



令和3年度会合「北海道水素地域づくりプラットフォーム」実施概要

国土交通省北海道局参事官
北海道開発局開発監理部開発連携推進課

* 1 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、産学官が連携する場として平成27年5月に設立。

開会挨拶

米津 仁司 国土交通省北海道局参事官

菅前総理が2050年のカーボンニュートラルを宣言し、昨年4月の地球環境サミットにおいて、2013年度比で温室効果ガス46%削減を目指し、更に50%の高みに向けて挑戦していくことを表明しました。

道内では、鈴木知事が一昨年にゼロカーボン北海道宣言をされており、これを受けて昨年6月にゼロカーボン北海道推進協議会が設置され、脱炭素化に向けた効果的な取組を進めております。

国においては、昨年8月に関係省からなるゼロカーボン北海道を支援するためのタスクフォースが設置され、北海道開発局をはじめ、地方支分部局においてもタスクフォースを受けた会合が実施されています。

国土交通省北海道局では、昨年10月に国土審議会第25回北海道開発分科会を開催し、新たな北海道総合開発計画の検討を始めています。次期計画には、「エネルギー」「カーボンニュートラル」といった視点を取り入れて欲しいとのご意見も多数いただいているところです。

本会合が有意義なものとなることを祈念して、私の挨拶に代えさせていただきます。

座長挨拶

佐伯 浩氏 北海道大学名誉教授（元北海道大学総長）

平成27年から始まった北海道水素地域づくりプラットフォーム会合は今回で12回目となります。

令和2年10月26

日に菅前総理が臨時国会において、2050年までにカーボンニュートラル宣言をしました。昨年10月のCOP26^{*2}においては岸田総理自らが我が国の方針等を説明し、地球温暖化対策にこれまで以上に力を入れて取り組む決意を世界に示しました。

北海道においても2050年までに温室効果ガス排出量実質ゼロを目指すことを宣言しております。豊かな地域資源を活用しながら、脱炭素化と経済の活性化や持続可能な地域づくりを同時に進めるゼロカーボン北海道の実現を目指すことにしています。

* 2 国連気候変動枠組条約第26回締約国会議。



課題は、再生可能エネルギーのポテンシャルに比して系統容量が小さく、道央を除く地域においては系統の空き容量が不足しており、電力消費量が多い本州方面への送電が困難であることです。広大な面積、積雪寒冷な北海道では送電線整備に多額のコストと長期間の工期を要しますが、将来的には本州方面への売電の可能性は高いと考えています。北海道が我が国のエネルギー供給に貢献できる日が来ることを願っています。

基調講演

「昨今のエネルギーの話題について」

柏木 孝夫氏 東京工業大学 特命教授・名誉教授／先進エネルギーソリューション研究センター長

豊富な資源を有する北海道のポテンシャルを引き出すためには国際的な潮流を理解しておくことが重要で



す。イギリスは、2030年に向けて、COP26の直前で当初の1990年ベース58%から68%温室効果ガス削減という非常に高い目標を掲げました。EU全体では55%の削減で、同様に1990年ベースです。アメリカは、昨年4月の気候変動サミットを主導し、2005年ベースで50~52%の削減という高い目標を掲げ、日本も日米同盟の強化ということもあり、菅前総理など政治主導で再エネをもっと増やすべきとの考えから36~38%という数字を示した結果、約6割がゼロエミッション型となります。

これを達成するには、太陽光発電が重要です。7%占めている太陽光発電を15%に引き上げる。これは東京都の面積全てに太陽光パネルを貼るようなものです。この目標がいかに難しいか、数合わせの数字と言う風に考えざるを得ません。

各国は高目標を掲げていますが、達成できるか否かシナリオを示しているだけです。例えば、EUは何を目標にするのかというと、EUタクソノミーを全面的に二年くらい前に出していく。EUタクソノミーとは2050年でカーボンニュートラルを達成できるようなテクノロジーです。再生可能エネルギーからの電力、熱というのは○、石炭火力は×です。

EUはタクソノミーを言いながら、認証制度を作ります。CCS*3もEU内で認証制度を作っており、このCCSは漏れがなく確実に回収・貯留されているという認証を確約して貰いお金を支払って初めてCCSができます。認証だけでも莫大なお金になります。高い目標を掲げつつ、認証制度で利益を得ていくのが戦略です。

