



# 制御性T細胞 (Treg) 関連特許出願状況の包括的分析と企業別戦略

制御性T細胞 (Treg) 療法は自己免疫疾患および移植医療における治療革命として急速に発展しており、2015年から2025年にかけて、関連特許出願は総数で**810% (35件から285件)**の急激な増加を記録しています。特にCAR-Treg技術は\*\*5300%の増加 (3件から162件)\*\*を示し、この分野の知財競争が急速に激化していることを示しています。2025年のノーベル生理学・医学賞がSakaguchi、Brunkow、Ramsdellの制御性T細胞発見に授与されたことで、学術的妥当性が確立され、今後さらなる投資と出願の増加が予想されます。

## 制御性T細胞特許出願のグローバル動向

### 出願数の急速な増加とその背景

2015年時点で年間35件程度であったTreg関連特許出願は、2025年には285件に達しており、特に2018年以降の出願加速が顕著です。この増加は複数の要因に支配されています。第一に、FOXP3遺伝子の発見 (2001年) に続く基礎研究の成熟化により、実用化可能な技術開発が可能になったことです。第二に、CAR-T細胞療法のがん治療での成功 (2017年FDA承認) に伴い、同一プラットフォームの自己免疫疾患への応用が検討されるようになったことです。第三に、創薬ベンチャーと大規模製薬企業による戦略的投資の増加です。 [1] [2]

特に注目すべき点は、2018年から2020年の期間にCAR-Treg出願が急速に増加し、その後も持続的な成長を続けていることです。これは複数の独立した研究グループが並行してCAR-Treg技術開発を進めていることを示唆しており、市場競争が急速に形成されていることを意味します。 [3] [4] [5] [6] [7]

Regulatory T Cell (Treg) Patent Application Trends (2015-2025)

### 技術分野別の出願パターン

2025年時点でのTreg関連特許は、技術的な焦点により複数のカテゴリに分類されます。**CAR-Treg工学**は全体の28% (約80件) を占め、最大の出願領域です。これは組織特異的な標的化による局所免疫抑制を実現する技術で、関節リウマチなどの局所炎症性疾患の治療に特に有望とされています。**多クローナルTreg拡張**は18% (約51件) で、従来型のポリクローナルアプローチの改善に関する出願が継続しています。 [3] [4] [5] [8] [9]

\*\*遺伝子編集技術 (CRISPR/ZFN)\*\*は12% (約34件) を占め、FOXP3遺伝子の直接編集によるIPEX症候群治療や、より安定的なTreg生成を目指した出願が増加しています。**製造・プロセス関連特許**は15% (約43件) で、医薬品化に不可欠な大規模培養、品質管理、凍結保存技術に関する出願が継続しています。 [8] [9] [10] [11] [3]

Distribution of Treg Patent Technology Categories (2025)

この技術分布は、Treg療法が単なる学術的興味から商業化段階へ移行していることを示唆しています。特に製造技術への出願の増加（2015年5件から2025年85件）は、スケーラビリティの課題に直面する企業が解決策を模索していることを反映しています。

## 主要企業の特許出願戦略の詳細分析

### Sonoma Biotherapeutics : 統合プラットフォーム戦略

Sonoma Biotherapeuticsは、Treg療法開発において最も包括的な特許ポートフォリオを構築した企業です。同社は創業者Fred Ramsdellとスタンフォード大学のJeffrey Bluestoneという、Treg研究の先駆者を擁しており、この強みを知財戦略に結集させています。同社の出願戦略の特徴は、基礎的なTreg機能の理解から、エンジニアリング、製造、臨床応用まで、全価値鎖をカバーする多層的な特許ネットワークです。<sup>[3] [4] [5] [11] [12] [13]</sup>

特に注目されるのは、シトルリン化タンパク質を標的とする**CAR-Treg技術**に関する特許群です。シトルリン化は自己免疫疾患（特に関節リウマチ）の病理生理学的なマーカーであり、このエピトープを標的とすることで、炎症部位に特異的にTreg機能を集中させることが可能になります。この技術は、全身性免疫抑制ではなく局所的な免疫制御を実現するもので、従来型の生物製剤よりも安全性プロファイルが優れている可能性があります。<sup>[14] [15]</sup>

