

국가지하수정보센터 : 국가 지하수정보 종합관리 및 서비스 실현

- GIMS(National Groundwater Information Management and Service Center)



신 종 이 | 처장, 한국수자원공사 조사기획처/jishin@kowaco.or.kr

1. 지하수 오염과 개발현황

1940년대부터 농업용 지하수 관정을 시발로 시작된 우리나라의 지하수 개발은 1993년 12월 10일 지하수법 제정으로 지하수 관리의 기본 틀을 갖추게 되었다. 그럼에도 불구하고 이상 가뭄현상과 이에 따른 지하수 수요 등으로 오염의 가속화와 지하수 수위 저하가 발생하게 되면서 보조수자원으로서의 기능을 발

휘하는데 장애가 있어 왔다.

최근 들어 지하수 개발이용은 나날이 증가되고 관정의 개발 심도 또한 점차 깊어지고 있다. 일반적으로 깊이 굴착된 관정에서의 지하수 채수량이 상대적으로 높기 때문에 굴착 기술이 발달된 최근에는 과거와 달리 수백m 이상의 깊은 심도의 관정 개발이 활발하게 이루어지고 있다(표 1). 특히 160m 이상 깊은 심도 관정에서의 공당 이용량은 20m 이하의 천층 지

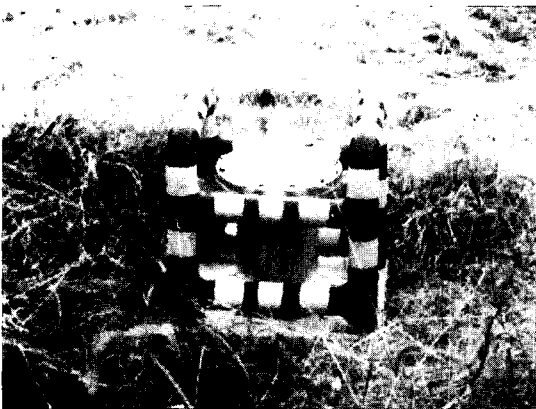


그림 1. 오염방지 시설 설치에 의한 완벽시공 사례

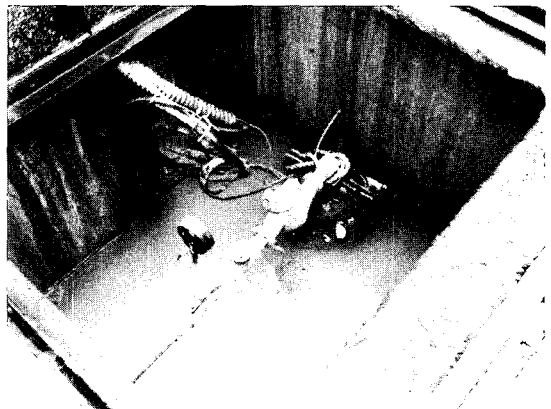


그림 2. 관리 부실 등으로 오염된 지하수 관정 사례

표 1. 2002년 말 심도 규모별 공당 지하수 이용량

(단위: m³/년)

심도 연도	0-20m	20-40m	40-60m	60-80m	80-100m	100-120m	120-140m	140-160m	160초과
2002	1,669	1,863	3,248	7,082	8,544	11,683	13,325	12,980	21,210

하수를 개발하는 관정의 공당 이용량의 약 13배에 이르고 있는 등 깊은 심도의 대용량 관정 개발이 보편화됨으로써 관정 시공이 불량하거나 과다 채수시 심부 지하수의 고갈 및 오염을 가속화시키는 결과를 초래할 가능성이 매우 높아지고 있다.

