

건설CAL시스템과 과태료부과시스템의 연계방안 연구

김태학*, 주기범¹

¹한국건설기술연구원 SOC성능연구소 ICT융합연구실

A Study on the Construction CALS system and the Road Fine System Connections

Tae-Hak Kim^{1*} and Ki-Beom Ju¹

¹ICT Convergence and Integration Research Division, SOC Research Institute,
Korea Institute of Construction Technology

요약 본 논문은 과적업무 담당자의 입력부담 해소와 과적단속비리 근절을 위한 투명성 확보를 위하여 검문소의 계근장비에 검차정보의 자동수집기능을 설치하고, 단속정보의 경우 동일한 정보를 건설CAL시스템과 과태료부과시스템의 중복입력을 피하기 위하여 연계를 통한 국토관리사무소에서 과적단속정보를 확인 후 과태료부과시스템으로 전송하면 과적단속 이후의 과태료 부과업무의 진행현황을 파악하도록 하여, 향후 과적단속 업무의 효율적인 수행과 과적적발 정보에 대한 정확성 향상을 도모할 수 있는 방안을 마련하였다.

Abstract This paper is a type of business representatives who are responsible for the burden he want to relieve. In addition, to ensure transparency and to contribute to the Elimination of irregularities in cracking down on overcharging to research. In order to avoid duplicate entry of fixed checkpoints of modern equipment was installed in the automatic collection of information inspection. And, if the information is the same information to crack down imposed the Road Fine system linkage system Construction CALS system to research. Land administration office imposed a fine after confirmation information to crack down on the auditory system, the auditory crackdown imposed fine and proceed to determine the status of your work since.

This study was carried out and any future crackdown on overcharging gathering information for the efficient production of surgical intervention for improved accuracy considering that frequency.

Key Words : Construction CALS, Road Fine System, Overload, System Connection

1. 서론

최근에 도로시설이 확충되고 자동차를 이용한 물류가 활발해지면서 과적차량의 운행도 증가하고 있다. 과적차량은 도로를 한번 운행하면 일반 승용차가 30만대 이상 운행하는 것과 같이 도로포장 파손을 가속화시켜 도로 수명을 단축시키고 시설물의 유지보수에 막대한 국가예산이 소요된다. 또한 교량의 내하력 저하와 충격의 축적으로 인해 성수대교 붕괴와 같이 국민의 안전을 위협하는 요인이 된다. 과적차량 통행으로 인해 교통 소통에 영향을 주고 때로는 대형 교통사고를 유발시키는 원인이

된다.[1]

과적단속은 단순히 도로법에서 정하고 있는 축중, 총중, 제원(높이, 길이, 제원) 등의 단속 기준으로 과적차량을 단속하는데 그 목적이 국한되어 있지 않다. 과적은 차량의 제원이 정하고 있는 화물적재의 기준을 초과하여 화물을 적재하는 것으로 국민의 세금으로 만들어져 전 국민이 이용하는 도로의 조기 파손 및 과적으로 인한 추가 교통사고의 발생을 미연에 방지하여 안전한 도로환경을 만드는데 그 궁극적이 목적이 있다. 과적단속은 이와 같이 생명보호·재산 보호라는 중대한 업무를 수행하는 국가정책 중의 하나이다.

*Corresponding Author : Tae-Hak Kim (Korea Institute of Construction Technology)

Tel: +82-31-910-0055 email: kimth@kict.re.kr

Received November 12, 2012 Revised December 3, 2012 Accepted December 6, 2012

그러나 과적단속 업무를 수행하는 과적검문소에서 발생하는 검차 및 과적적발 정보는 검문소에서 생성된 후 모든 문서의 작성이 수기로 이루어지므로 해당 정보의 신속한 전달 및 정확성에 있어 단속반원 및 국토관리사무소 과적담당자의 의지와 무관하게 과적단속의 효율성이 떨어지는 문제점이 있는 실정이다.

