

# 건설CALIS의 정보화수준과 타 부문의 비교분석

## Comparison Analysis on the Informatization Level between Construction CALS and Other Sectors

정인수\*      김남곤\*\*      김진욱\*\*\*      이찬식\*\*\*\*  
Jung, In-Su      Kim, Nam-Gon      Kim, Jin-Uk      Lee, Chan-Sik

### 요 약

국토해양부는 21세기 지식·정보화 사회에 적극적으로 대응하고 건설사업을 효율적으로 추진하여 건설산업의 생산성을 향상시키고 건설사업관리를 효율적으로 하기위해 건설CALIS(Construction Continuous Acquisition & Life-cycle Support)사업을 추진하고 있다. 국토해양부 발주사업에 비교적 성공적으로 적용하고 있지만 건설CALIS의 성과는 체계적으로 파악된 바가 없으며 게다가 타 SOC정보화사업과 비교하여 그 수준이 어느 정도인지 알 수가 없는 실정이다. 이에 본 연구에서는 선행연구에서 제시한 평가지표를 사용하여 건설CALIS의 정보화수준을 측정하고 이를 타 건설부문과 비교하여 건설CALIS의 현 수준을 객관적이고 체계적으로 파악하였다. 평가는 정보화기반(네트워크, 하드웨어, 표준화, 데이터, 정보화, 정보보호), 정보화이용(정보 활용도, 정보기술도입효과), 정보화지원(정보화목표, 정보화조직, 정보화예산, 정보화 교육)의 세 개 분야에서 수행하였으며, 이를 '기업정보화 수준평가', '중소기업 정보화 수준평가', 'IICI(Informatization Index for the Construction Industry)' 와 비교하였다. 비교결과를 가지고 각각의 영역별로 우수한 인자와 열등한 인자를 추출하였다. 이 연구결과는 건설CALIS의 정보화수준을 체계적으로 파악하여 향후 예산수립시 배분의 우선순위를 결정하는데 유용하게 활용될 수 있을 것이라 생각된다.

키워드: 건설CALIS, 정보화수준, 정보화기반, 정보화이용, 정보화지원

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

정부는 전자정부 구현이라는 패러다임 하에 정보기술을 통해 새로운 부가가치 시장을 창출하고 대국민 서비스의 질을 높이고자 다양한 정보화 사업을 추진하고 있다. 국토해양부도 21세기 지식·정보화 사회에 적극적으로 대응하고 건설사업을 효율적

으로 추진하여 건설산업의 생산성을 향상시키고 건설사업관리를 효율적으로 하기위해 건설CALIS(Construction Continuous Acquisition & Life-cycle Support)사업을 추진하고 있다.

정보화에 대한 투자는 이미 예산의 일부분을 차지하고 있으며, 상대적으로 적은 정보화 투자는 성공적인 사업 수행의 걸림돌이라 여겨지고 있다. 정보화사업에 직·간접적으로 관련된 사람은 이러한 투자에 대한 성과를 기대한다. 초기 투자에 대한 기대치가 컸던 만큼 정보화가 생각보다 많은 성과를 가져다줄 것이라 생각한다. 국토해양부(2002)에서 건설CALIS 도입 초기에 추진과정을 분석하고 국내 건설업체의 정보화수준을 조사하였지만 체계적인 지표를 설정하여 파악하지는 않았으며 게다가 타 SOC정보화사업과 비교하여 그 수준이 어느 정도인지 알 수가 없는 실정이다. 국가, 사회, 타 부문에서는 국내·외 정보화수준과 관련한 연구가 많이 있으나 건설CALIS에 적용한 지표는 없다.

선행 연구에서는 타 부문에서 조사된 평가항목을 체계화하여 건설CALIS의 정보화수준을 측정하기 위한 평가지표를 개발하였

\* 일반회원, 한국건설기술연구원 건설시스템혁신연구본부 팀장, 공학박사(교신저자), jis@kict.re.kr  
\*\* 일반회원, 한국건설기술연구원 건설시스템혁신연구본부 팀장, ngkim@kict.re.kr  
\*\*\* 일반회원, 한국건설기술연구원 건설시스템혁신연구본부 실장, jukim@kict.re.kr  
\*\*\*\* 종신회원, 인천대학교 건축공학과 교수, 공학박사, cslee@incheon.ac.kr

이 연구는 정부출연금(세목: 12012642004241512350)과 2007년도 한국과학기술재단 연구비(과제번호: R0120060001074802006) 지원에 의한 결과의 일부임.

다.<sup>1)</sup> 이에 본 연구에서는 이 평가지표를 사용하여 건설CALIS의 정보화수준을 측정하고 이를 타 건설부문과 비교하여 건설CALIS의 현 수준을 객관적이고 체계적으로 파악하고자 한다.

### 1.2 연구의 범위 및 방법

선행연구에서는 (1) 건설CALIS 현황분석, (2) 정보, 정보화, 지표, 정보화수준 등 개념 고찰, (3) 기존 평가모델 고찰을 통한 평가요인 도출, (4) 타 정보화수준 조사 지표와 비교가능한 지표 추출의 절차에 따라 건설CALIS의 최종 정보화수준 평가지표를 추출하였다.<sup>2)</sup> 본 연구는 선행연구에서 도출한 평가지표를 가지고 설문조사를 통해 건설CALIS의 정보화수준을 측정·분석하는 내용으로 진행하였으며 다음과 같은 절차와 방법으로 수행하였다.

- (1) 설문항 및 표본 구성
- (2) 건설CALIS 사용자들을 대상으로 한 설문조사
- (3) 설문조사 결과 정리 및 타 부문과 비교
- (4) 타 부문과 비교한 건설CALIS의 정보화수준 제시

건설CALIS의 정보화수준 조사를 위한 연구절차는 그림 1과 같다.

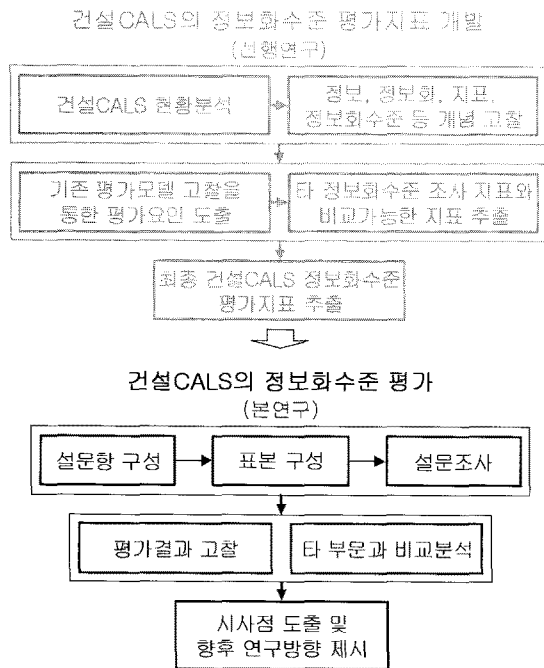


그림 1. 연구흐름도

1) 정인수 (2008). 타 건설부문과 비교를 위한 건설CALIS의 정보화수준 평가지표. 대한토목학회학술대회논문집, 대한토목학회

2) 상계서

## 2. 건설CALIS의 정보화수준 평가지표

선행연구에서는 타 정보화수준 조사 지표와 비교 가능한 건설CALIS의 정보화수준 평가지표를 추출하였다. 정보화수준 평가 지표 가운데 상기 연구에서는 전 산업 내 기업을 대상으로 수행하고 있는 '기업정보화 수준평가(EIII-KOREA)'와 중소기업을 대상으로 정보화 수준을 평가하는 '중소기업 정보화 수준평가', 마지막으로 건설산업 내 기업을 대상으로 정보화 수준을 평가하는 'TICI(Informatization Index for the Construction Industry)'와 비교할 수 있는 평가지표를 추출하였다. 왜냐하면 상기한 세 개의 조사내용이 건설분야를 평가하고 있어 건설CALIS의 정보화수준 평가지표와 비교하기가 용이하기 때문이다. 즉 선택기준은 타 정보화지표와의 비교용이성과 각각의 지표간 중복성 배제이다. 후보 평가요인 중에서 최종 도출한 요인은 별첨 I 에 수록하였다.<sup>3)</sup>

