



강병진



고은아

Prequal  
Plastic  
Recycle  
Quality



김진하



정인수

프리퀄

KT AIVLE School DX12조(강병진, 고은아, 김진하, 정인수)

# INDEX



01

탄소중립

02

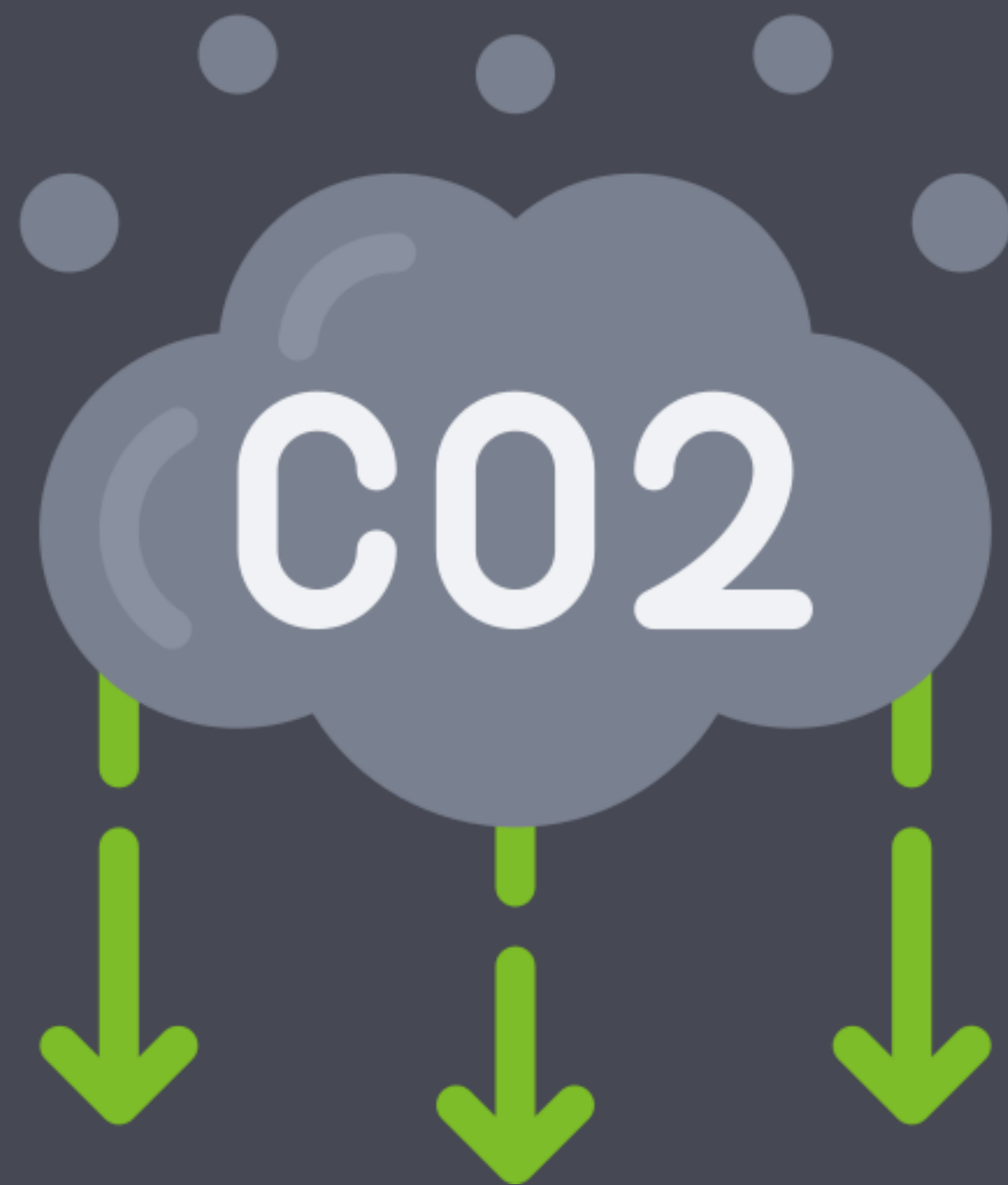
프리퀼

03

제품 디자인

04

기대효과



## Part 1

# 탄소중립

여수 탄소중립 선언 및 활동

# 탄소중립선언



2021년 여수는 탄소중립을 선언했습니다.



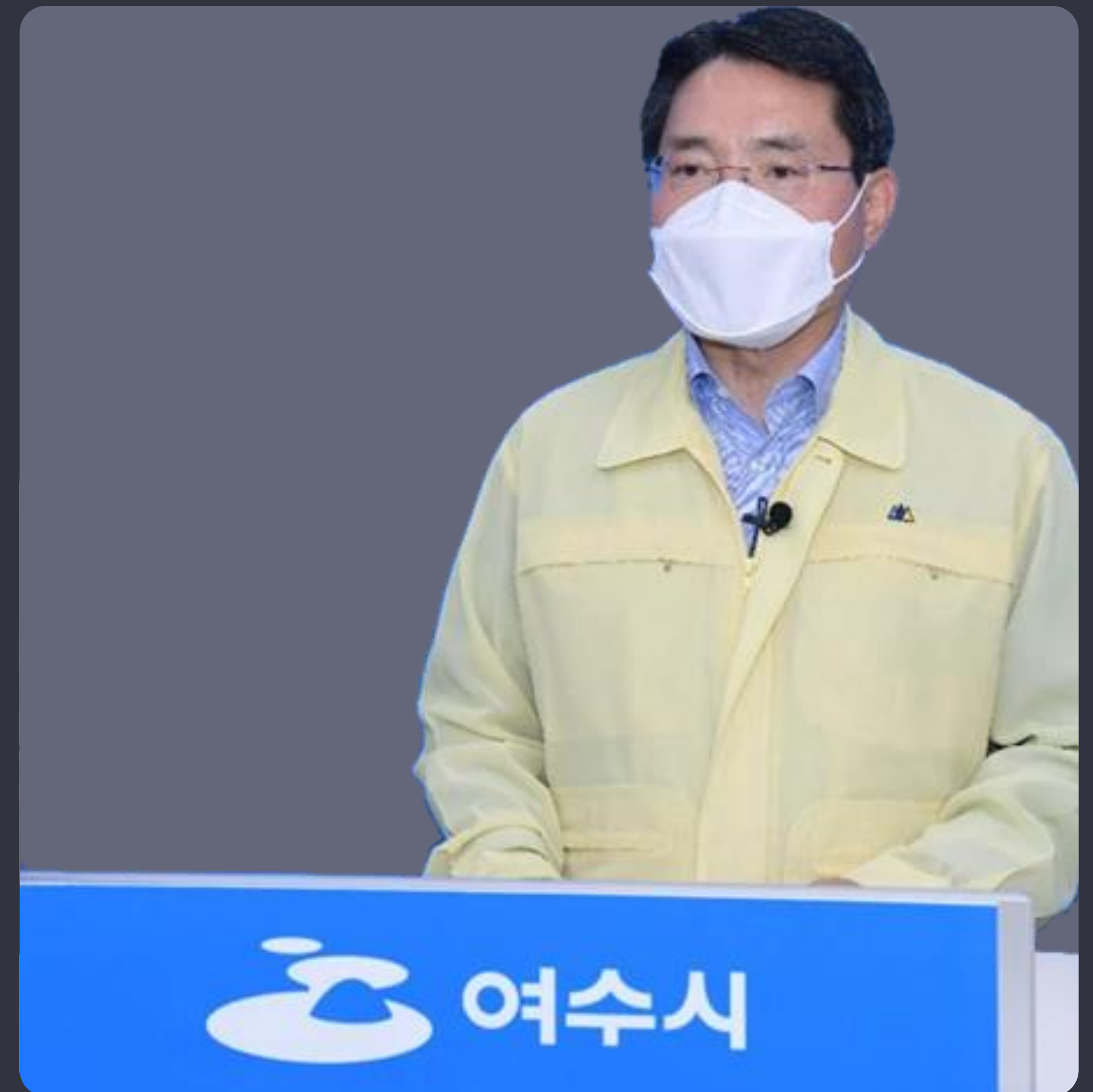
## 권오봉 여수시장

2028년에 개최예정인 COP33을 반드시 유치할 수 있도록  
남해안 남중권 12개 시, 군 주민들과 함께 최선을 다하겠다.

