

Issue Report

2016. 6. 30

물수지 분석을 통한 농업용수 확보방안 연구

정우혁 충남연구원 서해안기후환경연구소 책임연구원, mijwh@cni.re.kr
노선희 충남연구원 서해안기후환경연구소 연구원, nsh222@cni.re.kr
김영일 충남연구원 서해안기후환경연구소 연구위원, yikimenv@cni.re.kr

본 연구는 충청지역의 농업용수 수요량과 공급량 등 물수지를 분석하여 가뭄대응을 위한 지역단위 목표 농업용수 확보량을 구체적으로 제시 하고 농업용수 부족지역에 대한 용수 확보방안을 모색하고자 함

요 약

- 충청남도 농업용수 물수지 분석을 위하여 전국 용수구역 조사 보고서의 수요량 산정 결과를 비교 검토하고 이를 기초로 읍면 단위 세부 농업용수를 분석하였음
- 충청남도 경지면적은 전체 토지면적의 27.8%를 차지하고 있으며, 대부분 지역에서 답 면적이 총 경지면적의 절반이상을 차지하여 2012년 유출에 의한 수자원총량은 1년간 10,464백만m³이고 2012년 공급량과 2024년 수요예측량의 물수지 분석결과는 다음과 같음
 - 농업용수 가운데 논과 밭의 2012년 공급량과 2024년 수요량을 비교하면, 논은 317,018천m³/년, 밭은 268,028천m³/년 차이가 났음
 - 축산, 생활, 공업, 환경용수의 2012년 공급량과 2024년 수요량을 비교하면, 축산용수는 18,537천m³/년, 생활용수는 49,902천m³/년, 공업용수는 89,878천m³/년, 환경용수는 71,124천m³/년 차이가 났음
- 논 1ha면적당 농업용수 공급량은 충남 평균 10.9천m³/년이었고, 2024년 수요 전망 수리답은 11.9천m³/년, 천수답은 11.7천m³/년으로 예측되었음
- 시·군단위 총 농업용수는 천안시, 공주시, 당진시, 서산시, 태안군, 홍성군, 보령시가 부족한 것으로 분석되었고 국지적으로 부여군 서북부, 서천군 서부지역도 용수가 부족한 것으로 평가되었음
- 가뭄대비 농업용수 확보 및 효율적인 관리를 위해 천수답의 재배작물 전환유도, 농업용수 이송·공급의 계측화 및 정보화, 농업용수 배분의 고도화, 농업용수 이용률 극대화, 수리답 한밭 빈도 상향조정 등의 도입이 필요할 것으로 판단됨

CONTENTS

< 요약 >

1. 문제제기
2. 농업용수 물수지 분석
3. 물수지 분석 결과
4. 농업용수 확보 방안
5. 결론 및 정책제언

- 목 차 -

1. 문제제기	1
2. 농업용수 물수지 분석	3
1) 관련자료 검토	3
2) 분석방법	8
3. 물수지 분석 결과	13
1) 관련자료 비교	13
2) 행정구역별 공급 및 수요량 검토	14
3) 단위면적당 공급 및 수요량 검토	23
4. 농업용수 확보방안	27
5. 결론 및 정책제언	32
1) 결론	32
2) 정책제언	34
참고 문헌	37
별표 1~6	39

- 표 차례 -

[표 1] 행정구역별 농업용수 수요량(2012~2015년)	4
[표 2] 행정구역별 농업용수 수요량(2020~2025년)	5
[표 3] 가축별 1일 급수량	12
[표 4] 농업용수 관련 계획의 수요량 추정 내역	13
[표 5] 충청남도 행정구역별 지역특성 현황	14
[표 6] 2012 농업용수 공급량	17
[표 7] 농업용수 수요량	20
[표 8] 총 농경지와 관개 농경지 고려한 농업용수 과부족 현황	21
[표 9] 농업용수 논 공급 및 수요량	24
[표 10] 농업용수 밭 공급 및 수요량	25
[표 11] 한국농어촌공사 충남지역본부 가뭄대응 위한 농업용수 추가 확보계획	28
[표 12] 농업용수 추가 확보계획 반영 후 시군별 농업용수 과부족 현황 (천m ³ /년) ...	29
[표 13] 국내 지하댐 설치 및 운영 현황	36

- 그림 차례 -

[그림 1] 충청남도 시군별 농업용수 수요분포 현황	6
[그림 2] 충청남도 연도별 농업용수 수요량	6
[그림 3] 농림축산식품부의 전국 농업용수 수요량 예측	7
[그림 4] 논용수 수요량 산정 순서도	10
[그림 5] 밭용수 수요량 산정 순서도	11
[그림 6] 충청남도 2012년 수자원총량 분포도	15
[그림 7] 충청남도 2012년 지표수 부족량 분포도	16
[그림 8] 충청남도 2012년 지하수 부족량 분포도	16
[그림 9] 농업용수 공급량(2012년 기준)	18
[그림 10] 총 농경지 농업용수 수요 대비 공급 과부족 현황	22
[그림 11] 관개 농경지 농업용수 수요 대비 공급 과부족 현황	22
[그림 12] 수리답 1ha당 공급 및 수요량	26
[그림 13] 관개전 1ha당 공급 및 수요량	26

문제제기 ◀

01

- 지난 2014~2015년 2년간 지속되는 가뭄으로 인하여 충청남도 전지역의 농업용수 확보에 어려움을 겪었음.
 - 충남도내 평균 저수율은 34.6%로 동일시기 평년 76.7% 대비 45.1%의 농업용수 확보(2015. 11. 03 기준).
 - 가뭄은 대부분 광역적인 기후 특성에 의하여 발생하고 농업용수의 경우 특성상 관개를 이용한 장거리 이송체계가 갖추어져 있지 않아 근거리에서 부족수량을 확보해야 하는 어려움이 있음.
 - 농업용수 관개시설의 경우, 10년 한발빈도로 설계하는 경우가 대부분이며, 수리답이나 관개전의 용수를 공급하는 농업용 저수지의 용수가 부족한 경우, 양수서류, 보조수원공 개발, 하천보의 퇴수 활용 등 용수공급에 매우 한정적임.
- 가뭄에 대비하기 위한 농업용수 확보함에 있어 충청남도, 시·군, 읍·면 단위의 수요량을 명확히 파악하기 어려워 가뭄대응을 위한 목표 설정이 불가능.
 - 기존의 농업용수 관리는 농축산식품부의 '농어촌용수 이용합리화 계획'에 의존하여 관리목표와 용수개발계획을 수립하였음.
 - 그러나 이러한 보고서는 전형적인 과거의 Top-Down 방식의 정책입안을 위하여 작성된 광역지자체 단위 수요량과 공급량이 제시되어 있을 뿐, 시·군 또는 읍·면 단위의 세부적인 정보가 제공되고 있지 않아 근거리 용수확보를 위한 가뭄대응 활용에 한계를 나타내고 있음.
 - 또한 농업용수는 광역상수도나 지방상수도에서 공급하고 있는 생활·공업용수와 달리 공급량의 측정이 정확히 이루어지지 못하고 있기 때문에 실제 공급된 수량과 수요량의 측정이 불가능하며, 확정론적 추정에 의존하여 수요량 추정하고 농업용수 관개시설의 운영에 따라 공급량을 추정하고 있는 실정임.

- 이에 충청남도는 자체적인 가뭄 대응을 위한 기초행정단위별 농업용수 수요량과 공급량을 체계적으로 관리하고 현지점에서 확보 가능한 세부 자료를 면밀히 검토할 필요성이 있음.

- 본 연구의 목적은 시·군 및 읍·면 단위의 세부적인 농업용수 수요량과 공급량 등 물수지를 분석하여 가뭄대응을 위한 지역단위 목표 농업용수 확보량을 구체적으로 제시하고 농업용수 부족지역에 대한 용수 확보방안을 모색하고자 함.

[표 1] 행정구역별 농업용수 수요량(2012~2015년)¹⁾

(단위 : 백만³/년)

구 분	2012년				2015년			
	계	논	밭	축산	계	논	밭	축산
충청남도	2,289.3	1,962	276.6	50.7	2,264.8	1,940	274.7	50.1
천안시	128.2	102	20.8	5.4	126.7	101	20.4	5.3
공주시	145.2	122	19.4	3.8	144.0	121	19.2	3.8
보령시	128.9	115	10.3	3.6	125.7	112	10.1	3.6
아산시	164.7	147	13.8	3.9	163.3	146	13.4	3.9
서산시	262.5	231	28.9	2.6	258.4	227	28.8	2.6
논산시	221.2	180	37.4	3.8	221.4	180	37.7	3.7
계룡시	4.8	4	0.7	0.1	4.8	4	0.7	0.1
당진시	276.2	249	21.6	5.6	274.9	248	21.4	5.5
금산군	46.4	32	13.7	0.7	46.1	32	13.4	0.7
부여군	214.8	180	32.3	2.5	212.8	178	32.3	2.5
서천군	145.6	136	8.5	1.1	143.4	134	8.3	1.1
청양군	101.7	89	10.8	1.9	101.7	89	10.8	1.9
홍성군	144.7	119	16	9.7	141.2	116	15.7	9.5
예산군	186.1	154	26.8	5.3	185.4	153	27.2	5.2
태안군	118.3	102	15.6	0.7	115.0	99	15.3	0.7

1) 관련자료 검토

- 농업용수 물수지 분석을 위하여 중앙부처 관계기관 및 충청남도에서 발간된 수자원 관련 보고서를 검토하고 농업용수 물수지 분석을 세분화하였음.
 - 수자원 전반적인 현황에 관련한 사항은 국토교통부의 ‘수자원장기종합계획(2011)’에서 다루고 있으나 충청남도 시·군 및 지역적인 사항을 세부적으로 검토하기 어려운 점이 있음.
 - 최근 충청남도에서 수립한 ‘충남수자원장기종합계획보고서(2015)’는 충남의 지역적 특성과 최근의 기상, 인구변화, 농축산업변화 등이 반영되었으나 수리답 및 관개전의 읍·면단위 세부적인 수요량 자료가 부족함.
 - 농림축산식품부에서 수립한 ‘농어촌용수이용합리화계획(2015)’는 농업용수의 세부적인 수요와 공급량이 조사되어 있으나 중앙부처에서 수립한 계획으로서 수리답 및 관개전의 읍·면단위 세부적인 물수지 분석을 위한 자료로 활용하기에는 한계가 있음.
 - 농림축산식품부의 용수구역 조사보고서는 충청남도 행정구역을 포함한 49개의 보고서가 2014년 발간되었으며, 읍·면단위 세부적인 물수지 분석 기초자료로 활용이 적절하였음.
 - 본 연구에서는 농업용수 관련 주요 계획 보고서의 수요량 산정 결과를 비교 검토하고 농림축산식품부의 49개 용수구역 조사보고서를 기초로 읍·면단위 세부 농업용수 물수지를 분석하였음.

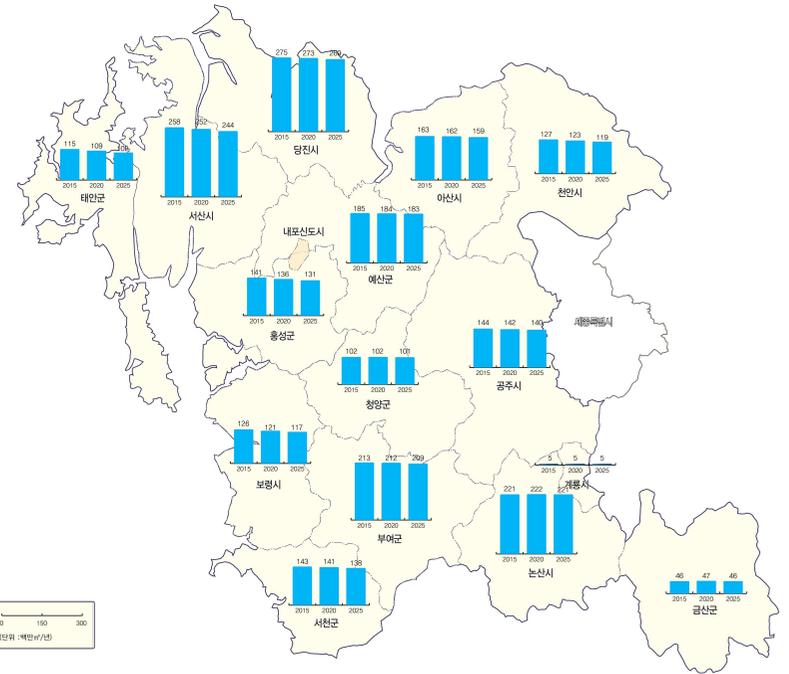
1) 충청남도, 2015, 충남수자원종합계획보고서

[표 2] 행정구역별 농업용수 수요량(2020~2025년)²⁾

(단위 : 백만³⁾/년)

구 분	2020년				2025년			
	계	논	밭	축산	계	논	밭	축산
충청남도	2,230.4	1,910	270.2	50.2	2,182.1	1,872	259.9	50.2
천안시	122.9	98	19.6	5.3	118.7	95	18.4	5.3
공주시	142.4	120	18.6	3.8	139.5	118	17.7	3.8
보령시	121.4	108	9.8	3.6	116.7	104	9.1	3.6
아산시	161.6	145	12.7	3.9	158.5	143	11.6	3.9
서산시	252.1	221	28.5	2.6	244.0	214	27.4	2.6
논산시	221.9	180	38.2	3.7	221.0	179	38.3	3.7
계룡시	4.8	4	0.7	0.1	4.8	4	0.7	0.1
당진시	272.5	246	21	5.5	268.6	243	20.1	5.5
금산군	46.5	33	12.8	0.7	45.5	33	11.8	0.7
부여군	211.8	177	32.2	2.6	209.3	175	31.7	2.6
서천군	141	132	7.9	1.1	138.3	130	7.2	1.1
청양군	101.6	89	10.6	2	101.1	89	10.1	2
홍성군	136.4	112	15	9.4	131.3	108	13.9	9.4
예산군	184.1	151	27.9	5.2	182.5	149	28.3	5.2
태안군	109.4	94	14.7	0.7	102.3	88	13.6	0.7

2) 충청남도, 2015, 충남수자원종합계획 보고서

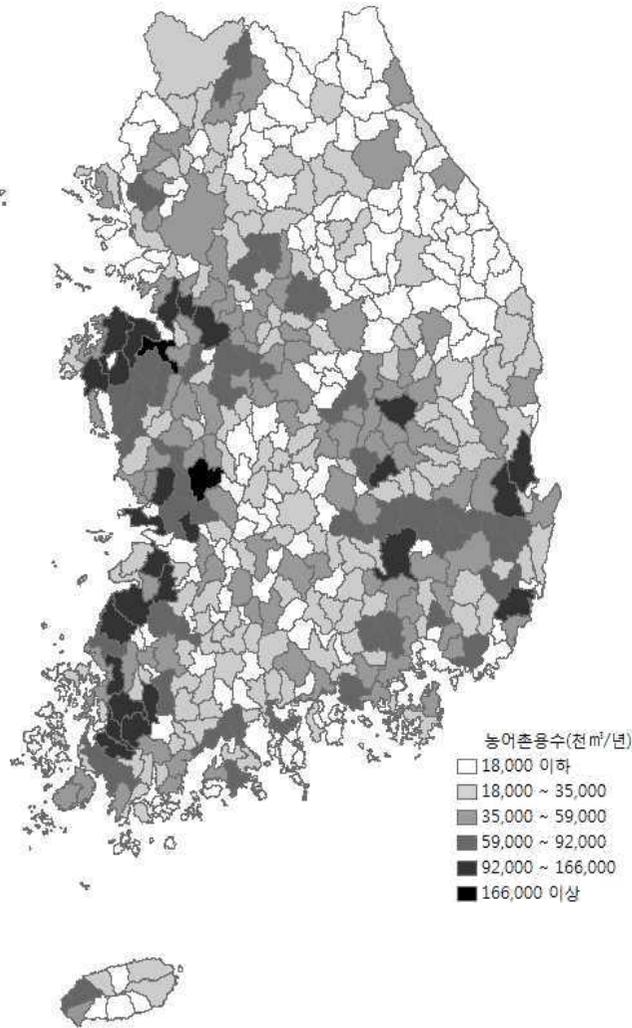


[그림 1] 충청남도 시·군별 농업용수 수요분포 현황³⁾



[그림 2] 충청남도 연도별 농업용수 수요량⁴⁾

3), 4) 충청남도, 2015, 충남수자원종합계획 보고서



[그림 3] 농림축산식품부의 전국 농업용수 수요량 예측⁵⁾

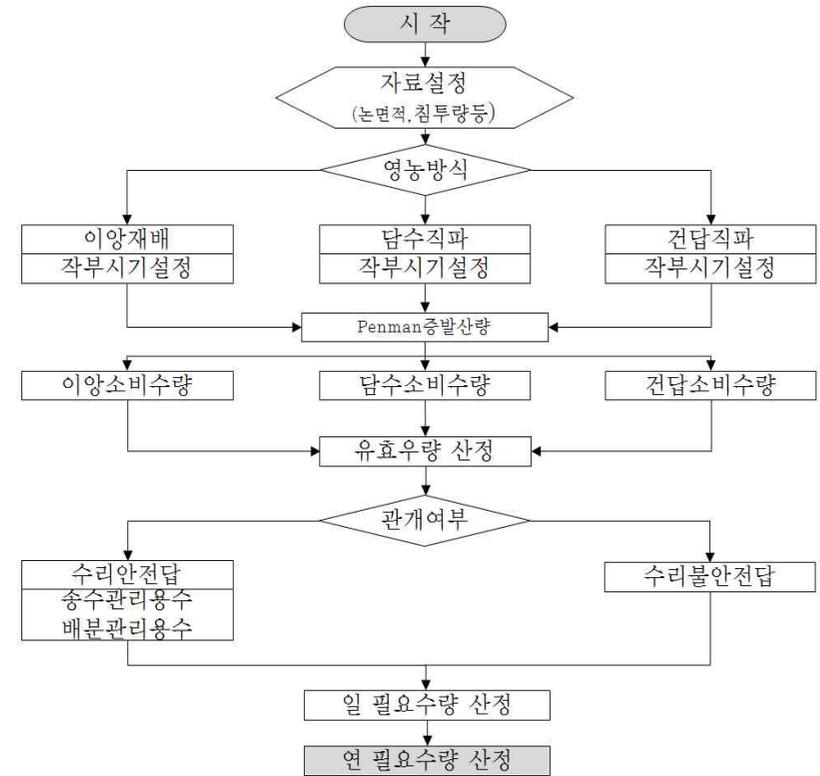
5) 농림축산식품부, 2014, 농업용수 이용합리화 계획 2015~2024

