

臨海部における火力発電所の 土地利用転換の動向について

松永 康司¹・上島 顕司²

¹正会員 総務省中部管区行政評価局石川行政評価事務所（〒930-0024 金沢市西念 3-4-1 金沢駅西合同庁舎）
（前 国土交通省 国土技術政策総合研究所 沿岸海洋・防災研究部 沿岸域システム研究室）

E-mail:y4.matsunaga@soumu.go.jp

²正会員 前 国土交通省 国土技術政策総合研究所 沿岸海洋・防災研究部長

2018年に、港湾の中期政策「PORT2030」が発表され、「空間の創造」,「臨海部産業の構造転換」等の視点から、「港湾空間の利用再編・面的再開発」が位置づけられた。また、2020年秋には「2050年カーボンニュートラル,脱炭素社会の実現」が打ち出された。臨海部は、次世代エネルギーの導入及び関連する産業の立地についての重要な拠点として重要な役割を果たすことが求められており、例えば港湾を含む臨海部及び海面においても、再エネ海域利用法や港湾法に基づく洋上風力の発電事業の展開、さらには水素等のエネルギー拠点導入についての検討の動きもある。

本稿では、このようなエネルギー転換期においても、2020年時点において日本の発電量のおよそ8割を占める火力発電所の立地・転換動向とともに、その動向が臨海部の土地利用転換に与える影響等について把握・分析を行う。

Key Words: *Waterfront, Thermal power plant, Land use conversion, Decarbonized Society*

1. 背景と目的

近年、脱炭素に向けた動きが産業界をはじめさまざまな業界において進みつつある。2018年には、港湾の中期政策「PORT2030」¹⁾が発表され、「空間の形成」,「新たな資源エネルギーの受入・供給等の拠点形成」(図-1)が位置づけられている。2020年10月には、菅首相の就任演説において、「2050年カーボンニュートラル,脱炭素社会の実現」が打ち出され、脱炭素に向けた関係者の動きがさらに加速している。

このような状況下、臨海部は、次世代エネルギーの導入及び関連する産業の立地についての重要な拠点としての役割を果たすことが求められているといえる。

一方で、「PORT2030」においても、「新たな資源エネルギーの受入・供給等の拠点形成」の項目において、「民間事業者による事業集約後の土地の跡地は、産業政策と連携した有効活用を十分に考慮する必要がある。」という課題認識を示している。その認識を踏まえれば、産業政策の動向を念頭におきつつ、臨海型産業の土地の利用形態について、長期間にわたる動向の実績について把握を行っておくことは重要になるだろう。



図-1 将来の臨海部産業の形成 (出典: PORT2030)

本稿では、先に述べたようなエネルギー転換期においても、2020年時点において日本の発電量のおよそ8割を占める火力発電所の立地・転換動向を対象として整理を行った。

2. これまでの火力発電所の動向

まず、これまでの火力発電所の動向について俯瞰しておきたい。戦前から戦後にかけては、電源設備の形態は「水力発電設備」が中心で、「火力発電設備」は渇水期補給用として建設されたもので、規模も小さく熱効率も低いものであった。1950年代後半からの急増する電力需

要を補うために、欧米からの大容量新鋭火力技術の積極的な導入を行うことで、日本においても熱効率のよい火力発電設備が開発され、1962年には火力発電設備が水力発電設備を上回った。また、燃料についても石炭から重油へと移行し、重油専焼火力の時代へと進展した²⁾。

その後、1970年代には環境保全に対する要請が厳しくなり、SO_x、NO_x、ばいじん対策などが進められてきた。また二度の石油危機を契機として脱石油化も進められ、燃料の構成比も石炭・LNGへと変化が進んだ²⁾。

1995年以降、段階的に電力自由化が進められ、新たな事業参入などの形態も見られるようになる。さらには、地球温暖化対策の重要性が指摘されるようになり、火力発電設備においても、高効率化によるCO₂削減についての取り組みが進められた²⁾。

さらには2011年以降、原子力発電の発電量の構成比が急激に落ち込む中で、相対的に火力発電への依存度の高まりも見られた(図-2)。また2010年代においては、電力自由化等も背景として、新規の火力発電所計画も一定数存在した³⁾が、近年においては風力・太陽光などの再生エネルギーの推進の動きが加速する一方で、第5次エネルギー基本計画においては、石炭火力は重要なベースロード電源(発電コストが低廉で安定的に発電できる電源)として評価しつつ「2030年に非効率石炭火力のフェードアウト」⁴⁾が明記され、そのための具体的な方策の議論が進められている。

