

세계 풍력발전 보급현황 및 기술 추세

이 학 성

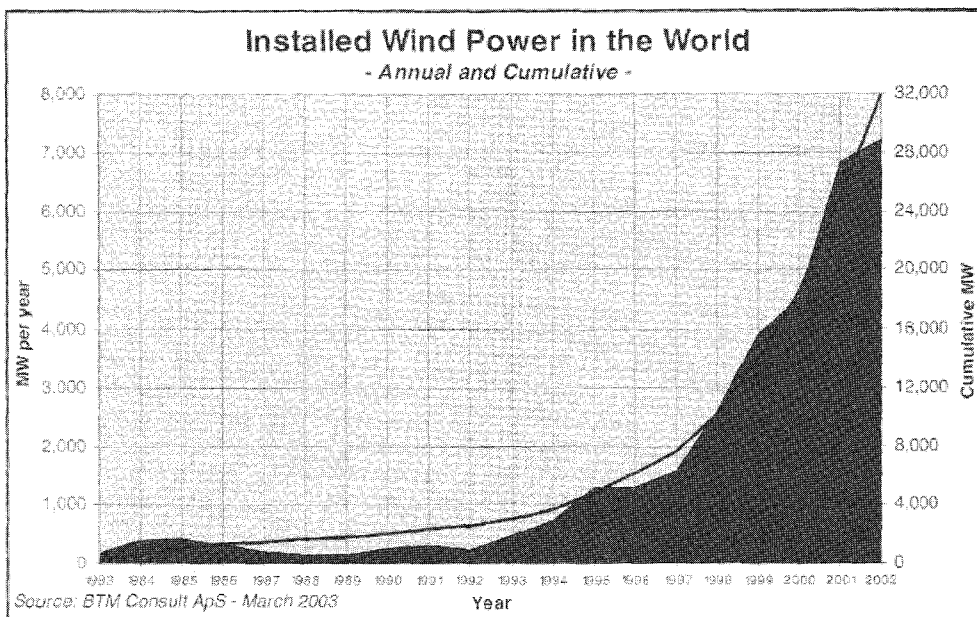
(주)효성중공업 PG 연구소장 · 전력팀 이사

1. 머리말

풍력발전은 에너지산업에서 세계적으로 가장 빠르게 성장하는 분야이고, 최근 10년간 설치용량이 10배 이상으로 증가하였으며, 지난 20년간 설비비 및 발전단가가 비약적으로 낮아져서 화석 연료를 사용하는 발전기술과

경쟁 가능한 기술 중의 하나로 부각되어 왔다.

2002년 기준 범세계적으로 풍력발전은 61,000기, 32,037MW가 설치되어 있고, 국가별로는 독일이 설치용량의 37%인 11,968MW, 스페인이 15.7%인 5,043MW, 미국이 14.6%인 4,674MW, 덴마크가 9.0%인 2,880MW, 인도가 5.3%인 1,702MW로 이들 5개국이 세계의 풍력



〈그림 1〉 세계의 풍력발전 설치현황

발전 설치용량의 82%를, 대륙별로는 유럽이 23,832 MW로 85.3%를 차지하고 있는데, 이들 현황은 각국의 기술 및 시장 구조를 대변하는 정책과 밀접한 관계를 가져온 것은 잘 알려진 사실이다.

본고에서는 풍력발전의 시장 및 기술현황의 조사, 분석을 통하여 주요 시장의 특징, 선진 제작사의 시장 지배력, 관련기술의 경쟁관계 등을 파악하였다.

2. 주요 국가별 풍력발전 도입 현황

그림 1에 나타나 있는 바와 같이 '90년대부터 증가하기 시작하여 '95년에 연간 1000MW, '99년에 연간 4000 MW, 2002년에는 연간 7000MW 이상이 설치되는 등 급격히 성장되어 2002년말 현재 누계 32,037MW가 설치되어 있다.

대륙별로는 유럽이 세계의 누계설치용량의 85.3%인 23,832MW를 차지하여 풍력발전 시장을 주도하고 있다.

국가별로는 2002년에 독일이 45%인 3247MW, 스페

인이 20.7%인 1,493MW, 덴마크가 7.3%인 530MW, 미국이 5.9%인 429MW로 전체의 77%를 점하고 있어 이들 4개국이 세계의 풍력발전 시장을 주도하고 있다고 할 수 있다.

