

## 차량검지기 자료품질의 평가 방법론 및 프로그램 개발

신승진, 박동주, 김한수, 백승걸, 남궁성

### 1. 서론

최근들어 신뢰성 있는 교통정보 제공의 중요성이 부각되고 있다. 차량검지체계(VDS)로 방대한 실시간 자료를 수집, 가공, 저장 하고 있으나, 차량검지기 자료의 신뢰성 미흡으로 인해 자료 활용도가 매우 낮은 실정이다. 따라서 신뢰성 있는 교통정보 제공을 위해 차량검지기 자료 품질(Traffic Data Quality)에 관련된 연구가 최근 대두되고 있다. 국외에서는 ADMS(Archived Data Managrment System)를 통해 ITS자료를 각각의 응용분야에 적용해 본 결과 각 응용분야에서 필요로 하는 자료에 대한 품질을 평가 및 관리하고 이용자들에게 평가된 정보를 알릴 필요제가 되었다. 그러나 국내에서 차량검지기 자료 품질을 평가하기 위한 자료평가기법에 대한 연구 사례는 없는 실정이다. 국내 대부분의 차량검지기 자료평가는 자료의 정확성을 평가하기 위한 장비의 성능평가 연구가 대부분이다. 이러한 연구에서 차량검지체계로 수집된 자료는 자료 정확도에 대한 평가지표와 요구수준이 불명확하다. 또한 실시간 교통관리를 위해 사용되는 자료는 일정수준 이상의 정확도가 요구되어야 한다. 따라서 본 연구의 목적은 국내에서 미흡하게 진행되고 있는 차량검지기 자료품질관리를 위한 자료평가기법을 개발하여 차량검지기자료의 품질을 향상시키고 자료의 활용도를 높이기 위함이다. 자료 품질관리를 위한 자료평가기법 개발은 차량검지기 자료의 시간적 범위(30초

신승진 : 서울시립대 교통공학과 석사과정, sode434@uos.ac.kr, 직장전화:02-2210-2187, 직장팩스:02-2210-2653

박동주 : 서울시립대 교통공학과 부교수, djpark@uos.ac.kr, 직장전화:02-2210-2187, 직장팩스:02-2210-2653

김한수 : 서울시립대 교통공학과 박사과정, hansman@uos.ac.kr, 직장전화:02-2210-2187, 직장팩스:02-2210-2653

백승걸 : 한국도로공사 도로교통기술원, bsktrans@freeway.co.kr, 직장전화:031-371-3311, 직장팩스:031-371-3319

남궁성 : 한국도로공사 도로교통기술원, jakenamkoong@freeway.co.kr, 직장전화:031-371-3311, 직장팩스:031-371-3319

~월 단위), 공간적 범위(차로, 지점, 구간 단위), 내용적 범위(원시자료, 이력자료)를 고려하여 Battlle(2004)에서 제시한 정확성, 완전성, 유효성, 적시성, 접근성, 포괄성에 대한 평가지표를 이용하여 정량화 방법론을 제시하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 기존 국내외 차량검지기 자료 품질관련 선행연구에 대해 고찰하였고, 3장에서는 자료평가의 개념, 평가 지표 및 자료평가방법을 제시하였다. 4장에서는 자료평가프로그램을 소개하였으며, 마지막장에서는 본 연구의 결론을 제시하였다.

## II. 문헌 고찰

자료품질(Data Quality) 부문은 차량검지기 유지관리를 위한 목적과 더불어 차량검지기 자료가 ADUS/ADMS를 통해 다양한 교통응용분야(예, 교통계획, 교통안전 등)에 이용되면서 이슈로 등장하였다. 즉, 차량검지기 설치 후 시간이 지남에 따라 저하되는 검지성능을 유지관리하기 위해 성능평가 지표 및 평가방법론의 개발이 필요하게 되었고, ADUS/ADMS를 통해 다른 응용분야에 적용해 본 결과 각 응용분야에서 필요로 하는 자료의 품질 파악이 필요하게 되었다. 따라서 이러한 요구사항에 부합되는 교통자료의 품질을 정의하고 정량화하기 위한 평가지표, 평가방법론을 개발하는 연구들이 진행되었다.(김한수 외, 2007)

