# 部会報告

# 除雪機械の変遷(その 17) 凍結防止剤散布車(3)

機械部会 除雪機械技術委員会

#### 6-5-2 車載式小型散布機

平成5年に範多機械(㈱は、低騒音タイプの車載式小型散布機(バッテリー式)MS-MGを開発したが、稼働時間が短かったため、後にサブエンジン油圧式に改良した。これは、昭和56年に開発されたサブエンジン油圧式 MS-MH(S)型の廉価版であった。特徴は、MS-MH(S)と同様で、ホッパ容量1.0~2.0 m³(バッテリ式は1.0 m³)で、広幅のベルトコンベアを採用し、詰まりやブリッジが起きにくく、安定した剤の送り出しが可能であったことである。電気式、サブエンジン油圧式があり、ニーズに合わせて選択可能である。散布幅がキャビン内で設定可能であり、設定散布量での散布は、キャビン外でのゲート操作および定速度での走行で行った。



写真 6-39 車載式小型散布機(バッテリー式及びサブエンジン油圧式) MS-MG 範多機械㈱ 平成 5 年

平成8年,範多機械㈱は,低価格で搬送装置を装備せず,自然流下方式のホッパを採用した車載式小型散布機 (バッテリー式) MS-A を開発した。散布剤は塩化カルシウム (粒状)専用で,電気式のため低騒音であり,平成16年まで生産された。散布幅は,3m,6mのキャブ外切替式 (油圧バルブの開閉をキャブの外で手動で行う)であった。ゲートの開度調整は手動式である。ゲートは2枚の鋼板 (ゲート)からなり,手動で内側のゲートの開度をボルト調整して,散布量を設定し,外側のゲートを電動シリンダで全閉,全開して散布停止を行うものであった。

同年, 範多機械㈱は, 車載式小型散布機 (バッテリー式) MS-AD を開発した。電磁弁をリモコン制御し, 3, 4, 5, 6 m の散布幅の設定を行い, ホッパ出口の1枚の鋼板からなるゲートの開度を電動シリンダでリモコ



写真 6-40 車載式小型散布機 (バッテリー式) MS-A 範多機械㈱ 平成 8 年



写真 6-41 バッテリー式 MS-AD 範多機械(株) 平成 8 年

ン制御し20,30,40 g/m<sup>2</sup>の散布量の設定を行った。

# 6-5-3 空港用凍結防止剤散布車

平成3年に範多機械(株)は、空港用散布車 MS-40BIT (D) 特を開発し、山形県の庄内空港に納入した。

これは、ステンレス製回転円盤を左右に1個ずつ装備しており、正逆回転可能なY字形状の可動羽根を設け、右散布、左散布が行えるものであった。広い散布幅と散布速度のアップによる搬送量増大のため広幅のベルトコンベアを採用している。

平成7年以降㈱日本除雪機製作所は,空港専用の湿 式凍結防止剤散布車 NCS シリーズを稚内空港,函館



写真 6-42 空港用乾式凍結防止剤散布車 MS-40BIT (D) 特 節多機械㈱ 昭和 60 年



NCS25 形凍結防止剤散布車 (稚内空港)



NCS40 形凍結防止剤散布車(釧路空港)



NCS40 形凍結防止剤散布車(函館空港)



NCS40 形凍結防止剤散布車(富山空港)

写真 6-43 空港用凍結防止剤散布車 NCS25, NCS40 ㈱日本除雪機製作所 平成7年

空港などの地方空港向けに輸入し納入している。空港 専用として設計された散布車で,以下の特徴を有して いる。

- (1) 滑走路面の凍結状況に応じて乾燥散布剤及び液体融雪氷剤を独立して  $0\sim 50~{\rm g/m^2}$  の範囲で散布が可能である。
- (2) 最大散布幅が12mと広いため、滑走路を一往 復するだけで散布作業が完了する。
- (3) 即効性の高い液体融雪氷剤をより広範囲に均一 散布できるよう、特殊な散布円盤により、凍結 滑走路の短時間融氷を可能とした。

