

제 4 절 世界 데이타베이스 産業

1. 세계 데이타베이스 산업동향

데이타베이스(Data Base : DB)분야는 현재 이용자가 급격히 증가하는 추세에 있으며, 급격한 이용자 증가에 따라서 새로운 시스템기술, 사업방향 등이 연구되어야 할 시점에 있다.

DB는 온라인 형태의 서비스가 주류를 이루고 있으나, CD-ROM과 통신의 발달로 움직이는 電子도서관(Data-Discman)이 실현되고 있다.

한편 상품구성에 있어서도 문자위주의 서비스에 음성, 그림, 사진등이 포함되어 가고 있으며, 정보의 개별화(Personalization)에 따라서 개인이 필요로하는 정보만을 정선하여 서비스하는 형태로 변모되어 가고 있는 실정이다.

이러한 세계 데이타베이스 산업동향은 크게 사업적인 측면과 기술적인 측면으로 나누어 살펴볼 수 있는데, 여기서는 사업적인 측면에 초점을 맞추어 살펴보고자 한다.

먼저 논의의 명확화를 위하여 여기서는 온라인 또는 오프라인으로 공공을 대상으로 서비스하는 데이타베이스에 국한하고, 내부이용(In House)용은 제외하고자 한다. 한편 데이타베이스라는 용어와 관련하여 Databank, Videotex, Online Information Retrieval Services등의 여러가지 용어가 사용되고 있다.

美國을 중심으로 1980년대 후반부터 거래처리 및 PC통신이 생활화 되면서 종래의 개념이 확대되어 이를 통괄하여 「電子정보서비스」(Electronic Information Services : EIS)라는 용어를 사용하는 경향이 있다. 즉 이러한 전자정보서비스 개념은 이전의 정보검색 위주에서 한걸음 더 나아가 株價등 즉시(Real Time)정보와 가정에 앉아서도 쇼핑을 한다든지 은행업무를 수행한다든지 예약을 하는등 각종 거래를 할 수 있는 서비스(Transaction Services)의 비중이 높아지게 되는 것을 말한다. 이러한 서비스는 우리의 일상생활 활동의 한 부분을 담당하게 되었다. 여기서는 이러한 개념하에서 논의를 전개하고자 한다.

가. 美國 및 영어권의 주도

데이타베이스 사업은 美國에서 처음 시도된 사업이다.

초기사업은 록히드社의 자체 기술정보를 DB化 하는 과정에서 탄생되었다.

컴퓨터의 발전은 대량정보를 처리할 수 있었고, 美國의 뒤를 이어 유럽과 日本 등이 세계적으로 산업화에 성공한 예가 되었다.

LINK Resources Corp. 가 日本의 (재)데이터베이스진흥센터의 의뢰를 받아 예측한 것에 의하면 美國의 경우 1990년부터 1995년까지의 매출액 기준 연평균 성장률을 10.5%, EC의 경우 15.9% 성장할 것으로 예측하고 있다

美國 EC 日本의 매출 및 이용자 수를 IDP Report(1991. 8) 등 관련자료를 통하여 정리하여 보면 표1과 같다.

<도표Ⅱ-4-101> 1991년 DB산업의 매출 및 이용자수

| 국 | 가 | 매 | 출 | 이 | 용 | 자 |
|---|---|-----|-----|-----|----|---|
| 美 | 國 | 104 | 억달러 | 477 | 만 | |
| E | C | 34 | 억달러 | 630 | 만* | |
| 日 | 本 | 18 | 억달러 | 100 | 만 | |

*프랑스 미니텔(550만 포함)

매출 규모면에서 볼때 美國이 EC와 日本의 전체를 합한것보다 배이상의 매출을 점하고 있으므로 美國이 주도권을 쥐고 있다할 수 있다.

나. CD-ROM의 급속한 증가

美國의 경우 제공 미디어별 사업은 온라인시장이 전체의 75% 가량을 차지하고 있으나 95년 계에는 62% 정도로 줄어들 것으로 예측하고 있다.

이러한 예측은 CD-ROM이 크게 발전하여 이 시장을 잠식당할 것으로 예상되기 때문이다.

DB의 CD-ROM화는 전세계적으로 1995년까지 연평균 40% 이상 성장할 것으로 예상되고 있다. (美國의 경우 41%, 유럽의 경우 48%)

CD-ROM 이외에도 FAX에 의한 정보서비스도 가열되고 있으며, FOD(FAX on Demand)방식의 서비스가 활성화될 것으로 보인다

FAX서비스는 연평균 524%의 높은 성장을 할 것으로 기대되고 있다.

앞서 언급한 바와 같이 종래 컴퓨터 터미널에 의한 온라인방식에서 CD-ROM, FAX등에 의한 매체 다양화가 계속적으로 발전할 것이고, 음성 應答서비스도 주목을 받을 것이다. 최근에 등장한 FAX 서비스로는 섬유와 패션업계의 정보제공에 주력하는 Tex FAX, 영국의 기업에 뉴스를 서비스하는 News FAX, 현재 주로 농업분야에 제공되고 있는데 앞으로는 레저/스포츠분야에도 제공될 Weather FAX, DB를 이용하여 「Time FAX」란 이름으로 항공기 내에 까지 배달되는 시간신문

(Hourly Newspaper)등이 그 예이다.

다. 統合化(Integration)

이는 두가지 측면에서 진행되는데 그 하나는 서비스적인 측면이고, 다른 하나는 기술적인 측면이다.

먼저 서비스 차원에서 보면 이용자의 요구의 다양화, 기술의 혁신 및 각종 규제의 완화에 힘입어 정보와 컴퓨터와 통신을 결합하여 종합적으로 문제해결방안을 제시(Total Solution Provider)하는 것이다.

다음으로 기술적인 차원에서의 統合化로 이는 흔히 멀티미디어(Multi Media)서비스로 일컬어진다. 기존의 Text 위주의 서비스에서 탈피하여 음성, 이미지, 비디오등 복합적인 전달매체를 사용한다.

즉 문자위주의 서비스에서 음성 화상 動畫(Animation) 이미지 비디오 등이 디지털화 되면서 통합 데이터베이스 형태로 서비스가 되고 있다.

다양한 형태의 정보와 컴퓨터의 수용 즉 멀티미디어의 출현은 앞으로 인간의 오감을 최대한 활용할 수 있도록 발전이 될 것이며, 통신과의 결합은 데이터베이스가 산업분야에서 가전제품처럼 이용될 날도 멀지 않았다

라. 國際化

정보통신의 발달은 地球를 하나로 묶어놓는 역할을 하였다.

이러한 통신의 발달에 힘입은 데이터베이스 서비스는 기존의 대중매체(TV, 라디오, 신문)보다도 신속하게 국경을 초월하고 있다.

물론 언어의 장벽이 문제가 되지만 이러한 언어의 문제도 자동 번역시스템등이 속속 개발이 되고 있어 향후 해외 데이터베이스 이용에 불편함이 많이 제거될 것으로 보인다.

특히 항공여행정보(CRS)등은 전세계 여행사에서 사용하고 있고, 과학기술 정보가 추가 되는 美國의 DIALOG도 전세계에서 활용되고 있는 데이터베이스이다.

REUTERS에서 제공되는 금융, 先物(Futures)정보는 자본주의 국가에 24시간 서비스하는 대표적인 데이터베이스이다.

앞서 언급한 바와 같이 이러한 국제적인 데이터베이스는 모두 영어권에서 발전, 서비스되고 있으며 그 이외의 국가는 막대한 비용을 들여서 이를 사용하고 있는 실정이다.

현재 美國 日本 등에서 한창 개발중에 있는 移動體通信과 인공위성을 이용한 데이터베이스 서비스는 우리의 실생활에 지대한 영향을 미칠 것이라 한다.

대형의 電子정보서비스 기관들이 국제적인 서비스를 지향하면서 그 영역을 넓혀가고 있다.

마. Prosumer 현상의 확산

엘빈 토플러 박사가 말하는 Prosumer(Producer+Comsumer)현상이 電子정보서비스에도 보편화 되어가고 있다.

즉 정보제공자인 동시에 이용자인 것이다. 특히 이러한 현상은 전문적인 DB에서 보다는 PC통신을 위주로 한 생활정보 분야에서 두드러지고 있다.

바. 사업의 多角化·재편성 현상

1991년 1/4분기의 경우 1985년 이래 가장 적은 수의 흡수 통합이 이루어졌으나, 美國 전체산업이 흡수 통합의 조류에 있으므로 이러한 서비스 업체간에 매수 합병이 끊임없이 일어나고 기술개발과 서비스혁신에 따라서 앞으로도 기업의 흡수 통합이 계속될 전망이다.

Goldstein은 「Year 2000」 in Information Services and Use(1990)라는 논문에서 이러한 현상의 진전으로 1990년대 말에는 Vendor와 IP의 수가 현재의 50% 수준으로 떨어질 것이라고 전망하고 있다

최근에 일어난 몇가지 예를 들면, Ziff Communications社의 Predicasts社 매수, Pergamon Press가 Elsevier에 매각됐으며 Official Airline Guide도 매각이 유력시 되고 있다. 데이터베이스 서비스 업종간에 흡수, 병합 이외에 기존 산업체의 데이터베이스 사업진출이 두드러지고 있다. 그 한예로 하드웨어업체인 IBM과 서비스업체인 시어즈로백 백화점이 합작하여 설립한 PRODIGY社는 美國에서 가장 많은 개인 이용자를 보유하고 있다. (1992년 1월 현재 약 150만명)

PRODIGY社는 後發業體로서 막대한 資金力, 技術力으로 美國 데이터베이스 시장에 큰 영향을 줄 것으로 기대되고 있다.

