

지방 정부의 그린 뉴딜 방안

서울시 기후·에너지 정책을 중심으로

2020. 06.10

유 정 민

서울연구원



기후변화 위기

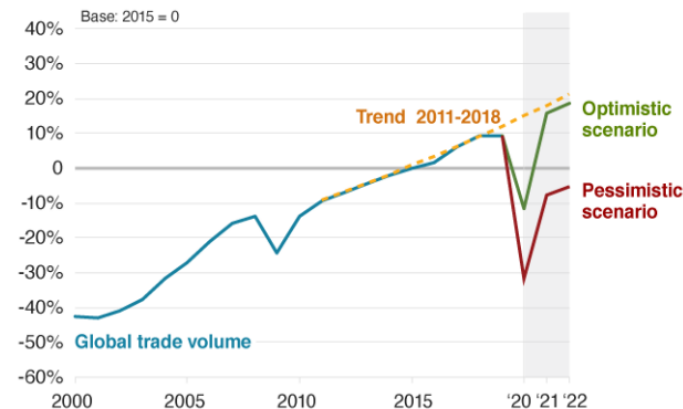
- 지난 5년(2014~2018)은 기상 관측 이래 가장 더운 5년이었고, 산업화 이전(1880~1920년 평균) 대비 **1.1°C** 지구 온도 상승
 ≈ 지금과 같은 추세가 지속되면 **3~5°C** 상승 전망

COVID-19 세계경제 위기

- IMF(2020)는 2020년 세계 경제는 **-3%** 성장할 것으로 전망
- WTO(2020)는 2020년 세계 무역량이 **13~32%** 감소할 것으로 전망

	2019	Projections		Difference from January 2020 WEO Update ¹		Difference from October 2019 WEO ¹	
		2020	2021	2020	2021	2020	2021
World Output	2.9	-3.0	5.8	-6.3	2.4	-6.4	2.2
Advanced Economies	1.7	-6.1	4.5	-7.7	2.9	-7.8	2.9
United States	2.3	-5.9	4.7	-7.9	3.0	-8.0	3.0
Euro Area	1.2	-7.5	4.7	-8.8	3.3	-8.9	3.3
Germany	0.6	-7.0	5.2	-8.1	3.8	-8.2	3.8
France	1.3	-7.2	4.5	-8.5	3.2	-8.5	3.2
Italy	0.3	-9.1	4.8	-9.6	4.1	-9.6	4.0
Spain	2.0	-8.0	4.3	-9.6	2.7	-9.8	2.6
Japan	0.7	-5.2	3.0	-5.9	2.5	-5.7	2.5
United Kingdom	1.4	-6.5	4.0	-7.9	2.5	-7.9	2.5
Canada	1.6	-6.2	4.2	-8.0	2.4	-8.0	2.4
Other Advanced Economies ²	1.7	-4.6	4.5	-6.5	2.1	-6.6	2.2

자료: IMF(2020), Executive Summary of World Economic Outlook



자료: WTO Secretariat



I 국가별 경제위기 대응

- 많은 국가에서 코로나 이후 경기 침체에 대응하기 위한 적극적인 경제 부양 정책 마련 중이나
'녹색 정책'은 미흡

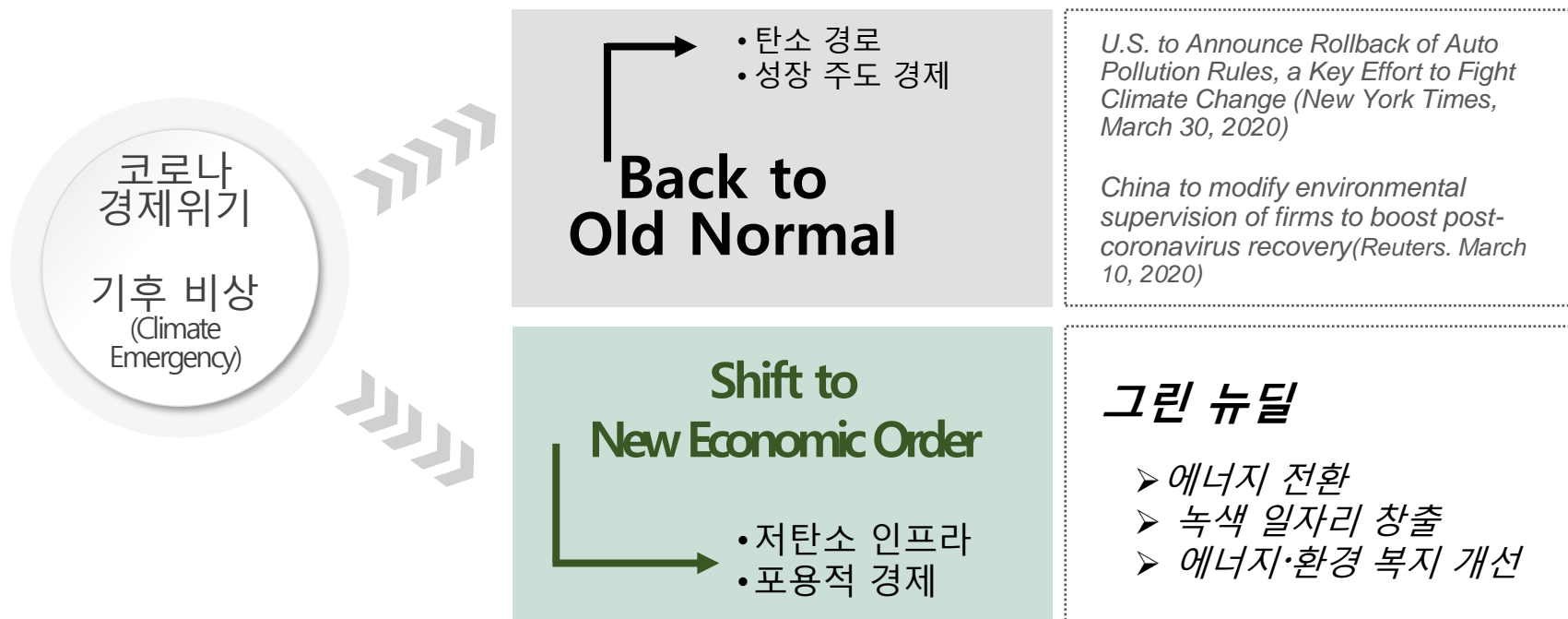
- G20 국가는 약 7조 3천억 달러 규모의 경제 지원 및 회복을 목적으로 하는 재정 지출 계획 중임
- 이는 2009-2009 금융위기 세계 경제 부양 자금 3조 달러(Barbier, 2010)에 비해 이미 두 배 이상 수준임
- 주로 복지 및 단기 경기 부양(economic stimulus)을 목적으로 하는 지원자금 마련에 집중됨
- 약 300여개 정책 중 4%만이 온실가스를 줄일 수 있는 '녹색 정책'으로 파악(Hepburn et al.(2020))

