

# 凍結防止剤散布車 散布情報収集・管理システム

平成23年11月17日

(独)土木研究所 寒地土木研究所  
寒地機械技術チーム 牧野正敏

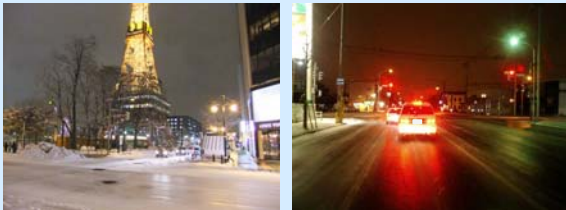


## 内容

- 開発の背景、目的
- 散布情報収集・管理システムの概要
  - 全体構成、収集データ、システム画面・操作、得られる情報
- 実フィールドでの活用事例
- システム適用にあたって
- まとめ



## 背景、目的 1



積雪寒冷地では、特にスパイクタイヤの使用規制以降、非常にすべりやすい凍結路面が頻繁に出現

↳ **交通渋滞や事故の要因**



## 背景、目的 2



その対策として、凍結防止剤や防滑材の散布を本格的に実施

↳ **維持管理コストの増大、環境への負荷が懸念**

道路管理延長が増加し、除雪事業費の伸びが期待されない状況では、**効率的・効果的な散布実施を支援する技術が必要**



## 背景、目的 3

寒地土木研究所では……

凍結防止剤の詳細な散布情報(散布位置、散布量、散布時刻、等)を、適切かつ効率的に管理する手法



**GPSを活用した、凍結防止剤散布車散布情報収集・管理システムを開発**

(除雪機械の位置・作業情報を収集・蓄積する基幹システム上で機能する)



## 散布情報収集・管理システムの概要 1

### 凍結防止剤の散布作業

気象条件  
路面状況

適切な材料  
・凍結防止剤(塩ナト、塩カル)  
・防滑材(砂、碎石)

