
投稿論文
Paper

コンピュータによる工事現場の労務管理について

ON LABOR MANAGEMENT BY COMPUTERS IN CONSTRUCTION WORK SITES

山本房志*・魚住敏和**・小森一宇***

By Fusashi YAMAMOTO, Toshikazu UOZUMI and Kazuie KOMORI

This paper is concerned with the labor management system which might be one of the most important part of the construction management system. A desirable construction management system in construction work site is also presented, into which a new concept of work time management is introduced. Taking a worker in-out management system as the first and basic example of the management system, necessity and effectiveness of a labor management system are shown and practical considerations of the system in future are also described.

Keywords: construction management, time management, labor management, worker in-out management system

1. ま え が き

情報化社会という用語が一般的に使われるようになってきているが、ここで「情報化」という用語を「情報機器を用いた情報の有効活用による省力化および効率化」と解釈すれば、建設業における情報化もまた多くの面で進展しつつある。しかしながら、その中心的生産活動の場である工事現場においては、一品生産、長期生産あるいは屋外生産といった特殊状況に加えて、旧態依然とした労働集約型生産であることから、他産業の生産拠点に比べ、情報化は著しく遅れているといえよう。このような現状を改善するためには、適用性の広い工事マネジメント技術の開発が望まれる。

工事現場で生じる施工に関する問題は、工期、予算、品質および安全に関するものに分類できる。これらの多くは作業員に関するマネジメントつまり労務管理に直接的あるいは間接的にかかわっている。これは、多くの場合作業員が建設資源運用の主体である一方、それ自身健康や士気といった不安定な要素の多い資源であることに

よると考えられる。こうした問題の中で最重要問題でありかつ代表的なものが労働災害あるいは事故である。たとえば昭和63年度の全産業の重大災害（一度に3人以上死傷者が発生したもの）の発生状況をみると、188件のうち建設業が85件と約半数をかぞえている¹⁾。災害の発生は、社会的影響も大きく、施工の一時中断による工程遅れや多大の出費等によって建設産業にとって重大な損失を招くことになる。無事故・無災害の実現には、言いふるされたことではあるが、人的資源である作業員の適切な配置、教育と積極的な安全管理が必要不可欠と考えられる。

本研究は、工事現場の労務管理を主題としているが、まず現状の工事マネジメントを見直すことにより、情報機器、特にコンピュータの積極的活用を前提とした工事マネジメントのあるべき姿を提案した。その中で、時間管理という新しい管理（マネジメント）を取り上げて、「タイムリーあるいはリアルタイムな時間という資源の有効活用」がすべての管理において重要であることを強調している。次にこの考えに基づいた労務管理の一例として作業員の工事現場への入退場管理システムを開発し、その実績に基づいて、今後の労務管理システムの課題とその解決法について言及している。

* 正会員 日本大学講師 生産工学部
(〒275 習志野市泉町1-2-1)

** 正会員 鹿島建設(株)情報システム部副主査
(〒107 港区元赤坂1-2-7)

*** 正会員 鹿島建設(株)情報システム部主査(同上)

2. 工事マネジメントシステムについて

ここでは工事現場での諸管理を総称して「工事マネジメント」、情報化を基本として体系づけられた工事マネジメントを「工事マネジメントシステム」と定義して、検討を進める。

工事現場での施工遂行にかかわる工事マネジメントとして、工程管理、原価管理、品質管理および安全管理、さらに、労務管理、資材管理、機械管理、資金管理あるいは外注管理が挙げられる。現実の工事現場においては、工事マネジメントの主体となるべき工程管理、原価管理、品質管理および安全管理が、それぞれの役割が明確に認識されることなく、資源の管理として位置付けられるべき労務管理等の諸管理と実質的に同等の管理と成っていることが多い。たとえば、「作業員の欠勤」を例にとり具体的に考えてみると、次のような課題が生ずる。すなわち、作業員の補充、作業員の資質や保有資格の検討、安全に対する配慮、工程および費用の見直しが挙げられる。しかし、上述のような工事マネジメントでは、単に労務管理上の問題としてとらえられ、一般に工程のみを最優先してしまうために、未熟練作業員による補充あるいは残業といった安易な手段により工事遂行がなされてしまう。このように安全、品質あるいは費用といった視点に欠けているため、時としてそのことに起因して労災事故、品質上の瑕疵あるいはそれらに伴う出費といった結果を生じることもある。

