

해안도시유역에서 내수침수 분석을 통해 침수대응 방안 검토

김지호^{1*}, 하상민², 김태원³, 박영진⁴, 이규원¹, 송수호³

¹동부엔지니어링 수자원부, ²(주)아이오티솔루션, ³(주)지티이, ⁴서일대학교 토목공학과

Study of Inundation Response Plan by Inundation Analysis in Coastal Urban Area

Ji-Ho Kim^{1*}, Sang-Min Ha², Tae-Won Kim³, Young-Jin Park⁴,
Gyu-Won Lee¹, Soo-Ho Song³

¹Water Resources Dept., Dongbu Engineering Co., Ltd., ²IoT Solution Co., Ltd.

³GTE Co., Ltd., ⁴Civil Engineering Dept., Seoil University

요약 본 연구에서는 해안도시유역의 특징을 가지고 부산 동천 배수분구 유역에 대하여 방재성능목표강우량 검토 및 XP-SWMM을 이용하여 침수분석을 수행한 후 침수심 및 최대유속 값을 이용하여 침수대응 방안으로 개선된 침수방어벽을 제작하였다. 강우분석 결과, 2020년 발생한 태풍 하이선 영향으로 2017년 고시된 방재성능목표강우량은 증가되었다. 해안도시 지역의 특징을 반영하기 위해 최근 발생한 조위를 검토하여 고극조위를 적용하여 침수분석을 수행하였다. 30년, 50년, 100년 빈도에 대하여 침수분석을 수행한 결과, 골드테마거리의 경우 0.3 m 이하, 성서초등학교의 경우는 0.5 m 이상 발생하는 것으로 분석되었다. 골드테마거리에서 분석된 침수심은 기존 침수이력과 유사한 결과를 보여주고 있는 반면 동천과 인접한 성서초등학교의 경우 위험수위 0.15 m를 크게 초과하는 것으로 분석되었다. 침수분석을 결과를 통해 분석된 침수심 및 최대유속을 고려하여 0.5 m 높이의 이중접합 강화유리로 구성된 일체형 침수방어벽을 제작하였다. 개선된 침수방어벽은 효율적으로 시민의 재산을 보호해 줄 수 있을 것으로 판단된다.

Abstract This study reviewed the prevention of performance objectives and performed an inundation analysis using XP-SWMM. The chosen area for this study is the Dongcheon drainage in Busan that has the characteristics of a coastal urban city. An improved flood barrier was manufactured as a countermeasure against inundation using values of the inundation water depth and maximum velocity from the XP-SWMM simulations. The result of the rainfall analysis suggests that the prevention of performance objectives announced in 2017 has increased due to the impact of Typhoon Haisun that occurred in 2020. In addition, the recently generated tides were reviewed, and the high extreme tides (Obs. H.H.W.) were used in the inundation analysis to reflect the characteristics of the coastal urban city. The result of an inundation analysis with return periods of 30, 50, and 100 years, respectively, showed that the inundation is less than 0.3 m on the Gold theme street and more than 0.5 m in the Seongseo elementary school. The inundation water depth found for the Gold theme street was similar to the values in the inundation history. In contrast, the risk water depth level of the Seongseo elementary school adjacent to Dongcheon exceeded 0.15 m. The inundation analysis results including the inundation water depth and the maximum velocity were used to fabricate an integrated flood barrier composed of double-glazed tempered glass and having a height of 0.5 m. Finally, it is concluded that the improved flood protection barrier can effectively protect citizens' property.

Keywords : Coastal Urban Area, Inundation, Flood Barrier, Prevention of Performance Objectives, XP-SWMM

본 논문은 국토교통부/국토교통과학기술진흥원(과제번호 20RITD-C156943-01) 연구과제로 수행되었음.

