

대전형 녹색도시 구축을 위한 기초연구

정 환 도

연구진

연구책임

• 정환도 / 도시기반연구실 책임연구위원

목 차

제1장 연구의 개요	3
1. 연구의 배경 및 목적	3
2. 연구의 내용 및 흐름	4
제2장 태양광시설물의 국내외 사례조사	7
1. 외국의 태양광시설물 설치사례	7
2. 국내의 태양광시설물 설치사례	16
제3장 대전광역시 태양광시스템 설치후보지역 검토 및 분석	25
1. 후보지역 현황 및 비교	25
2. 후보지역 특성 및 장단점 분석	44
제4장 결론 및 정책건의	49
참고문헌	50

표 목 차

<표 1> 태양광시스템 설치가능지역 분석	26
<표 2> 대전광역시 월평균 기온 및 일사량	27

그 림 목 차

<그림 1> 헬리오톱(Heliotope)과 쉬레부르크(Schlieburg) 조성 사례 ...	7
<그림 2> 바데노바 축구장 집광판	8
<그림 3> 아이헬북 매립장	8
<그림 4> 복합적 마을 전력공급시스템	9
<그림 5> 태양광 에너지 기반 스타디움	10
<그림 6> 캘리포니아 북미 규격시험소 태양광 패널	10
<그림 7> 런던의 블랙프라이어스	11
<그림 8> Kurilpa 교량에 설치된 태양광 시설	11
<그림 9> 벨기에의 터널에 설치된 태양광 터널	12
<그림 10> 보봉의 솔라하우스	12
<그림 11> 바로셀로나의 태양광 캐노피	13
<그림 12> 애들레이드 태양광 시스템 설치사례	14
<그림 13> 솔라시티 ‘애들레이드’	14
<그림 14> 애들레이드의 태양광 주택과 가로등 시설	15
<그림 15> 세종시에 건설중인 중앙분리대 형식의 첨단 자전거도로 ...	16
<그림 16> 중앙분리대 태양광설치모형(하단부는 자전거도로)	16
<그림 17> 고속도로 폐도에 설치예상인 태양광 발전시설	17
<그림 18> 광주시청 주차장과 김대중 컨벤션센터	17

<그림 19> 광주시 서구 문화센터 옥상 / 광주 신호천 마을	18
<그림 20> 대구 세계육상선수권대회 선수촌 태양광시설물	18
<그림 21> 대구 엑스코(EXCO)	19
<그림 22> 맑은물 사업소에 설치된 태양광 발전소	19
<그림 23> 중평군에 건설되는 ‘태양광 전문 산업단지’ 조감도	20
<그림 24> 대한통운 복합물류 터미널 지붕	21
<그림 25> 대전시 태양광 시스템 설치가능지역 위치도	25

제 1 장

연구의 개요

1. 연구의 배경 및 목적
2. 연구의 내용 및 흐름

제1장 연구의 개요

1. 연구의 배경 및 목적

-

-

-

-

-

-

-

-

2. 연구의 내용 및 흐름

-

-

-

제2장 태양광 시설물의 국내외 사례조사

1. 외국의 태양광시설물 설치사례

■ 독일의 프라이부르크



<그림 1>

○

○

제 2 장

태양광시설물의 국내외 사례조사

1. 외국의 태양광시설물 설치사례
2. 국내의 태양광시설물 설치사례



<그림 2>



<그림 3>

○

■ 브라질의 모로코



<그림 4>

■ 대만 가오슝 시

○

○

~



<그림 5>

■ 미국 캘리포니아



<그림 6>

- 밍즈
당

■ 영국 런던



<그림 7> 런던 블랙

- 완 예 런던 블랙 빅 교
6 m² 둘 되 9 예

■ 호주 브리즈번



<그림 8> K a 교 윈

- 즈 K a 교 술 접
목

■ 벨기에



<그림 9> 벨

- 파 압 테 담 결 벨 6
되

■ 독일 보봉(Vauban)



<그림 10> 솔

- ‘솔 a s ’ 책 탕
된
써 ‘잉 s- n y
s ’