국가	경기 부양 정책
미국	COVID-19 Aid, Relief, and Security Act 통과 (3/27) 2.1조 달러 경기부양자금 이는 미국 역사상 가장 큰 경제 부양책
캐나다	366억 달러 경기 부양 지원 자금
유럽 연합	410억 달러 “코로나 투자 기금(Corona Investment Fund)” 조성
프랑스	500억 달러 지원 발표 (3/17)
독일	8,080억 달러 지원 발표 (3/23)
일본	9,890억 달러 경기 부양 지원 (4/6)
한국	800억 달러 경제지원 기금 (3/24)
영국	4,240억 달러 경제 부양 지원 (3/17)



I 그린뉴딜을 통한 녹색 경제 부양

- 그린 뉴딜을 통해 COVID-19 글로벌 경제위기를 탈탄소 경제 질서로 전환하는 계기로 만들어
 - 단기적으로 소득 감소, 실업 등에 따른 취약계층에 대한 신속한 지원은 불가피한 상황
 - 지난 오일쇼크와 세계 금융위기 시 일시적으로 온실가스 배출 감소하였으나, 다시금 증가하는 패턴 반복 경제에 위기 이후 온실가스 배출량 감소를 유도하는 경기부양자금 투자 필요

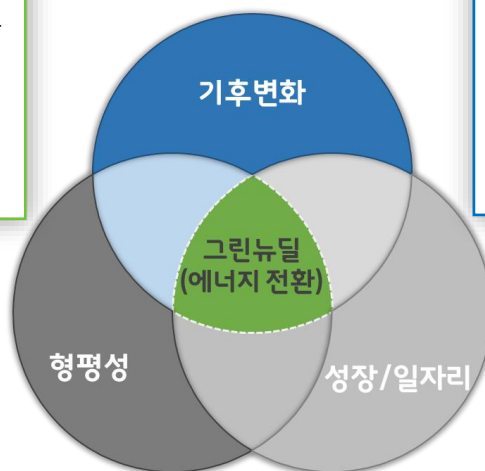




그린뉴딜의 개념과 추진 원칙

지역/도시 중심의 그린뉴딜

- 지역/도시의 그린 뉴딜 역할 강화 필요
 - 에너지와 온실가스 주 소비 및 배출처인 도시는 기후변화/에너지 전환에 적극적·혁신적 역할 수행함
 - 서울시 「원전하나줄이기」의 경험과 성과는 향후 그린 뉴딜 정책 수행이 토대가 될 수 있음



정부 정책의 기능 강화

- Back to Old Normal 로 되돌아가지 않기 위해선 공공(정부)의 적극적인 개입 필수적
 - 과감한 재정투자를 통해 민간 시장 선도 필요
 - 재정투자 및 인센티브 확대와 함께 혁신적 규제 도입과 기존 제도 개선이 병행되어야 함

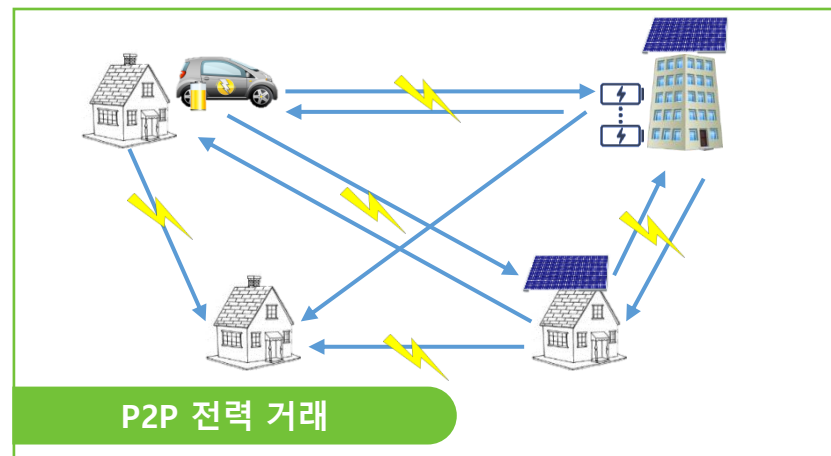
녹색 인프라 전환

- 탄소경로의존성 탈피를 위해서는 그린 인프라 전환에 투자해야 함
 - 화석 연료 중심의 2차 산업 혁명 인프라에서 스마트-녹색 기술 중심의 3차 산업 혁명 인프라의 전환이 그린 뉴딜의 핵심 (제러미 리프킨, 2019)



그린 뉴딜 추진을 위해서 지방정부의 역할이 왜 중요한가?

