

연구진

연구책임

정환도 도시기반연구실 책임연구위원

목 차

제 1 장

연구의 개요

연구의 배경 및 목적

연구의 내용 및 흐름

제1장 연구의 개요

1. 연구의 배경 및 목적

- 도시에 적용할 수 있는 신재생에너지는 태양광, 태양열, 지열, 풍력, 바이오매스 등이 있음
- 대전광역시의 경우, 다양한 도시 인프라 시설에 의해 지하공간을 이용하기 어려운 점과 도시 밀도가 높은 구조를 가지고 있어 지열과 풍력을 이용하기는 어려운 상황임
- 바이오매스의 경우는 도시에서 발생하는 유기성 폐기물량이 제한적인 데다가 시설설치에 따른 에너지원(바이오가스)을 도시 내에서 활용하는데 어려움이 있음
- 해외에서도 독일의 프라이부르크를 선두로 하여 독일의 보봉과 호주의 앨리스 스프링 등이 태양의 도시를 천명하며, 태양광 시설을 적극적으로 도입하고 있는 추세임
- 국내에서도 광주와 대구의 경우 태양의 도시라는 도시브랜드를 내세우며, 도시환경 마케팅을 하고 있음
- 특히, 이들 도시에서는 도시의 에너지원을 태양광으로 대체하고, 건물 지붕 등을 활용하여, 도시 브랜드 강화를 함
- 이에 도시 에너지원 대부분을 전력으로 사용하고 있는 대전광역시의 경우 태양광 도입이 시급한 실정이며, 태양광 집단 생산시설 도입이나

태양광 시범단지 조성과 같은 신재생에너지를 기반으로 한 단지 조성이 필요함

- 따라서 이번 연구에서는 대전광역시가 태양광을 적극적으로 활용하는 녹색도시로의 전환이 필요한 시점에서, 태양광 에너지 생산 시범시설이 필요한 후보지역을 살펴보고 분석하였음

2. 연구의 내용 및 흐름

- 먼저, 본 연구에서는 국내외 태양광시설에 대한 검토를 시도함. 특히 외국의 경우에는 웹(<http://>)중심으로 유명건물 혹은 시설물에 대한 조사를 시도함
- 국내적으로는 2000년대를 필두로 광주시와 대구시의 경우 태양의 도시 혹은 에너지자립도시 등을 주장하면서, 많은 태양광 관련시설물에 대한 조사를 함
- 한편, 본 연구는 대전광역시 지역특수성을 반영하는 태양광 시설 후보군에 대한 검토연구임을 고려할 때, 약 5천평을 전후하는 공공시설물을 대상으로 검토를 시도함

제2장 태양광 시설물의 국내외 사례조사

1. 외국의 태양광시설물 설치사례

■ 독일의 프라이부르크

제 2 장

태양광시설물의 국내외 사례조사

외국의 태양광시설물 설치사례

국내의 태양광시설물 설치사례



헬리오탑(Htp)



프라이부르크

(h)

조성사

- 한 독일 건가 프 가 설한 전 태양건물인 헬리오탑 (Htp) 을 조성하여 신재생에너지 부에 있어 명를 마련하는 등 태양에너지를 활성화 시고 있음
- 한 헬리오탑같은 상적인 태양에너지의 활용 라 , 부르

크(h) 라는 태양광 연립주 (50 세대)를 조성, 에너지 자립을 추구하여 실적으로도 태양에너지를 사용하여 화석연의 사용을 제하고 환경적인 신재생에너지를 적극 도입



바테바 구장 집광



이헬 매립장

- 시의 서에 치한 이헬 매립장에 태양광 시설을 설치하여 전기를 공급

■ 브라질의 모로코



적 마을 전력공급시스

■ 대만 가오슝 시

- 대 가오시의 00 태양광 에너지 기반 스웬으로 , , 의 태양광 을 해 들어지는 전기로 ,00 의 조명과 2의 대 스크 등 시설물을 가
- 경기가 을 때는 주지역에 전력량의 약 0 ~0 를 지하는 h 의 전력을 공급



태양광 에너지 기반 스웸

■ 미국 캘리포니아



리 시 태양광

- 20 년 2부 리 도밍구에즈에 치한 시 에 천 00 여 (약 2천 500평)의 태양광 을 설치해 연간 요 전력량의 5 에 해당하는 0 h 의 전력을 자체 생산

