

## 46. H鋼ハンドリング機の開発

大成建設(株)： 西野 誠二

コベルコ建機エンジニアリング(株)：\*田原 一美

### 1. はじめに

最近の土木・建設業界における3K分野の機械化への取組は著しいものがある。その中でも特に都市地下鉄工事やビル建築基礎工事での山留鋼材の運搬・設置・撤去等の作業分野の機械化は油圧ショベルをベースにした小形クレーンの導入やクレーンの対応困難な分野を対称にしたハンドリング機の開発が着実に進められ、大形化小形化の機種拡大のニーズと、より安全により能率よく、より使い易くをテーマに追求され益々用途が拡大発展している。この様な事例の一つとして京都市内の東西線地下鉄工事に新しく開発され採用されたH鋼ハンドリング機を使用した工法とH鋼ハンドリング機を紹介する。

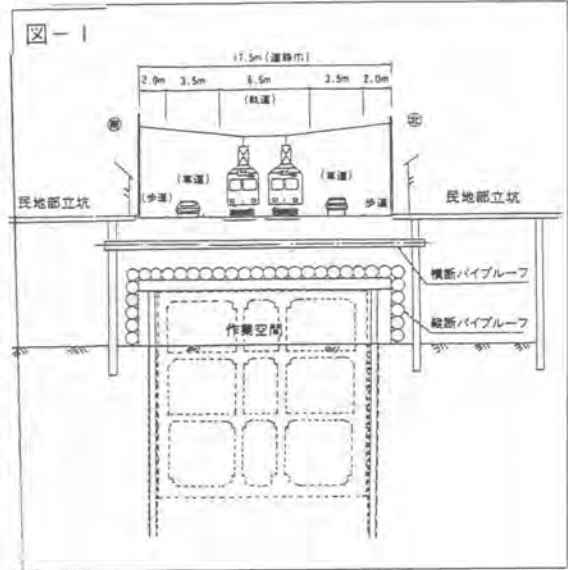


図-2 平面図



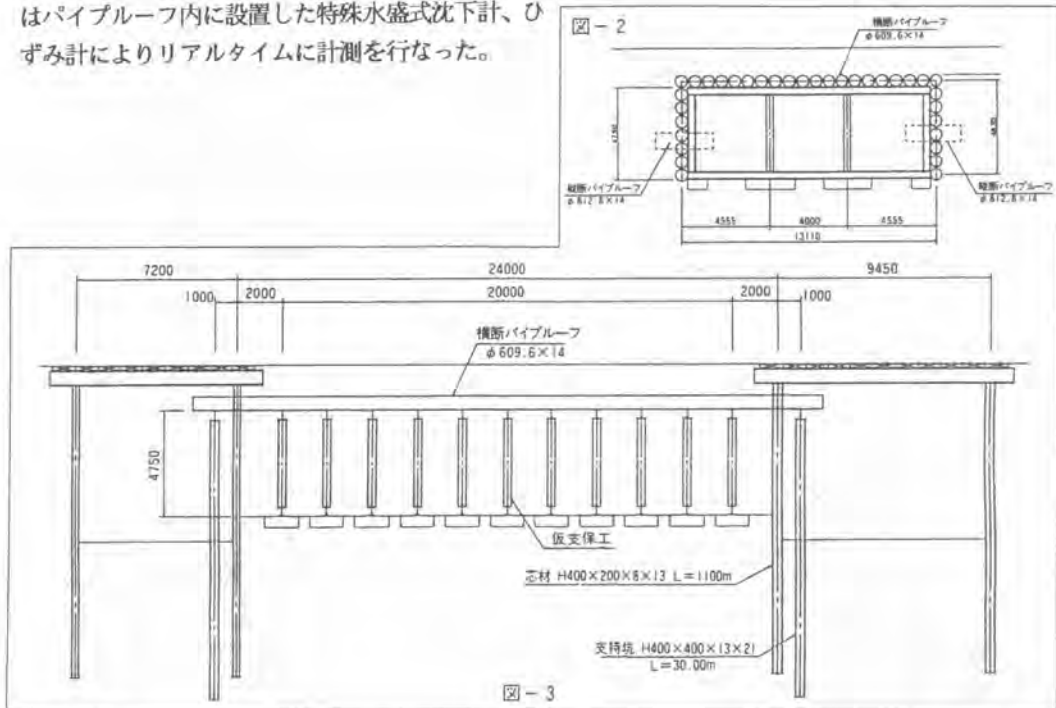
## 2. 工法とH鋼ハンドリング機開発の背景

地下鉄東西線は、京都市内を東西に結ぶ交通の根幹となるもので醍醐～JR二条間12.7kmを第一事業区間として設定された。当工事は京都高速鉄道(株)の発注によるもので、日ノ岡～御陵駅区間延長293mに駅舎部を築造するものである。今回の着手工事は駅舎部築造に先立ち民地部に(発進立坑①～③)を築造し、立坑内より道路横断方向に横断パイプーフ(φ600、φ800)を圧入し、路下に作業空間を設けた後、旧国道及び京阪電鉄京津線を縦断的に受ける為の縦断パイプーフ(φ800)を圧入するものである。