

Jパワー 石炭火力発電所5基を閉鎖

Hazel Ilango [(*)], Josephine Richardson

電力開発株式会社（通称Jパワー、ティッカーELPWRD)は、日本最大の石炭火力発電事業者である。Jパワーは、2050年までにカーボンニュートラルを達成することを目標としており、国内の発電事業からの排出量を2025年までに920万トン、2030年までに2250万トン削減し、2013年比で46%削減する予定である。[1] 2024年5月、Jパワーは脱炭素戦略の一環として、また株主からの圧力を受けて、2030年までに5基の発電所を廃止する計画を発表した。今回の発表は、Jパワーの排出量削減に向けた、賞賛に値する一歩であり、カーボンニュートラル計画達成のゆくえについて投資家に一定程度明確な情報を提供するものである。さらに、このことは株主エンゲージメントの成功例とされた。[2]

本稿で我々は、Jパワーの脱炭素化目標を、石炭火力発電所の廃止や地域におけるより広範な野心に関する最近の取り組みと比較しながら分析する。我々は、各シナリオの資本ニーズについて検討し、投資家とのエンゲージメントの機会を提示する。

- **Jパワーの脱炭素化の軌道については懸念が残る。**Jパワーの2030年目標は、最近約束した石炭火力発電所の廃止を上回る必要があるものであり、日本の電力部門の脱炭素化を推進する日本の電気事業低炭素社会協議会（ELCS）が設定した排出原単位目標ほど野心的ではない。

- **2基の大規模石炭火力発電所は予備電源に転用される可能性があり、この戦略による排出削減可能性を大幅に減じ得るものである。**再生可能エネルギーへの投資を通じた排出削減の並行的な取り組みは、高強度発電が完全に廃止された場合にのみ、完全な脱炭素化を実現するものである。

[1] 2021年2月に発表されたJ-POWER “BLUE MISSION 2050” の実施を通じるもの. “Creating a path toward carbon neutrality and a hydrogen society as envisioned in “BLUE MISSION 2050（"BLUE MISSION 2050" で描くカーボンニュートラル・水素社会への道筋を拓く）””, Jパワーウェブサイト, 2024年7月24日アクセス.

[2] “J-POWER responds to shareholder pressure: five coal-power units to close by 2030（J-POWERが株主の圧力に応じ、2030年までに石炭火力発電所5基を閉鎖）”, ACCR, 15 May 2024.

投資アドバイスではありません。このバージョン2024年7月30日。重要な免責事項は本書の最後に記載されています。

(*) Anthropocene Fixed Income Institute (www.anthropocenefii.org).連絡先著者: hzl@anthropocenefii.org

- **同社は定期的に市場で債権を発行しており、Jパワーの発電所廃止および再生可能エネルギー投資における債券投資家の重要性は非常に大きい。**Jパワーのトランジション・リンク・ファイナンスの枠組みは、より野心的な目標、または発電所廃止に直接リンクする目標によって強化され、資本コスト削減の支えとなり得る。[3]

- **同社の資本構成と発電資産は、「グリーンボンド・カーボンフットプリント・アカウンティング」についての興味深いケーススタディとなるものである。**我々は、Jパワーのグリーンボンドについてプロジェクトベースのカーボンフットプリントをどのように活用すべきかを示す。このアプローチは、グリーンボンド資本の影響についての、より良いアカウンタビリティをもたらすだけでなく、投資家がより低いファイナンスド・エミッションの資産価値を認識できれば、よりタイトなファンディングスプレッドにもつながり得る。

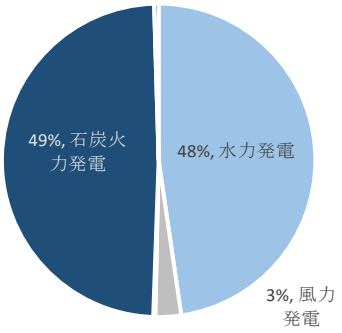
[3] サステナビリティ・リンク・ボンドの詳細については、当社ハンドブックを次のリンクからダウンロードしてください：handbook.

Jパワーの背景

電力開発株式会社（通称Jパワー）は、日本最大の石炭火力発電事業者である。2023年3月現在、Jパワーの国内石炭火力発電資産は約9GWで、総発電能力の49%を占め、一方水力発電は48%を占めている。

Jパワーは国内事業に加え、タイ、米国、そして中国にまたがる約8GWの発電資産を所有している。これらの海外施設は、天然ガス約70%、石炭約20%、水力発電を含む再生可能エネルギー約10%で構成されている。[4]

図1：国内発電能力. 出典：Jパワー



脱炭素戦略

Jパワーは2050年までにカーボンニュートラルの達成を目指している。中間目標は、国内発電事業からの排出量を2025年までに920万トン削減し、2030年までに2250万トン削減することであり、これは2013年比で46%の削減となる。

同社は、老朽化した発電所の段階的な廃止、再生可能エネルギーの開発、石炭ガス化、アンモニア・バイオマス混焼、炭素回収・貯留（CCS）技術の導入を進めていくことで、これらの目標を達成する計画だ。[4]

2030年目標はELCSと比較して野心に欠ける。

Jパワーの2030年目標は、正しい方向への一歩を示すものである。しかし、Jパワーの目標は、推定0.324kgCO_2/kWhであり、電気事業低炭素社会協議会（ELCS）[5]が定めた国の目

[4] “J-Power Integrated report 2023（Jパワー統合報告書2023）”, J-Power, Sep 2023.
[5] “The Electric Power Industry in Japan”「日本の電力業界」, Japan Electric Power Information Center (JEPIC), 2023.

