

RC はり部材の凍結融解劣化性状に関する実験

An experiment on freezing-thawing damage behavior of reinforced concrete beams

北海道大学工学部環境社会工学系 ○ 学生員 針谷龍史 (Ryuji HARIYA)
北海道大学大学院工学研究科 正 員 佐藤靖彦 (Yasuhiko SATO)
北海道大学大学院工学研究科 正 員 上田多門 (Tamon UEDA)
寒地土木研究所耐寒材料チーム 正 員 林田宏 (Hiroshi HAYASHIDA)

1. はじめに

1.1 研究背景

過去、北方圏において凍害による損傷は極めて甚大なものであったが、現在ではその規模も縮小しているように思われる。だが今日においても凍害に対する劣化指標、つまりは凍害における劣化深さ、いわゆる凍害深さに関して明確に定められた定義、測定法などが十分に確立されておらず、凍害進行によって構造物の耐力にどの程度の変化が生じるのかということも不確かである。

1.2 研究目的

本研究においては、凍害深さ変化における供試体の耐力の変化がどの程度生じているのかということに着目した実験を行う。その結果を導くにあたって、凍害深さの変化程度を超音波伝播速度もとに詳細に調査¹⁾し、供試体の物性値にいかなる変化が生じているのかということも調べ、また劣化を受ける部分によって耐力、物性値ならびに凍害深さにどの程度の違いが生じていくのかといったことも研究対象とする。

2. 実験内容

2.1 供試体概要

2.1.1 供試体サイズ

本実験で用いる供試体は大型供試体、小型供試体（鉄筋有）小型供試体（鉄筋無）の3種類である。大型供試体のサイズ及び鉄筋位置を図-1に示す。

小型供試体は100×100×400mmのサイズで、鉄筋の有無により分類している。鉄筋位置を図-2に示す。

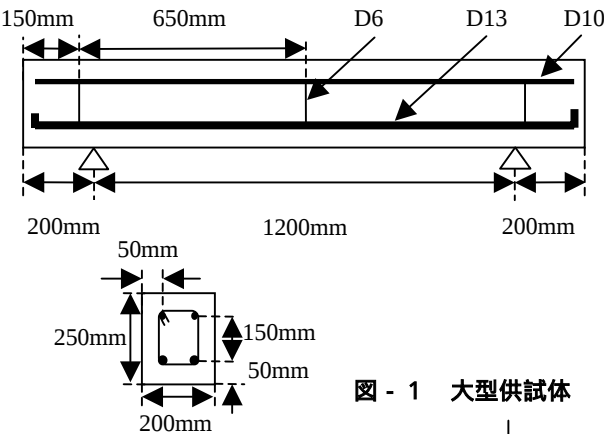


図-1 大型供試体

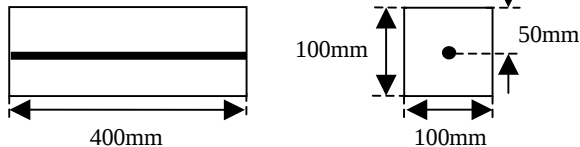


図-2 小型供試体（鉄筋有）

2.1.2 コンクリートの配合

コンクリートの配合を表-1に記載する。W/Cを65%としAE剤を混入していない理由は、劣化をより早期に顕在化させるためである。

表-1 コンクリート配合条件

W(kg/m ³)	W/C(%)	S/a(%)	air(%)	AE/C(%)
194	65.0	47.2	2.0	0

2.1.3 供試体内封入機器

本実験で用いる大型供試体 A1、B1 には鉄筋およびコンクリートのひずみゲージを設置し、また D1 には温湿度センサーを封入している。図-3から図-5にその位置を記載する。（供試体 No.については2.2.2にて後述する。）

