학습방식에 따라 예측 정확도 달라지며, 추후 갈수기 등에 적합한 최적 학습변수를 도출하여 모형의 정확도를 향상한다면 더욱 신뢰도 높은 유출량을 산정할 수 있을 것으로 기대되며, 이에 관한 후속 연구가 필요할 것으로 판단됩니다.

핵심용어 : LSTM, 딥러닝, SWAT, 유량지속곡선, 강우-유출

감사의 글

이 연구는 기상청 자연재해대응 영향예보 생산기술 개발(KMI2021-00312)의 지원으로 수행되었습니다.

* 정회원 · 국립 강원대학교 방재전문대학원 도시환경재난관리전공 석사과정 · E-mail : sr7895@kangwon.ac.kr

** 공저자 · 국립 강원대학교 강원종합기술연구원 선임연구원 · E-mail : lovekurt82@gmail.com

*** 교신저자 · 국립 강원대학교 방재전문대학원 정교수 · E-mail : hydrokbs@kangwon.ac.kr

세션 4-1

차량용 강우센서와 강우레이더 정보를 이용한 격자강우량 산정방법

**Calculation Method Of Grid Rainfall Using Vehicle Rain Sensors And
Rainfall Radar Information**

이병현*, 김병식**

Byung Hyun Lee, Byung Sik Kim

요 지

기상이변 등으로 국지성 집중호우가 증가하고 있고 이로 인하여 각종 수재해로 인한 피해가 증가하고 있다. 이를 예방하고 막기 위해서는 강우 정보는 매우 중요한 요소로써 강우량의 관측과 미계측 지역에서의 강우량 추정을 위해서 격자강우량 산정에 관한 연구가 활발하게 수행되고 있다. 차량용 강우센서는 강우측정이 어려운 미계측 지역 중 도로위를 주행하는 차량 위치에서 실시간으로 강우 정보를 생성이 가능한 강우관측 기술이며, 우량계와 달리 강우로 인해 차량유리창에 감지되는 물방울 입자 면적이 넓어질수록 빛의 산란이 크게 일어나는 현상을 이용한다. 산란이 글 수록 강우센서의 값이 감소하고 이는 강우량이 높다는 것을 의미하고 이러한 관계를 이용한 강원대학교 S-R 관계식을 통해 강우량을 관측 및 추정할 수 있다. 본 연구에서는 대상지역을 강원도 삼척시로 선정하였고 삼척 강우레이더 정보와 인근 지상관측소 6개 정보를 이용하여 보정을 수행하였으며 차량용 강우센서의 삼척시가지 내에서 강우를 관측하였다. 보정된 강우장과 차량용 강우센서 강우자료와 지상관측소 6개 중 삼척관측소를 제외한 5개 지점의 강우 정보를 합성하여 격자강우량을 산정하였고 검증을 위하여 삼척관측소 지점 강우량과 격자강우의 해당격자의 강우량 값을 비교하여 검증하였다.

핵심용어 : 차량용 강우센서, 레이다 정보, 격자강우량

* 정회원 · 강원대학교 방재전문대학원 도시환경재난관리전공 박사과정 · E-mail : hydrobh2@kangwon.ac.kr
** 정회원 · 강원대학교 방재전문대학원 도시환경재난관리전공 교수 · E-mail : hydrokbs@kangwon.ac.kr

세션 5-1

Multi Method를 이용한 영향한계강우량 산정방법 연구**A Study On The Calculation Method Of Threshold Rainfall Using Multi Method**

강동호*, 김병식**

Kang Dong Ho, Kim Byung Sik

요 지

우리나라에서 발생하는 자연재해 중 호우와 태풍은 매년 지속적인 피해가 발생하고 있다. 2020년 6월 24일부터 2020년 8월 16일까지 총 54일이라는 역대 최장 장마기간이 발생하면서 하천, 도시, 산사태 등 사회전반에 걸쳐 인명피해와 재산피해가 발생하였다. 이에 본 연구에서는 호우 영향예보를 위한 영향한계 강우량 산정 방법을 제시하고자 한다. Multi Method 기반 영향한계강우량 산정을 위하여 표준유역, 도심, 하천, 침수흔적 4가지 항목으로 구분하여 영향한계강우량 산정방법을 제시하였다. 분석범위로 표준유역의 경우 전국 표준유역에 대하여 영향한계강우량을 산정하였고 도심의 경우 10만명 이상의 도시에서 토지이 용상 도시로 분류되는 격자에 대하여 분석을 실시하였다. 하천이 포함되는 격자는 하천 설계홍수량을 이용하여 분석을 실시하였고 과거 침수피해이력이 있는 격자의 경우 침수흔적도 자료를 이용한 영향한계강 우량을 산정하였다. 연구결과의 검증을 위하여 2020년 장우사상을 적용하여 검증을 실시하였으며 여름철 장마기간에 도시 침수피해가 많았던 부산지역에 실제 침수피해가 발생하였던 격자에서 영향한계강우량 산정결과도 침수가 발생하는 것으로 나타났으며 실제 하천범람이 발생하였던 격자도 하천 설계홍수량 기반 영향한계강우량 산정결과도 하천범람 피해가 발생하는 것으로 분석되었다. 또한 9월 태풍 하이선으로 인하여 피해가 발생하였던 강릉지역에서도 도시침수, 하천범람에 대하여 영향한계강우량 산정결과가 실제 피해를 반영하는 것으로 나타났다.

핵심용어 : 영향예보, 영향한계강우량, Multi Method

감사의 글

이 연구는 기상청 자연재해대응 영향예보 생산기술 개발(KMI2021-00312)의 지원으로 수행되었습니다.

* 정회원 · 강원대학교 방재전문대학원 도시환경&재난관리전공 연구교수 · E-mail : kdh@kangwon.ac.kr

** 교신저자 · 강원대학교 방재전문대학원 도시환경&재난관리전공 교수 · E-mail : hydrokbs@kangwon.ac.kr

세션 5-2

YCbCr 컬러 모델과 선택적 탐색을 이용한 화재 감지 방법에 관한 연구**A Study On Fire Detection Method Using YCbCr Color Model And Selective Search**

류진규*, 곽동걸**, 최승민***

Ryu Jin Kyu, Kwak Dong Kurl, Choi Seung Min

ABSTRACT

Recently, many studies have been conducted to detect flames or smoke in the event of a fire through deep learning-based image analysis. However deep learning-based object detection models have a large number of candidate areas to be inferred, and thus the time required for detection and hardware cost are large. In order to improve this problem, this study designed a fire effective pre-processing method from an input image so that objects less related to fire could be filtered in advance. YCbCr color model was used in the image pre-processing step to detect the flame through the external characteristics of the flame in the fire. After converting the input image into a YCbCr color model, a pixel area with a high probability of having a flame is detected, and a final fire candidate area is detected using a selective search algorithm. As a result, the number of candidate regions could be reduced by about 80% or more compared to the case of performing selective search from the original RGB image.

