「北海道水素地域づくりプラットフォーム 平成３０年度第１回会合」実施概要

国土交通省

日 時：平成３０年９月２０日(木)　９：３０～１２：００
場 所：ANAクラウンプラザホテル札幌(札幌市中央区北3西1)　24階「白楊の間」
人 数：会員６２名（会員34団体）、傍聴２９名　計９１名
　　（報道機関（２社）：建設行政新聞社、北海道通信社）

■開会挨拶（要旨）：国土交通省 北海道開発局 開発監理部長 佐藤　肇

・今月6日に発生した北海道胆振東部地震によりお亡くなりになられた方の御冥福をお祈り申し上げるとともに、被災された方々に心より御見舞いを申し上げる。現在、当局においても災害復旧に向け、総力で鋭意取り組んでいる。
・平成28年3月に第８期北海道総合開発計画が閣議決定され、北海道の強みである「食」「観光」「再生可能エネルギー」（以下、「再エネ」という。）など北海道の強みを伸ばしていくため、それらを支える地方部の市町村を生産空間と位置付け、維持発展させる取り組みを進めている。
・風力やバイオマスといった地域の未利用資源を水素に換え、活用する地産地消型の水素サプライチェーンの構築は、地域の雇用や産業の創出、さらには、今回のような大規模災害時においてもエネルギー供給システムの役割を果たすということで、持続可能な生産空間の形成に貢献するものと考えている。本プラットフォームにおいても、様々な機会を活用して水素利活用の意義について情報発信していきたい。

■座長挨拶（要旨）：北海道大学名誉教授（元北海道大学総長） 佐伯　浩 氏

・この場をお借りして、この度の北海道胆振東部地震によりお亡くなりになられた方、被災された方へ御冥福をお祈りし、御見舞いを申し上げる。
・被災地では強震動による大規模な山崩れが発生し、甚大な被害をもたらした。今回被災された地域は過去の樽前山の噴火により火山灰が堆積している。さらに、震災発生前の2か月間に平年の1.6倍の降水量が同地域にもたらされていた。今回の山崩れは地震が直接の引き金であるが、私見を申し上げれば、近年の極端な高温や大雨の頻度が長期的に増加する傾向の背景には地球温暖化が関わっていると感じるが、その温暖化という事象が災害を拡大させた要因の一つになったのではないかと思う。
・2014年に閣議決定されたエネルギー基本計画では、「将来の二次エネルギーでは、電気、熱に加え水素が中心的役割を担うことが期待され」ており、「水素社会の実現に向けた取組の加速」が必要と明記された。そのような時期に、北海道が優位性を持つ再エネや再エネ由来水素を活用した地域づくりを検討することを目的として本プラットフォームが設立された。水素エネルギーの普及をはじめとする地球温暖化対策は、災害軽減の観点からも非常に重要であると今回の震災を目の当たりにして改めて認識したところである。
・来月、韓国でIPCC（気候変動に関する政府間パネル）が開かれ、1.5℃目標に向けた特別報告書が採択される見込みである。2015年12月に採択された「パリ協定」では、今世紀末までの気温上昇を２℃以内に抑えることを目標とし、1.5℃を努力目標とした。北海道の再エネや再エネ由来水素を十分活用することで、地球温暖化防止に貢献できればと考えている。

■基調講演：「水素エネルギー社会の実現に向けた地域の役割」（資料1）
九州大学副学長・主幹教授、水素エネルギー国際研究センター長　佐々木　一成 氏

今回の北海道胆振東部地震でお亡くなりになられました方々に心よりご冥福を申し上げるとともに、被災された皆さま方に心よりお見舞いを申し上げ、一日も早い復旧をお祈り申し上げる。

私がいる九州においても、一昨年は熊本地震、昨年は九州北部豪雨による災害が発生しており、復興に向けて地域経済をどう盛り上げていくかが重い課題である。

10年間の在欧中に外から日本を見ていて、先進国の中でも日本ほど首都圏や三大都市圏に機能を集中させている国はないと感じた。もっと国土が均等に発展して日本を盛り上げた方がいいのではないかと考えている。

本日、水素エネルギーというテーマで九州の取組を御紹介する。日本全国を盛り上げていく上で、地方から何ができるのかを日々悩みながら活動してきたことを情報共有させていただき、北海道の皆様にお役に立てるところがあれば幸いである。

