

農漁村의 用水計劃을 위한 貯水池群 물收支模型의 開發

Development of Multireservoir Water Balance Model for the Planning of Rural Water Demands

鄭 夏 禹* · 金 成 俊** · 韓 炯 根***
Chung, Ha Woo · Kim, Seong Joon · Han, Hyung Geun

Summary

The purpose of this study is to develop a multireservoir water balance model which may be used to evaluate rural water demands such as agricultural water, domestic water, industrial water and livestock water and to determine effective storage of reservoir. The model was verified to compare the observed reservoir release data with the simulated reservoir release data of the existing Munsan and Dongbu reservoirs located in the Gisan rural district for 3 years('87~'89). For model application, the effective storages of existing reservoirs(Munsan & Dongbu) were evaluated for 10-year frequency drought and that of newly planned reservoirs(Kumbok & Kudong) were determined for 10-year frequency drought. In addition, the behavior of effective storages for existing reservoirs were analyzed in the case of introducing new reservoirs in the existing system.

I. 緒 論

과거 農漁村 地域의 水資源 開發은 水稻作 중심의 單一目的 事業으로 추진되었으나, 農漁村 地域에서의 물의 개념이 벼 및 원예작물을 포함한 農業用水외에 食생활 改善을 위한 生活用水, 農漁村 地域內的 工業用水, 畜産用水,

水産用水 및 環境保存을 위한 環境用水 등을 포함한 廣範圍하고 多樣化된 用水의 概念으로 轉換됨으로써 이에 대응하기 위한 水資源의 開發과 運營이 絶실히 필요하다고 하겠다.

農漁村 地域의 다양화되는 用水의 需要를 충족하기 위하여는 우선 既存의 水管理 시스템으로 한정된 물을 各 用水別로 적절한 場所에

* 서울대학교 農業生命科學大學
** 서울대학교 農業開發研究所
*** 서울대학교 大學院

키워드: 貯水池群 물收支 模型, 農漁村用水 需要量,
10年 頻度, 有效貯水量

적당한 量을 供給하여 주므로서 利用效率을 極大化시켜 줌은 물론, 향후 農漁村 地域의 開發이 豫想되는 地域의 需要量을 充足시키도록 새로운 水資源의 開發計劃을 수립해 주는 것이 요망된다.

한편, 기존의 저수지군 시스템내에 새로운 저수지를 건설할 경우에는 流域 전체의 물收支가 變化될 것이다. 따라서 이러한 경우에 水利施設物, 즉 貯水池, 揚水場, 沕 등의 건설 규모를 결정하기 위해서는 流域의 전반적인 물수지 분석이 要求된다.

本 研究는 농어촌의 用水計劃을 수립하기 위하여 貯水池群으로 이루어지는 地域의 農業用水, 生活用水, 畜産用水, 環境用水 등 農漁村 用水의 將來 需要量을 推定할 수 있는 물收支模型을 開發하고, 이를 기존 저수지의 실측 저수량과 모형에 의한 모의발생 저수량을 비교 하므로서 모형을 검증한 후, 신규 저수지의 有效貯水量의 결정, 기존 저수지의 有效貯水量의 평가 및 貯水池群의 상류부와 하류부의 貯水에 미치는 影響을 分析하므로서 模型의 適用性을 檢討하는데 목적을 두었다.

II. 貯水池群 물收支模型의 開發

1. 農漁村用水 需要量 推定

가. 農業用水

農業用水의 需要量은 農漁村用水 중에서 가장 큰 比重을 차지하는 用水로서, 式(1)~式(3)과 같이 算定한다.

$$\text{必要水量} = \frac{\text{純用水量}}{(1 - \text{水路損失率})} \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{純用水量} = \text{消費水量} - \text{有效雨量} \dots\dots\dots(2)$$

$$\text{消費水量} = \begin{cases} \text{蒸發散量} + \text{浸透量}(\text{畓의 경우}) \\ \text{蒸發散量}(\text{밭, 果樹의 경우}) \end{cases} \dots\dots\dots(3)$$

여기서 蒸發散量은 과거 수십년간의 氣象資料를 이용하여 FAO 修正 Penman式(1974)에 의한 潛在蒸發散量을 計算한 후, 이에 作物係數를 곱하여 算定한다.

水稻作의 作物係數는 鄭 등(1985~1986)¹⁸⁾의 資料를 인용하였고, 밭에서의 計劃 作物體系는 다양한 밭작물이 均一하게 栽培되는 것으로 가정하여, 밭 作物에 대한 作物係數는 鄭 등(1987~1990)¹⁹⁾, FAO(1979)²⁾, 農工學會誌 및 插橋川地區事業計劃書 등의 作物別 作物係數들을 平均하여 使用하였다. Table-1은 水稻 및 밭作物의 平均 作物係數이다.