## 3. 설문 및 표본 구성

건설CALIS의 정보화 수준을 평가하는 준거 틀은 정보화 기반, 정보화 이용, 정보화 지원으로 체계화하였으며, 앞서 도출된 평가지표는 그림 2와 같이 3개 부문, 12개 평가항목으로 구성되어 있다. 이러한 준거틀을 바탕으로 지속적으로 평가의 연속성을 유지하고 비교 가능하도록 평가할 수 있을 것이다. 표 1은 구성된 설문항의 개략 내용과 문항수이다.

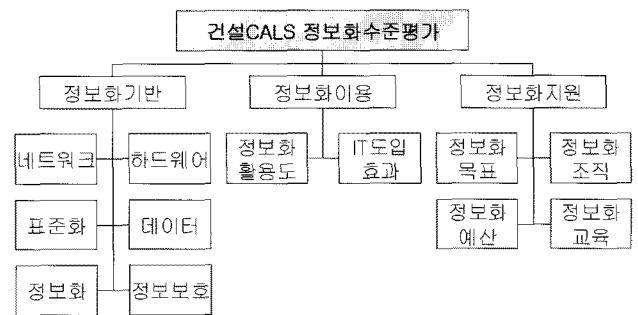


그림 2. 건설CALIS 정보화수준 평가항목 체계도

표 1. 설문구성 및 문항수

설문구성	설문내용	문항수
공통사항	인적사항	2
정보화기반	네트워크, 하드웨어, 표준화, 데이터, 정보화, 정보보호	7
정보화이용	정보 활용도, 정보기술도입효과	9
정보화지원	정보화목표, 정보화조직, 정보화예산, 정보화 교육	11

3) 상계서

건설CALIS의 정보화수준을 측정하기 위한 조사대상은 2007년 10월 현재 건설CALIS시스템 사용자인 6,819명을 대상으로 하였으며(표 2) 2007년 10월 6일부터 동년 12월 30일까지 전자 메일에 의해 배포하여 회수하는 방식으로 설문조사가 이루어졌다. 이 중 응답한 사용자는 361명으로 회수율은 5.3%이다. 응답한 사용자를 기관 성격별로 구분하여 살펴보면 표 3과 같다.

표 2. 시스템별 사용자수

시스템	사용자수
건설사업관리시스템(건설사용)	5,505
건설사업관리시스템(발주기관용)	331
시설물유지관리시스템	301
건설인허가시스템(민원용)	468
건설인허가시스템(기관용)	146
용지보상시스템	68
계	6,819

표 3. 표본 특성

기관 성격	빈도수	백분율(%)
건설업체	281	77.8
엔지니어링업체	21	5.8
지방국도관리청	8	2.2
국도관리사무소	19	5.3
지방자치단체	32	8.9
합계	361	100

조사대상은 건설CALIS시스템별로 사용자가 다르기에 단순임의추출보다는 시스템을 층으로 하는 층화표본추출이 타당하다. 따라서 본 연구에서는 시스템별로 층화추출법을 이용하여 표본을 선정하였다.

층화추출법으로 표본의 수가 결정이 되면 층별로 어떻게 배분하느냐가 가장 중요한 의사결정 문제이다. 본 연구에서는 층별로 조사비용은 별로 차이가 나지 않으나 층별 변동의 정도가 많이 나는 경우의 배분방법인 네이만(Neyman) 배분방법에 따라 표본을 배분하였다. 표본추출의 어려움으로 인해 층별 하위시스템은 시스템 사용자를 대상으로 최소 표본수를 충족시킬 수 있도록 하는 층화임의추출 방식을 선택하였다. 층화임의추출시스템별 표준편차는 2006년 이용자만족도 조사결과를 바탕으로 추정하여 신뢰도 95%, 허용오차 5%를 적용하였다.

#### 4. 조사결과

본 장에서는 각 평가영역별로 설문조사 결과를 제시하였으며, 필요한 기초통계량은 별첨 II에 수록하였다.

#### 4.1 정보화 기반

##### (1) 네트워크

건설CALIS시스템의 최근 1개년 간 평균장애 발생빈도는 20회로 나타나 같은 산업인 건설산업의 평균 2.9회에 비해 많은 발생빈도를 보이고 있으며 타 산업과 비교하면 제조업 평균 3회, 유통/서비스업 평균 3회, 금융업 평균 1.3회의 발생빈도를 나타내고 있어 네트워크의 안정성을 개선할 필요가 있다.

또한 평균복구시간은 0.5시간으로 제조업 2.38시간, 건설업 2.00시간, 금융업 1.27시간, 유통/서비스업 2.24시간에 비해 상당히 짧은 시간이 소요되었다. 이는 비록 네트워크 장애 발생빈도가 빈번하게 일어났지만 장애를 복구하는 시스템관리능력이 우수한 것으로 평가할 수 있다.

##### (2) 하드웨어

건설CALIS시스템은 모두 웹환경으로 구성되어 있어 시스템 이용자가 손쉽게 접근할 수 있는 환경을 조성해 놓고 있다. 참고로 기업정보화<sup>4)</sup> 결과에 따르면 건설산업의 정보인프라별 유형은 PC환경이 15.4%, C/S환경이 38.5%, 웹환경이 46.1%로 조사되었다.

##### (3) 표준화

건설CALIS와 관련이 있는 업무에 건설정보분류체계를 활용한 정도를 평가한 결과, 거의 모든 업무에서 쓰이는 비율이 45.3%, 절반이상 활용되는 비율이 32.7%로 업무의 건설정보분류체계 활용정도가 높은 것으로 나타났다. 이를 환산하여 점수화하면

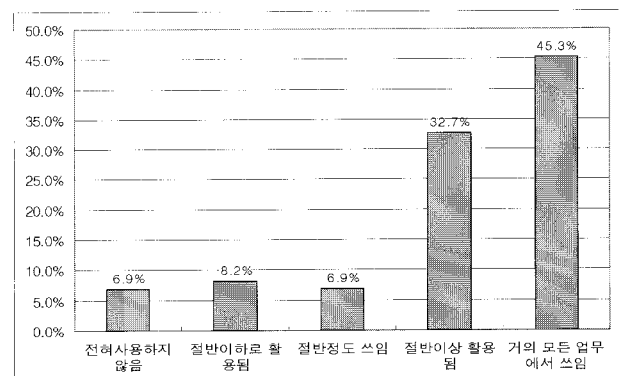


그림 3. 업무의 건설정보분류체계 활용정도

4) 타산업의 비교데이터는 2006년 '기업정보화 수준평가' 결과, 2006년 '중소기업 정보화 수준평가' 결과, CPIMS(IICI 2005) 결과를 정리하였다. 본 연구에서는 구분의 편의를 위해 자료출처를 각각 '기업정보화', '중소기업정보화', 'IICI'로 표기한다.

