

농촌정보 활용성 증대를 위한 통합데이터베이스 설계

이지민 · 서 교 · 김한중** · 이정재***

농업기반공사 농어촌연구원 위촉연구원 · *충북대학교 지역건설공학과
한경대학교 지역자원시스템공학과 · *서울대학교 농업생명과학대학 농공학과

Design of Integrated Database Schema for Improving Usability of Rural Information

Ji-Min Lee · Kyo Suh* · Han-Joong Kim** · Jeong-Jae Lee***

Rural Research Institute, Korea Agricultural and Rural Infrastructure Corporation · *Department of Rural Engineering, Chungbuk National University · **Department of Bioresource & Rural Systems Engineering, Hankyong National University · ***Department of Agricultural Engineering, Seoul National University

ABSTRACT : As information has been brought to public attention, information storage as well as information usability has been important. Rural information is produced in many areas and institutions. However, it is difficult to use rural information comprehensively. Since formats for management are various, it is difficult to have unified frame. In this research, a schema of database for integrating rural data is designed to improve usability using dimensional modeling. First of all, rural data are analyzed for designing integrated rural database schema. Rural data used are 'National Agricultural Statistics' and 'Gun annual statistical report'. Analysis shows that there are three considerations; administrative district, time-dependency and classification of data. Considering these three requisite, we designed database schema using dimensional modeling. The reason of using dimensional modeling is to improve usability and effectiveness. If the database was designed using ER modeling, many tables have to be joined every searching time. Separately from integrated rural database schema, user's database schema is designed considering usability. Through user's database, users can modify data or generate new data and save these processes. These make it possible to use generated data repeatedly. We evaluate usability, contribution, and effectiveness of data manipulation on the integrated rural database. We propose an integrated rural database structure improving the accessibility and usability of rural data and information and verified the data model based on a practical example.

Key words : Dimensional modeling, Integrated database schema, Rural data

1. 서론

농촌과 관련된 자료들은 오랫동안 지속되어온 농업에 기초하여 많은 데이터가 축적되었으며, 최근 컴퓨터 기술을 이용한 자료의 효율적 활용을 위해 농촌진흥청의 농업기술종합정보서비스(ATINS)와 농림부의 한국농림수산정보센터(AFFIS) 등과 같이 데이터베이스(DB)를 구축하려는 노력이 진행되어 왔다(최영찬과 문정훈, 2003). 그러나 이러한 DB구축은 각 지역이나 기관에 의해 개

별적으로 추진되었고, 특정 대상지역이나 목적에 제한적이었다. 따라서 농촌관련 DB들은 각기 다른 목적에 의해 서로 다른 체계와 구성을 가지게 되어, 여러 기관에서나 다른 목적으로 재사용되기 어렵고, 자료가 분산되어 있어 자료통합을 통한 범용적인 사용목적에 제약을 갖고 있다. 이러한 DB 환경에서는 정보를 효율적으로 관리하고 공유하기가 어려우므로 효과적인 통합방법이 요구된다(이상대 등, 1998).

DB 통합에 관한 연구는 멀티DB를 기반으로 한 DB스키마통합과 미디어이터에 관련된 연구가 주를 이루어지고 있다. DB스키마 통합연구는 주로 일반적인 스키마통합의 수행방법과 통합기를 개발하는 방법의 연

Corresponding author : Kyo Suh
Tel : 02-880-4592
E-mail : skyo@skypond.snu.ac.kr

구가 수행되어왔으며(Batini, 1986, 김기중, 1998), 데이터 충돌을 해결하기 위해 중간브로커와 같은 미디어이터(Mediator) 시스템 설계 및 구현에 대한 연구가 이뤄지고 있다(이경하 등, 1999). 이러한 DB 통합기술은 항공기설계, 건설공중정보관리, 수산물 전자상거래 등 다 요소 간의 데이터를 공유 통합관리하기 위해 적용된 바 있으나, 자료생성원의 집적정도가 매우 낮은 농촌분야에서는 생성되는 데이터들을 관리, 통합하고자 하는 노력이 미흡한 실정이다. 또한 통합DB의 경우 자료의 양이 방대하여 DB 활용에 있어 성능이 저하될 우려가 있으며, 기존의 데이터처리를 기준으로 한 방법들은 사용자가 이해하거나 사용하기 어렵다는 단점이 지적되었다.

