

공개본

탄소중립 시대 에너지 신산업 육성을 위한 친환경 바이오연료 확대 방안

2022. 10.



산업통상자원부

목 차

I. 바이오연료의 개념	1
II. 추진 배경	2
III. 국내 여건 및 평가	3
IV. 추진 방향	7
V. 추진 과제	8
1. 기존 바이오연료 보급 확대 및 신규 연료 도입	8
2. 투자촉진을 위한 규제 완화 · 정비	10
3. 기술 경쟁력 및 안정적 공급망 확보	12
VI. 추진 체계	14
VII. 주요 후속조치 일정(안)	15

I. 바이오연료의 개념

◇ [정의] 생물자원 등을 이용해 생산, 석유제품 대신 사용가능한 연료

- (특성) ①화석연료로 만들지 않고, ②석유제품과 화학적으로 유사하며, ③기존 내연기관·인프라의 구조변경 없이 사용가능한 친환경 연료

※ 국제적으로 합의된 정의는 없으나, 국내·외 주요 논의에서 아래와 같이 제시됨

- IPCC(기후변화에관한정부간협의체): **바이오매스**(생물유기체)로부터 생산한 연료(=바이오연료)
- IEA(국제에너지기구): **화석연료**로 만들지 않고, **생산과정**에서도 탄소배출이 적은 연료(=저탄소연료)
- 「석유사업법」 제2조 석유제품 **연소설비**의 근본적 **구조변경없이** 대체사용가능한 연료(=석유대체연료)
- 「신재생법 시행령」 별표1: 생물유기체를 변환시켜 얻어지는 기체·액체 고체의 연료(=바이오에너지)

- (종류) 바이오디젤(경유를 대체), 바이오에탄올(휘발유 대체), 바이오가스(천연가스 대체) 등 원료·공정 및 용도별 특성에 따라 분류

기존제품	휘발유	경유	천연가스	항공유	중유		
바이오 연료	바이오에탄올	바이오디젤	바이오가스	바이오항공유	바이오중유	바이오선박유	열분해유
	바이오합성유, 합성연료(e-fuel)						

※ 바이오디젤, 바이오가스, 바이오중유(발전용)는 국내 상용화

- (원료) 1~3세대 원료로 구분되며, 3세대로 갈수록 탄소저감 효과는 크나, 원료 확보가 어렵거나 관련 기술이 기초단계 수준

구분	1세대	2세대	3세대
원료	식량작물 (옥수수, 팥유, 대두유)	비식량원료 (목질계, 폐식용유, 동물유지)	비식량원료 (미세조류, 포집탄소, 수소)
특징	부존량은 국가별로 상이, 지속가능성 이슈(식량경합성)	원료확보 제한적이나 탄소저감효과 높음	원료는 거의 무제한이나, 확보기술 난이도가 높음

◇ [보급] 석유제품에 혼합해 사용하며, 국가별로 도입배경은 상이

- (해외) 선진국과 일부 개도국들은 원유 의존도 완화, 환경 보호, 연관 산업(농업)* 지원 등 이유로 바이오연료를 도입·보급

* 옥수수시탕수수를 대량 재배하는 미국 브라질이 세계 바이오에탄올 생산량의 82.1% 차지('21년, IEA)

** 미국의 바이오연료 시장규모는 우리나라의 42배, EU는 14배 수준('19년, EIA)

- (국내) 우리나라도 고유가 시대 수송용 화석연료를 대체하기 위한 수단으로서 '06년 바이오디젤 도입 이래 꾸준히 보급 확대 중

* (방식) 정유사가 바이오디젤 생산업자로부터 구입, 일반 경유에 혼합하여 소비자에게 공급

** (경과) 상용화('06년, 0.5% 자발적 혼합)→의무화('11년 2.0%→ 현재 3.5%→'30년 목표 5.0%)

II. 추진 배경

◇ 탄소감축 수단으로서 친환경 바이오연료의 역할 필수적

- 탄소중립 달성을 위해 전기·수소 등으로 직접 대체되기 어려운 부문*은 저탄소 연료 개발로 대응 필요(IEA, 탄소중립 로드맵('21.5월))

* 동체가 크고, 장거리 수송용으로써 높은 에너지밀도의 동력원이 필요한 항공기, 선박, 트럭 등

- 점차 강화되는 국제환경규제에 대응하기 위해서도 바이오연료의 조속한 상용화 및 보급 확대 필수

- (항공) 국제민간항공기구(ICAO), '27년부터 탄소감축상쇄제도(CORSIA) 의무참여 시행
→ 전세계 기준 배출량('21~'23: '19년 배출량, '24년 이후: '19년 배출량의 85%) 대비 온실가스 초과 배출한 국제항공사는 배출권 구매 등 비용발생
• EU, 역내 출발 모든 항공기에 바이오항공유 혼합의무 입법 추진 중(2.0%, '25년~)
- (해운) 국제해사기구(IMO), '23년부터 현존선에 탄소집약도(1톤 화물 1마일 운송시 온실가스배출량) 감축의무 부과 초기전략('08년 대비 탄소배출을 '30년 40%, '50년 70% 감축) 목표 상향 전망('23년상)