### 1. 국내 연구동향

국내에서는 차량검지기를 유지관리하기 위한 목적으로 차량검지기 성능 평가지표와 평가방법론을 제시하는 연구가 주를 이루고 있다. 특히 국내의 차량검지기는 다양한 종류로 설치되었기에 각 차량검지기 종류별 연구가 수행되었다. 성능평가지표에 대해 백남철 외(2003)는 검지자료의 품질관리를 위한 대표차종 선정을 루프검지기를 통하여 제시하였으며, 이청원 외(2005)은 영상검지기를 통하여 최적 교정주기 설정방안을 개발하였다. 박상조(2004)는 지점검지기 검지속도의 정확도 평가지표를 제시하였으며,

류승기 외(2004)는 ITS장비 성능평가 기준을 제시하고 있다. 평가방법론 측면에서는 김대호 외(2002) 연구에서 차량검지기 평가방안과 성능 유지 관리 방안을 통하여 차량검지기 성능평가 기준을 제시하였다. 장진환 외(2004), 백남철 외(2004)는 차량검지기 성능평가 항목 선정과 검·교정 방법론을 제시하였다.

## 2. 국외 연구동향

국외에서는 Nihan et al.(2002)이 비디오촬영 비교분석을 통해 오류원인 분석과 자료품질 개선을 위한 방법으로 루프검지기 자료의 정확도 평가 방법을 제시하였다. Emam et al.(2006) 연구는 통행시간 신뢰도 지표 제시와 단위구간 통행시간 분포, 신뢰도 및 교통축의 통행시간 신뢰도 등의 추정 방법론을 통해 고속도로 통행시간 신뢰도 추정 방법론을 제시하였다.

Zhang et al.(2003a)은 루프검지기를 이용하여 자료 품질평가, 검지기 고장파악 등에 필요한 시스템을 개발하여 평가방법론을 제시하였다. 또한 미국 교통부와 FHWA에 의해 발주되고, Battelle사가 수행한 연구(Battelle, 2004)가 이 분야의 가장 전형적인 연구사례이다. 이 연구에서는 교통자료 수집자나 이용자들이 자료를 제공, 공유, 이용할 때 자료의 질을 평가할 수 있는 방법론을 제시하였다. 이 연구에서는 교통자료 품질에 대해 1) 교통자료품질의 정의, 2) 교통자료품질의 정량적/정성적 척도, 3) 교통자료품질의 만족수준, 4) 교통자료품질의 평가방법론과 같은 가이드라인을 제시하고 있다. 또한, 이 연구에서는 교통자료의 품질 평가를 위한 척도로 정확성(Accuracy), 완전성(Completeness), 유효성(Validity), 정시성(Timeliness), 포괄성(Coverage), 접근성(Accessibility)의 6개 지표를 제시하였고, 다양한 유형의 원시자료와 가공자료에 대해 이들 6개 지표의 정량화 방법론을 제시하였다.

## 3. 국내외 차량검지기 자료 품질관련 연구동향 비교

국내외 차량검지기 자료품질 관련 연구의 주요이슈를 살펴보면, 국내는 검지기 성능평가지표와 방법론 제시인 반면 국외는 교통정보 이용자들을 위

한 자료품질 평가지표와 방법론 제시이다. 또한 국내의 경우, 설치된 차량검지기가 루프검지기 이외에도 다양한 반면 국외의 경우 대부분 루프검지기에 한정되고 있다. 따라서 국내 연구의 경우 이러한 다양한 종류의 차량검지기에서 수집되는 자료를 기반으로 보다 다양한 연구가 수행될 필요가 있다.

