

令和 2 年度
北海道 IoT 普及推進事業

GPS 端末を用いた除雪作業状況の可視化
および日報自動作成の実証事業

事 業 報 告 書

令和 3 年 3 月
ワイズ公共データシステム株式会社

目次

1. 事業概要.....	1
1-1 事業目的.....	1
1-2 実証実験結果.....	2
1-3 事業内容.....	2
2. 除雪管理システム構築.....	3
2-1 システム構成.....	3
2-2 除排雪車両搭載機器.....	5
2-3 システムの機能.....	6
3. 操作研修会.....	8
4. システムの更新履歴.....	9
5. 事業の結果.....	10
6. 今後の課題.....	11
付録 除雪管理システム操作研修テキスト	

1. 事業概要

1-1 事業目的

近年、除雪作業の担い手不足・後継者不足など、除雪業務を取り巻く環境が一層厳しさを増している中、従来のタコグラフによる目視・手作業での稼働実績管理は、自治体職員および除雪業者双方にとって、多大な事務負担となっている。これらの課題を解決するため、本事業ではワイズ公共データシステム(株)と留萌市が連携し、除雪業務の見える化、除雪に係る書類作成の自動化を目指す。今後北海道内の自治体へ展開を行うにあたり、寒冷地での機器動作等に支障がないか検証を行う。



1 - 2 実証実験結果

【概要】：除排雪車両に GPS 端末を搭載し、寒冷地での GPS 端末の動作状況確認、GPS 端末よりクラウドサーバへ送信されたデータを元に自動作成された日報を確認。および日報の自動作成による事務時間削減率を確認。

項目	結果	備考
寒冷地での動作	△	機器の動作については問題なし。しかし、シガーソケット未搭載の車両については給電方法の課題あり。
除雪作業の可視化	○	リアルタイムの稼働状況把握だけでなく過去の走行軌跡も確認可能。
日報の自動作成	○	仕様をカスタマイズした上での作成が可能。
事務作業削減	○	従来の方法に比べ、平均で約30分/日報、10日間集計では約25分の削減が可能となった。

1 - 3 事業内容

(1) システム構築 1 式

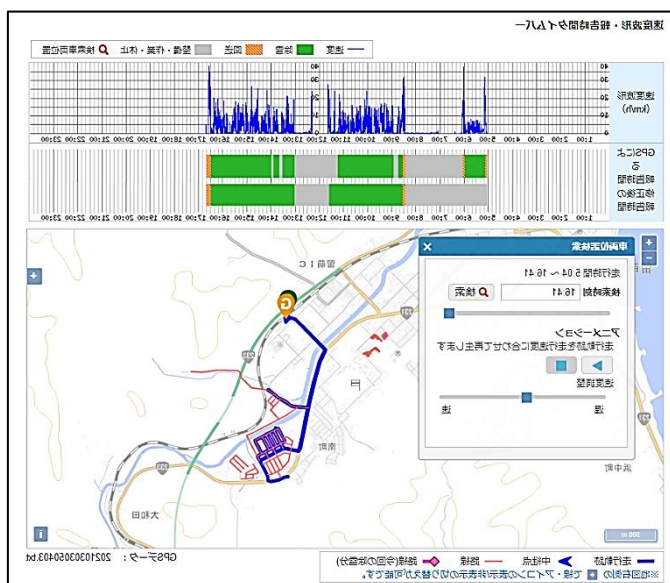
2. 除雪管理システム構築

以下の通りシステムの構築を行った。

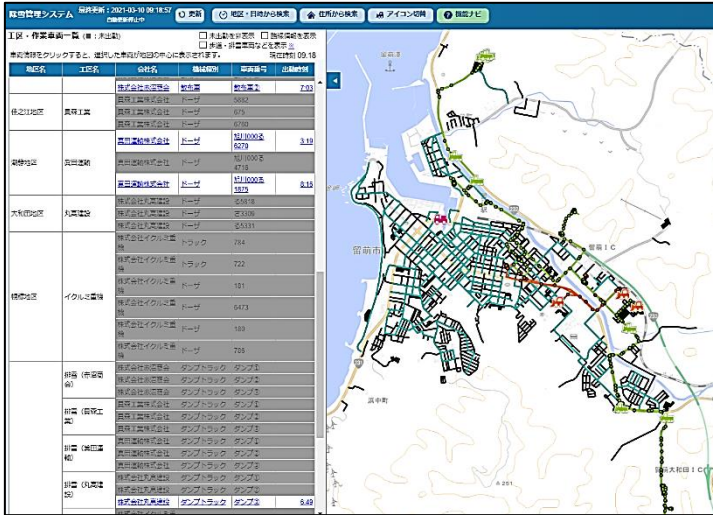
2-1 システム構成

1. 除排雪車両に搭載する GPS 端末（トラック） 80 台および除雪車両等の運行を管理するクラウド型サーバと連携し、WEB ブラウザ上で動作するシステムを構築した。

