

# 충청남도의 지속 가능한 수자원(생·공용수 중심) 확보 방안

2017. 10. 18

K-water 김 종 신

Water for Our Future

# CONTENTS

- I** 충남도 장래 인구 추계 현황
- II** 충남도 수자원 및 사업 현황
- III** 수자원 확보 방안별 고려사항
- IV** 대산 해수담수화 사업현황

# I

## 충남도 장래 인구 추계 현황



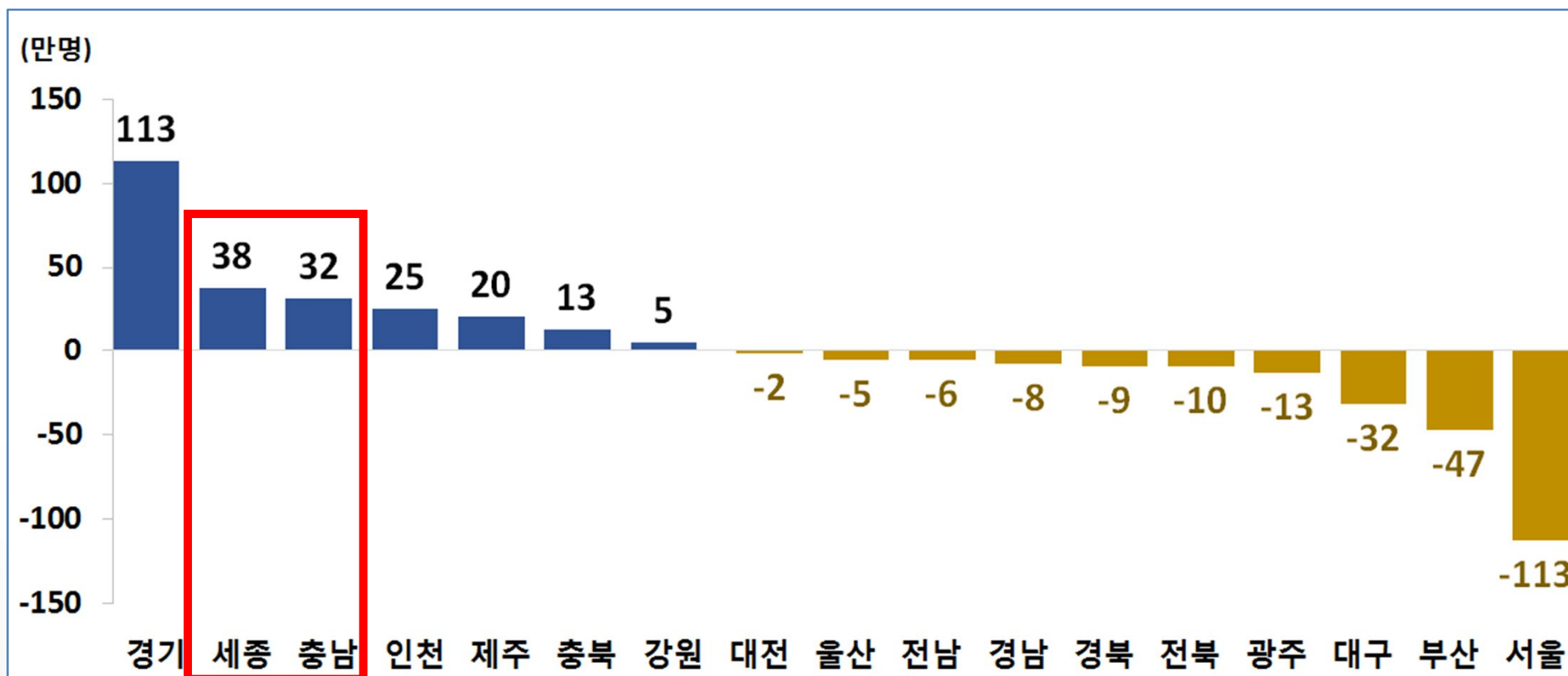
# 전국 장래 인구 추계 ['17. 6 통계청 발표]

지역	인구(만명)								
	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	2040년	2045년	15년 대비 45년	
								증감	증감률(%)
전국	5,101	5,197	5,261	5,294	5,283	5,220	5,105	4	0.1
서울	994	964	955	943	926	906	881	-113	-11.3
부산	345	340	334	328	321	310	298	-47	-13.7
대구	247	245	241	237	231	224	215	-32	-12.8
인천	288	298	308	315	319	318	314	25	8.8
광주	151	150	149	148	146	142	138	-13	-8.6
대전	154	152	154	156	156	155	152	-2	-1.2
울산	116	117	119	119	118	115	111	-5	-4.4
세종	19	38	43	47	51	54	56	38	201.0
경기	1,242	1,322	1,364	1,390	1,397	1,385	1,356	113	9.1
강원	152	153	155	157	158	158	157	5	3.4
충북	159	163	167	171	173	174	172	13	8.3
충남	210	220	229	236	241	243	242	32	15.1
전북	184	182	182	181	180	178	174	-10	-5.2
전남	180	179	179	179	178	177	174	-6	-3.1
경북	268	268	269	269	268	265	259	-9	-3.3
경남	333	339	341	342	340	335	325	-8	-2.3
제주	60	68	72	76	79	80	80	20	34.2



# 전국 장래 인구 추계 ['17. 6 통계청 발표]

충남, 세종지역은 '45년까지 약 70만명 증가 예상



시도별 총인구 증감, 2015년 대비 2045년

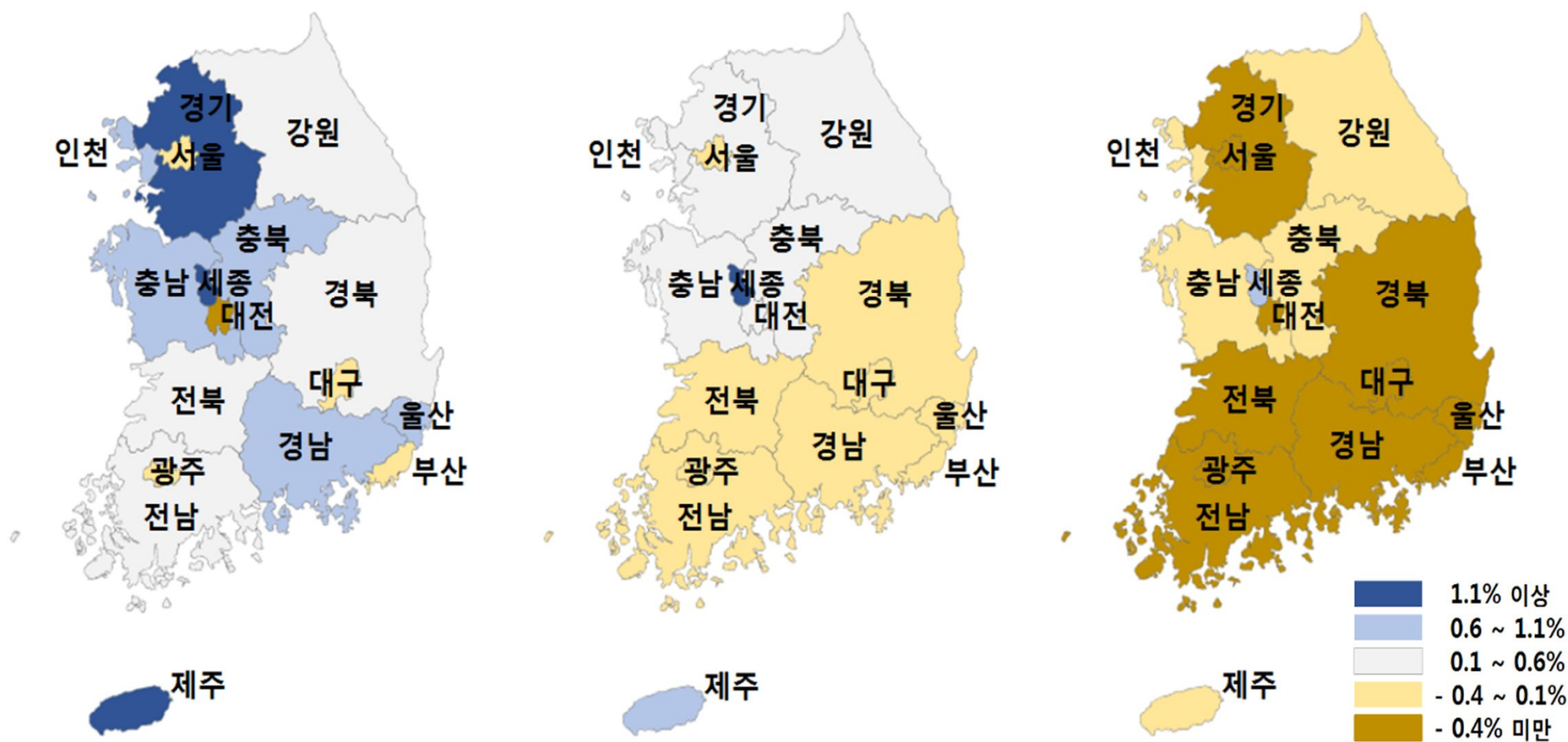
# 전국 장래 인구 추계 ['17. 6 통계청 발표]

