

「建設ICカード」による労務安全管理と作業所運営システムの開発

平林 裕治 名知 洋子 猪腰 友典
(技術研究所) (技術研究所) (技術研究所)

Development of an IC Card System for Construction Work Safety Control and Construction Site Management

by Yuji Hirabayashi, Yoko Nachi, and Tomonori Inokoshi

Abstract

We developed the hardware and the application software for an IC card for monitoring construction labor. Recommended as a common standard specification for the construction industry, the IC card replaces the magnetic-stripe card now used in the "Morning in System." We developed an effective project management system by focusing on the needs of construction site administrators and laborers. The products of development are the know-how of application and the full function that had been expanded. The system also provides risk-management functions for construction projects. This paper describes the development process, the application technology, and estimates the trial application

概要

建設工事の労務安全管理情報に使用されるモーニングイン磁気カードシステムを建設業界が奨める共通仕様の建設ICカードに替え、バージョンアップを行った。開発の狙いは、作業所の要望事項を取り込んだ円滑な作業所の管理運営に役立てることに焦点を絞り、従来からの活用ノウハウを纏めて継承し、機能を拡張し充実を図った。利用効果は建設工事の高度情報化に寄与出来るリスクマネジメントへの適用も可能になったことである。本報は、ソフトの開発過程とその利用技術、試行作業所評価を加えて述べた。

§ 1. はじめに

本報告は、長期間使用された建設工事作業所用の労務安全管理情報用磁気カードシステム（「モーニングイン」システム）を時代に即したハード・ソフトに入れ替え、カードは建設業界の共通仕様である建設ICカードを採用し、システムを改良開発した経緯と内容について述べる。

改良開発をした背景は、作業所が従来から使用してきた利用目的である安全管理面へのリアルタイムな情報提供のみに止まらず、新たな工事総合管理の観点から運営面のツールとしても拡大して活用することが多くなったことである。作業所からはアプリケーションソフト（以下「ソフト」という）の見直しや効率的な運用が出来るような機能の見直しが望まれていた。また、カードの種類は業界各社が共通に使用出来る将来へ向けた次世代仕様の要求が社内・外から提起されるようになった。

§ 2. 磁気カードシステムの利用課題

2.1 システム概要

「モーニングイン」システムとは、作業所に入出入りする作業員の個人情報を磁気カードを使用し、コンピュータを介して入場・退場者の把握や労働災害を未然に防止する労務安全管理情報の管理資料を作業所へリアルタイムに提供するシステムである。管理資料には、大きく分類して・入門管理用・労務管理用・安全管理用・健康管理用・原価管理用がある。システム構成は、以下に示す項目から構築している。

- ①作業員の個人情報を格納する磁気カード
- ②磁気カードに個人情報を書き込むライター
- ③作業所の入退場に際しカードを読み取るリーダー
- ④情報を格納するパソコン

使用実績数は、1985年から2000年に至る16年間に150の大規模工事を中心に使用された。

2.2 利用上の課題

システムを導入した過去150作業所の導入計画の検

討や工事中に発生したソフトやカードの使用上の問題点と課題を分析し評価した。

2.2.1 システム利用上の課題と評価

1) 出力管理資料と活用の相違

開発当初の狙いは、作業所の墜落災害を防止するために健康管理資料の血圧要注意者一覧表（血圧測定値）を毎朝チェックすることであった。その後16年間の使用経過には、労務・安全・入門・原価の管理業務に適応するため多くのソフトが必要に応じて付加されて来た。追加ソフトが増えるに従い、作業所担当者から見た出力管理資料の全体が次第に分かりづらくなった。

2) 作業所からのソフト追加依頼への対応

作業所全体の統一した情報化の考えは管理業務の軽減化を狙っていた。それに対してソフト追加依頼の現状は、支援用簡易ツールが不足のため時間が多くかかり迅速性を欠き、図・表などの出来映えの悪さも加わり、作業所が期待するような活用方法に限界があった。

