

폐어망을 섬유로 활용한 폴리머 보수 모르타르의 기초 특성 연구

A Study on the Basic Properties of Polymer Repair Mortar Using Waste Fishing Nets as Fibers

김진영¹ · 박종호^{2*}

Kim, Jin-Young¹ · Park, Jong-Ho^{2*}

Abstract : In this study, in order to utilize waste fishing net as a building material, the possibility of replacing the fiber used in polymer repair mortar with waste fishing net fiber was confirmed. As for basic characteristics, flow, compressive strength, and flexural strength tests were performed to compare and analyze fiber performance, and the test results showed performance equal to or better than existing fibers.

키워드 : 폐어망, 재생섬유, 폴리머 보수 모르타르

Keywords : waste fishing nets, recycled fiber, polymer repair mortar

1. 서론

1.1 연구의 목적

전 세계적으로 해양쓰레기 문제에 대한 관심이 증가하고 있다. 한국해양수산개발원에 따르면 우리나라의 해양쓰레기는 연간 14.5만톤 정도이며 2022년 해양쓰레기 수거량은 2017년 대비 54% 이상 늘어난 것으로 집계되었다. 이 중 26.6%는 어선어업으로 생긴 그물, 밧줄과 같은 폐어구들로 확인되었다. 지속적으로 해양생태계를 파괴시키고 있는 폐어구는 현재 재활용방안이 부족하여 단순 수거에만 그치고 있는 실정이다.

따라서, 본 연구에서는 수거된 폐어망의 재활용 방안을 모색하고자 폴리머 보수 모르타르에 사용하는 나일론 섬유를 폐어망을 활용한 재생섬유로 대체하여 기초특성을 평가 하고자 한다.

2. 사용재료 및 실험계획

2.1 사용재료

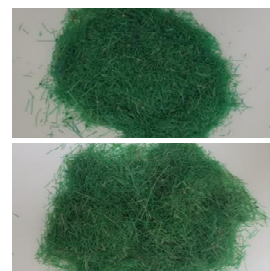
실험에 사용된 폐어망은 전북 군산시 선유도 일대에서 수거한 것이며, 전처리(분리, 세척)과정을 거친 후 재단하여 사용하였다.



(a) 폐어망



(b) 전처리 후 폐어망



(c) 폐어망 재생 섬유

그림 1. 폐어망의 재생섬유 제조 과정

2.2 실험계획

실험 계획은 표 1.과 같으며 사용된 폴리머 보수 모르타르 특성은 표 2와 같다. 섬유 종류는 나일론섬유(이하 ‘NY’로 표기), 폐어망 재생섬유(이하 ‘WN’로 표기), NY와 WN을 5:5로 혼합한 섬유(이하 ‘NY+WN’로 표기)를 사용하였다. 섬유 길이는 3, 12mm 두 종류를

1) ㈜삼표산업 Construction Material Solution & Innovation Center, 책임

2) ㈜삼표산업 Construction Material Solution & Innovation Center, 수석, 공학박사, 교신저자(parkjh58@gmail.com)

사용하였으며, 섬유 사용량은 종류별로 0.2%씩 동일하게 사용하였다. 측정항목은 플로우 185±5mm를 기준으로 W/M, 압축강도, 휨강도를 측정하였다.

표 1. 실험계획

구분	섬유길이(mm)	섬유사용량(%)	측정항목
나일론섬유(NY, Plain) 페어망섬유(WN) 혼합섬유(NY+WN, 5:5)	3, 12	0.2	- W/M - 압축강도 - 휨강도

표 2. 폴리머 보수 모르타르 제품 특성

휨강도(MPa)	7일 압축강도(MPa)	28일 압축강도(MPa)	부착강도(MPa)	섬유사용량(%)
6 이상	25 이상	40 이상	1.0 이상	0.2

