

특집 / 농업정보화

농업관측 의사결정지원시스템의 구축방안

이 장 호* 오 치 주**

1. 서론
2. 농업관측업무의 현황
3. 관측관련 첨단기술 및 모델지원수단 현황
4. 바람직한 의사결정지원시스템의 구축방안
5. 맺음말

1. 서론

農林水産部는 1965년 4월 제1회 농업관측심의회를 개최한 이래 농수산물 관측정보의 중요성을 인식하고 1967년 1월에는 「농업기본법」에 농업관측결과의 공표 및 이용의 의무화를 규정한다. 그러나 농업관측의 정보는 그 내용이 광범위할 뿐 아니라 일반적인 정보관리체계가 미흡하고, 유통정보망의 제약으로 유통정보의 수집·분산·관리의 효율적인 이용이 어려운 실정이다.

이러한 情報들을 효율적으로 관리, 이용하기 위해서 국내자료를 이용한 이 분야의 관련연구로서, 박세권외(1987.12)는 농업문제들이 서로 종속적이고 유기적인 관련을 갖

고 있다는데 착안하여 문제해결에 시스템적인 접근이 필요하다고 인식하고 통합농업정보시스템의 분석 및 설계를 시도하기 위해 당시의 농림수산 업무현황 및 전산현황을 분석하여 데이터베이스 구성을 위한 단계적인 발전방향을 제시했으나, 실제적인 데이터베이스의 설계와 이를 이용한 의사결정지원시스템의 설계·구현을 연구과제로 남겨두었다. 이장호외(1987.12)에 의해 비로소 일부 품목(축산물)이긴 하지만 구체적인 데이터베이스 구축방안이 연구되었고, 각 품목별 코드화가 시도되었다. 박세권외(1988.12)도 1987년 연구에서 과제로 남겨둔 것들중 하나인 농업 데이터베이스구축 발전방향의 일환으로 통계자료 데이터베이스 구축방향을 제시했다. 서보환외(1990.10), 이장호외(1990.12)는 허길행(1986)의 연구에서 숙제로 남아있던 유통정보시스템을 설계·구현했으며 이 과정에서 유통정보 데이터베이스의 구축방안을 제시했다.

농업에 관한 의사결정문제에 있어서 소망적 요소(desired attribute)를 신속·정확한 농업관측 결과라고 할 때, 이러한 관측결과를 얻기 위한 기본요소로서 각종 농업관련

* 책임연구원

** 부연구위원

정보를 체계적으로 수집·저장하는 데이터베이스 시스템과 이로부터 예측 등의 가공정보를 산출해내는 모델베이스 시스템이 필요하다고 볼 수 있다. 그러나 이장호(1987.12), 박세권(1988.12), 서보환(1990.10) 등에 의해 데이터베이스 구축을 중심으로 단계적인 발전방향 및 부분적으로 구체적인 구축방안까지 연구되었지만 이는 어디까지나 생산위주의 정보시스템에 대한 연구로 한정지을 수 있다.

따라서 이미 구축된 관측 데이터베이스에 모형을 연결하여 단순한 자료의 檢索뿐 아니라 觀測資料의 分析 豫測도 가능한 이용자 위주의 정보시스템 개발이 필요하게 되었으며 이에따라 이장호외(1990.12)는 농업관측에 필요한 2가지 기본요소중 하나인 모델베이스시스템 설계를 시도했으나 주요 품목의 특성을 고려한 분석모형 자체는 개발되지 못했다. 오치주외(1992.12)는 주요 품목별로 시계열 데이터베이스를 구축하고, 수급전망모형 개발(1993.12)을 시도했으며 오치주, 이철현(1994.12)은 농업관측 운영체계에 대해서 연구한 바 있다.

이상에서 보는 바와 같이 농업관측을 수행하기 위한 기본요소로서 데이터베이스는 생산위주의 정보시스템으로 제시되어 연구되었고, 그후 모델베이스의 모형개발, 농업관측 운영체계 등이 각각 독립적으로 연구되어 왔다.

따라서 본고에서는 농림수산관련 관측정보시스템의 현황을 검토하고, 관측데이터베이스의 개발과 이 관측데이터베이스와 모델베이스의 연결고리로서 농업관측 의사결정시스템¹에 대한 설계 및 구축방안을 제시코

자 한다. 이를 위해서 2장에서는 우선 농업관측 의사결정시스템에 대한 설계방향 설정을 위한 여건적 상태(state)를 파악하기 위하여 농업관련 각 기관별 농업관측업무의 현황을 개관하고, 제3장에서는 농업관측 의사결정시스템의 방향정립을 위해서 여러가지 관측관련 국내의 첨단기술 및 모델지원 수단(Tool)에 대하여 검토하며, 제4장에서는 앞서 검토한 현황 및 모델지원 수단을 기준으로 의사결정지원시스템(Decision Support System)의 기본방향을 설정하고, 기본방향에 대한 구체적인 농업관측 의사결정시스템 구축방안을 모색코자 한다.

2. 농업관측업무의 현황

농업생산, 농산물 유통 및 가격정보의 자료를 제공하기 위한 현행 농업관측업무는 농림수산부(유통/생산통계과)주관하에 농협, 축협, 수협, 유통공사, 수산청 등에서 실시되고 있으며, 산하기관들의 자체사업을 위한 관측업무도 병행하여 수행되고 있다.

이들 기관의 관측관련 조사사업에 관한 조

¹ 의사결정지원시스템(Decision Support System)은 정형화되지 않은 작업에 대해서 의사결정의 효과를 향상시킬 수 있도록 컴퓨터관련 기술을 적용하고 지능화하는 것으로 정의할 수 있다. 이와 관련하여 의사결정지원시스템이 가져야 할 중요한 특성은 첫째, 비정형화된 의사결정의 지원과, 둘째, 의사결정의 모든 단계(intelligence, design, choice, implementation)를 지원하며, 셋째, 모형화 기술(Modeling Technique)을 데이터베이스와 데이터 표현(representation)에 결합시킬 것, 그리고 넷째로, 사용의 편의성, 유연성 및 적응성이 있을 것 등이다.

사사항, 조사대상 및 방법을 중심으로 요약한 결과는 <표 1>과 같으며, 농림수산부와 산하기관에서 간행되고 있는 농수산물 관측에 관한 정기 간행물의 통계자료 현황은 <표 2>에 요약되어 있다.

