

# CALS 기술을 적용한 ISO9000 품질시스템 연계 및 통합데이터베이스 구축사례

이민남\*, 오동환\*

\*(주)창해소프트서비스 기술연구소

e-mail : odh@css.co.kr

## A Development of the Integrated Database for ISO9000 Quality Management based on the CALS Functional Standards

\*Lee, Min-nam, \*Oh, Dong-hwan

\*Changhae Soft Service co.,Ltd.

\*\*Technology Research Institute

### 요 약

우리 나라의 건설산업은 건설시장 개방으로 외국기업과의 경쟁체제 돌입이 불가피하고, 건설정책과 각종 행정규제의 급변으로 대응전략 수립이 불가피하다. 또한, 건설정보의 통합관리체제의 부재와 건설통합시스템의 미구축, 그리고 정보 공유와 공공정보 공개 마인드의 미성숙으로 인하여 적극적인 대처가 불가능한 실정이다. 따라서 본 논문에서는 건설업체, 설계사무소, 감리업체 등이 안고 있는 제반 현황을 고찰하여 건설CALS 구현방안을 제시 이를 건설정보통합시스템에 적용하기 위하여 국내 건설분야 ISO 9000 규격의 활용 실태를 파악하고, 해외 각국에서 ISO 9000 규격의 활용관련 자료를 분석하여 국제기준 및 국내 건설환경에 적합한 기능규격을 설정하여 건설업체에 적용하였다

#### 1. 서론

우리 나라의 건설산업은 1997년 건설시장 개방과 사상초유의 IMF시대를 맞이하여 고비용 저효율 등, 구조적인 문제점이 발생하고 있는 매우 어려운 상황에 직면하였으며 건설사업관리제도(CM)도입으로 일대 전환기를 맞고 있다. 이러한 건설환경의 변화는 건설인력의 기술수준 향상과 건설공사의 체계적이고 과학적인 시공 및 관리를 당면 과제로 제기하고 있는 실정이다.

건설분야에서 ISO 9000 품질시스템의 필요성을 먼저 인식한 것이 해외공사를 수행한 대형 건설업체들이었다. 그후, 1992년부터 ISO 9000 규격을 국가적인 KS A/ISO 9000으로 채택함으로써 품질시스템의 보급이 이루어지기 시작하였다. 1994년 이후, PQ 심사시 가점 부여 등 정책적인 지원으로 건설업체의 인증 취득이 본격적으로 이루어지게 되었으며, 1997년 개정된 건설기술관리법에 일정규모 이상의 공사에 대하여 KS A/ISO 9000 요건에 부합되는 품질보증계획 수립을 의무화하는 등 제도적인 기반도 마련하고 있다.

따라서 본 논문에서는 건설산업에서의 ISO 9000 품질시스템에서 CALS 핵심기술적용을 건설업체의 공급자(건설업체, 설계사무소, 감리업체 등)가 안고 있는 제반 현황을 고찰하여, CALS 규격이 적용된 ISO 9000 품질시스템이 포함된 건설CALS의 정보통합시스템구현방향에 도움을 주고자한다. 이를 위하여 국내 건설분야 ISO 9000 기능규격의 활용 실태를 파악하고, 해외 각국에서 ISO 9000 기능규격의 관련 자료를 분석하여 국제기준 및 국내 건설환경에 적합한 기능규격을 해석 제시하고자 한다.[1][3][6].

#### 2. 건설분야 품질관리와 ISO9000 적용

##### 2.1 건설분야의 ISO 9000의 국내의 동향

본 논문에서는 국제적으로 표준화된 품질경영체제인 ISO 9000 규격을 건설산업에 도입·정착함에 있어서 국제기준 및 우리실정에 적합하도록 기업정보시스템과 연관하여 해석하였다. 특히 외국의 건설산업에 있어서 ISO 9000 규격 활용현황 연구와 관련 자료 수집해석을 통하여 호주, 뉴질랜드의 AS/NES 3905.2:1993 품질시스템 가이드라인 연구분석 관련자

료 수집, 기능규격을 설명하였다. 해외 각국의 건설 분야 ISO 9000 가이드라인을 비교하여 ISO 9000을 실제업무에 적용하기 위한 건설분야 기능규격과 범위설정을 위하여 해외 건설분야 ISO 9001 가이드라인을 정리하여 보면 다음과 같다[2][3][4].

