

# コンクリート法枠に発生したクラックの原因及びそのメカニズムの解明について

(経営体 朝日地区)

留萌振興局産業振興部農村振興課	○山谷	考史
株式会社 堀口組	寒河江	由典
北海道三祐株式会社	佐々木	裕一
株式会社ルーラルエンジニア	玉山	政宏

## 1. はじめに

留萌振興局管内羽幌町にある経営体朝日地区には、道道平羽幌線沿いに昭和 56 年から平成元年にかけて整備された第 3 幹線用水路があり、この用水路には施設の老朽化によるクラックや一部に空洞化が発生し、安全性を著しく低下させていることから改修を行うものである。

この用水路工事に伴い切土面が発生することから切土面の安定性確保のため抑止工（鉄筋挿入工）を併用した現場吹付法枠工を平成 28 年 10 月～12 月の 3 ヶ月に亘って施工した（図-1）。

翌年の平成 29 年 3 月（施工後約 2 ヶ月）に現場管理としてコンクリート法枠の状況を確認したところ法枠のコンクリート部に多数のクラックが確認されたため、その原因と発生メカニズム及び今後の対策について検討を行った。

本報告は、クラックの発生原因について、○クラックの発生原因、○凍上の発生メカニズム、○岩盤凍上の検証、○凍結深さの検討結果について報告を行うものである。

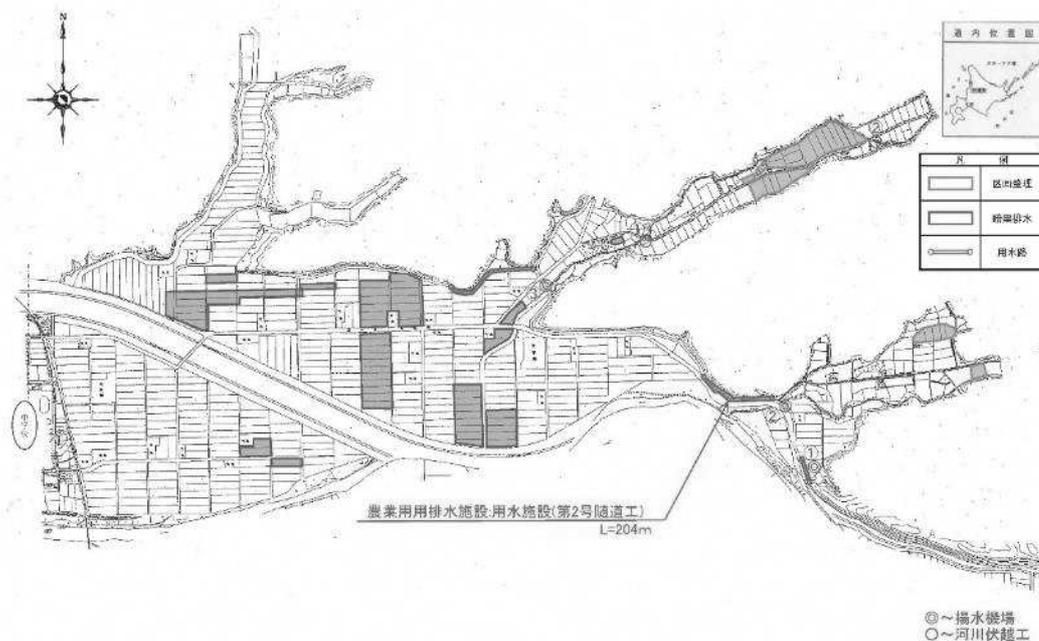


