

폐지섬유보강 시멘트 복합체의 수분민감성 및 열화특성

원종필^{1)*} · 배동인¹⁾ · 박찬기¹⁾ · 박종영²⁾

¹⁾건국대학교 지역건설환경공학과 ²⁾임업연구원 목재가공과

(2001년 7월 23일 원고접수, 2002년 1월 16일 심사완료)

Moisture Sensitivity and Aging Effects of Recycled Wastepaper Fiber Cement Composites

Jong-Pil Won^{1)*}, Dong-In Bae¹⁾, Chan-Gi Park¹⁾, and Jong-Young Park²⁾

¹⁾ Konkuk University, Dept. of Rural Engineering, Seoul, 143-701, Korea

²⁾ Korea Forest Research Institute, Seoul, 130-019, Korea

(Received July 23, 2001, Accepted January 16, 2002)

ABSTRACT

This research investigates the moisture and aging effects of wastepaper fiber-cement composites. Wastepaper fibers is obtained by a dry process. Wastepaper fiber-cement composites was manufactured by the hatscheck process. The effects of moisture and aging on the performance of wastepaper fiber-cement composites were investigated through accelerated laboratory tests simulating the effects of moisture sensitivity and wet-dry cycles as well as freeze-thaw cycles and long-term drying. They were shown to possess acceptable moisture and aging performance compared with virgin fiber cement composites.

Keywords : aging, moisture sensitivity, wastepaper fiber

1. 서 론

시멘트 복합체의 취성적 파괴를 방지하는 방법으로 짧고 임의적으로 분산된 섬유를 보강재로 사용하고 있다^{1,2)}. 섬유는 시멘트 모체 내부에 균열성장을 멈추게 하거나 지연시키는데 효과적이며, 이로 인해 재료의 인성 특성과 균열저항성을 향상시킨다^{1,2)}.

순수 목질섬유는 폴리에틸렌, 유리등 기타 다른 섬유와 비교하여 섬유자체의 강도와 강성이 높고 상대적으로 경제성이 우수하여 상업적으로 사용하는데 유리한 측면을 가지고 있다^{1,2)}. 또한 시멘트 복합체의 보강섬유로 널리 사용되고 있는 석면섬유와 비교하여 유사한 강도와 인성을 가질 뿐만 아니라 상대적으로 낮은 에너지를 필요로 하기 때문에 석면섬유의 대체재료로서 다양한 시멘트 제품에 사용되고 있다^{1,2)}.

폐지섬유는 순수 목질섬유와 비교하여 길이가 짧고 부수러기가 많으며 연약하기 때문에 파괴되기 쉬운 단점을 가지고 있다. 그러므로 시멘트 복합체 내에 폐지섬유를 혼입할 경우 시멘트 모체와의 부착성능 저하 및 보강효과

의 감소로 순수 목질섬유 복합체에 비해 역학적 성능이 감소하게 된다^{5,6)}. 하지만 많은 작은 입자로 인하여 강도 측면 보다는 시멘트 모체와 골재 사이의 계면을 밀실하게 해주어 인성을 증가시키는 장점을 가진다.

경제·환경적 측면에서의 폐지섬유는 순수 목질섬유 비용의 약 15~20% 정도로 다량의 폐지섬유를 사용할 경우 자원절약으로 인한 경제성 향상 및 환경보전 측면에 매우 좋은 효과를 가져올 수 있다.

순수 목질섬유의 대체재료로 폐지섬유에 대한 연구는 Coutts와 Hirajima 등에 의해 연구되었다. Coutts⁵⁾는 시멘트복합체 내에 폐지섬유의 혼입률을 중량비로 2~16%로 사용하여 실험을 실시하였으며 실험결과는 폐지섬유의 혼입률이 12%일 때 가장 우수한 성능을 발휘하였다. Hirajima⁶⁾ 등은 얇은 시멘트 복합체판의 생산시 고품 폐기물로부터 재생한 섬유를 사용하였는데 실험결과 폐지섬유를 사용한 경우에도 순수목질섬유를 사용한 시멘트 복합체 판의 생산공정을 수정내지는 변화시킬 필요가 없다는 것을 알 수 있었다.

건설재료는 실제 환경에 노출되었을 때 초기의 성질을 유지하는 것이 매우 중요하다^{1,2)}. 폐지섬유보강 시멘트 복합체도 실제 환경에서 장기거동을 평가하여 건설재료로 사용이 가능한지를 평가하여야 하며, 열화원인에 따른 대

*Corresponding author
Tel: 02-450-3750 Fax: 02-2201-0907
E-mail : jpwon@konkuk.ac.kr

책을 강구하여야 한다. 또한 폐지섬유가 수분에 민감하기 때문에 수분조건에 따른 복합체의 성능을 확인하여야 한다.