■ 스페인 바르셀로나



<그림 11> 셀 캐 피

- 완 된 셀 캐 피 m² 뒸

■ 호주 애들레이드

- 현 효율 증
속 증

- 좋은 것
- 최준술
- 온속루균
- MJ m² 6 MJ m² 록
- 된업달



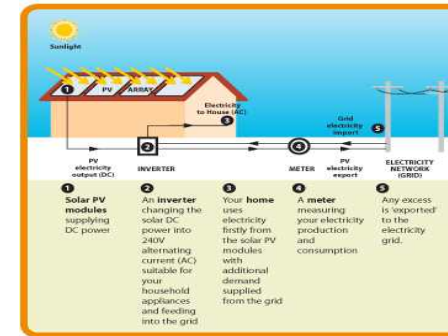
<그림 12> 애

- 애 업끄 a
- C y 되 까 백 달러 금 받
- 야 울



<그림 13> 솔 티 ‘애’

- 애 MW 애 쇼그 6
- 되 곳 충당
- 거 야 불
- 켜 되 손꼽



<그림 14> 애

- 애 밋 온
- 배출 감 당 A\$ 비 절감

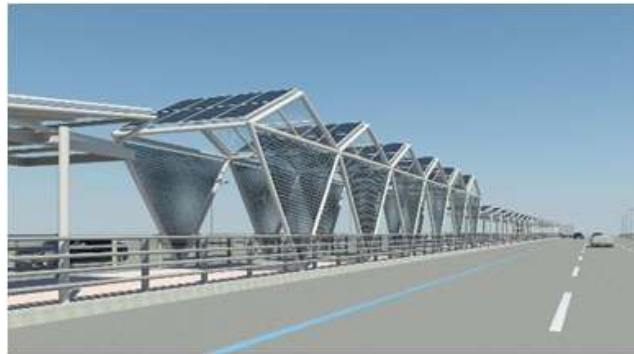
2. 국내의 태양광시설물 설치사례

■ 세종시-유성(대전)구간 도로중앙차선의 자전거도로



<그림 15> 세종시에 건설중인 중앙분리대 형식의 첨단 자전거도로

- 현재 새롭게 되어
양식 침거 폭 9m 거 m



<그림 16> 중앙분리대 태양광설치모형(하단부는 자전거도로)

