

国家戦略特区ワーキンググループ ヒアリング（議事録）

（開催要領）

1 日時 平成27年2月27日（金）13:09～13:29

2 場所 永田町合同庁舎7階特別会議室

3 出席

<WG委員>

委員 阿曾沼 元博 医療法人社団滉志会瀬田クリニックグループ代表

委員 本間 正義 東京大学大学院農学生命科学研究科教授

<提案者>

遠田 幸生 秋田県産業技術センター素形材プロセス開発部上席研究員

<事務局>

藤原 豊 内閣府地方創生推進室次長

（議事次第）

1 開会

2 議事 アンモニアを燃料とした発電に関わる一貫の実証研究地域

3 閉会

○藤原次長 それでは、時間でございますので国家戦略特区のヒアリングを再開させていただきます。

申し上げておりますように、先月末の諮問会議で地方創生特区指定の候補地の議論をさせていただいたところですが、その後、近未来技術実証特区関係その他で追加の御提案をいただきましたので、そこを委員の方々に評価いただくという趣旨で進めてございます。

午後、一番バッターとして秋田県の方においでいただいておりますので、どうぞよろしくお願いします。

それでは、座長代理ということで阿曾沼委員のほうからお願いいたします。

○阿曾沼委員 今日はお忙しいところをありがとうございます。

では、早速御説明をお願いいたします。

○遠田上席研究員 では、お配りした資料にのっとりまして説明をさせていただきます。

名称としては「アンモニアを燃料とした発電に関わる一貫の実証研究地域」ということで、私は秋田県産業技術センターというところから来ました遠田と申します。よろしくお願いします。

次のページに行ってもらいまして、この特区申請の目的は、やはり水素社会、今、トヨ

タが燃料電池車を出して、東京オリンピックも水素を大々的にやるということで、脱炭酸ガスということで水素社会がかなり注目を浴びて、やはりこちらに今後、日本も進んでいかななくては行けないだろうと我々も考えています。

ところが、水素というのは今どうしても石油精製から作ったり、鉄鋼還元用の石炭コークスから作った副生ガス、あくまでも化石由来の水素を使っているのが現状だと思います。そうすると工業地帯とか、そういうところでないとなかなか水素ステーションも造れないということもございまして、東京から東のほうは一切、現在、水素ステーションがございません。そのため、東京、名古屋、福岡の辺りしかなくて、東日本は一切、水素と関わるものはほとんどないという現状になっています。そんな中でも、やはり水素でやらなければいけないだろうということで、我々は秋田県としてこういう特区の提案をさせていただいています。

秋田県は風が強くて、今、海岸沿いに風力発電だけで100基以上あります。秋田県だけではないのですが、変動幅が大きな風力発電が増設されると、結局送電網が足りなくなって、一時中止という問題が起こっています。なぜそういった問題が起こるかといいますと、風力発電は風がないときはゼロです。風がとても強くてもゼロです。風がある程度のところでないで電力が起こせない。最大電力に合わせてみんな送電網を整備しなければいけないので、当然足りなくなる。したがって、やはり何かためる手段が必要であろうと。それとしては、今、水素とか蓄電とかという話が出てきているわけでございます。

そこで、我々が注目したのは、再生エネルギーから送電網不要な水素を作る。水素にして、ためましよう。水素にしてためるのはいいのですが、水素は気体すなわちガスなので、運ぶ効率が非常に悪い。今、圧縮水素ということで、トヨタの燃料電池車で約700気圧、70メガパスカル、容器体積の700倍の水素ガスを入れたボンベを積んで車を走らせています。やはり気体は気体なので、どうしても効率が悪い。逆に、アンモニアというのは、後でも出てきますが、0.86メガパスカル、約9キロぐらいにすると液化します。俗に言うLPG、リキッド・ペトロリウム・ガスと一緒に、ある程度の圧力があると液化します。やはりガスよりも液で運んだほうが効率がいいだろうと。実際、アンモニアを液体として運ぶので、またアンモニアを水素に変換するのが大変なので、直接アンモニアとしてまず燃やましよう。もう一つは、中では水素に変えなければいけないのですが、直接燃料電池に直接供給して発電しましよう。そういうコミュニティーの実証をしましようというのが、今回の特区を申請させていただいた大きな目的になります。

