

2011년 7월 중부지역 폭우 피해 - 하천 범람에 의한 경안천 유역 침수 피해 -



이 동 섭 ▶▶▶
한국건설기술연구원 하천·해안항만연구실
수석연구원
dsrhee@kict.re.kr



박 상 진 ▶▶▶
한국건설기술연구원 하천·해안항만연구실
석사후연구원
yaaho1@kict.re.kr



천 명 호 ▶▶▶
한국건설기술연구원 하천·해안항만연구실
석사후연구원
fame1149@kict.re.kr



윤 광 석 ▶▶▶
한국건설기술연구원 하천·해안항만연구실
연구위원
ksyoon@kict.re.kr

여 수도권 곳곳에서는 침수 피해가 발생하였으며, 일부 지역에서는 계획홍수량 이상의 유량이 하천에 유입되어 국부적인 하천 범람 피해가 발생하였다.

특히 이번 7월 수도권 집중 호우는 짧은 시간에 강우가 집중하여 내린 것이 특징으로 유출률이 높은 수도권 도시지역의 특성 상 유역의 응답 속도가 빨라져 범람 구간 내 하천 수위도 급격히 상승하였다. 이로 인하여 주변 지역 주민들이 홍수 발생 가능성을 인지하기 전에 급격히 수위가 상승하였고, 수위 상승 속도가 너무 빨라 하천 범람에 대비하여 응급 대책을 시행할 시간이 부족했던 것으로 보인다.

이번 홍수에서는 하천의 합류점에서의 범람 피해가 두드러졌는데, 이는 범람 피해가 발생한 수계 전 유역에서 높은 강도의 집중호우가 발생하였기 때문으로 생각된다. 강우 초기에 비교적 계획홍수량 규모가 작은 지류의 홍수위가 급격히 증가하였으며, 본류와 지류의 수위가 거의 동시에 상승하여, 일시적으로 침두시점이 겹치게 된 합류점에서 범람피해가 발생한 것으로 보인다.

2. 피해 현황

이번 수도권 집중호우로 인하여 하천 범람 피해가 대표적으로 발생한 지역이 경기도 광주 인근에 위치한 경안천 유역이다. 동두천의 신천 유역의 경우도 하천 범람의 위기가 있었으나 대부분의 내수 침수에 의한 침수 피해였던 반면, 경안천의 경우에는 제1지

1. 서론

2011년 7월 26일과 27일 양일간 서울 및 경기도 등 수도권 일대에는 일강우량이 400 mm를 초과하였고, 일부 지역에서는 시강우량 80 mm를 넘는 집중 호우가 발생하였다. 예상치 못한 집중호우로 인하



그림 3. 광주하수처리장 경안천 경계

서 하도의 흐름이 우안 쪽으로 집중하였고, 범람 시점에 삼육재활병원과 광주하수처리장 구내를 관통하여 경안천에 합류한 것으로 추정된다(그림 3 참조, 사진의 우측이 광주하수처리장).

근지암천 합류부 상류 구간의 양안에는 제방고 보안을 위하여 흉벽(parapet)이 설치되어 있었으나, 근지암천 상류로 부터 유입량이 급격히 증가하여 홍수위가 흉벽 상단 이상으로 증가하면서 하천수가 흉벽을 월류하였다.

그림 4에서 확인할 수 있는 것처럼 삼육재활병원과 광주하수처리장이 위치한 지역은 제방고 보다 낮은 저지대로 하천이 범람하여 많은 물이 유입된 이후 지속적으로 침수 상태가 유지되었다. 또한 제방 증고를 위한 흉벽이 근지암천 시점부까지만 설치되어 경안천 본류의 수위가 증가함에 따라 피해 지역으로 하천수 유입이 집중되었을 것으로 추정된다.



