

## 26. RCD工法における振動目地切機

大林組 中川 明

### 1. まえがき

こゝで紹介する振動目地切機は、建設省中国地方建設局島地川ダム工事事務所におけるRCDコンフリートによるダム合理化施工において、コンフリート打設後、振動ローラにより悪圧締固めを行い、その後また固まらないコンフリートに横断目地を施工するために開発された機械である。以下はその開発の経過と現在迄の使用実績を披瀝するわけである。

### 2. 島地川ダムの概要

島地川ダムは山口県のはるか中央部を流し、瀬戸内海へ流入する佐波川の左川、島地川の上流部に建設者により建設される多目的ダムで、洪水調節、流入の正常な機能の維持および都市水道(水道・工業用水道等)の供給を目的とし、山口県新南陽市大字高瀬に位置している。

ダムおよび貯水池の諸元は第1表のとおりである。

第1表 ダムおよび貯水池の諸元

型 式	重力式コンクリートダム	集 水 面 積	32.0 km <sup>2</sup>
高 さ	90.0 m	湛 水 面 積	0.83 km <sup>2</sup>
長 さ	240.0 m	総貯水容量	20,600,000 m <sup>3</sup>
堤 体 積	300,000 m <sup>3</sup>	有効貯水容量	19,600,000 m <sup>3</sup>

### 3 RCD工法(Roller Compacted Dam Concrete)

RCD工法とは、従来の内部振動機によってコンフリートを締め固めるのではなく、超硬練りのコンフリートを振動ローラによって締め固めるレーザシステムのコンフリート打設工法をいう。島地川ダムにおいては、堤体の上流部3m、下流部2mおよび岩着部を除いた内部コンフリートをレーザシステムでまき出し、コンフリートの打設は1リフトの厚さを50~70cmの薄層まき出し施工を行った。なお、この内部コンフリートは骨材の最大粒径(80mm)、S/A(34%)、フライアッシュセメント(120kg/m<sup>3</sup>)、水(105kg/m<sup>3</sup>)、スランブ(0)、の超硬練り、貧配合のいわゆるリーンコンフリートである。

この施工についてのコンフリートフローは次のとおりである。

R.C.D工法によるダムコンクリートの打設順序



### 4. 振動目地切機の概要および構造

前述のとおり、島地川ダムにおいては、内部コンフリート打設がレーザシステムであるがため、従来のブロッツシステムとは違って、上下流方向に空枠以外の箇所にも横断目地が必要と becoming。

この施工にあたって開発されたのが当該機械である。

開発にあたっては、建設省中国地方建設局島地川ダム施工における特記仕様書の諸元(第2表)の

諸条件を基本とし、大林組と小松製作所が共同で、よりコンパクトで作業能率を良くし、施工性等を検討し入で設計に入った。また、ベースマシンについては汎用性のあるもので、目地切機のアタッチメントを取外しの際は他の工種においても使用出来るものとした。しかし、島地川ダムにおける前後機械が13.5tを吊るケーブルブレイクであるため、重量的な制約があり、運搬整備重量を13t未満という条件も設計時に考慮した。

表2 特記仕様書における振動目地切機の諸元

型式	自走型 振動圧入式
全機重量	13t以下
振動数	1,600 Vpm以上
切断径	750mm

試作機が出来上がった時点で、次に述べる試験方法で、起振力、ブレードの振幅等のテスト。そして、大林組東京機工場におけるコンクリートの目地切りの実験施工等を繰返し実施して、特記仕様書の諸条件以上のものと判断し、使用実用化に至ったのである。

本機は、小松製作所の油圧パワーショベル2-HTをベースマシンとし、目地切機本体のアタッチメントを装着し、ベースマシンの油圧源を利用して全油圧駆動により作動する。

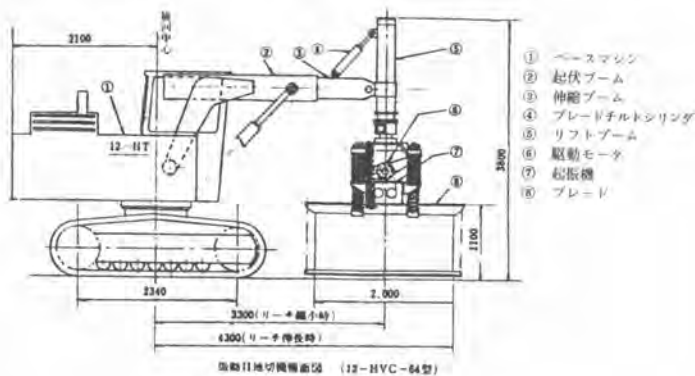
主ブーム(起伏ができ、且つ伸縮可能)の先端にはテレスコープ型のリフトブームを装着し、ブレードを上下させ、押し込むようになっている。このブレード(中2,000mm×高さ1,100mm×厚16mm)の上部には油圧駆動の振動機を設け、ブレードに振動を与え、リフトブーム内の油圧シリンダの押し込みでコンクリートの中にブレードを圧入する構造とした。なお、現場の作業性を考え、ブレードは180度旋回可能とし、垂直性の調整にはチルトシリンダを設け、リフトブームは伸縮可能とした。

