



**페폴리우레탄을 이용한 폴리올레핀계
고분자 개질 기술**





Contents

1) 연구 배경

2) 방사선 기술

3) 기술 내용

4) 활용방안



연구 배경

방사선 이용 폐폴리우레탄 재활용 기술



폐고분자

현재 관련기술 동향

- 물질 재활용 : 단순히 파쇄하여 재활용
- 화학적 재활용 : 다국적 기업 Dow chemical, BASF 해중합 공정에 의한 재활용
- 에너지 재활용 : EU 일부 나라에서 열경화성 고분자수지를 소각하여 열병합발전에 사용

환경오염

발암물질 발생

기후변화

문제점

- 입자크기 大
- 고온/고압공정
- 장시간공정
- VOC 발생
- 경제성 떨어짐

- 가공성저하
- 공정복잡
- 화학독성



친환경
폐열경화성 고분자
재활용 기술개발

- 방사선 기술을 이용한 고부가가치 폐열경화성 고분자 재활용 기술

- 방사선융합기술은 친환경적, 저에너지소비적, 고효율적 공정
- 제품의 품질 및 생산성 향상에 효과적인 기술임
- 공정 단순화 및 가공성 향상





방사선 기술

방사선의 구분

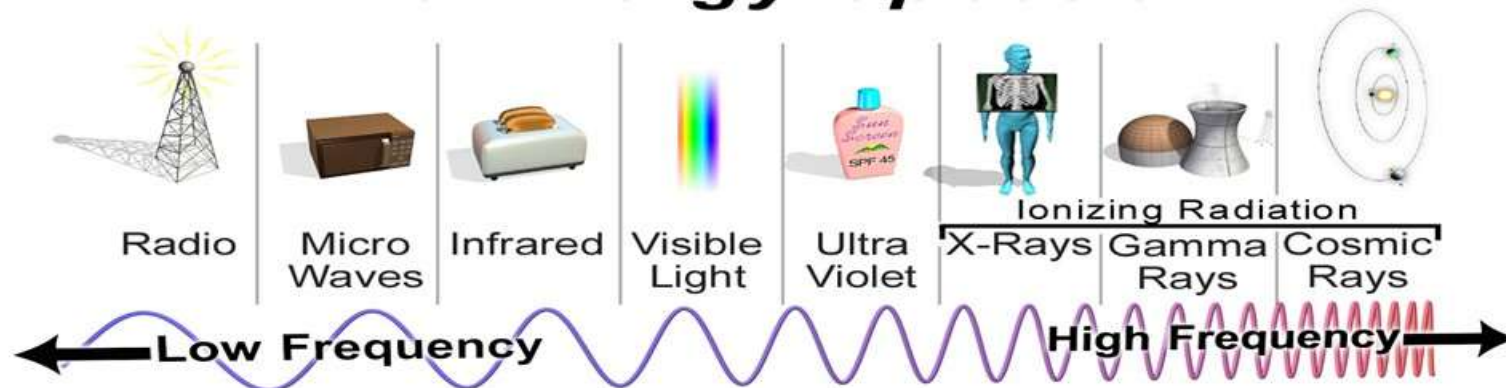
- 전리 방사선 (ionizing radiation)
- 비전리 방사선 (non-ionizing radiation)

← 방사선 (radiation)!

