

건축물 옥상공간의 녹화 및 태양광발전시설 설치 활성화 방안

고영호 부연구위원

요약

- 고밀개발로 인해 가용 토지면적이 부족한 도심지에서는, 건축물 옥상공간을 공원, 텃밭 등으로 녹화하거나 태양광발전시설 설치를 통해 신재생에너지를 생산하는 공간으로 활용하는 사례가 급증
- 중앙정부 및 다수의 지자체는 관련 법, 제도를 통해 옥상녹화 및 태양광발전시설의 옥상 설치를 지원하고 있으나 이는 일률적 점(點) 단위의 건축물 옥상공간 이용 활성화 방식이므로, 면(面) 단위의 도시적, 집단적 집중을 통한 옥상녹화 및 태양광발전의 환경적, 경제적, 사회적 효과를 증대시킬 필요
- 이에 서울특별시를 대상으로 옥상공간의 녹화 및 태양광발전시설 설치가 가능한 건축물의 분포현황을 분석하고, 옥상공간 이용 활성화를 위한 법, 제도 개선 방안을 제시

정책제안

- 옥상공간의 녹화 및 태양광발전시설 설치가 가능한 건축물의 특성과 지역 분포현황을 파악하여 옥상공간의 녹화 및 태양광발전시설 설치에 대한 명확한 지원 대상 지역과 목표 설정을 유도
- 기존 건축물의 옥상공간 이용 활성화를 위한 지속적인 지원사업과 함께 신축 건축물에 대한 건축법령, 조례, 건축심의기준 개정을 통해 옥상공간 활용 의무화를 추진
- 옥상공간 활용과 신재생에너지 생산·활용의 활성화를 위해 건축물 옥상에 설치하는 태양광발전시설의 유형과 설치행위에 대해 「건축법」과 「주택법」에서 명확히 규정

1 건축물 옥상공간의 활용과 효과

■ 옥상녹화 및 태양광발전시설 설치를 통한 건축물 옥상공간의 활용과 효과

- 고밀개발로 인해 가용 토지면적이 부족한 도심지에서는, 건축물 옥상공간을 다양하게 활용하는 사례가 늘고 있으며 이에 대한 공공의 지원도 증가
 - 도심지 건축물 옥상공간은 기존 또는 신축 건축물이 차지하는 건축면적을 해당 건축물의 용도와는 다른 부가적 시설의 설치 및 활용이 가능한 공간
 - 건축물 옥상공간을 휴게 및 정원시설 등의 용도로 이용하거나 태양광발전시설 설치를 통해 신재생에너지 생산을 위한 공간으로 활용하는 사례 증가
- 건축물 옥상녹화의 환경적, 경제적, 사회적 효과
 - 환경적 : 도시열섬 현상 완화, 도시 홍수예방, 대기정화, 도시경관 향상
 - 경제적 : 건축물 냉난방 에너지 저감, 건축물 내구성 향상, 건축물 지가 상승
 - 사회적 : 시민과 건축물 이용자에게 휴식공간 제공, 도심 속 환경교육 공간 제공
- 옥상의 태양광발전시설 설치의 환경적, 경제적, 사회적 효과
 - 환경적 : 온실가스 감축
 - 경제적 : 관련 산업의 동시 성장 및 지역경제 활성화, 건축물 관리비 절감, 여름철 건축물 실내온도 상승 방어 및 냉방 비용 절감, 에너지 선순환 시스템 구축 효과 등
 - 사회적 : 스마트 그리드 사업의 기반 구축, 친환경에너지의 필요성과 작동원리 등에 관한 교육자원으로 활용, 건축물을 이용하는 기업 및 도시, 지역의 친환경 이미지 창출에 기여



옥상녹화 사례 - 한국유네스코회관¹⁾



태양광발전시설 옥상 설치 사례 - 수서차량기지²⁾

1) 출처 : https://www.unesco.or.kr/news_center/sub_01_view.asp?articleid=3578&cate=C ('15.11.15)

2) 출처 : http://naewaynews.com/wellplaza/site/board/board-read.php?bbs_no=269&index_no=118268 ('15.11.15)