2) 분석방법

- 각 읍·면단위 수자원총량은 유역면적에 연평균 강수량을 곱하여 산정하였으며, 지표수 부족량은 우리나라 평균 유출률을 적용하였고, 지하수 부족량은 각 읍·면의 평균 함양률을 적용하여 산정하였음.
- 수자원 부족량은 이론상 유역에 존재하는 모든 물의 양을 지칭하고 있으나, 실제 유역내의 모든 물의 양을 파악하는 것에는 기술적인 한계가 있음.
- 통상적으로는 유역의 평균강수량에 유역면적을 곱한 수자원 총량을 추정하고 유역의 평균 유출율을 곱하여 산정한다. 얻은 수량으로 소하천 유역에서는 충분한 유출량 자료를 얻기가 어려울 때에는 보통 60%를 사용하여 유역의 유출량을 산정함.
 - 수자원 총량 = 유역 평균강수량 × 유역면적
 - 수자원 부족량 = 수자원 총량 × 유출율
 - 총강수량 = 지표수 부족량 + 지하수 부족량(함양량) + 증발산량
- 일반적인 농업용수 수요량 산정방법은 다음과 같으며, '충청남도수자원종합계획'과 '농업용수 이용합리화 계획'의 내용을 참조하여 재구성하였음.
 - 농업용수 수요량 = 논용수 수요량 + 밭용수 수요량 + 축산용수 수요량
 - 10년빈도 가뭄시 작물 생육에 필요한 수량
 - 논용수 수요량 = (수리답 + 수리불안전답) 수요량
 - 수리답 수요량(조용수량) = (이앙재배 + 건답직파 + 답수직파) 수요량
 - 수리불안전답 수요량(순용수량) = (수리시설이 없는 천수답) 수요량
 - 밭용수 수요량 = (관개전 + 간이관개전) 수요량
 - 관개전 수요량(조용수량) = (밭기반정비지구 + 과수 + 시설재배) 수요량
 - 이관개전 수요량(순용수량) = (관개전을 제외한 밭 면적) 수요량
 - 축산용수 수요량 = 양축용수 + 가공용수
 - 양축용수 = 가축두수 × 가축별 1일 급수량 × 365일
 - 가공용수 = 양축용수 추정량의 15.6% 적용

● 논용수 수요량 산정

- 벼의 증발산량, 침투량, 기타 관리용수량 및 작물이 강우를 직접 사용할 수 있는 유효우량을 고려하여 당일의 필요수량을 산정하였음.
- 일 필요수량을 누적시켜 산정한 연 필요수량의 빈도분석을 통하여 10년 빈도 한발년에 대한 수요량을 산정하였음.
- 수리답 중 이양재배와 직파재배(건답, 답수)는 영농방식에 따른 재배관리용수량이 달라지므로 이를 고려하였음.
- 논용수 수요량 중 수리답의 경우, 수리시설물에 의하여 용수를 공급받게 되므로 송수관리용수와 배분관리용수 고려하였음.
- 수리불안전답인 경우 당일의 필요수량으로 수요량 산정(송수관리용수 및 배분관리용수 제외).
- 논 수요량 산정시 영농방식은 일반적으로 모를 키워 논에 이양하는 방식인 이양재배와 범씨를 논에 직접 파종하는 직파재배 방식으로 구분하였음.
- 직파재배 방식은 파종기의 논의 상태에 따라 답수직파, 건답직파로 구분함.
- 벼의 재배방식에 따라 재배관리용수량과 작부시기가 다르므로 논 수요량 산정 시 이러한 차이점을 고려하여 수요량을 산정하였음.



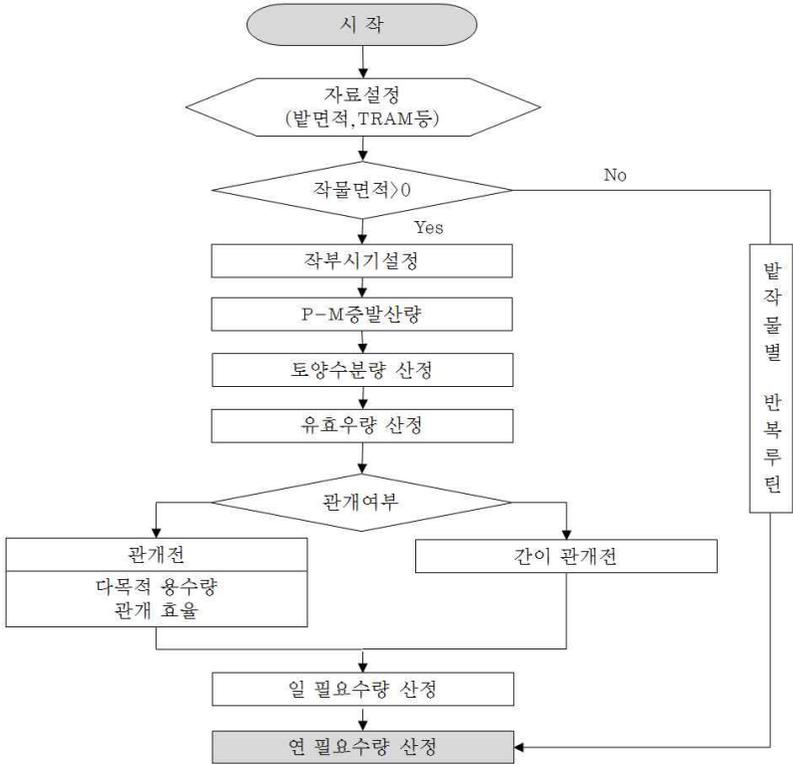
[그림 4] 논용수 수요량 산정 순서도

● 밭용수 수요량 산정

- 작물의 종류가 많고 연구사례가 적기 때문에 수요량의 추정방법을 정의하기 어려움.
- 논과 밭의 특성차이는 주로 유효우량 산정방식의 차이로 나타남.
- FAO와 ICID 등 세계적인 기구에서 추천하는 증발산량 산정법인 Penman-Monteith식을 증발산량 추정방법 채택.

[표 3] 가축별 1일 급수량⁶⁾

구분	젖소		한우 (비육우)	돼지	닭	비 고
	착우유	건우유				
가축두당 물수요량	120~150 ℓ	50~60 ℓ	50~60 ℓ	20~30 ℓ	0.3~1 ℓ	일본기준
적용	150 ℓ		60 ℓ	30 ℓ	1 ℓ	



[그림 5] 발용수 수요량 산정 순서도

- 토양의 특성에 따른 TRAM값을 포장용수량으로 밭 토양내의 수분을 추적하는 물수지 방법을 이용하여 유효수량과 밭작물의 필요수량을 산정하였음.
- 최종적으로 10년빈도 한발년에 해당하는 밭작물 필요수량을 밭작물 수요량으로 결정하였음.
- 발용수 수요량 중 관계전의 경우 관계효율을 고려하였음.
- 간이관계전의 경우 당일의 필요수량을 수요량으로 산정하였음.
- 시설재배의 경우 비닐하우스 등 시설물에 의하여 유효수량이 차단되므로 유효수량을 고려하지 않았음.

- 농촌생활용수 수요량 산정
 - 농촌생활용수 수요량 = 농촌인구 × 급수율 × 1인 1일급수량 × 365일
 - 농촌용수의 단위급수량은 농정지표(농업농촌 및 식품산업 발전계획)의 성과 지표(농촌인구의 비중 20%)를 고려하여 추정하였음.
 - 농어촌지역에서 생활용수 보급률은 98%를 급수토록 계획하였으며, 1일1인당 급수 수량은 322L/일/인을 적용하였음.
- 농촌공업용수 수요량 산정
 - 농촌공업용수 수요량 = 농촌공단 조성면적 × 원단위 용수량 × 365일
 - 공단 조성 면적에 제조업별 원단위 용수량의 평균값인 95m³/ha/일을 곱하여 추정하였음.
- 환경용수 수요량 산정
 - 환경용수 수요량 = 저수지 유역면적 × 단위갈수량 × 180일
 - 환경용수는 저수지 하류하천의 건천화 방지와 주변 환경유지 및 보전을 위한 최소한의 용수를 확보하여 공급하는 수량으로 단위갈수량은 수계별 하천유지유량 평균값인 0.002885m³/s/km²를 적용하고 농업용저수지에서 연간 180일을 공급하는 양으로 추정하였음.
- 본 연구에서는 농림축산식품부에서 발간한 전국 511건의 용수구역 조사보고서 중에서 충청남도 지역이 포함되어 있는 49개 보고서의 용수구역별 읍·면단위 기초자료를 활용하여 충청남도의 농업용수 준분포 물수지 분석을 수행하였음.
 - 행정구역 단위의 수자원 총량, 수자원 부족량, 농업용수축산용수농업생활용수농촌공업용수환경용수의 수요량과 공급량을 취합 및 추정하여 충청남도의 가뭄대응 행정목표를 설정할 수 있도록 재구성하였음.

6) 일본 초지개발사업계획설계기준, 1994. (축산환경대책대사전)

1) 관련계획 비교

- 관련계획 비교 검토 결과
 - 국토교통부의 '수자원장기종합계획'에서는 2020년 2,366백만m³/년, 충청남도에서 수립한 '충남수자원종합계획'에서는 2025년 2,182백만m³/년, 농림축산식품부의 '농어촌용수이용합리화계획'에서는 2024년 2,087백만m³/년이 필요한 것으로 추정하였음.

[표 4] 농업용수 관련 계획의 수요량 추정 내역(백만m³/년)

출처	구분	총계	농용수		발용수		축산용수
			수리답	천수답	관개전	비관개전	
7) 수자원 장기종합계획	2012 수요량	2,436	2,151		243		42
	2020 수요량	2,366	2,090		236		41
8) 충남 수자원 종합계획	2012 수요량	2,289	1,626	336	125	152	51
	2025 수요량	2,182	1,642	230	139	121	50
9) 농어촌 용수이용 합리화계획	2012 수요량	2,289	1,511	432	19	276	51
	2024 수요량	2,087	1,448	302	49	238	50
10) 용수구역 조사 보고서	2024 수요량	2,087	1,448	302	49	238	50

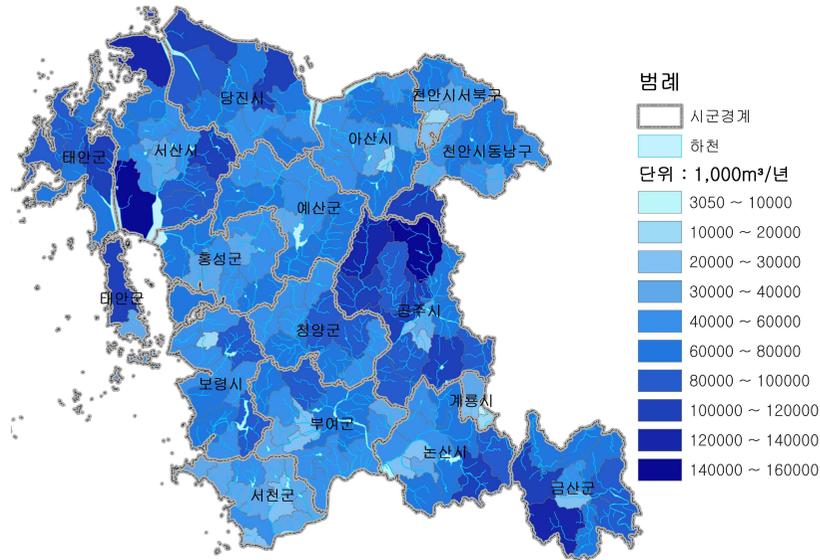
7) 국토해양부, 2011, 수자원장기종합계획 2011~2020
 8) 충청남도, 2015, 충남수자원종합계획 보고서
 9) 농림축산식품부, 2014, 농어촌용수 이용합리화 계획 2015~2024
 10) 농림축산식품부, 2014, 용수구역 조사보고서

2) 행정구역별 공급 및 수요량 검토

- 지역 특성 및 수자원 부존량 현황
 - 충청남도는 총 15개 시군으로 총 토지면적 819,258ha중 공주시의 면적이 86,427ha(10.5%)로 가장 크며 계룡시의 면적이 6,075ha(0.74%)로 가장 작았음.
 - 충청남도의 경지면적은 전체 토지면적중 27.8%인 228,121ha이며 서산시가 27,179ha(11.91%)로 가장 높고, 답 면적은 79.3%, 전 면적은 20.7%를 차지하고 있음.
 - 대부분의 지역에서 답 면적이 총 경지면적의 절반이상 차지하였으며, 금산의 경우 예외적으로 전 면적의 비율이 72.4%로 답 면적보다 더 높았음.
 - 진흥지역은 서산시와 당진시가 각각 13.5%, 13.4%로 다른 지역보다 많이 지정되어 있고, 수리답은 당진시가 충남 전체의 15.0%로 가장 높으며 계룡시가 0.2%로 가장 적음.

[표 5] 충청남도 행정구역별 지역특성 현황

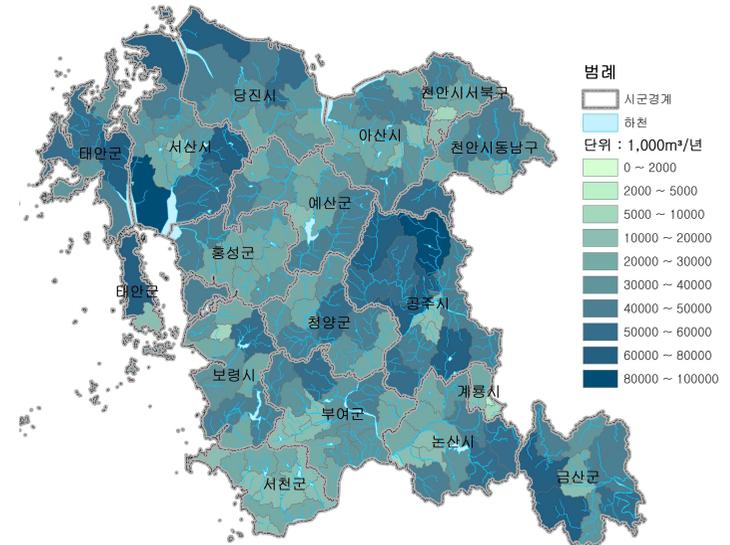
시군	토지면적 (ha)	경지면적		진흥지역 (ha)	수리답 (ha)	수자원총량 (천m ³ /년)	지표수 부존량 (천m ³ /년)	지하수 평균 함양률(%)	지하수 부존량 (천m ³ /년)
		답 (ha)	전 (ha)						
천안시	63,608	7,722	7,180	8,778	4,689	791,921	461,690	16.6	109,967
공주시	86,427	9,954	4,195	7,724	8,177	1,142,954	666,343	19.7	140,224
보령시	56,345	9,863	3,359	10,762	6,353	695,790	405,647	20.0	103,549
아산시	54,222	11,480	4,763	11,940	9,544	675,065	393,564	22.0	87,385
서산시	74,080	21,547	5,632	23,301	15,232	937,852	546,767	21.0	129,627
논산시	55,477	13,687	6,028	15,128	12,309	746,982	435,490	14.6	71,359
계룡시	6,075	308	133	0	201	83,166	48,487	17.5	11,406
당진시	69,487	21,947	4,462	23,044	18,938	876,981	511,280	27.5	128,573
금산군	57,669	2,132	5,594	3,940	2,084	746,238	435,056	22.0	96,331
부여군	62,454	13,616	2,989	14,264	11,431	818,766	477,340	18.3	100,924
서천군	35,804	10,909	2,681	11,447	8,611	437,640	255,146	21.4	59,456
청양군	47,922	6,702	2,365	6,542	6,288	629,457	366,972	18.4	78,601
홍성군	44,385	10,296	4,048	10,385	6,341	558,866	325,822	20.4	76,116
예산군	54,240	12,431	6,874	13,861	10,380	680,269	396,597	20.6	86,196
태안군	51,063	10,413	4,811	11,433	5,548	642,521	374,592	19.8	86,397
합 계	819,258	163,007	65,114	172,549	126,126	10,464,468	6,100,793	19.9	1,366,111



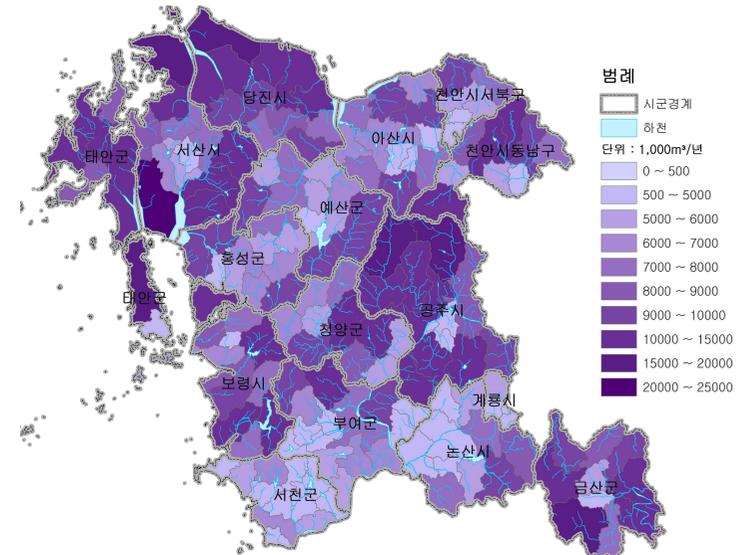
[그림 6] 충청남도 2012년 수자원총량 분포도¹¹⁾

- 충청남도의 유출에 의한 수자원총량은 2012년 1년간 10,464백만m³으로 공주시는 충남의 10.9%로 가장 많은 수자원량을 보유한 반면, 계룡시는 가장 적은 것으로 조사되었는데, 이는 계룡시의 연평균강수량이 다른 지역에 비해 적고 유역면적이 작기 때문임.
- 지표수 부존량은 지하수 부존량보다 평균 약 4.4배가량 더 많았으며, 충남 지역은 평균 20% 수준으로 당진시가 지하수 함양률이 27.5%로 가장 높은 수준을 보이고 있음.

