

30. Sand Seamer 《目地切砂置換工法》

～RCCコンクリートはつりの省力化～

(株)大本組：早瀬 幸知，○橘 伸一，浅野 正照

1. はじめに

RCC (Roller Compacted Concrete) 工法は、セメント使用量の少ない超硬練コンクリートをブルドーザで敷均し、振動ローラで締め固める工法である。コンクリートの型枠に現地の土砂を使用する場合があり、この土砂型枠の勾配により突起状のコンクリートが端部に形成される。

こうして築造されるえん堤等のほとんどの部分は土砂型枠が残されるが、一部撤去されコンクリート表面が露出する箇所については突起状のコンクリートをはつる作業が発生する。

目地切砂置換工法は、土砂型枠の撤去と同時に突起状のコンクリートも撤去する工法であり、工程の短縮と平滑なコンクリート露出面が形成可能となるものである。

2. 開発の経緯・目的

目地切砂置換工法（以下、「本工法」という。）は、コンクリートはつりの無人化施工を検討する過程で発案されたもので、RCD工法で収縮目地を設けるために使われる振動目地切機にヒントを得ている。

コンクリートのはつり作業は、工事のほぼ終盤で実施される場合が多く、これを省略できれば工程の短縮に大きく貢献できるとともに、露出面にはつり跡が残らないなど出来栄の向上も期待できることから開発に着手した。

砂により継ぎ目を形成するという意味合いから装置・工法を含めた広い名称として“Sand Seamer”と名付けた。

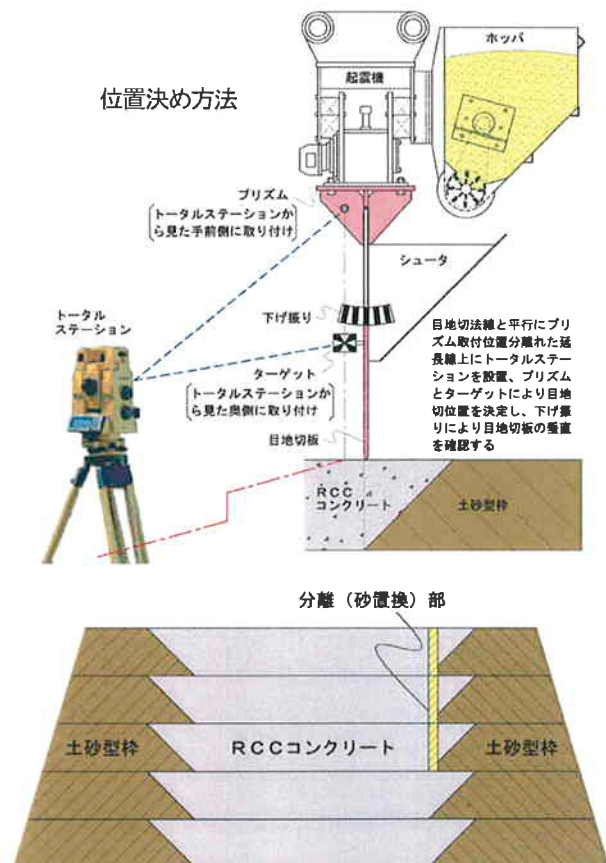
最終的な目標は無人化施工への適用であるため、本工法の実効性を確認する目的で有人施工区域において実物大の試験施工を行い以下の結果を得た。

