

巻頭言

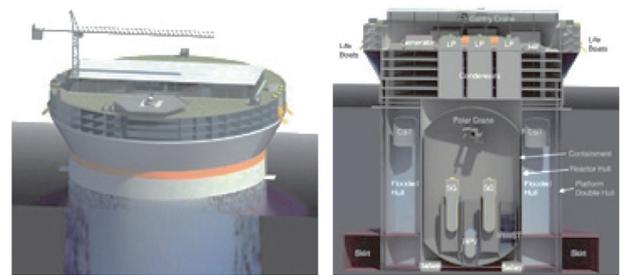
1 ゼロカーボンエネルギー研究所の挑戦
竹下健二

時論

2 浮体構造による原子力発電所の画期的安全性向上
姉川尚史

時論

4 カーボンニュートラルにおける洋上風力への期待—果たして救世主とされるのか？
小野章昌



MIT が提案する Offshore Floating Nuclear Power の概念図

特集 レジリエンスエンジニアリングの安全マネジメントへの応用のための課題と実践

11 レジリエンスエンジニアリングの応用での研究課題

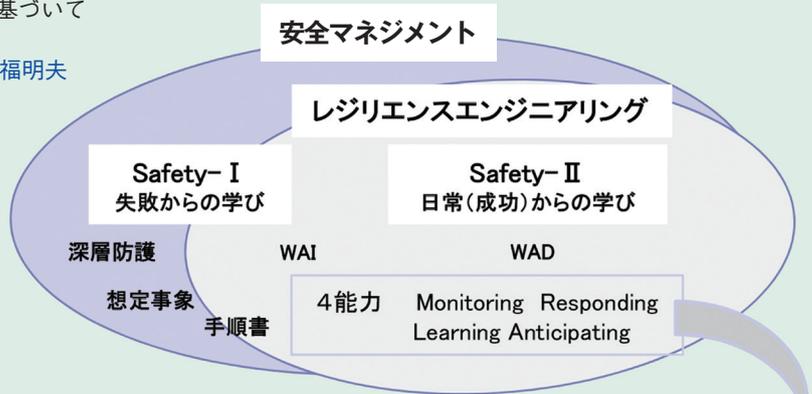
レジリエンスエンジニアリングは、人間の柔軟な対応により安全性が確保されていると考え、人間の実際の活動を記述して、多数ある日常からの学習に基づいて安全性の向上を図る方法論である。

