

## 그린 리모델링 관련 제도·정책 및 연구동향



**정광복**  
 세종대학교 건축공학부 조교수, kbjeong7@sejong.ac.kr

### I. 서론

산업혁명 이후 급격히 증가한 화석연료의 사용으로 인해 인류는 지구온난화 등 기후변화를 야기하였으며, 이는 인류의 지속가능성을 저해하고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해, 전 세계는 1997년 일본 교토에서 열린 제3차 유엔기후변화 협약(United Nations Framework Convention on Climate Change, 이하 UNFCCC) 당사국총회(Conference of the Parties, 이하 COP)에서 교토의정서를 채택하였다. 하지만, 교토의정서는 미국 등이 비준에 참여하지 않았고, 중국, 인도 등 국가들에 온실가스 감축 의무를 주지 못한 한계점이 있었다. 이러한 한계점의 보완 및 범위의 확대 등을 위해, 모든 당사국(197개국)은 2015년 프랑스 파리에서 열린 COP21에서 파리협정을 채택함으로써, 신(新)기후체계(POST-2020)가 출범되었다(표 1). 이에 따라, 우리나라는 2030년 배출전망치(Business As Usual, 이하 BAU) 대비 37%의 국가 온실가스 감축목표를 수립하였으며, 이를 달성하기 위한

다양한 정책을 수립하고 연구를 수행하고 있다.

건물부문의 에너지소비량은 국가 전체 소비량의 20% 이상(산업부문에 이어 2위)을 차지하고 있어, 국가 온실가스 감축목표 달성에 중요한 부분을 차지하고 있다. 이에, 정부는 2020.1월 '제2차 녹색건축물 기본계획'을 발표하였으며, 기존에 건물부문에 국가 온실가스 감축 목표를 강화(2030년 BAU 대비 18.1%에서 32.7%로 상향)하고, 제로에너지 건축 등 녹색 건축산업을 신성장동력으로 육성하기 위한 전략을 수립하였다. 특히, 2020년 5월, 정부는 '그린 뉴딜'을 한 축으로 하는 '한국판 뉴딜' 정책을 발표하여, 단기적으로 국가 경제위기 극복과 중장기적으로 온실가스 감축 목표를 달성하고자 다양한 노력을 기울이고 있다. 이에, 본 고에서는 국내·외에서 수립·추진되고 있는 다양한 건물부문의 온실가스 감축 정책 및 연구를 살펴보고자 하며, 그중에서 기존 건축물의 온실가스 감축에 해당하는 그린 리모델링 관련 정책 및 연구 동향을 집중적으로 살펴보고자 한다.

표 1. 교토의정서와 파리협정의 비교

| 구분             | 교토의정서                          | 파리협정   |
|----------------|--------------------------------|--|
| 목표             | 온실가스 배출량 감축(1차: 5.2%, 2차: 18%) | 2°C 목표, 1.5°C 목표 달성 노력                       |
| 범위             | 주로 온실가스 감축에 초점                 | 온실가스 감축만이 아니라, 적응, 자원, 기술이전, 역량배양, 투명성 등을 포괄 |
| 감축 의무국가        | 주로 선진국                         | 모든 당사국                                       |
| 목표 설정 방식       | 하향식                            | 상향식  |
| 목표 불이행 시 징벌 여부 | 징벌적(미달성량의 1.3배를 다음 공약 기간에 추가)  | 비징벌적   |
| 목표 설정기준        | 특별한 언급 없음                      | 진전원칙   |
| 지속가능성          | 공약기간에 종료 시점이 있어 지속가능한지 의문      | 종료 시점을 규정하지 않아 지속가능한 대응 가능                   |
| 행위자            | 국가 중심                          | 다양한 행위자의 참여 독려                               |