2. GNSS 衛星から取得した GPS 端末（トラック）の位置情報をデータ通信によりクラウド型サーバに集積することにより、インターネットを介して本システムの地図上に除排雪車両の移動履歴を表示させた。



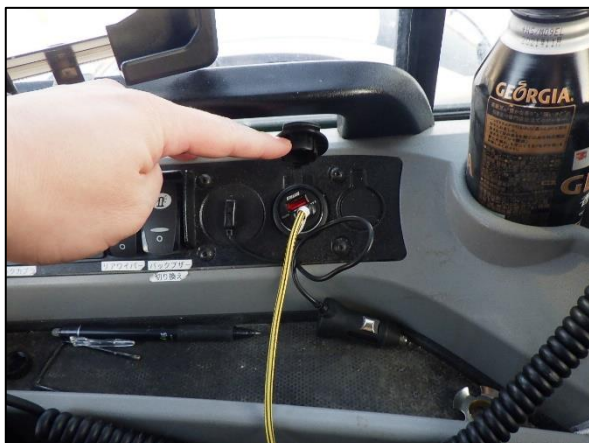
3. GPS 端末（トラック）の位置情報から除排雪車両の勤怠が把握可能。また、そのデータを基に、事前に登録した路線図の情報から路線名や稼働時間が反映された日報が自動で作成されるよう構築した。



作業内訳								
GPS測位 (開始) 0:08 - (終了) 2:28								
	開始時刻	終了時刻	差	路線名	区分	備考	修正履歴	距離 [km] (参考)
1	0:08	0:29	0:21	【一般】 バンゴベ線	▼ 新雪除雪			-
2	0:29	0:40	0:11	【一般】 東雲7号通り	▼ 新雪除雪			-
3	0:40	0:42	0:02	【一般】 東雲9号通り	▼ 新雪除雪			-
4	0:42	0:48	0:06	【一般】 東雲7号通り	▼ 新雪除雪			-
5	0:48	0:49	0:01	【一般】 東雲9号通り	▼ 新雪除雪			-
6	0:49	0:50	0:01	【一般】 東雲10号通り	▼ 新雪除雪			-
7	0:50	1:04	0:14	【一般】 東雲9号通り	▼ 新雪除雪			-
8	1:04	1:23	0:19	【一般】 東雲10号通り	▼ 新雪除雪			-
9	1:23	1:30	0:07	【一般】 河川敷道路	▼ 新雪除雪			-
10	1:30	1:39	0:09	【一般】 大和田通り	▼ 新雪除雪			-
11	1:39	1:51	0:12	【一般】 河川敷道路	▼ 新雪除雪			-
12	1:51	2:19	0:28	【雪寒】 東雲通り_	▼ 新雪除雪			-
13	2:19	2:25	0:06	(路線外)	▼ 回送			-
14	2:25	2:28	0:03	【雪寒】 東雲通り_	▼ 新雪除雪			-
15					▼			-

2-2 除排雪車両搭載機器

本事業で使用する GPS 端末（トラッカー）には、京セラ製 GPS マルチユニットを採用した。（設置風景については別途資料を参照。）エンジン連動によりオンオフの動作を不要とする。シガーソケットからの通電が困難な車両については、モバイルバッテリーを配布した。



2-3 システムの機能

1. 位置情報保存機能

各除排雪車両を特定できるように位置情報データを保存し、リアルタイムの位置情報だけでなく、過去の稼働状況も確認可能とした。また、除排雪車両の移動履歴を再現し、地図上に描画表示ができるよう構築した。



