

# CPLM 구축을 위한 프로세스 모델 구축

## Process Model for Construction Project Life-cycle Management System

송 제 흥\*      윤 수 원\*\*      신 태 흥\*\*\*      진 상 윤\*\*\*\*      최 철 호\*\*\*\*\*  
Song, Jae-Hong    Yoon, Su-Won    Shin, Tae-Hong    Chin, Sangyoon    Choi, Cheolho

### 요 약

건설 산업은 각 단계별 업무 프로세스의 분절 및 프로젝트 관리를 위한 다양한 소프트웨어 등이 업무 단위별로 상이함에 따라 단계별로 생성되는 다양한 데이터의 누락이 발생하며, 효과적인 공유 및 이를 활용한 신속한 의사결정 등에 한계를 보이고 있다. 또한 이로 인한 잦은 설계 변경 등의 문제가 발생하고 있다. 이 같은 문제점을 해결하기 위하여 프로젝트에 참여하는 다양한 주체들 간의 협업 및 원활한 정보 공유의 중요성이 대두되고 있다. 따라서 본 연구는 이와 같은 문제를 해결하기 위하여 BIM(Building Information Modeling)으로 지칭되는 3D 기반의 정보 체계와 동시 공학(CE, Concurrent Engineering) 개념을 바탕으로 제조업 등에서 활발히 사용되고 있는 PLM(Product Life cycle Management) 시스템을 건설 산업 특성에 적합한 형태로 벤치마킹하여, 건설 프로젝트 통합의사결정 지원 체계(Construction Project Life-cycle Management) 구축을 위한 CPLM의 프로세스 모델 및 시나리오를 제시하고자 한다.

키워드: 의사결정 지원시스템, CPLM(Construction Project Life-cycle Management), 동시공학(CE), BIM(Building Information Modeling)

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

건설 산업은 각 단계별 업무 프로세스의 분절로 인해 업무 수행을 통해 발생하는 데이터를 순차적(Sequential)으로 전달하는 형태를 취하고 있으며, 이에 따라 각 분야에서 발생하는 정보의 누락 및 불확실·부정확성 등으로 인해 타 산업에 비해 낮은 생산성을 가지고 있다. 또한, 현재 건설 산업에서는 효과적인 업무 수행 및 프로젝트 관리를 위해 CAD, 구조해석 등의 engineering solution과 ERP, PMIS, 공정관리 Tool 등 다양한 소프트웨어가 사용되고 있다.

그러나 이 같은 시스템은 각 업무 단위 또는 프로젝트 참여자별로 각기 상이한 프로세스와 소프트웨어를 사용하고 있어, 단계별로 생성되는 다양한 데이터의 효과적인 공유 및 이를 활용한 신속한 의사결정 등에 한계를 보이고 있으며, 이로 인하여 설계 변경

등의 문제가 발생하고 있다.

이 같은 문제점을 해결하기 위하여 프로젝트에 참여하는 다양한 주체들 간의 협업 및 원활한 정보 공유의 중요성이 대두되고 있다. 이를 효과적으로 달성하기 위하여 기존 2D 기반의 설계 및 엔지니어링 프로세스를 BIM(Building Information Modeling)으로 지칭되는 3D 기반의 정보 체계로 전환하고, 순차적으로 진행되는 설계 및 엔지니어링 업무를 동시 공학(CE, Concurrent Engineering) 개념으로 접근하여 업무의 효율화 및 생산성을 높이고자 하는 연구 및 시도들이 국내·외에서 다양하게 진행되고 있다.

따라서, 본 연구의 목적은 자동차, 항공, 조선 등 제조업 등에서 최근 활발히 사용되고 있는 PLM(Product Life-cycle Management) 시스템의 벤치마킹을 통해 건설 산업 특성에 적합한 형태로 재정립하여, 건설 프로젝트 통합의사결정 지원 체계(Construction Project Life-cycle Management, 이하 CPLM) 구축을 위한 기반 연구로서, 현업 프로세스 분석을 통한 BIM 기반 프로세스 모델을 도출하고 시나리오를 제시하는 것으로 한다.

본 연구에서 개발하고자 하는 CPLM은 3차원 공간 및 설계 정보를 건설 프로젝트 생애주기에 걸쳐 참여 주체들이 효과적으로 생성·공유하며, 이를 통하여 효과적인 의사결정이 될 수 있는 협업 환경을 제공하는 것을 목표로 하고 있다.

\* 일반회원, 성균관대학교 대학원, jaysong0828@naver.com

\*\* 일반회원, 성균관대학교 대학원, yoonsuwon@skku.edu

\*\*\* 일반회원, 성균관대학교 대학원, cmcic@skku.edu

\*\*\*\* 종신회원, 성균관대학교 건축공학과 부교수, 공학박사(교신저자), schin@skku.edu

\*\*\*\*\* 종신회원, (주)두울테크 대표이사, choi@doalltech.com

본 연구는 본 연구는 건설교통부에서 지원하는 첨단융합건설기술개발사업 연구의 일부임. (과제번호 : 06첨단융합C03)

## 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 CPLM시스템 구축을 위한 프로세스 분석 및 CPLM을 활용한 시나리오 제시를 대상으로 하며, 연구의 방법은 다음 그림 1과 같다.

CPLM의 핵심정보모델이 되는 BIM관련 연구를 통해 BIM의 진화과정, BIM의 발전단계별특징을 도출해 내고, 이를 기반으로 CPLM에서 사용되어질 BIM에 대한 정의를 하는 과정으로 진행하였다.

본 연구와 비슷한 개념으로 존재하고 있는 CE, PLM, PDM(Product Data Management)에 대한 국내·외 관련연구 고찰을 통해서 건설산업의 특성에 맞는 CPLM 개념 및 비전을 도출하였다.

도출된 개념 및 비전을 기반으로 CPLM의 As-Is 모델을 개발하였으며, 개발된 As-Is모델을 토대로 CPLM 기반의 프로세스 개선방향을 도출하여, CPLM To-Be 프로세스 모델을 개발하였다.

