

地球温暖化防止

世界目標： 気温上昇1.5°C迄に

回転部に自動バランサー「零芯」を装着する事で、
振動ロス防止！

省エネ率 20%～30% 伸長実現
消耗部寿命 50%以上 伸長実現

CO2 削減実現

<特許製品>

自動バランサー「零芯」



エイ・アール・アイ合同会社
山本博明

各種 発電所 タービン軸装着

自動バランサー「零芯」

- 省エネ率 20%~30%伸長
- 消耗部寿命 50%以上伸長

水力発電画像

①水で水車回る。
②発電機動かし電気を

火力発電所

タービン 発電機
蒸気 復水器
ボイラー 水

自動バランサー「零芯」各種

原子力発電所

沸騰水型炉(BWR)原子力発電のしくみ
原子炉格納容器 蒸気 蒸気タービン 発電機
復水器 凝縮ポンプ 冷却水 凝縮器 凝縮ポンプ

地熱発電所

地熱発電所
地熱貯留層 マグマ溜まり
蒸気タービン 発電機
復水器 凝縮ポンプ 冷却水 凝縮器 凝縮ポンプ

風力発電機

風力発電機
発電機軸 風向・風速計 プレート
増速機 発電機
ローター軸 ブレーキ装置 変圧機
ヨー制御 タワー

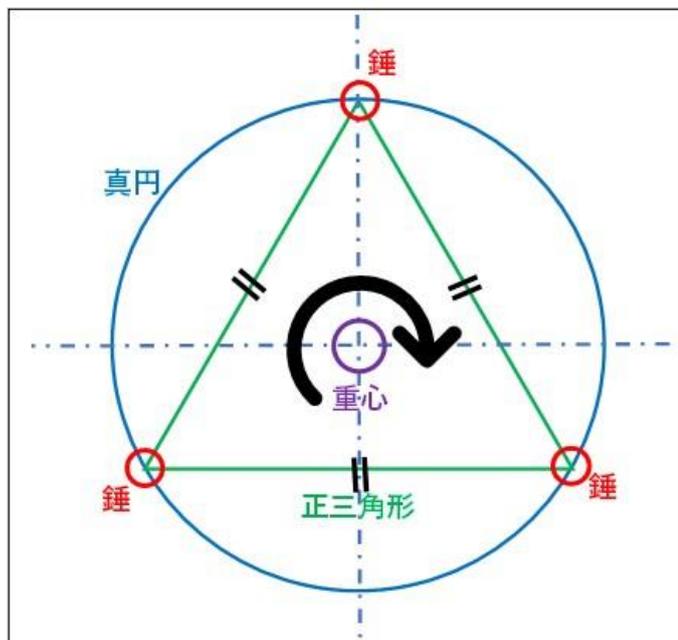
高速回転における共振点防止解決策

通常回転時においても

エイ・アール・アイ合同会社
山本 博明

回転軸中芯に装着されている各種物質(部品)の固有振動値及び質量の違いにて、回転上昇により芯振れ発生。回転領域により2カ所ぐらい振動領域が重なり、回転軸中芯の芯振れ増大に繋がり、共振現象が発生。その事が回転部の破壊に繋がる事もあり、現状では回転を下げるかダンパーでしか対応不可である。

この様に、同一回転軸芯上に異なる部品を装着し、回転し回転を変えたり負荷変動を与える事での回転軸芯振れを、弊社特許商品自動バランス「零芯」はバランス調整用錘を本体中の円周上120°均等位置に3カ所で錘を固定する事なく、中空空間で多次元揺動を実現し、多次元方向の回転変動及び負荷変動による芯ブレ発生を防止し、高速回転軸の解決が困難な共振現象防止を軸芯ブレ防止する事で解決可能とする、世界初の特許商品の提案である。