전리방사선

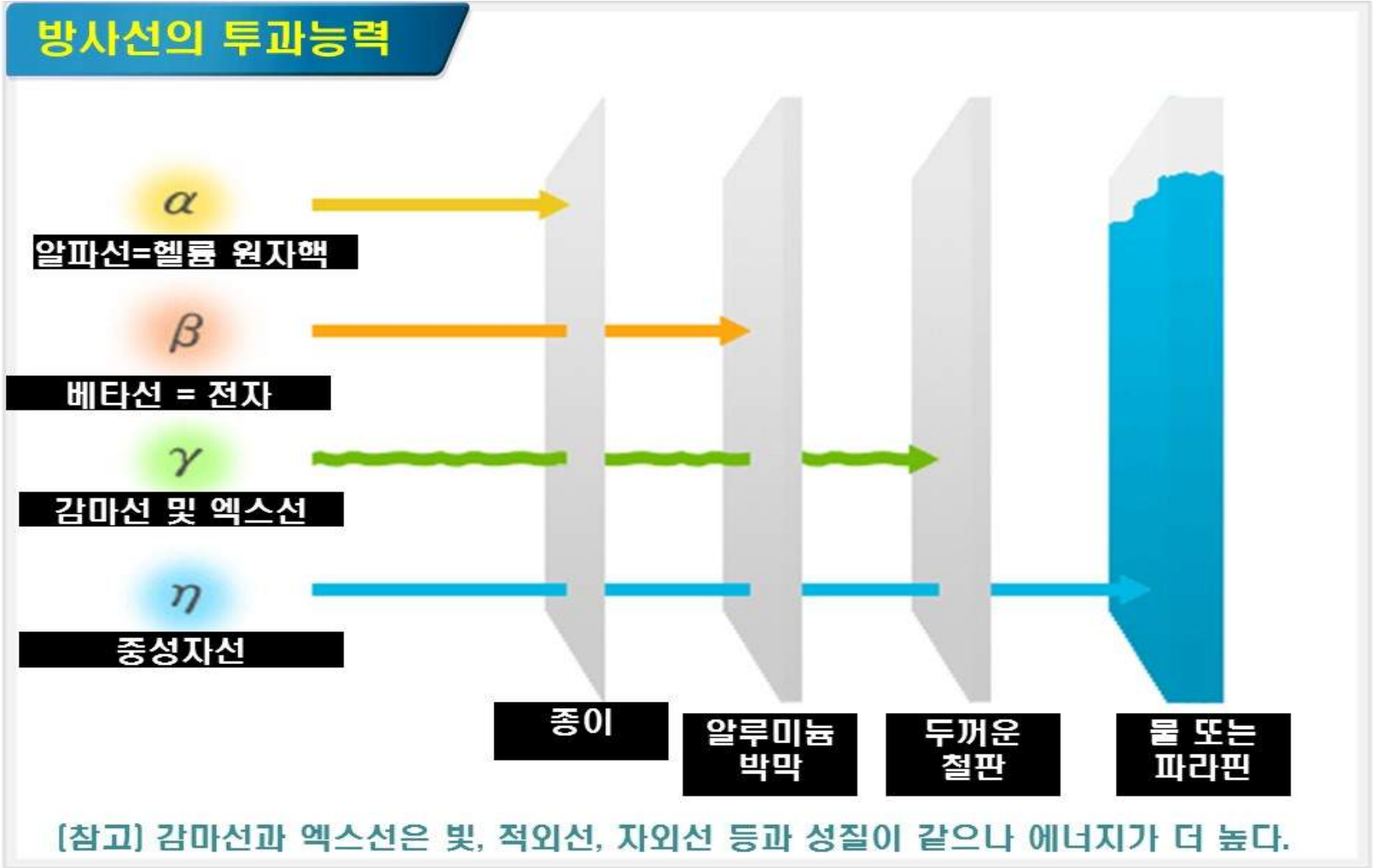
- 충돌에 의해 물질을 이온화 시킬 수 있는 능력을 지닌 **전자기파, 하전입자, 중성입자**를 의미
- 전자기파의 범위

