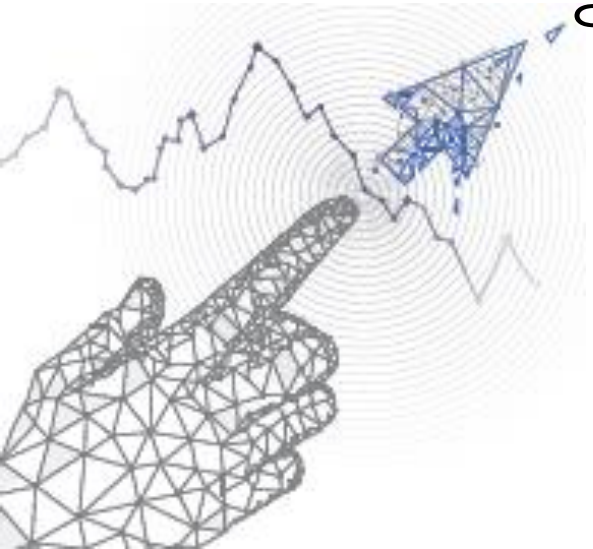
2022.06.09.
순환경제와 미래산업

국회미래연구원
NATIONAL ASSEMBLY FUTURES INSTITUTE

대한민국 산업 순환경제 전환 2050-시나리오(안)

Circular Korea 2050 – an industrial transition scenario

발표자: 김은아 혁신성장그룹장
공동연구자: 여영준 부연구위원
박성준 부연구위원



Disclaimer: 본 발표 내용은 발표자 개인의 분석결과이며,
국회미래연구원의 공식 견해가 아님

목차

1. 우리나라의 순환경제 전환 필요성 vs 정책방향

2. 미래산업과 물질순환

3. 산업계 순환경제 전략

4. 산업계 순환경제 전환 2050 시나리오(안)

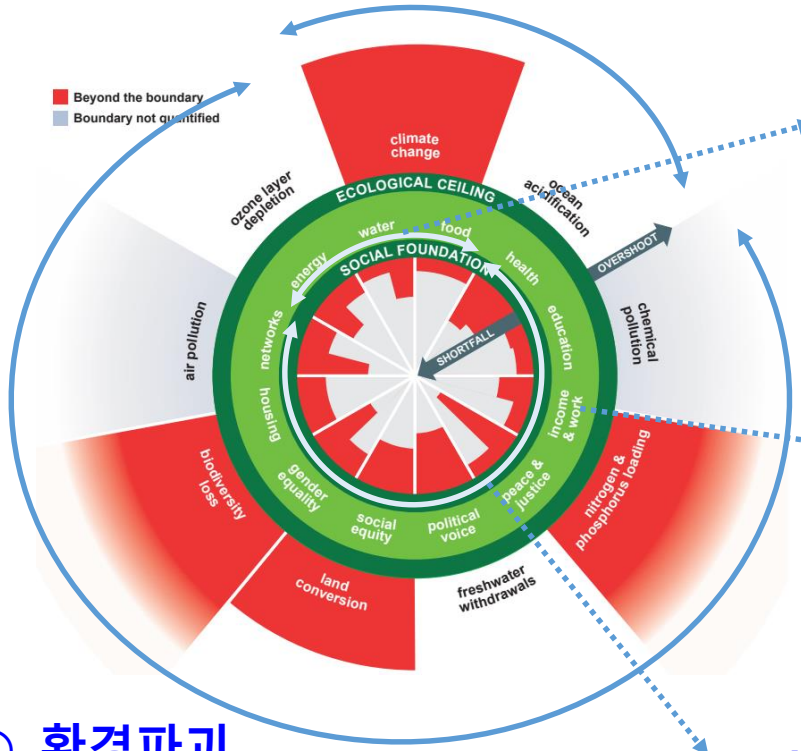
5. 맺음말

1. 우리나라의 순환경제 전환 필요성 vs. 정책방향

지역환경 프로파일링: 도넛 모델

: 지역의 **자연환경** 및 **사회·경제환경**의 여러 영역 중 **취약한 부분을 시각화**

① 기후변화



⑤ 자원(폐기물) 문제

: 에너지, 물, 식품

④ 경제여건

: 소득, 일자리

순환경제 전환을 이끄는 요인 (needs)

