

생활하수의 농업대체용수 활용을 위한 GIS 구축

A GIS database for reuse wastewater resource inventory for agriculture

천 만 복* · 김 진 택

Chun, Man-Bok* · Kim, Jin-Taek

Abstract

Surveyed effluent capacities for potential wastewater resources through the surveying of the sewage treatment plants its capacity is up to 10,000 tonnes per day located 4 provinces(kyunggi, gangwon, chungbuk, chungnam) in this year. The total effluent capacities in this provinces are 423 thousand m³/day, which may be used to irrigated paddy fields of 2,310ha

A GIS database for wastewater resource inventory was developed for 4 provinces (kyunggi, gangwon, chungbuk, chungnam) to explore the feasibility of the wastewater reuse for drought mitigation. And it is to be extended to the other wastewater treatment plants.

I. 서론

계절적인 강우의 극심한 편차가 있는 우리나라는 거의 매년 농업용수의 가뭄이 나타나고 있다. 이러한 가뭄대책을 위한 최선의 방법은 대규모 수원공의 신규 개발이지만, 댐이나 저수지의 적지 부족과 보상비의 과다에 따른 건설재원의 부족과 환경파괴에 대한 사회적인 반대에 부딪쳐 신규 수자원 확보에 상당한 어려움에 처해있다.

4, 5월 농업용수 수요량이 집중하고, 하천유량이 작은 건기에는 부족한 농업용수의 보충을 위한 대체 수자원으로서 생활하수는 계절적으로 방류량의 변동이 거의 없어 재활용의 잠재적 수요가 높다.

본 연구는 대체수자원으로서 생활하수의 농업용수로의 재이용 가능량을 조사, GIS자료를 구축하여 대체용수 활용시스템 개발에 이용하고자 한다

II. 농업용수 대체수자원조사

가. 지역별 활용가능 대체 수자원조사 범위

전국의 하수종말처리장의 처리시설용량과 인근 농업용 수리시설물의 내한능력과 인근의 농지이용현황 파악과 인근 농민과 농업용수관리자들의 용수재이용에 대한 여론 조사를 종합하여 대체 가능 수자원량을 판단하였다.

전국 하수처리장 184개소의 처리시설용량 19백만m³/day (2001년 현재. 환경부)중 광역시 이상의 대도시를 제외한 나머지 시·군지역에 위치한 하수처리장은 전국에 161개소가 현재 가동중이다. 이들 중 처리시설용량이 10,000 m³/day이상인 하수처리장은 88개소로서 약 절반정도에 불과하며 이들 가능한 시설용량의 합은 약 7백만 m³/day 정도가 된다.

본 연구를 위해 이용 가능 대체수자원량의 조사 대상 하수종말처리장 시설용량 규모는 일반적인 농업용수 양수시설의 최저규모 단위인 약 50ha의 경지에 공급가능한 양인

10,000 m³/day 이상으로 정하였다.

나. 조사내용

활용 가능 대체 수자원량은 시도별 현지조사한 결과를 분석하여 추정하였다.

- 1) 하수처리장 인근의 수리시설 현황
- 2) 농지이용 현황조사
- 3) 인근 농지의 토양현황 및 삼투량조사
- 4) 수리시설물의 내한능력 검토
- 5) 농업용수 대체수자원 이용에 대한 이용자 수용여부 여론조사
- 6) 대체수자원 이용 가능량 조사
- 7) 대체수자원 이용 가능량의 농업용수 공급가능 경지면적

다. 조사결과

1) 대체수자원 활용가능량

인근 수리시설물의 10년 빈도 내한능력을 검토하여 부족량에 대해 생활하수를 대체수자원으로 활용할 경우, 농업용수 이용자의 수용 의사가 있는 지역에 대한 조사의 하수처리장 처리능력을 가용 대체 수자원량으로 추정하였다.

2) 대체수자원 활용 가능면적

가용 대체 수자원량을 농업용수 부족지역의 농지의 설계단위 용수량으로 나누어 계산하였다.

3) 대체수자원 활용 가능구역

농업용수 이용자가 대체수자원으로 생활하수 처리수를 이용하는데 수용하는 지역에 대한 부족용수를 공급하는 구역을 다음과 같이 구분하였다.