KEYWORDS : Deep learning, Computer vision, Object detection, Selective search

요 지

최근에는 딥러닝(deep learning) 기반의 이미지 분석을 통해 화재 발생 시 화염이나 연기를 감지하는 연구가 많이 진행되고 있다. 하지만 딥러닝 기반의 객체검출 모델들은 추론해야 할 후보영역의 수가 많아 검출까지 소요되는 시간과 하드웨어적인 비용이 큰 문제가 있다. 이러한 문제를 개선하고자 본 연구에서는 입력 이미지로부터 화재에 효과적인 전처리방법을 설계하여 사전에 화재와 관련성이 떨어지는 객체들을 필터링할 수 있도록 하였다. 화재에서 불꽃의 외형적인 특징을 통해 화염을 감지하고자 이미지 전처리 단계에서는 YCbCr 컬러 모델을 이용하였다. 입력 이미지에 대해 YCbCr 컬러 모델로 변환한 후 화염이 존재할 가능성이 높은 픽셀 영역을 검출하고, 선택적 탐색 알고리즘을 이용하여 최종적인 화재 후보영역을 검출하도록 한다. 그 결과 원본 RGB 이미지로부터 선택적 탐색을 수행한 경우보다 후보영역의 수를 약 80% 이상 줄일 수 있었다.

핵심용어 : 딥러닝, 컴퓨터비전, 객체검출, 선택적 탐색

감사의 글

본 과제는 행정안전부 지역맞춤형 재난안전 연구개발 사업의 지원을 받아수행된 연구임(20010162).

* 강원대학교 방재전문대학원 스마트안전시스템전공 박사과정 · E-mail : jkryu@kangwon.ac.kr

** 교신저자 · 강원대학교 방재전문대학원 스마트안전시스템전공 교수 · E-mail : dkkwak@kangwon.ac.kr

*** 강원대학교 방재전문대학원 스마트안전시스템전공 석사과정 · E-mail : csm8975@kangwon.ac.kr

세션 5-3

기후 인자와 COVID-19 확진자 사이의 상관관계 분석**Correlation Analysis Between Climate Factors And COVID-19 Confirmed Patients**

추경수*, 강동호**, 오청현***, 김병식****

Choo Kyung Su, Kang Dong Ho, Oh Cheong Hyeon, Kim Byung Sik

ABSTRACT

The risk is increasing rapidly due to the outbreak of the coronavirus (COVID-19) around the world, which has strengthened quarantine guidelines and caused many difficulties for the Korean people. If the number of confirmed COVID-19 cases can be predicted, it is judged that the social and economic damage can be reduced. When looking at the cases of previous studies, there are significant results of the climatic factor, although the social factor in the COVID-19 confirmed patient is large. So, in this study, we looked at how climate factors, not social factors, affect corona confirmation. As climate factors, factors provided by the Korea Meteorological Administration, such as maximum temperature, minimum temperature, average temperature, daily temperature difference, average humidity, rainfall, cloudiness, and sunlight, were collected. Based on the results of this study, it is judged that it will be possible to use the correlated factors to develop a predictive model for confirmed cases in the future.

KEYWORDS : COVID-19, Climate Factors, Correlation Analysis

요 지

전세계적으로 코로나바이러스(COVID-19)의 유행으로 인해 위험성이 급증하고 있고 이로 인해 방역지침들이 강화되고 우리나라 국민들이 많은 어려움을 겪고 있다. COVID-19 확진자를 예측할 수 있으면 사회·경제적 피해를 줄일 수 있을 것으로 판단된다. 선행 연구의 사례를 보았을 때 COVID-19 확진자가 사회적 인자가 크지만 기후적 인자도 유의미한 결과가 존재한다. 그래서 본 연구에서는 사회적 인자가 아닌 기후인자가 코로나 확진에 어떤 영향을 미치는지 살펴보았다. 기후인자로는 최고기온, 최저기온, 평균기온, 일교차, 평균습도, 강우량, 운량, 일조량 등 기상청에서 제공하는 인자를 수집하였고 상관분석결과 기온인자와 습도에서 확진자와 상관성이 있는 것으로 나타났다. 본 연구의 결과를 통해 향후 상관성있는 인자를 이용하여 확진자 예측모델개발에 활용할 수 있을 것이라 판단된다.

핵심용어 : COVID-19, 기후 인자, 상관분석

감사의 글

이 연구는 기상청 자연재해대응 영향예보 생산기술 개발(KMI2021-00312)의 지원으로 수행되었습니다.

* 정희원 · 강원대학교 도시환경재난관리전공 박사과정 · E-mail : chu_93@kangwon.ac.kr

** 정희원 · 강원대학교 도시환경재난관리전공 박사과정 · E-mail : kdh@kangwon.ac.kr

*** 정희원 · 강원대학교 도시환경재난관리전공 박사과정 · E-mail : och@kangwon.ac.kr

**** 교신저자 · 강원대학교 도시환경재난관리전공 교수 · E-mail : hydrokbs@kangwon.ac.kr

세션 5-4

누설 대지전압을 이용한 가로등 누전사고 예측에 관한 연구

A Study Of Electric Leakage Fault Prediction On Streetlight Using Leakage Voltage To Ground

최승민*, 곽동걸**, 류진규***

Choi Seung Min, Kwak Dong Kurl, Ryu Jin Kyu

ABSTRACT

A earth leakage acts as a major cause of electrical accidents such as electric shock and electric fire. In particular, earth leakage occurring in outdoor lighting have a wide range of management and are difficult to recognize the occurrence of earth leakage, making it difficult to actually manage them. Therefore, electric shock caused by flooding in outdoor lighting lights and fires that occur outdoors also frequently occur due to earth leakage. Conventional earth leakage detectors are current-sensing earth leakage detectors that detect leakage current, and due to the problem that malfunction due to capacitive leakage current frequently occurs, questions have been raised about the reliability of earth leakage detection. Therefore, this paper intends to design a earth leakage detector that increases the reliability of earth leakage detection and the convenience of management by designing a voltage-type earth leakage detector using a leakage voltage. The earth leakage detector proposed in this paper measures insulation resistance using the principle of a Whiston bridge circuit and performs operations of blocking power input to lighting when a earth leakage occurs.

KEYWORDS : Insulation resistance, Earth leakage, Voltage-type earth leakage detector

요 지

누전은 감전 및 전기화재 등과 같은 전기적 재해의 주된 원인으로써 작용한다. 특히 옥외의 조명등에서 발생하는 누전은 관리의 범위가 넓고 누전의 발생상황을 인지하기 어려워 실질적인 관리에 있어 어려움이 따른다. 따라서 옥외조명등에서 침수에 따른 감전 및 옥외에서 발생하는 화재 또한 누전을 원인으로 하는 사고가 빈번히 발생하는 실정이다. 기존의 누전감지기는 누설전류를 감지하는 전류감지형 누전감지기로써 용량성 누설전류에 의한 오부동작이 빈번히 발생하는 문제로 인해 누전검출의 신뢰성에 대한 의문이 제기되어 왔다. 따라서 본 논문에서는 누설전압을 이용한 전압형 누전감지기를 설계하여 누전검출의 신뢰성과 관리의 편의성을 증대시키는 누전감지기를 설계하고자 한다. 본 논문에서 제안하는 누전감지기는 휘스톤 브릿지회로의 원리를 이용하여 절연저항을 측정하고 누전의 발생 시 조명등에 투입되는 전원을 차단하는 동작을 수행한다.