■ 영국 런던



런던의 블랙프라이어스

- 202 년 완공예정인 영국 런던의 블랙프라이어스의 빅토리 교량에는 약 6000m²의 태양전지 들이 설치되어 90 h 전력생산 예정

■ 호주 브리즈번



Kp a 교량에 설치된 태양광 시설

- 호주 브리즈번의 Kp a 교량은 공공시설물에 재생에너지 기술을 접 목한 범적인 사로 , 매년 0 h 의 전력을 생산

■ 벨기에



벨기에의 에 설치된 태양광

- 파리와 암스테르담을 연결하는 벨기에의 에 6,000여의 태양광이 설치되어 전력을 생산

■ 독일 보봉(Vauban)



보봉의 솔라하우스

- 보봉은 프라이부르크와 같이 ‘솔라하우스(a H s)’ 정책을 바탕으로 태양광 연립주를 건설하였으며, 지붕에 설치된 태양광 집열을 해 전기를 생산해 매함으로 써, ‘잉여 에너지 주 (p s- n y h s)’를 조성

■ 스페인 바르셀로나



바르셀로나의 태양광 캐 피

- 200 년 완공된 바르셀로나의 태양광 캐 피는 ,500 m²에 설치됨

■ 호주 애들레이드

- 현재 녹색 에너지와 태양 에너지의 높은 효율에 대한 관심 증가로 호주 내에서의 태양 에너지에 대한 발이 지속적으로 증가하고 있는 추세임

- 호주는 태양에너지 발전을 해 좋은 조건을 갖추고 있으며, 이 세
최고수준의 태양전지 기술을 가지고 있음
- 호주는 대부분의 지역이 온대기후에 속하며, 국토의 0 가 하루 평균
일조량이 2 MJ/m² 이상, 약 60 가 일조량 20MJ/m² 이상을 기록하고
있어 태양열과 관련된 산업이 발달해 있음



애들리드 태양광 시스템 설치사

- 애들리드는 호주 태양열 산업의 활성화를 이끄는 태양의 도시(a
City)로 선정되어 20 년까지 천 5백 달러의 지원금을 받으며 태양
열 분야에 역을 기울이고 있음



솔라시티 '애들리드'

- 애들리드에는 MW급 태양열 시스템이 애들리드 쇼그라운드 6
건물에 설치되어 이곳에서 필요한 전력의 0 를 충당하고 있음
- 거리에 있는 가로수에는 태양광을 설치하여 야간에는 자동으로 불이
켜지는 시스템 도입되어 하나의 관광명물 손꼽히고 있음



애들리드의 태양광 주파 가로등 시설

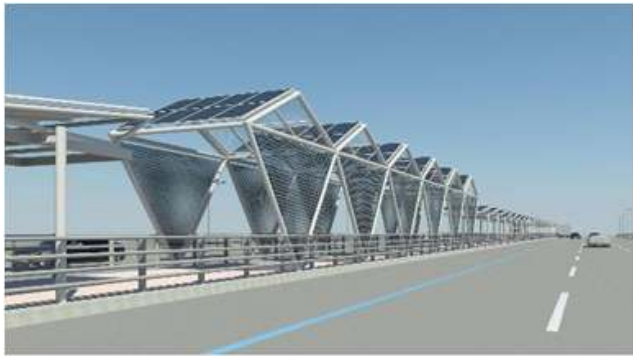
- 애들리드 시는 태양열 및 태양광 시스템 도입으로 연간 t의 온실
가스 배출량을 감시고 , 인당 200AU\$의 에너지 비용을 절감하고
있음

2. 국내의 태양광시설물 설치사례

■ 세종시-유성(대전)구간 도로중앙차선의 자전거도로



- 현재 새롭게 건설되는 세시와 대전시 유성구를 잇는 주요 지선도로의 중앙선 식의 첨단자전거도로 폭 9m, 거리 1.5m를 설치함



- 전기생산능력은 6MW(55 MW/y)로 약 600가구에 전력을 공급가능한 것으로 남

■ 폐고속도로 태양광 발전사업



고속도로 폐도에 설치예상인 태양광 발전시설

- 한국도로공사는 고속도로 폐도 부지 0.1m² 가운데 50m²에 25MWP의 태양광 발전시설을 설치할 확이며, 호남고속도로 장성분기점과 남해고속도로 진성나들목 부근에 2-MWP의 시범사업을 착수