3) 適用工事規模の使用課題

システムの各種工事への利用は、年々進歩する工事管理形態や工事規模別に適応できるように使用してきたが、工事の規模により次の課題事項が挙げられた。

(a) 中小規模工事への適応性（工事最盛期の作業員数百人以下、建築延べ面積1万平米以下作業所）

限られた配員数で安全面の充実を図り、管理資料作成の自動化による省力化効果分を本来業務の施工管理に振り向けることが求められていた。しかし、システム導入は、費用のコストアップの理由で困難をきたしていた。

(b) 大規模工事への適応性（工事最盛期の作業員数千人程度、建築延べ面積10万平米程度）

社内では新たに作業所全体の工事総合管理の仕組みに磁気カードシステムが位置付けされ、改良に拍車がかかった。特に、管理資料不足の課題には以下の管理資料を追加した。

- ①近隣周辺へのトラブル対応：1日に千数百名の作業員が入り出すために発生する近隣へのトラブル処理に適応した管理資料。
- ②周辺道路の混雑防止：通勤車輛や資機材搬入車両が毎日数千台出入りするために、周辺道路が渋滞し、周辺住民や官公庁から苦情が出る。これの対策・防止手段に適応した管理資料。
- ③地域の雇用状況や経済波及効果の状況把握：工事立地周辺の雇用や取引業者の情報を社会的観点から提供する管理資料。

(c) 超大規模工事への適応性（工事最盛期の作業員数2000人以上、建築延べ面積20万平米程度）

システム導入の大半を占めている超大規模工事では、発注形態がゼネコンのJVや工区別に単独のゼネコンや専門工事業者へ発注されるプロジェクト形態が多くなった。このようなプロジェクト運用は、作業所内・外の打ち合わせ折衝等を円滑に進める上でゼネコン内の1社が取り纏めてマネジメントすることが多くなった。そのため使用するカードは、プロジェクト参加のJV各社の合意の取り易さから、各社が使用出来る共通のカードシステムの必要性が求められていた。

2.2.2 作業所からの評価

作業所運営を行う際の使用ノウハウは、作業所長自らが、日々変わる現場状況に照らして、システムを有効に利用することである。作業所がシステムに期待していることは、作業所の特殊性に合わせて活用できることや、工事管理業務への改善意欲を誘うことができるシステムを要求しているである。作業所が従来の「モーニングイン」システムを有効活用した事例には、次の事項が挙げられる。

- ①安全管理業務への反映や提出書類の省力化や事務量の削減が図られた（出力資料の質）。
- ②異常時に、全体ソフトの中から適切な管理資料が即時に出力された（ソフト利用機能）。
- ③工事進捗に伴う事前計画や外部の打ち合わせに瞬時、適切な対応ができた（出力資料の質）。
- ④カードを使用したルールの運用方法の確立が、作業所で実施する他のルール作りの確立にも繋がった（システムの間接的波及付加価値）。

§3. 建設ICカードシステムの開発

建設ICカードシステムの改良開発は、「モーニングイン」システムの課題である出力情報の不足や機能と操作を改善し、システムを磁気カードから建設ICカードに変えソフトを再構築した。

3.1 システム改良の狙い

磁気カードシステムの課題評価や作業所から評価された点を纏め、システム改良の狙いを次のように整理した。

- ①作業所要望のソフト改良の迅速性改善や過去の貴重な出力管理資料を加えた豊富な管理資料（表-1）を揃えることや資料の見易さを改善する。
- ②各種のデータ分析は、管理資料画面からCSV形式のファイルに変換して電子データとして扱えるように

する。

- ③ ICカードのデータ構造や作業員記録データは、各社間との共通化を図ることが出来る「JCMAS」規格を使用する。
- ④カード発行事務作業を軽減する。
- ⑤作業所事務所の鍵管理や機材の鍵管理などの他用途への拡張を可能にする。
- ⑥作業所がシステムの導入検討を十分出来る活用の手引きを整備する。