- 능 6MW MW y 6
능 것 남

■ 폐고속도로 태양광 발전사업



<그림 17> 속 예

- 속 m² m²
MWP 획 남 속
남 속 진 목 근 - MWP
업 착

■ 광주광역시



<그림 18> 청 김 컨벤션센



<그림 19>

센 옥 호

- 표 ‘ 호 ’ 현 쓰
민 협 거쳐 게 되
있 새 거 게 되
게 되었
- 현 호 6 KW 능
민 및 비절 금
불

■ 대구광역시



<그림 20>

옥 권 춘

- 육 권 춘 9
춘 습
- 엑 코 그 엑 렸던
받



<그림 21>

엑 코 EXCO

■ 경기도 의왕시



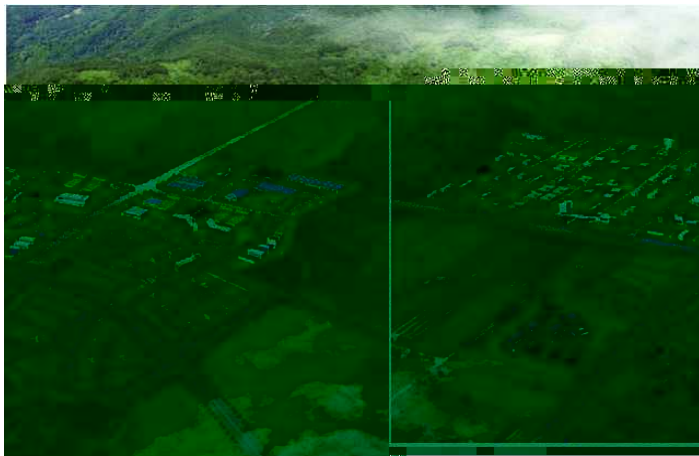
<그림 22> 맑

업 된

- 왕 손 맑 업 침 업비
6백 투 KW
난 준

■ 충청북도 청주

- 충 ‘ 술 벨 ’ 켜트 첫 켜 켜트 ‘
업 ’ ‘ 최 벨 ’ 목표 증
- 증 업 업 ‘
술 셴 ’ 될 예



<그림 23> 증 되 ‘ 업 ’ 감

■ 경기도 군포와 경남 양산의 대한통운 물류센터



<그림 24> 류

- 남 류 M
비 게 됨
99 m² 넓

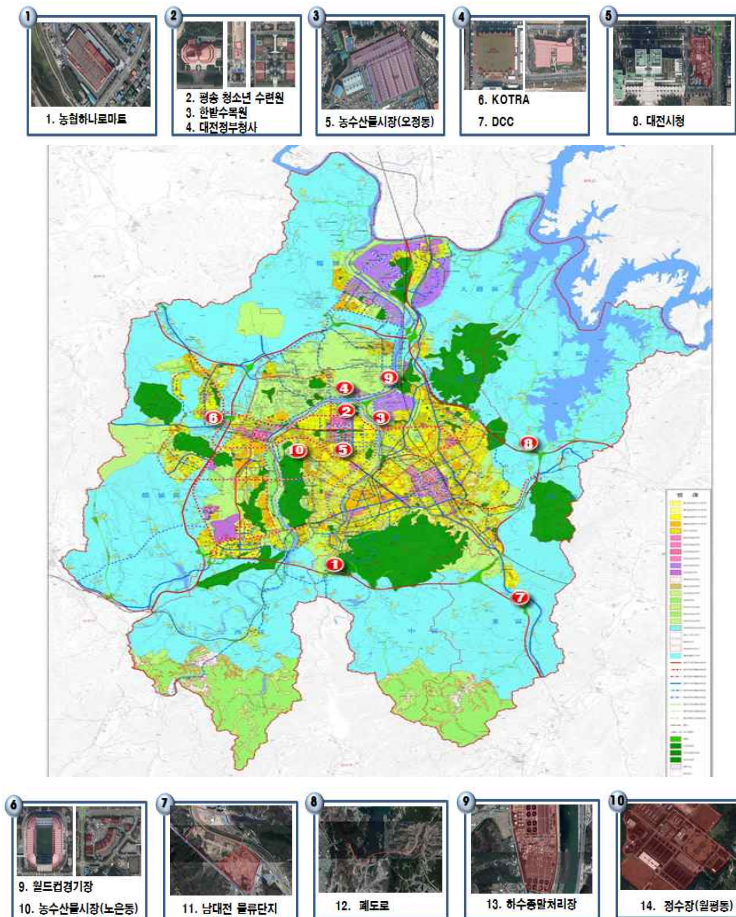
제3장 대전광역시 태양광시스템 설치후보지역 검토 및 분석

제 3 장

대전광역시 태양광시스템 설치후보지역 검토 및 분석

1. 후보지역 현황 및 비교
2. 후보지역 특성 및 장단점 분석

1. 후보지역 현황 및 비교



<그림 25>

능

- 능 비교
- 능 표
효율 및 야

			능		현		비
			m ²				
	농협 트	안			옥		
	송 청	96					
	발 목			6	무		
	청	9	9	9	9	9	9
	농	덕	69				
6	KOTRA 무	룡	6				
	DCC 컨벤 셴 셴	룡 - 9	9	96			
	청	둔		9			
9	컵			6			
	농	66		9			
	남 류	남					완
	남						예
	A	덕 비래	6	9			
	B						
			66	996			
	말 처	촌	666	6			
		-					

