

사례분석을 통한 ITS 장비 검 · 교정체계의 구축방안 연구

Developing an ITS Device's Inspection · Calibration System Based on the Study of Similar Cases

백남철* · 이상협** · 오승훈***

Baik, Nam Cheol · Lee, Sang Hyup · Oh, Seung Hoon

Abstract

The systematic validation of the ITS devices' performance reliability is very important because it helps their performance reliability to be maintained in a certain level, enabling to assure the reliability of the collected data, processed data and provided information. Although the government's regulation, "Transportation Efficiency Act", which requires ITS devices to be validated, was passed in 2001, no systematic inspection and calibration procedures have been developed so far. Therefore, in this study the systematic and efficient inspection and calibration method or procedure is investigated by reviewing the similar cases and best practices in Korea and overseas and some recommendations are made.

Keywords : *ITS device, inspection · calibration, quality control, quality assurance*

요 지

ITS 장비의 체계적인 성능평가는 그 장비의 성능을 일정 수준 이상으로 유지하여 수집 · 가공 · 제공 정보의 신뢰성을 확보하기 위한 단계로 매우 중요한 위치를 차지하고 있다. 우리나라에서는 2001년의 "교통체계효율화법"에 ITS 장비의 성능평가와 관련하여 법적 근거가 마련되어 있음에도 불구하고 ITS 장비에 대한 검 · 교정이 체계적으로 이루어지지 않고 있다. 본 연구에서는 체계적이고 효율적인 ITS 장비의 검 · 교정체계 구축을 위한 기반을 마련하고자 한다. 이를 위해 국내외의 유사 사례와 ITS 이외 분야의 모범사례를 분석하여 검 · 교정체계 현황 및 절차 등을 개관하고 정책적인 시사점을 분석하여 제시한다.

핵심용어 : ITS 장비, 검 · 교정, 품질관리, 품질보증

1. 서 론

ITS 장비의 성능평가 절차는 ITS 장비의 성능에 대하여 표준화되고 검증된 방법으로 평가함으로써 그 성능을 일정 수준 이상으로 유지하여 수집 · 가공 · 제공정보의 신뢰성을 확보하기 위한 단계로 ITS에 대한 기초투자로서 매우 중요한 위치를 차지하고 있다. 미국, 일본, 유럽 등 ITS 시스템 구축이 활발히 이루어져 온 선진국에서도 일찍부터 이의 필요성을 인식하여 ITS 장비의 성능평가에 대한 체계적이고 과학적인 투자가 선행되어 왔다.

우리나라에서는 2001년 1월 29일에 제정 · 고시된 "교통체계효율화법"에 ITS 장비의 성능평가와 관련하여 법적 근거가 마련되어 있음에도 불구하고 ITS 장비에 대한 검 · 교정이 체계적으로 이루어지지 않고 있다(교통개발연구원, 2002; 한국건설기술연구원, 2001; 한국건설기술연구원, 2004).

따라서 본 논문에서는 체계적이고 효율적인 ITS 장비의

검 · 교정체계 구축을 위한 기반을 마련하고자 한다. 이를 위해 국내외의 유사 사례와 ITS 이외 분야의 모범사례를 분석하여 검 · 교정체계 현황 및 절차 등을 개관하고 정책적인 시사점을 분석하여 제시한다.

2. ITS 장비 검 · 교정체계 해외사례

ITS 장비 검 · 교정체계 관련 해외사례로는 LTPP(Long Term Pavement Performance) Program의 WIM(Weigh-in-Motion)/AVC(Automatic Vehicle Classification)에 대한 Quality Control, Florida DOT의 Statewide Quality Assurance Plan, Minnesota DOT의 사례, Nebraska DOT의 사례, 일본의 검 · 교정체계 사례들이 있다.