## 5 仕様

仕様については表3、側面図については次に示すとおりである。

表3 振動目地切機仕様

名称/型式	12-HVC-振動目地切機
形 式	パワーショベル用アタッチメント
最大回転速度	11,500rpm
1分間重量	1,800kg
(作業機重量)	2,500kg
エンジン出力	90PS
最大回転力	1,700kg
全 幅	2,600mm
全 高	2,300mm
性 能	
材料強度	117kg
制動距離	18m
走行速度	10-2.5km/h
最大出力	25CV
容 積	0.45kg/m <sup>3</sup>
配 力	0.400kg
振 動	1,800Vpm
切 削	9.5m
切 削	2,000mm
切 削	800mm
切 削	3,000kg/t
切 削	3,000kg/t
作業半径	1,300mm(ブレード中心より)
作業半径(ブレード中心より)	4,300mm
作業半径(ブレード先端より)	1,300mm(ブレード中心より)
作業半径(ブレード先端より)	4,300mm
ブレード材料重量	190kg
ブレード長さ	800mm



## 6 試験方法および測定結果

試験については、次に述べる各種のテストを行い、その測定結果によって振動目地切機の性能の良否を判定し、今後の使用時における参考資料とした。

### 6-1 起振力およびブレードの振幅の試験方法

小松製作所サービス開発センターにて次に示す試験を実施した。

ベースマシンの油圧モーターより駆動し、ロードセル（共和電業製、LU-10TE型）の読みを記録した。また、ブレードの振幅の試験を併せて行い測定した。器具はポテンションメータ（緩測器研究所製、LP-100F型）を使用した。

- 試験
- 起振力 — a. 装置重量のみの場合
  - b. シリンダ押込力を加えた場合
  - 振幅 — a. ブレード吊り上げの場合
  - b. ブレードを押し付けた場合

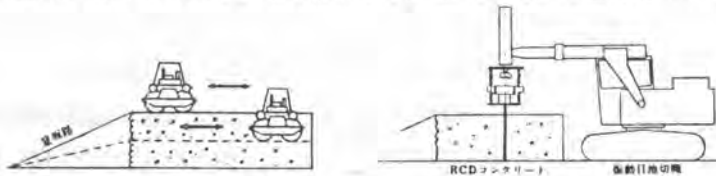
項目	条件	
	シリンダ加圧なし	シリンダ加圧
起振機回転数 rpm	1,870	1,860
起振力	上げ kg	7,200
	下げ kg	10,500

項目	条件	
	ブレード吊り上げ時	ブレード押し付け時
シリンダ推力 kg	0	1,980
起振機回転数 rpm	1,850	8,600
振幅 mm	6.5	3.0

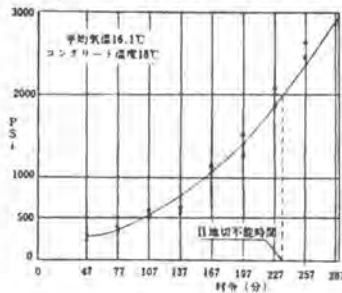
### 6-2 目地切り実験施工

前記試験を繰返して実施し、初期の能力が達成し、振動目地切機の試作機が出来上り、現場と同等のRCDコンクリートの示方配合に基づきコンクリートを混練し、目地切りの実験施工に入った。実験の概要は、振動目地切機の切歯能力、施工性等の把握を目的としたものである。

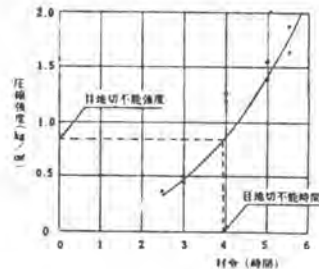


- 試験
- プロクター貫入抵抗試験
  - 圧縮強度の時間変化測定（コンクリートの初期状態における圧縮強度）
  - 目地切り時間の計測
  - 振動目地切機の能力

