

スチルカメラを利用した 安全パトロール支援システムの開発

三井建設（株） ○渡辺 真由美

三井建設（株） 高田 知典

三井建設（株） 佐田 達典

1. はじめに

建設作業現場の日々の安全パトロールにおいて作業姿勢、作業内容、設備、安全教育に関する是正事項の指摘および対策の指示は、文書や写真により記録報告されるのが一般的である。しかし、現状の安全管理業務では、次のような問題点がある。

●指示を文書や写真で行うため、迅速に情報が伝達できず、安全対策の遅れをまねく要因となる。

●資料や記録の整理、過去の事例および安全情報の検索、抽出に多くの時間と労力を要する。

そこで、映像を大量にしかも迅速に処理でき、安全情報の検索、整理、編集が容易にできるシステムの構築を行った。本システムは、現像処理が不要で、画像情報をフロッピーディスクに記録できるスチルカメラを用い、撮影した静止画像をパソコンに読み込み、文書と画像を同時に編集、出力することが可能である。本稿では、千葉県流山市の当社技術研究所における安全管理業務に本システムを適用した結果について報告する。

2. システムの概要

(1) システム構成と処理フロー

このシステムのハード構成を図-1、スチルカメラの仕様を表-1に示す。

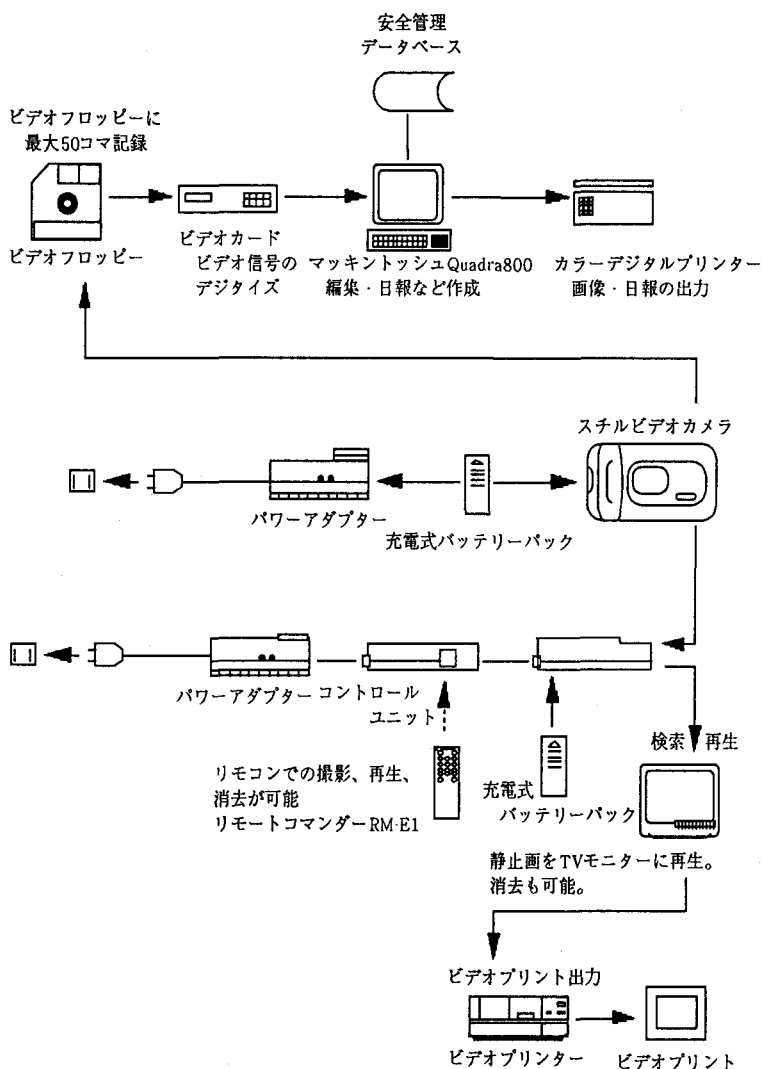


図-1 ハード構成

処理フローを図-2に示す。システムはスチルカメラで撮影した作業状況画像を2インチのFD（50枚記録可）に記録する。これをビデオカラーボード（アナログ画像のデジタル変換ボード）を介してパソコンに取り込む。取り込んだ画像は汎用の画像データベースに登録し、その後、汎用編集ソフトにより文書作成、編集を行い、時系列・場所別・作業別・業者別・担当者別など任意のカテゴリーで安全日誌をはじめとする安全管理資料を作成する。

表-1 スチルカメラの仕様

記録媒体	2インチFD
記録コマ数	50（書換え可）
撮像素子	1/2インチCCD個体撮像素子画素40万
シャッタースピード	1/4～1/1500秒
ストロボ	低照度自動発光
電源	バッテリーDC6V
本体重量	約540g
寸法	167×83×61 mm