누계로도 표 1에 나타나 있는 바와 같이 이들 4개국이 전체의 77%, 선두 10개국이 92%를 차지하는 등 몇몇의 국가가 풍력발전 시장을 주도하고 있음을 알 수 있다.

3. 주요 제작사 현황

풍력발전에서 제작사 동향을 알아보기 위하여 '96년 이후 선두 10개 업체의 공급 현황을 정리하면 표 2와 같다. 선두 10개 업체에는 덴마크, 독일, 스페인 업체가 차지하고 있고, 점유율도 세계 시장의 90% 이상을 점유하고 있음을 알 수 있다.

'97년 Micon과 Nordtank가 NEG-Micon으로 합병한 후, 지속적으로 선두 10개 제조사에 남아 있는 회사는 Vestas, NEG-Micon, Enercon, Gamesa, Bonus 및 Nordex 6개사이고, Tacke가 Enron사를 거쳐 GE Wind라는 이름으로 계속 남아 있으므로 실제로 총 7개사이다.

또한 풍력발전기 생산 점유율은 시장의 현황에 따라서 국가별로 다소의 차이는 있으나 덴마크, 독일, 스페인이 전체 생산량의 80% 이상을 차지하고 있어 새로운 업체가 풍력발전 시장에 신규로 진입하기가 상당히 어려움을 알 수 있다. 덴마크의 경우 2000년부터 점유율이 다소 감소하는 경향이 있으나, 독일의 경우에는 반대로 증가하는 추세를 볼 수 있는데, 이는

〈표 1〉 풍력발전의 선두 10개국의 설치 현황

Country	2000	2001	2002	Share%	Cum. Share%
Germany	6,107	8,734	11,968	37.4%	37%
Spain	2,836	3,550	5,043	15.7%	53%
USA	2,610	4,245	4,674	14.6%	68%
Denmark	2,341	2,456	2,880	9.0%	77%
India	1,220	1,456	1,702	5.3%	82%
Italy	424	700	806	2.5%	85%
Netherlands	473	523	727	2.3%	87%
UK	425	525	570	1.8%	89%
Japan	142	357	486	1.5%	90%
P.R. China	352	406	473	1.5%	92%
Total	16,929	22,952	29,329		
Percent of World	91.8%	92.1%	91.5%		

Source : BTM Consult ApS-March 2003

〈표 2〉 풍력발전 선두 10개사 현황

구 분	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
선두 10개 사	Vestas Enercon Micon Bonus Nordtank Tacke Gamesa Nordex NEPC Windworld	NEG-Micon Vestas Enercon Bonus Gamesa Made Nordex Desarrollos Enron/Zond Tacke Windworld	NEG-Micon Vestas Enron/Zond Enercon Gamesa Bonus Nordex Made Windworld Tacke	NEG-Micon Vestas Gamesa Enercon Enron Bonus Nordex Made EcotecniaA Windworld	Vestas Gamesa Enercon NEG-Micon Enron Nordex Enron EcotecniaA Suzlon Dewind	Vestas Enercon NEG-Micon GE Wind Gamesa Bonus Nordex Made Mitsubishi Repower	Vestas Enercon NEG-Micon Gamesa GE Wind Bonus Nordex Made Repower Ecotecnia
설치용량/연 (MW)	1,233	1,154	2,325	3,615	4,023	6,333	6,595
점유율(%)	88.5	92.7	91.4	92.6	91.8	92.1	91.5
국가별 제작사수	덴마크 : 6 독 일 : 2 인 도 : 1	덴마크 : 5 독 일 : 2 스페인 : 3 미 국 : 1	덴마크 : 5 독 일 : 2 스페인 : 2 미 국 : 1	덴마크 : 4 독 일 : 2 스페인 : 3 미 국 : 1	덴마크 : 3 독 일 : 3 스페인 : 2 미 국 : 1 인 도 : 1	덴마크 : 3 독 일 : 3 스페인 : 2 미 국 : 1 일 본 : 1	덴마크 : 3 독 일 : 3 스페인 : 3 미 국 : 1
국 가 별 제작용량 점유 율 (%)	덴마크 : 50.7 독 일 : 19.5 스페인 : 10.4	덴마크 : 58.6 독 일 : 17.7 스페인 : 14.1	덴마크 : 48.4 독 일 : 18.8 미 국 : 13.5 스페인 : 13.4	덴마크 : 50.0 독 일 : 20.0 스페인 : 20.0 미국등 : 10.0	덴마크 : 51.1 독 일 : 15.8 스페인 : 17.8 미국등 : 15.3	덴마크 : 44.0 독 일 : 24.0 스페인 : 12.7 미국등 : 19.2	덴마크 : 43.5 독 일 : 30.5 스페인 : 16.9 미국등 : 9.1

