

# 군수품 시험성적서 위·변조 방지 시스템 아키텍처에 대한 연구

이동훈<sup>1</sup>, 전수연<sup>1</sup>, 배만재<sup>\*</sup>  
<sup>1</sup>국방기술품질원

## A Study on Test Report Information Service Architecture for Preventing Forgery and Alteration in Defense Industry

Donghun Lee<sup>1</sup>, Sooyune Jeon<sup>1</sup>, Manjae Bae<sup>\*</sup>

<sup>1</sup>Defense agency for Technology and Quality

**요 약** 군수품 시험성적서에 대한 위·변조 방지는 군수품의 신뢰성 확보를 위한 중요한 활동의 일환이다. 본 연구에서는 군수품 시험분석기관에 대한 설문조사를 수행하고, 공공부문 전자문서시스템, 국방품질보증 업무체계 그리고 관련법령 분석을 하였다. 연구 결과로 시험성적서에 대한 위·변조를 원천적으로 차단하고 법적효력을 갖춘 표준화된 전자화문서 시스템 아키텍처를 제안하였으며, 전자서명방식의 타임스탬프를 적용하여 공문서와 사문서의 요건을 모두 충족하고 동기화서버를 통한 국방망과 인터넷망의 정보교환을 통해 보안성을 확보할 수 있는 전자화문서 시스템을 설계하였다. 제안된 아키텍처를 구현하여 시험기관 및 관련업체가 시험의뢰 및 성적서 발급까지 처리할 수 있는 일원화된 시스템을 구축하였다. 군수품 시험 성적서 위·변조 방지 시스템의 주요기능은 계약번호 등의 관련자료 연계 및 계약·협력업체의 관리 등을 제공하여 업무 프로세스의 추적을 가능하게 하였고, 통계처리 등의 제공을 통해 정책제언 활용 및 회계처리를 간소화 할 수 있도록 하였다. 군수품 시험성적서 위·변조 방지 시스템은 군수품의 신뢰성 확보 및 품질관리, 정책제언 등의 유용한 도구로써 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

**Abstract** Preventing the forgery and alteration of test reports is important, in order to maintain the reliability of military supplies. Based on a survey of reports on testing institutions and a case study of established electronic document systems in the public sector, we propose a system architecture, which helps prevent the forgery and alteration of test reports with legal force. The proposed architecture takes advantage of both the time stamp that records the time a document is received and a server synchronized with the testing institution. Using the proposed system architecture, the user is able to request a test and receive reports from the testing institution without delay. Also, a defense agency is able to conveniently prove the authenticity of the test reports and utilize the statistical data collected by the architecture. Therefore, we expect that the proposed system architecture will help defense agencies to prevent the forgery and alteration of test reports and ensure their reliability and quality.

**Keywords** : Forgery and Alteration, Defense Industry, Quality Assurance, Reliability, Test Report

### 1. 서론

군수품은 무기체계와 전력지원체제로 구분된다. 무기 체계는 대공포, 전차 등과 같이 무기를 중심으로 구성된 주요 장비를 의미하며, 전력지원체계는 전투력을 지속할 수 있도록 지원하는 지원체계이다[1].

군수품의 신뢰성(Reliability)은 시스템 및 기기 등이 특정 사용조건에서 보증된 기간 동안 동작하는 안정성을 의미한다[2].

특히, 무기체계는 그 사용기간이 매우 길기 때문에 신뢰성을 높이는 것은 국방품질경영의 중요한 활동 중 하나이며, 이는 품질관리 개념 측면에서 시험분석평가를

<sup>\*</sup>Corresponding Author : Manjae Bae(Defense agency for Technology and Quality)

Tel: +82-2-961-1520 email: [mjbae@dtq.re.kr](mailto:mjbae@dtq.re.kr)

Received January 27, 2016

Revised (1st February 29, 2016, 2nd March 28, 2016)

Accepted April 7, 2016

Published April 30, 2016

통한 규격의 합치를 시간의 축으로 확장하여 볼 수 있다 [2]. 한국군은 정부품질보증 활동 일환으로 군수품 계약 업체로부터 납품품목에 대한 공인시험기관의 성적서를 제출받아 국방규격 등의 일치여부를 판정하고 있으며, 수집된 데이터를 통해 품질수준 파악, 신뢰도 예측 등이 이루어지고 있다.

최근 원자력 발전소 부품 및 군수품에 대한 성적서 위·변조 문제가 제기되면서, 정부품질보증에 대한 신뢰성 확보 필요성이 대두되었으며, 이에 따라 성적서 위·변조 확인 및 예방을 위한 다각도의 노력이 강구 되었다. 선행연구를 살펴보면, 정보통신 산업진흥원은 전자서명 방식, DRM(Digital Rights Management), 이미지특장점 등을 해결책으로 제시하였으며[3], 한국수력원자력은 QR(Quick Response)코드, 스마트 태그, 2D 바코드 등을 제시하였다[4]. 또한, 이광형(2012) 등은 워터마크, 스테가노그래피, 스크램블링을 제시하였다[5]. 하지만 상기 선행연구에서 제시한 방법은 시험성적서의 사후 검증을 위한 방안이 될 수 있을 뿐이며, 시험성적서의 생성, 발급 및 유통 전 과정에서 발생하는 위·변조에 대한 예방 및 방지 대책이 될 수 없다는 한계점이 존재한다.

