

수자원에 대한 정보구축 방향

서영제 (농어촌진흥공사 조사설계처 기술지원부 부장)

〈역자 주 : 이 자료는 정보화 시대를 맞이하여 미국 콜로라도 주립대 국제수자원학교 교장인 Darrell G. Fontance의 "정보과학의 새로운 첨단분야"를 인용하여 작성한 것임〉

1. 서론

수자원관리를 위한 정보공유는 인터넷 시대에 접어들면서 그 중요성이 더욱 부각되고 있다. 수자원은 물론 물을 다루는 모든 사람들에게 인터넷을 통한 물 관련 정보의 취득은 어느 특정한 분야 뿐만 아니라 일상적인 하천 및 홍수재해시설의 유지관리를 위한 자료로 이용하기 때문이다. 예를 들어 배수·취수문의 작동 및 관수로의 밸브 운영, 혹은 수자원 이용을 위한 기본시설물의 소프트웨어에 관한 시스템 관리 등은 정보기술의 응용 없이는 이젠 불편하게 되었다. 이와 더불어 또 인공두뇌의 등장은 정보분야의 새로운 한 분야로 소개되었고 이는 정보기술의 발달과 원격 측정 및 조정으로 다량의 자료생산이 가능하게 되었다.

따라서 모든 분야에 걸쳐 국제간 각 분야별 인터넷을 통하여 대규모의 정보 교환 네트워크 구성이 가능하며 이를 계기로 자료은행이 등장함과 동시에 수자원 관련 기술자도 이 분야에 전문적인 지식이 요구되고 있는 것도 사실이다.

수자원을 관리하는 사람의 주요 임무는 일반적으로 자료 및 정보의 수집, 처리 그리고 의사결정으로 구분할 수 있다. 어떤 자료는 측정을 통하여 얻을 수 있거나, 혹은 특별한 분야의 하나의 인자(parameter)가 될 수 있다. 정보는 하나의 자료를 어떤 범주내에

서 분석함으로써 얻을 수 있다. 예를 들면, 수위관측소의 일별 평균 유출량은 하나의 자료에 불과하지만 그날의 예측된 유출량 값과의 관계는 정보로서 가치를 가진다고 볼 수 있다. 그리고 또 의사결정은 예측된 유출량 값과 실측된 값과의 차이를 알 수 있을 때 가능하며 만약 그럴 경우 어떤 사후처리가 가장 바람직 할 것인가를 알고 나서 결정을 내릴 수 있다.

의사결정 지원시스템 분야는 전체적으로 데이터베이스, 모형의 체계, 그리고 사용자 인터페이스 및 대화용 기기 등을 구성하고 있는 종합적인 전산체계라고 말할 수 있다. 여기서 데이터베이스는 자료를 나타내고 모형체계는 어떤 주어진 범주내에서 정보를 생산하기 위하여 자료 분석에 필요한 도구를 제공한다. 사용자 인터페이스는 수자원 전문가로 하여금 어떤 적절한 행동지침과 의사결정을 유도하기 위해 필요한 대화채널을 제공하는데 이용할 수 있는 도구이다.

이상에서 언급된 바와 같이 수자원과 관련된 자료와 정보를 관리하고 제공하기 위한 도구로써 인터넷을 이용할 수 있을 것이다. 이는 곧 정보과학과 직결되며 다음의 세가지 조건에 의해 현실화 시킬 수 있다.

2. 정보의 유용성

수자원 정보는 반드시 쉽게 수집할 수 있는 것만은

아니다. 정보의 유용성에서 보면 하나의 시스템 매개 변수로서 물리적인 측정을 들 수 있다. 우리들은 가끔 하나의 하천에 기준점을 잡아 수위-유량관계를 정립할 수 있다. 이는 하천의 수위를 감시하고 궁극적으로는 하천의 유출율에 관한 정보를 제공한다. 이와 유사하게 우리는 하천의 유출량과 시설물들의 문비나 벨브의 운영지침과 연관시킨다. 그럼에도 불구하고 일반적으로 도시나 농촌의 용수 사용량이나 수요량을 측정하는데 매우 인색한 것이 사실이다. 더 나아가 도시용수 공급조직망에 대한 보다 효율적인 누수감시체계를 개발하는 문제에 있어 현실적으로 여러 가지 어려움이 있는 것 또한 사실이다. 예를 들어, 하나의 관개조직에서 모든 주 간선에서 분기되는 지점마다 유량측정 장치를 설치하였다고 가정하면 이 장치에 대한 모든 기록은 운영을 실시하는 농민들의 몫이다. 농민들에 의해서 기록된 정보는 그 가치가 매우 낮을 것이며 농민들의 관심은 주로 논에 물을 충분히 공급하는데 그 목적이 있을 것이다. 따라서 정보를 기록하고 수집하는 동기 자체가 매우 낮다. 그리고 또 관측을 위한 시간 간격도 실질적으로 한정되어 있다. 만약 농민이 자료수집을 분단위로 할 경우 그들은 농사일을 전혀 할 수 없을 것이기 때문이다.

