

牙山湖에서 大湖湖 沿岸의 淡水湖 連結에 의한 效率的인 水資源 利用方案

Efficient Utilization of Water Resources Linking The Estuary Reservoirs in Asan-Dae Ho Area of Korea

최한규* 구본수** 이성홍***
Choi, Han-Kyu Koo, Bon-Soo Lee, Seong-Hong

ABSTRACT

The Asan Bay area Korea is situated in an unbalance or water supply and demand relating to the Ansung, Sapkyo, Dangjin and Youmwha rivers and their estuary reservoirs. The multi-reservoir operation was studied by the Hierarchical Operation Model for Multi-reservoir System(HOMMS) assuming that these four estuary reservoirs were linked to each other in order. The result of this study shows that storage capacity deficiency in 2011 was estimated as 8 MCM in the Sapkyo and 31 MCM in Dae Ho estuary reservoir, respectively. In case of linking four reservoirs, the water deficiency will not occur in all the reservoirs even if additional agricultural water of 78 MCM/yr was supplied. Total additional water demand for agricultural, municipal and industrial uses was estimated as 321.9 MCM/yr while additional supply by linking the reservoirs was estimated as 160.4 MCM/yr. 50% of additional demand. The remaining 161.5MCM/yr would be supplied by transferring other watershed.

키 워 드: 단계적 다중저수지의 연계운영 시스템, 농업용수, 공업용수

Keywords: *Hierarchical Operation Model for Multi-System(HOMMS), Agriculture water, Industrial Water*

1. 서론

우리나라 중서부지역에 위치한 하천중 한강을

제외한 일반 중·소하천의 경우 대부분 유역면적이 적어 수자원 이용률이 대하천과 비교하여 낮은 편이다. 특히, 아산만의 경우 서해안 평야지대에 위치하여 유역 내 대규모의 수자원 확보가 어려워 하구를 막아 아산호, 삼교호, 석문호, 대호호등 담수호를 조성하여 용수를 공급하고 있다. 한편, 아산만 지역에는 국가 및 지방공단의 증가와 함께 4

- * 강원대학교 토목공학과 교수
- ** 강원대학교 대학원 토목공학과, 박사과정
- *** 강원대학교 대학원 토목공학과, 석사과정

계절 영농이 가능해지면서 2000년대에는 용수부족을 초래할 것으로 예측되고 있다. 수자원의 효율적 이용방안의 하나인 수계연결에 의한 방법으로 각각 독립적으로 운영되고 있는 담수호를 연결수로에 의해 연계 운영하여 무효 방류량을 최대한 이용하고자 하는 것으로, 기존시설을 이용하므로 환경에 미치는 영향이 극히 적고 소요사업비를 최소화 할 수 있으며, 비교적 단기간에 시행이 가능하다는 장점이 있다. 본 연구는 대규모 댐의 신설지가 없는 아산만 연안의 아산호, 삼교호, 석문호, 대호호를 연결수로에 의해 연계 운영하여 2000년대 추가 수요량에 대한 물수급이 가능함을 판단함으로써 하구 담수호에서 무료 방류되는 잉여수를 효율적으로 연계 이용하는 방안을 제시하고자 한다. 1927년 섬진강 수계에 운암제를 축조하여 동진강 수계의 농경지 18천ha에 농업용수를 공급하기 위하여 도수터널 4km(동진도수로)를 연결한 것이 근대적인 수계연결의 시초라 할 수 있다. 이후 농어촌 진흥공사에서 시행한 1991년의 강릉저수지에서 동천으로 방류하는 강릉도수터널수로 2.4km, 1995년 대청호와 청주시 옥심천을 연결하는 청원도수로 6.2km가 장거리 터널수로로 볼 수 있으며, 1997년 한국수자원공사에서 시행한 임하댐과 영천댐을 연결하는 영천댐 도수터널 33km가 가장 최근에 시행한 장거리 도수터널이다. 개수로 형태의 연결수로는 영산로와 영암로를 연결하는 영암 연락수로(농어촌진흥공사,1996) 44km가 최초의 담수로 간의 연결수로이다. 1980년대에 시작된 중서부 해안일대의 공단조성 붐에 따라 이들 지역의 담수호를 수원공으로 하는 공업용수 공급방안을 모색하여 “서해안 담수로의 여수량 분석”(농림부,1986), 1992년에는 아산호와 삼교호를 연계 운영하여 이 지역의 공업용수를 공급하려고 시도하였고(이상훈, 1993), 1995년3월 개최한 「동북아의 물-2000」 심포지엄에서 “항구적 가뭄대책 방향”이라는 주제발표 중 “4대강연결 광역수자원 이용방안”을 제시하였다(김현영,1995) 1996년에는 5대강 수계연결에 대한 구체적인 방안을 강구하기 위해 예비타당성조사를 시행하여(농어촌진흥공사, 1997)효율적으로 수자원

