

VI-1

建設工事における自動化システム導入の方法に関する考察

立命館大学理工学部	正 員	春名 攻 [*]
㈱奥村組電算センター	正 員	北角 哲 ^{**}
㈱奥村組電算センター	正 員	五十嵐善一 ^{**}
立命館大学大学院	学生員	滑川 達 ^{***}
立命館大学大学院	学生員	○櫻井義夫 ^{***}

1. はじめに

現在、建設業界では、工事の複雑化・大規模化、熟練労働者を中心とする人材不足、人件費の高騰、等々の数多くの問題を抱えている。そして、このような問題解決の一方策として、建設工事への自動化システム導入の必要性が唱えられている。しかし、実際の自動化システムの開発事例を見ると、建設業独自のさまざまな工夫が図られているが、このような開発プロセスを一般的な方法論として整理するような検討は未だ十分になされていないと考えた。

そこで本研究では、自動化システムを具体的に開発する前段階として、まず、建設業における自動化システム導入の考え方について過去の事例や現状の調査を分析的に考察し、整理しておくこととした。

2. 建設業における自動化の現状について

さて、現在の建設業では、以下のような特殊性が存在するため、たやすく自動化システムの導入を検討することはできないものと考えられる。

①建設工事はそのすべてが屋外で営まれるとともに、ほとんどが一品受注生産である。

→他の製造業のように大量生産を前提とすることが難しい

②契約のほとんどが標準施工・標準積算を前提としているとともに、他の製造業に比べ、業界全体の企業数が多いことから、開発後のシェア獲得が難しい。

→開発コスト面での制約が大きいとともに、それに対する開発効果が期待しづらい

③建設工事現場は、発注者、元請、下請、2次下請、等々といった複雑な重層構造による管理体

制をとっている。

→自動化システム導入に対する合意形成が図りにくい

しかしながら、最近の建設業界では、①安全対策、②難工事対応、③熟練労働者・熟練技能者等の人材不足問題への対応、等々のニーズが急速に拡大したため、このような問題解決の1つの方向として、建設工事を対象とした自動化システムの開発も盛んに試みられるようになってきている。

3. 建設業における自動化システムの開発の手順

本研究では、以上のような自動化に関する現状認識のもとで、これまでの自動化システム技術開発事例に関する考察を行い、この分析を通して建設業における自動化システム開発フローを、図-1のような形に整理した。

以下にこの自動化システム開発フローの内容について説明を加えておくこととする。

(1)開発コンセプト設計レベル

①対象プロジェクトの選定

建設工事では、先述したように、生産方法の特殊性からプロジェクト（または現場）単位で自動化システム導入を検討する方法が比較的容易である。したがって、まず自動化システムを導入するプロジェクトをあらかじめ選定しておき、このような実証検討の積み重ねを通して、システムをバージョンアップさせながら標準化を目指すことが効果的と考える。

②工事仕様の確認

①でも述べたように、ここでは自動化システム導入の検討を、ケーススタディ的なアプローチによって実施していくこととしている。このため、工事期間、工事規模、施工条件等、選定したプロジェクトの工事仕様を十分把握しておく必要があ

^{*}理工学部環境システム工学科 0775-61-2736
^{**}本社電算センター 06-621-1101
^{***}理工学研究科環境社会工学専攻 0775-61-2736

ると考える。

③自動化システムの検討

まず、現状のシステム（標準施工）の評価を行う。すなわち、ヒアリングなどによる実態調査を行い、現状の施工プロセスや現場システムの課題分析から、現状システムにおける問題点を明らかにする。また、開発コスト面からの分析や他業界における技術開発の現状調査分析、既開発システムとの連携を考慮し、技術開発の難易度を分析する。同時に、今後開発システムの適用が考えられる工事プロジェクトの需要予測や他のプロジェクトへの汎用性を検討し、開発投資効果の分析を行う。さらには、社会動向の把握やPR効果等の分析等を通して、自動化システム開発に伴う間接的な効果についても検討を加える。

④自動化する工種・作業の決定

以上のように現状の問題点やニーズ等が把握できたならば、自動化する工種・作業を決定する。例えば、プロセス図等を作成することにより、施工プロセスや必要情報等を整理し、自動化システムの開発目標を決定する。

(2) システム開発レベル

⑤システム構想

既開発システムとの整合を考慮しながら、自動化する具体的範囲を検討する。同時にシステムの性能や信頼性、保守性等のランクを設定し、開発期間・開発コストの概算を行う。

⑥システム設計

概略設計では、システム全体における各機能配置を、情報の流れを中心にイメージ図として作成する。詳細設計では、概略設計段階で配置された各機能を実現するためのより具体的な設計を行う。

⑦システム構築

全体システムに組込まれる各サブシステムの室内実験、シミュレーション実験、等々を繰返ししながら、⑥で設計されたシステムの開発に着手する。

⑧現場実証実験

⑦で構築されたシステムを対象現場に適用し、その実働状況に対する各種データを収集する。

⑨システム評価

実験によって得られた結果からシステムの信頼

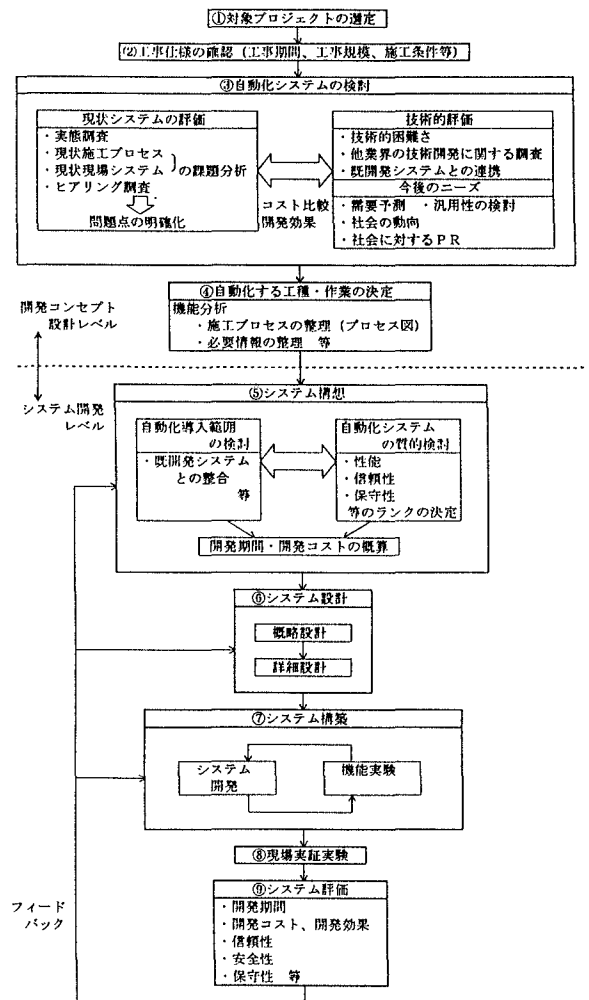


図-1 建設工事における自動化システム開発フロー

性や安全性、保守性等を評価する。開発コストや開発機能、開発期間を考慮しながら、再検討の必要があれば、必要性に応じて各ステップにフィードバックし、システムの修正・調整を実施する。

4. おわりに

本研究では、建設業を対象とした自動化システムの開発プロセスを、これまでの導入事例の分析や経験を通して、一般的な方法論として整理した。

今後は、本フローを、実際に自動化システムの導入が検討されようとしている工事現場に適用し、その妥当性や問題点について検証していきたいと考えている。