- 에너지효율개선, 분산에너지자원 확대, 시민참여·실천 등 도시/지역차원에서 효과적으로 실행 가능
 - 대규모 기반 시설 사업만으로는 '녹색 전환' 이룰 수 없음
 - Demand Response, RE 100, Prosumer, VPP 등과 같은 시장 변화 뿐만 아니라 지역·도시 단위의 분권적 에너지 거버넌스 확대되고 있음

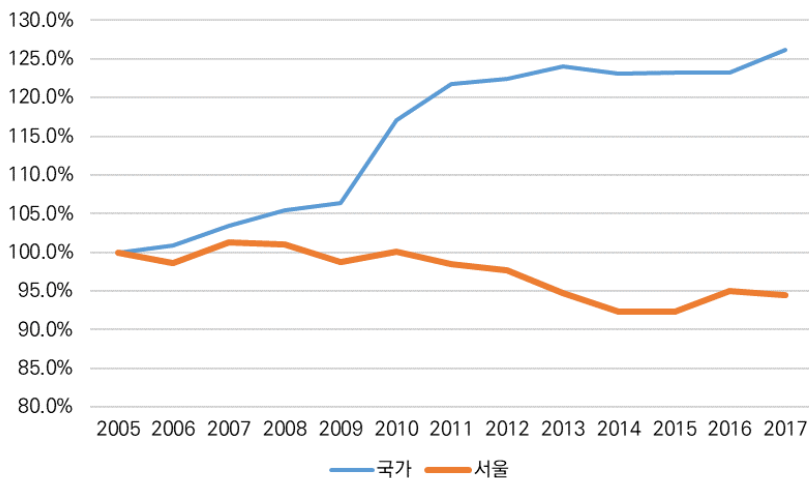


- 지방 정부 재정 지원, 행정 역량 강화, 권한 이양 등을 통해 그린 뉴딜 실행력 강화해야 함
 - 지방 정부의 그린 뉴딜 사업은 결국 국가적 편익으로 환수되므로 적극적 재정지원 필요
 - 예, 녹색 신규 일자리 → 정부 세수 확대, 에너지 수요 감축 → '에너지 안보' 개선

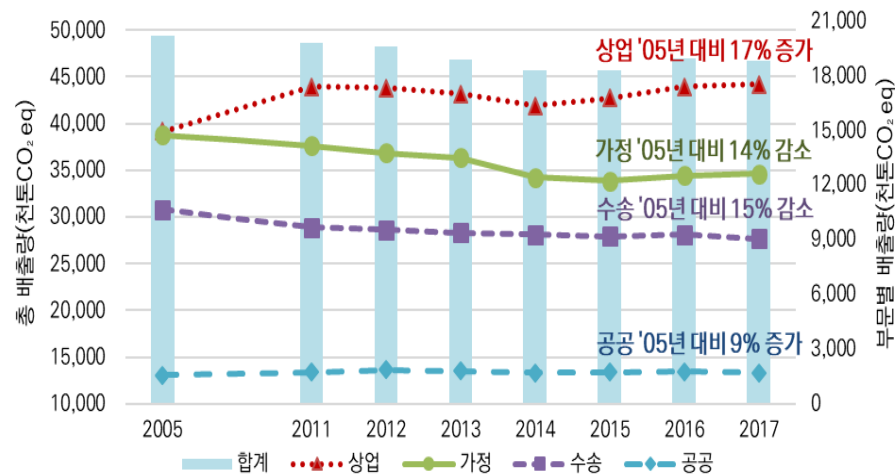


온실가스 배출 현황

- 2017년 기준 서울시 온실가스 배출 2005년 대비 약 6% 줄어들었으나, 2014년 이후 다소 증가 추세
 - 2017년 국가 온실가스 배출량은 7억 9백 만 톤으로 2005년 대비 26.2% 증가함
- 건물 부문은 서울시 온실가스의 68% 차지
 - 주택 건물의 온실가스 배출은 2005년 대비 14% 감소
 - 건물 부문 온실가스 배출량의 가장 큰 비중을 차지하는 상업 건물의 온실가스 배출이 17% 증가



[국가·서울시 온실가스 배출량 추이 (2005~2017년)]



[서울시 부문별 온실가스 배출량 추이(2005~2017년)]