을 이용하는 방안들이 제시되었다. 여러 개의 대수계를 거대한 하천모양으로 연결하기는 어려우나, 아산호에서 대호연안에 이르는 하구 담수호들은 그 규모가 작고 대수계로 볼 수 없으므로 간단한 연결수로에 의해 수자원 이용효율을 높일 수 있을 것으로 판단된다.

2. 아산호에서 대호호 연안의 수문특성

2.1 수문 및 기상학적 특성

아산호는 경기도의 6시 4군과 충청남도의 1시 2군을 포함하여 삼교호는 충청남도의 2시 6군, 석문호는 충남의 1군, 대호호는 충남서산시와 당진군의 1시 1군을 포함하고 있다.

표1. 4대 담수호의 수문 및 기상특성

| 담수호명 | 수계명 | 유역면적 (km ²) | 유역내 대표기상 관측소 | 년평균 강수량 (mm) | 년평균 기온 (°c) | 년평균상 대습도 (%) | 년 평균 증발량(mm) |
|------|-----|-------------------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| 아산호 | 안성천 | 1,634.0 | 수원 | .6 | 11.1 | 75 | 1,083.6 |
| 삼교호 | 삼교천 | 1,639.5 | 아산 | 1,219.7 | 11.0 | 76 | 1,026.3 |
| 석문호 | 당진천 | 226.3 | 아산 | 1,219.7 | 11.0 | 76 | 1,026.3 |
| 대호호 | 염화천 | 297.0 | 서산 | 1,216.7 | 11.6 | 77 | 1,068.0 |

2.2 용수공급 현황

4개 담수호(아산호, 삼교호, 석문호, 대호호)의 현재용수공급현황을 농업용수와 공업용수로 분류하여 집계하였다.

표2. 담수호별 현재농업 및 공업용수 공급량

| | 농업용수 | | 공업용수 | |
|-----|------------|----------------------------|-------------|----------------------------|
| | 관개 면적 (ha) | 공급량 (백만 m ³ /년) | 공급 대상수 (개소) | 공급량 (백만 m ³ /년) |
| 아산호 | 13,489 | 94.5 | 2 | 5.5 |
| 삼교호 | 20,476 | 139.5 | 5 | 19.3 |
| 석문호 | 1,645 | 13.5 | - | - |
| 대호호 | 7,700 | 62.5 | 3 | 21.3 |
| 계 | 43,310 | 310.0 | 10 | 46.1 |

2.3 용수증가 추세

아산만 지역인 아산호와 삼교호 주변에 대단위 공단이 건설되고 있으며 공업용수의 수요가 급증

할 것으로 예측되며 아산 1·2단계 공업용수도 포 송지구에 32백만m³/년, 고대부곡지구에 19백만m³/년, 등 총 51백 만m³/년이 공급될 예정이며 향후 계획 공단이 건설되게 되면 용수 수요량은 급격히 늘어날 전망이다. 태안반도내의 유일한 공업용수원은 대호담수호이며 인근의 삼교호에서 현재는 물론 장래에까지 공급받을 예정이다. 태안 화력발전소의 15백만m³/년, 태안 농공단지 및 근흥, 용신지구에 8백만m³/년, 동남 해안지구에 15백만m³/년, 이원지구에 46백만m³/년 등 총 84백만m³/년의 용수공급이 필요한 것으로 전망된다.