適切な散布量  
・凍結防止剤 5~40g/m<sup>2</sup>  
・防滑材 10~300g/m<sup>2</sup>

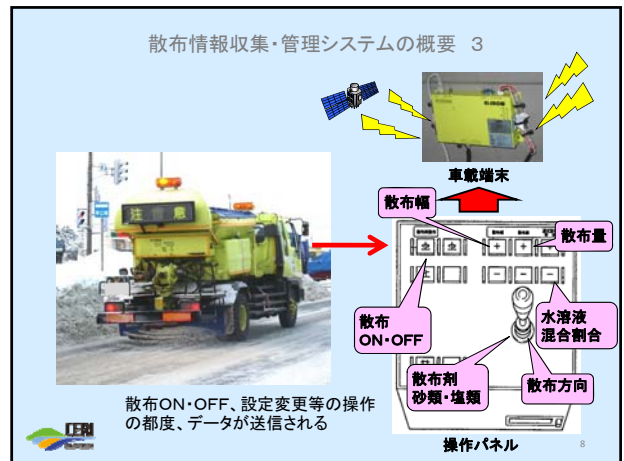
適切な散布位置  
・路線、KP  
・連続、スポット

散布情報の管理は、散布日報に手作業で入力  
→ **大きな負担**

路線	区間	散布時刻	散布量	散布位置	散布種別
1	1-1	10:00	10	100m	凍結防止剤
1	1-2	10:05	20	200m	凍結防止剤
1	1-3	10:10	30	300m	凍結防止剤
1	1-4	10:15	40	400m	凍結防止剤
1	1-5	10:20	50	500m	凍結防止剤
1	1-6	10:25	60	600m	凍結防止剤
1	1-7	10:30	70	700m	凍結防止剤
1	1-8	10:35	80	800m	凍結防止剤
1	1-9	10:40	90	900m	凍結防止剤
1	1-10	10:45	100	1000m	凍結防止剤
1	1-11	10:50	110	1100m	凍結防止剤
1	1-12	10:55	120	1200m	凍結防止剤
1	1-13	11:00	130	1300m	凍結防止剤
1	1-14	11:05	140	1400m	凍結防止剤
1	1-15	11:10	150	1500m	凍結防止剤
1	1-16	11:15	160	1600m	凍結防止剤
1	1-17	11:20	170	1700m	凍結防止剤
1	1-18	11:25	180	1800m	凍結防止剤
1	1-19	11:30	190	1900m	凍結防止剤
1	1-20	11:35	200	2000m	凍結防止剤
1	1-21	11:40	210	2100m	凍結防止剤
1	1-22	11:45	220	2200m	凍結防止剤
1	1-23	11:50	230	2300m	凍結防止剤
1	1-24	11:55	240	2400m	凍結防止剤
1	1-25	12:00	250	2500m	凍結防止剤
1	1-26	12:05	260	2600m	凍結防止剤
1	1-27	12:10	270	2700m	凍結防止剤
1	1-28	12:15	280	2800m	凍結防止剤
1	1-29	12:20	290	2900m	凍結防止剤
1	1-30	12:25	300	3000m	凍結防止剤
1	1-31	12:30	310	3100m	凍結防止剤
1	1-32	12:35	320	3200m	凍結防止剤
1	1-33	12:40	330	3300m	凍結防止剤
1	1-34	12:45	340	3400m	凍結防止剤
1	1-35	12:50	350	3500m	凍結防止剤
1	1-36	12:55	360	3600m	凍結防止剤
1	1-37	13:00	370	3700m	凍結防止剤
1	1-38	13:05	380	3800m	凍結防止剤
1	1-39	13:10	390	3900m	凍結防止剤
1	1-40	13:15	400	4000m	凍結防止剤
1	1-41	13:20	410	4100m	凍結防止剤
1	1-42	13:25	420	4200m	凍結防止剤
1	1-43	13:30	430	4300m	凍結防止剤
1	1-44	13:35	440	4400m	凍結防止剤
1	1-45	13:40	450	4500m	凍結防止剤
1	1-46	13:45	460	4600m	凍結防止剤
1	1-47	13:50	470	4700m	凍結防止剤
1	1-48	13:55	480	4800m	凍結防止剤
1	1-49	14:00	490	4900m	凍結防止剤
1	1-50	14:05	500	5000m	凍結防止剤
1	1-51	14:10	510	5100m	凍結防止剤
1	1-52	14:15	520	5200m	凍結防止剤
1	1-53	14:20	530	5300m	凍結防止剤
1	1-54	14:25	540	5400m	凍結防止剤
1	1-55	14:30	550	5500m	凍結防止剤
1	1-56	14:35	560	5600m	凍結防止剤
1	1-57	14:40	570	5700m	凍結防止剤
1	1-58	14:45	580	5800m	凍結防止剤
1	1-59	14:50	590	5900m	凍結防止剤
1	1-60	14:55	600	6000m	凍結防止剤
1	1-61	15:00	610	6100m	凍結防止剤
1	1-62	15:05	620	6200m	凍結防止剤
1	1-63	15:10	630	6300m	凍結防止剤
1	1-64	15:15	640	6400m	凍結防止剤
1	1-65	15:20	650	6500m	凍結防止剤
1	1-66	15:25	660	6600m	凍結防止剤
1	1-67	15:30	670	6700m	凍結防止剤
1	1-68	15:35	680	6800m	凍結防止剤
1	1-69	15:40	690	6900m	凍結防止剤
1	1-70	15:45	700	7000m	凍結防止剤
1	1-71	15:50	710	7100m	凍結防止剤
1	1-72	15:55	720	7200m	凍結防止剤
1	1-73	16:00	730	7300m	凍結防止剤
1	1-74	16:05	740	7400m	凍結防止剤
1	1-75	16:10	750	7500m	凍結防止剤
1	1-76	16:15	760	7600m	凍結防止剤
1	1-77	16:20	770	7700m	凍結防止剤
1	1-78	16:25	780	7800m	凍結防止剤
1	1-79	16:30	790	7900m	凍結防止剤
1	1-80	16:35	800	8000m	凍結防止剤
1	1-81	16:40	810	8100m	凍結防止剤
1	1-82	16:45	820	8200m	凍結防止剤
1	1-83	16:50	830	8300m	凍結防止剤
1	1-84	16:55	840	8400m	凍結防止剤
1	1-85	17:00	850	8500m	凍結防止剤
1	1-86	17:05	860	8600m	凍結防止剤
1	1-87	17:10	870	8700m	凍結防止剤
1	1-88	17:15	880	8800m	凍結防止剤
1	1-89	17:20	890	8900m	凍結防止剤
1	1-90	17:25	900	9000m	凍結防止剤
1	1-91	17:30	910	9100m	凍結防止剤
1	1-92	17:35	920	9200m	凍結防止剤
1	1-93	17:40	930	9300m	凍結防止剤
1	1-94	17:45	940	9400m	凍結防止剤
1	1-95	17:50	950	9500m	凍結防止剤
1	1-96	17:55	960	9600m	凍結防止剤
1	1-97	18:00	970	9700m	凍結防止剤
1	1-98	18:05	980	9800m	凍結防止剤
1	1-99	18:10	990	9900m	凍結防止剤
1	1-100	18:15	1000	10000m	凍結防止剤

