

정보연계 시스템의 성숙도 모델에 관한 연구

하효동, 이옥*
한양대학교 정보시스템학과

A Study on Maturity Model of Information Integration System

Hyodong Ha, Ook Lee*
Department of Information System, Hanyang University

요 약 빅데이터 시대에 다양한 분야의 정부 조직은 정보연계를 통한 새로운 부가가치를 창출하고자 시도하고 있다. 이에 정부 기관 간 정보공유, 시스템 연계 및 통합과 관련된 프로젝트가 늘어나고 있다. 하지만 정보연계 시스템이 늘어남에 따라 시스템 운영에 대한 위험 요소가 더욱 증가하고 있다. 프로젝트 종료 이후 시스템 운영단계에서 인프라, 소프트웨어, 데이터 품질 및 보안 등으로 인한 다양한 시스템 장애로 이어져 정보연계가 이루어지지 않는다면, 조직의 직간접적인 손실과 사회에 미치는 영향은 커진다. 정보시스템의 유지보수와 관련된 다양한 연구가 이루어져 왔지만, 정부 기관 간 운영 중인 시스템의 정보연계에 관한 평가 체계가 부재하다. 이에 본 논문은 정보시스템의 구성요소인 Data, IT, People, Process로 구분하고 계획-실행-점검(Plan-Do-See)으로 체계화하여, 이를 적용한 정보연계 시스템의 성숙도 모델을 제시한다. 도출된 9개의 프로세스는 현재 정보연계 시스템 담당자들을 대상으로 인터뷰 및 설문조사를 통해 분석한다. 그리고 CMMI를 적용한 성숙 단계를 제시한다. 이를 통해 정보연계 시스템의 성숙 수준을 진단할 수 있으며, 프로세스 개선 작업을 수행할 수 있는 정보로 활용될 것으로 기대한다.

Abstract In this era of big data, a variety of government organizations are trying to create new added value via Information Integration. Therefore, several projects related to government agencies' information sharing have activated system connection/integration. The risk factors of system operation, however, have increased as the volume of Information Integration System grows. The interference in information sharing is predicted to affect the operation of the agencies, and the issue will grow even worse with massive impact on civil society when the agency operation is interrupted due to system failures in terms of infrastructure, software, data quality, and security. Diverse studies related to the maintenance of Information System have been conducted, but there is currently no evaluation framework for the operational system of Information Integration between various government agencies. In this respect, this study distinguishes each of the Information System components, Data, IT, People, Process, systematizes with Plan-Do-See, and finally presents a maturity model for Information Integration. Nine derived processes were analyzed through interview and questionnaires from Information Integration System officials, further suggesting maturity stage applying CMMI. This model allows diagnosis of the maturity level of an Information Integration System, and is expected to be utilized as resource for improving organizational processes.

Keywords : Information System, Information Integration, Information Sharing, Interoperability, CMMI

*Corresponding Author : Ook Lee(Hanyang Univ.)

email: ooklee@hanyang.ac.kr

Received June 4, 2019

Accepted August 2, 2019

Revised July 4, 2019

Published August 31, 2019

1. 서론

빅데이터 시대에 다양한 정부 조직은 정보연계를 통한 새로운 부가가치를 창출하고자 시도하고 있다. 일찍이 정부 기관에서는 행정정보공유추진위원회의 설립을 통해 정보공유, 시스템 연계 및 통합의 활성화에 앞장섰다. 행정정보 공동이용 센터를 통한 2005년도 24종의 메시지는 지속적인 고도화를 통해 2017년 160종으로 확대되었다[1]. 또한, 2013년에는 공공데이터 제공 및 이용 활성화에 관한 법률을 제정하여 정보연계 촉진의 근거를 마련했다.

이에 매년 전자정부 지원사업이 진행되면서 정보연계와 관련된 다양한 프로젝트가 꾸준히 진행되었다. 2016년도 전자정부 사업추진 결과서를 확인해보면 29개의 사업 중에서 23개의 사업에 정보연계 과업이 포함되었으며, 2017년도에는 5개의 ISP 수립 프로젝트를 제외한 25개의 사업 중에서 21개가 포함되었다[2]. 이러한 정보연계 시스템이 늘어남에 따라 시스템 운영에 대한 위협요소가 더욱 증가하고 있다. 프로젝트 종료 이후 시스템 운영단계에서 인프라, 소프트웨어, 데이터 품질 및 보안 등 다양한 원인에 따른 장애로 인해 정보연계가 이루어지지 않는다면, 조직의 직간접적인 손실과 사회에 미치는 영향은 커진다. 정확한 정보품질과 안정적인 시스템 품질을 통해 사용자의 만족도를 높일 수 있다[3].

정보시스템의 유지보수에 관한 다양한 연구가 이루어져 왔지만, 현재 운영 중인 정보시스템 간 정보연계에 관한 평가 체계가 부재하다. 이에 본 논문은 정보시스템의 구성요소인 Data, IT, People, Process로 구분하여 계획-실행-점검(Plan-Do-See)으로 체계화한 정보연계 시스템 프로세스를 도출했다. 이를 Capability Maturity Model Integration(이하 CMMI)에 적용한 정보연계 시스템 성숙도 모델을 제시한다. 본 논문의 목적은 정보연계 시스템의 성숙 수준을 진단하여, 프로세스 개선을 수행할 수 있는 정보로 활용되는 것이다.

