

川崎重工

未利用資源(褐炭)をクリーンエネルギーに変換する水素エネルギーサプライチェーン

未利用資源、褐炭に川崎重工は注目している。水素を褐炭から生み出し、クリーンエネルギーのサプライチェーンを構想する同社の取り組みについて、プロジェクトを率いる西村元彦氏が解説した。



川崎重工業株式会社
技術開発本部
水素チェーン開発センター
副センター長 理事
西村 元彦 氏

水素関連機器の製造に知見 エネルギーとしての水素に着目

川崎重工は、輸送機器やエネルギー環境関連機器などを多彩に展開する総合エンジニアリングメーカーだ。水素関連製品としては水素の大量製造を伴う肥料プラント、H-IIロケット基地、液化水素タンク、水素運搬車両などを手掛けてきた。

西村氏はエネルギーを取り巻く環境を踏まえ、水素利用のさらなる可能性について解説する。

「世界のエネルギー消費の拡大が予想される中、経済合理性と環境配慮を両立した一次エネルギーの需要割合を追究していくことが重要。エネルギー総合工学研究所は、製造段階でCO₂排出のないCO₂フリー水素が25～45円/



川崎重工が実用化を目指しているタンカー規模の液化水素運搬船(貨物槽容積4万m³×4基)

Nm³(ノルマル立方メートル=0℃、1気圧の標準状態)で船上引き渡しにて供給可能、国内でのCCS(CO₂回収・貯留)が困難な場合といった条件の下、日本国民の経済負担が最も少ない一次エネルギー需要割合を算出しています。それによると、2050年にはCO₂フリー水素が25円/Nm³の場合、一次エネルギーに占める水素の割合は約40%、最も高い45円/Nm³でも20%と予測され、水素利用に期待が高まっています」
現在の戦略的価格約100円/Nm³の水素をCO₂フリーにした上で、コストダウンできるのだろうか。

豪州で褐炭による水素製造 現地でCCSも同時に行う

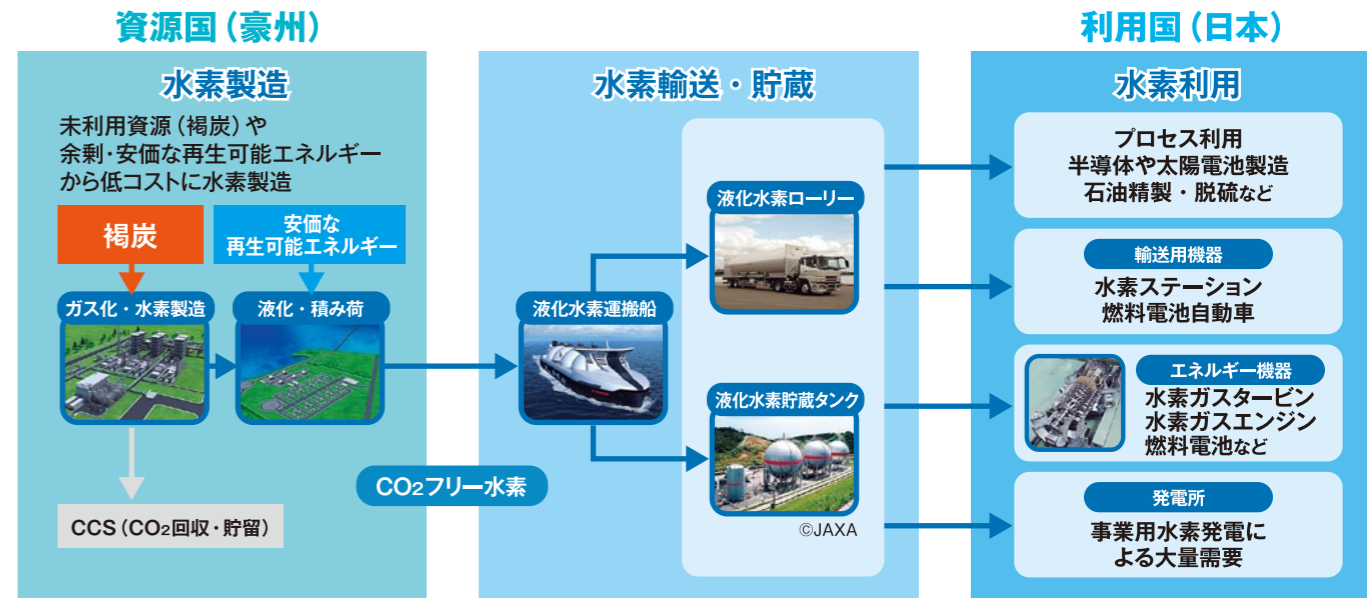
川崎重工は水素の安定供給実現のため、未利用資源である褐炭を活用した水素製造に取り組んでいる。褐炭は若い石炭で、世界に大量に分布する。水分量が50～60%と多いため、そのままでは輸送に適さない。しかも、乾燥させると自然発火しやすく、やはり輸送が困難であるため、現地の発電でしか利用されてこなかった。褐炭はその使いにくさ故に海外取引は皆無で、