2.1 LTPP Program의 검 · 교정체계

FHWA(Federal Highway Administration)의 Strategic

*한국건설기술연구원(E-mail: nc100@kict.re.kr)

**정희원 · 교신저자 · 유일정보시스템 연구소장(E-mail: infohi2@hanmail.net)

***정희원 · 경기대학교 첨단산업공학부 도시 · 교통공학전공(E-mail: shoo@kyonggi.ac.kr)

Highway Research Program에 준하여 수행하는 LTPP(Long Term Pavement Performance)는 LTPP 교통모니터링 성능에 기초한 교통자료 수집장비가 제대로 작동하고 유효한 자료를 수집하고 있는지를 검증하고 교정하기 위해 자체적으로 운영하는 절차를 두고 있다. 먼저 WIM(Weigh-in-Motion)과 AVC(Automatic Vehicle Classification)를 중심으로 한 장비 교정검사단계, AVC와 WIM 장비 및 그 자료들을 중심으로 한 현장에서 수행되는 Quality Control(품질관리)단계, 그리고 AVC와 WIM 자료들을 중심으로 한 센터 내에서 이루어지는 품질관리 단계의 3단계 절차를 두고 있다. 또한 유동성 있는 체제로 기관의 적절한 비용에 맞추어 보다 정확하고 신뢰할 수 있는 자료 수집을 유도하고 기관의 전문적인 경험을 쌓는 이점을 주고자 하는데 그 의도가 있다 (FHWA, 1997; FHWA, 1998).

2.1.1 WIM/AVC 장비교정검사단계

WIM 장비의 경우 LLTP Program에서는 WIM scale을 교정검사하고, 이러한 교정검사는 장비에서 산출되는 무게 (Weight)와 차종분류(Vehicle Classification)를 중심으로 하여 1년에 적어도 2회의 현장검사를 수행하며 매달마다 모니터링 해야 한다. 이 두 방법 이외에 proven track 기록, 적극 활용되는 것, 각 지정 test site의 특성을 고려하는 것, 매년마다 또는 test site의 단기자료수집 초기 이전에 여러 번 수행되는 것들이 LLTP Program에서 대안으로 허용하고 있다. WIM 시스템은 다양한 차량속도범위, 온도, 그리고 총차량중량에 대해 세세한 교정요소들과 함께 모든 환경 및 교통조건하에 잘 적용될 수 있는 방법을 통하여 교정확증단계는 최소화한다.

AVC(Automatic Vehicle Classification)의 경우는 WIM과 AVC 장비는 차량종류에 따라 차를 분류하기 위해 일련의 요인들을 투입한다. 이러한 요인들은 사용한 알고리즘이 올바르게 차량을 분류한다는 확신 하에 검사를 통하여 허용기준에 맞을 때까지 알고리즘 상에 조정이 이루어진다. WIM 장비와 더불어, 각 새로운 자동분류 장비세트는 다양한 장비가 다양한 분류알고리즘을 사용하는 이래로 알고리즘이 정확하게 차종을 분류함을 확인하기 위해 현장검사가 이루어져야 한다.

2.1.2 현장에서의 품질관리 단계

품질관리(QC)와 교정검사(Calibration Test)는 둘 다 시스템상의 일련의 산출물을 실 기준치와 비교하여 파라미터를 적절하게 맞추고 검사하고 정제하기 위한 의도를 가지나 교정검사의 효과가 훨씬 포괄적이다. QC 검사는 자료수집 장비가 의도대로 작동됨을 빨리 확인하기 위한 최상의 단순원리를 중심으로 하며 현장설치상의 적절한 장비의 교정이 근본이며(Edwards, 2002), QC 단계는 모든 LTPP 통행자료 수집을 위해 작용된다.

AVC의 장비와 자료에 있어서 현장 QC 검사는 각각 이동식 자료수집 작용력에 대해 적어도 2회, 한번은 카운터를 작동시켰을 때, 또 한 번은 카운터를 수집할 때 수행되어야 한다. 추가로 장시간의 짧은 주기의 카운트 - 예를 들어, 일주일 또는 더 긴 기간 - 시 적어도 한번은 이러한 단계의

카운트 중간에 수행되어야 한다. 단위 기본적(unit)성능을 중심으로 축수(number of axles)와 차량의 축 간격을 정하는 것이다. 20-30개의 차량을 체크한 후에야 기록된 축수와 축 간격이 정확하다는 확신성이 따르면 그때 장비는 적절하게 작동되는 것으로 고려될 수 있다.

WIM의 장비와 자료의 경우는 AVC에서 기술한 현장검사를 수행하며 WIM 장비가 바르게 축을 카운트하고 차량을 분류할 수 있는지 결정하고 그 검토사항을 수행해야만 한다. 이러한 검토는 AVC 검토와 동시에 수행될 수 있다.

