

# コンクリート開水路の凍害劣化と積雪状況

## Relationship between Frost Damage and Snow Coverage of Concrete Canals

○金田敏和\* 小野寺康浩\* 佐藤 智\* 中村和正\* 緒方英彦\*\*

KANETA Toshikazu, ONODERA Yasuhiro, SATO Satoshi, NAKAMURA Kazumasa,  
and OGATA Hidehiko

### 1. はじめに

寒冷地のコンクリート開水路には、凍害によるひび割れ、スケーリング、ポップアウトなどが発生し構造機能の低下が生じている。寒冷地における機能診断技術の向上のためには、構造型式や供用環境に応じたコンクリート開水路に特徴的な凍害発生パターンを整理することが重要と考えられる。凍害発生パターンを整理するためには、コンクリートへの水の供給経路を把握する必要があり、積雪地域では積雪期から融雪期におけるコンクリートへの融雪水の供給経路の把握も必要になる。

本報では、凍害が生じているコンクリート水路における冬期間の観察結果から、凍害発生部の積雪状況や融雪水の供給状況を述べる。

### 2. 調査概要

調査は、北海道内陸部の現場打ちコンクリートフルーム水路で、兩岸の側壁背面が土中に埋もれている水路区間（以下、埋設区間と称する）と片岸の側壁上部が露出している水路区間（以下、一部露出区間と称する）で行った。調査では、凍害が発生している区間の劣化部位・形態などを平成21年度の秋から冬にかけて観察した。また、積雪期から融雪期にかけて凍害劣化部周辺の積雪状況や融雪水の状況などを観察した。

### 3. 調査結果および考察

#### 3-1 凍害劣化の状況

両調査区間における水路側壁の凍害発生状況を写真1に示す。埋設区間の側壁には、左岸(南西面)の天端付近にスケーリングが、また灌漑期水位より上部（以下、気中部と称する）および目地付近にひび割れが多数発生しており(写真1(a))、右岸(北東面)には目視では凍害劣化はない。一方、一部露出区間の側壁には、左岸（西面）には天端付近にスケーリングが、また、気中部および目地付近にひび割れが多数発生していた。側壁の上部が露出している右岸では、天端付近にスケーリングが、また側壁背

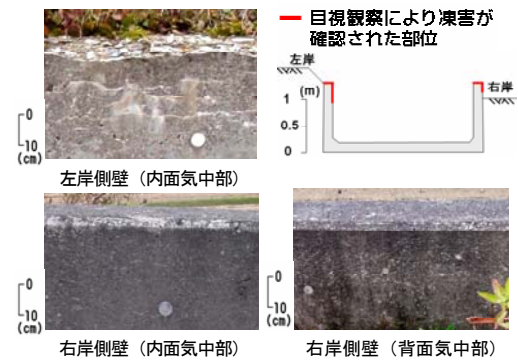
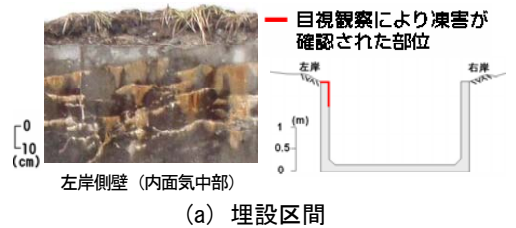


写真1 調査区間の水路側壁の状況  
Frost damage on the sidewalls of the investigation canals

\*土木研究所寒地土木研究所(Civil Engineering Research Institute for Cold Region) \*\*鳥取大学農学部(Faculty of Agriculture, Tottori University) キーワード：コンクリート開水路、凍害、積雪、機能診断

面(西面)に微細なひび割れが発生していた(写真1(b))。

### 3-2 積雪状況

埋設区間と一部露出区間の積雪形状を図1に示す。

埋設区間の凍害が認められた左岸側壁は、雪底の発達

が小さく、冬期間を通して気中部の壁面が露出し、融雪が進む3月には天端が露出している。一方、右岸側壁は12月以降雪底が徐々に発達し2月に最大となり、天端付近は冬期間を通して雪で覆われている。

一部露出区間は、兩岸の側壁に凍害劣化が認められるが、左岸は天端および側壁の大部分が露出している。右岸の天端から左岸ハンチに達する雪の吹き溜まりが形成され、右岸の内面は雪に埋もれている。また、右岸の天端付近は降雪時に冠雪し雪で覆われる時期と、気温上昇時に雪が解け露出する時期が生じていた。

両調査区間の3月の水路側壁の状況を写真2に示す。埋設区間の左岸内面では積雪期でも日中にはひび割れ箇所から水が浸み出ている状況がみられた。また、一部露出区間において右岸側壁の天端付近の積雪(天端面上の積雪深約10cm)を取り除き観察したところ、積雪中を浸透した融雪水が天端面および側壁内・背面を濡らし、凍害発生部は湿潤状態におかれていた。

### 3-3 考察

凍害劣化の程度を目視観察の結果で比較すれば、①埋設区間左岸(南西面) > ②一部露出区間左岸(西面) > ③一部露出区間右岸背面(西面) > ④一部露出区間右岸内面(東面) > ⑤埋設区間右岸(北東面)となる。①、②では融雪の進行時に多量の水分供給と日射による日々の凍結融解が併行して生じている。これに対して、③では露出した時点以降に積雪と融雪が繰り返され凍結融解が生じるものの、水分供給が減少するため、①、②に比べて凍害劣化の程度が低いと考えられる。⑤については、融雪とともに水分が供給されているはずであるが、温度変化が小さいため凍害の程度が極めて低かったと推察される。

### 4. おわりに

今回の調査により、局所的な積雪状況が凍害発生に深く関与していることが明らかとなった。今後、コンクリート開水路の構造形式・供用環境条件と凍害劣化の発生形態などを整理し、コンクリート開水路の機能診断技術の向上に役立てたい。

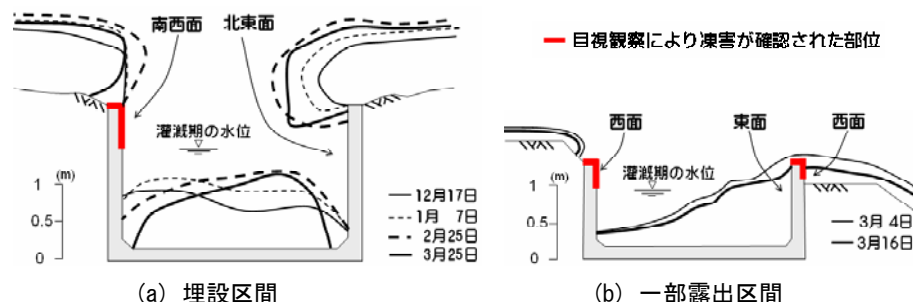
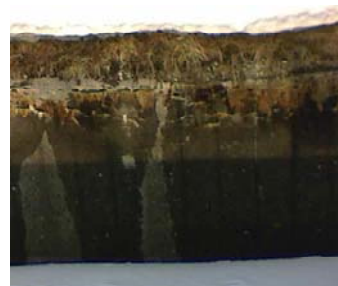


図1 凍害発生区間の積雪形状  
Time variation of snow coverage in the investigation canals



(a) 埋設区間  
(左岸側・南西面、3月24日)



(b) 一部露出区間  
(右岸側・側壁天端、3月4日)

### 写真2 積雪期の水路側壁の状況

Conditions of the wet sidewalls of the investigation canals in winter