3.2 システム機器の構成

システム機器は、以下の①～⑥を図-1に示した。

- ①情報を格納するパソコン
- ②ICカード内の情報を読み書きするリーダ・ライター
- ③ICカード表面に顔写真を昇華転写し、同時にICチップにデータを書き込むICカード顔写真加工機
- ④入退場に際しカードを読み取る小人数用リーダ
- ⑤多人数用リーダ
- ⑥作業員の個人情報を格納するICカード

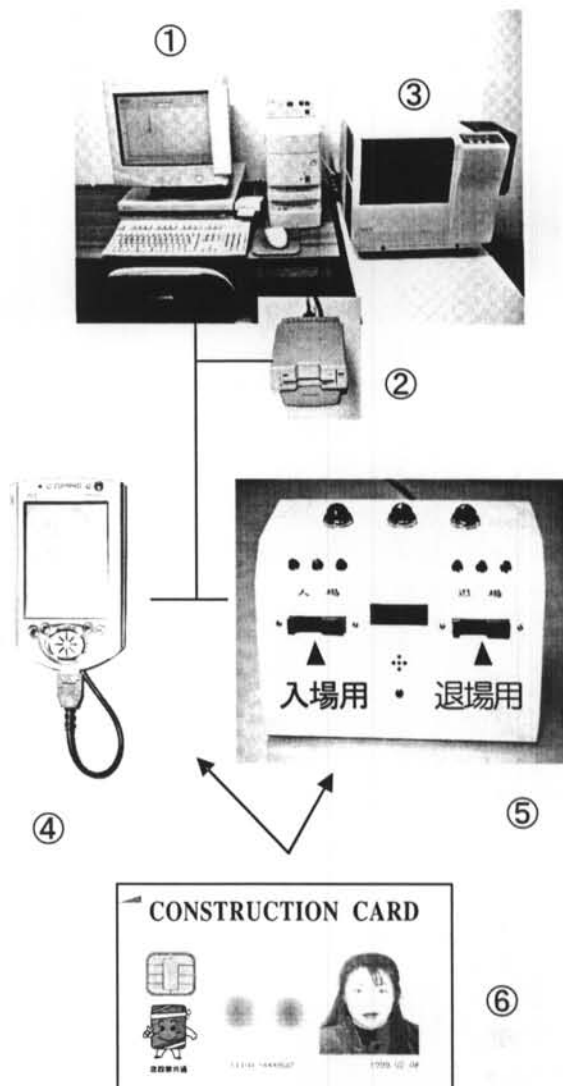


図-1 システム機器構成

3.3 ICカードとリーダ・ライタの開発

1) ICカード規格の採用と格納情報項目の決定

ICカード規格は建設業界が共通に利用できる社団法人日本建設機械化協会規格「JCMAS」を採用した。規格項目の内容は当社と複数のゼネコンが官民共同研究「ICカードによる施工情報システム」に参画して選定した。採用した内容を次に挙げた。

(a) 当社磁気カードシステムから採用した項目

- ①緊急時の連絡住所
- ②所属する職長氏名
- ③職長であるかの表示申告
- ④一人親方の表示申告

表-1 管理資料

管理資料の大分類	狙い概要	リスク マネジメント	労務安全管理	自動化
①緊急時対応情報システム	個人情報や車両情報をスピーディに照会する検索システム	◎		
②日常工事管理情報システム	災害未然防止用の基本的個人情報や、昼夜作業帯に於ける切れ目無い作業管理情報、生産管理・工程計画確認フォロー情報		◎	
③記録・統計資料作成システム	労務・安全管理上で決められている管理資料のペーパーレス、協力会社との情報共有化 事務管理業務削減、データを分析・図表化し見易さ増す (作業員名簿、施工体系図、稼動人員、山積表、出面など) 大規模工事での各元請の同一業者偏重防止情報			◎
④作業所運営の リスクマネジメントシステム	「工事総合管理」に於ける労務の需給構成の実態把握と是正、作業員配置調整の適正化、公道使用管理、地域経済活性化など作業所内外におけるスムーズな作業所運営を支援	◎		
⑤建退共加入者就労状況システム	福祉対策への支援情報を把握			◎
⑥ドア等セキュリティシステム	重要施設への不用意な立入禁止をバックアップ	◎		
⑦機械等予約・稼動管理システム	生産性・安全性の高い効率的な機械稼動管理情報を提供			◎