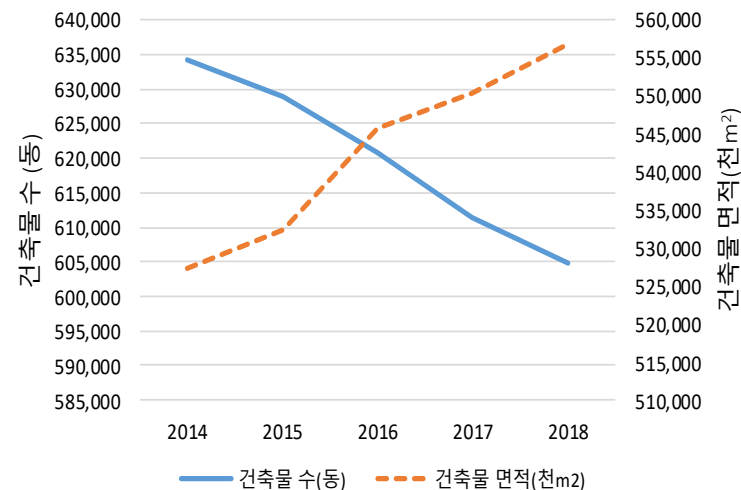


I 건물 부문

- 기존 건물 에너지효율화(BRP, Building Retrofit Project)는 서울시 그린뉴딜 정책(에너지 전환)의 핵심 과제임
- 서울시 건물 부문의 특징
 - 주택 및 상업 건물이 대부분을 차지
 - 노후 건축물(30년 이상) 비중이 전체 건물 면적의 23.2%로 전국에서 가장 높은 수준임
 - 건물수는 감소, 연면적은 증가 → 신규 건물의 대형화 추세
 - 에너지 다소비 사업장 591개로 전국 12.6%가 서울 소재 (경기도 1,038개 다음으로 많은 개수)



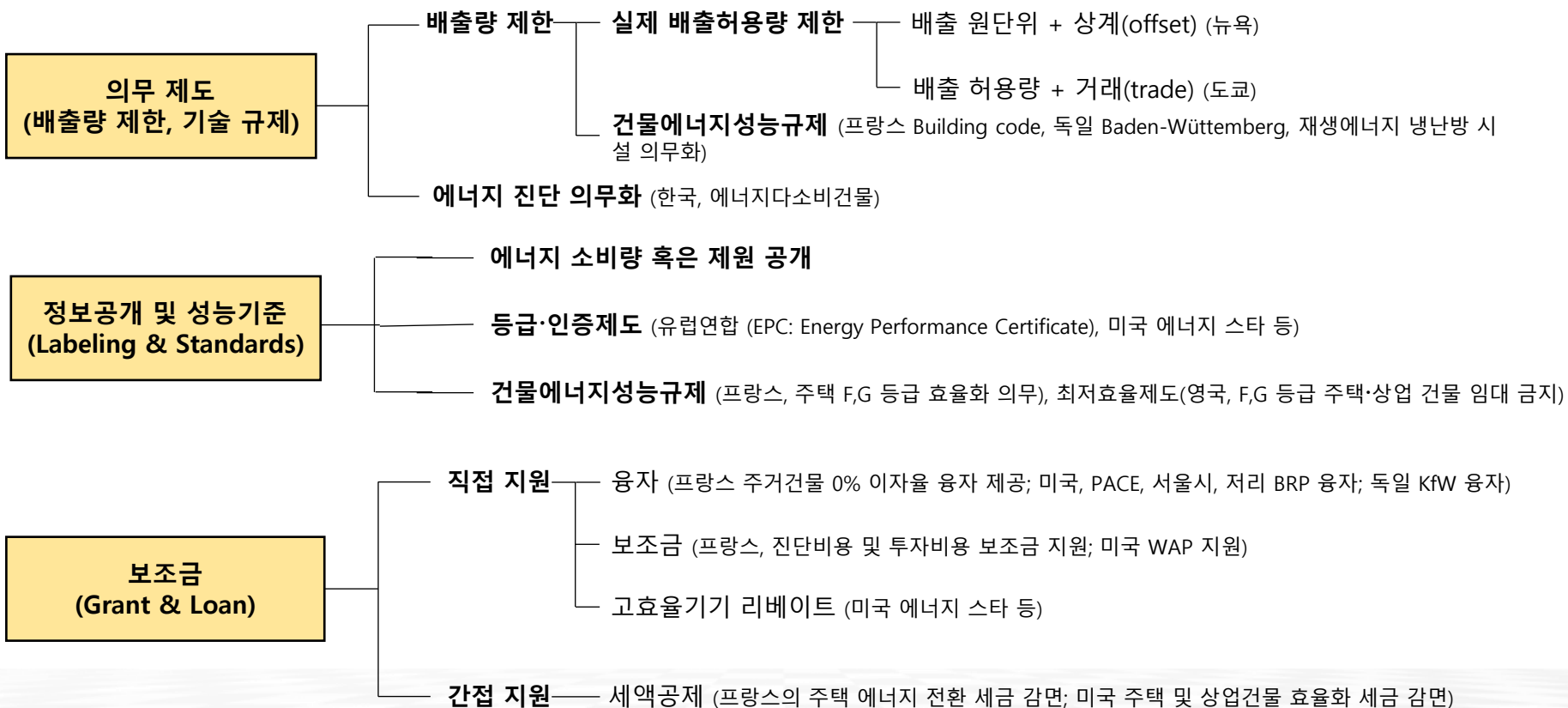
[지역별 노후건축물 면적 비율(%)]



[서울시 건축물 수와 건축 면적 변화(2014~2018)]



