

# 폐플라스틱을 재활용한 Recycle 중공 POY사 개발에 관한 연구

김은경\*, 민기훈\*\*, 김호근\*\*, 박성원\*\*

\*한국섬유소재연구원, \*\*(주)서원테크

e-mail : ekkim@koteri.re.kr

## A study on the development of recycle hollow POY yarn recycled plastic waste.

Eun-kyoung Kim\*, Kee-hoon Min\*\*, Ho-keun Kim\*\*, Sung-won Park\*\*

\*Korea High Tech Textile Institute, \*\*Sewon Tech Co.LTD

### 요약

본 연구에서는 폐플라스틱을 재활용한 Recycle PET 중공 POY사 방사공정 연구를 진행하였으며 그 결과를 확인하였다.

폐플라스틱 PET Flake 선정을 위하여 국내, 대만, 일본 Flake를 조사하여 Tm 측정과 방사성 확인을 위하여 점도 및 수분율을 측정하였다.

### 1. 서론

지난 66년 동안 전 세계에서 생산된 플라스틱은 83억 톤으로 이 가운데 63억 톤이 쓰레기로 폐기되고 폐기된 쓰레기 중 약 9%만이 재활용 되고 나머지는 소각, 매립되거나 자연에 버려진 것으로 알려지고 있으며 현재의 플라스틱 생산량의 증가 추세로 볼 때 폐기되는 쓰레기의 양 또한 급증할 것으로 예상된다. 국내 Recycle 섬유 관련 공정 및 제품군의 기술 수준은 아직 장섬유용 PET Flake 및 PET Recycle Chip 공장이 없고 대부분 일본, 대만, 중국 대비 제품 경쟁력이 부족하다. 따라서 국내에서 생산되는 폐플라스틱 자원의 선순환 구조를 구축하기 위해서는 국내에서 발생하는 폐플라스틱 Recycle Flake를 바로 최종 용도로 활용할 수 있도록 설계한 기술을 적용한 고부가 제품 용도 개발이 필수적이다.

이에 본 연구에서는 국내에서 발생하는 폐플라스틱 PET Flake를 직접 원료로 사용하고 고객이 원하는 다양한 기능을 부여가 가능한 중공 POY사 개발공정에 관한 연구를 진행하였다.



<국내>



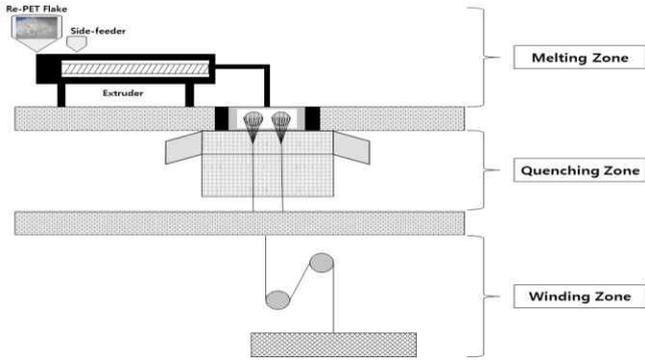
<대만>

### 2.2 Recycle 중공 PET POY사 개발

친환경의 다기능성 Recycle 중공 PET POY사 개발을 위하여 Flake 균질화(건조온도, 건조시간, 용융, 이물질제거, 고유 점도) 및 방사온도, 방사속도, 냉각온도, 냉각방향, 권취속도 조건을 설계하였다. 또한 Recycle PET Flake 건조시스템을 도입하였으며 기초온도 조건을 활용한 제조 조건 설계를 진행하였다. 다기능성의 원사 개발을 위하여 기초온도조건 및 방사조건을 토대로 항균 기능성의 M/B 투입 조건을 설계하여 105De급의 Recycle 항균 중공 PET POY사 개발 공정을 진행하였다.

### 2. 실험

#### 2.1 폐플라스틱 PET Flake 선정

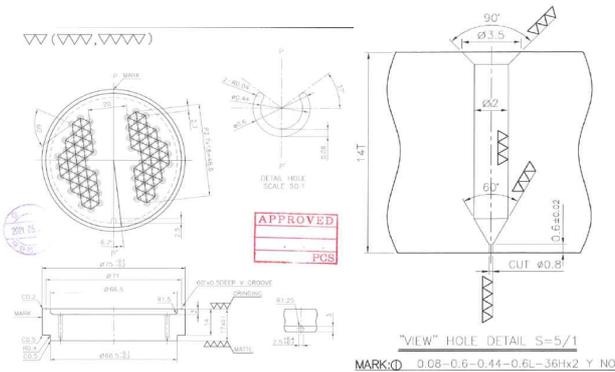


[그림 1] 친환경 및 다기능성 Recycle 중공 POY사 제조 모식도

중공 단면의 72Hole Size의 구금을 활용하였다. 항균 리사이클 PET M/B 건조시스템을 도입하여 수분율을 조정하였으며 소재원사에 1~3wt% 함량을 조절하여 방사조건을 설계하였다. 페플라스틱의 Flake를 적용한 항균 기능성의 리사이클 PET 중공 POY사 섬도 105De, 강도 1.85g/de, 신도 20.1% 물성을 갖는 POY사 개발을 진행하였다.

#### 4. 감사의 글

본 연구는 중소벤처기업부 그린뉴딜 유망기업 100프로젝트 지원으로 수행되었습니다.



[그림 2] 72Hole 방사구금 설계도

구분			T-1	T-2	T-3
Melting	Extruder #1	Temp(°C)	285	280	275
	Extruder #2	Temp(°C)	290	285	280
	Extruder #3	Temp(°C)	295	290	285
	Extruder #4	Temp(°C)	290	285	280
방사온도		Temp(°C)	285	280	275
Spinneret		-	중공형, 72Hole (36X2)		
Quenching		Temp(°C)	20~25°C		
연신	G/R 1	m/min	3,000~3,300	3,000~3,300	3,000~3,300
	G/R 2	m/min	3,000~3,300	3,000~3,300	3,000~3,300
권취	Winder Speed	m/min	3,000~3,300	3,000~3,300	3,000~3,300
조업성 및 기타사항			조업성 불량 단사절 발생	조업성 양호 연속작업가능	조업성 양호 G/P 과부하

### 2.3 물성분석

Recycle PET 중공 POY사의 물성을 확인하기 위하여 섬도(KSK 2060), 강도(KSK 0412), 신도(KSK 0412)규격을 통하여 분석을 진행하였다.

### 3. 결과 및 고찰

Recycle PET 중공 POY 원사제조를 위한 최적의 방사공정 조건을 확립하기 위하여 Flake의 건조시스템 조건을 설계하였으며 연계한 최적 조건 설정을 위하여 공정인자인 건조온도, 방사온도, 방사속도, 냉각온도, 냉각속도 등을 조절하여