

## 雪氷車両のワンマン化にむけた取組みについて

中日本ハイウェイ・メンテナンス名古屋(株) 高山事業所 工務課 主任 古畑 誠  
 中日本ハイウェイ・メンテナンス名古屋(株) 高山事業所 副 所 長 都竹 一幸

### 1. はじめに

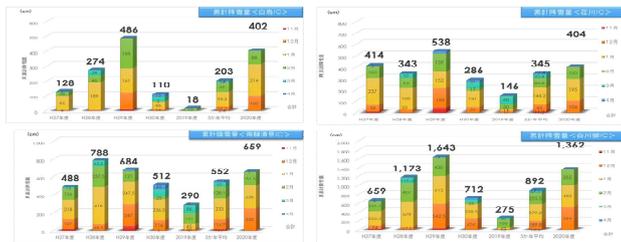
雪氷車両オペレータの高齢化や人員不足解消を目指して試行した、雪氷車両のワンマン運転の段階的な運用実績とこれまでの取組の経緯、車両の運転補助用機器設備の取組の検証、本部と基地の連携施策等の取組みについて報告する。

### 2. これまでの課題を踏まえた実施計画

#### 2-1. 高山管内の雪氷作業と作業員の実態

高山管内（郡上八幡IC～白川郷IC）は11月～4月まで半年間が雪氷対策期間であり、管内各基地の累計降雪量は下表（表-1）のとおりである。

（表-1）



このための除雪作業に関わる車両は、延べ44台で走行距離は例年約30万km、このための作業員（オペレータ等）は延べ約200人（助手含む）となる。

除雪作業は、本線3台梯団、ランプ等2台梯団を基本とし、車両1台に2人体制で従事しており、降雪状況に応じ、1日当たり数回の作業を繰り返すこととなり過酷な作業である。

このような作業環境下において、除雪車両を運転・操作するオペレータは50代以上が約44%（表-2）であり、既に高齢化が顕在化してきている。

高齢化が顕著化し、人材確保が困難となることが懸念され、新たな人材確保も厳しい状況となっており、省人化、効率化が急務である。

#### ◆オペの年齢構成//48名集約（2019年2月現在）

基地名	員数(人)	平均年齢(歳)	50歳以上(人)	(%)
白鳥	7	48.4	3	43%
荘川	12	49.6	6	50%
飛騨清見	14	47.0	5	36%
白川郷	15	45.2	7	47%
計	48	47.3	21	44%

※作業経験年数の平均値＝9.9年

最年長者：70歳、最若年者：26歳

（表-2）

### 2-2. これまでの課題整理と今年度の目標

2019年度は除雪車運転支援装置等の整備、試行的模範的運用とこれに基づくアンケートの分析等を行い実施に向け取り組んできたが、記録的な小雪のシーズンであり、累計降雪量は過去最小で、作業回数も例年の1/10程度の状況だったことから実施には至らなかった。

また、アンケートの結果からは、①練習や訓練を繰り返し、「慣れる」ことを先行し、細部の改善を図る。②本線合流時の安全確認に不安があるため、支援モニター等の映像特性把握するためにも試行を継続する。③強い雪で視界不良の時には不安がある等の課題が抽出された。

これらを踏まえ、2020年度は、実績作りを目標とし、段階ごとに検証・振り返りと課題を抽出（総括）して、除雪車のワンマン運転の本格運用を進めることとした。

### 2-3. 業務の棚卸しと負担軽減対策

梯団除雪作業における除雪車両のオペレータと助手の役割と業務内容を整理し、ワンマン運転によりオペレータの負担が増加する作業とその軽減策を梯団車両（先頭車と後続車）ごとに分析して、ワンマン運転可能な車両を絞り込んだ結果、梯団先頭車に追従する2番目の車両（以下「2番車」という。）をワンマン運転とし、除雪作業を実施することとした。

