

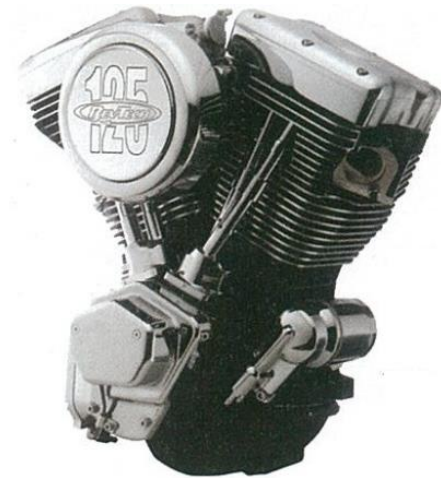


March 2016



(주)다이씨

EV/EV부품 사업



투자자 유의사항



본 자료는 투자자 여러분들의 편의를 위하여 작성된 것으로서 일부 내용은 회계감사 과정에서 변경될 수 있음을 양지하시기 바랍니다.

본 자료에 포함된 향후 전망은 현재 시장상황과 (주)디아이씨의 경영방침을 반영하여 작성된 것으로, 경영환경의 변화와 경영전략의 수정 등에 따라 달라질 수 있음을 양지하시기 바랍니다.

Table of Contents



I EV 특장차 사업부 소개

2

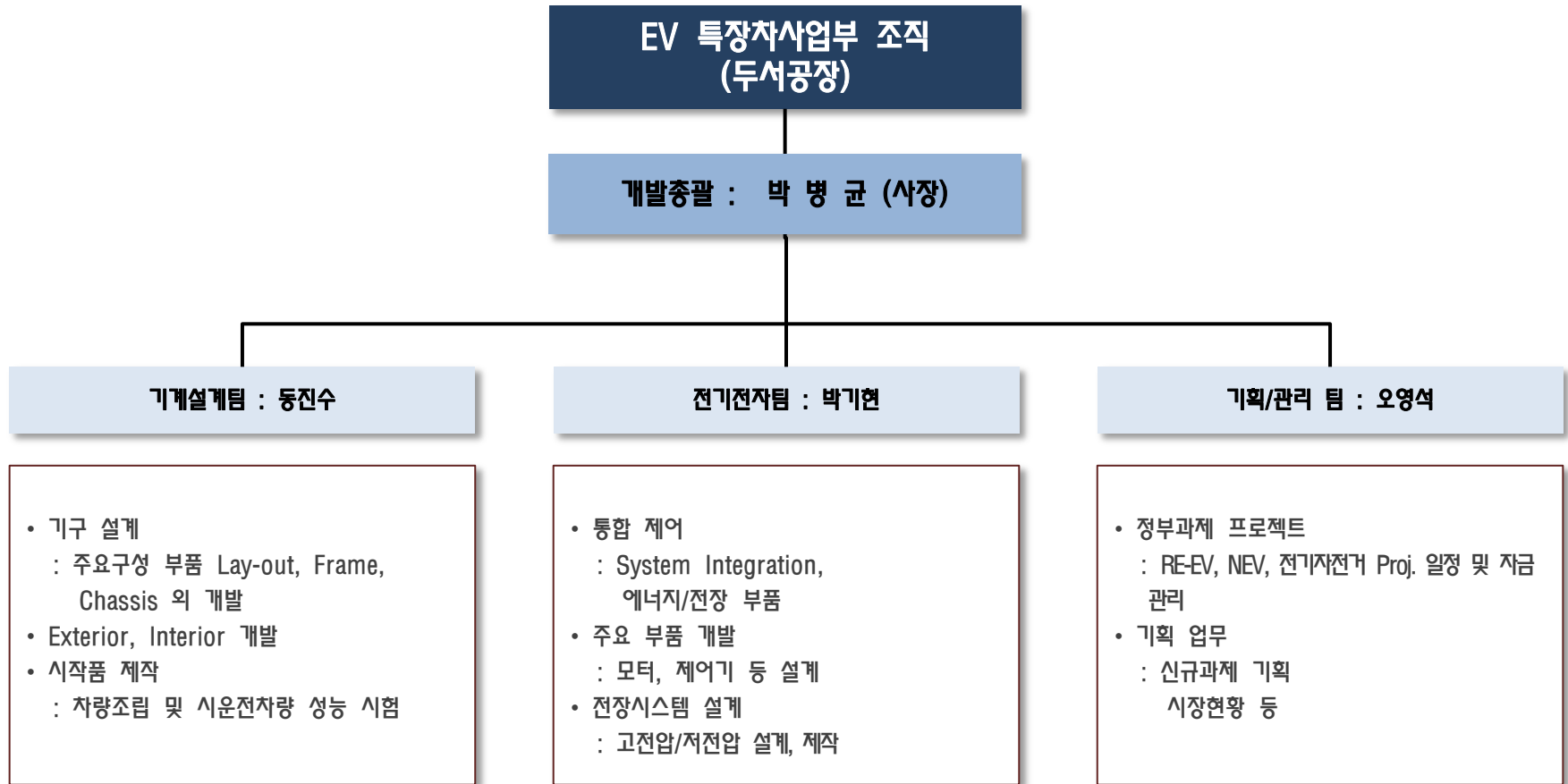
II EV Line-up

6

- 1) RE-EV
- 2) NEV
- 3) E2W
- 4) PHEV

III Appendix

28





과제명	소형 상용급 RE-EV부품 System Integration 기술개발					에너지 저감을 위한 소형 이동수단용 내장형 반자동변속기 개발					다목적 농어촌 관리자 개발				
기술개발기간	2014.09~2016.08(24개월)					2015.08~2017.07(24개월)					2014.12~2015.12(12개월)				
개발사업비 (백만원)	구분	정부 출연금	기업부담금		계	구분	정부 출연금	기업부담금		계	구분	정부 출연금	기업부담금		계
			현금	현물				현금	현물				현금	현물	
	1차년도	600	47	138	785	1차년도	205	9	61	275	1차년도	598.5	66.5	266	332.5
	2차년도	600	47	138	785	2차년도	205	9	61	275	총계	598.5	66.5	266	325.5
총계	1,200	94	276	1,570	총계	410	18	122	550	총계	598.5	66.5	266	325.5	
최종개발목표	RE-EV 소형 물류용 상용차 개발					자전거용 내장형 반자동 변속기 개발					다목적 농어촌 관리자 개발				
주요개발내용	<ul style="list-style-type: none"> ▷ RE-EV 상용차 전용 부품 최적화 및 LAY-Out 설계 기술 개발 ▷ RE-EV 상용차 모듈 부품 Integration 및 제어성능에 대한 신뢰성 확보 ▷ RE-EV 상용차 제작 및 성능 평가 					<ul style="list-style-type: none"> ▷ 변속기 LAY-Out 구성 및 설계 ▷ 변속기 상세 설계 및 해석 ▷ 전기자전거 장착 시험 및 최적화 ▷ 전기자전거 성능 시험 					<ul style="list-style-type: none"> ▷ CVT, 변속기, PTO, BODY 자체 개발 ▷ 다목적 농어촌 관리자 Lay-Out 설계 ▷ 다목적 농어촌 관리자 모듈 부품 Integration ▷ 다목적 농어촌 관리자 제작 및 성능 평가 				
관련사진															



