

部 会 報 告

除雪機械の変遷（その16） 凍結防止剤散布車（2）

機械部会 除雪機械技術委員会

6-4 昭和60年代

昭和62年に範多機械(株)は、空港などの大規模散布用として、超大型凍結防止剤散布車 MS-100BIT (F)を開発した。車速同調機能付きでV型円盤による12m散布ができた。



写真 6-20 超大型凍結防止剤散布車 MS-100BIT (F)
範多機械(株) 昭和62年



写真 6-22 乾式凍結防止剤散布車 2.5^m級 ESD25
東洋運搬機(株)^(注1) 昭和63年

また、東洋運搬機(株)^(注1)は、2tトラックに搭載可能なリモートコントロール電動式スクリュコンベアによる散布剤強制排出方式を採用した1^m級搭載型散布機 ESD10を開発した。



写真 6-23 搭載型散布機 1^m級 ESD10
東洋運搬機(株)^(注1) 昭和63年

昭和50年代前半頃、我が国において安全な交通を確保するためのいわゆる除雪機械だけでなく、さらに路面の凍結を防止するための機械として、凍結防止剤散布車の一般道路への普及拡大が望まれた。

昭和60年、東洋運搬機(株)^(注1)は、これに応えるべく車速同調全自動散布可能なスクリュコンベア式の自走式2^m級 ESD20、自走式4^m級 ESD40を開発し凍結防止剤散布車の市場に初参入した。

昭和63年、東洋運搬機(株)^(注1)は、散布距離を拡大すべくホッパ容量を大きくした自走式2.5^m級 ESD25を開発した。



ESD20



ESD40

写真 6-21 乾式凍結防止剤散布車 ESD20, ESD40 東洋運搬機(株)^(注1) 昭和60年

6-5 平成元年代

6-5-1 湿式凍結防止剤散布車

平成5年から、塩化ナトリウムの散布方法が改良されて「湿式散布方法」が普及してきた。この散布方法は、凍結防止剤としての塩化ナトリウム（乾燥塩）を溶液と混合して散布する方法で次のような利点がある。

- ①塩化ナトリウム（乾燥塩）に即効性を持たせることができる。塩化ナトリウムは本来潮解性が小さいので、散布後溶け出すまでに時間がかかる。この欠点を解消するため、あらかじめ溶液を加えて潮解性を改善し即効性を持たせる。
- ②凍結防止剤の定着性が向上する。凍結防止剤を乾燥、もしくはそれに近い路面に散布すると通行車両が起こす風、あるいは自然風により飛散する。その飛散防止に溶液の粘性を利用して散布剤の定着性を向上させる。
- ③混合比が30%の場合、散布剤の年間使用量が乾式で1,000tの場合、湿式では300tの節約が可能になる。

これらの結果として、湿式散布は、乾式に比べ散布剤使用量を低減できることが最大の特徴である。

旧日本道路公団では、乾式の凍結防止剤散布車により塩化カルシウムを使用して事後散布を行っていたが、昭和60年代～平成元年代になってから、安価な塩を使用した事前散布を行うようになり、乾式では、飛散があるので湿式の凍結防止剤散布車を検討していた。

平成5年に、範多機械(株)は、湿式凍結防止剤散布車MS-BIT (F) Wを開発した。これは、旧日本道路公団の要請により、既存の乾式ベルトコンベア式凍結防止剤散布車MS-BIT (F)を改造して、溶液タンクをホッパの中に仕切を設けて設置し、ベルトコンベアから搬送されてきた散布剤を横置きスクリーンで受けて同時にポンプで送水された溶液をスクリーン部に直接噴霧して混合し、車両荷台後部右側にある散布円盤の方へ搬送した。

平成8年、旧日本道路公団は湿式散布車を次年度から全面採用することを決定した。新明和工業、ウエスタン自動車、新たに旧日本道路公団向けの散布車市場に参入した。

平成9年、範多機械(株)は、旧日本道路公団向けにホッパ内蔵タンク、後部スクリーン混合方式の湿式散布車に対応した。

平成10年、範多機械(株)は、溶液の混合方式に他社特許があり別方式の有効な手段が求められていたた

め、海外製品でなくフルモデルチェンジとして、独自にFRPタンクを備えたホッパ装置とノズルから剤に溶液を噴射するシュート内噴射混合装置の特許を取得し、旧日本道路公団向け新型湿式散布車MS-BWT (F)の開発・生産を開始した。これにより唯一の国産散布機メーカーとなった。旧日本道路公団向けのは、MS-BWT、国交省・自治体向けは、平成13年にMS-BIT (W)として発売された。平成6年以降購入された旧日本道路公団の散布車は、すべて湿式が使用されている。平成6年以前に購入された凍結防止剤散布車も一部が、MS-BIT (F) Wに改造された。