〈표 3〉 풍력발전 수출 비중 10% 이상의 제작사 현황

구 분	1998	1999	2000	2001	2002
수출 선두사 (점유율 10% 이상)	Nordex(98.6%) Mitsubish(93.0%) Windworld(83.8%) Bonus(81.1%) Vestas(77.1%) NEG-Micon(65.6%)	Mitsubish(94%) Nordex(92.7%) Vestas(83.9%) Bonus(79.2%) NEG-Micon(75.6%) Enercon(12.5%)	Enron(100%) Mitsubish(96%) Vestas(86%) Bonus(63%) NEG-Micon(59.5%) Enercon(25.9%) Made(11%)	Bonus(100%) Mitsubishi(99.2%) Vestas(96.9%) NEG-Micon(93.9%) Enron(51.4%) Nordex(39.9%) Enercon(26.9%)	Lagerwey(96.9%) GE-Wind(90.4%) Bonus(85.5%) Mitsubish(84.0%) NEG-Micon(83.9%) Vestas(83.4%) Nordex(43.7%) Enercon(17.3%)
국가별 회사수	덴마크 : 5 일 본 : 1	덴마크 : 3 독 일 : 2 일 본 : 1	덴마크 : 3 독 일 : 2 미 국 : 1 일 본 : 1 스페인 : 1	덴마크 : 3 독 일 : 2 미 국 : 1 일 본 : 1	덴 마 크 : 3 독 일 : 2 미 국 : 1 일 본 : 1 네덜란드 : 1

덴마크의 경우 국내시장이 거의 포화되어 해외 시장으로 진출하는 반면에 독일의 경우에는 국내시장이 지속적으

로 증가하는 시장의 속성이 반영된 결과라고 할 수 있다. 표 3에 나타나 있는 바와 같이 수출의 경우에 덴마크

〈표 4〉 풍력발전 주요 10개 시장에서의 선도업체

Positions in the Top-Ten Markets Market/Country	Suppliers in the leading markets			
	Total(MW) 2002	No. 1	No. 2	No. 3
1. Germany	3,247	ENERCON	VESTAS	GE Wind
2. Spain	1,493	GAMESA	MADE	NEG Micon
3. Denmark	530	VESTAS	NEG Micon	BONUS
4. USA	429	VESTAS	NEG Micon	GE Wind
5. The Netherlands	219	VESTAS	NEG Micon	ENERCON
6. India	220	NEG Micon	ENERCON	SUZLON
7. Japan	129	NEGERWEY	NEG Micon	NORDEX
8. Australia	119	NEG Micon	VESTAS	no others
9. Italy	106	VESTAS	ENERCON	no others
10. Greece	104	NEG Micon	BONUS	ENERCON
Total MW IN Top-Ten	6,595	The Top-Ten markets counts for 91% of the total world market in 2002		

Source : BTM Consult ApS-March 2003

제작사는 수출을 통한 해외시장, 독일 및 스페인의 제작사는 내수시장을 주요무대로 함을 알 수 있다.

특이한 것은 일본의 Mitsubishi사의 경우 2002년을 제외하고는 90% 이상을 수출에 의존하고 있으나 절대적인 생산량이 적어서 연간 생산량 선두 10개사에는 포함되지 않고 누적량 기준으로는 '99년까지 8위로 10개사 내에 포함된 아시아 지역의 유일한 제작사이다.