현재 농림수산부에서는 조사된 자료의 업무처리를 위해서 테이프에 의한 순차접근방식(VSAM : Virtual Sequential Access

Method)으로 데이터베이스를 일부 구축, 이용하고 있으나 이는 이용자 중심의 시스템이 아닌 정보생산 위주의 시스템으로서 이용자 중심의 데이터베이스화가 추진되어야 할 것이다. 또한 농촌진흥청, 농수산물유통공사, 농림수산정보센터 등 농림수산 관련기관과 통계청에서는 각각 농업기술종합정보(ATINS), 농업유통정보지원서비스(AMIS),

표 1 농림수산 기관별 관측조사 사업현황

조사기관 (담당부서)	조사사항	조사대상	조사방법
농림수산부 (유통통계과 농산통계과)	식부의향 식부면적 작 황 실수확량 소비량	식량,채소,특용작물 전작목 12작목 전작목 양곡 및 주요식품 소,돼지, 닭	1-3차 표본농가대상 면접, 청취조사 표본농가 실측조사 " " " " 농가,비농가 및 기타부문 표본조사 전수 및 표본조사
농협중앙회 (조사부)	식부의향 작 황 가 격	채소(고추,마늘,양파, 가을무우,배추) 채소(고추,마늘,양파) 전작목	표본농가 면접청취조사 " 5일시장 중심의 농판가격조사
농수산물유통 공사(조사부)	재배면적 생육현황 예상수량 및 생산비 출하 및 재고량	정부 및 자체 수매대 상 품목(15개)	과종 종료 직후 생육최성기 수확초기 또는 1개월전 매월
수 산 청	생산실적 해어황 재고상황 산지,내륙지시장 유통 종사자 의견	9개 어종 지역별생산, 재고, 출하량,수요가격	농수산부 생산량통계 및 수협 위판자료 수산진흥원의 해어황 자료 모집,분석 중앙수산검사소에서 재고 조사보고 전화를 통한 자료수집
수협중앙회 (조사부)	어종별 위판물량 및 위판가격	28종(39품종)	수협위판장 29개소 (산지22,내륙7) 매일조사 도.소매시장의 어종별 도.소매가격과 거래량 및 거래금액
축협중앙회 (관측과)	시장조사 사육 및 출하동향 해외동향	한육우,돼지, 닭(산란계,육계)	가격 및 유통단계 자료수집 우편설문조사 해외주재원 및 기타 유관 기관을 통한 정보수집

표 2 농림수산 관련기관의 관측관련 주요자료 현황

번호	보고서명	조사기관	통계유형	기준일	모 집		주요조사내용
					시간단위	공간단위	
1	농림수산 통계연보	농림수산부	표본조사	12월말	년	시군	농림수산업 관련자료, 농촌물가, 생산액 등
2	작물통계	"	"	"	"	시도	작물(식부면적, 생산량) 등
3	농가경제, 농산물생산비 양곡소비량 조사결과보고	"	"	"	"	전국	농가경제지표, 생산비, 양곡 소비량 등
4	기본통계 및 농림수산 주요통계	"	"	"	"	"	기본통계, 농림수산업 통계 등
5	어가경제조사 결과보고	"	"	"	"	"	어가경제통계
6	특용작물관람	"	"	"	"	"	특용작물 수급현황
7	농촌물가총람	농협		월말	년	전국	농가판매가격, 농가구입 가격 등
8	식품수급표	KREI		12월말	"	"	식품수급표, 1인당 평균영양 소요량 등
9	축협조사제보	축협		월말	분기	시도	사육현황, 가격현황 등
10	농협조사월보	농협			월	전국	물가지수, 물가 및 임요금 등
11	농산물 가격월보	가락동 농수산물 도매시장			"	시장	농수산물 가격
12	농축산물 표준소득	농촌진흥청	표본조사		년	시도	농축산물 표준소득
13	유통조사월보	농수산물 유통공사		월말	월	시도	주요 농산물가격 및 반입 동향 등
14	수협통계월보	수협		"	2개월	전국	어획량, 수출입실적

농림수산정보(AFFIS), KOSIS(Korea Statistical Information Service)의 정보를 현행 공중미디어를 통하여 대외적으로 공개하고 있는데, 여기서 제공되는 정보에는 가락동도매시장 경락가격이 있다. 그러나 이용자의 수요가 많은 수출입정보, 농업기상정보, 소비동향정보, 작황통계, 재고상황 등이 없다. 농수산물 가격정보도 지방공영도매시

장과 재래시장, 대형슈퍼마켓 등의 다양한 거래가격정보가 아닌 서울 가락동도매시장의 상장판매 가격위주로 정보가 제공되고 있다.

그러나 현재와 같이 가공되지 않은 자료상태의 정보를 분산시키는 것을 탈피하고, 농업관측과 관련된 정보를 데이터베이스화해서 정보관리 및 이용을 효율적으로 수행하기 위해서는 많은 어려움이 따른다. 즉, 첫째로

는 데이터베이스 이용시 많은 시스템자원 (통신 Network, On-Line전산망 등)이 소요되며 둘째, 필요한 정보를 데이터베이스화 하는데 상당한 기간이 소요될 뿐 아니라 셋째, 통합 데이터베이스 구축시 상당한 인력, 자금, 기술 등이 필요한데, 본고에서는 이를 고려하여 현실에 맞는 데이터베이스 구축방안을 모색해 보기로 한다.

3. 관측관련 첨단기술 및 모델지원 수단(Model Support Tool) 현황

3.1 데이터베이스부문 첨단기술 현황

최근 컴퓨터가격의 하락과 다양한 정보서비스 요구증대에 따라서 컴퓨터 이용기술도 상당한 수준으로 발전하고 있는데, 여기서는 이 중에서 관측부문에 이용이 가능한 첨단기술을 데이터베이스부문, 관측관련 자연어처리분야, 인공위성을 이용한 원격탐사, 패턴인식 및 자동제어분야에서 살펴보고자 한다.

데이터베이스부문에 이용이 가능한 첨단 기술에는 통계 데이터베이스, 설계 데이터베이스, 지식베이스, 다매체 데이터베이스 등이 있는데 이들의 특성 및 농림수산부문에서의 이용가능 영역을 살펴보면 <표 3>과 같다.

