

## Going Local with Electrification

### 지역적 전력화

Electric Power Research Institute

EPRI 전미전력화평가보고서(U.S. National Electrification Assessment)에 따르면 향후 전력화가 증가하여 비용효과나 전 경제 영역에 걸친 이산화탄소 감축 등 다양한 편익을 가져올 것으로 보여진다. 그리고 현재 평가보고서는 미국 13개 주(州)와 캐나다 1개 주의 총 17개 전력 회사가 그들 지역에서 전력화의 잠재성을 평가하기 위한 무슨 로켓 발사대 마냥 관심의 대상으로 떠올랐다. 흐름의 명확하다. 미국 내 최종 소비 단계의 전력화 정도는 1950년대 3%에서 현재 20% 이상으로 증가하였다. 평가보고서는 지역적 관심을 전력화, 비용, 효율, 오염 배출 그리고 기타 폭 넓은 사회적 관심 등에 관해 등장한 보다 큰 질문으로 이끌고 있다.

전미 전력화 평가보고서의 일부분으로 연구자들은 미국의 향후 에너지 시스템에서 전기의 역할과 관련한 4개의 시나리오 검토를 위해 U.S. Regional Economy, Greenhouse Gas, and Energy (US-REGEN) 모델을 사용하였다.

연구를 위해 향후 예상되는 기후정책을 반영한 탄소 거래 가격 및 전기차 판매가격 하락 추세와 같은 기술 비용 및 실적 등의 전제에 변화를 주었다. "보수적"(Conservative) 시나리오 및 "기준"(Reference) 시나리오에서는 이산화탄소 배출에 요금이 부과되지 않는다. "점진적"(Progressive) 시나리오에서는 2020년부터 에너지 시스템 전반에 걸쳐 1톤의

이산화탄소 당 15불의 요금이 발생하여 매년 7% 상승하게 된다. "전면적 전환"(Transformation) 시나리오에서는 2020년부터 1톤의 이산화탄소 당 50불이 부과되며 마찬가지로 7%씩 증가하며, 2050년까지 전체 에너지 소비 중 전력에너지가 거의 50%를 차지하게 된다.

#### U.S. National Assessment key insights 전미 전력화 평가보고서의 핵심 고찰

최종 에너지 소비는 역사를 통틀어 일반적으로 증가해 왔으며, 많은 분석 결과에서도 향후 수 십년 동안에도 계속 증가할 것으로 전망하는 반면, EPRI의 평가에 포함된 4개의 시나리오에서는 에너지 시스템의 효율 개선과 전력화로 인해 최종 에너지 소비가 지속적으로 감소할 것으로 전망된다. 감소 추세는 조명이나 내연기관 등 최종 소비 효율이 증가하는 것과 함께, 전기 외 에너지를 사용하던 방식과 동일하거나 더 나은 서비스를 제공하면서도 단지 1/3에서 절반 정도의 에너지만을 사용하는 전기에너지로의 전환에서 촉발된다.

4개의 시나리오는 모두 전력화가 어떻게 이산화탄소 배출을 제한할 수 있는지 보여준다. 이산화탄소 정책이 없는 "

이 기사는 Electric Power Research Institute와의 협약에 의해 한국어로 번역되어 게재되었습니다. Electric Power Research Institute와 한국전력공사는 원문 및 한국어판의 저작권을 보유하고 있습니다. 원문은 Electric Power Research Institute 홈페이지 <https://epri.com>에서 보실 수 있습니다.

Copyright © 2019 Electric Power Research Institute, Inc.

The Electric Power Research Institute, Inc. ("EPRI") assumes no liability with respect to the translation or use of, or for damages resulting from the translation or use of the information contained herein. Further, EPRI makes no warranty or representations, expressed or implied, with respect to the accuracy or completeness of the translation or the usefulness of the information contained herein.

# KEY TAKEAWAYS FROM EPRI'S U.S. NATIONAL ELECTRIFICATION ASSESSMENT

EPRI's U.S. National Electrification Assessment concluded that electrification is likely to increase in the future, leading to various potential benefits including cost-effective, economy-wide CO<sub>2</sub> reductions.