◇ 글로벌 시장확대 전망에 따라, 시장 선점을 위한 투자 확대 중

- 전세계 바이오연료 시장은 '50년까지 2배 이상 증가*하며, 특히 항공·해운**은 친환경 연료 수요가 약 3~4.5배로 대폭 증가 전망

* 전세계 바이오연료 수요(IHS Markit): ('20) 2.15백만B/D → ('50) 4.59백만B/D

** 바이오연료 의존도(IEA, '20→'30→'50): (항공) 0→17.1→77.1% (해운) 0→7.3→21.2%

- 주요 선진국과 글로벌 기업들은 친환경 바이오연료 시장 선점을 위해 대규모 기술개발 및 생산시설 구축 등에 적극 투자 중

◇ 바이오연료 확대를 통해 석유 의존도 완화 및 에너지안보 제고

- 석유 의존도가 높은* 국내 경제구조 감안시, 바이오연료 보급·사용을 적극 추진함으로써 석유수요 대체 및 에너지안보 제고 가능

* 석유 의존도('20년 최종에너지소비 기준, 에경연): (전체) 49.1% (산업) 48.2% (수송) 94.8%

** 원유는 전량 해외의존하나, 바이오디젤·중유의 경우 원료 국산화율은 약 31%('06~'21년 평균)

Ⅲ. 국내 여건 및 평가

◇ [시장] 현재는 내수 중심이나 대규모 신규 투자로 향후 급성장 전망

- (규모) 국내 바이오연료시장은 성장 추세이나, 전세계 시장에서 차지하는 비중은 약 1.0%로 미미('20년, 생산량 기준)

* 국내/세계(석유관리원, IRENA): 1.5백만toe/136.8백만toe

- (바이오디젤) 전량 국내생산(87.4만toe), 수송용으로 일반 경유에 혼합하여 사용되며, 23%(20.5만toe)는 해외로 수출

* 국내 원료(24.3%)는 폐식용유, 동물성 유지 등이며, 해외수입원료(75.7%)는 팜유 및 부산물 등

- (바이오중유) 전량 국내생산(55.3만toe), 발전용 연료로 사용

* 국내 원료(26.7%)는 바이오디젤 부산물, 음폐유 등이며, 해외수입원료(73.1%)는 팜 부산물 등

** 현재 남부발전(200MW, 제주), 중부발전(150MW, 제주)에서 발전연료로 사용 중

- (바이오가스) 유기물(음식물·가축분뇨·하수찌꺼기 등)을 분해·가스화하여 생산, 일부 난방 등 자체소비하고 일부는 소규모 발전·도시가스·차량용 사용

< 바이오연료 국내 생산량(toe) >



(출처: 석유관리원, 바이오에너지협회) ※바이오가스는 추산량

- (기업) 현재 중소·중견기업 20여개사가 바이오디젤·중유·가스를 생산하며, 이들 기업의 매출액은 정유사 대비 약 7% 수준('21년)
- 정유·석화 등 주요기업도 친환경 바이오연료 부문에 대규모 투자를 추진 중으로 향후 바이오연료 시장의 확대 지속 예상

- A社, 바이오연료 사업 확대(바이오디젤, 바이오항공유 등) 계획
- B社, 5만톤 규모 폐플라스틱열분해유 신규 생산설비 투자 계획(~'24년)
- C社, 폐플라스틱 재활용 사업에 5조원 투자 계획(~'24년)

