

発災前対策領域の研究

Study on Risk Management of Road Facilities

(研究期間 平成 18～19 年度)

—防災訓練実施マニュアルの作成—

The making of the disaster prevention training enforcement manual

危機管理技術研究センター地震防災研究室
Research Center for Disaster Risk Management
Earthquake Disaster Prevention Division

室長 小路 泰広
Head Yasuhiro SHOJI
主任研究官 片岡 正次郎
Senior Researcher Shojiro KATAOKA
研究官 宇佐美 淳
Researcher Jun USAMI

A practical manual for road administrator's disaster drill has been studied for continuous improvement of earthquake disaster management. The manual introduces how to incorporate PDCA cycle into disaster drill and evaluation procedure using check-sheets.

【研究目的及び経緯】

道路管理者の震後対応としては、いち早く緊急活動を開始するための道路啓開や、道路の通行可否についての情報提供が重要であるが、災害直後の混乱期に情報の空白や錯綜が生じる中で、的確かつ迅速に対応することは容易ではない。

近年の地震でも、今まで見られなかった被災や訓練等で想定していなかった事態により現場が混乱し、対応が遅れるといったケースが認められている。主な地震後に実施したヒアリングでは、「現実に体験したような大規模な被災を想定した訓練は実施しておらず、事前に被災イメージを持つ、災害対応の実感ももてる、意識を高める訓練が必要」等といった声が聞かれた。

このような状況及び東海地震、首都直下地震等大規模地震が逼迫していることを踏まえ、本研究は大規模地震時に発生する道路管理者の対応への支障について体系化し、平常時から継続的に震後対応能力を向上させるための最適な訓練手法の検討を目的とする。

平成 18 年度は、道路管理者が震後対応の際に支障となる事項について体系化し、PDCAサイクルを取り入れた防災訓練実施マニュアルの素案を作成した。

【研究内容】

1. 訓練におけるPDCAサイクルの導入

道路管理者が、訓練を通じて震後対応能力を向上させていくための最適なPDCAサイクルの導入について検討を行った。

2. 道路管理者に発生する支障の体系化

道路管理者が震後対応を行っていく中で発生する様

々な支障について体系化し、対応策を整理した。

3. 防災訓練実施マニュアル（案）の作成

震後対応能力向上を目的に、PDCAサイクルを導入した防災訓練実施マニュアルの素案を作成した。

【研究成果】

1. 訓練におけるPDCAサイクルの導入

道路管理者が震後の対応能力を向上させる仕組みについて検討した。道路管理の担当者は概ね2～3年で異動することから、9月に実施する総合訓練を核とする1年以内のサイクルとした。サイクルは、総合訓練前の上半期に実施する個別訓練の小サイクルを通じて対応能力向上を図ることとし、9月の総合訓練を実戦の場と考え、訓練の評価を踏まえて下半期の勉強会・講習会といった次のステップへつなげる大きなサイクルの2段階を提案した。

