

# 洪保地區 農業綜合開發事業 計劃의 特性

金 千 煥

(農漁村振興公社 大單位事業管理處長)

## 1. 序 論

대단위농업종합개발사업은 1960년대 후반 부터 금강, 평택지구를 시작으로 추진되어 1993년말 현재까지 14개지구 152,311ha가 개발되었다. 대단위사업의 개발내용을 보면 土害常習地에 灌溉用水 공급이 71,821ha이며 약 간의 배수개선 사업이 시행되었고 하구둑이나 댐에 의한 수자원이 약 10억톤정도 확보하는 등 토목공사 위주의 사업이었다. 당시로서는 이런 사업내용이 식량자급을 위한 불가피한 시대적 요청이었으며, 현재 사업이 추진중에 있는 대단위사업 9개지구 167,730ha의 사업 내용도 竣工地區와 유사하다.

최근 우리나라의 농촌은 都農間의 소득 및 생활격차의 심화, UR협상에 따른 농산물 수입 개방, 열악한 농촌주거환경, 농업노동력 부족, 교육·의료시설의 미흡, 농민의 상대적 소외감 등 농촌, 농업에 대한 문제가 노출되고 있다.

따라서, 洪保地區 開發計劃은 국제화 시대에 대비하고 未來指向的이고 장기적인 안목으로 都農間의 소득 및 생활격차를 최대한 해소할 수 있도록 농촌 생활환경 개선사업과 농가 소득원개발사업, 농업노동력 부족에 따른 기계화 영농기반 조성계획 등을 모두 포함하는 農村地域綜合開發計劃으로 수립하였다.

## 2. 事業內容과 期待效果

홍보지구 농업종합개발사업은 충남 홍성군

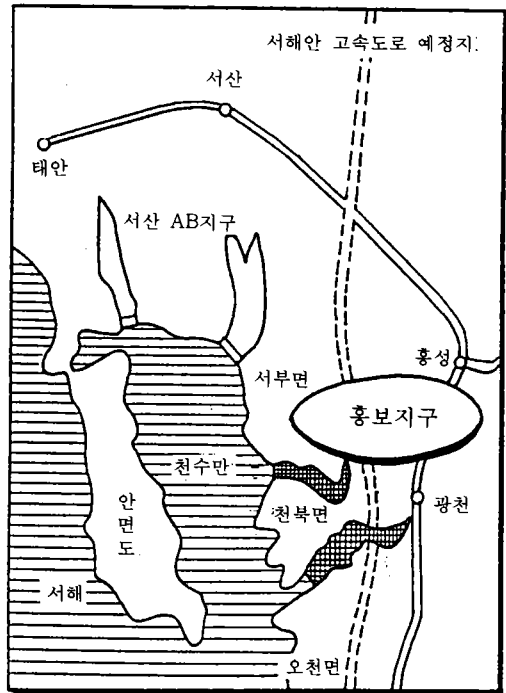


그림. 1. 洪保地區位置圖

9개읍면과 보령군 5개읍면의 농경지 8,100ha에 대하여 편리한 영농을 위한 농업생산 기반 정비는 물론 수자원확보를 통한 지역주민의 생활환경개선 및 농가소득증대를 위한 소득원 개발 등을 시행하는 사업으로써 세부내용을 열거하면 다음과 같다.

첫째로 사업지구내의 농촌생활환경개선을 위하여 洪城·保寧 淡水湖 水域내의 활용 가능한 수자원 148백만톤/年 중 우선 필요한 年間 5천6백만톤의 수자원을 확보하여 農業

用水를 주 목적으로 활용하는 것 외에 工業用水로 4,800톤/일, 生活用水로 3,300톤/일을 활용토록 되어있고 향후 管理水位를 상향조정하면 계획인구 13만2천명 중 11만2천명의 생활용수를 공급할 수 있도록 계획되어 있으며, 농촌도로 352km, 하수도정비 50km, 汚廢水處理施設 3개소, 쓰레기처리장 44ha, 주거단지 44ha, 주택개량 4,161호를 계획하여 농촌생활의 질 향상과 쾌적한 농촌환경 및 공간이 조성되도록 계획되었다는 것이며,