논에 대한 降雨의 有效率은 물管理便覽(農林水産部, 1988)의 資料를 引用하여 Table-2와 같이 降雨別 有效率을 適用하였으며, 밭의 경우는 鄭 등(1987~1990)¹⁹⁾의 資料를 引用하여 Table-3과 같이 土壤別 降雨의 有效率을 適用하였다.

나. 生活用水

生活用水의 需要量은 일반적으로 式(4)와 같이 算定한다. 장래의 인구 추정방법으로는 등차급수적 추정법, 등비급수적 추정법, S 곡선법 등 여러가지가 있다. 본 연구에서는 대상지구에 대한 최근 5개년간의 인구변동 추세를 분석하

Table-1. Crop Coefficients for Paddy Rice and Upland Crops

Crop	Month 10day	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Paddy Rice	F	-	-	-	0.95	1.13	1.41	1.27
	M	-	-	-	0.89	1.24	1.22	-	-	-
	L	-	-	1.13	1.15	1.26	1.21	-	-	-
Upland Crop	F	-	0.43	0.55	0.72	0.80	0.73	0.51	0.46	0.49
	M	0.22	0.51	0.51	0.66	0.82	0.75	0.50	0.51	0.44
	L	0.31	0.57	0.70	0.62	0.77	0.73	0.45	0.42	-

Table-2. Effectiveness of Rainfall for Paddy Field

Rainfall(mm)	0~5	5~50	50~70	70~100	100~150	150~200	200~250	250 over
Effectiveness of Rainfall(%)	0	100	90~100	80~90	70	60	50	40

Note : Handbook of Water Management, MAFF, 1988.

Table-3. Effectiveness of Rainfall for Upland Soil

Soil Type	Sand	Sandy Loam	Silty Loam	Clay Loam	Clay
Effectiveness of Rainfall(%)	39~100	32~97	33~91	21~78	26~64

Note : Studies on Consumptive Use of Water for Upland Crops, IASD, SNUA, 1987~1990.

Table-4. Monthly Variation of Domestic Water Use

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Variation	0.88	0.88	0.91	0.91	1.00	1.04	1.12	1.18	1.19	1.12	0.91	0.88

Note : Estuary Investigation of NAKDONG River Basin, UNDP NEDECO, 1977.

였는 바, Fig. 1과 같이 감소 추세에 있으므로 장래에도 최근의 인구가 그대로 유지되는 것으로 가정하였다. 1인 1日 平均給水量 및 補給率は 農漁村用水 開發企劃에서 규정한 農漁村用水 利用合理化 計劃의 자료¹²⁾를 인용하여 각각 中小都市 水準인 350ℓ/日 및 92%로 하였다. Table-4는 生活用水의 月別 變化率이다.

$$\text{生活用水量} = \text{人口} \times \text{補給率} \times \text{1人 1日 平均給水量} \dots\dots\dots(4)$$

다. 畜産用水

畜産用水의 需要量은 家畜別 將來 飼育頭數에 家畜別 1日 給水量을 곱하여 算定한다. 여기서 家畜別 1日 給水量은 農業振興公社 農村整備의 資料를 引用하여 汗우, 젓소, 돼지, 닭 각각 50, 150, 40, 0.5ℓ/頭/日을 適用하였고, 將來 畜種別 家畜 飼育頭數는 Table-5와 같이 畜産 發展綜合對策의 資料를 引用하여 式(5)와 같이 推定하였다.

$$\text{將來 家畜飼育頭數} = \text{現在 飼育頭數} \times (1 + \text{年平均增加率})^{(\text{年數})} \dots\dots\dots(5)$$

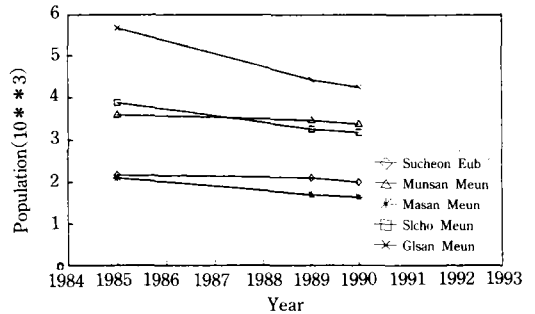


Fig. 1. Variation of Population in Gisan Rural Area.

Table-5. Incremental Rate of Future Livestocks

Year	1991	1996	2001	Incremental Rate(%)
Meat Cow	1,708	1,889	1,979	1.9
Milk Cow	587	708	806	4.1
Pig	6,040	7,395	9,422	5.2
Fowl	66,528	82,961	106,193	4.7

Note : Overall Livestock Development Counterplan, MAFF.

