



北海道水素地域づくりプラットフォーム 平成28年度第1回会合 ～室蘭から始まる北海道水素サプライチェーンの展開～

国土交通省北海道局参事官
国土交通省北海道開発局開発連携推進課

はじめに

「北海道水素地域づくりプラットフォーム」は、2015年5月に佐伯浩北海道大学名誉教授（前北海道大学総長）を座長、近久武美北海道大学大学院工学研究院教授を座長代理として、北海道に豊富に賦存する再生可能エネルギーの活用を、水素を利用することにより促進させ、水素を活用した地域づくりを検討することを目的に、産学官金が連携する場として設立されました。

3回目となる今回の会合は、本年3月、道内初となる移動式水素ステーションと公用車に燃料電池自動車を導入した室蘭市において7月19日に開催し、北海道における水素社会構築や水素サプライチェーンの今後の展開に向けての課題・取組状況を共有しました。

本稿では、平成28年度第1回会合の概要について御紹介します。

(1) 座長挨拶（要旨）

北海道大学名誉教授（前北海道大学総長）佐伯 浩 氏



○ 今年3月に新しい北海道総合開発計画が閣議決定された。そこでは食と観光の発展を大きなテーマとしている。これらの産業は今までの気象・気候条件が維持されて初めて成立するものであり、地球の環境問題は北海道の将来を大きく左右する非常に重要なテーマである。

○ 今から約30年前の1987年に国連が公表した「我ら共有の未来（Our Common Future、ブルントラント報告書）」*1において、環境と開発の関係について次に続く世代に資源や地球環境をきちんと引き継ぐような開発を現在の世代はすべきであるという「持続可能な開発」という概念を打ち出した。

○ その後、持続可能な開発のための制度的枠組みについては、環境問題を総合的に取り扱う国際機関の設立や、環境に関する多国間条約の統合・連携等が議論されることとなった。昨年のCOP21*2では、全ての国

*1 国連の「環境と開発に関する世界委員会」（委員長：ブルントラント・ノルウェー首相（当時））が1984年から1987年までの3年間の活動を基に1987年に公表した報告書。22人の有識者によって構成され、日本からは大来佐郎氏が委員となった。

*2 2015年11月30日から12月13日まで、フランス・パリにおいて行われた国連気候変動枠組条約第21回締約国会議。

に適用される枠組みである「パリ協定」が採択され、世界の平均気温上昇を2度未満に抑えていくこと（1.5度に抑えることが、リスク削減に大きく貢献することにも言及）を目標にし、世界全体で今世紀後半には、人間活動による温室効果ガス排出量を実質的にゼロにしていくという長期的な目標も掲げられた。

○ 今ある地球環境や資源を次世代に引き継げるよう、持続可能な地球環境の維持に向けて、我が国においても着実に取り組む必要がある。水素社会の構築も重要なテーマの一つである。

(2) 講演「室蘭グリーンエネルギータウン構想と水素社会実現に向けた取組」(要旨)

室蘭市長 青山 剛 氏



○ 室蘭市は人口9万人を割るが、人口密度は道内では札幌市に次いで2番目であり、実は高密度なコンパクトシティーである。本市は、ものづくり、環境産業に関する取組を1

世紀以上も前から行っている北海道では数少ないまちであり、2003年度に「室蘭地域環境産業拠点形成実施計画」を策定し、リサイクル資源循環や低炭素な都市形成のために産学官の連携による環境産業の振興を図ってきた。その後、世界的な地球温暖化対策の必要性や東日本大震災以降のエネルギー問題への対応が求められるようになり、低炭素な都市形成につながるエネルギー構想が必要であると考え、2014年度に環境産業の推進、地域経済の活性化、低炭素なまちづくりを実現する「室蘭グリーンエネルギータウン構想」を策定した。

○ 構想実現に向けた当面の目標として、再生可能・未利用エネルギー^{*3}や水素エネルギーの普及拡大と、地域特性に応じたエネルギーの最適利用によるエネルギー消費量の削減に取り組み、2020年までにグリーンエネルギー導入量を現状（2012年度）から2倍に増加させることとしている。

