

## 風力発電設備の適切な検査と保守

風力発電プロジェクトにおいてキモとなる主要設備は当然のことながら風力タービンそのものなワケですが、これの検査がおざなりか、まったく有効に実施されていないケースがとりわけ国内プロジェクトについては多いのです。風力タービンの検査というものは、本来であれば、工場での製作（組立）過程から実施されるべき事なのです。

昨今の風力タービンというものはともすると量産品のような印象を与え、かつ、メーカーとしてもそうあるべきと設計・製作において志向するものではありませんが、実態としてはやはり一品ものの設備機械としてのレベルを脱し切れてはいません。それら設備を購入する立場の発電事業者としては、残念ながらメーカーの工場から出荷されるタービン個々の製品としてのバラツキは大きいのです。加えて、輸送時、建設時、完成・引渡時、メーカー保証期間中の O&M における個々のタービンの取り扱い方や調整具合にも許容しがたいバラツキや不都合が生じるものなのです。これらのことは経験のない方々にはなかなか理解し難い事柄ではあると思いますが、実態として経験上真剣に考慮しなければならぬ状況なのです。

私が実際に経験している信じがたい不都合の一部を下に例示してみます。

- 油潤滑の主軸軸受仕様の機種でしたが設計で指定された粘度グレード(VG)と大きく異なる滑油が充填されたまま運転されていた
- 納入されたタービンの主軸が再生品であり、かつ、メーカーにおいて廃番（シリアル番号の取消・未登録品）になっているものが組み付けられて納入された
- ナセル支持鉄塔のフランジ取り合い部の誤作により、現地で組み立てられず修正加工を余儀なくされた
- 業界経験の長くて浅いメーカーのブレードの表面仕上げが業界の常識に照らして不都合であったため仕様変更をさせた
- ナセル内部の部品が破損していたため工事遅延
- 仕様と異なる機材が搭載されていたことで重量が異なり吊り上げ時に不都合が生じた
- 増速機損傷一修理に伴い完全分解後の確認で、金属異物（小型チェーンのリンク）が歯車の吊り上げ用孔から出てきた
- 仕様と異なるボルト&ナットの誤使用
- メーカー保証期間中のメーカーによる O&M で、ボルトの脱落を放置されボルト孔の腐食

- メーカー保証期間中のメーカーによる O&M で、自動給脂装置の不作動を放置され要潤滑箇所への腐食と摩耗の促進
- メーカー保証期間中のメーカーによる O&M で、調整不良の扉の無理矢理な開閉でヒンジを壊された、しかも放置
- メーカー保証期間中のメーカーによる O&M で、発電機軸受の交換の際に新品軸受を組み込む際に直火で炙られた
- メーカー保証期間中のメーカーによる O&M で、ナセルの排気ファンの逆転を放置され内部機器の温度高トリップを繰り返した
- メーカー保証期間中のメーカーによる O&M で、発電機冷却ファンの逆転を放置され発電機温度高トリップを繰り返した
- 前縁の脱泡不良のブレードが納入され、その修正においても技術力不足で不具合のまま放置

などなど、チョット思い出だけでも気分が悪くなるような事柄が多々あるわけなのですが、適切な時期に、適切な知見を有した者が検査を行って必要があれば是正措置をとらせていけば、その損失を最小化できた事象が多いのです。

工場での風力タービン組立時、出荷前、工場搬出、積み込み、輸送時、到着時、現場への搬入時、建設前、建設後、試運転調整時、完成・引渡時、メーカー保証期間中、メーカー保証期間終了時の各時期、または、一部の時期において適切な検査が確実に実行されるべきなのです。一方で、これらの検査すら考慮に入れないような風力発電事業者や事業そのものには投資すべきではないこと自明です。

さて、次に保守・管理についてですが、これについては特別に複雑地形だから、乱流サイトだからと言うような特殊性があるわけではありません。一般的な保守・管理を適切に行うことがよりいっそう求められるということです。「な〜んだ、これではつまらない」と言う声が聞こえてきそうですが、先に述べた「適切」と言うところがミソなのです。タービン・メーカーの発行しているサービス・マニュアル通りの保守・管理を行ってれば「適切」かというところでは不十分なのです。不適切とまでは言えないのですが不十分なのです。

