

VI-203 山留の鋼材ハンドリング装置の開発

清水建設(株) 正会員○菊 池 雄 一
正会員 小田原卓郎
正会員 寺 島 武 嗣

1. はじめに

地下鉄工事などの地下工事においては、切梁などの山留め用鋼材の運搬・設置作業は、まずクレーンで鋼材の運搬を行うが、運搬中、作業員2人が鋼材の両端に取り付けたロープで鋼材の荷ぶれ防止や角度調整を行い、吊り荷の安定を図らなければならない。また運搬後、鋼材の設置位置が高所の場合、作業員が細かい鋼材上に昇りクレーンのワイヤーを外す作業も加わり、これらの作業は、作業効率が低いうえ危険な要素も多く作業方法の改善が求められていた。また、障害物(切梁、逆打スラブ、既設埋設物など)が多く作業空間が狭いため、鋼材などの地上からのクレーン作業および地下空間におけるクレーン作業に不都合があった。このため、直接鋼材等を掴んで運搬し、所定の位置に設置するコンパクトで機動性に富む機械が望まれていた。

本装置はこれに対応するべく開発されたもので、油圧式小型パワーショベルをベースにして重量物であるH型钢等を直接把持するべくショベルアタッチメントを改造したハンドリングアームを備えたものである。これによりクレーン作業に伴う玉掛けを不要とし、省力化、安全性の向上を計り、生産性の向上に寄与して行くものである。

2. 本装置の概要

本装置は、油圧式小型パワーショベルをベースとしたH型钢などの鋼材ハンドリング装置である。パワーショベルのバケットに代え、アームの先端に上下・左右・回転などの3次元的な動きが自在に行える鋼材把持装置を備えており、油圧を利用して鋼材をつかむ。切梁・腹起こしなどの運搬・設置に威力を発揮し、最大2トン（400×400H型钢で約10メートル相当）の鋼材を運搬して高さ約4メートルの高所に設置することができる。図-1に本装置の主要の動作姿図を、図-2に把持部の動きを示す。また、表-1に本装置の主要諸元・性能をまとめた。

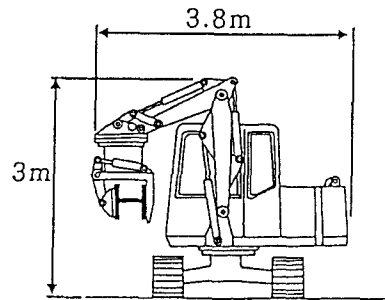


図-1(a) 運 搬

パワーショベル0.25 m³級相当

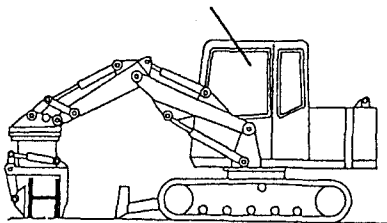


図-1(b) 把 持

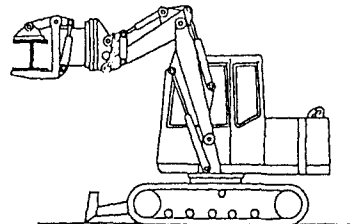


図-1(c) 掘 付

表-1 主要諸元・性能

項 目	諸 元 ・ 性 能
重 量	9.3 ton
寸 法	L4.8m×H2.6m×W2.5m
走 行 速 度	5.0/3.7/km/hr
走行時全高	Min 2.9m
走行時専有幅	Min 3.9m
作 業 半 径	Min 4.4m
水平部材取付高さ	-0.5~4.0m
ハンドリング能力	Max 2 ton
把持部動作	エンドレス360回転
	上下回転角180度
	左右チルト角±15度
	水平(前後)移動0.5~1.2m
安 全 装 置	アウトリガー
	アーム自然降下防止機構
	鋼材落下防止装置
	過負荷警報装置
	微速度運転機構

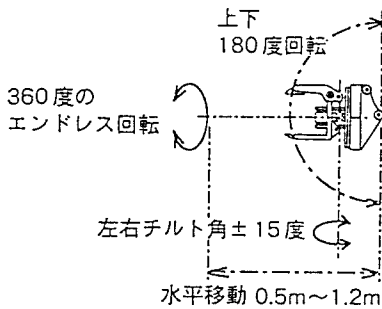


図-2 把持部の動き

本装置の特徴をまとめると以下の様になる。

- ① 地下鉄工事現場など、鋼材等の搬入位置が限定されたり、クレーン作業が行いにくい狭くて低い作業空間でも、長尺な重量物を効率良く安全にハンドリングでき、しかも水平・垂直・斜めなどの方向を問わず、自在に設置できる。
- ② 切梁・腹起こしなどの運搬・設置で、クレーンによる不安定な吊作業がなくなることや、パワーショベルの運転速度の1/10という微速度運転ができるので、安全性が大幅に向上する。
- ③ パワーショベル同様、アーム・把持部の操作は2本のレバーだけで行えるので、1～2日の訓練だけで容易に操作方法をマスターできる。
- ④ 操作レバーを切り替えると、鋼材を把持した状態のまま手で押して動かすこともでき、鋼材の微妙な位置合わせを行う場合には、機械作業と手作業を組み合わせることも可能となる。

3. 実施例

本装置を1992年1月に製作し、首都高速交通営団の後楽園一工区の地下鉄駅部工事に導入し、その有用性を確認した。写真-1に本装置の作業状況を示す。効果の詳細については紙面の都合上、ここでは省略するが、講演において述べる予定である。

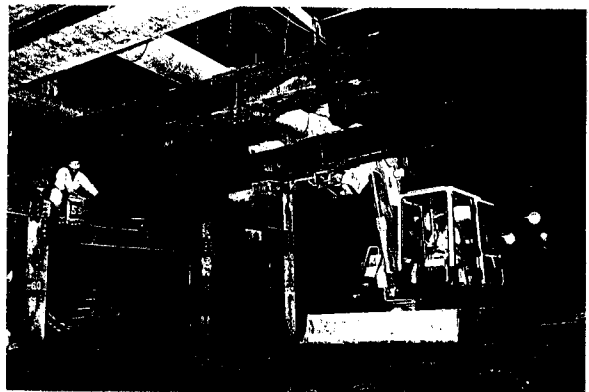


写真-1 切梁設置状況

4. おわりに

今後、本装置を土木工事だけではなく建築の山留め工事においても採用していくとともに、擁壁の石積みや作業パネル型枠の運搬・取り付け、さらにはヒューム管の設置や資材の運搬・整理など広範な作業に適用できるように、把持機構の開発を行う計画である。