

氏名	かね た たかし 金 彦 隆
学位(専攻分野)	博 士 (工 学)
学位記番号	工 博 第 1612 号
学位授与の日付	平 成 9 年 3 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	工 学 研 究 科 建 築 学 専 攻
学位論文題目	建 築 プ ロ ジ ェ ク ト に お け る 設 計 と 施 工 の マ ネ ジ メ ン ト 支 援 シ ス テ ム

論文調査委員 (主査)
教授 長岡弘明 教授 宗本順三 教授 鉾井修一

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、建築プロジェクトのマネジメントを支援する新しいシステムに関する理論的研究の成果をまとめたものであり、2編7章で構成される。第Ⅰ編(第2章-第4章)において建築生産におけるコンカレント設計とその管理、第Ⅱ編(第5章、第6章)において超高層建築工事に代表される繰り返し型工事における工事計画・管理を対象として、支援システムの開発を行っている。

第1章は序論であり、研究の背景と問題点ならびに研究目的について述べている。

第2章では、コンカレント設計の実現を図るため、建築生産プロセスの構造を論理的に記述する方法を提案している。まず、現状のプロセスの分析から、従来のモデルの限界を指摘し、業務の機能的定義、業務間関係の記述子、業務の職種別分割と分割間の関係の表示により、担当業務プロセスの構造や他の業務との関係を明示的に表現できることを示している。さらに、その方法によって標準的なプロジェクトにおける新たな設計プロセスモデルを開発し、建築生産におけるコンカレント設計の妥当性と有効性を検証している。

第3章では、第2章で定義した個々の業務を対象に、これらを統合的に実施するための支援ツールを提案している。まず、業務の実施方法を直列型、変更型、反復型の3通りのフローに類型化し、その組合せによるモデルを開発している。次いで、業務の実施フローのマネジメント項目と内容を明示し、マネジメント項目の支援方法を考察している。さらに、その支援ツールの基本構造および仕様を明らかにし、オブジェクト指向言語を用いたプロトタイプを開発して、実現可能性を検証している。

第4章では、設計情報モデルの検討を行っている。担当主体が業務を協動的に実施することを支援するために、第2章、第3章で開発した支援ツールと連動して、業務群の入出力情報を統合的に管理蓄積し、整合性を確保する設計情報モデルを開発している。設計情報のオブジェクト指向分析により、対象建築物の部材情報だけでなく、工期、コスト等の生産情報をも含めたモデル化を行い、設計情報モデルを構成している。さらに、オブジェクト指向データベースによる実装を行い、有効性と実現可能性を検証している。

第5章では、繰り返し型工事における工事計画・管理の問題として、工程変動が生じた時の新しい解決方法を提案している。現在の工事進行状況を入力として、各作業所要日数の確率的性質を用いて、将来の工事進行状況を確認量として出力するシミュレーションツールの開発を行っている。このツールを工事管理者が作業チームの再編成とそのタイミングについての意思決定に利用することで、工程変動に対応できるとしている。モデルプロジェクトに適用し、この方法の有効性を検証している。

第6章では、繰り返し型工事における作業チーム編成の最適化のためのツールを構築している。技能の異なる作業員で構成される作業チーム編成を想定し、解候補群からコストと工事達成の確率を適合度関数に組み込んで最適解を探索するツールを、遺伝的アルゴリズムを用いて開発している。さらに、繰り返し型工事におけるチーム編成の最適化においては、現在一般化している同期化工法よりも優れた結果が得られることを明らかにし、工区数と職種数の関係を一般化して手法としての有効性を検証している。

第7章は、論文全体のまとめであり、以上の検討によって明らかになったことを整理し、今後の展開の方向について述べている。

論文審査の結果の要旨

建築生産におけるコンカレント設計は、設計を整合的、効率的に行うと共に、各業務担当者の高い創造性の発揮を可能にする事を目的としているが、そのためには、業務担当者の設計全体の理解、設計全体における担当する各業務の役割の明確化、柔軟な設計変更への対応が必要である。第1編においては、コンカレント設計を実施するための支援システムを構築しており、得られた成果は次のとおりである。

1. 意匠設計、構造設計、生産設計等の分野別業務フローの導入及び業務間関係の類型化により、設計全体における現業務の位置づけ、担当分野における現業務の位置づけ、他担当者業務との関連を論理的に記述する方法を提示した。

2. 業務を構成する作業を分析し、作業実施のフローを論理的に記述し、業務間の調整、影響度等、作業実施に必要な情報を与える方法を提示した。

3. 各業務の出力情報を格納するオブジェクト指向データベースの構築方法を提示した。建築生産固有の出力情報の成長性を表現出来る点に特徴を持っている。

超高層建築工事に代表される繰り返し型工事においては、各階毎に同一の作業が同一の作業チームにより繰り返し実施させる。作業チーム編成を数理的な最適化方法により行う事の必要性は認識されていたが、階間工事関係の複雑さ等のため、方法の開発は行われていなかった。第2編は、最適化を含んだ作業チーム編成の新しい方法を提示しており、得られた成果は次のとおりである。

4. 工事管理者は、工事進行途中において作業チームの再編成を行うべきかどうかの判断をしばしば要求される。数値シミュレーションにより今後の工事進捗の変動範囲とコストの関係を求め、再編成についての支援情報を与えるシステムを提示した。

5. 遺伝的アルゴリズムを用いて、コストを最小にする作業チーム編成を行う方法を提示した。現在の繰り返し型工事の常識となっている各作業の完了時期の同期化は必要ではなく、同期化によらない新しい

編成方法となっている。

以上、要するに、本論文は、建築プロジェクトの設計と施工の新しいマネジメント方法とその有用性を示すものであり、その成果は学術上、応用上寄与するところが少なくない。よって本論文は博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成9年2月4日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。