### Ⅲ. 자료품질평가 개념정립 및 방법론 개발

#### 1. 자료품질평가 개념

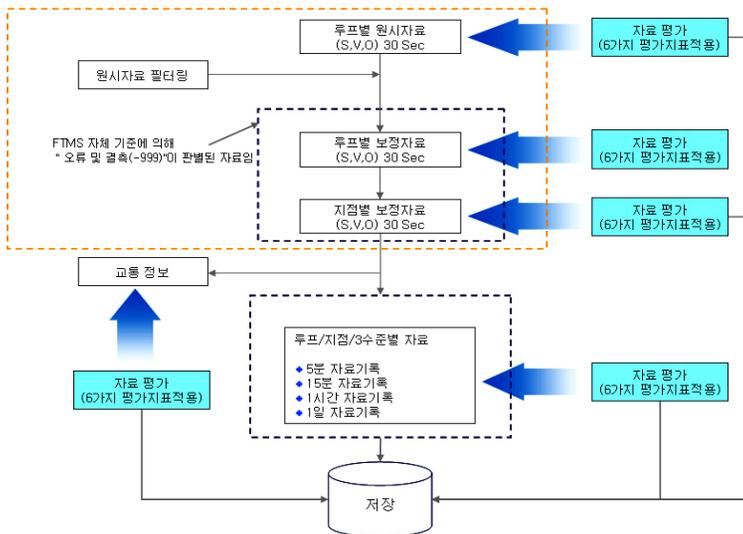
차량검지기 자료품질 평가는 자료의 신뢰성을 확보하여 보다 정확한 교통정보를 제공하고, 자료의 수집·가공·저장·제공하는 교통센터 운영자, 자료의 이용자, 통행자에게 단순히 필요한 자료만이 아닌 자료의 품질에 대한 정보를 제공하기 위함이다. 자료의 평가를 통하여 정성적 또는 정량적으로 자료의 품질을 판단하고 그에 따라 자료의 수집, 가공, 저장, 제공 시스템의 상태를 파악한다. 또한 운영자 측면의 경우 시스템의 현재 상태를 판단하고 이미 설정된 자료의 품질에 대한 목표치를 달성하기 위해 문제점을 확인하고, 개선방향/방안을 도출하기 위하여 자료를 평가한다.

〈표 1〉 평가대상자료

구분	대상 자료	대상자료 개념도
시간적 자료	30초, 1분, 15분, 1시간, 일별, 월별 자료	
공간적 자료	차로별(LOOP), 지점별(VDS), 구간별(CONGZONE) 자료	
내용적 자료	교통량, 점유율, 속도	-

## 2. 자료품질평가 대상자료

자료평가 대상 자료는 교통관리시스템에서 수집하는 시공간적 모든 자료를 평가 대상 자료로 선정하였으며, 선정된 대상 자료는 6가지 평가지표에 의해 평가된다. 시간적 범위는 30초, 1분, 15분, 1시간, 일별, 월별자료를 대상으로 하며, 공간적 범위는 차로(LOOP)별, 지점(VDS)별, 구간(CONGZONE)별 자료를 대상으로 하였다. 또한 차량검지기로부터 수집되는 교통량, 속도, 점유율을 대상으로 하였다. <표 1>은 평가 대상 자료를 나타낸 것이며, <그림 1>은 평가 대상이 되는 각 처리과정별 가공 및 산출된 자료에 대한 자료 평가를 나타낸 것이다.



<그림 92> 자료평가 대상자료

## 3. 자료품질 평가지표

본 연구에서 제시한 평가지표는 Battlle사에서 제시한 정확성(Accuracy), 완전성(completeness), 유효성(Validity), 적시성(Timeliness), 접근성(Accessibility), 포괄성(Coverage)의 6가지 평가지표를 선정하였다. <표

2)는 본 연구에서 제시한 6가지 평가지표(정확성, 완전성, 유효성, 적시성, 접근성, 포괄성)를 나타낸 것이다.

