

日本の原子力事業の現状 — 原子力メーカーの取り組みの事例 —



1. まえがき 我が国の原発は東日本大震災(以下震災)以前にはBWRを含め54基が稼働していた。現在10基のみが再稼働しているに過ぎない。再稼働しているのはPWRのみであるが、震災前に稼働していた24基のうち、震災以降8基が廃炉となり、現時点で新規規制基準の審査を受けているものが4基、設置変更の許可を受けたものが2基である。詳細は図1「原子力発電所の現状」をご覧ください。このような状況の中でも原子力のサプライヤーは将来に向けた戦略を立てている。そこでサプライヤーの取り組みを調べてみた。

本稿では三菱重工がいかにして雇用や技術力を維持してきたか原子力事業の取組状況や具体的事例について、三菱重工ニュース等公表資料並びに電力事業者の資料等を参考に紹介する。

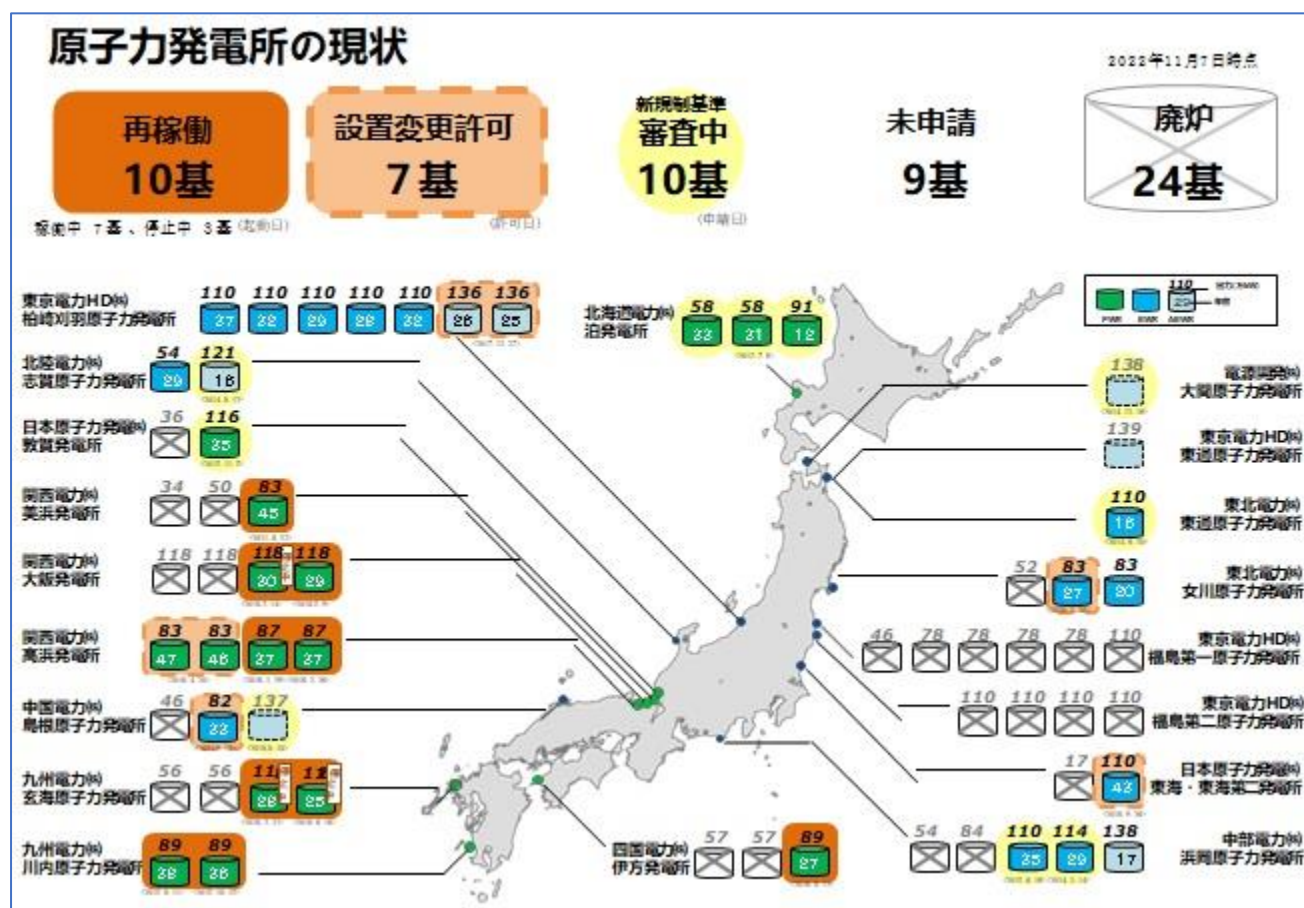


図1 原子力発電所の現状（経産省ホームページから）

1. 三菱重工の取り組み概要

三菱重工はより安全な原子炉を目指して解析評価、海外不具合事例等から重要機器の取替等に取り組み、阪神大震災の経験から耐震性の向上や東日本大震災後の

新規規制基準に合致したプラントにすべく電力事業者と共に諸対策を実施し、安全性向上、電力安定供給、地球温暖化対策、エネルギーセキュリティの確保に努めてきたと言う。然し乍ら、三菱重工も震災後福島事故を踏まえて制定された新規規制基準対応検討等で技術陣は多忙を極めたと推定されるが、機器、設備面では国内電力向けの製作活動に停滞時期もあったのではないかと推察された。

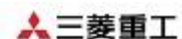
2. 脱炭素に向けた原子力事業の取組

2. 1 当面の取組

- ①既設プラント再稼働及び特定重大事故等対処施設(以下特重)設置を推進。世界最高水準の国内新規規制基準に適合させるべく、各種解析、評価、試験等により電力事業者を支援
- ②BWRを含め再稼働に向け多数の安全対策工事
- ③既設プラント再稼働後の保全再稼働後の60年運転を見据え、大型保全工事(炉内構造物取替工事、蒸気発生器取替工事、中央制御盤取替工事)を計画的に実施
- ④核燃料サイクルの確立。六ヶ所再処理工場、MOX燃料加工工場の早期竣工に向け工事推進と共に輸送・貯蔵兼用キャスクの量産

2. 2 将来に向けた取組

三菱 革新炉ラインナップ



➤ 革新軽水炉“SRZ-1200”に加え、将来の社会的ニーズに応える将来炉（小型軽水炉、高温ガス炉、高速炉、マイクロ炉）の開発も推進中		