■ 광주광역시



광주시청 주장과 김대중 컨벤션센터



광주시 서구 화 센 옥상 / 광주 신호천 마을

- 광주의 대표적인 태양열 마을인 '신호천' 마을은 현재 광역쓰기 매립장이 생기면서 광주시와 주민의 협의를 거쳐 마을 전체를 이전하게 되었으며, 새 주거단지를 조성하게 되면서 태양광 발전 시스템을 옥상마다 설치하게 되었음
- 현재 신호천 마을은 6 세대가 2. KW의 발전능력을 가지고 있으며, 주민들은 태양광 발전 및 비절약을 해 매 200원 정도의 전기요금을 지불하고 있음

■ 대구광역시



대구 세 옥상선수권대 선수촌 태양광시설물

- 대구시는 20 년 세 옥상선수권대를 해 선수촌 9 52 세대에 태양광을 이용한 발전시설을 도입하고, 선수촌 연습장과 경기장 주에는 태양광 발전 가로등을 설치하였음
- 대구 엑스코는 그에너지 엑스가 열렸던 건물로서 태양광과 지열을 활용하여 에너지를 공급받고 있음



대구 엑스코(EXCO)

■ 경기도 의왕시



맑은물 사업에 설치된 태양광 발전

- 의왕시는 내손 22번지 맑은물 관리사업 내 침전지 상부에 사업비 천 6백원을 투자하여 0 KW의 중급 태양광 발전을 지난 200년 에 준공해 시전력을 생산하고 신

■ 충청북도 청주

- 충의 ‘시 솔라밸리’ 프로젝트의 첫 번째 프로젝트인 ‘태양광 전 산업단지’가 ‘시 최대의 태양광 밸리 건설’을 목표로 증평에서 건설 중임
- 202년에는 증평군 일반산업단지에 태양광 관련 업체가 입주하고 ‘태양전지 기술지원센터’가 건립될 예정



증평군에 건설되는 ‘태양광 전 산업단지’ 조감도

■ 경기도 군포와 경남 양산의 대한통운 물류센터



대한운 물 류 지붕

- 경기도 군와 경남 양산에 치한 물 류 지붕에 2.5Mh의 전력을 생산할 수 있는 태양광 설비가 들어서게 됨. 지붕면적 99, m로 국제 구장 넓이와 같음

제3장 대전광역시 태양광시스템 설치후보지역 검토 및 분석

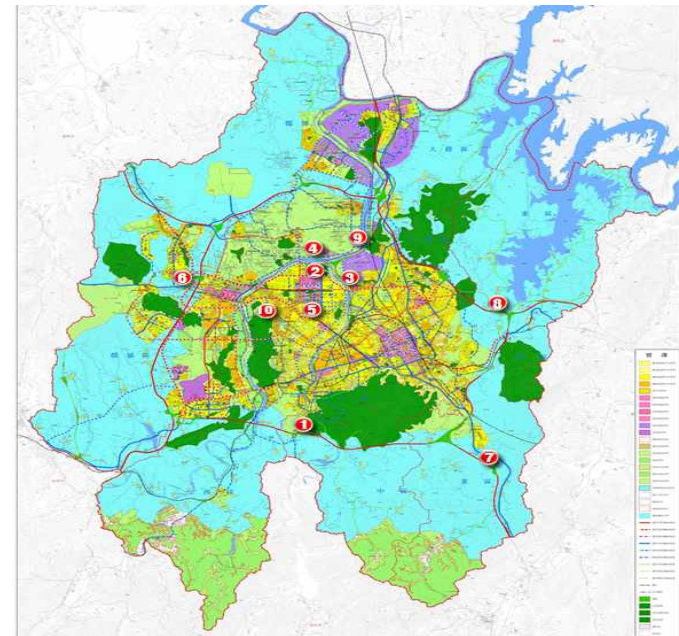
제 3 장

대전광역시 태양광시스템 설치후보지역 검토 및 분석

후보지역 현황 및 비교

후보지역 특성 및 장단점 분석

1. 후보지역 현황 및 비교



대전시 태양광 시스템 설치가능지역 지도

- 후보지역은 대체적으로 설치가능면적이 5천평정도로, 비교적 설치가 용이하고 시설물을 대상으로 하였음
- 대전광역시 태양광시스 설치가능 지역에 대한 분석은 다음의 표와 같으며, 대체적으로 전력생산효율 및 시설물 사용기간을 고려해야 하는 필요성이 있음