중요한 것은 정보의 관측/기록에 대한 유용성은 사람의 활동과 깊은 연관이 있다는 것이다. 최근 들어 사람에 의한 관측/기록이 유용한 원격조정기술로 인하여 많이 교체되고 있는 실정이다. 따라서 우리들은 이제 자료의 유용성에서 새로운 패러다임으로 이동하고 있는 중이다. 그러나 아직도 정보의 수집에는 기술적으로 혹은 기타 여건으로 여전히 어려움이 존재하고 있다. 그럼에도 불구하고 최근에는 자동적으로 관측/기록된 많은 분량의 정보가 실시간으로 생산이 가능해지고 있다. 결국 이것은 막대한 분량의 정보를 관리하고 저장하는 체계로 구축하여야 가능하다. 수자원 정보의 관리는 1970년대 자료의 기근에서 1990년대에는 자료의 홍수로 진행하고 있는 과정이다.

3. 접근성(Accessibility)

접근성에 대한 질문은 측정된 정보를 획득할 수 있는 가능성을 가늠하는데 그 해답이 있다. 여기에는 두가지 주된 성질이 있다. 그 중 하나는 기록된 자료의 물리적 특성이다. 다소 옛날이긴 하지만 최근의 디지털 기술로 획득한 자료들은 기록된 그대로 보관되고 있다. 하천에서 자기수위계에 의해 기록된 아날로그 방식의 기록치는 디지털 값으로 변환되어 파일로 물리적인 위치에 기록된 그대로 보관된다. 이 방법은 자료를 구축하는데 일정한 시간이 필요하며 따라서 실시간 정보로는 아직 부족하였다. 관측된 자료는 시간이 지난 후에야 어떤 형식에 따라 레포트나 간행물로 발간되었다. 예를 들면, 미국의 지질조사국에서는 유량자료를 발간하고 있으며 이 자료는 물관련 공학이나 물관리 집단을 위하여 연보로서 취득·이용이 가능하다. 그럼에도 불구하고 이 자료를 컴퓨터로 분석하기 위해서는 디지털 형식으로 코드화하여야 한다. 이 단계는 시간이 필요하며 실시간 정보 개념에서는 부정적이고 원시자료의 다목적 이용처리 과정에서 보면 정보의 잠재적 이용 가능성은 부정적이다. 또 원격탐사기술의 발달은 접근성에 대한 무한한 가능성을 제시하였다. 자료가 감지되고 디지털 형식으로 기록·전송됨으로써 수집기관에서는 자료를 실시간으로 직접 이용·가능하게 되었다. 또한 이 자료들은 기술적으로 인터넷으로 자동 전달할 수 있으며 만약 수집기관이 인터넷에 정보를 올릴 경우 즉시 전세계로 연결이 가능하다.

접근성에 대한 두 번째 가능성은 정보에 대한 조직적인 관리이다. 정보는 기록된 형식으로 존재하므로 외부의 어느 누구도 그 조직에 쉽게 접근할 수 없다. 이는 고의적일 수도 있고 아닐 수도 있으나 고의적일 때는 정보의 소유권이나 혹은 정보는 힘이라는 논리로 지엽적인 자료만 되기도 한다. 따라서 이와 같은 정보는 자신들의 돈으로 정보를 수집하고 이를 가공하여 자신들의 것으로만 이용하기도 한다. 이는 조직내의 내부기관들만 사용하게 되고 비밀과 안전에 대한 장치를 하여 외부기관이나 인터넷과는 자료의

공유가 불가능하다.

그 외의 일반적인 정보는 타 기관과 공유하게 되고 인터넷을 통하여 전세계에 공개하기도 한다.

4. 분석 도구(Analysis Tools)