시도별 인구성장률, 2015~2045년

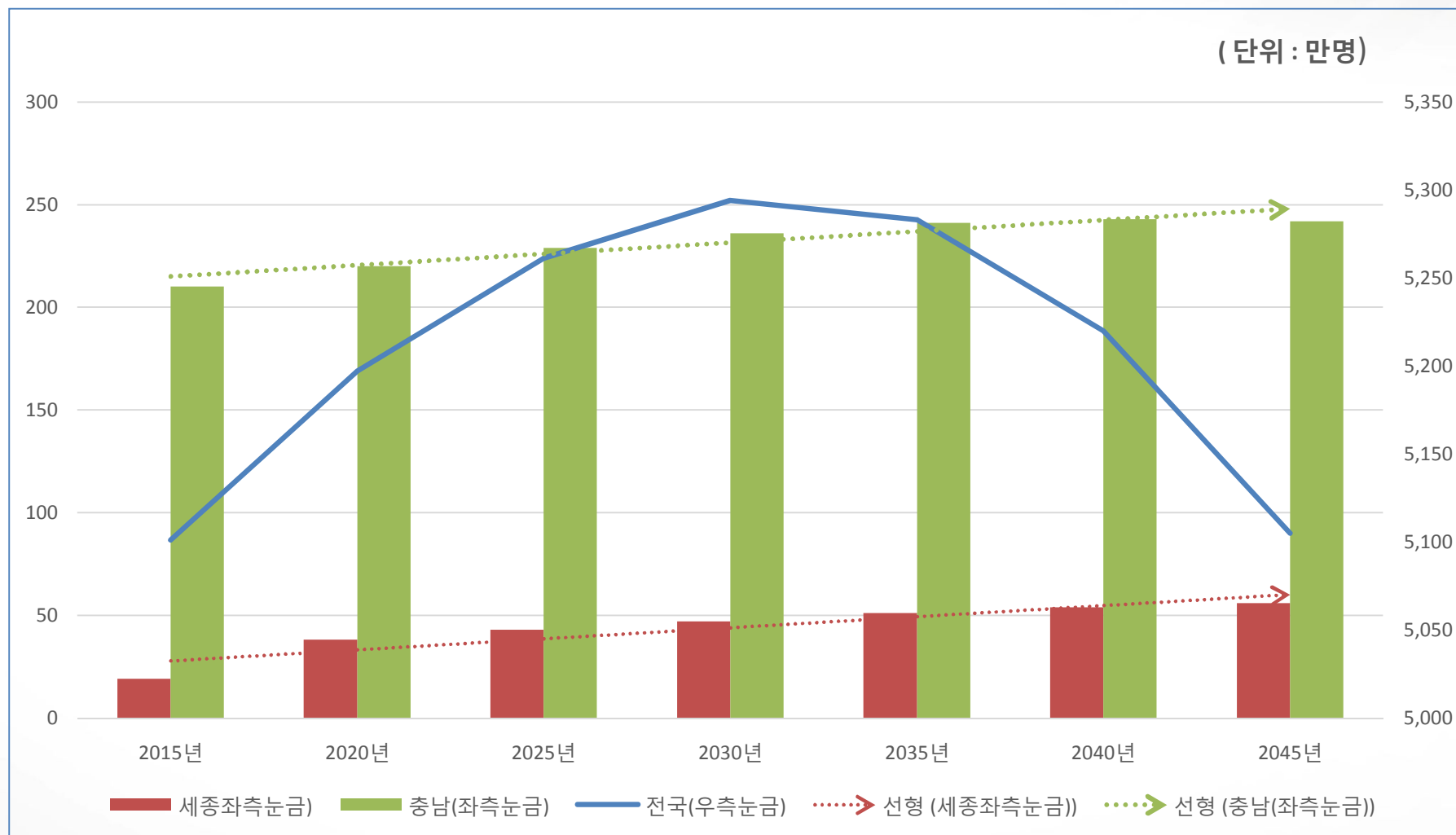
2015년

2030년

2045년



# 전국 장래 인구 추계 ['17. 6 통계청 발표]

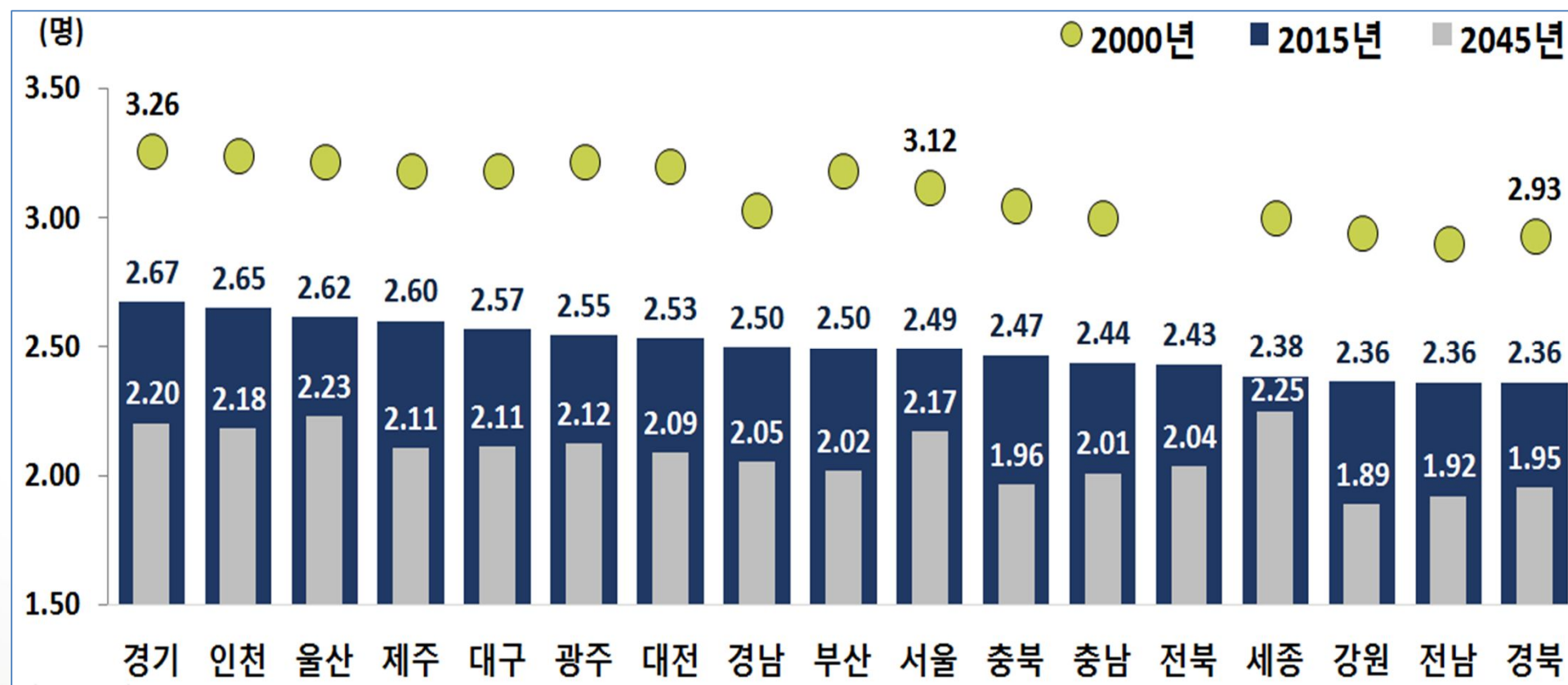


## 전국, 충남, 세종지역 인구 증감 현황



# 전국 장래 가구 추계 ['17. 8 통계청 발표]

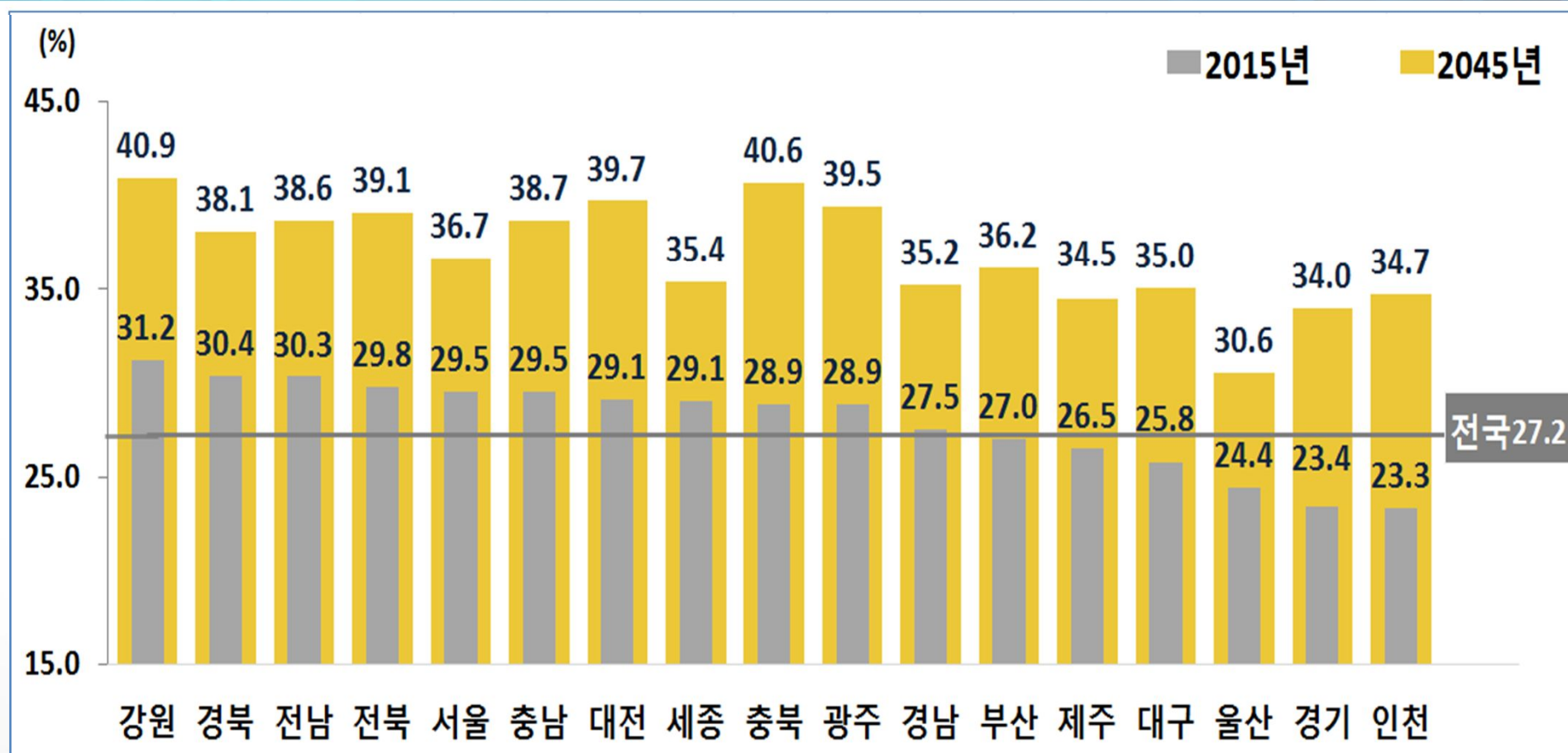
