

第8回 エネルギーシナリオ・戦略研究会 議事録

●日時／場所／参加者

・日時：平成24年5月11日（金）15：00-17：15

・場所：京都大学工学部2号館335号室

・参加者（敬称略）：

西川禎一 財団法人応用科学研究所・理事長／京都大学名誉教授／GCOE 諮問委員長

磯嶋茂樹 住友電気工業株式会社 材料技術研究開発本部・技師長

花田敏城 関西電力株式会社 研究開発室研究開発部・部長

佐野雄二 株式会社東芝 電力・社会システム技術開発センター・技監

永里善彦 株式会社旭リサーチセンター・代表取締役社長

嘉数隆敬 大阪ガス株式会社・理事本社支配人

中川泰仁 シャープ株式会社 ソーラーシステム事業本部 システム機器開発センタ
所長

石原慶一 京都大学 大学院エネルギー科学研究科・教授／GCOE シナリオリーダー

手塚哲央 京都大学 大学院エネルギー科学研究科・教授

小西哲之 京都大学 エネルギー理工学研究所・教授（Web参加）

大垣英明 京都大学 エネルギー理工学研究所・教授

森井 孝 京都大学 エネルギー理工学研究所・教授

張 奇 京都大学 大学院エネルギー科学研究科・特定研究員（GCOE）

Nuki Agya Utama 京都大学 大学院エネルギー科学研究科・特定研究員（GCOE）

Farzaneh Hooman 京都大学 大学院エネルギー科学研究科・特定研究員（GCOE）

●配布資料

・資料1：ゼロエミッションを可能とするグローバルシナリオ検討の概要

・資料2：Assessing oil and gas supply in the Middle East region; challenges and uncertainties

・資料3：福島原子力事故を考慮した日本電力システムの多目的最適シナリオ分析

・資料4：GCOE Annual Report 2011

・資料5：GCOE News Letter No.9

・資料6：GCOE News Letter No.10

・資料7：Zero-Carbon Energy Kyoto 2011

●議事内容

1. 開会の辞

会議に先立ち、石原より挨拶があった。発足以来、定期的で開催している本会合も今回で8回目を迎えることとなった、お世話になりました。今回も、三つの Topic について紹介します。まずは Hooman 研究員は中東の石油ガスの供需を紹介し Nuki 研究員は東南アジアのエ

エネルギーシナリオを紹介し、特に中東と東南アジアの石油 Peak の研究。後は小西先生から世界のシナリオを紹介し、France に出張中 Web Meeting システムから参加になります、Global な形になります。張研究員の多目的最適シナリオ分析。三目は昨年よりずっと続いてきました 福島事故を考えたいろんな制約条件に基づいて、日本電力システムの多目的最適シナリオ分析。

2. シナリオ紹介と検討

まずは、Hooman 研究員により、中東の石油とガス資源と供需を紹介して、検討を行いました。

Topic: Assessing oil and gas supply in the Middle East region; challenges and uncertainties

Main items which have been discussed in this presentation can be categorized as follows:

1- The Middle East contains the largest quantities of proven oil and gas reserves in the world (752 bboe oil and 505.3 bboe natural gas).

2- The future of global energy demand and supply is strictly dependent on how these reserves should be managed in the Middle East region

3- The world will soon face a global crisis to dwindling oil resources and a peak in production in the middle East region (peak year: 2019 and maximum production rate: 10.58 Gbb)

4- Three important key questions regarding to the Middle East' s future are: 1) How much energy will be consumed in the future (World and Middle East)? 2) How much oil and gas should be supplied in the future? and 3) What are the main challenges and uncertainties regarding to energy production and consumption in this region?

5- Middle East energy demand increases by more than 86% compared to today' s level and natural gas plays key role in the future energy demand of the Middle East. Also, natural gas is projected to be the fastest growing fossil fuel in the Middle East region to 2030.