○はつり部は目地切砂により分離されており、バックホウで容易に撤去できる。

○目地切部の締固めは十分になされており、悪影響は認められない。

3. 工法の概要

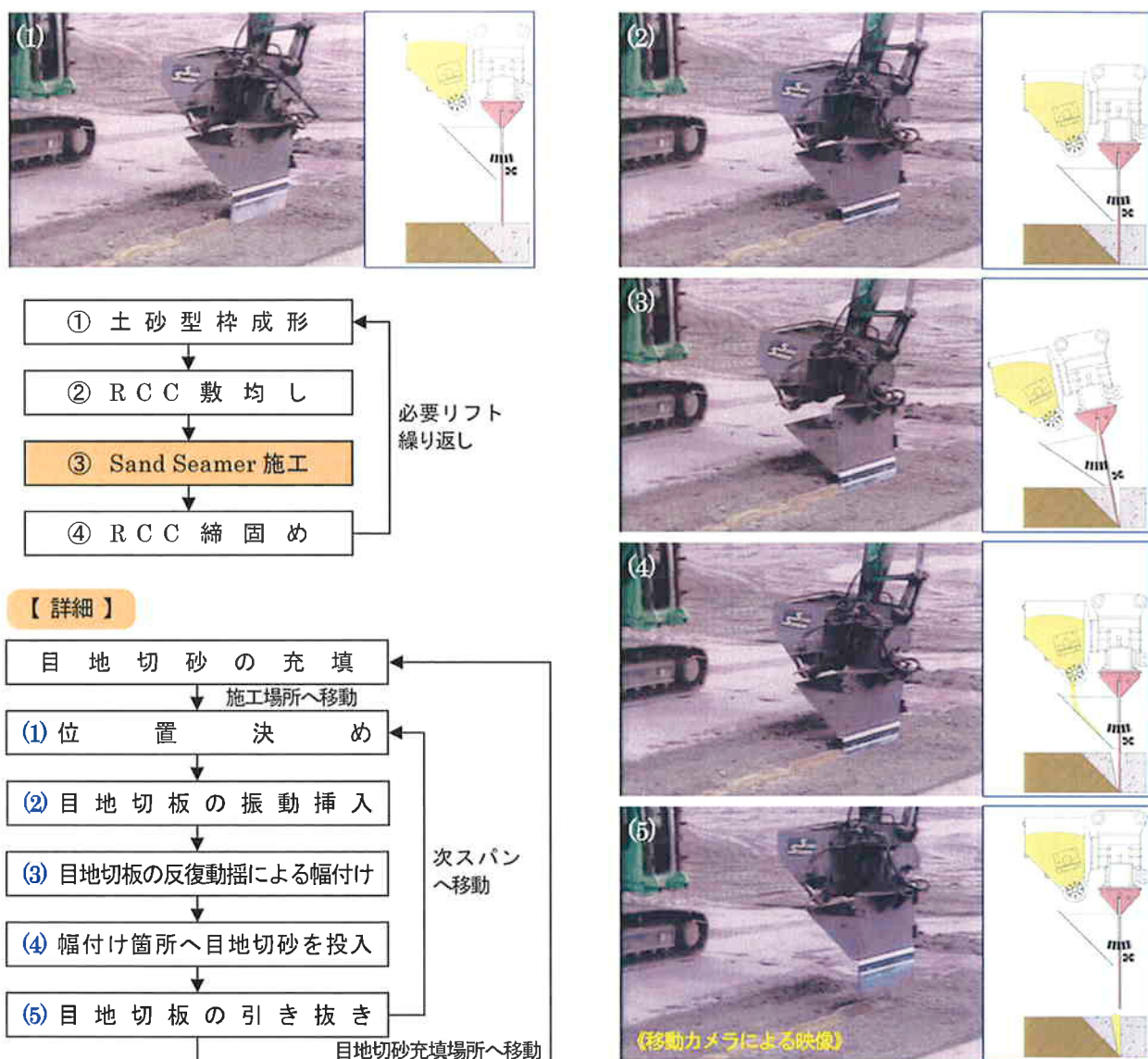
本工法の大きな特徴は、コンクリートに目地を切り、その空間に砂を充填し本体構造物と突起状の端部を分離させることにある。図－1に工法の概念図を示す。



図－1 工法概念図

4. 施工方法

Sand Seamer 本体は、バックホウ (0.8m³級) のアタッチメントとして取り付けられている。RCC工法における施工フロー及び説明を図－2に示す。



図ー２ 施工フロー図及び説明図

5. 実証施工

有人施工区域での試験施工結果を受けて、実際の無人化フィールドで2リフト総延長約 40m の施工を行い、以下の項目について検証した。

- (1) 目地切位置決め方法と精度
- (2) 目地切板の挿入深さの確認
- (3) 幅付け
- (4) 目地切砂の投入方法と量管理
- (5) 施工サイクルの確認
- (6) 撤去状況と出来形