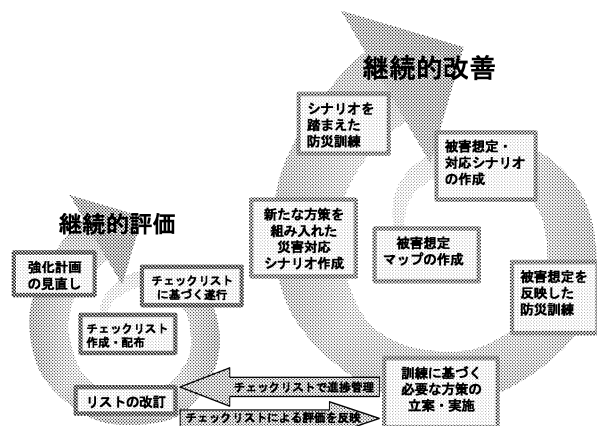


図-1 訓練におけるPDCAサイクルの仕組み

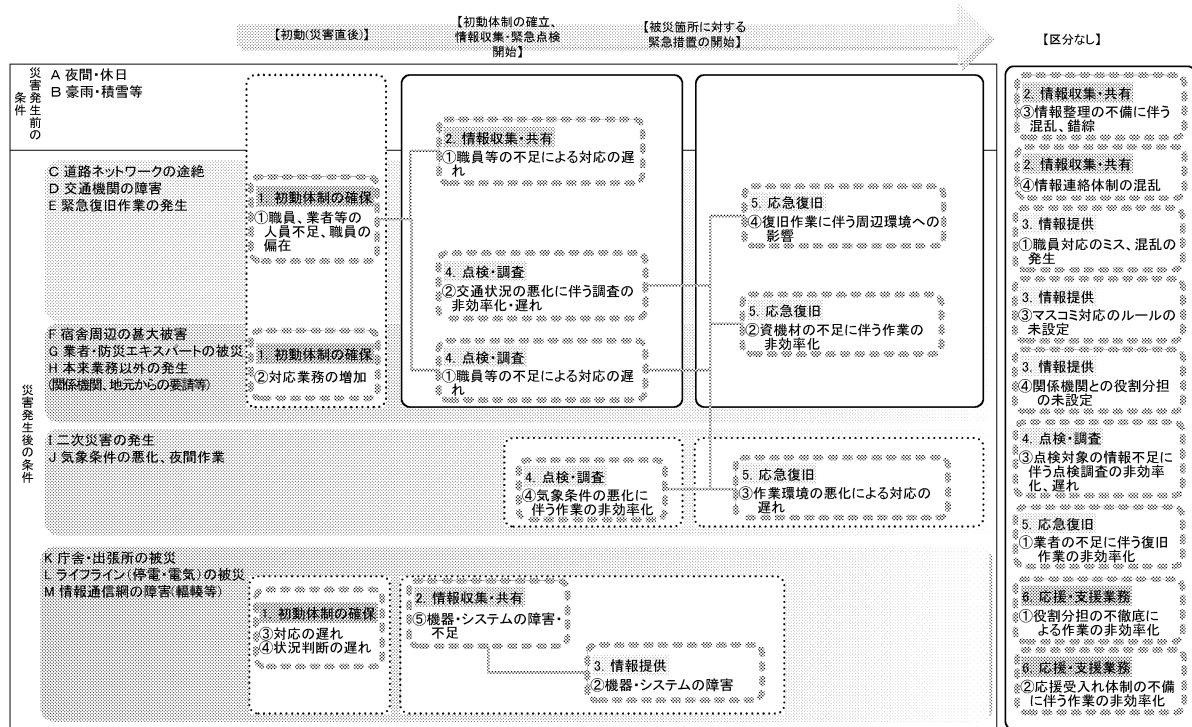


図-2 支障の体系化

2. 道路管理者に発生する支障の体系化

発災後の道路管理者の対応に対して影響を与える支障については、過去の災害事例等を参考に検討した。これらの支障については、発生要因や時期等により様々に変化するが、大まかに体系化したものが図-2である。本研究では、従来の訓練の中に支障を盛り込むことでより実践的な訓練が期待できると考え、さらに支障を細分化し整理した。

3. 防災訓練実施マニュアル（案）の作成

訓練におけるPDCAサイクルの導入及び道路管理者に発生する支障の体系化をもとに、防災訓練実施マニュアルの素案を作成した（図-3）。

本マニュアルは、防災担当者が訓練シナリオ作成にあたり迷ったとき、被災イメージや支障について考えるとき等に参考になるよう作成している。訓練シナリオについては、発災後から想定される対応について、時系列に個々の訓練ごとに取りまとめであり、組み合わせで総合訓練のシナリオを作成することも、苦手な分野に限った個々の訓練シナリオを作成することも可能にしている。また、チェックシートについては、個人の対処能力評価、事前準備、訓練対応、訓練評価の4種類作成しており、これらは訓練ごとに発生する課題等から、加筆、修正等が可能である。また、訓練対応のチェックシートについては、実災害時にも利用できるよう配慮している。

このマニュアルによって、より実践的な訓練の立案を支援するとともに、訓練実施者が自ら簡単に訓練シ

ナリオを作成できるよう考慮している。

一方、当研究室において、これまでに橋梁、盛土、津波等の被災度評価手法、防災マップ等についての研究成果があり、今後訓練の中で活用すべく、マニュアルの中に取り込むことを考えている。