6- Rising oil supply to meet expected demand growth should come from Iraq and Saudi Arabia and Oil export (Crude and products) increases by 7.4 % compared to today' s level.

7- Capital investment will be required for additional capacities in the oil industry. Lower investment may increase risk of oil products import.

Q1) When the natural gas peak will be happening in the Middle East Region?

R1) Peak year of natural gas production is estimated around 2048 with a maximum rate about 2.24 tcm .

Q2) What is the main challenge regarding to the future of energy supply in the Middle east?

R2) The biggest challenge may be considered as high rate cumulative investment during 2010-2030 which has been estimated about 120 (\$ 2010 Billion)

Q3) It seems that the required investment is not a serious problem as the Middle East countries are so rich countries.

R3) The Middle East countries are not developed countries and may pose with several difficulties and challenges regarding to their infrastructure development in the future.

Q4) What about the unconventional oil and gas. Do you consider these types of fossil energy in your calculation?

R4) Unconventional oil is considered through the oil supply prediction. The share of unconventional gas is negligible.

続いて、Nuki 研究員は東南アジアのエネルギーシナリオについて紹介して、検討を行った。

According to IEA (International Energy Agency), BP (British Petroleum), governmental or national level and intergovernmental regional level organization the South East Asian Nation (ASEAN) will be one of the vast growing economic development and of course energy consumers in the next decades.

It is predicted that the regional average GDP will reach 5.2% per annum from 2007 to 2030, while final energy consumption in ASEAN will grow at an average annual rate of 4.4% from 387 MTOE to 1,200 MTOE at the same period. The transportation sector is expected to have the highest growth in consumption of 5.6% per annum.

The question whether the current regional reserve (exclude the unconventional resources) (see figure 1) will have enough potential to supply the vast growing energy demand in the next two or three decades. If it is enough what year is assuming the peak, and if it is not enough how they deal with the short of supply.

The two prediction method is proposed, first is BAU (Business as usual) by using HUBBERT method to predict the maximum production of Natural gas and coal production based on the current proven reserved. The other method by using current policy as constrain. Both have similarity in case of Coal, however big differences shows in case of NG, since the current policy in the region tends to use NG domestically rather than for export purposes.

Q: What is the meaning of two lines?

first red line is the predicted production based on the HUBBERT method, which shows as business as usual, as if the production kept maintained its growth

the dotted lines represent the production controlled by current policy

Q: Are there any information in regards with each country basis?

Yes, we do have the complete report for each country in ASEAN, we will send you upon request

その後小西先生から Web Meeting システムより、—2100 年ゼロエミッションを可能とするグローバルシナリオ検討の概要—を紹介した。

既往研究の理解

エネルギーモデル検討の手法は概ね確立されている

シナリオは SRES 等により類型化されている

IPCC が検討の中心的な流れとなっている

ゼロエミッション検討は多くはないが、少数の可能例が示されている。

かなり極端な低成長、高度の省エネが必要とされる。

バイオマス CCS が必要

本検討の特徴

最先端エネルギー技術のデータをモデルに取り込む

A1 系（特に A1T）のシナリオでゼロエミッションの可能性を評価

途上国の高度技術による経済開発、バイオマス CCS、350 ppm レベルの制約を想定

考慮した高度技術

革新的太陽光、バイオマス、先進原子力

吸熱反応による廃棄物バイオマス燃料化（BTL）、特に先進原子力利用

CO₂ 排気の散布による シンク増加

DC マイクログリッドによるローカル電源（太陽光、燃料電池、蓄電池）による安定化、およびゼロエミッション化

モデル検討

世界を 10 地域に分けた 2150 年まで、10 年刻みのグローバルモデル分析

線形計画による割引現在コスト最小化によるエネルギー構成分析と低炭素化評価

結果

高度技術による高成長でのゼロエミッションは可能

シンクの拡大、CCS は不可欠。

石原：2100 まで世界 ZERO CO₂ を実現可能方法があるような一つの例でした、かなり CCS を導入しています。

西川：A1B1 などは

石原：縦軸は排出量、赤い数字は CO₂ 濃度です。

IPCC では予測需用を使って、CO₂ 削減できるシナリオを紹介した。Clean エネルギー技術を先に使うのはお得です。

西川：森林吸収

CCS だけで十分ではないので、Biomass CCS を導入しています。そうすると Minus になりますので。高い濃度 CO₂ は Pipeline を使って森林に運びます。森林吸収効率向上になります。