② 환경파괴

: 대기, 물, 토양, 화학물질, 생물다양성 등

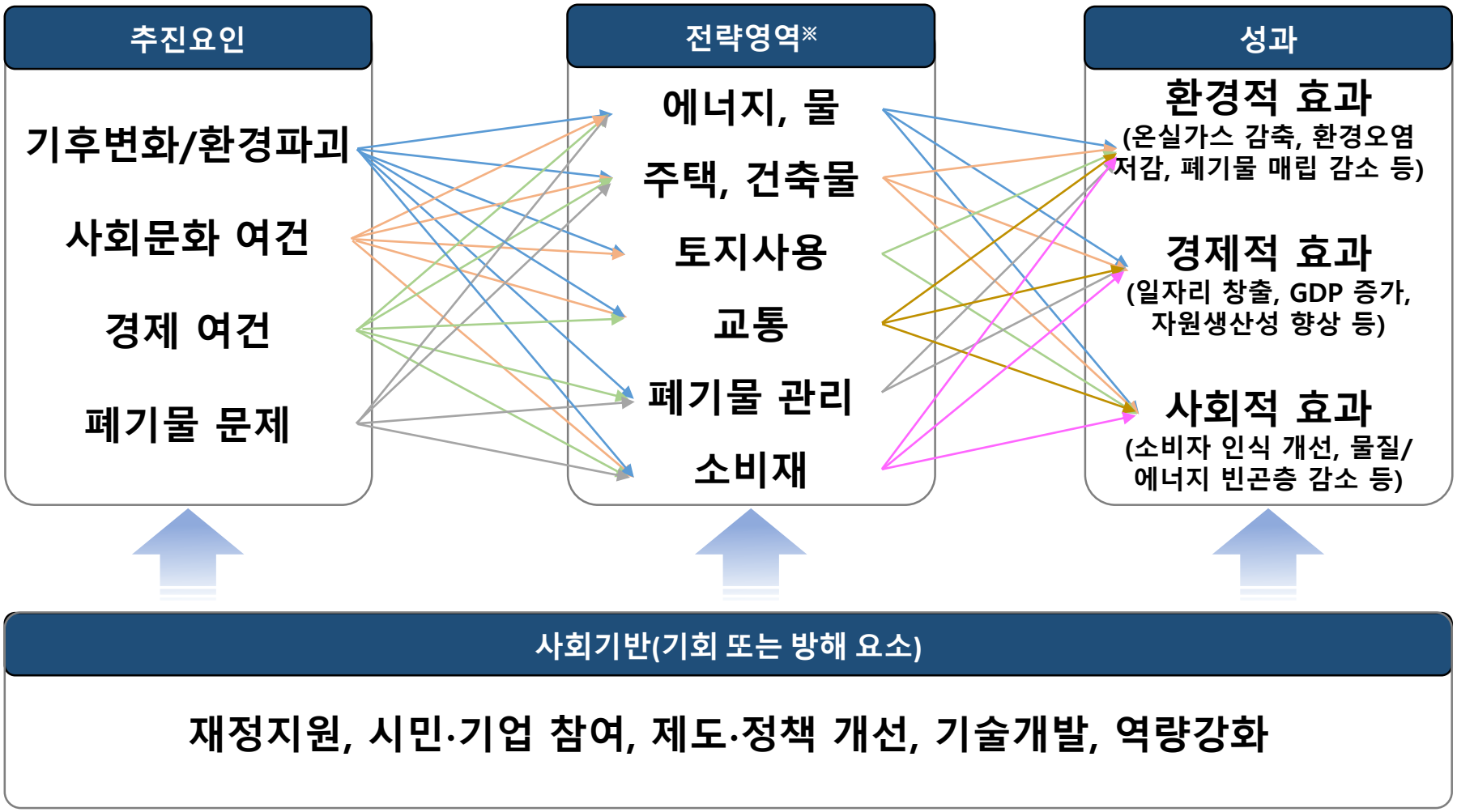
③ 사회문화여건

: 주거환경, 네트워크, 교육, 건강, 사회정의 등

국회미래연구원
NATIONAL ASSEMBLY FUTURES INSTITUTE

Fanning, A. L., et al. (2020) "Creating city portraits"

[참고] 순환경제 전환 프레임워크



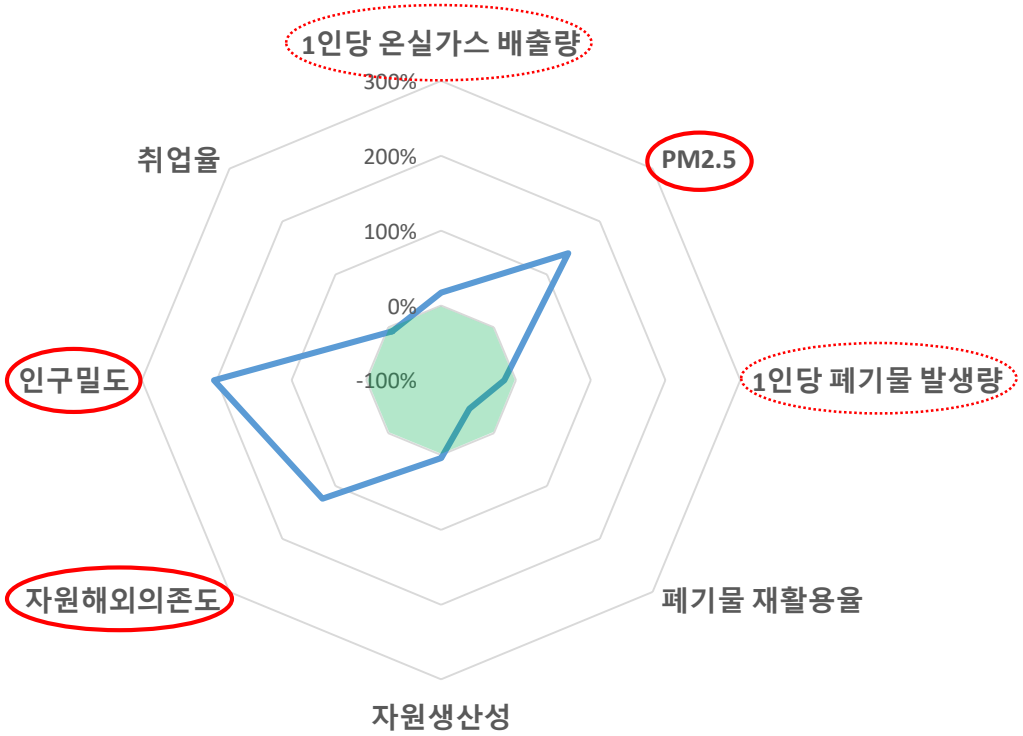
김은아, 민보경 (2020) 지역순환경제 전략 체계 및 사례 연구

추진요인	평가 지표
기후변화/환경파괴	1인당 온실가스 배출량 $PM_{2.5}$ 자원생산성
사회문화 여건	인구밀도
경제 여건	취업율 자원 해외의존도
폐기물 문제	1인당 폐기물 발생량 폐기물 재활용율

