

## 40. 狭あい部掘削・締固め機械の開発

建設省近畿技術事務所：横江 重行・\*元木 真二  
日立建機(株)：内野 徹

### 1. はじめに

最近、市販のバックホウは小旋回型がブームとなっているが、これは狭あいな現場が増加していることを裏付けるものである。このようにバックホウは、汎用性が高く今後ますます普及していくと思われる代表的な建設機械である。

今回、近畿技術事務所では、キャブシステム施工現場でより一層の機械化を目指して汎用型バックホウのアタッチメントとして使用できる狭あい部分の掘削装置と振動締固め装置を開発して現地で性能確認試験を行った。その結果を紹介するものである。

### 2. 目的

都市部におけるキャブシステム施工の場合、交通の妨げや近郊住民に与える迷惑を最小限におさえるために、施工機械は、① 狭いスペースで施工できること。② 寸法・重量が小さいこと。③ 付帯設備が少ないこと。④ 汎用性があること。の条件により機械の開発を行うことにした。

### 3. 狭あい部掘削装置の開発

本装置は、標準のバックホウバケットで掘削できない既設構造物の周辺を掘削するもので今までは、人力施工されていた構造物底面の掘起こしも可能な装置である。

写真-1は、開発した掘削装置で回転バケットと呼んでいる。この回転バケットは、調達しやすい0.2 m<sup>3</sup>級バックホウをベースにバケット容量0.1 m<sup>3</sup>の実験装置である。上部が油圧モータ部、下部が回転掘削部でバケットを逆回転させると底蓋が開く構造である。

主要諸元は、表-1のとおりである。

本装置により技術事務所構内で基礎実験を、またその翌年キャブ施工現場で適応性試験をそれぞれ実施し図-1に示す



写真-1 狭あい部掘削装置（回転バケット）

ような掘削性能であることを確認した。オペレータが操作に慣れてきた「区間e」では時間当たり5 m<sup>3</sup>の掘削が可能であった。

また埋設管回りの掘削方法についても基礎試験を行い管位置が判明するまで土砂を水平・層状に掘削する方法であれば埋設管を損傷させることなく施工できることがわかった。

表-1 回転バケット主要諸元

バックホウ本体	0.2 m <sup>3</sup> 級
バケット容量	0.1 m <sup>3</sup>
バケット外径	600 φ mm
バケット回転数	最大 30 r.p.m
バケット掘削トルク	0.4 t-m
バケット重量	500 kg

#### 4. 狭あい部振動締め装置の開発

現在の狭あい部締め方法は、タンバ及びビランマによるものと砂水締め工法が一般的であるが、埋戻しが深いと数回に分けて締められており非効率である。また床掘り底面の締めめは、機械を底面に降ろさなければならぬ手間がかかっている。

そこで表面は狭あいだが深い所の締めめができる装置、そして床掘り底面を地表から締めめできる装置を開発することにした。

写真-2は、開発した締めめ装置で、上部に20 cmストロークの油圧シリンダ、中央部に起振力

1.5 Tonの起振装置、下部に転圧板が接続されている。

転圧板には、垂直転圧板とタンバのような水平転圧板の2種を準備した。

主要諸元は、表-2に示す。

垂直転圧板による締めめ試験は、地中構造物側面を使用し深さ方向の締めめ度を調査した。

その結果転圧板が挿入されている所も含め転圧板の先端より40 cm深い測定点でも87%以上の締めめ度であり、目標値の「路体の品質管理基準85%」を上回る結果が得られた。

水平転圧板による締めめ試験では、5秒の転圧で締めめ度86.2%が得られた。

また、施工範囲としては、深さ5 mまでの床掘り底面を施工することができる。

キャブ施工現場での締めめ試験は、キャブボックス側面を底まで一回で締めめる方法で行った。その中で効率的な締めめ手順を調査した結果図-2のような千鳥方式が作業性・締めめ度の点で最適な方法であることがわかった。

