

現代 建設管理概念을 통한 「華城城役儀軌」의 分析에 관한 研究

이태열

(성균관대학교 대학원)

이상해

(성균관대학교 건축공학과 교수)

1. 서론

1-1 연구의 목적과 배경

18세기말 정조시대에 건설된 화성은 재료의 사용이나 시공방법, 인력관리의 측면에서 그 전시대와 구분되는 몇 가지 시대적인 특징을 갖는다. 무엇보다도 전통적으로 이루어졌던 부역노동이 줄어들고 임금고용이 보편화됨과 동시에 재료의 공급에서 부분적으로 일정한 규격에 따라 값을 쳐주는 방식이 시행되어 전반적인 장인들의 작업능력이 크게 향상되게 된다.

이는 새로운 방식으로 화성성역이 이루어졌음을 의미한다. 의무적인 부역이 아니라 일정한 작업량에 따른 노임을 지급하는 방식의 출현은 필연적으로 공사를 합리적으로 관리해야 할 필요성을 대두시켰다. 즉, 건축주의 입장에서 보면, 공사비용에서 인건비의 증가를 고려하지 않을 수 없게 되었고 이것은 공사 인원수를 효과적으로 조정하고 공사기간을 가능한 한 단축시키려는 노력으로 이어졌을 것이다. 결국은 적은 비용으로 빠른 시일 내에 훌륭한 건물을 지어내기 위한 합리적 노력들이 이루어지게 된다¹⁾.

이러한 성역의 과정을 거치면서 공사내용을 세밀하게 기록한 「화성성역의궤(華城城役儀軌)」가

성역이 완성된 5년 후인 1801년에 발간된다. 이 책은 화성성역 전 과정의 내용을 생생하게 엿볼 수 있는 많은 정보를 제공한다. 예를 들어 화성성역에서 발주자로서 정조의 의도가 무엇인가에 대한 내용으로부터 설계의 기본 원칙과 성역 규모, 공사관련 공문들 그리고 오늘날의 어떠한 현대적 공사보고서와 비교해도 뒤지지 않은 자세한 공사 관련 데이터(Data)²⁾를 담고있는 것이다.

그러나 정보의 방대함과 복잡성으로 인해 지금까지 화성성역에 대한 총체적인 분석과 평가가 만족스럽게 이루어지지 못하였다. 지금까지의 성역 관련 연구들은 조선 후기 기술사적 측면에서 공장의 노임고(勞賃考)라든지 자재 공급, 운송체계, 공장도구 그리고 공사 기간 등에 대한 내용으로 화성성역 자체를 종합적으로 분석하기보다는 그 안에서 이루어진 부분적인 내용들에 초점을 맞추어 진행되어 왔다. 그 원인으로는 무엇보다도 광범위하게 기록되어 있는 「화성성역의궤」의 공사관련 내용과 데이터에 대한 관리 및 분류, 상호 연관성 분석 등에 어려움이 있었기 때문이다. 즉, 이를 종합적으로 평가할 수 있는 건설관리측면의 연구방법 부재가 그 원인이라 하겠다.

본 연구는 「화성성역의궤」에 기록된 내용들 중

1) 金東旭, "工事其間上으로 考察한 朝鮮後期の 建築技術"(『大韓建築學會論文集』, 3卷6號 通卷14號, 1987. 12), p.31.

2) 데이터(Data)의 의미는 전산이나 데이터베이스 구축 등 컴퓨터를 통한 작업에 이용될 수 있는 모든 종류의 기록들을 의미한다. 즉, 화성성역의궤에 기록된 비용, 투입량, 날짜, 일수, 작업자명, 관리자명, 시설물명, 부재명 등이 이에 해당된다.

에서 성역 초기에 이루어진 장안문(長安門)공사를 중심으로 수반되는 여러 공사관련 사항들을 비교, 검토함으로써 화성성역의 현대 건설관리개념³⁾ 적용의 가능성을 제시하고자 한다. 이는 궁극적으로 전체 화성성역의 건설생산성⁴⁾을 파악하는데 중요한 단서가 될 것이다.

1-2 연구의 범위와 방법

본 연구에서는 「화성성역의례」의 기록들 중에서 장안문 관련 모든 데이터와 그 내용들을 중심으로 분석하였다. 다루어지는 데이터는 행궁편인 부편을 제외한 권수(卷首)부터 권육(卷六)까지의 모든 공사관련 데이터와 공문 기록들 중에서 장안문에 관련된 내용들을 대상으로 하였다.

연구 방법으로 첫째, 「화성성역의례」에 기록된 장안문 관련 데이터를 효과적으로 관리 및 분류하기 위해 일차적으로 컴퓨터를 이용한 데이터베이스화를 수행하였다. 다음으로 구축된 데이터베이스를 기반으로 현대 건설관리기법을 도입하여 기본 분석의 도구로 사용하였다.

연구의 진행은 오늘날의 데이터베이스 시스템을 기반으로 한 현대 건설관리개념이 어떠한 방법으로 화성성역에 적용, 가능한가를 살펴보고 그 예로서 성역 초기에 심혈을 기울여 이루어진 장안문(長安門)공사를 분석하였다.

2. 「화성성역의례」의 현대적 분석

2-1 데이터베이스 시스템의 적용

(1) 분석수단으로써의 데이터베이스 시스템

데이터베이스 시스템이란 어느 조직에서 날로 증가하는 방대한 데이터를 자유롭게 이용할 수 있

3) 현대 건설관리개념은 하나의 건설 프로젝트(Project)였던 화성성역에서 발주자(정조)의 요구에 따른 계획, 설계 및 시공 단계 등을 포괄하는 것을 의미하며, 시작부터 종결까지 이루어진 공기, 비용, 공사범위, 품질 등을 통합적으로 그리고 전문적으로 관리, 조정하는 것이다.

4) 건설생산성이란 어떠한 생산체계(Production System)를 통해 일련의 생산품을 일정기간 동안 만들어 낼 때 투입된 자원(Input)의 양과 그로 인해 발생된 결과물 또는 산출물(Output)의 비율로 정의할 수 있다. 그러므로 건설 생산성의 분석은 첫째, 건설현장에서 전반적인 공사의 진행이 얼마나 효율적으로 이루어졌는가를 보여 줄 수 있고 둘째, 현장에서 공사진행을 저해했던 문제가 무엇이었는가를 파악할 수 있다. 셋째, 시공방법과 건설여건이 전체 공정에 미치는 영향을 평가할 수 있다. 또한 공종 간의 생산성 비교도 가능하다.

도록 컴퓨터를 통해 모든 데이터를 체계화한 것을 말한다.

그렇다면, 오늘날의 이러한 데이터베이스 시스템이 지금으로부터 약 200여 년 전의 「화성성역의례」를 연구하는데 어떻게 적용될 수 있는가? 라는 질문을 던질 수 있다. 이에 대한 대답으로 위에서 제시된 데이터베이스 시스템의 정의에서 “방대한 데이터의 자유로운 이용”이라는 내용에 주의를 기울일 필요가 있다. 즉, 효율적인 데이터 관리와 경영 및 조직 운영의 효과를 높이기 위해 제시된 오늘날의 데이터베이스 시스템은 다른 한편으로 「화성성역의례」에 기록된 방대한 데이터와 공사관련 내용들을 필요에 따라 효과적으로, 상호 연관성 속에서 자유롭게 분석할 수 있는 수단(tool)이 되는 것이다.

(2) 18 세기형 데이터베이스 시스템 - 「화성성역의례」

화성성역의례는 오늘날의 데이터베이스 시스템과 비교해 보았을 때, 비록 컴퓨터를 이용하진 않았지만 그 당시의 과학 수준과 능력을 최대한으로 발휘한 일종의 데이터베이스 형식이라 할 수 있다. 즉, 기록된 내용을 쉽게 찾아 볼 수 있도록 규정된 항목들로 나누어 성역에 관한 다양한 내용들을 일목요연하게 적고 있다.

그 내용을 간단히 살펴보면, 첫째, 「화성성역의례범례(華城城役儀軌凡例)」에서 이 책의 작성 원칙을 기록하고 있다.

둘째, 성역의 전반적인 개요를 알 수 있는 시일(時日), 좌목(座目), 도설(圖說) 등을 권수(卷首)에 실고 있다.

셋째, 화성의 기본 계획안이라 할 수 있는 「어제성화주략(御製城華籌略)」과, 정조의 명(命)이나 혹은 관에서 집행한 내용들을 날짜순으로 기록한 전교(傳敎), 윤음(綸音), 유지(有旨), 전령(傳令), 연설(筵說), 계사(啓辭) 등으로 권일(卷一)이 구성되었다.

넷째, 권이(卷二)에서 날짜순으로 된 반사(頒賜), 호궤(犒饋), 상전(賞典) 등을 통하여 출력상황, 담당감독관 그리고 시상물품 등을 상세히 기록하였다. 또한 중요 시설물의 공사 혹은 공종의 시작을 알리는 고유문(告由門)과 상량문(上樑門)을 통해 공사진행의 전반적인 시기와 정도를 나타내고 있다.

다섯째, 장계(狀啓), 별단(別單), 이문(移文) 등으로 구성된 권삼(卷三)부분은 주로 목재를 포함한 기타 자

재의 운송과 공급에 대해 날짜순으로 기록하였다.

여섯째, 권사(卷四)는 내관(來關), 감결(甘結), 품목(稟目), 사목(事目), 식례(式例), 공장(工匠) 등으로 공사의 각종규칙과 급료규정, 공사잡물 공급내용 그리고 공장 직종별 작업 내용 등을 적고 있다.