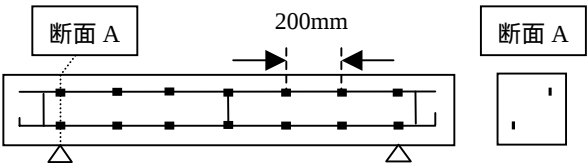


図-3 鉄筋ひずみゲージ設置位置

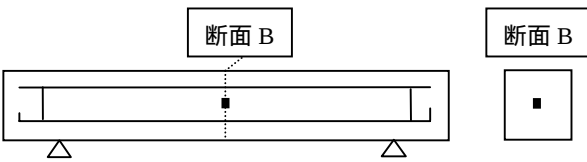


図-4 コンクリートひずみゲージ設置位置

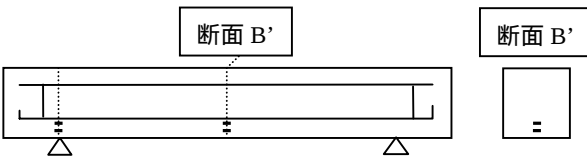


図-5 温湿度センサー設置位置

2.2 実験方法

2.2.1 劣化付与方法

本実験における凍結融解による劣化ははり部材の引張鉄筋側より付与するものとする。

今回、上面（引張鉄筋側）1面よりの劣化付与方法を採用し、さらには、上縁全体を劣化させる場合と中央部分だけを劣化させる場合の2パターンを用意し、劣化付与時に

おける供試体の様子を図 - 6 および図 - 7 に示す。



図 - 6 大型供試体上縁全体劣化付与概観図



図 - 7 大型供試体中央部分劣化付与概観図

2.2.2 劣化付与パターン

本実験で用いる供試体は前述のとおり 3 種類あり、各劣化付与パターンについて以下の表 - 2 および表 - 3 に記載する。

表 - 2 大型供試体劣化付与パターン

供試体 No.	ゲージ	劣化付与範囲	日数
A1	有	上縁全体	30
B1	有	中央部分的	30
C1	無	上縁全体	30
D1	無	中央部分的	30

表 - 3 小型供試体劣化付与パターン

供試体 No.	鉄筋	日数	供試体 No.	鉄筋	日数
TA - 1	有	6	TN - 1	無	6
TA - 2	有	12	TN - 2	無	12
TA - 3	有	18	TN - 3	無	18
TA - 4	有	24	TN - 4	無	24
TA - 5	有	30	TN - 5	無	30

2.2.3 温度変化度

今回行う凍結融解試験は 12 時間を 1 サイクルとし、1 日あたり 2 サイクルを行った。また最低～最高温度は - 25 から 25 で設定し、- 25 → 25 の温度変化時間は 2 時間、その逆過程も同様に 2 時間で行い、加えて - 25 一定で 2 時間凍結、25 一定で 6 時間融解という温度変化を与えた。

2.2.4 劣化判定方法

本実験における劣化判定の主な手法として、超音波伝播速度測定法を採用した。以下の図 - 8 にその測定位置を記載する。測定点は上端を 1、下端を 9 とする。また、大型供試体 A1、B1 にはひずみゲージを封入し、ひずみによるデータからの判定も行った。

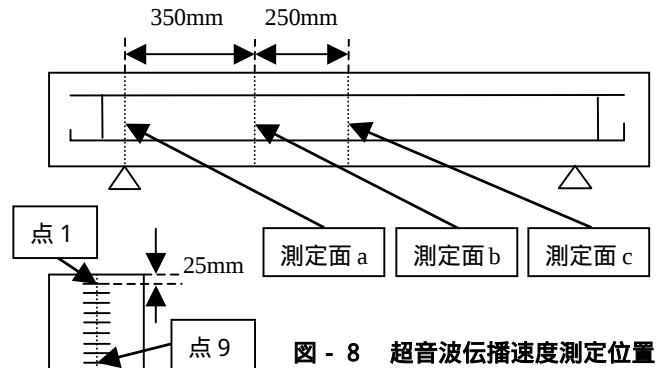


図 - 8 超音波伝播速度測定位置

3. 実験結果

超音波伝播速度測定による結果を図 - 9 に記載する。超音波伝播時間がサイクル数とともに緩やかに低下しているようにも思えるが、現時点においては差異がないと判断できよう。

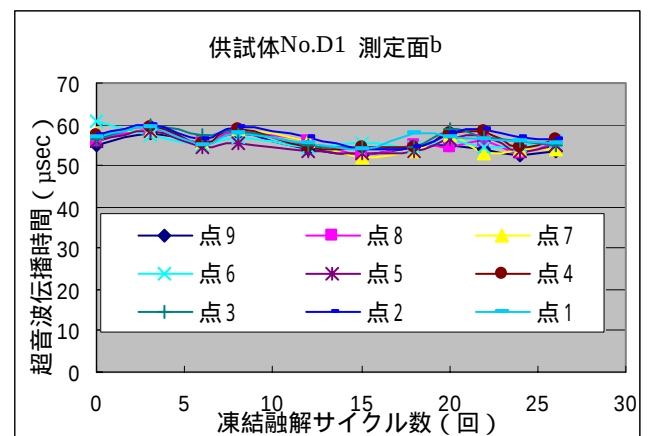


図 - 9 超音波伝播時間測定結果

4. まとめ

3.における実験結果から超音波伝播時間に大きな変化は表れず、本実験期間内における凍結融解作用による劣化はまだ見受けられない結果となった。その点については、現時点における凍結融解サイクル数は 26 回であるということから、劣化が生じるには回数が不足していると考えられる。これらの結果を踏まえて、今後も本実験を継続する。

5. 参考文献

1) 遠藤裕丈、田口史雄、林田宏、草間祥吾：論文 非破壊による凍害深さの評価，2008