

パコニアの風力事業

アルゼンチン パコニアでの風力発電

—その可能性と問題点—

三菱重工業タービン技術課
勝呂 幸男

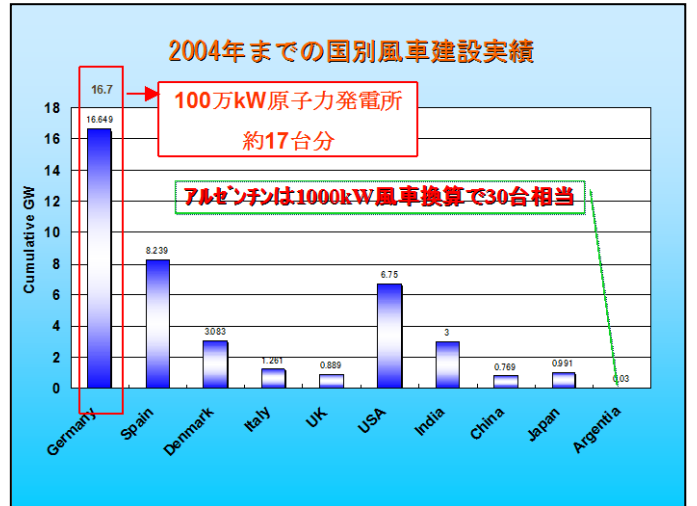
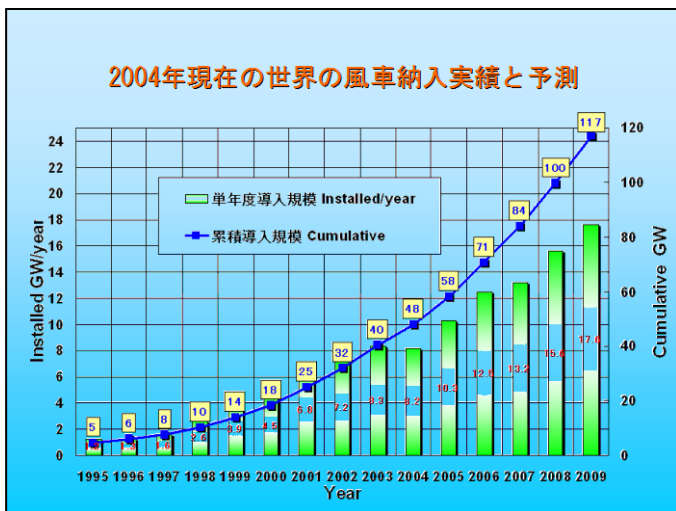
May 19 2005



世界の風力発電建設状況とアルゼンチン風車



MHI's First Commercial Unit (1982)



今回調査した風力発電装置

ピコ ツルカド 水素製造装置側

ドイツ ENERCON社製600kW同期風車

今回調査した風力発電装置

ピコツルカドから移動中に見た山上の風車群

パコニア風車

- ・コモドリパタリア 8基 設備利用率 40%
- ・ピコツルカド 2基 設備利用率 45%

国内は20~25%が現在の採算ラインといわれている。

アルゼンチン風車の設置実績と今後の予測

- 今日までの導入実績 **30MW**
- 今後の再生可能エネルギー導入目標値 **明確になっていない。**
- ブラジルは“PROINFA”と呼ばれる計画が有る。(再生可能エネルギーで3,300MWの発電容量を確保)
- 日本の設置目標は**2010年まで 3,000MW(エネルギー調査会報告)**

世界の長期導入目標(Wind Force 12)

- EWEA:欧州風力エネルギー委員会とGREEN PEACEが環境問題解決のために作成した報告 **2020年世界の全電力量の12%を風力で)**
- 全世界発電容量 **2020年 2,950GW**
 風車全発電容量目標 **2020年 343GW**
 日本の目標機器容量 **2020年 30,000MW**
 (洋上風車を含む) **2010年目標3,000MWの10倍**

