

純国産技術による油圧ショベル第1号「UH03」

—一般社団法人日本機械学会2011年度「機械遺産」に認定—

田中 利昌

Tanaka Toshimasa

1965年、当時の日立製作所の建設機械製造部門は、純国産技術によるわが国最初の油圧ショベル「UH03」を開発した。油圧システムの採用や2本ブームシリンダの導入など、構造的に見ても現在の油圧ショベルの原型であると言える。その後、稼働現場におけるわが国特有の条件を背景として急速に普及した油圧ショベルは、現在でも日本がその開発の中心地である。UH03は、日本機械学会より2011年度の「機械遺産」に認定された。

1. 現在まで引き継がれる油圧ショベルの原型

建設機械の代表とも言える油圧ショベルは欧州で誕生し、日本では欧州との技術提携によって導入された。その中で、1965年（昭和40年）に日立製作所の建設機械製造部門（現 日立建機株式会社）が、純国産技術によるわが国最初の油圧ショベルである「UH03」（バケット容量0.35 m³、総質量8.7 t）を開発・発売した（図1参照）。

UH03が発売された当時は、欧州の油圧ショベルメーカーとの技術提携により、国内市場へ油圧ショベルが次々と導入され始めた時期である。それ以前の機械で主流であった1ポンプ1バルブ油圧システムに対し、UH03では現在と基本的に同じ2ポンプ2バルブ油圧システムを採用することによって複合動作の操作性を改善し、作業速度も向上した。当時のカタログを見ると掘削のサイクルタイムが15～20秒と記載されており、現在とそれほど遜色のないスピードを備えていたようである。UH03の主な仕様を

| | | | | |
|---------|------------|---------|--------|-----------------|
| 総質量 | 約8,700 kg | 油圧方式 | 2ポンプ式 | |
| 全幅 | 約2,340 mm | 燃料タンク容量 | 約125 L | |
| 全高 | 約2,680 mm | エンジン | 名称 | いすゞ DA220 |
| 履帯幅 | 400 mm | | 形式 | 水冷4サイクル予燃焼室式 |
| 一動作所要時間 | 約15～20秒 | | 排気量 | 4.084 cc (mL) |
| 走行速度 | 約2.56 km/h | | 連続定格出力 | 50 ps/1,800 rpm |

表1 | UH03の主な仕様

表1に示す。ブームを2本の油圧シリンダで駆動するなど、意匠的にも現在のこのクラスの油圧ショベルの原型となっている。

そのほか、キャブが小さくオペレータのスペースは最小限であったことが外観からはうかがえる。キャブ内には多数のレバーが並んでおり、フロント・旋回の操作用として4本、走行用が中央に2本と、6本のレバーが普通であった（図2上参照）。通常の掘削動作で使用するフロント

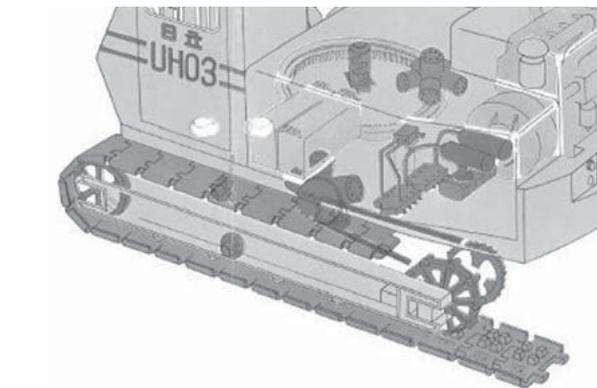
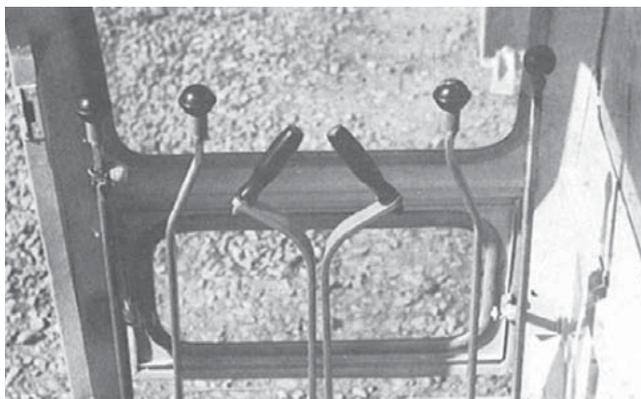