五福明夫

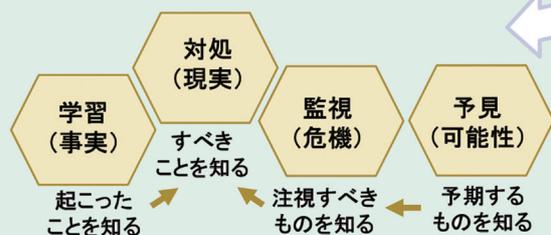
16 セーフティⅡを目標とする安全マネジメントの実践

レジリエンスの基本的4能力である対処、監視、学習、予見を高めるための施策と、成功事例から学ぶセーフティⅡの必要性と実践例を紹介する。

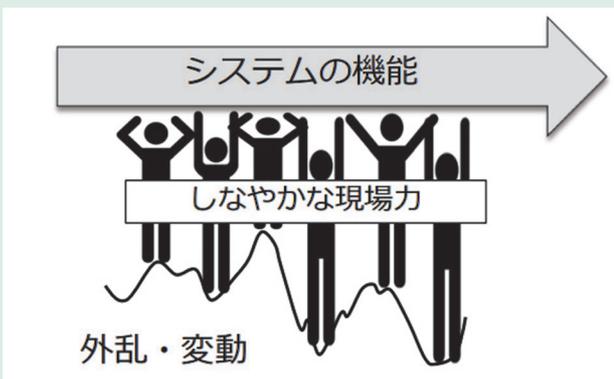
芳賀 繁



レジリエンスエンジニアリングの位置づけ



レジリエンスの基本的4能力

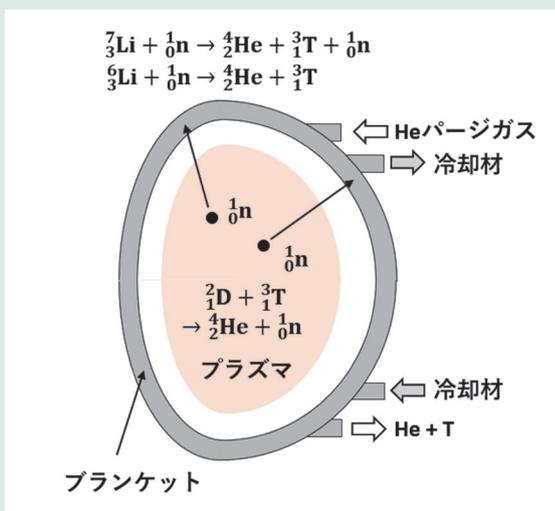


しなやかな現場力がシステムのレジリエンスを高める

21 原子力施設でのトリチウム発生

軽水炉、重水炉、核融合炉におけるトリチウムの発生機構や取扱量と放出量、さらにはトリチウム分離の原理や1F処理水へ適用する際の問題点について解説した。

波多野雄治



磁場閉じ込め核融合炉の断面の模式図

26 トリチウムの体内動態研究

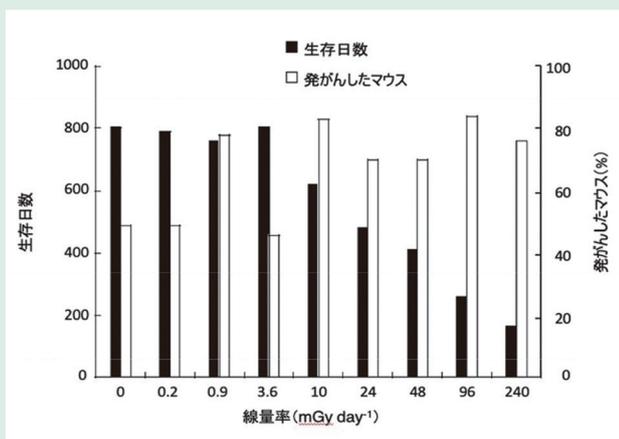
ICRP は公衆の線量係数を求める際に、トリチウムの体内動態を表す2コンパートメント・モデルを採用しているが、2016年の作業者ではそれを改訂した。

増田 毅

31 トリチウムの生体影響研究

一般公衆のトリチウムによる被ばくは低線量・低線量率での内部被ばくである。ここではその生体影響などの基礎知識とマウス個体と培養細胞を用いたトリチウムの研究について紹介する。

馬田敏幸



マウスへのトリチウムの影響

36 福島原発事故特集を総括する —異分野との協働で新しい知の創発を

学会誌では1F事故で多角的な視野から分析した特集を掲載した。事故原因の一つである「異なる分野にわたる知の連携や協働」はどこまで到達できたのだろうか。

佐田 務

41 原子力クライシス時における 住民への情報提供 —専門家が理解すべき安全情報の ミスマッチ

福島での原子力災害を例に、専門家による生活再建のためのリスクコミュニケーションのあり方を考えていく。その鍵のひとつは専門家側の介入の仕方にある。

西澤真理子

46 Column

拡散と日常

越智小枝

議論することの意義

佐々木帆南

安全でも適切でもなく

菅原慎悦

双葉病院を訪問して(2)

妹尾優希

疑うことと信頼

鳥居千智

持続可能な社会を目指して7

野ヶ山康弘

理事会だより

49 学会が持続的に活動する為の 経営改善について

川村慎一

6 NEWS

20 新刊紹介「森林の放射線生態学」小沢晴司

25 From Editors

50 会報 原子力関係会議案内、人事公募、英文論文誌 (Vol.58, No.10) 目次、主要会務、編集後記、編集関係者一覧

52 Vol.63 (2021), No.10 J-STAGE 閲覧ID・パスワード

学会誌に関するご意見・ご要望は、学会誌ホームページの「目次箱」(https://www.aesj.net/publish/aesj_atomos/meyasu)にお寄せください。