E4W

RE-EV 개발
택배용 전기자동차

E2W

E-Scooter 개발
개인/기업 이동 및 운송



E-Bike 개발
개인이동수단 / 레저



NEV 개발
다목적 관리 차량



PHEV

Extender Engine 개발
기존 노화된 차량 개조

I EV 특장차 사업부 소개

2



EV Line-up

1. RE-EV
2. NEV
3. E2W
4. PHEV

IV 태양열 발전시스템 추진현황

28



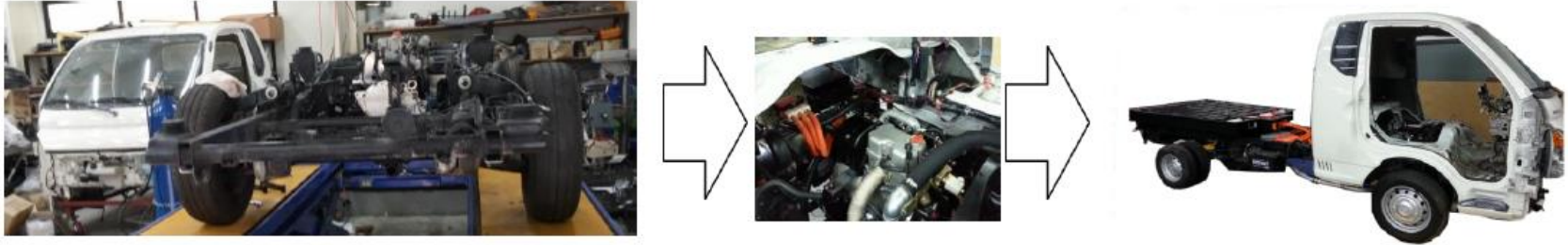
E4W (RE-EV)

◇ ㈜디아이씨그룹 특장차사업부에서 개조한 RE-EV 택배차가 시범주행을 진행하고 있다.

평가항목 (주요성능 Spec)	단위	전기차	평가방법
1. 최고 속도	Km/hr	120	(자동차부품연구원)
2. 주행거리(EV모드)	km	100	
3. 주행거리(복합모드)	km	400	
4. 가속성능(0→100km/Hr)	Sec	20	(한국기계연구원)
5. 감속기 내구	Km	20만'	
6. 클러스터 내환경	℃	-40~120	(자동차부품연구원)



모듈 부품 장착



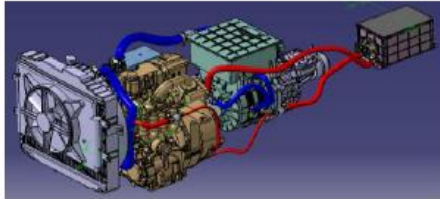
▶ 세부 조립 현황

1. 차체 조립	2. 쿨링시스템	3. 모터/인버터 및 감속기	4. 배터리팩
5. 제어기 및 전력계통	6. 엔진 발전기	7. 캐빈	8. 연료탱크



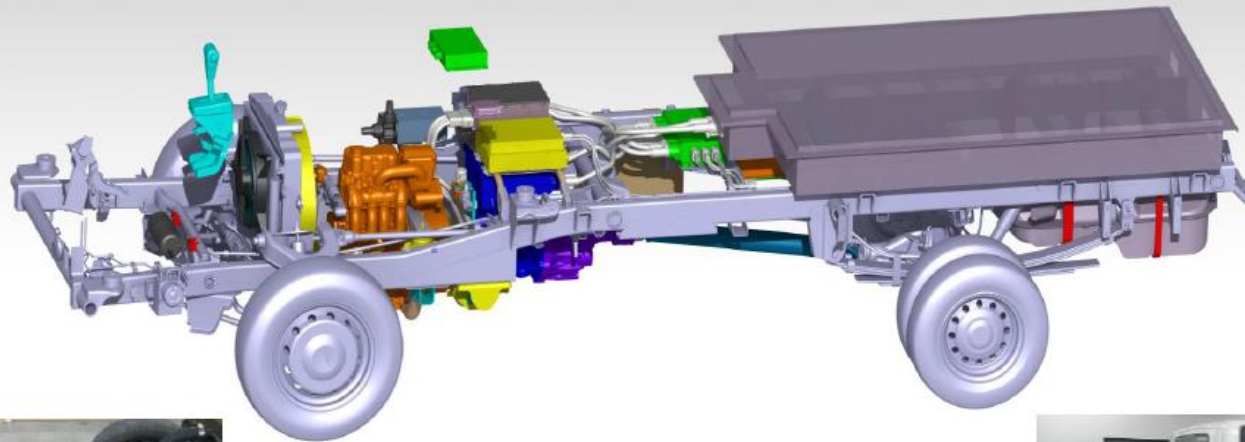
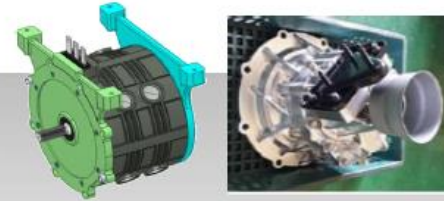
차량 레이아웃 개발

- 1톤 트럭용 최적의 패키지 설계로 구동계 및 샤시 모듈 Layout 최적화 설계 수행



- 모터의 효율, 운전 패턴 등의 시뮬레이션을 통해 운전 상황에 맞도록 파워트레인을

구동계 모듈 개발



택배용 시스템 기술



- 1톤 포터 트럭용으로 최적화하여 주행성능을 구현할 수 있도록 시스템 최적화 개발



전용 전장시스템

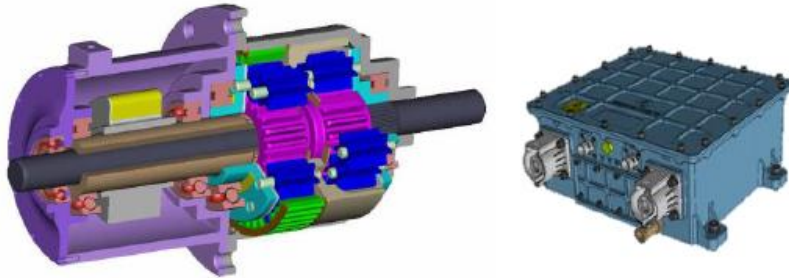
- 개발 차량의 클러스터 및 전력계통 전장시스템 개발

자료: 다이아씨



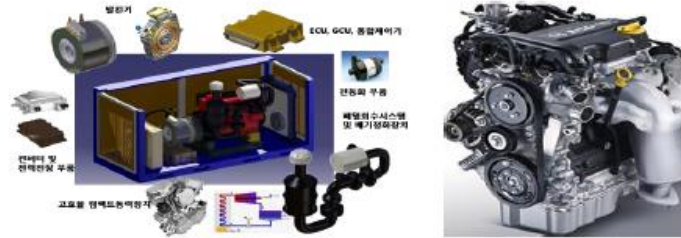
Powertrain 개발

- 택배 전기차의 구동부품인 모터/인버터를 가격과 성능을 만족할 수 있게 개발하여 당사 사업화에 적용할 수 있도록 개발.