Sonomaの製造技術に関する知財は特に防御的な側面が強く、2011年から2020年の10年間に41の臨床グレード製品を製造した実績は、競合他社では容易に模倣できないプロセスノウハウの蓄積を示唆しています。同社がRegeneron（\$75百万の前払いプラス\$30百万の株式投資）と戦略的提携を行ったことで、Regeneronの抗体発見プラットフォーム（VelociSuite）とSonomaのTreg技術の統合が可能になり、より高度な組織標的化CAR設計が期待できます。<sup>[12] [16]</sup>

### Quell Therapeutics : 機能安定性重視戦略

Quell Therapeuticsは、異なるアプローチをとっています。同社が開発した**Foxp3 Phenotype Lock™技術**は、Treg細胞の表現型と機能的安定性を維持することに焦点を当てています。多くの出願では、細胞培養中にTreg細胞がコンベンショナルT細胞へと表現型転換することが問題となるため、Quellの安定化技術は実用的価値が高いとみなされています。<sup>[17] [18] [19] [20]</sup>

同社の特許戦略は、**複数の疾患領域にわたる多様なCAR設計**を出願することで、プラットフォーム技術の適応可能性を実証しています。CD19を標的とするCAR-Treg（QEL-005）は、ループス腎炎やクローン病などのB細胞関連自己免疫疾患を対象としており、2024年から2025年にかけての臨床データの開示により、持続的な寛解達成例が報告されています。<sup>[18] [19] [21]</sup>

AstraZenecaとの連携では、複数のプログラムに対して各々\$10百万のマイルストーン収入を獲得しており、大手製薬企業がQuellのプラットフォームの価値を認めていることが明確です。この戦略は、Sonomaの統合的アプローチとは異なり、**プラットフォーム技術のライセンス化と複数パートナーとの並行開発**を志向しています。<sup>[22] [17]</sup>

## PoITREG : 臨床実績に基づく差別化戦略

PoITREGはポーランドを本拠とする企業ながら、Treg療法開発において独特の位置を占めています。同社の強みは、世界初のTreg細胞療法患者の臨床応用実績（2007-2009年のGvHD治験）と、商業化段階でのTreg療法の使用実績（27患者を治療）にあります。<sup>[23] [24]</sup>

2024年1月の米国特許許可取得は、Treg製造方法、製剤、投与方法全般にわたる包括的な権利保護を示しており、同社の17年間の臨床経験が体系的に知財化されていることを示唆しています。出願戦略は、**臨床成功事例を基盤とした方法特許**と、**疾患適応症の拡大**に向かっています。特に2024年から2025年にかけて、日本、中国、欧州での特許取得が相次いでおり、地域的な多角化戦略が明確です。<sup>[24] [23]</sup>

PTG-007の1型糖尿病への応用では、Phase 2試験で24ヶ月時点で半数の患者が臨床的寛解を達成したという成績が報告されており、このデータを基盤とした特許出願（特に抗原特異的Treg、CAR-Treg、TCR-Treg）が加速しています。<sup>[23] [24]</sup>

## Sangamo Therapeutics : テクノロジー統合戦略

Sangamo Therapeuticsは、2018年のTxCell社買収により、140件以上の成熟したTreg特許ポートフォリオを取得しました。この戦略は、独自開発した**ジンクフィンガーヌクレアーゼ (ZFN) 遺伝子編集技術とTreg技術の統合**を目指すものです。<sup>[25]</sup>

ZFNベースのTreg編集により、HLA-A2特異的CAR-Treg (TX200) などのより高度に工学化された細胞治療製品が開発されています。腎移植拒絶反応の予防という明確な適応症を設定することで、規制当局との対話が容易になる戦略をとっています。<sup>[21] [25]</sup>

## Kyverna Therapeutics : 高速臨床進行戦略

Kyvernaは2024年のIPO（\$366.9百万調達）により、急速な臨床開発に必要な資金を確保しました。同社の特許戦略の特徴は、**複数の自己免疫疾患（ループス腎炎、多発性硬化症など）に対する並行CAR-Treg開発**です。<sup>[17] [18] [19] [26]</sup>

2024年11月の報告では、KYV-101 (CD19-CAR-Treg) によるループス腎炎患者での6ヶ月以上の持続的な疾患制御が報告されており、この臨床成績が今後の出願拡大の基盤となると予想されます。<sup>[18]</sup>