*Corresponding Author : Ji-Ho Kim(Dongbu Engineering)

email: civilplus@dbeng.co.kr

Received November 11, 2021

Accepted December 6, 2021

Revised December 1, 2021

Published December 31, 2021

1. 서론

최근 기후변화에 의한 국지성 집중호우로 인해 도시유역에서 피해가 크게 증가하고 있다. 도시유역과 달리 해안에 위치는 도시유역의 경우 태풍해일 등의 영향으로 조위가 상승하였을 경우 침수피해 규모는 크게 증가될 수 있다. 해안도시 지역으로 부산은 하상이 낮은 초량천, 동천, 춘천, 송정천 등은 하천정비기본계획에서 제시하고 있는 기점수위를 초과하는 조위가 강우시간과 동시에 발생되어 침수피해가 증가된 것으로 보고되고 있다. 도시지역의 침수피해를 예측하기 위해, Hong et al.(2006), Lee & Yeon(2008), Kim(2016), Lee et al.(2018)는 SWMM을 이용하여 도시화 유역의 유출 및 침수피해를 분석하였다[1-4]. Yoo et al.(2006), Park et al.(2019)는 해안지역에 대하여 SWMM을 이용하여 침수재해를 평가하였다[5, 6]. 기존의 침수피해 연구결과들은 SWMM을 이용하여 침수면적, 침수구간, 침수심을 예측하였으며, 침수피해 개선방안으로 관거 개선 또는 펌프장 증설과 같은 방안들을 제안하였다. 장기적인 관점에서 이와 같은 배수시설 증대 방안은 타당하다. 그러나 이미 도시화되어 있는 지역에서 관거 개선 또는 배수시설을 확충하는 것은 경제적, 시간적 및 지역적인 상황을 등을 전반적으로 고려할 때 바로 적용하기에는 어려움이 많은 실정이다.

2021년 9월 2일 부산광역시에는 도시침수 재해지도 정보 및 자연재해 우려지역 안내 표출 자료를 업데이트하여 시민들이 침수지역을 확인할 수 있도록 하였다(<https://www.busan.go.kr/safety/disastermap>). 도시침수 재해지도 정보에는 과거 침수이력 범위가 표시되어 있으며, 내수침수범람 위험지역을 예측하기 위해서 방재성능목표인 50년빈도 1시간 강우인 105 mm를 적용하여 내수침수분석을 수행한 결과도 표시되어 있다. 부산광역시의 경우 매설되어 있는 우수관들 대부분의 설계빈도는 30년빈도 미만으로 시공되어 있으나, 이처럼 방재성능목표인 50년빈도에 의거하여 내수침수 분석을 수행한 것은 [지역별 방재성능목표 설정 운영 기준(행정안전부, 2017)] [7] 및 [자연재해대책법] 제16조의4 제2항에 따라 방재성능목표 설정을 지속기간별로 설정하며, 공표한 날로부터 5년마다 그 타당성 여부를 검토하여 필요한 경우에는 설정 공표된 방재성능목표를 변경하도록 되어 있는 근거에 의거하였다. 금회 연구 검토 대상지역인 부산진구에 대하여 부산광역시 재난재해 정보에 의하면 중앙시장 부근 침수심은 0.5 m 미만이고 부산진구 대

부분 내수침수 분석 결과, 침수심은 0.5 m로 표시되어 있으며, 침수이력에 대하여 검토한 결과, 부산진구 성서초등학교 앞 일원으로 경우 위험수위는 0.15 m로 기술되어 있다. 동천 하구부에 위치한 상습침수지역인 자성대아파트 부근은 내수침수 보다는 동천 범람 원인으로 외수침수가 주요인으로 기술되어 있으며, 자성대 아파트 부근 침수심은 0.5 m 미만으로 분석되어 있다(<https://www.busan.go.kr/safety/disastermap>). 이와 같은 분석에 의거하여 부산광역시는 우수관의 지선은 30년빈도, 간선은 50년빈도 상향하여 우수관거 개선사업을 수립하였다.

