

대용량 과거 교통 이력데이터 관리를 위한 방법론 설계*

우 찬 일** · 전 세 길***

Design of methodology for management of a large volume of historical archived traffic data

Woo, Chan Il · Jeon, Se Gil

〈Abstract〉

Historical archived traffic data management system enables a long term time-series analysis and provides data necessary to acquire the constantly changing traffic conditions and to evaluate and analyze various traffic related strategies and policies. Such features are provided by maintaining highly reliable traffic data through scientific and systematic management. Now, the management systems for massive traffic data have a several problems such as, the storing and management methods of a large volume of archive data. In this paper, we describe how to storing and management for the massive traffic data and, we propose methodology for logical and physical architecture, collecting and storing, database design and implementation, process design of massive traffic data.

Key Words : Design methodology, Historical traffic data, Traffic data management system

I. 서론

현재 전국 고속도로 교통관리시스템 등을 통해서 일일 약 7GB에 달하는 교통 원시 데이터들이 수집 저장되고 있다. 이러한 교통 원시데이터들은 운영 교통관리시스템의 데이터 저장용량 한계로 일정기간이 지나면 과기되거나 관련 운영자들에 의해 DB 백업 혹은 OS 백업되어 지는데, 이렇게 백업되어진 데이터들의 무결성은 보장할 수 없으며 필요시 연구에 즉시 활용할 수 없는 데이터들이다. 따

라서 그동안 고속도로 관련 대용량의 장기 시계열 데이터를 기반으로 하는 고속도로 교통운영분석 연구에 많은 어려움이 있었다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 원시 교통 데이터를 연구용으로 축적하여 재활용할 수 있는 기반 이력자료관리 시스템을 구축해야 하며 이러한 시스템 구축을 통해 교통 신기술 개발은 물론 각종 실험을 통하여 데이터의 신뢰도와 활용도를 극대화 하고 신속한 고속도로 교통정책 의사결정 지원은 물론 소통 및 안전대책 수립에 기초자료로 활용 할 수 있다. 이러한 교통이력자료 관리시스템 구축을 위해서는 정해진 절차와 항목에 따라 기반 환경 조성과 기존 소스 시스템 분석 등을 수행하고 데이터 통합 및 저장 그리고 활용을 위한 시스템과 데이터베

* 본 논문은 2009년도 서일대학 학술연구비에 의해 연구되었음.

** 서일대학 정보통신과 부교수(제 1저자, 교신저자)

*** 건국대학교 인터넷·미디어공학부 강의교수

이스 설계가 이루어져야 하는데, 그동안 우리나라 실정에 맞게 제시된 시스템 구축을 위한 필요항목과 절차에 대한 방법론이 없어 구축 시 많은 어려움이 있었다.

본 논문에서는 교통이력자료의 수집 및 저장 그리고 활용을 위한 시스템을 구축하기 위해 논리적, 물리적 시스템 아키텍처 구성과 이력자료 수집 및 저장을 위한 데이터베이스 설계 및 구축 그리고 전체 시스템 구축을 위한 절차 프로세스에 대한 방법론을 제시하고 설계 사례를 제시한다.

II. 관련연구

2.1 국내외 구축사례

교통이력자료 관리시스템과 관련하여 국내외 구축 사례를 조사한 결과 국외의 경우 캘리포니아 PeMS, 버지니아 ADMS, 매릴랜드대학 CATT Lab.[1-3]에서 유사한 연구와 시스템이 구축 되어 각종 교통이력자료와 데이터 품질관련 정보 그리고 검지기 상태정보를 제공하고 있다. 국내의 경우 이력자료 관련 연구나 구축 시스템 사례는 없는 상태이며 실시간 교통정보를 제공하기 위한 시스템으로 서울시 TOPIS, 한국도로공사 로드플러스, TCS 시스템이 있다[4-5]. 교통이력자료 관리시스템과 관련된 주요 관련 논문과 내용은 <표 1>과 같다.