学会誌ホームページはこちら

https://www.aesj.net/publish/aesj_atomos

ゼロカーボンエネルギー研究所の挑戦

巻頭言



東京工業大学ゼロカーボンエネルギー研究所 所長

竹下 健二 (たけした・けんじ)

東京工業大学大学院理工学研究科原子核工学専攻博士課程修了，工学博士。東工大教授，2021年6月より現職。理事副学長特別補佐(研究担当)統合エネルギー科学研究統括を兼任。

人類の化石燃料の大量消費に伴う 328 億トン/年(2017)という膨大な二酸化炭素(CO₂)の排出が地球の気象変動に影響を与えるようになり，早急な CO₂排出抑制が求められています。日本を含む先進国の多くが 2050 年頃までの CO₂ 環境排出ゼロを目指し，エネルギーシステムのカーボンニュートラル(CN)，実質ゼロ(ネットゼロ)の検討が進んでいます。これに呼応して経済，産業，市民意識も新たな転換点を迎えています。こうした社会の状況に応えるべく令和 3 年 6 月 1 日に先導原子力研究所を改組し，ゼロカーボンエネルギー研究所を開設しました。改組の目的は，ゼロカーボンエネルギー研究所に東工大の力を結集して非化石エネルギー(ゼロカーボンエネルギー)とその利用システムを開発し，CN 社会を実現し，環境と調和しかつ経済的で持続可能な社会の基盤を作り出すことです。

社会の低炭素化を進めるには一次エネルギーのゼロカーボン化，すなわち化石エネルギーの再生可能エネルギーや原子力エネルギーへの転換が必須です。その一方で炭素は人類が長く利用してきた重要な素材であり，将来においても炭素の利用を継続しつつ CO₂ として環境排出しない炭素・エネルギーキャリア循環社会の創成が必要になります。この実現にはゼロカーボンエネルギーの製造，効率的な利用，貯蔵，物質変換，社会利用，循環利用の要素技術と，これらを最適化したネットゼロのエネルギーネットワークを構築しなければなりません。ゼロカーボンエネルギー研究所ではフューチャーエネルギー部門と原子力工学部門の 2 大部門を設置し，こうした社会の要請に応じてまいります。

フューチャーエネルギー部門では，ゼロカーボンエネルギーに基づくネットゼロ，炭素循環エネルギーシステムを研究します。再生可能エネルギー導入による発電非定常性を考慮したエネルギー安定供給システム設計を進めます。電力だけでなくエネルギー需要の 75 % を占める非電力エネルギーにも注目し，エネルギーネットワークの実現に不可欠なエネルギーの貯蔵，エネルギーキャリアへの変換，物質循環システムを研究し，グリーントランスフォーメーション(GX)による産業や社会の構造変化を先導する Tokyo Tech GX イニシアティブを展開していきます。

原子力工学部門では，原子力研究所としての 60 年の活動実績を活かし，将来の再生可能エネルギーの主力電源化を支えるために安全性・機動性を追究した熔融塩炉や高温ガス炉など小型モジュール炉(SMR)の開発と次世紀の主力電源を目指した核融合炉の開発など先進原子力システム研究を進めると共に癌治療など高齢化社会の先端医療を支える生命・医療放射線利用研究を進めます。将来の CN 実現のためには原子力エネルギーの利用が不可欠であり，原子力研究は今後さらに重要性を増すと思います。フューチャーエネルギー部門と連携することで原子力を含むエネルギーシステム全般を研究できる環境を活かし，東工大独自の総合エネルギー研究「統合エネルギー科学」を推進していきます。

こうした活動を通してゼロカーボンエネルギー研究所は持続可能な将来のエネルギー社会の構築に貢献してまいります。皆様のご指導ご鞭撻を頂戴できれば幸いです。

(2021 年 8 月 24 日 記)