^{*3} 再生可能エネルギーは、太陽光、太陽熱、水力、バイオマス、風力等、自然界で起こる現象から取り出すことができ、枯渇することのないエネルギー源のこと。

未利用エネルギーは、都市活動に伴って排出されるごみ焼却排熱や、工場排熱、下水熱等の排熱源や、海水、河川水等の自然界に存在するもので、従来熱源としてあまり利用されてこなかったエネルギーの総称。

○ 本市が力を入れている観光名所の一つに工場夜景があるが、風力発電所で発電した電気を使って、町のシンボルである白鳥大橋のイルミネーション・ライトアップを行っている。さらに、現在、環境と観光を兼ね備えた取組として、この照明のLED化も進めている。LED化により消費電力が抑えられ風力発電による売電益が増加する見込みである。

○ そのほかのエネルギー関連の取組として、下水汚泥から発生するバイオガスを利用した発電事業が、5月末に蘭東下水処理場で民間により開始された。また、公共施設の温水プールに燃料電池を導入するとともに、民間部門での利用促進に向けて、一般住宅への家庭用燃料電池「エネファーム」導入を支援している。

○ 本市では、本年を「北の水素元年」と位置付け、3月28日、燃料電池自動車（MIRAI）と移動式水素ステーションを東京以北で最初に導入した。また、北海道新幹線が開業した3日後の3月29日、新函館北斗駅においてMIRAIの展示イベントを実施した。北海道新幹線が開業したところにMIRAIで乗りつけ、東京以北では初めての導入であることをセンセーショナルに発信することで、この「北の水素元年」を強く打ち出そうというメッセージを込めた。

○ 今後の展開としては、北海道内の先進的な取組をされている自治体とスクラムを組んで、北海道全体で水素に力を入れていく必要があると考える。加えて、2018年度開設予定の室蘭～宮古のフェリー航路を活用し、北海道と東北が連携した東京～宮古～室蘭～札幌を結ぶ「水素ハイウェイ」を実現したい。

○ 本市が有するものづくり技術や環境産業の集積を活かし、国や北海道、関係機関と連携し、寒冷地における水素関連技術を蓄積し、世界を視野に水素社会構築を先導する地域となりたい。



(3) 取組紹介

MIRAI及び移動式水素ステーションの概要

室蘭市経済部産業振興課主幹 佐藤 雅人 氏

○ 燃料電池車の後部座席下に水素タンクが2本設置されている。タンクの圧力は70メガパスカル*4、水素ステーションは82メガパスカルになっており、その圧力差で水素を充填する。水素充填時間はわずか3分で、走行距離はカタログ値では650km。



動作原理は、外部から空気を吸い込み、酸素と水素の化学反応で電気と水を発生させ、発電した電気でもーターを回す仕組み。見学者の中には、水素の燃焼エネルギーで走っていると誤解していたという方が結構いらっしやる。

燃料電池車の安全対策として、まずは水素タンク内の水素を漏らさないという点が挙げられる。タンク内には非常に高圧な水素が蓄えられるため、強度の高い特殊素材が用いられ、高い機密性と耐圧性を備えた構造になっている。また、衝突を検知した場合には、センサーが反応しタンクバルブが遮断され水素の供給が止まる。また、万が一、水素タンクが破損した場合などでも、漏れ出した水素が車外に拡散しやすい構造となっている。

別途、外部給電器を接続することで、災害時の非常用電力として住宅や電気製品に給電できる。

○ 移動式水素ステーションの管理運営は、エア・ウォーター株式会社に委託している。現在、水素カードル*5を同社の敷地内に整備して水素を貯蔵している。水素カードル1基につき、MIRAI約5台分の水素を貯蔵できる。水素カードルからの水素を圧縮機で82メガパスカルに圧縮し、4本の蓄圧器に貯める。うち1本は地元の株式会社日本製鋼所製である。充填の際には水素ガスを約マイナス40℃まで冷却して、充填速度や圧力を制御しながら充填する。