長里：日本では CCS をやらなければなりませんか？

石原：日本では活断層の原因で CCS をやる場所はあまりないので、実験だけです。場所探すのは大変です。

三目の発表は張研究員により、日本の 2030 年までの電力シナリオを多目的最適分析を紹介した。

原子力発電に依存しない電力システムの構築が日本で可能かという検討である。そのため、日本は中東、東南アジアなどの世界の主要な資源生産地から石炭、石油、LNG（液体天然ガス）の輸入増加可能量の見積もり、風力、太陽光、バイオマスなどの再生可能エネルギーのポテンシャル調査と導入可能量の見積もり、電力需要の過去の推移と各電力会社が公表した電力需給実績などを基に、経済・環境多目的最適電源開発計画モデルを独自に構築し、2030 年までの四つの原子力発電戦略シナリオに基づいた日本電力システムを検討した。多目的最適の結果により、2010 年から 2030 年まで 20 年間で、原子力シナリオの N1（2015 年まで全廃）は N4（事故前の計画）と比べると、最大 40 兆円の投資総額増加と 50 億トンの CO₂ 総排出量増加になる。また、2010 年の発電用石炭と LNG 消費量の実績と比べると、N1（2015 年まで原子力全廃）シナリオでは、純コスト最小最適結果は年間 8 千万トンの石炭消費増加に対し、純 CO₂ 排出増最小最適結果は年間 4 千万トンの LNG 消費増加になる。

石原：Demand は変わっていないですか？

張：日本では電力需要を削減するのは難しいと考えています。

西川：再生可能エネルギーは如何能ぐらいですか？

張：再生エネルギーの容量は多きですが、発電量は少ない。

西川：2030 年 50GW 発電容量は 難しい

張：日本の太陽光 Panel を生産能力を持っています、ただし 50GW 容量でも年間 50TWH で全体の 5%。

西川：例えば、再生エネルギー15%、原子力は 20%、水力 5%、火力など 60%など

西川：高齢化の社会の場合は、電力需要は削減難しい

長里：電力単価を上げたら、需要削減できますが、高齢化社会になったらどうなるか

西川：お年寄り頑張っています。高齢者を考慮してください。

高齢者割引？

いや、富は高齢者の方によくたまっていますね。

石原：原子力事故で 安全性を高めて、世界に貢献できます。

西川：よく言われますね

石原先生：原子力をやめて、沢山の投資が必要ですので、 その投資をうまく使ったら、原子力安全性が改善できる。

長里： 一番問題は、国民は理解していない、原子力危がないと考えています。

石原： News になっていない、再稼動は難しい。

長里： 弁講師の出身の議員は、脱原子力方針。

西川：政治は弱い、言いたいことが分かりません。

手塚：危なくない原子力？

石原：HTGR など

大垣：次世代原子力

西川：新しい設備製造するために、時間などが必要です。Schedule が必要です、いきなり全部廃止は危ない

長里：韓国 2 基新規は Net になっていますか

大垣：News で出ます

長里：韓国は元気、日本にこれからどうする？

西川：最後は、シナリオを分かりやすくする、一般の人を分かってくれる形にする、面白くする必要があります。

3. 次回の委員会について及び閉会の辞

中間報告

2012 年 9 月

最終報告

- ・日時（予定）：2012 年 12 月 14 日（金）15:00–17:00
- ・場所（予定）：京都大学工学部 2 号館 335 号室