（2）安全点検項目

当社研究所は、約4700坪の敷地内に構造実験棟をはじめ、土質実験室、環境実験棟、音響実験棟、クレーンヤード、風洞実験棟、耐火試験棟など数多くの施設が点在している（図-3）。また、作業も種々の実験にともなう、高所作業、電気作業、また危険物を取り扱った作業など広範囲におよび、安全巡回時の確認事項も、実験表示板、責任者表示、安全通路、整理整頓、防護柵などの作業状況、労務状況、載荷試験機などの機器の取扱い状況、充分な実験エリアの確保など種々の確認・点検業務を実施している。安全点検項目の一覧を表-2に示す。

（3）画像データベース登録

と文書作成

実際にスチルカメラで撮影した設備不良箇所、安全標識、作業状況、安全柵・防護柵・手すり点検などの安全管理の画像は、検索情報（指摘、確認、点検）と必要事項を付加して汎用の画像データベースに登録する。データベースに登録された画像および検索情報を、汎用編集ソフトにとりこんで、安全日誌、安全記録など安全管理資料を作成する。

表-3に本システムで出力した安全衛生パトロール日誌の一例を示す。また、パソコン上の画像データベースでは、
①作業場所、②日時、③実験項目、④担当職員および作業員、⑤業者名による画像や記録の検索を可能にしている。

