

# 충청남도 물 복지 향상을 위한 소규모수도시설의 효율적인 운영·관리방안

김영일 | 충남물환경연구센터 책임연구원

## 1. 서론

기후변화 영향으로 안정적인 수량 확보와 안전한 먹는 물에 대한 국민들의 요구가 증가함으로 인해 물 안보와 물 복지에 대한 개념들이 도입되고 중요하게 다루어지기 시작하였다. 특히, 박근혜 정부에서는 ‘환경복지’ 실현을 위해 상수도 보급률이 낮은 농어촌 지역의 상수도 보급을 현재 58%에서 2017년 80%까지 크게 늘려 전국 어디서나 물 복지 혜택을 골고루 누릴 수 있도록 하는 ‘물 복지 확대’를 중점적으로 추진할 계획이다.

반면, 충청남도는 농업기반의 산업구조로 농촌 지역에 인구가 분산되어 있어 도시화율이 상당히 낮기 때문에 2011년 말 기준 상수도 보급률이 87.8%로 물 복지 차원에서 전국 최하위 수준을 보이고 있다. 특히, 충청남도 전체 인구의 11.8% 정도가 마을상수도 또는 소규모급수시설과 같은 소규모수도시설을 이용하고 있어 소규모수도시설에 대한 의존도가 전국에서 전라남도 다음으로 높

은 경향을 보이고 있다. 이와 같은 제한적인 여건으로 인해 충청남도에서 물 복지 향상을 위해서는 소규모수도시설에 지속적으로 관심을 가진 수밖에 없는 실정이다. 따라서 본 고에서는 충청남도의 현실적인 여건을 감안하여 상수도 보급률을 향상시키고 나아가 물 복지 확대를 실현하기 위한 소규모수도시설의 효율적인 운영·관리방안을 제시하고자 한다.

## 2. 충청남도 소규모수도시설 현황

### 2.1 시설현황

농업보조금이란 우리나라 혹은 특정지역의 농업 충청남도에 설치된 소규모수도시설은 2012년 말 기준으로 1,965개소, 시설용량 99,499 m<sup>3</sup>/일, 급수인구 220,113명이다. 마을상수도 시설수 및 급수인구는 천안시, 예산군, 논산시에 많은 반면, 시

\* 본 글은 충남발전연구원 수탁과제(소규모수도시설의 운영·관리방안 및 보안시설 설치지침 작성)의 연구결과를 수정·보완하여 작성한 글이며, 모든 표와 그림은 최종보고서에서 발췌한 것임

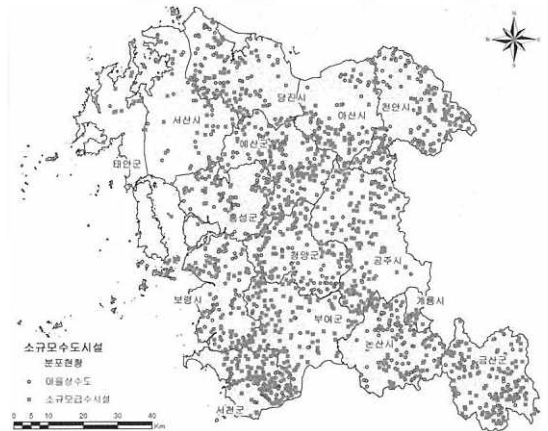
- 1) ‘마을상수도’란 지방자치단체가 대통령령으로 정하는 수도시설에 따라 100명 이상 2천500명 이내의 급수인구에게 정수를 공급하는 일반수도로서 1인 공급량이 20세제곱미터 이상 500세제곱미터 미만인 수도 또는 이와 비슷한 규모의 수도로서 특별시장·광역시장·특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수(광역시외 군수는 제외한다)가 지정하는 수도를 말함
- 2) ‘소규모급수시설’이란 주민이 공동으로 설치·관리하는 급수인구 100명 미만 또는 1일 공급량 20세제곱미터 미만인 급수시설 중 특별시장·광역시장·특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수(광역시외 군수는 제외한다)가 지정하는 급수시설을 말함
- 3) ‘소규모수도시설’이란 수도법에는 명시되어 있지 않지만, 일반적으로 마을상수도와 소규모급수시설을 통칭하여 사용함

설용량은 당진시가 가장 크고 다음으로 신안시, 논산시 순인 것으로 나타났으며, 소규모급수시설

시설수, 급수인구 및 시설용량은 모두 공주시와 부여군이 많거나 큰 것으로 나타났다.

