

지구의 에너지 불균형 측정 지표 개발

은평한옥마을의 사례를 활용하여

박예원, 박은규, 안광혁, 이동현, 이주현, 조세윤, 최명규, 홍의성

서론

연구 동기 및 목적

은평한옥마을의 문제점?

- ✓ 건폐율에 대한 규제를 따르지 않으려는 시도
- ✓ 은평한옥마을의 구역에 따른 건폐율의 편차가 큼
- 햇빛을 항상 볼 수 없거나 직사광선에 지나치게 노출되는 공간이 마을의 구조에 의해 만들어짐!

연구 내용

다목적 지구에 태양 에너지가 도달하는 정도를 평가하는 도구를 python을 활용하여 제작하고 이를 은평한옥마을에 적용하고자 함

이론적 배경

일조권 침해의 해결

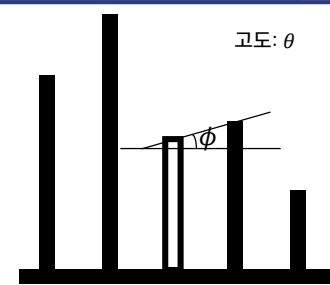
- ✓ 주거지구에서 일조량은 삶의 질에 큰 영향을 미침
- ✓ 특정 공간에 도달하는 일조량을 건축물이 만들어내는 그림자의 면적을 활용하여 제시함
- ✓ 태양의 고도, 건물의 3차원 공간적 분포를 변수로 함
- 3차원 공간 분포에 대한 데이터를 마을 전체로 확장!

연구 방법

3차원 공간 분포

- ✓ 은평한옥마을&전주한옥마을의 조형물들의 공간적 데이터의 입력
- 구글 어스 활용
- 구체적인 건물의 높이는 법령&지도를 활용해 추정된 범위 내에서 랜덤으로 할당
- ✓ 건폐율이 작을수록, 다목적 지구의 중심으로 갈수록 지형물의 평균적인 높이가 낮아질수록 활용할 수 있는 태양 에너지의 양이 증가할 것임

프로그램의 구현



위의 그림에서 ϕ 와 θ 를 비교하여 ϕ 가 θ 보다 크면 태양 광선이 전부 가로막히고, ϕ 가 θ 보다 작을 경우에 태양 광선은 $\sin \phi$ 배 만큼 입사함을 이용!
→ 활용할 수 있는 태양 에너지의 양을 백분율(P)로 표현
→ 마을 전체의 모든 건물에 대한 계산으로 확장 & python으로 구현

연구 결과

프로그램 결과

① 건폐율

건폐율	P(%)	건폐율	P(%)
40	13.18	60	10.60
50	12.34	70	10.04

→ 건폐율이 감소할수록 다목적 지구의 에너지 효율은 증가함

② 건축물 배치 구조

배치	P(%)	배치	P(%)
중심이 가장 낮음	27.62	중심이 가장 높음	16.68

→ 마을의 중심에서 건축물의 높이가 가장 낮을 때, 다목적 에너지 효율은 증가함

③ 은평한옥마을과 전주한옥마을의 사례

지구	P(%)	지구	P(%)
은평한옥마을	8.26	전주한옥마을	11.85

→ 은평한옥마을의 에너지 효율이 전주한옥마을의 에너지 효율보다 낮음

프로그램의 데이터의 일부만 표기함
①의 결과는 random 모듈을 활용하여 도출함

결과 해석

- ✓ 건폐율보다 다목적 지구 전체 건축물의 유기적 배치가 삶의 질에 더 큰 영향을 미침
- 다목적 지구는 지구 단위 계획에서부터 체계적이고 통합적인 틀 안에서 관리되어야 함
- ✓ 은평한옥마을의 건폐율이 전주한옥마을의 건폐율보다 작지만 더 낮은 P값을 가짐
- 생태계 보전 등의 전주한옥마을에서 추구하지 않는 가치를 은평한옥마을에서는 추구하기 때문일 것이라 예상됨

결론

- ✓ 다목적 지구의 에너지 효율을 측정 지표 개발
- 한옥 마을 이외 공간의 에너지 비효율을 측정하는 도구로 활용 가능
- ✓ 은평한옥마을
- 태양 에너지가 상대적으로 많이 도달하는 공간을 찾아 주민들과 관광객을 위한 공간으로 새롭게 활용할 방법을 고안할 수 있을 것이라 기대됨

참고문헌

1. 박지혜, 서용철. (2017). 3차원 공간정보 오픈 플랫폼을 활용한 일조 시간 산정
2. 박경현, 노영숙. (2014). 공동주택에 적용 가능한 한옥 평면기술에 관한 연구 (pp. 6366-6371)