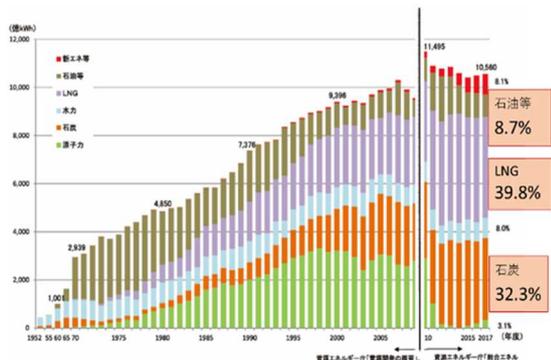


図-2 日本の発電電力量構成の推移⁵⁾

このような状況下、CO₂削減を図るために、たとえば水素やアンモニアとの混焼などの技術導入を検討する動きがある一方、石炭火力発電所の建設計画を見直す事業者も出てくるなど、関係者に大きな影響を与えている状況となってきている。一般的には火力発電設備の耐用年数は40年程度とされており⁶⁾、中長期的には臨海部において火力発電所に関連する立地が大きく変化していく可能性も考えられる。

3. 火力発電所の立地についての分析

火力発電所の設備や立地状況について記載した各種資

料(7)~(20))から、火力発電所の設置時期、規模、空間利用状況等などのデータを整理し、空間利用の変遷についての分析を行った。以下、その結果を概説する。

(1) 臨海部の火力発電所の立地概要

火力発電所は1960~1970年代にかけて、用地の確保や燃料の輸送の観点などにより臨海部において新設が相次いだ。その後、1990年代から2000年代にかけて、それまで立地していた火力発電所において、設備の大規模更新・建て替えの実施、または石油火力発電所を中心として廃止・休止が生じている事例がみられる。

特に、2000年代前半には、「電力自由化」や「設備の老朽化」等を背景にして、全国で10以上の火力発電所が廃止された(表-1)。また、東京都及び神奈川県のみならず、東京圏及び神奈川県の火力発電所についても、2000年前後に、「環境規制の強化」や「設備の老朽化」等を背景に設備の更新、建て替え等を行っている事例が見られる(図-3)。

表-1 2000~2006年頃に廃止された火力発電所

| 発電所名 | 電力会社 | 営業運転 | | 燃料 | 出力 (万kw) |
|----------|----------|------|-------|--------|----------|
| | | 開始年 | 廃止年 | | |
| 新清水 | 中部電力 | 1973 | 2004 | 石油 | 15.6 |
| 尼崎東 | 関西電力 | 1965 | 2001 | 石油、石炭 | 31.2 |
| 尼崎第三 | 関西電力 | 1963 | 2001 | 石油 | 46.8 |
| 春日出 | 関西電力 | 1962 | 2002 | 石油 | 31.2 |
| 大阪 | 関西電力 | 1959 | 2003 | LNG、石油 | 62.4 |
| 多奈川 | 関西電力 | 1956 | 2001 | 石炭、石油 | 46.2 |
| 高砂 | 関西電力 | 1971 | 2006 | 石油 | 90.0 |
| 三宝 | 関西電力 | 1969 | 2003 | 石油 | 15.6 |
| 東瀬カスタービン | 関西電力 | 1974 | 2000 | 石油 | 12.0 |
| 大阪カスタービン | 関西電力 | 1972 | 2000 | 石油 | 12.0 |
| 宮津カスタービン | 関西電力 | 1973 | 2000 | 石油 | 12.0 |
| 堺共同 | 堺共同 (解散) | 不明 | 2003頃 | 石油 | 15.0 |
| 大村 | 九州電力 | 1957 | 2004 | 石油、石炭 | 22.2 |
| 港 | 九州電力 | 1960 | 2004 | 石油、石炭 | 31.2 |

(電力会社のHP等の公開情報をもとに著者にて作成)

2000年頃以降は、電力自由化によりIPP(独立系発電事業者)による参入が開始され、例えば製造業が発電設備を運営し、電力事業者への売電を行う例も見られるようになった。また、2000年代以降も、長年の地元調整を経て、いわゆる電力10社等により新規立地した火力発電所も見られる。2020年時点の臨海部の火力発電所の立地分布を図-4に示す。



図-3 東京都・神奈川県の火力発電所の分布^{7) 8)}



図-4 全国の臨海部に立地する火力発電所の分布(2020年時点)^{7) 9)}

2018年頃からは、「エネルギー需要の変化」「設備の老朽化」等を背景に火力発電所（主に石油）が廃止される事例や、計画していた石炭火力発電所の建設を見直す動きが出てきている。