2.1.3 센터내의 품질관리 단계

AVC 자료는 현장에서 발생하는 counter 문제뿐만 아니라 교통흐름 및 특정도로조건에 관한 의견에 대한 현장 기록서도 검토한다. 직접 count된 것을 표로 만들고, AVC 자료와 같은 시간 및 날짜에 맞추어 비교하고, 각 차량형태에 대해 수작업자료와 AVC 자료사이의 절대차와 퍼센트 차 값을 계산한다. 최종적으로, 이력자료와 비교하여 변화가 일어나고 있는가를 결정함으로써 센서의 기능을 체크할 수 있다.

WIM 자료에 있어서는 센터의 기본적인 절차를 기술하는데 WIM scale의 교정이 변화하고 있는지를 결정하기 위한 빠른 검토수행을 LTPP가 추천하는 절차이다. 이는 참여기관이 분류된 트럭(3S2트랙터 세미 트레일러)의 GVW(Gross Vehicle Weight) 히스토그램도면을 산출함으로써 scale에 대한 평가를 하게 된다.

2.2 Florida DOT의 검 · 교정체계

Florida DOT에서는 Quality Management(QM)를 ITS 장비 및 시스템의 검증과 확인이 필수인 시스템공학 과정의 한 중요 요소로 보고 있으며, 이를 근거로 ITS 사업시행을 위한 Florida Statewide Quality Assurance Plan을 제공하고 있다. QA/QC에 대한 정보, 적용 가능한 표준과 참조사항, 기능개선을 위한 과정의 정의 및 확립, ITS시행에서의 QA/QC을 개발하기 위한 기본형태, 그리고 ITS 사업 시행시 기준으로 사용될 checklist 등을 각각 제공함으로써 QM를 체계적으로 운영관리하고 향상시키는데 그 목적이 있다 (Florida DOT, 2004).

성공적인 QM 프로그램을 수행하기 위해서 각 ITS section과 district는 관리인원과 더불어 전문 QA 엔지니어를 두도록 하고 있다. ITS 사업 시행을 위한 정책, 과정에 대해 QA가 조화롭게 확립될 수 있도록 책임을 질 수 있는 전문가로 District ITS 엔지니어, QA 엔지니어, 프로젝트 엔지니어, 그리고 기술적인 프로젝트 엔지니어를 두어 체계적이고 효율적인 QM이 이루어지도록 유도하고 있다. Quality Performance를 측정하고 평가하기 위해서는 QA 엔지니어가 다음의 사항들을 검토 · 결정한다.

- 각 ITS 사업 시행 시 프로세스 검토
- ITS 장비 및 시스템 검토(설계상 검토, peer review)
- 요구사항과 그 적합성
- 변화의 요구
- 부적합절차 및 심사
- 검사 모니터링, 문제분석, 최종 승인 등

2.3 Minnesota DOT의 검 · 교정체계

Minnesota DOT(MnDOT)에서는 Traffic Data Quality (TDQ)에 대해 prototype software user interface를 통하여 관리시험교정하며, 센서의 오작동, 도로표면상태 확인, data 전송상의 에러, 장거리에서 수집된 속도에 대한 열악한 교정 상태, 축 간격 및 축 중량, 예외적인 교통상황 등을 체크하고자 한다.

MnDOT에서는 최초 교정절차에 있어 두 단계과정을 가지고 있는데 먼저 시험트럭으로써 5축세미차량(5-Axle-Semi-Vehicle)을 사용하여 시스템을 교정하며, 두 번째로 주당 수집된 자료에 대한 시스템을 운영함으로써 교정하는데 일정 시기동안의 5축세미차량의 GVW의 분포를 주로 검사하며 적재/비적재 차량의 피크위치에 근거된다. 주로 비매설형 장비에 대해서는 2년마다 교정하는 것을 기본으로 하고 있다 (Minnesota DOT, 2002).

Software는 자동적으로 모든 방법에 따르며 site의 특성과 방법에 대한 전문적인 지식을 찾아 추적함으로써 분석가의 작업을 보충하는 역할을 하며 TDQ에 따른 feedback을 통하여 분석자에게 정보를 제공한다. 개별차량에 대한 기록을 제공하며 시간적 및 공간적 특성에 맞추어 자료를 집계하게 된다. 또한 global적 응용에 따라 모든 site에 적용될 수 있는 파라미터 사용이 가능하며, site, direction, lane, 특정한 데이터에 근거하여 파라미터를 세팅함으로써 station별로 기록과일을 만들어 사용할 수도 있다.