검차실적의 경우 해당 건수가 600~700대/일에 육박하여 해당 내용을 입력하는 것이 불가능하여 궁여지책으로 검차대수/일의 내용만 입력하고 있다. 이는 과적단속의 정책 결정을 위해 필요한 통계 및 보고 자료를 생성하는데 정확성을 떨어뜨리고 모든 통계작업을 수작업을 통해 수행하므로 그 신속성 또한 떨어지는 문제점을 안고 있다.

또한, 도로법 개정('10.09.22)에 따라 도로에서의 “차량의 운행제한” 위반항목에 대해 과태료부과시스템을 운영됨에 따라 국토관리사무소 과적업무담당자는 국도에서 단속실적 입력 및 고속국도의 단속실적 내역 확인 등 업무과중 현상이 발생하고 있는 실정이다.

본 연구는 과적업무 담당자의 입력부담 해소와 과적단속비리 근절을 위한 투명성 확보를 위하여 검문소의 계근장비에 검차 정보의 자동수집기능을 설치하고 단속정보의 경우 동일한 정보를 과태료부과시스템과 시설물유지관리시스템의 중복입력을 피하기 위하여 연계를 통하여 국토관리사무소에서 과적단속정보를 확인 후 과태료부과시스템으로 전송하면 과적단속 이후의 과태료부과업무가 원활하게 진행될 수 있는 연계방안을 도출하는데 있다.

이를 위해 국토관리사무소의 과적담당자와 검문소의 단속원을 대상으로 현행 업무 조사, 요구 사항 수렴, 관련 문서 및 지침의 조사 등을 통해 고정식검문소에서 발생하는 과적적발과 관련된 정보항목을 정의하였다. 또한, 검문소의 저속형·고속형 계근시스템에서 건설CALS시스템으로 전송되어야 하는 정보 항목과 건설CALS시스템과 과태료부과시스템의 연계를 위한 항목을 정의하고 연계방식을 도출하고자 한다.

이를 위해 다음과 같은 절차와 방법으로 연구를 진행하고자 한다.

- (1) 과적단속업무 현황 및 과적관련 시스템 조사
- (2) 과태료부과업무지원을 위한 과적단속정보 분석
- (3) 과적단속정보 연계항목 및 연계방안 도출

2. 과적단속업무 및 관련시스템 조사

2.1 과적단속 업무 현황 조사

국내 차량 중량 관련 운행제한규정은 현행 도로법 제

59조제1항과 동법 시행령 제55조제2항 등을 통해 도로구조의보전과 운행위험의 방지 목적으로 축하중 10톤, 총중량이 40톤으로 제정·운영하고 있다.

따라서 국토해양부의 소속기관인 국토관리사무소는 상기한 법령에 의거하여 고정식 검문소와 이동식 단속반을 운영하면서 과적적발업무를 수행하고 있다.

고정식 검문소는 고속형 계근장비와 저속형 계근장비가 설치되어 있으며, 고속형 계근장비는 혐의차량과 도주차량을 적발하는데 사용하며, 저속형 계근장비는 혐의차량에 대한 축중량, 총중량, 제원(높이, 길이, 폭) 등을 정밀계근하여 위반여부를 확인하는 목적으로 사용된다. 도주차량은 도로 상에 설치되어 있는 고속형 계근장비 중 CCTV를 통해 촬영하고 도주차량의 정보와 동영상을 통해 획득한 사진을 첨부하여 과태료를 부과하도록 한다. [2]