南米(国別は無い)の目標は高い **100,000MW**
 理由は風が良く発電原価が下がる予想から。



アルゼンチンの風は 概要 II

パタゴニア地方は殆ど利用されていない。その理由は

- ・ 風が強し事 (年間平均風速が10m/sec以上)
- ・ 冬季に寒し事。
- ・ 木が殆ど無い事。

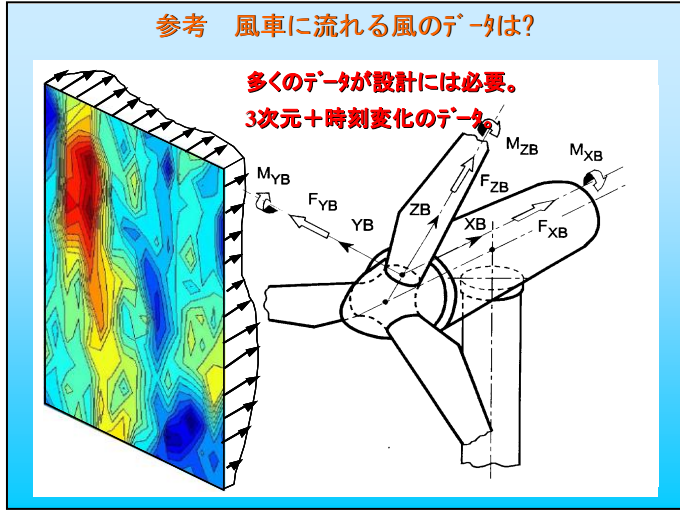
産業としての基礎となる第一次産業が全く無く。結果として人口の過疎地域であることで、現状は何の利用価値もない。羊飼いがすんでいるだけ。

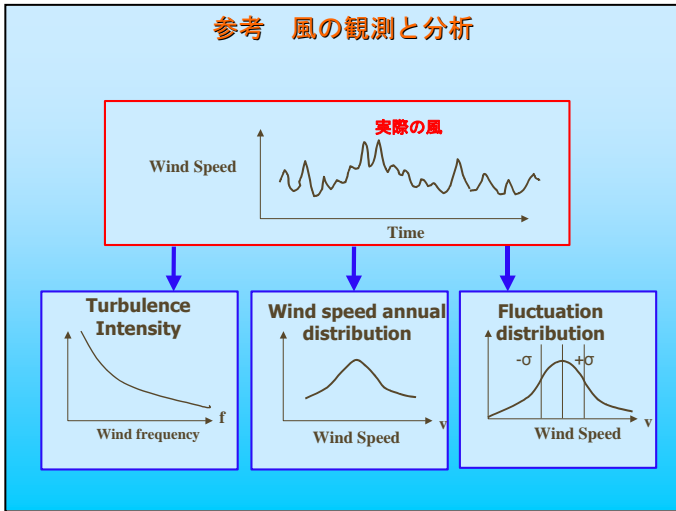
私の印象を単純に言い表すと「わが国の各地域を“m”でイメージすると、アルゼンチンでは“km”でイメージするのが適している」。

風車の設置を、1万台等を考慮しなければ百万台設置しても十分な風と土地がある。

風車導入への検討項目とパタゴニアの状況 I

- ・ **強く安定した風**
 わが国では年平均6 m/s 以上と言われている。
- ・ **パタゴニア: 非常に良い風況で十分な風がある。但し、詳細な観測が必要。**
- ・ **年間平均風速が10m/sec前後で機器稼働率50%前後の実績。**
- ・ **一定方向卓越風が吹く、風車設置に最適地域。**
 (通常のレイヤー分布であれば年平均風速10m/sec前後でこのような良い機器稼働率にはならないはずであり、風の状況を十分把握する必要がある。)
- ・ **アルゼンチン関係者に聴取したところ、風はアンデス山脈のほうから大西洋に向けて一定方向で昼夜を問わず吹くとの事。**

