

# 지방상수도 운영관리 및 유수율 제고방안

일 시 : 2010. 6. 11(금) 14:00~16:00

장 소 : 충남발전연구원 1층 대회의실

주최·주관 : 충남발전연구원

# 지방상수도 운영관리 및 우수율 제고방안 워크숍 개최(안)

## □ 개 요

- 일 시 : 2010. 6. 11(금) 14:00~16:00
- 장 소 : 충남발전연구원 1층 대회의실
- 참석대상 : 충청남도 수질관리과, 시·군 상수도 담당자,  
발제자 및 충남발전연구원 연구진

## □ 내 용

- 발제자
  - 【제1주제 - 한국수자원공사 충청지역본부 이효경 부장】
    - 지방상수도 권역별 운영관리방안
  - 【제2주제 - 한국수자원공사 수도관리처 최종섭 과장】
    - K-water의 우수율제고 및 관망관리
- 토론 : 참석자 자유토론

## □ 진행순서

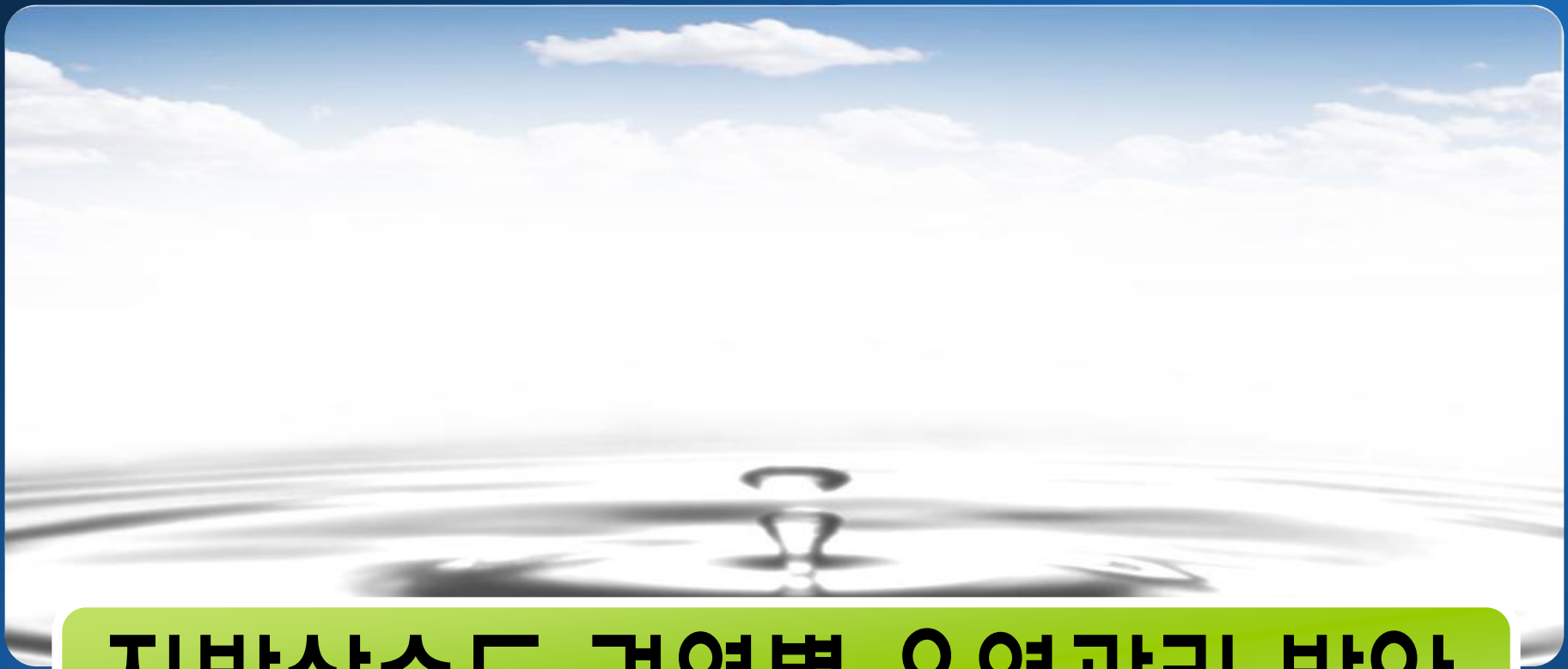
구 분	내 용	비 고
14:00~14:10	참석자 소개	사회자
14:10~14:40	지방상수도의 권역별 운영관리방안	이효경
14:40~15:10	K-water의 우수율 제고 및 관망관리	최종섭
15:10~16:00	자유토론	참석자
16:00~	폐 회	사회자

**제 1주제**

**지방상수도 권역별  
운영관리 방안**

**이 효 경 부장**

**(한국수자원공사 충청지역본부 지역협력팀)**



# 지방상수도 권역별 운영관리 방안

2010. 6. 11



한국수자원공사



# 목 차

- I. 추진배경
- II. 정부의 정책 방향
- III. 수공의 추진 방향
- IV. 권역별 운영관리 세부내용
- V. 도내 상수도 여건 분석
- VI. 권역별 운영관리 추진사례
- VII. 맺음말

# I. 추진배경

- 물 전문기관 개별위탁을 통하여 일부 지자체는 운영의 효율화 도모
  - 논산시, 서산시 등 16개 지자체 수공 위탁

구 분	위탁 전	위탁후 ('09)	상 승
유수율 제고	57.7%	76.3%	18.6%
고객만족도	64.0점	75.8점	11.8점
과학화율	28.0점	66.1점	38.1점

※ 과학화율 : 수도운영 시스템 및 설비의 자동화 정도

- 그러나 개별위탁으로는 상수도운영의 근본 문제 해결에 한계

- 광역은 수공, 지방상수도는 지자체가 담당 (수직 분할)
- 164개 지자체별 개별운영으로 영세운영 불가피 (수평 분할)
- 시설 과잉중복투자로 가동율 저하 ('07년 전국 평균 : 67.2%)

## II. 정부의 정책 방향

### 상수도 운영의 근본적 문제 해결을 위해 광역화, 전문화 추진

 행안부 : 전문기관 통합운영 VIP보고 ('08.5)

 환경부 : 통합운영시범사업 추진 ('08.9)

- 인근 지자체 통합으로 규모의 경제 달성을 통한 원가절감 도모
- 급수체계 조정사업으로 지역간 용수공급 불균형해소
- 중복투자 방지 및 인근 지역간 수도 서비스 격차 해소

### 더불어 권역별 운영관리 촉진을 위하여 재정 지원확대

- 유수율제고 사업비의 30% 국고 지원 [환경부]
- 특별 교부세(15억) 및 보통 교부세 지원 [행안부]

### Ⅲ. 수공의 추진 방향

- 광역물을 수수하는 지자체 중심으로 수직(광역↔지방), 수평(지방↔지방) 통합 추진
- 일시에 요금 통합까지는 현실적으로 불가능 하므로 1단계인 운영의 통합 방식으로 추진

- 수도사업 완전통합
- 조직,시설,정책, 요금등 단일권역 실현
- 출자방식등 법적 문제 대두
- 요금격차 해소방안 대두

- 급수체계조정 및 시설물 중복투자 방지
- 단일원가 산정 및 적용
- 운영형태 결정 필요
- 소유권 및 시설운영권 부여 등 법적 문제 대두

- 조직통합단계인 단순통합방식
- 인력운영의 효율성, 원가절감실현
- 수공 통합운영도 운영통합 일환

조직통합

시설통합

요금통합

### Ⅲ. 수공의 추진 방향

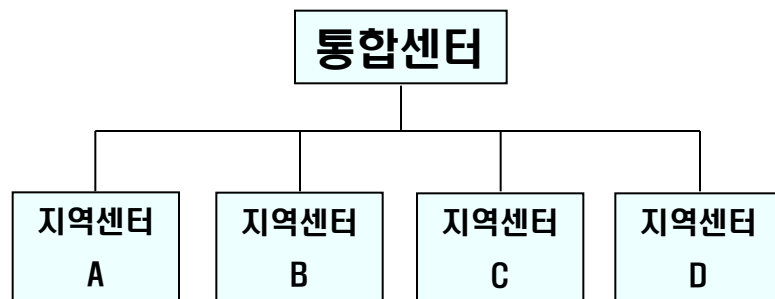
#### [ 사업 참여 기준 ]

- 광역용수 사용비율이 높은 권역에 참여
  - 규모의 경제 뿐만 아니라 범위의 경제(광역↔지방 통합) 달성으로 효과 배가
- 위탁운영중인 지자체가 있는 권역에 참여
  - 우리공사에 위탁운영중인 16개 지자체 고려
- 유수율이 낮거나 총괄원가가 높은 권역에 참여
  - 사업 촉진을 위한 경제성 확보
- 행정구역 자율 통합 대상 지역 (행안부)
  - 18개 자율통합 건의 대상지역 고려

## IV. 권역별 운영관리 세부내용

- 권역내 각 지자체가 갖고 있는 수도사업자 지위, 시설여건, 요금수준은 그대로 유지
- 공통업무(일반행정, 시설개선 및 우수율 제고 계획, 운전근무 등)를 통합서비스센터에서 수행하여 원가절감도모 및 각 지자체 배분
- 운영시스템은 자동화를 통한 원격감시로 현대화 광역화 추진