사. 이용형태의 高度化

데이터베이스는 최초 문헌의 書誌事項(제목, 저자, 출판연도, 초록등)을 서비스하였다.

현재도 이러한 書誌 데이터베이스가 가장 많고, 書誌 데이터베이스는 소재파악용으로 활용하고 있으며 원문은 별도 서비스하는 것이 일반적이다.

그러나 저장매체의 價格이 저렴해지고, 入力수단(Scanner등)의 발달로 원문까지 모두 수록한 데이터베이스가 점차 상업화 되고 있다.

書誌 데이터베이스 서비스의 대표적인 업체로서 DIALOG, ORBIT, BRS 등을 들 수 있으나 이들 업체도 현재는 원문을 모두 수록한 데이터베이스로 옮겨가고 있다.

원문을 모두 수록한 데이터베이스 서비스로는 美國 Mead Data Central社의 LEXIS/NEXIS를 들

수 있다.

이용 방법도 명령어 방식에서 메뉴형태로 전환이 되어가고 있다.

이러한 변화는 이용자가 전문가에서 實利用者(End User)로 전화되었기 때문이다. 위에서 말한 서지, 원문제공 데이터베이스는 어디까지나 정보제공에 지나지 않는다. 이러한 정보와 함께 업무도 처리할 수 있는 응용 소프트웨어까지 제공하는 VMO(Vertical Market Operational)DB가 사업성이 있는 것으로 알려지고 있다.

VMO란 「업계정보」로 번역할 수 있는데 특정시장 혹은 업계의 업무를 지원 혹은 모니터링하기 위해 필요한 DB를 말한다.

이는 기존의 데이터베이스 서비스에 거래처리서비스 및 응용서비스(Application Support)를 함께 제공하는 것이다.

대표적인 예로서 美國의 여행정보서비스(정보검색+예약업무), 도서관정보(도서정보+편목작업), 부동산, 운수 분야등 서비스 업체가 날로 넓혀지고 있다. 결국 이용형태는 참고형 DB, 事實(fact) DB, VMO DB등의 순으로 발전되는 추세이다.

아. 데이터베이스의 保護

데이터베이스의 保護문제는 DB가 國際化되어 서비스되는 현시점에서 각국에서 활발히 토의되고 있다.

특히 WIPO(World Intellectual Property Organization), GATT의 우루과이라운드의 분과인 TRIP (Trade Related Aspects of Intellectual Property Right)등에서 거론이 되고 있다.

TRIP에서는 1991년 12월 개최된 회의에서 5년 후에 재론기로 하였다.

이때 소프트웨어에 대하여는 언어 저작물로 인정하고, 데이터베이스에 대하여는 그 소재의 선택 또는 배열에 따라서 창작성을 갖는 경우에는 보호할 수 있도록 하였다.

WIPO에서도 1991년 11월과 1992년 2월 전문가 회의에서 소프트웨어 및 데이터베이스에 관한 보호, 복제권 등에 관하여 검토를 하였다.

그러나 데이터베이스의 경우 다운로드(download)등의 방법에 의하여 수집된 데이터와 기타 정보를 혼합 재편집할 경우 이를 입증할 근거가 없다.

데이터베이스 서비스에 따르는 권리문제는 앞으로도 계속적으로 거론될 것으로 예상된다.

자. 불경기의 영향

1990년에서 1991년에 걸친 경기 후퇴로 이 산업분야는 크게 영향을 받았는데, 특히 기업체를 대

상으로한 서비스가 크게 영향을 받았다.

IDP REPORT('91 8)에 따르면 1991년 2/4분기의 주요 29개 업체의 매출액이 1990년 동기에 비하여 38% 감소하고, 순수익은 무려 17.9%나 감소한 것이 한 예이다.

이는 美國에 의한 정보 주도의 사회도 금융불안 혹은 경기침체에 의해 電子정보서비스산업이 희생될 수도 있다는 사실을 보여주는 단면이라고 해석하는 이도 있다.

2. 데이터베이스 이용현황 및 전망

1991년판 Computer-Readable Databases에 따르면 1990년의 이용 가능한 DB수는 6천7백50개로 전년도에 비하여 21% 증가한 것이며, IP수는 2천2백24개로 IP당 약 3개의 DB를 생산하고 있는 것으로 나타났다. Vendor의 수는 큰 변동이 없었다.

한편 DB레코드 수는 약 36억(한 레코드당 1,500에서 15,000字)이며, 총 접속시간은 39억시간으로 나타났다.

가. 美 國

美國의 DB산업은 蘇聯과의 과학경쟁을 시발점으로 정부의 강력한 뒷받침이 발전의 계기가 되어 현재는 전세계 DB시장의 60% 이상을 점유하고 있어 이 분야를 주도하고 있다. 1980년대 중반부터 이용자가 급증하는 시장성장단계를 거쳐 1990년대에 접어들면서 서서히 시장의 성숙단계에 접어들고 있다. 이를 이용자 매출액 이용미디어측면으로 나누어 살펴보자.

1) 이용자

온라인 이용자가 1991년 상반기에 12.2% 증가하였는데, 이를 분야별로 살펴보면 일반인대상(Consumer Services) 정보는 같은 기간동안 21.9% 증가하였는데 Prodigy, Compuserve등이 주도하는 이 시장은 전체 온라인 이용자의 47%를 차지한다.

Prodigy는 같은 기간 동안 30만명이 가입하여 최초로 이용자 1백만명을 돌파하였다. 세계적으로 사업을 확장하고 있음에도 불구하고 Compuserve는 1991년 7월 1일 현재 82만명으로 2위를 차지하고 있다 (10.8% 증가).

GEnie가 3위로 28만명이며 12% 증가하였다. 한편 이용자가 감소한 서비스도 3개나 된다.

U. S. Videotel의 가입자가 50% 감소했으며, Bell Atlantic의 2개 Intelligate의 서비스이용자도 줄었다.

<도표 II - 4 - 201>

이용자로본 분야별 상위그룹

() 이용자수 : 1991. 7. 1. 현재임

| | 1 위 | 2 위 | 3 위 | 전 체 합 계 |
|--|---------------------|------------------------|---------------------|----------|
| 가. 일반인 대상 (Consumer Services) | Prodigy (백만) | Compuserve (82만) | GEne (28만) | (224 5만) |
| 나 비즈니스/전문정보 (Business/Professional) | Dow Jone (33 5만) | Lexis/Nexis (30 8만) | Dialcom (23 6만) | (144 5만) |
| 다 금융분야(Financial) | Reuters (20 4만) | Broadtape (13.5만) | Telerate (8.5만) | (73만) |
| 라. 항공예약(CRS) | SABRE (10 4만) | Apollo (4.9만) | Worldspan (4.2만) | (25.4만) |
| 전체 : 4,774,687 | | | | |

※Dialog(4위 . 14만), Prodigy의 경우 1992년 1월 150만명

비즈니스/전문정보(Business/Professional)분야에서는 Mead Data의 LEXIS/NEXIS가 가장 크게 성장하여 16%의 증가로 307,964명이다.

다음은 National Library of Medicine의 Medlars(10.1% 증가, 4만명)였고, Dialog/Vu/Text(7.7%, 14만명), Dialcom, Equifax, OAG는 큰 변동이 없었다.

금융 서비스분야는 1.2%의 증가로 변동이 거의 없었고 예약서비스(CRS)는 여행업계의 문제(여행객의 감소, 유가의 고가등)로 인하여 슬럼프에 빠져 5개의 CRS서비스는 터미널수가 1.6% 증가한 253,585개에 지나지 않았다.

2) 분야별 매출액

1991년 금융·경제정보가 최대로 많은 24억 4천만달러로 전체의 23.4%를 점하고 있고, 그 다음이 여행예약정보(17.5%), 마케팅·미디어정보(16.9%), 신용정보(15.4%), 과학·기술·의약정보(5.3%)등의 순이다.

1990년부터 1995년까지는 10.5%의 시장 성장률이 예측되어 1995년에는 매출액이 1990년의 1.5배인 약 156억달러로 예상된다.

금융·경제정보는 1988년에 전체의 20.9%를 차지하면서 3위를 기록하였는데, 1990년 23.7%를 차지하면서 1위로 부상하였고, 이것이 1991년에도 계속되어 24억 4천만달러로 23.4%를 차지하면서 1위를 유지하고 있다. 1990년의 구성비를 보면 주식(23.0%), 회사정보(19.0%), 外換(15.5%), 상품(11.0%), 채권(10.5%), 計量經濟(7.5%)순이다.