I 기존 건물 에너지 효율개선 정책 수단





기존 건물 제로에너지 리모델링

건물 온실가스 총량제한

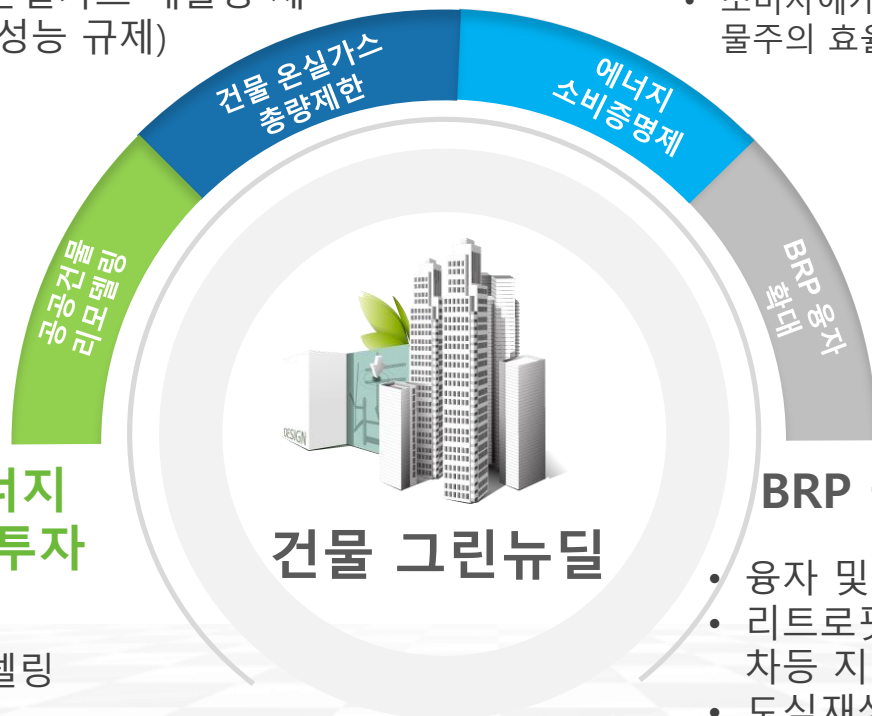
- 일정 규모 이상 건물 온실가스 배출량 제한 (혹은 건물 에너지 성능 규제)

에너지소비증명제 강화

- 일정 규모 이상 공동 주택 및 매매·임대 시 건물에너지소비증명 제시 의무화
- 소비자에게 에너지 성능 정보 제공함으로써 건물주의 효율개선을 유인 제공

공공건물 제로에너지 리모델링 투자

- 등대 프로젝트 확대
- 공공건물 ZEB 리모델링



BRP 용자·지원 확대

- 용자 및 지원 예산의 대폭 확대
- 리트로핏 수준에 상응하는 BRP 및 지원 차등 지원을 통해 deep retrofit 유도
- 도심재생사업 BRP 사업 지원 확대
- 중소 자영업 건물의 저효율 기기 교체 지원

사례 미국의 건물 그린뉴딜

- 버니 샌더스(미 상원의원)과 알렉산트리아 오카시오-코르테즈(AOC) 공공 주택 그린 뉴딜 법안을 제안 (2019. 11)

- Green New Deal for Public Housing Act
- 향후 10년간 1,200만 공공주택의 효율개선을 위해 1,800억 달러 투자
 - 240,723 명/년 일자리 창출
 - 매년 5.6백만 톤의 CO2 감축
 - 물 비용 30%/년 절감
 - 에너지 비용 70% 절감

(출처: dataforprogress.org)



출처: Citylab.com

- 미국 뉴욕시 그린 뉴딜 법안(Climate Mobilization Act) 통과 (2019.4)

- Local Law 97 (건물 에너지 효율개선 법안)
- 뉴욕시 50,000개의 건물에 2024년부터 온실가스 배출 목표량 부과 (이들 건물 뉴욕시 온실가스 배출량의 60% 차지함)

유형	2024~2029	2030~2034	2050~
Group A(집합시설)	10.74	4.20	1.40
Group B(상업)	8.46	4.53	
Group E(교육), Group I-4(어린이집, 보육원)	7.58	3.44	
Group I-1(노인생활지원시설)	11.38	1.67	
Group F(공장, 공업)	5.74	1.67	
Group B(비즈니스)의 외래의료시설, Group H(고위험시설), Group I-2, I-3(병원)	23.81	11.93	
Group M(상업)	11.81	4.03	
Group R-1(호텔, 기숙사)	9.87	5.26	
Group R-2(거주, 다가구)	6.75	4.07	
Group S(창고), Group U(주차)	4.26	1.10	

자료: Local Law of the city of New York for the year 2019 No.97



공공 건물 제로에너지 리모델링

서울시 노후 공공건물 제로에너지 리모델링

- 공공건물은 온실가스 감축 뿐만 아니라 복지, BRP 기술 및 시장확대를 위해 우선 실행 필요
- 서울시 1,000m² 이상 401개 건물 중 노후도, 건물 안전성, 에너지 절감 효과, 수행 가능성 등을 고려하여 단계적으로 추진 필요
- 건물의 유지보수 비용을 포함한 생애주기 경제성 평가와 투자회수기간 상향 필요

[서울시 1,000m² 이상 공공건물 현황]

구분	계	'89년 이전 준공	'00년 이전 준공	'13년 이전 준공	'14년 이후 준공 & 타 지역 소재 등
계 (개소)	401	74	80	126	121
총 면적(m ²)	2,384,140	244,852	350,864	1,067,713	720,711
3천m ² 미만	179	44	39	49	47
총 면적(m ²)	341,750	79,361	89,569	87,467	85,353
3천m ² 이상	222	30	41	77	74
총 면적(m ²)	2,042,390	165,491	261,295	980,246	635,358

