

〈韓·日水資源會議 議題〉

過去の 洪水災害와 特性分析

金 明 國*

1. 序 言

지난 87年度는 颱風 2回(셀마, 다이너), 豪雨 12回, 暴風 12回등 32回의 크고 작은 災害가 發生하여 매우 頻繁한 한해였으며 被害規模 또한 有史以來 그 類例가 없을 만큼 大型災害가 發生하였다.

1월부터 7月中旬까지는 暴風 또는 豪雨等の 比較的 小規模被害가 發生하여 例年보다는 오히려 被害가 적은 편이었으나 7월 15日의 惡夢과

最近 10年間 被害狀況

(단위: 천원)

연도	罹災人口 (名)	死亡 失蹤 (名)	피해면적 (ha)	인명피해		재산피해		인명피해 비율(%)	재산피해 비율(%)
				死亡 失蹤	합계	재산피해	합계		
1978	18,333	208	112,256	1,638	1,638	8,437	112,377	30.59	69.41
'79	21,919	158	62,276	61,934	21	3,771	24,437	21.35	78.65
'80	30,334	423	125,744	376,761	71,314	15,716	14,113	146.217	34.197
'81	53,893	279	114,702	243,175	11,281	17,281	95,211	114.720	23.000
'82	18,326	216	149,983	127,125	71,728	11,221	17,450	86.136	13.864
'83	6,559	121	37,037	81,214	719	3,721	27,433	30.044	69.956
'84	1,375	91	24,461	19,238	11	31	15,456	4.222	95.778
'85	364,226	355	140,193	242,117	8,715	10,112	61,736	118.672	34.093
'86	92,731	253	126,232	95,033	1,777	1,756	11,462	43.072	56.928
'87	104,503	156	89,742	63,719	1,137	1,881	-	36.411	63.589
'88	100,595	1,022	251,306	716,958	17,833	24,276	-	460.748	110.161

* '87 資料基準

도 같은 颱風 “셀마”를 始作으로 大型災害期로 접어들게 되었다.

7.19濟州, 7.21~23 中部地方, 7.26~27 京仁地方, 8.2~5中部·嶺南, 8.6~11江原·忠南, 8.15~16서울·京畿, 8.20~21江原·忠南, 8.28~30京畿·忠清, 8.30~31颱風 “다이너”까지 不過 45日間 10回의 連續的인 災害가 發生하였다.

우리나라의 77年~86年間的 10年平均 被害은 死亡, 失蹤 230名, 財産被害 1,345億원에 達하였으나 同期間中 45日間에만 死亡·失蹤 797名과 무려 6,975億원의 財産被害가 發生하였다.

2. 87.7.26~27 京仁地方 集中豪雨 特性

가. 背景

87.7월은 장마前線이 東西로 걸쳐 있는 가운데 颱風 “셀마”, “버너”, “엘릭스”等の 直接 또는 間接的인 影響을 받아 强風과 함께 集中豪雨가 頻頻히 發生하였다.

第5號颱風 “셀마”는 7월 9日 靑島 附近 海上에서 發生하여 7월 15日 06時 中心氣壓 955 mb로 濟州道 南쪽 500km 海上에 이르면서 우리나라에 影響을 미치기 始作하였던데, 同日 24時頃 中心氣壓 975mb, 中心最大風速 30m/s로 南海岸 順天港 附近으로 上陸한 後 繼續 北北東進하여 7월 16日 05時頃 江陵附近을 通過한 다음 東海北部 海上으로 進出하였다.

이로 因하여 南部地方과 嶺東地方에 200~300 mm의 集中豪雨와 海岸地方에 瞬間最大風速 30~40m/s의 강한 바람이 부는등 陸上가 海上에서 莫大한 人命 및 財産被害가 發生하였다.

또한 第6號 颱風 “버너”는 韓半島에 直接的

* 建設部 水資源局 防災施設課

인 影響은 없었으나 中部地方에 걸쳐있는 장마前線에 많은 熱帶氣溫을 供給하여 7.21~7.23錦江中·下流一帶를 비롯한 忠淸, 京畿, 全北地方一帶에 集中豪雨를 發生케 하였고 特히 忠淸地方에 300~600mm의 集中豪雨가 내려 記錄의인 被害를 發生케 하는등 連續的인 災害가 繼續되고 있었다.