- 저탄소 도시조성을 위한 시민 녹색생활 실천
- 온실가스 자율감축 지역행동계획 추진
- 여수국가산단의 '자발적 청정연료 사용협약' 등  
기후변화 대응 정책을 성실히 추진해 나갈 것

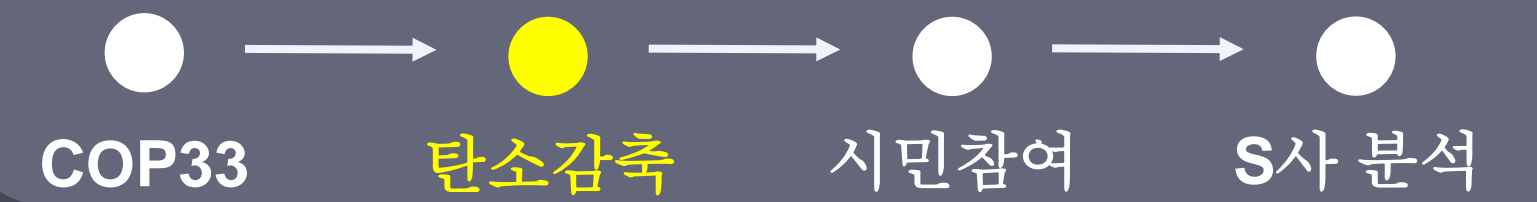
### ✓ 탄소 중립의 성공적 파트너

국내 최대 석유화학 단지 보유  
탄소 중립 실현을 통해 모범 도시가 될 수 있음





# 탄소 감축 활동



## 도시환경협약

회원 도시들과 협력이 필요,  
기후 위기 극복과  
지속 가능한 도시 역할의  
중요성을 강조



## 수소전기차 지원

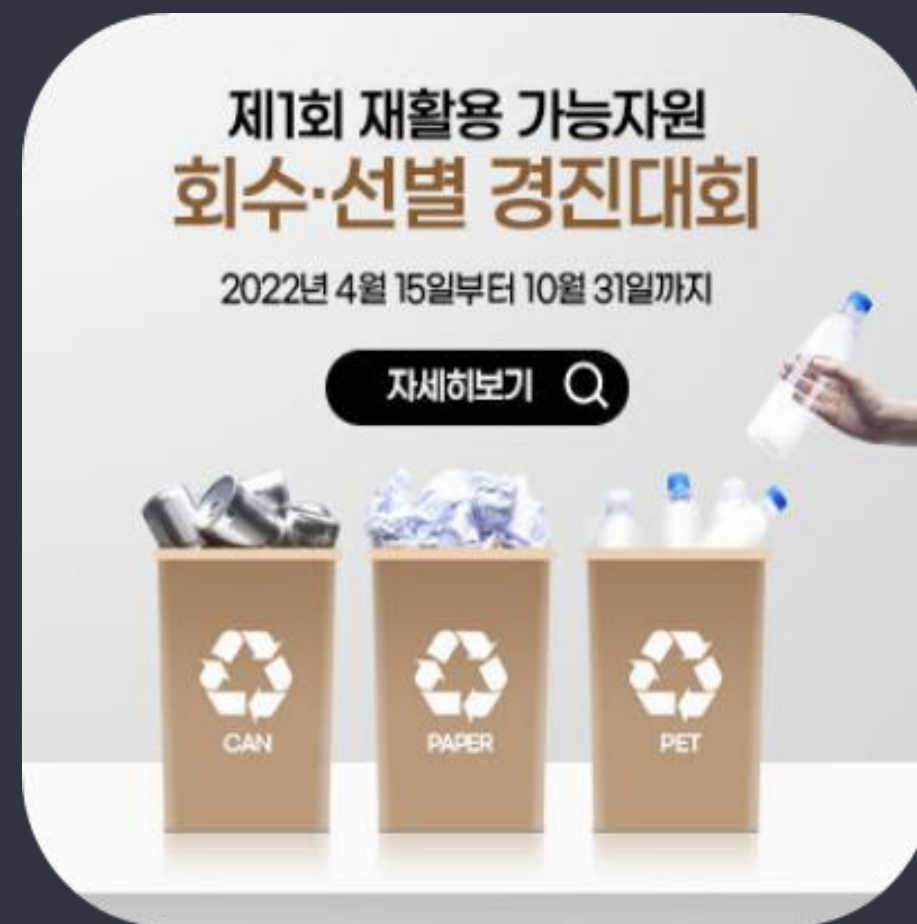
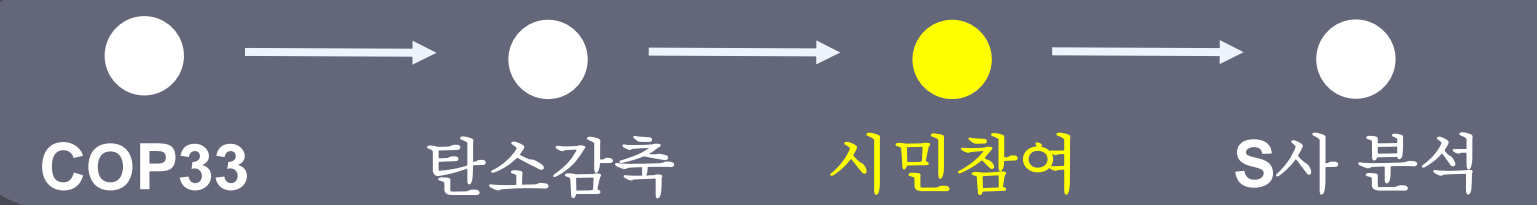
여수시는 탄소 줄이기 일환으로  
수소 자동차 구입시  
구매 보조금 지급



## 탄소 포인트

일반 가정 대상으로 전기, 수도,  
가스, 주행거리 감축률에 따른  
탄소 감축을 통해 인센티브 지급

# 시민 참여 활동



## 재활용 경진대회

재활용의 중요성을 홍보 목적으로  
4월부터 여수시민을 대상으로  
재활용 경진대회를 실시



## 탄소 사냥꾼 캠페인

플로깅 캠페인을 통한 시민들의  
자발적인 환경 정화 활동

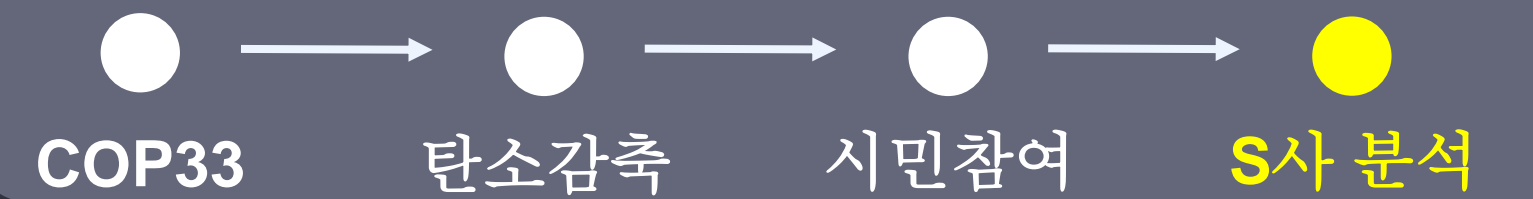


## 자원순환기기 설치

폐기물 감소를 목적으로  
S사의 자원 순환 머신 설치



# S사 분석



## S사 자원 순환 기기

- 설치대수 및 장소 : 24대 [공원(8), 관공서(3), 관광지(3)]
- 구매주체 : 여수시
- 수거 및 수익주체 : S사
- 수거품목 : 페트병, 캔
- 이용률 : 11.3%
- 평균 처리량 : 410개(1년)
- 평균 환전 금액 : 2500원(1년)
- 사용자 식별 : 앱에서 회원가입 후 이용(휴대폰 번호)
- 작동 원리 : 내부 카메라를 통해 캔과 투명 페트병 구분 후 압착
- 리워드 : 페트병 1개 10포인트, 캔 1개 15포인트

2000 포인트부터 현금 환전 가능



S사 자원순환 기기 설치 후 변화가 무엇인가요?

여수시 도시미화과

시민이 직접 참여하여 물류비, 인건비가 감소하지만 기기 이용률이 낮다는 점이 아쉬워요.

S사 자원 순환 기기에 바라는 점이 있으신가요?

여수시 도시미화과

이용률이 낮기에, 이를 높일 수 있는 방안이 필요하죠.

여수시는 재활용 인식개선을 위해 노력할 계획입니다. 또한 지역경제 활성화를 위해 재활용 리워드에 지역화폐를 사용하고 싶습니다.