〈표 1〉 충청남도 소규모수도시설 현황

구 분	시설수 (개소)	시설용량 (m <sup>3</sup> /일)	급수인구 (명)
계	1,965	99,499	220,113
마을상수도	1,004	69,860	157,137
소규모급수시설	961	29,639	62,976

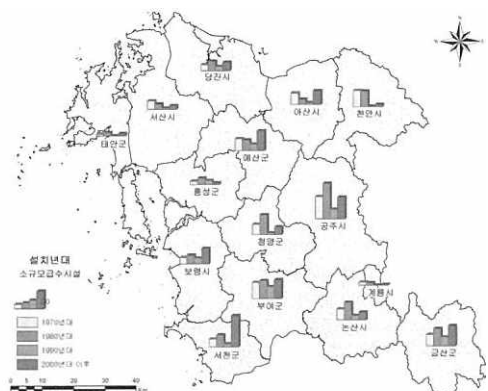
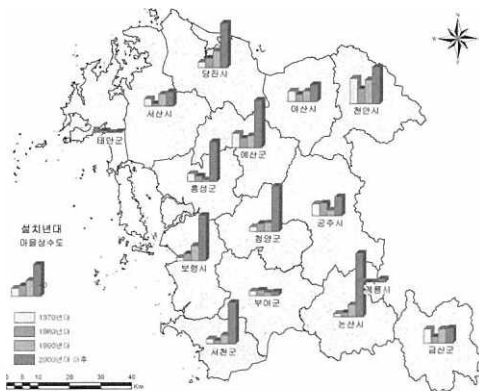


〈그림 1〉 충청남도 소규모수도시설 분포현황

## 2.2 설치년도 현황

소규모수도시설 가운데 마을상수도는 2000년대 이후, 소규모급수시설은 1980년대에 설치된 시설이 많아 마을상수도에 비해 소규모급수시설의 노후도가 상대적으로 높았다. 소규모수도시설이 설치된 지 20년 이상(1990년대 이전에 설치)된 노후

시설이 전체시설의 약 42%를 차지하였으며, 소규모급수시설은 약 58% 정도로 매우 심각한 수준인 것으로 나타났다. 마을상수도는 논산시가 2000년대 이후에 설치된 비율이 가장 높은 반면, 금산군이 가장 낮았으며, 소규모급수시설은 서천군이 2000년대 이후에 설치된 비율이 가장 높았고, 천안시가 가장 낮은 것으로 나타났다.

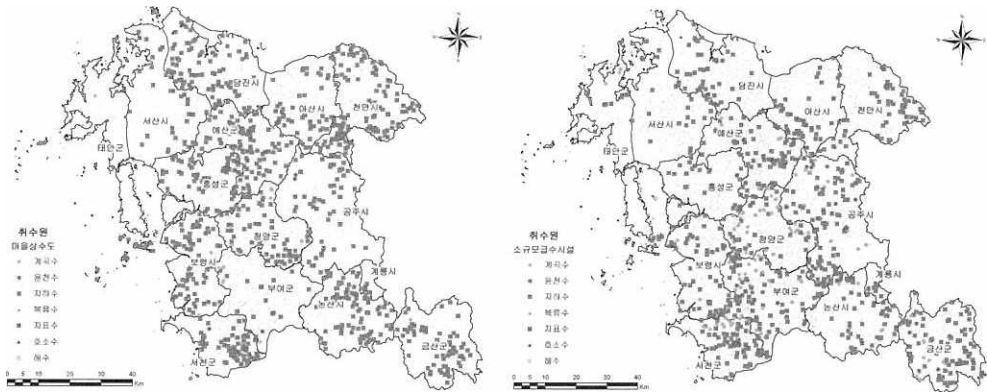


〈그림 2〉 충청남도 소규모수도시설 설치년도 분포현황

### 2.3 취수원 현황

소규모수도시설은 대부분 취수원으로 지하수를 사용하였으며, 일부 시·군에서 계곡수, 용천수, 호소수 등을 사용하였다. 마은상수도에 비해 소규모

모급수시설의 취수원이 다양하였을 뿐만 아니라 계곡수를 사용하는 비율도 높았으며, 계곡수는 부여군, 용천수는 공주시가 많이 사용하는 것으로 조사되었다.