본 연구는 국방품질보증활동에 사용되는 전자화된 시험성적서의 법적 효력을 보장하면서, 시험결과에 대한 신뢰성 확보가 가능한 시험성적서 위·변조 방지 시스템 아키텍처를 제안하였다. 이를 위해 국방품질보증기관의 업무 체계 분석 및 시험기관 설문조사를 통해 시사점을 도출하고, 군수품 품질보증기관이 법적 효력이 있는 전자화된 성적서를 직접 확인할 수 있도록 정보체계를 구축하였다. 최종적으로 본 논문은 정보체계의 구축을 통해 관련제도 및 업무프로세스를 개선하였다.

## 2. 본론

### 2.1 선행연구

일부 정부 및 공공기관에서는 전자 및 전자화 문서 시스템을 이용하여, 시험성적서와 같은 문서의 위·변조를 원천적으로 예방하고자 노력하고 있다. 이에 대한 내용은 Table 1 과 같다. 선행연구의 조사는 문헌 및 위·변조 방지 시스템을 운용하는 관계기관과의 회의를 통하여 조사되었다.

국토해양부는 건설기술관리법 시행규칙을 개정하여 정보화시스템에 시험성적서 및 그 과정을 입력하게하고,

품질검사 기관에서 성적서 등의 보관을 의무화 하였다 [6]. 우정사업정보 센터의 온라인 내용증명 시스템과 국세청의 온라인 사업자 등록시스템은 신청자가 작성/접수한 문서파일에 대해 전자화한 후, 기관전자서명, Time Stamp(TS)를 적용하여 법적 효력을 갖추게 하였다. 또한, 식품의약품안전처의 식품검사정보 통합시스템(LIMS, Laboratory Information Management System)은 시험기에서 생성하는 제반 원시데이터와 시험접수 단계에서 생성되는 모든 데이터를 직접 수집하고 이력정보를 별도로 관리할 수 있는 시스템을 구축하였다. 또한, 조달청의 나라장터는 물품의 검사 및 검수 관련한 모든 계약정보를 직접 전산으로 입력하게 하여 원천적으로 위·변조를 차단할 수 있도록 하였다.

Table 1. Forgery Prevention system of public institution

Public institutions	Service system	Forgery prevention methods
Korea Post Information Center (KPIC)	Online-Certification of Contents	Electronic signature by authorized certificate and Time stamp
National Tax Service (NTS)	Online-Business License	Electronic signature by authorized certificate and Time stamp
Ministry of Food and Drug Service (MFDS)	Laboratory Information Management System (LIMS)	Source data collection and management
Public Procurement Service (PPS)	Korea Online E-Procurement System (KONEPS)	Entire contract information management in system
Korea East-West Power (EWP)	Test Report Forgery Verification System	QR code
Korea Hydro & Nuclear Power (KHNP)	Quality Verification Document Management System (OVD-MS)	QR code

그밖에도 한국수력원자력의 품질증빙서류 등록관리 시스템과 동서발전의 시험성적서 위·변조 검증시스템은 시험기관에서 저장한 원본데이터를 QR코드로 저장하여 이미지 파일로 제공하는 시스템을 통해 시험기관에서 시험성적서 파일을 품질관리기관에 업로드하고 QR코드를 발급받아 시험성적서에 부착하게 하였다. 이는 사용자가 모바일 기기를 사용하여 성적서의 위·변조를 즉시 확인할 수 있는 장점이 있다. 상기 시스템들은 관리기관에서 전자시스템형태를 통해 시험성적서 등의 위·변조에 대한 원천적인 예방이 가능하다는 장점이 있으나, 계약업체 및 시험기관의 행정적 부담이 크고 시스템 구축 시 많은 예산이 필요한 단점이 있다. 그리고, 일부시스템의

경우 법적효력을 가진 전자 및 전자화문서의 요건을 갖추고 있지 못하다.

## 2.2 국방품질보증 업무 체계 분석

군수품의 정부품질보증활동에서는 공인시험기관의 시험을 통해 성능, 재질 등의 품질요소를 파악하고 있으며, 이는 시험기관에서 발급하는 문서인 시험성적서를 통해 확인하고 있다. 이에 대한 과정은 아래 Fig 1과 같다.

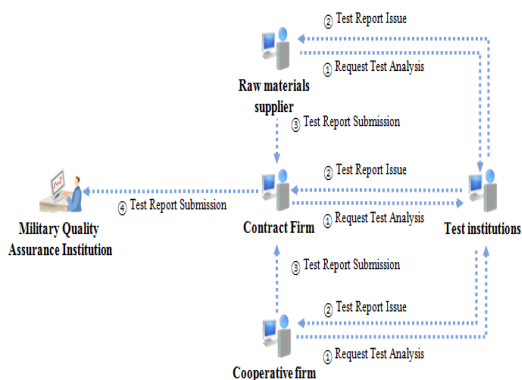


Fig. 1. Test request and issue process for munition quality assurance.