본 연구는 슬러리-탈수 공법(slurry-dewatering)으로 제조된 폐지섬유를 사용한 시멘트의 복합체의 장기 내구성능과 수분민감성을 확인하여 시멘트 복합체 내에 폐지섬유의 사용가능성을 확인하고자 하였다.

2. 사용재료

2.1 폐지 및 순수목질섬유

본 연구에서 사용된 폐지는 국내에서 생산된 신문용지이며 건조상태에서 분쇄기계로 갈아서 섬유화시켰다. Table 1은 본 연구에서 사용된 폐지섬유와 순수목질섬유의 길이 분포이다.

2.2 시멘트

보통포틀랜드시멘트(Type I)를 사용하였다.

2.3 규 사

본 연구에서 잔골재로 규사를 사용하였으며, 사용된 규사의 물리·화학적 성질은 Table 2와 같다.

3. 실험계획 및 방법

폐지섬유보강 시멘트 복합체의 수분민감성 및 장기 내구성능을 알아보기 위하여 본 연구 이전에 실시되어진 물리·역학적 실험을 통하여 결정된 Table 3과 같은 최적배합비를 이용하여 슬러리-탈수 공법으로 시멘트 복합체를 제조하였다³⁾.

폐지섬유보강 시멘트 복합체의 장기 내구성능을 평가하기 위하여 실내에서 축진 열화 시험을 실시하였다. 축진 열화시험에서는 두 가지 측면을 고려하였다. 하나는 온도와 수분의 영향 등과 같은 변수를 사용하여 잠재 열화 메카니즘을 규명하는 것이며 다른 하나는 자연기후조건 하에서 시간에 따른 변화를 축진방법을 통해 해석하는 것이다. 여기서, 축진시간과 자연열화와의 관계는 일정한 함수로 표현할 수 없는데 그 이유는 지역에 따라 기후조건이 다르기 때문이다. 기준으로 정한 순수목질섬유 및 폐지섬유보강 시멘트 복합체의 수분민감성 및 축진 열화 정도는 휨성능 시험을 통하여 평가하였는데 그 이유는 폐지섬유보강 시멘트 복합체가 주로 이용되는 분야가 구조물의 내·외장 재료로 휨하중을 주로 받기 때문이다. 휨성능 시험은 용량 5 tonf의 UIM을 이용하여 2 mm/min의 재하속도로 변위제어로 하였다. 휨성능 시험을 장치는 Fig. 1과 같다.

3.1 수분민감성

순수목질 및 폐지섬유가 수분에 대하여 매우 민감하게 강도 및 인성에 영향을 받기 때문에 복합체 성능에 대한 수분의 영향을 확인하기 위해 아래의 3가지 조건에서 휨성능 시험을 2회 반복 실시하였다.

- 1) 공기건조: 온도 23 °C와 상대습도 50±5 %의 상태에서 48시간 동안 노출시킨 상태.
- 2) 오븐건조: 102 °C의 오븐내에 48시간 동안 건조시킨 상태.
- 3) 습윤상태: 48시간동안 23 °C의 물에 침수시킨 상태.

3.2 축진 열화시험

3.2.1 건조-습윤 반복실험

건조-습윤 반복실험은 시멘트 복합체가 건조와 습윤이 반복되는 환경에 노출되었을 경우 폐지섬유 시멘트복합체의 물리·화학적 열화현상을 파악하기 위하여 실시하였다. 건조-습윤이 반복되는 조건에서는 시멘트계 재료의 알

Table 1 Fiber length distribution of wastepaper and virgin fiber

Fiber length(mm)	Length distribution(%)	
	Wastepaper	Virgin
0~0.2	10.4	4.0
0.2~0.4	15.0	2.0
0.4~0.6	14.0	2.5
0.6~0.8	11.6	3.0
0.8~1.0	9.6	3.5
1.0~1.2	8.4	3.5
1.2~1.4	6.2	4.2
1.4~1.6	5.4	4.5
1.6~1.8	4.6	5.0
1.8~2.0	3.0	5.0
2.0이상	11.8	62.8

Table 2 Physical and chemical properties of silica-sand

Specific gravity		Fineness (cm ² /g)		Water content (%)		L.O.I (%)	
2.65		6,120		<0.1		0.69	
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂
92.75	3.34	3.34	0.04	0.85	-	0.67	0.20

Table 3 Optimum mix proportions

Compaction pressure (kgf/cm ²)	Fiber mass fraction (%)	Fiber substitution level (%)
2.4(Unpressed)	9	35
64(Pressed)	9	22

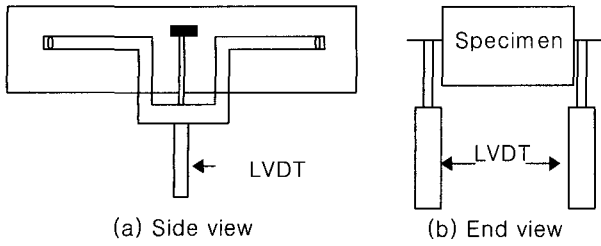


Fig. 1 Flexural test set-up

칼리 공극수에 의하여 목질섬유의 침해가 촉진된다. 이것은 모체로부터 생성된 수화생성물이 섬유내부나 모체와의 접촉면으로 이동하여 축적되는 것을 의미한다. 건조-습윤 반복실험은 12시간동안 60 °C의 오븐에 넣어 둔 후, 꺼내어 12시간동안 23 °C의 물에 수침하는 것을 1주기로 하여 25주기를 반복하였다. 실험은 2개의 공시체를 2회 반복하여 실시하였다.