- 인구밀도, 자원해외의존도, $PM_{2.5}$ 조건이 G7국가에 비해 취약성이 큼
- 인구밀도가 높아 폐기물 발생량에 비해 처리 여건이 취약함
- 1인당 온실가스 배출량 지표는 국가 목표와 비교하는 것이 적절함

추진요인 4개 영역 모두 취약요소 포함

G7 평균 대비 대한민국 취약 영역*



* OECD stat 데이터를 이용하여 계산함

기존 정책 영역	자원순환성[1] (하위 업종)	해외의존도[2] (상위 물품)	온실가스배출량[3] (상위 업종)
건설업*, 전기·전자제품** 및 자동차	1차금속제조업, 화학물질 및 화학제품 제조업	1차금속제품, 화학제품	1차철강제조업, 석유정제품제조업

* 건설 폐기물은 국내에서 재활용률이 높아 이후 분석에서 제외
** 태양광·태양열 패널, 풍력발전기 등 신재생에너지 제품 및 배터리 포함

2015 기준년 산업분류표의 대분류에 대응 ➔

(1) 코크스 및 석유정제품 제조업

(2) 화학물질 및 화학제품 제조업,

(3) 1차금속 제조업,

(4) 컴퓨터, 전자 및 광학기기 제조업,

(5) 전기장비 제조업,

(6) 운송장비 제조업

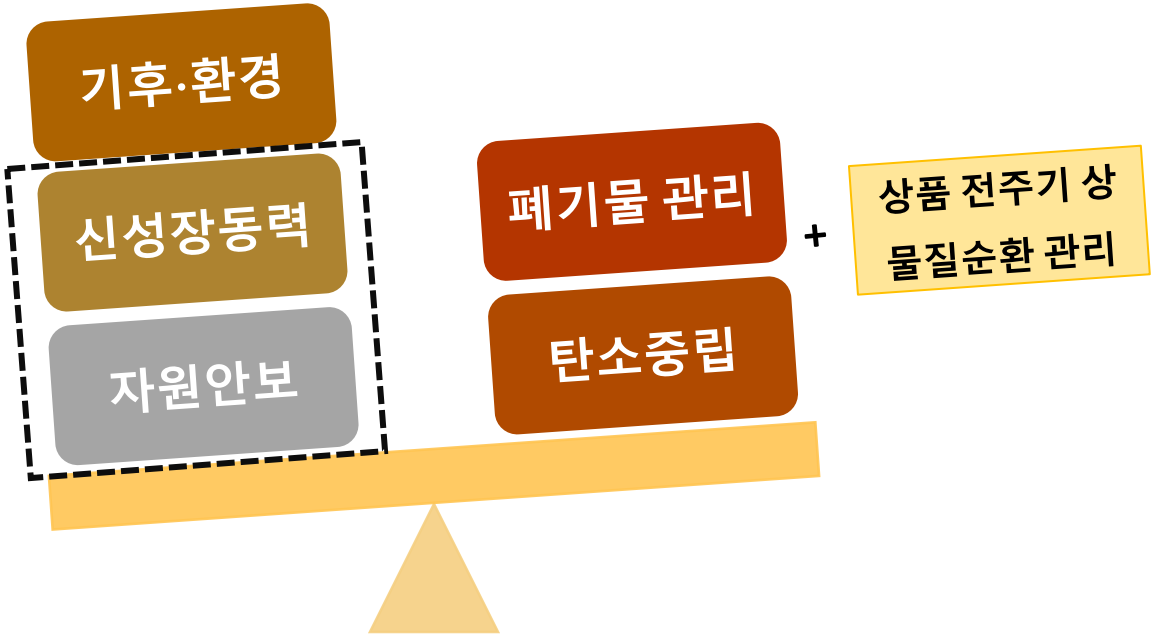
[1] 김도완, 이종수, & 배재근. (2020). 업종별 자원효율성 분석 및 개선방안. 환경정책, 28(1), 23-49.
[2] 한국은행에서 제공하는 2019 산업연관표 활용
[3] 통계청(KOSIS)에서 제공하는 2017년 제조업부문 업종별 온실가스 배출량 데이터 활용

순환경제 정책 방향

	현 정책(시행 시작 연도)	준비 중
행정부	(2018~) **자원순환기본계획, 재활용 폐기물 관리 종합대책** (2020~) **자원순환 대전환 추진계획** (2021~) **K-순환경제 이행계획** <행정규칙> (2018~) 시·도자원순환 성과관리 운영 등에 관한 지침 (2018~) 사업자의 자원순환 성과관리 운영 등에 관한 고시 (2018~) 순환자원 품질표시인증 절차 및 방법 등에 관한 고시 (2018~) 순환자원의 이물질 및 중금속 등 유해물질 기준 (2018~) 순환이용사업자의 순환자원 사용촉진 지침 (2018~) 제품등의 유해성 및 순환이용성 평가 절차 및 방법등에 관한 고시 (2018~) 순환자원 인정 절차 및 방법 등에 관한 고시 (2010~) 순환골재등 의무사용건설공사의 순환골재·순환골재 재활용제품 사용용도 및 의무사용량에 관한 고시	<행정예고> • 순환자원 인정 절차 및 방법 등에 관한 고시 일부개정
입법부	<현행법> (1987~) 폐기물 관리법 (1993~) 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률 (2005~) 건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률 (2008~) 전기전자제품 및 자동차의 자원순환에 관한 법률 (2018~) **자원순환기본법** <참고: 일부 관련 현행법> (1995~) 환경기술 및 환경산업 지원법 (1996~) 환경친화적 산업구조로의 전환촉진에 관한 법률 (2022~) 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법	(2022.07~) 수산부산물 재활용 촉진에 관한 법률 <계류 법안-제정> • 농업 바이오매스 에너지의 이용보급 촉진에 관한 법률 • 농산부산물 재활용 촉진에 관한 법률 • 유기성 폐자원을 활용한 바이오가스의 생산 및 이용 촉진 법안 • (일부 관련) 파리협정에 따른 1.5℃ 국내 이행법안 <계류 법안-개정> • **자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률** 일부개정 - 24건 • **자원순환기본법** 일부개정 – 4건 • 전기전자제품 및 자동차의 자원순환에 관한 법률 일부개정 – 1건 • 건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률 • (일부 관련) 식품위생법 일부개정