고속형 계근장비를 통해 혐의차량으로 분류된 차량이 저속형 계근장비의 3차 계근을 통해 과적차량으로 판명이 되면 단속원이 과적적발보고서와 함께 계근표(중량 초과인 경우)/제원표(치수 초과인 경우), 자인서, 사진대장, 진술서, 확인서를 수기로 작성하게 된다. 이들 문서의 내용으로는 차량번호, 차량소유자/운전자 인적사항, 적발일시, 적발장소, 위반내용, 과적차량 사진 등이 포함된다. 도주차량인 경우에는 도차차량의 사진을 붙인 확인서를 작성하게 된다. 이동식 단속반은 과적혐의차량을 대상으로 이동식 축중계를 사용하여 정밀계근을 실시한다. 단속원은 주 1회 이상 과적적발보고서, 단속일지, 도주차량 확인서, 정밀계근 데이터 등 과적적발관련 실적데이터를 수기로 작성하여 관할 국토관리사무소에 보고한다. 국토관리사무소의 과적담당자는 각 검문소에 보내온 과적적발 데이터를 수작업으로 취합하여 월별 또는 일별로 단속실적 집계현황을 상급기관에 보고한다.

검차 데이터가 일회성으로 사용되고 있으며, 과적적발 데이터의 취합과 통계가 수작업으로 이루어지기 때문에 데이터의 신뢰성이 떨어지게 된다. 특히, 검문소별로 과적적발보고서나 통과차량 확인서의 양식을 임의로 정하여 사용하기 때문에 데이터를 취합하는데 어려움이 있다.

2.2 과적관련 시스템 조사

2.2.1 고정식검문소 고속형계근시스템

고속형계근시스템은 국토해양부 산하 각 국토관리사무소에 동일한 목적 및 규격으로 설치되어 있으며, 고정식 검문소의 전방 600m지점에 과적차량유도시스템을 설치하여 주행하는 화물차량의 무게를 1차 계측하여 과적 혐의가 있는 차량에 대하여 보조검문소의 근무자에게 알람 및 경고음을 발생하고 저속축중기로 유도하여 정밀

측정을 하도록 하며, 유도에 불응하는 차량에 대하여 도주차량시스템에서 2차 차량의 번호판을 촬영하여 단속하는 시스템으로 구성되어 있다.

2.2.2 고정식검문소 저속형계근시스템

저속형계근시스템은 고속형계근시스템에서 과적함의가 있는 차량이 차량대수분리기로 진입하면 주제어기로 신호를 보내며, 적외선감지기를 이용하여 높이를 측정하며, 차량영상촬영 및 축측검출 PAD를 통한 총중량 및 축중량을 검출하며 제한차량 발생시 제한차량표시판을 통해 과적차량을 표시한다. 저속형계근시스템의 주요기능으로는 검측차량의 축중량, 총중량, 속도, 높이 등의 정보를 제공하는 것으로 구성되어 있다.

2.2.3 건설CALS시스템(시설물유지관리시스템)

시설물유지관리시스템은 국토관리사무소에서 관리하는 교량, 터널 등의 시설물 제원관리, 점검 및 보수보강관리, 과적단속업무관리 등 일반국도의 유지관리 업무지원을 위한 시스템으로 유지관리 업무를 전자화하여 업무담당자의 업무효율성 제고 및 시설물의 수명연장을 도모하기 위하여 국토해양부 산하 18개 국토관리사무소에서 2005년부터 운영되고 있다.

2.2.4 과태료부과시스템

도로법 제59조(차량의운행제한)에 따라 차량의 총중량, 축중량, 높이, 길이, 폭 등의 운행제한을 위반한 경우 일반국도,고속국도, 민자고속도로에서 적발된 과적차량에 대한 과태료부과처리를 하는 시스템이다. 주요기능으로는 운행제한관련 규정과 과태료납부안내, 과태료금액안내, 의견제출 이의제기안내, 과태료통합조회 등으로 구성되어 있다.