<도표Ⅱ-4-202>

분야별 매출액 현황 및 전망

(단위: 백만달러)

| 분 야 | 1989 | 1990 | 1995 | 연평균성장률 |
|-------------|------------------|------------------|------------------|--------|
| 금융·경제 | 2,116 (24.7%) | 2,256 (23.7%) | 3,439 (22%) | 8.8% |
| 여행예약 | 1,536 (17.9%) | 1,675 (17.6%) | 2,672 (17.1%) | 9.8% |
| 마케팅·미디어 | 1,197 (13.9%) | 1,544 (16.3%) | 2,936 (18.8%) | 13.7% |
| 신용정보 | 1,463 (17%) | 1,507 (15.9%) | 2,017 (12.9%) | 6.0% |
| 법률·규제·정부·특허 | 440 (5.1%) | 496 (5.2%) | 914 (5.9%) | 13.0% |
| 과학·기술·의약 | 423 (4.9%) | 483 (5.1%) | 964 (6.2%) | 14.8% |
| 보험 | 273 (3.2%) | 298 (3.1%) | 459 (2.9%) | 9.0% |
| 도서관 | 190 (2.2%) | 190 (2.0%) | 262 (1.7%) | 6.6% |
| 뉴스 | 264 (3.1%) | 285 (3.0%) | 446 (2.9%) | 9.4% |
| 제품정보·상거래 | 144 (1.7%) | 187 (2.0%) | 695 (4.4%) | 30% |
| 부동산 | 300 (3.5%) | 313 (3.3%) | 418 (2.7%) | 6% |
| 운수 | 208 (2.4%) | 225 (2.4%) | 330 (2.1%) | 8% |
| 기타 | 33 (0.4%) | 36 (0.4%) | 58 (0.4%) | 10% |
| 합계 | 8,587 (100%) | 9,494 (100%) | 15,609 (100%) | 10.5% |

3) 미디어별 측면

한편 마케팅·미디어정보는 1990년 전년대비 291%의 신장으로 여행예약을 빼면 금융·경제정보 다음을 차지한다. 시청률(31.5%), 製品流通(30.0%), 人口動態(12.5%)순이다. 뉴스의 경우 속보(16.0%), 기사검색(83.0%)으로 분할되는 것이 특이하다. 제품정보·상거래정보는 1990년 전년대비 30.0% 신장으로 전년대비 신장률이 가장 높은 분야였다. 제품정보(49.5%), 시장개척(40.0%), 디렉토리·광고(10%)순으로 1995년까지의 성장률이 30%로 예측되어 최고의 성장률이 예상되는 분야이다.

온라인에 의한 정보제공이 1990년 76.3%에서 1995년에는 62.0%로 줄어드는 반면 이 시장을 CD-ROM등이 잠식하게 될 것으로 보인다.

연평균 40.5%의 고도성장으로 1995년에는 26.5억달러로 온라인 다음의 제2의 미디어로 부상할 것으로 예상된다.

<도표 II-4-203>

미디어별 매출액 현황 및 전망

(단위 : 백만달러)

| 분 야 | 1989 | 1990 | 1995 | 연평균성장률 |
|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 온라인 | 6,612 (77%) | 7,244 (76.3%) | 9,668 (62.0%) | 6.0% |
| 방 송 | 369 (4.3%) | 427 (4.5%) | 874 (5.6%) | 15.4% |
| 음성응답 | 155 (1.8%) | 171 (1.8%) | 312 (2.0%) | 12.8% |
| CD-ROM | 352 (4.1%) | 484 (5.1%) | 2,654 (17.0%) | 40.5% |
| 자기테이프 | 687 (8.0%) | 712 (7.5%) | 843 (5.4%) | 3.4% |
| 팩 스 | 43 (0.5%) | 57 (0.6%) | 468 (3.0%) | 52.4% |
| 플로피디스크 | 301 (3.5%) | 332 (3.5%) | 500 (3.2%) | 8.5% |
| 기 타 | 69 (1.7%) | 67 (2.0%) | 281 (4.4%) | 33.4% |
| 합 계 | 8,587 (100%) | 9,494 (100%) | 15,609 (100%) | 10.5% |

한편 FAX는 전 미디어중 최대의 성장률을 보일 것으로 예상된다(52.5%).

이는 전화와 FAX등 간단한 정보단말기를 활용한 정보서비스가 향후 급속히 보급될 것이라는 예측을 낳게 하는 하나의 단서가 될 것이다.

나. 日 本

日本은 美國에 비하여 약 10여년 늦게 출발하였다. 日本과학기술정보센터(JICST, 1976) 및 日本특허정보센터(JAPATIC, 1978)에서 제작한 과학기술분야를 중심으로 시작되었는데 이들 기관은 공기관으로 정부의 지원을 받아 이 업무를 수행하였다. 이후 1980년 KDD의 국제패킷교환망을 통하여 美國의 DIALOG서비스를 개시면서 이의 영향으로 日本내 DB제작이 증가하였다.

참고로 美國과의 비교를 통하여 日本의 이 분야 규모를 보면 <도표Ⅱ-4-204>와 같다.

<도표Ⅱ-4-204> 美·日 데이터베이스 지표 비교(1990년)

| 지 표 | 일 본 | 미 국 |
|------------|-----|------|
| 참여 기업체수 | 1 | 7.0 |
| IP수 | 1 | 11.0 |
| 이용자수 | 1 | 8.8 |
| 데이터베이스 매출액 | 1 | 6.3 |
| DB수 | 1 | 23 |
| 자국 DB수 | 1 | 4.0 |
| 비즈니스 DB수 | 1 | 1.8 |

1) DB의 流通現況

<도표Ⅱ-4-205> 日本의 DB유통 현황 및 증가 추이

| | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 |
|--------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 참여 기업체 | 75 | 100 | 121 | 137 | 194 | 210 | 213 |
| 유통DB총수 | 942 | 1,289 | 1,483 | 1,795 | 1,964 | 2,128 | 2,354 |
| 해외제작DB | 725 (78.5) | 1,008 (78.2) | 1,187 (80.0) | 1,370 (76.3) | 1,436 (73.1) | 1,466 (68.9) | 1,546 (65.7) |

1990년 日本의 유통 DB수는 2,354개로 1982년(456개)에 비해 약 5.3배, 연평균 22.8% 증가를 보이고 있다.

이중 日本에서 제작된 것이 34%로 美國을 중심으로한 해외DB가 66%로 압도적으로 많다. 이는

DB가 하루 아침에 구축될 것도 아니어서 시간과 비용이 많이들기 때문으로 풀이된다. 그러나 1986년 日本 제작이 20%에서 해마다 23.7%, 26.9%, 31.1%, 34.3%로 증가하고 있는데, 이는 「데이터베이스 준비금제도」등 정부의 장기적인 情報化政策의 성과가 나타난 것으로 풀이되고 있다

<도표 II - 4 - 206> 日本 DB의 분야별 분포 (단위 . %)

| 분 야 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|
| 일 반 | 16.9 | 18.6 | 18.7 | 20.8 | 24.9 | 26.4 |
| 자 연 과 학 | 37.3 | 32.3 | 27.4 | 29.1 | 29.6 | 31.3 |
| 인 문 · 사 회 | 8.2 | 5.2 | 4.1 | 4.2 | 3.8 | 3.8 |
| 비 즈 니 스 | | 52.7 | 57.5 | 54.1 | 53.1 | 50.5 |
| 기 타 | 0.6 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 |

DB의 분야별 분포는 비즈니스 분야가 가장 많은 38.1%로 이중 경제 기업재무 금융 증권 외환이 23.9%에 달한다. 다음으로 자연과학 기술로 31.3%, 일반 26.4%순이다.

1989년에서 1990년에 걸쳐 증가한 분야는 신문 잡지 뉴스 정치 오락 레저 시설안내 특히 의학 약학 전기 전자 정보 금속 소재 기업재무 기업정보(외국)등이며, 이는 여기에 수요가 있다는 것이며 이는 국제정세, 생활 스타일 및 하이테크 관련 영역이다 일반분야중 신문·잡지·뉴스 및 인물·기관 정보는 비즈니스 뉴스가 많으므로 이것을 비즈니스 분야에 포함시킨 경우인데 이 경우 51%가 비즈니스 분야로 전체의 절반이 넘고 있다.

2) 연도별 매출액 증가추이

<도표 II - 4 - 207> 연도별 매출액 증가추이 (단위 : 억엔)

| 연 도 | 1983 | 1984 | 1985 | 1989 | 1990 | 1995 | 2000 |
|-------|------|------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 매 출 액 | 787 | 967 | 1,008 | 1,576 | 1,886 | 10,618 | 33,855 |

日本の 1990년 시장규모는 14.5억달러로 美國의 1/6~1/7 수준이다.

정보산업 전체 매출액의 3.2%로 아직은 적은 편이나 성장률은 왕성하여 전년대비 19.7%로 높다. 물론 이는 1989년 전년대비 48.3%의 절반 수준이나 이는 금융시장불황등 외적인 요인에 기인한 것으로 보인다.

다. 유 럽

1970년대 중반부터 美國의 DB사업자들이 유럽시장에 진출을 시도하자, 프랑스는 美國에 의한 정

보산업의 지배를 두려워하여 정부주도의 텔레마띠끄계획에 의거, 획기적인 사업을 시행하는 등의 노력이 있었고, EC가 통합되면 유럽의 전자정보서비스 기업은 국제적인 차원에서 활동할 것이 확실하다. 유럽에서 이 분야에 활동하는 기업은 약 7천여개인데 이중 국제적으로 손꼽히는 기업은 약 1백개 미만으로 美國의 기업이 금후에도 유럽의 시장 점유율중 많은 부분을 차지할 전망이다.

