

무인등대용 소형풍력발전 시스템 연구

안현규*

* 부산지방해양항만청 제주해양관리단 해사안전시설담당

요 약 : 최근 3년간 평균 일조시간은 겨울철 은 11월부터 ~ 2월은 1.8 ~ 3.4시간, 여름철 5월부터 ~ 10월은 4.6시간~6.6시간으로 일조시간이 겨울철이 여름철 대비 50%이하로 일조량이 적어서 태양전지만으로 안정적인 전원공급이 부족한 동절기에 환경 친화적 무공해 청정 대체에너지인 풍력발전을 항로표지 전원공급 시스템에 도입하여 안정적인 전원을 항로표지에 공급하고자 함.

핵심용어 : 풍력발전기, 에너지, 풍속, 생산전력, 일조시간,

목 차

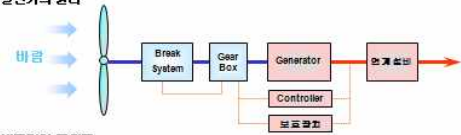
1. 풍력발전기의 개요
2. 풍력발전기의 종류
3. 풍력발전기의 계통도
4. 소형 풍력발전기 시스템 구성
5. 소형 풍력발전기 장비사양
6. 풍력발전기 시공현황
7. 참고자료



1. 풍력발전기 개요

1) 풍력발전기
 바람에너지 → 전기에너지 (이론상 59.3%)
 날개의 형상에 따른 효율, 기계적인 마찰, 발전기의 효율 등을 고려하면 실제적으로 20 ~ 40%정도 전기에너지로 이용

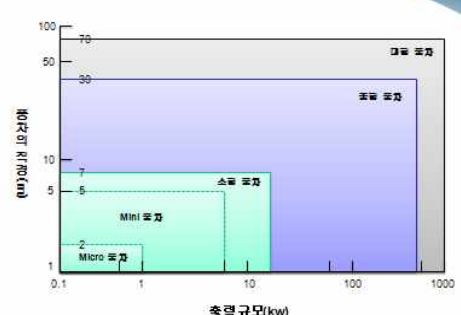
2) 풍력발전기의 원리



3) 풍력발전기의 장단점
장점: 환경 친화적 무공해 청정 대체에너지
 발전설비 면적을 적게 차지해 국토의 효율적 이용
단점: 에너지 공급원 불안정
 풍속특성이 발전단계에 가장 큰 영향
 소형시스템 일수록 발전단계 불리

1. 풍력발전기 개요

4) 풍력발전기의 분류



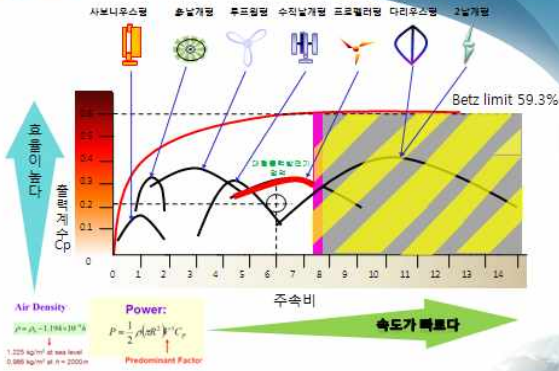
종류	출력규모(kw)	높이(m)
Micro	~2	~2
Mini	~5	~5
Small	~10	~10
Large	~100	~100

2. 풍력발전기의 종류

종류	수직축 풍력발전기 (VAWT Vertical Axis Wind Turbine)	수평축 풍력발전기 (HAWT, Horizontal Axis Wind Turbine)
원리	- 회전축이 바람의 방향에 수직 - 바람의 방향에 무관함.	- 회전축이 바람의 방향에 수평 - 전 풍속범위에 무수한 출력특성
장점	- 유지보수가 편리함 - 소음이 적고, 다양한 설치가 가능	- 타풍 시 날개각을 조절하여 기기보호
단점	- 출력성과 고품위출력에 취약 - 효율이 낮음 - 초기 기동특성이 낮음.	- 비교적 높은 균형용 요구됨 - 날개장 바람에 수직중도풍양 필요 - 비교적 소음이 심함
사진		

