서울시 시민제안 · 2026 년 11 월

서울시청 신청사 발전형 유리 외벽 개선 제안

반투명 염료감응형 태양전지(DSSC)의 부분 적용 가능성 검토

제안 요약

서울시청 신청사 남측 유리 외벽의 일부를 반투명 DSSC 창호로 활용할 가능성을 검토해 달라는 제안이다. 기존 옥상 태양광 설비를 유지하면서 외벽에서 추가 발전을 시도하되, 신청사의 이중외피·차양·자연채광 기능을 손상시키지 않는 소규모 시범 검토를 우선한다.

제안 대상	핵심 방식	요청 수준
서울시청 신청사 남측 유리 외피	기존 창호의 일부 구간에 반투명 DSSC 적용 검토	실제 설치가 아닌 사전 기술검토·소규모 시범 가능성 검토

1. 제안하게 된 배경

학교 과학탐구에서 블루베리와 시금치 추출액을 이용한 DSSC 제작을 시도하였다. 이후 안토시아닌 기반 DSSC 의 성능 개선 방법을 조사하는 과정에서, DSSC 가 빛을 일부 통과시키면서 전기를 생산하도록 제작될 수 있다는 점에 관심을 가졌다. 이러한 특성을 실제 건물에 활용할 수 있을지 살펴보면서, 넓은 곡면 유리 외피와 기존 태양광 설비를 함께 갖춘 서울시청 신청사를 적용 대상으로 선정하였다.

DSSC 를 건축에 적용한 연구에서는 색상과 가시광선 투과율을 조절할 수 있으나 실제 창호의 발전량은 외벽 방향, 유리 구성, 빛의 입사각 등에 영향을 받는다고 보고한다. 따라서 새로운 태양전지를 일률적으로 설치하는 방식보다 건물 조건에 맞는 부분 적용을 검토할 필요가 있다. [R1, R2]

2. 신청사의 확인된 현황

- 서울시 자료(2022.12.13)에 따르면 2021 년 신청사의 전체 전력사용량에서 태양광 발전 비중은 1.4%, 태양광을 포함한 신재생에너지 이용 비중은 10.4%였다. 현재 수치로 해석하지 않는다. [S1]
- 서울시의 건축 설계 소개 자료는 신청사 남측 유리 외벽에 이중외피 시스템이 있으며, 처마형 지붕이 계절별 일사 유입을 조절하도록 설계됐다고 설명한다. [S3]
- 서울시의 태양광 소개 자료는 본관 옥상 태양광의 연간 발전량을 168,402kWh 로 소개한다. 이 수치를 본 제안의 추가 발전량으로 사용하지 않는다. [S2]

자료의 수치는 발표 시점에 관한 기록이다. 현행 설비 사양과 창호 상세도는 공개자료만으로 확인하지 못했다.

제안 내용 및 실행 방향

3. 제안하는 개선안

① 유리 외벽 전체가 아닌 일부 구간을 후보로 선정

남측 외벽의 상부 또는 측면 중 외부 일사량을 확보할 가능성이 있는 유리 구간을 후보로 삼는다. 정면 출입구, 주요 조망부, 통기·방재 관련 개구부는 우선 적용 대상에서 제외한다. 구체적인 위치는 건축도면과 일사·음영 검토를 거쳐 결정한다.

② 채광과 발전을 동시에 고려하는 DSSC 모듈 검토

건축용 반투명 DSSC 는 일반적인 불투명 결정질 실리콘 태양전지와 달리 창호에 빛을 투과시키는 설계를 할 수 있다. 다만 빛 투과율이 높다고 발전 효율도 함께 높아지는 것은 아니다. 모듈의 가시광선 투과율(VLT), 발전효율(PCE), 단열성능, 내구성을 함께 비교해야 한다. [R1, R2]

③ 기존 이중외피와 설비 기능 유지

신청사의 남측 이중외피는 공기층의 대류를 이용해 계절별 열 환경을 조절한다. 제안 모듈은 이 공기 흐름과 처마의 차양 기능을 저해하지 않는 방식으로 검토한다. 실제 유리 교체·부착 방식과 구조적 안전성은 설계 전문가 검토가 필요하다. [S3]

④ 생산 전력의 소규모 활용 가능성 검토

발전량 검증 이후 전력관리 회로와 소규모 저장장치를 통해 환경 모니터링 센서 등 저전력 설비에 공급할 가능성을 확인한다. 실제 계통 연결이나 사용처는 발전 성능과 전기 안전 기준을 검토한 후 결정한다.

