

36. ダムコンクリート打継目処理機械の開発

飛鳥建設(株)：*松尾 芳美、鶴見 哲也
(株)プロジェクト： 大家 修

1. 概要

RCD工法の特徴である広域面状打設は、その面積が広大であっても、良品質の水平打継目を迅速に確保できるグリーンカット処理作業と、これに伴って発生するズリの迅速な回収・撤去が要求される。

今回開発したグリーンカット機は、処理方式を高圧水ジェットとブラッシングを併用しており、高圧水噴射口（ノズル）の運動方法、ブラシへの研磨剤の供給・作動方法等に独特の工夫を配したものであり、コンクリート打設面の凹凸・不陸にも対応出来る構造になっている。

本機を運転する際の処理レーンの変更方法は、従来の車輛のように「前進・後退を伴った切り返し、幅寄せ」による位置合わせをすることなく、スイッチを押す操作だけで車輪（4輪）が90°にその場旋回するため、横行・カニ走行させて簡単に位置合せが出来る独特の自走式作業車である。

また、バキューム車は広い吸入口を車輛前部に装着し、微速度で自走しながら吸引作業が遂行できる。レシーバータンクは吸引作業中でもズリと共に回収した水だけをタンク外に排出できる構造にしてあるため、ズリの回収・運搬効率が大幅に向上した。

2. 開発の経緯

従来工法に比較してRCD工法に代表される面状打設工法では、一回ごとの、あるいはダム全体としてのグリーンカット（以下カット）とこれに伴って発生するズリの回収・撤去（以下清掃）面積が大幅に増大した。また、コンクリート打継目処理機械の開発が推進されている中であって、未だ熟練を要する人力作業に頼っている部分も相当残されているのが実情である。

施工能力の向上、作業環境の改善、省力化および安全性の向上を目的として、コンクリート広域面状打設に伴う水平打継目のレイタンス処理を機械化するために、グリーンカット機および清掃機（バキューム車）を開発することになった。

3. 従来方法の問題点

水平打継目のレイタンス処理はカットと清掃に大別される。従来のカットと清掃に於ける問題点を以下に列記する。

- ①当初のカットはブラシ摩擦方式（以下ブラシ）が主流であったが、この方式は表面凸頂部周辺に有効であるが、レイタンスが最も残存する骨材間凹底部周辺には効果が薄かった。

②次いで高圧水ジェット噴射方式（以下ジェット）が採用され始めたが、高圧水の処理効果は凸頂部よりも凹部にあるモルタル部に多く作用し、その結果オーバーカット状態となりやすい。

③清掃方法は低圧水を用いてズリを集めてから、ベッセル等の容器に掬い取り（またはバキューム車で回収）堤体外に搬出するという方式で施工されている。

4. 機械装置の考案

従来方法の問題点を改善する対策として、

①品質の良いカット面を迅速に確保する方法

②清掃方法を機械化する方法の2つの方法を検討・実施することとした。

4-1 グリーンカット機

本機は走行台車部と処理部とで構成された自走式のグリーンカット機である。走行台車はタイヤ式四輪車とし、ディーゼルエンジンでの油圧駆動方式を採用している。処理部は走行台車の中央部に位置し、高圧水ジェットシステムとブラッシングシステムとで構成されており、走行台車同様、油圧駆動方式である。なお、高圧水発生装置は別に配置し高圧ホースで連結している。

走行方式は進行方向を直角方向に変更できる四輪旋回装置を採用しているため、処理レーンの位置変更操作も簡単に遂行できるようになった。

次に処理部のノズルは外周に14個、等間隔に配置しレーザーカット方向を遮蔽板で覆い、直角方向を開口にすることで、高圧水がコンクリート表面に対して均等に衝射出来る構造になっている。

また、ブラシはコンクリート表面の凸凹に応じて上下動しながら回転し、高圧水ジェットでカットしたズリを研磨剤として凸部表面をカットする仕組みになっている。

移動時走行は処理部を上昇させ車幅の狭い方向への前後移動となる。また、安全装置として処理部外周に接触防止用センサーを配置し、外部よりの接触時にはグリーンカット機を停止させる構造になっている。

全長4.5m×全幅1.9m×全高2.0m×自重5.3ton
駆動源：52PS/1,800rpmディーゼルエンジ
乗車定員：1名（運転者のみ）
作業走行：時速300～600m（処理幅：1.4m）
移動走行：max 時速3.0Km
吐出量：150ℓ/分 min（全体量）
吐出圧：100～200Kg/cm ²