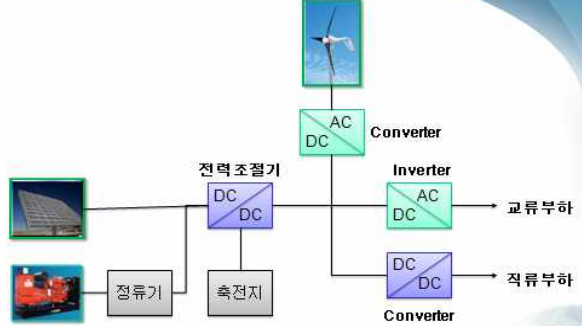
* 대표저자 : ahnan@korea.kr

2. 풍력 발전기의 종류



3. 풍력 발전기의 계통도

1) 복합발전(Hybrid) 계통도



4. 무인등대용 풍력발전기 시스템 구성

1) 무인등대용 풍력발전기 도입 배경

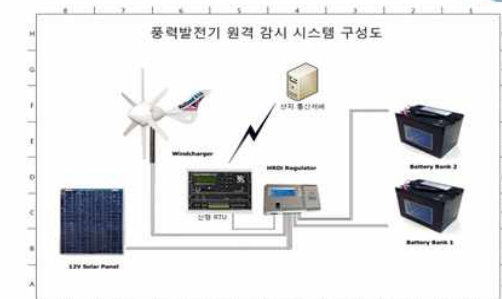
- ▶ 동절기 일조량 부족으로 인하여 태양전지만으로 안정적인 전원 공급이 사실상 부족한 실정

2) 무인등대용 풍력발전기 시스템 구성

- ▶ 소형풍력발전기로 구성하되 태양전지(80w 2매)와 동일한 전력을 생산할 수 있으며 구조적으로 안정적인 제품을 선정
- ▶ 생산된 전력은 무선통신을 이용하여 인터넷 웹상에서 확인 가능하도록 시스템 구축

4. 무인등대용 풍력발전기 시스템 구성

2) 무인등대용 풍력발전기 구성도



5. 무인등대용 풍력발전기 장비 사양

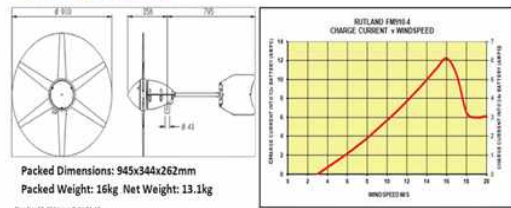
1) Rutland FM910-4

구분	Rutland FM910-4	
발전기	영부자석(permanent magnet)	
평균출력(Ave. output)	300Wh / day	
풍속범위	출력	출력대리항산전류
① 5m/s	22W	1.8A
② 11m/s	72W	5 A
③ 15m/s	188W	12 A
전압(Voltage)	12 or 24V	
주파수(Frequency)	50 Hz	
가동풍속(cut-in)	3.0 m/s	
Rating 풍속	15 m/s	
외장직경	910mm	
무게(최대 포함)	13.1kg	
타워	5m tower	