散布情報収集・管理システムにより、日報作成に必要な情報(散布位置、散布量等)を**自動**で収集管理が可能





### 散布情報収集・管理システムの概要 4

#### 除雪機械位置の確認画面

- 稼働中の機械をリアルタイム表示
- 作業状態を色分けて表示
- 進行方向表示

#### 作業履歴の確認画面

- 作業履歴を作業時間毎に一覧表で表示
- CSV形式でダウンロード可能

一覧表で、現在稼働している機械の詳細情報を表示

基幹システムの基本機能画面

### 散布情報収集・管理システムの概要 5

① 作業履歴の確認

② 期間検索

③ 対象期間

④ 管轄

⑤ 凍結防止剤散布車を指定して⑥検索すると、⑦対象データが表示される

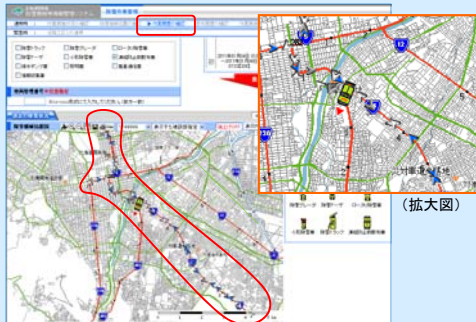
### 散布情報収集・管理システムの概要 6

① 表示形式(作業軌跡、アニメーション)と②表示間隔(30秒、1分、5分、10分)を指定し、③表示対象データを選択して④表示すると

### 散布情報収集・管理システムの概要 7

① 地図上に、選択した①作業データの履歴が表示される担当する路線の工区境まで作業を行って折り返し、上下線全体を作業した状況が確認できる

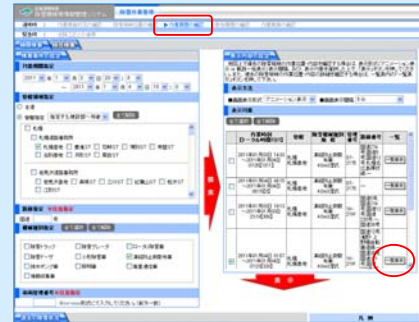
散布情報収集・管理システムの概要 8



さらに、地図を拡大表示すると、①詳細な経路が表示される矢印が進行方向を、色分けが作業内容(散布作業、回送中、待機中)を表している



散布情報収集・管理システムの概要 9



また、①一覧表示を選択すると



散布情報収集・管理システムの概要 10

作業履歴情報一括表示画面

以下の表がダウンロードする場合は、「ダウンロード」ボタンをクリックして下さい。

作業履歴一覧

管轄:札幌 札幌支店  
対象情報種別:凍結防止剤配布車  
情報:400型式  
管理番号:164-2191

作業日時	管轄	車種	作業内容	作業時間	作業回数	作業状況
2017/1/16 02:13:56	管内	散布車	散布	12	12	完了
2017/1/16 02:14:02	管内	散布車	散布	8	8	完了
2017/1/16 02:14:40	管内	散布車	散布	13	13	完了
2017/1/16 02:14:46	管内	散布車	散布	12	12	完了
2017/1/16 02:14:47	管内	散布車	散布	12	12	完了
2017/1/16 02:14:56	管内	散布車	散布	11	11	完了
2017/1/16 02:14:57	管内	散布車	散布	11	11	完了
2017/1/16 02:15:03	管内	散布車	散布	14	14	完了
2017/1/16 02:15:14	管内	散布車	散布	8	8	完了
2017/1/16 02:15:23	管内	散布車	散布	10	10	完了
2017/1/16 02:17:20	管内	散布車	散布	22	22	完了
2017/1/16 02:19:20	管内	散布車	散布	8	8	完了
2017/1/16 02:19:47	管内	散布車	散布	12	12	完了
2017/1/16 02:20:08	管内	散布車	散布	12	12	完了
2017/1/16 02:20:40	管内	散布車	散布	8	8	完了
2017/1/16 02:20:57	管内	散布車	散布	29	29	完了
2017/1/16 02:22:11	管内	散布車	散布	12	12	完了