〈표 2〉 평가지표의 평가내용

평가 지표	평가 내용
정확성 (Accuracy)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 실제 현장에서 조사된 자료와의 부합성</li> <li>● 검지 자료의 신뢰도: %오차</li> <li>● 관찰된 자료와 참값과의 오차 비율(%)</li> </ul>
완전성 (completeness)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 타당한 데이터와 그렇지 않은 데이터의 비율</li> <li>● 각 자료에서 이용 가능한 자료를 나타내는 비율</li> <li>● 전체자료에서 이용 가능한 자료 비율(%)</li> </ul>
유효성 (Validity)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 각 항목별 허용 요구 수준을 만족하는 정도</li> <li>● 유효 수집율: 필터링을 거쳐 남는 자료의 비율</li> <li>● 이용 가능한 자료 중 사용자 요구 조건에 만족하는 자료의 비율(%)</li> </ul>
적시성 (Timeliness)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 각 자료처리 단계별 자료를 가공하는데 걸리는 시간</li> </ul>
접근성 (Accessibility)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 자료사용자가 자료에 접근할 때까지 걸리는 시간(s)</li> </ul>
포괄성 (Coverage)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 시스템 설치 범위 중 자료수집 범위의 비율</li> <li>● 자료가 커버할 수 있는 검지역역 비율(%)</li> </ul>

#### 4. 자료품질 평가기법

본 연구는 차량검지기에서 수집된 자료를 대상으로 Battlle사에서 제시한 6가지 평가지표에 대하여 정량화 방법을 개발하였다. 자료 이용자들은 차량검지기자료에서 산출된 평가지표를 정량화하여 나온 값으로 사용자가 원하는 자료인지 아닌지 확인 할 수 있기 때문이다. 〈표 3〉은 각 자료에 대한 평가지표 정량화방법을 나타낸 것이다.

차량검지기 자료평가기법은 〈그림 2〉와 같이 평가대상 자료는 각각의 평가지표에 대하여 정해진 일정요구수준에 만족하는 자료와 만족하지 않는 자료로 나뉜다. 일정요구수준에 만족하는 자료는 Accept, 그렇지 못한 자료는 Reject로 평가된다. 또한 Accept 된 자료는 이용자가 바로 사용할 수 있는 자료로 사용하며, Reject 된 자료는 재가공처리 해야 되는 자료가 된다.

<표 3> 각 자료에 대한 평가지표의 정량화 방법

정량화 방법	원시자료 (차로별, 지점별 교통량, 점유율, 속도 자료)	이력자료(5분, 15분, 1시간, 일별, 월별 자료 교통량, 점유율, 속도 자료)		
		차로별(LOOP)/지점별(VDS)	2수준별(VDS~VDS)	구간별(CONGZONE)
정확성	$\frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n \left  \frac{x_i - X}{X} \right  \right) \times 100$ $x_i = 5분, 15분, 1시간, 요일별, 월별자료로 가공된 차로/지점별 가공된 패턴자료(교통량/점유율/속도)$ $X = 5분, 15분, 1시간, 요일별, 월별자료로 가공된 차로/지점별 패턴자료(교통량/점유율/속도)의$ 참값 $n = 5분, 15분, 1시간, 요일별, 월별자료로 가공된 차로/지점별 관측된 차량대수$			
완전성	$\frac{x}{X} \times 100$ $x = 5분, 15분, 1시간, 요일별, 월별자료로 가공된 차로/지점별 패턴자료(교통량/점유율/속도)들의$ 결측되지 않은 이용 가능한 패턴자료(교통량/점유율/속도) $X = 5분, 15분, 1시간, 요일별, 월별자료로 가공된 차로/지점별 전체 패턴자료(교통량/점유율/속도)$			
유효성	$\frac{x}{X} \times 100$ $x = 5분, 15분, 1시간, 요일별, 월별자료로 가공된 차로/지점별 이용 가능한 패턴자료(교통량/점유율/속도) 중에서 오류가 없는 유효한 패턴자료(교통량/점유율/속도)$ $X = 5분, 15분, 1시간, 요일별, 월별자료로 가공되는 동안 차로/지점별 이용 가능한 패턴자료(교통량/점유율/속도)$			
적시성	각 자료처리 단계별 자료를 가공하는데 걸리는 자료처리시간 측정			
접근성	사용자가 자료에 접근할 때까지의 시간 측정			
포괄성	$\frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^n (I_{ij} \times a_{ij}(h))}{L \times n}$	$\frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^n \sum_{h=1}^H (I_{ij} \times a_{ij}(h))}{L \times n \times H}$	$\frac{\sum_{i=1}^N \sum_{h=1}^H (I_{(j+h)n} \times a_{(j+h)n}(h))}{L \times n \times H}$	$\frac{\sum_{k=1}^K \sum_{h=1}^H (I_{k,n} \times a_{k,n}(h))}{L \times n \times H}$
비고	<ul style="list-style-type: none"> <li>•완전성, 유효성, 적시성의 정량화 방법은 절대평가임. 완전성, 유효성, 적시성에 대한 정량화 방법의 수식은 같더라도 내포하고 있는 의미가 각각 다름.</li> <li>•본 연구에서 자료평가가 가능한 완전성, 유효성, 적시성에 대해서만 프로그램을 구축함.</li> </ul>			