이들 새로운 데이터베이스 응용분야들은 대부분의 현행 데이터베이스가 설계되었던 1970년대에는 실현성이 없었지만 1980년

표 3 데이터베이스부문 첨단기술 현황

항 목	내 용	농림수산부문 이용
통계 D/B	통계분석을 위하여 이용되는 통계 혹은 요약정보를 수록한다. 수록되는 정보는 주로 수치이며 그 양도 많고 갱신이 거의없는 안정적인 데이터이며 시계열인 경우가 많다. 정보는 측정데이터와 매개데이터로 구성된다.	경제통계 생산통계 (양곡, 유통, 행정업무는 제외)
설계 D/B	컴퓨터-지원설계(CAD)시스템에서는 설계하려고 하는 항목을 표현하기 위하여 다량의 자료를 기억하여야 한다. 설계를 기술하는 자료는 복잡한 방식으로 서로 관련되어 있다. 더욱이 현행 설계뿐만 아니라 설계의 옛날 버전 (Version)들도 기억할 필요가 있다. 결과적으로 데이터베이스와 같은 자료처리 접근방식은 적절하지 않다.	토지이용전산화 생산량 도별 구성 D/B 기상 D/B 저수지관련 D/B
지식베이스	인공지능(artificial intelligence)과 전문가(expert system)에서 정보는 논리에서 표현되는 사실로 표현된다. 사실들의 이러한 집합체는 지식을 포함하는 데이터베이스나 지식베이스로 분류된다.	병충해 진단시스템 관측정보 자동화 농가경영진단시스템
다매체 D/B	그래픽 성격의 자료도 데이터베이스에 기억할 수 있다. 이런 자료는 그래픽 자료항목의 구조에 따라서 접근할 수 있다. 자료-처리 응용분야를 위하여 설계된 데이터베이스 언어들은 이러한 질의에 적절하지 않다. 음성자료(audio data), 설계자료, 그리고 복잡한 구조를 갖고 있는 다른 형태의 자료들에도 유사한 문제들이 야기된다.	음성정보(ARS) 화면정보 복합정보

대에는 상당한 분야에서 광범위하게 응용되었으며 1990년대에는 각광받는 분야로서 보편화될 것으로 보인다. 따라서 농업관측분야에서도 다소 늦은감이 있으나, 이의 적극적인 활용을 감안한 업무개발이 필요하다.

자연어 처리기술을 이용하여 관측에 이용코자 할 경우, 이에 관련된 외국의 문헌을 번역하여 이용할 수 있는데 기상분야나 농업관측정보 등 국한된 분야의 자연어 처리는 95% 이상의 번역 신뢰도를 가지며 유럽과 미국 일본에서는 전문분야의 자연어 처리를 대표적으로 기상과 관측정보에 이용하고 있다.

그리고 인공위성을 이용한 원격탐사로는

주기적인 인공위성 사진 판독으로 작물의 생산량을 측정할 수 있으며, 외국에서는 위성기술과 사진판독기술이 발전하여 정밀도가 증대됨에 따라 점점 보편화되고 있다. 그러나 우리나라는 면적이 작은 관계로 현재는 시스템공학연구소에서 쌀, 보리, 마늘, 양파 등의 작물의 생산량측정을 위한 원격탐사기술에 대하여 연구중이다.

패턴인식 분야에서는 감자씨의 대량생산시 로봇에 의한 감자씨 채취부위 자동인식시스템에 이용될 수 있으며 현재 감자씨 대량생산은 유전공학연구소에서 세계특허 중에 있다. 또한 자동온도, 습도 인식에 따른

표 4 데이터베이스관리시스템(DBMS)현황

제 품 명	사 용 기 종	DB 모델	특 징
IMS(DL/I)	DOS, MVS	계층형	TRANSACTION 프로세싱 데이터베이스 구축, 데이터제어, 텔리프로세싱 터미널응용, 고성능
SQL	DS-VM, DOS	관계형	순차식재배열, 데이터베이스 오류진단, LOG보관 디렉토리옵션, DASD에 비 기능
DB2	MVS	관계형	TRANSACTION 프로세싱 응용프로그램용 데이터베이스 디자인, DB2 RELEASE2 개발 MVS서브 시스템이나 확정된 아키텍처
ORACLE	IBM-VM/XMS MVS, DEC DATA GENERAL APOLLO, STRATUS MS-DOS, PC-DOS	관계형	데이터사전, 조회언어, RPG, 4세대언어 등 응용프로그램개발 틀이 포함, IBM DB2, SQL/DS와 호환성, 데이터 조작언어(DATA MANIPULATION LANGUAGE)
INGRES	DEC VAX/VMS UNIX MS-DOS, PC-DOS	네트워크형	관계형 DBMS, 데이터사전, 조회언어, 리포트생성 그래픽, 응용프로그램개발 틀, 시각형(VISUAL)편집
SEED	DEC VAX/VMS IBM/PRIME CONCURRENT, GOULD MS-DOS, PC-DOS	네트워크형	코다실 DBMS, 데이터사전, 관계형 조회언어, RPG, 그래픽, 4세대언어(AI 도입)
MONAD2	IBM-VM/CMS MVS	관계형	DBMS와 4세대(절차형언어 및 비절차형 언어동시), 그래픽, 응용프로그램 개발틀, 회계처리용SW, 리포트생성
FOCUS PC-FOCUS	BM/VM,MVS DEC-VAX/VMS WANG MS-DOS, PC-DOS	관계형 계층형	정보센터용 DBMS(시스템구축용 틀들을 보유함) 비절차형언어(영어와 유사한형), 대화형 언어, 데이터 디렉토리, 화면생성, 데이터 사전기능
INFORMIS	UNIX MS-DOS, PC-DOS		응용프로그램 개발용 소프트웨어, SQL 지원, 데이터사전, 조회리포트, 감사회복(AUDIT RECOVERY)

온도조절 및 일조시간에 따른 자동스위치 조작 등에 의한 자동제어분야의 첨단기술이 시설원예자동화에 이용되고 있다.

최근에는 PC통신 및 ISDN 등의 통신기술의 발달로 인하여 실수요자가 문자, 음성, 화상정보 등의 정보를 신속, 정확하게 이용할 수 있는데 관측시스템의 정보유통에도 이와같은 통신기술을 이용하여 정보유통의 확대 및 효율화를 기할 수 있다.