라. 環境用水

環境用水¹⁴⁾는 식(6)과 같이 渴水期에 河川 本來의 機能을 維持하기 위한 平均渴水量과 水質保護를 위한 稀釋用水 중 큰 값을 사용하였다.

$$\text{河川維持流量} = \text{Max.}(\text{平均渴水量, 環境保存流量}) \dots\dots\dots(6)$$

여기서, 平均渴水量 : 自然河川狀態의 平均渴水量

環境保存流量 : 地下水位的 維持, 動植物的 保護, 流水의 水質維持 등을 검토하여 渴水時에도 維持해야 할 流量

環境保存流量 算定을 위한 수질항목은 BOD를 選擇하였으며, 生活下水, 畜産廢水 및 土地利用에 따른 原單位를 Table-6과 같이 적용하였다.¹⁴⁾ 生活下水로 인한 原單位는 20gpcd(1986年 基準)인데 將來 生活水準의 向上을 고려하여 都市는 매년 0.75gpcd, 農村은 0.50gpcd씩 增加하는 것으로 算定하였다.

河川의 流入 汚染負荷量은 汚染 負荷量에 流達率을 適用하여 算定하였는 바, 유달율은 漢江水系內 小河川을 대상으로 추정된 식(7)을 適用하였다.¹⁴⁾

$$Y = \text{EXP}(0.000018 \times X1 - 0.001837 \times X2 - 3.398843) \dots\dots\dots(7)$$

여기서, Y : 流達率, X1 : 流域內 人口, X2 : 流域面積(km²)

2. 貯水池群의 물收支 分析

가. 基本概念

貯水池 물收支 分析이란 貯水池를 기준으로 하여 上流部의 流入量을 下流部의 用水需要量에 합리적으로 供給하는 過程을 分析하는 것이다. 한편, 개발계획을 위한 저수지 물수지분석은 일단위로 하였으며, 貯水池群의 물收支 概念을 圖示하면 Fig. 2와 같다. 貯水池群의 물收支 개념에서는 기준 저수지로의 流入量을 세분하여 고려하여야 하는 바, 이는 상류부 저수지에서 의 汚류량(O_{t,i-1}), 상류부 급수구역에서 하천회귀 수량(R_{t,i-1}), 상류부 저수지에서의 環境用水를 목적으로 한 방류량(E_{t,i-1}) 및 기준 저수지 상류유역에서의 유역 유입량(U_{t,i-1})을 각각 산정하여야 하며, 식(8)~식(9)과 같이 表示할 수 있다.

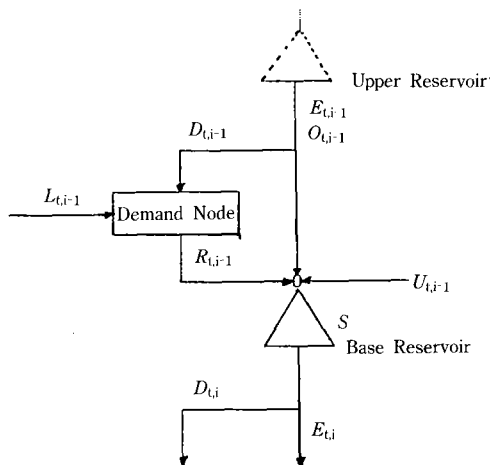


Fig. 2. Schematic Diagram of Multireservoir Water Balance

Table-6. Unit Effluent Loading of Each Pollutant Source(BOD)

Population(gpcd*)		Livestock(gpcd)				Land Use(kg/km ² /day)			
Sewage	Nightsoil	Meat Cow	Milk Cow	Pig	Fowl	Paddy	Upland	Forest	Others
20.0	19.0	640.0	170.0	125.0	12.5	5.12	7.10	0.96	87.59

Note : Estimation of River Maintenance Water in HAN River Basin, 1990.

* gr/capita/day

$$S_t = S_{t-1} + Q_{t,i-1} - D_{t,i} - E_{t,i} - W_t \quad \dots\dots\dots(8)$$

$$Q_{t,i-1} = E_{t,i-1} + O_{t,i-1} + R_{t,i-1} + U_{t,i-1} \quad \dots\dots\dots(9)$$

여기서, S : 저수지 저류량(10^3m^3 /월),
 Q : 저수지 유입량(10^3m^3 /월),
 D : 농업용수, 생활용수, 공업용수, 축산용수 등 각종 수요량(10^3m^3 /월),
 E : 환경용수량(10^3m^3 /월),
 W : 저수지 수면증발량(10^3m^3 /월),
 O : 저수지 월류량(10^3m^3 /월),
 R : D와 L로 부터의 하천 회귀수량(10^3m^3 /월),
 L : 타구역 또는 양수장으로부터 공급되는 양 (10^3m^3 /월),
 U : 유역 유입량(10^3m^3 /월),
 t : 시간(월)
 i : 구간

貯水池로의 流域 流入量(U)는 總 降水量 中에서 流域內에서 蒸發散과 浸透 등의 損失量을 제외한 量이다. 算定方法으로는 가지야마식, 탱크模型, ANSWERS模型 등 여러가지가 있으나, 대부분의 유역유입량 추정모형들은 유역특성을 고려하여 모형의 매개변수들을 미리 결정하여야 하는 바, 본 연구에서는 미계측유역에도 적용이 가능하고 農業用 貯水池의 貯水容量을 決定할 때 주로 사용되고 있는 가지야마식을 사용하였다.