2. 관련 연구

2.1 정보연계 시스템

전자정부법의 전자정부 기본계획의 수립에 따라 행정정보 공동이용의 확대 및 안전성을 확보해야 한다. 행정정보란 행정기관 등이 직무상 작성, 취득하여 관리하는

자료로서 전자적 방식으로 처리 및 표현된 것을 의미한다. 이민호(2015)는 행정정보 공동이용의 방식을 정보공유, 시스템 연계 및 통합으로 구분하여 Table 1과 같이 개념을 제시했다[4].

Table 1. The definition about Information sharing, System Connection, and System Integration

Category	Definition
Information Sharing	Approval and provision upon request for public sector information
System Connection	Information Integration via intermediate system between Information provider and consumer
System Integration	Information Sharing for governmental integration

상호운용성이란 정보공유, 시스템 연계 및 통합의 개념을 위한 기술적 요소이다. 즉, 같은 기종 또는 다른 기종끼리 상호 간에 통신하고, 정보교환을 정확하게 실행할 수 있는 것을 의미한다. 이에 정부에서는 정보화 사업을 위한 사업 계획을 확정 전에 기술 평가 시행 등의 다양한 제도를 통해 상호운용성을 확보하고자 노력하고 있다[5].

정보연계 시스템이란 상호운용성을 기반으로 구축된 정보공유, 시스템 연계 및 통합을 지원하는 정보시스템이다. 현재 운영 중인 정보연계 시스템의 연계 방식에는 Point-to-Point(이하 P2P), Enterprise Application Integration(이하 EAI), Enterprise Service Bus(이하 ESB)가 있다[6]. 스파게티 같은 아키텍처로 불리는 P2P는 시스템 간 1:1로 연계되는 방식으로, 복잡하지 않은 환경에서 빠른 개발이 가능하다. EAI는 데이터 기반의 통합을 이루는 Hub & Spoke 방식이다. 개발 및 유지보수 비용 절감이 가능하며, 전자적으로 통합 운영 관리가 가능하다. ESB는 서비스기반의 통합을 이루는 분산형 방식이다. 표준기술을 채택하여 시스템의 유연성을 높이며, 서비스화된 부품 조립을 통한 통합이 가능하다.

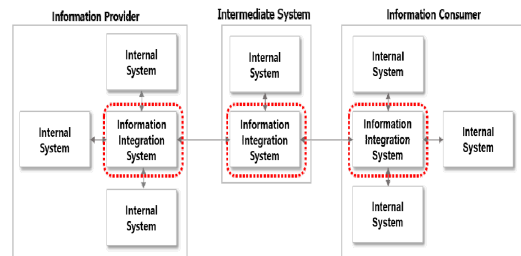


Fig. 1. Scope of Information Integration System

Fig. 1은 정보 공급자, 중계 시스템, 정보 수요자로 구분한 정보연계 시스템의 구성 범위이다. 본 논문에서 범위는 정보 공급자, 중계 시스템, 정보 수요자의 내부 시스템을 제외한 정보연계 시스템으로 한정한다. 또한, 중계 시스템을 통한 데이터 통합 범위가 금융 기관 등 민간 업체로 확대되어간다는 점에서 공공기관 및 공공과 연계되는 민간 기관으로 한정한다.

2.2 정보시스템 구성요소

정보시스템은 조직을 지원하기 위해 정보를 수집, 가공, 저장 및 활용을 하는 시스템으로, Data, IT, People, Process로 구성되어있다[7]. 본 논문에서는 정보연계 시스템을 4가지 관점으로 조사한다.

첫 번째 구성요소는 Data이다. 국가정보화 기본법에 따라 공공기관의 데이터베이스 품질관리 지침 제6조(연계 데이터 품질관리)를 규정하였으며, 한국정보화진흥원에서는 데이터 품질관리 기준 및 7개의 지표를 제공한다[8]. 기관 간 정보공유를 위해서는 데이터 흐름에 대한 값 관리가 필요하며, 데이터 연계 절차, 규칙의 정의 및 준수되어야 한다. 그리고 정보연계 대상 파트너가 늘어날수록 응답시간이 떨어지기에 이에 대한 관리가 필요하다[9]. 즉, 사용자가 만족하는 응답시간 내에 정보 전달이 되어야 한다. 본 논문에서는 정보연계와 관련 있는 일관성(연계값)과 적시성(응답시간 특성)은 각각 정보연계 값 관리와 정보연계 적시성 관리에서 활용한다.

