

過去の暴風雪・大雪災害のデジタルアーカイブを用いた 冬期道路管理への活用に関する研究

A Study on Winter Road Management Using a Digital Archive of Severe Disasters from Snowstorms and Heavy Snowfalls

高齢化や人員減少の中、冬期道路管理の経験に基づく暗黙知を引き継ぐために、新たな手法により省力化・効率化をめざす必要があります。本研究では、はじめに過去の暴風雪・大雪時における気象、被災状況をデジタルアーカイブとして作成します。つぎに、気象予測資料から冬期災害が想定される際に、過去の類似事例を検索し、想定される留意点等を提示することで、適確な道路管理につなげることを目指します。

To reduce the workload and improve the work efficiency of winter road management, it is necessary to hand down tacit knowledge from experienced current personnel to younger workers by using new technologies, given today's trends of the aging of active workers and the reduction of personnel. In the first step in this study, we will create a digital archive of disasters from severe snowstorms and heavy snowfalls. The archive will include the weather conditions and disaster details of snow-related disasters. Next, we will aim to develop a system that contributes to appropriate road management when a winter disaster is expected, based on weather reports. When a winter disaster is expected, we will use the archive to search for similar previous cases and we will present expected points of concern.

研究内容

Study details

① 暴風雪・大雪事例のデジタルアーカイブの作成

Creation of a digital archive of snowstorm and heavy snowfall cases

- 暴風雪・大雪事例の気象値、気圧配置、災害履歴等を取りまとめるフォーマットを作成します。
- 先行研究で得られた極端な暴風雪・大雪事例による諸情報を収集のうえフォーマットに入力し、デジタルアーカイブを作成します。

- We will create a format that coordinates data on weather conditions, pressure patterns, and disaster history for snowstorm and heavy snowfall cases
- We will collect a variety of information on extreme snowstorms and heavy snowfalls obtained in previous studies and input such information in the chosen format in order to create a digital archive.

② 気象の現況・予測値から過去の暴風雪・大雪の類似事例を抽出する技術の開発

Development of a technology that extracts previous cases of snowstorms and heavy snowfalls using current weather conditions and forecast values

- デジタルアーカイブを用いて、気象の現況および予測値から類似した過去の暴風雪や大雪事例を抽出する技術を開発します。

- We will use the digital archive to develop technology to extract similar previous cases of snowstorms and heavy snowfalls from data of current weather conditions and forecast values.

③ 暴風雪・大雪時における

災害履歴・予測情報提供のあり方の検討

Examination of appropriate ways of documenting disasters and providing forecast information for extreme snowstorms and heavy snowfalls

- 極端な気象時における、冬期道路交通障害・道路気象等の履歴および予測情報提供のあり方(情報収集・分析・共有・提供等)と、想定される留意事項等を提示する手法を検討します。

- We will investigate appropriate systems for presenting the history of winter road traffic problems and road weather at times of extreme weather conditions and providing forecast information (collecting, analyzing, sharing, and providing the information). We will also examine methods for presenting expected points of concern.

④ インターフェースの開発、および活用方法の提示

Development of an interface for this archive, and the presentation of a way to utilize the archive

- ①～③の結果をもとに、インターフェースのプロトタイプを開発します。

- インターフェースを用いた、冬期道路管理の有効な活用手法について提示します。

- We will develop a prototype interface based on the results of (1), (2) and (3).

- We will present an effective way of using the archive through a winter road management interface.

本研究の概念(イメージ)

Concept of this study

災害時のデジタルアーカイブ (類似事例の可能性順にソート) Disaster digital archive (similar cases sorted in order of likelihood)

地上気圧配置
Atmospheric pressure pattern on the ground

雲+レーダー画像
Clouds + radar image

吹雪量時系列
Time series of snow transport

災害時体制
System during a disaster

対応情報
Information on responses

タイムライン
Timeline

検索手法の例: AI技術など

Example of the search technique:
AI technologies e.g.,

1.過去の類似の極端事例を検索
Search for similar extreme cases in the past

2.最も類似した極端事例の抽出
Extraction of the most similar
extreme case

【情報提供：インターフェース開発】

Information provision: Development of the interface

適確な道路管理の意思決定支援や、管理者と維持業者との情報共有に活用

- ・過去に類似したデジタルアーカイブの表示
- ・予測情報提示: 「X月X日X時頃、〇〇で▲▲の被害の可能性」

Use to support decision-making for appropriate and timely road management and information sharing between the administrator and maintenance operators

- ・ Viewing similar previous cases from the digital archive
- ・ Providing prediction information: [Possibility of ▲▲ (type of disaster); Around xx:xx (time), day, month; at ○○ (location)]

リアルタイムの気象予測結果

Real-time weather forecast results

今後想定される留意事項等を提示
Presenting the points that should be
borne in mind for future actions

冬期道路管理の予測値 (想定される留意事項等)

例) 3時間後に視程△△m以下
(吹雪量〇〇kg/m以上)となる
確率は**%

Forecast values for winter road
management (assumable points of
concern, etc.)

Example: The occurrence
probability for visibility of △△m
or less (snow transport of ○○kg/m
or greater) 3 hours ahead is **%.

本研究によるDX^{*}のイメージ

Concept of DX (digital transformation)
in this study

*DXとは: デジタルトランスフォーメーション

■ 現在 Present

- 道路パトロール ● CCTVカメラ
- 道路気象予測+現場代理人の経験・助言
⇒ 通行止めの判断
- Road patrol ● CCTV camera
- Road weather forecast + the experience of the
site representative and advice from that person
⇒ Judgment for road closure

本研究
This study

■ 将来(本研究成果を活用)

Future (utilizing the results of this study)

- 道路パトロール ● CCTVカメラ
- 道路気象予測 等 + 過去の事例を抽出 ⇒ 通行止めの判断
- Road patrol ● CCTV camera
- Road weather forecast, etc. + Extraction of previous cases
⇒ Judgment for road closure