

# BYOD 환경의 MDM 보안솔루션의 품질평가모델에 관한 연구

나현대<sup>†</sup> · 강수경<sup>††</sup> · 김창재<sup>†††</sup> · 이남용<sup>††††</sup>

## 요 약

모바일 오피스 환경이 점차 증가하여 스마트폰 태블릿 PC 기기 등 모바일 장비가 기업, 학교, 공공기관 등 장소에 구애 받지 않고 많이 활용되고 있다. 이에 따른 보안 위협도 지속적으로 발생하여 효과적인 보안 관리정책과 기술적 보안이 요구되고 있다. 이러한 BYOD(Bring Your Own Device) 환경에서 기술적인 보안을 위한 해결책으로 네트워크기반통제 솔루션, MDM(Mobile Device Management), MAM(Mobile Application Management), MCM(Mobile Contents Management)등이 출시되어 정보 보안에 활용되고 있다. 그러나 BYOD의 보안 솔루션을 선정함에 있어 표준 가이드라인 및 품질 평가 기준이 미흡하여 품질 평가 모델이 요구되고 있다. 본 논문에서는 최근 가장 범용적으로 사용되고 있는 MDM 솔루션을 선택하여 그 특징을 살펴보고 ISO/IEC25010의 소프트웨어 품질특성에 기반을 두어 제품 속성 분석 및 품질 평가 요소를 도출, 관련 메트릭스를 산출하였다. 품질 평가 모델 검증에 위해 보안점검 항목 및 테스트 수행 방안을 정하고 사례연구를 통하여 메트릭스를 적용하고 분석하였다.

**주제어:** BYOD(Bring Your Own Device), MDM(Mobile Device Management), ISO/IEC25010, 메트릭스, 품질 특성, 품질 평가 모델

## A Study on Quality Evaluation Model of Mobile Device Management for BYOD

HyeonDae Rha<sup>†</sup> · SuKyoung Kang<sup>††</sup> · ChangJae Kim<sup>†††</sup> · NamYong Lee<sup>††††</sup>

## ABSTRACT

A mobile office environment using mobile devices, such as tablet PC, mobile phone is gradually increased in enterprises, banking and public institutions etc which is no limitation on places. It occurs advanced and persist security threats that are required effective security management policy and technical solution to be secure. For BYOD (Bring Your Own Device) environment, technical security management solutions of network control based, MDM (Mobile Device Management), MAM (Mobile Application Management), MCM (Mobile Contents Management) were released, evolved and mixed used. In perspective of integrated security management solution, mobile security product should be selected to consider user experience and environment and correct quality evaluation model of product is needed which is provided standards and guidance on the selection criteria when it was introduced. In this paper, the most widely used MDM solution is selected to take a look at its features and it was reviewed the product attributes with related international standard ISO/IEC25010 software quality attributes. And then it was derived evaluation elements and calculated the related metrics based on the quality analysis model. For the verification of quality evaluation model, security checks list and testing procedures were established; it applied metrics and analyzed the testing result through scenario based case study.

**Keywords:** BYOD(Bring Your Own Device), MDM(Mobile Device Management), ISO/IEC25010, Metrics, Quality Attributes, Quality Evaluation Model

† 준회원: 숭실대학교 SW특성화대학원 석사과정

†† 준회원: 숭실대학교 SW특성화대학원 석사과정

††† 정회원: 숭실대학교 SW특성화대학원 교수 (교신 저자)

†††† 정회원: 숭실대학교 SW특성화대학원 교수

논문접수: 2014년 8월 5일, 심사완료: 2014년 9월 16일, 게재확정: 2014년 11월 3일

## 1. 서론

모바일 장비의 업무 활용이 많아짐에 따라 BYOD(Bring Your Own Device)란 용어가 생겨났으며 이것은 회사에 개인 소유의 태블릿 PC, 스마트폰 등을 업무에 활용하는 것을 의미한다. 회사 내 BYOD가 실현될 경우 업무 효율성 및 생산성 증가(57.1%), 실시간 커뮤니케이션과 업무 연속성 증대(49.2%), 비용 절감(44.4%) 등이 가능할 것으로 조사됐다[3].

BYOD 도입으로 인한 장점과 함께 모바일 단말과 무선 네트워크가 업무에 도입되면서 새로운 문제점이 발생한다. 예를 들어, 단말기 분실로 인한 기밀 데이터의 유출, 무선 네트워크를 통한 해킹 등 공격, 사용자의 부주의로 인한 악성코드 감염 등 보안 위협이 존재한다[13]. 그러므로 기존 보안 솔루션으로 BYOD 환경에서의 보안에 한계가 있어 각종 기업 보안 위협에 대응할 수 있는 안전한 BYOD 환경 구축을 위한 보안 시스템 구축 및 운영 방안이 필요하다[14].