[조직운영]



[시스템 운영]



## V. 도내 상수도 여건 분석

● 대부분의 지자체가 시설운영 및 급수인구에서 영세한데다가 낮은 유수율로 경영에 어려움 직면

구 분	시설용량 [m <sup>3</sup> /일]	총인구 [명]	급수인구 [명]	유수율 [%]	총괄원가 [원/m <sup>3</sup> ]	평균요금 [원/m <sup>3</sup> ]	현실화율 [%]
총 남 (평 균)	54,624	128,362	89,093	73.7	968.6	720	74.3
충남 서부권	40,595	97,475	56,544	67	1,113	725.8	67.3
보령시	75,766	108,182	70,965	66.3	1,260.0	837.4	66.5
서산시	80,921	158,880	109,543	76.7	1,194.8	700.4	58.6
예산군	38,935	89,242	43,870	54.0	1,232.4	880.5	71.4
당진군	51,958	139,421	70,910	74.8	848.0	842.8	99.4
청양군	5,800	33,456	9,515	65.0	824.0	517.8	62.8
태안군	18,952	63,910	38,470	58.6	990.0	688.7	69.6
홍성군	11,832	89,231	52,536	73.4	1,442.9	613.2	42.5

## V. 도내 상수도 여건 분석

- 행정구역 자율통합 대상여부, 위탁운영중인 지자체 여부, 광역용수 사용여부, 기타 여건을 감안하여 분석하면 충남서부권(1순위)과 충남남부권(2순위)이 권역별 관리에 적지임

### ➤ 충남서부권 [보령시, 서산시, 예산군, 당진군, 홍성군, 청양군, 태안군]

- 홍성군과 예산군의 경우 행정자율통합 건의대상지역임
- 서산시는 2006년부터 수공에 위탁 중임
- 광역물 의존도가 높음



기본 현황	급수인구 [명]	보급률 [%]	직원수 [명]	공기업 비율[%]	시설용량 [천 m <sup>3</sup> /일]
	391,245	57.6	190	28.5	165.4
재무 현황	순자산 [백만원]	당기순손익 [백만원]	m <sup>3</sup> 당 요금[원]	m <sup>3</sup> 당 원가[원]	현실화율 [%]
	209,026	-2,745	723.9	1,203.7	60.1
투자 여력 [단위: 백만원]	급수수익 [A]	영업비용 [B]	A-B	영업비용 [C]	A-C
	28,640	30,430	-1,789	38,229	-9,588

❖ 영업비용(B)는 감가상각비 제외분



## V. 도내 상수도 여건 분석

### ➤ 충남남부권 (논산시, 공주시, 계룡시, 서천군, 부여군, 금산군)

- 공주시와 부여군의 경우 행정자율통합 건의대상지역임
- 논산시는 2004년, 금산군은 2007년부터 수공에 위탁 중임



기본 현황	급수인구 [명]	보급률 [%]	직원수 [명]	공기업 비율[%]	시설용량 [천 <sup>m</sup> /일]
	309,842	62.5	190	33.3	330.1

재무 현황	순자산 [백만원]	당기순손익 [백만원]	m <sup>3</sup> 당 요금(원)	m <sup>3</sup> 당 원가(원)	현실화율 [%]
	129,946	-5,203	778.8	1,182.1	65.9

투자 여력 (단위: 백만원)	급수수익 [A]	영업비용* [B]	A-B	영업비용 [C]	A-C
	22,462	20,617	1,844	28,419	-5,957

❖ 영업비용(B)는 감가상각비 제외분

## VI. 권역별 운영관리 추진사례

- 경남 서부권은 남강댐 광역물 의존도가 높고 우수율이 낮아 [평균 50.7%]
- 우수율 제고 및 운영의 효율성 조모를 위해 정부의 통합관리 시범사업으로 위탁운영중인 사천,거제시를 포함 하여 통영시, 고성군등 4개 시군 통합운영 합의 ['09.12]

※ 제주 특별 자치도는 행정구역 통합과 더불어 요금 까지 통합

## VI. 권역별 운영관리 추진사례

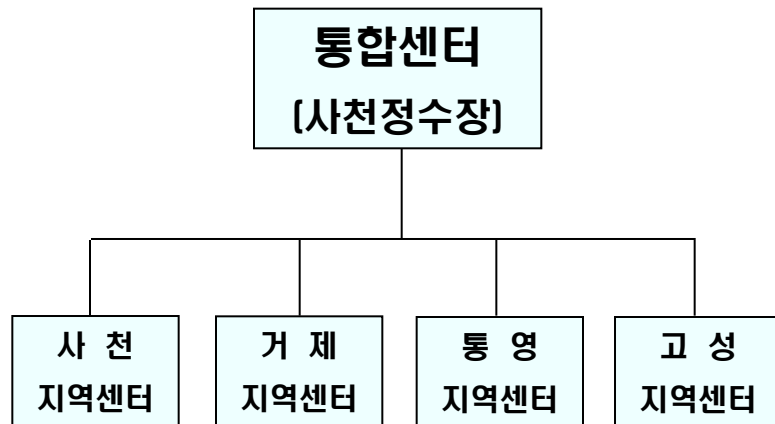
### 상수도 보급현황 ('07년 상수도통계)

구 분	시설용량 [m <sup>3</sup> /일]	총인구	급수인구	유수율 [%]	총괄원가 [원/m <sup>3</sup> ]	평균요금 [원/m <sup>3</sup> ]	현실화율 [%]
합 계	253,800	519,464	449,887	50.7	1,132.6	905.8	80.0
사 천	65,470	113,716	102,215	58.0	1,095.5	848.5	77.5
거 제	84,500	213,638	190,004	59.7	1,071.0	836.5	78.1
고 성	20,130	56,063	32,777	36.6	1,032.0	878.8	85.1
통 영	83,700	136,047	124,891	40.9	1,282.7	1,068.6	83.3

## VI. 권역별 운영관리 추진사례

- 통합센터는 남강댐 광역 정수장(사천)내에 위치하여 공통업무 수행  
☞ 기존 시설 활용으로 건축비용 절감 도모
- 지역센터는 각 지역에 위치하여 대민 서비스 담당

### [조직운영]



### [ 통합 센터 업무 ]

- 권역내 일반 행정 [예산,회계 계약 등]
- 우수율 제고, 급수체계 개선 계획수립 등
- 원격 감시제어 등 시스템 통합운영 등

### [ 지역 센터 업무 ]

- 관로 개·대체 등 시설개선 사업 시행
- 누수탐사 및 긴급복구 시행
- 콜센터 운영 등 대민 지원처리 등

## VI. 권역별 운영관리 추진사례

- 수도시설 운영은 남강댐 광역정수장에서 원격감시제어 실시
- 각 지역 수도시설은 자동화를 통한 무인화 운영



## VII. 맺 음 말

- 정부에서는 수도운영 전문화를 위하여 공사화, 인근 지역간 조합 설립, 전문기관 위탁 등 다양한 방안 제시  
[물 산업 육성 5개년 추진계획 발표 '07. 7]

- 전문기관도 수공을 비롯하여 여러 기관으로 다양화 하여 선의의 경쟁을 통한 건전한 발전을 유도

[수도법 시행령 제36조]

- 한국 환경공단, 토목건축공사 법인, 상하수도 기술사 사무소등

- 우리 공사는 국민의 기업으로써 대국민 서비스 향상, 전국민 급수수혜 평균화 등을 통하여 물로 더 행복한 세상이 되도록 노력.

**물로 더 행복한 세상을 만드는  
한국수자원공사는  
지역주민과 함께 하는 공기업이 되겠습니다.**



**감사합니다**



**제 2주제**

# **K-water의 우수율제고 및 관망관리**

**최 종 섭 과장**

**(한국수자원공사 수도관리처 관망개선팀)**



**충청남도 지방상수도 운영관리 및 우수율제고 워크숍**

# **K-water의 우수율제고 및 관망관리**

**2010. 6. 11**

**최 종 섭  
관망개선팀  
수 도 관 리 처**



# 발 표 순 서

**I** 사업추진현황 및 전략

**II** 관망운영관리 사례

**III** IT기반의 관망운영관리

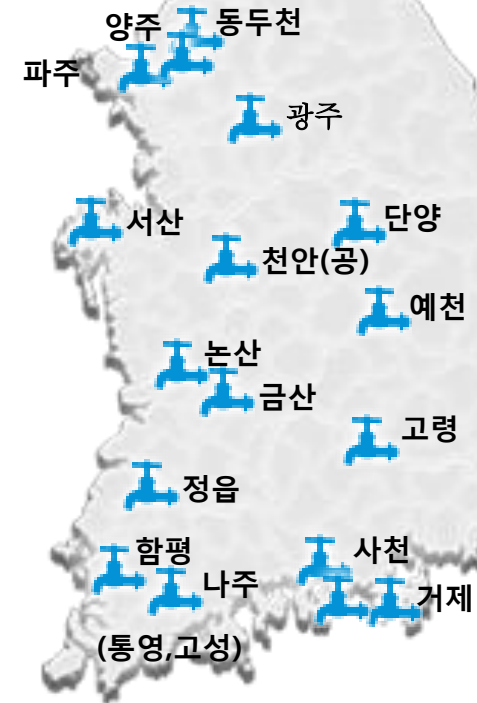


# I. 사업추진현황 및 전략

- 지방상수도 운영효율화 사업현황
- 관망관리 및 유수율제고 전략
- 세부추진전략
- 사업추진단계별 주요업무

## 위수탁 운영 현황

- '04이후 16개 지방상수도 수탁운영
  - 시설용량 : 1,038천  $m^3$ /일
  - 총 인 구 : 1,859천명
  - 급수인구 : 1,365천명
- '09 경남서부권 통합운영 시범사업 추진  
(사천,거제,통영,고성 등 4개 지자체)