2.1.1 호주 및 뉴질랜드

- 1) 출판연도: 1993년 출판, 1997년 개정
- 2) 적용범위: AS/NZS ISO 9001/2/3
- 3) 목적: ISO 9000 규격 품질시스템의 요구사항을 건설업계에 관련해서 알기 쉽게 설명 및 해석
- 4) 특징: 건설업을 중심으로 하나 모든 프로젝트 산업에서 적용가능
- 5) 구성: 일반, 설계, 건설/설치, 프로젝트 서비스로 구분하여 설명

2.1.2 미국

- 1) 출판연도: 1995년 출판
- 2) 적용범위: ANSI/ASQC Q9001/2/3
- 3) 목적: 고객의 요구조건 및 조직의 경영결품을 개선 ISO 9001 요구조건에 맞추어 효과적인 품질경영시스템 구축 A/E&C 조직을 지원
- 4) 특징: A/E&C 산업에 적용
- 5) 구성: 설계, 엔지니어링, 시공부분을 일괄적으로 설명

2.1.3 일본

- 1) 출판연도: 1996년
- 2) 적용범위: JAS Z 9001/2/3
- 3) 목적: 건축관계기업의 품질보증체제정비를 위한 지침과 해설건설업에 있어서의 품질매뉴얼 작성지침 등
- 4) 특징: 건설업에의 적용을 전제로 이해를 돕기 위하여 실무를 예로 자료 제공 건설업적용시의 문제점으로 예상되는 사항에 대한 설명 제공
- 5) 구성: 설계시공일괄방식과 분리방식으로 분류하여 설명 및 해석

품질시스템의 문서에서는 건설산업에서의 품질시스템과 그 응용에 관련된 문서에 대한 일반적인 지침을 설명한다. AS/NZS ISO 9001, 9002, 9003의 요구사항을 따르는 공급자 품질시스템은 반드시 문서화 되어야한다. 품질시스템 절차를 인용하거나 참조하며, 품질시스템의 윤곽을 잡아주는 품질 매뉴얼 역시 요구사항의 일부로 반드시 포함되어야한다. 이와 같은 예에서 응용프로젝트 품질계획서를 프로젝트 문서와 한 쌍으로서 대등한 의미로 사용하였다. 일반적으로 프로젝트 문서는 일단 완료되면, 품질기록의 한 부분으로 될 것이다. 표준적인 품질기록과 품질시스템 요구 매트릭스는 다음[표2-1]과 같다 [3][4][5].

[표2-1] 품질시스템의 요구 매트릭스

범례	#	품질시스템 요소들											
		3	1	1	3	3	3	2	2	3	3		
●:일반적으로 요구되는 것 ○:적용될 수도 있는 것 ×:일반적으로 적용되지 않은 것	작업종류	프로젝트 관리	설계 관리	구매 관리	인문 관리	비용 관리	시간 관리	건설 관리	계약 관리	하부 계약	제조업자/공급자	품질 검사	검사/시험
	4.1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	4.2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	4.3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	4.4	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	4.5	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	4.6	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	4.7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	4.8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	4.9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	4.10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	4.11	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	4.12	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	4.13	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	4.14	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	4.15	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	4.16	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	4.17	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	4.18	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	4.19	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	4.20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

3. ISO 9000 적용을 위한 기능 해석

건설분야 ISO 9000 기능 규격 해석으로 국제규격인 ISO 9000을 우리 나라 건설환경에 적합하도록 요구사항을 설명하고 해석 기준을 마련하는 데 있다. 즉, ISO 9000 규격에 적합한 범위 내에서 품질시스템 중복성, 건설업과의 불일치, 인증 심사원 판단의 주관성 등 문제점을 개선하고 시공, 설계, 감리 등 건설 각 조직별 특성이 반영되면서도 일관성을 유지하는 규격설정이 필요하다. ISO 9000 적용목적은 각 분야의 기능별 기준을 정리하면 다음과 같다.