権益取得が容易だ。つまり安価であり、同社はそこに注目した。

世界有数の石炭資源国であるオーストラリア(豪州)は、その石炭資源の半分を褐炭が占める。海に囲まれた同国にとって褐炭は売るに売れない資源。活用したいとの申し出は願ってもない話だ。西村氏はビクトリア州ラトロブバレー地区を例に挙げる。

「露天掘りの褐炭炭田が広がるこの地には、見える範囲、地平線まで地表下6mから深さ250mまで褐炭の埋蔵が確認されており、日本総発電量の240年分に相当する膨大な量があるとみられています。加えて、80km先の海岸沖には枯れかけの海底ガス田があることも魅力。ガス田を水素製造時の副生ガスCO₂の貯留施設として利用することで、現地でCCSを推進できます」

●水素サプライチェーン



日本と豪州の利害が一致 水素液化・運搬の準備を推進

豪州政府とビクトリア州は褐炭利用水素の構想を高く評価し、連邦政府と州政府は200億円をかけて当地でのCCSを実現するための調査などを始めている。豪州側にとっては褐炭の付加価値の向上、水素製造・輸送産業による雇用創出、クリーンエネルギーの輸出、CCSの促進といったメリットがある。一方、日本側にとっては大量かつ安定したエネルギーの確保、CO₂排出量の劇的削減、安価なエネルギーの確保といったメリットがあり、両国の利害は一致する。

水素を効率的に輸送するには、マイナス253℃という極低温まで冷やし、液化する必要があるが、川崎重工は液化天然ガス(LNG)の運搬・貯蔵などの

技術とノウハウを活用できる。

「液化により極めて高純度の水素を提供でき、燃料電池車(FCV)の燃料として蒸発させるだけで使うことができます。昨年11月には我が国初の産業用水素液化システムを発表。輸送手段としては液化水素運搬船の開発も進めており、2020年までの就航を目指しています。東京五輪の時点ではパイロットチェーンでの技術実証を展開する予定です」

安価な褐炭利用でコスト低減 コスト構造的にもメリット大

将来、2隻の大型運搬船就航によりFCV300万台相当の水素が日本に供給された場合、水素コストは29.8円/Nm³と試算している。水素チェーンのうち水素製造や運搬、積み荷設備などには日本の技術・製品が使われるため、対価の半分は日本に還流され、バリュー

チェーンの観点からもメリットが高い。また、水素発電を行った場合の発電コストはLNGよりは高いが、風力や太陽光などのCO₂フリーエネルギーの中では安く、かつ安定的に大量の利用が可能であることから、将来的には発電セクターでの大量需要も見込まれる。

「2030年にはタンカー規模の運搬船2隻による商用チェーンを開始し、2050年に運搬船80隻、40プラントによる40チェーンに拡大した場合、このフェーズでは水素は発電コストでもLNGに同等となり、かつ環境負荷の低いエネルギーとして社会を支えていることでしょう」

お問い合わせ先

川崎重工業株式会社

<http://www.khi.co.jp/>