- ⑤外人就労者の許可証番号表示
- ⑥雇用教育日
- ⑦特殊工事における当該作業所固有の管理番号
- ⑧雇用教育日
- ⑨特殊工事における当該作業所固有の管理番号
(b) 各社が要望していた安全衛生管理上の項目。
- ①安全管理に活かすための現場履歴情報
- ②特殊検診記録(塵肺等の検診記録)
(c) PC側へ格納した項目。
- ①顔写真登録(本人確認と作業員名簿に付加、特殊工事のセキュリティ管理等に対応)
- ②持込車両登録(当社の交通安全管理項目)
- ③作業員救済福利制度(互助会や建設業退職金共済制度の加入状況チェック・フォロー)
- 上述したICカードでの入力情報項目と従来の当社磁気カードの比較を、表-2カード種類別格納情報とPC格納情報に整理分類して示した。
- 2) ICカードとリーダ・ライタの開発
- ICカードへのエンコード(記録格納)と顔写真の昇華転写(貼り付け)の両作業を一貫作業で行う自動化システムを開発して効率的な事務作業を可能にした。

3.4 出力操作の簡易化

労務安全管理用の各種管理資料の出力方法は、同一画面上の単純化した操作で出力出来るようにツールボックス機能(図-2)を採用した。ツールボックス機能とは複数の部分に画面を表示・分割して操作する方法である。

- ・A部は管理資料のグラフや表のデータ表示する画面
 - ・B部は取引業者職種・作業員名・免許資格などの細目を表示するメニュー画面
 - ・C部は、B部のリスト種類を検索するメニュー項目
- C部のメニュー項目には、次が挙げられる。
- ・データの日付指定、集計期間
 - ・データの前月、次月表示選定
 - ・工事工区選定
 - ・取引業者選定
 - ・職種選定
 - ・都道府県市区指定
 - ・図表データをCSVファイル形式に変換指示
 - ・作業に関する非適応者の要因項目

表-2 カード種類別格納情報とPC格納情報

情報項目	情報項目	建設ICカードシステム (建設業共通仕様)		モーニングインシステム (磁気カード)	
		カード内格納	PC内格納	カード内格納	PC内格納
大分類					
個人基本情報	ID番号・氏名・生年月日・性別 顔写真 出身地、郵便番号、現住所、電話 緊急連絡住所、続柄、電話	有り 有り 有り 有り	有り 有り 有り 有り	有り 有り 有り 無し	有り 無し 有り 有り
所属会社情報	取引業者名(元請けからみた1次業者) 雇用会社名、職種名、 所属する職長氏名 職長申告 有り・無し 一人親方申告、保険番号、有効期間 外人就労許可証番号	無し 有り 有り 有り 有り	有り 有り 有り 有り 有り	無し 有り 無し 無し 無し	有り 有り 有り 有り 有り
健康管理情報	健康診断日 医療機関名 血圧測定日、測定値 血液型 視力、聴力	有り 有り 有り 有り 有り	有り 有り 有り 有り 有り	有り 無し 有り 無し 無し	有り 無し 有り 無し 無し
受入教育 免許・資格	作業所新規入場者教育日 名称・番号・交付団体・取得日	有り 有り	有り 有り	無し 有り	無し 有り
現場履歴	建設業就労日	有り	有り	無し	無し
雇用情報	健康保険、厚生年金、雇用保険記号	有り	有り	無し	無し
	雇用年月日 個人コード 役職 雇用教育日	有り 有り 有り 有り	有り 有り 有り 有り	有り 無し 無し 無し	有り 有り 無し 有り
特殊検診	受診日、種類、医療機関名	有り	有り	無し	無し
持込車両	車両種別・番号、現場登録管理番号	無し	有り	無し	有り
救済精度	互助会、兼喜会の加入	無し	有り	無し	無し
その他	作業所新規入場日、最終退場日	有り	有り	無し	有り

