

기후위기 대응과 에너지안보를 위한

에너지효율향상 방안 토론회



2023년 5월 12일(금) 오전 10시

장소 : 국회도서관 소회의실 YouTube 에너지전환포럼 생중계

발제 해외 에너지효율향상제도 동향 및 국내 도입 시사점
서정석 위원 (김·장 법률사무소)

국내 EERS 도입에 따른 비용편익 추정
신희영 연구원 (서울대 환경대학원)

미국의 에너지효율향상 사업화 사례
존번 John Byrne 교수 (美 델라웨어대 바이든스쿨 기후정책학)

좌장 홍종호 교수 (서울대 환경대학원)

토론 박지용 연구위원 (에너지경제연구원 집단에너지연구팀)

신 철 실장 (한국전력 수요전략처 효율화사업실)

박성덕 대표 (에너지기술서비스(주))

김현철 과장 (산업부 에너지효율과)

주최



국회 기후위기그린뉴딜연구회
(대표의원: 우원식·김성환 | 연구책임의원: 양이원영)



주관

국회의원 이용선

목 차

:: 인사말	우원식 국회의원	4
	김성환 국회의원	6
	양이원영 국회의원	8
	임성진 에너지전환포럼 공동대표	10
	이용선 국회의원	12
:: 발제	서정석 위원 (김·장 법률사무소)	15
	해외 에너지효율향상제도 동향 및 국내 도입 시사점	
	신희영 연구원 (서울대 환경대학원)	25
	국내 EERS 도입에 따른 비용편익 추정	
	존번 John Byrne 교수 (美 델라웨어대 바이든스쿨 기후정책학)	35
	미국의 에너지효율향상 사업화 사례	
:: 좌장	홍종호 교수 (서울대학교 환경대학원)	
:: 토론	박지용 연구위원 (에너지경제연구원 집단에너지연구팀)	49
	신 철 실장 (한국전력 수요전략처 효율화사업실)	55
	박성덕 대표 (에너지기술서비스(주))	61
	김현철 과장 (산업부 에너지효율과)	65

인사말

안녕하십니까? 국회 기후위기 그린뉴딜연구회 대표의원
우원식입니다.

현재 가장 중요한 글로벌 이슈는 에너지 안보 확립과 탄소
중립 실현입니다. 특히 러시아와 우크라이나 전쟁의 장기화는
재생에너지 보급등 에너지 전환 속도를 가속화시키는 계기가
되고 있습니다. 미국과 EU를 중심으로 IRA, Fit for 55, RE
POWER EU 등 재생에너지 확대와 에너지 절감을 위해 과감한
투자를 쏟아 붓고 있습니다.



우 원 식
국회의원

2050 탄소중립 목표달성과 온실가스 저감, 에너지전환 등 현 시대가 맞닥뜨린 문제들을
해결하기 위한 해법이 '에너지 효율향상'이라고 해도 과언이 아닙니다. 특히 IEA, IPEEC
국제에너지 전문가들은 에너지효율을 첫 번째 연료(First Fuel)로 정의하고 있는 만큼
우리나라와 같이 에너지자립도가 낮고 수출주도 성장에 의존하는 국가에서는 경쟁력
강화를 위한 에너지효율 혁신이 매우 절실한 상황입니다.

이러한 에너지효율 향상을 위해 정부는 2018년 에너지공기업을 대상으로 에너지효율
향상의무화제도(EERS: Energy Efficiency Resource Standards)를 시범적으로
도입하고 2020년 본 사업 전환을 계획했으나 이행목표 산정 및 투자비용 회수,
성과도출의 어려움 등을 이유로 아직까지도 시범사업에 머물고 있는 상황입니다.

미국, EU 등 EERS가 성공적으로 자리잡은 이유는 효율 향상이 비용효과적으로
공급가능한 자원이라는 인식이 자리 잡고 있기 때문입니다. 효율향상 기술정보, 잠재량
분석을 통한 합리적인 목표를 통해 M&V체계 등 효율향상 보급확대를 위한 기반과
디커플링, 성과 인센티브 등 적절한 보급체계가 확립돼있습니다.

EERS제도 활성화를 위해서는 정책적 역할이 매우 중요합니다. 현재는 공급자의 투자에 대한 비용보전이 필요하지만 현재로서는 비용보전 수단이 없어 부담이 높은 상황입니다. 목표 미달성에 대한 패널티와 초과달성에 대한 인센티브체계가 확립되지 않은 것도 문제입니다.

오늘 토론회를 통해 미국의 에너지효율화 사업을 잘 살펴보고 국내 상황에 맞게 적용할 수 있는 기술과 제도적 방안을 마련하는 시간이 되길 바랍니다. 발제를 맡아주신 John Byrne 교수님, 서정석 위원님, 그리고 신희영 연구원님을 토론자로 나와주신 모든 분들에게 감사 인사드립니다.

2023년 5월 12일

우 원 식 국회의원

인사말

반갑습니다. 더불어민주당 국회의원 김성환입니다. ‘기후 위기 대응과 에너지안보를 위한 에너지효율향상 방안 토론회’에 참석해주신 여러분께 깊은 감사의 말씀을 전합니다.



김 성 환
국회의원

세계 각국이 러-우크라이나 전쟁 장기화로 기후위기 대응과 에너지안보의 심각성을 느끼며 에너지전환 정책을 가속화하고 있습니다. 미국의 IRA, 유럽의 REPowerEU, 탄소중립 산업법 등 에너지전환과 탄소중립을 뒷받침하기 위한 정책이 추진되고 있으며, 재생에너지 보급과 에너지 효율향상을 핵심수단으로 활용하고 있습니다. 특히 미국과 유럽은 입법과 과감한 재정 지원 등을 통해 에너지효율향상 사업의 활성화를 꾀하고 있습니다. 최근 독일이 2030년까지 최종에너지소비량을 26.5%, 1차 에너지소비량을 39.3% 절감하는 내용을 담은 에너지효율법을 발표한 것도 그 일환으로 볼 수 있습니다.

국제에너지기구(IEA) 분석에 따르면 글로벌 청정에너지 투자비용 중 에너지효율향상 분야의 정부 지출액과 민간 투자규모는 60%에 육박하며, 미국·EU 등 주요국의 에너지전환 정책이 본격적으로 실행되면서 투자규모는 급증할 것으로 전망되고 있습니다. 이러한 세계적 흐름과 맞물려 에너지효율향상의무화제도(이하 EERS)는 에너지 절감에 기반한 수요관리 측면에서 주요 온실가스 감축수단으로 주목받고 있습니다. EERS는 에너지 공급자로 하여금 에너지 수요를 감축하는 효율향상 사업에 투자하도록 의무화하는 제도로서 영국, 미국, EU 등의 국가는 오래 전 제도를 도입하고 활성화를 위한 다양한 지원방안을 시행 중입니다.

우리나라도 문재인 정부 당시 EERS 시범사업을 처음 국내에 도입한 바 있습니다. 한국전력, 가스공사, 한국지역난방공사 등 에너지공급자를 대상으로 절감목표를

부여하고 에너지효율향상 투자를 통해 목표를 달성하도록 설계하여 유의미한 성과도 도출했습니다. 그러나 윤석열 정부가 집권한 지 1년이 지났지만 EERS는 별다른 진전 없이 시범사업 수준에 머물러 있는 상황입니다. 게다가 시범사업에 참여 중인 발전 공기업의 올해 절감목표는 최대 0.2% 규모로 해외 주요국의 연간 절감목표가 많게는 2.7%인 것에 비하면 굉장히 소극적인 실정입니다.

국제에너지기구(IEA)는 에너지효율 분야의 온실가스 감축 기여도가 무려 42%에 달한다고 밝혔습니다. 기후위기 대응과 탄소중립 달성을 위해 국내 에너지효율 향상 사업을 활성화하고 적극 활용하는 방안 마련에 속도를 내야하는 것을 시사합니다. 이를 위해서는 EERS가 국내에 본격적으로 도입되고 정착될 수 있도록 제도적 기반을 마련할 필요가 있습니다. 에너지효율향상 목표를 상향 중인 세계 흐름을 감안하여 국내 중장기 목표를 설정하고 객관적인 성과 측정 체계를 구축하는 것이 중요합니다. 또한 EERS가 공공부문 뿐만 아니라 민간부문으로 확대될 수 있는 여건이 조성되도록 에너지절약전문 기업 육성, 의무공급사에 대한 성과 인센티브 도입 등 다양한 지원방안도 고민해야 합니다.

그런 관점에서 오늘 토론회는 국회와 정부, 국내·외 전문가가 지혜를 모아 에너지효율 향상 제도의 효과적인 도입 방안을 모색하는 뜻깊은 자리입니다. 해외 주요국의 에너지효율화 사업 사례 등을 바탕으로 국내 에너지효율 향상 사업 활성화를 위한 과제들이 심도 있게 논의되고 실효성 있는 대응방안이 도출되기를 바랍니다. 토론회에서 주신 고견을 입법과 예산 등으로 뒷받침하기 위해 국회도 최선을 다하겠습니다.

끝으로 바쁘신 중에도 토론회 준비에 애써주신 동료 국회의원님들을 비롯해 에너지 전환포럼 관계자분들께 감사의 말씀을 전합니다. 또한 귀한 걸음 해주신 John Byrne 교수님을 비롯한 발제자 분들과 토론에 기여이 나서주신 모든 분들께 고마움을 전합니다.

감사합니다.

2023년 5월 12일

김 성 환 국회의원

인 사 말

안녕하십니까?

바람과 해를 담은 정치 더불어민주당 양이원영입니다.

우리의 미래세대를 위해서는 에너지전환을 통해 화석연료와 원자력을 재생에너지로 바꾸고, 에너지소비량도 줄여야 합니다. 에너지절감의 한 방편으로 에너지효율 향상이 매우 중요함에도 아직 관련 정책과 산업이 활성화되지 않고 있습니다.



양이원영

국회의원

이에 우리 기후위기그린뉴딜연구회에서 에너지전환포럼과 함께 에너지효율향상 방안을 논의할 수 있는 자리가 마련되어 뜻깊게 생각합니다. 토론회를 마련해주신 연구회의 우원식, 김성환 공동대표님과 토론회의 실무를 맡아주신 에너지전환포럼, 이용선 의원실에도 감사인사를 전합니다.

미국이나 EU에서는 이미 에너지효율향상 의무화제도(EERS)가 도입되어 제도 활성화를 위한 정책, 금융, 기술 등 다양한 형태의 지원 방안이 마련되고 있습니다. 금융기관 등의 민간 영역에서는 에너지효율향상 사업과 투자가 상용화되고 있는 단계입니다.

국내에서는 에너지이용합리화법 제9조에 근거하여 공공 에너지판매자를 대상으로 시범사업이 운영되고 있습니다. 현재는 정부가 공급자에게 에너지절감 목표를 부여하고

공급자는 효율향상사업을 시행하고 있지만, 투자이행에 대한 강제력이 없어 실제 투자이행 및 절감실적은 미흡한 상황입니다. 공기업의 자체 예산으로 진행되다보니 이행을 강제하기도 어렵습니다. 투자를 활성화 하기 위한 수단으로 중장기 목표, 이행 대상, 투자비 보전, 과징금 등에 대한 내용이 담긴 법제화가 필요합니다.

국회 산업통상자원위원회 위원으로서 에너지효율향상 의무화제도의 법제화와 정착을 위해서 최선을 다하겠습니다.

감사합니다.

2023년 5월 12일

양이원영 국회의원

인사말

안녕하십니까. 에너지전환포럼 공동대표 임성진입니다.

기후변화 대응을 위한 에너지 정책에 있어 에너지효율 향상과 절약의 중요성을 부정할 사람은 없을 것입니다. 그로 인해 발생하는 화석에너지의 수요감소가 효율적인 온실가스 감축과 함께 재생에너지 비중 확대로 연결돼 탈탄소 전환의 가능성을 높여주기 때문입니다. 효율 향상은 또한 에너지 생산 비용의 감소, 송배전 및 발전소 건설 비용 절감, 환경비용 회피, 예비력 확보의 최소화 및 에너지 서비스 신규 비즈니스 진출의 기회를 제공합니다. 2022년 독일정부가 탄소중립 연도를 2045년으로 앞당길 당시 “2045 탄소중립 미래를 위한 에너지효율” 프로그램을 함께 제시한 이유도 바로 여기에 있습니다.



임성진

에너지전환포럼 공동대표

에너지효율 향상은 더 나아가 탄소중립 시대의 기술과 시장을 선도하는 혁신 동력이기도 합니다. 고효율 경제에서는 산업, 건물, 교통 등 모든 부문에서 효율 향상과 재생에너지로의 전환이 가속화되며, 이 과정에서 막대한 경제적 효과가 발생하고 혁신적인 기술 발전이 이루어지기 때문입니다. 그리고 그로 인한 일자리 창출 효과 역시 뛰어나 미국의 경우 청정에너지 경제를 통해 생겨난 총 일자리의 3/4이 에너지효율과 관련돼 있으며, 독일에선 건축물 에너지효율 분야에서만 2017년 한 해 약 57만 5천 개의 고용이 창출되었습니다.

그동안 우리 정부에서도 에너지효율의 중요성은 늘 강조되어 왔습니다. 하지만 우리나라의 에너지효율은 여전히 OECD 국가 중 최하위권에 머물러 있으며, 2020년 기준 전력 원단위는 호주, 독일의 2배, 영국의 3배, 덴마크의 5배에 달합니다. 이러한 현실은 역대 정부가 펼쳐온 에너지효율 정책이 실효성 없이 선언적 성격을 벗어나지 못하고 있음을 보여줍니다.

이러한 상황에서 본격적인 도입을 준비 중인 EERS는 에너지효율 향상 정책에 새로운 변화를 가져올 수 있는 제도라는 점에서 중요한 의미가 있습니다. EERS는 에너지 공급자에게 판매량과 비례해 절감 목표를 부여하고 효율 향상을 통해 이를 달성하도록 의무화하는 제도로서 이미 미국과 유럽에서 좋은 정책적 효과를 거두고 있습니다.

국내에서 EERS 제도가 성공하기 위해서는 효율 향상과 관련한 정보인프라의 구축, 에너지절감 잠재량에 대한 정밀한 분석, ESCO 활성화를 통한 에너지절약 시장의 활성화, 에너지서비스 시장으로의 전환을 위한 중장기 전략 수립 등 많은 해결과제가 놓여 있습니다. 특히 에너지공급 사업자에 대한 EERS 비용 보전 방안의 마련이 시급합니다. 지금처럼 에너지 공기업의 부채가 심각한 상황에서는 에너지 요금에 EERS 비용을 반영하거나 기금으로 재원을 마련하는 것이 쉽지 않기 때문입니다.

에너지전환포럼에서는 EERS 제도를 통한 에너지효율 정책의 전환을 위해 작년에 이와 관련한 토론회를 개최한 바 있고, 포럼 내 효율·수요관리 위원회에서 탄소중립 수단으로서 EERS의 도입 방안에 관한 연구를 수행하였습니다. 오늘 이 자리는 국회 그린뉴딜위원회와 함께 포럼의 연구 결과를 바탕으로 미국의 선진 경험과 다양한 전문 의견을 공유하고 논의함으로써 에너지효율 시장의 발전에 새로운 전기를 마련하고자 준비되었습니다.

오늘 행사를 주관해주신 이용선 의원님과 국회그린뉴딜위원회 여러분, 그리고 발제 및 토론자 모든 분께 감사드립니다. 특히 밤늦은 시간에 멀리 미국에서 기꺼이 주제 발표를 맡아주신 존 번 교수님께 깊은 감사의 말씀 전합니다.

감사합니다.

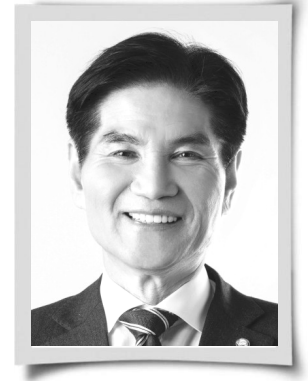
2023년 5월 12일

임 성 진 에너지전환포럼 공동대표

인사말

안녕하십니까, 더불어민주당 서울 양천을 국회의원 이용선입니다.

먼저 토론회를 함께 준비해주신 국회 기후위기그린뉴딜 연구회 우원식, 김성환, 양이원영 의원님과 사단법인 에너지 전환포럼에 깊이 감사드립니다.



이 용 선
국회의원

에너지공급자에게 판매량에 비례하는 에너지절감 목표를 할당하는 에너지효율향상의무화제도(EERS)는 에너지소비를 절감하는 친환경적이고 경제적인 수단으로, 미국과 유럽 등 선진국에서 이미 기후위기 대응의 핵심 수단으로 활용되고 있습니다. 이에 더해 2022년 발생한 우크라이나 전쟁으로 인한 공급망 교란과 지속되는 고유가 상황에서 에너지안보 강화 수단으로도 주목받고 있습니다. 그러나 국내는 한국전력공사, 한국가스공사, 한국지역난방공사 등 에너지 공기업들의 시범사업 수준에 그치고 있는 것이 현실입니다.

한국은 2020년 기준 전 세계 연간 탄소 배출량 10위, 1800년대 이후 누적 탄소 배출량 17위로 기후 위기에 큰 책임을 갖고 있습니다. 또한 해외 에너지 의존도가 높아 지금과 같이 에너지 가격이 급등하는 상황에 특히 더 취약한 구조를 갖고 있어 에너지효율향상 의무화의 효용성이 더욱 높을 것으로 기대됩니다. 우리나라의 취약한 에너지구조를 개선하고 기후위기에 대응하기 위한 논의가 절실한 시점입니다.

오늘 토론회를 통해 국내 에너지효율향상의무화제도(EERS)를 활성화를 위한 의미 있는 논의를 기대하며, 멀리 미국에서 화상으로 참석해주시는 美 델라웨어대 바이든스쿨 존 번(John Byrne) 석좌교수님을 포함, 발제를 맡아주신 김·장 법률사무소 서정석 위원님, 서울대 환경대학원 신희영 연구원님, 그리고 토론을 맡아주신 관련 기업과 공기업, 연구기관, 정부 부처 관계자 여러분께 깊이 감사드립니다. 토론회에서 논의된 고견이 정책과 제도로 실현될 수 있도록 국회 산업통상자원중소벤처기업위원회 위원으로서 적극 노력하겠습니다.

감사합니다.

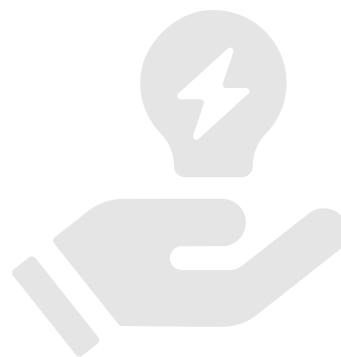
2023년 5월 12일

이 용 선 국회의원

발제

해외 에너지효율향상제도 동향 및 국내 도입 시사점

서정석 위원 (김·장 법률사무소)



해외 에너지효율향상 제도 동향 및 시사점

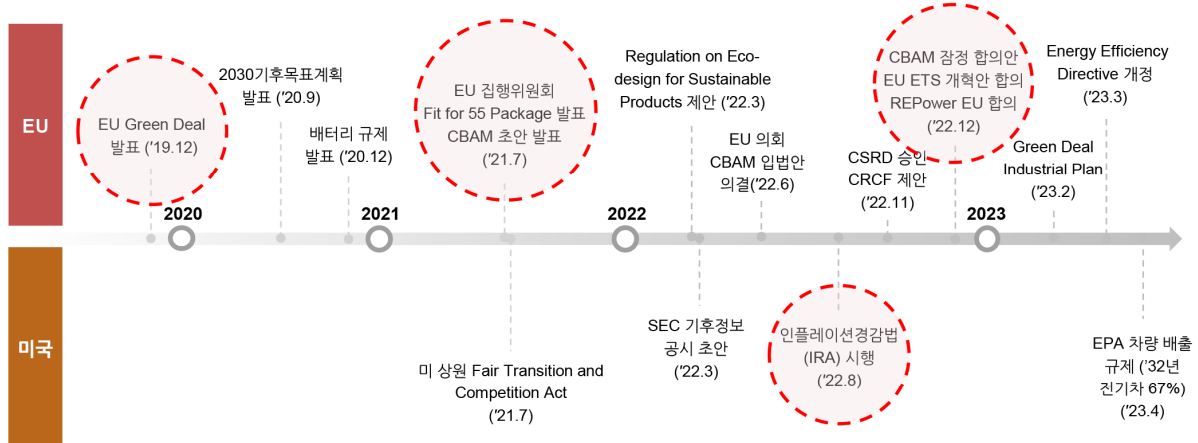
2023. 05. 12.