구 분		주	설치가능 면적		현사용 태	설치 태	비 고
			(㎡)	(평)			
	농협 하나로마트 (안영)	대전시 중구 안영 0	,00	,05	주장 (옥상)	지붕	
2	평송 청년 수련원	대전 서구 년 96	,000	2,	지붕	지붕	
	한밭수목원	대전 서구 년	2,00	65	이 무대	지붕	
	대전정부청사	대전 서구 둔산 920					
	. 주장		,00	,0	주장 (면)	주	
	.2 녹지 면		,000	,2	녹지 면	지붕	
5	농 수 산 물 시 장 (오정)	대전 대덕구 오정 05	6,900	5,2	지붕	지붕	
6	KOTRA (무역 전시관)	대전 유성구 도룡 -	6,00	,5	지붕	지붕	
	DCC (대전컨벤션 센터)	대전 유성구 도룡 - 9	9,00	2,965	지붕	지붕	
	대전시청 (편 주장)	대전 서구 둔산 20	,00	, 9	주장 (면)	주	
9	드 컵 경기장	대전 유성구 은 20	20,000	6,050	지붕	지붕	
0	농 수 산 물 시 장 (은)	대전 유성구 은 566	2,00	,5 9	지붕	지붕	
	남대전 물류단지 (남)	대전 구 낭	0,000	2,50	지붕, 주장	지붕, 주	20 년 완공 예정 (전체부지 면적)
2	폐도로	대전 대덕구 비래					
	2. 다리A		, 600	,0 9	도로	도로	
	2.2 다리B		2,00		도로		
	2. 도로		66,000	9,965	도로		
	하수 말 처리장	대전 유성구 원촌 5	266,600	0, 6	지붕	지붕	
	정수장(평)	대전 서구 평 5 -	,000	5,5	지붕	지붕	

태양광시스 설치가능지역 분석

■ 설치가능지역 전력생산량 시뮬레이션 조건



	2. 6	7. 6											



■ 농협 하나로 마트 (안영동)



■ 평송 청소년 수련원



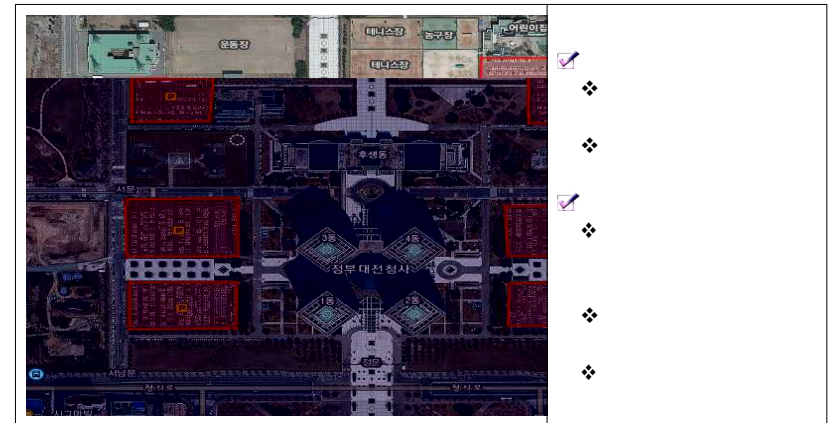
■ 한밭수목원 (이동무대)



■ 대전 정부청사



■ 대전 정부청사 주차장

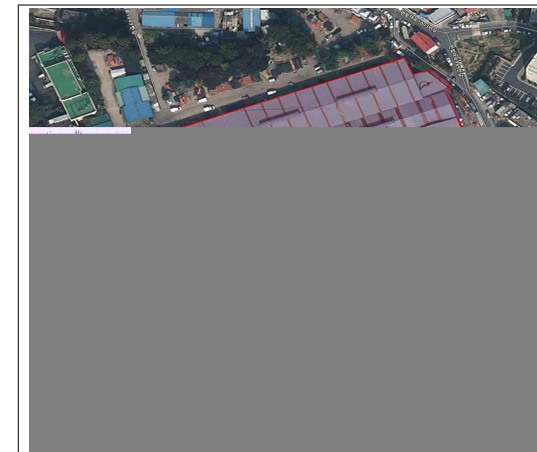


■ 대전 정부청사 녹지1면



- 정부의 녹색성장 기조와 일치
- 단점 : 정부와 긴밀한 협의 필요

■ 농수산물 시장 (오정동)