개발된 CPLM To-Be 프로세스 모델이 실질적으로 운용되기 위한 환경인 CPLM의 기반체계 구축을 위해 CPLM에서의 BIM을 정의하고, BIM의 요구조건을 정의하였으며, CPLM 프로세스 전략을 수립한 후 이를 기반으로 시나리오를 개발하였다.

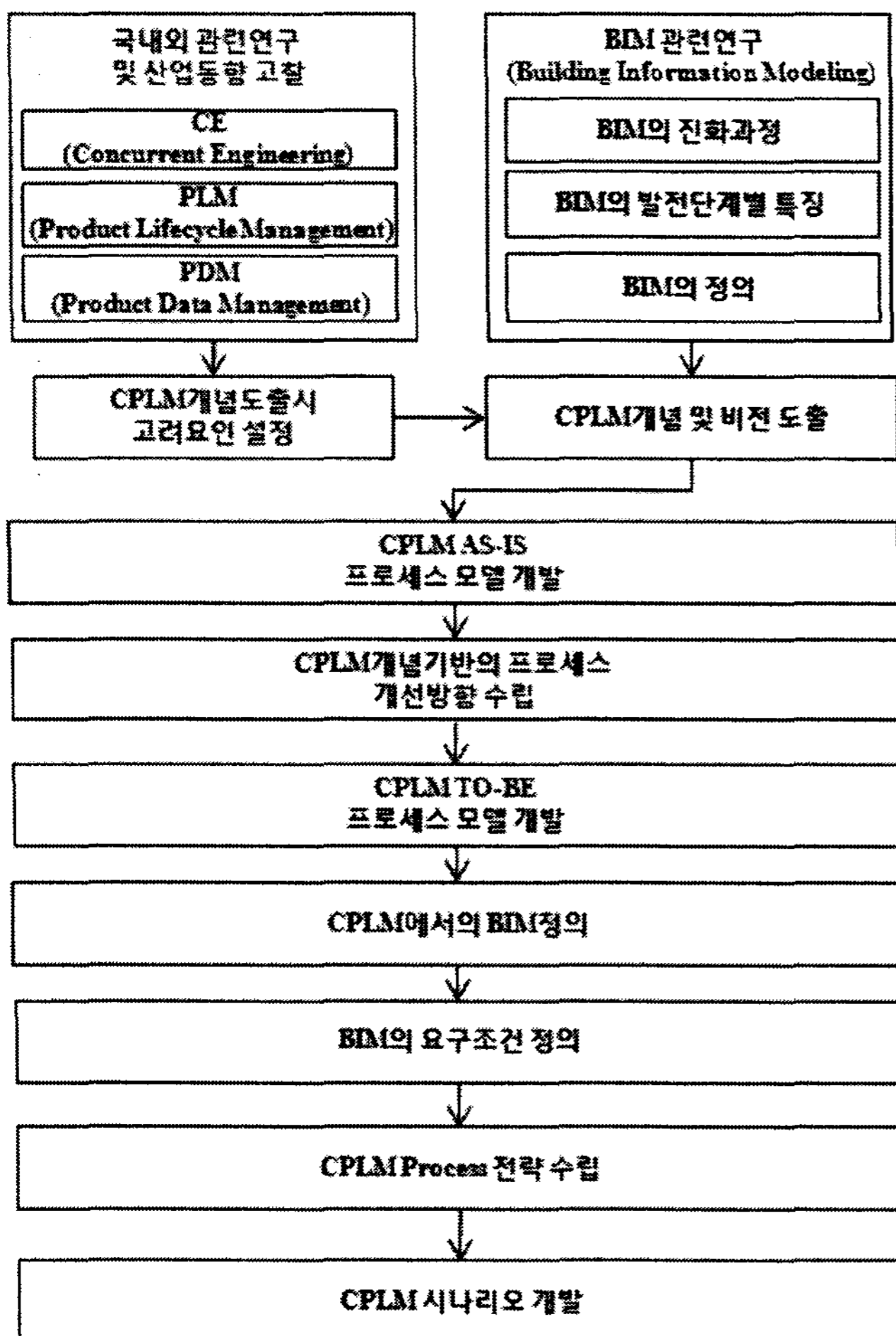


그림 1. 연구방법

## 2. 문헌 고찰

BIM 기반의 CPLM 시스템 개발을 위하여, 그림 2와 같이 제조업에서 활용되고 있는 PLM 시스템 및 PLM 시스템의 이론적 근간이 되는 동시공학 (Concurrent Engineering) 개념을 고찰하였다. 특히 PLM 시스템의 개념 및 이론을 건설 산업에 적합한 형태로 최적화하기 위하여, 건설 산업에 적용된 동시공학 (CE in construction)과 타산업에서 적용되고 있는 동시공학 요소를 비교하였으며, 이러한 비교·분석을 통해 도출된 특성 및 고려요소를 기반으로 CPLM 구축을 위한 개념을 도출하였다.

