

LT-REPORT

長年培ってきたガス化技術で褐炭から水素を製造 「Jパワー」が豪州で取り組むパイロット実証プロジェクト

二〇二〇年、日本でも「二〇五〇年カーボンニュートラル」が宣言される等、国際的に脱炭素化の機運が高まっている。多様な発電事業を展開するJパワーは、国内ではCO₂フリー水素発電に向けた事業展開を加速させる等、水素社会実現に向けて取り組んできた。同社はオーストラリア（豪州）で製造した水素を日本に輸送する実証事業「日豪水素サプライチェーン実証プロジェクト」に参画し、水素社会実現に挑戦する。

石炭ガス化による水素製造

二〇二〇年十月、菅義偉前内閣に

より宣言された「二〇五〇年カーボン

ニュートラル」。国際的にも脱炭素化が

加速度的に進んでおり、多くの企業が

脱炭素社会実現に向けて取り組んで

いる。戦後から国策会社として、水力・

火力発電等で日本の電力不足を支え

てきた「Jパワー」（本社／東京・中

央区、社長／渡部肇史）もその一つだ。

同社は〇四年に完全民営化し、火

力・水力に加え、風力・地熱発電等

の再生可能エネルギーにも力を入れ

ており、また海外での発電事業にも

積極的に取り組むことで事業を拡大

してきた。そうした中で、年々高ま

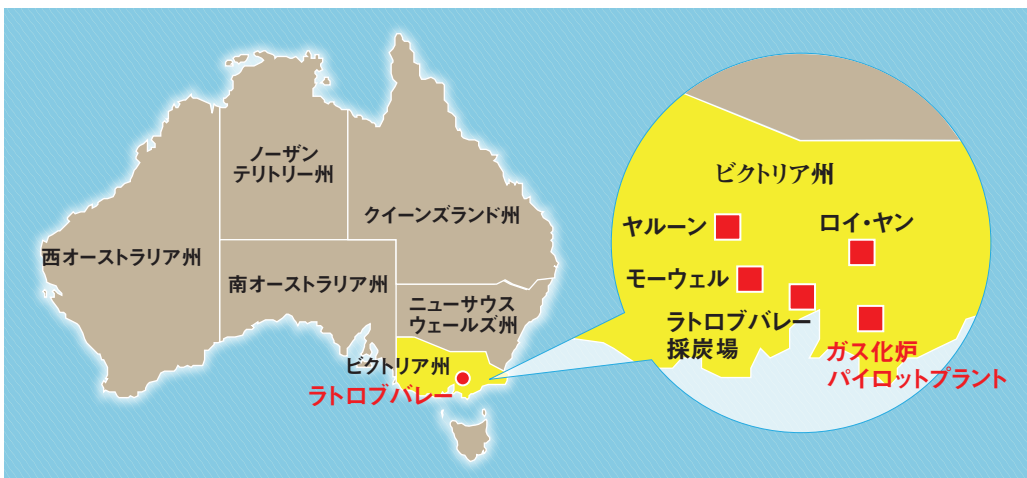
る地球環境問題に鑑み、CO₂（二酸

化炭素）フリー水素による発電はも

ちろん、その製造にまで裾野を広げ



オーストラリア・ビクトリア州にある水素製造パイロットプラント



てきている。中でも、同社は石炭ガス化によるCO₂（二酸化炭素）排出量低減の技術開発を積み重ね、水素製造にも力を入れてきた。

石炭ガス化による水素製造は、まず石炭に少量のO₂（酸素）を加え、石炭を不完全燃焼させて合成ガス（ガス化）を発生させる。合成ガスには、CO（一酸化炭素）とH₂（水素ガス）が含まれており、この合成ガスに水蒸気を添加してさらに化学反応を起こす（CO + H₂O → H₂ + CO₂）ことで、より多くの水素が製造される。水素は燃焼時にCO₂を排出しないため、環境への負荷が少ない。発電以外にも自動車燃料や燃料電池、宇宙産業等多くの産業で活用が見込まれており、脱炭素化を進める上では、大量の水素が必要となる。同社は、〇二年〜三年の「多目的石炭ガス製造技術（EAGLE）プロジェクト」、現在も大型実証試験を進めている「大崎クールジェンプロジェクト」、さらに大崎クールジェンプロジェクトで実証した成果の商用化を目指す「GENESIS松島計画」と、水

水素サプライチェーンの全体図



褐炭による水素製造を解説する
技術開発部研究推進室の須田知弘 首席課長

素発電・製造に関する事業を長く手掛けてきた。前述の国内での水素発電に向けた事業展開に加え、海外でも水素製造に取り組んでいる。それが「日豪水素サプライチェーン実証プロジェクト」だ。