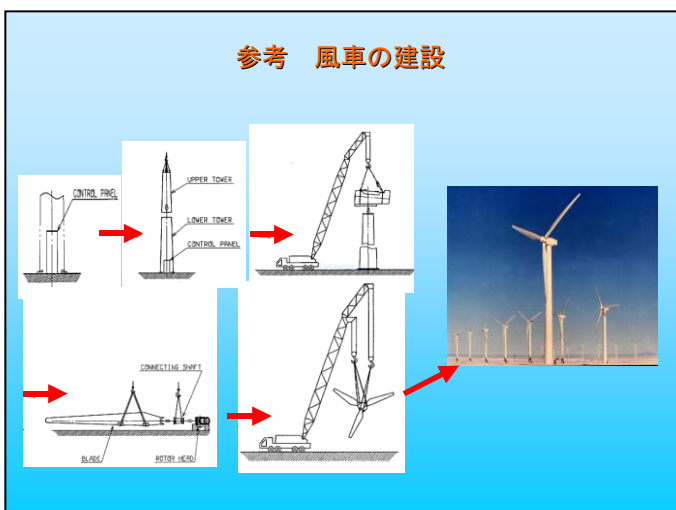
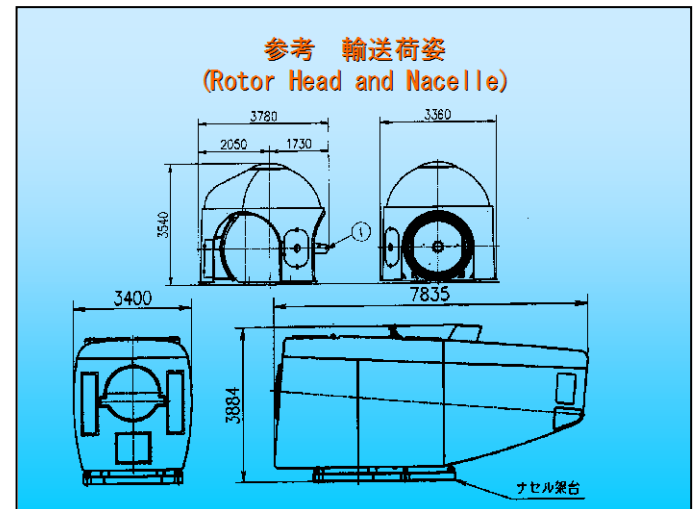
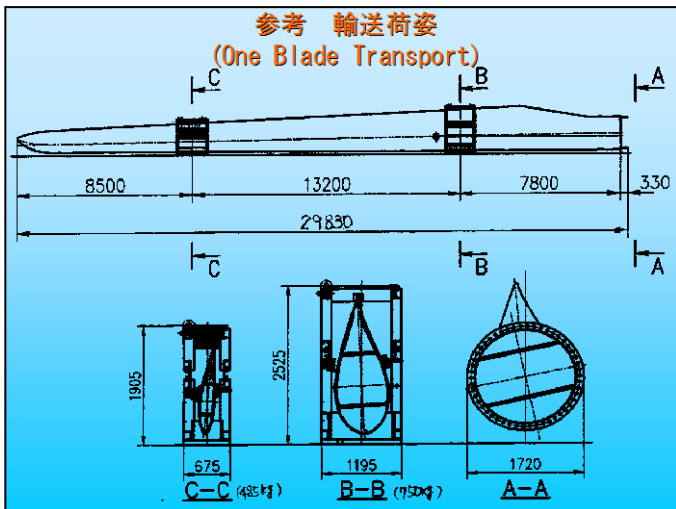




風車導入への検討項目とパナマの状況 II

・機材を運ぶ幅広の道路と建設重機
 風車設置の場所は概して道路事情が悪い。大型風車の建設計画の際は要注意。

**パナマ：道路は十分である。
重機は今後のチェック項目。**



風車導入への検討項目とパナマの状況 III

・発生した電気を運ぶ送電線
 好風況域は人が住んでいない為、送電線の確保が必要。
パナマ：全く無い。プロジェクトで今後考慮すべき重要問題。

・広い敷地と安定した地盤
 風車の力を支える安定した地盤が必要。
パナマ：敷地は十分。地盤は多分問題無し。但し詳細チェック要。

・環境・法律上の制限の存在
 規制緩和になってきたが国立公園、港湾等で制限がない事を確認。
パナマ：現状は問題無しと思うが、法律的な制限や環境アセスメントをチェックする必要がある。