이와 같은 지하수 개발특성 변화와 오염악화에 능동적으로 대처하고자 정부에서는 1996년에 최초의 “국가지하수관리 기본계획”을 수립하여 국가의 지하수 개발이용에 대한 대원칙을 수립하고 세부적인 사업 계획을 입안하게 되었다. 이 기본계획에서 지하수는 보전·관리를 원칙으로 하고 적절한 지표수원이 없는 경우와 비상 급수 등 반드시 필요한 경우에 제한적으로 개발·이용토록 함을 지하수 관리의 기본원칙으로 규정하였다. 이에 따라, 지하수에 대한 기초적인 조사 계획, 지하수 수위 및 수질 변화를 파악하는 관측시설 설치 운영계획, 보조수원으로서의 기능을 발휘하기 위한 지하수 개발이용 계획 및 기타 지하수의 보전관리에 필요한 각종 계획을 수립하고 현재까지 추진 중에 있다.

그러나 21세기 초고속 정보화 시대로 들어오면서 타 분야와 마찬가지로 지하수에 대해서도 관련 정보의 공유, 활용 및 서비스의 필요성이 급속히 증가하게 되고, 특히 인터넷 등을 활용한 On-line 정보공유 체계의 조속한 구축이 절실하게 되었다. 이에 따라, 1996년 이후 추진되어온 지하수 정책에 대한 검토 및 재수립을 위하여 실시된 2002년 국가 지하수 관리 기본계획 보완 사업에서는 건설교통부를 주축으로 환경부, 농림부, 행정자치부 등 관계 부처간 협의를 거쳐 “국가 지하수 정보센터”의 설치 운영에 대한 계획을 포함하여 재수립하기에 이르렀다.

2. 선진 외국의 지하수 정보관리 사례

현재 선진 외국의 경우에도 지하수에 대한 정보를 종합적으로 관리하거나 연계하는 체계를 구축 운영 중에 있다. 대표적인 지하수 정보관리 시스템 및 관련 기구 등으로는 미국 USGS의 National Water

Information System, EPA의 Groundwater and Drinking Water Homepage, Wisconsin주의 Central Wisconsin Groundwater Information Center 및 기타 California 주 등에서 지하수에 관한 DB 및 정보서비스 체계를 운영 중에 있다. 또한, 캐나다 British Columbia주의 Groundwater Portal Web site, Alberta 주의 Groundwater Information Center 및 Environmental Canada Homepage 등이 지하수 수량 및 수질 정보를 관리 서비스 하고 있는 곳이다. 이외에도 호주 서부 Victoria주의 Perth Groundwater Atlas Web site에서는 지하수 수량/수질 정보를 Web으로 서비스하고 있어 일반인이 쉽게 지하수 정보를 취득할 수 있도록 하고 있다.

2003년 7월 선진국의 지하수 정보관리 체계에 대한 Bench Marking을 통하여 파악된 캐나다의 Alberta 주와 Columbia 주의 지하수 정보 관리 실태는 표 2와 같다. Alberta 주의 경우에는 특히 지하수 정보센터(Groundwater Information Center, GIC)를 운영하면서 Alberta 주 관할내의 지하수 관련 수량/수질 정보를 통합 관리, 서비스 하고 있다. 일반적으로 캐나다의 경우, 주 정부는 관할 구역의 지하수 관리를 위하여 소규모의 인원으로 센터를 운영하고 있으나 외부 인력을 최대한 활용하는 체계로 구성되어 있다. 특히, 생성되는 데이터의 신뢰도를 높이기 위한 다양한 검증 방법들이 활용되고 있으며, 최근에는 현장 조사자로부터 시공 및 조사 자료를 On-line 을 통하여 직접 취득하는 체계를 구축 적용하고 있어 자료의 신뢰도가 높아지고 있다고 한다. 또한, 지하수 관리의 시발점은 현장 시공 및 조사자에서부터 이루어진다는 점을 깊이 인식하고 현장 시공 및 조사자에 대한 철저한 교육이 병행되고 있으며, 초등학교 등 학생을 위한 지하수 환경교육을 적극적으로 시행하고 있다. 아울러 지하수 관련 데이터의 공동 활용을 위하여 Data Warehouse를 운영 중에 있으며, 제반 정보는 지하수정보센터로 취합 및 공유되도록 함으로써 정보의 접근과 활용을 용이하도록 구성하고 있다.

