

立山有料道路(立山黒部アルペンルート)の除雪

富山県道路公社立山有料道路管理事務所

はじめに

立山黒部アルペンルートは、中部山岳国立公園内に位置し、標高3,000m級の峰々が連なる北アルプス立山連峰を貫く世界有数の山岳観光ルートとして、昭和46年6月に全線開通した(図-1)。

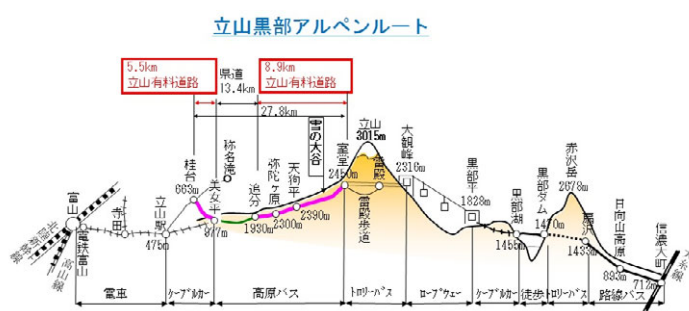


図-1 立山黒部アルペンルート概要図

立山は古来、富士山、白山とともに日本三霊山の一つとして、修験の霊場として全国に知れわたり、山岳信仰の山として畏れ敬われてきた。現在では、3000m級の山々と四季折々の変化に富んだ雄大な自然を、ケーブルカー、ロープウェーなど山岳地特有の乗り物を使い継ぎ、いくつもの景勝地を巡ることができる観光地として、年間約100万人の観光客が訪れる。(写真-1)

立山有料道路は、立山黒部アルペンルートの一部を形成し、中部山岳国立公園内を走る管理延長14.4km、標高差約1,800mの道路であり、県道富山立山公園線の桂台～美女平間(5.5km)および追分～室堂間(8.9km)の2区間から構成されている。なお、昭和45年に有料期間が終了した美女平～追分間(13.4km)は県管理区間であるが、富山県道路公社が県から管理委託を受けており、桂台～室堂間(27.8km)は富山県道路公社が一体的に管理している(写真-2)。



写真-1 称名滝(落差日本一)



写真-2 紅葉のアルペンルート

1. 立山有料道路の除雪（克雪）

1.1 除雪の実施体制

立山有料道路は、気象条件が厳しく、冬期間は閉鎖しており、春の開通に向けて除雪を行っている（写真－3）。

本道路は、富山県を代表する観光ルートであり、富山県、富山県道路公社、立山町、立山黒部貫光（株）、などからなる「立山ルート除雪組合」を組織し、除雪を実施している。



写真－3 早春の立山有料道路（黒い筋が道路）

1.2 除雪概要

- ・ 除雪区間：桂台～室堂間 27.8km、藤橋（立山駅近傍）～桂台間 3.5km（準備除雪）、全体 31.3km
- ・ 標高差：1,975m（475m～2,450m）
- ・ 平均積雪深：約 2m～8m
- ・ 除雪期間：1月下旬～4月中旬開通日、新雪除雪～5/31
- ・ 除雪方法：委託（随意契約…当地特殊性から1社特命随契）
- ・ 除雪機械：ブルドーザ8台、ロータリ車4台、バックホウ5台、タイヤショベル1台、クローラダンブ2台計20台
- ・ 総除雪量は約130万m³（東京ドーム約1杯分）、総重量約65万t（大型バス約5万台分）

昭和46年当時は、ブル5台、ショベルローダ1台の計6台で除雪を行っていた。機械編成を拡充しつつ、全線開通日が当時の5月下旬頃から、現在4月中旬の開通となり46年間で約1.5ヶ月早まっている。