FOUR SCENARIOS EXAMINED IN THE STUDY

**CONSERVATIVE**

**REFERENCE**

**PROGRESSIVE**

**TRANSFORMATION**

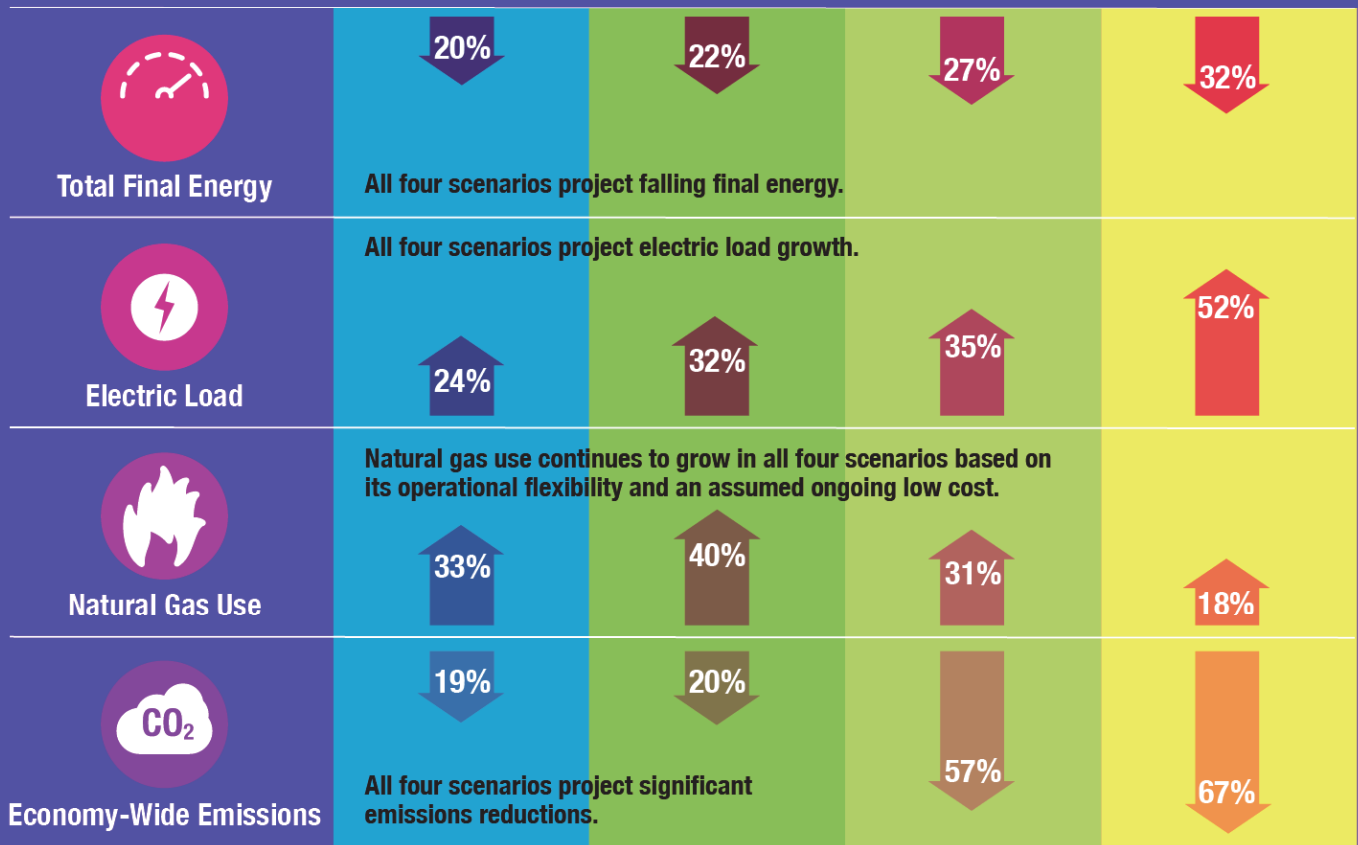
Slow decline in technology costs

More rapid decline in technology costs

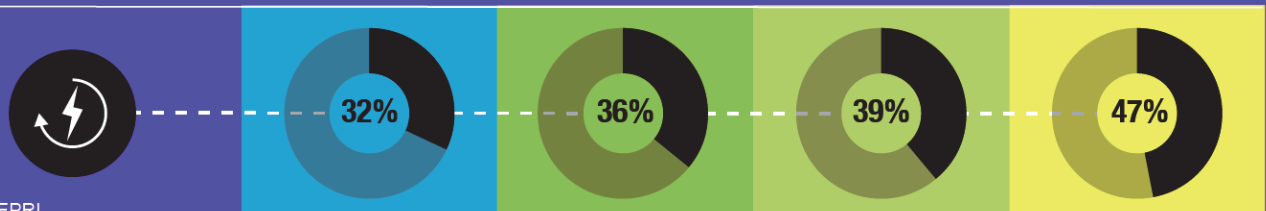
More rapid decline in technology costs plus moderate carbon price

More rapid decline in technology costs plus stringent carbon price

Percentage Change, 2015–2050



Electricity Portion of Final Energy, 2050



Source: EPRI

서 2050년 사이 이산화탄소가 거의 20% 감소한다고 전망한다. "전면적 전환" 시나리오의 경우 같은 기간 배출이 70% 감소한다.

2005년 이후 천연가스, 풍력 및 태양광 발전의 증가는 미국내 이산화탄소 배출에서 발전 분야가 차지하는 비중을 28% 줄였다. 4개의 시나리오는 풍력과 태양광 발전이 가격 하락과 주정부 및 연방정부 정책에 따라 지속적으로 증가할 것으로 전망하고 있다.