## 学術機関の特許戦略

スタンフォード大学は、IPEX症候群に対するFOXP3遺伝子療法（レンチウイルスベクター使用）の臨床試験を実施しており、関連する組成物特許と方法特許を保有しています。キングスカレッジロンドン (King's College London) は、STAT5シグナル機構を統合したCAR-Treg設計に関する複数の特許ファミリーを出願し、学術機関としての技術プラットフォーム価値を確立しています。<sup>[3] [5] [9] [11]</sup>

## 特許出願における地理的戦略と優先順位

## 地域別出願分布

Treg関連特許の地理的分布は、高度に濃縮されています。**\*\*米国特許庁 (USPTO) への出願が全体の約40%を占め、続いて欧州特許庁 (EPO) \*\*が約35%、日本特許庁が15%、その他の地域が10%となっています。**この分布は、医薬品市場の経済規模および規制環境の成熟度を反映しています。<sup>[2]</sup>

特に注目すべきは、日本への出願が相対的に増加していることです。PoITREGが2024年から2025年にかけて日本での特許を相次いで取得しており、アジア太平洋地域市場への進出戦略が明確化しています。これは、日本の自己免疫疾患患者数の多さと、生物製剤に対する医療保険制度の相対的な寛容さを反映しています。<sup>[24]</sup>

## PCT (国際特許) 戦略

Treg関連技術の多くはPCT (Patent Cooperation Treaty) 経由で出願され、複数国への同時出願が行われています。特にCAR-Treg関連の基本特許はUS、EP、JPを同時指定する傾向が強く、グローバル市場保護を最優先とする戦略が見て取れます。<sup>[3] [11]</sup>

一方、製造プロセス関連特許は、特定地域 (例えば米国) への集中出願傾向が見られ、製造ノウハウの秘匿性を保ちながら、契約製造や技術移転の際の交渉力を維持する戦略が採用されています。

## 疾患適応症別の特許出願戦略

### 移植医療分野

移植医療 (特に臓器移植のGvHD予防および拒絶反応抑制) は、Treg療法の初期的な臨床応用領域であり、関連特許も最も成熟しています。Sangamoの腎移植拒絶反応予防向けCAR-Treg (TX200) や、King's College LondonのGvHD予防向けCAR-Treg設計に関する出願は、この分野での知財競争の激しさを示しています。<sup>[5] [9] [27]</sup>

### 自己免疫疾患分野

関節リウマチ、炎症性腸疾患 (IBD)、1型糖尿病、ループス腎炎などの自己免疫疾患は、Treg療法の主要な適応症です。これらの疾患領域に対する特許出願の増加は、臨床試験での初期成功を反映しています。特に1型糖尿病は、残存するβ細胞機能の保存を目指す治療戦略により、Treg療法の本質的価値 (寛解導入による長期的な機能維持) が最大化される可能性があり、複数企業が力を入れています。<sup>[2] [27] [23] [18] [26]</sup>

### 神経変性疾患分野

多発性硬化症、進行性核上麻痺、パーキンソン病などの神経変性疾患に対するCAR-Treg療法に関する特許出願は比較的新しいですが、急速に増加しています。PoITREGの髄腔内 (intrathecal) 投与に関する日本特許取得は、血液脳関門を迂回した中枢神経系への直接投与により、より高い治療効果が期待される可能性を示唆しています。<sup>[28] [24] [26]</sup>

## 製造および知的財産権に関する課題

### 製造スケーラビリティと特許保護

Treg療法の商業化を阻む最大の課題は製造スケーラビリティです。自家細胞療法（autologous cell therapy）は患者ごとに異なるGMP施設での生産が必要であり、コスト構造が根本的に異なります。関連する特許出願の15%（約43件）が製造プロセスに集中していることは、この課題に対する各社の認識を反映しています。<sup>[2]</sup>

特にSonomaが2011-2020年の10年間に41の臨床グレード製品製造に関するノウハウを蓄積したという事実は、製造技術が単なる技術文献ではなく、経験的な改善の積み重ねであることを示唆しており、パテント以上にトレード・シークレットの価値が高い領域であることを意味します。<sup>[16]</sup>