출처: 환경부(2016.5), 교토의정서 이후 신기후체제-파리협정 길라잡이, 환경부 대변인실

## 2. 본론

### 2.1 그린 리모델링 관련 정책 현황

〈표 2〉는 그린 리모델링 관련 국내·외 정책 현황을 제시하고 있다. 국내는 중앙정부와 각 지자체에서 다양한 정책을 시행하고 있으며, 대표적으로 그린 리모델링 공공시범사업, 그린 리모델링 민간지원사업, 건물 에너지효율화사업(Building Retrofit Project; 이하 BRP) 융합지원, 저소득층 에너지효율개선 사업 등이 있다. 국외의 경우, 미국의 PACE 제도, 독일의 CO<sub>2</sub> 감축 건물 개보수 프로그램, 프랑스의 에코론, 영국의 그린딜 등이 시행되고 있다. 상기 제도들은 크게 ① 건축물의 에너지 성능 개선에 필요한 공사비를 대출해주고 상환하는 방식과 ② 공사비 일부를 지원해주는 방식으로 구분할 수 있다. 세부적으로, 각 제도의 수립 목적 및 운영방식에 따라 대출 및 상환 방식의 차이, 공사비 지원 방식의 차이 등이 다르다.

서론에서 언급한 기후변화 대응 및 친환경 경제 구현을 목적으로 하는 그린뉴딜 사업은 3가지 분야와 8과제 과제로 구성되어 있으며, 2022년까지 총사업비 19.6조 원, 2025년까지 42.7조 원이 계획되어 있다. 이 중에서 그린 리모델링 관련 과제는 ‘국민 생활과 밀접한 공공시설 제로 에너지화’ 과제에 포함되어 있으며, 22.5만 호의 공공임대주택, 440개소의 국·공립 어린이집, 1,148개소의 문화시설 등을 그린 리모델링 대상으로 하고 있다. 2014년 이후 2019년까지 공공건축물을 대상으로 추진된 그린 리모델링 사업(노후 건물 현황 평가와 설계 컨설팅 등)의 건수가 매년 10~21건에 머무르는 것과 비교하면, 이번 그린뉴딜 사업의 규모는 상당히 확대되었으며, 이를 통한 에너지성능 개선을 기대할 수 있다. 다만, 연면적 기준 전국 건축물 대비 공공건축물의 비율은 6.2%로서 민간건축물이 차지하는 비율이 93.8%에 달하고, 에너지 성능이 낮은 20년 이상 경과된 노후 건축물은 전체 건축물의 50% 이상을 차지하기 점을 고려하면, 향후 정책에서는 공공건축물 중심의 지원사업을 민간건축물 대상