군수품 양산 계약업체 혹은 협력업체 등에서 공인시험기관으로 시험의뢰서를 작성하여 의뢰하면, 시험기관에서 시험분석의뢰 업체로 시험결과를 종이에 출력된 시험성적서를 발송한다. 이후, 원자재업체나 협력업체의 경우 이를 계약업체에 제출하게 되며, 계약업체는 발급·제출 받은 시험성적서를 군수품 품질검사를 위하여 국방품질보증기관에 제출한다. 이러한 과정 중 공인시험기관에서는 종이 시험성적서만을 계약업체 및 협력업체 등에 발급하게 되며, 계약업체는 이를 전자화하여 국방품질보증기관에 제출한다. 또한, 일부 계약업체의 경우 협력업체 및 원자재업체로부터 전자화된 시험성적서를 제출받는다.

한편 국방품질보증기관에서는 계약업체로부터 제출 받은 시험성적서의 진위여부를 판별하게 된다. 하지만 군수품의 시험분석을 수행하였던 235개의 시험기관 중 QR코드 등을 통해 국방품질보증기관에서 이를 온라인으로 직접 확인할 수 있도록 하는 기관은 3곳 뿐이었으며, 대부분은 유선, 문서 등을 통해 담당자가 이를 직접 시험기관에 확인하여야 하였다. 이는 성적서의 진위여부

판별에 많은 시일이 소요될 뿐 아니라, 대부분의 시험기관이 시험성적서의 보증 기간을 제한하고 있어 확인이 어려운 경우가 많았으며, 시험기관에서 검증수단을 제공하지 않는 경우 진위여부 파악이 불가능하였다. 또한, 재시험 등에 의하여 성적서의 결과가 변동될 경우 발급 및 효력발생 시점을 확인하기 어려운 문제가 있었다.

국방품질보증기관에서 2007년부터 2013년간 전산으로 제출받은 성적서는 약 18만 건으로 그 양이 매우 방대하였다. 또한, 각 시험기관이 보유하고 있는 정보체계가 달라 이를 데이터형태로 일괄적으로 수신하는 방법이나, 시험데이터를 전송받고 그 인증수단을 제공하는 것은 시험기관의 행정적인 효율성 문제가 있다. 따라서 시험기관에 시험의뢰접수부터 성적서 발급까지 일원화된 시스템을 제공하여 원천적으로 시험성적서의 위변조를 방지하고, 해당 시험성적서에 대하여 품질보증기관의 계약정보와 같은 업무자료와 시험분석 관련자료를 연계하기 위해 효율적인 시스템이 요구되었다.

## 2.3 시험기관 성적서 발급체계의 분석

성적서 발급 체계 및 프로세스 분석을 위하여 군수품에 대한 시험분석 및 성적서 발급을 수행하는 공인시험기관 23개와 일반시험기관 30개를 대상으로 설문조사를 시행하였다. 설문지는 주요 군수품의 시험성적서 발급 방법 및 전자문서 발행시 제한사항, 활용도 증진방안 등 20개의 문항으로 이루어졌다. 주요 군수품 시험분야는 섬유, 식품, 기계 등 원자재에 대한 시험과 환경시험, 기능시험과 같은 완제품에 대한 시험분야로 세분화 되어 설문시 시행되었다. 시험성적서 발급 업무에 대한 질문에서는 대상 기관 전체 시험건수 대비 군수품의 시험건수, 시험대상 기능 및 주요 시험 항목, 시험성적서 구성 주요 속성정보에 대한 문항으로 구성되었다. 이에 대한 내용은 아래 Table 2 와 같다.

시험성적서 발급방법 문항은 시험성적서 발급절차, 정보체계 이용 여부, 원본성적서의 위·변조방지 기술적 용여부 등으로 구성되었으며, 시험성적서 정보체계관련 설문 문항은 정보체계 제공기능, 시험기관이 사용하는 정보체계의 OS(Operating System), WAS(Web Application Server), DB(Data Base), 개발언어 등에 대한 내용이었다. 또한 시험성적서 전자문서 발행시 제한사항과 시험성적서 정보체계 활용도 증진 방안에 대한 서술형 답변의 설문도 진행되었다.