11) 수자원 부존량은 이론상 유역에 존재하는 모든 물의 양을 지칭하고 있으나, 실제 유역내의 모든 물의 양을 파악하는 것에는 기술적인 한계가 있음.
 통상적으로는 유역의 평균강수량에 유역면적을 곱한 수자원 총량을 추정하고 유역의 평균 유출율을 곱하여 산정한다. 얻은 수량으로 소하천 유역에서는 충분한 유출량 자료를 얻기가 어려울 때에는 보통 60%를 사용하여 유역의 유출량을 산정함
 - 수자원 총량 = 유역 평균강수량 × 유역면적
 - 수자원 부존량 = 수자원 총량 × 유출율
 - 총강수량 = 지표수 부존량 + 지하수 부존량(함양량) + 증발산량



[그림 7] 충청남도 2012년 지표수 부존량 분포도



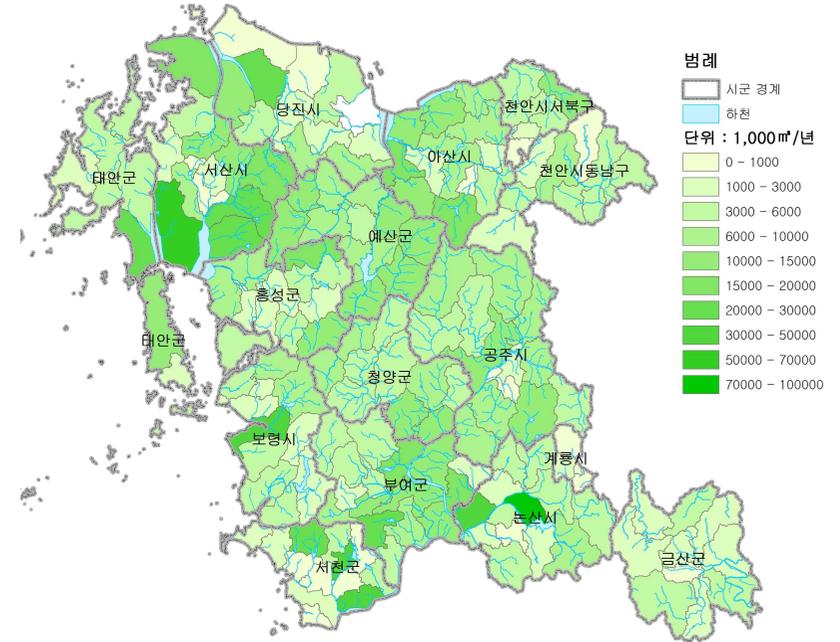
[그림 8] 충청남도 2012년 지하수 부존량 분포도

● 농업용수 공급량

- 농업용수 공급량은 지표수·저수지·지하수의 이수시설을 이용하여 연간 용도별 공급된 용수량을 의미함.
- 시·군별 공급량을 비교하면, 논·밭의 관개전 공급량은 당진시가 219,638천m³/년으로 가장 많은 것으로 나타났고, 밭의 수리답 공급량은 서산시가 5,407천m³/년, 축산용수 공급량은 홍성군이 5,681천m³/년, 생활용수는 아산시가 14,068천m³/년, 공업용수는 당진시가 32,069천m³/년, 환경용수는 예산군이 10,718천m³/년으로 가장 많은 것으로 나타났음.
- 농업용수 공급량 총합은 당진시가 267,196천m³/년으로 가장 많은 것으로 나타났는데, 이는 삽교호, 석문호, 대호호 인근에 농경지와 농업용수 공급 시설이 잘 갖추어져 있고, 산업단지에 많은 용수를 공급하고 있기 때문임.

[표 6] 2012 농업용수 공급량(천m³/년)

시군	논	밭	축산용수	생활용수	공업용수	환경용수	합계
천안시	53,004	136	3,310	12,046	7,711	581	76,788
공주시	88,827	627	2,031	4,475	3,245	1,086	100,291
보령시	72,879	634	2,148	3,820	15,494	1,967	96,942
아산시	110,425	0	2,302	14,068	19,407	1,216	147,418
서산시	163,261	5,407	1,491	6,648	18,375	727	195,909
논산시	148,122	3,162	2,329	6,691	5,576	6,139	172,019
계룡시	2,384	0	35	2,795	555	0	5,769
당진시	219,638	3,664	3,406	8,419	32,069	0	267,196
금산군	23,411	31	399	4,775	4,466	188	33,270
부여군	135,425	276	1,518	6,280	1,651	934	146,084
서천군	103,737	0	626	5,049	1,897	1,973	113,282
청양군	70,598	819	1,136	2,749	2,452	452	78,206
홍성군	66,248	629	5,681	7,575	1,703	0	81,836
예산군	118,173	2,773	3,109	7,360	3,541	10,718	145,674
태안군	56,954	1,143	374	5,349	288	0	64,108
합 계	1,433,086	19,301	29,895	98,099	118,430	25,981	1,724,792



[그림 9] 농업용수 공급량(2012년 기준)

● 농업용수 수요량

- 2024년 충청남도의 논 면적은 2012년에 비해 총 16,221ha(9.9%) 감소할 것으로 예측되었으며, 당진시는 2,181ha로 가장 크게 감소한 반면, 계룡시는 31ha 감소하여 가장 적게 감소할 것으로 예측되었음.
- 농업용수 중 논·밭의 2012년 공급량과 2024년 수요량을 비교하면, 충남 전체에서 2024년에 수요량이 317,018천m³/년 증가할 것으로 예측되었음.
- 2024년 논 지역의 수요량은 당진시가 23,5347천m³/년(13.4%)으로 가장 많았으며, 수리답과 천수답 수요량의 비율은 각각 82.8%, 17.2%로 수리답 비율이 큰 것으로 나타났음.
- 2024년 충청남도의 밭 면적은 2012년에 비해 총 2,085ha(3.2%) 감소할 것으로 예측되었으며, 천안시가 227ha로 가장 많이 감소한 반면, 계룡시는 2ha로 가장 적게 감소할 것으로 예측되었음.

- 농업용수 중 밭의 2012년 공급량과 2024년 수요량을 비교해보면, 충남 전체에서 2024년에 수요량이 268,028천m³/년 증가할 것으로 예상됨.
- 2024년 밭 지역의 수요량은 천안시가 33,637천m³/년(11.7%)으로 가장 많았으며, 관개전과 비관개전 수요량의 비율은 각각 16.5%, 83.5%로 비관개전의 수요량이 현저하게 큰 것으로 나타났음.

[표 7] 농업용수 수요량(천m³/년)

시군	논			밭			축산용수	생활용수	공업용수	환경용수	총합
	소계	수리답	천수답	소계	관개전	비관개전					
천안시	84,881	70,249	14,632	33,637	3,864	29,773	5,407	18,176	10,759	5,717	158,577
공주시	110,055	91,097	18,958	18,003	2,571	15,432	3,256	6,749	8,051	5,754	151,868
보령시	108,698	89,959	18,739	15,780	2,317	13,463	3,506	5,766	17,793	7,981	159,524
아산시	126,216	104,445	21,771	22,232	2,477	19,755	3,750	21,226	27,458	7,884	208,766
서산시	216,348	179,030	37,318	23,685	7,442	16,243	2,395	10,032	31,763	6,859	291,082
논산시	151,946	125,767	26,179	25,961	5,709	20,252	3,794	10,096	5,902	12,214	209,913
계룡시	3,401	2,817	584	529	59	470	56	4,218	988	252	9,444
당진시	235,347	194,750	40,597	19,235	5,374	13,861	5,515	12,698	77,086	4,431	354,312
금산군	24,192	20,027	4,165	23,128	2,615	20,513	638	7,203	4,466	3,530	63,157
부여군	150,755	124,769	25,986	13,593	1,763	11,830	2,463	9,471	2,365	5,818	184,465
서천군	120,008	99,321	20,687	12,273	1,369	10,904	1,007	7,616	2,466	4,735	148,105
청양군	74,290	61,497	12,793	10,824	1,932	8,892	1,847	4,147	3,478	4,397	98,983
홍성군	105,379	87,204	18,175	17,269	2,489	14,780	9,250	11,429	5,192	4,346	152,865
예산군	131,648	108,957	22,691	30,314	5,838	24,476	4,959	11,104	10,434	19,667	208,126
태안군	106,940	88,491	18,449	20,866	3,345	17,521	589	8,070	107	3,520	140,092
합 계	1,750,104	1,448,380	301,724	287,329	49,164	238,165	48,432	148,001	208,308	97,105	2,539,279

● 축산, 생활, 공업, 환경용수 수요량

- 축산용수의 2012년 공급량과 2024년 수요량을 비교해보면, 충남 전체에서 2024년 수요량이 18,537천m³/년 증가할 것으로 예상되었으며, 2024년 수요량이 가장 큰 지역은 홍성군으로 9,250천m³/년(19.1%) 증가할 것으로 예측되었음.
- 생활용수의 2012년 공급량과 2024년 수요량을 비교해보면, 충남 전체에서 2024년 수요량이 49,902천m³/년 증가할 것으로 예상되었으며, 2024년 수요량이 가장 큰 지역은 아산시로 21,226천m³/년(14.3%) 증가할 것으로 예측되었음.
- 공업용수의 2012년 공급량과 2024년 수요량을 비교해보면, 충남 전체에서 2024년 수요량이 89,878천m³/년 증가할 것으로 예상되었으며, 2024년 수요량이 가장 큰 지역은 77,086천m³/년(37.0%) 증가할 것으로 예측된 당진시로 석문국가산업단지외 당진송산일반산업단지 및 아산국가산업단지의 영향 때문인 것으로 판단됨.
- 환경용수의 2012년 공급량과 2024년 수요량을 비교해보면, 충남 전체에서 2024년 수요량이 71,124천m³/년 증가할 것으로 예상되었으며, 2024년 수요량이 가장 큰 지역은 2012년에도 환경용수 공급량이 가장 많았던 예산군으로 19,667천m³/년(20.2%) 증가할 것으로 예측되었는데, 이는 예산군 대흥면 노동리에 위치한 예당저수지에서 하천유지용수를 공급하였기 때문인 것으로 판단됨.

● 농업용수 수요 vs 공급 비교

- [그림 10]은 2024년 수요량 전망과 2012년 기준 공급량을 비교한 검토한 결과임.

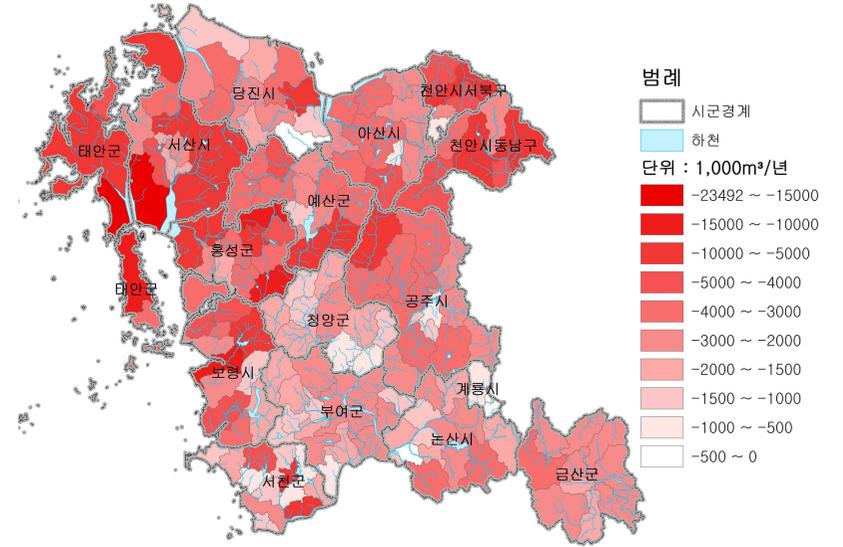
$$\begin{aligned} \text{총 농경지 농업용수 과부족} &= \text{총 수요량} - \text{공급량} \\ \text{총 수요량} &= 2024 \text{ 수리답} + \text{천수답} + \text{관개전} + \text{비관개전} + \text{축산} \\ \text{공급량} &= 2012 \text{ 수리답} + \text{관개전} + \text{축산} \end{aligned}$$

- [그림 11]은 2024년 수요량 전망에서 천수답과 비관개전을 제외한 2012년 기준의 수리답과 관개전의 수요량과 공급량을 비교한 검토한 결과임.

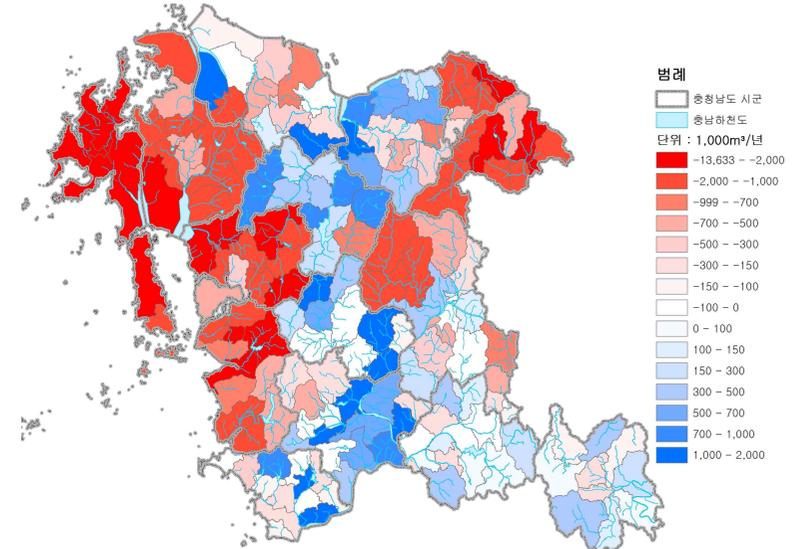
$$\begin{aligned} \text{관개 농경지 농업용수} &= \text{관개 수요량} - \text{공급량} \\ \text{관개 수요량} &= 2024 \text{ 수리답} + \text{관개전} + \text{축산} \\ \text{공급량} &= 2012 \text{ 수리답} + \text{관개전} + \text{축산} \end{aligned}$$

[표 8] 총 농경지와 관개 농경지 고려한 농업용수 과부족 현황(천m³/년)

시군	총 농경지 농업용수		관개 농경지 농업용수	
	수요량	과부족량	수요량	과부족량
천안시	123,644	-67,194	79,239	-22,789
공주시	131,466	-39,981	97,076	-5,591
보령시	128,299	-52,638	96,097	-20,436
아산시	151,681	-38,954	110,155	2,572
서산시	242,622	-72,463	189,061	-18,902
논산시	181,557	-27,944	135,126	18,487
계룡시	4,437	-2,018	3,383	-964
당진시	259,636	-32,928	205,178	21,530
금산군	47,960	-24,119	23,282	559
부여군	166,861	-29,642	129,045	8,174
서천군	133,418	-29,055	101,827	2,536
청양군	87,345	-14,792	65,660	6,893
홍성군	132,174	-59,616	99,219	-26,661
예산군	166,077	-42,022	118,910	5,145
태안군	128,357	-69,886	92,387	-33,916
합 계	2,085,534	-603,252	1,545,645	-63,363



[그림 10] 총 농경지 농업용수 수요 대비 공급 과부족 현황



[그림 11] 관개 농경지 농업용수 수요 대비 공급 과부족 현황

3) 단위면적당 공급 및 수요량 검토

● 단위면적당 공급량 및 수요량

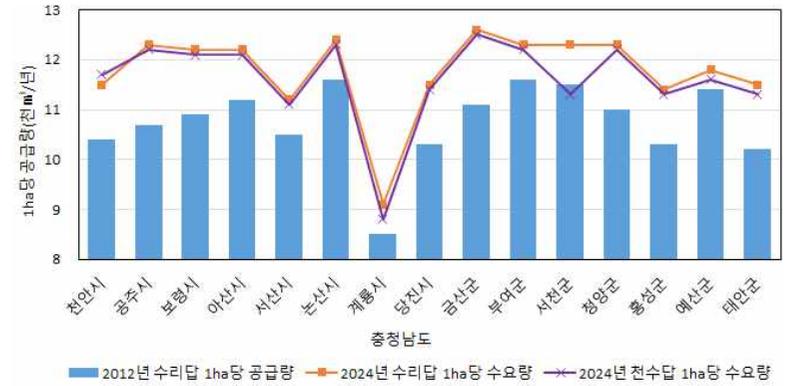
- 논·밭의 수리·관개 면적변화를 살펴보면, 2012년에 비해 2024년에 충남 전체에서 4,846ha(3.8%), 천수답은 11,384ha(30.8%) 감소할 것으로 예측되었음.
- 논 1ha면적당 농업용수 중 수리·관개는 2012년 충남 전체에서 평균 10.9천m³/년 공급하였고, 2024년에는 수요량이 11.9천m³/년일 것으로 예측되었으며, 2012년 공급량과 2024년 수요량간의 차이가 가장 큰 지역은 공주시로 1.6천m³/년 차이가 날 것으로 예측되었음.
- 논 1ha면적당 농업용수 중 천수답은 2024년 충남 전체에서 수요량이 평균 11.7천m³/년 정도일 것으로 예측되었으며, 금산군이 12.5천m³/년으로 수요량이 가장 클 것으로 예측되었음.
- 밭의 관개전 면적변화를 살펴보면, 2012년에 비해 2024년에 충남 전체에서 6,272ha(150.6%) 증가할 것으로 예측되었으며, 비관개전의 경우 8,354ha(13.7%) 감소할 것으로 예측되었음.
- 밭 1ha면적당 농업용수 중 관개전은 2012년 충남 전체에서 평균 1.4천m³/년 공급하고 있으며, 2024년에는 수요량이 4.7천m³/년 정도일 것으로 예측되었으며, 계룡시, 서천군, 아산시 등 과거 관개전이 존재하지 않고 향후에 새롭게 개간될 것으로 예측되었음.
- 밭 1ha면적당 농업용수 중 비관개전은 2024년 충남 전체에서 수요량이 평균 4.5천m³/년 정도일 것으로 예측되었으며, 천안시가 4.8천m³/년으로 가장 클 것으로 예측되었음.