마지막으로 권오(卷五)와 권육(卷六)은 재용(財用)편으로 성역에 소요된 제반 물력과 인력을 상세하게 기록하였다. 부편에서는 본편과 유사한 형식으로 행궁에 관한 공사내용을 권일, 권이, 권삼에 걸쳐 나누어 적고 있다.

이상과 같은 「화성성역의궤」는 이미 정해진 원칙에 따라 성역의 내용을 세밀하게 정리해 둔 것이다. 결국, 당시에 적용되었던 의궤 편찬 원칙에 따라 연관된 부분들을 세분화하여 책으로 기록함으로써 작성 원칙에 익숙한 사람이라면 손쉽게 내용을 파악하고 정보를 얻을 수 있는 일종의 데이터베이스 형식인 것이다.

(3) 데이터베이스 시스템의 적용 및 분석의 필요성

앞에서 언급했듯이 「화성성역의궤」 내용은 크게 본편과 부편으로 나누고 항목별로 다시 세분화하여 기록되어 있다. 즉, 일정한 원칙에 따라 연관된 항목들로 모아 이해하기 쉽게 구성하려는 시도를 엿볼 수 있다. 특히 가능한 한 중복을 피함으로써 전체구성의 일관성을 유지하고 있다.

그러나 일관된 원칙에 따라 각 항목들을 세밀하게 분류, 정리하였다고는 하지만 결과적으로 항목들간의 상호 연관성을 파악하는데 어려움이 발생한다. 다시 말해, 규정된 항목 안에 일정한 내용 이상의 것을 담아내지 못하기 때문에 부득이하게 이를 세분화하여 따로 적고 있는 것이다. 이는 평면적으로 기록된 책이 갖는 한계이다.

데이터베이스 시스템의 적용에 앞서 항목들간의 상호 연관성에서 알 수 있는 내용들을 살펴보면, 예를 들어 권수의 좌목(座目)이라는 항목에서 직책별 감독관의 작업일수와 권사의 식례(式例)에 나타난 직책별 지급비용에 대한 상호연관성으로부터 각 개인 및 직책별 감독관들의 임금을 산출해 낼 수 있으며, 동시에 권수 시일(時日)과의 관계에서 감독관들의 작업경로를 파악해 낼 수 있다.

또한 좌목을 권이의 상진, 호계, 반사 등의 항목들과 비교하여 담당 감독관들의 개인별 신상을 파악할 수 있다. 즉, 「화성성역의궤」에 나타난 각 항

목들의 연관성을 입체적으로 구성하여 의궤 상으로는 파악할 수 없는 성역과정의 다양한 내용들을 분석해 낼 수 있는 것이다. 결국, 컴퓨터를 이용한 데이터베이스의 구축은 「화성성역의궤」의 방대한 내용들을 상호연관성 속에서 일목요연하게 파악할 수 있는 중요한 수단이 될 수 있다.

이상과 같이 책이라는 제한된 지면을 통해 평면적으로 기록된 「화성성역의궤」를 데이터베이스 시스템이라는 새로운 방식을 이용하여 각각의 항목들을 상호 입체적으로 구성함으로써 방대한 내용을 일목요연하게 정리하고 무엇보다도 의궤만으로는 파악하기 어려운 다양한 공사내용들을 상호 연관성 속에서 분석해 낼 수 있다. 그 내용을 개념화하면 다음 (그림 1.)와 같다.

2-2 현대 건설관리개념의 적용

건설관리란 건설 프로젝트에서 발주자의 요구를 만족시키는 방법으로서 프로젝트의 계획, 설계 및 시공 단계를 포괄하여 시간, 비용, 공사범위, 품질 등을 통합적으로 그리고 전문적으로 관리, 조정하는 것이다⁵⁾.

그렇다면, 이러한 현대 건설관리개념이 어떻게 200여 년 전의 화성성역을 분석하는데 이용될 수 있는가? 라는 질문을 던질 수 있다. 이에 대한 단서는 바로 화성성역이 하나의 건설 프로젝트로서 진행되고 이루어졌다는 전제로부터 출발한다. 그렇다면 프로젝트란 무엇인가?,

프로젝트는 일반적으로 다음과 같은 특성으로 요약되며, 이는 화성성역에서도 공히 적용될 수 있다⁶⁾.

첫째, 분명한 착수 및 종료 시점이 존재한다. 이러한 한시성으로 인해 프로젝트는 항상 다양한 전문가들로 구성된 임시조직과 리더쉽을 갖춘 관리조직이 필요하다. 이에 대해, 화성성역은 프로젝트로서 명확한 착수와 종료시점이 존재하였고 다양한 임시조직들이 팀워크 '이뤄 전체 관리자였던 정조의 리더쉽에 의해 이루어진 한시적 성역공사였다.

둘째, 프로젝트란 달성하고자 하는 목적이 결코 추상적인 것이 아니라 구체적이다. 화성성역 또한 「화성성역의궤」라는 일종의 공사보고서를 통하여 성역의 목적뿐만 아니라 공사기간이나 시설물의 대략적인 도면 그리고 투입된 자원, 비용, 인력 등

5) 최윤기, "일정과 비용을 통합한 건설공사진도를 산정 시스템" (서울대학교 건축학과 박사학위논문, 1999.), p.153.

6) 한국건설산업연구원, 앞의 책, p.27.

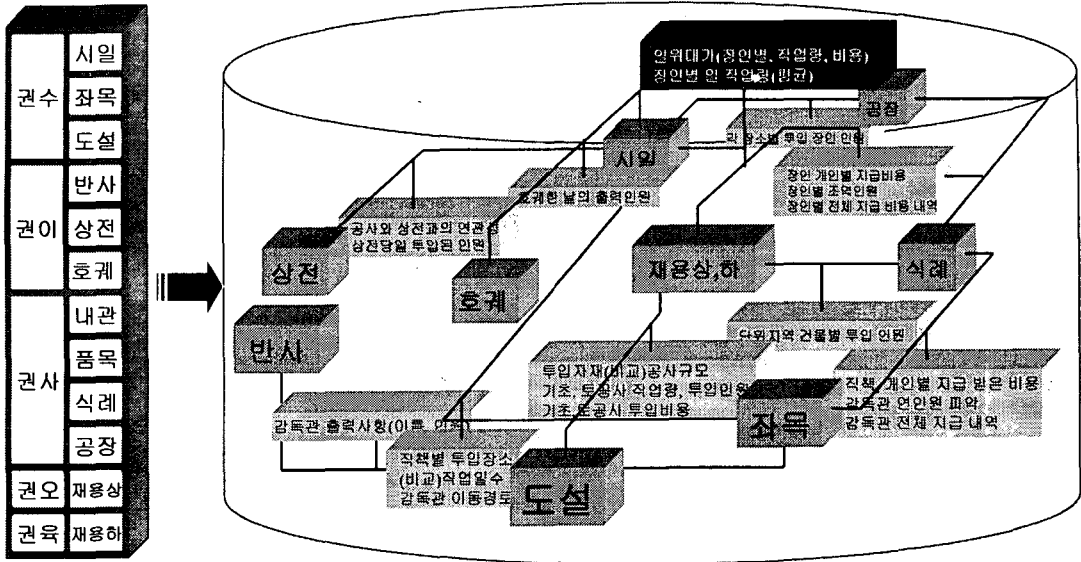


그림 1. 데이터베이스화를 통한 「화성성역의례」의 분석

을 상세히 기록하고 있다.

셋째, 그 과정이 반복적인 경우가 드문 특성을 지닌다. 의례 상에 기록된 시설물은 화성성곽 부분인 본편에서만 65개소에 달하며, 행궁 부분을 포함하여 총 81개소의 서로 다른 공사가 약 2년 8개월 동안 각각의 특성을 가지고 비 반복적으로 이루어진다.

넷째, 하나의 간단한 프로젝트를 기획하고 수행하는 데도 수많은 전문가들과 다양한 조직들이 집합되어야 하는 등 많은 기능을 통합해야 한다는 특성을 지니고 있다. 화성성역에 동원된 공장은 총 22직종에 1,820명에 달한다. 그들의 우두머리적인 변수(邊首)들에 의해 일정 조직을 갖추어 작업에 종사하였으며, 이를 관리하는 감독관 조직이 존재하였다.

다섯째, 대다수의 프로젝트들은 예산이나 인력 또는 일정 등 필요한 자원의 획득과 활용에 항시 다양한 제약을 받는다. 성역 기간동안 들어간 공사비용, 자재 공급 등은 의례에서 상세히 적고 있는데, 특히 자금조달에서 많은 난관이 있었음을 알 수 있다. 자재 공급에서도 목재에 대한 기록들을 많이 찾아 볼 수 있는데, 이는 목재 공급이 전체 성역에서 중요한 부분이었음을 말해 준다.

이상과 같은 오늘날의 프로젝트 개념은 18세기 화성성역에도 충분히 적용될 수 있는 내용들이며 결과적으로 화성성역을 일종의 건설프로젝트로 정의할

수 있게 한다. 이는 화성성역의 분석에서 건설관리 개념을 적극적으로 적용, 가능케 하는 근거가 된다.