標である0.25kgCO_2/kWhの1.3倍[6]であり、これは2030年度までに温室効果ガス排出量を46%削減するという国の目標に沿うものである。[7,8,9]

Jパワーの中間目標の野心は、そのトランジションのペースと脱炭素化の軌道の信頼性を明らかにする上で極めて重要である。これらの中間目標をELCSが設定した目標と比較すると、**Jパワーの目標は野心的ではないように見える**。(表1)

表1. Jパワーの排出原単位目標とELCSおよび同業他社の排出原単位との比較. 出典：各種資料

	ELCS	J-Power	九州	JERA
基準年	2013	2013	2021	2019
基準パフォーマンス（kg-CO2/kWh）	0.569[1]	0.774[2]	0.351	0.493
目標年	2030	2030	2031	2030
目標パフォーマンス（kg-CO2/kWh）	0.25	0.324[3]	0.183	0.477
ELCSを基準とした目標	-	1.3x	0.7x	1.9x
年率換算削減量（kg-CO2/kWh）	0.015	0.021	0.017	0.001

1. 一部の数値は、目標とする絶対排出量削減量または最新の入手可能なデータに基づいて推定した。
2. 2013年の発電量はJパワーの2023年統合報告書から推定した。
3. 一部の数値は、目標とする絶対排出量削減量または最新の入手可能なデータに基づいて推定した。出典： ACCR.
注：当社の試算によれば、2030年までのJパワーの排出原単位は0.441kg-CO_2/kWhとなる。しかし、より控えめに見積もった数字を選択した。

2030年までに5基の石炭火力発電所を廃止

2024年5月、Jパワーは脱炭素戦略の一環として、また株主からの圧力を受けて、2030年までに5基の発電所を廃止する計画を発表した。[2] この発表は、排出量削減に向けた、賞賛に値する一歩であり、投資家に一定程度明確な情報を提供するものである。しかし、そのコミットメントの強さとJパワーの目標にどれだけ貢献するかを評価することが重要である。この5

表2.廃止計画の可能性がある石炭資産. 出典：J-power’s Medium-Term Management Plan 2024-2026, Global Energy Monitor（Jパワーの中期経営計画2024-2026, グローバルエネルギーモニター）

石炭資産	運転開始日（年）	MW	計画
高砂火力発電所1号機	1968	250	廃止予定
高砂火力発電所2号機	1969	250	廃止予定
松島火力発電所1号機	1981	500	2024年までに廃止予定
竹原火力発電所3号機	1983	700	廃止または転用予定
松浦火力発電所1号機	1989	1,000	廃止または転用予定

[6] “Investor Briefing – Electric Power Development Co., Ltd (J-POWER) 2023 AGM”, ACCR, May 2023.
[7] Jパワーは2016年からELCSの会員である。ELCSは、低炭素社会の実現に向けて電力会社が効果的な対策を実施することを推進している。国内の -46% 目標に関する詳細な議論は次のリンクから入手できる：“Transition power, A JGB SLB, prints in USD（トランジションパワー, 日本国際SLB、USDでの印刷）”, AFII, 7 Feb 2024.(日本語版).
[8] “Establishment of the Electricity Business Council for a Low-Carbon Society（電気事業低炭素社会協議会の設立について）”, Federation of Electric Power Companies of Japan (FEPC)（電気事業連合会）, 8 Feb 2016.
[9] Jパワーが発電量を増やせば、排出原単位（kg-CO2/kWh）を達成できる可能性がある。これらの推計値は、Jパワーによる日本国内の発電量の情報開示と予測に基づくものである。“J-Power Integrated report 2023（Jパワー統合報告書2023）”, pg 51, J-Power, Sep 2023.

基は、Jパワーの日本における石炭火力発電設備容量の30%（2.7GW）に相当する。これらについては表2に詳述している。これらの発電所は古く、最初の2つはそれぞれ55年および56年と非常に古いことに我々は注目している。これは、国際エネルギー機関（IEA）が報告するところのこの地域の平均寿命21年を大幅に上回り、石炭火力発電所の寿命が最も長い米国の平均41年よりもさらに古い。[10] これは、一般的な運転寿命である40～50年、および発電所の廃止に関する学術研究で決定されたところの日本での予測平均運転年数である42年をも大幅に上回っている。[11]

総容量の63%（1.7GW）を占める最大の2基は廃止が決定されていない。Jパワーは中期経営計画2024-2026で、これらを予備電源として転用する選択肢を残している。[12] そのため、2030年までに停止が確認されているのはこれらのうち3基のみである。

これと並行して、Jパワーは、石炭火力発電能力の残り70%についても、バイオマスやアンモニアとの混焼を通じてではあるものの、2050年まで稼働を続けると表明している。**要するに、同社の火力発電削減への取り組みは包括性の点で十分なものではない。**