BYOD의 보안 솔루션 중 하나인 MDM(Mobile Device Management)은 국제공통 보안제품 평가기준(CC: Common Criteria)인증 대상 품목으로 지정되어, 올해 안에 CC인증을 추진하고 있다. 또한 미국 Radicati 그룹 보고서에 따르면, 전 세계 MDM 매출 시장 규모가 2012년부터 2016년까지 21% 성장하여 11억 달러의 규모에 이를 것으로 전망하고 있다[15]. 본 논문에서는 BYOD 보안 제품의 확산으로 그중 대표적인 MDM제품의 품질 평가에 관한 모델을 연구함으로써 MDM 선택에 가이드라인을 제시하고자 한다.

관련 연구를 통해 BYOD 보안 솔루션 최근 동향, 특징과 기능을 살펴보고 소프트웨어 품질 평가표준과 모델에 관한 연구 내용을 살펴보고 MDM 보안 솔루션 품질 평가를 위해 평가 항목을 정립한다. 평가 항목은 국제표준인 ISO/IEC 250n을 이용하며, 이에 따른 평가 매트릭스를 제안하고 적절한 품질 평가를 위한 주요 항목별 점검표와 적용 가능성을 제안 하고자 한다.

## 2. 관련 연구

### 2.1 선행 품질 평가 모델 연구

정혜정은 'ISO/IEC 25010을 기반으로 한 소프트웨어 품질평가 모델 및 테스트케이스 제안'이라는 논문을 통해 새로이 국제 표준화가 된 ISO/IEC 25000의 구성을 설명하며, 현재 연구 진행 중인 SQuaRE 프로젝트의 품질 평가 부분인 ISO/IEC 25010이 앞으로 국내에서도 소프트웨어 품질 평가 모델의 기준으로 삼아야 할 것을 주장하고 있다[7]. Isi Custillo은 요구사항, 관점에 따른 소프트웨어 품질에 대하여 ISO/IEC 25010과 ISO/IEC 25030을 기반으로 REASQ 모델을 제시하였다. 이 모델은 품질평가를 위한 요구사항을 새로운 품질평가 모델의 품질 요구사항 영역과 품질평가 특성영역을 기반으로 정의 하였지만 품질평가 기준, 품질평가 매트릭스, 품질평가 프로세스에 관한 연구부분이 부족하였다[10]. Jorgen Boegh는 ISO/IEC 25030을 통해 개발자가 품질 요구사항을 규정하고 명세화 하는 작업을 수행할 수 있으며, 이러한 새로운 소프트웨어 품질 요구사항은 시스템적 시각으로 접근하여, 연관된 목표값과 측정값을 획득함으로써 품질의 개선을 이룰 수 있다고 하였다[11]. Alain Abran은 ISO/IEC 250n에 대한 심층적 분석을 통해 소프트웨어 품질 측정 모델 연구를 수행하였으나 실증적 연구를 진행하기 위해 미흡한 점이 있었다[4]. 정덕길, 이태균은 교육용 소프트웨어의 품질 평가 기준을 외적 기준, 내적 기준, 본질적 기준과 부가적 기준으로 분류하여 연구하였다[6]. 한국정보통신협회는 배재대학교 산학 협력단을 통해 모바일 단말 관리 솔루션 및 스마트폰 APP 개발 플랫폼 BMT 평가모델 개발에 관한 연구를 진행 하였다[2]. 선행 연구는 ISO/IEC 9126을 기반으로 품질 평가와 측정을 시도하였으나 본 연구는 최신 소프트웨어 품질 모델 국제 표준안인 ISO/IEC 250n을 활용하여 품질을 평가한다.

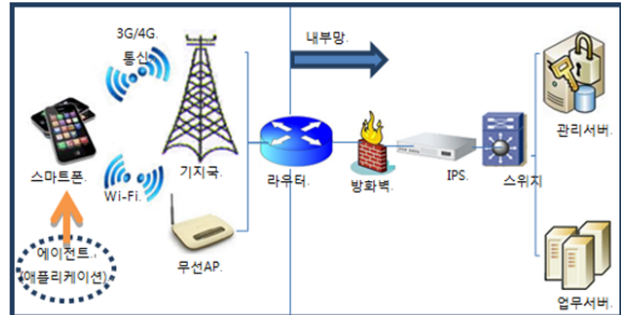
2.2 BYOD환경의 보안 솔루션

BYOD보안 솔루션은 크게 4가지로 분류할 수 있다. 첫째, NAC(Network Access Control) 형태로 접근제어 보안정책을 적용하여 네트워크 접속을 통제하는 솔루션이며 둘째, MDM(Mobile Device Management)솔루션으로 사전 등록된 모바일 기기의 관리 및 분실, 사용중지, 추적 기능을 지원하는 단말기기 관리 솔루션이다. 보안 문제로 MDM 솔루션 도입의 필요성이 커진 반면 회사가 개인 단말을 직접 통제하는 것에 따른 생활 침해 우려가 함께 문제시 되고 있다. 셋째는 MAM(Mobile Application Management) 솔루션으로 기업 자체 앱 스토어를 통해 직원들에게 업무용 앱을 배포하고 컨테이너 방식으로 앱 동작 지원, 애플리케이션 보안 및 각종 관리 기능을 지원한다. 모바일 가상화 기술을 활용하여 네트워크와 스마트기기 단에서 업무 영역과 개인 영역의 애플리케이션을 분리한다[9]. 마지막으로 MCM(Mobile Contents Management) 솔루션으로 클라우드형 데이터/문서 제공 및 Paperless 구현, 사용자 포털 기능으로 사용자가 개인적으로 단말을 관리할 수 있는 페이지 구현 및 백신 기능을 제공한다.