<표 1>

능

■ 설치가능지역 전력생산량 시뮬레이션 조건

☞ 대전시 기온 및 일사량

- ❖ 연평균 기온 : 12.6℃
- ❖ 수평면 일사량 : 4.01kWh/m²/d

구 분	연평균	월 평 균											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
기온 (℃)	6	- 6	0.5	5.7	12.5	17.7	22.0	25.1	25.5	20.5	13.9	7.2	0.9
수평면일사량 (kWh/m ² /d)	4.01	2.82	3.69	4.49	5.40	5.57	4.99	4.17	4.19	3.95	3.55	2.76	2.55

<표 2> 대전광역시 월평균 기온 및 일사량

☞ 태양광 시스템 설치사양

- ❖ 판넬당 적용 용량 : 3kW
- ❖ 태양광 판넬 1개 설치 소요면적¹⁾ : 25m²/3kW
- ❖ 종류 : 단결정형
- ❖ 경사각 : 30°
- ❖ 방위 : 0°
- ❖ 효율 : 18%
- ❖ 손실율 : 5%
- ❖ 인버터효율 : 95%

☞ 태양광 에너지 생산량²⁾

- ❖ 대전시 기준 : 4.153MWh/yr

☞ 태양광 에너지 대체효과

- ❖ 1MWh=약 100세대 전력공급 가능량로 환산

1) 설치소요 면적 = 시스템 설치면적 + 여유면적 (음영방지)

2) 에너지생산량은 RETScreen에 의해 계산된 값이며, 에너지 저장방법 및 부속기기 등에 따라 변동될 수 있음. 또한, 기온과 수평면 일사량은 월별로 차이가 심해 연평균으로 계산함.

또한 태양광시설 후보지역에 대한 전기생산능력은 가능한 일조건 등을 Max으로 한 시뮬레이션이므로, 전력생산능력이 다소 높을수 있음

■ 농협 하나로 마트 (안영동)



<위치도>



<위성사진>

현장요건

- ❖ 사용 형태 : 주차장 (옥상)
- ❖ 설치가능 형태 : 지붕형

태양광 에너지 효율

- ❖ 태양광 설치 가능 면적 : 13,400㎡
- ❖ 에너지 생산량 : 2,226 MWh/yr
- ❖ 대체효과:약600가구

특성 및 장단점 분석

- ❖ 자동차 주차시 햇빛을 차단해 이용자들의 쾌적성 증가
- ❖ 신재생에너지 시스템을 통한 이산화탄소 발생량 감소

■ 평송 청소년 수련원



<위치도>



<위성사진>

현장요건

- ❖ 사용 형태 : 지붕
- ❖ 설치가능 형태 : 지붕형

태양광 에너지 효율

- ❖ 태양광 설치 가능 면적 : 5,000㎡
- ❖ 에너지 생산량 : 831MWh/yr
- ❖ 대체효과:약220가구

특성 및 장단점 분석

- ❖ 기존도시의 이미지를 친환경 에너지 도시로 향상
- ❖ 청소년들에게 교육적 측면에서 효과적임

■ 한밭수목원 (이동무대)



<위치도>



<위성사진>

 특성 및 장단점 분석

- ❖ 대전시의 랜드마크적 역할을 할 것으로 기대
- ❖ 우천시에도 무대에서 공연이 가능

 현장요건

- ❖ 사용 형태 : 이동무대
- ❖ 설치가능 형태 : 지붕형

☑ 태양광 에너지 효율

- ❖ 태양광 설치 가능 면적 : 2,100m²
- ❖ 에너지 생산량 : 349MWh/yr
- ❖ 대체효과:약100가구

■ 대전 정부청사



<위치도>

■ 대전 정부청사 주차장



<위성사진>

 현장요건

- ❖ 사용 형태 : 주차장
(노면)
- ❖ 설치가능 형태 : 주차형

☑ 태양광 에너지 효율

- ❖ 태양광 설치 가능 면적 : 주차장 44,300 m²
- ❖ 에너지 생산량 : 7,359MWh/yr
- ❖ 대체효과:약2000가구

■ 대전 정부청사 녹지1면



<위성사진>

현장요건

- ❖ 사용 형태 : 녹지
- ❖ 설치가능 형태 : 지붕형

태양광 에너지 효율

- ❖ 태양광 설치 가능 면적 : 녹지1면 47,000 m²
- ❖ 에너지 생산량 : 7,808MWh/yr
- ❖ 대체효과약2100가구

특성 및 장단점 분석

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

■ 농수산물 시장 (오정동)