그림 5. 지월 새마을교 하부



그림 4. 광주하수처리장 정문 부근

또한 근지암천 합류부 좌안의 경우, 경수교 상류에서 우안과 마찬가지로 범람 피해가 발생하였다. 경수교 하류 좌안 지역에는 중소규모 업체가 모여 좁은 띠 모양의 공장 지역을 형성하고 있는데, 근지암천과의 경계는 지월새마을교로 인하여 제방고가 일정 이상 확보되어 있지만, 그림 5에서 볼 수 있는 것처럼 경안천과의 경계에서는 제방 기능을 하는 도로가 지월새마을교 하부에서 점차 낮아진다. 흔적 수위로 판단할 때 근지암천 합류부에서 경안천의 수위는 지월새마을교 상판에 도달한 것을 알 수 있는데, 도로의 지반고가 홍수위보다 낮아 경안천 쪽으로부터도 하천이 범람하여 범람 피해가 확대된 것으로 보인다.

목현천의 경우에는 경안천과의 합류부에서 수위가 증가하면서 하천 좌안이 침수되었고 이로 인하여 목현천 좌안 수하길20번길 부근에 위치한 주택 지역에서 큰 침수 피해가 발생하였다.



그림 6. 소하천 합류부(2련 암거)



그림 7. 침수 구간 소하천 하도 현황

조사 결과 경안천 수위가 증가하면서 목현천의 수위도 증가하였지만 이로 인하여 목현천 양안 제방을 넘쳐 하천이 범람하지는 않은 것으로 확인되었다. 대신 목현천과 경안천 합류부 부근에서 목현천으로 합류하는 소하천 합류점에 설치된 2개소의 2면 압거에 역류 방지를 위한 수문이 설치되어 있지 않아 경안천의 수위가 상승하면서 역류가 발생한 것으로 생각된다. 소하천에는 별도의 제방이 설치되어 있지는 않았으나, 홍수 방어를 위하여 수하길20번길에서부터 상류 수하교까지 흉벽(parapet)이 설치되어 있는 것을 확인할 수 있었다. 하지만 목현천 지류인 소하천의 흉벽은 목현천의 제방고보다 낮은 상태였다.

경안천 및 목현천의 수위가 증가함에 따라 합류부에서도 수위가 증가하면서 목현천으로부터 소하천으로 흐름이 유입되어, 유입 초기에 수하길20번길 부근 소하천 좌안 지역에서 위치한 반 지하 주택에서 큰 침수 피해가 발생하였다. 흉벽이 설치되어 있었지만 수위가 증가하면서 수하교 상류까지 소하천 양안으로 월류가 발생한 것으로 판단된다. 하천 범람 피해가 발생한 일부 주택 구간에서는 흉벽이 철거된 구간이 확인되었는데 이 구간을 통하여 하천수가 유입되면서 침수 지역이 증가한 것으로 생각된다. 특히 좌안 침수 구간은 인근에 위치한 송정배수펌프장의 배수 구역에 해당되나, 흉벽이 철거된 구간으로 인하여 배수 펌프장 설치에 의한 재해 저감 효과가 반감된 것으로 판단된다.

3. 홍수 특성

그림 8에 하천 범람 피해 지역 인근에 위치한 수위 관측소의 수위 변화를 도시하였다. 비교한 수위관측소는 총 3개로 경안 수위관측소는 목현천 합류점 0.75 km 상류의 경안제1교에 위치하고 있으며, 광동 수위관측소는 곤지암천 합류점 8.93 km 하류 광동교에 위치하고 있다. 도평 수위관측소는 곤지암천에 설치된 관측소로 곤지암천 합류점 2.89 km 상류에 위치한 섬뜰교에 위치하고 있다.

그림에서 볼 수 있는 것처럼 경안 수위관측소의 침두수위는 El. 40.52 m 로 7월 27일 14시 20분에 발생하였으며, 광동수위관측소의 침두 수위는 El. 26.32 m로 7월 27일 14시 40분에 발생하였다. 도평 수위관측소의 수위자료는 7월 27일 13시 40분 이후의 자료가 결측되어 있으나(관측 최고수위 El. 43.35 m), 경안수위관측소와 광동수위관측소의 자료를 기반으로 판단하면 침두 발생시간은 대략 7월 27일 14시에서 15시 사이였을 것으로 추정할 수 있다.

각 수위관측소 주변의 제방고와 합류부 부근의 시설 제방고는 표 1과 같다.