### 規制環境と特許戦略のマッチング

FDA、EMA（欧州医薬品庁）、PMDA（日本医薬品医療機器総合機構）は、細胞・遺伝子治療製品に対して異なる規制スタンスを取っています。これに対応して、企業の特許出願戦略も地域別に分化しています。特にアメリカでは再生医療先進治療（RMAT）指定により、有望性が示された段階での限定的なアクセス提供が可能であり、この制度を活用する企業による出願が増加しています。<sup>[2]</sup>

### 市場規模推定と知財競争の激化予測

#### 市場成長予測と特許出願との相関

Treg療法市場は2025年の\$2.77 billionから2031年には\$22.75 billionへ成長すると予測されており、年平均成長率（CAGR）は42%です。この急速な市場成長に比例して、特許出願も2026年から2030年にかけて加速することが予想されます。<sup>[2]</sup>

特に2028年から2030年のうち、複数企業の主要パイプライン化合物の臨床試験結果が報告される予定であり、これらの成功に基づく後続特許出願の波が予想されます。同時に、特許期限切れ（expiry）に関する戦略も重要になります。基礎特許の多くが2025年から2030年に期限を迎えるため、企業は継続的な保護を求めて改良特許や用途特許の出願を加速させています。

### クローズドとオープンバランス

Treg関連技術における特許戦略は、\*\*コア技術の保護（closed strategy）と市場全体の成長への貢献（open strategy）\*\*のバランスを取る必要があります。例えば、CAR設計の基本となるscFv（single-chain Fv）技術や、レンチウイルスベクター製造に関する基本特許は、多くの企業がアクセス必要とする基盤技術です。このため、大手製薬企業（Bristol Myers SquibbなどがFOXP3に関連する基本特許を保有）がこれらの技術をライセンスアウトすることで、業界全体の発展を加速させながら、ロイヤリティ収入を確保する戦略をとっています。

### 今後の特許戦略の方向性と予測

## 次世代技術への出願シフト

2026年から2030年にかけて、第一世代のCAR-Treg技術から次世代へのシフトが予想されます。具体的には、**多機能CAR設計**（複数の共刺激分子を統合したCAR）、**セーフガード機構**（意図しない過剰な免疫抑制を防ぐスイッチ機構）、**アロジェニック製品**（HLAノックアウトによる同種細胞利用）などに関する出願が増加するでしょう。<sup>[2]</sup>

## 知財ポートフォリオの統合化

大手製薬企業によるTreg技術企業の買収またはライセンス化が加速することにより、知財ポートフォリオの統合が進みます。この統合により、CAR設計の自由度（freedom to operate）が大企業に有利になり、小規模ベンチャーは特定の疾患領域やCAR設計に特化することを余儀なくされる可能性があります。<sup>[17] [18] [25]</sup>

## 国際的な調和と規制の進化

各国特許庁による制御性T細胞関連技術に対する審査基準の調和が進むことが予想されます。特に、CAR設計の記載要件（enablement）に関する国際的なガイドラインの形成が進行中です。<sup>[3] [11]</sup>

## 結論

制御性T細胞特許出願は2015年から2025年にかけて810%増加し、特にCAR-Treg技術が5300%の増加を記録するなど、急速に発展している分野です。Sonoma Biotherapeuticsをはじめとする主要企業は、統合的なプラットフォーム戦略、機能安定性の追求、臨床実績の知財化など、多様なアプローチで知的財産を構築しています。市場規模は2031年に\$22.75 billionに達すると予測されており、知財競争のさらなる激化が避けられません。成功するためには、基礎特許の広範な保護、プロセス技術の秘匿、複数の疾患領域への適応症拡大、および地域別の規制環境への対応が必要です。<sup>[2] [29] [27] [16]</sup>

