

部 会 報 告

除雪機械の変遷（その2） ロータリ除雪車（2）

機械部会 除雪機械技術委員会

2-4-2 昭和40年代

昭和40年代は、大形ロータリ除雪車の開発、走行変速機構へのHST（ハイドロスタティック・トランスミッション）の採用、ステアリング機構の試行錯誤など様々な改良と開発が行われた時代であり、最も改良が進んだ時代とも言える。

1) 大形ロータリ除雪車

増大する交通量に対応した迅速な除雪と、38豪雪の教訓から、大容量の処理能力と作業速度を追求した大形ロータリ除雪車の開発が盛んに行われた。

昭和41年には、旧建設省東北地方建設局が、除雪装置用400PS、走行用160PSの2エンジン方式で合計560PSの大形ロータリ除雪車SR-250の試作を行っている。この車両は、リボンスクリューオーガ、ツーステージの除雪装置としたが、除雪装置が大形となり、又高速での除雪にはオーガ回転部の変速機構も必要と思われ、以降ワンステージ（プロア形）で開発を進めることとして試作のみで終わっている。

続く昭和42年には、除雪装置用530PS、走行用530PSの2エンジン（合計1,040PS）の通称1,000PSロータリ除雪車、SR-300をワンステージ（プロア形）形で開発した。昭和43年にはSR-300形の改良型として走行用エンジンを300PSに小型化した通称800PS、SR-302形が導入され、旧建設省北陸地方建設局でも活躍した。その後、リヤステアリングからフロントステアリングに変更したSR-303が、昭和45年に開発され北海道開発局にも導入されている。

昭和41年、(株)日本除雪機製作所は、北海道開発局、



写真 2-26 旧建設省東北地方建設局 SR-303 (840PS) 昭和45年試作



写真 2-27 (株)日本除雪機製作所 HTR300A 昭和41年



写真 2-28 (株)日本除雪機製作所 HTR300B 昭和41年

飛行場等からの高出力で強力な除雪車の要望に応えるため、除雪用エンジンに170PS、走行用109PSの2エンジン（合計279PS）を搭載した、HTR300A（道路用）、HTR300B（飛行場用）形の投雪距離が異なる2機種を開発した。本車両はロータリ除雪車として国内初の油圧走行（HST）方式が採用された車両となったが大処理量的高速除雪車としては出力不足とされた。

昭和43年に走行用エンジンを109PSから139PS、除雪用を170PSから272PSにパワーアップし、合計411PSの(株)日本除雪機製作所HTR301Aが開発され、北海道開発局に導入されている。

さらに、昭和47年には410PSでワンエンジンとしたHTR301Cが開発導入された。

一方、リボンスクリューオーガ、ツーステージでの超大形ロータリを開発を目指した北海道開発局ではプロポーザル方式により開発に着手、メーカ数社の中から日本除雪機製作所案が採用されHTR700形高速ロータリ除雪車の開発が進められた。

HTR700形は、出力770PSのエンジン一基で除雪用と走行用の動力配分をHSTで行い、フロントステ



写真 2-29 (株)日本除雪機製作所 HTR301A 昭和43年



写真 2-30 (株)日本除雪機製作所 HTR301C 昭和47年

アリング方式で最高速度50 km/h、除雪幅2,750 mm、最大除雪量3,000 t/hの仕様にて昭和44年に1台が導入された。可変容量ポンプおよびモータを使用したワンエンジン走行油圧方式をいち早く採用したもので、この方式の道路用ロータリ除雪車では、当時国内最大のロータリ除雪車であり、アーティキュレート方式(車体屈折式)操向装置以外の機能は、現在のロータリ除雪車と同じ構成となっている。

北海道開発局では3台が導入され、優れた除雪能力を発揮したが、1台当たりの除雪工区が長く、いったん故障が発生すると除雪作業に多大な影響を与えた。さらに沿線条件の変化、高い購入価格と燃料消費量、400PS級の性能向上および昭和47年改正の道路運送車両制限令の制約等により活用の場が次第に少なくなった。