尚、京阪電鉄京津線の影響部分については、京阪電機鉄道(株)より受託工事として発注されている。図-1に概要図を示す。

現在、発進立坑①、②、③では横断パイプーフ下部の横坑掘削が無事完了し、縦断水平パイプーフ(最長128m)をアングルモール工法にて施工中である。

### ①工法の概要

掘削は作業性・安全性を考慮して全断面掘削工法を採用した。掘削ピッチは仮支保工設置間隔より2.0mとし切羽面はタイロッド(φ50、8×12mm)にて補強した。仮支保工設置はH鋼ハンドリング機を使用し、設置完了後パイプーフと受桁の間詰を超速硬型のモルタルを充填し、硬化後、油圧ジャッキにてプレロードを行なった。仮支保工図を図-2、図-3に示す。掘削時のパイプーフの挙動はパイプーフ内に設置した特殊水盛式沈下計、ひずみ計によりリアルタイムに計測を行なった。



## ②新日鋼ハンドリング機開発の背景

前述工法の路下施工（柱列式土留坑、支保工、駆体工）に対応するには天井空間が少なく、クレーンの使用が出来ず、又、従来のハンドリング機では持ち上げ力不足や把持方法の違いにより大形天井梁が取付出来ない、更には重量H鋼は把持輸送が出来ない等の難点があり当工事現場では使用出来る機械がない為、大成建設（株）御陵駅工事作業所とコベルコ建機グループとの共同開発によりH鋼ハンドリング機を誕生させた。