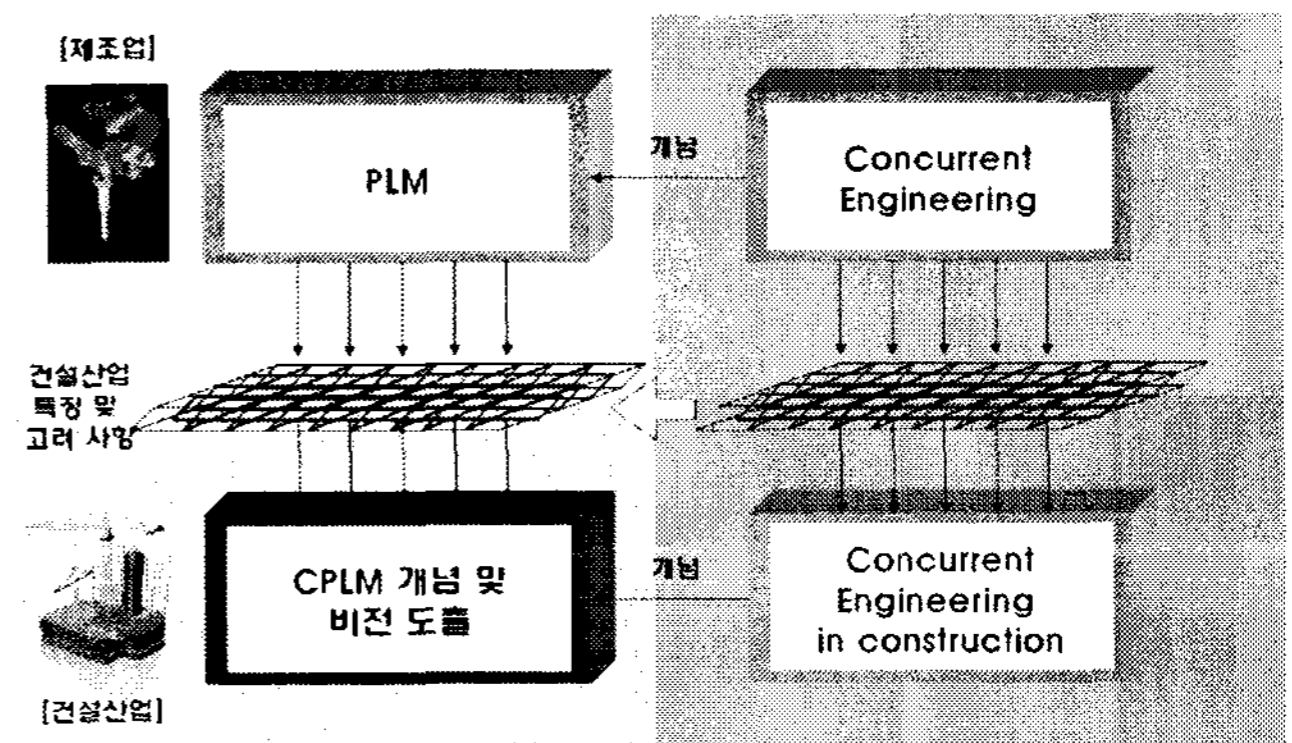


그림 2. CPLM 시스템 개념 도출

### 2.1 BIM기반 관련 연구 동향

BIM이라는 명칭은 아니지만 1970년 대 이후 정보 교환에 대한 논의가 시작된 이후 BIM의 개념 정립 및 BIM의 요소기술의 정리, 개발에 이르는 많은 연구들이 있었다.

최근 대표적인 국외의 연구 동향으로는 2005년 미국 Georgia Tech에서 개최된 BIM컨퍼런스에서 BIM 모델을 단순히 하나의 정보모델(Information Model)이 아닌 건물의 생애주기 동안 생성되는 정보를 관리하는 모든 과정으로 정의 하였다(이강 2006). 이러한 동향을 감안하여 BIM환경 확보를 위해 Autodesk사의 Revit, Graphisoft사의 ArchiCAD 및 Constructor, Bentley 사의 Microstation 및 Triforma, 그리고 Dassault Systemes 사의 CATIA 등 다양한 3D 기반 시스템이 건설 산업에 적용되거나 적용이 모색되고 있는 실정이다.

국내 경우를 살펴보면, 대형 건설 기업 및 대형 설계사무소를 중심으로 BIM환경 구축에 대한 관심이 고조되고 있는 실정이며, 그 대표적이 사례로는 성균관대학교 신축학술정보관의 3D CAD기반 설계를 통한 철골물량 산출에 대한 노력과 호남 고속철도의 3D 구조물 설계가 있다.

그러나, 현재의 국내외 사례들을 보면 주로 미국이나 유럽의 경우 A/E BIM에 기반을 둔 협업 환경 구축에 초점을 둔 연구가 진행되었거나 진행중에 있고,

국내의 경우 아직 BIM기반의 협업 환경 구축에 대한 연구는 초기단계이다. 이렇듯 현재의 BIM환경에 대한 연구는 업무단위의 BIM에 초점을 둔 연구가 진행되어 건물생애 주기에 걸쳐 생성되는 정보를 관리할 수 있는 통합시스템이 없다.

따라서 본 연구에서는 건물의 수명주기 전반에 걸쳐 참여주체들이 효과적으로 생성·공유하며, 이를 통하여 효과적인 의사결정이 될 수 있는 협업 환경인 CPLM환경 구축을 위한 프로세스 모델을 제안하고자 한다.

## 2.2 동시공학 관련 연구 고찰

동시공학(Concurrent Engineering)의 개념은 1982년 미국의 DARPA(Defense Advanced Research Project Agency)가 설계 프로세스에 동시작업을 통한 프로세스 개선을 연구하면서 시작되었으며, 1986년 IDA(Institute for Defense Analysis) Report R-338이 동시 작업 개념의 설계 프로세스를 설명하기 위하여 'Concurrent Engineering'이란 용어를 만들어 최초 사용하고 있다(남규현, 송성진 2000).

기본적으로 동시공학에서 추구하는 것은 선택의 폭이 넓은 개발 초기단계에서 생산성, 비용절감 등에 대한 검토과정을 거치도록 함으로써, 가능하면 설계 변경이라는 시행착오를 줄여 경쟁력을 확보하고자 하는 것이다.

표 1은 국내·외 CE 관련 주요 연구 내용을 정리한 것이다.

표에 나타난 바와 같이 국내의 CE 연구는 주로 제조업 환경에 국한되어 있으며, 소프트웨어 개발 또한 실용성과 신뢰성 확보 미흡으로 실용화되지 못하고 있는 실정이며, 건설 산업에서의 적용 현황 또한 전체 프로젝트 관점에서 CE를 적용하기 보다는 '패스트 트랙(Fast Track)'의 개념을 중심으로 부분적인 적용만 보이고 있다.