自動バランス「零芯」

求心理論

真円に内接する
正三角形の中芯は
各々中芯が
回転重心である

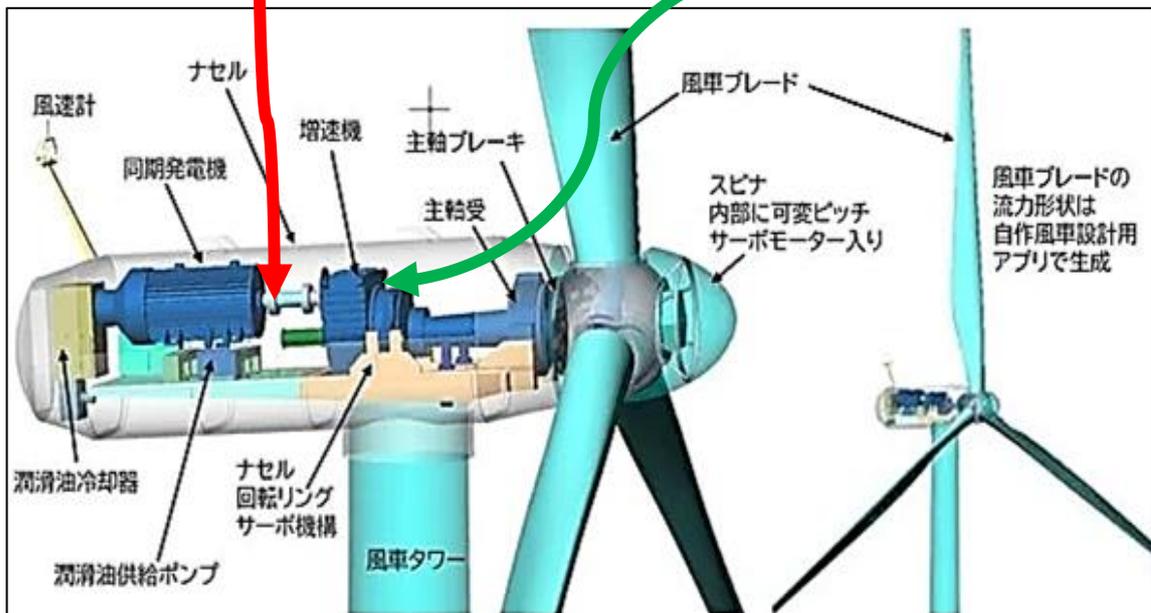
風力発電機の構造図

自動バルンサー「零芯」装着位置

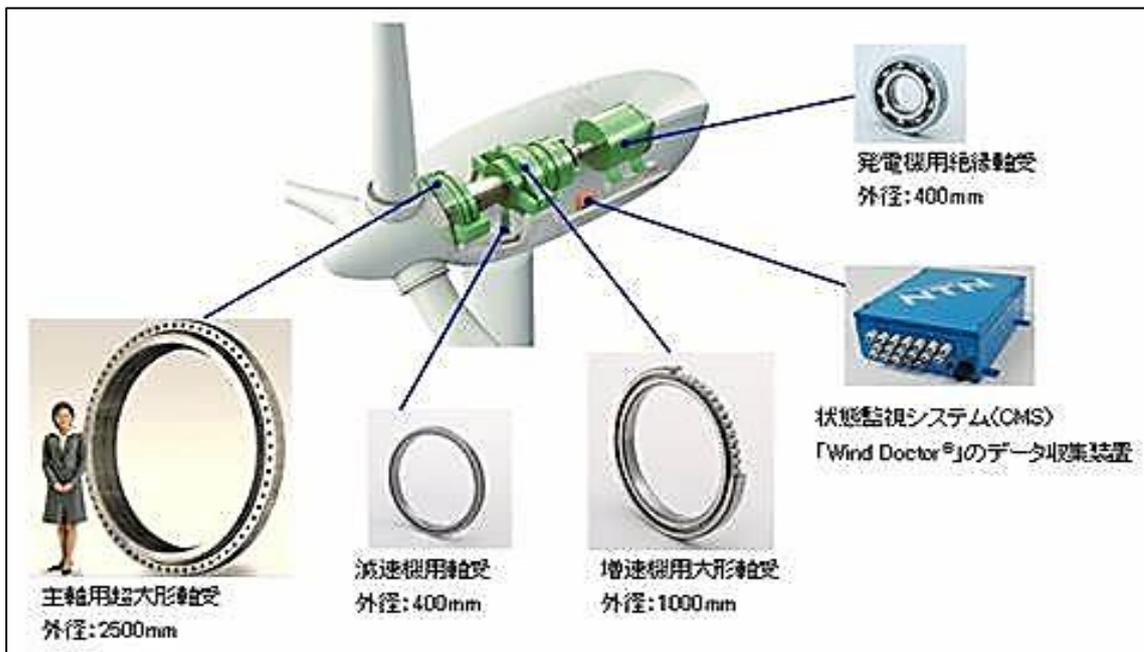
自動バルンサー「零芯」



自動バルンサー「零芯」



消耗部品



風力発電の建設費と維持費

回転部に自動バランス「零芯」を装着する事で

- ・省エネ率 20%～30%伸長
- ・消耗部寿命 50%以上伸長

1kWに掛かる費用は約22万円

2030年時点での建設費用は22.0万円/kWとなっており、

- ・タービン・電気設備等が15.1万円
- ・基礎・系統連系・土地等が6.9万円

が費用の内訳です。さらに年間維持費が0.6万円/Kw掛かります。

現在の国内の風力発電建設スピードを勘案すると、2030年時点で26.8～30.0万円/kWなるとも言われています。

10MW(メガワット)の風力発電所を建設する場合

10MW(メガワット)の風力発電所を建設するためには30億円の費用が掛かるようです。現時点で日本最大の風力発電所である島根県「新出雲ウインドファーム」は、10MWの約8倍の78MWありますから、30億円の約8倍として、建設費は240億円になります。

では、ここで風力発電の設備利用率が20%と想定しましょう。

風力発電の好ましい条件(平均風速が6メートル/秒以上)をクリアした場合は設備利用率がだいたい20%になるようです。

年間の売電収入

・ $10000\text{kW} \times 20\% \times 22\text{円/kW} \times 24\text{時間} \times 365\text{日} = 3\text{億}8544\text{万円}$

費用

・30億円の建設費(自動バランス「零芯」設備費 4台 ZS400形及びZS600形 約2000万)で約30.2億合計でかかります。

・運転維持費が年間に6000円/kW

・買取期間20年の費用の場合 = $30.2\text{億円} + 10000\text{kW} \times 6000\text{円/kW} \times 20\text{年} = 42.2\text{億円}$