3. 현대 건설관리개념을 통한 장안문 공사의 분석

3-1 프로젝트 분류체계

위에서 논의한 것을 바탕으로 화성성역에 대한 현대 건설관리개념의 적용 예로써 장안문 공사를 중심으로 살펴보도록 한다. 이를 위해 먼저 프로젝트의 의미를 보다 구체적으로 살펴볼 필요가 있는데, 원론적으로 프로젝트는 크게 업무범위(Scope), 공정(Time), 비용(Cost) 및 품질(Quality) 등 4가지 요소가 집중관리 대상이 되며, 건설관리는 바로 이 요소들을 체계적으로 관리하여 정해진 기간(Time)과 책정된 예산(Cost) 및 범위(Scope) 안에서 품질(Quality) 요건에 부합되도록 기획, 조직, 지휘, 통제하는 활동을 담당한다⁷⁾.

이와 같은 프로젝트의 중요관리 내용들을 적용하여 18세기형 건설 프로젝트인 화성성역을 분석하기 위해 기록된 공사내용과 데이터에 대해 새로운 성역의 범위, 즉 분류체계를 제시하는 것이 일차적으로 요구된다. 이는 공중을 더 작은 단위의

7) 한국건설산업연구원, 앞의 책, p.39.

세부공정으로 분할하고 마지막 세부 공중에 복합 작업을 포함함으로써 비용 및 공기의 관리가 가능하도록 하는 현대 기법으로 화성성역에서 공중의 분류에 따른 비용과 공정과의 상호관계를 설명해 줄 수 있는 중요한 단서가 된다.

즉, 공사내용들을 일정한 원칙에 따라 세부 공중으로 분할하고 투입된 비용 그리고 공정과의 관계를 분석함으로써 성역의 건설관리능력을 평가할 수 있는 것이다.

결과적으로 이러한 프로젝트 분류체계로부터 얻어낼 수 있는 화성성역의 내용을 살펴보면, 첫째, 공중을 세분화하여 공중의 구성요소를 구분, 파악할 수 있고 둘째, 공중과 비용투입 상호간의 관계를 고찰할 수 있으며, 셋째, 공정, 비용 및 공사진행 과정을 동시에 파악할 수 있다. 넷째, 자재 공급과의 유기적인 연계가 가능하고, 마지막으로 당시의 작업항목에 대한 관리자들과의 수행능력 등을 평가할 수 있다⁸⁾.

3-2 프로젝트 분류체계 적용의 예: 장안문 공사를 중심으로

전체 화성성역에서 장안문은 팔달문과 함께 단일 시설물로 가장 큰 규모의 공사였다. 장안문은 지리적 위치나 투입된 물량, 인력, 규모 그리고 공정시기 등에서 중요한 특징들을 갖는데, 특히 전체 성역의 개시부분에 수행된 대규모 공사로서 당시 공사관리 측면에서 가장 심혈을 기울인 공사였다고 생각된다. 즉, 장안문 공사에서 이루어진 공정, 비용, 자원, 인력 등의 분석과 평가는 장안문 자체의 건축생산성 뿐만 아니라 그 결과로부터 다른 성역 시설물들, 더 나아가 전체 성역의 생산성을 분석, 평가하는데 중요한 기준이 될 수 있다⁹⁾.

(1) 장안문 공사관련 기록의 검토

장안문에 대한 기록은 채용편하(財用編下)의 권육(卷六)과 부편(附編)을 제외한 권수(卷首)로부터 권육(卷六)에 걸쳐 그 내용을 찾아 볼 수 있다. 이

를 구축된 데이터베이스로부터 검색하여 분석해 보면 다음과 같다.

1) 권수(卷首)

먼저, 시일(時日), 좌목(座目), 도설(圖說)로 구성된 권수를 살펴 볼 수 있다. 추택(推擇)의 기록에서 갑인년 2월 28일 진시(辰時)에 터담기가 시작되어 7월 15일 묘시(卯時)에 주초가 놓이고 기둥이 세워진다. 이어 8월 15일 묘시에 상량이 이루어지게 된다. 또한 각항일자(各項日子)에서 7월 10일 홍예가 완성되고 9월 초 5일 누각이 이루어진다. 이상과 같은 대략적인 장안문 공사진행을 분석하면 (그림 2.)와 같다.

다음으로 좌목(座目)의 내용인데, 이 항목은 성역에 종사했던 감독관들을 직급별로 전 직책, 이름, 작업일자, 작업 총 일수, 작업장소 등을 차례로 기록한 것이다. 장안문 공사에 투입된 감독관들은 터담기가 시작되는 갑인년 2월 28일부터 누각이 완성되는 갑인년 9월 5일까지 총 11명이다. 이들 중 계축년 12월부터 일하기 시작한 별감동 양훈과 별간역 정우태는 본 공사가 시작되는 2월 28일 이전에 이미 장안문 공사를 위한 준비작업에 종사한다¹⁰⁾. 또한 누각이 완료되는 9월까지는 5, 6월에 일을 마치는 별감동 양훈¹¹⁾과 부패장 이진은을 제외하곤 모든 감독관들이 장안문 공사에 종사한다

마지막으로 도설은 용성을 포함한 장안문의 전후면 그림과 터파기, 기초공사에 대한 내용을 상세히 기록하고 있다¹²⁾. 또한 장안문의 각 부위별 규모와 치수, 형태 등을 자세하게 적고 있다.

2) 장안문 관련 공문

권수에 이어 권일(卷一)부터 공장(工匠)편을 제외한 권사(卷四)까지의 장안문 기록은 구축된 데이터베이스에서 검색된 178개 공문들로부터 찾아 볼

8) 작업자, 관리자들과의 수행능력에 대한 평가는 본 논문에선 제외되었다.

9) 팔달문 또한 그 규모나 기타 조건들에서 중요한 기준이 될 수 있다. 그러나 전체 공기에서 장안문 보다 10일정도 공사완료 시점이 늦어지고 있다. 이는 장안문이 보다 크리티컬(Critical)하게 공정관리가 되었음을 의미한다. 다만, 정초입주(定礎立柱)에서 상량(上樑)까지의 공기는 오히려 팔달문이 장안문보다 12일정도 빠르게 진행되었다.

10) 계축년(1793년) 12월 초 3일자 비변사 계사에서 양훈과 정우태는 남북 성루와 수문 공사의 감독관으로 임명된다. 또한 12월 18일자 계사에서 처음으로 장안문에 쓰여질 제목(큰 제목 1,000주, 큰 서까래 1,200개, 피목 100그루)에 대한 기록이 나오는데 이는 본 공사에 앞서 자재공급 등의 사전작업이 이루어졌음을 보여준다.

11) 갑인년 7월 16일자 전교의 내용은 양훈의 죽음을 기록하고 있는데 정조는 그의 죽음이 성역에 의한 것이라 하여 안타까워한다.

12) “북문 터는 남북으로 22보를 파내고 동서로 47보를 파내고 깊이는 10척 7촌으로 땅을 파서 모래와 물로 다져 쌓고 평지 위에 3척 2촌의 두께로 더 쌓고 회 다짐으로 1척 5촌의 두께로 쌓았다.”(김만일 외, 「수정국역-화성성역의개」, (경기문화재단, 2001.), p.38.

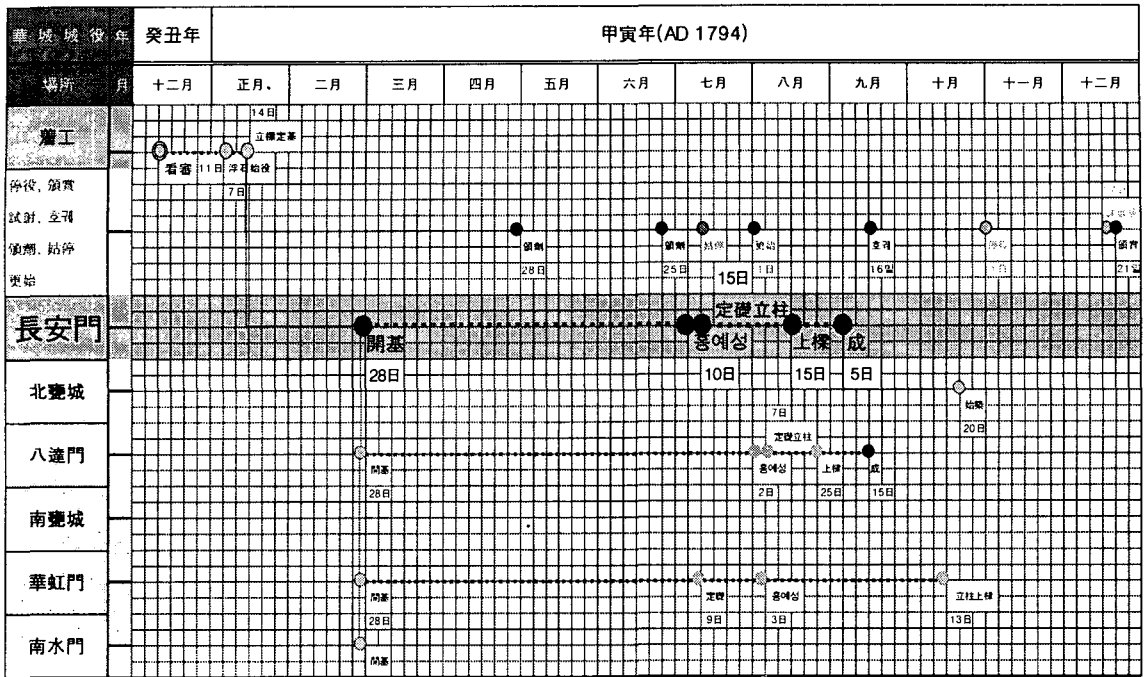


그림 2. 시일(時日)을 통한 장안문의 공정진행

수 있다. 항목별 구분 없이 크게 나누어 간접적인 관련기록과 장안문 자체가 직접 언급되는 것으로 분류할 수 있다. 장안문을 직접적으로 언급하는 공문은 총 67개이고 나머지 111개는 장안문 공사에 영향을 주었을 것이라 생각되는 내용들이다.