**Table 2.** Survey components of questionnaire.

Survey components	Number
Main munition fields for test analysis	1
Process of test report issue	5
Methods of test report issue	3
Information system for test reports	5
Limitations for electronic test reports issue	1
Activation plan for test report system	5

설문조사 결과, 시험기관의 전체 시험분석 건수 대비 군수품 시험분석의 비율과 시험대상 및 항목은 분야별로 매우 다양하였다. 주로 시험기관의 성적서 발급 업무는 군수품 양산업체의 시험의뢰서 접수, 시료 및 신청서의 확인, 시험분석, 시험 결과정리 및 검토(합부여부 판정 포함), 시험결과 최종확인 및 성적서 발급의 순으로 이루어지는 것으로 파악되었다. 대부분의 시험기관에서는 직접 발급 및 교부된 종이시험 성적서만을 원본으로 인정하고 전자문서의 경우 사본으로 판단하고 있었다. 원본 종이 성적서의 경우 직인 이미지, 워터마크 등을 통해 위·변조를 방지하고 있었으며, 일부 시험기관에서만 사용자가 직접 QR코드, 시험성적서 번호 조회 등을 통해 사후 성적서 진위여부를 판정할 수 있었다. 각 시험기관은 고유의 성적서발급체계를 갖추고 있었으며, 식품위생 검사 기관에서는 식품의약품 안전처가 제공하는 LIMS 시스템을 사용하고 있었다.

전자문서 발행시 제한사항으로는 각 시험기관이 고유의 성적서 발급체계를 가지고 있어 일괄적인 데이터의 수집이 어려우며, 동일 시험정보를 각기 다른 체계에 입력하는 것에 대한 부담을 가지고 있었다. 따라서 이러한 시험기관의 부담을 최소화 할 수 있는 방안이 필요하였다. 그것은 시험성적서에 대한 표준전자문서 제정을 통해 전자화 문서도 종이 시험성적서와 동일한 법적 효력이 적용될 수 있도록 하는 것이었다. 또한, 대부분의 시험기관에서 종이형태로 출력된 시험성적서를 원본으로 인정하고 있어, 시험기관과의 MOU(Memorandum Of Understanding)체결을 통하여 전자화된 시험성적서의 원본 여부를 확인하는 방안이 필요한 것으로 조사되었다.

#### 2.4 표준화된 전자화 문서 체계 정립

전자문서는 전자적인 형태로 작성되어 송수신되거나 저장되는 표준화된 정보이며, 전자화문서는 종이문서와 그 밖에 전자적 형태로 작성되지 아니한 문서를 정보시스템이 처리할 수 있는 형태로 변환한 문서이다[7]. 전자

문서의 효력은 서명과 결재로 성립되며[8], 생산 즉시 전자기록생산시스템에 등록되어야 한다[9]. 이때 결재는 행정전자서명, 공인전자서명, 전자문자 혹은 이미지 서명에 의해 가능하다[10]. 또한, 전자정부법 시행령에서는 전자화 문서의 진본성 확인 및 위변조 방지를 위한 기술적인 대책 마련을 명시하고 있으며[11], 공공기록물 관리에 관한법률에서는 진본성, 무결성, 신뢰성 및 이용가능성이 보장되어야 하고[12], 행정전자서명 등 인증기록의 보존·활용 등을 명시하고 있다. 또한, 전자거래기본법 제 4조(전자문서의 효력)[13]에서는 전자적 형태의 문서의 효력을 인정하고 있다.

시험성적서는 발급 기관의 성격에 따라 공문서와 사문서로 분류된다. 공문서는 공무원이 직무상 작성한 문서로 정의되며, 사문서는 공문서 외의 문서로 본인 또는 대리인의 서명이나 날인 등이 있을 때 진정한 것으로 추정한다[14]. 이처럼 성적서 발급기관의 성격에 따라 시험성적서의 성격이 다르게 되며, 군수품 시험분석기관은 정부기관 및 민간기관이 모두 포함되어 있어 공문서와 사문서의 요건을 모두 충족하는 전자 혹은 전자화 문서 체계가 요구되었다.

국방품질보증기관은 계약업체로부터 전산으로 제출 받는 성적서의 양이 매우 방대하다. 또한, 각 시험기관이 보유하고 있는 정보체계가 달라 이를 데이터형태로 일괄적으로 수신하거나, 시험데이터를 전송받고 그 인증수단을 제공하는 등의 방법으로 전자문서 시스템을 구축하는 것은 시험기관의 행정 및 경제적인 부담발생과 민간 시험기관에서 발급하는 사문서 성격의 시험성적서에 대한 법적효력 문제가 발생하게 된다. 따라서 시험기관에 시험의뢰접수부터 성적서 발급까지 일원화된 시스템을 제공하여 원천적으로 시험성적서의 위변조를 방지하고, 전자화문서형태로 시험성적서를 유통하는 것이 효율적인 것으로 평가되었다.

전자화 문서에 대한 위·변조 방지 및 검증기술은 전자서명과 타임스탬프, 워터마킹 등이 있다[3]. 시험접수에서 성적서 발급까지 시험기관에서 일괄적으로 처리할 수 있는 시스템을 제공할 경우 시험성적서의 진본성 및 효력이 발생하는 시점을 알 수 있는 전자서명방식의 타임스탬프를 적용하는 것이 적절한 것으로 평가되었다.

