

## ベルトコンベヤ傷検知システムの開発

|          |     |        |          |     |        |
|----------|-----|--------|----------|-----|--------|
| 清水建設株式会社 | 正会員 | ○前崎 貴博 | 清水建設株式会社 | 正会員 | 平尾 宣   |
| 清水建設株式会社 | 非会員 | 岡村 洸征  | 清水建設株式会社 | 正会員 | 大貫 奈々美 |
| 清水建設株式会社 | 非会員 | 加藤 大夢  |          |     |        |

### 1. 背景

土木工事において、建設発生土を運搬する方法の一つとして、ベルトコンベヤが用いられる。利点としては、長距離かつ安定的に土砂運搬をすることが可能である。一方で欠点も存在する。ベルトコンベヤの乗り継ぎ部において、落下した土砂によりベルト本体に傷が付き、それがやがて拡大することで、ベルト破断・裂けにより運搬不能となるトラブルが多々発生する。その為、定期的なメンテナンスを実施しているが、目視で傷の有無を確認しており、見落としによる信頼性の欠如、メンテナンスに大きな時間が割かれるという課題が存在する。そこで本システムを山岳トンネルで使用されているベルトコンベヤに適応し、傷検知精度の向上及びメンテナンス時間の削減に取り組んでいる事例として報告する。

### 2. 機器構成及び計測条件

本システムは、傷検知用カメラ 3 台(写真 1)、傷の場所を把握する為の RFID(写真 2)及び読み取り機(写真 3)、制御盤、ロギング PC で構成されており、ベルトコンベヤのテイルプリー部にカメラを設置している。

#### ■諸条件

1. ベルトコンベヤ速度:160m/min
2. ベルトコンベヤ幅:610mm
3. ベルトコンベヤ長:2.5km
4. カメラ画素数:160 万画素/台
5. 視野(画像範囲):290mm×60mm
6. 分解能:0.2mm/pix
7. 処理時間:約 10ms



写真 1. カメラ設置状況



写真 2. RFID 設置状況



写真 3. RFID 読み取り機設置状況

キーワード RFID, ロギング, ベルトコンベヤ, 2 値化処理,

連絡先 〒104-8370 東京都中央区京橋 2-16-1 清水建設株式会社 土木技術本部 TEL 090-3317-1510

### 3. 傷検出アルゴリズム

ベルトコンベヤ稼働中, 傷の検出は常時行われる.” 傷” として判定された画像データは, RFID からもたらされた番地情報と共にロギング PC に保存される. RFID は 100m ピッチにベルト本体(写真 2)に挿入されており, 1. 2. 3. 4...と数値情報と与えられる. 例えば, 4 番地に傷が検出された場合, その情報を元に 100m 区間のみ傷状況を現場で確認すれば良く, 従来の方よりもメンテナンス時間が短縮が可能である.

#### ■2 値化処理

2 値化処理とは, 分析対象の画像をしきい値を元に白, 黒の 2 色に変換する処理のことである. 下図に示すようにベルト本体に付いたを傷を白黒で表現して検出する.

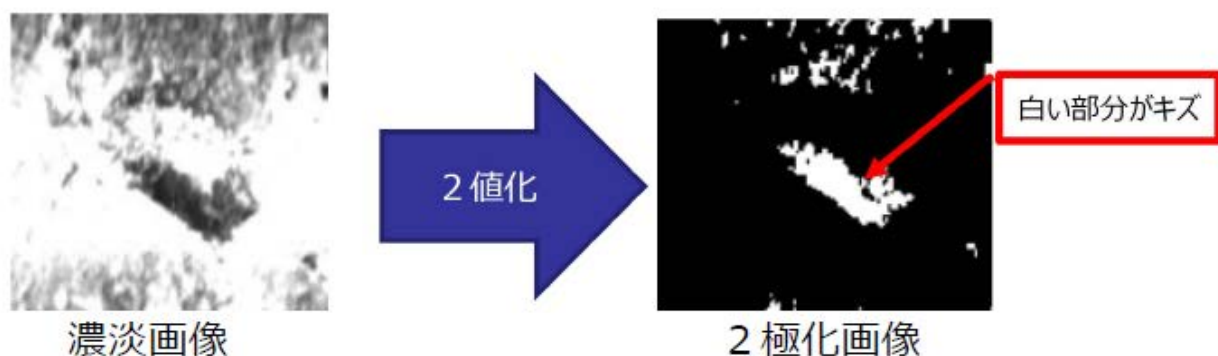


図 1. 2 値化処理

#### ■検出結果

本システムにより, 検出した傷及び実際の傷状況を下図に印す.

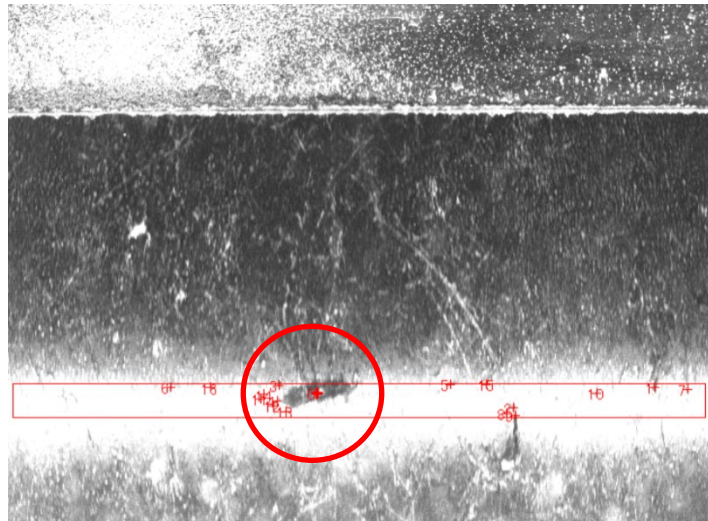


図 2. 傷検知画像



写真 4. 実際の傷状況

### 4. 結言

本システムにより, 傷検知及び破損個所の特定が可能となった. これにより, 既存方法と比較して, メンテナンス時間削減及び傷検知精度の向上を狙うことができる. しかし, 想定以上に粉塵・砂埃がカメラに付着することで傷検知の精度低下が引き起こされる問題が発生した. 今後, そのような問題に取り組むことで, システムの安定化を図り, 引続き省力化・傷検知精度向上に取り組んでいく予定である.