浮体構造による原子力発電所の画期的安全性向上



姉川 尚史 (あねがわ・たかふみ)

東京電力 HD 株式会社 フェロー
1983年東京電力入社、原子力部門で主に炉心燃料設計業務に従事。2002年EVおよび急速充電器の開発に転進。2011年事故後に原子力部門に復帰。2014年原子力立地本部長、2018年経営技術戦略研究所長、産業競争力懇談会実行委員。2021年4月から現職。

I. 福島第一原発事故の学びを安全性向上に

ニュースで世界的に異常気象が報告されることが頻繁になり、気候変動問題の緩和が急務であることに議論の余地はなくなった。通常であれば、二酸化炭素を排出しない原子力発電への期待が寄せられるところであるが、2011年の福島第一原発事故(以下1F事故)により、わが国はもちろん世界的にも原子力発電を温暖化対策の中心に据えることを難しくしてしまった責任を痛感する。

このため、再生可能エネルギー(以下RE)の大量導入が急務な状況となっている。しかし、REが受ける天候の影響は昼夜間や日々の変動だけではなく季節間での変動の影響も大きいという特徴がある。季節間の変動を吸収するための蓄電設備の追加コストはREの発電割合が6割を超えると急激に増加する傾向が知られている。

この現実を踏まえてのことと思うが、昨年末に公表されたグリーン成長戦略では、安全性に優れた次世代炉開発を電力部門の脱炭素化のための一つの柱と位置付けている。

しかしながら、私たちは1F事故を起こしてしまった当事者であり、その責務は、やむを得ない原子力発電の選択という状況に甘んじることなく、事故の経験を踏まえて格段に安全性を向上させた原子力発電を開発して世界に提供することであると考えます。

II. 浮体式原子力発電所の長所

マサチューセッツ工科大学(MIT)のMichael Golay教授らが、1F事故を踏まえて、津波に対し優れた耐性をもつ設計のOffshore Floating Nuclear Power(以下OFNP)を提唱している。私たちはこのOFNPの優れた安全性に注目し、2020年度から産業競争力懇談会(以下COCN)の活動として研究会を立ち上げた。メンバーは、原子力プラントメーカー、ゼネコン、エンジニアリング会社、電力、大学、研究機関などで構成されている。

浮体式原子力発電所としては、過去に平板状の浮体構造物の上に陸上の原発と同様の配置をする案などが検討されたことがある。また、ロシアでは船舶型原発の運転が開始されている。OFNPはそれらとは基本構造が異なり、図1に示すように海底油田掘削で実用化されてい

るような円筒型の浮体構造物の中に原子炉を配置したものであり、以下のような長所がある。

1. 津波の影響の大幅な低減

1F事故の引き金になった津波については、既存の原発では津波の大きさを想定して防潮堤や建屋の止水という対策を行っている。津波の大きさは、一般的に海岸形状の影響を受けるため、沖合から陸地に近づくにつれて大きくなる。OFNPは沖合に位置するので津波自体の大きさは小さく、船舶と同様に津波を乗り越えることができる。

更に、一定期間海中に沈んだ場合でも冷却が継続するように設計することで、津波に対するクリフエッジを解消できる可能性もある。

2. 崩壊熱除去に大量の海水を動力なしで利用可能

原発の本質的なリスクは停止後も発生する崩壊熱にあり、事故に備えて注水ポンプ、熱交換器、水源が用意されている。陸上原子炉に用意されている水源は有限であり、海水を汲み上げるとしても動力源が必要となる。

これに対し、OFNPでは原子炉や熱交換器の位置は海面下にあり、動力なしで崩壊熱を海水に逃がす設計が可能。

3. 沖合遠方に位置させれば事故時の住民避難が不要

どのように安全性を向上させた原発を作ったとしても、深層防護の観点から周辺住民の方達の避難の準備が必要である。避難自体がリスクとなる場合もあり、十分な計画と訓練が求められるが、全員が参加しての訓練は実施が難しく、介護が必要な方達の避難にも課題がある。