1.3 除雪作業の特殊性と工夫

(1) 厳しい気象条件

- ①高積雪…室堂の積雪量は温暖化の影響を受けず、積雪量は減少していない。平均積雪深（20年平均）は約7.7mであり（美女平で約2.4m）、道路法線が分からなくなることもしばしばである。
- ②極寒地…室堂の気温：過去10年平均0℃、最低-22℃。4月上旬～中旬の平均気温はマイナス。しばしば燃料が凍り付く。かつてブルドーザにキャビン（操縦席の囲い）がなかった時代は、弁当のおにぎりが固まってぼろぼろになった。（平成には全車キャビン装着）
- ③悪天候…3月～4月上旬は悪天候（吹雪、濃霧、強風）の割合が高い。（平成29年61%（過去11年間平均44%））。天候が急変し、ホワイトアウトが頻繁に起こる。雪の中に孤立し、遭難まがいのことも多々あった。
- ④異常な新積雪…4月にも、一晩で1～2m積もることは普通であり、過去には一晩でブルドーザが埋まり人力で掘り起こしたこともあった。昭和60年代までロータリ車が無かったためである。

(2) 過酷な労働環境

開業日に間に合わせるため、美女平～室堂間は、3月上旬から1週間連続の泊まり込みにより除雪作業を行っている。また、時間外や休日に作業を行うこともあり、2週間連続の泊まり込みになるこ

とがある。(かつては、約2ヶ月間現地に缶詰だった)

(3) 自然環境への配慮

国立公園内の作業となるため、樹木を傷つけないよう、美女平～弘法間の森林帯では、バックホウなどで樹木が無い場所へ排雪するなど慎重に作業を行っている。

(4) 雪崩のリスク

- ・雪の大谷地区：4月上中旬、11月下旬は急激な降雪がたびたびあり、表層雪崩が発生している。平成29年4月には開業日2日前の13日に大谷地内で雪崩が発生している。(写真-4)

安全管理を徹底するため、発生した雪崩日時・場所を特定し、気象観測、雪層観測などを行い、雪崩危険度情報取得のための調査研究を始めたところである。

雪崩発生と気象状況の相関関係から、将来的に雪崩発生予測につなげることを期待するとともに、雪崩検知についての研究も進めたいと考えている。

- ・藤橋～美女平区間：除雪作業の通勤、食糧運搬などで通過する藤橋～美女平間は、2～4月に雪崩が頻発しているため、シェッド等防災施設整備を進めている。



写真-4 雪の大谷における表層雪崩

(5) 作業上の工夫

- ① GPS を利用した道路位置情報システムの活用 (正確な道路位置を把握)

国土位置情報システム PAS (FKP 方式) を採用。地上の電子基準点から生成した測位補正值をブルドーザで受信する。山岳地帯のため、補正值の受信は衛星携帯電話により受信している (図-2)。

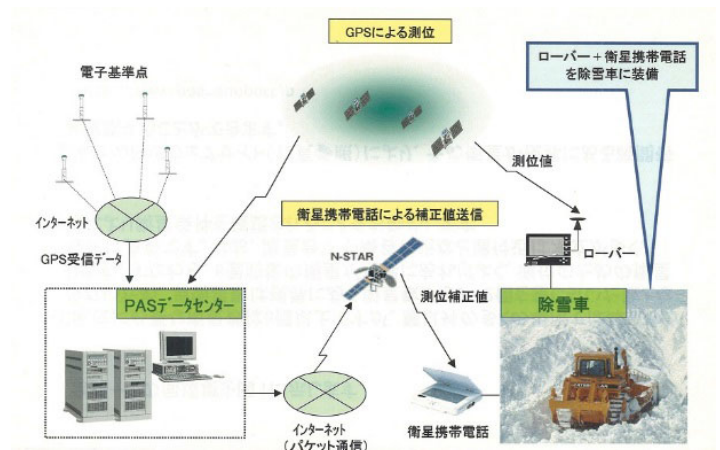


図-2 GPS システム構成イメージ

- ②大型ロータリ車の導入 (写真-5)