火力発電所の施設数（電力事業用のみ）から見ると、1965年から1975年にかけて発電所数が増加し、最大出力についても大幅に増加した。その後、1985年以降、立地数としては横ばいとなってきており、180~190箇所前後で推移してきた。また、最大出力も2005年までは順調に増加している。これは、老朽化した施設の廃止が進む一方で、それと同じ程度の数の新設の火力発電所の建設や、施設の更新や効率化による発電所あたりの出力増が進んできたことを示していると考えられる²⁾（図-5）。



図-5 火力発電所の数と最大出力の推移

(2) 火力発電所の立地動向の分類と事例

これらの事例の分析をつうじて、主に2000年前後より、立地、設備の利用形態などに変化があった火力発電所の動向について、以下のように類型化した。

- [1] 設備の大規模更新（一旦廃止→建設含む）
- [2] 設備の増強・合理化（発電機の増設・廃止、敷地拡大・縮小など）
- [3] 廃止（一部含む）その後、他のエネルギー拠点への転換
- [4] 廃止（一部含む）その後、他の利用形態への転換
- [5] 休止（長期計画停止、波動用出力用など）
- [6] 新設（主に2000年代以降、10電力及び新規参入・自家発電事業者）

上記の類型化に沿って、火力発電所の更新、廃止等が行われた具体的な事例について、以下に示す。

[1] 設備の大規模更新（一旦廃止→跡地建設含む）

○横須賀火力発電所（東京電力→JERA、発電所廃止、跡地に現在建設中）

1960年以降順次営業運転を開始（出力約224万kw）、長期計画休止等を経て2017年に廃止された。現在、旧発電所設備撤去を終え、跡地に新たに建設工事が進めら

れている。新発電所は、石油等から石炭に燃料を転換し（出力（計画）130万kw）、最新鋭の環境対策を備えた施設とし、また親水性も配慮した緑地を整備する計画である。敷地全体（約80万㎡）に占める緑地割合は21%（旧発電所）から計31%（計画）まで増加することになっており、海側に面した広大な緑地（約12.8万㎡）整備も計画している¹⁰⁾。（図-6）



図-6 横須賀火力発電所の変遷及び計画図¹¹⁾

○磯子火力発電所（電源開発、リプレース実施済）

1967年に運転開始（石炭、出力約53万kw）。立地する自治体（横浜市）の環境改善計画への対応や老朽化した設備の更新などを目的として、1996年~2009年にかけて、同一敷地内において、旧発電所を運転しながら新1号機を建設後に旧発電所を撤去、新2号機を建設した（総出力は約120万kw）。当時の最新技術の投入により、世界的に見ても高い発電効率とCO2削減を達成している¹²⁾¹³⁾（図-7）。また敷地内においては、タービン等建屋の屋上等を含めた緑化への配慮を行っている¹³⁾。

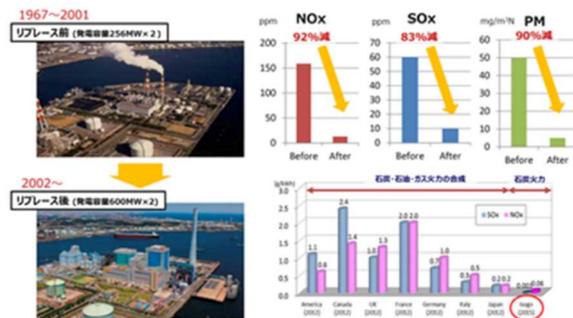


図-7 磯子火力発電所の環境負荷低減実績³⁾

○西条発電所（四国電力、現在一部リプレース中）

1965年以降運転開始（石炭に転換、出力約40万kw、約40万㎡）。うち1号機は運転開始から50年以上経過するため、2016年より環境アセスを実施、2019年からリプレース工事を開始した¹⁴⁾。2023年運転開始予定、最新鋭の超々臨界圧技術の投入により、出力は50万kw。これは旧型機の3倍以上の出力である。

- [2] 設備の増強・合理化（発電機の増設・廃止、敷地拡大・縮小など）

○横浜火力発電所（東京電力→JERA、運転中）

1962 年以降順次営業運転を開始し、1970 年頃は約 21 万㎡の敷地において運転していた。その後、隣接地に拡張し約 45 万㎡の敷地となり、コンパインドサイクルなどの新技術を取り入れた新たな発電設備を設置し、1998 年以降営業運転を開始した（LNG、現在の出力は約 354 万 kw）。その後、1960 年代に運転開始した老朽化した設備が 2004 年以降に廃止・撤去された⁸⁾。そのため現在敷地の一部が遊休化している（図-8）。