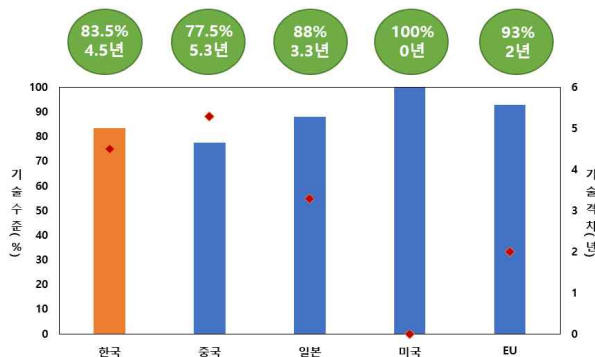
◇ **[제도]** 바이오연료 관련 법·제도 정비 필요

- **(법령)** 「석유사업법」은 일부 친환경 바이오연료(석유대체연료)를 규정하고 있으나, 새로운 바이오연료 도입을 위해서 대상 확대 필요
 - * 기존 4종(바이오디젤 바이오종유, 바이오가스, 바이오에탄올) → 바이오항공유선박유 등으로 확대
 - 석유정제업자는 '원유'를 정제하여 석유제품을 생산토록 규정 → 친환경 대체원료*도 투입할 수 있는 근거 마련 필요
 - * 정유사는 폐플라스틱열분해유, 폐윤활유 등을 정제시 원료로 투입하는 신공정 가동 추진중
 - 폐플라스틱열분해유는 4개사('21~'23년), 폐윤활유는 1개사('22~'24년) 실증특례 진행 중
- **(제도)** 바이오연료에 대한 유통규제*에 비해 국내 보급 활성화 및 산업 진흥을 위한 정책적 지원**은 상대적으로 부족
 - * 바이오연료 품질검사, 제조·수출입판매업 등록 의무, 의무위반시 과징금 부과 등
 - ** 해외의 경우 바이오연료 생산·보급시 세금 혜택, 대출·보조금 등 다양한 지원 실시
- **(협업체계)** '원료 확보-생산-보급' 관련 정책이 여러 부처에 산재해 있어 보급 활성화를 위한 관계부처 간 협업 필요
 - * 원료 확보(폐기물수거-환경부) ➡ 실증·품질기준·생산(산업부) ➡ 사용(항공유-국토부, 선박유-해수부) 및 지원(세제-기재부, 온실가스 감축 인정-환경부) 등

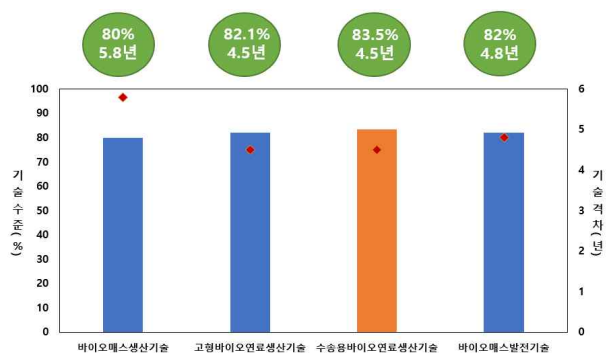
◇ **[기술]** 기술력은 선진국 대비 열위로 기술경쟁력 확보 필요

- **(국내)** 국내 바이오연료 생산기술은 최고기술 보유국(미국) 대비 83.5% 수준(기술격차 4.5년)으로, EU·일본에 비해서도 열세('20년, 녹색기술센터)
 - * 美 대비 기술수준 격차: EU(93.0%, 2.0년), 日(88.0%, 3.3년), 韓(83.5%, 4.5년), 中(77.5%, 5.3년)
 - 정유 공정상 배출되는 탄소 활용기술(CCU) 등 원천기술 개발('22~'26년) 및 폐플라스틱열분해유 원료 활용 실증특례 등 진행 중('21~'23년)

< 국가별 바이오연료 생산기술 수준 및 격차 >



< 미국 대비 한국 기술수준 및 격차 >



- **(해외)** 미국·유럽 등 주요기업들은 합성연료(e-fuel) 제조 상용화를 추진 중이며, 폐플라스틱 열분해유는 공정원료로 사용 중

- 지멘스-포르쉐(독), '22년 내 합성연료(e-fuel) 생산 목표로 칠레에서 실증 프로젝트 추진중
- Valinor(노르웨이)·Sunfire(독), 노르웨이에서 '23년부터 e-fuel 생산공장 가동 추진중
- BASF(독), Dow(미), Sabic(사우디) 등은 폐플라스틱 열분해유를 납사에 혼합사용중

◇ [원료] 국산화율은 약 31% 수준으로, 국내·외 원료확보 노력 필요

- **(현황)** 바이오디젤·중유의 주원료인 동·식물성 유지*의 국산화율은 31%('16~'21년 평균)이며, 해외원료(69%)는 대부분 인니·말련에서 수입

* 폐식용유, 동물성 유지, 대두유, 팜유 및 팜유부산물 등

- 국산원료의 대부분은 수거체계가 갖춰진 폐식용유가 57%(연평균 약 20만톤)를 차지하고 있어, 추가 원료* 발굴·개발 필요

* 폐플라스틱, 폐목재, 음식물폐기유, 정유·석화공정상 배출되는 이산화탄소 등

- 해외원료는 인니·말련의 팜유 및 부산물(껍질, 찌꺼기 등)로, 바이오디젤 의무혼합비율 상승('21년 3.0%→'22년 3.5%)에 따라 수입량도 증가 추세

* 원료수입량(바이오에너지협회): ('20년) 97만톤 → ('21년) 111만톤(14%↑)(비중: 인니 39%, 말련 13%)