ワンマン化によりオペレータに付加される仕事とその軽減策及びオペレータの負荷の度合を整理した内容は、次のとおりである。

#### (1) 助手からの簡易無線情報

簡易無線は常時傍受のみに変更＝『負担増無』

#### (2) 助手からの左側視覚の補助（声かけ支援）

助手支援の代替策として全周囲俯瞰モニターを設置＝『負担微増』

#### (3) 除雪車両運転支援

除雪グレーダプラウ操作の自動化、(AT車化)、全周囲俯瞰モニターによる除雪状況確認＝『負担軽減』

#### (4) 洗車、車庫入れ、プラウ先端のウレタン交換等

梯団作業従事者全員で連携して対応する。＝『負担微増』

なお、これまでに実施したオペレータの負担軽減のための運転支援の機器、機能改善（軽減）等の施策の実施状況は次のとおりである。

- (1) 全周囲俯瞰モニター（視覚確認支援）  
2番車に対応済み。（2019年度試行実施）
- (2) ハンズフリー簡易無線（操作の軽減）  
導入済み。（2019年度試行実施）
- (3) AT車化（運転操作の軽減）  
車両更新時に変更予定。
- (4) グレーダの自動化（操作の軽減）  
対応済み。（2019年度試行実施）

業務の棚卸しと負担軽減対策について各基地の作業従事者と綿密な意見交換を行い、梯団除雪作業の各車両ごとに整理分析を行うことで、梯団の2番目の車両（2番車）をワンマン運転とし、除雪作業を実施することとした。

## 2-4. 実施計画（2020年度）

下記のような実施計画（表-3）と目標を設定し、運用の中で課題を具体化し対策検討を進めることとし、このための指標として、各段階でのアンケート集約と点数評価を行うこととした。

- (1) 走行実地訓練（雪氷期間の前の取組）  
実車での回送走行訓練により、運転感覚や各種装備に対する慣れの習得することを目的に実施する。
  - (ア) 各種装備の操作性、全周囲俯瞰モニターの情報と車両感覚の養成を目的とする。
  - (イ) 運転席モニターの角度や方向別カメラの操作、見え方、合流部の危機回避等を確認する。
  - (ウ) 助手を乗車させて走行し、検証のため、アンケートを実施する。
  - (エ) 除雪（梯団作業）体制が構築されない「時期」に本線を「回送・走行」する事とした。

- (2) ワンマン運転作業の試行運用（前半の取組）  
助手を乗車させて模擬的なワンマン運転作業を行い、データを収集する。また厳冬期で強降雪時の作業を体験し、状況を確認することを目的に実施する。
  - (ア) 助手を乗車させて作業し、検証のため、アンケートを実施する。
  - (イ) 例年頻発する降雪（20cm/日以上）時の作業を体験し確認する。降雪20～45cm/日に対応した除雪作業は年間30～40日程度実績があり、通常作業として体験する必要があることから、取組みの期間は厳冬期を含めた11月から1月中旬までとし、試行運

用期間と設定した。

## (3) 試行運用の総括・振り返りと基地打合せ

前半の振り返り、試行運用の課題を総括した上で、オペレータの意見を十分反映するため、綿密に打合せを行うものとする。

- (ア) 試行運用の総括・振り返りを行い、問題・課題が払拭されたことを確認して本格運用を行う。
- (イ) このために各基地オペレータと打合せを行い、試行運用の総括・振り返り、アンケート結果の分析に基づき、本格運用のために出来ること等を各基地に出向き、ヒアリング打合せを実施する。

【実施計画（ロードマップ）】（表-3）

【2番車の広がり】	2020年			2021年				
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月
※氷期策期計画		11月1日					4月30日	
走行実地訓練	■	■	■					
走行実地訓練								
総括・振り返り（中間）								
ワンオペ運用								
総括・振り返り（末期）								

## 3. 各段階の検証と本格運用の進め方

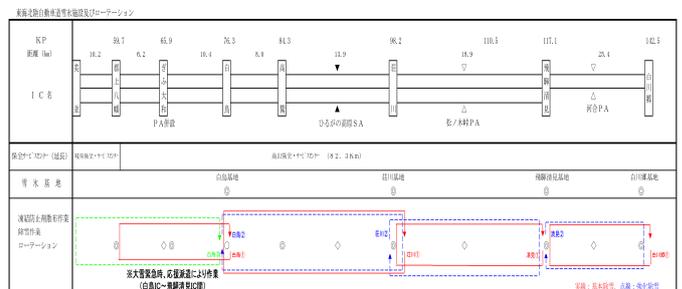
### 3-1. 各段階の実施結果について

#### (1) 走行実地訓練

除雪作業で、2番車を運転するオペレータ全員を対象に所掌範囲を（高山管内 郡上八幡 IC～白川郷 IC間）1回（白鳥基地：2回）の走行実地訓練を行った。

※白鳥以外は2019年度試行実績有、各基地の所掌範囲は下記のローテーション図（図-1）のとおり。実施後のアンケート結果と次のステップへの進め方は以下のとおりである。