排出ガスの影響

次に我々は、廃止がJパワーの排出量に与える影響を、同社の目標と比較して推定する。我々は、3基および5基の石炭火力発電所の廃止による排出量への影響を分析した。

我々の分析では、表3の下段に示すように、5基の発電所を廃止すると、2022年の基準値から1,210万トンの排出量が削減されると推定している。しかし、3基の石炭火力発電所のみを廃止する場合、推定削減量は450万トンと大幅に減少する（中段、表3）。問題となって

表3. 石炭発電と排出ガス削減の推定. 出典：Jパワー, CDPおよびAFII

	石炭容量	排出量 (mm tCO_2)*	排出ガス削減（mm_2）
2022年現在	9.45	40.64	-
3基の石炭火力発電所の廃止後	8.45	36.17	- 4.47
5基の石炭火力発電所の廃止後	6.75	28.56	-12.08

* 国内排出量を指し、石炭排出原単位は892g CO_2/kWhを適用した。

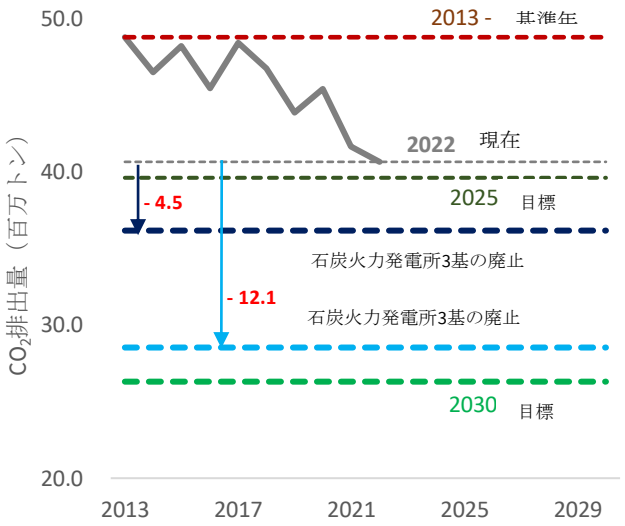
[10] "Average age of existing coal power plants in selected regions in 2020（2020年における特定地域の既存石炭火力発電所の平均運転期間）", IEA, 13 Oct 2021.
[11] "Forecasting coal power plant retirement ages and lock-in with random forest regression（ランダムフォレスト回帰による石炭火力発電所の寿命とロックインの予測）", Achmed Edianto et al, CellPress, Vol. 4, No.7, 14 Jul 2023.
[12] "J-Power Group Medium-Term Management Plan 2024 -2026（Jパワーグループ中期経営計画2024-2026）", J-Power, 9 May 2024.

いる5基の発電所の容量が異なるため、5基すべてを閉鎖すると、最も小さい3基だけを閉鎖した場合と比べて2.7倍の排出量削減が実現する。

図2は、Jパワーの過去の排出量の推移と、3基または5基の発電所を閉鎖した場合に予想される潜在的影響を示す。

2025年の中間目標は、3基の発電所の廃止シナリオでも容易に達成できる。2022年の報告では、2013年以降に必要な削減量の88%、つまり813万トンがすでに達成されていることが示されている。

図2：Jパワーの過去のCO_2排出量と2030年までの石炭火力発電所の廃止の影響. 出典：Jパワー, AFII



Jパワーの2030年の排出原単位目標は、他の一部同業他社に比べると野心的ではないかもしれないが、5基の発電所すべてを廃止するだけでは、この目標が達成される保証はない。**排出量の多い資産を追加で閉鎖することなく、再生可能エネルギーをその発電能力に純粋に追加しても、追加の影響は限られたものとなるであろう。**

また、Jパワーは統合報告書の中で、一部の火力発電事業からの撤退、火力発電の廃止、バイオマス混焼の拡大などを進める考えを示しており、目標達成に役立つ可能性がある。しかし、これらの計画の詳細と提案スケジュールは未だ不透明である。[4]

要約すると、Jパワーの2025年の目標は達成が容易であるように思われ、これまでの進展は2013年の基準以来の歴史的な排出量削減によって推進されてきた。2030年の目標は業界のベストプラクティスとは一致するものでなく、5基の発電所すべてを閉鎖し、現在計画されている再生可能エネルギーへの投資に加えて、さらなる削減が必要となる。

トランジションには資本が必要

Jパワーは、脱炭素化計画に資金を出すため、2023年から2030年の間に約7,000億円（約45億米ドル）の設備投資（capex）を計画している。同社は今後3年間で3,000億円の戦略的投資を行うことを目指している。これらの投資は、世界的な再生可能エネルギーの開発、火力発電の移行、原子力および水力発電の進展に重点を置くものである。[4]

石炭火力発電所の廃止にかかる推定費用

インドと米国の30～40年経過した発電所の廃止にかかる平均費用を基に、廃止にかかる費用は1MWあたり112,524米ドル（1,700万円または0.94crインドルピー）と我々は推定した。[13,14] 推定費用には、負債、株式、および労働力関連の支払いを含む。

その結果、Jパワーは5基の石炭火力発電所すべてを廃止するための資金として約3億米ドル（483億7000万円）が必要になり、これは同社の予想設備投資額の約7%に相当する。詳細は表4のとおりである。