이와 같이 최근에는 데이터 축적보다 데이터를 어떻게 효과적으로 활용할 것인가에 대한 관심이 증대되고 OLAP(On-Line Analytical Processing)을 위한 데이터웨어하우스가 부각되고 있으나(조재희와 박성진, 1999), 효율적인 데이터 활용을 위한 DB를 구현하기 위하여 저렴한 비용과 방법이 요구된다.

본 연구에서는 데이터웨어하우스에서 가장 많이 사용되는 차원모델링을 이용하여 여러 기관에 의해 구축된 서로 다른 DB를 직접 통합하지 않으면서 효율적인 데이터 사용을 지원하기 위해 통합DB 스키마를 설계하였다. 또한 농업총조사자료와 군통계연보자료와 같이 서로 다른 이질적 정보환경의 자료를 대상으로 농촌통합DB를 구축할 수 있음을 제시하여 농촌정보 통합 D/B 스키마의 적용성을 고찰하고자 한다.

II. 농촌정보체계의 분석

1. 농촌데이터 분석

가. 농촌데이터의 범위 및 한계

농촌은 농업을 직업으로 하는 사람들이 다수를 차지하는 지역사회로 정의되며, 법률적으로는 도시지역을 제외한 행정구역상 군 단위 이하 지역으로 규정한다. 이러한 정의에서처럼 농촌은 농업이라는 산업적 특성과 지역사회라는 사회적 특성을 모두 가지고 있다. 그러므로 이러한 농촌데이터를 2가지 측면에서 대표하는 주요 통계자료로는 산업관점에서 농업총조사자료(National Agricultural Statistics)와 지역사회관점에서 군통계연보를 들 수 있다. 농업총조사는 5년 주기로 국내 농가를 대상으로 전수 조사되며, 군통계연보는 각 군에서 지역현황을 파악하기 위해 매년 발행된다. 본 연구에서는 이 두 가지의 농촌통계자료를 대상으로 하였다.

이러한 농촌통계자료는 농업총조사 자료와 같이 웹을 통해 제공되고 있으나 자료의 양이 매우 방대하여 원하는 자료를 찾기 쉽지 않거나, 군 통계자료와 같이 각 지방자치단체마다 자료의 체계와 종류가 다르고 전산화가 부분적으로 이루어져 있을 뿐만 아니라 서로 다른 형태로 되어 있는 특징을 가진다. 최근 Web 환경에 제공되는 형태는 Excel(xls)파일의 직접제공, 워드프로세서(Hwp 등) 문서, txt, html 형태 등으로 분류해 볼 수 있다(임상봉 등, 2003).

나. 주요 농촌통계자료의 구성

농업총조사자료와 군통계연보의 데이터 구조를 파악하기 위해 먼저 분류체계를 분석하였다. 농업총조사자료분류는 대분류, 중분류, 세분류의 3단계로 계층구조 '농가수-경지면적별 농가수-Iha미만 농가수'와 같이 구성되며, 통계연보 데이터의 경우 매년 책으로 발간되며 지역마다 약간씩 다른 분류체계를 가지기 때문에 분류체계가 매우 복잡하였다. 대상지역의 통계자료 분석을 통하여 농업총조사자료와 같이 3단계의 분류체계로 17분야 대분류, 285분야 중분류, 4642분야 세분류로 구성하였다.

다. 농촌통합DB 설계를 위한 고려사항

1) 자료의 행정구역별 이용

선행연구에서 통계자료들은 대부분 행정구역을 기초단위로 하는 지역정보로서 중요한 의미를 가지며, 지역 분석기법에 의해 새로운 정보를 도출하게 된다(박기호와 이양현, 2001)고 지적된 바와 같이, 지역정책 및 개발계획에 활용되기 위해 농촌지역자료는 주로 행정구역별로 이용된다.