2. 位置情報自動更新機能

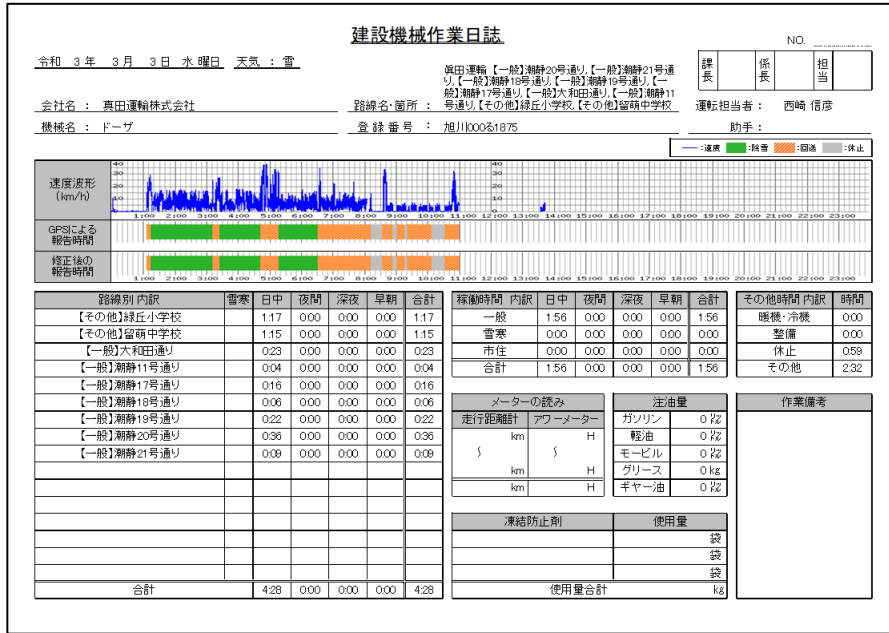
1分に1回の間隔で地図上に表示されている除排雪車両の位置情報が更新されるよう構築した。

3. ID（利用者権限）管理機能

管理者IDと委託業者IDを別途発行し、管理者IDではすべての委託業者の位置情報や日報の確認を可能とした。委託業者IDでは自社の特定の情報の閲覧および編集ができるよう構築した。

4. 作業日報の自動作成機能

除排雪車両より取得した位置情報の記録より、日報が自動で作成されるよう構築した。この時、協議内容に従い、休止判定は時速 2km 未満が 5 分以上継続した場合とした。また、日報は留萌市の集計方法に合わせ、雪寒、一般、市住、その他の 4 種の時間が算出されるよう設定した。



5. 作業時間補正機能

電波障害等の原因による誤動作、データの未取得時等に、自動計算された除雪作業時間を手動により補正（編集）可能とした。その際、編集箇所がわかるよう修正箇所の着色、修正履歴の表示をおこなった。

13	3:54	3:55	0:01	【雪寒】南5丁目通り	▼	新雪除雪	▼					
14	3:55	3:56	0:01	【その他】留萌産業会館駐車場	▼	施設除雪	▼					修正有
15	3:56	4:06	0:10	【雪寒】開運5号通り	▼	新雪除雪	▼					
16	4:06	4:07	0:01	【雪寒】開運2号通り	▼	新雪除雪	▼					
17	4:07	4:10	0:03	【雪寒】東岸通り	▼	新雪除雪	▼					
18	4:10	4:18	0:08	【一般】明元4号通り	▼	新雪除雪	▼					
19	4:18	4:25	0:07	【一般】明元5号通り	▼	新雪除雪	▼					

修正・提出履歴：

2021/03/06 07:56 提出

2021/03/06 07:55 作業内訳を修正（行削除）【堀建巧業株式会社 堀建巧業株式会社01】

2021/03/06 07:55 作業内訳を修正【堀建巧業株式会社 堀建巧業株式会社01】

6. 写真台帳作成機能

日報画面にて写真を添付した際は、日報出力時に併せて写真台帳が作成されるよう構築した。

除雪状況写真・タコグラフ画像

除雪状況写真をここにドロップ または [ファイル選択](#)

※最大50枚のJPEG/PNGファイルのみ添付が可能です。

 2021/01/25 16:59 削除	路線名: 【一般】湖静4号 作業記事: 作業状況: 着手前 撮影年月日: 2021/01/25 降雪量: 0 cm 実測値: 0 cm	 2021/01/26 15:41 削除	路線名: 【一般】湖静4号 作業記事: 作業状況: 完了 撮影年月日: 2021/01/26 降雪量: 0 cm 実測値: 0 cm
 2021/01/26 11:48 削除	路線名: 【一般】湖静4号 作業記事: 作業状況: 作業中 撮影年月日: 2021/01/26 降雪量: 0 cm 実測値: 0 cm		

