

격자 해상도 별 분석을 통한 도시침수 모형 효율 향상 방안

심상보, 김형준
한국건설기술연구원 수자원하천연구본부
e-mail:john0705@kict.re.kr

Efficiency Improvement of Urban Flooding Model through Analysis by Grid Resolution

Sang Bo Sim, Hyung-Jun Kim
Dept. of Hydro Science and Engineering Research, Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology

요약

빈번한 도시홍수로 인하여 신뢰도 높고 신속한 분석이 가능한 도시침수 예측모형 개발이 활발히 진행되고 있다. 정확도 향상을 위하여 방대한 양의 수리·수문 자료 및 고 해상도 지표격자를 활용한 분석을 수행할 수 있으나, 입력 자료의 증가는 모형의 분석시간과 직결되어 있으므로 필요성에 맞는 적정 수준의 자료선택이 중요하다. 그리하여 본 연구에서는 침수분석에 활용되는 입력자료 중 지표격자를 대상으로 Infoworks ICM을 활용한 격자 해상도별 분석을 수행하여 분석 신뢰도와 모의 시간을 고려한 적정 격자 해상도 수준을 제시하고자 한다.

3. 결과 및 결론

1. 서론

이상기후로 인한 도시침수가 점차 증가하고 있으며, 이에 대응하기 위한 예측모형 개발이 활발히 이루어지고 있다.

이러한 모형이 실제 예측에 활용되기 위해서는 정확도와 분석 속도가 중요하다. 격자의 해상도는 분석 정확도에 큰 영향을 끼치는 인자이나, 해상도 수준에 따른 분석속도의 차이가 크므로 적절한 해상도를 선정하는 것이 필요하다.

본 연구에서는 Innovzyze에서 개발한 1D, 2D 통합 모형인 Infoworks ICM을 활용하여 지표격자 해상도별 분석을 수행하고 적정 격자 해상도 수준을 제시하고자 한다.

2. 본론

본 연구에서는 신림4배수분구를 연구대상지역으로 선정하였다. 분석에 활용한 모형은 Innovzyze사의 Infoworks ICM을 사용하였으며, 1M의 해상도를 가지고 있는 DEM자료를 활용하였다.

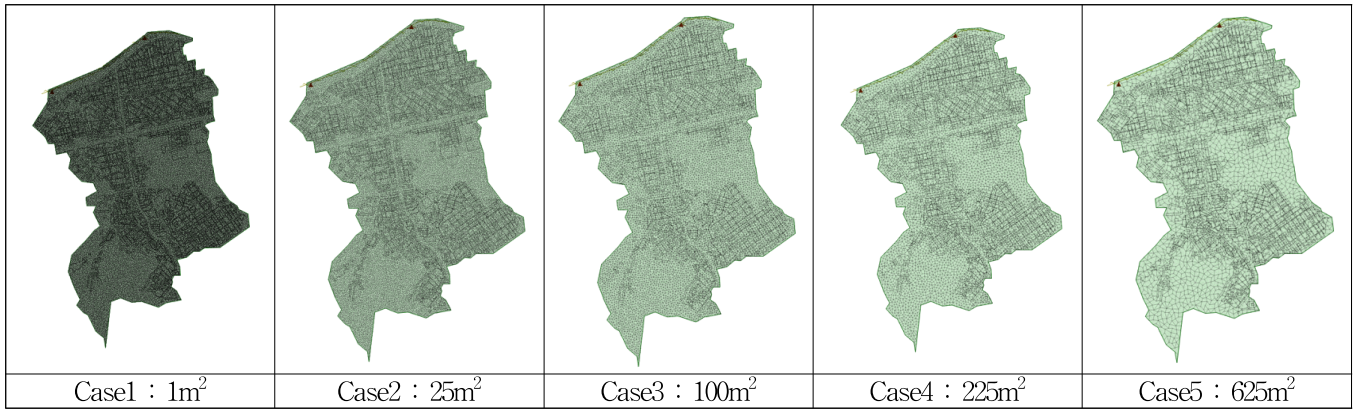
지표격자는 격자의 크기를 $1m^2$, $25m^2$, $100m^2$, $225m^2$, $625m^2$ 의 5가지 case로 생성하여 각 격자 해상도별 최대 침수면적, 최대 침수심, 모의시간을 비교 분석하였다. (그림 1)

연구결과 격자 해상도가 감소할수록 최대 침수면적 및 최대 침수심이 증가하는 것으로 나타났다. 이는 격자 크기가 표고 차이가 존재하는 지점보다 클 경우, 해당 지점의 격자는 실제의 지표고 보다 낮게 작성되어 해상도가 낮아질수록 표고 차이를 반영하지 못하는 격자가 증가하여 최대 침수면적 및 최대 침수심이 증가하였다.

각 case별 모의 결과는 아래의 표 1에 나타내었으며, 격자 최대 면적이 $1m^2$ 인 경우 보다 $25m^2$ 인 경우가 침수면적이 약 11.9% 많고, 최대 침수심은 약 6.9%, 모의 시간은 84.8% 단축되는 것을 확인하였다. 최대 침수심과 침수면적, 모의시간을 고려하였을 때, $25m^2$ 의 해상도를 가지는 격자가 Case중 가장 적절한 것으로 분석되었다.

감사의 글

본 연구는 환경부의 재원으로 한국환경산업기술원의 기후 위기대응 홍수방어능력 기술개발사업의 지원을 받아 연구되었습니다(2022003470001).



[그림 1] 격자 해상도별 초기모형 구축

[표 1] 격자 해상도별 분석 결과

Mesh Size (M)	Number of Mesh		Flooded Area		Max Depth		Run time	
	Count	Rate (%)	Area (ha)	Rate (%)	Depth (M)	Rate (%)	(hh:mm)	Speed Up (%)
1 x 1	293,900	100.0%	23.6	100.0%	0.97	100.0%	04:24	—
5 x 5	117,729	40.1%	26.4	111.9%	0.90	93.1%	00:40	84.8%
10 x 10	78,137	26.6%	34.2	144.9%	0.78	80.7%	00:25	90.5%
15 x 15	61,660	21.0%	35.9	152.1%	0.73	75.9%	00:21	92.0%
25 x 25	48,950	16.7%	43.6	184.7%	0.57	59.1%	00:17	93.6%