

第 6 回青森市しごと創造会議 会議概要

開催日時・場所	<p>令和 6 年 6 月 25 日(火) 13:30～15:00</p> <p>青森商工会議所会館 7 階 研修室</p>
出席者	<p>【委員】</p> <p>磯崎崇委員、岩崎一生委員、岡村恒一委員(オンライン)、真壁まり子委員、 澤田繁悦委員、長谷川春樹委員、細川英邦委員、山口隆治委員、 大矢奈美委員、佐々木淳一委員、板野利信委員、本田政邦委員、 三上恭子委員、山崎宇充委員</p> <p>計 14 人が出席</p> <p>※秋田佳紀委員、安保照子委員、蝦名正治委員、竹内紀人委員、 白取丈朋委員、野澤淳委員が欠席</p> <p>【専門家】</p> <p>NPO 法人青森風力エネルギー促進協議会アドバイザー 自然電力株式会社 電源開発本部 風力エネルギー事業開発統括 小川逸佳 氏 あおもり創生パートナーズ株式会社 専務取締役 高坂幹 氏</p> <p>【オブザーバー】</p> <p>日本銀行 青森支店 支店長 益田清和 氏 青森県 経済産業部 経済産業政策課 課長代理 田澤俊吾 氏</p> <p>※青森県経済産業部長 三浦雅彦氏の代理</p> <p>【青森市】</p> <p>市長 西秀記、副市長 赤坂寛、副市長 横山英大 経済部長 横内信満、経済部次長 船橋正明 農林水産部長 大久保文人、農林水産部次長 中村敦 しごと創造課長 渡邊雅史、しごと創造課主幹 秋元敏朗</p>
次第	<p>1 開会</p> <p>2 案件</p> <p>・招聘専門家による講演(GX 分野)</p> <p style="text-align: right;">NPO 法人青森風力エネルギー促進協議会アドバイザー 自然電力株式会社 電源開発本部 風力エネルギー事業開発統括 小川 逸佳 様</p> <p>3 閉会</p>

第6回青森市しごと創造会議 会議概要

【委員所見】

<p>専門家 (GX 分野)</p>	<p>GXといいますと、少し恰好いい言葉に聞こえるかもしれませんが、グリーン電源などを使用して「何か」をすることだと思っています。「X」という字はトランスフォーメーションの略ですが、私は個人的に掛け算、グリーン「×」何かであると思ってみていただいた方がいいと思います。その何かは青森の産業だと思っており、皆様の関わっている業種全てが、グリーン×「皆様の職業」になるとしています。あくまでも産業としてのコンテキストは洋上風力ですが、洋上風力に限った話だけではないということを念頭に置いていただきたいと思います。</p> <p>本日のキーワードのもう一つは、洋上風力だけではなく「付加価値」です。生成 AI が出てきて、どのような職業がこれから必要になるのか、2050年にどのような職業が残っているのか、といった話をまくらに、では今、若い中学生、高校生はどんな職業を夢見ているのか、というのを調べました。</p> <p>(資料1 ページ)左側が中学生の男女別トップ10、右側が高校生の男女別トップ10です。現在の洋上風力産業で、人材育成をしなければならないという風潮が高まっていますが、これを見る限りでは洋上風力に向きそうな職業ばかりです。機械エンジニア、操縦士になりたいという方や工業デザイン、建築、学者・研究者など、洋上風力とすごく親和性の高い職業です。プログラマーなども実は洋上風力にとっても必要な職業です。洋上風力はどうしても手作業で保守管理するといった話ばかりされていますが、大事な部分は実はソフトウェアで、ソフトの部分でこれから保守管理していかなければならないと業界でも認識をしています。やはり人を使うのは危ないですし、コストもかかります。学者・研究者ですが、大学の先生に様々な分野にわたり研究していただいています。さらに、青森県、青森市を超えて実際に企業誘致を行うなど、官公庁の皆様にもご参加いただかなければならない産業です。ですので、洋上風力産業に関わってくれそうな中高生はたくさんいます。</p> <p>(資料2 ページ)表は、2023年の職業別就業者数です。本日の会議に参加されている皆様は、全てこの中のどれかにあてはまるのではないかと考えています。先ほど興味を洋上風力に向けたら進んでくれそうな可能性のある中学生、高校生を紹介しましたが、では、現在既に別の業種についている方が、これから洋上風力産業に参入していけるかと言ったら、結果から言うと全員転換できるのではないかと考えています。何故この話をしているかということ、若手の人材育成という話がフォーカスされてしまいますが、皆様には是非今からでもリスキリングして参入していただきたい、このことが大事だと思っています。私は前職では英国政府の人間でしたが、英国は北海油田が財源でした。地球温暖化により、脱炭素社会を目指すという風潮の中、北海油田を掘れなくなることを危惧した英国政府が、洋上風力戦略という産業戦略を打ち出し、北海油田の雇用を洋上風力に移行していこうと決断した背景があります。ですので、リスキリングという話はまだまだ日本では出ていませんが、それは大変大事なことだと思っています。</p> <p>(資料3 ページ)職業の話をするためには、付加価値が非常に大事だと思っています。そして、どのように付加価値をつけるかが大事です。生産過程で新たに加えられた価値、1+1=2にならず、1+1=3、4、5となったとき、新しくプラスアルファで出てきた部分が付加価値と認識されていると思います。つまり、独自の価値です。それを青森であることが、どのように付加</p>
------------------------	---

第6回青森市しごと創造会議 会議概要

価値になるかを考えていけないと思います。具体的には、パン屋を想像してください。食パンだけ作っていたら、それだけで儲かりますか。それだけでお客様は増えますか。食パンだけほしいというお客様はたくさんいると思いますが、そのお客様しか取り込めません。では次に付加価値を上げるためにはどうすべきかと考えます。クリームを入れてみよう、あんこを入れてみよう、さらに付加価値をつけるとすると、家で作るのが面倒くさいような素敵な具を入れて、サンドイッチを作るといのが付加価値として売れます。しかし、皆が真似をし始めて、それだけでは売れなくなったら、またその先に、流行を取り入れようとか、例えばケーキやフランスパン、違うものを売ってみるなど、そのようなことで付加価値が出てきます。そういったビジネスの考え方というのは、大変大事です。

