

## 건설 정보화 수준 평가모형 연구

# The Research on Informatization Level Evaluation Model in Construction Company

장항배\*, 강희조\*\*

Hang-Bae Chang\*, Hee-Jo Kang\*\*

### 요 약

본 연구는 기존의 건설기업 정보화 수준평가 관련 연구에서 나타나고 있는 연구의 한계점과 건설기업 정보화 특성을 고려하여 건설기업의 경영목표에 따라 정보화 수준을 측정할 수 있는 모형을 설계하였다. 세부적으로 건설기업의 업무특성과 새로운 건설 정보화 수준 평가모형 개발을 위한 요구사항을 정리하고, 이러한 요구사항을 만족시키기 위한 정보화 수준 평가모형의 구성요소 및 측정방법을 설계하였다. 개발된 건설기업 정보화 수준모형은 전문가 집단을 대상으로 델파이 방법과 함께 국내 200개 건설기업을 대상으로 설문조사를 실시하여 통계적 방법을 통하여 정보화 수준평가 모형의 적합성(신뢰성 및 타당성)을 검증하였다. 본 연구의 결과는 건설기업의 경영목표를 개선하기 위한 정보화 추진전략을 수립하는데 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

### Abstract

This study designed model that could scientifically and objectively evaluate a level of informatization of construction companies in consideration of informatization characteristics and limitations identified in researches related to the evaluation of informatization level of construction companies, so as to create the e-business environment for the construction companies including the enhancement of informatization consciousness and to improve capacity to carry out informatization. To do this, the study defined requirements to develop new model of construction informatization level and the characteristics of construction companies, and developed components of informatization level model and measuring methods that could meet the requirements based on theories and literature. The developed informatization level model were reviewed for validity and reliability through statistical method by carrying out the questionnaire survey on 200 companies along with an advisory group of experts. As the result of this study, we could suggest the directions for informatization to narrow the gap between the current level of informatization and the managerial goals in construction company.

Key words : level of informatization of construction, evaluation of informatization

---

\* 대진대학교 경영학과(Department of Business Administration, Daejin University)

\*\* 목원대학교 컴퓨터공학부(Division of Computer Engineering, Mokwon University)

· 제1저자(First Author) : 장항배

· 접수일자 : 2008년 3월 17일

## I. 서 론

### 1-1 연구배경 및 필요성

국내 건설 산업은 내부의 치열한 경쟁과 건설시장의 개방으로 예상되는 심각한 기업경영에 대하여 적극적으로 대처하기 위한 방법으로 건설 정보화를 진행하고 있으나, 건설공사를 발주하는 공공기관이나 대기업을 제외한 대부분의 기업들은 자금, 전문인력, 경험 부족 등의 이유로 단편적인 업무전산화가 이루어 졌을 뿐, 업무 중에 수집되어 가공되는 정보의 관리 및 활용에 대한 구체적인 도입은 아직 미흡한 실정이다. 이에 따라 국내 건설기업들은 정보화에 대한 필요성을 인식하여 많은 예산을 들여 정보화 시스템을 구축하고 있으나, 전담조직을 구성하여 통합적인 정보화 체계에 따라 일관성 있는 정보화 시스템이 구축되지 못하고 특정시스템에만 국한한 단발성 도입이 이루어지고 있다[6],[11],[14]. 산업별 정보화 수준평가 보고서에 의하면 전반적인 건설기업의 정보화 수준(51.03)은 일반기업(58.85)에 비하여 상대적으로 낮은 수준이며, 조직 전략화 및 지식 정보화 이전 단계인 기반 구축 및 업무 효율화 단계를 진행하고 있다[2].

건설기업의 정보화 투자에 따른 목표를 효율적(efficient)이고 효과적(effective)으로 달성하기 위해서는 정보화 필요성 인식정도, 정보화 시스템 구축 수준, 정보화 기술 적용 가능성 등의 다양한 관점에서 현재 건설기업의 정보화 수준을 정확히 평가하여야 한다[1~2],[8],[19]. 따라서 본 연구에서는 건설 정보화 수준평가 모형을 개발하여 건설기업의 현재 정보화 현황을 객관적으로 평가하고, 건설기업의 경영목표를 개선하기 위하여 중점적으로 추진하여야 할 정보화 구성요소를 도출함으로써 건설기업이 정보화 전략을 수립하는 데 기초자료를 제공하고자 한다.

### 1-2 연구 방법론

조직의 정보화 수준을 종합적이고 객관적으로 평가하는 것은 매우 복잡하고 어려운 작업이며, 다양한 변수들이 상황에 따라 다르게 적용되기 때문에 표준화가 쉽지 않다[17],[22]. 본 연구에서는 건설기

업의 정보화 수준을 평가할 수 있는 모형개발을 목적으로 다음과 같은 방법론에 따라 연구를 진행하였다[2],[4],[9],[10]. 먼저 일반(또는 건설)기업의 정보화 수준평가에 대한 선행 연구들의 한계점을 분석한 다음 건설기업의 정보화 특성과 함께 정보화 수준평가 모형 설계 요구사항들을 정리하였다. 또한 정리된 요구사항들을 만족시키는 정보화 수준평가 모형을 개발하고, 전문가집단 자문, 통계분석, 사례적용 등의 방법을 통하여 수준평가 모형의 적합성을 검증하였다. 마지막으로 다양한 경영 목표(정보화 추진목표)들을 달성하기 위한 필수요소 및 가중치(중요도)를 개발된 정보화 평가모형의 관점에서 조사함으로써, 측정된 건설기업의 정보화 평가결과와 경영 목표(정보화 추진목표) 달성을 위한 요구수준 사이의 격차를 해결하기 위한 정보화 추진방향을 제시할 수 있도록 연구를 진행하였다.