ステーションのコンテナの長さは約12m、幅2.5m。

移動時のヘッド車両を入れると、約16m。重さは24t。水素充填の際には、機器を動かすために200ボルト、100キロワットの電源が必要になる。

移動式水素ステーションは、どこでも簡単に移動した先で水素充填が可能であると思われるが、安全確保のための様々な基準などをクリアする必要があり、それらの基準を満たしたあらかじめ登録された場所でのみ充填可能となる。また、移動先で充填可能となるまでには、水素漏えい確認や機器の動作確認のために、約3時間は必要となる。

○ ステーションの安全対策では、ガス漏れ対策、火災防止、異常時自動メール配信による警報システム管理等を実施している。

○ 道内唯一のステーションとして、関係機関等と協力しながら、水素社会の構築に貢献していきたい。

株式会社日本製鋼所における水素社会に向けた取組について

株式会社日本製鋼所 研究開発本部副部長 伊藤 秀明 氏

○ 水素エネルギー事業展開として、水素ステーションで使用される蓄圧器と呼ばれる高圧水素容器、水素吸蔵合金と呼ばれる水素貯蔵材料及び水素圧縮機の関連技術の開発と製造を展開している。



○ 高圧の水素環境下では金属が脆くなるという水素脆化が知られるが、これを生じないステーション用鋼製水素蓄圧器を製品化している。この蓄圧器は室蘭市移動式水素ステーションにも採用されている。

○ 弊社が開発した水素吸蔵合金は、水素を常温低圧で安全に貯蔵できる。オーストラリアのブリスベンにあるグリフィス大学に新たに建設された教育棟において、送電線からの電力を利用せず太陽光発電のみでエネルギーを賄うというプロジェクトが実施されている。太陽光で発電した電気は蓄電池に貯蔵されると共に、その一部を水電解で水素にして水素吸蔵合金で貯

*4 圧力/応力を表す単位で、1パスカル(Pa)は1平方メートル当たり1ニュートンの力が作用するときの圧力。1メガパスカル(MPa)は1パスカルの100万倍。

*5 ガスを大量に使用する場合の供給方式の一種であり、多数の中形容器を枠組みし固定した装置。

蔵するシステム構成であり、その水素貯蔵ユニットを納入している。また、株式会社東芝の自立型水素エネルギー供給システムの一部にも導入されている。

○ 風車の製造販売や水素ステーション関連機器、水素吸蔵合金タンクの製造・技術開発を通して水素社会の構築に貢献していきたい。

(4) 会員からの情報提供

新たな北海道総合開発計画の概要

国土交通省北海道局参事官 水島 徹治

○ 本年3月29日、新たな「北海道総合開発計画」が閣議決定された。新たな計画では、食と観光を戦略的産業と位置付け、農林水産業、観光等を担う「生産空間」を支えて「世界の北海道」を目指すこととしており、次の10年間で生産空間に人が住み続けられるような取組、農林水産業、観光のさらなる振興に向けた取組、これら取組を支える人材の発掘、育成に重点的に取り組むこととしている。



○ これらの取組を支えるためには、強靱^{きょうじん}で持続可能な国土形成が必要であり、豊かな自然環境を将来に継承、水素等の利用を通じて再生可能エネルギーを活用することとしている。

○ 今後、本プラットフォームの活動によって、持続可能な地域社会の形成が図られることを強く望むところである。

小規模木質バイオマス発電実証事業の実施について

北海道電力株式会社 企画本部環境室長 土合 宏明 氏

○ 林野庁の補助事業として2016年5月から倶知安町を拠点に木質バイオマスを活用する発電システムの実証事業に着手した。本事業では、木質バイオマス発電のネックとなっている発電効率の向上を図り、原料



削減を実現する計画である。

○ 高効率発電システムのポイントは、木質チップから水素を生成するために燃料電池から発生する廃熱を高温のまま全量回収・活用することで、小規模でも高効率の発電が可能となる。また、東京大学の協力の下、効率的に廃熱を回収できる燃料電池を活用することで、発電効率50%以上、総合エネルギー効率70%以上を目指す。