장래의 검 · 교정검사를 위한 프로그램 작업에 대한 논리적 틀을 제공하게 되고 분석가에게 주요한 역할적 의미를 제공하고 임시적으로 세팅될 검사내용을 적절한 파라미터를 가지고 사용하기가 쉬우며 값의 dynamic적인 update가 이루어지므로 비교가 계속적으로 가능하다.

2.4 Nebraska DOR의 검 · 교정체계

Nebraska주의 경우 장비와 그 공급은 DOR(Department of Road)의 막대한 연간지출을 차지하므로, 장비를 적당한 양만큼 공급하고 신뢰할 만한 조건에서 유지 관리함으로써 지출을 조절하는 정책을 두고 있다. 도입되는 모든 장비는 적절히 조정되고 정기적인 간격으로 정확성과 필요한 정비의 체크가 이루어진다. 정비는 프로젝트 매니저나 그가 지정하는 자격있는 전문요원에 의해 이루어지며 모든 정비는 지침에서 기술하는 방법에 따라 철저하고 주의 깊게 이루어진다.

도로건설 공사에서 검사가 필요한 모든 Non-NDOR 장비에 대해 Nebraska Department of Road의 관할하에 두고 있으나 교정은 사기업에서만 수행하고 NDOR에서는 제공하지 않는다. 모든 장비는 적어도 매년마다 또는 검사결과와 신뢰도가 떨어지거나 의심스러운 시기에는 언제나 교정되어야 하며 Nebraska Quality Assurance Program에 근거하여 기간에 관계없이 다양한 검사장비의 타입에 따라 교정 스케줄을 짜고 수행한다.

교정증명서는 NDOR의 관리인이 검사에 따라 언제든지 참조가능하며, 최소한 일련의 장비증명번호, 교정날짜, 교정결과, 교정을 수행한 연구소나 업체이름을 포함한다. NDOR 검사요원은 독자적으로 교정검사를 수행함으로써 교정을 증명할 권리가 있고, 이 시행은 요구에 의하지 않으며 오직

NDOR 검사요원에 의해서만 결정된다(Nebraska DOR, 2002).

2.5 일본의 검 · 교정체계

일본의 검 · 교정체계는 국가적인 차원이 아니라 산업분야의 필요에 의해서 1946년 이후 품질통제에 대한 움직임이 일기 시작하였으며 Union of Japanese Scientists and Engineers (JUSE)를 중심으로 1954년 미국을 통하여 Total Quality Control(TQC)의 개념으로 발전하면서 일부 사업분야를 포함한 전반적인 업체활동과 JUSE 교육을 중심으로 1968년부터 윤곽을 잡기 시작했다.

사실은 검 · 교정에 대한 체제는 The Japan Quality Association(JQA) 관할 하에 ISO 9000 Quality System 기준에 따라 업체를 중심으로 장비의 품질과 신뢰성에 근거하여 그 총체적인 의미가 발전되어 왔다. 이것은 1958년 Japan's Ministry of International Trade and Industry의 수출품검사를 목적으로 하여 Japan Management Institute(JMI)가 설립되었으며 1960년 검사(inspection)에서 검증서(certification) 단계로 발전되었으며, 1993년 JQA로 명명되면서 ISO 9000 Standards Certification을 책임지게 되었다.

JQA(Japanese Quality Association)는 한 달에 약 30회 평가로 제한하며 보통 1년에서 18개월 정도에 검증서를 받게 된다. 장비에 대한 ISO 9000 Quality System의 관리항목에 따라 전문가에 의해 장비의 정확성을 보증하기위해 장비를 지정된 시기에 정기적으로 교정하며, JQA에서 ISO 검증서(certificate)를 얻는데는 어려움이 따르므로 Non-Japanese 평가자로부터 검증서를 얻는 경우도 있다(한국건설기술연구원, 2001; 한국건설기술연구원, 2004).

3. 국내사례

대표적인 국내사례는 도로교통안전관리공단과 기상청의 검 · 교정체계가 있다.