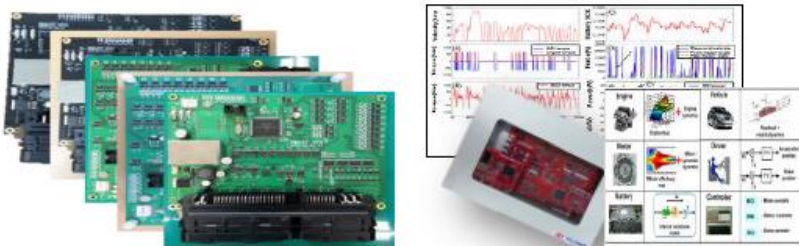
엔진 발전기 개발

- 택배 전기차가 장거리 운전시 전력을 생산할 수 있도록 당사 택배 전기차에 최적화된 엔진/발전기를 개발



차량 제어기 개발

- 동력발생장치, 에너지저장장치 등의 운전 상태와 가속페달, 제동, 변속단의 OBD 기능 등 차량 주행 시스템을 제어하는 EV용 통합 차량제어기 개발.



차량 시험 인증

- 차량을 판매하기 위해 전장시스템의 안전시험, 배터리 성능, 구동계 신뢰성, 전자파 시험 등 차량의 안정성 및 신뢰성 (주행/내구) 검증 수행

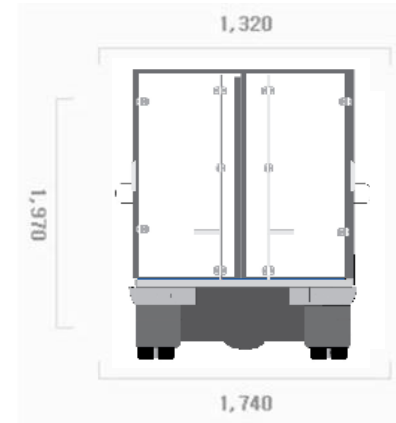
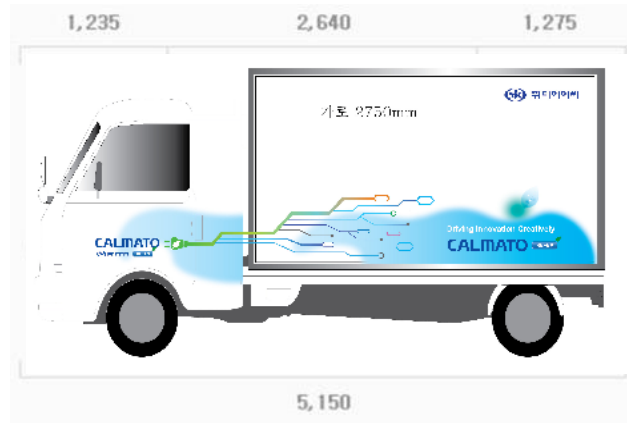
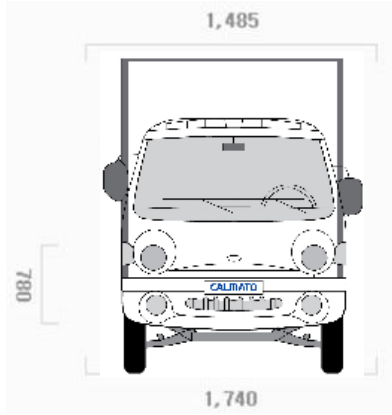


1) RE-EV

RE-EV 제원 및 경쟁사 비교



제원



경쟁사 비교

MAKER	외관	모터	출력	토크	배터리	주행거리	속도	충전시간	적재량	개조비용
DIC 택배전기차 (RE-EV)		Max. 110 (KW)	147hp	330Nm (33kgf-m)	35kwh	EV (100km) 복합(400km)	120 Km/Hr	7 hr	1 ton	2,950만원
파워테크닉스 (Saver)		Max. 100 (KW)	134hp	300Nm (30kgf-m)	35kwh	120km	120 Km/Hr	6 hr	1 ton	3,200만원
파워프라자 (Peace)		Max. 26 (KW)	35hp	108Nm (11kgf-m)	17.8kwh	67.5km	80 Km/Hr	4 hr	0.5ton	3,690만원 (판매가격)



● **최적의 연비 구현**

- 발전용 엔진을 통한 배터리 충전으로 장거리 운전시 최대 400Km까지 주행가능

● **EV 전용 2단 transmission으로 최적의 성능**

- 최고속도 120Km
- 등판로 및 고속주행로에서 적절한 감속단수 조절을 통해 최소의 전력으로 최고 성능을 발휘

● **편리성 확보**

- 자동기어 레버 사용
- 경사도 밀림방지 장치(VCU 제어)
- 택배전기차 전용 클러스터 장착

● **울산시 및 제주도 지역 관공서 납품**

- 2016년 10대를 Pilot 생산하여 울산시 및 제주도 지역 시범사업으로 지방자치단체나 관공서 등에 납품을 시작으로 4분기에 양산 판매



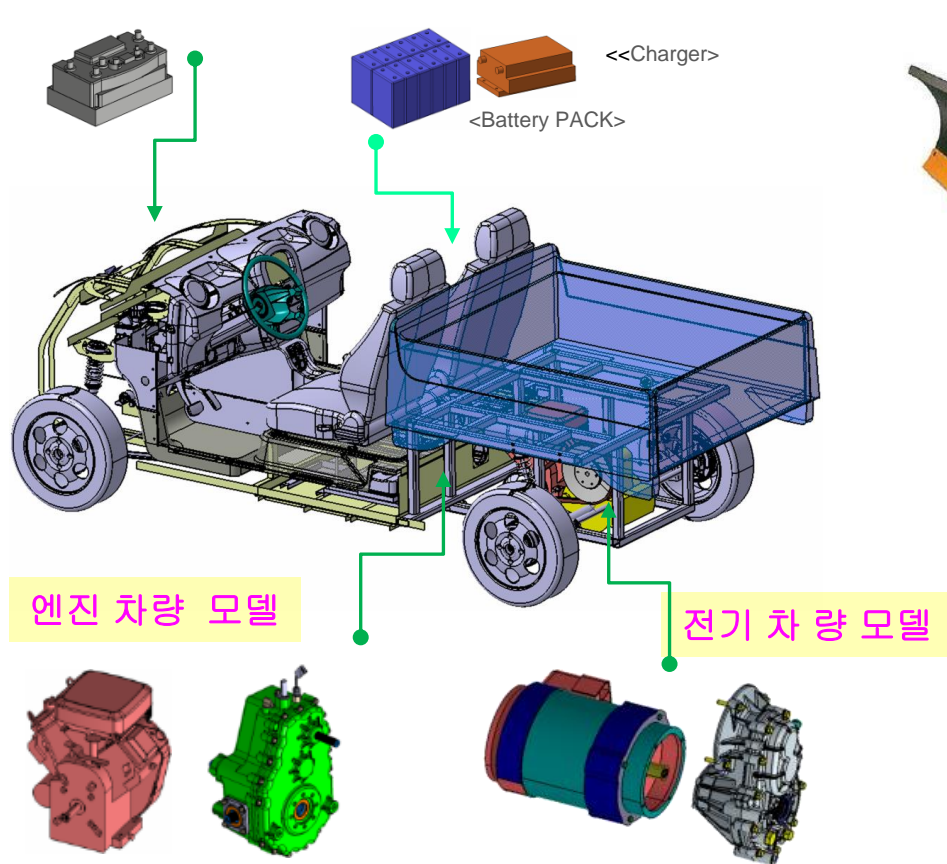
E4W (NEV)