## 우수율제고를 통한 저비용, 고효율의 운영관리 실현

### 효율적 시설개선

#### 관망진단/분석을 통한 전략적 시설개선

- 고객관리 접근
  - 민원분석 및 관리개선
- 공간적 접근
  - 최적 블록구축, 운영
- 시간적 접근
  - 년차별 적정 투자시행

### 과학적 시설운영

#### 경제성을 고려한 누수저감 및 시설운영

- 실시간 관망관리 및  
누수감시 체계구축
- 누수발생의 즉각적 대응
- 투자대비 적정 우수율  
관리

### 전문인력 구축

#### 전문기술교육 기술절차,표준,제도화

- 관망관리, 우수율관리  
전문기술교육 시행
- 업무효율성 증대를 위한  
업무절차, 표준화 구축
- 선진기술도입을 위한  
산/학/연 협력체계 구축

## 조직체계 및 인력 전문화

### • 유기적인 조직운영 및 체계적 사업추진을 위한 지방상수도 사업조직의 시스템화



**사업개발/관리**

- 경영분석, 사업계획수립
- 시설운영 등 사업관리

**기술개발/관리**

- 우수율제고기술개발
- 기술지원, 기술기준수립

**지역본부**

- 본부별 신규사업 개발
- 경영업무 및 시설관리

**수도서비스센터**

- 시설물관리 및 개선
- 고객/요금관리, 시스템구축

※ 지방상수도 사업 종사인력 : 총 600여명 ('09.12월 기준)

### • 인력의 전문화 및 기술정보의 공유

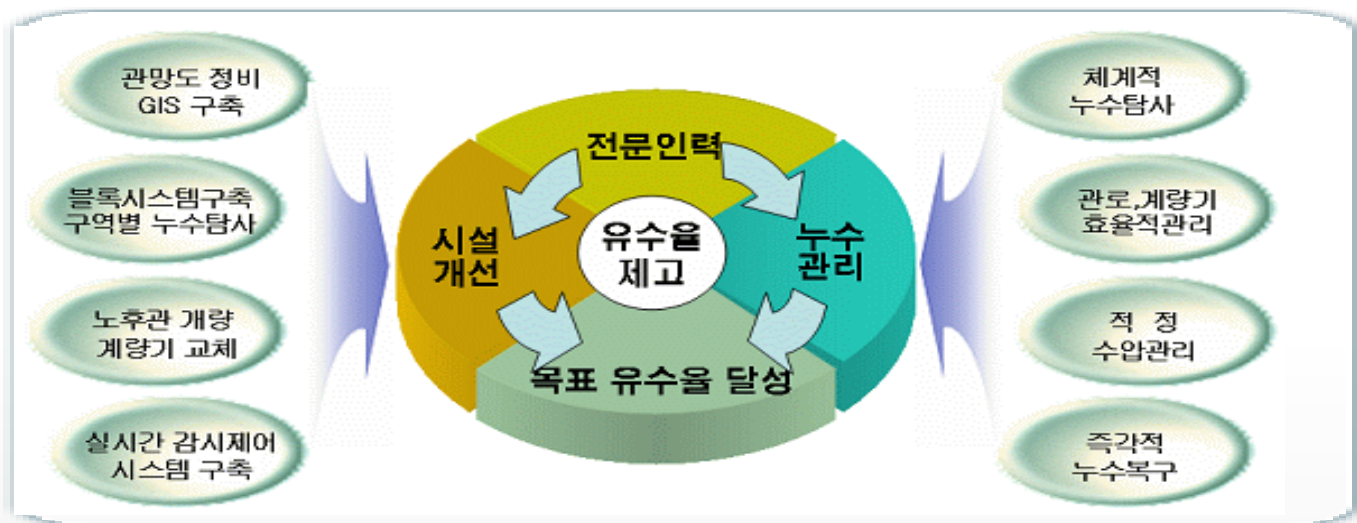
- 관망진단, 최적관리 및 우수율제고/관리 등 **전문기술 교육** 이수
- 산/학/연 네트워크 구성 및 전문가 초빙 **세미나 개최**
- 성공 및 실패사례공유, 현업 우수사례 발굴 등 **사내 워크샵** 운영
- 관망최적관리, 우수율제고/관리 등 관망관리 관련 **기술표준수립 및 가이드라인** 제시



※ 기술기준 및 매뉴얼 등 총 26여개의 지침수립

## 관망시설개선 및 운영

- 종합계획 수립을 통하여 배급수체계 개선, 노후관개량 등의 시설개선과 병행하여 누수저감을 위한 관망관리 시행



- 유수율제고를 위한 명확한 목표설정 및 실행전략 수립

### 목표1 정확한 요금부과

- 수도미터관리, 부정사용관리
- 검침방법 개선 등

### 목표2 정확한 공급량관리

- 유량계관리, 공급체계개선

유효수량  
관리

유수율제고

무효수량  
관리

### 목표3 누수량 저감 및 감시

- 블록시스템운동을 통한 누수감시
- 적정 수압관리
- 체계적 누수탐사/복구 개선
- 배급수관, 설비 등 시설정비

# 사업추진단계별 주요업무



**관망조사, 진단, 평가 후 합리적 시설개선 시행**

- 사업단계별 주요업무의 체계적, 지속적 추진 -



## 사업 추진 절차

## 시설물조사 및 D/B구축

관망도 전산화

현장조사 및 기초진단

블록시스템 구축








블록시스템 운영자료 분석

관망정비계획수립  
(유수율제고/관망성능개선)

관망정비 시행

- ☐ 수도시설물 전수조사 및 이력관리 구축
- ☐ 불량 밸브류, 불량계량기 등 문제시설물 도출 및 조기 개선 실시

## 수도시설물 조사 개요

밸브류 조사	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 밸브류 위치확인 및 밸브 정보조사</li> <li>• 밸브실 정보 및 이상 유무조사</li> <li>• 밸브 작동 적적성 조사(개폐여부 등)</li> <li>• 근경 및 원경 사진 촬영 및 D/B 반영</li> </ul>		
관로 및 시설물 조사	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 송·배수, 급수관로 도면 검토 및 확인</li> <li>• 시설물 세부현황 기록(사진촬영 포함)</li> <li>• 개략도 작성 및 D/B에 반영</li> </ul>		
급수전 조사	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 계량기 세부현황 기록 (위치, 구경, 년도, 지침, 기물번호, 상태, 수압)</li> <li>• 보호통 상태 및 위치, 물탱크 사용 유무</li> <li>• 계량기 사진 촬영 및 D/B에 반영</li> </ul>		
수용가 조사	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수용가 인적 현황 및 사용형태 조사 (가구수, 인구수 등)</li> <li>• 수용가의 부정급수 여부</li> <li>• 주간 사용 수압 조사(간이 수압측정)</li> </ul>		

## 사업 추진 절차

시설물조사 및 D/B 구축

관망도 전산화

현장조사 및 기초진단

블록시스템 구축

블록시스템 운영자료 분석

관망정비계획수립  
(유수율제고/관망성능개선)