우리나라의 순환경제 전환 필요성 vs. 정책방향

순환경제 전환의 필요성 (추진요인) vs. 국내 정책 방향



2. 미래산업과 물질순환

- 컴퓨터, 전자 및 광학기기 제조업
- 전기장비 제조업
- 운송장비 제조업

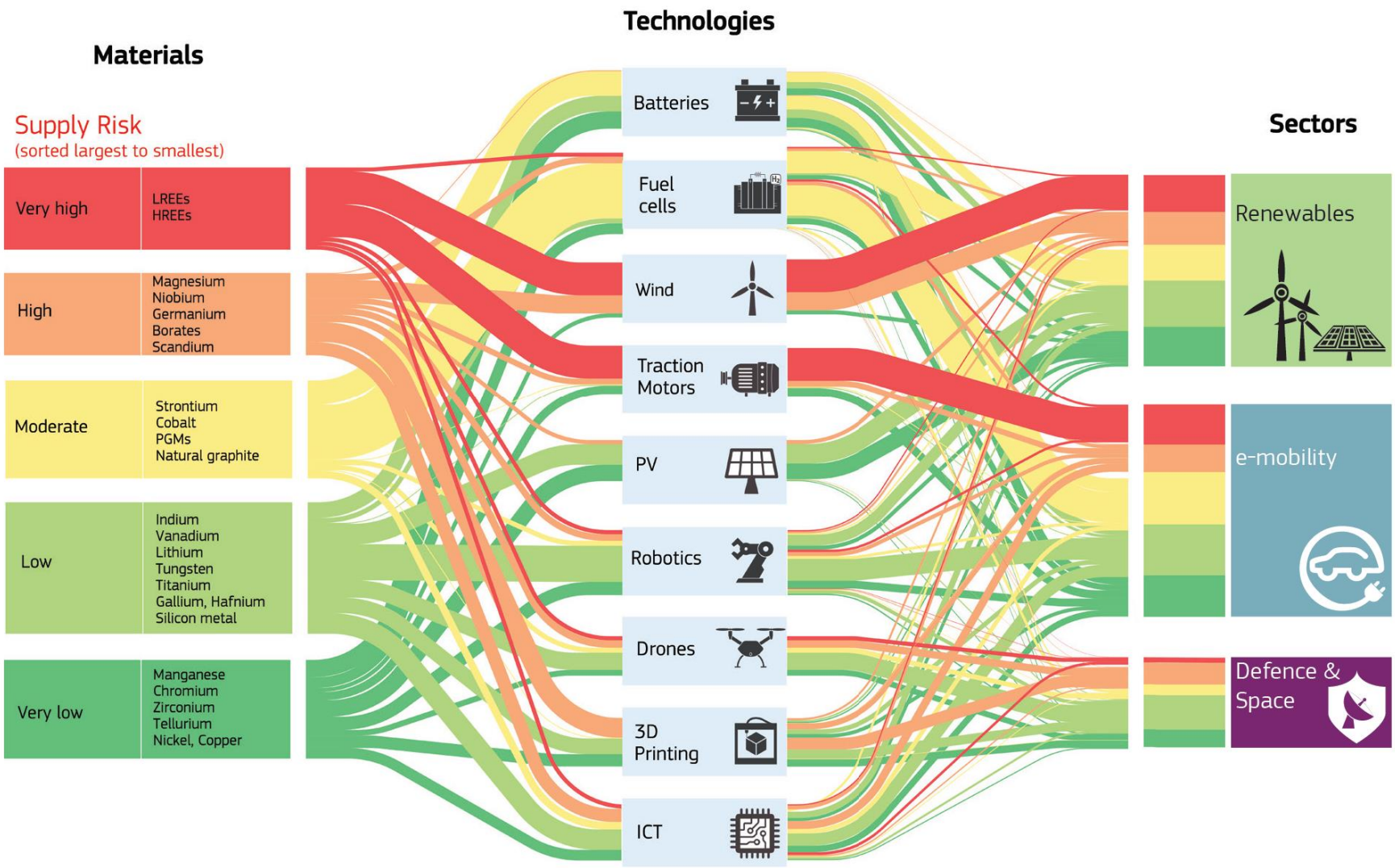
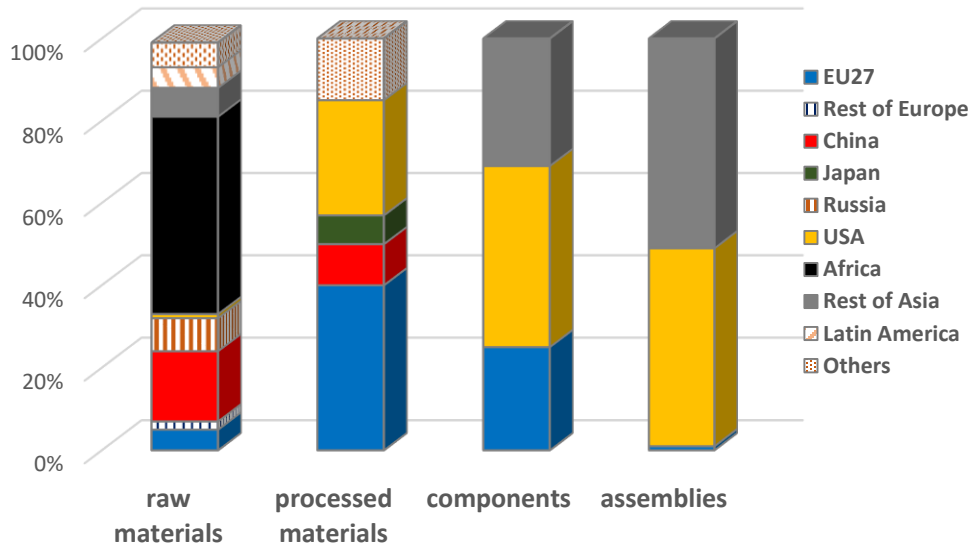