5. 무인등대용 풍력발전기 장비 사양

1) Rutland FM910-4

Technical Specifications



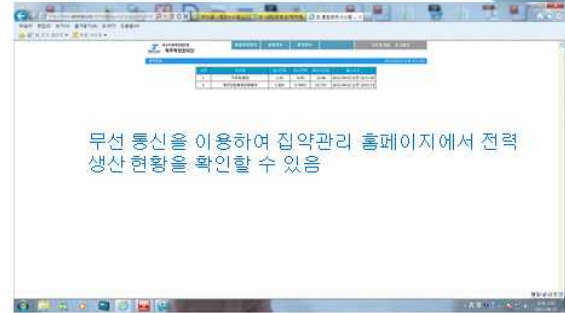
6. 무인등대용 풍력발전기 시공현황

1) 설치 운영사례



6. 풍력발전기 풍력발전기 시공현황

2) 집약관리시스템 운영



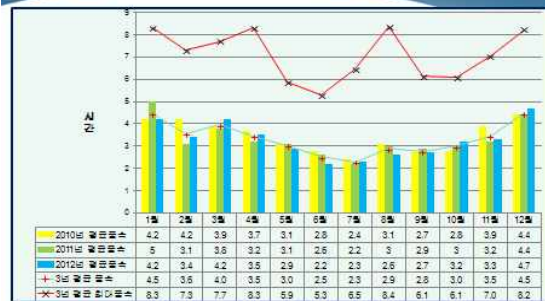
13

최근 3년간 평균 일조시간



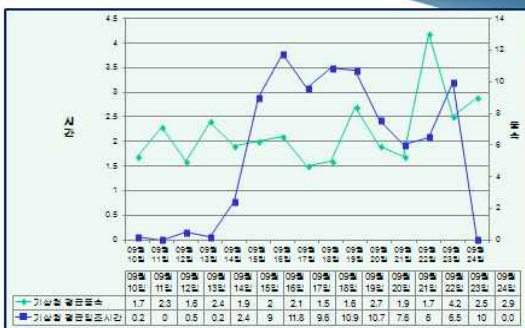
14

최근 3년간 평균 풍속



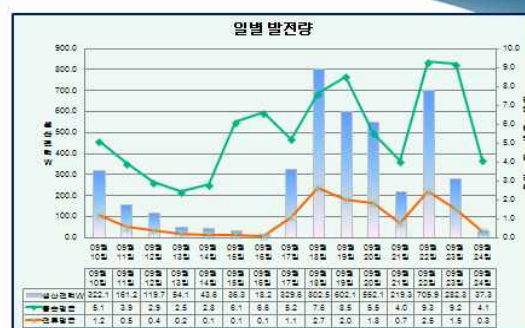
15

기상청 자료 평균 일조시간 및 풍속



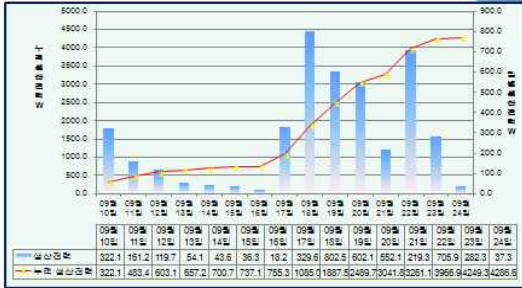
16

일별 발전량



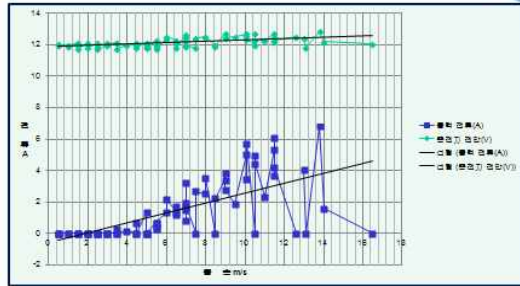
17

누적 생산전력



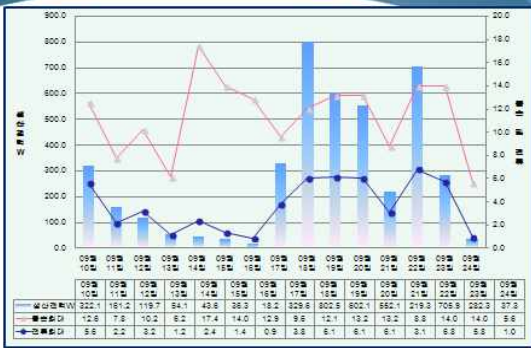
18

풍속에 따른 전류 발생량



19

일자별 최대 풍속 및 최대 전류

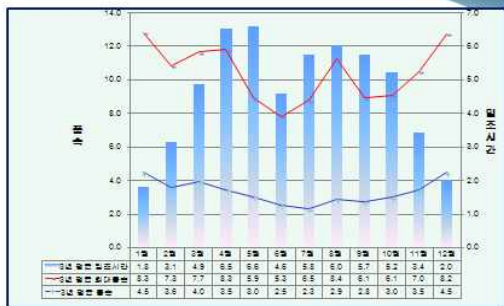


20

등질별 소모전력 산출내역

구분	등급	계통(부)	상용단계	당량기	교편기	모양기	소비전력(kWh)	
250mm	일상용	유압 추수포기	F1 4a	2.03A*127	24.587T*135H*0.25	79.2	0.84	32.38
		유압 추수포기	F1 5a	→	24.587T*135H*0.2	83.4	0.84	31.38
		유압 추수포기	F1 6a	→	24.587T*135H*0.187	82.9	0.84	31.38
	무상용	추수포기	F1 6a	→	24.587T*135H*0.111	92.2	0.84	31.38
		추수포기	Q131109	→	24.587T*135H*1	318.7	0.84	31.38
		추수포기	Q131109	→	24.587T*135H*0.15	47.5	0.84	31.38
	무상용	날땀포기	Q131158	→	24.587T*135H*0.53	189.9	0.84	31.38
		서양포기	Q131158	→	24.587T*135H*0.3	92.0	0.84	31.38
		추수포기	FL4158	→	24.587T*135H*0.25	79.2	0.84	31.38
	무상용	크릴양어포기	FL12158	→	24.587T*135H*0.21(1.82상용)	83.4	0.84	31.38
		크릴양어포기	FL12109	→	24.587T*135H*0.1(1.82상용)	51.7	0.84	31.38
		추수포기	FL12163	→	24.587T*135H*0.1888	52.8	0.84	31.38
300mm	유압 추수포기	YQ13109	→	24.587T*135H*0.45	142.5	0.84	31.38	
	유압 추수포기	F1 4a	0.25A*127	737T*135H*0.25	244	12.85	31.38	
	유압 추수포기	F1 5a	→	737T*135H*0.2	186	12.85	31.38	
무상용	유압 추수포기	F1 6a	→	737T*135H*0.187	182.8	12.85	31.38	
	무상용	추수포기	Q131109	→	737T*135H*0.15	148.2	12.85	31.38
구분	일일소모전력(kWh)		상용단계	소비전력(kWh)		비고		
추수기교편기	250mm	80mA*127	0.587T*24H	0.84		14.5710A기준		
	300mm	45mA*127	0.547T*24H	12.85		14.5710A기준		

일조시간과 풍속 관계



22



23