

3 設計・施工結果の調査・確認

(1) タワー設計の概要

本概要は、建築基準法確認申請図書の風車タワー構造計算書内容を抜粋し、一部補足説明を追加して作成したものである。

① 構造概要

項目	概要
構造形式	鋼製自立式（変断面モノポール構造） ※中間フランジにて地上部4ブロック構成、現地にてボルト接合
タワーの高さ	地上 46.0m
基礎の高さ	地上 0.3m
タワーの外径	基部 3.5m、頂部 2.0m
中間ステージ	5箇所
タワー材質	筒身 SM400A（板厚 8～22mm）、 フランジ SM490A（板厚 60mm）、フランジボルト F10T-M30（タワー間接続）

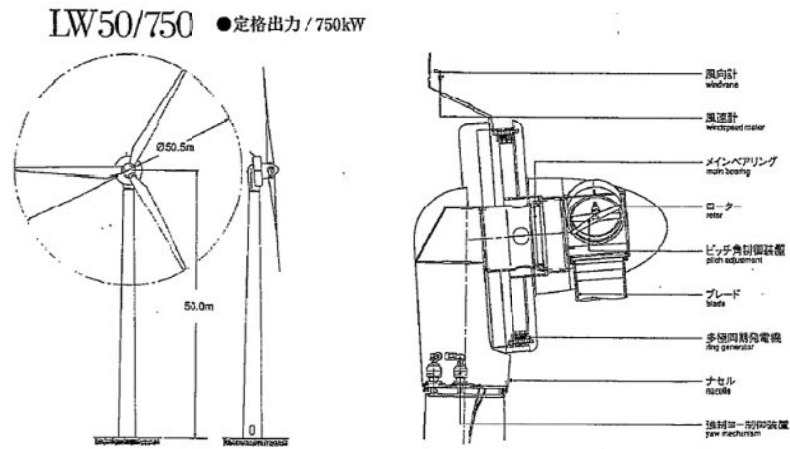
② 適用法規・基準

法規・基準類名称	主要な適用項目
建築基準法及び同施行令	風圧力（基準風速 V_0 、他）、適用材料、ボルトの許容応力度
鋼構造設計規準（日本建築学会）	鋼材の許容応力度一般
塔状鋼構造設計指針・同解説（日本建築学会）	タワー筒身鋼材の許容応力度
鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（日本建築学会）	基礎設計一般

③ 設計方針（風荷重に対して）

風車状態	荷重・強度計算の考え方
常時（定格運転時最大） ※ブレードファイン	長期荷重の最大として、カットアウト風速 25m/s を地上高 10m の 10 分間平均風速 V_0 として考慮し、その風圧力によるタワー各部応力が長期許容応力度以下であることを確認する。
暴風時（風車停止・台風時） ※ブレードフェザリング	短期荷重として、建設地基準風速 $V_0=32\text{m/s}$ を 1.5 倍した風速を地上高 10m の 10 分間平均風速として考慮し、その風圧力によるタワー各部応力が短期許容応力度以下であることを確認する。

④風車タワー構造計算用風車データ



タワー設計用風車データ

項目	データ	備考
総重量	54.8t	ブレード含
偏心モーメント	83.6t・m	
受風面積		
風車本体	47.6m ²	正面
ブレード(1枚)	20.0m ²	側面
	32.0m ²	最大
	13.7m ²	待避状態(最大の22.5%)
	11.9m ²	最小(最大の15%)
風力係数	1.31	一般
	0.13	待避状態のブレード
定格時換算受風面積		
正面 ¹⁾	(47.6+32.0*3)*1.31=188.1m ²	←長期荷重算定用として採用
側面	20.0*1.31+11.9*1.5*0.13=28.5m ²	
暴風時換算受風面積		
正面 ²⁾	47.6*1.31+13.7*3*0.13=67.7m ²	←短期荷重算定用として採用
側面	(20.0+32.0*1.5)*1.31=89.1m ²	

1)ブレード受風面積最大時を想定

2)ブレード待避状態を想定

⑤構造計算結果

風車状態	許容応力度比		判定
	位置	値	
常時 (定格運転時最大) ※ブレードファイン	タワー筒身頂部 (GL+44.0m)	0.101	<1.00、OK
	タワー筒身最大部 (GL+12.6m)	0.626	<1.00、OK
暴風時 (風車停止・台風時) ※ブレードフェザリング	タワー筒身頂部 (GL+44.0m)	0.342	<1.00、OK
	タワー筒身最大部 (GL+12.6m)	0.887	<1.00、OK
	タワーボルト頂部 (GL+46.0m)	0.628	<1.00、OK
	タワーボルト最大部 (GL+36.6m)	0.891	<1.00、OK

注) タワーボルトは暴風時応力が支配的であるため、計算を省略している。