とりわけ複雑地形・乱流サイトに設置されたタービンは構造系、動力伝達系に設計時の想定とは異なった応力サイクルが作用している可能性が高く、構造体の締結部、回転系の潤滑部などの保守・管理には注意を払うべきなのです。

構造体の締結部の代表はボルト&ナットによるネジ締結ですが、その軸力導入についてトルク法で管理している場合、単純に指定されたトルクで締め付けたり増し締めするだけで事足りると考えてはいませんか？

トルク法による軸力導入で生じるバラツキなどは当然設計時に考慮されている事柄ではありますから通常の場合現場では指定された方式・諸元で施工すれば問題無いはずと考えて良さそうなものですが、現実には細かな不測の事態が生じているものなのです。

一方、潤滑部位の保守・管理についてグリースの追給脂や潤滑油、作動油の管理についてはどうでしょう？これらもまた、サービス・マニュアル通りの方式・諸元で施工すれば何ら問題なしとはしていませんか？

グリースの追給脂などでは、多くの場合、何時間の運転に対して指定された箇所に何グラムの指定グリースの給脂だけで満足しているようでは不十分と言わざるを得ません。ここではなにも、より多くのグリースを追給脂すべきと言っているのではありません。潤滑箇所それぞれに適切なグリースが供給され、保持されていることの確認を怠りながらの追給脂では意味がないと言うことを述べたいのです。潤滑油の状態は定期的に分析してその劣化具合や機器、代表的には増速機の状態を把握されておられるでしょうが、サービス・マニュアルに記述のあるそのサンプリングの方式・箇所が適切であるとお考えでしょうか？潤滑油そのものの状態把握としては適切なのですが、機器および増速機の状態把握を目的とする場合にはそれでは不十分なのです。

ここまで簡単に述べてきた保守・管理の不十分な点についてこれらを適切に実行するためには多くの事例による経験と工学的な知識と技能が必須ですし、その中でも経験については風車実機による複雑地形・乱流サイトでの保守・管理実績やトラブルについてのものが求められます。

風力タービンを新規に設置した場合、試運転・調整、試験、引渡後にそのまま機器の瑕疵担保保証、稼働率保証等を含めてタービン・メーカーの手によるO&Mを条件に保証期間が多い場合は2年、オプションで5年などと始まるわけですが、この期間が実は大きな問題だったのです。とりわけ、海外メーカーの日本代理店が派遣するような技術者の工学的レベルが低いことと、標準方式以外の保守・管理が絶対的に認められないことなのです。後者は国内メーカーのものでも当然のことなのですが、これは致し方ないと思います。

問題は前者で、筆者はこれまでこの風力業界でのキャリアをメーカーにおける風力タービンの設計者として 11 年、欧州の設計（強度査定を主に）請負会社の上級プロジェクトマネージャとして 1 年半、国内事業者の O&M 責任者及び指導者として 7 年程度の経験を積んできた（2012 年 7 月の時点）わけですが、メーカーおよび代理店から派遣される現場技術者の工学的知見と O&M の技術レベルは、彼らと接してきて、低く不十分であると言わざるを得ません。メーカー保証期間中に状態が悪くなっているタービン、悪くなったタービンも実際に存在しています。タービン個々の状態やサイトの条件はそれこそ様々で、とりわけ複雑地形・乱流サイトにおいてはその状態は千差万別と言っても差し支えありません。そうであれば本来は、そのタービン個々の状態を見て保守・管理を考えるべきなのですがそれができないシクミになっているのです。メーカー保証期間中は事業者として勝手には手出しができません。

では、どうすればいいのか？

それは、個々のタービンのバラツキについてはプロジェクト諸段階における検査に譲るとして、複雑地形・乱流サイトに起因するものについては設置位置の詳細な検討、タービンの選定と適切な運転方式の策定を計画段階で確実に実施しておけば、メーカー標準のサービス・マニュアルで事足りるような保守・管理で済むようにできるでしょう。そうすれば、既に述べたメーカー保証期間中の諸問題についてそれらを最大限回避できるでしょう。今、筆者が協力させていただいている TWD がそのお役に立てるものと信じています。