일정요구수준에 만족하는 자료는 프로그램과 전문가에 의해 판단된다. 프로그램에 따른 판단은 전체적으로 O, X 판단여부만을 제공한다. 전문가의 판단은 각 세부평가지 표별 평가결과를 가지며, 판단 Rule을 결정한다. 판단 Rule은 차후 전문가 설문조사를 통하여 얻을 수 있다.

차량검지기자료 이용자들은 각각 이용하고자 하는 검지기 자료에 대한 요구수준이 다르다. 따라서 각 적용분야별 평가지표의 합격점이 다르고, 각

평가기준 (중요차 범위)		평가 지표					종합 평가
		정확성 (신뢰도)	완전성 (타당도)	유효성 (응용 수집률)	적시성 (자료 수집률)	접근성 (검지기 가동률)	
5	good						
10							
15	fair						Accept
20							
25							
30	bad						Reject
평가		Accept	Reject	Accept	Accept	Accept	X

〈그림 93〉 차량검지기 자료평가기법

적용분야별 중요시되는 평가지표도 다르다고 가정한다. 교통계획의 경우 필요로 하는 평가지표는 C, D, F 라고 가정할 때, 합격여부는 C, D, F 항목의 합격점과 지표점수를 비교하여 판단한다. 즉 지표점수가 합격점보다 높을 경우 합격이라고 판정한다. 또한, 최종자료의 합격여부는 프로그램에 따라 합격지표가 기준치 이상이거나, 합격점 평균보다 높은 자료에 따라 Accept되거나 전문가 Rule에 따라 결정한다.