(1) 目地切位置決め方法と精度

①目地切板の挿入位置

目地切法線延長線上の有人区域にトータルステーションを設置。位置の確認は「無人測量機」のシステムを応用した。



②目地切板の垂直度

移動カメラの映像で下げ振りにより垂直度を確認した。



《検証結果》

目地切板の位置決め精度は 10cm 以内を確保でき、ほぼ垂直に挿入できた。

(2) 目地切板の挿入深さの確認

あらかじめ目地切板にマーキングを施し、バックホウ搭載カメラと移動カメラの映像により確認した。

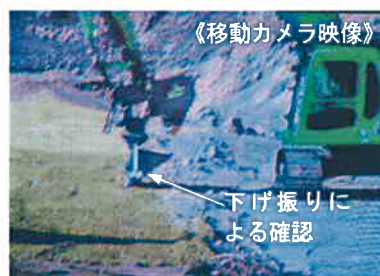


《検証結果》

深さ方向に目地切砂が充填されていることを確認した。(撤去の際に確認)

(3) 幅付け

移動カメラの映像で下げ振りを確認しながら、押し・引き動作により幅付けを行った。



《検証結果》

2回の押し・引き動作で概ね 10cm の幅付けができた。

(4) 目地切砂の投入方法と量管理

投入機構はロータリーフィーダ方式を採用しており、あらかじめ設定した回転数を移動カメラの映像で確認した。また、移動カメラでの視認性を向上させるため、ロータリーフィーダに外部回転翼を取り付けた。



《検証結果》

視認性もよく、予定量を確実に投入できた。

(5) 施工サイクルの確認

《検証結果》

- 1 サイクルの所要時間：平均 4 分
(内、移動・位置決めの所要時間：平均 3 分)
- ホッパへの砂補給所要時間：約 30 分

(6) 撤去状況と出来形

バックホウ 0.5m³級 (通常バケット) で撤去した。



《検証結果》

はつり作業と比較し 70～80%の短縮となった。

目地切砂は連続的に充填され、Sand Seamer 施工部の撤去は容易であった。また、目地切ラインも通っており、仕上げはつりの必要はなかった。

6. 考察

実証施工により、本工法が無人化施工へ適用可能であることが確認できた。

施工精度の向上や施工サイクルの短縮などを追及するために必要と考えられる課題等を以下に記す。

(1) 目地切位置決め方法と精度

①目地切板の挿入位置

- ◇ 位置確認システムによる目地切位置への誘導は有効であったが、後述する垂直度の確認に関して改善の余地がある。

②目地切板の垂直度

- ◇ “プリズム”と“ターゲット”を視準し目地切板の垂直を確認する方法を採ったため、トータルステーションに現場職員を配置した。そのため、目地切板の垂直度を遠隔操作室に無線連絡する必要がありサイクルタイムの増加要因となった。
- ◇ Sand Seamer に傾斜計を取り付け、位置確認システムと連動させることにより、人員の配置も不要となりサイクルタイムも短縮されるであろう。

(2) 目地切板の挿入深さの確認

- ◇ より確実にするため、Sand Seamer に移動カメラを近づけ映像を大きくすることで視認度は向上する。【※1】
- ◇ トータルステーションによる高さ計測で挿入深さを把握することが考えられる。

(3) 幅付け

- ◇ 【※1】に同じ
- ◇ 前述“②目地切板の垂直度”に記載の傾斜計を利用すれば下げ振りも必要なくなる。

(4) 目地切砂の投入方法と量管理

- ◇ 【※1】に同じ
- ◇ 回転数を検出し自動制御する方法が考えられる。

(5) 施工サイクルの確認

- ◇ 1サイクルの所要時間のうち多くを移動・位置決めに費やしている。前述“(1)目地切位置決め方法と精度”で記載した方法をとれば時間短縮につながると考えられる。

(6) 撤去状況と出来形

- ◇ 容易に撤去でき、出来形も満足する結果となった。
- ◇ 2リフトのみの実証施工であったが、全リフトを本工法で施工すれば全体工程の短縮につながったと推測される。



施工状況（遠隔操作室）

7. おわりに

“Sand Seamer”は、はつり作業そのものを省くという新しい発想から生み出されたものであり、実証施工で有効性が確認できたと考えている。

今後、検証を重ね、より確実な工法として確立させる所存であり、同種工事での工程短縮、出来栄への向上などに寄与できれば幸いである。

なお、本稿で使用している写真は、多くが移動カメラなどの映像をもとにしているため、やや不鮮明であることをお詫びいたします。

最後に、本工法の開発にあたりご尽力、ご協力いただいた方々に感謝申し上げます。