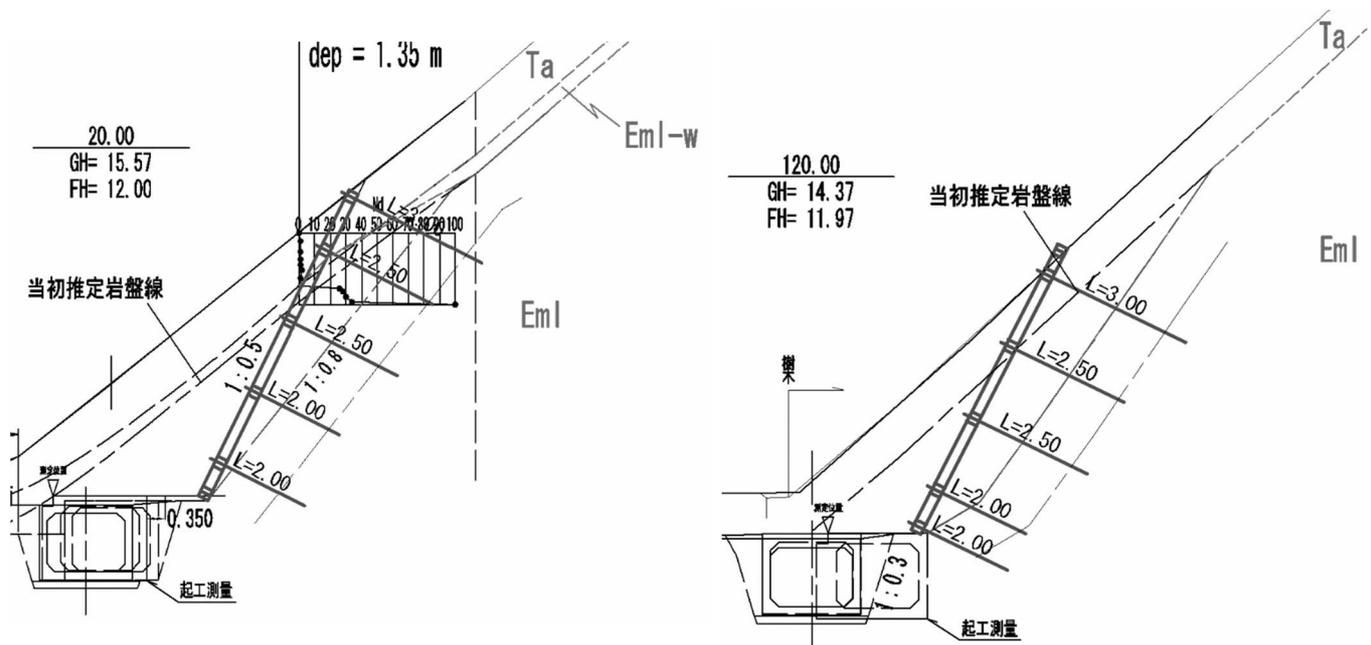
図-1 H28 経営体 朝日地区 61工区～第2号隧道工 施工箇所位置図

## 2. クラックの発生原因について

### 1) 法面对策概要

法面对策の概要及び法面对策工標準断面図（図-2）下記のとおり。

- ・ 法面勾配：1：0.5
- ・ 地盤条件：羽幌泥岩（軟岩）および崖錐堆積物（土砂）
- ・ 法面工：現場吹付法枠工 F200-1.50m×1.50m
- ・ 抑止工：鉄筋挿入工 SD345-D19 L=2.0～3.0m 定着長 1.0m（φ65mm）
- ・ 施工時期：H28.10月～H28.12月



図—2 法面对策工標準断面図

### 2) 法面変状と原因

コンクリート法枠の詳細調査では、コンクリート法枠のひび割れやボルト変形などの変状が、法面広範に分布することが確認された（図 3-1, 図 3-2, 写真-1）。

ロックボルトのプレート変形は、凍上現象で発生することが経験的に分かっていたため枠内の岩盤を削ってみたところ非常に明瞭な「アイスレンズ」（写真-2）が認められた。このことから法面変状は「凍上」が原因であると判断した。

主な法面変状は次のとおり

- ① ロックボルト頭部部材の変形破損（写真-3）
  - ・ プレーートの曲がり
  - ・ ナットの破損
- ② 法枠のひび割れクラック（写真-4）
- ③ 法枠背面の崩壊と空隙（写真-4）

