コンクリート内部の鋼材が凍害に及ぼす影響

(一社)日本橋梁建設協会 正会員 〇皆田 龍一 正会員 久保 圭吾
(国研)土木研究所寒地土木研究所 正会員 佐藤 孝司 正会員 角間 恒
北海道大学大学院工学研究院 正会員 松本 高志

1. はじめに

これまで筆者らは、鋼コンクリート合成床版の耐凍害性を調査することを目的として、鋼コンクリート合成 床版を模擬した供試体による凍結融解試験や拘束条件が異なる凍結融解試験を実施した.その結果、凍結融解 によりコンクリート表面から進展したひび割れは、鉄筋もしくは補強リブに到達すると水平にひび割れが進展 する可能性があることがわかった¹⁾.そこで、コンクリート内部の鋼材が凍害に及ぼす影響を把握することを 目的として、鋼材の種類と配置を変えた供試体を用いて凍結融解試験を実施した.

2. 試験概要

凍結融解試験の供試体は 100mm×100mm×400mm の角柱として, 配合が 24-8-20N (W/C:54.5%) のコンクリートで製作した. 試験ケ ースとその模式図を, それぞれ表-1, 図-1 に示す. Case1 はコンクリ ート内部に鋼材が無い供試体である. コンクリート表面から進展した ひび割れが鋼材位置まで貫通した場合と貫通していない場合を模擬 して, それぞれ鋼材を露出したケース (Case4,7) とかぶりを確保し たケースの供試体 (Case2,3,5,6) を用意した. コンクリート内部に埋 め込んだ鋼材は, 合成床版の補強リブを模擬した板厚 9mm の鋼板と D10 の鉄筋を用いた. また, 水の影響が無い状態でコンクリート内部 表−1 試験ケース

	内部鋼材		水の
	鋼材	かぶり	影響
Case1			有
Case2	鋼板	有	無
Case3	鋼板	有	有
Case4	鋼板	無	有
Case5	鉄筋	有	無
Case6	鉄筋	有	有
Case7	鉄筋	無	有

Case2,5 は気中で凍結融解試験を実施した.供 試体数は各試験ケース5本とした.供試体容器 は凍結融解による劣化を促進させるため,外部 拘束力が大きい鋼製容器(角柱,120mm× 120mm×500mm,t=2mm)を用いた.供試体容 器の内側は,供試体周囲の水膜の厚さを一定に 確保するための突起を取り付けた.試験方法は JIS A 1148 (A 法)により,試験途中で供試体が 破壊したものを除き720 サイクルまで実施した. 超音波伝播速度は 10~50 サイクルごとに計測 した.

の鋼材が凍害に及ぼす影響を確認するため、

3. 試験結果及び考察

試験機の容量に制限があり,2回に分けて凍 結融解試験を行った.図-2に示す超音波伝播速 度の計測結果は,同時に凍結融解試験を実施し た各試験ケースの供試体3本分である.写真-1 に各供試体の経時変化および破壊状況を示す. コンクリート内部に鋼材が無い Case1 は,

260~280 サイクルで供試体の中央付近から割



キーワード 凍結融解試験,凍害,鋼コンクリート合成床版,超音波伝播速度
連絡先 〒105-0003 東京都港区西新橋1丁目6番11号 (一社)日本橋梁建設協会 TEL03-3507-5225





Case7-2(400) ※()内はサイクル数

裂するように破壊した. 鋼板がコンクリート内部にある 場合(Case3,4)は, 鋼板に沿ってひび割れが発生し, そ れぞれ 200~300, 40~120 サイクルで破壊した. 鋼板を 露出した Case4 は, 今回の試験ケースで最も早く破壊 しており, コンクリートと鋼板の境界部やひび割れから 水が浸入することで, 凍害劣化が早まったと考えられる. 一方,鉄筋がコンクリート内部にある場合(Case6,7)は, 供試体中央付近からスケーリングが始まり, それぞれ 440~520, 400~460 サイクルで破壊した. Case1 と比 べ破壊に至るまでのサイクル数が増加したのは,鉄筋の 拘束効果によるものと考えられる. なお, 鋼板のものと 同様に, 若干ではあるが鋼材を露出した Case7 の凍害 劣化が早くなった.

水の影響が無い場合(Case2,5)では、鋼板及び鉄筋が コンクリート内部に存在しても720サイクルまで超音波 伝播速度は低下せず、供試体にスケーリングやひび割れ 等の凍害劣化はみられなかった.気中では供試体に外部 拘束力がほとんど作用しないことから、凍害劣化が生じ にくい状況であったためと考えられる.また、熱伝導率 の高い鋼材がコンクリート中にある場合でも、温度変化 により鋼材がコンクリートに与える影響はほとんどな いと考えられる.

4. まとめ

本試験の結果から、コンクリート内部に鋼板がある場 合、ひび割れ等によりコンクリート内部に水が浸入する と急激に凍害劣化が促進されることがわかった.また、 水の影響が無い場合、コンクリート内部の鋼材が耐凍害 性に与える影響はないことがわかった.

参考文献

 皆田龍一,酒井武志,久保圭吾,表真也,岡田慎 哉,林川俊郎,松本高志:鋼コンクリート合成床 版の凍害に関する実験的研究,第八回道路橋床版 シンポジウム論文報告集,pp.183-188, 2014.10



-304-