昭和45年頃、我が国における高速ロータリ除雪車



写真 2-31 (株)日本除雪機製作所 HTR700 昭和44年

に関する研究も一段落し、整備が進んできた主要幹線道路の高速除雪を目指して500PS級でコンパクトなワンステージ式ロータリ除雪車の開発が望まれた。

昭和46年、東洋運搬機(株)^(注1)は、ホイールローダの強靱な足回り技術をベースとして4輪操舵という新技術を導入し、500PS級ロータリ除雪車R500を開発した。この除雪車は、ワンエンジンで、ワンステージ式ロータリ除雪装置を搭載していた。

本開発により、東洋運搬機(株)^(注1)は、ロータリ除雪車に初参入した。

写真 2-32 東洋運搬機(株)^(注1) R500 昭和46年

昭和47年、東洋運搬機(株)^(注1)は、日本の雪質に適するツーステージ式ロータリ除雪装置R500Bを開発した。

写真 2-33 東洋運搬機(株)^(注1) R500B 昭和47年

ワンステージ式は、主要国道やバイパスなどでの高速拡幅除雪作業、ツーステージ式は豪雪地帯の深雪除雪作業で使用された(のちにR500Cとなる)。



2) 汎用ロータリ除雪車

昭和40年代中ごろには、除雪体制の整備が進み除雪工法も確立されつつあった。専用車を追求した国産車は、兼用車方式が多い輸入車にとって代わり、次第に主流を占めるようになった。

昭和45年、(株)新潟鐵工所^(注3)は、ロータリ除雪車NR651を開発した。これは、レーキツースクリューオーガ（後にリボンスクリューオーガに変更）、ツーステージの1エンジン（260PS）で、走行用にHSTが採用された。高雪堤処理装置も装着可能だったことから旧建設省北陸地方建設局、北陸地方建設局で主として山岳部に導入された。(株)新潟鐵工所^(注3)は、ここから本格的にロータリ除雪車に参入した。



写真 2-34 (株)新潟鐵工所^(注3) NR651 昭和45年

3) 一車線積込型ロータリ除雪車

昭和41年、(株)新潟鐵工所^(注3)は、NMR-1の改良型として、NMR-11を開発する。車体部には走行馬力38PSの三菱重工製2W400を使用し、除雪幅2.25m、ツーステージ、作業動力が133PSのエンジンを持つ除雪装置を搭載し、除雪性能を向上させた。

2-4-3 昭和50, 60年代

昭和50, 60年代は、汎用（中形）ロータリ除雪車、大形ロータリ除雪車においても、除雪装置はリボンスクリューオーガ、ツーステージ形に絞られ、走行変速機



写真 2-35 (株)新潟鐵工所^(注3) NMR-11 昭和41年

構へのHST採用が進み、ステアリング機構も車体屈折式が主流となり定着していった時代である。

1) 大形ロータリ除雪車

昭和40年代には、1,000PSを超える大型ロータリ除雪車が開発されたが、大型化のデメリットや道路運送車両制限令の制約また、除雪装置の性能向上により昭和50年代の大形ロータリ除雪車は、400PS級エンジンを搭載したものが主流となった。

また、昭和50年にはHTR301Cをベースとした350PSワンエンジンのHTR302が開発された。

昭和53年、(株)日本除雪機製作所HTR303A、東洋運搬機^(注1)R400が開発されている。いずれも、大形ロータリ除雪車としては初めて、小回りの効くアー



写真 2-37 (株)日本除雪機製作所 HTR303A 昭和53年



写真 2-36 (株)日本除雪機製作所 HTR302 昭和50年





写真 2-38 東洋運搬機株^(注1) R400 昭和53年

ティキュレイト式操向（車体屈折式ステアリング）を採用，また除雪作業時の微低速走行が得られる HST 油圧駆動方式，ツーステージ一体型シュート付のロータリ除雪装置を備え，410PS のワンエンジンを搭載した車両であった。

また，350PS，ワンエンジンのロータリ除雪車として，昭和54年，(株)日本除雪機製作所は HTR303A を基本として HTR303 を，昭和57年，東洋運搬機株^(注1) は R400 を基本として主に空港除雪用として 350PS 級



