

画像解析 A I によるシールドセグメント在庫管理システムの開発

フジタ 正会員 ○岸下 崇裕 升水 祥二 春田 俊哉
フジタ 芳崎 貴彦 片岡希誉司
システム計画研究所 平河 怜 西岡 拳 南保茉帆子

1. はじめに

従来、シールド工事におけるセグメントや仮設資材の搬入・在庫管理は、作業所職員の目視による数量確認によって行われており時間と労力を要しています. また昨今では対象とする資材にICタグやQRコードなどを貼り付け情報のデジタル化を行い, 施工時及び維持管理でのトレーサビリティ確保に活用されつつあります. しかし, ICタグやQRコードは, 資材に対してマーカールの貼付ける必要が有るため, 作業効率の向上を相殺してしまう課題があります.

そこで筆者らは, 作業所内に設置した固定カメラにより撮影された画像をDeep Learning を活用した画像解析 A I によりセグメントの枚数を解析し, セグメントの在庫管理を行うシステムの開発を行った. 本報告は, 画像解析 A I によりセグメントの枚数を解析するための基礎的検証とシールド作業所で実施した例を報告するものである.

2. セグメント在庫管理システム概要

図 1 に画像解析 A I によるシールドセグメント在庫管理システムの構成図を示す. 図に示されるように本管理システムは, セグメントの保管状況を常に監視しているカメラ部とセグメントの枚数を数え在庫管理を行う計数処理システム部から成っている. セグメントの監視に用いたカメラは, 作業所内の何処でも電源位置を気にすること無く設置可能なPoEカメラとした. 表 1 にカメラ部の仕様を示す.

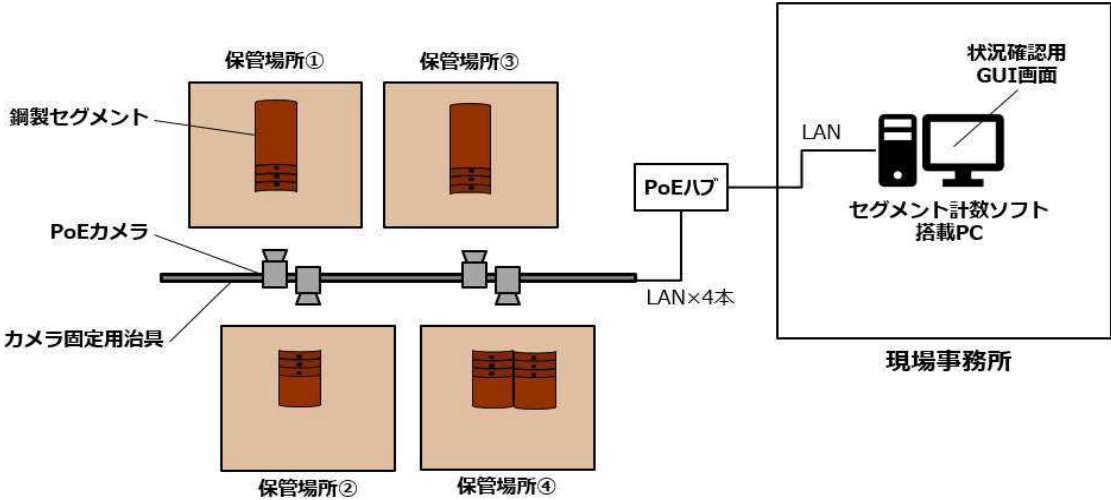


図 1 セグメント在庫管理システム構成図

表 1 カメラ部仕様

機材	種類	仕様
PoEカメラ	型名 : TRI032S-CC メーカー: LUCID Vision Labs	センサ名 : Sony IMX265 有効画素数: 2048×1536 モノクロ/カラー: カラー
レンズ	型名 : LM3NC1M メーカー: 興和オプトロニクス	固定焦点距離: 3.5mm 絞り範囲 (F値) : F2.4~F14
PoEハブ	型名 : LAN-GIGAPOE82 メーカー: サンワサプライ	

