

(2010년 12월15일)

# 에너지 하이라이트

[녹색일자리(Green Job) 관련 주요 이슈]

## 〈청정에너지 시장이 제공하는 일자리와 기회(하)〉<sup>1)</sup>

### □ 청정에너지 부문의 일자리

- 환경기준의 강화는 기업의 혁신을 촉진시키고 효율성을 증진시킴.
  - 그러나 신기술 도입에 따라 새로운 시장이 형성되고 새로운 기준이 마련되면 일부 산업에서는 일자리가 창출되나 여타 산업에서는 일자리가 감소함. 청정에너지 기술의 일자리 창출 효과에 대해서는 논쟁이 계속되고 있음.<sup>2)</sup>
- 청정에너지 산업은 다양한 분야에서 직·간접 일자리를 창출하며, 화석에너지 산업보다 에너지 단위당 창출되는 일자리 규모가 더 큼.
  - 에너지 및 건물 효율화 프로젝트 시행을 위해서는 전기기사, 지붕 수리공, 건설근로자 등이 필요하며 풍력 터빈과 태양광패널의 부품 설치 및 운반 작업에는 운전기사, 용접기사, 정기적인 보수관리자 등이 필요함.
  - [그림 1]은, 청정에너지기술 시나리오별 고용효과를 평가하기 위해 15개의 경제적 분석 결과들을 토대로 한 고용-창출 모형(job-creation model)을 사용하여 버클리 대학이 연구한 결과를 요약한 것임.
  - 연구 결과 청정에너지 산업이 전통 화석연료 산업보다 에너지 단위당 고

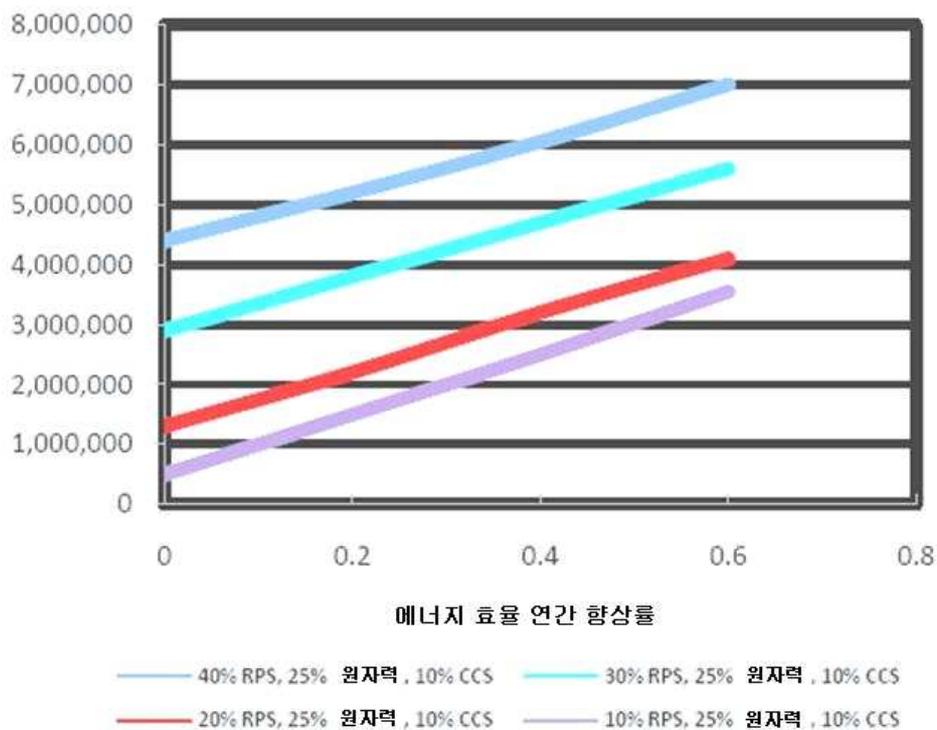
1) Pew Center on Global Climate Change, "In Brief: Clean Energy Markets: Jobs and Opportunities," 2010.4(update).

2) 퓨 센터(Pew Center)에서는 환경정책과 고용 창출 간의 관계를 다루는 일부 사례들을 정리하였으며, 다음 웹사이트(<http://www.pewclimate.org/review-greenjobs>) 참조.