○ 北海道電力グループとして、地域ならではの再生可能エネルギーを活用して地域発展に貢献したい。また、次のステップとして、水素の利活用にも取り組んでいきたい。

道央圏における水素社会の実現に向けてーグリーン水素チームからの提案ー

日本アジアグループ株式会社 財務開発部担当部長 西山 冬樹 氏

○ 風力、太陽光、バイオマスといった再生可能エネルギー適地を有しながら、それを使い切ることができない状況に置かれている北海道において、再生可能エネルギー由来の水素を活用した事業モデルとして、道央圏に水素ステーションを建設・運営すると共に、燃料電池車両のリース事業の展開を考えている。



○ 国、道、各自治体の取組を背景にしながら、弊社、国際航業株式会社、NECキャピタルソリューション株式会社、伊藤組土建株式会社及び株式会社フレイン・エナジーの5社を中心とした事業会社を設立し、国の補助事業も視野に入れた事業体制を想定している。

○ 事業性は厳しい状況であるが、本プロジェクトを通して道内における水素社会構築のきっかけとなる役割を果たしていきたい。また、本プロジェクトに御関心をお持ちいただける企業、自治体の方はぜひ弊社まで御連絡を頂きたい。

(5) 意見交換

北海道環境生活部 低炭素社会推進室 室長 阿部 淳 氏



○ 北海道においては今年1月に「北海道水素社会実現戦略ビジョン」を策定した。

○ 今年度は、特に普及啓発事業として道内各地で関係企業の協力を得ながら展示会等を進めていきたいと

考えている。

○ 引き続き、意見交換等をしながら、水素社会実現に向けて取り組んでいきたい。

座長代理:北海道大学大学院 工学研究院 教授 近久 武美 氏



○ 持続可能な地域社会に向けて、行政、民間企業の熱心な取組に対し敬意を表する。

水素利用は、MIRAIの発売を契機に盛り上がっている。現在はコスト面や化石燃料で作られていること

などから水素に対して批判的な意見があるが、遠い将来を考えると再生可能エネルギーを活用した水素社会構築を目指す必要がある。太陽光や風力といった再生可能エネルギーからの発電出力は気象条件に左右され、時間帯、季節によって変動が大きく、エネルギー貯蔵技術と組み合わせなければ、有効に利用することは難しい。その解決策として、水素が再生可能エネルギーを貯蔵するために最も有望なものであると私自身は考えている。

○ 今まで我々は安価なエネルギーを追求してきたが、これからの時代は、違っていくのだろうと考える。すなわち、エネルギー分野において、どのように雇用を創出していくかというのが非常に重要なテーマになる。

環境問題を解決するために再生可能エネルギーの普及を積極的に推進しているドイツでは、民生用のエネルギーコストが日本の1.7倍であるにもかかわらず、失業率は減少している。ドイツの政府・民間の環境問

題への取組姿勢や再生可能エネルギー分野の技術面の向上等を背景に、同業界の将来の更なる成長は確実視されており、エネルギー価格が高くて環境保護と経済発展の両立が可能であることが証明されつつあると考える。

○ 水素社会実現には長い時間を要するが、持続可能な社会形成と同時に地域経済を活性化できるポテンシャルを有する。そのためには、行政のリーダーシップの下、市民も理解し協力していくという体制づくりが重要である。

(6) 佐伯座長総括

○ 現在、ヨーロッパの国々では、次世代に我々はどういう地球を譲り渡すかということが非常に大きな課題になっている。例えば、オランダでは自動車利用抑制のための課税制度や電車、地下鉄などの公共交通に自転車を低料金で持ち込むことができるなど、持続的な成長及び持続可能な社会を実現するための交通政策の中心に自転車が位置付けられている。その根底には現在の世代を受け継ぐ次の世代に不都合な地球環境を残さないために、長期的な視点で国全体の利益に気を配るといふ民族性が感じられる。

○ 水素社会の一つの利点としてクリーンであることが挙げられる。次の世代に地球環境を維持しつつ譲り渡すために、現在はまだコスト・経済性をはじめとした解決すべき課題が多く存在するが、日本が先行して世界の環境に貢献していくという視点が大切である。

※北海道水素地域づくりプラットフォームウェブサイト（北海道開発局HP内）
http://www.hkd.mlit.go.jp/zigyoka/z_kankyo/suisotikidukuri/index.html