2) 행정구역체계의 변화

우리나라 행정구역 체계는 도시지역의 경우 '특별시/광역시 - 구 - 동 - 통/반'으로, 농촌지역은 '도- 시/군 - 읍/면 - 리'로 모두 4단계 체계를 가지고 있다. 이러한 행정구역 체계는 행정 처리의 편리성과 효율성을 위해 지속적으로 변화해 왔으며, 도농통합 등과 같은 정책에 의해 계속 변화하고 있다.

3) 자료조사의 시계열성

각 통계자료들은 목적에 의해 월별, 분기별, 년도별이나 5년 주기로 지속적인 조사가 이루어지므로, 지속적으로 축적된 통계자료를 통해 시간에 따라 사회·경제적인 측면에서의 지역 상태를 파악할 수 있다.

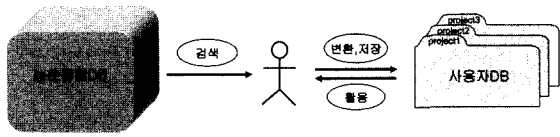


그림 1. 농촌DB 구성

4) 분류체계의 계층성

통계자료의 분류는 계층적 구조를 가지는데, 그 분류 체계가 단기간에 크게 변화하지는 않지만 시간에 따라 지속적으로 변화하며 지역에 따라서 다른 항목을 갖는다. 예를 들어 과거에는 중요한 통계자료였던 전화기 보급과 같은 항목이 최근에는 인터넷보급 등과 관련된 새로운 항목으로 변화되거나 외국인 거주인구 등과 같이 새로운 항목이 추가되고 있다.

2. 농촌DB 스키마설계

가. 농촌통합DB 스키마

1) DB모델

농촌정보를 구성하고 있는 요소들의 비정형성을 극복하기 위해서 농촌데이터를 분석한 결과 각 자료들은 행정구역이라는 공간과, 조사년도라는 시간, 그리고 자료의 분류체계를 갖고 있으며, 이러한 3가지 항목(시간, 공간, 자료분류체계)을 모두 알아야 해당 자료의 값의 의미를 갖게 된다. 이러한 요소들을 고려하고 효율적인 자료구축과 검색에 적합한 DB 스키마를 설계하기 위해 DB모델과 DB설계기법을 사용하였다.

농촌DB는 효율적인 농촌정보 활용을 위해 단순한 검색을 통한 데이터제공 뿐 만 아니라, 검색된 데이터를 기반으로 사용자 목적에 맞게 활용되어야 한다. 따라서 범용적인 농촌데이터를 통합하여 저장하는 농촌 통합DB와 사용자 목적에 의해 생성되고 이용되는 사용자DB로 나누어 설계하였다.

농촌데이터를 통합하여 데이터의 사용성을 높이기 위한 통합DB에 적합한 DB 모델로는 기존의 ER 모델링(Entity Relationship modeling)과 사용자 질의에 효과적인 차원모델링(Dimension Modeling)을 들 수 있다. ER 모델링은 관계형 DB설계에 효과적인 기법이지만, 많은 테이블과 뷰 그리고 조인을 발생시켜 질의응답시간이 많이 소요되는 단점을 가지게 된다. 이에 반해 차원모델링은 데이터저장용량이 커지지만 질의응답시간이 짧아 사용성이 증대된다. 따라서 농촌데이터의 경우 지역과 시간 그리고 분류체계라는 테이블과 실제 데이터가 여러 개의 조인을 가지게 되며 데이터 질의시 이러한 조인을 반복해야 하기 때문에 차원모델링 기법이 데이터활용에 보다 효과적인 것으로 판단하였다.

