

1 試験の目標

鉄筋コンクリートは、設計荷重を受けたとき引張側コンクリートにヒビワレを生じるのが一般である。ヒビワレ中について、例えば遠心力鉄筋コンクリートボールのJIS規格では0.2 mmまでも、荷重を取去った後で0.05 mmまでを許している。しかし、このようなヒビワレに水が浸透し、それが凍結融解を繰返した場合、あたかも氷のくさびを打込んだようにヒビワレを押し開き発達させる結果にならぬだろうか。本試験は凍結融解の繰返しがヒビワレに及ぼす影響を調べる目的で、軽井沢における冬季の寒気を利用して行ったものである。

2 供試体の製作

供試体は、主に鉄筋コンクリートボールを対象に考えたので、表-1および図-1に示すような条件で製作した。

供試体は55~75℃の蒸気養生室で5~6時間養生した後、水中養生を続けた。材令12~13日で水中より取出し、供試体の両端部を支え中央に荷重を加えて、コンクリート表面に中0.1~0.3 mmのヒビワレを入れた。

3 凍結融解試験

供試体はA型8個、B型8個計16個を写真-1に示すように、内法寸法1200x1300x270 mmの木製ハコの中のサンの上に並べた。

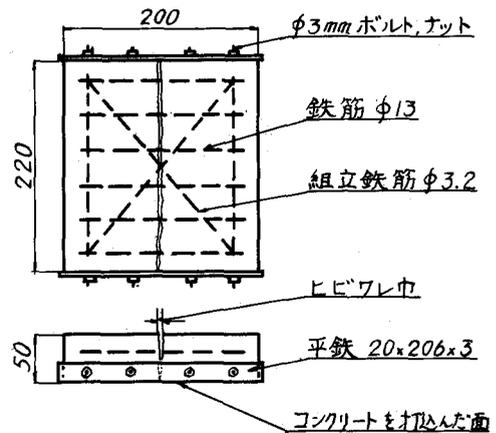
凍結は寒冷な外気により、融解はハコの底部に設備した電熱器によった。融解のたびごとに供試体のヒビワレの面は散水して十分にぬらし、外気にばく露してヒビワレにしみ込んだ水の凍結するのを待つ。つぎにハコはフタをして電熱器に電流を通じ融解する。この操作を繰返した。繰返しの条件は表-2のとおりで、3冬季344サイクルである。

実験室内で行う凍結融解試験のように供試体を水に浸さず散水によつてぬらしたのは、

表-1 コンクリートの配合と埋込鉄筋

供試体種別		A型	B型
コンクリート	粗骨材最大寸法(mm)	10	20
	スランプ°(cm)	4	3
	単位水量 (kg/m ³)	204	197
	単位砂水量 (kg/m ³)	453	460
	水セメント比 (%)	45	43
	絶対細骨材率 (%)	50	50
埋込鉄筋	主鉄筋	軟鋼線φ6 13本2段26本	軟鋼棒φ13 6本
	主鉄筋のかわり	15 mm	15 mm
	供試体寸法 (mm)	220x200x60	220x200x50

図-1 供試体 B型



試験の条件を現場のポールやその他の構造物の実際の状態に近くするためである。

供試体のヒビワレ中は、倍率20倍の測微鏡を用いて1日1回測定した。試験開始のときのコンクリートの材令は15~17日であった。

4 試験結果

(1) 凍結融解の繰返しにより、ヒビワレ中の広がる傾向は認められなかった。

(2) ヒビワレの鋭いかどが次第に鋭さを失った程度で、その他の部分にはほとんど凍害は認められなかった。

(3) 試験を終えた供試体について鉄筋を取出し調べた。ヒビワレを横断する部分で鉄筋表面には赤サビを生じていた。サビの中は5~11mm, その深さは極く浅く、こすれば落ちて消える程度であった。コンクリートのヒビワレ中と鉄筋に発生するサビの中との間には明らかな関係は認められなかった。

以上の試験結果から、鉄筋量の多いコンクリートにおいては、鉄筋を横断する方向に入ったヒビワレは、浸入した水の凍結融解によって容易に発達することはないと思われる。

本試験は国鉄本社電化課と鉄道電化協会との御援助によって行われた。附記して感謝の意を表します。

写真-1 ハコにならべた供試体

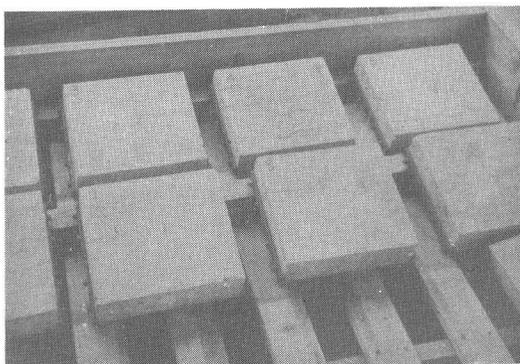


表-2 凍結融解の繰返し

試験年次	試験期間	凍結融解繰返し回数	凍結温度 [℃]		融解温度 [℃]		凍結全度数*
			平均	最低	平均	最高	
第1年	昭29, 2/5~3/24	106	-4.8	-16	4.4	17	510
2	30, 1/21~3/24	95	-5.5	-19	5.8	14	526
3	31, 1/20~3/23	143	-5.5	-16	7.9	15	789
計	172日	344	-5.3	-19	6.3	17	1825

* 凍結全度数=氷点下の温度の合計

参考: 度サイクル=凍結全度数×全サイクル
 $= 1825 \times 344$
 $= 628000$ 度サイクル

この値は、ASTM, C-290, 291 の標準による(-18 ± 4.5℃)187サイクルに相当する。