

CPP (Construction Process Profiling) による 施工プロセス アラート機能の構築

(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 大庭 浩介

1. 研究の背景及び目的

社会経済状況の激しい変化に対応するためインフラ分野において建設 DX が推進されているところである¹⁾。建設現場では、施工状況を監視する DX 化技術が求められ、映像情報の活用が期待されているところである²⁾。これまで、施工プロセスをプロファイリングする CPP を試み、その有効性を検証しながら施工プロセスの特徴点を自動抽出するアルゴリズムを検討してきている³⁾。本研究では、この特徴点をもとにアラート発出機能を具備させることで、より安全で、的確な施工監視支援システムを構築する。

2. 検討内容

(1) CPP の概要

CPP は、建設現場のリアルタイム映像に対し、独自に開発した AI により各画像の特徴量 (IC) を算出し、連続する画像フレーム間の IC 変化量に基づきプロファイルを生成する (図-1)。施工プロセス間の相関、成分構成比、リスク発現確率や生産効率等の指標を利用しながら施工監視を支援するシステムである。

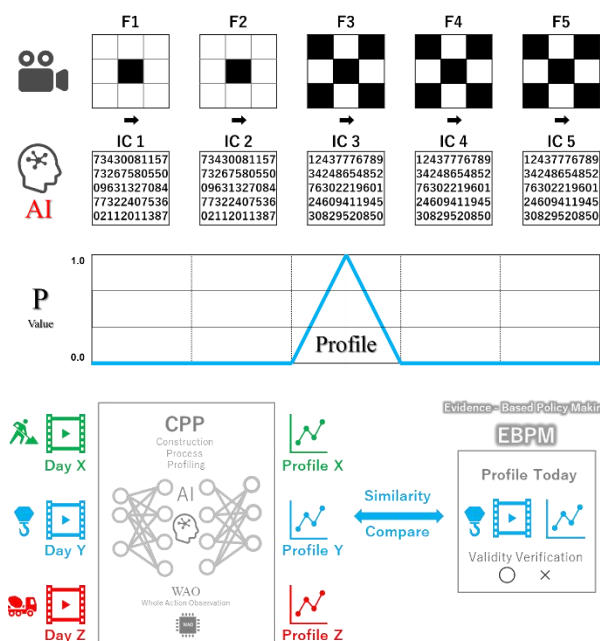


図-1 CPP の考え方

(2) 特徴点を自動抽出するアルゴリズム

また、これまで、図-2 に示すような数値的なパターンや図-3 に示す映像情報のユニットを DNA 的な教師データとして設定し、類似するプロセスを抽出するアルゴリズムを構築してきている。

本研究では、これらのアルゴリズムをクラウドシステムに組み込み、施工上で注意喚起すべき条件の設定及びアラート結果表示機能を構築するものである。

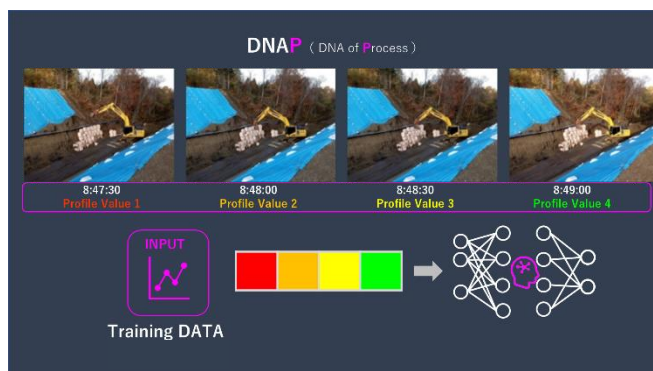


図-2 特徴点の抽出 (数値ベース)

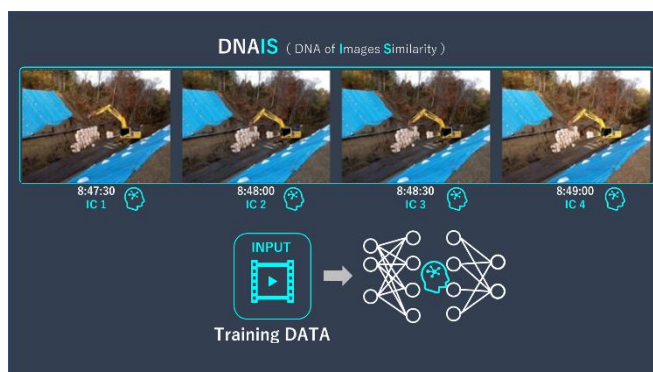


図-3 特徴点の抽出 (映像ベース)

3. 検討結果

(1) アラート設定

施工監視上のアラート機能は、数値 (P 値) をベースとする場合、P 値の特異値を検出、あるいは、数値的なユニットを条件として、類似プロセスを検出することが考えられる。また、画像解析としては、類似画像の検出、映像解析としては、連続する画像をユニットとして類似映像を抽出することとした (表-1)。