1) 매출액 증가추이

<도표Ⅱ-4-208>

분야별·연도별 매출액

(단위 : 백만달러)

| 분 | 야 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 연평균성장률 |
|---|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 중 | 권 | 1,130 | 1,330 | 1,505 | 1,725 | 1,930 | 14.3% |
| 외 | 환 | 950 | 1,095 | 1,275 | 1,500 | 1,720 | 16.0% |
| 기 | 업 | 225 | 260 | 305 | 360 | 420 | 16.9% |
| 상 | 품 | 115 | 130 | 150 | 175 | 195 | 14.1% |
| 計 | 量 | 100 | 115 | 135 | 160 | 180 | 15.9% |
| 기 | 업 | 135 | 165 | 200 | 235 | 280 | 20.0% |
| 소 | 비 | 110 | 135 | 160 | 195 | 235 | 20.9% |
| 과 | 학·기술·의약 | 240 | 260 | 300 | 335 | 375 | 11.8% |
| 마 | 케 | 175 | 205 | 250 | 295 | 365 | 20.2% |
| 뉴 | 스 | 110 | 130 | 155 | 180 | 220 | 18.9% |
| 기 | 타 | 60 | 70 | 85 | 100 | 120 | 18.9% |
| 합 | 계 | 3,350 | 3,895 | 4,520 | 5,260 | 6,040 | 15.9% |

1991년 매출액은 33.5억달러로 일본의 약 2배이다.

증권, 외환, 기본적인 회사 정보, 상품, 경제, 計量經濟情報등 금융경제정보가 25.2억달러로 시장 전체의 75%를 점하고 있다.

1995년까지는 16%의 성장이 예상되어 1995년에는 약 60억달러에 이를 것으로 보인다. 국가마다 다르지만 향후 최대로 기대되는 분야는 신용정보, 마케팅·미디어분야로 20%이상의 고도성장이 예상된다.

국별로는 英國이 돋보이는데 1991년 16.8억달러로 유럽시장 전체의 50%를 점한다. 특히 세계 금융시장의 거점인 런던을 주축으로 주식 및 外換 정보가 57%로 압도적이다. 금후 4년간 14.1% 성장하여 1995년에는 28.5억달러에 이를 것으로 예상된다.

2) CD-ROM 市場의 급속한 증가

시장참여 기업체가 1989년~1990년에 거쳐 70%가 증가한 600여개이다.

1992년에는 1,000개사가 활동할 것으로 보인다. 대부분 대규모 교육기관과 도서관이 主利用者이지만 그 이용의 폭이 확대되고 있다.

고자 한다.

『1980년대는 시장 細分化의 시기였고, 적자생존의 논리에 의하여 약자가 강자에게 흡수, 통합되는 현상이 풍미하면서 수익성이 중요한 문제로 등장하였다 이러한 현상은 계속 진전되어 1990년대 말에는 이 시장에서 활동하는 업체가 현재의 50% 수준까지 떨어질 것이다. 보다 나은 상품을 만들기 위하여 비용과 위험을 공동으로 부담하는 제휴가 늘어날 것이며, 시장규모가 생각보다 적어 단기적인 이익을 기대하기보다 장기적인 관점에서 투자하는 대형 업체가 생길 것이다

경제가 점점 「인스턴트 정보」에 의존하게 되면서 리얼타임 서비스가 무성하게 될 것이며, 전문적인 분석정보가 크게 성장할 것으로 보인다.

참고형 DB가 널리 이용되고 있으나 21세기에 접어드는 시점에서 대부분 전문(Fulltext)정보서비스로 바뀔 것으로 전망된다.

과거 이 분야에 뛰어들 기업들이 이 사업을 너무 쉽게 생각함으로써 고전을 면치 못했는데, 유용한 DB를 만들어 유지전달하고, 마케팅활동을 하는 것이 너무 복잡하여 원기를 다 소모하였다. 그러나 이제 이 분야에 참여하는 업체는 선구자의 노력덕분에 「시지프의 노력」을 할 필요가 없다. 1990년대에도 지속적인 시장 세분화, 보다 많은 흡수, 새로운 합병, 상품에서 정보 전달 미디어로의 초점 이동등이 예상된다.

2000년에는 상상하기 힘든 많은 새로운 상품이 현재의 것에 합류할 것이며 경쟁에서 살아남은 업체들이 適正利潤을 남기면서 활동하게 될 것이다.』

3. 최근의 技術開發

가. 客體 指向 데이터베이스 관리시스템

현재 데이터베이스에 대한 연구는 매우 다양하며 새로운 개념들이 속출하고 있다. 최근 들어 CAD/CAM, 사무 情報 시스템(Office Information System) 등이 데이터베이스 시스템의 새로운 응용 분야로 등장함에 따라 DBMS 분야도 객체 지향 형태에 관심을 갖게 되었다. 숫자 및 문자와 같은 단순한 데이터 형만을 지원하는 기존의 계층형, 망형, 關係形 데이터베이스 시스템으로 이러한 새로운 응용분야를 지원하기에는 실세계를 충분히 반영하는 데이터 모델링이나 프로그래밍 인터페이스 측면에서 많은 제약이 따른다

이런 제약점을 극복하고 새로운 응용분야를 효율적으로 지원하기 위해서 데이터베이스 시스템에 객체 지향 개념(Object-Oriented Concept)을 도입한 客體 指向 데이터베이스(Object-Oriented DataBase OODB) 관리 시스템이 개발되었다. OODB 관리 시스템은 기존의 데이터베이스 관리 시스

템이 제공하는 객체 뿐만 아니라 복잡한 구조를 갖는 객체들도 지원해야 하므로 데이터 모델링, 저장 구조(Storage Structure), 액세스 방법(Access Method), 색인기법 등이 기존의 데이터베이스 시스템과는 달라야 한다.

기본적으로 OODB 시스템은 모델링하는 모든 개념적 個體(Conceptual Entity)를 추상화하는 개념, 객체를 구성할 때 다른 객체들로부터 특성을 계승(Inheritance)할 수 있는 개념, 객체마다 유일한 식별자(Identifier)를 두어 다른 객체들과 구별할 수 있는 개념을 기초로 하고 있다. 1970년 Codd의 연구가 관계형 데이터베이스 데이터 모델과 질의어에 대해 명쾌한 정의를 제공하여, 모든 關係形 데이터베이스 시스템은 이 정의를 기반으로 구현되어 왔다. 그러나 OODB 시스템에서는 공통으로 사용하는 데이터 모델이 없고, 이론적인 기반이 약하며, 몇몇 시스템을 제외한 대부분의 시스템이 현재 개발중이기 때문에 OODB의 일차된 정의 및 개념을 제공하지 못하고 있는 실정으로 아직까지 기존의 데이터베이스 시스템과 같이 객체지향 개념이 완벽히 정립되지 않아 OODB 시스템마다 객체지향 개념이 조금씩 다른 실정이다.

현재 외국에서 개발 중이거나 상품화된 OODB 관리 시스템중 대표적인 사례를 들면 다음과 같다.

Iris DBMS는 CAD, 事務情報 시스템, 多重媒體 데이터 등 데이터베이스의 새로운 응용분야를 처리하는데 필요한 다양한 기능들을 제공할 수 있도록 개발된 시스템이다. 이 시스템은 HP 연구소에서 개발하였으며 HP-9000/350 UNIX 워크스테이션에서 C 언어로 구현하였다. Iris DBMS는 객체指向 데이터 모델을 수행하는 객체 管理者(Object Manager), 액세스 경로, 同時性 制御, 예비, 회복 기능을 담당하는 저장 관리자(Storage Manager), 그리고 다양한 인터페이스로 구성되어 있다 [Fish89].

ORION은 전문가 시스템인 Proteus에서 CAD, 多重媒體 정보관리를 위해 MCC에서 개발한 OODB 관리 시스템이다. 이 시스템은 객체지향 프로그래밍 언어의 개념에 트랜잭션 지원을 통해 객체에 영구성, 공유성을 添加하고 多重媒體 응용에 필요한 기능들을 제공해 준다. 이러한 기능들은 버전관리, 복합객체, 스키마의 동적변경, 트랜잭션 관리, 질의어, 다중매체 데이터관리 등이 있다. 이 시스템은 워크스테이션 환경에서 동작하는 단일 사용자, 多重作業(multitask) 데이터베이스 시스템으로 Symbolics 3600 LISP 컴퓨터 상에서 Common Lisp로 구현되었으며, UNIX 운영 체제하의 SUN 워크스테이션으로 이식하였다.

Gemstone 시스템은 Servio Logic Development Corporation에서 개발한 상품화된 OODB 시스템으로서, 객체指向 언어와 데이터베이스 기능을 통합한 형태를 취하고 있다. 이 시스템에서 사용하는 언어는 Smalltalk를 기반으로 하여 여기에 디스크를 기반으로 하는 貯藏 管理와 데이터베이스에서 필요한 기능(트랜잭션, 회복, 동시성 제어 등)들을 첨가한 OPAL 언어를 사용한다[Mac89].

이들 이외에도 이미 수십종의 상품화된 OODB 상용 제품들이 세계 시장에 속속 출현하고 있다. 이런 추세로 볼때 향후 수년내에 전체 데이터베이스 시장에서의 OODB시스템이 점유하는 비중은

상당할 것으로 추측된다. 따라서 이러한 추세에 발맞추어 국내에서도 OODB시스템 開發을 서두르지 않으면 안될 것이다.

나. 多重 媒體 데이터베이스

인류 역사상 情報技術은 인간의 활동을 보다 편리하게, 보다 효율적으로 이루어지도록 하는 방향으로 발전해 왔다. 1990년대의 정보기술은 多重媒體(멀티미디어)이며, 멀티미디어는 정보기술의 모든 분야에서 관심의 초점이 되고 있다.

멀티미디어란 여러가지 미디어가 혼재하는 것을 의미한다. 여기에서 미디어란 情報의 표현 형태에 따른 분류로서 문자, 그래픽, 음성, 영상 등을 말한다. 단일 미디어란 하나의 미디어만 존재하는 경우이고 멀티미디어란 여러가지의 미디어가 동시에 표현되는 경우이다.