## 자원 순환 기기의 패러다임 변화 필요

### 단순한 리워드

재활용 문화 확산의 어려움  
한정된 이용객

### 한정된 재질 수거

페트(PET), 알루미늄(ALU)만 처리 가능  
다양한 재질 수용 가능한 재활용 기기가 필요

### 여수시 주체로 운영한다면

1300만 관광도시  
여수시가 제공할 수 있는 리워드

### 공동체 의식 함양

데이터 수집 후 시민/관광객에게 제공  
탄소절감량/평균대비/과거대비/기여도 등

프리퀼이 제안합니다

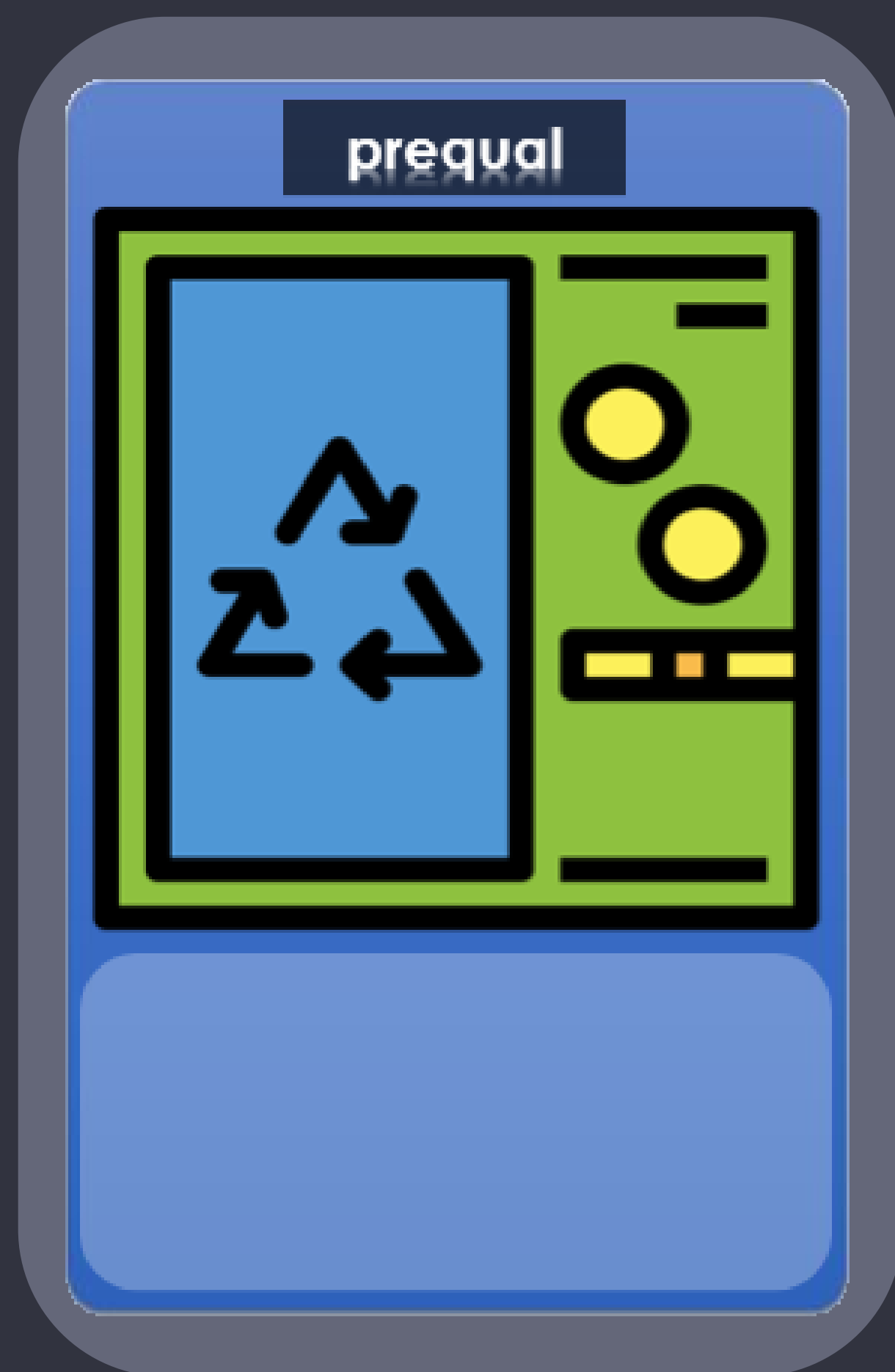




Part 2

# 프리퀼

기능, 기술 설명 및 데이터 제공 예시



재질분석

사물인식

라벨제거

리워드  
플랫폼

DATA



## 2. 사물인식

사물인식 소프트웨어를 이용

- 1) 제품군 분석
- 2) 라벨 유무 확인
- 3) 오염도 분석

## 1. 재질분석

분광기를 이용해

- 1) 기존에 수집하지 못했던 PP, HDPE 재질 수집 가능
- 2) 재활용 불가능 재질 구분

## 3. 라벨제거

재활용 품질을 낮추는 라벨을  
확인-절단-제거-압착 과정으로  
제거

## 4. 리워드 플랫폼

여수시가 제공할 수 있는  
리워드 플랫폼 제공

- 1) 관광지 주차권 할인
- 2) 관광지 입장권 할인
- 3) 공공자전거(여수랑) 이용권
- 4) 지역화폐

## 5. DATA

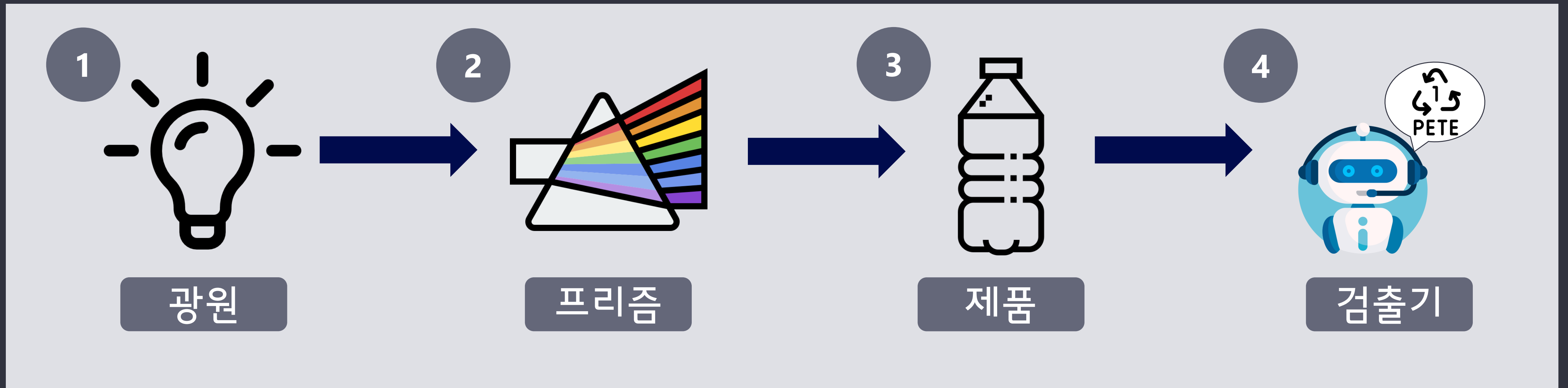
평균 처리량, 탄소 감축량 등  
시각화를 통해 경쟁심리를 자극해  
재활용 참여유도