2.3 MDM 보안 솔루션

본 논문에서는 BYOD 보안 솔루션 중 MDM 제품을 선택하여 이에 대한 품질 평가 모델을 개발 한다. MDM 제품은 일반적으로 관리서버와 스마트폰에 설치된 에이전트로 구성된다. 관리대상 스마트폰에 대한 중앙통제를 수행하며 일관된 정책으로 운영 및 관리를 지원하여 스마트폰을 보호하고 관리하는 등의 목적으로 사용된다.

주요 기능으로는 사용자/스마트폰 관리, 하드웨어/네트워크, 접속 통제, 소프트웨어 설치 통제, 원격 잠금/삭제, 운영체제 보호 등이 있다. MDM 제품의 구성도는 <그림 1>과 같다[1].



<그림 1> MDM 제품 구성도[1]

International Journal of Security and Its Application지에 발표된 MDM의 보안 기능 요구사항은 <표 1>과 같다[12]. MDM은 단말, 애플리케이션, 플랫폼, 네트워크에 대한 통합적인 보안을 요구하고 있다[5].

<표 1 MDM 보안 기능 요구사항>

구성 요소	관리 서버	에이전트
MDM 보안 기능 요구 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>관리자 계정 관리 기능 보유</li> <li>모바일 디바이스의 사용자 계정 관리 기능을 보유</li> <li>수집한 관리 대상 모바일 디바이스 정보의 조회등 정보 관리 기능을 보유</li> <li>모바일 디바이스의 사용자 인증 정책을 보유</li> <li>모바일 디바이스의 하드웨어 및 기능 제어 정책 보유</li> <li>모바일 디바이스의 운영체제 변조 방지 및 대응 정책을 보유</li> <li>모바일 디바이스의 소프트웨어 제어 정책 보유</li> <li>모바일 디바이스의 분실 및 도난에 대한 대응 정책을 보유</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>서버와 안전한 통신 채널을 제공</li> <li>인증된 MDM 서버와 통신</li> <li>채널의 끊어짐에 대비</li> <li>모바일 기기가 동작하기 전 사용자 인증을 수행</li> <li>모바일 디바이스의 하드웨어 모듈을 제어함</li> <li>민감한 데이터를 보호함</li> <li>암호 메커니즘을 사용함</li> <li>애플리케이션의 설치, 삭제, 실행, 정지 할 수 있어야 함</li> <li>운영체제의 변조를 감지하고 변조를 방지함</li> </ul>

3. MDM보안솔루션 품질 평가 모델

본 장에서는 MDM 제품의 특징을 고려하여 품질 평가를 위한 품질 특성을 도출한다. ISO/IEC 25010 품질 특성에 준거하여 MDM과 관련한 주

특성과 관련 부 특성을 정의한다. ISO/IEC 25010의 8가지 주 특성 중 국내 MDM 개발 전문가 그룹의 인터뷰와 포커스그룹회의를 통해 기능성, 사용성, 신뢰성, 보안성 및 유지보수성 등 5가지를 선별하였다. MDM 제품 성격과 기능을 반영한 우선순위의 주 특성인 기능성, 사용성, 신뢰성, 보안성 및 유지보수성에 관한 성격을 분석하고 연관도를 도출하였다.

### 3.1 기능성

MDM 솔루션에 있어서 기능성이란 요구되는 기능 및 성능을 만족시키는 능력으로 지정된 작업과 사용자 목적을 위해 적절한 기능을 제공하는 소프트웨어의 능력을 평가 한다. 부 특성 중 기능 타당성은 기능이 명시된 작업 및 목적을 완수를 용이하게 하는 정도와 사용자가 작업을 완성하기 위해 불필요한 단계를 제외하고 필요한 단계에 대한 구현 정도를 의미한다.

주요 기능인 디바이스 분실 방지, 모바일 보안 관리 기능이 이에 해당한다. 기능 정확도는 소프트웨어가 정밀도의 필요 정도에 따라 유지하거나 정확한 결과를 제공하는 정도를 뜻하여 허용범위 내에 결과 값을 제공할 수 있는 제품의 능력을 의미하므로 MDM의 애플리케이션 관리기능 및 다양한 버전의 iOS, 안드로이드 모바일 운영체제 지원 기능과 관련 있다.

### 3.2 사용성

사용성이란 사용자가 이해하고 배워기 쉬운 정도로 정의한다. 사용성의 부특성 중 관련 있는 것은 운용성, 사용자 오류 보호, 기술적 접근성이 있다. 운용성은 제품 혹은 시스템이 작동 및 제어를 하는 것이 쉽게 만들어진 속성의 정도를 뜻하며 사용자 오류보호는 소프트웨어가 발생한 오류에 대하여 사용자를 보호하는 개념이다.