표 1. 수위관측소 및 합류점 부근 제방고

지점	좌안(El.m)	우안(El.m)	측선
경안 수위관측소	43.10 42.22	43.40 40.92	No. 62 No. 61
목현천 합류점	40.51	40.31	No. 59
곤지암천 합류점	-	39.96 37.98	No. 52 No. 51
광동 수위관측소	28.20	28.60	No. 17
도평 수위관측소	-	43.06	No. 28 No. 29

경안 수위관측소의 침두수위가 El. 40.52 m 이므로 경안제1교부터 목현천 합류점까지 또한 지월새마을교(No. 52+200) 상류 지점까지의 경안천 본류 구간에서는 하천에 의한 범람 피해가 직접적으로 발생하지 않았을 것으로 판단할 수 있다. 대신 합류점에서 곤지암천 2.89 km 상류에 위치한 도평 수위관측

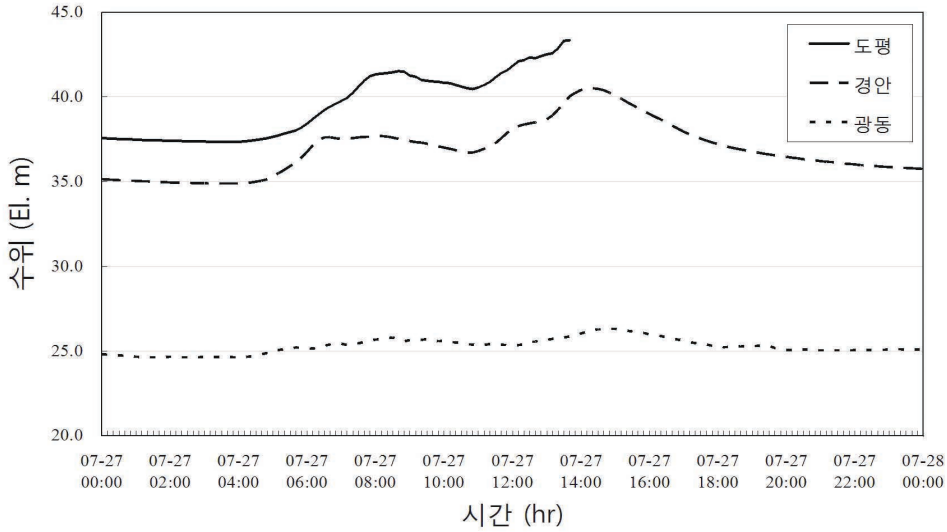


그림 6. 피해 지역 인근 수위관측소 수위 비교

소의 관측수위가 7월 27일 13시 30분부터 E.I. 43.32 m로 우안 제방고보다 높아지면서(No. 28 기준) 13시 30분 이후 섬뜩교 하류 곤지암천 전 구간에서 하천이 범람한 것으로 판단된다. 또한 범람 시간은 침두 부근에서 경안 수위관측소와 도평 수위관측소의 수위변화가 유사하다고 가정하면, 대략 2시간 내외였을 것으로 판단된다.

따라서 곤지암천 합류점 상류 우안 제방고와 목현천 합류점 좌안 제방고의 차이가 0.55 m로 크게 차이가 안 나지만 합류부에서 범람피해가 발생한 것으로 미루어 볼 때 곤지암천에서 발생한 계획규모 이상의 홍수량에 의해 합류부 구간에서 범람피해가 발생한 것으로 생각된다.

4. 결론

2011년 7월 수도권 지역에 내린 집중호우로 인하여 경안천 유역에서는 예기치 못한 하천 범람 피해가 발생하였다. 피해조사 결과 곤지암천 합류부에서 발생한 하천 범람 피해는 경안천 유역에 예상 이상으로 높은 강도의 강우가 내려 일시적으로 홍수량이 증가하여 발생한 것으로 보이며, 특히 곤지암천 유역에서의 유출량이 크게 증가하여 범람피해 지역이 확대된 것으로 생각된다. 목현천 합류점 부근에서는 범람으로 인한 침수 피해를 방지하기 위하여 소하천 양안에 설치한 홍벽의 높이를 목현천 제방고 수준으로 높인다면 추가적인 피해를 예방할 수 있을 것으로 판단되며, 조사결과 확인된 것처럼 하천시설물 훼손에 대한 철저한 행정상의 관리가 필요할 것으로 생각된다. 💧