세부기능



# 분광기(재질분석)

기능 → 기술설명 → 예시 → 비교

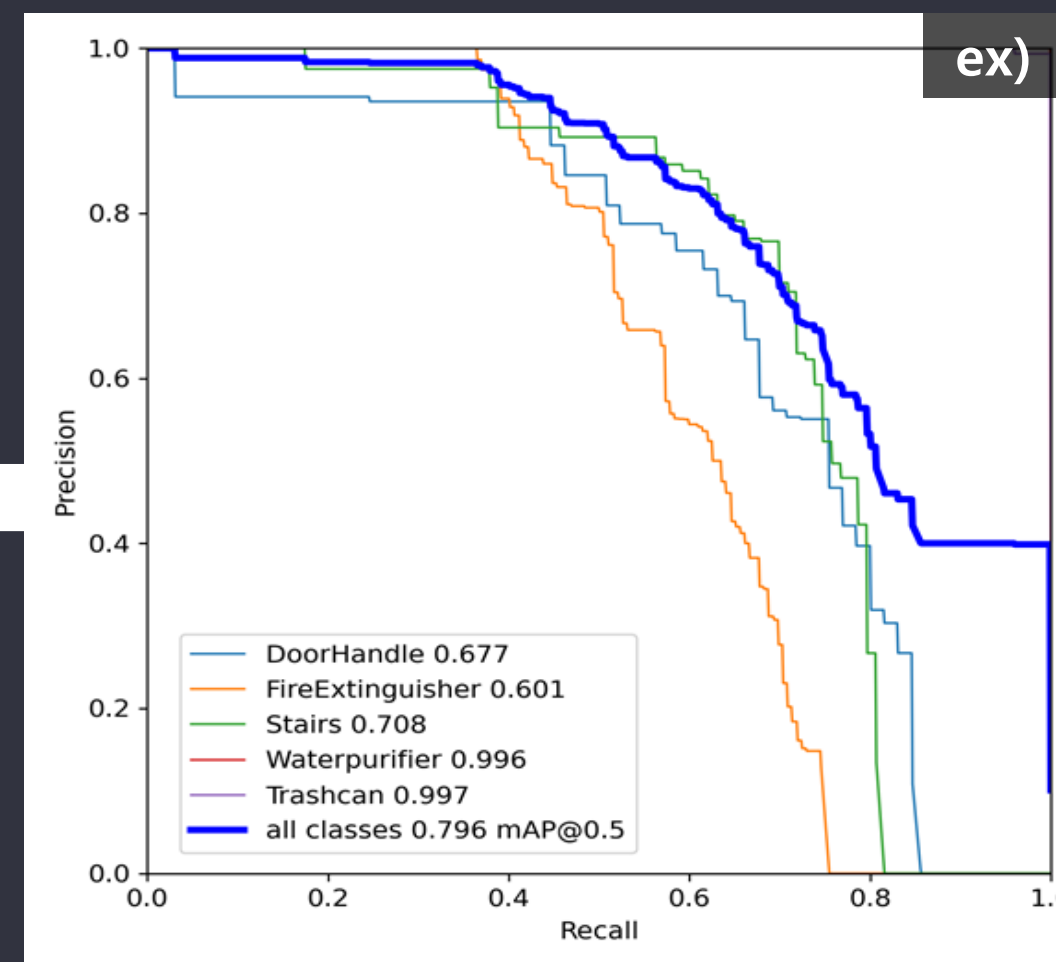


- 1 분광기가 프리즘에 빛을 전달
- 2 프리즘이 빛을 스펙트럼화해 제품에 전달
- 3 스펙트럼이 제품을 관통해 검출기로 전달
- 4 전달받은 고유 스펙트럼을 통해 재질 판별

# Yolo v5(사물인식)



기능 → 기술설명 → 예시 → 비교



1 제품의 라벨과 오염도를 학습



2 학습된 데이터로 제품 및 오염도 판단

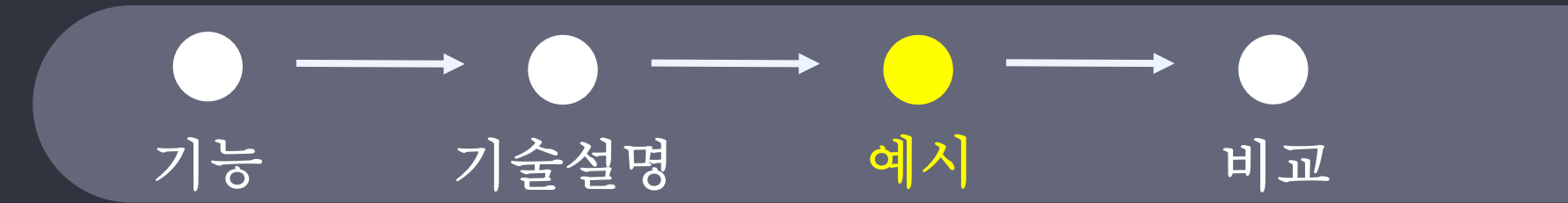


3 라벨이 있다면 제거



4 제품 압착

# 데이터 제공 예시



장소	회원번호	나이	성별	재질	투명PET 여부	라벨유무(1,0)	투입 제품	반환 (0,1-오염, 2-재질불가능, 3-폭발위험)	리워드번호 (0,1,2,3,4)	중량대비 탄소감축량(g)
이순신공원	00002678	20대	남	PET	1	1	삼다수 500ml	0	1	35.6
이순신공원	00002641	30대	여	PP	0	0	배달용기	1	0	75
진남관	00106428	30대	남	CAN	0	0	코카콜라 500ml	0	2	35.6
오동도	00197315	30대	남	PET	1	1	백산수 500ml	0	3	35.5
향일암	01394135	50대	남	PET	1	0	생수병 500ml	0	3	35
박람회장	01342197	50대	여	PET	1	0	생수병 500ml	0	4	35
하멜등대	10024191	40대	여	HDPE	0	0	서울우유 1.5l	0	1	130

## 제공 데이터

날짜, 장소, 재질 등 양질의 데이터를 통해  
다양한 분석에 사용 가능



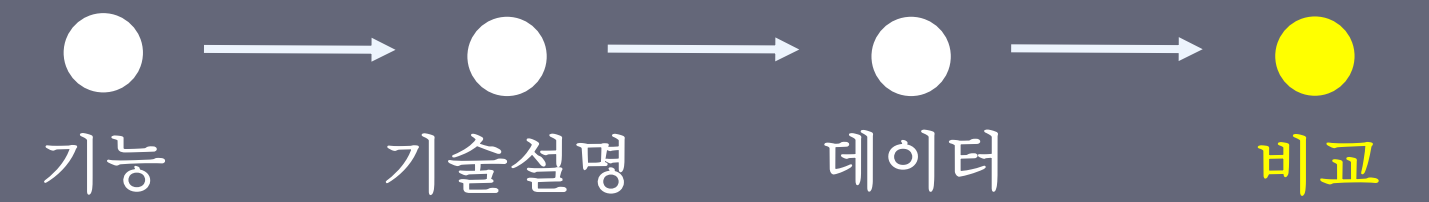
## 밀집도가 높은 장소에서 데이터 수집

	관광지	관광객(명)		공동주택	가구수
1	엑스포 해양공원	3,627,470	1	시전동	13,273
2	오동도	2,890,289	2	쌍봉동	13,239
3	돌산 케이블카	1,666,153	3	여천동	9,993

출처 : 관광지식정보시스템(2019)

출처 : KOSIS(2019)

# 경쟁사 비교



## CHECKLIST

수거 재질

라벨 제거 기능

리워드

수거 수익

데이터

## PREQUAL

페트병, 일회용컵, 배달용기, 캔  
(PET, PP, HDPE, ALU)

제공

지역화폐, 관광 혜택

여수시 100%

제공



S 사

페트병(PET), 캔(ALU)

