

# スクレープドーザの総括

## その開発史と近年の動向

中村 森雄

スクレープドーザ（以下「本機種」という）の開発の歴史を振り返るとその原点は第2次大戦前ドイツであるが本機種と言う姿になって量産化が始まったのは戦後になってからである。その後ライセンスによる国産化も行われ夫々の国の風土に合うよう独自に開発改良を重ね生産を続けたがバブル以降生産は行われていない。

しかしヨーロッパにおいて根強い人気に支えられ従来機の耐久性向上対策と本機種大型機製作の気運が高まり開発を行った。

キーワード：土工機械，スクレープドーザ，ボウル，エプロン，エジェクタ，パワーシフトトランスミッション，デファレンシャルステアリング，クローラトラクタ

### 1. はじめに

従来型本機種が、惜しまれつつも日本、ドイツにおいて生産を終了してから10年以上になった。そのような状況下でヨーロッパにおける根強い人気に後押しされ、2000年ごろから新型機の開発を始めた。

本稿ではドイツ、日本における開発史と近年の動向として、従来機の延命対策とこの新型機の開発と稼働状況、今後の課題と展望を述べる。

### 2. 本機種の開発史—ドイツ

本機種の一つの特徴である構造即ち左右のクローラトラクタ間にスクレープボウルを有する土工機械は、第2次大戦前からアウトバーン緊急建設の為にドイツで開発が進められていたが、未完のまま終戦を迎えた<sup>a)</sup>。

現在のような本機種と呼べる構造、即ち本体を足回りとボウル、運転室、駆動装置等を含む上部構造から構成し、この上部構造体をシリンダーの上下作動により掘削の深さをコントロールし、さらにボウルから土を押し出すエジェクタ装置、土の落下を防止するエプロン装置、前面にドーザブレードを有し、ボウル容量も6.5m<sup>3</sup>と言う姿になり量産化が始まったのは戦後になってからである。主な仕様は表—1のSR65参照。

写真—1はボウル容量6.5m<sup>3</sup>で、エジェクタによる土の押し出し作業を行っている。アタッチメントとしてリッパ、サイドブレードを装着していて、これら



写真—1 SR65型 国産化はこれをベースとした。

は後進時に作用する。

その後改良を重ね、市販のパワーシフトトランスミッションを搭載しボウル容量も8.5m<sup>3</sup>に増大した本機種が生産された。表—1のSR85の項、写真—2参照。この機種もドイツでの生産終了後、一時スイスでも生産されたが2000年以降生産されていない。

### 3. 本機種の開発史—日本

1962年に6.5m<sup>3</sup>の本機種をベースに技術提携し国産エンジン搭載、ボウル容量は6.4m<sup>3</sup>として生産を開始した。その後日本の風土に合うよう多くの改良を行い、最終型は独自開発のパワーシフトトランスミッションやROPSを搭載、ボウル容量9.5m<sup>3</sup>である。主な仕様は表—1のSR280Pの項参照。しかし2000

表一 本機種の機種と主な仕様一覧

機種		SR40	SR140	SR65	SR85	SR280P <sup>a)</sup>	SRT12	SRT18
ボウル容量 (max)	m <sup>3</sup>	4.0	4.0	6.5	8.5	9.5	12.0	18.0
エンジン出力	kW	96	96	146	160	204	280	350
速度 (max)	F	11.1	8.0	11.0	7.5	13.3	15.8	15.9
	R	12.5	9.0	12.0	14.0	14.3	19.8	20.5
車両質量	t	17.2	18.2	18.5	19.8	26.0	33.0	42.0
全幅(排土板無)	mm	3280	4180	3080	3480	3300	3480	3490
切削幅	mm	1700	1700	1900	1900	1890	1960	1960
履帯幅	mm	750	1200	500	700	670	710	710
平均接地圧	(空) <sup>b)</sup>	37	25.0	56.0	43.0	58.7	63.6	71.2
	(積)	57.6	38.4	84.6	70.0	83.4	97.2	115.5
主要生産地		日本	日本	ドイツ	ドイツ	日本	中国 <sup>c)</sup>	スイス <sup>c)</sup>

a) 輸出用はSR2000と呼称している

b) 積載質量は1.45 × ボウル max 容量として算出

c) 2013年現在



写真一2 SR85型 ボウル容量8.5m<sup>3</sup>



写真一4 SR140型 1200mm シュー装着



写真一3 SR280P型 ボウル容量9.5m<sup>3</sup>



写真一5 SR140型 北海道での客土工事

年ごろ以降生産はされていない。写真一3はベントナイト掘削中のSR280P。

一方、圃場整備や八郎潟干拓工事で湿地性能を重視した土工機械の需要があり、より小型のボウル容量4m<sup>3</sup>の本機種を開発、1965年に生産を始めた。巾750mmと1200mmの三角シューを装着できる2機