3.2.2 동결-융해시험

동결융해 시험은 KS F 2456의 B법인 기중동결(-18 °C), 수중융해(5 °C)법에 따라 실시되었으며 1주기의 소요 시간은 3~4시간이다⁴⁾. 시험은 총 25주기를 실시하였다. 공시체를 각각 2개씩 제작하여 동결융해 시험후 2회 반복하여 휨성능을 측정하였다.

3.2.3 장기오븐건조실험

본 실험은 여름철과 같이 장기간의 건조한 환경하에 복합체가 노출되었을 때 열화의 정도를 파악하기 위하여 실시하였다. 장기간 높은 기온에 노출되었을 때 목질섬유는 섬유내 수분함량의 변화로 복합체 내에서 그 성능을 발휘하지 못한다. 실험은 각각 2개의 공시체를 제작하여 60 °C의 오븐에 55일 동안 건조시킨 후 휨성능시험을 2회 반복 실시하였다.

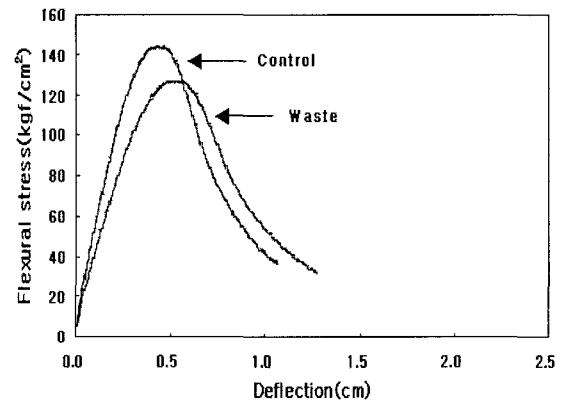
4. 실험결과

4.1 수분민감성

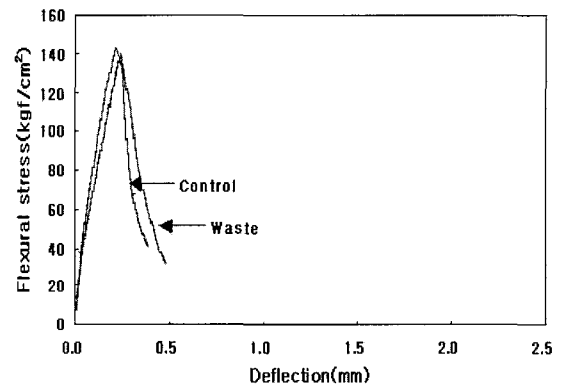
수분조건에 따른 폐지섬유보강 시멘트 복합체의 휨하중-변위 거동은 Fig. 2, 3와 같으며, 휨성능 실험결과는 Table 4, 5와 같다.

본 연구에서는 분산분석 방법을 사용하여 통계적으로 실험결과가 유의한지를 평가하고자 하였다. 실험결과, 기준복합체인 순수목질섬유를 사용한 시멘트 복합체와 비교하여 폐지섬유보강 시멘트 복합체의 휨강도 및 휨인성은 통계적으로 95%신뢰수준에서 공기건조 및 오븐건조 상태에서는 영향이 없었다. 습윤상태에서는 휨강도에 영향이 없었지만 휨인성에는 유의한 영향을 받았다. 폐지섬유보강

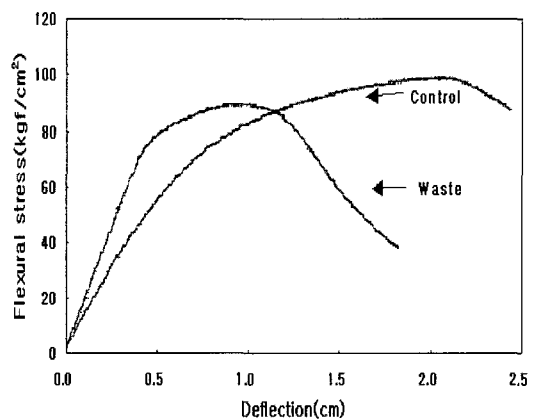
시멘트 복합체는 오븐건조상태에서 습윤상태로 수분함량이 증가하면서 통계적으로 95%신뢰수준에서 휨강도에는 영향이 없었지만 휨인성에는 유의한 영향을 미쳤다. 이와 같은 결과는 건조열(48시간동안 102 °C)에 의하여 섬유가 경화되어 강도는 증가시키지만 상대적으로 에너지 흡수능력으로 평가할 수 있는 휨인성은 감소시키는 것으로 판단된다.