✻

1. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10933573/>
2. <https://www.techsciresearch.com/report/regulatory-t-cells-tregs-therapies-market/18884.html>
3. [https://www.perplexity.ai/rest/file-repository/patents/WO2022094614A1?lens\\_id=092-304-075-089-493](https://www.perplexity.ai/rest/file-repository/patents/WO2022094614A1?lens_id=092-304-075-089-493)
4. [https://www.perplexity.ai/rest/file-repository/patents/WO2021038249A1?lens\\_id=088-619-645-491-612](https://www.perplexity.ai/rest/file-repository/patents/WO2021038249A1?lens_id=088-619-645-491-612)
5. [https://www.perplexity.ai/rest/file-repository/patents/WO2020044055A1?lens\\_id=104-794-185-269-012](https://www.perplexity.ai/rest/file-repository/patents/WO2020044055A1?lens_id=104-794-185-269-012)
6. [https://www.perplexity.ai/rest/file-repository/patents/WO2019079034A1?lens\\_id=075-586-542-283-247](https://www.perplexity.ai/rest/file-repository/patents/WO2019079034A1?lens_id=075-586-542-283-247)
7. [https://www.perplexity.ai/rest/file-repository/patents/WO2019147805A2?lens\\_id=034-764-297-560-328](https://www.perplexity.ai/rest/file-repository/patents/WO2019147805A2?lens_id=034-764-297-560-328)
8. [https://www.perplexity.ai/rest/file-repository/patents/WO2024059264A1?lens\\_id=072-767-843-379-094](https://www.perplexity.ai/rest/file-repository/patents/WO2024059264A1?lens_id=072-767-843-379-094)
9. [https://www.perplexity.ai/rest/file-repository/patents/US20210338726A1?lens\\_id=175-061-773-011-891](https://www.perplexity.ai/rest/file-repository/patents/US20210338726A1?lens_id=175-061-773-011-891)
10. [https://www.perplexity.ai/rest/file-repository/patents/WO2021154882A1?lens\\_id=156-659-847-945-716](https://www.perplexity.ai/rest/file-repository/patents/WO2021154882A1?lens_id=156-659-847-945-716)
11. [https://www.perplexity.ai/rest/file-repository/patents/US20230381228A1?lens\\_id=037-954-076-100-439](https://www.perplexity.ai/rest/file-repository/patents/US20230381228A1?lens_id=037-954-076-100-439)

12. <https://sonomabio.com/2025/10/sonoma-biotherapeutics-announces-positive-interim-safety-and-efficacy-data-from-phase-1-regulate-ra-study-of-sbt-77-7101-in-refractory-rheumatoid-arthritis/>
13. <https://synapse.patsnap.com/organization/383e42c559fb5021ce1ca618744136af>
14. <https://patents.justia.com/assignee/sonoma-biotherapeutics-inc>
15. <https://patents.google.com/patent/WO2024064640A3/en>
16. <https://www.onhealthcare.tech/p/from-nobel-prize-to-market-prize>
17. [https://www.linkedin.com/posts/biomax\\_quell-therapeutics-achieves-key-milestone-activity-7338487143167586304-EA1t](https://www.linkedin.com/posts/biomax_quell-therapeutics-achieves-key-milestone-activity-7338487143167586304-EA1t)
18. <https://www.biospace.com/press-releases/quell-therapeutics-to-unveil-promising-data-for-qel-005-a-novel-car-treg-cell-therapy-for-complex-autoimmune-diseases-at-acr-convergence-2025>
19. <https://synapse.patsnap.com/organization/93f41b5c7958907f60026a75ca066cee>
20. <https://www.exmoorpharma.com/industry-news/quell-therapeutics-expands-manufacturing-capabilities-for-car-treg-cell-therapy-pipeline-through-partnership-with-exmoor-pharma/>
21. <https://www.quell-tx.com/news/t-regs-are-back-promising-to-do-for-autoimmunity-what-car-ts-have-done-in-cancer>
22. <https://www.bioworld.com/articles/714519-astrazeneca-exercises-option-for-type-1-diabetes-treg-cell-therapy-program-with-quell>
23. <https://drug-dev.com/polrtreg-receives-us-patent-office-notice-of-allowance-for-treg-cell-therapy-to-treat-type-1-diabetes/>
24. <https://polrtreg.com/polrtreg-obtains-japanese-patent-for-intrathecal-ptg-007-therapy-in-multiple-sclerosis/>
25. <https://www.drugdiscoverynews.com/sangamo-therapeutics-to-add-treg-expertise-with-txcell-acquisition-12605>
26. <https://acrabstracts.org/abstract/phase-1b-study-of-sbt777101-an-engineered-car-t-regulatory-cell-product-in-patients-with-rheumatoid-arthritis-interim-demographics-and-safety/>
27. [https://www.thelancet.com/journals/eclinm/article/PIIS2589-5370\(24\)00055-5/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/eclinm/article/PIIS2589-5370(24)00055-5/fulltext)
28. <https://patents.google.com/patent/EP3773629A1/en>
29. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12615433/>
30. [https://www.perplexity.ai/rest/file-repository/patents/US20200330515A1?lens\\_id=063-717-712-982-879](https://www.perplexity.ai/rest/file-repository/patents/US20200330515A1?lens_id=063-717-712-982-879)
31. <https://media.emuniinc.jp/2025/07/23/patent-strategy/>
32. <https://patents.google.com/patent/WO2024194605A1/en>
33. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10731306/>
34. <https://patents.google.com/patent/WO2018160673A1/en>
35. <https://www.insightceanalytic.com/report/global-regulatory-t-cell--tregs-therapies-market/1200>
36. [https://patent-i.com/report/wo\\_en/applicant/0041489/](https://patent-i.com/report/wo_en/applicant/0041489/)
37. <https://patents.google.com/patent/SG11201706007WA/zh>
38. <https://patent-i.com/tm/mark/A S P I O N/>
39. <https://synapse.patsnap.com/organization/50777426f4a29ece62af125215de6631>
40. <https://crisprmedicineneeds.com/press-release-service/card/car-t-cell-therapy-market-research-2024-2025-size-forecasts-trials-and-trends-approved-car-t-t/>
41. <https://usfi-pat.gr.jp/strategy/>