정보와 이를 취급·관리하기 위하여 적당한 분석 도구, 즉 데이터베이스, 정보연산기술, 또는 모형이나 스프레드시트와 같은 일반적인 기구가 있어야 한다. 1970년대 데이터베이스의 하드웨어나 소프트웨어 기술이 허용되었지만 최근의 기술과 비교하면 많은 양의 정보처리는 극히 제한된 것이었고 또한 데이터베이스에 접근하는 속도도 매우 느렸다. 수자원 모형이나 스프레드시트와 같은 일반적인 기구들은 컴퓨터 기술에 의해 매우 제한적으로 활용되었다. 1980년대 개인 컴퓨터의 혁명으로 수자원 기술자들에 의해 모형의 이용과 스프레드시트 기술의 발달에 있어 크다란 진전이 있었다. 그럼에도 1990년대에는 컴퓨터 하드웨어 능력의 향상과 가능한 네트워크 기술로 말미암아 데스크탑이나 랩탑 컴퓨터의 분석기능이 놀랄 만큼 향상되었다. 어떤 대학의 한 교수는 그가 속해 있는 대학생들의 학업분석 능력에 대하여 컴퓨터 자료수집의 능력에 따라 큰 차이가 있음을 발견하였고 컴퓨터 정보검색 기능이 뛰어난 대학원생의 경우 10년전 1개월 분량의 숙제를 단 하루에 마치곤 하였다고 한다.

5. 인터넷

이제 이 글의 초점인 인터넷으로 제공된 수자원정보의 관리를 위한 가능성을 타진하고자 한다. 일반인들을 포함한 수많은 수자원 관련 기술자들은 전세계적으로 깔려 있는 인터넷이나 웹을 재미있게 접할 수 있을 것이다. 초기에 이것들은 우리들이 즐길 수 있는 목적물에 대한 예시나 현황 설명 정도로써 아마 텔레비전 기능과 같이 수자원정보 관리를 위한 진정한 기술은 아니었다. 이제 이와 같은 모든 자료들이 한곳에서 가공·정보화 되어 인터넷에 올려진다면

모든 수자원 관련 현안 사항이 정보로써 집합되어 그 위력을 발휘할 것이며, 따라서 이런 상황이 지난날을 급속히 변화시킬 것이다. 참고로 물관련 정보수집을 위한 인터넷 사이트를 소개하면 다음과 같다.

□ USGS Sites : 미국지질조사국에서는 수량 및 수질에 관한 다양한 정보를 인터넷에 제공하고 있다. 예를 들면

- <http://www.usgs.gov/>

- <http://water.usgs.gov/>

- <http://water.usgs.gov/public/watuse/>

□ EPA Sites : 미국환경청은 또 일반적인 환경의 질에 관한 정보들을 제공한다.

- <http://www.epa.gov/epahome/index.html>

- <http://www.epa.gov/enviro/index.html>

- <http://www.epa.gov/surf/locate.html>

□ NOAA Sites : 미국해양 및 대기국에서는 수자원 전문가들이 관심을 가지고 있는 기상정보 및 기후 위성탐사 자료들을 볼 수 있다.

- <http://www.ncdc.noaa.gov/>

□ USBR Sites : 미개척국은 물에 관한 정보를 아래 사이트에서 제공한다.

- <http://www.usbr.gov/cdams/glossary.html>

- <http://www.usbr.gov/power/data/data.htm>

- <http://www.usbr.gov/rdmg/>

□ 기타 물관련 Sites

- Utah 주립대학: <http://pub.uwrl.usu.edu/~ulall/>

- 유역관리: <http://h2osparc.wq.ncsu.edu/>

- 오스트리아 국제응용시스템분석기구: <http://www.iiasa.ac.at>

- 다뉴브 유역 정보망 : DBIN

6. 결론

지금까지 수자원 관련 정보구축을 위한 기본방향에 대하여 요약·정리해 보았다. 우리나라에서도 물관련 각 부처마다 물관리 정보화 및 공유계획과 함께 정책개발을 위한 도구로써 각종 DB 및 의사결정시스

팀을 구축하고 있는 실정이다. 역자가 총리실 수질개선기획단의 수자원정책개발을 위한 전문위원으로 있을 시 환경부의 하천유역별 배수구역도 작성과 건교부의 표준단위도 개발구상 등을 면밀히 살펴본 적이 있다. 이 모든 것이 향후 물관리 정보화를 위한 대 국

민 서비스 체계 구축이 최종목표이므로 상기에서 언급된 기본방향을 각 부처마다 서로 조화롭게 연계하여 자료의 공유 및 가공이 종합적인 정보화 시스템 구축에 걸맞도록 갖추어지길 바란다. ●

문학작품 속의 물

오, 그렇다. 그는 그 물에서 배워려고 하였다. 그 소리를 들으려고 하였다. 이 물과 물의 비밀을 이해하는 자는 다른 많은 것을, 많은 비밀을, 모든 비밀을 이해할 것이라고 생각되는 것이었다. 강의 많은 비밀 중에서 그는 오늘 단 하나, 그의 영혼을 붙잡는 단 하나의 비밀을 보았다. 그는 보았다. 즉, 이 물은 영원히 흐르고 있으나 언제나 그 곳에 있다는 것을, 항상 그 곳에 있어 어느 때나 같은 물인, 순간마다 새로운 물이라는 것을!

<H. 헤세/싯다르>