平成13年に、範多機械(株)は、乾式と湿式を区別するため従来の乾式散布車MS-BIT (F)をMS-BIT (D)と改称した(D:乾式)。

平成13年、範多機械(株)は、中型湿式散布車MS-BIT (W)を開発した。基本構造はBWT (F)型と同様であるが、旧日本道路公団型と区別するため、BIT (W)とし、旧日本道路公団以外のユーザー向けとした。

範多機械(株)の湿式凍結防止剤散布車MS-BWTは、次の特徴を持っている。

- ①シュート内溶液噴射多段混合方式を採用した。これは、散布円盤付近で溶液を散布するのではなく、シュート内で噴射溶液が壁で3回ほど反射されて、落下する散布剤と交差することによって溶液と散布剤を混合するものである。
- ②溶液外部供給接続装置を設置した。これは、基地の溶液貯水槽から散布車の溶液タンクに溶液を給水するために使用される接続装置であり、接続口及び供給パイプ口径が大きいため急速給水が可能で、かつ地上作業であるので、従来のホッパ上部での溶液供給による高所危険作業が解消された。また、ホッパへの散布剤の積み込み作業と同時に給水作業が行えるため効率的である。
- ③急速給水対応型ポリエチレン製溶液タンクをホッパ両サイドに設置した。これにより前輪荷重の軽減と重心位置を低くすることによって、走行安定性の向上を図った。

また、タンク上部にある給水口の口径も大きいので、急速給水が可能である。

昭和63年頃からスパイクタイヤによる粉じん公害が社会問題になりはじめ、札幌市がスタッドレスタイヤ装着を奨励し始める等、雪国の各地方都市から粉じん公害に対する具体的な対策が出される状況へと発展した。その後平成2年に法令化された「スパイクタイヤ粉じんの発生防止に関する法律」によりスパイク



写真 6-24 凍結防止剤散布車 MS-BIT (F) W型 範多機械(株) 平成 5年



写真 6-25 湿式凍結防止剤散布車 MS-BIT (W)型 範多機械(株) 平成 13年



写真 6-26 湿式凍結防止剤散布車 MS-BWT型 範多機械(株) 平成 10年モデルチェンジ

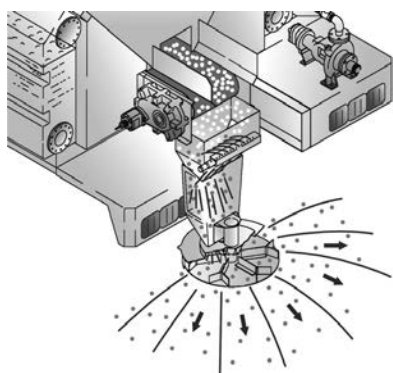


図 6-1 湿式凍結防止剤散布車 MS-BWTの溶液混合装置 範多機械(株)

タイヤの使用制限が掛けられ、罰則規定が定められた。実際にスタッドレスタイヤの装着が浸透し始めると今までに見られなかった「つるつる路面」や「ブラックアイスパーンの多発」などの現象が発生し、交通事故の増加という新たな社会問題が起こって来た。

こうした事態を受け冬季間の路面凍結防止対策が一



写真 6-27 湿式凍結防止剤散布車 MS-BWTの溶液外部供給接続装置 範多機械(株)



写真 6-28 湿式凍結防止剤散布車 MS-BWTの急速給水対応型ポリエチレン製溶液タンク 範多機械(株)

層重要なテーマになり、(株)日本除雪機製作所は、これに対処するため従来形の乾式とは異なった新しい発想の『ドイツ国キッパーバイザー社が開発した湿式路面凍結防止剤散布車』を導入した。

平成元年8月、旧建設省北陸地方建設局は、プロポーザル方式により湿式凍結防止剤散布車1台の購入を計画し、同年12月に輸入1号機、NWS251形凍結防止剤散布車が納入された。