(資料4 ページ) 経済学で、利益や売上のことを、パイチャートという円グラフで表現することがありますが、青森の産業をりんごに例えると、アップルパイが育つ、アップルパイが大きくなるということですが、洋上風力のアップルパイが大きくなるだけの話なのかというと、そういうわけではありません。なぜかという、アップルパイ以外の産業も洋上風力産業が出来れば、売れるからです。洋上風力を使って、パンプキンパイもショートケーキもすべて売ろうということが、大事な話であると思っています。

(資料5 ページ) パン屋のサンプルを使って説明しますが、パン屋を開くときは、例えば青森市の人口が何人なのかを調査して、朝食の実態や外食産業、コンビニ、喫茶店の出店状況などを分析して、嗜好が健康的であれば、例えば全粒粉を入れてみるとか、その他流行を取り入れたり、ブランド化をしたりすると思います。さらに小麦や牛乳の価格、人件費、地代、電気代、ガス代なども調査すると思います。

洋上風力の発電所を開業するときも同じような考え方です。どれだけ需要があるか、青森の再エネの傾向やセクターの分析をします。そして電気の売り先、出先は大きな需要家、おおよそコーポレートPPAなどに送ることになります。それから風車、ケーブルの価格、人件費も調査が必要になります。唯一違うところは、パン屋を開業するとき、電気はあくまで価格の一つですが、洋上風力の場合それが「売る」値段になります。最後に利益が計算されます。

しかし、パン屋を開きたいときに、そのようなこといちいち考えますでしょうか。それよりも、最初に「やりたいかどうか」という思いだけだと思います。やりたいという思いがあれば、事業ができます。どこでも成功させることは可能であり、そのやる気が私は大事なことだと思っています。洋上風力も、10年前だったらやりたくても難しく、逆境だらけだった中、現在は本当に良いターニングポイントを迎えています。最近新聞でも洋上風力に関連する記事が毎日のように掲載されています。また、国のお墨付きということで、FLOWRAという浮体式産業組合も立ち上がりました。今までの説明を布石として、これから青森港という良港をもった青森に、ぜひ「浮体式洋上風力」という新しい産業を呼び込むための話をしたいと思います。

(資料6 ページ) では、洋上風力での仕事の話をしたが、私の経歴と合わせて紹介いたします。小さい頃は考古学者を志しましたが、大学では思ったより面白くなかったため、哲学に転向したものの、それではご飯を食べていけないため、最終的には経済学で学位を取りました。そしてウォール街の日系の証券会社で、日本株の法人セールスをしたが、そのころには既にオンライントレーディングが始まっており、ブローカーは必要ない職業だと思

第6回青森市しごと創造会議 会議概要

い、2年で辞職しました。その後アメリカの法科大学院を卒業して弁護士として、またウォール街へ戻りました。しかし、ここでも将来性や面白みを全く感じず、7か月で辞めました。その後は世界旅行をして、2年程準備期間を経たのち、香港で資産運用会社を起業しました。そこで様々な業種(植物工場、ブロックチェーンなど)と関わり、パン屋を夢見ることもありました。しかし、ある時、確かに地球温暖化が進んでいるということに気がつきました。温暖化について懐疑的だった時もありますが、ゲリラ豪雨など、雨の降り方が変わったと自分で実際に体感して、これは危ないと思いました。そこで、何とかしなければと思い、資産運用会社を辞職して、英国国際通商省のエネルギー・インフラストラクチャー上級担当官になりました。そこから私の洋上風力人生が始まりました。何が言いたいかというと、このような経歴の人でも洋上風力産業に携わることができるということです。どのような経歴でも、あくまでも「やりたいかどうか」です。そして、英国政府の後はスコットランドの浮体式洋上風力のコンサルタント会社の日本支社の立ち上げをしました。現在は日本の発電事業者の事業統括です。前職のコンサルタントの時に、日本で洋上風力に適した港を探すためのスクリーニングをしたところ、広さや水深が十分、かつ真冬でも波高が50cm程度と静穏海域である青森港に衝撃を受け、NPO法人青森風力エネルギー促進協議会の皆様に御案内いただきながら、実際に視察をして、このような素晴らしい港は世界でも中々ないと感動いたしました。そのようなことから、NPO法人青森風力エネルギー促進協議会のアドバイザーに就任し、本日この場所で講演をしています。

(資料8ページ)洋上風力という産業の立ち位置として、現在はどこに位置しているのかを、自動車の歴史を参考に理解していただきたいと思います。正直、浮体式洋上風力は黎明期です。自動車の黎明期にも、様々な形の車がありました。そのころの自動車は安全だったでしょうか。形も決まってない、交通ルールも決まっていない、センターライン、交差点、横断歩道や信号もありません。自動車産業は其中で様々な変遷を受けて、第1次世界大戦あたりで皆様が知っているような自動車の形になり、日本のメーカーが台頭し、「セダン」という形が出来て、世界でも認められる自動車産業になりました。

一方、着床式洋上風力は現在、自動車の歴史に例えるとハイブリット自動車登場の手前とといったところですが。市場としては成熟しています。この時点では、勝ち組の自動車メーカーというのはもう既に決まっています。自動車が好きだからといって、自動車業界に新たに参入することは難しいです。サプライチェーンも決まっている中、今いきなり次のトヨタを目指して自動車産業に切り込むのは難しいと思います。しかし、その日本の自動車業界はEV自動車の登場により大きく変わりました。EV開発に出遅れ、世界で今最も売れているEV自動車は中国車です。そのため、日本の自動車業界が今後不安視されており、自動車産業に代わる産業を育てないといけないところです。これほど洋上風力は大きい話で、自動車産業にとって代わる大きな産業になるのが洋上風力産業です。それを政府もようやく理解してきました。