- (ア) 郡上八幡 IC 反転時の見通し改善要望  
高山保全・サービスセンター（以下「高山HSC」という。）へ要望・提案し、検討を進める。
- (イ) 試行運用へ移行  
助手付での実作業（試行）を進める。



（図-1）

#### (2) 試行運用

助手付でのワンマンの模擬（試行）的な除雪作業を実施した。実施後のアンケート結果と次のステップへの進め方は以下のとおりである。

(ア) アンケート結果：清見基地  
を除き評価点「3」以上  
(4点満点)を確保。

■評価区分	
4	問題ない
3	適当(特に問題なし)
2	問題あり
1	要改善

(表-4)

- (イ) 吹雪等視界不良時は困難・危険との声  
視界不良の場合は、助手付対応が必要。
- (ウ) 試行運用の振返りと本格運用に向けて  
各基地長、オペレータとの打合せを実施し、本格  
運用に向けた課題等の確認と打開策等を調整する。

### (3) 試行運用の総括・振返りと基地打合せ

試行運用の総括・振返り、アンケートの結果に基づき、  
本格運用のために出来ること、実施のための条件等を各  
基地に出向き、オペレータとの打合せを行った。

特に、管内の路線では標高、気象状況、道路構造等に  
差異があることやオペレータの技量の差等もあり、これ  
らの事情も踏まえ、綿密に打合せを行った。

打合せの結果と実施するための条件等の集約結果は  
以下のとおりである。

- (ア) 視界不良の状況下での作業は、不可能。
- (イ) 郡上八幡 IC 反転作業は、見通しが悪く危険。
- (ウ) オペの個人差、基地別気象・道路構造、人員召集  
等の事情を踏まえる必要がある。
- (エ) 安全で不安無くやれそうな状況下で実施すべきだ。
- (オ) その他
- ・インセンティブの付与も検討してほしい。
  - ・要望事項は高山HSCと連携し、進めていく。

### 3-2. 本格運用の進め方について

模擬的な試行運用の総括とオペレータとの打合せ結果に  
基づき、安全第一で、不安無く、『ワンマン運転除雪作業が  
実施可能なときに実施しよう』、『まず一歩踏み出してみよ  
う』との意見を得ることができ、「やれそうな状況で実施」  
との自主的な判断のもとで運用することとした。

なお、各基地には、道路監視モニター、気象モニターが  
配備され、高山HSC本部と同様の画面情報の共有と活用  
が出来るようになった。(写真-1)



## 4. 自主的判断に基づく本格運用の実施

### 4-1. 本格(自主的)運用の実施

今冬季の高山管内の降雪状況は、ほぼ3年ぶりとなる本  
格的な降雪となり、過去5カ年の平均を上回るものとなっ  
たことから、本格的な除雪作業を行った。

ワンマン作業の自主的判断に基づく運用の実績は下記  
(表-5)のとおりである。2021年2月～3月の梯団作  
業実績は36回でありそのうち24回ワンオペ作業を実施  
した。

また、実施条件である「安全で不安無くやれそうな状況  
下で実施する」ための基地ごとに設置された道路監視モニ  
ターを活用し、各基地の自主的判断でワンマン作業を実施  
し、検証のためのアンケートを実施した。

(表-5)

作業回数とワンオペ実績(2021.02～2021.03)			
基地	作業回数 回(日)	ワンオペ 実施回(日)	助手(ナビ)付 実施回(日)
白鳥	6	5	1
荘川	10	9	1
清見	19	9	10
白川郷	1	1	0
計/平均	36	24	12
		66.7%	33.3%

アンケート結果(表-6)は、次のとおりである。

ワンマン作業を実施したオペレータ全員からのアンケー  
ト結果は、点数評価4点満点中、清見基地を除き「3」以  
上を確保し、全体の87%が「問題ない」、「特に問題ない」  
との回答を得た。なお、点数「3」を下回った清見基地は、  
ETCレーン通過時の課題で、IC出口が「一般レーン」  
のため、ETCカードの出入を要するためワンマンでは不便  
であるとの理由が確認できた。

(表-6)

■評価区分	点数評価(基地別)				
	全基地/集計	白鳥 基地	荘川 基地	清見 基地	白川郷 基地
4-問題ない	5	20.8%	2	3	0
3-適当(特に問題なし)	16	66.7%	3	6	1
2-問題あり	2	8.3%	0	0	2
1-要改善	1	4.2%	0	0	1
<データ数>	24	100.0%	5	9	9