高純度の水素を供給

同実証プロジェクトは、オーストラリア・ビクトリア州で多く採れる褐炭^{かたん}をガス化し水素に精製。精製した水素を液化し、船に積載して日本へ海上輸送するまでのサプライチェーンを構築する。同実証プロジェクトは、日本政府、豪州連邦政府・ビクトリア州政府が支援している。民間企業として、Jパワーの他、岩谷産業や川崎重工工業等が参画している。

同実証プロジェクトにおいてJパ

ワーは、石炭ガス化の知見を生かし、褐炭を採掘できるビクトリア州ラトロバレー採炭場の近くに設置されたパイロットプラントで、褐炭ガス化・水素ガス精製を担当している。

褐炭ガス化は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の助成事業。水素ガス精製は、豪州連邦政府・ビクトリア州政府の助成事業となる。同実証プロジェクトに携わるJパワーの技術開発部研究推進室の須田知弘 首席課長は、褐炭ガス化・水素ガス精製について以下のように話す。

「褐炭は石炭の中でも、水分や不純物を多く含んでいます。褐炭から水素を製造するには、褐炭に含まれている六〇%ほどの水分を一〇%ほどになるよう水分を蒸発させる必要があります。一般的に活用されている石炭に比べて、取り扱いが難しい。ですが、弊社が培ってきた石炭ガス化等の技術を結集させ、今回の実証プロジェクトでは、九九・九九九%の高純度の水素を製造することに成功しました」

褐炭は須田 首席課長がいうように、

水分を多く含んでいることから、利用が難しく、乾燥すると自然発火するため輸出にも不向き。そのため、炭鉱近郊での利用に限られてきた。逆にいえば、褐炭は未利用で安価、かつ資源も世界中に豊富にあるということになる。エネルギー不足のいまの時代、こうした未利用の褐炭から水素を製造することは革新的技術であり、エネルギー確保においても重要なものといえる。また、同社が製造に成功した九九・九九%の高純度の水素は、製造開始の二〇二一年一月から一カ月の二月につくられた。同社の水素製造に関する知見と技術力の賜物だ。

二一年六月には、同パイロットプラントで製造した水素を、ガスの状態で日本に輸送。同年九月に輸送された水素を燃料電池、水素ドローンの燃料として利用するデモを実施してお



褐炭由来水素を充てんしたホンベと燃料電池(中央)、水素燃料電池搭載ドローン(右)

「日豪水素サプライチェーン」スケジュール						(年度)
2016	2017	2018	2019	2020	2021	
設計・製作据付・試運転						
						実証試験

り、品質の高さも確認された。さらに同年、九月十八、十九日に三重県の鈴鹿サーキットで行われた「スーパー耐久シリーズ2021第5戦SUZUKA S耐」において、出走した水素エンジン自動車に同パイロットプラントで製造した水素が提供された。

水素社会の実現へ

Jパワーの水素製造実証試験は二一年度末に終了する。今後は、今回のプロジェクトで実証した成果の商用化を目指し、事業を展開する予定だ。

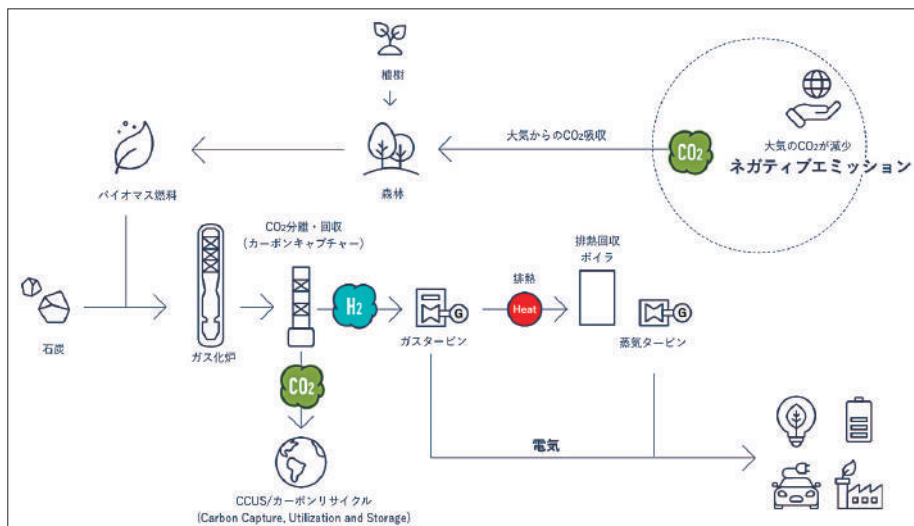
商用化の際には、水素製造時に発生するCO₂を回収し地下へ貯留するCCS(二酸化炭素回収・貯留)と組み合わせることでカーボンニュートラルとする計画である。またさらなるCO₂削減の取り組みとして、同実証プロジェクトではバイオマスと褐炭の混合燃料による水素製造の実証試験も実施している。