プロクター貫入試験と振動目地切機



圧縮強度と振動目地切機



振動目地切機の能力

試験時間	油圧 ブレード上下 シリンダ圧力 kg/cm²	エンジン 回転数 rpm	振動数 [起振機] VPM	起振力 [起振機] kg	ブレード押し 込力 kg	目地切 成る 時間 min/sec	経過時間 [一層目転圧] min	目地切 場所	備考	
11:10										
	一層目転圧終了時									
12:20	40-70 平均55	2520	1812	6820	2595-3415 平均3020	700/185	130	1		
12:45	50-76 = 60	2470	1782	6590	2845-3445 平均3145	700/87	155	3		
14:15	50-60 = 55	2500	1818	6890	2445-3145 平均2795	700/153	185	5		
14:25	50-60 = 55	2500	1800	6740	2445-3145 平均2795	570/204	195	2	一層目切断不可	
14:45	50-70 = 60	2500	1770	6520	2445-3145 平均2795	450/270	215	7	*	
15:15	50-70 = 60	2500	1782	6590	2645-3445 平均3045	550/190	245	4	*	
15:45	50-60 = 55	2500	1800	6740	2445-3145 平均2795	450/184	275	6	*	

### 6-3 考察

振動目地切機の能力については、振動数、起振力およびブレード押込力等、コンフリート切断時における能力は、公称能力以上に出ており、切断可能な時、切断不可能な時も共に大きなバラツキは見られなかった。また、施工性については、主ブーム内に伸縮ブームが併設されているため、ブレードが前後方向に1,000 mmの調整が可能であり、目地切り方式もブレードおよびブームが全回転が可能であるため、跨溝、側溝両方式が出来るようになっており、全般的にコンパクトにまとめられる機械である。

### 7 稼働実績

前述の実験により確信を得たので、昭和53年9月13日より島地川ダムにおいて稼働に入った。島地川ダムの横目地は、ダム軸に対し直角に位置し、各ジョイント(J2~J16)毎に入れるようになっていた。

目地切り方法は、内部コンフリートをブルドーザ(昭和53A)にて所定の層厚に敷出し、その後振動ローラ(8号、起振力32t)により敷圧される前に、目地の切断作業に入る。振動目地切機は、目地線に対し、状況に応じて平行あるいは対向に位置し、目地材0.27mm厚の亜鉛引鋼板の先端を折り曲げ込みものをブレードに添えて振動圧入する。なお、当初の目地切り方法は、振動ローラにて所定の回数と方法で敷圧された後に目地の切断作業を行っていた。

振動目地切機の稼働実績については次のとおりである。(昭和53年9月~昭和55年4月)

項目	目地厚	目地幅	目地長	目地体積	目地重量	目地率	目地数	稼働日数	稼働時間
1号機	130 <sup>mm</sup>	666 <sup>mm</sup>	2108 <sup>m</sup>	2930 <sup>m<sup>3</sup></sup>	90 <sup>t</sup>	5.925%	112	298日	全日数708
2号機	69 <sup>mm</sup>	350 <sup>mm</sup>	1081 <sup>m</sup>	2475 <sup>m<sup>3</sup></sup>	109 <sup>t</sup>	4.085%	85	155日	* 478日
計	200 <sup>mm</sup>	1,016 <sup>mm</sup>	3,189 <sup>m</sup>	5,405 <sup>m<sup>3</sup></sup>	200 <sup>t</sup>	10.010%	197	453日	* 1186日

1回のコンフリートのまき出しは約200<sup>m<sup>2</sup></sup>で、目地切作業は1回当り、15~20分で終了し、拘束時間が長時間にわたったので、稼働率が低かった。

延目地切り長さとは箇所当りの目地切り長さについては下記のとおりである。

$$\left. \begin{array}{l} \text{延目地切り長さ } 500\text{mm厚} = 21.655\text{m} \\ \text{700mm厚} = 9.651\text{m} \end{array} \right\} 31.306\text{m}$$

$$31.306\text{m} \div 1,016\text{mm} = 30.8\text{m/H}$$

この実績についての数値は、今後の目地深さ、作業段取り等の改善により、50<sup>m<sup>2</sup></sup>/Hまでの向上が可能と判断している。

### 8 あとがき

以上、振動目地切機についての概要を述べたが、内部コンフリートは昭和55年4月28日をこえて打設を終了しました。現場における本機の稼働中は機構的なトラブルもなく、無事竣工を果したのであります。今後は、より以上の効果を上げ、機械の適応性を充分にいかし、稼働率を向上させるよう向一層の努力をしております。終りに本機用途にあたり、ご指導、ご協力いただいた多くの関係諸氏に感謝いたします。