

건설기업 정보시스템 구축 방법론

- 시스템 모듈간 데이터공유를 위한 표준데이터체계의 개발 -

김우영, 한국건설산업연구원 건설관리연구부, 부연구위원



1. 서론

건설산업은 그 규모면에서 점점 대형화 되고 복잡해져가고 있으며, 국내 건설기업은 기존의 노동집약형의 부가가치에서 지식기반의 부가가치로 이전해가야 하는 사회·경제적 여건에 직면하고 있다. 최근 국내기업들의 주요 관심사는 건설생산성 지표로 대표되는 인당매출액 향상 방안을 모색 중에 있다. 일반적으로 인당매출액 향상이라는 주제는 현장인력의 감소와 더불어 관리레벨의 상향조정이 필수적이다. 제한된 관리인력으로 프로젝트를 수행하기 위해서는 관리체계의 표준화 및 정규화와 더불어 프로젝트관리시스템의 지원이 반드시 뒷받침되어야 한다.

최근 십수년간에 걸친 정보화 기술의 급속한 발전은 기술적인 측면뿐만 아니라 사회·문화적 패러다임을 바꿔놓았다. 정보화 기술에 대하여 가장 보수적인 업종으로 알려진 건설업 종사자들조차도 컴퓨터와 인터넷의 사용이 자연스러워졌다.

대부분의 건설회사들은 공사관리를 위하여 네트워크로 연결된 전산시스템들을 구축하여 활용하고 있다. 국내 건설회사에서 운영하고 있는 공사관리시스템들은 대부분 재무관점에서 구축된 원가관리시스템들이 대부분이며, 최근 들어 조달과 협업을 위한 시스템 구축에 관심을 기울이고 있다.

건설업의 정보시스템을 크게 기술정보와 관리정보로 나누어 볼 수 있는데, 기술정보는 프로젝트를 수행하는 과정에서 생성·관리되는 기술적 데이터들을 의미하며, 관리정보는 의사결정을 위하여 기술정보로부터 수차례 가공된 정보들을 의미한다. 일반적으로 정보시스템을 필요로 하는 관리자들과의 관점에서 개발된 시스템들은 관리정보를 중심으로 설계되는 경향이 있으나, 데이터의 원천성을 고려한다면 기술

정보를 관리하기 위한 시스템에서 출발할 필요가 있다.

그러나 기 개발된 시스템들은 관리정보를 중심으로 시스템이 설계되는 경향이 있으며, 기술정보는 현장 실무자들이 별도의 패키지 프로그램들을 이용하여 가공한 후에 사내의 정보시스템에 입력하고 있다. 기술정보의 원천성과 관리정보의 활용성을 고려하고, 각 정보간의 연관성을 고려한 시스템설계방법과 정보시스템 구축전략을 수립할 필요가 있다.

기술적으로는 컴퓨터 기술이 발전함에 따라서 건설업에 있어서의 정보화도 동반 발전하고 있으나, 올바른 발전전략을 갖추지 못할 경우에는 많은 시행착오와 기업 손실을 감수해야 한다. 따라서 본 고에서는 보다 효과적인 정보전략을 수립하기 위한 방법으로서 건설업에 있어서 정보공유를 위한 표준적 데이터체계를 기반으로 한 정보시스템의 구축방법을 제안하고자 한다.

2. 데이터공유를 위한 시도들

2.1 DOS와 Windows

과거 개인용 컴퓨터의 운영체제였던 DOS에서는 데이터의 공유측면에서는 상대적으로 불편함이 많은 체제였다. 예를 들어 특정한 프린터를 사용하기 위해서는 각 프로그램마다 해당 프린터의 드라이버¹⁾를 별도로 갖추고 있어야 했다. 그러나 Windows에서는 운영체제 자체에서 데이터 공유를 위한 일정한 규약을 정의함으로써 프린터를 비롯한 주변기기들과 프로그램들은 Windows에서 지정한 하나의 규약만을 따라서 드라이버를 작성하는 방법으로 개선되었다. 이렇게 함으로써 하드웨어 개발자와 소프트웨어 개발자간에 서로 알 수 없는 시스템에 대해서도 대응할 수 있는 방법이 만들어지게 된 것이다. 예를 들어 아래한글 프로그램의 개발자는 프린터