관망정비 시행

- ☐ 시설조사결과를 활용하여 수도시설물에 대한 관망도전산화 실시
- ☐ 관로교체, 누수 등 각종 이력사항 관리

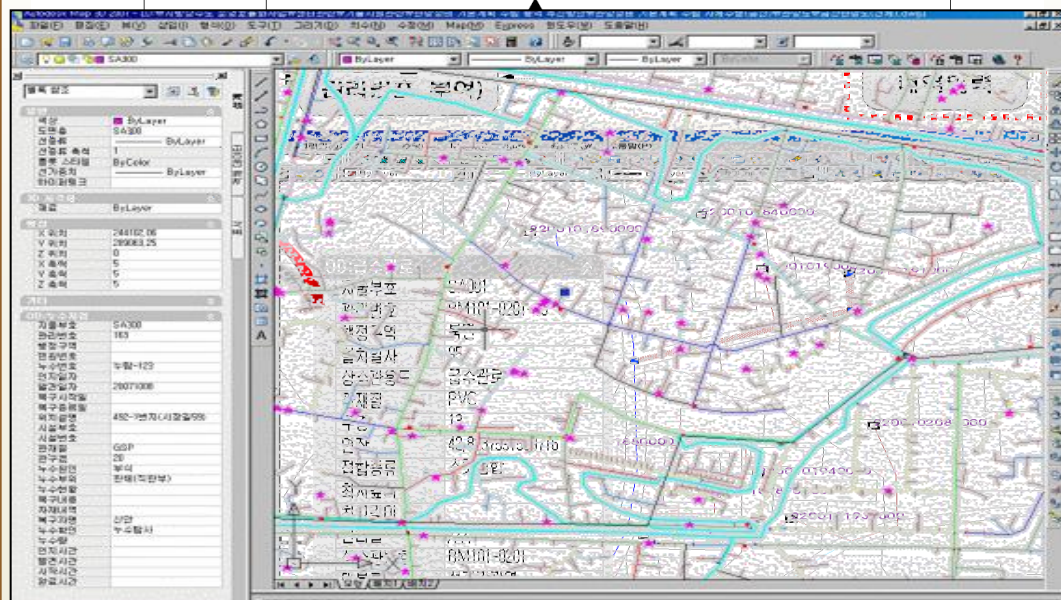
## 이력관리 및 분석

- 누수복구 이력관리
- 출수불량, 수질민원 등 민원정보 관리

보완

원인별  
공간별  
유형별  
분석실시

- 근본 개선대책 마련
- 민원 재발 방지
- 관망정비 등 활용



### 시설운영 이력관리

- 시설 및 운영이력 관리 및 공유를 통해 수리/수질/시설적 현재 관망 상태를 파악시 활용
  - 관망의 문제파악 및 우수율제고 시행 효과분석시 활용
- ➡ **현재 관망상태의 이해, 분석, 관리수준의 판단기준**

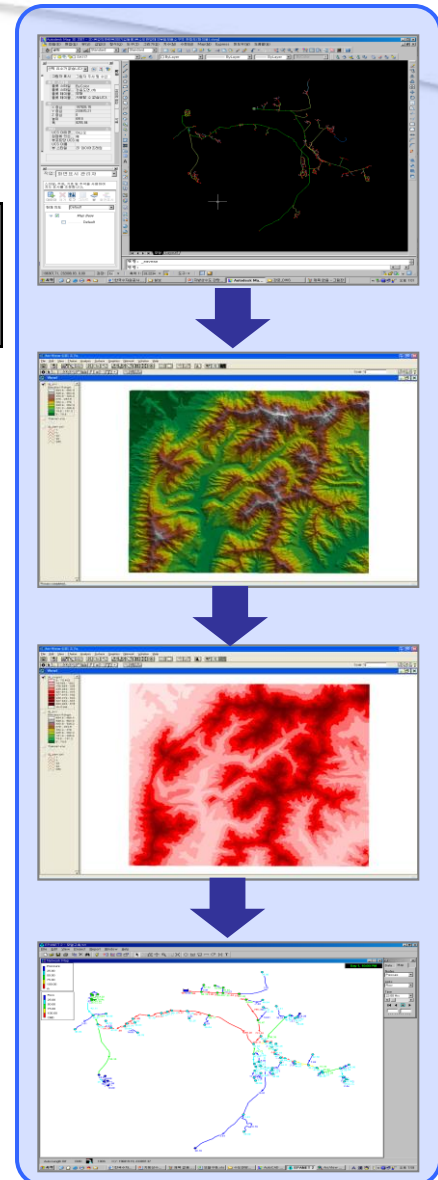
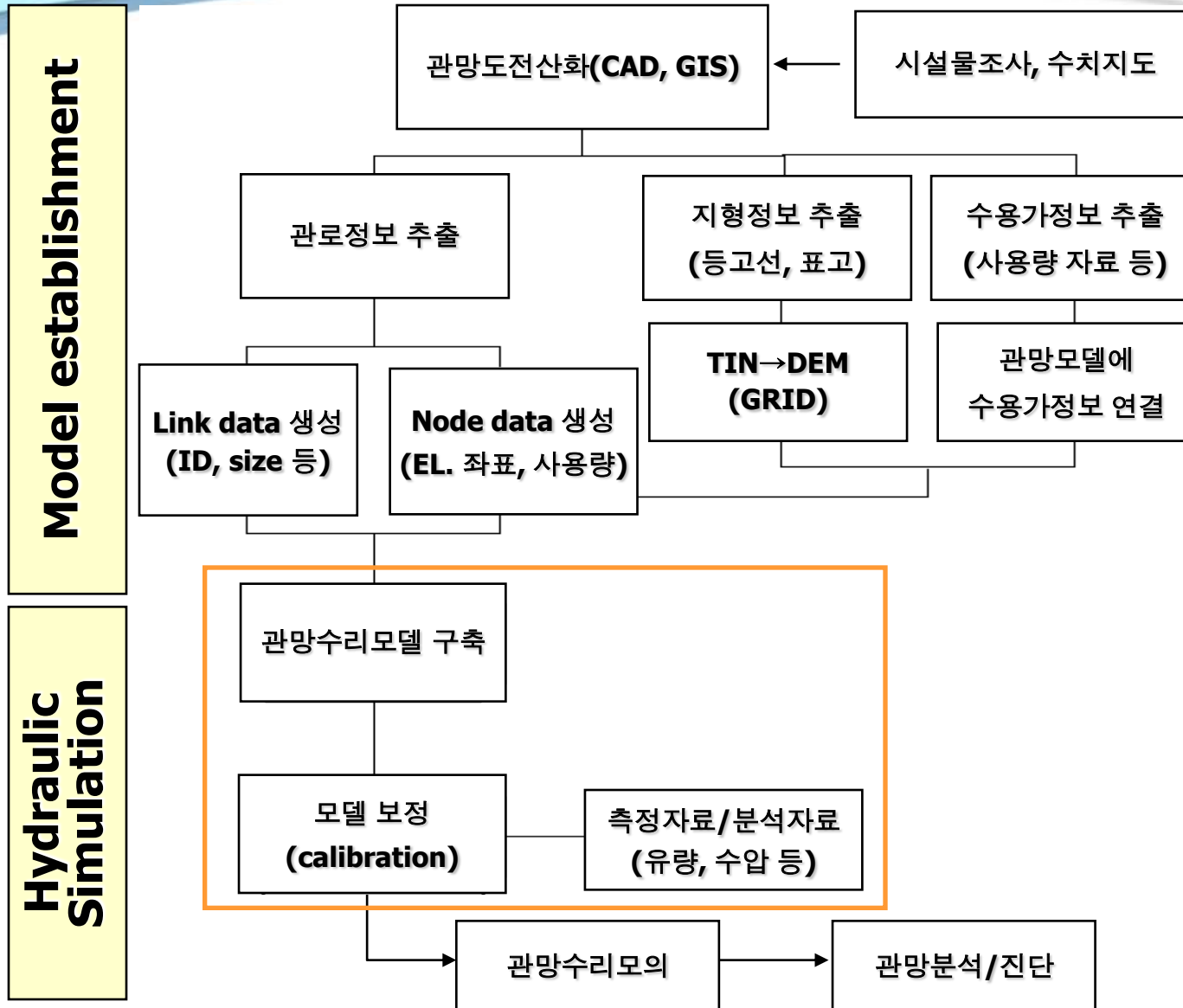
### 사업추진 자료관리

- 블록구축 계획시, 도상분할계획, 블록고립 확인, 관망정비계획 등 활용
  - 수압관리방안 수립, 우수율분석 등을 위한 시설 및 수용가정보 취득
- ➡ **관망도의 신뢰도는 사업추진 의사결정의 신뢰도와 직결**

### 관망해석 모델구축

- 관망해석 모델구축시 도형/속정정보 취득오류 방지
  - 수질사고 원인분석, 신규급수 시설계획 등의 신뢰성 제고
  - 합리적 중장기 관망운영계획 수립
- ➡ **관망모의분석의 활용성, 신뢰성, 접근성 제고**

# ※ 관망해석 수행절차





## 사업 추진 절차

시설물조사 및 D/B 구축

관망도 전산화

현장조사 및 기초진단

블록시스템 구축

블록시스템 운영자료 분석

관망정비계획수립  
(유수율제고/관망성능개선)

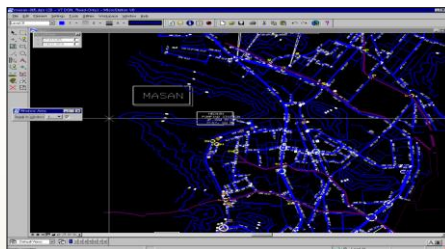
관망정비 시행

☐ 현장조사를 통한 문제점 도출 및 DB구축

☐ 진단을 위한 자료수집 및 분석

[관망해석용 도면작성, 압력, 유량측정, 수질샘플링, 관체 시편채취, 매설현황 등]