- **(업계 동향)** 국내·외 주요기업들은 원료 생산 업체에 대한 직접 투자 또는 M&A 등을 통해 적극적으로 공급망 강화 노력 중

<해외 기업>

- BASF(독), 폐플라스틱열분해유업체에 대한 직접투자로 원료 확보(약 3,600만유로, '19~'20년)
- NESTE(핀), 美 폐식용유(Mahogany, '20.3월) 및 폐유(Agri-Trading, '21.9월) 처리업체 100% 지분인수를 통해 북미시장 진출을 위한 원료 확보(금액 미발표)

<국내 기업>

- D·E社, 국내 재생에너지 원료 수거·처리업사와 합작 또는 지분투자 협의 중

⇒ **국내 바이오연료의 도입과 사용 확대에 필요한 제도의 정비, 보급 확대, 기술개발 등을 체계적으로 추진해 나갈 필요**

☞ 선진국은 원료 수급여건 등을 감안, 다양한 친환경 바이오연료를 상용화 또는 개발하는 한편, 정부 주도의 다양한 지원책 시행 중

① [미국 🇺🇸] 풍부한 원료(옥수수), 바이오에탄올 중심 바이오연료 보급

- 연방 정부는 모든 수송용 화석연료 공급자를 대상으로 '바이오연료 의무혼합제도(Renewable Fuel Standard)' 운영('05년~)
 - * 바이오연료 사용 목표(갤런/年): ('06년) 40억 → ('12년) 75억 → ('22년) 360억
- 연료생산자 및 원료공급자에게 재정지원 제공*, 원료에 따라 전통 및 차세대 연료로 구분**하여 차세대연료 우대
 - * 생산자 및 혼합판매자 세금 공제(\$1/갤런), 인프라 설치·개조시 보조금(최대 300만불) 등 → 차세대연료는 시설투자시 더욱 큰 폭으로 대출·보증(최대 2.5억불) 등 지원
 - ** (전통) 옥수수 등 식량 vs. (차세대) 우드칩, 억새, 폐유, 동물성 유지 등

② [EU 🇪🇺] 바이오디젤 중심 바이오연료 보급, R&D · 인센티브 지원

- '재생에너지 지침(REDII)'에 따라 '30년까지 수송용 바이오연료 사용 비율 14%' 달성을 위해 회원국별 이행목표를 설정·이행
 - * 바이오연료 사용실적('18→'21): 215억ℓ(혼합비율 약 5.3%) → 218억ℓ(약 5.6%)
 - ** 바이오연료 사용비율('21년): 바이오디젤 75%, 바이오에탄올 25%
- EU 연구기금(Horizon Europe) 등을 통해 차세대 연료 개발*을 지원하며, 차세대 바이오연료는 의무이행 실적 평가시 2배로 인정
 - * 저렴한 도시·산업폐기물 활용 바이오연료 생산기술 개발(Waste2Road, '18~'22, 5백만유로) 등

③ [일본 🇯🇵] 바이오에탄올 보급, 원료 해외의존도 高, 유류세 면제

- 바이오에탄올(휘발유 대상) 혼합의무*를 석유정제업자에게 부여('10년~)하며, 원료는 미국·브라질산**을 대부분 수입
 - * 연간 사용목표('18~'22년): 824백만리터 → '20년 실적: 850백만리터(혼합비율 약 1.9%)
 - ** 일본 내 에탄올 생산량(쌀 활용)은 매우 미미, 사실상 전량 해외에서 수입
- 바이오에탄올에 대한 유류세 면제*를 통해 휘발유와 유사한 수준의 가격경쟁력을 확보할 수 있도록 지원
 - * 일본 국내 휘발유 판매가격 중 유류세는 약 35% 차지('21.10월 기준)
: 휘발유 판매가격 160엔/ℓ 중 휘발유세 53.8엔/ℓ, 석유세 2.8엔/ℓ 포함

IV. 추진 방향

비전

지속가능한 탄소중립 사회를 위해
석유를 대체하는 저탄소 연료의 국내 보급·사용확대

추진목표

◆ '30년까지 수송·산업용 바이오연료 상용화 추진

- ① (바이오 디젤) 차세대 바이오디젤 도입('30년 혼합비율 5%→8%)
- ② (바이오 항공·선박유) 국내 상용화 및 수출 품목화
- ③ (바이오 중유·가스) 발전용·산업용 사용 확대
- ④ (폐플라스틱 열분해유) 정유·석유화학공정 원료(석유) 대체

추진과제

1. 기존 연료 보급·확대 및 신규 연료 도입

- ① 기존 바이오연료: RFS 상향 등 보급확대
- ② 신규 바이오연료: 실증사업 본격개시

2. 투자촉진을 위한 규제완화 및 지원

- ① 신규 바이오연료 법적 근거 마련
- ② 바이오연료 제조업자 대상 규제완화
- ③ 세제지원 등 인센티브 제공

3. 기술경쟁력 및 안정적 공급망 확보

- ① 친환경 바이오연료 기술개발 추진
- ② 안정적 원료공급망 확보 지원

추진체계

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

V. 추진 과제

1 기존 바이오연료 보급 확대 및 신규 바이오연료 도입

(1-1) 기존 바이오연료 : RFS* 의무혼합비율 상향 등 보급 확대

※ 신재생에너지연료혼합의무(Renewable Fuel Standard)