동천배수분구 유역 내에서 과거 침수이력이 있는 범천1동 골드테마거리를 현장 조사한 결과, 상가 출입구에는 침수방어벽이 설치되어 있다(그림 1 참조). 그러나 기존에 설치된 침수방어벽의 경우 자체 무게로 인해 침수발생 시 신속한 설치에 어려움이 발생되고 있으며, 보관에도 애로사항이 있는 것으로 파악되었다. 이에 해안도시 지역에서 최근 집중호우로 빈번하게 발생할 수 있는 침수피해를 효과적으로 대응하기 위해 도시유출모형인 XP-SWMM(eXPert- Stormwater & Wastewater Management Model)을 이용하여 상세 침수해석을 수행하였으며, 침수해석으로부터 도출된 결과들을 이용하여 보관성 및 이동성에서 불편함이 없도록 침수방어벽을 개선하였다. 침수해석 결과의 신뢰성을 확보하고자 기존 침수이력 자료 및 부산광역시 재난재해 정보에서 제시된 침수해석 결과와 비교·검토하였다.

기존 연구들은 XP-SWMM을 이용하여 침수피해 면적을 검토한 후 관거 개선에 집중하였다. 그러나 관거 개선은 시간 및 경제적으로 바로 적용하기에는 어려움이 많다. 본 연구가 기존 연구와 다른 점은 침수피해 이력 지역을 방문하여 탐문 조사를 통해 기존에 설치되어 있는 침수방어벽의 문제점들을 파악한 후 다양한 강우조건에서 침수모형에서 도출된 결과들을 설계인자로 제공하여 침수방어벽을 개선하였다.



Fig. 1. Flood Barrier

2. 수치해석 방법

2.1 XP-SWMM

해안도시에서 상습침수가 발생하는 지역에 대하여 침수원인 분석 및 정확한 예측이 가능한 방법이 필요하며, 부정류 해석을 통한 관로 내 압력류 및 배수위 영향 등 분석이 가능하고 월류된 유량에 대하여 침수피해 면적을 예측할 수 있도록 2차원 흐름해석을 수행할 수 있어야 한다. 그리고 침수 위험도 분석 시 해안도시지역 내 우수관망 해석이 가능하여 맨홀범람, 배수위 영향, 압력류 계산이 가능한 XP-SWMM을 이용하였다. 맨홀에서 범람된 월류량에 대하여 지표면 흐름해석이 가능한 TufLOW 2차원 흐름해석 모형을 연계하여 침수피해면적, 침수심, 유속 등을 상세 분석하였다.

2.2 강우자료 분석

대상유역은 부산관측소에 해당되며, 60년간(1961년~2020년)의 강우자료를 수집하여 지속기간별 최대강우량을 분석하였다. 강우에 대한 설계기준은 「지역별 방재성능목표 설정·운영 기준(2017.12, 행정안전부)」[7]에서 제시된 방재성능목표강우량을 이용하여 사업지구의 방재성능 목표 달성 여부를 평가하였다. 부산시의 방재성능 목표 강우량과 금회 연구에서 분석한 확률강우량을 비교한 결과는 Table 1과 같다. 2020년 태풍 하이선 영향으로 인해 확률강우량이 증가된 것으로 판단된다.