◇ ㈜디아이씨 특장차 사업부에서 제작한 NEV(다목적) 전기차

평가항목 (주요성능 Spec)	단위	엔진차	전기차	평가방법
1. 최고 속도	Km/hr	30	60	Single Cycle Test
2. 주행거리(항속거리/1회충전)	km	80	65	
3. 등판능력(중/횡경사)	%	60/40	40	
4. 적재중량	kg	400	400	(자동차부품연구원)
5. 감속기 내구	km	15만	15만	(KIMM)
6. 클러스터 내환경	℃	-	-40~120	(자동차부품연구원)

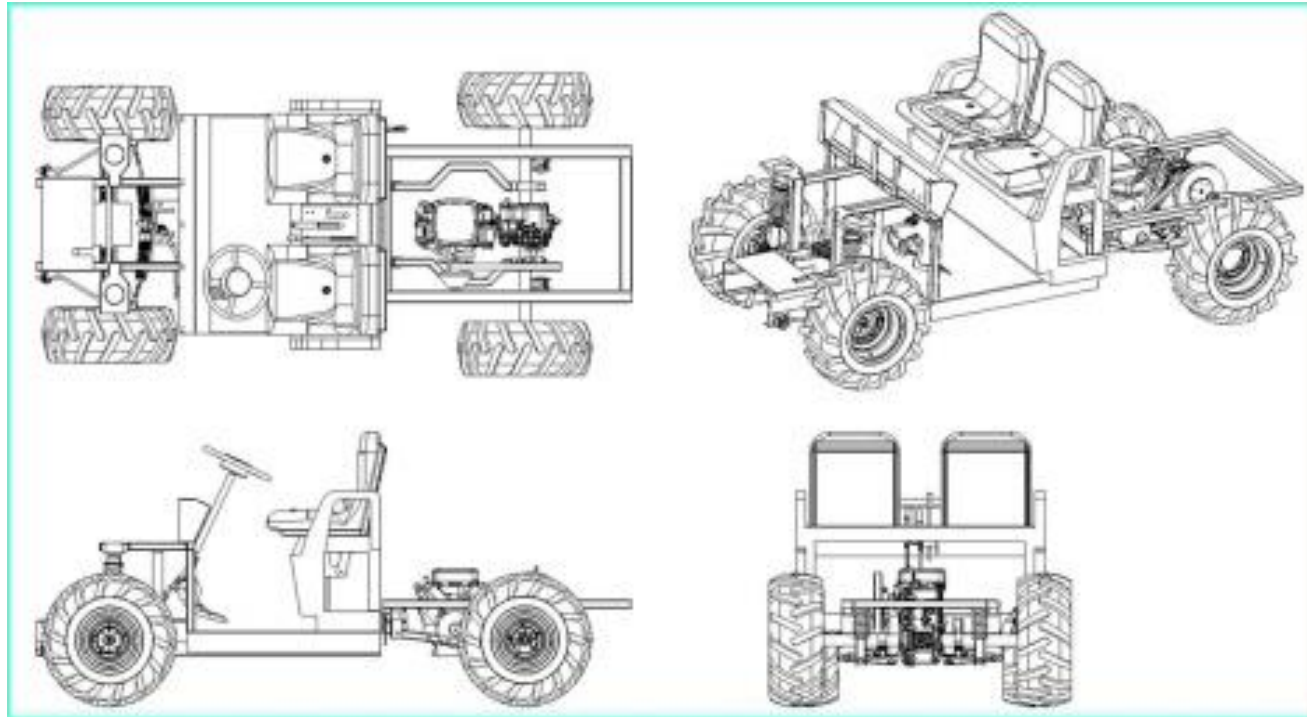
2) NEV

2) 디자인 NEV



구분	NEV (Motor Type)	NEV (Engine Type)
Wheel Base	2,208mm	2,208mm
주요 구성	Motor, Battery, Controller	Engine, T/M





기술 개발 내용< 관리차 Concept 및 각 시스템 Lay-out 설계>

- 관리차 차량 전체 시스템 최적화 설계
- 관리차 Analysis 및 설계 검토
- 관리차 각 단위 부품, 핵심부품 가공, 조립등을 통한 제품 개발

- **(전기/엔진)동력발생 시스템**
- 동력전달 시스템
- 조향 시스템
- 현가 시스템
- 제동 시스템
- 전기 시스템
- 주행 시스템
- 기타 시스템 및 Integration 기술 개발



- ▶ 핵심 부품 양산 적용
- ▶ 원가혁신을 통한 경쟁력 확보

전장부품개발 (원가혁신)

고유 브랜드 창출(자체생산)
고품질 양산제품 개발

- 클러스터 개발
- 모터/제어기 개발
- WIRE/HARNESS 개발
- VCU 개발



<8kw AC Motor>

외장 body 사출/금형 개발

설계부품 해석, BODY 금형 개발
양산성 및 원가경쟁력 확보

- 본닛, 웬더, 데시보드 진공금형
- 리어데크, 시트베이스 회전금형
- 그릴 및 기타 사출금형



새시 PART 개발(원가혁신)

새시 부품 품질확보
외주 업체 개발을 통한 부품 원가 및 품질확보

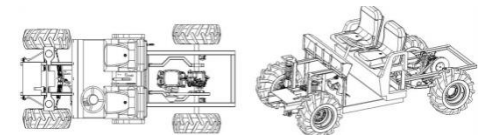
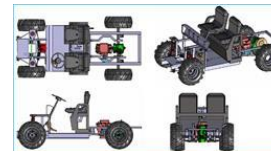
- 조향장치 개발
- 현가장치 개발
- 제동장치 개발
- 기타 시스템 및 INTEGRATION 개발



