

VI-16

コンクリートダムのグリーンカット & ずり回収・運搬機「アライグマ」の開発

ハザマ土木本部ダム統括部 正会員 国峯 紀彦
ハザマ横浜支店葛野川ダム出張所 非会員 亀井 隆夫
青山機工葛野川ダム作業所 非会員 久世 文雄

1. はじめに

重力式コンクリートダムは、近年、合理化施工による技術の進展が著しく、RCD工法(Roller Compacted Dam Concrete)や拡張レヤ工法(Extension Layer Construction Method)といった工法が主流になりつつある。

急速かつ合理化施工という流れの中で、このコンクリート打設における「清掃」-「打設」-「グリーンカット」-「養生」の4サイクルをいかに効率的に施工するかが要求されている。また、近年の合理化施工では、1回あたりのコンクリートの打継面処理(グリーンカット)が大きく、このグリーンカットの処理速度が次リフトへの打設工程へ及ぼす影響が大変大きくなってきている。

一方、ポリッシュや高圧水を噴射するジェットガンを使用したグリーンカット、および、この集積されたずり(レイタンス)をスコップで集め運搬していくという作業はすべて人力作業である場合、次のような問題があった。

(1) 3K作業(きつい、きたない、危険)である。(2) 作業能力が小さい。

以上のような理由から、グリーンカット作業に対して、機械化による合理化は重要な課題であった。そこで、筆者らはグリーンカットの一連の作業(グリーンカット&ずり回収・運搬)を1台ですべて行える機械をコンセプトにし、開発を行うこととした。本論文は、この開発の経緯、およびその成果について述べることとする。

2. 「アライグマ」の開発コンセプトと問題点

(1) 開発コンセプト

グリーンカットの細部工程の6工程(①グリーンカット、②ずり集積、③ずり回収、④ずりストック、⑤ずり運搬、⑥ずり排出)を1台の機械でまとめることに開発のコンセプトを置いた。本機械の開発コンセプトを図-1に示す。

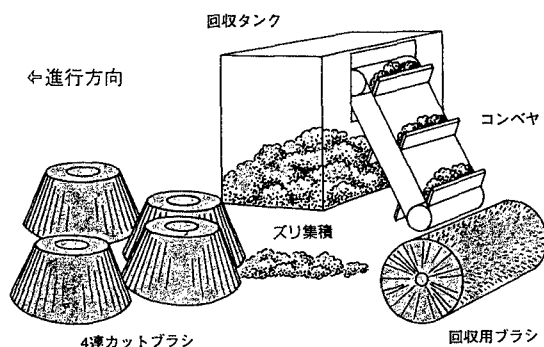


図-1 アライグマの開発コンセプト

(2) 開発上の問題点

図-1の開発コンセプトで1台のロボットですべてのグリーンカット作業を行うと考えると、さまざまな問題が生じることがわかった。以下、これらの問題点を示す。

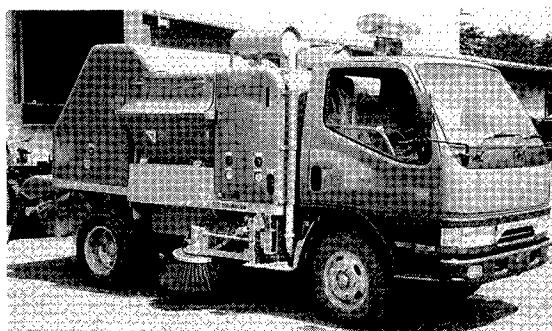
キーワード：グリーンカット、ずり回収、省人化、カットブラシ

連絡先 住所 〒107 東京都港区北青山2-5-8 ハザマ土木本部ダム統括部
電話 03-3405-1153 FAX 03-3405-1854

- ① グリーンカット：コンクリートの硬化時間によりレイタンスの発生量が異なる。
- ② ずり集積：ずり（レイタンス）を1箇所に集積するのが困難である
- ③ ずり回収：ずりはコンクリートの打継面で発生し集積していくが、このずりをずりストック箇所まで重力に反して上部に持ち上げることが困難である。
- ④ ずりストック：搬送されたずりをストックするが、含水率が高いずりであるため、大きなタンクが必要となるか、あるいはずりと水を分離する機構が必要となる。
- ⑤ ずり運搬：ずりを堤体内で自由に運搬する機構が必要である。
- ⑥ ずり排出：ストック、運搬されたずりをスムーズに排出する必要がある。

3. 「アライグマ」の概要

「アライグマ」の開発は前述したコンセプトと問題点から出発し、3年間の試行錯誤と実証実験を繰り返すこととなった。この結果、開発されたグリーンカット機械の外観図を写真－1に示す。



写真－1 「アライグマ」外観図

4. 「アライグマ」の性能

（1）概要（従来技術との比較）

本機械は、従来の人力作業であるポリリッシャ、ウォータージェットによる作業と比較し、作業の効率化が図られた。

表－1に従来の人力作業との比較を示す。

（2）作業能力

作業能力はウォータージェット 2台、ポリリッシャ 2台の従来作業では50～150 m²/hと時間がかかっていたが、本機械による作業は、1台で400～800 m²/hと従来作業の6～8倍と大幅な作業能力のアップが図られている。

（3）作業環境

人力作業では、ずり飛散防止のために保護具を用いるような苦渋作業であったが、アライグマによる作業では、グリーンカットからずり回収・運搬までの一連の作業がすべて機械作業となるため、いわゆる3K作業（きつい、きたない、危険）をはじめ苦渋作業からの作業員の解放が実現された。

表－1 従来の人力作業とアライグマの作業比較

	従来の人力作業	本ロボット作業
作業能力	50～150 m ² /h 手作業なので時間がかかる	400～800 m ² /h ロボットによる高速なグリーンカット・ずり回収能力
省人化	●ウォータージェット、ポリリッシャによるグリーンカット ・ウォータージェット 2台 ・ポリリッシャ 2台 ・世話役 1名 ・普通作業員 4名 ●タンDEMによるずり回収 ・タンDEM 1台 ・ペイロード 1台 ・普通作業員 3名 ・特殊運転手 1名 - 計 9名	●本ロボットによるグリーンカット・ずり回収 ・ロボット本体 1台 ・タンDEM 1台 ・世話役 1名 ・普通作業員 1名 ・普通運転手 1名 - 計 3名
作業環境	人力作業が主体。ずりの飛散に対する保護具の使用が必要、かつ苦渋作業。	機械作業が主体。一連の作業が同時にでき、苦渋作業から作業員を解放。
施工品質	熟練度によりムラがでる。	圧力調整によりレイタンス状況に対応でき仕上がりムラなし

5. おわりに

アライグマはすでにRCD工法の重力式コンクリートダムで約17万m²の施工実績がある。

また、課題として、①ずり回収率の向上、②ELCM（有スランプコンクリート）への適用があげられ、この点については今後、実施工を通して順次改良していきたいと考えている。

最後に、今後の本ロボットの一層の改良・普及に向け、関係各位のご指導、ご鞭撻をお願いする次第である。