キーワード 画像解析, A I, D X, シールドセグメント, 在庫管理

連絡先 〒151-8570 東京都渋谷区千駄ヶ谷4-25-2 (株)フジタ TEL 03-3796-2298

図2に計数処理システム部の概要を示す。図に示されるように計数処理システム部は、各カメラから撮影画像を取得するカメラ画像取り込み機能、各カメラ画像内のセグメント枚数を算出する画像解析機能（AI）、カメラ画像とセグメント枚数の算出結果を表示するGUI機能、カメラ画像と枚数検出結果をPC上に保存する計数結果保存機能から成っている。画像解析機能（AI）には、物体検出で幅広く採用されているYOLOから派生したYOLOX¹⁾を採用した。なお日常管理で用いている受払簿へは、計数結果を自動で読み込み記載されるようにした。

3. 検証結果および考察

1) 画像解析AIの構築

AIモデルは、作業所において撮影した照明条件や積み方などが異なる画像を教師データとして作成した。写真1に教師データとして選出した画像サンプルの一部を示す。画像サンプルを基に構築したAIモデルを用い検出した結果、全ての画像サンプルに対しセグメント枚数を正しく検出できることを確認した。

2) 作業所への適応事例

写真2にセグメント在庫管理システムを適応した状況を示す。写真に示されるセグメントの保管場所を4ヶ所設定し、各々の保管場所に1台カメラを設置して在庫管理を行った。画像解析は、設定された時間間隔ごとに撮影された画像に対して実施した。図3に画像解析によりセグメントの枚数を検出した結果を示す。図に示されるように、セグメント枚数を正確に計数できている事を確認した。

4. おわりに

以上の検証結果から、以下の知見が得られた。

- ① 物体検出に幅広く採用されているYOLOXによる画像解析AIを構築し、セグメントを検出して枚数を計測できることを確認した。
- ② 計数結果を受払簿へ自動的に取り込むことが出来、受払管理のDX化を確認した。

今回は、Kセグメントを対象に解析を行ったが、今後システムの実用化に向け他のタイプのセグメントに対してもAIモデルを構築する予定である。

6. 参考文献

- 1) Zheng Ge, Songtao Liu, Feng Wang, Zeming Li, Jian Sun; arXiv:2107.08430 [cs.CV]

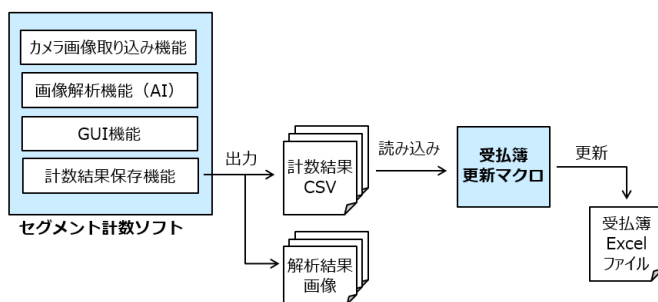


図2 計数処理部概要図

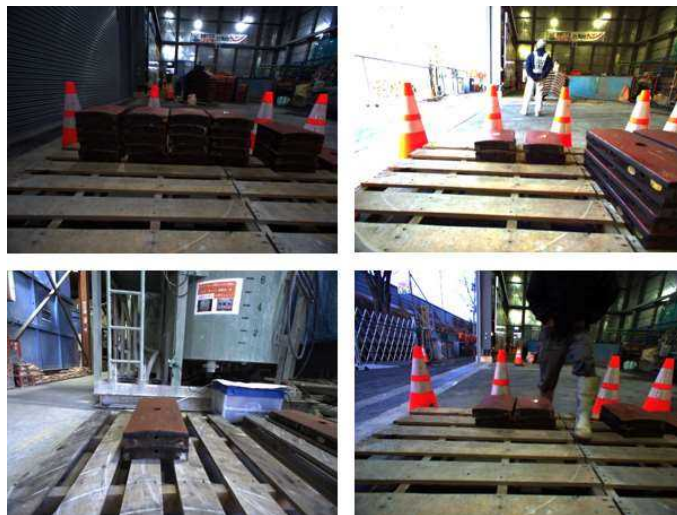


写真1 教師データとしての画像サンプル



写真2 適用状況



図3 画像解析によるセグメントの検出結果