서울시 공공건물 등대프로젝트의 확대

- 경로당, 어린이집 등과 같은 공공 사회복지시설을 대상으로 서울시가 '15년 부터 시행하고 있는 BRP 사업
- 온실가스 절감(환경), 일자리 창출 (경제), 노약자 환경 복지 개선 (형평성)
- 노인 복지시설과 어린이집 ZEB 리모델링 확대





I 중대형 건물 온실가스 총량 제한

- BRP 용자와 같은 지원 뿐만 아니라 의무화를 통해 온실가스 감축 정책의 실효성 높여야 함
 - 총량규제(원단위 배출총량, 감축 목표량 부과) 혹은 건물에너지성능기준 방식이 있음.
 - 건물 성능 기준 활용 시 제도집행의 용이성, 인프라 투자 유인 등의 장점 있으나 실질적인 온실가스 배출관리 어려움. 반면에 총량 규제는 온실가스 배출 총량 관리 가능하나 제도 설계 복잡하다는 단점이 있음
 - 건물 에너지 및 온실가스 관리에 대한 지방 정부의 권한이 명확하지 않아 개선 필요

녹색건축물 조성 지원법	개선안 ¹⁾
제11조 (지역별 건축물의 에너지 총량 관리) ① <u>시·도시사는</u> 대통령령으로 정하는 바에 따라 <u>관할 지역의 건축물에 대하여 에너지 소비 총량을 설정하고 관리할 수 있다.</u>	→ 지자체장 에너지 소비총량을 관리 권한이 실질적인 규제 권한을 의미하는 불분명함 ① <u>시·도시사는</u> 대통령령으로 정하는 바에 따라 <u>관할 지역의 건축물에 대하여 에너지 소비 총량을 설정하고 제한할 수 있다.</u>
제12조 (개별 건축물의 에너지 소비 총량 제한) ① <u>국토교통부장관은</u> 저탄소 녹색성장 기본법 제42조에 따른 건축물 부문의 중장기 및 단계별 온실가스 감축 목표의 달성을 위하여 신축 건축물 및 <u>기존 건축물의 에너지 소비 총량을 제한할 수 있다.</u> (이하 생략)	→ 건축물 에너지 소비 총량 제한 권한은 국토교통부장관 소관으로 제한됨 ① <u>국토교통부장관과 시도지사는</u> 저탄소 녹색성장 기본법 제42조에 따른 건축물 부문의 중장기 및 단계별 온실가스 감축 목표의 달성을 위하여 신축 건축물 및 <u>기존 건축물의 에너지 소비 총량을 제한할 수 있다.</u> (이하 생략)
제13조 (기존 건축물의 에너지 성능기준 개선) ① 건축물의 에너지 효율을 높이기 위하여 기존 건축물을 녹색건축물로 전환하는 경우에는 국토교통부장관이 고시하는 <u>기준</u> 에 적합하여야 한다	→ 기존 건물 에너지 효율개선 시 녹색건축물 인증 기준에 대해서만 규정함



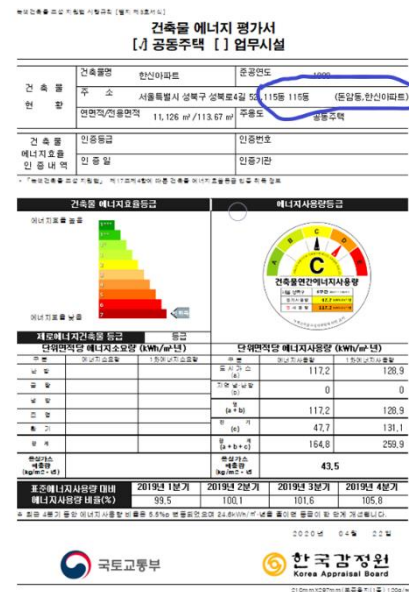
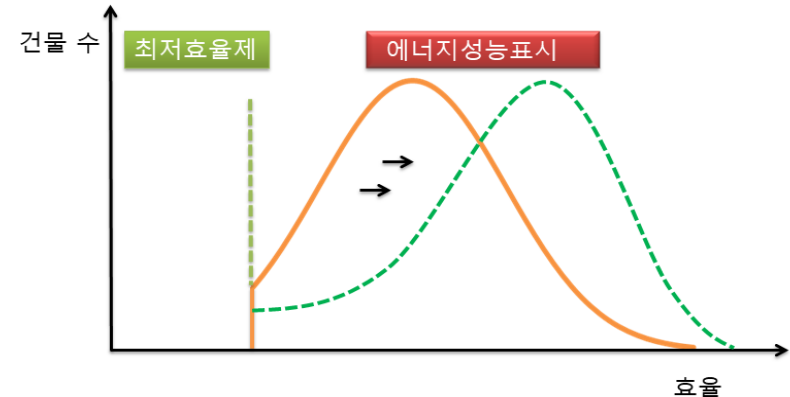
건물 에너지 성능 정보 공개 의무화 및 최저에너지성능기준 도입

● 건물 임대/매매 시 에너지 성능 정보 공개 의무화

- 건물 에너지 효율분포를 고효율 건물로 전환
- 건물의 에너지 성능을 건물가치에 반영하게 함으로써 건물주에게 에너지 효율투자 유인 제공 → 세입자와 건물주간의 이해 분리(split incentives) 문제 해결 방안
- 공동주택 에너지 성능 차별화, 주요 에너지 기기(에너지 비효율 보일러, 창호, 단열재) 정보 공개 우선적 실행 필요

