

複合劣化を受けた RC はりの曲げ耐荷性能に関する研究

八戸工業大学大学院 正会員 ○迫井 裕樹
八戸工業大学大学院 正会員 阿波 稔
弘 前 大 学 大 学 院 正会員 上原子晶久
八戸工業大学大学院 学生員 佐藤 宇泰
八戸工業大学大学院 学生員 渡邊 浩平

1. はじめに

積雪寒冷地域におけるコンクリート構造物において、凍害や塩分浸透に伴う鉄筋腐食、あるいはそれらの複合劣化が顕在化し、大きな社会問題となっている。これまで、中性化や塩害に起因する鉄筋腐食と RC はりの耐荷性能等の関係については精力的な検討が進められ、比較的多くの知見が蓄積されている。しかし、凍害あるいは、凍害を主要因とする複合劣化を受けたコンクリート構造物の耐荷性能については十分な検討がなされていないのが現状である。そこで本研究では、凍害によるコンクリート構造物の表層劣化と鉄筋腐食の複合劣化を生じた RC はりの曲げ耐荷性能について実験的検討を行った。

2. 実験概要

本実験では、 $f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$ 程度 (W/C=60%) とした RC はり (図-1) を作製した。本実験における凍結融解条件は ASTM C 672 に準拠し、さらに、引張側主鉄筋を電食により強制的に腐食させた。そして、スケーリング量および鉄筋の腐食減少率が目標値 (表-1) に達した時点で、対象 2 点一方向単調載荷曲げ試験を行った。

3. 結果および考察

3.1 最大荷重に及ぼす影響

図-2 に、最大荷重と引張側におけるスケーリング量の関係を示す。図-2 より、電食の有無にかかわらず、引張側におけるスケーリング量の増加に伴い、最大荷重が低下することが確認された。電食を実施していないものにおいて、スケーリングが 1kg/m^2 程度では約 10%、 10kg/m^2 程度以上で約 30~50% 程度最大荷重が低下することが把握された。電食を実施したものについても、電食を実施していない場合と同様に、スケ

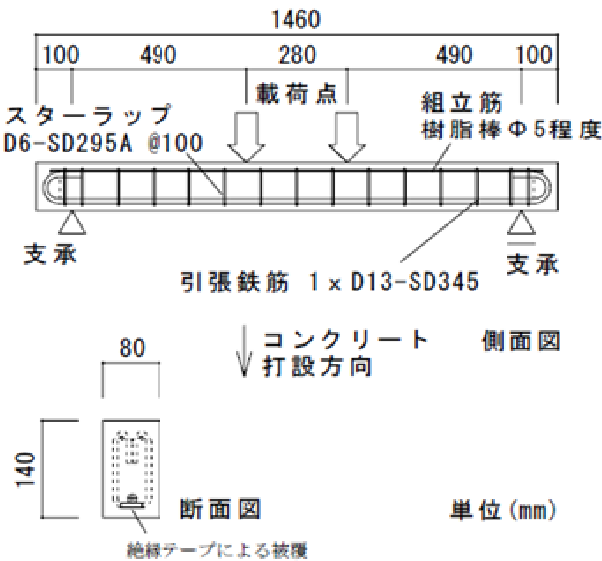


図-1 RC はり概要図

表-1 実験条件 (目標値)

スケーリング量 [kg/m ²] (引張側, 圧縮側)	0, 1, 10
鉄筋の腐食減少率 [%]	0, 10, 30

ーリング量の増加に伴い、最大荷重が低下する傾向を示すことが把握された。

最大荷重と腐食減少率の関係を図-3 に示す。これより、スケーリング量の違いによらず、腐食減少率の増加に伴い、最大荷重が低下することが把握された。スケーリングが生じていない RC はりにおいて、腐食減少率が 10% 程度で約 10% の低下を、腐食減少率 40% 程度以上で約 30% 程度最大荷重が低下することが確認された。各々の目標スケーリング量における最大荷