買取期間20年の収入

・ $3\text{億}8544\text{万円} \times 20\text{年} = 77\text{億}880\text{万円}$

買取期間20年の利益

・ $77\text{億}880\text{万円} - 42.2\text{億円} = 34\text{億}888\text{万円}$

採算の目途が立つことが分かりますね。

※スマートジャパン「10MWの風力発電所の建設費は？」を参照

最後に

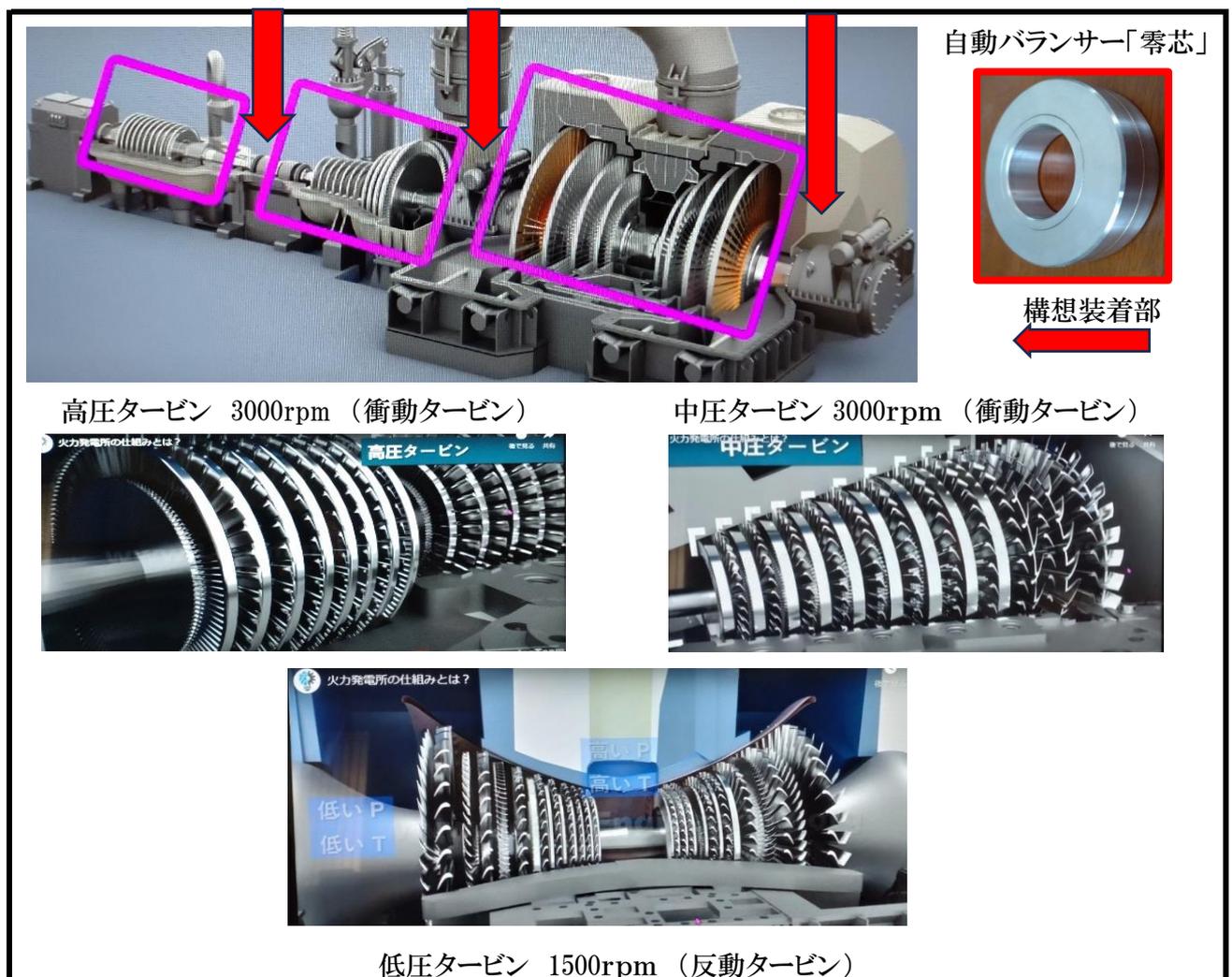
後はリスクマネジメントが大切になっていきます。

- ・設置環境の風況の見積りを誤らないこと
- ・全然風が吹かない場所に建てないこと
- ・台風、落雷などの災害による管理費用の膨大を防ぐこと
- ・工事の段階で本体の質を落とさないこと
- ・保険などを含めたバックアップの加入

発電機の回転部に自動バランス「零芯」を装着した場合 設備利用効率 20%がどう変わるか？（想定変化項目）

- 1 零芯回転を負荷変動に対して維持するため、消耗部寿命延長（ベアリング、ギアボックス、発電機などの寿命が 50%以上延長）の為部品交換発電停止時間、そして必要経費も少なくなる。
- 2 回転芯ブレ零を維持する事で、回転停止してもブレーキをかけなければ、自動バランス「零芯」装着回転体は回転慣性力が約倍になり、倍近く回転し停止する。
- 3 回転起動時及び停止時のアンバランス負荷変動に対して、芯ブレロス防止を実現する事で低風速での回転も容易になる。その結果、省エネ率 20%～30%そして消耗部寿命 50%以上延長を実現する。
- 4 同上の事により、設備利用効率が 20%から 40%位になることが想定可能になります。

発電機タービン軸への 自動バランス「零芯」装着構想図



発電機タービン部 加工精度仕様

トータル加工精度 0.05mm以内

- 1 ローター設計段階 最大値と最小値の差 0.05mm
- 2 隙間が零では回転できません。回転するローターからの蒸気漏れが少ないほど発電効率が上がります。
- 3 ローターは直径 2~4m、長さは 6m~10m、重量は 3t~150tで 3600rpmで最高 4320rpmも回します。
- 4 最大 150tのローターは 1g刻みでバランスを調整組み立てられる。
- 5 組み立て段階での部品間隙間は 0.01mmである。
- 6 タービンの旋盤加工による許容範囲は 0.05mm以内であるが目標は 5 μ m以内である。
- 7 加工機にはそれぞれ微妙な癖があり、まっすぐ加工するのは繊細な調整力が必要です。
- 8 NC加工と匠の技の組み合わせが必要である。

発電機加工用 大型加工機

加工にも自動 balancer「零芯」装着使用

(高精度・省エネ・補正レス・無人加工実現)

芯ブレ零加工 加工精度 0.05mm以内達成!