革新軽水炉SRZ-1200 ✓ 既存グリッド向発電(電気出力:120万kW) ✓ 2030年代半ばの実用化を目標に、高い経済性に加え、革新技術を採用した世界最高水準の安全性を実現 	小型軽水炉 ✓ 分散型、小規模グリッド向発電（電気出力:30万kW） ✓ 安全系のフルパッシブ化、主機一体型炉他の採用 	
高温ガス炉 ✓ 超高温（900℃以上）の核熱利用により大量かつ安定的な水素製造を実現 ✓ 鉄鋼業界など産業界の脱炭素化に貢献 	高速炉 ✓ 核燃料サイクルの実現により、資源の有効活用、高レベル放射性廃棄物の減容化、有害度の低減が可能 	マイクロ炉 ✓ 離島・僻地・災害地用電源など多目的利用を可能とするポータブル原子炉 ✓ 三菱独自設計の全固体原子炉 

※1:本図は、経済産業省からの受託事業である“高速炉の国際協力等に関する技術開発”の成果を含みます

図2 三菱重工の次世代プラントの取り組み(原子力小委員会第5回革新炉 WG 資料3)

①革新軽水炉(SRZ1200)

革新技術の採用による世界最高水準の安全炉を2030年代半ば実用化、世界最新の熔融炉新対策であるコアキャッチャー等を導入②高速炉について国際協力含め開発推進中

②高温ガス炉の開発

超高温を活用した大量かつ安定的な水素製造の実現に向けて開発推進中

③核融合(ITER 計画)

トロイダル磁場コイル初号機を世界に先駆けて出荷、研究開発にも積極的に参加

3. 具体的事例

3. 1 機器・設備関係の実績(2011 年以降のもの)

(1)国内

①2011 年 11 月福島第一向け放射性廃棄物貯蔵設備（スラッジ貯蔵タンク他）納入

②2014 年福島第一発電所向けに工場完成型汚染水貯蔵タンクを 10 基出荷

③2016 年 4 月関西電力美浜発電所 3 号機で炉内構造物取替工事を受注し、2021 年 7 月に完工

④2020 年 9 月時点で九電川内 1/2 号機、同玄海 3/4 号機、関電高浜 1/2,3/4 号機、四電伊方 3 号機について特重の認可を取得し、本格的工事フェーズに移行。2020 年 12 月には九電川内 1/2 号機が完工、2022 年 2 月には東北電女川 2 号機向けを受注、2022 年 7 月に関電美浜 3 号機を完工、関電高浜 3/4 号機（2020.12,2021.3 関電殿[°]レス）、四電伊方 3 号機（2021.10 四電殿[°]レス）も完工。また、高浜 1/2 号機も認可取得済（2023.1 関電殿[°]レス）