種を用意し、国内ばかりでなくヨーロッパにも輸出した。主な仕様は表一のSR40、SR140の項参照。写真一4は1200mm三角シュー装着の湿地での現場。写真一5は北海道冬季での客土工事。ヨーロッパの工事現場での作業状況はb)を参照。この機種はバブル以前から生産はされていない。

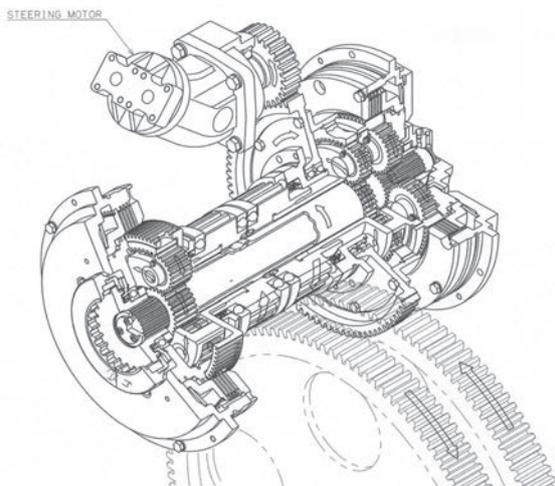
#### 4. 近年の動向—従来機の延命対策 デファレンシャルステアリング装置の開発

生産終了後も本機種の人気は高くメンテナンスを繰り返して老骨に鞭打って稼働している状況下で、ここではステアリング装置に着目した。従来機のステアリング装置は、乾式のクラッチブレーキで面倒な日常点検を必要としメンテナンスに費用と時間がかかっていた。又足回りや本体に与えるショックロードも大きく、何よりもオペレータに不快感を与えていた。

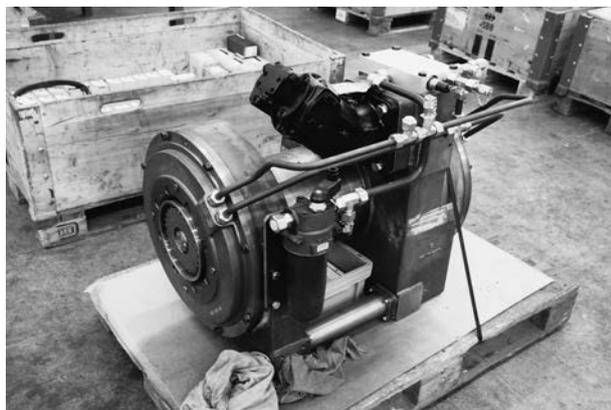
これを緩和すべくさらに大型化構想実現のためにも、このデファレンシャルステアリング装置の技術修得は欠かせない技術であった。

開発に先立ち、稼働している台数の多い280P型に乗せ換え出来ること、将来大型化構想のために基本技術は流用できることを主眼においた。

図一にその構造を示す。ステアリングは油圧モータにより差動ステアリングを行い、スムーズな操行が出来るようになった。ヨーロッパではすでに10,000時間以上稼働しており、日本国内では2012年10月に



図一 デファレンシャル ステアリング装置



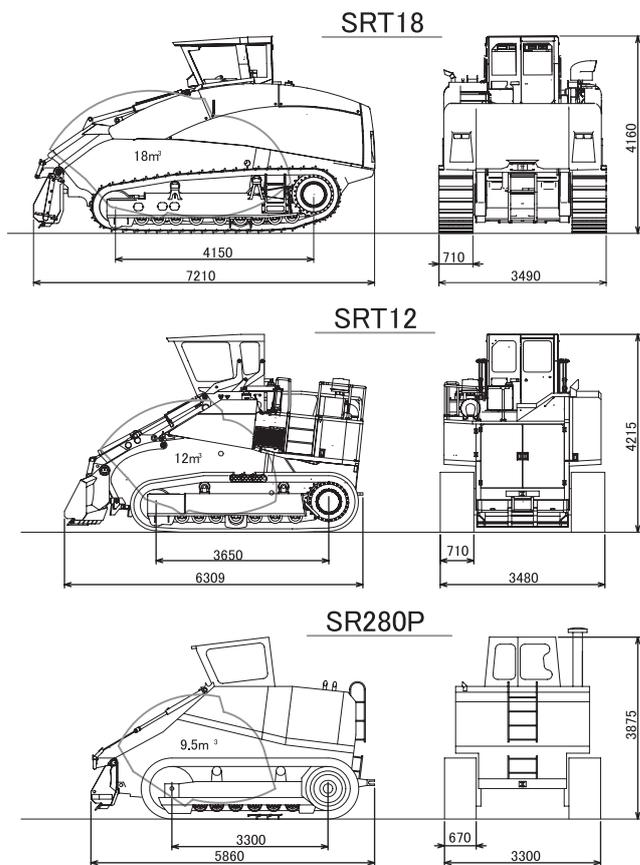
写真—6 デファレンシャル ステアリング装置

1台搭載し稼働している。写真—6は実装置である<sup>c)</sup>。

#### 5. 近年の動向—大型本機種の開発

ヨーロッパに於いて特に従来機保有のユーザから代替機として大型本機種の生産を切望する声に後押しされ開発に着手した。輸送限界内で分解組立不要、可能な限り軽く等を考慮、先行試作機テスト後18m<sup>3</sup>とした。主な仕様は表一、図二参照。