2.2 데이터웨어하우스 구축

데이터웨어하우스 데이터베이스는 기업 내의 정보성 정보 요건을 충족 시켜 주기 위해서 만들어지는 데이터베이스로서 기업의 전체적인 시각에서의 통합 및 집계 이루어진 형태를 갖고 있다. 따라서 데이터웨어하우스는 항상 신뢰할 수 있도록 정확하게 관리되어야 하며, 향후 발생하게 될 요구에 유연하게 충족시켜 줄 수 있어야 한다. 즉, 특정 정보 요건만을 지원하기 보다는 기업의 전

<표 1> 교통이력자료 관리시스템 관련 주요논문

논문 / 작성자	내 용
Smith, Lewis, Hammond(2003).	<ul style="list-style-type: none"> · 기존의 트랜잭션 위주의 데이터베이스 접근방법과 데이터웨어하우스 접근방법의 비교 · Dimensional modeling technique을 이용하여 데이터웨어하우스를 효율적으로 구성하는 기법연구 · 질의시간을 획기적으로 줄임
McGhee et al.(2004)	<ul style="list-style-type: none"> · 버지니아 ADMS에 관한 논문 · 검지기데이터, 사고자료, 기상, 대중교통 등의 자료를 분석하여 다양한 사용자가 쉽게 이용할 수 있는 ADMS개발
Turner(2001)	<ul style="list-style-type: none"> · 휴스턴의 TranStar™에서는 데이터웨어하우스를 구축하고 있으며, 모든 관련자가 이용할 수 있는 시스템을 개발하고 있음
Huang and Leonard(2002)	<ul style="list-style-type: none"> · ADUS를 통해 제 2의 교통사고를 예방하는 시스템 개발 및 적용

체적인 요건을 지원할 수 있는 기본적이고 일반적인 구조를 갖고 있어야 한다.

데이터 활용은 구축 된 정보 데이터베이스를 이용하여 실제적으로 정보를 활용하는 기능이다. 데이터 활용은 크게 두 가지 부분으로 구성된다. 첫 번째 부분은 정보 데이터베이스로 부터 필요한 정보를 추출하여 원하는 형태로 재구성하여 보관하는 데이터 마트(Data Mart)이며, 두 번째 부분은 사용자가 GUI 환경에서 자유자재로 정보를 활용할 수 있도록 지원해 주는 유저인터페이스(User Interface)부분이다[6-7].

데이터 웨어하우스를 구축하기 위해서는 구축의 대상을 정확하게 파악하여야 한다. 데이터 웨어하우스를 구축하는 가장 중요한 이유는 다양한 정보의 제공에 있으므로 광의적인 구축 대상은 전사에서 관리하는 모든 데이터이다. 그러나 전사에서 취급하는 모든 데이터를 정보용 데이터베이스의 범위로 파악한다면 주어진 시간 및 자원으로 구현하기가 어려울 뿐만 아니라 비중을 두어야 하는 데이터와 중요하지 않은 데이터가 섞여있는 상황이므로 전사의 데이터 중에서 어느 정도의 비도까지를 데이터 웨어하우스에 포함시킬 것인가를 결정하는 것은 아주 중요한 결정 사항이다. 데이터 웨어하우스 데이터베

이스의 대상을 결정하는 작업을 다음과 같이 두 가지의 서로 다른 방향에서 접근할 수 있다.

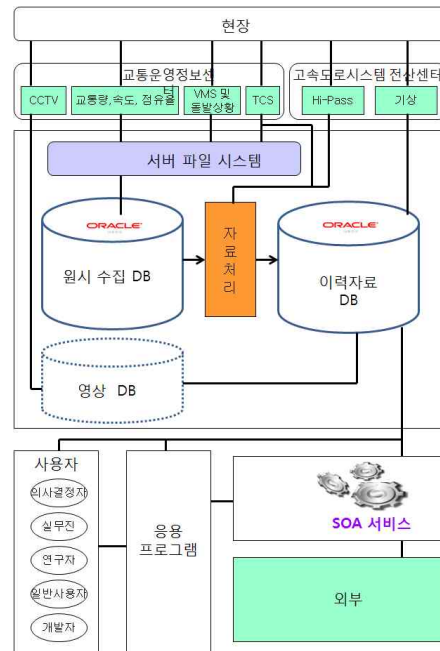
첫 번째 방향은 시스템에서 관리하는 데이터베이스를 바탕으로 하여 출발하는 것이다. 시스템에서 관리하는 데이터베이스는 기업의 영업 활동에 아주 필요한 데이터를 최대한 넓은 범위로 관리한다. 이러한 운영 시스템의 데이터베이스를 바탕으로 하여, 데이터 웨어하우스 정보 데이터베이스에서 관리하여야 하는 대상을 추출한다. 운영 시스템 데이터베이스를 바탕으로 접근하는 방법에는 다음과 같은 장점이 있다.

