

61. 橋脚用目荒し、斫り装置“コンクリートベッカー”の開発

清水建設(株)：*高橋 周男・小田原卓郎
橋 幸雄

1. はじめに

近年、高速道路などの車線拡副に伴う高架橋脚の改築工事や、老朽化した鉄筋コンクリート構造物の補修工事等が増加してきている。これらの工事では、既設構造物の表面のコンクリートを削り取りとり、新しくコンクリートを打ち足す作業が行われる。その際、新しい鉄筋を接続するために既設構造物内の鉄筋を斫りだす作業や、良質な打ち継ぎ接合面を確保するために既設のコンクリートの表面を削り、凹凸をつける目荒作業が必要になる。切削面や内部の健全な部分に影響を及ぼさないよう、従来は、人力による小型のハンドブレーカやエアハンマー等を使用した作業が主体であったが、これらは、高所で、騒音粉塵を伴い、多大な労力と時間を要する悪環境下での作業であった。また、最近では斫りに必要な特殊作業員を一度に大勢確保することが困難となっている。橋脚用目荒・斫り装置『コンクリートベッカー』はこのような背景のもと、現場からの強いニーズに対応して開発されたものである。

2. 開発の概要

橋脚用目荒・斫り装置『コンクリートベッカー』に対して現場より要求された性能は、①20m近い高さまで対応できること ②切削面や内部の健全な部分に影響を及ぼさないこと ③高エネルギーであること ④安全性の確保等であった。

①に対しては施工の確実性や移動の簡便性よりクローラ式のベースマシーンに伸縮ポストを取り付ける方式を採用した。②と③に対応するため切削工具としては、複数のチゼルをランダムに打ち付けて切削するエアーハンマー（スパイキーハンマー）を採用した。④に対してはリモコンで操作できるようにし、自動と手動の運転モードを設けた。

3. 装置の概要

本装置（図1）は①クローラ式ベースマシーン、②ハンマーユニット、③3段伸縮式昇降ポスト、④制御装置、⑤集塵機及び斫り片回収装置、⑥その他から構成される。装置の仕様を表1に示す。

1) ベースマシーン

ベースマシーンは、0.9m³のパワーショベルを改造して使用している。ハンマーを搭載した伸縮式ポストをパワーショベルのブームとキャッチフォークにより

表1 装置仕様

寸法	4150 X 8425 X 8250 (mm)	
重量	28630 kg	
施工範囲	高さ19000(mm)~2750(mm) 幅1000(mm)	
移動速度	横行1.5~5.0(m/min) 昇降1.5~4.0(m/min)	
ハンマー旋回角度	±15度	
施工能力	目荒 200m ² /日	(圧縮強度 400kg/cm ² の場合)
	研 2.0m ³ /日	

図-1 コンクリートベッカー概要図

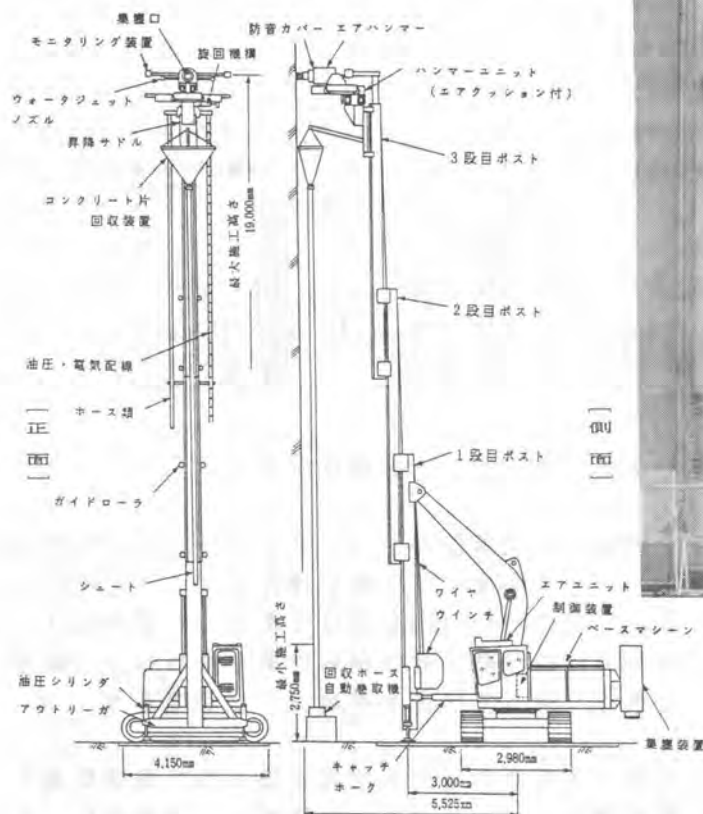


写真1 コンクリートベッカー

支持している。また、装置の油圧駆動部の油圧は、ベースマシンの油圧ユニットから供給される。オペレータはベースマシンの移動時のみベースマシンに搭乗し、研・目荒作業時には安全確保の為に離れた位置から監視・操作を行う。

2) ハンマーユニット

ハンマーユニットは、エアハンマー、ハンマーライド装置、ハンマー押付装置、ハンマー旋回装置から構成される。ハンマー押付装置は、ハンマーをエアシリンダで前後方向に押付ける機構になっており、ハンマーからの衝撃力が直接昇降ポストへ作用しないよう、クッションの役目を果たしている。また、エア