표 1. ER모델링과 차원모델링 비교

((백장현, 1999)의 내용 수정)

	ER 모델링	차원모델링
장점	① 정규화를 통해 필요한 데이터의 중복을 제거하여 데이터베이스상의 저장공간을 줄인다. ② 각 엔터티와 애트리뷰트는 오직 한번씩만 표현되므로, 데이터 무결성을 유지하기가 쉽다	① 복잡한 데이터 구조를 매우 단순한 데이터 모델로 정의하여 각 차원에 계층적 관계를 정의하기가 쉽다. ② 질의에 따른 조인 연산의 수를 감소시켜 시스템의 성능 향상을 꾀할 수 있다. ③ 데이터 모델의 뷰가 단순화되어 사용자 이해를 쉽다.
단점	① 많은 조인을 필요로 하게 되어 디스크를 보다 많이 액세스하게 되며 많은 시스템자원을 필요로 한다. ② 요약데이터를 갖고 있지 않으며, 연산된 필드를 갖지 않는다. ④ 요약데이터를 계산하는 작업은 대량의 레코드처리를 수반하게 되며, 이는 많은 CPU자원과 I/O를 소비하게 된다	① 데이터 중복으로 인하여 저장공간을 많이 차지한다. ② 데이터 무결성을 유지하기 어렵다.

농촌통계자료와 같이 다차원정보를 위한 DB설계기법으로는 주로 스타 스키마(star schema)나 스노우플레이크 스키마(snowflake schema)를 사용한다. 이러한 스키마들은 정보를 사실과 차원으로 분리하며, 사실은 실제 데이터를, 차원은 실제데이터를 보는 관점(검색하는 관점)을 나타낸다. 또한 차원테이블은 확장가능하며 계층구조를 가지는 특성이 있다.

스타스키마는 차원테이블이 비정규화되어 테이블 안에 차원의 계층데이터가 함께 존재하는데 반해, 스노우플레이크 스키마에서는 차원테이블이 정규화되어 차원의 계층이 새로운 테이블로 분리되어 있는 차이점을 가진다. 농촌자료분류체계와 지역계층의 자료량을 검토한 결과 4,000개 이상의 자료항목과 14,000여개의 지역이 존재하며, 이 자료항목이 다양한 형태의 관계연산이 일어날 경우 컴퓨터의 연산능력이 심각하게 저하될 것으로 예상되었다. 따라서 정규화된 복잡한 구조로 인해 질의응답시간이 느려지는 스노우플레이크 스키마보다 질의응답시간이 빠른 스타스키마를 선택하였다.

2) 농촌통합DB 스키마 설계

농촌데이터는 정형화된 3개의 차원(지역, 시간, 데이터계층)으로 표현될 수 있으며 이는 그림 2와 같은 큐브형태처럼 이해할 수 있다. 3개의 차원으로 구성된 큐브안의 작은 셀이 실제 데이터를 가지는 형태이다.