국외의 연구는 크게 CE의 개념 소개, 조직적 측면에서의 CE 적용 방안, 그리고 기술적 측면에서의 CE 적용 방안에 관한 연구로 구분되어져 있으며, 건설업에 CE 적용을 위해 기타 제조분야에서 CE의 성공 사례를 벤치마킹하여 건설 산업의 적용 방안을 제시하는데 초점을 맞추고 있다.

하지만 기존 연구에서는 건설 산업과 타산업의 유사점을 부각하여 건설 산업의 특이성을 반영하고 있지 못하거나, 건설 산업의 프로세스 중 비교적 정형화되어 있는 프로세스에 대상으로 CE의 적용 방안을 제시함으로써 실제 현실에서 적극적으로 활용되지 못하고 있는 한계를 가지고 있다.

## 2.3 PLM 및 PDM 관련 연구 고찰

PLM은 제품 수명 전 기간에 걸쳐 설계와 해석, 관리를 위한 솔루션. 제품의 기획 단계에서 개념 설계, 상세 설계, 생산, 서비스에 이르는 전체 수명 주기에

표 1. CE 관련 주요 연구내용

구분	저자	주요내용	
국내	설계 방법	이정규 (1994) 이국환 (2001)	- 제조업에서 동시병행 설계에 대한 이론적 배경과 방법론 제시 - 동시병행설계 시스템 구축 프로젝트 가상시나리오 작성 - 엔지니어를 위한 동시 공학적 기획·개발 및 생산관리 기술 - 제품설계에서의 동시공학 개념을 도입하여 분석
	기술 개발	한국 전자통신 연구원 (2001)	- 동시공학 개념을 활용한 컴퓨터 가상공간 상에서 가상제품에 대한 전자 모형인 Digital Prototype개발 - 프로세스내 발생하는 제품정보를 통합 관리하는 기술 개발
	이론 연구	남규현/ 송성진 (2000)	- 동시공학 이론의 fast track과 동시 경영의 이론적 체계와 설계·시공과정의 사례를 분석
	적용 사례	김경학 (2003) 현창택/ 조규만 (2007)	- 플랜트 산업의 실례를 통하여 BPR 도입 전·후의 변화 및 결과 등 동시공학 측면에서 분석 - 국내 fast track 성공 영향 요인을 설문조사를 통하여 도출한 후 해외의 관련문헌연구를 통하여 성공적인 fast track 프로젝트의 특성을 분석
국외	건설 산업의 CE 개념	Love (1997) Koskela (1997)	- 제조업과 건설업의 유사성에 초점을 맞추어 동시공학에 대한 정의를 인용하여 소개 및 건설업에서도 동시공학의 비전 제시 - 설계단계에서 CE의 이론적인 개념을 중심으로 Transformation, flow 와 value generation에 의한 개념을 기반으로 CE를 설명
	조직적 측면의 CE 적용 방안	Khalfan (2000) Kamara (2000)	- 조직내 동시공학을 받아들일 만한 준비가 되어있는지에 대한 평가와 발생 가능한 문제에 예측 모델인 BEACON model에 대한 분석 및 결과 제시 - CE기반의 설계단계에서 '고객의 소리(요구사항)'을 정확하게 반영하기 위한 접근법 제시
	기술적 측면의 CE 적용 방안	Cutting-Decelle (2001) Anumba (2000) Scherer (2003)	- 건설 산업의 복잡화와 그에 따른 정보와 데이터의 다양화, 새로운 소프트웨어간의 정보의 이질성으로 인하여 국제적인 정보의 표준화 작업 필요성 제시 - ProMICE 프로젝트를 통한 product 와 프로세스 통합모델에 대한 방향성 제시 - 다양한 프로젝트가 동시에 일어나는 동안동안 병렬의 공학(CE)을 고려하여, 다른 시간 다른 공간에서도 공유/인식/ 조정을 할 수 있게 하는 환경이 필요성 제시

걸쳐 제품 정보를 관리하고 이 정보를 고객 및 협력사의 협업 프로세스를 지원하는 제품 중심의 연구 개

발 지원 시스템으로서, 제품 개발 과정의 효율성을 높이고, 회사 내에서 제품 관련 정보의 활용 가능성을 향상시킴으로써 더 좋은 의사 결정을 가능하게 하며, 결과적으로 회사 고객에게 더 큰 가치를 제공할 수 있는 시스템을 의미한다.

일반적으로 PLM은 제품 데이터 관리(Product Data Management, 이하PDM)와 동일한 의미로 시장에서 사용되는 경우가 많으나, PDM은 제품수명주기 동안 디자인과 관련된 제품 데이터 관리를 뜻하는 반면, PLM은 모든 제품의 라이프사이클 단계, 즉 제품의 기획, 디자인, 생산, 유통, 유지보수 등과 관련된 관리 기능을 제공하는 특징이 있다.

다음 표 2은 국내·외 PLM 및 PDM 관련 주요 연구 내용을 정리한 것으로, 기존의 연구들은 제조업을 중심으로 Product의 생산 과정을 관리하기 위한 PLM 및 PDM의 구축 방향에 대한 내용이 주로 다루어지고 있으며, 건설 산업에서의 PLM 적용에 관한 연구는 기존 제조업 사례를 소개하는데 그치고 있는 상태이다.

### 3. CPLM의 개념

앞서 설명한 바와 같이 CE, PLM 및 PDM 관련 기존 연구 및 현황 분석을 통하여 도출된 CPLM의 개념은 그림 3과 같다.