先ほど、着床式洋上風力は新たに参入するのが難しいという話をしましたが、浮体式洋上風力についてはまだ黎明期で、まだ第1次世界大戦後の自動車産業くらいです。これから形や詳細な性能、仕様が決まります。浮体式洋上風力はまだまだこれから伸びる、伸びしろのある業界だってことを思ってください。正直、日本国内で浮体式洋上風力に関する雇用は未

第6回青森市しごと創造会議 会議概要

だに生まれていません。なぜ生まれていないかという、産業としてまだ早いからです。今ようやく浮体式洋上風力の形が大体決まってきた、これから爆発的に伸びる、それが浮体式洋上風力の今の立ち位置であるということを時間軸で説明いたしました。

(資料9 ページ) 風車の形状について、着床式(海底に固定するタイプ)はモノパイル、ジャケット型という、概ねこの2種類が主流で、現在設置が完了した風車の殆どはモノパイル型です。北海道の石狩湾に建っているのはジャケット型です。浮体式(海面に浮いているタイプ)について、先ほどから今後形が決まってくるだろうと話をしていたのはセミサブ型、いわゆる浮体式の「セダン」です。ただセミサブ型にも様々あり、具体的な形や大きさなど、細かいところはまだ決まっています。しかし、青森港が浮体式の製造拠点になるにあたり、仕様が決まるまで何もできないのかという、そういうわけではありません。青森がすべきことは、どのような浮体式基礎の形でも対応できる工業地帯を準備する、港を作ることです。最大公約数のように、必要なスペックというものはあります。青森港には広大な静穏海域という優位性があります。

(資料10 ページ) 浮体式と着床式の違いは、産業構造の違いです。着床式は土木工事でインフラ事業ですが、浮体式は製造業です。もちろん浮体式の発電所はインフラ事業でもありますが、製造業であるからこそ、経済波及効果があると思います。国が説明している経済波及効果というのは、例えば400MWの発電所が、ある県に設置され、それによる雇用がいくつ生まれ、サプライチェーンが県内、国内でどれだけ調達できているかという話で、経済効果が発電所に紐づいています。しかし、浮体式というのは、発電所に紐づいていません。発電所は青森になくても良く、青森港は浮体式の製造拠点になり、青森からその発電所へ風車を供給すれば良いのです。実際に江戸時代に青森港が開港したときは、北海道間の船、西廻り、東廻りのルートがありました。それと同じように、浮体式は船ですので、青森から北海道に出せますし、日本海側、太平洋側にも浮体式の基礎を供給することが可能になります。これだけアクセスが良いという地の利を得ている港は他にはありません。

(資料11 ページ) 着床式洋上風力の事業による経済波及効果はあまり出ていないのではないかと懸念されていますが、実際に秋田県では、事業全体の10%程度しか波及していないという状態です。理由は先ほど申したように、発電所は土木工事だからです。また、保守管理についても、国が示しているほど、現地において人はさほど必要ではありません。更に、風車が大型化すれば、保守管理は人ができる部分は限定的になります。例えば2MWの風車のボルトは両手で持てるくらいですが、15MWの風車のボルトになると、人の手で絞められません。ですから、具体的に保守管理にどれだけ現地で人が必要になるのかという、正直あまり必要はないというのが現状です。そのため、本当の意味で、持続する産業を作るためには「製造」するしかないと思っています。秋田県における事業の雇用者数は頑張って200~300人、千葉県銚子の運営保守事業の雇用者数は頑張って50~100人となっていますが、青森港をそのような小さい話で終わらせるのにはもったいないです。技術者、管理職などは東京にいてもできますが、製造業はそうはいきません。例えば、生コンです。生コンは夏の暑い時期だと90分しか持ちませんので、絶対に現地製造するしかありません。ですので、製造業にしてしまえば現地での経済効果は生まれます。経済波及効果は、現在整備が進め

第6回青森市しごと創造会議 会議概要

られている着床式以上に伸びます。

(資料12 ページ)風車一基あたりの部品が2~3万点といわれている中、風車ナセルの製造などで洋上風力産業への参入出来るなどと国は示していますが、新たに産業に参入するには二つ問題があり、一つは海外の風車メーカーの技術はIPで強固に固めているため、絶対教えてくれません。二つ目は、技術自体が難しいというよりも、部品のひとつひとつがとにかく大きく、それだけの設備を導入するのに数億円かかってしまいます。そのため、風車ナセル関連は新たに参入するのは無理だと思っています。ではどこに参入したらいいのかというと、浮体式風車の基礎部分(海面に風車を浮かせるための船)の製造です。現在は、サプライチェーンがないため輸入になりますが、為替の影響により大変高いです。さらに、風車一基、二基だけ売ってもらうことはできないのと同じで、カスタムオーダーすると、それだけ高くなります。浮体式基礎も同じ話です。それを国内で100基作ってしまえば、最初は少し高いかもしれませんが、輸送コストを考えたら、日本で作った方が良いです。また、国内なら確実に供給してもらえると事業者としての安心感もありますし、輸送コストも抑えられ、経済波及効果が出ますので、すごくウィンウィンな、ポジティブなスパイラルを生むことができるというのが製造業だと思っています。これは自動車メーカーを見ていただけるとわかるかと思います。

(資料14 ページ)2050年に向けて、仕事といっても何をつくるのかについては、これは本当に掛け算だと思っています。「地域の脱炭素化×地域経済の自立」で循環型経済を青森で実現する。日本で初の浮体式ハブになることにより、国際競争力を築く。それはどういうことかかというと、青森がハブ港になれば、浮体式に関連するメーカーが来るだけではなく、今度はそのグリーン電源に期待したメーカーが来ます。国内でも、熊本 の TSMC や北海道のラピダスの例がありますが、データセンターや半導体だけが企業誘致ではありません。なぜかというと、世界の新しいルールとして、これからCO₂を排出している製品は売れなくなります。温暖化を信じる、信じないは関係なく、現在の世界のルールは脱炭素化です。それは自動車も同じで、日本の製品が売れなくなる日が来ます。そこで、何を作っていくのか、どのようにしたら売り続けることができるのか。その答えはグリーン電源を使用すること、CO₂の排出を抑えることです。それを青森でできるということは、その大型電源に期待して、CO₂排出削減のために青森に洋上風力関連企業以外の企業が来ます。洋上風力以外の産業、付加価値のある青森ブランド、今度は逆に青森から日本、世界へと輸出する。そういった経済構造が、浮体式産業をバネにすれば、青森で可能になります。大事なことは産業を生むこと、経済を作り出すことです。そうすれば、おのずと雇用は嫌になるほど出てきます。