- 신규 대체용수 공급구역 : 수리불안전담 또는 관개시설을 갖추지 않은 밭에 공급할 구역
- 보충 대체용수 공급구역 : 수리시설을 갖추고 있으나, 내한능력이 부족한 논에 공급할 구역
- 가뭄 대책용수 공급구역 : 가뭄대책 등 비상용수로 활용하여 공급할 구역
- 오염 대체용수 공급구역 : 양수장 구역으로 용수원의 오염이 심각하여 대체하여 공급할 구역

Ⅲ. 농업용수 대체수자원 GIS자료 구축

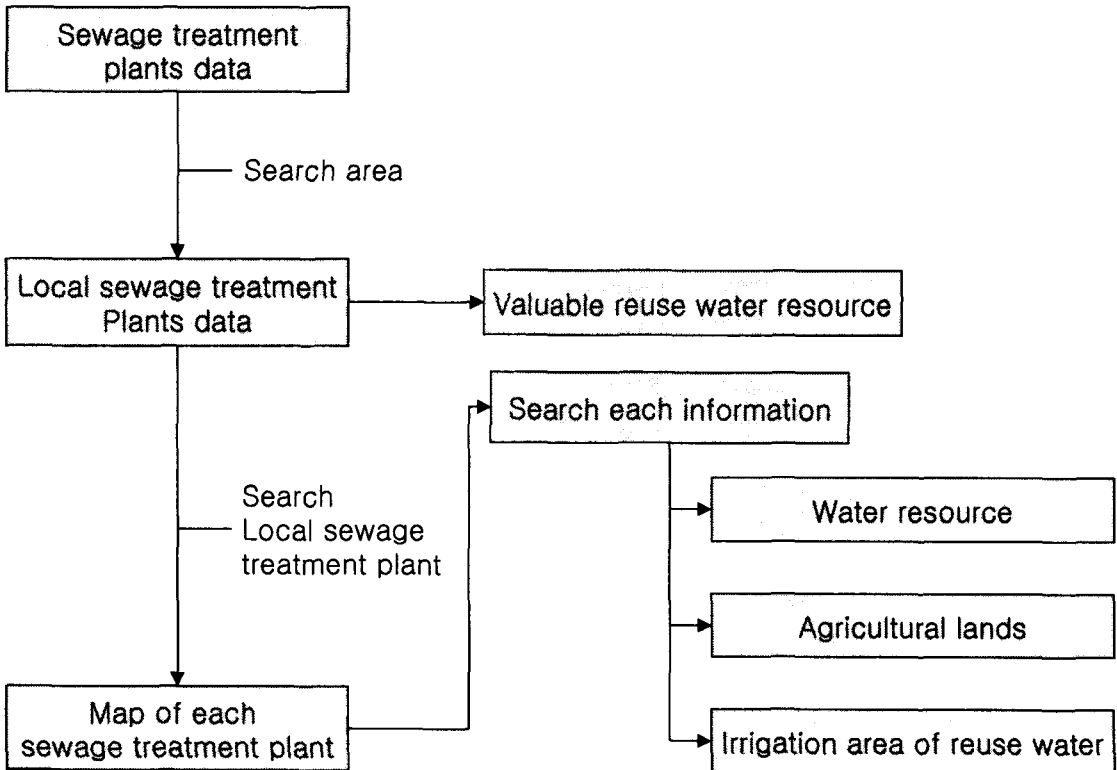
농업용수 대체수자원의 이용시스템의 개발을 위해 농업기반공사가 보유하고 있는 RGIS (농촌지형정보)자료를 기반으로 대체수자원 가능량과 분포 및 활용계획에 대한 GIS자료구축을 시도하였다. GIS자료 구축으로 도별, 시군별 대체수자원의 활용을 위한 계획수립에 필요한 기초자료의 출력이 가능하게된다.