[표 9] 농업용수 논·밭 공급 및 수요량(천m³/년)

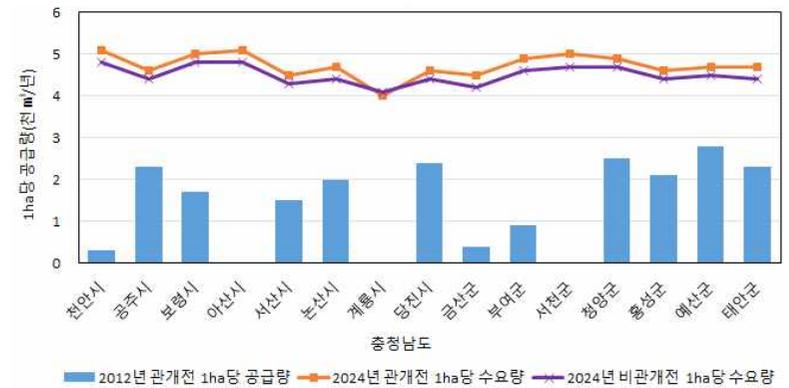
시군	수리·관개					천수답			
	2012년		2024년			2012년		2024년	
	면적(ha)	1ha당 공급량	면적(ha)	면적 변화율(%)	1ha당 수요량	면적(ha)	면적(ha)	면적 변화율(%)	1ha당 수요량
천안시	4,689	10.4	5,746	22.5	11.5	3,032	1,208	-60.2	11.7
공주시	8,177	10.7	7,405	-9.4	12.3	1,776	1,559	-12.2	12.2
보령시	6,353	10.9	7,337	15.5	12.2	3,513	1,545	-56.0	12.1
아산시	9,544	11.2	8,542	-10.5	12.2	1,940	1,798	-7.3	12.1
서산시	15,232	10.5	16,030	5.2	11.2	6,314	3,371	-46.6	11.1
논산시	12,309	11.6	10,184	-17.3	12.4	1,381	2,143	55.2	12.3
계룡시	201	8.5	230	14.4	9.1	107	49	-54.2	8.8
당진시	18,938	10.3	16,327	-13.8	11.5	3,010	3,436	14.2	11.4
금산군	2,084	11.1	1,588	-23.8	12.6	48	335	597.9	12.5
부여군	11,431	11.6	10,128	-11.4	12.3	2,187	2,132	-2.5	12.2
서천군	8,611	11.5	8,116	-5.7	12.3	2,299	1,711	-25.6	11.3
청양군	6,288	11.0	4,986	-20.7	12.3	419	1,049	150.4	12.2
홍성군	6,341	10.3	7,662	20.8	11.4	3,959	1,611	-59.3	11.3
예산군	10,380	11.4	9,251	-10.9	11.8	2,053	1,945	-5.3	11.6
태안군	5,548	10.2	7,748	39.7	11.5	4,868	1,630	-66.5	11.3
합계/평균	126,126	10.7	121,280	-3.8	11.8	36,906	25,522	-30.8	11.6

[표 10] 농업용수 발 공급 및 수요량(천㎥/년)

시군	관개전					비관개전			
	2012년		2024년			2012년		2024년	
	면적(ha)	1ha당 공급량	면적(ha)	면적 변화율(%)	1ha당 수요량	면적(ha)	면적(ha)	면적 변화율(%)	1ha당 수요량
천안시	27	0.3	766	2,737.0	5.1	7,153	6,187	-13.5	4.8
공주시	126	2.3	545	332.5	4.6	4,069	3,518	-13.5	4.4
보령시	128	1.7	461	260.2	5.0	3,231	2,788	-13.7	4.8
아산시	0	0.0	491	-	5.1	4,763	4,106	-13.8	4.8
서산시	1,202	1.5	1,655	37.7	4.5	4,430	3,800	-14.2	4.3
논산시	675	2.0	1,225	81.5	4.7	5,353	4,603	-14.0	4.4
계룡시	0	0.0	15	-	4.0	133	116	-12.8	4.1
당진시	784	2.4	1,155	47.3	4.6	3,678	3,163	-14.0	4.4
금산군	7	0.4	584	8,242.9	4.5	5,587	4,830	-13.5	4.2
부여군	56	0.9	361	544.6	4.9	2,933	2,548	-13.1	4.6
서천군	0	0.0	276	-	5.0	2,681	2,334	-12.9	4.7
청양군	166	2.5	393	136.7	4.9	2,199	1,893	-13.9	4.7
홍성군	129	2.1	531	311.6	4.6	3,919	3,377	-13.8	4.4
예산군	611	2.8	1,256	105.6	4.7	6,263	5,400	-13.8	4.5
태안군	254	2.3	723	184.6	4.7	4,557	3,932	-13.7	4.4
합계/평균	4,165	1.4	10,437	150.6	4.7	60,949	52,595	-13.7	4.5



[그림 12] 수리답 1ha당 공급 및 수요량



[그림 13] 관개전 1ha당 공급 및 수요량

농업용수 확보방안 ◀

04

● 시·군단위 농업용수 확보방안 조사

- 농업용수 관리기관인 한국농어촌공사 충남지역본부에 협조를 요청하여 시·군 단위 농업용수 부족지역에 대하여 가뭄대응을 위한 농업용수 추가 확보 계획을 조사하였음.

● 사업 분석

- 조사된 농업용수 확보방안의 10건은 하천수를 이용한 양수장을 신설하는 사업으로 기존의 저수지 용량의 한계를 증가시키기 위한 방법들이 대부분임.
- ‘관교지구 다목적 농촌용수 개발사업’은 금강하구호에서 보령시, 부여군, 서천군에 용수를 공급할 목적으로 1,520억원의 예산을 투입하여 근거리 농업용수 이송체계 강화를 통한 용수확보 방안임.
- ‘공주보 활용 예당지 용수공급계획’은 금강 공주보 하류지역에서 유구천과 예당호에 용수를 공급하기 위한 목적으로 추진중에 있으며, 30,000천m³/년의 용수확보를 위하여 1,000억원의 예산을 투입할 예정임.
- ‘서산-태안 한밭지역 농업용수 개발사업’은 서산 AB지구 담수호를 이용하여 서산-태안 중산간지역 배후지의 농업용수 공급을 목적으로 근거리 용수공급 체계를 구축하는 계획임. 본 사업은 천수담의 용수공급을 목적으로 하는 사업이 아니고 특용작물(마늘, 양파, 생강, 고추)을 재배하는 비관개전의 용수공급을 목적으로 하고 있음.
- ‘아산호-삼교호-대호호의 농업용수 이송을 위한 근거리 용수공급체계를 구축하는 계획임.’

[표 11] 한국농어촌공사 충남지역본부 가뭄대응 위한 농업용수 추가 확보계획

사업명	시·군	공급량 (천 m ³ /년)	사업비 (억원)	확보방안
대정저수지 한해 관련 항구대책사업	천안	900	3.5	하천수 간이양수장 신설, 저수지 담수
저리지구 한해대책사업	천안	1,080	2.0	하천수 양수장 신설, 기존수로 공급
울금지구 한해대책사업	천안	8,640	7.1	하천수 양수장 신설, 기존수로 공급
우성지구 농어촌용수 공급 사업	공주	5,190	95	하천수 양수장 신설, 기존수로 공급
공주보 활용 예당지 용수공급계획	공주, 예산	30,000	1,000	하천수 양수장 신설, 저수지 담수
내현저수지 가뭄대책 중점관리계획 수립	보령	6,060	0.125	하천수 간이양수장 신설, 저수지 담수
관교지구 다목적 농촌용수 개발사업	보령, 부여, 서천	29,714	1,520	금강호 양수 공급
아산호~삼교호 수계연결사업	아산, 당진	30,000	500	저수지 양수장 신설, 저수지 담수
서산~태안 한밭지역 농업용수 개발사업	서산, 태안	30,000	4,500	양수장 신설 중산간지역 용수공급, 저수지 근거리 연결
상금지구 농어촌용수 공급 사업	부여	18,300	210	하천수 양수장 신설
초촌지구 농어촌용수 공급 사업	부여	13,800	230	하천수 양수장 신설
대사저수지 한해 관련 항구대책사업	홍성	4,968	10	하천수 양수장 신설, 저수지 담수, 송수관 공급
합 계		178,652	8,078	

● 농업용수 추가 확보계획 반영 이후 시·군별 농업용수 과부족 현황 평가

- 15개 시·중에서 부족 시군은 5개 지역을 나타냈으며, 태안군 22,916천m³/년, 홍성군 21,693천m³/년, 보령시 12,569천m³/년, 천안시 12,169천m³/년, 계룡시 964천m³/년으로 평가되었음.

[표 12] 농업용수 추가 확보계획 반영 후 시·군별 농업용수 과부족 현황 (천m³/년)

시·군	① 2012 공급	② 2024 수요	③ 과부족 (①-②)	사업명	④ 추가공급 가능량	공급량 (①+④)	공급부 과부족 (③+④)
천안시	56,450	79,239	-22,789	대정저수지 한해관련 항구대책사업	900	67,070	-12,169
				저리지구 한해대책사업	1,080		
				울금지구 한해대책사업	8,640		
공주시	91,485	97,076	-5,591	우성지구 농어촌용수 공급 사업	5,190	106,675	9,599
				공주보 활용 예정지 용수공급계획	10,000		
보령시	75,661	96,097	-20,436	내현저수지 가뭄대책 중점관리계획 수립	6,060	83,528	-12,569
				판교지구 다목적 농촌용수 개발사업	1,807		
아산시	112,727	110,155	2,572	아산호~삼교호 수계연결사업	30,000	142,727	32,572
서산시	170,159	189,061	-18,902	서산~태안한발지역 농업용수개발사업	19,000	189,159	98
논산시	153,613	135,126	18,487	-	-	153,613	18,487
계룡시	2,419	3,383	-964	-	-	2,419	-964
당진시	226,708	205,178	21,530	-	-	205,178	21,530
금산군	23,841	23,282	559	-	-	23,841	559
부여군	137,219	129,045	8,174	상금지구 농어촌용수 공급 사업	18,300	177,226	48,181
				초촌지구 농어촌용수 공급 사업	13,800		
				판교지구 다목적 농촌용수 개발사업	7,907		
서천군	104,363	101,827	2,536	판교지구 다목적 농촌용수 개발사업	20,000	124,363	22,536
청양군	72,533	65,660	6,893	-	-	65,660	6,893
홍성군	72,558	99,219	-26,661	대사저수지 한해관련 항구대책사업	4,968	77,526	-21,693
예산군	124,055	118,910	5,145	공주보 활용 예정지 용수공급계획	20,000	144,055	25,145
태안군	58,471	92,387	-33,916	서산~태안 한발지역 농업용수 개발사업	11,000	69,471	-22,916
총합계	1,482,262	1,545,645	-63,363		178,652	1,632,511	115,289 12)(-70,311, +185,600)

12) -70,311천m³/년 : 추가 공급계획 반영 후 농업용수 부족 시·군의 부족량 총계(태안, 홍성, 보령, 천안, 계룡)
+185,600천m³/년 : 추가 공급계획 반영 후 농업용수 여유 시·군의 여유량 총계

● 기존의 농업용수 한발빈도 관리의 체계화 필요

- 기존에 수리시설로 공급되고 있는 농경지에서 수용 가능한 범위의 한발 빈도를 체계적으로 정리되어야만 각 지역에 대한 가뭄 대응 로드맵의 수립이 가능할 것이며, 가뭄 한발빈도의 상향 및 보안을 위한 체계적인 용수 공급계획의 수립이 가능할 것임.
- 기존의 추가 용수 공급계획은 용수수급지역에 대한 기술적인 조사에 의존한 계획보다는 다년간의 영농경험을 통한 경험적 사례를 기반으로 사업이 추진되고 있어, 정확한 효율성의 파악이 어려우며, 비효율적인 물관리가 관습적으로 지속될 우려가 있음, 따라서 물 관리 체계의 정보화를 통한 근거를 바탕으로 합리적이고 효율적인 용수 확보 및 관리가 필요함.

● 수자원 총량의 유실량을 활용하기 위한 방안 필요

- 조사된 농업용수 확보방안의 대부분은 하천수의 양수장을 신설하여 기존에 농업용수 부족지역에 공급하는 방안을 계획하고 있음.
- 이와 같은 농업용수 추가 확보방안은 깊은 심도의 가뭄이 발생할 경우, 하천수의 확보 가능성을 담보하기 어려운 상황이 발생할 수 있으므로, 가뭄시기에도 용수의 공급이 가능한 수원의 추가 확보가 요구되고 있음.
- 가뭄시에는 농업용 저수지와 하천의 수위 및 수량이 동반하여 감소하기 때문에 안정적으로 유지 가능한 용수 저류시설이 요구됨.
- 특히 우리나라는 수자원 이용 특성상 연간 수자원 총량의 26%를 활용하고 있으며, 74%는 바다로 유실되거나 지하 등으로 손실됨.
- 이와 같은 막대한 양의 수자원이 유실되고 있는바, 이에 대한 활용 방안이 요구됨.

● 과학적인 용수활용을 통한 손실량 절감 방안 요구

- 농업용수의 공급은 대부분 개수로에 의해서 이송되며, 논·밭의 경우 상부답에서 하부답으로 월류에 의해 공급되고 있고 목리면적에 대한 정확한 공급량과 수요량의 계측이 되지 않고 있음.
- 용수이용에 있어 가장 중요한 부분은 수요량과 공급량의 한계를 명확히 파악하고 가뭄 등의 최악의 상황을 대비한 공급 가능한 능력을 명료히 알고 있을 때 대응 계획의 수립이 가능함.

- 현재의 시스템에서는 용수공급의 시설용량 증대를 통한 공급위주의 관리 정책이 지속적으로 도입되고 있으나, 미래 기후변화를 대비한 매우 제한된 강수량에 의존하게 될 경우, 용수 절약 및 효율화는 미래를 위해 꼭 필요한 대응 방안으로 판단됨.

1) 결론

● 농업용수 물수지 분석방법

- 충청남도 농업용수 물수지 분석을 위하여 농림축산식품부에서 발간한 전국 511건의 용수구역 조사보고서 중에서 충청남도 지역이 포함되어 있는 49개 보고서의 수요량 산정결과를 비교·검토하고 이를 기초로 읍·면단위 세부 농업용수 물수지를 분석하였음.
- 일반적인 농업용수 수요량 산정방법은 ‘충청남도수자원종합계획’과 ‘농업용수 이용합리화 계획’의 내용을 참조하여 재구성 하였고, 행정구역 단위의 수자원 총량, 수자원 부존량, 농업용수·축산용수·농업생활용수·농촌공업용수·환경용수의 수요량과 공급량을 취합 및 추정하여 충청남도의 가뭄대응 행정목표를 설정할 수 있도록 재구성하였음.

● 행정구역별 물수지 분석 결과

- 충청남도는 총 15개 시군의 총 토지면적 819,258ha 가운데 경지면적은 228,121ha로 전체의 27.8%를 차지하고 있으며, 대부분 지역에서 답 면적인 총 경지면적의 절반이상 차지하고 있음.
- 2012년 유출에 의한 수자원총량은 1년간 10,464백만m³이었으며, 공주시는 충남의 10.9%로 가장 많은 수자원량을 보유하고 있음.
- 지표수 부존량은 지하수 부존량보다 평균 약 4.4배가량 더 많으며, 충남지역은 평균 20% 수준의 지하수 함양량을 보이고 있는 반면, 당진시가 지하수 함양률이 27.5%로 가장 높은 수준을 보이고 있음.

- 2012년 농업용수 공급량을 비교하면, 논·밭의 관개전 공급량은 당진시가 219,638천m³/년으로 가장 많은 것으로 나타났고, 밭의 수리답 공급량은 서산시가 5,407천m³/년, 축산용수 공급량은 홍성군이 5,681천m³/년, 생활용수는 아산시가 14,068천m³/년, 공업용수는 당진시가 32,069천m³/년, 환경용수는 예산군이 10,718천m³/년으로 가장 많은 것으로 나타났음.
- 농업용수 중 논·밭의 2012년 공급량과 2024년 수요량을 비교하면, 충남 전체에서 2024년에 수요량이 317,018천m³/년 증가할 것으로 예측되었음.
- 2024년 논 지역의 최대수요량은 당진시가 23,5347천m³/년(13.4%)으로 가장 많은 반면, 밭의 최대수요량은 천안시가 33,637천m³/년(11.7%)으로 가장 많았음.
- 축산, 생활, 공업, 환경용수의 2012년 공급량과 2024년 수요량을 비교해 보면, 축산용수는 18,537천m³/년, 생활용수는 49,902천m³/년, 공업용수는 89,878천m³/년, 환경용수는 71,124천m³/년 증가할 것으로 예상되었음.
- 2024년 축산용수의 최대수요량은 홍성군이 9,250천m³/년(19.1%), 생활용수의 최대수요량은 아산시가 21,226천m³/년(14.3%), 공업용수의 최대수요량은 당진시가 77,086천m³/년(37.0%), 환경용수의 최대수요량은 예산군이 19,667천m³/년(20.2%)인 것으로 예측되었음.

● 단위면적당 물수지 분석 결과

- 논 1ha면적당 농업용수 중 수리답은 2012년 충남 전체에서 평균 10.9천m³/년 공급하였고, 2024년에는 수요량이 11.9천m³/년일 것으로 예측된 반면, 논 1ha면적당 농업용수 중 천수답은 2024년 충남 전체에서 수요량이 평균 11.7천m³/년 정도일 것으로 예측되었음.
- 밭 1ha면적당 농업용수 중 관개전은 2012년 충남 전체에서 평균 1.4천m³/년 공급하고 있으며, 2024년에는 수요량이 4.7천m³/년 정도일 것으로 예측된 반면, 밭 1ha면적당 농업용수 중 비관개전은 2024년 충남 전체에서 수요량이 평균 4.5천m³/년 정도일 것으로 예측되었음.

● 추가 확보방안 반영 후 분석 결과

- 한국농어촌공사 충청지역본부에서 계획중인 12개 사업을 시·군단위 농업용수 과부족 현황에 반영하여 농업용수 수지 분석을 수행하였음.

- 2024년 전망 대비 7개 시·군(태안군, 홍성군, 천안시, 보령시, 서산시, 공주시, 계룡시)에서 총 129,259천m³/년의 농업용수가 부족한 것으로 평가되었으나, 농업용수 추가확보계획이 추진될 경우, 농업용수 부족 시·군은 5개 시·군(태안군, 홍성군, 보령시, 천안시, 계룡시)로 줄어들었으며, 총 부족량은 70,311천m³/년으로 평가됨.

2) 정책제언

- 관개 농경지 농업용수 수요 대비 공급 과부족 현황을 비교한 결과, 금산군, 금강변, 청양군, 예당호, 삽교호, 아산호, 대호호 인근 지역에서 상대적으로 용수공급 능력이 큰 것으로 나타났음.
- 시·군 행정구역단위 총계에서 부족한 지역은 천안시, 공주시, 보령시, 서산시, 계룡시, 홍성군, 태안군 7개 시·군으로 평가 되었으며, 국지적으로는 부여군 서북부지역, 서천군 서부지역도 용수 공급능력이 부족한 것으로 평가되었음.
- 관개 농경지에 대한 농업용수 공급이 상대적으로 낮게 평가된 지역은 주로 한밭빈도 1~7년 미만에 해당하는 농업용수 공급능력이 분포된 지역으로서 해당지역은 사실상 가뭄발생시 기존의 농업용 수리시설로는 가뭄의 극복이 어려운 지역으로 평가됨.
- 가뭄시 농업용수 확보가 취약한 지역을 대상으로 다음과 같은 농경체계 개선, 농업용수 확보, 이용 효율화 등의 정책 도입이 요구됨.
 - 천수답의 재배작물 전환 유도
 - 기존의 용수공급이 어려운 중산간지역과 수리시설의 보급이 어려운 지역에 대하여 지속적인 예산투자로 농업용수를 공급하는 것은 비용 대비 효율이 떨어지는 사업이며, 쌀생산량과 수입량 대비 소비량이 지속적으로 감소하고 있는 시점에서 논농경지 장려 사업은 지양할 필요가 있음.
 - 이러한 농경지를 대상으로 용수소모량이 적고, 가뭄에 비교적 강하며, 기후변화에 의한 기온상승에 적합한 대체 작물을 도입할 수 있도록 농가 지원 및 교육정책이 도입이 필요함.