- **(바이오디젤)** 차세대 바이오디젤을 도입하여 경유에 혼합하는 바이오디젤 의무혼합비율*을 '30년 8.0%까지 상향 추진

* 혼합비율: (현재) **3.5%** → ('30년) 당초목표 5.0% → **8.0%**

- 기존 바이오디젤은 일반 경유 혼합시 겨울철 시동 결함 발생 등 기술적 한계로 인해 최대 5% 확대 가능

* 기존 바이오디젤 RFS 확대계획 : ('15년) 2.5% → ('22년) 3.5% → ('30년) 5.0%

⇒ 일반 경유와 화학적 성상이 동일한 차세대 바이오디젤*을 도입('26년, 잠정)하여 '30년까지 3%p 혼합비율 확대

* 동·식물성 유지에 수소를 첨가하여 생산하며, 일반 디젤과 화학적 성상이 동일하여 기존 바이오디젤(메탄올 첨가)의 겨울철 시동결함 극복 가능

- 차세대 바이오디젤 TF 구성('22.下, 석유관리원), 실증분석 후 품질·성능평가 기준 및 연도별 RFS 의무혼합비율 상향계획 수립('24~'25년)

- **(바이오중유)** 발전용 바이오중유 실증 및 사용처 확대

- 현재 기력발전*에 한하여 바이오중유 의무공급량(RPS)이 인정되나, 실증 및 품질기준 마련을 통해 내연력 발전까지 확대 추진('23~'24년)

* (기력) 보일러연소 발생 증기로 터빈을 회전시켜 발전 (내연력) 엔진 출력을 직접 이용해 발전

<바이오 중유 적용성 실증사업(안)>

- **(실증개요)** 발전용 바이오중유 사용 확대를 위한 적용가능성 연구
(現 기력발전 한정 → 내연력발전기(엔진발전) 확대)
- **(일정/참여기관)** '23~'24년(잠정)/발전사, 석유관리원, 바이오에너지협회 등
- **(추진계획)** ① 내연력발전기 실증시험 및 연구결과 분석
② 바이오중유에 대한 품질분석 및 품질기준(안) 도출

(1-2) 신규 바이오연료 : 실증사업 본격 개시

※ 신규 바이오연료 관련 예산사업 추진여부는 추후 재정당국과 협의 예정

- **(바이오항공유) 생산-수요(정유-항공) 업계가 참여하는 실증사업***(‘23~’24년)을 거쳐 ‘26년 국내 도입 추진

<바이오 항공유 실증사업(안)>

- **(실증개요)** 국제품질기준(美 ASTM)을 만족하는 바이오항공유를 국적 항공기 등의 국제 운항에 투입하여 실증 추진 ※ 국내생산 개시 전부터 보급확산에 필요한 품질기준 등 마련
- **(일정/참여기관)** ‘23~’24년(잠정), 정유사, 항공사, 인천국제공항공사, 석유관리원 등
- **(추진계획)** ① 해외 바이오항공유 도입(정유사)·품질검사(석유관리원) →
② 국제편 항공기 현물제공 및 시범운항 시행(항공사) →
③ 운항결과 분석 및 도입가능성 검토(석유관리원 등)

- 국내 생산시기(현재 정유사 투자계획 中)에 맞춰 **품질기준 마련 및 RFS 신규 적용대상 포함** 추진
- 바이오항공유에 대한 **RFS 적용 및 인프라 구축, 인센티브 마련 등 보급 방안**을 마련·추진하기 위한 **민-관 협의체*** 운영(‘22.11월~)

* 산업부, 국토부, 석유협회, 항공협회, 정유사 및 항공사 참여

- **(바이오선박유) 대·중소기업이 참여하는 바이오선박유 육·해상 실증사업***(‘23~’24년)을 거쳐 ‘25년 국내 도입 추진

<바이오 선박유 실증사업(안)>

- **(실증개요)** 국내에서 생산한 바이오중유를 국내 해운사의 선박 운항에 투입하여 실증 추진
- **(일정/참여기관)** ‘23~’24년, 정유사, 바이오연료업계, 해운사, 석유관리원 등
- **(추진계획)** ① 바이오중유의 선박용 엔진 적용시 품질기준 확인
② 바이오중유의 선박 엔진 육상 실증(실험실) 및 해상 실증
③ 선박용 바이오중유 상용화를 위한 법령 개정사항 마련