#### 2.5 시험성적서 정보체계 아키텍처 연구

본 연구에서 제안하는 시험성적서 정보체계의 아키텍처는 다음과 같다. 계약 및 협력, 원자재 업체는 시험분

석의뢰서를 시험성적서 정보체계에서 직접 작성하여 시험기관으로 송신하게 되며, 시험기관은 시험분석의뢰서를 접수하고, 해당 시험을 시행 후 그 결과를 종이 시험성적서로 발급하게 된다. 이때, 발급되는 종이성적서는 전자화문서 형태로 계약업체와 품질보증기관으로 함께 송신된다. 또한, 협력 및 원자재 업체의 성적서는 계약업체와 품질보증기관으로 함께 송신된다. 또한, 시험기관에서 전자화 문서 발송시 전자서명 방식의 타임스탬프를 적용하여, 시험성적서의 진본성 및 법적 효력을 발생시킬 수 있도록 하였으며, 효력발생시점 확인 및 품질보증업무 관련 업무흐름 등의 추적이 가능하도록 하였다. 아래 Fig 2.은 시험성적서 정보체계를 이용한 시험성적서 발급 및 확인 업무 프로세스이다.

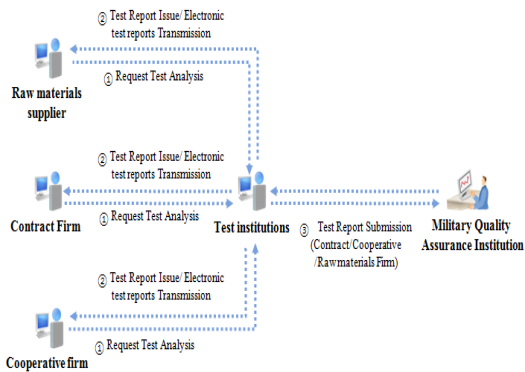


Fig. 2. Test report issue and affirmation process by test report forgery prevention system.

한편, 일부 공공기관에서는 내부 인트라넷을 사용하며[15], 국방관련 기관은 인터넷망이 아닌 인트라넷 형태의 국방망을 사용하여 업무를 처리한다. 이 때문에 인터넷망을 사용하는 시험기관의 송신 데이터를 직접적으로 수신할 수 없다. 또한, 국방품질보증기관의 인터넷망을 활용할 경우 시험기관 전산시설의 암호화 장비 설치, 군사보호구역 지정 등[16]의 문제가 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 동기화 서버를 활용한 정보공유를 통해 국방품질보증기관에서 전자화 문서를 수신할 수 있도록 하였다. 이를 위해 인터넷과 국방망을 전자화문서 저장소에 EAI(Enterprise Application Integration)를 이용하여 연결하는 방식을 사용하였다. Fig 3 은 시험성적서 데이터 교환 구조도 이다.

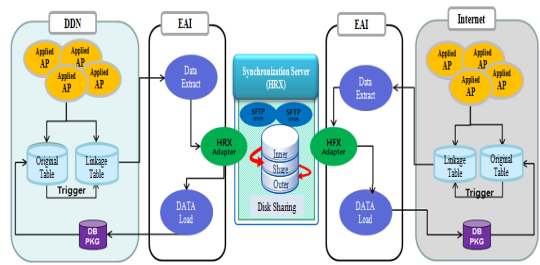


Fig. 3. Data exchange structure between Internet and Defense data network.

본 연구에서 제안하는 성적서 위·변조 방지 시스템의 아키텍처는 아래 Fig 4와 같다. 인터넷망과 국방망을 통해 수신되는 전자화문서는 EAI를 통한 데이터 쿼리 후 압축 및 암호화를 거쳐 동기화서버(HRX, Hitach Rapid eXchange)와 통신하고, 동기화서버의 연동순서는 SSL-FTP(Secure Sockets Layer-File Transfer Protocol) 방식으로 파일 데이터를 연동한 후 다시 EAI와 SSL-TCP(Secure Sockets Layer-Tape Carrier Package)를 통해 신호를 송신한다. 동기화서버가 인터넷망 혹은 국방망으로 통신시, 국방망과 인터넷망의 연결은 일시적으로 차단되게 된다. 이를 통해 시험분석 기관이 아닌 국방품질보증기관의 동기화서버 등의 관리를 통하여 외부 공격에 대한 보안성을 확보할 수 있게 하였다.

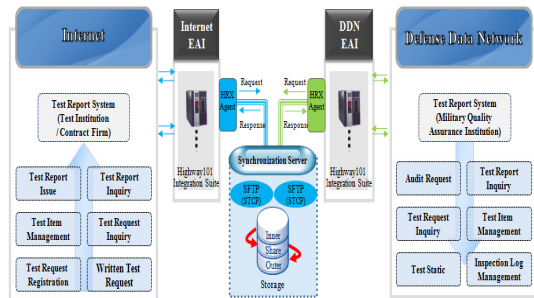


Fig. 4. Architecture of Test report forgery prevention system.

또한, 시험성적서 정보체계를 통해 생성/접수 되는 전자화 시험성적서의 법적 효력을 유지하기 위하여 전자서명 및 시점확인이 가능한 타임스탬프를 적용하였다. 이에 대한 프로세스는 아래 Fig 5와 같다.