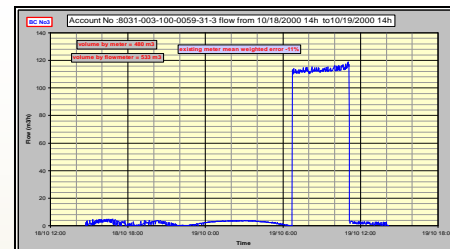
## 기초진단 현장조사



CAD



수압측정



데이터 분석



유량측정

## 현상 및 문제점

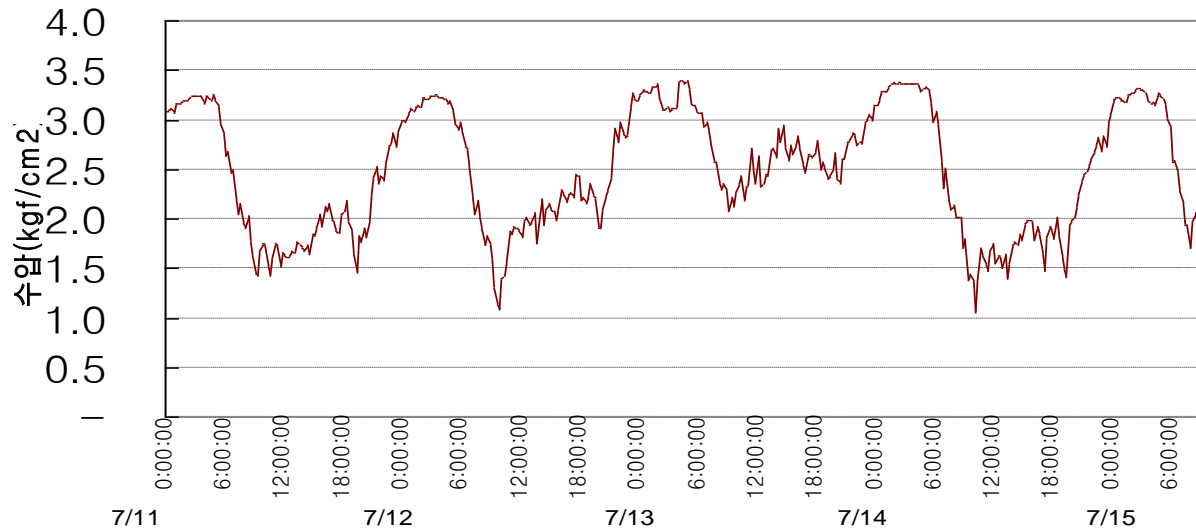
블록유입점

L=7km

임계

EL. 35m

평균동수두 : 69m



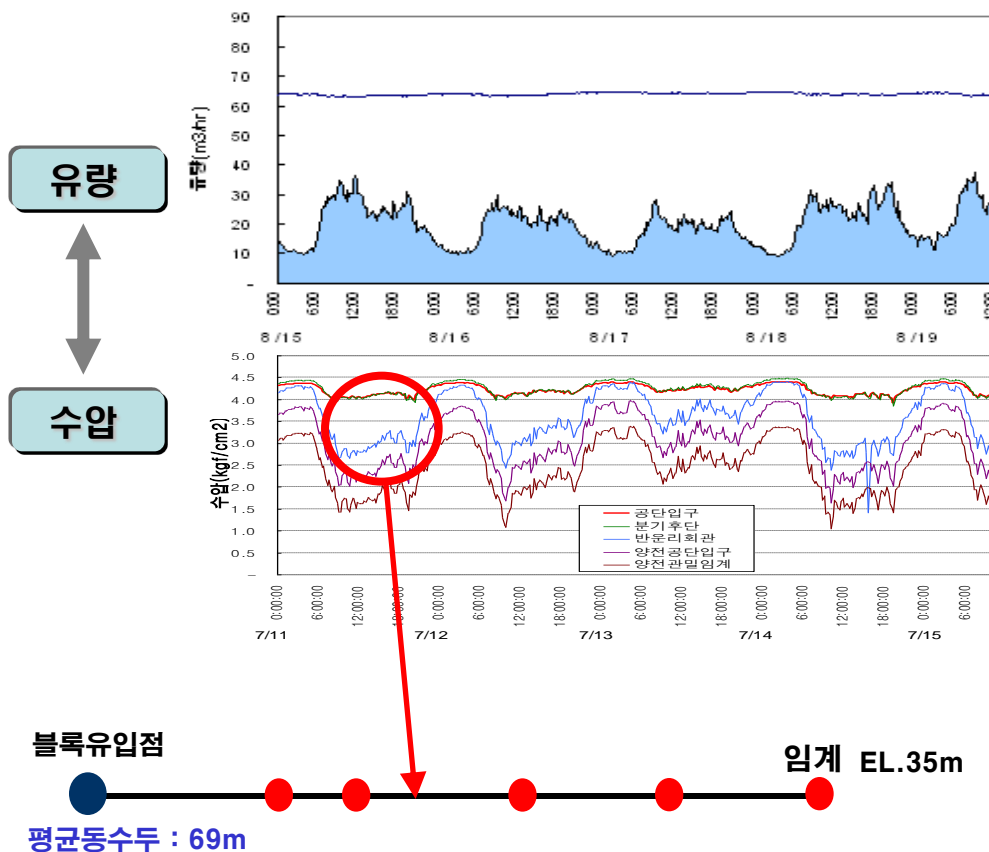
문제점

- 지반고 및 관로연장/손실 대비 관말지역 이상 **출수불량 지속발생**
- 누수저감을 위한 **저지대 수압관리방안 수립 저해**

개선대책 ?

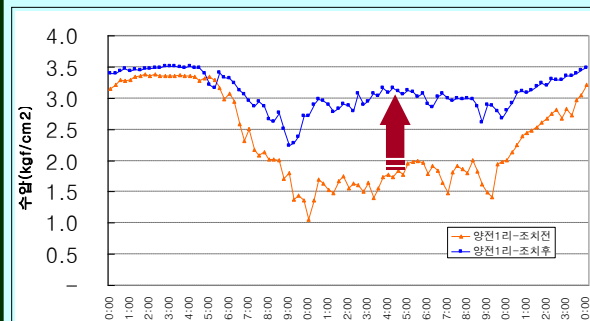
## 현장조사 및 분석

### • 유량-수압 시계열분석 및 동수두 분석



### 개선실적

- 매몰밸브 발굴 및 100% 개방조치
- 통수능확보 및 수압복원
- 출수불량 민원해소



## 사업 추진 절차

시설물조사 및 D/B 구축

관망도 전산화

현장조사 및 기초진단

블록시스템 구축

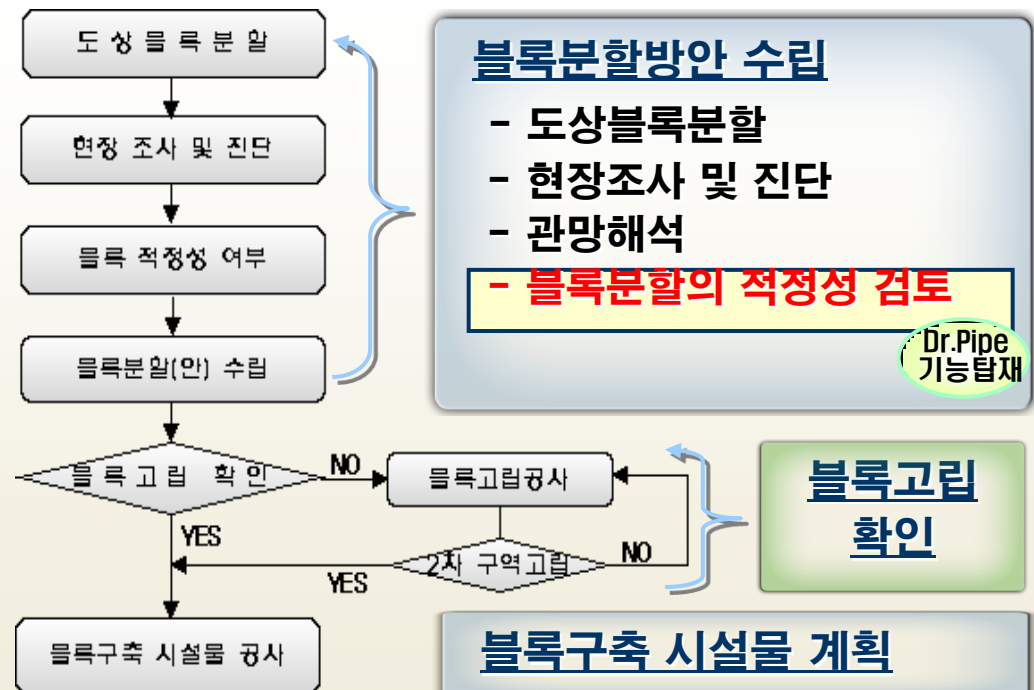
블록시스템 운영자료 분석

관망정비계획수립  
(유수율제고/관망성능개선)

관망정비 시행

- ☐ 복잡한 급수체계를 블록단위로 분할하여 유량 및 수압 감시체계 구축
- ☐ 야간최소유량 감시 등을 통해 누수관리, 적정수압 관리로 선진관망운영

## 블록구축 계획절차





## 사업 추진 절차

시설물조사 및 D/B 구축

관망도 전산화

현장조사 및 기초진단

블록시스템 구축

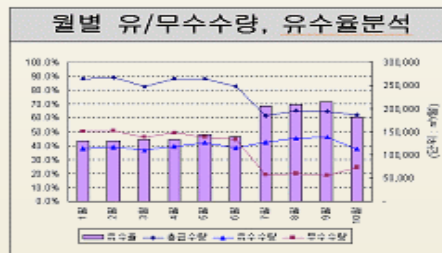
블록시스템 운영자료 분석

관망정비계획수립  
(유수율제고/관망성능개선)

