

자동침수방어벽 기술 개발 연구

박영진*, 김지호**, 장정수***, 이규원**

*서일대학교 토목공학과, **동부엔지니어링(주), ***(주)대도엔텍
e-mail: profpark@seoil.ac.kr, civilplus@dbeng.co.kr,
jjs1273@naver.com, gwlee@dbeng.co.kr

Study on Auto Flood Barrier Technology

Young-Jin Park*, Ji-Ho Kim**, Jung-Soo Chang***, Gyu-Won Lee**

*Dept. of Civil Engineering, Seoil University, **Dongbu Engineering Co., ***Daedo Entec

요약

기후변화로 인해 해안 지역의 침수위험이 증가되고 있으므로 자동침수방어벽 기술 개발을 통해 침수피해를 대비하여 국민의 재산과 생명을 보호할 수 있는 기술을 개발하고자 한다. 이를 위해 자동침수방어벽 기술 개발 국내·외 관련 연구 자료를 조사하고, 기존의 보유 기술을 개선하여 시제품을 제작하였다.

본 연구에서는 기존 보유 기술인 직립형 고무보 기술을 개선하여 재질, 구동방식, 시공성, 경제성 등이 향상된 기술을 개발하고자 하였으며, 이러한 자동침수방어벽이 개발되면 해안가 통행로에서 평상시는 차량이나 사람이 통행토록 하고 해일시에는 90도로 기립하여 침수피해를 방지할 수 있을 것이다.

기존의 자동침수방어벽 관련 기술은 하천의 범람피해를 방지하기 위한 방어벽 기술만 있어 침수 예보나 경보 상황에 대응하기 어려운 실정이었으나 향후 ICT가 연계된 자동침수방어벽 기술을 제시하여 피해 발생 우려시 예보나 경보 상황에 즉각적으로 대응할 수 있도록 하여 국민의 생명과 재산을 보호할 수 있도록 하고자 한다.

이를 통해 향후 국내 재해 방지 기술 향상에 기여할 수 있고, 국외 ODA 사업에서 홍수 재해 관련 분야에 진출하여 수출 증대 효과도 얻을 수 있을 것으로 예상된다.

1. 서론

1.1 기후변화

기후변화로 인해 해안 및 도서지역에 재해위험이 증가되어 국민의 생명과 재산을 지킬 수 있는 해일 재해 방지기술의 필요성이 증대되고 있다. 2018년 이상기후보고서(관계부처 합동, 2019)에 의하면 전세계적인 지구온난화로 인해 이상기후 현상이 빈번히 발생함에 따라 매년 재산 및 인명피해가 크게 증가하고 있는 것으로 조사되었으며, 우리나라의 경우에도 106년(1912~2017) 동안 연평균기온은 10년마다 0.18℃ 상승하였고, 연강수량은 10년마다 16.3mm 증가한 것으로 나타났다.

1.2 침수방어장치 조사

전지구적으로 기후변화에 따른 재해 발생 증가, 태풍/허리케인 세기의 증가, 집중호우 발생빈도 증가, 해수면 상승 등에 따라 대응시설 계획이 필요한 실정이므로 기술사업화에 의한 제품화가 시급한 실정이다.

국내·외에 개발되어 사용되는 침수 방어장치(차수벽, 차

수관, 침수벽 등) 현황을 조사하여 기술적 특징 및 장단점을 도출하여 본 연구에 활용할 수 있도록 하였다.



[그림 1] 침수방어장치 사례

또한 침수 방어장치 시장조사를 통해 국내·외 관련 시장 규모를 파악하고 효과적인 사업화 방안 수립에 활용하도록 하였다.

이러한 해안지역의 해일피해를 방지하기 위해 본 연

구진이 기존에 보유하고 있는 직립형 고무보 기술을 활용하여 자동침수방어벽 기술을 개발하고자 한다.

2. 기존 보유 기술을 활용한 기술 개발

2.1 기존 직립형 고무보 기술

본 연구진은 하천이나 저수지에서 용수 확보 및 수위 조절을 위한 고무보 및 직립형 고무보 기술을 보유하고 있다.



[그림 2] 직립형 고무보 기술(도복 및 기립시 작동)

이를 활용시 평상시는 이동 통로로 사용하고 비상시는 기립되는 자동 침수방어벽 기술 개발이 가능하다고 판단되어 기술개발을 시작하였다.

2.2 자동침수방어벽 기술 개발



[그림 3] 자동침수방어벽 기술 구성도

기술 개발은 다음과 같은 주안점을 두고 계획하였으며 설계에 반영하였다.