3.2 데이터베이스관리시스템(DBMS) 및 모델지원수단(Model Support Tool)

관측시스템에서는 데이터베이스 및 모델이 주요 구성원이 되고 이의 효율적인 구축을 위한 도구의 선택도 중요하다. 현재 데이터베이스 구축에 주로 이용되고 있는 DBMS(Data Base Management System)에 대하여 데이터베이스의 모델과 특징을 살펴보면 <표 4>와 같다.

그리고 관측과 관련된 데이터베이스를 분석, 가공하기 위해서는 통계패키지가 이용되어 모델베이스를 구축할 수 있는데, 현재 주로 많이 이용되고 있는 주요 통계패키지에 대하여 데이터의 편집, 데이터의 관리, 표작성, 기술통계, 통계분석 등의 기능으로 분류하여 장·단점을 살펴보면 <표 5>와 같다.

농업관측 모델베이스 구축의 한계점을 지원수단(Tool)과 개발 및 유지·보수 환경의 측면으로 나누어서 살펴보면, 먼저 농림수산부에서 현재 이용하고 있는 AS(Application System) Tool은 개별 시스템 개발 위주의 지원수단(Tool)이므로 통합시스템 구축에 어려움이 있고, 통계분석 전문패키지가

아니므로 통계분석 기능이 약하며 또한 데이터처리(Data Handling)에도 어려운 점이 있을뿐 아니라 시스템 부하가 커서 성능상의 문제점을 내포하고 있다. 개발 및 유지·보수 환경의 측면을 보면, 모델베이스 구축에는 개별 품목별 모델 검증 및 분석을 책임지는 담당자가 필요하고 시스템 개발 및 유지·보수와 모델 분석 검증의 제도 및 조직적인 책임한계의 구분이 필요하다. 또한 모델베이스는 비정형화된 업무를 지원하는 시스템이므로 문제해결을 위한 시스템 구축 자체에는 많은 어려움이 있으나, 좀더 발전된 비정형화된 업무지원을 위해서는 전문가시스템(Expert System), 지식베이스 시스템(Knowledge Base System) 등 최신 기술을 이용한 지원수단이 요구된다.

4. 바람직한 의사결정시스템의 구축방안

4.1 기본방향

농업생산, 농산물 유통 및 가격정보의 자료를 제공하기 위한 현행 농업관측업무는 농림수산부, 농협, 축협, 수협, 유통공사, 수산청 등에서 각각 실시되고 있으며, 각기관별로 데이터베이스를 구축하여 일부 정보는 공중통신망을 통하여 대외적으로 공개되고 있다. 그러나 이러한 기관별 데이터베이스는 이용자중심의 시스템이 아닌 정보생산위주의 시스템으로서, 이용자는 이 데이터베이스를 통하여 단순 조사된 자료의 검색만을 할 수 있으며 가공된 자료는 이용할 수 없다.

표 5 주요 통계패키지 현황

이름	사용언어	사용기종	운영체제	사용기능					비고
				1	2	3	4	5	
SAS/BASIC SAS/FSP SAS/ETS SAS/OR SAS/GRAPH	PL/1과 Assembler	IBM호환기종, DEC-VAX, Prime, DG-ECLIPSE	OS/VS, VM/CMS DOS/VSE VMS, Primos AOS	0	0	0	0	0	75개 이상의 방법으로 기능이 다양하고 사 용이 용이함
SPSS	Fortran	대형기종과 중형컴퓨터	Most Native	X	0	0	0	0	기능이 우수하고 사용이 간편
SPSS/PC+	Fortran	IBM-PC 및 호환 기종	MS-DOS	0	0	0	0	0	기능이 우수하고 사용이 간편
BMDP	Fortran	M68000을 포함 한 대부분 기종	대부분	0	0	0	0	0	41개의 프로그램으로 이루어졌고 사용이 용이
TSP	Fortran과 Assembler	대부분	Most Native	X	0	X	0	0	시계열분석
IMSL Library	Fortran	대형기종과 중형컴퓨터	Most Native	X	X	X	X	0	540여개의 FORTRAN 프로그램들의 모임
Rats	Fortran	PC와 범용	DOS와 대부분	X	X	X	X	0	시계열분석
Stat-graphics	APL	IBM 370 30XX.43XX, DEC 10/20, IBM-PC	VM/CMS, OS/MVS/ TOPS-10/2, MS-DOS	X	X	0	0	0	그래프 및 도표기능

* 사용 기능 (0 :편리, X :미흡)

1. 데이터의 편집 2. 데이터의 관리 3. 표작성 4. 기술통계 5. 통계분석

따라서 여기에서는 바람직한 농업관측시스템의 구축을 의사결정지원시스템(Decision Support System)의 관점에서 기본방향을 설정하고, 기본방향에 대한 구체적인 의사결정지원시스템을 모색코자 한다.

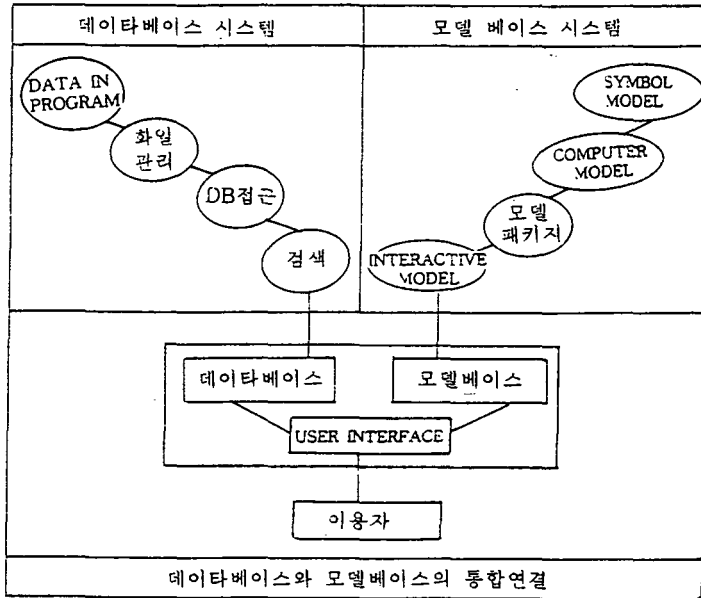
표준화된 의사결정지원시스템의 기본적인 구조는 <그림 1>과 같이 데이터베이스, 모델베이스, 사용자 인터페이스(User Interface)의 세 가지의 요소로 구분된다. 즉, 시스템의 방향은 의사결정 지원을 위해 이전에 분리되어 왔던 모델화기법(Modeling)과 데이터 처리기법(Data Processing Tool Set)들이 하나로 통합되어 의사결정지원시스템(DSS)의 기본인 데이터, 모형화(Modeling),

인터페이스(Interface)의 서브시스템(Sub-system)들이 서로 연관되어 하나의 시스템을 구성하도록 설정된다.

