

東京大学ホームカミングデイ 2020 講演会
文明システムズ・地球環境・プロジェクト研究会主催、日本マクロエンジニアリング学会後援
「持続可能な太陽エネルギーと海洋深層水の利用(発電他)」開催報告

2020年10月17日(土)、東京大学ホームカミングデイ 2020 講演会「持続可能な太陽エネルギーと海洋深層水の利用(発電他)」が文明システムズ・地球環境・プロジェクト研究会主催、日本マクロエンジニアリング学会後援で、リモート会議方式で行われた。



開会の挨拶：合同研究会代表 角田晋也

開会の挨拶：文明システムズ・地球環境・プロジェクト研究会合同研究会代表、日本マクロエンジニアリング学会理事長 角田晋也

開会に当たり、合同研究会代表角田晋也より、講演会プログラムの紹介(図-1)と、「持続可能な未来を創造する」をキャッチフレーズとする日本マクロエンジニアリング学会の紹介があった。

発表1：「メガワット級太陽熱・海洋深層水温度差発電構想の概要」角田晋也

新型コロナや米中対立などで、世界の分断傾向が強まり、各国はエネルギー自給率を高めているが、その際、SDGs・再生可能エネルギー投資が加速されている。

低温太陽熱温度差発電は、再生可能で低エクセルギーの熱源を利用した発電でSDGs実現の任に堪え得るとその特徴を紹介した(図-2)。

なお、低温側熱源の海洋深層水は首都圏の電力需要全てを賄うとしても必要量は30m³/s(≒荒川の流量)程度で北太平洋での使用可能量の1万分の1であるとした。

発表2：「低温スターリングエンジンの開発」迹目英正

低温スターリングエンジン(図-3)が熱機関の中で最も熱効率に優れることは200年前から認識されているが、カルノー効率に近づけるには低温が好都合なこと、および設計/試算により、高温側熱源(太陽熱低温集熱)入温度95℃、出温度75℃、低温側熱源(海洋深層水)入温度5℃、出温度10℃、出力10kWで発電効率17.8%になる計算過程を詳述した(図-4)。

東大ホームカミングデイ2020
文明システムズ・地球環境・プロジェクト研究会による
イベント「持続可能な太陽エネルギーと海洋深層水の利用(発電他)」
目次

10月17日(土)
 15:00～15:15 「メガワット級太陽熱・海洋深層水温度差発電構想の概要」角田晋也
 15:15～15:30 質疑応答
 15:30～15:45 「低温スターリングエンジンの開発」迹目英正
 15:45～16:00 質疑応答
 16:00～16:15 「低温太陽熱温度差発電の開発」迹目英正
 16:15～16:30 質疑応答
 16:30～16:45 「低温太陽熱温度差発電の用途、効果」迹目英正
 16:45～17:00 質疑応答

後援:日本マクロエンジニアリング学会

図-1 講演会プログラム

特徴

- 再生可能エネルギー(地球の熱循環を乱さない)
- **エクセルギー損失が少ない(熱漏れが少ないのが特徴)**
熱を仕事に変換する際の、有効に仕事に変換できる部分
- 甚大な事故が起こらない(安全で、周辺住民も安心)
- 蓄熱池により天候に左右されにくい(風力や太陽光より)
- 老朽施設・設備の有害廃棄物問題がない(太陽光より)
- 低温側熱源(海洋深層水取水管)にスケールメリットがある
- 高温側熱源(太陽熱集熱器)は分散型が可能
- 海洋深層水を低温側熱源として利用後もカスケード利用が可能(冷房→養殖、レクリエーション他)

図-2 低温太陽熱温度差発電の特徴

発表3：「低温太陽熱温度差発電の開発」 辻目英正

太陽熱を沸点未満で集熱/貯水すれば、安全性/安定性/負荷追従性/低コスト/拡張性/環境保全などの発電の要件をすべて満たすことができる。低温太陽熱温度差発電の出力1万kWの概略設計に基づき、「従来の発電方式は熱源温度を上げることに注力したが、太陽熱の利用では集熱温度を上げると集熱コストも上昇し、発電コストの低減につながらない。低温スターリングエンジンならば集熱温度が高い方がよい訳ではない」とした。

発表4：「低温太陽熱温度差発電の用途、効果」 辻目英正

水や食料の生産はエネルギーを必須とし、エネルギー/電力は私たちの生活/社会/文化活動の源である。低温スターリングエンジン/低温太陽熱温度差発電の質とコストが、水/食糧/雇用を作り、資源を確保し、環境を保全し、地球/人類をサステイナブルにする」と結論した(図-5)。