河川回歸水量(R)은 사용된 需要量의 일부가 河川으로 다시 還元되는 量으로 Table-7과 같이 適用하였다.

저수지 수면증발량(W)는 식(10)과 같이 산정한다.

$$ER = CF \cdot EP \cdot RWS \quad \dots\dots\dots(10)$$

Table-7. Return Flow Rate(%) from Water Demands

Agri. Demands	Domestic Demands	Livestock Demands
50% of Infiltration	65% of Supply	65% of Supply

Note : Estuary Investigation of NAKDONG River Basin, UNDP NEDECO, 1977.

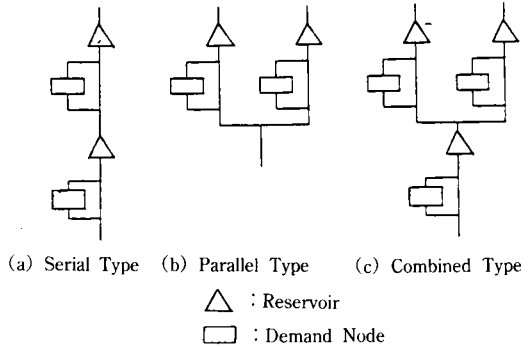


Fig. 3. Classification of Multireservoir Systems

여기서, ER : 저수지 수면증발량(10^3m^3),
 CF : 환산계수(Table-8),
 EP : 증발계 증발량(mm),
 RWS : 저수지 수면적(km^2)

나. 貯水池群의 分類

저수지는 組織上 單一 貯水池와 貯水池群으로 분류된다. 저수지군은 Fig. 3과 같이 직렬형, 병렬형, 조합형 저수지군 등으로 나누어 고려하였다.

3. 電算模型의 開發

가. 模型의 構成

貯水池群의 形態들을 考慮한 貯水池群 물收支 모형(Water Balance Model for Rural Water

Table-8. Monthly Coefficient of Reservoir Evaporation Losses

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
CF	1.37	1.10	0.55	0.43	0.43	0.42	0.54	0.61	0.66	0.82	1.16	1.41

Note : Estuary Investigation of NAKDONG River Basin, UNDP NEDECO, 1977.

Planning : WBMWP)을 開發하였다. 프로그램은 主프로그램과 16個의 副프로그램으로 構成되어 있으며, 模型의 흐름도는 Fig. 4와 같다.

III. 模型의 適用性 檢討

1. 對象地區

개발된 貯水池群 물收支 模型(WBMWP)의 適用性을 檢討하기 위하여 忠南 舒川郡에 位置한 麒山地區를 選定하였다. 이 地區의 支配測候所 群山測候所이다.

模型의 檢定은 麒山地區의 既存 貯水池를 對象으로 하였으며, 模型의 適用性은 農漁村振興公社의 麒山地區 農漁村用水區域 調查報告書¹⁰⁾ 資料를 引用하여 既存 貯水池에 新規 貯水池가 첨가된 상태에서 檢討하였다.

麒山地區는 현재 문산, 동부의 2개 저수지로 農業用水를 供給하고 있는 바, 그 現況은 Table-9와 같다.

Table-9. Present Conditions of Existing Reservoirs

Reservoir Name	Watershed Area(ha)	Irrigation Area(ha)	Effective Storage (10 ³ m ³)
Munsan(R2)	952.0	295.8	1,235.0
Dongbu(R4)	2,810.5	1,927.0	11,817.0

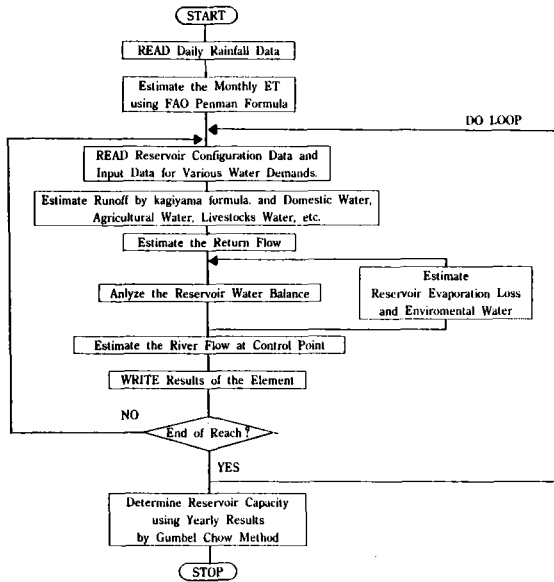


Fig. 4. Flow Chart of Multireservoir Water Balance Model.

나. 入出力 資料

貯水池群 물收支 模型의 入力 資料는 크게 ① 貯水池群의 組織에 관련된 資料, ② 流域別 賦存量 推定, ③ 各種 需要量 推定을 위한 資料 등이 있으며, 출력은 하천의 임의 지점에서 물수지분석 결과 및 10년 빈도 유효저수량 등이 출력된다.