첫째, 운영 시스템 데이터베이스의 구조 파악을 통하여 기업의 업무규칙을 명확하게 파악할 수 있다. 데이터 웨어하우스 정보 데이터베이스의 구축 대상을 결정하는 두 번째 방향은 기업이 갖고 있는 정보 요건을 파악하는 것이다. 데이터 웨어하우스의 가장 중요한 구축목표는 효율적인 정보제공에 있는 것이므로 기업에서 필요로 하는 정보의 형태가 어떤 것인지를 파악함으로써 데이터베이스 구축의 대상을 파악할 수 있다[8-9].

정보 요건을 수집하기 위해서는 각 부문별로 현재 제공되고 있거나 제공되기를 원하는 보고서 양식을 수집하여야 하며, 각 부문별 현업담당자/전산담당자/관리자/최고경영층 등을 대상으로 인터뷰나 워크샵을 수행함으로써 현재 및 미래의 정보 요건을 도출하여야 한다. 이러한 데이터웨어하우스 즉, 자료창고를 잘 구축하기 위해서는 앞에서 기술한 기존 운영 시스템 분석과 요구사항 수집 등을 효과적으로 수행하여야 하며, 이러한 요구사항 수집 및 설계를 위한 항목과 절차에 대한 구체적인 방법론이 필요하다.

구성되어 있으며 고속도로 현장에서 교통정보센터, 전산센터로 수집된 데이터가 데이터의 특성에 따라 이력자료 서버의 파일 시스템을 거치거나 혹은, 이력자료 DB에 직접 수집 및 적재 되게 된다.

<그림 1>에서 원시수집 DB는 이력자료시스템에 수집된 Oracle dump 파일이나 텍스트 SAM 파일들을 중간 저장하는 데이터베이스 역할을 수행한다. 원시 수집 DB는 수집되는 데이터가 원본 소스 시스템으로부터 수집되는 데이터가 바이너리 형태이거나 단순텍스트 이므로 이력자료 DB에 적재될 수 있는 형태로 해제되어 임시 저장되는 공간이다.



<그림 1> 교통이력자료 시스템 구조도

III. 대용량 이력자료 관리 방법론

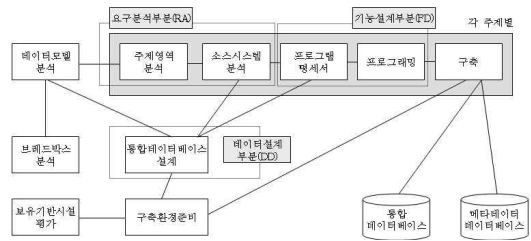
3.1 고속도로 대용량 이력자료 시스템

고속도로 대용량 이력자료 시스템은 <그림 1>과 같이

나머지 소스 DB의 테이블과 직접 연결되어있는 경우 이력자료 DB에 직접 수집되어 저장된다. 원시수집 DB에 저장된 데이터와 수집된 데이터는 자료처리 과정을 거쳐 이력자료 DB에 저장된다.

일반적으로 자료처리 과정은 원시데이터의 결측 및

오류판단, 시공간 집계, 품질평가의 과정으로 이루어지며 이력자료 DB에 인덱싱 및 파티셔닝 되어 저장된다. 이렇게 저장된 대용량 이력자료들은 웹 검색이나 DB 검색 프로그램을 이용해서 사용자들이 사용할 수 있으며, SOA(Service-Oriented Architecture)를 기반으로 웹 서비스 형태로도 데이터 관련 서비스가 제공될 수도 있다.



<그림 2> 통합데이터베이스 설계 방법론

3.2 시스템 설계 방법론

교통정보 이력자료 시스템을 구축 하기 위해서는 관련된 소스로부터 데이터를 취득하여 저장 및 제공하기 위한 통합데이터베이스를 설계하는 것이 중요하며, 이러한 일련의 설계 작업은 방법론 형태로 잘 정리되어 있어야 한다. 물론, 교통정보 이력자료 시스템을 구축하기 위해서 제시된 방법론의 모든 단계가 필요한 것은 아니며 필요에 따라서 선택하여 산출물을 도출하면 된다.

본 논문에서 기술한 설계 방법론은 크게 요구분석 → 데이터 설계 → 기능설계 → 구축 → 데이터 분석 순으로 진행되며 각 단계 별로 제시된 기간은 본 연구의 진행 정도를 바탕으로 작성된 것이며, 시스템의 규모나 특성에 따라서 달라질 수 있다. 본 논문에서 제시한 설계 방법론의 핵심은 끊임없이 변화하는 다양한 요구를 수렴하여 현재의 시스템에 반영하는데 있으며, 나선형 모델을 채택하여 지속적인 요구의 변화를 수렴하여 목표 시스템을 만들 수 있다.