風車導入への検討項目とパコニアの状況 IV

誘導機 or 同期機の選定
 系統容量(電圧変動他の考慮)
 設置場所(騒音・電波障害・鳥獣類への影響)
 風況考慮(低風速域の性能)

パコニア: 誘導機発電機は単独運転が出来ないので機器選定と系統設計が重要。

同期発電機は可変速式となるがINV/CONVの高周波ノイズ対策が必要。

系統容量や電圧変動、停電時の対策等電気的設計は水素製造装置との関係で十分な事前設計が必要。

設置場所は現状問題無しと考えるが資源環境アセスメントが課題。

風の無い場合の水素製造装置の運転手法の事前検討が必要。

参考 三菱風車のラインアップ

発電機	誘導発電機		同期発電機
速度	一定速		可変速
風条件	IEC class I	IEC class II	IEC class I
2~2,400		MWT2.4/92	MWT-S2000
定格出力 1000 kW	MWT-1000	MWT-1000A	MWT-S600
600 kW	MWT-600		MWT-S300
300 kW	MWT-300		

風車導入への検討項目とパコニアの状況 V

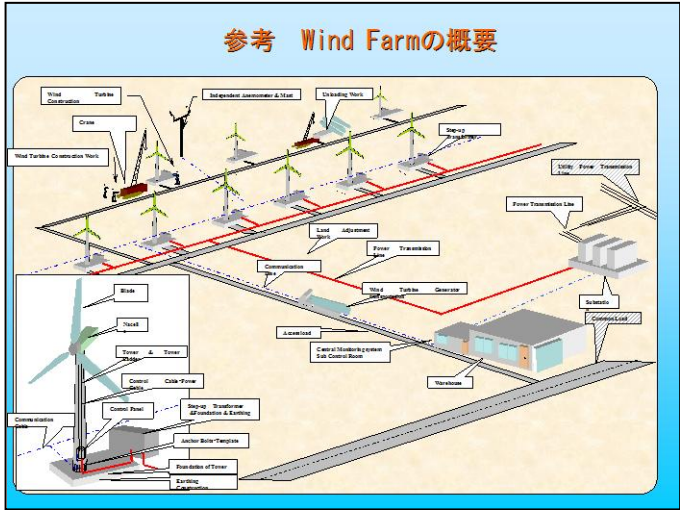
大型化 or 多台数化の選定
 設置面積(最大系統容量からの要求か、設置面積の制限か)
 経済性追求(故障時の発電量への影響)

パコニア: 信頼性と設置台数の最適選定が必要。

設置台数が多ければ故障の際のプロジェ外出力への影響は少ない。

大型機設置の際には風車の故障がプロジェクト出力に影響は大きい。

設置面積と必要電力量から最適なものを探す必要がある。



参考 今日のWind Farm

ADA project (UK)

Mojave project (USA)

風車導入への検討項目とパコニアの状況 VI

高風速域(8.5m/sec/年以上) or 低風速域
 台風・低気圧・変動風・落雷は無いか。

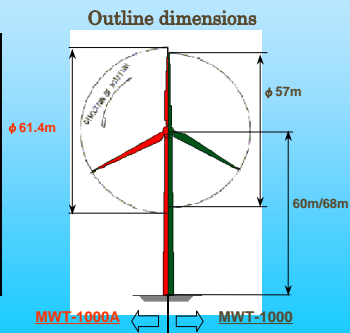
パコニア: 高風速向け地域。
 台風や突風は無い。
 変動風は無い。
 落雷は無い。