バイオマスは燃焼時に化石燃料と同様にCO₂が発生するが、そのCO₂は植物が生長する際に大気中から吸収

したものであり、大気中に放出してもCO₂は増加しないものとされている。そのため、このCO₂を地下貯留すれば、水素製造と同時に大気中のCO₂削減が達成される。Jパワーは、このCCSにバイオマス燃料混焼を組み合わせることで大気中のCO₂を実質的に減少させる「ネガティブエミッション」の達成を最終的な目標としている。

二一年二月、Jパワーはカーボンニュートラル・水素社会の実現に向け、「JPOWER “BLUE MISSION 2050”」を策定した。三〇年までに国内発電事業でのCO₂排出量を一七年度から一九年度までの平均と比較して四〇%削減し、五〇年には発電事業のカーボンニュートラルを実現するべく、段階的に取り組んでいる。「JPOWER “BLUE MISSION 2050”」の柱として、「CO₂フリー水素エネルギーの追求」「CO₂フリー電源の拡大」「電力ネットワークの安定化・増強への貢献」を挙

げたおり、「加速性」と「アップサイクル(創造的価値交換)」の二つをプライオリティに設定している。今回の実証プロジェクトは、同社のCO₂フリー水素エネルギーの拡大加速につながり、保有する経営資源を高付加価値なものへアップサイクルさせる。水素社会実現に向け、同社はまた新たな一歩を踏み出していく。(本誌・齋藤翔也)



バイオマスガス化によりネガティブエミッションが可能となる

(※注) 動植物から生まれた、再生利用可能な有機性資源(石油等の化石燃料を除いたもの)

interview

富澤 周平

J・パワー 技術開発部・
研究推進室 主任



とみざわ・しゅうへい / 1987年生まれ。2013年にJ・パワー入社。松島火力発電所に運転員として勤務。18年に現職。同年4月に米電力研究所Electric Power Research Institute (EPRI)に1年駐在した経歴を持つ。

——日豪水素サプライチェーン実証プロジェクトが順調に進んでいます。

課題はありましたか？

富澤 私は二〇一九年から今回の実証プロジェクトに携わっています。水素製造に関するスケジュール管理や現地作業管理、機材購入・搬入等の契約を含めた管理業務を担当しています。主に日本で業務を行っていますが、コロナ禍で現地の状況を直

に見る機会を得られず、それ故難しい部分もありました。ですが、過去に松島火力発電所等、現場で経験して得た知見を生かして、対応することができたと思います。実証プロジェクトが無事完遂できるよう、裏方として支えていきたいです。

——二一年二月に高純度である九

九・九九九%の水素が製造されました。

富澤 九九・九九九%の高純度の水

素が計測された時、私も現地にいました。現地のスタッフの喜ぶ顔はまも覚えています。一方で私はいくと、達成感よりも安堵感の方が強かったです。弊社の技術開発部をはじめ、高純度の水素製造に向け、研究を重ね取り組んできましたが、それでもいつ高純度の水素が製造できるかはわかりませんでした。そういった中で、製造開始から一カ月後に高純度の水素が計測されたことは僥倖でした。

——御社は水素社会の実現に向けて

「J-POWER “BLUE MISSION 2050”」に取り組んでいます。実証プロジェクトがもたらす恩恵は大きい。

富澤 弊社では現在、石炭由来のCO₂フリー水素製造、製造した水素を利用した水素発電への移行等、水素事業に力を入れています。今回の実証プロジェクトは、日本だけでなく世界に対して弊社の水素技術を発信するものです。未利用の褐炭から水素を製造するという弊社の強みを生かして、日本や現地オーストラリア等に、安定的なCO₂フリー水素に

よる恩恵を供給していければと思います。

——今回の水素製造実証試験は二一年度末に完了する予定です。

富澤 はい。二一年度末に実証試験が完了しますので、次は商用化に向けて大型化の検討を進めていくこととなります。その際はCCSと組み合わせCO₂フリーなものにしていく必要があります。一方で私個人は、商用化に目を向ける他に、実証プロジェクトをきちんと終わらせることにも全力を尽くしたいと考えています。実証試験が完了した後の設備の保管方法や取り扱い等、さまざま業務が残っています。こういったひとつひとつの事柄を無事に終わらせることに注力していきたいです。

——御社は多様な事業を展開しています。今後携わりたい事業は？

富澤 どの事業も大切ですが、可能であれば水素事業に携わりたいと思います。社会的に大きく貢献できるというのはもちろんですが、水素事業が弊社の新しい柱になれるよう支えられればと考えています。