두 번째 구성요소는 IT이다. 소프트웨어산업 진흥법에 따라 국가기관 등은 5천만 원 이상의 분리발주 대상 SW 제품을 구매할 경우 품질성능 평가시험을 받아야 한다. 동종 제품들의 기능 및 성능의 비교 Test를 함으로써 사용자의 요구사항에 적합한 제품을 선택할 수 있는 품질 정보를 제공한다. 본 논문에서는 데이터 연계 SW와 DB 암호화 SW를 활용한다. 데이터 연계 SW는 데이터의 실시간 전송을 통해 이기종 시스템을 연동해주는 시스템 소프트웨어이다. 평가시험 항목 중 고가용성, 연계시스템 모니터링은 정보연계 긴급 관리에서, 시스템 운영, 메시지 처리 확인, 연계 메시지 모니터링은 정보연계 서비스 변경 관리에서, 그리고 암호화는 정보연계 데이터 보안 관리에서 사용한다[10]. DB암호화 SW는 비인가 노출을 방지하기 위해 DB에 저장된 정보를 암호화하여 저장 및 전송하는 기능을 제공하는 소프트웨어이며, 평가시험 항목 중 암호키 관리는 정보연계 데이터 보안 관리에서 사용한다[11].

세 번째 구성요소는 People이다. 이민호(2015)는 정

보공유, 시스템 연계 및 통합을 활성화하는 요인으로 조직 및 관리적 요인을 강조했다[4]. 첫 번째 항목은 추진 체계와 리더십으로, 시스템 연계/통합 과정에서 조직 간의 추진 체계를 구축하고, 조직 관리적 차원의 리더십 수준이 필요하다고 한다. 두 번째 항목은 파트너십 및 협력 체계 구축이다. 기관 간 파트너십 구축을 통해 협의회 또는 업무 협약 등으로 이끌어 나가야 한다고 한다. 본 논문에서 추진 체계 및 협력체계 구축은 각각 정보연계 추진 체계와 정보연계 상호협력에서 사용한다.

정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법률에 따라 한국인터넷진흥원에서는 정보보호 및 개인정보보호 관리체계(이하 ISMS-P) 인증을 제공하고 있다[12]. ISMS-P는 기존의 정보보호관리체계(ISMS)와 개인정보보호 관리체계(PIMS)를 통합한 것으로, 정보보호 및 개인정보보호를 위한 일련의 조치와 활동을 수립하고 지속해서 관리 및 운영을 위해 구축한 관리체계이다. 본 논문에서는 정보연계 상호협력력을 위한 세부 사항으로 정보전송 보안을 활용한다.

네 번째 구성요소는 Process이다. April, Abran의 S3m 모델은 조직이 직접 통제 가능한 SW 유지보수 프로세스를 대상으로 개선하기 위한 프랙티스를 제공한다[13]. S3m 모델은 ITIL ver3, Niessink의 IT서비스 CMM, Kaiko-Mattson의 오류수정 유지개선 성숙도 모델 등을 참조하여 소프트웨어 유지보수 프랙티스를 통합하였다. S3m은 4가지 프로세스 도메인과 18개의 Key Process Area(이하 KPA)로 구성되었다. 김창재(2009)는 S3m을 활용하여 공공기관 대상 유지보수 서비스 수준에 관한 실증적 연구를 했다[14]. 본 논문에서는 유지개선 프로세스 성과 KPA 및 원인분석과 문제해결 KPA는 각각 정보연계 프로세스 성과 관리와 정보연계 문제 관리를 위해 사용한다. 유지개선 프로세스 성과 KPA는 프로세스의 성과에 대한 정량적 관리이며, 원인분석과 문제해결 KPA는 장애에 대한 문제를 분석하고 대안을 제시하는 것이다.

2.3 성숙도 모델

상호운용성에 관한 성숙도 모델에 대해 다음과 같은 연구가 이루어져 왔다. 호주 정부 정보관리 부서는 비즈니스 프로세스 상호운용성 프레임워크(2007)를 제시했다[15]. 성숙 단계를 Siloed Ad hoc, Tactical Collaboration, Re-use Shared Service, Service Oriented로 구분하여, 현재 수준을 평가하고 개선을 도모한다. Petter Gottschalk(2008)는 전자정부를 위한

상호운용성을 대상으로 성숙도 모델을 제시했다[16]. 상호운용성 단계는 컴퓨터, 프로세스, 지식, 가치, 목표로 구성되었다. 이러한 기존의 연구들은 개념 기반의 성숙도 모델을 제시하여, 각 구성요소의 하위 세부 요인들에 대한 설명이 없다. 이에 본 논문은 도출된 정보연계 시스템 프로세스를 이용하여 CMMI의 단계적 표현 방법을 이용한 성숙도 모델을 제시한다.

3. 정보연계 시스템 프로세스

3.1 정보연계 시스템 프로세스 정의

2.2의 선행 연구를 통해, 각 구성요소를 계획-실행-점검으로 체계화한 9개의 정보연계 시스템 프로세스를 제시한다. 정보시스템의 구성요소로 구분된 정보연계 시스템의 프로세스는 Fig. 2와 같다.

Data	IT
II Value Mgt II Timeliness Mgt	II Urgency Mgt II Service Change Mgt II Data Security Mgt
People	Process
II Promoting Structure II Mutual Cooperation	II Process Performance Mgt II Problem Mgt

* II : Information Integration
 ** Mgt : Management

Fig. 2. Information Integration System Process

Data에는 정보연계 값 관리, 정보연계 적시성 관리, IT는 정보연계 긴급 관리, 정보연계 서비스 변경 관리, 정보연계 데이터 보안 관리, People에는 정보연계 추진 체계, 정보연계 상호협력, 그리고 Process는 정보연계 프로세스 성과 관리와 정보연계 문제 관리가 있다.