The Energy Spectrum





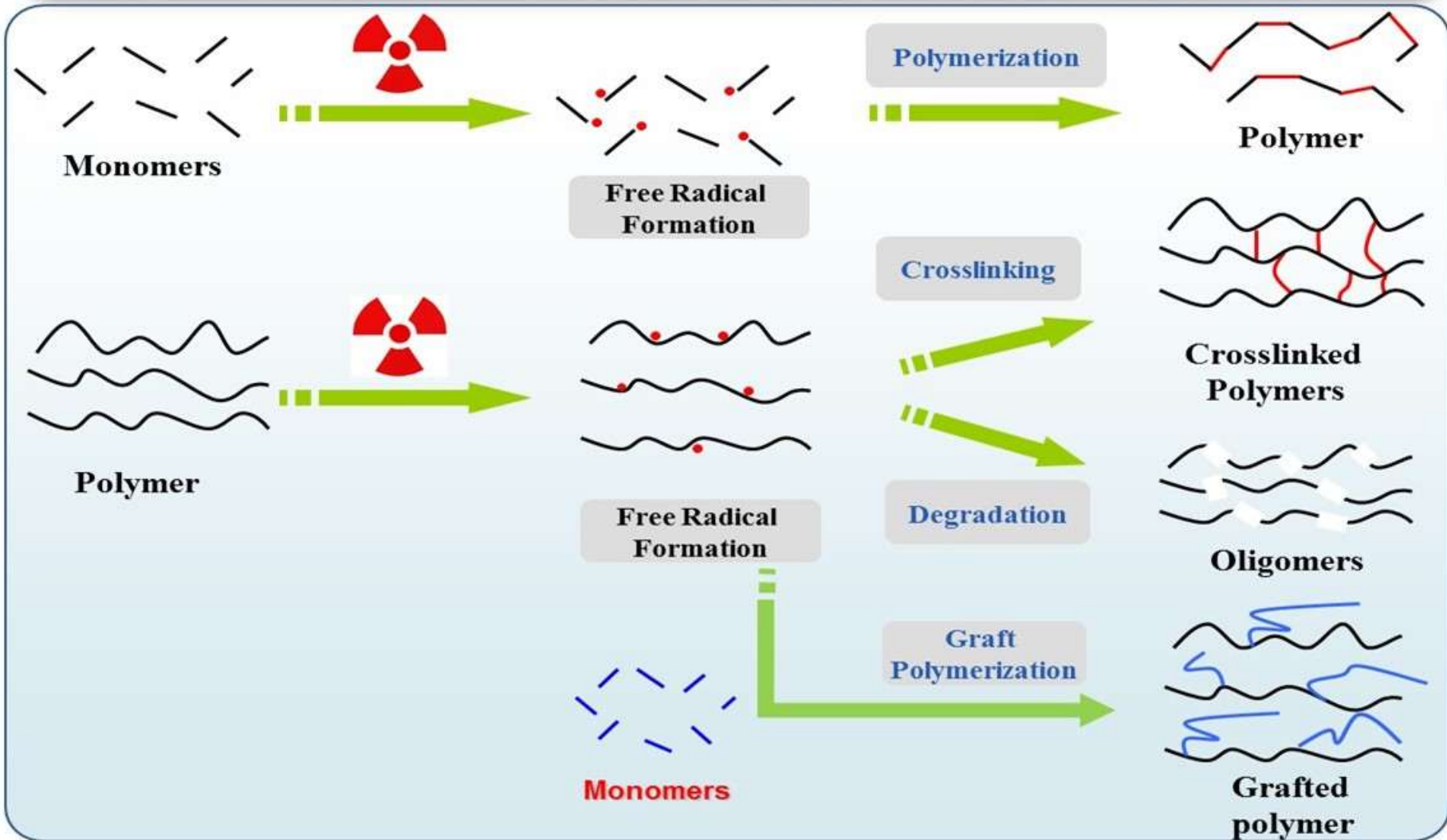
방사선 기술





방사선 기술

방사선과 재료의 상호작용





방사선 기술

방사선 가공의 장점

- 휘발성/독성 화학물질 사용 안함 → 친환경적 공정
- 온도 제어 및 습도 조절이 불필요
- 조사후 바로 사용 가능
- 높은 에너지 효율 → 빠른 가공 속도

방사선 설비





방사선 기술

방사선 조사가 갖는 특징

- 방사선 화학반응에 의한 내열성, 내마모성, 내약품성 향상
- 화학 가교제를 사용하지 않아 잔류 가교제 제거필요 없음
- 가교와 동시에 멸균 가능
- 가공시간과 가공비를 현저히 절감가능
- 칫수 안정성 향상
- 방사선 경화는 열경화보다 경화속도가 빠르며, 휘발성 성분배출이 1/10 이하

연구 영역

- 화장품, 건강 및 의료 분야에 이용되는 천연/합성 고분자의 변형
- 요구되어지는 물성을 부여하기 위한 합성 고분자의 가교
- 나노물질의 합성 및 다양화
- 고분자 막(멤브레인)의 표면 기능화
- 고분자 복합재료의 제조
- 코팅경화 기술

