

北海道の樋門コンクリートにおける外観目視による凍害劣化調査

(独) 土木研究所寒地土木研究所	正会員	○内藤	勲
(独) 土木研究所寒地土木研究所	正会員	田口	史雄
(独) 土木研究所寒地土木研究所	正会員	畠	秀樹

1. はじめに

積雪寒冷地である北海道の一級河川に設置されている樋門は、河川改修により現在までに数多く建設されている。今後、供用年数の増加に伴い、老朽化や凍害劣化等によって機能低下した樋門の維持・更新費用の増大が懸念される。このことから、樋門コンクリートの凍害劣化の程度や進行具合に応じた長期的な視野にたった適切な維持管理計画の確立が求められている。このような背景から、本報告では、北海道における樋門コンクリートの凍害劣化状況等を把握するため、北海道内全域において樋門の外観目視による凍害劣化調査を行い、各地域や樋門の部位毎における凍害劣化状況について報告するものである。

2. 調査概要

2. 1 調査地域と調査樋門数

調査地域を図-1 に示す。北海道全域の各地域（道央、道南、道北、道東）において、一級河川（国管理区間）の樋門 533 基、二級河川（渡島地域の一部）の樋門 61 基の計 594 基について調査を行った。なお、北海道内の一級河川（国管理区間）の樋門総数は約 1,500 基であることから、今回の調査数は全体の約 3 分の 1 に該当する。

2. 2 調査方法と調査部位

調査は、樋門コンクリートの外観目視調査を行い、コンクリート表面の凍害劣化程度を半定量的にランク付けした外観評点で表す方法で行った。外観評点は、表-1 に示すように、ASTM C 672 の室内試験における目視判定法に準じて行った。調査した樋門の部位は、写真-1 に示すように、樋門の操作台、門柱、擁壁上部、擁壁喫水部の4部位とした。

表-1 外觀評点 (ASTM-C-672 準拠)

評点	コンクリート表面の凍害劣化の程度
0	なし
1	粗骨材の露出なし，深さ 3mm 以下の剥離
2	評価 1 と評価 3 の中間程度の剥離
3	粗骨材がいくつか露出する程度の剥離
4	評価 3 と評価 5 の中間程度の剥離
5	粗骨材が全面露出する程の激しい剥離

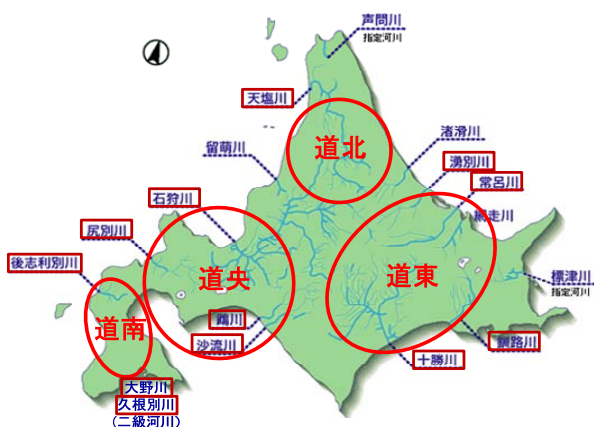


図-1 調査位置図



写真-1 調査位置図

3. 調查結果

3. 1 建設樋門数と外観評点

図-2 に、調査した樋門の建設年毎の外観評点を示す。建設年の古い樋門ほど凍害劣化した数は当然多く、
キーワード 樋門コンクリート、凍害劣化調査、外観目視、外観評点

連絡先 〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1-34 TEL:011-841-1719 FAX:011-837-8165

特に、供用 30 年以上の 1980 年以前の樋門は、評点 3 以上が半数以上あり、評点 5 も存在している。このことから、供用 30 年以上になると凍害劣化の程度が大きい樋門の数が増加することがわかった。