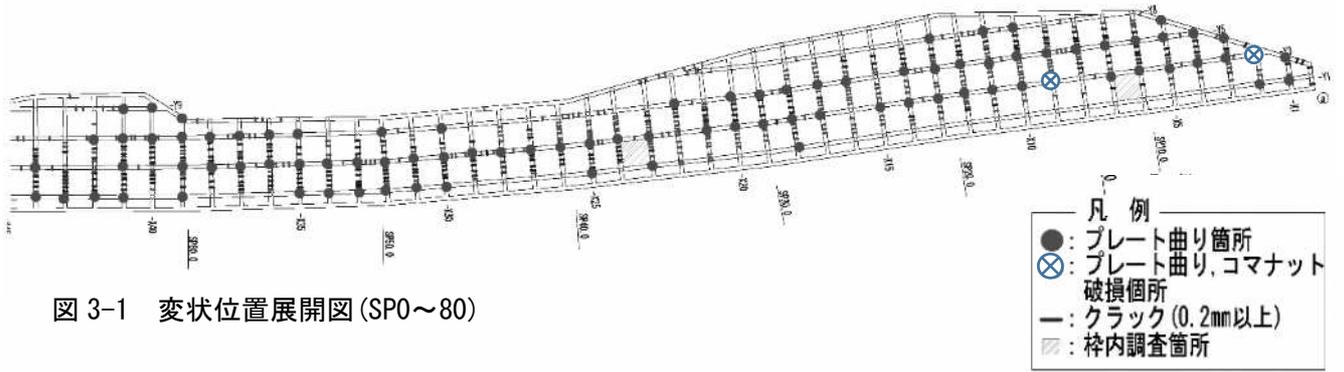


図 3-1 変状位置展開図 (SP0~80)

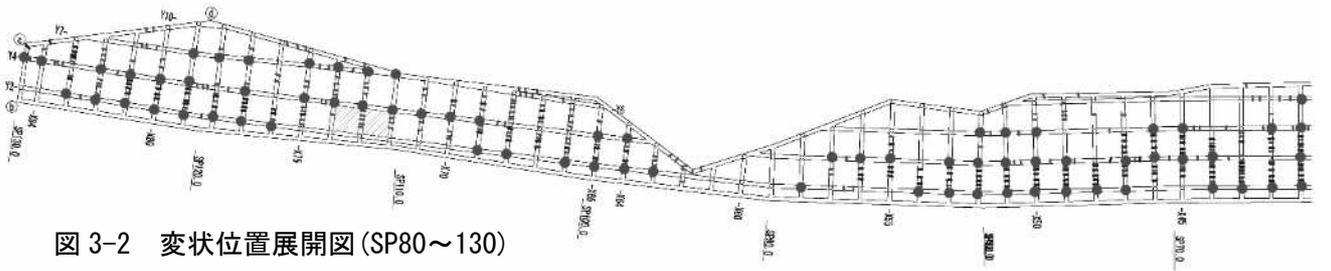


図 3-2 変状位置展開図 (SP80~130)

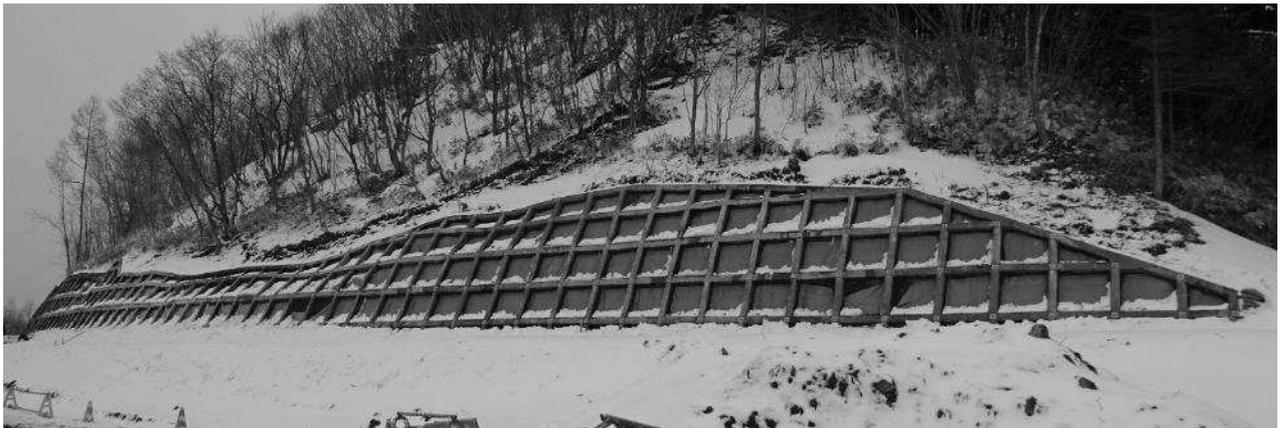


写真-1 法面全景 (起点側)