No Part of it may be circulated, quoted, or reproduced for distribution without prior written approval from K&C
Copyright © K&C 2023

EU와 미국의 에너지 전환 제도 동향

Fit for 55, REPower EU, 인플레이션경감법(IRA) 등을 통하여 미국과 EU는 에너지 전환 및 탄소중립 추진 가속화 하는 중 → 재생에너지 보급과 에너지 절감을 핵심 수단으로 활용하는 중

미·EU의 탄소중립 관련 입법 동향 (2019~현재)



- ❖ EU는 그린딜 계획 발표(30년까지 1조 유로 투자) 후 '30년까지의 탄소감축목표(55%), 재생에너지 목표(45%), 에너지절감목표(11.7%) 상향
- ❖ 미국은 IRA를 통해 \$3,910억 (약 500조원)을 탄소중립 분야에 투자(세액공제, 보조금, 대출보증 형식) (주거 분야 에너지효율화 및 개선사업 360억 달러)

글로벌 에너지효율향상 정책 및 투자 동향

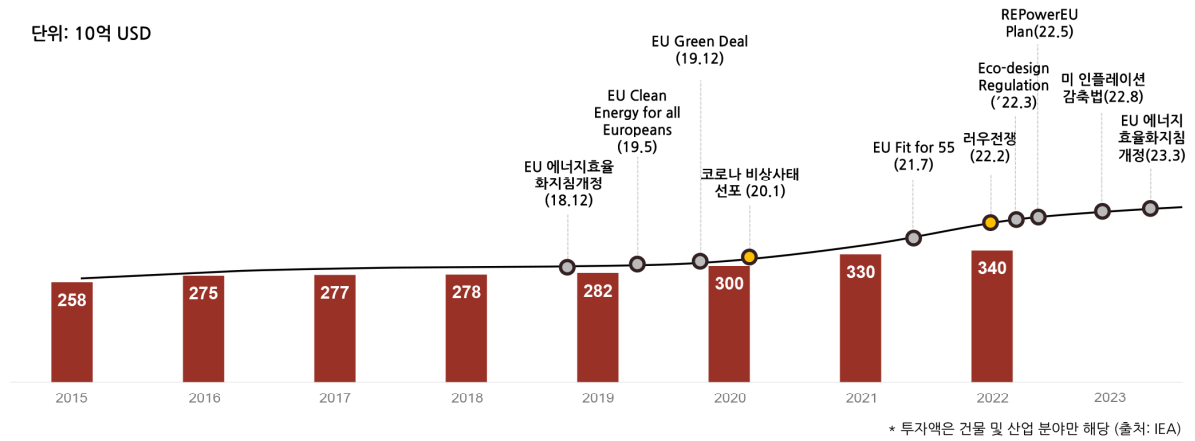
KIM & CHANG

전 세계 에너지효율 분야 투자액은 2010년대 후반 정체 후, 2019년부터 증가 (6.4%/년, 2019-2022)

* 2020-2023년 전 세계 청정 에너지 투자액 중 에너지 효율 관련 분야 비중은 정부 지출액 (약 4천억달러) 중 약 66% (2,700억달러), 민간 투자액 (약 1조2천억달러) 중 약 60% (약 7,400억달러)

에너지효율 정책 및 투자 동향*

단위: 10억 USD



- ❖ 2010년대 이후 정체되어 오던 에너지효율향상 투자는 2019년 EU의 Green Deal 정책 도입과 코로나 범유행이 맞물리며 증가한 것으로 보임
- ❖ 러우전쟁은 EU의 에너지절감을 포함한 에너지전환 속도를 가속화시키는 계기로 작동. 미국의 IRA, REPower EU의 본격실행과 함께 투자액 급증 예상

Copyright © KIM & CHANG

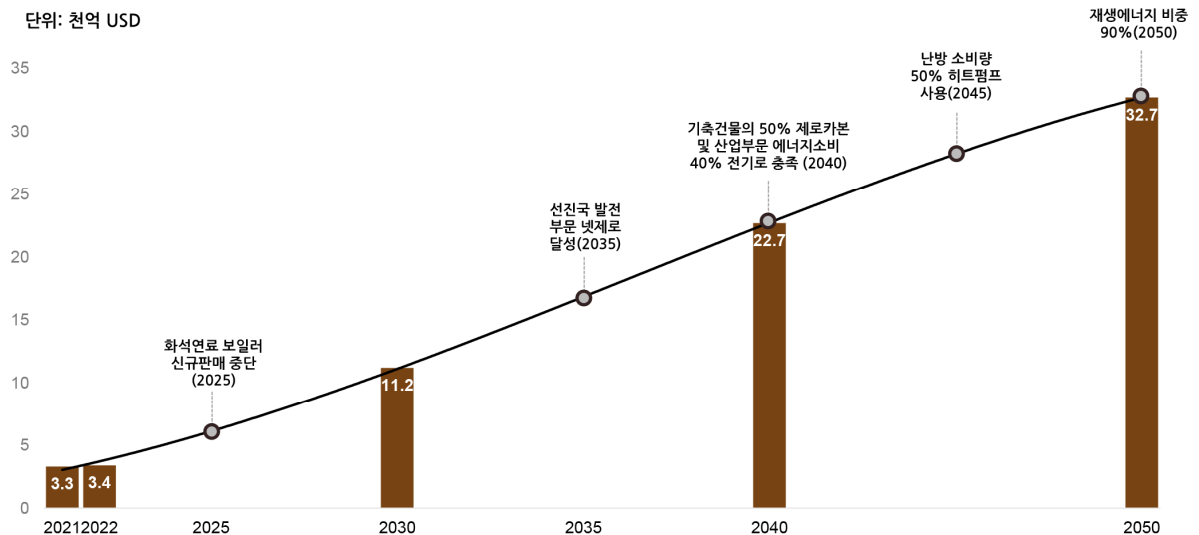
Investment and Policy Needed to Reach Net Zero

KIM & CHANG

2050 넷제로 위해 에너지효율향상(전기화 포함)에 필요한 투자액은 26-30년 연간 9,250억 달러 (약 1,200조원), 30-50년 연간 2조4천억 달러 (약 3,100조원)로 추정되고 있음

에너지효율 정책 및 투자 동향*

단위: 천억 USD

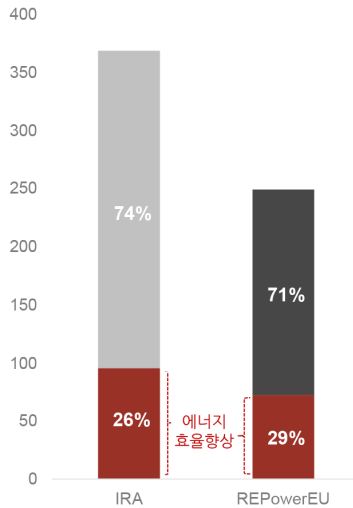


출처: IEA(2023), SwissRe(2022). 2050년 넷제로 달성을 위해 건물 및 산업 분야의 에너지효율 및 전기화 투자에 필요할 것으로 추정되는 금액인 2026-2030년 연평균 9200억달러(IEA), 2022-2050년 연평균 79.4 조달러(SwissRe) 토대로 재구성 (선형으로 균등하게 증가하는 것으로 가정)

Copyright © KIM & CHANG

미국과 EU는 넷제로 시대(the Net-Zero Age)로의 전환을 가속화 → 기후 리스크 대응, 에너지 비용 절감, 에너지 안보, 일자리 창출, 산업 경쟁력 확보 중

에너지효율 투자 수준(단위: 십억달러)



* IRA는 녹색전환 총 투자액 대비 2023-2032년, REPowerEU는 청정에너지 및 기후 분야 2022-2027년 총 투자액 대비 (출처: IEA)

Copyright © KIM & CHANG

예상 효과 및 성과

Inflation Reduction Act

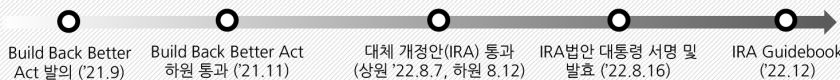
- 일인당 에너지 비용 연간 500달러~1000달러 절감¹
- 온실가스 배출량 2030년까지 약 40%~42% 감축 (2005년 대비)¹
- 일자리 창출 (10년 계획에 따른 양질의 일자리 예상 → 연간 912,000개 → 총 100여만개)²
 - 법 시행 후 6개월간 10만개 창출 (조지아 16천개, 테네시 12천개 등)^{3,4}
 - * 조지아(규셀 25억달러, 현대차 90억달러 → 1만2천개), 테네시(LG화학 32억달러, 대진첨단소재 1천만달러 → 약 3천5백개)
- 공정한 전환 촉진 (600억달러 취약지역 투자)¹

REPower EU⁵

- 온실가스배출량 2030년까지 약 55% 감축 목표(Fit for 55) 달성을 위해 에너지효율 및 재생에너지 목표를 13%, 45%로 상향
- 가스 소비량 '30년까지 30% 감축 (Fit for 55) → REPower EU 달성 위해 EED 개정 (9% → 13%) 제안 (히트펌프 향후 5년간 천만개 설치, 수전해설비 25년까지 17.5GW 설치 통해 그린수소 천만톤 생산 등)
- 2,100만유로('22-'27년) 추가 투자 필요 (Fit for 55 대비) → '30년까지 연간 가스, 석유, 석탄 수입을 800억, 120억, 17억 유로 절감 예상

* 출처: (1) DOE, (2) UMA, (3) WEF, (4) Climate Power, (5) European Commission

- ❖ 총 \$3,910억 달러 예산을 에너지 전환, 에너지 안보, 온실가스 감축 분야에 투자 (* 재생에너지, 장주기 ESS 등 저장설비 1280억달러, 전기차 구매보조금 130억달러, 주택에너지효율향상 140억 달러, 제조분야 혁신 사업 370억 달러 등 투자)
- ❖ 주요 프로그램: 생산세액공제(PTC) 및 투자세액공제(ITC) 연장*, 온실가스감축기금 조성(270억달러), 청정 에너지기술 대출보증(400억 달러 등) (* 저소득층 거주지역, 원주민 지역 내 설비에 대해 10-20% 포인트 추가 제공)



"the most significant legislation in history to tackle the climate crisis" (Joe Biden, '22.8)

IRA에 대한 시장 반응

- **S&P Global**
"Landmark legislation supercharges U.S. clean energy effort" ('22.10.19)
- 왓스만 마키법이 상원 통과 실패 후 13년 만에 연방 차원의 기후 대응 종합 정책으로 평가
- **Thierry Breton**, European Commissioner for the Internal Market and Industry
"The European Union must react to the 'protectionist threats' coming from outside, in particular the inflation law introduced by the US presidential administration, the so-called 'Inflation Reduction Act' (IRA).
- **중국 언론 논평**
"Naïve", "deceptive" and "likely (to) provoke a global trade war not seen since the end of the World War II"

Copyright © KIM & CHANG

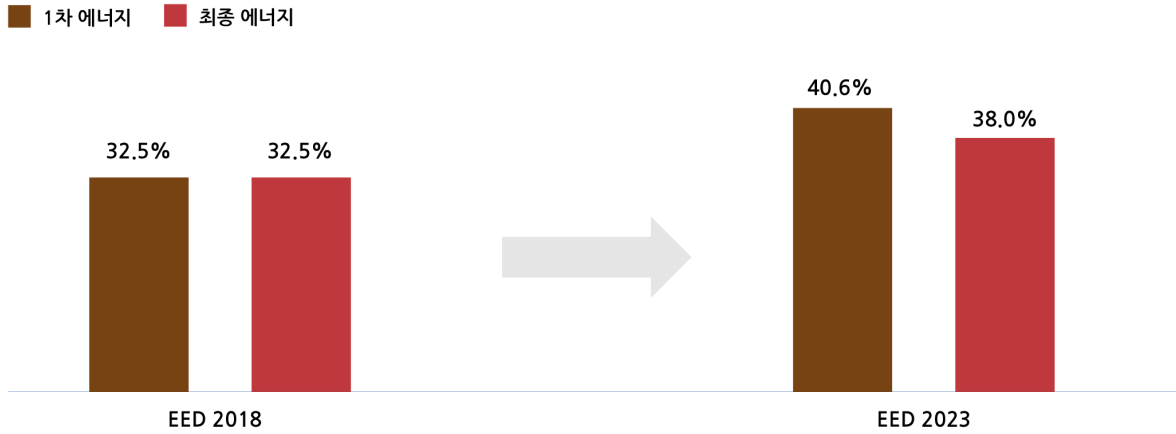
IRA의 영향 분석

- **Bloomberg NEF**
에너지전환분야에 인프라법의 800억달러 포함 3400억달러가 '22년-'31년까지 투입될 것으로 추정 (풍력, 태양광, ESS 세액공제 1280억달러, 주거분야 에너지효율화 및 개선사업 360억달러, 전기차 120억달러 등)
- **Rhodium Group** (Princeton대, Energy Innovation Group 추진지도 유사)
IRA로 인해 '30년까지 '05년 대비 31-44% 감축 가능할 것으로 추정 (기존 정책의 24-35% 감축 예상 대비 7-9% 추가 감축)
- **Resources for the Future**
IRA로 인해 향후 10년간 소매전력 요금 5.2%-6.7% 하락 유도하여 한 가구당 연간 \$170-\$220달러 절감 예상. 전력가격 안정화 유도하고 미국 태양광 산업 규모를 3배 정도 확대할 것으로 예상

Energy Efficiency Directive(EED) 개정

EU는 Fit for 55의 일환으로 23.3월 EED 개정안 잠정 합의를 통해 에너지 소비 절감 목표 상향 결정 (32.5% → 38%, 최종에너지소비 기준) → 공공기관 건물에 대한 목표 부여를 통해 추진 동력 확보

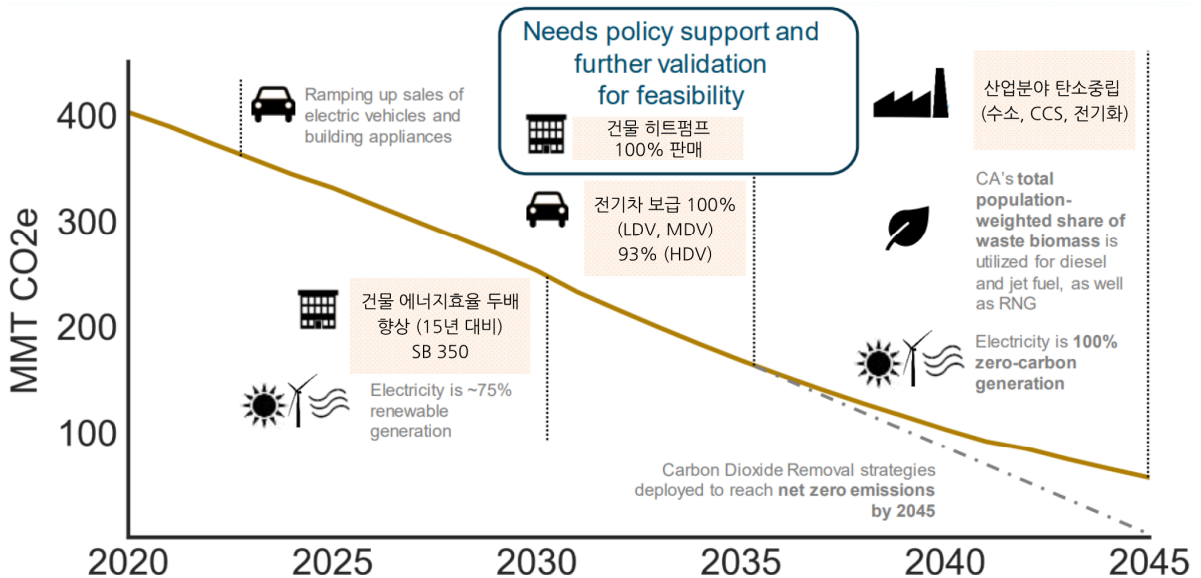
에너지 절감 목표 상향 (EED 2018 vs EED 2023)



- ❖ EU의회와 이사회는 2030년까지 에너지 소비 절감 목표 상향에 합의 (23.3.10) → EU 단위에서 최소 11.7% 감축 (2020년의 2030년 추정치 대비)
- ❖ 회원국은 2024-2030년 연평균 1.49% (2030년 1.9% 도달) 절감해야 하며, 특히 공공부문에 대한 의무 부여(연간 1.9% 최종에너지 소비 절감)

California 넷제로 로드맵

2045년 탄소중립 목표 달성을 위해 분야별 에너지효율향상 조치 적극 활용 중



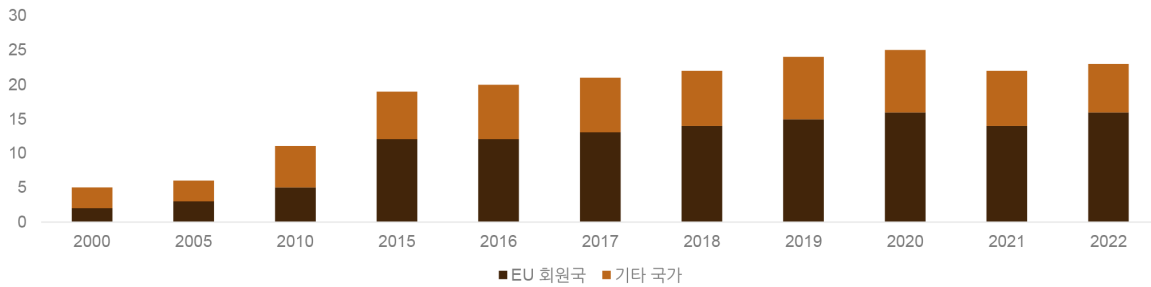
Energy Efficiency Obligation (EEO)

EU는 에너지효율지침(EED) 2012년 개정 이후(Article 7 신설) EEO 도입 국가가 크게 늘었고, 미국은 텍사스주 최초 도입('99년) 후 24개 주 → EU는 16개국, 미국은 32개주에서 운영 중 ('22년 기준)

에너지효율향상 의무화 제도

- 에너지 공급자에게 일정 수준의 에너지 판매 비율을 에너지효율 조치를 통해 공급하도록 하는 의무를 부여하는 제도
- EU는 2020년까지 연간 1.5%(EED 2012), 2030년까지 0.8%(EED 2018) 목표 설정 (프랑스, 폴란드에서는 White Certificate 활용)
- 미국은 32개주에서 Energy Efficiency Resources Standard (EERS) 운영 중으로 전기, 가스 대상 1%/연간 전후의 목표('20-'25년) 수립
- 중국('10년), 영국('94년), 호주('15년), 브라질('98년), 우루과이('16년), 남아프리카공화국('08년) 등에서도 도입