2 옥상의 녹화 및 태양광발전시설 설치 관련 법, 제도 현황

■ 옥상녹화 관련 법, 제도 현황

- 「건축법」, 「주택법」, 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 근거하여 광역지자체 중심으로 관련 조례 마련
 - 「건축법」, 「주택법」은 옥상녹화 및 친환경주택 조성에 관한 규정을 포함
 - 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」은 도시계획시설, 토지이용계획 등 옥상녹화 적용 가능 공간에 관한 규정 포함
 - 특히 「건축법」 제42조(대지의 조정) 및 「건축법」에 근거한 ‘조정기준’, ‘조정설계기준’을 통해 직접적인 옥상녹화 활성화를 지원
- 서울시 등 다수의 지자체는 권장 및 지원 조례를 통해 옥상녹화 활성화 추진
 - 서울특별시 「서울특별시 건축조례」, 「도시녹화 등에 관한 조례」, 「도시농업의 육성 및 지원에 관한 조례」, 「기후변화기금의 설치 및 운영에 관한 조례」를 마련
 - 이를 통해 서울특별시는 옥상조경의 토심에 관한 규정, 옥상녹화 시 지원금의 보조와 무료설계 제공, 민간 또는 공공건축물 소유자에게 옥상녹화사업비의 일부를 보조금으로 지급하는 등의 내용을 제시
- 옥상녹화 활성화를 위한 서울특별시 옥상녹화사업
 - 서울시는 녹색서울시민위원회와 함께 ‘10만 녹색지붕만들기’ 사업을 추진하여 약 130개소(2000-2007)의 공공 및 민간건축물에 옥상녹화를 조성
 - 일반인의 접근성 및 이용활성화를 고려한 공공·다중이용 건축물 및 주변 공원녹지 부족 지역의 건축물을 우선 대상으로 하는 ‘서울시 옥상공원’ 사업을 통해 661개소(2002-2013)의 옥상공원을 조성
- 개별 건축물의 특성을 고려한 옥상녹화와 도시 규모의 집합적 옥상녹화를 통해 옥상녹화의 효과 증대 필요
 - 도시개발 및 정비사업 등의 개발 행위에 적용하는 생태면적률 산출 시 사용하는 인공 녹화 면적과 가중치 적용은 건축물의 구조와 지붕유형 및 건축물 용도를 고려하지 못하며,
 - 옥상녹화의 법적 제도화는 건축물 단위로 적용함을 고려할 때, 옥상녹화의 도시적·집단적 효과를 증대하기 위한 도시 차원의 옥상녹화 규정이 필요

■ 옥상의 태양광발전시설 설치 관련 법, 제도 현황

- 산업통상자원부의 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」을 기반으로 하는 태양광발전시설을 포함한 신재생에너지 보급 활성화
 - 태양광 등의 신재생에너지를 주택에 설치할 경우 설치비의 일부를 지원하는 주택 지원사업, 지역특성에 맞는 환경친화적 신재생에너지 보급을 통해 지자체가 신재생 에너지 설치 사업을 지원하는 지역지원사업, 민간 주도의 태양광발전시설 보급 및 육성을 위한 태양광대여사업 등 다양한 보급지원사업을 추진
- 서울시 및 다수의 지자체는 옥상의 태양광발전시설 설치 지원 사업을 추진
 - 「서울시 원전하나줄이기 종합대책」(2012.4)의 6대 정책의 첫 번째 분야로 “신재생 에너지 생산 확대”를 선정하고 공공청사, 학교, 주택, 업무용 건축물 등의 옥상에 70MW의 태양광발전시설을 설치하여 2014년까지의 1단계 목표인 “200만 TOE(Ton of Oil Equivalent) 절감”을 조기 달성하고, 신재생에너지 생산을 위한 서울시 건축물 옥상공간의 집중적 활용을 위해 2단계 목표 “에너지살림도시, 서울”을 설정(2014.8)
- 태양광발전시설을 건축물 옥상에 설치하기 위해서는 실제적으로 국토교통부의 태양광 설비에 관한 규정을 준수해야 하는 실정이며, 「건축법」에서 옥상 태양광발전시설에 관하여 명확히 규정할 필요
 - 태양광발전시설을 공동주택 옥상에 설치할 때 해당 시설을 “공작물”로 해석하는 경우와 “건축설비”로 해석하는 경우의 적용 법률 및 태양광발전시설 설치를 위해 요구되는 행정절차의 차이가 큼
 - 태양광발전시설의 옥상 설치를 통해 생산된 전력의 사용처가 자가용인 경우 “건축설비”로 해석하고 판매용인 경우 “공작물” 또는 “건축물”로 해석하는 사례 발생
- 건축물 옥상에 태양광발전시설을 설치하는 행위에 관하여 「주택법」 및 「건축법」에서 명확한 규정을 신설할 필요
 - 태양광발전시설을 공동주택에 설치하는 행위는 「주택법」의 적용을 받으나,
 - 「주택법」에는 공동주택에 태양광발전시설을 설치하는 행위에 관한 명확한 규정이 없어 이를 「건축법」 상의 “증축”에 해당하는 건축행위로 해석하고 공동주택 복리시설의 “증축” 행위에 의한 「주택법」 제42조(공동주택의 관리), 「주택법 시행령」 제47조(행위허가 등의 기준 등) 및 별표 3(공동주택의 행위허가 또는 신고의 기준)을 적용한 사례 발생