3. 과태료부과업무지원을 위한 과적단속정보 분석

3.1 과적단속데이터 흐름 분석

과태료부과시스템으로 전송되어야 하는 정보는 과적차량이 발생했을 때 차량번호 및 운전자정보등이 있다. 그런 정보를 고정식의 저속형·고속형계측시스템으로부터 고정식검문소마다 설치한 운영PC에 검차 및 단속정보를 전송하도록 한 후 단속반원이 단속정보에 해당하는 정보를 건설CALS시스템으로 전송하고, 그 정보를 국토관리사무소의 과적업무 담당자는 확인한 후 과태료부과시스

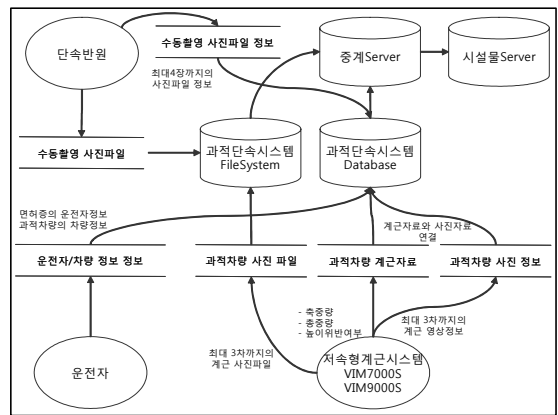
템으로 이중입력없이 전송하도록 하는 연계 방안을 도출하는 것이 본 연구의 목표이다. 따라서 연계방안을 도출하기 위한 각 시스템별 과적업무와 관련된 데이터 흐름에 대한 분석을 조사하였다.

3.1.1 저속형 계측시스템 과적적발 관리

저속형 계측시스템 과적적발관리는 고정식검문소에 설치·운영 중인 저속형 계측시스템으로부터 계측 및 높이위반 데이터가 발생되며 장비에서 계측된 데이터는 저속형 계측시스템의 영상 운영PC로 취합된다.

취합된 데이터는 계측 데이터와 영상자료가 분리되어 있으므로 계측데이터와 영상파일을 연결하는 작업을 수행한 후 고정식검문소 과적단속시스템 운영PC로 전송되도록 구성되어 있다.

전송된 데이터는 단속원이 확인할 수 있도록 과적적발 차량 관리 화면을 통해 위반사실이 있는 데이터가 실시간으로 조회되며 단속반원은 계측데이터를 확인하여 연관성이 있는 과적적발 데이터를 선택한 후 운전자에게 과적위반에 대한 자인서를 발부하기 위해 면허증의 제시요청을 하여 운전자 및 차량의 정보를 등록하게 된다. 입력된 운전자/차량 정보는 과적적발 데이터와 연결되어 과적적발 보고서를 출력하게 되며 처리 완료된 데이터는 건설CALS시스템(시설물유지관리시스템) 서버로 전송되는 데이터의 흐름을 통해 처리되도록 Fig. 1과 같이 구성되어 있다.



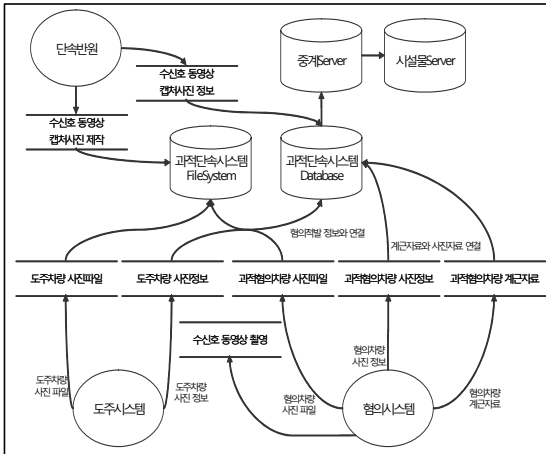
[Fig. 1] Low speed-type instrumentation systems caught the management data flow overburden

3.1.2 고속형 계측시스템 혐의/도주적발관리

고속형 계측시스템 혐의/도주적발 관리는 고정식 검문소에 설치·운영되고 있는 혐의/도주차량 적발 시스템으로 혐의적발 시스템과 도주적발 시스템 두 개의 시스템

으로 구성되어 있다.