평균 80.3으로 IICI의 건설업종 평균 70점에 비해 높은 활용수준을 보이고 있는 것으로 나타나고 있다(그림 3).

(4) 자료

건설CALS시스템 사용자(민원인, 기관사용자 모두 포함)는 자료의 축적을 대부분 종이를 활용하는 것으로 나타났다. 종이 형태로 보관하는 조직이 평균 59.7%, 전자자료 형태로 보관하는 조직이 16.0%, 이미지로 스캔한 형태로 보관하는 조직이 32.7%, 그리고 기타 3.6%로 나타나 아직까지 기존의 종이형태로 보관되고 있는 것으로 조사되었다.

건설CALS시스템에 축적되는 자료의 재활용 비율도 17.2%로 IICS 결과의 건설업종 평균 37.4%에 비해 건설산업 내에서도 매우 낮다는 것을 알 수 있다.

(5) 정보시스템 유지관리

건설CALS시스템은 자체인력과 전문업체가 협업으로 운영·관리하고 있다. 기업정보화 결과를 살펴보면 자체인력과 전문업체의 아웃소싱을 병행하는 기업이 38.0%로 가장 높게 나타나며 전문적인 관리가 없이 상황에 따라 대처하는 비율도 15.0%로 나타났다.

(6) 정보보호를 위한 교육 실시 여부

건설CALS시스템은 현재 정보보호를 위한 자체교육이 실시되고 있으며 중소기업정보화 결과에 따르면 외부전문기관에 위탁하는 비율이 40.2%로 가장 높으며 자체교육을 실시하지 않는다는 비율도 20.8%를 차지하고 있다.

4.2 정보화 이용

(1) 정보화 활용도

활용업무분야 측면에서 시스템사용자들은 건설CALS시스템을 공정업무 부문에 28.2%로 가장 많이 이용하는 것으로 나타났으며, 그 다음으로 설계부문 19.7%, 총무/일반부문 13.7%, 품질/하자보수부문 10.3% 순으로 활용하는 것으로 조사되었다(그림 4).

업무기능별로 건설CALS시스템의 상대적 활용정도를 살펴보면 공정 업무기능이 54.5점으로 가장 높게 나타났으며, 설계 업무기능이 49.7점, 안전 업무기능이 46.1점, 품질/하자보수 업무기능이 45.8점, 총무/일반 업무기능이 44.8점으로 조사되었다. 전체 건설CALS시스템의 활용정도는 다소 낮은 것으로 조사되었다(그림 5).

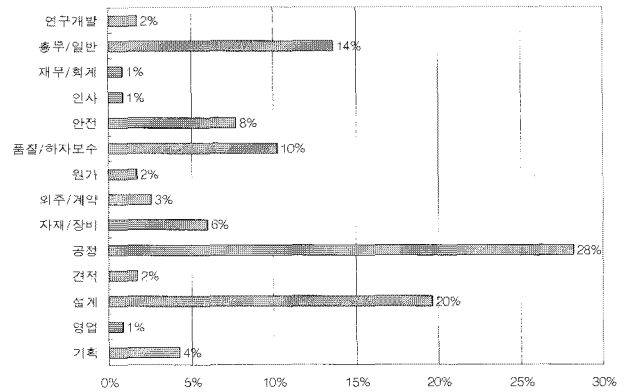


그림 4. 활용 업무 분야

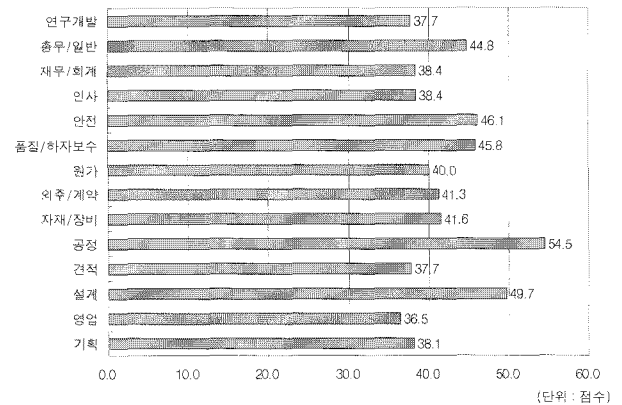


그림 5. 활용 정도

총 업무 중 정보기술이용 업무비율은 평균 41.9%, 건설CALS시스템의 업무활용정도는 평균 42.3%로 나타났다. 중소기업정보화 결과를 보면 총 업무 중 정보기술이용 업무비율은 58.1%이며 정보시스템의 업무활용정도는 평균 58.6%로 조사되었다. 건설CALS시스템의 활용수준은 중소기업 전체의 평균에 조금 못 미치는 것으로 나타났다.

(2) 정보기술 도입효과

건설CALS시스템의 사용자만족도 조사주기는 연 2회 이상으로 조사되었다. 기업정보화 결과에 따르면 정보시스템 사용자를 대상으로 하는 만족도조사는 대부분 연 1회 이상 실시하고 있으며, 사안에 따라서 만족도조사가 시행되는 것으로 나타났다. 아직까지 만족도조사에 대한 인식이 낮아 조사를 하지 않는 기업 또한 9.8% 정도로 나타났다.

건설CALS시스템 도입에 따른 개인 업무 효과 분석결과 결제 시간 단축이 54.4점으로 가장 높게 나타났으며, 업무절차의 간소화 50.8점, 단순 업무의 전자자동화 47.6점, 자료 조사시간의 감소가 47.2점 순으로 조사되었다.

개인 업무 분야 중에서 정보화를 통해 가장 많은 혜택을 본 분야는 결재시간 단축과 업무절차의 간소화, 회의시간 단축 등으로 직원간의 커뮤니케이션 시간을 대폭 줄인다는 장점이 부각된 것으로 판단된다. 그러나 신기술자료 획득이나 고객 선호도 조사 등 외부와 연결된 커뮤니케이션 채널에는 아직 정보화에 대한 효과성이 떨어지는 것으로 나타났다(그림 6).

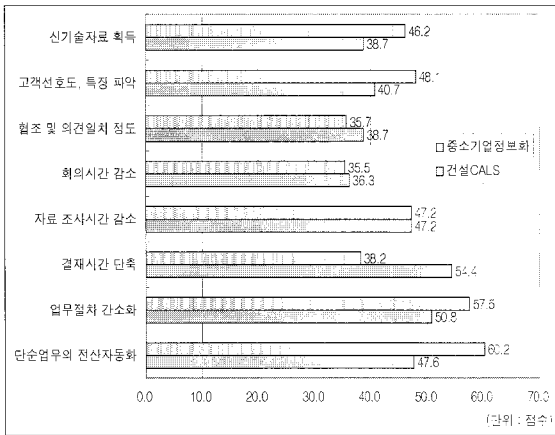


그림 6. 개인업무 효과 비교

건설CALIS시스템 도입에 따른 조직업무의 효과를 분석한 결과 업무결산시간 단축이 41.9점으로 가장 높게 나타났으며, 품질향상이 37.5점, 운영유지비용 절감이 37.1점 순으로 조사되었다. 타 산업의 조직업무 효과와 비교해 보면 전반적으로 건설CALIS시스템의 도입에 따른 조직업무 효과가 다소 떨어지는 것으로 나타났다(그림 7).