표 2. 국내·외 그린 리모델링 관련 제도 현황 및 주요 특징

| 구분 | 정책 종류                                      | 주요 특징  |
|----|--|--|
| 국내 | 그린 리모델링 공공시범사업                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>기존 공공건축물을 대상으로 그린 리모델링을 지원하는 사업</li> <li>2가지 지원 분야로 구분(ⅰ) 사업기획 지원 분야: 사업단계별 맞춤형 기술지원 및 시공비를 지원, (ⅱ) 시공 지원 분야: 그린 리모델링으로 전환하기 위한 기술지원 및 추가공사비를 지원)</li> </ul>  |
|    | 그린 리모델링 민간지원사업                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>민간의 그린 리모델링 참여를 유도하기 위해, 초기 공사비 대출금의 이자부분에 대해 직접적인 금융지원</li> </ul>  |
|    | 건물에너지효율화사업(BRP) 융자지원                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>건물의 단열공사, LED 조명교체, 고효율 보일러 교체 등 에너지 절약 설비를 설치하는 경우, 장기·저리로 융자를 지원</li> <li>지원대상: 주택·건물 소유자, 세입자, ESCO 사업자(에너지절약전문기업)</li> </ul>  |
|    | 저소득층 에너지효율개선                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>단열·창호 공사와 고효율기기 지원을 통한 에너지효율 개선으로 저소득층의 에너지 비용을 줄임으로써 에너지 빈곤층 해소에 기여</li> <li>지원대상: 기초생활수급자(자가 제외), 차상위계층 및 복지 사각지대의 일반 저소득가구</li> </ul>  |
| 국외 | 미국 PACE(Property Assessed Clean Energy) 제도 | <ul style="list-style-type: none"> <li>신재생에너지를 설치하는 경우, 지자체에서 설치비용을 대출하고 채무는 재산세로 상환하는 제도</li> <li>상환기간: 5~20년</li> </ul>  |
|    | 독일 CO <sub>2</sub> 감축 건물 개보수 프로그램          | <ul style="list-style-type: none"> <li>독일재건은행(KfW)의 이차보전자금 활용하여, 건축 개보수 자금을 대출해주는 제도</li> <li>대출한도: 최대 5만 유로(10년간 1% 고정금리, 상환기간은 20~30년)</li> <li>에너지 절감 정도에 따라 지원범위를 구분(ⅰ) 성능 기준 대비 30% 에너지 절감: 건물 개선 금액의 17.5%와 8,750유로 이내, (ⅱ) 성능 기준을 충족한 에너지 절감: 건물 개선 금액의 10%와 5,000유로 이내)</li> </ul> |
|    | 프랑스 에코론                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>주거용 건물을 대상으로, 에너지 절약을 위한 개보수(단열, 예코난방) 비용을 무이자로 대출·지원하는 제도</li> <li>적용되는 요소기술의 개수에 따라 지원금액은 차등 지원</li> <li>대출한도: 최대 3,900만원(상환기간 3~15년)</li> </ul>  |
|    | 영국 그린딜                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>기존 주택의 에너지성능 향상을 위한 주택 개·보수에 사용된 비용을 공사 이후 에너지 절감비용으로 상환하도록 지원하는 지원정책</li> <li>사업에 참여한 지원자들 중 선착순으로, 개·보수 된 사항에 대해 보조금을 지원하는 Cash back제도를 병행</li> </ul>   |

출처: 박기현 외 4명(2011), 건물에너지 효율개선을 위한 재정지원 방안, 에너지경제연구원, 서울주거상담 홈페이지(<https://www.seoulhousing.kr/html/0305003.do>) & 그린 리모델링창조센터 홈페이지(<https://www.greenremodeling.or.kr/>) & Office of Energy Efficiency and Renewable Energy 홈페이지(<https://www.energy.gov/eere/slsc/property-assessed-clean-energy-programs>) 참고.

표 3. 그린뉴딜에 포함된 과제 및 총사업비 개요

(단위: 조 원)

| 분야                   | 과제                          | 총사업비(국비)       |                |
|----------------------|-----------------------------|----------------|----------------|
|                      |                             | 2020년 추경~2022년 | 2020년 추경~2025년 |
| 도시·공간·생활 인프라<br>녹색전환 | 국민 생활과 밀접한 공공시설 제로 에너지화     | 2.6            | 6.2            |
|                      | 국토·해양·도시의 녹색 생태계 회복         | 1.2            | 2.5            |
|                      | 깨끗하고 안전한 물 관리체계 구축          | 2.3            | 3.4            |
|                      | 소계                          | 6.1            | 12.1           |
| 저탄소·분산형 에너지<br>확산    | 에너지관리 효율화 지능형 스마트 그리드 구축    | 1.1            | 2.0            |
|                      | 신재생에너지 확산기반 구축 및 공정한 전환 지원  | 3.6            | 9.2            |
|                      | 전기차·수소차 등 그린 모빌리티 보급 확대     | 5.6            | 13.1           |
|                      | 소계                          | 10.3           | 24.3           |
| 녹색산업 혁신 생태계<br>구축    | 녹색 선도 유망기업 육성 및 저탄소·녹색산업 조성 | 2.0            | 3.6            |
|                      | R&D·금융 등 녹색혁신 기반 조성         | 1.2            | 2.7            |
|                      | 소계                          | 3.2            | 6.3            |
| 총계                   |                             | 19.6           | 42.7           |