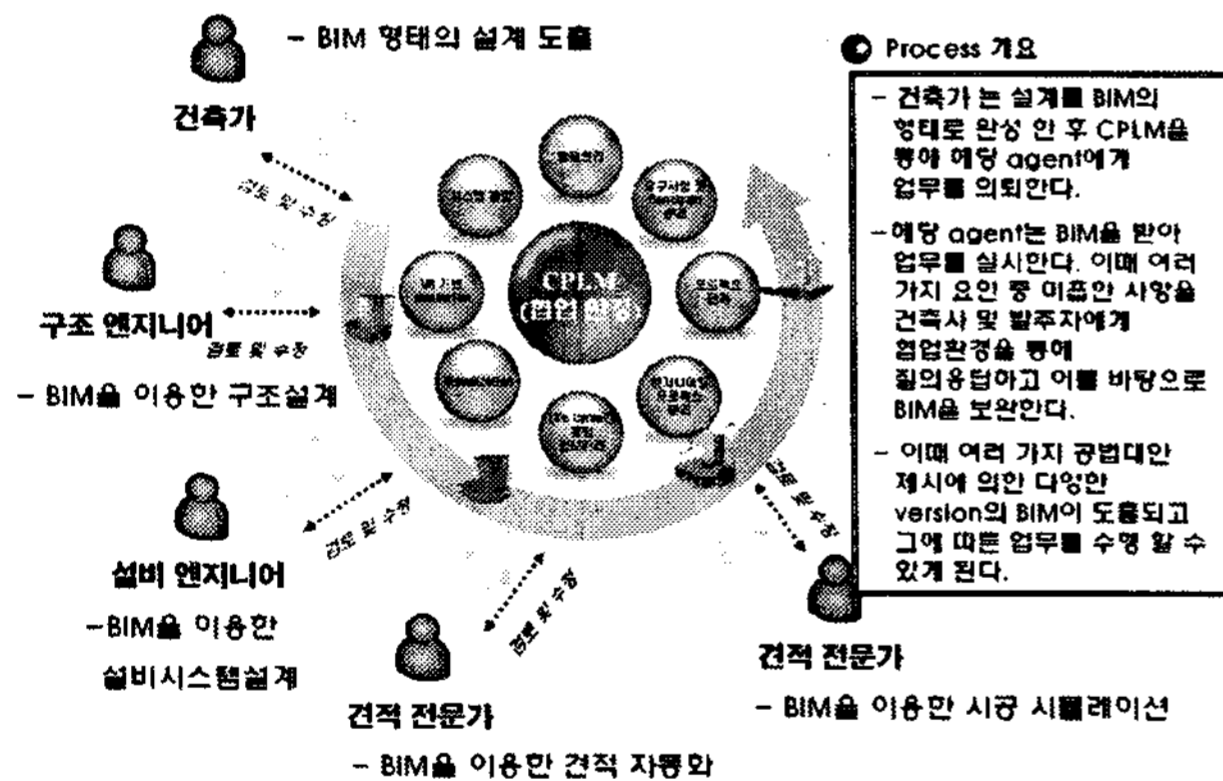


그림 3. CPLM 개념

CPLM은 건축가, 구조엔지니어, 설비엔지니어, 건축전문가 등 건설프로젝트 생애주기 동안 관여하는 프로젝트 참여관계자들이 통합된 의사결정지원체계 안에서 각 단계별로 발생하는 정보가 단절되지 않고, 공유될 수 있는 환경을 지원할 수 있어야 하며, Agent (본 연구에서는 각 관련 주체의 역할이 계약 등의 환경에 따라 다소 상이해 질 수 있기 때문에, 각 단계의 역할을 중심으로 한 Agent라는 용어를 활용하였음) 개념을 반영하여 각 Agent 별로 발생하는 정보에 대해서 의사결정을 지원하는 대안을 지원할 수 있어야 한다. 또한 이러한 Agent가 국한되어 있지 않으며 각 프로젝트 특성에 맞추어 새로운 Agent

표 2. 국내·외 PLM 관련 주요 연구내용

구분	저자	분류	연구내용/ 한계점
국내	신종계 외 4인 (2004)	적용 사례	선박 정보의 라이프사이클 관리를 위한 정보 체계의 가능성을 검토하기 위한 체계 예틀 구축
	이창민 외 4인 (2004)		시뮬레이션 기반의 설계 기술을 합성 설계에 적용
	우종훈 외 5인 (2004)		디지털 시뮬레이션 프레임워크의 방법론 및 관련된 물류 모델을 사례를 통하여 제시
	이강 (2006)	이론 연구	건축물 수명주기 동안 생성되는 정보를 통합관리하고 재활용하기 위해 필요한 핵심 기술소개
	박성희 (2000)	시스템 이론	현업에 PDM시스템을 성공적으로 구축할 수 있는 방법과 주의할 점 등을 다룸
	이상봉 (2005)	시스템 구축 사례	PDM 시스템의 기본적인 구성과 내부적으로 관리되는 제품 Spec. 데이터의 종류를 분석함
	국외	Ravi M. Rangan et. al (2005)	이론 연구
Joaquin Aca et. al (2006)		PLM의 특성을 프로덕트 관점에서 보여주고 가상 환경에서 진보된 프로덕트를 위한 PLM 구성을 제안	
Peter Hines et. al (2006)		새로운 제품을 개발하는 과정에서 고객의 니즈를 PLM에 반영하는 6단계의 이론적인 프레임워크를 제안함	
Darius Migilinskas et. al (2006)		적용 사례	건설 프로세스에서의 참여자간의 정보의 교환이 부족하다는 것을 밝히고 있음
X. Xu et. al (2006)			Product Lifecycle의 초기 단계에서의 의사결정을 위한 프레임워크에 초점을 맞춤
Carlos Vila et. al (2004)		설계 방법	협업 환경에 변화를 가능하게 하는 리엔지니어링의 정의와 PLM tool의 사용, 변화관리를 위한 매트릭스 정의.

를 정의하고 추가할 수 있어야 한다.

또한, CPLM은 협업 환경 내에서 협업관리, 시스템 통합, VR기반 Simulation, Visualization, Life cycle간 통합정보관리, 엔지니어링 프로세스관리, 프로젝트관리, 요구사항 Constrain관리 등을 기능을 지원해야 한다.

