

CPP (*Construction Process Profiling*) による 「ライブ・コンストラクション」の試み

(株)オーベック 正会員 ○大庭 将宣
(株)オーベック 樋口 高史

(株)オーベック 五十嵐 貴範
(株)大庭組 正木 輝夫

1. 研究の背景及び目的

近年、スマート社会 (*Society 5.0*) の実現¹⁾に向け、「部分」最適から「全体」最適を目指す技術開発が進められているが、建設現場においても施工状況を統合的に管理する技術が求められ、映像情報 (*4D* 情報) の活用が期待されている²⁾。これまで、施工プロセスをプロファイリングする CPP (*Construction Process Profiling*) を試み、その有効性を検証してきたところであるが³⁾、本研究では、この CPP 処理を誰もが簡単に行える「IoE (*Internet of Event*: コトのインターネット化) 型」のクラウドシステムを構築し、リアルタイムで施工状況を管理するライブ・コンストラクション (*Live Construction*) の実現を目指すものである。



2. 検討内容

(1) CPP の考え方

本研究におけるプロファイリングとは、映像情報解析プログラム (*AI*) により、画像特徴量 (*IC*) を抽出し、その値から連続する画像フレーム間の *IC* 変化量を CPP 値として時系列的に算出するものである。

(2) CPP におけるクラウド化の範囲

Fig. 1 は、CPP における処理フローであり、本研究は、この一連の処理全体のクラウド化を図るものである。なお、道路工事、開削工事など逐次施工箇所が移動する工事 (非定点撮影) にも対応し、カメラや電源、ネットワーク環境の設置が簡単にできるスマートフォンの活用を前提としている。Fig. 2 にはシステム構成を、Table 1 には、主なシステム機能示す。

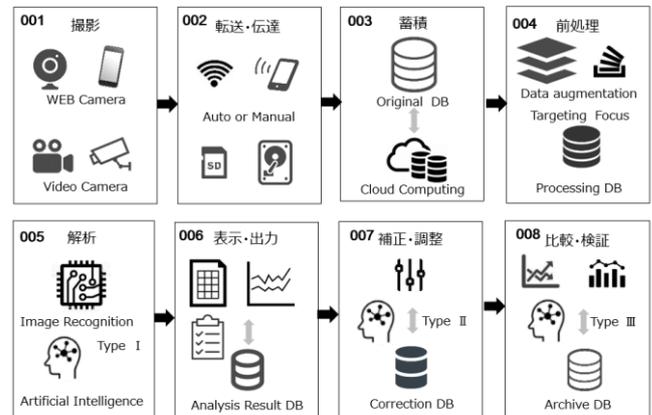


Fig. 1 CPP Cloud system processing procedure

Shooting	Visualization	Learning	Analysis
AP (<i>Application</i>)			
CPP (<i>Construction Process Profiling</i>)			
WAO (<i>Whole Action Observation</i>)			
AIM (<i>Action Information Model</i>)			
DB (<i>MySQL</i>)			
Web Server (<i>Apache</i>)			
OS (<i>Linux</i>)			

Fig. 2 CPP Cloud system configuration

Table 1 CPP Cloud Main system functions

	Shooting	Smart phone AP
	Basic	Movie (Time-lapse)/Profile (Day/Hour)
	Adjust	Cleansing/ Average
	Focus	Extraction/Exclusion
	Learning	Noise/KPF/ Attention/Profile
	AI	Type I / II / III
	DL/OP	PV*/Movie/Image
	Edit	PV*/Movie/Image
	Analysis	paired comparison
	Option	Correlation diagram

*PV : Profiling Value

Keyword : IoE (*Internet of Event*)、施工プロセス、プロファイリング、AI、映像解析、NR (*Neo Reality*)

連絡先 : 株式会社オーベック 〒064-0807 札幌市中央区南7条西15丁目2番24号 www.ohbec.co.jp TEL(011)532-7776

3. 検討結果

Fig. 3は、CPP Cloud system のDashboard Imageを示したものである。撮影→転送・伝達→蓄積→前処理→解析→表示→補正・調整→比較・検証→方針決定 (EBPM : Evidence-Based Policy Making) までの一連の流れをクラウド上のワンパッケージシステムとして実現している。現場の状況は、スマートフォンにより30秒ピッチで撮影し、画像をサーバーへ送信後、AI解析によりCPP値を算定するとともにタイムラプス動画を逐次自動生成している。また、撮影上のノイズの除去、KPF (Key Performance Flag) や安全上の注意ポイントなどの設定やAI解析に用いる教師データを設定するLearning支援機能、一日の動きの類似性を検証するための相関解析機能も具備している。

Fig. 4は、Focus機能の活用イメージであるが、施工管理者のプロフェッショナルな知見やノウハウに基づき、画像上のある特定領域 (安全性、施工性等、留意すべき空間領域) を設定し、プロファイリング解析を実行することにより監視対象となる動きを把握し、PV (Profiling Value) を基にしたアラート機能と組み合わせ、より精緻な施工管理が実現できた。