교통운영의 경우 필요로 하는 지표는 A, B, C, E 라고 가정할 때, 합격

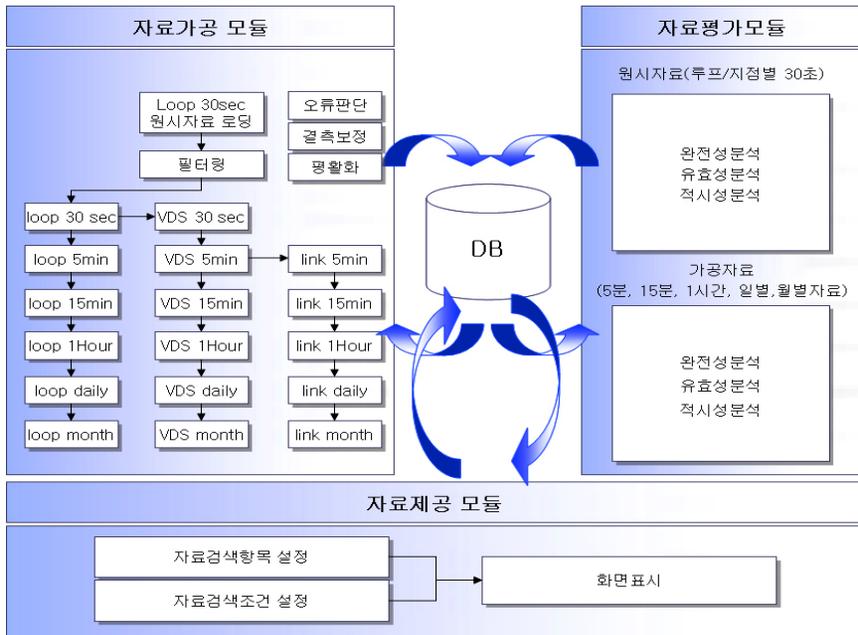
〈표 4〉 적용분야별 평가기법 예시

적용 분야		평가 지표					
		A	B	C	D	E	F
지표점수		90	90	85	90	85	90
교통 계획	필요지표	-	-	○	○	-	○
	합격점	-	-	85	90	-	80
	합격여부	-	-	○	○	-	○
교통 운영	필요지표	○	○	○	-	○	-
	합격점	80	90	90	-	84	-
	합격여부	○	○	○	-	X	-
교통 정보 제공	필요지표	○	○	○	○	○	-
	합격점	95	90	85	90	90	-
	합격여부	X	○	○	○	X	-

여부는 A, B, C, E 항목의 합격점과 지표점수를 비교하여 판단한다. 또한, 최종자료의 합격여부는 프로그램에 따라 합격지표가 기준치 이상이거나, 합격점 평균보다 높은 자료에 따라 Accept되거나 전문가 Rule에 따라 결정한다. 교통정보제공의 경우도 앞에서 제시한 두가지 경우와 마찬가지로 평가한다. <표 4>는 각 적용분야별 평가기법 예시를 나타내며, 적용분야는 교통계획, 교통운영, 교통정보제공에 예시로 제시하였다.

#### IV. 자료품질 평가프로그램 개발

자료평가 프로그램은 자료가공 모듈, 자료평가모듈, 자료제공 모듈로 크게 3가지 모듈로 나뉜다. 자료가공 모듈은 자료처리과정을 구현하는 모듈로, 다시 기존자료처리모듈과 개선자료처리모듈로 구분된다. 개선자료처리모듈의 경우는 기존자료처리모듈의 문제점을 개선하여 기존처리과정의 알고리즘을 수정한 모듈이다. 자료평가모듈은 자료처리과정을 거친 생성된 자



<그림 94> 자료평가 프로그램 모듈의 개념도

료를 평가하는 모듈로 제시된 평가지표 중 평가 가능한 완전성, 유효성, 적시성에 대하여 평가하는 모듈이다.

자료제공모듈은 분석된 자료를 화면에 보여주기 위한 모듈이다. <그림 3>은 자료평가 프로그램의 모듈에 대한 개념도를 나타낸 것이다.

자료평가 프로그램의 메뉴는 크게 파일, 자료가공, 자료평가, 처리결과검색, 평가결과 검색 모듈로 이루어진다. 각 모듈은 다시 세부모듈로 나뉘며, 세부모듈에 대한 설명은 <표 5>와 같다.