접근성이란 소프트웨어가 지정된 상황에서 명령과 장애에 관계없이 사용될 수 있는 정보이다. 사전 예방의 기능에 대한 확인 여부 및 모니터링 하는 과정이 쉽게 구성되었는지 평가한다.

### 3.3 신뢰성

신뢰성은 규정된 시스템 환경에서 결함 없이 의도된 기능 및 작업을 수행하는 능력으로 성숙성, 가용성, 결점 완화 및 회복 가능성의 부특성을 가진다.

가용성이란 소프트웨어를 사용하기 위해 필요한 경우 시스템, 제품 혹은 구성요소에 대한 사용 및 접근 가능한 정도를 의미하므로 이용자가 원하는 시간에 사용 및 접근 가능의 유무를 측정한다. 가용성 관련하여 MDM 제품은 실시간으로 출입 통제 모니터를 위해 인사정보시스템과 연동하여 작동하므로 주요 평가 대상이 되어 가용률이 100%에 가까운 것을 요구하게 된다.

### 3.4 보안성

보안성이란 정보 및 데이터를 보호하는 능력으로, MDM의 본연적 기능이 BYOD 환경의 보안 문제를 해결하기 위한 제품이므로 기밀성, 무결성, 부인 방지, 책임성, 인증성의 부 특성을 갖고 있다. 기밀성이란 제품 혹은 시스템은 반드시 데이터에 접근할 수 있는 권한에만 접근 가능하다.

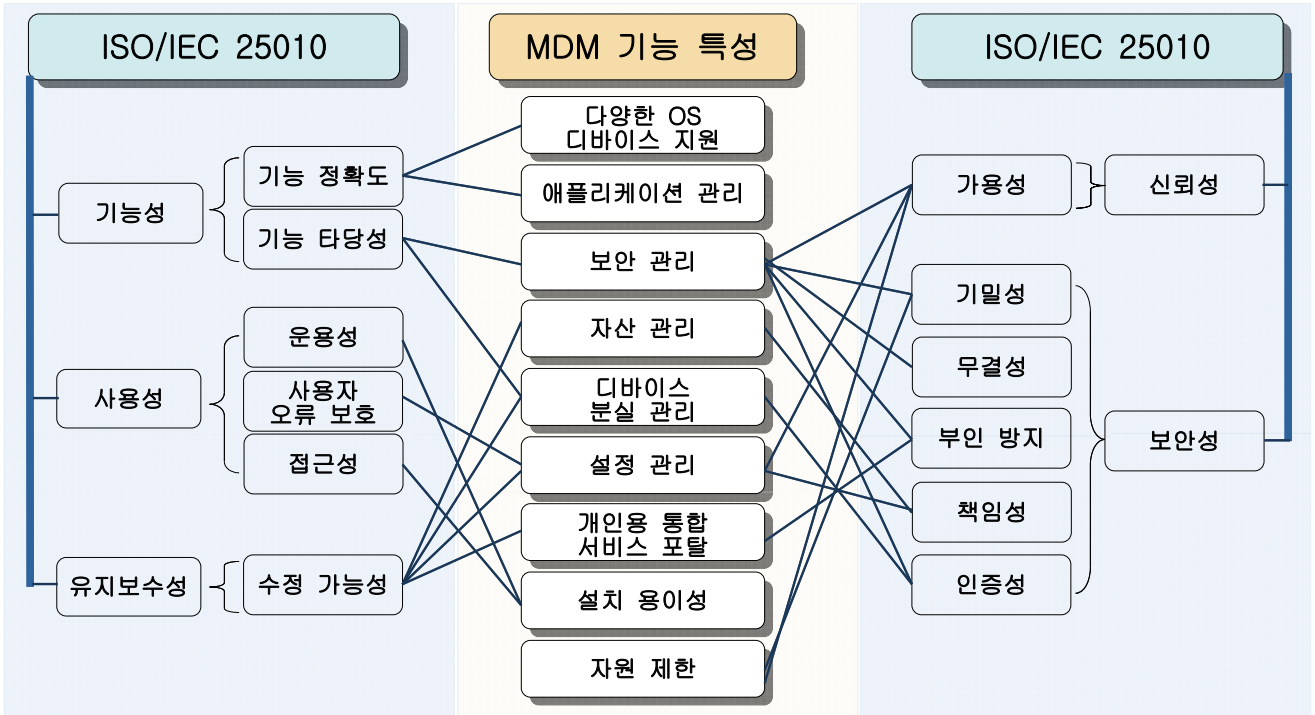
권한이 없는 사람 또는 시스템은 정보를 읽거나 변경하지 못하게 하고, 권한이 부여된 사람과 시스템은 정보에 대한 접근이 거부되지 않도록 정보를 보호하고 유출을 방지 한다. 접근 제어와 데이터 암호화 기능은 기밀성과 앱 위, 변조는 무결성과 디지털 서명, 로그 데이 저장과 같은 것은 부인 방지 부특성과 접근 감사, 정보 보호 정책 준수 기능은 책임성과 연관이 있다. 디바이스 인증 기능 및 시스템 표준 준수사항은 인증성과 연관된다.