# 6-6 平成 10 年代以降

# 6-6-1 湿潤式凍結防止剤散布車

平成6年, 範多機械㈱は, 現国土交通省北陸地方整備局と新型散布車の共同開発契約を締結した。新型散布車の開発要求仕様はメンテナンスフリー, 散布剤(塩)の定着性, 散布効率向上による剤節減を目指したものであった。

平成9年, 範多機械(株)は, 湿潤式散布車 MS-SWT を完成し, 平成10年より製造・販売を開始した。従来の湿式散布車と異なる特徴を持つため「湿潤式」という呼称を使用している。

平成11年,国土交通省は,湿潤式を正式に採用した。 特徴は次の通りである。

(1) 溶液タンクに水道水を充填し、そこにホッパか



写真 6-44 湿潤式凍結防止剤散布車 MS-SWT 平成 10 年 国交省北陸地方建設局と範多機械㈱の共同開発

ら塩を送り込んで塩水を生成する。

- (2) 搬送スクリュフィーダ内に塩水溶液を噴射して、 散布剤と混合して湿らせる。
- (3) 溶液混合比は、一定(標準10%)である。
- (4) 逆角錐形ホッパから落ちてくる塩をスクリューフィーダで搬送する。

# 6-6-2 乾式および湿式凍結防止剤散布車

平成10年, 東洋運搬機㈱ (注1) は, 乾式凍結防止剤 散布車の型式名をESD22, ESD25-2, ESD40-2 から JS22, JS25, JS40 に改名した。

平成 11 年, TCM (株)  $^{(\pm 2)}$  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 3.5  $m^3$  級乾式凍結防止剤散布車 JS35, 高速道路向けに長距離散布を可能にした自走式 8  $m^3$  級 JS80 を開発した。

平成13年, TCM (株) (注2) は, 固形の凍結防止剤に



写真 6-45 乾式凍結防止剤散布車 JS25 東洋運搬機(株) (注1) 平成 10 年



写真 6-46 乾式凍結防止剤散布車 JS80 TCM (株) (注 2) 平成 11 年



写真 6-47 湿式凍結防止剤散布車 JS25W TCM(株)(注2) 平成 13 年

溶液を混合し路面に散布する湿式散布仕様の自走式 2.5 m³級 JS25W を開発した。湿式散布は、乾式散布 に比べて、散布後、凍結防止剤が風に飛ばされ難い特 徴をもつ。

平成 13 年 新潟トランシス(株)は、乾式凍結防止剤 散布車(自走式 3 t 級(2.5 m³))NS25D を開発し、市 場に参入した。



写真 6-48 乾式凍結防止剤散布車 NS25D 新潟トランシス(株) 平成 13 年

平成14年 新潟トランシス(株)は、乾式凍結防止剤散布車(自走式4t級(3.4 m³)) NS35D および湿式凍結防止剤散布車(自走式 湿式3t級(2.5 m³)) NS25Wを開発した。平成15年 新潟トランシス(株)は、湿式凍結防止剤散布車(粉体散布用自走式3t級(2.5 m³)) NS25WEを開発した。これは、ホッパに撹拌装置を設け、粉体の固着を防止している。平成16年 新潟トランシス(株)は、車載搭載式散布機 2 m³級 NS20Uを開発した。



写真 6-49 車載搭載式散布機 NS20U 新潟トランシス(株) 平成 16 年

平成 16 年, TCM (株) (注2) は、湿式散布仕様の散布 距離を拡大すべくホッパ容量を大きくした自走式 3.5 m<sup>3</sup> 級湿式凍結防止剤散布車 IS35W を開発した。



写真 6-50 湿式凍結防止剤散布車 JS35W TCM(株)(注2) 平成 16 年

平成19年度より㈱日本除雪機製作所は,国内市場要求にきめ細かく対応するために輸入販売から国産へと切り替えてNWS5シリーズとして販売を行っている。大型ディスプレイと漢字表記およびクリック感に優れた操作スイッチの採用により,視認性と操作性の向上を図った。

平成11年にワイ・エンジニアリング(料は, 乾式凍結防止剤散布車ストラトスB40を首都高速道路((旧首都高速道路公団)に納入した。平成15年には, 東北地方に湿式凍結防止剤散布車ストラトスB120(12 m³)を納入した。

