

海洋温度差発電(OTEC)の日本の排他的経済水域(EEZ)内の ポテンシャル(賦存量)についての試算

深層水の現存量からの発電量の推計

1. 日本の EEZ 内の海水量は $158 \times 10^{14} \text{ m}^3$ と算定されている。(海洋政策研究財団“海洋白書”2006 年版)
2. このうち発電に利用する深層水は海面下 700m 以深の海水であると仮定すると、その利用可能量は $450 \text{ 万 km}^2 \times 700 \text{ m} - 31 \times 10^{14} \text{ m}^3$ を差し引いて $(158-31) \times 10^{14} \text{ m}^3 = 127 \times 10^{14} \text{ m}^3$ となる。
(450 万 km^2 は領海を含む日本の EEZ の面積)
3. この深層水を 1000 年で使い切ると仮定すると年間使用量は $127 \times 10^{11} \text{ m}^3$ となる。
4. 1MW の発電に必要な OTEC 使用水量は毎秒約 1.5 m^3 であるから、1 年間の取水量は 1MW (10^3 kW) 当り $1.5 \text{ m}^3 \times 365 \times 24 \times 3600 = 4.7 \times 10^7 \text{ m}^3$ となる。
5. よって発電量は $\frac{127 \times 10^{11}}{4.7 \times 10^7} \times 10^3$ 2.7 億 kW

海洋大循環深層水などの流量からの発電量の推計

1. 北太平洋に浮上する大循環深層水量 10Mt(4)の 1/3 を日本の取り分と仮定する。(1Mt は 10^6 t)
2. 北太平洋中層水量 5Mt(6)の 2/3 を日本の取り分と仮定する。
3. 環境への影響を考慮して、上記の深層水量、中層水量のうちその変動量(3%)を利用可能量と仮定する。
4. 以上から深層水と中層水を合わせた使用可能量は $10 \times 1/3 \times 0.03 + 5 \times 2/3 \times 0.03 = 0.20 \text{ Mt/s}$ となる。
5. 平均して 5 の低温水と 25 の高温水を利用した場合の 1MW (10^3 kW) 当りの OTEC 取水量を 1.5t/s と仮定すると OTEC 発電量は $\frac{0.20 \times 10^6}{1.5} \times 10^3$ 1.3 億 kW

太陽の日射量からの発電量の推計

1. 約 450 万 km^2 の日本の EEZ 内の平均日射量を 0.15 kW/m^2 と仮定する。(パワ-社刊“自然エネルギー-利用学”)
2. 日本の EEZ 内の全日射量の 1%を利用可能と仮定する。
3. OTEC のサイクル熱効率を理論効率(約 6%)の 1/2 程度と見て 3%と仮定する。
4. 正味出力を発電端出力の 2/3 と仮定する。(自家消費を 1/3 と仮定)
5. 年間の設備稼働率を 90%と仮定する。
6. 以上の仮定で計算すると OTEC 発電量は $0.15 \text{ kW/m}^2 \times 450 \times 10^{10} \times 0.01 \times 0.03 \times 2/3 \times 0.9$ 1.2 億 kW