– 농업용수 이동·공급의 계측화 및 정보화

- 농업용수의 경우 상수도와 달리 공급에 따른 부과가 이루어지지 않기 때문에 충남 전지역 대부분의 농업용 수리시설과 농경지에서 공급되는 용수의 계측이 이루어지지 않고 있음.
- 용수의 효율적인 배분과 이용을 위해서는 현재 공급현황의 취약성과 문제점을 정확하게 평가하고 고찰할 필요가 있으며 이를 위해서는 수량의 이동과 공급에 따른 계측이 지속적으로 이루어질 필요가 있음.
- 지속적으로 축적되는 용수 이동·공급의 자료는 전산화 및 도면화하여 신속하고 정확한 의사결정과 지원 또는 개선방안을 도출하기 위한 의사결정 지원 도구의 구축이 가능함.

– 농업용수 배분의 고도화

- 농업용수의 계측 및 정보화를 통하여 동일양의 수자원을 보다 효율적으로 활용할 수 있도록 용수 공급 적정량과 최저 경작 가능량 등을 과학적으로 분석하고 근거리 농업용수 공급체계를 연결하여 저수지간 또는 하천간의 이송이 가능한 그리드를 구축하여 고도화 할 필요가 있음.

– 농업용 지하수댐 도입

- 지하수댐이란 지하수가 유동하는 충적층의 대수층 내에 인공 물막이벽을 설치하여 유출을 막아 저류시키고, 관정 등의 취수시설을 설치하여 대용량의 지하수를 개발하는 시설임.
- 국내에는 농업용수 공급목적으로 5개소, 생활용수 공급목적으로 1개소가 운영되고 있으며, 생활용수의 경우 지속적인 물수요 증가와 안정적인 수원 확보를 위하여 증설을 고려하고 있으며, 농업용수는 가뭄에도 매우 안정적으로 운영되고 있음.
- 충남도내의 경우 과거 국토교통부에서 ‘지하댐 개발방안 조사(2002)’결과 천안시 수신면 지역에 후보지를 선정하였으며, 수원 및 저류시설 증대의 시급성이 커지는 경우, 지속적인 후보지의 발굴이 가능할 것으로 예상됨.

[표 13] 국내 지하댐 설치 및 운영 현황

시설명	위치	하천명	유역면적 (ha)	제체길이 (m)	계획양수량 (톤/일)	용도
옥성댐	충청남도 공주시 우성면	유구천	2,130	230	28,000	농업용수
이안댐	경상북도 상주시 이안면	이안천	15,300	89	24,000	
남송댐	경상북도 영일군 흥해읍	곡강천	27,500	482	27,000	
고천댐	전라북도 정읍시 태인면	정읍천	2,700	192	25,000	
우일댐	전라북도 정읍시 정우면	정읍천	2,200	778	16,000	
쌍천댐	강원도 속초시 도문동	쌍천	6,533	800	27,000	상수

– 농업용수 이용률 극대화

- 논에 공급된 용수의 경우 상부의 논에서 월류되거나 방류된 용수가 하부의 논이나 하류의 하천으로 유입되고 최종적으로는 활용이 불가능한 해역이나 수역으로 유출되는 특징이 있음, 이러한 물 흐름체계에서 상부 농경지에 용수가 과잉 공급되지 않도록 효율성을 높일 필요가 있으며, 상부의 논에서 하류부의 논으로 반복하면서 유출되는 용수의 반복이용을 통해 이용 및 효율화를 극대화 할 필요가 있음.

– 수리답 한발빈도 강화

- 2014~2015년도에 충청남도에서 발생한 40년만의 가뭄을 고려할 때, 기존의 1년, 3년, 7년, 10년, 10년 이상의 가뭄한발빈도에 따른 용수공급 시설 운영은 용수공급을 용이하게 하는 용수 편의시설로서의 기능을 갖추고 있을 뿐, 기후변화 등에 의한 가뭄을 대비하기에는 부족한 시설임.
- 따라서 저수지 증고 및 준설을 통한 용량 확충 사업, 중·소규모 분산형 저수지 증설, 지하수 관정 개발·관리 효율화, 지하댐 보급, 지하댐과 저수지의 연계 보완운영 등의 가뭄에 보다 강건한 적응 대책의 도입이 요구됨.

◆ 참고 문헌 ◆

국토해양부, 2011, 수자원장기종합계획 2011~2020
 농림축산식품부, 2014, 농어촌용수 이용합리화 계획 2015~2024
 농림축산식품부, 2014, 홍서용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 홍금용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 태이용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 태면용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 청화용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 청청용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 청대용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 천안1용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 유구용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 예오용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 예대용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 예광용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 아인용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 아송용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 서해용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 서지용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 서산1용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 서비용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 부흥용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 부은용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 부여용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 부석용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 보청용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 보외용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 당고용수구역 조사보고서

농림축산식품부, 2014, 당송용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 당우용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 남포용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 기산용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 근흥용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 금남용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 공논용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 공주1용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 천성용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 논양용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 논별용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 논가용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 남동용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 금북용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 금부용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 금추용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 공정용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 부서용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 아영용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 영양용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 익용용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 천직용수구역 조사보고서
 농림축산식품부, 2014, 평고용수구역 조사보고서
 일본 조지개발사업계획설계기준, 1994. (축산환경대책대사전)
 충청남도, 2015, 충남수자원종합계획보고서

별표 1. 시군 읍면단위 경지면적

시군	읍면동	토지면적 (ha)	경지면적 (ha)	답 (ha)	전 (ha)	진흥지역 (ha)	수리답 (ha)
천안시	광덕면	8,046	901	425	476	397	258
	동남구	4,761	807	286	521	-	174
	동면	4,325	1,042	446	596	703	271
	목천읍	6,307	1,477	934	543	453	567
	병천면	5,635	1,184	598	586	565	363
	북면	5,853	628	134	494	393	81
	서북구	2,030	172	9	163	-	5
	성거읍	3,145	846	552	294	667	335
	성남면	3,300	1,123	576	547	667	350
	성환읍	5,698	1,185	589	596	1,860	358
	수신면	2,588	870	442	428	505	269
	입장면	4,275	1,857	1,370	487	1,098	832
	직산읍	3,050	1,268	629	639	798	382
	풍세면	3,026	955	462	493	672	280
공주시	계룡면	8,409	1,641	1,258	383	1,261	1,033
	반포면	6,004	661	457	204	191	376
	사곡면	8,011	992	696	296	381	572
	신흥면	8,048	1,019	682	337	631	560
	우성면	7,953	1,640	1,222	418	1,202	1,004
	유구읍	10,149	1,562	1,042	520	490	856
	의당면	5,136	1,253	1,004	249	799	825
	이인면	6,295	1,147	761	386	778	625
	정안면	10,894	1,388	937	451	1,024	770
	탄천면	6,416	1,224	843	381	880	692
	보령시	남포면	4,945	770	484	286	2,130
미산면		6,553	411	193	218	364	124
성주면		3,981	226	173	53	34	112
오천면		4,476	920	589	331	529	379
웅천읍		6,251	1,033	630	403	1,177	406
주교면		3,635	518	241	277	1,007	156
주산면		4,091	843	609	234	970	392

시군	읍면동	토지면적 (ha)	경지면적 (ha)	답 (ha)	전 (ha)	진흥지역 (ha)	수리답 (ha)
	주포면	1,334	499	337	162	396	217
	천북면	5,518	893	361	532	1,347	233
	청라면	6,984	1,574	1,279	295	1,219	824
	청소면	3,844	1,118	836	282	934	538
아산시	도고면	4,384	1,689	1,313	376	949	1,092
	둔포면	4,122	1,130	663	467	1,601	551
	배방읍	4,964	851	436	415	697	363
	선장면	3,765	2,200	1,942	258	1,737	1,615
	송악면	6,118	1,995	1,685	310	423	1,401
	신창면	3,970	839	271	568	1,281	225
	염치읍	4,215	1,169	826	343	881	686
	인주면	4,502	1,657	1,317	340	1,165	1,095
	탕정면	2,422	542	268	274	289	223
	서산시	고북면	7,175	3,405	2,893	512	4,094
대산읍		10,523	2,482	1,976	506	2,141	1,397
부석면		12,388	7,248	6,298	950	7,114	4,452
성연면		4,393	1,800	1,481	319	688	1,047
운산면		8,266	2,746	2,265	481	1,481	1,601
음암면		4,394	2,076	1,432	644	1,326	1,013
인지면		3,548	1,570	1,143	427	1,371	808
지곡면		5,793	943	504	439	1,395	357
팔봉면	팔봉면	5,136	681	297	384	788	210
	해미면	6,826	3,250	2,928	322	1,772	2,069
논산시	가야곡면	4,530	749	240	509	1,291	216
	강경읍	701	499	434	65	71	390
	광석면	3,398	572	27	545	1,908	24
	노성면	3,576	907	333	574	938	299
	별곡면	6,972	745	336	409	182	302
	부적면	3,073	6,808	6,401	407	1,579	5,755
	상월면	4,478	872	370	502	1,216	333
	성동면	3,558	4,125	3,824	301	1,871	3,439
양촌면	7,720	1,256	598	658	1,143	539	

시군	읍면동	토지면적 (ha)	경지면적 (ha)	답 (ha)	전 (ha)	진흥지역 (ha)	수리답 (ha)
	연무읍	5,944	1,081	335	746	1,725	301
	연산면	5,500	990	373	617	1,035	336
	은진면	2,253	406	13	393	751	12
	채운면	1,974	216	70	146	1,384	63
계룡시	두마면	1,252	119	83	36	-	54
	신도안면	2,741	49	-	49	-	-
	엄사면	1,793	236	196	40	-	128
당진시	고대면	6,335	3,296	2,901	395	2,096	2,503
	대흥지면	6,582	1,742	1,479	263	2,317	1,276
	면천면	3,924	920	586	334	579	506
	석문면	9,426	346	34	312	4,873	29
	송산면	6,258	372	43	329	2,254	37
	송악읍	7,985	947	333	614	1,688	288
	순성면	4,439	592	165	427	975	143
	신평면	5,438	15,284	14,779	505	1,888	12,752
	우강면	3,888	353	187	166	2,354	162
	정미면	4,958	850	504	346	902	435
	합덕읍	5,130	1,023	617	406	2,571	532
금산군	군북면	5,810	674	162	512	396	159
	금산읍	2,173	482	84	398	114	82
	금성면	3,469	809	170	639	710	166
	남이면	9,819	803	286	517	258	280
	남일면	4,707	581	227	354	617	222
	복수면	5,626	683	122	561	183	119
	부리면	6,645	873	305	568	507	297
	제원면	6,457	805	246	559	578	240
	진산면	8,052	1,074	229	845	238	224
	추부면	4,911	942	301	641	339	295
부여군	구룡면	2,185	579	471	108	888	395
	규암면	4,654	1,805	1,509	296	1,549	1,267
	남면	2,100	1,234	1,136	98	1,102	954
	내산면	4,045	492	370	122	486	311

시군	읍면동	토지면적 (ha)	경지면적 (ha)	답 (ha)	전 (ha)	진흥지역 (ha)	수리답 (ha)
	부여읍	5,888	1,422	1,023	399	1,072	860
	석성면	3,057	1,836	1,686	150	833	1,415
	세도면	4,190	1,232	1,003	229	1,162	842
	양화면	3,276	596	483	113	954	406
	옥산면	2,538	808	685	123	654	575
	외산면	5,604	591	397	194	506	334
	은산면	6,945	822	504	318	738	423
	임천면	4,312	881	683	198	1,172	573
	장암면	4,769	1,259	1,057	202	1,015	887
	초촌면	2,793	294	104	190	889	87
	충화면	3,707	2,348	2,234	114	684	1,875
	홍산면	2,391	406	271	135	560	227
서천군	기산면	2,096	140	4	136	908	3
	마산면	2,635	186	11	175	651	8
	마서면	3,816	630	170	460	1,360	134
	문산면	2,822	543	396	147	533	313
	비인면	3,135	496	261	235	633	206
	서면	2,533	495	257	238	771	203
	서천읍	2,775	229	4	225	1,261	3
	시초면	1,837	3,260	3,142	118	847	2,480
	장항읍	1,881	232	7	225	589	6
	종천면	2,608	194	32	162	666	25
	판교면	4,003	2,840	2,587	253	600	2,042
	한산면	2,501	653	489	164	1,112	386
	화양면	3,162	3,692	3,549	143	1,516	2,802
청양군	남양면	5,894	704	416	288	817	390
	대치면	7,442	834	525	309	267	493
	목면	3,439	481	313	168	534	294
	비봉면	3,800	1,037	816	221	715	765
	운곡면	4,702	709	437	272	585	411
	장평면	5,073	1,429	1,229	200	669	1,152
	정산면	6,206	1,174	898	276	593	842

시군	읍면동	토지면적 (ha)	경지면적 (ha)	답 (ha)	전 (ha)	진흥지역 (ha)	수리답 (ha)
	청남면	3,511	1,069	903	166	1,006	847
	청양읍	3,613	759	560	199	604	526
	화성면	4,242	871	605	266	752	568
홍성군	갈산면	5,436	1,375	1,035	340	1,724	637
	결성면	2,914	526	216	310	673	133
	광천읍	3,503	865	476	389	611	293
	구항면	3,679	731	395	336	639	244
	금마면	3,417	1,123	792	331	1,022	488
	서부면	5,538	1,754	1,419	335	1,569	874
	은하면	3,088	539	183	356	704	113
	장곡면	5,493	2,427	2,081	346	1,080	1,282
	홍동면	3,802	811	340	471	982	209
	홍북면	4,466	2,961	2,497	464	1,020	1,537
	홍성읍	3,049	1,232	862	370	361	531
예산군	고덕면	4,484	1,663	702	961	2,017	586
	광시면	5,806	2,052	1,433	619	1,166	1,196
	대술면	6,065	1,660	1,177	483	870	983
	대흥면	3,577	1,143	867	276	416	724
	덕산면	5,965	1,927	1,339	588	526	1,118
	봉산면	3,518	1,796	1,391	405	724	1,161
	삽교읍	4,961	1,773	942	831	2,443	787
	신암면	3,545	1,318	701	617	1,632	585
	신양면	6,176	2,147	1,524	623	1,108	1,273
	예산읍	4,283	1,547	1,036	511	399	865
	오가면	3,230	1,110	575	535	2,154	480
	응봉면	2,630	1,169	744	425	406	622
	태안군	고남면	2,779	680	311	369	710
근흥면		4,878	1,196	779	417	1,092	415
남면		5,937	5,044	4,364	680	2,263	2,325
소원면		6,938	1,081	575	506	1,401	306
안면읍		9,145	3,072	2,051	1,021	1,827	1,093
원북면		7,654	1,267	722	545	1,152	385
이원면		4,967	947	711	236	451	379
태안읍		8,765	1,937	900	1,037	2,537	479

별표 2. 시군 읍면단위 수자원 부존량

시군	읍면동	연평균강수량 (mm)	수자원총량 (천㎥/년)	지표수부존량 (천㎥/년)	지하수부존량 (천㎥/년)
천안시	광덕면	1,245	100,173	58,401	13,910
	동남구	1,245	59,274	34,557	8,231
	동면	1,245	53,846	31,392	7,477
	목천읍	1,245	78,522	45,779	10,904
	병천면	1,245	70,156	40,901	9,742
	북면	1,245	72,870	42,483	10,119
	서북구	1,245	25,274	14,734	3,509
	성거읍	1,245	39,155	22,828	5,437
	성남면	1,245	41,085	23,953	5,705
	성환읍	1,245	70,940	41,359	9,851
	수신면	1,245	32,221	18,785	4,474
	입장면	1,245	53,224	31,029	7,391
	직산읍	1,245	37,973	22,138	5,273
	풍세면	1,245	37,674	21,963	5,231
공주시	계룡면	1,369	115,120	67,114	13,643
	반포면	1,369	82,195	47,920	9,741
	사곡면	1,245	99,737	58,147	12,998
	신풍면	1,245	100,198	58,415	13,058
	우성면	1,331	105,225	61,347	12,903
	유구읍	1,245	126,355	73,665	16,467
	의당면	1,369	70,312	40,992	8,333
	이인면	1,341	84,416	49,215	10,213
	정안면	1,369	149,139	86,948	17,675
	탄천면	1,341	86,038	50,161	10,410
보령시	남포면	1,233	60,972	35,547	9,088
	미산면	1,233	80,798	47,106	12,043
	성주면	1,233	49,086	28,617	7,316
	오천면	1,233	55,189	32,176	8,226
	웅천읍	1,233	77,075	44,935	11,488
	주교면	1,233	44,820	26,130	6,681
	주산면	1,233	50,442	29,408	7,518

시군	읍면동	연평균강수량 (mm)	수자원총량 (천㎥/년)	지표수부존량 (천㎥/년)	지하수부존량 (천㎥/년)
	주포면	1,233	16,448	9,589	2,452
	천북면	1,250	69,092	40,280	10,140
	청라면	1,233	86,113	50,204	12,835
	청소면	1,233	47,397	27,632	7,064
아산시	도고면	1,245	54,581	31,820	7,066
	둔포면	1,245	51,319	29,919	6,643
	배방읍	1,245	61,802	36,031	8,000
	선장면	1,245	46,874	27,328	6,067
	송악면	1,245	76,169	44,407	9,860
	신창면	1,245	49,427	28,816	6,398
	염치읍	1,245	52,477	30,593	6,793
	인주면	1,245	56,050	32,677	7,256
	탕정면	1,245	30,154	17,580	3,903
서산시	고북면	1,266	90,836	52,957	12,555
	대산읍	1,266	133,221	77,668	18,414
	부석면	1,266	156,832	91,433	21,677
	성연면	1,266	55,615	32,424	7,687
	운산면	1,266	104,648	61,010	14,465
	음암면	1,266	55,627	32,431	7,689
	인지면	1,266	44,918	26,187	6,208
	지곡면	1,266	73,340	42,757	10,136
	팔봉면	1,266	65,021	37,907	8,987
	해미면	1,266	86,417	50,381	11,944
논산시	가야곡면	1,341	60,747	35,416	5,827
	강경읍	1,341	9,401	5,481	902
	광석면	1,341	45,567	26,566	4,371
	노성면	1,355	48,203	28,103	4,599
	별곡면	1,369	95,447	55,645	8,968
	부적면	1,355	41,385	24,128	3,953
	상월면	1,369	61,304	35,740	5,760
	성동면	1,341	47,713	27,816	4,576
	양촌면	1,317	101,515	59,183	9,930

