

2 風

【告示】(風)

第六条 風については、性能規定及び性能照査で考慮する一の作用又は二以上の作用の組合せの状態に応じて、次の各号に定める方法により設定するものとする。

- 一 波浪及び高潮の推算に用いる洋上における風については、気象の長期間の実測値又は推算値をもとに、気象の状況及び将来の見通しを勘案して、風速、風向等を適切に設定するものとする。
- 二 風圧力の算定に用いる風については、風の長期間の実測値又は推算値をもとに、統計的解析等により再現期間に対応した風速及び風向を適切に設定するものとする。
- 三 風のエネルギーの算定に用いる風については、風の長期間の実測値又は推算値をもとに、一定期間における風速及び風向の相関頻度分布を適切に設定するものとする。

(解釈)

7. 自然状況等の設定

(1) 風に関する事項 (基準省令第6条、基準告示第6条関係の解釈)

一の作用又は二以上の作用の組み合わせの状態とは、設計状態のことであり、風については、性能規定及び性能照査で考慮する設計状態に応じて、以下の規定により適切に設定する。

①波浪及び高潮推算に用いる風

波浪及び高潮推算に用いる風は、30年以上の実測値又は推算値をもとに、気象の状況及び将来の見通しを勘案して設定することを標準とする。

②風圧力の算定に用いる風

風圧力の算定に用いる風は、30年以上の実測値又は推算値を標準とする。

③風のエネルギーの算定に用いる風

風のエネルギーの算定に用いる風は、3年程度以上の実測値又は推定値を標準とする。一定期間とは1年を標準とする。

2.1 一般

(1) 風は、気象現象の最も特徴的なものの一つであり、気圧差や熱によって大気が動く現象である。洋上における風の出現状況は、一般的に陸上とは大きく異なる。洋上の風速は沿岸域の陸上と比較してかなり大きい¹⁾。このため、技術基準対象施設の性能照査に当たっては、風による影響を適切に評価すべきである。同時に、風を二酸化炭素を排出しないクリーンエネルギーを創出するエネルギー資源と考え、風力エネルギーの有効活用といった観点からの検討を行うことも重要である²⁾。

(2) 傾度風

①傾度風の風速は、気圧傾度、等圧線の曲率半径、緯度、空気の密度の関数として、式(2.1.1)で表すことができる。

$$V_g = r\omega\sin\phi \left(-1 + \sqrt{1 + \frac{\frac{\partial p}{\partial r}}{\rho_a r \omega^2 \sin^2 \phi}} \right) \quad (2.1.1)$$

ここに、

V_g : 傾度風速 (m/s) 高気圧性の場合、式(2.1.1)は負となるため絶対値をとる。

$\partial p / \partial r$: 気圧傾度 ($\text{kg/m}^2/\text{s}^2$) 低気圧性では正、高気圧性では負とする。

r : 等圧線の曲率半径 (m)

- ω : 地球自転の角速度 (1/s) $\omega=7.27 \times 10^{-5}/s$
- ϕ : 緯度 (°)
- ρ_a : 空気の密度 (kg/m^3)

計算に当たっては、実用単位を上記のMKS単位に換算して使用する。なお、気圧1hPaは $100kg/m^2$ である。

②式(2.1.1)で曲率半径が無限大(等圧線が直線となる)の場合の傾度風を特に地衡風と呼び、その風速は、式(2.1.2)で表すことができる。

$$V = \frac{\frac{\partial p}{\partial r}}{2\rho_a \omega \sin \phi} \tag{2.1.2}$$

③傾度風速の算定に当たっては、図-2.1.1のノモグラフを使うと便利である。これは、 $1\rho_a=1.1kg/m^3$ を仮定したものである。使用例として、緯度 40° の地点の2hPaごとの等圧線の間隔(気圧傾度)が緯度にして 0.6° 相当、低気圧性で等圧線の曲率半径が 6° 相当の場合には、A点とB点を直線で結び、曲率半径が 6° の曲線と交わるC点を求め、縦線の日盛を読めば傾度風速が約 $21.5m/s$ と求められる。

④実際の洋上での風速は、一般に傾度風の式で計算される値よりも小さい。また、傾度風の風向は理論的には等圧線に平行であるけれども、実際には図-2.1.2に示すように等圧線に対してある角度 α をもって吹く。地球の北半球では低気圧の中心に向かって左回りに吹き込み、高気圧の中心からは右回りに吹き出す。傾度風と洋上風の関係は緯度によって異なるとされており、海面上10mにおける風速を V_s 、傾度風の風速を V_g とすると、平均的に表-2.1.1のように取りまとめられている³⁾。しかしながら、これは一つの目安であり、洋上風の推定に当たっては沿岸における実測値及び天気図に記入されている海上船舶からの通報値を参照し、適切な補正を行った上で洋上風を推定する必要がある。

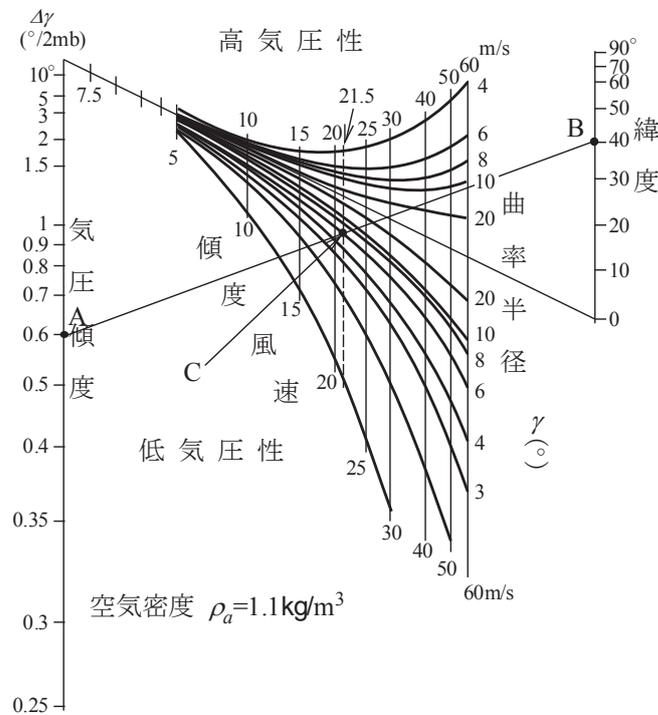


図-2.1.1 傾度風算定ノモグラフ