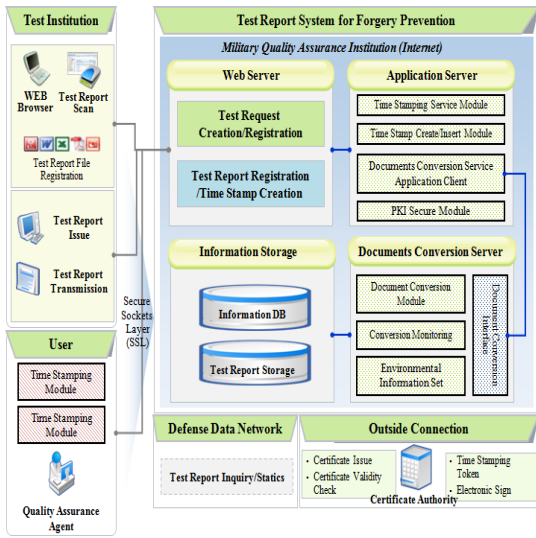


Fig. 5. The process of Test report forgery prevention system for converting digitalizing documents.

시험기관에서 발급한 시험성적서를 스캔 등을 이용하여 전자화 한 후, 이를 시험성적 정보체계를 통해 품질보증기관으로 송신하게 된다. 품질보증기관의 인터넷 망은 이를 수신한 후, 시점확인서비스 모듈 등을 이용하여 문서에 타임스탬프를 부여하게 되고 문서변환을 통해 PDF 형태의 성적서를 저장소에 저장하게 된다. 이를 외부기관에서는 공인인증서를 통하여 성적서를 확인할 수 있으며, 품질보증기관에서는 국방망과 데이터 교환 후 이를 확인할 수 있다.

## 2.6 제안 아키텍처의 구현

본 연구에서 제안된 아키텍처를 검증하기 위하여, 시험성적서 정보체계를 구축하였다. 구축된 시험성적서 정보체계는 공인시험성적서의 신뢰성 확보뿐 아니라, 계약업체 및 시험기관과의 정보공유를 통해 시험항목, 규격치, 계약정보, 계약업체 등에 대한 데이터를 활용할 수 있도록 하였다. 시험성적서, 시험분석의뢰서, 시험의뢰 현황에 대한 통계치 등을 공유할 수 있게 하였으며, 계약업체의 경우 계약에 대한 협력업체의 관리 기능을 사용할 수 있도록 하였다. 또한, 시험기관의 경우 시험분석에 대한 항목관리가 가능하게 하였다. 품질보증기관의 경우 감사의뢰서, 계약정보 등을 연계하여, 전체적인 품질정보를 일괄 확인할 수 있도록 하였다. 이에 대한 내용은 아래 Fig 6과 같다.

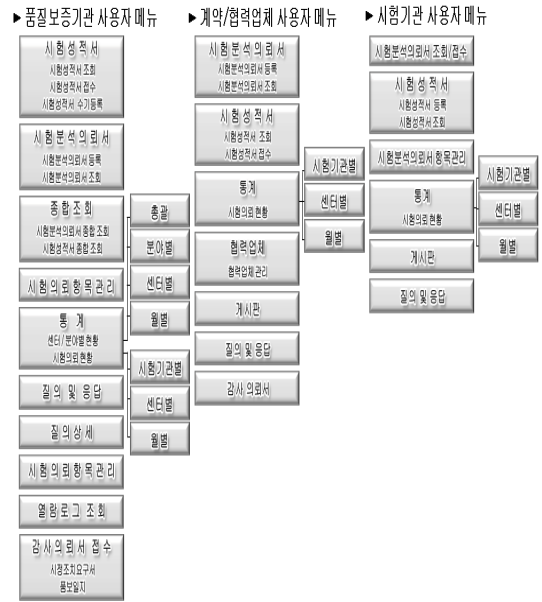


Fig. 6. A function diagram of Test report forgery prevention system by user.

시험성적서 정보체계는 인터넷 망과 국방망에 각각 개설되었으며, 인터넷망의 시험성적서 정보체계는 아래 Fig 7과 같으며 시험기관 및 계약업체에서 활용할 수 있도록 하였다. 세부기능은 각 업체 및 시험기관의 열람자료를 구분하기 위하여 로그인은 각 기관 및 업체의 공인인증서를 이용하여 로그인할 수 있도록 하였으며, 시험분석의뢰서를 시스템 내에서 직접 작성할 수 있도록 하였다. 또한, 각 협력업체와 원자재업체의 시험분석결과를 계약업체와 공유할 수 있도록 계약정보를 연동하여 작성할 수 있도록 하였으며, 시험기관에서는 시험의뢰서를 근거로 시험성적서를 전자화하여 발송할 수 있도록 하였다. 계약업체에서는 해당 계약번호를 근거로 관련 성적서를 모두 열람할 수 있다. 또한, 시험관련 규격 및 시험법 등을 확인할 수 있도록 규격 정보를 연계하였다.