1) 해당 프로그램의 결과데이터를 프린터에 인식시키기 위한 일정한 규약을 담고 있는 데이터 전환도구

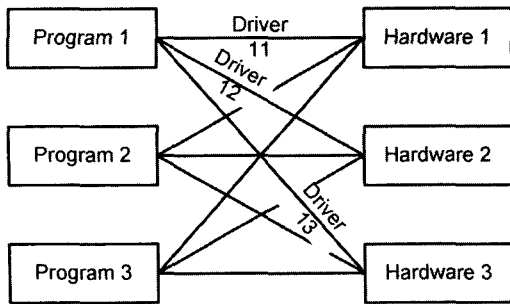


그림 1. DOS기반의 시스템 공유

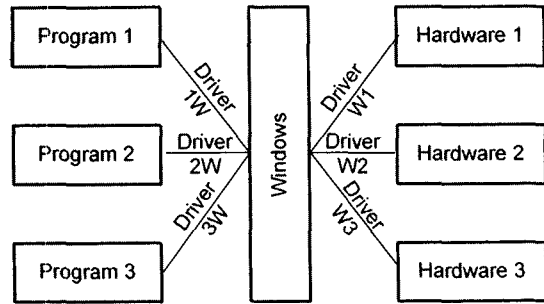


그림 2. 윈도우즈기반의 시스템 공유

의 기종에 관계없이 운영체제인 윈도우즈에 대응하는 하나의 프로토콜만 맞추어서 개발하면 되고, 특정한 프린터는 다양한 소프트웨어와 무관하게 윈도우즈에 적합한 프린터 드라이버 하나만을 제공하면 본연의 기능을 수행할 수 있게 되었다.

2.2 인터넷

1969년 미국의 4개대학을 연결하기 위하여 구축한 알파넷(ARPANET : Advanced Research Projects Agency Network)으로부터 출발한 인터넷은 TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)를 프로토콜로 하여 구축되었다. 인터넷에 접속되는 컴퓨터는 다양한 코드로 구성되어 있으나, TCP/IP를 통신규약으로 사용함으로써, 이종 컴퓨터간의 통신을 가능하게 하였다. 이 인터넷의 개념은 상이 기종의 하드웨어와 소프트웨어들이 상호 정보를 공유하기 위한 가장 근본적인 방법과 그 개념을 보여주고 있다.

2.3 중앙데이터베이스

건설의 엔지니어링 데이터들을 통합·운영하기 위한 방법 중에는 여러 관리시스템들이 사용하는 중앙데이터베이스를 이용하는 방법이 있었다. 그 대표적인 사례로 일본 다이세이건설의 LORAN-T를 들 수 있다. 이 시스템은 중앙의

Engineering DataBase에 기획/의장/구조/설비/시공도 작성단계의 건설정보가 일괄적으로 저장되고 통합적으로 사용하도록 되었다.

그러나 중앙데이터베이스를 이용한 통합방법은 각 시스템들이 이 중앙데이터베이스를 사용하도록 설계되기 때문에 한 시스템 모듈에서 변경사항이 발생하여 데이터베이스에 변경을 가하게 되면, 다른 모든 시스템 모듈들을 수정해야 하는 복잡함이 있다. 따라서 각 시스템 모듈들을 독립적으로 발전시키기 어려운 환경으로 인하여 사용상의 불편함을 해결하기 어려웠다. 또한 선행 작업이 완료되지 않으면 후행작업을 시작할 수 없는 경직된 구조가 만들어져 결과적으로는 동일한 프로젝트를 마치 다른 프로젝트인 것처럼 분리해서 사용하는 결과를 낳았다.

2.4 상호활용성(Interoperability)

1994년부터 상호활용성 개념에 기반한 이질 시스템간 데이터 교환 개념이 전개되기 시작하였으며, 현재는 IAI(International Alliance for Interoperability)라는 국제적인 조직에 의하여 데이터교환을 위한 프로토콜로서 IFC(Industry Foundation Classes)의 개발과 관련한 작업이 진행되고 있다. 건설분야에서 발생할 수 있는 가능