이러한 협업환경을 통해서 건축가는 설계를 BIM의 형태로 완성한 후 CPLM을 통해 해당 Agent에게 업무를 의뢰하고, 해당 Agent는 BIM을 받아 업무를 실시하게 되며, 이때 여러 가지 요인 중 미흡한 사항을 건축사 및 발주자에게 협업환경을 통해 질의응답하고, 이를 바탕으로 BIM을 보완하게 된다. 이때 여

러 가지 공법대안제시에 의한 다양한 version의 BIM이 도출되고, 그에 따른 업무를 수행할 수 있게 되는 비전을 가진다.

#### 4. CPLM 구축을 위한 프로세스 모델 및 시나리오

##### 4.1 현업 프로세스 분석 절차

CPLM이 적용될 경우의 가상 프로세스 (To-Be Model)를 도출하고, 이를 기반으로 시스템의 개발 방향을 포함한 가상의 시나리오 구축을 위하여 2D 기반 (또는 일부 3D)으로 이루어지고 있는 현재의 건설 업무 프로세스를 분석하였다.

분석 방법은 아래 그림 4와 같이, 건설 Life cycle 상에 있는 다양한 주체들의 업무 매뉴얼을 중심으로 문헌 고찰을 실시하고, 이를 근거로 1차 As-Is Model을 도출한 다음, 도출된 기본 모델을 바탕으로 Life cycle 상에 있는 각 관련 주체별 인터뷰를 실시하여 보완사항을 도출하여 As-Is Modeling을 실시하였다. 또한 도출된 As-Is Model의 타당성 검토를 위해 전문가 자문을 실시하고, 지적 사항을 반영하여 As-Is Model을 완성하였다.

As-Is Model 도출을 위한 Modeling 기법은 업무 프로세스, 업무간 위계 파악, 각 업무의 흐름별 정보의 Input 및 Output 사항, 그리고 해당 프로세스를 진행하는데 고려하여야 하는 제안 사항 및 관련 주체를 파악하기 위하여 1차적으로 IDEF0 방법론을 이용하였으며, 각 주체간 업무 흐름 및 정보 전달 과정을 분석하기 위하여 UML의 Activity Diagram을 활용하여 As-Is Model을 도출하였다.

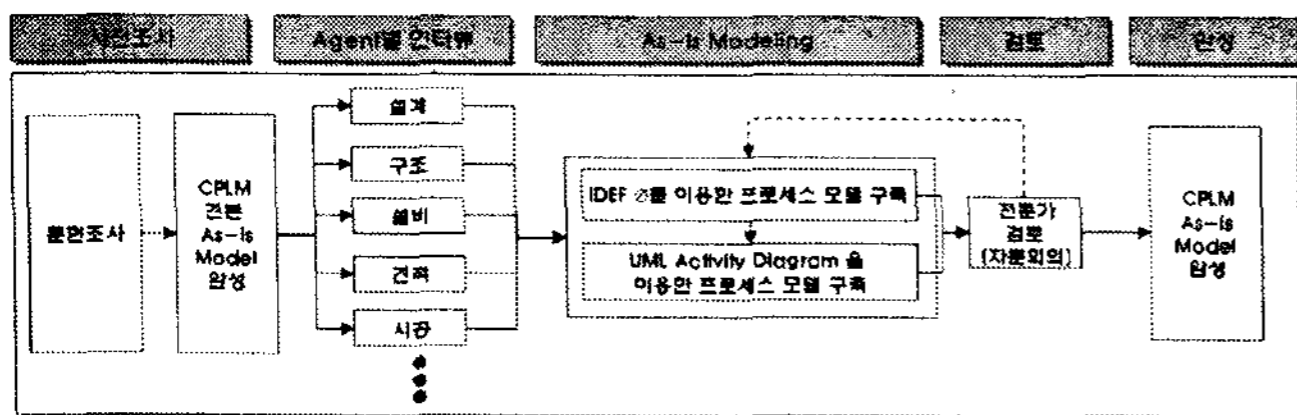


그림 4. CPLM 프로세스 구축을 위한 As-Is Model 구축 절차

##### 4.2 BIM 기반 프로세스 모델 및 시나리오 도출

그림 5에서 보는 것과 같이 위와 같은 과정을 통해 도출된 As-Is 프로세스 Model을 토대로 CPLM 환경에 맞춰 As-Is를 개선한 To-Be 프로세스 모델을 도출하고, 이를 바탕으로 건설 생애주기 동안의 CPLM 가상 시나리오를 도출하였다.

또한 도출된 To-Be 프로세스는 CPLM 환경에서 각 Agent간의 협업을 중심으로 모델링을 하였으며, 가상 시나리오는 이러한 협업이 필요한 단계에서 각 agent 간에 업무 흐름 및 기술 개발 로드맵을 통합하여 작성하였다.