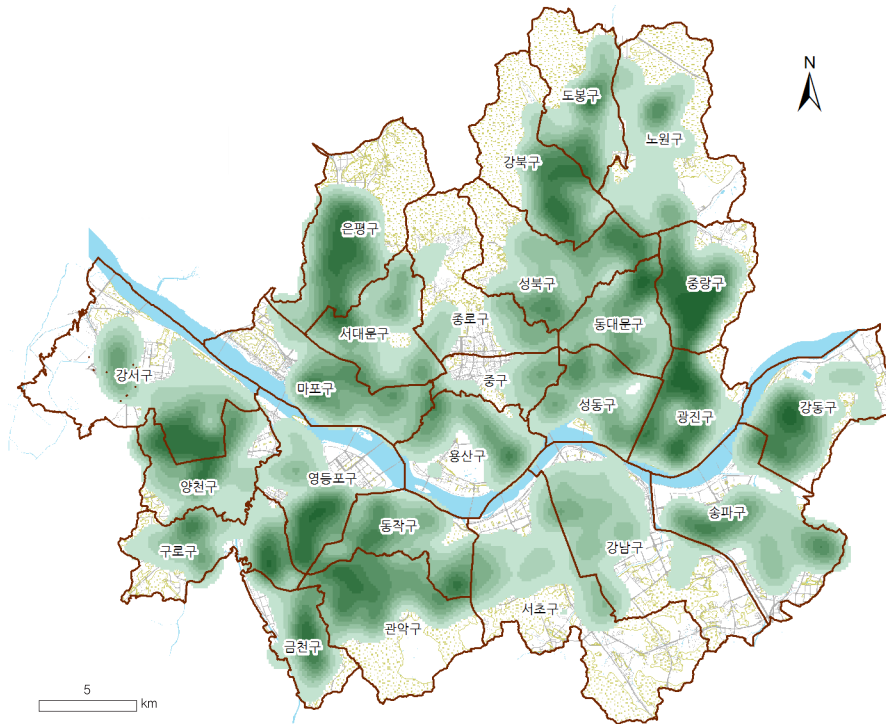
3 옥상의 녹화 및 태양광발전시설 설치가 가능한 건축물의 분포현황

■ 옥상녹화 가능 건축물 분포현황 분석 : 서울특별시 사례

- (목적) 서울시 내 옥상녹화가 가능한 건축물 분포현황을 도출하고 분포밀집도를 분석하여 옥상녹화의 도시적·집단적 효과 증대를 위한 우선 지원 대상 지역을 파악
 - － 건축물대장, 건축물통합정보 및 새주소 도로명 수치지도 활용
 - － 옥상녹화의 안정적 적용을 고려하기 위해 건축물대장의 사용승인일 기준 최근 30년 이내(1986년 이후) 건축된 건축물 추출
 - － 옥상녹화 조성이 가장 용이한 평지붕 건축물 선별
 - － 건축물 특성에 따른 옥상녹화 면적의 차이를 고려하기 위해 건축물의 용도별 분류 및 용도별 옥상녹화 가능 면적을 차등 산출