미제공

포인트로 현금화

S사 100%

미제공



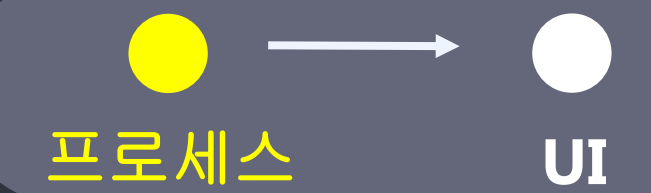
## Part 3

# 제품 디자인

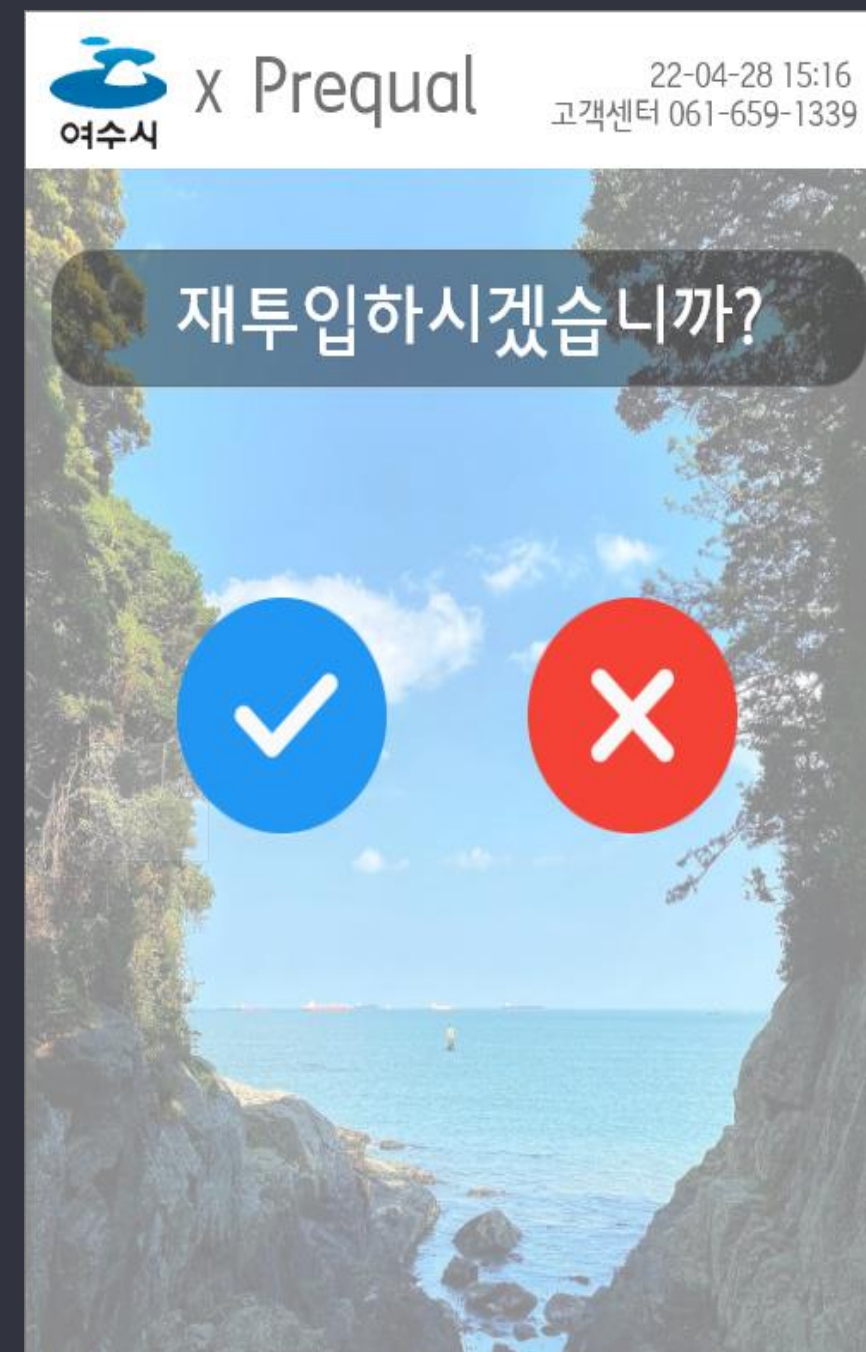
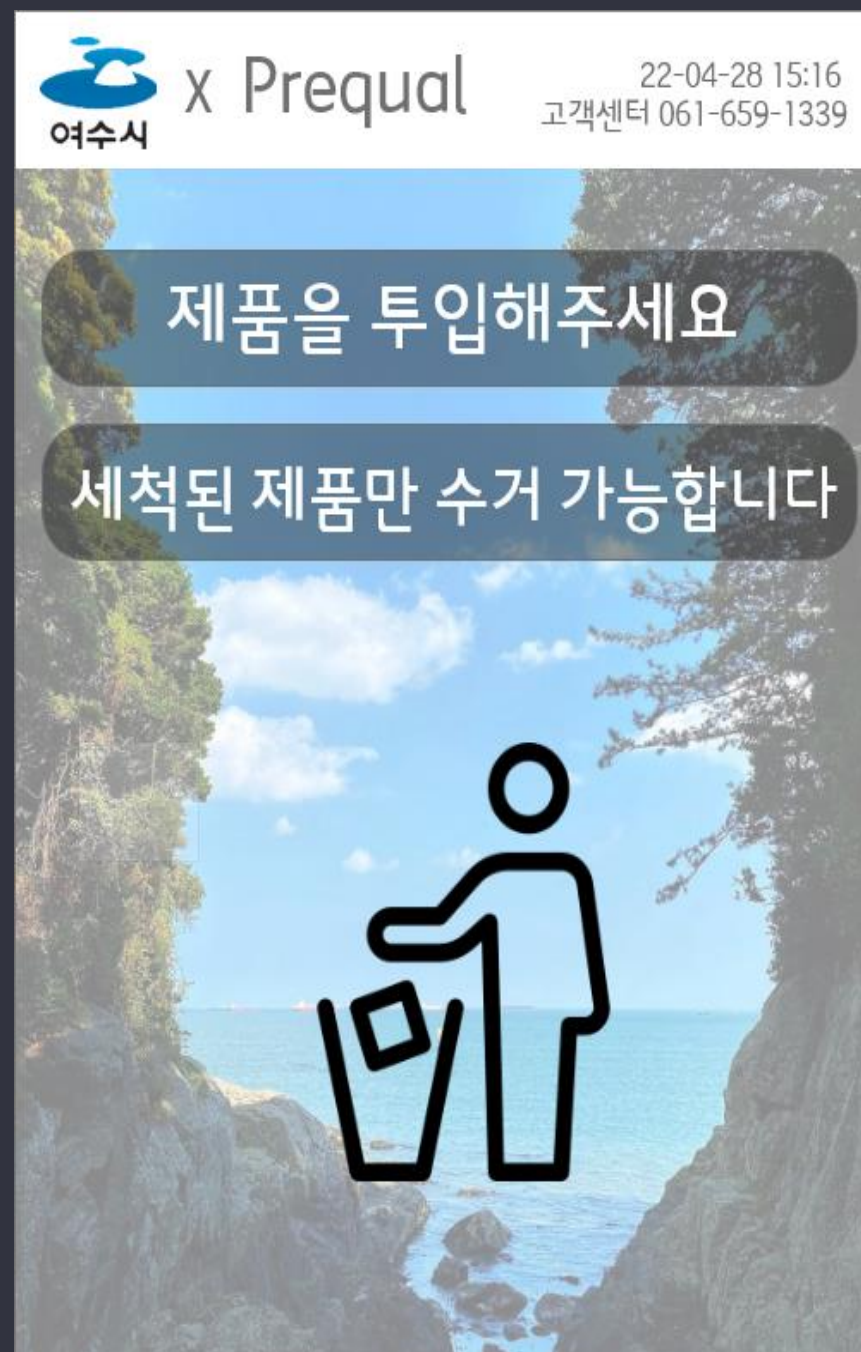
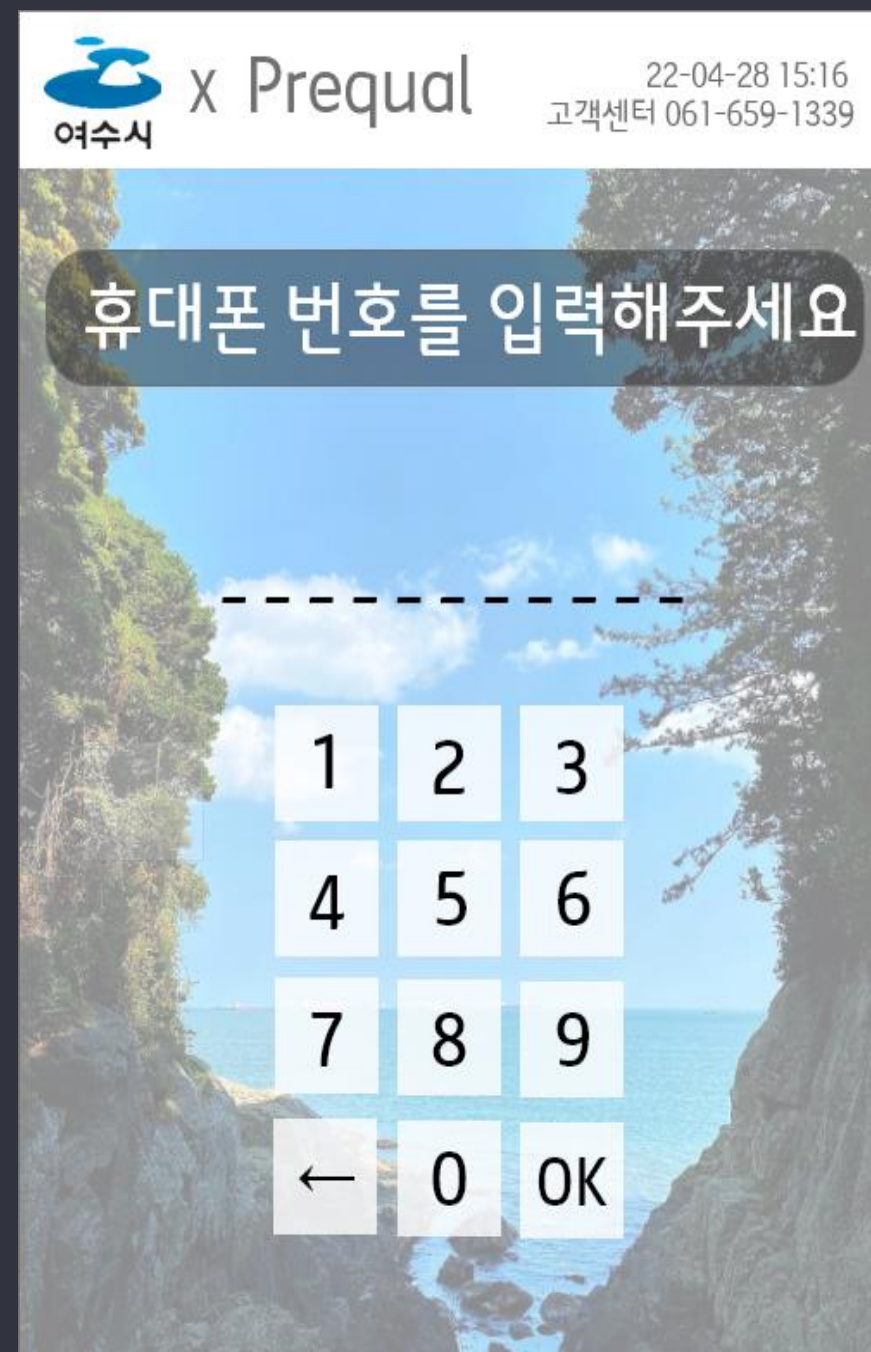
Process & UI



