

# 차량검지시스템(VDS) 메타데이터의 표준화에 관한 연구

박형기

고려대학교 컴퓨터정보통신대학원 디지털정보공학과  
phg5747@korea.com

## A study on the Standardization of metadata in Vehicle Detection System

Hyeong-Ki Park

Dept. of Digital Information Engineering, Graduate School of  
Computer and information Technology, Korea University

### 요 약

본 연구에서는 차량검지시스템을 이용하여 메타데이터의 검지시스템의 하드웨어와 소프트웨어가 도로에 적합한 시스템이 되도록 실험을 통하여 이를 검증하고, 표준화를 위해 제안하였다. 첫째, 교통정보를 메타데이터하고자 할 때 그 구축범위가 너무 광범위한 점을 보완하여 시내 교통정보의 범위를 줄이고자 적용범위로 VDS(차량검지시스템 : Vehicle Detection System)의 메타데이터 구성요소에 대한 표준을 마련하였다. 둘째, 본 표준에서는 차량의 속도, 단위 시간당 차량의 통과수 및 점유시간 등을 조사할 수 있는 VDS의 메타데이터 구성요소를 추출하고 데이터 요소에 대한 정의 및 기술형식을 정의하였다. 셋째, VDS의 메타데이터 표준지정은 교통정보의 데이터 요소 및 형식을 동일하게 사용하도록 함으로써 상이한 개발업체에 의해 개발된 시스템의 교통정보를 일관성 있게 표현할 수 있다. 넷째, 본 표준은 VDS 메타데이터의 데이터 요소명을 표준화하기 위해서 Data Dictionary를 구축하여 실제 데이터 요소에서 data dictionary에서 정의된 약어들의 조합으로 표시하여 데이터 모델링시 유용하게 쓰일 수 있도록 하였다.

### 1. 서론

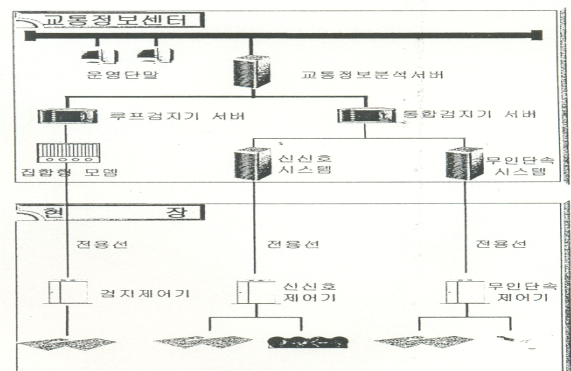
폭발적으로 증가하는 차량으로 인하여 도로의 교통상황은 날로 악화되고 있는 실정이나 도로공급은 장기간에 걸친 건설기간과 막대한 예산이 소요되어 교통수요를 따라가기에는 한계점에 이르렀다[1]. 이에 선진 각국에서는 효율적인 교통시설 운영을 통한 교통문제 해결과 관련 산업의 국가경쟁력 강화를 위하여 첨단교통체계(ITS : Intelligent Transport System) 구축사업을 범국가적으로 추진하고 있으며, 고속도로 교통관리 시스템에 대한 연구개발이 수십 년동안 진행되어 왔기 때문에 자국의 여러 가지 교통 상황에 맞게 발전시킨 합리적인 기준에 의해 수행되고 있다[2].

따라서 시내교통정보의 범위를 줄이기 위해 본 연구에서는 적용범위로 VDS(차량검지시스템: Vehicle

Detection System)의 메타데이터 구성요소에 대한 표준화 제안을 하고자 한다.

### 2. 연구설계

#### 2-1. 시스템 구성



(그림 1) VDS 시스템 구성도(예)

2-2. VDS 장치 구성

VDS는 대기검지기와 같은 교통정보취득 위치(교차로중심 100~800M지점)에 설치되는 SLAVE 장치와 제어기 합체 내 또는 별도로 설치되어 무선으로 각각의 SLAVE 장치와 연계하여 교통정보를 수집하는 MASTER 장치로 구성한다.