# 6-6-3 車載式小型散布機

平成14年, 範多機械㈱は, 車載式小型散布機シリー





写真 6-51 湿式凍結防止剤散布車の国産化 ㈱日本除雪機製作所 平成 19 年度



写真 6-52 乾式凍結防止剤散布車 ストラトス B40 ワイ・エンジニアリング(株) 平成 11 年



写真 6-53 湿式凍結防止剤散布車 ストラトス B120 ワイ・エンジニアリング(株) 平成 15 年

ズを開発, モデルチェンジを含め 4シリーズ (MS-MH (S), MS-MG, MS-A, MS-H) の製品群として発売した。

平成14年に範多機械㈱は、MS-Aよりさらに安価な製品の要望に応え、汎用エンジンを動力とし、電気式(Aシリーズ)に比べ、メンテナンスの容易な車載式小型散布機(サブエンジン油圧式)MS-Hを開発した。これは、ホッパ容量0.3~1.5 m³の散布剤自然流下式のエンジン油圧駆動式散布機である。散布開始・停止・散布幅の設定が運転室内で行える。散布剤は、塩化カルシウム(粒状)のみであった。散布装置部を上方スイング収納式(MS-03Hは除く)としているので、シーズンオフおよび回送時は、直置きが可能である。散布量はゲート開度と車両の車速により設定する。

平成 15 年, 範多機械㈱は, 車載式小型散布機 MS-A, AD を改良し, 油圧式でゲート開閉を行う MS-AH を



写真 6-54 車載式小型散布機(サブエンジン油圧式)MS-03H 範多機械㈱ 平成 14 年

開発した。これは、ホッパ容量  $0.5\sim1.5~{\rm m}^3$  の散布剤 自然流下式による、電動油圧式散布機である。車両の バッテリーを電源とし、電気モータにて油圧ポンプを 駆動し、散布作業を行う。

車載式小型散布機(サブエンジン油圧式)MS-Hの性能は、低騒音が要求される道路で使用されるバッテリー式 MS-AHとほとんど同じである。サブエンジン油圧式は、バッテリー式と比較して、充電を繰り返す手間が省ける点が優れている。



写真 6-55 車載式小型散布機 (バッテリー式) MS-AH 範多機械㈱ 平成 15 年

#### 6-6-4 空港用凍結防止剤散布車

平成11年, 範多機械㈱は, 空港仕様湿塩式散布車(広幅溶液散布装置付) MS-50BWT (特) を青森空港に1台納入した。

これは、散布車と溶液散布車の両方の機能を持っており必要に応じ切り替えられる。デュアルスライド式 広幅溶液散布バーおよび広角スプレーイングノズルを 取り付けることにより散布幅12mの高速散布作業を



写真 6-56 空港用湿塩式散布車 MS-50BWT(特) 範多機械㈱ 平成 11 年

可能とした。

平成17年度、㈱日本除雪機製作所は、新千歳空港に湿式凍結防止剤散布車としては、容量・性能ともに最大級である10 m³ クラスの NCS100TT2 形を納入した。

これは、ホッパ容量が10 m³ (過去最大容量)であり、2本の散布シュートと2枚の散布円盤による散布幅20 mの散布を特徴としている。新千歳空港に納入されたこの凍結防止剤散布車は、いち早く空港機能を確保するため路面状況に応じてスピーディに凍結防止剤を散布することができた。

平成22年にワイ・エンジニアリング(株は、空港用 乾式凍結防止剤散布車ストラトスII B40を成田国際 空港へ初めて納入した。その特徴は、尿素系薬剤の最 大散布幅20mに対応したツインタイプ(2枚)散布 円盤である。

平成23年に秋田空港へ納入されたコンビ式凍結防止剤散布車ストラトスⅡB40の特徴は,路面状況に応じて溶液散布と剤散布を切替えて,また,溶液と剤を混合しても使用可能なことである。





写真 6-58 空港用凍結防止剤散布車 ストラトス II B40 (成田空港) ワイ・エンジニアリング㈱ 平成 22 年



写真 6-59 空港用凍結防止剤散布車 ストラトス II B40 (秋田空港) ワイ・エンジニアリング(株) 平成 23 年









写真 6-57 大形の空港用湿式凍結防止剤散布車 NCS100TT2 ㈱日本除雪機製作所 平成 17 年

#### 6-6-5 超小形手押し式散布機

超小形手押し式散布機は、小回りがきいて、きめ細かい作業にその威力を発揮する。手押し式で軽量、かつ取扱いが容易で、使用者のニーズを十分満足させるよう設計されている。

