

記述式問題 例題：風力発電

風力発電は、風車を使用して風の持つ運動エネルギーを電気エネルギーに変換する発電方式であり、小規模発電設備としては発電費用が低いことに加えて、単位発電量当たりの CO₂ 排出量が少ないことから、近年地球温暖化対策の一方法として注目されている。

図1は、1997年から2014年までの世界の風力発電量の推移を示している。この図によれば、この17年間に風力発電量は毎年10%以上の増加率を示し、合計で50倍以上に増加したことが分かる。風力発電の総合的な費用対効果を向上させるためには、設置条件、構造・機構、事故対策などの様々な観点から風車を改良することが有効である。

以下に示す風力発電用の「風車」に注目した問題について、機械工学の観点から考察して回答せよ。

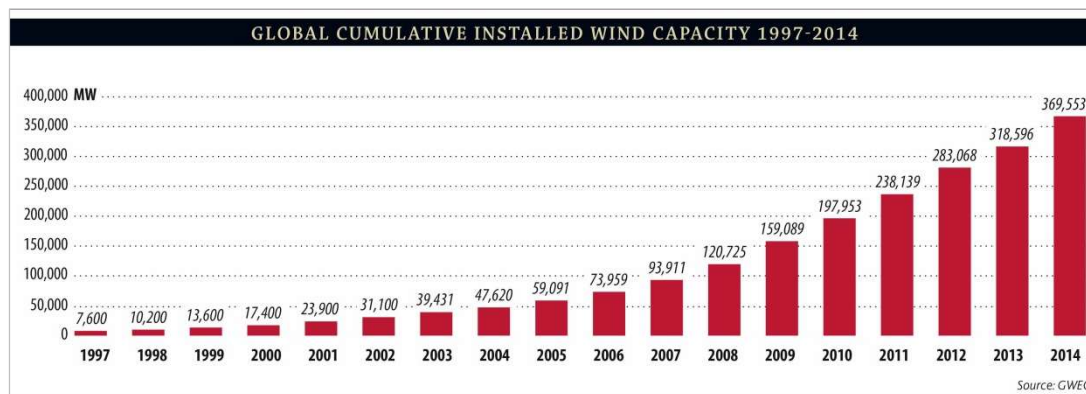


図1 世界の風力発電量の推移

出所：The Global Wind Energy Council, *Global Wind Statistics 2014*.

http://www.gwec.net/wp-content/uploads/2015/02/3_global_cumulative_installed_wind_capacity_1997-2014.jpg

Tuning テスト問題バンク：機械工学

問1. 風力発電用風車の「設置条件」について考察せよ。

図2は、風力発電用風車の設置例を示している。この設置場所が風力発電に適していると考えられる要因を2つ挙げ、それぞれの理由を説明せよ。



図2：発電用風車の設置例

提供：幌延町（オトノルイ風力発電所）

要因1：

| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |

要因2：

| |
|--|
| |
| |
| |
| |

問2. 風力発電用風車の「ブレードの形状」について考察せよ。

図3に示す2種類の風車のブレード（翼）の形状を比較し、風力発電用風車の特徴を2つ挙げて、機械工学の観点から説明せよ。



図3. (左) 伝統的風車（オランダ型），（右）風力発電用風車（プロペラ型）

出所：左 Martijn Roos. www.mroosfotografie.nl (<http://free-photos.gatag.net/2014/11/07/040000.html>)

右 『2000 ピクセル以上のフリー写真素材集』 (<http://sozai-free.com/sozai/01541.html>)

特徴1：

| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |

特徴2：

| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |

Tuning テスト問題バンク：機械工学

問3. 風力発電用風車の「ブレードの数」について考察せよ。

大型の風力発電用の風車は3枚ブレードのプロペラ型であることが多いが、それはなぜか。機械工学的な観点から3つの根拠を挙げるとともに、それら相互の得失を考慮して推察せよ。

根拠1：

根拠2：

根拠3：

推察：

Tuning テスト問題バンク：機械工学

問4. 風力発電用風車の設計に係わる「技術者の責任」について考察せよ。

風力発電用風車を設置してわずか1年後に、設計時に想定した以上の風速が生じる可能性が明らかになった。想定以上の風速で支柱が破損して倒壊する確率の大小に応じて、技術的に可能な対策を3つ挙げるとともに、技術以外の観点を含めてそれぞれの得失を説明せよ。

対策1：

対策2：

対策3：

おわり