表4. 推定廃止費用. 出典： Resources for the Future, Centre for Energy Finance, AFII

石炭資産	MW	米ドル（10億）	円（10億）
高砂火力発電所1号機	250	0.03	4.48
高砂火力発電所2号機	250	0.03	4.48
松島火力発電所1号機	500	0.06	8.96
竹原火力発電所3号機	700	0.08	12.54
松浦火力発電所1号機	1,000	0.11	17.91
廃止合計MW	2,700	0.30	48.37

2.7GWの石炭火力発電所の廃止にかかるコストはわずか3億米ドルと思えば安いように思えるが、この数字はインドと米国のケーススタディによる廃止コストに基づく推定値であることに留意すべきである。Jパワーの石炭火力発電所の詳細については、発電所レベルの経済状況、電力購入契約、地域および国の電力供給と需要など、より複雑な要素を考慮するために、さらなる評価が必要かもしれないが、問題の発電所の老朽化に改めて留意する必要がある。

再生可能エネルギーへの置き換え

Jパワーはまた、再生可能エネルギー発電量を年ごとに40億kWh増やすことを目標としており[15]、この目標と世界の再生可能エネルギー開発のために2,000億円の設備投資が必要であると見込んでいる。

電力需要を満たすためには廃止された資産の置き換え必要があり、これを再生可能エネルギーで行うことにより、排出原単位（販売量/kWh）が削減され、これが電力販売を通じて日本全国の発電事業者と消費者の排出削減の助けとなり得る。[4]

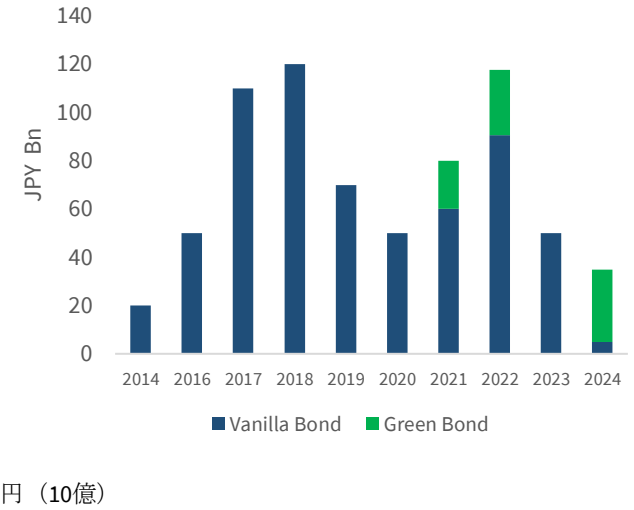
[13] “Decommissioning US Power Plants（米国の発電所の廃止）”, Table 1, Resources for the future（未来のためのリソース）, Oct 2017.
[14] “Mapping Costs for Early Coal Decommissioning in India（インドにおける石炭火力発電所の早期廃止にかかるコストの推定）”, Centre for Energy Finance, Jul 2021.
[15] Jパワーは、再生可能エネルギー発電の稼働率を上げるか、再生可能エネルギーの容量を増やすことで、この目標を達成することができる。我々のシナリオ分析では、後者のアプローチを適用し、発電量の増加を再生可能エネルギー容量の増加として扱っており、これは3.074GWに相当する。

石炭火力発電所の廃止と再生可能エネルギー開発を合わせると、Jパワーは脱炭素化戦略に資金を供給するために多額の資本を必要としていることが分かる。

積極的な債券発行者

過去10年間（2014年～2024年）にJパワーは、円建て債券市場で約8,076億円（54億米ドル）を発行しており、かなり積極的な参加者となっている。発行はほぼ毎年行われている（図3を参照）。Jパワーは2021年からグリーンボンドを発行しており、直近の発行は2024年4月となっている。これらのグリーンボンドは、Jパワーの脱炭素戦略に沿った再生可能エネルギー開発への資金調達を主な目的としている。[16]

図3. 2014年から2024年までにJパワーが発行した債券の総額. 注：円建てで発行. 出典：Bloomberg, 2024年7月23日にアクセス.



円（10億）

バニラボンド　グリーンボンド

発行総額8,076億円のうち、約58%にあたる4,720億円（31億3,000万米ドル）が2030年までに満期を迎えると予想されている。これらの今後の満期は、Jパワーのリファイナンスまたは新規資金調達戦略に影響を与える可能性がある。[17]

Jパワーの一貫した債券発行実績を踏まえると、同社が債券市場を通じて強固な資金調達能力を確立していることは明らかである。**このことは投資家エンゲージメントのための機会を提供する。**

トランジション・ファイナンス

Jパワーは、カーボンニュートラル社会への移行を支えるために設計されたさまざまな資金調達の枠組みを採用することで、資本コストを削減することを目指すと報告している。[4] Jパワーは、グリーンボンドの利用に加えて、債券またはローンの形式でサステナビリティにリンクする借り入れに使用でき得るKPIを含むグリーン/トランジション・ファイナンス・フレ

[16] J-Powerのグリーンボンドの潜在的なグリーンボンド・カーボン・アカウンティングの具体例については、「付録 1: Jパワーグリーンボンド」を参照のこと。

[17] Bloomberg, 24年7月23日にアクセス.