용효과가 더 크다는 결론에 도달함.

- 신재생에너지, CCS, 에너지효율 달성을 위한 다양한 목표들을 통해 2009~2030년 기간 중 BAU 대비 추가 고용 창출 효과를 산정
- 2030년까지 전력생산의 25%를 원자력이, 10%를 CCS가 공급한다는 전제 하에서, 신재생에너지 사용과 에너지 효율 증대를 통한 누적 일자리 창출 효과를 보여줌.<sup>3)</sup>

[그림 1] 신재생, CCS, 원자력, 에너지효율 투자를 통한 누적 일자리 창출 규모 (BAU 대비, 2009년~2030년)



주 : RPS(renewable portpolio standard) - 신재생에너지 의무할당제

자료 : Wei, Max and Shana Patadia and Daniel Kammen. "Putting Renewables and Energy Efficiency to Work: How Many Jobs Can the Clean Energy Industry Generate in the U.S.?" University of California, Berkeley, 2009.

3) 이 그림은 원자력발전과 CCS가 이 같은 점유율을 유지했을 경우, 신재생에너지와 에너지 효율 달성을 위한 다양한 목표들이 전반적인 고용창출에 미치는 효과를 보여주고 있음. 예를 들어 원자력발전과 CCS의 점유율 목표치(각각 25% 및 10%) 전제 하에서, 신재생에너지로 전력의 10%를 공급하고 BAU 대비 에너지효율의 개선이 없을 경우 2009년~2030년 기간 중 50만개의 일자리가 창출될 것임. 또한 발전부문의 신재생에너지의 점유율을 40%로 확대하고 전반적인 에너지효율이 BAU 대비 연 0.6% 개선되면 700만개의 일자리가 창출될 것임.

- 한편 특정 청정에너지 기술이나 관행이 경제 및 고용에 미치는 효과를 중점적으로 다룬 연구사례들은 다음 <표 1>에서 보는 바와 같음.

**<표 1> 청정에너지 기술과 일자리 창출 관련 연구 사례**

기술	일자리 창출 잠재력
탄소 포집 및 저장(CCS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 미 에너지정책 국가위원회의 분석에 따르면, CCS기술이 설치된 화력발전소의 신규 발전용량 1GW로 개발 및 건설부문에서 직접일자리 약 11,000개, 운용 및 유지부문에서 직접일자리 200~500개가 창출될 것임.<sup>1)</sup></li> <li>· 신규 발전소 건설 및 운용과 관련된 직접일자리 효과만을 분석한 자료에 따르면, CCS 기술이 설치된 신규 화력발전소는 CCS 기술이 배제된 전통적인 화력발전소보다 발전소 건설 과정에서 34%의 추가 일자리를, 운용 과정에서 24%의 추가 일자리를 창출해 냄.<sup>2)</sup></li> </ul>
에너지 효율	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 미 하원에 의해 통과된 미국 「청정에너지 안보법 2009」를 분석한 자료에 따르면, 이 법안에 포함된 에너지효율 조항의 시행으로 60만개 이상의 새로운 일자리가 창출될 수 있음.<sup>3)</sup></li> <li>· 또한 이 법안의 에너지효율 조항을 강화하면(예, 에너지효율 기준 강화 등), 그 효과는 더욱 증진되어 2030년까지 일자리 1백만 개 이상이 창출될 수 있음.</li> </ul>
원자력 발전	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 아이다호 국립연구소(Idaho National Laboratory)와 벡텔전력회사(Bechtel Power Corporation)의 최근 연구에 따르면, 원자력 발전용량이 새로 5만MW(현재 미국 원자력발전 설비 용량의 약 50%) 추가되면 15년 동안 고용 효과가 발생하며, 이 기간에 60만 여개의 일자리가 창출됨.<sup>4)</sup></li> </ul>
농업 및 바이오연료	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 한 연구에 따르면 연간 4,000만 갤런을 생산하는 에탄올 발전소는 건설 과정에서 지역 경제에 1억 4,200만 달러의 이윤을 창출하고, 물품과 서비스 구입에 연간 5,600만 달러를 지출하며 이 중 71%가 농부들에게로 혜택이 돌아감.<sup>5)</sup></li> </ul>

주: 1) 미 에너지정책 국가위원회, "National Commission on Energy Policy's Task Force On America's Future Energy Jobs," 2009.10, pp32, 39.