핵심용어 : 절연저항, 누전, 전압형 누전감지기

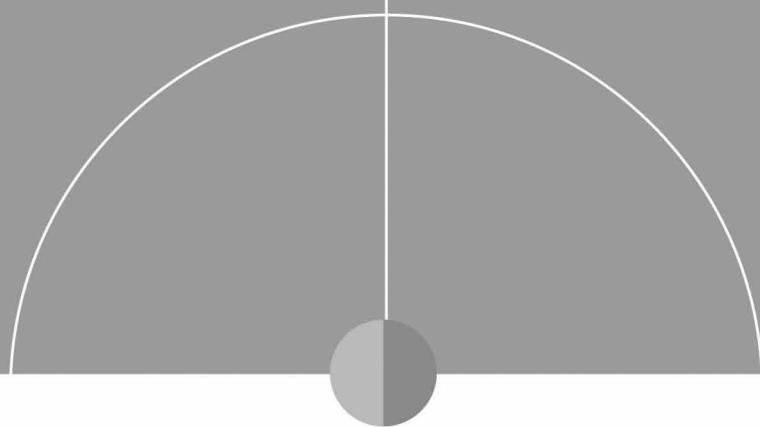
감사의 글

본 과제는 행정안전부 지역맞춤형 재난안전 연구개발 사업의 지원을 받아수행된 연구임(20010162).

* 강원대학교 방재전문대학원 스마트안전시스템전공 석사과정 · E-mail : csm8975@kangwon.ac.kr

** 교신저자 · 강원대학교 방재전문대학원 스마트안전시스템전공 교수 · E-mail : dkkwak@kangwon.ac.kr

*** 강원대학교 방재전문대학원 스마트안전시스템전공 박사과정 · E-mail : jkryu@kangwon.ac.kr



포스터 발표

포스터 P-1

복합재해를 고려한 원자력 발전소 부지의 2차원 침수 해석 Two-Dimensional Flood Analysis Of Nuclear Power Plant Site Considering Multihazard

김범진*, 함대기**, 김민규***, 한건연****

Kim Beom-Jin, Hahm Daegi, Kim Minkyu, Han Kun Yeun

요 지

최근 기후변화로 인한 국지적인 호우사상(집중호우)의 증가로 인하여 국가주요시설물에 대한 외부침수의 위험성은 2000년 이후 크게 증가하고 있으며, 한반도에 내습하는 태풍에 빈도는 점차 증가하고 있다. 2020년도 8월 26일 태풍 ‘바비’, 9월 2일 태풍 ‘마이삭’, 9월 7일 태풍 ‘하이선’은 일주일 내의 간격으로 한반도를 내습하였다. 한반도에 내습한 태풍 중에서 마이삭과 하이선은 동쪽 해역을 지나가면서 강풍과 많은 강우를 초래하였다. 그 결과 특정 원전은 자동 가동중지가 발생되는 사태를 야기 시켰다. 국내 중요한 국가시설물에 있어서는 집중호우 등으로 인한 원자력 부지내의 홍수발생시 주요시설물에 기능마비가 발생할 수 있고, 궁극적으로는 대규모 사고로 이어질 수 있기 때문에 외부침수에 대비할 수 있는 위험도 분석이 필요하다.

본 연구에서는 극한강우와 폭풍해일에 의한 복합재해 분석을 위해 우선적으로, 기후변화 시나리오에 대해서 LIP(극한강우) 조건을 빈도별 분석하였고, 대상 부지에서의 RCP4.5와 RCP8.5 조건하에서 발생빈도—지속시간—극한강우량과의 상관도를 제시하였다. 지형분석의 고도화 및 수문분석을 통한 LIP를 이용한 극한 홍수량의 산정을 실시하였다. 그리고 폭풍해일분석을 위해서 첫번째로 ‘2019 전국 심해 설계파 산출 보고서’를 바탕으로 원전 인근 해역 심해 설계파 지점에 대해 파고, 주기, 해상풍과 같은 변수들을 분석하였다. 그 결과를 바탕으로 100년부터 1000만년까지의 변수들을 예측하였다. 두 번째로 해도자료를 바탕으로 GIS를 통한 지형자료를 구축하였다. 구축된 지형자료를 바탕으로 SWAN 모델의 기초자료를 구성하였다. 세 번째로 추정된 변수들과 구축된 지형자료를 바탕으로 100년부터 1000만년까지의 시나리오별 SWAN 시뮬레이션을 통해서 원전 인근 해역에 대한 가능 최대 파고 높이를 분석하였다. 그 후 원자력 발전소에서 복합재해에 따른 침수 분석을 위해 EurOtop을 적용하여 파고 높이에 따른 원전부의 Overtopping을 추정하였다. 최종적으로 LIP 조건하에서의 홍수량 조건과 폭풍해일에 의한 Overtopping 조건을 경계조건으로 산정하였고, 원자력 발전소에서 극한강우와 폭풍해일에 의한 복합재해 2차원 침수해석 분석을 실시하였다.

본 연구를 바탕으로 향후 확률론적인 분석 방법을 적용하여 불확실성을 고려한 재해도 곡선 추정 과정의 기초자료로 활용될 수 있다. 국가 주요시설물에서의 침수심, 침수강도 등에 대한 새로운 재해도 곡선을 산정함으로써 중요한 SOC시설물의 내수 설계, 홍수 방지기능 설계, 홍수 방지 대책 및 절차의 고도화 및 홍수 저감 기능 평가에 기준이 될 것으로 판단된다.