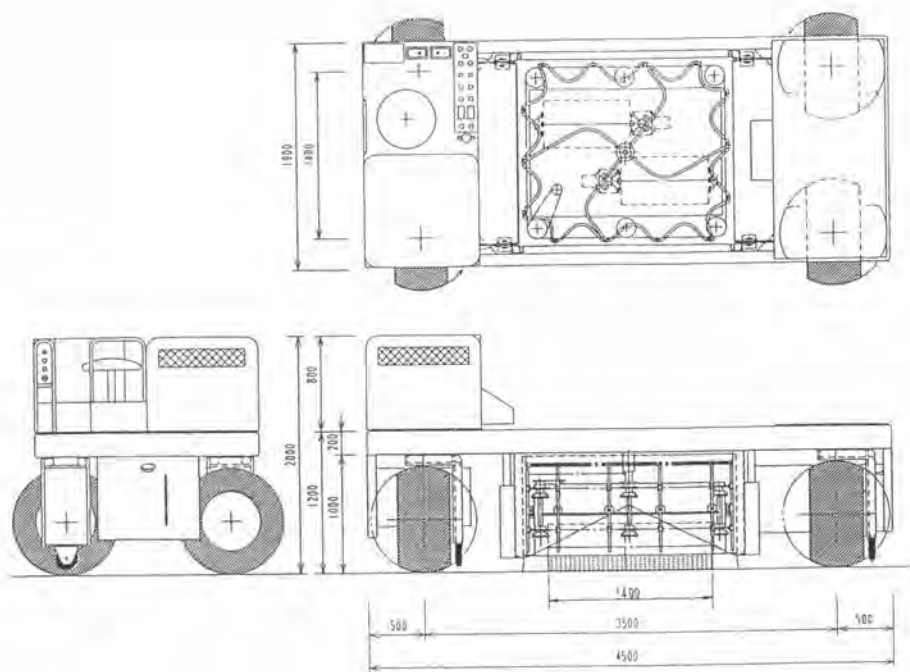


図-1 グリーンカット機

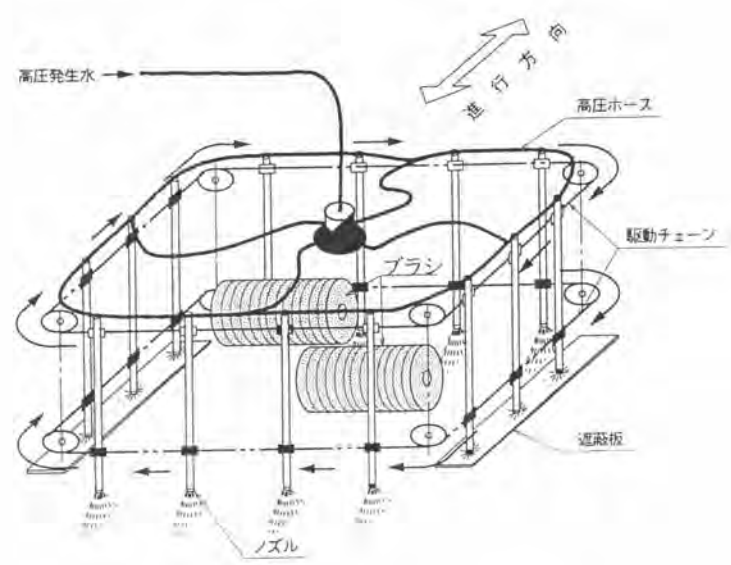


図-2 グリーンカット構造図

4-2 自走式バキューム車

清掃方式を機械化施工とするための手段として、気液混在流による独特の吸引システムを持ったワイドな吸入口をバキューム車前部に装着した。また、今までのバキューム車では吸引中に走行できなかったため、これを可能にするために後輪付近に別途に油圧駆動式の低速走行装置を設けた。

従来のバキューム車は大気圧と真空ポンプの気圧差による気体流で吸引させていたが、これは比重の小さな物には有効な方法であるが、今回の気液混在流は比重の大きいズリ類に初動エネルギーを与えることが出来るため効果的である。