3ページ目に行かせてもらいまして、ちょっと今言ったことと重なるのですが、要するに、風力発電の場合は変動が激しい。秋田は、秋田杉に代表されるように木材のポテンシャルもかなりある。今、副生ガスとかで石油精製とか鉄鋼還元用の石炭コークスガスから作っているのは、あくまでも化石由来です。同じ水素でも化石から作ったら、脱炭酸ということでは、あまり意味がないだろうということで、我々はやはりバイオマスや木材などから水素を作れないかということも考えています。これは国内で実証を今やっている

のですが、なかなか効率が上がっていないというところもありまして、この辺も追求していきたいなと思っています。

次は、水素を作ったら今度はアンモニアを作ると。アンモニアを作るのも高温、高圧をかけますので、結構お金のかかるプロセスになっています。これももうちょっとうまい方法はないかなと。今、触媒等でもっとマイルドな条件で製造する開発はされているとことです。

あとは実際にそのアンモニアを輸送するときです。御経験があると思いますが、アンモニアというのは鼻にくるつんというにおいがします。そのためその辺の安全な活用が必要になります。

それで、水素をアンモニアにしたのですから、実際、直接そのまま燃焼しましょうと。燃えないように思えるのですが、アンモニアも直接燃えます。わざわざ水素に変えないで、アンモニアのまま供給しましょうと。燃料電池もそのまま供給しましょうと。しかし、これについてはまだ課題があります。

では、この課題を解決するために秋田県でどうすればいいかということで、今、一つは、秋田県内でメカロという会社が造っている風力発電用の風車がありまして、そういう県内の企業の風力を使って水の電気分解で水素を作ると。バイオマスに関しては、当センターのほうでも、もともと私は民間にいて石炭のガス化とかもやっていたので、ガス化というのは少しノウハウがありますので、それをバイオマスに応用しましょうと。それで、バイオマスからも水素を作りましょうと。合成装置をもうちょっとマイルドな条件で作れば、アンモニア合成装置を作って、そのアンモニアをガスエンジンに供給して電気を作る、ガスエンジンで回して電気を作ると。もう一つは、直接、前処理で水素を作り、燃料電池に供給しましょうという話です。

次のページに行かせてもらいまして、なぜ水素を直接やるよりもアンモニアは効率がいいのかということなのですが、基本的には、アンモニアガスは圧力をかけると液化する、液にすると輸送効率が格段に高くなります。そのため液にするというのが一番大きな理由です。水素は幾ら圧縮してもガスです。マイナス約250度ぐらいにすれば液化します。でも、水素をマイナス約250度まで持っていくというのはすごくエネルギーのかかる話で、やはりそれだったらアンモニアのほうがまだ効率がいいのではないかと考えています。

次のページに行かせてもらいまして、では、どういうイメージなのかということですが、やはり燃料電池車というのは、先ほど言いましたように水素というのは現状としては都会向きだと思うのです。それを代表するように、東日本のほうにはほとんど水素ステーションがない。したがって、地方は地方なりの脱CO₂、水素社会という姿をつくっていかないといけないだろうと。そこで、やはりアンモニアにして燃やして電気を作りましょうと。あと、アンモニアを燃料電池に供給して一般家庭で電気を作る。電気を作った後に温水も出ますので、その温水を家庭で利用しましょうというような、やはり地方は地方なりのモデルケース、都会とはちょっと違った水素を使う姿を我々は見せていきたいなと思っています

す。

次の7ページ目に行きまして、では実際どういう姿になるかということ、やはり輸送の効率がいいものですから、作ったところでアンモニアにしないと意味がないということで、風力で作るのであれば風力発電の近くにアンモニア合成施設まで作ると。バイオマスから作るのであれば、山にどこまで入れるかわからないのですが、バイオマスの山の近くに合成施設を作る。それで液化アンモニアにして運ぶと。

液化アンモニア自体は、多分見られたことはあると思うのですが、公道を走っています。白いタンクローリーでアンモニアと書いているものがたまに走ってございます。それは主に肥料として使っていますので、タンクローリーは一般的に走っているということになります。したがって、こういうものを持ってきてLPGのイメージのように家庭とか病院に持って行って、そこから直接燃焼で発電して電気を作って、病院とか大きい施設で使う。

一般家庭につきましても同じなのですが、次のページに行ってくださいまして、一般家庭にもLPGタンクのようなイメージで貯蔵して、そこから燃料電池で電気を作って、排熱で作ったお湯は風呂とか温水でいろいろ活用するという、今この燃料電池と直接燃焼の二つのイメージを描いています。