3.2 정보연계 시스템 프로세스 분석

첫 번째, 정보연계 값 관리는 정보연계 시스템의 정보 품질을 높이기 위해 데이터 값에 대한 연계 규칙, 절차, 그리고 검증하는 프로세스이다. 기관 간 잘못된 데이터 값이 연계된다면, 조직은 정보에 기반을 둔 의사결정을 할 수 없다. 정보연계 값 관리 프로세스의 목적은 연계 데이터의 규칙을 파악하고, 연계 절차를 준수하며, 연계 데이터 값을 검증하는 것이다[8]. 계획 수립 이후 정보제공자와 수신자는 연계 데이터의 종류, 연계 주기, 방법에

대한 규칙을 알고 있어야 한다. 연계 담당자는 정보연계 시스템과 내부 시스템의 데이터 흐름 및 변경 영향을 파악해야 한다. 또한, 연계 데이터 관리 절차를 정의하고 지속해서 최신화시켜야 한다. 데이터의 변경이 발생할 경우, 기관 간 통보 및 조치에 대한 절차가 있어야 한다. 그리고 주기적으로 데이터 값에 대한 정확성을 검증함으로써 데이터 품질의 일관성을 유지해야 한다.

두 번째, 정보연계 적시성 관리란 정보연계 시스템이 상호 약속된 시간 내에 정보를 제공하기 위한 프로세스이다. 시간이 지남에 따라 연계 파트너, 데이터의 종류 및 크기는 늘어난다. 정보연계가 적시에 이루어지지 않는다면 사용자의 만족도는 떨어진다. 정보연계 적시성 관리의 목적은 미리 마련한 데이터의 연계 시간을 기준으로 성능 측정, 분석 및 개선 활동을 수행하는 것이다[8]. 계획 수립 이후 정보연계 시스템의 성능 측정에 필요로 하는 데이터에 대한 연계 시간의 기준을 마련해야 한다. 이러한 기준에 따라 성능을 측정하고 분석 활동을 한다. 그리고 연계 시간의 개선 활동을 수행함으로써 적시성을 높여야 한다. 마지막으로 모든 활동은 기록하고, 개선 효과에 대해 전자적으로 공유가 이루어져야 한다.

세 번째, 정보연계 긴급 관리는 정보연계 시스템에 장애 또는 비상사태 등이 발생했을 때의 대응 프로세스이다. 긴급상황으로 인해 정보연계가 이루어지지 않는다면 조직 및 타 기관 업무에 마비가 올 수 있다. 정보연계 긴급 관리의 목적은 장애 등이 발생 시 신속히 인지하고, 빠른 해결의 도모 및 이에 대한 개선을 수행하는 것이다. 계획 수립을 기반으로 정보연계시스템은 연계 시스템 모니터링 및 고가용성의 기능을 제공해야 한다[10]. 정보연계 시스템의 모니터링에 대한 세부 항목으로 정보연계 서버의 장애 확인 기능, 정보연계 대상 서버의 장애 확인 기능, 장애 알람 기능, 장애 알람 내용 기록이 있다. 또한, 고가용성을 위한 장애 발생 대비 메시지 연계 기능을 제공해야 한다. 장애 해결 후, 장애 발생 보고서가 작성되어야 한다. 그리고 보고서를 기반으로 추후 개선 작업을 위한 검토 회의가 이루어져야 한다.

네 번째, 정보연계 서비스 변경 관리는 정보연계 서비스의 변경(추가/삭제/수정) 및 정보연계 시스템의 SW/HW의 변경에 대한 처리 프로세스이다. 정보연계 서비스는 시간의 흐름에 따라 지속해서 변경되기 때문에, 이에 대한 관리가 필요하다. 또한, 정보연계 시스템의 SW/HW의 변경이 일어날 경우, 최종적으로 정보연계를 통해서 검증 작업이 이루어지기에 필수적이다. 정보연계 서비스 변경 관리의 목적은 정해진 절차에 따라 변경 작

업이 이루어지고, 테스트 및 검증 모니터링을 통해 결함과 장애를 유발하지 않는 것이다. 계획 수립 이후 정보연계 시스템은 시스템 운영, 메시지 처리 확인, 연계 메시지 모니터링 기능을 제공해야 한다[10]. 시스템 운영의 세부 항목으로는 연계 서비스 등록/수정/삭제 관리 기능이다. 메시지 처리 확인에서는 정보연계 메시지에 대한 Test 시뮬레이션과 Hot deploy가 있다. 가상의 데이터를 이용한 Test 시뮬레이션을 통해 서비스 변경에 대한 테스트가 이루어져야 한다. Hot deploy를 통해 운영 중인 서비스 또는 시스템의 재기동 없이 수정사항을 서비스에 반영해야 한다. 그리고 연계 메시지 모니터링을 통해 정보연계의 성공/실패를 확인할 수 있으며, 실패 원인 및 위치 등을 식별할 수 있다. 변경 작업이 이루어진 후, 연계 메시지 모니터링을 통해 정보연계 시스템을 검증할 수 있다.