그림 출처: European Comission (2020) Critical raw materials for strategic technologies and sectors in the EU – a foresight study

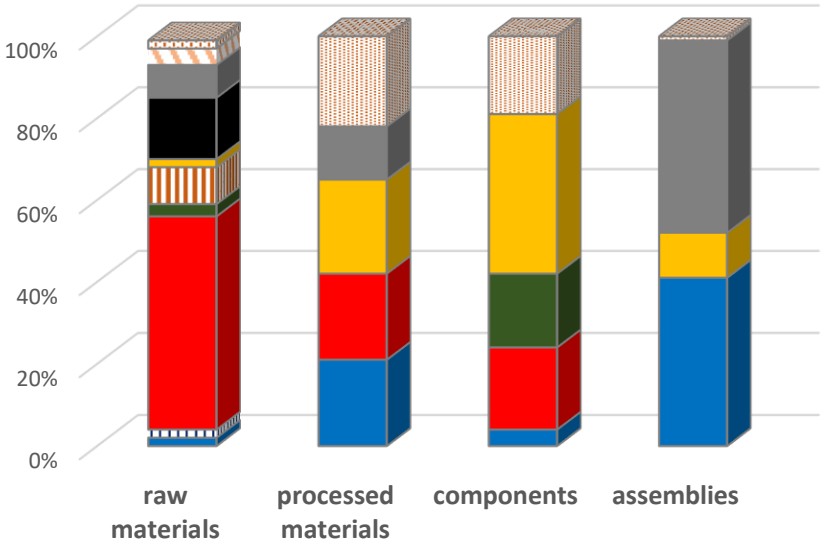
자원 공급처로서 제품

공급망과 물질흐름: 천연자원 → 원재료 가공 → 소재·부품 → 제품

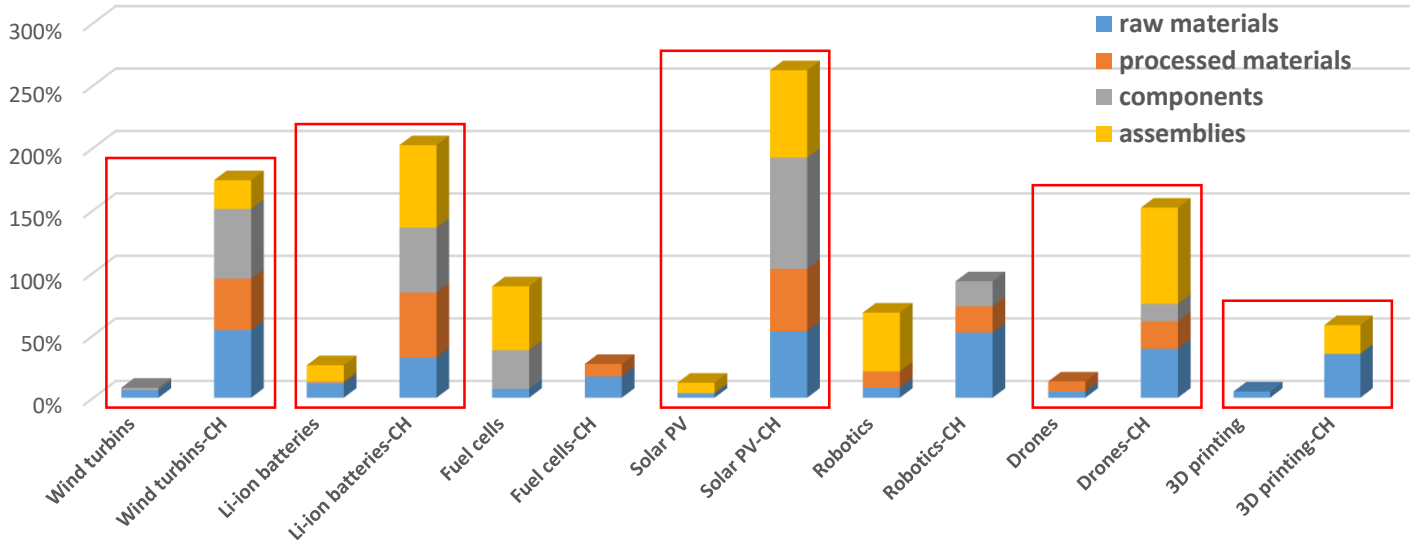
연료전지



로봇

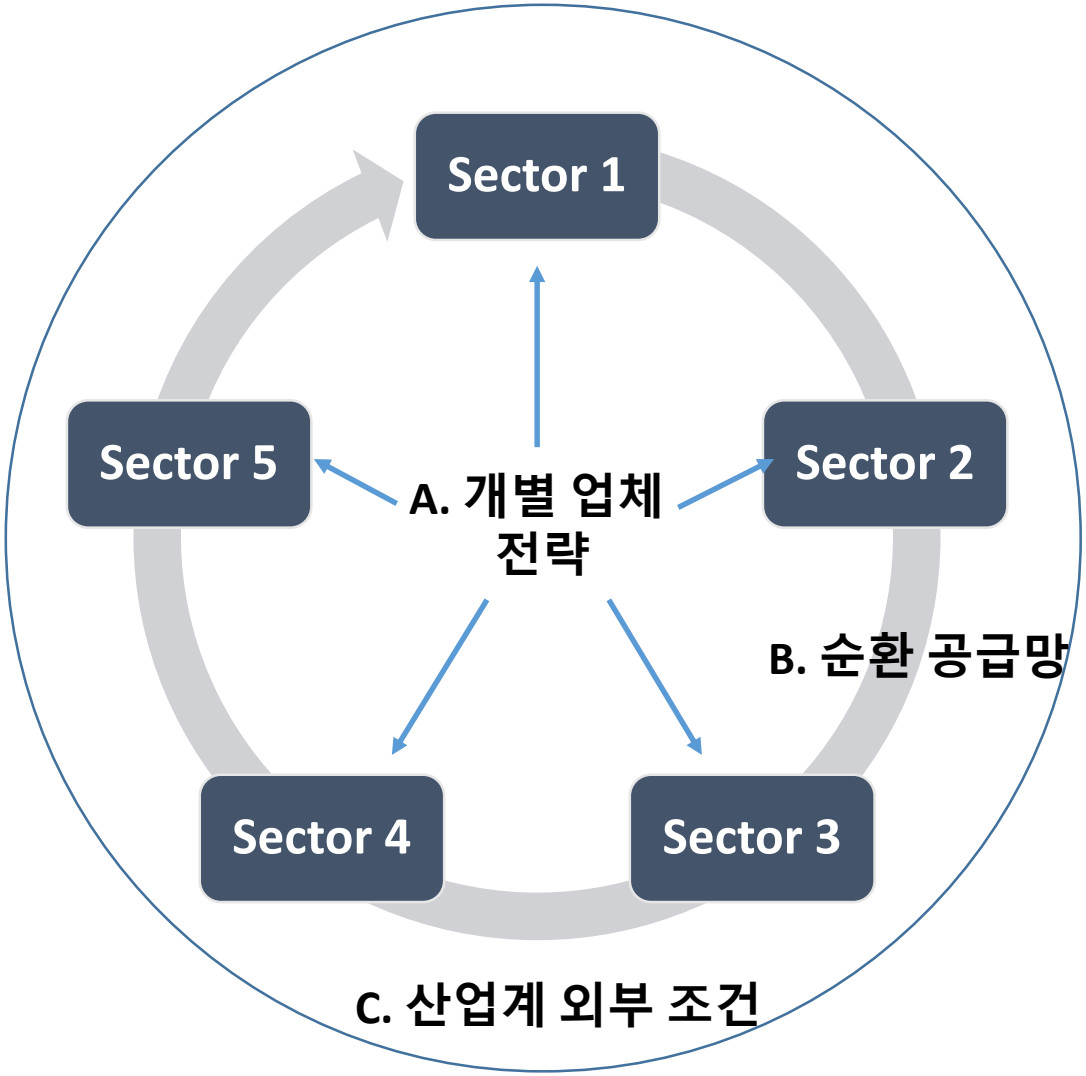


중국&일본을 제외한 아시아 vs. 중국



데이터 출처: European Comission (2020) Critical raw materials for strategic technologies and sectors in the EU – a foresight study

3. 산업계 순환경제 전략



구분	산업계 순환경제 전략
A. 개별 업체 전략	상품의 서비스화
	상품 전주기 과정의 디지털화
	상품 재제조
	재생원료 사용
	에코디자인 적용
B. 순환 공급망	수거/분해/조립/수리/원료 재사용 공급망 안정화
C. 산업계 외부 조건	순환경제 정책 강화
	순환경제 기술혁신
	순환경제 부문 녹색투자 촉진
	소비자 인식 향상

산업계 순환경제 전략 우선순위 설문조사 분석 결과

Note: 응답 패턴 분석 결과 서로 상관관계가 보이는 전략들 존재
➔ 전략 그룹핑을 통하여 좀 더 상호 독립적인 전략 요소 도출

전략 index	전략이름
S1	상품의 서비스화
S2	상품 전주기 과정의 디지털화
S3	상품 재제조
S4	재생원료 사용
S5	에코디자인 적용
S6	수거/분해/조립/수리/원료 재사용 공급망 안정화
S7	순환경제 정책 강화
S8	순환경제 기술혁신
S9	순환경제 부문 녹색투자 촉진
S10	소비자 인식 향상