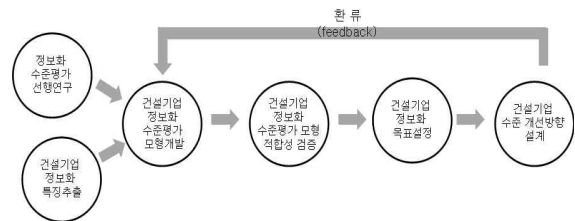


그림 1. 연구절차 및 방법론  
Fig. 1. Research Methodology

## II. 선행연구

선행 연구에서는 건설 정보화의 대한 개념 정의에서부터 시작하여, 일반적인 기업 및 건설기업의 정보화 수준평가에 관한 선행연구를 조사한 다음, 그 한계성을 추출함으로써 건설기업 정보화 수준평가 모형개발을 위한 방향을 제시하고자 한다.

건설 정보화는 건설 업무의 향상을 위하여 정보 기술을 도입하고 이를 활용하는 것으로 정의할 수 있다. 이러한 건설 정보화를 위한 투자가 합리적으로 이루어지기 위해서는 건설 정보화 수준평가가 선행되어 수준평가 결과에 따라 정보화가 추진 계획이 수립되고, 수립된 계획에 따라 순서대로 진행되어야만 정보화 투자가 단순히 비용으로 인식되지 않고 효과로 발생하게 된다[2],[12],[13].

국내 중소 건설기업 정보화는 문서작성, 경리회계, 설계제도 등과 같이 개인 업무차원의 전산화 수준에 아직도 머무르고 있으며, 대기업의 건설기업 정보화는 정보시스템(사업 관리시스템, 공급자 관리시스템, 전사적 자원 관리시스템, 지식 관리시스템 등)의 단순한 도입중심으로 진행되면서 건설 공공기관의 정보화 정책과 연결되어 발전을 진행하고 있다[2]. 이에 따라 다양한 정보화 기술이 조직별로 전체적인 연관성 없이 부분적으로 도입되고 있다. 이에 따라 본 연구에서는 기업 업무차원에서의 실질적인 건설 정보화 환경을 조성하기 위하여 정보시스템의 단순한 효과측정이 아니라, 건설 업무에 따라 정보가 끊임없이(seamless) 유통되면서 활용되고 있는 지에 대한 관점에서 연구를 수행하였다.

Byrd(2000)는 기업의 비즈니스 목적을 달성하기 위한 정보화 구성요소로서 정보기술 기반구조, 인적자원 및 역량, 응용 서비스 등으로 정의하고 이에 대한 수준을 측정하였다[15]. DeLone(2003)은 Information System Success Model(IS Success Model)을 설계하여 조직의 정보화 수준평가를 정보시스템 및 정보자체에 대한 질(quality), 정보시스템 사용정도, 사용자 만족도 수준을 조사하였다[16]. Marchand(2000)는 정보기술 중심의 방법론과는 차별적으로 정보자체에 대한 측정 및 관리모형으로서 Information Orientation(IO)을 설계하였다[19]. IO는 3가지 평가영역을 중심으로 정보화 수준을 측정한다. 첫째로 정보기술 능력은 한 회사의 운영, 비즈니스 프로세스 혁신 그리고 관리 의사결정을 지원하는 정보시스템을 효과적으로 관리하는 능력을 의미한다. 둘째로 정보관리 능력은 조직의 정보사용 생명주기 관점에서 정보에 대한 관리능력을 의미하는 것으로 정보의 감지(seeing), 수집(collecting), 체계화(organizing), 처리(processing), 그리고 유지(maintaining)의 과정에서 유효적절한 관리능력이 공식, 비공식적으로 체제화 되어있는지에 대한 평가를 수행한다. 마지막으로 사용자의 정보사용 태도와 가치관은 조직의 효과적인 정보사용을 위하여 조직의 정보 사용자들에게 올바른 정보 이용행위와 가치관을 주지하고 전파하는 관리능력을 평가하게 된다. 기업의 정보화 수준측정은 비즈니스 프로세스를 개선하기 위한 목적으로 진행되어야 정보화를 추

진한 기업에게 정보화 투자효과를 가져다 줄 수 있기 때문에[20], 이러한 관점에서 앞서 설명한 선행연구들은 기업 공통의 내부 조직 및 업무(가치사슬의 보조적 활동부분)를 대상으로 정보화 수준을 측정할 수 있으나, 건설 산업의 비즈니스 특성(가치사슬의 본원적 활동부분: 건설사업 정보화)을 반영할 수 있는 평가항목 및 측정변수가 부족하기 때문에 이에 대한 보완작업이 필요하다.

김완수(2002)는 국내 중소건설기업의 정보화 수준 진단을 위한 진단항목을 제시하고, 항목별 점수와 평가기준을 바탕으로 정보화 수준진단을 위한 평가모형을 제시하였다. 정보화 수준진단 평가항목으로는 정보화 기반구조 수준, 정보화 활용수준, 정보화 추진환경수준, 정보화 인식 및 추진 의식 수준 등을 설계하였다[6]. 김재준(2004)은 세부적인 건설 업종에 따라 건설 정보화 투자대비 건설기업의 경제적 효과의 관점에서 연구를 진행하였다[5]. 이를 위하여 건설업종을 종합건설, 전문건설, 설계, 엔지니어링 등으로 분류하고(감리회사는 예비 조사를 통하여 정보화 환경이 열악하게 조사되어 제외), 정보화 평가 영역은 정보화 투자, 정보화 활용, 정보화 성과 등으로 구성하여 정보화 수준을 측정하였다. 그러나 이 연구에서는 정보시스템 구입금액, 정보시스템 개수, 정보화 인력 등과 같이 정보화 외형을 중심으로 측정하다보니 실제 업무에 적용된 정보화 활용부분이 결여되어 있으며, 평가모형에 대한 검증이 생략되어 있다. 임춘성(2005)은 국내 기업의 업종(제조, 건설, 금융, 유통 등) 및 규모에 대하여 공통부분에 대해서는 정보화 목표, 정보화 설비, 정보화 환경, 정보화 지원 등을 측정하였으며, 업종별 차별화 부분에 대해서는 정보화 응용 및 활용 등을 측정하였다[8]. 이 연구에서는 이론적인 흐름 없이 일반 기업업무의 전부분을 평가하다보니 평가항목 수가 많아졌으며, 실제 기업이 응답할 수 없는 설문 문항도 발생하였다. 김문선(2006)은 중소기업 정보화 수준평가 사업을 매년 진행하면서 중소기업(전기전자, 섬유화학, 기계 금속 등)을 대상으로 정보화 추진의지 및 계획수립, 정보화 추진환경, 정보시스템 및 설비, 정보화 활용 등 4가지 평가영역을 구성하여 기업의 정보화 수준을 측정하였다[2]. 사용된 정보화 수준평가 방법론은