멀티미디어의 등장 배경은 技術的 측면과 시스템 측면으로 고찰할 수 있다. 기술적 측면으로는 지난 10여년간 컴퓨터 시스템 하드웨어의 경우 高速 並列處理用 프로세서, 다중 프로세서, 고기능 워크스테이션, 고해상도 디스플레이 및 인쇄, 디지털 신호처리 등에서 눈부신 기술 진보가 있었다. 또 소프트웨어 분야에서는 客體指向形 프로그래밍, 데이터베이스, 인간 기계 대화 방식등이 급속히 발전하였다.

시스템 측면에서 볼 때 과거의 시스템은 숫자나 문자만을 취급하는 구조를 지녔었다. 최근들어서 그래픽이 통합되는 소프트웨어/하드웨어 시스템이 출현하고 있으나 아직 영상/음성은 완전히 시스템내에 통합되지 못하고 독립적인 저장, 처리, 전송 시스템을 사용해야 한다. 그러나 현재와 같은 기술 발전이 계속되면 수년 이내에 완전히 모든 미디어(문자, 그래픽, 음성, 영상)가 소프트웨어/하드웨어에서 모두 통합된 시스템이 출현될 전망이다.

최근 高解像度의 映像 走査機(image scanner), 그래픽 터미널, 레이저 빔 인쇄기(laser beam printer), 그리고 光 디스크(optical disk) 등의 하드웨어를 기반으로 대용량의 텍스트, 영상, 그래픽, 그리고 음성 데이터 등을 통합 관리하는 시스템이 구현되고, 이들 멀티미디어 데이터베이스 시스템에 관한 연구가 진행되고 있다.

멀티미디어 데이터베이스 관리 시스템은 멀티미디어 데이터를 효율적으로 처리, 저장 및 관리할 수 있는 DBMS로 정의할 수 있다. 멀티미디어 데이터는 다량의 텍스트, 그래픽, 映像, 음성, 비디오 등의 데이터로서, 종래의 숫자, 문자열 등과 달리 몇가지 중요한 특성을 갖고 있으며, 이 특성들로 인해 기존의 DBMS에서 제공하는 기능들이 제점도되어야 한다. 그 특성은 대용량성, 공간성, 시간성으로 요약될 수 있다. 공간성과 시간성이라 함은 영상, 그래픽스 등과 음성, 비디오 등이 결합된 데이터의 경우 그 생성, 처리, 재현에 있어서 각각 공간 좌표 및 시간이 관여됨을 뜻한다. 그러므로 멀티미디어 DBMS는 기존 DBMS의 기능을 확장하고 보완해야 할 뿐 아니라 새로운 요구사항들을

만족해야 할 것이다.

멀티미디어 데이터의 처리를 필요로 하는 응용 분야로서는 멀티미디어 문서 시스템을 비롯하여 事務自動化, 멀티미디어 우편 시스템, 地形情報시스템(Geographic Information System), CAD/CAM, 의료 情報 시스템, 법률 시스템, 관광·광고 시스템, 도서관 시스템, 교육 지원 시스템, 군사 지원 시스템 등 수많은 분야가 있다. 이들 응용분야의 특징은 먼저, 다양한 데이터 종류를 취급한다는 것이다. 뿐만 아니라 데이터의 크기도 대량이므로 대용량의 기억장치 및 강력한 情報處理 기능을 필요로 하는 컴퓨터 시스템을 요구하고 있다. 또 기존의 데이터 모델링 기법으로는 효율적으로 표현할 수 없는 데이터 사이의 복잡하고 다양한 관계성을 포함하고 있다.

새로운 데이터 유형 등의 지원을 위해 客體指向 모델 등의 새로운 시스템을 개발할 수 있지만 새로운 시스템을 개발하는 것은 많은 노력이 요구된다. 그러므로 기존의 DBMS의 기능을 개선하고 보완함으로써 멀티미디어 응용을 지원하는 방법은 기존의 기능을 활용할 수 있다는 점에서 많은 장점이 있다.

한편 關係形 데이터베이스 시스템은 다량의 데이터를 효과적으로 처리할 수 있도록 발전해 왔다. 이와 같은 노력은 데이터의 형태가 일정하고 길이가 짧은 일반 응용 뿐만 아니라 단순히 비트나 바이트의 순서적 나열과 같이 데이터의 형식이 없고, 길이가 상당히 긴 음성이나 映像 비디오 등의 데이터를 처리할 수 있도록 확장되고 있다.

관계형 데이터베이스를 이용하여 멀티미디어 응용을 지원하기 위해서는 데이터 모델링 측면에서의 보완과 데이터 저장 및 측면에서의 지원이 요구된다. 관계 DBMS의 표준 질의어인 SQL은 複合 客體(Complex Object)나 멀티미디어 客體의 지원을 위한 기능이 제한되어 있다. 즉, 내부시스템의 데이터 형과 함수는 제한되어 있으며, 새로운 데이터 형과 함수를 사용자가 SQL에 추가하는 것은 쉽지 않다. 그러므로 Starburst 시스템에서는 SQL의 모델링 기능을 강화할 뿐 아니라 새로운 기능을 추가할 수 있도록 설계하였다.

다량의 데이터를 저장하기 위해 초창기 데이터베이스 시스템에서는 단순 필드에 대해서는 255바이트까지 허용하고 큰 데이터에 대해서는 긴 필드(Long Field) 기법을 이용하였다. System R에서는 각 255바이트의 연계 리스트로 연결된 최대 32.767바이트의 긴 필드를 제공하였다. 그 후 SQL을 확장하여 일련의 4K바이트의 데이터 페이지로 이어진 최대 2G바이트 크기의 긴 필드를 지원하게 되었다(Lon85).

Wisconsin 대학의 WISS(Winsoncin Storage System) 貯藏 시스템은 슬라이스(Slice)라 부르는 4K바이트의 데이터 페이지들로 긴 필드를 구성한다. 내부 분할(Internal Fragmentation)을 줄이기 위해 긴 필드의 마지막 세그먼트(Segment)를 별도의 단편 영역에 저장하며, 이 단편 영역은 일반 레코드처럼 관리된다. 그 결과 긴 필드는 슬라이스 사전과 단편 영역으로 표시되고 최대 1.6M바이트의 데이터를 저장할 수 있다(Chou85).

EXODUS 시스템은 범용 貯藏 技法을 사용하여 크기에 제한없이 모든 데이터를 저장할 수 있다. 데이터 구조로서 Ingres 시스템의 순서화된 릴레이션(Ordered Relation) 방법을 이용하는데 이 방법은 데이터 내에서의 바이트 위치에 대한 索引을 B⁺-tree로 구성하며 단말 노드에 데이터가 저장된다. 한 페이지 크기 이하의 데이터는 단순한 하나의 레코드로 저장된다. 이러한 저장 방법은 順次的 接近보다는 任意 接近(Random Access)에 적합하다.

최근 컴퓨터 기술이 발전함에 따라, 이미 우리와 친숙한 오디오 및 비디오와 같은 진보적인 데이터를 컴퓨터로 다루고자 하고 있다. 이와 같은 기술은 머지않은 장래에 컴퓨터 시스템을 개발하는데 있어서 핵심이 될 것이라 보여지며, 멀티미디어가 많은 컴퓨터 응용 분야에서 필수 불가결의 부분으로 기대된다. 또한 향후 진일보된 情報 通信 市場을 형성하면서, 멀티미디어 정보 서비스를 제공하는 미래의 전산망을 생각할 수 있을 것이다.

다. 異質形 멀티 데이터베이스시스템(heterogeneous multidatabase system)

컴퓨터 관련기술의 발달에 따라 대형 컴퓨터 시스템으로 부터 개인용 PC에 이르기까지 일반 사용자들에게 널리 보급되어 있는 실정이다. 따라서 각 기관에서 데이터를 효율적으로 처리하기 위해 기관의 업무 특성에 맞는 데이터베이스 시스템을 독자적으로 구축하여 사용하고 있다. 이러한 각 기관들은 서로 다른 목적을 위하여 데이터베이스 시스템을 사용하고 있거나 데이터베이스 시스템을 도입한 시기가 다르기 때문에 서로 다른 데이터베이스 管理 시스템(DataBase Management System : DBMS)을 사용하고 있을 수 있다. 또한 서로 다른 DBMS에서는 서로 다른 데이터 모델, 서로 다른 데이터베이스 언어(DataBase language), 그리고 서로 다른 트랜잭션 管理 技法(Transaction Management Strategy)을 사용할 수 있다.

이러한 환경하에서 각 機關의 독자적인 지역 데이터베이스 시스템들을 통합한 분산 데이터베이스 시스템을 구성하는 경우에는 기존의 지역 데이터베이스 시스템의 自治性(autonomy)을 완전하게 보장하는 分散 데이터베이스 시스템을 구성해야만 한다. 왜냐하면 일반적으로 데이터베이스 관리 시스템을 구입하는 경우에는 데이터베이스 관리 시스템 제작사가 목적 코드(Object Code)만을 제공하고 원시 코드(Source Code)를 제공하지 않기 때문에, 분산 데이터베이스 시스템을 구축하기 위해서 데이터베이스 시스템을 수정한다는 것은 불가능하기 때문이다. 또한 데이터베이스 관리 시스템의 원시 코드를 소유하고 있다하더라도 데이터베이스 관리 시스템이 복잡한 소프트웨어의 하나이기 때문에 쉽게 수정하지 못하는 경우가 대부분이다. 따라서 이러한 환경에서는 데이터베이스 구축 방법 중에서 이질형 분산 데이터베이스 시스템(Heterogeneous Distributed DataBase System)을 구축하는 방법만이 적용될 수 있다.

