

革新的発電で途上国の電力不足を賄えるのか？

B-4班

1. 研究の目的

今日、一部の発展途上国ではいまだに原始的な生活を強いられている。そこで、身近なもので革新的な発電方法を見つけ、その発電によって生じる発電量や、その発電機械がどのくらい必要なかを考えることを目的として探求する。

2. 基本データ

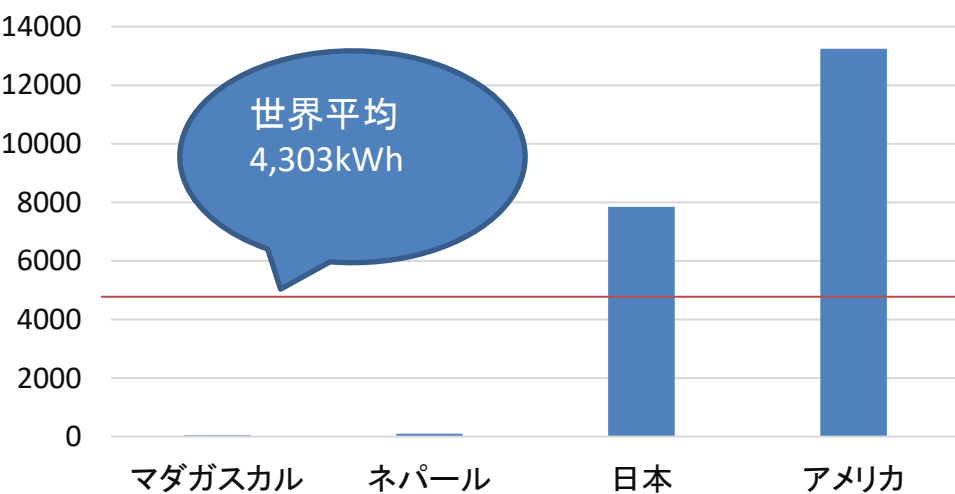
▶途上国の人口と年間電力消費量、貧困ランキング

- ・マダガスカル
 - 人口 2,557万人
 - 1人当たりの年間電力消費量 約44.039kWh/年
 - 貧困ランキング 22位
- ・ネパール
 - 人口 2,898万人
 - 1人当たりの年間電力消費量 約98.861kWh/年
 - 貧困ランキング 83位

▶参考

- ・日本 7,847.80kWh/年
- ・アメリカ 13,246.27kWh/年
- ・世界平均 4,303.87kWh/年

1人当たりの年間電力消費量



▶発電方法とその発電力

- ・振動発電
 - …車や歩行者の振動をエネルギーに変える発電方法。
 - 発電量 約2mW(1s当たりの平均)
- ・海洋温度差発電
 - …暖かい表層海水と冷たい深層海水との温度差でタービンを回し、エネルギーに変える方法。
 - 発電量 離岸距離km以内では、5,952MW
 - 離岸距離制限なしでは、173,569MWh

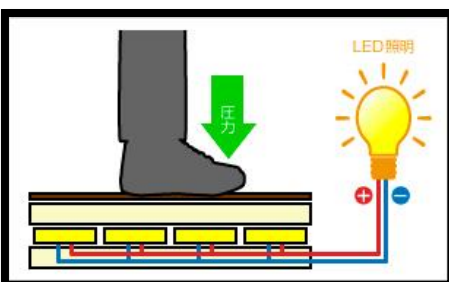


図1 振動発電 (2)

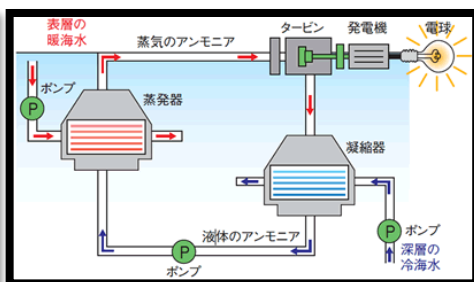


図2 海洋温度差発電 (3)

3. まとめ

▶振動発電の場合 (ネパール)

※60kgの人が1秒間に2歩のペースで歩行した場合
 $2mW \div 1000 \div 1000 = 0.000002kWh$
 $0.000002kWh \times 6h \times 365d \times 28,980,000人 = 126,932,4kWh$

結果

現在の総電力消費量286,499,178,0kWhにすら及ばない

▶海洋温度差発電の場合 (マダガスカル)

離岸距離制限なしと仮定する
 $173569mw = 173,569,000kw$

結果

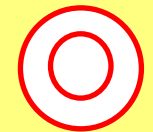
現在の総電力消費量112,607,723kWhをはるかに上回った

4. 結論(賄えるか)

振動発電 . . .



海洋温度差発電 . . .



* ネパール、マダガスカルの場合

5. 考察

今日、振動発電や海洋温度差発電など革新的な発電が発明されている。今回検証した振動発電においては、コストの割に発電量が少ないという問題が発覚した。ただし、少しも賄えないというわけではなかった。また、海洋温度差発電においては、発展途上国の電力量が賄えることがわかった。だが、海洋温度差発電にはコストが低いものの、「海がある」「海面と深海の温度差が10~25℃以上ある」という条件のみでしかできない地域偏在型のエネルギーであるという問題がある。発展途上国は内陸に多いため海洋温度差発電は現実的ではないだろう。これらの発電方法では、必ずしも発展途上国の電力不足を賄えないことがわかった。

だが、これらはよりコストが低く、発電量が多い、どのような地域にも対応できるといった発電方法を生み出さなければならないという新しい課題の発見に繋がったと捉えればよいだろう。

6. 参考文献

- 株式会社音力発電 振動力発電 <http://www.soundpower.co.jp/work/vibration.html> (参照2018-9-21)
- よんでんエネルギー学習支援サイト 海洋温度差発電のしくみ <http://www.yonden.co.jp/life/kids/teacher/datashu/hatuden11.html> (参照2018-9-21)
- 沖縄県海洋温度差発電実証設備 海洋温度差発電のしくみ <http://otecokinawa.com/jp/OTEC/index.html> (参照2018-9-21)
- 世界ランキング 世界統計格付けセンター <http://top10.sakura.ne.jp/index.html> (参照2018-9-21)
- 海洋温度差発電の新しい展開と今後の展望 海洋温度差発電の原理 https://www.jstage.jst.go.jp/article/jime1966/34/11/34_11_741/_pdf/-char/ja (参照2018-10-12)