평균가구원수 `00년: 3명 → `15년: 2.44명 → `45년: 2.01명



시도별 평균가구원수, 2015년~2045년

# 전국 장래 가구 추계 ['17. 8 통계청 발표]

‘인구’ 도 늘고 ‘1인가구’ 도 늘면? → 1인당 물사용량 ↑



시도별 1인 가구 구성비, 2015년~2045년

# II

## 충청남도 수자원 및 사업 현황

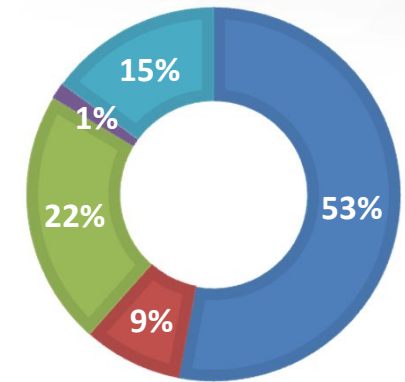
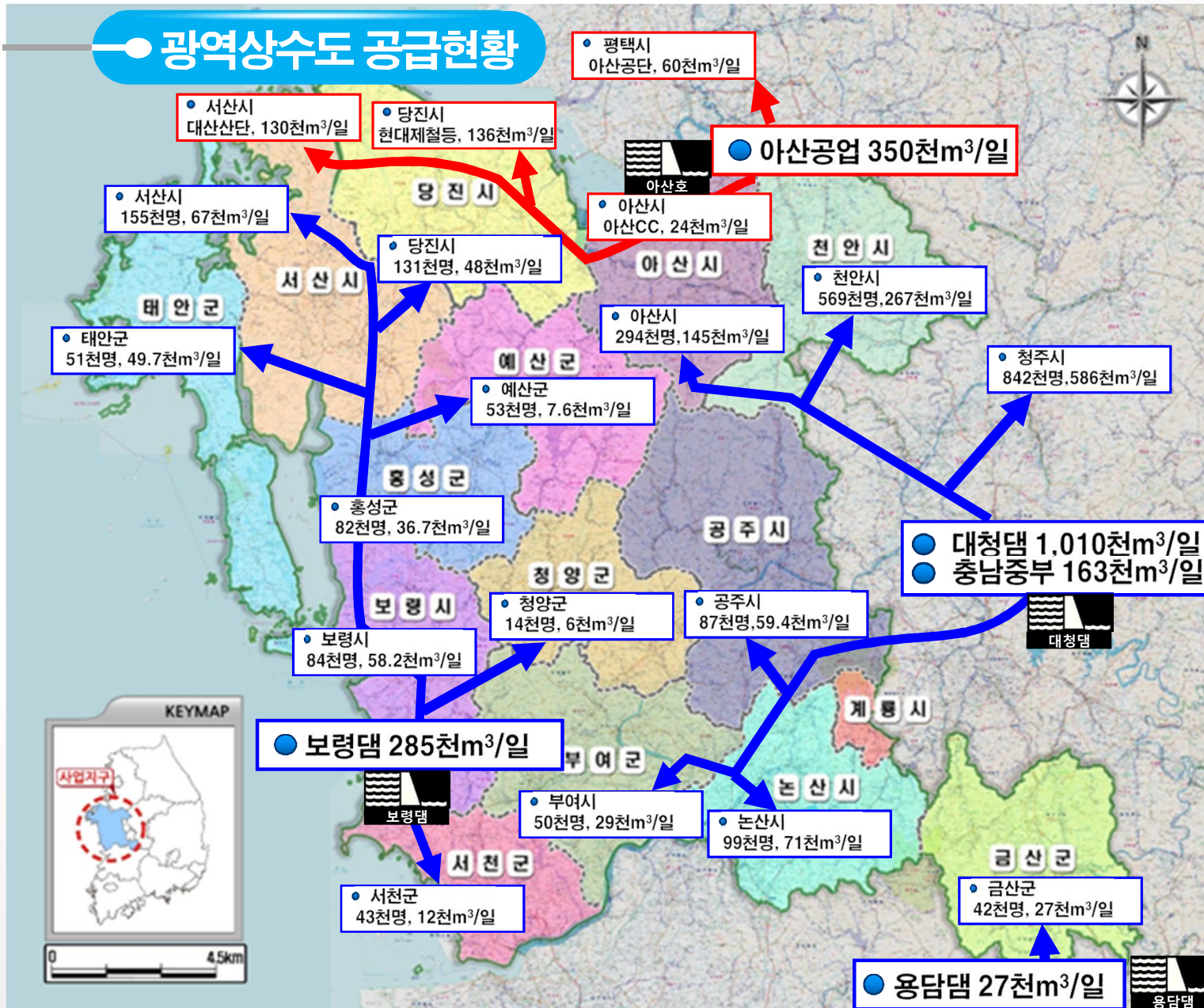