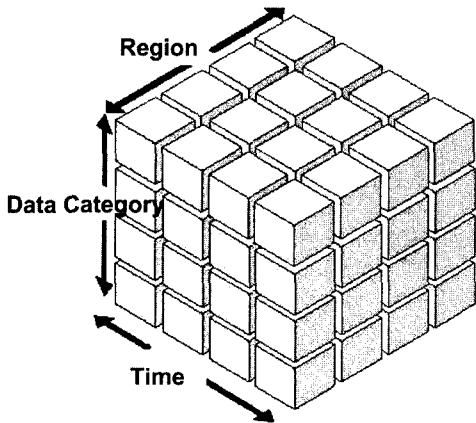


그림 2. 농촌통합DB의 다차원 큐브

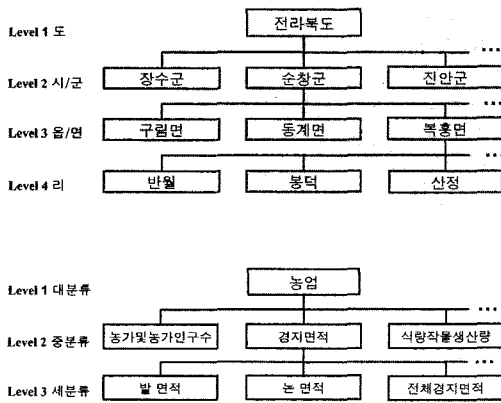


그림 3. 차원테이블의 계층구조

또한 농촌데이터를 표현하는 큐브 안에서 각 차원요소는 계층구조를 갖고 있다. 즉 그림 3과 같이 한 축 중에서 공간(region)영역에 대해서 보면, 우리나라의 농촌지역 행정구역체계나 농업관련 정보를 표현하기 위해서 필요한 자료의 계층 구조를 살펴볼 수 있다. 농촌지역 행정구역은 ‘도-시/군-읍/면-리’ 4단계의 구조를 가지며, 데이터계층구조는 ‘대분류-중분류-소분류’로 가장 하위에서 데이터를 가지도록 구성하였다. 시간차원의 경우, 대상으로 한 통계자료가 1년 단위로 작성되었기 때문에 ‘년도’ 하나의 레벨로 구성하였다. 그러나 향후 분기나 월별까지 계층구조를 구성한다면 기상자료나 경제지표 자료도 통합이 가능할 것이다.

그러나 3-NF형태의 통계표를 사용하여 D/B를 구축하는 경우에 비해서 순수한 자료의 구축형태가 단순하기 때문에 수 배 내지는 수십 배의 저장 공간을 필요할 것으로 예상된다. 그러나 이 문제는 자료의 검색에 필요한 join-projection연산횟수를 거의 사용하지 않고 정렬된 주요색인(PK)에 의해 선택연산(selection)으로 변환되

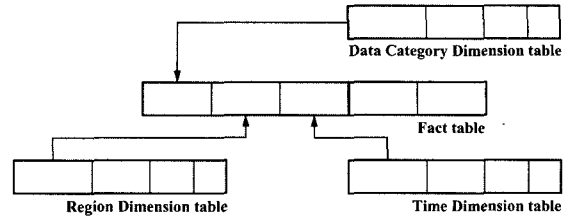


그림 4. 농촌통합DB의 스타스키마

어 때 검색시마다 다양한 테이블의 join의 필요성이 사전에 제거하였기 때문에 발생된 것으로 볼 수 있다. 즉, 비교연산의 횟수가 실제 저장된 자료(records)개수가 증가할수록 검색의 효율이 개선될 것으로 판단된다. 실제 이와 같은 문제는 자료의 검색을 위해서 외부기억장치에 대한 최소한의 접근을 이용하는 방법이기 때문에 대용량의 자료일수록 매우 효과적이라고 판단된다.

어떤 자료의 검색은 먼저 비교하고자 하는 지역과 비교년도, 그리고 실제 필요한 자료가 저장되어있는 해당 항목에 대한 계층정보를 통하여 큐브의 탐색공간을 찾게 된다. 이러한 3개의 차원테이블과 1개의 사실테이블로 구성된 농촌통합DB 스키마의 구현된 형태는 그림 4와 같다.

각 차원테이블은 행정구역의 변화나 자료분류체계의 변화 시 확장이 가능하며, 각각 하나의 주요색인항목(primary key, 기본키; PK)을 갖도록 설계하였으며, 사실테이블(Fact table)은 각 차원의 기본키를 외래키(foreign key; FK)로 가지게 되며 이러한 외래키의 조합인 복합키(composite key)가 사실테이블의 기본키가 된다.

나. 사용자 DB 스키마

일반 사용자 수준에서는 모든 큐브의 자료를 항상 탐색하기 보다는 자주 사용되는 검색경로의 최신자료를 사용하기를 원한다. 따라서 이를 위해서 본 연구에서는 기존의 분산형 DB처럼 개별적인 DB를 구축하고 있는 경우에 메타형태로 된 집중형 데이터베이스에 대한 접속경로를 저장하여 매번 자료의 검색과 다운로드를 하기 보다는 최신의 정보를 검색하는 경로와 현재까지 검색된 자료를 동시에 제공하는 것이다.

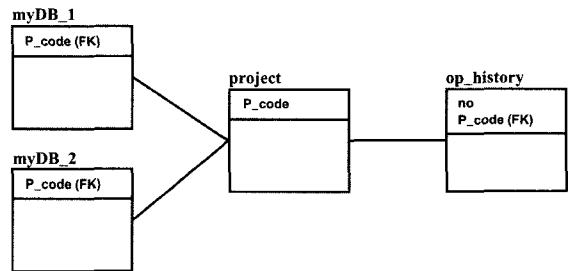


그림 5. 사용자 DB 스키마

사용자는 농촌통합DB에서 원하는 자료를 검색하고 이를 분석에 사용하기 위해서는 목적에 맞도록 데이터를 변환해야 한다. 이를 지원하기 위해서는 농촌통합DB와 별도로 사용자 DB가 필요하며, 이에 대한 DB 구조는 다음 그림 5와 같다.