1) 설계방법론

이력자료 관리시스템의 설계를 위해서는 크게 요구분석부분, 데이터설계부분, 기능설계 부분으로 나눌 수 있으며 이를 중심으로 설계 방법론을 구성하면 <그림 2>와 같다.

<표 2>는 데이터모델 분석을 위한 상세 내용이며, 주요 주제영역을 정의하여 원시데이터를 분리해 내고 각 주제영역 내 데이터의 특성을 파악한다.

<표 2> 데이터모델 분석

구분	내용
실행 활동	통합 데이터베이스 구축 승인
후행 활동	주제영역분석, 브레드박스 분석, 통합데이터베이스 설계
기간	데이터 모델의 상태나 특성에 따라서 기간이 결정
기타 사항	<ul style="list-style-type: none"> 주요 주제영역 정의 데이터 모델의 명확한 범위 정의 과생데이터에서 원시 데이터 분리 각 주제영역에 대해서 키, 속성, 속성 그룹, 속성 그룹 간의 관계, 데이터 형태, 의미 등을 명확히 파악

<표 3>은 대상 주제영역 분석을 위한 항목으로 구축될 주제영역을 선정하고 분석하는 과정으로 분석 초기에는 되도록 작은 규모로 선정하는 것이 좋다.

<표 3> 주제영역 분석

구분	내용
실행활동	데이터모델 분석
후행활동	소스 시스템 분석
기간	2~3주
기타사항	<ul style="list-style-type: none"> 구축될 주제영역의 선정 주제영역은 함축적이며 의미가 있어야 함 되도록 구현가능한 정도의 작은 규모로 선정 주제영역의 규모가 큰 경우 일부분만을 선택 가능함

<표 4>는 관련 소스시스템을 분석하는 단계로 소스 시스템의 구성과 데이터적인 특성 즉, 기존 소스시스템이 어떠한 환경인가와 데이터의 상황 그리고 현재 수집 시스템과 어떻게 연결될 수 있는 가를 알아내는 것이 관건이다.

<표 4> 소스시스템 분석

구분	내 용
선행활동	주제영역분석
후행활동	프로그램명세서, 통합데이터베이스 설계
기간	각 주제 영역 당 1주
기타사항	<ul style="list-style-type: none"> 운영시스템 환경에서 이력자료 시스템 환경으로 이동 시 키 구조/키 분해 속성 <ul style="list-style-type: none"> - 다수의 데이터 소스가 존재할 경우 어떻게 할 것인가? - 필요한 데이터의 소스가 존재하지 않는 경우 어떻게 할 것인가? - 데이터 이B동 시 인코딩/디코딩 등의 기법을 사용해야 하는가? 현재 소스시스템의 대상 데이터들의 시간 변이는 어떻게 되는가? 이력자료 시스템의 구조가 운영시스템 구조로부터 어떻게 생성 되었는가?(구조) 운영시스템 환경에서의 관계들은 이력자료 시스템에서 어떻게 표현 될 것 인가?(관계)

<표 5>의 브레드박스 분석은 설계결과물의 구체화 정도를 분석하는 단계로 이력자료의 데이터 량도 이 단계에서 추정하게 된다.

<표 5> 브레드박스 분석

구분	내 용
선행활동	데이터모델분석
후행활동	통합데이터베이스 설계
기간	데이터모델을 얼마나 잘 정의 했느냐에 따라 결정됨
기타사항	<ul style="list-style-type: none"> 설계 결과물의 구체화정도(granularity) 분석 이력자료 관리 시스템 환경을 위한 데이터량 추정

<표 6>은 앞서 분석된 데이터 모델 및 주제영역, 시스템 현황, 구체화 정도를 기반으로 데이터베이스를 설계하는 단계이다.

<표 7>은 주제영역에 따라 파악된 사용자의 요구를 프로그램으로 만들기 위해 명세서를 작성하는 단계이다.

<표 8>은 프로그램 명세서에 따라 프로그래밍을 수행하는 단계로 각종 단위별 테스트와 스트레스 테스트 과정을 포함한다.