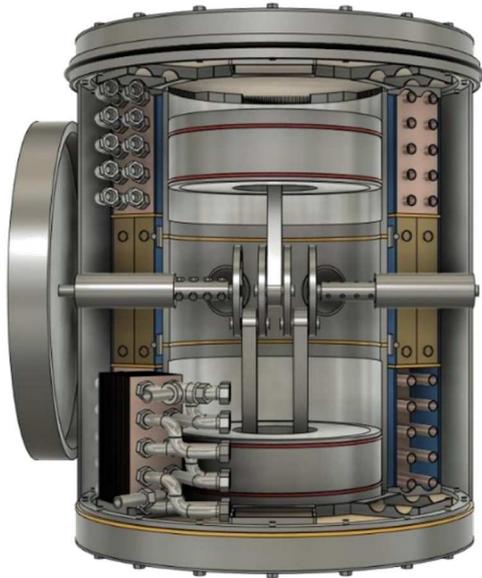


図-3 低温スターリングエンジン

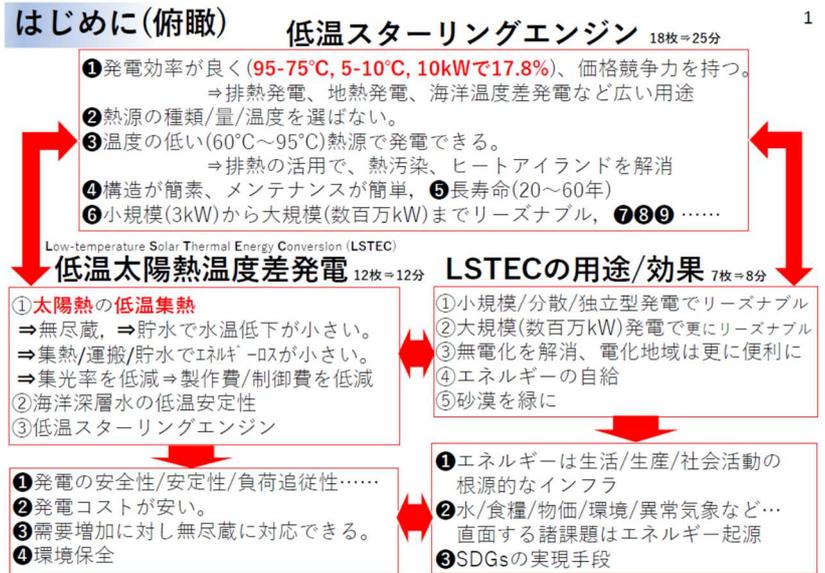


図-1 俯瞰(課題/解決策/効果のスキーム)

図-4 3題の俯瞰(課題/解決策/効果のスキーム)

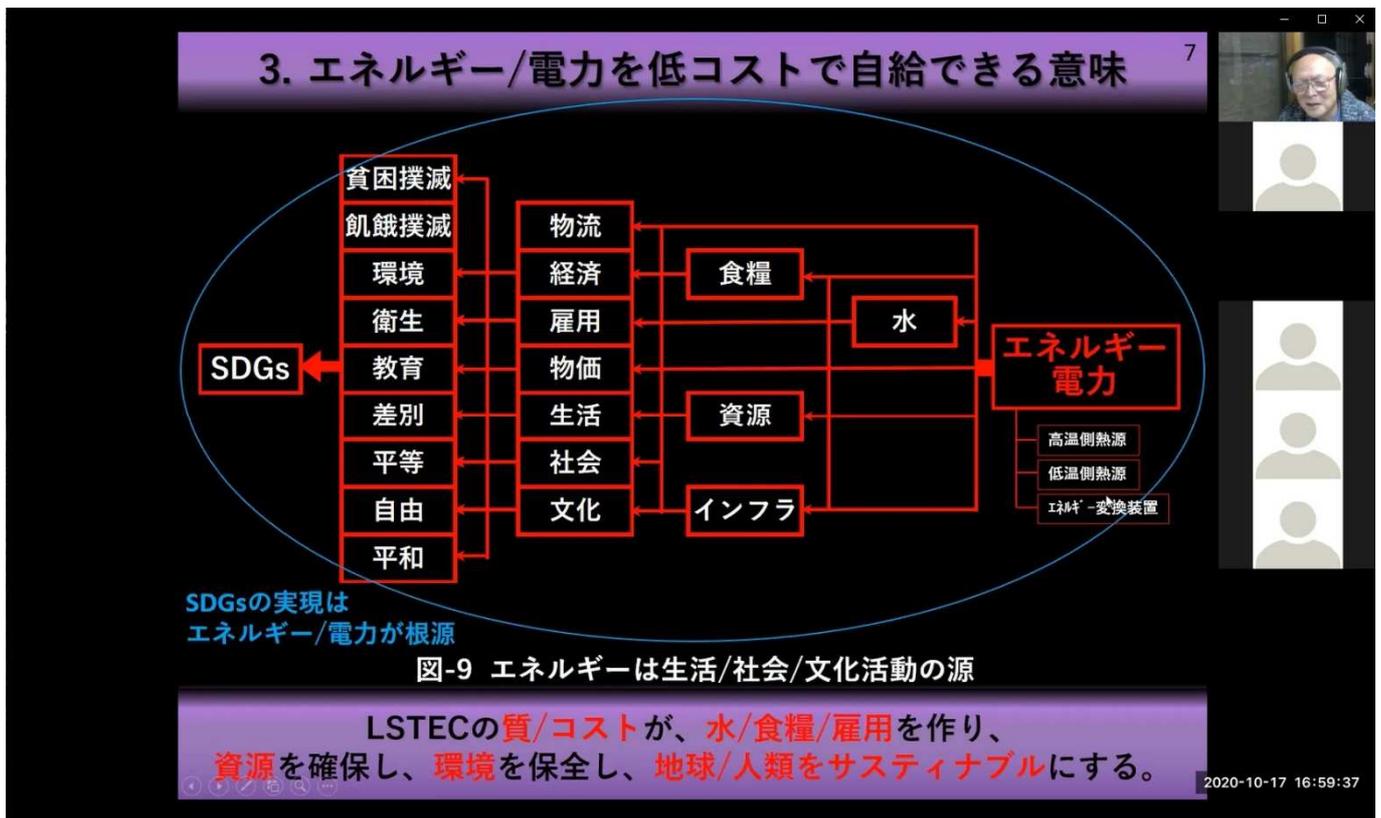


図-5 「低温太陽熱温度差発電の用途、効果」 辻目英正