さらに、現実の工事マネジメントにおいては、情報管理あるいは技術管理といった一般的な管理手法の有効利用という点においても改善が望まれる。たとえば、「作業員の欠勤」の場合にとられるさまざまなアクションは、見方を変えればそのほとんどが情報の取得、見直しおよび伝達といったコミュニケーションにより成り立っているとみることができる。一般にコミュニケーションはリアルタイムであることが理想であるが、現実にはそのことが意識されることは少なく、結果として大きな損害あるいは損失を被る結果となることも多い。

著者らは、このような工事マネジメントの現状を改善するには、工程管理、原価管理、品質管理および安全管理を工事マネジメントの主体として認識する必要があり、さらに有効なコミュニケーション手段に加え、当該工事現場だけで閉じることのない情報の流れを効率的に管理することが不可欠であると考え、特に労務管理および安全管理に着目し、過去においてさまざまな改善を試みている^{2)~6)}。

そこで工事マネジメントシステムのあるべき姿を図-1に概念的に示した。工事マネジメントシステムは工程管理、原価管理、品質管理および安全管理の4つのマ

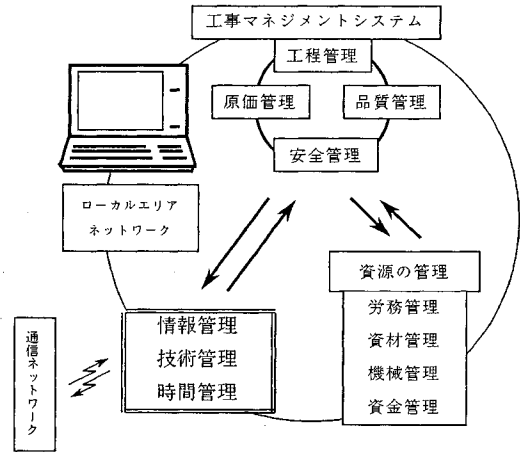


図-1 工事マネジメントのあるべき姿

ジメントシステムから成り、それぞれが有機的に関連しつつ資源の管理をその監視下で行い、常に情報収集を行い、密接なコミュニケーションに努めるべきことを示している。その運用にあたっては、工事現場内に張りめぐらされた、情報機器、特にコンピュータを用いたローカルエリアネットワークによるコミュニケーション手段を用い、情報管理および技術管理といった情報の有効利用に関する一般的方法論の活用が不可欠である。ここに示す時間管理とは前述した、タイムリーあるいはリアルタイムを理想とする時間資源の有効利用を目的としたものであり、具体的には、各種データベースを利用したタイムリーな情報検索、通信機器を利用したリアルタイムな各種情報の収集、情報ネットワークを利用した短時間の設計見直し等、時間資源の有効利用（ムダの排除）を目的としている。

ここで、本研究の主題である労務管理と、建設資源の保全を目的とする安全管理の関連を考えてみる。労務管理と安全管理それぞれの機能を考えた場合、労務管理は作業員という資源の管理であるのに対して安全管理はより高い視点に立つべきマネジメントである。

安全管理の具体的な内容を列記すれば、安全計画の立案、安全教育、安全推進運動、安全作業指示、モニタリング（安全パトロール、点検）、安全記録・統計の作成、フィードバック情報（ヒヤリ・ハット事例、過去の災害事例）の活用および災害発生時の措置に関する管理である。この中で作業員が直接的にかかわっているのを見ると、安全教育、安全推進運動、安全作業指示、モニタリングであり、当然のことながら、安全管理の実質的な行動の主体である作業員に関する管理が多いことがわかる。実際に過去発生した災害の要因は、設計もしくは施工法不良による原因を除くと、①作業内容の多岐多様化、②作業場所の移動・作業員数の変化、③新技術・新工法の急

速普及と作業員の熟練性、教育、老齢、過労等が挙げられる。このことから、作業員に関する管理である労務管理が安全管理の実質的な主体であるといえる。

労務管理は人的資源の管理という意味からすれば、工事マネジメントシステムの大きな柱で、労務管理システムの充実はずなわち工事マネジメントシステムの充実となる。

さて、労務管理システムを実施するためには、現場へ入退場している作業員についてタイムリーに現状把握を行い、各個人の保有する法定資格・健康状態・年齢などを配慮した適切な指示、指導が必要である。これを手作業により行おうとすると、資料の集計・整理に多大な時間と手間を要し、時として、作業の指示が十分行き届かなくなってしまうおそれがある。したがって、まずその出発点として、質の高い日常業務を少人数でしかも効率的に行うために、タイムリーな情報の収集と分析が容易にできるシステムが必要となる。