첫 번째 건설품질시스템 측면이다. 건설업의 개념에 적합한 품질 보증계획 ISO 9000 확립이다. 두 번째 시공관리 측면이다. 공정별 또는 공사유형별 시공절차 확립과 시설관리 표준화로 체계적인 기술시공 확립과 부적합 사항 관리의 철저로 부실 시공 예방할 수 있다. 세 번째로는 설계관리 측면이다. 설계단계별 관리체계의 수립으로 설계 오류방지와 설계의 효율성 제고 설계회사의 설계품질 개선을 이룰 수 있다. 마지막으로 감리업무 측면이다. 감리 업무에서의 품질 보증정착과 감리 업무의 체계적 수행으로, 부실 시공예방 및 부적합사항 원인 제거를 이룰 수 있다.

3.1 ISO 9000 적용 건설분야 기능 설정

3.1.1 기능 규격의 설정 기준

건설분야 ISO 9000 기능규격은 크게 공통부문, 시공, 설계, 감리 등 네 부문으로 나누어지며, 각각 부문의 범위는 다음과 같다. 첫 번째는 공통부문으로써 모든 건설업계에 공통적으로 적용할 수 있는 해석을 제공한다. 즉, 건설업계의 시공, 설계, 감리 등 모든 부문의 품질시스템에 일반적으로 적용될 수 있는 설명과 해석을 제공한다. 두 번째는 시공부문이다. 제조, 설치, 시공 등 건설작업에 적용될 수 있는 사항을 제공한다. 공부문의 설명에서는 필요한 경우, 본사와 현장으로 구분하여 고려하여야 하는 요구사항에 대하여 제공한다. 세 번째는 설계부문은 설계작업에 적용될 수 있는 사항을 제공한다. 마지막으로 감리부문이다. 감리업무에 일반적으로 적용될 수 있는 사항을 제공하며, 필요한 경우, 본사와 현장으로 구분하여 고려하여야 하는 요구사항에 대하여 제공한다.

건설업계의 특정부문에 적용될 만한 해석은 그 부문의 작업 성격에 따라 공통부문, 시공부문, 설계부문, 감리부문 중 적합한 곳에 명시한다. 품질시스템에 대한 책임은 품질보증 부분에 만 있는 것이 아니라 품질 활동 관계되는 모든 부문에 있다[5][6][7].

3.2 건설분야 적용 기능 규격

본 논문에서 ISO 9000품질시스템의 요구 사항에 따른 각 단계별 기능규격 및 세부기능을 설정하였다. 해석한 세부기능 기준에 따라 분석한 결과는 다음과 같이 정리 할 수 있다..

3.2.1 경영자 책임 관리

경영자에게 품질에 대한 목표와 결의를 포함한 품질방침을 정할 수 있도록 각종 정보를 문서화하여 제공한다. 품질방침은 공급자 조직의 목적과 고객의 기대 및 요구사항과 관련되어야 한다. 공급자는

구분	기능	세부기능
경영자 책임 관리	품질방침관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>품질방침의 수립 (문서화)</li> <li>조직의 목표 연계성 유지</li> <li>고객기대 반영</li> <li>품질 목표 포함</li> <li>품질방침의 이해, 실행 및 유지보장</li> </ul>
	조직관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>책임, 권한 상호관계 설정, 문서화</li> <li>조직상 자유와 권한 필요원인의 책임과 권한 문서화</li> <li>자원관리</li> <li>검증업무의 명확화 (검사, 내부품질감사, 설계검증 등)</li> <li>자원 파악을 위한 문서화</li> </ul>
	경영자 검토사항 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>정기적 품질테스트 검토</li> <li>검토 주기, 방법 설정에 따른 보고서</li> <li>품질방침과 연계성 명시</li> <li>결과물로 고객크레임, 시정 및 예방조치 결과 작성</li> <li>검토, 기록, 유지</li> <li>경영검토 자료 작성 보고서</li> <li>경영검토 결과 기록 및 유지</li> </ul>

이 방침이 조직의 모든 계층에서 이해되고 실행되며, 유지된다는 것을 보장해야 한다. 다음은 경영자 책임기능 내용이다.