일반 기업이 아닌 중소기업의 특성을 고려한 평가 항목으로 구성되어 있기 때문에 평가 항목수가 많거나 난이도가 그리 높지 않으나 정확한 수치를 요구하는 평가항목보다는 정성적인 평가항목이 많이 포함되어 있기 때문에 객관적인 평가보다는 주관적인 평가가 이루어 질 수 있다. 진상운(2007)은 건설기업의 정보화 담당자가 아닌 정보 시스템을 실제로 사용하여 업무를 처리하는 사용자의 관점에서 정보화 수준을 평가하기 위한 모형을 개발하였다[13]. 정보화 평가영역을 정보화 기반, 정보화 이용, 정보화 지원 등으로 구성하여 건설기업에서 사용하는 정보 시스템을 대상으로 평가하다보니, 건설 현장의 정보화 수준 평가항목(건설 사업 정보화)에 비하여, 건설기업 자체에 대한 정보화 수준 평가항목(건설기업 정보화)은 상대적으로 부족하다. 또한 조사 대상을 종합건설 업종만으로 한정하여 조사하였기 때문에 발주, 설계, 전문건설 등이 고려된 종합적인 건설기업의 정보화 수준을 측정하고 있다고 보기는 어렵다. 표 1은 (건설)기업 정보화 수준평가에 관한 주요 선행연구들의 평가항목들을 정리한 것이다.

표 1. 선행연구 평가항목 비교  
Table 1. Evaluation Items in Literature Reviews

평가 항목	Byrd (2000)	DeLon (2003)	임훈성 (2005)	김문선 (2006)	김재준 (2004)	진상운 (2007)	설계 가능한 평가항목
정보화 의지			○	○	○	○	○
정보화 역량	○		○				
정보화 조직	○		○	○	○	○	○
정보화 교육				○	○	○	○
정보화 전략			○	○	○	○	○
정보화 투자			○	○	○	○	○
정보화 지원시책				○			
하드웨어			○	○	○	○	○
네트워크			○	○	○	○	○
데이터베이스						○	
시스템 구축 및 운영	○	○		○	○	○	○
표준화						○	
기업 내 응용시스템	○		○			○	
기업 간 응용시스템			○			○	
대고객 응용시스템			○				
일반관리			○	○	○		○
프로젝트 관리					○		
재무적 성과					○		
비재무적 성과					○		
정보시스템 활용도	○	○	○	○		○	○
만족도		○			○	○	
정보화 효과		○	○	○			

선행 연구들의 한계점을 분석하고 건설기업 특성이 반영된 건설기업 정보화 수준평가 모형을 개발하

기 위하여, 선행연구 분석결과를 바탕으로 다음과 같이 정보화 수준평가 모형개발 요구사항을 정리하였다. 먼저 선행연구에서는 정보화의 결과로 나타난 내·외형적 현상들에게만 초점을 맞추고 있기 때문에 정보화의 요인 및 과정에 대한 설명력이 부족하며, 건설 산업의 특정업종에 대해서만 조사하였기 때문에 기업 간 비교분석 및 타 업종에 대한 상대적 결과를 예측하기가 어려웠다. 따라서 본 연구에서는 단순한 정보화 기반구조에 대한 실태조사 뿐만 아니라, 기업의 경영 목표(정보화 추진목표)를 달성하기 위하여 정보화 수준평가를 마친 기업들에게 정보화 전략계획을 스스로 수립할 수 있도록 방향성을 제공하고자 하였다. 정보화 수준을 평가하기 위한 원인 변수와 정보화 결과변수를 동시에 측정하고 있기 때문에 원인 항목점수(예를 들어, 정보화 추진 의지 및 투자)가 낮아지면 결과 항목점수(예를 들어, 정보화 활용, 정보화 효과)에도 동시에 영향을 미치도록 설계되어 있어, 전체적인 정보화 수준이 낮아지는 현상이 발생하는 결과가 나타났다. 따라서 정보화 원인 평가항목과 결과 평가항목을 분리하여 독립적으로 측정할 수 있는 방법을 적용하였으며, 정보화의 정의를 기준으로 업무에 대한 정보화 활용영역의 평가항목들을 업무 프로세스에 따라 세분화하였다. 마지막으로 건설기업의 정보화는 다른 산업에 비하여 상대적으로 정보화가 늦은 속도로 진행되고 있기 때문에 상세한 수준의 평가항목보다는 보편타당한 건설업무의 관점에서 평가항목 및 설문문항을 설계하였다.