시군	읍면동	연평균강수량 (mm)	수자원총량 (천㎥/년)	지표수부존량 (천㎥/년)	지하수부존량 (천㎥/년)
	연무읍	1,341	79,709	46,470	7,646
	연산면	1,355	75,169	43,823	7,075
	은진면	1,341	30,213	17,614	2,898
	채운면	1,341	26,471	15,433	2,539
계룡시	두마면	1,369	17,140	9,993	2,351
	신도안면	1,369	37,524	21,877	5,146
	염사면	1,369	24,546	14,310	3,366
당진시	고대면	1,266	80,201	46,757	11,721
	대호지면	1,266	83,328	48,580	12,179
	면천면	1,259	49,405	28,803	7,261
	석문면	1,266	119,333	69,572	17,441
	송산면	1,266	79,226	46,189	11,579
	송악읍	1,256	100,677	58,695	14,775
	순성면	1,256	55,487	32,349	8,214
	신평면	1,256	68,234	39,780	10,062
	우강면	1,256	48,628	28,349	7,194
	정미면	1,266	62,768	36,594	9,174
	합덕읍	1,256	64,824	37,793	9,492
금산군	군북면	1,293	75,123	43,797	9,705
	금산읍	1,293	28,097	16,380	3,630
	금성면	1,293	44,854	26,150	5,795
	남이면	1,293	126,960	74,017	16,401
	남일면	1,293	60,862	35,482	7,863
	복수면	1,293	72,744	42,410	9,398
	부리면	1,293	85,919	50,091	11,100
	제원면	1,293	83,489	48,674	10,786
	진산면	1,318	104,691	61,035	13,450
	추부면	1,293	63,499	37,020	8,203
부여군	구룡면	1,341	29,301	17,082	3,531
	규암면	1,341	62,410	36,384	7,521
	남면	1,341	28,161	16,418	3,394
	내산면	1,341	54,243	31,624	6,537

시군	읍면동	연평균강수량 (mm)	수자원총량 (천㎥/년)	지표수부존량 (천㎥/년)	지하수부존량 (천㎥/년)
	부여읍	1,341	78,958	46,032	9,515
	석성면	1,341	40,994	23,900	4,940
	세도면	1,341	56,188	32,758	6,771
	양화면	1,222	40,033	23,339	5,294
	옥산면	1,341	34,035	19,842	4,101
	외산면	1,233	69,097	40,284	9,056
	은산면	1,341	93,133	54,297	11,223
	임천면	1,282	53,444	31,157	6,968
	장암면	1,341	63,952	37,284	7,706
	초촌면	1,341	37,454	21,836	4,513
	충화면	1,222	45,300	26,410	5,990
	홍산면	1,341	32,063	18,693	3,864
	서천군	기산면	1,222	25,613	14,933
마산면		1,222	32,200	18,773	4,375
마서면		1,222	46,631	27,186	6,337
문산면		1,222	34,485	20,105	4,686
비인면		1,228	38,364	22,367	5,206
서면		1,228	31,015	18,082	4,206
서천읍		1,222	33,910	19,769	4,608
시초면		1,222	22,448	13,087	3,051
장항읍		1,222	22,986	13,401	3,124
종천면		1,222	31,870	18,580	4,331
판교면		1,222	48,917	28,518	6,647
한산면		1,222	30,562	17,818	4,153
화양면		1,222	38,639	22,527	5,251
청양군	남양면	1,341	79,039	46,079	9,667
	대치면	1,341	99,798	58,182	12,206
	목면	1,341	46,117	26,886	5,640
	비봉면	1,233	46,854	27,316	6,233
	운곡면	1,293	59,032	34,416	7,712
	장평면	1,341	68,029	39,661	8,321
	정산면	1,341	83,223	48,519	10,179

시군	읍면동	연평균강수량 (mm)	수자원총량 (천㎥/년)	지표수부존량 (천㎥/년)	지하수부존량 (천㎥/년)
홍성군	청남면	1,341	47,083	27,449	5,759
	청양읍	1,287	47,978	27,971	5,926
	화성면	1,233	52,304	30,493	6,958
	갈산면	1,266	68,820	40,122	9,322
	결성면	1,266	36,891	21,508	4,997
	광천읍	1,233	43,192	25,181	6,007
	구항면	1,250	46,071	26,859	6,310
	금마면	1,266	43,259	25,220	5,860
	서부면	1,266	70,111	40,875	9,497
	은하면	1,250	38,967	22,718	5,295
	장곡면	1,244	68,282	39,810	9,420
	홍동면	1,266	48,133	28,062	6,520
	홍북면	1,266	56,540	32,963	7,659
홍성읍	1,266	38,600	22,504	5,229	
예산군	고덕면	1,266	56,767	33,095	7,126
	광시면	1,245	72,285	42,142	9,227
	대술면	1,245	75,509	44,022	9,638
	대흥면	1,245	44,534	25,963	5,684
	덕산면	1,266	75,517	44,026	9,479
	봉산면	1,266	44,538	25,966	5,591
	삽교읍	1,266	62,806	36,616	7,884
	신암면	1,256	44,554	25,975	5,634
	신양면	1,245	76,891	44,828	9,815
	예산읍	1,245	53,323	31,088	6,806
	오가면	1,256	40,521	23,623	5,133
응봉면	1,256	33,024	19,253	4,179	
태안군	고남면	1,233	34,265	19,977	4,702
	근흥면	1,266	61,755	36,003	8,254
	남면	1,266	75,162	43,820	10,045
	소원면	1,266	87,835	51,208	11,739
	안면읍	1,233	112,758	65,738	15,473
	원북면	1,266	96,900	56,492	12,950
	이원면	1,266	62,882	36,661	8,404
	태안읍	1,266	110,964	64,693	14,830

별표 3. 시군 읍면단위 논면적 현황 및 전망

시군	읍면동	2012년			2024년			
		소계 (ha)	수리답 (ha)	천수답 (ha)	소계 (ha)	수리답 (ha)	천수답 (ha)	
천안시	광덕면	425	258	167	382	316	66	
	동남구	286	174	112	257	213	45	
	동면	446	271	175	402	332	70	
	목천읍	934	567	366	841	695	146	
	병천면	598	363	235	538	445	94	
	북면	134	81	53	120	100	21	
	서북구	9	5	3	8	6	1	
	성거읍	552	335	217	497	411	86	
	성남면	576	350	226	519	429	90	
	성환읍	589	358	231	531	438	93	
	수신면	442	269	174	398	329	69	
	입장면	1,370	832	538	1,233	1,019	214	
	직산읍	629	382	247	567	468	99	
	풍세면	462	280	182	416	344	72	
	공주시	계룡면	1,258	1,033	224	1,132	935	197
반포면		457	376	82	412	341	72	
사곡면		696	572	124	627	518	109	
신평면		682	560	122	614	507	107	
우성면		1,222	1,004	218	1,101	909	191	
유구읍		1,042	856	186	938	775	163	
의당면		1,004	825	179	904	747	157	
이인면		761	625	136	685	566	119	
정안면		937	770	167	844	697	147	
탄천면		843	692	150	759	627	132	
보령시		남포면	484	312	172	436	360	76
		미산면	193	124	69	173	143	30
	성주면	173	112	62	156	129	27	
	오천면	589	379	210	530	437	92	
	웅천읍	630	406	225	567	468	99	

시군	읍면동	2012년			2024년		
		소계 (ha)	수리답 (ha)	천수답 (ha)	소계 (ha)	수리답 (ha)	천수답 (ha)
	주교면	241	156	86	217	180	38
	주산면	609	392	217	548	453	95
	주포면	337	217	120	304	251	53
	천북면	361	233	128	326	269	57
	청라면	1,279	824	455	1,152	952	200
	청소면	836	538	298	753	622	131
아산시	도고면	1,313	1,092	221	1,183	978	206
	둔포면	663	551	112	597	493	104
	배방읍	436	363	74	393	325	68
	선장면	1,942	1,615	328	1,749	1,445	304
	송악면	1,685	1,401	285	1,518	1,254	264
	신창면	271	225	46	244	201	42
	염치읍	826	686	140	743	614	129
	인주면	1,317	1,095	223	1,186	980	207
	탕정면	268	223	45	241	199	42
	서산시	고북면	2,893	2,045	848	2,606	2,153
대산읍		1,976	1,397	579	1,779	1,470	309
부석면		6,298	4,452	1,846	5,672	4,686	986
성연면		1,481	1,047	434	1,333	1,102	232
운산면		2,265	1,601	664	2,040	1,685	354
음암면		1,432	1,013	420	1,290	1,066	224
인지면		1,143	808	335	1,029	850	179
지곡면		504	357	147	454	375	79
팔봉면		297	210	87	267	220	46
해미면		2,928	2,069	858	2,636	2,178	458
논산시	가야곡면	240	216	24	216	179	38
	강경읍	434	390	44	391	323	68
	광석면	27	24	3	24	20	4
	노성면	333	299	34	300	248	52
	벌곡면	336	302	34	302	250	53
	부적면	6,401	5,755	646	5,764	4,762	1,002

시군	읍면동	2012년			2024년		
		소계 (ha)	수리답 (ha)	천수답 (ha)	소계 (ha)	수리답 (ha)	천수답 (ha)
	상월면	370	333	37	333	275	58
	성동면	3,824	3,439	385	3,444	2,846	598
	양촌면	598	539	60	539	445	94
	연무읍	335	301	34	301	249	52
	연산면	373	336	38	336	277	59
	은진면	13	12	1	12	10	2
	채운면	70	63	7	63	52	11
	계룡시	두마면	83	54	29	75	62
	신도안면	-	-	-	-	-	-
	엄사면	196	128	68	176	146	31
당진시	고대면	2,901	2,503	398	2,613	2,158	454
	대호지면	1,479	1,276	203	1,332	1,100	232
	면천면	586	506	80	528	436	92
	석문면	34	29	5	30	25	5
	송산면	43	37	6	38	32	7
	송악읍	333	288	45	300	248	52
	순성면	165	143	22	149	123	26
	신평면	14,779	12,752	2,028	13,310	10,996	2,313
	우강면	187	162	25	169	139	29
	정미면	504	435	70	454	374	79
	합덕읍	617	532	84	556	459	97
금산군	군북면	162	159	3	146	121	25
	금산읍	84	82	2	76	63	13
	금성면	170	166	4	153	126	27
	남이면	286	280	6	258	214	45
	남일면	227	222	5	205	169	36
	복수면	122	119	3	110	91	19
	부리면	305	297	7	274	226	48
	제원면	246	240	6	221	183	39
	진산면	229	224	5	206	171	36
	추부면	301	295	7	271	224	47

시군	읍면동	2012년			2024년		
		소계 (ha)	수리답 (ha)	천수답 (ha)	소계 (ha)	수리답 (ha)	천수답 (ha)
부여군	구룡면	471	395	76	424	350	74
	규암면	1,509	1,267	242	1,358	1,121	236
	남면	1,136	954	182	1,023	845	178
	내산면	370	311	59	334	276	58
	부여읍	1,023	860	164	921	761	160
	석성면	1,686	1,415	271	1,518	1,254	264
	세도면	1,003	842	161	903	746	157
	양화면	483	406	78	435	359	76
	옥산면	685	575	110	617	510	107
	외산면	397	334	64	358	296	62
	은산면	504	423	81	453	375	79
	임천면	683	573	110	615	508	107
	장암면	1,057	887	170	951	787	166
	초촌면	104	87	17	93	77	16
	충화면	2,234	1,875	359	2,012	1,662	350
	홍산면	271	227	43	244	201	42
서천군	기산면	4	3	1	3	3	1
	마산면	11	8	2	10	8	2
	마서면	170	134	36	152	126	27
	문산면	396	313	83	357	295	62
	비인면	261	206	55	235	194	41
	서면	257	203	54	232	191	41
	서천읍	4	3	1	3	3	1
	시초면	3,142	2,480	662	2,829	2,337	492
	장항읍	7	6	2	7	5	1
	종천면	32	25	7	29	24	5
	판교면	2,587	2,042	545	2,330	1,925	405
한산면	489	386	103	440	364	77	
회양면	3,549	2,802	748	3,196	2,641	556	
청양군	남양면	416	390	26	375	310	65
	대치면	525	493	33	473	391	82

시군	읍면동	2012년			2024년		
		소계 (ha)	수리답 (ha)	천수답 (ha)	소계 (ha)	수리답 (ha)	천수답 (ha)
	목면	313	294	20	282	233	49
	비봉면	816	765	51	735	607	128
	운곡면	437	411	28	394	325	68
	장평면	1,229	1,152	76	1,106	914	192
	정산면	898	842	56	809	668	141
	청남면	903	847	56	813	671	141
	청양읍	560	526	35	505	417	88
	화성면	605	568	38	545	450	95
	홍성군	갈산면	1,035	637	398	932	770
	결성면	216	133	83	195	161	34
	광천읍	476	293	183	428	354	74
	구항면	395	244	152	356	295	62
	금마면	792	488	305	713	589	124
	서부면	1,419	874	546	1,278	1,056	222
	은하면	183	113	71	164	136	29
	장곡면	2,081	1,282	799	1,874	1,549	325
	홍동면	340	209	131	306	253	53
	홍북면	2,497	1,537	960	2,248	1,858	391
	홍성읍	862	531	331	776	641	135
예산군	고덕면	702	586	116	633	523	110
	광시면	1,433	1,196	237	1,291	1,066	224
	대술면	1,177	983	194	1,060	876	184
	대흥면	867	724	143	781	645	136
	덕산면	1,339	1,118	221	1,206	996	210
	봉산면	1,391	1,161	230	1,252	1,035	218
	삼교읍	942	787	156	849	701	147
	신암면	701	585	116	631	521	109
	신양면	1,524	1,273	252	1,373	1,135	239
	예산읍	1,036	865	171	933	771	162
	오가면	575	480	95	517	428	90
	응봉면	744	622	122	670	554	116

시군	읍면동	2012년			2024년		
		소계 (ha)	수리답 (ha)	천수답 (ha)	소계 (ha)	수리답 (ha)	천수답 (ha)
태안군	고남면	311	166	145	280	231	49
	근흥면	779	415	364	702	580	122
	남면	4,364	2,325	2,040	3,930	3,247	683
	소원면	575	306	269	518	428	90
	안면읍	2,051	1,093	959	1,847	1,526	321
	원북면	722	385	338	650	537	113
	이원면	711	379	332	640	529	111
	태안읍	900	479	421	810	670	141

별표 4. 시군 읍면단위 발면적 현황 및 전망

시군	읍면동	2012년			2024년		
		소계 (ha)	관개전 (ha)	비관개전 (ha)	소계 (ha)	관개전 (ha)	비관개전 (ha)
천안시	광덕면	476	-	476	460	49	411
	동남구	521	-	521	505	54	451
	동면	596	-	596	577	62	515
	목천읍	543	-	543	526	56	470
	병천면	586	-	586	568	61	507
	북면	494	-	494	479	51	428
	서북구	163	-	163	159	17	142
	성거읍	294	-	294	285	30	255
	성남면	547	-	547	529	57	472
	성환읍	596	-	596	577	62	515
	수신면	428	-	428	414	44	370
	입장면	487	27	460	471	74	397
	직산읍	639	-	639	620	66	554
	풍세면	493	-	493	476	51	425
공주시	계룡면	383	-	383	374	40	334
	반포면	204	-	204	198	21	177
	사곡면	296	24	272	288	52	236
	신평면	337	36	301	324	67	257
	우성면	418	29	389	408	70	338
	유구읍	520	22	498	502	73	429
	의당면	249	-	249	242	26	216
	이인면	386	10	376	373	48	325
	정안면	451	-	451	436	47	389
	탄천면	381	5	376	368	43	325
	보령시	남포면	286	40	246	275	65
미산면		218	-	218	211	23	188
성주면		53	-	53	52	6	46
오천면		331	-	331	321	34	287
웅천읍		403	50	353	390	87	303

시군	읍면동	2012년			2024년		
		소계 (ha)	관개전 (ha)	비관개전 (ha)	소계 (ha)	관개전 (ha)	비관개전 (ha)
	주교면	277	-	277	268	28	240
	주산면	234	7	227	226	30	196
	주포면	162	-	162	157	17	140
	천북면	532	31	501	515	82	433
	청라면	295	-	295	284	30	254
	청소면	282	-	282	273	29	244
아산시	도고면	376	-	376	361	38	323
	둔포면	467	-	467	451	48	403
	배방읍	415	-	415	400	43	357
	선장면	258	-	258	249	27	222
	송악면	310	-	310	299	32	267
	신창면	568	-	568	550	59	491
	염치읍	343	-	343	331	36	295
	인주면	340	-	340	328	35	293
	탕정면	274	-	274	264	28	236
	서산시	고북면	512	152	360	495	189
대산읍		506	-	506	491	52	439
부석면		950	920	30	920	918	2
성연면		319	-	319	308	33	275
운산면		481	-	481	465	50	415
음암면		644	-	644	624	67	557
인지면		427	60	367	414	98	316
지곡면		439	-	439	424	45	379
팔봉면		384	70	314	373	102	271
해미면		322	-	322	314	34	280
논산시	가야곡면	509	53	456	492	100	392
	강경읍	65	-	65	63	7	56
	광석면	545	255	290	527	282	245
	노성면	574	71	503	556	123	433
	벌곡면	409	-	409	395	42	353
	부적면	407	-	407	394	43	352

시군	읍면동	2012년			2024년			
		소계 (ha)	관개전 (ha)	비관개전 (ha)	소계 (ha)	관개전 (ha)	비관개전 (ha)	
	상월면	502	100	402	486	141	345	
	성동면	301	-	301	291	31	260	
	양촌면	658	124	534	635	179	456	
	연무읍	746	-	746	721	77	644	
	연산면	617	-	617	595	64	531	
	은진면	393	-	393	379	41	338	
	채운면	146	72	74	141	79	62	
	계룡시							
계룡시	두마면	36	-	36	35	4	31	
	신도안면	49	-	49	48	5	43	
	엄사면	40	-	40	40	5	35	
당진시	고대면	395	-	395	382	41	341	
	대호지면	263	30	233	254	54	200	
	면천면	334	150	184	323	168	155	
	석문면	312	-	312	302	33	270	
	송산면	329	-	329	318	34	284	
	송악읍	614	-	614	594	63	531	
	순성면	427	107	320	413	139	274	
	신평면	505	52	453	489	99	390	
	우강면	166	-	166	160	17	143	
	정미면	346	51	295	335	82	253	
	합덕읍	406	394	12	393	387	6	
	금산군	군북면	512	-	512	497	53	444
		금산읍	398	-	398	385	41	344
금성면		639	-	639	620	66	554	
남이면		517	-	517	500	53	447	
남일면		354	-	354	342	37	305	
복수면		561	-	561	543	58	485	
부리면		568	7	561	549	65	484	
제원면		559	-	559	541	58	483	
진산면		845	-	845	817	87	730	
추부면		641	-	641	620	66	554	