### 3.5 유지보수성

소프트웨어의 수정 및 변경의 용이성을 뜻하며 장애에 대비한 수정 분석 가능한 특성을 갖는다. 부 특성으로 모듈성, 재사용성, 분석성, 수정 가능성, 시험 가능성이 있으며 제품 혹은 시스템이 장애 없이 효과적이고 효율적으로 수정될 수 있는 정도를 나타내는 장애 분석 가능성과 연관된다.

MDM 제품 기능 특성과 ISO/IEC 25010 품질

특성의 연관을 도식화 하면 <그림 2>와 같다.



<그림 2> MDM 제품 기능 특성과 ISO/IEC 25010 품질 특성 연관도

### 3.6 품질평가 항목 및 매트릭스

본 장에서는 MDM과 관련한 주 품질 특성인 기능성, 신뢰성, 보안성, 유지보수성과 이와 관련하여 품질 부특성을 7가지 도출 하였으며, 이와 관련한 품질 평가항목을 <표 2>과 같이 목록화 하였다.

<표 2 품질 평가 항목>

품질특성	품질 부특성	품질 평가 항목
기능성	기능 타당성	기능적 적합률
신뢰성	가용성	가용률
보안성	기밀성	접근제어
		데이터 암호화 비율
	부인 방지	디지털 서명
	책임성	접근 감사
정보보호정책 준수		
인증성	인증률	
유지보수성	수정 가능성	장애 분석 가능률

매트릭스를 위한 품질 특성은 ISO/IEC 25010을 기준 하였지만 이와 관련한 매트릭스, ISO/IEC 25020은 표준화가 완결 되지 않고 개발 중 이어서 기존 ISO/IEC 9126-2의 Software

Engineering - Product Quality-Part2: External Metrics의 문서로부터 동일한 기능의 관련 수식을 이용하여 매트릭스를 산출하였다. 사용성에 대한 수식은 사용자의 편이도, 이해도, 학습도 측정 시 주관적 평가에 관한 신뢰도의 오차를 고려하여 배제하였다.

#### 3.6.1 기능 타당성

기능적 타당성은 평가되는 기능이 얼마나 적합한지를 측정한다. 평가하는 기능의 수와 비교하여 세부적인 기능을 수행하는 적합한 기능의 수를 참고한다. 기능적 적합률(Functional Adequacy)은 FAD로 축약 표시되며 아래와 같이 식을 표현한다.

$$\text{기능적 적합률(FAD)} = 1 - \frac{A}{B}$$

A= 평가 시 감지된 문제가 있는 기능의 수(평가 중에 문제점이 내포된 기능의 수)

B= 평가하는(시험에 사용된) 기능의 수

### 3.6.2 가용성

가용성 (Availability: AVA)은 MDM 장비를 사용할 때 가용여부를 측정한다. 가용성 매트릭스는 AVA로 나타낸다. 가용성은 주어진 측정기간 동안 가용한 시간을 토대로 하여 실제 운영된 시간을 비율로 나타낸다.

$$\text{가용성(AVA)} = \left( \frac{\sum_{i=1}^n \text{i번째서비스가실제운영가용한기간}}{\sum_{i=1}^n \text{i번째서비스운영이 기대되는기간}} \right) / n$$

AVA의 범위는 0~1이다. AVA가 높은 값을 보이면 서비스 가용성은 높다. AVA가 1인 경우는 서비스 운영이 기대되는 시간과 실제 운영 가용한 기간이 동일하며, AVA가 0인 경우는 실제 운영 가용한 서비스가 없거나 일시적인 장애로 서비스 실제 운영이 불가함을 의미한다.

### 3.6.3 기밀성

기밀성은 접근 제어율과 데이터 암호화 율로 나타낸다. 접근 제어율 (Access Controllability: ACON) 접근 제어율은 시스템에 접근을 어떻게 통제할 것인가를 측정한다.

$$\text{데이터 암호화 율(DEN)} = \frac{A}{B}$$

- A= 데이터의 적절한 암호/복호화가 적용된 항목의 수
- B= 암호/복호화를 적용할 필요성이 있는 데이터항목의 수

### 3.6.4 책임성

접근 감사 (Access Auditability)는 시스템과 데이터에 사용자가 접근하고자 할 때 어떻게 감사 기능을 수행하는 가를 측정한다. 이는 데이터베이스에 접근 기록으로 저장된 시스템의 접근 총량을 평가한다.

$$\text{접근 감사율(AAA)} = \frac{A}{B}$$

- A= 데이터베이스 접근 기록에 저장된 시스템과 데이터의 사용자 접근 수
- B= 평가 시 행해진 시스템과 데이터의 사용자 접근 수

### 3.6.5 수정 가능성

장애 분석 가능률 (Failure Analysis Capability) 장애 분석 가능률은 사용자가 발생한 장애와 관련한 세부적인 운영사항을 규정하고 유지 보수자는 쉽게 장애의 원인을 파악할 수 있는지를 측정한다.

$$\text{장애 분석 가능률 (FAC)} = 1 - \frac{A}{B}$$

- A= 아직 해결되지 않은 장애 원인의 수
- B= 등록된 장애의 총 수

### 3.6.6 인증성

인증성(Authentication: AUTH)은 인증과 관련하여 적절한 인증을 수행하고 있는지를 평가하고자 체크리스트와 그에 대한 응답을 이용해 측정한다.