3.1 도로교통안전관리공단의 검 · 교정체계

도로교통안전관리공단은 국가교정기관및시험검사기관인정제도인 KOLAS(Korea Laboratory Accreditation Scheme, 산업자원부 기술표준원 한국교정시험기관인정기구)의 ISO Guide(17025/17020)에 근거한 기관이다. KOLAS 기구는 자격 있는 시스템 평가사 및 기술 평가사가 품질시스템과 기술능력을 평가하여 특정분야에 대한 공인시험 및 검사 기관으로 인정됨으로써 그 기관이 발급한 시험이나 검사성적서가 공신력을 갖추고 있음을 인정해 주는 제도이다. KOLAS는 국가표준기본법 및 ISO/IEC Guide 58의 규정에 따라 교정 · 시험 · 검사 · 표준물질생산기관에 대한 인정업무를 수행하고 있다.

무인교통단속장비는 장비 및 시스템 검사부분을 내용으로 하며, 인정항목으로 속도정확도등 13개 항목과 전용차로/갓길통행위반단속, 과속단속(이동식 포함), 신호위반단속장비 등을 포함한다. 기타 주차관리시스템, 차량번호인식장치 등도 관리한다. 검사대상으로는 고정식 및 이동식 무인단속장비가 있으며, 검사의 종류에는 기술검사, 인수검사, 그리고 정기검

사가 있다.

기술검사는 신규로 무인단속장비 설치에 참여코자 하는 업체가 해당규격이나 시방서에 적합한 장비를 제작할 수 있는지 업체의 기술 수준을 판단하는 검사로 버스전용차로/갓길 위반, 과속, 신호위반 단속시스템의 항목을 년 3회에 걸쳐 실시토록 유도한다. 필요시 특별 기술검사는 정기검사와 별도로 실시할 수 있다.

인수검사는 도로 현장에 신규로 설치된 장비를 운용기관에서 인수 운영하기 위한 검사로서 설치장소의 환경여건에서 작동되는 기능과 성능이 규격기준에 적합한지 여부를 판단하는 검사이다. 연중상시 검사를 실시하며, 일정은 의뢰기관의 희망검사일과 검사기관의 검사일정을 감안하여 상호간 협의에 의해 결정한다.

정기검사는 장비가 마모로 인한 노후현상 등으로 오작동 장비를 골라내고 정상작동 여부를 판단하기 위하여 매 1년 마다 정기적으로 수행하는 검사로 연중계속 실시되나 과속 단속 장비에 경우는 경찰청에 처리한다.

국가표준법, 국가표준기본법시행령, 기술표준원등에 준하여 국제공인 시험기관 및 검사 기관 인정제도 운영요령과 공인 기관 인정신청 및 평가수행절차에 관한 규정을 고시하고 있다(도로교통안전관리공단, 2002; 경찰청, 2003).

3.2 기상청의 검·교정체계

국내 기상청은 오랜 역사의 경험을 통하여 기상정보의 신뢰성을 확보하기 위하여 기상측기 도입 전에 시험(검정)하고 도입 후에는 검사하여 교정 받도록 하고 있다.

기상정보의 정확성이 요구되어짐에 따라 기상관측기의 검·교정의 필요성이 대두되었고, 그 검·교정 절차를 두고 있다. 기상업무법, 기상업무법시행령 및 기상업무법시행규칙에 근거하여 측기의 검정신청에 대한 공식적인 규정을 두며 기상측기검정규정안에 따라 구체적인 검정기준 및 방법론 등

이 제시된다.

기상재해로부터 국민을 보호하는 차원에서 시작된 기상관측업무의 중요성에 부응하여 관측기로 사용하려는 장비의 성능, 구조, 형식, 상태 등을 국가법에서 지정한 한국표준과학연구원이나 국가교정기관의 기준기와 비교·분석하여 관측기의 정확도 및 정밀도를 평가하여 기상관측기로서의 적합성을 관측자료 값에 근거하여 판단하고 기상정보의 신뢰도를 높이는 것을 그 목적으로 한다.

검정대상측기(기상업무법시행령 제 5조)로는 온도계, 습도계, 기압계, 풍향계, 풍속계, 일조계, 증발계, 우량계, 설량계, 강우강도계, 이슬점온도계 및 이상의 기상측기 중 2종이상의 기상측기가 구조상 하나로 되어 있는 기상 측기가 있으며, 이동식과 고정식의 두 가지 측기 검정방법을 사용하고 있다.