시기적으로 공사의 본격적인 시작은 체제공이 공사 총 책임자로 임명되는 계축년(1793년) 1월 12일부터 문루공사가 끝나고 첫 번째 호괘(犒饋)가 이루어지는 갑인년(1794년) 9월 16일까지로 볼 수 있으며, 장안문에 대한 직접적인 언급은 계축년 12월 8일 담당 감독관이 정식으로 임명되는 시점으로부터 단청공사가 시작되는 갑인년 9월 15일 이후까지로 정의할 수 있다.¹³⁾

3) 공장(工匠)

권사 공장편 내용으로 성역에 종사했던 공장들을 이름, 출력일수, 직종, 소속, 직책, 출신지 등을 나누어 기록하고 변수(邊首)들에 한하여 작업장소까지 적고있다. 이외의 작업자들은 단지 소속, 출신지, 출력일수만을 기록하였다.

데이터베이스로부터 장안문 공사에 종사했던 변수들을 살펴보면, 석수와 목수가 각각 6명, 니장 4명, 개와장이 1명 등으로 총 17명의 변수가 장안문 공사에 종사하였다. 석수변수는 평안도 출신인 이정빈을 제외하곤 모두 서울 출신이고, 특히 장안문 공사 투입 전에 모두가 부석소에서 근무한 기록이 있다. 목수 또한 강원도에서 온 승려변수 평흙을 제외하곤 모두가 서울과 수원부 출신이며, 니장은 총 4명으로 개와장이 1명과 함께 역시 서울과 수원부 출신이었다.

4) 재용(財用)

장안문에 대한 마지막 기록으로 권육(卷六) 재용편상(財用編上)의 장안문을 살펴볼 수 있다. 이 기록은 장안문 공사에 투입된 총 비용을 기준으로 목재의 종류 및 부재별 투입량, 석재 투입량, 버린 쇠, 숯, 잡석 등의 투입량과 산자목(散子木)등의 잡물, 종류별 못 량, 철엽, 기와, 벽돌, 석회, 단청재료 그리고 직종별 작업자에게 지급된 비용 등을 기록하고, 마지막으로 사들인 모래와 흙의 값을 적고 있다.

목재에 대한 기록은 부품별 명칭을 먼저 적고 투입량과 쓰여진 원재의 이름과 수량을 기록하고 있다. 기록 순서를 보면, 하층과 상층의 부재를 나

13) 계축년 12월 8일 기사에서 초기 문루와 수문 공사를 위한 감독관으로 도청 이유경, 별간역 양훈, 박형, 정우태 등이 임명된다. 또한 갑인년 9월 11일 이문 편에서 9월 15일까지 장안문 단청공사를 시작하기 위해 화승을 요청하는 내용이 있다.

누어 적고 있는데 이는 같은 부재명이 반복되는 것으로 확인될 수 있다. 특징적인 것은 비용이 빠진 투입량만을 적고 있는데, 이는 당시의 목재공급이 전국 봉산으로부터 채취한 관급목재가 주류를 이루었음을 설명해 준다.

석재의 경우는 종류별 투입량과 전체 돌 떠낸 값만을 적고 있다. 채용 상의 석자(石子)¹⁴⁾에 기록된 단위 종류별 석재 가격을 데이터베이스로부터 검색하여 장안문에 투입된 석재량과 비교, 분석하면 석재 종류별 가격을 알 수 있다. 예를 들어, 수량 비교에서 대전석(大磚石)은 대무사석(大武砂石)보다 40석이나 더 사용되었지만 단위가격의 차이로 볼 때, 오히려 대무사석 비용이 1,000냥 이상 더 지불됨을 알 수 있다¹⁵⁾.

각각의 투입량에 대한 석재별 투입비용을 산출해 보면, 대무사석 1,689냥(단위가격 3냥×투입량 563석), 대전석 603냥(1냥×603석), 대성석 288.2냥(0.6냥×472석), 대보석 257.5냥(2.5냥×103석), 대홍예석 312냥(12냥×26석) 등으로 각 석재별 투입비용과 단위가격 그리고 투입량과의 관계를 살펴볼 수 있다.

다음으로 공장에 대한 기록을 보면, 역시 직종별로 지출 비용만을 적고 있다. 그러나 권오의 식례(式例)편 고가식례(雇價式例)의 공장별 1일 품삯 기준과 비교하여 직종별 투입인원을 산출해 낼 수 있다. 예를 들면, 석수는 석수 13,724.95명, 조역(助役) 13,724.95명, 화정(火丁) 1,715.62명으로 구성되고¹⁶⁾ 화공 250명(투입비용 105냥÷일일품삯 0.42냥), 가칠장이 390명(163.8냥÷0.42냥), 부계장이 418명(125.4냥÷0.3냥), 조각장 789명(331.38냥÷0.42냥), 목혜장 771명(323.83냥÷0.42냥), 대인거장 365명(109.5냥÷0.3냥) 등으로 장인별 투입인원을 산출해 낼 수 있다.

고가식례(雇價式例)의 기록 중 개장(蓋匠)만이 유일하게 일당별이 아닌 작업량별로 품삯을 지불하는데, 그 내용은 오량각(五梁閣)의 경우 매간

(間)마다 6전을 기준으로 지급하였다. 결국, 장안문은 총 84.47간(間)의 와공사가 이루어진다.

(2) 장안문 공사의 데이터베이스 활용

장안문 공사를 효과적으로 분석하기 위해선 장안문 공사를 일정한 원칙에 따라 프로젝트별로 분류하는 것이 우선적이다. 이를 더욱 효과적으로 수행하기 위해 먼저 데이터베이스¹⁷⁾ 구축이 이루어져야 한다. 이는 공종별로 분화될 수 있는 자재, 인력, 비용 등 방대한 양의 정보를 효과적으로 관리함으로써 공종별 혹은 위치별 공사물량의 산출이나 각각의 생산성을 비교 파악하기 위함이다.

장안문 공사 데이터베이스는 앞 절에서 살펴본 바와 같이, 시기별 공정진행, 감독관, 날짜별 공문 내용, 공장, 채용 등으로 나누어 데이터베이스 프로그램 상에 각각의 테이블(Table)¹⁸⁾들로 구성된다. 각각의 테이블은 일정한 코드(CODE) 데이터에 의해 상호 유기적으로 연결되는데, 장안문의 경우 시설 필드(Field)¹⁹⁾에서 장안문을 의미하는 "2100"²⁰⁾이라는 코드로 각각의 질의(Query)²¹⁾들을 구성하게 된다.

이러한 각각의 질의들은 다시 코드 데이터 "2100"에 의해 동시에 혹은 각각의 필요에 따라 서로 유기적으로 연결되어 또 다른 질의를 형성하게 되고 결국, 효과적인 데이터 관리와 필요한 정보를 손쉽게 얻을 수 있는 시스템을 구축하게 된다.

(3) 장안문 공사 분류체계의 구성

데이터베이스가 구축된 이후엔 장안문 공사의 프로젝트 분류가 이루어져야 한다. 프로젝트 분류는 장안문 공사를 일정한 원칙에 따라 공종별로 나누고 수행된 작업과 자원을 세분화, 집약화하여 비용, 공정, 자원, 조직들 간의 상호연관성을 밝히는 것이다. 따라서, 장안문 공사의 공종별 분류를

14) 김만일 외, 위의 책, pp.507-509.

15) 석자(石子)의 기록에서 대전석의 개당 가격은 1냥이고 대무사석은 3냥이다.

16) 석수, 니장, 모군, 담군, 목수 등은 단위 장인 수에 따라 조원들이 함께 일하였다. 예를 들어, 석수의 경우 조역(助役) 1인과 함께 1패를 이루고 8패마다 화정(火丁) 1인이 결합하였다. 일일품삯은 패당 0.45냥, 화정은 0.13냥이 지급되었다. 투입인력을 산출하기 위해 이를 수식으로 계산해 보면 다음과 같다. 투입비용 6399.76=X×0.45+X/8×0.13, X=1패(석수,조역), X/8=화정

17) 화성성역의계의 데이터베이스 구축 프로그램은 마이크로소프트사의 액세스(Access)를 이용하여 분석하였다.

18) 테이블은 데이터베이스의 가장 기본이 되는 구성 요소로 데이터들이 정리되어 모여있는 곳이다. 테이블은 열(column, 세로 줄)과 행(row, 가로 줄)으로 구성된다. (김종완, 「오피스 2000」, (한빛미디어, 1999), p.371.

19) 테이블 상에서 열과 행이 교차하는 곳을 필드(Field)라 한다.

20) 화성성역의계에 기록되어 있는 80여개의 시설물들을 컴퓨터 상에서 용이하게 검색, 관리하게 위해 각각의 시설물들의 이름을 코드화한다. 장안문은 사대문 공사("2000")에 속하며, 장안문의 코드는 "2100", 팔달문은 "2200", 창룡문 "2300", 화서문 "2400" 등으로 나타낸다.

21) 구축된 데이터베이스에서 사용자가 원하는 조건의 데이터만 추출하여 새로운 테이블로 만들어 주는 역할을 말한다.