<표 5> 자료 평가 프로그램 메뉴에 대한 설명

메뉴	세부메뉴	설명	메뉴	세부메뉴	설명
파일	DB 연결	- 프로그램과 DB를 연결시키는 기능	자료 평가	자료평가 상태확인	- 자료평가가 되었는지 확인하는 기능
	DB 연결끊기	- 프로그램과 DB의 연결을 해제하는 기능		기존처리 결과평가 실행	- 기존처리결과에 대한 평가 실행 기능
	원시자료 DB 입력	- 연결된 DB에 원시자료를 입력하는 기능		개선처리 결과평가 실행	- 개선처리결과에 대한 평가 실행 기능
	저장	- 표출된 자료를 저장하는 기능	처리 결과 검색	기존처리 결과검색	- 기존처리결과를 검색하는 기능
	인쇄	- 표출된 자료를 인쇄하는 기능		개선처리 결과검색	- 개선처리결과를 검색하는 기능
	종료	- 프로그램을 종료하는 기능	평가 결과 검색	기존처리 결과평가 분석	- 기존처리결과에 대한 평가 결과를 검색하는 기능
자료 가공	자료가공 상태확인	- 자료가공 처리가 되었는지 확인하는 기능		개선처리 결과평가 분석	- 개선처리결과에 대한 평가 결과를 검색하는 기능
	이력자료 생성	- 이력자료를 생성하는 기능		그래프 분석	평가결과를 그래프로 분석하는 기능
	기존처리 과정실행	- 원시자료를 이용하여 기존처리과정으로 가공(필터링, 시공간집계 등)하는 기능			
	개선처리 과정실행	- 원시자료를 이용하여 개선처리과정으로 가공(필터링, 시공간집계 등)하는 기능			

## 1. 화면 설계

화면 Layout은 메뉴표시줄, 도구모음창, 화면창으로 구분되어 있음. 메뉴표시줄은 위에서 제시된 메뉴를 표시한다. 도구모음창은 자주 사용하는 세부메뉴를 표시하여 빠르고 편리하게 할 수 있게 하며, 화면창은 자료가공 과정, 자료가공결과, 자료평가과정, 자료평가결과 등을 보여준다. <표 6>은 평가프로그램 메뉴별 대표적인 화면 Layout을 나타낸 것이다.

<표 6> 평가프로그램 메뉴별 대표적인 화면 Layout

자료 가공 상태 확인		이력 자료 생성		기존 처리 과정 실행	
개선 처리 과정 실행		자료 평가 상태 확인		기존 처리 과정 결과 실행	
개선 처리 과정 결과 실행		기존 처리 결과 검색		개선 처리 결과 검색	

## 2. DB 설계

DB 설계는 자료의 프로그램의 저장체계를 설계하는 것이다. DB설계는 <그림 4>와 같이 논리 ERD와 DB 테이블 설계, 테이블 속성정의, 코드정의로 구분되어 있다.



〈표 7〉 프로그램 목록

순번	모듈 ID	모듈명	메뉴 ID
1	1-001	- DB연결	1-001
2	1-002	- DB연결끊기	1-002
3	1-003	- 원시자료 DB입력	1-003
4	1-004	- 저장	1-004
5	1-005	- 인쇄	1-005
6	1-006	- 종료	1-006
7	2-001	- 자료가공상태 확인	2-001
8	2-002	- 이력자료 생성	2-002
9	2-003-1	- 기존처리과정 전체 DFD	2-003
10	2-003-2	- 오류판단	
11	2-003-3	- 공간집계(차로→지점)	
12	2-003-4	- 공간집계(지점→구간)	
13	2-003-5	- 시간집계(차로)	
14	2-003-6	- 시간집계(지점)	
15	2-003-7	- 시간집계(구간)	
16	2-004-1	- 개선처리과정 전체 DFD	2-004
17	2-004-2	- 개선 오류판단	
18	2-004-3	- 결측보정	
19	2-004-4	- 평활화	
20	2-004-5	- 개선 공간집계(차로→지점)	
21	2-004-6	- 개선 공간집계(지점→구간)	
22	2-004-7	- 개선 시간집계(차로)	
23	2-004-8	- 개선 시간집계(지점)	
24	2-004-9	- 개선 시간집계(구간)	
25	3-001	- 자료평가상태 확인	3-001
26	3-002	- 기존처리결과 평가 실행	3-002
27	3-003	- 개선처리결과 평가 실행	3-003
28	4-001	- 기존처리결과 검색	4-001
29	4-002	- 개선처리결과 검색	4-002
30	5-001	- 기존처리결과 평가검색	5-001
31	5-002	- 개선처리결과 평가검색	5-002
32	5-003	- 그래프 분석	5-003

평가는 보다 신뢰성 있는 차량검지기자료 및 정보를 구축하는데 있다. 이를 위해 본 논문에서는 평가지표로써 정확성, 완전성, 유효성, 적시성, 접근성, 포괄성을 제시하고 방법론을 제시하였다. 또한 자료품질평가 방법론을 프로

그램밍하여 평가프로그램을 구축하였다.