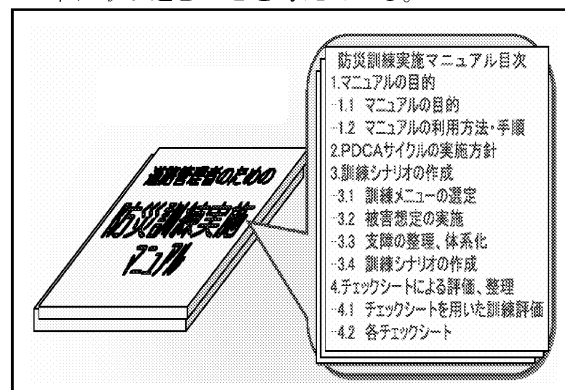


図-3 防災訓練実施マニュアルの目次構成

【成果の発表】

道路防災対策室、地震防災研究室他：的確な震後対応のための被災イメージ活用と被災状況の迅速な把握技術の開発、国土交通省国土技術研究会、10p., 2006.

【成果の活用】

作成した道路管理者のための防災訓練実施マニュアル（案）は、今後数箇所において試行を実施するほか、各地方整備局の意見を伺いながら、より実践的かつ効果的な訓練が実施可能なマニュアルとしてまとめていく予定であり、これまで以上に効果的な訓練を実施するために活用されることが期待できる。

災害時対応領域の研究

Study on Crisis Management of Road Facilities

(研究期間 平成 16～19 年度)

—震後対応上の情報伝達およびシステム化の検討—

Study on Information transmission and electronic informationization of earthquake crisis management

危機管理技術研究センター地震防災研究室
Research Center for Disaster Risk Management
Earthquake Disaster Prevention Division

室長	小路 泰広
Head	Yasuhiro SHOJI
主任研究官	真田 晃宏
Senior Researcher	Akihiro SANADA
主任研究官	鹿野島 秀行
Senior Researcher	Hideyuki KANOSHIMA
研究官	長屋 和宏
Researcher	Kazuhiro NAGAYA

There are several sources to detect facility damages such as damage estimation based on the strength of an earthquake and monitoring sensors. In this study, a system to integrate data of each system and help administrators to respond quickly is developed.

【研究目的及び経緯】

大規模地震の発生直後における道路施設の被災状況の把握を支援し、災害時対応のしくみを改善することが、迅速・的確な危機対応を実現する上で必要である。そこで本研究では、情報システムなどを活用することにより、人命救助、二次災害防止、自衛隊等の機関の行動支援へつなげるための、大規模地震の発生直後における道路施設の被災状況の把握迅速化のしくみを検討・提案する。

研究の初年度にあたる 16 年度においては、CCTV カメラ・地震計等の既存ツールを活用した効果的な状況把握の仕組みを提案し、17 年度には、地震災害を経験した省内職員及び地方自治体、自衛隊の防災担当者を対象としたヒアリングを行い、被害推定情報等の利用モデル案の作成、提案を行った。18 年度は、災害発生時の情報伝達を踏まえた情報システムの利用イメージや現行システムの統合仕様について検討するとともに、ライフライン事業者の震後対応について調査した。

【研究内容】

1. 震後対応上の情報伝達およびシステム化の検討

災害発生時に地方整備局、道路管理事務所が果たすべき役割である災害情報の伝達、集約の現状について、ヒアリング調査を行うとともに、災害の各局面における情報システムの利用イメージを作成した。

また、現行の情報システムが災害対応業務でどのような機能を果たしているのかについても併せて整理を行い、作成した利用イメージとの比較より具体的な改善

案の提案を行った。

なお、提案にあたっては、職員のシステムへの習熟度合に左右されることなく各災害局面において迅速かつ確実に必要な行動が取れるよう留意した。

2. 現行システムの統合仕様の検討

1. にて作成、提案した利用イメージ及び改善案について、具体的な災害情報システムとして構築するための仕様の検討を行った。

仕様検討にあたっては、システムの具備する機能、システム構成、DB 構成、ネットワーク構成等について整理するとともに、既存情報システムを活用することを前提とした統合化の検討を行った。検討にあたっては具体的な問題点等を明確化した。