3. 결과 및 고찰

3.1 모형의 구축

해안도시 유역의 내수침수 분석을 위해 침수 피해가

발생했던 동천배수분구 유역을 선정하였다. 이 유역은 '14, '17, '19, '20 등 최근 10년간 4회 이상 상습침수가 발생된 해안도시 지역이다. 동천은 평균경사 1/300으로 비교적 완만하나 지류하천인 가야, 호계, 부전천 등은 산지부 급경사(1/20) 지형을 형성하고 있다. 동천은 하구로부터 2.6 km는 조위영향 구간이다. 동천 하류부 구간은 이상홍수 및 조위 발생시 외수침수를 방지하기 위해 제방에 홍수방어벽이 설치되어 있다. 동천 하구에 자성대1 배수펌프장(140 m³/min), 자성대2 배수펌프장(300 m³/min)이 설치되어 있다. 이 유역에 대하여 도시침수 양상을 검토하기 위해서 하수도정비종합계획(변경)(부산광역시, 2015)[8] 내 우수계획평면도 및 수리계산서를 상세 분석한 후 수립된 주간선과 지선을 모두 포함하여 우수관거를 구성하였으며, 우수로 인해 침수해석을 수행하기 위해 지형데이터를 이용하여 모형을 구성하였다(Fig. 2 참조). 모의된 동천배수분구 유역면적은 120.57 ha이며, 관로개수 364 EA, 관로연장은 17.97 km이다. 동천배수분구 지역의 배수체계는 Fig. 2에서 보여 지는 바와 같이 5개 방류구를 통해서 동천으로 방류되고 있으며, 배수펌프장을 고려하였다. 내수침수 분석을 위해 60분 강우자료 30 빈도(98.70 mm, 50년 빈도(방재성능목표 빈도, 107.38 mm), 100년 빈도(119.11 mm)에 대하여 내수침수 분석을 수행하였다. 동천의 계획빈도는 100년빈도로 기점수위는 El. 0.5 m이다. 동천의 경우 기점수위를 초과하는 조위(부산항 식만평균만조위 El. 0.862 m) 보다 높은 조위가 발생하여 침수피해가 가중되었다. 이에 하류 경계조건으로 최악의 상황을 고려하여 고극조위 El. 1.252 m를 적용하였다. XP-SWMM에서 모의된 우수관거 월류량에 대하여 흐름해석을 수행하기 위해서 TufLOW 모형의 격자 간격은 5 m × 5 m로 적용하였다. 총 모의시간은 6시간을 모의하였다.

Table 1. Results of rainfall frequency analysis

Return period(yr)		Duration time(min) / Rainfall(mm)							
		30	60	120	180	360	720	1,080	1,440
10		55.34	79.68	111.95	135.17	180.63	228.06	254.17	271.47
20		63.10	91.73	129.46	156.30	208.21	262.18	292.26	312.49
30		67.59	98.70	139.56	168.46	224.09	281.84	314.19	336.07
50		73.25	107.38	152.15	183.65	243.91	306.36	341.59	365.61
100		80.78	119.11	169.20	204.18	270.65	339.44	378.54	405.42
200		88.39	130.79	186.12	224.59	297.31	372.42	415.36	445.08
Pervention of performance (50 yr) objectives	2017.12		105	145	175				
	2012.08		90	130	155				

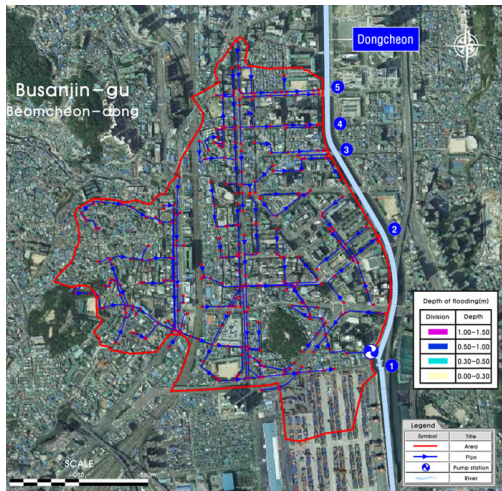


Fig. 2. Model in the study area

3.2 내수침수 분석

대상유역에 대하여 30년, 50년, 100년 빈도 1시간 지속시간별 확률강우량을 적용한 후 침수분석을 수행한 결과 빈도별 침수분석 결과는 Table 2와 Fig. 3~5와 같다.

Table 2. Results of Inundation analysis

Return period(yr)	30	50	100
Inundation Area(ha)	8.60 (7.13%)	11.52 (9.55%)	13.04 (10.81%)
Max. water depth of Inundation(m)	1.554	1.636	1.732
Ave. water depth of Inundation(m)	0.510	0.524	0.540
Total Delayed flow rate(m ³)	79,394	92,698	109,795