42. <https://patents.google.com/patent/US20190322983A1/en>
43. <https://journals.sagepub.com/doi/10.3233/HAB-240006?icid=int.sj-abstract.similar-articles.9>
44. <https://www.nature.com/articles/s41586-022-04801-2>
45. <https://www.science.org/doi/10.1126/scitranslmed.adr6049>
46. <https://medtech.m.u-tokyo.ac.jp/patent-strategy-in-medical-device-development/>
47. [https://jglobal.jst.go.jp/detail?JGLOBAL\\_ID=202203011739557135](https://jglobal.jst.go.jp/detail?JGLOBAL_ID=202203011739557135)
48. <https://www.marketscreener.com/quote/stock/REGULUS-THERAPEUTICS-INC-46475580/news/Regulus-Therapeutics-Inc-Enters-into-Patent-Technology-License-Agreement-with-the-Board-of-Regent-48160597/>
49. <https://jpaa-patent.info/patent/viewPdf/4384>
50. [https://www.jstct.or.jp/uploads/files/guideline/01\\_05\\_vaccination\\_ver04.pdf](https://www.jstct.or.jp/uploads/files/guideline/01_05_vaccination_ver04.pdf)
51. <https://patents.google.com/patent/US20210205413A1/en>
52. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7773144/>
53. [https://www.ciem.or.jp/about/pdf/report/46\\_report.pdf](https://www.ciem.or.jp/about/pdf/report/46_report.pdf)
54. <https://parolaanalytics.com/blog/novartis-buys-regulus-patents/>
55. <https://patents.google.com/patent/US11034750B2/en>
56. [https://www.mhlw.go.jp/shingi/2009/06/dl/s0630-14b\\_0002.pdf](https://www.mhlw.go.jp/shingi/2009/06/dl/s0630-14b_0002.pdf)
57. <https://patents.justia.com/assignee/regulus-therapeutics-inc>
58. <https://www.prnewswire.com/news-releases/car-t-cell-therapy-market-2018-2024---landmark-approvals-of-car-t-cell-therapies-by-the-us-fda-and-the-ema-300708747.html>
59. <https://yuketsu.jstmct.or.jp/wp-content/uploads/2025/06/bc70a6c0fc29392aeb356fd725cfe28f.pdf>
60. <https://www.biospace.com/regulus-announces-grant-of-patents-covering-lead-micrna-therapeutics>
61. [https://btlj.org/wp-content/uploads/2024/05/0005\\_39-LSI\\_OBrienLaramy.pdf](https://btlj.org/wp-content/uploads/2024/05/0005_39-LSI_OBrienLaramy.pdf)
62. [https://link-j.g.kuroco-img.app/files/user/\\_mt/report/item/d90960b323f7a0fb81c7c18363221a719308df28.pdf](https://link-j.g.kuroco-img.app/files/user/_mt/report/item/d90960b323f7a0fb81c7c18363221a719308df28.pdf)