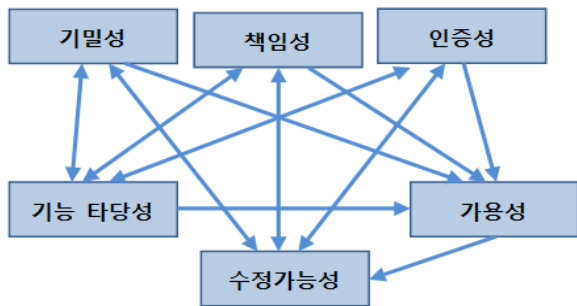
$$\text{인증률(AUTH)} = \frac{A}{B}$$

- A= 인증과 관련한 응답 항목의 수
- B= 인증과 관련된 조사 항목의 수

## 3.7 품질특성 간 연관관계 및 가중치

MDM의 정의된 품질 특성들 간의 연관 관계는 서로의 품질 평가 결과에 영향을 준다. <그림 3>은 부특성 간의 연관 관계를 보여준다. MDM은 보안성의 5가지 부특성 중 스마트 오피스 환경에 적합 가능한 기밀성, 책임성, 인증성이 주요 특성이다. 이는 <표 1>를 근거로 International Journal of Security and Its Application지에 발표된 MDM의 보안 기능 요구사항을 분석하여 추론하였다. MDM 제품의 주요 기능중 보안적 성격이 강하므로 기능 타당성과 3가지 보안 부특성은 서로 영향을 주고 받는다. 또한 MDM 제품은 하드웨어, 소프트웨어 성격을 겸비하므로 장애에 따른 유지보수를 요구하므로 유지보수성의 부특성인 수정가능성과 서로 영향을 주고, 받는다. 규정된 환경에서 결함 없이 의도된 기능 및 작업을 수행하게 하는 가용성은 MDM 제품이 장애 없이 효과적으로 수정될 수 있도록 하는 수정 가능성에 영향을 주며 기능타당성과 기밀성, 책임성, 인

증성에 영향을 받는다. 정혜정은 소프트웨어 품질 평가에 관한 가중치를 연구한 논문에서 개발자와 사용자 308명을 대상으로 설문 조사를 실시한 결과 시스템 소프트웨어의 경우 신뢰성, 기능성, 유지보수성이 높은 가중치를 보임을 증명하였다[8]. <표 3>은 MDM 제품의 영향을 주고, 받는 특성을 고려하여 가중치를 부여 하였다. 특성별 가중치는 매트릭스 각 부특성이 다른 부특성에 영향을 미치는 것만 산정하였다. 영향을 주는 특성이 0 인 항목에 가중치를 기본 값을 1로 하고 영향을 주는 특성의 개수를 더하여 특성 별 가중치로 산정한다. 특성 별 가중치의 총 합이 20이므로 조정 가중치는 1을 20으로 나눈 값 0.05 를 기본 조정 값으로 한다.



<그림 3> 부특성 간 연관 관계

<표 3 품질 특성에 따른 가중치와 조정가중치>

품질 특성	영향을 주는 품질 특성	특성별 가중치	조정 가중치
기능타당성	기밀성, 책임성, 인증성, 가용성	5	0.25
가용성	수정가능성	2	0.1
수정가능성		1	0.05
기밀성	기능타당성, 수정가능성, 가용성	4	0.2
책임성	기능타당성, 수정가능성, 가용성	4	0.2
인증성	기능타당성, 수정가능성, 가용성	4	0.2
총합		20	1

## 4. MDM 보안 솔루션 품질 평가 사례 연구

### 4.1 테스트 수행절차

MDM 품질 특성과 매트릭스를 적용하기 위하여 품질 평가 항목 중 관리적인 설문과 질의응답을 통해 얻을 수 있는 평가 내용을 제외하고 기술적 구성을 통해 값을 얻을 수 있는 항목에 대해 테스트 수행 절차를 <표 4>로 정리하였다.