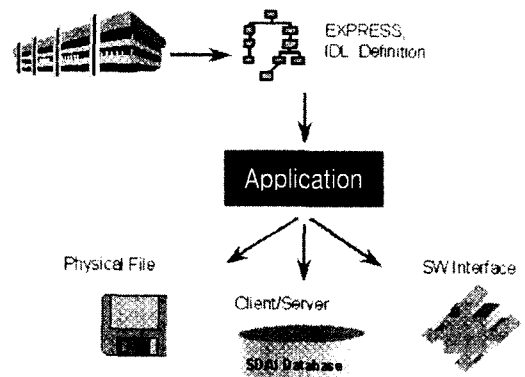


그림 3. IFC의 데이터 공유

한 모든 데이터 객체를 IFC로 정의하여, 향후 개발될 건설관련 어플리케이션들이 IFC를 기반으로 설계함으로써, 상호 무관하게 설계된 어플리케이션이라 하더라도 상호 데이터 공유가 가능하도록 전개하고 있다. 상호활용성의 개념은 중앙데이터베이스에 의한 통합방법론의 한계를 극복할 수 있는 방법으로서, 각 어플리케이션들의 독립성을 보장함과 동시에 어플리케이션간의 데이터교환을 할 수 있는 체계를 제공한다.

3. 국내 건설기업의 현황

3.1 MIS와 PMIS

일반적으로 건설기업의 업무는 크게 나누면, 경영관리와 사업관리로 나누어 볼 수 있다. 분류목적에 따라 다를 수는 있으나, 경영관리는 기획, 인사, 재무/회계, 총

무/일반, 연구개발 등으로 나누어지고, 사업관리는 영업, 개발, 설계, 견적, 공정, 원가, 자재/장비, 노무/안전, 외주/계약, 품질/하자보수 등으로 나누어 볼 수 있다. 이 각각의 업무들은 세부 업무들로 분화될 수 있으며, 기업에 따라서 각각의 프로세스 모듈은 상이하게 정의될 수 있다.

경영관리업무와 사업관리업무는 관리업무의 주체와 대상이 서로 상이하여 해당 정보시스템도 서로 다른 개념으로 설계된다. 경영관리에 해당하는 업무는 일반적으로 좁은 의미의 MIS(Management Information System)로 구현되어지며, 사업관리업무는 PMIS(Project Management Information System)라 명명되는 정보시스템으로 구축된다.

건설MIS는 본질적으로는 타산업의 MIS와 다르지 않으나, 건설업의 특성상 상이한 요소들이 발생하고 그에 따라서 관리하는 체계도 다르게 전개된다. MIS에서 필요로 하는 정보들은 대부분 현장에서 발생하여 입력되어지는 정보들로서 원칙적으로는 PMIS의 결과데이터들이 MIS의 입력정보로 활용되는 구조라 할 수 있다. 따라서 건설MIS가 타 산업의 그것과 상이한 것은 건설프로젝트의 특성에 기인하는 것이므로, 통합체계로서의 PMIS가 구축되고 MIS와 효율적인 데이터 교환을 가능하게 함으로써 건설MIS가 타산업의 MIS와 크게 다르지 않은 구조로 전개할 수 있다.

일반적으로 건설기업은 당장의 필요에 의하여 MIS는 대부분 구축하여 사용하고 있으나, PMIS와의 효율적인 데이터교환이 전제되어 있지 않으므로, 왜곡된 구조로 전개될 수밖에 없다. 따라서 건설 정보시스템의 올바른 전개를 위해서는 프로젝트 또는 현장단위에서 활용되는 PMIS의

통합적 계획과 MIS와의 데이터 교환체계를 확립하는 것이 선행되어야 한다. 과거 십수년간 논의가 되어 온 CIC(Computer Integrated Construction)의 주된 주제가 사업관리 정보시스템의 통합적 계획을 위한 것이었다. 국내 건설기업의 경우 우선 개발하는 것은 본사위주의 MIS이며, 상위 그룹³⁾ 군으로 갈수록 현장단위의 PMIS를 개발하여 본사/현장간의 시스템을 통합하려는 경향을 보이고 있다⁴⁾.

3.2 국내건설기업의 시스템 구축 동향

일반적으로 건설기업의 정보화는 대형 건설업체를 중심으로 발전하고 있으며, 국내의 대형건설업체들도 기업의 생존이 업무체계의 효율화와 정보화에 달려 있음을 인식하고 많은 투자를 하고 있다. 주로 ERP와 KMS 등의 업무시스템 개선을 위한 기반 패키지의 도입을 추진하고 있으며, 더불어 자체적으로 사업관리를 위한 고유의 시스템을 개발하여 적용하고 있다.