図 4 - 1

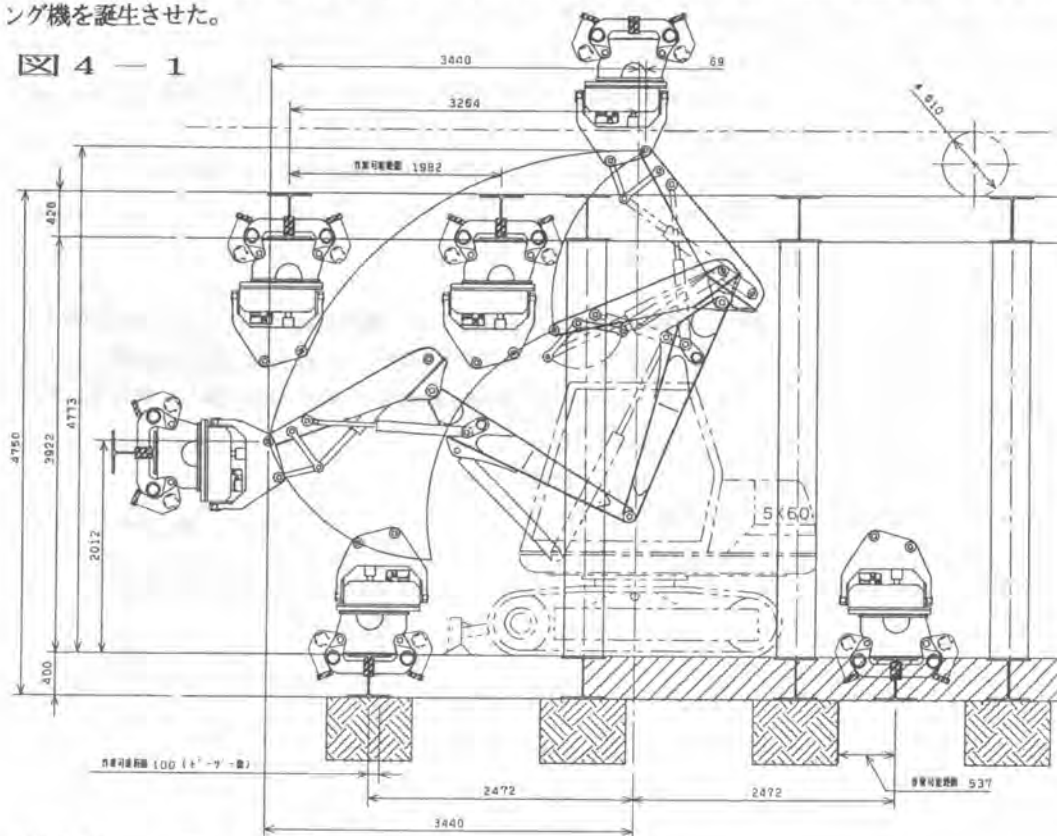
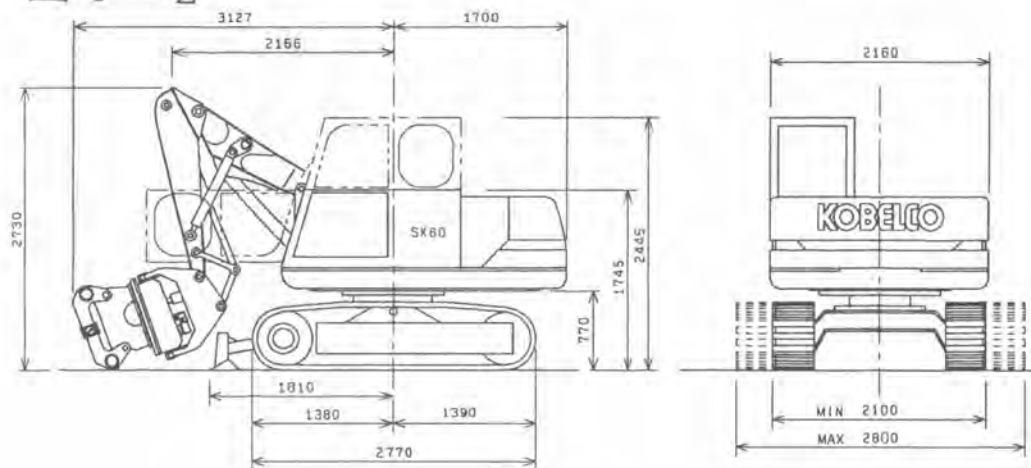


図 4 - 2



### 3. H鋼ハンドリング機の概要と特長

地下の狭い空間で自在に作業を可能にする為の機械であり、その開発にあたっては次の諸点について重要なテーマとして取り組んだ。

1. 狭い空間での作業の為、小型機で最大2.5TONのH鋼を自由に振り回す事が出来る。
2. H鋼を如何なる姿勢にしても絶対に荷物が落下しない構造とする。
3. 小型機で安定性を極大化させる。
4. 総重量は地下へ降下クレーンの関係から10TON程度まで押さえる。(分解して6TON)