2.4 용수수요량 추정

일반적으로 논벼의 경우 한 필지당 필요수량은 (1) 식과 같이 나타낸다.

$$Reg(t) = ET(t) + I - Re(t) \dots \dots (1)$$

여기서,

- Reg(t) : 답의 필요수량
- ET(t) : 증발산량
- I : 삼투량
- Re(t) : 유효우량

본 연구에서 석문호와 대호호의 답 소비수량 산정은 Blaney & Criddle 공식을 사용하였고 아산호, 삼교호에서는 수정 Penman공식을 사용하였다. 추가로 소요되는 농업용수를 산정하기 위하여 발생빈도 10년 이하의 관개면적은 10년으로 환산하였고 직파 재배면적은 전체면적의 20%만 적용하였다. 또한, 대호호 유역내의 농업용 저수지에서 생, 공업 용수로 공급량 17.4백만m³/년은 2.269ha의 관개면적으로 용수 대체하였다. 공업용수 수요량의 예측은 평택시, 아산, 예산, 홍성, 태안, 서산시군을 공급대상지역으로 하였고 2011년을 목표년도로 정하였다. 공업용수 수요량 추정은 부지면적당 원단위 용수량을 참조하였고, 광역상수도에서 계획된 공급량을 고려하여 부족량만 추가로 담수호에서 공급하는 것으로 하였다.

표3. 아산호-대호호 연안 총 추가용수 수요량

| 구 분 | 합 계 (백만m ³ /년) | 농업용수(백만m ³ /년) | 생.공업용수 (백만m ³ /년) | 농업용 저수지 용수대체 (백만m ³ /년) |
|-----|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---|
| 아산호 | 168.5 | 20.0 | 147.8 | - |
| 삼교호 | 43.8 | 19.1 | 24.7 | - |
| 석문호 | 4.2 | 4.2 | - | - |
| 대호호 | 105.4 | 34.2 | 53.7 | 17.5 |
| 계 | 321.9 | 78.2 | 226.2 | 17.5 |

3. 담수호 단독 물수지 분석

3.1 물수지 모형

단독 물수지 분석에 적용되는 공식은 (2)와 같다

$$S_t = S_{t-1} + I_t + P_t - (R_t + O_t + E_t + G_t) \dots \dots (2)$$

공식을 이용하여 산정 하였다.

여기서,

- S_t : t일의 저수량
- S_{t-1} : t-1일의 저수량
- I_t : 유입량
- G_t : 지중 침투량
- P_t : 수면 강수량
- R_t : 방류량
- O_t : 여수로 월류량
- E_t : 수면 증발량 (인근 관측소의 증발량에 환산계수 0.65를 곱함)

본 연구에서는 현재 농업용 저수지의 규모결정을 위해 사용되고 있는 ROS (Reservoir Operation System) 모형을 사용하였다.

3.2 유입량 추정

본 연구에서 유입량 산정은 아산호와 삼교호는 탱크모형으로 석문호와 대호호는 가지야마의 유출량 공식을 이용하여 산정하였다.

표4. 담수호별 유입량 산정모형 내역

| 담수호 | 유역면적 (Km) | 적용모형 | 시간 단위 | 비 고 |
|-----|-----------|-------|-------|---------------|
| 아산호 | 1,634 | 3단 탱크 | 일별 | 송산관측소 자료이용 |
| 삼교호 | 1,639.5 | 4단 탱크 | 월별 | 삼교호 유입량 자료 이용 |
| 석문호 | 226.3 | 가지야마식 | 순별 | |
| 대호호 | 279.0 | 가지야마식 | 순별 | |