특히 D산업 건축사업본부의 경우, 정보시스템을 구축하는 과정이 단속적이거나 상호연관성이 결여되고, 투자의 효율성이 떨어지는 경향을 극복하기 위하여, 건축본부의 사업관리 업무에 대한 분석을 통하여 일관된 정보시스템 구축 전략을 수립하는 과정을 거쳤다. 이 연구에서는 업무와 기존 시스템을 분석·평가하여, 모듈화된 정보시스템의 상호연관성을 밝히고, 그 개발의 우선순위를 결정함으로써, 효과적인 PMIS의 구축전략을 수립하였다⁵⁾. 기업에 따라 차이는 있을 수 있으나 최근의 경향은 업무분석을 통하여 정보시스템을 정의하고, 업무와 시스템간의 연관성을 고려하여, 시스템을 연계하고자 하는 경향이 있다. 그러나 일반적으로 각각의 시스템은 개발의 주체가 서로 달라 여전히 별도로

설계되어지고 개발됨으로써, 시스템간의 데이터 연계는 문서나 수작업에 의하여 전달되는 경향을 보이고 있다. 이는 업무분석으로부터 시스템 설계가 이루어지지만, 시스템에 적용되는 데이터 엔터티에 대한 통일된 기준을 마련하지 않고 시스템이 개발됨으로써 상호 연관성이 결여된 결과라 할 수 있다.

4. 통합 정보시스템을 위한 표준 데이터체계 개발

4.1 통합 정보시스템의 조건

정보시스템의 상호연관성을 높이고 데이터를 공유함으로써, 업무효율을 향상시킬 수 있는 통합시스템을 구축하기 위해서는 다음과 같은 조건이 만족되는 시스템으로 설계되어야 한다.

(1) 업무간 공유데이터 및 구조의 표준화

일반적으로 각 업무조직의 활동은 여타 조직과의 관계를 통하여 협조되고 그 기능이 발현된다. 따라서 해당 조직업무의 결과는 일정한 정보를 발생하게 되고, 해당 정보를 효과적으로 여타 조직에 전달할 필요가 있다. 이 과정에서 공유되는 데이터의 내역과 구조를 표준화함으로써 각 조직의 시스템간에 데이터가 효과적으로 공유될 수 있다.

(2) 동일 데이터의 중복 입력 방지

각 단위조직별 시스템을 개발함에 있어 시스템 내부에서 발생하는 데이터는 물론이고, 여타조직의 시스템에서 전달되는 데이터 역시 중복입력되는 것을 최소화할 필요가 있다. 이는 데이터 입력작업의 감소와 더불어, 업무절차를 간소화시킬 수 있는 효과가 있으며, 조직과 업무절차,시스

3) 한국건설기술연구원, 21세기 건설기술 경쟁력 제고를 위한 기초연구 - 국내 건설관리 정보화 현황과 개선방향, 건설교통부, 2002. 1. 31., pp76. 시공능력순 위별 1~80위 업체를 상위그룹으로, 81~200위 업체를 중위그룹, 200위이하의 업체를 하위그룹으로 분류함.

4) 전계서, pp97.

5) 서울대학교 공학연구소, PMIS 평가 및 발전전략 연구, 대림산업(주), 2003. 10.

템을 유기적으로 연계시키는 효과가 있다. 또한 타 조직에서 발생한 데이터를 재입력하는 과정에서 발생하는 오류로 인한 데이터 정합성문제를 해결할 수 있다.

(3) 각 업무모듈의 독립성 보장 : 업무 및 조직(사내 및 대외)의 독립성

일반적으로 각 업무와 조직은 그 자체적으로 모듈화되어 있어 독립적인 활동이 이루어지되, 상호 연계된 조직체계와 업무절차에 의하여 협동 작업이 이루어진다. 통합 시스템을 개발하는 과정에서 쉽게 발생하는 오류는 이러한 업무와 조직의 특성을 무시하고 시스템을 중심으로 통합을 시도하는 과정에서 이 모듈화된 업무와 조직의 독립성을 해치게 되는 경우이다. 각 업무와 조직이 독립적이기 때문에 해당 업무를 효과적으로 수행하기 위한 최적화 활동이 가능하다. 따라서 이러한 독립성을 최대한 보장하고 해당 조직의 시스템을 개발하고 발전시킬 수 있는 모듈화가 보장되어야 한다.