주) 침수면적은 0.3 m 이상 지역

침수분석 결과, 연구대상 지역인 동천배수분구 유역의 평균침수심은 약 0.5 m 정도로 빈도별 차이가 없는 것으로 분석되었다. Fig. 3에서 금회 현장방문지역인 골드테마거리의 경우 0.3 m 이하 침수심이 발생하는 것으로 분석되었다. 성서초등학교의 경우는 침수심은 0.5 m 이상 발생하는 것으로 분석되었다. 부산광역시 재난재해 정보에 의하면 중앙시장 부근 골드테마거리 침수심은 0.5 m 미만이고 부산진구 성서초등학교 앞 일원으로 경우 위험수위는 0.15 m와 비교하여 골드테마거리 내 침수심은 유사한 결과를 보여주고 있는 반면 동천과 인접한 성서초등학교의 경우 위험수위 0.15 m를 크게 초과하는 것으로 분석되었다. Fig. 5에서 동천 하류에 위치한 자성대

아파트 부근의 경우 인근에 펌프장이 설치되어 있으며, 펌프 가동을 고려하여 2시간 이후에는 침수가 해소되는 것으로 분석되었으나, 골드테마거리의 경우 동천과는 거리가 떨어져 있으며, 도심지로 월류된 유량의 배제효과가 거의 없는 지형학적 특성을 가지고 있어 총 6시간 모의에서도 침수심은 유지되는 것으로 분석되었다. 특히 자성대아파트 부근의 경우 과거 침수이력은 금회 분석된 0.3 m 이상으로 침수가 발생된 것으로 파악되었다. 이와 같이 차이가 발생하는 이유는 이 지역은 기존에 침수이력을 분석한 결과, 내수침수 보다는 외수침수가 주요인으로 분석되었기에 이와 같은 차이가 발생된 것으로 파악된다. 현재는 자성대아파트 부근 하천 제방에 외수침수를 대응하기 위해 홍수방어벽이 설치되어 있다. 30년 빈도 이상에서 침수가 발생하는 이유는 부산광역시에 매설되어 있는 우수관들의 설계빈도는 대부분 30년 빈도 미만으로 시공되어 있으며, 매설 20년 이상 관로가 전체 관로의 69 %로 구성되어 강우 발생 시 내수침수에 취약한 것으로 분석되었다. 또한 지형적 여건을 분석한 결과, 하천으로 방류되는 대부분 우수관거 접합 높이가 낮아 자연배제가 불량한 것으로 파악되어 하천변은 저지대 상습침수가 발생하기 때문이다. 최근 빈번한 집중호우 발생으로 인해 우수관의 설계빈도를 방재성능목표인 50년 빈도로 상향하고 개선사업들이 진행되고 있으며, 하천변 저지대로 인해 내수배제 불량을 최대한 해소하기 위해 펌프장 및 우수저류시설을 설치하고 있으나 개발된 도심 내 부지 확보 여건이 수월하지 않는 상황으로 파악되었다.

현재 골드테마거리 내 일부상가에 설치되어 있는 침수방어벽의 문제점을 개선하고자 골드테마거리 침수해석 결과인 침수심 및 최대유속을 고려하였다. 골드테마거리의 침수 발생 후 최대유속을 분석한 결과, 0.504 m/s(30년빈도), 0.517 m/s(50년빈도), 0.540 m/s(100년빈도)가 발생되었다. 100년빈도 골드테마거리 침수심은 0.263 m이며, 부산광역시 재난재해 정보에서 언급되어 있는 이 지역은 침수심은 0.5 m 이하인 점을 고려하여 침수벽 높이는 0.5 m로 결정하였다.