異質形분산 데이터베이스 시스템이란, 기존에 독자적으로 개발된 서로 다른 형태의 지역 데이터

베이스 시스템을 컴퓨터 通信網으로 통합한 분산 데이터베이스 시스템을 말한다. 異質形 분산 데이터베이스 시스템의 구축 방법은 지역 데이터베이스 시스템의 自治性(autonomy)을 보장할 수 있으므로 새로운 지역 데이터베이스 시스템의 추가 및 제외가 용이한 분산 데이터베이스 시스템(즉, 확장성이 큰 분산 데이터베이스 시스템)을 구축하는데 적합하다. 여기서 지역 데이터베이스 시스템으로 통합하기 위해서 기존 데이터베이스 시스템의 고유한 설계 내용, 혹은 지역 데이터베이스 관리시스템(Local DataBase Management System)의 결정권, 그리고 지역 데이터베이스에 대한 응용을 수정할 수 없음을 의미한다.

현재까지 개발된 異質形 분산 데이터베이스 시스템으로는 미국의 Computer Corporation 회사에서 제작한 MULTIBASE 시스템과 Honeywell에서 개발한 DDTS시스템 등이 있다(Cem84). 그러나 이러한 이질형 분산 데이터베이스 시스템들에서는 지역 데이터베이스 시스템의 자치성을 완전하게 보장하지 못하거나, 데이터베이스의 일관성을 보장하기 위해서는 제한된 방법으로만 전역 데이터베이스 시스템의 자치성을 완전하게 보장할 수 있고, 사용자가 이질성에 대한 고려없이 자유로이 전역적 경신 연산(Global Update Operation)을 실행할 수 있도록 허용하는 메카니즘을 개발해야 한다.

異質形 분산 데이터베이스 시스템에서는 각 지역 데이터베이스 시스템마다 독자적인 사용자 인터페이스 혹은 데이터 모델, 그리고 트랜잭션 관리 기법등을 가지고 지역 응용을 처리하고, 전역적 응용에 대해서는 지역 데이터베이스 시스템간의 이질성에 대한 고려없이 사용자가 다른 사이트에 저장된 데이터를 액세스할 수 있게 해야 한다 따라서 이질형 분산 데이터베이스 시스템에서는 분산 은폐성 뿐만아니라 異質 은폐성(Heterogeneity Transparency)을 사용자에게 제공해야 한다. 이질 은폐성이란 각 지역 데이터베이스 시스템이 같은 목적을 위해서 서로 다른 사이트의 데이터를 액세스할 수 있게 해야함을 의미한다 본절에서는 異質形 분산 데이터베이스 시스템에서 발생가능한 이질성 문제를 소개하고자 한다.

1) 데이터 모델간의 이질성 문제

이질형 분산 데이터베이스 시스템에서 한 지역 데이터베이스 시스템에서는 階層 모델(Hierarchical Model)을 사용하고 다른 지역 데이터베이스 시스템은 網 모델(network model)을 사용하고 다른 지역 데이터베이스 시스템에서는 관계 모델(Relational Model)을 사용할 수 있다. 따라서 이질형 분산 데이터베이스 시스템에서는 서로 다른 데이터 모델로 표현된 스키마를 원하는 모델의 스키마로 변환하는 메카니즘이 필요하다.

2) 데이터베이스 言語間的 이질성 해결

이질형 분산 데이터베이스 시스템의 각 지역 데이터베이스 시스템에서는 서로 다른 데이터베이스 언어를 사용할 수 있다. 예를 들면 ORACLE을 사용하는 지역 데이터베이스 시스템에서는 SQL을

사용하고 INGRES를 사용하는 지역 데이터베이스 시스템에서는 QUEL을 사용하며, 또 다른 지역 데이터베이스 시스템에서는 CODASYL의 데이터베이스 언어를 사용할 수 있다. 따라서 이질형 분산 데이터베이스 시스템에서는 한 데이터베이스 언어로 표현된 질의를 다른 데이터베이스 언어로 표현된 질의로 변환하는 기능이 필요하다.

3) 트랜잭션 管理 技法의 異質性 解決

각 지역 데이터베이스 시스템에서는 트랜잭션의 同時性 제어(Concurrency Control) 혹은 회복(Recovery)을 목적으로, 서로 다른 트랜잭션 관리 기법들을 사용할 수 있다. 따라서 이질형 분산 데이터베이스 시스템에서는 각 지역 데이터베이스 시스템에서 사용하는 트랜잭션 관리 기법의 자치성을 보장함과 동시에 전역적 판독 연산(Global Read Operation) 뿐만아니라 전역적 경신 연산(Global upDate Operation)의 실행도 가능한 트랜잭션 管理 技法이 필요하다. 따라서 각 지역 데이터베이스 시스템이 사용하고 있는 트랜잭션 관리 기법의 자치성과 데이터베이스의 일관성을 동시에 보장할 수 있는 트랜잭션 관리 기법이 이질형 분산 데이터베이스 시스템의 관리 기법으로 개발되어야 한다.

위에서 설명한 이질성 문제들이 해결된 이질형 분산 데이터베이스 시스템은 지역 데이터베이스 시스템의 자치성을 보장할 수 있을 뿐만아니라 시스템의 확장성을 보장할 수 있다. 또한 각 지역 데이터베이스 시스템에서 사용하던 사용자 인터페이스로 전역 데이터를 액세스할 수 있으므로 사용자에게 새로운 데이터베이스 시스템내의 질의 최적화 기법 뿐만아니라 통신 비용을 줄이기 위한 전역 단계(Global Level)의 질의 최적화를 통해서 사용자 질의 최적화를 통해서 사용자 질의 응답 시간을 줄일 수 있고 시스템의 성능을 증진할 수 있다. 따라서 각 지역 데이터베이스 시스템들간의 이질성 문제를 효율적으로 해결할 수 있고 사용자에게 편리한 인터페이스를 제공할 수 있는 이질형 분산 데이터베이스 시스템에 대한 연구가 계속되어야 한다.

라. 實時間 데이터베이스 시스템

1) 개요

實時間 시스템 내에서 실시간 처리를 요구하는 응용 프로그램들은 그자체의 주어진 목적을 달성하기 위하여 자료에 대한 경신 및 檢索機能을 요구하게 된다. 이러한 요구들은 부여된 시간적 조건(Timing Requirements)안에 처리되어야 한다. 이러한 요구를 정확하게 주어진 시간안에 이루어지도록 지원하는 것이 실시간 데이터베이스 시스템의 목적이다.

실시간 데이터베이스 시스템은 크게 3가지의 제약 조건을 만족해야 한다. 첫번째와 두번째는 데이터베이스의 고유의 성질인 자료의 一致性(Consistency)에 대한 제약 조건과 자료의 正確性(Cor-

rectness)에 대한 제약 조건이고, 세번째는 實時間 처리를 위한 시간적 제약 조건(Timing Constraints)이다. 기존의 비 실시간 데이타베이스 시스템들은 앞의 두가지 제약 조건을 만족하도록 구현되었지만 시간적인 제약 조건은 고려하지 않았다. 그러나 실시간 데이타베이스 시스템을 구축하기 위해서는 위의 제약 조건들을 동시에 만족되도록 수정되어야 한다. 이를 위해 시간적인 요구 사항이 충족되도록 기존의 비 실시간 데이타베이스 시스템을 확장시키고자 하는 연구가 이루어지고 있다.

實時間 데이타베이스 시스템을 구현하기 위한 연구 분야중에 가장 중점적인 연구 분야중의 하나가 스케줄링 분야이다. 스케줄링 기능은 많은 연구 분야중에서 시간적 제약 조건을 만족시키기 위해 가장 필수적인 분야이기 때문이다. 기존의 실시간 처리 시스템 내에서 시간적인 제약조건을 만족시키기 위한 스케줄링을 연구하고 있고, 데이타베이스 시스템 내에서도 자료의 일치성을 보장하기 위한 트랜잭션 스케줄링에 관한 연구들이 진행되어 왔다. 實時間 데이타베이스 시스템에서는 이 두가지의 방법들을 결합 시키는 형태로 진행되고 있다.

또한 실시간 시스템의 성격은 시스템의 오류가 발생되어도 계속적으로 서비스를 제공하여야 하는 요구 조건을 내포하고 있다. 이러한 상황에서 발생 될 수 있는 자료의 부정확성도 해결되어야 한다. 기존의 비실시간 데이타베이스 시스템에서도 오류에 대한 回復 방법들에 대하여 연구되어 왔다. 그러나 이들 방법들은 시간적인 제약 조건을 고려하지 않고 단지 정확성만을 고려하였다. 따라서 실시간 데이타베이스 시스템에서는 오류의 발생시 시간적인 제약 조건을 극복할 수 있어야 한다.

이러한 實時間 데이타베이스 시스템의 구축은 크게 두가지 형태로 집약될 수 있다. 한가지는 시간적인 제약 조건의 만족을 증진시키기 위한 주기억장치 데이타베이스 시스템의 연구이고 또한가지는 시스템의 信賴性을 증진시키기 위하여 중복 및 분산 데이타베이스 시스템에 관한 연구이다. 이러한 두가지 형태의 데이타베이스 시스템들의 공통된 중점 연구분야는 각 사이트 내에서의 각 트랜잭션들에 대한 적절한 스케줄링과 고장에 따른 신뢰성의 보장에 관한 내용들이다.