OFNPの場合は沖合30km以遠に配置することでUPZ(緊急時防護措置準備区域)内の定住者が居なくな

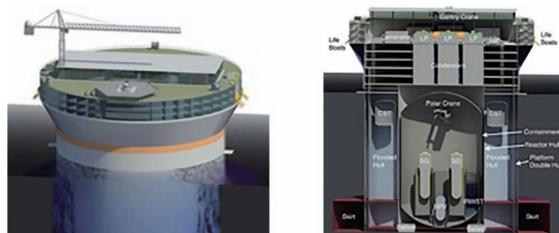


図1 MITが提案するOFNPの概念図

り、避難によって生じるリスクを抑制できる。

4. 製造拠点での集中製造による品質向上

陸上の原発は製造拠点から離れた地点で、土木工事、建築工事、機電工事が行われ、建設地点ごとの地盤や気象等の特殊性に配慮する必要がある。

一方、OFNPでは工場において集中的に製造し、完成状態で係留場所に曳航・設置することができるため、より一層の品質向上が図れる。

Ⅲ. 2020年度の研究会の検討結果

昨年度の研究会では、OFNPの持つ上記の安全性向上の可能性を確認するとともに、その実現のために必要となる111の検討課題を整理した。それらの検討課題の中から、以下の4つの優先検討事項に取り組んだ。

1. 規制要求に照らした課題抽出

1F事故の反省の一つに、「規制要求を満たすことは最低限の要求であり、継続的な安全性の向上が必要」ということがある。それは承知しつつ、まず現行規制への適合性を確認するため、設置許可基準規則、安全設計指針、海洋規制(原子力船特殊規則)に照らして、課題・優位性を検討した。結果はいくつかの設計上対応すべき事項は残ったが、適合可能であるとの見通しが得られた。

例えば、既存の規制では「重要な建物、構築物は岩盤に支持させなければならない」との要求があるが、OFNPはこの要求を満たさない。しかしながら、規制要求の背景は、地震に対する強固な耐性を有することを求めているのであり、洋上では横波の地震波が伝播しないことから、地震リスクは陸上の原子炉以下に抑制できると考えた。

2. 海上での地震動(海震)の影響

船舶の設計要件には海震への対策はなく、海震被害の報告自体が非常に稀であることを確かめた。簡易的なモデルケースによる数値解析では、地表面と比べて海面における振動は低減し、浮体式構造物での影響は緩和されることが示唆された。ただし縦波は海水中を伝播するため、海底地質を調査の上、陸上同様に活断層近傍を回避した立地を考慮する必要性は残る。浮体構造の工夫などによって縦波の影響を緩和して安全性を向上させる可能性もある。

更に、万一新たに近傍に活断層や海底火山などが見つかった場合でも、設置場所を移動させることによってリスクを低減できるという長所があり、継続的な安全性向上策として有効である。

3. BWRにおける浮体動揺影響

OFNPはすでに確立している軽水炉を大きな設計変更なく設置できるという長所があるが、BWRについては動揺に対する炉内のボイド率の変化による炉心出力の変動や限界出力の低下についての懸念もある。そこで、文献調査および核熱水力動特性計算による感度解析を実施した。定性的にはBWRの運転時では動揺の影響は小さいと結論付けられた。

4. PRAを用いた安全性向上度の推定

OFNPの安全性は、定性的には大きく向上することが予想されるが、その程度を推定するため簡易的なPRAを用いて評価を行った。

内的事象PRAでは、海水を最終ヒートシンクとする自然循環型の非常用復水器を設置することにより、全炉心損傷頻度を 10^{-7} オーダーに低減することができるとの結果が得られた。