전문가 설문조사 결과 통계 분석

전략 그룹 (그룹이름)	전략이름
그룹 1 (직접 순환 전략)	상품 재제조
	재생원료 사용
	수거/분해/조립/수리/원료 재사용 공급망 안정화
그룹 2 (혁신 전략)	순환경제 기술혁신
	순환경제 부문 녹색투자 촉진
그룹 3 (간접 순환 전략)	상품의 서비스화
	상품 전주기 과정의 디지털화
	에코디자인 적용
그룹 4 (사회기반 전략)	순환경제 정책 강화
	소비자 인식 향상

산업계 순환경제 전략 우선순위 설문조사 결과

산업 구분	1순위	2순위	3순위
코크스 및 석유정제품 제조업	순환경제 기술혁신	재생원료 사용	수거/분해/조립/수리/원료 재사용 공급망 안정화
화학물질 및 화학제품 제조업	재생원료 사용	순환경제 기술혁신	수거/분해/조립/수리/원료 재사용 공급망 안정화
1차금속 제조업	수거/분해/조립/수리/원료 재사용 공급망 안정화	순환경제 기술혁신	재생원료 사용
컴퓨터, 전자 및 광학기기 제조업	수거/분해/조립/수리/원료 재사용 공급망 안정화	상품 재제조	에코디자인 적용
전기장비 제조업	수거/분해/조립/수리/원료 재사용 공급망 안정화	상품 재제조	순환경제 기술혁신
운송장비 제조업	수거/분해/조립/수리/원료 재사용 공급망 안정화	에코디자인 적용	상품 재제조

- 순환 공급망 안정화는 모든 업종 공통으로 중요한 전략임
- 기술혁신과 녹색투자 또한 모든 업종에 공통으로 중요한 전략이며, 혁신을 통한 신산업 창출이 활성화 되는 시나리오와 그렇지 않은 시나리오로 구분할 수 있음
- 6개 산업은 크게 재생원료 사용 전략군과 상품 재제조 전략군 2가지로 구분됨

4. 산업계 순환경제 전환 2050 시나리오(안)

시나리오 이름	전략 그룹 1 (직접 순환 전략)			전략그룹 2 (혁신 전략)		주요 전략 대상 산업	관련 순환산업
	순환 공급망	재생원료 사용	상품 재제조	기술혁신	녹색투자		
BAU						-	-
물질 재사용	●	●				코크스 및 석유정제품 제조업(OIL) 화학물질 및 화학제품 제조업(CHE) 1차금속 제조업(MTL)	순환공급 원료재생 연구개발
물질 재사용 혁신*	●	●		●	●		
부품 재사용	●		●			컴퓨터, 전자 및 광학기기 제조업(ECT) 전기장비 제조업(ELM) 운송장비 제조업(AUT)	순환공급 재제조 연구개발
부품 재사용 혁신*	●		●	●	●		
지속가능한 순환 시스템	●	●	●	●	●	위의 6개 전략 산업 전부	위의 순환산업 전부

정책목표

* **혁신 시나리오**: 투자와 기술개발로 인한 **유관 산업 성장** 및 **일자리 확대**됨과 동시에 **전체 경제 규모가 커지는 경우**,
혁신이 없는 시나리오: **전체 경제 규모 그대로**이나 **재생원료 생산 또는 재제조에 필요한 업종이 상대적으로 성장**하는 경우

순환 시나리오와 산업구조 변화의 연계

순환 시나리오A: 물질 재사용

	OIL	CHE	MTL	ECT	ELM	AUT
순환 공급						
원료 재생						
재제조						
연구 개발						

전략 대상 산업

순환 시나리오 B: 물질 재사용 혁신

	OIL	CHE	MTL	ECT	ELM	AUT
순환 공급						
원료 재생						
재제조						
연구 개발						

순환 산업

순환시나리오 E: 지속가능한 순환시스템

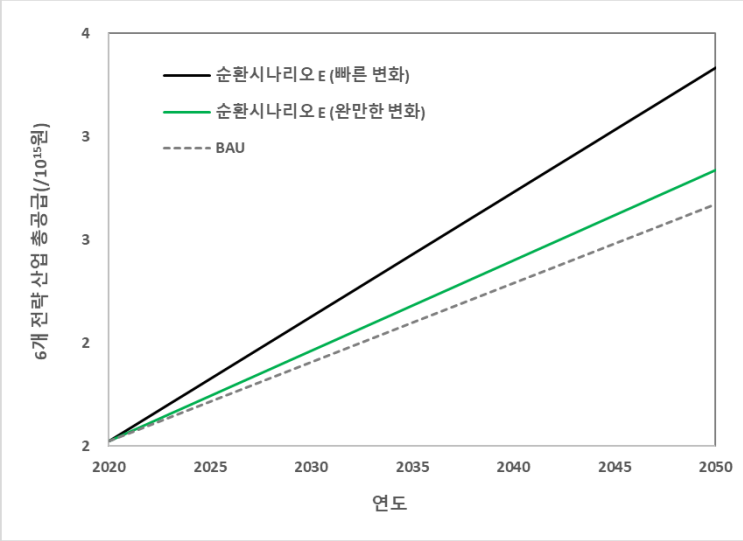
순환 시나리오 C: 부품 재사용

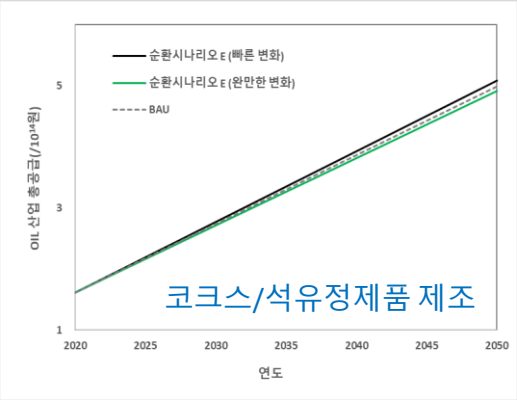
	OIL	CHE	MTL	ECT	ELM	AUT
순환 공급						
원료 재생						
재제조						
연구 개발						