<위치도>



<위성사진>

현장요건

- ❖ 사용 형태 : 지붕
- ❖ 설치가능 형태 : 지붕형

태양광 에너지 효율

- ❖ 태양광 설치 가능 면적 : 16,900m²
- ❖ 에너지 생산량 : 2,807MWh/yr
- ❖ 대체효과:약770가구

특성 및 장단점 분석

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

■ KOTRA (무역전시관)



<위치도>



<위성사진>

현장요건

- ❖ 사용 형태 : 지붕
- ❖ 설치가능 형태 : 지붕형

태양광 에너지 효율

- ❖ 태양광 설치 가능 면적 : 6,100㎡
- ❖ 에너지 생산량 : 1,013MWh/yr
- ❖ 대체효과:약270가구

특성 및 장단점 분석

- 국제적 홍보 및 랜드마크기능 기대
- 단점 : 면적 협소

■ 대전 컨벤션 센터(DCC)



<위치도>



<위성사진>

현장요건

- ❖ 사용 형태 : 지붕
- ❖ 설치가능 형태 : 지붕형

태양광 에너지 효율

- ❖ 태양광 설치 가능 면적 : 9,800㎡
- ❖ 에너지 생산량 : 1,628MWh/yr
- ❖ 대체효과:약440가구

특국제적 홍보 및 랜드마크기능 기대

- 단점 : 면적 협소

■ 대전시청 (동편 주차장)



<위치도>



<위성사진>

특성 및 장단점 분석

- 대전시 에너지정책과 연동
- 단점 : 시청 주차동 만으로는 면적협소

현장요건

- ❖ 사용 형태 : 주차장 (노면)
- ❖ 설치가능 형태 : 주차형

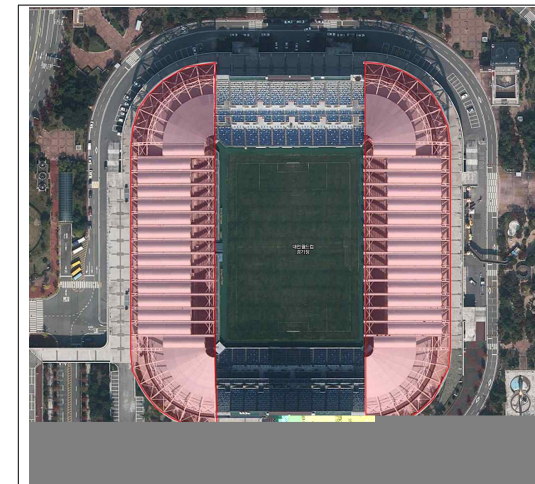
태양광 에너지 효율

- ❖ 태양광 설치 가능 면적 : 3,700m²
- ❖ 에너지 생산량 : 615MWh/yr
- ❖ 대체효과:약170가구

■ 월드컵 경기장



<위치도>



<위성사진>

특성 및 장단점 분석

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

현장요건

- ❖ 사용 형태 : 지붕
- ❖ 설치가능 형태 : 지붕형

태양광 에너지 효율

- ❖ 태양광 설치 가능 면적 : 20,000m²
- ❖ 에너지 생산량 : 3,322MWh/yr
- ❖ 대체효과:약900가구

■ 농수산물시장 (노은동)



<위치도>



<위성사진>

☑ 특성 및 장단점 분석

- 시설물 설치 협의시 비교적 용이
- 단점 : 여러개의 건물로 분포 되어 있음

☑ 현장요건

- ❖ 사용 형태 : 지붕/주차장(옥상)
- ❖ 설치가능 형태 : 지붕, 주차형

☑ 태양광 에너지 효율

- ❖ 태양광 설치 가능 면적 : 28,400m²
- ❖ 에너지 생산량 : 4,718MWh/yr
- ❖ 대체효과: 약1300가구

■ 남대전 물류단지 (낭월동)