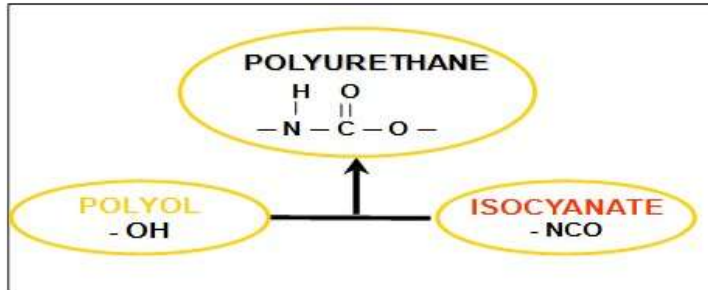


방사선 기술

방사선 이용 폐폴리우레탄 재활용 기술

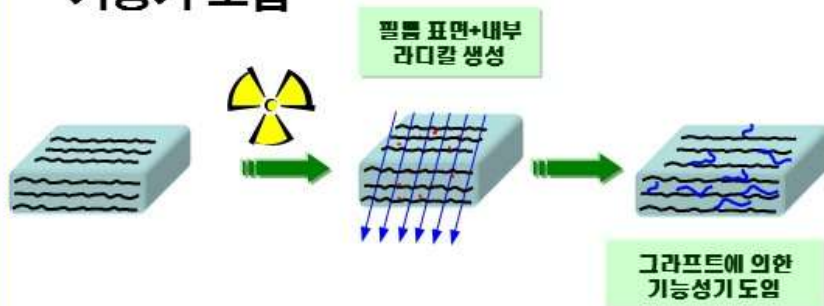
폴리우레탄 합성

- 방사선 기술을 이용하여 제조한 재생 폴리올을 이용한 폴리우레탄 합성



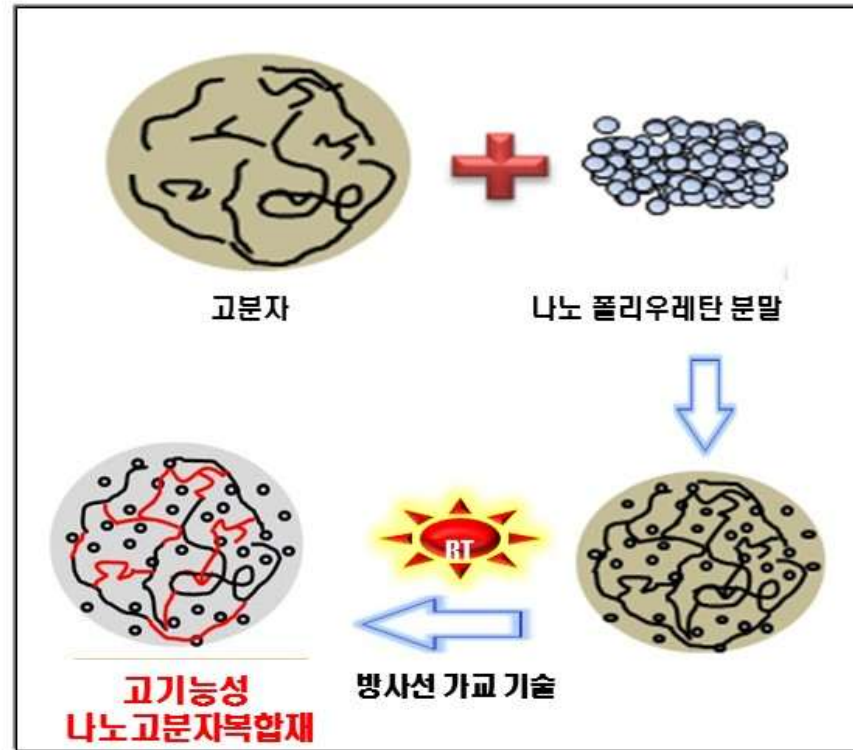
재활용 고분자 기능성 향상기술 개발

- 방사선 그래프트 기술을 이용한 기능기 도입



재활용 고분자 기능성 나노복합재 개발

- 폐열경화성 고분자 이용 기능성 나노 고분자 복합재 기술 개발

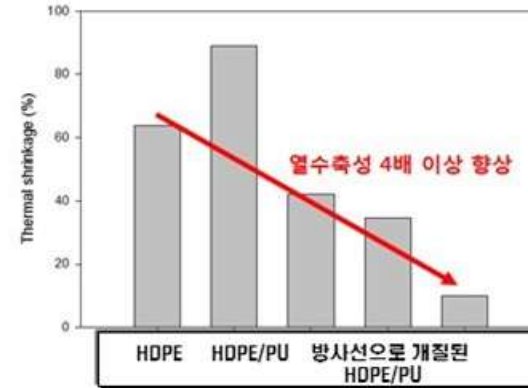
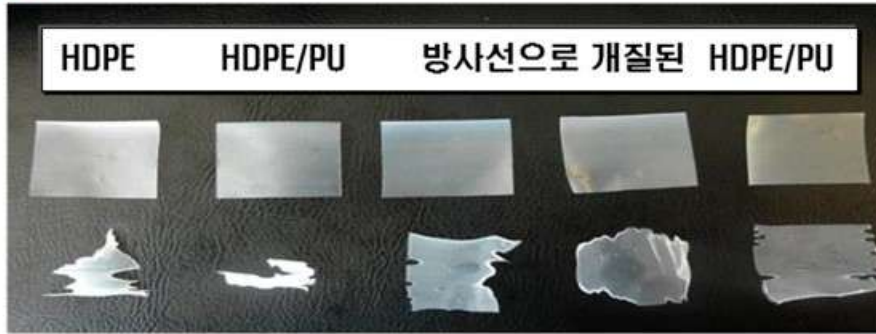




기술 내용

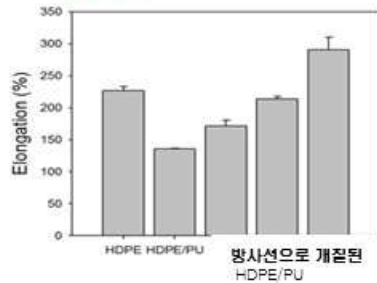
페폴리우레탄/PE 기능성 고분자

❖ 내열성



- HDPE 필름을 120°C에서 1시간 방치후 열수축성 측정
- 페폴리우레탄을 방사선 그래프팅 기술로 HDPE의 열수축성 4배 이상 향상
- 이차전지용 고분자 분리막, 고전압용 전선 피복재, 고압절연 커버류로 활용 가능

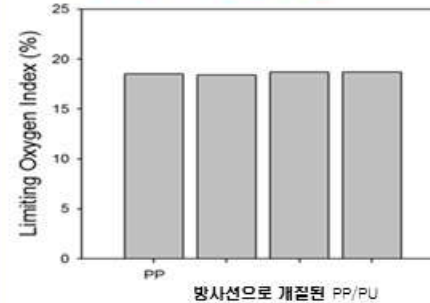
❖ 내한성



