

### 凍害劣化を受けたRCはり部材の耐荷力等に関する基礎的研究

(独)土木研究所寒地土木研究所 正会員 ○林田 宏  
北海道大学大学院工学研究科 正会員 佐藤 靖彦

#### 1 はじめに

凍結融解作用を受けたコンクリート部材の材料劣化と力学性能の関係を明らかにするため、大型凍結融解試験装置を用いて凍結融解作用を与えた RC はり部材の静的載荷実験結果について報告する。

#### 2 試験概要

##### 2.1 供試体

図-1 に供試体の形状寸法、配筋状況および計測機器の配置を示す。供試体の寸法は200×250×1600mmとし、主鉄筋には D13 を用いている。これらの形状寸法は、北海道において凍害による劣化が顕著である壁高欄を考慮し決定している。また、コンクリートの配合は、一般的に北海道で使用される配合と比べて早期に凍害劣化を顕在化させるために、AE 剤を使用せず、水セメント比を 65%と大きめに設定した。

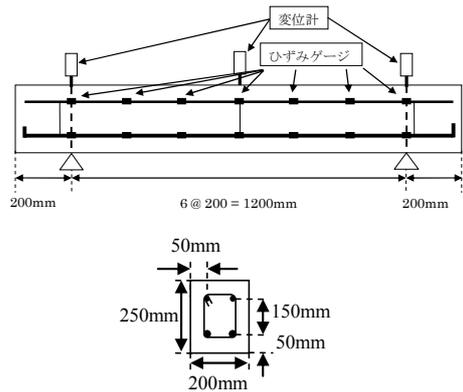


図-1 供試体

##### 2.2 凍結融解試験

水分供給位置をエポキシ樹脂などを用いて①下面(引張側)全体、②下面(引張側)中央部分に制御した2種類の供試体の凍結融解試験を行った(以下、①を「A 供試体」、②を「B 供試体」、凍結融解を与えていない供試体を「N 供試体」)。温度条件については、ASTM C666 B法に準拠して気中凍結水中融解とし、最低温度を-18℃、最高温度を5℃として、1サイクル約14時間の凍結融解作用を430サイクル与えた。

##### 2.3 静的載荷試験

載荷は単純支持した供試体の中央部1点を載荷する方法を採用した。変位計は支点上および中央点の3点に設置し、支点間の主鉄筋には20cm間隔でひずみゲージを設置した(図-1)。測定項目は荷重、変位および主鉄筋ひずみである。

#### 3 試験結果および考察

##### 3.1 凍害劣化調査結果

凍害劣化範囲、程度を把握するため、①供試体中央、②中央から300mm、③支点の3断面で超音波伝播速度測定を高さ方向に25mm間隔で行った。測定結果を図

-2、3に示す。その結果、A 供試体が供試体の上下端の超音波伝播速度が低下しているのに対し、B 供試体は500~2000m/sとB 供試体がA 供試体に比べて著しく低い。また、B 供試体上面はスケーリングによる断面欠損が約20mm程度生じていた。

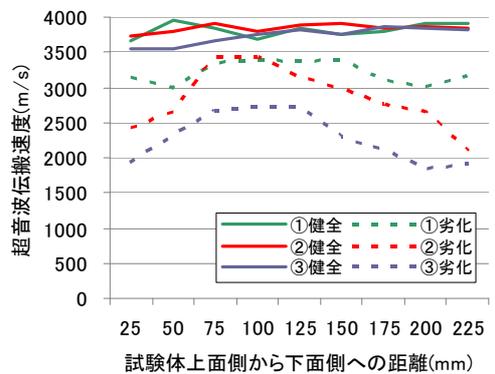


図-2 超音波伝播速度測定結果 (A 供試体)

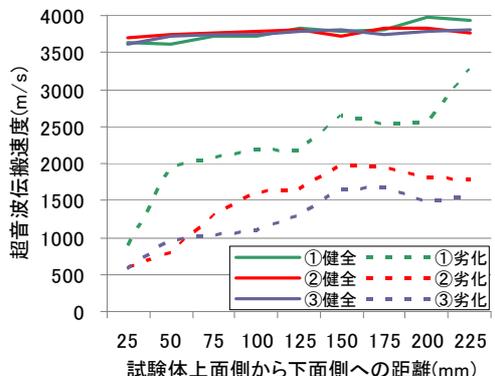


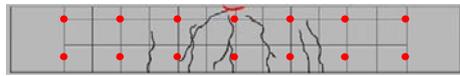
図-3 超音波伝播速度測定結果 (B 供試体)

キーワード 凍害、RC はり部材、材料劣化、力学性能

連絡先 〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1番34号 耐寒材料チーム TEL011-841-1719