관망정비 시행

- ☐ 블록별 유수율 및 누수량 분석의 용이성 제고 및 실시간 관망상태의 감시를 위한 관망감시체계 구축
- ☐ 실시간 이상구간(유량, 수압 및 누수발생 등) 감시대응

## 감시설비 구축

상  
하  
관  
망  
성  
능  
비  
교

## 유수율 분석

- 월별, 소블록, 구역별 유수율 분석 (유수율 %, 무수수량, 총급수량, 일별 공급량 등)
- 야간최소유량 비교분석을 통한 유수율 분석
- 문제구간(누수문제, 수질문제 등) 선정 및 집중관리구역 개선방안 수립시 활용

## 사업성과관리 및 효과분석

- “지방상수도 운영효율화 사업”의 성과지표인 전체 사업장 유수율(%)의 제고 성과관리
  - 공간적, 시간적 증감요인에 대한 원인분석(MNF vs. 시설개선이력/사고이력 등)
  - 사업추진내역 대비 유수율(MNF) 변화 비교를 통한 사업효과분석

## 수리/수질적 거동파악

- 블록내 유입유량과 주요지점의 수압관계 분석을 통한 수리적 거동파악
- 계통간 또는 블록간 연계 운영 계획수립 (장래계획, 임시운영 등)
- 관망해석의 정확성, 신뢰성 제고를 위한 공간적 최소단위의 보정자료 취득(수요패턴 등)

## 사업 추진 절차

시설물조사 및 D/B 구축

관망도 전산화

현장조사 및 기초진단

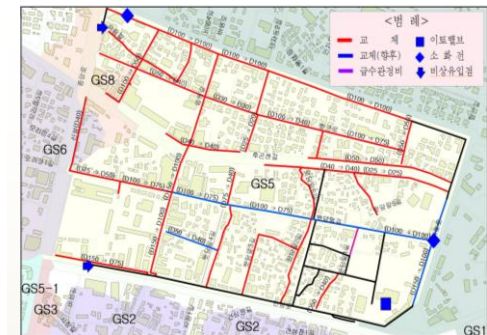
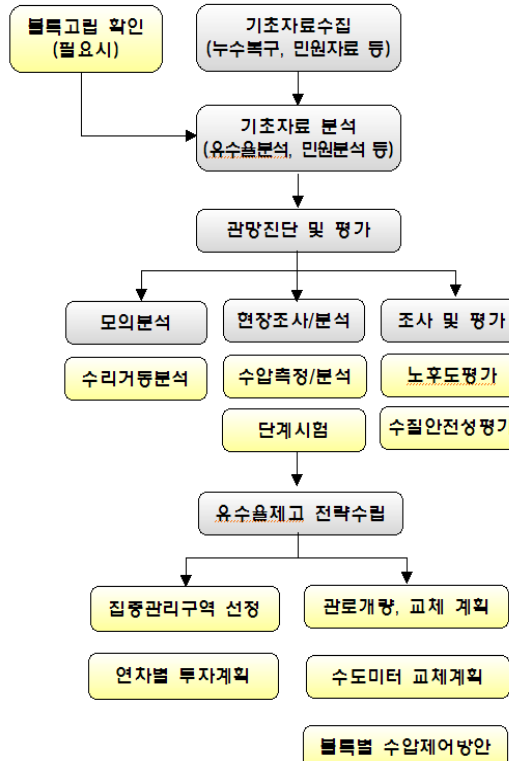
블록시스템 구축

블록시스템 운영자료 분석

관망정비계획수립  
(유수율제고/관망성능개선)

관망정비 시행

- ☐ 과학적 관망진단을 통한 시설개선으로 누수저감 및 수질개선 도모
- ☐ 잔존관 및 다발관 체계적 정비, 수압관리로 누수 발생요소 억제 및 관망체계 개선



- 노후관 개량
- 다발관 정비
- 잔존관 정비

## II. 관망운영관리 사례

- 블록시스템 운영을 통한 개량의사결정 사례
- 수압제어를 통한 누수저감 사례
- 조사, 진단을 통한 시설 및 서비스개선사례
- 12개 우수탁사업 추진성과



# 블록시스템 운영을 통한 개량의사결정 사례(1)

## 소블록별 유량감시 및 우수율분석을 통한 효율적 관망정비 추진

- 소블록별 측정/감시/분석을 통한 집중관리블록 선정 후 개선대책 수립 -

### 정읍시 동지역(마곡계통)



### 마곡배수지 계통 시설현황

- '09년말 공급량 : 12,570m<sup>3</sup>/일(우수율 84%)
- 급수전수 : 11,595전 - 관로연장 : 297km
- 블록시스템 : 총 10개 소블록 운영

### □ 마곡배수지 계통 주요 사업추진 현황

- '07년초 : 블록시스템 구축완료
- '07년 : 블록별 수압제어시행(시간제어식 PRV 운영)
- '07~'08 : 노후관 개대체공사(약 45.8km)  
(전체관로 중 약 15% 차지)
- 기타사항 : 노후계량기교체, 누수탐사/복구 등

### 사업추진 사례

#### 소블록별 유량감시

- 소블록별 유량, 수압감시(TM)
- 소블록별 야간최소유량 감시(TM)

#### 우수율분석

- (공간적) 블록별 분석
- ("량"개념 도입) 우수수량 분석  
- 단위급수전당 또는 관로길이당

#### 집중관리구역 선정

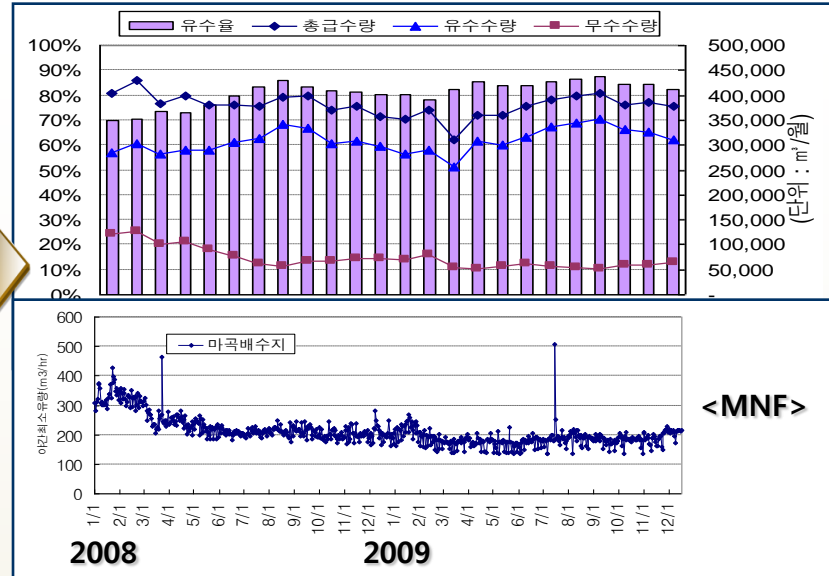
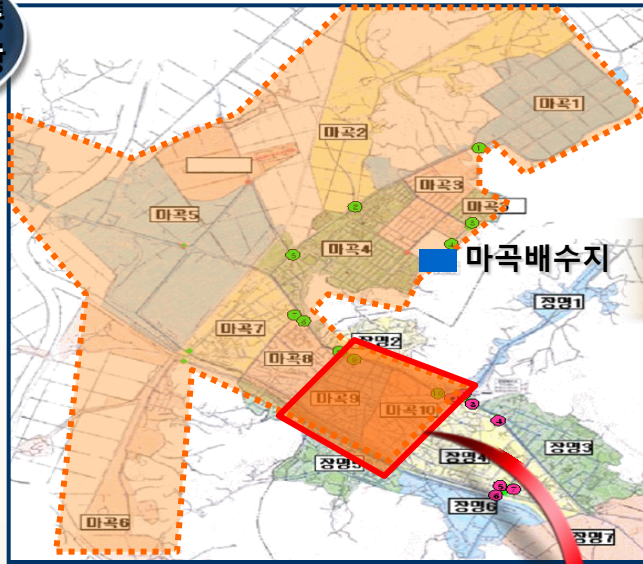
- 분석결과에 의거 문제구역 선정
- 누수저감량 목표설정