3.2.2 문서 및 자료 관리

사용자에게 적용 가능한 범위까지 규격 및 고객도면과 같은 외부 출처의 문서를 포함하여 국제규격의 요구사항과 관련된 모든 문서와 자료를 관리하기 위한 문서화된 절차 수립 및 유지가 가능할 수 있도록 제공한다.

구분	기능	세부기능
문서 및 자료 관리	· 각종 문서 및 자료 관리	· 사규, 도면, 규격, 기타 자료관리 및 검색
	· 문서 및 자료의 승인, 발행 관리	· 문서별 검토, 승인권자 관리 · 문서 목록 작성 · 문서 개정이력 관리
	· 문서 및 자료의 변경 관리	· 보존년한에 따른 관리 및 폐기 · 변경내용 표시 또는 첨부물 작성

따라서 ISO 9000시리즈 규격의 품질시스템 요구사항에 대한 책임 부문과 관련 부문을 명확히 해야 한다. 그러기 위해서 아래[표3-1]와 같이 매트릭스를 이용 정리하여 부문 단위로 해당되는 품질시스템 요구사항에 대해 감사를 수행여 각 단계별 문서의 기능과 세부기능을 정리 할 수 있을 것이다.

[표3-1] 품질시스템 요구사항에 관계부문의 책임

품질시스템 요구사항	경영자	관계부문									
		기획	인사	영업	기술	제조	품질	구매	공무	매	관리
1.경영 책임	●										
2.품질 시스템	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3.계약 검토	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○
4.원재 관리				●							
5.문서 관리 및 자료 관리	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6.구매				○	○	○	○	○	○	○	○
7. 고객 지급품의 관리				●	○	○	○	○	○	○	○
8.제품 식별 및 제품 추적성				○	○	○	○	○	○	○	○
9.품질 관리					○						○
10.검사 및 시험						○	○	○	○	○	○
11.검사장비, 측정장비 및 시험장비의 관리						○	○	○	○	○	○
12.검사 및 시험 상태						○	○	○	○	○	○
13.부적합품의 관리				○	○	○	○	○	○	○	○
14.시정 및 예방 조치				○	○	○	○	○	○	○	○
15.취급, 보관, 포장, 보존 및 인도						○	○	○	○	○	○
16.품질 기록의 관리				○	○	○	○	○	○	○	○
17.내부 품질 감사				○	○	○	○	○	○	○	○
18.교육훈련				○	○	○	○	○	○	○	○
19.부가서비스						○	○	○	○	○	○
20.통계적 기법							○	○	○	○	○

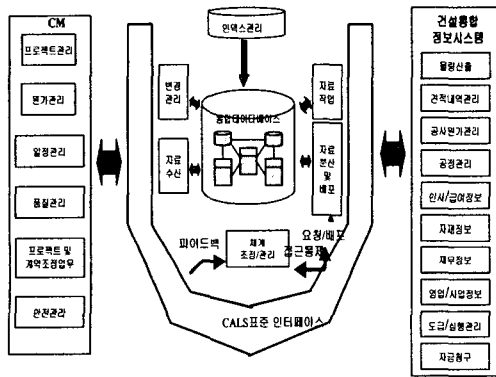
● : 주관, ○ : 강한 관련, ○ : 관련

4. 건설 CALS의 건설정보시스템 구현방향

4.1 건설 CALS의 정보시스템 개념

건설정보통합시스템 설계, 시공, 관리유지단계에서의 정보의 고유, 교환, 연계가 가능한 통합데이터베이스 구축뿐만 아니라 EG/EC, ISO 9000 문서, GIS까지를 망라해야만 한다. 따라서 건설산업의 통합데이터베이스의 구현은 곧 건설 CALS의 구현을 의미하게 되었다. [그림4-1]은 건설 CALS의 건설기업정보시스템개념도 이다. 건설공사의 계획에서 설계, 시공 유지관리에 이르는 라이프사이클 전 단계에서 발생하는 각종 정보를 수집하여 데이터베이스를 구축 및 통합관리하고 정보통신망을 통하여 고유, 교환, 연계하므로써 공사기간의 단축, 비용절감, 생산성의 향상 등을 도모하려는 활동이라고 할 수 있다[5][7].