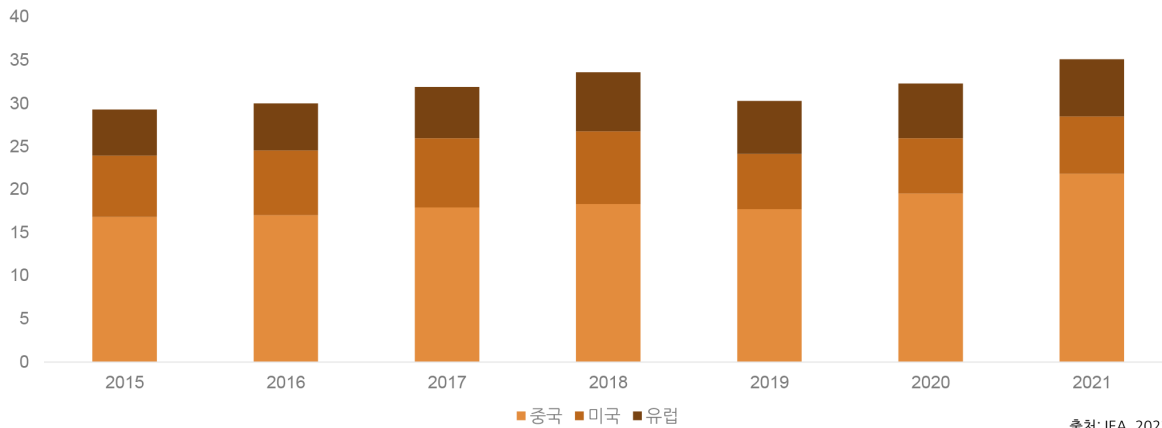
❖ EEO 도입 국가 개수 (미국 32개 주 포함 시, 약 48개 지역에서 도입)



ESCO 등 민간 시장 동향

글로벌 ESCO 시장 규모는 지속 확대되어('19년 예외) 2021년 380억 달러(약 50조원)로 중국은 220억달러(약 29조원) 투자 → 국내 1,000억원(전 세계 대비 0.2% 수준, '21년 기준)

주요국의 ESCO 시장 동향 (단위: 십억달러)



출처: IEA, 2022

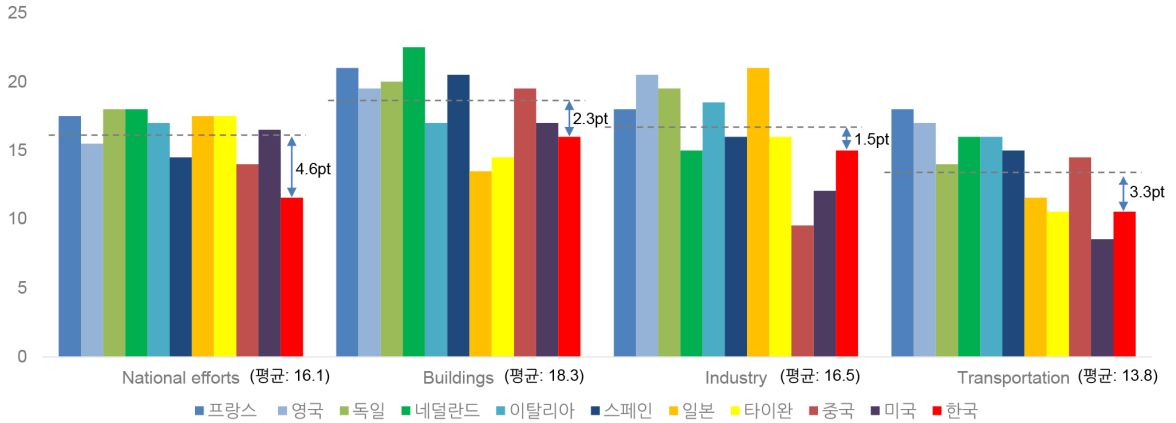
- ❖ ESCO는 에너지 효율 개선, 수요 관리, 재생에너지 설치 등 사용자의 에너지 및 비용 절감을 위한 다양한 기술, 운영, 금융 등 통합 서비스 제공 가능
- ❖ 특히, 절감량에 대한 보증을 통해 에너지 절감을 실현하고 초기 투자 비용을 경감시키는 역할을 통해 에너지 효율 목표 달성에 크게 기여할 수 있음

주요국 에너지 효율 수준 진단

KIM & CHANG

한국은 에너지 효율 정책 및 실적은 에너지 다소비 25개국 중 11번째로 평가 (일본, 타이완, 중국 대비 저평가). 평가 우수 국가 상위 11개국과 비교할 경우, 모든 분야에서 평균 미만인 것으로 보임

우수 국가의 분야별 평가 결과 (평가 부문별 25점 만점 기준)



출처: ACEEE 2022

❖ 국내 2020년 전력원단위(kWh/달러, 2015년 실질 GDP 기준)는 0.3590 (vs. 호주 0.1176, 독일 0.1676, 영국 0.1077). 지난 30년간 개선율('90-'20년)은 37% 상승 (vs. 영국 39%, 미국 33%, 독일 28%, 프랑스 13%, 일본 5% 개선)

❖ National Efforts (에너지원단위 변화, 에너지 효율 지출, 에너지 절감 목표, 세계 혜택, ESCO 시장 규모 등)에서 특별히 낮은 것으로 평가됨

Copyright © KIM & CHANG

11

EERS 제도 설계 동향

KIM & CHANG

연간 약 1%대 목표 보편적이며, 효과적 목표 달성 위한 합리적 보상 체계 마련 중 → 요금조정 (디커플링, 손실매출조정제도), 성과 인센티브(순편익공유, 인증서 거래 등), 요금 부과(Public Benefit Fund) 등 활용

주별 에너지효율향상 보상체계 활용 현황 (목표 1% 이상 Sample)

No.	주	요금 조정		성과인센티브	기금 조성	EERS	
		디커플링	LRAM			목표('20-'25)	범위
1	Arizona	-	●	●	-	1.1%	56%
2	Arkansas	-	●	●	-	1.2%	50%
3	California	●	-	●	●	1.3%	73%
4	Colorado	●	-	●	-	1.7%	56%
5	Connecticut	●	-	●	●	1.1%	93%
6	Hawaii	●	-	●	●	1.4%	100%
7	Illinois	-	-	-	-	2.0%	99%
8	Maine	●	-	-	●	1.0%	100%
9	Maryland	●	-	-	-	1.6%	97%
10	Massachusetts	●	-	●	●	2.7%	85%
11	Michigan	-	-	●	●	1.0%	100%
12	Minnesota	●	-	●	-	1.4%	97%
13	Nevada	-	●	-	-	1.1%	88%
14	New Hampshire	-	●	-	●	1.3%	100%
15	New Jersey	●	●	-	●	1.6%	100%
16	New Mexico	●	-	-	●	1.0%	69%
17	New York	●	-	●	●	2.0%	100%
18	Rhode Island	●	-	●	●	2.0%	99%
19	Virginia	-	-	-	-	1.2%	87%

출처: ACEEE, DSIRE 참고하여 저자 재구성

❖ 에너지 공급사의 추진 동인 및 쓰루풋(throughput) 인센티브 경감 등을 통한 효율향상 목표 달성을 위해 EERS 도입한 주에서 요금 조정 제도 활용 중 (→ 요금결정체계, 에너지 절감량에 대한 객관적인 검·인증 체계, 의무사업자의 영향력 등의 여건 및 기준에 맞춰 취사·선택하는 것으로 보임)

❖ 요금조정과 함께 다수의 주에서 성과인센티브와 요금부과를 통한 기금 조성 방식을 병행 활용 중

Copyright © KIM & CHANG

12

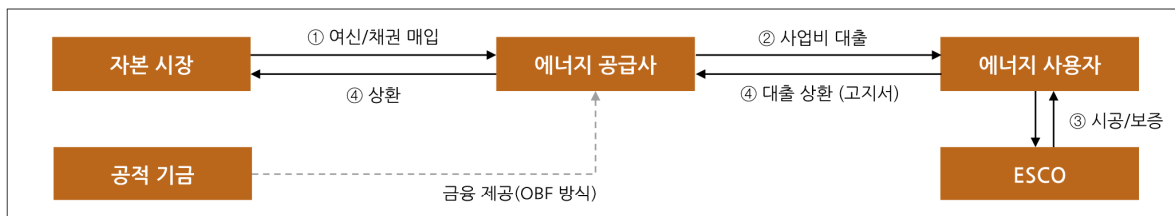
구분	디커플링(Decoupling)	손실매출조정제도(LRAM)	성과인센티브(Perf. Incentives)	요금 부과(PBF 형태)
방식	<ul style="list-style-type: none"> 의무당사자가 고정비용이나 총괄원가를 보전할 수 있는 수준에서 예상 에너지 판매량과 실제 판매량 차이에 맞춰 요금을 자동적으로 조정하는 방식 완전(full), 부분(partial), 제한적(limited) 디커플링으로 구분 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 특정 기간의 에너지 절감량을 유틸리티가 직접 산정하여 그에 준하는 수익 손실을 보전해 줌 (디커플링 하에서는 유틸리티가 에너지 절감량을 반드시 산정하지 않는다는 측면에서 다름) 	<ul style="list-style-type: none"> 에너지 효율 향상 목표를 달성했거나 초과 달성한 경우 금전적으로 보상하는 정책을 의미 EU에서는 인증서(White Certificate) 거래 활용 인센티브 유형으로는 순편익 공유, 절감량 기반, 다중변수 기반, 수익률 기반이 있음 	<ul style="list-style-type: none"> 기금의 재원은 주로 에너지 효율과 관련성이 있는 배출권 거래제나 재생에너지 구매 의무화 제도 등에서 발생하는 정부 수입과 소비자가 부담하는 요금 중 일부를 통해 조성
특징 (장단점 등)	<ul style="list-style-type: none"> 의무당사자의 전력, 가스, 열 등의 에너지 판매량과 매출을 탈동조화(decoupling)하여 의무당사자의 판매 증가 유인을 최소화하거나 제거 전기 소매가에 미치는 영향은 제한적이고 지역경제 편익 창출에 기여하는 것으로 평가됨 유틸리티의 규제수익률이 자본비용 상회시, 고정자산에 과다 투자하려는 유인효과 (Averch-Johnson Effect), 요금 조정 반복에 따른 소비자 수용성 이슈 有 	<ul style="list-style-type: none"> 효율 향상 프로그램에 따른 매출손실분을 회수하는 측면에서 디커플링과 유사하지만 유틸리티 매출도 증가시킬 수 있다는 점에서 다름 (쓰루풋 인센티브 제거 어려움) LRAM은 유틸리티가 효율향상 사업에 따른 절감량과 매출 손실을 직접 산정하고, 그에 근거하여 요금을 조정하기 때문에 에너지 절감량 측정 및 검증(M&V) 인프라가 발달해 있는 지역에서 시행하는 방향이 권고되고 있음 	<ul style="list-style-type: none"> 성과 인센티브 결정 기준에는 에너지 절감 목표나 비용 지출 목표 등 활용 (에너지 절감 목표가 효율향상 정책 목적 달성에 효과 높은 것으로 분석됨) 에너지 효율화 성과에 미치는 다양한 내-외생 변수 有 → 성과 인센티브 제도로 인한 효율향상 기여분의 정확한 산출 쉽지 않음 EERS 도입 주에서는 주로 순편익 공유 또는 절감량 기반의 인센티브 방식 제공. (예: 뉴햄프셔는 목표 달성 시 절감량의 7.5% 인센티브 제공) 	<ul style="list-style-type: none"> 독립 재원으로서는 안정적인 운영이 가능. 에너지 효율 시장의 초기 안착과 확대를 목적으로 공격적 기금 활용 가능 (MA 주에서는 0.25센트 SBC 부과) 에너지 효율화 사업의 확대에 따른 기금의 재원 유형 및 범위 확대 위해 법 개정 및 사회적 수용성 확보 선결 과제 존재 → 기금 조성 및 규모 등에 관한 의사 결정이 소비자 요금에 미치는 영향을 사전 고려해야 하며, 에너지 빈곤층 등 저소득가구에 미칠 영향을 최소화하는 방향으로 검토 必

에너지공급사의 효율향상 사업 모델

에너지효율 목표의 효과적 달성을 위하여 민간 자본 및 사업자가 참여하는 다양한 모델 도입 중 → 에너지 사용자는 초기 투자 부담 없이 효율향상 사업 추진 및 요금(+상환액 포함) 경감 효과 有

On-Bill Repayment/On-Bill Financing (OBR/OBF) 운영 구조

- 민간자본 활용하여 주택, 상업, 공공 건물, 공장 등에 효율향상 사업 진행 후 사업투자비를 절감액을 토대로 부가된 요금으로 회수하는 구조
- 1980년경 최초 도입 후 2000년대부터 확대. 미국 25여개 주 110개 이상의 유틸리티, 캐나다, 영국 등 2조원 이상 투자된 것으로 추정
- 프로그램 사례로는 일리노이 에너지효율 프로그램과 청정에너지웍스오레곤으로 각각 1300가구(단독 및 다세대 가구), 2300가구(단독가구가 평균 \$4,932, \$13,043 대출하였고, 상환불이행 비율은 0%, 0.9% 수준



- 효율화 사업을 통한 절감액이 최소한 상환액과 같거나("bill neutral") 커야 하며, 보통 단기 상환이 가능할 수 있도록 설계되어 민간투자자 유치, 요금과 효율화 설비에 대한 담보 설정, 정부나 유틸리티가 보증인이라는 점에서 신용 증강 효과 발생
- 사용자의 채무상환 불이행 및 지체로 인한 단전 가능성 여부, 금융조달 방식에 따라 다양한 사업모델로 구분 가능

1. 에너지효율향상은 “the cheapest, safest, and cleanest source of energy” → 에너지효율 투자 15배~20배 증가 필요
 - * 2050년 Net Zero에 필요한 투자액 ('26- '30년 연간 약 1,200조원) 중 국내 GDP 비중(약 1.8%)을 단순 적용 시
2. 에너지효율향상 목표 상향, 목표와 정책간 적합성 제고, 절감 성과 측정 및 검증(M&V) 인프라 개선 必
 - * EU와 미국은 EED 개정 및 IRA 등을 통하여 에너지효율향상 목표 상향 중. 목표 수립 못지 않게 비용효과적인 감축 및 객관적 성과 측정 체계 필요
3. 자본 시장의 참여 및 ESCO 시장의 확대를 위한 제도 개선 및 기술적 기반 마련 必
 - * 사업자 파이낸싱 및 성과보증계약 방식, 투자자 신용보강제도(정부 보조금/이자 지원, 신용 보증 등), 국제적 기준에 부합하는 M&V 체계 구축 등
4. EERS의 특징점을 최적 활용하기 위해서는 목표 설정 방법의 구체성 결여, 절감 성과 측정 및 검증(M&V) 방법론 미흡 등 기술적 문제 뿐 아니라 의무 공급사에 대한 합리적인 비용 보전 방법 등의 제도적 방안 마련 필요
 - * 합리적 비용 보전 방법으로 인센티브/패널티 도입 필요성 검토 필요할 것으로 보임. 요금조정제처럼 정치경제적 영향 종속도가 높지 않고, 현재 운영 중인 온실가스 배출권거래제, 신재생에너지 공급의무화제도(RPS)와의 운영 형평성 차원에서 성과 인센티브/패널티 방식이 효과적일 수 있음

“As the best energy is the energy not used, energy efficiency is the game changer” (Ursula von der Leyen)

“Energy efficiency as a key pillar in the global energy transition” (G7 Ministers)

“Energy efficiency and weatherization measures not only help to lower energy bills for low-income households, but are also proven to improve indoor air quality, safety, and comfort, thereby positively impacting human health. When hiring locally, these projects help to shore up neighborhood housing stock and create local jobs where they are often needed.” (US DOE)

서정석 위원

김앤장 ESG경영연구소

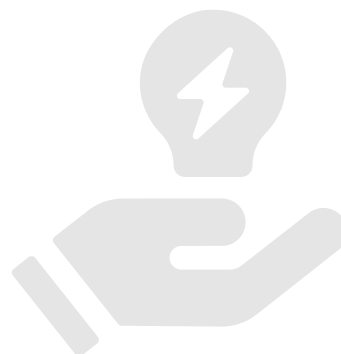
02-3703-8179 / jeongseok.seo@kimchang.com



발제

국내 EERS 도입에 따른 비용편익 추정

신희영 연구원 (서울대 환경대학원)



국내 EERS 도입에 따른 비용편익 추정

에너지효율향상을 위한 EERS 도입과 활성화 방안

일시 : 2023년 5월 12일 (금) 10:00 - 12:00

장소 : 국회도서관 소회의실

서울대학교 환경대학원

신희영

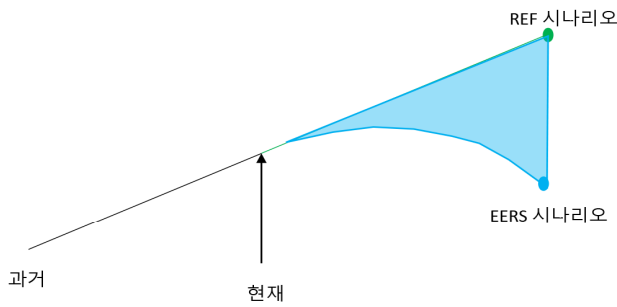
목차

1. 연구 개요
2. 에너지 시스템 모델링
3. 시나리오 설정
4. 모델링 결과
5. 경제성 분석
6. 요약 및 결론

1. 연구 개요

시나리오 분석을 통해 EERS의 정책효과를 검토함

- 기준(REF) 시나리오: 미래에 예상되는 사회·경제 전제(인구, GDP)와 정부 탄소중립 목표 달성을 발전부문에 반영
- EERS 시나리오: EERS의 전력부문 목표 (2031년 부터 전전년도 대비 1% 절감) 달성을 가정
- 두 시나리오 간 차이를 기반으로 EERS 효과 분석 및 경제성 평가 수행



<시나리오 분석 개념도>

기준 미래전망:
2050년 탄소중립 목표를 달성하는
REF시나리오

비교분석 미래전망:
동일한 가정 하에
EERS 목표를 달성하는
EERS 시나리오

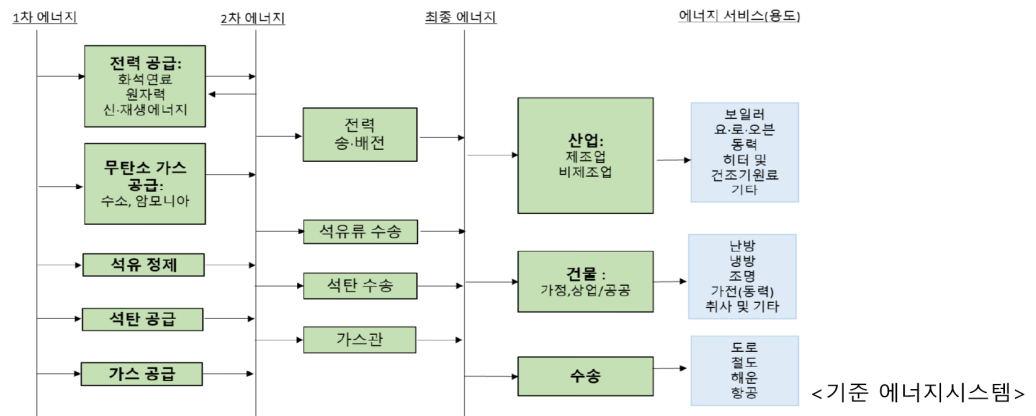
↓

EERS 효과 분석 및 경제성 평가
전력 판매량, 발전설비, 온실가스 배출량,
발전비용 비교

2. 에너지시스템 모델링 - LEAP의 특징

- EERS가 에너지시스템, 특히 발전부문에 주는 영향을 연구하고자 국가단위 모델을 구축함
- LEAP 플랫폼을 활용

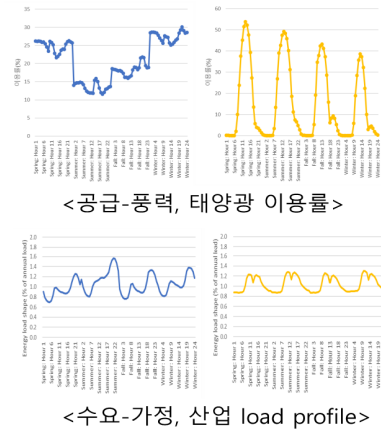
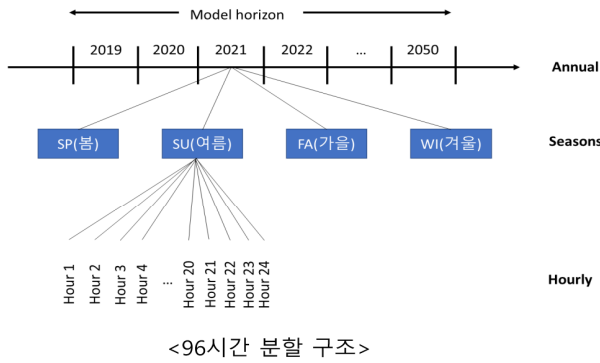
- 상향식 접근을 취하는 회계모형으로 구조를 유연하게 변경하고 에너지 소비 및 공급 관련 기술 특성치(기기 효율, 수명, 등)를 상세히 묘사할 수 있음
- 아래 그림에서 제시하고 있는 순서에 따라 사용자가 정의한 구조에서 에너지소비 및 공급 변화를 분석할 수 있음
 - 2020년부터 전력소비를 충족시키기 위한 최적 발전설비 계산 모듈 제공 (NEMO - Julia 언어 기반)