本機はヨーロッパで開発された技術で、乾燥塩に塩化カルシウム水溶液をまぶして散布するという当時の日本の散布車にはない機能を有していた。

- ①散布した塩がよく路面に付着し、風で吹き飛ばされることが少ないため、最少の散布塩で効果を上げ環境破壊を防ぐ。
- ②即効性があり氷点下の乾燥路面にも効果があるという特徴もっている。さらにマイクロコンピュータによる制御装置を搭載しており、散布量、散布時間等を記録し、故障箇所を知らせる自己診断機能、車を走らせなくても走らせたようにその場で散布してみせるシミュレーション機能、ワンタッチでできる簡単な操作や散布作業後に残った乾燥塩を容易に取り出せるなどの細かい機能がある。

平成4年、東洋運搬機(株)^(注1)は、トラックシャー



NWS251 形凍結防止剤散布車

写真 6-29 湿式散布車 NWS251 形 (株)日本除雪機製作所 平成元年輸入



溶液供給装置



ESD25-2

写真 6-30 乾式凍結防止剤散布車 ESD25-2, ESD40-2 東洋運搬機(株) (注1) 平成 4 年



ESD40-2

シメーカ変更により, 自走式 2.5 m³ 級 ESD25-2, 自走式 4 m³ 級 ESD40-2 を開発した。

平成 5 年, 東洋運搬機(株) (注1) は, 新たな動力源は不要でトラックに搭載しているバッテリーを使用し扱い易く経済的で, 目詰まりのしにくいメタリングロータ散布剤強制排出方式を採用した 1 m³ 搭載型散布機 ESD10R を開発した。

平成 6 年, 東洋運搬機(株) (注1) は, シンプルな構造の自然落下型散布剤排出方式を採用した 1 m³ 搭載型散布機 ESD10G, 2 m³ 搭載型散布機 ESD20G を開発した。

平成 7 年, 東洋運搬機(株) (注1) は, 普通免許で運転可能な自走式 2.2 m³ 級 ESD22 を開発した。

平成 13 年, 東洋運搬機(株)は, 攪拌フィン付ロートを備えた湿式凍結防止剤散布車, 自走式 2.5 m³ 級



写真 6-31 搭載型散布機 ESD10R 東洋運搬機(株) (注1) 平成 5 年

ESD25W を発売した。また, 平成 18 年には, 同じく湿式凍結防止剤散布車, 自走式 3.5 m³ 級 ESD35W を発売した。

平成元年より(株)日本除雪機製作所は, ヨーロッパで開発された湿式凍結防止剤散布車を導入, 新しい混合



ESD10G



ESD20G

写真 6-32 搭載型散布機 1 m³ ESD10G, 2 m³ ESD20G 東洋運搬機(株) (注1) 平成 6 年



写真 6-33 乾式凍結防止剤散布車 ESD22
東洋運搬機(株)^(注1) 平成7年

方式である湿式方式による環境負荷の低減と相まってマイクロコンピュータによる散布量制御、自己診断機能等により好評を得ていた。

本シリーズは90シリーズと呼ばれ、散布剤を搭載するホッパ容量が2.5、4.0 m³の2種類があり、各々の容量毎に搬送するスクリューコンベアにはシングルタイプ、ツインタイプの仕様があった。ツインスクリュータイプはホッパ内が2分割され、各ホッパにスクリューが1本ずつあるため、種類の違う散布剤を搭載し、散布することが可能であった。

なお、この90シリーズの呼称は、ホッパ容量2.5 m³、シングルスクリューの場合、NWS25SS1形、ホッパ容量4.0 m³、ツインスクリューの場合、NWS40TS1形であった。

平成9年度から散布装置は90シリーズから95シリーズへと順次モデルチェンジを行っている。90シリーズと95シリーズの大きな違いは制御システムにあり、CAN制御方式の採用、また、制御内容の一部を独自に変更することにより、よりきめ細かな対応が可能となった。加えて操作方式がボタン式よりジョイスティック式になり、また、操作パネルの他にディスプレイパネルが装着され、種々のメニュー画面や散布装置の作動状況が表示される。

散布装置本体としては、モータ用減速機の廃止に伴

う構造の簡素化により信頼性の向上を図り、また、タンク、円盤類の構造、形状の見直しを行っている。

ホッパ容量についても5.0、6.0、10.0 m³の3種類が追加され、各々にシングル、ツインスクリューの仕様がある。この95シリーズの呼称は、ホッパ容量2.5 m³、シングルスクリューの場合、NWS25SS2形である。