먼저 고정식방법으로 본 센터에 검정평가 장비와 검정 기준기를 갖추어 둔 상태에서 국·공립 및 민간의뢰기관이 검정이 필요한 장비를 절차에 따라 검정신청 후 직접 가져와 검정하는 경우로 가능하면 이 방법으로 유도하여 검정시간 및 절차의 효율화를 유도하며, 고정식 검정장비의 최적관리를 위하여 온도를 적절하게 유지하기 위한 냉방기 및 항원·

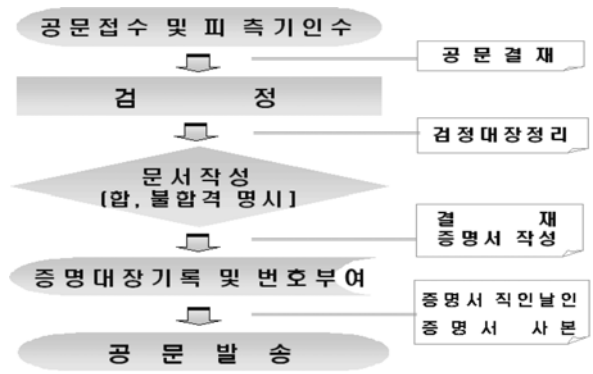


그림 2. 검정업무 처리과정

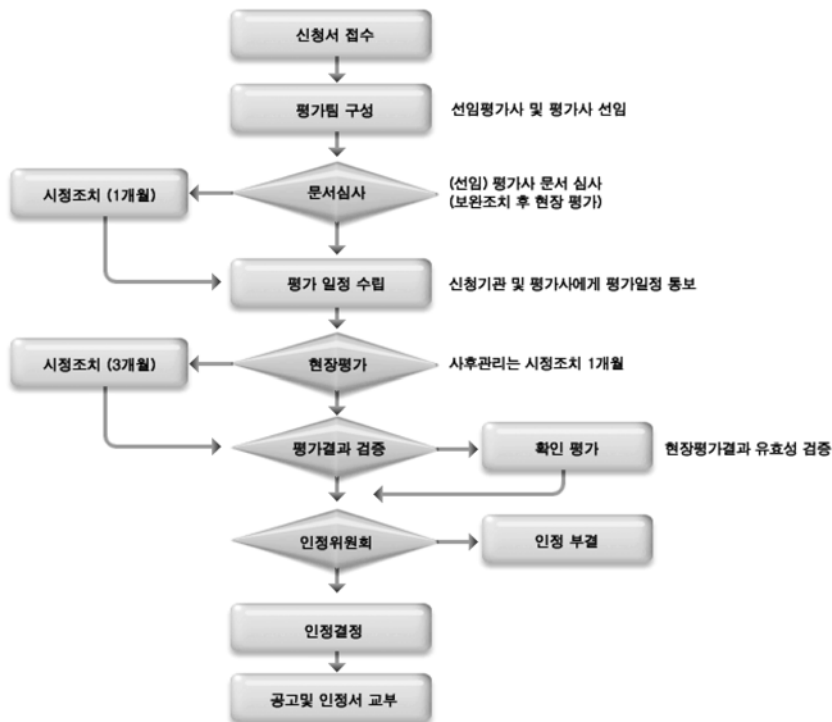


그림 1. 공인시험기관 평가절차

항습기가 비치되어있다.

이동식 경우는 현지에 고정부착 및 설치된 것이나 큰 장비로 움직이기 어려운 경우 또는 자동기상관측장비의 경우에 이동식을 추천 수행하며 기상청에서는 차량운행식으로 시행하고 있다. 오차의 허용범위를 중심으로 측정되며 일반적으로 법에 근거하여 5년의 기간을 두고 점검하나, 자체장비의 경우는 본청의 검·교정지침에 따라 1년에 2회 점검을 기준으로 한다.

기상측기를 검정하기 위하여 사용하고자 하는 기준기의 검정은 본청 및 지방기상청의 경우 한국표준과학연구원등에서 검정을 받고, 한국표준과학연구원등에서 검정을 받을 수 없을 경우에는 본청에서 검정을 받아야 한다. 매년 초 수도권 AWS, 소속기관 ASOS, 공공기관 자동기상관측장비의 검정된 수율을 조사하여 검정계획을 수립 조정하고, 검정방법 및 기준을 설정하며 정확한 기상관측자료 수집을 위하여 정확한 검정을 위한 기술지도 및 교육을 실시한다. 관원 및 민원과 현지 기상관측기의 검·교정을 실시하는 것을 중심으로 검정장비 및 기준기의 정밀도 유지·관리를 검정내역에 준한 검정을 통하여 검정장비와 기준기의 정밀도를 유지하며, 기준기는 2년마다 한국표준과학연구원에서 검정필한 것을 사용하며 실제로 기준기의 수시점검이 가능한 유지관리 체제를 갖는다.