表-1 計算耐力と実測値

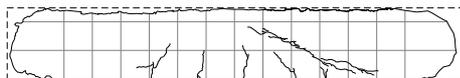
試験体名	凍害劣化	圧縮強度 (MPa)	計算耐力		実測耐力 (kN)
			曲げ (kN)	せん断 (kN)	
N	無し	45	65.3	68.5	70.8
A	有り				74.7
B	有り				50.6



(a) N 供試体



(b) A 供試体



(c) B 供試体

図-4 各供試体終局時の状況

3.2 静的載荷試験結果・考察

表-1 に計算耐力および実測値を示す。また、図-4 に実験終了後の供試体側面のひび割れ分布図を、図-5 に荷重変位関係を示す。

N 試験体は供試体下面側から上面側に伸びる曲げひび割れが発生し、載荷点付近のコンクリートの圧壊により破壊に至った。

A 供試体は剛性勾配が大きい変位 5mm 付近までは曲げひび割れが発生し、本数も増加した。剛性勾配が低下した変位 5mm 以降は新たな曲げひび割れは発生せず、変位の増加に対応して既存のひび割れの幅が拡がり、せん断ひび割れによって終局に至った。最大荷重および変位は N 供試体よりも大きくなった。

B 供試体は 50kN 付近まで荷重が増加すると載荷点から支点部の間に斜めにせん断ひび割れが発生し、55kN 直前でせん断ひび割れが大きく開口し終局に至った。B 供試体のように凍害劣化程度が大きい場合、破壊形態が曲げ破壊型からせん断破壊型に移行し、最大荷重も N 供試体に比べて大きく低下した。これは、凍結融解作用によってコンクリートが受け持つせん断耐力が大きく減少したためと考えられる。

また、図-6 に示す各荷重のひずみ分布より、N 供試体は荷重の増加に対応して中央部のひずみが突出して増加しているのに対し、A、B 供試体は、荷重の増加に対し、ひずみが分散して増加していることがわかる。以上のことから、A、B 供試体のコンクリートと鉄筋の付着力は N 供試体に比べて大きく低下しているものと考えられる。

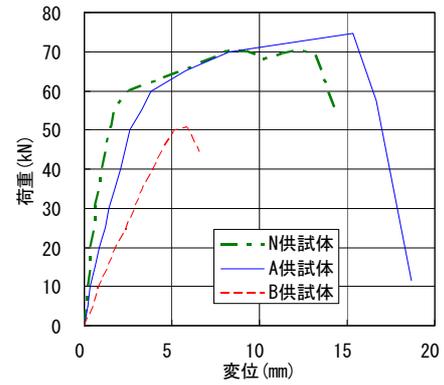
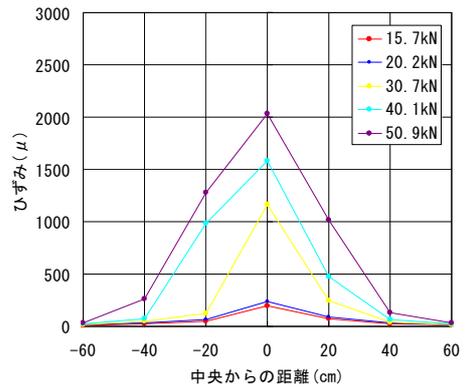
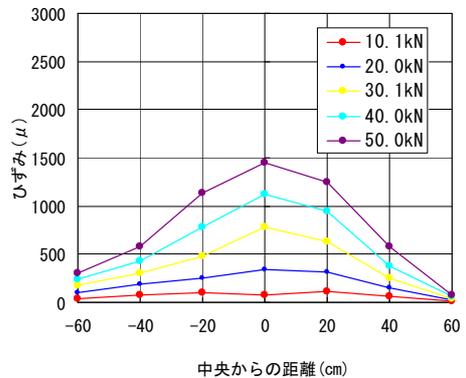


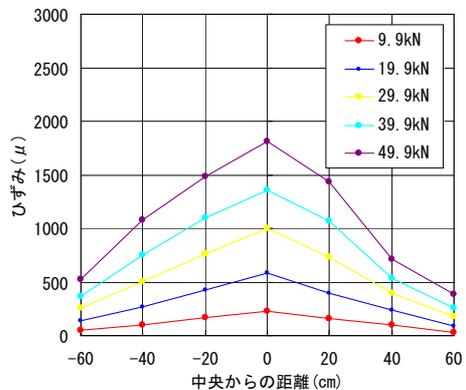
図-5 荷重-変位関係



(a) N 供試体



(b) A 供試体



(c) B 供試体

図-6 各荷重段階におけるひずみ分布