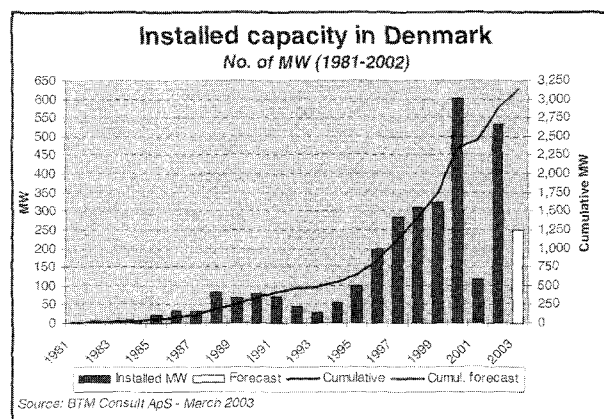
상기의 내용을 정리하면 덴마크는 내수시장이 포화, 독일 및 스페인은 내수시장의 지속 성장, 일본의 경우에는 국내 시장규모가 경제 규모 이하임을 반영하고 있다고 할 수 있다. 모든 산업에서와 마찬가지로 어떤 기술이 산업화되기 위해서는 내수시장의 뒷받침이 필수적임을 다시 한번 보여주는 사례라 하겠다.

풍력발전 10대 주요 시장에서의 선도업체를 정리하면 표 4와 같다. 수출 비중이 높은 선두사 순위 3위 내에는 포함되나 10대 선두사 대열에 포함되지 못하고 있는 Mitsubishi사는 세계 10대 시장 어느 지역에서도 선도하지 못하고 있음을 알 수 있다.

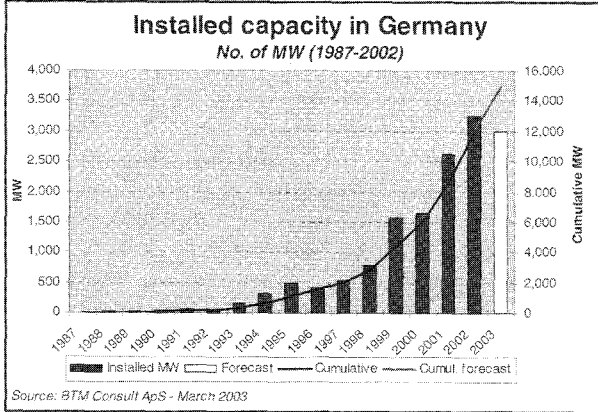
4. 주요 국가 풍력시장 특징

그림 2는 덴마크의 연도별 도입 현황을 나타내고 있다.

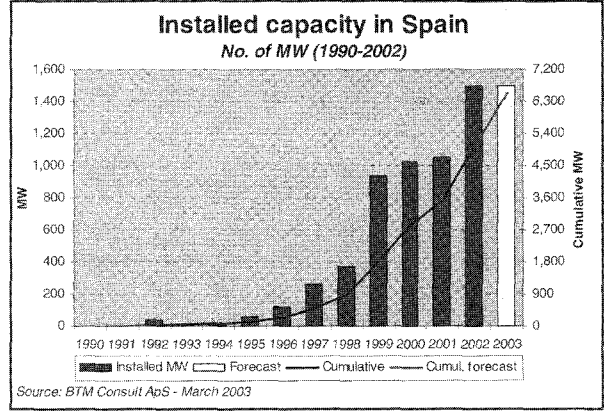
그림 2에서 알 수 있는 바와 같이 덴마크의 경우에는 '90년대 초반에 일부 굴곡이 있었으나 '80년대 중반 이후 꾸준한 성장세를 나타내고 있으나 2002년에는 급격히 떨



〈그림 2〉 덴마크의 풍력발전 설치현황



〈그림 3〉 독일의 풍력발전 설치 현황



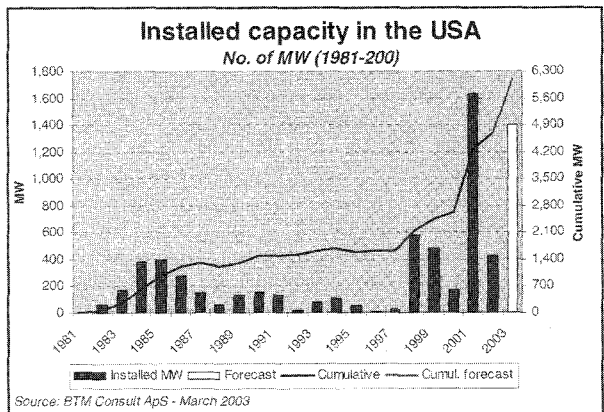
〈그림 4〉 스페인의 풍력발전 설치 현황

어졌다. 이는 표 3에서 알 수 있는 바와 같이 국내시장이 포화됨에 따라서 업체들이 해외시장 진출에 전력을 하였고, 2002년의 경우에는 풍력발전기의 대형화에 따른 교체 물량 및 해양풍력발전의 증대로 내수 시장이 확대되기 때문이라고 판단된다. 덴마크에 설치된 풍력발전기의 평균 출력이 2001년에 850kW에서 2002년에는 1443kW로 증가하였다는 사실을 확인할 수 있다.