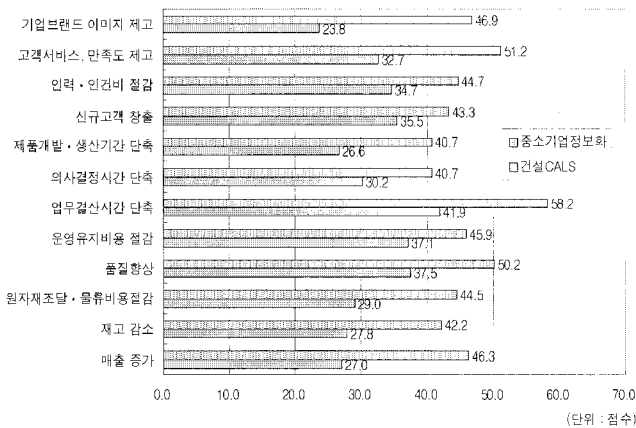


그림 7. 조직업무 효과 비교

건설CALIS시스템 활용에 따른 부분별 효과 기대치와 성과를 비교해 보면 비용절감, 고객서비스 개선, 매출증대, 제품품질개선 등에서 다소 높은 성과를 얻었으나 대부분의 부문에서 기대치에 상응하는 성과를 달성한 것으로 조사되었다(그림 8). 하지만 타 시스템의 성과에 비해 여러 부문에서 다소 미흡한 것으로

조사되었다(그림 9).

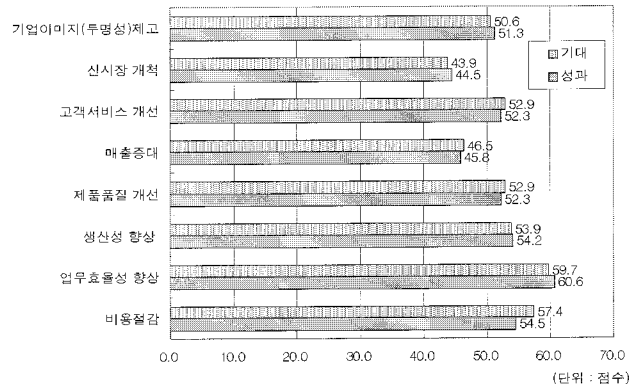


그림 8. 각 부문별 기대효과 및 성과

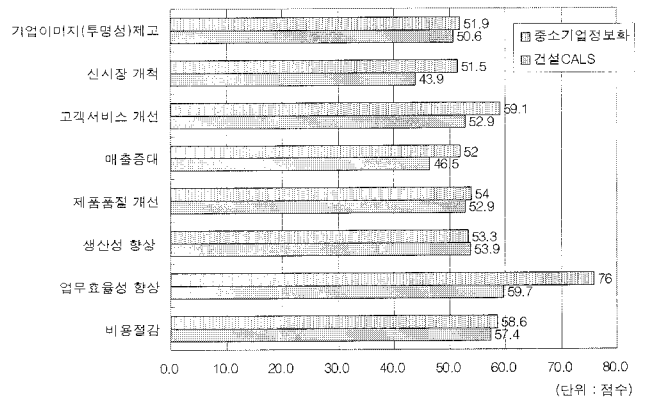


그림 9. 각 부문별 성과 비교

### 4.3 정보화 지원

#### (1) 정보화 목표

건설CALIS의 정보전략계획 수립주기는 5년마다 이루어지고 있다. 기업정보화 결과에 따르면 대부분 기업이 정보전략계획을

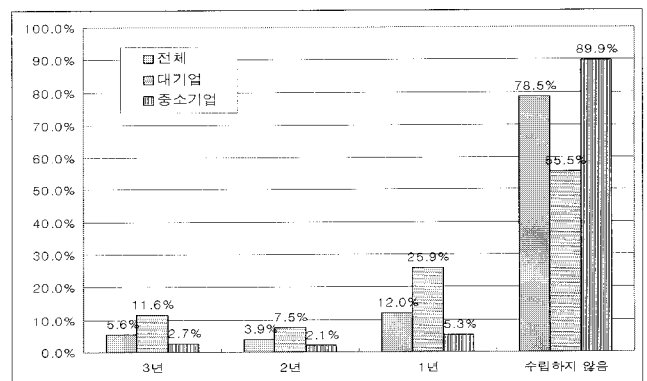


그림 10. 정보화전략 갱신 주기

수립하지 않는 것으로 나타나고 있으며, 갱신주기가 3년 이상인 비율은 5.6%로 매우 낮은 비율을 보이고 있다(그림 10).

일반적으로 전략의 갱신 주기는 조직의 규모와 밀접한 관련이 있다고 볼 수 있는데, 단기의 비중이 더 높게 나타난 이유는 규모가 작은 조직의 숫자가 더 많기 때문이라고 볼 수 있다. 규모가 큰 조직은 중장기 계획을 수립하여 체계적으로 정보화를 추진하고 있는 것으로 보인다. 건설CALIS의 정보전략계획 수립기간이 다소 긴 5년이므로 이를 조정하여 2년이나 3년마다 정보전략계획을 갱신하는 것이 바람직하다고 판단된다.

건설CALIS 사용기관의 경우 매우 체계적으로 정보전략계획을 수립한다고 응답한 비율이 72.3%이며 정보전략계획이 있으며 활용하고 있다고 응답한 비율이 27.7%로 조사되었다. 타 산업의 조사 결과를 살펴보면 정보화 추진전략 계획 수립 여부에 대해서는 전체 업체의 77.2%가 '아니오' 라고 응답하여 계획을 수립하지 않은 업체의 비중이 상대적으로 큰 것을 볼 수 있다. 업체 규모별로 보면 규모가 큰 업체들이 정보화 추진 전략 계획을 수립한 경우가 상대적으로 많은 것으로 나타났다. 최근 건설경기의 불황으로 수주에 어려움을 겪고 있는 비교적 중소기업체들은 정보화를 수립할 계획을 가지고 있지 않은 것으로 생각된다. 건설CALIS를 민간부문으로 확산하기 위해서는 이러한 점을 감안해야 할 것이다. 정보전략계획을 수립할 때 핵심업무 프로세스 개선과 같은 1차 요소를 먼저 수행할 필요가 있으며, 이후 기업비전과 정보화전략, 아키텍처, 어플리케이션 기능정의, 정보관리, 정보화교육 등 세부적인 수준으로 고려하여 수행할 요소를 확대할 필요가 있다.

건설CALIS 사용기관의 정보전략계획에 대한 실행정도(75점)는 IICI 결과인 51.76점 보다 높은 평가를 보인다.

(2) 정보시스템 투자액

2007년 건설CALIS를 구축하여 운영하려고 투자된 금액은 국토해양부의 지출액 중 도로사업과 관련된 예산 22,808억원<sup>5)</sup> 대비 43억원 가량으로 예산대비 투자비율은 0.18%로 나타났다. 기업정보화 결과에 따르면 총매출액 대비 1.27%를 기업정보화를 위해 투자하는 것으로 조사되었다. 정보시스템 투자액을 기업정보화 결과와 직접적으로 비교하는 것은 의미가 없을 수 있으나 참고삼아 투자비율을 고려해 보면 매우 낮은 수준이라 판단할 수 있다.

(3) 정보화조직

건설CALIS시스템의 활용능력을 개인의 인사고과 또는 기타

포상에 반영하는 비율이 거의 전무한 것으로 나타나고 있다. 이러한 결과는 현재 건설CALIS시스템의 활용능력을 인사고과에 반영하지 않고 있다고 평가할 수 있다. 추후 건설CALIS시스템의 활성화를 위해 인사고과나 기타 포상 등 다양한 정책을 펼쳐야 할 필요성이 있을 것으로 판단된다(그림 11).