기존의 침수방어벽의 운반성 및 보관성을 개선하기 위해서 철재로 되어있는 차수벽을 이중접합 강화유리(H500mm x W1,000mm, t=12.8mm)로 개선하였으며, 현재 분리되어 있는 차수벽을 별도의 장소에 보관하는 불편함 개선 및 홍수 발생 시 바로 침수대응이 가능한 일체형 침수방어벽을 제작하였다. (Fig. 6 참조). 이 시제품은 골드테마거리 상가 주민 및 관련기관과 협의를 통

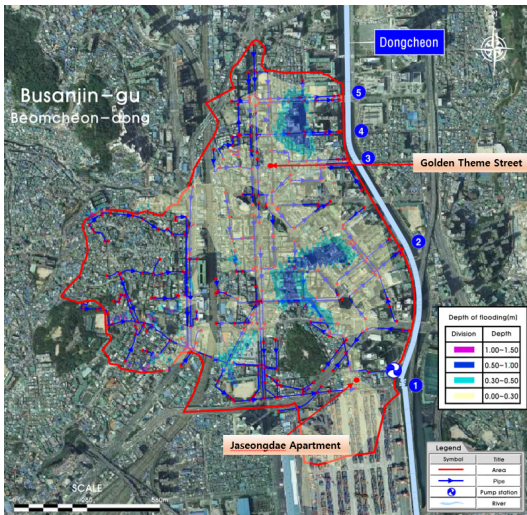


Fig. 3. Inundation Map(50 yr)

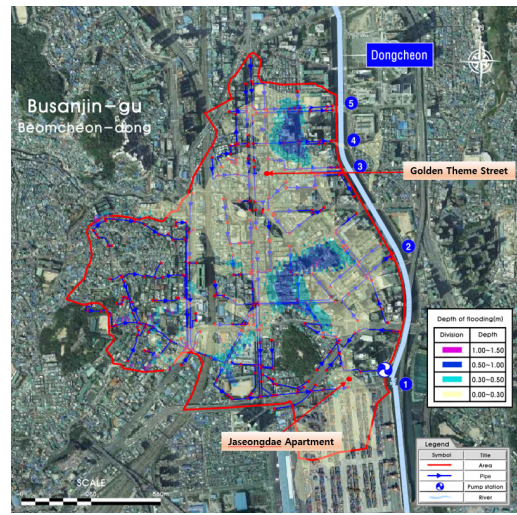
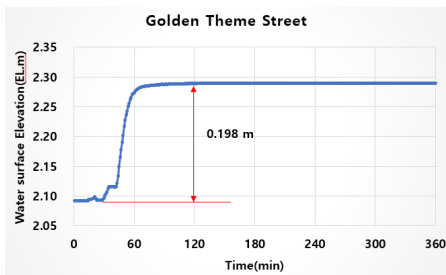
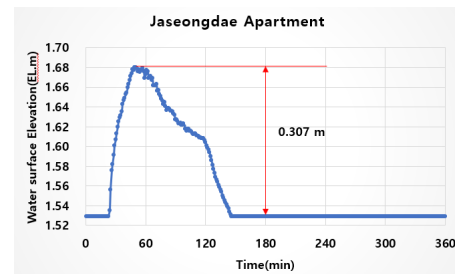
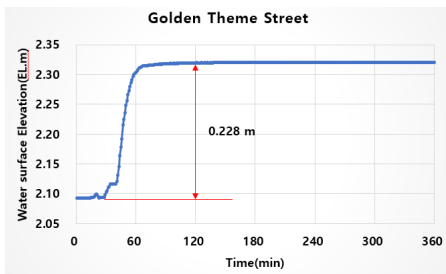


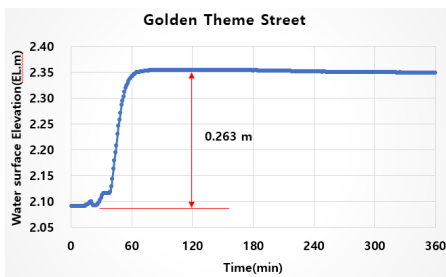
Fig. 4. Inundation Map(100 yr)



(a)



(b)



(c)

Fig. 5. Analysis of Inundation water depth
(a) 30 yr (b) 50 yr (c) 100 yr

해 설치하였다. 개선된 침수방어벽은 최근 빈번하게 발생되고 있는 집중호우로부터 단기간에 침수대응 효과를 발생시킬 수 있는 시설물로 판단된다.