C部

・作業所の規律確保と生産性向上

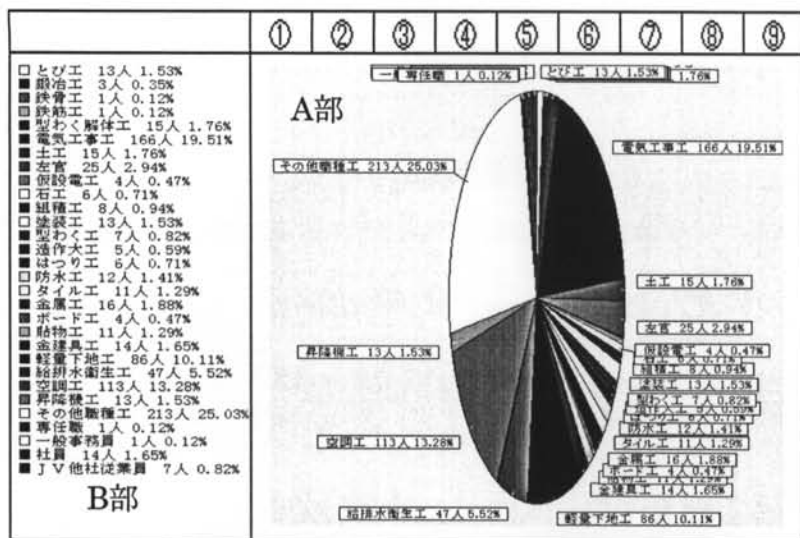


図-2 ツールボックス機能

3) 記録・統計の管理資料

- ①作業員名簿
- ②施工体系図
- ③稼動人員月報
- ④取引業者出勤者数一覧表

・電子情報化による事務的業務の効率化 (①~⑤)。

3.6 作業所運営支援用ソフトの開発

大規模プロジェクトでの作業所内・外に対応する工事総合管理の運営上のマネージメント資料として、迅速・簡潔に活用が図れるように理解しやすい図による表示ソフトを開発した。

開発した個々のソフトと目的には次が挙げられる。

3.5 労務安全管理支援用ソフトの開発

労務安全管理上で①利用度、②大型・特殊工事、③多用途使用などに対応できる幅広い豊富な管理資料用ソフトを開発した。

開発した個々のソフトと作業所業務支援の目的には次が挙げられる。

1) 緊急時対応の管理資料

①作業員照会 (個人基本情報/履歴/顔写真)

・受け入れ教育の簡略化

②車両照会 (車両番号/運転手名)

・公道トラブルなどの対応の迅速化

2) 日常工事管理業務の管理資料

①入退場時刻一覧表 (3日間表示)

・昼夜作業の作業時間管理の軽減化

②出勤簿 (指名別1ヵ月間表示)

・取引業者自身の作業勤務管理のコンピュータ化

③作業員配置調整フォロー・記録 (図-3)

・作業員の適正配置にかかわる管理業務迅速化

④入場者一覧表

・健康状況などの非適応要素項目ごとの検索

⑤有資格者一覧表

・個別工事ごとに有資格者確保の迅速な確認

⑥作業員履歴表 (10現場の履歴保存)

・当該作業所での安全教育指導のフォロー

⑦新規入場者率一覧表

・取引業者ごとに作業員の定着化指導

・生産性の向上や安全性の確保

・新規入場者の受入れ業務の削減

⑧遅刻者/早退者一覧表

①取引業者就労実態表

・若年・高齢者や未経験者を起因とする災害未然防止対策用の資料に特別安全協議会へ提供

②作業員定着度

・短期就労者の災害未然防止対策

③作業員の入場・退場10分間隔推移表 (図-4)

・生産管理、第3者対策、公道管理など

④車輛の搬入・搬出10分間隔推移

⑤稼動人員職種山積

・生産・工程管理

⑥取引業者/作業員の所在地・住所分布表

・地域貢献度調査公的機関の問合せ・要請への対応

§4. 活用事例

作業所での労務安全管理支援用や作業所運営支援用ソフトの具体的な使用例を以下に述べる。

1) 作業員配置調整による災害未然防止活動へ活用
工事管理者の日常工事管理業務では、工事における危険を伴う高所・危険作業の足場組み立て・解体作業、鉄骨建て方作業には、災害の未然防止を図る手段として作業員の適正配置を実施している。