새시 BRACKET 금형 개발

새시 LAY-OUT 경량화
양산성 및 원가경쟁력 확보

- 새시 BODY 경량화
- BRK' T류 금형 추진
- 용접 JIG 생산성 보완

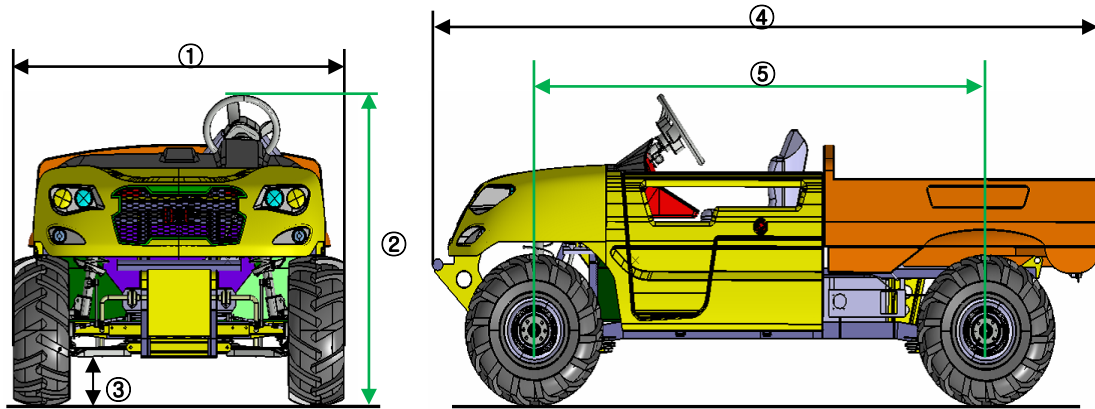




개발 항목	개발 내용	DIC 자체 성능 확인 시험						비고
		`15년 12월	`16년			진행	완료	
			3월	4월	5월			
모터	속도 30km 이내 100kg당 0.5KW 이상(최대 출력은 차량중량(적재포함))	■					●	
적재량	500~1000kg 범위. 검사시 기준 적재량의 120%를 적재.	■					●	
운전석	1인승 (등받이. 안전벨트. 스프링 완충장치, 50mm이상 전 후진)				■	○		
차량중심	무게 중심이 앞부분에 30%이상. (적재+사람(75kg) 포함)		■	■		○		
경사도	20%(11.5°) 경사도에서 정지 후 재출발. 정지 후 주차 브레이크를 잡아 놓고 약5분 정지.		■	■		○		
타이어	트레드(지면과 접촉한 부분)패턴이 러그형 또는 블록형.	■					●	
댐프	적재 정량을 적재한 후 200회 반복실험. 상승한 상태에서 약5분 정지, 하강 속도가 빠르면 안됨.			■	■	○		
적재함	적재함의 바닥면적은 1.0m ² 이상. 적재함 바닥면적/차실 바닥면적 비는 1이상 일 것.		■	■		○		
발판	미끄러지지 않는 구조. 지면으로부터 높이가 550mm 이하. 발판과 발판 사이가 3000mm 이하.		■			○		



제원



▷ Dimension Spec.

		[mm]
①	전 폭	1,610
②	전 고	1,373
③	지 상 고	210
④	전 장	3,250
⑤	축 간 거 리	2,200

경쟁사비교

MAKER	외관	전장	전폭	전고	축간	동력	최고속도	적재중량	비 고
DIC NEV		3,230	1,520	1,506	2,208	10HP (7kW)	30 Km/Hr	500 kg	
Polaris		2,921	1,447	1,320	2,006	7HP (5.1kW)	30 Km/Hr	500 kg	
Brother best		2,450	1,500	1,350	1,840	6.2HP (4.5kW)	30 Km/Hr	300 kg	



● **디자인 및 정부의 농업기계 법규 만족**

- 디자인 자체 상징적 디자인 개발
- 농업기계 검정 및 안전관리 법규에 대응하도록 설계

● **디자인 NEV의 만의 특화된 다양성 확보**

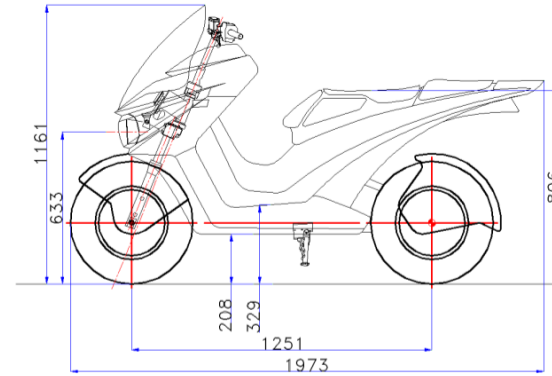
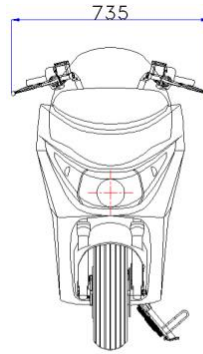
- 콤바인, 제설기, 로터리, 청소기 등 부수옵션을 통한 활용성 극대화

● **최적의 성능**

- 편리한 덤프 기능 → (자동으로 간편하게 기울기사 조절 가능)
- 배터리 팩 → (호환성, 배터리 교체 및 수리가 간편하도록 설계)
- 최고의 제동력을 위한 디스크 브레이크 장착



E2W (E-SCOTER)



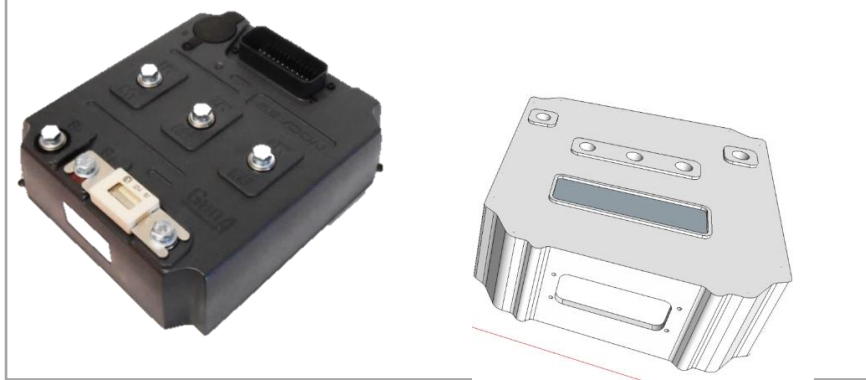
전 고	1160 mm
전 폭	734 mm
시트 고	806mm
휠 베이스	1250 mm
전 장	1972 mm



E-SCOOTER SPEC.	
제품 제원(L*W*H)	1,972*734*1,160
Wheel base	1,250
모터	48V 2000W
주행 거리	70~80km
최고 속도	60km/h
등판 성능	30%
배터리 팩 (Lithium-Ion)	2.5KW(50V_50Ah)
충전 시간	3 hours(DOD 80%) 중속 Opt
타이어	F:12*2.15" R:12*2.15"
브레이크	F/R : Hydraulic disk