시군	읍면동	2012년			2024년		
		소계 (ha)	관개전 (ha)	비관개전 (ha)	소계 (ha)	관개전 (ha)	비관개전 (ha)
부여군	구룡면	108	-	108	107	11	96
	규암면	296	30	266	286	57	229
	남면	98	-	98	97	10	87
	내산면	122	8	114	119	20	99
	부여읍	399	-	399	386	42	344
	석성면	150	-	150	145	16	130
	세도면	229	-	229	223	23	200
	양화면	113	-	113	113	12	101
	옥산면	123	-	123	122	13	109
	외산면	194	-	194	189	20	169
	은산면	318	-	318	307	33	274
	임천면	198	-	198	192	21	171
	장암면	202	18	184	195	37	158
서천군	초촌면	190	-	190	184	20	164
	충화면	114	-	114	112	12	100
	홍산면	135	-	135	131	14	117
	기산면	136	-	136	134	14	120
	마산면	175	-	175	174	18	156
	마서면	460	-	460	445	48	397
	문산면	147	-	147	141	15	126
	비인면	235	-	235	230	24	206
	서면	238	-	238	229	24	205
	서천읍	225	-	225	218	23	195
청양군	시초면	118	-	118	116	12	104
	장항읍	225	-	225	218	23	195
	중천면	162	-	162	157	17	140
	판교면	253	-	253	243	26	217
	한산면	164	-	164	163	17	146
	화양면	143	-	143	142	15	127
	남양면	288	9	279	278	38	240
	대치면	309	-	309	299	32	267

시군	읍면동	2012년			2024년		
		소계 (ha)	관개전 (ha)	비관개전 (ha)	소계 (ha)	관개전 (ha)	비관개전 (ha)
	목면	168	50	118	163	62	101
	비봉면	221	6	215	213	28	185
	운곡면	272	-	272	263	28	235
	장평면	200	-	200	194	21	173
	정산면	276	-	276	266	29	237
	청남면	166	51	115	161	63	98
	청양읍	199	-	199	192	20	172
	화성면	266	50	216	257	72	185
	홍성군	갈산면	340	-	340	328	35
	결성면	310	-	310	300	32	268
	광천읍	389	28	361	376	65	311
	구항면	336	-	336	325	34	291
	금마면	331	-	331	319	34	285
	서부면	335	11	324	324	44	280
	은하면	356	14	342	344	49	295
	장곡면	346	70	276	333	98	235
	홍동면	471	6	465	455	54	401
	홍북면	464	-	464	448	48	400
	홍성읍	370	-	370	356	38	318
예산군	고덕면	961	105	856	930	193	737
	광시면	619	17	602	598	79	519
	대술면	483	9	474	469	58	411
	대흥면	276	-	276	268	29	239
	덕산면	588	-	588	567	61	506
	봉산면	405	-	405	391	42	349
	삼교읍	831	75	756	806	153	653
	신암면	617	150	467	598	196	402
	신양면	623	20	603	605	83	522
	예산읍	511	-	511	495	53	442
	오가면	535	-	535	518	55	463
	응봉면	425	235	190	411	254	157

시군	읍면동	2012년			2024년		
		소계 (ha)	관개전 (ha)	비관개전 (ha)	소계 (ha)	관개전 (ha)	비관개전 (ha)
태안군	고남면	369	-	369	357	38	319
	근흥면	417	40	377	403	79	324
	남면	680	56	624	658	121	537
	소원면	506	-	506	490	52	438
	안면읍	1,021	-	1,021	988	106	882
	원북면	545	100	445	527	145	382
	이원면	236	-	236	228	24	204
	태안읍	1,037	58	979	1,004	158	846

별표 5. 시군 읍면단위 논·밭 2024년 용수 수요량

시군	읍면동	논			밭		
		소계 (천m ³ /년)	수리답 (천m ³ /년)	천수답 (천m ³ /년)	소계 (천m ³ /년)	관개전 (천m ³ /년)	비관개전 (천m ³ /년)
천안시	광덕면	4,668	3,863	805	2,224	247	1,977
	동남구	3,143	2,602	541	2,443	271	2,172
	동면	4,903	4,058	845	2,792	311	2,481
	목천읍	10,264	8,494	1,770	2,543	283	2,260
	병천면	6,570	5,437	1,133	2,746	305	2,441
	북면	1,476	1,221	255	2,316	257	2,059
	서북구	95	78	17	770	87	683
	성거읍	6,070	5,023	1,047	1,380	155	1,225
	성남면	6,339	5,247	1,092	2,558	285	2,273
	성환읍	6,478	5,362	1,116	2,792	311	2,481
	수신면	4,862	4,025	837	2,003	223	1,780
	입장면	15,050	12,454	2,596	2,284	376	1,908
	직산읍	6,918	5,726	1,192	3,000	333	2,667
	풍세면	5,077	4,202	875	2,302	255	2,047
공주시	계룡면	13,926	11,528	2,398	1,505	170	1,335
	반포면	5,068	4,196	872	798	90	708
	사곡면	7,658	6,339	1,319	1,398	261	1,137
	신평면	7,491	6,200	1,291	1,573	336	1,237
	우성면	13,513	11,185	2,328	1,851	337	1,514
	유구읍	11,459	9,485	1,974	2,431	370	2,061
	의당면	11,117	9,202	1,915	974	110	864
	이인면	8,441	6,987	1,454	1,733	234	1,499
	정안면	10,376	8,589	1,787	1,752	197	1,555
	탄천면	9,351	7,738	1,613	1,709	211	1,498
보령시	남포면	5,351	4,427	924	1,350	330	1,020
	미산면	2,133	1,765	368	1,029	114	915
	성주면	1,914	1,584	330	255	29	226
	오천면	6,500	5,380	1,120	1,572	174	1,398
	웅천읍	6,958	5,759	1,199	1,919	440	1,479

시군	읍면동	논			밭		
		소계 (천m ³ /년)	수리답 (천m ³ /년)	천수답 (천m ³ /년)	소계 (천m ³ /년)	관개전 (천m ³ /년)	비관개전 (천m ³ /년)
	주교면	2,671	2,210	461	1,312	146	1,166
	주산면	6,729	5,570	1,159	1,106	154	952
	주포면	3,725	3,083	642	768	86	682
	천북면	3,760	3,114	646	2,385	389	1,996
	청라면	14,128	11,692	2,436	1,391	155	1,236
	청소면	9,229	7,639	1,590	1,336	149	1,187
아산시	도고면	14,444	11,952	2,492	1,746	194	1,552
	둔포면	7,288	6,031	1,257	2,180	243	1,937
	배방읍	4,802	3,974	828	1,936	217	1,719
	선장면	21,347	17,664	3,683	1,203	134	1,069
	송악면	18,524	15,330	3,194	1,450	163	1,287
	신창면	2,980	2,465	515	2,659	295	2,364
	염치읍	9,077	7,511	1,566	1,601	179	1,422
	인주면	14,477	11,979	2,498	1,586	177	1,409
	탕정면	2,945	2,438	507	1,276	141	1,135
서산시	고북면	29,052	24,042	5,010	2,157	848	1,309
	대산읍	19,836	16,414	3,422	2,109	235	1,874
	부석면	63,236	52,326	10,910	4,139	4,131	8
	성연면	14,869	12,304	2,565	1,324	149	1,175
	운산면	22,745	18,822	3,923	1,998	224	1,774
	음암면	14,379	11,899	2,480	2,683	300	2,383
	인지면	11,478	9,499	1,979	1,794	441	1,353
	지곡면	5,066	4,192	874	1,821	203	1,618
	팔봉면	2,984	2,471	513	1,618	460	1,158
해미면	29,394	24,322	5,072	1,347	149	1,198	
논산시	가야곡면	2,669	2,210	459	2,293	484	1,809
	강경읍	4,811	3,982	829	294	34	260
	광석면	300	249	51	2,497	1,368	1,129
	노성면	3,692	3,056	636	2,466	580	1,886
	벌곡면	3,725	3,083	642	1,588	179	1,409
	부적면	71,011	58,772	12,239	1,741	197	1,544

시군	읍면동	논			밭		
		소계 (천m ² /년)	수리답 (천m ² /년)	천수답 (천m ² /년)	소계 (천m ² /년)	관개전 (천m ² /년)	비관개전 (천m ² /년)
	상월면	4,103	3,397	706	1,971	596	1,375
	성동면	42,431	35,117	7,314	1,354	152	1,202
	양촌면	6,720	5,566	1,154	2,825	810	2,015
	연무읍	3,716	3,075	641	3,349	374	2,975
	연산면	4,141	3,430	711	2,444	274	2,170
	은진면	149	124	25	1,761	196	1,565
	채운면	781	646	135	670	385	285
	계룡시	두마면	917	759	158	142	16
	신도안면	-	-	-	193	21	172
	엄사면	2,164	1,793	371	161	18	143
당진시	고대면	29,125	24,099	5,026	1,642	183	1,459
	대호지면	14,850	12,290	2,560	1,099	243	856
	면천면	6,329	5,238	1,091	1,507	815	692
	석문면	341	282	59	1,299	146	1,153
	송산면	429	355	74	1,371	156	1,215
	송악읍	3,539	2,928	611	2,680	299	2,381
	순성면	1,755	1,453	302	1,982	700	1,282
	신평면	162,168	134,191	27,977	2,231	482	1,749
	우강면	1,980	1,638	342	691	79	612
	정미면	5,062	4,190	872	1,448	363	1,085
	합덕읍	6,570	5,437	1,133	1,767	1,740	27
	금산군	군북면	1,846	1,529	317	2,124	237
금산읍		956	792	164	1,643	182	1,461
금성면		1,929	1,597	332	2,652	299	2,353
남이면		3,253	2,692	561	2,139	240	1,899
남일면		2,578	2,133	445	1,460	162	1,298
복수면		1,382	1,144	238	2,320	259	2,061
부리면		3,455	2,860	595	2,347	290	2,057
제원면		2,796	2,315	481	2,310	259	2,051
진산면		2,578	2,134	444	3,484	390	3,094
추부면		3,419	2,831	588	2,649	297	2,352

시군	읍면동	논			밭		
		소계 (천m ² /년)	수리답 (천m ² /년)	천수답 (천m ² /년)	소계 (천m ² /년)	관개전 (천m ² /년)	비관개전 (천m ² /년)
부여군	구룡면	5,224	4,323	901	499	57	442
	규암면	16,739	13,854	2,885	1,336	280	1,056
	남면	12,605	10,433	2,172	450	50	400
	내산면	4,112	3,403	709	555	98	457
	부여읍	11,358	9,401	1,957	1,795	201	1,594
	석성면	18,703	15,479	3,224	673	74	599
	세도면	11,134	9,216	1,918	1,036	116	920
	양화면	5,317	4,401	916	531	59	472
	옥산면	7,607	6,294	1,313	568	63	505
	외산면	4,393	3,635	758	925	103	822
	은산면	5,595	4,631	964	1,427	160	1,267
	임천면	7,515	6,219	1,296	900	100	800
	장암면	11,729	9,709	2,020	909	181	728
	초촌면	1,151	953	198	855	95	760
충화면	24,571	20,333	4,238	525	57	468	
홍산면	3,002	2,485	517	609	69	540	
서천군	기산면	44	37	7	629	70	559
	마산면	117	97	20	816	90	726
	마서면	1,869	1,548	321	2,093	234	1,859
	문산면	4,361	3,610	751	662	73	589
	비인면	2,882	2,386	496	1,083	120	963
	서면	2,832	2,345	487	1,086	121	965
	서천읍	44	36	8	1,022	113	909
	시초면	34,555	28,597	5,958	544	60	484
	장항읍	81	67	14	1,025	116	909
	종천면	352	292	60	737	81	656
판교면	28,453	23,548	4,905	1,142	127	1,015	
한산면	5,379	4,452	927	764	86	678	
화양면	39,039	32,306	6,733	670	78	592	
청양군	남양면	4,624	3,829	795	1,293	180	1,113
	대치면	5,835	4,832	1,003	1,391	156	1,235

시군	읍면동	논			밭		
		소계 (천m ² /년)	수리답 (천m ² /년)	천수답 (천m ² /년)	소계 (천m ² /년)	관개전 (천m ² /년)	비관개전 (천m ² /년)
	목면	3,477	2,878	599	769	301	468
	비봉면	9,011	7,457	1,554	1,044	143	901
	운곡면	4,816	3,986	830	1,268	142	1,126
	장평면	13,633	11,285	2,348	900	101	799
	정산면	9,969	8,251	1,718	1,235	137	1,098
	청남면	10,017	8,292	1,725	758	304	454
	청양읍	6,221	5,150	1,071	897	100	797
	화성면	6,687	5,537	1,150	1,269	368	901
홍성군	갈산면	10,399	8,605	1,794	1,410	157	1,253
	결성면	2,176	1,800	376	1,289	143	1,146
	광천읍	5,257	4,352	905	1,846	332	1,514
	구항면	4,045	3,347	698	1,467	165	1,302
	금마면	7,954	6,582	1,372	1,370	153	1,217
	서부면	14,254	11,795	2,459	1,394	200	1,194
	은하면	1,869	1,547	322	1,509	224	1,285
	장곡면	22,284	18,440	3,844	1,572	486	1,086
	홍동면	3,415	2,826	589	1,956	242	1,714
	홍북면	25,070	20,746	4,324	1,924	216	1,708
	홍성읍	8,656	7,164	1,492	1,532	171	1,361
예산군	고덕면	7,055	5,842	1,213	4,020	870	3,150
	광시면	15,750	13,035	2,715	2,894	399	2,495
	대술면	12,940	10,709	2,231	2,270	294	1,976
	대흥면	9,537	7,892	1,645	1,295	145	1,150
	덕산면	13,450	11,129	2,321	2,437	273	2,164
	봉산면	13,970	11,560	2,410	1,679	189	1,490
	삼교읍	9,471	7,843	1,628	3,480	684	2,796
	신암면	7,440	6,160	1,280	2,738	896	1,842
	신양면	16,759	13,868	2,891	2,928	416	2,512
	예산읍	11,390	9,426	1,964	2,395	266	2,129
	오가면	6,046	5,004	1,042	2,365	265	2,100
	응봉면	7,840	6,489	1,351	1,813	1,141	672

시군	읍면동	논			밭		
		소계 (천m ² /년)	수리답 (천m ² /년)	천수답 (천m ² /년)	소계 (천m ² /년)	관개전 (천m ² /년)	비관개전 (천m ² /년)
태안군	고남면	3,435	2,843	592	1,749	195	1,554
	근흥면	7,826	6,475	1,351	1,741	355	1,386
	남면	43,820	36,258	7,562	2,840	543	2,297
	소원면	5,774	4,778	996	2,107	236	1,871
	안면읍	22,648	18,742	3,906	4,838	537	4,301
	원북면	7,253	6,002	1,251	2,283	653	1,630
	이원면	7,141	5,909	1,232	980	110	870
	태안읍	9,043	7,484	1,559	4,328	716	3,612

별표 6. 한국농어촌공사 충남지역본부 가뭄대응 농업용수 추가 확보계획

● 대정저수지 한해관련 항구대책 사업

- 대정저수지 일반현황

위 치	충남 천안시 동남구 성남면 대정리 일원 (준공 : 1955년)
면 적	수혜면적 147ha, 유역면적 383ha
유효저수량	739천m ³
제 방	연장 205m, 높이 13.6m

- 사업개요

위 치	충청남도 천안시 동남구 성남면 대흥리 일원
수혜면적	54ha
공 급 량	900천m ³ /년
총사업비	3.5억원
주요공종	<ul style="list-style-type: none"> - 토목 등 : 260백만원 · 송수관로 : PE 관로 Φ150mm, L=1,300m 용착매설 · 집수정 : 2.5m×2.5m 설치 1개소 - 전기 : 30백만원 · 동력판넬 설치 : 조작판넬(전신주 부착형) 1개소 설치 - 기계 : 60백만원 · 수중펌프 30kw 1대 설치

- 현안사항 : 충남 천안시 동남구 성남면 대정리에 위치한 수혜면적 147ha(유역면적 383ha)를 급수하는 저수지로 유역배율(2.6배)이 작아 강수량이 평균 강수량보다 적을 경우 대흥리 급수구역 말단부 54ha 농경지의 용수공급이 어려운 상습한해 지역임.