図-8 横浜火力発電所の土地利用の変化

【4】廃止後、他の利用形態への転換

○尼崎第三発電所（関西電力、廃止）

1963 年以降に営業運転開始（原油、最大時 46.8 万 kw）したのち、電力会社において高経年で効率の低い小容量火力機を廃止する方針の一環として、2001 年に廃止された¹⁸⁾。その後、2005 年に大手電機メーカーのプラズマディスプレイ工場が立地した。その後の生産撤退にとともに、現在は民間企業が運営する物流施設が立地している。（図-11）

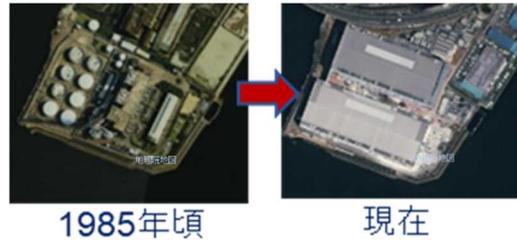


図-11 尼崎第三火力発電所の土地利用の変化

【3】廃止後、他のエネルギー拠点への転換

○松山発電所（四国電力、廃止）

1958 年に営業運転開始（石炭、出力約 14 万 kw）、1981 年に運転休止、2001 年に廃止された。跡地については、松山発電所記念公園および太陽光発電所（四国電力）として利用されている¹⁴⁾（図-9）。跡地に建設された太陽光発電所は 1996 年運転開始、2010 年に増設され現在に至っている（出力：約 0.2 万 kw）。

○大村発電所（九州電力、廃止）

1957 年以降営業運転開始（重油他、出力約 22 万 kw）¹⁵⁾。2004 年までに廃止され、跡地は現在は大村メガソーラー発電所（出力約 1.7 万 kw）となっている¹⁶⁾（図-10）。



図-9 松山発電所跡地の利用状況

図-10 大村メガソーラー発電所（2014 年頃）

○四日市火力発電所（中部電力→JERA、一部廃止）

1963 年に運転開始（LNG に転換、出力約 124 万 kw、約 23 万㎡）その後老朽化した一部設備を廃止、その後 JERA が運営する同敷地内にバイオマス発電所（出力 4.9 万 kw）を建設、運転開始した¹⁷⁾。

○尾鷲三田火力発電所（中部電力、廃止）

1964 年より順次営業運転開始（重油ほか、出力最大時 125 万 kw）したのち、2018 年までに廃止された¹⁷⁾。関連用地を含む約 63 万㎡の跡地については、施設の撤去作業が進められている。また地元自治体や電力会社を含む関係者において協議会が設置され、跡地の具体的な利用方策を検討している。

【5】休止（長期計画停止など）

需要の変動への対応や高経年化を理由として稼働停止する「計画停止」に入っている火力発電所も存在する。一方で、計画停止した発電所が再稼働する事例もある。例えば 2011 年の東日本大震災後の電力の供給減に対応するために休止中の複数の火力発電所を一時的に稼働させた実績がある。

また、2021 年 1 月に LNG の供給制約にともなう電力需要が一時的に逼迫した際にも、発電所の廃止も視野に入れて計画停止中だった火力発電所を一時的に稼働させた実績もある¹⁹⁾。

【6】新設（2000 年以降）

○上越火力発電所（中部電力→JERA、供用中）（東北電力、建設中）

中部電力が新潟県直江津港の埋立地に建設を進め、2012 年以降順次営業運転開始した（最大出力 238 万 kw、LNG、敷地面積 46 万㎡）⁸⁾。また隣接する敷地においても、東北電力が 2023 年運転開始予定にて火力発電所の建設を進めている（図-12）。

なお計画当初は 2 社の共同出資会社（1995 年設立）に

よる建設を予定していたが、エネルギー需要の変化等を背景に事業の進め方の見直しが行われた²⁰⁾。

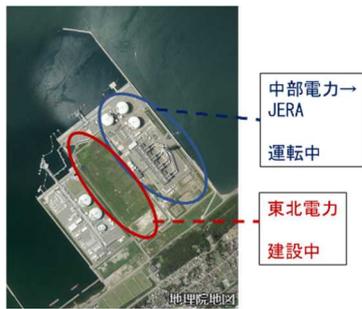


図-12 上越火力発電所の土地利用状況

○その他：製造業による発電所

鉄鋼産業においては、従前より鉄鋼生産と関連した自家発電を行ってきたが、1995年以降の電力自由化を背景として、自社敷地内に火力発電所を設置し、電力会社への卸を行っている事例が増えた。