600馬力、4000t/h 処理、2 台体制

空港仕様の600馬力を湿雪・重雪に耐えられる特別仕様としたもの。立山開山伝説にちなみ「立山熊太郎」と命名した。

- ③山岳気象会社からの詳細な降雪予測活用 (天候の急変に対応)



写真-5 大型ロータリ車 (立山熊太郎)

④桂台～美女平間落石対策工の進捗（雪崩対策に有効）

⑤大型バケット・・・業者独自で約8m³(通常1.3m³)のバケットを製作し、作業効率向上を図っている（写真-6）



写真-6 大型バケット

1.4 除雪方法

(1) 一般部（雪の大谷区間以外）の除雪方法

現地は一面の銀世界であり、道路法線が全く分からない状況で除雪を行うことになるが、前年秋の雪が積もる前までに、除雪の目印となる6～9mの丸太ポールを道路路肩に設置するとともに、平成10年からGPSを活用している（図-3）。

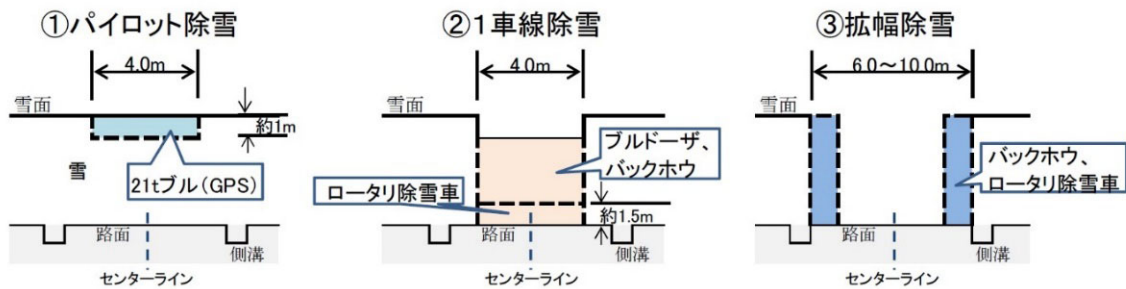


図-3 除雪概略図

①パイロット除雪・・・GPS システムを装着したブルドーザで道路センター位置に道筋をつける（写真-7）。

②1車線除雪・・・主にブルドーザにより、1車線を掘り出す。路面付近はロータリーで飛ばす。（森林帯はバックホウ+ロータリ車）（写真-8～9）。

③拡幅除雪・・・バックホウで両側雪壁を削り落とし、ロータリ車で路外へ吹き飛ばす（写真-10）。



写真-7 ①パイロット除雪



写真-8 ②1車線除雪：ブルドーザ



写真-9 ② 1車線除雪(森林帯バックホウ+ロータリ車)



写真-10 ③ 拡幅除雪(バックホウ+ロータリ車)

2. 雪の大谷 (克雪から利雪へ)

2.1 雪の大谷

当道路沿線にある「雪の大谷」という地点は、沿線で最も積雪の多い地点で、除雪作業の最大の難所で延長は約600mである。

過去20年の平均積雪深は約16m。最高積雪深は20m(平成12年)。室堂平で平均8mであることからその多さは桁違いである。

大谷では、直近に国見岳の尾根部があり、尾根西側の積雪が冬の西からの季節風に吹き飛ばされ東側に吹き溜まりができ、「雪の大谷」となった。しかし、20m近く積もった雪も毎年9月には消えてなくなる。このような地が道路沿線にあることは、世界的にみてもこの大谷だけであろう。

(参考) 立山連峰主稜線では、平均20m超の吹溜りが万年雪となり、規模の大きい氷体は日本初の「氷河」に認定されている。

2.2 大谷の除雪

20m近い積雪深の雪原から、どうやって道路を掘り出すのか。

平成11年まで直営で「コンパス測量」を行い、道路センターの線形を雪上に竹ポールで示し、それを基に除雪を行っていた。測量誤差も考慮し1車線のみでの除雪だった。雪壁の迫力は今以上である(写真-11)。

