

# 風車メキシコプロジェクト

## WIND TURBINE PROJECT IN MEXICO

小川 路加<sup>1)</sup>  
Ruka Ogawa

### 1. まえがき

2010年6月に閣議決定された「エネルギー基本計画」では、自立かつ環境調和的なエネルギー供給構造を実現するために、風力発電をはじめとする再生可能エネルギーの導入拡大を目指している。世界的には、風力発電市場の発展は著しく、2010年末現在で累計194GWの設備容量が導入されている(図-1)。2010年の1年だけでも36GWが導入されており、投資金額として650億ドル(約5兆円)の市場<sup>1)</sup>であり、年成長率20%以上で成長している。

それにともない、近年では風力発電機の大型化、風力発電事業の大型化が進んでいる。その一方で、搬入道路の制約や建設地点の電力系統が弱いなどの理由で大型機の設置や大規模風力発電所の建設には適さないものの、風資源に恵まれた地域が数多く存在する。

駒井ハルテックでは、そのような地域への風力発電導入に貢献するため、定格出力300kWの中型風車「KWT300」を開発し<sup>2)</sup>、製造、販売している。国内では離島や山間部に、海外では発展途上国でこのような中型風車のニーズは高い。

2009年10月に、KWT300をメキシコ南部のOaxaca(オアハカ)州に建設した。本稿では、このプロジェクトの概要について紹介する。

GLOBAL CUMULATIVE INSTALLED WIND CAPACITY 1996-2010

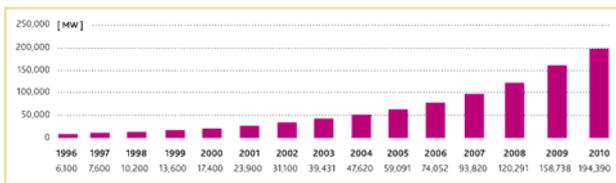


図-1 世界の風力発電設備容量<sup>1)</sup>

### 2. 工事概要

工 事 名 : UNDP メキシコ風力技術センター  
 工事箇所 : メキシコ合衆国オアハカ州フチタン ラ・ベントーサ  
 工 期 : (自) 平成 20 年 3 月 27 日  
 (至) 平成 21 年 3 月 31 日 (出荷期限)  
 施 主 : 国連開発計画 } 共同プロジェクト  
 メキシコ電力研究所 }

風車形式 : KWT300

定格出力	300kW
カットイン風速	3 m/s
カットアウト風速	25 m/s
耐風速	70 m/s
IEC 風車クラス	IIA+

施工方法 : オールテレーンクレーン架設

### 3. プロジェクトの概要

2010年末時点で、メキシコにおける導入済み風車の累積設備容量は519MW<sup>1)</sup>であり、日本の2,186MW(2009年度)<sup>3)</sup>と比較してまだ少ない。しかし、2009年までの累積設備容量が202MWであったことと2010年の一年間で導入された設備容量が316MWであることから、メキシコでの風車導入は加速度的に進むと考えられる。メキシコエネルギー省(Secretaría de Energía/SENER)の試算では、メキシコ国内には40,000MWの風力発電賦存量があるとしている。

本プロジェクトは、国連開発計画(UNDP)およびメキシコ電力研究所(Instituto de Investigaciones Eléctricas/IIE)の共同プロジェクトとして創設された風力技術センター(Centro Regional de Tecnología Eólica/CERTE)にKWT300を導入するものである。

同センターはメキシコ南部のOaxaca州Juchitán(フチタン) La Ventosa(ラ・ベントーサ)にある(図-2)。この地域は地溝帯であり、年平均風速が約10m/sとなるメキシコ国内有数の強風地域である。周辺にはいくつかのウィンドファームの建設が進行しており、メキシコにおける風力発電の中心地として整備が進められている(写真-1)。

上述のように、メキシコでは急激に風力発電が発展しているが、導入される風車はアメリカやヨーロッパの国外製風車である。その結果、風車技術、特にメンテナンスや運転管理などについても国外技術に頼らざるを得ない状況であり、メキシコ独自での風車技術の習得が急務となっていた。同センターはメキシコにおける風力発電の発展のため、風力発電にかかわる人材の育成、地域特性に適した技術開発、技術移転および研究開発を目的として創設された。

1) 環境事業部



図-2 プロジェクト位置図



写真-2 KWT300の全景



写真-1 風力技術センター近郊のウィンドファーム<sup>4)</sup>

#### 4. KWT300の建設

現場建設にあたり KWT300の建設基本計画は駒井ハルテックで実施した。基礎工事を含めた風車建設工事の責任所掌範囲は全て IIE であり、駒井ハルテックの受注範囲は、KWT300の供給、海上輸送、建設時の施工指導および建設後のコミッショニング（試運転・調整）と運転管理教育である。

建設時期については、建設・電気工事施工の点からは降雨が続く時期は避けたい。また、強風が続く時期の建設についてもロータ架設が困難になるなど工程上の稼働率が下がるため避けたい。したがって、現場建設地点の気象条件を過去数年間にさかのぼって調査し最適な建設時期の検討を行った。検討の結果、メキシコには雨季がある一方で、雨季が終わると風速 15m/s 以上の強風が日常的に吹く季節になっていくことがわかった。そこで、建設は雨季が終わる 2009 年 9 月から 10 月にかけて実施した。メキシコに導入した KWT300 の全景と建設フローを写真-2 と図-3 に示す。