<위치도>



<위성사진>

☑ 현장요건

- ❖ 사용 형태 : 지붕(예정)
- ❖ 설치가능 형태 : 지붕형

☑ 태양광 에너지 효율

- ❖ 태양광 설치 가능 면적³⁾ : 140,000m²
- ❖ 에너지 생산량 : 23,257MWh/yr
- ❖ 대체효과: 약6370가구

☑ 특중부권 최대의 물류단지

- 단점 : 2013년 완공예정

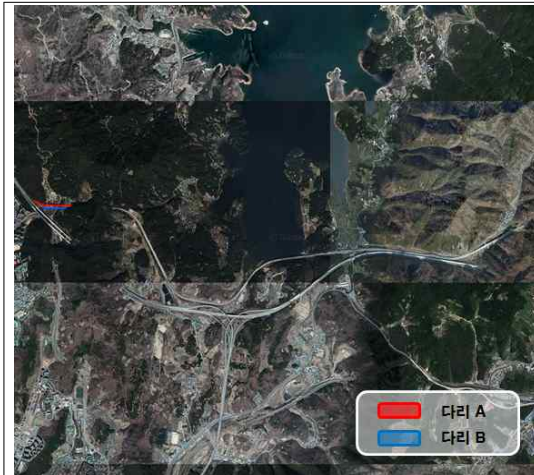
3) 2013년 완공예정이므로 계획부지 면적 560,000m²의 1/4 면적으로 산정함

■ 경부고속도로 페다리 및 도로부문



<위치도>

■ 다리부분(가양공원)



<위성사진>

- ☑ **현장요건**
 - ❖ 사용 형태 : 다리
 - ❖ 설치가능 형태 : 도로형
- ☑ **태양광 에너지 효율**
 - ❖ 태양광 설치 가능 면적 : 다리A 3,600㎡ (360m × 10m) + 다리B 2,800㎡ (360m × 10m) = 6,400㎡
 - ❖ 에너지 생산량 : 1,063MWh/yr
 - ❖ 대체효과:약300가구

■ 폐고속도로 부분(가양공원↔중악터널)



<위성사진>

- ☑ **현장요건**
 - ❖ 사용 형태 : 도로
 - ❖ 설치가능 형태 : 도로형
- ☑ **태양광 에너지 효율**
 - ❖ 태양광 설치 가능 면적 : 도로C 66,000㎡ (6,600m × 10m)
 - ❖ 에너지 생산량 : 10,964MWh/yr
 - ❖ 대체효과:약3000가구

☑ 특성 및 장단점 분석

- 대전시 홍물스런 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



<위치도>



<위성사진>

현장요건

- ❖ 사용 형태 : 침전조/지붕
- ❖ 설치가능 형태 : 지붕형

태양광 에너지 효율

- ❖ 태양광 설치 가능 면적 : 266,600㎡
- ❖ 에너지 생산량 : 44,288MWh/yr
- ❖ 대체효과:약12100가구

특성 및 장단점 분석

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

■ 정수장 (월평동)