ームワークを2023年に発表した。[18] Jパワーは2023年2月にこのフレームワークをトランジション・リンク・ローンで使用すると報告したが[19]、これまでのところサステナビリティ・リンク・ボンドの発行は確認されていない。

このフレームワークによれば、老朽化が進んでいる火力発電所の閉鎖や廃止、その他の「トランジション」活動により、Jパワーはトランジション・ファイナンスにアクセスできるようになる可能性がある。これには、トランジション・ボンドやトランジション・リンク・ボンドまたはローンが含まれ得る。

表5. KPIおよびSPTの候補となるもの. 出典：DNV, JJパワー.

KPI: キー・パフォーマンス・インジケーター	SPT: サステナビリティ・パフォーマンス・ターゲット
Jパワーグループ国内発電事業におけるCO_2排出削減量	2025年度 = **-9.2** 百万トン（2013年度比）
	2030年度 = **-46%/-22.5** 百万トン（2013年度比）

注：SPTトリガーイベントは、基準年の2013年度の実際の排出量と2025年度および/または2030年度の目標との間の線形補間によって設定される場合もあれば、将来の詳細計画が策定されたときに個別に設定される場合もある。

グリーン/トランジションファイナンス・フレームワークで参照されているサステナビリティ・パフォーマンス・ターゲットは、Jパワーの2025年および2030年の排出目標と一致するものであり、前者はほぼ達成されているが、後者は電気事業低炭素社会協議会の排出原単位目標と一致していないことに我々は注目している。

日本の火力発電会社であるJERAについての最近のケーススタディで示されているように、より野心的な目標は、発行体の資本コストを引き締める可能性がある。[20] Jパワーが目標をより野心的な軌道に合わせれば、ファイナンス金利は低下する可能性がある。

J-Powerは、移行目標を達成するために多額の資金を必要としている。頻繁に債券を発行していることから、債券投資家は同社と関わる十分な機会があり、火力発電所の廃止への取り組みを求める可能性がある。

より野心的な目標に結びついたサステナビリティ・リンク・ファイナンスを活用することで、Jパワーはその資本コストを削減できる可能性がある。投資家は、Jパワーがまだ包括的

[18] "J-Power Group Green/Transition Finance Framework（Jパワーグループ・グリーン/トランジション・ファイナンス・フレームワーク）", DNV, 13 Jul 2023.

[19] "J-Power Group's Sustainability Initiatives（Jパワーグループのサステナビリティへの取り組み）", J-Power 2023 Integrated report（Jパワー2023統合報告書）, 2024年7月24日にアクセス.

[20] このトピックに関する詳しい議論については次の文献を参照のこと："JERA: An enhanced SLB proposal for ambitious（野心的トランジションに向けた拡張SLBプロポーザル）", AFII, 29 Feb 2024.(日本語版).

に取り組んではいない措置である、5基の石炭火力発電所すべての完全な廃止に直接関連するKPIを提案する可能性も考えられる。[21]

まとめ

Jパワーが最近、石炭火力発電所5基を廃止すると発表したことは、同社の気候変動対策に向けた一歩を意味する。しかし、2基の最大規模の発電所は少なくとも2030年まで稼働を続ける予定であり、その時点で予備電源に転用される可能性がある。

Jパワーの2030年目標では、5基すべての発電所を廃止することで達成できるよりも大きな排出量削減を求めている。さらに、この措置をとったとしても、ELCSが設定した排出原単位軌道にJパワーが乗ることはできず、野心の程度が不十分なことを示している可能性がある。

石炭火力発電所の廃止措置を含めた設備投資額は約7,000億円が見込まれており、これまでも高頻度で債権を発行してきたJパワーは、債券市場を通じて移行資金を調達する可能性がある。これは、投資家にとって、より強力な廃止措置の取り組み、より野心的な排出削減目標を求める機会ともなり得る。

Jパワーの優れたトランジション・ファイナンスのフレームワークは、我々の知る限りではまだ債券による資金調達には使われていないが、2025年および2030年の目標に結びついている。より野心的な削減により、投資家にとってのSLBオプションの価値が高まり、その結果、投資ニーズを満たすための移行資金を調達することをJパワーが望むのであれば、その資金調達コストが下がることも考えられる。

[21] より詳しい説明については, AFII SLB Handbook の中の “Setting sustainability performance targets（サステナビリティ・パフォーマンス・ターゲットの設定）”の章を参照のこと.

付録1：Jパワーグリーンボンド

Jパワーは2021年からグリーンボンドを発行しており、直近の発行は2024年4月となっている。（ボンドは表6に記載する）。2024年7月現在、Jパワーのウェブサイトのグリーンボンドのページには、初回発行分の割り当て詳細のみが公開されている。[22] この報告書は、セカンドパーティオピニオンプロバイダーのDNVによって検証されており、2021年3月までに債券の100%が136MWの風力発電開発建設および運営に割り当てられたことを確認した。環境への影響は、年間166,000tCO_2の削減となった。[23] 2022年に発行された2種の債券も風力発電所建設に充てられており、これについては別途報告されている。[24] 排出の影響はまだ明らかにされていない。[25]

表6. Jパワーグリーンボンド発行. 出典：Bloomberg, J-Power, 2024年7月7日にアクセス.