### III. 건설기업 정보화 수준평가 모형 설계

#### 3-1 건설기업 정보화 수준평가 모형 설계 방법론

기업의 정보화는 크게 정보화의 기술적 환경인 정보화 기반구조와 이를 지원하기에 적절한 정보화 환경으로 형성되어 있다. 정보화 기반구조는 기업의 정보화 요구사항을 충족시키기 위하여 필요한 물리적 설비, 정보화 자원의 관리, 사용자에 대한 서비스 등을 포함하면서 다음과 같이 크게 4가지 요소로 구

성되어 있다. 기술적 요소는 컴퓨터, 프린터, 데이터베이스 관리 소프트웨어, 운영체제 등을 의미하며, 이들은 시장에서 쉽게 구입할 수 있는 제품들이다. 그러나 이들 제품들이 시장에서 구입한 형태 그대로 고객에게 의미 있는 서비스를 제공하는 것은 아니다. 지식 및 경험적 요소는 정보시스템 사용자들에게 유용한 정보서비스를 제공할 수 있도록 시장에서 구입한 기술적 요소들을 조합하는 지식, 경험, 재능 등을 의미한다. 공유정보 서비스 요소는 최종적인 정보시스템 사용자들이 그들의 업무를 수행하기 위하여 사용하는 서비스로서 다른 사용자들과 공유하는 서비스를 포함하며, 채널관리 서비스, 정보관리 서비스 등을 사례로 들 수 있다. 마지막으로 통합된 응용정보 서비스 요소는 회계 또는 인사 관리 소프트웨어와 같이 여러 부서가 함께 사용하는 응용 소프트웨어를 의미하며, 대표적인 예로서 전사적 자원 관리 시스템을 들 수 있다[21]. 정보화 환경은 인적 자원과 관련하여 정보화 추진주체, 기술인력(정보화 기획, 개발, 유지 보수 등), 제도적 환경(지원 제도, 교육, 업무 성과 평가 등) 등으로 구성된다. 정보기술의 중요성에 대한 최고 경영층의 인식과 지원은 정보화에 결정적인 역할을 한다. 최고 경영층은 조직 내 희소한 자원의 배분을 통해 조직의 전략 실행을 인도하며 조직 구성원의 태도에 영향을 미친다. 또한 정보화에 투입되는 인적 또는 물적 자원 이외에도 정보화와 관련된 제도, 절차 등이 정보화 수준 결정에 중요한 역할을 수행하게 된다. 따라서 본 연구에서는 정보화 수준 평가영역을 정보화 환경과 정보화 기반구조로 정의하였다.

그 다음 정보화 평가항목과 세부 평가항목은 표 1에서 정리된 선행연구에 대한 비교분석과 함께 건설 정보화 전문가 집단과의 델파이 방법론을 적용하여 건설기업의 정보화 성격에 맞지 않는 부분은 개선하여 이를 설계하였다.

건설기업 정보화 수준평가에 관한 선행연구들은 연구자에 의한 직관적인 방법을 통하여 평가모형을 설계하였던 한계성을 가지고 있기 때문에, 본 연구에서는 국내 건설 정보화 분야와 관련된 전문가들로부터 보편타당한 건설 정보화 평가모형을 설계하기 위하여 델파이 방법을 적용하였다. 델파이 방법은 전문가들의 집단적인 판단에 의거하여 예측을 시도하는 방법으로서 특정 사안이나 주제에 대해 전문가들을 대상으로 설문조사를 반복 실시함으로써 전문가들 간의 의견 합의나 의견 불일치를 확인해 나가는 과정을 통하여 평가항목의 우선순위를 결정하는 방법이다. 이 방법은 전문가 집단의 참여를 통하여 신뢰성 있는 평가결과를 얻을 수 있으며, 비교적 광범위하고 분석적인 견해를 제시하여 줄 수 있다. 건설기업 정보화 수준평가 모형을 설계하기 위하여 본 연구에서 활용한 전문가 집단은 건설정보화에 관한 학문적 연구를 진행하고 있는 집단(학계 3명, 공공기관 연구원 3명)과 건설 업무에 따라 건설현장에서 정보화를 직접 추진하고 있는 집단(설계회사 3명, 시공회사 3명) 등으로 구성하였으며, 2006년 11월 1일 ~ 2006년 12월 30일까지 5번의 반복횟수를 통하여 최종적인 건설기업 정보화 평가모형을 설계하였다.

3-2 건설기업 정보화 수준평가 모형 설계

정보화 지원환경은 조직의 정보화를 효율적으로 수행하기 위하여 필요로 하는 무형적, 유형적 자원을 제공하는 환경을 의미하며, 인적자원, 정보화 제도, 정보화 투자 등으로 구분하였다. 정보화 인적 자원은 정보화를 수행하고자 하는 구성원의 의지 및 역량을 향상시키는 데 필요한 요소들을 의미하며, 정보화 제도는 조직의 특성에 맞춘 정보화 추진 목표수립 및 목표달성을 위하여 지켜져야 하는 지침 및 절차 등으로 정의된다. 마지막으로 정보화 투자는 조직의 정보화 추진 목표 달성을 위해 투입되어

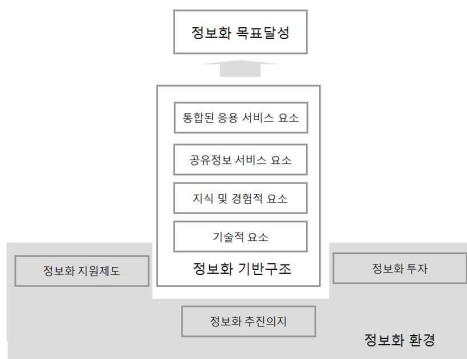


그림 2. 건설 정보화 수준평가 모형개발을 위한 개념적 체계  
Fig. 2. Conceptual Architecture for Evaluation Informatization Level Design

야 하는 재정적인 투자를 뜻하며, 매출액 대비 정보화 투자금액으로 평가한다[5],[11],[14],[18].

정보화 기반구조는 조직의 정보화 수행을 위하여 실제로 도입, 운영, 관리되는 모든 정보시스템을 의미하며, 정보화 장비(하드웨어), 정보화 활용(서비스)로 구분하였다. 정보화 장비는 서버 및 컴퓨터, 네트워크 시스템, 정보보호 시스템 등과 같은 물리적인 정보화 하드웨어 중심의 구축현황을 의미한다. 정보화 활용은 정보화 건설기업에서 공통으로 사용되는 업무(일반관리, 영업 관리 등)를 개선하기 위한 응용 소프트웨어에 대한 구축 및 활용하는 정도를 측정하는 건설기업 정보화와, 건설기업 업종에 따른 업무(설계, 시공)를 개선하기 위하여 도입된 정보 서비스의 구축 및 활용정도를 측정하는 건설사업 정보화로 구분된다[8].