핵심용어 : 극한강우(LIP), 폭풍해일(Storm surge), 복합재해, 2차원 침수해석

* 비회원 · 한국원자력연구원 첨단구조지진안전연구부 박사후연구원 · E-mail : beomjin88@kaeri.re.kr

** 비회원 · 한국원자력연구원 첨단구조지진안전연구부 책임연구원 · E-mail : dhahm@kaeri.re.kr

*** 비회원 · 한국원자력연구원 첨단구조지진안전연구부 책임연구원 · E-mail : minkyu@kaeri.re.kr

**** 비회원 · 경북대학교 토목공학과 교수 · E-mail : kshanjknu.ac.kr

포스터 P-2

Sentinel-2를 이용한 식생지수 산정 및 조도계수와 통수능 상관관계 분석

Correlation Analysis Between Roughness Calculated With NDVI Using
Sentinel-2 And Conveyance

방영준*, 최병준**, 이승오***

Bang Young Jun, Choi Byeong Jun, Lee Seung Oh

요 지

여름철 예상치 못한 급격한 강우량의 증가로 침수 피해가 발생할 수 있으며, 이 때 하천 내 식생에 의해 통수능이 감소할 경우 제방에 월류가 발생하여 침수의 위험성이 증가하게 된다. 정비되지 않은 하천의 경우 무성히 자라난 식생들로 수리학적 저항이 커져 통수능이 감소하여, 지자체에서는 유해 수목에 의한 홍수 피해 및 수변공원 경관을 위해 하천 유해 수목 정비 사업을 진행해왔다. 기존에는 현장실측을 통해 통수능의 주요 인자인 조도계수를 산정하고 있지만, 현장 실측의 경우 식생의 변화를 정확하게 파악하는데 많은 한계가 존재한다. 본 연구는 Sentinel-2 광학이미지를 활용하여 식생의 종을 고려하여 식생지수(NDVI)를 산정하고 식생의 밀도와 분포면적을 통해 세분화된 조도계수를 산출였다. 산출한 조도계수를 HECRAS 모의에 적용하여 소양강 댐 직하류를 대상으로 실측값과의 수위 결과를 비교하여 타당성을 검증하였다. 분석 결과 위성영상을 통해 산정한 세분화 조도계수 적용 결과가 실제 홍수위 결과와 10% 오차 범위 이내로 나타남을 확인 하였다. 이를 통해 계절에 따른 홍수량 특성을 고려한 하천의 홍수위의 정교화와 특정 구간에 효율적인 하천 정비가 가능할 것으로 기대한다.

핵심용어 : Manning 조도계수, HECRAS, NDVI, SENTINEL-2

* 정회원 · 홍익대학교 건설환경공학과 석사과정 · E-mail : yjbang96@gmail.com

** 학생회원 · 홍익대학교 건설환경공학과 학사과정 · E-mail : bjbc2@naver.com

*** 교신저자 · 동국대학교 경영정보학과 교수 · E-mail : seungoh.lee@hongik.com

포스터 P-3

하천의 식생 이입 및 소실이 하상재료 변화에 미치는 영향 분석

Influence Of Introduction Or Loss Of Riparian Vegetation On River Bed Material

오정선*

Oh Jungsun

요 지

하천에서는 홍수나 집중호우 등의 급격한 유량변화로 인해 침식 및 퇴적 등 하상변화가 다이나믹하게 일어난다. 계절적 요인에 더해 최근에는 기후변화적 요인이 심화되면서 하천의 유량 및 수질 변화가 극심한 환경변화를 유발하고 이에 따른 지형과 수위 변화, 주변 식생 및 서식처 변화로 이어져 전반적인 하천 생태계의 변화 폭이 더욱 커졌다. 이는 하천의 하도안정성, 생태계 건전성 등과 긴밀하게 연관되므로 하천 재해를 줄이고 보다 안전한 하천관리를 위해 모니터링이 필요한 부분이다. 그러나 필요성에도 불구하고 강우변화, 하천 흐름의 변화, 수질 변화, 하상변동, 하상재료의 변화, 식생의 변화가 상호간 영향요인이 될 수 있는 복잡성 때문에 아직 명확하게 규명되지 않았다. 모든 요인을 고려하여 통합적 분석을 하기에 앞서, 본 연구에서는 국내하천 중 식생변화가 뚜렷한 하천을 사례로 선정하여, 시간이 변함에 따른 식생의 이입, 활착 또는 소실 등의 변화와 그에 따른 하상재료의 변화를 비교·분석하고자 한다. 변화를 관찰한 기간은 1985년~2020년으로, 식생변화는 항공영상을 비교 분석하였으며, 하천의 하상재료 변화는 하상재료 대표입경의 변화를 분석하였다. 분석 대상 하천은 국내 모래하천으로, 하성이 모래와 같이 상대적으로 단일한 재료로만 구성된 경우 응집력이 약하기 때문에 침식에 취약한 경향이 있다. 그래서 식생이 쉽게 이입되지 않으며, 이입이 되더라도 매년 여름 홍수기를 거치면서 활착되지 않고 사라지며 일정한 환경을 유지해왔다. 그러나 최근 기후변화로 강우패턴이 바뀌면서 극심한 홍수와 가뭄 등 하천의 유량 패턴에 변화가 생겼다. 이는 식생의 이입 및 활착으로 이어졌고, 식생이 활착된 후에는 식생이 잉여전단응력을 감소시키기 때문에 결과적으로 가는입자 유사의 퇴적을 증가시키고 하상의 굽은입자 움직임을 감소시켜 하천의 유사이동에 변화를 가져온 것으로 판단된다.

핵심용어 : 하천 변화, 식생, 하상재료, 침식, 퇴적

* 한국건설기술연구원 수석연구원 · E-mail : joh@kict.re.kr

포스터 P-4

여수로 방류에 따른 바닥 슬래브 위험도 지수 산정

A Risk Index Calculation On The Bottom Slab Of Spillway Under Various Flow Conditions

유형주*, 신동훈**, 이승오***

Yoo Hyung Ju, Shin Dong Hoon, Lee Seung Oh

요 지

최근 기후변동성으로 인한 국지성호우로 강우강도가 증가함에 따라 홍수 시 댐 유입량이 설계 홍수량보다 큰 현상이 발생하여 댐 시설의 구조적 안전성에 부정적 영향을 미치고 있다(감사원, 2003). 일반적으로 댐 시설(여수로)은 정밀안전진단을 통하여 구조물의 안전성을 검토하고 도수로의 경우, 바닥슬래브의 단차, 콘크리트 균열 및 손상 등에 대한 검토를 수행한다(국토교통부, 2017). 특히 바닥슬래브의 콘크리트 균열 및 손상의 경우, 균열 폭 및 균열 깊이를 측정하여 상태를 판단하고 부등침하, 들뜸, 단차는 계측을 통하여 현재의 상태를 평가한다. 그러나 현재의 도수로 상태평가 방법은 현재 상태에 대한 평가일 뿐이며, 향후 수문을 통한 댐 운영 시 잠재적인 구조물 위험도에 대한 정확한 평가는 어렵다는 한계가 있다. 이에 본 연구에서는 3차원 수치모형(FLOW-3D)을 활용하여 댐 시설(여수로)의 잠재적인 구조물 위험도를 산정하고자 한다. 주요 검토 손상은 도수로에 발생하는 표면손상으로 균열 및 단차가 이에 해당한다. 연구대상 댐은 00댐으로 지형 및 여수로를 구축하였으며, 다양한 방류 조건에서 모의를 수행하였다. 수치모형 검증을 위하여 모형 내 Baffle을 설치하여 시간에 따른 유량 변화를 설계 값과 비교하였고 오차가 1.0% 이내를 만족하는 것을 확인하였다. 선행연구(USBR, 2019)를 통하여 여수로의 다양한 표면손상 원인 중 공동 침식(Cavitation Erosion) 및 수력 잭킹(Hydraulic Jacking)에 초점을 두었고, 이음부의 균열 및 공동으로 인한 표층부 콘크리트의 탈락현상을 가속화시키는 수력잭킹의 경우 검토를 위해 국부모형을 구축하였고 음압력(Negative Pressure), 정체압력(Stagnation Pressure), 양압력(Uplift Pressure)의 분포를 확인하였다. 최종적으로 균열 폭, 깊이, 유속, 콘크리트 특성(열화), 압력 등의 함수로 표현되는 위험도 지수를 방류조건에 따라 산정하여 콘크리트 잠재손상 위험구간을 확인하였다. 본 연구는 여수로 공동부 및 균열부에서의 손상메커니즘을 확인할 수 있는 기초적인 연구와 동시에 향후에 다양한 정밀안전진단 자료를 통하여 위험도 지수 활용성에 대한 검토를 수행한다면 구조물 유지관리 우선순위 설정 등에 활요이 가능할 것으로 기대된다.