ISIN	発行日	満期	クーポン（%）
JP355120AQ43	2024年4月	2034年4月	1.121
JP355120BQ26	2024年2月	2034年2月	1.106
JP355120AN12	2022年1月	2032年1月	0.310
JP355120ANB2	2022年11月	2032年11月	1.000
JP355120AM13	2021年1月	2031年1月	0.350

年間166,000tCO_2の削減量の計算の詳細は明らかにされていないが、Jパワーの統合報告書によると、計算式には日本の平均排出係数に稼働率を乗じたものを使用しているという。排出原単位を436gとすると[26]、推定利用率は32%となり、これは外部による推定値と一致しているようである。[27]

注目すべきは、同等の量の排出原単位一般容量が廃止され、風力発電に置き換えられない限り、これらの排出量は「削減」されていないということである。これは、削減貢献量アプローチの一つの限界である。[28]

[22] 第1回Jパワーグリーンボンドのみが、Jパワーのウェブサイトのgreen bond issuances（グリーンボンド発行）の項目の下に掲載されている, 2024年7月22日にアクセス.
[23] "Green bond eligibility for post-issuance（グリーンボンドの発行後適格性）", DNV, Aug 2021.
[24] "Environmental initiatives（環境への取り組み）", J-Power, 2024年7月24日にアクセス, および "2023 Integrated Report（2023統合報告書）", J-Power, 2024年7月24日にアクセス.
[25] 2023年の統合報告書では、対象事業の運転開始後に環境改善策を発表すると説明されていた。
[26] "The Electric Power Industry in Japan 2023（日本の電力業界）", JEPIC, 2024年7月24日にアクセス.
[27] 例えば、35~45%の範囲が次の文献の中で示されている："Offshore wind in Japan: The untapped potential（日本の洋上風力：未開拓の可能性）", Zero Carbon Analytics", 1 Jun 2023.
[28] 削減された排出量を過剰報告している可能性が指摘される別の発行者については次の文献に示されている："The Accounting Flaw at the Heart of 'Financed Emissions'（『ファイナンスド・エミッション』の中心にあるアカウンティングの欠陥）", Bloomberg, 24 Jul 2024.

表7. Jパワーグリーンボンド発行. 出典：Jパワーおよび環境省, 2024年12月7日にアクセス.

ISIN	円（10億）	調達資金の使途	推定排出削減量 T-CO2/年
JP355120AQ43	10	再生可能エネルギー関連事業への新規投資およびリファイナンスに充当	n.a
JP355120BQ26	20	再生可能エネルギー関連事業の新規投資およびリファイナンスに使用	n.a
JP355120AN12	10	くずまき第二（44.6MW）および上ノ国第二（28MW）の両陸上風力発電所の建設費用のリファイナンスに使用	n.a
JP355120ANB2	17	くずまき第二、上ノ国第二、南愛媛第二、新島牧ウインドファームの開発・運営に使用	n.a
JP355120AM13	20	せたな大里ウインドファーム、にかほ第二風力発電所、くずまき第二風力発電所（いずれも陸上風力発電事業、総出力136MW）	166,000

日本国内でより広く見ると、発行されたグリーンボンドの収益は一般的に、再生可能エネルギー（水力、風力、地熱、および/または太陽光発電）のリファイナンスや開発に充てられている。[29]

グリーンボンドのカーボンフットプリント

グリーンボンドの影響を理解する上での一つの課題は、ファイナンスド・エミッションを報告するための標準化されたアプローチがないことである。[30] 我々はこのケーススタディを用いて、様々な廃止シナリオにおけるJパワーのグリーンボンドの仮想計算について検討する。

ファイナンスド・エミッション

ファイナンスド・エミッションは通常、ある投資の総排出量として計算される。ファイナンス当事者間で排出量を配分する際に用いる分母は、総負債+時価総額となる。一部の投資家は、加重平均炭素強度（WACI）を使用することを好む。WACIでは、分母は通常収益であり、全ポートフォリオ企業の炭素強度の平均測定となる。逸話的に言えば、一般的に受け入れられている代替手段がない場合、インパクトレポートが利用可能であっても、グリーンボンドは従来の債券と同等のWACIを用いて説明されることが多い。これは、グリーンボンド資本の本当の影響を見極める機会を失わせ、また炭素予算を持つ投資家のハードルレートを

[29] "Major Green Bond Issuance Cases in Japan（日本における主なグリーンボンド発行事例）", Ministry of Environment（環境省）, 28 Jun 2024.
[30] このトピックに関する詳しい議論については次の文献を参照のこと："The Forensic Carbon Accountant: green bond carbon footprint（フォレンジック・カーボンアカウンタント：グリーンボンド・カーボンフットプリント）", AFII, 28 Jun 2023.

低下させる。我々は、Jパワーの負債全体にわたるファイナンスド・エミッションを推定し、報告の代替方法を提示する。

排出ガスシナリオ

表8は、Jパワーの2023年CDP報告をまとめたもので、各電源の発電量と排出原単位を示したものである。比較のために、2023年の統合報告書からの数字もいくつか掲げており、合計が近いことがわかる。これはまた、Jパワーがすべての再生可能エネルギーをゼロ排出量、およびゼロ排出原単位で報告していることを裏付けている。

これらの排出強度を用いて、Jパワーの削減戦略が排出量に与える潜在的な影響を評価するためのシナリオを適用した。[31]

表8. Jパワーのさまざまな発電方法における排出量と排出源単位. 出典： CDP 2023 reporting.