- 실증사업과 병행하여 바이오선박유 **성능평가 시스템 구축***으로 **품질기준과 성능평가 기준 마련**(‘24년)

* 바이오선박유 보급기반 구축사업(85억원, ‘22~’24년, 석유관리원)

- **(바이오에탄올) 민간 주도 시범사업***(‘24년~, 공공기관 차량, 시범주유소 대상) 추진을 통해 **안전성, 친환경성 및 경제적 타당성 검토**

* 곡물(옥수수·사탕수수)을 기반으로 한 휘발유 대체연료로 미국·일본 등에서 상용화 되었으나, 식량경합성·해외수입의존 등 이슈로 국내는 현재까지 미상용화

(2-1) 신규 바이오연료 법제화 및 제도 정비

- **(신규 바이오연료)** 현행 「석유사업법」 상 친환경 바이오연료는 바이오디젤·바이오중유·바이오가스·바이오에탄올 등 4개 종류만 규정
 - 바이오항공유, 바이오선박유 등 신규 바이오연료의 상용화 기반 조성을 위한 법적 근거 마련('23년~, 석유사업법 시행령 개정)
- **(탄소감축관리 체계화)** 현재 정량적인 법정 의무혼합량 충족여부만을 관리하나, 실질적인 탄소감축 효과를 반영·관리하는 방향으로 체계화
 - * (예) 바이오디젤의 경우 혼합의무비율 3.5%에 따른 혼합량 실적만 관리·평가
 - 향후 사용 원료 및 생산방식에 따른 전주기 탄소감축 효과에 기반하여 탄소감축 효과가 클수록 우대(실적에 가중치 적용 등)하도록 개편
 - * 전주기 평가(LCA: Life-cycle Analysis): 원료 확보부터 제조·수송·유통에 이르기까지 소요되는 에너지의 양과 탄소배출량을 기초로 환경에 미치는 영향을 평가
 - ** 전주기 평가에 필요한 산업 부문 기초 데이터베이스 구축사업 추진(산업부, '24~)

<RFS 가중치 적용 예시>

- 해외의 경우, 전주기 평가를 기반으로 다양한 바이오연료의 보급실적 인정
 - (미국) RFS 실적인정을 위한 인증서 발행시 **친환경원료**를 사용한 경우 **우대**
 - * (예) 바이오디젤 갤런당 1.5 vs 바이오에탄올 갤런당 1 크레딧 인정
 - (EU) 「재생에너지지침」에 **차세대 원료*** 사용시 **실적을 2배로 인정**토록 명문화(부속서9)
 - * (예) 폐식용유, 동물성유지 등

- **(품질기준)** 해외 품질기준이 존재*하는 경우, 해외기준에 기반하여 민-관 합동실증 등을 거쳐 신속하게 국내 품질기준 수립(Fast-Track)
 - * (예) 바이오항공유의 경우 국내기준은 없으나, 미국재료시험협회(ASTM)가 기승인한 7개의 품질기준(동식물성 유지를 활용하여 수소첨가공정으로 생산한 바이오항공유 등) 존재
 - 장기간(5~7년) 소요되던 품질기준 마련을 생산-수요업체가 참여하는 민-관 합동 실증 중심으로 개선하여 수립기간 단축(2~3년)

(2-2) 바이오연료 제조업자 대상 규제 완화

- **(친환경 원료)** 석유정제업자도 석유(원유·석유제품)를 대체하는 친환경 원료를 사용할 수 있는 법적 근거 마련(석유사업법 개정, '23년)
 - * (현행) 석유정제업자는 석유만 정제 가능 → (개정) 폐플라스틱 열분해유 등도 원료로 투입 가능
 - ** 폐플라스틱 열분해유 규제샌드박스 실증특례('21~'23년) 등 안전성 검증 결과 반영
- **(규제 완화) 바이오연료 제조업자 사업요건 완화로 시장 진입 확대**
 - 신규 바이오연료(석유대체연료) 제조업자의 조건부 등록시 제출서류 간소화로 대규모 생산설비 투자 촉진(석유사업법 시행규칙 개정, '22년下)
 - * (현행) 조건부등록시 사업계획서, 품질시험서 제출 → (개정) 사업계획서만 제출 (품질시험서는 생산설비 완공 후 본등록 신청시 제출)
 - 바이오가스 제조사업자가 지역도시가스사를 거치지 않고 직접 판매가능한 공급량(현행 월 1만㎥) 확대로 시장 활성화
 - * '22년 하반기 연구용역 등을 통해 합리적인 물량 기준 도출 후 공급량 허용기준 완화 (도시가스사업법 시행규칙 개정)