降雪データからは、下記のような状況でワンマン作業が  
実施できていたことを確認できた。

- (1) 時間降雪量は概ね、時間5～6cmの降雪でも高評価  
を得ている。降雪強度(時間降雪)＝時間0～8cm  
でも実施できている。
- (2) 日降雪量は概ね、日2.0cm(日累計)の降雪で高評  
価を得ている。
- (3) 視界不良時の自主判断  
安全面においても、「吹雪等視界不良時(モニター判  
断)には、助手を配置した作業に切り替えて実施し

た。」とのコメントがあり、安全優先の自主的判断がなされていることを確認した。

以下にアンケート結果（分析）を示す。

(1) 分析（評価点の低い内容の掘下げ）＝「3」を下回った理由である「ETC化されていないレーンの通過」については、幅広レーンのETC化（①白鳥IC入口、②飛騨清見IC出口）を高山HSCに要望し、調整中してゆく。

(2) その他の声への対応

運転席における各種モニターの集約、昼間作業時モニターの見えづらさ（光の乱反射等によって）等があった。また、モニター類の集約統合や操作の簡略化の意見があったため、個別ヒアリング等により対応策を具体化し、高山HSCへ提案し、改善を要望してゆく。

#### 4-2. 本格（自主的）運用のまとめ

今回実施した梯団除雪作業における2番車のワンマン運転による作業の実施結果は下記のとおりである。

(1) 視界不良等不安が無くやれそうな状況下で実施して、24回（日）の実績を積重ねることが出来た。

(2) 気象予測（降雪量、強度等）に基づく実施判断のための定量的なデータ収集には至っていない。

(3) 標高、地形等局所的・突発的な気象急変や視界不良の懸念は、各基地で差異があり、特有の判断が必要となるが、各基地に設置された「道路監視モニター」により自主的な判断の情報源として有効に活用できた。

#### 5. 今後の進め方

##### 5-1. 今後の進め方

今シーズンの実施結果を踏まえ、梯団除雪車の2番車ワンマン運転作業を継続的に実施し、視界不良等不安無くやれそうな状況下で実施することの実績を積重ね、気象予測（降雪量、強度等）に基づく実施判断のためのデータ収集を図ることとする。

また、課題に対応した改善策等は、省人化、作業効率化の実現に向けた資料として検証してゆく予定である。

##### 5-2. 主な要望の内容

作業効率化に向けて、現時点で更なる補強や対応が望まれる事項は以下のとおりであり、NEXCO中日本への要望して行く予定である。

(1) 車両装備等＝更なる機能改善として、音声等による情報支援機能（障害物感知機能）の具備の検討。

これにより、視界不良不安の払拭につながる。

(2) ハンズフリー無線機の車載化

トランシーバーを車載式にすることで、梯団作業時の各車両間の通信手段が良好となり、連携が容易となり、安全確保につながる。

(3) 各種システムの導入により、車両の運転席のモニター、操作盤等が雑多な状況があり、配置転換や簡素化が望まれる。（車両更新時の対応）。

(4) 作業環境、基地環境の整備と拡充

高山HSCとの連携を密にし、作業効率化に向けた提案、改善要望等基地環境の整備と基地の自主性発揮に向けた取組を進める。特に、車両機能アップに加え、道路設備等の工夫改善、車両管理保守作業のための設備施設の改造整備、生活のベースとなる基地生活環境の充実等作業全体の総合的な対応の提案と要望。

#### 6. おわりに

今シーズンは、「やれそうな状況下で実施」、基地とオペレータの自主的判断に基づいた運用により、24回の2番車ワンマン運転による作業の実績を得られた。

視界不良対策は、安全の最優先において大きな課題となったが、引き続き、実績を重ねる予定である。

高山管内は、温度低下、降雪強度、積雪深など冬季の道路を管理する条件が厳しい区間を有しており、雪氷対策作業期間も6ヶ月という長い期間にわたる事務所である。

除雪作業のワンマン化は、NEXCO中日本の「i-MOVEMENT（次世代技術を活用した革新的な高速道路保全マネジメント）」の取り組みに位置づけられていることから、更に実績を積み重ね、省人化、効率化、安全性向上の実現につながるよう取り組んでゆきたい。

また、実際に作業を行うオペレータとの情報共有が不可欠であることを再認識し、コミュニケーション、意見交換と意見への傾聴を十分に行い、連携強化を図ってゆくこととしたい。