2. 에너지시스템 모델링 - 로드 프로파일 및 재생에너지 이용률

- 발전설비 증설 추정시 수요 로드 프로파일(Load Profile)과 재생에너지 이용률 반영

- 한국전력거래소(KPX) 시간-연료원별 발전량 자료와 월별 설비 자료를 사용해 재생에너지 발전설비 이용률 계산
- 한국전력경영연구원 전력소비계수와 월별 용도별 판매 자료를 사용해 가정, 산업부문 로드 프로파일 계산
- 본 연구에서는 미래의 재생에너지 이용률, 수요 로드 프로파일 변화는 고려하지 않음



3. 시나리오 설정

기준연도를 2018년으로 설정, 2019~2050년을 1년 단위로 분석함

- COVID-19 영향 배제하고 국가 온실가스 감축 목표와 계획을 고려하여 2018년으로 설정
- 예비타당성 조사에서 사용하는 사회적 할인율 4.5% 사용
- 온실가스 외부 비용은 연료 연소에서 발생하는 온실가스 종류로 한정(F-gas 고려하지 않음)

구분	내용
기준연도	2018년
기간	2019~2050년(1년 단위) / 96개 time slices (24시간×4계절)
할인율	4.5%
온실가스 종류	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄ (에너지 부문 온실가스 배출량 위주)
에너지 서비스	건물: 가정 및 상업 부문별 난방, 냉방, 가전, 조명, 기타
	수송: 도로 차종 분류별 대수 및 주행거리(vkm) 산업: 제조업별 보일러, 오븐, 동력, 히터 및 건조기, 기타, 원료, 수송
에너지원 종류	1차 에너지: 석탄, 석유, 원자력, 천연가스
	2차 에너지: 석유제품(휘발유 등), 수소, 열, 전기
	재생에너지/비재생에너지: 수력, 태양광, 풍력, 바이오매스/ 폐기물

3. 시나리오 설정

REF와 EERS 시나리오의 차이를 기반으로 EERS 효과 분석

- REF 시나리오: 2030년 국가 온실가스 감축목표, 2050년 탄소중립 목표가 실현되는 가상의 미래
- EERS 시나리오: 2031년 EERS 절감 목표(1%)를 달성하고 2050년 까지 1% 절감 목표가 유지되는 가상의 미래

구분	시나리오 내용
REF	탄소중립 목표를 달성하기 위해 원료용 비에너지 소비를 제외하고 2050년까지 100% 전력화를 가정 ▪ 최종 에너지 소비: GDP 및 인구전망에서 예상되는 최종에너지 소비량 + 자동적 에너지 효율 개선(AEEI) 반영 ▪ 전원구성: 9차 전력수급기본계획의 2034년까지 설비계획, 2030년 국가 온실가스 감축 목표 달성 전원구성 반영 ✓ 석탄화력발전소 폐쇄 ✓ 재생에너지 간헐성과 변동성 대응을 위해 양수, 배터리 ESS 확대 ✓ 2030년 이후 무탄소 가스터빈 기술 도입
EERS	EERS 절감 목표는 2031년 1%를 달성하고 이후 2050년까지 1%를 유지하는 것으로 가정 ▪ 현행 EERS는 산업부문 기기 지원이 대부분을 차지하고 있으나, 건물 부문(가정, 상업) 최종에너지 소비에서도 2031년 1% 절감을 가정 ▪ CSE와 잠재량과는 무관하게 현재 한전 사업실적을 기반으로 효율 사업 효과가 있다고 가정함 ✓ 1% EERS 의무량을 부문, 기술별로 같은 비율로 달성하는 것으로 가정 ✓ 2020년 한전 사업실적의 사업별 CSE 결과 활용 ▪ 전기와 관련된 효율개선 사업만을 가정 ✓ 가스, 집단에너지의 EERS 목표는 제외

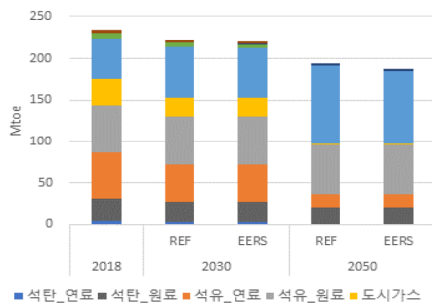
<시나리오별>

부문	부문 분류	기술
산업	석유화학	보일러
상업	철강	오븐
가정	비금속	모터
수송	조립금속	히터
		조명

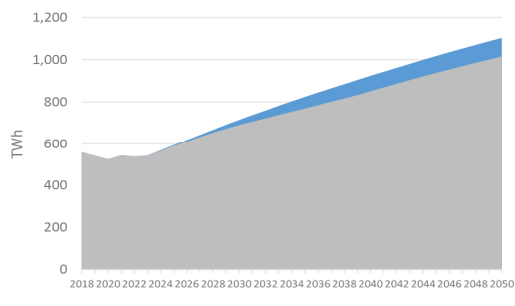
4. 모델링 결과 - 최종에너지 소비 및 전력소비

REF 시나리오의 전력소비 비중은 2030년 28%, 2050년 49%

- REF 시나리오 탄소중립 목표 달성을 위해 전력화 가정
 - (전력 소비량 2018년 48 Mtoe (560 TWh) → 2050년 95 Mtoe (1,104 TWh))
 - 전력화로 인한 효율개선과 자연적 효율 개선을 통해 최종에너지소비 감소 (2018년 233 Mtoe → 2050년 194 Mtoe)
- 2050년 88TWh 전력 소비 절감 (1,104 TWh vs 1,016 TWh)**
- 2022~2030년 EERS 목표 1% 미만으로 이전 연도에 실행한 EERS 누적 효과가 적음
 - 2031~2040년 EERS 시장이 확대되어 누적 효과로 총 절감량 증가
 - 2041~2050년 안정적인 효율 사업 가정



<시나리오별 최종에너지 수요>



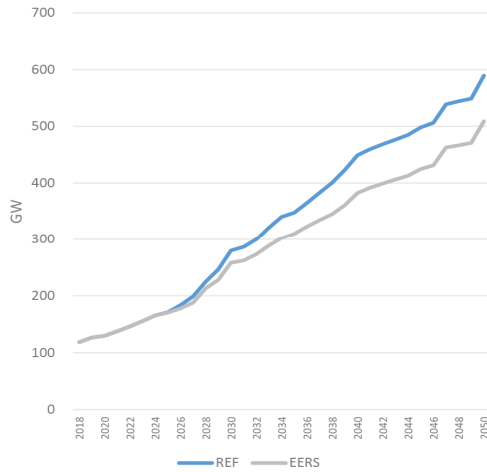
<시나리오별 전력 수요>

4. 모델링 결과 - 발전설비 변화

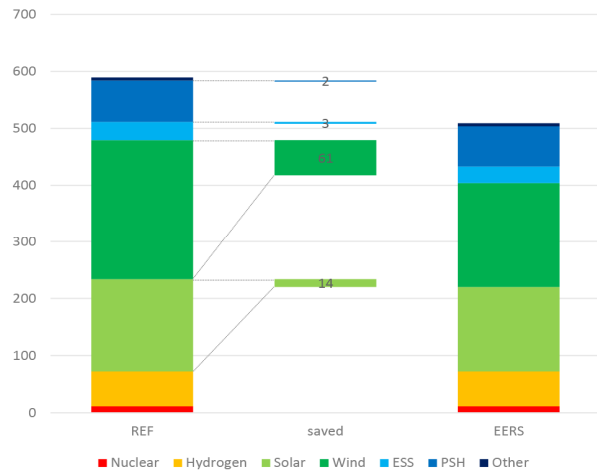
2050년 80GW 발전소 건설 회피 가능

- REF 시나리오에서 탄소중립 목표 달성을 위해 화석연료를 전기로 대체하면서 추가적인 발전소 건설이 필요
- EERS 시나리오에서 전력소비 감소는 발전설비 감소로 이어짐
- 탄소중립 목표 달성을 가정한 신규 설비는 재생에너지, 무탄소 발전원(수소), 양수, ESS

<시나리오별 발전용량>



<Capacity Saved in 2050>

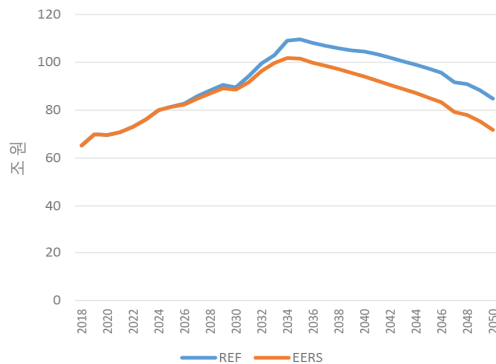


-9-

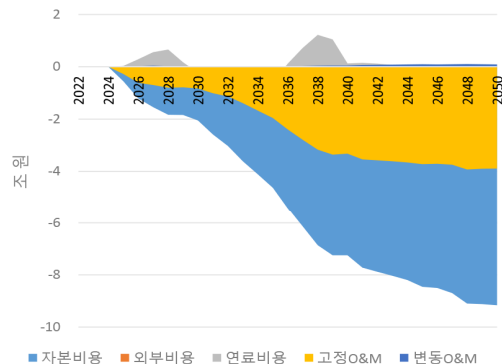
4. 모델링 결과 - 발전부문 비용 변화

EERS 도입으로 2050년 13조원 절감

- 발전부문 비용은 전력생산과정에서 발생한 비용을 계산함(자본비용, 연료비용, 고정 및 변동 비용, 온실가스 외부 비용)
- 9차 전력기본설비계획 이후인 35년부터 석탄 및 가스 발전이 감소로 연료비용 감소
- EERS 도입으로 신규발전소 건설 회피와 관련된 자본 및 고정 비용 감소
- 학습효과로 인한 재생에너지 발전소 건설 단가 감소를 고려함 (국내 발전소 비용 및 미국 NREL 발전원 비용전망 참고)



<시나리오별 전력 생산비용>



<EERS vs REF 생산비용 차이>

-10-

5. 경제성 분석 - 항목별 설명

고객영향평가

+ 회피 공급비용	편익
- 프로그램 관리자 수입감소	비용
- 프로그램 관리자 비용	
- 참여자 인센티브	

- (EERS의 정책효과가 전기가격에 반영이 된다면)
- 고객에게 미치는 영향을 평가

총자원비용 테스트

+ 회피 공급비용	편익
- 프로그램 관리자 비용	비용
- 프로그램 참여자 비용	

- EERS가 사회 전체에 미치는 영향을 평가
- 한전이 고객에게 지원하는 비용은 +/- 상쇄

프로그램 관리자 테스트

+ 회피 공급비용	편익
- 프로그램 관리자 비용	비용
- 참여자 인센티브	

- 한전의 관점에서 EERS 정책의 비용편익을 평가
- 매출 및 수익 감소에 대한 고려를 하지 않음

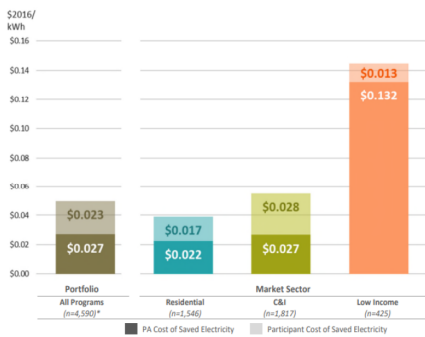
참여자 테스트

+ 참여자 인센티브	비용
+ 요금 감소분	편익
- 순 참여자 비용	

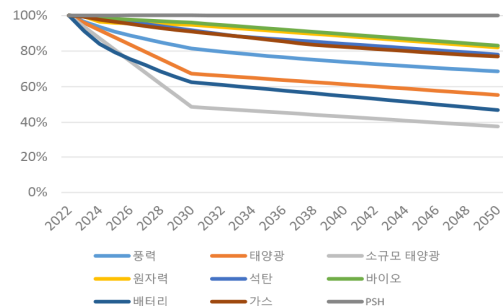
- EERS 대상 고객 입장을 평가
- EERS 참여로 인한 경제적 측면만을 검토

5. 경제성 분석 - 가정

- 2018-2021년 EERS 시범사업에서 보고된 인센티브 값을 에너지서비스별로 대응시켜 EERS의 인센티브 비용으로 사용
- 경제성 분석 시 절약한 전력으로 인한 수입 감소를 계산하기 위해 2021년 한국전력통계의 평균 판매단가인 114 원 /kWh를 사용
- 프로그램 관리자 비용, 참여자 비용은 미국 LBNL 보고서에서 참여자와 관리비용을 구분한 비중을 사용함
 - 관리비용은 EERS 인센티브의 10%, 참여자비용은 EERS 관리비용+인센티브의 100%
- 장기간에 걸친 재생에너지 발전소 건설 단가 하락을 반영하기 위해서 미국 NREL의 ATB 전망을 활용



<LBNL 프로그램 관리자와 참여자 비용>



<ATB 발전원별 CAPEX 변화 추이>

5. 경제성 분석 - 테스트별 편익-비용 순현재가치(NPV)

EERS는 모든 관점에서 경제적인 정책이라 할 수 있음

- 고객영향평가의 B-C가 가장 적은 이유는 EERS 실행으로 인한 수입 감소를 고려하기 때문임
- 총자원비용(사회적 관점)에서 신규 발전소 건설 회피 및 연료비용 감소가 큼
- 프로그램 관리자 비용(한전 관점)에도 동일하게 발전소 건설 회피 편익이 커 비용보다 편익이 큼
- 순현재가치는 2022년을 기준으로 진행 했으며 향후 장기간 분석을 고려해 할인율 3% 민감도 분석을 수행

(단위: 조원)

테스트 종류	할인율 4.5%			할인율 3%		
	편익	비용	편익-비용	편익	비용	편익-비용
고객영향평가	90.5	82.9	7.6	117.3	106.6	10.7
총자원비용 테스트	90.5	10.2	80.3	117.3	12.7	104.5
프로그램 관리자 비용 테스트	90.5	9.3	81.2	117.3	11.7	105.6
참여자 테스트	82.1	9.3	72.7	105.5	11.7	93.8

5. 경제성 분석 - 고객영향평가

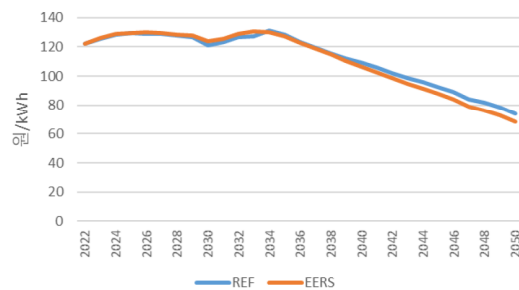
고객영향평가 결과 2022-2050년 기간 동안 순현재가치가 7.6조 원으로 에너지효율 증대를 통해 오히려 전력요금을 낮출 것을 기대할 수 있음

- 고객영향평가는 경제성 분석 중에서 유일하게 판매감소로 인한 한국전력의 수입 감소를 분석에 고려함
- 단기적으로는 수요감축이 유틸리티의 회피 공급비용에 큰 영향을 줄 수 없기 때문에 편익-비용이 음(-)의 값임
- 장기적으로 EERS의 경제성을 검토할 경우 추가적인 발전소 건설을 피할 수 있으므로 큰 편익이 발생하여 편익-비용이 양(+)의 값으로 전환
- 2050년 평균 전력생산단가가 REF 74원/kWh, EERS 68원/kWh로 8% 감소함

<고객영향평가>

비용편익 항목(단위: 조원)		Total	2022	2030	2040	2050
편익	유틸리티 회피 공급비용	90.5	0.0	2.2	4.7	3.8
	판매감소로 인한 수입 감소	73.6	0.1	1.9	3.8	2.9
비용	프로그램 관리자 프로그램 비용	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0
	참여자 인센티브	8.5	0.0	0.4	0.3	0.3
	고객영향평가 순현재가치	7.6	-0.1	-0.1	0.6	0.6

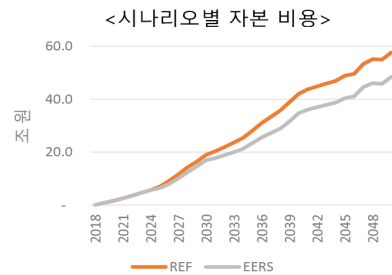
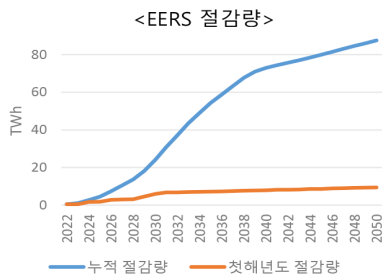
<시나리오별 평균 전력생산단가>



5. 경제성 분석

EERS는 탈탄소화와 전력화를 가정한 장기적 관점에서 모두에게 win-win 정책임

- EERS 기기의 수명을 10년으로 가정하는데, EERS의 경제성을 평가할 때 누적 감축량을 고려하지 않고 당해년도 감축량만을 고려할 경우 경제적이지 않다고 판단할 소지가 있기 때문에 주의해야 함
- EERS 감축목표를 2030년 까지 1%로 상향조정할 경우 2050년도에 EERS로 인한 누적감축량이 8.6%에 달하기 때문에 발전용량 증설 회피비용이 커져 경제성을 확보할 수 있음
- EERS 실행으로 EERS 프로그램에 참여하지 않은 전력 소비자의 경우에도 전기 생산비용이 감소하기 때문에 요금이 줄어 들 것을 기대할 수 있음
- REF 시나리오에서 전력화로 인해 전력수요가 두 배 이상 증가하는 미래를 모델링하였고, 탈탄소화를 가정했기 때문에 추가적인 재생에너지 발전용량 확보가 필수적임. EERS를 통해 재생에너지 증설 비용을 회피할 수 있기 때문에 EERS가 경제적인 정책인 것으로 평가할 수 있음. 단기적으로는 이러한 시스템 차원의 변화를 간과할 수 있으나 EERS 정책설계에 있어서 에너지시스템의 로드맵을 염두에 두어야 함.