독일의 경우 그림 3에 나타나 있는 바와 같이 덴마크보다 늦은 '90년부터 도입이 시작되어 지속적인 성장을 하고 있음을 알 수 있다. 특히 '93년 이후는 연간 설치량에서 덴마크를 추월하여 실제적으로 풍력발전산업을 선도하는 국가로서 자리하고 있음을 알 수 있다.

그림 4에는 스페인의 풍력발전 설치 현황을 나타내고 있다. 그림에서 알 수 있는 바와 같이 스페인의 경우 독일보다도 늦은 '94년부터 본격적으로 설치되기 시작하여 '95년 이후 연간 설치량이 덴마크를 추월하고 있다. 이와 같은 국내시장의 잠재량이 기술 도입을 수월하게 하여 Gamesa라는 풍력전문회사의 출현 및 성장을 뒷받침하였다고 할 수 있다.

그림 5에는 풍력발전 부문 상용화 역사가 가장 긴 미국



〈그림 5〉 미국의 풍력발전 설치 현황

의 설치 현황을 나타내었다. 그림에서 알 수 있는 바와 같이 미국은 덴마크와 비슷하게 도입을 시작하여 누적 설치용량이 덴마크보다 10여년이 앞선 1986년에 이미 1000MW를 넘어서고 있다. 그러나 미국의 경우에는 '80년대 말에서 '90년대 말까지 10여 년간 침체를 거듭하였음을 알 수 있다. '90년대 중반 이후 5년간이 풍력발전 분야 산업화를 위한 기틀을 마련할 수 있는 시기에 시장 침체로 미국이 풍력발전시장에서 선도적인 위치를 놓치게 될 수밖에 없었음을 이해할 수 있다.

5. 풍력발전 기술의 추이

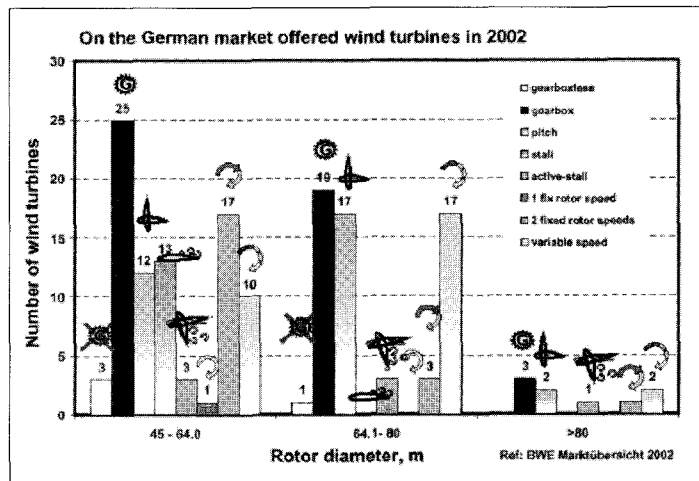
풍력발전기 단위 용량은 시장 상황에 따라서 차이가 있으나 최근 3년간의 자료에 따르면 2000년 이전까지는 750kW 미만이 주류를 이루었으나 2001년 이후는 750kW ~ 1.5MW가 주류를 이루고 있으며 2~3년 내에 육상용의 경우에는 1.5~2.5MW, 해상용의 경우에는 3~5MW가 될 전망이다. 표 5에 최근 3년간 도입된 풍력발전의 단위용량을 나타내었다.