다섯 번째, 정보연계 데이터 보안 관리는 정보연계 시스템의 전 구간에 대한 정보를 보호하는 프로세스이다. 데이터 침해 등의 사이버 보안 위협이 커짐에 따라, 정보 보호에 대한 요구사항은 더욱 커지고 있다[6]. 정보연계 데이터 보안 관리의 목적은 데이터 보호를 위한 정책 및 방법을 수립하고, 암호키의 안전한 관리, 그리고 데이터 저장, 전송 시 암호화 적용을 하는 것이다. 요구사항, 데이터 중요도 및 민감도에 따른 암호화 대상에 대한 정책을 수립 이후, 정보연계 시스템은 암호키 관리 기능을 제공해야 한다[11]. 이에 대한 세부 항목으로는 암호키의 안전한 생성 및 관리 기능, 암호키 백업 및 복구 기능이 있다. 그리고 시스템 특성 등을 고려하여 암호화를 적용한 데이터의 저장 및 전송을 수행해야 한다. 정보연계 시스템 담당자는 송수신 구간 및 DB, File 등의 암호화 여부를 확인해야 한다[10].

여섯 번째, 정보연계 추진 체계란 정보연계를 수행하기 위한 정책과 조직의 유지관리에 관한 프로세스이다. 정책 수립은 정보연계 업무를 수행하는 근거가 되며, 이를 기반으로 조직 구성이 이루어진다. 정보연계 추진 체계의 목적은 지속해서 정책을 관리하고, 조직 체계를 확립하는 것이다[4]. 먼저 계획 수립 이후 유동적인 정보연계 환경변화에 대응하기 위해, 정보연계와 관련된 다양한 정책 및 시행문서에 대해 검토하고, 이력관리를 해야 한다. 실무 조직은 정보연계 시스템의 운영에 필요한 전문성을 고려하여 구성되어야 한다. 구성원의 역할 및 책임이 규정되어, 담당자의 활동을 평가할 수 있는 체계로 이어져야 한다. 그리고 조직의 의사결정체계가 수립되어, 정보연계의 전반적인 운영에 대한 관리가 되어야 한다.

일곱 번째, 정보연계 상호협력이란 정보연계 기관 간 협력 체계에 관한 프로세스이다. 정보연계가 성공적으로 이루어지기 위해서는 기관 간에 협력 체계의 구축이 필수적이다. 정보연계 상호협력의 목적은 기관 상호 간의 안전한 정보연계를 위해 협약 체결 및 이행을 하는 것이다[4]. 먼저 계획 수립 이후 정보제공자와 수요자 사이의 협의회 또는 업무 협약을 구축하면서 다음과 같은 사항에 대한 협의를 이루어져야 한다[12]. 관리적 사항에는 각 기관의 담당자가 지정되어야 한다. 또한, 최소한의 정보만 연계될 수 있도록 정보의 범위 정의가 필요하다. 이는 정보통신망법 등 관련 법을 준수하기 위함이다. 그리고 기술적 사항에는 전송(Transport) 상호운용성과 구문(Syntactic) 상호운용성 등을 포함한 정보연계 기술표준이 필요하다. 전송 상호운용성은 REST, HTTP, FTP 등 통신 프로토콜이 일치해야 하며, 구문 상호운용성은 JSON, XML 등 전송 데이터의 구조 형식이 일치해야 한다. 추가로 정보연계 구성도, 인터페이스 정의서 등이 필요하다. 최종적으로 협약이 체결되면, 이에 대한 협약서의 작성 및 관리가 되어야 한다.

여덟 번째, 정보연계 프로세스 성과 관리란 선정된 정보연계 프로세스의 성과를 측정하여 조직의 목적 달성에 이바지하는 과정이다. 이 프로세스의 목적은 성과 목표를 달성하고 성과에 대한 정량적 서술을 확보하기 위해 프로세스를 정의하고, 성과 기준선 및 모델을 제공하는 것이다[13]. 계획 수립 이후 정보연계 시스템에 대한 품질과 측정 기준이 마련되어야 하며, 이를 기준으로 목표의 기준선(베이스라인)을 갖는다. 성과의 측정 이후에 측정 기준들은 예측 시뮬레이션 모델을 구축하여 활용할 수 있다. 그리고 모든 활동 내용은 정보저장소에 저장된다.

마지막으로 정보연계 문제 관리란 정보연계 시스템의 장애에 대한 문제를 분석하고 개선하는 프로세스이다. 시스템의 연속성을 떨어뜨리는 장애가 발생하면, 이후 지속해서 비슷한 장애가 발생할 가능성이 크다. 정보연계 문제 관리의 목적은 정보연계 시스템의 장애를 해결하기 위해 원인을 식별하고 개선을 위한 대안을 제시하는 것이다[13]. 먼저 계획 수립 이후 우선순위에 따라 발생했던 장애에 대한 평가 기준을 세워야 한다. 조직 구성원 및 외부 솔루션 업체들과 함께 장애의 원인에 대해 분석해야 한다. 정보연계 시스템 담당자는 문제 관리 활동을 수행하면서 다양한 도구들을 이용해 문제분석의 효율성을 개선해야 한다. 그리고 장애 원인의 분석을 기반으로 대안을 제시해야 한다. 마지막으로 모든 활동은 문서화 되어, 전사적으로 공유되어야 한다.