写真 2-39 (株)日本除雪機製作所 HTR303 昭和54年



写真 2-40 東洋運搬機株^(注1) R350 昭和57年



写真 2-41 (株)日本除雪機製作所 HTR303D 昭和56年

R350 を開発した。

昭和55年，旧運輸省航空局は除雪による閉鎖が無いようにとの陳情書を積雪寒冷地国際空港調査団より受け，当時のロータリ除雪車より更に大形の除雪車で対処する事とした。

昭和56年，(株)日本除雪機製作所は 530PS のエンジンを搭載した最大除雪量 4000 t/h のロータリ除雪車 HTR303D 形を開発し，千歳空港向けに2台納入している。

昭和57年，(株)新潟鐵工所^(注3) は，空港，豪雪地帯向けとして除雪幅 2.6 m，500PS のエンジンを搭載した NR821 を開発した。



写真 2-42 (株)新潟鐵工所^(注3) NR821 昭和57年

昭和50年代後半になると 400，350PS 級ロータリ除雪車に対し，更に高い能力，高い安全性，容易な操作性，快適な運転室，居住性等が要望されるようになった。

昭和58年，(株)新潟鐵工所^(注3) は，空港，豪雪地帯



写真 2-43 (株)新潟鐵工所^(注3) NR721 昭和58年



向けとして除雪幅 2.6 m, 410PS のエンジンを搭載した NR721 を開発した。

昭和 61 年, (株)日本除雪機製作所は, HTR303A, 303 形の全面的モデルチェンジを行い, 外観及び, 室内デザインの一新, 新型キャビンの採用, ボンネットの形状変更による視界性能の向上, レバーや計器の配置替えを行った 400PS 級の HTR401 及び, 350PS 級の HTR351 を開発した。これらの車両には新技術を積極的に採り入れ, 特に除雪時の負荷に対応して自動的に速度を制御する自動速度制御装置 (NACS) については, 北海道開発局を始め日本道路公団, 空港向けの全車に採用された。



写真 2-44 (株)日本除雪機製作所 HTR401 昭和 61 年



写真 2-45 (株)日本除雪機製作所 HTR351 昭和 61 年

昭和 60 年代始め, 旧運輸省東京航空局千歳空港は, 昭和 63 年の新千歳空港の開港に向け, 防衛庁と共用していた滑走路の分離による滑走路除雪の増加及び, 空港施設が拡張され除雪エリアが大幅に増加する事に



写真 2-46 (株)日本除雪機製作所 HTR601 昭和 62 年

伴い, 除雪管理体制を見直す必要が生じた。

滑走路の除雪工法はプラウとロータリを組み合わせた高速除雪方式で, 従来の積雪 5 cm で作業開始に対し, 降雪後直ちに出勤, 滑走路除雪時間を 30 分以内で完了させる作業工法を計画, このため 20 km/h 以上で除雪作業可能な空港専用ロータリ除雪車が計画された。

昭和 62 年, この要望に対して(株)日本除雪機製作所は, 出力 600PS のエンジンを採用, 更にブロー容量やオーガ形状およびサイズ, 回転数等を改良し, 最大除雪量 3,700 t/h (投雪距離条件 28 m), 最高除雪スピード 20 km/h とした HTR601 形を開発した。

2) 汎用ロータリ除雪車

昭和 50 年, (株)新潟鐵工所^(注3)は, ロータリ除雪車 NR651 の後継機として, 除雪幅 2.6 m, 前輪ステアリング, 260PS のエンジンを搭載した NR652 を開発した。



写真 2-47 (株)新潟鐵工所^(注3) NR652 昭和 50 年

現在のロータリ除雪車の原形は, 昭和 50 年代前期～中期に形成された。その主な特徴として, 操舵方式にアーティキュレート式操向 (車体屈折式ステアリング), 走行方式に HST 油圧駆動方式, 後軸懸架装置にリーフスプリング及び, ショックアブソーバ, 変速装置にパワーシフトトランスミッションを採用したことが挙げられる。

昭和 51 年, (株)日本除雪機製作所は, アーティキュ





写真 2-48 (株)日本除雪機製作所 HTR200 昭和 51 年

レイト式操向, HST 油圧駆動方式を盛り込んだ, 213PS ワンエンジン, 最大除雪量 1,300 t/h の汎用型ロータリ除雪車, HTR200 を開発した。