開発されたH鋼ハンドリング機の主要諸元表を第1表 第2表に 外観図を 図4-1 図4-2 アタッチメントの外観図を 図4-3 に示す

表-1 主要寸法

項目	寸法
① 全長	5,390mm
② 全高	2,595mm
③ 全幅	2,100mm~2,800mm
④ 運転装備重量	10,430kg
⑤ 作業機重量	980kg
⑥ 最低地上高	290mm
⑦ 履帯幅	400mm
⑧ 接地圧	0.55kg/cm <sup>2</sup>

表-2 ハンドリング機性能

項目		単位		
エンジン定格出力		PS/rpm	57/2200	
吊 能 力	クローラー 縮小時	前方	kg	2,500
		側方	kg	1,300
	加-テ- 拡幅時 &アウトリ ガー使用時	前方	kg	2,500
		側方	kg	2,000
走行速度		km/H	3.7	
旋回速度		rpm	3~6	
ブーム上速度		m/s	0.4	
アーム先端のGL~4mまでの時間		sec	10	
アーム伸し速度7/ストローク 時間		m/s	0.25	
クランプ部左右傾転角度		°	MAX ±34°	
クランプ部回転速度		rpm	3	
掴み部寸法		mm	1120×860×1472	
ハンドリング可能H鋼寸法		mm	200H~500H	
作業可能距離	上方	mm	GLより	6,149
	下方後方	mm	旋回中心より	2,472
	下方前方側	mm	旋回中心より	2,472
	側方	mm	旋回中心より	4,670

## ② 特 長

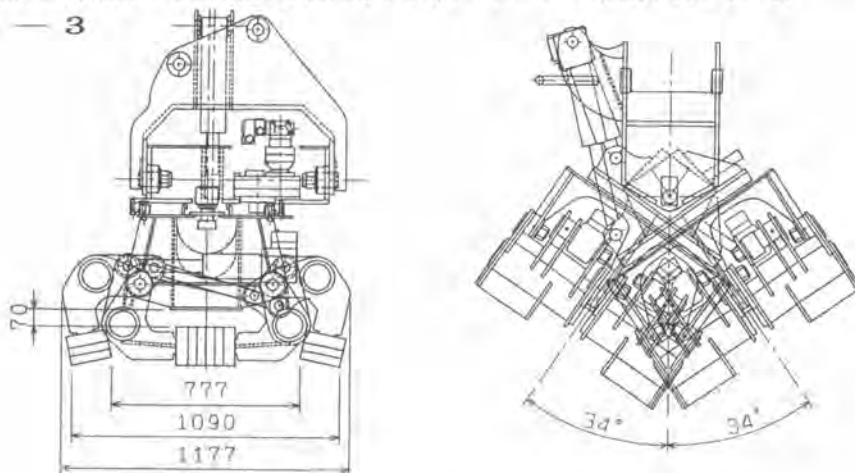
### (1)安全性と操作性の確保

- イ. 把持力の保持には、2本シリンダーとし各々が単独で2.5 TONの把持能力を有し、かつ各々シリンダーに緩み防止のパイロットチェック弁が装備され、更に万が一の油洩れの場合にも油圧を補給するアキュムレータもつけて徹底的に安全性を大切にした機構とした。
- ロ. 過負荷時の警報装置、ホース破損時の落下防止弁、右後部死角の干渉防止用としての近接アラーム装置、旋回時のボイスアラームの安全装置が装備されている。
- ハ. H鋼の把持はH鋼の中柱を掴む最も安全な方法を採用し、左右の横滑りには機械的に自ら締まるほぼ完璧なチャッキング機構としている。
- ニ. 天井梁取付時には、切換SW（誤動作防止のSW）と押しボタンで掴み装置がフリーな回転テーブルとなりボルト合わせ等が簡単に行え、又、腹起し梁の際は垂直に立てこのフリー回転機構で同様の作業が施工できる。