출처: 관계부처 합동(2020.7.14), '한국판 뉴딜 종합계획', 제7차 비상경제회의의 발표자료 참고

표 4. 국내 공공 및 민간 건축물 그린 리모델링 수행현황

(단위: 건)

| 구분    | 2014 | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  | 2019   | 2020  |
|-------|------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| 공공건축물 | 10   | 11    | 31    | 13    | 17    | 21     | 838   |
| 민간건축물 | 352  | 2,753 | 7,742 | 8,551 | 9,278 | 10,435 | 6,217 |

주1: 공공건축물은 2020.1~2020.12 수행자료로서, 2014~2019년 수행자료는 그린코치와 그린클리닉 수행현황이고, 2020년 수행자료는 그린뉴딜을 통해 시행된 시공  
비지원 사업을 포함한 현황임.

주2: 민간건축물은 2020.1~2020.8 수행자료로서, 이차지원사업 지원현황임.

출처: 그린 리모델링창조센터 홈페이지(<https://www.greenremodeling.or.kr>) 자료 & 국토교통부 보도자료(2020.12.17) '공공건축물 그린 리모델링 첫 결실, 시립철산어  
린이집 준공' 참고

으로 확대할 필요성이 있다. 특히, 그린 리모델링 사업의 공  
공부문 선도주진 효과를 민간건축물로 확산시키기 위해서,  
민간건축물 소유자를 대상으로 소득세·법인세 감면, 보조금  
확대 등과 같은 유인책 마련 및 확대 등 검토가 가능하다.

## 2.2 국내·외 그린 리모델링 관련 연구현황

기존 건축물의 에너지 성능 개선을 목적으로 하는 국내외  
연구는 '그린 리모델링', '그린리노베이션', '리모델링', '녹색  
건축', '제로에너지 빌딩', '그린빌딩', '에너지성능' 등 다양한  
주제들로 수행되고 있다. 주요 선행연구들을 살펴보면 다음

표 5. 국내·외 그린 리모델링 관련 정책 현황 및 주요 특징

| 구분 | 선행연구                                   | 주요 연구내용  |
|----|--|--|
| 국내 | • 그린리노베이션 기술 개발 연구                     | • 공동주택 노후화 등급 기준 수립<br>• 그린리노베이션 표준기술 개발                           |
|    | • 리모델링 기술 및 정책 개발 연구                   | • 에너지성능 개선 기술(벽면녹화, 이중외피 등) 개발<br>• 리모델링 기술 보급 및 확산을 위한 제도 및 정책 제안 |
|    | • 그린 리모델링 대상 건물의 환경성능평가 연구             | • 그린 리모델링 대상 건물에 대한 진단·사전·실측 평가<br>• 시뮬레이션 및 사용자 체감 평가 동시 수행       |
| 국외 | • 지속가능한 빌딩 리모델링을 위한 의사결정모델 개발          | • 건물 열 쾌적, 전기·수도 사용량 등을 고려한 성능평가<br>• 리모델링에 따른 에너지, 온실가스를 고려한 분석   |
|    | • 그린 리모델링 대상 공동주택 선정 모델 개발             | • 건축물 및 에너지 정보를 기반으로 기존 건축물의 성능 평가<br>• 건설참여자의 의사결정을 지원하는 시스템 개발   |
|    | • 에너지 리노베이션 서비스를 제공하기 위한<br>비즈니스 모델 개발 | • 리노베이션 계약에 필요한 에너지 성능 분석, 리모델링 비용, 수수료 등에<br>대한 연구                |