本 地區의 向後 開發計劃은 貯水池 2個所와 揚水場 1個所를 建設하여 1,062ha의 灌溉面積에 農業用水를 供給하고, 地區內에 生活用水, 畜產用水 및 環境用水를 供給하므로서 農漁村 生活環境을 改善토록 되어 있으며, 이를 整理하면 Table-10과 같다. Fig. 5는 麒山地區의 用水系統圖이다.

Table-10. Planning Data of New Reservoirs and Pumping Station

Facility Name	Watershed Area(ha)	Agri. Water (ha)	Domestic Water (capitas)	Livestocks Water(heads)	Environmental Water
Kumbok Reservoir(R1)	135	Paddy : 50 Upland : 43	407	Meat Cow : 190 Pig : 230	Water Quality Level : III
Kudong Reservoir(R3)	135	Paddy : 20 Upland : 30	333	Meat Cow : 128 Pig : 130	Water Quality Level : III
Pumping Station	-	Paddy : 992	-	-	-

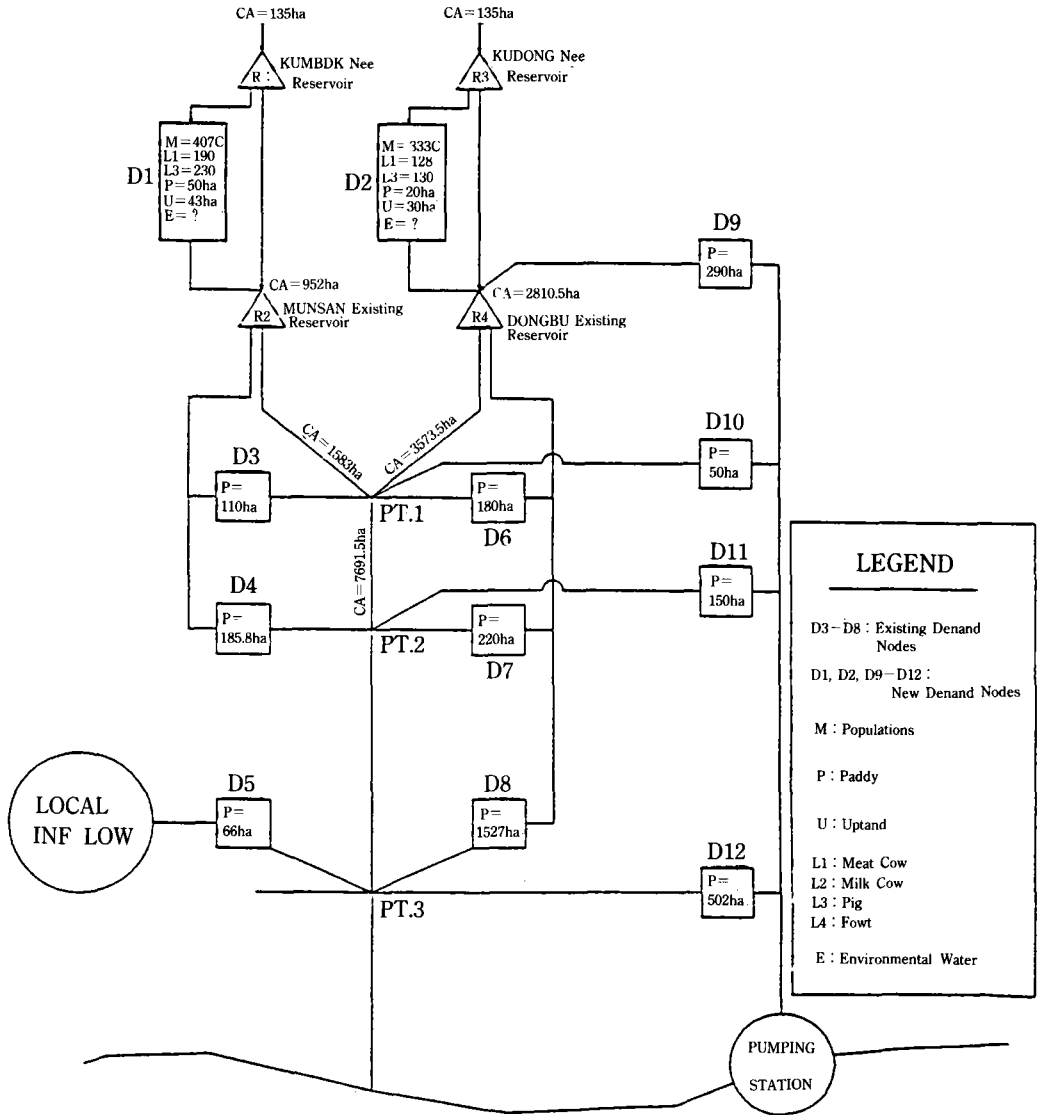


Fig. 5. Distribution Diagram of Planned Water Supplies and Demands in Gisan Rural Area

2. 模型의 檢定

기존 저수지인 문산과 동부저수지에 대한 3개년('87~'89)의 實測 月別 有效貯水量 資料를 使用하여 模型을 檢定하였다.

