

再生可能エネルギーの大量導入に向けた水素利用発電技術

調査専門委員会 設置趣意書

新エネルギー・環境技術委員会

1. 目的

太陽光、風力など天候により出力が変動する再生可能エネルギー電源が電力系統に大量に導入された場合の需給調整システムの候補として、再生可能エネルギーによる余剰電力を水電解・水素製造し、その水素を需給に応じて発電側の燃料に供するシステムが想定される。本調査専門委員会では、この再生可能エネルギー余剰電力を利用した水電解・水素製造および貯蔵技術、水素を利用する発電技術の現状、課題を明らかにし、再生可能エネルギー大量導入に対する水素/電力相互変換技術による需給調整機能の可能性を明らかにする。

2. 背景

2015年4月 経済産業省は、諮問機関である総合資源エネルギー調査会の「長期エネルギー需給見通し小委員会」において 2030年度の電源構成（エネルギーミックス）目標として、再生可能エネルギー22~24%、原子力20~22%、火力56%（LNG27%+石炭26%+石油3%）を提示した。再生可能エネルギー22~24%という値は、現状の10%レベルから見て倍増する値であり、倍増に寄与するエネルギーの多くは、太陽光、風力によるものと推定される。

再生可能エネルギー電源である太陽光発電や風力発電が電力系統に大量導入された場合、気象条件により負荷側のみならず、発電側でも大きな変動が予想され、火力発電機については柔軟な出力調整機能がより一層求められるものと思われる。しかしながら、火力発電機による調整機能はあくまでも発電側での調整機能であり、再生可能エネルギーによる余剰電力の調整機能を負荷側にまで踏み込んで求める場合は、蓄電池等による電力貯蔵あるいは電解によるエネルギー変換貯蔵等を想定する必要がある。

本調査専門委員会では、再生可能エネルギー余剰電力（変動電力）による水電解・水素製造および貯蔵、水素を燃料とする発電技術（燃料電池、専焼および混焼による水素利用エンジンおよびタービン等）の現状、課題を調査・整理し、蓄電池等の電力貯蔵技術との比較・検討（競合的あるいは協調的視点で）を通じて負荷側、発電側の両モードにまたがる調整機能を有する水素/電力相互変換技術あるいはシステムの課題、可能性について精査する。

3. 調査検討項目

(1) 再生可能エネルギー余剰電力による水電解および水素貯蔵技術の現状と課題

- ・各種水電解（アルカリ水電解、固体高分子水電解、高温水蒸気電解）技術における性能と課題（起動・停止時間、部分出力効率および最低出力、出力変動速度および範囲など）
- ・各種水素貯蔵（有機、無機、金属、液化、圧縮）技術の特徴と課題（最適規模、制約条件、貯蔵・放出速度など）

(2) 水素を利用する燃料電池技術の現状と課題

天然ガス利用の燃料電池（固体高分子形、リン酸形、固体酸化物形）を水素利用する際の長所/短所とその課題（電池単体への性能・寿命影響、システム構成機器の仕様変更有無など）

(3) 水素を利用するエンジン、タービン技術の現状と課題

専焼および混焼技術における特徴と課題（燃焼特性、安全性、水素供給に係る設備仕様など）

(4) 電力貯蔵技術の現状と課題

水電解・水素貯蔵技術と他の貯蔵技術（主に各種蓄電池）との比較（貯蔵・放出速度、適用規模、制約条件など）

(5) 優位性を見出せる水素/電力相互変換技術及びシステムの方向性および課題

項目(1)~(4)を踏まえた需給調整機能としての水素/電力相互変換技術及びシステムの特徴と課題（構成仕様、適用規模、運用方法など）

4. 予想される効果

再生可能エネルギーの出力変動を発電側、負荷側の両サイドから需給調整する水素/電力相互変換技術及びシステムの在り方（方向性、課題）が整理・明確化されることが期待される。

5. 調査期間

平成 29 年 4 月 ～ 平成 32 年 3 月 3 ヶ年

調査検討項目が多岐に渡るため、項目内容の精査に時間を要することが予想される。このため委員会の設置期間を 3 年とした。

6. 活動予定

委員会：年 5 回程度、幹事会：必要に応じて随時

7. 報告形態

技術報告書をもって報告とする。

以上