2) 이 내용은 새로운 가스화복합발전소(CCS 설치 여부에 따라 구분)에 대한 국립 에너지기술연구소(NETL)의 비용 추정치를 토대로 하며, 일자리는 예상되는 직접 인건비에 비례하여 생겨난다고 가정함. 자세한 내용은 다음에서 확인. "Energy Analyses : Fossil Energy Cost and Performance Baseline Studies, Volume 1 : Bituminous Coal and Natural Gas to Electricity," NETL, 2007.08

3) Gold, Rachel et al. "Energy Efficiency Provisions in the American Clean Energy and Security Act of 2009 : Impacts of Current Provisions and Opportunities to

*Enhance the Legislation*,” 미국 에너지효율 경제위원회, 2009. 이 법의 에너지효율 관련 조항에는 통합 에너지효율과 신재생에너지 기준 그리고 건물 코드, 개·보수, 적용기준 등과 관련된 기타 규정들을 포함하고 있음.

- 4) 미국 원자력설비 제조업부문의 일자리는 38,000개(신규 발전소들이 전적으로 미국 기업들로부터 물자를 조달받을 경우), 건설 및 운 부문의 일자리는 79,000개, 원자력부문의 간접 일자리는 25만 개, 비원자력 발전 부문의 파생 일자리는 242,000개임. 직접 일자리는 원자력 발전소와 장비의 제조나 건설과 관련된 일자리를 포함하고, 간접 일자리는 다른 산업들로부터 직접적으로 영향을 받은 산업의 구매활동으로 창출된 일자리들을 포함하며(예, 핵연료 공급, 유지 및 보수, 엔지니어링 서비스), 파생 일자리는 직·간접 일자리에 고용된 근로자들의 구매활동으로 창출됨(예, 레스토랑 근로자, 소매업자, 주택 건설업자 등).
- 5) Urbanchuck, J.M and J.Kapell. *“Ethanol and the Local Community,”* 2002.

## □ 국내 수요, 국제 투자 및 일자리

- 기후 및 청정에너지 정책으로 혜택을 받게 될 저탄소기술(태양광패널, 풍력터빈, 고효율 차량 및 첨단 배터리, 원자력 발전소, CCS 기술을 갖춘 차세대 화력발전소 등)들은 많은 부품을 필요로 하고, 세계 각국에 걸쳐 광범위한 가치사슬을 형성함.
  - 예컨대, 새로운 풍력 터빈의 일부 부품들은 중국에서 제조되고, 다른 부품들은 미국에서 제조될 수 있으며<sup>4)</sup>, 태양광 패널의 개별 부품들은 태양광 패널이 최종 조립되고 설치되기 전에 여러 나라에서 제조될 수 있음.
  - 이와 같은 가치사슬 내에서 회사나 부품을 제조하는 곳은 해외에 소재하더라도, 많은 일자리(예, 설치업자, 용접공, 건설업자 등)들은 수요가 발생하는 국가에 위치해야 하며, 해외에 위탁할 수 없음.<sup>5)</sup>
  - 또한 국내에 청정에너지 기술 시장이 존재할 경우, 해외 소재 기업들의

4) 풍력터빈 산업은 복잡하고 점차 세계적으로 통합되고 있는 가치사슬을 구성하는 저탄소기술의 대표적 예임. 다음 자료 참조. Kirkegaard, Jacob and Thilo Hanemann and Lutz Weischer, *“It Should Be a Breeze : Harnessing the Potential of Open Trade and Investment Flows in the Wind Energy Industry,”* Peterson Institute of International Economics, 2009.12

5) 특히 기후변화대응 관련 정책이 제조업 부문의 일자리에 미치는 영향에 대한 우려도 있음. 그러나 많은 청정에너지 기술은 제조업 일자리에 의존하며, 제조업 부문의 고용은 기후/에너지 정책과 무관한 상당히 구조적인 문제들(예, 자동 생산방식에 대한 의존도 증가)에 직면하고 있음. 실제로 일부 BAU 전망에 따르면 제조업의 총 생산량이 증가해도 전반적인 제조업 부문의 일자리는 감소함.

일부 생산 시설을 국내로 이전하여 일자리를 추가로 창출하도록 유도할 수 있음.