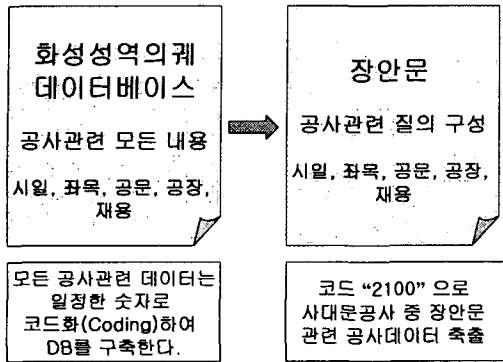


그림 3. 장안문 공사관련 데이터 질의 구성

위해 먼저 분류의 원칙이 될 수 있는 의궤 상의 기록들을 살펴볼 필요가 있다. 이러한 의미에서 채용편상의 장안문은 단일 기록으로 장안문에 대한 가장 많은 정보를 담고 있으므로 여기서 프로젝트 분류의 원칙으로 이를 사용하였다²²⁾.

장안문 공사 분류체계는 전체 화성성역을 구성하는 4단계 레벨(LEVEL)을 통하여 분석할 수 있다. 여기서 제시된 각각의 레벨로는 동종레벨, 시설레벨, 공종레벨, 작업레벨 등으로 구성된다.

1) 동종레벨(同種LEVEL)

동종레벨은 가장 높은 상위레벨로 화성성역에서 진행된 각 시설물들의 특성에 따라 구성된 동종의 군집(群集) 단위를 말한다. 예를 들어, 화성성곽은 모두 8개의 치(雉)들이 존재하는데, 이러한 치들은 동종레벨 중 치성공사에 속하게 된다²³⁾.

장안문은 사대문공사에 속하게 되며, 사대문공사의 공사코드는 "2000"으로 나타낸다.

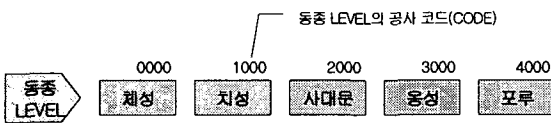


그림 5. 동종레벨 구성공사와 공사코드(CODE)

2) 시설레벨(施設LEVEL)

22) 채용편상의 장안문은 공사에 투입된 물량을 총괄적으로 기록한 것으로 오늘날의 공사 내역서와 많은 유사점을 갖는다.

23) 이러한 분류원칙은 「화성성역의궤」의 기록형식과도 맥을 같이 한다. 즉, 채용상 실입 블록조의 기록 순서를 보면, 제성 공사로서 평지복성, 평지남성, 산상서성, 산상동성 등을 차례로 적고 있으며, 다음으로 치성공사의 8개 치성들, 사대문 공사의 사대문루, 압문공사의 5개 압문 등 동종의 시설물들을 함께 모아 투입된 공사내역을 차례로 적고 있다.

시설레벨은 동종레벨을 구성하는 각각의 시설물들을 의미한다. 예를 들어, 동종레벨의 사대문 공사는 장안문, 팔달문, 화서문, 창룡문 등의 4개 시설물들로 구성되어 하부단위인 시설레벨을 구성한다.

장안문의 시설코드는 "2100"이며, 팔달문 "2200", 창룡문 "2300", 화서문 "2400" 등이다.

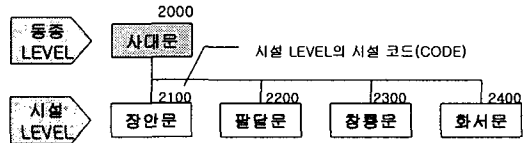


그림 5. 시설레벨 구성시설물과 시설코드(CODE)

3) 공종레벨(工種LEVEL)

공종레벨은 세 번째 하부단위로써 각각의 시설물에서 진행된 공종들을 나타낸 것이다. 장안문은 기초공사, 석공사, 목공사, 전벽공사, 비계공사, 와공사, 단청공사 등 모두 7개 공종으로 구성된다²⁴⁾.

장안문의 각 공종은 일정한 숫자로 코드화 될 수 있는데, 기초공사 "2110", 석공사 "2120", 전벽공사 "2130", 목공사 "2140", 비계공사 "2150", 와공사 "2160", 단청공사 "2170" 등이며, 코드의 세 번째 자리 숫자는 항상 각 시설물들의 공종을 나타내는 코드가 된다.

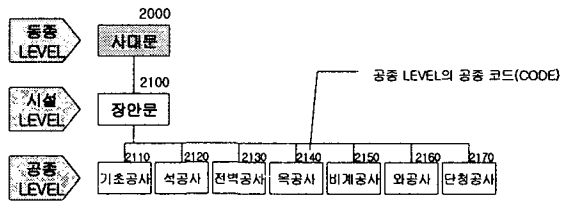


그림 6. 공종레벨 구성공종과 공종코드(CODE)

4) 작업레벨(作業LEVEL)

작업레벨은 구성 분류체계에서 가장 낮은 단위로서 구성 공종에 따라 각각의 단위작업을 구성한다. 장안문 목공사의 경우, 진행된 단위 작업으로 운반작업, 치목작업, 조립작업 등으로 구성되며, 일정한 숫자로 코드화될 수 있다. 작업단위를 나타내는 코드는 항상 마지막 넷째 자리 숫자로 표시되게

24) 이러한 공종분류 원칙은 채용상 실입 블록조의 각 시설물별 공사내역을 기준으로 하였다. 즉, 의궤에 기록된 모든 항목들은 여기서 제시된 7개 공종으로 나누어 분석될 수 있다. 예를 들어, 석공사는 장안문으로 석수, 차운, 야장이 중사하였으며, 자재로는 석재, 숯, 버린석 등이 사용되었다.

된다. 장안문 목공사 작업 코드는 운반작업 “2141”, 치목작업 “2142”, 조립작업 “2143” 등이다.

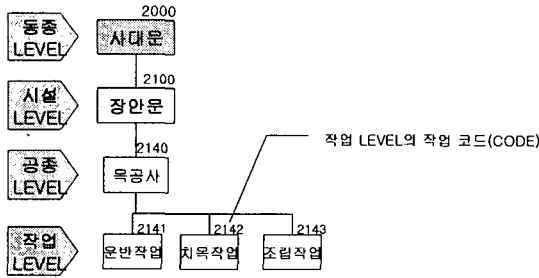


그림 7. 작업레벨 구성작업과 작업코드(CODE)

이상과 같이, 모든 레벨의 구성단위는 일정한 숫자로 코드화되며, 궁극적으로 구축된 데이터베이스와 연결되어 동종별, 시설물별, 공종별 그리고 작업별로 각각의 공정진행, 투입인원, 지출비용 등을 분석하게 된다.

장안문이 속한 사대문 공사를 중심으로 공사분류체계를 작성하면, 다음 (그림 8.)과 같다.

각각 모두 7개 공종으로 구성되며, 각 공종들은 하부단위인 작업레벨을 구성하여 구축된 데이터베이스와 연결된다. 결국, 데이터베이스로부터 검색된 내용들은 각 공종별, 작업별 생산성을 분석하는데 중요한 자료가 된다.

공종 레벨 중 목공사를 예로 들어 이를 적용하면, (그림 9.)와 같이 나타낼 수 있다.

목공사의 공종 레벨을 의미하는 코드 “2140”과 작업레벨의 코드 “2141”, “2142”, “2143” 이라는 질의에 의해 구축된 데이터베이스에서 장안문 관련 내용들인 감독관, 변수, 공문, 채용 등을 사항별로 검색한다. 즉, 의례 상에서는 서로 다른 항목들에 속해 있던 장안문 관련 기록들을 일정한 코드로 데이터베이스화함으로써 필요에 따라 효과적으로 장안문 공사관련 질의들을 생성할 수 있는 것이다.

이상과 같이 방법으로, 장안문의 각 공종들에 대해 (그림 9.)와 같은 작업을 반복하여 각각의 공종별 장안문 관련 데이터를 모두 산출하고 이를 분석하게 된다.

3-3 장안문 공사 분석결과

산출된 각각의 공종별 내용들은 권수 시일편의 대략적 공정과 비교, 분석하여 구체적 공정일정과 공정에 따라 공종분류, 공종별 기여도, 공정별 지

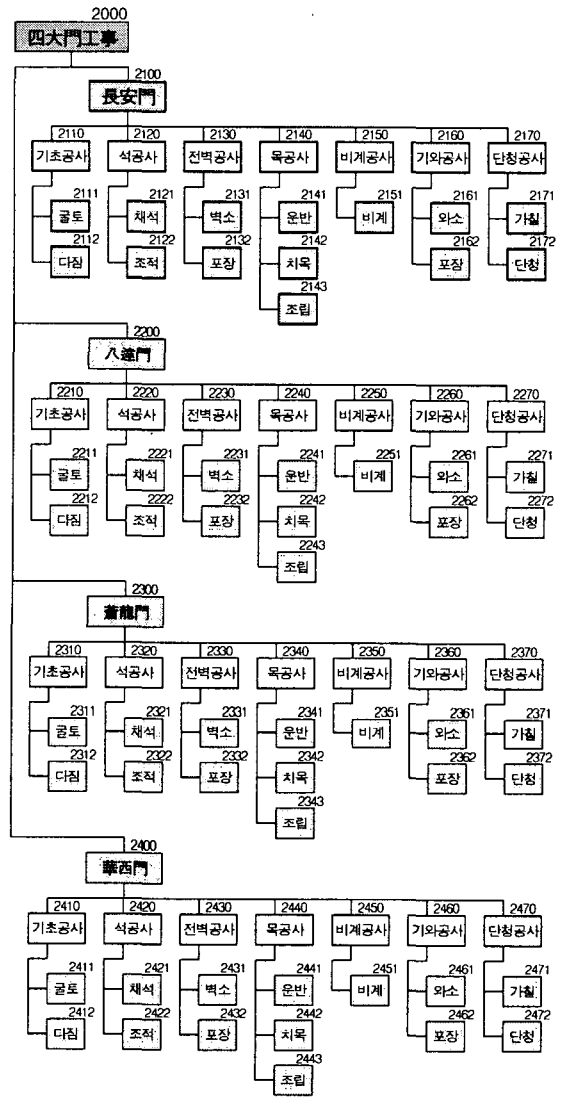


그림 8. 사대문 공사 분류체계

출비용, 인력투입, 자원투입 등을 분석할 수 있다. 이를 나타내면, 다음 (그림 10.)과 같다.