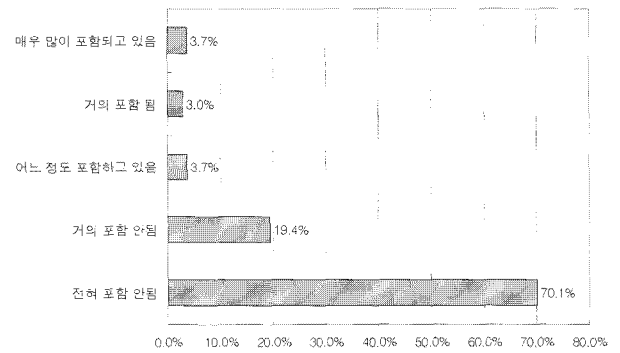


그림 11. 인센티브 활용수준

건설CALIS를 담당하는 부서는 거의 없는 것으로 조사되었다. 타 산업의 결과를 살펴보면 정보화 전담 사내 조직이 편성되어 있는 업체는 전체의 21.0%였으며, 전담 조직이 없고 편성 계획도 없는 경우가 전체의 65.0%로 과반수 이상을 차지한 것으로 나타났다. 업체 규모별로 보면 200명 이상의 대규모 기업들의 95.1%가 사내 정보화 전담 조직을 가지고 있는 것으로 나타났다. 전담조직 편성여부 역시 기업의 규모와 비례하며 규모가 큰 업체들은 조직이 세분화되어 있으므로 전담조직이 있을 개연성이 높다.

건설CALIS의 정보화 담당부서장 또는 임원직책의 편성이 없는 비율이 53.2%이며 겸직이 38.7%, 전담편성이 8.1%의 비율을 차지하는 것으로 조사되었다(그림 12).

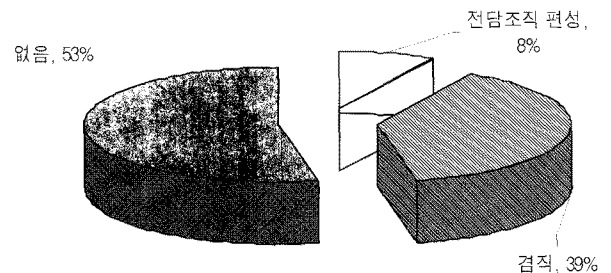


그림 12. 정보화 담당자의 보직

(4) 정보화 교육

건설CALIS 교육의 전사적 로드맵에 대한 업데이트는 1년마다 하는 것으로 조사되었으며 타 산업의 경우 3년 이상이 59.8%로

5) 건설교통부 (2006). 2006년도 예산서

가장 높은 비율을 차지하고 있으며 2년이 7.7%의 비율을 차지하고 있는 것으로 나타났다.

건설CALIS의 교육대상으로 경영진은 거의 없고 주로 정보화 담당자 인력이 98.2%로 대부분을 차지하고 있으며, 교육수강의 의무는 부여하지 않는 것으로 나타났다. 타 산업의 조사 결과와 비교해 보면 건설CALIS가 타 산업에 비해 정보화 교육의 의무화 수준이 낮은 것을 알 수 있다.

건설CALIS시스템의 정보화교육/훈련 분야(내용)의 다양성에 대한 평가에 있어 49.6점으로 다소 낮은 평가를 받았다. 사용자들은 건설CALIS시스템에 대한 다양한 교육과 내용을 원하고 있으며 이러한 필요를 충족시켜주기 위해 다양한 교육프로그램을 개발할 필요가 있다고 판단된다. 건설산업을 대상으로 정보화 수준을 조사한 IICI 결과에 따르면 정보화 교육의 다양성이 47.65점으로 다소 낮은 평가를 받았다.

### 5. 분석결과 종합

#### (1) 정보화 기반

정보화 기반은 네트워크, 하드웨어, 표준화, 자료, 정보화, 정보보호 영역에서 평가가 이루어졌다. 네트워크 영역에서 건설CALIS시스템의 최근 1개년 간 평균장애 발생빈도는 20회이며 평균복구시간은 0.5시간으로 이는 비록 네트워크 장애 발생빈도가 빈번하게 일어났지만 장애를 복구하는 시스템관리능력은 우수한 것으로 평가할 수 있다.

하드웨어 영역에서 모두 웹 환경으로 구성되어 있어 시스템 이용자가 손쉽게 접근할 수 있는 환경을 조성해 놓고 있다. 표준화 활용 정도에 대한 평가 영역에서 건설CALIS와 관련이 있는 업무의 건설정보분류체계 활용정도를 평가한 결과 거의 모든 업무에서 쓰이는 비율이 45.3%, 절반 이상 활용되는 비율이 32.7%로 업무의 건설정보분류체계의 활용 정도가 높은 것으로 나타났다. 자료 영역에서 건설CALIS시스템 사용자(민원인, 기관 사용자 모두 포함)는 자료를 대부분 종이 형태로 축적하고 보관(59.7%)하는 것으로 나타났으며, 자료의 재활용 비율(17.2%)도 매우 낮은 수준을 보인다. 건설CALIS시스템은 시스템 유지관리를 자체인력과 전문업체가 협업으로 운영·관리하고 있다. 정보보호를 위한 교육시행 여부의 평가영역에서 건설CALIS시스템은 현재 정보보호를 위한 자체 교육을 하는 것으로 조사되었다.

표 4, 5, 6은 조사한 건설CALIS의 정보화수준을 타 건설부문과 비교한 것이다. 이 중에서 평가결과 부분은 타 부문과 비교한 건설CALIS 결과의 높고 낮음을 나타낸다. 예를 들어 네트워크부문에서는 건설CALIS시스템이 장애발생빈도는 높지만, 평균복구

시간은 타 산업에 비해 짧기 때문에 '중', 하드웨어부문에서는 건설CALIS시스템이 다른 건설산업분야보다 접근성이 우수한 웹 환경이기 때문에 '상', 자료부문에서는 자료축적 형태나 재활용 비율이 타 건설업종보다 건설CALIS시스템이 모두 낮기 때문에 '하'로 평가하였다. 표 5와 표 6도 같은 방식으로 평가결과를 도출하였다.

표 4. 정보화 기반 종합평가 결과

평가영역	내용		평가 결과
	측정지표	평가내용	
네트워크	장애발생, 복구시간	1년간 평균 장애발생 빈도, 평균 복구시간	중
하드웨어	정보기술 인프라	현재 구축된 주된 인프라 환경	상
표준화	표준화 활용정도	표준화 분류체계 활용 정도	상
자료	자료 축적 형태	자료 축적 형태(종이/data/image scan)	하
	자료 활용 수준	자료의 재활용 비율	하
정보화	정보시스템 유지관리	정보시스템 유지관리 방법	상
정보보호	정보보호 교육	정보 보호를 위한 교육 및 훈련실시 여부	상

#### (2) 정보화 이용

정보화 이용은 정보화 활용도와 정보기술 도입효과 영역에서 평가가 이루어졌다. 정보화 활용도 영역에서 건설CALIS시스템 사용자는 건설CALIS시스템을 공정업무 부문(28.2%), 총무/일반 부문(13.7%), 품질/하자보수부문(10.3%), 설계부문(9.7%) 순으로 활용하는 것으로 조사되었다.

업무기능별로 건설CALIS시스템의 상대적 활용 정도를 살펴보면 공정 업무기능(54.5점), 설계 업무기능(49.7점), 안전업무기능(46.1점), 품질/하자보수 업무기능(45.8점), 총무/일반 업무기능(44.8점) 순으로 평가되었으며 타 산업의 조사 결과와 비교해 건설CALIS시스템의 활용 정도는 다소 낮은 것으로 조사되었다. 또한 총 업무 중 정보기술이용 업무비율은 평균 41.9%, 건설CALIS시스템의 업무활용 정도는 평균 42.3%로 나타나 중소기업 전체 평균 활용수준에 조금 못 미치는 것으로 나타났다(표 5).