そうすると、我々は今何をやっているかということ、アンモニアは実際、燃えるのかということで、アンモニアをガスエンジンに入れた簡単な試験をしています。これはヤンマー株式会社の2キロワットの軽油を入れて発電するディーゼル発電機を購入しまして、これは一般的に空気を入れるのですが、空気のところちょっと細工してアンモニアガスをボンベから直接入れるようにしました。それによって軽油と一緒に燃えて、発電をします。そしてその分、軽油の量が、今は100使っていたのが2割削減できることを確認しています。きちんと燃えて、軽油は削減できますよというのは、そこで確認しています。

どうしても、これは市販のエンジンなので、最適なエンジンの燃焼条件はやっていないものですから多少ラフなところがあるのですが、エンジンをアンモニア用にきちんと条件をそろえてやれば、もうちょっと燃費というか効率は良くなると思います。したがって、こういったものを数十キロから数百キロワットにスケールアップした実証試験、アンモニアを使った実証試験のためにまず特区として行わせていただきたい。

次に、もう一つは燃料電池ですね。アンモニアを直接、燃料電池に供給する。今、燃料電池は都市ガスとか灯油から、エネファームとか市販されているものがございます。それは改質器というものを使って、天然ガスはメタン、灯油は炭化水素なのですが、それを改質器というもので水素に変えてから燃料電池に入れます。アンモニアの場合は、この上にちょっと反応が書いてありますけれども、アンモニアから窒素と水素に分解するのにこの改質器を使います。Auto Thermal Reactorという、1回発熱して熱をかけてやれば、ある程度の発熱でどんどん反応が進むというのがありまして、こういったものを使えば比較的容易に入れられるだろうと。これは我々自身はまだ実証試験はしていないのですが、これも含めて今回の特区で試験をしていきたいと。

そういったときに、次の11ページに書いてありますけれども、やはりアンモニアの規制というものがかかってきます。製造については、高圧ガス保安法とか消防法、貯蔵とか輸送に関しては、船舶安全法とか道路運送車両法とかです。あと、環境については、大気汚染防止法とか悪臭防止法とか、そういういろいろな法律がかかってきます。主に我々が今やる上で引っかかりそうだなと思ったのは、(1)高圧ガス保安法と(2)悪臭防止法です。この辺をちょっと緩めていただくという言い方は語弊があるかもしれないですが、運用しながら影響のない条件を、このようにすればここまで厳しくしなくてもいいのではないかという条件を見つける。また、そういう装置もあわせて開発できればと考えています。特区によって、その辺をフレキシブルに振って、いろいろ試験させていただくことによって、そういうことが少しずつ見えてくるのではなかろうかと考えております。

実際の取組は、先ほどもお話ししたのですが、県内の小さい風車を造っている会社の風力発電を使って水電解で水素を作ると。バイオマスは我々センターが中心になって作るということで、当然、我々単独ではできないものですから、アンモニアの燃焼に関しては、今、産業技術総合研究所という国の研究所がございまして、福島に再生可能エネルギー研究所というものを作ってございます。そこでアンモニア燃焼をやっていますので、我々も同じ公の研究所ということで数年前から付き合いもありますので、できればこれから一緒にやっていきたいと思っています。

小型の燃料電池に関しましては、今、直接メーカーとは組んでいないのですが、やはり我々が作っているわけでもないの、メーカーと組んでやっていきたい。

そうすると、県内にどのようなメリットがあるのかということが出てきますが、それは周辺機器です。反応とか合成、圧力容器とかそういう配管、アンモニアをうまく使うための装置の開発です。この辺を県内企業が行うことによって、ほかよりも早くノウハウを確立することによって、次にどこかでやるときに県内企業が出ていけるということになると思いますので、こういったものやることで県内企業をぜひ活性化していきたいということです。

最後のページになりまして、経済効果ということになるのですが、今言ったように、我々の目的はあくまでも県内企業の活性化です。県内企業にもうけていただくこと、県内の人口が増えること、県民の生活が豊かになることです。あくまでもこういう実証はその中の一つの手段であります。目的ではなくて手段なのですが、こういう手段を通して、再生可能エネルギーが秋田県はかなり豊富なものですから、これをうまく活用して、今やっているような都会のパターンではなくて、地方でしかできないようなモデルケースをまず作って実証して皆さんに見ていただく。そして皆さんもできると思っただけであれば、それをちょっとずつ地方に広めていくというようなことをやれたらいいなど。