	Tensile stress (MPa)	Elongation (%)
HDPE	5.395 ± 1.885	226.560 ± 6.905
HDPE/PU	0.668 ± 0.333	135.845 ± 0.840
방사선으로 개질된 HDPE/PU	3.853 ± 1.226	171.270 ± 9.197
	5.186 ± 3.051	213.330 ± 4.085
	7.795 ± 1.559	290.468 ± 19.817

- -20°C에서 2시간 방치후 내한성 측정
- 인장강도 34%, 연신율 28% 향상

❖ 난연성 및 방염성



	PP	20SPU50/PP
잔열시간 (sec)	63	59
탄화길이 (cm)	29	27
탄화면적 (cm ²)	306	289

- 난연성 및 방염성 증가



활용 방안

기대성과

- 방사선을 이용하는 방법은 폐고분자 재활용 기술은 **친환경적, 저에너지 소비공정**
- **고효율적인 공정**으로 제품의 품질 및 **생산성을 효과적으로 향상**시킬 수 있음.
- 폐고분자의 매립 및 소각에 따른 **환경오염 최소화**
- 독성화학 물질의 **사용량 최소화**

활용방안

- 방사선을 이용한 **폐열경화성 고분자 재활용 기술**은 **자동차용 내장재, 건축용 단열재, 가정용 소파 & 침대, 도료, 잉크, 신발**등의 소재 기술 개발 활용.



감사합니다