설계된 건설기업 정보화 세부 평가항목을 실제로 측정하는 변수개발을 위하여 정보화 장비 자체에 대한 취약점을 찾는 방식의 평가가 아니라, 정보 흐름의 관점에서 정보화 활용에 관한 취약점을 분석하고 그에 따른 정보화 수준을 평가하기 위한 측정변수를 정의하였다. 실제로 건설 업무를 세부적으로 분석하고 분석된 업무절차에 따라 흐르는 주요 정보를 추출한 다음, 추출된 정보에 대한 활용 정도를 평가하는 관점에서 정보화 측정 변수를 정의하였다. 건설 업무에서 주로 사용되는 정보는 평가모형에 대한 바이어스를 최소화하기 위하여, 새로운 전문가 집단(학계 5명, 공공기관 연구원 5명, 설계회사 5명, 시공회사 5명)을 구성한 다음 델파이 방법을 통하여 정리하였다. 또한 평가항목은 앞서 정리된 모형개발 요구사항 중에서 원인변수와 결과변수를 구분되어야 하는 기준에 따라 평가영역을 분리하고 동일한 평가영역에서 평가항목들에 대한 상대적 가중치 산정을 2007년 1월 10일 ~ 30일까지 20일 동안 5회에 걸친 조정과정을 통하여 산출하였다. 이러한 과정을 거친 후 정보화 구축 및 활용에 관한 건설기업 정보화 수준평가 모형은 표 2와 같이 최종적으로 정의되었다.

표 2. 건설정보화 수준평가 모형

Table 2. Construction Informatization Level Evaluation Model

평가 영역 (가중치)	평가 항목 (가중치)	세부 평가 항목 (가중치)	측정 변수	
정보화 지원 환경 100	인적 자원 52.9	최고경영자 및 임직원의 정보화 지원 의지 30.0	최고 경영자 및 임직원의 정보화에 대한 인식(a1), 최고 경영자 및 임직원의 정보화 추진의지(a2)	
		정보화 조직 13.0	정보화 업무 최고 책임자 현황(b1), 정보화 업무 담당자 및 부서현황(b2)	
		정보화 교육 10.0	정보화 교육 프로그램 수립현황(c1), 정보화 교육 대상현황(c2), 정보화 교육 프로그램 준수 및 개선(c3)	
	정보화 제도 27.1	정보화 추진 전략 수립 27.1	정보 전략 계획 수립 및 갱신(d1), 정보화 제도, 지침, 절차 현황(d2)	
	정보화 투자 20.0	매출액 대비 정보화 투자 정도 20.0	정보화 투자 타당성 분석(e1), 매출액 대비 정보화 투자 비율(e2)	
정보화 기반 구조 100	정보화 장비 (하드웨어) 23.0	서버 및 컴퓨터 9.0	서비스 서버(f1), 컴퓨터, 프린터 및 기타 정보화 장비(f2)	
		네트워크 시스템 8.0	네트워크 장비(g1), 네트워크 연결(g2)	
		정보보호 시스템 6.0	물리적 보안장비(h1), 기술적 보안장비(h2)	
	정보화 활용 (서비스) 31.0	건설기업 정보화 31.0	일반 관리 21.0	경영계획(i1, i2, i3), 경영분석(i4), 회계(i5), 손익(i6, i7), 조직(i8), 급여(i9)
		건설사업 정보화 46.0	영업 관리 10.0	수주(j1), 입찰(i2), 견적(j3, j4, j5), 공사 준비(j6, j7)
		공사 관리 46.0	구매(k1, k2, k3, k4), 도면설계(k5, k6), 도면관리(k7, k8, k9), 구조해석(k10), 물량산출(k11), 공정정보(k12, k13, k14, k15), 외주관리(k16), 장비관리(k17), 안전관리(k18), 품질 및 하자관리(k19), 현장 공사 관리(k20, k21)	

※ 측정변수 부가설명

- 경영계획: 자동예산 정보제공, 인원관리 정보 실시간 검색 및 사용, 수주계획 정보 전자적 공유
- 손익: 현장 기성 정보 입력, 공사손익 검색
- 견적: 입찰 참가 공사비의 전자적 제공, 자동 견적 공사비 제공, 최적 공정표 자동생성
- 공사 준비: 설계 실행내역 자동 산출, 실행 내역 디지털 파일 관리
- 구매: 구매시점 및 구매량 자동 산정, 구매 및 조달의 전자적 주문, 구매 실시간 주문처리 파악, 공급업체 디지털 관리
- 도면설계: 도면작성 표준지침, 도면작성 자동화 프로그램
- 도면관리: 도면의 디지털 파일저장, 이력 및 버전 자동관리. 설계도면 전자적 검색
- 공정정보: 저장된 표준 공정정보, 현장 공정정보의 디지털 파일 기록, 공사 진척사항 전자적 공유, 공정정보 네트워크전송
- 현장 공사 관리: 현장정보의 전자적 통합관리, 건설정보의 전자적 통합관리

3-3 건설기업 경영목표(정보화 추진목표) 도출

건설기업에 대한 정보화 수준평가가 이루어진 다음에는 기업 내 경영 목표(정보화 추진목표)를 달성하기 위하여 정보화의 관점에서 우선적으로 진행하여야 하는 평가항목을 선정할 수 있어야 한다. 이를

위하여 본 연구에서는 서로 다른 정보화 환경에 있는 건설기업들이 각각의 업무 목표를 설정한 다음, 그 업무 목표를 달성하기 위하여 정보화 측면에서 우선적으로 진행되어야 하는 정보화 구성요소들을 정리하였다. 이와 같은 방법을 통하여 기업은 기업의 내·외부 환경이 변할 때마다 새로운 업무 목표를 수립하게 되고, 이에 따라 취약점을 개선해 나가는 과정을 순환적으로 반복함으로써 정보화 환경을 조직의 경영환경 속에 지속적으로 적응시켜 나갈 수 있게 된다. 건설기업들의 경영 목표(정보화 추진목표)는 설계 및 시공회사에서 정보화를 담당하는 책임자급을 대상으로 조사하였다. 설계기업 50개, 시공기업 50개를 대상으로 설문지를 2주일동안 배포한 결과, 최종적으로 설계기업 24개, 시공기업 38개의 설문지가 수집되어 표 3과 같이 건설기업들의 경영 목표(정보화 추진목표)를 정리하였다.