3. 入退場管理システムの開発と適用⁶⁾

(1) システム概要

このシステムの適用により、現在どこの会社の、どの職種の作業員が何人働いているか、有資格者は誰か、あるいは作業遂行上配慮を要する作業員がいるかなどモニター画面上でリアルタイムに検索することができる。さらに、このデータは、日次・月次での就労人員・時間の集計表として整理することができる。これにより、タイムリーな現場管理が可能になるだけでなく、事務処理の省人化・正確化が図られ、現場にとって強力な支援手段となる。

a) システムの特徴

① 新規入場者の安全教育実施時に、作業員台帳に基づき各作業員へIDカードを渡し、通行証として利用する。

② 入退場ゲートに設置したIDカードリーダーにカードをスライドさせることにより入力し、入退場情報をリアルタイムで収集する。

③ 収集された入退場情報は、あらかじめ登録された作業員台帳マスタと照合することにより、作業員の個人情報と併合し、編集・加工した労務管理および安全管理情報の検索および帳表作成を随時行うことができる。

④ IDカードリーダーは、約1km以内であれば最大48台まで設置が可能である。したがって、入退場のラッシュに応じたIDカードリーダーの増設や複数の入退場ゲートがある場合でも容易に対応できる。

⑤ 本体のパソコンを当システムで専用せず、ほかの業務と同時処理ができるように構成することにより、パソコンの有効利用が可能である。

b) システムの構成

① ハードウェア構成

図-2に示すようにパソコンを本体に、IDカードリーダー、中継機(IDカードリーダーと本体の送受信を制御する装置で、カード枚数最大1200枚分のメモリ機構をもつ)の入力機器を連結している。

② ソフトウェア構成

図-3に示すように入退場情報の受信処理、検索処理、日報・月報処理およびマスタ更新処理などのプログラムから構成されている。検索情報の種類を表-1、検索例を図-4、日次・月次のアウトプット例を図-5、図-6にそれぞれ示す。

(2) システムの適用

当システムはその汎用性から土木工事・建築工事共に多数適用されている。工事の規模は通常時で1日200~300人、ピーク時500~1000人ぐらいの作業員の投入があるものが多いが、より中小規模の現場にも浸透しつつある。

これらの工事における当システムの導入のねらいは、下記のように挙げられる。

① 入場者のチェック

② 作業員の人数把握と個人情報管理

③ 作業員の稼働時間・人員集計、出来高把握の基礎資料

④ 作業員手配と実績の差異分析、協力会社ごとの労働統計

また、工事の特性に合わせた適用例もある。たとえば、トンネル工事では入坑口に名札をおき、名札の反転によって坑内か否かを識別していることが多いが、この名札の代替としてIDカードを利用している例がある。また、工事車両についても作業員と同様にIDカードを割当てて入退場の状況を把握することにより、運行管理での活用を図った例もある。

当システムの適用を円滑にするため、現場内の規則として、入退場規則、IDカード使用規則などを設定した。これらの規則により、作業員に対する教育・指導を実施し、周知徹底した。規則のポイントは以下のとおりである。