표5. 아산로 송산관측소 유출량 산정

| 년도 | 구분 | 1월 | 2월 | 3월 | 4월 | 5월 | 6월 | 7월 | 8월 | 9월 | 10월 | 11월 | 12월 | 합계 | 강우량 |
|-----|----|------|------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|---------|---------|
| '89 | 실측 | 63.5 | 62.0 | 100.1 | 30.1 | 26.9 | 76.6 | 43.2 | 76.4 | 53.6 | 23.3 | 41.0 | 20.6 | 617.3 | 1,217.7 |
| | 계산 | 34.8 | 12.6 | 93.6 | 4.9 | 12.7 | 118.7 | 94.8 | 201.4 | 95.4 | 13.4 | 69.5 | 4.9 | 756.6 | |
| '90 | 실측 | 20.7 | 31.9 | 25.6 | 29.2 | 26.9 | 275.9 | 156.2 | 63.4 | 749.2 | 34.9 | 26.4 | 23.5 | 1,463.9 | 2,043.6 |
| | 계산 | 25.7 | 36.9 | 36.1 | 40.0 | 40.0 | 334.6 | 189.3 | 192.3 | 538.4 | 4.7 | 24.9 | 9.1 | 1,472.1 | |
| '91 | 실측 | 20.6 | 18.5 | 27.6 | 32.9 | 49.8 | 32.5 | 455.3 | 43.4 | 75.5 | 57.0 | 29.9 | 27.2 | 870.2 | 1,320.4 |
| | 계산 | 4.8 | 9.5 | 20.7 | 24.0 | 85.9 | 52.1 | 451.9 | 63.6 | 123.9 | 11.8 | 9.4 | 23.7 | 881.4 | |
| '92 | 실측 | 26.6 | 24.6 | 11.3 | 15.6 | 22.1 | 20.1 | 33.4 | 279.1 | 90.1 | 25.5 | 25.8 | 22.8 | 597.1 | 1,118.7 |
| | 계산 | 7.4 | 4.6 | 6.3 | 31.0 | 72.2 | 30.6 | 89.0 | 240.3 | 155.8 | 12.8 | 21.8 | 27.8 | 699.6 | |
| '93 | 실측 | 44.1 | 50.2 | 52.7 | 45.4 | 51.5 | 72.4 | 447.4 | 66.4 | 41.5 | 28.0 | 27.6 | 26.7 | 953.8 | 1,162.9 |
| | 계산 | 2.5 | 32.8 | 9.7 | 31.1 | 42.5 | 94.4 | 338.5 | 81.2 | 52.6 | 8.0 | 21.1 | 6.2 | 720.3 | |
| '94 | 실측 | 25.0 | 22.2 | 25.4 | 22.8 | 52.1 | 29.7 | 42.3 | 181.4 | 37.6 | 28.0 | 27.6 | 26.7 | 520.7 | 1,045.6 |
| | 계산 | 2.4 | 5.5 | 16.3 | 16.3 | 79.7 | 53.7 | 66.4 | 220.2 | 44.8 | 142.1 | 9.7 | 7.5 | 664.5 | |

아산호 하구에서의 유출량은 송산관측소 지점에 대한 면적비례로 산정 하였다. 삼교호의 유입량은 자체유역 1,265.9Km²의 유입량과 해당지 여수로 방류량의 합계로 계산하였고, 1985년 이후부터의 유입량 중 관측자료가 없는 1988년과 1991년 2개년을 제외한 9개년의 유입량 자료를 이용하여 월별로 계산하여 유출모형의 검정자료로 사용하였다.