핵심용어 : 위험도 지수, FLOW-3D, 수력잭킹, 유지관리 우선순위

* 정회원 · 홍익대학교 건설환경공학과 박사수료 · E-mail : hyungzu11@gmail.com

** 정회원 · K-water 연구원 인프라안전연구소 연구위원 · E-mail : cutelion64@daum.net

*** 교신저자 · 홍익대학교 건설환경공학과 교수 · E-mail : seungoh.lee@hongik.ac.kr

포스터 P-5

Hybrid PZT-CNTs 센서 기반 비파괴검사법 개발을 통한 콘크리트 압축강도 추정

Non-Destructive Concrete Strength Evaluation Using Hybrid PZT-CNTs Sensor

고동영*, 김태현**, 박승희***

Ko Dong Young, Kim Tae Heon, Park Seung Hee

요 지

건설공사 효율 증진과 사회기반시설 건설 시 안전한 건설환경을 제공하기 위해 수많은 구조물 안전 검사 기법이 개발되어왔다. 특히, 최근에는 콘크리트 구조물 건설 및 유지관리와 관련해 구조 건전성 모니터링(SHM, Structural Health Monitoring)에 대한 관심이 높아지고 있다. 본 연구에서는 nano technology의 발전으로 주목받고 있는 탄소 나노튜브(CNTs, Carbon nanotubes)를 콘크리트에 첨가함으로써 양생 시 발생하는 동적 변형에 대한 기계적 임피던스를 hybrid PZT-CNTs 센서를 통해 측정하고, 이를 통해 콘크리트의 압축강도를 실시간으로 추정하는 비파괴검사 기법을 제안하였다. 기존의 압축강도 측정 방법 중 UTM(UTM, Universal testing machine)으로 측정한 압축강도 시험결과와 양생 시간에 따른 온도변화를 기반으로 압축강도를 산정하는 Maturity Method를 통해 추정한 압축강도와 비교·분석함으로써 hybrid PZT-CNTs 센서의 콘크리트 압축강도 추정 성능을 검증하였다.

핵심용어 : 구조 건전성 모니터링, 비파괴검사, 탄소 나노튜브, 압전 센서

* 성균관대학교 미래도시융합공학과 석사과정 · E-mail : ehddud3555@skku.edu

** 성균관대학교 미래도시융합공학과 박사과정 · E-mail : tamasii@skku.edu

*** 교신저자 · 성균관대학교 건설환경공학부 교수 · E-mail : shparkpc@skku.edu

포스터 P-6

하천시설 보수·보강사업 우선순위 산정식 개선

An Improvement Of Priority Index For River Repair And Reinforcement Works

김동현*, 이승연**, 방영준***, 이승오****

Kim Dong Hyun, Lee Seung Yeon, Bang Young Jun, Lee Seung Oh

요 지

2020년 8월 대한민국의 장마는 1973년 이후 가장 긴 장마로 시간당 80~100 mm 이상의 집중호우를 기록하였다. 올해 7월의 경우 서유럽 지역에 한달치 강수량이 하루만에 내리는 집중호우로 인해 서유럽 곳곳에서 인명 및 재난 피해가 발생하였다. 이와 같은 기후변화로 인해 1차적인 홍수 방어 시설이라 할 수 있는 제방과 같은 하천시설의 안전 및 유지관리의 중요성도 더욱 높아졌다. 경과년수가 30년 이상된 하천시설은 현재 20.35%이지만 향후 10년 후에는 43.93%로 급격히 증가한다. 또한 관리 연장이나 개소 수가 많아 수년전부터 인력과 예산의 부족하여 유지관리에 어려움을 겪고 있다. 따라서 하천시설을 유지관리하는 사업의 일환으로 보수·보강의 우선순위를 제시하는 것이 더욱 중요해졌다. 현행 안전관리체계 상 보수·보강 우선순위는 부재의 중요도, 결함의 심각도, 경제성을 고려한 우선순위지수(Priority Index)를 활용하여 결정한다. 그러나 현행 우선순위지수는 산정식은 주관적인 판단에 따라 영향도를 50~100% 범위안에서 조정가능하며, 부재의 중요도가 동일하게 설정되어 있는 경우가 있어 사실상 비용에 의해 결정된다는 문제점이 있다. 2020년 8월 홍수 당시 붕괴된 시설물을 보면 주로 특정 취약지점으로 인해 유사한 붕괴원인이 도출되었다. 이는 부재의 중요도 혹은 해당 결함의 심각도에 따라 우선순위가 결정되어야 함을 의미하며, 보수·보강 사업 또한 해당 지점에 우선순위를 두어야 한다는 결론에 이른다. 따라서 본 연구에서는 취약지점의 중요도에 따라 보수보강 효과를 정량화하여 우선순위를 결정하는 개선식을 제시하였다. 몇 가지 하천시설에 대해 적용하였고, 향후 보수보강 효과나 물리적인 영향 분석을 통한 취약부재를 도출해내는 연구가 수행된다면 기후변화나 시설의 노후화에 효과적으로 대비할 수 있는 유지관리를 수행할 수 있을 것으로 기대된다.

핵심용어 : 우선순위지수, 보수 · 보강, 하천시설, 시설물안전법

* 정희원 · 홍익대학교 건설환경공학과 박사과정 · E-mail : uou543@gmail.com

** 정희원 · 홍익대학교 건설환경공학과 석사과정 · E-mail : llisy1215@gmail.com

*** 정희원 · 홍익대학교 건설환경공학과 석사과정 · E-mail : yjbang96@gmail.com

**** 교신저자 · 홍익대학교 건설환경공학과 교수 · E-mail : seungoh.lee@hongik.ac.kr

포스터 P-7

하천유지관리사업 우선지수 산정기법 개발: 금강 친수지구 적용

A Development Of Priority Index For River Management And Maintenance Works: Case Study On Water-Friendly Riverfront In Geumgang Basin

이승연*, 김동현**, 이승오***

Lee Seungyeon, Kim Donghyun, Lee Seung Oh

ABSTRACT

Most infrastructures in Korea have been constructed in last three decades ago, which were needed to rehabilitate and/or replace for the sake of public safety. It has been hard to decide which way would be better for the public when considering socio-economic and eco-environmental aspects. Infrastructures in riparian were focused on the extended duration with proper maintenance and repair works instead of replacement, especially, of water-friendly riverfront. Thus we have studied the priority index before starting such works considering the flood safety, economic feasibility and soluble accessibility because there are so widely scattered and various types of facilities. According to AHP results, the weight factors were introduced to count for representativeness of each component before combining the singular priority index. When applying this index and comparing with the previous approach, considered only the usability, in Geumgang basin, there was distinguishable remark in which the order of priorities should be changed with satisfactory reason.