(a) Air-dried

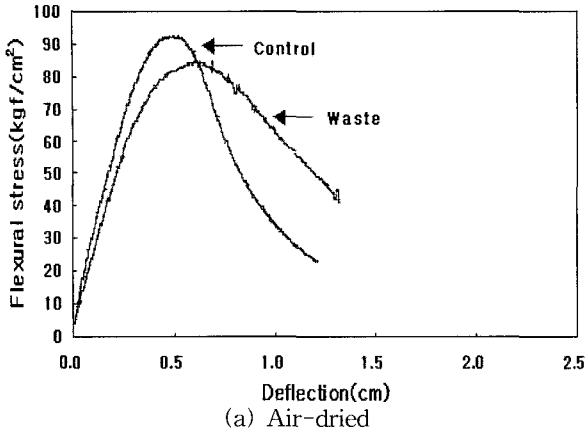


(b) Oven-dried

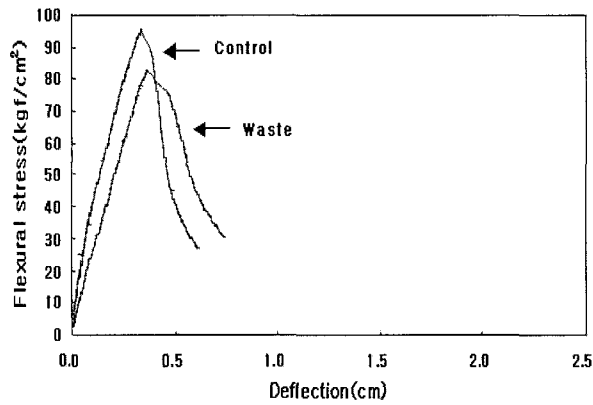


(c) Saturated

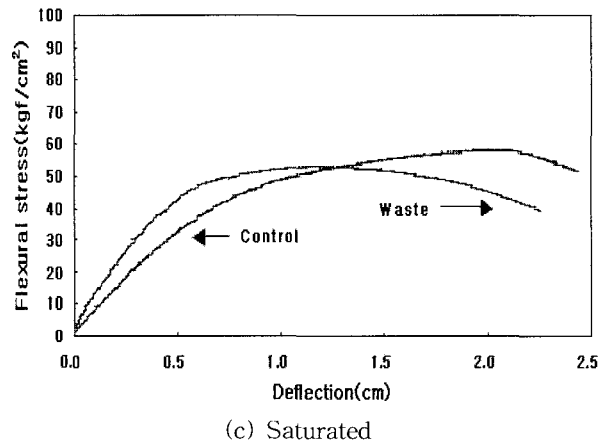
Fig. 2 Typical flexural load-deflection behavior in various moisture conditions(Pressed)



(a) Air-dried



(b) Oven-dried



(c) Saturated

Fig. 3 Typical flexural load-deflection behavior in various moisture conditions(Unpressed)

4.2 촉진열화시험

폐지섬유보강 시멘트 복합체의 물리·화학적 열화현상을 촉진하기 위하여 본 연구에서는 건조-습윤반복, 동결-융해, 장기 오븐건조실험을 실시하였으며 시험결과는 촉진열화 시험 전·후의 기준복합체와 폐지섬유보강 시멘트복합체의 휨성능을 비교하였다.

4.2.1 건조-습윤 반복실험

Fig. 4은 폐지섬유보강 시멘트 복합체의 건조-습윤 반복실험 후의 휨하중-변위 거동을 나타낸 것이며, 휨강도와 휨인성은 Table 6과 같다. 실험결과 건조-습윤 반복은 가압된 기준복합체가 휨강도에 통계적으로 95% 신뢰수준에서 영향이 없었지만, 비가압의 기준복합체, 가압 및 비가압의 폐지섬유보강 시멘트복합체는 휨강도가 감소하였다. 또한 건조-습윤반복은 가압 및 비가압의 기준복합체와 폐지섬유보강 시멘트복합체의 휨인성이 통계적으로 95% 신뢰수준에서 모두 감소되었다. 휨인성의 감소량은 가압 및 비가압의 기준복합체가 각각 44.74%, 12.66%이며 폐지섬유보강 시멘트복합체가 가압 및 비가압에서 각각 40.30%, 31.23%로 나타났다.