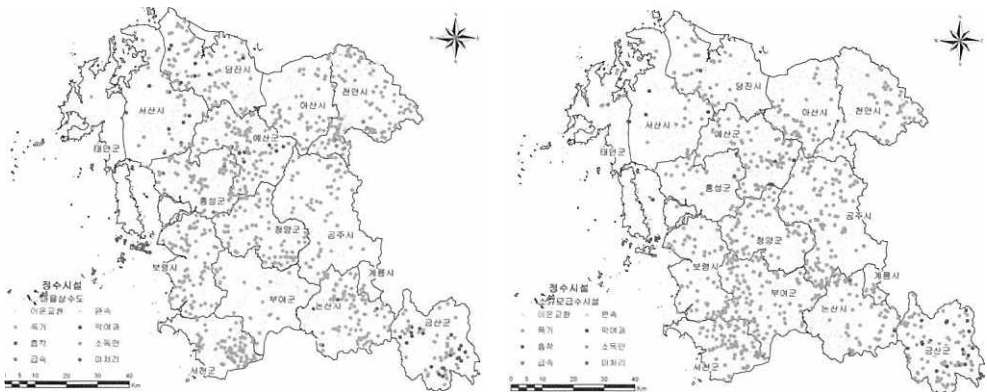


〈그림 3〉 충청남도 소규모수도시설 취수원 분포현황

### 2.4 정수시설 현황

소규모수도시설은 대부분 정수처리 없이 소독처리 후 급수하고 있으며, 완속 및 급속여과, 막여과, 이온교환, 흡착 및 폭기 등 다양한 정수시설이 설치되어 있는 비율이 약 7.8%정도에 불과한 것으로

나타났다. 정수시설 가운데 완속 및 급속여과 시설은 천안시, 막여과시설은 금산군, 이온교환처리시설은 논산시, 흡착 및 폭기시설은 서산시, 논산시, 당진시 등에 설치되어 있는 것으로 조사되었다.

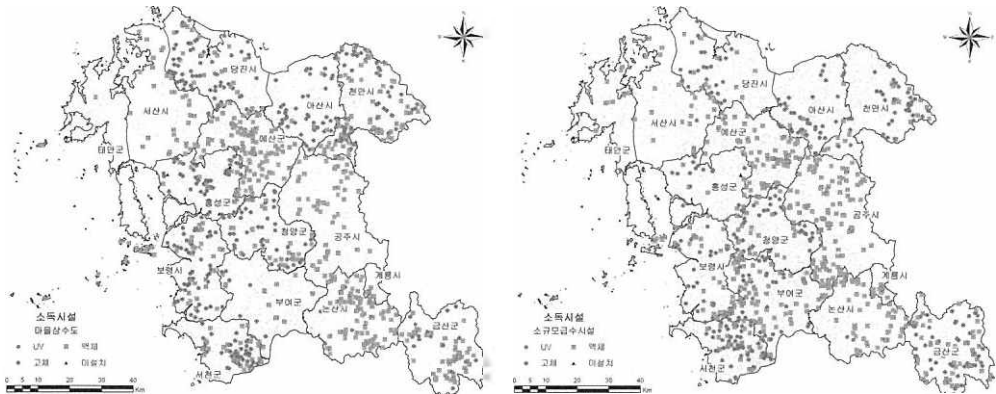


〈그림 4〉 충청남도 소규모수도시설 정수시설 분포현황

## 2.5 소독시설 현황

소규모수도시설의 소독시설은 대부분 고체 또는 액체염소 형태의 소독시설이 설치되어 있으며, 전체 시설의 약 61% 정도가 액체염소를 사용하고

있는 것으로 나타났다. 일부 시·군에서는 소독시설로 자외선(UV)을 이용하고 있는 반면, 소독시설이 설치되지 않은 소규모수도시설이 존재하는 자치단체도 있는 것으로 파악되었다.



(그림 5) 충청남도 소규모수도시설 소독시설 분포현황

## 2.6 배수시설 현황

소규모수도시설은 배수시설로 STS, SMC, PE, FRP, 콘크리트 등 다양한 배수조를 사용하고 있으며, 전체 시설의 약 72% 정도가 STS 배수조를 사

용하고 있다. 청양군은 소규모수도시설 대부분이 STS 배수조를 사용하고 있으며, PE 배수조는 아산시와 논산시, FRP 배수조는 천안시, 아산시, 콘크리트 배수조는 공주시, 서천군 등에서 많이 사용하는 것으로 조사되었다.