사용자의 목적에 의해 검색된 자료는 사용자의 프로젝트로 등록되면서 myDB_1테이블에 자료가 저장된다. 농촌통계자료는 검색해서 그대로 사용할 수도 있으나, 단위변환이나 2개 이상의 데이터를 이용한 연산에 의해 새로운 자료를 생성하여 사용되기도 한다. 예를 들어 여러 지역의 경지면적을 비교하고자 할 때, 각 지역의 경지면적을 m²자료로 비교한다면 먼저 그 숫자가 너무 커 비교하기 힘들며, 지역전체면적에 대한 비율로 살펴볼 때 보다 합리적인 비교가 될 수 있다. 이러한 자료변환을 위해 연산에 관련된 테이블(op_history)과 변환된 자료를 저장하는 테이블(myDB_2)을 사용자 DB로 구성하였다.

사용자 수준의 데이터베이스 스키마의 형태는 큐브의 자료검색 경로를 저장한 테이블(Project)과 연산과정에 대한 테이블(Op_history)에 의하여 무한히 반복생성이 가능한 구조를 갖게 된다. 연산테이블(Op_history)은 사용자가 선택한 자료인 myDB_1의 자료를 포함한 피연산자들과 사칙연산의 연산자 정보를 저장하며 이를 통해 새로운 자료를 생성한다. 이러한 과정을 통하여 같은 자료를 통해서도 여러 형태의 새로운 자료를 생성해 낼 수 있으며, 이러한 생성과정을 Op_history에 저장하여 이후에 확인할 수 있기 때문에 생성된 자료의 출처가 명확해지며 타사용자가 활용하기에 정확한 정보를 제공하게 된다.

III. 적 용

1. 농촌통합DB 구축

설계된 통합DB 스키마를 기반으로 농촌통합DB를 구축하고 그 활용성을 평가해 보았다. 농촌정보통합을 위해 설계된 DB 스키마를 기반으로 2000년 농업총조사자료와 1995년과 2000년 2개 년도에 대한 4개 군(순창, 담양, 곡성, 구례)의 군통계연보를 통합DB로 구축하여 설계된 DB 스키마의 적용성을 살펴보았다. 즉, 대표적인 이종의 농촌데이터를 설계된 스키마를 통해 통합하여 농촌통합DB를 구축하였다.

엑셀시트에 저장된 통계자료는 그림6과 같이 행정구역, 년도, 자료분류코드와 이에 해당하는 자료로 구성되어 있다. 이러한 자료를 설계된 DB에 입력하여 농업총조사자료와 군통계자료를 통합한 DB를 구축할 수 있었다.

그림 6. 농촌자료의 DB 입력

2. 데이터 검색 및 변환

통합DB의 활용성을 살펴보기 위해 전라북도 순창군의 토지이용 특성 파악을 위한 데이터 검색 및 변환을 시행하였다. 토지이용특성분석을 위한 데이터는 군통계연보의 용도별 면적과 농업총조사자료의 농가 시설면적과 목초지면적이다. 이러한 데이터는 통합DB에서 지역, 년도, 자료분류체계를 기준으로 sql을 통해 검색하여 데이터셋을 구성할 수 있었다.