표 2. 캐나다의 지하수 정보관리 실태

구분	Alberta주의 Groundwater Information Center	British Columbia주의 WLAP
조직	○ 센터와 센터외부 협력기관으로 구성	○ 부서별로 조직 분산 운영 • WAMR, WP 및 Regional Branch(9개소)에 각각 구성
인원	○ 센터내 : 11명 ○ 센터외 : 30여명 이상	○ WLAP 인원 : 8명 ○ 외부 용역기관 활용
인원구성	○ 센터내 구성 • Manager • Data Coordinator • Groundwater Technology • Data Keyer ○ 센터외 구성 • 홈페이지 등 프로그램 : 업체 활용 • 관측자료 수집 : 20~30명 - 총괄 Coordinator 1명 - 지역별로 Team 구성 운영 • 수질분석 : Local health unit에서 담당	○ WLAP 구성 • WAMR : 3명 • WP : 2명 ※ Regional Branch : 3명
주요기능	○ 현장 Driller 자료 총괄수집 관리 ○ 자료 입력 및 검수 ○ 데이터 제공 서비스 ○ 홈페이지 운영(월 50,000명) ○ Data Warehouse 운영 ○ 관측 데이터의 수집 관리	○ 지하수 수량/수질 정보 통합관리 ○ BC 홈페이지 및 Groundwater Information System을 운영 ○ 대수층 조사업무의 총괄 관리 ○ 관측 자료의 취득 및 관리
운영형태	○ 자료의 수집/입력 • 자료 원본 수집 및 보관관리 • 전문입력요원 활용 • Driller용 입력프로그램 배포 • 관측자료 및 굴착자료 입력 ○ Data Warehouse • 굴착정보, 관측, 수질 등 제반 정보를 통합 및 제공 • 정보센터에서 자료의 Filtering을 주도적으로 수행	○ Driller에게 자료입력용 프로그램 개발 배포 ○ Driller의 정보 보안을 위하여 타 Driller의 정보 접근 권한 제한 ○ 수질 DB는 원칙적으로 미공개 ○ 수질검사기관과는 정보 공유에 대한 협약(계약) 방식으로 수행 ○ 관측데이터의 취득은 Cellular phone을 통한 CDMA 전송방식 활용 ○ 지하수 조사자료 취득을 위하여 교수/학생들을 활용

3. 국가지하수 정보센터의 설치 및 운영

이상 지하수 정보 통합관리 및 서비스의 필요성에 따라 정부(건설교통부)에서는 2003년 9월에 “국가지하수정보센터”의 설치 운영 방향에 대한 기본 틀을 수립하고, 10월에 환경부, 농림부, 행정자치부 등 관계부처의 의견 수렴 과정을 거쳐 세부기능 등을 확정 한 후, 최종적으로 2003년 11월 13일 한국수자원공사내에 “국가지하수정보센터(GIMS, National Groundwater Information Management and

Service Center)”를 설치하게 되었다.

지하수 정보의 체계적 관리 및 양질의 서비스 제공을 위하여 설치된 “국가 지하수정보센터(GIMS)”는 지하수법 제 5조 2항의 “지하수 보전관리의 정보화”에 명시된 지하수 정보체계 구축 업무를 실질적으로 수행하는 실무기관으로서 기능을 담당하고 있다. 그 세부적인 기능으로는 정부의 지하수 분야 전산화 총괄 위탁 수행, 지하수 정보의 수집·관리 및 분석, 지하수 시스템의 개발 및 유지보수, 정채수립 기초자료 제공 및 지원, 지방자치단체 및 대국민 지하수 정보



그림 3. 국가지하수정보센터 현판식(2004. 2. 17)



그림 4. 국가지하수정보센터의 조직 및 업무 분장 계획

제공, 지하수 정보화 분야 기술개발·교육·기술지원, 정보의 표준화 및 유통망 운영, 국내외 지하수 정보화 협력 등이 있다.