# 프로세스







대기/시작 화면

사용자 식별


제품 투입

재투입/종료

리워드





 x Prequal

22-04-28 15:16  
고객센터 061-659-1339

처음이신가요?  
성별과 연령대를 선택해주세요

남성

여성

20대 이하

30대

40대

50대

60세 이상

확인

이용객 정보 설문

 x Prequal

22-04-28 15:16  
고객센터 061-659-1339

제품을 분석중입니다



제품분석

 x Prequal

22-04-28 15:16  
고객센터 061-659-1339

죄송합니다  
재활용 불가 재질입니다

옆 수거함을 이용해주세요  
PET/PP/HDPE만 재활용 가능합니다



3초후 반환됩니다

불가능 제품 반환

 x Prequal

22-04-28 15:16  
고객센터 061-659-1339

죄송합니다  
지금은 재활용이 어려워요

세척 후 이용해주세요



3초후 반환됩니다

오염 제품 반환

 x Prequal

22-04-28 15:16  
고객센터 061-659-1339

프리퀼러님의 재활용률은  
30대 남성 중 상위 8%입니다

PET

3개

누적 탄소감축량 135g

리워드 받기

데이터 시각화





Part 4

기대효과





## 프리퀼과 함께하는 여수



### 쉽고 간편한 재활용

종류별 분리수거하는 번거로움이 줄게 되며  
그 과정에서 다양한 리워드 제공



### 시민 참여 캠페인

축적된 데이터의 평균과 비교를 통해  
경쟁심리를 자극해 올바른 재활용 문화 확산  
시민 참여 유도를 통해 지방자치문화 확산



### 데이터 탄소 도시

처리량, 성별, 연령대별 데이터 활용  
재활용과 탄소의 연관성 통계가 부족한  
상황에서 새로운 사례 제시



### 탄소 중립 홍보

1300만 관광객을 대상으로  
재활용 캠페인을 통한 탄소감축을 통해  
여수시 탄소 중립 홍보 효과

**프리미어 도시**  
여수의 탄소중립으로  
나아가는길  
**프리퀼**이 함께하겠습니다.

# 참고 자료

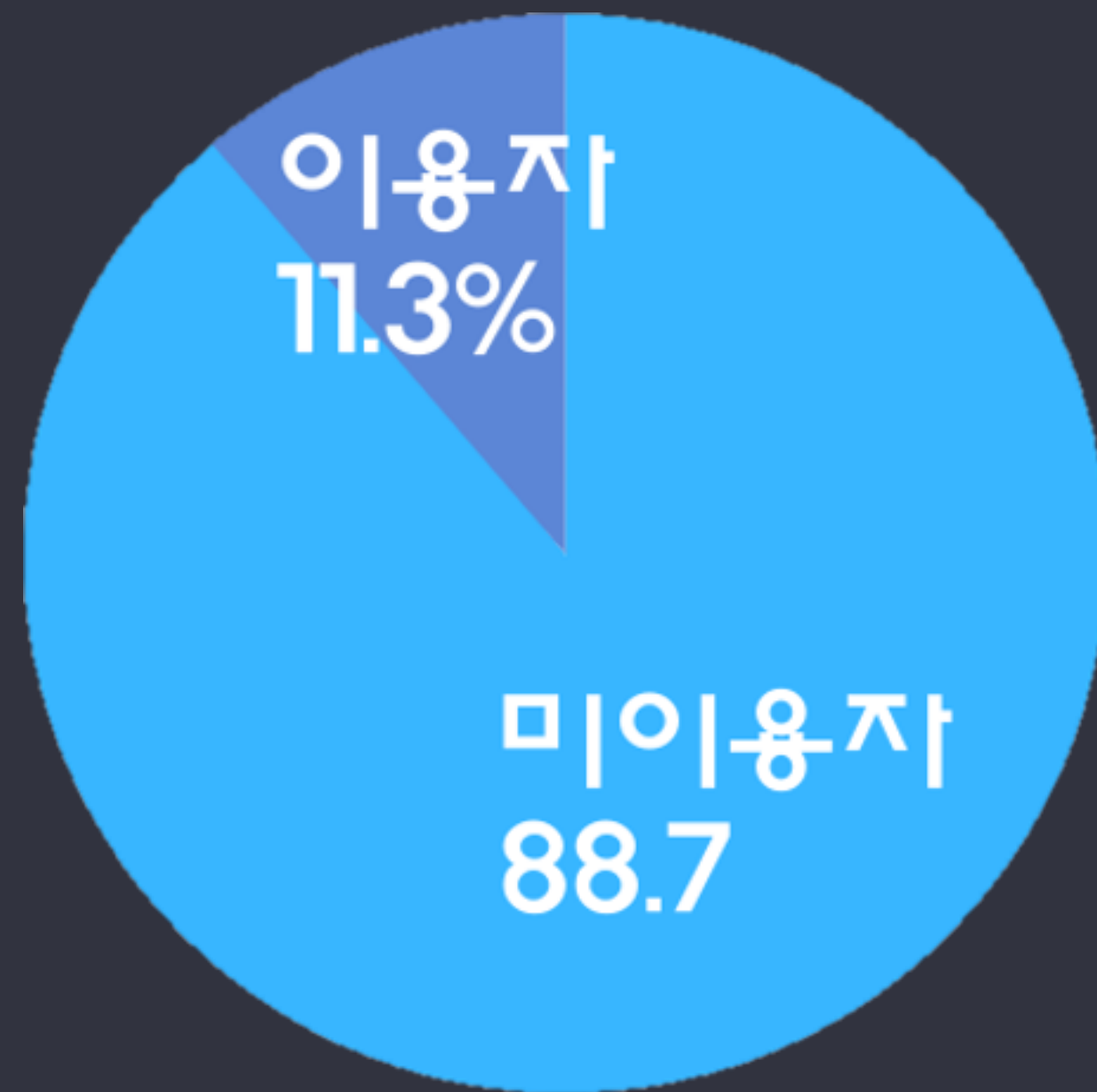
# 참고자료



세척이 어려운 관광지에  
임시로 세척기 설치 추천



# 참고자료



S사 이용률

○ 인공지능 재활용품 자동수거기 운영(15개소 24대)

- 운영기간 : '19. 5. 15.~'21. 11. 30.

