

氏 名	河 原 畑 良 弘 かわら ばた よし ひろ
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	論 工 博 第 1292 号
学位授与の日付	昭 和 55 年 5 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	施工計画・管理システムの合理的な設計法に関する実証的研究

論文調査委員 (主 査)
教 授 吉 川 和 広 教 授 畠 昭 治 郎 教 授 小 林 昭 一

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、代表的な土木工事である岩石トンネル工事と重力式コンクリート・ダム工事をとりあげ、施工計画・管理システムの合理的な設計法について述べるとともに、実証的研究を行ったもので、総論、終論および2編10章よりなっている。

総論では、土木工事の施工計画・管理の現状について分析し、施工計画・管理問題の明確化を行うとともに、本研究におけるシステムズ・アプローチの概要について述べている。

第1編は岩石トンネル工事における施工機械系の決定問題について論じたものである。

第1章では、岩石トンネル工事における施工計画においては、施工機械系の決定問題が重要であることを指摘し、これをシステムズ・アプローチによって解決しようとする本研究の基本的な方針について述べている。

第2章では、岩石トンネル工事施工についてシステム分析を行い、施工システムの構造的特性を明らかにすることによって、サイクル・タイムに着目して施工機械系の決定プロセスを設計していくことが重要であることを強調している。そして静的なモデルとシステム・シミュレーションによる動的なモデルを提案し、これらを効果的に組合わせることによって、実際の有効な施工機械系決定のためのプロセス・システムを構成している。

第3章では、機械系稼働の状況をモデル化して捉え、サイクル・タイムを構成する個々の作業時間を求める数式モデルを提案している。また、システム・シミュレーションの手法を利用して、機械系稼働における施工の動態を捉え、全体システムのバランスという観点から望ましい機械系を決定するためのプロセスを設計している。

第4章では、岩石トンネル工事の標準的なモデルを設定し、GPSS によるシミュレーション・プログラムを作成することによって実証的な研究を行い、その結果、本論文で提案している機械系決定のプロセスが現実の施工に対して十分有効であることを立証している。

第5章は第1編の研究成果の要約である。

第2編は重力式コンクリート・ダム工事におけるコンクリート打設の工程管理問題について論じたものである。

第1章では、重力式コンクリート・ダム工事をとりあげ、その打設工程に着目した理由を明らかにするとともに、打設工程管理のシステム化における課題と本研究におけるアプローチの基本方針を明らかにしている。

第2章では、ダム工事において施工を合理化するためには、打設工程管理のシステム化が重要であるということを詳細かつ具体的に述べている。すなわち、現状の管理問題を指摘し、実態にみあった解決策を確立していくためには、システム工学的な観点にたつて打設工事を全体的かつ動的に捉えることの重要性について述べている。本研究ではこのような視点から工程管理システムを構築していくこととし、打設工程の管理システムを計画システムと統制システムとに大別し、全体システムとしての一貫性を考慮したうえで、計画システムを設計するとともに、これを利用した統制システムを提案している。

第3章では、現実的かつ実動的な観点から具体的な打設工程計画システムの設計を提案している。ここでは、打設作業を規定する主要な要因をとりあげて考察し、技術者が容易に代替案の総合評価を行うことができるような指標を設定している。さらに、システム・シミュレーションの手法を用いて打設工程計画作成のための有効な情報を得ることにより、現場技術者が、総合的にみて合目的度の高い計画案を容易に選択し得るようにしている。このようにして、打設工程計画作成のプロセスを具体的に設計し、打設工程管理のトータル・システムを構築することによって、コンクリート・ダム工事における施工管理のシステム化が可能なことを示している。

第4章では、本研究で提案した打設工程管理システムを実施工に適用することにより、本システムの妥当性と有効性について実証している。また、統制のプロセスにおいては、システム運用面での問題点をいくつか指摘することによって今後の課題を提示しているが、基本的には本論文で提案しているシステムが實際上十分有効であることを立証している。

第5章は第2編の研究成果の要約である。

結論は、第1編および第2編の関連付けを行うとともに、本論文で得られた成果をとりまとめたものである。

論文審査の結果の要旨

近年、土木工事は大型化と同時に、その内容はますます複雑化・多様化してきている。このような状況のもとで、施工の近代化、合理化を進めていくためには、施工技術の開発とともに、科学的な施工計画技術・管理技術の開発が必要不可欠となってきている。本論文は、施工計画・管理のシステム化をとおして施工の合理化・科学化を図っていくとする基本姿勢のもとに、代表的な土木工事である岩石トンネル工事と重力式コンクリート・ダム工事をとりあげて、システムズ・アプローチによる施工計画・管理システムの合理的な設計法を提案するとともに、実証的な研究を行ったものであり、得られた成果の主なものはつぎのとおりである。

- 1) 岩石トンネル工事をシステムとして認識し、施工を合理化するためには、サイクル・タイムに着

目した施工機械系の決定プロセスを設計することが最も重要であるということを指摘し、そのための静的モデルと動的モデルを提案し、それらを効果的に組合せることによって、ばう大な数の代替案を減少させていくことに成功し、実際的で効率的な施工機械系の決定プロセスを確立した。

2) 機械系の稼動状況をモデル化して、サイクル・タイムを構成する個々の作業時間の求め方について定式化するとともに、岩石トンネル施工の動態をとらえるためのシミュレーション・モデルを提案し、全体システムのバランスという観点から望ましい施工機械系を決定するためのプロセスを確立した。さらに、実証的研究をとおして、このプロセスが實際上十分有効であるということを確認した。このため、科学的、経済的でかつ実行可能性の高い岩石トンネル施工計画の立案が可能となったことの意義は大きい。

3) 重力式コンクリート・ダム of 打設工事における工程管理問題を取りあげ、これを計画システムと統制システムに大別して、システムズ・アプローチを行った。まず計画システムにシミュレーション・モデルを組み込むことにより、打設作業を規定する要因の内容の変動を的確にとらえることを可能にするとともに、各打設箇所ごとに生ずる待ち日数を定量的に把握できるようにして、打設作業の合理的な順序づけを行った施工計画の立案を可能にした。

4) つぎに、打設工程の統制システムは、マン・マシン・システムとして設計し、コンピュータの出力情報を技術者が容易に判断できるように工夫することによって、代替案の総合評価あるいは計画と実績との差異の早期発見を可能とした。さらに、この打設工程管理システムを実施工へ適用して、その妥当性と有効性について実証した。

以上要するに、この論文は、代表的な土木工事である岩石トンネル工事と重力式コンクリート・ダム工事を対象として、システムズ・アプローチによって、施工計画・管理システムを合理的に設計するための方法論を提案するとともに、このシステムを実際の工事に適用することによって実証的な研究を行い、多くの知見を得ることに成功したものであり、学術上・實際上寄与するところが少なくない。

よって、本論文は工学博士の学位論文として価値あるものと認める。