# 전국 수자원 공급 현황





# 충청남도 용수공급 현황



■ 대청댐    ■ 보령댐  
■ 아산공업    ■ 금산무주  
■ 보령댐

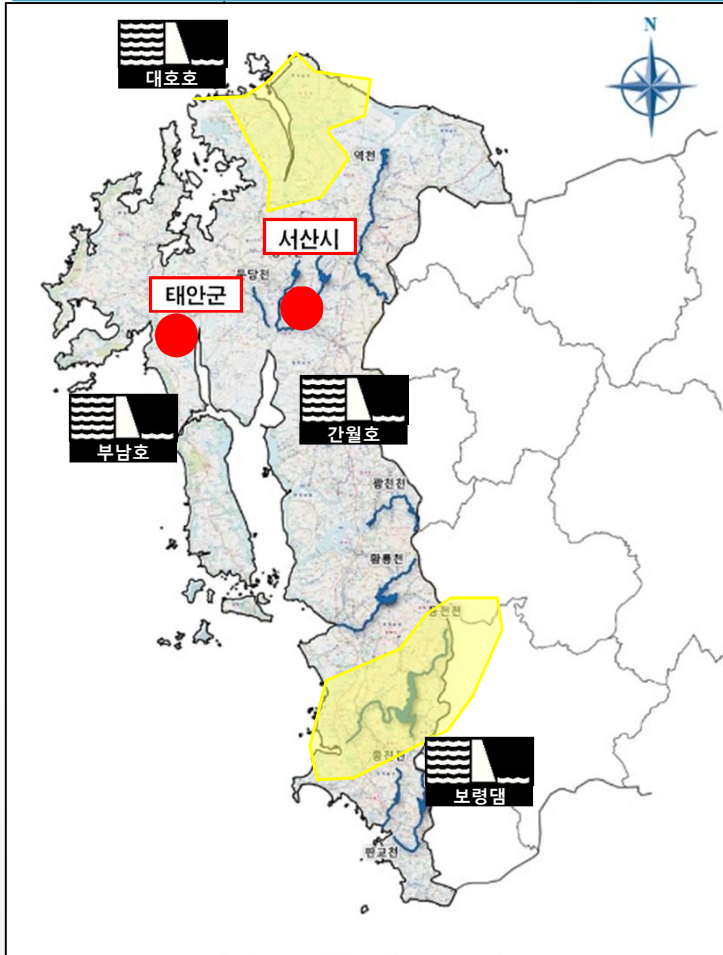
구 분	시 설 명	공급량 (천m <sup>3</sup> /일)
외부유역	대청댐	1,010
	충남중부	163
	금산무주	27
혼합유역	아산공업	421
자체유역	보령댐	285

· 혼합유역 : 충남과 타지역이 혼합된 유역

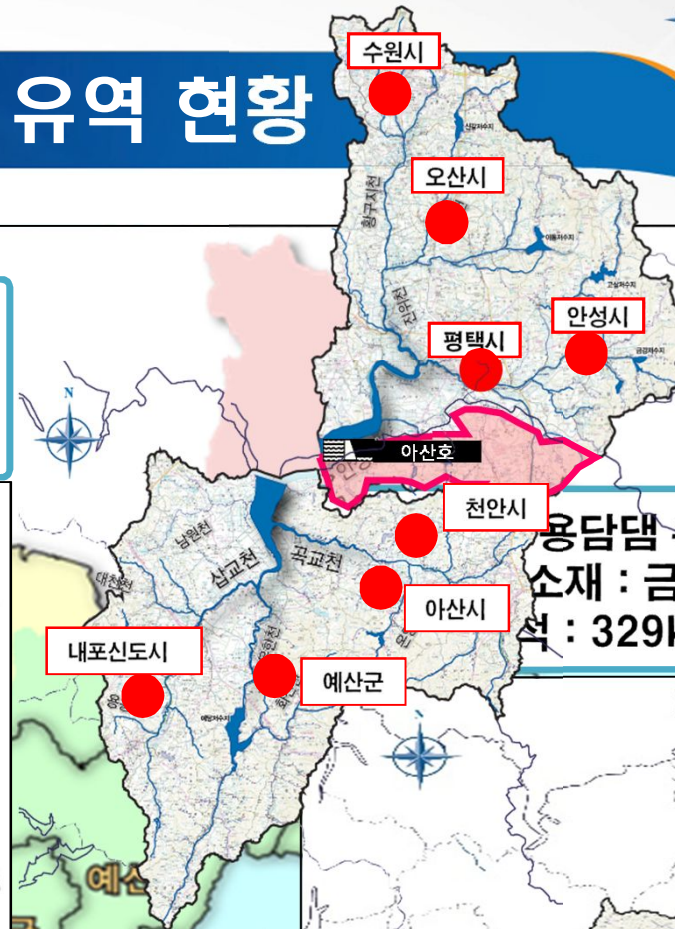


# 충남 주요 활용 수자원 유역 현황

- 기타수계
  - 서산, 당진, 태안, 보령, 서천 등
  - 유역면적 : 2,975km<sup>2</sup>



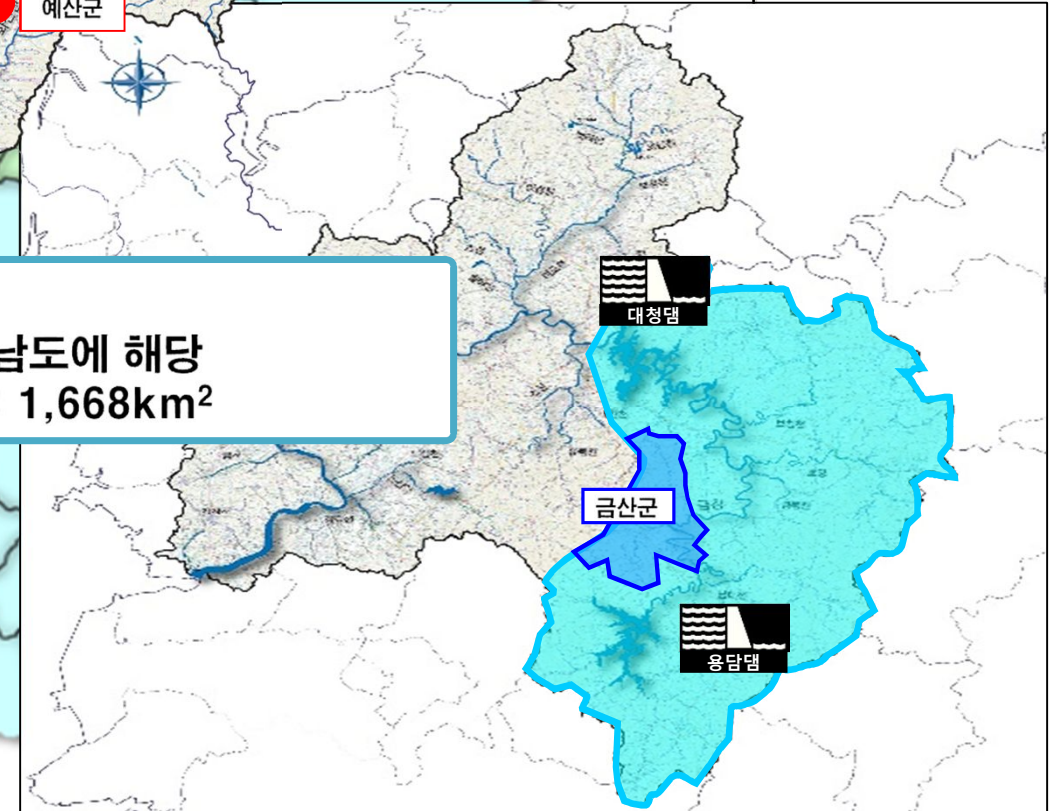
- 아산호
  - 충남도 : 천안, 아산 일부
  - 충남면적 : 302km<sup>2</sup>
  - 전체면적 : 1,658km<sup>2</sup>