아래에서 실시간 데이타베이스 시스템의 중점 연구 분야들인 트랜잭션 스케줄링 분야와 주기억장치 데이타베이스 시스템과 분산 데이타베이스 시스템들에서의 回復 기법 분야에 대한 현재의 연구 진행 상태를 간단히 기술한다.

2) 스케줄링과 同時性 制御

실시간 데이타베이스 시스템에서 스케줄링의 목적은 시간적 제약 조건과 일치성에 대한 제약 조건을 동시에 만족시키는 것이다. 이를 위하여 기존의 실시간 시스템에서 제시한 각종 스케줄링 방법과 데이타베이스 시스템에서 제시한 트랜잭션 스케줄링 방법을 접목시키는 연구가 활발히 이루어지고 있다. 여기서는 이들에 대한 현재까지의 상황을 간단히 기술한다.

가장 일반적인 接木 방법은 기존의 실시간 처리 시스템에서 제시한 Time-Critical 스케줄링 방법

에 一致性 制約 조건을 만족시키기 위해 요구되는 Serializability를 보장하는 기존의 同時性 制御 方法들을 그대로 이용하는 경우이다. 이러한 방법은 기존의 동시성 제어 방법의 본질적인 성질인 트랜잭션의 지연(Blocking)과 복귀(Roll Back)성질을 그대로 내포하게 되어 시간적 제약 조건을 위배할 가능성을 갖게 된다.

이러한 형태의 연구로 同時性 制御 方法중에 2단계로 로킹 (2-phase-locking)을 사용한 연구가 Abbott와 Sha에 의해 제시되었다[Abbo88]

- Serial Execution : preemption없이 順次的으로 수행시키는 방법
- High Priority : 무조건 우선 순위가 높은 트랜잭션이 먼저 수행하는 방법
- Conditional Restart : 충돌 발생시의 상태에 따라 가변적으로 수행시키는 방법

Sha는 우선 순위에 따른 스케줄링을 기본으로 하였고[Sha88], 이 경우에 同時性 制御 方法에 의해 발생하는 트랜잭션의 지연에 따른 Priority Inversion문제가 야기된다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 Priority Ceiling Protocol(PCP)을 제시하였다. 그러나 Sha가 제시한 PCP는 미리 遂行될 트랜잭션의 모든 情報들을 알고 있어야 하는 문제점을 가지고 있다. 이를 해결하기 위한 변형된 Priority Ceiling Protocol이 Chen에 의해 최근 제시되었다[Chen90]. Chen이 제시한 방법은 ceiling값의 결정을 수행 중에 동적으로 결정하는 형태이다.

위의 경우들은 로킹 방법을 사용함으로써 생기는 지연 문제를 내포하고 있는데, 이러한 지연문제를 미연에 방지하기 위한 또 다른 방법이 제시되었다. 즉, 실시간 시스템에서 제시한 스케줄링 방법과 동시성 제어 방법 중에서 樂觀的 方法(Optimistic Method)을 결합한 방법이다. 이러한 기본 전략은 우선 순위가 높은 트랜잭션이 지연되는 경우가 없도록 하는 것이다. 이를 위하여 우선 순위가 높은 트랜잭션들과 충돌이 발생한 낮은 순위의 트랜잭션들을 유지 및 관리하기 위한 우선 순위 대기 큐(Priority Wait Queue)와 같은 개념을 제시하였다. 이방법의 단점은 검증 단계에서 트랜잭션이 철회되는 경우에 이들 트랜잭션은 그 자체의 시간적 제약조건을 위배할 가능성이 높다는 문제점이 있다. 이러한 철회되는 가능성을 줄이기 위하여 Lin은 locking방법과 낙관적인 방법을 결합한 형태의 동시성 제어 방법을 이용한 스케줄링 방법을 제시하였다[Lin90].

위와 같이 동시성 제어 방법들은 기본적으로 트랜잭션들에 대한 順次的 遂行(Serializability)을 보장 하는 것이 목적이었고, 이에 따라 스케줄링의 정책을 결정하는데 어려움이 많았다. 그러나 수행될 트랜잭션의 내용들(Semantic Informations)을 미리 알 수 있는 경우에는 트랜잭션 사이의 순차적 수행을 위배하여도 자료의 一致性을 위배하지 않게 수행 시킬수 있다 實時間 처리를 위한 응용 프로그램들은 특히 그 자체의 수행에 따른 제반 정보들을 알수 있다. 이러한 특성을 고려하여 실시간 시스템에서도 트랜잭션들에 대한 의미 있는 정보(Semantic Information)를 이용한 스케줄링 방법이 연구되고 있다

위의 연구 방향과 비슷한 개념의 연구가 다른 형태로 이루어지고 있다. 이는 다음과 같다. 實時間

데이터베이스 시스템에서는 자료의 일치성보다 시간적 제약조건의 만족이 더 중요시 된다. 이러한 요구사항 때문에 어느정도 자료의 일치성을 희생 시켜도 시간적 요구사항은 만족 시키고자 하는 연구이다(Lin90). 즉, 자료의 일치성이 내부의 변경에 따른 內部 一致性(Internal Consistency)의 유지보다도 현재의 변경중인 자료를 외부에 보여줌으로써 이루어지는 外部 一致性(External Consistency)을 더 강조하였다. 이 경우에는 시간적인 불일치성의 발생 요소가 생기고 이에 따른 트랜잭션 지연 문제도 야기될 수 있다. 그러나 실시간 처리 시스템 내에서 트랜잭션의 성격에 따라 이러한 불일치성을 허용하는 경우도 있다.

이러한 시간적인 불일치성을 해결하기 위하여 일시적인 一致性(Temporal Consistency) 개념이 제시되었다. 일시적인 일치성 개념은 필요시에 적절한 버전의 사용을 가능하도록 하여 트랜잭션의 지연에 대한 가능성을 감소 시킬수 있다. 따라서 이를 지원하기 위하여 시간적 간격에 따라 여러 버전을 갖고 있어야 한다. 이를 효율적으로 지원하기 위한 방법으로 Multiversion 개념이 이용되고 있다.

3) 信賴性和 回復

전통적인 데이터베이스 시스템은 주로 I/O bound 명령어들이고, 이러한 I/O bound 命令語들은 디스크와 관련된 기능을 수행하게 된다. 이러한 디스크 관련 작업들은 응답 시간에 대한 상당한 성능 저하를 유발시킨다. 이러한 디스크 작업과 관련된 성능 저하를 방지하기 위하여 주기억장치 데이터베이스 시스템을 구축하게 되었다. 주기억 장치 데이터베이스 시스템에서는 자료의 보관방법, 자료의 접근 방법 및 고장 회복 방법 등의 다양한 분야가 연구되고 있지만, 이 중에서 가장 중시되는 연구 분야는 고장 回復 방법 분야이다. 그 이유는 주기억 장치가 고장이 발생하는 경우 모든 데이터가 없어지기 때문이다.

이를 위하여 주기억장치 데이터베이스 시스템에 대한 고장 회복에 대한 여러가지 방법들이 제시되고 있다. 이들의 대부분 방법들은 주기억장치 중에 일부는 Battery-Backup RAM Module과 같은 형태의 안정된 기억장치로 되어 있다고 가정하고 있다. 이러한 가정 하에서 고장 회복 방법들은 회복 절차가 빨리 이루어지도록 하는 것이 주 목적이다. 이를 위하여 “Overlapped Checkpointing”과 “Reduced logs”방법과 주기억장치 내에 있는 트랜잭션들의 Working set를 사용하여 회복 시간을 줄이는 방법들이 연구되었다.

빠른 응답 및 오류의 발생에 따른 지연의 방지 등과 같은 제약 조건을 갖고 있는 응용 프로그램들을 지원하기 위하여 분산 실시간 처리 시스템들이 구현되고 있다. 이러한 분산 시스템의 경우에 몇개의 사이트에 오류가 발생하여도 수행은 계속 진행된다. 이 경우에 각 사이트에 있는 데이터들에 대한 信賴性(Reliability) 및 正確性(Correctness)을 유지하기 위한 연구가 시도되고 있다.

이 경우에 분산된 實時間 데이터베이스 시스템의 주 목적인 성능 향상을 위하여 각 사이트들을

어떻게 관리하느냐가 중요시 된다. 특히 이러한 분산 환경 하에서 트랜잭션의 수행을 위하여 사이트 간의 통신이 필요하고, 이러한 통신은 실시간 시스템의 제약 조건 중에 가장 중시되는 시간적인 제약 조건을 저하시킨다. 이를 위해 분산된 실시간 시스템 내에서는 사이트 간의 통신 횟수를 줄이는 연구로서 분산된 자료들에 대한 정확성 및 신뢰성을 유지하기 위한 프로토콜인 원자성 완료 프로토콜의 수행 절차를 줄이는 것이다. 또한 기존의 원자성 완료 프로토콜은 시간적 제약 조건을 고려하지 않았으므로 기존의 프로토콜에 시간적 제약조건을 부여한 프로토콜이 연구되고 있다.

마. 데이터베이스 保安

정보는 기관의 전략과 운용에 관련된 중요한 자산이며, 따라서 기밀 정보를 보호할 수 있는 적절한 保安對策이 요구된다. 情報保護의 중요성에도 불구하고 데이터베이스 보안에 관한 연구분야는 데이터베이스 연구자들에게 상대적으로 등한시 되어왔다. 데이터베이스 보안이라 하면, 데이터베이스 내에 저장된 데이터에 대한 권한이 없는 액세스, 고의적인 파괴 혹은 그리고 비일관성을 발생시키는 우발적인 사고로부터 데이터 또는 데이터베이스를 보호하는 의미로 정의할 수 있다.