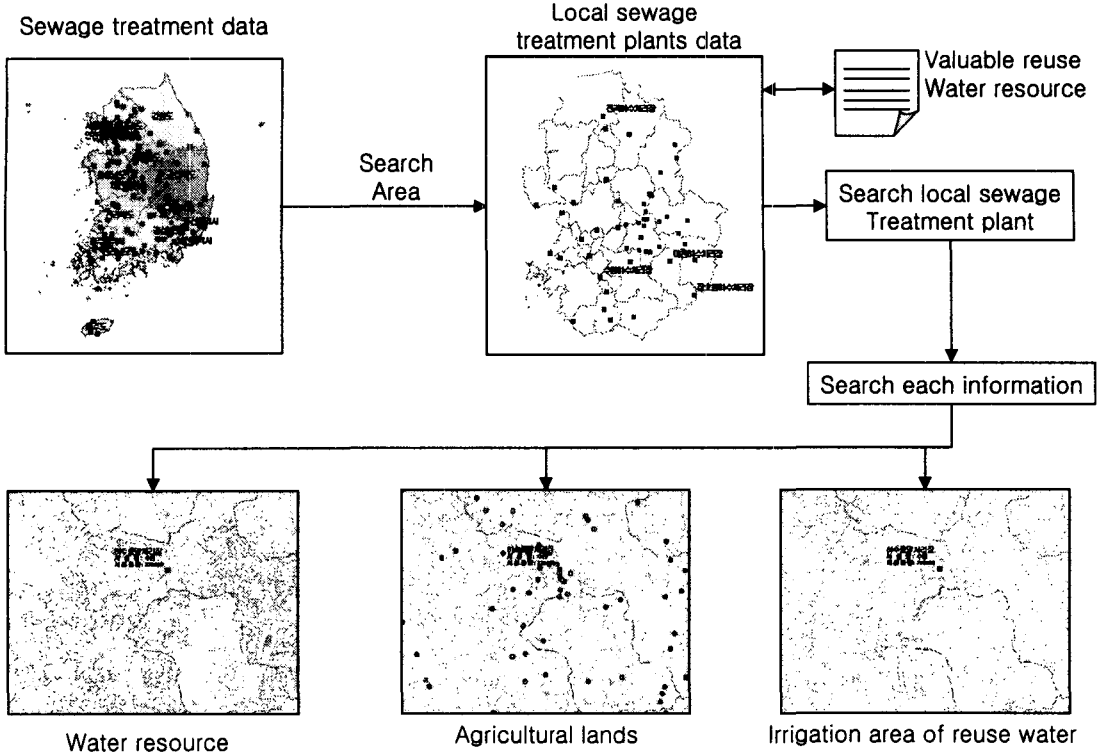
<Table 1>은 대체수자원 이용을 위한 GIS자료구축에 필요한 조사된 자료의 입출력 모듈

을 보여주고 있다. 구축된 GIS자료를 이용하여 필요한 문자정보와 도면자료의 출력은 매뉴방식으로 처리하였다.

<Table 1 > Module for input & output

Input	Output
<ul style="list-style-type: none"> o sewage treatment plants data o water resource o agricultural lands o valuable reuse water resource 	<ul style="list-style-type: none"> o letters <ul style="list-style-type: none"> - local sewage treatment plants - agricultural lands - water resource o pictures <ul style="list-style-type: none"> - sewage treatment plants each area - valuable resource each area - irrigation area of reuse water





IV. 결과 및 요약

부족한 농업용수의 대체수자원으로 생활하수를 이용하기 위해 지역별로 조사한 활용 가능 수자원량과 활용가능지역을 GIS자료로 구축하여 활용시스템 계획구축에 필요한 기초 자료로 활용성이 높을 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 농림부, 1998. 농업생산기반정비사업계획설계기준 (관개편).
2. 농림부·농어촌진흥공사, 1999. 농촌용수 수요량 조사 종합보고서
3. 농림부·농업기반공사, 2001(NO.21), 농어촌과 환경
4. EPA. 1991. Preliminary Risk Assessment For Parasites In Municipal Sewage Sludge Applied To Land. EPA 600/6-91/001. March 1991. Washington, D. C.: U. S. Environmental Protection Agency.
5. Gross, M. A., 1999. Stratified intermittent sand filter and ozonation for wastewater reuse. NOWRA Conference Proceedings 1999. www.nowra.org

본 연구는 21세기 프론티어연구개발사업인 수자원의 지속적 확보기술개발사업단의 연구비지원(과제번호 4-5-1)에 의해 수행되었습니다.