<표 1> VDS 구성요소

MASTER		SLAVE	
구성요소	역할	구성요소	역할
수집처리부	-신호제어기와 통신 -교통흐름 정보 무선모뎀으로 수집	차량검지부	루프 검지 코일과 연결하여 차량 검지 (pair 방식일 때 정확한 차량 속도를 검지함)
		MMI부	기기의 상태 정보를 보여줌
		전원부	누전차단 및 낙뢰보호로 기기보호
무선모뎀부	SLAVE의 무선모뎀과 무선통신	단자판	루프 코일과 연결 (3차선 6CH)
		합체	장비 보호
		무선모뎀	MASTER의 무선 모뎀과 무선 통신

2-3. 표준의 구성 및 범위

(1) VDS 메타데이터 모델

본 표준은 차량의 속도, 단위 시간당 차량의 통과수 및 점유시간 등을 조사할 수 있는 VDS(차량검지시스템)의 메타데이터 구성요소를 추출하고 데이터 요소에 대한 정의 및 기술형식을 정의한다. 본 표준의 VDS메타데이터모델은 VDS의 구성요소를 고려하여 ① VDS 제어기 정보, ② VDS 제어기별 루프 검지기 정보, ③ 루프검지기 및 제어기 상태정보, ④ 루프검지기 및 제어기 최신상태정보, ⑤ 루프검지기 수집 1분 교통정보, ⑥ VDS 지점정보 등 6개의 범주로 나누어 표준화작업을 설계한다.

(2) Data Dictionary 구성

본 표준은 VDS 메타데이터의 데이터 요소명을 표준화하기 위해서 “Data Dictionary”를 구축하였다. 그리고 실제 데이터 요소명은 “Data Dictionary”에서 정의된 약어들의 조합으로 표시하여 데이터 모델링시 유용하게 쓰일 수 있도록 하였다.

3. 연구결과 표준안 구성제안 및 평가

3-1. 차량검지시스템 구성

<표 2> 차량검지장치의 주요 구성요소

차량검지장치	구성요소	세부구성요소
	주제어부	
		CPU모듈
		MMI모듈
		통신부(Modem)
		전원부(Power Supply)
		VME Backplane
단자대 및 전장물		루프코일
		루프 단자대
		낙뢰보호기
외함		통신보호기

3-2. 응용프로그램 구성

VDS 시스템의 핵심 기능은 검지기교통정보의 수집에 있으며 통신 기능, 필터, DB 저장 기능을 가진다.

3-3. 표준 메타데이터 Dictionary 구성

본 표준은 차량의 속도, 단위 시간당 차량의 통과수 및 점유시간 등을 조사할 수 있는 VDS(차량검지시스템)의 메타데이터 구성요소를 추출하고 데이터 요소에 대한 정의 및 기술형식을 정의한다.

<표 3> 메타데이터 Dictionary 구성

No	약어	영문	한글	유사동의어
1	ATC	Advance Traffic Controller	제어기	
2	INFO	Information	정보	
3	OVD	Optical Vehicle Detector	검지기	
4	SET	Setup	설정	설치
5	ROAD	Road	도로	
6	LINK	Link	링크	
7	HIST	History	이력	
8	COLL	Collection	수집	
9	TRAF	Traffic	교통	
10	NEW	New	최신	
:	:	:	:	:
54	SCRE	S_Controller reset		
55	SACK	S_ACK		
56	HRCL	H_Realttime clock		
57	HROM	H_ROM		
58	HRAM	H_RAM		
59	SCOP	Scope	범위	
60	SPOT	Spot	지점	
61	CRER	Creator	생성자	
62	USE	Use	사용	

VDS메타데이터의 구성요소에 있어 <표 4>에서 보듯이 카테고리를 크게 6가지로 분류시켜 첫째, VDS 제어기정보에서 생성일과 ID번호, 변경자 운영내용 등을 관리토록 하고 둘째, 검지기정보에서는

제어기 ID와 번호로 불량관리여부 등을 반영 및 셋째, 제어 및 검지기 상태정보에서 검지시각과 단선 갯수 상태정보를 식별 넷째, 제어기 및 검지기 최신 상태 정보에서 제어기 아이디를 숫자로 표시케 하고 상태정보를 메시지 응답으로 기록토록 하였다.

다섯째, 루프검지기 수집교통정보에서는 제어기 아이디, 번호, 속도, 차종분류, 집계활용여부를 제시하고 여섯째, VDS 지점정보를 위한 기능별 이름과 라벨 및 요구사항을 표준화 시켰다.