#### 년차별 시설개선

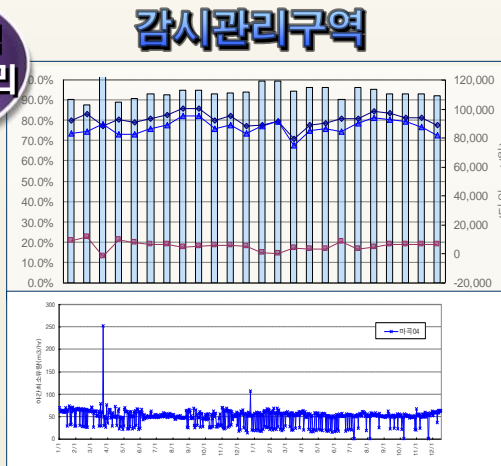
- 관망,지형특성을 고려한 사업방법 결정 및 시설개선 시행

# 블록시스템 운영을 통한 개량의사결정 사례(2)

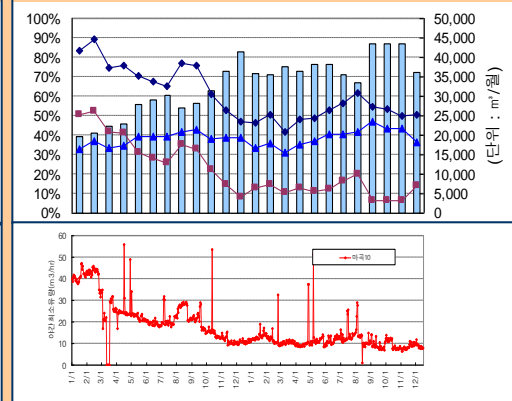
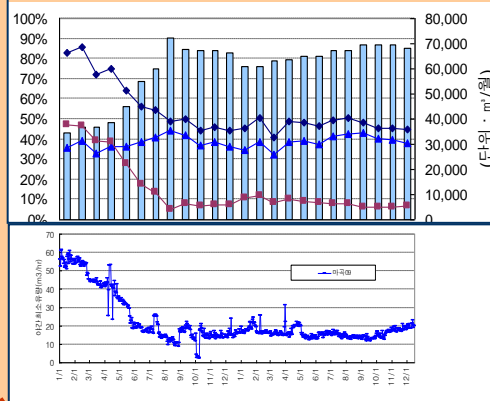
배수지계통  
유수율현황



소블록분석  
문제구역관리



집중관리구역 선정 및 시설개선 시행



## 시설개선 이력관리 & 유수율개선 효과분석

- 사업추진 효과분석을 위한 지표(시설/운영이력정보, 유수율, MNF분석등) 활용 중요
- 유수율제고를 위한 사업비와의 투자효과 비교분석

### 수용가정보 & MNF변화

시설,수용가변경에 따른  
유량변동 분석

### 누수복구 & MNF변화

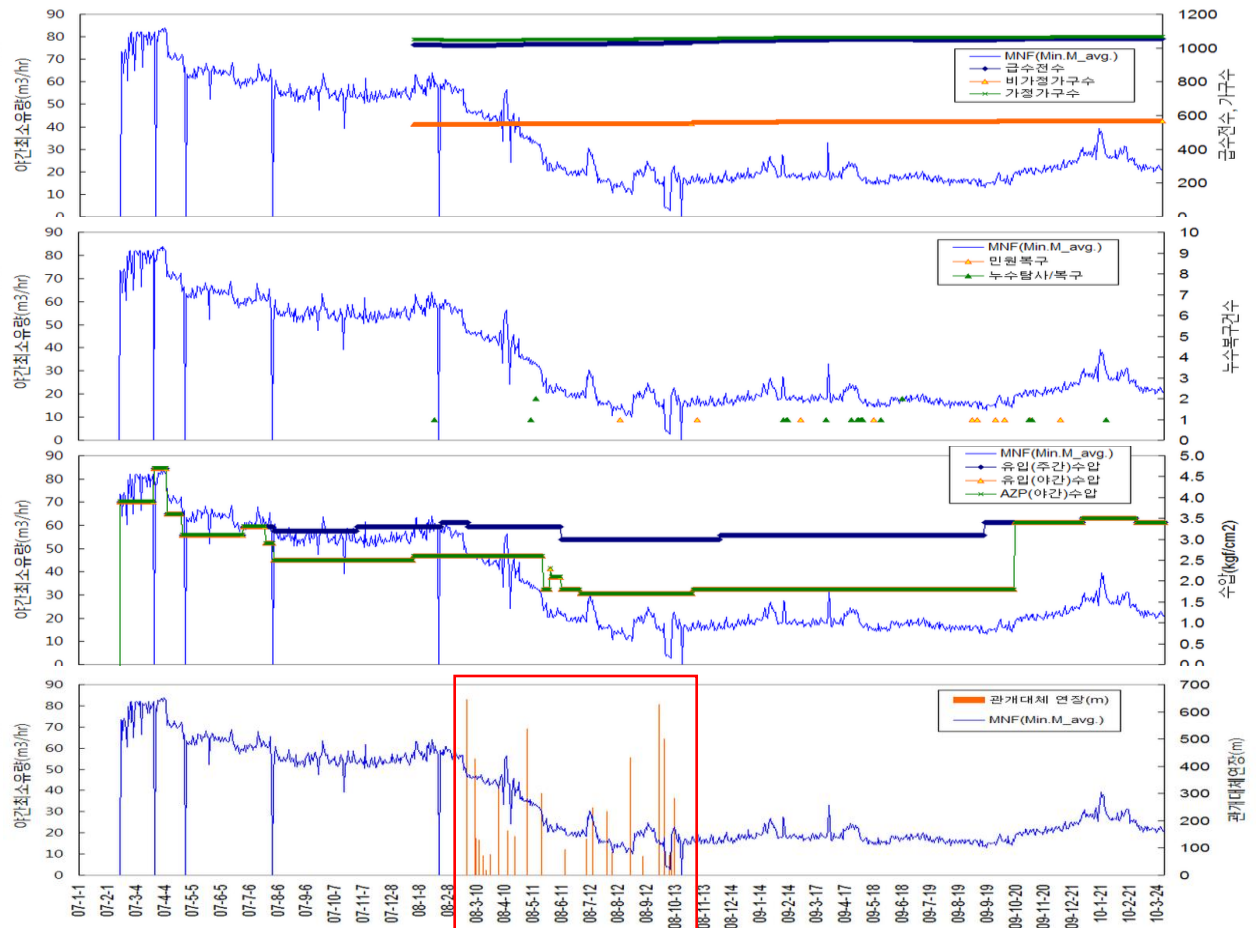
누수탐사/복구 시행효과  
분석 및 Feedback(시행주기)

### 수압제어 & MNF변화

수압제어효과분석  
(수압과 누수관계 분석)

### 관개대체 & MNF변화

관개량 추진효과분석  
(시설개선비 vs. 유수율제고)

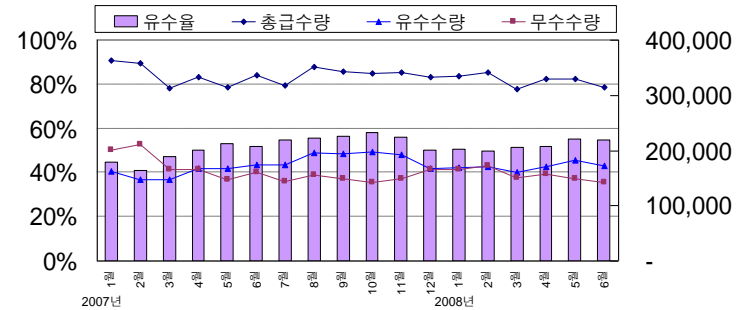




# 수압제어를 통한 누수저감 사례

## 현안문제

- 다수의 누수탐사 및 복구시행에도 불구하고,
- 높은 수압 및 불안정한 수압분포로 인한 잦은 누수복원 발생



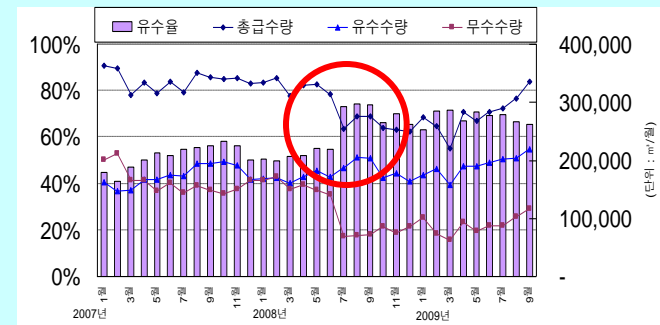
## 현장조사/진단

- K-PRESSURE를 이용한 적정 수압관리방안 수립
- ' 09.6월 수압제어시행(감압밸브 운영개시)

	감압밸브 운영 전 (측정치)	K-PRESSURE 모델 모의결과		
		고정유출	시간별 제어	유량별 제어
블록유입 유량 (m³/day)	6,777	5,939	5,772	5,562
야간최소유량 (m³/hr)	186	164	143	139

## 개선실적

- 감압시행 전/후 :  
(전) 5.4kgf/cm² → (후) 4.4kgf/cm² (약 1.0kgf/cm² 감압)
- 야간최소유량 :  
(전) 약 180~190m³/hr → (후) 약 120~155m³/hr  
⇒ 유수율 20% 향상, 누수복원 빈도수 감축  
⇒ 약 800m³/일의 공급량 감소, 정수장 가동시간 4~5hrs 단축



# 조사, 진단을 통한 시설 및 서비스개선사례

## 적정 수압관리

고 령

### 현황 및 문제점(기존)

- 다수의 누수탐사 및 복구시행에도 불구하고,
- 높은 수압 및 불안정한 수압분포로 인한 잦은 누수복원 발생

### 개선실적

- 누수복원 방지를 위한 적정 수압관리 시행
- ➡ ✓ 유수율 20% 향상
- ✓ 생산량 저감에 따른 정수장 가동 시간 단축(4~5시간)