写真-2 法枠内岩盤のアイスレンズ



写真-3 ボルト頭部プレートの曲がり変形

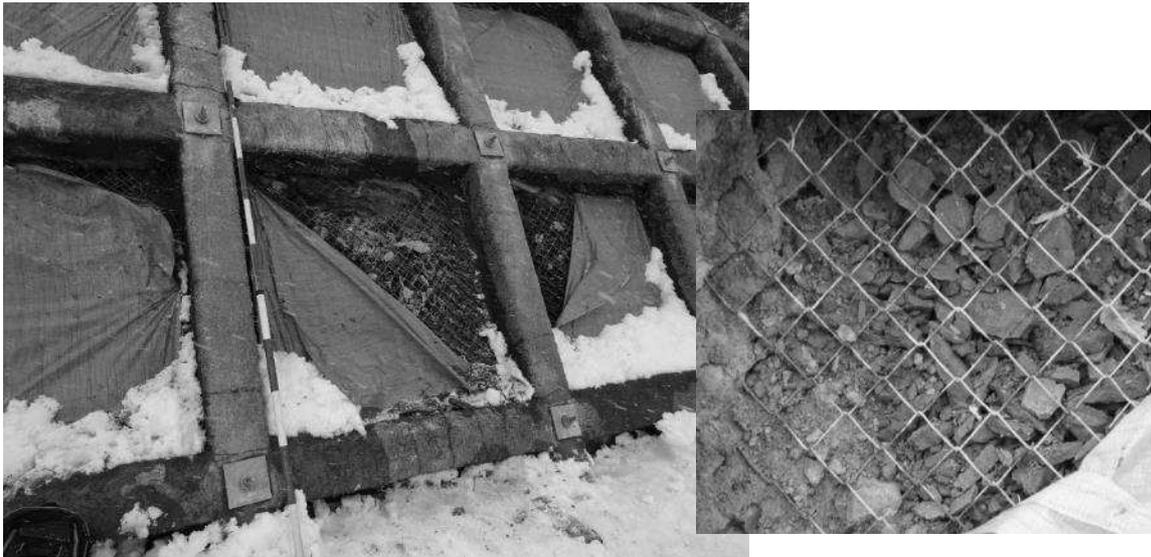


写真-4 法枠のクラックと枠内岩盤の崩れ

### 3) 凍上発生メカニズム

法枠背面の地山岩盤が凍上することによって地盤が盛り上がりようとする。この時、ロックボルトが不動固定となるためボルトおよび法枠に凍上力が作用し変形破損が生じ、その後、暖気になると氷が融解し中詰め岩盤が剥落、法枠(横梁)の裏が空いたと推定できる(図-4)。

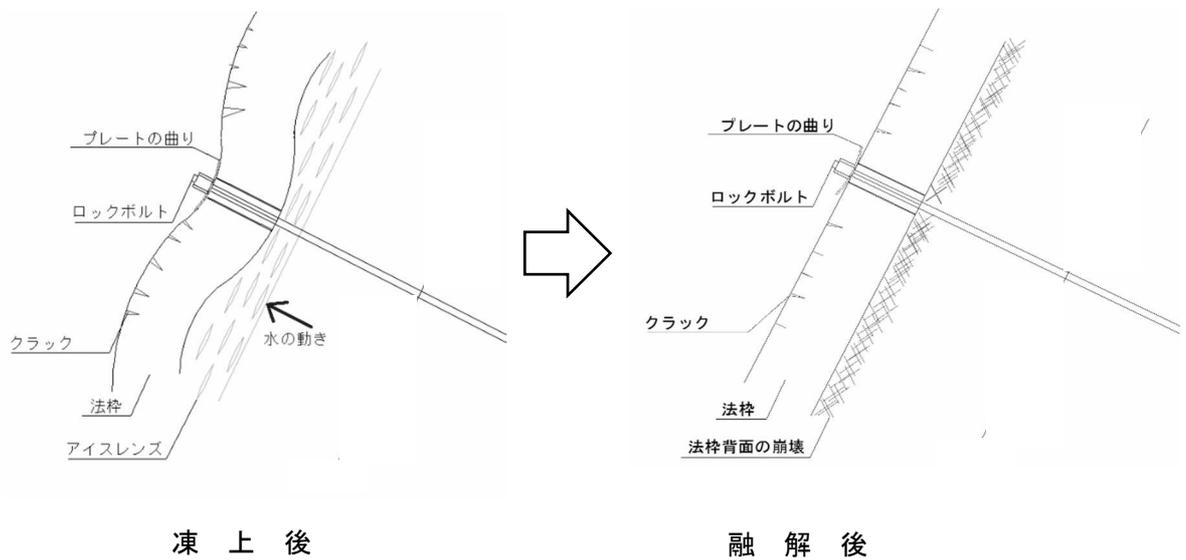


図-4 凍上融解による法面工の変形・破損