九州と北海道には、石炭によって日本のエネルギーを支えた歴史がある。日本は過去にいくつかの大きなエネルギー転換期を迎え、石炭、石油、天然ガスの時代にシフトしてきた。そして現在、パリ協定の実現に向けた脱炭素化が世界のトレンドである。

日本では、原発の事故以降、2030年に向けた電源構成が見直された。再エネの導入拡大に向けては、蓄電池や水素など変動する電力を貯蔵する技術の低コスト化が求められる。原子力発電は優れた経済性や環境性を発揮するために一定出力の運転が望まれることから、電力システムにおけるエネルギーマネジメントが更に大事になってくる。火力発電はパリ協定の目標を達成するために、発電効率向上によるCO_2排出削減が必要不可欠である。

日本はエネルギー資源が乏しい国であるので、きっちりした形で戦略を作り、技術開発を着実に進めてきた。平成28年4月に閣議決定された「エネルギー革新戦略」では、徹底した省エネと再エネの導入拡大、新たなエネルギーシステムを社会に取り入れていくことが明確に打ち出されている。その中で脱炭素技術を牽引できる技術として水素が期待されており、燃料電池自動車（以下、「FCV」という。）の普及や水素インフラの整備が着実に進んでいる。

昨年12月26日、再生可能エネルギー・水素等閣僚会議において、エネルギーセキュリティやパリ協定の目標達成を目指して、水素の普及と活用に向けた「水素基本戦略」が決定された。同戦略では2050年にCO_2を80%削減するという目標を視野に入れながら、2030年までの具体的なロードマップを示した。水素供給量のスケールアップと大幅なコストダウンを目指し、海外から大量に水素を輸送してくるための技術開発などが進められている。また、国内の水素の需要先としてはFCVが期待されている。2030年に80万台、水素ステーションは900基程度を整備するという目標が明確に掲げられている。

一方、国外の状況を見れば、米カリフォルニア州では、FCVの販売台数が日本国内を超え、自立的にFCVが増加傾向にある。また、サウジアラビアをはじめとする中東諸国が水素を製造し、輸出することに関心を示している。さらに中国は、2030年までにFCVを100万台、水素ステーションを1,000箇所整備する目標を掲げている。これは2030年までに日本を追い抜くことを明確に宣言したとも言える。（次ページに続く）

（前ページから）
世界の自動車やエネルギー関連企業などが参加するHydrogen Council（水素協議会）が2017年11月に発表した報告書によれば、2050年までに水素利用はエネルギー消費量全体の約5分の1を担うことが可能で、CO_2排出量削減目標の約20%を担う可能性がある。さらに、水素の普及により2.5兆ドル相当のビジネスと3,000万人以上の雇用を生み出せる可能性も報告されている。

燃料電池・水素技術はエネルギーの歴史を考えた時に非常に大きな一歩だと考えている。火力発電などの発電装置は、何兆円も払って海外から調達してきた燃料（化学的エネルギー）を燃焼して熱エネルギーに換えて、それを運動エネルギーに換えて発電するという、電気エネルギーを取り出すまでの工程が多く効率的ではない。一方、燃料電池は、水素燃料の持つ化学エネルギーを直接電気に換えるため非常に効率的である。

世界には車の動力源の電動化という潮流があるが、その全てを蓄電池で行うという戦略を自動車業界が出している訳ではない。IEA（国際エネルギー機関）の「Energy Technology Perspectives 2017」によると、現在は乗用車販売台数の大半はガソリンやディーゼル車であるが、将来的には、ハイブリッド、プラグインハイブリッドが少しずつ増えて、電気自動車やFCVも登場し、動力源の多様化が想定されている。FCVは2040年ですら乗用車販売台数の9%という予測であり、長いスパンで技術開発を進めていくことになる。

107年前、アジア初の産業革命が起こった福岡の地に、地域の石炭鉱業の隆盛を背景に現在の九州大学が開校された。当時から機械工学科に蒸気工学の研究室が設置され、蒸気機関などを研究していた。およそ1世紀を経て低炭素化時代に移行し、石炭から燃やさないエネルギー変換、水素エネルギーに取り組む研究室になっている。

九州大学には、現在、水素と材料に関わる先端的な研究を推進する「水素材料先端科学研究センター」、燃料電池を核にした水素利用技術や貯蔵技術など水素エネルギー全体を包括する研究教育活動を推進する「水素エネルギー国際研究センター」、次世代燃料電池に集中的に取り組む九州大学と開発企業との緊密な産学連携研究の拠点として「次世代燃料電池産学連携研究センター」を設置している。このように広大なキャンパスを有するという利点を活かし、特徴ある拠点を作れるということが地方の強みであり、冒頭に申し上げたとおり、日本が均等の取れた発展をしていくために地方の役割として大切なことだと考えている。