둘째로 농외소득원 개발을 위하여 방조제 인근에 관광휴양지 2개소를 설치하고 농공단지 6개소 102ha를 조성하며 농업특산 단지로써 채소단지 29개소, 과수단지 8개소, 특작단지 7개소, 화훼단지 18개소와 축산단지 12개소, 관광농업단지 2개소 등을 계획하여 農外소득을 배가시킬 수 있도록 하였고,

셋째로 농업생산기반 정비인데 다른 대단위 사업 내용과 같이 홍성군과 보령군 일대의 한해상습 농경지 8,100ha에 필요한 농업용수는 홍성, 보령방조제 설치로 조성되는 담수호에서 수자원을 확보하고 양수장 6개소, 용수로 137조 452km를 설치하여 농업용수를 안정적으로 공급토록 하고,

농촌노동력 부족문제의 해소를 위한 기계화 영농 및 편리한 영농기반 조성을 위하여

2,030ha의 경지정리 사업을 시행하고 담수호 주변 저지대 505ha에 대한 배수개선 사업을 시행하여 영농환경을 개선하고 농경지의 침수를 방지토록 한 것이다.

이 사업에 필요한 總所要事業費는 2,184억원이나 560억원의 漁業補償費를 포함한 1,298억원이 外廓施設 事業費이고 886억원이 평야부 사업비이며 1991年 10월에 착공되어 2001년에 완료될 예정이다.

한편 본 사업이 완료되면 年間 1억 5천만톤의 可用水資源이 확보되어 사업구역내의 수리답율이 26% 수준인 열악한 영농조건을 농업용수가 풍부한 영농기반으로 조성하고 이 지역 농어민에 생활용수도 공급할 수 있어 도시수준의 상수도보급이 가능하며, 수자원이 확보됨에 따라 광천, 대천등의 공업등 모든 산업발전 기반이 구축되어 주민 소득증대 및 지역발전이 기대될 뿐만 아니라, 2개의 大型湖水가 조성되므로 德山溫泉, 大川海水浴場, 안면도등 해안국립공원 등의 주변 기존 관광지과 연계개발로 지역농민의 농외소득이 증대될 것이고 경지정리 및 배수개선사업을 시행하여 기계화 영농이 가능해지고 3개의 방조제 축조로 육로교통이 개선되어 주민생활의 향상과 농수산물의 유통개선으로 소득이 높아질 것으로 기대된다.

표-1. 홍보지구 주요시설

구분	시설명	계	홍성공구	보령공구
I (외곽시설)	· 방조제	3조 2,938m	2조 1,856m	1조 1,082m
	· 배수갑문	2개소	1개소 (10×11.8×4련)	1개소 (10×11.8×5련)
	· 어도겸용통선문	2개소	1개소 (5톤급)	1개소 (5톤급)
	· 수질개선 시설	1개소	-	1개소 Ø1,000m/m×2련
	· 진입도로	4조 14,012m	2조 10,212m	2조 3,800m
II (평야부)	· 양수장	6개소	2개소	4개소
	· 용수로	137조 452km	39조 163km	98조 289km
	· 경지정리	2,030ha	525ha	1,505ha
	· 배수개선	505ha	169ha	336ha

### 3. 重要施設의 計劃設計 內容 考察

#### 가. 潮位資料

本地區 朝夕의 形態는 半日週潮의 1日 2回潮이다. 鰲川港의 潮差는 大潮差 6.33m, 平均潮差 4.7m, 小潮差 3.15m이다.

平均滿潮時間은 鰲川港에서 3시 25분 板橋港에서 3시 33분으로 群山港 보다는 鰲川港에서 15분 板橋港에서 23분 늦다.

潮流速은 大潮 漲湖時 鰲川港에서 0.77~0.80m/sec 落潮時 0.95m/sec이며 本地區의 潮位觀測 結果는 다음과 같다.