협의적발 시스템은 화물차량이 저속형 계측대에 진입하기 전 과적현의 여부를 판정하는 시스템은 계측자료와 사진자료 및 수신호 동영상 정보가 생성되며 단속원의 수신호에 의해 화물차량이 저속형 계측대로 진입하면 고속형 계측시스템의 처리는 완료되도록 구성되어 있다. 화물차량이 단속원의 수신호를 무시하고 도주하는 경우 검문소 전방의 도주시스템에서 도주차량의 사진을 촬영하게 되며 협의적발 시스템과 도주적발 시스템의 데이터를 연결하여 최종 도주차량 처리 시까지 대기 하도록 구성되어 있다. 도주차량 확정 후 수신호 동영상에서 영상을 캡처 하여 수신호 동영상 캡처 사진을 제작하게 되며 제작된 수신호 동영상 캡처 사진은 협의/도주차량 적발 정보와 연결되어 도주차량 확정 작업이 진행되도록 Fig. 2와 같이 구성되어 있다.[3]



[Fig. 2] High speed-type instrumentation systems caught the alleged/escape Management data flow

3.3.3 연계를 위한 단속정보 항목 정의

현재 운영되고 있는 건설CALSSystem과 과태료부과시스템간의 연계를 위하여 다음과 같은 요구사항을 정리하여 정보의 흐름과 연계될 단속정보의 데이터 처리 방식 등에 관한 사항을 검토하여 연구를 진행하였다.

과적단속업무에서 발생하는 검차 및 단속정보 중 과태료부과를 위해서 필요한 단속정보를 연계하는 것이 본 연구의 주요한 목적이다. 원활한 연계를 위하여 순차적으로 데이터를 어떻게 연계할 것인가에 대하여 다음 Table 1과 같이 정보처리 흐름에 대한 분석을 하여 연계 기능 개발을 진행하였다.

[Table 1] Construction CALS system and Road Fine System requirements

건설 CALS 시스템	기존 시스템의 데이터베이스 구조 검토 후 반영
	검측정보 및 단속정보를 구분하여 구축
과태료 부과 시스템	기존 구축된 과적단속시스템 화면을 분석하여 재구성
	건설CALSSystem에서 과태료부과시스템 연계시 자료처리에 필요한 항목 정의 및 합의
	연계시 미처리 자료에 대한 상호 재전송 로직 구현
	과적자료전송시 암호화 처리 구현 방식에 대한 로직 적용
	-암호화를 통해 개인정보보호가 필요한 항목 적용
	- Http 방식 적용으로 인한 안정된 연계

4. 과태료 단속정보 연계항목 및 연계방안 도출

저속형/고속형 계측시스템에서 수집된 데이터의 경우 생성되는 데이터 형태와 건설CALSSystem으로 전송하는 방식에 대하여 정의를 하였으며 과태료 부과업무를 위한 건설CALSSystem에서 과태료부과시스템과 연계시 필수 입력 항목과 선택입력 항목을 정의하고 연계방안을 도출하였다.

4.1 검문소 생성 데이터 형태 및 전송방식

저속형·고속형 계측시스템에서 검문소내의 운영PC로 데이터를 전송하고 이를 건설CALSSystem을 운영하는 서버로 전송하여 과적단속업무 담당자가 확인할 수 있도록 정의한다. 고정식검문소에서 건설CALSSystem으로 전송하는 연계하는 방법과 내용은 Table 2와 같다. [4]

[Table 2] The form of data generated and transfer method from the checkpoint

구분	연동대상		송신데이터	데이터 형태	전송방법
	시점	종점			
검문소	저속형 WIM	운영PC	정밀계측데이터 과적차량사진	MS-SQL JPG	TCP/IP
	고속형 WIM	운영PC	협의/도주차량계측데이터 협의/도주차량 사진	DB Access JPG	
	운영PC	건설 CALS서버	과적적발정보 협의/도주적발 정보	XML file JPG	

4.2 연계 정보항목 정의

건설CALS시스템과 과태료부과시스템과의 연계를 하기 위해서는 필요한 정보의 정의가 필요하며 그 항목은 다음 Table 3과 같이 필수입력항목 44개 항목과 선택입력항목 16개 총 60개 항목으로 과태료부과 업무를 위한 계근정보와 관련된 항목으로 정의하였다.