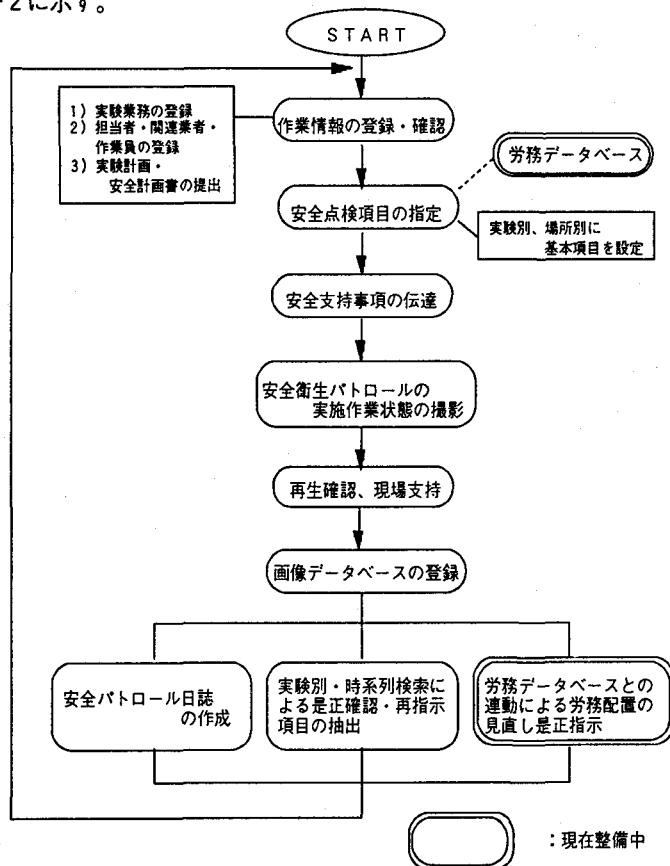


図-2 システムフロー

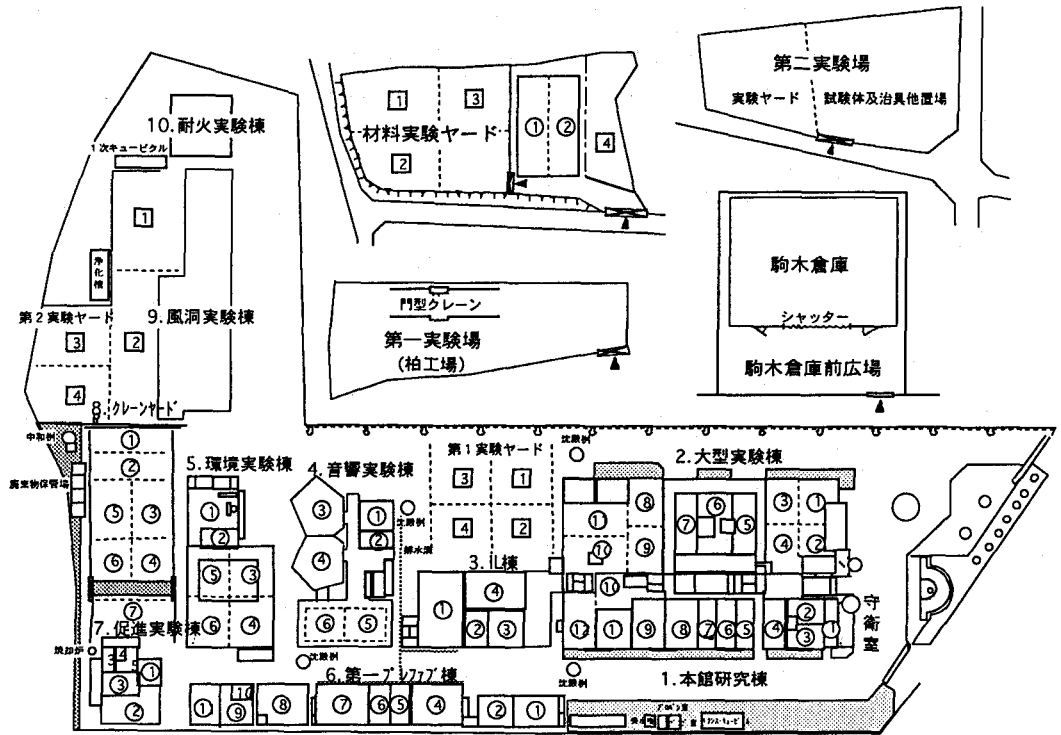


図-3 研究所の施設配置図

3. システム導入による効果

本システムの導入により、
次のような効果が得られた。

①安全管理をはじめとする
所内安全巡回を最小人数で実
施でき、しかも巡回結果を即
座に再現できるため、迅速な
是正指示を可能にした。

②撮影した画像をテレビモ
ニタに即座に再生すること
から、定例の安全管理、日々
の打ち合わせ時などスムーズ
に行える。

③煩雑な写真整理の作業が
なくなった。

④多くの画像を中心にした
安全情報がデータベース化さ
れ、作業履歴の確認や安全巡回などの安全記録の検索が可能となった。

⑤どこでも現場状況をリアルタイムに再現できることから安全教育の一手法として適用が指向される。

表-2 安全点検項目

作業設備	届け出、点検、資格等
整理整頓	安全通路の確保、積み方、置き方、不用品の整理、清掃状態等
保護具	紛じん職場、騒音、重量物取り扱い、高所作業、溶接作業、回転工具使用等
安全装置	転落、転倒防止用、表示の汚損、溶接ホルダーの破損、アースの取り方、感電防止等
作業環境	排煙、排じん装置の状態、照度、温度、騒音、振動、汚染状態等
不安全行動	無資格者作業、不安全な服装等
設備の状態	試験器具の取り扱い、故障、破損の放置、配線処理不良等
危険物取り扱い	危険物取り扱い場所の表示、取り扱い責任者の表示、貯蔵放置、歩行禁煙、危険物周辺喫煙等
その他	有害作業、異常時の処置等

表-3 安全衛生パトロール日誌の出力例

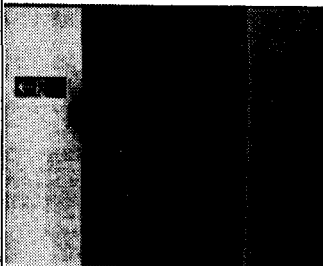
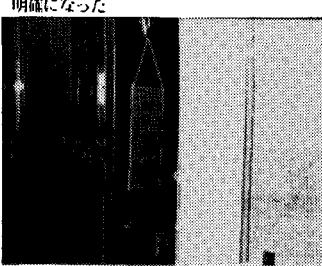
平成 4 年 x 月 20 日 (全 曜 日)		天候 (晴れ)	巡回時刻 13 : 00	15 : 00
巡回者氏名	米倉宏行	作業責任者	掛橋孝夫	作業名称 安全巡回

<作業場所>

	恒温室1	恒温室2	恒温室3	低温室	計器保管室	柏工場
土質実験室	音響実験室	環境実験室	クレーンヤード	機械実験室	岩盤実験室	材料実験棟
促進実験室	駒木倉庫	反力型床	振動台	風洞棟		

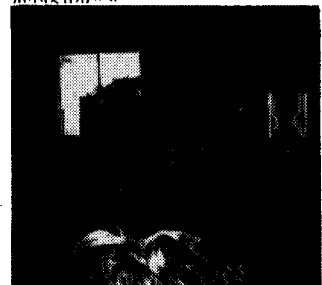
<作業場所の状態>

作業エリア 実験表示板 標頭 防塵棚 電気表示板 整理整頓 安全通路

指示事項 実験掲示板の表示がされていない 	改善事項 実験掲示板の表示がされ担当者、実験内容が明確になった 
--	---

<作業姿勢>

ヘルメット 安全帯 くわえタバコ 安全靴

指示事項 安全靴、ヘルメットが着用されていない 	改善事項 指示後着用OK 
--	---

4. 今後の課題

本稿では、当社の技術研究所の安全管理業務を対象にシステムの適用を試みたが、今後、実際の現場への展開に向けて次のような課題が列举される。

- ①ネガフィルムにかわるものとして画像FDの信頼性と様式の統一化、提出物としての認可
- ②撮影画像と同時に現場情報(場所、作業員など)を簡単に入力できる手法の開発
- ③広範囲で種々の工種が錯綜する実際の現場への展開
- ④労務情報(個人、業者別)と連動した安全管理支援システムの開発
- ⑤個々の現場と研究所・本社・支店を結ぶ簡易で安価な画像ネットワークの検討
- ⑥安全教育や新規入場者のための画像による教育システムの構築

今回の適用結果を基に、さらにシステムの機能を充実し、今後とも、画像による建設現場の管理手法の構築化を図り効率的な業務の拡大に寄与して行きたいと考える。

【参考文献】

- 1) 米倉、高田他：スチルカメラを利用した安全管理支援システムの提案：土木学会平成5年9月