4.2.2 동결융해시험

Fig. 5는 폐지섬유보강 시멘트복합체의 동결-융해 반복 시험 후의 휨하중-변위 거동이다. 휨강도 및 휨인성은 Table 7과 같다. 동결융해 반복 시험후 가압의 기준복합체와 폐지섬유보강 시멘트복합체 모두 휨강도에는 통계적

Table 4 Effects of moisture condition on the flexural strength (kgf/cm²)

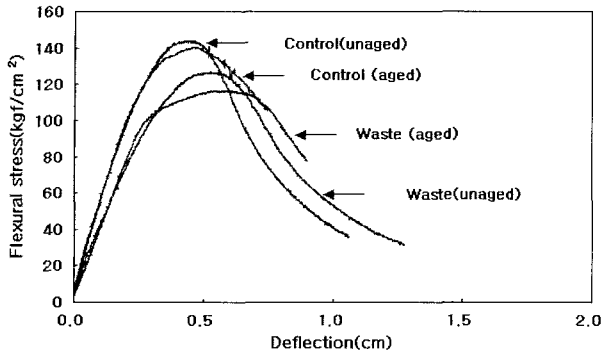
Type of composite		Moisture condition		
		Air-Dried	Oven-Dried	Saturated
Control	pressed	143.7 (4.87)	143.1 (2.14)	98.7 (2.43)
	Unpressed	91.9 (1.27)	95.4 (1.28)	53.0 (1.78)
Waste	Pressed	126.2 (3.37)	139 (1.37)	88.9 (1.30)
	Unpressed	84.1 (1.66)	82.3 (1.41)	57.9 (0.68)

() : Standard deviation

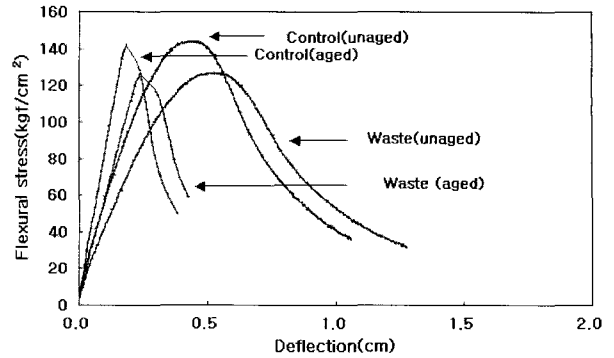
Table 5 Effects of moisture condition on the flexural toughness (kgf-cm)

Type of composite		Moisture condition		
		Air-Dried	Oven-Dried	Saturated
Control	Pressed	29.21 (0.24)	9.79 (0.53)	30.07 (0.34)
	Unpressed	21.24 (0.80)	10.38 (0.40)	21.44 (0.28)
Waste	Pressed	30.84 (0.26)	11.85 (0.42)	33.39 (0.78)
	Unpressed	21.26 (0.46)	10.43 (0.47)	18.14 (1.77)

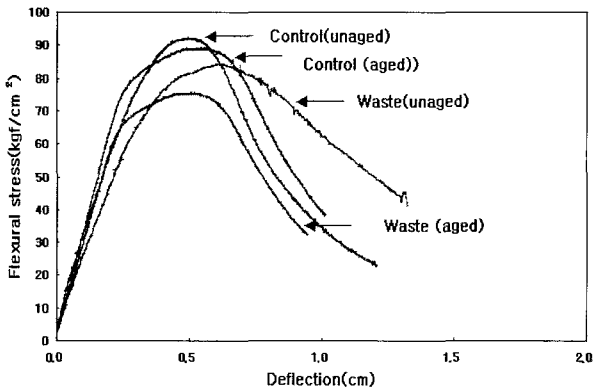
() : Standard deviation



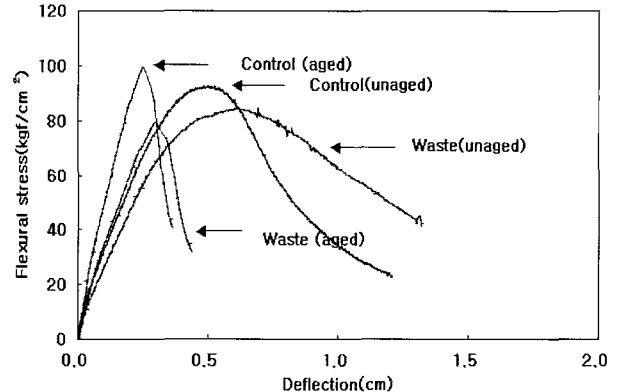
(a) Pressed



(a) Pressed



(b) Unpressed



(b) Unpressed

Fig. 4 Typical flexural load-deflection behavior after repeated wetting-drying cycles

Fig. 5 Typical flexural load-deflection behavior after repeated freezing-thawing cycles

Table 6 Effects of repeated wetting-drying on the flexural performance of wastepaper fiber-reinforced cement composites