[Table 3] Measurement Information Items for Connection

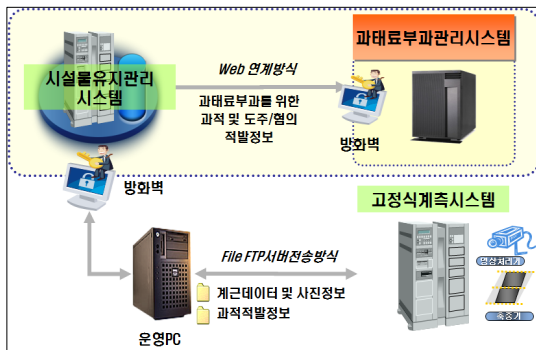
항목	입력구분		과태료 필수 여부	비고
	CALS	과태료		
검문소 코드	○	○	○	고정식검문소 코드
위반일자	○	○	○	yyyy-mm-dd
일자순번	○	○	○	검문소 일자별 순서
구분	○	○	○	1: 운전자 2: 차주 3: 차주
고정식 검문소명	○	○	○	과태료에서 정의된 코드
단속청 코드	○	○	○	국토사무소 관리코드
통보서 번호	○	○	○	관리번호
위반시간	○	○	○	hh-mm-ss
위반요일	○	○	○	0:일, 1:월,...6:토
위반장소	○	○	○	단속장소
도로구분		○		일반국도
도로번호		○		호선명
지점번호		○		검문소위치
지점명		○		검문소명
단속지 구분	○	○	○	1:국도, 3:도공, 4:민자, 5:건설CALS
1축초과	○	○	○	ton
2축초과	○	○	○	ton
3축초과	○	○	○	ton
4축초과	○	○	○	ton
5축초과	○	○	○	ton
6축초과	○	○	○	ton
7축초과	○	○	○	ton
8축초과	○	○	○	ton
9축초과		○	○	ton
10축초과		○	○	ton
11축초과		○	○	ton
12축초과		○	○	ton
총중량초과	○	○	○	ton
폭초과	○	○	○	m
길이초과	○	○	○	m
높이초과	○	○	○	m
적용법령 코드		○		

위반내용	○	○	○	축중xx.x초과 총중xx.x초과
위반차량	○	○	○	차량번호
위반횟수		○		연간횟수기준
과태료		○		금액
차종코드	○	○	○	
납부자	○	○	○	과태료 부과대상자명
납부자 주민등록번호	○	○	○	과태료 부과대상자의 주민번호
납부자 휴대폰	○	○	○	[-]를 제외한 13자리
납부자 전화번호	○	○	○	[-]를 포함하여 입력
납부자 우편번호		○	○	[-]를 포함하여 입력
납부자 주소1	○	○	○	우편번호에 해당하는 주소
납부자 주소2		○	○	우편번호 해당외 번지수등
화주명	○	○		있으면 입력 (없으면 공란)
화주 주민번호	○	○		
화주 휴대폰	○	○		
화주전화	○	○		
화주주소1	○	○		
화주주소2		○		
적재물	○	○	○	
행선지	○	○	○	행선지 (서울방향, 부산방향등)
적발자 및 확인자	○	○	○	단속자명 및 단속반장
자인서번호	○	○	○	자인서 작성시 문서번호
계측불응	○	○	○	0:일반 1:계측불응 2:서류미제시
도주	○	○	○	0:일반 1:도주
확인여부	○	○		0:미확인 1:확인
국도관리일자 순번	○	○		
입력수정 삭제 구분	○	○	○	0:입력 1:수정 2:삭제
입력일시	○	○		입력된 일자/시간

4.3 과태료부과시스템과 건설CAL시스템의 연계방안 도출

(1) 건설CAL에서 과태료부과시스템으로의 전송 방법

WEB Post 방식으로 처리하되 사용자가 WEB 입력화면에 데이터를 입력하는 방식이 아닌 건설CAL 서버 내에서 저장 시점 혹은 확인 시점에 해당 특정 데이터 혹은 다중 데이터를 과태료부과시스템으로 전송하도록 한다. 다음 Fig. 3은 건설CAL시스템과 과태료부과시스템의 단속정보 연계를 위한 연계항목과 범위, 방식을 개념도로 나타낸 것이다.