이 무렵 필리핀 東쪽 海上에서 發生한 第8號 颱風 “엘릭스”는 臺灣을 거쳐 中國東海岸을 沿하여 繼續 北上하다가 溫帶性 低氣壓으로 변하여 韓半島 北部地方을 거쳐 東海上으로 빠져 나가면서 7.26~27中部地方에 걸쳐 있는 장마前線에 300~350mm의 集中豪雨를 내리게 하여 많은 被害가 發生하였다. 이와같이 7月 15日부터 7月 27日까지 不過 10餘日間 3回의 大規模被害가 連續的으로 發生되었으며, 이 중 서울을 비롯한 京仁地方의 都市地域에 集中的으로 內水浸水被害를 發生케 한 7.26~7.27의 豪雨被害에 對하여 考察해 보고자 하는 것이다.

나. 期間中の 降雨量 및 水位狀況

颱風 및 連續되는 豪雨로 關係機關 및 住民들이 合心하여 應急復舊가 한참 進行하고 있던 7.26, 09時 서울, 京畿, 忠淸地方에 豪雨注意報가 發令되어 全災害關聯機關이 또다수 緊張狀態에 突入하게 되었다.

同日 23時에는 이 注意報가 警報로 代치되면서 200~300mm의 降雨量을 豫報하였다.

7.26 24時 首都圈週邊地域인 利川, 原州地方에는 130~140mm의 降雨가 있었고 서울市內에는 40mm程度의 比較的 적은 降雨量을 나타냈으나, 7.27 0時부터 時雨量 30~50mm相當의 集中降雨가 6時間동안 繼續 降下하여 서울市 곳곳에서 浸水被害가 發生하였고 一部地域에서는 崩壞가 發生하기도 하였다.

7.27 서울市 및 仁川市の 日降雨量은 300mm程度를 보였고 同日 13時 漢江의 人道橋水位는 7m로서 危險水位인 10.5m에는 未達하였으나 指定水位 4.5m를 훨씬 上廻하였고, 警戒水位인 8.5m에 肉迫하기에 이르렀다.

한편 서울市를 貫流하는 漢江水系中 서울市의 直上流地인 八堂岾(人道橋地點으로부터 36

km上流)의 水位는 7.27, 06時 25.51m로서 滿水位 25.5m를 넘었고 同日 11時에는 秒當 12千屯의 放流를 하였으며, 秒當 11.7千屯이 流入된 14時에 最大値를 記錄하였다.

이런 狀態에 到達하기까지는 上流部의 多目的의댐에서 洪水調節機能을 充實히 遂行하였기 때문이라 하겠다.

그러나 漢江本流水位調節과는 別途로 單時間內의 集中降雨로 因하여 미처 排除치 못한 雨水가 內水浸水로 번졌다.

〈主要地點 降雨量〉

單位：mm

地	點	7.26	7.27	計
仁	川	89	303	392
서	울	42	295	337
利	川	140	82	222
原	州	129	75	204
楊	平	53	141	194
水	原	80	95	175

〈서울特別市の 最大降雨量〉

永登浦	88mm	麻浦	51.4mm
江西	60mm	城東	51mm

3. 浸水原因分析 및 對策

이들 內水浸水の 原因을 分析해 보면

첫째, 設計頻度以上 集中豪雨(200年頻度該當)가 數時間 持續되므로서 遊水池, 幹線下水道 등이 現排水施設의 設計基準을 超過하므로서 雨水를 미처 排除시키지 못하였고(現在 下水道 設計基準上 10年頻度를 基準으로 하고 있음)

둘째, 下水道 施設以後의 急激한 市街地化로 因하여 雨水流출量이 많이 增大되었고

셋째, 既存 下水道施設의 容量不足 및 集水施設의 不良과 下水管路의 勾配不良 등 下水施設의 維持管理 問題點 등에 起因하였다.

其他 再開發對象地域 등이 局地的인 低地帶에서 地形與件上的 浸水과 支川의 水位上昇으로 下水管을 통한 逆流被害 등이 發生하였다.

이들 浸水地區中 몇개의 事例 및 對策을 紹介하면 다음과 같다.

700~950HP 펌프 9臺를 設置하는 것으로 計劃하고 있다.