(그림 6) 충청남도 소규모수도시설 배수시설 분포현황

## 2.7 수질현황

전체 소규모수도시설의 약 16%가 먹는 물 수질 기준을 초과하고 있으며, 주요 수질초과 항목은 일반세균, 총대장균군, 불소, 비소, 질산성질소, 기타 등인 것으로 조사되었다. 수질초과 항목 가운데

비소가 전체의 약 41%로 가장 많은 부분을 차지하였고, 다음으로 일반세균, 총대장균군, 질산성질소 순이었다. 천안시가 수질초과율이 가장 높았으며, 다음으로 태안군, 금산군 순인 것으로 나타났다.



〈그림 7〉 충청남도 소규모수도시설 수질초과시설 분포현황

## 2.8 운영관리 현황

소규모수도시설은 운영관리 주체에 따라 자체(자치단체)운영, 위탁관리, 주민대표 등 크게 3가

지 유형으로 운영·관리되고 있으며, 소규모수도시설을 자체 운영하는 비율이 약 45%로 가장 높고, 위탁관리가 약 34%, 주민대표가 약 21% 정도를 차지하는 것으로 나타났다.



〈그림 8〉 충청남도 소규모수도시설 운영관리 분포현황

### 3. 소규모수도시설 운영·관리현황 분석

#### 3.1 소규모수도시설 개발 관리 이원화

소규모수도시설의 신설은 농림부서에서 농어촌 정비법에 따라 농촌농업·생활용수개발사업을 추진하고 있고, 기존 소규모수도시설의 개선 및 개량사업은 상수도 부서에서 추진하고 있다. 이와 같이 이원화된 추진체제로 인해 사업의 일관성이 부족하고, 경우에 따라서는 사업추진의 우선순위가 바뀌는 현상이 발생하고 있다. 실제적으로 소규모수도시설의 신규설치를 담당하는 부서와 개량사업을 담당하는 부서가 이원화되어 있어 부서 간 긴밀한 협력이 이루어지더라도 수도정비기본계획과의 연계성, 대상지역 및 적정 공정의 선정, 유지관리 등을 고려할 때 사업추진의 일관성 및 효율적인 업무추진에 한계가 존재하고 있다.

#### 3.2 소규모수도시설 현황자료 관리

소규모수도시설의 설치 및 관리부서가 이원화되어 있고, 담당자의 잦은 인사이동으로 인해 소규모수도시설 현황자료에 대한 체계적인 관리가 어려워 시설의 신설 및 폐쇄와 같은 정보를 빠르게 업데이트 하지 못해 실제 현황과 목록 사이에 차이가 발생하는 경우가 빈번하게 발생하고 있다. 또한, 소규모수도시설 전체를 시·군 담당자 1인이 관리하고 있어 담당자가 자주 바뀌는 경우에는

전체 소규모수도시설의 현황 및 공간적 위치 등에 대한 정보를 취득하는데 시간적 한계가 있을 뿐만 아니라, 시설명이 대부분 마을이름 등으로 불리고 있어 업무담당자가 아닌 경우에는 소규모수도시설의 정확한 위치를 파악하는데 어려움이 많은 것이 현실이다.

#### 3.3 시설현황 분석

소규모수도시설 가운데 20년 이상 된 노후시설이 전체의 약 42%, 특히, 소규모급수시설은 전체의 약 58%를 차지하고 있어 시설의 노후화가 심각한 수준이다. 또한, 지속적인 개량사업을 추진함에도 불구하고 일부지역의 노후된 콘크리트 배수조는 벽 표면이 함몰되거나 방수도막이 파손되어 누수가 발생한 우려가 있고, FRP 및 PE 배수조도 덮개가 부실하여 빗물이 스며들 수 있는 경우가 발생할 수 있으므로 배수조 교체를 위한 개량사업의 우선적인 추진이 요구되고 있다.

전체 소규모급수시설의 약 13% 정도가 취수원으로 계곡수를 사용하고 있어 가뭄 등 계절변화에 의해 수량변동이 심하고 장마철 등에는 탁도 유입 등으로 인해 수질관리에 어려움이 발생할 수 있다. 특히, 소규모수도시설의 주요 취수원인 지하수 관정 부근에 농경지와 축사 등이 위치하고 있어 실산성질소 및 총대장균군 초과와 원인이 되고 있으며, 이로 인해 지하수 수질은 점차 악화추세를 보이고 있다. 하지만, 소규모수도시설에 정수시설을 설치한 경우는 일부에 불과해 항상 수질문제에 노출되어 있으며, 대부분의 소규모수도시설이 정

수시설의 설치 없이 소독처리만 수행하고 있어 다양한 수질변화에 따른 수질기준 만족에 한계가 있는 실정이다.