표-2. 洪保地區 潮位

단위 : m

區 分	鰲川港	板橋港	備 考
○ 潮 位			
高極潮位	4.25	4.35	
略最高滿潮位	3.64	3.72	
大潮平均滿潮位	3.01	3.11	
平均潮位	2.22	2.29	
小潮平均滿潮位	1.43	1.47	
平均潮位	-0.15	-0.03	
小潮平均干潮位	-1.72	-1.54	
平均干潮位	-2.52	-2.36	
大潮平均干潮位	-3.31	-3.18	
略最低干潮位	-3.94	-3.78	
○ 潮 差			
大 潮 差	6.33	6.28	
平均潮差	4.74	4.62	
小 潮 差	3.15	3.00	

○ 觀測지점 : 洪城 : 洪城郡 西部面 新里 板橋港

保寧 : 保寧郡 鰲川面 蘇城 里 鰲川港

○ 觀測기간 : 1990. 5. 14~1990. 6. 12

○ 觀測기관 : 농어촌진흥공사

#### 나. 防潮堤 路線 計劃

방조제의 노선을 결정하기 위하여 주변환

경과의 조화, 수자원 확보량, 공사 중 또는 공사완료후 주변농지 침수상황, 附帶施設규모, 기초지반, 線形, 시공성, 경제성, 시공후 퇴적이나 홍수방류 등이 오천항에 미치는 영향등을 고려하여 보령방조제는 3개안이 검토되었으나 오천항에서 상류로 1.0km 지점에, 홍성방조제는 2개안을 비교 검토하여 경관이나 수자원 확보가 유리한 모산도 외측으로 노선을 결정한 것이다.

#### 다. 防潮堤의 높이 및 形式

洪保地區 防潮堤의 形式은 傾斜形 防潮堤와 直立形 防潮堤에 대하여 比較 檢討한 결과 防潮堤 設置지점의 水深이 깊고 기초지반이 실트질이며, 주변에서 토석재료의 求得이 용이하므로 施工性, 安全性, 經濟性에 있어 유리한 傾斜形 土石 混成形으로 계획하였다.

堤防의 堤頂標高는 設計 高潮位에 跳波高와 餘裕高를 더하여 홍성 방조제는 (+) 8.30m, 보령방조제는 (+) 7.80m로 決定하였다.

設計高潮位는 100년 頻度 潮位와 高極潮位중 큰값인 100년頻度 潮位를 採擇하여 홍성방조제는 (+) 4.80m로 하고 보령방조제는 地形特性상 방조제 축조후 潮位상승이 豫想되어 0.5m를 加算한 (+) 5.10m로 하였다.

設計波高는 Moliter 공식, Stevenson 공식, Irribaran 공식 Bretschneider 법 등을 比較 分析한 후 風速, 對岸距離, 水深의 3個 函數에 의해 算出되는 Bretschneider의 方法에 의해 波高를 決定하였고 跳波高는 防潮堤가 複合 斜面이므로 Saville의 가상구배법으로 計算하였으며 跳波高가 波高보다 작으므로 波高값을 跳波高로 하여 홍성방조제는 2.50m 보령방조제는 1.63m로 하였으며 여유고는 1.0m로 하였다.

風速은 100년빈도 풍속을 사용하였으며,

본 지구 潮位面의 基準港이 均산항이므로 均산 측후소의 風速자료를 이용하여 홍성은 33.8m/sec(W.N.W), 보령은 29.1m/sec(W.S.W)를 설계풍속으로 적용하였다.

라. 斜面 및 床固工 計劃

防潮堤 外側斜面과 內側小段 이상의 기울기는 기설 방조제의 시공실적에 따라 1:2로 설계하였고 外側小段 이하의 기울기는 영區間과 간사지 구간으로 구분하여 사면안정과 방조제의 시공사례를 고려하여 1:6으로 설계하고, 床固工의 길이는 Bligh식과 세굴심도 계산에 적용되는 Spaagaren실험식을 이용하여 계산한 값과 1차 捨石斷面의 활동원 범위를 계산한 값 중에서 큰 값을 적용하여 홍성은 12~14m, 보령은 10~28m로 하고 두께는 1~4m로 하였다.

방조제 피복재료는 시공성, 美觀, 유지관리, 공사비 등이 검토되고 他 地區 시공사례 등을 고려한 결과 提頂에는 道路가 설치되었으므로 아스팔트 포장을 하고 내측사면은

콘크리트라이닝으로 설계하였는데 美觀을 고려할때 블록라이닝을 선택할 수 있으나 블록라이닝은 내구성이 약하여 越波시 파괴가 우려되므로 내구성이 좋고 공사비가 저렴한 콘크리트라이닝으로 채택하였고,

外側斜面 돌붙임을 콘크리트라이닝과 비교한 결과 跳波에 대한 감소효과가 크고 유지관리가 용이한 점 등에서 돌붙임공법이 유리하였다.