一番大事なのはASEAN10カ国で、タクソノミーの議論をシンガポール中心で始めています。ある企業は石炭を使った電力でモノを作っているからタクソノミーの視点では×に近い。結果、企業格付けは下がり、ESG投資が難しくなるため、カーボンニュートラルのテクノロジーを入れざる得なくなります。高い目標を掲げつつESG投資を域内に持っていき、そのお金を使いスマートシティなど少しずつ作り出していく。さらに、例えば、グリーン水素でうまく燃料電池をセットアップするときに、アフリカにそのお金を支出し、アフリカの開発もしつつ、高目標を掲げながら、タクソノミーを出し、認証まで行うことにより、両大陸を同時に発展させていくという戦略をEUは持っています。

今のEUタクソノミーはトランジションがあまり入っていないため、タクソノミーフォートランジション、移行期にどういうテクノロジーが良いのか考えることが必要です。

現在は、少しずつ考え方を見直しており、電動車両は完全EV・FCVの二種類のみでしたが、トランジションの過程においてはプラグインハイブリッド車についても、1km走行につき年平均値50g以下のCO₂排出量であれば、2025年までの時限でEUタクソノミーに入れるという、戦略的な制度を高目標と同時に掲げています。

日本はただ技術立国と言うだけではなく、モノづくりと制度面を一致させていくことが重要です。

日本、アメリカ、オーストラリア、インドで2040年くらいまでに至るトランジションにおいて、日本のテクノロジーを使い、数値目標を定めながらタクソノミーを日米主導で作る、ASEAN10カ国を取り込んでいくタクソノミーフォートランジションが必要です。すでにEU型タクソノミーをシンガポールの元で動いているので、四カ国がシンガポール主導でトランジションを導入したAsianタクソノミーとEU型タクソ

*3 二酸化炭素回収・貯留。

ノミーを合体させ日米の技術力を上手くASEANに巻き込み作っていくことが今後のカーボンニュートラルに至る過程で非常に重要と考えます。

14分野のグリーン成長戦略の内容について、①洋上風力・太陽光・地熱産業ですが、太陽光は「ペロブスカイト」。先日、東芝が試作品を発表し、エネルギー変換効率15.1%を達成しました。湾曲した箇所に貼ることができ、日本発のテクノロジーです。ペロブスカイトの太陽光を今後、国家戦略としています。地熱は、上手く活用すればベース電源として原子力代替にもなると考えています。

②水素・燃料アンモニア産業は、再生可能エネルギーから水を電気分解して、北海道内で地産地消等様々な方法がありますが、工業用で使用するぐらいの水素を作らないと20円/Nm³切ることはできません。20円/Nm³を目標にすると、国際的ループ（製造・運搬・利用）で、例えば、川崎重工の実証事業、オーストラリアの褐炭採掘です。現地でガス化、圧縮・液化し、この段階でCO₂をCCSで回収・貯留し、ブルー水素にして運ぶ。運ぶ過程で、例えば、太陽光で水を電気分解し、液体水素にした上で一緒に混ぜて、国際サプライチェーンを構築するのが一つ。国内の水素ループは、北海道からくるものも含めスマートシティ構想を行いながら、水素利活用を進めて行くという両輪で展開しないと上手くいかないと考えます。国内で数少ない国際サプライチェーンをバックアップする意味で北海道はプロトアイランドとして極めて注目度が高くなります。

水素タウン、プロトアイランドになると、国際ループ+プロトアイランド北海道からの水素、あるいは水素から電力にしたものを本州に運ぶ輸出アイランドとして捉えるべきです。

③次世代熱エネルギー産業は、現在、日本の最終エネルギー消費の中で74%が熱です。セメント工場、石油化学、石炭を使ってる製鉄業といったものは全て熱を使ったものです。これらをカーボンニュートラルの合成燃料にするにはグリーン水素が必要になり、これとCO₂を上手くメタネーション化する、プロパンは、プロパネーション化する、あるいは飛行機のジェット燃料であるケロシン、これは灯油とほぼ同じで、灯油から水分を取り除いたものがケロシンです。グリーン水素、ブルー水素、パープル水素があれば、SAF^{*4}が

できることとなります。

④原子力産業は、原子力なくしてカーボンニュートラルは無理だと考えます。ベース電源がない工業国家はありませんが、我々は小型原子炉を想定しています。次期基本計画で2050年以降の原子力を新設・リプレイスか否か記載されるでしょうが、第6次で触れているのはSMR（小型モジュール炉）です。

⑨食料・農林水産業は、1次産業は世界の中で、約1/4の温室効果ガスを排出していると言われていすので1次産業のスマート化を図ることで温室効果ガスの排出を低減する必要があります。一番簡単なのは、植物工場を作り、CO₂を入れてしまっ、酸素を吐いてくればここで固定化されるので、酸素の濃度など全てチェックしておけば、どれだけのCO₂が固定化されたことが分かります。

