

日本における発電技術のライフサイクル CO₂ 排出量総合評価

キーワード：ライフサイクル分析, CO₂排出量, 発電技術, 発電効率, 排出原単位

報告書番号：Y06

背景

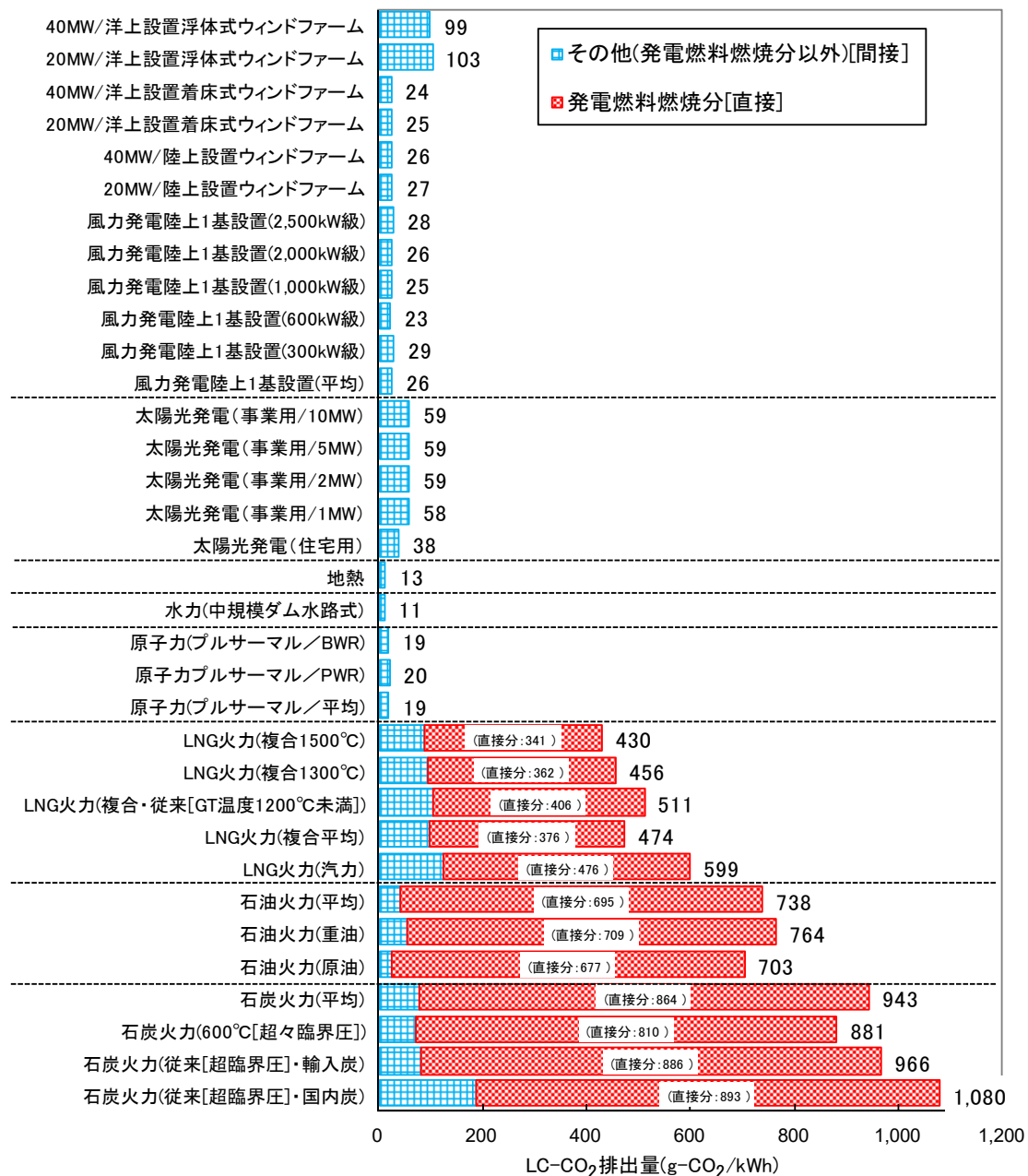
発電に係る環境影響物質の排出量評価としては、発電プラントの運用段階の排出量のみならず、その建設や廃棄、さらには燃料の採掘・輸送・加工・廃棄物処理などの発電部門のサプライチェーンの全体、すなわち発電のライフサイクルを包含して評価する必要がある。しかしながら、同一の評価基準の下、対比可能な形で商用発電技術及びほぼ技術的に確立された発電技術を網羅した電源別ライフサイクル二酸化炭素(LC-CO₂)排出量評価を行った例はほとんど存在しない。

目的

2009年基準の素材毎のCO₂原単位等の下で、現時点で商用発電技術として活用が期待される技術を網羅した電源別LC-CO₂排出量を評価し、相互比較を可能とするよう提示する。

主な成果

- 火力発電技術のLC-CO₂排出量は、発電用燃料燃焼分[直接]が多くを占めるため、燃料燃焼を伴わない発電技術に比べて一桁かそれ以上大きい。また、発電用燃料燃焼分以外[間接]による火力発電技術のLC-CO₂排出量は、全体に占める比率は4～21%と小さいものの、26～187g-CO₂/kWhであり、発電技術間の優劣を左右し得る量である。(図1)。
- LNG複合火力1,300℃級及び1,500℃級のLC-CO₂排出量は、それぞれ456、430g-CO₂/kWhであり、ガスタービン入口温度の高温化による熱効率の向上を通じて、LNG複合火力(従来)のLC-CO₂排出量(511g-CO₂/kWh)と比較して、10～15%小さい。
- 600℃級石炭火力のLC-CO₂排出量は881g-CO₂/kWhであり、高温化による熱効率の向上を通じて、石炭(従来・輸入炭)のLC-CO₂排出量(966g-CO₂/kWh)と比較して9%程度小さい。
- 住宅用の太陽光発電(PV)システムに比べて、事業用PVシステムのLC-CO₂排出量は、約20g-CO₂/kWh程度大きい。事業用PVシステムでは、住宅用で不要な架台基礎・大型の直交変換装置や変圧器等の投入物量が増加し、LC-CO₂排出量が増加する。
- 風力発電の単機容量の出力増大は、支持鉄塔や基礎部コンクリートなど投入物量が増大することにより、少なくともLC-CO₂排出量については改善につながらない。
- ウィンドファームのLC-CO₂排出量は、洋上設置浮体式ウィンドファームを除き、燃料燃焼を伴わない陸上単機設置風力発電や原子力と同程度のLC-CO₂排出量であった。洋上設置浮体式ウィンドファームは、陸上設置の基礎に相当する浮体重量が大きいいため、陸上設置や洋上着床式と比べて4倍程度となる。



注1) 図中の LC-CO₂ 排出量は、技術カテゴリ毎に算出した生涯発電電力量あたりの LC-CO₂ 排出量を、各技術カテゴリに属するプラントの 2008 年度末の総設備容量で加重平均した「電源別平均 LC-CO₂ 排出量」である。
 注2) 原子力は、使用済燃料再処理、プルサーマル利用、高レベル放射性廃棄物処分等を含めて算出。

図 1 各種発電技術の LC-CO₂ 排出量

研究担当者	今村 栄一 (社会経済研究所 エネルギーシステム分析領域)
問い合わせ先	電力中央研究所 社会経済研究所 研究管理担当スタッフ Tel. 03-3201-6601(代) E-mail : src-rr-ml@criepi.denken.or.jp