피복석의 규모는 Hudson 공식을 사용하여 홍성, 보령방조제의 個當 중량은 각각 1.26 ton과 0.34ton으로 하고 피복석의 直徑은 1.0m와 0.7m로 결정하였다.

마. 排水閘門 計劃

排水閘門의 위치는 방조제 시점, 종점을 비교 검토한 결과 홍성 배수갑문의 기초지만 여건은 시종점이 비슷하나 방조제 종점인 모산도측에 主 영이 위치하며 水理현상, 배수로, 설치여건, 시공성, 경제성이 시점에 비하여 모두 유리하므로 방조제 종점인 모

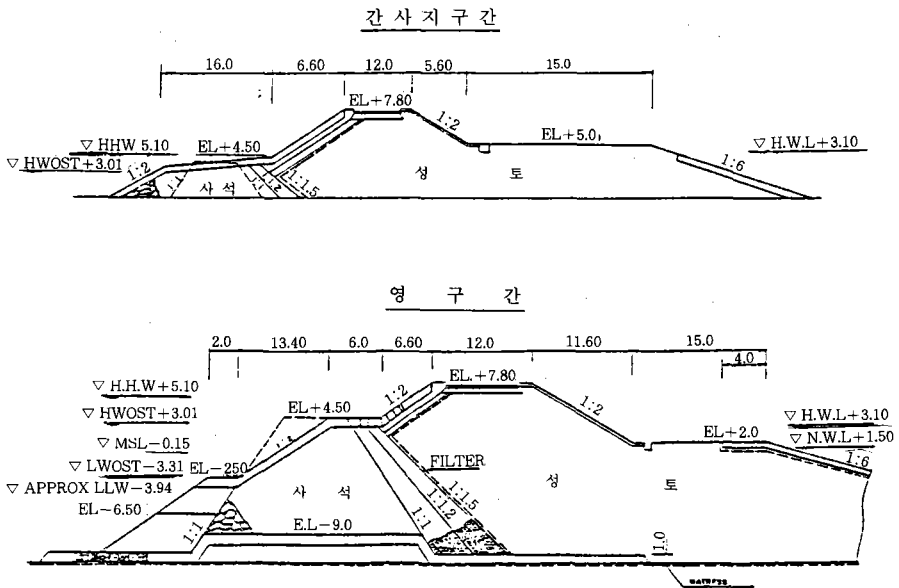


그림. 2. 防潮堤 標準斷面圖

洪保地區 農業綜合開發事業 計劃의 特性

산도에 설치토록 하였고 보령배수갑문은 방조제 시점은 기초지반의 軟弱層 深度가 깊고 연결배수로 연장이 길어 시공성, 경제성 등이 불리하며 방조제 종점에 主 영이 위치하고 수리현상, 배수로 설치여건, 오천함에 미치는 영향 등이 유리하고 기초지반도 양호하므로 방조제 종점에 설치토록 하였다.

배수갑문 설계에 사용된 降雨量은 담수호 주변농경지의 침수 영향을 고려하여 200년 빈도 2일 연속강우량 509.1mm을 사용하였으며 측후소는 본 지역의 인근 관측소인 군산, 보령, 서산관측소에 대하여 표-3과 같이 비교 검토한 결과 본 지구에서 가까운 보령 관측소는 관측년수가 적어 통계처리의 信賴度가 떨어지므로 대상에서 제외하였고 군산 관측소의 자료가 관측기간이 길고 설계강우량이 실측된 최대강우량과 비슷한 점 등을 고

려하여 군산측후소의 관측치를 사용하였다.

設計洪水量은 홍성은 1,075m<sup>3</sup>/sec 보령은 1,805m<sup>3</sup>/sec로 산출하였으며 排水閘門의 적절한 규모결정을 위하여 배수갑문의 폭은 10~500m까지 Sill표고는 (-)1.0m에서 (-)9.0m까지 변화시켜 홍수위, 침수시간, 배수량, 공사비등을 비교 검토한 결과 배후지의 배수개선효과가 가장 크고 경제적인 배수갑문폭이 홍성은 40m, 보령은 50m로 분석되어 채택하였고, Sill표고는 담수호 지반표고상 유지관리가 가능하여 담수호 水質改善이 유리하고 홍수 배제시간이 최대가 될 수 있도록 가능한 낮게하여 홍성은 (-)4.5m, 보령은 (-)5.0m로 결정하였다.