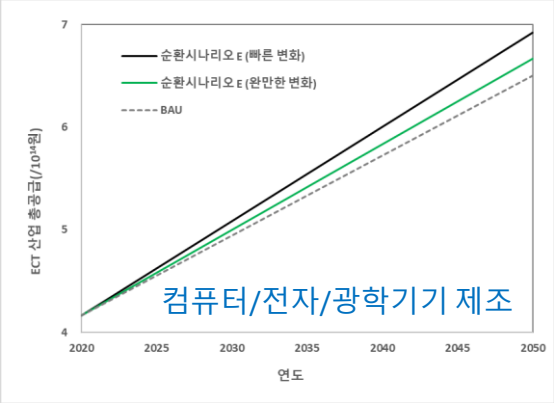
순환 시나리오 D: 부품 재사용 혁신

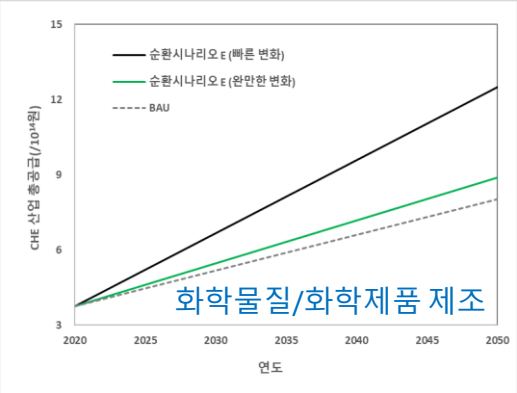
	OIL	CHE	MTL	ECT	ELM	AUT
순환 공급						
원료 재생						
재제조						
연구 개발						

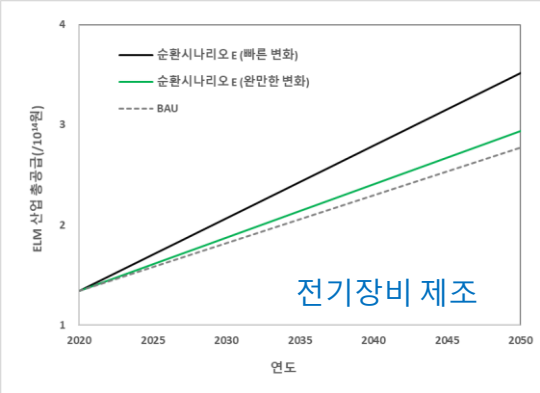
산업구조 변화 영향: BAU 시나리오 vs. 순환시나리오 E

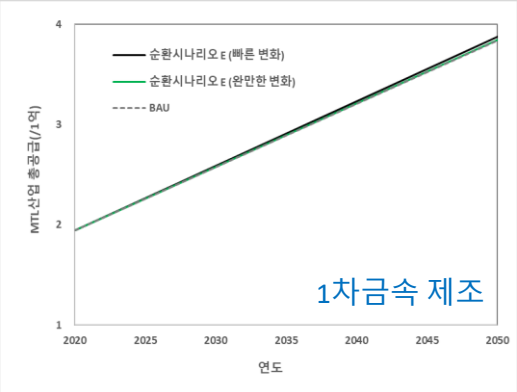


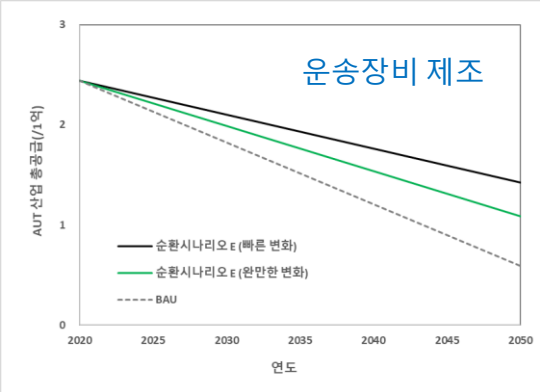












- **BAU는 2015~2019 산업연관표에 기반함**
- **2015년 6개 전략대상 산업 별 투입구조가 유지된다고 가정함**

➔ 새로운 생산 프로세스 도입으로 인하여 순환산업(순환공급, 원료재생, 재제조 등)의 투입이 증가하는 경우 순환시나리오에서 변화폭이 커질 수 있음

국회미래연구원
NATIONAL ASSEMBLY FUTURES INSTITUTE

5. 맺음말

국내 산업 전환의 필요성

기후·환경, 경제, 사회, 폐기물 관련 취약성 극복

: 특히 자원안보와 신성장 동력과 관련한 순환경제 정책 보완이 요구됨

미래산업과 자원 공급

미래 기술과 산업에 필요한 자원 공급 안정성 확보

: 미래 기술과 그와 관련된 산업 성장에 자원확보가 중요한 요소이며, 재생원료 사용 및 재제조는 자원안보에 중요한 전략임

산업계 순환경제 시나리오

순환 공급망이 담보된 혁신 시나리오

: 순환 공급망 안정화는 모든 업종에 공통으로 중요한 전략이며, 혁신을 통한 신산업 창출을 통해 지속가능한 발전이 가능할 것으로 예상됨

감사합니다