표6. 삼교천 월별 유입량 산정

| 월년 | 구분 | 1월 | 2월 | 3월 | 4월 | 5월 | 6월 | 7월 | 8월 | 9월 | 10월 | 11월 | 12월 | 계 |
|------|----|------|-------|------|------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|------|------|---------|
| 1985 | 실측 | 8.3 | 34.1 | 28.6 | 34.4 | 82.7 | 21.7 | 105.7 | 169.4 | 316.2 | 284.7 | 85.2 | 54.4 | 1,225.5 |
| | 계산 | 17.5 | 14.1 | 43.2 | 42.3 | 101.7 | 19.4 | 162.1 | 195.5 | 247.4 | 165.3 | 46.1 | 29.0 | 1,083.6 |
| 1986 | 실측 | 38.7 | 32.8 | 46.5 | 7.8 | 22.9 | 107.4 | 374.0 | 259.5 | 249.0 | 194.5 | 34.0 | 35.1 | 1,402.2 |
| | 계산 | 26.6 | 16.4 | 21.5 | 26.3 | 67.5 | 117.3 | 337.7 | 217.7 | 180.5 | 46.2 | 29.0 | 23.9 | 1,110.5 |
| 1987 | 실측 | 80.2 | 67.5 | 21.8 | 23.0 | 38.5 | 112.3 | 526.6 | 655.6 | 130.2 | 24.8 | 28.8 | 17.6 | 1,726.6 |
| | 계산 | 39.7 | 30.6 | 22.5 | 40.4 | 61.4 | 145.1 | 598.6 | 593.1 | 94.7 | 36.6 | 43.3 | 28.1 | 1,734.0 |
| 1989 | 실측 | 23.5 | 18.9 | 63.7 | 7.1 | 20.1 | 113.4 | 97.6 | 111.7 | 338.5 | 48.8 | 83.8 | 32.7 | 959.6 |
| | 계산 | 40.6 | 36.4 | 83.8 | 21.1 | 23.8 | 151.8 | 139.9 | 226.0 | 227.9 | 38.8 | 73.1 | 22.2 | 1,084.3 |
| 1990 | 실측 | 27.2 | 111.9 | 51.7 | 46.3 | 77.9 | 476.7 | 344.0 | 133.6 | 358.6 | 39.1 | 31.7 | 34.3 | 1,732.7 |
| | 계산 | 22.7 | 57.2 | 38.5 | 37.8 | 60.3 | 338.9 | 246.5 | 121.5 | 210.0 | 28.3 | 34.2 | 22.9 | 1,218.7 |
| 1992 | 실측 | 22.4 | 17.3 | 8.8 | 22.2 | 46.9 | 49.0 | 45.6 | 256.1 | 155.2 | 31.4 | 22.2 | 70.6 | 747.6 |
| | 계산 | 16.5 | 14.2 | 13.8 | 53.3 | 49.9 | 53.2 | 70.2 | 460.3 | 138.8 | 32.2 | 32.9 | 31.8 | 967.1 |
| 1993 | 실측 | 6.8 | 46.0 | 26.4 | 16.4 | 49.3 | 106.5 | 350.0 | 192.0 | 128.7 | 25.0 | 41.9 | 29.5 | 1,019.6 |
| | 계산 | 18.4 | 42.9 | 17.6 | 20.9 | 43.2 | 120.1 | 323.2 | 110.7 | 151.4 | 30.3 | 43.5 | 25.5 | 947.7 |
| 1994 | 실측 | 14.2 | 16.3 | 50.1 | 19.7 | 66.7 | 58.3 | 133.5 | 187.6 | 79.0 | 200.0 | 26.6 | 27.7 | 879.7 |
| | 계산 | 19.0 | 15.0 | 24.4 | 17.4 | 59.7 | 52.1 | 205.6 | 434.5 | 54.9 | 211.0 | 26.1 | 20.5 | 1,139.9 |
| 1995 | 실측 | 12.9 | 16.1 | 29.7 | 17.9 | 50.6 | 34.4 | 110.8 | 1,357.3 | 84.3 | 20.8 | 18.1 | 13.1 | 1,766.0 |
| | 계산 | 17.1 | 13.3 | 16.4 | 35.0 | 33.1 | 14.0 | 169.6 | 1,232.9 | 69.7 | 29.2 | 28.9 | 21.0 | 1,680.1 |
| 평균 | 실측 | 26.0 | 40.1 | 36.4 | 21.6 | 50.6 | 120.1 | 232.0 | 369.2 | 204.4 | 96.6 | 41.4 | 35.0 | 1,273.3 |
| | 계산 | 24.2 | 26.7 | 31.3 | 32.7 | 56.6 | 112.4 | 250.4 | 399.0 | 152.8 | 68.6 | 39.7 | 25.0 | 1,218.4 |

3.3 물수지 분석

물수지 분석은 현재 상태에서 기존의 개발계획에 따라 추정 운영되고 있는 상황에서 어느 정도 여유수량이 있는지를 분석하는 것이고 다른 하나는 용수 수요량 추정에서 추정된 향후 이들 지역에서 필요로 하는 수요량을 공급하였을 경우 물부족이 어떻게 발생하느냐를 분석하는 것이다. 본 연구에서는 ROS모형을 적용하여 분석하였다.

표7. 개별 물 수지 제원 및 분석조건

| 담수호명 | 유역면적 | 총저수량 | 유효저수량 | 구분 | 관개면적 (ha) | 생·공·환경용수 | 관리수위 (m) | 관측소 | 유출계수 | 침투량 (mm/일) | 수두손실 (%) |
|------|---------|-------|-------|----|-----------|----------|-----------|-----|------|------------|----------|
| 아산호 | 1,365.7 | 98.8 | 82.9 | 신규 | 16,440 | 42.0 | (+)2.5(만) | 온양 | 1.0 | 4.0 | 15 |
| | | | | 기설 | 13,489 | 1.5 | (-)2.0(사) | | | | |
| 삼교호 | 1,265.9 | 77.3 | 61.1 | 신규 | 22,811 | 12.08 | (+)2.5(만) | 아산 | 1.0 | 4.0 | 15 |
| | | | | 기설 | 20,476 | 5.29 | (-)1.5(사) | | | | |
| 석문호 | 226.3 | 14.6 | 9.1 | 신규 | 2,095 | - | (-)1.7(만) | 서산 | 1.0 | 4.3 | 20 |
| | | | | 기설 | 1,645 | - | (-)3.0(사) | | | | |
| 대호호 | 279.0 | 122.0 | 53.2 | 신규 | 11,635 | 20.53 | (-)0.5(만) | 서산 | 1.0 | 4.3 | 20 |
| | | | | 기설 | 7,700 | 5.84 | (-)3.7(사) | | | | |

- 주) 1. 아산호의 유역면적 : 유역내 4개 저수지 유역면적 268.3Km² 제외한 면적임.
 2. 삼교호의 유역면적 : 해당저수지의 유역면적 370.0km² 를 제외한 면적임.