표 5. 정보화 이용 종합평가 결과

평가영역	내용		평가 결과
	측정지표	평가내용	
정보화 활용도	통합시스템의 활용 업무	건설CALIS시스템 활용분야	중
	정보시스템 활용정도	업무기능별 정보시스템 활용정도	중
	기업 내 정보화 활용수준	업무기능별 내부업무 정보시스템 활용정도	중
정보기술도입 효과	만족도 조사 주기	사용자 만족도 조사주기	중
	사용자 만족도	정보시스템에 대한 전반적인 만족도	상
	개인 업무 정보화효과	개인 업무상 성과	중
	기업 업무 정보화효과	기업업무 정보화 성과	중
	정보시스템 부분별 기대치	정보시스템 활용 시 부분별 효과 기대치	상
	정보시스템 부분별 성과	정보시스템 활용 시 부분별 성과	상

정보기술 도입 효과 영역에서 건설CALIS시스템의 사용자만족도 주기는 연 2회 이상으로 조사되어 타 산업의 평균적인 조사

주기와 비슷한 수준을 보이고 있다.

건설CALSS시스템 도입에 따른 개인 업무의 성과에 미치는 효과는 결재시간 단축(54.4점), 업무절차의 간소화(50.8점), 단순 업무의 전산화(47.6점), 자료 조사시간의 감소(47.2점) 순으로 조사되었다. 조직 업무의 성과에 미치는 효과는 업무결산시간 단축(41.9점), 품질향상(37.5점), 운영유지비용 절감(37.1점) 순으로 조사되었다. 타 산업의 개인업무 효과와 조직업무 효과와 비교해 보면 전반적으로 건설CALSS시스템의 도입에 따른 효과가 다소 떨어지는 것으로 나타났다. 건설CALSS 활용에 따른 부분별 효과기대치와 성과를 비교해 보면 비용절감, 고객서비스 개선, 매출증대, 제품품질개선 등에서 다소 높은 성과를 얻었으나 대부분의 부문에서 기대치에 상응하는 성과를 달성한 것으로 조사되었다.

(3) 정보화 지원

정보화 지원은 정보화 목표, 정보화 조직, 정보화 예산, 정보화 교육 영역에서 평가가 이루어졌다. 정보화 목표영역에서 건설CALSS는 정보전략계획을 5년마다 갱신하는 것으로 조사되었으며 이는 타 산업의 조사 결과인 갱신주기 2년에 비하면 다소 긴 갱신주기를 보이고 있다. 매우 체계적으로 정보전략계획을 수립한다고 응답한 비율이 72.3%이며 정보전략계획이 있으며 활용하고 있다고 응답한 비율이 27.7%로 조사되어 타 산업에 비해 높은 수립률을 보이고 있다. 정보전략계획에 대한 실행 정도는 75점으로 IICI 결과인 51.76점보다 높은 평가를 보이고 있다.

건설CALSS시스템의 활용능력을 개인의 인사고과 또는 기타 포상에 반영하는 비율이 거의 없는 것으로 나타나고 있어 건설CALSS시스템의 활성화를 위해 인사고과나 기타 포상 등 다양한 정책을 펼쳐야 할 필요성이 있다. 또한 건설CALSS시스템을 전담하는 부서는 거의 없는 것으로 조사되었으며, 건설CALSS시스템의 정보화 담당부서장 또는 임원직책의 편성이 없는 비율이 53.2%로 높게 나와 전문 담당인력에 대한 지원정책이 필요하리라 본다.

2007년 건설CALSS를 구축하여 운영하려고 투자된 금액은 국토해양부의 지출액 중 도로사업과 관련된 예산 22,808억원 대비 43억원 가량으로 예산대비 투자비율은 0.18%로 나타나 타 산업의 총매출액 대비 투자비율 1.27%에 못 미치는 수준이다.

건설CALSS 교육의 전사적 로드맵에 대한 갱신은 1년마다 하는 것으로 조사되었으며 타 산업은 3년 이상이 59.8%로 가장 높은 비율을 차지하고 있어 갱신 주기가 타 산업보다 매우 짧은 것을 알 수 있다. 교육대상으로 경영진은 거의 없고 주로 정보화 담당자 인력이 98.2%로 대부분을 차지하고 있으며, 교육수강의 의

무는 부여하지 않는 것으로 나타났다. 타 산업의 조사 결과와 비교해 보면 건설CALSS가 타 산업보다 정보화 교육의 의무화 수준이 낮은 것을 알 수 있다.

건설CALSS의 정보화교육/훈련 분야(내용)의 다양성에 대한 평가에서 49.6점으로 다소 낮은 평가를 받아 다양한 교육프로그램의 개발이 필요하다고 판단된다(표 6).

표 6. 정보화 지원 종합평가 결과

평가영역	내용		평가 결과
	측정지표	평가내용	
정보화 목표	정보전략 갱신주기	정보화 전략 갱신 주기(없음/1년/2년/3년 이상)	중
	ISP 계획	정보화 전략을 활용하여 계획 및 설계 여부	상
	ISP 실행	정보화 전략 실행 정도	상
정보화 조직	인센티브 활용 수준	인사고과 또는 포상	하
	정보화 담당부서	정보화 담당부서 여부	하
정보화 예산	정보화 담당자 보직	정보화 담당자 CxO 영역	중
	정보화 투자	매출액/정보화 예산/정보화 예산 구성비	하
정보화 교육	교육 업데이트	정보화 교육 업데이트 주기	상
	교육 실시여부	정보화 교육 실시여부	상
	교육 대상	정보화 교육 대상	중
	교육의 적절성	정보화 교육의 적절성과 다양성	중

(4) 개선방안

평가결과가 좋지 않은 자료축적형태, 자료활용수준, 인센티브 활용수준, 정보화 담당부서, 정보화 투자 등 5개 지표에 대해 개선방안을 제시하면 다음과 같다.

1) 건설CALSS시스템이 구축되기 이전에 제작된 기초자료가 시스템에서 활용하기 용이한 형태로 전자화되어야 한다.

2) 건설CALSS시스템은 국토해양부에서 발주하는 일반국도 건설사업에 적용되며, 이 사업은 10년 이상씩 지속되기도 한다. 건설CALSS시스템이 2005년 이후부터 본격적으로 사용되어 기획 단계부터 유지관리까지의 전 생애주기에 적용되지 못했다. 따라서 향후 시스템이 지속적으로 이용된다면 공사단계에서 발생한 데이터가 유지관리단계에서 긴요하게 활용될 수 있을 것이다.

3) 과거에 시스템 사용 경진대회를 개최하여 각종 포상을 하는 등 인센티브를 부여하였지만 단발성에 그쳐 효과가 제한적이었다. 체계적인 인센티브 제도를 도입할 시점이라 판단된다.

4) 현재 국토해양부에는 정보화담당관실에서 전체 정보화사업을 총괄하고 있지만 실제 공사와 유지관리를 수행하고 있는 지방국토관리청과 국도관리사무소는 별도의 정보화 담당 부서가 없다. 정보화조직의 유무가 정보화사업의 성과를 좌우하는 만큼 어떠한 형태로든 구성될 필요가 있다.

5) 정보화에 투자할 수 있는 예산규모를 늘일 필요가 있지만, 제한된 예산이라도 적시적소에 사용할 수 있는 시스템이 갖추어져야 할 것이다.