- 이와 같은 상황은 이미 나타나고 있는데, 현재는 비교적 국내 시장의 수요 규모가 작지만 향후 기후/청정에너지 정책의 본격적인 시행에 따른 수요 증가에 대응하는데 그 목적이 있음.
  - 피터슨 국제경제연구소(Peterson Institute for International Economics)에 따르면 복잡하고 세계화된 풍력산업은 기업 본사의 소재지와 관계없이, 현지 수요가 현지에서 생산활동을 일으키고 일자리를 창출함. 예컨대, 중국의 골드윈드(Goldwind)는 미국 풍력발전 시장으로의 진출 확대를 모색 중이며, 따라서 앞으로 미국 근로자들을 고용하고 훈련시킬 필요가 있음.
  - 일본의 نيسان자동차는 테네시 주에 공장을 준공하여 신규 전기차량 15만대와 그에 필요한 리튬-이온 배터리를 생산할 계획으로 있는데, 미국 에너지부는 이 기업에게 14억 달러의 대출을 제공하여 공장 개조를 지원할 것이며, 이곳에서 앞으로 1,300개의 일자리가 창출될 것으로 기대됨.
  - 세계 최대 태양광 패널 제조업체인 중국의 선택(Suntech)은 미국에 제조 시설을 준공하여 미국의 근로자들을 고용하고 북미 시장으로의 세력 확장을 계획하고 있음.
- 위의 사례들은 해외 투자가 어떻게 미국에 고용 창출을 유도할 수 있는지를 보여주고 있음. 기후/에너지 정책은 국내시장의 규모를 상당히 확대시켜 국내 기업들의 자국 내 생산활동 영역을 넓히고 인력을 고용하도록 촉진시키며, 현지 및 해외시장에서 판매활동을 벌일 때 더욱 유리한 위치를 제공함.
- 일부 미국기업들은 수요가 있는 지역으로 진출하여 해외 프로젝트에 투자하면서 이미 국제적 위상을 확보하였으며, 미국 기업들의 해외진출 사례는 다음과 같음.

- 미국의 퍼스트 솔라(First Solar)는 세계 최대 규모인 2,000MW급 태양광 발전소를 중국에 건설하기로 합의함. 이 기업은 미국 내에서도 제조업 신규 일자리를 추가로 창출할 것이지만, 예상되는 추가 일자리의 최소한 71%가 미국 이외 지역에서 창출될 것임.
  - 실리콘밸리에 위치한 ESolar는 자사의 태양열 기술을 한 중국기업에게 라이선싱(licensing)할 예정인데, 이 기업은 ESolar사의 기술을 이용하여 최대 규모의 집광형 태양열발전소(CSP)를 중국에 건설할 계획임.
  - GE는 중국의 한 유틸리티 업체와 협력하여 CO<sub>2</sub> 포집이 가능한 발전소를 최소한 하나 포함하는 차세대 화력발전소를 중국에 건설할 것이라고 발표함. 이 발전소는 GE의 가스화 복합발전(IGCC) 기술을 이용하여 석탄연소 시 오염물질의 배출량을 줄이고 이곳에서 배출되는 온실가스의 포집과 격리작업을 더욱 용이하게 할 수 있음.
- 종합적인 기후/청정에너지 정책의 시행으로 국내시장이 크게 성장하면 미국 기업은 국내·외에서 보다 많은 성공을 누리게 될 것임.

## □ 청정에너지 정책의 시행을 통한 경제적 기회 달성

- 다양한 기후/청정에너지 정책들을 시행하면 청정에너지 시장에서 국내 투자를 유치하고 일자리를 창출하며, 국제 청정에너지 시장에서 더욱 경쟁력을 갖춘 국내 선발업체들이 양성될 것임. 이를 위한 구체적인 방안은 다음과 같음.

### ① 포괄적인 국가 기후/에너지 정책의 수립

- 기후 에너지 정책에서 가장 중요한 요소는, 배출권 거래제(cap-and-trade system)나 여타 시장 기반의 접근방식과 같은 온실가스 배출량에 가격을 부과하는 제도일 것임.
- 이러한 제도는 혁신을 이끌어내고 청정에너지 기술 부문에 대한 민간 부

문의 투자를 촉진하는데 필요한 '규제의 확실성(regulatory certainty)'을 제공함으로써, 온실가스 감축량을 비용 효율적으로 달성하는데 기여함.