また、散布方式も従来の湿式方式(NWSシリーズ)および湿式、溶液散布、乾式の3方式が可能なコンビ方式(NCSシリーズ)の他に、より構造を簡素化し散布剤のみを散布する乾式方式(NDSシリーズ)がある。

平成13年より(株)日本除雪機製作所は、車載式の小型散布装置を販売した。

本装置は、小型の散布装置と駆動用小型エンジンをトラックに搭載可能としたもので、ホッパ容量は、1.2、1.5、2.0 m³の3種類がある。加えてマイクロコンピュータを制御装置内に設け、湿式、乾式散布の双方に対応可能とした高機能タイプをジュニアシリーズ(呼称:湿式、2.0 m³対応でNWS20JR3)、より簡易的なスイッチ類の操作にて、乾式散布のみに対応としたシンプルタイプをキッズシリーズ(呼称:2.0 m³対応でNDS20JR4)と呼び、各々のホッパ容量毎にこれらを設定できた。

(株)ヤナセ^(注10)は、ダイムラーベンツ社製「ウニモグ」に各作業アタッチメント(スノープラウ・ロータリー除雪機・トンネル洗浄機等)を搭載し、道路維持作業車として旧日本道路公団・旧建設省等へ昭和40年より納入している。海外取引先であるドイツ国シュミット社が、ウニモグへ搭載可能な凍結防止剤散布装置を製作しており、ウニモグにこれを搭載し凍結防止剤散布車として導入した。平成6年に、ウエスタン自動車(株)^(注11)は、旧建設省関東地方建設局 横浜国道工事事務所へウニモグの新規納入と同時に凍結防止散布装置(乾式) SST20WHを輸入1号機として納入した。

ヨーロッパでは、乾式と湿式の2種類の凍結防止散



NWS40TS1 形



NWS40TS1 形

写真 6-34 湿式散布車 90 シリーズ (株)日本除雪機製作所 平成元年



NWS25SS2 形



NWS40TS2 形



NWS50SS2 形



NWS60SS2 形



NCS25SS2 形



NCS40SS2 形



NDS25BC3 形



NDS35SS3 形

写真 6-35 湿式散布車 95 シリーズ (株)日本除雪機製作所 平成 9 年

布装置が製作販売されており、日本へ輸入する場合も、ユーザーの使用目的に合わせ、乾式・湿式の散布装置をウニモグへ搭載して納入している。

シュミット社製湿式凍結防止剤散布装置は、乾燥塩剤と水溶液を散布直前混合することにより、路面への

付着力が優れ、早く溶解する。さらに、コンピューターによる制御装置を搭載しており、散布量、散布幅、散布時間を記録し、故障箇所を知らせる自己診断機能、車を走行させなくても走行している様にその場で散布するシミュレーション機能、散布作業後に残った乾燥



NWS20JR3 形



NDS15JR3 形



NWS15JR3 形



NWS15JR3 形

写真 6-36 車載式小型散布装置ジュニア, キッズシリーズ (株)日本除雪機製作所 平成 13 年



写真 6-37 乾式凍結防止剤散布装置 SST20WH
ウエスタン自動車(株) 平成 6 年



写真 6-38 湿式凍結防止剤散布車 SAB90FH
ワイ・エンジニアリング(株) 平成 9 年

塩剤を手動で容易に送り出す機能などを有している。

平成 9 年より、ワイ・エンジニアリング(株)は、主に高速道路向けに湿式凍結防止剤散布装置を輸入し、車両に架装して湿塩散布車として納入している。中型車用として、湿式凍結防止剤散布車 SST35FH を旧日本道路公団へ納入した。以後、湿式凍結防止剤散布車が輸入販売の主流になるが、一方でユーザーの使用目的によって乾式凍結防止剤散布車も輸入している。また

同年には、散布作業中に乾燥塩剤を補充しないで長い距離を散布することを目的に湿式凍結防止剤散布車 SAB90FH を旧日本道路公団へ納入した。

JICMA

注 1: TCM (株)をへて現日立建機(株)
注 10: ウエスタン自動車(株)をへて現ワイ・エンジニアリング(株)
注 11: 現ワイ・エンジニアリング(株)