그러나 자료품질 평가는 매우 유용한 것이지만 이를 산정하는데 있어 다음과 같은 어려움이 있다. 각 평가지표(정확성, 접근성, 포괄성)의 참값을 산정하기가 어렵다. 비디오영상의 자료를 이용하여 참값을 조사하는 것은 비용과 시간이 많이 소요되며, 조사원 조사를 이용한 참값을 조사하는 것은 오차 발생 확률이 높다. 따라서 본 연구에서 참값을 산정하는데 어려움이 있는 평가지표를 제외하고 3가지 평가지표(완전성, 유효성, 적시성)만을 프로그램으로 구축하였다.

향후 연구과제로는, 본 연구를 통해 개발된 프로그램 및 평가기법을 실제 시스템에 적용하여 제시된 방법론과 프로그램의 신뢰성을 분석할 필요가 있다. 본 연구에서는 평가기법 및 프로그램 개발 후 적용하지 못한 한계점이 있다. 따라서 본 연구에서 제시된 방법론 및 프로그램을 적용하여 신뢰성 있는 자료를 구축해야 한다.

## 참고문헌

1. 강원의, 백남철, 신재명, 장진환(2004), ITS 장비 성능 평가 시스템, 대한교통학회, 대한교통학회 제46회 학술발표회.
2. 김대호, 김승일(2002), 차량검지기 성능평가 방안에 관한 연구(내부순환로 교통관리시스템 영상검지기를 중심으로), 대한교통학회, 대한교통학회지 제20권 제5호.
3. 김한수, 박동주, 신승진, 백승걸, 남궁성(2007), 차량검지기 자료 관련 연구동향 분석 및 발전방향, 한국 ITS 학회, 한국 ITS 학회지 제6권 제1호.
4. 류승기, 변상철, 김창현, 김기수(2004), 검지 환경별 영상검지기의 성능변화 특성에 관한 연구, 한국ITS학회, 한국ITS학회 제3회 추계학술대회.
5. 박상조(2004), 검지자료의 정확도 평가지표, 대한교통학회, 대한교통학회 제46회 학술발표회.
6. 백남철, 이미영, 장진환, 허운(2005), 차량검지기(VDS)의 평가방법론 및 기준장비의 개발, 대한교통학회, 대한교통학회 제48회 학술발표회.
7. 백남철, 최대순, 강원의(2003), 도로교통 자료의 품질 관리에 관한 연구, 대한교통학회, 대한교통학회 제44회 학술발표회.
8. 이청원, 백남철, 송영화, 장진환(2005), 영상검지기 교정주기 설정방

- 안, 대한교통학회, 대한교통학회지 제23권 제5호.
9. 장진환, 박창수, 백남철, 이미영(2005), 차량 속도별 영상검지기 성능 분석, 대한교통학회, 대한교통학회지 제23권 제5호.
  10. Battelle(2004), Traffic Data Quality Measurement, Work Order Number BAT 03-007.
  11. Emam, E. B. and H. Al-Deek(2006), Utilizing a Real Life Dual Loop Detector Data to Develop a New Methodology for Estimating Freeway Travel Time Reliability, Preprint CD-ROM, Transportation Research Board.
  12. Nihan, N. L., X. Zhang and Y. Wang(2002), Evaluation of Dual-Loop Data Accuracy Using Video Ground Truth Data, Research Report, Washington State Transportation Center, Agreement T1803 Tash 38.
  13. Zhang, X., Y. Wang, N. L. Nihan, and M. E. Hallenbeck(2003), Development of A System to Collect Loop Detector Event (Individual Vehicle) Data, Preprint CD-ROM, Transportation Research Board.



신승진



박동주



김한수



백승걸



남궁성