

65. ダム用ずり回収装置の開発

清水建設㈱：*高橋 周男・岸野 富夫
小田原 卓郎

1. はじめに

近年、ダム建設工事では、新技術の開発が積極的に進められている。そのような状況の中で、従来人力で行われていた作業分野を自動化、機械化することにより省力化が図られている。

我々は、従来人力に頼って行われていた打継面処理作業（グリーンカットおよび、ずり回収）の作業環境の改善、省力化、施工能力の向上等を目的とした技術開発を進めてきており、これまでに高圧水タイプとブラシタイプの2種類のグリーンカットロボットを開発してきた。今回、グリーンカットにより生じるズリの集積、回収作業を機械化したずり回収装置の概要について報告する。

2. ずり回収作業の現状

グリーンカットにより発生したずりの回収は、人力に頼って行われている。ずりの集積は低圧水を使用してずりを集積させ、スコップを使用して一輪車やベッセルへ回収している。

回収されるずりは、5mm以下の砂がほとんどであるが、骨材も含まれている。骨材の量、大きさは、グリーンカットや、コンクリートの状態により異なる。

なお、汚濁水は釜場に集め、そこに設置した水中ポンプあるいはバキュームポンプにより堤体外に排出する。

3. 作業の問題点

ずり回収作業は、人力作業が主体である。このため、手間がかかり多数の作業員が必要となる。また、作業に時間がかかり、工程上のクリティカルパスになる場合が多い。また、常にカップを着用した作業となり、3Kの代表的な作業である。

4. 開発の目標

打ち継ぎ目処理作業を機械化することを考えると、グリーンカットとずり回収を1台の機械で実施する方法が考えられる。この場合、グリーンカットロボットにずり回収機能を付加することになり、切削の能力と回収の能力のバランスをとる必要がある。また、機械が大型化し機動性が低下する等の問題点が生じる。これまでに開発したグリーンカットロボットは小型軽量で機動性に富むことが特徴になっており、以上の点からグリーンカット機能とずり回収機能を1台の機械に搭載せず、それぞれの作業を単独の機械で実施させることにした。

本装置での回収対象は、砂および20mmアンダーの骨材である。

5. 装置の構成

ずりの集積、回収をバキュームを使用した吸引式で構成することが考えられる。しかし、この方式は、大型のバキューム装置が必要であり、太径のバキュームホースを牽引しなければならない。また、バキュームのみでは水に濡れたずりをきれいに回収することはできないため、水を噴射させて、ずりを浮き上がらせた状態で吸引する必要がある。このため水ホースの牽引が必要になる。以上の理由より、バキュームを使用した吸引式では、装置を小型軽量化し機動性に富んだものにまとめあげることは難しい。

本装置では、ロールブラシとロールブラシの回転方向に沿って噴射する水により、ずりを回収することを特徴としている。また、水といっしょに回収されたずりは、バキュームにより真空タンクに送り、ここでずりと水を分離し、水は回収用に再利用する。以上によりホースやケーブルの牽引がないずり回収システムを構成できる。図-1にシステムの構成図を示す。

装置の仕様を表-1にしめす。

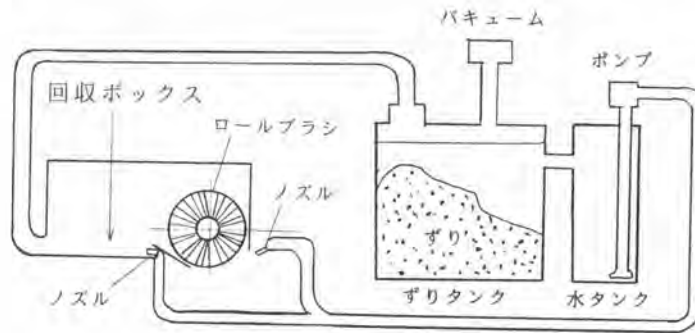


図-1 回収システム構成図

表-1 装置仕様

寸法	4290 × 1700 × 2260
重量	4 ton
ずりタンク容量	0.98m ³
水タンク容量	0.5m ³
ブラシ	ポリプロピレン製ロールブラシ
ブラシ回転数	最大300rpm
バキューム	3000mmaq 3.2m ³ /min
施工幅	1m
目標施工能力	400m ² /h以上