6. 요약 및 결론

<요약 및 결론>

- 분석 결과 REF 시나리오 전력 소비는 2050년 1,102 TWh이고 EERS 시나리오 전력 소비는 2050년 1,016 TWh로 한국전력의 효율 개선 사업 확대를 통해 2050년에 88 TWh 전력 소비를 절감할 수 있음
- REF에서 2050년 까지 발전설비가 80GW 감소해 대규모 발전설비 건설 회피가 가능한 것을 확인함
- 경제성 분석 결과 고객 영향평가 7.6조 원, 총자원비용 테스트는 80.3조 원, 프로그램 관리자비용 테스트는 81.2조 원, 참여자 테스트 순이익 72.7조 원으로 모든 관점에서 경제적인 정책인 것으로 나타남
- 고객영향평가, 총자원비용, 프로그램 관리자 입장에서 단기적으로는 EERS가 경제적이지 않을 수 있으나 장기적으로 발생하는 편익을 감안하여 단기적 비용을 지출할 수 있는 정책설계가 필요할 것으로 보임

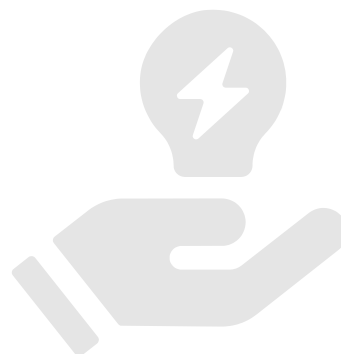
<분석의 한계>

- 본 분석에서는 2022~2050년 EERS 정책 전체에 대한 경제성을 분석하였으나, 추후 개별 프로그램 단위의 경제성 분석이 필요함
- 연료가격 상승으로 인한 한전의 적자 운영을 분석에 반영하지 않고 연료가격 정상화 하에서의 장기적 영향을 분석하였음
- 고객영향평가 결과 장기적으로 EERS 사업은 전력생산비용을 낮추는데 기여할 수 있음
- 연료 간 대체, 행동 변화 프로그램, 섹터 커플링, DR 등의 다각화된 EERS 프로그램 형태를 반영하지 않음
- 피크 부하 변화를 경제적으로 평가하지 않고 절감한 전력의 발전비용 차이를 고려하지 않음
- 부문 및 기술별 감축 잠재량과 비용을 고려하지 않아 향후 어떤 부문에서 절감효과가 클지 검토하지 못함. 이를 위해서는 절감 잠재량 연구가 선행되어야 함

발제

미국의 에너지효율향상 사업화 사례

존번 John Byrne 교수 (美 델라웨어대 바이든스쿨 기후정책학)





FINANCING ENERGY TRANSFORMATION

John Byrne (CEEP/UD, FREE)

May 12, 2023



에너지 전환 파이낸싱

John Byrne (CEEP/UD, FREE)

2023년 5월 12일



O U T L I N E

Two Successful US Policy Strategies

- Targets-with-Incentives strategies to increase business and consumer choices, stimulating rapid expansion of green energy **markets**
- Green Infrastructure strategies to focus capital markets on investment in green energy **infrastructure**

MESSAGE: BOTH STRATEGIES ARE NEEDED!!!

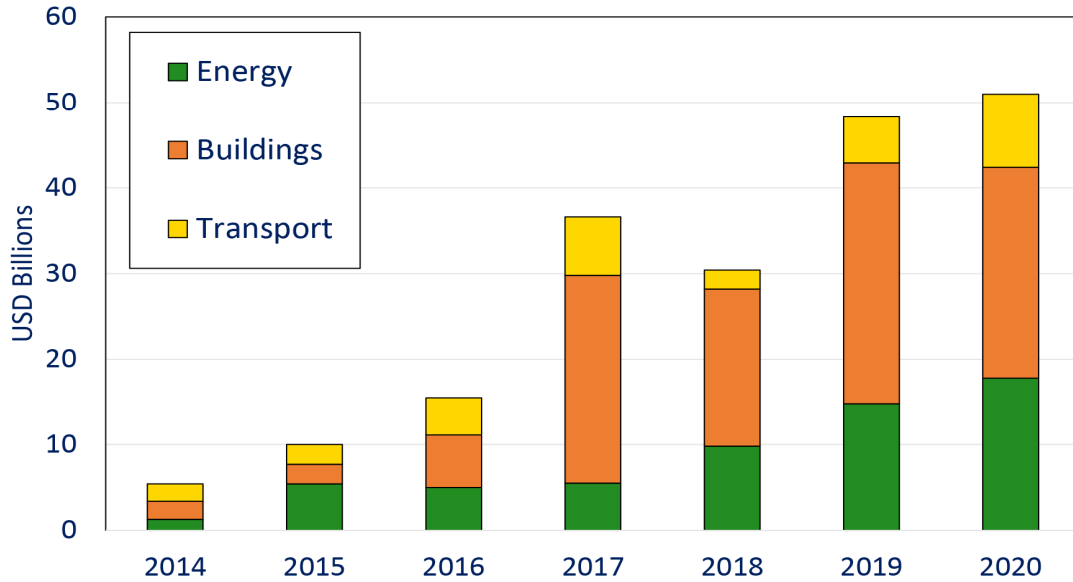
개요

성공적인 미국의 정책 두 가지

- 인센티브 목표 전략: 녹색 에너지 **시장**의 급속한 성장을 부양하여 비즈니스 및 소비자 선택을 증대시키는 전략
- 그린 인프라 전략: 자본 시장의 초점을 그린 에너지 **인프라** 투자에 맞추는 전략

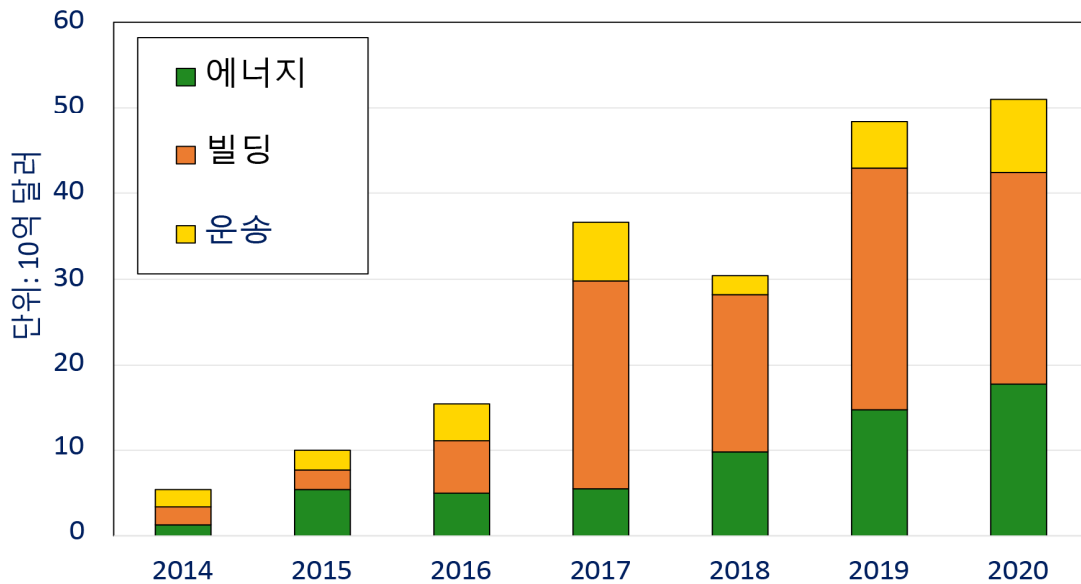
메시지: 두 가지 전략이 모두 필요합니다!!!

NORTH AMERICA GREEN BOND MARKET Renewable Energy, Energy Efficiency & Green Transportation Financing



Source: Climate Bonds Initiative (CBI) (2023). (<https://www.climatebonds.net/market/data/#use-of-proceeds-charts>)

북미 녹색 채권 시장 재생 가능 에너지, 에너지 효율 및 녹색 운송 파이낸싱

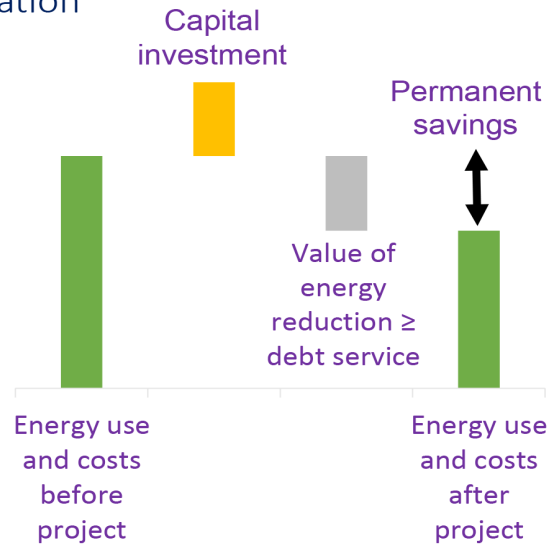


Source: Climate Bonds Initiative (CBI) (2023). (<https://www.climatebonds.net/market/data/#use-of-proceeds-charts>)

SUSTAINABLE ENERGY UTILITY (SEU) BOND/BANK FINANCING

Self-Financing as a Basis for Capitalization

- Bond/Bank financing strategy for permanent energy savings
- Savings are guaranteed to match or exceed all capital and program costs
- Expands upon market-tested project finance contracts
- Attracts low-cost capital at scale

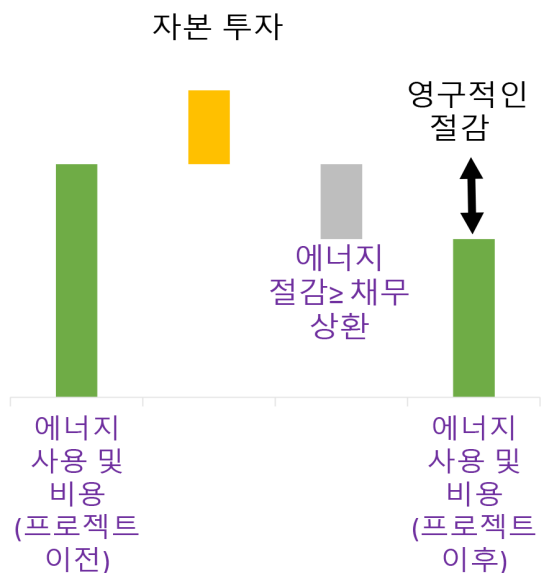


John Byrne and Job Taminiou (2015) "A Review of Sustainable Energy Utility and Energy Service Utility Concepts and Applications: Realizing Ecological and Social Sustainability with a Community Utility." *Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment*, doi: 10.1002/wene.171.

지속가능에너지 유틸리티(SEU) 채권/은행금융

자본화의 기반인 자기 자금 조달

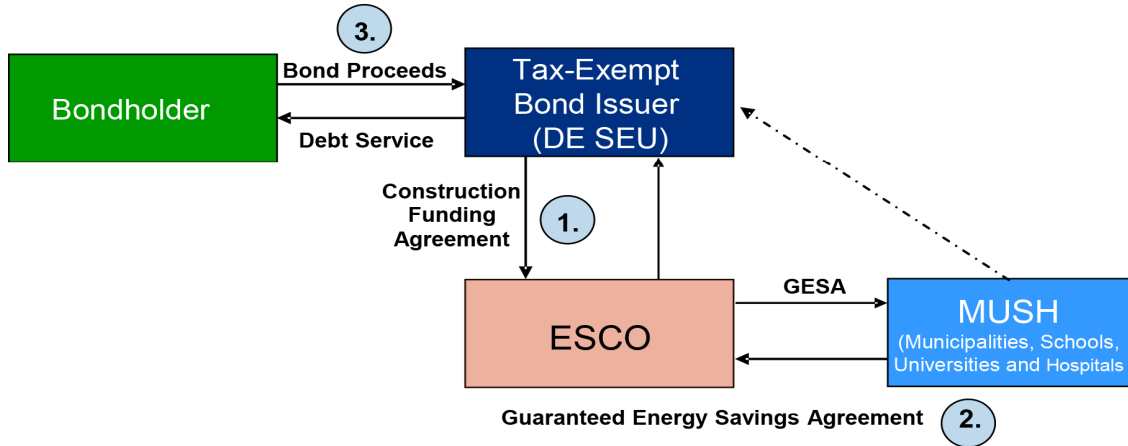
- 영구적인 에너지 절감을 위한 채권/은행 금융 전략
- 절감액이 모든 자본 비용 및 프로그램 비용과 일치 또는 초과되도록 보장
- 시장 검증을 거친 프로젝트 파이낸싱 계약으로 확장
- 저비용 대규모 자본 유치



John Byrne and Job Taminiou (2015) "A Review of Sustainable Energy Utility and Energy Service Utility Concepts and Applications: Realizing Ecological and Social Sustainability with a Community Utility." *Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment*, doi: 10.1002/wene.171.

Sustainable Energy MUSH Sector Bonds (“SEBs”)

The SEB provides MUSH participants with significant financial, administrative and operation benefits

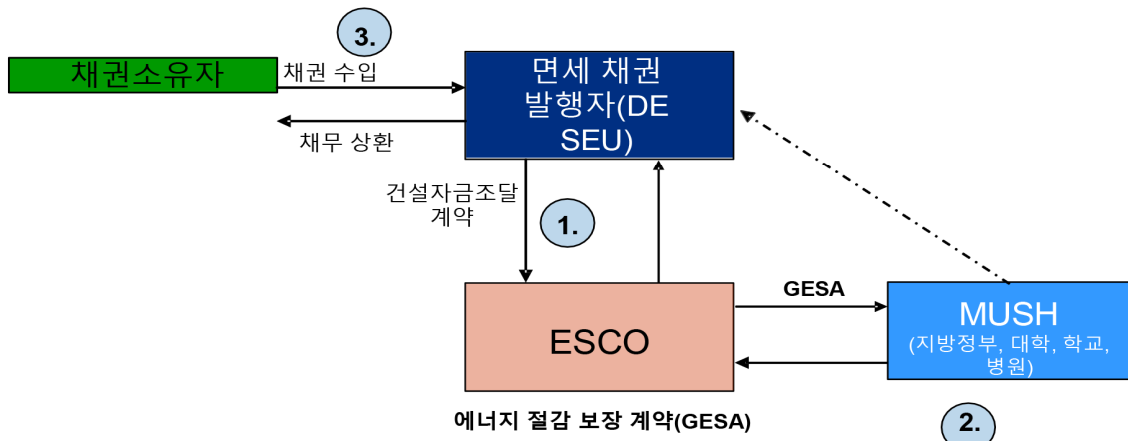


①, ② & ③ Are based on Investment-Grade Energy Audit (IGEA)

1. The Bond Issuer (in Delaware, this was the SEU) enters into a Construction Funding Agreement with the Energy Service Company (“ESCO”) agreeing to provide capital for EE investments. (Citi served as bond underwriter.)
2. The ESCO enters into a Guaranteed Energy Savings Agreement (“GESA”) agreement with a MUSH client. The ESCO guarantees targeted annual \$\$\$ savings that are greater than annual debt service payments. Any annual shortfall is paid to the MUSH client by the ESCO (or if both parties agree, the ESCO can install, at its own cost, additional energy efficiency measures that meet the guaranteed savings standard)
3. Tax-exempt bonds are secured by the assigned payments under the Installment Purchase Agreement

지속가능에너지 MUSH 부문 채권 (SEB)

SEB는 MUSH 부문 참여자에게 상당한 재정, 관리 및 운영 혜택을 제공



①, ② & ③ 은 투자 등급 에너지 감사(IGEA) 기반

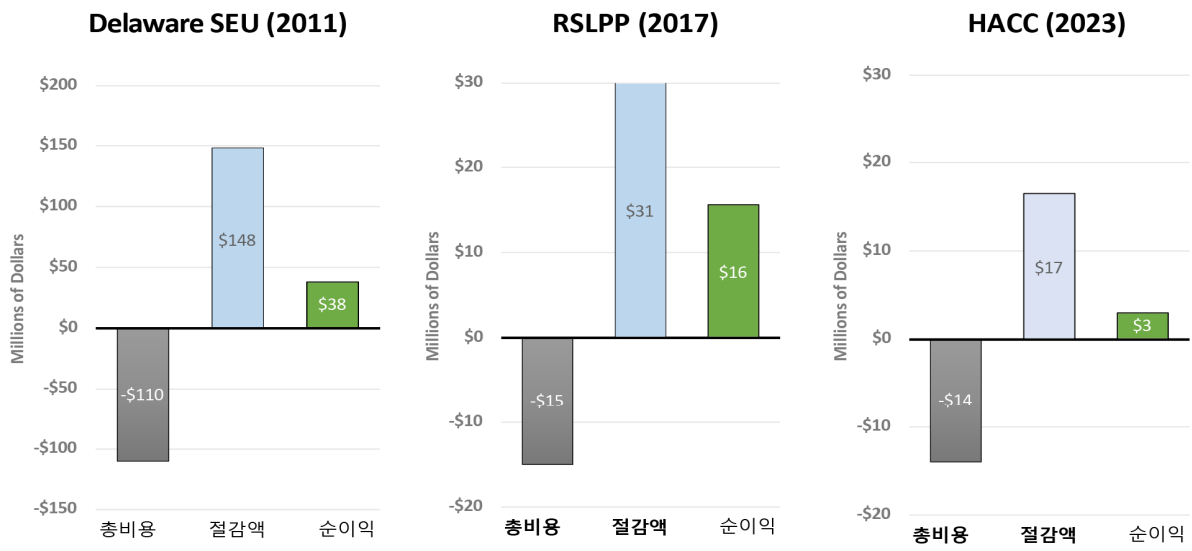
1. 채권 발행자(델라웨어 주의 경우, SEU)가 에너지 서비스 회사(“ESCO”)와 EE 투자를 위한 자본 제공에 동의하는 건설 자금 조달 계약을 체결. (Citi는 채권 인수인 역할)
2. ESCO는 MUSH 클라이언트와 에너지 절감 보장 계약(“GESA”) 을 체결. ESCO는 연간 채무 상환금보다 더 큰 금액의 연간 목표 절감액을 보장. 연간 부족분은 ESCO가 MUSH 클라이언트에게 지불. (또는 양 당사자가 동의하는 경우, ESCO는 자체 비용으로 보장된 절감 기준을 충족하는 추가 에너지 효율 설비를 설치할 수 있음).
3. 면세 채권은 분할 매입 계약에 따라 지정된 지불금으로 보장

INFRASTRUCTURE-SCALE GREEN FINANCING DELIVERS SIGNIFICANT, LONG-LASTING, GUARANTEED SAVINGS



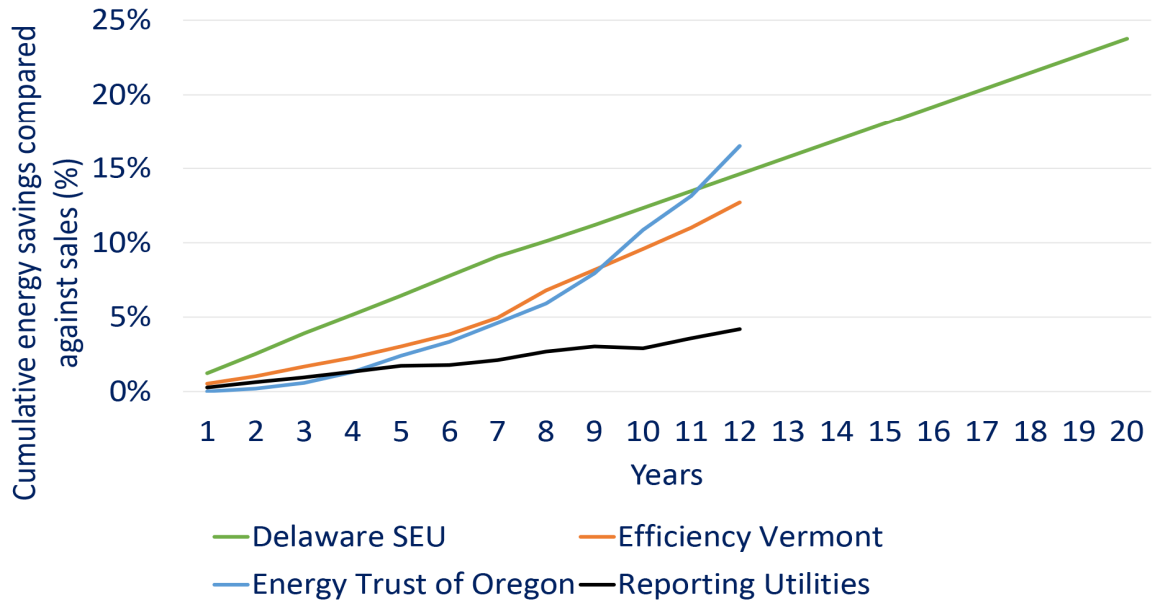
Notes: DE SEU is an abbreviation for Delaware Sustainable Energy Utility. Its 2011 financing represented the first green bond based entirely on payments from guaranteed energy savings. The official statement for this bond financing is available on request.
 RSLPP is an abbreviation for the Regional Streetlighting Procurement Program organized by the Treasury Department of Pennsylvania and FREE under its PennSEF initiative (Pennsylvania Sustainable Energy Finance <https://freefutures.org/pennsef/>). It was financed by a local bank and included 35 municipalities in the Philadelphia metropolitan area. For details, see <https://freefutures.org/announcement/pennsef-pioneers-clean-energy-financing-for-35-municipalities/>
 HACC is an abbreviation for the 5-campus Harrisburg Area Community College. Bond financing was used through PennSEF. See http://newsroom.hacc.edu/article_display.cfm?article_id=3153