キーワード：複合劣化，凍害，鉄筋腐食，RC はり，曲げ耐荷性能

連絡先：八戸市大字妙字大開 88-1 八戸工業大学大学院工学研究科土木工学専攻 Tel & Fax：0178-25-8076

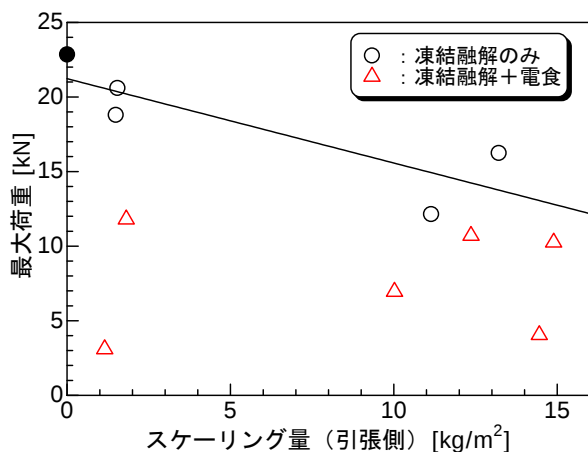


図-2 最大荷重とスケーリング量の関係

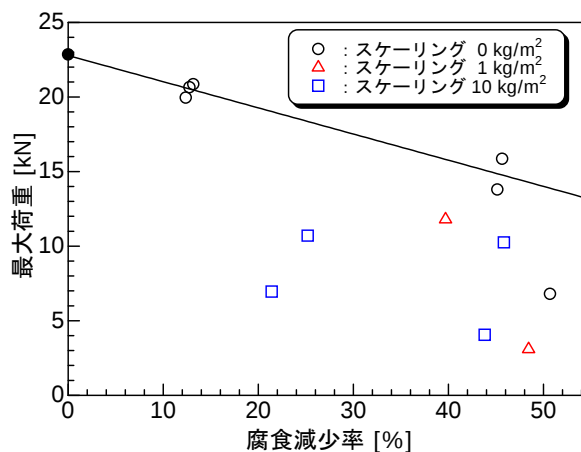


図-3 最大荷重と腐食減少率の関係

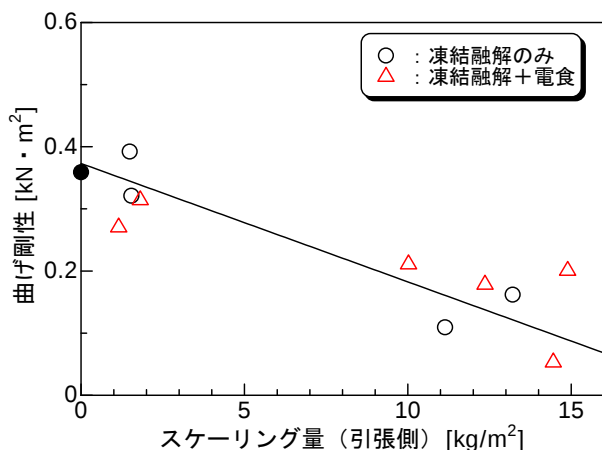


図-4 曲げ剛性とスケーリング量の関係

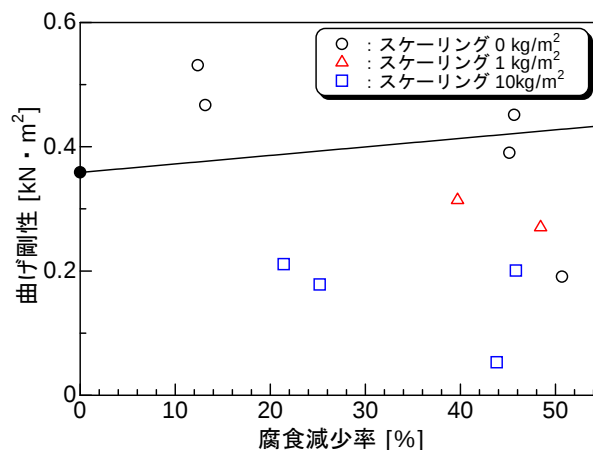


図-5 曲げ剛性と腐食減少率の関係

重と腐食減少率の関係は、スケーリングが生じていない場合と同様に、腐食減少率の増加に伴い、低い最大荷重を示すことが明らかとなった。凍結融解作用によるコンクリートの劣化が大きいものほど、最大荷重の低下が大きいことが確認された。

3.2 曲げ剛性に及ぼす影響

図-4 に、最大荷重の 1/3 から算出される曲げ剛性と引張側スケーリング量の関係を示す。これより、スケーリング量が 1kg/m^2 程度の際の曲げ剛性は、スケーリングが発生していないものと同等であるものの、スケーリングが 10kg/m^2 程度以上生じたものは、55～70%程度曲げ剛性が低下することが把握された。これは、凍結融解作用によりコンクリートと鉄筋の付着強度が低下したことや圧縮側コンクリートの劣化によるものと考えられる。

曲げ剛性と鉄筋質量減少率の関係を図-5 に示す。これより、鉄筋の質量減少率の増加に伴う明確な曲げ剛性の低下は認められない。しかし、凍結融解作用によるコンクリートの劣化を受けた供試体は、鉄筋腐食

の増大に伴い、曲げ剛性も低下する傾向を示すことが把握された。ただし、その変化は最大荷重の低下ほど明確には現れていない。

以上より、コンクリートの凍結融解作用による劣化は、鉄筋腐食による RC はりの曲げ耐荷性能の低下を助長させる一因になるものと考えられる。

4. まとめ

本研究により得られた結果を以下にまとめる。

- (1) 凍結融解作用によるコンクリートの劣化が大きい条件ほど RC はりの最大荷重や曲げ剛性が低下する傾向にある。
- (2) 鉄筋腐食量の増加により、RC はりの最大荷重が低下する傾向にある。さらに、凍結融解作用によるコンクリートの劣化に加えて、鉄筋腐食が生じると最大荷重や曲げ剛性を大きく低下させることが分かった。

謝辞：本研究の一部は、平成 22 年度科学研究費補助金（基盤研究（A）研究代表者：下村匠，および基盤研究（C）研究代表者：阿波稔）の交付を受けて実施したものである。