<표 6> 통합데이터베이스 설계

구분	내 용
선행활동	데이터모델 설계, 소스시스템 분석, 브레드박스 분석
후행활동	프로그램 명세서
기간	1개월~2개월
기타사항	<ul style="list-style-type: none"> 만일 다중 수준의 구체화 정도가 있다면 서로 다른 구체화 정도에 대한 조정 주요 주제에 대한 데이터 중심 설계 원시데이터와 원시데이터에서 파생된 데이터 파악 모든 데이터레코드에 시간변이 개념을 포함 필요시 공간 개념을 포함 운영계 시스템에서 이력자료 관리 시스템으로 데이터 이동 시의 관계를 정립

<표 7> 프로그램 명세서 작성

구분	내 용
선행활동	소스시스템 분석, 통합데이터베이스 설계
후행활동	프로그래밍
기간	1주~2주
기타사항	<ul style="list-style-type: none"> 추출, 변환, 정제, 적재를 위한 규칙 및 방법을 명세 운영계 시스템 데이터에 시간요소가 포함되어 있는지 확인 데이터가 추가되었는가? 변경되었는가? 변경 적재의 경우 변경 분에 대한 정보가 있는가? 없다면 변경분 정보를 만들 수 있는 방법이 있는가? 이력자료 관리시스템 환경에서도 데이터의 갱신 상용 도구를 이용해서 구현하는 방법과 코드를 직접 작성 하는 방법을 구분하여 기술(기존의 재사용 가능 코드 명확히 명시) 정제 작업의 경우 교통 이력자료의 이상치 데이터 가공 및 집계를 위한 과정과 이종의 데이터 소스로 부터의 데이터 통합 시 정제 작업을 구분하여 명세

<표 8> 프로그래밍

구분	내 용
선행활동	프로그램명세서 작성
후행활동	구축
기간	프로그램당 1주~2주
기타사항	<ul style="list-style-type: none"> 개발 컴파일 및 작성된 코드에 대해서 관련자들이 구두로 토의 테스트 <ul style="list-style-type: none"> - 기존 프로그램을 재사용해서 개발한 경우 기존 프로그램의 결과와의 비교테스트 - 각종 단위 테스트 및 스트레스 테스트

<표 9>는 앞서 준비된 설계와 프로그램을 실제 시스템에 이식하고 운영하기 위해서 보유기반 시설을 평가하는 단계이다.

<표 9> 보유기반시설평가

구분	내용
선행활동	통합 데이터베이스 구축 승인
후행활동	기술 환경 준비
기간	1주~2주
기타사항	<ul style="list-style-type: none"> • 관련 기반 시스템 연계를 위한 사전 협의 • 대량의 데이터를 관리할 수 있는 능력 • 데이터를 유연하게 접근할 수 있는 능력 • 다양한 데이터모델에 따라 데이터를 조직화할 수 있는 능력 • 주기적(1일~수개월)으로 대량의 데이터를 적재할 수 있는 능력

<표 10>은 보유기반시설 평가 자료를 바탕으로 구축 환경을 준비하는 항목이다.

<표 10> 구축환경준비

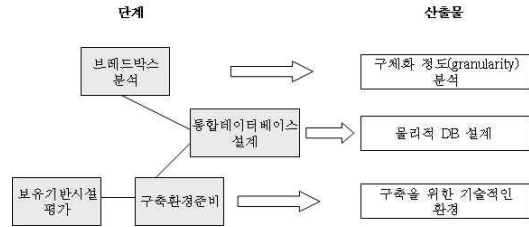
구분	내용
선행활동	보유기반시설평가
후행활동	통합데이터베이스 구축
기간	2개월~3개월
기타사항	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 취득을 관련 기관 또는 부서와의 협의 • 대량의 데이터를 처리할 수 있는 기반시설 구축 • 필요한 데이터 스토리지(용량) 규모 산정 • 네트워크에 필요한 자원 규모 산정 • 예상되는 데이터 처리량(데이터 추출, 변환, 정제, 적재 및 분석)

<표 11>은 앞서 준비된 자료를 바탕으로 데이터베이스 구축, 분석 작업 수행 그리고 구체화정도를 관리한다.