한편, 국방망 내 성적서 정보체계는 국방품질보증기관의 품질보증체계 시스템 내에 구축하였다. 이는 시험성적서와 관련된 자료들의 상호 참조 조회를 가능하게 하여 관련 업무 프로세스 자료를 손쉽게 추적 조회할 수 있도록 하여 행정적인 효율성을 향상시키시기 위함이었다.



Fig. 7. Test report forgery prevention system(Internet).

국방망 내 성적서 정보체계로 수신되는 시험성적서는 시험기관에서 시험성적서 발급시 공인인증서를 통한 전자서명식 타임스탬프를 적용하여 전자화문서로써 품질보증기관에 직접 수신하게 하여 성적서의 신뢰성을 확보하고, 효력발생시점 등을 명확하게 하였다. 또한, 시험성적서 종합조회시, 해당 성적서, 시료명, 시험항목, 담당자, 등록일, 시험 접수일, 시험비용 등을 조회할 수 있도록 하였다. 계약번호, 시험성적서 등에 연계하여 시험분석의뢰서, 품질보증활동일지, 시정조치요구서, 계약서 등 관련문서를 바로 확인 할 수 있도록 하였다. 아래 Fig 8은 시험성적서 위·변조 방지 시스템이 제공하는 조회 화면 및 연계되는 관련 문서이다. 접수된 시험성적서는 품질보증기관의 내부 전자문서 시스템과 연계하여 담당자가 시스템 내에서 바로 전자문서로 작성할 수 있도록 하였다. 군수품의 특수능성시험을 수행하는 일부시험기관과 같이 시험성적서 발급 시스템을 운영하지 않는 시험기관의 경우에는 품질보증 담당자가 시험성적서를 직접 수신하여 시험성적서 정보체계에 등록할 수 있도록 하였다. 또한, 분야별 시험분석 현황 등 통계 자료를 제공하여 사용자의 정책 제언이나, 회계처리 간소화 등에 활용 할 수 있도록 하였다. 이며, Fig 9는 시험성적서 위·변조 방지 시스템이 제공하는 통계자료 화면이다.

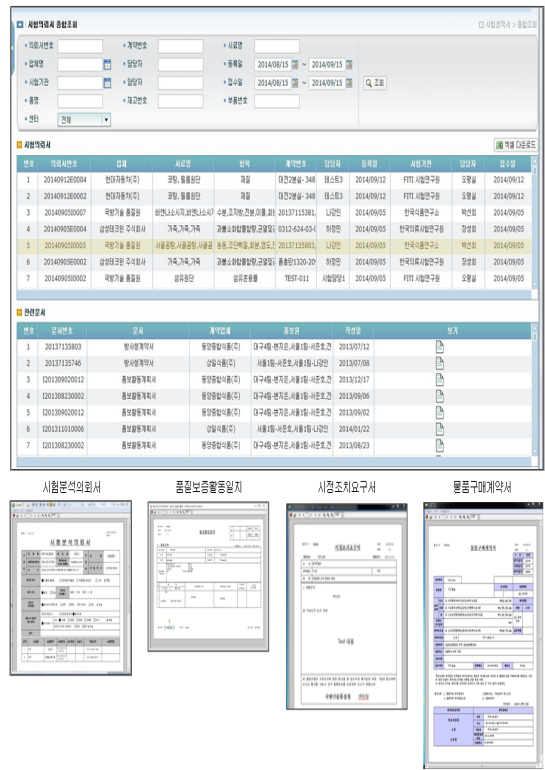


Fig. 8. Linked documents created by test report system

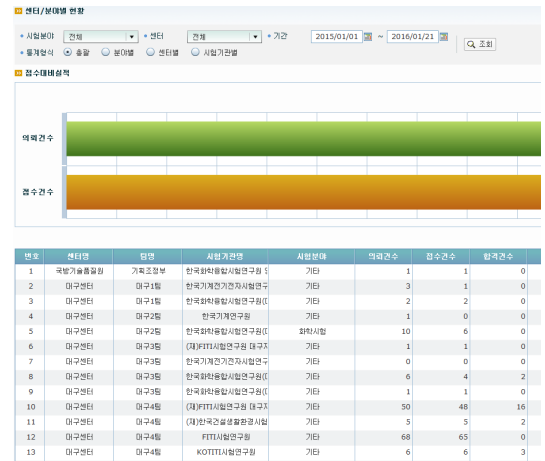


Fig. 9. Statistics of test report by field

### 3. 결론

최근 원자력발전 부품 뿐 아니라 K-2전차, K-21장갑차, K-9자주포 등 군수품의 성적서 위·변조 사실이 다수

발견되었다. 이에 따라 군수품의 시험분석 위·변조 예방이 사회적으로 강력히 요구되었으며, 이를 위한 정보체계 시스템 구축이 요구되었다.