作業員配置調整の従前の管理業務は、作業員の新規受け入れ教育や作業員名簿の内容を見て高所・危険作業に対する適応性をチェックしていたが、それには多くの時間が掛かっていた。

システム導入後は、作業前に適正者か否かを判断するための「作業員配置調整フォロー・記録」(図-3)をリアルタイムに自動出力し、当該作業の非適応作業

員と非適応性事項を洗い出し、スピーディーな安全対策を考慮に入れた漏れのない作業員配置調整業務が実施出来た。また、その調整状況・フォロー結果記録にペーパーレス化が図られた。

操作性・機能性は、(図-3)に示した作業員ごとの非適応性要因項目(18歳未満・60歳以上の若年・高齢者、経験1年未満、高血圧、一人親方、外国人など)が任意期間で検索する機能とフォローの忘れを防止する未処置者検索にワンタッチキーを使用して簡単・明瞭に操作出来た。

2) 入退場推移を利用した作業所運営への活用
大規模工事や超大規模工事では、毎日千数百名におよぶ作業員や工事車両千数百台が出入りし、作業所の運営に前述した作業所外の近隣周辺へのトラブル、周辺道路の混雑防止に適切な対応が求められている。

従前の説明会用の資料作成は、システムからの管理資料を周辺住民と搬入車両業者用に分かり易く直して使用していた。

システム導入後は、近隣との定例工事状況報告会などにおいて、作業所に入出入りする作業員数と工事車両台数をビジュアルに表した「作業員の入場・退場10分間隔推移」(図-4)を使用し状況報告をスムーズに実施することが出来た。また、作業所内では、同図を朝・夕のゲート警備員の有効配置、生産性の向上を目的とした勤務時間や現場規律の確保、安全に係わる残業者や残置者の有無の把握に利用することが出来た。

操作性・機能性は、(図-4)に示した2通り(「作業員入場・退場10分間隔推移」、「現場内作業員数グラフ」)の管理資料画面の使い分けが、切り替えボタンの仕様で簡単に選定出来た。

3) 山積表作成による工程・配員計画へ活用
作業所の工事進捗管理は、月ごとの職種別出面集計を推移表に加工し、工程の進捗状況を絡めて翌月の工程計画と配員計画を考察し、計画の見直し業務に反映させている。

従前は、推移表を工程・配員計画に展開・反映するまでには、輻輳した工事管理業務の多忙の中で多くの手間と時間が掛かっていた。

システム導入後は、(図-5)に示す「稼働人員職種別山積」をリアルタイムに出力して、工程・配員計画へ十分な検討時間を掛けることが可能になった。

操作性・機能性は、職種全体や職種ごとの山

終了	印刷	集計期間	更新
取引業者名	氏名	18歳未満 (参考)	60歳以上 (参考)
		経験1年未満 (参考)	経験年以上 (参考)
		高血圧	
			12年
			12年
			12年
			12年

