大型環境試験装置を用いたRC部材のスケーリング劣化評価に関する検討

日本大学　正会員　○子田　康弘
日本大学　正会員　岩城　一郎
日本大学　正会員　中村　晋

1．はじめに

従来のコンクリートのスケーリング抵抗性を調べる凍結融解試験は，コンクリートの材料や配合の違いによる影響を評価する目的で行われていた[1)]．しかしながら，実際のコンクリートには鉄筋が埋め込まれており，こうしたRC部材のスケーリング抵抗性についてはある程度供試体を大型化する必要があること等からほとんど調べられていないのが実状である．そこで本研究では，本学所有の大型環境試験装置を用い，融雪剤散布環境下を想定したRC部材の凍結融解試験を実施し，既往の測定項目であるスケーリング量に加え，スケーリング深さの測定を行い，RC部材のスケーリング劣化について実験的な検討を行った．

表-1　コンクリートの配合表

Gmax (mm)	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m³)				
			W	C	S	G	AE減水剤
20	64.8	47.2	173	267	425	1005	2.670

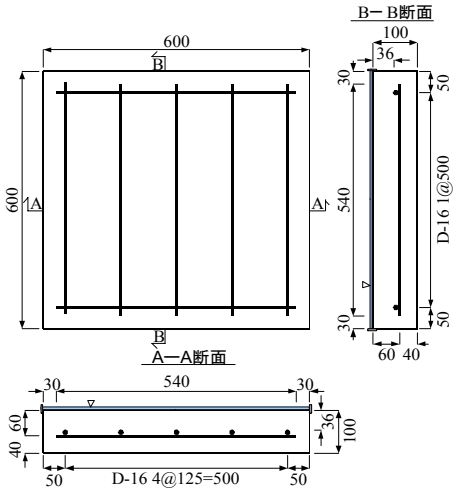

図-1　供試体形状

2．実験概要

本実験で用いた供試体の配合と形状を**表-1**，**図-1** に示す．供試体は，打設面を試験面とした無筋の供試体(以下N)，同じく打設面を試験面としたRC供試体(以下T)，打設底面を試験面としたRC供試体(以下B)，打設側面を試験面としたRC供試体(以下S)の計4体である．T，B，Sで使用した鉄筋はSD295A D16であり，かぶりを30mmとして，125mmピッチで配置した．凍結融解試験は，**図-1** のように湛水法を採用し，試験面に3%のNaCl溶液を深さ6mmまで注いだ．また，凍結融解サイクルは，RILEM-CDF 法に準じ，+20℃～－20℃の範囲で1日2サイクルとし，120サイクルまで行った．測定項目は，供試体表面からはく離したコンクリートを供試体断面積で除して求めたスケーリング量，**写真-1**，**図-2** に示すように，レール上のレーザー変位計を移動させながらX方向(水平)とZ方向(鉛直)の変位を測定することで求めたスケーリング深さ等である．

写真-1　スケーリング深さ測定装置

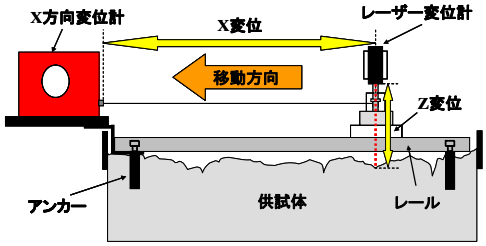

図-2　スケーリング深さ測定概要図

3．実験結果および考察

凍結融解試験によるスケーリングは，T，Bが初期のスケーリングの進行が遅く，Sは40サイクルまで他の供試体よりもスケーリングが著しいが，最終的にはT，B，Sは，同程度のスケーリング量であった．一方，Nは40サイクルよりスケーリング量が増加し，120サイクルでは最もスケーリング量が多いという結果であった．このことより，RC供試体は無筋供試体よりもスケーリング劣化の進行が遅く，加えて，試験面によりスケーリングの進行過程が異なることを確認した．

図-3 は，凍結融解サイクルの増加に伴うスケーリング深さの変化を表した一例である．ここで，スケーリング深さは，0サイクルの測定値を0mmとしている．また，図中には，鉄筋位置と120サイクル時の平均ス

キーワード　凍結融解，融雪剤，スケーリング，スケーリング深さ，RC部材
連絡先　〒963-8642　福島県郡山市田村町徳定字中河原1　ＴＥＬ024-956-8721

ケーリング深さの標準偏差を示した．図より，まず，N と T，B を比較すると，N は，所々深く削られるようなスケーリングが認められる．一方，T と B では鉄筋上のスケーリングが抑制されているように見えるが，S に関しては，その傾向が認められない．また，粗骨材の露出状況に着目すると，N や T に比べ，B や S の方が顕著であった．**図-4** は，120 サイクル時のスケーリング深さをヒストグラムで表した図である．なお，縦軸は，測定数に対する頻度の割合で表している．図より，N は，-2～-3mmの範囲のスケーリングが多いが，-5mm以下も 15%を占めている．T は，0～-1mmの範囲が 50%と，全体的に浅くスケーリングしているが，-5mm以下も 6%程度あった．B，S は，0～-3mmの範囲で全体の 90%程度を占める．**図-3** と**図-4** より，N，T は標準偏差も大きく，局所的にスケーリングが進行していると考えられる．反対に B，S は，標準偏差が小さく，比較的スケーリング深さが浅いことから，面的なスケーリングが生じたと考えられ，スケーリングの形態が N，T と B，S で異なると判断できる．