本 模型에 의한 문산 및 동부저수지의 月別 模擬發生 有效貯水量과 實測 有效貯水量과 比較한 結果는 Fig. 6과 같이 1988年 9月~12月の

有效貯水量을 제외하고는 비슷한 傾向을 보였으며, 이의 RMS誤차는 Table-11과 같다. 誤差의 原因은 본 模型의 貯水池 물收支가 月單位로 計算되며, 저수지 유입량이 유역의 特性을 고려하지 않은 가지야마式에 의하여 計算되기 때문에 생각된다. 한편 물수지분석을 순 또는 일단위로 세분하고 유역의 유입량을 다른 方法에 의하여 計算하면 模型의 精度를 높일 수

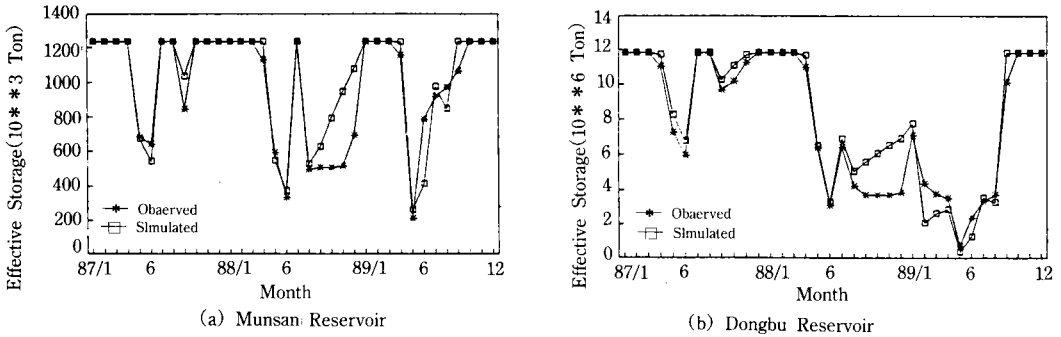


Fig. 6. Observed and Simulated Monthly Effective Storage('87~'89)

Table-11. RMS Error of Monthly Effective Storage for Munsan and Dongbu Reservoir('87~'89)

(Unit : 10³m³/month)

Reservoir Name	Munsan	Dongbu
RMS Error	4.6 (1.3cm/month)	36.3 (1.7cm/month)

있겠지만, 저수지의 開發計劃 및 檢討 단계에서는 本 模型의 適用이 가능할 것으로 사료된다.

3. 模型의 適用

模型의 適用은 麒山地區의 ① 新規 貯水池의 有效貯水量 決定, ② 既存 貯水池의 有效貯水量 評價, ③ 新規 貯水池의 導入으로 인한 既存 貯水池에 대한 有效貯水量의 거동을 분석하였

다. 자료는 均산축후소의 22개년(1968~1989) 간의 일강우자료 및 기상자료를 사용하였으며, 유효저수량은 自然河川 狀態에서 月別 물收支를 分析하여 每年의 最大 必要貯水量을 求한 후, 貯水池의 容量 決定에 일반적으로 사용되는 Gumbel-Chow 函數을 使用하여 最大值 系列을 頻度處理하여 求하였다.

가. 新規 貯水池

금북저수지와 구동저수지의 발용수, 생활, 축산, 환경용수량을 고정시키고 논灌溉面積을 10ha~70ha까지 10ha씩 변화시키면서 10年 旱魃頻度에 대한 有效貯水量을 求한 結果를 정리하면 Table-12와 같다.

논관개면적 10ha에 대한 유효저수량을 기준으로 한 貯水量의 增加率은 각각 1.0, 1.89, 3.30, 5.39, 7.95, 13.8, 31.6倍로서 논관개면적 증가에

Table-12. Evaluated Effective Storages for New Reservoirs with Various Irrigation Areas

Irrigation Area for Paddy Field (ha)	Kumbok Reservoir			Kudong Reservoir		
	Demands (10 ³ m ³ /Yr)	Evaluated Eff. Storage(10 ³ m ³)	Rate of Full Water Level (%)	Demands (10 ³ m ³ /Yr)	Evaluated Eff. Storage(10 ³ m ³)	Rate of Full Water Level (%)
10	299.9	93.7	100	231.0	65.7	100
20	412.5	176.9	100	339.5	128.8	100
30	524.4	309.2	91	448.0	219.1	100
40	636.6	505.4	77	556.6	374.1	91
50	749.4	745.1	64	665.1	576.3	73
60	860.6	1293.4	23	773.6	840.6	50
70	970.3	—	0	882.1	1491.9	5

Note : Watershed Inflow = 849.5 * 10³Ton

따라 유효저수량은 指數函數의으로 증가하고 있다. 한편, 계획된 저수지가 정상적인 기능을 유지하기 위해서 평균 2~3년에 한번은 월류되어야 하는 것¹⁵⁾으로 가정하면, 22년 전체 기간에 대한 월류 비율은 43.5% 이상이어야 한다. 따라서 금복, 구동저수지의 정상적인 기능을 유지하는 最大 開發可能한 有效貯水量은 월류 비율 64%, 50%에 대하여 각각 745.1千톤(50ha), 840.6千톤(60ha)으로 나타났으며, Table-11의 금복 및 구동저수지의 계획 논관개면적 50ha, 20ha에 대한 有效貯水量은 각각 745.1千톤, 128.8千톤이 필요한 것으로 나타났다.