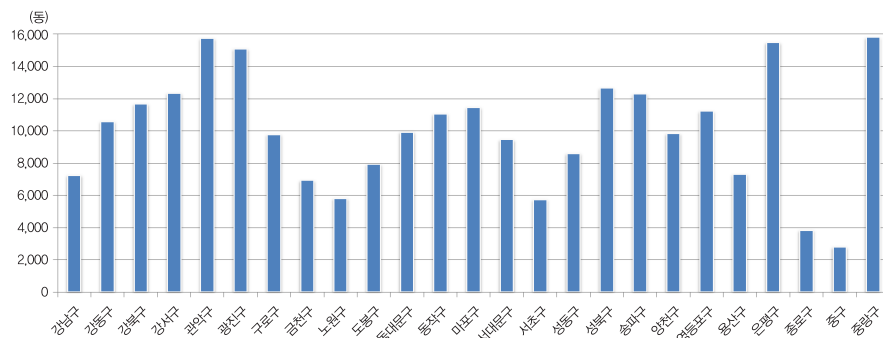


- 서울시 전체 건축물 64만 70동³⁾ 중 옥상녹화가 가능한 건축물은 총 25만 633동으로 서울시 전체 건축물의 39.2%에 해당
 - 서울시 옥상녹화 가능 건축물의 최다 분포지역은 중랑구(1만 5,802동), 관악구(1만 5,740동), 은평구(1만 5,484동) 순으로 나타남
 - 용도별로는 주거(24만 2,702동), 업무(4,158동), 교육용(2,831동) 순으로 분포
 - 옥상녹화 가능 주거용 건축물의 최다 분포지역은 중랑구(1만 5,588동)로 나타남



서울시 옥상녹화 가능 건축물 분포 밀도

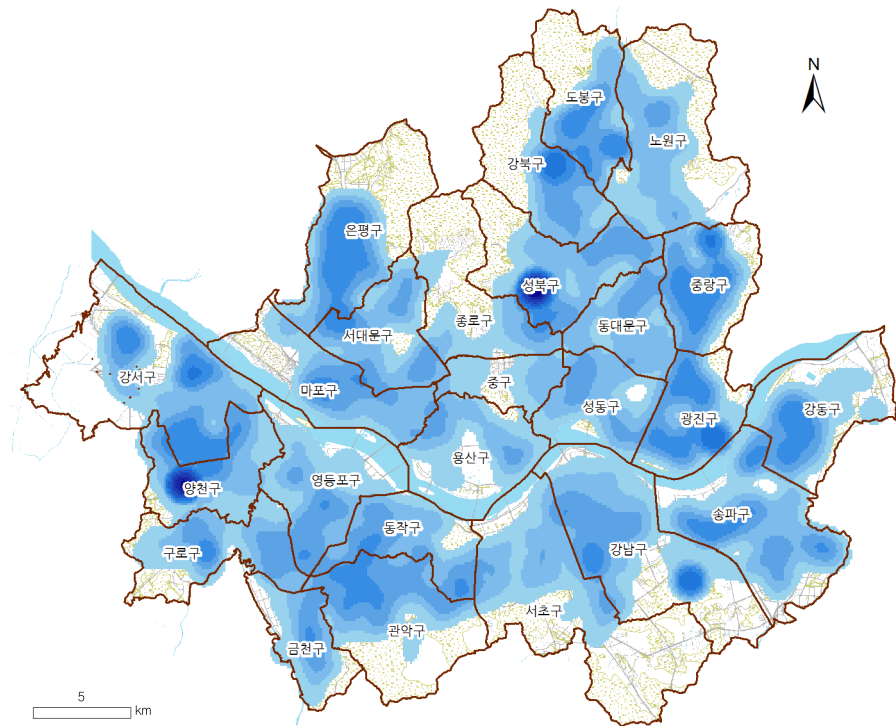
※ 주 : Kernel Density Estimation : 947m Search Radius(default) – Natural Breaks