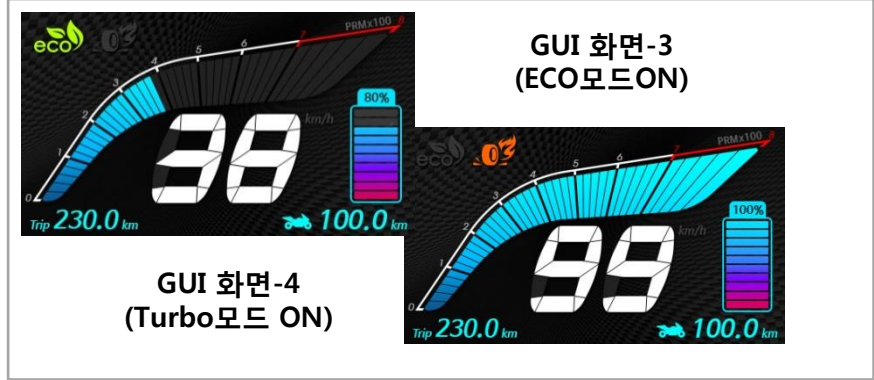


DIC E-Scooter MCU



- Input voltage : 48V (25.2V~57.6V)
- Output current : Max 110A
- Control mode : Torque, Speed

DIC E-Scooter Cluster



- 4.3" Full color LCD
- Scooter parameter setting 기능 적용

DIC E-Scooter Battery Pack



- 리튬이온 배터리(SDI 18650 cell)
- 전원 사양 : 48V, 25A, 1.2kW
- Dimension : 209 * 370 * 95
- 스쿠터에 탈 부착 방식
- 2팩이 하나의 Set으로 구성됨
- 1팩으로 구동 가능함



▶ 개발 방안 1. 변속기모터 일체형(독자모델)

변속기 모터 일체형 인터 드라이브 개발

- 지속적으로 발전하는 미드 드라이브 자전거 시장
- 변속기 시장 중, 현재 개발 초기 단계 시장
- 개발 후에 시장 현황 및 사업성 우수
- PINION社 향후 3년 후, 일체형 개발 예정
- 인터 드라이브의 장점: 강한 토크, 안정된 무게중심, 정비 및 안전성 우수

Benchmarking

- 이태리 NEOX社 제품: 8단 변속기와 모터 일체형 모델

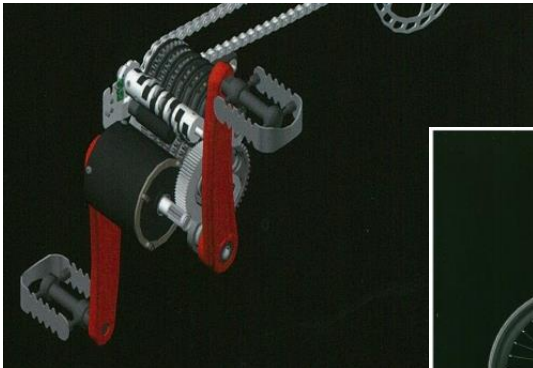
▶ 개발 방안 02. 변속기모터 중앙형 (전기자전거)

PINION 변속기 와 모터 중앙형 전기자전거 개발

- 드라이브의 단점인 무게중심 및 장애물 충격에 대한 안전성이 향상된 제품을 개발
- 연 5천에서 2만으로 늘어날 PINION社 기존고객 흡수가능
- 개발 기간의 단축 및 비용이 적음 (단기간 내에 사업화)

Benchmarking

- 미국 HANEBRINK社 제품: 팻바이크 모델
모든 환경 및 지형에서 운행 가능



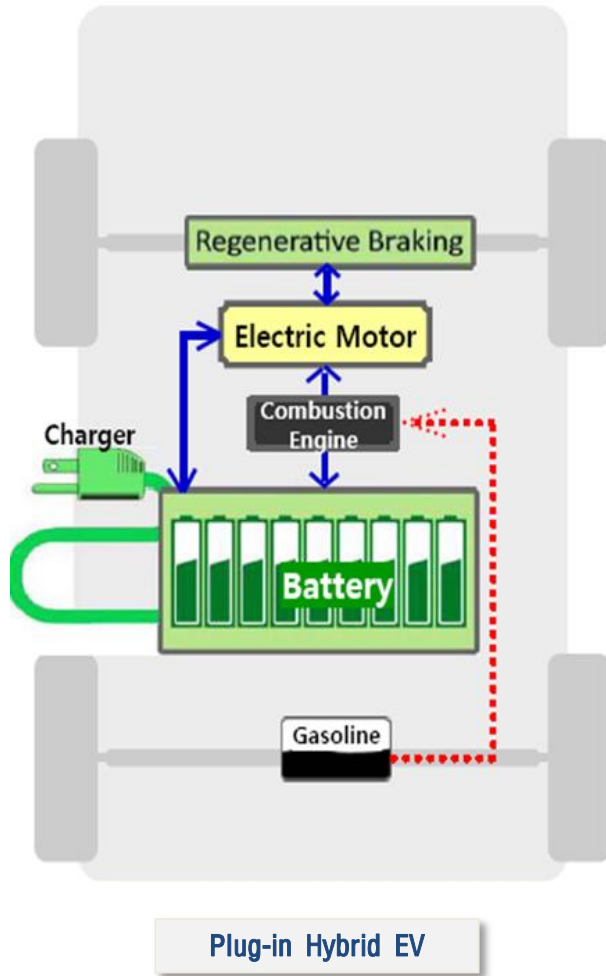
(E-BIKE)





- DIC 내부 테스트 장비를 통해 1차 검증
- 자동차부품연구원, 한국기계연구원, 경북하이브리드부품연구원 등 공인인증기관에 의뢰 예정

평가항목 (주요성능 Spec)	단위	전체항목에서 차지하는 비중(%)	현재 기술수준	개발 목표치		평가방법
				1차년도(2016)	2차년도(2017)	
1. 변속범위	%	15	400	500 이상	600 이상	공인기관성적서
2. 기어 비 증가율	%	15	11.5	11.5 이하	11.5 이하	공인기관성적서
3. 동력전달 효율	%	20	92	95 이상	95 이상	공인기관성적서
4. 최대 Input 토크	Nm	15	150	150	200	공인기관성적서
5. 경량 Gearbox	Kg	15	2.8	2.7 이하	2.5 이하	공인기관성적서
6. Gearbox 내구성	Km	20	2만	5만 이상	6만 이상	공인기관성적서



PHEV

(Extender Engine)

항 목	상 세 내 용
구성 부품	Motor + 2nd T/M 18kW Battery
엔진 형식	DIC 엔진
1충전주행거리	85km (+200km)
판매 가격	1,750만원 / 개조
사업 전개	기존 노화된 차량 개조 택배회사 및 개인



기존 특장차 동력인출장치
비효율성

- 동력인출장치(PTO) 사용을 위해 특수 작업 중에도 엔진 가동
- 이로 인한 배기가스 배출 · 연료 소비 등 친환경 수요 확산 및 비효율성 개선 요구

해외 특장차 개조 사례

- 이탈리아 Bonfiglioli 는 엔진을 꺼둔 상태에서도 믹서 트럭의 믹서가 가동되도록 기존 PTO를 전기모터로 대체
- 미국·일본·유럽 2009년부터 전기차 개조를 보조·지원하여 수십만건이 등록되어 있음