但し、非常に広い地域であり設置場所近傍に関する十分な風況、落雷の計測が必要である。

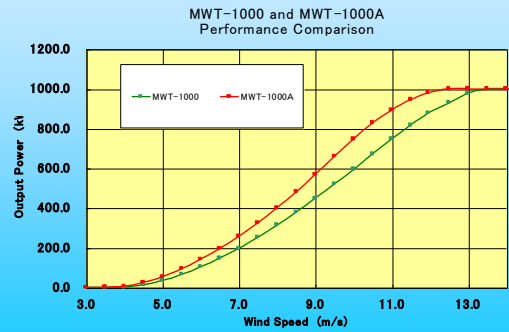
参考 1000kW 三菱風車標準仕様

Comparison of Turbines

Machine type	MWT-1000A	MWT-1000
Annual output (at 8.0m/s)	3,845 MWh 15% up	3,331 MWh
MaxCp	42 %	40 %
Rotor Diameter (Blade Length)	61.4 m (29.5 m)	57.0 m (26.8 m)
Blade Profile	NACA and improved	NASA-LS
Blade Weight	1000equiv.	4.5 ton
Rotation Speed	19.9/13.2 rpm	21.0/14.0 rpm
Rated Speed	12.5 m/s	13.5 m/s
Cut in Speed	2.5 m/s	3.5 m/s
Max. end. speed	70 m/s	80 m/s
Wind Class	IEC Class II A	IEC Class I A
Ref. wind speed	8.5 m/s	10 m/s



1000kW 三菱風車の予想性能曲線

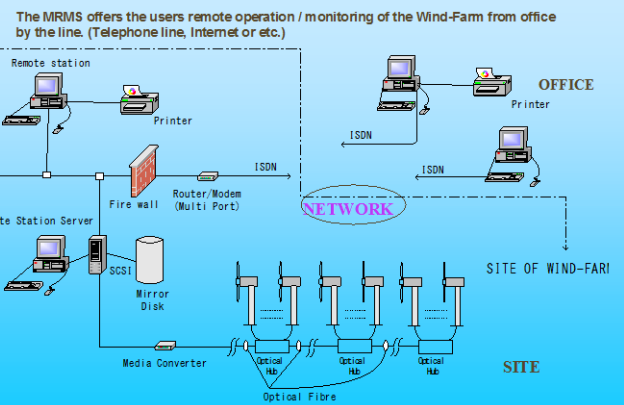


風車導入への検討項目とパコニアの状況 VII

長期間の運転を考慮した運転・保守・整備体制の確立

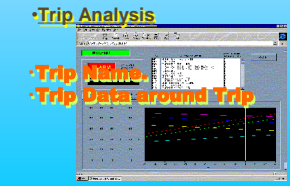
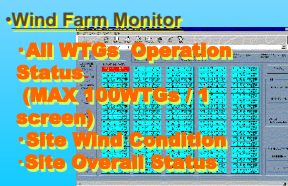
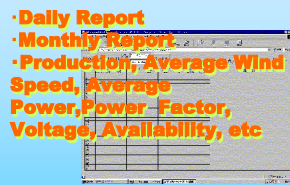
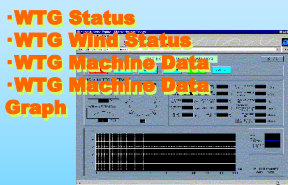
パコニア: 現在は一部地域に人口が集中。
今後の雇用創出で解決可能。但し、十分な教育期間と人材登用が必要。

運転・保守・整備



運転・保守用モニタリングシステム

- Wind Turbine Generator Monitor
- Daily and Monthly Report



風車導入への検討項目とパコニアの状況 VIII

最後に

- アルゼンチンには非常に多くの風資源がある。
- しかし社会基盤整備がほとんど無い。
- 我が国のエネルギーを考慮したときに有効活用が重要である。
- 簡単ではないが着実な取り組みが必要である。
- 風車と水素とアルゼンチンパコニアを大きなキーワードに今後の我国を支える基幹エネルギー源となる様に更なる性能改善・信頼性向上・コストダウンに取り組む。

2003.12.36