서울시 옥상녹화 가능 건축물 구별 분포

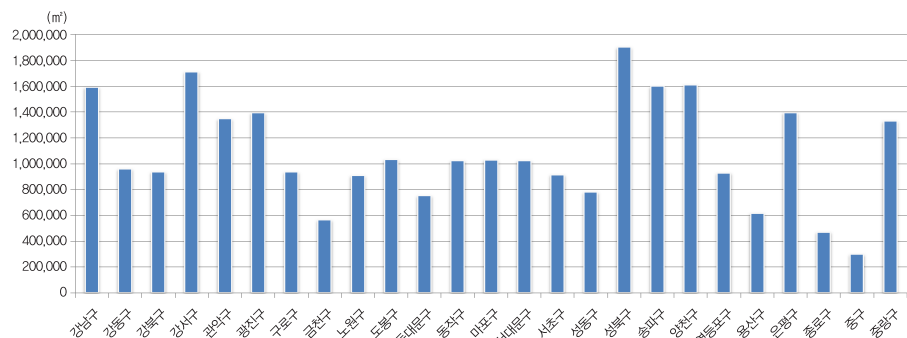
3) 2015년 11월 업데이트 건축물대장 기준

- 서울시 내 옥상녹화 가능 건축물의 녹화 가능 옥상면적 총합은 27km²으로 서울시 전체 건축물 옥상면적의 21%에 해당
 - 서울시 옥상녹화 가능 옥상면적의 최대 분포지역은 성북구(1.9km²), 강서구(1.7km²), 양천구(1.6km²) 순으로 나타남
 - 용도별로는 주거(23.1km²), 교육(1.6km²), 업무(0.4km²) 순으로 분포
 - 주거용 건축물 중 옥상녹화 가능 옥상면적 최대 분포지역은 성북구(1.7km²)로 나타남



서울시 옥상녹화 가능 건축물 옥상면적 분포 밀도

※ 주 : Kernel Density : 947m Search Radius(default) – Natural Breaks



서울시 옥상녹화 가능 건축물 옥상면적 구별 분포

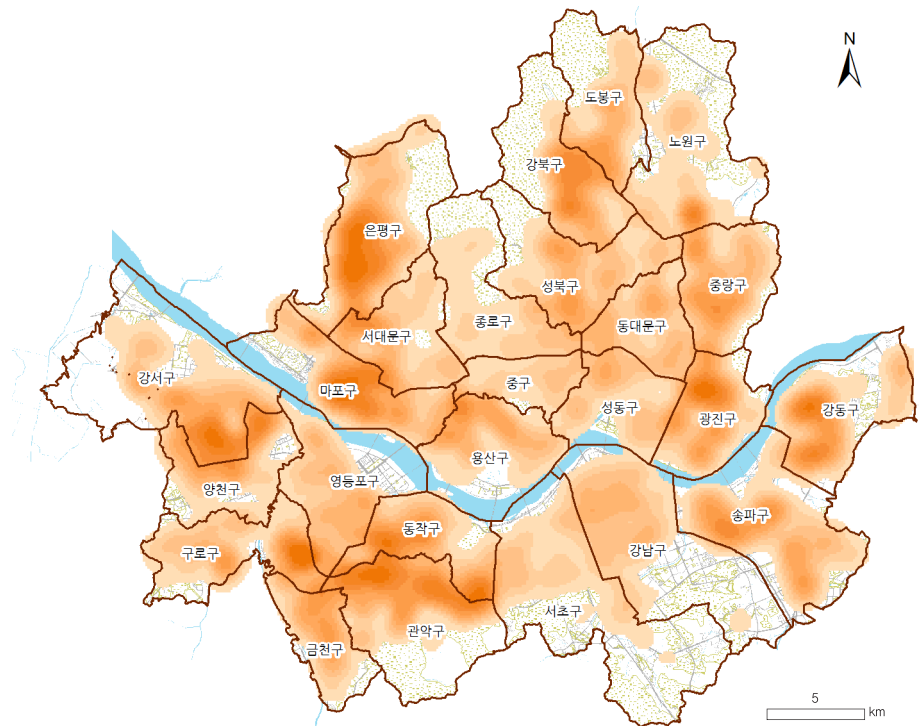
■ 옥상의 태양광발전시설 설치가 가능한 건축물 분포현황 분석 : 서울특별시 사례

