

탄소중립 시대 에너지 신산업 육성을 위한

친환경 바이오연료 확대 방안

2022.10.13.



산업통상자원부



바이오연료의 개념

☑ 정의 생물자원 등을 이용해 생산, 석유제품 대신 사용가능한 연료

* "석유대체연료"(『석유사업법』) : 내연기관 그대로 석유를 대체하여 사용가능한 연료

특성

- 화석연료로 만들지 않고
- 석유제품과 화학적 유사
- 기존 내연기관·인프라의 구조변경 없이 사용

종류

- 바이오디젤
- 바이오에탄올
- 바이오항공유
- 바이오중유 등

원료

- **[1세대]** 식량작물 옥수수, 팥유, 대두유
- **[2세대]** 비식량원료 목질계, 폐식용유, 동물유지
- **[3세대]** 비식량원료 미세조류, 포집탄소, 수소

탄소저감효과 ↑, 원료 확보 난이도 ↑, 기술 난이도 ↑

☑ 보급 석유의존도 완화, 환경보호 등을 위해 각국은 꾸준히 보급 확대

해외

- **[미국]** 바이오에탄올 중심 보급
'바이오연료의무혼합제도(RFS)' 운영('05년~)
- **[EU]** 바이오디젤 중심 보급,
'30년까지 수송용 바이오연료 14% 혼합 목표
- **[일본]** 바이오에탄올 보급,
원료 해외 의존도 높음, 유류세 면제

국내

- 고유가시대 화석연료 대체수단으로
바이오디젤 도입('06년)
: 2.0% 혼합 의무화('11년) → 현재 3.5%
- 발전용 바이오중유, 바이오가스 상용화

* 신재생에너지연료혼합의무(RFS) 대상

추진 배경

1. 탄소감축의 필수 수단

▶ 전기·수소 등으로 대체 힘든 분야

* 高에너지밀도가 필요한 항공기, 선박 등

→ 저탄소 연료 개발 대응 필요

* IEA, 탄소중립 로드맵('21.5)

▶ 강화되는 국제 환경규제 대응

● 국제민간항공기구(ICAO)

'27년 '탄소상쇄감축의무제도' 도입

* 기준대비 온실가스 배출 초과 → 배출권 구매

● 국제해사기구(IMO)

'23년부터 현존선에 탄소집약도 감축

의무 부과 * 1톤 화물, 1마일 운송시 탄소 배출량

2. 글로벌시장 확대 대응

▶ 전세계 바이오연료 시장 2050년까지 2배 이상 증가

● 항공·해운 분야,
친환경연료 수요 3~4.5배 대폭 증가

▶ 주요 선진국, 글로벌 기업은 적극적으로 투자 중

● [美 에너지부] 바이오항공유기술개발
6,470만불 지원('21.9월 발표)

● [프 Total] Zero-Crude 5억유로 투자

● [미 Phillips66] 바이오디젤 8.5억불 투자

3. 에너지안보 제고

▶ 고유가대응 및 석유의존도 완화

● 원유 : 전량 해외 수입 의존

● 석유의존도 높은 국내경제 구조
: [전체] 49.1% [산업] 48.2% [수송] 94.8%

▶ 원유는 전량 해외의존하나, 바이오연료 원료는 일부 국내조달

● 바이오디젤·중유 국산화율 : 약 31%

* 바이오에너지협회('06 ~ '21년 평균)

● 상용화된 바이오디젤·중유·가스는
전량 국내생산하여 사용, 일부 수출

* 바이오디젤은 국내생산의 23%를 해외 수출('20년)

국내 여건 및 평가

시장

규모

내수중심, 규모는 작으나(전세계 1%), 대규모 투자로 급성장 전망

- 바이오 디젤 : 전량 국내생산(87.4만toe) → 23%는 수출(미국, EU)
- 바이오 중유 : 전량 국내생산(55.3만toe) → 발전용 연료 * 남부발전(제주), 중부발전(제주)
- 바이오 가스 : 음식 · 하수처리장 등에서 생산(일부 난방소비) → 일부 도시가스·차량용