바. 淡水湖 計劃 및 管理

본 淡水湖는 농업용수량이나 생·공업용

표-3. 부근측후소 강우량 비교

관측소	등 급	관측기간	관측년수	2일 연속 최대강우량	설계강우량 (200년빈도)	최대가능 강우량	비 고
서 산	측후소	'52~'89	38	259mm	394.8mm	715mm	
군 산	"	'35~'89	55	529mm	509.1mm	770mm	채 택
보 령	"	'73~'89	17	296mm	467.5mm	770mm	

표-4. 보령배수갑문 저폭 규모별 분석표

구분 폭(m)	홍수위 (m)		침수시간 (hr)		최대배제량 (m <sup>3</sup> /sec)		연속배제량 (백만톤)		공사비 (억원)	비 고
	홍수위	차 이	지속시간	차 이	배제량	증가량	배제량	증가량		
20	3.56	-	23	-	683	-	23	-	29	
30	3.42	0.14	15	8	980	297	36	13	38	
40	3.34	0.08	11	4	1,277	297	37	1	45	
50	3.32	0.02	9	3	1,551	274	37	0	58	채택
60	3.29	0.03	8	1	1,806	255	37	0	78	
70	3.28	0.01	7	1	2,043	237	37	0	92	
80	3.27	0.01	7	0	2,265	222	37	0	105	
100	3.26	0.01	6	1	2,672	407	37	0	130	
200	3.22	0.04	5	1	4,329	1,657	37	0	290	
500	3.18	0.04	5	-	7,873	3,544	37	0	980	

※ 침수시간 : 最低畝 高 < 管理水位 (+) 1.5 + 0.5m = 2.0m > 이상 지속시간,  
연속배제량 : peak 홍수위에서 다음 peak 홍수위까지 배제량, 死水位 : (-) 5.0m

표-5. 보령배수갑문 Sill 표고별 분석표

Sill 표고(m)	홍수위 (m)		침수시간 (hr)		최대배제량 (m <sup>3</sup> /sec)		연속배제량 (백만톤)		공사비 (억원)	비고
	홍수위	차이	지속시간	차이	배제량	증가량	배제량	증가량		
-1.0	(+)3.59	-	33	-	670	-	23	-	38	
-2.0	3.41	0.18	18	15	858	188	28	5	43	
-3.0	3.35	0.06	16	2	1,080	222	32	4	48	
-4.0	3.33	0.02	10	6	1,315	235	36	4	53	
-5.0	3.32	0.01	9	1	1,551	236	37	1	58	채택
-6.0	3.30	0.02	8	1	1,796	245	37	0	67	
-7.0	3.28	0.02	7	1	2,028	232	37	0	76	

※ 배수갑문 폭 : 50m, 담수호주변 平均地盤高 : (-)10m,  
 略最低干潮位 : (-)3.93m, 死水位 : (-)5.00m로 가정

수량 등의 수자원확보량과 홍수시 호수주변의 침수상황을 고려하여 管理水位를 홍성은 (+)1.3, 보령은 (+)1.50m로 결정하였으며 향후 지역 여건의 변화에 따라 수자원의 추가 소요가 있으면 管理水位를 조정하여 수자원활용 가능량을 확보할 수 있도록 담수호의 규모가 계획되어 있다.

TC/TM 시설에 의한 담수호관리 방안을 도입하기 위하여 담수호 홍수위 증감, 주변 저지대 침수피해상황, 물관리, 수질관리 등

에 대해서 검토한 결과 TC/TM 시설에 의해서 홍수량이 담수호에 도달하기 전에 방류하면 홍성담수호 홍수위가 (+)3.18m에서 (+)2.13m로 1.05m 저하되고, 배수시설 공사비도 절감되는 것으로 분석되며, 예비방류를 하여 호수 수위를 충분히 낮추고 약 26시간후에 배수갑문을 닫아 관리수위 복원 가능성을 강수량 334mm/2day 경우와 100mm/day의 경우를 분석한 결과 배수갑문 폐쇄후 약 40시간내에 관리수위가 복원되는 것으로