Type of composite		Strength (kgf/cm ²)		Toughness (kgf-cm)	
		Unaged	Aged	Unaged	Aged
Control	Pressed	143.7 (4.87)	140.4 (2.57)	29.21 (0.24)	16.14 (0.47)
	Unpressed	91.9 (1.27)	88.9 (1.34)	21.24 (0.80)	18.55 (0.48)
Waste	Pressed	126.2 (3.37)	115.7 (3.25)	30.84 (0.26)	18.41 (1.17)
	Unpressed	84.1 (1.66)	75.2 (1.28)	21.26 (0.46)	14.62 (0.50)

() : Standard deviation

Table 7 Effects of repeated freeze-thaw on the flexural performance of wastepaper fiber-reinforced cement composites

Type of composite		Strength (kgf/cm ²)		Toughness (kgf-cm)	
		Unaged	Aged	Unaged	Aged
Control	Pressed	143.7 (4.87)	142.0 (1.06)	29.21 (0.24)	9.22 (0.28)
	Unpressed	91.9 (1.27)	99.5 (0.52)	21.24 (0.80)	5.99 (0.35)
Waste	Pressed	126.2 (3.37)	126.6 (1.97)	30.84 (0.26)	8.72 (0.35)
	Unpressed	84.1 (1.66)	79.6 (2.14)	21.26 (0.46)	5.75 (0.25)

() : Standard deviation

으로 95% 신뢰수준에서 영향을 미치지 않았다. 그러나 비가압의 기준복합체와 폐지섬유보강 시멘트복합체는 유의한 영향을 미쳤는데 동결융해반복후 기준복합체의 휨강도는 8.27% 증가하였고 폐지섬유보강 시멘트복합체의 휨강도는 45.35% 감소하였다. 또한 동결융해반복은 가압 및

비가압의 기준복합체와 폐지섬유보강 시멘트복합체의 휨인성 감소에 통계적으로 95% 신뢰수준에서 유의한 영향을 미쳤다. 동결융해반복 후 휨인성의 감소량은 가압 및 비가압의 기준복합체가 각각 68.44%, 71.80%이며, 가압 및 비가압의 폐지섬유보강 시멘트복합체는 각각 71.37%, 72.95%로 나타났다.

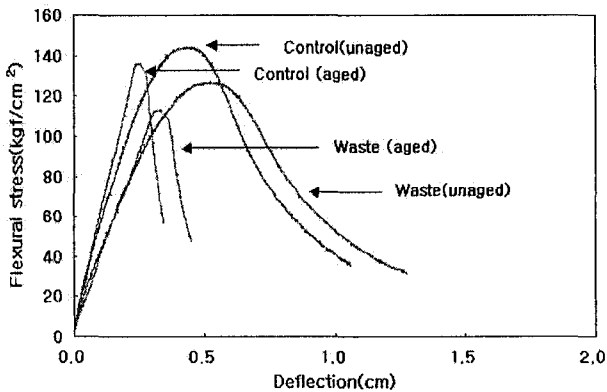
4.2.3 장기 오븐건조실험

Fig. 6는 폐지섬유보강 시멘트 복합체의 장기 오븐건조 후 휨하중-변위 거동에 대하여 나타내었으며, 휨강도 및 휨인성 결과는 Table 8 과 같다. 장기 오븐건조는 통계적으로 95% 신뢰수준에서 비가압의 기준복합체만 휨강도가 증가하였고, 가압의 기준복합체, 가압 및 비가압의 폐지섬유보강 시멘트복합체의 휨강도는 감소하였다. 휨강도의 변화량은 가압 및 비가압의 기준복합체의 경우 각각 5.92% 감소와 9.25% 증가를 보여주었고, 가압 및 비가압의 폐지섬유보강 시멘트복합체는 각각 33.4%, 28.0% 감소를 나타내었다. 장기 오븐건조에 대한 휨인성의 영향은 가압 및 비가압의 기준복합체와 폐지섬유보강 시멘트복합체 모두 통계적으로 95% 신뢰수준에서 휨인성이 감소하였다.

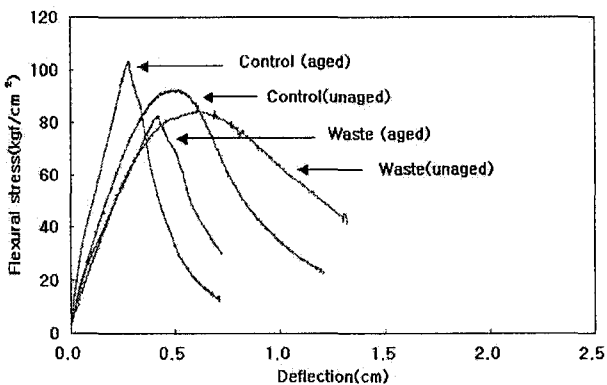
장기 오븐건조후 휨인성의 감소량은 가압 및 비가압의 기준복합체의 경우 74.77%, 42.89%로 나타났으며, 가압 및 비가압의 폐지섬유보강 시멘트복합체는 각각 74.03%, 52.73%로 나타났다.