기업

20여개 기업이 생산중이며, 매출규모는 정유사 대비 약 7% 수준('21년)

➡ 주요 대기업도 신규 투자 추진중으로, 향후 시장 확대 지속 예상

- [A사] 바이오연료 사업 확대 계획(바이오디젤, 바이오항공유 등)
- [B사] 5만톤 규모 폐플라스틱 열분해유 생산설비 투자 계획(~'24년)

법령

새로운 바이오연료 도입을 위해 대상 확대 필요

- [現] 바이오디젤·중유·가스·에탄올 규정 vs. 바이오항공유 · 선박유 등은 미도입
- 석유정제업자가 석유 외에 친환경 대체연료를 투입할 수 있는 근거 부재

제도

바이오연료에 대한 규제에 비해 정책적 지원은 상대적으로 부족

- 품질검사, 등록 의무, 위반시 과징금 부과 등 유통규제 대상
- 국내보급 활성화 및 산업 진흥을 위한 지원 확충 필요

법·제도

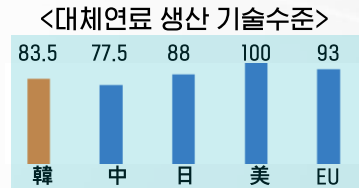
국내 여건 및 평가

기술

국내

선진국대비 열위로 기술경쟁력 확보 필요

- 최고기술 보유국(美) 대비 83.5% 수준
- EU(93%) · 일본(88%)에 비해서도 열세



* '20년, 녹색기술센터

해외

합성연료(e-fuel) 제조 상용화 추진, 폐플라스틱 열분해유는 공정 투입중

- 지멘스-포르쉐, '22년 내 합성연료 생산 목표로 칠레 실증 프로젝트 추진중
- BASF(독), Dow(미), Sabic(사우디), 폐플라스틱 열분해유를 납사에 혼합 사용중

원료

현황

국산화율은 약 31%수준으로, 국내·외 원료 확보 노력 필요

- 해외원료 69%는 대부분 인도네시아, 말레이시아로부터 수입
- 바이오디젤 의무혼합비율 상승('21년, 3 → 3.5%)에 따라 원료 수입 증가 추세

업계동향

원료 생산업체에 대한 직접투자 또는 M&A로 공급망 강화 노력 중

- NESTE(핀), 북미시장 진출 위해 미국 내 폐식용유, 폐유 처리업체 100% 지분인수
- C·D사, 재생E 원료 수거·처리업사와 합작 또는 지분투자 협의중

추진 방향

비전

지속가능한 탄소중립 사회를 위해 친환경 바이오 연료 국내 보급·사용 확대

목표

'30년까지 수송·산업용 바이오연료 상용화 추진



바이오디젤
차세대 바이오연료 도입
'30년 혼합비율 5→8%



바이오항공·선박유
국내 상용화 및 수출 품목화



바이오중유·가스
발전용·산업용 사용 확대



폐플라스틱 열분해유
정유·석유화학공정
원료 대체

추진과제



01

기존 연료 보급 확대 및
신규 연료 도입

02

투자촉진을 위한 규제
완화 및 지원

03

기술경쟁력 및 안정적
공급망 확보

추진체계



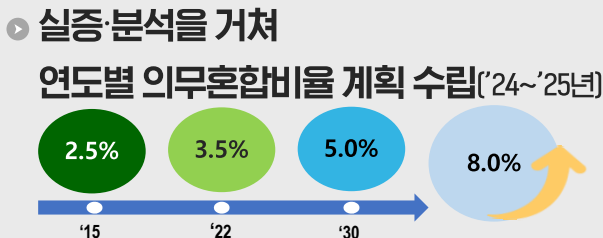
민-관 합동 “친환경 바이오연료 활성화 추진 협의회” 구성·운영
업계 지원 전담기관 (가칭 ‘바이오연료 센터’) 지정·운영