● 최저에너지성능기준 도입

- 에너지 비효율 건물 시장 퇴출 필요 (임대/매매 제한)
- 영국 '20년 부터 최하등급 건물 임대 금지 시행





BRP 용자·지원 확대와 적극적 사업 모델 발굴

● 용자 지원 강화

- BRP 사업 용자 지원 대상, 이율, 규모 확대
- 성과에 따라 용자 감면 제도 도입하여 인센티브 강화 (예, 독일 KfW BRP 용자 제도)

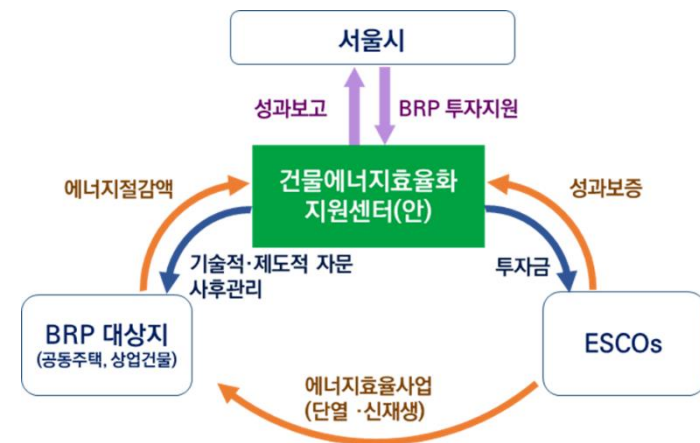
[독일 KfW BRP 용자 및 상환 감면 인센티브]

Level	대출 상환 감면 비율	최대 대출 상환 감면(유로)
Efficiency House 55	40%	48,000
Efficiency House 70	35%	42,000
Efficiency House 85	30%	36,000
Efficiency House 100	27.5%	33,000
Efficiency House 115	최대 25만 유로의 25%	30,000
KfW Efficiency House Monument	최대 25만 유로의 25%	30,000
단일조치	최대 5만 유로의 20%	10,000

자료: <https://www.kfw.de/kfw.de.html>(KfW 홈페이지)

● 건물에너지 효율개선 중간조직 (retrofit intermediary)

- 소비자에게 BRP 추진 기술적 제도적 자문 제공
- 건물 ESCO 에게 투자금 및 사업 대상 발굴
- 저층주거지 개선사업과의 연계, 소상공인 저효율 기기 교체 사업, 혁신 지구 BRP 추진 등 비슷한 유형의 건물 혹은 지역을 대상으로 적극적 사업 모델 발굴
- 서울시 도시재생지원센터 혹은 서울에너지공사



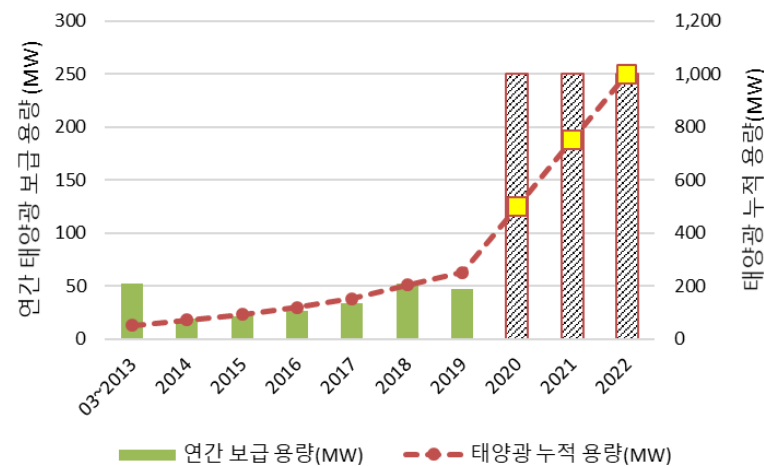
[건물 에너지 효율개선 중간조직 역할 개략도]



에너지 부문

- 서울시 2014년 부터 공동주택 베란다형 태양광 지원 사업 추진 등 선도적인 태양광 보급 정책 추진 중
 - '태양의 도시, 서울' 발표(2017.11) : 2022년까지 태양광 1GW 보급 목표 추진 중
 - 2019년 서울시 태양광 총 250MW 설치

[서울시 태양광 보급 및 목표]



건물 및 도시 인프라 태양광 확대

- 유희부지 많지 않은 서울은 건물 활용한 태양광 확대 필요
- 건물태양광 의무화(공공 임대주택 옥상 및 베란다, 학교 옥상 등)
- 벽면 태양광, 경량 태양광 및 건물 일체형 태양광(BIPV) 지원 확대
- 도시 공공 인프라 활용 태양광 확대(도로, 노외 주차장, 물재생센터 등)