具体的に言えば、それだけ人口が増えれば、コンビニは店舗を増やさなければなりません。それは直接関係する産業ではありませんが、洋上風力による経済波及効果があります。クリーニング屋なども同じ話です。ですから、洋上風力関連の仕事をしていないからと言って、他人事だと思ふような考え方は忘れてください。産業を育てる、経済を育てるということは、全員が関係しますし、全員が当事者です。それによって全員が利益を得ることが可能です。浮体式基礎の製造ハブを目指せるのは青森港しかないと思っています。青森港、むつ湾はそれだけ浮体式基礎を保管できる場所があります。Uターン、Iターンというような、ター

第 6 回青森市しごと創造会議 会議概要

	<p>ンでは表現できないほど、青森に人が流れ込みます。例えばですが、コンクリート製の浮体式基礎を製造した場合、1年に50基作ることが出来ると、雇用は2000人です。実際には1年に50基以上の浮体式基礎が必要です。</p> <p>(資料16 ページ)この表は、洋上風力産業のシナジーを現した表です。現地の企業と大手のタイアップという話は様々なところで進んでいると思いますが、この表に収まっていない業種はたくさんあります。先ほど、パイの話をしました、これをいかにして大きくするかという話が大事です。アップルパイだけではなくて、パン屋も、ラーメン屋も、餃子チェーン店も来るし、本当は更にページに収まらないくらい大きい話であるということ強調させていただきたいと思います。</p> <p>(資料17 ページ)青森の競争力を並べました。私は青森港を中心としたエコシステムというものを作りたいと思っています。そこにはもちろん、洋上風力関連、発電事業者やサプライチェーン、オフテイカーがありますが、それだけではありません。観光でも、農業でも、畜産でも、漁業でも関係があります。たとえば、欧州などでは、脱炭素化していない観光はできなくなっています。やはり、楽しく遊びに行っているのに、自分が悪いことしてたら楽しくないということで、欧州の方々は自らがどれ程二酸化炭素を排出しているのかを考えながら観光しています。ですので、今後は、旅行者にこのホテルの電気はどこから来ているのか、などと聞かれます。こういったところは大事です。漁業のブランド化も同じことです。漁業をするにあたり、どれだけいい持続的な漁業をしているかによってブランド化ができます。同じようなことを私は植物工場で行っていました。何が売るかという、植物工場は循環型でエコです。そのトレーサビリティをブランド化していきました。もしそんなに電気を大量に生産してどうするのかと思われるかもしれませんが、これから電気の需要はますます増えます。また、電気だけでは解決できない分野も多いため、今度は電気を使って水素を作ります。更に、具体的に洋上風力に関係がなくても、スタートアップベンチャーなど、面白そうだということで青森に来る会社などが出てきます。実際、海外のノマドワーカーは面白いところであればどこでも行くため、日本にも流れ込んできます。</p> <p>(資料18 ページ)私は、このようなきれいな構想で終わらず、これが2050年の青森の現実になると思っています。この青森ビッグビジョン2050に関わりのない人は誰もいません。漁業者ではなくても、皆魚を食べています。野菜も、牛乳も同じです。全員が快適な暮らしのために電気が必要です。毎年夏になると電力不足の話になりますが、青森に住んでいれば心配しなくて良くなります。さらに大量に電気を作ると、電気料金が安くなるかもしれません。では冬になるとどうするか。ボイラー炊くかわりに、水素炊きになるかもしれない。また別の良い方法があるかもしれない。そのようなビジョンを今から考えていかないといけないと思います。それは私一人では考えられないので、青森の皆様と一緒に考えていきたいと思っています。</p>
<p style="text-align: center;">座長</p>	<p>洋上風力に限らず、グリーンエネルギーを作った後、どちらかといえば日本国内ではFITも含めて購入先が電力会社という形になっていますが、マイクログリッドも含めて地産地消型の経済にその電力を活用するという、洋上風力、浮体式着床式に関わらず、そのエネルギーでまた新たな産業が生まれ、企業誘致ができたりすると思いますが、海外で大きな事例があればご紹介いただきたいと思います。</p>