<표 11> 구축

구분	내용
선행활동	프로그래밍, 구축환경준비
후행활동	통합데이터베이스의 사용
기간	NA
기타사항	<ul style="list-style-type: none"> • 스키마 생성 • 데이터의 축적 및 삭제 • 데이터 분석 작업 수행 • 다중수준의 구체화 정도 관리

2) 단계별 산출물



<그림 3> 브레드박스 분석, 통합DB설계, 구축환경준비 단계별 산출물

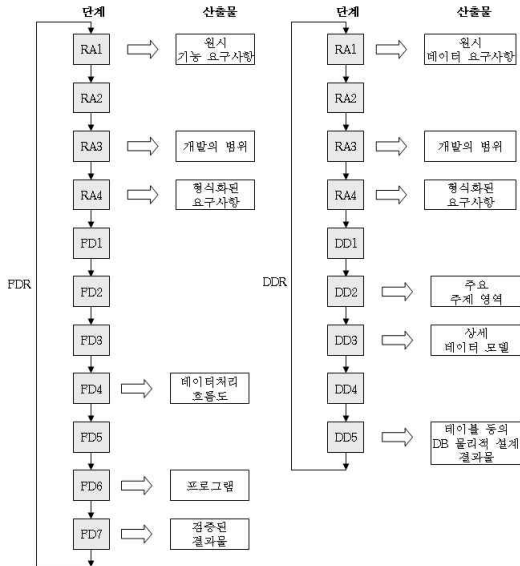
브레드 박스의 결과는 구체화 정도(Granularity)와 데이터양이며 통합 데이터베이스 설계 결과이고, 통합데이터베이스 설계 결과로 물리적 데이터베이스 설계를 얻을 수 있다.

현재 보유한 기반 시설을 평가하고 구축 환경을 준비함으로써 이력자료 관리시스템 개발을 위한 기술적인 환경을 구축한다. <그림 4>는 요구분석, 기능설계, 데이터분석 단계별 산출물을 나타내는 그림으로 기존 시스템분석, 수요조사, 데이터 수집 분석, 브레인스토밍, 추진전략분석(RA1)을 통해서 원시 데이터/기능 요구사항을 얻을 수 있다.

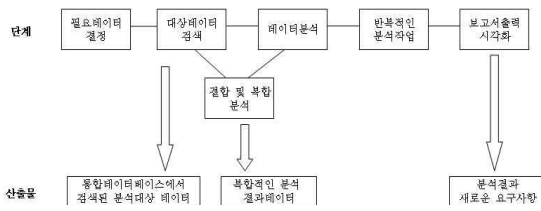
또한, 기술 환경을 정의하고 사이징/페이징(RA3)을 통해서 개발의 범위를 산정한다. 이전에 파악된 원시 데이터 요구사항과 개발의 범위를 기반으로 요구사항을 형식화(RA4)하고 형식화된 요구사항을 표현하기 위해서는 기능설계의 경우 데이터 처리 흐름도(FD4)로 표현하고 데이터에 대해서는 주요 주제 영역을 정의하고 그들 간의 관계를 데이터 구조도로(DD2)로 표현한다. 데이터 저장 명세의 산출물은 각 주제영역에 대해서 속성화 되고 정규화 된 명세서(DD3)이고, 데이터 설계의 마지막 산출물은 바로 DBMS에 정의할 수 있는 실질적인 테이블이나 데이터베이스 설계(DD5)이다.

<그림 4>에서 기능 설계 단계(FDR)와 데이터 설계단계(DDR)는 반복적으로 적용 가능하다.

<그림 5>에서는 데이터 분석 단계에서의 산출물을 보이고 있으며, 데이터 분석단계에서의 산출물은 이전의



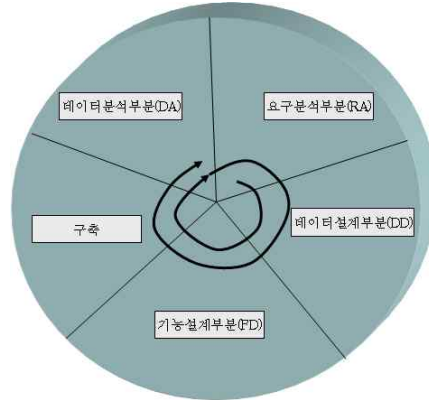
<그림 4> 요구분석, 기능설계, 데이터분석 단계별 산출물



<그림 5> 데이터분석 단계별 산출물

설계나 구축 단계에서의 산출물만큼 명확하게 정의하기 힘들다. 데이터 분석 단계에서의 분석처리를 위한 분석 프로세스의 특성이 매우 비정형적이다. 데이터분석 단계에서의 대표적인 산출물로는 통합데이터베이스 내에서 검색된 분석 대상의 데이터가 있으며, 이 데이터는 이미 정제(가공)된 데이터이다.