4.1.1 데이터베이스 시스템

의사결정지원시스템의 구축을 위해서는 각종 농업관련 정보를 체계적으로 수집·저장하는 데이터베이스 시스템이 우선적으로 개발되어야 한다. 즉, 각기관에서 독립적으로 조사·수집된 1차자료는 화일의 형태로 보관되며 이러한 화일은 검색 및 활용이 용이하도록 데이터베이스화되어야 하는데, 관측 데이터베이스에 수록되어야 할 정보의 종류와 양이 방대하여 단기간에 관측업무에

그림 1 표준화된 의사결정지원시스템의 기본방향

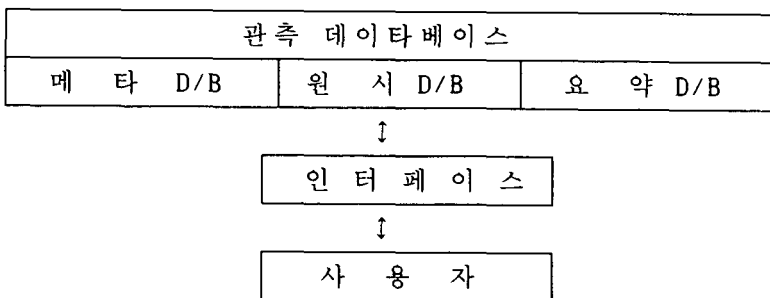


관련된 모든 정보를 데이터베이스화하는 것이 불가능할뿐 아니라 시스템적 체계없이 개발할 경우 많은 시행착오를 범할 가능성이 있다.

따라서 축적된 관측자료의 대부분은 마이크로 형태의 1차자료의 수준에서 화일형태로 보관하고, 마이크로 데이터, 매크로 데이터, 요약데이터를 데이터베이스의 형태로 전환하여 데이터베이스를 조회하는 방식이 우선적으로 구축되어야 한다. 그런데 관측에

이용되는 데이터베이스를 구축할 때는 <그림2>와 같이 메타D/B, 원시D/B, 관측에 이용되는 요약D/B로 구분하여 개발하는 것이 바람직하다. 여기서 메타D/B는 데이터베이스에 수록된 자료 및 수록형태, 수록기간, 단위, 출처 등을 저장하고 있으며, 1차 자료를 수록한 원시 D/B와 1차자료를 가공하여 생산되는 요약D/B는 이용자의 요구에 따라 즉시 검색될 수 있도록 사용자 인터페이스(User Interface)와 더불어 동시에 개

그림 2 관측 데이터베이스의 구성도



발될 필요가 있다.

4.1.2 모델베이스 시스템

모델베이스 시스템은 기존에 개발된 각종 모델을 전산화하여 컴퓨터모델을 구성하고 모델 패키지나 대화식 모델(Interactive Model)을 관측에 적용하는 시스템을 말한다.

현재까지 관측과 관련된 모델들은 많이 개발되어 왔으나, 일반 이용자가 모델을 쉽게 활용할 수 있는 인터페이스(Interface)가 개발되어 있지 않아서 모델의 활용에 어려움이 많다. 이러한 문제를 개선하기 위해서는 모형분석 패키지(Package) 및 데이터베이스에 기존에 연구된 모형들을 연결하여 통계자료의 분석과 예측정보의 결과를 이용자가 쉽게 접근, 활용할 수 있는 사용자 중심의 모델베이스가 구축되어야 할 것이다.

모델베이스를 구축하는 과정은 <그림 3>과 같으며, 이 흐름도에 따라 모델베이스 시스템이 안정될 때까지 반복하여 개발과정이

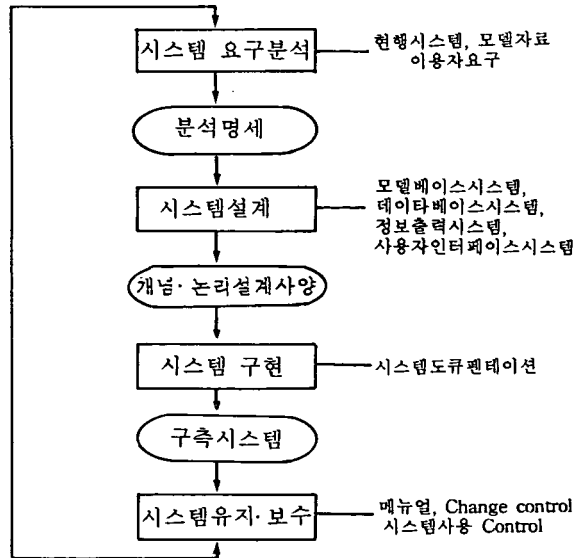
수행되어야 한다.

모델베이스 시스템의 구축을 위해서는 통계분석 기능, 데이터베이스와의 연계, 사용자에게 쉽게 정보를 제공할 수 있는 기능을 갖춘 시스템이 요구되는데, 이를 위해서 개발자는 각 단계마다 프로그래밍을 하는 방법 보다는 앞서 설명한 기능을 갖춘 패키지를 이용하여 패키지내에서 제공하는 기능을 이용하여 시스템을 개발하는 것이 보다 편리하고 효율적인 방법이 될 것이다.

관측 모델베이스시스템 구축을 위해서는, 우선 기존의 모델 중에서 필요한 모델을 선택하고 기존의 모델중 이용 가능한 모델이 없을 경우에는 새로운 모델을 추가로 개발해야 하는데, 모델분석은 이러한 모델의 선택 및 개발과정을 나타낸다. 그리고 모델분석 과정에서는 모델 분석뿐만 아니라 이용자에게 상세한 모델정보를 제공하기 위한 모델정보 명세표 작성도 포함되어야 한다.

향후 모델분석의 담당은 시스템 개발자 보

그림 3 모델베이스 시스템의 개발흐름도(SYSTEM FLOW)



다는 실제 모델 개발자가 수행하는 것이 바람직한데, 모델분석의 시스템화를 위해서는 모델 개발자와 시스템 개발자와의 긴밀한 협조가 필요하다.