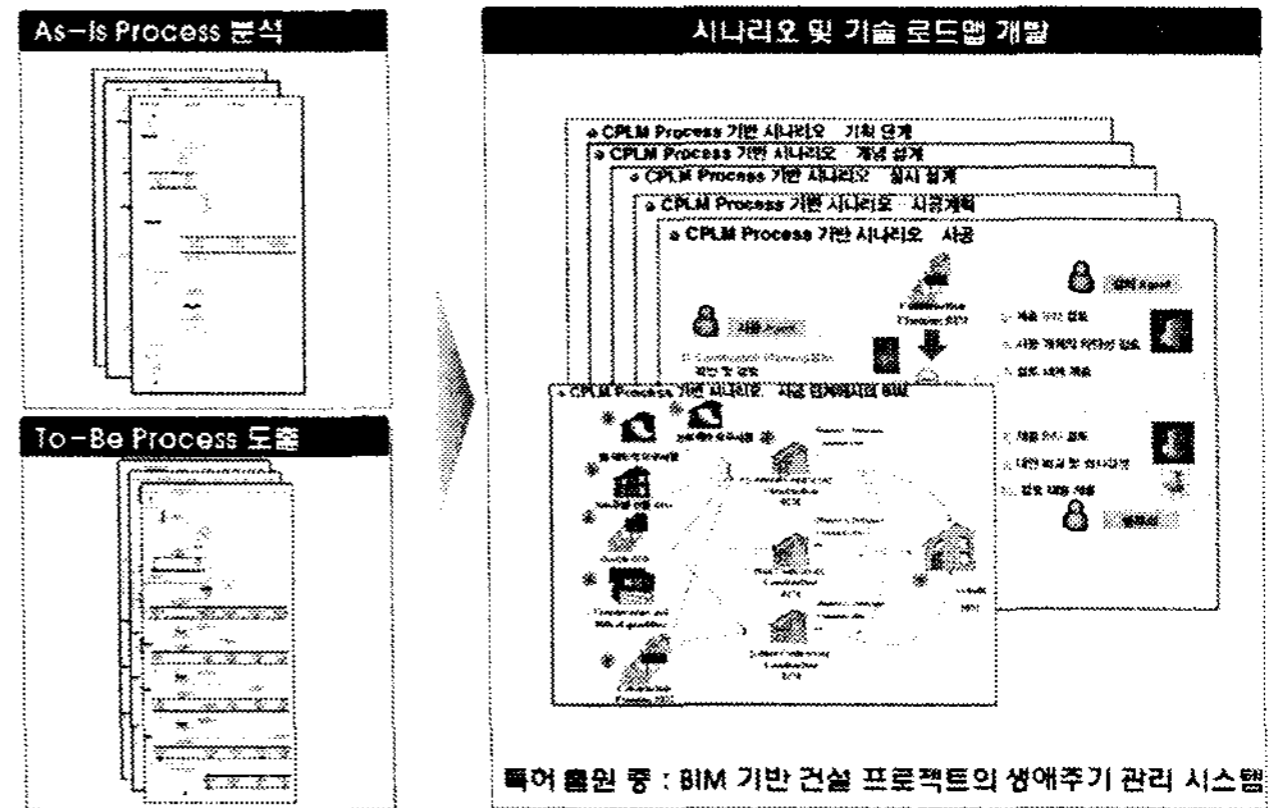


그림 5. CPLM 프로세스 도출

##### 4.3 BIM 기반 프로세스 시나리오

그림 6는 도출된 시나리오 중 개념설계 단계를 도식화한 것으로 이전 단계인 기획 단계에서 생성된 프로젝트 요구사항, 법적·규범적 요구사항 정보를 포함하는 BIM 모델을 바탕으로 설계, 구조, 설비 등의 참여자간의 협업을 통해 개념설계 단계의 BIM(Planning BIM)을 생성하는 과정을 보여주고 있다.

중심에 있는 BIM 모델은 CPLM의 중심 Data로서 Product와 프로세스 정보를 포함하고 있으며, 단계별·참여자별 BIM 및 여러 Version의 BIM이 존재함을 개념적으로 설명하고 있다.

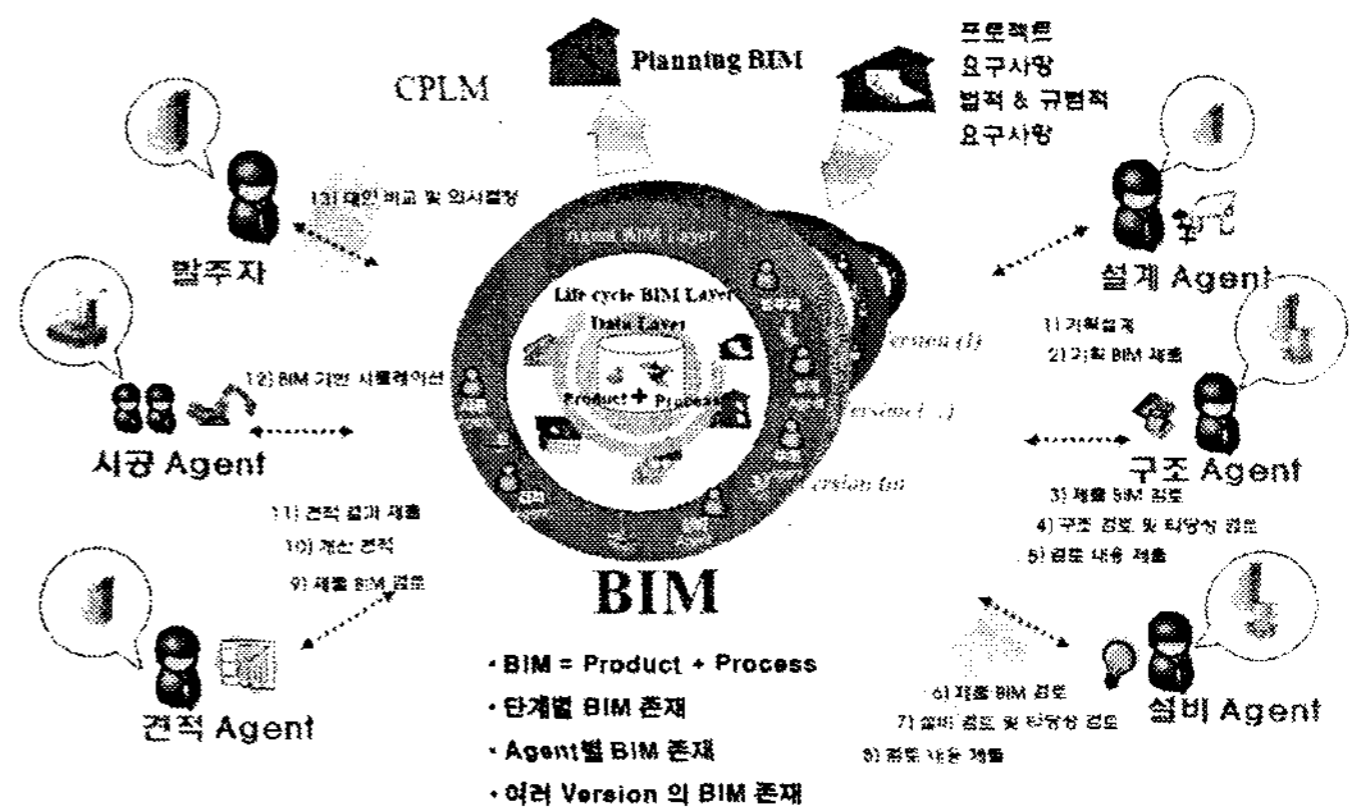


그림 6. CPLM 프로세스 시나리오의 예 (개념설계 단계)