## 6. 결론

건설CALIS의 현 위치를 체계적으로 파악하고 있지 않다는 문제의식을 가지고 건설CALIS의 정보화수준을 평가하고자 본 연구를 수행하였다.

건설CALIS의 정보화수준을 평가하기 위해 선행연구에서 개발한 평가모형을 바탕으로 설문조사를 실시하고 그 결과를 타 건설부문과 비교하였다. 평가지표는 정보화 기반, 정보화 이용, 정보화 지원 영역을 준거 틀로 하는 정보화 수준 평가 모형을 사용하였다.

정보화 기반 영역에서는 정보기술 인프라를 평가한 하드웨어, 표준화 분류체계의 활용 정도를 평가한 표준화, 정보시스템 유지관리를 평가한 정보화, 정보보호 교육의 시행 여부를 평가한 정보보호 영역에서 높은 정보화 수준을 나타내었다. 반면, 장애 발생과 복구시간을 평가한 네트워크, 자료의 축적 형태와 자료의 활용 수준을 평가한 자료 영역에서는 낮은 정보화 수준을 나타내었다. 정보화 기반 측면에서 더욱 네트워크의 안정성을 높이고 업무와 관련된 정보를 디지털화하여 데이터베이스화함으로써 자료의 재활용을 높여야 할 것이다.

정보화 이용 영역에서는 정보시스템에 대한 만족도, 정보시스템 도입에 따른 부분별 기대치와 성과에 대한 평가를 제외하고는 대부분 영역에서 낮은 정보화 수준의 성과를 나타내고 있다.

정보화 지원 영역에서는 정보전략계획의 수립과 실행 정도, 정보시스템 교육과정에 대한 갱신과 교육의 시행 여부에 대한 평가 영역에서는 높은 정보화 수준을 나타내었다. 이를 제외한 대부분 평가영역에서 낮은 정보화 수준을 보이고 있다.

본 연구에서 시사하는 바는 다음과 같다.

첫째, 정보화 수준평가를 위해 기존 모형을 원용함으로써 건설CALIS시스템에서 평가된 정보화수준 결과와 타 산업 혹은 타 건설부문의 결과를 비교분석할 수 있는 준거 틀을 마련하였다. 현재 국내에서 사용하고 있는 정보화수준 평가지표를 체계적으로 정리하여 건설CALIS시스템에 적용하였기 때문에 타 분야와 비교가능성을 높여 줄 수 있었다.

둘째, 본 연구를 통해 개발된 정보화수준 평가모형을 가지고 지속적으로 측정하고 자료를 수집함으로써 시계열 분석과 성과평가를 할 수 있는 토대를 마련하였다. 정보시스템은 일회성의 성과분석을 통해 발전하기보다는 지속적인 성과분석을 통한 끊임없는 개선을 통해 발전할 수 있다. 이러한 성과를 평가할 수 있는 모형 체계를 구축하고 지속적으로 평가하는 것이 무엇보다도 중요하리라 판단된다.

반면 이 연구의 한계는 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서는 건설CALIS의 정보화수준을 조사함에 있어 타 부문에서 기 조사한 데이터를 준용하여 건설CALIS의 정보화수준을 비교 평가하였다. 정보화 수준의 객관적인 비교 평가를 위해서 향후에는 타 부문도 직접 조사하여 건설CALIS와 비교하는 것이 바람직하다. 다만, 예산과 인력의 한계가 있을 수 있기에 이에 대한 정책적인 방안을 수립할 필요가 있다고 판단된다.

둘째, 건설CALIS의 정보화 수준을 타 부문의 조사 결과와 비교할 때 비교 자료 간에 시간적인 차이가 있었다. 건설CALIS의 정보화 수준은 2007년 조사치인 반면 타 부문의 조사 자료는 2006년 자료를 이용할 수밖에 없었다. 두 조사결과와의 비교에 있어 이러한 시간차이로 인한 결과치의 차이는 본 연구가 가지고 있는 한계점이다. 향후에는 앞서 살펴본 바와 같이 조사대상 및 조사시점의 차이로 인한 결과치의 차이를 보정하기 위한 방안의 마련이 요구된다.

## 감사의 글

설문지 배포 및 통계분석은 한국생산성본부 e비즈니스혁신본부 IT비즈니스센터에서 수행하였으며 이에 감사드립니다.

## 참고문헌

1. 김경래 (2001). 건설산업 정보화의 기반조건 도출 및 정보화 우선순위 설정을 위한 기초연구 보고서. 한국건설기술연구원
2. 강규민 (2005). 건설기업 정보화수준 측정의 요인분석. 명지대학교대학원 건축공학과 석사학위논문
3. 이우진, 진상운, 김예상, 천봉기 (2004). 사용자 관점의 건설 현장 정보화 체감지수 산정 및 분석. 대한건축학회논문집 구조계 20권 6호(통권 188호), 대한건축학회, pp. 133~140
4. 정인수 (2008). 건설CALIS의 정보화수준 조사 분석. 2008 한국건설관리학회학술대회논문집, 한국건설관리학회, pp. 285~288
5. 정인수 (2008). 타 건설부문과 비교를 위한 건설CALIS의 정보화수준 평가지표. 대한토목학회학술대회논문집, 대한토목학회
6. 차희성, 유일한 (2006). 건설산업의 정보화와 기업의 성과 측정. 건축(대한건축학회지), v.50 n.10(2006-10)
7. 건설교통부 (2006). 2006년도 예산서
8. 건설교통부 (2002). 건설CALIS 기반확산을 위한 전략수립 연구보고서. 한국건설기술연구원. pp. 144~303
9. 중소기업기술정보진흥원 (2006). 2006 중소기업 정보화 수준 평가

10. 한국정보사회진흥원 (2006). 2006 기업정보화수준평가 결과보고서
11. ITU (2003). World Telecommunication Development Report 2003
12. Jung, Y., Chin, S., and Kim, K. (2004). Informatization Index for the Construction Industry. ASCE Journal of Computing in Civil Engineering, July 2004
13. Koji Kobayashi (1991). Information Society and Information Technology. International Journal of Human-Computer Interaction, 3(2), pp.223~237
14. Land, Kenneth C. (1975). Theories, Models and Indicators of Social Change. International Social Science Journal, 27(1), pp.7~8
15. WEF (2003). 2003-2004 The Global Information Technology Report

논문재출일: 2008.12.11

논문심사일: 2008.12.12

심사완료일: 2008.03.20

### Abstract

Ministry of Land, Transportation and Marine Affairs(MLTM) has implemented Construction CALS project for improving productivity of construction industry and for making construction project management efficient by responding to informatization and knowledge base society in 21st century. CALS has been applied successfully to projects from MLTM, however, the outcomes of Construction CALS hasn't been recognized. In addition, there is no way to find how high the level of Construction CALS is when it is compared with other SOC informatization projects. This study found out the informatization level of Construction CALS by using the evaluation index proposed in the former study, and by comparing with other sectors. The evaluation on the level was implemented in the three parts such as informatization infrastructure(network, hardware, standardization, data, informatization, informatization security), informatization utilization(information usage, IT performance), and informatization support(informatization goal, organization of informatization, informatization investment, informatization education), and then, this evaluation was compared with "Assessment for level of industry information system", "Assessment for level of small and midium sized industry information system", and "IICI(Informatization Index for the Construction Industry)". With the result from the comparison, this study produced superior factors and inferior factors for each sector. These results are expected to be useful for prioritizing budget allocation by finding out the informatization level of Construction CALS.