3. 실험결과

그림 2는 섬유종류 및 길이에 따른 폴리머 보수 모르타르의 실험결과를 나타낸 것이다. 먼저 a)는 W/M의 결과를 나타낸 것이며, 플로는 185±5mm를 기준으로 하였다. NY를 사용한 경우 18%, WN은 17%, NY+WN은 17.5%로 WN이 가장 낮은 것으로 나타났으며, 섬유길이에 따른 차이는 없는 것으로 나타났다. 일반적으로 어망은 수분 흡수 방지를 위해 불소코팅 등의 표면처리가 실시되며, 이로 인해 WN의 수분 흡수가 방지되어 W/M이 감소된 것으로 판단된다. b)는 3mm 섬유를 사용한 모르타르의 압축강도를 나타낸 것이다. 재령 28일을 기준으로 NY는 55.8MPa, WN은 57.2MPa, NY+WN은 56.4MPa로 WN 및 NY+WN를 사용한 경우 NY 대비 동등이상의 물성을 보이는 것으로 나타났다. c)는 12mm 섬유를 사용한 모르타르의 압축강도를 나타낸 것이며, b)의 결과와 유사한 것으로 나타났다. 이는 WN특성에 따른 W/M 차이가 압축강도에 영향을 미친 것으로 판단된다.

d)는 3mm 섬유를 사용한 모르타르의 휨강도를 나타낸 것이다. 재령 28일을 기준으로 NY는 10.7MPa, WN은 11.4MPa, NY+WN은 10.8MPa로 WN 및 NY+WN를 사용한 경우 NY 대비 동등이상의 물성을 보이는 것으로 나타났다. e)는 12mm 섬유를 사용한 모르타르의 압축강도를 나타낸 것이며, d)의 결과와 유사한 것으로 나타났다.

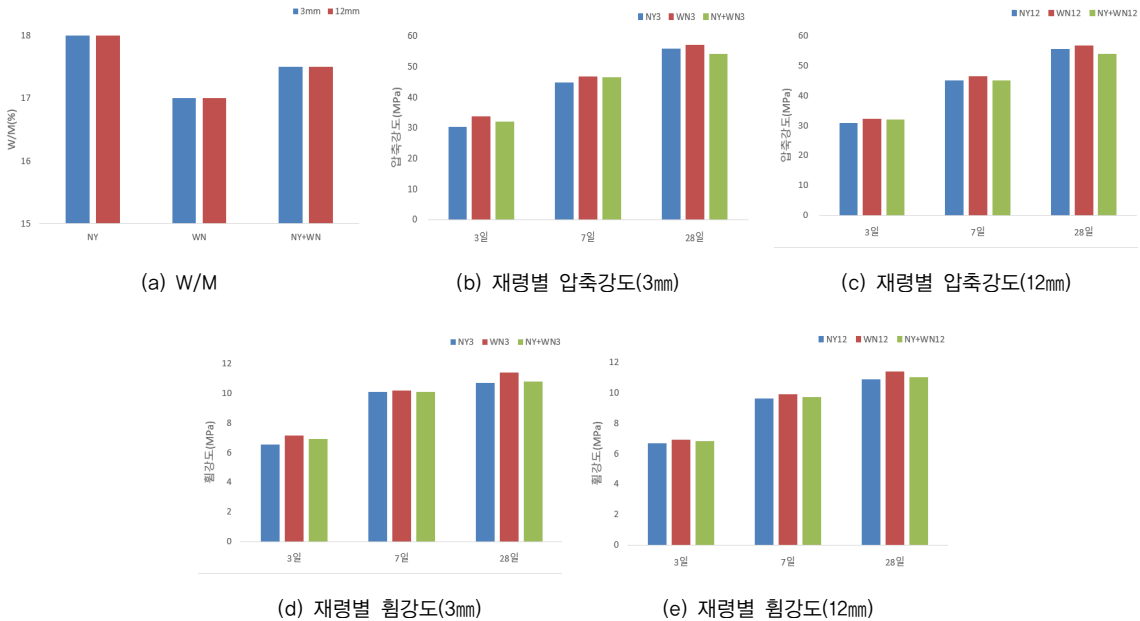


그림 2. 섬유 종류 및 길이에 따른 폴리머 보수 모르타르 실험 결과

4. 결론

- 1) 폴리머 보수 모르타르의 W/M은 NY 대비 WN 및 NY+WN를 사용한 경우에 감소되었다.
- 2) 폴리머 보수 모르타르의 압축강도 및 휨강도는 NY 대비 WN 및 NY+WN를 사용한 경우 동등이상 발현하였다.
- 3) 따라서 페어망을 재활용하여 제조한 페어망 재생 섬유는 보수 폴리머 모르타르에 사용이 가능할 것으로 판단된다.