従来機9.5m<sup>3</sup>の約2倍のボウル容量であるが掘削は問題ない(写真—7)。ヨーロッパではレンガ原料



図二 外形図とボウル容量の比較



写真—7 SRT18型 ボウル容量18m<sup>3</sup>



写真-8 シュー巾を増大。外側に 180 mm オーバハンク



写真-9 輸送時には、運転室を収納し、輸送限界内にする。



写真-10 SRT18型 ボウル容量 18 m<sup>3</sup>

土の露天掘りや宅地造成に使用されているが、作業量もおおよそ目論みどおりであるが、データ整理中である(写真-10)。しかし当然ではあるが排土エリアではどうしても軟弱になり本体の沈下がある。実機ではシューを 180 mm ほどオーバーハンクさせて使用しているものもある(写真-8)。しかし輸送時には履帯を履き替えねばならない。なお、本体輸送時には運転室をリンク機構と電動油圧シリンダの作動により容易にボウル内に収納、高さ制限をクリアしている(写真

-9)。

一方、成長著しい中国に着眼、現地調査を行い従来機より 20% 程度ボウル容量を大きい 12 m<sup>3</sup> の機種を開発した。主な仕様は表-1、写真-11~13を参照。1台をヨーロッパに輸送し本格的な試験稼動に入っている。



写真-11 SRT12型 ボウル容量 12 m<sup>3</sup>



写真-12 SRT12型 ボウル容量 12 m<sup>3</sup>



写真-13 SRT12型 ボウル容量 12 m<sup>3</sup> 工場内で組立中

## 6. 課題と展望

1930年頃に本機種スクレールドーザらしきものが産声をあげ、戦後ドイツ Menk 社によって技術開発

が進み量産された。1962年に日本車両製造(株)が国産化に成功し日独共夫々の風土に合うよう技術開発を独自に進め生産を続けたが、生産を打ち切ってから10年以上になる。現場の施工も軟弱走行路に鉄板を敷設、クローラダンプやゴムクローラ牽引車によるスクレーパの大型化など、本機種を取り巻く環境は厳しい。しかし現場によっては非常に便利な土工機械であることは事実で、メンテナンスを繰り返し老骨に鞭打って使用しているのはヨーロッパも日本も同じである。そのような状況下、日本製スクレープドーザをヨーロッパに販売、レンタル・メンテナンスを営んでいたFrutiger Company AGが根強い需要に後押しされ大型機の開発を決断した。筆者は国産1号機誕生の1962年に入社し、その後の技術開発に従事したことでこのプロジェクトに参画した。しかし大型化は重量増大に繋がり、本機種の特長である湿地性能が減少することになる。いかに経済ベースにのって軽量化するか3Dによる応力解析をさらに進め、また最新の技術3Dプリンタなどを駆使し安全に進める必要がある。

また、QCの必要も痛感した。現場での機械のストップは工事の進行に多大な影響及ぼすことは周知のとおりで、いかにして安全で信頼できる本機種にするか、今一步大胆に踏み込む必要がある。

## 7. おわりに

本稿の主旨上、今回はスクレープドーザの総括的な内容を述べた。前述したが、大型機開発に際し、分解組立なしで輸送限界内に収め、かつ如何に小型軽量にするかに重点を置いたが、その為従来機とは異なる特異な構造にした部分もある。又想定外の問題も発生した。これらの経験はより大型機(40~60m<sup>3</sup>)や小型機(3~8m<sup>3</sup>)の開発に生かせるものと考えられる。さらに施工面からは大型化による欠点を補う方法も考えられる。これらを含め、別の機会に報告したい。

J C M A

### 《参考文献》

- a) BMT 11 November 1984 p459-466  
Neu in Europa: die SR 2000 order: der Traum von einer grossen Schürfraupe
- b) Baumashine und Bautechnik 16 Jahrgang Heft 8 August 1969  
Flachbaggerersatz im Schlamm
- c) 特許 日本 特許第 4232356, スイス CH 694 583 A5

### 【筆者紹介】

中村 森雄 (なかむら もりお)  
日本車両製造(株)  
名誉社員