(4) 업무프로세스 변화의 최소화 및 업무 개선 효과의 극대화

시스템을 개발하는 과정에서 시스템의 적용으로 인한 업무의 개선효과로 업무프로세스가 변화되는 것은 일반적인 현상이다. 그러나 통합시스템으로 설계되는 과정에서 선행되는 업무에 해당 조직의 업무보다는 타조직의 업무를 위해서 기존에 없던 추가되는 업무가 발생하게 되는데, 이런 추가된 업무는 해당조직의 반발로 시스템의 적용에 어려움을 겪을 가능성이 높다. 따라서 가능한 해당조직의 업무는 그 조직이 달성하여야 하는 목표를 위하여 반드시 수행하여야 하는 업무만으로 최소화할 수 있도록 설계되어야 하며, 그 과정에서 발생하는 데이터 전달과정에서 효과적으로 후행 업무에서 활용할 수 있도록 설계할 필요가 있다.

(5) 시스템 모듈간 데이터의 버전

(version)관리 : 업무절차와 융합

동일한 엔터티라 하더라도 각 업무조직이나 시스템에서 전달되는 과정에서 그 의미나 버전이 변화되기 마련이다. 예를 들어 특정한 작업요소에 대한 진도율 데이터는 작업이 진행되고 있는 현장에서 관리하는 진도율과 이미 본부에 보고된 진도율은 서로 다를 수밖에 없다. 이 데이터는 다음 보고가 이루어질 때까지는 일치되지 않은 상태로 진행되어야 하므로, 본부와 현장의 시스템들간에는 서로 불일치한 데이터를 보관할 수 있는 여지를 마련하여야 한다. 이는 각 조직의 업무프로세스와 시스템의 업무절차를 융합시킴으로써 해결한다.

4.2 표준데이터체계에 의한 공유

전술한 조건을 만족하는 정보시스템을 구축하기 위해서는 관련된 업무프로세스의 분석을 통한 시스템의 설계는 물론이고, 각 시스템의 정보엔터티에 대한 표준적인 체계를 구축하여 이를 기반으로 시스템을 설계할 필요가 있으며, 다음의 단계를 통하여 시스템을 구축할 수 있다.

(1) 주요 업무데이터 엔터티 추출 및 정의

당면한 시스템 구축의 대상이 되는 업무뿐만 아니라, 전체적인 관련 업무로부터 추출된 업무데이터들을 우선 정의함으로써, 각 업무에서 활용할 수 있는 표준적인 데이터체계를 마련할 수 있다. 이는 해당 기업의 정보전략차원에서 접근할 문제로서, 시스템화될 여지가 있는 모든 업무들로부터 발생하는 정보엔터티들을 정의하고, 관련되는 업무와의 관계를 정의한다. 이 단계에서는 시스템에 반영될 가능성이 있는 모든 데이터 엔터티를 정의하고, 각 엔터티간의 관계와 업무 및 시스템과의 관계를 정의한다.

(2) 표준데이터 체계 정의

앞서 추출된 각 데이터 엔터티들에 대

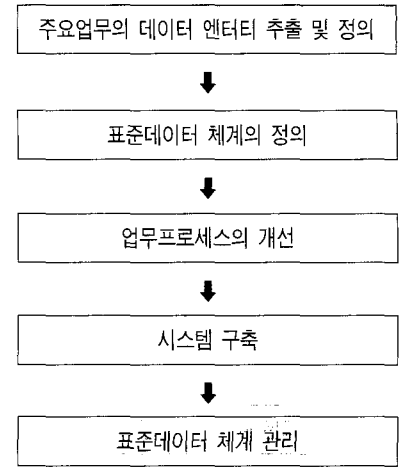


그림 4. 표준데이터체계에 의한 통합시스템 구축

하여 필요한 속성을 정의하고, 표준화하여, 각 단위 시스템의 설계시에 이 데이터 체계를 기반으로 설계가 이루어질 수 있도록 한다. 표준데이터 체계를 정의하는 방법은 각 기업에 따라서 달라질 수 있겠지만, 우선 기업단위에서 이루어지는 표준화작업은 기업의 표준으로서 개발되어질 것이며, 가능하다면 국가적인 차원에서 진행되는 것이 바람직할 것이다. 예를 들어 건설CALS와 같은 사업에서 이러한 건설데이터 구조에 대한 표준체계를 개발하여 공동으로 사용할 수 있도록 마련하는 노력이 있다면, 각 기업간의 데이터 공유도 용이해질 수 있는 결과를 얻을 수 있다.

