

既設ＲＣ構造物の凍害調査

J R 東日本仙台工事事務所 正会員 ○斎藤俊樹

J R 東日本仙台工事事務所 正会員 石橋忠良

J R 東日本仙台工事事務所 正会員 松本行正

1. はじめに

寒冷地におけるＲＣ構造物は冬期の凍結融解の繰り返し作用を受け、いわゆる凍害による劣化性状を示すものが多い。凍害に関する研究、報告の多くは実験室内における促進試験等によるものであり、かならずしも実際の構造物についての調査は少ないのが現状である。本報告においては東北地区のある線区にある建設後３０～５０年を経たＲＣ構造物の凍害調査の結果について述べる。

2. 調査方法

調査の対象となる構造物は青森県にあるＡ線区のＲＣ桁、ＲＣ橋台延べ６・９橋梁１０５箇所、昭和１３年から昭和２８年にかけて建設されたものである。調査は昭和５７年には桁下面、６２年には凍害による劣化部位を中心におこなわれ、その調査項目は外観調査に加え以下のとおりである。

- (１) 鉄筋かぶり厚及び腐食状況（腐食については目視による５段階とした）
- (２) 中性化深さ（フェノールフタレイン溶液噴霧による）
- (３) コンクリート強度（コア採取による）

3. 調査結果

(１) 凍害状況

凍害は構造物にたいし一様に劣化するのではなく凍結繰り返しの多い以下の部位を中心に作用する。

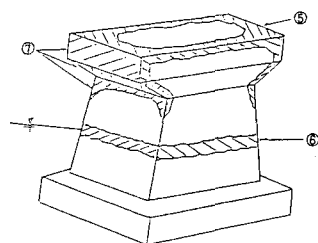
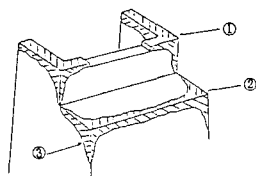
- (Ａ) 日当たりの良い場所
- (Ｂ) 外気、冬期の季節風を受けやすい場所
- (Ｃ) 雨水等の溜まり易い場所
- (Ｄ) 隅角部

図－１に示す部位が凍害を受けやすいところである。

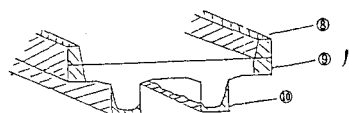
(２) 橋 脚

図－１ 凍害を受けやすい部位

(１) 橋 台



(３) 桁



また、凍害による劣化は、コンクリートについては、表面の劣化、スケーリング、細かいひびわれから大きなクラック、浮き、剝離まで見受けられる。加えて漏水及び変色も見られる。また、ひびわれの中には鉄筋の腐食膨張によるものもみられた。強度については図-2に示すように非常にばらついている。当時の示方では容積配合であり水セメント比等が定められていなかったこと及び施工によるものと思われる。

(2) コンクリートの中性化、鉄筋の腐食状況

図-3に示すように鉄筋のかぶり厚及び中性化深さとも大きくばらついている。特に凍害劣化部位の中性化深さのばらつきは大きい。一方、図-4に示すように凍害の影響を比較的受けない桁下面は中性化深さも小さく、これは標準的な中性化速度式による中性化深さの $1/3 \sim 1/4$ にすぎない。また、図-5に示すように鉄筋の腐食は中性化が鉄筋のかぶり厚をこえる程進行していることがわかる。

(3) 劣化の機構

以上から、凍害の進行にともないひびわれ、表面の劣化からコンクリートの中性化が促進され、鉄筋位置に達した部位から腐食の発生という劣化の機構が想定される。

4. まとめ

今回の調査結果から以下の点が確認された。

- (1) 凍害による変状はその環境条件、部位、構造により非常に異なること。
- (2) 凍害によって中性化が促進され鉄筋の腐食による劣化がおこる。
- (3) コンクリート強度、鉄筋のかぶり厚等施工による影響が大きく結果として構造物の耐久性を支配していること。

図-4 経過年数及び中性化深さ

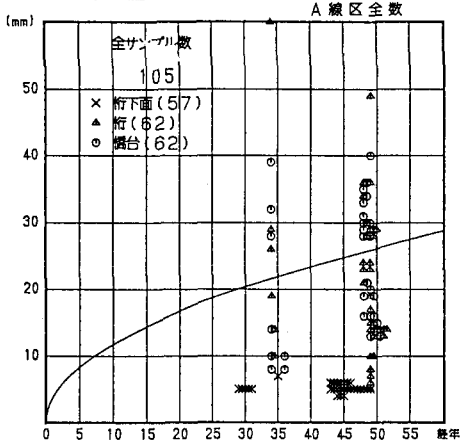


図-2 圧縮強度

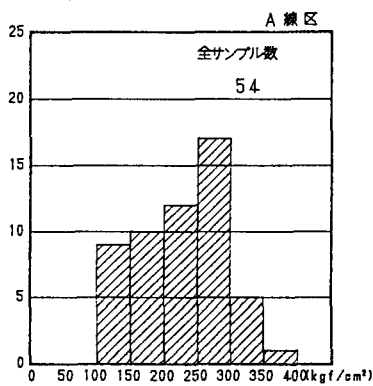


図-3 鉄筋かぶり厚及び中性化深さ

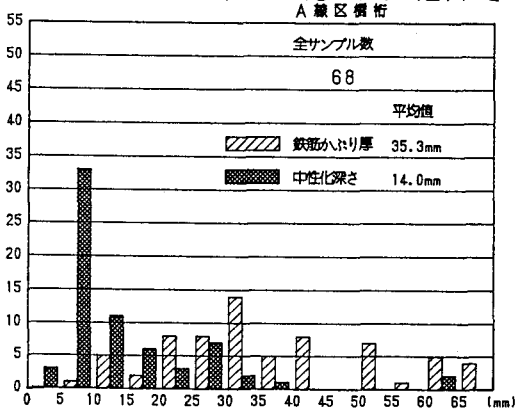


図-5 中性化深さ、鉄筋かぶり厚及び腐食段階