그리고 모델베이스를 구축할 때 시스템분석의 과정에서는 이용자의 요구분석이 포함되어야 하며, 시스템의 이용자, 모델의 개발자 및 개발자와의 관계, 업무내용을 살펴보면 <그림 4>와 같다. 즉, 모델의 최종 이용자는 모델개발자의 상담을 받아서 개발을 의뢰하고, 모델개발자는 모델의 개발뿐 아니라 모델분석, 검증 및 모델의 갱신 등의 업무를 담당하며 개발된 모델을 시스템개발자에게 등록 의뢰한다. 시스템 개발자는 모델베이스 시스템을 유지, 보수하며 모델의 등록, 삭제, 내용 갱신 및 시스템의 구조변경 등 시스템의 갱신 변경을 위한 통제를 한다. 그리고 시스템이용의 권한부여, 이용자가 시스템의 구조를 임의로 변경하는 것을 막기 위한 통제 및 보안을 요하는 업무를 책임진다.

4.1.3 데이터베이스와 모델베이스의 통합

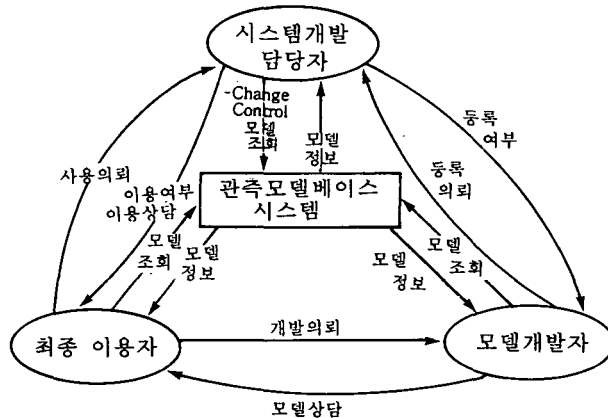
의사결정지원시스템이 완성되려면 데이터베이스 시스템과 모델베이스 시스템이 완전

히 통합되어 사용자 인터페이스를 통하여 이용자가 의사결정에 필요한 정보를 즉시 검색할 수 있는 체제로 시스템이 구축되어야 한다. 그리고 데이터베이스와 모델베이스를 연결하는 고리인 사용자 인터페이스(User Interface)는 일반 이용자가 시스템을 쉽게 사용할 수 있도록 단말기 화면에서 필요한 모델을 선택하여 분석할 수 있도록 메뉴(MenuDriven)방식으로 설계되어야 한다.

현재 의사결정지원시스템의 발전은 모델시스템과 데이터시스템의 통합과 같이 여러 개별 시스템들이 통합되어 갈뿐 아니라, 전문가시스템(Expert System), 지식베이스시스템(Knowledge Base System) 등을 이용한 비정형 업무의 지원이 가능한 시스템으로 지능화되어가는 추세에 있다.

또한 모델베이스관리를 지원하는 기존의 MBMS(Model Base Management System)은 모델의 생성과 사용을 지원하는 틀에서 벗어나 모델의 선택과 통합 등을 지능적으로 지원하는 추세로 발전하고 있으며, 데이터베이스 관리를 지원하는 DBMS(Data Base Management System)도 새로운 발전된 기법(Tool)들을 수용하여 자료의 검색,

그림 4 사용자, 모델개발자, 시스템 개발자와의 관계 Diagram



저장, 갱신이 용이하도록 발전되고 있다.

4.2 기본방향에 따른 시스템 구축

앞에서 언급된 의사결정지원시스템의 기본방향에 따른 구체적인 의사결정지원시스템의 개략적인 구조는 <그림 5>와 같다. 이 시스템은 모델베이스 시스템, 데이터베이스 시스템, 정보출력 시스템, 사용자 인터페이스(User Interface)시스템의 4개 서브시스템(Subsystem)으로 구성된다. 각 서브시스템(Subsystem)들은 서로 연계되어 필요한 정보가 생성되고, 그 정보는 사용자 인터페이스(User Interface)를 통하여 제공된다.

데이터베이스 관리시스템(Data Base Management System)은 일반 데이터베이스를 관리하는 기능이며, 자료의 삽입, 삭제, 갱신, 검색 등 데이터베이스를 관리하는 제반 프로시쥬어(Procedure)로 구성된다. 그리고 모델베이스 시스템은 모델베이스와 MBMS(Model Base Management System)로 구성되는데,

모델베이스는 모델에 관한 정보를 수록하고 있으며, MBMS는 모델의 검색, 삽입, 삭제, 갱신 및 모델의 생성, 저장, 사용 등 모델베이스를 관리하는 제반 기능을 포함한다.

정보출력 시스템의 출력형태는 테이블, 그래프, 모델설명, 분석화면의 4부분으로 구성되는데, 테이블 화면은 1차자료 시계열과 예측치 및 관련변수들로 구성되며, 그래프화면은 테이블의 내용을 그래프의 형태로 나타낸다. 그리고 모델설명 화면은 분석에 사용된 모델의 상세한 내용을 보여준다.

사용자 인터페이스(User Interface)는 일반 이용자가 시스템을 쉽게 사용할 수 있도록 단말기 화면에서 필요한 모델을 선택하여 분석할 수 있도록 메뉴(Menu-Driven) 방식으로 구성되며, 1단계는 품목을, 2단계는 품목별 Life Cycle을, 3단계는 원하는 모델에 대한 정보를 선택하도록 설계된다.