KEYWORDS : Priority index, Water-friendly riverfront, Maintenance, Repair, Economic analysis

* 정회원 · 홍익대학교 건설환경공학과 석사과정 · E-mail : llisy1215@gmail.com

** 정회원 · 홍익대학교 건설환경공학과 박사과정 · E-mail : uou543@gmail.com

*** 교신저자 · 홍익대학교 건설환경공학과 교수 · E-mail : seungoh.lee@hongik.ac.kr

포스터 P-8

수리구조물에 탈부착이 가능한 소류사 계측장치에 관한 실험적 연구

Experimental Study On Detachable Possible Bed Load Measure Instrumentation System On Hydraulic Structure

김성욱*, 전계원**, 윤영호***

Kim Sung Uk, Jun Kye Won, Yoon Yong Ho

요 지

우리나라는 강한 호우 또는 토석류와 같은 다양한 원인으로 산지하천에서 발생한 토사가 하류의 하천으로 빠르게 유입되면서 통수단면 축소에 따른 홍수범람 규모의 증대, 저수지 용량 감소, 방재시설물의 안전을 위협하는 등 각종 방재 및 환경의 문제를 야기하고 있다. 이러한 토사재해로 인한 피해예방을 위해서는 소하천 상류에서부터 발생하는 정확한 소류사량 예측 및 정량적인 파악이 중요하다. 현재 사용되는 대부분의 소류사량 실측 방법은 많은 인력과 시간, 경비가 소요되며 발생 시기마다 관측하는데 한계점을 가지고 있다.

이러한 소류사 계측 어려움을 해결하기 위해 국내·외에서는 하상에서 소류사가 이동하면서 발생시키는 소리 및 진동을 계측하는 파이프 하이드로폰을 활용한 소류사량 간접계측방법이 개발 및 연구되고 있다. 국내에서는 음향센싱기법을 활용한 소류사 계측 사례 및 연구가 부족하기 때문에 국내 현장 조건에 부합하는 계측장치를 이용하여 소류사량 추정 방안을 개발할 필요가 있다.

본 연구에서는 기존의 소류사량 계측 방법의 문제점을 보완하기 위해 구조물에 탈부착이 가능한 소류사량 계측장치를 개발하여 재래식 계측 방법 및 파이프 하이드로폰의 매립식 설치 방법과 비교·분석하여 소류사량 정밀 추정에 더욱 적합하도록 하였다. 또한 소류사량 추정 알고리즘을 구축하여 실험을 수행하였으며, 일정 소류사량을 임의로 공급하여 계측장치에 의해 산출된 추정치와 공급 소류사량의 오차 특성 분석을 수행하였다.

실험분석 결과 탈부착형 파이프 하이드로폰의 음압적분치 기반 소류사량 추정 방법은 MAE 1.13, RMSE 1.31, IoA 0.85로 매우 높은 적합도를 보였으며, 공급 소류사량의 변동 경향과 일치하는 것을 확인 할 수 있었다. 하지만 실측치 대비 소류사량 추정치는 약 1.17배 이상으로 과대 추정하는 것으로 나타났다. 향후 개발된 탈부착형 파이프 하이드로폰으로 실험을 수행한다면 기존 계측장치보다 정밀한 소류사량을 추정할 수 있을 것으로 확인되며, 산지하천에서 발생하는 소류사량을 추정하여 토사재해의 발생 가능성을 감소시킬 수 있을 것으로 판단된다.

핵심용어 : 파이프 하이드로폰, 소류사, 음압적분치, 토사재해

감사의 글

본 논문은 행정안전부/국립재난안전연구원(프로젝트번호 2020-MOIS32-032-01010001-2021)의 지원을 받아 작성되었음.

* 학생회원 · 강원대학교 방재전문대학원 도시환경재난관리전공 석사과정 · E-mail : gray@kangwon.ac.kr

** 정회원 · 강원대학교 방재전문대학원 교수 · E-mail : kwjun@kangwon.ac.kr

*** 정회원 · 강원도립대학교 건설지적토목과 교수 · E-mail : yhyoon@gw.ac.kr

포스터 P-9

HEC-RAS STA 모형을 이용한 내동천 하상변동 분석

Analysis Of Stream Bed Variation In Naedongcheon By Using The HEC-RAS STA Model

정민진*, 전계원**, 김일동***

Jung Min Jin, Jun Kye Won, Kim Il Dong

요 지

최근 들어 이상기후에 따른 집중호우의 영향과 하천 유역 내에서의 토지이용의 증가로 하천의 하류부에서의 홍수피해는 점점 증가하고 있다. 이에 대비하기 위해 하천 시설물 설치를 계획하거나 이수, 치수 계획을 세우기 위해서는 하상이 어떻게 변화할 것인지 파악하는 것이 중요하다.

연구 대상 지역 세종특별자치시 금남면 영치리 내동천이 속한 세종시 유역은 최근 10년간 홍수로 인한 피해액이 연평균 약 2.4억 원으로 나타났으며 매년 피해가 지속되고 있다. 내동천은 인위적 하도의 변경과 토지이용 상황의 변화 및 하천 골재채취, 댐 및 저수지 건설, 자연적인 홍수 등으로 하상이 변동되고 있으며, 그로 인해 생긴 유로의 변화로 발생할 수 있는 피해 예측이나 하천 시설물 설치를 위해서는 변동 결과의 예측이 필요하다.

따라서 본 연구에서는 대상 유역의 하상변동을 분석하기 위하여 HEC-RAS Sediment Transport Analysis (STA) 모형을 적용하였다. 적용한 데이터를 바탕으로 장래 하상변동 결과를 예측하였고 GIS 기법을 이용하여 유역의 특성 및 유출 특성에 관한 인자들을 도출하였다. 장래 1년, 5년, 10년 단위로 하상변동의 예측이 가능한 HEC-RAS STA 모형 분석 결과, 하상경사가 급한 각 하천 상류 구간과 횡단시설물의 상류층에서는 하상저하가 발생하고, 하상경사가 완만한 하류 구간 부근에서는 일부 하상 상승이 발생하는 것으로 나타났다. 수위상승에 대비하여 지속적인 관찰과 상승구간에 대한 주기적인 하천 정비를 통하여 홍수기에 수위상승을 억제할 필요가 있을 것으로 판단된다.