- 일체성 지붕설치에 의해 전력확보양호
- 단점 : 도매시장을 고려할 때 설치공사시의 어려움 초래

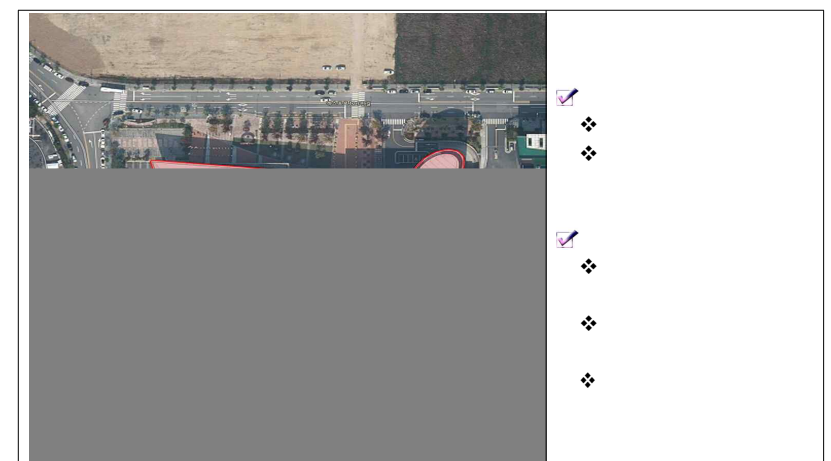
■ KOTRA (무역전시관)



■ 대전 컨벤션 센터(DCC)



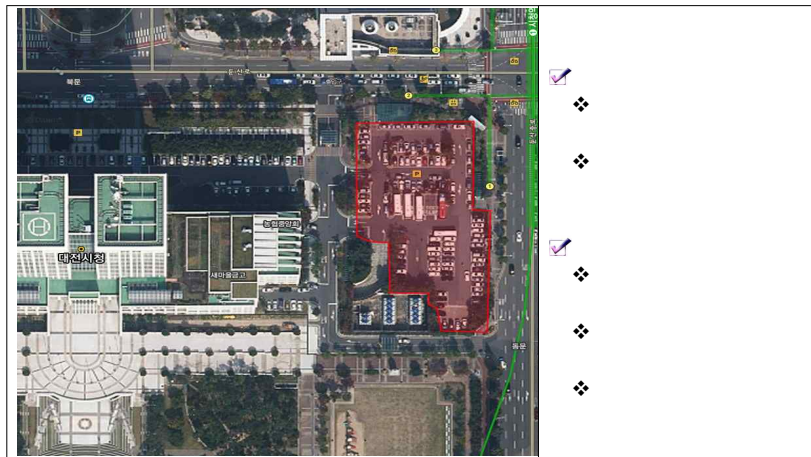
- 국제적 홍보 및 랜드마크기능 기대
- 단점 : 면적 협소



국제적 홍보 및 랜드마크기능 기대

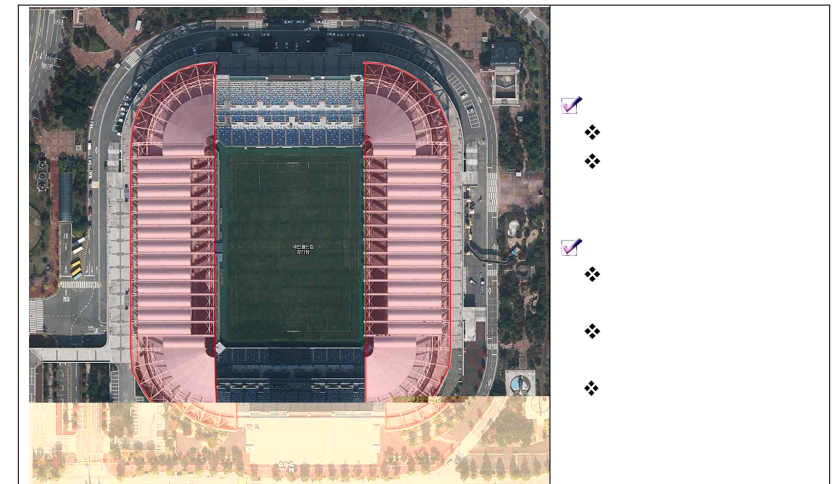
- 단점 : 면적 협소

■ 대전시청 (동편 주차장)