나. 既存 貯水池

기존 저수지인 문산저수지와 동부저수지에 대한 有效貯水量을 평가하기 위하여 灌溉面積을 임의로 변화시키면서 面積別 10年 旱魃頻度 有效貯水量을 구한 결과를 정리하면 Table-13~Table-14와 같다.

문산저수지에 대한 결과를 보면, 기존의 관개면적 295.8ha에 대한 10年 旱魃頻度 有效貯水量은 2,125.5千톤인 바, 현재의 有效貯水量이 1,235.0千톤이므로 약 890千톤 不足한 것으로 나타났다.

동부저수지에 대한 결과를 보면, 10年 旱魃頻度 有效貯水量을 분석한 결과는 最大 開發可能한 有效貯水量이 12,931千톤으로 1,200ha를 灌溉할 수 밖에 없는데 비해 현재의 유효저수량 11,817千톤으로 관개면적 1,927.0ha를 灌溉해야 하는 실정이므로 물不足 現狀이 발생될 수 있을 것으로 추정된다.

다. 新規 貯水池의 建設로 인한 既存 貯水池의 影響

기존 저수지의 상류부의 新規 貯水池의 건설에 따른 既存 貯水池에 대한 有效貯水量의 영향을 檢討하기 위하여, 문산저수지와 동부저수지의 상류부에 금복저수지와 구동저수지가 각각 건설되었다고 가정하고 문산과 동부저수지의 月別 有效貯水量을 모의발생시킨 결과는 Fig. 7

Table-13. Evaluated Effective Storages for Existing Reservoir with Various Irrigation Area(Munsan Reservoir)

Irrigation Area for Paddy Field(ha)	Demands (10 ³ m ³ /Yr)	Evaluated Eff. Storage(10 ³ m ³)	Rate of Full Water Level(%)
150	1953.2	763.2	100.0
210	2278.7	1011.3	100.0
240	2604.2	1289.4	100.0
270	2929.7	1653.7	95.0
300	3255.3	2125.5	91.0
330	3580.8	2679.4	86.0
360	3906.3	3292.4	73.0
390	4231.8	3970.1	73.0
420	4557.4	4747.9	55.0
450	4882.9	6064.8	41.0

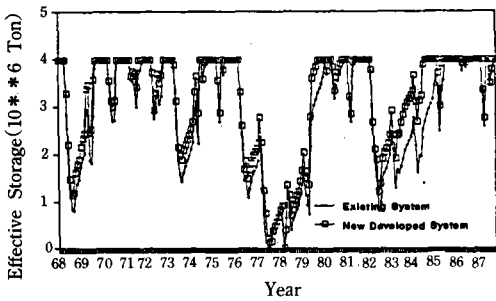
Note : Watershed Inflow=5132.0 * 10³Ton

Table-14. Evaluated Effective Storages for Existing Reservoir with Various Irrigation Area(Dongbu Reservoir)

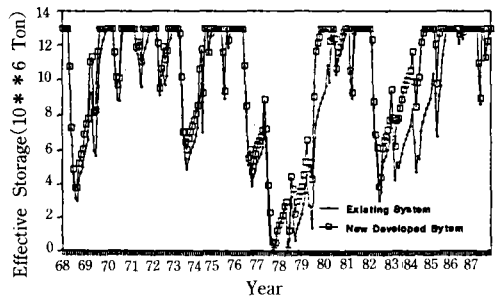
Irrigation Area for Paddy Field(ha)	Demands (10 ³ m ³ /Yr)	Evaluated Eff. Storage(10 ³ m ³)	Rate of Full Water Level(%)
600	6510.5	2812.3	100.0
700	7595.6	3723.3	100.0
800	8680.7	4925.7	95.0
900	9765.8	6527.2	91.0
1000	10850.9	8419.9	86.0
1100	11935.9	10541.1	73.0
1200	13021.0	12931.4	64.0
1300	14106.1	16342.0	41.0
1400	15191.2	22842.6	18.0
1500	16276.3	-	0.0

Note : Watershed Inflow=15,150.6 * 10³Ton

과 같다. 금복저수지와 구동저수지가 건설되었을 경우에 대한 문산저수지와 동부저수지의 月別 有效貯水量이 기존 저수지만 있었을 때의 월별 유효저수량보다 크게 나타났는데, 이는 신규 저수지의 저류효과에 의한 것으로 판단된다. 따라서 문산저수지와 동부저수지의 상류부에 금복저수지와 구동저수지를 導入하는 것은



(a) Munsan Reservoir



(b) Dongbu Reservoir

Fig. 7. Comparison of Effective Storage between Existing System and Newly Planned System

既存貯水池의 월별 저수량을 증가시키므로서 하류부 저수지의 보강효과가 있는 것으로 나타났다.