본 연구의 결과는 하도 안정성과 이수와 치수안정성 확보, 하천의 효율적인 이용과 보전, 유지관리 시 기본해석으로 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

핵심용어 : 하상변동, 수리해석모형, HEC-RAS STA

감사의 글

이 논문은 행정안전부의 방재안전분야 전문인력 양성사업(C2001777-01-01)의 지원을 받아 제작되었습니다.

* 정희원 · 강원대학교 방재전문대학원 도시환경재난관리전공 석사과정 · E-mail : teemo@kangwon.ac.kr

** 정희원 · 강원대학교 방재전문대학원 도시환경재난관리전공 교수 · E-mail : kwjun@kangwon.ac.kr

*** 정희원 · (주)건화 수자원부 이사 · E-mail : garsia0616@naver.com

포스터 P-10

GIS를 활용한 급경사지 추출에 관한 연구 A Study On Extraction Of Steep Slopes Using GIS

조향일*, 전계원**

Jo Hang Il, Jun Kye Won

요 지

최근 4년간(2017~2020) 사이에 급경사지로 인해 인명피해가 일어난 곳이 341개소 이 중 115개소가 미관리지역으로 나타났다. 미등록된 급경사지에서 피해가 점점 증가하고 있으며 이로 인해 전문적인 급경사지 실태조사가 필요하다. 행정안전부에서는 20년 기준으로 급경사지로 등록되어 있는곳은 15,732개소로 일본 33만 개소, 홍콩 6만 개소로 다른나라에 비해 현저히 적어 미등록된 급경사지의 현황 파악이 필요하다.

본 연구에서는 2019년 태풍 미탁으로 인해 급경사지에 의해 피해를 입었던 강원도 삼척시를 대상으로 수치지형도를 이용해 GIS 분석 기법을 활용하였다. 급경사지 경사 기준, 급경사지의 규모 기준, 이격거리 기준을 적용하여 급경사지 법적기준에 해당하는 급경사지를 추출하였으며 기준에 국립공원, 국유림, 등 타기관에서 관리하는 급경사지 지역을 제거하여 추출하였다. 기존 행정안전부에서 관리하는 삼척시 급경사지는 117개소였으나 급경사지 알고리즘에 의해 추출된 급경사지는 2,219개소로 나타났다.

본 연구에서 추출된 급경사지들은 추후에 현장조사 및 급경사지 실태조사를 통해 등급별로 나누어서 우선적으로 보완이 필요한 지역을 파악할 수 있는데 큰 도움이 될 것으로 판단된다.

핵심용어 : GIS, 급경사지, DEM, 경사도

감사의 글

이 논문은 행정안전부의 방재안전분야 전문인력 양성사업(C2001777-01-01)의 지원을 받아 제작되었습니다.

* 학생회원 · 강원대학교 방재전문대학원 도시환경재난관리전공 석사과정 · E-mail : wwe@kangwon.ac.kr
 ** 교신저자 · 강원대학교 방재전문대학원 도시환경재난관리전공 교수 · E-mail : kwjun@kangwon.ac.kr

포스터 P-11

정전 예방을 위한 딥러닝 기반 배전설비 손상의 자동 분류

A Study On Automatic Classification Of Damage To Distribution Utilities On Electricity Using Deep Learning

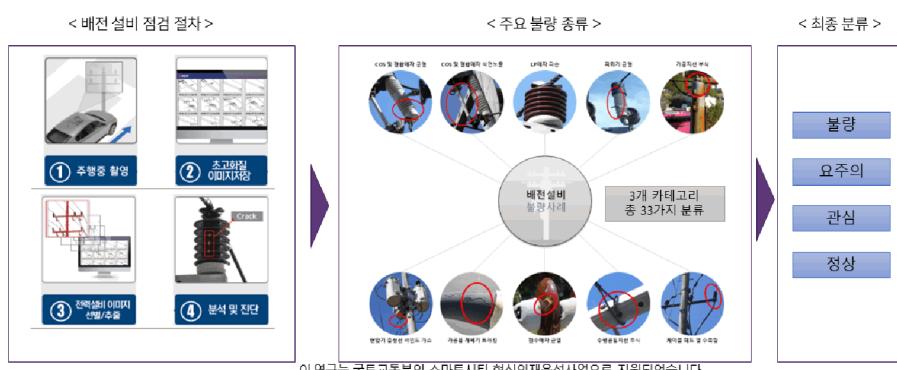
김태현*, 이찬우**, 문세범***, 신주호****, 박승희*****

Kim Taeheon, Lee Chanwoo, Mun Sebum, Shin Jooho, Park Seunghee

요 지

배전 설비(Distribution Utility)는 현대 사회의 모든 영역에서 필수적인 요소인 전력과 관련하여 국가의 기반 시설인 전력 계통(Power System) 중 발전 설비(Generation System)에서 생산된 전력을 직접 소비하는 수용자에게 유통/배분하는 말단인 송배전계통(Transmission and Distribution Systems)의 한 부분으로, 손상시 정전을 발생시키는 요인이 된다. 배전 설비는 송전선, 배전선, 변전소 및 이들과 밀접한 관계를 갖는 각종 장치와 연결되어 있어 초기에는 일시정전과 같은 작은 고장을 일으키지만 누적되어 대형 재난으로 이어질 수 있다. 한편, 기계학습(Machine Learning) 분야에서 합성곱 신경망(Convolutional neural network, CNN)이 급격한 발전이 이루어지며 이미지에서의 객체 검출(Object Detection) 기술의 실용화 가능성이 들어났다. 2012년 발표된 AlexNet은 객체 검출 영역에서 15.3%의 오류율을 보였으며, 그 후 등장한 GoogLeNet과 VGGNet 등의 CNN은 더 낮은 오류율을 개선하였고, 2015년 발표된 ResNet의 경우 사람의 눈이 객체를 인식하는 오류율인 5.1%보다도 낮은 3.6의 오류율을 기록하며 인간의 인지 능력을 넘어 선 모델을 선보이기도 하였다. 본 연구에서는 현재 수작업 분류를 통한 배전설비 안전점검에 딥러닝(Deep Learning) 기법을 도입하여 배전설비 점검을 자동화하여 배전 설비의 고장으로 인한 재난을 미연에 방지하고자 한다.

핵심용어 : 딥러닝, 배전설비, 정전



* 성균관대학교 미래도시융합공학과 · E-mail : tamasii@skku.edu

** 주식회사 스마트인사이드에이아이 · E-mail : leecw94u@gmail.com

*** 성균관대학교 미래도시융합공학과 · E-mail : sebum1208@skku.edu

**** 주식회사 스마트인사이드에이아이 · E-mail : jooho@smartinside.ai

***** 정회원 · 교신저자 · 성균관대학교 건설환경공학부 정교수 · E-mail : shparkpc@skku.edu

2021 한국방재안전학회 학술대회

발행인 : 김 문 모

편집인 : 김 병 식

발행처 : 한국방재안전학회

서울특별시 관악구 남현길 58 4층

전화 : 02-720-3406

E-mail : kor3s@daum.net

인쇄처 : (주)에이퍼브

서울특별시 종구 필동로8길 43

전화 : 02-2274-3666

발행일 : 2021년 12월 21일



기술로 사람과 자연이 함께하는 세상을 만들어갑니다.