## ② 국제적 행동에의 적극 참여

- 국제 사회에서, 미국은 국제 기후변화협약을 개발하려는 노력의 일환으로 가급적 폭넓은 영역에서 글로벌 리더십을 발휘하려 함.
- 이러한 협약은 세계 기후 변화 문제를 해결하는 최선의 방책으로 세계 청정에너지기술 시장을 더욱 활성화시키고, 보다 야심차고 포괄적인 기후변화협약은 세계시장의 규모를 확장해 줄 것임.
- 미국의 리더십은 국제 기후변화 협상에서 가능한 최선의 결과를 달성하는데 매우 중요하며, 따라서 세계 시장의 규모에 영향을 미칠 수 있음.
- 미국은 기후변화와 관련된 국내 정책을 수립·시행함으로써 국제적 협약을 진전시키는데 요구되는 리더십을 발휘할 수 있음.

## ③ 주(州) 정부의 역할

- 주(州) 정부의 정책은 연방 정부의 정책을 추진하는데 필요한 견고한 기반을 꾸준히 제공해줄 수 있음.
- 미국의 31개 주에서는 '신재생에너지 의무할당제(Renewable Portfolio Standard, RPS)'를 시행하여, 청정에너지 기술의 수요를 확대하고 지역 경제의 발전을 도모하고 있음.<sup>6)</sup>
- 주 정부는 효율적이고 보완적인 많은 정책들(예, 신재생에너지 및 에너지 효율 기준, 건물 코드, 구역제(zoning) 등)을 시행하는데 중심적 역할을 할 수 있으나, 연방 정부 차원의 종합적인 기후/청정에너지 정책은 미국이 보다 효과적이고 효율적으로 청정에너지 기술 분야에서 리더십을 발휘할 수 있도록 해줌.

6) 예를 들어, 펜실베이니아주가 「대체에너지 법안(Alternative Energy Portfolio Standard)」을 시행함에 따라, 스페인의 풍력 발전기 제조업체인 가메사(Gamesa)는 자사의 미국 본사를 펜실베이니아주에 설립하여 일자리를 창출함.

#### ④ 연구·개발 지원

- 연구개발(R&D) 분야에 대한 자금지원은 혁신을 지원하고 선도산업을 육성할 수 있는데, 구체적인 미국의 사례들은 다음과 같음.
- 정보기술 산업과 생물약제학 산업은 R&D에 수익의 10~20%를 지출하며, 2007년에 생물약제학 산업은 R&D에 약 600억 달러를 지출함. 에너지 부문에 이와 비슷한 수준의 투자가 이루어지면 청정에너지 산업이 미국에서 성장하는데 필요한 발판을 제공해줄 것임.
- 미국 에너지부는 신기술의 상용화를 목표로 차세대 원자로, 에너지 효율형 건물, 태양광에서 생산되는 연료 등에 관한 기본적인 연구에 주력할 연구 클러스터(research cluster)를 최소한 3 곳에서 이미 설립 중에 있음.
- 또한 미국 에너지부는 '첨단연구 프로젝트국(Advanced Research Projects Agency-Energy, APRA-E)'을 통해 에너지 프로젝트들을 위해 1억 5,100만 달러 이상을 지원할 방침이라고 발표함.
- APRA-E와 유사한 기능을 가진 미 국방부 산하 '방위고등연구계획국(DARPA)'은 마이크로칩, 인터넷, 기타 기술들의 상용화를 궁극적으로 주도한 프로젝트들에 자금을 지원함.
- 포괄적인 기후/에너지 정책은 첨단 연구들에 대한 지원을 강화해 줄 수 있음.
- 2009년 6월 하원을 통과한 2009년 「미국 청정에너지안보법(American Clean Energy and Security Act,(H.R. 2454))」에 따라 독립기관으로 설립될 청정에너지개발청(Clean Energy Deployment Administration, CEDA)은, 75억 달러 상당의 채권을 이용하여 청정에너지 기술의 국내 개발과 보급에 재정 지원을 담당하게 됨.<sup>8)</sup>

7) 미 에너지부 산하로서 2007년에 신설된 ARPA-E는 고위험, 고수익 성향의 에너지/기후 분야 연구에 자금을 지원하는 것을 목표로 하고 있음.