#### 5. 결론

건설 산업에서 단계별로 발생하는 데이터는 업무 프로세스의 분절로 인해 정보의 누락 및 불확실·부정확성 등이 발생하며, 프로젝트 참여자별로 각기 상이한 프로세스와 소프트웨어를 사용하여 단계별로 생성되는 데이터의 효과적인 공유 및 이를 활용한 신속한 의사결정 등에 한계를 보이고 있다.

본 연구에서는 이와 같은 문제점을 해결하기 위하

여 제조업의 PLM을 벤치마킹하여 건설 산업의 특성을 반영한 CPLM 개념과 프로세스 모델 및 시나리오를 제시하였다.

제시된 CPLM 모델은 최근 BIM 정보를 중심으로 하는 건설 산업 프로세스의 구축 및 각 분야별로 분리된 BIM 관련 시스템을 통합하는 기반체계로서의 의미를 가진다.

본 연구는 첨단융합건설기술개발사업의 가상건설시스템 연구단의 1차년도 연구의 일부로서, 향후 제안된 개념과 프로세스 및 시나리오를 바탕으로 시스템을 개발할 예정이다.

#### 참고문헌

1. 남규현·송성진(2000), "동시공학 경영혁신 이론과 사례에 관한 연구", 대한건축학회 논문집(구조계), 제16권 제12호, 대한건축학회, pp. 183~193
2. 박성희, "PDM시스템 이해하기", 월간 CAD/CAM, 2000.12
3. 우종훈 외 5인, 디지털 조선소 구축을 위한 물류 모델 프레임워크, Proceedings of the Annual Spring Meeting, SNAK, Chungmu, 22-23, April, 2004 pp436-446
4. 이강(2006), "건축물 수명주기 관리를 위한 핵심기술들", 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집, 한국건설관리학회, pp.145~149
5. 이국환, 동시공학기술, 기전연구소, 2001.02
6. 이정규, 새로운 설계문화 동시병행설계, 대청정보시스템(주) 출판사업부, 1994
7. 이창민 외 4인, 3차원 디지털 목업 및 시뮬레이션 기반의 합성 설계 검증, Proceedings of the Annual Spring Meeting, SNAK, Chungmu, 22-23, April, 2004 pp 225-230
8. 한국전자통신 연구원, 동시공학 기술 개발, 정보통신부, 2001.12
9. 신종계 외 4인, 3차원 제품 모델 기반의 선박 PDM 구축 연구 (2004) Proceedings of the Annual Spring Meeting, SNAK, Chungmu, 22-23, April, 2004 pp 231-237
10. 현창택·조규만(2007), "설계시공일괄입찰사업에서 패스트트랙 성공요인에 관한 연구", 대한건축학회논문집 구조계, 제23권 제1호
11. Anumba, C.J. and Duke, A.K.. "Telepresence in concurrent lifecycle design and construction", Artificial Intelligence in Engineering, Special Issue on Collaborative and Concurrent Engineering, Vol. 12, No. 3, pp.221-232, 2000.
12. Cutting-Decelle A.F., Anumba C.J., Baldwin A.N., Bouchlaghem N.M. and Tesfagaber G., "PSL: common language for the representation and exchange of process information in construction", 1st International Conference on Innovation in AEC, CICE, University of Loughborough, UK, July 2001.
13. Kamara, J.M., Anumba, C.J. and Evbuomwan, N.F.O., "Establishing and processing client requirements - a key aspect of concurrent engineering in construction", Engineering, Construction and Architectural Management, Vol. 7, No. 1, pp.15-28, 2000.
14. Khalfan, M.M.A. and Anumba, C.J., "Implementation of concurrent engineering in construction - readiness Assessment", Contraction Information Technology 2000 Conference, Reykjavik, Iceland, Vol. 1, pp.544-555, 28-30 June 2000.
15. Koskela, L. and Huovila, P., "Foundations of concurrent engineering", in Anumba, C. J. and Evbuomwan, N. F. O. (eds), Concurrent Engineering in Construction- Papers presented at the 1st International Conference, London, pp.22-32, 1997.
16. Love, P.E.D, and Gunasekaran, A., "Concurrent Engineering in the Construction Industry", Concurrent Engineering: Research and Applications Vol. 5, No. 2, pp.155-162, 1997.
17. Peter Hines 외 2인, Towards lean product lifecycle management, A framework for new product development (2006) Journal of Manufacturing Technology Management Vol. 17 No.7
18. Ravi M. Rangan 외 4인, Streamlining Product Lifecycle Processes : A Survey of Product Lifecycle Management Implementations, Directions, and Challenges (2005. 09) Journal of Computing and Information Science in Engineering SEPTEMBER 2005, Vol.5

#### Abstract

Construction process works in sequence order and there are many different software for managing project and activity. So, there are many limitations such as in the stage of activity data loss can occur, in each stage concurrent cannot operate in construction industry. In order to solve these problem, agents have to cooperate each other and they need to share of data. Therefore, the purpose of this paper is to develop a process model and the process model will be use in the future to make Construction Project Life-Cycle Management based on concept of PLM(Product Life cycle Management) in the manufacturing industry, CE(Concurrent Engineering) and BIM(Building Information Modeling)

Keywords : Decision Support System, CPLM(Construction Project Life-cycle Management), BIM(Building Information Modeling)