지난 수십년간 데이터베이스 보안에 관한 문제들은 끊임없이 대두되었으며, 몇몇 훌륭한 제어기법들이 연구 개발되었다. 그러나 이들 이용 가능한 제어 방법들보다 더 많은 보안 문제들이 아직 남아 있다. 미국의 경우를 보더라도 1981년에서야 미국방성은 NCSC(National Computer Security Center)를 설립하여 컴퓨터 시스템에 대한 保安性 평가의 기준이 되는 TCSEC(Trusted Computer Evaluation Criteria)를 제정하여 1983년에 초판, 1985년에 개정판을 발간하였고 1985년 5월 이후로 NCSC는 데이터베이스 시스템에 TCSEC를 확장 적용하기 위한 TDI(Trusted DBMS Interpretation)를 준비하여 1988년 11월에 초고가 나왔다고 한다.

대부분의 상용 데이터베이스 관리 시스템들이 채택하고 있는 보안 유지 방법은 데이터에 대한 사용자들의 사용 권한을 제어하는 임의적 액세스 제어(Discretionary Access Control : 이하 DAC) 방식들이다. 임의적 액세스 제어 방식이라고 명명된 이유는 데이터에 대한 사용 권한을 사용자 임의대로 다른 사용자들에게 넘겨줄 수 있는 액세스 제어 방식이기 때문이다. 이러한 DAC 방식은 대부분의 정직한 내부 사용자들에 대한 情報의 누출을 방지하는 경우에는 적합할 수 있으나, 악의적인 침입자들의 트로이 목마를 이용한 데이터의 액세스 또는 컴퓨터 바이러스에 의한 데이터의 액세스는 반드시 제한되고 방지되어야 함에도 불구하고 원천적으로 방지할 수 없는 결함을 가지고 있다. 트로이목마는 프로그램 내에 인가되지 않은 사용자에게 情報를 누출시키는 악의의 코드를 수록한 것이다. 예를 들어 유틸리티 프로그램 중의 프로그램에 트로이 목마가 감춰져 있다면, 사용자가 정렬 프로그램을 불러 자신의 파일들을 정렬시키고자 할 경우마다 인가받지 못한 사용자에게 자신의 파일들을 통째로 복사시킬 수가 있는 것이다. 따라서 DAC방식의 결점을 극복하기 위한 강제적인 액

세스 제어(Mandatory Access Control : 이하 MAC) 방식이 개발되었다.

MAC방식은 主體와 客體라는 용어에 의해 기술된 Bell-LaPadula 모델(Bell76)에 기초한다. 객체는 데이터 파일, 레코드 또는 레코드 내의 필드로 이해될 수 있으며, 주체는 객체들에 대한 액세스를 요청할 수 있는 활성화된 프로세스이다. 모든 客體는 비밀등급이 할당되며 각각의 주체도 등급별 비밀취급 인가가 되어야 한다. 비밀 등급은 2개의 구성 요소들로 이루어진다. 첫째 계층적 등급으로서 통상 1급 비밀(top secret), 2급 비밀(seret), 3급 비밀(confidential), 그리고 비밀 해당사항 없음(unclassified)으로 구분된다. 둘째 취급분야 집합으로서 예를 들면 국방, 행정, 외교분야등을 들 수 있다.

Bell-LaPadula 모델은 액세스를 할 경우 아래의 제약조건을 부가한다.

- (1) 단순 특성(Simple Security Property, 상향 열람 금지) : 주체의 비밀 등급이 객체의 비밀 등급보다 동일하거나 높을 경우에만 객체의 읽기 액세스가 허용된다.
- (2) 복합 특성(*-Property, 하향 기록 금지) : 주체의 비밀등급이 客體의 비밀등급보다 동일하거나 낮을 경우에만 객체에 대한 기록 액세스가 허용된다.

위에서 기술한 2개의 제약조건들은 상위 秘密取扱 認可者로부터 하위 비밀취급 인가자에게로의 정보 누출이 없도록 고안된 것이다. 이러한 제약조건들은 강제적이고 시스템에 의해 모든 읽기와 기록 연산에 대해 자동적으로 실행되기 때문에 트로이목마에 의한 침투를 점검하고 방지할 수 있다.

그러나 최근에 밝혀진 바로는 Bell-LaPadula의 제약 조건들을 항상 올바르게 실행할 지라도 보안 상의 문제가 발생할 수 있음이 판명되었다. 안전한 시스템은 데이터에 대한 직접적인 비밀 누출뿐만 아니라 간접적인 비밀 누출을 통한 불법적인 정보의 흐름을 차단할 수 있어야 한다. 비밀 채널(Covert Channel)이 후자에 속하는 간접적인 비밀 누출의 형태이다. 비밀채널은 상위 비밀 취급 인가자가 하위 秘密 取扱認可者에게 정보의 양에 관한 다소 불문하고 간접적인 정보 누출 수단을 제공할 수 있다. 예를 들어 트랜잭션을 종료시키기 위한 2단계 終了規約(Two-Phase Commit Protocol)을 사용하는 데이터베이스가 있다고 가정한다. 또한 임의의 트랜잭션이 2급 비밀 프로세스와 3급 비밀 프로세스와 함께 종료하기 위해 終了 準備完了(Ready-to-Commit)메시지를 양쪽으로 부터 모두 받아야하고 받지 못할 경우 취소(Abort)된다고 가정할 경우, 순수한 데이터베이스 관점에서는 기밀 누출이 충분히 가능하다고 볼수 있다. 2급 비밀 프로세스가 트랜잭션 종료에 동의 하거나 동의하지 않거나를 결정하여 1개의 비트 정보를 傳送할 수 있기 때문에 2급 비밀 프로세스로부터 3급 비밀 프로세스에게 서로 약속된 아래와 같은 방법으로 기밀 정보를 누출 시킬 수가 있다. 즉, 3급 비밀 프로세스가 다수의 트랜잭션들을 생성한 이후 3급 비밀 프로세스는 항상 트랜잭션의 종료에 동의하도록 한다면 2급 비밀 프로세스는 선별적으로 트랜잭션의 취소들을 야기시켜 3급 비밀 프로세스로의 비밀 채널을 설치할 수 있는 것이다.

데이터베이스의 보안 측면에서 언급해야 할 또다른 관점이 있다. 美 국방성의 요구 사항을 만족하기 위해서는 시스템이 안전하다는 것을 반드시 증명할 수 있어야 한다. 이러한 목적으로 情報 保護用 DBMS 설계자들은 TCB(Trusted Computing Base, 보안커널 또는 참조 모니터) 개념을 준수하여 설계한다. TCB는 시스템 내의 모든 보안 관련 행위들에 대해 책임이 있어서 데이터베이스에 대한 모든 액세스들이 우회 통과될 수 없도록 하고 적절한 조치를 취한다. TCB는 保安 規格을 올바르게 실행하고 있음을 증명할 수 있도록 간단 명료하게 설계되어야 하며, 외부침투가 불가능한 안전함이 증명될 수 있도록 TCB이외의 다른 시스템 구성 요소들과 격리 되어야 한다.

美 국방성의 TCSEC[DoD85]에는 각종 컴퓨터 시스템의 保安기준을 평가할 수 있는 평가기준 행렬표가 기술되어 있다. A1, B3, B2, B1, C2, C1, 그리고 D와 같은 등급이 부여되며, 각 등급별로 시스템이 해당 등급에서 반드시 보유해야하는 요구사항들을 기술하고 있다.

간단히 요약하면 C1과 C2등급에서의 시스템은 데이터에 대한 DAC기법을 제공해야 하며, B1등급에서의 시스템은 MAC기법을 제공 해야한다. B2 또는 B3, A1과 같은 상위 등급에서의 시스템은 특히 비밀 채널에 대한 보다 향상된 보증이 제공되어야 한다. A1등급에서는 가장 엄격한 情報 保護기준이 제시된다. D등급은 A, B 또는 C 등급들로 평가될 필요가 없는 보안 요구가 필요하지 않은 모든 시스템들로 구성된다.

다단계 비밀 등급을 갖는 안전한 데이터베이스 관리 시스템(Multilevel Secure Database Management System : MLS-DBMS)은 적어도 두가지 측면에서 기존의 상용 DBMS와는 크게 구분된다. 첫째, 데이터베이스 내의 데이터 항목은 여러 단계의 비밀 등급을 가지며, 비밀 등급의 변경이 동적으로 이루어질 수 있어야 한다. 둘째, 데이터에 대한 사용자의 액세스 制御는 사용자에게 부여된 등급별 비밀 취급인가 여부에 반드시 의거해야 한다.

데이터베이스 保安에 관한 연구의 역사적 진행 과정을 돌이켜 보면 데이터베이스의 완벽한 보안 유지란 매우 힘든 문제임을 알 수가 있다. 가장 주된 이유는 데이터베이스의 기본 기술이 먼저 개발된 이후에 보안 문제를 고려해 왔었기 때문이다. 즉, 데이터베이스 기술이 데이터베이스 보안 기술보다 훨씬 앞서 갔었다. 이러한 기술 격차를 줄여나가는 방법으로 새로운 데이터베이스 기술을 보안 관련 기술과 병행하여 연구하는 것이 국내의 현실에서 볼 때 가장 바람직할 것이다.