해안도시 침수대응 기술 개발 연구

이규원*, 임인규*, 박정혜*, 최주환**
*동부엔지니어링㈜, **㈜대도엔텍
e-mail:gwlee@dbeng.co.kr, lig3043@dbeng.co.kr, jhpark@dbeng.co.kr,
jwaan78@nate.com

Study on Inundation Response Technology Development in Coastal Cities

Gyu-Won Lee*, In-Gyu Lim*, Jung-Hye Park*, Ju-Hwan Choi**
*Dongbu Engineering Co., **Daedo Entec

요 약

기후변화로 인한 집중호우 및 해일로 인해 해안 지역의 침수위험이 증가되고 있어 이에 대응하기 위한 해안도시에서의 침수대응 기술을 개발하고자 한다. 이를 위해 자동침수방어벽 기술 개발 국내·외 관련 연구 자료를 조사하고, 기존의 기술을 개선하여 시제품을 제작하였다.

본 연구에서는 기존의 고무보 기술을 활용한 자동홍수방어문, 콘크리트 홍수방어벽의 경관성을 개선한 투명홍수방어벽, 도심지 상가나 주택에 적용 가능한 투명침수방어벽 기술을 개발 하였으며, 이러한 기술을 활용한 시제품을 제작하여 실제 적용시 해안도시에서의 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.

1. 서론

기후변화로 인한 집중호우 및 해일발생으로 해안도시의 재해위험이 증가되어 국민의 생명과 재산을 지킬 수 있는 재해방지기술의 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.

1.1 침수, 홍수방어장치 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, 홍수 방어장치(침수방지벽, 홍수방지벽, 차수판 등) 현황을 조사하여 기술적 특징 및 장단점을 도출하여 본 연구에 활용할 수 있도록 하였다.

슬라이딩 침수방어장치

부유식 침수방어장치

[그림 1] 침수방어장치 사례

불투명 홍수방어벽

투명 홍수방어벽

[그림 2] 홍수방어벽 개선 사례

[그림 3] 직립형 고무보 기술

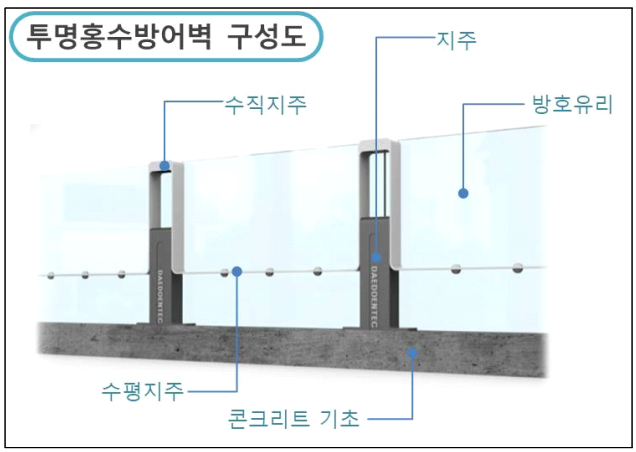
2. 침수, 홍수방어장치 시제품 설계

2.1 해안도시 홍수방어장치 필요성

해일로 인한 연안지역의 홍수를 방지하고자 도심지 하천 제방고를 높이기 어려운 구간에 홍수방어벽을 설치하는 공법이 있으나 기존에는 콘크리트 재질로 평상시 경관성을 저해하였다. 이에 홍수방어벽 재질을 투명으로 제작하고, 방어벽 설치 구간 중 통로가 필요한 구간에는 자동문 형태로 작동하는 기술을 개발하여 이동성을 향상시켜 평상시 경관성과 편리성을 확보할 필요가 있다.

[그림 4] 홍수방어장치 필요성

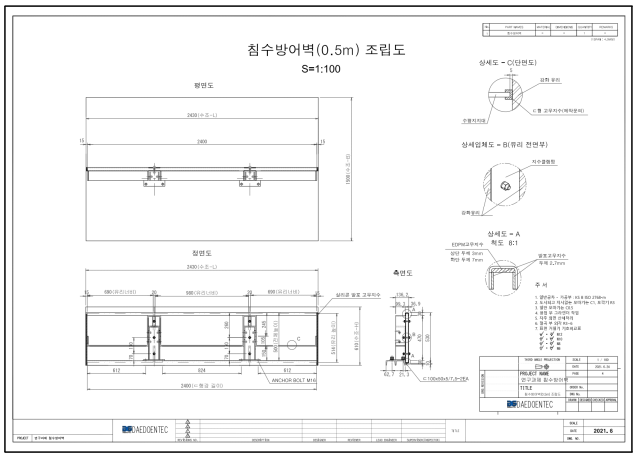
2.2 투명홍수방어벽 기술 개발



[그림 5] 투명홍수방어벽 기술 구성도

투명홍수방어벽 기술 개발은 다음과 같은 주안점을 두고 계획하였으며 설계에 반영하였다.