그림 4에서 보는 바와 같이 장기적으로 국가지하수정보센터는 2개 팀으로 구성토록 계획하였으며, 정보기획팀은 정부의 지하수 정보화 정책지원, 정보화 협의기구 운영, 홍보 및 교육 등을 주로 담당하고, 정보운영팀은 지하수 데이터의 수집, 입력, 관리와 분

석 기능을 수행하게 된다. 현재 국가지하수정보센터에서는 그림 5에서 보는 바와 같이 일선 관정 시공현장에서 생성되는 지하수 관정 정보를 국가 전산시스템인 “시군구행정종합정보시스템”을 활용하여 시군구에서 DB로 구축된 후 그 결과는 On-line으로 국가지하수정보센터의 Main DB로 전송됨으로써, 전국의 지하수 관정 현황을 한 눈에 파악 및 관리할 수 있는 체계로 구축 중에 있다. 이를 통하여 전국의 지하수

수량 및 수질에 대한 현황을 평가할 수 있는 체계가 마련될 것이며 관계 부처 및 기관 등에서 정책 입안 및 시행시 자료가 제공되어 합리적이고 효율적인 지하수 관리가 이루어질 수 있도록 지원하게 된다.

수질정보의 경우에는 환경부의 수질측정망이나 수

질검사기관 등과 자료를 연계하는 방향으로 추진하고, 지하수 관측정보의 경우에도 건설교통부의 국가 지하수 관측망 자료 뿐 아니라 농업기반공사에서 보유한 해수침투 관측자료, 환경부의 먹는 샘물 관측자료 및 지방자치단체에서 운영하는 보조지하수 관측정