図2 | UH03の操作レバー(上)と足回り構造(下)



図1 | 「機械遺産」に認定された油圧ショベル「UH03」

(ブーム、アーム、バケット)と旋回の4動作は、同時に操作するため手だけでは行えず、ブームと旋回は左右の手で、アームとバケット操作はレバー根元に取り付けられたペダルを足で操作するスタイルであった。

足回りは油圧駆動式ではあるが、チェーンでスプロケットを駆動するタイプであり、クローラ自身もトラックリンクのない、いわゆるショベルタイプとなっている(図2下参照)。また、エンジンカバーなどはカバーにあげられた通風口からエンジンやファンが直接見え、まだ騒音などにそれほど配慮していない時代のものであることがわかる。

2. 日本における油圧ショベルの普及経過

カタログを見て感じるのは、足回りの性能に関する記述が強調されていることである。例えば、「足が埋まってもフロントでジャッキアップして楽に脱出できる」、「スピターン・ピボットターンも自由自在」、「1 m幅の溝も渡れる」などである。

油圧ショベルが登場するまで、掘削・積み込み作業はパワーショベルフロントを備えた機械式ショベルが主流であった(図3参照)。戦後の復興、高度成長期の河川改修やダム工事、鉱山開発などで大活躍していたが、フロントは油圧ショベルほど細かく動かせず、操作も極めて難しい。また、走行は機械式で、上回りからシャフトで伝えられる動力を、クラッチを介して左右クローラに伝達する方式であった。傾斜地などではステアリングが切れないなど、制約が多いことに加え、車体が重く重心も高いため、平地の地盤のよい現場での作業が中心であった。

そのような中で油圧ショベルの登場は、機械化施工が適用できる範囲を大きく広げたとと言える。当時のカタログや資料、写真を見ても、稼働現場はとて機械式ショベルでは入っていけない不整地や軟弱地が多く、また、林道工事や法(のり)面の整形など、導入されてすぐに現在とあまり変わらないレベルまでに使い方が広がった様子がうかがえる。日本においては油圧ショベルが広く普及したが、その理由として以下の3点が挙げられる。

- (1) それまでに一般土木向けの施工機械がそれほど普及していなかった。
- (2) 地形や土質の特性により、傾斜地や軟弱地が多く、狭い現場が多かった。油圧ショベルは、単に油圧式で走行能力が高いだけでなく、フロントを走行のアシストにも使うことができるため、走行能力だけでは行けない現場の施工も可能とした。
- (3) 溝掘削などでは土質が悪く、埋め戻しには砂を使うため、掘削・ダンプ積みが多い。海外で広く使われているバックホウローダは、この点では使いにくい。



図3 | 機械式ショベル



図4 | 機械式ショベルと油圧ショベルの日本における生産台数推移(通商産業省(当時)による統計)

油圧ショベルはこれらの理由により、機械式ショベルから置き換わる以上に急激に使用範囲を拡大し、日本での需要は1973年に2万台を超えた(図4参照)。1990年には5万台を超え、全世界需要約10万台の50%を超えた。バブル経済の崩壊後に日本の比率は下がったが、油圧ショベルの開発に関しては部品を含めて日本がその中心地になっており、現時点では全世界の油圧ショベル台数の70%程度は日本で開発されていると推定している。純国産技術によるわが国最初の油圧ショベルであるUH03は、このような日本の油圧ショベルの出発点の一つとすることができる。

機械遺産に認定されたUH03は、現在、日立建機土浦工場内で、日立機械式ショベル1号機「U05」とともに展示されている。土浦工場へ来場の際には見学していただければ幸いである。

執筆者紹介



田中 利昌
1975年日立建機株式会社入社、開発本部 商品開発・建設システム事業部 技術部 所属
現在、油圧ショベルの技術関係業務に従事