津波についてのリスクはほぼ無くせることが期待できる一方で、海震や波浪については評価のために知見を収集する必要性が残っている。

Ⅳ. 2021年度の活動状況

COCNでは今年度も継続してOFNPの検討を行っている。今年度は、まずBWRを配置した場合のレイアウトを基に浮体構造の検討を行う。そこでは、事故時の崩壊熱除去の柱となる非常用復水器の設計検討に加え、1F事故の経験を踏まえて、減圧機能の強化、事故時水位計装の強化、テロ対策の検討も加えている。これらは既存の原子炉においても事故後に一定の強化が図られているが、新たに全体設計を見直す機会に、更なる安全性向上を図ることを狙いとして取り組んでいる。

また原子力船「むつ」が建造された際の開発記録には、現在でも有益な知見が多数あり、それらの知見を収集整理し検討に活用する活動も行なっている。

昨年度よりも参加組織は増加し、参加者の方々の間で検討課題を分担し、熱心に活動を支えて頂いている。

Ⅴ. 今後の発展に向けて

わが国のREとしては浮体式洋上風力発電への期待が大きい。洋上での建設や長距離の海底送電設備などコスト面での課題が大きい。その課題を解決するため、OFNPと浮体式洋上風力発電で送電設備を共用し、双方のコスト軽減を図ることも有効と考えられる。

また、原子力発電プラントを内包した大型浮体構造物の建造は、単なる造船費の価格競争から付加価値の高い造船への転換となり、わが国の造船業の再活性化にも寄与すると期待される。

OFNPの実現のためには設計面に加え、排他的経済水域の海上利用の法整備、浮体式原子力発電所に対する原子力規制基準の整備などが必要となる。海洋利用については、国際的な協力が必要であり、今後海外との連携を強めていかなければならない。

以上述べてきた通りOFNPは大幅な安全性の向上が図れ、わが国の電源のゼロエミッション化のためへの貢献が期待される。COCNの活動はボランティアを原則としており、COCNの競争法コンプライアンス指針に同意いただくことを条件とし広く開かれている。御興味を持たれた方の御参加を期待しています。

(2021年8月20日記)



カーボンニュートラルにおける洋上風力への期待 ～果たして救世主となれるのか？～



小野 章昌 (おの・あきまさ)

エネルギーコンサルタント

1962年東京大学工学部鉱山学科卒、同年三井物産(株)入社、コロラド鉱山大学修士課程に短期留学。三井物産では銅・鉛・亜鉛などの資源開発とウラン開発を始めとする原子燃料サイクル事業を担務。退職後から現職。

はじめに

菅義偉首相は昨年10月26日臨時国会冒頭の所信表明演説で「2050年カーボンニュートラル(以下CNと記す)の実現を目指す」ことを宣言し、それを受けて経産省は2050年電源ミックスの参考値を示した。2050年の再生可能エネルギー(再エネ)の発電量割合を50～60%とし、原子力とガス火力(CCUS付)を30～40%、水素・アンモニアを10%とするシナリオである。しかし狭い国土で太陽光はすでに良い立地場所が限られてきていて、最近のFIT入札では募集量に対して応募量がそれを満たさず、大幅に未達になるケースが見られるようになった。バイオマス、中小水力、地熱のプロジェクトも新設量は目標から遠いところに留まっている。したがって必然的に今後の再エネの中心は風力発電が務めることになろう。国土の狭隘さから陸上風力よりも、洋上風力が将来のエースになることが期待されている。そして、政府は2050年までの洋上風力新設量として着床式4,500万kW、浮体式4,500万kWを見込んでいる。しかし、2013年11月以降福島県楡葉町沖合20kmで、国の政策として実証試験が進められてきた浮体式洋上風力の実証試験3基(合計1.4万kW)は、地元の期待を背にいずれも2021年に全て撤去することが決まった。その主な理由は採算性である。本論では、英国の事例とも比較しながら、日本の洋上風力発電の可能性について見ていく。