Keywords : Construction CALS, Informatization Level, Informatization Infrastructure, Informatization Utilization, Informatization Support

별첨 | 건설CALS 정보화수준 평가지표 도출 결과

평가 영역	내용		선정	
	측정지표	측정지표 내용		
정보화 기반	네트워크	연결수준 장애발생 보안시스템 인터넷연결속도	전체 현장 중 네트워크로 연결된 사업소(현장) 최근 1년 간 발생 빈도 및 복구시간 적용하고 있는 보안시스템 종류 인터넷연결속도(접속형태)	○
	하드웨어	정보기술 인프라 정보화장비 보유 수준	현재 구축된 주된 인프라 환경 PC 보유 (수량), 보유 서버 대수	○
	표준화	표준화 활용 업무 표준화 활용정도	업무절차의 표준화가 활용되는 업무 분야 표준화 분류체계 활용 정도	○
	자료	자료 축적 업무 자료 축적 형태 자료 활용 수준	자료 축적의 활성화 분야 자료 축적 형태(종이/data/image scan) 자료의 재활용 비율	○ ○
	정보화	응용시스템 필요성 응용시스템 도입 여부 응용시스템 도입 계획 보유·운영 정보시스템 정보시스템 유지관리	업무 부문별 응용시스템 필요성 파악 도입 활용 여부 도입 계획 여부 단위업무시스템/통합시스템업무적용범위 정보시스템 유지관리 방법	○
	정보보호	보안대책 정보보호 필요성 정보보호 마스터플랜 정보보안 정책 정보보호 교육 내부처리절차·지침	보안대책수립여부 정보보호 필요성에 대한 인지 정도 마스터플랜 수립여부 네트워크 및 정보시스템에 대한 접근 통제 정보 보호를 위한 교육 및 훈련실시 여부 내부처리 절차 및 지침 수립 여부	○
정보화 이용	정보화 활용도	통합시스템의 활용 업무 정보시스템 활용도 기업 내 정보화 활용 수준 기업 간 정보화 연계 필요성 최고경영자 정보시스템 활용수준 임원 정보시스템 활용수준 직원 정보시스템 활용수준	건설CALS시스템 활용분야 업무기능별 정보시스템 활용정도 건설CALS시스템 업무별 활용정도 업무기능별 타사의 연계 정보시스템 활용정도 정보시스템의 업무활용정도 정보시스템의 업무활용정도 정보시스템의 업무활용정도	○ ○ ○
	정보기술 도입효과	만족도 조사 항목 만족도 조사 주기 사용자 만족도 개인 업무 정보화효과 기업 업무 정보화효과 정보시스템 각 부분별 기대치 정보시스템 각 부분별 성과	사용자 만족도 조사항목의 유무 사용자 만족도 조사주기 정보시스템에 대한 전반적인 만족도 개인 업무상 성과 기업업무 정보화 성과 정보시스템 활용 시 각 부분별 효과 기대치 정보시스템 활용 시 각 부분별 효과	○ ○ ○ ○ ○ ○
정보화 지원	정보화목표	정보화전략 갱신주기 정보화전략 수립 영역 ISP 계획 ISP 실행	정보화 전략 갱신 주기(없음/1년/2년/3년 이상) 정보화 전략 업무 영역 정보화 전략을 활용하여 계획 및 설계 여부 정보화 전략 실행 정도	○ ○ ○
	정보화조직	인센티브 활용 수준 정보화 담당부서 정보화 구성인원과 향후 계획 정보화 담당자의 보직 인력현황	인사고과 또는 포상 정보화 담당부서 여부 현재 정보화 구성인원 및 향후 계획 정보화 담당자 CxO 영역 인력현황(보유인력/부족인력)	○ ○ ○
	정보화예산	정보화 투자 사전 타당성 평가 방법 사후 효과성 평가 방법 투자타당성을 분석하는 방법	매출액/정보화예산/정보화예산구성비 사전 타당성 평가 방법 사후 효과성 평가 방법 정량적/정성적 등 평가	○
	정보화교육	교육 업데이트 교육 로드맵 교육 실시여부 교육 대상 교육훈련시간 교육의 적절성 정보화 교육수준	정보화 교육 업데이트 주기 정보화 교육 로드맵 보유 정보화 교육 실시여부 정보화 교육 대상 정보화 교육훈련시간 정보화 교육의 적합성과 다양성 정보화 교육 수준(인원/비용)	○ ○ ○ ○

별첨 II : 기초통계량 -건설CALS 상대적 활용도

구분	N	Mean	Std. Deviation
기획	361	1.9	0.96
영업	361	1.82	0.98
설계	361	2.48	0.96
건축	361	1.89	0.94
공정	361	2.73	1
자재/장비	361	2.08	1.04
외주/계약	361	2.06	1.03
원가	361	2	1.08
품질/하자보수	361	2.29	1.04
안전	361	2.31	1.07
인사	361	1.92	0.92
재무회계	361	1.92	1
총무/일반	361	2.24	1.09
연구개발	361	1.89	0.88

별첨 II : 기초통계량 -건설CALS 도입에 따른 개인업무 효과

구분	N	Mean	Std. Deviation
IT 활용정도	361	2.9	1.12
단순업무의 전산화	361	3.03	1.12
업무절차 간소화	361	3.18	1.17
결재시간 단축	361	2.89	1.12
자료 조사시간 감소	361	2.45	1.1
회의시간 감소	361	2.55	1.03
협조 및 의견일치 정도	361	2.63	1.12
고객선호도, 특징 파악	361	2.55	1.15
신기술자료 획득	361	2.56	1.13

별첨 II : 기초통계량 -건설CALS 도입에 따른 기업업무 효과

구분	N	Mean	Std. Deviation
IT 활용정도	361	2.08	1.02
매출 증가	361	2.11	1.06
재고 감소	361	2.16	1.12
원자재조달·물류비용절감	361	2.5	1.16
품질향상	361	2.48	1.17
운영유지비용 절감	361	2.68	1.19
업무결산시간 단축	361	2.21	1.11
의사결정시간 단축	361	2.06	1.05
제품개발·생산기간 단축	361	2.42	1.16
신규고객 창출	361	2.39	1.1
인력·인건비 절감	361	2.31	1.1
고객서비스, 만족도 제고	361	2.49	1.12
기업 브랜드 이미지 제고	361	2.63	1.12

별첨 II : 기초통계량 -건설CALS 활용 시 각 부분별 효과 기대치

구분	N	Mean	Std. Deviation
기대부문	361	2.73	1.09
비용절감	361	3.03	1.19
업무효율성 향상	361	2.71	1.14
생산성 향상	361	2.61	1.13
제품품질 개선	361	2.29	1.05
매출증대	361	2.61	1.17
고객서비스 개선	361	2.23	1.07
신시장 개척	361	2.56	1.25
기업이미지(투명성)제고	361	2.36	1.11

별첨 II : 기초통계량 -건설CALS 활용을 통한 각 부분별 성과

구분	N	Mean	Std. Deviation
기대부문	361	2.87	1.07
비용절감	361	2.98	1.05
업무효율성 향상	361	2.69	1.14
생산성 향상	361	2.65	1.17
제품품질 개선	361	2.32	1.07
매출증대	361	2.65	1.17
고객서비스 개선	361	2.19	1.06
신 시장 개척	361	2.53	1.25
기업이미지 제고	361	2.44	1.32

별첨 II : 기초통계량 -건설CALS 교육/훈련분야(내용) 다양성 정도

구분	N	Mean	Std. Deviation
교육의 다양성	361	2.48	0.86