Table 2. Analysis outcome

Process (Avg)	Activity	Communality	Factor loading		Reliability	Result	
			1	2			
Information Integration Value Management (3.679)	Identifies the types of Information Integration, integration cycle, and rules for the method	.797	.576	-	.754	Accept	
	Identifies the Information flow and the change impact of the system	.789	.682	-		Accept	
	Updates the procedures for defined Information Integration's management	.781	.647	-		Accept	
	Procedures for inter-agency notification and action when Information changes occur	.777	.115	-	-	Reject	
	Periodic verification of consistency of Information Integration	.679	.154	-	-	Reject	
Information Integration Timeliness Management (3.212)	Establishment of standards for Information Integration time required for performance measurement	.820	.805	-	.824	Accept	
	Measuring and performing analytics	.822	.767	-		Accept	
	Acts to improve for the Information Integration time	.849	.375	-		Accept	
	Records all activities	.778	.654	-		Accept	
	Sharing of performance improvement outcome	.725	.337	-		-	Reject
Information Integration Urgency Management (3.692)	Uses fault checking function of the Information Integration server	.767	.629	.372	.889	Accept	
	Uses fault checking function of target server	.793	.669	.045		Accept	
	Uses fault alarm function	.789	.644	.276		Accept	
	Records log of failure alarm	.780	.739	.316		Accept	
	Uses Information Integration function in case of failure	.787	.720	-.002		Accept	
	Incident reporting after troubleshooting	.756	.267	.591		Accept	
	Holds a review meeting with stakeholders after troubleshooting	.724	.127	.567		Accept	
Information Integration Service Change Management (3.745)	Uses registration, modification, and deletion of service management function	.778	.557	-	.829	Accept	
	Tests beforehand for changes through test simulation	.762	.610	-		Accept	
	Applies modifications to service through hot deploy	.611	-.094	-		-	Reject
	Confirms success or failure of Information Integration through monitoring	.778	.407	-		.829	Accept
	Identifies the cause and location of failure through monitoring	.751	.381	-			Accept
Information Integration Data Security Management (3.750)	Generates and manages the secure key for encryption/decryption	.847	.799	-	.862	Accept	
	Uses backup and recovery function of encryption key	.799	.590	-		Accept	
	Confirms whether DB/File is encrypted or decrypted successfully	.854	.847	-		Accept	
	Confirms whether the encryption/decryption of Information sending/receiving section is performed	.661	.630	-		Accept	
Information Integration Promoting Structure (3.654)	Review on the Information Integration's policy and its ordinance document	.621	.428	-	.860	Accept	
	Organizes a practical team in consideration of professionalism	.791	.579	-		Accept	
	Assigns roles and responsibilities for Information Integration system's member	.821	.571	-		Accept	
	Evaluates the activities of Information Integration official	.792	.160	-		-	Reject
	Establishes an organizational decision-making system	.786	.581	-		.860	Accept
Information Integration Mutual cooperation (3.660)	Designates the official in charge of Information Integration between agencies	.778	.784	-	.886	Accept	
	Defines the scope of Information so that only minimal Information can be integrated	.811	.742	-		Accept	
	Establishes technology standard for Information Integration between institutes	.811	.658	-		Accept	
	Provides diagram for Information Integration between institutes	.797	.810	-		Accept	
	Establishes the document of interface definition for Information Integration	.794	.782	-		Accept	
Information Integration Process Performance Management (3.072)	Prepares a written agreement for Information Integration between institutes	.636	.553	-	.884	Accept	
	Arranges the quality and measurement standard for Information Integration system	.819	.781	-		Accept	
	Sets the baseline of goals for process performance management	.893	.817	-		Accept	
	Uses performance prediction simulation model	.816	.735	-		Accept	
Information Integration Problem Management (3.256)	Behavior that storing all activities' data in Information repository	.781	.769	-	.863	Accept	
	Establishes evaluation criteria for the previous failure, according to priorities	.702	.338	-		-	Reject
	Analyzes the cause of failure with external solution vendors	.676	.133	-		-	Reject
	Improves the efficiency of problem analysis using various tools	.767	.592	-		Accept	
	Documenting all activities	.849	.519	-		Accept	
Shares the result and its alternatives of problem analysis	.753	.529	-	Accept			