인프라 규모 녹색 금융 장기적으로 보장된 상당 금액의 절감 효과



Notes: DE SEU is an abbreviation for Delaware Sustainable Energy Utility. Its 2011 financing represented the first green bond based entirely on payments from guaranteed energy savings. The official statement for this bond financing is available on request.
 RSLPP is an abbreviation for the Regional Streetlighting Procurement Program organized by the Treasury Department of Pennsylvania and FREE under its PennSEF initiative (Pennsylvania Sustainable Energy Finance <https://freefutures.org/pennsef/>). It was financed by a local bank and included 35 municipalities in the Philadelphia metropolitan area. For details, see <https://freefutures.org/announcement/pennsef-pioneers-clean-energy-financing-for-35-municipalities/>
 HACC is an abbreviation for the 5-campus Harrisburg Area Community College. Bond financing was used through PennSEF. See http://newsroom.hacc.edu/article_display.cfm?article_id=3153

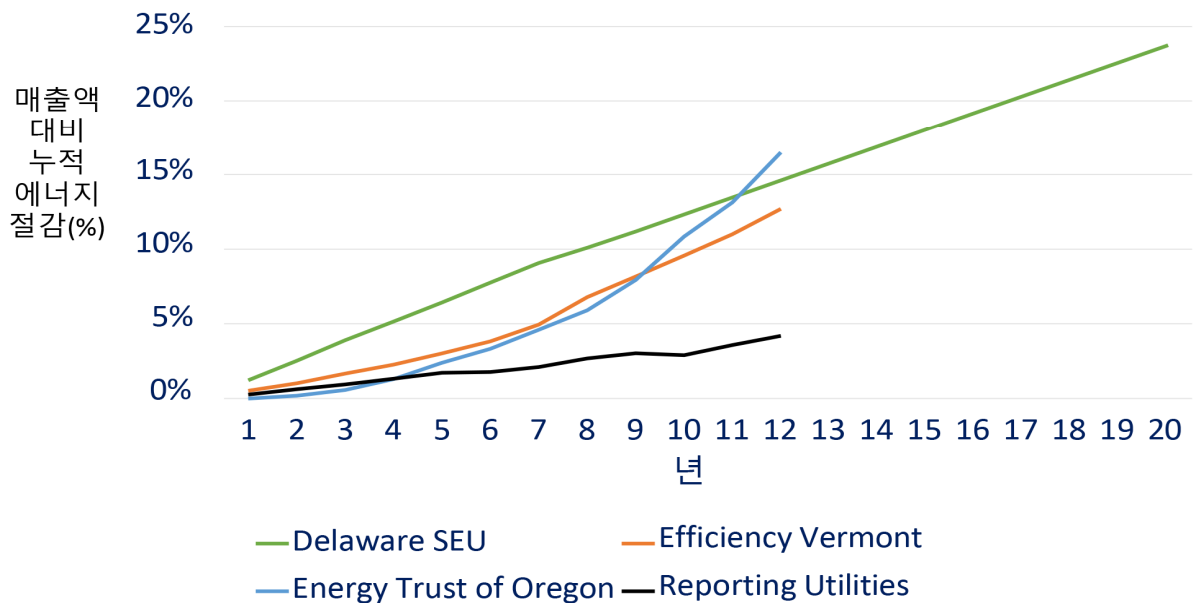
Infrastructure-scale Energy Efficiency Exceeds US Investor-Owned Utility Savings Rate*



* IOU savings programs are incentive-based.

Source: John Byrne and Job Taminiau, J. (2016) "A review of sustainable energy utility and energy service utility concepts and applications: realizing ecological and social sustainability with a community utility". *WIREs Energy Environ*, 5: 136-154. <https://doi.org/10.1002/wene.171>

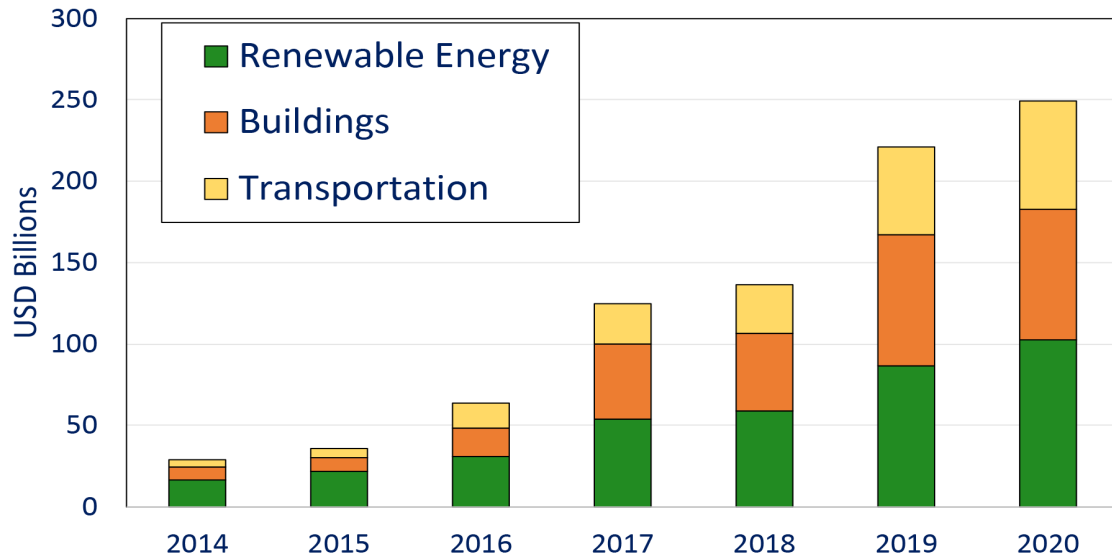
인프라 규모 EE는 미국 투자자 소유 유틸리티 절감률*을 초과하는 성과 달성



* IOU 절감 프로그램은 인센티브 기반.

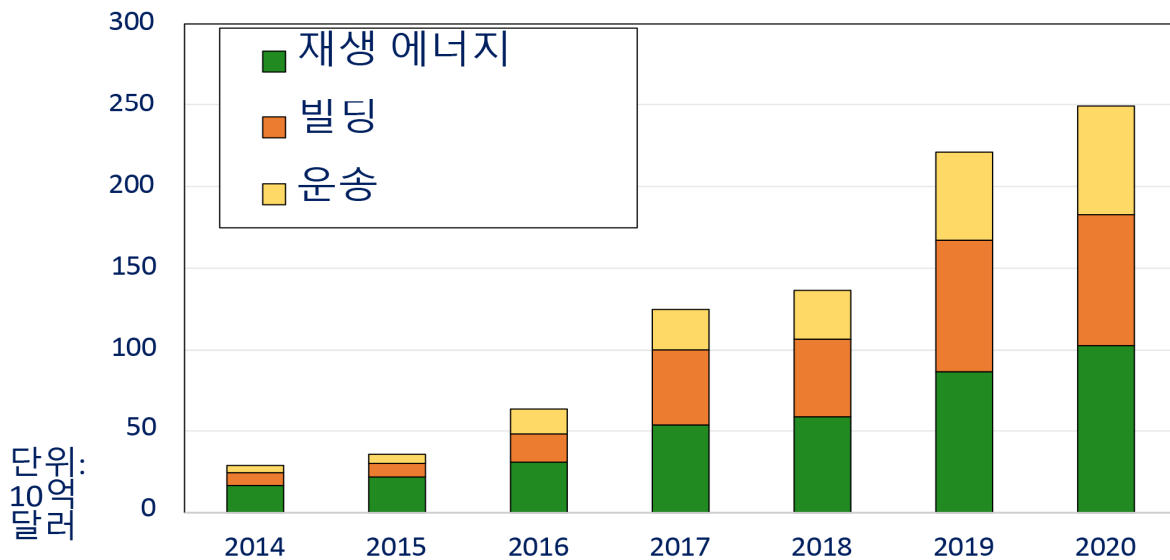
Source: John Byrne and Job Taminiau, J. (2016) "A review of sustainable energy utility and energy service utility concepts and applications: realizing ecological and social sustainability with a community utility". *WIREs Energy Environ*, 5: 136-154. <https://doi.org/10.1002/wene.171>

GLOBAL GREEN BOND MARKET (2014-2020)



Source: Climate Bonds Initiative (CBI) (2023). (<https://www.climatebonds.net/market/data/#use-of-proceeds-charts>)

글로벌 녹색 채권시장 (2014-2020)



Source: Climate Bonds Initiative (CBI) (2023). (<https://www.climatebonds.net/market/data/#use-of-proceeds-charts>)

THE SEU GREEN FINANCE MODEL PRODUCES TRIPLE BOTTOM LINE RESULTS:

- It saves energy and water on infrastructure scales using much better technology that is guaranteed to lower costs for at least 15 years
- It increases jobs and creates new businesses to serve the new economy
- It proves infrastructure-scale decarbonization and economic development are compatible policy goals

SEU 녹색 금융 모델은 3 개 최종 결과를 도출

- 최소 15년간 비용 절감을 보장하는 훨씬 더 나은 기술을 사용하여 인프라 규모에서 에너지와 물을 절약
- 일자리를 늘리고 새로운 경제에 맞는 비즈니스를 창출.
- 인프라 규모의 탈탄소화와 경제 발전이 양립 가능한 정책 목표임을 입증

토론

기후위기 대응과 에너지안보를 위한 에너지효율향상 방안 토론회

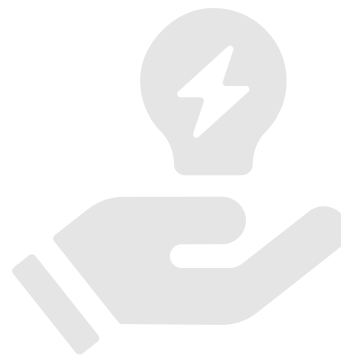
좌장 : 홍종호 교수 (서울대학교 환경대학원)

박지용 연구위원 (에너지경제연구원 집단에너지연구팀)

신 철 실장 (한국전력 수요전략처 효율화사업실)

박성덕 대표 (에너지기술서비스(주))

김현철 과장 (산업부 에너지효율과)



기후위기 대응과 에너지안보를 위한 에너지효율향상 방안 토론회

박지용 연구위원 (에너지경제연구원 집단에너지연구팀)

□ 에너지효율 자원은 탄소배출이 없고 가장 저렴한 발전자원

- 우리나라의 균등화 에너지절감비용(Levelized Cost of Energy Saving)은 평균 16원 /KWh으로 장기간 EERS를 운영 중인 미국보다 저렴한 LCSE 수준으로 프로그램 설계와 운영적 측면에서 매우 우수(20년 기준, O&M비용과 EM&V비용이 제외됨)
- 유럽의 경우 Energy Efficiency First정책을 통해 에너지효율 자원을 최우선 순위로 최대한 고려하기 위해 다년간 노력을 이어옴
 - 21~22년 에너지 위기를 통해 세계 주요국들은 공급측에 소요되었던 보조금 등의 예산을 전면폐지하고 에너지효율개선과 에너지빈곤층을 위한 예산으로 대체하는 등 에너지효율 관련 예산을 대폭 확대

□ EERS는 정부를 대신해 에너지소비자에 대한 정보와 영업조직을 갖춘 유틸리티가 대행하는 사업으로 정의할 수 있음

- EERS 도입 논의 초기 한국에너지공단과 에너지 공급3사 간 EERS 의무대상의 적합여부가 일부 논의 된 적 있음
 - (UC test적 관점)프로그램 설계, 운영, 관리 적 측면에서는 에너지공급자가 EERS의무대상이 되는 것이 비용효과적
 - (TRC test적 관점) 국가 에너지계획과의 정합성, 포트폴리오의 구성 등 EERS 운영으로 인한 에너지가격인하(비용효과) 측면에서 한국에너지공단이 에너지효율 대행사업을 운영하는 것이 유리

- 에너지효율향상의무가 에너지공급 3사에게 주어질 경우 위에서 언급한 장점이 최대한 활용될 수 있도록 EERS를 설계하는 것이 중요함

□ 그러나 우리나라 EERS의 경우 2018년 시범사업 후 사업들만 증가하는 양적성장에 머무르고 있음

- 이마저도 한전의 EERS 시범사업 기간 지속적인 노력과 행동변화 프로그램 도입 등 국가 에너지효율 개선을 위한 정부의 의지로 얻게 된 결과

□ EERS의 에너지효율 프로그램은 실질적으로 소비자가 부담하는 재원으로 운영되므로 효율적이고 투명하게 운용되기 위해서는 정책목표를 분명하게 설정하는 것이 중요

- ① 환경편익(에너지절감) 극대화(maximize environmental benefits)
- ② 비용-효과성(경제적 효과) 극대화(maximize cost-effectiveness)
- ③ 수용가 계층간 형평성(equity across customer classes) 확보
- ④ 시장전환(market transformation) 등

- 다수의 목표를 설정할 수 있지만 우선순위를 분명히 하여야 할 필요가 있음
- EERS의 효율성, 효과성, 지속가능성을 위해 EERS 운영결과에 대한 객관적인 평가와 검증 후 홍보를 통해 국민적 공감대를 형성하여야 함

□ EERS 성공적 도입을 위한 설계요소

- ① (의무 대상기관 등 이해관계자들의 역할 설정) 의무화 대상기관과 관리감독 등 규제기관의 역할 설정
 - 이슈 : 미국의 Third Party Program과 유럽 일부국가의 백색인증권거래 시장

② (정량적 목표설정) EERS 운영기간과 목표설정 (최종연도 목표와 연도별 목표비율)

- 이슈 : 기준 판매량 설정

③ (적격 절감수단) EERS의 프로그램과 포트폴리오의 구성

- 이슈 : 에너지원간 통합

④ (비용보전) 판매수익 감소와 소비자에게 제공되는 인센티브에 대한 보전

- 비용보전을 통해 관리기관의 개입(EERS 사업계획, EM&V, 유틸리티 인센티브와 패널티 등)이 정당화 될 수 있음
- 에너지효율의 비용대비 편익이 발생할 때까지의 일정수준의 시간경과가 필요
- 이슈 : 기후·환경 요금 활용 여부

⑤ (평가, 측정 및 검증(EM&V)) 에너지효율 자원의 비용효과성과 에너지소비의 형평성 증진을 위해 포트폴리오 단위의 EM&V 필요

- 이슈 : M&V를 EM&V로 전환하기 위한 이해관계자들의 노력 필요

〈M&V를 EM&V와의 차이점〉

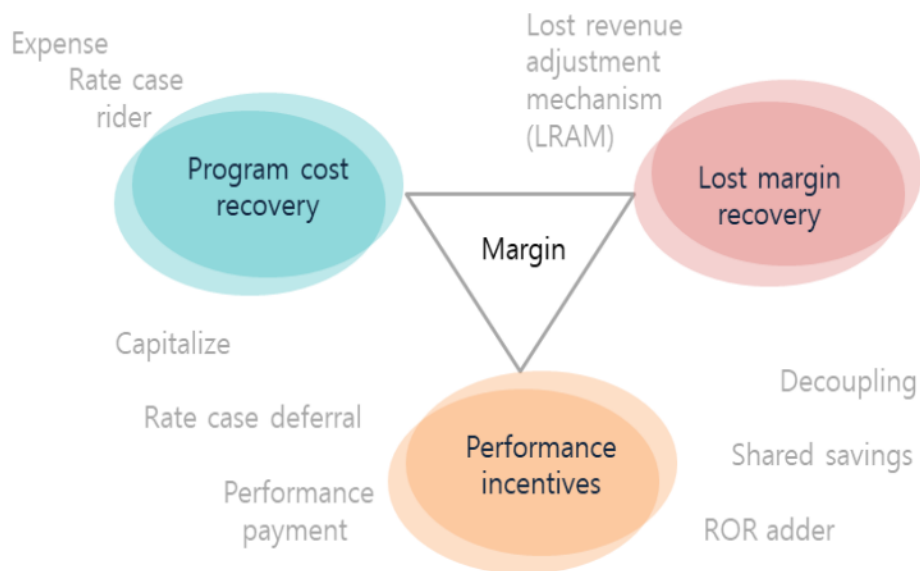
- 영향 평가: 에너지편익(에너지절감)과 비에너지 편익(온실가스 감축, 일자리 창출 등)을 평가
- 절차 평가 : 프로그램 운영의 효율성과 효과성을 체계적으로 평가하는 것으로 시장 참여율, 참여 만족도 등 개선사항을 확인
- 시장 평가 : 시장의 구조, 시장 참여자의 행동변화에 미친 영향을 평가(비에너지 편익과 일부 중복)
- 비용효과성 평가 : 독립적인 기관을 활용 프로그램의 편익과 비용의 관계를 분석하여, 프로그램을 유지, 수정, 또는 제거할지 여부를 결정, 포트폴리오의 구성 등 EERS 사업 전반에 걸친 피드백을 제공

⑥ (비용제한, 성과인센티브 및 패널티) 성과인센티브를 시행중인 주들의 경우 판매수익 대비 EERS 사업비용이 낮고 절감량(실적)이 높음

○ 美에너지효율향상위원회는 성과인센티브의 종류를 다음과 같이 분류

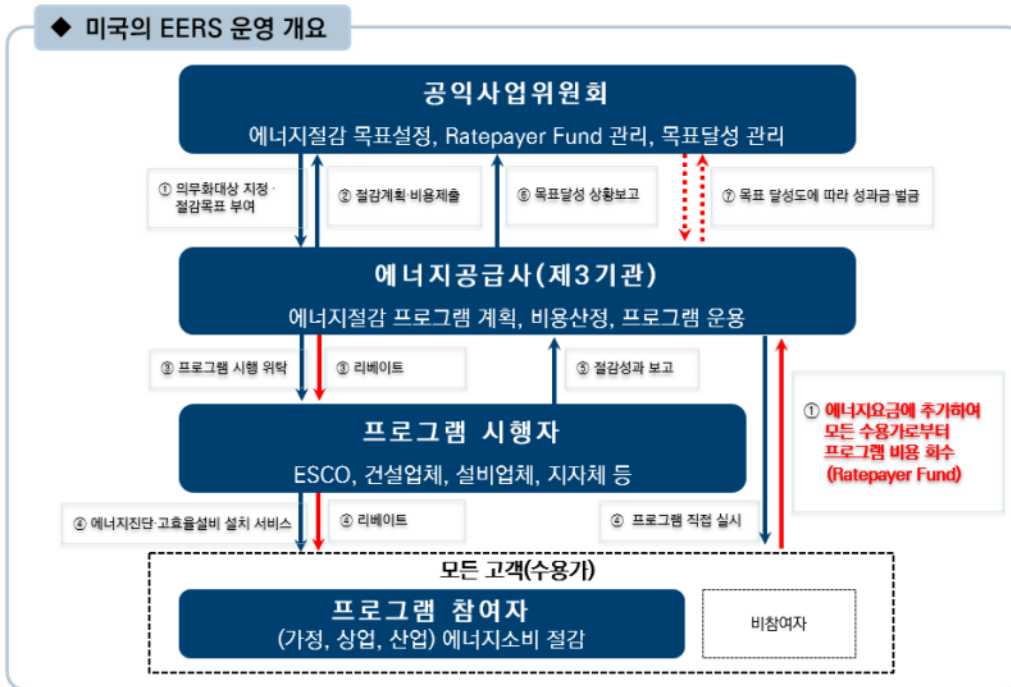
- Shared Net Benefits : 에너지효율향상으로 인하여 발생하는 에너지 회피비용을 유틸리티에게 인센티브로 수여하는 방식
- Energy-Saving-Base(Performance Target) Incentives : 유틸리티의 에너지 절감목표 달성도에 따라 성과 인센티브를 지급
 - 유틸리티가 사용한 에너지효율향상 비용에 비례하여 일정 비율을 적용
 - 유틸리티는 최소 절감 목표량의 75% 이상을 달성하여야 하며, 프로그램 비용의 2~8% 범위 내에서 성과 인센티브를 수여받음
- Rate-of-Return Incentives : 에너지효율을 포함한 수요관리에 관련된 모든 지출비용을 자산으로 취급하여 일정기간 요금을 증가하여주는 인센티브 유형
- Multifactor Incentives : 에너지효율 절감량과 더불어 일자리 창출, 피크 감축기여도 등 프로그램의 성취도에 의하여 최소기준점을 초과 달성한 부분에 대하여 인센티브를 수여

