



Title	Construction Information Modelingの適用による建設生産システムの改善に関する研究
Author(s)	藤澤, 泰雄
Citation	大阪大学, 2014, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/34451
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

論文内容の要旨

氏 名 (藤 澤 泰 雄)	
論文題名	Construction Information Modelingの適用による建設生産システムの改善に関する研究
論文内容の要旨 土木業界では、早くから二次元CADを導入し手書きの図面の電子化を進め、パソコンを用いた設計計算ソフトも各社が独自に開発するなど、積極的にIT化を推進してきた。こうしたIT化を推進するために、常に標準化を追い求め社会インフラの品質を一定に保つことに努力を続けている。 しかし、耐震性能の算定などで一部三次元解析が行われているが、設計の基本は二次元ベースである。さらに、1995年（平成7年）1月17日に発生した阪神・淡路大震災により耐震性能が引き上げられたことによりコンクリート構造物では複雑で密な配筋を行わざるを得なくなっている。 二次元をベースとした設計では、構造物の長手方向とこれに直交する方向で解析し作図を行うが、一方を修正すると他方も修正しなければならない場合があるが、図面枚数が100枚以上となると修正ミスが発生しやすくなる。こうした状況のもと、抜本的な改善が望まれており三次元モデルを活用した新しい考え方の導入が不可欠であるが、実際の設計などへの適用は行われていないため、適用方法などは解っていない。 本論文は、少子高齢化社会の中、増大する社会資本の効率的な維持管理を行っていくために、平成22年度より導入が開始されたConstruction Information Modeling (CIM) を現在のシステムの中でどのように活用できるかを検討し、CIMを用いた建設生産システムの在り方について述べ、建設産業の生産性向上を目指すことを目的としている。 現状の計画⇒調査⇒設計⇒積算⇒施工⇒維持管理という建設生産システムの中で、特に設計・積算プロセスを中心に、CIMの中心である三次元プロダクトモデルをどのように利用していくかを検討する。設計・施工分離発注という現状の体制をベースに、生産性向上のためにはどのような体制が必要であるか課題を提起し、土木業界で働くことの楽しさ、喜びを多くの若者に知ってもらい、美しい日本の再生に取り組んでもらえる環境を整えることが本研究の動機であり目的である。 第2章では、平成8年度に「建設CALS整備基本構想」により開始されたCALS/ECと新しい考え方であるCIMの考え方と関係を示した。CIMは三次元プロダクトモデルを用いた新しい建設生産システムの変革であり、CIMの定義、CIMにより設計手法の考え方を示し、CIMの動向として、平成24年度CIM試行業務、国際的な動きなど、CIMを取り巻く状況をまとめている。また、CIMは新しい考え方でまだ実際の建設生産システムへどのように導入が可能であるかは未知数である中、技術者のCIMに対する意識をまとめた。 第3章～第5章は、現在の設計生産システムの中で、実際の構造物設計にCIMをどのように適用できるかを検証した結果を示す。検証は、構造物の設計を中心に、設計⇒積算⇒施工という流れの中でどのように設計モデルが利用できるか、特に積算にどのように利用できるかと、設計側で問題となる解析との連動が可能かを検証している。 第6章は、建設生産システムにCIMを適用し、現状の課題を解決するための手法の提案を行う。三次元モデルを活用するためには、計画段階から三次元モデルを活用して、設計分野で可能な限り課題を解決していくフロントローディングを行い、設計モデルを積算・施工に活用することにより、建設生産性の向上を図るとともに、今後の維持管理に向けたCIMを用いた情報流通基盤の必要性をまとめている。 第7章は、結論であり、本論文で現在の建設生産システムの内、設計分野を中心にCIMを適用する手法を検証し、積算・施工の一部にも十分に利用可能であることを示した。実際の建設生産システムに活用するためには、この他にも多くの事項について検討する必要があるが、その取り掛かりの部分を提示できたと考えている。既に、国土交通省ではCIMの活用方法の検討が始まっているが、二次元図面から三次元モデルを作成しているにすぎず、設計分野で重要となる解析との連携や、積算への適用などはまだ行われていず、本論文は、これからの試行業務での検証の際の参考になると考えおり、多くの課題を解決することができると確信している。	

論文審査の結果の要旨及び担当者

氏 名 (藤 澤 泰 雄)			
論文審査担当者	(職)	氏 名	
	主 査	教授	矢吹 信喜
	副 査	教授	澤木 昌典
	副 査	准教授	福田 知弘

論文審査の結果の要旨

本論文は、増大する社会資本の効率的な建設と維持管理を行っていくために、平成 22 年度より我が国でも試行的に導入が開始された Construction Information Modeling(CIM)を現在のシステムの中でどのように活用できるかを検討し、CIM を用いた建設生産システムの在り方について述べ、建設産業の生産性向上を目指すことを目的としている。従来、土木分野では二次元の図面をベースに発注者、建設コンサルタント、請負業者がそれぞれ複雑な階層構造の中で空間的にも、時間的にも分散して作業を行う体制で設計、施工、維持管理が行われており、その非効率性、低生産性が指摘されてきている。そこで、三次元オブジェクトモデルを中心にデータの共有化を図りながら、協調的に作業を進める CIM の本格的な導入が期待されている。しかし、現状は緒に付いたばかりであり、方向性すらはっきりと決まっていない。

そこで、本論文では、現状の計画⇒調査⇒設計⇒積算⇒施工⇒維持管理という建設生産システムの中で、特に設計・積算プロセスを中心に、CIM の中心である三次元プロダクトモデルをどのように利用していくかを検討し、設計・施工分離発注という現状の体制をベースに、生産性向上のためにはどのような体制が必要であるか課題を提起している。以下、本論文の成果を章毎に要約する。

第 3 章では、鉄道高架橋を対象に、二次元モデルから三次元モデルを作成し、数量の比較、施工計画を策定し、三次元モデルの時間軸を設定した 4D での表現を行い、設計で作成した三次元モデルの利用が可能であることを示した。

第 4 章では、設計の分野で特に重要となる解析との連携を検証した。鉄道分野では、解析ソフトウェアとして二次元で解析を行うソフトウェアと三次元で解析を行うソフトウェアの 2 種類の利用が認められている。設計で三次元モデルを作成して、これらのソフトウェアと連携することが可能であるかを検証し、どの程度効率化が可能かを検証し、三次元モデルと二次元解析ソフトウェアとの連携は可能であるが、三次元解析ソフトウェアと連携する方が有利であることが分かった。

第 5 章では、道路橋を対象に設計モデルをどのように積算に生かすか、そのためにはどのような手法が必要かを検証した。積算に生かすためには、数量の他、施工計画・仮設計画という施工側の情報を追加することが必要であり、これらの情報を属性として設定すれば設計モデルを積算にも利用できることを検証したが、実際の施工計画・仮設計画を入れなければ、正しい工費を設定できず、現状の設計・施工分離発注の制度の元では、設計モデルを十分に活用できないこともわかった。

第 6 章では、CIM を建設生産システムに適用し、現状の課題を改善するための方策を取りまとめ提言した。

以上のように、本論文は環境・エネルギー工学の発展に寄与するところが大きい。

よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。