

2022年11月15日

## 水素・アンモニアの発電利用における注意点

一般財団法人 日本エネルギー経済研究所  
電力・新エネルギーユニット 担任補佐  
次世代エネルギーシステムグループ マネージャー  
研究理事 柴田善朗

脱炭素化に向けた道程において、石炭火力発電におけるアンモニア混焼に対する期待が高まっている。このオプションは石炭火力発電の延命措置として批判されることがあるが、アンモニアとの混焼によって石炭消費量が抑制されるので CO<sub>2</sub> 排出量削減に貢献する。あくまで箱物としての既存の石炭火力発電施設を有効に活用しつつ少しずつ脱炭素化に向かうとする手段である。ガス火力発電における水素混焼も同様である。

一見すると、このロジックは正しいように見える。しかしながら、水素・アンモニアの発電利用については慎重に考えなければならない点がある。それは、水素・アンモニアを“どこで何から製造し運んでくるか？”という点である。以下、国や地域を特定せずに、一般論に基づき問題点を示す。

まず、ある国において国内のブルー水素・アンモニアを発電利用するアイデアについては、当該国における CCS の実行可能性が前提となっているため、石炭火力やガス火力をそのまま利用して CCS を導入する方策と、水素・アンモニア製造装置+CCS+混焼/専焼設備を導入する方策との比較が必要である。燃烧後の CO<sub>2</sub> 分離回収である前者と比べて、燃烧前の CO<sub>2</sub> 分離回収である後の方が CO<sub>2</sub> 濃度は高いため、CO<sub>2</sub> 分離回収コストは安価となる可能性はある。しかし、全体の変換効率は低下することに加えて、水素・アンモニア製造や水素・アンモニアと混焼/専焼するための追加設備投資が必要となることから、前者の方が経済的に優れていると考えられる。

次に、ある国において国内のグリーン水素・アンモニアを発電利用するアイデアである。この場合は、再エネをそのまま電力として利用することで火力発電の化石燃料消費を抑制する方が経済的であることは自明である。再エネ電力の直接利用による CO<sub>2</sub> 削減効果を 100 とすると、変換プロセスを経ることによって、グリーン水素に変換して発電利用する場合は約 50、グリーンアンモニアの場合は約 30 にまで落ち込む。

需給調整力として必要となる同期系発電を脱炭素化するために、余剰若しくは開発されずに未利用となっている再エネから製造するグリーン水素・アンモニアを発電燃料として投入する可能性はあるかもしれない。しかし、この場合、多様な調整力オプションがある中

で、最低限必要な同期系発電の規模の検証が求められる。また、国内の送電網が未開発で遠隔地の再エネを利用できない場合にグリーン水素・アンモニアに変換・輸送して発電利用する可能性があるかもしれないが、この場合も送電網増強との経済性比較に基づき判断されるべきである。いずれにせよ、国内の再エネ由来のグリーン水素・アンモニアの発電利用については、再エネを電力として十分に活用した後に検討されるべきオプションであって、再エネ導入拡大を目指している段階においては選択すべきではない。また、同期系発電の脱炭素化のオプションとして、例えば石炭火力発電におけるバイオマス混焼というオプションも忘れてはならない。

上記の例が示す通り、変換効率の観点から、その非合理性が容易に理解できるにも関わらず、再エネ導入拡大を目指す国に対して、我が国が石炭火力発電におけるアンモニアとの混焼や水素発電の支援を検討するといったことを耳にする機会が最近増えてきた。

そもそも、水素・アンモニアの発電利用という発想は日本固有の事情に由来する。再エネ資源も CCS 資源も乏しいと判断された我が国では、電源の脱炭素化に向けて水素の大量輸入が必要と見なされ、多様な水素キャリアのなかの一つであるアンモニアについては、燃焼特性が微粉炭に類似していることから、再水素化せずに石炭火力発電において混焼するという発想が生まれた。

水素・アンモニアの合理的な使い方は国の事情によって異なる。我が国の事情から発生した水素・アンモニアの発電利用を無条件に他国に適用することはできない。他国に対しては、再エネ資源や CCS 資源の賦存状況、更にはエネルギー変換効率や CCS 導入可能性を踏まえた上で、合理的な水素・アンモニア利用の支援を行わなければならない。多くの国において当面はエネルギー安全保障の観点からも再エネの最大限導入を進めることが見込まれる。蓄電池との棲み分けを踏まえつつ、再エネの系統統合対策として水電解を余剰電力の吸収や需給調整力に利用し製造される水素を電化による排出削減が困難な産業高温熱需要等の用途へ供給するシステム（Power to Gas システム）の構築を支援することも重要ではなかろうか。我が国はこうした分野においてすでに欧米諸国に後れを取りつつある。他国に対して Power to Gas システムの構築支援を行うことで、我が国が輸入する水素・アンモニアのコスト削減につなげる戦略的な思考も求められる。

お問い合わせ：report@tky.ieej.or.jp