

東北地方におけるコンクリート構造物の凍害調査について(その2)

東北大学工学部 正員 後藤幸正

〃 正員 外門正直

〃 正員 杉山嘉徳

東北工業大学 正員 畠山昭三

1. まえがき

寒冷地におけるコンクリート構造物が凍結融解作用をうけて耐久性が損われていることは周知のとおりである。とくに東北地方においては、凍結融解作用による凍害発生が顕著であり、この凍害には気象作用、構造物のおかれる環境、コンクリートの配合、骨材の性質、外力によるひびわれ発生状況などが複雑に関係している。しかしながら凍害調査も不十分であり、凍害を防止する経済的で適確な方法も研究成果が少なく十分明らかにされていない。

本報告は、前報(昭和44年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要)に引き続いて青森、秋田の二県で、コンクリート構造物の凍害を調査した結果をまとめたものである。

なお、この調査については東北地方建設局、青森県、秋田県の御協力に謝意を表します。

2. 実地調査

実地調査したコンクリート構造物の凍害状況の主なものについて以下写真を示し、説明する。

写真-1は、きわめて海岸に近い道路橋で、南側に面している橋脚と地覆部の凍害状況である。積雪地帯においては、一般に、構造物の上に積もった雪が融け、融雪水が構造物を濡らすものと考えられる。また、この橋の北側の地覆部、スラフ下面にも凍害箇所がみられた。

写真 - 1

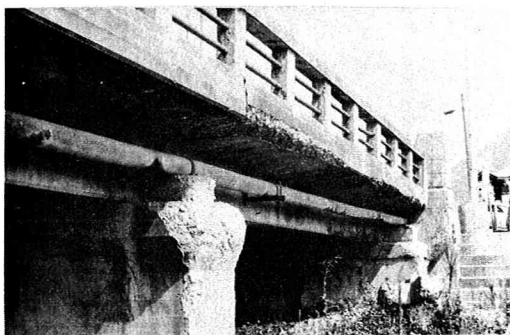


写真-2は、津軽半島の河口に近い所の道路橋の桁の凍害状況である。この橋のコンクリートに使用した骨材は大部分が吸水性の著しく大きなもので、コンクリートの品質も特に劣っていたものと思われる。荷重による曲げひびわれが発生した部分に、雪の付着および波しぶきがかかり、また冬の季節風の影響でコンクリート構造物の温度低下がはげしいなど、凍害をうけやすい条件が重なり、かぶりのコンクリートが大きく剥落して鉄筋が腐蝕し、橋はきわめて危険な状態にある。

写真 - 2



写真-3は、秋田県内陸部の道路橋で歩行者の待避所および高欄が凍害をうけて、コンクリートが剥落している状況である。一般に、寸法の小さい部材では、温度の日差が大きいため水が供給さ

れば、凍害の発生が早くなる。

写真-4は、鉄道橋の橋脚頭部の凍害状況で、施工後数年と、非常に新しいコンクリート構造物にもかかわらず、表面には網目状のひびわれが無数に発生し、頭部角のコンクリートが剥落して鉄筋が露出している。また、コンクリートの品質も特に劣っていたものと考えられる。

写真-5は、河口附近の護岸の凍害の被害状況である。特に水際附近のコンクリートは、潮の干満の影響をうけて、干潮の際に凍結し満潮時に融けると、最もきびしい凍結融解作用の繰返しをうけて表層剝離状態を示している。また、コンクリートがくずれて大きく穴が空いている所もみられるが、これらは凍害ばかりでなく流水や波による浸蝕の影響もうけているものと思われる。

3. ぜすび

本年度調査した構造物で凍害をうけているものの多くは、前報同様、設計施工に関する資料がほとんど得られなかったため、コンクリートの品質と凍害との関係を十分検討できなかった。

前報で、凍害に必要な条件として、次の4つの事項にまとめた。(1) 水が供給されること。(2) コンクリート中の水が凍結する温度まで下ること。(3) コンクリート中で凍結した水が融けること。(4) 凍結融解作用の繰返し回数が多いこと。以上の事項は今回の調査を重ねて再確認された。

また、コンクリートの剝離が、いちじるしいものは、コンクリートの配合ばかりでなく、骨材の品質が悪いため凍害が発生したものが多かった。最近、河川産の骨材が少なくなり碎石を用いることが多くなつてきたが、碎石は砂利、砂と異なつて、きびしい夏裂作用をうけた履歴がない材料であるから、凍結融解作用をうけるコンクリート構造物に用いる場合は十分な検討が事前に必要である。

なお、冬期コンクリート内部の温度変化について、筆者らが行なつてゐる実験の例によると、快晴無風状態の日、南向きコンクリート斜面(水平に対して60°で表面より1cm内部)は、日の出と共に輻射熱によつて急激に温度上昇し、昼頃ピークとなり1日の最高最低温度差は約20°であつた。同じ傾斜の北向き面の日差がわずかに7°であつたことから考えると、南向き面は、北向き面に比較して凍結融解作用が極めてきびしいことがわかる。

○後藤幸正他4名 東北地方におけるコンクリート構造物の凍害調査について (昭和45年2月)

写真 - 3



写真 - 4



写真 - 5