표-6. 담수호 제원

구분	단위	홍성호	보령호	계	비고
유역면적	ha	7,860	14,180	22,040	
관개면적	"	2,900	5,200	8,100	
홍수위	m	+3.67	+3.32		
관리수위	"	+1.3	+1.5		
사수위	"	-4.50	-5.00		
총저수량	만톤	1,109	2,410		
계획유효저수량	"	1,062	2,137		
수자원활용량	만 m <sup>3</sup> /년	1,766	3,850	5,616	
수자원활용가능	"	5,282	9,530	14,812	
최저답면표고	m	1.8	2.0		
홍수량	m <sup>3</sup> /sec	1,075	1,805		
배수갑문규격	m	10×11.8×4련	10×11.8×5련		
Sill 표고	m	-4.50	-5.00		
만수면적	ha	368	821	1,189	
매립면적	"	512	1,134	1,646	
담수화기간	년	5	5		

분석되어 수자원 확보에 문제가 없는 것으로 나타나고 예비방류 즉 배수갑문 개방시간, 폐쇄시간 등을 기계적으로 정확하게 관리하기 위하여는 TC/TM의 설치가 불가피하며 관개용수도 절약할 수 있고 담수호 수질을 효과적으로 관리하여 수질문제에 신속히 대처하고 수자원의 이용을 극대화할 수 있으므로 향후 본 담수호의 관리는 TC/TM 시설에 의한 관리가 되도록 계획되어야 할 것이다.

홍성호 주변의 신리지구를 대상으로 침수 피해 상황과 침수피해 방지시설 공사비를 비교분석한 결과 TC/TM 시설을 도입하여 예비방류할 경우가 TC/TM을 설치하지 않은 경우에 비하여 침수피해가 감소(침수면적 30ha→12ha, 침수시간 70hr→10hr, 관수시간 10hr→2hr)되고 배수시설로서 배수장 설치시 공사비가 현저하게 절감되는 것으로 나타난다.

표-7. TC/TM 설치전후 침수상황(홍성호)

구 분	단 위	TC/TM 설치전	TC/TM 설치후	증 감	비 고	
침수현황	홍수위	m	(+)3.18	(+)2.13	1.05	
	내수위	m	(+)2.66	(+)1.68	0.98	
	최저담고	m	(+)0.90	(+)0.90	-	
	침수면적	ha	30	12	18	
	침수시간	시간	70	10	60	
	관수시간	시간	11	2	9	
	시설규모	배수장	m <sup>3</sup> /sec	28	4	24
공사비	억원	25	7	18		

※ 20년도 빈도 강우시 신리지구를 표본으로 분석한 것임.

※ 홍수위는 호수 홍수위임.

#### 4. 結 論

洪保地區 大單位農業綜合開發事業 計劃은 農村 生活環境改善事業 計劃과 農外所得開發計劃 및 農業生產基盤整備 計劃을 모두 포함한 地域綜合開發計劃으로 구성된 것이 사업계획 내용의 특징으로 되어 있으나, 향후 사업추진과정에서 준공 또는 마무리 단계의 다른 대단위지구와 같이 토목공사만 추진해서는 안될 것이며 계획된 사업이 모두 추진되어야 장기적으로 이 지역 농촌발전에 큰 기여가 될 것이며 투자의 효과가 나타나리라 생각된다.

이 사업계획 수립에서 적용되고 분석된 技術의 特性을 요약하면 다음과 같다.

○ 방조제의 堤頂標高는 設計高潮位에 跳波高와 餘裕高를 가산하여 홍성방조제는

(+)8.30m, 보령방조제는 (+)7.80m로 결정하였다.

○ 배수갑문의 규모 결정은 홍수위, 침수시간, 배수량, 공사비 등을 종합적으로 고려하여 배수갑문 폭을 10m 부터 500m까지 분석한 결과 홍성은 40m, 보령은 50m가 유리하고, 배수갑문 Sill標高를 (-)1.0m부터 (-)9.0m까지 검토한 결과 홍성은 (-)4.5m, 보령은 (-)5.0m가 가장 유리한 것으로 分析되었다.

○ 담수호의 管理水位를 결정함에 있어 홍수위, 호수주변 침수상황, 수자원확보, 물관리, 공사비 등을 고려하여 검토한 결과 홍성은 (+)1.30m, 보령은 (+)1.50m가 가장 유리하고, TC/TM 施設을 도입하면 합리적이고 기술적인 물관리가 가능하며 홍수피해 감소는 물론 배수시설 공사비의 절감효과를 크게 기대할 수 있다.