## 통수능 확보

거 제

### 현황 및 문제점(기존)

- 정수장 시설초과공급 및 관로상 수압 저하, 낮은 유수율 등 용수부족으로,
- 동부면 등 지방상수도 급수구역 1984년 이후 제한급수 및 민원고충 심화

### 개선실적

- 관로 복선화를 통한 통수능 증대
- 광역-광역, 광역-지방 급수체계 조정
- 고수압지역 수압제어 시행
- ➡ ✓ 25년간의 제한급수 해제

## 운영관리 개선

금 산  
사 천  
양 주

수직형 새들분수전



수직형 제수밸브



다목적 미니철개



채수전



# 12개 위수탁사업 추진성과

## 운영개시

논 산

'04.3월

정 읍

'05.4월

사 천

'05.12월

예 천

'05.11월

서 산

'06.5월

고 령

'06.12월

금 산

'07.1월

동두천

'07.1월

거 제

'08.2월

양 주

'08.8월

나 주

'08.7월

단 양

'08.7월

## 고객만족도 성과

수탁전

2009

56.9

75.0

64.1

77.7

68.3

76.2

68.9

82.0

64.5

73.9

65.9

75.0

63.1

75.9

65.8

74.0

57.6

73.7

63.8

72.5

65.6

75.1

63.7

78.0

## 유수율 성과

수탁전

2009

53.4

82.8

49.8

81.6

39.6

72.0

51.1

74.2

65.3

81.7

48.0

72.1

49.9

69.5

60.7

79.1

59.9

66.9

84.9

85.6

66.5

72.6

53.1

64.1

### Ⅲ. IT기반의 관망운영관리

- 관망운영관리 시스템 운영 필요성
- 시스템 운영 및 개선방향
- 통합 상수관망 운영관리 시스템 개발

## 인력중심의 관망관리



- 진단/평가를 통한 의사결정 장애
- 비효율적인 시설개선 추진 우려

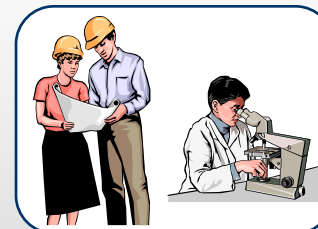
## 인력&시스템 관망관리

### 단계별 사업추진



합리적  
의사결정

TM/TC



DB 관리



- 진단/평가의 신뢰성 제고
- 합리적 의사결정지원
- 시설/운영 DB의 지속적 관리운영

## 시설, 운영DB의 체계적 관리를 통한 정보화 운영으로 최적관망관리 기반마련

### 수도통합정보시스템 [Water-INFOS]

- **요금관리(Water-Bills)**
  - 수용가 및 검침관리
- **고객관리(Water-CRM)**
  - 민원관리 및 방문/알림서비스 등
- **시설운영관리(Water-Way)**
  - 관망관리 및 사업장 관리

### 수도시설, 운영 DB 관리

### 실시간수운영시스템 [Water-K]

- **수도사업장 공정 및 설비 원격 감시제어**
  - 취,정수설비 운영관리
  - 펌프, 밸브 등 실시간 원격감시/제어
  - 관망 블록시스템 실시간 감시

## IT기반의 통합 관망운영관리 체계 구축

### 과학적 진단

시설 및 운영DB를 이용한 진단/분석시행 및 관망 성능 평가 및 개선 의사결정지원

### 체계적 운영관리

국내 시설현황 및 현장여건을 감안한 관망 운영관리 체계 확립 및 고도화된 운영기술의 활용성/경쟁력 제고



- 상수도 관망관리 선진화 및 통합운영 정책에 대한 기술적 backup을 위한 기술집약형 **통합 상수관망 운영관리시스템[water-NET]** 개발
- DB관리, 관망진단, 관망운영**을 하나의 시스템으로 통합한 **Total Solution** 제공





# 1 진단지원시스템 – Dr.Pipe (1)

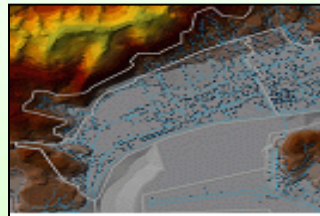
사용자  
편의성 강화

Map Maker

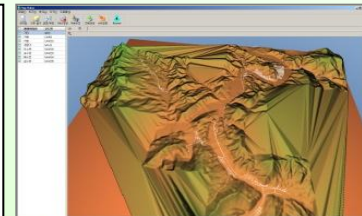
- 상품화를 고려한 범용 소프트웨어 형태의 사용자 인터페이스 구축
- 구글 맵, 진단 마법사 도입

- 상수관망 수치지도를 관망진단 및 관망해석에 적합한 형태로 재구축
  - 관망도 오류 자동 검보정 및 오류 보고서 생성
  - Grid 생성에 의한 절점 표고 자동 입력, 절점 사용량 자동 입력 등

〈관망도(CAD, GIS)〉



〈수리모형 관망도〉



## 구역분할

- 블록경계 도상분할  
적정성 평가
- 진단효율화를 위한  
진단구역 분할

## 수리·수질분석

- 누수량 배분, 진단  
구역 수요패턴 분석
- 잔류염소 감소, 소독  
부산물 생성예측을  
위한 반응계수 산정

## 수리수질모의 (EPANET-K)

- EPANET을 활용한  
수리·수질 모의
- 누수량을 고려한  
관망해석

관망분석

# 1 진단지원시스템 – Dr.Pipe (2)

관망진단/  
평가

## 수리진단

### ■ 수리진단 모듈 추가

- 유수율, 급수전당 누수량 외 6개 **WLPI의 블록별 평가**
- 절점별 **수압, 유속의 적정성 평가 및 시공간적 분포** 표출
- PRESMAC 벤치마킹, 감압 밸브를 활용한 **수압최적관리**

## 수질진단

### ■ 수질안전성 평가

- (기초진단)
  - 주요지점 수질조사결과 분석
- (일반진단)
  - 수질조사지점 선정, 결과분석, 시설별 **수질변동율**

## 시설진단

### ■ 관상태 평가

- (개략평가)
  - 운영자료에 의한 **점수평가**
  - 손익분기 분석 평가
  - 물리적 **파손위험성 평가**
- (정밀평가)
  - 육안검사, 시편채취 분석 등

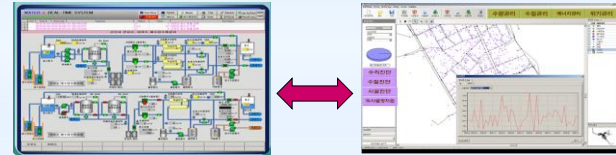
단계별 종합적 성능평가 및 의사결정지원 체계 구축

## 2 운영지원시스템 – Net.Operation

### 실시간 수리해석

- 수리모형(Mapmaker) 및 실시간 감시데이터(유량, 수압등)를 이용한 실시간 수리해석 모듈

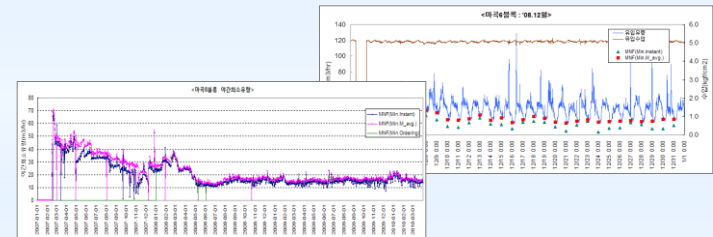
- 유량 : 블록유입지점 수요패턴 이용
- 수압 : 주요지점 수압데이터 이용



### 수량관리

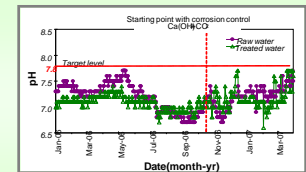
- 유수율관리, 누수량 산정기법 정립 및 감시프로세스 개발

- 유량 및 수압데이터 분석
- 야간최소유량 산정방식 개선 및 분석
- 야간사용량 산정 및 누수량 추정



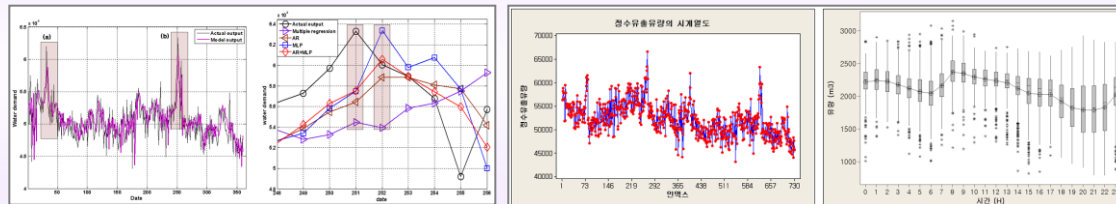
### 수압/수질 관리

- GIS기반의 실시간 수질모니터링 지점선정 로직 개발
- 재염소 투입지점 및 농도설정, 관세척 구간 선정



### 에너지관리

- 수송에너지 최적화를 위한 수요예측 로직개발



# 감사합니다