	工区名 : 坂田運輸 路線名 : 【一般】湖静4号連J 根柢名 : ドーザ 車両番号 : 旭川00054716 作業状況 : 着手前 撮影年月日 : 令和03年01月26日 降雪量 : 0cm 実測値 : 0cm
	工区名 : 坂田運輸 路線名 : 【一般】湖静4号連J 根柢名 : ドーザ 車両番号 : 旭川00054716 作業状況 : 完了 撮影年月日 : 令和03年01月26日 降雪量 : 0cm 実測値 : 0cm
	工区名 : 坂田運輸 路線名 : 【一般】湖静4号連J 根柢名 : ドーザ 車両番号 : 旭川00054716 作業状況 : 作業中 撮影年月日 : 令和03年01月26日 降雪量 : 0cm 実測値 : 0cm

3. 操作研修会

1. 導入説明会

本システムの操作方法に関する研修会は、新型コロナウイルス感染拡大および留萌市の豪雪による除雪業務の多忙により、説明動画を収録したDVDを各社へ1枚ずつ配布した。また、1月13日から15日の3日間に各社を訪問し、不明な点はその場で説明を実施した。

4. システムの更新履歴

本システムについて、実証期間に下記の修正を行った。

日付	更新内容
2020/11/30	日報画面にて「除雪」を選択した場合、ロータリが選択できない不具合を修正
2020/12/4	日報出力について、路線別内訳表の合計欄が正しく計算されない不具合を修正 chromeで、日報画面の地図、作業内訳表等が表示されない場合がある不具合を修正
2020/12/23	GPSログの間が離れている場合に、その間が回送になってしまうことがある件を修正 作業内訳が1行もない日報が編集できない不具合を修正 業者でログインした場合、作業員マスタの一覧画面で削除が可能となるよう修正 稼働状況マップについて、機械稼働台数が表示されるように修正 日報を一括提出した際に、提出日時が保存されない不具合を修正 日報一覧画面にて、日報の一括削除が可能となるよう修正
2021/1/7	日報検索一覧に以下の項目を追加 - GPSの開始終了時刻 - GPS測位時間 - 作業内訳の修正の有無 日報画面の使用機械名の欄に、規格2も表示するよう修正 日報一覧では機械名の中に管理番号を含めないよう修正
2021/1/21	日報編集画面でGPSファイルが無い日報の場合には応援にチェックを入れても「路線再判定」ボタンが表示されないよう修正 応援日報の作成方法について、新規追加画面でも編集画面と同じ仕様で作成出来るよう統一
2021/1/29	日報検索一覧で、検索条件のリスト内で項目の検索が可能になるよう修正 稼働状況確認について、工区作業車両一覧で、歩道排雪等の機械を非表示にする設定を追加
2021/2/12	日報一覧でCSV出力できない不具合を修正
2021/2/19	特定の条件下で、業者でログインしている時に自社以外の機械の位置が表示されてしまう問題の修正 日報画面でも住宅地図を見れるように対応 画面（稼働状況地図）を開いたまま放置すると、住宅地図が表示されなくなる問題の修正
2021/3/3	日報保存時に一部路線が他の路線として登録される不具合の修正 自動日報作成時に、GPSの測位開始と終了の日時をDBに保存するよう修正 日報一覧で検索項目に「手動作成日報のみを表示」を追加 日報一覧で作業の開始時刻と終了時刻の範囲を指定して、検索できる機能を追加 日報画面の作業内訳で、路線選択で区分を決定するときの文字を自治体ごと変更する修正

上記について、打ち合わせ（訪問、電話、電子メール等）を行い、修正内容を協議した。

訪問にての打ち合わせ日

- ・ 令和2年11月17日
- ・ 令和3年1月14日

5. 事業の結果

1. アンケート集計

本システム導入による費用対効果を検証するため、留萌市内の除雪業者にアンケートを実施した。

1 日報を作成するにあたり、従来の方法では 45 分/日報（中央値）の時間が費やされていたが、システムを導入したところ、12.5 分/日報（中央値）となり、1 日報につき 30 分の削減が可能となった。