건물용 연료전지 보급 확대

- 의무 설치 자가용 연료전지 발전 사업 전환

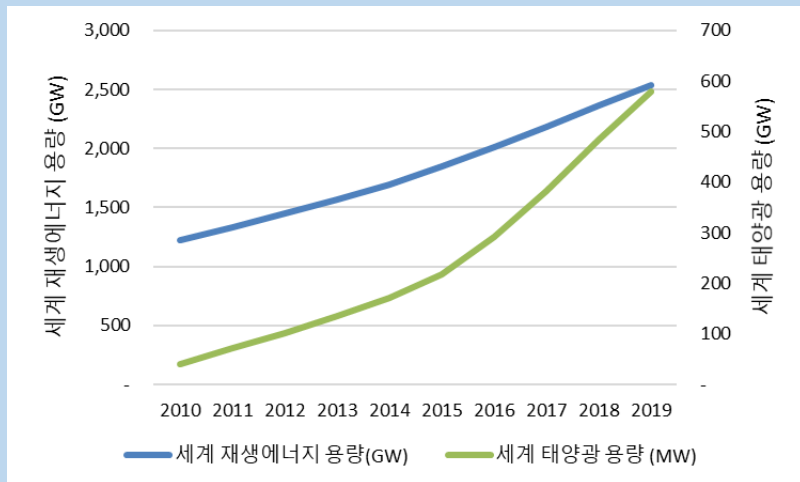
에너지 신산업 및 주민참여 사업 모델 확대

- 서울시 가상발전소 지원



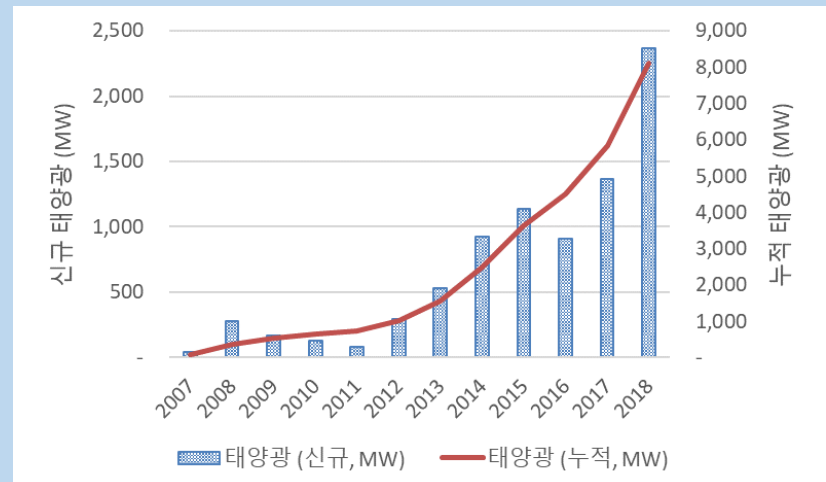
사례 에너지 전환

- 화석연료와 원자력에서 에너지 효율과 재생에너지로의 에너지 전환은 세계적 흐름이 되고 있음
 - 온실가스 저감, 일자리 창출 면에서 그린 뉴딜의 핵심적 과제임
 - 전세계 재생에너지 일자리는 2012년 7.3백만 명에서 2018년 11백만명으로 51% 증가함(IRENA, 2019)
- 정부의 적극적인 지원과 기술향상으로 재생에너지는 주류 에너지원으로 자리잡음
 - 태양광과 풍력의 균등화비용(LCOE: levelized cost of energy)이 2012~2017 기간 65%와 15% 하락 (Ren21)
 - 세계 재생에너지 용량은 2019년 2,537GW이며, 신규 발전용량의 72%가 재생에너지원임(IRENA, 2020)
 - 지난 2011~2018년, 국내 태양광은 연간 41.1% 성장하여, 2018년 누적 8.1GW 설치됨



자료: IRENA (2020), Renewable Capacity Statistics

[세계 재생에너지 용량]



자료: 한국에너지공단 (2019)

[국내 태양광 설치 현황 (2007~2018)]

교통 부문

- 수송부문은 서울시 온실가스 및 미세먼지 주배출원
 - 서울시 온실가스 배출의 19%, 초미세먼지 21% 비중 차지
- 승용차 위주의 교통정책 지속
 - COVID-19 이후 승용차 수요 증가 예상
 - 수요관리, 친환경 차량, Micro Mobility 등 대안 교통 수단 확대를 통해 승용차 중심 교통체계 개선 필요

Type 1: Pavement

Before



서울시 자전거 하이웨이 (2019)

친환경차 보급 가속화

- 2035년 내연 기관차 등록 금지
- 전기 및 수소차 지원 확대

교통수요 관리 강화

- 주행거리 및 배출량 기반 녹색 요금 제도 도입
- Carbon-Free 구역 도입
- 녹색 교통 마일리지 도입

녹색교통 인프라 확대

- 친환경 이동 수단을 위한 교통 인프라 재구조화
- 친환경 차량 충전 인프라 구축



I 자원 순환

- 서울시 폐기물 부문 온실가스 배출량은 감소 추세이지만 자원생산, 유통, 소비 등 전과정에서 온실가스 배출
 - 폐기물 분야는 서울시 총 배출량 중 6% 차지 (2,793천톤CO_{2eq}, 2017년)
 - 매립(78%) > 소각 (16.4) > 하폐수 처리(3.7%) > 생물학 처리(2.1%)
- 플라스틱 사용량 증가, 일회용품, 음식폐기물 발생 증가할 전망이나 재사용 및 처리 등 자원 순환 기반 부족

폐기물 감축

- 생활폐기물 직매립 제로 추진
- 일회용 플라스틱 사용 감축
- 생산-유통-소비 단계에서 폐기물 발생 최소화

자원순환 문화 조성

- 리엔업사이클(Re&upcycle) 플라자 조성
- 다회용기 산업 육성

자원순환 기반 구축

- 자원회수시설 개선 및 확대
- 하수슬러지 자체 처리 시설 확대



감사합니다.