- 용담댐 유역
  - 소재 : 금산군 일부
  - 면적 : 329km<sup>2</sup>, 전체면적 : 4,134km<sup>2</sup>



- 삽교천
  - 유역 : 충남도에 해당
  - 유역면적: 1,668km<sup>2</sup>



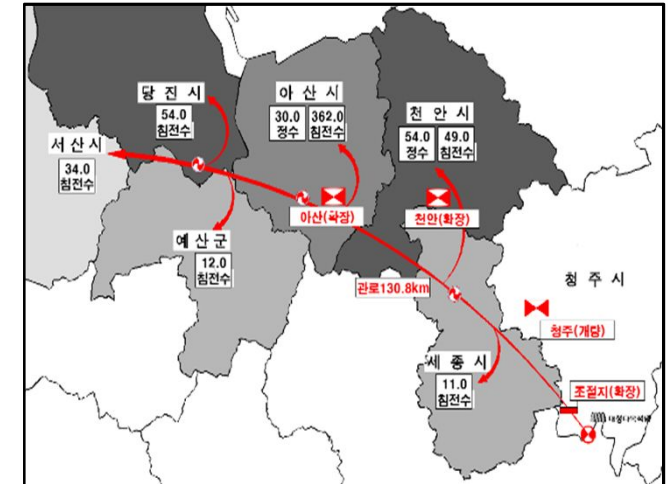


# 현재 추진중인 광역상수도 사업

## ● 대청 Ⅱ단계 광역상수도 사업 ('13~'19)

### ✓ 기존 대청댐 공급지역의 개발계획 고려한 시설 확충

- \* 대청댐 → 6개 시군(세종, 천안, 아산, 서산, 당진, 예산), 일 61만<sup>m</sup><sup>3</sup>
- \* 사업착수 ('13) → 사업준공 ('19) → 용수공급 개시('20)



## ● 충남서부권 광역상수도 건설 ('17~'22)

### ✓ 도시개발 등 용수수요 증가에 따른 공급대책 마련

- \* 대청Ⅲ단계 여유량 → 5개 시군(서산, 당진, 홍성, 예산, 태안), 일 10만<sup>m</sup><sup>3</sup>)
- \* 타당성조사('17) → 기본 및 실시설계('18) → 공사 및 준공 ('22)





The map illustrates the Taean Water Supply Project, highlighting the Taean Reservoir (태안호) and the proposed water supply network. Key locations and data points include:

- Seosan Water Treatment Plant (서산가압장):** Capacity 140.4 m³/s, Length 22.0 km.
- Taean Water Treatment Plant (태안가압장):** Capacity 110.0 m³/s, Length 22.0 km.
- Seosan Water Treatment Plant (서산가압장):** Capacity 140.4 m³/s, Length 22.0 km.
- Taean Water Treatment Plant (태안가압장):** Capacity 110.0 m³/s, Length 22.0 km.
- Seosan Water Treatment Plant (서산가압장):** Capacity 140.4 m³/s, Length 22.0 km.
- Taean Water Treatment Plant (태안가압장):** Capacity 110.0 m³/s, Length 22.0 km.



# III

## 수자원 확보 방안별 고려사항



# 정부정책 (총리주재 국정현안점검조정회의 '17. 8. 24)

농림축산  
식품부

경기, 충남 물 부족난 해소를 위한 **아산호 활용 수계연결**(’21년 완료)

\* 아산호-안성시 금광·마둔저수지 연계(’18~’20년)

\* **아산호-삽교호-대호호 수계연결**(’18~’21년)

국토  
교통부

\* **충남서부권 광역상수도 사업**(’18~’22년)

\* **대산임해산업단지 해수담수화 사업**(’18~20년)

\* **대청피단계 광역상수도 사업**(’11~19년) 등을 집중 추진

환경부

\* **지방상수도 현대화사업 추진**(’17~’28년)

\* **하수처리수 우선사용 검토 의무화**

\* **수자원 이용 우선순위 정립**(수도정비기본계획 수립지침 반영)

① 빗물 활용 확대 및 **누수 저감** → ② **하수처리수 재이용** → ③ 대체취수원 개발  
→ ④ **여유량 전환·활용**(인근 지자체 및 광역상수도)

# 아산호-삼교호-대호호 수계연결 공급

## ● 항구적 가뭄대책 방안으로 추진(한국농어촌공사)

- 양수장 2개소, 수로 62km(신설 14, 기존 48km)
- 사업기간 : 2년
- 추정사업비 : 830억원



## 고려사항

- ✓ 비상 공급 외에 상시 공급량 확보를 위해서는 사회적 합의 필요
  - ☞ 아산호 유역의 90%이상이 경기도(평택, 안성, 수원, 화성 등) 지역에 해당
- ✓ 방조제의 특성상(하수처리수 등) 수질 적합성 여부 검토 필요
  - ☞ 대산석유화학단지 및 현대제철 등은 추가 역삼투압(RO막) 처리를 위한 비용 부담
- ✓ 가뭄이 농번기와 겹치게 되면 생.공용수 공급 보장 불가
  - ☞ 대호지의 경우, 저수율 20% 미만 저하 시 용수공급 중단 계약서 명시

# 폐쇄된 지방상수도 복원/활용

## ● 수원 다원화 실현으로 물 공급 다양성 확보

### 고려사항

- ✓ 유역면적이 작고 기본 유하량이 많지 않아 가뭄에 취약한 곳이 대부분  
 ☞ 금년 가뭄시, 수원 파장정수장 및 남해군 상수원 고갈로 광역상수도 대체 공급
- ✓ 취수원이 농업용수와 함께 사용하는 곳이 많아, 가뭄 시 농민들과 물 확보 갈등 발생 우려
- ✓ 상수원보호구역 재지정 ↔ 지역주민 재산권 보장, 지역발전 견인
- ✓ 선택과 집중, 예산 확보의 어려움으로 가뭄 등의 항구대책 마련 지난  
 ☞ (사례) '보령댐 도수로' 범정부 차원의 대책 마련 및 투자비 적기 확보, 최단기간 공사(인허가 등 포함) 완료로 적기 공급

# 하수처리수 재이용 확대 (정부 정책 부응)

- 하수처리수를 농업용수 등의 용도에 맞게 재처리하여 재이용  
 ☞ 사례 : 포항(10만), 아산(3.5만)
- 완벽한 재이용은 무방류 구현  
 ☞ 하천 오염부하량 획기적 감소

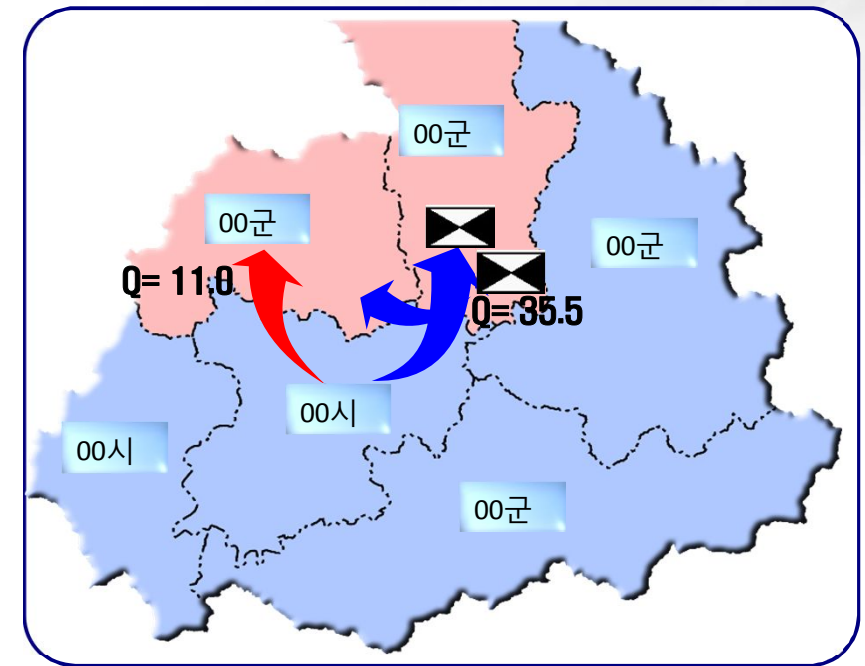
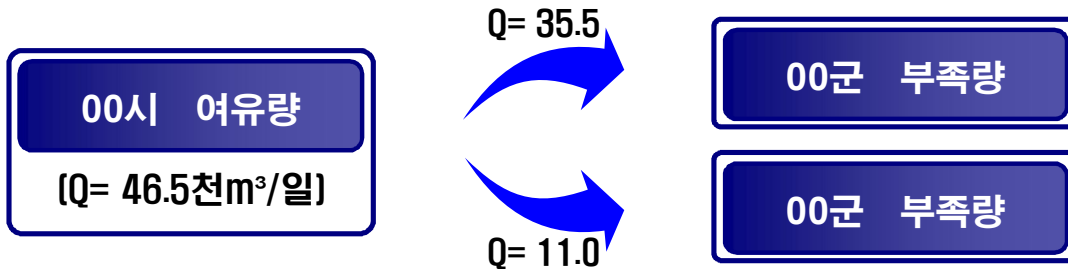