(1) 공정분석

장안문의 공정은 여러 공문과 시일상의 기록으로부터 계축년 3월 10일에서 갑인년 9월 5일까지 분석할 수 있다. 공정상의 내용은 계축년 3월 10일 연설에서 정조의 질문에 대해 체제공은 아뢰기를, 화성성역에서 문루 공사가 중요하며 문루와 수문을 먼저 지어야 함을 언급한다. 즉, 본격적인 공사가 시작되기 거의 1년 전부터 장안문 공사가 계획된 것이다. 다음으로 갑인년 정월 7일 채석작



그림 9. 장안문 목공사 관련 공사 데이터 검색

업이 시작되고 2월 28일 터뒹기가 시작됨으로써 본격적인 공사가 시작된다. 그리고 거의 4개월이 지나 7월 10일 홍예가 완성되고 같은 달 15일에는 정초입주가 이루어진다. 마지막으로 한달 뒤 8월 15일 상량이 이루어지고 마침내 9월 5일 문루가 완성된다.

(그림 10.)에서와 같이, 기초공사인 굴토부터 석공사인 홍예가 완성되는 시점까지의 기간은 약 137일이 소요되었고 석공사인 정초에서 목공사 상량까지는 30일, 상량부터 기와공사가 완료되는 기간은 약 10일정도가 소요된다. 즉, 공기 면에서 기

초공사와 석공사가 가장 오랜 기간이 소요되었으며, 상대적으로 목공사와 기와공사는 단기간에 빠르게 진행되었음을 알 수 있다.

(2) 공종분석

대략적인 공정에 따른 공종별 기간을 분석해 보면 다음과 같다.

첫째, 기초공사의 내용은 계축년 12월 12일 이문편에서 처음 찾아볼 수 있다. 즉, 황해도와 충청도 감영에 기초공사에 필요한 장비를 요청하는 공문²⁵⁾이 그것이다. 본격적인 굴토과 다짐작업은 시일편에서와 같이 2월 28일 개기(開基)와 함께 시작된다. 이후 기초공사가 끝나고 본격적인 석공사가 시작되는 시기는 정확히 알 수 없으나 대략적인 공사량²⁶⁾으로 분석해 볼 때 기초공사는 갑인년 4, 5월중에 공사를 마치게 된다.

둘째, 석공사로써 계축년 12월 6일 연설에서 처음으로 석재 공급지로서 숙지산에 대한 논의를 찾아볼 수 있다. 이후 시일편의 기록에서 갑인년 정월 7일부터 채석작업이 시작되고 동시에 운반이 이루어진다. 본격적인 석공사 기간은 기초공사가 끝나는 시점부터 7월 10일 홍예가 완성되고 이어 5일 후인 7월 15일에 마지막으로 정초가 놓여짐으로써 공사를 마치게 된다.

셋째, 비계공사에 대한 기록은 갑인년 6월 25일 반사(頒賜)에서 2명의 부계장을 확인할 수 있다. 그러나 본격적인 비계공사는 목공사의 시작과 함께 진행되고 이후 단청공사가 마무리 될 때까지 계속된다.

넷째, 장안문의 목공사는 계축년 12월 18일 조심태의 계사에서 처음으로 문루에 쓰일 재목과 서까래의 공급내용을 기록하고 있다. 이후 전국적인 목재 산재들을 대상으로 목재 공급에 대한 많은 공문들이 발송된다. 처음 재목이 도착하는 시점은

25) 계축년 12월 12일 이문편에서 황해도 감영에 증가래 400개, 곡괭이 200개, 넓적괭이 330개, 삽 330개와 충청감영에 증가래 200개, 곡괭이 100개, 넓적괭이 170개, 삽 170개를 요청한다.

26) 도설(圖說)편 장안문 터뒹기에 대한 설명중 터파기량과 기초다짐량에 대한 기록을 찾아 볼 수 있는데, 터파기 량은 282척×132척×10.7척으로 대략 398,297척³이고 모래와 물다짐은 282척×132척×13.9척으로 15,414척³이다. 마지막으로 회다짐 량은 282척×132척×1.5척으로 대략 1,663척³이 된다. 이는 1척을 0.31m 로 볼 때, 각각 11,867m³, 15,414m³, 1,663m³ 이다. 이 량은 다소 기준에 문제가 있을지라도 오늘날의 일위대가상 1인 하루 터파기량과 회다짐량의 기준(2.5m³) 적용하여 대략적인 투입인원을 산출할 수 있다. 이로부터 대략적인 공사기간을 유추할 수 있다.

職城役年	癸丑年					甲寅年(AD 1794)									
	一月	三月	十一月	十二月	正月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月		
長安門	공정 분석					15日 定礎立柱 10日 上樑 成 15日									
시기별 공종	공종 분석					10日 7日 28日 10日 15日 5日									
기초공사	[Bar chart showing construction progress]														
석공사	[Bar chart showing construction progress]														
비계공사	[Bar chart showing construction progress]														
목공사	[Bar chart showing construction progress]														
전벽/와공사	[Bar chart showing construction progress]														
단청공사	[Bar chart showing construction progress]														
기타	[Bar chart showing construction progress]														
공사 투입 비용	50,000 냥	비용 분석					48,805.84 냥 50,890.22 냥								
	40,000 냥						35,742.48 냥 42,142.24 냥 6,663.6 냥 2,827.36 냥								
	30,000 냥						기초공사 2110 22,425.85 냥								
	20,000 냥						13,316.63 냥								
	10,000 냥						채석작업 2121 13,316.63 냥								
공사 투입 인원	120,000 명	인력 분석					목수 7512.99 검거장 364.00 회청 751.13 기계장 393.00 조각장 789.00 선장 234.00 목예장 771.00 안자장 72.00 대인거장 365.00 미조장 48.00 스인거장 392.00 박배장 29.62								
	90,000 명						119,703.67 명 121,767.69 명								
	60,000 명						107,981.93 명 11,721.74 명								
	30,000 명						석수 13,724.95 개장 34.47(2) 조연 13,724.95 니장 914.56 회청 1,715.62 회청 91.46 회교 250.00 기침장 390.00 부계장 418.00								
							78,816.41 명 이장 1,017.00 조연 3,051.00 모군 34,224.36 부청 1,140.81 회청 1,140.81 검자기 1,140.81 검운 13,949.29 회청 1,162.44 회청 1,162.44 한운 16,148.25 태운 4,681.20								
職城役年	癸丑年					甲寅年(AD 1794)									
工事公文	一月	三月	十一月	十二月	正月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月		
목재	공문 내용														
철물	[Bar chart showing document content]														
석회	[Bar chart showing document content]														
숙마	[Bar chart showing document content]														
기타 자재	[Bar chart showing document content]														
감독관	[Bar chart showing document content]														
석수	[Bar chart showing document content]														
목수	[Bar chart showing document content]														
벽돌장이	[Bar chart showing document content]														
기와장이	[Bar chart showing document content]														
선장	[Bar chart showing document content]														
단청장이	[Bar chart showing document content]														
기타 장인	[Bar chart showing document content]														

그림 10. 장안문 공사 공정, 공종, 비용, 인력 및 공문내용 분석

갑인년 2월 27일 장계에서 찾아볼 수 있는데, 요청한 재목들이 무사히 도착하였음을 적고 있다. 이 시점부터 구포치목소를 중심으로 치목작업이 시작된다. 치목작업과 함께 갑인년 7월 15일 처음으로 1층 문루의 기둥이 세워지고 본격적인 목공사가 시작된다. 그리고 단 한달 만인 8월 15일에 상량을 하게 되는데, 이는 본격적인 목공사가 시작되는 7월 15일 이전에 이미 중요 부재에 대한 치목작업이 완료되었음을 나타낸다²⁷⁾.

다섯째, 기와, 전벽공사의 내용은 계축년 12월 17일 이문편에서 벽돌장이를 보내 줄 것을 함경감영에 요청하는 공문이 있다. 이후 갑인년 2월 18일 내관편에 벽돌장이 최삼득을 포함한 3명이 함흥부로부터 도착하게 되고 2월 26일 왕륜면에 기와와 벽돌을 굽는 시설이 완성된다²⁸⁾. 이후 이곳에서 계속적으로 기와와 벽돌을 구워내게 되고 8월 15일, 상량이후 조장작업과 벽돌쌓기가 본격적으로 시작되어 문루가 완성되는 9월 5일 이전에 공사를 마치게 된다.

여섯째, 단청공사의 첫 기록은 갑인년 6월 25일 반사편에 화공 5명이란 기록을 찾아볼 수 있고 이후 갑인년 9월 11일 이문편에서 같은 달 15일 이전에 문루 단청공사가 시작되기 위해 각 사찰로부터 화승을 보내줄 것을 요청하고 있다. 즉, 본격적인 단청공사는 갑인년 9월 15일 이후부터 시작된다.