### (2)機械の性能と構造

- イ. 油圧ショベルでは小形のSK60をベースにして後端半径など外形寸法を変更せず10.4 TONの総重量としている。地下搬入時には一部の分解で6 TON未満にも簡単にできる。
- ロ. 持上能力は2.5 TONと従来形のこのクラスにない最大の持上げ力を持っている。
- ハ. クローラーフレームは通常外巾2100mmのものが最大~2800mmまで油圧シリンダーで拡幅し走行ができる。この為重量H鋼を把持移動が出来ると共に横方向での作業も安定して施工出来る。
- ニ. クローラーフレームの拡幅に応じ縮小・収納・拡幅が出来るアウトリガーを装備している。アウトリガーを設置するとその方向では安定した作業が出来る。又、反アウトリガー方向での作業ではこのアウトリガーがバランスウエイト効果を果たしている。
- ホ. アームシリンダー、バケットシリンダーは全てブーム、アームの下部に配置され外部との干渉防止と持上げ力の安定を図っている。
- ヘ. 掴み装置は、左右最大34°まで油圧で首振りが出来H鋼の位置合せを容易にしている。
- ト. 上半分が分割可能で低い天井部でも通過でき、かつ頑丈な強化専用キャブが搭載されている。上部からの異物落下など不測の事態に対してもオペレーターの保護を図っている。

図 4 — 3



#### 4. あとがき

当工事業所では本ハンドリング機の開発によって、支保工組立時の安全性はもとより、支保工組立時間の大幅な短縮が可能となり当初工程の約1/2で 発進① 横坑掘削を完了する事が出来た。今後、本機が各地の地下工事で安全施工と工期の短縮に期待を担って活躍してくれるものと確信している。

又、コベルコ建機グループとしてはハンドリング機の活用の機会を拡大する為に同じ6TON級油圧ショベルベースでは本ハンドリング機の他にクレーンブーム式で伸縮ブーム形の図5-1に示す下ご掴み方式のⅡ形グラップルで1.5TON級H鋼～軽量アングルまで把持するもの及び、図5-2は今回使用した本体にホークを上から押さえて掴む方式のⅢ形グラップルまで取揃えすでに現場にて稼働させている。今後の展開としては更に、大形機の12TON級20TON級油圧ショベルをベースにしたものや、ミニショベルをベースにしたものについても客先から御要望があれば製作して建設工事のより一層の安全と省力化作業環境の改善に寄与したいと考えている。

図 5-1

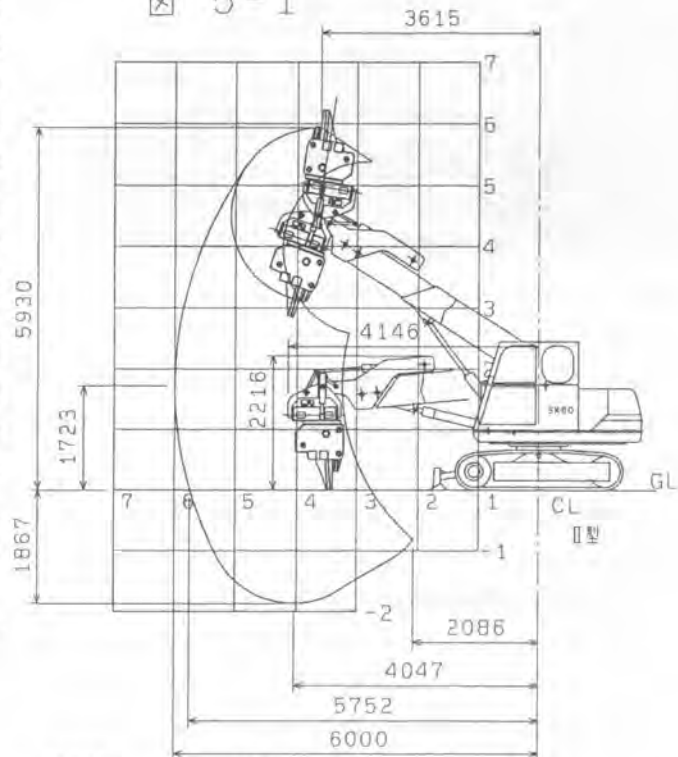


図 5-2