九州大学では2005年から水素ステーションを設置している。また、今年の8月には大型の産業用燃料電池の実証機運転実証が2万時間を超えた。実際に色々な方に見てもらえるよう、社会実装の先導役を果たしたいという思いから、2030年頃の「水素社会」をキャンパス内で具現化している。

水素社会というのはすぐには実現できない。しかし、日本の企業の技術開発は着実に進んでおり、燃料電池の高効率化や低コスト化は進んでいる。経済性が成り立つ中で水素を作ることができるようになれば、これから再エネの導入を拡大していく中で、うまく再エネを受け入れられる社会を作るために水素インフラが導入され、エネルギーを貯蔵できるようになると考えている。

燃料電池・水素エネルギーは、単なる新しい技術の一つではなく、社会のあり方やエネルギービジネスなどに新たな考え方を提供するものであり、地方がエネルギーを核にして地域づくりに取り組むことができる大きなインパクトを持っている。それを成し遂げるために、地域の特徴を活かした取組をそれぞれの地域が考え、日本全体を盛り上げていく必要がある。

■講演：「鉄道総研における燃料電池鉄道車両の取組み」（資料2）
公益財団法人 鉄道総合技術研究所 車両制御技術研究部 水素・エネルギー研究室
主任研究員　米山　　崇 氏

今回の地震でお亡くなりになられた方々のご冥福をお祈りするとともに、被災された方々にお見舞い申し上げ、一日も早い復興をお祈りする。

本日は、鉄道総研が燃料電池鉄道車両を開発している経緯や、これまでの取組について紹介させていただく。鉄道総研は国鉄の一機関であったが、民営化と同時に独立した研究所となった。現在はJRグループの一員であり、国、JR各社や産業界と密接に連携した研究開発を行っている。

鉄道総研では、自動車やバスと同じく、脱石油、低炭素化の流れの中で、将来におけるエネルギー源の多様化を目指している。鉄道車両は、電気により走っている区間が多いが、電気ではないところもある。北海道でも札幌近郊は電化されており電車が走っているが、遠方へ行く鉄道車両ではディーゼルエンジンで走っている気動車と呼ばれるものが多い。当然これは石油に依存しているため、限りのある化石燃料に変わるエネルギー源として水素に着目した。

鉄道車両は、加速後にレールを走る際には、ほとんど摩擦が生じず速度が落ちにくいため、自動車でいうところのアクセルオフの状態のまま数km走行することができる。一方で、加速時には一度に大量の電力を使うので、電力の入出力が非常に激しいという特徴がある。運動エネルギーは大きいが、走行中にはエネルギーがあまり減らないので、多くの電車ではこの運動エネルギーを電気エネルギーに変換して有効利用しやすい。

地上から電気を供給しないところであっても、電車と同じような効果を実現する一つの方法として、鉄道車両に大きなバッテリーを積み、燃料電池とバッテリーを組み合わせてモーターに送るという研究開発を行っている。燃料電池は一定の出力を連続することが得意だが、鉄道車両は短時間で大電力を入出力することが必要なため、燃料電池だけではなくバッテリーとのハイブリッド化が必要だと考えている。

燃料電池を鉄道車両に使用する研究については、鉄道総研では９０年代から取り組んできた。最初はリニアモーターカーの車上電源用として開発を始め、その後、在来方式鉄道への応用検討を開始し、２０００年頃から実質的な開発を始めた。最初は車輪のみを回転させ、次に鉄道車両１両の走行試験、現在は鉄道車両２両の走行試験を行っている。

走行試験では燃費や劣化などについて調べてきたところであり、燃費としては、水素１kgで約４km程度走行できることがわかった。水素タンクが水素を20kg充填できるので、約80km走行できることになる。燃料電池の効率は約５０％程度で、車両エネルギー効率としては約７５％程度出せるようになっている。また、我々の燃料電池は電圧を稼ぐために単セルを約８００枚積み重ねているが、そのことに起因する故障等もなかったため、１個の単セルの劣化と同じように考えて良いということがわかった。