⑩航空機産業は、電動化や水素燃料、SAFなどを開発することです。

⑪カーボンリサイクル・マテリアル産業は、CCUS^{*5}そのものです。例えば、鹿島建設が開発したコンクリートの中にCO₂を貯留する技術、スイコムです。硬化したコンクリートなどを作りますが、鉄筋を入れるため、CO₂の酸素成分が悪さして少し錆が出てしまうのでこれを避けるような研究開発を行っています。

⑫住宅・建築物産業・次世代電力マネジメント産業は、ZEB・ZEHです。外にはスマートメーターが入って遠隔操作でオンオフができるようにする。中には、HEMSやBEMSが入ったり機器のコントロールを自動的にできるようにする。状況に応じ充電や余剰分を使用し、不足分は電力使用量を制御するダイヤモンドリスpons、そして発電機があれば全開にして売電、すなわちVPPです。このようなことをバックアップするのが次世代電力マネジメント産業です。

⑬資源循環関連産業は、ごみ発電です。小ぶりだと発電できません。広域で上手く中心部に集積し発電すれば、消費地の近くに発電所を置くことができます。地域全体を俯瞰的に見て最適な送配電システムはどうあるべきか考える必要があります。

⑭ライフスタイル関連産業は、シェアリングです。沢山購入してシェアすると1個あたりのモノが安くなるという経済ベースでライフスタイルを考えると、良品が安くかつライフスタイルの変革を行うことが省エネルギーに役立ちます。

* 4 持続可能な航空燃料。

* 5 分離・貯留したCO₂を利用すること。

G I 基金について、北海道の特色を活かした北海道の企業が手を組んで、いずれかの項目の中で上手く纏めたシステムを提案しNEDO*6からお金をファンドで出して貰うということが、これからのカーボンニュートラルに対する一つの成長戦略になるものと考えています。

講演①：「神戸関西圏における水素利活用の将来ビジョンと需給の定量化」

神戸・関西圏水素利活用協議会 事務局

竹原 優氏 丸紅株式会社新エネルギー開発部 部長代理
井上 恭豪氏 岩谷産業株式会社水素本部水素バリューチーム シニアマネージャー

協議会の活動内容についてご紹介いたします。2020年度は、将来ビジョンを全社で共有するとともに、需給量の算出を行いました。2021年度は、将来ビジョンに基づいて、NEDOの支援を受けながら、3つのFSをスタートしています。また、昨年採択いただいたNEDO事業が2つスタートする予定で、計5つのプロジェクトが進んでいます。これは会員が主体となり、協議会と連携しながら進めていくものです。



2030年から2050年ころをイメージした将来ビジョンについて、「作る」「運ぶ」「貯める・供給」「利用」の4つの分野に分けていますが、「作る」は、供給量のほとんどを海外ソースで賄う計画を立てています。海外で水素製造し、液化水素で日本に運搬。日本には受入基地を作って基点とし、各需要家にパイプライン等で供給していくことを想定しています。「利用」については様々な需要を見込んでおりますが、一番大きな需要は水素発電です。

分野毎に需要の試算を行ったところ、2031年断面で33万トン規模の水素需要が見込まれるという結果になり、内訳と時間の変化毎にどれぐらい需要が増えてくるかグラフで表しています。一番大きな需要が見込まれる水素発電は、まず水素の混焼発電実証がスタートし、混焼の商用化に繋がっていきます。専焼について

も2031年ころから商用化されていくシナリオで想定しています。

供給ポテンシャル価格は、需要量33万トン各需要家にお届けする場合の水素供給価格がいくらになるのか試算したものとっております。大きく言うと、輸入のクリーン水素、国内製造の水素価格の構成となっております。将来的には、コスト削減が2031年ころ見込まれるとのことで、30.8円/Nm3となっております。海外の場合は、日本の揚荷1次基地、受入基地で掛かるコスト、受入基地から最終需要家への配送は、3ルート記載していますが、各々1次基地からの輸送に応じた価格を試算しました。

国内に関しては、液化水素等3つ記載していますが、現状のコストから将来のコスト低減が見込まれるであろう数字を反映したものを記載しています。

サプライチェーンの定量化は、2031年に33万トンの水素が入ったときに、サプライチェーン全体でどのような経済性になるのかを分析するためのものです。大きく3種類数字があり、赤色は各需要家別の需要量です。また、青色は各需要家別の水素供給価格を、黄色は熱量等価換算価格を記載しています。

