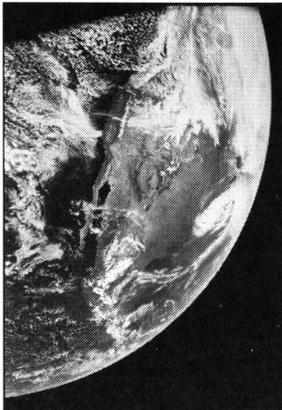


第130回定例研究会 資料Ⅲ

国際的な水素エネルギーシステムの経済性について

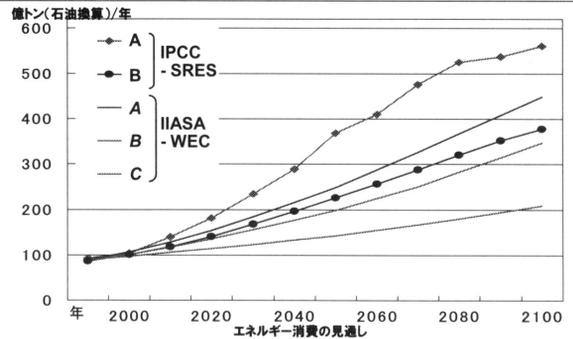
エネルギー総合工学研究所 渡部 晴史



- (1) エネルギー総合工学研究所の紹介
- (2) エネルギー需給の将来展望
- (3) 再生可能エネルギー由来水素（グリーン水素）とは
- (4) 再生可能エネルギーの長距離輸送媒体としての水素の可能性
- (5) 再生可能エネルギー由来水素（グリーン水素）の輸入・利用フローの例
- (6) 検討場所・規模
- (7) これまでの報告結果と今回の発表内容
- (8) システム概念図
- (9) 検討対象箇所選定理由
- (10) 試算前提条件
- (11) 費用費目内訳
- (12) 要素システム毎の試算条件
- (13) 試算結果
- (14) 考察
- (15) 結論

2. エネルギー需給の将来展望②: 世界のエネルギー消費

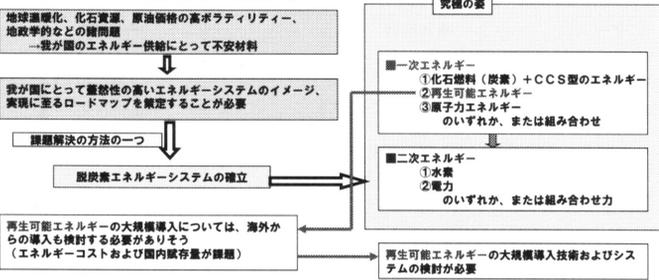
○ 人口増加、経済成長の中で、エネルギー消費も増加していくと見込まれる。



※ IPCCのSRESシナリオは、IIASAのWECの試算では、シナリオによる差があるものの、いずれもエネルギー消費が増加することが見込まれている。
 [IPCC-SRES] A: 高度成長成長が顕著、輸送や製造業等は早期導入が速く、地域特性が異なるケース B: 中速ケース
 [IIASA-WEC] A: 高度成長ケース B: 中速ケース C: エコロジー成長ケース

3. 再生可能エネルギー由来水素（グリーン水素）とは

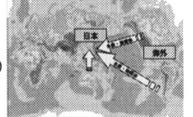
再生可能エネルギーの国内大量導入は、検討に値する



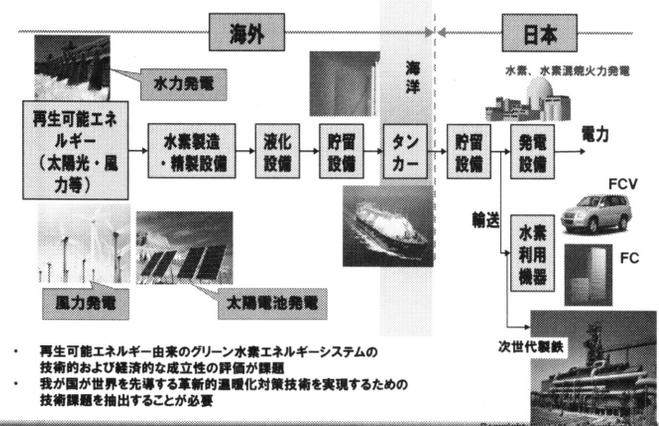
水素の呼称	水素源
炭素フリー水素	化石燃料(炭素)+CCS型
グリーン水素	原子力エネルギー
グリーン水素	再生可能エネルギー