과 같다. 첫째, 기존 건축물의 에너지 사용을 줄이는데 필요한 건축 기술 또는 에너지를 모니터링 하는 기술 등에 대한 연구들이 수행되고 있다. 대표적으로, 이중외피 기술, 단열재 개발 등에 관한 연구들이 있다. 둘째, 그린 리모델링 기술을 보급하거나 확산시키기 위한 정책 및 제도에 관한 연구들이 수행되고 있다. 예를 들어, 그린 리모델링 확산을 위한 정부의 보조금 지원, 이자 지원, 세금 지원 등과 같은 다양한 지원책들을 제시하고, 각 지원책에 따른 경제성을 평가하는 연구들이 있다. 셋째, 그린 리모델링을 수행하기 이전단계에서 기존 건축물의 에너지 성능을 평가하는 연구들이 수행되고 있다. 초기 단계의 연구에서는 기존 건축물의 물리적인 특성을 기반으로 하는 연구들이 주로 수행되었지만, 최근의 연구들은 건물 사용자의 행태정보를 기반으로 하는 연구들이 다수 수행되고 있다. 마지막으로, 그린 리모델링 비즈니스를 목적으로 계약 진행에 필요한 에너지 성능 및 비용 등을 종합적으로 분석하는 연구들이 수행되고 있다.

### 3. 결론

본 고에서는 기존 건축물을 대상으로 하는 그린 리모델링 관련 정책 및 연구현황에 대해 살펴보았다. 우선, 국내·외에서 건축물의 온실가스 저감을 위한 다양한 정책들이 수립·시행되어 왔다는 것을 확인할 수 있었다. 특히, 최근 우리나라는 ‘한국판 뉴딜’의 한 축으로 ‘그린뉴딜’ 정책이 추진되면서 공공건축물을 대상으로 그린 리모델링이 활발히 추진되고 있다는 특징이 있다. 다만, 공공건축물의 그린 리모델링 만으로는 국가 온실가스 배출량 절감 목표 달성에 한계가 있기에 민간건축물 대상 그린 리모델링 활성화 방안을 검토해야 할 필요성이 있다. 다음으로, 연구현황을 살펴보면, 건축물의 에너지 성능평가 연구, 에너지 절감 기술 개발뿐만 아니라, 그린 리모델링을 활성화하기 위한 제도·정책 연구들이 수행되었다. 이와 더불어, 향후 그린 리모델링이 수행된 대상들의 실제 에너지 모니터링을 통한 효과성 및 향후 개선 방향에 대한 추가적인 연구수행이 필요하다. 이러한 다양한 노력을 통해, 건물부문 국가 온실가스 감축목표를 달성할 수 있을 것으로 보인다.

### 참고문헌

1. 관계부처 합동(2020.7.14), ‘한국판 뉴딜 종합계획’, 제7차 비상경제회의의 발표자료
2. 국토교통부(2019.12), 제2차 녹색건축물 기본계획(2020~2024)
3. 건축도시공간연구소 & 국가공공건축지원센터(2015.12), 2015 숫자로 보는 공공건축
4. 박기현 외 4명(2011), 건물에너지 효율개선을 위한 재정지원 방안, 에너지경제연구원
5. 환경부(2016.5), 교토의정서 이후 신 기후체제 - 파리협정 길라잡이, 환경부 대변인실
6. 보도자료(2020.12.17.) ‘공공건축물 그린 리모델링 첫 결실, 시립철산어린이집 준공’, 국토교통부
7. 서울주거상담 홈페이지(<https://www.seoulhousing.kr/html/0305003.do>)
8. 그린 리모델링창조센터 홈페이지(<https://www.greenremodeling.or.kr/>)
9. Office of Energy Efficiency and Renewable Energy 홈페이지(<https://www.energy.gov/eere/slsc/property-assessed-clean-energy-programs>)
10. Juan Y.K., Gao P., Wang J., A hybrid decision support system for sustainable office building renovation and energy performance improvement. Energy and Buildings 2010, 42(3):290-297.
11. Mahapatra K., Gustavsson L., Haavik T., Aabrekk S., Svendsen S., Vanhoutteghem L., Paiho S., Ala-Juusela M., Business models for full service energy renovation of single-family houses in Nordic countries. Applied Energy 2013, 112:1558-1565.
12. Jeong K., Hong T., Kim J., Lee J., A data-driven approach for establishing a CO<sub>2</sub> emission benchmark for a multi-family housing complex using data mining techniques. Renewable & Sustainable Energy Reviews 2021, 138:110497.