### 3.4 소규모수도시설 운영·관리 현황 분석

소규모수도시설의 관리책임은 자치단체에 있으나, 시설수가 많고 담당자가 부족하여 시설의 운영관리가 원활하게 이루어지지 못하고 있다. 실제적으로 시설에 문제가 발생하는 경우에만 해견차원에서 점검이 이루어지고 있는 것이 대부분이며, 자치단체의 관리인력 부족으로 인해 일부 시설은 주민대표에 의해 관리되고 있는 실정이다. 특히, 주민대표가 시설을 관리하는 경우에는 전문성 부족으로 시설의 원활한 운영이 어려울 뿐만 아니라, 신속한 대처에 한계가 있고, 시설관리가 주기적으로 이루어지지 못하고 있어 시설의 운영관리에 어려움이 있는 것이 사실이다. 이로 인해 일부 자치단체에서는 소규모수도시설을 민간에게 위탁하여 관리하고 있으며, 민간위탁업체는 소규모수도시설의 주기적인 순회점검, 기계 및 약품관리, 취수원(관정)관리, 물탱크 및 시설주변 청소 등을 수행하고 있다.

## 4. 소규모수도시설 운영·관리 방안

### 4.1 소규모수도시설 개발 및 관리 일원화

소규모수도시설의 개발 및 관리(개선 및 개량) 업무를 시·군 상수도 주관부서에서 담당하도록 일원화하여야 하며, 소규모수도시설 업무의 효율적인 수행을 위해 대상지역 선정, 적정 공정의 선정 및 관리 등의 업무를 하나의 부서에서 계획부터 운영까지 전담하여야 한다. 이와 더불어 시·군에서는 '소규모수도시설 자문위원회'를 구성하여 소규모수도시설의 신규사업 계획 및 개량계획 등의 검토 및 자문역할을 수행하도록 하고, 필요한 경우 예산 및 업무를 상제적으로 조정할 수 있는 기능을 부여하여야 한다. 또한, 시·군에서는 소규모수도시설 개량사업의 대상지구 결성 및 예산신청 이전에 소규모수도시설 자문위원회의 자문을 거쳐 사업을 확정하도록 규정화하여야 하며, 아울러 소규모수도시설의 효율적인 운영관리를 위해 소규모수도시설의 기술훈련 및 평가업무를 수행하도록 하여야 한다.

### 4.2 SMART 시설물 관리시스템 구축

소규모수도시설의 효율적인 관리를 위해 시설물 정보에 대한 내용을 삽입한 QR코드<sup>4)</sup>를 소규모수도시설(물탱크 및 지하수관정)에 부착하여 관리하는 SMART 시설물 관리시스템을 구축하여야 한다. 이를 통해 담당자 변경에 따른 시설물 누락 및 업데이트 문제를 해결할 수 있을 뿐만 아니라, 시

4) QR(Quick Response)코드는 기존 바코드의 용량제한을 극복하고 형식과 내용을 확장하여 흑백 격자무늬 패턴으로 정보를 나타내는 매트릭스 형태의 2차원 바코드로 숫자 이외에 문자의 데이터 저장에 가능

설의 민간위탁관리를 추진함에 있어 업무의 효율성을 증가시킬 수 있는 방안으로 활용될 수 있을 것으로 판단된다. 특히, 충청남도에서 추진 중인 행정공간정보체계 구축사업과 연계하면 소규모수도시설의 효율적인 관리를 위한 스마트 현장행정을 구현할 수 있을 것으로 예상된다.

### 4.3 소규모수도시설의 개량

소규모수도시설의 노후화 비율이 높기 때문에 환경부 및 자치단체(시·군)에서 추진하고 있는 개량사업을 지속적으로 추진하여야 하며, 수질초과 시설과 노후시설을 중심으로 개량사업을 추진하여야 한다. 수질초과시설은 대체(신규) 관성의 개발, 막여과시설, 소독시설 설치 등을 우선적으로 고려하여야 하며, 노후시설은 30년 이상 된 시설부터 순차적으로 개량하여야 한다. 개량사업은 수질기준 초과항목 및 횡수, 노후화 정도 등을 종합적으로 평가하여 우선순위에 따라 추진하여야 하는데, 수질기준을 초과한 시설을 가장 최우선으로 개량하여야 하고, 다음으로 수동소독시설이 설치된 시설, 20년 이상 된 노후시설 순으로 개량하여야 한다. 특히, 소규모수도시설의 개량사업을 추진함에 있어 지방상수도가 공급될 예정인 지역은 신규설치 및 개량사업 추진 시 관로시설을 지방상수도 시설기준에 맞게 설치하는 것이 필요하다.