平成11年,範多機械(株)は、歩道等の手動小規模散布作業を目的として手押し式散布機 MS-01P型を開発した。塩化カルシウム(粒状)専用であり、散布幅は一定(車輪間)で、定量かつ均一散布が可能である。車輪連動で、ロールが回転し散布剤が排出される構造となっている。日本道路公団名古屋管理局と中部メンテナンス株との共同開発である。



写真 6-60 手押し式散布機 MS-01P 型 範多機械㈱ 平成 11 年

平成15年,範多機械(株)は,超小型手押し式散布機 MS-01D型(OEM製品)を発売した。MS-01P型と同様,歩道等の小規模散布用であるが,利便性向上を目的としている。散布剤は塩化カルシウム(粒状)専用で,散布円盤を装備し,車輪連動方式で回転する。走行速度に比例して,散布幅が広がる。フラップ付で前方・左・右散布の方向制御が可能である。



写真 6-61 超小型手押し式散布機 MS-01D 型 範多機械㈱ 平成 15 年

#### 6-6-6 小形多機能車(散布機能付)

平成14年度、㈱日本除雪機製作所は、機動性を重視する国内初のセンターピンステアリング方式の車両をベースとした散布車を開発、札幌市に納入した。さらに同年、この頃問題となっていた歩道での歩行者の転倒事故防止、積雪地域における冬期バリアフリー化

に一役買う機械として小形凍結防止剤散布車 MV80 形を開発した。

車体幅は1.3 m で、幅が狭くセンターピンステアリング方式を特徴とし、それまで散布のできなかった歩道や狭隘道路への散布が可能となった。フロントにアングリングブレード、リアに粗面形成装置と後方確認カメラを装着し、散布・除雪・粗面形成の3つの機能を一台でこなすマルチビークルである。



写真 6-62 小型多機能車 MV80 形 (株)日本除雪機製作所 平成 14 年

平成 16 年、㈱日本除雪機製作所は、札幌市の提案を受けフロントにタンデムアクスルを採用した MV80 形の後継機、MV81 形を開発した。

MV81 形は, MV80 形同様マルチ作業 (プラウ・ロータリ, 凍結防止剤散布) が可能であり, 粗面形成装置は回転式を採用し, かつ牽引力をアップし悪路走行にも対応している。





写真 6-63 小型多機能車 MV81 形 ㈱日本除雪機製作所 平成 16 年

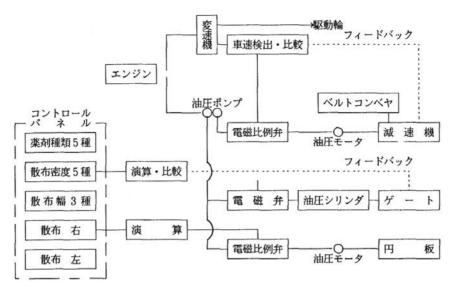


図 6-2 制御フローチャート 3)

### 6-7 車速同調方式の導入

車速同調は、散布車の走行速度に比例して、散布剤の供給量を増減することで散布密度を一定に保持する機能である。図 6-2 は、昭和 48 年に設計された制御フローチャートである。

コントロールパネルに薬剤の種類, 散布密度, 散布幅, 散布右または左を入力すると, 必要な指令が出て, ゲート開度が電磁弁で制御され, 円盤の回転数は, 電磁比例弁により一定回転数に制御される。ベルトコンベア速度は, 電磁比例弁により車速に比例した回転数

に制御される。

車速同調範囲は車速  $5\sim40$  km/h である。高速道路では、車速  $5\sim60$  km/h であり、平成 17 年には、車速 80 km/h も実施された。

J C M A

注1: TCM (株)をへて現日立建機(株)

注2:現日立建機㈱

### 《参考文献》

3) 除雪機械の歴史 平成3年3月 監修 建設省北陸地方建設局 発行 社団法人日本建設機械化協会北陸支部