(2-3) 세제 지원 등 인센티브 제공

- **(세제)** 바이오연료 개발 및 생산을 위한 기업의 신규 R&D·생산 시설 투자시 세액공제 확대 방안* 검토
 - * 신성장·원천기술(「조세특례제한법 시행령」 별표7) 인정범위를 현재 바이오디젤 등에서 확대
- **(부과금)** 현재 국내에서 직접 구할 수 없는 바이오납사 수입시 석유 수입부과금 징수 제외('22년~)
 - * 추후 관세코드 신설을 통한 명확화 필요성 검토
- **(기타)** 국내 항공사의 바이오 항공유 사용에 따른 탄소감축 노력도에 따라 다양한 인센티브* 검토(국토부)
 - * (예시) 상용화 성숙단계에 맞춰 항공운수권 배분 시 우대 등 검토('26~)

[3-1] 친환경 바이오연료 통합형 기술개발 추진

□ **(현황)** '13년 이후 총 15개 과제 기술개발 추진 중(산업부, 과기부, 환경부 등)

- **(미활용원료 발굴)** 바이오디젤 원료다양화, 납사대체원료 생산기술개발 등
- **(바이오연료 개발)** 바이오가스 고품질화, 친환경 바이오연료 생산기술개발 등
- **(합성연료 개발)** 정유제품 생산을 위한 CCU 통합공정 기술개발 등

○ 해외*에 비해 규모가 작고, 다부처로 분산되어 효율적 운영에 한계

* 미국은 '50년까지 항공기 연료를 전량 바이오항공유로 대체사용하는 것을 목표로 기술개발을 위한 관계부처 합동 대규모 R&D 프로젝트(6천4백만불) 개시('21.9월~)

□ **(추진방향)** 미래 시장 선점을 위해 7년간 약 4,000억원 규모 친환경 바이오연료 통합형 기술개발(예타) 추진('24년~)

* 현재 예타사업 기획 중으로 '23년 예타 신청 예정(주관 : 바이오연료포럼)

○ ①바이오 원료 발굴, ②바이오 연료 생산 및 ③바이오 소재 생산 등 조속한 성과창출이 가능한 기술개발 중점 추진

○ 아울러, 바이오연료 전문 PD 지정*('22년下)을 통해 정부 R&D 사업 기획력 제고

* 기존 신재생·융합 PD 업무범위에 바이오연료도 포함하여 바이오연료 R&D 사업기획력 제고

<친환경 바이오연료 통합형 기술개발(예타) 추진방향>

구분	① 바이오 원료 발굴	② 바이오 연료 생산	③ 바이오 소재 생산
정의	▶ 친환경 지속가능한 바이오 연료의 원료 확보	▶ 바이오매스로부터 도로·해운·항공용 연료생산기술	▶ 바이오연료 생산시 발생하는 부산물을 활용한 바이오소재 생산기술
주요 내용 (예시)	▶ (미활용) 농축산 폐기물 등 국내 미활용원료 확용 ▶ (차세대) 미세조류 추출기술 등 3세대 원료 확보	▶ (초목) 급속 열분해 등 합성유 생산 및 추출 ▶ (조류) 미세조류계 바이오 연료생산 원천기술 개발	▶ (원유) 바이오기반 정유공정 원료 개발 ▶ (납사·소재) 바이오연료 부산물을 활용한 납사·석유화학 기초유분 개발

[3-2] 안정적인 원료 공급망 확보 지원

- **(국내 확보)** 국내에서 확보가능한 신규 원료(폐플라스틱·폐유·폐목재 등)의 수거·이용 원활화를 위한 애로 해소, 지원 및 상생협력 촉진

■ **(현황)** 폐식용유는 국내 수거체계를 통해 대부분 활용되고 있으나, 기타 신규 원료(폐플라스틱·폐유·폐목재 등)는 시장 초기단계

- 폐플라스틱 열분해유 기업의 표준산업분류* 기준 구체화(통계청)

* 폐기물업(38), 정유업(19), 화학산업(20)에 해당하는지 판단에 따라 산단 입주를 허용

- 열분해유 원료가 되는 플라스틱 품질 제고를 위한 공공선별장 자동·현대화 및 비닐류 선별설비 투자 확대(환경부)

