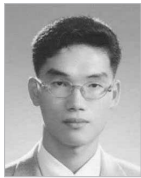




수리시설물 모의조작 시스템(HOMWRS) 소개 - 농업용 저수지 물수지분석 프로그램 -



이 태 호 |

한국농어촌공사 기반정비처 기술품질팀 과장
leetaeho@ekr.or.kr

1. 프로그램 개요

HOMWRS(Hydrological Operation Model for Water Resources System)는 농업용저수지에서의 농업용수 공급계획을 수립하기 위한 유역 유입량, 관개(灌溉, irrigation) 필요수량, 물수지 분석 및 단위용수량 산정이 일련의 통합된 시스템 내에서 구현되도록 한 프로그램이다. 농업용저수지의 적정용량 결정, 관개가능면적 산정, 용수로규모 결정 등 농업용저수지의 설계 및 유지관리에 필수적인 수문정보를 제공한다.

또한, 효율적인 시스템 운영 및 사용자 편의성을 위해 기상자료 등, 수문분석에 필요한 기초자료를 DB



그림 1. HOMWRS 초기화면

화함으로서 사용자로부터 최소의 입력자료를 통하여 분석결과를 신속히 제시할 수 있도록 설계되어있다.

2. 프로그램 구조

HOMWRS는 유역유입량 모형, 필요수량 모형, 단위용수량 모형 및 물수지 모형 등 4개의 세부모형으로 구성되어 있으며, 그림 2. 하위모형과의 연계도에 서 나타난 바와 같이 단위용수량 모형과 물수지 모형은 선행 분석이 필요하다.

이는 물수지 모형과 단위용수량 모형의 경우 선행 모형의 분석결과를 입력자료로 활용하기 때문이며, 분석모형별 분석순서는 다음과 같다.

○ 단위용수량 모형

필요수량 모형 → 단위용수량 모형

○ 물수지 모형

필요수량 모형 → 유역유입량 모형 → 물수지 모형

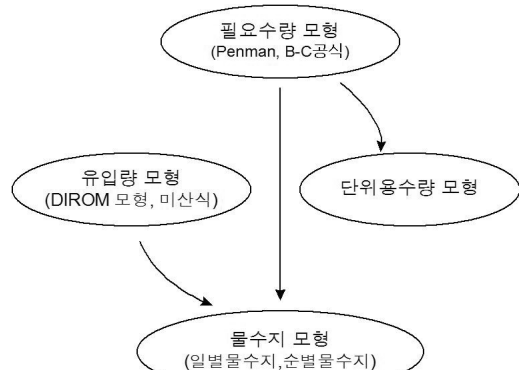


그림 2. 하위모형간 연계도



3. 프로그램 특징 및 주요기능

HOMWRS는 대부분의 농업용 저수지가 위치한 지점이 하천 상류부 소유역이며, 계측된 수위, 유량자료가 없는 지점임을 감안하여 무계측 유역에서도 적용할 수 있는 수문분석 모형을 탑재하고 있으며 프로그램의 특징 및 주요기능을 살펴보면 다음과 같다.

① 유입량 모형

○ 적용이론

- DIROM모형 : 4단 TANK모형을 3단 TANK로 단순화, 주요매개변수를 유역의 토지이용특성에 따른 회귀식으로 산정
- 梶山(가치야마)식 : 중·대하천의 실측 유출량을 바탕으로 유도된 공식으로 월단위 유출량 추정이 가능

○ 특징

- 무계측 중·소유역에 대한 유출량 추정
- 유역내 산림, 논, 밭 등 토지이용비율에 따른 모형 매개변수 추정

○ 주요기능

- 일단위 및 순단위 유역 유입량 산정
- 유역 특성을 고려, 3개까지 소유역 분할가능

○ 입력자료

- 유역인자 : 유역면적, 유역면적에 대한 산림비

율, 논비율, 밭비율 등

- 기상인자 : 장기간 일별 강수량 관측자료

② 필요수량 모형

○ 적용이론

- 잠재증발산량 : Penman식, Penman-Monteith식, Blaney-Criddle식
- 실제증발산량 : 다양한 실측연구자료를 바탕으로 한 작물계수 적용
- 단일필지 물수지 : 60mm담수심법 적용, 논필지 물수지, 토양수분추적법