キャリアカーをベースマシンとし、前部にロールブラシ等からなる回収部を、荷台（ダンプ）にずりタンクと水タンクを搭載している。

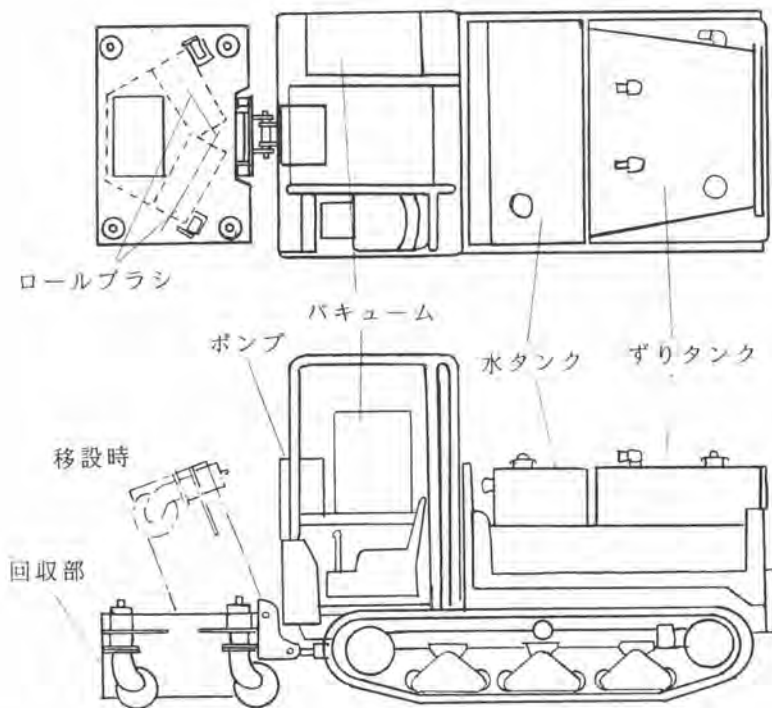


図-2 装置概要図

ロールブラシの回転により走行面上のずりを跳ね上げるとともに、噴射ノズルからの噴流によって走行面の凹凸に取り残された細かいずりをロールブラシに送るか、または噴流の流れにのせて回収ボックス内に回収する。

回収ボックス内には、ノズルが取付けてあり、ボックス前部へ向かう噴流を発生させている。この噴流により回収ボックスに回収されたずりを回収ボックス前部にある吸引口に水と一しょに強制的に送りこむ。吸引口は、ホースを介してずりタンク（真空タンク）と接続されている。また、ずりタンクは、小型強力エンジンバキュームクリーナと接続しており、これにより、ずりタンク内に負圧が発生し、吸引口に送りこまれたずりをずりタンクに回収することが可能になる。ボックス内の噴流により、20mmアンダーの骨材、砂を連続的に、滞留することなく回収可能になる。

ずりタンク内においてはずりは、沈殿、堆積し、ずりを回収するにしたがってずりの占める容積が増大する。また、上澄水は、ずりタンクの排水口から水タンクに搬送され再び回収用の水として使用する。

ずりタンクに回収されたずりは、写真-2にしめすようにダンプアップによりベッセルに移すことが可能である。

6. 回収実験

30m²の試験ヤードに150kgの砂と20mmアンダーの骨材30kgを撒き、本装置で回収を行った。この結果、約3分で回収を終了した。この結果から単純に施工能力を求めることはできないが、目標としている施工能力は十分有していることが確認された。

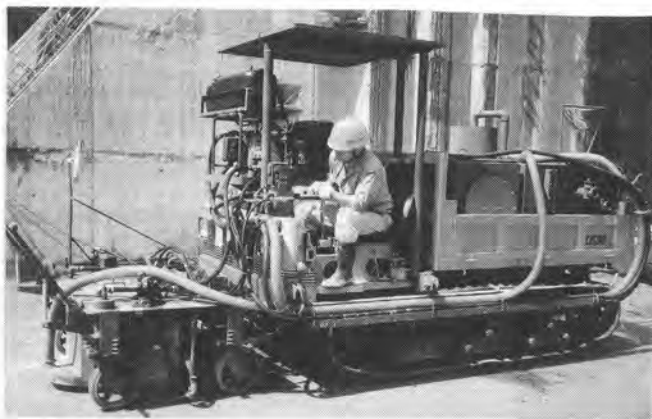


写真-1 ずり回収装置



写真-2 ずり排出状況



写真-3 ずり回収装置と
グリーンカットロボット

7. おわりに

本装置は、これまでに開発したグリーンカットロボットに較べ多少大型になってしまった。この結果、RCDコンクリートダムでは、十分機能を発揮できると思われるが、障害物の多い現場や、狭いブロック打設のダムでは、より一層の小型、軽量化をする必要がある。今後、この点を考慮し、効率の良いずり回収装置の開発を継続していく予定である。