나. W地區

(1) 被害原因 및 被害狀況

近來에 開發된 單獨住宅地區로서 標高가 EL 8~50m로 形成되어 있으며, 上流部는 相對的으로 傾斜가 急하나 下流部의 遊水池 附近은 平坦한 低地帶로 되어 있으며, 이 地域은 1972年과 1984年 洪水時에도 浸水되었던 地區로 特히 1984 洪水時의 維持管理問題와 關聯하여 現在 訴訟계류중인 地區이다.

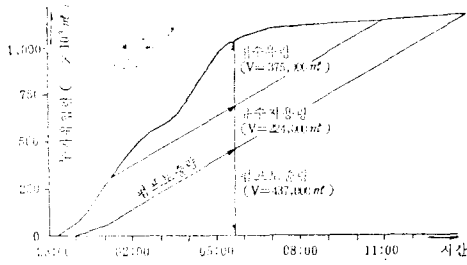
이 地域도 역시 設計降雨(10年頻度) 以上の 長時間 集中豪雨로 인하여 遊水池水位가 計劃 高水位 EL 7.50m 以上으로 上界(EL 8.8m)되어 週邊地域이 浸水되었으며, 또한 遊水池로 流入되는 幹線下水管路의 一部區間이 容量不足으로 起因한 것이다.

또한 同地區의 地域特性으로 인하여 短時間의 集中 豪雨가 路面으로 流下하여 浸水を 더욱 加重시켰다.

이 地域에도 排水펌프場이 1個所 550~650HP 펌프 7臺와 162,00m²의 貯留能力이 있는 遊水池가 設置되어 있으며, 雨水流入量과 이들 施設 稼動狀況에 依하여 分析한 結果 浸水地域面積 53ha에 對하여 平均 浸水深이 0.4m 程度로 나타났다.

(2) 對策檢討

既存 遊水池와 排水펌프場 施設 및 流入管路의 擴張方案과 高地排水路의 新設方案을 檢討하였다.



〈그림 1〉 遊水池 流入量曲線 (1987. 7. 26~7. 27 洪水)

가. P地區

(1) 浸水原因 및 被害狀況

本 地區는 漢江邊에 區劃整理事業으로 開發된 地區로 地域內 Bus 터미널, 商街·學校·其他 公共施設과 아파트團地 등 高密度 人口分布地區로서 廣範圍하게 地域이 平坦하며 地形上 下水의 排除가 어려운 地域으로 APT 地區, 地下商街를 비롯한 8개소 92ha에 걸쳐 0.3~1.5m 程度가 浸水되어 많은 財產被害가 發生되었다.

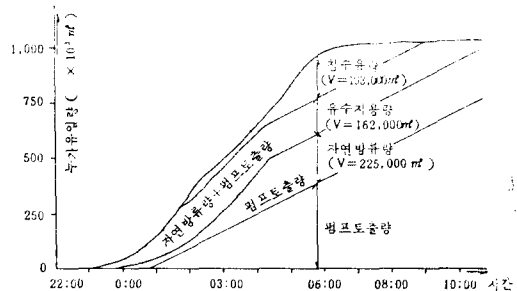
이 地域의 被害原因은 設計頻度以上の 長時間 集中豪雨와 急速한 市街化에 依한 流出率 增大로 因하여 遊水池 流入量이 排水펌프 및 遊水池 容量을 超過流入하므로써 遊水池水位가 計劃 洪水位(EL 10.0m)보다 上昇하여(EL 11.0m) 週邊 地域이 浸水되었다.

이와 같은 實雨水 流入量과 펌프에 依한 吐出量 및 遊水池 貯留可能量에 對한 浸水分析 結果는 그림 1과 같다.

또한 地形이 平坦하여 流入管路勾配가 完만하고 過去容量이 不足하여 排水狀態가 不良하였고 排水區域外 一部地域으로 부더의 雨水流入이 狀況을 더욱 惡化시켰다.

(2) 對策檢討

內水浸水防止를 爲한 恒久對策은 排水펌프場과 下水管路施設의 擴充을 檢討하여 既存排水펌프場을 擴張하고 이에 따른 幹線流入管渠를 擴張하는 案과 現排水펌프場의 流域을 分割하여 既存의 排水區域外에 3個區域으로 分割하여 排水處理하는 案을 比較한 結果 施工性維持管理側面에서 後者가 有利한 것으로 檢討되어 2個 排水場을 新設하여 遊水池容量 40千m³을 確保하고



〈그림 2〉 遊水池 流入量曲線 (1987. 7. 26~7. 27 洪水)

●既存 排水펌프場的 施設에 650HP 펌프 4臺를 增設하고 遊水池流入 下水管渠를 擴張하는 案과

●城山路邊에 高水排水路를 新設하고 既存 遊水池 排水펌프場을 增設없이 利用하는 案과

●同街路邊에 高地排水路를 新設하고 遊水池 및 排水펌프場을 擴大하는 案을 比較 分析하였다.