IV. 結 論

本研究는貯水池群이 형성된農漁村開發計劃 수립시農漁村用水의 수요량 추정과 저수지 각각의適正有效貯水量을 제시할 수 있는貯水池群 물收支分析模型을開發하여忠南舒川郡에 있는麟山地區의 기존저수지 자료('87~'89)를 이용하여檢定하였다. 또한 신규저수지의 유효저수량 결정, 기존저수지의有效貯水量 평가 및 기존저수지의 상류부에 신규저수지가建設되었을 때 월별 저수량의 변화를 분석하였던 바, 그結果는 다음과 같다.

1. 기존저수지인 문산저수지와 동부저수지의 1987年~1989年에 대한月別有效貯水量의模擬發生과實測値를 비교하였는 바 RMS誤차는 각각 1.3cm/月, 1.7cm/月으로 나타났다.

2. 新規貯水池인 금복저수지와 구동저수지의 계획논관개면적 50ha, 20ha에 대한最大開發可能한有效貯水量은 각각 745.1千톤, 128.8千톤으로 나타났다.

3. 既存貯水池인 문산저수지의 경우 관개면적 295.8ha에 필요한 10年旱魃頻度有效貯水量은 2,125.5千톤인데 비해 현재有效貯水量은 1,235.0千톤으로 약 890千톤이不足한 것으로

나타났다.

4. 既存貯水池인 동부저수지의 경우開發可能한 10年旱魃頻度有效貯水量은 16,342千톤으로 최대 1,300ha를灌溉할 수 밖에 없는데 비해 현재의 유효저수량 11,817千톤으로 논면적 1,927.0ha를灌溉하는 실정이므로 물不足現狀이 발생되는 것으로 나타났다.

5. 문산저수지와 동부저수지의 상류부에 각각 금복저수지와 구동저수지가建設되어組合型的貯水池群을 이루었을 경우, 상류부 신규저수지의 저류효과로 인하여 하류부 기존저수지의月別貯水量이上昇되는 것으로 나타났다.

參 考 文 獻

1. Blair, T. B. and W. R. Derrick, 1987, Forecasting the Demands for Water.
2. FAO, 1979, Crop Water Requirement, Irrigation and Drainage Paper 33.
3. Hall, W. A., 1964, Optimum Design of a Multiple-Purpose Reservoir, ASCE, J. of Hydraulics Division, Vol. 90, No. HY4, p.141.
4. Helweg, O. J., 1985, Water Resources : Planning and Management, John Wiley and Sons.
5. 건설기술연구원, 1990, 수자원장기종합보고서, 한국수자원공사.
6. 국토개발연구원, 1988, 하천유지용수의 수

급에 관한 연구.

7. 김태철, 1991, 농업 수자원 종합 관리 시스템 개발, 농림수산부, 농어촌진흥공사.
8. 농림수산부, 농어촌진흥공사, 1983, 농지개발사업설계기준 관개편.
9. 고재균, 정하우, 1991~1992, 농어촌용수 이용 합리화계획 자료정보 데이터베이스 구축 연구, 서울대 농업개발연구소, 농림수산부, 농어촌진흥공사.
10. 농림수산부, 농어촌진흥공사, 1991, 기산지구농어촌용수구역조사보고서
11. 농업진흥공사, 1980, 농업용 저수지의 다목적 이용을 위한 최적 규모 결정에 관한 연구
12. 농어촌용수개발기획단, 1989, 농어촌용수 이용합리화 계획
13. 박승우, 임상준, 1991, 전문가 시스템을 이용한 관개용 저수지 조작, 한국농공학회지, 제 33권, 1호
14. 한국수자원공사, 1990, 한강 하천유지유량

조사연구보고서

15. 신정용, 1990, 관개용 저수지의 최대이용수량 확보 방안에 관한 연구, 연세대학교 석사학위 논문.
16. 이진원 외, 1989, 하천유지유량의 개념 정립에 관한 제언, 한국수문학회지, 22(3), pp. 273~267.
17. 정하우, 박승우, 1985~1988, 저수지 물관리 연구, 서울대 농업개발연구소, 농림수산부, 농업진흥공사.
18. 정하우 외, 1985~1987, 작물소비수량 산정방법의 정립, 서울대학교 농업개발연구소, 농림수산부, 농업진흥공사
19. 정하우 외, 1987~1990, 발작물 소비수량 산정방법의 정립연구, 서울대학교 농업개발연구소, 농림수산부, 농업진흥공사.
20. 허유만, 1992, 중소유역의 일별 용수수급해석을 위한 하천망 모형의 개발, 서울대학교 대학원, 박사학위논문.