① 入退場規則：現場への作業員入退場および車両の出入りについて、ガードマンのチェックを行った。図-7に例を示す。

② IDカード入力規則：IDカードを正確に読み取るための要領を図で示し、入退場ゲートではガードマンによる指導を行った。

③ IDカード発行規則：見学・来訪者および新規入場作業員に対してはもとより、IDカードの忘れ・紛失などによる不携帯者に対してもIDカードの発行手順を

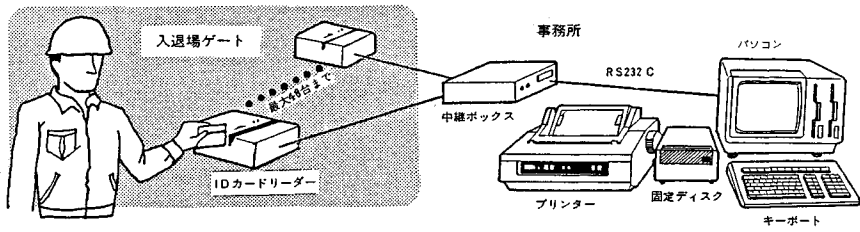


図-2 ハードウェア構成

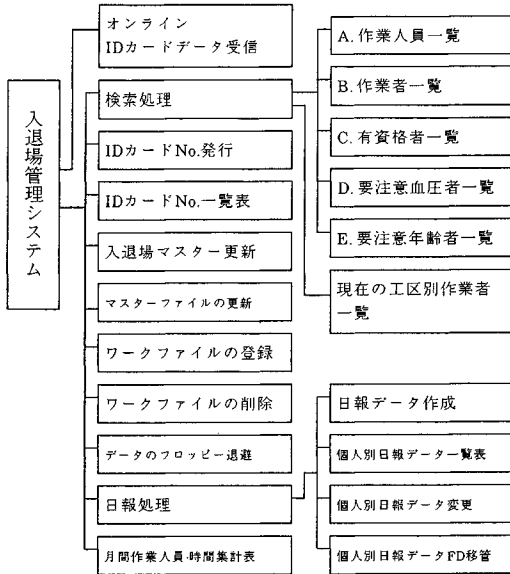


図-3 ソフトウェア構成

表-1 検索情報の種類

種類	内容
A. 作業人員一覧	会社・職種別の人員および合計人員数
B. 作業員一覧	会社・職種別の作業員一覧(No.、氏名、年齢、法定資格)
C. 有資格者一覧	会社・職種別、法定資格別の作業員一覧(No.、氏名、年齢、要注意血圧)
D. 要注意血圧者一覧	会社・職種別の血圧要注意者一覧(No.、氏名、年齢)
E. 要注意年齢者一覧	高齢注意者、若年注意者別に、会社・職種別の作業員一覧(No.、氏名、年齢、要注意血圧)

A・現在の作業人員一覧 (1987年 1月27日 14:55) 合計 51名

NO.	業者名	職種名	人員	NO.	業者名	職種名	人員
1	港工業	社員	2	16	赤坂工務店	普通作業員	2
2	港工業	普通作業員	1	17	赤坂工務店	型枠工	4
3	港工業	型枠工	1	18	赤坂工務店	鉄筋工	1
4	港工業	型枠工	1	19	赤坂工務店	仕上げ工	4
5	港工業	配管工	2	20	新宿電気	と電工	2
6	港工業	防錆工	2	21	中央細工	筋工	4
7	谷谷建設	社員	1	22	中山橋	鉄筋工	4
8	谷谷建設	普通作業員	1	23	日本橋	左官	3
9	谷谷建設	軽型と型枠工	3	24	日本橋	製作所	2
10	谷谷建設	型枠工	1	25	予備C	D使用者	1
11	谷谷建設	型枠工	1	26			
12	谷谷建設	塗装工	2	27			
13	谷谷建設	社員	1	28			
14	谷谷建設	造園工	2	29			
15	谷谷建設	生コン管理	3	30			

選択: A.作業人員一覧 D.要注意血圧者一覧 ・次ページ:PF16 ・前ページ:PF17
 [] B.作業員一覧 E.要注意年齢者一覧 ・フリット:PF12 ・終了:PF9
 C.有資格者一覧

図-4 検索例

テムの開発を取り上げたが、次のステップとしては、労務管理に着目した中間データ(作業状況データ、動的データ)の取得システムの開発を挙げることができる。これは、特に時間管理といった点に注意して、情報機器を適切に使用することにより可能であると考えられる。

さらに、得られたデータの有効利用に関する課題もある。まず当該工事現場と同種の工事現場での過去の問題事例を検索・分析するとともに、関係者の知見を集めることにより労務管理上何が問題となるかを把握し、それらをデータベース化することである。このことから、入力データそのものの利用方法に関するノウハウを得ることができ、加えて何を監視すればよいかといった、モニタリングのノウハウも合わせて得ることができる。

また、予測不可能な事態に対しては、警告システムあるいはコンサルティングシステムなど、エキスパートシステムをはじめとするAI技術の活用が考えられる。こうしたエキスパートシステムは、労務管理のみを対象にしたものから、広く工事マネジメント全般を対象にしたものも考えられる。さらに、労務管理ではその主体が不確定要因の多い人的資源であることから、あいまいさを加味したファジィシステムを導入したエキスパートシステムの活用も考えられる。