4.2.4 기준복합체 및 폐지섬유보강 시멘트복합체의 열화특성 비교

Fig. 7, 8은 축진열화 시험후 성능변화비(축진열화 시험후의 휨성능÷축진열화 시험전의 휨성능)을 나타낸 것이다.



(a) Pressed



(b) Unpressed

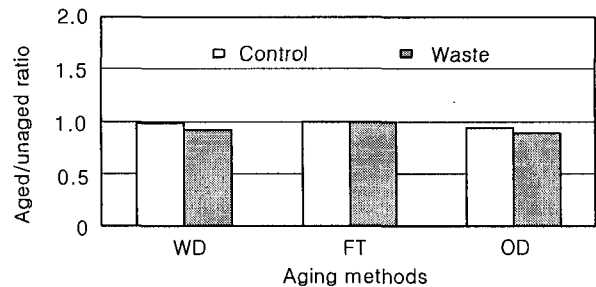
Fig. 6 Typical flexural load-deflection behavior after long-term oven-drying

Fig. 7에서 볼 수 있듯이 가압의 기준 및 폐지섬유보강 시멘트복합체의 휨강도에 대한 성능변화비는 거의 동일한 결과를 나타내었다. 그러나 비가압의 경우 동결융해반복 및 장기 오븐건조후 기준공시체의 성능 변화비가 약간 감소하는 경향을 보여주었다. 휨인성의 성능변화비 역시 Fig. 8에서 볼 수 있듯이 기준복합체와 폐지섬유보강 시멘트복합체가 거의 비슷한 경향을 보여주고 있다. 가압

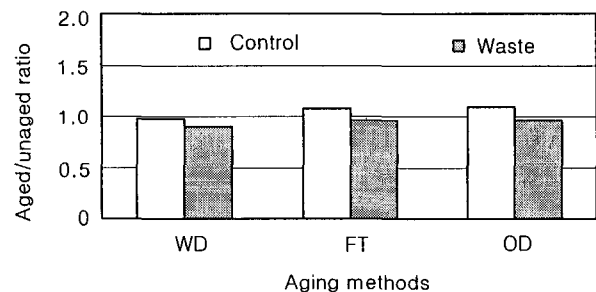
Table 8 Effects of long-term oven-dry on the flexural performance of wastepaper fiber-reinforced cement composites

Type of composite		Strength (kgf/cm ²)		Toughness (kgf-cm)	
		Unaged	Aged	Unaged	Aged
Control	Pressed	143.7 (4.87)	135.2 (1.61)	29.21 (0.24)	7.37 (0.27)
	Unpressed	91.9 (1.27)	100.4 (2.65)	21.24 (0.80)	12.13 (0.62)
Waste	Pressed	126.2 (3.37)	112.7 (0.75)	30.84 (0.26)	8.01 (0.30)
	Unpressed	84.1 (1.66)	81.1 (1.58)	21.26 (0.46)	10.04 (0.76)

() : Standard deviation

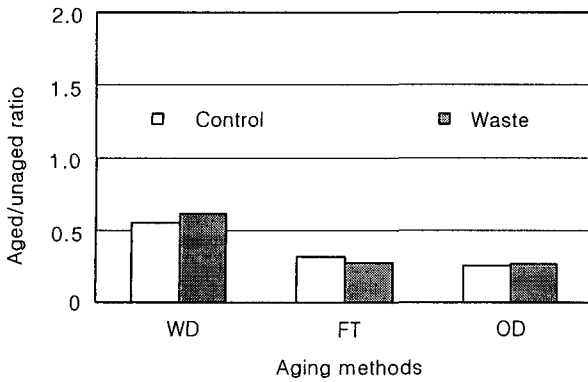


(a) Pressed

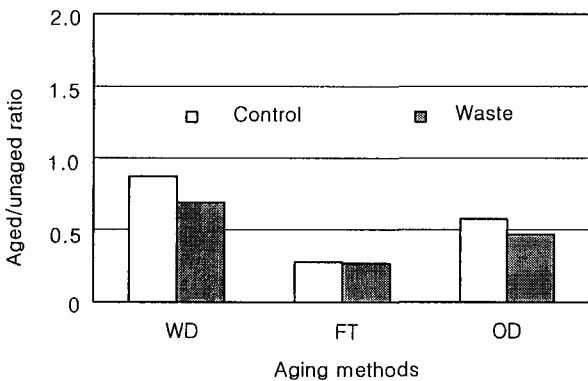


(b) Unpressed

Fig. 7 Comparison of flexural strength with aging methods(WD: Wetting-drying, FT: Freezing-thawing, OD: Oven-drying)



(a) Pressed



(b) Unpressed

Fig. 8 Comparison of flexural toughness with aging methods(WD: Wetting-drying, FT: Freezing-thawing, OD: Oven-drying)

복합체의 경우 건조-습윤반복 및 장기 오븐건조후에 폐지섬유보강 시멘트복합체 성능변화의 정도가 기준복합체에 비해 약간 작게 나타났다. 동결융해반복에서는 폐지섬유보강 시멘트복합체가 성능저하가 약간 크게 나타났다. 비가압의 경우 기준복합체 및 폐지섬유보강 시멘트복합체의 성능변화의 경향은 거의 비슷하게 나타났으며 성능감소의 정도는 기준복합체보다 폐지섬유보강 시멘트복합체가 약간 크게 나타났다.