<표 4 품질 평가를 위한 테스트 수행절차>

품질 평가항목	테스트 수행 절차
기능적 적합률	<표1>에 정의한 핵심 기능 항목 중 기능 제공 여부를 매뉴얼과 시연을 통해 확인함
가용률	연결에 대한 정기적인 점검을 실시함. Airplane 모드, WiFi Off 등의 기능을 통해 통신채널 연결을 끊기, 연결이 끊긴 시간 동안 수행하는 보호조치를 점검하여 가용성을 테스트함.
접근 제어	모바일 기기 내의 서버 접근 프로파일을 수집하여 프로파일의 수정 가능여부 체크 및 수정된 프로파일을 검색하거나 Agent가 Fake서버로 접근하는지 테스트함
데이터 암호화 비율	데이터 암호화는 보호해야 할 데이터 찾아 암호화가 적용여부 확인하거나 MDM Agent App을 디컴파일하여 압/복호화 키가 평문으로 보이는지 체크함.
접근 감사	해당시스템에 접근한 IP주소의 수 대비 시스템으로 로그인한 사용자의 수에 대하여 측정함. 여러 번 접근한 IP 및 로그인 성공 사용자는 중복을 제거하여 측정함
인증	사용자 인증정책을 설정 한 후 (예:password/PIN/locking pattern, length, combination, history, expiration period 등 )인증 정책에 맞게 수행되는 인증 시도의 횟수에 따라 어떤 처리방식을 가지고 있는지 확인함

### 4.2 사례 연구를 위한 시나리오

품질 평가 모델의 매트릭스 적용을 위한 가상의 시나리오에는 <표1>에서 언급한 주요 핵심 요구 사항의 18가지 기능 중 각 사에서 지원하는 기능의 수, 세부 보안기능의 내역을 명시하였다. MDM 요구사항 점검표는 <표 5>과 같이 임의적으로 시뮬레이션 할 수 있다.

<표 5 MDM 요구사항 점검표>

MDM요구사항 점검 표			
점검항목	A제품	B제품	C제품
세부 보안 핵심 기능항목 총 18개 <표1 내용>	18개 기능 지원	17개 기능 지원	16개 기능 지원
세부 기능 항목 총 18개 관리자 계정의 등록/수정/삭제, 관리자 계정 인증 실패 허용 횟수 설정, 인증 실패 시 비 활성화 시간 설정, 세션 잠금 또는 종료 시간 설정, 관리자 계정관리를 위한 PC IP주소 관리, 사용자 계정 및 정보의 등록/수정/삭제, 사용자로 모바일 디바이스 할당 부여, 수집한 관리대상 모바일 디바이스의 정보조회, 사용자 인증 패스워드 조합/길이/변경 주기설정, 모바일 폰의 잠금 시간 자동설정, 사용자 계정 잠금 시간 자동 설정, 인증 실패 허용 횟수 설정, 화면 캡처 허용 여부 설정, 모바일 폰의 하드웨어 자원의 제어 설정, 허가된 소프트웨어의 등록/수정/삭제, 모바일 폰의 원격 잠금 및 해제 설정, 모바일 폰의 원격 삭제 설정의 기능 등.	17개 기능 지원	17개 기능 지원	18개 기능 지원
인증성 테스트를 위해 인증 시도 횟수에 따라 어떤 처리 방식을 가지고 있는지 체크함, 예를 들어, 임의적으로 관련된 조사 항목 총 5개인 경우 (전체 수치는 변경될 수 있음)	5개 해당	4개 해당	5개 해당
접근감사 관련 사용자 인증 정책을 세팅할 때 패스워드/PIN/locking 패턴, 길이, 조합, 이력, 만료 기간 등 점검 항목 총 5개를 설정함.	4개 해당	5개 해당	4개 해당
기밀성 테스트를 위해 데이터의 암호/복호화가 적용되었는지 확인하기 위해 20개 임의의 데이터 표본 추출하여 점검함	19개 해당	18개 해당	20개 해당
등록된 평균 장애 5건수 당 해결되지 않은 장애 건수	0	1	1
1일 기준 24시간운영 기간 중 운영 불가 시간	5분	10분	15분

또한 매트릭스의 산출을 위해 각 항목에서 요구하는 해당 수치를 적용시켜서 3.6에서 언급한 수식에 대입하여 그 값을 측정하였다. 이러한 과정을 통해 도출한 품질 측정값은 <표 6>과 같다.

<표 6 품질 특성 측정값과 최종값>

품질 특성	측정 값			가중치	최종 값		
	A 제품	B 제품	C 제품		A 제품	B 제품	C 제품
기능 타당성	0.94	1	0.89	0.25	0.235	0.25	0.178
가용성	0.99	0.99	0.98	0.1	0.099	0.099	0.098
기밀성	0.95	0.9	1	0.2	0.19	0.18	0.2
책임성	1	0.8	1	0.2	0.2	0.16	0.2
진본성	0.8	1	0.8	0.2	0.16	0.2	0.16
수정 가능성	1	0.8	0.8	0.05	0.05	0.04	0.04
합계					0.744	0.929	0.876

위의 결과치를 분석해 보면 가중치가 높은 기능 타당성에 우위를 갖는 B제품이 92%의 최고 품질의 우수한 MDM 제품으로 판정되었다.