- (목적) 서울시 내 태양광발전시설의 옥상 설치가 가능한 건축물 분포현황을 도출하고 분포밀집도를 분석하여, 태양광발전시설의 옥상 설치의 도시적·집단적 효과를 증대하기 위한 우선 지원 대상 지역을 파악
 - 건축물대장, 건축물통합정보 및 새주소 도로명 수치지도를 활용
 - 태양광발전시설의 옥상 설치에 의한 하중 증가와 발전시설 설치 후 20년 이상 지속적인 운영을 고려하기 위해 건축물대장의 사용승인일 기준 최근 10년 이내(2006년 이후) 건축된 건축물 추출
 - 태양광발전시설의 옥상 설치가 불가능한 구조(한옥 등 목구조) 및 지붕유형(기와, 슬레이트 등)을 지닌 건축물 제외
 - 건축물 특성에 따른 태양광발전시설의 설치 가능 옥상면적의 차이와 이에 따른 태양광발전시설 설치용량의 차이를 고려하기 위해 건축물의 용도별 분류 및 용도별 태양광발전시설 설치 가능 옥상면적 및 태양광발전 설치용량의 차등 산출



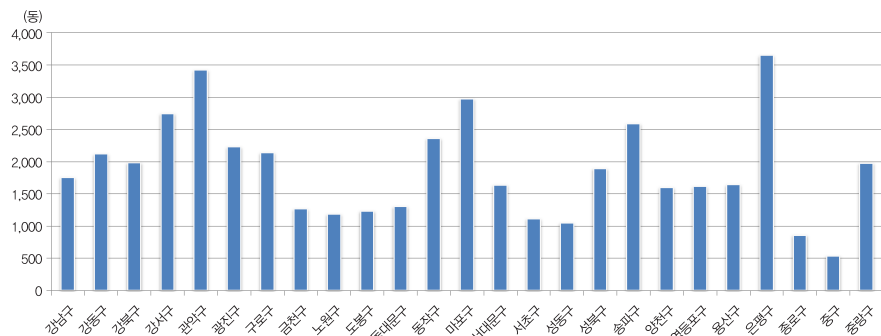
서울시 태양광발전시설의 옥상 설치 가능 건축물 분포

- 서울시 전체 건축물 64만 70동 중 태양광발전시설의 옥상 설치 가능 건축물은 총 4만 6,895동으로 서울시 전체 건축물의 7.3%에 해당
 - 서울시 내 태양광발전시설의 옥상 설치 가능 건축물의 최다 분포지역은 은평구 (3,651동), 관악구(3,421동), 마포구(2,978동) 순으로 나타남
 - 용도별로는 주거(3만 4,987동), 서비스(5,561동), 상업(3,120동) 순으로 분포
 - 태양광발전시설의 옥상 설치가 가능한 주거용 건축물의 최다 분포지역은 은평구 (3,168동)로 나타남