シリンダの空気圧によりハンマーの押付力を調整することができる。また、ハンマー本体から発生する騒音を低減するため、防音カバーを開発し装着してある。

3) 三段伸縮式昇降ポスト

三段伸縮式昇降ポストは、ハンマーユニット部を昇降させるためのものであり、長さ7.85mの箱型ポストを三段に重ねた構造になっている(図2)。ポストの伸縮は、ワイヤーロープと油圧ウインチにより行っている。

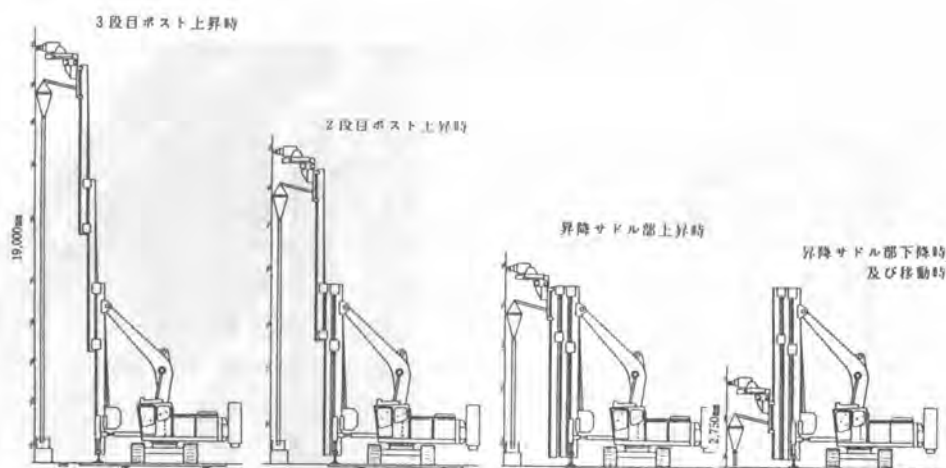


図2 コンクリートベッカーポスト伸縮状況図

4) 制御装置

プログラマブルコントローラを内蔵した制御盤が、ベースマシンの運転席後部に設置されている。制御盤からケーブルを介して外部に操作ボックスを接続し、遠隔で操作を行う。運転モードは、『自動』と『手動』を設けてある。手動運転は、操作レバーによりハンマーを任意の方向に移動させながら作業を進める。自動運転は、予め設定した動作パターンを繰り返して作業を進めることができる。

5) 集塵、斫片回収装置

ハンマーによる斫り作業時に発生する粉塵や斫片を回収する目的で集塵装置と斫片回収装置を搭載している。集塵機は、ベースマシン後部に、設置され、ハンマーの中央部に設けられた吸引口より粉塵を回収する。また、集塵装置で回収できない大きなコンクリート片は、ハンマーユニット直下に設置した斫片回収装置により回収する。斫片はホッパーで集められ、ホースシュート内を落下させ地上部に設置したバケットに回収される。ホースは、ハンマーユニットの昇降に追従して、自動的に巻取、巻き出しができる。

6) その他

ポスト上部にテレビカメラを設置し斫状況をモニターできる。また、水ジェットによる斫面洗浄装置を搭載している。

4. 現場への適用

コンクリートベッカーは『東名高速道路（改築）秦野西工事』に適用され威力を発揮している。この工事は現在の住復四車線を六車線に拡幅するものである。

1) 施工手順

施工対象の橋脚にベースマシーンをセットした後、キャッチフォークとアウトリガーにより伸縮ポストの傾斜を調整し、固定する。手動操作によりハンマーを作業開始位置まで移動する。自動運転を行う場合には目荒か斫の選択をした後、自動開始ボタンを押すことにより、ハンマーの打撃、所定のパターンの移動が行われる。目荒の場合、ハンマーを横方向に1m動かし、次に20cm下降した後、反対方向に1m移動するパターンを繰り返す。

施工面に障害物がある場合や複雑な形状の施工を行う場合には手動を用いる。

2) 導入効果

本装置と人力による手持ちブレイカ作業との比較を表2に示す。これは斫、目荒を横向きで作業したときのデータである。足場の組み立て、解体等は作業から除外してある。その結果、本装置は斫作業で人力の約1.8倍、目荒作業で約4.0倍の能力を有することが確認できた。なお、コンクリートの圧縮強度は約400kg/cm²であった。また、本装置の導入により作業者は離れた位置での遠隔操作のみで作業を進められ、粉塵、騒音下での作業が大幅に改善された。また、高所作業が無くなり、作業の安全性も大幅に向上した。

表2 コンクリートベッカーと人力ブレイカの比較

方 法	表面目荒し (チップング)	斫 り	備 考
コンクリート ベッカー	212 m ² /日	2.5 m ² /日	1日5時間稼働 特殊作業員3名
人 力 ブレイカー	5.46 m ² /日	0.14 m ² /日	斫り工6名

5. おわりに

橋脚用自動目荒、斫装置『コンクリートベッカー』は、施工能力の大幅向上、既設構造物を痛めない均一な施工、作業環境の改善、色々な形状への対応などの長所を有しており、ますますニーズの増えると予想されるリニューアル工事への新機種として期待されている。今後、東名高速道路（改築）秦野西工事において同機種の適応性を更に高め、同種の工事への展開を検討していきたいと考えている。

最後に、同機の工事への適用にあたり、ご理解とご協力をいただきました日本道路公団厚木工事事務所および清水建設・大本組秦野西工事共同企業体のみなさまに感謝の意を表します。