3. ライフライン事業者の震後対応に関する調査

震後対応上の情報伝達の高度化を検討するにあたり、ライフライン事業者の動向を鑑みるとともに震後における道路管理のあり方を検討する参考とするため、ガス、電気、鉄道、空港、ビルなどを管理する事業者を対象に、地震時の点検体制などについてヒアリング調査および現況の整理、とりまとめを行った。

【研究成果】

1. 震後対応上の情報伝達およびシステム化の検討

ヒアリング調査により明らかとなった災害情報の伝達、集約の現況および関係する情報システムの連関を図-1 に示す。

図-1 には、現状システムでの問題点及び今後情報システムを活用することにより災害対応の高度化を支

援することができると思われる内容を整理している。

2. 現行システムの統合仕様の検討

1. におけるヒアリング、検討を実施した九州地方整備局を対象に実際の災害情報システムとして構築するための仕様を作成した。

3. ライフライン事業者の震後対応に関する調査

各ライフライン事業者の震後対応の現況について聞き取り調査を行った結果を表-1に示す。本整理結果については今後の道路管理における震後対応の検討を行う際の基礎的資料とする予定である。

【成果の発表】

長屋、真田、日下部、小路：国交省地震計ネットワークとCCTV カメラネットワークの連携による被災状況確認迅速化に関する検討、震度計の設置促進と震度データの利用高度化に関するシンポジウム, pp13~20, 2007.3