수 있는 연결수로의 규모(설계유량)와 각 담수로의 공급제한 수위를 찾고 물부족량을 측정하였다.

표8. 기존 담수호 여유수량 분석결과

| 담수호명 | 총 저수량 (A) | 유효 저수량 (B) | 연평균 유입량 (C) | 연평균 필요수량 | 연평균 방류량 (D) | 필요 저수량 | C/A | D/C (%) |
|------|-----------|------------|-------------|----------|-------------|--------|------|---------|
| 아산호 | 98.8 | 82.7 | 1,251.2 | 105.8 | 1,145.4 | 43.8 | 12.7 | 91.5 |
| 삼교호 | 84.1 | 62.8 | 1,045.5 | 171.6 | 875.9 | 74.8 | 12.4 | 83.8 |
| 석문호 | 14.6 | 9.1 | 143.8 | 13.4 | 130.4 | 5.4 | 9.8 | 90.7 |
| 대호호 | 122.0 | 53.2 | 173.8 | 88.7 | 90.1 | 41.5 | 1.4 | 51.8 |
| 합계 | 319.5 | 207.8 | 2,614.3 | 374.5 | 2,241.8 | 165.5 | 8.2 | 85.8 |

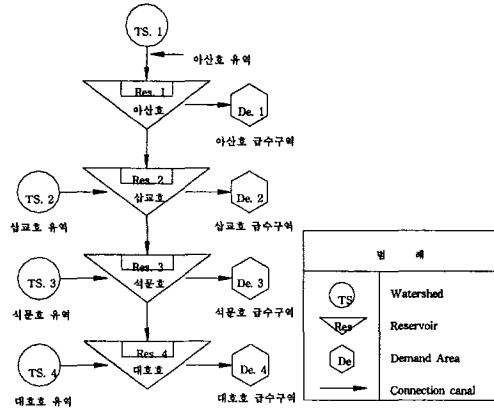


그림1. 담수호 연결운영 모식도

표9. 개별 담수호 물수지 분석결과

| 담수호명 | 총저수량 | 유효 저수량 | 연평균 유입량 | 연평균 필요수량 | 연평균 방류량 | 필요 저수량 | 연평균 부족 저수량 |
|------|-------|--------|---------|----------|---------|--------|------------|
| 아산호 | 98.8 | 82.7 | 1,251.2 | 274.2 | 977 | 73.6 | - |
| 삼교호 | 84.1 | 62.8 | 1,045.5 | 213.8 | 839 | 90.8 | △8.0 |
| 석문호 | 14.6 | 9.1 | 143.8 | 17.5 | 126 | 7.4 | - |
| 대호호 | 122.0 | 53.2 | 173.8 | 171.7 | 33 | 189.6 | △31.0 |
| 합계 | 319.5 | 207.8 | 2,614.3 | 677.2 | 1,975 | 361.4 | △39.0 |

표10. 단계별 연계운영 조건

| 구분 | | 담수호 | | | | |
|---------------------------------|---------------|--------|--------|--------|---------|---|
| | | 아산호 | 삼교호 | 석문호 | 대호호 | |
| 생·공업용수 공급량 (만m ³ /일) | I 단계 | 1.5 | 5.29 | - | 5.48 | |
| | II 단계 | 16.0 | 5.29 | - | 8.7 | |
| | III 단계 | 42.0 | 12.08 | - | 20.53 | |
| 연계 운영 조건 | 공급제한수위 (EL.m) | I 단계 | (-)1.9 | (+)1.0 | (-)2.2 | - |
| | | II 단계 | (-)1.9 | (+)1.0 | (-)2.2 | - |
| | | III 단계 | (-)1.6 | (-)0.2 | (-)1.94 | - |
| 최대공급량 (만m ³ /일) | I 단계 | 35 | 3.5 | 18 | | |
| | II 단계 | 35 | 3.5 | 18 | | |
| | III 단계 | 15 | - | 7 | | |
| 연결수로 구조 | | 개수로 | 개거 | 개거 | 개거 | |
| 용수 공급방법 | | 수위차 | 양수 | 양수 | 양수 | |

4. 담수호 연결운영

본 연구에서는 HOMMS 모형 (농어촌진흥공사, 1997)을 적용하여 Simulation기법에 의해 분석 단계별로 목표를 설정하여 진행하였다.