분석 대상 데이터를 재가공하거나 다른 데이터와 결합하여 분석함으로써 복합적인 분석 결과 데이터를 도출할 수 있다. 보고서 출력과 다양한 시각화 산출물을 통해서 다각도의 분석을 수행하고 새로운 요구사항을 산출물로 제공한다.



<그림 6> 나선형(spiral) 개발 모델

<그림 6>에서와 같이 앞에서 기술한 이력자료 관리 시스템의 개발을 위한 RA → DD → FD → 구축 → DA 각 단계는 한 생명주기(Life Cycle)별로 진행된다. 한 단계의 개발이 종료 되면 이전 단계의 산출물을 기반으로 한 새로운 요구사항을 다음단계의 생명주기에 반영한다.

이러한 단계를 나선형으로 발전시킴으로써 점증적(Incremental)으로 목표 시스템에 가깝게 발전시켜 나갈 수 있다. 이 모델은 이력자료 관리 시스템에 대한 새로운 요구를 계속적으로 반영 할 수 있는 적응성 모델이다.

IV. 대용량 교통이력자료 시스템 설계

4.1 데이터모델 분석 및 주제영역 분석

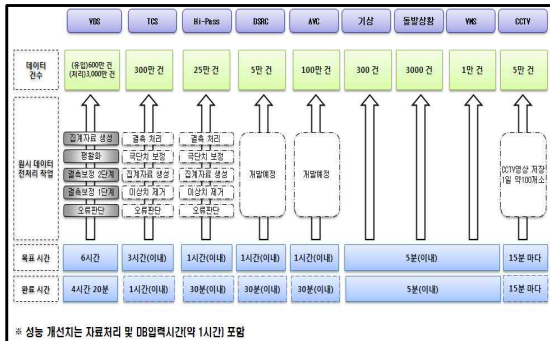
본 논문에서 제안한 설계 방법론을 적용하여 대용량 교통이력자료 시스템을 설계 하기위해서 우선 제안한 분석 절차에 따라 <표 12>와 같이 수집되는 이력자료의 현황을 분석 하였다. 본 논문의 수집자료는 한국도로공사 교통정보센터에 수집되는 자료를 기준으로 현황 분석을 수행한 것이다.

분석된 자료를 바탕으로 방법론에 따라서 각 자료별 처리방법을 결정하고 목표 성능을 설정한다. 각 자료별

<표 12> 수집 이력자료 현황 분석

자료유형	일일 저장 용량	비고
검지기	13GB	교통이력자료 시스템 저장 요구 용량 : 3년 기준 약 24TB
TCS	4.2GB	
Hi-Pass		
DSRC	0.1GB	
AVC	3.8MB	
CCTV	10GB	
기타 부자료	10MB	
총 합	31GB	

처리를 위한 성능 목표치는 <그림 7>과 같다. 이 부분은 앞서 기술한 방법론 데이터모델 분석과 주제영역 분석에 해당된다고 볼 수 있다.



<그림 7> 자료처리를 위한 성능 목표치

4.2 교통이력자료 시스템 설계

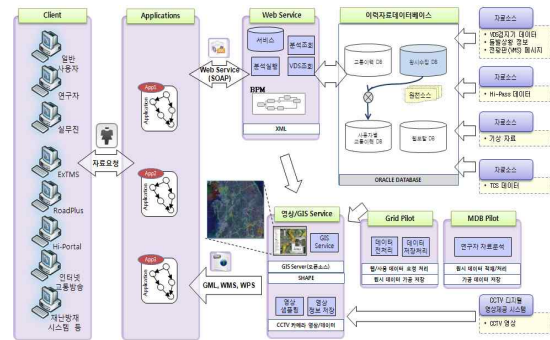
데이터베이스 설계를 위해서 앞서 분석된 자료의 특성에 따라서 <표 13>과 같이 자료별 저장 공간을 할당한다. 이러한 공간 할당 문제는 향후 시스템 운영 관리 측면에서도 상당히 중요한 부분이라 할 수 있다.