[그림] 비용 및 판매수입 보전, 성과인센티브별 운영방안

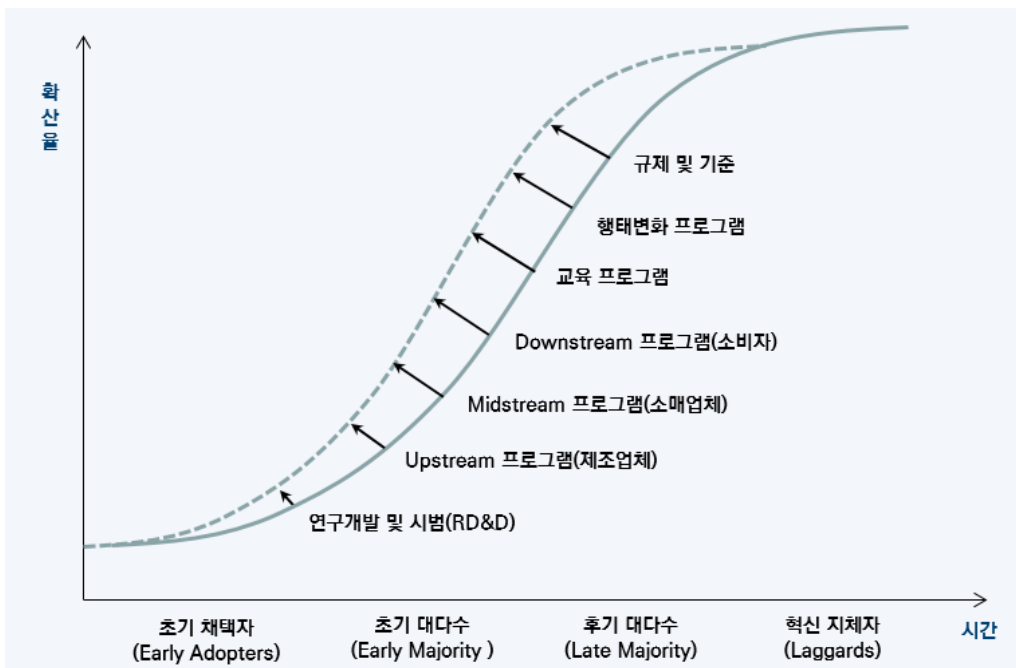


[참고자료]

[그림] 미국 EERS 운영 개요



[그림] 에너지 효율 적격수단 시장 확산을 위한 시장단계별 인센티브 설계



memo

A series of 24 horizontal dotted lines for writing.

:: 토론

기후위기 대응과 에너지안보를 위한 에너지효율향상 방안 토론회

신 철 실장 (한국전력 수요전략처 효율화사업실)

- 우리나라는 세계에서 8번째의 에너지 다소비국*이며 제조업 중심의 에너지다소비 저효율 산업구조**로 에너지 공급 불안이 장기화될 경우 유럽 등 선진국에 비해 에너지 위기에 더 취약한 상황

* 중국, 미국, 인도, 러시아, 일본, 캐나다, 독일, 한국 順 (Statistical Review of World Energy, BP 2022)

** '20년 기준 한국 에너지원단위를 100으로 환산시 미국 81, 독일 51, 영국 43 으로 세계최고 수준
'10년 대비 '19년 에너지원단위 개선율은 한국 33위(△1.4)로 일본 12위(△2.1), 독일 13위(△2.2)에 비해 미흡

- 에너지효율 향상은 친환경적이고 비용 대비 효과가 우수*한 「제1의 에너지원」으로 기후변화 대응 및 에너지 위기 극복을 위해 적극적인 에너지 소비구조 혁신 필요.

* 2050 온실가스 감축기여도(IEA, '19) : 효율향상 37%, 재생e 32%, 탄소포집·저장 9% 順
균등화 발전비용(원/kWh, KPMG, '19) : 효율향상 29, 석탄 81, LNG 92, 태양광 126

- 국내에서 에너지소비효율 혁신을 위하여 소비자에게 에너지 가격시그널 제공과 EERS와 같은 인센티브가 강화되어야 함.

- 그간 낮은 에너지요금은 소비자의 에너지절약 인식과 투자에 대한 편익 부족으로 효율 향상에 소극적인 측면이 있었음. 원가를 고려한 적정수준의 요금정상화를 통한 가격시그널 제시가 병행되어야 함.

- EERS는 에너지공급자에게 판매량의 일정 비율을 곱하여 절감목표를 부여하고, 에너지 공급자는 소비자에게 인센티브를 주어 에너지효율향상을 유도하는 프로그램으로 미국, 유럽 등 다수의 선진국에서 시행 중

□ 한전의 EERS사업은 대표적으로 고효율기기 교체 지원과 소비자 행동 변화 유도를 통한 인센티브 지급으로 나눌 수 있음.

- 고효율기기 교체 지원 사업*을 통해 산업과 건물부문의 노후 설비를 효율이 높은 설비로 교체할 때 기기금액의 일부를 지원하고 있음.

* 고효율기기로 교체시 기기가격의 10~20%의 지원금 지급. 한전은 시범사업 기간('18~'22년) 동안 사업예산 1,597억원을 투자하여, 전력사용량 1,597GWh를 절감하여 온실가스 73만ton 배출 예방효과

특히 제조원가 중 전기요금 비중이 높아 전기요금 인상에 취약한 주조, 열처리 등 뿌리기업*은 품목별로 지원금을 1.5~2배까지 상향.

* '22년부터 뿌리기업은 4개 품목(LED, 변압기, 인버터, 사출기)에 대해 일반기업보다 최대 2배까지 지원금 상향 (332개 참여기업 75억원 지원으로 연평균 5,500만원 전기요금 절감 효과)

올해부터는 뿌리기업* 지원예산을 3배로 늘리고, 양식장, 시설원예 등 농사용 고객**과 소상공인에 대해서도 지원을 강화할 예정임.

* '23년 뿌리기업 지원예산 확대(75억원→220억원), 지원품목 확대(4개→9개)

** '23년부터 농사용 지원품목 11개(LED, 변압기, 인버터, 양어장펌프, 시설원예H.P, 육상수조H.P 등), 지원예산 140억원

- 행동변화 사업은 에너지캐쉬백*처럼 일반 국민들께서 스스로 에너지절감 목표를 정하고, 이를 달성했을 때 인센티브를 받게되는 사업임.

* 현재 e캐쉬백(아파트 2,385단지 등 총 45,735가구 참여), e챌린지(23,795명 참여), 미래세대 교육 등 지원사업을 추진 중(16.6GWh 절감), 캐쉬백은 대상 및 인센티브 확대 추진 예정

□ 이러한, EERS 사업의 지속추진을 위해 “에너지이용합리화법” 등 법 개정을 통하여 제도적인 틀을 조속히 마련할 필요.

○ 에너지공급자가 효율향상에 소요되는 투자비와 판매손실에 대한 비용 보전(기후환경요금 반영 등)이 필수.

○ 우리나라보다 먼저 EERS를 시행한 외국의 경우 프로그램*(지원금, 운영비) 비용과 디커플링** 제도 등을 통해 판매손실도 요금형태로 비용 회수 중

* (미국) EERS 시행 28개 모든 주에서 전기요금 청구서를 통해 비용 회수 중

* (유럽) 요금인상, 에너지세 부과 등 반영하여 손실 보전 중(14개국)

** (디커플링) 에너지공급자의 수입을 판매량으로부터 분리하여 매출을 일정하게 유지하는 제도

○ 또한, 절감목표 달성 여부에 따른 페널티, 인센티브 등을 명확히 하여 에너지공급자의 적극적인 EERS사업 촉진 필요.

참 고

국내외 에너지효율 관련 현황

□ 우리나라의 에너지소비 현황

- 우리나라는 세계 8위의 에너지 다소비국

(단위 : EJ / Statistical Review of World Energy, BP 2022))

순 위	1	2	3	4	5	6	7	8
	중 국	미 국	인 도	러시아	일 본	캐나다	독 일	한 국
소비량	157.65	92.97	35.43	31.30	17.74	13.94	12.64	12.58

- GDP 대비 소비량(에너지원단위)은 세계최고 수준

(단위 : TOE/달러, 2017 PPP GDP 기준 / 한전경영연구원)

구 분	한 국	프랑스	독 일	영 국	덴마크	미 국	호 주
2020년	0.1257	0.0764	0.0647	0.0546	0.0472	0.1024	0.1047
(한국=100)	100	61	51	43	38	81	83

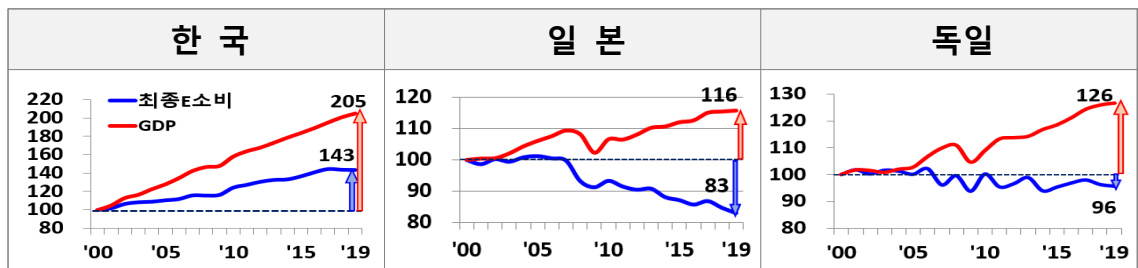
- 에너지원단위 연평균 개선율 하위 수준

(단위 : %, IEA)

(한국, 33위)		(일본, 12위)		(독일, 13위)	
'00 → '10	'10 → '19	'00 → '10	'10 → '19	'00 → '10	'10 → '19
△2.4	△ 1.4	△1.3	△ 2.1	△0.7	△ 2.2

- 주요국은 경제성장에 따라 에너지소비가 감소, 우리나라는 함께 증가

(기준 : '00년=100으로 가정 / IEA, 2020)



□ 세계 각국의 에너지 소비감축 노력

- 미국, 유럽은 과거부터 유틸리티 대상 EERS제도 운영 (미국 '99년, 유럽 '06년 도입)
- 향후 20년간(~'40년) 글로벌 '에너지 효율' 부문 투자는 약 14조\$로 재생에너지 설비투자(약 13조\$)보다 클 것으로 전망 (IEA, '21.9)
- 최근 에너지안보 위협으로 각국은 효율향상 정책 확대 中

EU	<ul style="list-style-type: none"> • 「Fit for 55」를 통해 에너지효율향상 목표 확대 ('30년은 '90년 대비 탄소배출 55% 감축) • 「러시아 가스의존도 축소 전략(The REPowerEU)」 ('30년은 '20년 대비 에너지 소비 13% 감축)
미국	<ul style="list-style-type: none"> • IRA 2022 주요 투자부문에서 건물 효율향상이 최대규모 비중 차지 (예산 14%)
일본	<ul style="list-style-type: none"> • 건물 에너지 효율향상 의무화법 시행 (냉난방 효율 최대 35% 개선)

:: 토론

기후위기 대응과 에너지안보를 위한 에너지효율향상 방안 토론회

박성덕 대표 (에너지기술서비스(주))

□ ESCO의 개념

에너지사용자가 에너지절약을 위하여 기존의 노후화되거나 저효율로 운전 중인 에너지사용 시설을 고효율에너지사용시설로 개체 또는 보완하고자 하나, 기술적 또는 경제적 부담으로 사업을 시행하지 못하고 있을때

- ESCO가 에너지절약시설의 설치에 따른 투자비용을 조달하고(사용자파이낸싱 성과보증계약의 경우 에너지사용자가 자금조달), 사업 수행 및 에너지절감 효과를 보증하고 절감량(절감액)을 배분하며
- 에너지사용자는 추후에 발생하는 절감액으로 투자자금을 상환하는 사업
- 에너지사용자가 기술적 또는 경제적 부담 없이 에너지절약형시설로 대체 할 수 있는 사업

□ ESCO 투자사업을 통한 시설투자의 장점

- 관련법 및 규정 등에 근거, 최고품질, 최고효율의 기자재설치 가능
- 절약시설 투자에 따른 기술적 위험부담 해소 및 에너지절감 성과를 보증
- ESCO로부터 에너지절약 시설에 대한 절감효과를 지속적으로 보장하기 위한 유지보수로 전문적 사후관리제공
- ESCO 투자사업 시 자금지원 및 세제지원 혜택

□ ESCO기업의 주요 역할

- 기존 에너지사용 시설의 고효율 에너지사용 시설로의 개체 또는 보관을 위한 현장조사, 사업제안, 기본·상세설계, 설치·시공, 시운전, 유지관리 및 사후관리 등 전 과정에 대한 설치·시공·용역 제공

□ ESCO의 주요사업 분야

- 에너지절약형 시설 개체 사업
- 전기 대체 냉방시설 등 수요관리 투자사업
- 산업체 공정개선 사업 및 폐열에너지회수설비 설치사업 등
- 2023년 5월 현재 등록업체 276개 (협회 가입 회원사 123개 기업)

□ ESCO 투자사업 추진근거

공공기관 에너지이용합리화추진에 관한 규정 제7조(에너지진단 및 ESCO추진 국가계약법 제21조 및 시행령 제69조 제3항에 의거 장기계속 용역계약 형태로 추진

- 에너지이용합리화법 및 기본정책사업에 대한 인식 부족으로 정확한 정보와 지식 없이 부정적으로만 판단하여 불합리한 발주방식 및 계약으로 ESCO 사업에 대한 효과를 정체시키는 문제점으로 지적

EERS 지원사업에 참여한 에너지사용자는 고효율 기기의 구입 또는 설치비용에 대한 지원금 지급으로 초기 투자비를 절감할 수 있으며 에너지비용도 줄어드는 효과 있는 ESCO 투자 사업과 같은 정책사업으로 에너지공급자의 관리기관이 모니터링 검증 시스템이 비효율적으로 성과측정 성과보증 문제가 대두되므로 ESCO기업이 참여하여 성과측정 및 성과보증 문제를 해결할 수 있고 EERS사업 관리와 효율성을 높이기 위한 방안으로 ESCO기업 및 민간투자 참여가 필요함

참고로 한국에너지공단에서 시행하고 있는 에너지효율시장(EE)사업은 ESCO 기업이 참여 전문기업으로 효율향상설비 절감실적 산정 및 분석하여 EE 사업 에 사후관리를 하고 있음

1 사업목적

- 전력수요절감 효과가 우수한 효율향상설비·시스템의 설치·운영 및 절감량 계측을 지원하여 에너지효율시장 창출 선도

◆ 에너지효율시장 조성을 위한 효율향상설비·시스템 패키지 지원

기존설비 사전 계측 ⇒ 효율향상설비 개체 ⇒ 절감계량 성과산출

2 신청대상

- 중소기업, 중견기업, 및 비영리법인(대기업, 공공기관 제외) 사업장
 - 사업지원 시, 신청사업장은 참여전문기업(ESCO 또는 B등급이상 진단전문기관), 계측전송장치 설치업체와 컨소시엄을 구성하여 신청

3 지원품목

- 고효율에너지기자재, 효율관리기자재, 신규 지정설비 중 전력수요절감이 예상되는 18개 설비(별첨 5 참조)

memo

A series of horizontal dotted lines for writing.

:: 토론

기후위기 대응과 에너지안보를 위한 에너지효율향상 방안 토론회

김현철 과장 (산업부 에너지효율과)

국내 EERS 시범사업 현황 및 법제화 동향



목 차

- 1 EERS 필요성
- 2 EERS 해외 사례
- 3 EERS 시범사업 추진 경과
- 4 EERS 시범사업 추진 현황
- 5 EERS 법제화 주요 이슈

2

1 EERS 필요성

3

1. EERS 필요성

높은 수준의 효율향상 효과

- 미국 유틸리티사의 연간 투자비용은 2006년부터 매년 증가, EERS 시행 주는 미시행 주보다 에너지 절감수준이 3배 이상 높은 것으로 분석

	주(State)	평균 수입 대비 EE투자비 비율(%)	평균 판매량 대비 EE프로그램 에너지절감량 비율(%)
EERS 시행	27	2.51	1.07
EERS 미시행	24	0.74	0.29

* 출처 : 2022 State Energy Efficiency Scorecard, ACEEE, Dec. 2022.