昭和 52 年, (株)新潟鐵工所^(注3) は, R652 の後継機として作業性, 機動性改善のため, 車体屈折式ステアリングを採用し 260PS のエンジンを搭載した NR653 を開発した。

写真 2-49 (株)新潟鐵工所^(注3) NR653 昭和 52 年

昭和 54 年, (株)新潟鐵工所^(注3) は, NR451 の後継機として, 作業性, 機動性改善のため, 車体屈折式ステアリングを採用し 175PS のエンジンを搭載した除雪幅 2.26 m の NR452 を開発した。

写真 2-50 (株)新潟鐵工所^(注3) NR452 昭和 54 年

昭和 56 年, (株)新潟鐵工所^(注3) は, NR653 の後継機として, エンジン出力を 300PS へ向上させた NR654 を開発した。

昭和 56 年, (株)日本除雪機製作所は HTR200 の後継

写真 2-51 (株)新潟鐵工所^(注3) NR654 昭和 56 年

機として, エンジンを 220PS に, 除雪量も 1,500 t/h にアップし, 変速装置にパワーシフトトランスミッション, 後軸懸架装置にリーフスプリング及び, ショックアブソーバを採用した HTR201 を開発した。

この頃より, 運転室, 操作パネルスイッチ及び, 機関室形状変更によるデザイン, 視界, 操作性の改善, 運転室の振動, 騒音対策による居住性向上が図られるようになった。

昭和 60 年, (株)日本除雪機製作所は HTR201 の後継機として, 更に使い易く作業効率の高い HTR202 を開発した。これは HTR201 と同じ定格出力でありながら, 最大トルクを向上させたねばり強いエンジンにより, 最大除雪量を 1,500 t/h より 1,700 t/h にアップさせることに成功した。

また, そのほかに投雪距離を 3 段に変更, 作業用変速機をパワーシフト式とする等, 細かな改善を実施した。

昭和 61 年, 東洋運搬機(株)^(注1) は, 最大除雪量 1,800 t/h の中型ロータリ除雪車 250PS 級 R250 を開発した。これは狭い市街地でも活躍ができるシュート 360 度全旋回式であり本車両の開発により, 大型専用機がフルラインナップされた。

昭和 62 年 (株)新潟鐵工所^(注3) は, NR654 の後継機として, エンジン出力 300PS の NR655 を開発した。



写真 2-52 (株)日本除雪機製作所 HTR201 昭和 56 年



写真 2-53 (株)日本除雪機製作所 HTR202 昭和 60 年



写真 2-56 (株)新潟鐵工所^(注3) NR451 昭和 50 年



写真 2-54 東洋運搬機^(注1) R250 昭和 61 年



写真 2-57 (株)新潟鐵工所^(注3) NR453 昭和 58 年



写真 2-55 (株)新潟鐵工所^(注3) NR655 昭和 62 年

めて困難になってきたのに加え、高速道路の高架路線では、一車線縦列での積み込み車の早期開発がより強く求められていた。

このような状況の中で、昭和 58 年、(株)新潟鐵工所^(注3) は、NR452 の後継機として、除雪幅 2.26 m、175PS のエンジンを搭載した NR453 を開発した。

3) 一車線積込型ロータリ除雪車

昭和 50 年、(株)新潟鐵工所^(注3) は、NMR-11 の後継機として、NR451 を開発した。これは除雪幅 2.6 m、車体を専用シャーシとし 175PS のワンエンジン、後輪ステアリングを採用していた。

昭和 50 年代後半の幹線道路等においては、交通量の激増により従来の二車線を使つての横積み方法は極



写真 2-58 (株)日本除雪機製作所 搭載式一車線積込装置付 HTR201 昭和 58 年



写真 2-59 (株)日本除雪機製作所 搭載式一車線積込装置付 HTR202
昭和 60 年

(株)日本除雪機製作所は、シュートからの雪をベルトコンベアにて後方トラックへ搬送する方法を取り入れ、脱着式と搭載式での検討試験を実施、昭和 58 年に日本道路公団に HTR201 形搭載式一車線積込装置として 1 台を納入し、昭和 60 年に同じく HTR202 形に搭載し 2 台を納入している。

JCMA

注 1：TCM (株)をへて現日立建機(株)

注 2：現日立建機(株)

注 3：現新潟トランス(株)