- 대전시 에너지정책과 연동
- 단점 : 시청 주차동 만으로는 면적협소

■ 월드컵 경기장



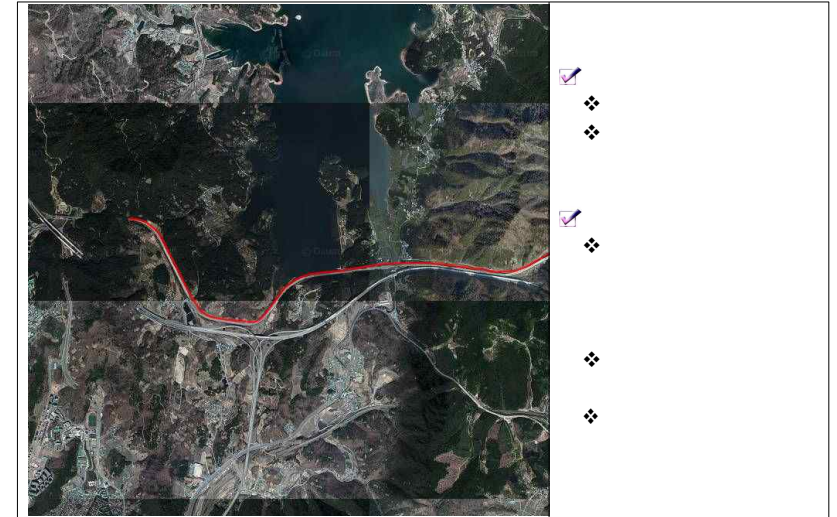
- 가변지붕 형태로 에너지마케팅 이미지 상승효과
- 단점 : 가변지붕을 고려할 때 기술적문제 극복 필요

- 단점 : 2013년 완공예정

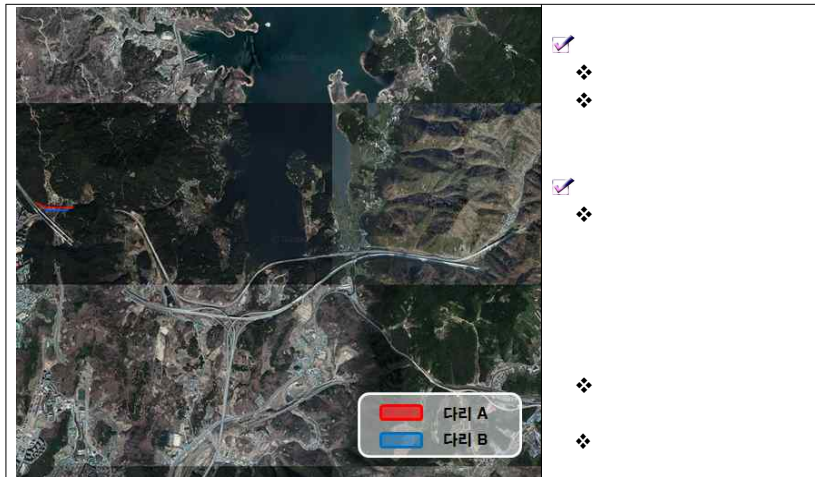
■ 경부고속도로 페다리 및 도로부문



■ 폐고속도로 부분(가양공원↔중악터널)



■ 다리부분(가양공원)



- 대전시 흉물스런 페다리 이용에 도움
- 단점 : 도로공사와 협의가 필요함

※ 가양공원에 있는 페다리 면적은 100%적용

※ 폐고속도로 = 총 길이 약6km

= 이가운데, 한쪽면 2차선부분은 지역교통 소통을 위해 자동차도로로 사용하고

= 나머지 한쪽면인 2차선부분인 50% 적용하여 산출

■ 하수종말 처리장



- 하수종말처리장은 혐오시설의 인식에서 벗어날 수 있음
- 단점 : 2030년부터 시설이전 예정임

■ 정수장 (월평동)



