漁網繊維を混入したコンクリートの品質管理と耐久性に関する研究

研究予算：運営費交付金
研究期間：令 4～令 6
担当チーム：寒冷沿岸域チーム
研究担当者：平野誠治、木岡信治、
長谷一矢、石澤健志

循環型社会の構築に資するため、建設現場では廃棄物の 3R が推進されている。一方で、全国 1 位の漁業生産量を誇る北海道では、毎年約 2,000 t の漁網が廃棄され、その 8 割は循環利用されずに処分されている。この廃棄漁網を繊維補強コンクリートに再利用すべく、漁網繊維補強コンクリートの試作と各種室内試験を行った。

コンクリート供試体の製作では、廃棄漁網をある程度細かく裁断して漁網繊維を使用した。表面の仕上がりについて、コテ均しを行った天端面で漁網繊維の存在が見て取れる状態であったが、型枠に拘束された側面は一般的なコンクリートと遜色ない仕上がりであった。

各室内試験の結果については、漁網繊維の混入率によりスランプが低下すること、空気量が変化すること、これに関連して圧縮強度も変化することが確認された。曲げ強度については、大幅な増加は望めないものの、架橋効果により曲げ破壊を生じた後のひび割れを大幅に低減・遅延できる可能性があり、維持管理の平準化が期待できる結果となった。また、プレーンコンクリートと比較しても凍結融解性能は遜色なかったことが確認され、耐久性の評価ができる結果となった。（論文リスト 1)、2)）そして、裁断した漁網の平均長さ及び径の変化がコンクリートの耐久性に与える影響としては、平均繊維径が細くなるにしたがって、また、平均繊維長さが短くなるにしたがって、曲げ靱性係数が高くなる傾向になることを明らかにした。（論文リスト 3)）なお、漁網繊維の分散性や練り混ぜ後のワーカビリティーの観点で、漁網繊維形状の管理が今後の課題である。

キーワード：リサイクルナイロン繊維、廃棄漁網、品質管理、ふるい分け試験、裁断、循環型社会

RESEARCH ON QUALITY CONTROL AND DURABILITY OF FIBER REINFORCED CONCRETE USING FISHING NETS

Research Period: FY2022-2025

Research Team: Port and Coast Research Team, Cold-Region Hydraulic and Aquatic Environment Engineering Research Group

Author: HIRANO Seiji
KIOKA Shinji
HASE Kazuya
ISHIZAWA Takeshi

Abstract: To contribute to the development of a recycling-oriented society, “the 3R’s” of waste management (“reduce, reuse, recycle”) are being promoted at construction sites. In Hokkaido, which boasts the highest fishery production in Japan, approximately 2,000 tons of fishing nets are discarded annually, with 80% of this waste being disposed of without recycling. To explore the potential for reusing these nets in fiber-reinforced concrete, a prototype fishing net fiber-reinforced concrete was developed, and laboratory tests were conducted.

In producing the concrete test specimens, the discarded fishing nets were cut into relatively small pieces for use as fibers in the concrete matrix. Regarding the surface finish of the specimens, fishing net fibers were visible on the troweled top surface, whereas the side surfaces, which were confined by the forms, exhibited a finish comparable to that of conventional concrete.

The lab tests found that the slump decreased with increases in the mixing ratio of fishing net fibers. The air content initially increased and then decreased with increases in the mixing ratio of fishing net fibers. The decrease in slump and changes in air content also influenced the compressive strength of the concrete. Although no significant increase in flexural strength was expected, the bridging effect of the fibers demonstrated the potential to significantly reduce and delay cracking after flexural failure, suggesting the possibility of improved standardization in maintenance and management. Furthermore, the freeze-thaw resistance of the fiber-reinforced concrete was found to be comparable to that of plain concrete, demonstrating promising durability characteristics. Regarding the influence of differences in the average length and diameter of the cut fishing net fibers on the concrete’s durability, it was found that flexural toughness tended to increase with decreases in the average fiber diameter and in the average fiber length. However, from the perspective of fiber dispersion and workability after mixing, controlling the shape of the fishing net fibers remains a challenge for future development.

Keywords: Recycled nylon fiber, Discarded fishing net, Quality control, Sieve analysis, Cutting, Recycling-oriented society

- 学術誌等による成果普及

<u>査読無し論文・国内（計 3 本）</u>

1) 長谷一矢、本間薫、水口陽介：漁網繊維補強コンクリートの繊維形状管理に関する研究、第 66 回（2022 年度）北海道開発技術研究発表会論文、2023.
2) 長谷一矢、青野奨、恵平寿輝：廃棄漁網を再利用した繊維補強コンクリートの試作とその室内試験結果、第 67 回（2023 年度）北海道開発技術研究発表会論文、2024.
3) 石澤健志、長谷一矢：漁網繊維補強コンクリートの耐久性とその特性把握について、第 68 回（2024 年度）北海道開発技術研究発表会論文、2025.