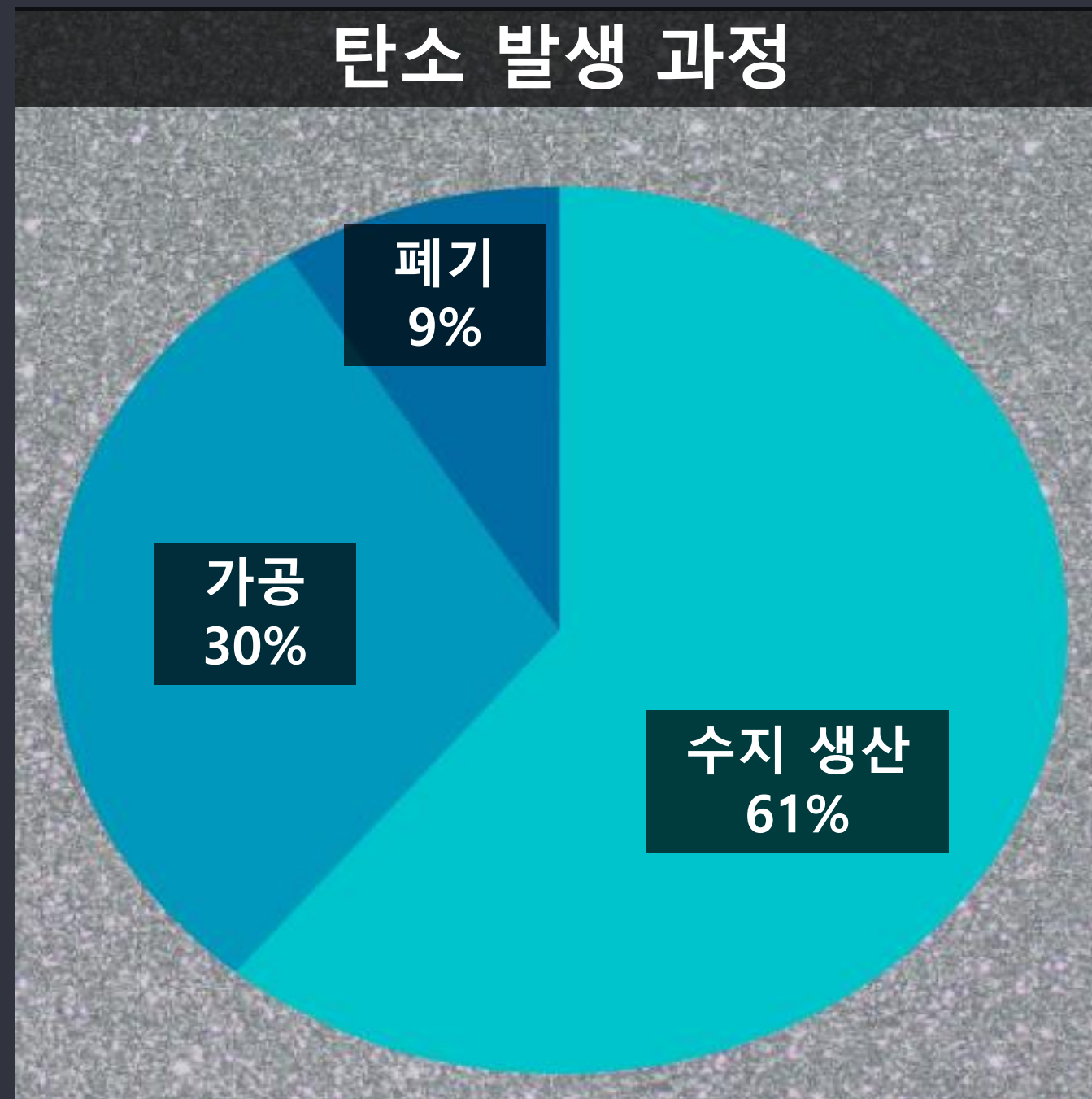
- 참여인원/캔·페트병 회수('21. 1. 1.~11. 30.)

이용자수	적립		캔/ 페트병 회수 (개)		
	포인트	현금전환	계	캔	페트병
24,027	96,135,461	60,563,805	9,969,405	3,990,191	5,979,214