## 고려사항

- ✓ 충남도 하수처리수는 방조제(아산, 천안 하수처리수→삽교방조제, 서산 하수처리수→간월방조제)를 통해서 농업용수 등으로 이미 활용 중  
 ☞ 하수처리수 재이용 확대시, 방조제 유입량 감소로 농업용수 부족 문제 발생 우려
- ✓ 아산호 여유량은 경기도 대도시(수원, 평택, 화성 등)의 하수처리수에 기인  
 ☞ 경기도 대도시 재이용 확대정책 본격 추진 시, 아산호 유입량 감소 가능성 높음



# 광역상수도 여유량의 급수체계 조정

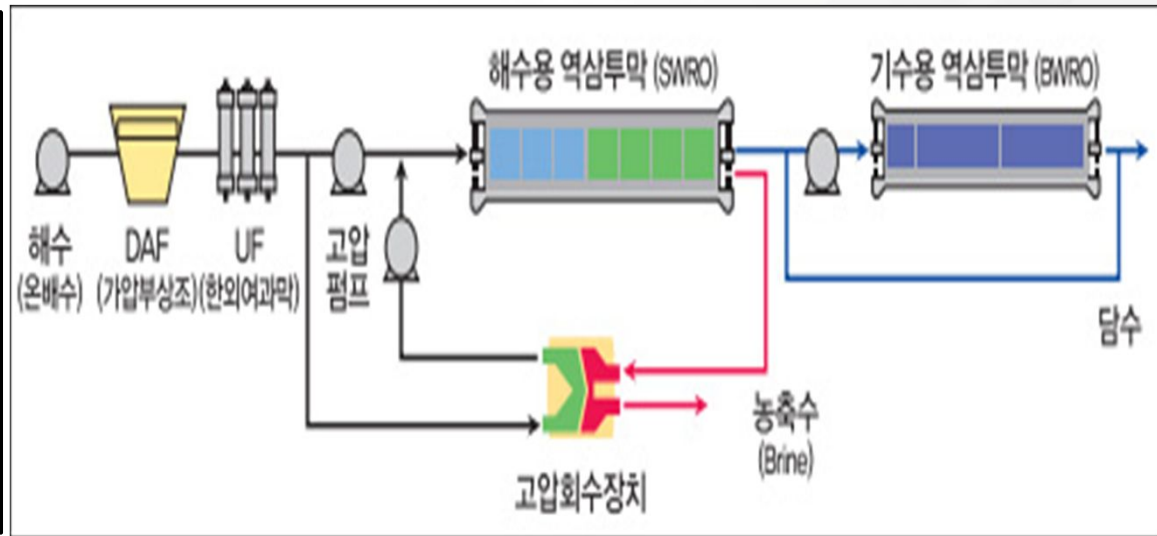


- 인근지역 여유량 전환 → 한정된 수자원 효율적 이용
- 광역 및 지방상수도 연계 고려 → 효율적 운영 도모

## 고려사항

- ✓ 대청댐은 생.공용수 기본 계획량 소진으로 추가 배분 불가
  - ☞ 대청3단계 및 충남서부권광역상수도에 잔여 기본계획량 모두 할애된 상태
- ✓ 수도권 광역(수원 : 소양강댐, 충주댐)과 전주권광역(수원 : 용담댐) 급수체계 조정을 위해서는 많은 비용 수반과 지역간 합의 필요

# 해수담수화 개발

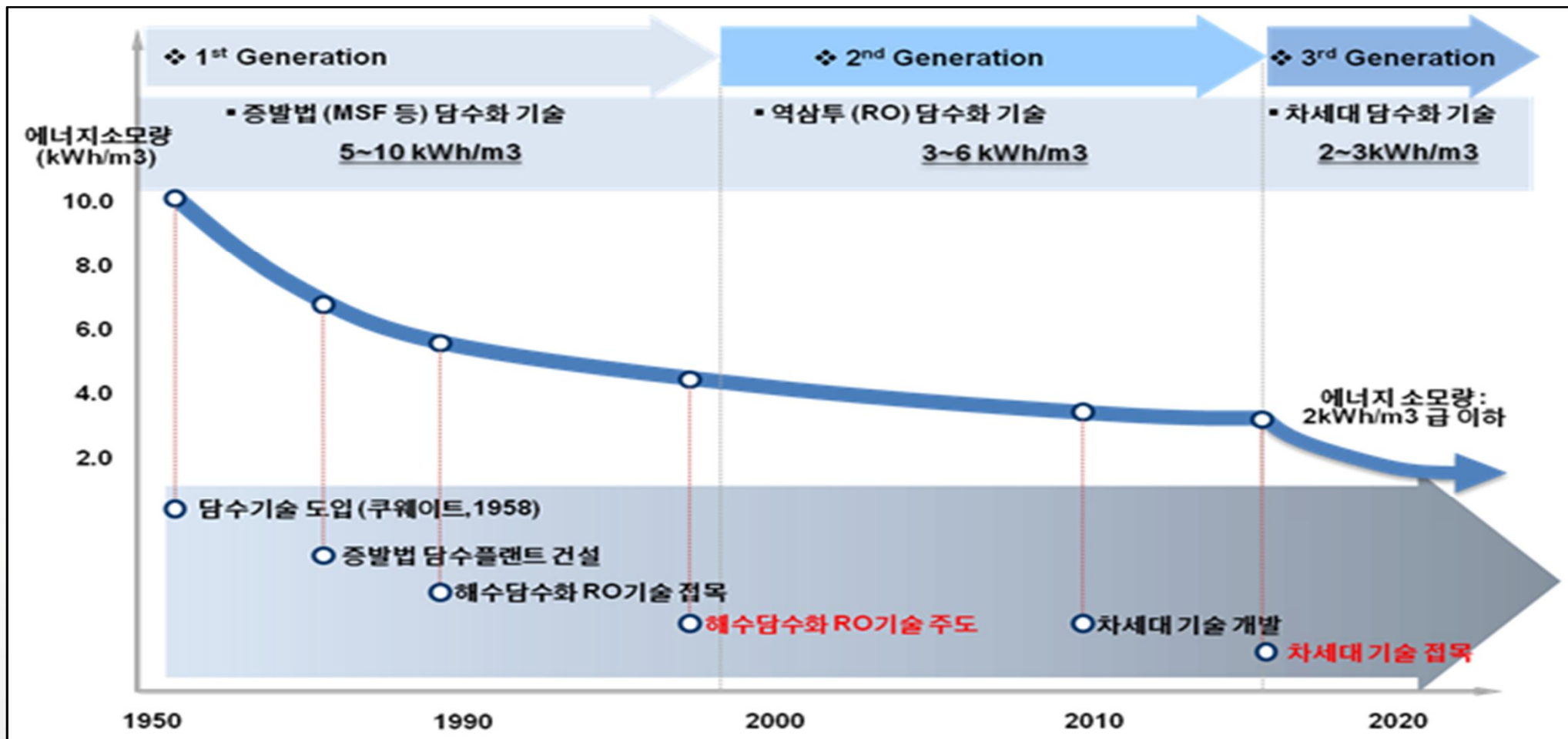


## 고려사항

- ✓ 해안가를 접하고 있는 충남도는 물자급률을 높일 수 있는 대안
  - ☞ 물자급율 = (지자체 관내 확보량/총 사용량)\*100
- ✓ 높은 전력원단위로 생산단가에 대한 부담이 단점
- ✓ 고순도의 물을 요구하는 공업용수로는 우선적으로 활용 가능
  - ☞ 석유화학단지의 공정수, 발전단지의 보일러 용수 등