図-5 は，スケーリング量と平均スケーリング深さの関係である．平均スケーリング量は，各測定サイクルのスケーリング深さを平均した値である．図より，鉄筋の有無，試験面の違いに関わらず両者の関係は，ほぼ同一直線上にある．これより，本実験のスケーリング深さ測定方法は妥当であることが示された．

4．まとめ

大型環境試験装置を用いRC 部材の凍結融解試験を実施し，スケーリング劣化を従来のスケーリング量とスケーリング深さにより評価した．本実験より，スケーリング量だけでは評価が難しい鉄筋の有無や試験面の違いによるスケーリング劣化の状態を評価することができた．

謝辞：本研究は，平成 19 年度日本大学大学院設備拡充費により導入した試験装置により実施した．ここに記し謝意を表します．

参考文献

1)子田康弘，岩城一郎：融雪剤によるコンクリートのスケーリング劣化評価に関する一検討，セメント・コンクリート論文集，No.60，pp.367-373

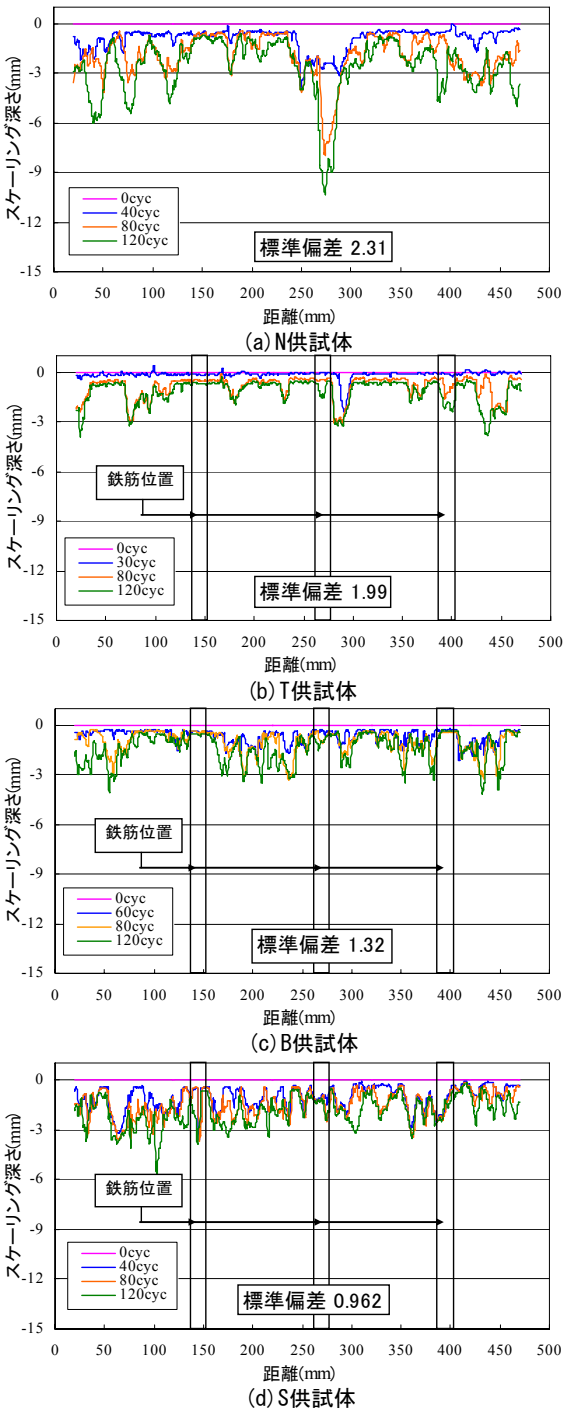

図-3 スケーリング深さとサイクル数

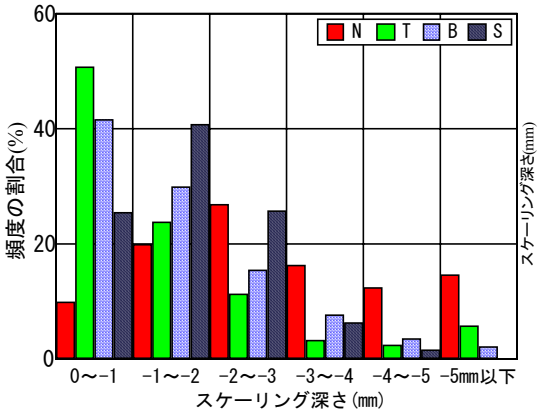

図-4 スケーリング深さのヒストグラム

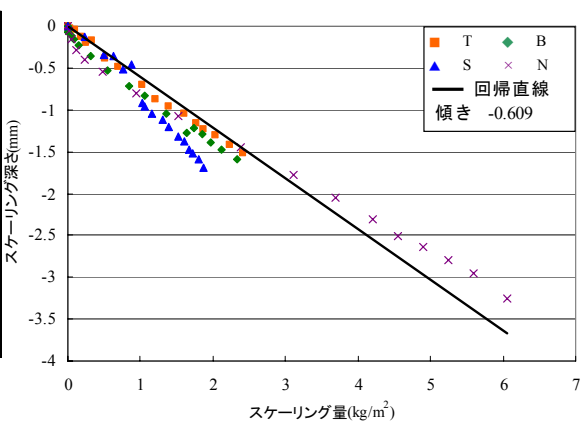

図-5 スケーリング深さとスケーリング量