[Table 4] Measures for linking Construction CALS system and Road Fine System

(2) 건설CAL에서 과태료부과시스템으로의 보안

Web Post 방식과는 별도로 비정상적인 접근을 통한 해킹 방식인 스누핑(snooping) 방식의 공격에 미연에 방지하기 위해 건설CAL서버와 과태료부과시스템과의 IP를 고정한다. 또한 인증 절차 후 자료의 전달시 모든 데이터를 암호화함으로써 변질된 데이터의 전송을 미연에 방지하도록 한다.

5. 결론

본 연구는 과적업무와 관련하여 처음 발생하는 검문소에서부터 국토관리사무소의 과적업무담당자가 입력해야 하는 과태료 부과업무까지의 과정에서 발생하는 데이터를 이중입력 없이 건설CAL시스템과 과태료부과시스템을 운영할 수 있는 방안을 제시하였다.

본 연구에서 제시한 방안으로 2012년 7월 16일부터 10월말까지 운영한 결과 검차정보의 경우 약 125만건, 단속정보는 약 2,500여건의 데이터가 연계되는 것을 확인

하였다. 일반국도에서 연간 검차정보는 평균 6~7백만건, 단속정보는 평균 약 1만여건 발생하는 점을 감안해보았을 때 과적단속 결과 및 과태료업무 처리에 대한 체계적인 DB 관리를 통해 정책수립 및 통계자료로 활용 가능할 것으로 판단된다.

또한 향후 고정식검문소에서 생성되는 과적단속정보를 건설CAL시스템을 통해 과태료부과시스템에 전송되도록 시스템을 운영하면서 과적단속 업무의 효율적인 수행과 과적적발 정보에 대한 정확성 향상을 도모하고자 한다.

References

- [1] Hung Seok Park, Huyn Bon Koo, "Suggestions for Improvement of Enforcement and Permit Systems for Overweight Vehicles", The 37th KSCE(Korean Society of Civil Engineers) Annual Conference, 2011.
- [2] Seong Yun Jeong, "A Study on Overcharge Control System Development Using UMPC", The 28th Korea Information Processing Society Conference, 2007.
- [3] Soon-Min Kwon, Young-Chan Suh, "Development and Application of the High Speed Weigh-in-motion for Overweight Enforcement", The 11th Journal of the Korean Society of Road Engineers, 2009.
- [4] Ki Beom Ju, "A Study on Method for Effective Connection Between the Road Fine System and the Illegal Overload Crackdown System", The 11th KICEM(Korea Institute of Construction Engineering and management Society of Civil Engineers) Annual Conference, 2011.
- [5] Bernard Jacob, "Weigh-in-motion of Road Vehicles", Proceedings of the Final Symposium of the project WAVE(1996-99), Paris, May 6-7, 1999.
- [6] TRANSPORT RESEARCH, "Weigh in Motion of Road Vehicles" Final Report(1993-1998)
- [7] <http://www.roadfine.go.kr>
- [8] <http://www.calspia.go.kr>

김 태 학(Tae-Hak Kim)

[정회원]



- 2000년 8월 : 경희대학교 일반대학원 건축공학과(석사)
- 2001년 9월 ~ 현재 : 한국건설기술연구원 전임연구원

<관심분야>

CM(건설사업관리), 시설물 유지관리, 건설정보화

주 기 범(Ki-Beom Kim)

[정회원]



- 2006년 12월 : 서울시립대학교 건축공학과(박사수료)
- 1992년 7월 ~ 현재 : 한국건설기술연구원 수석연구원

<관심분야>

CM(건설사업관리), 건설자재정보 표준화, BIM, 시설물유지관리, 건설정보화