第 6 回青森市しごと創造会議 会議概要

<p>専門家 (GX 分野)</p>	<p>英国に、グリムズビー港というところがあります。ここは、英国人も知らないくらいなのですが、実は 100 年位前まで世界一の漁港だった時代があります。それが英国でどんどん魚が獲れなくなり、その結果グリムズビー港はどんどん寂れていきました。グリムズビー港がある市も、もう破産寸前で、市長などが集まってどうしたら良いのか考えました。その時すでに、港の周辺では洋上風力が建ち始めていましたので、O&M 港としてどうにかできないかということで、使ってもらにはどのような港にしたら良いかと事業者に要望を聞きに行きました。お金がないのに、港のアップグレードをしたのです。それからグリムズビー港は大成長しました。そして今、洋上風力から水素、二酸化炭素貯留まで手掛ける一大産業クラスターの一つに入っているのがグリムズビー港です。もともとあった漁港の復活は、魚がないのでもうできません。ただ、魚の市場をまた始めて観光資源にしています。</p>
<p>委員</p>	<p>青森港は、基地港湾の整備が進みますが、やはり将来的には浮体式のハブ港を目指すべきだというのは意見が一致しています。そのために、どのようなことをこれからやっていかなければいけないのか、様々検討をこれから進めていきたいと考えているところです。その中で、洋上風力以外の産業誘致のほうか、おそらく期待が持てるのだろうと思っていますが、例えばどのような企業が必要なのか、イメージを教えてください。また、浮体式の港を作っていくにあたって、スペックなどをこれから検討していくべきだと思いますが、情報があれば教えてくださいと思います。</p>
<p>専門家 (GX 分野)</p>	<p>浮体式の港に必要なスペックは、世界でもわかりません。なぜかという、どこにもまだ浮体式に特化した港ができていないからです。例えばノルウェーの港の一つでは、2 種類の浮体式を製造できるラインを造る計画が立ち上がっています。先ほど様々な形があると言いましたが、一つ一つに合わせた港を作らなければいけないわけではなく、車の話に戻っていただいて、大体の形は決まっています。車を作ったあとで、一番わかりやすいのは、船に乗せる前に、どこかに置いておかなければいけないわけですが、それと同じで、浮体式を泊めておかなければいけない場所が必要です。浮体式の基礎は、15MW サイズの風車を載せたときの大きさは、概ね一辺 100 メートルくらいです。100 メートル四方のものを、海の上に泊めておかなければいけないのです。車も一台作ったら一台出荷ではないのと同じで、作った浮体式基礎を一度どこかに泊めておく必要があります。青森港がある陸奥湾は昔から静穏海域として有名で、所謂セーフハーバーです。そこにどれだけ置けるか、保管水域というのは簡単に言えば、駐車場の考え方です。</p> <p>しかし、どのように製造ラインを作るかというところは難しいと思います。では、川崎工業地帯は最初どうやって作ったのでしょうか。日本は前例があります。最初一つに決め打ちしなければいけないのかというと、そうではない。なぜかという、おおよそのデータは上がってきているからです。例えば浮体式、鉄は何トン必要であるかなどです。1 機が 2000 トンくらいの大きさになります。ただ、これはあくまでも地上で作った場合の話であり、水上で作るとなると浮力がありますので、クレーンを設置する部分だけ地耐力をつけておけば大丈夫なのではないかなど、判明している部分があるので、ジグソーパズルのように、全部はまだピースは揃っていませんが、概要がそろそろわかりかけてきています。そのあたりからやり始めてもいいのではないのでしょうか。</p>

第 6 回青森市しごと創造会議 会議概要

	<p>洋上風力以外の産業を呼び込むということですが、これはすでに日本で事例が出ています。例えば北海道のラピダスです。ラピダスが来たことにより、具体的に何が起きているかという、タクシーが足りない。タクシーがいきなり足りなくなり、タクシー会社を作らないといけない。タクシー会社が何に困っているかというと事務所がなく、場所を探さないといけない。このように、本当に様々な業種が入ってきています。それと同じ状況が熊本の TSMC でも起きています。</p> <p>また、台湾でも洋上風力が進んでいます、同じ状況が起きています。台中港の周りにはまったく洋上風力に関係ないものがたくさんできています。例えば、ショッピングセンター。単純な話ですがチェーン店、映画館、ホテルもできています。台中港の周りには本当に一つの街ができてしまいました。一つの街が出来たので、街にある産業、全部が必要ということになります。例えば人が 2000 人増えたら、一つの街ができてしまう。下手すると日本の少し寂しくなっている村よりも人がたくさん増えてしまうという状況になります。</p> <p>また、ユニークな事例として、北九州の洋上風力事業で保守管理をしている北拓は、元々クリーニング屋です。ですが洋上風力をビジネスチャンスと見て、切り込んできました。そのようなやる気のある企業の例があります。</p>
<p style="text-align: center;">委員</p>	<p>雇用について関連するところで、新しく雇用が生まれてくるのだろうと感じますが、製造業にするという話がありました。青森県には技術者の数が少ないということもありますので、そういう面での人材育成がまず必要かと思いますが、最初に他所から借りてきて拠点を作って人を寄せて、そこで住む人が増えれば当然、教育機関も増える。それから、という長期的な話ではあると思うのですが、やはり 10 年 20 年という先を見ての話と考えるとよろしいでしょうか。</p>
<p style="text-align: center;">専門家 (GX 分野)</p>	<p>そのとおりです。政府のビジョンでは 2030 年というキーワードが出てきていますが、2030 年で終わる話ではないということで 2050 年としました。人類が存続する限り、洋上風力はと必要だと思います。代替電源が出てこない限り洋上風力はやり続けなければならない。ですので、ここで製造するという事はそれだけ需要が半永久的に続く産業であるということ、それが大事かと思います。では、最初に人がいつ、どれだけ入ってくるかということに関しては、台中港やグリムズビー港の事例を見ていると、意外と早いです。台中港も、昔と違い、いまでは本当に整備されて綺麗になりましたが、たかだか 10 年以内です。ですので、10 年以内というタイムラインとして可能です。グリムズビー港は、もっと短いかもしれません。英国で洋上風力をどんどん建てていた時代の波に乗りましたので、すぐにどんどん市が大きくなりました。ですので、あながちこれは夢物語ではなく、すぐに起こり得ることだと思います。</p>
<p style="text-align: center;">委員</p>	<p>この分野において、例えば実際に青森に目をつけている事業者は潜在的に存在するのですか。</p>
<p style="text-align: center;">専門家 (GX 分野)</p>	<p>存在すると思います。ですので、私がいま大事だと考えていることは、やはり青森をアピールしなければいけないと思います。青森というブランドを作って、それをどんどん世界に売っていかなければいけない。情報発信というのはすごく重要だと思います。いまの経済は、ほぼ情報で売り買いされていますので、青森がどれだけいい港で、どれだけ可能性を持っていても、それを周りが知らなければ意味はありません。私もスクリーニングをかけるまで青森の港を知りませんでした。では全員が同じ目線でスクリーニングをかけているかという、そのよ</p>