- 월평정수장은 정수기술상 지붕차폐막이 도움이 됨
- 단점 : 시설공사기간동안 정수장 기능 약화 및 일시정지 필요

2. 후보지역 특성 및 장단점 분석

- 래에서는 상술한 후보지역에 대한 특성과 장단점을 기술함

구 분	면적 (㎡)	생산량 (MWh/yr)	대체효과 (가구/yr)	특성 및 장단점 분석	우선 순위
농협하나로마트(안영동)	,00	2,226	15,582	- 일체성지붕설치로 전력생산량우수 - 단점 : 농협 등 관계기관 협의필요	◎
평송청소년수련원	,000	831	5,814	- 청소년들에게 교육적측면에서 효과적임 - 단점 : 면적이 협소	△
이동무대(수목원)	2,00	349	2,442	- 대전시 대표적 랜드마크 역할 기대 - 단점 : 면적 협소	△
정부청사					
4.1 주차장	,00	7,359	51,514	정부의 녹색성장 기조와 일치	○
4.2 녹지1면	,000	7,808	54,653	단점 : 정부와 긴밀한 협의 필요	○
농수산물시장(오정동)	6,900	2,807	19,652	- 일체성 지붕설치에 의해 전력확보양호 - 단점 : 도매시장을 고려할 때 설치공사시의 어려움 초래	◎
KOTRA(무역전시관)	6,00	1,013	7,093	- 국제적 홍보 및 랜드마크기능 기대 - 단점 : 면적 협소	△
DCC	9,00	1,628	11,396	- 국제적 홍보 및 랜드마크기능 기대 - 단점 : 면적 협소	△
대전시청(동편주차장)	,00	615	4,303	- 대전시 에너지정책과 연동 - 단점 : 시청 주차동 만으로는 면적협소	△
월드컵경기장	20,000	3,322	23,257	- 가변지붕 형태로 에너지마케팅 브랜드화 가능 - 단점 : 가변지붕을 고려할 때 기술적문제 극복 필요	○
농수산물시장(노은동)	2,00	4,718	33,025	- 시설물 협의시 용이 - 단점 : 여러개의 건물로 분포 되어 있음	△
남대전물류단지(남월동)	0,000	23,257	162,798	- 중부권 최대의 물류단지 - 단점 : 2013년 완공예정	◎
페도로(폐고속도로)					
12.1 다리A	, 600	1,063	7,442	대전시 홍물스런 페다리이용에 도움	◎
12.2 다리B	2,00			단점 : 도로공사와 협의가 필요함	
12.3 도로	66,000	10,964	76,747	* 도로=총 길이약6km/50% 적용 =한쪽차선만 적용	◎
하수종말처리장	266,600	44,288	310,013	- 하수종말처리장은 혐오시설의 인식에서 벗어날 수 있음 - 단점 : 2030년부터 시설이전 예정임	◎
정수장(월평동)	,000	30,068	210,474	- 월평정수장은 정수기술상 지붕차폐막이 도움이 됨 - 단점 : 시설공사기간동안 정수장 기능 악화 및 일시정지 필요	◎

※ 우선순 = ◎: 많이 우수, ○: 우수, △: 중간

※ 한편, 우선순는 우선적으로 연구자의 주관적 견해로써, 해당시설물의 설치시에 전력발생량과 기관협의 및 면적 등을 고려하여 단합

- 한 대전오드와 시립공원묘지, 뿌리공원 등에서도 충분히 태양광 관련 시설물 설치가 가능할 것으로 단 됨
- 그러나, 어느 특정 사업대상지를 막론하고, 태양광시설물에 대한 분명한 기준점은 시설물의 사용기간 및 전력생산 등임을 고려할 때, 좀처럼 공공기관 및 민간기업 등이 시설물 설치에 어려움이 있음

사업대상지 (관리기관)	여 건	특 성
대전오월드 (대전도시공사)	- 대 상 : 1,630㎡ - 정면 1.2주차장 900㎡ - 윗면 1.2주차장 480㎡ - 중간주차장 250㎡ · 용량 : 870Kw	· 현재 주차장 부족으로 추가조성 예정 · 사업대상 소형주차장은 성수기시 대형버스 300여대 주차 활용, 태양광 시설 부적합 ⇒ 향후 조성예정인 주차장 부지를 활용하여 태양광 시설 검토 바람직
대전시립공원묘지 (시설관리공단)	· 대 상 : 2,300㎡ - 주차장 1,500㎡ - 본관 2개동 옥상 800㎡ · 용량 : 300Kw	· 주차장 상시 혼잡, 명절시 마미 등으로 사유지를 매입, 주차장 확장계획 중 · 건물옥상은 설계상 추가하중 불가 ⇒ 주차장 확장시 태양광 설치 검토 가능
대전 뿌리공원 (중구 효문화마을관리원)	· 대 상 : 516㎡ - 하상주차장 300㎡ - 장수마을 옥상 216㎡ · 용량 : 100Kw	· 하상주차장은 하천법 저촉으로 불가 · 장수마을 옥상은 지방보급사업으로 태양열 시스템 추진 계획
한밭종합운동장 (시설관리공단)	· 대 상 : 5,013㎡ - 주차장 657㎡ - 체육관지붕 4,356㎡ · 용량 : 150Kw	· 체육관 노후로 지붕의 안전성 문제 및 태양광 시설시 시설유지 보수가 불가능 - 남측상부 일부(250㎡)는 가능하나 용량이 적어 경제성 없음 · 주차장은 야구 및 행사시 주차공간 부족, 미관저해 등 사업대상지로 부적합 ⇒ 체육관 지붕 일부 설치는 가능하나 용량이 적어 자체사업으로 추진함이 바람직