4. 再生可能エネルギーの長距離輸送媒体としての水素の可能性

- 再生可能エネルギーを利用する場合、その賦存場所、ポテンシャル量とコストの見通しが重要
 (例: アルゼンチン・バタゴニア風力、豪州PV、米国アリゾナ風力)
- 再生可能エネルギーの長距離輸送法は、要検討。
- エネルギーの長距離輸送媒体としては、輸送、貯蔵、利用時の環境性能の観点から水素が優位となる可能性がある。
 H21年度NEDOイノベーション事業にて、大規模の大規模エネルギー輸送技術の調査を実施中(送電、水素輸送) (エネ総工研から提案・採択)
- 再生可能エネルギーによる水素に基づく国際的な水素エネルギーシステムの構築の検討例
 - 水素エネルギー協会 (HESS) 調査団 (団長: 太田健一郎 横浜国立大学教授) のNEDO技術開発機構からの委託による報告(2006)
 - 日本のWE-NET
 - EU-カナダのEQHPPP等



5. 再生可能エネルギー由来水素(グリーン水素)の輸入・利用フローの例

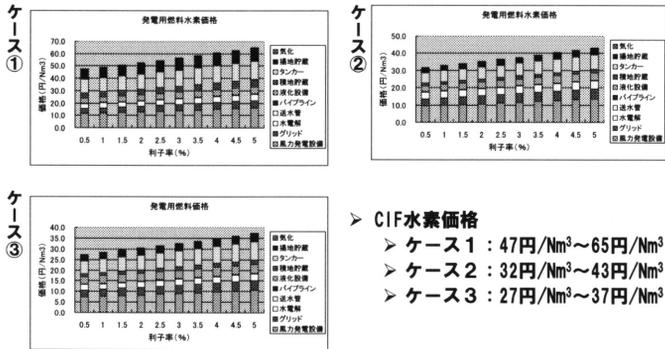


- 再生可能エネルギー由来のグリーン水素エネルギーシステムの技術的および経済的な成り立ちの評価が課題
- 我が国が世界を先導する革新的な脱炭素化対策技術を実現するための技術課題を抽出することが必要

6. 検討場所・規模

- 検討場所
 - アルゼンチン・バタゴニア地方を対象とした考察
- 検討規模
 - 国内発電所送電端電力を平成18年度の電力10社による販売電力量 $約8.9 \times 10^{11} \text{ kWh}$ (8,900億kWh) の10%、 $約8.9 \times 10^{10} \text{ kWh}$ (890億kWh) とした。
 - 上記発電に必要な水素量は約470億Nm³であり、これは約550PJ (ペタジュール: 10^{15} J) のエネルギー量を有する。
 - 上記エネルギー量は2001年度の運輸分野最終エネルギー消費量の約14%に相当する。
 - 上記相当量をわが国に輸入するために、現地で必要な発電量は2,600億kWh \sim 3,400億kWhと試算された。
 - これは現地の風力発電潜在量(約9.6兆kWh)の約3~4%程度と考えられている。