# 해수담수화 에너지 소비 개선 현황

- 지속적인 기술개발 및 운영 경험 축적으로 현재 3~4kWh/m<sup>3</sup> 정도
- 정부-산업-학계에서 기술개발 집중 투자 증으로 더욱 개선 전망





# 지방상수도 현대화 사업 우선적 추진

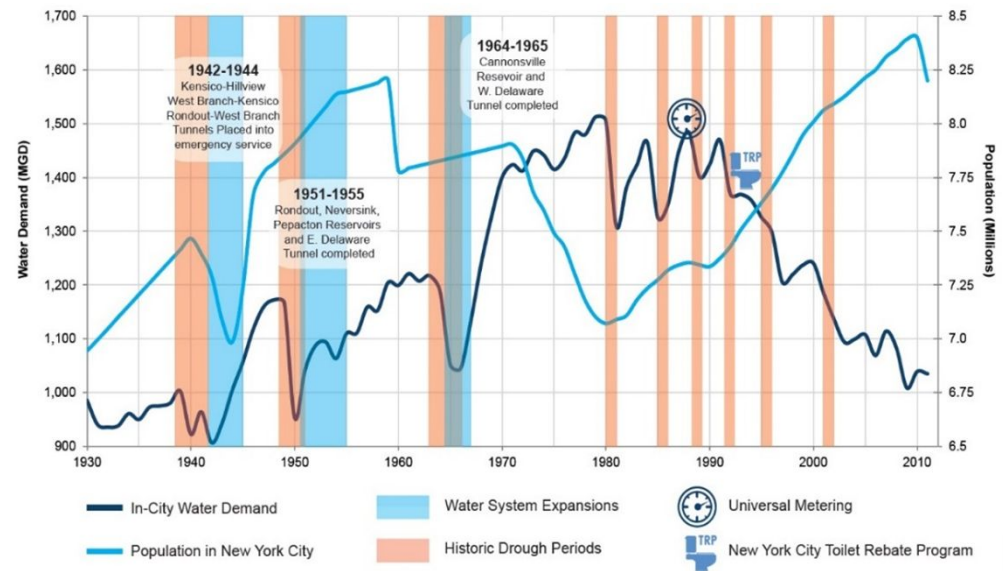
## ● 지방상수도 현대화사업 → 누수저감(경영개선) → 댐용수 비축(수자원 추가확보 효과)

- \* 2017년 추진중인 3개 지역(부여, 서천, 태안)과 함께 2018년 대상지역(청양, 홍성, 예산)도 조기 추진 필요
- \* 충남서부권 지방상수도의 누수율은 21.3%로(전국 평균 10.9%) 매우 높아 현대화사업을 통한 누수저감이 시급

### ※ (해외사례) 미국 뉴욕의 물 수요관리 대책

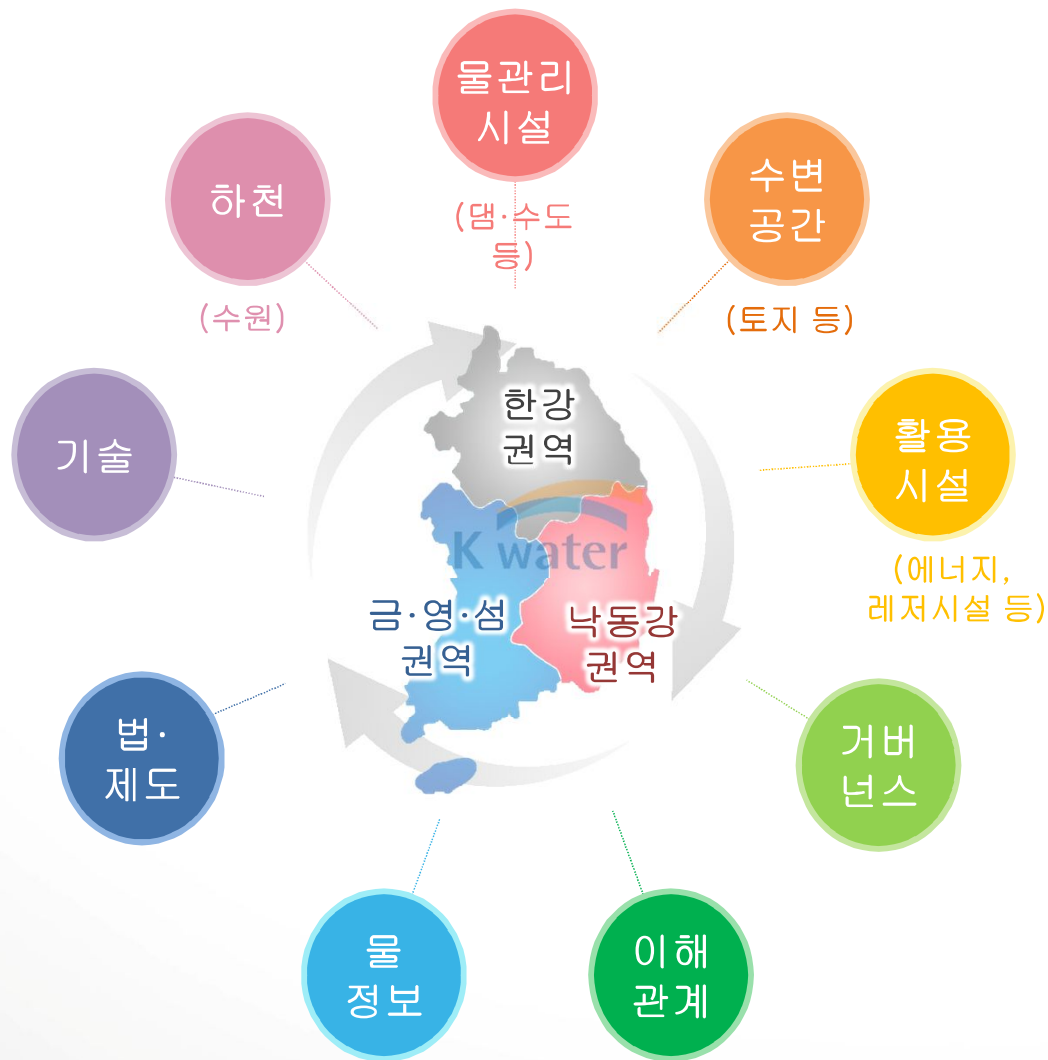
- ✓ 1980년 가뭄 이후, 수요관리를 통해 인구 증가에도 불구하고 2010년 수요는 1960년 이후 최저 수준
- ✓ 뉴욕시는 Water Demand Management Plan을 수립하고 2020년까지 물 수요 5% 절감을 목표로 추진 중

	<b>STRATEGY 1</b>
	Municipal Water Efficiency Program
	<b>STRATEGY 2</b>
	Residential Water Efficiency Program
	<b>STRATEGY 3</b>
	Non-Residential Water Efficiency Program
	<b>STRATEGY 4</b>
	Water Distribution System Optimization
	<b>STRATEGY 5</b>
	Water Supply Shortage Management



- 수요관리의 가장 중요한 시점은 화장실에 소용량 변기의 도입 (New York City Toilet Rebate Program)

# 통합물관리 확대 추진



- ✓ 물관리를 ‘잘’ 하기 위해  
(효율성, 형평성, 지속성 제고)
- ✓ 유역내 물관리에 영향을 미치는 모든 것(H/W, S/W)을 고려하여
- ✓ 개별적으로 관리하던 수량, 수질, 생태, 환경 등을
- ✓ 통합적으로 관리하는 것



# 통합물관리 적용 사례

## 충남서부지역 가뭄 극복

보령댐 고갈 위기시 수요관리 및  
대체수원확보로 단수없이 가뭄 해소  
(일공급량의 76% 확보)



## 댐 관리체계 개선

한수원 발전용 댐을 다목적댐과 실시간  
연계 운영하여 수도권 제한급수 예방  
(’15년 한강수계 댐 통합운영으로 19.1억 m³ 비축)



# IV

## 대산 해수담수화 사업 현황



# 대산 해수담수화 사업 현황

## 사업목적

- 대산 산업지역의 지표 수원은 기후변화에 따른 반복적 가뭄과 신규 산업단지 조성 및 공장증설로 **공급안정성 취약, 수자원의 수량부족** 등 한계에 도달한 상황
- 해수담수화 세계시장은 지속성장 중이나 국내 수요한계로 중대규모 시설 건설/운영 실적 확보가 어렵고 연관산업 육성 한계로 해외 시장 진출이 어려운 실정임