これまで１０年以上に渡り取り組んできた燃料電池による鉄道車両の走行試験によって、燃料電池が鉄道車両の電源として適用できる可能性が分かった。今後は、これらの試験で得た知見を踏まえて、実用レベルの燃料電池にするために、客室空間を確保するための小型化、コスト削減、耐久性の向上、実用化のための技術基準づくりに取り組む。さらに、これらの課題を検証するために燃料電池試験車両による所内走行試験を行う計画である。

■会員からの情報提供（要旨）

○東芝エネルギーシステムズ株式会社 次世代エネルギー事業開発プロジェクトチーム
参事　上滝　直樹 氏

「小水力由来の再エネ水素の導入拡大と北海道の地域特性に適した水素活用モデルの構築実証」（環境省地域連携・低炭素水素技術実証事業）（資料3）

・本実証は2019年度末までの期間、北海道、釧路市、白糠町と連携し、共同事業者である岩谷産業(株)とともに水素の製造から貯蔵・運搬・利用までの一貫した低炭素なサプライチェーンモデルの構築を図る。全体で5年間の計画で今年度は4年目に当たり、実証設備が完成した本年5月末から本格運用を開始した。
・白糠町にある庶路ダムに200kWの小水力発電所を建設し、当該発電所で発電した電気を使い、水電解水素製造装置で水素を製造。製造した水素は圧縮した上で専用容器に充填して、専用の車両に積載して輸送する。釧路市内の福祉施設や白糠町内の酪農家、白糠町温水プールに設置した燃料電池の燃料として利用する。小水力発電の電気を直接利用して水素を製造する実証事業は国内で初めてとなる。
・現在、水素を作る、運ぶ、使うといった一連のサプライチェーンを運用しデータ収集を行っている。

○室蘭市 経済部 産業振興課 主査　佐々木　善幸 氏

「建物及び街区における水素利用普及を目指した低圧水素配送システム実証事業」（環境省地域連携・低炭素水素技術実証事業）（資料4）

・本実証は大成建設(株)を代表企業として、室蘭市、九州大学、室蘭工業大学、(株)日本製鋼所、(株)巴商会、(株)北弘電社を共同実施者として一貫した低炭素なサプライチェーンモデルの構築を図る。全体で2年間の計画で、来年１月頃の稼働を目指し取組を進めている。
・室蘭市が所有する祝津風力発電所で発電した電気を使い、水電解水素製造装置で水素を製造し、車載用コンテナに収納した水素吸蔵合金タンクに貯蔵。現在普及している水素貯蔵方法は百気圧を超える高圧水素ガスで貯蔵しているが、本実証では水素吸蔵合金を用いることで水素を低圧で大量かつ安全に貯蔵可能にしている。
・水素を充填した水素吸蔵合金はコンテナごと運搬車両に搭載し、水素利用場所の温浴施設に運ぶ。温浴施設には定置型の水素吸蔵合金タンクと純水素型燃料電池を設置し、車上の水素吸蔵合金タンクから水素だけを移送。燃料電池で発生する電気と温水は温浴施設で使用。
・この水素移送時には「熱のカスケード利用」を行い、水素を吸収する側のタンクで発生する熱を放出する側のタンクの加熱に利用し、定置型水素吸蔵合金から水素を放出するために必要な熱は建物からの低温排熱を利用し、エネルギーの効率向上を目指す。

○エア・ウォーター株式会社 産業カンパニー 産業ガス関連事業部 エアガス部（札幌）
担当部長　高橋　宏史 氏　「移動式水素ステーションについて」（資料5）

・本年３月にオープンした札幌市月寒の移動式水素ステーションと、２年半ほど前にオープンしている室蘭市のステーションについて、本年７月から充填の予約サイト等を公開しており、ホームページから予約充填等ができるようになったので、ご案内させていただく。
・現在、北海道のＦＣＶはまだ１６台であり、札幌市と室蘭市のステーションを併せて１か月の充填台数が約３０台から３５台となっている。ＦＣＶが増えないとステーションの活動が活性化しないので、会員企業の皆様にも社用車としての活用等をご検討いただきたい。
・北海道の中でＦＣＶの台数を増やして、引き続き、更なる次のステーションを目指しているので、ご協力をお願い申し上げる。