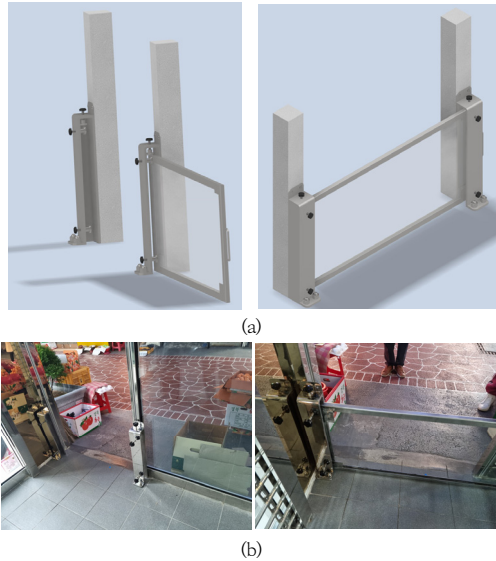


Fig. 6. Improved Flood Barrier
(a) 3D Plan (b) Installation

4. 결론

본 연구에서는 도시유출해석 모형인 XP-SWMM을 이용하여 해안도시유역의 특징을 가지고 있는 동천배수분구 유역에 대하여 침수분석을 수행하였다. 강우분석을 수행하여 대상유역에 해당하는 방재성능목표강우량과 비교하였으며, 기존 침수피해 지역에 대하여 현장조사를 수행하여 상가 주민들의 침수이력 및 설치되어 있는 침수방어벽의 문제점을 파악하였다. 대상유역에 해당하는 특정 강우사상을 적용하였을 경우 침수피해 발생원인 및 단기적인 침수피해 대응 방안을 검토하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 2017년 고시된 방재성능목표강우량은 105 mm(60분), 145 mm(120분), 175 mm(180분)으로 금회 강우분석을 수행한 결과, 2020년 발생된 태풍 하이선 영향으로 107.38 mm(60분), 152.15 mm(120분), 183.65 mm(180분)로 증가되었다.
- 2) 동천배수분구 유역에 대하여 30년, 50년, 100년 빈도에 대하여 침수분석을 수행한 결과, 현장방문 지역인 골드테마거리의 경우 0.3 m 이하, 성서초

등학교의 경우는 0.5 m 이상 발생되는 것으로 분석되었다. 부산광역시 재난재해 정보에 의하면 중앙시장 부근 골드테마거리 침수심은 0.5 m 미만이고 부산진구 성서초등학교 앞 일원으로 경우 위험수위는 0.15 m와 비교하여 골드테마거리 내 침수심은 유사한 결과를 보여주고 있는 반면 동천과 인접한 성서초등학교의 경우 위험수위 0.15 m를 크게 초과하는 것으로 분석되었다.

- 3) 침수피해를 막기 위해 골드테마거리 상가에 설치되어 있는 침수방어벽의 문제점을 파악한 후 침수분석을 결과를 통해 분석된 침수심 및 최대유속을 고려하여 0.5 m 높이의 이중접합 강화유리로 구성된 일체형 침수방어벽을 제작하여 골드테마거리 상가 주민 및 관련기관과 협의를 통해 설치 계획이며, 일부 상가들은 설치하였다.
- 4) 대분의 내수침수 대응 방안으로 우수관거 빈도 상향, 배수펌프장 증설 및 지하에 우수저류조 설치와 같은 구조적인 대책을 수립하고 있다. 이와 같은 구조적인 침수방어 대책은 장기적인 관점에서 지속적으로 추진해야 하는 현실에서 빈번하고 발생되고 있는 집중호우로부터 침수피해를 막을 수 있는 단기적인 침수 대응 방안들이 필요하다. 이에 개선된 침수방어벽은 효율적으로 시민의 재산을 보호해 줄 수 있을 것으로 판단된다.