8) CEDA와 ACES Act의 여타 조항에 대한 자세한 정보는 다음 웹사이트 참조.

[http://www.pewclimate.org/docUploads/Waxman-Markey%20summary\\_FINAL\\_7.31.pdf](http://www.pewclimate.org/docUploads/Waxman-Markey%20summary_FINAL_7.31.pdf)

- 미 상원에서 심사 중인 청정에너지 법안(예, 2009년 「미국 청정에너지 리더십법(American Clean Energy Leadership Act)」)들도 유사한 프로그램을 도입하는 내용을 담고 있음.

## ⑤ 명확한 투자 목표의 설정

- 청정에너지의 수요를 창출해 주는 직접적이고도 분명한 정부의 투자는 국내 산업들과 이 부문의 일자리들을 육성하는데 기여함.
- 2009년 2월 제정된 미국 「경기부양법(ARRA)」은 에너지와 수송부문 프로젝트에 약 630억 달러, 대체에너지와 관련된 세금 인센티브에 210억 달러를 추가적으로 할당함.<sup>9)</sup>
- 2010년 1월 이 중 23억 달러가 첨단 에너지 제조부문 세액 공제(advanced energy manufacturing tax credits)를 위해 직접 투입되어, 청정에너지 부문의 일자리와 제조 프로젝트들을 지원함.<sup>10)</sup>
- 12개 이상의 고속철도 건설을 위해 여러 주(州)에 80억 달러를 지원하는데 효율적인 수송 인프라 구축사업에 추가적인 재정지원을 하고 있음.
- 백악관 경제자문위원회에 따르면, 「경기부양법」 상의 청정에너지 조항을 통해 2009년 말 현재 52,000개의 청정에너지 일자리가 창출되었고, 경제 전반에 걸쳐 11,000개의 파생일자리가 추가로 생겨났으며, 2012년 말까지 70만개 이상의 일자리가 창출될 것으로 추정함.

## ⑥ 기타 정책들

- 그 밖에 국내 청정에너지 산업을 육성시킬 수 있는 정책은 다음과 같음.
- 연방정부의 신재생에너지 ‘생산세액공제(Production Tax Credit, PTC)’ 제도는 신재생 에너지의 투자를 촉진시킨다는 점에서 효과적이라는 평가를 받았으나, 재승인이 빈번히 필요하며 기업들은 세액 공제 만료시기를 알

9) ARRA의 구체적인 자금 활용방안은 다음 웹사이트 참조.

<http://www.pewclimate.org/technology/white-paper/DOE-recovery-act-funds>

10) U.S. DOE, "Recovery Act Announcement : President Obama Awards \$2.3 billion for New Clean-Tech Manufacturing Jobs," 2010.01.08

지 못해 불확실한 면이 있음. 이 제도를 안정적으로 정착시키면 신재생에너지의 투자와 성장을 지속시키는데 도움이 될 것임.

- 「2005 에너지정책법(Energy Policy Act of 2005)」 하에서 최초로 승인된 '대출보증제도'는 오바마 정부에 의해 최근 그 규모가 확대되었으며, 차세대 원자력발전 사업에 재차 활력을 불어 넣고 있음.

## □ 결론

- 이 같은 전 세계적인 움직임을 살펴보면 세계 청정에너지 시장의 향후 지대한 성장 잠재력을 가늠할 수 있음.
- 미국은 청정에너지 기술의 생산과 국내 수요를 지원하는데 조속히 앞장섬으로써, 궁극적으로는 세계 청정에너지 시장의 발전에 따른 혜택을 누릴 수 있음.
  - 국내 시장을 육성하면 일자리가 창출될 뿐만 아니라, 급속히 확대되고 있는 국제 청정에너지 시장에서 선도 기업들의 경쟁력을 강화하는데 필요한 초기 발판을 제공해 줄 수 있을 것임.
  - 이러한 산업들이 더욱 빨리 정착될수록 앞으로 세계 시장에서 점유율을 높일 수 있으며, 미국은 국내·외에서 정책 리더십을 발휘하여 미래 청정에너지를 창출하는데 있어 시장의 선도국가로 자리매김 할 수 있음.