사업계획

(주)다이씨 전기모터 개발

- 국내에서 친환경 수요의 증가 대비 이에 대한 기술 개발 및 도입이 미비한 실정
- (주)다이씨는 특장차의 PTO로 인한 연료비의 상승과 배기가스 배출을 대체할 전기모터를 개발·양산할 것



4) PHEV

다이씨 Engine



◇ DIC Gen2 88



◇ DIC Gen3 100



◇ DIC Gen3 110

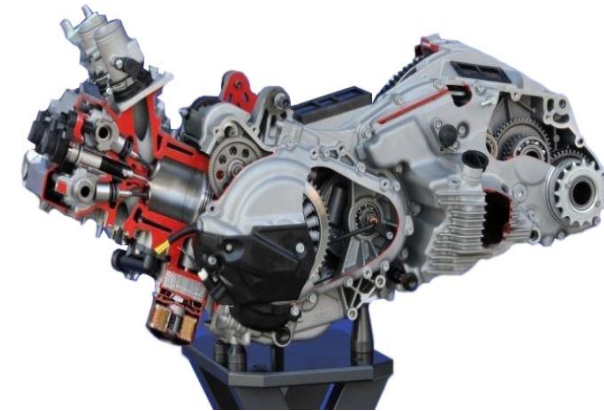
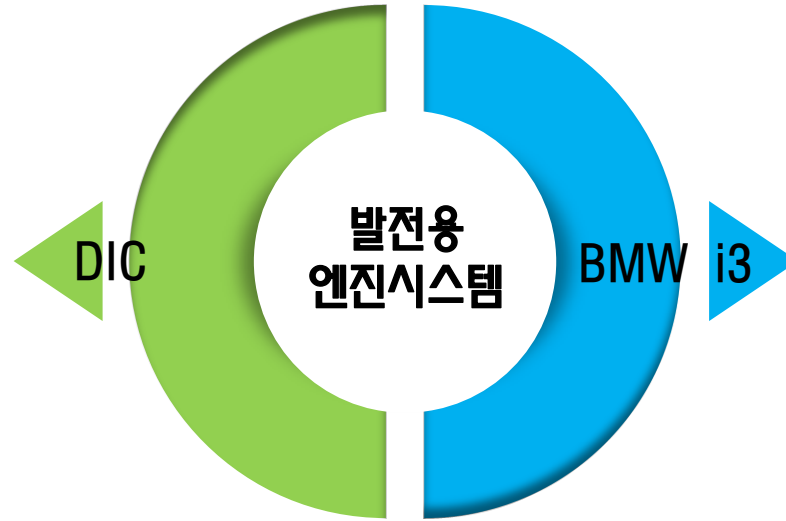


◇ DIC Gen4 125

구분	배기량	실린더 수	마력	Torque	실린더 수	중량	압축비	사용연료
Gen2 88"	1,440cc	2(4행정)	82HP	88 ft · lbs	2(4행정)	88kg	9.5	가솔린
Gen3 100"	1,640cc	2(4행정)	96HP	109 ft · lbs			10	
Gen3 110"	1,800cc	2(4행정)	105HP	112 ft · lbs			10	
Gen4 115"	1,880cc	2(4행정)	108HP	115 ft · lbs			9.5	
Gen4 125"	2,050cc	2(4행정)	115HP	135 ft · lbs			9.5	



경쟁사 엔진 비교



출처 : BMW 홈페이지
(<http://www.bmw.com>)

구분	발전용량	배기량	마력	Torque	실린더 수	중량	압축비	사용연료
DIC 엔진 (Revtech)	18kw	1,440cc	82HP	12.1kgf·m	2(4행정)	115kg	9.5	가솔린
BMW i3 (RE 엔진)	-	650cc	34HP	7.6kgf·m	2(4행정)	149kg	10.6	가솔린

I EV특장차 사업부 소개

2

II EV Line-up

6

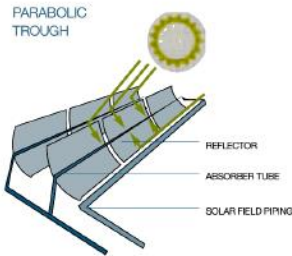
- 1) RE-EV
- 2) NEV
- 3) E2W
- 4) PHEV



Appendix ----- (태양열 발전시스템)



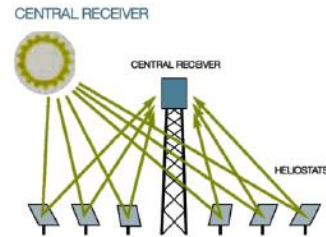
구유형(PTC)



- 1Axis 태양추적
- 집광비: 30 ~ 100, ~400 °C
- 대규모 발전 (~ 50MW)
- 상업화 시장확대
- Parabolic Trough Concentrator



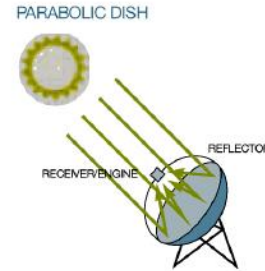
타워형(CRS)



- 2 Axis 태양추적
- 집광비: ~ 1,000, ~1,000 °C
- 대규모 발전 (~ 20MW)
- 상업화 초기 + 기술개발
- Central Receiver Concentrator



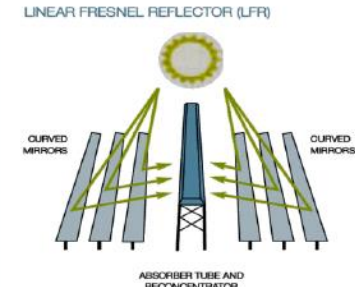
접시형(DISH)



- 2 Axis 태양추적
- 집광비: ~ 2000, 750 °C
- 소규모 분산발전 (~25kW)
- 상업화 준비
- Parabolic Dish Concentrator



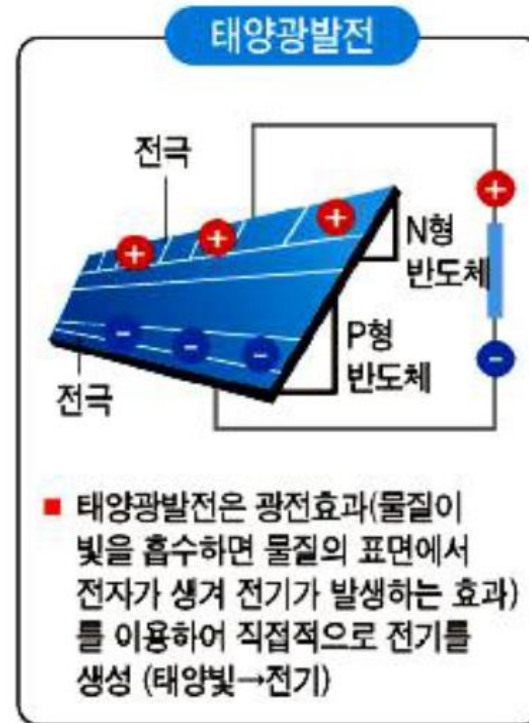
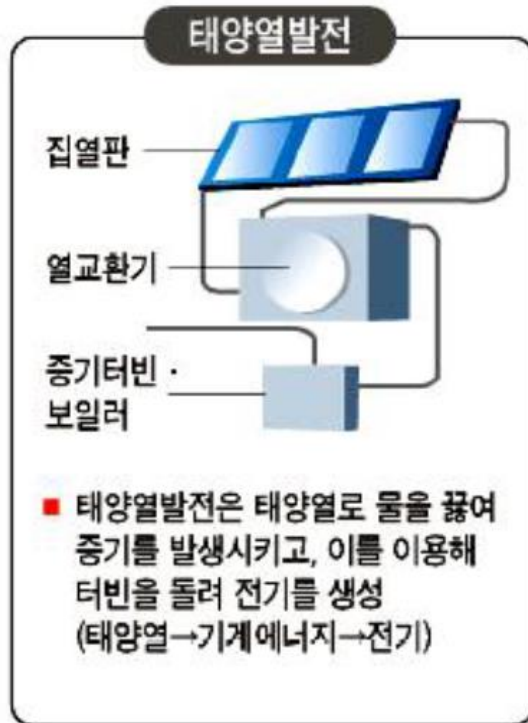
LFR