Keyword : AI、施工プロセス、施工監視、プロファイリング、映像解析、NR (Neo Reality)、IoE、DNA

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

表-1 アラート設定条件

Ⅰ.数値解析	P 値の特異値を検出 Ps(Singularity Value:特異値)
	P 値の傾向を把握 HM(Heat Map:ヒートマップ)
	P値の類似プロセスを抽出 DNAP(DNA of Process)
	Pθ値の類似プロセスを抽出 DNAPθ (DNA of Process θ)
Ⅱ.画像解析	類似画像を抽出 DNAIS(DNA of Image Similarity)
Ⅲ.映像解析	類似映像を抽出 DNAIS2(DNA of Images Similarity)

また、これらの特徴量を抽出するための基準値や相関係数、対象連続フレーム数などの条件設定画面イメージは、図-4 に示すとおりである。

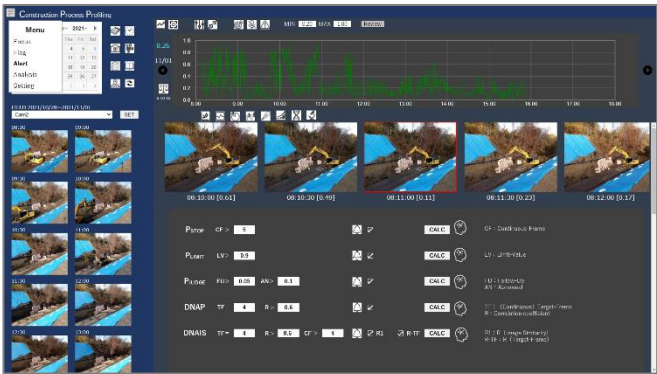


図-4 アラート設定画面

(2) アラート結果表示

必要とするアラートは、工種や工事内容、対象とする施工空間（撮影範囲）は、もちろんのこと進捗状況、作業時の気象条件、安全上特段の配慮が求められる場合など個々の現場の施工状況に応じて設定することとなる。図-5 は、各条件に応じたアラート結果の表示例である。これまでは、常時、監視者が映像、写真、プロファイル等をモニタリングする必要があったが、本機能によりアラート発出時のみに注力した施工監理支援が可能となった。

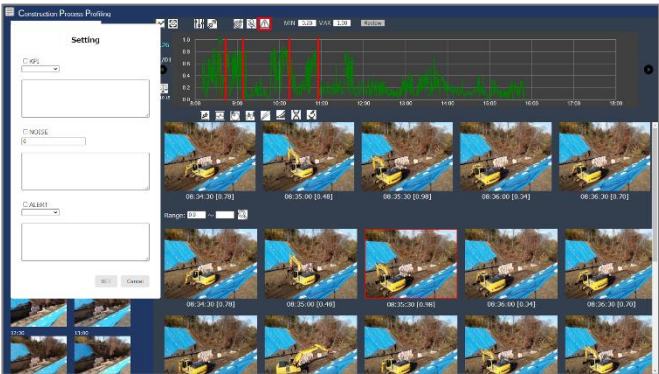


図-5(1) アラート結果表示イメージ (例)

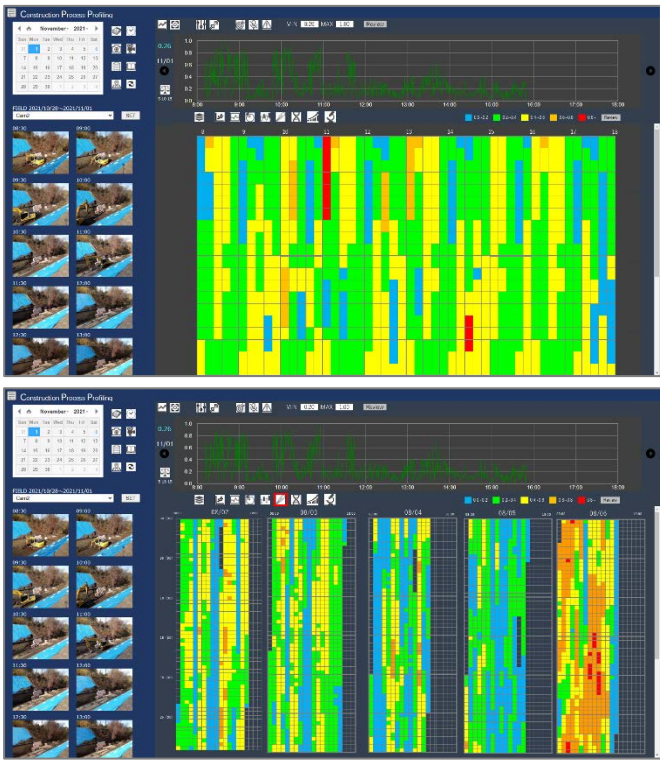


図-5(2) アラート結果表示イメージ (例)

4. 今後の展望

本研究の成果を踏まえ、今後は、単一の建設現場だけでなく複数の建設現場を統合的に施工監理するためのアラート結果の告知タイミングや表現方法などについて検討を進めていく。



図-6 複数現場のアラート表示イメージ

【参考文献】

- 1) 国土交通省,「インフラ分野の DX アクションプラン」のネクスト・ステージについて, 令和 4 年 8 月公表
- 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 施工プロセスの特徴点自動抽出の試み」, 令和 4 年度 土木学会 全国大会 第 77 回年次学術講演会