### 5. 결론

BYOD 환경으로 스마트 폰 및 모바일 디바이스가 업무에 활용 되면서 개인적 사생활의 침입 문제가 대두되고 지속적이고 진보적인 보안 위협에 대비하기 위한 보안 솔루션 중 하나인 MDM 솔루션은 올해 안에 정부 공인 인증을 준비하고 있으며 기업이나 관공서에서 이와 유사한 시스템의 도입이 점차 활발해 지고 있다. 본 논문에서는 MDM 제품의 기능을 관리서버와 에이전트 구성 요소로 나누어 살펴보고 ISO/IEC 25010 품질 특성에 준거하여 MDM과 관련한 주 특성과 부 특성 정의 및 품질 특성 연관성을 도식화 하였다. 정확한 품질 특성 분석을 위해 특성 간 연관 관계 및 가중치를 설정하고 품질 평가를 위한 매트릭스를 도출하였다. 또한 품질 평가 모델의 적용을 위해 MDM 에서 가장 중요한 보안 체크 리스트와 기능 점검 항목을 만들고 테스트 수행 절차를 각 항목별로 설정하였다. 품질 특성에 기반한 매트릭스의 검증은 시나리오 기반의 사례 연구를 시행하였다. 사례 연구를 통한 검증이라는 한계점을 가지고 있으나 논문에서 제안한 보안 기능용 체크리스트와 테스트 방법을 포함한 평가 모델을 통해 MDM 제품 도입 시 품질 평가 및 제품 선택에 지침을 제시하며 효과적이고 정확한 품질 평가를 수행할 수 있다.



## 참 고 문 헌

- [1] 국가사이버안전센터 (2013). 스마트 폰 보안관리 제품 보안 요구사항. 6.
- [2] 배재대학교 산학협력단 (2011). 모바일 단말 관리 솔루션 및 스마트폰 APP 개발 플랫폼 BMT 평가모델 개발에 관한 연구. 한국정보통신학회.
- [3] 서승우 (2013). Industry Report., KDB 대우증권.
- [4] 여승수 (2013). 포털 정보시스템의 보안품질 평가 모델에 관한 실증적 연구. 숭실대정보과학대학원 소프트웨어공학과 석사학위논문, 8.
- [5] 이강현, 윤두식 (2013). 모바일 보안을 위한 MDM 의 효과적인 접근방법. 정보보호학회지, 29-34.
- [6] 정덕길, 이태균 (2004). 채택빈도수에 의한 교육용소프트웨어 품질 평가 준거의 설정 및 분석. 한국컴퓨터교육학회 논문지, 119-127.
- [7] 정혜정 (2011). ISO/IEC 25010을 기반으로 한 소프트웨어 품질평가 모델 및 테스트케이스 제안. 한국정보기술학회, 197-205.
- [8] 정혜정 (2004). 소프트웨어 품질평가에 대한 가중치 문제. 한국정보처리학회 소프트웨어공학논문지, 제7권 1호, 4-10.
- [9] Antonio Scarfo (2012). New security perspectives around BYOD. Seventh International Conference on Broadband, Wireless Computing, Communication and Applications, 446-451.
- [10] IsiCastilloa, Francisca Losaviob, Alfredo Matteob, Jorgen Boegh (2010) Requirements, Aspects and Software Quality: the REASQ Model. Journal of Object Technology, Volume9, Number4, 69-91.
- [11] Jorgen Boegh (2008). A New Standard for Quality Requirements. IEEE Software, 25(2), 57-63.
- [12] Keunwoo Rhee, Hawon Kim and Hac Yun Na (2012). Security Test Methodology for an Agent of a Mobile Device Management System. International Journal of Security and Its Applications Vol. 6, No. 2, 137-142.
- [13] Neal Leavitt (2013). Today's Mobile Security Requires a New Approach. IEEE Computer Society, 16-19.
- [14] Rebecca Copeland, Noel Crespi (2012). Analyzing Consumerization - Should Enterprise Business Context Determine Session Policy?. 16th International Conference on Intelligence in Next Generation Networks, 187.
- [15] Sara Radicati, Thomas Buckley (2012). Mobile Device Management Market 2012-2016. The Radicari Group, Inc, 3.



## 나 현대

1989 덕성여자대학교  
영어영문학과(인문학사)  
2013~현재 송실대학교  
SW특성화대학원(석사과정)

관심분야: 네트워크, 정보보안, 컴퓨터교육  
E-Mail: hdrha67@daum.net.



## 이 남 용

1983 고려대학교  
경영대학원(경영정보학석사)  
1993 미시시피주립대 경영정보학  
(경영정보학박사)

2012~현재 송실대학교 SW특성화대학원 교수  
관심분야: SW테스트, 품질보증, MIS, 정보보호 등  
E-Mail: nylee@ssu.ac.kr



## 강 수 경

2008 한국산업기술대학교  
컴퓨터공학과(공학학사)  
2013~현재 송실대학교  
SW특성화대학원(석사과정)

관심분야: 소프트웨어공학, 품질, 빅데이터,  
컴퓨터교육 등  
E-Mail: kangsuyoung@ssu.ac.kr



## 김 창 재

2005 송실대학교  
정보과학대학원(이학석사)  
2009 송실대학교  
컴퓨터학부(이학박사)

2013~현재 송실대학교 SW특성화대학원 교수  
관심분야: SW공학, SW아키텍처, 데이터베이스,  
빅 데이터 등  
E-Mail: winchang@ssu.ac.kr