표 3. 건설기업들의 경영목표  
Table 3. Management Goals in Construction Companies

업무 영역	경영 목표 (정보화 추진목표)	업무 영역	경영 목표 (정보화 추진목표)
일반 관리 부문	직원 만족도 향상	공사 관리 부문	자재 구매 시간 단축
	직원 성과 관리체계 개선		자재 구매 비용 절감
	결재 시간 단축		공급업체 신용관리 체계화
	자금 계획의 정확성 향상		사람당 설계 물량 증대
	부실 채권 비율 감소		설계 평균 소요일 감소
	업무 결산 속도 향상		설계 변경 비율 감소
공사 관리 부문	영업 통합 관리 체계 구축		공사 일정 준수 비율 향상
	수주 성공률의 향상		건축 평균 소요일 감소
	건축 단계 원가 추정 정확도 향상		공사 원가를 감소
	실행 예산 편성 소요일 단축		프로젝트 자료 관리체계 개선
	실행 예산 편성 정확도 향상		하차 발생률 감소
	자재 계획 정확도 향상		하차처리 평균 소요일 단축

표 3과 같이 정리된 건설기업들의 경영 목표(정보화 추진목표)를 달성하도록 건설기업 정보화 평가항목들을 설계하였고, 각 항목들의 상대적인 우선순위는 2007년 2월 1일 ~ 20일까지 20일 동안 새로운 건설 정보화 전문가 집단(학계 5명, 공공기관 연구원 5명, 설계회사 15명, 시공회사 15명)을 구성하고 델파이 방법을 적용하여 조정하였다. 이전의 전문가 집단 구성과는 달리 설계 및 시공회사에서 근무하고 있는 전문가 숫자를 증가시킨 이유는 실제 건설현장에서 경영 목표(정보화 추진목표)를 달성하기 위하

여 필요한 정보화 요구사항들을 실증적으로 분석하기 위한 목적이었다. 10회 동안의 가중치 조정과정을 통하여 표 4와 같이 최종적인 경영 목표 달성을 위하여 요구되는 정보화 수준평가 항목의 가중치(중요도)를 산정하였다. 표 4의 결과를 활용하여 건설기업은 건설 정보화 수준평가를 통하여 획득한 평가 결과를 평가항목별 상대적 비율로 변환한 다음, 경영 목표를 달성하기 위하여 요구되는 항목별 가중치와 비교하고 이들 사이의 정보화 격차를 산정함으로써 정보화 추진방향을 결정하게 된다. 세부적으로 변환된 정보화 수준점수가 경영목표 달성을 위하여 요구되는 정보화 수준점수보다 낮은 수치를 나타내는 평가항목에 대하여 정보화 추진계획을 수립할 수 있다[2].

표 4. 경영목표 달성을 위한 평가항목 가중치 산정  
Table 4. Weight Adjustment for Achieving Management Goals

경영목표 (정보화 추진 목표)	정보화 기반 구조(100점)					
	정보화 장비			정보화 활용		
	서버 및 컴퓨터	네트워크 시스템	정보보호 시스템	일반 관리	영업 관리	공사 관리
:	:	:	:	:	:	:
영업 통합 관리 체계 구축	5.94	3.16	2.0	17.37	58.33	13.2
건축 단계 원가 추정 정확도 향상	33.01	7.47	1.8	7.56	38.75	12.13
실행 예산 편성 소요일 단축	12.53	7.85	1.2	45.09	13.73	19.6
설계 변경률 감소	23.73	21.27	1.8	4.26	6.37	42.57
공사 일정 준수를 향상	13.5	3.34	1.5	10.01	11.67	59.98
프로젝트 자료 관리체계 개선	9.09	11.63	1.1	10.92	12.73	54.53
:	:	:	:	:	:	:
경영목표 (정보화 추진 목표)	정보화 지원환경(100점)					
	인적자원			제도		투자
	정보화 추진의 지	정보화 조직	정보화 교육	정보화 추진전략	정보화 운영지침	정보화 투자
:	:	:	:	:	:	:
영업 통합 관리 체계 구축	19.13	23.53	11.76	13.24	14.7	17.64
건축 단계 원가 추정 정확도 향상	16.74	5.53	5.53	22.25	15.26	34.69
실행 예산 편성 소요일 단축	31.45	15.73	12.36	13.48	20.23	6.75
설계 변경률 감소	12.9	8.6	12.9	30.12	24.73	10.75
공사 일정 준수를 향상	17.5	15	12.5	25	22.5	7.5
프로젝트 자료 관리체계 개선	17.64	10.59	15.3	15.3	28.23	12.94
:	:	:	:	:	:	:

IV. 건설기업 정보화 수준평가 모형 검증

정보화 수준평가 모형에는 많은 요인들이 상호 연관되어 있으며, 정보화 수준평가를 위하여 측정되어야 하는 정보화 변수들은 대부분 정량화되기 어려운 정성적인 요소로 구성되어 있다. 이렇게 어려운 정보화 수준을 정확히 평가하기 위해서는, 정보화 수준평가 모형의 신뢰성이 반드시 보장되어야 하기 때문에 이에 본 연구에서는 개발한 평가모형을 설문 조사를 통하여 건설기업에 실제 적용하고, 그 결과를 통계적으로 분석함으로써 모형의 적합성을 검증하였다.