<표 4> VDS 메타데이터 구성요소

category	element name	label	comment	required	Type
1. VDS Advance Traffic Controller Information (VDS 제어기 정보)	ATD_ID	제어기 아이디	제어기에 부여되는 고유한 식별자	M	CS
	CRTE_DAY	생성일		M	date
	CRER_ID	생성자 ID		M	CS
	ATC_NUM	제어기 번호		M	number
	UPDT_DAY	변경일		MA	date
	UPDR_ID	변경자 아이디		MA	CS
	OPER_STAT	운영 여부		M	CS
	EQUIP_TYPE	장비종류	VDS인 경우는 VDS로 기재함.	O	CS
	EQUIP_SIML	장비유형	여기서는 루프를 말함.	O	CS
	OVD_CNT	검지기 갯수	범위 : 1-32	M	number
	SET_SPOT_ID	설치지점 ID		M	CS
	COLL_PERD	수집주기	단위 : 초	M	Number
	ATC_VER	제어기버전		O	CS
	ATC_CRTE_DATE	제어기 제조일자		O	CS
	POLL_PERD	Polling 주기	단위 : 초	M	number
CONN_ATC_ID	관련제어기 번호		MA	CS	
PORT_NUM	포트번호		O	CS	
2. Optical Vehicle Detector_Information (감지기 정보)	ATC_ID	제어기 ID	숫자	M	CS
	OVD_NUM	검지기 번호		M	CS
	CRTE_DAY	생성일		M	number
	CRER_ID	생성자 ID		M	CS
	UPDT_DAY	변경일		MA	date
	UPDR_ID	변경자 아이디		MA	CS
	LANE_NUM	차선번호	범위 : 1-16	M	number
	OPER_STAT	운영 여부		M	CS
	OVD_USE	검지기 용도		O	CS
	LANE_DIV	차선종류	0 : 버스, 1: 일반	M	CS
	LANE_TYPE	차선유형		M	CS
OVD_EPR_STAT	검지기 불량여부	Y 또는 N로 표시	M	CS	
3.Equipment Status History nformation (제어기 및 검지기 상태정보)	ATC_ID	제어기 아이디	숫자로 표시함.	M	CS
	DETC_TIME	검지시각	제어기인 경우 제어응답시간	M	date
	COMERR_STAT	통신불량여부	Yes 또는 No	M	CS
	OVD_SLINE_CNT	검지기 단선 갯수	개수의 범위 : 1-32	O	number
	STAT_INFO	상태정보	세부요소에 대하여 Y/N로 표시함. / 세부요소에 : 클럭이상, 전원이상, 롬이상, 램이상, LP이상, SP이상, 팬이상, 제어기 이상, ACK, 문열림, 알수 없는 메시지 응답.	M	CS
4. Equipment Satus History New Information (제어기 및 검지기 최신상태정보)	ATC_ID	제어기 아이디	숫자로 표시함.	M	CS
	DETC_TIME	검지시각	제어기인 경우 제어응답시간	M	date
	COMERR_STAT	통신불량여부	Y/N로 표시	M	CS
	OVD_SLINE_CNT	검지기 단선 갯수	개수의 범위 : 1-32	O	number
	STAT_INFO	상태정보	세부요소에 대하여 Y/N로 표시함. / 세부요소에 : 클럭이상, 전원이상, 롬이상, 램이상, LP이상, SP이상, 팬이상, 제어기 이상, ACK, 문열림, 알수 없는 메시지 응답.	M	CS
5. Optical Vehicle Detector Collection Traffic Information (루프검지기 1분 수집 교통정보)	ATC_ID	제어기 아이디		M	CS
	DETC_TIME	검지 시각		M	date
	OVD_NUM	검지기 번호		M	number
	AVG_SPED	평균속도	차선의 평균속도	M	number
	CAR_TYPE1	차종분류#1 교통량	차종의 교통량	M	number
	CAR_TYPE2	차종분류#2 교통량	차종의 교통량	M	number
	CAR_TYPE3	차종분류#3 교통량	차종의 교통량	M	number
	TRAF	교통량	검지기의 교통량	M	number
	OCCU_RATE	점유율	유입(출) 점유율	M	number
	LOOP_ERR_STAT	Loop 장애여부	Y 또는 N로 표시함.	MA	CS
6. VDS Spot Information (VDS 지점정보)	USED_STAT	집계 활용 여부	0 또는 1로 표현함.	O	number
	SPOT_ID	조사지점 ID		M	CS
	CRTE_DAY	생성일		M	date
	CRER_ID	생성자 ID		M	CS
	UPDT_DAY	변경일		MA	date
	UPDR_ID	변경자 ID		MA	CS
	VDS_SPOT_STAT	VDS 지점 여부		O	CS
	SPOT_NUM	VDS 지점 번호		M	CS
	PRED_SPOT_NUM	VDS이전지점번호		MA	CS
	SPOT_NAME	지점명		M	CS
SPOT_LOCA	지점위치		M	CS	