② ダウンロード

①詳細な散布データの一覧が表示される  
さらに、②ダウンロードすると



散布情報収集・管理システムの概要 11

作業履歴情報一括表示画面

以下の表がダウンロードする場合は、「ダウンロード」ボタンをクリックして下さい。

作業履歴一覧

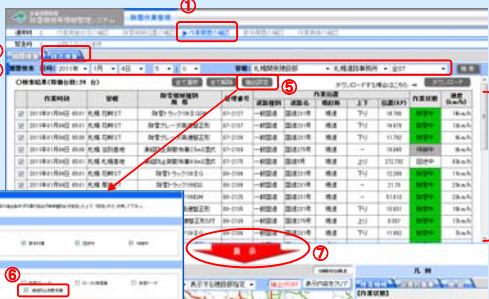
管轄:札幌 札幌支店  
対象情報種別:凍結防止剤配布車  
情報:400型式  
管理番号:164-2191

作業日時	管轄	車種	作業内容	作業時間	作業回数	作業状況
2017/1/16 02:13:56	管内	散布車	散布	12	12	完了
2017/1/16 02:14:02	管内	散布車	散布	8	8	完了
2017/1/16 02:14:40	管内	散布車	散布	13	13	完了
2017/1/16 02:14:46	管内	散布車	散布	12	12	完了
2017/1/16 02:14:47	管内	散布車	散布	12	12	完了
2017/1/16 02:14:56	管内	散布車	散布	11	11	完了
2017/1/16 02:14:57	管内	散布車	散布	11	11	完了
2017/1/16 02:15:03	管内	散布車	散布	14	14	完了
2017/1/16 02:15:14	管内	散布車	散布	8	8	完了
2017/1/16 02:15:23	管内	散布車	散布	10	10	完了
2017/1/16 02:17:20	管内	散布車	散布	22	22	完了
2017/1/16 02:19:20	管内	散布車	散布	8	8	完了
2017/1/16 02:19:47	管内	散布車	散布	12	12	完了
2017/1/16 02:20:08	管内	散布車	散布	12	12	完了
2017/1/16 02:20:40	管内	散布車	散布	8	8	完了
2017/1/16 02:20:57	管内	散布車	散布	29	29	完了
2017/1/16 02:22:11	管内	散布車	散布	12	12	完了

① CSV形式でデータを取得でき、散布日報作成等に活用することができる



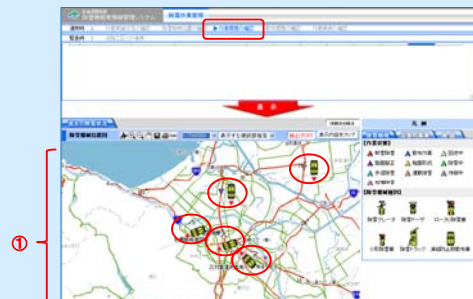
散布情報収集・管理システムの概要 12



「①作業履歴の確認」の「②時点検索」で、③検索日時と管轄を指定して検索すると、④対象データが表示される  
さらに、⑤抽出条件(作業内容、⑥凍結防止剤散布車)を指定して⑦表示すると



散布情報収集・管理システムの概要 13



地図上に、指定したデータの①散布作業の状況が表示される  
(稼働していた凍結防止剤散布車の位置・作業情報)



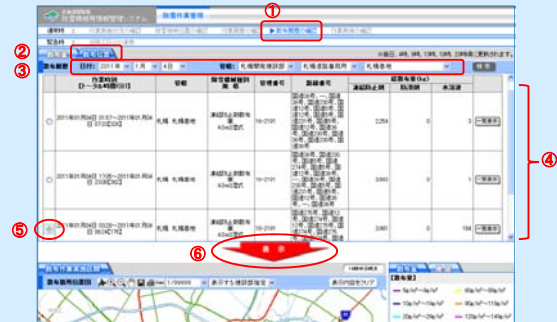
散布情報収集・管理システムの概要 14



「①散布履歴の確認」の「②散布量」で、③期間、管轄、散布剤の種類を指定すると、④対象の散布量データが表示される  
(管轄の変更により、事務所別、ST別、機械別の表示も可能)



散布情報収集・管理システムの概要 15



「①散布履歴の確認」の「②散布位置」で、③日付と管轄を指定して検索すると、④対象の散布履歴データが表示される  
さらに、⑤履歴データを選定して⑥表示すると



散布情報収集・管理システムの概要 16



地図上に、選定した履歴データの①詳細な散布情報が表示される  
○印が散布のON・OFF箇所で、散布量は色分けて表示される



散布情報収集・管理システムの概要 17



さらに、地図を拡大表示すると、①橋梁部に増量して連続散布した状況を確認できる  
(水色は散布量20~29g/m<sup>2</sup>、緑色は30~39g/m<sup>2</sup>)