	能力	総発電量	正味発電量	スコープ1排出量	排出原単位
	MW	GWh	GWh	メートルトンCO_2	1GWhあたりメートルトンCO_2
石炭	9,415	50,811	46,810	42,132,000	829
ガス	6,139	15,390	15,923	6,001,000	415
サステナブルバイオマス	12	104	94	0	0
地熱	38	177	168	0	0
水力	9,087	11,003	9,219	0	0
風力	715	1,696	1,644	0	0
太陽光	59	1	1	0	0
合計	25,464	79,182	73,860	48,733,000	611

[31] 我々は、すべての石炭発電能力に同じ排出原単位と使用率を適用した。

私たちの例示的な分析では、表9に詳述する3つのシナリオを用いる。例を簡略化するためにこれらを分けていますが、最大の排出削減効果を達成するには、廃止措置（シナリオA/B）にプラスして再生可能エネルギー（シナリオC）の組み合わせが必要になる。

表9. シナリオ説明. 出典：Bloomberg, J-Power, CDP, 2024年7月7日にアクセス.

シナリオ	説明	費用（10億円）	資金提供元	排出ガスの影響
シナリオA	石炭火力発電所3基の廃止（1GW）	17.9	従来債務	-4,474,987
シナリオB	石炭火力発電所5基の廃止（2.7GW）	48.4	従来債務	-12,082,464
シナリオC	再生可能エネルギーの増加（3.074GW）	202.7	グリーンボンド	0

既存のグリーンボンドのファイナンスド・エミッションを推計するために、我々はゼロエミッション資産を優先的に割り当てることにする。ゼロエミッションの容量はJパワー全体の38.9%であり、グリーンボンドはファイナンスの6.4%に過ぎないため（表10参照）、我々はグリーンボンドにゼロエミッション資産のみを割り当てることにする。表11 に計算結果を示す。

表10. J-Powerの負債および資本合計. 出典：Bloomberg 2024年7月7日にアクセス.

資金調達	円（10億）
時価総額	389
バニラボンド	730
グリーンボンド	77
合計	1,196

まず、ファイナンス全体にわたって排出量を均等に適用すると、シナリオBではファイナンスド・エミッションの削減が最も大きくなり、絶対的な排出量削減が最大になることとも関連してくる。シナリオCでは、純排出量の純減は実現されないものの、ゼロ排出発電能力への投資により、ファイナンスド・エミッションが10.8%削減される。

次のシナリオでは、排出ゼロがグリーンボンドに適用され、すべての排出量が非グリーンファイナンスに割り当てられるが、フラットな割り当てと比較した場合の影響は、当然のことながらグリーンボンド全体の規模に関係してくる。つまり、シナリオCでは、再生可能エネルギーの拡大に資金を供給するためにグリーンボンドが追加発行されることにより、それが

表11. Jパワーのファイナンスド・エミッション計算. 出典：AFII

	単位	基本ケース	シナリオA	シナリオB	シナリオC
スコープ1総排出量	メートルトンCO2	48,733,000	44,258,013	36,650,536	48,733,000
ファイナンス総額	円（10億）	1,196	1,214	1,244	1,340
平均ファイナンスド・エミッション	メートルトンCO2額/10億米ドル	265	237	192	237
平均ファイナンスド・エミッションの変化			-10.5%	-27.7%	-10.8%
グリーンボンド	円（10億）	77	77	77	221.4
グリーンボンド割り当て排出量	メートルトンCO_2	0	0	0	0
グリーンボンド排出原単位	メートルトンCO_2額/10億米ドル	0	0	0	0
非グリーンファイナンス	円（10億）	1,119	1,137	1,167	1,119
非グリーン割り当て排出量	メートルトンCO_2	48,733,000	44,258,013	36,650,536	48,733,000
非グリーンファイナンス排出量	メートルトンCO_2額/10億米ドル	283	253	204	283
グリーンボンドカーボン・アカウンティングによる非グリーンファイナンス排出量の変化		6.9%	6.8%	6.6%	19.8%

大幅に変化する。このシナリオでは、非グリーン投資家には排出削減は割り当てられず、この排出削減がグリーンボンド投資家に割り当てられれば、発行者の資本コストの引き締めを後押しする可能性がある。

このケーススタディは、資産ベースの排出量配分の重要性を示すものである。シナリオCでは、ゼロエミッション発電を拡大するためにグリーンボンドが発行されるが、排出量がプロジェクト別に割り当てられない場合、すべての投資家はファイナンスド・エミッションの10.8%削減を享受できる。新たな投資による排出量がグリーンボンドに割り当てられた場合、従来の投資家は変わりがないが、グリーンボンド保有者は、ゼロファイナンスド・エミッション投資に対する「請求権」を有する。

重要な免責事項：

このレポートは、情報提供および教育を目的としたものです。*Anthropocene Fixed Income Institute*（「*AFII*」）は、税務、法律、投資、会計に関する助言を提供していません。このレポートは、税務、法律、投資、会計上の助言を提供することを意図したものではなく、それらについて依拠すべきものではありません。このレポートの内容は、証券、会社、ファンドの投資アドバイス、売買の申し込みや申し込みの勧誘、保証、推奨、スポンサーシップを目的としたものでは決してありません。