平成12年からは、歩行者の安全を考慮して2車線確保することとなり、2台のブルドーザが並走して除雪する現在の形式に変更となった。

まず、GPSシステムを装着したブルドーザにより、正確な道路位置を把握しながらパイロット除雪を行い、その後、ブルドーザが2台並走して、雪面を鉤かんなで一枚一枚剥ぎ取るように掘り下げ路面まで出す。(ロータリー車で、雪を吹き上げようにも壁が高すぎてできないためである)(図-4、写真-12)

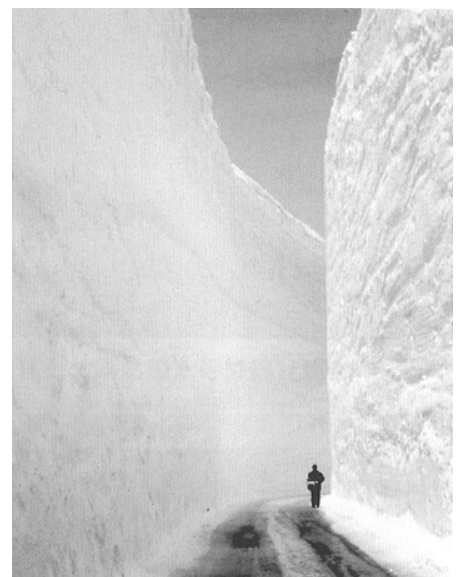


写真-11 1車線時代の雪の大谷

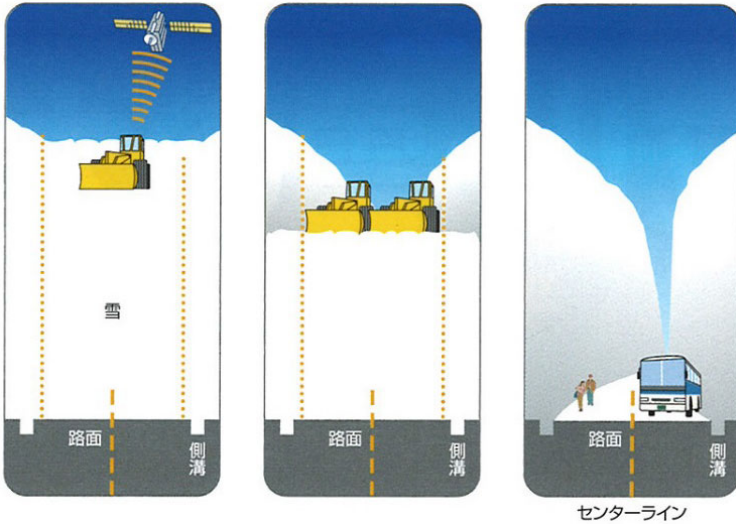


図-4 大谷除雪概略図



写真-12 ブルドーザ2台による雪壁の切下げ

20mの鉛直壁を2台並走で掘削する（創り上げる）ことは2人の息が合わなければならず、高度な技術を要することから、請負業者のなかでもベテランの選ばれた人のみ行うことができる作業となっている。

通常、ブル2台で実稼働約10日間、延べ稼働時間約200時間を要しているが、年によっては更に長期間を要する場合があります。平成24年には爆弾低気圧が来襲し、深さ約20mのうち半分の掘削が完了していたにもかかわらず、大雪（新雪）により掘削部分がすっぽり埋塞して元の状態に戻り、バックホウや他ブルドーザを追加投入して除雪を行うこととなった。