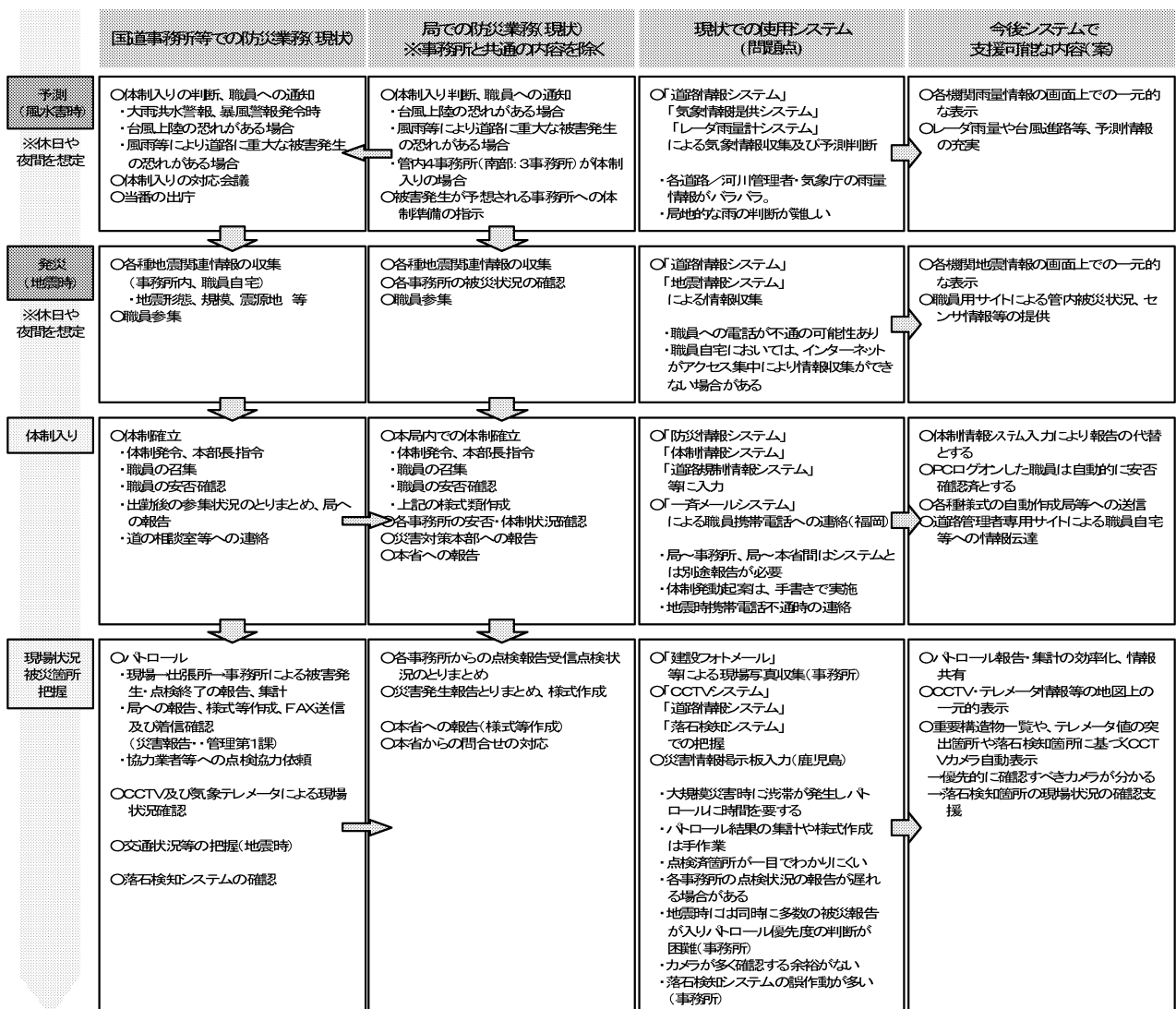
【成果の活用】

本研究により提示した災害情報システムについては、19年度に九州地方整備局で構築する予定である。また、

システム構築を踏まえて得られた成果については、マニュアルとして整備するとともに、実務への適用性をさらに向上させた上で、全国の地方整備局等における災害対応への活用を図る。

表-1 ライフライン事業者における震後対応の現況

東京ガス	<ul style="list-style-type: none"> ・ガスの供給は独自の地震計(SIセンサー:最大加速度、SI値)により自動的に制御。 ・震後の施設調査はガスの供給が停止したところより優先的に実施。 ・SIセンサーは管内(東京近郊)に約4000箇所に設置。
東京地下鉄	<ul style="list-style-type: none"> ・電車の運行は、6箇所の地震計で40gal以上になると運転手に無線連絡し停止。 ・震後の施設点検は、各路線に設置している「エリア地震計」より抽出。 ・地震計は、運行管理用の6箇所および異常時の点検エリア抽出用の33箇所に設置。(地下に設置)
東京電力	<ul style="list-style-type: none"> ・震後の施設点検は自社の地震計および気象庁の発表を参考情報としているが特に点検実施の基準は設けていない。 ・基幹変電所等の重要施設を中心に、地震計を50箇所程度設置。
日立ビルシステム	<ul style="list-style-type: none"> ・エレベータ運行はエレベータに設置している地震計で自動的に制御。 ・震後の点検は停止したエレベータに対して実施。 ・各エレベータの状況は自動通報により、網羅的にシステムで把握。 ・全国700箇所に地震計(最大加速度)を独自に設置。また、エレベータ毎にも地震計を設置。



明確な管理水準に基づく合理的な冬期道路管理

Research on Rational Winter Road Management Standards

(研究期間 平成 16～19 年度)

—目標管理型の冬期道路管理に関する検討—

Study on Goal Achievement Type Winter Road Management

道路研究部 道路空間高度化研究室
Road Department
Advanced Road Design and Safety Division

室長 岡 邦彦
Head Kunihiko Oka
研究官 池原 圭一
Researcher Keiichi Ikehara
研究員 蓑島 治
Research Engineer Osamu Minoshima

This research project summarizes concepts applied to establish rational winter road management standards corresponding regional and road traffic characteristics in order to switch to winter road management based on a specific standard.

[研究目的及び経緯]

冬期の道路管理は、道路利用者のニーズの多様化などにより、より安全で快適な冬期道路交通の確保が望まれている。それに対して、管理者側では管理基準が明確ではなく管理者の判断によることを基準としており、客観的な基準による合理的な除雪などが行えていないため、地域によって事業費にばらつきがみられる。

本調査は、管理基準に基づく雪寒事業への転換を目指し、地域や道路の特性に応じて適切なサービスを提供するための水準設定の考え方をまとめるものである。

[研究内容]

図-1 に示すように、従来の作業計画書に基づく「計画→作業実施」の管理手法から目標管理型の除雪活動のマネジメントの実現に向けて、「目標設定→作業実施→評価→見直し」における目標設定の効果分析とそれに対する道路管理者意見の収集を行った。