その他、本装置が都市部の歩道で作業するケースが多いことを考慮して振動の計測を実施した。今回

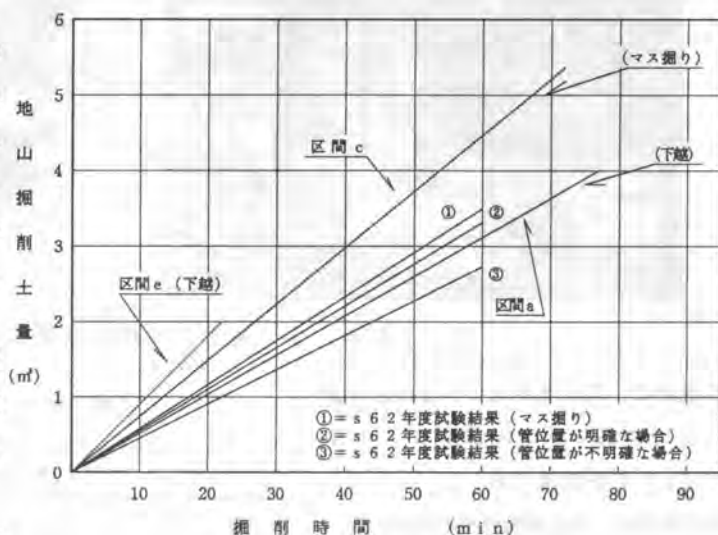


図-1 回転バケット掘削試験結果



写真-2 狭あい部締固め装置（垂直転圧板接続）

の現場は、官民境界までが3mと非常に近くであったため最大87dB（VL）の振動値であった。

転圧作業は、特定建設作業の対象となっていないが現場周辺の住民感情を考えれば、同法の規制値75dB（VL）以下になるよう改善が必要である。

机上の推測では、官民境界まで10m以上あれば規制値以下になるが境界線がそれ以内の場合には、締固め装置の起振力を下げる必要があると考える。

今後、元年度からのテーマである「狭あい部締固め機械の開発」の中で改善を進めていきたい。

表-2 締固め装置主要諸元

駆動方式	油圧モータ
油量	40～60ℓ/min
油圧	70～120kg/cm <sup>2</sup>
振動数	1,800～2,600cpm
起振力	0.7～1.5ton
振幅	±2.0mm（空振幅）
旋回角度	360°自由旋回
油圧シリンダ	ストローク200mm
垂直転圧板	450mm×1,000mm
水平転圧板	580mm×500mm
重量	約260kg

## 5. まとめ

掘削装置は、狭あいな場所や埋設管の下越し作業がスムーズにでき、時間当たり5m<sup>3</sup>の掘削が可能である。また、バケットの回転数により掘削力を調整することができ万一埋設管に当たってもキズ付ける

ことなく周辺を掘削することができた。

以上により、今まで人力によって掘削していた狭い箇所を機械化することによりスピードアップでき、経済的効果が大きいことを確認した。

また、従来の工法で補装面を掘削する場合、カッター・ブレイカー等が必要であるが本装置は、アスファルト及びコンクリート補装部分も掘削できるので工程の簡略化になることも大きな特徴である。

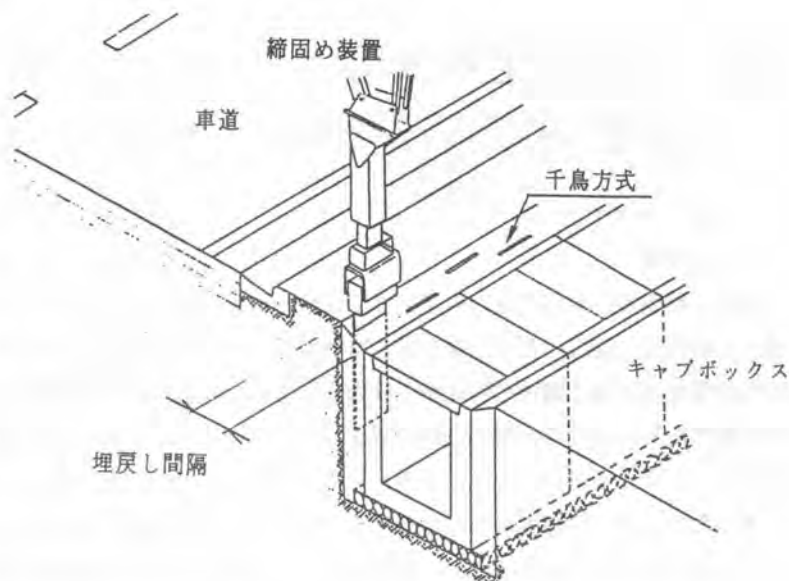


図-2 千鳥方式の締固め

締固め装置は、キャブ側面締固め作業の場合垂直転圧板を「千鳥方式」で初期転圧し、水平転圧板で最終転圧を行うことにより時間当たり16㎡の作業能力であった。(表面積に換算すると11㎡/Hの作業能力)また、締固め作業中の騒音は問題にならなかったが、振動については、80dB(VL)以上の高い値であるため平成元年度の業務の中で改善を図っていく。

## 6. 今後の計画

今回開発した実験装置は、キャブ施工に適応できるよう検討を行ってきたが今後はこれらの装置を工事に導入する計画も進んでおり積極的に推進していきたい。

また、締固め装置については、引き続き平成元年度も改善を進めていく予定である。

本装置類は、建設省と日立建機㈱の2者で特許及び実用新案を共同で出願中であり、同メーカーによる市販を準備している。

今後、各装置をシリーズ化して多方面に活用できるように市場導入を図っていきたい。