- 해결방안 : 승천천 하천수를 활용 간이양수장(30kw)을 설치하여 대정저수지에 양수저류

- 위치도



● 저리지구 한해대책 사업

- 한해구역 현황

주 수원공	천흥저수지(수해구역 191.0ha)
보조수원공	성거양수장
수원공역	- 천안시 서북구 성거읍 정촌리 3.8ha(3.8) - 천안시 서북구 성거읍 저리 56.4ha(45.2) - 천안시 서북구 성거읍 송남리 5.1ha(4.0) 계 : 65.3ha(53.0)

- 사업개요

위 치	충남 천안시 서북구 성거읍 저리
수혜면적	10ha
공 급 량	1,080천m ³ /년
총사업비	2.0억원
주요공종	- 토목 : 90백만원 · 양수장 집수정 설치 1식, · 건축 장옥 포함 1식 - 전기 : 40백만원 · Φ3 × 380V × 50kw(동력분전반 포함) - 기계 : 50백만원 · 수중펌프 Φ150 X 37kw X 4P X 1대 - 송수관로 : 20백만원 · Φ150 PE관 450m 포설

- 위치도



● 울금지구 한해대책사업

- 한해구역 현황

주 수원공	양전저수지(수해구역 263ha)
보조수원공	마정저수지, 덕령양수장, 신촌양수장
수원구역	- 충청남도 서북구 성환읍 울금리 83ha - 충청남도 서북구 직산읍 상덕리 35ha 계 : 118ha

- 수원공 수해능력 검토

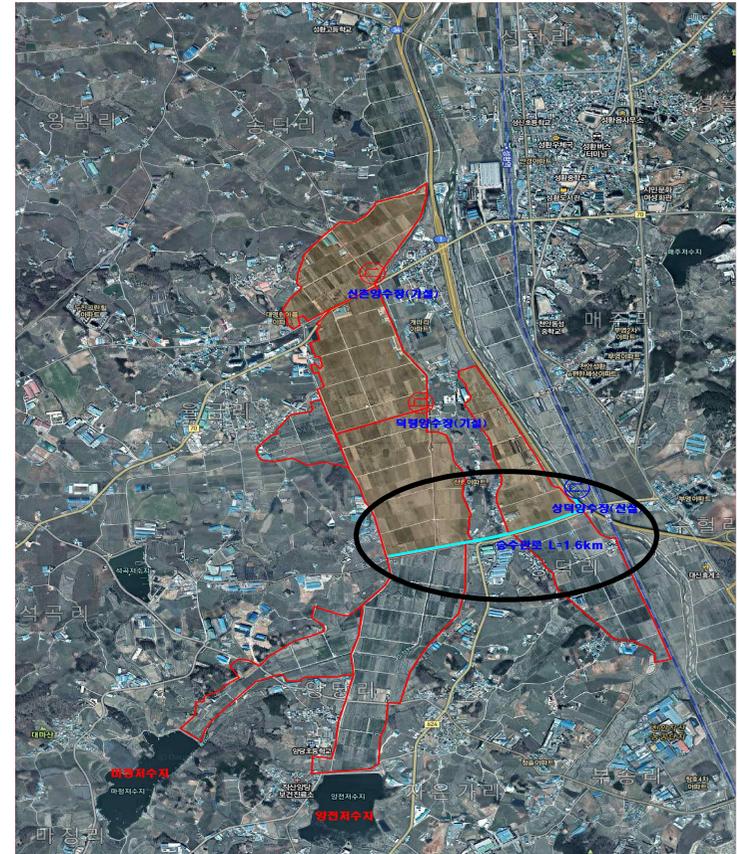
시설 명	양전저수지	마정저수지	수해 부족면적
최대 저수량(m)	369,010	450,610	
유효 저수량(m)	385,120	438,050	
수해가능면적(ha)	66.5	78.3	118.2

※ 수해면적(263 ha)-수해가능면적(66.5+78.3)ha = 수해 부족면적(118.2 ha)

- 사업개요

위 치	충남 천안시 서북구 성환읍 울금리
수해면적	118ha
공 급 량	8,640천m ³ /년
총사업비	7.1억원
주요공종	- 토목 : 토목 + 건축 = 200백만원 · 건축 장옥 포함 1식 - 전기 : 120백만원 · Φ3 380V 132KW(동력분전반 포함) - 기계 : 수중펌프 70백만원 · 수중펌프 Φ300 X 132kw X 4P X 2대 - 송수관로 : 320백만원 · Φ450 PE관 1,600m 포설

- 위치도



● 우성지구 농어촌용수 공급사업

- 우성지구 개요

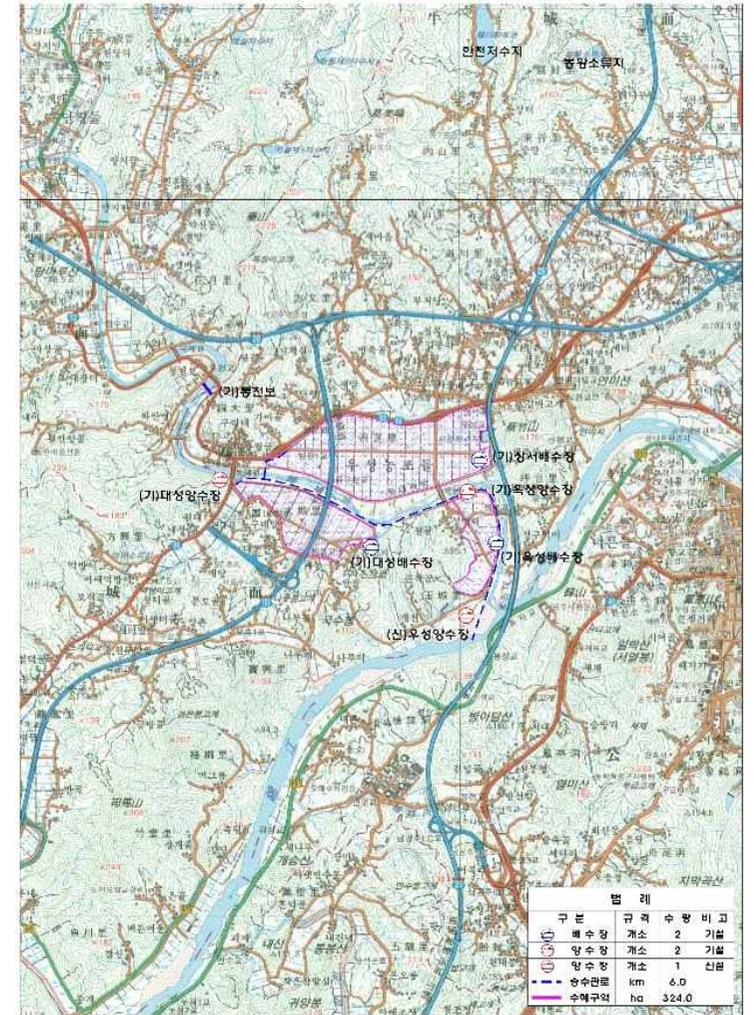
취수원	금강 백제보 상류 20.7km 지점(충남 공주시 우성면 옥성리)
수혜면적	324.0ha

- 사업개요

위 치	금강 백제보 상류 20.7km 지점(충남 공주시 우성면 옥성리)
수혜면적	324ha - 신규급수 면적 : - ha - 보충급수 면적 : 324ha
공 급 량	5,190천m ³ /년
총사업비	95억원
주요공종	- 수 원 공 : 양수장 1개소 · 우성양수장 : 650HP×500mm×2대 - 공 급 량 : 수원공별 Q= 17.3천m ³ /일 - 송 수 관 : D= 700mm, L= 6.0km

- 공급계획 : 금강 백제보 → 우성양수장 취수 → 옥성들 용수간선 급수(49.6ha) →
대성들 용수간선 급수(74.7ha) → 우성들 용수간선 급수(229.7ha)

- 위치도(1: 50,000)



● 공주보 활용 예당지 용수공급계획

- 사업개요

위 치	충남 공주시, 유구읍, 예산군 신양면, 광시면
공 급 량	30,000천m ³ /년
총사업비	1,000억원
주요공종	- 양수장 1개소 - 가압펌프장 3개소 - 송수관로 24km, 터널 1.0km
사업내용	- 금강 공주보의 용수를 양수장 및 송수관로 신설을 통해 예당저수지 상류부에 용수공급하여 예당저수지 용수보강(광시면, 대술면, 수혜말단부) - 삼교호 수질개선 희석수 - 대호담수호 용수공급(일부)

- 위치도



● 내현저수지 가뭄대책 중점관리계획 수립

- 내현저수지 일반현황

위 치	보령시 청라면 내현리 일원
면 적	수혜면적 130.4ha, 유역면적 260.0ha
유효저수량	총저수량 834.2천m ³ , 유효저수량 758.4천m ³

- 사업개요

위 치	보령시 청라면 내현리 일원
수혜면적	130.4ha
공 급 량	6,060천m ³ /년
총사업비	1.25억원
주요공종	- 토목 : 45,000천원 · PE관(D150mm) L=1.9km 송수관 매설 ※ 2단 양수는 양정(H=40m)으로 고정식 수중펌프시설의 설치가 필요함 - 전기 : 40,000천원 · 수배전반 제작(1단 및 2단) 및 설치 - 기계 : 40,000천원 · 40HP×150mm×2대, 수중펌프자재, 잡재료포함

- 용수확보 계획

양수 저류 계획	- 내현천에서 내현저수지까지 양수저류 계획(2단 양수) L=1.9km - 1단 (내현천→ 내현저수지 정수지) L=1.7km · 수중모터양수기40HP×150mm×1대, PE관 매설 L=1.7km - 2단 (내현저수지 정수지→ 내현저수지 내) L=0.2km · 양수기40HP×150mm×1대, PE관 매설 L=0.2km(1조)
용수확보량	- 2.0m ³ /min×60×24=2,880m ³ /day × 158일 = 455천m ³

- 위치도



● 판교지구 다목적 농촌용수 개발사업

- 사업개요

위 치	충남 서천군, 부여군, 보령시 등 3개 시.군, 9개면
수혜면적	1,962ha (신규 1,399ha, 보강 563ha)
공 급 량	29,714천m ³ /년
총사업비	1,520억원 (ha당 80백만원)
주요공종	양수장 3개소, 송수관로 3조 1.8km, 용수로 51조 95.3km
사업내용	<ul style="list-style-type: none"> - 금강호 용수를 양수하여 1,962ha의 가뭄상습지 농업용수 공급 - 부사호 간척지 농업용수 보강 - 부사담수호 염도를 1,000ppm 이하로 유지하기 위한 희석용수 공급 - 환경용수, 공업용수 등 지역용수 공급 - 기존저수지에 미확보된 하류부 하천에 대한 하천유지용수 등 공급 - 공업용수 등 다양한 용수의 미래수요에 대비

- 위치도



● 아산호~삽교호 수계연결사업

- 사업개요

위 치	충남 당진군 신평면, 아산시 인주면
공 급 량	30,000천m ³ /년
총사업비	500억원
주요공종	송수관로 7km, 제수문 등
사업내용	- 아산호의 잉여수를 삽교호에 용수공급하여 대호 담수호 부족수량을 공급 - 대산석유화학단지 공업용수 보충

- 위치도



● 서산~태안 한밭지역 농업용수 공급사업

- 사업개요

위 치	충남 서산시, 홍성군, 태안군 일원
수혜면적	5,000ha
공 급 량	30,000천m ³ /년
총사업비	4,500억원
주요공종	- 양수장 10개소(다단양수) - 용수로 330km - 간월호~부남호 연결수로 6km
사업내용	- 서산 AB지구 담수호를 이용하여 서산~태안 중산간지역 배후지 농업용수 공급 - 매년 가뭄피해가 심한 태안군 일원 및 안면도 수리안전담화 - 서산-태안지역 특용작물(마늘, 양파, 생강, 고추) 발용수 공급

- 위치도



● 상금지구 농어촌용수 공급사업

- 상금지구 개요

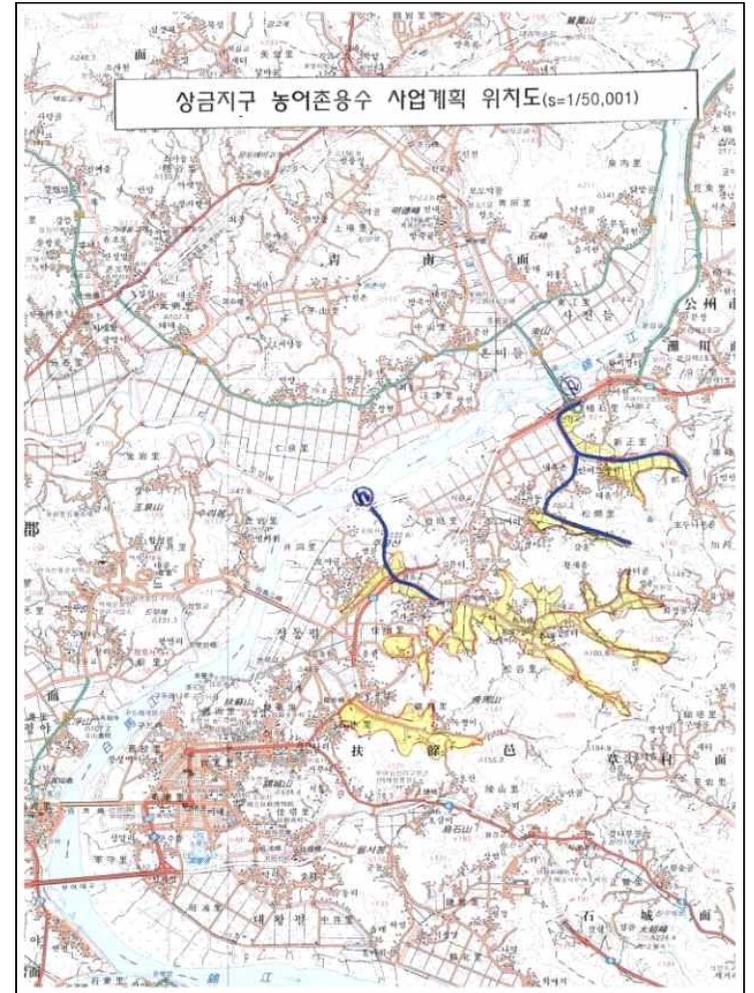
취수원	금강 백제보 하류 0.1km 지점(충남 부여군 부여읍)
수혜면적	252ha - 신규급수 면적 : 252ha - 보충급수 면적 : - ha

- 사업개요

위 치	금강 백제보 하류 0.1km 지점(충남 부여군 부여읍)
수혜면적	252ha
공 급 량	18,300천m ³ /년
총사업비	210억원
주요공종	- 수원공 : 양수장 1개소, 조절지 -개소 · 상금양수장 : 636HP×400mm×2대 · 저석양수장 : 50HP×100mm×2대 · 조절지 : -개소 - 공 급 량 : 수원공별 Q= 61천m ³ /일, - 송 수 관 : D= 400mm, L= 6.1 km - 용 수 로 : 개수로 25조 29km, 관수로 -조 -km

- 공급계획 : 백제보 → 상금양수장(취수) 6.1km 송곡리 농지

- 위치도(1: 50,000)



● 조촌지구 농어촌용수 공급사업

- 조촌지구 개요

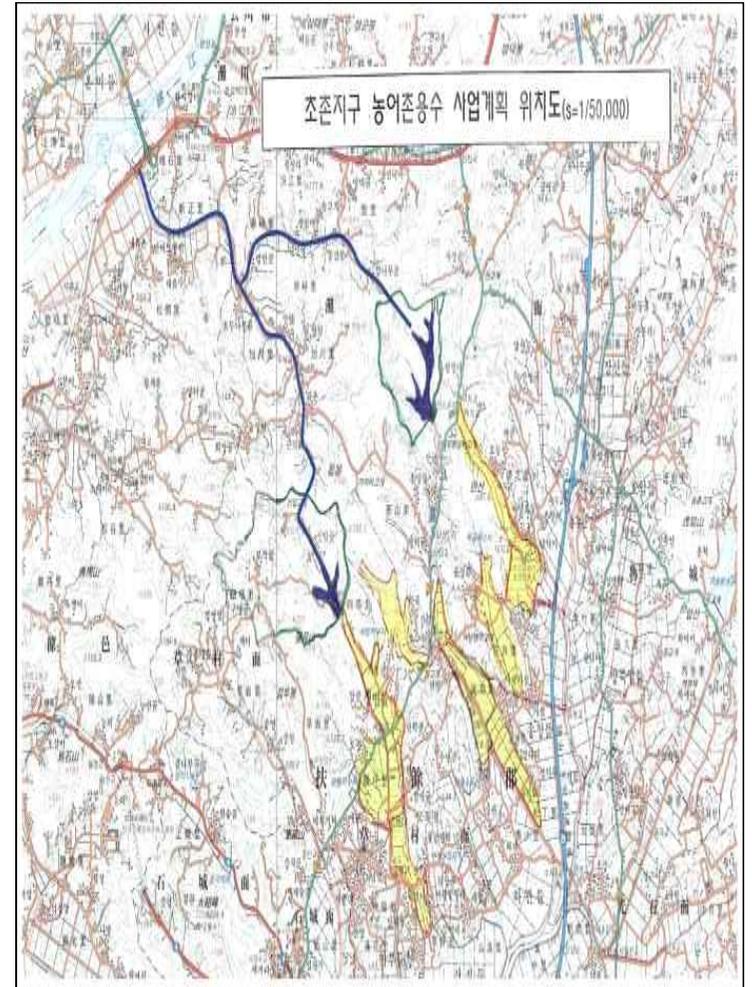
취수원	금강 백제보 상류 2.5km 지점(충남 부여군 부여읍)
수혜면적	190ha - 신규급수 면적 : 190ha - 보충급수 면적 : - ha

- 사업개요

위 치	금강 백제보 상류 2.5km 지점(충남 부여군 부여읍)
수혜면적	190ha
공 급 량	13,800천m ³ /년
총사업비	230억원
주요공종	- 수원공 : 양수장 1개소, 조절지 2개소 · 백제양수장 : 1270HP×350mm×2대, · 산골조절지 : L×H=190m×25m(개발시), 총저수량 790천m ³ · 탑골조절지 : L×H=120m×30m(개발시), 총저수량 650천m ³ - 공급량 : 수원공별 Q= 46천m ³ /일, - 송수관 : D= 700mm, L= 12 km - 용수로 : 개수로 9조 21.0km, 관수로 -조 -km

- 공급계획 : 백제보 → 백제양수장(취수) → 산골저수지(8.5km) → 덕지리 농지 →
 탑골저수지(4.8km) → 응평리 농지

- 위치도(1: 50,000)



● 대사저수지 한해관련 항구대책사업

- 대사저수지 일반현황

위 치	홍성군 갈산면 대사리 일원 (준공 : 1984년)
면 적	수혜면적 163ha, 유역면적 290ha
유효저수량	1,376.2천m ³
제 방	연장 240m, 높이 21.5m

- 사업개요

위 치	충청남도 홍성군 갈산면 운곡리, 동성리 일원
수혜면적	73ha
공 급 량	4,968천m ³ /년
총사업비	10억원
주요공종	<ul style="list-style-type: none"> - 토목 등 : 630백만원 · 송수관로 : PE 관로 Φ250mm, L=6,650m 용착매설 · 송수관로 : PE 관로 Φ200mm, L=350m 용착매설 · 집수정 : 2.5m×2.5m 설치 1개소, 7.0m×7.0m 설치 2개소 - 전기 : 170백만원 · 한전납입금 : 120백만원 · 동력판넬 설치 : 조작판넬(전신주 부착형) 4개소 설치 - 기계 : 200백만원 · 수중펌프 55kw 2대, 37kw 2대 설치

- 현안사항 : 홍성군 갈산면 대사리에 위치한 수혜면적 163ha(유역면적 290ha)를 급수하는 저수지로 유역배율(1.8배)이 작아 강수량이 평균 강수량보다 적을 경우 운곡리·동성리 급수구역 말단부 73ha 농경지의 용수공급이 어려운 상습한해 지역임

- 해결방안

- 운곡지구 : 와룡천(1단) 간이양수장(55kw), 갈산천(2단) 취입보 간이양수장(55kw) 설치 및 대사정수지(3단) 수중펌프(37kw) 설치를 통한 양수저류 및 보충급수(4,000m³/일)
- 동성지구 : 서산A지구 용수간선에서 간이양수장(37kw) 설치를 통한 보충급수(4,000m³/일)

- 위치도