「注」特重は原子炉建屋等への故意による大型航空機の衝突その他テロリズムにより、原子炉が冷却できなくなり著しく損傷した場合に備えて、放射性物質を閉じ込める機能を有する施設で、新規規制基準において設置が求められている。

⑤2021 年九電玄海向使用済燃料プールの使用済燃料体貯蔵容量拡大工事の第一期工事を完工

⑥2022 年 4 月使用済燃料を輸送、貯蔵可能な「乾式キャスク」を四電伊方向けに 15 基受注

(2)海外

①ブラジルアングラ原発に 2010 年 4 月納入した取替用原子炉容器上蓋及び、2012 年 8 月に納入した制御棒駆動装置の取替工事を 2013 年 3 月完工

②2014 年スウェーデン向け原子炉加圧器の管台(ノズル)取替工事を受注

③2017 年 5 月に 2010 年受注したフランス電力向取替用蒸気発生器 3 基をフランス原子力規制当局からの認証を受けて納入

④2022 年 7 月南フランス、ITER 向け核融合ブランケットの安全実証試験装置群を量子科学技術研究機構に納入。試験装置群は「大面積高熱負荷試験装置」「高温高圧噴出、漏洩実験装置」「ベリリウム・水蒸気反応性データ評価装置」「高温高圧腐食試験ループ」から構成され、安全性確認等の試験で使用される。ITER 向けでは既に主要機器であるトロイダル磁場コイルについても全 19 基中 5 基を製作しており、内 4 基を出荷済である他、ダイバータの構成要素の一つである外側垂直ターゲット 6 基も受注して製作中

3. 2 ソフトウェア関係の状況

- ① フランス原子力安全規制当局から三菱重工と仏 ATMEA 社(三菱重工と AREVA との合併会社)は 2012 年 2 月最新原子炉「ATMEA1」の安全設計について評価結果を受け取った。これにより第三世代プラス原子炉として世界でも厳しい安全要求に応える原子炉である事が証明された。その後ヨルダンやカナダ、アルゼンチンからも安全設計が確認された。
- ② 2014 年 10 月には三菱重工が欧州電力要求(EUR)に対する適合性審査を申請していた世界最大級(170 万 kW)の第 3 世代プラス炉である原発「EU-APWR」が EUR 認証を取得。
- ③ 原子力工学に関する講座も 2014 年にハノイ工科大学、ベトナム電力大学で開校

4. まとめ

世界で原発を製造している会社は三菱重工、日立、東芝、フラマトム(仏)、WH、GE、斗山重工業(韓国)、ロスアトム(ロシア)、中国核工業集団(中国)と限られている中、三菱重工には国内はもとより海外においても、これまでの技術蓄積、製造実績を活用して、原発建設を推進すると共に原発で培った様々な技術を広めて行くことを期待したい。他社もそれぞれ戦略を持って取り組んでいる。よい意味での技術競争になることを期待したい。一方、政府や資源エネルギー庁には原発の新設・リプレイス推進に向け、電気事業者への資金面を含めたより強力な支援を期待する。

赤ペン親父のつぶやき 13



日本には言論の自由、表現の自由は無い！？
岸田内閣の荒井秘書官が不適切発言で更迭されたというニュースを見て、やはり日本国民やマスコミの体質は太平洋戦争の時と変わっていないという落胆に襲われた。個々人の多様性を容認すると言いながら、LGBT の人々の権利は最大限に尊重し、反対意見は抹殺していることに何故気付かないのか不思議で仕方がない。日本では、その時々々の空気に合わない意見表明は許されないということにしか見えないのである。太平洋戦争の時に朝日新聞ばかりでなく、多くの国民が「戦争をやめたい」という人を非国民として非難したことは誰もが知っている過去の恥部ではないのか。LGBT はマイノリティであるということは、マジョリティの人々はそれを容認するにせよ、気持ち悪い、不適切であるなどいろいろな意見や受け取り方が有るのが当たり前であり、その意見を言うことが偏見に満ちた言語道断の発言であるという取り上げ方しかされないのは、それこそ不適切ではないか。

同じような言論封殺は原子力推進意見においても顕著である。今や原子力発電を支持する若者が増えているという現実があっても、マスコミは殆どその意見を報道することは無く、相変わらず福島漁民の風評被害を恐れる報道にうつつを抜かし、結果的に風評被害を煽っているという自己矛盾に陥っていることに気付かないようである。