4. 정보연계 시스템 성숙 수준 검증

4.1 정보연계 시스템 프로세스 분석 결과

정보연계 시스템 담당자를 대상으로 인터뷰 및 설문조사를 시행했으며, 설문 내용은 Table 2에 나와 있는 46개 Activity다. 기간은 2019년 5월 2일부터 13일까지 진행되었으며, 총 52개의 유효 데이터를 확보했다. 설문 항목은 5점 척도를 이용했으며, IBM SPSS v21을 활용했다. Fig 3과 같이 KMO는 0.581이며, Bartlett의 구형성 검정은 0.000으로 통계적으로 유의하게 나와 요인분석 및 신뢰도를 분석했다. 모든 변수의 공통성은 0.5 이상이며, 고유값(eigenvalue)이 1 이상의 요인은 9개가 추출되었으며, 77%의 설명력을 보인다. 요인적재량은 0.4 이상으로, 성분의 변수가 한 요인 내에서 2개 이상 묶인 것을 유의하다고 판단했다. 정보연계 적시성 관리(연계 시간의 개선 활동 수행)와 정보연계 서비스 변경 관리(모니터링을 통해 실패 원인 및 위치 등 식별)의 요인적재량이 0.4에 근접한 수치이기에 적절하다고 판단하여 채택했다. 그리고 신뢰성 계수인 크롬바하 알파(Cronbach's alpha) 값이 모두 0.6 이상을 초과해 유효한 것으로 나타났으며, 총 46개 중 39개의 활동이 채택되었다.

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.581
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	2398.882
	df	1035
	Sig.	.000

Fig. 3. KMO and Bartlett's Test

4.2 정보연계 시스템 성숙도 모델

CMMI의 단계적 표현 방법을 이용한 정보연계 시스템 성숙도 모델은 Fig. 4와 같다. 모델은 총 5레벨로 초기-관리됨-정의됨-정량적으로 관리됨-최적화로 구분된다. 각 단계는 프로세스의 평균값을 활용하여, ① 관리됨 >= 3.7, ② 3.4 <= 정의됨 < 3.7, ③ 3.1 <= 정량적으로 관리됨 < 3.4, ④ 최적화 < 3.1 로 나누어 구분되었다. 정보연계 긴급 관리의 평균값은 3.692로 3.7에 근사한 결과를 보여 주어, 임의로 관리됨에 편입시켰다.

초기는 정보연계 시스템에 대한 전략적 관리 및 구조화된 프로세스가 없는 단계이다. 프로세스에 대한 정립이 없고, 다양한 상황이 발생할 때 임기응변으로 대처한다.

본 연구에는 초기 단계에 대한 프로세스를 제시하지 않는다.

관리됨은 기본적인 프로세스 관리 단계로서, 정보연계 긴급 관리, 정보연계 서비스 변경 관리와 정보연계 데이터 보안 관리를 포함한다. 이들 프로세스는 IT 항목으로서, 정보연계 시스템 운영자의 필수적으로 담당하는 업무이다. Yang and Maxwell(2011)에 따르면 기관 간 정보공유에서 기술 부문이 조직 및 정치적 측면보다 복잡성이 떨어진다고 하였으며, 이를 반증한다[17].

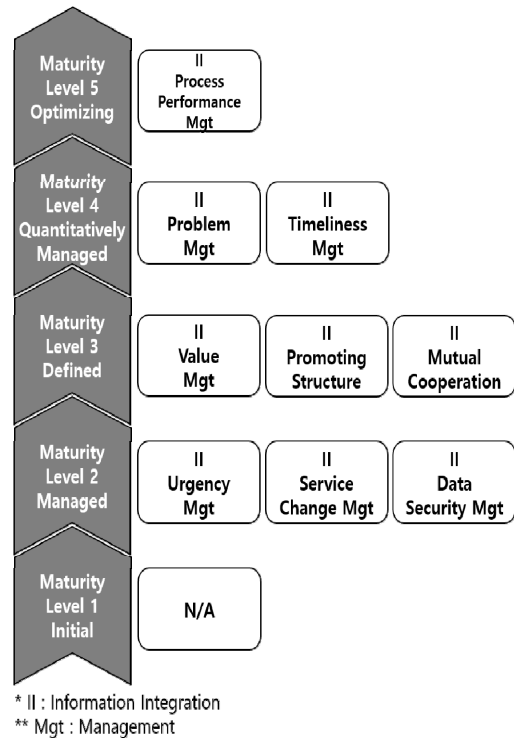


Fig. 4. Information Integration System Maturity Model

정의됨은 정보연계 시스템의 프로세스가 정의되고 표준화되는 단계이다. Data, People로 구성된 정보연계 값 관리, 정보연계 추진 체계, 정보연계 상호협력력이 포함된다. 조직은 정보연계 시스템의 운영 및 기관 간 협력을 위한 체계를 정의 및 관리해야 한다. 이러한 체계에 따라 데이터 값에 대한 관리가 이루어질 수 있으며, 정보품질을 높일 수 있다.

정량적으로 관리됨은 정보연계 시스템의 품질 분석이 이루어지는 단계이다. Process와 Data로 구성된 정보연계 문제 관리와 정보연계 적시성 관리를 포함한다. 정보

연계 시스템의 의사결정을 위해 장애에 대한 문제분석 활동 및 시스템의 성능 측정을 기반으로 한 분석을 해야 한다.

마지막으로 최적화는 지속적인 개선 수행 단계로서, 정보연계 프로세스 성과 관리를 포함한다. 모든 프로세스의 성과가 평가 및 예측되어 조직의 효율성을 높일 수 있다. 그리고 이렇게 쌓인 지식은 정보저장소에 저장되고 전 조직에 확산해야 한다.