主な特徴について以下に述べる。

- ①レシーバータンク内に高揚程の排水ポンプを設け、ズリ回収時にズリと同時に回収された水をタンク外に排出できるようにした。
- ②進行方向に対して横幅広の吸入口をバキューム車の前方下部に設け、この吸入口内の反吸引側から吸引側に向けて低圧水を噴射する構造とした。また、この低圧水には上記排水を循環再使用できる構造とした。
- ③吸引作業中にそのバキューム車自体が微速度で走行できる構造とした。
- ④排水ポンプの駆動源となる発電機を設けた。

全長7.6m×全幅2.4m×全高2.6m×自重8.3ton
車両型式:いすゞU-FRR32FB
ブロワ型式:SBW-150
風量 $50\text{m}^3/\text{min}$ 真空圧 -700mmHg
レシーバータンク: 3m^3
キャッチャー: 2次、4次
微速度走行: 時速0.9~1.2km/h

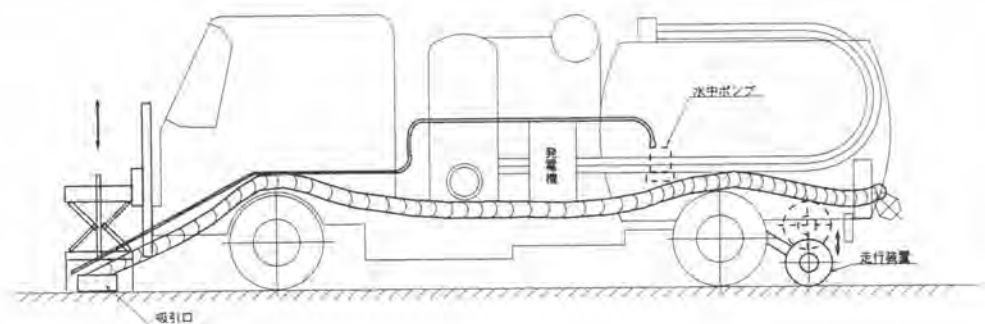


図-3 自走式バキューム車

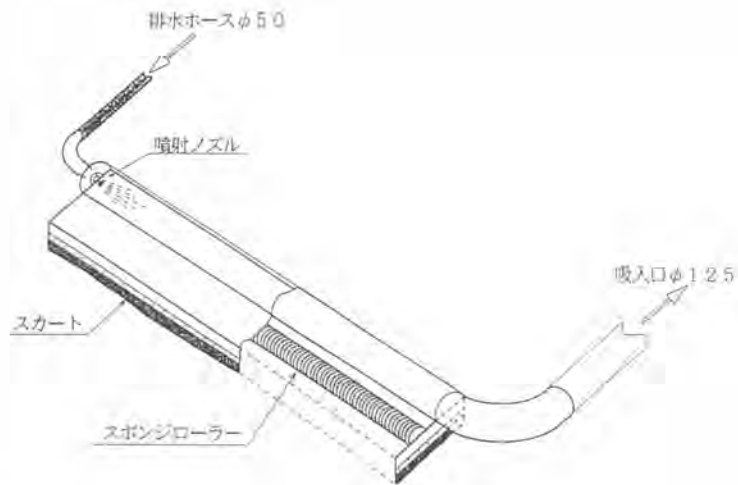


図-4 吸入口構造図

5. 使用結果（成果）

①処理能力が大幅に向上した。

グリーンカット機	約400m ² / 人・時間
（人 力	約 50m ² / 人・時間）
自走式バキューム車	約400m ² / 時間
（人 力	約 40m ² / 時間）

②品質の良いカット面の提供が可能となった。

③機械化施工の要素技術として確立できた。

6. 今後の課題

6-1 グリーンカット機

①処理幅の左右に位置する各1.55mのデッドスペース（タイヤ旋回スペース）が大きいため、処理幅に対して全体的に機械が大きく、構造物への接近ができない。

②ホイールベース(3.5m)が長い場合、RCD転圧での振動ローラー幅(2.0m)での不陸が大きい場所では、多少の取り残しが発生する。

6-2 自走式バキューム車

①カット機による「ズリ」の発生量は減少したものの、吸引効果としては凸側では効果はあるが凹側になると多少の取り残しが発生する。

②カット面は散水養生しているが凹側での低い場所には湛水状態となっており、主に水を吸い取るためバキューム回収タンク内がすぐに満水状態となる。



写真-1 打継目処理機械



写真-2 グリーンカット機



写真-3 自走式バキューム車