전력화를 가능하게 하기 위해서는 제작사는 혁신을 통해 기술 비용을 낮추어야 하며, 다른 기업들은 전기차 충전기 등 기타 전력 인프라를 제공하여야 할 것이다.

전미 전력화 평가보고서는 시나리오에 윤곽이 그려져 있는 사회적 편익을 충분히 이용하기 위해 필요한 정책, 연구, 규제, 시장 등이 포함되어 있다.

전미 전력화 평가보고서에 덧붙여 전력 산업계를 위한 실질적이고 행동 가능한 통찰을 제공하기 위해 EPRI는 주(州) 수준의 유사한 분석을 착수했다. 전력 회사는 대부분 주 단위로 사업을 운영하다 보니, 각자 다른 에너지 시장의 움직임, 에너지 자원, 기후 및 대기 환경, 배출 규제 정책 및 경제를 가지고 있다. 평가 보고서의 다음 단계에서 주를 기본 단위로 훨씬 실행 가능한 결과를 유도할 것이다.

EPRI는 캘리포니아, 뉴욕, 조지아, 앨라바마 등 미국 13개 주 및 캐나다 온타리오 주의 총 17개 전력회사와 함께 평가 프로젝트를 착수했다. 프로젝트는 다음의 문제들을 포함한다.

- 효율적인 전력화의 가치는 무엇인가?
- 효율적인 전력화의 추진력은 무엇인가?
- 전력화가 확대되면서 다양한 산업 분야나 지리적 위치, 소비 등에서 전력 수요가 어떻게 변하는가?
- 미래에 주 단위의 발전, 송전 및 최종 에너지 소비는 어떻게 바뀌는가?
- 효율적인 전력화를 가능케 하고, 효과적인 전력화 정책 및 전력 회사를 위한 프로그램을 찾아내기 위해 어떤 연구가 필요한가?