第 6 回青森市しごと創造会議 会議概要

	うなことはありません。知らない人に青森の良さを教えてあげないといけません。それが大事だと思います。
委員	いま、油川港に洋上風力の拠点港ができます。西海岸の鱒ヶ沢町に、早く洋上風力を作ってもらえれば電気料金も安くなると思います。私は、北海道の洋上風力も見に行ってきましたが、魚が新たに生息して、事業については良いと言う漁師と、風車の振動によって魚が来なくなるから、事業は悪いという漁師がいました。青森の風力発電については、私達も3年程前から聞いてはいますが、簡単にできるものではないと思います。土地があるところでは買収してできますが、海に作るのはなかなか簡単にはいかないと思いますが、そのところを教えてください。
専門家 (GX 分野)	おっしゃるとおり、風車は簡単には作れません。特にこれから先、洋上風力の発電所は大型化します。それだけの海域を確保することが簡単にはいきません。なぜかという、様々な方がその海を利用しているので、その調整が取れないと事業は進みません。そこでやはり大事なことは、青森県の皆さんがやりたいかどうか。いままで様々なところで様々な意見があったと思いますが、みんながやりたいと思って、いま育てていくところだと思っています。新しく発電所を作る海域というのは、再エネ海域利用法の下、地元からボトムアップしていくようなイメージですが、そういった流れを加速化させる、もっと早くする、本当にここでやってほしいということを地元がやれば変わると思います。そこで国に声を出していくことが大事です。ただ、それは発電所を作った時の話であり、私が話しているのは発電所だけではありません。発電所を作ることによって電気を実際に作り、青森に回していくことも大事ですが、発電所のもとになる船を青森で作れば、発電所自体は青森になくても、北海道にできても秋田にできても、青森からその船を供給することができれば、青森に産業はできます。それが、青森の経済に早く効果が出ると思います。
委員	青森湾は遠浅ですので、秋田のように海が深ければいいのですが、油川港に作るとしても新中央ふ頭の10メートルよりも深く浚渫しないと、ブレードを積んでくるような大きな船が入港できません。また、青森湾はあまり津波が来ないと言われていますが、過去の大地震による津波によって海の水が3、4キロメートルも引いてしまったこともあります。そのようなときに、洋上風力が安全なのか教えてください。
専門家 (GX 分野)	津波が来た時は、実は浮体式は着床式よりも比較的安全かもしれないということが言われています。なぜかという海面に浮いているので、衝撃を吸収することができるからです。ですので、懸念されるほどの影響は出ないという認識です。さらにアンカーで海底に係留していますので、実際に海底に打ち込む着床式より、実際に地震が起きた時影響は低いというのが、利点の一つでもあります。ですので、いざ地震が来た時に、浮体式と着床式ではどちらが耐えられるかという、おそらく浮体式である、というのが現在の業界の認識です。着床式が危ないのかという、そういうわけではなく、実際、日本の土木業界の培ってきた安全ルールに沿って建てている分には、高層ビルが、地震が来ても崩れないように、海の中に建てても大丈夫なのですが、長い目線で影響を見た時には、浮体式の方が影響は低いと思います。

第 6 回青森市しごと創造会議 会議概要

委員	<p>ホタテの養殖は、温暖化の関係で海水温が上昇して困っています。そのような中で、このような CO2 を出さない発電もできるだけ早くやって、解消してもらいたいです。</p> <p>しかし、基地港湾を造れば潮の流れが変わります。油川北防波堤ができた時にも潮の流れが変わり、実際に生きているホタテが浮いて死んでしまったという経緯もあります。同様に、そのくらいの防波堤ができれば、また潮の流れがかなり変わり、影響も出てしまいます。栄えることは大変賛成ですが、私たちの産業もどうにか守っていききたいので、漁業者の話を聞いて考慮していただきたいと思います。</p>
専門家 (GX 分野)	<p>青森ではありませんが、洋上風力の協議会が開かれた際に、ある漁業者が、一つの産業が生まれて一つの産業が消えていくのは耐えられないとおっしゃっていました。漁業が消えては困ります。日本は食料自給率が大変低く、たんぱく源で今自給率がほぼ取れているのは卵、鶏肉、あと魚で 50% 少々です。魚が取れなくなると日本の食料自給率が危ないため、絶対魚は必要です。ですので、そこは最初に考えないといけないところで、浮体式は、特に漁業への影響が懸念されています。一辺 100 メートルの基礎部分に係留索を含めると、入り組んだケーブルが海中にどこまで伸びているのか、どこで操業したらいいかわかりません。ホタテの場合影響は少ないかもしれませんが、特にスピードが出る底曳きなどしているとわけがわからず、どこに這っているか怖くてできないという問題が、海外でも同じように起きています。私に解決策があるとは言えないですが、やはりお互いに、ここは漁業をやって、ここは洋上風力をやるというように、きちんと対話することが大事だと思います。それによって解決策を双方歩み寄って考えなければいけないと思っています。</p>
委員	<p>とにかく音に対しては、魚は敏感ですので、皆さんが大好きなマグロでも、音によって遠回りして去っていきます。ですから、漁師にとっては大変経費もかかることにもなるので、やはり、そういう原因はお互いに話し合ってきちんと解決してもらいたいと思います。</p>
専門家 (GX 分野)	<p>モノパイル型の風車は大きな杭を打ち込むので、大きい音や振動があります。ただ、浮体式になると船に係留しているのと同じ原理ですので、打ち込むことがないため、打撃音がありません。ですので、その打撃音で魚が逃げるといったことはいいです。これから先浮体式をやるにあたり、大事なことは、そこでとったデータを皆様と共有していくことです。ただの邪魔者が建つということではなく、浮体式風車は情報を発信する情報発信塔、東京タワーのようなものだと思っていただきたいです。例えばカメラの搭載や魚探の設置、水温を測ることも出来ません。具体的に魚がいまどこに、またどんな魚がいるのかというデータを、皆さんの携帯電話に配信することも可能になるのではないかと思います。その中で、ケーブルを這わせて電磁波の影響がどれだけ出ているのかなど、そういうことをきちんと可視化するべきだと思います。特に鮭などが影響されるという話ですが、実際に長期的にデータを取ったことは、まだありません。そのようなことをどんどんやっていかなければいけないと思っています。</p>
委員	<p>風車の回る、ジェット機のような音が、海は伝わりやすいです。そして、魚はその音が聞こえないところまで遠回りします。そのため、陸から漁場まで行く距離が遠くなり、それに経費がかかります。私達も洋上風力を調査したところ、データや魚が漁礁のように集まっているところを実際に写真で見っていますが、ただ、先ほど言ったマグロやそういうような魚は集まるもの</p>