- 1 Axis 태양추적
- 집광비: ~ 50, ~ 450 °C
- 대규모 발전 (~ 3MW)
- 상업화 준비
- Linear Fresnel Reflector



태양열 발전과 태양광 발전의 차이





사업개요

- ▶ 사업명 : 200 kW급 타워형 태양열 발전 시스템 기술개발
- ▶ 사업기간 : 2008년 12월 ~ 2011년 9월 (34개월)
- ▶ 총사업비 : 116.5억원 (정부 71.5억원, 민간 45억원)

컨소시엄

	업체명	담당 기술 내용
주관 기관	대구도시가스	부지인프라 구축 발전플랜트 건설/모니터링 설비 구축
참여 기업	(주) 디아이씨	Heliostat 제작
	(주) 씨엠에스테크	반사유리개발
	(주) 맥테크	흡수기제작
위탁 기관	에너지 기술 연구원	요소설비(흡수기, 저장기 등) 개발
	인하대학교	발전시스템 시뮬레이터 개발
	서울산업대학교	Heliostat 제어프로그램 설계
	충주대학교	증기발생기 열전달 기초연구



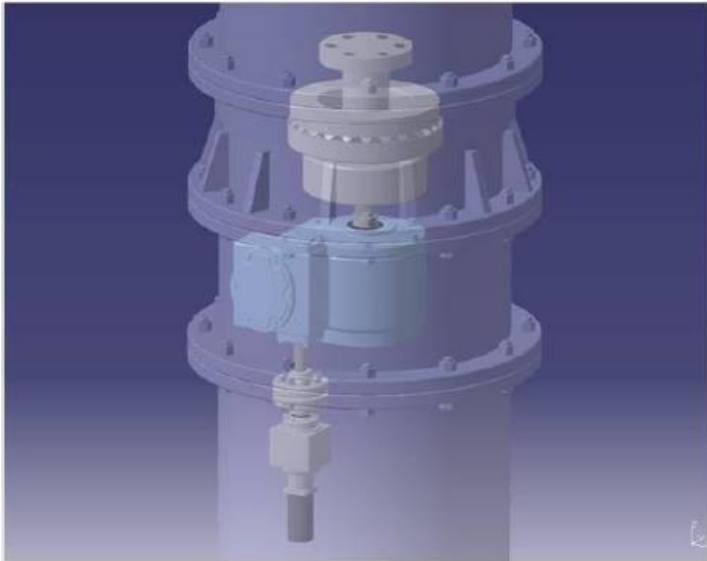
1차 개발품 : 헬리오스타트



- 설치장소 : 한국에너지기술연구원
- SIZE : 3m * 3m
- 방위각 감소기 30,000 : 1
- 설치일자 : 2009년 6월 25일



1차 개발품 : 감속기



- 방위각 구동용 더블웜 감속기
- 감속비 1,200 : 1



2차 개발품 : 헬리오스타트

- HELIOSTAT 사이즈 : 2m X 2m
- HELIOSTAT 설치 대수 : 450대
- 설치장소 : 대구시 북구 서변동 (북대구IC 옆)





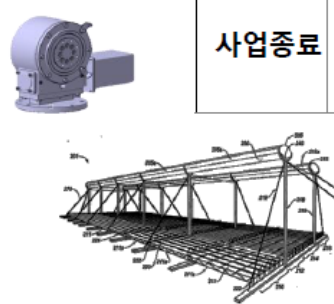
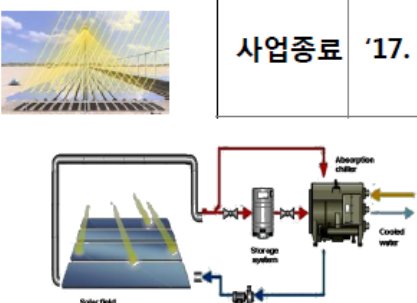
2차 개발품(최종) : 감속기

▶ HELIOSTAT 구동부 개발 - 전용품 독자 설계

- 방위각 정밀 구동을 위한 백래쉬 없는 전용 감속기 기술 개발 및 제작
- 감속기 Type : 월기어 (감속비 60:1)
- 추적 정밀도 : 3mrad 이하





ITEM	개발일정		사업 개요
<p>태양열 Structure, Gear-box 개발</p> 	사업시작	'14. 09월	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 사업명 : 구매조건부 신제품 개발사업 ▶ 과제명 : 태양열 집광용 LFR타입 Structure & Gear-box 개발 ▶ 사업비 : 7.3억 [정부지원금: 4억 (정광기계 정부지원금: 2.5억)] ▶ 사업기간 : 2014.09.016~2016.03.15 (18개월) ▶ 컨소시엄 : 주관기관[정광기계] / 위탁기관[한국에너지기술연구원] / 수요처[디아이씨] ▶ 사업목표 : 태양열 1축 추적 집광형 LFR(Liner Fresnel Reflector)용 Structure & Gear-box 개발
	사업종료	'16. 03월	
<p>태양열 냉방시스템 개발</p> 	사업시작	'14. 11월	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 사업명 : 에너지 국제공동 연구사업 ▶ 과제명 : 고일사지역 수출형 태양열 하이브리드 냉방시스템 기술개발 ▶ 사업비 : 19억 [정부지원금: 12억 (디아이씨 정부지원금: 6.6억)] ▶ 사업기간 : 2014.11.01~2017.10.31 (36개월) ▶ 컨소시엄 : 디아이씨 / 한국에너지기술연구원 / 포스텍 / 나노씨엠에스 / 네모글로벌 ▶ 사업목표 : 냉방용 집광형 태양열 집열기 개발 <p style="text-align: center;">집광형 태양열 냉방기술 실증 (사우디아라비아 현지 실증)</p>
	사업종료	'17. 10월	

To be the best *powertrain* maker in the world

THANK YOU

감사합니다

www.dicorp.co.kr