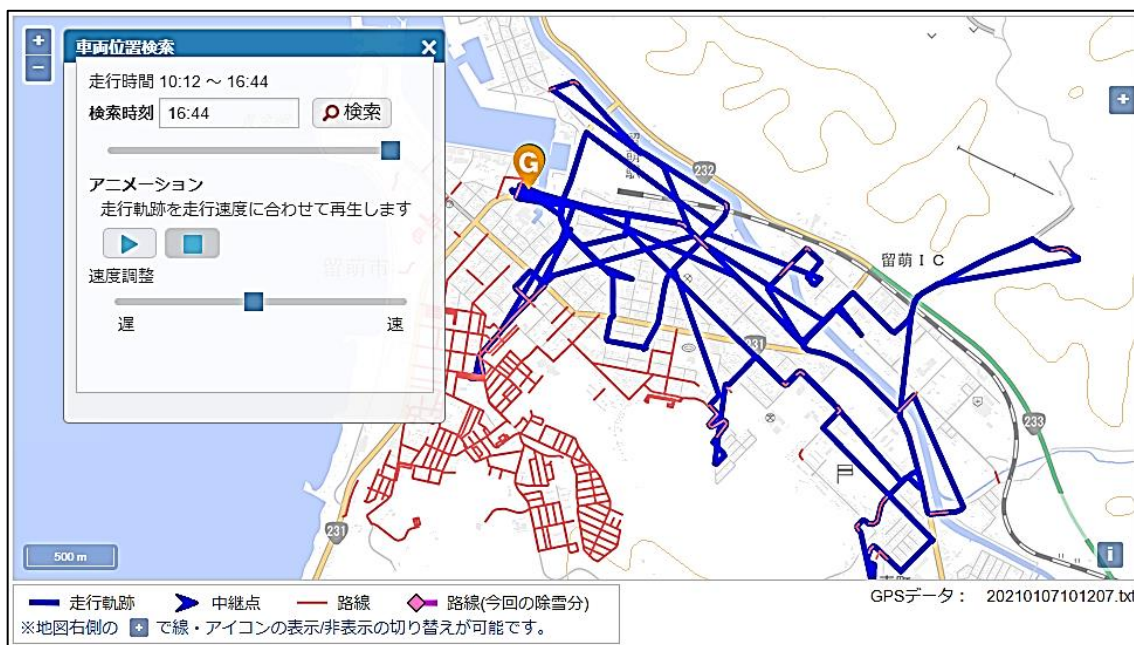
また、10 日毎の集計業務においては 1 時間程費やしていた作業時間がシステム導入により 35 分程で完了できるであろうという予測が立てられた結果となった。

6. 今後の課題

1. GPS 端末（トラッカー）

今回留萌市内において、山間部と沿岸部におけるデータ取得の差異は認められなかったため、今後は山間部、沿岸部どちらの自治体においても展開の余地があると判断した。

しかし、シガーソケットからの通電ではなく、モバイルバッテリーを使用した場合に、位置情報がうまく取得できていないことが判明した。これらの通信の記録を確認したところ、シガーソケットから通電している端末と比較してIPアドレスの切替回数が多く、切替時に位置情報が送られて来なくなり、地図上の表示も正しくされていなかった。IPアドレスの切り替え回数が増える原因として、モバイルバッテリーの場合はトラッカーが省電力過ぎて途中で充電をやめてしまうことが考えられるが、現状オートパワーオフ機能を停止させる方法が確立されていない。シガーソケットから通電が困難な車両でのトラッカー使用に向けて、省電力の場合も充電を停止させないモバイルバッテリーの導入を検討する必要がある。



2. 除排雪の切替

留萌市において、午前は除雪、午後は排雪、のように1日の中で作業区分の異なる日があったが、現状システムでは1端末から1日報のみの出力となるため除雪車両、排雪車両ごとにGPS端末を必要とし、1日報につき1作業区分しか選択ができない。作業内訳の各区分を変更可能とすれば、1端末で複数作業区分での使用が可能となり、GPS端末の導入台数も削減可能となるため、今後開発を進める。

作業区分	<input checked="" type="radio"/> 除雪	<input type="radio"/> 排雪	<input type="radio"/> 散布	<input type="radio"/> 歩道除雪
------	-------------------------------------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

作業内訳					
GPS測位 (開始) 1:52 - (終了) 14:09					
	開始時刻	終了時刻	差	路線名	区分
1	2:01	2:06	0:05	【雪寒】東雲通り	回送
2	2:06	2:07	0:01	【雪寒】西2条通り	新雪除雪
3	2:07	3:51	1:44	【一般】野本2号通り	新雪除雪
4	3:51	3:56	0:05	【一般】野本3号通り	新雪除雪

作業区分	<input type="radio"/> 除雪	<input checked="" type="radio"/> 排雪	<input type="radio"/> 散布	<input type="radio"/> 歩道除雪
------	--------------------------	-------------------------------------	--------------------------	----------------------------

作業内訳					
GPS測位 (開始) 7:29 - (終了) 15:31					
	開始時刻	終了時刻	差	路線名	区分
1	7:59	8:05	0:06	【一般】河川敷道路	回送
2	8:05	8:14	0:09	【一般】潮静15号通り	排雪
3	8:14	8:15	0:01	【雪寒】潮静7号通り	排雪
4	8:15	8:24	0:10	【一般】潮静7号通り	排雪