References

- [1] Jun Bum Hong, Byung Sik Kim, Byung Ha Seoh, Hung Soo Kim. Assessment of Flood Flow Conveyance for Urban Stream Using XP-SWMM. *Journal of Korea Water Resources Association*, Vol. 39, No. 2, pp. 139~150, 2006.
- [2] Jong Hyeong Lee, Kee Seuk Yeon. Flood Inundation Analysis using XP-SWMM Model in Urban Area. *Journal of Korean Society of Hazard Mitigation*, Vol. 8, No. 5, pp. 155~161, 2008.
- [3] Jong Sub Kim. Analysis of Inundation Causes in Urban Area based on Application of Prevention Performance Objectives. *Journal of Wetland Research*, Vol. 18, No. 1, pp. 16~23, 2016.
- [4] Jung Hwan Lee, Min Seok Kim, Gi Moon Yuk, Young Il Moon. A study on simplification of SWMM for prime time of urban flood forecasting-a case study of Daerim basin. *Journal of Korea Water Resources Association*, Vol. 15, No. 1, pp. 81~88, 2018.
DOI: <https://dx.doi.org/10.3741/JKWRA.2018.51.1.81>

- [5] Hwan Hee Yoo, Weon Seok Kim, Seong Sam Kim. Inundating Disaster Assessment in Coastal Areas Using Urban Flood Model. *Journal of Korean Society of Survey, Geodesy, Photogrammetry, and Cartography*, Vol. 24, No. 3, pp. 299~309, 2006.
- [6] Kyu Jin Park, Jin Gu Han, Hwan Don Jun. Making Flood Forecast Map for Coastal City : Yeosu city. *Proceedings of Korea Water Resources Association*, p. 289, 2019.
- [7] Ministry of the Interior and Safety. Criteria for setting and operating regional disaster prevention performance goals-Considering the impact of future climate change. 2017.
- [8] Busan Metropolitan City. Report of Sewerage Maintenance Master Plan(Change) of Busan Metropolitan City. 2016.

김 지 호(Ji-Ho Kim)

[정회원]



- 1994년 2월 : 홍익대학교 토목공학과 (공학석사)
- 2003년 8월 : 홍익대학교 토목공학과 (공학박사)
- 1994년 4월 ~ 1996년 2월 : 우대기술단
- 2006년 3월 ~ 현재 : 동부엔지니어링㈜ 전무

<관심분야>

수자원, 물순환, 방재

하 상 민(Sang-Min Ha)

[정회원]



- 2003년 2월 : 아주대학교 대학원 (공학석사)
- 2003년 2월 ~ 2015년 10월 : ㈜데이터피씨에스
- 2015년 11월 ~ 현재 : ㈜아이오티솔루션 대표이사

<관심분야>

정보통신, 수자원

김 태 원(Tae-Won Kim)

[정회원]



- 1997년 2월 : 서울대학교 토목공학과 (공학석사)
- 2007년 2월 : 서울대학교 지구환경시스템공학부 (공학박사)
- 2005년 1월 ~ 2013년 2월 : 웹솔루스 수자원부
- 2013년 3월 ~ 현재 : (주)지티이 대표이사

<관심분야>

수치해석, 수자원시스템, 방재

박 영 진(Young-Jin Park)

[종신회원]



- 1991년 2월 : 홍익대학교 토목공학과 (공학석사)
- 1998년 2월 : 홍익대학교 토목공학과 (공학박사)
- 1998년 3월 ~ 현재 : 서일대학교 토목공학과 교수

<관심분야>

수자원시스템, 수치해석

이 규 원(Gyu-Won Lee)

[정회원]



- 2000년 2월 : 홍익대학교 대학원 (공학석사)
- 2000년 9월 ~ 2003년 4월 : ㈜한국종합기술
- 2003년 6월 ~ 2005년 5월 : ㈜이산
- 2005년 5월 ~ 현재 : 동부엔지니어링㈜ 상무

<관심분야>

수자원, 정보통신

송 수 호(Soo-Ho Song)

[정회원]



- 2011년 2월 : 수원대학교 토목공학
학과 (공학석사)
- 2011년 7월 ~ 2013년 11월 :
(주)웹솔루스 수자원부
- 2013년 11월 ~ 현재 : (주)지티이
수자원부 차장

〈관심분야〉

수자원, 수치해석