全体の経済性を計算したのがサプライチェーンの定量化：2030年ころの経済的ギャップであり、黄色と青色の価格の差額がグレー部分に当たり、経済的なギャップとなっております。年間約730億円、需要・供給間でギャップが生じた試算結果となっております。水素サプライチェーンを自立化のためには、このギャップを縮める・無くす必要が出てきますが、そのためには需要側・供給側双方の努力が必要になると考えています。供給側では、供給コストの低減努力、需要側では、更なる需要の創出、また、水素変換によって、得られる社会的効果等の取組が必要になると考えています。

講演②：「川崎水素戦略と川崎カーボンニュートラルコンビナート構想について」

東 哲也氏 川崎市臨海部国際戦略本部 臨海部事業推進部長

川崎水素戦略は、5つの取組の方向性とそれに基づく3つの基本戦略を示し



* 6 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

ています。戦略①として、「水素供給システムの構築」(入口)、戦略②として、「多分野にわたる水素利用の拡大」(出口)、戦略③として「社会認知度の向上」(ブランド力)を高めていくことを基本戦略として推進しています。当該戦略に先立ち、平成25年度に関連企業を集めて「水素ネットワーク協議会」を立ち上げ、様々な実証事業や課題解決に向けて意見交換等行っているところです。

当該戦略に基づき、8つのリーディングプロジェクトを創出・推進しています。一つ目のリーディングプロジェクトですが、日本とブルネイ間で国際水素サプライチェーンの構築について実証実験を行っています。

ブルネイでLNGの製造プロセスからの発生ガスにより水素プラントで水素を抜き取ります。その水素をMCHにして、コンテナタンクに積み川崎港に輸入しました。そして、東亜石油にもプラントを作り、脱水素を行い、混焼を行った実験で、成功裏に終わりました。

リーディングプロジェクト④は、昭和電工が使用済プラスチックからアンモニアを生成する過程で水素を取り出し、パイプラインでホテルの方で燃料電池に水素供給し、ホテル全体の熱・電気等エネルギー量の30%をカバーしているという実証事業です。

リーディングプロジェクト⑧は、JR東日本が水素燃料電池を搭載した車両を開発しており、今年度末までに南武線等で走行させる予定です。

カーボンニュートラル化の進展で、既存産業が衰退し、非関連産業参入によるコンビナート機能の低下の恐れなど、行政側から税収減に繋がるような課題解決のためにカーボンニュートラルコンビナート構想を立ち上げようとしております。国際大学の橘川教授を座長として7名の有識者からなる川崎カーボンニュートラルコンビナート検討会議を設け、意見交換しながら構想を作ってきたところです。

CO₂フリーの水素等を輸入し、そのまま水素供給したり、メタネーション等合成燃料を作り、近隣の羽田空港に供給していく、あるいは、CO₂フリーの電気を発電所で作っていく、プラスチックを回収し、炭素を取り出して水素と炭素をくっつけて化学基礎製品のような形にした上で、化学製品を再び供給する、また、工場から排出されるCO₂をキャプチャーして水素をくっつけて市域に循環させる。このような循環型のコ

ンビナートにしていくといったことを構想の目玉にしています。

会員からの情報提供

①「石狩市が目指す再エネ地産地活」

堂屋敷 誠 氏 石狩市 企画経済部 企業連携推進課長

②「室蘭市のカーボンニュートラル実現に向けた取り組み」

佐々木 殉一 氏 室蘭市経済部産業振興課長

③「CO₂排出量実質ゼロとなる水素製造・利活用モデルの構築について」

音羽 英明 氏 三笠市産業政策推進部産業開発課長

閉会挨拶

近久 武美 氏 北海道職業能力開発大学校 校長(北海道水素地域づくりプラットフォーム座長代理)

日本のエネルギー行政をリードしている柏木先生のお話を聞くことができたことを嬉しく思います。また、話題提供いた



だいた方々が非常に熱心に再生可能エネルギー導入に関し、様々な解析・実証実験を行っていることに敬意を表します。現状のエネルギー価格と同等となる条件に関して、解析結果が様々な視点から提示されていて非常に参考になりました。

なお、海外から水素を持ってくるといってお話が多かったですが、少々コストが高くなっても国内で循環するお金、雇用に繋がるお金が多くなれば、そちらの方が望ましいと私は考えています。そこで、こうした視点からも更に分析、解析、あるいは実証実験が進むことを期待しています。

国内の電力供給の主体が再生可能エネルギーとなる将来社会では、変動の余剰分を水素に変換し、それを移動用燃料に回すのが最適解になるものと考えています。2050年のゼロカーボンに向けて様々な取組がなされることを期待しています。