위와 같은 方案에 對하여 經濟性, 施工性, 維持管理面 등을 綜合檢討한 結果 既存 遊水池 및 排水펌프場에 650HP 2臺를 追加로 설치하고 800mm 程度의 高地排水路를 新設하는 것이 效率的인 것으로 判斷되었다.

4. 結 言

經濟高度 成長과 함께 都市化가 漸次 主要都市 周邊을 蠶食하여 人口集中과 併行하여 山地開發, 低地帶埋立 등이 盛行되고 Green Belt 地帶를 除外하면 開發의 손이 안닿는 곳은 없다고 하여도 過言이 아닐 것이다.

이러한 現象은 工學的 側面에서 바라볼 때 開發에 따른 土砂의 流出, 流出係數의 增大 나아가서 河道로 流入集中時間 短縮이 結局 暴雨로 인한 尖頭洪水量이 增加하게 되었다.

이에 反하여 都市河川은 埋沒 등 여러가지 原因에 依하여 流下斷面積이 縮小는 될 수 있으나 擴大는 不可能한 與件에 있으므로 洪水量增加와는 反比例하여 流下斷面積의 過不足이 幾何級數의 으로 都市河川 沿岸의 氾濫을 誘發하고 있다.

뿐만아니라 都市河川으로서 下水管網의 連結에서 河川自體의 氾濫이 곧 都市內의 雨水排除를 不能케 하며, 內水被害의 直接原因이 되고 있다.

內水被害는 內水位上昇으로 因한 浸水被害뿐만아니라 電氣·水道·電話의 不通을 가져오고 住宅街 등의 築臺崩壞에도 直結하고 交通杜絶, 山沙汰 등의 慘事 등과 關聯되고 있다.

또한 長時間의 浸水는 建物基礎 등에도 至大한 영향을 주고 地下鐵의 浸수로 都市交通을 麻痺시키기도 한다.

따라서 1987年 7. 26~7. 27日間 서울市一圓에

서 發生한 內水浸水被害를 當하고 急激한 都市化의 擴大에 對應하여 다음과 같은 直·間接 對備對策을 樹立하여야 겠다고 생각하였다.

●浸水實績을 調査하여 浸水豫想圖를 作成, 公表하므로써 現居住者 或은 防災擔當者에 對해서 有效한 資料로 活用되게 하고

●排水施設을 完備했다 하더라도 그 土地가 갖고 있는 脆弱의 性質에는 變함이 없고 土地利用을 變化해도 浸水被害를 입는다는 것을 前提로 하는 生活樣式과 利用의 方法을 念頭에 두어야 겠으며,

●都市計劃의 樹立時 常習의인 浸水池는 논이나 밭으로 남겨두느냐 아니면 浸水가 許容하는 形態의 公園이나 運動場으로 하는가에 따라 洪水時遊水場所로 活用하는 方案과

●內水地域의 流入量을 減少시키기 爲해 高地排水 등의 方法으로 直接河川으로 流出시키고

●遊水池 排水펌프 容量을 擴大 實施하고 水門 및 排水施設의 管理와 人口增加를 考慮한 體系의인 下水道施設의 整備 및 管理를 要한다 하겠다.

韓國建設技術研究院 主催

建設技術研究開發심포지움

1988. 5. 17 汝矣島 全經聯會館大會議室

建設技術研究開發推進方向

朴鏞承 建設技術研究開發官

建設技術研究 長期研究發展方向 研究成果

심포지움

○大學에서의 建設技術教育 및 研究活性化方案

○建設技術研究機關의 運營實態와 育成方案

○建設技術研究開發促進施策

○建設技術管理體制의 確立方案

韓國海洋工學會 主催

1988年度 春季學術大會

1988. 6. 24~25 韓國機械研究所 大德船舶分所 特別講演會 및 見學

發表論文 20篇(3個 會議場)