* 비닐류 전문 2차(잔재물 대상) 선별장비 확대 설치('22) 3개 → ('23) 6개) 등

- '순환경제 대·중소기업 상생라운지'('21.11월~)를 통해 원료 수거·처리 기업과 바이오연료 생산기업 간 연계 및 사업기회 창출·지원

* (예) 「폐윤활유 재생·원료화 신사업 MOU」('22.7월): SK루브리컨츠-클린코리아 등 원료기업 5개사

- **(해외생산 지원)** 미세조류* 등 기후 조건으로 국내생산이 불리한 차세대 원료는 해외 생산·조달이 가능하도록 해외진출 적극 지원

* 미세조류는 동남아 등 열대성 기후에서 배양조건이 우수하여 국내생산 불리

- 해외진출 기업의 현지 정보 수집·투자환경 탐색이 가능토록 ①탐색 → ②진출 → ③정착 등 단계별로 구분하여 지원

<차세대 바이오원료 해외진출 지원사업 추진(안)>

구 분	애로사항	지원내용
①탐색단계	해외정보 및 투자환경 탐색 제한	▶ 해외정보 제공 및 교육, 진출초기 현지환경 조사비용 등 지원 (석유관리원, 코트라)
②진출단계	진출초기 투지비용 조달 제한	▶ 해외진출 기업에 대한 융자지원 (연리 1.5~2%, 10년상환, 예공단)
③정착단계	현지적응, 생산성 개선, 판로확보 등 어려움	▶ 재배기술, 경영 등 컨설팅, 현지 지원 센터를 통한 애로해소(석유관리원)

- 해외자원 개발·생산시 적용되는 융자 지원*을 바이오연료 해외 원료 생산을 위한 해외진출시에도 적용 검토(「해외자원개발법」개정)

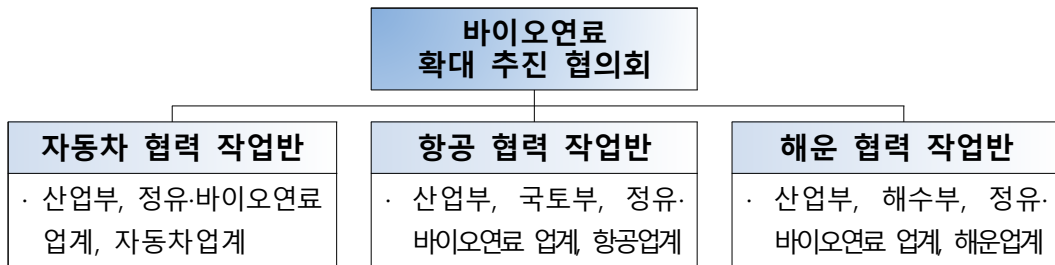
* 석유광물 등 해외자원 개발·생산시 필요한 사업비의 30% 이내에서 융자 지원(10년 이내)

VI. 추진 체계

- **(협의회)** 산·학·연이 참여하는 ‘바이오연료 확대 추진 협의회’ 중심으로 협력사업, 규제 완화 등 추가과제 발굴 및 추진(‘22.11월~)

* 정부(산업·국토·해수부 등), 업계 및 산·학·연 전문가 15인 내외로 구성

< 바이오연료 확대 추진 협의회 개요(안) >



- 국내 생산-수요업계의 자발적 상생협약에 따라 다양한 협력사업 추진을 통해 민간이 주도하는 협력 생태계 조성

* 신규 바이오연·원료 실증 연구, 국내외 제도 및 정책제언 연구, 보급 인프라 구축점검 등

- **(전담기관)** 바이오연료의 국내 보급·사용 확대 및 업계 지원을 담당할 전담기관(가칭 ‘바이오연료센터’) 지정·운영(‘24년)

- **(기술지원)** 바이오연료별 실증사업을 지원하고, 센터 내 테스트베드 구축을 통한 시험·평가·인증 등 상용화 기반 마련
- **(보급·확대)** 품질 기준 등 제도개선 사항을 발굴하고, 국내외 바이오연료 수급·가격 동향, 기술정보 등을 종합 제공
- **(RFS 관리)** 현행 두 기관(석유관리원, 에너지공단)으로 이원화된 RFS 운영체계를 전담기관으로 일원화하여 운영 효율성 도모

* 「신재생법」 및 「석유사업법」 개정을 통해 전담 센터 설립 및 사업지원 근거 마련추진

<전담기관(가칭 ‘바이오연료센터’) 지정·운영(안)>

신재생에너지센터	석유관리원	전담기관		
		기술지원	보급·확대	RFS 관리
·RFS 기준운영 ·의무혼합량 및 과징금 산정	·RFS 이행점검 ·연료 품질관리· 기준마련	·실증 지원 ·테스트베드 ·국제협력 지원	·시범보급사업 ·품질기준 개발 ·동향정보 제공	·기존 RFS 전담 ·LCA 기준관리

Ⅶ. 주요 후속조치 일정(안)

구분	단기				중장기	
	22년	23년	24년	25년	26년~	30년

친환경 바이오연료 보급 확대

바이오디젤	차세대 바이오디젤 도입 TF 운영		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		
	성능평가 시스템 구축사업		품질기준 마련			
바이오항공유	민·관 협의체 운영	실증사업		품질기준 마련	바이오항공유 상용화	
바이오에탄올	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

예타	예타 기획	신청	예타 수행	
기획력 제고	전문PD 지정			

추진 체계

협의회	바이오연료 확대 추진 협의회 구성·운영					
전담기관	연구용역	법령개정	전담기관(가칭 ‘바이오연료센터’) 지정·운영			