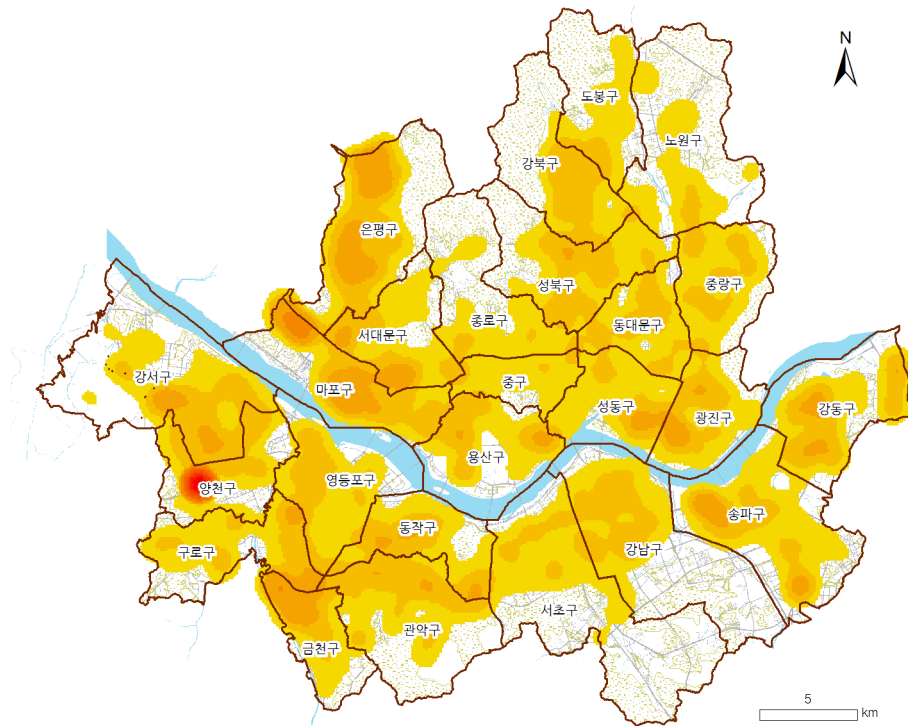
서울시 태양광발전시설의 옥상 설치 가능 건축물 분포 밀도

※ 주 : Kernel Density : 937m Search Radius(default) – Natural Breaks



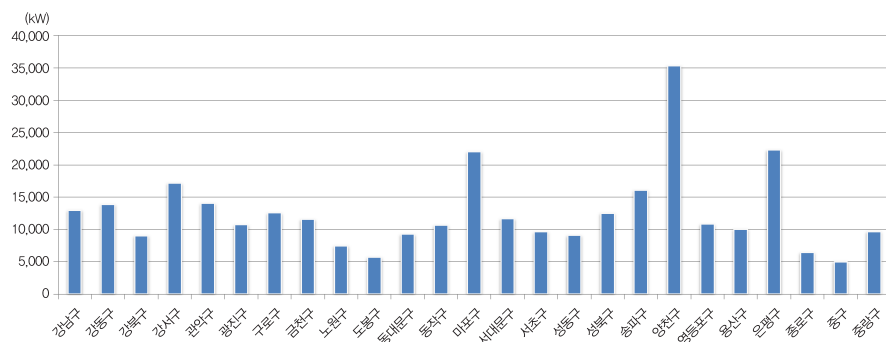
서울시 태양광발전시설의 옥상 설치 가능 건축물 구별 분포

- 서울시 내 태양광발전시설의 옥상 설치 가능 건축물의 총 태양광발전 잠재량은 316MW로서, 이로 인한 CO₂ 배출 감축 효과는 연간 98만 755톤 또는 30년생 소나무 1억 4,859만 9,234그루를 심는 효과와 동일한 규모
 - 서울시 내 태양광발전시설의 옥상 설치 가능 건축물의 태양광발전 최대 잠재량 분포 지역은 양천구(35.3MW), 은평구(22.3MW), 마포구(22.1MW) 순으로 나타남
 - 용도별로는 주거(181MW), 문화·교육(51.5MW), 상업(45.7MW) 순으로 분포
 - 태양광발전시설의 옥상 설치가 가능한 주거용 건축물의 태양광발전 최대 잠재량 분포 지역은 양천구(32.7MW)로 나타남



서울시 태양광발전시설의 옥상 설치 가능 건축물 태양광발전 잠재량 분포 밀도

※ 주 : Kernel Density : 937m Search Radius(default) - Natural Breaks



서울시 태양광발전시설의 옥상 설치 가능 건축물 구별 분포

4 옥상의 녹화 및 태양광발전 활성화를 위한 법, 제도 개선 방안

■ 옥상공간 이용 활성화 방식 개선

- 옥상의 녹화 및 태양광발전시설 설치가 가능한 건축물의 특성과 지역적 분포현황 파악을 통해 옥상녹화 및 태양광발전시설의 옥상 설치 지원의 명확한 대상과 목표 설정을 유도할 필요
 - 옥상녹화 유도 및 태양광발전시설의 옥상 설치 지원과 관련된 기존 법, 제도는 일률적인 점(點) 단위의 건축물 대상 옥상공간 이용 활성화 방식임
 - 도시적·집단적 집중을 통한 옥상녹화 및 태양광발전시설의 옥상 설치 효과 증대를 위해 면(面) 단위의 옥상녹화 및 태양광발전시설의 옥상 설치 우선 유도지역 선정을 통한 옥상공간 활용 방안을 마련할 필요
- 옥상녹화, 태양광발전시설의 옥상 설치 가능 건축물 밀집지역 선정을 통한 지역 단위의 명확한 지원 목표와 방향을 설정하고 이를 반영하는 옥상공간 이용 활성화 기본계획을 수립할 필요
 - 지자체는 지역 내 옥상녹화 조성 및 태양광발전시설의 옥상 설치가 가능한 건축물의 총 동 수 및 분포현황을 선제적으로 파악하여 해당 건축물들의 밀집지역을 옥상공간 이용활성화 우선 유도지역으로 선정
 - 유도지역 내 건축물 옥상공간에 적용 가능한 녹화 또는 신재생에너지 시설 설치 유형을 검토하여 개별·집합 건축물별 특성에 가장 적합한 옥상공간 이용 방안을 마련
 - 중앙정부는 지자체로 하여금 옥상녹화 또는 태양광발전시설의 옥상 설치 유도지역 선정과 옥상공간 활용을 위한 지역 단위의 명확한 목표 수립을 유도하고, 지역 내 건축물 특성을 고려한 옥상공간 이용 활성화 기본계획을 수립할 수 있도록 지원