5. 결 론

본 연구는 폐지섬유보강 시멘트 복합체에 대한 수분민감성 및 장기적인 열화특성(건조-습윤반복, 동결융해반복, 장기 오븐건조)을 촉진 열화시험에 의해 평가한 것으로 시험결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 수분조건에 따른 폐지섬유보강 시멘트복합체의 휨성능 시험 결과 기준복합체(순수목질섬유)와 비교하여 공기

건조, 오븐건조 조건에서는 통계적으로 95% 신뢰수준에서 영향이 없었다. 습윤조건에서는 휨강도에는 영향이 없었지만 휨인성에는 유의한 영향을 미쳤다.

2) 건조-습윤 반복시험결과 가압의 기준복합체의 휨강도가 통계적으로 95% 신뢰수준에서 영향이 없는 것을 제외하고는 비가압의 기준복합체 및 가압, 비가압의 폐지섬유보강 시멘트복합체의 휨성능은 95% 신뢰수준에서 유의한 영향을 받았다.

3) 동결융해반복은 가압의 기준복합체 및 폐지섬유보강 시멘트복합체의 휨강도와 가압 및 비가압의 기준복합체와 폐지섬유보강 시멘트복합체의 휨인성에 통계적으로 95% 신뢰수준에서 영향을 미치지 않았다.

4) 장기 오븐건조에 대한 휨성능에 대한 영향은 가압 및 비가압의 기준복합체 및 폐지섬유보강 시멘트복합체 모두 통계적으로 95% 신뢰수준에서 유의한 영향을 받았다.

5) 촉진열화 시험방법에 대한 기준 및 폐지섬유보강 시멘트복합체의 휨강도 및 휨인성의 변화의 경향은 거의 동일한 결과를 보여주었다. 이와 같은 결과로 보아 폐지섬유보강 시멘트 복합체는 기준복합체와 비교하여 촉진열화 시험에 대하여 휨강도 및 휨인성의 저하가 크지 않다는 것을 알 수 있다.

5. 참고문헌

1. 원종필 외, "셀룰로오스섬유보강 시멘트 복합체의 내구성 향상에 관한 연구," 대한토목학회 논문집, 제17권 1-2호, 1997, pp.229~235.
2. 원종필 외, "고성능 셀룰로오스섬유보강 시멘트 복합체의 수분영향에 관한 연구," 한국콘크리트학회 논문집, 제8권 5호, 1996, pp.163~170.
3. 원종필 외, "폐지섬유보강 시멘트 복합체의 최적배합비 도출," 한국콘크리트학회 논문집, 제13권 14호(통권 64호), 2001, pp.346~353.
4. KSF 2456, 급속동결융해에 대한 콘크리트의 저항시험 방법, 1998.
5. Coutts, R. S. P., "Wastepaper Fiber in Cement Products," *The International Journal of Cement Composites and Lightweight Concrete*, Vol. 11, No. 3, August. 1989, pp.143~147.
6. Hiragima, M., Kago, M., Kobayashi, Y. and Matsuo, R., "Research on Manufacture of Pulp Cement Board Using Recovered Pulp From Municipal Solid Waste for Reinforcement(Part II) : Batchwise Formation of Pulp Cement Boards," *Japan Tappi*, Vol.36, No.5, May, 1982, pp.557~564.

요 약

본 연구는 폐지섬유보강 시멘트복합체의 수분 민감성 및 열화특성에 대하여 연구하였다. 폐지섬유는 건조공정에 의해 생산되었으며 슬러리-탈수 공법을 사용하여 폐지섬유보강 시멘트복합체를 제조하였다.

폐지섬유보강 시멘트복합체의 수분 민감성 및 열화특성을 알아보기 위하여 수분민감성, 건조-습윤반복, 동결융해, 장기 오븐 건조의 영향을 실험실에서 촉진시험을 통하여 실시하였다. 폐지섬유보강 시멘트복합체에 대한 수분영향 및 열화에 대한 시험결과는 순수목질섬유보강 시멘트복합체와 통계적으로 비교 분석하였다. 시험결과 폐지섬유보강 시멘트복합체는 수분노출 및 장기 열화상태에서도 적절한 성능을 갖는 것으로 나타났다.

핵심용어 : 성능저하, 수분 민감성, 폐지섬유
