

8. 中小零細建設業を対象にする映像を活用したCIMの開発

～ 新しい情報化施工の実現に向けて ～

株式会社環境風土テクノ 須田清隆

トライポッドワークス株式会社 ○渋谷義博

立命館大学理工学部 建山和由

映像を活用したCIM

映像を活用したCIM (Construction Information Modeling / Management) は、中小零細建設業でも実現可能なCIMの取組みとして、国土交通省中部地方整備局平成26年度庄内川大治築堤工事を河川築堤工事モデルとして可児建設により試行検証を行った。

(1) ネットワークカメラとWEB確認

施工状況の見える化および記録のため、4台の定点ネットワークカメラを設置した(図1参照)。定点カメラにより、空間量が一定の中で、重機や人間の占有時間や発現頻度などで施工状況を確認している。また、WEB情報として遠隔からも映像を確認できることが、祝休日、夜間などの天候や地震時の状況を遠隔での確認を可能にしており、現場のリスク対応性を早め、リスク確認のために現地への移動時間の縮小を実現している。

システム構成

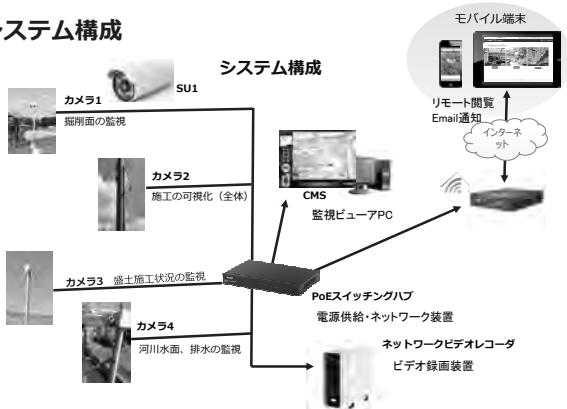


図1 ネットワークカメラのシステム構成

(2) 映像を集積したCIMデータベース

集積した施工情報を有効に活用するために現実の映像や写真と施工情報を関係づけて図2に示すようにデータベースに集積している。

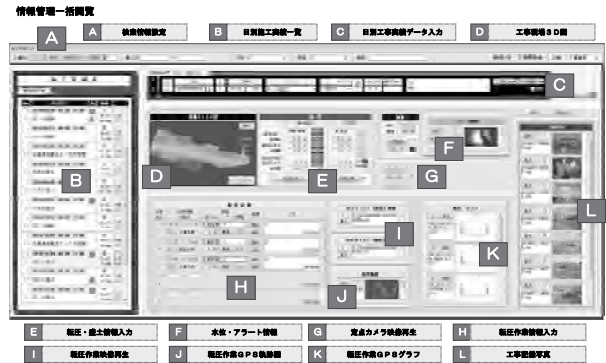


図2 CIMデータベース

データベースでは、施工現場のイベントやトラブルなどの日報に含まれるキーワードを検索ワードによって、時間経過で整理された4方向のカメラより撮影されたタイムラプス映像(図3参照)の検索を容易にしている。



図3 4カメラタイムラプス映像表示

(3) タイムラプス映像

タイムラプス映像は、インターバル撮影、微速度撮影とも言われ、長時間撮影された映像を短い時間に圧縮している(図4参照)。また、固定カメラで撮影するタイムラプス映像は、連続する時間のストリーム映像(1秒30コマ)から設定時間刻み(Δt)にスライス画像を切り出したものを、タイムラプス化しており、CIM情報としては、時間情報を持つスライス映像の活用を可能にしている。



図4 タイムラプス映像解説

(4) 背景差分法による物体検出

映像情報で現場の状況管理を行っているので、作業員や他の重機の分別も背景差分法によって分別認識することで、測定などに頼らない重機や人の作業実態等の施工実績の自動算定が可能になる。(図5 参照)



図5 背景差分法による物体検出

背景差分法は、定点カメラのように固定環境における物体検出法として有効な手法で、事前に取得したフレーム画像と対象とするフレーム画像を比較計算することにより、背景画像に存在しない物体（前景領域）を検出する手法である。(図6 参照)



図6 物体検出フロー

(5) オプティカルフローによるモーション検知

オプティカルフローを用いたモーション検知では、フレーム情報から物体の速度ベクトル情報を求め、軌跡情報や移動量が確認できる(図7 参照)映像上の施工機械や人間の特定対象の検知機能を応用することで、施工実績の収集により、歩掛り評価への展開が期待される。

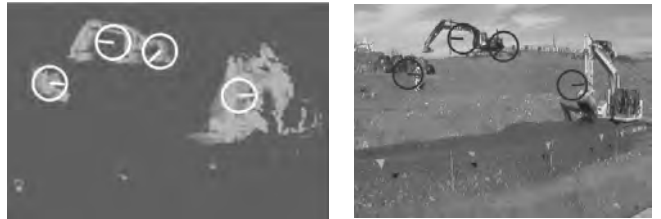


図7 物体検知と運動方向計測

(6) 映像を活用した統合型データモデル

工事現場での危険な場所や行為などのリスクの捉え方は、工事現場の時間経過で変化する空間的な特徴とともに、降雨などの環境的要因や現場の技術者や作業員の未熟度など人間的要因に、輻輳する作業や露出している地盤状況や湧水状況などの背景情報などの統合的な情報で判断されている。統合的な情報を集約して観察できるタイムラプス映像の活用性は大きい。また、各種 ICT やクラウドシステムとの連携で長期間保管に対応させることによって映像をビックデータ化し、日報や作業メモ等のテキスト情報や施工情報とタグ付け（関連付け）することにより、永続的なトレーサビリティ性を備えた検索性の高い映像データベースの構築が可能となる。(図8 参照)

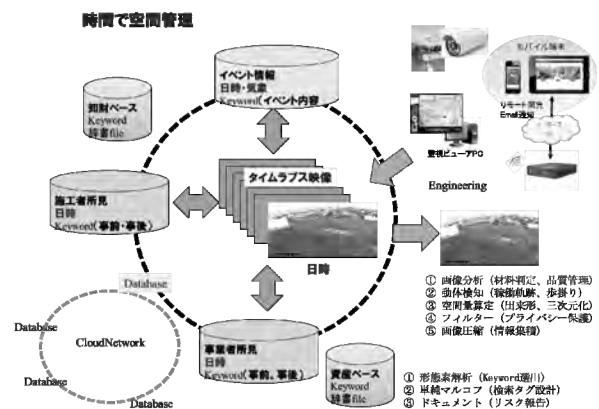


図8 映像を活用した統合型データモデル