이를 위하여 시공과 설계를 수행하는 건설기업의 정보화 담당자들을 대상으로 설문(전화, 전자메일, 팩스 등)과 직접 방문의 방법을 통하여 진행하였다. 설문조사는 2007년도 3월 2일부터 3월 31일까지 약 30일 동안 걸쳐 시행되었으며, 조사 대상인 300여개 기업 중 200개(일반건설 101개, 전문건설 35개, 설계 및 엔지니어링 64개), 설계 및 가 수거되어 유효 설문지 비율은 약 65%이며, 수거된 결과를 대상으로 최종적인 분석을 진행하였다.

신뢰성 분석은 동일한 개념이나 대상을 독립적인 측정 방법으로 측정한 결과, 그 결과가 서로 유사하게 나타나는지를 파악하는 것을 말한다. 본 연구에서는 신뢰성 분석 방법으로 한 번의 측정으로 하나의 신뢰성을 얻는 방법인, 내적일관성 검사 방법을 이용하여 신뢰성을 검증하였다. 내적일관성 검사 방법에서는 ‘신뢰성 계수(Cronbach's Alpha)’ 값을 통해 신뢰성 정도를 평가하게 되며, 관련분야 선행 연구에 의하면 탐색적인 연구 분야에서 신뢰성 계수 값은 0.6 이상이면 충분하고, 기초연구 분야에서는 0.8 이상, 중요한 의사결정 시에는 0.9 이상이어야 한다고 설명하고 있다. 또한 조직 단위의 분석 수준에서는 일반적으로 신뢰성 계수 값이 0.6 이상이면 측정 변수의 신뢰성이 문제가 없는 수준이라고 설명하고 있다. 건설기업 정보화 수준 평가항목 별로 신뢰성 계수 값을 산출한 결과, 표 5에서와 같이 본 연구에서 개발한 수준평가 모형에 대하여 각 평가 항목별 신뢰성은 모두 0.6 이상으로 측정되어, 측정 변수의 신뢰성 문제는 없음을 확인할 수 있다.

표 5. 건설정보화 수준평가 모형 신뢰성 분석결과  
Table 5. Validity Test for Evaluation Model

평가영역	정보화 환경					
	정보화 지원의지	정보화 조직	정보화 교육	정보화 추진전략	정보화 투자정도	
Cronbach's Alpha	.9189	.9177	.7212	.9221	.9421	
평가영역	정보화 기반구조					
	서버 및 컴퓨터	네트워크 시스템	정보보호 시스템	일반 관리	영업 관리	공사 관리
Cronbach's Alpha	.9501	.9401	.8821	.842	0.902	0.920

타당성 분석은 연구하고자 하는 개념이 얼마나 잘 나타내고 있는지를 알아보는 것으로 추상적인 개념과 측정값 사이의 관계를 파악하고 평가하는 과정을 거친다. 타당성 분석의 경우 요인분석 결과에서 나타난 요인 적재량(factor loading)이 0.5 이상을 기준으로 관리체계 항목을 추출하였다. 요인분석 결과 정보화 지원환경 영역에서는 5개의 요인으로 분류되었으며, 정보화 기반구조 영역에서는 6개의 요인으로 각각 분류되어 건설기업 정보화 수준평가 모형에 관한 타당성이 검증되었다.

V. 결 론

최근 건설 산업을 포함한 사회 전반에 걸쳐 기업의 경쟁력 및 국가 경쟁력 강화와 효율성 제고를 위한 핵심 전략 수단으로 정보화가 가장 큰 대안으로 부각되고 있다. 그러나 정보화 투자 대비 효과에 대한 확신이 없기 때문에 각 기업의 경영자들은 정보화 투자에 의사결정의 어려움을 겪고 있다.

본 연구에서는 기존의 건설기업 정보화 수준평가 관련 연구에서 도출한 한계점과 건설기업의 업무 특성을 고려하여 국내 건설기업의 정보화 수준을 객관적이고 체계적으로 평가할 수 있는 모형을 국내 건설 정보화 전문가 집단을 대상으로 델파이 방법론 사용하여 설계하였다. 설계된 모형의 신뢰성 및 타당성 검증을 위하여 통계적 방법을 적용한 결과, 신뢰성을 측정하기 위한 신뢰성 계수 값과 타당성을 측정하기 위한 요인 분석 값이 각각 우수함을 입증



하였다. 또한 건설기업의 현재 정보화 수준평가 결과를 바탕으로 건설기업의 경영 목표(정보화 추진목표) 달성을 위하여, 요구되는 정보화 구성요소들의 우선순위를 정리하였다. 이를 통하여 측정된 건설기업의 정보화 평가결과와 경영 목표(정보화 추진목표) 달성을 위한 요구수준 사이의 격차를 해결하기 위한 정보화 추진전략을 수립할 수 있는 기초자료를 제공하였다.

본 연구는 건설기업에 대한 정보화 추진방향을 제시하고 인식을 제고함으로써, 건설 정보화를 왜 추구해야 하는지에 대한 이유를 인지하지 못하는 있는 건설기업에게 스스로 정보화 취약 부분을 일깨워 주어 기업의 정보화 투자 타당성에 대한 의식을 개선시킬 수 있다. 또한 국내 건설정보화 현황을 정확히 분석하고, 그 개선점을 도출하여 국가차원의 건설정보화 지원정책 수립과 효율적인 정보화 추진방향을 제시할 수 있을 것으로 기대된다.

향후에는 건설기업 규모 및 업종별(기획, 설계, 시공, 감리 등)로 세분화 된 정보화 수준평가 모형을 개발할 필요가 있으며, 건설 정보화 우수 사례를 추출하여 성공요인을 분석함으로써 건설 정보화를 추진하고자 건설기업들에게 정보화 추진동기를 부여하고, 실제로 건설 정보화를 추진하는 데 필요한 전략을 제시하고자 한다. 또한 건설 정보화 수준평가 연구는 일회성 연구로 머무를 것이 아니라 연차적인 연구로 발전시켜 건설 정보화에 관한 흐름을 파악하고 건설기업 규모 및 업종별 정보화 격차를 해소함으로써 더욱더 현실적인 정보화 정책 및 수준평가 모형개발을 진행할 예정이다.