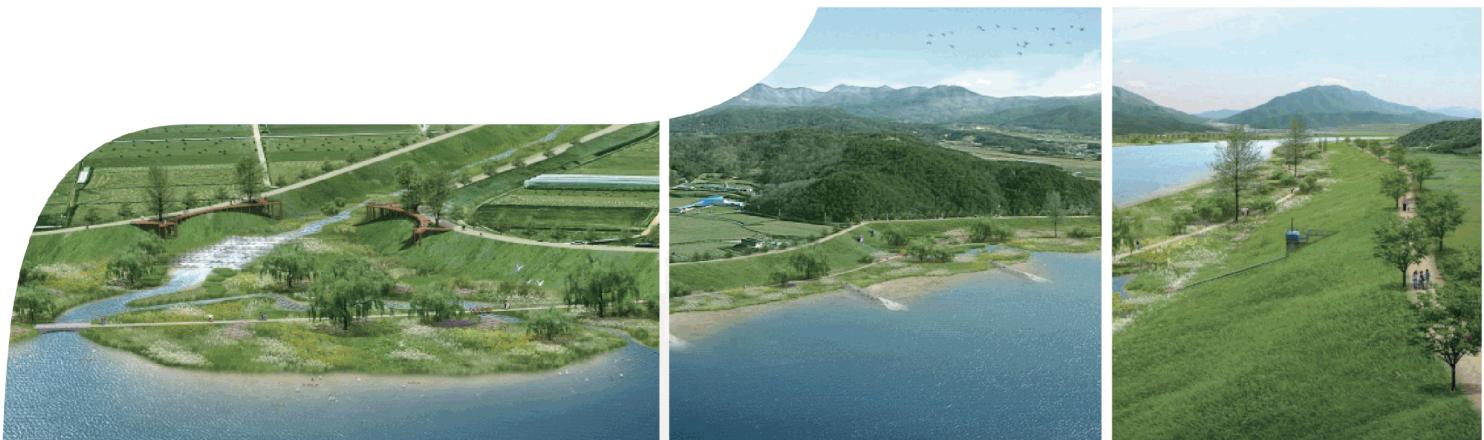
출근길 오고가는 지하철에도, 차들이 바쁘게 건너가는 다리위에도
가족들과 함께 떠난 산과 강에도, 바다건너 알제리의 도심 한 가운데에도
보이진 않지만 삼안이 함께하고 있습니다.

50여년간 쌓아온 기술력과 노하우로 건설 엔지니어링 전 분야에 걸쳐
최고의 서비스를 선보이고 있는 삼안
세상 곳곳에서 인류의 더 나은 미래를 열어가고 있습니다.



물환경사업과 방재분야의 선도 기업

JU-HA ENGINEERING & CONSULTANTS



21세기를 선도하는

Global Water-Resources Engineering Consultants

인간과 자연이 조화롭게 공존하는 풍요로운 미래 공간을 창조하기 위하여
끊임없는 기술개발과 인력양성을 통해 환경과 인간이 공존할 수 있는 기술을
선도할 수 있도록 더욱 정진하겠습니다.

• 주요사업분야

토목사업부

- 도로공항
- 구조
- 토질

- 안전진단관리전문 기관

수자원사업부

- 수자원개발
- 방재대책수립
- 재해예방사업

- 방재관리대책대행사

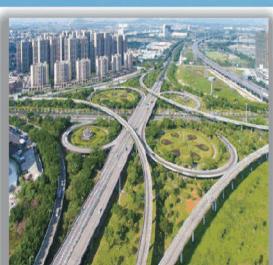
상하수도사업부

- 상하수도
- 전기설비
- 일반산업기계

건설사업관리부

- 수자원
- 상하수도
- 도로/단지

- 전력감리업



JH 주하이엔씨(주)

서울특별시 서초구 연남길 15-6 (양재동) 농산빌딩 3, 4층 TEL. 02) 514-2966~7 FAX. 02) 514-2968

경상북도 구미시 송정대로30, 4층 (송정동, 경희빌딩) TEL. 054) 451-2970

E-mail. jhenc119@naver.com

360° Wide Thinking

글로벌 종합엔지니어링 기업,
KECC의 도전은 멈추지 않습니다.

최고의 기술과 노하우로 대한민국 국토개발을 책임져온 50여년!
KECC가 글로벌 엔지니어링 기업으로 세계를 향해 나아갑니다.

사업 분야

도로/공항, 교통, 항만, 철도, 구조, 지반, 상하수도, 전기통신, 플랜트, 수자원, 환경, 국토계획, 조경레저, 감리, CM

우리에게 없어서는 안될 소중한 물. 그러나
최근 기후변화로 인한 **홍수피해, 물부족, 물순환 왜곡문제**는
지금도 현재진행형

물문제 그리고 위기극복을 위한 솔루션!

헥코리아가 선도합니다

수자원설계·컨설팅

- 수자원분야 계획 및 설계
- 저영향개발 계획 및 설계
- 수리수문분석(컨설팅)
- 도시유출해석(SWMM)
- 3차원수치해석(FLOW-3D)

연구개발(R&D)

- 도시홍수 예측 솔루션 개발
- 저영향개발(LID) 소프트웨어개발(K-LIDM)
- 스마트시티(Smart City) 관련 연구개발
- 비점 LID 의사결정지원시스템
- 기후변화관련(홍수, 가뭄)
물관리연구사업



Manage Tomorrow & Make Future

주식회사 에코브레인은 기상전문인력과 함께하는 환경·기상·에너지 전문 솔루션 기업입니다.

12년이 넘는 시간동안 쌓아온 노하우와 경쟁력으로, 기상정보가 가지는 가치의 방향을 생각합니다.

앞으로 12년간 다양한 변화가 만들어 낼 변화의 방향과 우리가 가진 잠재력에 대해 생각합니다.

기상정보의 진정한 가치로 에코브레인은 새로운 내일을 향해 갑니다.



(주)에코브레인의 다양한 사업분야는 기상정보가 가지는 진정한 '자원의 가치'를 찾는 동시에 환경·기상·에너지 그리고 새로운 기후변화 비즈니스의 가치를 높입니다.



더나은 내일을 위한 가치를 더해갑니다.

다양한 변화가 만들어갈 내일을 준비합니다.

기상정보의 가치로 새로운 내일을 향해 갑니다.

2021 한국방재안전학회 온라인 학술대회

2021. 12. 22.(수)

<http://conference.dssms.org>



한국기술사회
한림원장 정춘병