대국민 지하수수량/수질 정보 서비스

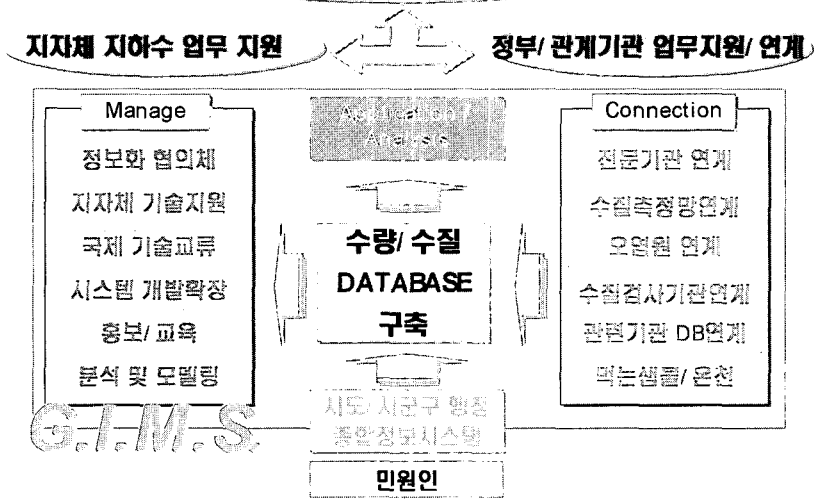


그림 5. 국가 지하수 정보관리 체계 및 GIMS의 기능

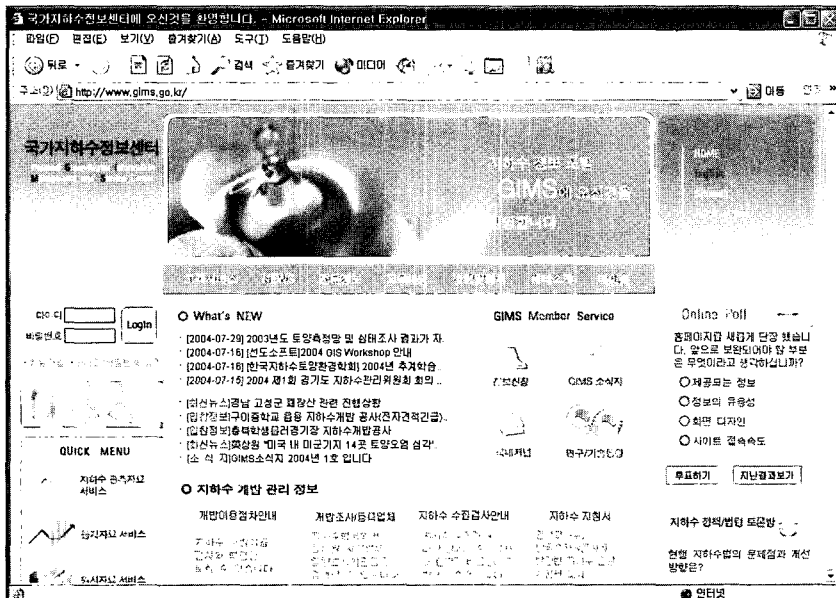


그림 6. 국가지하수 정보센터 홈페이지(www.gims.go.kr)

등과도 연계하여 관측정보가 상호 공유됨으로써 업무에의 활용도가 높아질 수 있도록 추진하게 된다. 이외에도 주택공사, 지하철공사 등 지하수를 굴착 이용하는 공공 기관의 관련 정보를 지속적으로 수집하여

DB화하여 지하수에 대한 Data Bank 기능을 담당하게 된다.

지하수 정보의 DB화 및 서비스와 더불어, 국가지하수정보센터에서는 지하수 환경에 대한 대국민 인식

표 3. 국가지하수정보센터의 서비스 내용

구 분	항 목	제 공 내 용	항 목	제 공 내 용
Web Service	지하수 일반정보	<ul style="list-style-type: none"> - 지하수 및 관련 법령 - 각 지자체의 관련 조례 제공 - 국가 및 지자체 지하수 정책 - 외국의 지하수 관리 현황 - 지하수 개발/수질검사안내 - 지하수 관련기관/업체 정보 - 국외 지하수 법령/지침 정보 - 지하수 용어사전 등 	홍보/교육	<ul style="list-style-type: none"> - 새소식/공지사항 - Banner 홍보 - 고객만족도 평가 기능 - 언론 보도자료 서비스 - 업체/기관 홍보 코너 마련 - E-mail Service 운영 - 지하수 관련 교육 안내 - On-line 교재 개발/서비스 - 초/중/고등 교육 정보 서비스 - On-line 홍보 위원제도 운영
	지하수 전문정보	<ul style="list-style-type: none"> - 법령집 및 지침서 제공 - 보고서 및 연구논문 제공 - 번역 자료 제공 - 연구 실험 기자재 정보 - 신기술 연재 시리즈 개발 - 전문인력 DB 구축 운영 	민원 서비스	<ul style="list-style-type: none"> - 지하수 관련 질의/응답 - 법령 및 정책 의견 수렴 코너 - 정보 신청/제공 코너 - Consulting Corner 운영
	관련기관 연계 및 교류	<ul style="list-style-type: none"> - "지하수 정보화 협의체" 운영 Site - 국내외 학회/기관 Web 연계 - 관계기관 지하수 Meta data 구축 및 Service 실시 - 국내외 Workshop 개최정보 - 국제 교류 정보 - 영문 사이트 구축 및 연계 	E-자료실 운영	<ul style="list-style-type: none"> - 논문, 회의, 세미나 및 심포지움 등 각종 자료 서비스 - 홈페이지 내용 Download 기능 - 범용 프로그램 Download 등
	Statistics Data Service	<ul style="list-style-type: none"> - 지하수 통계 서비스 - 통계지도 서비스 구축 - 지하수 백서 등 서비스 	지방자치단체 지원	<ul style="list-style-type: none"> - 지하수 행정정보시스템의 원격 지원 - 지자체의 지하수 이용실태조사에 대한 전문 전자 상담 코너
Off-line Service	정보제공 및 홍보/교육	Source Data Service	회원관리	<ul style="list-style-type: none"> - 회원제 운영
		<ul style="list-style-type: none"> - 원시정보 서비스 - 수문지질도 및 성과를 제공 - 홍보용 매체 개발/제공 - 지하수정보화 백서 등 발간 - 초/중/고 지하수환경교육 	기관협력	<ul style="list-style-type: none"> - 국내외 기관간의 협력체 운영 - 주제에 대한 동호회 운영 - 국제·국내 Workshop 개최를 통한 정보 공유 - IP 요원 관리 및 서비스