5. おわりに

本研究では、工事マネジメントシステムのあるべき姿を提案し、その中で労務管理システムが非常に重要であること、また運用にあたって特に時間管理が重要であることを強調し、その出発点として作業員の入退場管理システムを開発した。ここで得られた結論は、以下のよう

にまとめられる。

(1) 作業員の入退場管理システムの開発・適用により労務管理における作業員の出面集計および月次集計業

務等で大幅な省力化、合理化が図れた。

(2) 労務管理システムの出発点としての作業員の入退場管理システムの開発・適用により、工事マネジメントシステムにおける労務管理の役割を確認できた。

(3) 時間管理という新しい視点でとらえることにより、労務管理システムの将来の可能性を具体的に追求できた。

工事マネジメントシステムにおける労務管理は、今後ますますその重要性を増していくと考えられ、今後とも改善が続いていくと思われる。本報告はその第一歩に過ぎないが、工事マネジメントシステムというネットワークの中での労務管理という観点から、特に時間管理の効用を最大限にするべく、さらに改善を試みる予定である。

参 考 文 献

- 1) 平成元年度建設業安全衛生年鑑
- 2) 山本房志：A Consideration of Labor and Safety Management System in Field Management System 現場マネジメントシステムにおける一考察—労務・安全管理システムについて—、日本大学生産工学研究所所報、No. 31、1989。
- 3) 山本房志・小森一字・船本一伸：パソコンによる工程計画支援システム、土木学会第6回建設マネジメント問題に関する研究発表・討論会講演集、1988。
- 4) 山本房志・堺 毅：土木工事における効率的コスト・マネジメントのシステム化に関する研究、日本大学生産工学部報告、第19巻、第1号、1986。
- 5) 小森一字・魚住敏和：建設現場における労務管理システム、日本建築学会第2回建築生産と管理技術シンポジウム、1986。
- 6) 富田倫也・小森一字・魚住敏和：磁気カードによる現場管理—入退場管理システム「守衛さん」の開発—、土木施工、28巻14号、1987。

(1989.6.15・受付)

論文集編集委員会からのお知らせ

——研究展望用論文の受付について——

論文集編集委員会では、会員の幅広い要望に応え、広汎な支持を受ける論文集とするために、編集委員会の企画として、各部門における第一人者の方々に研究展望として原稿を依頼してまいりました。

このたび、これをさらに推し進め、ある主題に対する個々の研究成果をとりまとめることにより、研究の現況の展望を与え、または根幹にかかわる議論を喚起するような論文を、広く投稿原稿として受け付けることになりました。

投稿をいただくにあたっては、投稿要項・同手引の一部を下記のように修正致しますので、奮ってご投稿いただきますようお願い致します。

記

・変更点について・

4. 投稿原稿の区分

【改正後】 理論的または実証的な研究・技術成果、あるいはそれらを統合した知見を示すものであって、独創性があり、論文として完結した体裁を整えていること。

4.4 査読の方法, 4.4.1 評価について

【改正後】 f) 時宜を得た主題について総合的に整理し、新しい知見と見解を提示している。

土木学会論文（報告）集編集方針

（1982年4月1日）

土木学会論文集編集委員会は、下記のような方針で『土木学会論文（報告）集』を編集します。ご投稿いただく場合には、この編集方針を十分ご理解のうえ、別に定める「土木学会論文（報告）集投稿要項」、 「土木学会論文（報告）集投稿の手引」によって原稿を作成して下さい。

編 集 方 針

（1） わが国の土木工学の学問・技術の中心的な発表機関として機能する論文（報告）集とすることを旨とする。このため独創的で水準が高く、学問・技術の進歩にとって有用な論文・報告を登載していく。

（2） 会員の幅広い要望に応え、広汎な支持を受ける論文集とすることを旨とする。このため学術研究論文ばかりでなく、実用性の面で土木技術に寄与する論文・報告をも歓迎する。

（3） わが国における土木工学の研究・技術の成果を広く海外にも知らせることができ、国際的な論文集とすることを旨とする。このため英文論文の投稿を歓迎する。

（4） 招待論文制度を設け、高い水準にある学術研究やその動向、最先端の土木技術を体系立ててわかりやすく紹介し、会員の活動に寄与していく。

昭和57年4月1日制定

昭和58年7月18日一部修正