소스시스템 분석과 구축 환경 준비 작업을 통해서 <그림 8>과 같은 시스템 구성도를 작성하였다. 웹 서비스 항목과 영상/GIS 서비스, 그리드 시스템, 메인메모리(MDB) 파일럿 시스템 등은 앞서 수행된 주제영역 분석

<표 13>자료 저장 공간할당 현황

테이블 스페이스	설 명
OASISDB_DATA	VDS 검지기
OASISDB_DATA_ARTIS	ARTIS 우회도로
OASISDB_DATA_AVC	AVC
OASISDB_DATA_DSRC	DSRC
OASISDB_DATA_FTMS1	FTMS1(FTMS 원시 테이블)
OASISDB_DATA_FTMS2	FTMS2(FTMS 원시 테이블)
OASISDB_DATA_HIPASS	Hi-PASS 원시
OASISDB_DATA_REF	참조 테이블
OASISDB_DATA_TCS	TCS +HIPASS 자료
OASISDB_DATA_WORK	임시 작업 공간
OASIS_TEMP	임시 테이블 스페이스

의 결과이며 프로그램 명세서 작성 및 구현 단계를 통해서 구축된다.



<그림 8> 교통이력자료의 수집 및 제공을 위한 시스템 구성도

V. 결 론

현재 한국도로공사에서는 하루 7GB에 이르는 고속도로 교통이력자료를 매일 수집하고 있다. 이러한 교통이력자료는 다양한 교통연구에 활용될 수 있는 유용한 자료이다. 이러한 이력자료와 관련해 유사한 시스템 사례 연구를 바탕으로 살펴보면, 지금까지 교통데이터관련 연

구와 시스템은 교통데이터가 온라인 정보 제공용으로 활용될 수 있도록 하는데 중점을 두고 있었으며, 교통이력자료 시스템을 구축하기 위한 가이드라인도 부족한 상태이다. 해외 사례의 경우에도 구축사례는 있지만 구축 방법론을 제시한 경우는 없었으며, 구축 시 고려해야 될 항목과 절차에 대한 자료도 전무한 상태이다.

본 논문에서는 고속도로에서 수집되는 교통이력자료의 수집 및 저장을 통해서 활용을 위한 이력자료시스템 구축의 경험을 바탕으로 이력자료 시스템 설계 및 구축 시 고려하여야 할 항목과 절차를 방법론 형태로 기술하고 가이드라인을 제시 하였다. 본 논문에서 제시한 구축 방법론은 국내의 사례 문헌 및 유사시스템의 사례 고찰을 통한 연구 그리고 향후 다양한 교통관련 이력자료 시스템 구축 시에 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

- [1] PeMS, <http://pems.eecs.berkeley.edu>.
- [2] ADMS Virginia, <http://trafficdataarchive.ce.virginia.edu/ADMSVirginiaNOVA/>.
- [3] CATT Lab., <http://www.cattlab.umd.edu/>
- [4] 서울시 토피스, <http://topis.seoul.go.kr>.
- [5] 한국도로공사 ITS사업실, ITS 구축·운영 편람, 한국도로공사, 2005. 11.
- [6] W. H. Inmon, 통합 데이터베이스 구축 방법론, 홍릉과학출판사, 1997.
- [7] 빌 인먼 외 2인, DW2.0: 클라우드컴퓨팅의 시작 다음 세대를 위한 데이터웨어하우스 설계, 지앤선, 2009.
- [8] R. Kimball, M. Ross, The Data Warehouse Toolkit, Wiley, 2002.
- [9] B. L. Smith, An Investigation of ETL Techniques for Traffic Data Warehouse, TRB 2004 Annual Meeting.

■ 저자소개 ■



우 찬 일
Woo, Chan Il

2004년 3월~현재
서일대학 정보통신과 부교수
2003년 2월 단국대학교 전자공학과(공학박사)
1995년 2월 단국대학교 전자공학과(공학석사)
1993년 2월 단국대학교 전자공학과(공학사)

관심분야 : 정보보호 시스템, 데이터베이스, 데이터베이스 보안, 디지털 워터마킹

E-mail : ciwoo@seoil.ac.kr



전 세 길
Jeon, Se Gil

2010년 3월~현재
건국대학교 인터넷·미디어공학부 강의교수
2004년 2월 단국대학교 컴퓨터공학과(공학박사)
2000년 2월 단국대학교 컴퓨터공학과(공학석사)
1998년 2월 단국대학교 전자컴퓨터공학과(공학사)

관심분야 : 정보보호 시스템, 시공간 데이터베이스, 데이터베이스 보안, 디지털 워터마킹

E-mail : sgieon@konkuk.ac.kr

논문접수일 : 2010년 4월 9일
수정일 : 2010년 4월 23일
게재확정일 : 2010년 5월 20일