第 6 回青森市しごと創造会議 会議概要

	<p>ではなく、魚が避けて泳ぎ遠回りしています。そのため、獲れる量が少なくなったり、他所の漁場に行ったりします。</p>
<p>専門家 (GX 分野)</p>	<p>いま実際に進めようとしている事業の一つは、水の中の音を録ることです。AUV(自律型無人潜水機)を使い、風車が実際に回っているときにどれだけ水の中で音が聞こえるかというデータをとりたいと思っています。</p> <p>そのような意見は、どんどん発言していただきたいと思います。日本ではまだできていないのですが、洋上風力が進んでいるヨーロッパなどでは、漁業者はそのような意見をどんどん言っています。過去にあった事例では、英国でいくつか海域が出てきたときに、漁業者との対話によって、ここは重要な産卵地だから事業を中止する旨の要望を続けた結果、最終的に実際その場所を避けた海域での事業となったこともあります。ですので、そういった貴重な意見を発信していかなければいけないと思います。</p>
<p>委員</p>	<p>電源について、再生可能エネルギーを推進することは当然必要だと思いますが、風力発電を推進するにあたって、日本はそもそもあまり適地が多くないことから浮体式が生まれてきたと思うのですが、風力発電単体で考えた時に、将来的にコストも安くなって、ベースロード電源としてなるものなのでしょうか。</p>
<p>専門家 (GX 分野)</p>	<p>まさにベースロード電源の一つとして、再エネミックスで国が考えている割合が 36%程度です。その中で風力が占める割合というのは、陸上風車をあわせて、未だ 5%程度です。さらに浮体式は、微々たるもの、というのが現在の国の計画です。ただ、それはあくまでも数年前に作られたエネルギーミックスの構図なので、これからどんどん変わっていくと思います。</p> <p>では、いつになれば洋上風力だけで日本のエネルギーセキュリティができるのかということ、正直なところ私には予見できません。それはなぜかという、いくつかファクターがあります。国の目標では、2030 年までに 10GW の案件形成ができればいいとしています。それでは全然ベースロードでは足りない。浮体式の早期導入で、EEZ が利用できるように法律を改正し、EEZ まで発展してこそ、ようやくベースロード電源としての可能性が出てくると思います。ただ、すぐに洋上風力 100% ということは、少し難しいと思います。なぜかという、やはり変動性なので、風が吹かないことには発電できません。そこを補うのが蓄電ですが、蓄電の電池の値段がまだまだ高く、大型にすることが難しいです。それから、もう一つは水素です。着々と技術が進歩しているので、その二つが競い合い、うまくシナジーが生まれることを期待しています。コストの問題を考えた時に、洋上風力単独でベースロードという考え方ではなく、蓄電、水素という様々な再エネを組み合わせる中で、日本はエネルギーミックスを考えていかなければならないと思います。そうすることにより、ベースロード電源になることは可能だと思います。</p> <p>コストの面では、2050 年には浮体式は着床式を下回る想定になっています。少し先になってしまうのは、あくまでも製造業だからです。大量生産がカギなので、それができる体制になった時に、世界に様々な自動車工場があるように、着床式のコストを下回るというのが鉄則なので、1 日も早く大量生産が可能になるように、洋上風力市場を成長させる働きかけが大事です。</p>

第 6 回青森市しごと創造会議 会議概要

<p>委員</p>	<p>日本企業で、この業界におけるリーディングカンパニーは中々見当たらないです。やはり浮体式、着床式も含めた風力発電を発展させるにあたり、結局輸入に頼ってしまうということでは、国富の流出になり、産業育成にはならないと思います。</p>
<p>専門家 (GX 分野)</p>	<p>地産地消という聞こえはいいですが、例えば、結局部品などを全部輸入しては、エネルギーセキュリティになっているか疑問です。ただ、これには問題がいくつかあります。今まで日本の名だたる企業が風車開発にトライして去っていきました。風車を造るということは技術的に難しいわけではないのですが、大きいということが問題です。そして、大きいものを造ることに日本はあまり慣れていないので、これから着々と学習していくしかないと思います。</p> <p>風車にいきなり取り掛かることが難しければ、浮体式の基礎であれば、参入障壁が低いです。なぜならば、日本には既存の技術があるからです。例えば、鉄製の浮体式の基礎であれば、今言われている造船業、鉄鋼業が生きてきます。</p> <p>また、別の枠組みで進められているコンクリートは、鉄筋コンクリートを応用して造ることができる可能性があります。日本が世界でもかなり卓越した技術を持っています。それは今まで浮体式に使われなかっただけで、これからずっと新しく造られていく、何度もそれにアプライしていくことは可能だと思います。それは自動車産業と同じ構図だと思っています。最初はフランス、それからアメリカで自動車というのは最初技術の革新が起きましたが、世界にセダン車を広めたのは日本です。それはロジスティクスな意味でも、品質でもそうなのですが、日本はそれだけの気質と産業基盤があるので、今までと違い、浮体式開発をすれば可能だと信じています。まだ浮体式は黎明期なので、これから浮体式の基礎、何が本当に日本の海に適しているのかまだ誰もわからないと思うので、そこが逆に参入のチャンスがあると思います。</p>
<p>委員</p>	<p>金融機関としては、地銀も含めて、地元企業にどれだけ洋上風力発電事業の経済波及効果があるかという目線、いかに仕事を地域に持ってこられるか、地域にお金が残せるか、県内の産業の裾野が広がるか、企業や雇用が増えるか、地元企業に金融機関が融資して支えていくという目線が気になっています。あるいは、洋上風力事業そのものに対して直接出資する、スタート地点の後押しをすることも金融機関としてできると思います。</p> <p>昨年、事業が先行している秋田港にある、33 機程の洋上風力の現場を見てきました。建設期間中の経済効果は、例えば 3 年間のプロジェクトが 1000 億円とすれば 10%程度であり、それが低いという話もありましたが、100 億円程度の経済効果があると聞きました。これは土木工事、電気工事、ヤードの整備、建屋の建設、用船や船舶支援、住居や食事という生活支援、現場の重機の清掃・整備といった内容でした。</p> <p>運営期間のオペレーションに入ってから波及効果としては、メンテナンス業務の発注、購買、下請け、孫請け、保守従業員の移住や、視察者や訪問者のツアーも期待できるそうです。また、アクセス船や、備品、工具の投資もあると聞きました。</p> <p>秋田県の工業高校では、メンテナンス専門の科を新設し、高校生から育成を始めているそうです。かなり青森よりも先行している印象を持ちましたが、講演を聴いて、浮体式は少し違う観点の波及効果がある、発電そのものではなく製造業として青森に拠点を作る、全国各地の発電事業の製造拠点という見方もあると新たな発見をしました。ただ、製造拠点を造る</p>