한편으로는 국제적인 노력으로 전개되고 있는 IFC의 경우, 객체지향형의 엔터티 모델을 개발하고 있는데, 가능하다면 이 체계를 반영하는 것도 검토해볼 필요가 있다. 향후에 개발되어지는 많은 건설 관련 소프트웨어들이 이 표준에 따라서 개발될 가능성이 많기 때문에 기업단위에서 개발되는 사내 정보시스템들이 이러한 상용프로그램들과 쉽게 호환하기 위해서는 필요한 작업이라 할 수 있다.

(3) 업무프로세스의 개선

일반적으로 정보시스템을 적용하게 되면 업무프로세스에 변화가 발생하기 마련이지만, 통합시스템으로 적용되면 문서에 의한 조직간의 정보전달보다는 시스템을 통한 전달이 이루어지게 되고, 수작업으로 진행되던 데이터 처리가 전산화된다. 이러한 변화는 자연스럽게 업무프로세스를 단순화시키고, 시스템에 의한 전자결재과정이 발생하게 된다. 실제로 업무의 개선효과가 발생할 것인지를 분석하기 위해서 시스템설계단계에서 업무의 변화와 개선사항 및 그 효과를 분석하는 과정이 필요하며, 효과적인 업무개선이 이루어질 수 있도록 그 분석결과를 시스템의 설계에 반영한다.

(4) 시스템 구축 및 표준데이터 체계 관리

전술한 절차에 따른 시스템 설계를 기반으로 시스템을 구축함으로써, 통합된 시스템체계에 의한 업무개선이 이루어질 수 있다. 구체적인 시스템의 구축방법은 논외로 하되, 시스템 설계와 구축의 기간이 되는 표준데이터 체계는 일정한 기준을 두고 지속적으로 관리하여야 하며, 이를 관리하는 별도의 규정과 체계가 필요하다. 표준데이

터 체계는 모든 시스템의 근간이 되므로, 이를 변경할 시에는 모든 시스템에 영향을 주게 된다. 따라서 장기적인 안목과 전략을 바탕으로 표준데이터 체계를 정립하여야 할 뿐만 아니라, 한번 정의된 표준데이터 체계는 가능한 변경되는 것을 막아야 하겠지만, 반드시 변경하여야 하는 경우에는 전체 구조에 대한 변화가 최소가 되는 방향으로 수정을 하여야 하고, 이에 따른 버전 관리를 한다.

5. 결론

건설산업이 규모와 복잡함이 높아지고 있는 추세는 그 관리계층을 더 복잡하게 만들고 있을 뿐만 아니라, 체계적인 관리의 필요성을 높이고 있다. 그에 따라 건설산업에서의 정보시스템은 필수적인 사항이 되었으며, 단순한 업무지원의 차원을 떠나서 기업내에 산재한 정보시스템들의 데이터들로부터 중요한 의사결정을 지원하는 시스템까지 발전하고 있다. 그에 따라 시스템간의 통합성과 데이터 공유의 필요성이 높아지고 있다.

기존의 시스템 통합방법은 주로 중앙의 엔지니어링 데이터베이스를 중심으로 관

련된 모든 기능을 하나의 통합시스템에 구축하는 방법으로 전개되었으나, 중앙데이터베이스의 경직성과 필요한 각 기능의 독립성 및 발전을 저해할 뿐만 아니라, 시스템중심의 개발이념으로 실무적용상의 어려움이 있어 통합시스템의 개발이 난관에 봉착하였다. 최근 들어 컴퓨터 기술의 발달과 더불어 통합방법에 대한 개념도 전환되어 대부분의 필요 기능들을 모듈화하고 각 기능간에는 상호호환성(interoperability)의 개념으로 통합하는 방법이 전개되고 있다.

건설업의 정보시스템도 상호호환성의 개념을 바탕으로 통합작업을 전개할 필요가 있으며, 다양한 측면에서 이런 연구는 진행되고 있다. 실무적인 차원에서 단계별로 표준적인 데이터체계를 개발함과 동시에 데이터간의 상호관계를 최대한 활용할 것으로서, 통합시스템의 실무적용상의 난관들을 극복할 수 있을 것이다. 향후에 이와 같은 연구가 실무차원뿐만 아니라 국가적인 연구과제로서 전개되어 비효율적으로 전개되고 있는 국가 및 기업들의 통합시스템 구축을 합리적으로 전개할 수 있도록 지원할 필요가 있다.