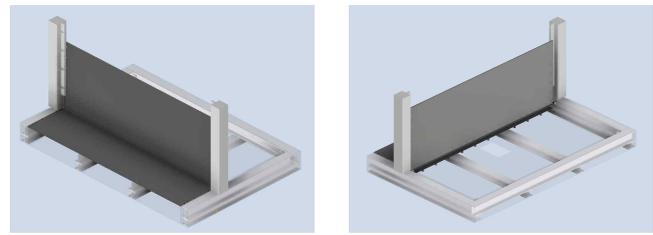
- 평상시 차량의 통로로 사용할 수 있도록 설계
 - 통행에 지장을 주지 않도록 바닥에 매립되는 형태로 제작
 - 공사기간을 단축할 수 있도록 단일 세트로 모듈화
- 자동침수방어벽 시제품의 구성은 다음과 같다.
- 이중구조 에어백, 스테인리스 패널, 공압장치로 구성되어 있음
 - 제품의 양단에 고정기둥 배치
 - 에어백과 공압배관을 매립식으로 설치하여 통행 편의성을 높임

- 스테인리스 패널은 보행자 안전을 위해 바닥면과 동일한 높이로 설치됨
- 공압장치는 현장 인근에 조작실 형태나 노출조작반 형태로도 구성 가능하도록 제작
- 원격지에서도 조작할 수 있도록 원격제어 시스템을 적용하고, ICT 연계로 방어문의 상태를 실시간 확인할 수 있도록 계획

3. 자동침수방어벽 시제품 개발

기존 보유 기술인 ‘직립형 고무보’기술의 재질과 구동 방식 등을 개선하여 시공성, 경제성, 유지관리가 용이한 자동침수방어벽 기술 개발을 통해 국민의 생명과 재산을 보호할 수 있도록 하였으며, 시제품을 제작하였다. 자동침수방어벽 시제품의 개선점은 다음과 같다.

- 매립형 시스템
 - 에어백을 바닥에 매립하여 평상시에는 보이지 않는 구조로 제작되어 공간활용성을 높이고 보행 편의성과 보행자 안전성을 강화
- 모듈형 시스템
 - 제품을 모델별 세트로 모듈화하여 현장에 바로 시공할 수 있도록 제작하여 시공성을 향상
 - 프레임 바디 형상으로 뒤틀림 없이 장기간 사용할 수 있도록 견고하게 제작
 - 현장 하차 후 바로 설치할 수 있도록 모듈화
- 자동제어 시스템
 - 침수센서 또는 수위계와 연동하여 일정 조건 충족 시 자동으로 작동할 수 있도록 시스템 구현
 - 관광지 등 통행량이 많은 지역은 경보 발생, CCTV 감시 등 안전망을 확보할 수 있도록 설계



[그림 4] 자동침수방어벽 모델링

향후 수치모의와 수리모형실험을 통해 수밀성과 수직기립각을 입증하고, 자재성능실험을 통해 내충격성을 확보하여 기술개발을 완료하고자 하며, ICT 연계 센서 및 예·경보 시스템 구현으로 ICT 연계가 가능한 자동침수방어벽 기술을 개발할 것이다.



[그림 5] 자동침수방어벽 시제품

4. 결론

본 연구에서는 기존에 보유하고 있는 직립형 고무보 기술에 대하여 재질과 구동방식, 시공성, 경제성, 유지관리 용이성 등을 재검토하여 자동침수방어벽 기술을 개발하였으며, 시제품을 제작하였다.

자동침수방어벽이 개발되면 해안가 통행로에서 평상시는 차량이나 사람이 통행토록 하고 해일시에는 90도로 기립하여 침수피해를 방지하도록 할 수 있다.

향후 수치모의와 수리모형실험, 자재성능실험을 통해 최종 제품을 완성하고자 한다. 이를 통해 침수피해를 방지하여 국민의 재산과 생명을 보호하고, 국민경제에 기여할 수 있으리라 판단된다.

참고문헌

- [1] 관계부처 합동, “2018년 이상기후보고서”, 2019
- [2] 국토해양부, “기후변화에 따른 항만구역내 재해취약지구 정비계획수립용역(아라미르 프로젝트)”, 2011
- [3] 해양수산부, “제2차 연안정비 기본계획 변경계획(2010~2019)”, 2014
- [4] 행정안전부, “해일위험지구 지정 가이드라인”, 2018
- [5] BOSTON PUBLIC WORKS DEPARTMENT (2018) “CLIMATE RESILIENT DESIGN STANDARDS & GUIDELINES”
- [6] Flood control international, Self closing flood barrier, glass-barriers
 “<http://www.floodcontrolinternational.com>”