

将来の電源構成における同期発電機の役割

電力・エネルギー部門大会・特別企画・パネルディスカッション（2025/9/18）

北海道大学 原 亮一

hara@ssi.ist.hokudai.ac.jp



第7次エネ基(2025.02)での同期機電源@2040

火力発電

kWを維持・確保しつつkWhを減らす (30~40%)

非効率な石炭火力のフェードアウト

LNGは脱炭素化のトランジション手段

燃料の脱炭素化 (アンモニア・CCUS)

水力発電 (8~10%)

大水力：老朽化設備のリプレイス・維持

中小水力に期待

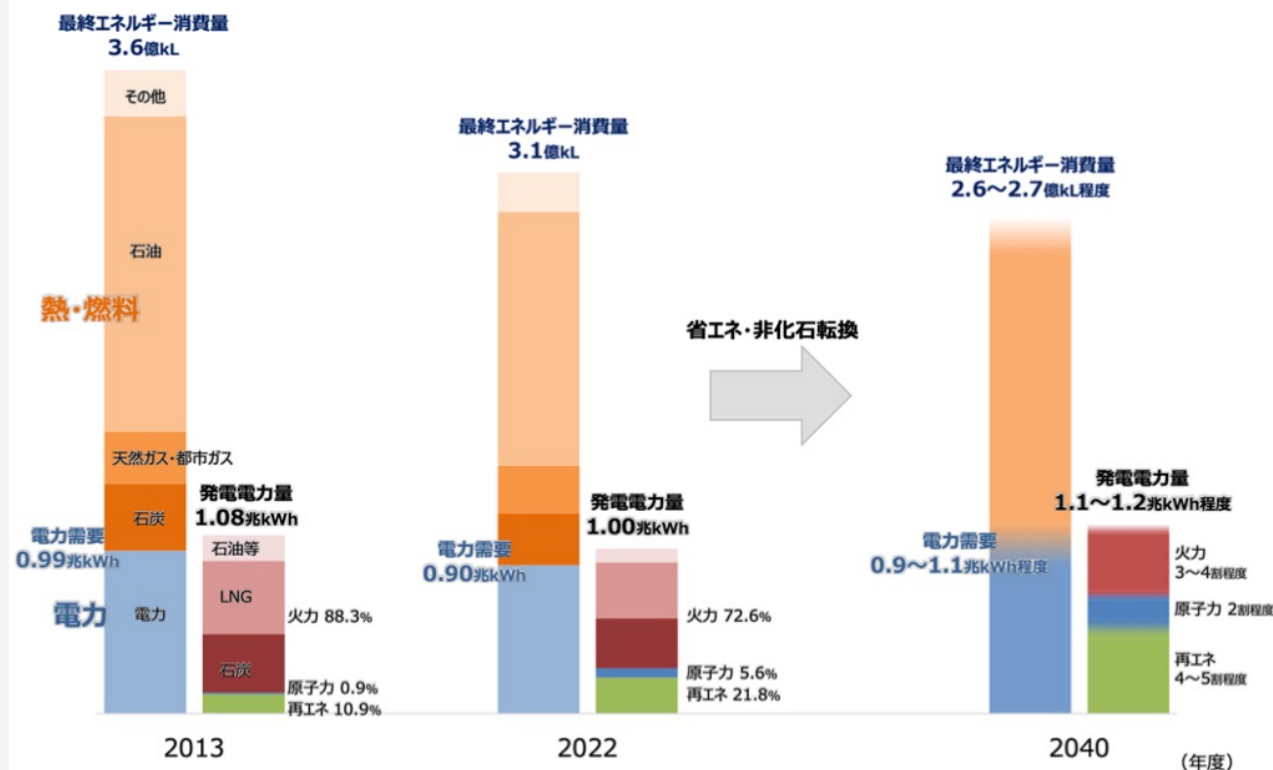
揚水

老朽化設備の維持

原子力発電

安全性最優先のもと20%程度

(参考) エネルギー需給の見通し (イメージ)



(注) 左のグラフは最終エネルギー消費量、右のグラフは発電電力量であり、送配電損失量と所内電力量を差し引いたものが電力需要。

出典:資源エネルギー庁「2040年度におけるエネルギー需給の見通し (関連資料)」

同期機電源に求められる役割

安定した供給力

出力の可制御性(kW)

燃料の貯蔵によるkWh確保
(供給力確保と燃料費安定化)

調整力

上げ・下げ双方向の調整

電源設備が備えている能力 (少ない追加費用)

ストレングス

物理的に保有している慣性力

電圧維持能力

Dunkelflaute :
数日間にわたる再エネ低出力

引用：大庭「日本におけるDunkelflaute（数日間再エネ低出力）の発生リスク」NEDO LDESワークショップ(2025.8.7)

低稼働率のリスク

運転台数の削減

採算性の低下（コスト増）

固定費回収難

起動停止コスト

（実コスト＋メンテナンス）

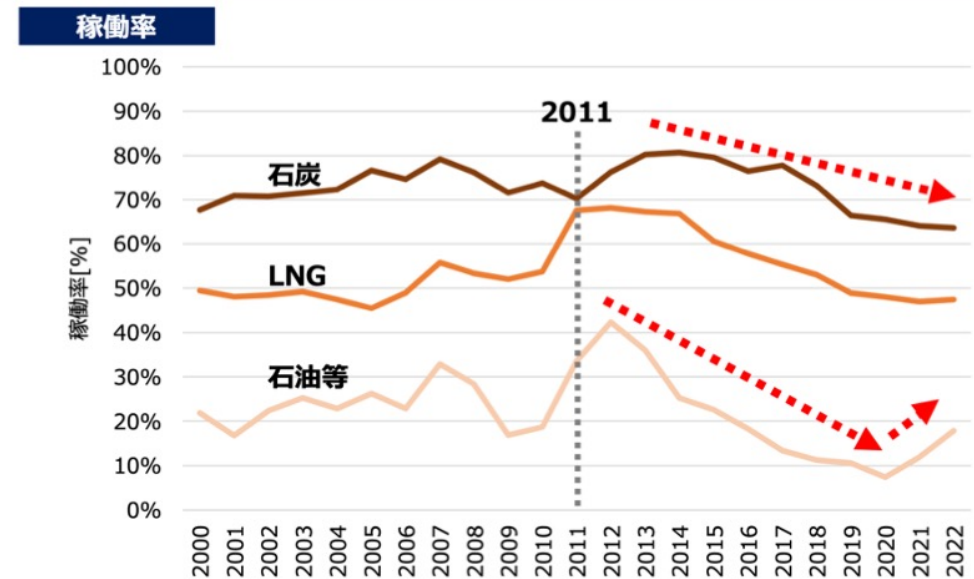
ストレンクス供出点の偏在化

市場メカニズムへの組込？

マストラン化？

火力の稼働率の推移

- 足元における火力の稼働率は、震災後、特にLNG・石油火力を中心に増加したものの、足元においては燃料種を問わず低下傾向。
- 一方、2021～22年にかけては、電力需給の厳しさや、LNG・石炭の価格高騰によるメリットオーダーの逆転等により、石油火力の稼働率が増加傾向に転じた。



（出典）2000～2015年度：電源開発の概要（資源エネルギー庁）、2016年度以降：供給計画とりまとめ（電力広域的運営推進機関）から作成
（注釈）燃料ごとの発電電力量を、設備容量に1年の時間（24時間×365・366日）を乗じた値で除して算出している。
発電容量には、休止中の火力発電所の発電容量も含まれることに留意。

85

第69回 総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 電力・ガス基本政策小委員会 資料3
より抜粋