주: 사업대상지별 여건과 특성은 대전시 내부자에서 발췌 및 일부수정함

- 한편, 태양광 시설물은 일반적으로 약 20년이상 시설물에 대한 이용보장을 하여야 경제적으로 당한 것으로 보고되고 있음
- 따라서, 어느지역을 대상으로 하여도 시설물 사용기간 보장은 향후 활용 확이 매우 극적이 될 가능성이 높음

제 4 장

결론 및 정책건의

제4장 결론 및 정책건의

- 도시 에너지원 대부분을 전력으로 사용하고 있는 대전광역시의 경우 태양광 도입이 시급한 실정이며, 태양광 집단 생산시설 도입이나 태양광 시범단지 조성과 같은 신재생에너지를 기반으로 한 단지 조성이 필요함
- 국내외적으로는 태양광을 시하는 신재생에너지 발 및 시설물 설치로 인하여 과학과 환경, 그리고 에너지를 하나로 묶는 도시브랜드 마케팅을 하고 있음
- 따라서 이번 연구에서는 대전광역시가 태양광을 적극적으로 활용하는 녹색도시로의 전환이 필요한 시점에서, 태양광 에너지 생산 시범시설이 필요한 후보지역을 살펴보고 분석하였음
- 구체적으로는 대전시 행정구역에서 약 5천평 전후의 면적을 가지는 건물에 대한 후보군을 살펴보았음
- 특히 농협하나로마트, 한밭수목원, 오정 농수산시장, 대전시청 주상, 드 컵경기장, 남대전물류센, 가양 (구)경부고속도로 폐다리 및 폐고속도로(옛 경부고속도로), 평정수장 등을 살펴보았음
- 그 결과, 대체적으로 지붕으로 태양광 들은 설치가능 한 것으로 분석되었으나, 특정주체가 해당 시설물에 대한 사용기간과 임대 식에 대한 사항을 고려할 필요성이 있는 것으로 분석됨
- 한편, 태양광 관련 시설물 설치에 있어 분명한 것은 설치목적에 맞는 기준점(갯대)이 필요함
- 경우에 따라서 태양광시설물은 일반적으로 약 5 년에서 20년이상 시설물에 대한 사용보장이 되어야 어느정도 경제적으로 당한 것으로 사 됨
- 따라서 그 기준갯대를 시설물의 사용기간 및 전력생산능력 등임을 고려할 때, 공공기관 및 민간기업 등이 시설물 설치에 어려움이 있을 것으로 단 됨

참고문헌

대전광역시 연보 ([http:// da j n..](http://da.jn..))

대전광역시(200), 환경백서

대전광역시(200), 대전시 기후화대 응을 한 온실가스 감 획

산림청(200), 전국 도시림 현황

정환도(200), 온실가스저감을 한 대전광역시 대응방향, 대전발전연구원

정환도(200), 기후화 협약과 전력부의 기초연구, 대전발전연구원

정환도(2009), 대전시 공공기관에 대한 온실가스 저감방안, 대전발전연구원

정환도(2009), 녹색도시대전 프로젝트 구체화방안, 대전발전연구원

정환도(2009), 나무심기와 저탄도시 실현방안, 대전발전연구원

청 홈페이지(<http:// stat..>)

<http://...>

정책연구보고서

대전형 녹색도시 구축을 위한 기초연구

이 보고서의 내용은 연구책임자의 견해로서 대전광역시의 정책적 입장과는 다를 수 있습니다
출처를 밝히는 한 자유로이 인용할 수 있으나 무단 전재나 복제는 금합니다