第 6 回青森市しごと創造会議 会議概要

	<p>場合に、大きなものを扱うので、大企業など、かなり体力のある企業でなければ中々持ちこたえられないと思います。下請けや孫請けで中小企業や建設業者も参加できるかもしれませんが、大企業となると、県外に所得が流出してしまう懸念があることが少し気になりました。</p>
<p>専門家 (GX 分野)</p>	<p>発電所から期待する経済波及効果は、最初は基地港湾の整備、それからは実際の建設であり、6 年間だと思います。もう少しあるかもしれません。その先の保守管理は、どれくらいの経済波及効果が生まれるかは未知数です。ただ、製造拠点になった場合に、浮体式洋上風力は人類が存続する限りやっていかなければならない技術の一つで、浮体式を製造していけば、半永久的に保守産業としてあるわけなので、6 年間の基地港湾であることに紐づいただけの利用ではなくなります。そういった目線で見ると、これは青森一丸となってやるだけのやりがいがある産業だと思います。</p> <p>金融機関の役割には期待しています。もちろん融資をすることがありますが、それ以外にも洋上風力産業をサポートして欲しいと思います。アイデアとしては、事業者はお金を貸してもらわないともものは買えませんが、組織を使って、地元の人が参加できるファンドを立ち上げるなど、です。英国でも陸上のコミュニティ風車という考え方があるので、実際に地元の方が経営権を持っていると、事業者は他の同じコンソーシアムしている事業者の方と対等に付き合い合え、交渉ができます。地元のどこをサプライチェーンにするという対等の試算ができることが大変強いと思います。</p> <p>また、金融機関としての支援のもう一つの事例として、英国でも洋上風力が次々と建っていますが、何も雇用が生まれなかったことが長年の問題でした。なぜかという、外国が全部持ってきて英国は何も造っていなかったからです。そのため、政府が積極的に誘致を始めた中で、地元の金融機関を中心に中小企業を数社集めた組織を立ち上げました。洋上風力は一社で取引できる金額ではないのですが、金融機関が入ることによって、例えば大きいサプライヤー、いわゆる Tier1、Tier2 といわれるサプライヤーと付き合いえるようなスキームを作れます。あとはリスクです。一社では取れないリスクを、とにかく分散することが、大企業と付き合い合っていくキーになると思います。</p>
<p>オブザーバー</p>	<p>県でもGX推進には力を入れており、令和 5 年度からGX推進に関しての事業を進めています。昨年度はグリーン成長戦略に掲げる重要分野について、県内中小企業の参入可能性を調査し、食糧・農林水産業や自然循環関連産業などとあわせて、洋上風力については可能性があると分析しました。行政の立場として、地元の参画する仕組みをどう作っていくかが非常に大事だと思います。</p> <p>そのためには、地元企業が参入に向けて知識を増やすことなども大事になります。県ではGXスキルアップセミナーを開催したり、カーボンニュートラルに係る補助金を設けており、裾野が広がる、事業化させる仕組みを青森市と連携して創っていきたいと考えています。</p>
<p>専門家 (地域経済)</p>	<p>浮体式の船を造るという発想が非常に魅力的で面白かったです。年度のマイルストーンが 2030 年で 1 兆円程度必要だと言われてはいますが、もう 6 年しかなく、国としては急いでいると思いますので、ビジネスチャンスは現実的なものかと思います。</p> <p>一方で、再エネの争奪戦が始まっており、例えば北海道の千歳に半導体の大きな工場が立地した要因は、北海道には再エネの開発拠点がたくさんあることが判断材料の一つにな</p>

第6回青森市しごと創造会議 会議概要

	<p>っているので、青森県内の洋上風力をこれから進めてできた電力を、様々な企業活動、企業誘致、スマート漁業、スマート農業に積極的に使っていくことが大事だと思います。この会議は青森市の産業政策を考える会議なので、その際に一点あるのが、例えば青森湾内に特定の製造拠点ができたとしても、発電する場所が湾内に造れないため、当然その船の供給先は湾内か他県の洋上になるので、やはり製造する青森市側とディベロッパー、つまり発電するところがうまく提携・契約をして、一部電力を青森市の産業振興に供給してもらい、買い取りもありますが、そのような仕組みを創っていくことによって、青森市側で再生可能エネルギーを使うことで、様々な産業政策になると思います。</p>
座長	<p>新しい資本主義といわれる新たな社会の価値観ということに、脱炭素が温暖化を含めてあるわけですが、青森はエネルギーを作る設置場所ということだけではなくて、新たな産業を創りあげるというところが大変参考になると思います。</p> <p>また、新たな人材育成というテーマで、若いうちから関心を持ってもらうことなどで、その地域の経済で活躍する若者もどう取り込むかというお話についても、この会議にふさわしい御意見をいただけたと思います。</p>