분석하고자 하는 년도를 선택하고 지역과 자료항목을 선택하였다. 년도의 경우 2000년자료가 농업총조사자료와 군통계연보가 통합되어 있기 때문에 2000년을 선택하였다. 지역의 경우 읍면단위 데이터를 사용하므로 행정구역체계 4단계 중 3단계까지 검색 및 선택을 하는데, 전국 시도 단계에서 전라북도를 선택하며 전라북도 내 군 항목 중 순창군을 선택하고 읍면단계에서 전체를 선택하였다. 자료분류체계에서 대분류에서 토지 및 기후, 중분류에서 토지종별 현황, 세분류에서 전체를 선택하여 군통계연보의 용도별면적 데이터를 검색하였다. 농업총조사 자료를 이용하기 위해서는 대분류에서 농가, 중분류에서 시설면적 규모별 농가수 및 시설면적 그리고 세분류에서 시설면적을 선택하고 목초지면적도 같은 방법을 통해 검색하여 군통계연보에서 부족한 항목을 보완한 데이터셋을 구성할 수 있었다.

검색된 데이터셋은 사용자DB에 저장되며 이 데이터는 사용자의 요구에 의해 새로운 데이터항목을 생성하는 등 데이터변환을 시행할 수 있다. 데이터변환에서 군통계연보 데이터 중 논과 밭을 더하여 경지라는 데이터를 생성하였으며, 농업총조사자료에서 검색한 데이터는 군통계연보자료와 단위가 달라 곱하기 연산을 통하여 데이터단위를 동일하게 하였다.

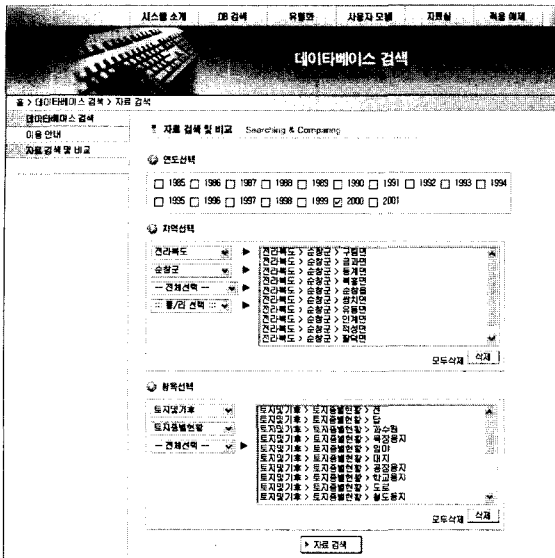


그림 7. 통합DB의 데이터 검색

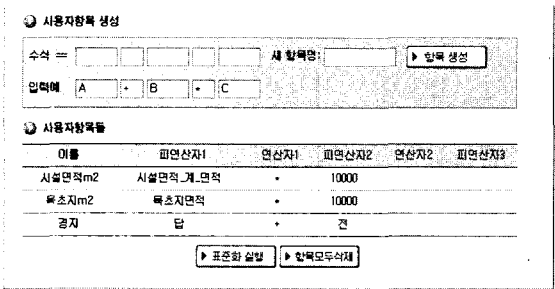


그림 8. 사용자 DB를 이용한 데이터변환

3. 적용결과

적용결과 통합DB 스키마를 사용하여 이종의 농업조사 데이터와 군통계데이터를 통합하여 통합DB를 구축할 수 있었으며, 이를 통해 원하는 데이터를 쉽게 검색하고 데이터셋을 구성할 수 있었다.

이러한 결과는 사용자 DB의 Project테이블과 Op_history 테이블에 저장된 사용자가 검색한 자료와 자료를 변환 및 새로운 자료생성 프로세스 정보에 의하여 계속해서 반복사용 될 수 있으며, 또한 분산된 농촌데이터는 자료를 얻는 과정, 전산화하는 과정과 변환하는 과정을 수행하여야 하는데, 농촌통합DB를 이용하면 농촌정보의 활용성이 증대됨을 알 수 있었다.

IV. 결론

정보가 중요한 자원으로 인식되면서 데이터나 정보의 활용이 보다 중요하게 부각되고 있다. 그러나 농촌 데이터들은 여러 기관에 의해 조사 수집되는 특성을

가지며, 분산된 DB로 구축되어 이들을 종합적으로 활용하기가 쉽지 않고 특정 지역의 연구나 목적에 한정되어 재사용성이 낮은 단점을 가진다.