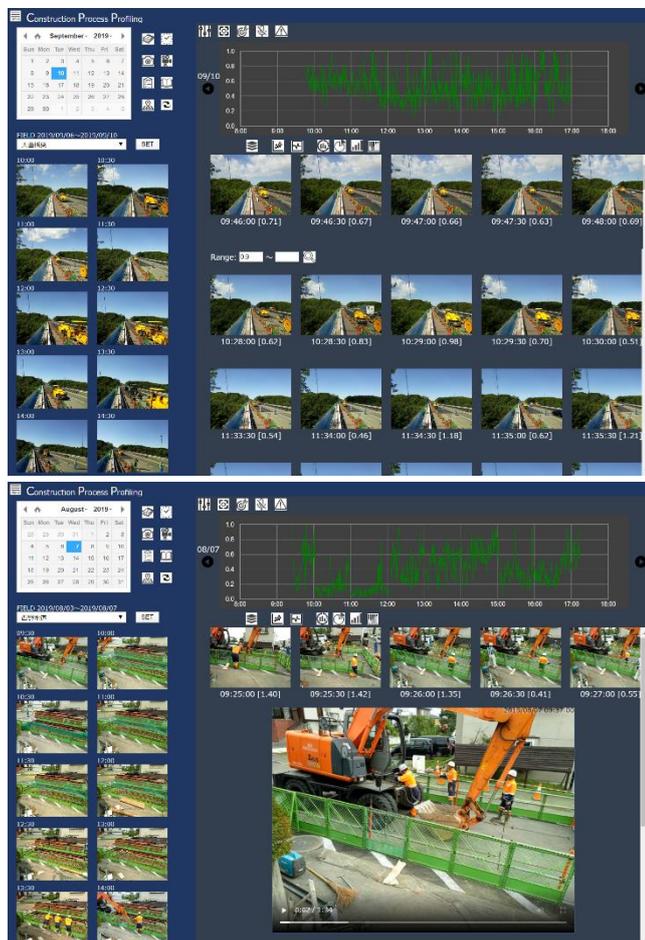


Fig. 3 CPP Cloud system Dashboard Image

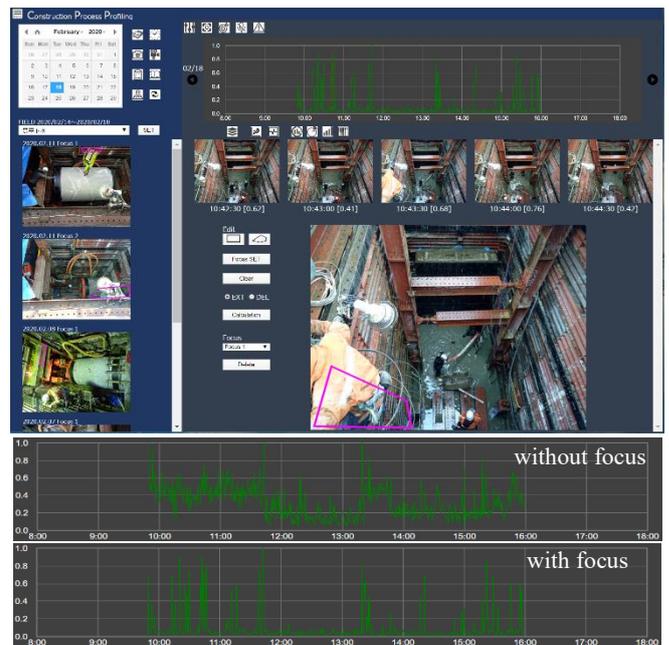


Fig. 4 CPP - Focus function

4. 研究の成果

- ①スマートフォンを準備するだけで、CPPの機能を実現する「IoE」型クラウドシステムを構築した。
- ②リアルタイムに施工状況を把握、管理するライブ・コンストラクションを実現することができた。
- ③無意識下の視認世界 (現象) を現実化するNR (Neo Reality : 新たな現実) の表現方法を提案できた。

5. 今後の展望

- ①CPPと映像による遠隔現場臨場との融合

工事検査方法の高度化、簡略化を図るため映像による現場臨場との融合を図り、施工管理プラットフォームとしての活用方法について検討を進める。

- ②AI適用技術の高度化

CPP算定のためのAI活用から、施工状況をより的確に把握するためのAI技術の高度化を目指す。

- ③施工管理から他のステージへの適用可能性

CPP (クラウド) アルゴリズムを工事現場の施工管理のステージから各種のモニタリングや計測・監視、維持管理分野への適用可能性について検討する。

【参考文献】

- 1) 内閣府, 第5期科学技術基本計画, 平成28年1月
- 2) 須田他, 「映像や写真などビジュアル情報の施工活用について」, 令和元年度土木学会全国大会第74回年次学術講演会
- 3) 樋口他, 「CPP (Construction Process Profiling) による動的な建設現場の全体管理の試み」, 令和元年度土木学会全国大会第74回年次学術講演会