○ 기존 불투명 콘크리트를 투명재질로 경관성 확보
○ 투명 재질 방어벽의 홍수에 대한 구조적 안정성 확보
○ 시공성을 확보할 수 있는 설치 방법 개량
○ 향후 ICT 연계로 홍수 예보 정보를 투명벽에 표출할 수 있도록 계획



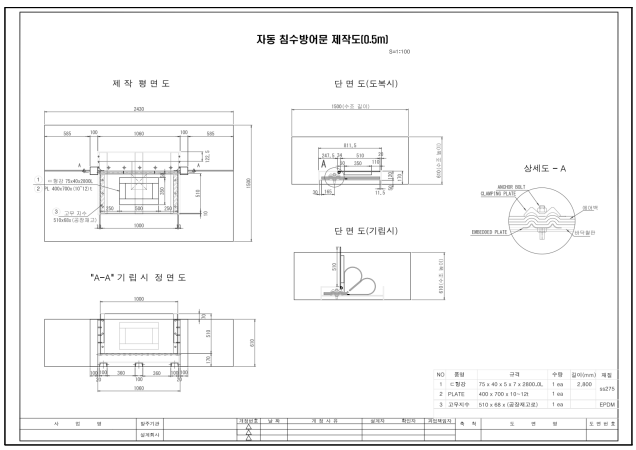
[그림 6] 투명홍수방어벽 시제품 설계도

2.3 자동홍수방어문 기술 개발

[그림 7] 자동홍수방어문 기술 구성도

자동홍수방어문 기술 개발은 다음과 같은 주안점을 두고 계획하였으며 설계에 반영하였다.

○ 평상시 차량의 통로로 사용할 수 있도록 설계
○ 통행에 지장없도록 바닥에 매립되는 형태로 제작
○ 공사기간을 단축할 수 있도록 단일 세트로 모듈화



[그림 8] 자동홍수방어문 시제품 설계도

3. 침수, 홍수방어장치 시제품 제작

투명홍수방어벽은 L 1.0m, H 0.5m 크기로 제작하여 수조 내에 설치하고, 기초 하단부 및 접합부에 대한 수밀성 실험을 통해 구조적 안정성을 확보하고자 하였다.

[그림 9] 투명홍수방어벽 시제품 제작 및 수밀성 실험

자동홍수방어문은 L 1.0m, H 0.5m 크기로 제작하여 수조 내에 설치하고, 접합부 누수 및 90도 기립 작동 실험을 통해 구조적 안정성을 확보하고자 하였다.

[그림 10] 자동홍수방어문 시제품 제작 및 작동성 실험

투명침수방어벽은 L 1.0m, H 0.5m 크기로 제작하여 실제 상가 입구에 설치하여 시공성을 확보하고자 하였다.

[그림 11] 투명침수방어벽 시제품 제작 및 설치

4. 결론

본 연구에서는 기존의 침수, 홍수방어장치에 에 대하여 재질과 구동방식, 시공성, 경제성, 유지관리 용이성 등을 재검토하여 해안도시 침수대응 기술을 개발하였으며, 시제품을 제작하였다.

투명홍수방어벽과 자동홍수방어문이 개발되면 해안가 도심지에서 평상시는 경관성을 확보할 수 있고, 차량이나 사람이 통행토록 하며, 해일 및 홍수시에는 90도로 기립하여 침수피해를 방지하도록 할 수 있다. 또한 투명침수방어벽은 내수침수에 대비한 상가 및 주택의 침수피해를 방지할 수 있을 것이다.

향후 수치모의와 자재성능실험을 통해 최종 제품을 완성하고자 한다. 이를 통해 해안도시에서의 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] Flood control international, Self closing flood barrier, glass-barriers “http://www.floodcontrolinternational.com”

감사의 글

본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 지원으로 수행되었음(과제번호 22RITD-C156943-03)