図-3 作業員配置調整フォロー・記録

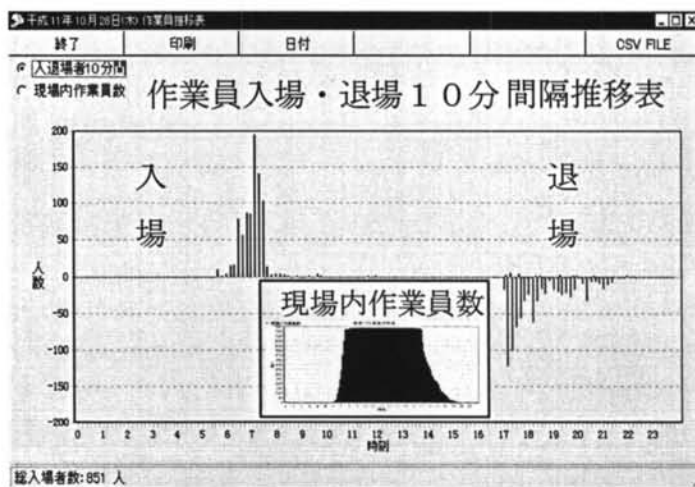


図-4 作業員の入場・退場10分間隔推移

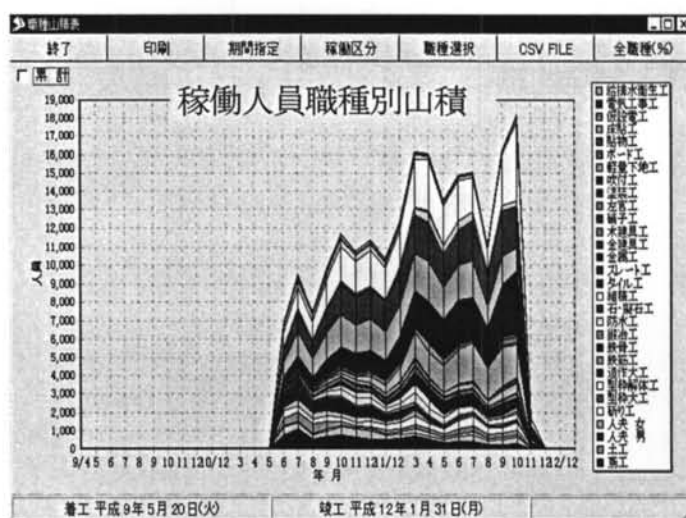


図-5 稼働人員職種別山積

5.2 支援ソフト

日常工事管理や作業所運営にあたって適切な管理資料をスムーズ・タイムリーに使用し、業務の質と迅速化が図られ活用度が高まった。その理由には次が挙げられる。

- ①管理資料が（表-4）「管理資料の活用先」を見て適切に選定できた。
- ②コンピュータの操作性が良く、画面ソフトが高機能であるなどから活用度が高まった。

5.3 総合評価

建設 IC カードシステムは、労務安全管理に関する生産・事務管理の効率化、作業環境の改善、リスクマネジメントの高度化などに有効な活用が図られ作業所の効率的な管理運営に役立った。

効率的な生産性の高い管理を目指して「作業員定着度」、「遅刻・早退率」、「業者別就労実態」などの資料を特別安全協議会で各取引会社へ配布し、労務供給の適正化への協力的・働き掛けをするなど、生産性の高い効率的な作業所運営を具現化する支援ツールに十分活用できた。

従来はソフト化が難しかった重要な作業員配置調整

の支援には、当日の新鮮な作業員情報を示した「作業員配置調整」資料を作業直前にリアルタイムに自動出力し、作業内容と作業員の適正配置を現状に照らして確認・是正をするなどの具体的な災害未然防止活動の実施ツールになった。

超大規模工事の作業所長が長年に亘って蓄積した作業所運営のノウハウをソフト化した作業員の「入場・退場 10 分間隔推移」資料は、活用にあたって作業員入退場時のカード使用方法の仕組みをつくり、適切に運用した結果、作業所内のルールの遵守や作業所内外の環境維持の向上などの波及効果となって現れた。

§ 6. おわりに

6.1 将来展望

建設業界における IC カードの発行枚数が 20 数万枚に達している。

今後の課題には、IC カードの登録・発行作業に伴う作業所内のパソコン業務を最大限に軽減化し、最適なシステム運用をする必要が挙げられる。その解決には、図

7の「インターネットを活用した IC カードの仕組み」に示したインターネットによる登録・発

行作業の効率化や作業所と取引業者や雇用業者を含めた情報共有化が考えられる。システム面ばかりでなく、運用面や個人情報保護などの法制面からも検討を深め、さらに実用的なシステムとして展開してゆきたい。

謝辞

本システム開発にあたりまして、IC カードの規格化、展開推進にご協力頂いた独立行政法人土木研究所、社団法人日本建設機械化協会には大変ご協力を頂きました。末筆ながら大変感謝申し上げます。

図-7 インターネットを活用した IC カードの仕組み