취수원으로 계곡수, 복류수 및 용천수를 사용하는 시설은 암반관정지하수로 취수원을 변경하는 것이 필요하며, 특히, 계곡수를 취수원으로 사용하는 시설은 수량변동 및 수질오염 등의 문제가 지

속적으로 발생할 수 있으므로 안정적인 수량 및 수질확보를 위해 지하수로 취수원으로 반드시 변경하여야 한다. 또한, 지하수를 취수원으로 사용하고 있는 시설 가운데 먹는 물 수질기준을 초과하는 소규모수도시설은 수질 초과항목에 따라 정수처리방법을 선정하여 설치하고, 고체염소 자동투입기를 액체염소 자동투입기로 모두 교체하여야 하며, 소독시설의 효율적인 운영을 위해 액체염소를 자주 보충하여 사용하는 것이 중요하다.

### 4.4 소규모수도시설 운영·관리 방안

소규모수도시설은 현행법상 자치단체에서 관리의 책임을 시고 있으나, 담당자가 절대적으로 부족하여 주기적으로 순회점검을 하는 것이 현실적으로 불가능하므로 주민의 긴장과 직접적으로 관련되어 있는 소규모수도시설의 운영관리를 민간에게 적극적으로 위탁관리 하는 것이 바람직하다. 부득이하게 주민대표기 시설을 운영하는 경우에는 자치단체에서 운영관리에 대한 지침서를 만들어 주기적인 교육을 통해 시설운영에 대한 책임감을 부여하는 것이 필요하다. 장기적으로는 소규모수도시설이 대부분 시·군 지역에 넓게 산재하고 있어 시설의 효율적인 운영관리가 어렵기 때문에 기존시설 중에서 수량이 풍부한 시설을 중심으로 통합관리시스템을 구축하고, 신규 설치 및 개량한 시설이나 통합관리시스템이 기 구축된 시설을 중심으로 추진하는 것이 중요하다. 궁극적으로 소규모수도시설의 효율적인 운영관리를 위해 자동측정기기 등을 부착하여 무인자동화가 가능한 통합관



리시스템을 구축하는 것이 필요한 것으로 판단된다.

## 5. 결론

충청남도는 농촌지역에 인구가 분산되어 있고 도시화율이 낮은 지역적 특성으로 인해 소규모수도시설의 의존도가 높은 현상을 감안할 때, 물 복지 향상을 위해서는 소규모수도시설에 지속적으로 관심을 가진 수밖에 없는 실정이다. 이러한 관점에서 볼 때, 소규모수도시설과 관련된 업무(신설 및 개량)의 인관된 추진을 위해 관련부서를 일원화하는 것이 시급하며, 시설물의 효율적인 관리를 위해 시설물 관리시스템을 구축하여 운영하는 것이 필요하다. 또한, 수질조과시설과 노후시설을 중심으로 지속적인 개량사업을 통하여 안전하고 안

정적인 먹는 물의 확보를 통한 주민들의 신뢰를 얻는 것이 무엇보다도 중요하다. 제한적인 재정여건 속에서도 소규모수도시설의 신규설치 및 개량 사업을 지속적으로 추진하여야 하며, 소규모수도시설의 효율적인 운영관리 위해 민간 위탁관리를 추진하여야 한다. 궁극적으로 소규모수도시설의 효율적인 운영관리를 통해 충청남도는 상수도 보급률을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라 나아가 충청남도민의 물 복지를 향상시킬 수 있을 것으로 기대한다.

### 참고문헌

- 충남발전연구원, 2008, 충청남도 소규모수도시설의 운영실태 및 관리방안  
 충청남도, 2013, 행정사료  
 충청남도, 2013, 소규모수도시설의 운영·관리방안 및 보안시설 설치지침 작성.  
 한국환경공단·대전상하수도학회, 2010, 소규모수도시설 개량사업 진단 및 개선방안 마련을 위한 정책연구  
 환경부, 2012, 2011상수도통계  
 환경부·농림수산식품부, 2008, 소규모수도시설운영관리방안  
 환경부 부도자료, 2013, 미래를 준비하고, 국민행복을 완성하는 '환경복지' 실현