経産省が提示したグリーン成長戦略では、英国のグリーン・エネルギー政策を参考にした可能性が高いと考えられる。昨年12月に英国ビジネス・エネルギー・産業戦略省が発表した「エネルギー白書：英国ネットゼロ未来のエネルギー供給」を見ると、図1のような「2050年電源ミックス」のグラフが掲載されている。日本に近いと考えられるケースBを見ると、発電量割合で原子力23%、ガス火力(CCUS付)7%、水素3%、再エネ65%、輸入2%となっている。経産省はわが国の地理的条件による制限から再エネの比率を若干減らして50～60%とし、上記のようなエネルギーミックス参考値を考えたのではないか

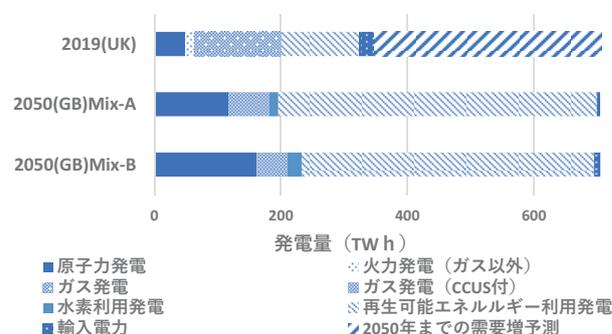


図1 英国の電力エネルギーミックス

(下記資料のp44 Fig 3-4をもとに作成し直した。201216_BEIS_EWP_Command_Paper_Accessible.pdf)

と推察される。

英国の洋上風力

実は英国でもこのようなイラスト的なエネルギーミックスはあくまでビジョン、つまり未来の構想との位置付けだ。乗り越えるべき課題が少なくない。白書から課題を探ってみよう。

実際には、英国のエネルギー計画は2030年までの目標数字しか確定していない。目標数値として2030年の洋上風力設備容量は4,000万kWであり、このうち浮体式は100万kWに過ぎない。北海やバルト海などの遠浅の広い海洋を持つ英国やドイツなどで初めて成り立つ計画であり、日本にそのまま当てはめるわけにはいかないことは言を俟たない。

これまで洋上風力の拡大は「FIT-CfD (Contract for Difference)：差額決済付きFITⁱ」によるものであった。2019年のFIT-CfD入札では550万kWの洋上風力(着床式)が落札に成功しており、FIT調達価格は40ポンド/MWh(@150円で6円/kWh)であった。

一方、白書では今後も洋上風力について2年毎にFIT-CfD入札を行う計画としているが、果たしていつ

ⁱ FIT-CfDは卸売市場価格が事業者の落札価格を下回る場合には政府が一定期間ごとに差額を計算して事業者に補助し、上回る場合には事業者が差額を政府に返済する方法。

までもこのような競争入札による価格低下を望めるかは慎重に見極める必要があろう。落札には成功してもプロジェクトの最終決定には進まない企業も徐々に現れるからである。ちなみに白書では2017年に運開した洋上風力プロジェクトのFIT-CfD 落札価格は150ポンド/MWh (22.5円/kWh)であったと述べている。売値22.5円では運転を続けられるが、6円では運転を続けられないという事業者も今後現れる可能性がある。

白書では、野心的計画として2030年までに浮体式洋上風力100万kWを同じFIT-CfD入札方式により実現したいとしている。2030年以降の大幅拡大に資するとの考えだが、浮体式コストの低下を入札に進む条件としており、果たして2030年までにプロジェクトが実現するかは不確実性が大きい。

洋上風力においても発電量がゼロの時間帯が度々現れ、1週間程度の無風状態が続くなど間欠性を否定できず、バックアップ電源を欠くことはできない。したがって再エネ電源と安定電源の二重の電源設備を持つ結果となり、電力系統内に過剰発電設備を生むことが避けられない。ドイツの例でも見られるが、風力や太陽光設備が増えれば増えるほど過剰発電設備が生じて卸売市場のkWh(エネルギー)価値を引き下げ、すべての電源の採算が悪化して、発電事業が成り立たなくなるケースが目立ってきている。ドイツ最大のエーオン社が発電事業から撤退し、第2位のRWE社も石炭・ガス火力から撤退する考えである。英国が2050年ビジョンにおいて安定電源である原子力とガス火力の割合を30%と低く見ていることは果たしてそれで良いのかという疑問がつきまとう。