- I 단계 : 추가 용수수요량 중 농업용수만 추가 공급할 수 있는 연결수로의 규모와 공급제한 수위를 찾는다.
- II 단계 : I 단계에서 연결 운영하였을 경우 물부족이 발생하지 않는다면 생·공업용수를 추가로 공급할 경우로써, 이때 수로규모와 공급제한 수위는 I 단계의 수로규모와 공급제한수위로 정한다.
- III 단계 : 향후 추가 수요량을 최대한 공급할

5. 결론

1. 현재 아산호, 삼교호, 석문호, 대호호의 연평균 방류량은 총 2,241.8백만m³으로써 유입량의 85.8%가 바다로 방류되고 있으며 특히 대호호의 경우 5.1.8%로써 타 담수호에 비해 방류량이 적어 담수호간의 용수수급 불균형이 현재에도 존재함을 알 수 있다.

산업기술연구(강원대학교 산업기술연구소 논문집), 제18집, 1998.

Research Report. The Institute of Industrial Technology, Kangwon Nat'l Univ., Korea, Vol. 18, 1998.

2. 2011년의 추가 용수수요량을 현재의 담수호 저수용량으로 단독 운영한 결과 삼교호와 대호호에서 각각 8백만 m^3 과 31백만 m^3 이 부족한 것으로 나타나 담수호간의 연계운영의 필요성이 인정되었다.

3. 4개 담수호를 연계 운영하였을 경우 78.2백만 m^3 /년의 농업용수만 추가로 공급한다면 물부족이 발생하지 않았으며 이로 인해 바다 무효 방류량이 60.1백만 m^3 /년이 감소하여 수자원의 이용률이 높아짐을 확인할 수 있었다.

4. 농업용수에 생·공용수를 추가로 공급하여 연계 운영한 결과 160.4백만 m^3 /년의 추가공급이 가능하였으며 이는 총 추가수요량 321.9백만 m^3 /년의 50%로써 나머지 약 161.5백만 m^3 /년에 대해서는 타수계에서 도수되어야 물문제가 해결될 것으로 판단된다.

6. 향후문제

1. 농경지 감소 및 직파 재배면적의 증가 추세를 감안 할 경우 추가 용수공급 가능량에 대한 지속적인 연구필요

2. 공단별로 보조 수문공으로 활용할 조정지 축조를 전제로 한 추가공급 가능 용수량에 대한 지속적인 연구 필요

3. 대호호의 사수위 이상 저수용량인 68.8백만 m^3 의 활용방안에 대한 지속적인 연구필요

참고문헌

[1] 농어촌진흥공사, "5대강 수계연결 예비타당성 조사 보고서", 농림부, 1997

[2] 건설부, 한강 하천정비 기본계획, 1978

[3] 건설부·한국수자원공사, 아산만 연안 공업지역 용수공급 기본 및 실시설계 수문보고서.1993

[4] 건설부, 삼교천(무한천, 곡교천) 하천정비기본 계획, 1994

[5] 농림부·농어촌 진흥공사, 영농방식변화에 따른 필요수량변화연구(I), 1995

[6] 농림부·농어촌진흥공사, "금강(II)지구 수문조사 보고서", 1996

[7] 농림부, 농어촌용수 10개년 계획, 1996

[8] 농림부·농어촌진흥공사, 농업생산기반 정비사업통계연보, 1996

[9] 농림부·농어촌진흥공사, 영농방식변화에 따른 필요수량변화연구(II), 1996

[10] 농림부·농어촌진흥공사, 농업생산기반 정비사업통계 조사요령, 1997

[11] 농림수산부·농어촌진흥공사, "광역농어촌 지역 종합 개발사업 남한강지구 기초 조사보고서", 1993

[12] 농어촌진흥공사, 물 2000년(담수호의 효율적인 관리와 수계환경), 1997

[13] 한국수자원공사, "수자원 장기 종합 계획보고서", 1990