▶ 기존 연료 보급 확대 및 신규 바이오연료 도입

기존 바이오 연료 : RFS 상황

바이오
디젤

- ◉ 의무혼합비율(RFS) '30년 8%까지 상향
- 차세대 바이오디젤(HBD) 도입
* 수소를 첨가하여 일반 경유와 화학적으로 동일

바이오
중유

- ◉ 사용처 확대: 기력 ⇨ 내연력 발전
- 내연력 발전 적용 실증 추진('23~'24년)

신규 바이오연료 : 실증사업 본격 개시

바이오
항공유

- ◉ 생산-수요기업 실증사업('23~'24년)
- 정유·항공사, 공항공사 등
➡ '26년 국내 도입 추진

바이오
선박유

- ◉ 대·중소 육·해상 실증사업('23~'24년)
- 정유사, 바이오연료업체, 해운사 등
➡ '25년 국내 도입 추진

바이오
에탄올

- ◉ 민간주도 시범사업 추진('24년~)
- 안전성, 친환경성, 경제성 검토
- 공공기관 차량, 시범 주유소 대상

※ 신규 바이오연료 관련 예산사업 추진여부는 추후 재정당국과 협의 예정

▶ 투자 촉진을 위한 규제 완화·정비



PROCESS 1

바이오 연료 법제화: 석유사업법령 개정

▶ 신규 바이오 연료 근거 마련

현 행

바이오디젤,
바이오중유,
바이오가스,
바이오에탄올



개 정

+바이오항공유
+바이오선박유

▶ 친환경 원료 사용 허용

현 행

석유만
정제원료 투입가능



개 정

페플라스틱 열분해유 등
친환경원료 투입 허용



PROCESS 2

규제완화·정비

▶ 전주기 탄소감축효과 체계화

현 행

혼합량 단순관리



개 선

전주기평가(LCA) 기반
탄소감축효과 반영

▶ 품질기준 Fast-Track

- 해외 품질기준 벤치마킹
기존 (5~7년) ⇨ (2~3년)

▶ 제조업자 규제완화

- 등록요건 완화(서류제출 간소화)
- 바이오가스 직접판매 허용량 확대
* 현행 월 1만³→확대 추진(연구용역 진행중)



PROCESS 3

제도지원 등 인센티브

- ▶ 신규 투자시 세액공제 확대방안 검토
- ▶ 바이오납사 수입부과금 징수 제외^{〔22년~〕}
- ▶ 바이오항공유 사용실적에 따른 항공사 인센티브 적용 검토^{〔26년~〕}

▶ 기술경쟁력 및 안정적 공급망 확보

친환경 바이오연료 통합형 기술개발 추진



현황

바이오연료 관련 15개 과제 기술개발 추진중('13년~)

- ▶ 해외에 비해 규모가 작고 다부처로 분산 ⇨ 효율성 낮음

미활용
원료

270억원

바이오
연료

670억원

합성
연료

640억원



추진 방향

바이오연료 통합형 기술개발 예타 추진('24년~)

- ▶ 7년간 약 4,000억원 규모 추진
- ▶ R&D 기획력 제고를 위한 바이오연료 전문 PD 지정

3대 기술과제

01 바이오연료 발굴

- ▶ **[미활용]** 국내 미활용 원료 확보
- ▶ **[차세대]** 미세조류 추출기술 등 3세대 원료 확보

02 바이오연료 생산

- ▶ **[초목]** 합성유 생산 및 추출 기술
- ▶ **[조류]** 미세조류계 연료생산기술

03 바이오소재 생산

- ▶ **[원유 대체]** 바이오 공정원료 개발
- ▶ **[납사·소재]** 석유화학 기초유분 개발

안정적인 원료 공급망 확보 지원

 국내 확보 신규 원료(페플라스틱, 폐유, 폐목재) 수거·이용 원활화

표준 산업분류 구체화

- ▶ 페플라스틱 열분해유 기업의
표준 산업분류 기준 구체화(통계청)