3. 2 地域や部位における外観評点

図-3 に、各地域における 10 年毎の供用累計年数別外観評点の構成比率を示す。供用年数が増加するにしたがって高い評点の割合は多くなり、評点の増加傾向は、道北を除く 3 地域において、ほぼ同程度の増加傾向であったが、道北は若干異なる傾向となった。道北は、北海道内でも気温が非常に低く積雪も非常に多い気象の厳しい地域であるが、評点 1 以上の割合は一番少ない結果となった。しかしながら、高い評点の割合が一番多いことから、凍害劣化の影響は大きいと考えられるため、道北の凍害劣化傾向は、コンクリート表面がさほど傷んでいなくても内部は劣化が進行していると予想されるが、今後更に検討が必要である。図-4 に部位毎の外観評点の構成比率を示す。全体的に操作台の評点は高く、次いで擁壁喫水部、擁壁上部、門柱の順に評点の高い割合が多い。これは、操作台上面に滞雪による融雪水が溜まり易く、凍結融解作用が多く起き易いためと考えられる。なお、道東は操作台よりも擁壁喫水部のほうが劣化程度は若干大きい結果となったが、道東は、気温は非常に低いが比較的積雪量は少ない地域であることから、滞雪による融雪水の影響を受ける操作台よりも流水の影響を受ける擁壁喫水部のほうが凍結融解作用を多く受けたと考えられる。

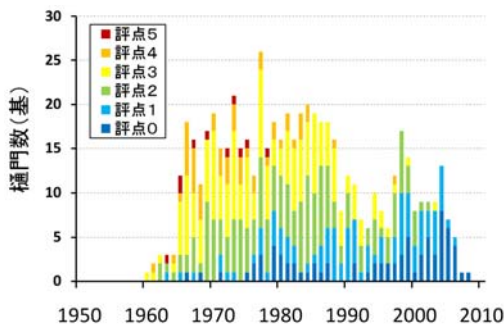


図-2 建設年毎の外観評点

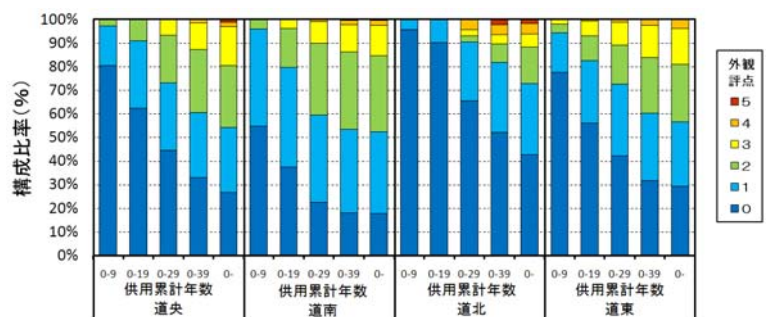


図-3 各地域における供用累計年数と外観評点

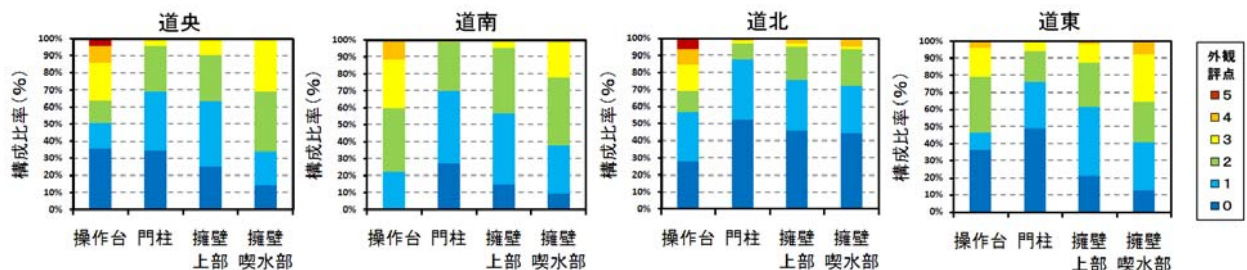


図-4 各地域における各部位と外観評点

4. まとめ

今回の調査結果から、以下のことが明らかになり、北海道内の樋門コンクリートの凍害劣化の傾向を概ね把握することができた。これらの結果を踏まえ、今後、地域等に応じた対策等を検討していきたい。

- 1) 供用 30 年以上になると凍害劣化の程度が大きい樋門の数が増加する。
- 2) 部位別には、操作台の凍害劣化程度が一番大きい傾向にある。
- 3) 今回の調査結果では、道北は他地域と若干異なる傾向であり、高い評点の割合が一番多いが、評点 1 以上の割合は一番少ない。ただし、今後更に検討が必要である。
- 4) 今回の調査結果では、道東は操作台よりも擁壁喫水部のほうが凍害劣化程度は若干大きい。

参考文献

- 1) 林田ほか；外部環境因子と実構造物の凍害劣化との関連性，寒地土木研究所月報 No.665, pp.2-9, 2008.10
- 2) 内藤ほか；河川樋門コンクリートの凍害劣化と再劣化に関する調査，寒地土木研究所月報 No.678, pp.17