散布情報収集・管理システムの概要 18



また、①交差点部手前にスポット散布した状況を確認できる



実フィールドでの活用事例 1

《実作業における本システムの活用事例(ヒアリング調査等より)》

- 道路管理者として
  - 散布車の走行速度を確認し、適正な速度で走行しているか確認  
→ 散布車の効率的運用のための判断材料として活用
- 警察からの散布要望や問合せがあった場合に散布状況や散布履歴を確認、必要に応じて除雪工事請負業者へ指示  
→ 問合せ等に対して迅速な回答ができる  
除雪工事請負業者に迅速かつ適切な指示ができる



## 実フィールドでの活用事例 2

### 《実作業における本システムの活用事例(ヒアリング調査等より)》

- 除雪工事請負業者として
  - 指示どおりに散布されているか、**散布状況や散布履歴を確認**
    - ➔ **必要な箇所に必要な量を散布できたか確認**できる
    - 警察等からの**問い合わせに迅速な回答**ができる
  - 散布履歴を参考にして**散布日報を作成**
    - ➔ 過去の散布状況を**詳細に確認**できる
  - 3路線を1台の散布車に対応しているため、散布車の出動にあたり、除雪トラックの位置を確認して**最も効率の良い区間に出動させた**
    - ➔ **効率よく散布作業**ができ、散布車の待機時間が少なくなった



25

## システム適用にあたって 1

### 《本システム適用にあたっての留意点》

- 本システムは、除雪機械の位置・作業情報を収集・蓄積する基幹システム上のマネジメント機能のひとつとして開発したもので、リアルタイムに情報収集するシステム構成になっています。
- データベースを構築する**サーバが必要**です。
- 地図の基幹情報として、各地方整備局道路部門で作成している**DRM (Digital Road Map)が必要**です。
- 背景地図として、必要な情報を網羅した**数値地図が必要**です。
- GPSによる位置情報及び散布設定情報の取得が可能な**車載端末が必要**です。
- 車載端末で収集したデータをサーバへ受け渡す**通信環境(民間データ通信等)が必要**です。
- 適用にあたっては、機械台数や利用者数に応じた適正な規模の**サービスの検討**、取得情報の内容やリアルタイム通信の必要性を検討した上での**車載端末の仕様決定**など、**十分な検討が必要**です。



26

## システム適用にあたって 2

### 《概略費用》

- **インシヤルコスト**
  - 車載端末 動作確認は(株)日本除雪機製作所製の散布車(湿式)のみ(平10以前の散布車は散布情報の抽出が不可能)
    - 平10~平19の散布車(湿式) 95万円/台(車両の改良含む)
    - 平20以降の散布車(湿式) 65万円/台(車両の改良含む)
  - サーバリース料(ウェブサーバとデータベースサーバの2台構成と仮定)
    - 14万円/月・台×2台×12ヶ月=336万円/年
- **ランニングコスト**
  - 通信料(車両~民間基地局) 1.5万円/年・台
  - 専用回線料(民間基地局~サーバ間) 5万円/月×12ヶ月=60万円/年
  - 車載端末等点検費用 1.5万円/年・台

あくまでも一導入事例を参考にした目安です。  
使用環境・内容等で大きく変わるため、具体的には業務等による十分な検討が必要です。



27

## システム適用にあたって 3

### 《プログラム》

- 凍結防止剤散布車散布情報収集・管理プログラム  
(プログラム著作物登録 P第10047号-1)  
(独)土木研究所寒地土木研究所 寒地機械技術チーム



28

## まとめ

- 除雪機械の位置・作業情報を収集・蓄積する基幹システム上で機能し、詳細な散布情報(散布位置・散布量等)を収集・管理する、凍結防止剤散布車散布情報収集・管理システムを開発しました。
- 本システムにより、凍結防止剤散布情報の効率的な収集・管理が可能となり、散布作業における施工管理の向上に寄与できます。
- 本システムで収集・蓄積された詳細な散布情報は、適正な散布作業の指標を検討する上での基礎データとして活用できます。
- 本システムが、効率的な散布作業の実施に貢献できれば幸いです。



29

ご清聴ありがとうございました



30