본 연구에서는 농촌데이터의 활용성을 높이기 위해 농촌데이터베이스의 통합이 필요함을 인식하고 이를 위한 통합DB 스키마를 설계하였다. 또한 통합DB는 방대한 자료규모를 가지기 때문에 검색 및 활용시 데이터베이스의 사용성능을 고려해야 하므로, 차원모델링을 이용하여 스타스키마 구조로 설계하였다.

설계된 스키마의 활용가능성을 살펴보기 위해 2000년 농어촌총조사 자료와 95년, 2000년 대상지의 군통계연보를 대상으로 DB를 구축하였다. 그 결과 통합DB는 분산된 데이터로 인해 발생하는 자료수집을 쉽게 하고 농촌정보 및 데이터의 접근성 및 활용성이 증대됨을 알 수 있었다.

본 연구의 범위는 통합DB 구축을 위한 스키마설계에 국한하였으므로 추후 데이터중복을 방지를 위한 연구가 필요할 것으로 보이며, 농촌데이터의 활용성 증진을 위한 보다 나은 DB 스키마에 관한 연구가 지속되어야 할 것이다.

본 연구는 농림기술센터에서 지원한 ‘농촌자연·환경요인의 유형화를 통한 농촌정보지원시스템 구축’(과제번호:202032-1)에 의해 수행된 결과의 일부 분입니다.

참고문헌

1. 농업정보화의 현재와 미래, 2003, (월간)농경과 원예 10월호
2. 김기중, 1998, 통합 데이터베이스를 위한 스키마 통합 방법, Journal of research institute for computer and information communication 6(2) : 1-12
3. 남영우, 성은영, 2001, 인자분석과 군집분석에 의한 세계도시의 유형화, 한국도시지리학회지 4(1) : 1-12
4. 박기호, 이양원, 2001, 지역분석을 위한 웹 기반 통계GIS 연구, 한국GIS학회지 9(2) : 239-261
5. 백장현, 1999, 의사 결정 지원을 위한 웹 기반의 다차원설문 분석 시스템의 설계 및 구현, 교원대학교 석사학위논문
6. 송두범, 오남현, 2001, 농촌지역사회의 유형구분 및 특성분석 - 충청남도 읍면을 중심으로, 한국지역개발학회지 13(3) : 107-120
7. 이강찬, 김덕현, 이규철, 1998, 차세대 데이터베이스

- 통합모델에 관한 연구, 한국정보과학회 봄 학술발표논문집 25(1) : 173-175
8. 이경하, 이상, 이강찬, 이규철, 1999, 룰 기반 미디어이터의 설계 및 구현, 한국정보과학회 봄학술발표논문집 185-187
 9. 임상봉 등, 2003, 권역단위 개발계획수립을 위한 지역지표 개발 및 농촌자원 조사자료의 통합시스템 개발, 농림부 농업기반공사 연구보고서
 10. 조재희, 박성진, 1999, OLAP 테크놀로지 26 : 92-93
 11. 최병익, 위오기, 이규대, 1995, 충청남도의 농업정보 시스템 구축에 관한 연구, 지역사회개발학술지 5 : 7-42
 12. 최영찬, 문정훈, 2003, 농업 정보 시스템 개발을 위한 정보 요구 분석 전략, 한국농촌지도학회지 10(1) : 1-14
 13. Madhavaram, Mahendat, Dia L. Ali, and Ming Zhou, 1996, Integration heterogeneous distributed database system, Computers industrial Engineering 31 : 315-318
 14. Moon, J-H, J-S Jung, and Y-C, Choe, 2000, Information Requirements Analysis for Developing MIS in Agriculture, proceeding of the second Asian conference for Information Technology in Agriculture AFFITA 323-336
 15. Mah, Pyeong S. and Soon M. Chung, 1998, Schema integration and transaction management for multidatabase, Information Sciences 111 : 153-188
 16. Shim, J.P., Merrill Warkentin, James F. Courtney, and Daniel J.Power, 2002, Past, present and future of decision support technology, Decision Support Systems 33 : 111-126
 17. Tan, Xin, David C. Yen, and Xiang Fang, 2003, Web warehousing : Web technology meets data warehousing, Technology in Society 25 : 131-148