효과적인 효율향상 프로그램 운영

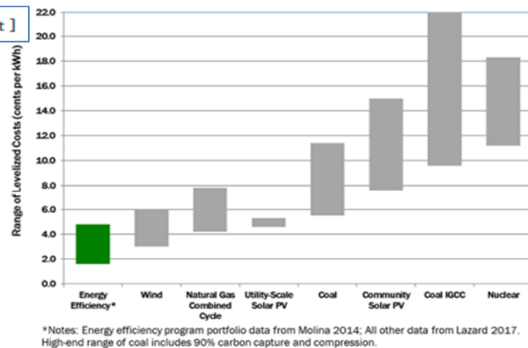
- 효율향상 프로그램에 대한 비용효과성의 기준을 엄격하게 유지함으로써 고객의 이익(요금 절감)을 보장
- 효율향상 프로그램 시행 시 필요한 인력 및 인프라 뿐만 아니라 필수고객까지 확보하면서 장기적으로 프로그램 운영

1. EERS 필요성

비용 효과적인 에너지자원

- 에너지 효율향상은 미국에서 세번째로 큰 자원으로 원자력보다 전력망에 더 많은 기여를 한다고 추정
- 일반적으로 고객의 에너지 수요를 충족시킬 수 있는 가장 저렴한 방법
- 에너지 효율향상 비용 2~5cents/kWh(평균 3cents/kWh 수준)
- ACEEE 최근 연구에 따르면 에너지공급자들은 최고 수준의 효율향상 실적을 달성하면서도 투자비용은 지속적으로 낮아짐

[미국, 전력공급자원 Levelized Cost]



* 출처 : How Much Does Energy Efficiency Cost?, ACEEE, 2014

1. EERS 필요성

효율향상 투자는 다양한 사회적 편익 발생

- EERS 시행을 통해, 환경적 공공적 건강 혜택, 녹색 일자리 창출, 에너지공급설비 확충 지원, 온실가스 감축, 화석연료 의존 축소, 에너지 안보 등 다중 혜택 제공

< EERS 추진 시 예상효과 ('23~'32) >

구분	전기	도시가스	열	합 계
절감목표 비율(신규분, '23~'32)	0.2%→1.0%	0.05%→0.5%	0.2%→1.0%	-
기준수요 대비 절감률 (2032년)	4.7%	2.1%	4.0%	-
의무부과 공급자투자요구액 ('23~'32)	총 3조원 (연평균 3,036억원)	총 1조원 (연평균 1,072억원)	총 2천5백억원 (연평균 250억원)	4조3천억원
최소 편익(사용자요금 절감)	총 14조원	총 1조3천억원	총 2,644억원	15조6천억원
사회적 편익(사회적 회피비용)	총 18조원	총 1조6천억원	총 1천억원	19조7천억원
절감량 누계('23~'32)	2,679천TOE	612천TOE	101천TOE	3,392천TOE

2 EERS 해외 사례

2. EERS 해외 사례

8

미국

- '99년 텍사스주에서 최초로 도입되어 '22년 기준 27개 주에서 시행 중
- 목표달성률에 따른 인센티브, 페널티 부과 (주별 상황에 따라 상이)
- 기금 및 요금전가를 통한 비용보전 (주별 상황에 따라 상이)

구분	캘리포니아주	뉴욕주	텍사스주	텍사스주
근거법령	캘리포니아주법	뉴욕주법	텍사스주법	텍사스주법
시행기간	3년 주기 (15~17년)	매년 시행	수송부문을 제외한 전 부문	매년 시행
의무 대상자	- 4대 에너지공급자(PG&E, SoCal Gas, SCE, SDG&E)	- 전력회사(OU) - 가스회사/정부 EE기관	- 전력회사 - 가스 공급자	- 전력회사 (OU/대규모 사업자)
사업 적용대상	가정, 상업, 산업, 공공 등 전 부문	- 모든 최종소비자 - 모든 설비	수송 부문을 제외한 모든 부문	- 주거용 - 상업용
에너지 절감목표	- 전기: 매년 1.15% - 가스: 매년 0.42%	'16~'18년 - 전기: 매년 0.4%~0.9% - 가스: 매년 0.28%	- 전기: 연간 1.4%~2.94% 점진적증가 - 천연가스: 0.63%~1.24% 점진적증가	연간 판매량의 0.1% 수준
인센티브	- 전년도 사업성과 기준 목표량 초과시 초과 2%마다 순이익의 1% 보상 - (상한: 투자비의 20%)	- 개별회사 목표량의 80% 이상 달성 시 기금의 90% 한도 배분 - 주 절감목표량 100% 달성 시 기금의 10% 회사별 배분 - (상한: 4년간 5천만 달러 기금)	- 복합기준 인센티브 - 56%: 절감량(Savings) 기반 - 35%: 가치(순이익, 총자원비용) 기반 - 9%: 실적(Performance) 기반	- 절감목표량의 85~99% 달성 시 순이익의 9% 보상 - 절감목표량 초과 달성 시 추가 2%마다 순이익 1% 배분 - (상한: 편익의 10%)
페널티	페지*	- 목표의 70% 미만 달성시 - 에너지공급자의 절감 비용의 10% 이내에서 책정	-	- 목표의 65% 미만 달성시 - (전기) 5 cents/kWh - (가스) 45 cents/therm
비용회수 방법	기금(Public goods charge) 및 요금전가(Decoupling)	기금(System benefits charge)	공공기금 (SBC, System Benefit Charge)	요금전가(Decoupling)

2. EERS 해외 사례

9

유럽

- '01년 영국에서 최초로 도입, '22년 기준 16개국에서 시행 중
- EU의 에너지효율지침(EED, 2012)에 따라 에너지효율목표를 설정하고 이를 이행하기 위한 효율의무제도(EEO, WC 등)를 운영

구분	영국	프랑스	이탈리아	덴마크
관련제도	- EEC(Energy Efficiency Commitment) - ECO(Energy Company Obligation)	- CEE(Certificats d'Economies d'Energie)	- TEE(Title of Energy Efficiency)	- EEO(Energy Efficiency Obligation)
의무 대상자	25만 고객 확보한 8개 에너지공급자 (전기, 가스)	전력(20), 가스(12), 지역난방(11), 난방유(1900), 수송연료(40), LPG(6) 판매사업자	5만 고객 이상 보유 10개 전력공급자 및 24개 가스공급사	전력(55), 가스(3), 지역난방(405)
적용대상	가정 부문 한정	가정, 상업, 산업, 공공 등 전 부문	가정, 상업, 산업, 공공 등 전 부문	수송부문 제외 모든 부문
에너지 절감목표	- '13~'15년 - CER: 2,090만tCO2 - CSC: 680만tCO2 - AW: 42억£ 비용	- 1차: 54TWh Cumac - 2차: 345TWh Cumac - 3차: 700TWh Cumac	- '05~'12년: 22.11Mtoe - '13년: 4.6Mtoe - '14년: 6.2Mtoe - '15년: 6.6Mtoe - '16년: 7.6Mtoe	최종에너지 10.1PJ*(2020) *최종에너지 사용량의 2.4% 수준
이행실적	- '08~'12년: 293MtCO2	- 1차: 65.3TWh Cumac - 1~2차 전환기: 163.4TWh Cumac - 2차: 351TWh Cumac	'05~'12년: 14.79Mtoe 절감(전력60%, 가스26%, 기타14%)	연간 약 3,384 GWh
인증서 거래방법	-	국가 온라인 인증서 등록부를 통한 거래	백색인증서 거래시스템을 통한 거래시장 개설	-
인증서 거래가격	-	0.003~0.0045€/kWh cumac ('13 기준)	120€/TEE 수준 ('16년 기준)	-
페널티	- 에너지공급자의 절감 비용의 10% 이내에서 책정	- 벌칙금 부과 (0.02€/kWh cumac)	- 벌칙금 부과(25~155€/toe) - 벌금대신 차기년도 이행 가능	-
비용회수	에너지 요금에 부과	에너지 요금에 부과	에너지 요금에 부과	에너지 요금에 부과

3 EERS 시범사업 추진 경과

3. EERS 시범사업 추진 경과

('08~'17) 효율향상을 강화하는 정책수단으로 EERS 도입 검토

- ('08. 8월) 제1차 국가에너지기본계획 신규 검토과제로 명시
- ('14. 11월) 제5차 합리화기본계획에 따라 EERS 도입 검토를 위해 수요관리 투자 계획시 효율향상 비중을 늘리고 실적검증을 강화하는 체계로 추진
- ('17.7월~'18.2월) EERS 유관기관(산업부, 공단, 에너지공급자) 합동T/F 운영
- ('17.12월) 제8차 전력수급기본계획에 수요관리 강화 수단으로 EERS 도입에 따른 수요절감 전망을 반영

('18~) 공공에너지판매자 대상 EERS 시범사업 운영

- ('18. 5월) 에너지공급자의 수요관리 투자사업 운영규정 개정, 한국전력공사 대상 EERS 시범사업 도입
- ('19년~) 에너지공급자 수요관리투자사업 평가관련 관리기관 지침 개정, 한국가스공사, 한국지역난방공사로 시범사업 확대

4 EERS 시범사업 추진 현황

4. EERS 시범사업 추진 현황

추진개요

- (추진체계) 정부에서 공급자에 대한 절감목표 및 이행계획을 확정하고, 공급사는 효율 향상 사업을 시행, 공단은 제도 및 심의위원회 운영(에너지공급자의 수요관리 투자사업 운영규정, 고시)
- (이행방법) 에너지공급자는 에너지사용자의 효율향상설비개체 지원 등을 통해 발생한 절감실적으로 연차별 목표를 이행 (에너지공급자의 수요관리 투자사업 운영규정, 고시)

<EERS 시범사업 운영절차>



4. EERS 시범사업 추진 현황

14

추진성과

[1] (이행대상 확대) 한전(18년) => 한전, 가스공사, 한남(19년~)

[2] (시행사업 확대) 12개 사업(18년) => 40개 사업(22년)

구분	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년
한국전력 공사	LED, 전동기, 변압기, 압축 기 등 (총 12개)	(추가) 양어장 펌프, 냉동기, ESCO (제외) 황만코 레인회생제동 (총 14개)	(추가) 고효율 펌프, 상업용 냉장고, 냉난 방기, 공기청 정기, 공기·지 열HP, HP김건 조기, 에너지 리빌딩, 스마 트조명, 사출 성형기 (제외) 고효율 가전 (총 22개)	(추가) 인버터 공압기, 원심 식송풍기, 에 너지절약컨설 팅, 고효율가 전 (제외) EMS, 에너지리빌딩, 스마트조명 (총 23개)	(추가) EMS, 에너지모고서, 시설원예HP, 육상수조HP, 냉장고문달기, 행동변화 (제외) 에너지 절약컨설팅 (총 28개)
한국가스 공사		산업 건물용 모 밀러, 가정용 모밀러 등 (총 5개)	변동없음 (총 5개)	변동없음 (총 5개)	(제외) 가정용 모밀러 (총 4개)
한국지역 난방공사		금탕에 열열교 환기, 차압유 량조절밸브 등 (총 5개)	변동없음 (총 5개)	(추가) 고온부 단열 (총 6개)	(추가) 공용설비 효율개선, 세대 설비 효율개선, 인입매설배관 (제외) 교육훈련 (총 8개)

4. EERS 시범사업 추진 현황

15

추진성과

[3] (투자예산 증가) 743억원(18년) => 978억원(23년) : 18년 대비 31% 증가

구분	2018	2019	2020	2021	2022	2023
전력공사	743억원	922억원	582억원	759억원	956억원	862억원
가스공사		61억원	80억원	78억원	118억원	103억원
난방공사		19억원	20억원	20억원	18억원	13억원
합 계	743억원	1,002억원	682억원	857억원	1,092억원	1,091억원

[4] (본사업 준비 규정 마련) EERS 운영규정(산업부고시) 및 절감실적 등록지침(공단규정) 등 案 마련

- (운영규정) 이행계획 및 결과 평가, 수요관리위원회 구성 및 운영, 검증기관 지정 및 운영, 투자비용 산정 등
- (절감실적 등록지침) 실적 등록대상, 모니터링 및 검증방법, 절감량 산정 접근방식(계측, 공학, 추정)별 최소 요구 조건 설정

4. EERS 시범사업 추진 현황

추진성과

[5] (M&V 개선) 국제기준(IPMVP, ISO 17741)에 부합토록 절감량 산정방법 지속 개선

- (2015년) 가이드라인 1.0 발간 : 고효율설비 15개 품목에 대한 절감량 산정방법 수록
- (2018년) 가이드라인 2.0 발간 : 전기설비 23개 품목에 대한 절감량 산정방법 수록
- (2020년) 가이드라인 3.0 발간 : 전기(17개), 가스(7개), 열(8개) 품목 M&V 방법 수록
- (2021년) 가이드라인 4.0 발간 : 기기유형별(조명, 동력, 냉난방, 가전 등)로 구분, 측정 중심

* 절감량 M&V 가이드라인은 검증을 통해 발견된 M&V이슈, 신규 시행사업, 품목별 에너지사용량 실적 등을 반영할 수 있도록 정기적인 M&V 개정절차 마련 예정

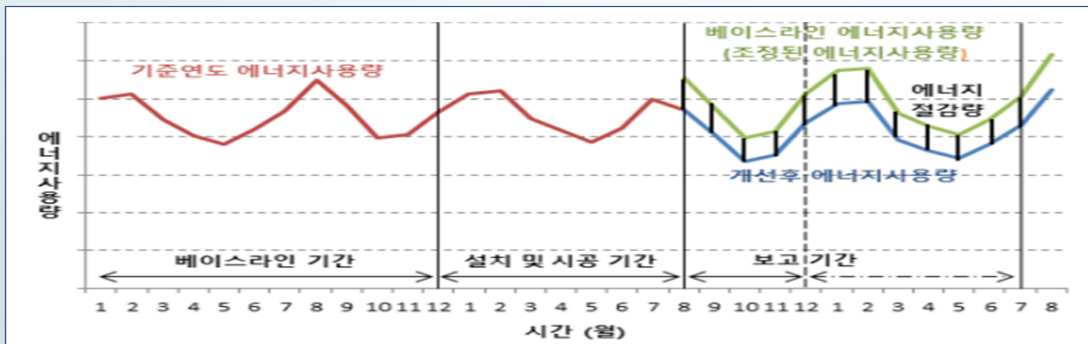


(참고) M&V 산정 방법

- (목적) EERS 지원사업의 에너지절감량을 객관적으로 산정·관리하기 위한 최소한의 요구사항
- (근거) ① IPMVP (International Performance Measurement & Verification Protocol)
 - * 에너지 절감량 결정에 사용되는 국제 성과측정 및 검증 프로토콜, 효율평가기구(EVO) 발행
- ② KS A ISO 17741(프로젝트 에너지 절감량의 측정, 계산 및 검증을 위한 일반적인 기술 규정)
- (에너지절감량 산정식)

$$\text{에너지절감량}(\Delta) = (\text{베이스라인 에너지사용량} - \text{개선 후 에너지사용량}) \pm \text{조정}$$

- 베이스라인 사용량 : 전년도 연간 에너지사용량
- 개선후 사용량 : 시행연도 연간 에너지사용량
- 조정 : 일상적 조정(cf; 외기온도) 및 비일상적 조정(cf; 공장증설) 가능



4. EERS 시범사업 추진 현황

18

운영결과

● 지난 5년간 시범사업 운영 결과,

이행대상 및 시행사업 확대, 투자예산 증가, 각종 규정 마련, M&V 방법론 개선 등의 EERS 제도운영 추진

다만, 명확한 투자비 보전, 공급자 관점의 M&V 방법론이 미흡하여 이행실적 저조

< EERS 시범사업 추진실적 총괄표 >

구분	2018		2019			2020			2021			2022		
	전력 공사	전력 공사	가스 공사	난방 공사	전력 공사	가스 공사	난방 공사	전력 공사	가스 공사	난방 공사	전력 공사	가스 공사	난방 공사	
단위사업 (개)	12	14	5	5	22	5	5	23	5	6	28	4	8	
에너지 절감량	183 GWh	324 GWh	28 Tcal	5 Tcal	279 GWh	25 Tcal	13 Tcal	372 GWh	7 Tcal	12 Tcal	501 GWh	4 Tcal	21 Tcal	
투자실적 (억원)	367	345	30	24	179	37	27	382	34	16	325	27	18	

5 EERS 법제화 주요 이슈

19

5. EERS 법제화 주요 이슈

20

1 | 중장기 절감목표

- 국가정책목표(에기본, 전기본, 탄소중립, NDC 등)와 공급자의 수용가능성을 고려하여 설정
 - (매년설정) 전년도 판매량 x 목표비율
 - (현행) 매년 산업부 고시 개정 → (개정) 중장기 연간 목표비율을 고시에 반영

2 | 의무이행 대상

- 전기 : (현행) 한전 → (중장기) 한전 + 구역전기사업자
- 가스 : (현행) 가스공사 → (중장기) 도시가스사업자
- 열 : (현행) 한남 → (중장기) 한남 + 지역냉난방사업자

3 | 투자비 보전

- 효율향상사업에 투자된 비용에 대해 보전
 - 정부의 비용보전 노력을 법령에 규정

5. EERS 법제화 주요 이슈

21

4 | 과징금

- 목표미달성분에 대해 판매단가의 1.5배 이내에서 책정하되 이월 등의 유연성메커니즘 활용
 - (초과달성시) 차년도 의무절감량의 20% 범위 내에서 초과분 이월 가능
 - (미달성시) 이행연도 의무절감량의 20% 범위 내에서 차년도로 의무이행 연기 가능

5 | M&V 및 검증기관

- 국제표준(IPMVP, ISO 17741)에 근거한 절감량 산정 및 제3자 검증을 통해 국제기준에 부합하는 실적 관리로 객관성 확보
- 검증기관 요건, 지정 및 지정해제에 관한 사항을 법에 규정

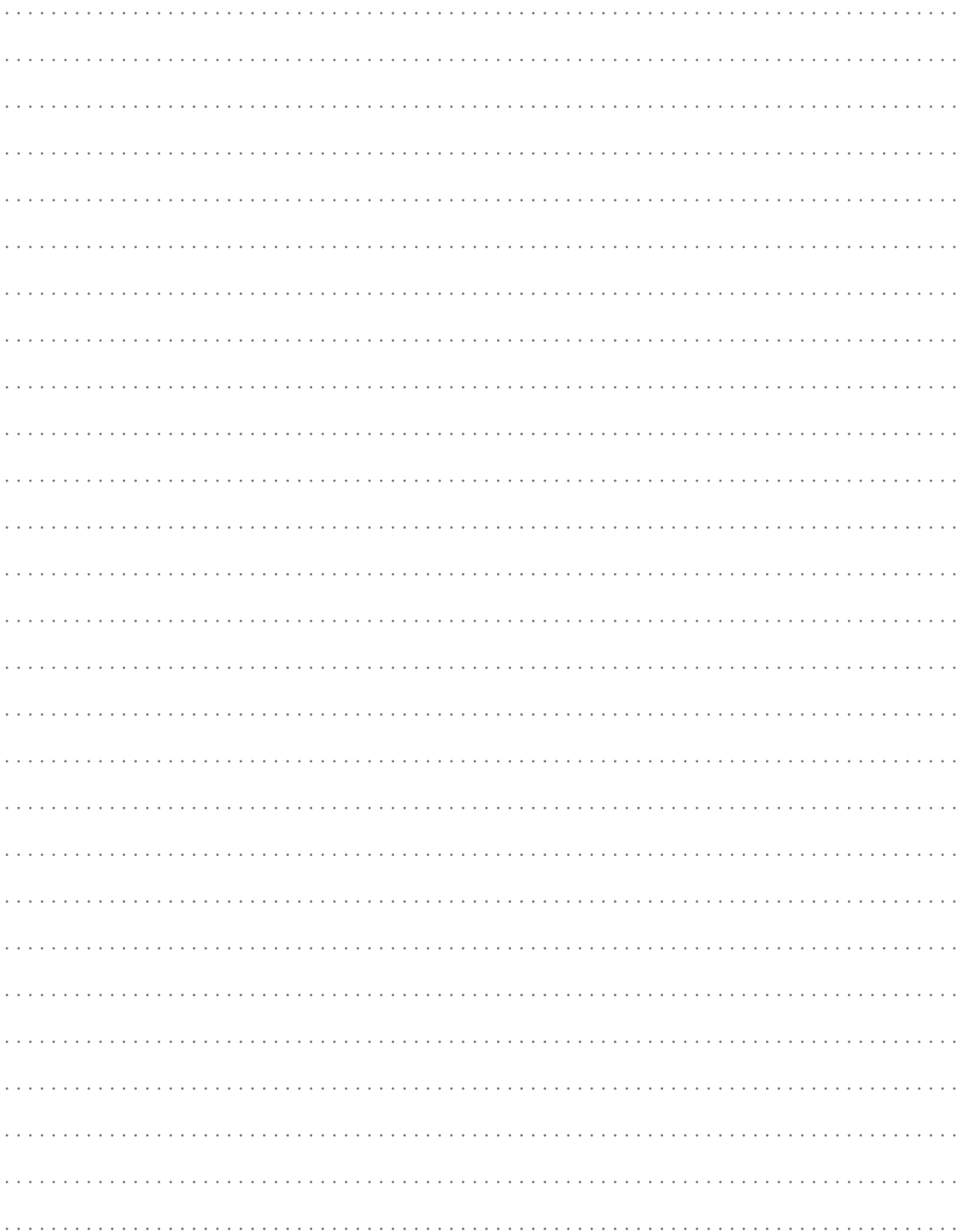
감사합니다



산업통상자원부

Ministry of Trade, Industry and Energy

memo

The page contains 28 horizontal dotted lines for writing, spaced evenly down the page. The entire page is enclosed in a decorative border with a diagonal hatched pattern.

memo

A page of lined paper with a dashed border and horizontal dotted lines for writing. The border is composed of parallel diagonal lines forming a rectangular frame. The writing area is filled with horizontal dotted lines, providing a guide for letter height and placement. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page.