#### 감사의 글

이 논문은 2007년도 대전대학교 학술연구비지원에 의한 것으로서, 관계부처에 감사드립니다.

#### 참 고 문 헌

- [1] 고성관, "건설 산업 지식경영의 전략적 성과측정 방법 연구", 한국건설관리학회, *한국건설관리학회 논문지*, 제2권 제3호, pp. 45-57, 2001.
- [2] 김문선, 2006년 중소기업정보화수준평가, 중소기업기술정보진흥원, 2006.
- [3] 김성근, 이웅균, 강경인, "건설 현장의 정보기술 발전방향에 관한 연구", 한국건축시공학회, *2005년 한국건축시공학회 기술논문발표회 논문집*, pp. 207-210, 2005.
- [4] 김인주, 임춘성, "정보화 수준 제고를 위한 통합평가 시스템 개발 및 적용", 대한산업공학회, *대한산업공학회지*, 제 29권 제1호, pp. 100-113, 2003
- [5] 김재준, 이운선, 손정락, "웹 기반의 건설 업종별 정보화 평가 시스템 개발", 한국건설관리학회, *한국건설관리학회논문집*, 제5권 제1호, pp. 88-99, 2004.
- [6] 김완수, "국내 중소건설업체 정보화수준 집단을 위한 지표 개발", 한국건설관리학회, *2002년 추계 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집*, pp. 468-474, 2002.
- [7] 유일한, 김경래, "건설기업 성과지표의 정량적인 특성 분석", 한국건설관리학회, *한국건설관리학회 논문집*, 제 7권 제4호, pp. 154-164, 2006.
- [8] 임춘성, 2005년 기업정보화수준평가 결과보고서, 기업정보화지원센터, 2005.
- [9] 임춘성, 유은정, 문형준, "KPI 기반의 정보화 수준진단 방법론 개발 및 적용", LG CNS 엔트루 정보기술연구소, *Entrue Journal of Information Technology*, 제5권 제2호, pp. 21-32, 2006.
- [10] 유세준, "정보화 수준 평가요인이 중소기업의 경영성과에 미치는 영향", 국제 e 비즈니스학회, *e 비즈니스 연구*, 제8권 제3호, pp. 79-105, 2007.
- [11] 정병우, 장호면, 김주형, 김재원, 김재준, "건설기업성과와 정보화 투자의 상관관계분석", 대한건축학회, *대한건축학회 논문지*, 제23권 제4호, pp. 139-149, 2007.
- [12] 정원조, 유일한, 김경래, 신동우, "건설기업 규모에 따른 성과지표 가중치 비교분석", 대한건축학회, *대한건축학회 논문집*, 제21권 제8호, pp. 121-128, 2005.
- [13] 진상윤, "건설 산업의 성과 및 정보화 수준 평가를 위한 웹 기반 시스템", 한국건설관리학회,

2006년 추계 한국건설관리학회 학술대회 논문집, pp. 92-97, 2006.

- [14] 진상윤, 심형보, 윤수원, 김경래, 정영수, 김예상, "설계 엔지니어링 분야의 정보화와 기업성과의 상관관계 분석", 한국건설관리학회, *한국건설관리학회 논문집*, 제8권 제1호, pp. 159-168, 2007.
- [15] Byrd, T. A. and Turner, D. E., "Measuring the flexibility of Information Technology Infrastructure: Exploratory Analysis of a Construct", *Journal of Management Information Systems*, Vol. 17, No. 1, pp. 167-208, 2000.
- [16] DeLone, W. H., and McLean, E. R., "The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update", *Journal of Management Information Systems*, Vol. 19, No. 4, pp. 9-23, 2003.
- [17] Jeffery, M. and Leliveld, I., "Best Practices in it Portfolio Management", *Sloan Management Review*, Vol. 45, No. 3, pp. 41-49, 2004.
- [18] Swaminathan, J. and Tayur, S., "Models for Supply Chains in e-business", *Management Science*, Vol. 49, No. 10, pp. 1387-1406, 2003.
- [19] Marchand, D. A., Kettinger, W. J., and Rollins, J. D., "Information Orientation: People, Technology and the Bottom Line", *Sloan Management Review*, Vol. 41, No. 4, pp. 69-80, 2000.
- [20] Venkatraman, N., "IT-Enabled Business Transformation: From Automation to Business Scope Redefinition," *Sloan Management Review*, Winter 1994, pp. 73-87, 1994.
- [21] Weill, P. and Vitale, M., "What IT Infrastructure Capabilities are needed to Implement e-Business Models", *MIS Quarterly Executive*, pp. 17-34, 2002.
- [22] Weill, P., Sibramani, M., and Broadbent, M., "Building IT infrastructure for strategic agility", *Sloan Management Review*, Vol. 44, No. 1, pp. 57-65, 2002.

장 항 배(張恒培)



2006년 : 연세대학교 정보시스템관리 전공(정보시스템 박사)  
 2007년 ~ 현재 : 대전대학교 경영학과 교수  
 관심분야 : 정보화 수준평가, 정보보호, 유비쿼터스 컴퓨팅

강 희 조(姜熙照)



1994년 : 한국항공대학교 항공전자공학과 (공학박사)  
 1996년 ~ 1997년 : 일본 오사카대학교 통신공학과 객원교수  
 1990년 ~ 2003년 : 동신대학교 전자정보통신공학부 교수

2003년 ~ 현재 : 목원대학교 컴퓨터공학부 교수  
 관심분야 : 멀티미디어통신, 유비쿼터스, 무선이동통신, 가시광통신, 모바일 컴퓨터, 환경전자공학, RFID, 인지적 무선통신, 기술정책