앞에서 언급된 모델베이스 개발의 기본방향에 따라 구체적으로 모델베이스를 개발코

그림 5 의사결정지원시스템의 개념설계도

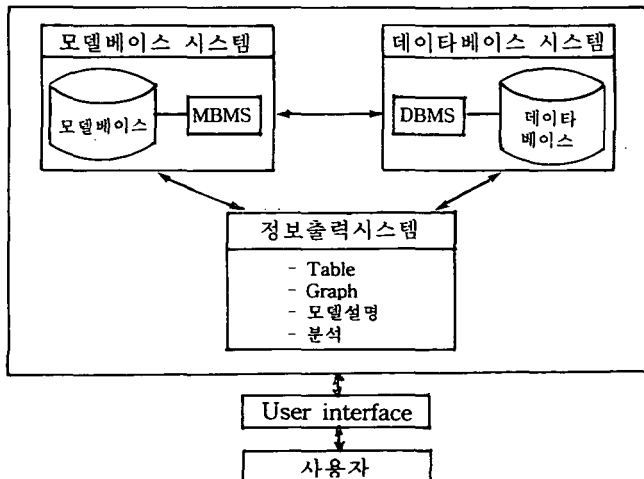


표 6 관측 모델베이스 시스템 개발FLOW에 따른 내용

개발절차	내용
0. 총괄 개발FLOW 요약	0.1 시스템 요약 0.2 시스템 개발 FLOW
1. 시스템 분석	1.1 현행 시스템 분석 1.2 모델 분석 1.3 자료 분석 1.4 이용자 요구분석
2. 시스템 설계	2.1. 개념설계 2.2. 논리적 설계 2.2.1. 모델베이스 시스템 2.2.2. 데이터베이스 시스템 2.2.3. 정보출력 시스템 2.2.4. 사용자 인터페이스 시스템
3. 시스템 구현	3.1. Procedure 총괄 List 3.2. 시스템 Documentation 3.2.1. 시스템 구조 3.2.2. Procedure List 3.2.3. 데이터 관리현황 3.2.4. Procedure Source List
4. 시스템 유지·보수	4.1. 매뉴얼 4.2. Change Control 4.3 시스템 사용 Control

자 할 때 이의 개발절차와 내용은 <표 6>과 같다. 즉, 모델베이스시스템의 구축을 위해서는 통계분석기능, 데이터베이스와의 연계성, 사용자에게 쉽게 정보를 제공할 수 있는 기능을 갖춘 시스템이 요구되는데, 시스템분석 단계에서는 현행 시스템을 분석하여 이러한 기능을 갖춘 분석수단(Tool)을 선정하고, 기존의 모델 중에서 필요한 모델을 선택하거나 새로운 모델을 추가 개발하는 모델분석단계, 그리고 모델에 적용되는 자료를 분석하여 요약데이터로 전환하는 자료분석단계, 모델을 실제로 이용하는 이용자의 요구분석이 포함된다.

그리고 시스템 설계단계는 모델베이스시스템의 개략적인 구조를 설계하는 개념설계와, 이 구조에 따라 모델베이스시스템, 데이터베이스시스템, 정보출력시스템, 사용자 인터페이스(User Interface)시스템의 논리적인 구조를 구체적으로 설계하는 논리적 설계로 구성되며, 시스템 설계단계에서 구축된 모델베이스시스템은 구현단계에서 실제로 구축되어 구현되는데 시스템의 구조, 화면의 구조, 시스템 구현에 사용된 모든 절차(Procedure)들의 속성 및 내용, 데이터의 관리현황 등은 도큐멘테이션(Documentation)으로 작성 보관된다.

그림 6 관측모델베이스 시스템 계층구조

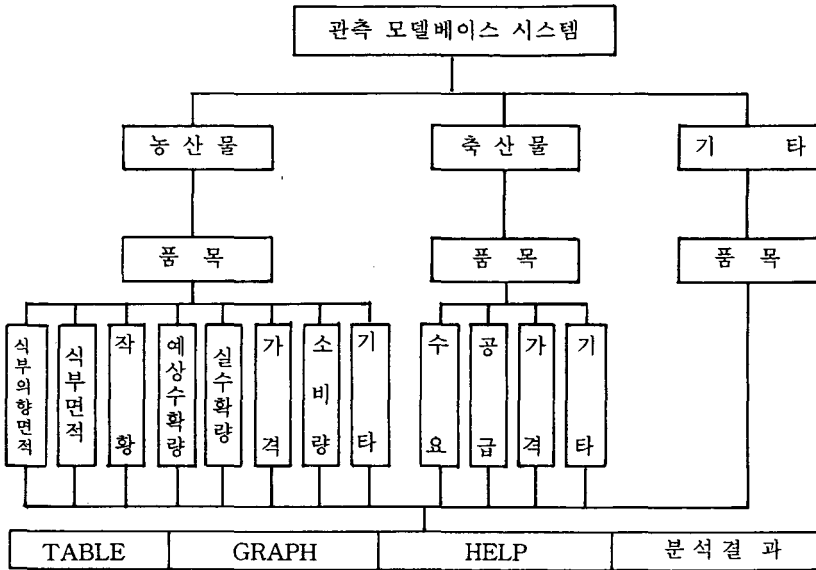


표 7 농산물 데이터베이스 및 모델베이스 구성

조사단계	D/B명	D/B필요 항목	모델명	모델필요항목
식부의향	식부의향 D/B	식부예정면적, 증감면적, 증감사유	소요식부면적 추정모델	인구, 10a당 수량, 수요량
식부면적 작 황	식부면적 D/B 작황 D/B	도별/지대별 식부면적 파종년월일, 3m ² 당 이랑길이, 포기수, 초장, 피해상황, 10a당 수량	생산량 추정모델	식부면적, 가격
실수확량	실수확량 D/B	3m ² 당 정상포기수, 20개당 생산량, 3m ² 당 생중량	생산량 추정모델	생산량, 가격
소 비 량	소비량 D/B	월초 재고량, 월중 수입량, 용도별 소비량, 월말 재고량	소비량 추정모델	1인당 소비량, 가격, 소득
가 격	가격 D/B	농판, 도매, 소비자가격	가격 추정모델 가격 변동율 추정모델	가격, 생산량 가격, 소비량, 소득

마지막으로 구현된 시스템의 유지, 보수를 위하여 시스템 이용자들의 사용편의를 위한 사용자 매뉴얼(Manual), 시스템 유지·보수를 위한 시스템 운영매뉴얼, 그리고 모델의 등록, 삭제, 내용의 갱신 및 시스템 구조변경의 통제, 시스템의 이용권한 부여, 사용제한 등을 위한 시스템 Change Control, 시스템 사용통제 등이 필요하다.

이러한 개발절차에 따라 구축된 모델베이스 시스템의 계층구조는 <그림 6>과 같다.