○伊藤組土建株式会社 常務取締役　阪　　豊彦 氏
「水素･発電ユニットの現場実証について」（資料6）

・本実証は、北海道開発局札幌開発建設部からの受注工事である千歳川晩翠遊水地及び千歳川北島遊水地の二つの工事現場を試験フィールドとして実施した。水素・発電ユニットの開発製造を行った当プラットフォーム会員である(株)フレイン・エナジー、同じく会員である(株)カナモト及び北海道開発局と連携した取組てある。
・本ユニットは、有機ハイドライド方式による水素の貯蔵・輸送技術を活用した発電ユニットで、トルエンに水素を添加させたメチルシクロヘキサン（以下、「MCH」という。）という化学物質を本体タンクに入れ、脱水素装置によって水素だけを取り出して、燃料電池で発電し事務所の電源等に利用したものである。
・MCHは、常温・常圧の気体水素を500分の1の体積の常温・常圧の液体として安定的に貯蔵・輸送することができる。また、MCHはガソリンと同じ第四類危険物、第一石油類で、輸送も通常のローリー車で運搬ができ、非常に取り扱いやすいと考える。
・今回使用した水素・発電ユニットは、従来のものより大幅に小型化されており、１２フィートコンテナに収納された形となっている。小型化されたことで運搬や設置が容易となり汎用性が高いことから、工事現場などで今後も活用されるのではないかと期待している。また、災害時の非常用電源としても活用が可能と考えている。
・今後も環境負荷及び災害の備えとして、水素・発電ユニットのように水素利用がより普及し、私たちの生活がより良いものになるよう、現場実証などに引き続き取り組んで参りたい。

○北海道胆振東部地震における震災対応でのFCV活用事例（資料8）

札幌市

・札幌市では、地震当日の6日と7日、被災者・観光客の方々に対し、市役所の1階ロビーで携帯電話の充電サービスを行った。充電サービスは、市役所の非常用電源に加え、札幌市の公用車であるFCVの外部給電機能を活用して行った。
・6日は8:30から21:00まで、7日は7:45から18:00まで同サービスを実施し、2日間で約2,000人が利用した。災害時においてFCVの外部給電機能を活用した初の事例であったが、FCVは非常用電源としても有効であることを実感した。

室蘭市

・室蘭市では、勤労者福祉施設「サンライフ室蘭」に本年6月、最大6kW利用可能な外部給電器や非常用の分電盤を設置し、停電時においても利用できるよう整備していた。
・震災発生後、サンライフ室蘭を自主避難所として開設し、6日の5:50にはFCVからの給電を開始、避難所の電源として館内照明やテレビの他、携帯電話等の充電サービスも行った。
・夜間は照明の使用量が増加し負荷が高くなるため、充電サービスは、6日は17時に終了した。7日の午前1時半頃に系統電力からの通電が回復したため、1時45分にFCVからの給電を停止。FCVの水素量は約20時間程度の稼働で、フル充填の状態から6割程度まで減ったが、更にもう1日程度であればFCVからの給電は十分可能であったと考えている。
・FCVからの給電を行った当日は非常に天気が良く、直射日光によりFCV車内が高温となり、発電ユニットが高温とならないように自動で車内の空調が入った。その電力消費量が意外と大きく、サンシェードなどで直射日光を遮るなどの工夫をすれば、空調に使用する電力消費量を抑えられ、給電時間を伸ばすことができる可能性があることが分かった。

■閉会挨拶（要旨）：北海道大学大学院工学研究院特任教授　近久　武美 氏

・本日は佐々木先生に九州大学の水素エネルギー国際研究センター長というお立場から、水素技術を含む社会的な意義をはじめとして、様々な取組をご紹介いただき、米山様からは鉄道総研のチャレンジングな技術開発状況をご紹介いただき心より御礼申し上げる。
・トヨタがFCVを販売、 ホンダがリース販売を開始するなど水素社会の到来に期待を持つ一方で世界にはEVシフトの流れもあり、水素社会が実現するのかという不安も感じる。
・地球温暖化対策を推進するこれからの時代に、再エネが主力となる社会を目指すことは当然の流れであり、その導入が拡大された際に余剰分あるいは変動分として系統に流せない電気を水素に換え、貯蔵・利用することが有望ではないかと考えている。特に、水素社会の黎明期においては、運輸部門でCO_2を排出しないクリーンな燃料として利用していく可能性が高いと考える。
・地球温暖化への対応は今やグローバルな課題となっているが、今後はその防止のための技術や取組が価値として評価される仕組が必要だと考える。そのためには、行政のリーダーシップが非常に重要である。本プラットフォームは国土交通省主催の取組であるが、引き続き、活発に活動されることをお願い申し上げる。（了）