5. 결론

정보연계 시스템을 활용한 공공분야의 정보공유, 시스템 연계 및 통합의 중요도는 더욱 커지고 있다. 이에 본 논문은 정보시스템의 4대 구성요소를 활용해 계획-실행-점검으로 구분한 프로세스를 도출했다. 9개 프로세스의 46개 활동은 요인분석 및 신뢰도 분석을 통해 최종 39개가 채택되었다. 그리고 CMMI를 적용하여 정보연계 시스템 성숙도 모델을 제시한다.

본 논문은 정보연계 시스템의 운영 담당자를 대상으로 프로세스에 관한 실증적 연구를 했다는 점에서 학술적으로 의의가 있다. 또한, 실무적인 관점에서 제안하는 모델을 통해 조직의 정보연계 시스템 성숙 수준을 측정하고 고유 특성에 맞는 성숙 체계를 구축할 수 있다. 그리고 측정 결과에 따라 프로세스 개선수행을 위한 로드맵으로써 활용할 수 있을 것으로 기대한다. 향후 공공, 국방, 민간 등 다양한 영역에 적용해봄으로써, 분야의 특수성을 고려한 정보연계 시스템에 관한 후속 연구가 필요하다.

References

- [1] Public Information Sharing Center, History, Available From: <http://pisc.go.kr/fa/fa010/introduction/history.jsp> (accessed May, 27, 2019)
- [2] National Information Society Agency, Public Data, Available From: <http://egov.nia.or.kr/PubData.do> (accessed May, 27, 2019)
- [3] W. H. Delone, E. R. McLean, "The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update", *Journal of management information systems*, Vol.19, No.4, pp.9-305, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1080/07421222.2003.11045748>
- [4] M. H. Lee, "Exploring the Influencing Factors on the Effectiveness of Government Information Sharing, Information System Connection, and Information System Integration", *Korean society and public administration*, Vol.26, No.2, pp.23-52, 2015.
- [5] Y. J. Choi, S. J. Shin, S. C. Jung, Y. W. Seo, "A Study on the Criteria for Evaluating Interoperability of Korean e-Government", *Entrue Journal of Information Technology*, Vol.8, No.2, pp.77-87, 2009.
- [6] M. J. Kang, "A Study on Designing of Information Integration Framework and Architecture with Enhanced Security Focused on defense field", *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol.17, No.11, pp.248-255, 2016.
- [7] J. Whitten, L. Bentley, Introduction to System Analysis & Design, 1st Edition. p.3, The McGraw-Hill Korea, 2009.
- [8] K. S. Chang, Public Information Quality Management Manual(v1.1), Technical Report, National Information Society Agency, Korea, pp.245-275, 2014.
- [9] H.J. Scholl, R. Klischewski, "E-Government Integration and Interoperability: Framing the Research Agenda", *International Journal of Public Administration*, Vol.30, pp.889-920, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1080/01900690701402668>
- [10] Performance Plan for Data Integration SW, Technical Report Telecommunications Technology Association, Korea, pp.4-5p, 2017.
- [11] Performance Plan for DB Encryption SW, Technical Report, Telecommunications Technology Association, Korea, pp.3-5p, 2018.
- [12] Personal Information & Information Security Management System Certification Manual, Technical Report, Korea Internet & Security Agency, Korea, pp.160-161, 2019.
- [13] A. April, A. Abran, Software Maintenance Management: Evaluation and Continuous Improvement, p.176-233, EyeofRa Publishing, 2018.
- [14] C. J. Kim, *A Software Maintenance Capability Maturity Model Based on Service*, Doctor's thesis, Soongsil University of Computing, Seoul, Korea, pp.1-90, 2009.
- [15] The Australian Government Business Process Interoperability Framework, Technical Report, Australian Government Information Management Office, Australia, pp.50-53, 2007.
- [16] P. Gottschalk, "Maturity levels for interoperability in digital government", *Government Information Quarterly*, Vol.26, Issue.1, pp.75-81, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2008.03.003>
- [17] T. M. Yang, T. A. Maxwell, "Information-sharing in public organizations: A literature review of interpersonal, intra-organizational and inter-organizational success factors", *Government Information Quarterly*, Vol.28, pp.164-175, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2010.06.008>

하 효 동(Hyodong Ha)

[정회원]



- 2016년 2월 : 송실대학교 SW특성화대학원 (공학석사)
- 2018년 3월 ~ 현재 : 한양대학교 정보시스템학과 (박사과정)
- 2016년 1월 ~ 2019년 3월 : 메타빌드(주) 전임연구원

〈관심분야〉

정보시스템, 정보연계, 빅데이터

이 옥(Ook Lee)

[정회원]



- 1989년 6월 : Northwestern 대학교 전산학과 (전산학석사)
- 1997년 1월 : Claremont대학교 경영정보학과 (경영정보학박사)
- 2002년 3월 ~ 현재 : 한양대학교 정보시스템학과 교수

〈관심분야〉

정보시스템, IT 분야 철학/행태/응용