■ 옥상공간의 활용 의무화를 위한 규정 보완 및 신설

- 기존 건축물의 옥상녹화 및 태양광발전시설의 보급·확산을 위한 지속적인 지원 사업과 함께 신축 건축물에 대한 건축법령, 조례, 건축심의기준을 개정함으로써 옥상공간 활용 의무화를 추진할 필요
 - 「건축법 시행령」 제40조(옥상광장 등의 설치)에 옥상공간 활용 의무화 내용의 규정 신설을 제안

「건축법 시행령」 제40조(옥상광장 등의 설치)	
현재	개정(안)
⑤ (없음)	⑥ 옥상의 활용가능 면적이 300제곱미터 이상인 건축물은 제2항부터 제4항까지 정한 피난, 대피를 위한 공간 이외의 옥상공간에 조경, 텃밭, 휴게, 공연, 운동, 태양광발전 등의 시설을 해당 지방 자치 단체의 조례로 정하는 기준에 따라 설치하여야 한다.

- 「서울특별시 건축 조례」 제25조(식재 등 조경기준)제2항의 옥상녹화 설치 가능 및 조경면적의 인정 기준을 완화하기 위한 개정을 제안

「서울특별시 건축 조례」 제25조(식재 등 조경기준)	
현재	개정(안)
② 제1항에도 불구하고, 공동주택 등 <u>대지면적 5천 제곱미터 이상인 건축물로서 공동으로 이용하는 텃밭은 그 면적의 2분의 1을 조경시설 면적에 산입할 수 있다.</u>	② 제1항에도 불구하고, 공동주택 등 <u>대지면적 1천 제곱미터 이상인 건축물로서 공동으로 이용하는 텃밭은 그 면적의 3분의 2를 조경시설 면적에 산입할 수 있다.</u>

- 「건축법 시행령」 제5조의5(지방건축위원회)에 따른 지자체 건축심의기준을 보완하여 옥상공간 활용이 가능한 건축구조에 대한 사전검토 의무화 시행을 제안

지자체 건축위원회 심의기준(안)
제00조(옥상공간의 활용) 옥상의 사용가능 면적이 300제곱미터 이상인 옥상공간에는 준공 이후에 조경, 텃밭, 태양광발전, 휴게, 공연, 운동 등 시설의 설치가 가능하도록 구조, 방수 등의 계획을 하여야 하며, 옥상공간 활용 계획안을 제시한다.

■ 옥상에 설치하는 태양광발전시설의 성격 규정

- 옥상공간 활용과 신재생에너지 생산·활용의 활성화를 위해 건축물 옥상에 설치하는 태양광발전시설의 유형과 설치행위에 대해 「건축법」 및 「주택법」에서 명확하게 규정할 필요
 - 건축물 옥상에 설치하는 태양광발전시설은 해당 건축물의 에너지 공급을 위한 시설로서 건축설비로 그 성격을 규정해야 하며, 이를 위해 「건축법」 제2조(정의)제1항제4호의 “건축설비”에 관한 내용에 “자가용 태양광발전설비”를 추가하도록 개정 제안
 - 태양광발전시설을 기존 건축물 옥상에 추가 설치하는 행위를 “설비의 보강·증설”로 규정하도록 「주택법」 제42조(공동주택의 관리 등)제2항에 공동주택에 신재생에너지 생산·활용을 위한 설비를 보강·증설하는 행위도 허가·신고 대상에 포함하도록 개정 제안
 - 기존 건축물 옥상에 태양광발전시설을 추가로 설치하는 경우, 건축물의 미관이나 구조 안전 등에 미치는 영향을 감안하기 위해 「주택법 시행령」 별표 3(공동주택의 행위 허가 또는 신고의 기준)에 “설비보강” 또는 “설비증설”에 따른 행위허가 항목을 추가하도록 개정 제안

고영호 부연구위원 (044-417-9834, yhko@auri.re.kr)