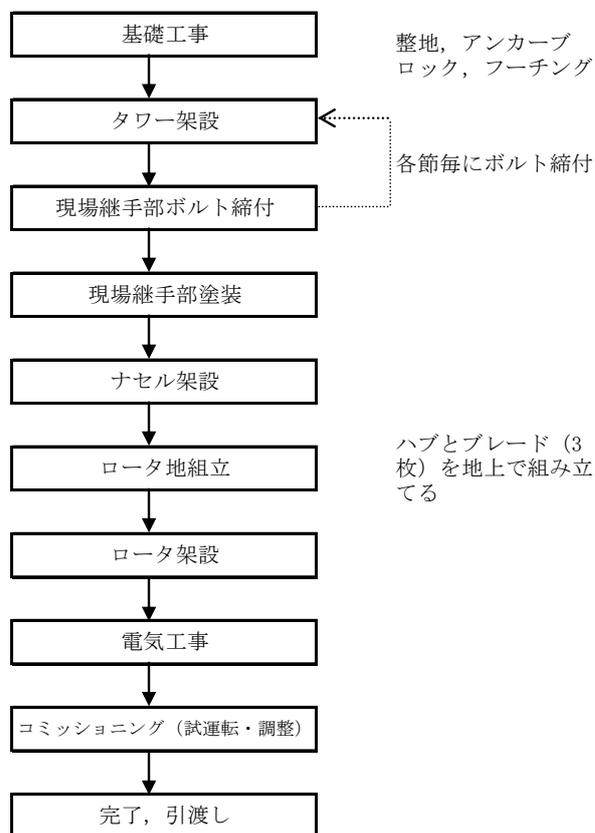


図-3 建設フロー

基礎形式は直接基礎が選定された。設計はメキシコの基準に基づき現場建設地点の地盤条件を加味して IIE にて実施した。現場建設地点の地震条件をふまえた風車本体の耐荷力照査は駒井ハルテックで実施した。なお、基礎施工前には、耐雷性を高めるための対策として渦巻状の接地配線を基礎底面全体に設置している。基礎配筋状況を写真-3 に示す。

タワーは2台のクレーンによる相吊で建て起こしをして順次架設した(写真-4, 5)。タワーブロックを上架するごとにタワー現場継手のボルト締付を行い所定の軸力をボルトに導入した。ボルト軸力導入は、油圧トルクレンチで実施した(写真-6)。

タワー架設完了後ナセルを上架した(写真-7)。ナセル上架後に、3枚のブレードとロータハブを地組みして地上でロータを完成させ、ロータを一括架設することで取り付けをした(写真-8, 9, 10)。

IIEの技術者がトレーニングとして風車建設の経験を積み、今後の人材育成や教育にいかしたいということから、建設工事は架設専門業者を使わずにIIEの技術者自身が実施した。そのため、現場作業は試行錯誤の連続で、日本では架設機材として当然準備するサドルやレバーブロックのような機材がなく、常に現場にあるものを利用、工夫しての建設となった。



写真-5 タワーブロックの上架



写真-3 基礎配筋状況



写真-6 タワー現場継手ボルト締付



写真-4 タワーブロックの建て起こし



写真-7 ナセルの上架



写真-8 ロータの地組み



写真-9 ロータの建て起こし



写真-10 ロータの上架

建設後は運転管理の教育を実施した。メキシコでは、風車の運転管理が今後の風力発電展開への最重要課題と考えており、細かい点まで互いに一つ一つ確認しながらのトレーニングとなった。現地は平均風速が9m/sを超えるため設備利用率40%以上が期待できる。したがって、運転管理の中でも重要項目である定期点検については、点検間隔を通常の6ヶ月から3ヶ月に短縮して実施しており、建設後1年間は駒井ハルテック主導のもと IIE の技術者と定期点検を実施した（写真-11）。現在は建設後2年目に入り、定期点検を IIE 主導として引き継いでいる。現地の風車運転状況はインターネット接続で日本からも運転状況の確認が行える。



写真-11 定期点検的一幕（ボルト増し締め）

## 5. あとがき

現地技術者の向上心は高く、良好な協力関係を持つことができた。また、駒井ハルテックが新たに組み立てている風車の技術を、メキシコというこれから風力発電導入が進められる国へ展開することができ、貴重な経験が得られた。

メキシコに限らず多くの遠隔地や離島では、道路事情が良好ではなく、特別なトレーラや大型クレーンが使えない場合が多い。また脆弱な配電網のため、大型風車の導入が困難となる地域が多い。そのような地域へKWT300を導入することで、引き続き風力発電の進展はもとより地球環境問題に貢献していきたい。

### 参考文献

- 1) GWEC : Global Wind 2010 Report, 2011.3
- 2) 細見雅生 : KWT300 風車の開発と実証, 第7回風力エネルギー利用総合セミナーテキスト, pp1-154 - 1-159, 2007.6
- 3) NEDO : NEDO 再生可能エネルギー技術白書, 2010.7
- 4) <http://www.noticiasnet.mx/portal/principal/48101-concluye-acciona-montaje-del-parque-oaxaca-iii>