제고를 위하여 Web을 활용한 교육과 홍보를 적극 시행하고, 취약한 지방자치단체의 지하수관리 인력에 대한 간접적인 보강을 위하여 지속적으로 지방자치단체에 대한 기술지원을 실시한다. 또한, 국가지하수정보센터의 중요 기능으로서 명실상부한 국가 센터로서의 기능을 수행하기 위하여 관계부처 및 기관과의 협력을 강화하고 협의기구를 구성하는 등 정기적인 교류 및 의견 교환의 장을 주도적으로 마련하는 것도 포함되어 있다.

현재 “국가지하수정보센터”에서는 홈페이지(www.gims.go.kr)를 운영 중에 있으며, 홈페이지를 통하여 지하수 관련 자료 제공, 지하수 질의/응답, 지하수 법령 및 제도 서비스, 국내 지하수 관련 기관 및 업체 현황 DB 제공, 지하수 현황 Map Service, 전문인력 DB 제공, 원시정보 신청 서비스 및 Mailing service 등 매우 다양한 정보 서비스를 실시하고 있다. 이외에도 지하수 분야 홍보 기능 및 지하수 관련 전문정보 서비스 등을 중점적으로 확대해 나갈 계획이며, 기관별로 분산된 지하수 정보를 상호 활용할 수 있는 연계체계 구축을 적극적으로 추진하게 된다(그림 6 및 표 3 참조). 장기적으로 “국가지하수정보센터” 운영 및 DB 확대를 위하여 2011년까지 총 68억원의 정부 예산을 투자할 계획으로 있다.

4. 향후 발전 방향

앞으로 국가지하수정보센터에서는 정보센터 운영을 통한 지하수 수질/수량 정보의 통합관리 및 데이터 Bank 기능을 지속적으로 강화해 나가고, 이를 위하여 건설교통부, 환경부, 농림부 및 산하 공공기관

등 관계 기관간의 Network 체계를 구축하고 지하수 수량/수질 정보의 상호 공유를 실현해 나갈 계획이다. 또한, 구축된 지하수 정보를 활용하여 응용분석을 상시 수행하여 결과를 제공함으로써 최신 분석 결과가 현장에 Feed back이 될 수 있도록 하여 데이터 활용을 활성화하고, On-line 정보 유통망 운영을 통하여 지하수 정보를 신속히 제공하는 등 국민의 정보화 및 지하수 환경에 대한 인식을 선도해 나갈 수 있는 기구로 자리매김 해 나갈 계획이다.

국가지하수정보센터는 건설교통부가 계획 수립하고 관계부처간의 협의를 거쳐서 설치된 기구로서, 향후 지하수법 보완 시 국가 지하수 정보센터를 법제화하여 명실상부한 국가의 지하수 정보 통합관리 및 서비스 기관으로 기능을 수행할 수 있도록 제도화하고 안정적이고 체계적인 지하수 정보 서비스가 이루어질 수 있도록 발전해 나가야 한다. 또한, 지하수 정보 공유를 위한 부처 간 및 국내외 협력 체계를 강화하여 지하수에 대한 인식 수준을 향상시키는데 선도적 역할을 해 나갈 것이다.

앞으로 국가지하수정보센터의 운영을 통하여 관계부처 및 지자체에 분산되어 있는 지하수 정보의 상호공유가 가능해짐으로써 정부 정책 입안이 보다 효율적으로 이루어질 수 있고, 지자체나 국민이 지하수 개발시 질 높은 정보를 제공받음으로써 폐공 발생을 최소화 할 수 있으며, 다양한 지하수 정보의 분석으로 수질악화 및 수위 저하 예측 등이 가능하여 예측 가능한 지하수 관리가 이루어질 수 있을 것으로 기대해 본다.

(국가지하수정보센터 전화 : 042-629-3775~7, 홈페이지 : www.gims.go.kr)