또한 1.5~2.5MW급의 육상 풍력발전용의 경우 그림 6 및 표 6에 나타나 있는 바와 같이 Gear Type과 직결식 풍력발전 기술이 대등하게 경쟁하고 있다고 할 수 있는데, Gear Type의 경우에는 스톱, 정속 보다는 피치, 가변속 제어 기술이 상대적인 우위를 점하고 있다고 할 수 있다. 그러나 3~5MW급의 해

〈표 5〉 최근 3년간 연간 설치된 풍력발전기의 단위용량

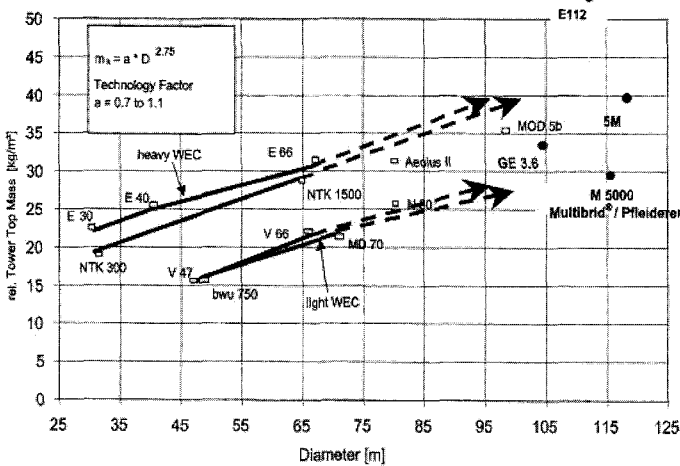
Year	2000	2001	2002
Total MW supplied	4,548	7,056	7,416
Product(Size range)	% of total MW		
"Small WTGs" <749kW	53.6%	32.3%	13.7%
"Main stream" 750 - 1500kW	35.0%	50.8%	55.7%
"MW-class" 1501 - 2500kW	11.4%	16.9%	30.0%
"Multi-MW Class" > 2500kW	0.0%	0.0%	0.6%
Total	100.0%	100.0%	100.0%

Source : BTM Consult ApS-March 2003



〈그림 6〉 독일에서 풍력발전기의 기술적 추이(2002년)

양용의 경우 각각의 기술이 가지는 특성 때문에 그림 7 및 표 7에 나타나 있는 바와 같이 피치, 가변속의 Gear Type, 직결식 및 Hybrid 기술이 경쟁할 것으로 여겨지나 현재의 상태에서 우위를 판단하기는 어렵다고 할 수 있다.



〈그림 7〉 형식별 타워 상부 중량 비교

〈표 6〉 상용화된 MW급 풍력발전기

Technical Spec : Name/types :	Capacity kW	Rotor diam. m	Control Features	Comments
Bonus 2MW	2000	70-77	Active Stall(C)	2-speed CombiStall
Bonus 2.3MW	2300	82.4	CombiStall	
Dewind 1.25MW	1250	62	Pitch(V)	IGBT-Inverter
Dewind 2MW	2000	80	Pitch(V)	IGBT-Inverter
Enercon E66, 1.5MW	1500	66	Pitch(V)	Multipoled generator
Enercon E66, 1.8MW	1800	70	Pitch(V)	Multipoled generator
Fuhränder MD77	1500	77	Pitch(V)	
NEG Micon NM 1500C	1500	64	Stall(C)	
NEG Micon NM 2000	2000	72	Active Stall(C)	
NEG Micon NM 2750	2750	92	Pitch(V)	
Nordex N60/N62	1300	60/62	Stall(C)	2-speed switchable poles
Nordex 2.5MW	2500	80	Pitch(V)	
REPOWER MM70	2000	70	Pitch(V)	
GE Wind 1, 5	1500	65-70.5	Pitch(V)	IGBT-Inverter
VESTAS V66	1750	66	Pitch(V)	Variable Frequency Control System
VESTAS V80	2000	80	Pitch(V)	Variable Frequency Control System