연구개발 참여자는 훨씬 효과적인 모델을 알아내기 위해 참여자들이 보유하고 있는 각 주의 특성과 역학 관계에 대한 지식을 활용할 수 있다. EPRI는 연구개발 참여자들과 함께 기존 모델을 수정하여 각 주의 전력과 최종 소비 시스템을 더 정확하게 표현하도록 할 것이다. EPRI 내에서도 이런 식의 연구는 여러 연구 분야의 참여가 필요하다. EPRI는 에너지와 환경 분석, 대기질, 에너지 이용, 전력망 운영 분야

의 전문가들을 참여시키고 있다.

## How Assessments Are Done 평가가 이루어지는 법

2년에 걸친 주(州) 단위의 평가에서 전력화에 영향을 끼칠 수 있는 각 지역의 독특한 특성을 정량화 하게 된다. 독특한 특성이란 수송, 산업, 상업 및 주거 분야에서 최종 에너지 수요를 의미한다. 먼저 각 주의 경제적 구성에 대한 이해가 필요한 것이다. 예를 들어 생산 분야의 에너지 소비가 서비스 분야의 에너지 소비와 어떻게 다른가? 건물 냉난방은 어떤 식으로 이루어지는가? 천연가스를 사용할 수 있는가? 등이다. 히트펌프와 가스 보일러의 효과 및 경제성은 지역별 기후에 따라 달라지기 때문에 우리가 어느 지역에 있는가는 매우 중요한 문제가 된다.

평가는 4개의 역무로 구성된다.

- 참여자가 기술 비용과 효과, 온실가스 배출 목표와 같은 정책 및 기타 요인 등 다양한 가정을 시나리오에 반영했을 때 효율적인 전력화가 얼마나 가능한지 가늠하기 위해 U.S. Regional Economy, Greenhouse Gas, and Energy (US-REGEN) 모델을 사용한다.
- 다양한 전력화 정도가 대기질, 온실가스 배출, 수질 등에 미치는 영향을 검토한다. 이를 통해 환경정책을 알 수 있게 된다.
- 전력화와 연관된 새로운 부하와 자원이 송전망 운영과 계획에 어떻게 영향을 미치는지 평가한다.
- 전력화를 통한 잠재적 편익을 실현하기 위해 어떻게 기술과 프로그램을 비용효과적으로 구현할 수 있는지 전력 회사별 맞춤 가이드를 제공한다.

몇 개 주에 대한 첫 평가가 이미 완료되면서 중요한 시사점이 등장했다. 즉, 각 주의 전력 분야는 비용효과적인 방법으로 주 경제 전반에서 이산화탄소 배출을 줄이는 데 도움이 될 수 있다는 것이다. 이것이 정책결정자, 대중 그리고 전력 산업 이해관계자에게 전달되는 핵심 메시지가 통찰이다.

또 다른 초기 시사점으로는, 주마다 차이가 있기는 하지만, 전력화가 사회에 상당한 가치를 제공할 수 있다는 국가 수준 평가의 시사점이 주 단위의 현 프로젝트에서도 그대로 나타난다는 것이다. 주 단위의 전력화 역시 온실가스 배출, 최종 에너지 소비와 에너지 비용 등을 줄일 수 있다.

국가 수준의 평가와 마찬가지로 주 단위 연구에서도 수송이 가장 비용효과적으로 효율적인 전력화를 위한 단기적

방안이라는 것이 들어났다. 건물과 산업 분야의 잠재적 기여도는 주마다 다르며 나중에 발생할 수도 있다.

각 주별 핵심 요소는 그 주의 기후대와 이것이 전력 기술의 효과에 미치는 영향이다. 기온은 히트펌프의 효율뿐만 아니라 전기차의 배터리 성능에도 영향을 미친다. 배터리 성능은 다시 차례로 전기자동차 운영 경제성과 내연기관 자

동차와의 가격 경쟁력에 영향을 미친다.

EPRI는 더 많은 주와 국가를 위해 평가를 확대하고 있다. EPRI는 가능한 많은 전력 회사와 고객이 효율적인 전력화의 편익을 실현할 수 있도록 첨단 기술 역량을 제공하고 자 한다. 