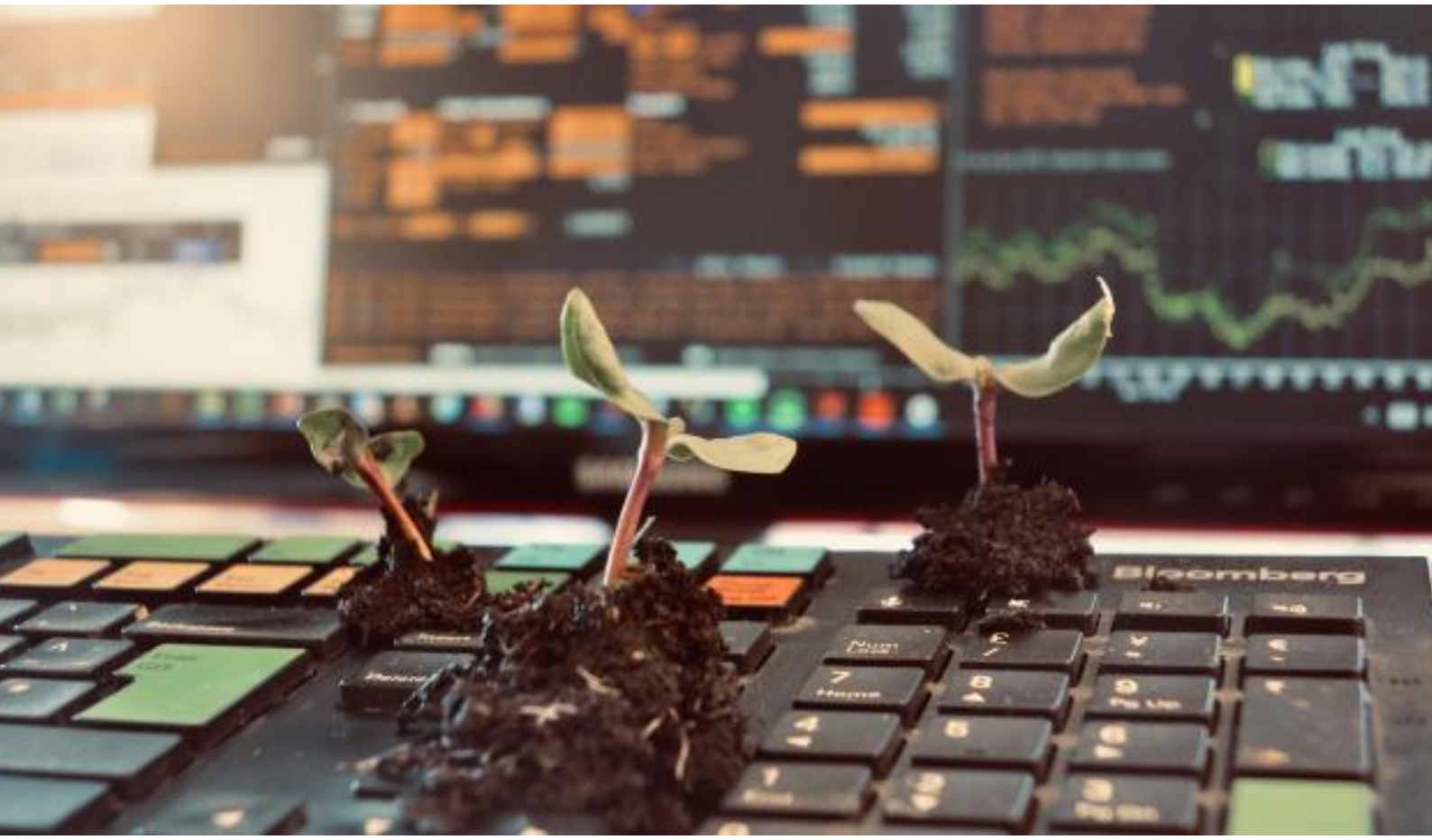
*AFII*は、あなたの投資判断について一切の責任を負いません。投資に関するリサーチや投資判断は、あなた自身の責任で行ってください。このレポートは、投資に関する一般的な指針とすることを意図したものではなく、特定の投資推奨の情報源とすることを意図したものではありません。他の人に帰属する場合を除いて、表明された意見はあくまで私たちの現時点での意見です。

提示された情報の中には、第三者から提供されたものがある可能性があります。*AFII*は、そのような第三者情報が信頼できるものであると考えており、公開された記録を可能な限り検査して検証していますが、その正確性、適時性および完全性を保証するものではなく、予告なしに変更されることがあります。

企業の信用力や、現在または将来の市場におけるプラスまたはマイナスのパフォーマンスの可能性に関する言及は、純粋に観察に基づくものであり、当該企業またはセキュリティの推奨または保証または批評と解釈すべきものではありません。

*AFII*は、「人間が引き起こした気候変動の時代における債券市場の影響を監視し、支持し、そしてそれに影響を与える」非営利団体です。当機関の詳細は、*www.anthropocenefii.org*をご覧ください。

*AFII*は、その資料や報告書で言及している会社や、その取締役、従業員またはアドバイザーといかなる関係も持たず、また、その観察および/または洞察に対していかなる報酬も受け取ることはありません。


Bloomberg