日本の洋上風力

将来の再エネ電源の主力と考えられているわが国の洋上風力についてその課題と可能性を検討してみたい。

適地が英国の1/8：経産省資料では着床式風力の設置可能面積(海岸から30km以内、水深30m以内、風速7m/秒以上)は英国の1/8とされている。日本では水深がすぐ深くなる場所が多いことから、東北地方の候補地でも離岸距離5km以内のプロジェクトがほとんどである。したがって候補地面積はさらに絞られよう。

平均風速が低く稼働率が低い：これが最大の問題であろう。東京大学研究チームの検討結果ⁱⁱによると、日本4地点(東北・北海道)と欧州7地点(北海)で比較した場合の年間平均風速は、日本が7.7m/秒であったのに対して、欧州は10m/秒と大きな差があった。これはそれぞれの年間稼働率に反映されて、日本の年間設備利用率は35.4%であるのに対して、欧州は54.6%に達するという。

日本の洋上風力の採算性は低い：この研究結果では、日

ⁱⁱ 東京大学公共政策大学院 ワーキング・ペーパーシリーズ「風況の違いによる日本と欧州の洋上風力発電経済性比較」本部和彦・立花慶治 2021年1月

本の洋上風力の収益性は欧州に比べて大幅に低く、7~8円/kWh程度高い買取価格を要すると指摘されている。インフラ整備もさらに必要：風車の製造メーカーを国内に持たず、これから必要となるものとして基地港湾の整備、作業台船の確保、海底送電線や首都圏などへ送電するための高圧直流送電線の建設などが考えられよう。さらに洋上風力の発電量が低くなる夏季や、今年冬季に経験した大寒波による電力危機を考えると、夏・冬の最大需要に応じられる発電設備容量(kW)の確保とともに、電力量(kWh)の確保(したがって燃料の確保)も必要であり、再エネに対しては安定電源を含む万全のバックアップ態勢が必要になろう。

買入(FIT, FIP)コストの高さ：調達価格等算定委員会の報告書ⁱⁱⁱに示されている洋上風力の2022年度調達価格は着床式で29円/kWh、浮体式で36円/kWhとされている。これらの数字は2012年FIT導入初期の太陽光発電買取価格を想起させる頭抜けて高い価格であり、賦課金の増大による消費者負担が確実に増すとともに、買取価格を引き下げると新設が進まないジレンマに陥る可能性を示唆している。

浮体式は夢：福島県沖の3基14,000kWの浮体式実証プロジェクトは700億円の損失を出して閉鎖された。英国でも2030年までに100万kWの浮体式洋上風力発電所を建設したいとしているが、実現は不確かな状態と考えられる。わが国では着床式の商業化がまず求められるところであり、浮体式はその後でも十分なものではないか。CNを急ぐあまり国民負担が急増しては元も子もないであろう。

以上見てきたように、いうまでもなく海洋国家であるわが国の洋上風力への期待は大きい。さらに、遠浅地形が少ないので浮体式洋上風力への期待はいや増す。わが国と同様の海洋国家の英国の例を取っても、浮体式洋上風力の設備容量をわずかに100万kWとしているのに対して、わが国は4,500万kWときわめて過大である。コストが過重になることは避けられず、現実的に設置できる海域も限られてくるので、はたして実現性があるかには大きな疑問符がつく。

わが国の洋上風力にあっては新たな風車製造メーカーや専門技術者を育て、企業によるプロジェクトへの積極参加とチャレンジが求められるものである。欧州に比べて風速が劣り、適地が少ないわが国で洋上風力を主力電源に育て、CN実現のための救世主になるにはこれからさまざまな課題解決に取り組まざるを得ない長い道のりが待ち構えている。

(2021年7月9日記)

ⁱⁱⁱ 調達価格等算定委員会「令和3年度以降の調達価格等に関する意見」2021年1月22日 委員長案