계획단계	설계단계	조달단계	시공단계	유지관리단계
대 통합데이터베이스				



[그림4-1] 건설CALS의 건설기업정보시스템 개념

#### 4.2 건설CALS의 구현방향

1) 건설 CALS의 ISO 9000이 적용된 환경을 조성한다. 건설CALS의 최종 목표는 ISO 9000 품질시스템이 포함된 건설통합DB를 구축하고 건설산업관계자가 관련정보를 공유하고 교환하는 것이다. 따라서 각종 건설정보의 표준화, 이용방법의 표준화를 통해서 공유의식을 가질 수 있는 환경을 조성하는 것이 가장 중요하다.

2) ISO 9000의 분야별 기능과 세부기능의 기준을 건설산업의 정보분석 및 각 단계에 적용한다. 건설은 설계, 계약, 시공, 관리유지의 4단계 라이프사이클을 따라서 집행된다.

3) 정보인프라를 구축한다. 통신 인프라를 구축하고 컴퓨터 및 주변기기를 확보하며, DBMS, GIS, EDI, ISO 9000문서, EC, 공정관리, ERP, 그룹웨어 S/W 등 S/W를 확보하고, 문서류의 체계화/분류와 도면류의 체계화/분류입력 및 도면류의 체계화와 분

류 등 데이터를 정비하고, 교육과 계몽 그리고 사상 개혁, 정보인프라 통일, 관계법령의 개정 등 장애 제거와 규제를 완화해야 할 것이다.

4) 건설업체의 정보정비 및 공유한계를 설정한다. 대상 정보를 관리, 수주, 설계, 시공, 조달정보로 구분하여 세분화하고, 발주기관, 사내, 하도급업체별로 전달여부를 결정한다.

5) 건설 공사 단계별 정보의 흐름을 파악한다. 건설 공사의 라이프사이클에 걸친 정보의 흐름을 공사 단계별로 파악한다[6][7].

#### 5. 결론

우리 나라의 건설업은 WTO체제의 출범과 IMF한경변화를 맞이면서 국내투자의 위축과 동남아 시장의 수주감소로 위기 상황에 직면하고 있다. 이러한 위기 극복을 위해서는 기술개발과 관리체제의 변화를 통하여 기술을 고도화하고 건설관리의 효율성을 제고 해외진출의 확대와 부가가치 제고 등으로 국제 경쟁력을 강화하여 돌파구를 찾아야 한다. 이를 위하여 ISO9000 품질시스템기능규격설정에 의한 국제적인 품질관리와 CALS기술을 적용한 체계적인 자료관리를 위한 통합데이터베이스가 가능하고 이를 기반으로 한 건설정보통합시스템구축이 가능 할 것이다. 따라서 ISO 9000 품질시스템의 기능별 요구사항과 운영체제의 연계모델을 해석하여 국내 적합한 기능 규격을 설정 후 건설의 각 단계의 기획, 설계, 계약, 시공 및 유지관리 단계에 적절히 적용하여 발생하는 각종 데이터를 건설업체와 건설관련기관 등이 공유 및 연계하게 하는 통합데이터베이스 구축이 가능 할 것이다. 따라서 본 논문은 기존의 건설정보통합시스템에 관련된 각종 자료를 ISO9000 품질시스템 기능규격에 맞도록 분석하여 통합데이터베이스를 구축함으로써 우리 나라 품질시스템기술에 경쟁력 강화에 기여할 것으로 생각된다.

#### <참고문헌>

[1] Sanders Quality Associates Inc, "How to qualify for ISO 9000", Centre for Professional Development. 1993.  
 [2] Sanders Quality Associates Inc, "How to qualify for ISO 9000",Centre for Professional Development. 1993.  
 [3] 정보통신부 산학연연구과제 "CALS핵심기술 이용한ISO9000품질시스템과 기업정보시스템의 연계한 통합데이터베이스 개발", 1999.  
 [4] 배대권, "건설 ISO 인증해설" 대우출판사, 1996  
 [5] 김수마, "건설산업품질관리검사기술", 명문사, 1994  
 [6] 한국건설산업연구원, "건설관리 및 경영", 보성각, 1997.  
 [7] 정석찬 " CALS 구상, 도서출판 문헌, 1996