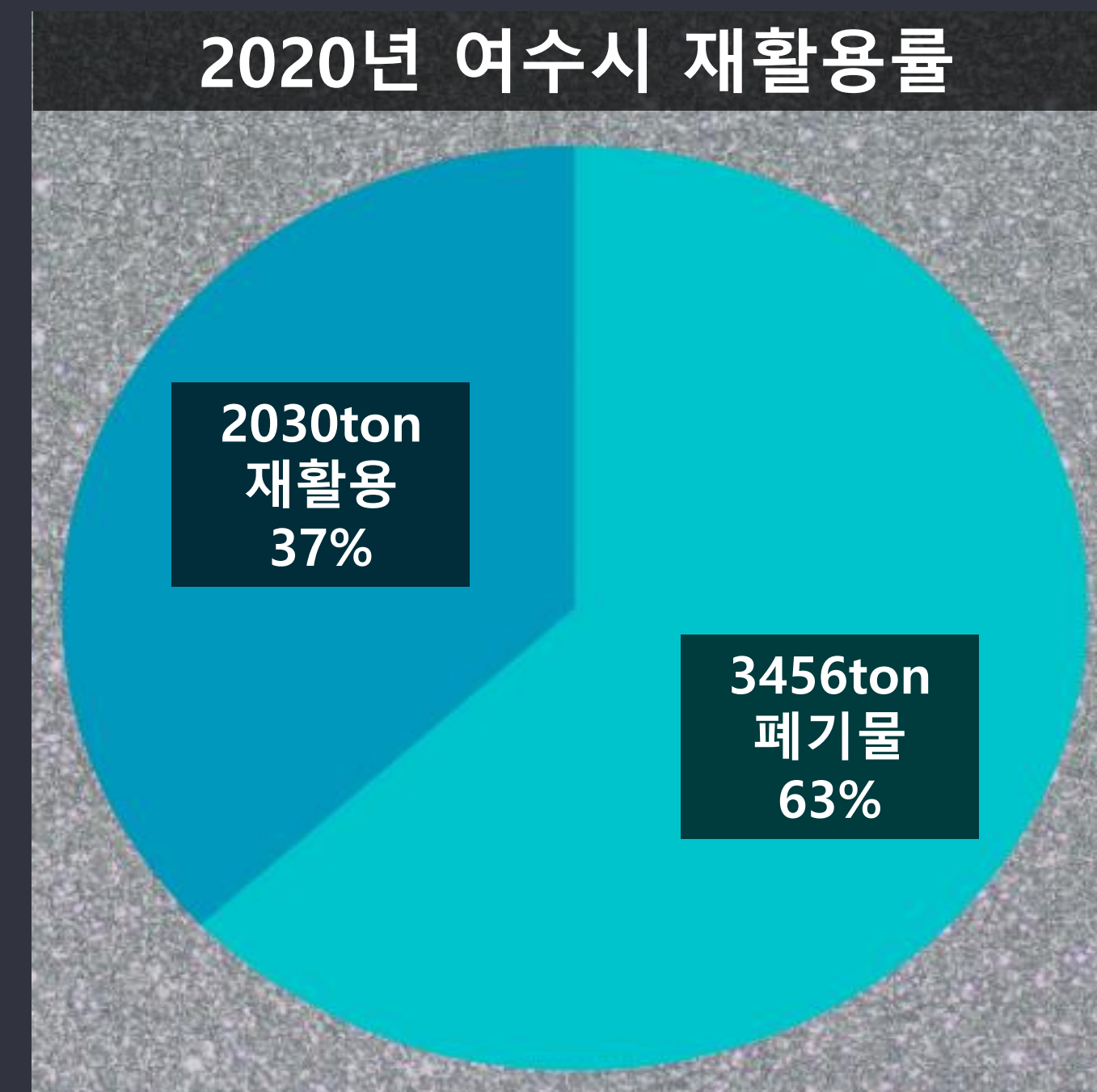


1인당 약 2500원

# 참고자료



재활용을 잘한다면  
수지 생산, 폐기 단계가 단축, 70%의  
탄소 감축이 가능



그린피스 조사 결과  
우리나라의 재활용률은 21% 추정  
여수시는 37%으로 평균 상회

# 참고자료



1 분광기가  
프리즘에  
빛을 전달



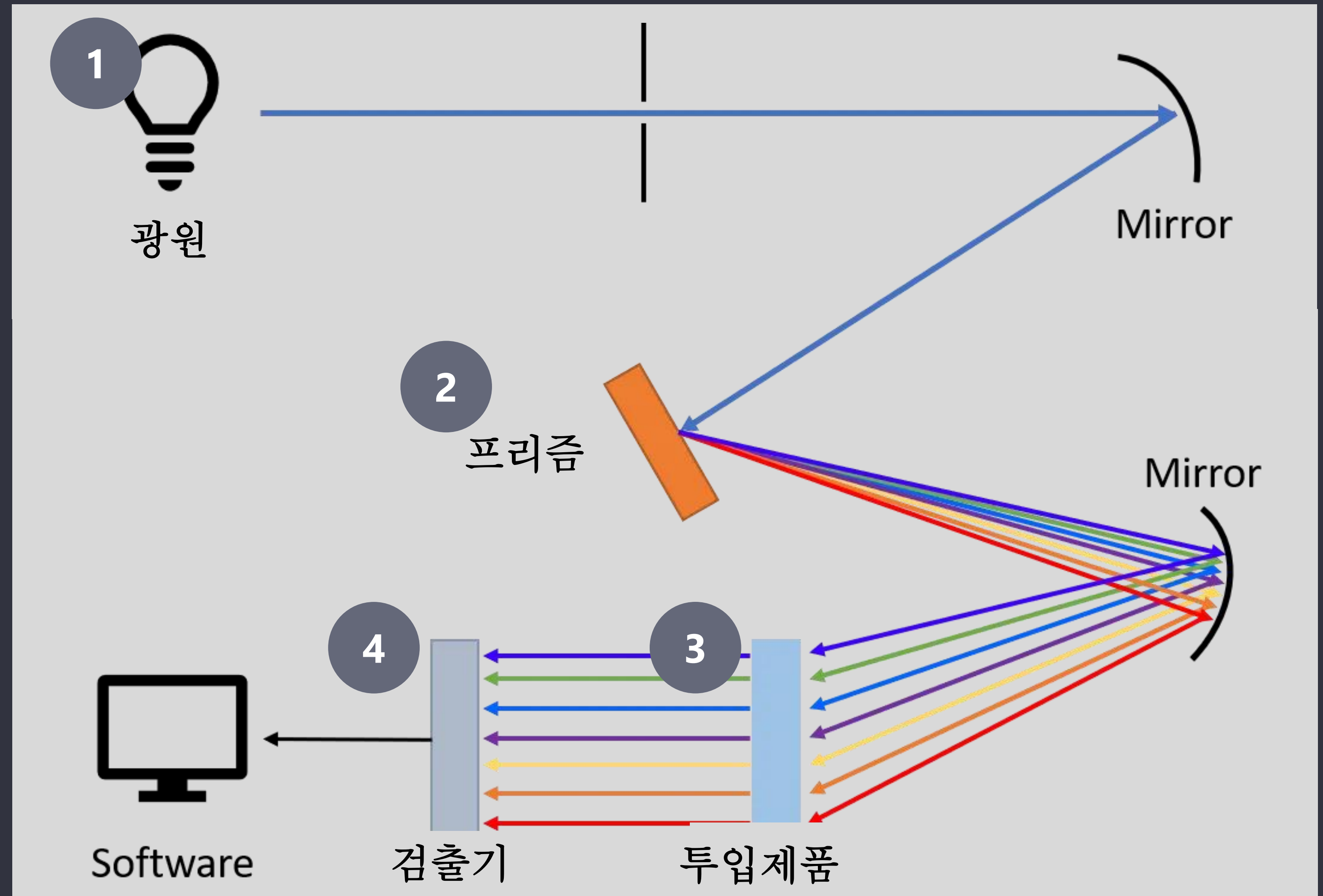
2 프리즘이  
빛을 스펙트럼화해  
제품에 전달



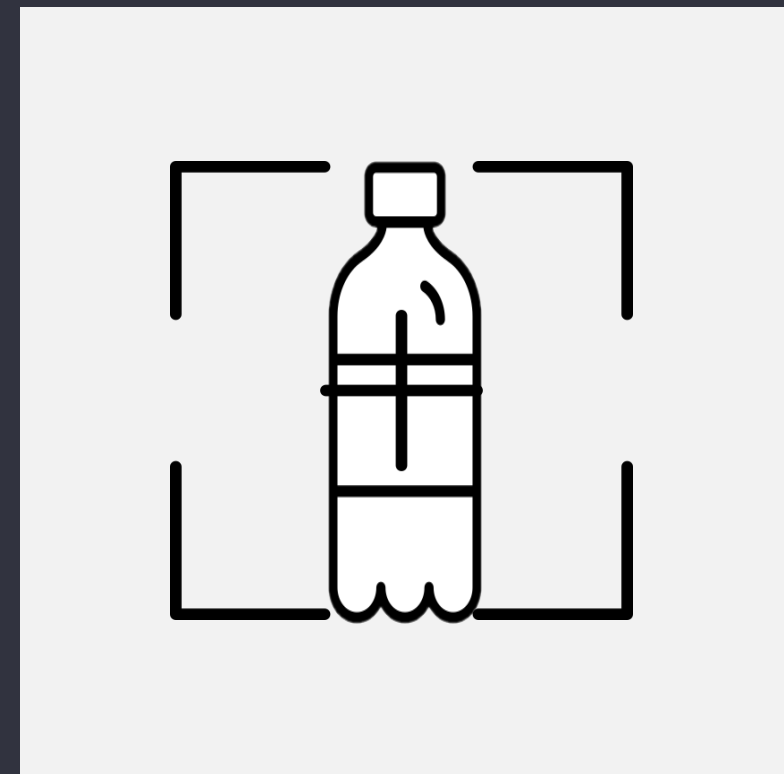
3 스펙트럼이  
제품을 관통해  
검출기로 전달



4 전달받은  
고유 스펙트럼을  
통해 재질 판별



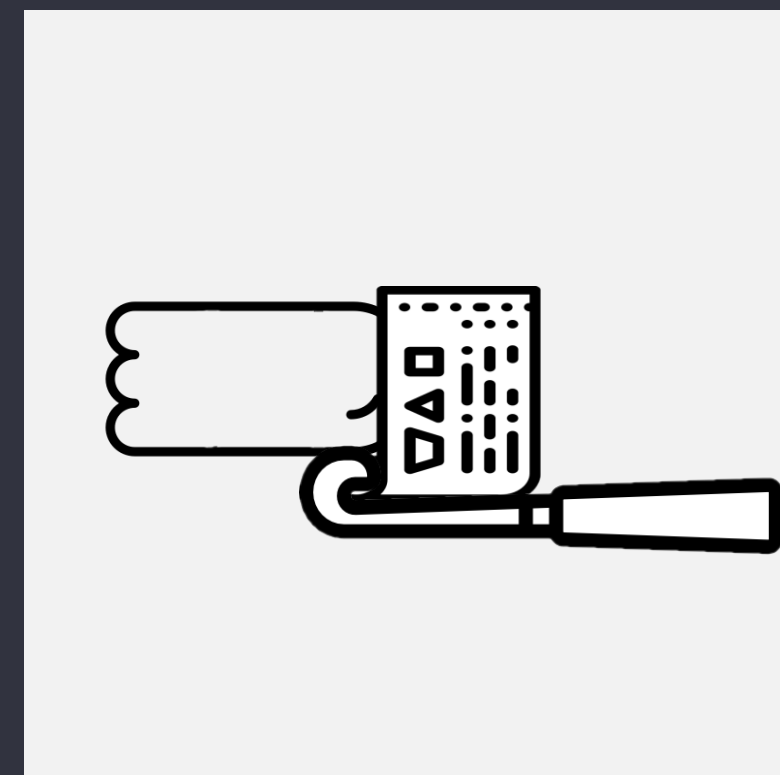
# 참고자료



라벨 확인



라벨 절단



라벨 제거



압착



# 참고자료



광주과학기술원(GIST·총장 김기선) 전기전자컴퓨터공학부 이흥노 교수 연구팀은 가시광선과 초근적외선 범위의 넓은 파장 범위에서 동작하는 고해상도 소형분광기를 개발했다고 1일 밝혔다.

분광기는 파장에 따른 빛의 세기를 측정하는 기구로 물질을 통과하거나 반사된 빛의 특성을 분석할 수 있어 다양한 연구 및 산업 분야에 활용된다.

하지만 수백만원대에서 수천만원대에 이를 만큼 고가인데다 큰 부피로 인해 실생활 이용에는 한계가 있다.

이번에 개발된 소형분광기는 이 교수팀이 연구실에서 사용하고 있는 15·10·6cm의 회절격자 분광기에 비해 4·4·4cm에 지나지 않는다. 사업화 컨설팅 결과 가격 역시 50만원대 이내에서 생산 가능할 것으로 예상했다.

출처 : 뉴스원(<https://www.news1.kr/articles/?4634264>)

## 기존

- 가격, 부피 문제로 양산하기 힘들.

## 현재

- 가격, 부피 문제에서 해결된 제품이 개발돼 양산 가능.

# 참고자료



## 탄소계수

고밀도 폴리에틸렌	2.03E+00	kg CO <sub>2</sub> e / kg	
내충격성 폴리스티렌	1.79E+00	kg CO <sub>2</sub> e / kg	
발포 폴리스티렌	1.96E+00	kg CO <sub>2</sub> e / kg	
발포 폴리프로필렌	2.89E+00	kg CO <sub>2</sub> e / kg	
저밀도 폴리에틸렌	1.86E+00	kg CO <sub>2</sub> e / kg	
폴리부타디엔	1.17E+00	kg CO <sub>2</sub> e / kg	
폴리스티렌	1.81E+00	kg CO <sub>2</sub> e / kg	
폴리프로필렌	1.47E+00	kg CO <sub>2</sub> e / kg	
아크로니트릴 부타디엔 스틸렌	2.97E+00	kg CO <sub>2</sub> e / kg	
폴리메틸 메타크릴레이트	1.29E+00	kg CO <sub>2</sub> e / kg	
폴리비닐클로라이드	1.34E+00	kg CO <sub>2</sub> e / kg	
폴리에틸렌 테레프탈레이트	2.37E+00	kg CO <sub>2</sub> e / kg	

출처 : 한국산업환경기술원 탄소성적표지 배출계수

Prequal  
Plastic  
Recycle  
Quality



Thank you!