Source : BTM Consult ApS-March 2003

〈표 7〉 2.5MW~6MW급 풍력발전기 개발 현황

Make & Type	Rotor dia. (m)	Capacity (MW)	Power control (method)	Operation (Status)
Bonus xx(DK)	n.a.	±3-3.5	n.a.	Prototype 2003
DeWind Dxx(UK/GE)	n.a.	3.5-5	DD, VS, Pitch	n.a.
Enercon E112(GE)	112	4.5	DD, VS, Pitch	Prototype 2002
GE 3.2s(US)	104	3.2	GD, VS, Pitch	n.a.
GE 3.6 Offshore(US)	100	3.6	GD, VS, Pitch	Prototype 2002
NEG Micon NM 92/2750(DK)	92	2.75	GD, VS, Pitch	Prototype 2002
NEG Micon NM xx/xxxx(DK)	>100	±4	GD, VS, Pitch	Prototype 2003
NM(DOWEC) 6MW(DK/NL)	129	6.0	GD, VS, Pitch	Pre-feasibility study
Nordex Nxx(GE)	115-120	5.0	GD, VS, Pitch	Prototype 2004/5
Pfleiderer Multibrid(GE)	125	5.0	HD, VS, Pitch	Prototype 2003
REpower 5M(GE)	125	5.0	GD, VS, Pitch	Prototype 2004
Vestas V90(DK)	90	3.0	GD, VS, Pitch	Prototype 2002
Vestas Vxx(DK)	n.a.	5.0	n.a.	n.a.
WinWind WW2.6.94(SF)	94.	2.6	HD, VS, Pitch	n.a.
WinWind WW3.90(SF)	90	3.0	HD, VS, Pitch	Prototype 2003
W.I.P. 5MW(GE)*	n.a.	5.0	n.a.	Prototype 2003/4

AS = Active Stall
CS = Constant or fixed speed
DD = Direct Drive
GD = Gear Drive
HD = Hybrid Drive
VS = Variable Speed

*WIP is a Munich based project developer

Source : WindStats Newsletter (4):Suppliers, 2/2003

6. 풍력보급 활성화를 위한 정책 고려점

정부 정책은 기술개발을 위한 직접 지원과 시장에서의 학습 기회의 제공을 통하여 경쟁력을 확보할 수 있도록 지원하는 보급 정책으로 나눌 수 있으나, 보급 활성화를 위한 정책 대안은 이들 두 단계를 어떻게 자연스럽게 순환시켜 학습 능력을 강화시키느냐로 귀결된다고 할 수 있겠다.

보급 활성화를 위한 정책 대안의 기본적인 입안 원칙은 기술개발 직접투자는 시장에서 학습하는 동안 기업 스스로 자연스럽게 해당분야의 기술개발을 수행할 수 있는 여건이 될 때까지 지속되어야 함은 물론 기술 구조를 변화시킬 수 있는 기회를 포착할 수 있어야 하고, 정부의 보급 지원이 씨앗이 되어 시장에서의 학습과정을 통하여 다른 기술과 경쟁할 수 있게 설계되어야 한다. 즉 대상 기술개발의 성숙도와 시장의 성숙도를 전략적으로 일치시키고 기술과 시장이 연계되어 상호 학습을 하도록 정책 대안을 입안하여야 한다는 의미이다.

이하에 우리 나라에서 풍력발전 보급 활성화를 위하여 검토해 볼 수 있는 몇 가지의 정책 대안에 대하여 기술해 보고자 한다.

우선 기술개발에 대하여는 시장의 니즈(needs)에 부합하는 풍력 발전기를 개발할 때까지 지속적으로 지원할 필요가 있다. 그리고 기술개발 성과가 시장에 진입하여 학습될 수 있도록 틈새시장은 창출을 위한 정책적인 지원이 필요하다.

이는 현재 진행되고 있는 지역에너지 사업의 추진 형태의 변경으로 가능할 것으로 판단된다. 즉 풍력을 대상으로 하는 지역에너지 사업의 경우 실증평가 사업의 성과물, 국산화율 등에 따라서 보조금을 차등 지급하는 방안이 있을 수 있다.

그리고 풍황은 풍력발전을 도입하기에 적합하나 부지

또는 인프라가 풍력 단지를 조성하기에는 적합하지 않은 지역을 대상으로, 모니터링 및 평가를 포함시켜 보조금을 지원하는 경우, 보조금 지원에 따른 학습 효과를 분석하여 정책 입안에 반영하는 부수적인 효과도 기대해 볼 만 하다.

이미 풍력발전의 경우 선진국의 예에서 보듯이 내수시장이 확대되더라도 신규 시장 진입이 상당히 어렵다.

따라서 시장 확대시 시스템 개발을 통한 시장 진입이 어려운 경우에 대비하여 Global Sourcing을 지향하는 선진 제작사와의 전략적 제휴로 시장진출이 가능하도록 주요 전략부품의 기술개발을 병행하여 지원할 필요가 있을 것으로 판단된다.