○ 특징

- 강우에 의한 유효우량 및 생육기별 재배관리수량 고려
- 영농방식(이앙, 직파재배)에 따른 논 필요수량 산정

○ 주요기능

- 일단위 및 순단위 논·밭 필요수량 산정
- 작물종류별 필요수량 산정

○ 입력자료

- 관개자료 : 재배면적, 재배기간, 작물계수, 수로손실, 재배관리수량 등
- 기상자료 : 장기간 강수, 기온, 습도 등 6개 일별 관측자료

그림 3. 유입량 모형

그림 4. 필요수량 모형



③ 물수지 모형

○ 적용이론

- 저수지 모의운영(Carry Over방식) 방법 적용
- 다양한 저수지의 유출입량을 고려한 연속방정식 적용

○ 특징

- 저수지간 연계운영을 고려한 물수지 분석
- 간접유역 및 외부유역의 유입·공급량 적용 가능

○ 주요기능

- 일단위 및 순단위 저수지 물수지 분석
- 농업용수 및 환경용수 등을 고려한 저수지 계획용량 결정

○ 입력자료

- 수문자료 : 일별 유입량 및 필요수량, 저수지 관리수위, 표고별 내용적 등
- 기상자료 : 장기간 강수, 증발량 일별 관측자료

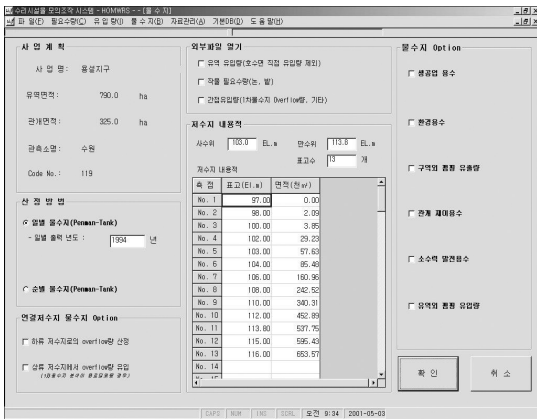


그림 5. 물수지 모형

④ 단위용수량 모형

○ 적용이론

- Gumbel-Chow법을 이용한 계획빈도 증발산량 산정

○ 특징

- 영농방식에 따른 물관리 방법(재배관리수량) 고려

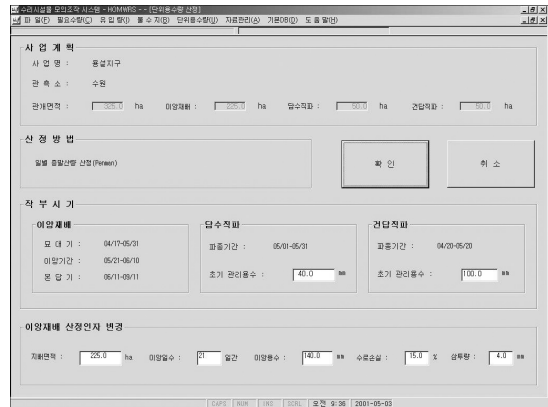


그림 6. 단위용수량 모형

- 작물 생육기별 계획빈도 증발산량 비교·적용

○ 주요기능

- 영농방식 및 혼합재배방식의 단위용수량 산정
- 용수로(간선, 지선 등) 지배면적에 따른 설계용수량 결정

○ 입력자료

- 관계자료 : 일별 증발산량, 이양일수, 재배관리수량, 침투량 등
- 기상자료 : 장기간 강수, 기온, 습도 등 6개 일별 관측자료

⑤ 기초자료 데이터베이스

○ 기상자료

- 전국 기상관측소 위·경도, 관측소표고, 풍속, 계높이 등
- 각 기상관측소의 강우, 기온, 습도 등 6개 일별 기상관측자료

○ 작물자료

- 작물, 위치별 잠재증발산량 산정(Penman, B/C)식에 대한 작물계수
- 작물종류별 작물재배시기

4. 프로그램 적용


HOMWRS는 농업용 저수지의 이수계획수립을 위



한 수문분석 사항을 체계적으로 분석하기 위하여 개발된 프로그램으로서 논·밭작물 필요수량산정, 저수지 유입량 산정, 물수지분석 등을 통하여,

- 저수지 이수용량 결정
- 저수지 공급가능수량 및 공급가능면적 결정
- 농업용수로 규모결정 등에 주로 활용되고 있

으며,

- 농어촌용수개발사업
- 수리시설물 개보수사업
- 농업기반시설유지관리사업
- 농업용수관리자동화(TM/TC)사업 등 다양한 사업의 실무에 적용되고 있다. 

참고문헌

1. 관개용 저수지의 일별 유입량과 방류량의 모의발생(김현영, 1988)
2. 영농방식 변화에 따른 필요수량 산정연구(농어촌진흥공사, 1997)
3. 농업생산기반정비사업 계획설계기준(관개편, 농림부, 1998)
4. 수리시설물 모의조작시스템 매뉴얼(농어촌진흥공사, 1998)