투자확대를 통한 현대화

- ▶ 공공선별장 자동화, 현대화(환경부)
- ▶ 비닐류 선별설비 확대(환경부)

* ['22년] 3개 → ['23년] 6개

순환경제 기업 상생라운지

- ▶ 원료 공급 - 바이오연료 생산기업 연계
- 폐윤활유 재생·원료화 신사업 MOU 체결
SK루브리컨츠-클린코리아 등('22.7월)

 해외생산 지원 바이오원료 해외 생산 진출 지원

애로 사항

지원 내용

탐색

- ▶ 해외 정보 및 투자환경 탐색 제한

- ▶ 해외 정보 및 교육, 현지환경 조사비용 지원(코트라, 석유관리원)

진출

- ▶ 진출초기 투자비용 조달 제한

- ▶ 해외진출기업 융자지원(연리 1.5~2%, 10년 상환 / 에공단)

정착

- ▶ 현지적응, 생산성 개선, 판로확보 어려움

- ▶ 재배기술, 컨설팅, 현지지원센터를 통한 애로해소(석유관리원)

추진 체계

바이오연료 활성화 추진 협의회

- ▶ 산·학·연 참여 '바이오연료 확대 추진협의회' 중심으로 협력사업, 규제 완화 등 추가과제 발굴 및 추진



자동차 작업반

산업부, 환경부
정유·바이오연료
· 자동차업계

항공 작업반

산업부, 국토부,
정유·바이오연료
· 항공업계

해운 작업반

산업부, 해수부,
정유·바이오연료
· 해운업계

- ▶ **(목표)** 국내 생산-수요업계 간 상생협약에 따라 다양한 협력사업 추진을 통한 민간 주도 협력생태계 조성

- ▶ **(추진사업)** ① 신규 바이오 연료 실증연구
② 국내외 제도 및 정책 제언 연구
③ 보급 인프라 구축 점검 등

바이오 연료센터(가칭)

- ▶ 바이오연료의 국내 보급사용 확대 및 업계 지원을 담당할 전담기관(바이오연료센터(가칭)) 지정·운영('24년)

신재생에너지센터

- RFS 기준 운영
- 의무혼합량 및 과징금 산정

한국석유관리원

- RFS 이행 점검
- 연료 품질관리기준마련

+



전담기관

기술지원

- 실증 사업 지원
- 테스트베드 구축
- 국제협력 지원

보급·확대

- 시범보급사업
- 품질기준 개발
- 동향정보 제공

RFS 관리

- RFS 통합 관리
- LCA 기준 관리

후속 일정 : 주요 조치 일정(안)

구 분		단 기				중 장 기	
		2022	2023	2024	2025	2026~	2030
친환경 바이오 연료 보급 확대	바이오디젤	차세대 바이오디젤 도입 TF운영		RFS 상향계획 마련 (5.0%→8.0%)		차세대 바이오디젤 상용화	
	바이오중유	실증사업 기획	사용확대 실증사업 및 품질기준 마련		바이오중유 사용처 확대		
	바이오선박유	실증사업		바이오선박유 상용화			
	바이오항공유	성능평가시스템 구축사업	품질기준 마련		바이오항공유 상용화		
	바이오에탄올	민·관 협의체 운영	실증사업		품질기준 마련	바이오항공유 상용화	
		시범사업기획	민간 시범보급사업				
법령· 제도 정비	법령 개정	연구용역	『석유사업법』 및 관계법령 개정·적용				
	규제완화 및 인센티브 제공	바이오연료 제조업자 등록요건 완화					
		연구용역	바이오가스 공급기준 완화				
		바이오납사 수입부과금 징수 제외					
기술경쟁력 확보	에타	에타 기획	신청	에타 수행			
	기획력 제고	전문PD 지정					
추진 체계	협의회	바이오연료 확대 추진 협의회 구성·운영					
	전담기관	연구용역	법령개정	전담기관(가칭 ' 바이오연료센터') 지정·운영			



감사합니다.