<위치도>



<위성사진>

현장요건

- ❖ 사용 형태 : 침전조/지붕
- ❖ 설치가능 형태 : 지붕형

태양광 에너지 효율

- ❖ 태양광 설치 가능 면적 : 181,000㎡
- ❖ 에너지 생산량 : 30,068MWh/yr
- ❖ 대체효과:약8200가구

특성 및 장단점 분석

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

2. 후보지역 특성 및 장단점 분석

구 분	면적 (㎡)	생산량 (MWh/yr)	대체효과 (가구/yr)	특성 및 장단점 분석	우선 순위
농협하나로마트(안영동)		2,226	15,582	• 일체성지봉설치로 전력생산량우수 • 단점 : 농협 등 관계기관 협의필요	◎
평송청소년수련원		831	5,814	• 청소년들에게 교육적측면에서 효과적임 • 단점 : 면적이 협소	△
이동무대(수목원)		349	2,442	• 대전시 대표적 랜드마크 역할 기대 • 단점 : 면적 협소	△
정부청사					
4.1 주차장		7,359	51,514	• 정부의 녹색성장 기조와 일치 • 단점 : 정부와 긴밀한 협의 필요	○
4.2 녹지1면		7,808	54,653		○
농수산물시장(오정동)	69	2,807	19,652	• 일체성 지봉설치에 의해 전력확보양호 • 단점 : 도매시장을 고려할 때 설치공사 시의 어려움 초래	◎
KOTRA(무역전시관)	6	1,013	7,093	• 국제적 홍보 및 랜드마크기능 기대 • 단점 : 면적 협소	△
DCC	9	1,628	11,396	• 국제적 홍보 및 랜드마크기능 기대 • 단점 : 면적 협소	△
대전시청(동면주차장)		615	4,303	• 대전시 에너지정책과 연동 • 단점 : 시청 주차동 만으로는 면적협소	△
월드컵경기장		3,322	23,257	• 가변지붕 형태로 에너지마케팅 브랜드화 가능 • 단점 : 가변지붕을 고려할 때 기술적문제 극복 필요	○
농수산물시장(노은동)		4,718	33,025	• 시설물 협의시 용이 • 단점 : 여러개의 건물로 분포 되어 있음	△
남대전물류단지(남월동)		23,257	162,798	• 중부권 최대의 물류단지 • 단점 : 2013년 완공예정	◎
페도로(페고속도로)					
12.1 다리A	6	1,063	7,442	• 대전시 홍물스런 페다리이용에 도움 • 단점 : 도로공사와 협의가 필요함	◎
12.2 다리B				• ※ 도로=총 길이약6km/50% 적용	◎
12.3 도로	66	10,964	76,747	• =한쪽차선만 적용	◎
하수종말처리장	666	44,288	310,013	• 하수종말처리장은 혐오시설의 인식에서 벗어날 수 있음 • 단점 : 2030년부터 시설이전 예정임	◎
정수장(월평동)		30,068	210,474	• 월평정수장은 정수기술상 지붕차폐막이 도움이 됨 • 단점 : 시설공사기간동안 정수장 기능 악화 및 일시정지 필요	◎

※ 순 = ◎ ○ △
※ 순 협 및 건 써 당

○ 묘 뿌 충
능 것 됨
○ 그러 는 업 막론
준 및
럼 및 민 업
춤쳐

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 효문화마을 관리원)	· 대 상 : 516㎡ · 하상주차장 300㎡ · 장수마을 옥상 216㎡ · 용량 : 100Kw	· 하상주차장은 하천법 저촉으로 불가 · 장수마을 옥상은 지방보급사업으로 태양열 시스템 추진계획
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 설치시 가능하나 용량이 적어 자체사업으로 추진함이 바람직

업 별 웨 및
○ 야 당 것 되
○ 는 향
회 될 능

결론 및 정책건의

○
○ 학 그 묵 밋
○
○ 행
○ 았
○ 농 협 트 발 목 농 청
○ 컵 남 류 센 속 록 밋
○ 속 옛 속
○ 그 결 둘 능 것
○ 되었 당 것 됴
○ 향
○ 준 잣
○ 됴
○ 되 아 느 당 것
○ 됴
○ 그 준잣 밋 능
○ 밋 민 업 것
○ 됴

참고문헌

da j n
 백
 응 온 감 획
 립 청 립 현
 온 감 응 방향
 협 초
 9 온 감 방안
 9 켜 트 방 안
 9 무 탄 현 방 안
 청 홈페이지 s a

정책연구보고서 2012-01

대전형 녹색도시 구축을 위한 기초연구

발행인 이 창 기
 발행일 2012년 4월
 발행처 대전발전연구원
 302-846 대전광역시 서구 월평본1길 39(월평동160-20)
 전화: 042-530-3515 팩스: 042-530-3575
 홈페이지 : <http://www.djdi.re.kr>

인쇄: ○○○○○ TEL 042-○-○ FAX 042-○-○

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