풍력발전의 보급 활성화의 전제는 투자자들이 직면하는 풍력발전의 불명확성에 기인하는 위험 요인을 최소화하는 것이다.

따라서 내구수명이 20년 이상, 투자회수 기간이 길다 등의 풍력발전이 가지는 기술적 특성을 고려하여 현재 실행하고 있는 차액 보전에 관한 사항을 장기간에 대하여 고지하고, 이후에도 예측이 가능한 수준의 지침을 마련하는 것이 필요하다.

또한 현재의 차액 보전 제도는 입지의 선점 여부, 기술의 수준 등에 따라서 투자의 수익성이 크게 좌우될 수밖에 없는 구조이다.

따라서 이를 완화시키는 장치로 최초 전부하(100% 부하) 시간에 대하여 일정액을 보전하여 주는 방안, 지역의 풍황 조건에 따라서 차등 보전하여 주는 방안 등의 다양한 검토가 필요하다.

풍력발전의 경우 농지에 설치되더라도 농지 사용에 문제가 없으므로 풍황이 좋은 농촌 지역을 대상으로 농업 보조금과 연계하여 지원하는 방안, 발전사업자의 경우 일정 비율 이상을 대체에너지로 발전 또는 구매를 의무화하는 방안도 검토할 필요가 있다.

7. 맺음말

본고에서 풍력발전 시장, 기술 현황 조사 및 분석내용을 정리하면 다음과 같다.

- (1) 풍력발전 시장은 독일, 덴마크, 스페인 등 3~4개의 국가가 선도하고 있고, 덴마크 시장은 포화상태, 독일 및 스페인 시장은 계속 성장하고 있음.
- (2) 풍력발전 시장의 경우 신규 시장진입이 어려워져 전략적으로 해외시장에 진출하는 회사도 있음.
- (3) 기술적으로는 덴마크의 풍력발전 기술의 시장 지배력이 강하고 독일 기술이 약진하는 양상임.
- (4) 현재의 주력 기종은 750kW ~ 1.5MW이나 2~3년 내에 육상용의 경우 1.5~2.5MW, 해상용의 경우 3~5MW가 될 전망이다.
- (5) 육상용인 1.5~2.5MW급의 경우 Gear Type과 직결식 풍력발전 기술이 대등하게 경쟁하고 있으며, Gear Type의 경우 스톨, 정속보다는 피치, 가변속 제어기술이 상대적으로 우위를 점하고 있음.
- (6) 3~5MW급의 해상용의 경우에는 피치, 가변속 Gear Type, 직결식 및 Hybrid 기술이 경쟁할 것으로 여겨지나 현재 우위를 판단하기는 곤란함.
- (7) 기술개발 정책은 기술개발 지원을 통하여 기업의 기술개발을 촉진시키고, 그 성과가 시장에서 학습되는 과정의 순환을 통하여 새로운 기술을 시장에 안착시키는데 있음.
- (8) 지역에너지 사업추진 형태의 변경을 통한 기술개발 성과의 최소한의 진입시장 창출.
- (9) 부품 국산화 지원을 통한 Global Sourcing을 지향하는 선진기업과의 전략적 제휴를 통한 시장진출 교두보 확보.
- (10) 투자자가 직면하는 시장의 불명확성에 기인하는 위험을 줄여주기 위하여 장기계획의 고지, 지역 및 품황 조건에 따른 보조금의 불평등 해소 방안의 마련이 필요함. ❌

〈참고문헌〉

1. World Market Update 2002, 2001, 2000, 1999, 1998, BTM Consult ApS.
2. IEA(2000), Experience Curves for Energy Technology Policy, International Energy Agency.
3. Clas-Otto Wene, "Stimulating Learning Investment for Renewable Energy Technology," 20~22 June 2000, Sweden, EMF/IEA/IEW Workshop.
4. M. Junginger, "Experience Curves in the Wind Energy Sector-Use, Analysis and Recommendations", 19~21 June 2001, Austria, International Energy Workshop.
5. Hans Joergen Koch, "The Potential of Renewables and Distributed Energy Technologies in Energy Supply", 23~25 May 2000, China, WEC/IEA International Symposium on Renewable Energy Development.
6. Eize de Vries, "Multibrid 5MW Offshore Wind Turbine prototype due later this year", pp. 138~139, May-June 2003, Renewable Energy World.
7. EWEA-Greenpeace, Wind Force 12.