<표 7>은 농산물 데이터베이스 및 모델베이스 구성의 예로서, 식부의향 D/B의 경우 데이터베이스 구축에 식부예정면적, 증감면적, 증감사유 등의 조사항목이 필요하며, 식부면적 추정모델 개발에는 인구, 10a당 수량, 수요량 등의 항목이 필요하다. 그리고

표 8 축산물 데이터베이스 및 모델베이스 구성

조사단계	D/B명	D/B필요 항목	모델명	모델필요항목
사육의향	사육의향 D/B	증식, 감소의향		
사육동향	사육동향 D/B	총두수, 가임두수, 생산두수	사육두수 추정모델	사육두수, 가격, 사료가격
도축현황	도축 D/B	도축두수	도축두수 추정모델	도축두수, 총두수, 자체가격
수매현황	수매 D/B	수매량	적정 수매량 추정모델	
방출현황	방출 D/B	방출량	적정 방출량 추정모델	
소비현황	소비 D/B	소비량	수요 추정모델	수요량, 가격, 소득
가격현황	가격 D/B	산지, 도매, 소비자가격	가격 추정모델	자체가격

〈표 8〉의 축산물의 예를 보면, 사육동향 D/B 구성의 경우 필요항목은 총두수, 가임두수, 생산두수 등의 항목이 필요하고, 사육두수 추정모델의 개발에는 사육두수, 가격, 사료가격의 항목이 필요하다.

농업관측 의사결정지원시스템을 구축함으로써 향후 파생되는 예상 기대효과로서, 첫째, 분석 정선된 정보가 효율적으로 신속히 제공됨으로써 농업관측업무의 수행이 용이하게 된다. 둘째, 추후 범용 데이터베이스를 확대함으로써 정보의 다양화, 통합화 및 정보전달체계의 효율화를 기하고 정보 이용자들에게 대한 서비스 개선 및 보완이 기대된다. 셋째, 추후 정보의 수집, 처리, 이용에 있어서 제반 한계를 극복함으로써 학술연구와 정보기관의 정책결정 및 농업정보시스템 구축에 기여할 것이며, 중앙과 지방간의 온라인(On-Line)체계 구축으로 농림수산 산하기관들에서 공동 활용될 수 있는 통합된 정보관리체계도 실현될 수 있다. 넷째, 추후 자료와 모델(Model)이용의 극대화를 기하고, 모델에 대한 분석력을 증진하는 계기를 마련함으로써, 분석·통계업무를 더욱 발전·강화시킬 것으로 기대된다.

그러나 실제로 데이터베이스 시스템과 모델베이스 시스템을 구축하기 위해서는 많은 시간과 노력이 필요하며, 앞으로 통계DB,

업무DB, 관측DB 구축이 계속 추진되어(일부는 구축되었음) 구축된 데이터베이스는 모델과 연결되어 사용이 가능토록 시스템이 구축되어야 한다.

5. 맺음말

본고에서는 농업관측과 관련된 각 기관별 농업관측업무의 현황, 국내외 데이터베이스 부문 첨단기술 및 모델지원 수단을 살펴본 후 기개발된 각종 데이터베이스 및 모델에 대한 검토를 토대로 의사결정지원시스템의 기본방향을 설정하고 기본방향에 따른 데이터베이스, 모델베이스, 데이터베이스와 모델베이스의 통합에 의한 의사결정지원시스템 구축방안을 모색해 보았다. 그러나 본고에서는 농업관측 의사결정지원체계의 전반을 살펴보는데 비중을 두었기 때문에 실천적이고 세부적인 의사결정 지원시스템 구축방안 마련에는 미흡한 점이 있었을 것으로 생각된다.

앞으로 한걸음 나아가 통합데이터베이스 구축에 필요한 통신 네트워크(Network), 온라인(On-line)전산망 및 농업정보미디어 같은 시스템자원의 활용과, 시스템구축 소요

기간, 자금, 인력, 기술 등 세부적인 계획수립에 노력이 모아져야 할 것이다. 그리고 모델베이스도 좀더 발전시켜 비정형화된 업무 지원까지도 가능하도록 첨단 모델지원수단이 이용되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 김병천, "개인용 컴퓨터에서의 통계패키지의 선택과 활용," 「응용통계연구」, 제1권 제1호, 1989.
- 김세현 외, "경영과학을 이용한 DSS," 「경영과 컴퓨터」, 5~10월호, 1983.
- 노상욱, "요약 데이터의 효율적인 처리를 위한 데이터 사전/디렉토리의 설계 및 구현," 서강대 석사논문, 1988.
- 박세권 외, 「농업 데이터베이스 구축의 발전방향-통계 DB의 관점에서-」, 연구보고 148-6, 한국농촌경제연구원, 1988.
- 박세권 외, 「통합농업정보시스템의 분석 및 설계」, 연구보고148-1, 한국농촌경제연구원, 1987.
- 서보환 외, 「관계 데이터베이스를 이용한 유통정보시스템 설계 및 구현」, 연구보고 148-7, 한국농촌경제연구원, 1990.
- 오치주 외, 「주요농산물 수급전망 모형 개발」, 연구보고 276, 한국농촌경제연구원, 1993.
- 오치주 외, 「주요농산물의 수급예측모형 개발과 농업관측 운영체계 개선」, 연구보고 316, 한국농촌경제연구원, 1994.
- 오치주 외, 「품목별 장단기 수급예측 모형의 비교-검토 및 데이터베이스 구축」, 연구보고263, 한국농촌경제연구원, 1992.
- 윤은기, "의사결정이 경쟁력을 좌우한다," 「경영과 컴퓨터」, 4월호, 1988.
- 이애영, "통계 데이터베이스를 위한 개체-관련성 모형의 확장," 서강대 석사논문, 1987.
- 이장호, 서보환, 「축산물 유통정보 예측시스템 전산모형 개발」, 연구보고148-3, 한국농촌경제연구원, 1987.
- 이장호 외, 「농가경제 데이터베이스 설계 및 구축」, 연구보고252, 한국농촌경제연구원, 1991.
- 이장호 외, 「농업관측 의사결정지원시스템의 설계 및 구현」, 연구보고148-8, 한국농촌경제연구원, 1990.
- Arthur M. Geoffrion, "An Introduction to Structured Modeling," *Management Science*, Vol.33, No.5, May, pp.547~pp588, 1987.
- Edward Yourdon & Larry L. Constantine, *Structured Design-Fundamentals of a Discipline of Computer Program and Systems Design* Yourdon Inc., 1978.
- Genk G. Sol, "Conflicting Experiences with DSS," *Decision Support Systems 3*, pp203~pp211, 1987.
- Gordon B. Davis, Margrethe. H. Olson, *Management Information Systems* MacGrow-Hill, 1985.
- Robert G. Murdick, *MIS-Concepts and Design-* Prentice-Hall, Inc., 1985.
- Ting-Peng Liang, "Integrating Model Management with Data Management in Decision Support Systems," *Decision Support Systems*, p p221~pp232, 1985.