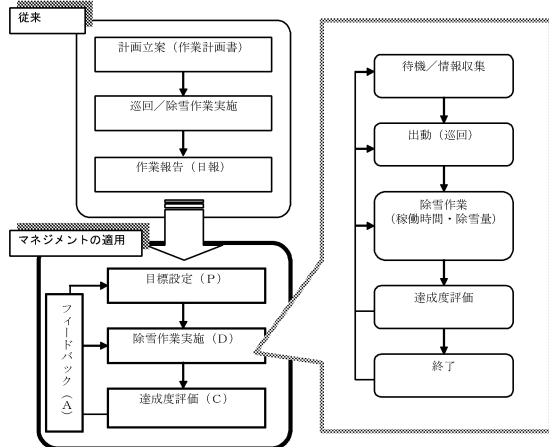


図-1 目標管理型の除雪活動のマネジメント

[研究成果]

モデル工区において、目標管理型の効果分析を行うため、17年度における除雪機械の稼働状況やテレメータのデータをもとに、目標設定を行った場合の効果分析を行った。目標設定は除雪の出動と終了のタイミングに関する目標を設定しており、効果分析では目標設定により除雪活動のタイミングを調整した場合と調整しない場合(17年度実績)との違いについて分析した。

(1) モデル工区における仮の目標設定

17年度に行ったヒアリング結果などをもとに、モデル工区において、①初期出動調整、②仕上がり調整、③ラッシュ前調整の3パターンの目標を設定した。それぞれのシナリオは表-1のとおりであり、机上分析は図-2のような取り決めで行った。

(2) 目標設定による効果分析

目標設定による除雪活動のタイミングを調整した場合と調整しない場合(17年度実績)について、除雪機械別のコスト分析結果を図-3に示す。調整ありの場合は調整なし(17年度実績)よりも、結果として路面に雪をためて除雪することになったことから、除雪回数と機械の稼働時間が少なくなり、除雪トラックと除雪グレーダとともに3～4割程度のコスト減となった。

表-1 モデル工区における目標設定のシナリオ

目標設定	シナリオ
①初期出動調整	出動基準(連続降雪5cm)到達後に出動するものとした。
②仕上がり調整	除雪1サイクル終了時点で、1サイクル開始時から連続降雪が10cm以上生じた場合、もしくは2時間待機して連続降雪が10cm以上の場合に限って、2サイクル目の出動をするものとした。それ以外の場合には出動しないものとした。
③ラッシュ前調整	ラッシュ前に路面を良くしておくという現状に対して、ラッシュ時間までに連続降雪量+予報降雪量が出動基準(連続降雪5cm)に達する場合に出動するものとした。