一例として、神戸市にある鉄鋼企業（神戸製鋼）は製鉄所敷地のうち30万㎡のエリアに、出力140万kwの石炭火力発電所を2002年より運転している。立地にあたっては、地元自治体との環境保全協定を締結しているほか、発電所の緑地内に地域交流施設を立地している²¹⁾。

4. 結び

火力発電所の動向について、設備の更新、廃止、用途転換などについて類型化及び事例をもとに整理した。各事例ともに、電力市場における規制経営環境の変化、環境への配慮、発電事業における効率化などを背景として、土地利用形態の変化が見られるところである。

今後も、転換・廃止から時間が経過している発電所の詳細な情報を含め、引き続き事例収集等を進め、火力発電所等の土地利用状況の変遷にかかる全体像を明らかにしていきたい。

参考文献

- 1) 国土交通省港湾局：港湾の中長期政策「PORT2030」2018.7 https://www.mlit.go.jp/report/press/port03_hh_00004
- 2) 2.html (2021/9/30 確認)
- 2) 社団法人日本エネルギー学会：エネルギー便覧・プロセス編 pp596～599 コロナ社 2005.4
- 3) 資源エネルギー庁 HP：なぜ、日本は石炭火力発電の活用をつづけているのか 2018.4 https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/qa_sekitankaryoku.html (2021/9/30 確認)
- 4) 資源エネルギー庁 HP：第5次エネルギー基本計画 pp20 2018.7 https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/180703.pdf (2021/9/30 確認)
- 5) 資源エネルギー庁 HP：エネルギー白書 2019 [第214-1-6 発電電力量の推移] pp155 2019.6 https://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2020pdf/whitepaper2020pdf_2_1.pdf (2021/9/30 確認)
- 6) 資源エネルギー庁 HP：火力発電に係る昨今の状況 pp6 2017.10 https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene_shinene/sho_energy/karyoku_hatsuden/pdf/h29_01_04_00.pdf (2021/9/30 確認)
- 7) 公益社団法人日本港湾協会：数字でみる港湾 2000、数字でみる港湾 2020
- 8) JERA ホームページ：<https://www.jera.co.jp/>
- 9) 一般財団法人経済産業調査会：電気事業便覧 2019年版 2020.3
- 10) JERA パワー横須賀ホームページ：横須賀火力発電所完成予想図 <http://jera-yokosuka.co.jp/index.html> (2021/9/30 確認)
- 11) JERA パワー横須賀ホームページ：(仮称)横須賀火力発電所新1・2号機建設計画 環境影響評価書 条例環境影響評価書 環境影響評価結果 概要 資料編 pp46 <http://jera-yokosuka.co.jp/gaiyou-shiryoudf> (2021/9/30 確認)
- 12) J-POWER (電源開発) ホームページ：火力発電事業について <https://www.jpowers.co.jp/bs/karyoku/kar00100.html> (2021/9/30 確認)
- 13) 日本機械学会誌 2010.12 pp45「訪問記 J-power 磯子火力発電所」 <https://www.jsme.or.jp/mechalife/jpstudent/visiting/1012-1.pdf> (2021/9/30 確認)
- 14) 四国電力ホームページ：<https://www.yonden.co.jp/>
- 15) 九州電力ホームページ：<https://www.kyuden.co.jp/>
- 16) 九電みらいエナジーホームページ：<https://www.q-mirai.co.jp/top.html>
- 17) 中部電力ホームページ：<https://www.chuden.co.jp/>
- 18) 関西電力ホームページ：<https://www.kepcoco.jp/>
- 19) 電気新聞デジタル：猛暑による電力需給逼迫に対応へ、九州電力の計画停止電力が戦列復帰 <https://www.denkishimbun.com/sp/138507> (2021/9/30 確認)
- 20) 東北電力ホームページ：上越火力発電所開発計画変更について 2003.5 <https://www.tohoku-epco.co.jp/w-hats/news/2003/30514a.htm> (2021/9/30 確認)
- 21) 神戸製鋼ホームページ：地域と共生する都市型発電所 https://www.kobelco.co.jp/ipp_project/ (2021・9・30 確認)