※ CS = CharacterString의 약어

M = Madatory(필수사항 : 반드시 선택하여야 할 데이터 요소)

O = Optional(선택사항 : 작성자의 선택에 따라 선택될 수도 아닐 수도 있는 데이터 요소)

MA = Madatory if applicable(조건부 선택사항 : 정의한 특성이 데이터집합에 있으면 반드시 기술하여야 할 데이터 요소)

#### 4. 결론

본 연구에서는 차량검지시스템을 이용하여 메타데이터의 검지시스템의 하드웨어와 소프트웨어를 개발하여 사용하고 있으나 도로에 적합한 시스템이 되도록 실험을 통하여 이를 검증하고, 이에 대한 결론은 다음과 같다.

첫째, 시내교통정보 및 고속도로 교통정보에 대한 국제표준이 정립되어 있지 않아 개별 업체에 따라 상이한 형식으로 교통정보를 구축하고 있어 교통정보 수집에 문제가 있고, 또한 교통정보의 메타데이터 하고자 할 때 그 구축범위가 너무 광범위한 점을 보완하여 시내 교통정보의 범위를 줄이고자 적용범위로 VDS(차량검지시스템 : Vehicle Detection System)의 메타데이터 구성요소에 대한 표준을 마련하였다.

둘째, 본 표준에서는 차량의 속도, 단위 시간당 차량의 통과수 및 점유시간 등을 조사할 수 있는 VDS(차량검지시스템)의 메타데이터 구성요소를 추출하고 데이터 요소에 대한 정의 및 기술형식을 정의하였다.

셋째, VDS(차량검지시스템)의 메타데이터 표준 지정은 교통정보의 데이터 요소 및 형식을 동일하게 사용하도록 함으로써 상이한 개발업체에 의해 개발된 시스템의 교통정보를 일관성 있게 표현할 수 있으며 이로 인해 시스템간의 데이터 상호교환을 용이하게 할 수 있는 점에서 장점을 갖는다.

넷째, 본 표준은 VDS 메타데이터의 데이터 요소명을 표준화하기 위해서 Data dictionary를 구축하여 실제 데이터 요소에서 data dictionary에서 정의된 약어들의 조합으로 표시하여 데이터 모델링시 유용하게 쓰일 수 있도록 하였다.

이상의 결과를 토대로 본 연구에서 제안된 차량검지시스템 표준은 향후 실제 도로에서의 현장실험을 통하여 시스템의 검증과정을 거치고 차량검지 운영 효율의 최적화와 실험을 통한 알고리즘의 최적화를 이루어내면 본 논문에서 수행한 결과는 현재 사용되고 있는 차량검지시스템을 대체할 수 있는 신뢰성 있는 차량검지시스템 모델링에 사용될 수 있을 것으로 판단된다.

#### 참고문헌

- [1] 이의은 “고속도로 교통류의 특성 분석과 그 응용에 관한 연구” 서울대학교 대학원 박사학위논문 1995
- [2] 김태성 “고속도로 차량검지시스템 성능 분석에 관한 연구” 아주대학교 대학원 석사학위논문 2002
- [3] 한국도로공사 “고속도로 교통관리시스템(FTMS) 구축을 위한 소프트웨어 개발 및 시스템 관리용역 최종보고서” 2000
- [4] 아주대학교 교통연구센터 “고속도로 교통관리시스템(FTMS)을 위한 170E 제어기를 활용한 원형 루프검지기 평가 실험” 1997
- [5] 변완희 김주현 “교통 시스템 설계론” 2002
- [6] 건설교통부 경찰청 “지능형 교통시스템구축기본 설계(안)” 1996
- [7] 강성철 외 “Temperature Independent Strain Sensor System Using a Tilted Fiber Bragg Grating Demodulator” IEEE Photonics Technology Letters Vol. 10 No. 10 1998
- [8] Fustenu N et al. “Fiber-Optic Vibration and Acoustic Sensor Systems for Traffic Monitoring” Optics for Science and New Technology SPIE 1996
- [9] 박호림 “광섬유 가속도계를 이용한 타공사 감시에 관한 연구” 성균관대학교 대학원 석사학위논문 2000
- [10] 정보훈 “고속도로 차량검지기의 계절별 성능변화연구” 아주대학교 정보통신대학원 석사학위논문 2003
- [11] 건설교통부 “검지기별 구간소통정보산출 및 성능평가사업” 교통개발연구원 2003