마지막으로 기타 장안문 관련내용으로 계축년 정월 12일 연설에서 전체 화성성역의 총 책임자로서 체제공이 임명되고 3월 초 10일 성역에 대한 정조의 질문에 체제공은 문루공사가 먼저 이루어져야 함을 아뢴다. 같은해 12월 17일 이문편에는 전국에 걸쳐 성역공사에 관련된 축성등록(築城騰錄)²⁹⁾을 보고하도록 명하고 있다.

(3) 비용분석

장안문의 총 공사비는 50,890.22냥으로 전체 화성성역에 든 비용 860,698.02 냥 중에서 약 5.9%를 차지하는 공사였다.

27) 이에 대한 연구로써 김동욱 교수의 1987년 대한건축학회는 문집 「공사기간 상으로 고찰한 조선후기의 건축기술」에서 자세히 설명하고 있는데 조선후기에 이르러 공사 기간 상으로 정초 후 입주와 상량이 단기간에 이루어짐을 설명하고 있다.

28) 갑인년 2월 26일 품목(稟目)에서 왕륜면에 기와가마 6개소, 벽돌가마 3개소가 완료되고 장교 2인과 색리 2인이 배치된다.

29) 내용으로는 성 둘레는 몇 보나 되며, 여첩은 몇 타, 포루는 몇 개소에 몇 칸, 치성은 몇 보에 몇 군데, 높이는 몇 발, 성문이 몇 군데인가들 일일이 그림으로 그려 보고하도록 하였다.

공정에 따른 공종별 투입 비용을 분석해 보면, 석공사인 채석작업과 기초공사에 들어간 비용이 각각 13,316.63냥과 22,742.85냥으로 전체 공사비용의 약 70%를 차지한다.

목공사 비용규모로 대략 6,636.6냥이 투입되어 전체규모에 약 13%를 차지한다. 이는 다소 미미한 규모라 할 수 있는데 그 원인은 대부분의 목재가 관급으로 공급되었기 때문에 자재비 부분이 거의 포함되지 않은 상태에서 인건비만으로 산출되었기 때문이다. 이는 시기별 발송 공문들을 살펴 보아도 알 수 있는데(그림 10.), 다른 자재들에 비해 목재 공급에 대한 내용은 계축년 12월부터 갑인년 6월까지 거의 매달, 특히 3월 한달 동안 집중되어 나타나고 있다. 즉, 장안문 공사에 투입된 목재는 대부분이 전국 봉산으로부터 공급된 관급 목재였다고 사료된다.

다음으로 석공사 조적작업에서 석공들에게 지급된 비용은 대략 6,399.76냥으로 목공사와 거의 같은 규모를 차지한다. 시기별로는 조적공사가 시작되는 갑인년 정월 초부터 정초입주로 석공사가 끝나게 되는 갑인년 7월초까지 공사비용의 거의 83%가 지출된다.

위의 내용을 종합적으로 판단해 보면, 기초공사에서 가장 많은 비용이 투입되었으며, 다음으로 석공사가 기간이나 투입비용에서 기초공사 다음으로 주된 공정이었음을 알 수 있다. 이에 비해 비계, 기와, 전벽, 단청공사 등은 기간 상으로 단지한 두 달이 소요되었고, 비용 면에서도 모두 합쳐 대략 2,000냥 정도가 투입된 소규모 공사였다.

이상과 같은 투입비용 내용을 정리하면 (표 1.)과 같다.

표 1. 장안문 투입비용 분석

공종 LEVEL	작업 LEVEL	투입비용(냥)	비율(%)
기초공사		22,425.85	44.06
석공사	채석작업	13,316.63	26.17
	조적작업	6,399.76	12.58
목공사		6,663.60	13.09
비계, 기와, 전벽, 단청 공사		2,084.38	4.1
총비용		50,890.22	100

(4) 인력분석

투입된 인력규모를 알아보면, 장안문의 전체 공사비인 50,890.22냥 중 공장(工匠)들에게만 지급된 비용이 모두 33,373.52냥이나 된다. 즉, 장안문 총

공사비용의 약 66%가 인건비로 쓰여진 것이다. 장안문 공사에 투입된 22개 직종별 투입인원을 분석해 보면 (표 2.)와 같다.

표 2. 직종별 투입인원 분석

공 장	투입인원(명)	인원비율(%)	투입비용(냥)	비용비율(%)	일일출산(냥)
석수	13724.95	23.96	6399.76	19.18	0.45
조역	13724.95				
화정	1715.62				
대장장이	1017	3.34	905.13	2.71	0.89
조역	3051				
니장	914.56	0.82	406.98	1.22	0.42
화정	91.46				
모군	34224.36	30.92	9411.7	28.2	0.25
등패	1140.81				
화정	1140.81				
짐지기	1140.81				
담군	13949.29	13.36	4882.25	14.63	0.3
등패	1162.44				
화정	1162.44				
차운	16146.25	13.27	5166.8	15.48	0.32
태부(태가)	4681.2	3.84	1170.3	3.51	0.25
목수	7512.99	6.79	3343.28	10.02	0.42
화정	751.13				
기외장이	84.47(2?)		50.68	0.15	0.5
화공	250	0.21	105	0.31	0.42
가칠장이	390	0.32	163.8	0.49	0.42
부계장이	418	0.34	125.4	0.37	0.3
조각장	789	0.65	331.38	0.99	0.42
목해장	771	0.63	323.82	0.98	0.42
대인거장	365	0.3	109.5	0.33	0.3
소인거장	392	0.32	117.6	0.35	0.3
굽거장	364	0.3	109.2	0.33	0.3
기거장	393	0.32	117.9	0.35	0.3
선장	234	0.19	70.2	0.21	0.3
안자장	72	0.06	30.24	0.09	0.42
마조장	48	0.04	20.16	0.06	0.42
박배장	29.62	0.02	12.44	0.04	0.42
총합	121767.7	100	33373.52	100	

모군(등패장, 화정, 짐지기 포함)에게 지급된 비용이 총 9411.7냥이었고, 투입인원은 약 37,646.79 명이나 된다. 이는 전체 장인 지급 비용의 약 28%와 투입인원의 31%에 달하는 것으로, 결국 모군이 직종별 장안문 공사에서 중심이었음을 알 수 있다. 석수는 조역과 화정을 포함하여 29,165.52명(약 24%)이 투입되어 그 다음으로 많은 작업자가 투입된 직종이었으며, 이어서 담군이 16,274.17명(약 13%)을 차지한다. 목수의 경우 화정을 포함하여 8,264.12명으로 인력 면에서 약 6.7%를 차지하지만 투입비용에선 3,343.28냥, 즉 10%로 직종별 인력대비 비용에서 단가가 가장 높았던 직종 중에 하나였다.

(표 2.)에서 같이, 총 투입인원 121,787.69명 중 채석작업과 기초공사가 대략 78,816.41명이 투입되어 전체의 65% 차지하고 있다. 석공사의 경우

29,165.52명으로 약 24%를 차지함을 알 수 있다. 마지막으로 목공사는 11,721.74명이 투입되며, 전체 투입인원의 9.6%를 차지한다.

기록된 공문으로부터 인력 수급에 관한 내용을 알아보면, 담당 감독관은 계축년 12월에 이미 임명되고 거의 같은 시기에 석수와 벽돌장이에 대한 요청이 이루어진다. 이로부터 갑인년 정월과 2월 사이에 요청된 작업자들이 성역소에 차례로 도착하게 된다. 즉, 본 공종이 시작되기 1-2개월 전에 해당 공종 장인들은 공사에 미리 투입되었고 주로 공사를 위한 사전 준비작업을 하게 된다. 그러나 석수의 경우는 본격적인 채석공사가 시작된 이후에도 계속적으로 석수공급을 요청하고 있는데, 이는 조적작업 예상과 달리 더 많은 인력을 필요로 하였다고 생각된다. 마지막으로 갑인년 9월초에 양주목에 화승을 요청하는 공문이 볼 수 있다. 이는 장안문의 단청공사는 일반 장인이 아닌 승려들로 구성된 화승들에 의해 이루어짐을 나타낸다.

4. 결론

「화성성역의궤」는 조선후기의 대규모 건설공사였던 화성성역에 대한 상세한 내용들을 기록하고 있다. 그러나 그것이 담고 있는 방대한 내용에도 불구하고 지금까지 「화성성역의궤」에 대한 종합적인 분석과 연구에는 많은 어려움이 있었던 것이 사실이다.

본 논문에서는 의궤 상의 모든 공사관련 내용들을 일차적으로 데이터베이스화함으로써 필요에 따라 기록된 내용을 효과적으로 분류, 검색할 수 있는 토대를 구축하였다. 이어 현대 건설관리 개념을 적용하여 화성성역을 건설프로젝트로서 정의하고 프로젝트의 성격과 진행단계에 따라 분석을 시도하였다.

위와 같이 데이터베이스를 기반으로 건설관리기법을 적극적으로 적용하여 화성성역 초기에 이루어진 장안문 공사를 분석하였다. 그 내용을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 의궤상의 기록된 장안문 기록을 검토하였다. 시일(時日)편에서 갑인년 2월 28일부터 9월 5일까지의 대략적인 공정을 파악하였고 좌목(座目)편에서 투입된 감독관의 수와 전 직책, 이름, 작업일수 및 장소 등을 살펴보았다. 권수에서 권사까

지 검색된 178개의 공문으로부터 자재, 인력, 비용, 공사 등의 내용을, 그리고 공장(工匠)편에서 4개 공종 17명의 변수의 이름, 소속, 작업일수 및 장소 등을 파악하였다. 마지막으로 권육 채용편상에서 장안문의 물력과 인력을 투입비용 중심으로 살펴보았는데 특히, 채용편상의 석자(石子)와 식례의 고가식례와의 연관성에서 단위 석재의 종류별 투입비용과 직종별 작업자 출력인원을 산출하였다. 그 결과 단위 가격이 3냥인 대무사석이 1,689냥으로 가장 많은 비용이 투입되었음을 알 수 있었다. 출력인원은 총 121,767.69명이었으며 모군이 등패, 화정, 짐지기를 포함하여 37,646.79명으로 가장 많은 인원이 투입되었다.