본 연구에서는 군수품의 시험분석을 수행하는 53개 시험기관의 설문조사결과와 위·변조 방지기술을 적용하고 있는 공공부문 전자문서시스템 및 관련법령의 분석을 통하여, 위·변조의 원천적인 차단이 가능하고 법적효력을 갖춘 표준화된 전자화문서 시스템을 구축하였다. 구축된 시험성적서 정보체계는 종이시험성적서를 전자화문서로 전환하고 전자서명식 타임스탬프를 부여하여, 진본성을 보장하고 효력발생시점을 확인할 수 있게 하였다. 계약업체가 시험기관과 직접 진행하던 시험의뢰 및 시험성적서 발급, 유통과정의 투명성을 확보하였다. 또한 계약업체 및 시험기관, 품질보증기관에 계약정보, 시험항목, 통계 기능 등을 공유할 수 있도록 하였고, 각 주체의 특성에 맞는 관련자료의 상호 참조기능을 제공할 수 있도록 하여 행정적인 효율성을 극대화 하였다.

본 연구에서 구축된 시험성적서 정보체계는 국방 분야 최초의 전자화문서시스템으로서 기존 공공분야 전자문서시스템과 달리 전자화 문서의 법적효력을 확보하였다는 차별성을 가지고 있다. 또한, 시험기관에서 발급된 시험성적서를 직접 품질보증기관에 전송하게 되면서, 성적서의 신뢰성을 확보하고 효력발생시점 등을 명확하게 할 수 있었다.

하지만 시험성적서를 일원화된 포맷으로 변환하여 유통함으로써, 시험결과와 규격 일치/불일치 여부 등을 담당자가 직접 육안으로 판단하여야 하는 단점이 있다. 그리고, 전자화 문서의 법적효력을 발생시키기 위하여 시험기관과 MOU를 체결해야 하는 한계점이 있다. 이러한 연구의 한계를 극복하기 위하여 시험기관의 성적서발급 시스템과 연계 등을 통해 시험성적서 결과 데이터를 직접 수집하여 정보체계 시스템에서 활용할 수 있는 방안과 이를 통해 생산·유통되는 시험성적서에 대해 법적효력을 지속하기 위한 추가적인 연구가 필요하다.

## References

[1] D. Lee, S. Hong, YG. Kim, "A study on defense technology level Evaluation of force support systems", Journal of Institute of Control, Robotics and Systems, Vol.20, No.2 pp.112-119, December, 2014.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.5302/J.ICROS.2014.13.9002>

[2] YS. Kim, JS. Choi, DH. Kim, JY. Noh, KY. Kim, IH. Lee, JM. Yu, YH. Kim, WK. Jung, WS. Kim, WS. Koo, SJ. Kim, DC. Lee, GS. Yoon, JH. Kim, "Introduction to defense quality management", pp.266-309, Hyungsul, May, 2010.

[3] NIPA, "A study report of Electronic document security management guideline", pp.50-60, NIPA, November, 2010.

[4] KHNP, "Development current situation of quality evidential documents registration management system", KHNP, December, 2013.

[5] KH. Lee, YH. Jung, "A study of e-passport against forgeries using scrambling encryption method.", Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society. vol.13, No.2 pp.849-855, February 2012.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2012.13.2.849>

[6] YJ. Kim, "A study on computerization method for the Quality test management system in constuction materials.", Korea information science society, Vol.39, No 1. pp.37-39. June, 2012.

[7] MOI, "Electronic government Act No. 2", February, 2016.

[8] MOI, "Electronic government Act No. 26", February, 2016.

[9] MOI, "Public records management Act enforcement Regulations NO.4" November, 2014.

[10] MOI, "Electronic government Act enforcement ordinance No. 25", February, 2016.

[11] MOI, "Electronic government Act enforcement ordinance No. 6", February, 2016.

[12] MOI, "Public records management Act NO. 5" September, 2013.

[13] MSIP, "Framework Act on Electronic Commerce No.10250" October, 2010.

[14] MOJ, "Civil procedure Act No. 356-357", October, 2010.

[15] H. OK, SH. Yang, "Development of the construction post-evaluation system in public construction projects", Journal of the Korea Academia-Industrial, Vol.14, No.12, pp. 7364-7371, December, 2014.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2014.15.12.7364>

[16] MND, "Military security business instruction, No. 108" May, 2015.

이 동 헌(Donghun Lee)

[정회원]



- 2010년 2월 : 동국대학교 식품공학과 (공학사)
- 2013년 2월 : 동국대학교 식품공학화(공학석사)
- 2012년 12월 ~ 현재 : 국방기술품질원 연구원.

<관심분야>  
정보경영, 품질경영



**전 수 연**(Sooyune Jeon)

[정회원]



- 2012년 2월 : 한국외국어대학교 산업경영공학과 (공학사)
- 2014년 8월 : 한국과학기술원 기술경영학과 (공학석사)
- 2014년 12월 ~ 현재 : 국방기술품질원 연구원

<관심분야>  
기술전략, 정책

---

**배 만 재**(Manjae Bae)

[정회원]



- 1995년 2월 : 성균관대학교 화학과 (이학사)
- 2004년 2월 : 부산대학교 고분자공학과 (공학석사)
- 1995년 3월 ~ 현재 : 국방기술품질원 책임연구원

<관심분야>  
정보경영, 품질경영