4. 제안하는 추진 순서

단계	검토 내용	확인할 사항
1. 자료 조사	창호 도면, 방위, 외벽 접근성, 기존 설비	후보 구간의 구조·공조 제약
2. 모듈 검토	반투명 DSSC 사양 및 선행연구 비교	VLT, PCE, 내구·방재 성능
3. 작은 시범	검토가 끝난 제한 구간의 적용 가능성 분석	발전량, 실내 조도, 온열 영향
4. 적용 판단	비용·유지관리와 효과 종합 비교	기존 창호 대비 순이익/손실

지금 작성한 자료는 개념 제안이며 현장 설치 지시서나 인허가를 대체하는 설계도면이 아니다.

검토 기준 및 요청 사항

5. 기대하는 효과

- 기존 옥상 태양광 설비에 더해 외벽의 새로운 발전 가능성을 확인할 수 있다.
- 발전량만이 아니라 자연채광·조망·외관을 함께 고려하는 건물일체형 태양광 설계의 대안을 제시할 수 있다.
- 도심 공공건물에서 새로운 발전형 창호 기술을 검토하는 교육·실증 사례가 될 수 있다.

6. 예상되는 한계와 대응

검토 항목	주요 우려 및 대응 방향
발전 성능	수직 유리 외피는 일사 조건이 변동되므로 동일 면적 옥상 패널과 비교하면 불리할 수 있음
채광·냉난방	DSSC 적용으로 실내 조도가 낮아지거나 냉난방 부하가 바뀔 수 있어 반드시 함께 평가
건축 안전	기존 이중외피, 통풍, 방재, 구조·방수 기능을 우선 보존
운영·경제성	장기 안정성, 모듈 교체, 청소, 설치 및 유지관리 비용 검토
기술 성숙도	학교에서 만든 천연 염료 실험용 DSSC 를 곧바로 건축용 모듈로 간주하지 않음

7. 서울시에 요청하는 사항

서울시청 신청사 남측 유리 외벽 일부에 반투명 DSSC 를 적용하는 개념 설계안을 검토해 주시기를 요청한다. 실제 설치를 전제로 하기보다, 공개 가능한 범위에서 창호 구조와 일사 환경을 확인하고 적용 가능한 시범 구간이 있는지 판단해 주시면 좋겠다. 가능하다면 설치 가능성, 예상 제약 또는 관련 전문 부서의 검토 방향에 대한 의견을 부탁드린다.

8. 참고자료

[S1] 서울특별시, 2022.12.13, 신청사 에너지 사용현황(2021 년 태양광 비중 1.4%)
https://mediahub.seoul.go.kr/archives/2006424

[S2] 서울특별시, 저탄소 건물 EP.2, 시청 옥상 태양광 연간 발전량 소개
https://news.seoul.go.kr/env/archives/561622

[S3] 서울특별시, 친환경 랜드마크 신청사 설계 소개(남측 이중외피·처마)
https://mediahub.seoul.go.kr/news/article/newsArticlePrintPopup.do?articleNo=167163

[R1] Kim & Han, 2020, 창호형 DSSC 의 색상·투과율별 발전 성능, Sustainability 12(21), 8961
https://www.mdpi.com/2071-1050/12/21/8961

[R2] Chung et al., 2020, DSSC 반투명 창호의 건물 에너지성능 기준, Solar Energy Materials and Solar Cells 217, 110683
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0927024820302841

[R3] Barichello, J. et al. (2024). Bifacial dye-sensitized solar cells for indoor and outdoor renewable energy-based application. Journal of Materials Chemistry C, 12, 2317–2349.
https://doi.org/10.1039/D3TC03220E

별도 첨부: 「서울시청 신청사 DSSC 외벽 개념설계 자료」. 제안자 개인정보·연락처는 사이트 등록 시 직접 입력.