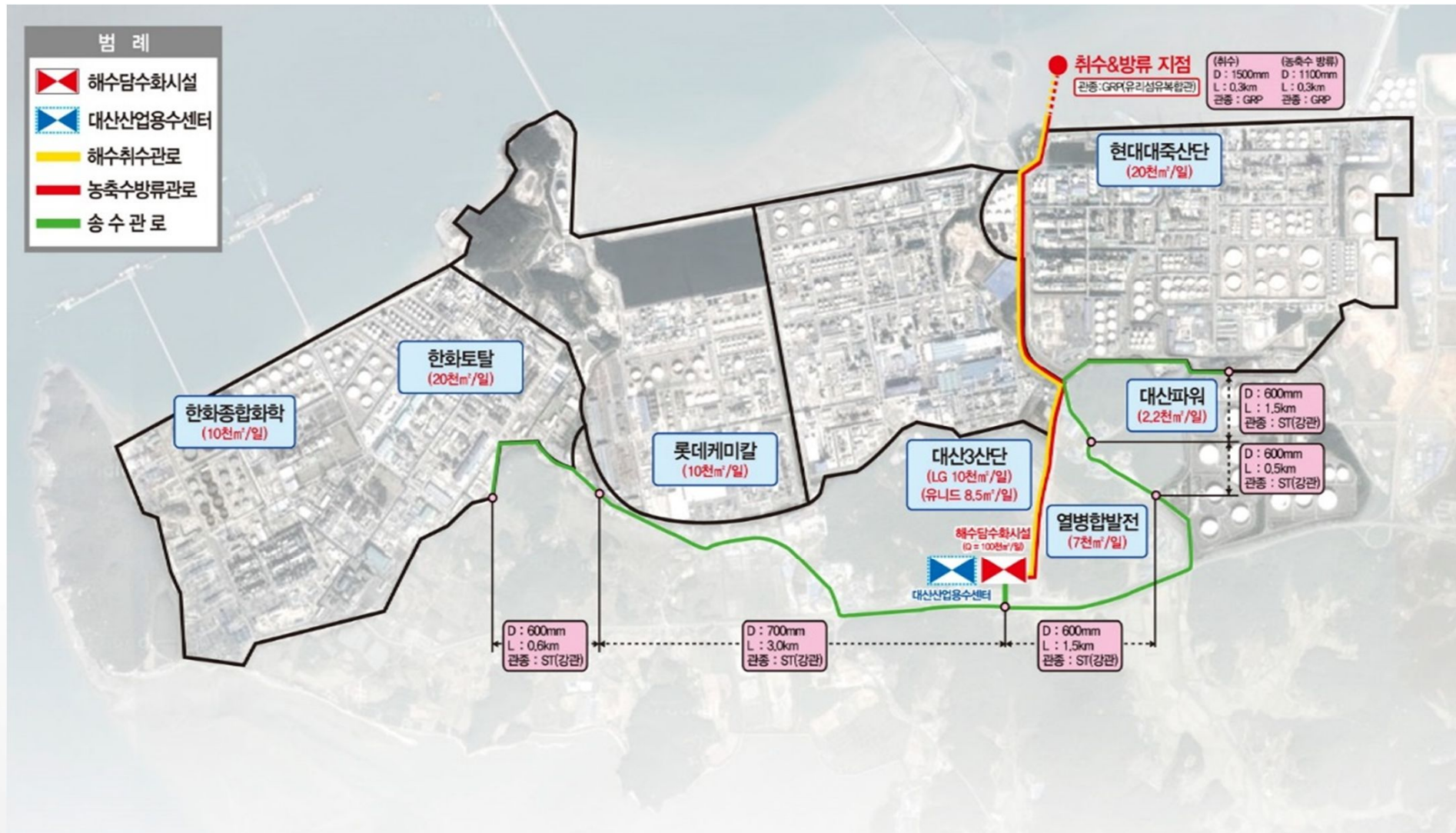
해수담수화 개발을 통한 물 문제 해결과 선도사업을 통한 국가 경쟁력 강화

## 사업개요

- ✓ 총사업비 : 2,200억원 (국고 660억원, K-water 1,540억원)
- ✓ 사업기간 : 2018 ~ 2020 (3년간) \*예타 수행 일정에 따라 사업기간 순연 가능
- ✓ 취수원 및 급수지역 : 해수(서해), 대산임해산업지역 입주기업 8개社
- ✓ 주요시설 : 해수담수화시설 (100,000m<sup>3</sup>/일) 및 취·송수시설 1식, 관로 12.7km 등

# 대산 해수담수화 사업 현황

## 용수공급 계획도



# 대산 해수담수화 사업 현황

## 추진 전략

### “국가 물 공급 패러다임 전환 및 신성장동력 창출”



#### 1 안정적인 수자원 확보

- ▶ 기후변화에도 문제없는 항구적인 수자원 확보
- ▶ 선도사업 추진을 통한 전국 물 패러다임 전환

#### 2 지역경제발전 및 연관산업육성

- ▶ 기업 투자계획에 맞춘 적시 용수공급
- ▶ 신규시장 육성을 통한 고용창출
- ▶ 관련기업 육성 및 기술개발을 위한 Test-Bed 지원

#### 3 해외진출 기반마련

- ▶ 해외시장 진출 확대 및 신성장동력 사업화
- ▶ 기술역량 확보를 통한 중소기업 연계강화로 해외 동반진출 기반 조성



# 대산 해수담수화 사업 현황

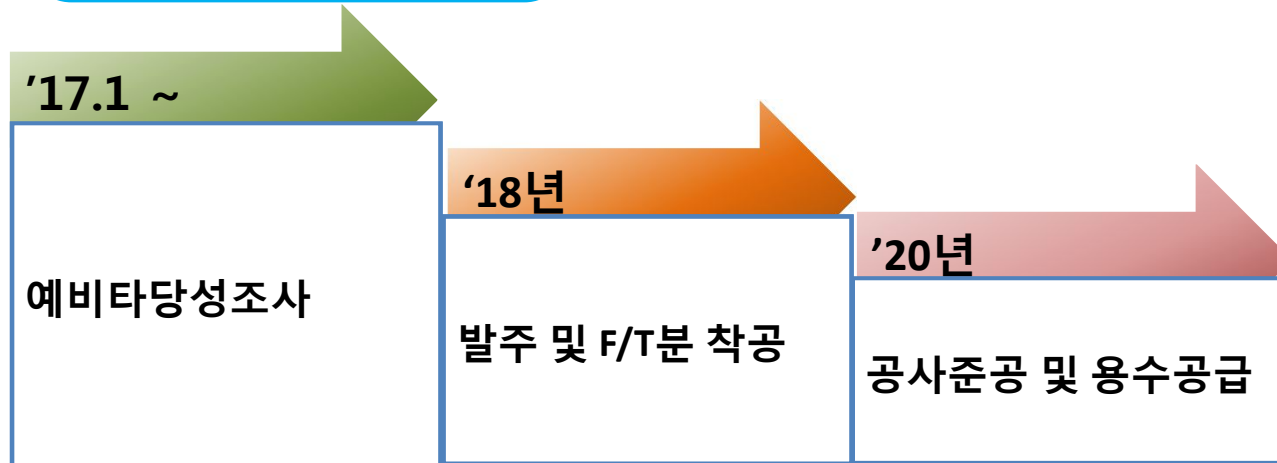
## 기 대 효 과

- 손실방지      극한 가뭄시 용수공급 중단에 따른 수용가 **매출손실** 방지 (466억원/일)
- 리스크해소    기존 광역네트워크와 연계한 **비상사태 대처능력** 확보
- 경제활성화    **매출액 연간 17조원 증가** 및 일자리 창출효과 연간 22.1천명
- 원가절감      공업용수 통합공급에 따른 **규모의 경제 실현**
- 해외진출      국내 최대규모 해수담수화 도입을 통해 **해외수주기반 마련** 및 관련산업 육성



# 향 후 계 획

## 향후 추진일정



건설 (24개월) 후  
용수 공급 개시

※ 예비타당성조사 이후 발주전 사전 수행 업무

- 타당성조사 및 기본계획, 총사업비 협의, 대형공사 입찰심의, 투자심사 등 내부 업무절차 수행, 관련 인허가 등



# 감사합니다