그 외 선진기상장비의 특성을 조사하여 그 장점을 기상장비 표준화 및 개발에 수용하고 장비의 유지·보수 관리에 반영한다.

기상청에서는 국가공인지정기관인 한국표준과학연구원의 표준기준 검정기를 상시 배치함으로 독단적이고 편협할 수 있는 자체 평가에 대한 공정성과 정당성을 유지하여 보다 높은 검사기능의 신뢰성을 달성하도록 유도하고 있다. 이에 따라 기상정보의 제공에 대한 확신을 갖게 됨으로써 검·교정관리체계의 활성화 및 기상측기의 정확성 및 신뢰성을 높임으로써 국가사업이나 국민에게 바른 기상정보를 전달할 수 있는 책임과 의무에 대한 연계성이 국가차원에서 수행된다(한국건설기술연구원, 2004).

4. 결 론

지속적이고 효율적인 검·교정관리체제와 ITS 장비의 성능 평가시 표준화 검증을 통하여 독단적이고 편협할 수 있는 평가에 대한 공정성과 정당성을 유지하고 보다 높은 검

사기능의 신뢰성을 달성하도록 유도함으로써 교통정보의 제공에 대한 확신을 갖고 정확한 정보를 이용자에게 빨리 전달할 수 있는 기능과 함께 장비 자체에 대한 신뢰도 또한 증가되므로 궁극적으로는 높은 신뢰도와 함께 질 높은 교통정보의 제공이라는 효과를 얻게 된다.

검·교정의 유효한 기간도 장비의 종류나 상태에 맞추어 결정할 수 있도록 전문적인 평가체제를 형성하는 것이 필요하고 이는 보다 효율적이고 효과적인 성능평가뿐 아니라 비용절감 차원 및 장비에 대한 내구연한을 연장한다. 검·교정 작업의 활성화 및 정확한 정보제공 기능의 장래예측적인 측면 그리고 보다 전문적인 관리인원의 구성은 장비검사의 정확도와 신뢰도에 지대한 영향을 미칠 수 있다. 보다 전반적인 상황판단에 의해 작업관리와 업무량에 대해 파악함으로써 장비검사에 대한 행정처리, 검·교정 처리 규모 및 기간 등 시·공간적 범위를 효율적으로 결정할 수 있다. 따라서 앞으로 발주될 ITS 장비를 체계적으로 검·교정할 수 있는 정선된 지침과 내용을 준비 제시함으로써 각 지자체 뿐만 아니라 민간기업 등이 사전, 운영 중, 사후의 지침서로 폭 넓게 활용할 수 있도록 하는 것이 중요하다.

참고문헌

- 경찰청(2003) 루프검지기 신뢰도 향상방안 연구, 최종보고서.
- 교통개발원(2002) 첨단교통모델도시건설사업, 최종보고서.
- 도로교통안전관리공단(2002) 무인교통단속시스템 검·교정 시험 개선방안 연구.
- 한국건설기술연구원(2001) ITS 요소장비 성능평가 방안 제시 및 시스템 평가센터 검토연구.
- 한국건설기술연구원(2004) ITS 장비시스템 성능평가 및 신기술 지정보호 체계구축 연구, 최종보고서.
- Edwards, D. (2002) *Data Quality Control/Quality Assurance*, University of South Carolina.
- FHWA (1997) *System Calibration: States' Successful Practices*, Chap 6, Weigh-in-Motion Handbook.
- FHWA (1998) *LTPP Program Protocol for Calibrating Traffic Data Collection Equipment*.
- Florida DOT (2004) *Statewide Quality Assurance Plan for Intelligent Transportation System Deployments*.
- Minnesota DOT (2002) *Evaluation of Non-Intrusive Technologies for Traffic Detection*, Final Report.
- Nebraska DOR (2002) *Engineering Equipment: Supplies and Services*.

(접수일: 2005.1.13/심사일: 2005.1.28/심사완료일: 2005.1.28)