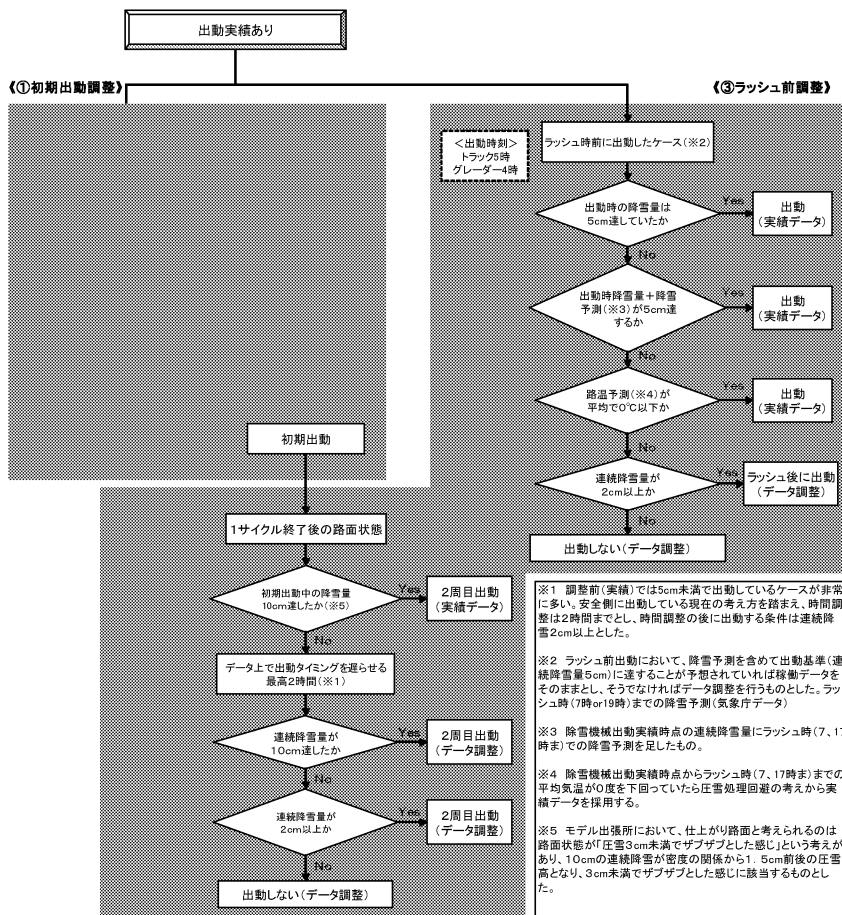


図-2 目標設定と机上分析における判断の取り決め

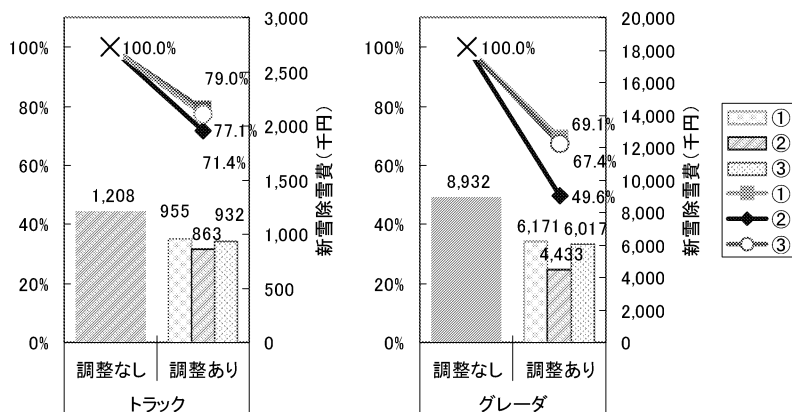


図-3 目標設定によるコスト分析結果

(3) 目標設定に対する道路管理者の意見

今回の目標設定を行った場合の分析結果と目標管理型の実現性などについて、道路管理者(対象は北海道、東北、北陸の各1出張所)の意見をヒアリングにより収集した。

分析結果については、実際には目的地までの移動や

回送が稼働として記録されているため、出勤時の降雪量が出勤基準に達していないと評価されてしまうこと、また地吹雪により路面に雪が積もるケースもあることなどから、テレメータの降雪量による分析は実態に合わないケースがあることなどが指摘された。

目標管理型の実現性については、路面仕上がりを目標として設定するのは時期尚早だが、出勤タイミングならば目標として設定できるかもしれないとの意見があった。ただし判断のための情報の精度向上(CCTV、テレメータ設置位置の工夫)が必要であろうとのことであった。また、活動時の判断や状況を把握し、見直すことは大事だが、初年度は過去の実績による目安値によって設定するしかないという意見もあった。一方で、具体的なやり方が示されれば、地域にあったやり方をアレンジできるという意見や、基準のように「路面を**にする」ではなく、まずは努力目標として「路面を**にしないように頑張る」であれば可能かもしれないという意見も得られた。

以上のことから、今後、目標管理型の除雪活動のマネジメントを試行するためには、まずは現状の除雪方法の中から実態にあった目標を設定して管理を行い、1シーズン経過後に年間降雪量とコストを例年と比較することや、夏期との旅行速度の比較などアウトカムの視点での評価を試みる必要がある。それを次年度の目標設定に反映させることを繰り返すことで、その地域にあった目標(管理水準)が設定されていくという具体的な流れを整理する必要がある。

【成果の発表】

- 冬期道路管理の水準設定に向けた検討、第19回 ゆきみらい研究発表会論文集掲載、2007年2月

【成果の活用】

本成果をもとに、今後は具体的な手順をまとめる。