둘째, 구축된 데이터베이스로부터 장안문 관련 질의(Query)들을 생성하였다. "2100"이라는 코드데이터를 이용하여 데이터베이스로부터 시일, 좌복, 공문, 공장, 채용 등의 장안문 질의를 생성함으로써 효과적인 데이터 관리와 필요한 정보를 손쉽게 얻을 수 있는 시스템을 구축하였다.

셋째, 장안문 공사를 프로젝트별로 분류하였고 데이터베이스와의 연동을 위해 코드화하였다. 장안문의 공사 분류체계는 동종레벨, 시설레벨, 공종레벨, 작업레벨 등으로 이루어진다. 공종레벨은 장안문인 속한 사대문공사를 의미하고 시설레벨은 장안문 자체를 나타낸다. 공종레벨은 채용편상 실입 블록조 장안문 기록을 중심으로 모두 7개 공종별 분류를 시도하였으며, 작업레벨은 각 공종별 작업내용으로 구성하였다. 각각의 레벨은 일정한 숫자로 코드화되어 데이터베이스와 연결하였다.

위와 같은 내용을 기반으로 장안문 공사를 분석하였는데, 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 공정분석에서 계축년 3월 10일부터 갑인년 9월 5일까지 장안문 관련 기록을 찾아볼 수 있었다. 즉, 본격적인 공사가 시작되기 거의 1년 전부터 장안문 공사는 계획되어진다.

둘째, 공종분석을 기초공사, 석공사, 비계공사, 목공사, 기와공사, 전벽공사, 단청공사 등 7공종으로 분류하여 각각을 분석하였다. 시기별로 보았을 때, 기초공사와 석공사는 4개월 이상 소요된 중심 공종이었음을 알 수 있다. 이에 비해, 목공사는 입주에서 상량까지 단지 1개월만에 공사를 마치게 된다. 이는 공사 시작 전에 이미 주요 목 부재에 대한 치목작업이 완료되었음을 의미한다.

셋째, 투입비용을 살펴보면, 총 공사비가 50,890.22냥으로 전체 성역비용 면에서 5.9%를 차지하는 공사였다. 공종별로 조적작업과 기초공사에 투입된 비용이 각각 13,316.63냥과 22,742.85냥으로 전체 66%를 차지하여 비용 면에서 중심 공종이었다. 이에 비해 목공사는 6,636.6냥으로 다소 작은 16%의 비용을 차지하는데 그 이유는 대부분의 목재가 관급으로 공급되어 자재비 부분이 거의 포함되지 않은 상태에서 인건비만으로 산출되었기 때문이다. 이외의 공종으로 비계, 기와, 전벽, 단청 등의 공사는 총 비용이 도합 2,000냥 규모의 소규모 공사였다.

넷째, 투입인력의 내용으로 총 22개 직종, 121,787.69명이 장안문 공사에 종사하였다. 인건비로 지출된 비용은 총 33,373.52냥으로 전체 투입비용의 66%를 차지하여 인건비 비율이 상대적으로 높았음을 알 수 있다. 직종별로는 모군(등패장, 화정, 짐지기 포함)에게 지급된 비용이 총 9411.7냥, 인원 37,646.79명으로 각각 전체 약 28%와 31% 차지하여 모군이 장안문 공사에서 중심 직종이었음을 알 수 있다.

공종별로 살펴보면, 석공사 조적작업과 기초공사에 대략 78,816.41명이 투입되어 전체 65%의 규모였으며 목공사의 경우 11,721.74명으로 전체 투입인원의 9.6%를 차지하였다. 인력수급에 대한 기록으로 담당 감독관은 계축년 12월에 임명되었고 거의 같은 시기에 석수와 벽돌장이를 요청하는 공문들이 발송된다. 이어서 갑인년 정월과 2월 사이에 요청한 공장들이 성역소에 차례로 도착하게 된다. 특징적으로, 단청공사는 일반장인이 아닌 화승들에 의해 이루어지게 된다.

이상과 같이 현대 건설관리기법을 통해 화성성역 중 장안문 공사를 분석해 보았다. 분석결과로부터 얻을 수 있었던 궁극적인 결과는 첫째, 의궤 상에 산재되어 있는 공사관련 내용들을 공종별로 분류, 세분화함으로써 구성요소들의 특징을 파악하였고 둘째, 공종과 비용투입 그리고 상호간의 관계를 고찰해 보았다. 셋째, 공정, 비용 및 공사진행 과정을 동시에 파악하였으며 마지막으로 시기별, 공종별 자재 공급에 대한 내용을 살펴보았다.

이상으로, 본 연구는 화성성역 전 과정을 상세히 기록한 「화성성역의궤」를 데이터베이스 시스템과 건설관리 개념을 적용하여 분석하였다. 이러한

분석의 가능성은 의뢰가 담고 있는 내용이 그만큼 상세하고 방대하다는 것으로부터 출발한다. 이것은 다른 측면에서 지금까지 화성성역을 총체적으로 연구하는데 많은 어려움을 낳게 하는 원인이었다. 따라서, 본 연구는 「화성성역의례」에 대한 새로운 분석방법을 제시하였으며, 구체적인 데이터를 기반으로 화성성역을 분석하고자 하였다.

본 논문이 갖는 한계로는 장안문이라는 단일 시설물만을 대상으로 함으로써 동일한 시기에 진행된 다른 시설물들과는 관계, 즉, 공종별 인력이동, 공정관리, 시설물별 혹은 공종별 생산력 산출 및 비교 등이 충분히 이루어지지 못했으며, 실질적인 작업량에 대한 장인별 생산력 분석 또한 이루어지지 못하였다. 아울러, 현대 건설관리개념의 직접적인 적용으로 인해 프로젝트 분류체계 구성에 많은 임의성(任意性)이 존재함이 사실이다. 이상과 같은 한계점들은 추후의 지속적인 연구과정을 거쳐 해결될 수 있는 부분이라 생각된다.

참고문헌

1. 김만일 외, 「수정구역-화성성역의례」, 경기문화재단, 2001.
2. 「구역-화성성역의례」, 수원시, 1980.
3. 김창원 외, 「데이터베이스」, 태성출판사, 2000.
4. 김종완, 「오피스 2000」, 한빛미디어, 1999.
5. 한국건설산업연구원, 「건설관리 및 경영」, 봉성각, 1997.
6. 양윤식, “화성 영건에 관한 연구”, 서울대학교 대학원 석사학위논문, 1989.
7. 김동욱, “조선후기 건축공장의 노임고”, 「대한건축학회논문집」, 1985. 10.
8. 김동욱, “공사기간상으로 고찰한 조선후기의 건축기술”, 「대한건축학회논문집」, 1987. 12.
9. 김동욱, “조선후기 건축공사에 있어서의 공장도구에 관한 연구”, 「대한건축학회논문집」, 1990. 4.
10. 윤병곤. “공사관리 데이터베이스 설계를 위한 개념적 데이터 모델에 관한 연구”, 서울대학교 대학원 박사학위논문, 1995.
11. 최윤기, “일정과 비용을 통합한 건설공사진도를 산정 시스템”, 서울대학교 대학원 박사학위 논문, 1999.
12. 황경운 외, “건설공사의 공정계획에 관한 연구”, 「대한건축학회학술발표논문집」, 1990. 4.
13. 양승호 외, “공정관리시방서에 의한 건설공사 공정관리 프로세스 모델”, 「대한건축학회학술발표논문집」, 1996. 10., p.761.

A Study on the Analysis of the *HwaSungSungYouk-EuGye* in the Aspect of the Modern Construction Management -Focus on ChangAhn-Mun's Construction Work-

Yi, Tae Yeual

(Graduate Student, SungKyunKwan University)

Lee, Sang Hae

(Professor, SungKyunKwan University)

ABSTRACT

The purpose of this study is not only to evaluate the capacity of construction management but also to understand the capacity of construction productivity by analysing various information, mainly collected from the book, *HwaSungSungYouk-EuGye*. The book was made by *ChungCho* who was one of the great kings *Choson* Dynasty, which has lots of information about how to build *HwaSung* during the last of the eighteen century.

It is true that previous researches have showed lots of limitation to study the *HwaSungSungYouk-EuGye* though it contained a plenty of construction data. The main reason would be the absence of study methods to analyze *HwaSungSungYouk-EuGye* systematically. That's why there have not been overall studies about the *HwaSungSungYouk-EuGye*.

This study starts from the definition that the *HwaSungSungYouk* was one of the construction projects which is the concept for construction management today. The construction project can be defined in terms of its distinctive characteristics: a project is a temporary endeavor undertaken to create a unique product. *Temporary* means that every project has a definite beginning and a definite end. *Unique* means the product is different in some distinguishing way from all similar products. A project is also undertaken several kinds of organizations. They may involve a single person or many thousands.

This study is to show some of the effective methods. Firstly, the concept of the database system today can be applied to effectively control and classify the complicated data in the *HwaSungSungYouk-EuGye*. Secondly, on the basis of the database system, the concept of modern construction management will be also use to figure out the construction data of the *HwaSungSungYouk-EuGye*.