それともう一つ大きな問題があって、今、再生可能エネルギー買い取り制度というのがございます。20年間はいいのですが、これが終わったらどうするのだという大きな問題がございまして、こういったものがあればその後も引き継げると。そのあたりの買い取り制

度が終わった後の道筋も我々は公の機関として作るべきだろうと。やはりそういったものも多分15年後ぐらいに大きな問題になってくると思います。それもいち早く、こういう特区ですることによって道筋も早いうちに作れるだろうと考えて、今回こういう申請をさせていただきます。

以上で説明は終わらせていただきます。

○阿曾沼委員 ありがとうございます。

質問の時間が5分ぐらいしかないのですけれども、先生、何かございますか。

○本間委員 規制緩和のところ、11枚目ですか。具体的にどういう規制がネックになっているのか。アンモニアの保管・管理、取扱いということなのですかけれども、これを具体的に御説明いただけますか。

○遠田上席研究員 こちらの申請書にも一応書かせてもらったのですが、一番は、アンモニアはもともと液体なので、ガスにするときに冷却するので、すごく冷える。出口が冷えて加熱しなければいけない。そうすると、アンモニアを加熱すると製造とみなされまして、アンモニア製造の幅広い制約を受けてしまうこととなります。秋田県では、現状を確認したら、40度以下であれば製造にはならないと。だから、普通のボンベとして使えるということでした。しかし、かなり規模が大きくなれば、単なるちょっと加熱したぐらいで製造ととられれば、やはりかなり制約を受ける。それは製造ではなくて、あくまでもただ供給だけというような、それがまず大きな点です。

2番目としては、アンモニアのガス規制です。実際、今の規制は、アンモニアは結構、においがするのがいいかどうかはあれなのですが、逆に言えば、においがするので検知しやすい。LNGとかLPGは、においがしないのでわざわざにおいをつけています。ガソリンもそうですけれども。したがって、漏れたらすぐ検知できる、検知方法をうまくすることによって、もうちょっと規制を緩めることによって、設備費がちょっと安くなったり、排ガス対策がもうちょっと軽減されるとか、細かいのはもうちょっとあるかもしれないのですが、この2点が今一番大きいかなと思っています。

○阿曾沼委員 今、加熱するということになると製造になってしまっていることですが、この40度以内というのは、国の規制として40度というのが一つの境界線になるのですか。

○遠田上席研究員 その辺はちょっと曖昧で、国というよりも地方ごとの条例で決まっているというお話です。だから、ある地域では40度以上でも全然製造にならないで、ある県だとなるとか、地方地方で違うと聞いています。

○阿曾沼委員 例えば、今、想定されるのは、大量にやろうとすると40度以上になってしまうということですか。

○遠田上席研究員 なる可能性は高いと思います。量が少ないと、多分、大丈夫かもしれないのですが。

○阿曾沼委員 基本的に、加熱するところは、12ページで言えば、アンモニア合成装置から液化アンモニアのボンベに行くところのプロセスの中でということになりますか。

- 遠田上席研究員 液化アンモニアから発電装置に行くまで、燃焼するまでの間です。
- 阿曾沼委員 そうすると、このポンベそのものというところになるわけですね。
- 遠田上席研究員 そうです。ポンベそのものの周辺です。
- 阿曾沼委員 このアンモニア合成装置で、水素に窒素を加えるアンモニア合成装置そのものを作るとか、それを設置するとか大量にやる分には規制は関係ないのですか。
- 遠田上席研究員 それは1か所で大きいところを作りますので。
- 阿曾沼委員 それに規制は関係ないわけですね。
- 遠田上席研究員 アンモニアを作るのは規制があると思います。今言っているのは、小規模で燃やしますので、仮に一般家庭でそれをやられてしまったら、全然一般家庭で使えないことになりますので。
- 阿曾沼委員 この4ページのフロー図の中で、規制が問題になるというところは、矢印のところですか。
- 遠田上席研究員 ここですね。
- 阿曾沼委員 アンモニア合成装置からガスタービン、ガスエンジン、アンモニアに行くプロセスの中であるということですね。しかし、これは法律よりも、各県の条例によるところが課題だということかもしれないということですね。わかりました。
- ほかにございますか。よろしゅうございますか。
- どうもありがとうございました。