

冬期道路マネジメントシステム (MDOSS)

積雪寒冷地では、冬期の気象条件により道路状態が複雑に変化します。このため、冬期道路状態の予測・判断は、効果的・効率的な冬期道路の維持管理作業を目指す上で重要な要素です。

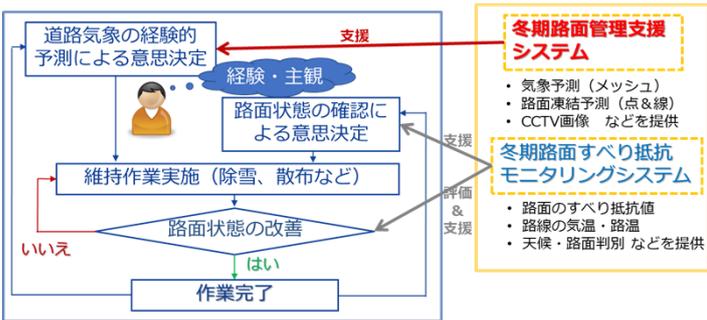
当研究所では、種々の分析が可能な他、気象予測情報（降雪量・降雨量・気温・吹雪視程）や路面凍結予測情報（路面温度・凍結リスクの予測）、路面のすべり抵抗モニタリング情報を提供し、道路管理者の意思決定を支援する「冬期道路マネジメントシステム(Management Decision and Operation Support System, MDOSS)」の構築に取り組んでいます。

冬期道路マネジメントシステムの概要

冬期道路管理の基本となる路面状態の予測・評価は主観や経験に基づいて行われているのが現状で、その客観性・信頼性向上が求められています。

当研究所では、冬期路面管理における意思決定を支援するツールとして、冬期気象予測情報、路面凍結予測情報及び冬期路面すべり抵抗モニタリング情報を提供する冬期道路マネジメントシステムの構築に取り組んでいます。

当システムは、各種データの取得・集約、予測情報の作成、予測情報の発信というプロセスを経ます。現在、このシステムで提供される情報は、気象予測情報（降雪量・降雨量・気温・吹雪視程）、路面凍結予測情報（路面温度・凍結リスク）、冬期路面すべり抵抗モニタリング情報です。気象予測情報（気象メッシュ）及び路面凍結予測情報は最大24時間先まで提供可能であると共に、過去の情報を蓄積する機能も有し、意思決定の妥当性検証が可能です。



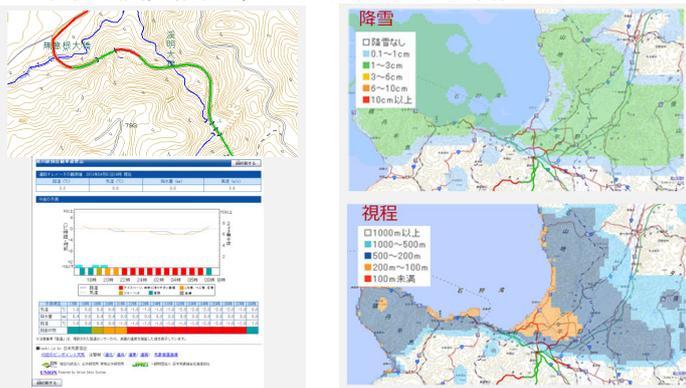
▲ 冬期道路マネジメントシステムの意思決定支援とその役割

冬期路面管理支援システム

冬期路面管理支援システムは路面温度や凍結リスク、気象メッシュデータの予測値を地図上に表示するシステムです。当システムは最大24時間先までの路面温度・凍結リスクの路線分布や地点予測結果を表示することが可能です（図2）。

また、気象予測情報（1kmメッシュの気温・降水量・降雪量および視程予測結果）は最大24時間先まで情報提供を行っており（図3）、これらの情報を提供することで除雪や凍結防止剤散布の必要性やタイミングの判断等を支援します。

・収集した情報（特徴量）から予測モデルを用いて路面状態を予測する



▲ 路面雪氷状態予測値の表示例
上段：凍結リスク路線分布
下段：路面温度・気象等地点予測結果

▲ 気象メッシュ予測値の表示例
（上段：降雪量、下段：視程）

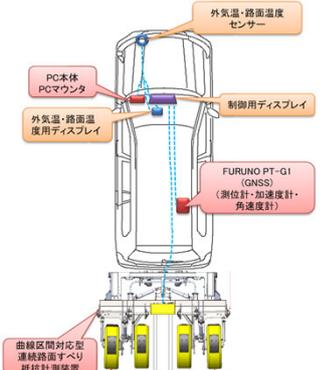
冬期路面すべり抵抗モニタリングシステム

冬期路面すべり抵抗モニタリングシステムは、連続路面すべり抵抗測定車両で計測された路面すべり抵抗値や路面温度などを地図上にリアルタイムで表示します。

連続路面すべり抵抗測定車両の後部には、CFT(Continuous Friction Tester)と呼ばれる測定輪を有した装置が取り付けられており、測定輪に生じる力を計測することで走行経路上の路面すべりやすさを計測しています。



▲ 連続路面すべり抵抗測定車両



▲ 連続路面すべり抵抗測定車両の機器構成



▲ 冬期路面すべり抵抗モニタリングシステムによる計測結果表示例

システムの充実にに向けた取り組み

当研究所では、深層学習を用いてカメラ画像から路面雪氷状態を推定する技術の開発に取り組んでいます。本技術を冬期路面すべり抵抗モニタリングシステムと組み合わせることで、スマートフォン等を用いて撮影した画像から路面すべり摩擦係数などをリアルタイムに推定するアプリケーションを実装する予定です。これにより、特別な計測装置を用いることなく路面雪氷状態を把握することが可能となる見込みです。

また、気象メッシュから路面温度の路線分布を推定する技術を用いて、冬期路面管理支援システムのうち路面温度・凍結リスクの路線分布予測対象区間を順次追加したいと考えています。



▲ 深層学習とカメラを利用した路面雪氷状態推定システム



▲ 深層学習を用いた路面すべり摩擦係数推定スマートフォンアプリケーション