13. 試算結果②：再生可能エネルギー由来水素価格



- CIF水素価格
- ケース1：47円/Nm³～65円/Nm³
 - ケース2：32円/Nm³～43円/Nm³
 - ケース3：27円/Nm³～37円/Nm³

13. 試算結果③：熱量としての海外風力水素と化石燃料の比較

化石燃料の想定価格

- WTI月平均最高値133.88\$/バレル (2008.6)
- 総合資源エネルギー調査会需給部会における長期エネルギー需給見通しの再計算における想定原油価格2030年想定値166\$/バレル
- 至近年における化石燃料のCIF最高価格 (通関統計)
 - ・ 原油：93,300円/kl (2.23円/MJ)
 - ・ LNG：81,100円/t (1.49円/MJ)
 - ・ 石炭：20,300円/t (0.79円/MJ)

燃料価格は貿易統計における燃料輸入CIF価格 (月間平均) を下記熱量*で除した値
 石炭：25.7MJ/kg、LNG：54.6MJ/kg、重油 (C重油)：41.9MJ/リットル

2030年想定価格は下記式で算出

$$2030\text{化石燃料価格 (円/MJ)} = \text{至近年における最高価格} \times 166 \div 133.88$$

13. 試算結果③：熱量としての海外風力水素と化石燃料の比較

2030年の化石燃料想定価格と海外風力水素価格

	価格	1MJあたりの単価	
原油	117,800円/kl	2.81円/MJ	
LNG	102,400円/t	1.87円/MJ	
石炭	25,600円/t	1.00円/MJ	
水素 (ケース1)	47円/Nm ³ ～65円/Nm ³	3.81円/MJ～5.09円/MJ	
水素 (ケース2)	32円/Nm ³ ～43円/Nm ³	2.49円/MJ～3.38円/MJ	機器大型化
水素 (ケース3)	27円/Nm ³ ～37円/Nm ³	2.15円/MJ～2.92円/MJ	機器大型化+エネルギー効率改善

13. 試算結果③：熱量としての海外風力水素と化石燃料の比較

機器を大型化し、かつエネルギー効率を改善することで重油より経済的となる。(LNGおよび石炭の経済性には及ばない)

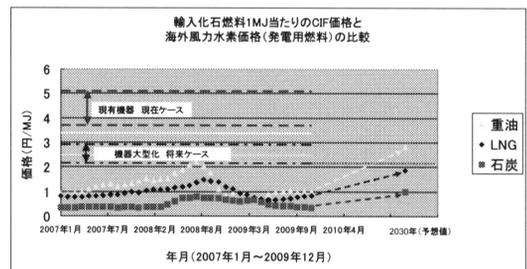
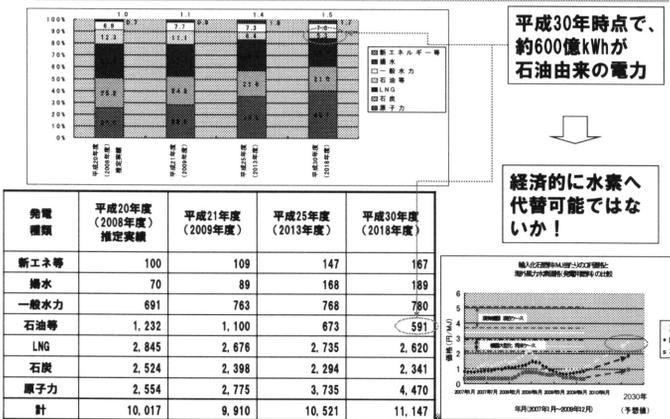


図 海外風力水素と化石燃料の比較

14. 考察



15. 結論

- 再生可能エネルギー由来水素を発電用燃料に利用することは、石油(重油)を発電に利用することと比較して(環境価値を考慮しないと)経済的にメリットがある。
- 将来、LNGの価格が、今回の検討で用いた予想値より高騰した場合、環境価値を考慮すれば、再生可能エネルギー由来水素が経済的にメリットがあるかもしれない。
- 今後、IAEでは、設備固定費(固定費が水素CIF価格の大半である)等の調査を進め、再生可能エネルギー由来水素の可能性について検討していく予定である。

ご聴講 ありがとうございます。

連絡先

エネルギー総合工学研究所：渡部

watanabe@iae.or.jp