2.3 克雪から利雪

(1) 雪の大谷ウォークの開催

アルペンルート開通のためにさまざまな苦難を乗り越えて行ってきた除雪により、結果的に形造られた雪の壁が、観光の目玉になっている。「雪の大谷ウォーク」である。

片側1車線を歩行者専用として自由に散策が可能で、間近で20mにも迫る圧倒的な雪壁の迫力が体感できる。単なる雪の壁から、「雪の回廊」に進化したことになる。

今日まで、延べ290万人、平均で年12万人、最多の年は29万人のお客様にお越しいただいた。開催期間は、開業日から6月20日頃までとなっており、期間中は併設されている雪の迷路や巨大かまくらなどで雪遊び体験が可能となっている。当観光ルートの重要な見どころの一つとなっている。特に、台湾やタイなど雪になじみがない地域の訪日観光客に人気となっている（写真-13）。



写真-13 雪の大谷ウォーク

(2) 除雪車の展示

雪の大谷ウォークの開催期間中に、初代立山熊太郎の予備品として保管している「オーガ（直径1.4m）」を平成28年度から室堂で展示しており、平成29年度には英語版と繁体字版の説明用看板を設置するとともにロータリ除雪車を同時に展示した（写真-14）。



写真-14 除雪車の展示

(3) 除雪作業中の映像製作

立山ルート除雪組合では、立山黒部アルペンルートのPRに資する映像の素材等を提供するため、平成29年に除雪作業中の状況を撮影し、4Kレベルの映像素材ならびにプロモーションビデオ（DVD、Blue-ray）を製作した（写真-15）。

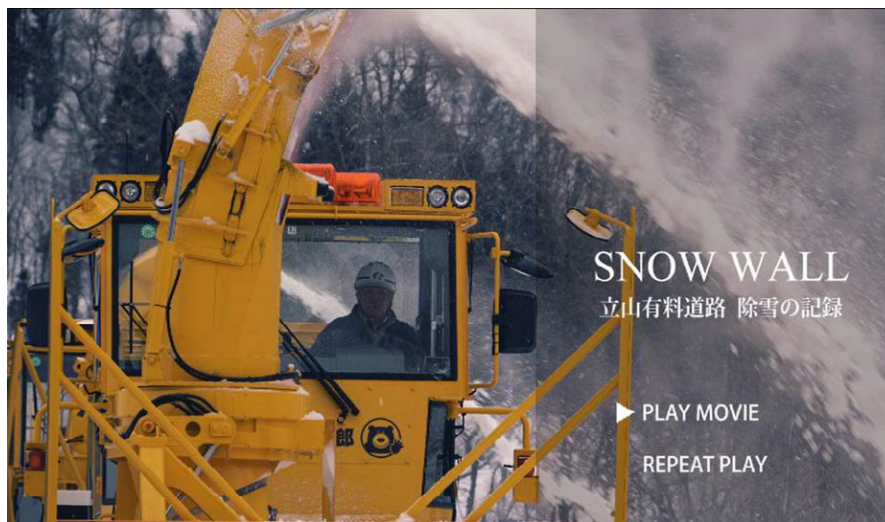


写真-15 立山ルート除雪PV

富山県道路公社のホームページに掲載するとともに、You tubeにもアップしている。

<http://www.tym-rpc.or.jp/letter/>

おわりに

立山ルート除雪は、先人らの苦勞の積み重ねと、GPSなど最新の技術、大型除雪機械の導入などで、安全かつ、迅速な除雪に努めてきている。

平成27年3月に北陸新幹線が開業し、開業効果を持続・深化させるため、また、「立山黒部」世界ブランド化に向けて、より多くの方に立山黒部アルペンルートにきていただくためにも、これまで以上に、しっかりと取り組んでいく必要がある。

立山有料道路（立山黒部アルペンルート）の除雪、利雪には除雪協力会社はもとより、立山黒部貫光には多大な協力を得るなど、立山黒部アルペンルートに関係する様々な方の協力があって成り立っている。関係者の皆様には、この場をお借りして感謝申し上げる。