

**JETRO**

日本貿易振興機構(ジェトロ)

# カーボンニュートラルに向け 事業転換を進める米国企業の対応事例

2022年3月

日本貿易振興機構（ジェトロ）

海外調査部

ニューヨーク事務所

#### **【免責条項】**

本レポートで提供している情報は、ご利用される方のご判断・責任においてご使用下さい。ジェトロでは、できるだけ正確な情報の提供を心掛けておりますが、本レポートで提供した内容に関連して、ご利用される方が不利益等を被る事態が生じたとしても、ジェトロおよび執筆者は一切の責任を負いかねますので、ご了承下さい。

## 〈目次〉

はじめに .....	1
I. 電力部門 .....	2
1. デュークエナジー .....	2
2. ドミニオンエナジー .....	8
II. 輸送部門 .....	14
3. ゼネラルモーターズ .....	14
4. ユナイテッド航空 .....	20
5. フェデックス .....	25
6. JB ハント .....	30
III. 住宅・商業部門 .....	33
7. KB ホーム .....	33
8. エイコム .....	38
IV. 産業部門 .....	42
9. ダウ .....	42
10. US スチール .....	47
11. オキシデンタル石油 .....	52
12. アルファベット .....	57
V. 農業部門 .....	62
13. アーチャー・ダニエルズ・ミッドランド .....	62

## はじめに

米国では政権公約である 2050 年のカーボンニュートラル実現のため、化石燃料に依存する産業を中心に、産業構造の転換が不可避なものとなっている。しかし、長期の目標に対して、市場の変化の時間軸は不透明で、企業は当面、既存のビジネスを継続・発展させつつ、カーボンニュートラルに向けた取り組みや新規事業も同時に進める必要がある。例えば、輸送部門では主要先進国ですべての新車販売が EV など新エネルギー車にする目標年は 2030 年や 2035 年に設定されており、ガソリン車、ディーゼル車の利用も当面は続く。事業転換の範囲、割合、スピードなど複雑な経営判断を迫られている。また、新規事業に参入する方法も M&A や他企業とのアライアンス、スタートアップ企業の活用など多岐にわたる。さらに、いち早くカーボンニュートラルに向けて動く大手メーカーに追随する傘下のサプライヤーや支援サービス産業にとっては、今後の不透明感はより一層強い。

本報告書では、米国で事業を行う企業について、バイデン政権の温暖化ガス削減目標に挙げられている主要 5 部門（電力、輸送、住宅・商業、産業、農業）に分けて、当該企業及びそのサプライヤーや支援サービス産業も含め、経営方針の変化、事業ポートフォリオの見直し、他企業とのアライアンスなど、取り組み事例をまとめることで、同じく産業構造の転換に直面する日本企業の参考とすることを目的としている。本報告書が米国で事業を展開している又は事業展開に関心を持つ日本企業、関係者の方々の参考に資すれば幸甚である。

なお、本報告書は FBC Sustainable Solutions, LLC に委託して作成した。

2022 年 3 月

海外調査部米州課

ニューヨーク事務所

# I. 電力部門

## 1. デュークエナジー

### 1) 会社概要

項目	企業プロフィール
会社名	デュークエナジー
英文会社名	Duke Energy Corporation
ウェブサイト	<a href="https://www.duke-energy.com/">https://www.duke-energy.com/</a>
設立年	2005年（前身のカタウバ・パワーカンパニーは1904年創業）
本社所在地	550 South Tryon Street, Charlotte, NC 28202
従業員数	27,535人（2020年末時点）
売上高 （直近過去3年）	2020年238億6,800万ドル、2019年250億7,900万ドル、2018年245億2,100万ドル
主な事業内容	公共電力発送配、公共天然ガス製造供給販売、商用再生可能エネルギー発電（太陽光、風力、燃料電池、バッテリー貯蔵）

### 2) 経営環境の変化

#### (1) 近年の業界動向や経営環境の変化

米国では、州の再生可能エネルギー（再エネ）ポートフォリオ基準（Renewable Portfolio Standard/RPS）や連邦政府の税控除策、再エネ価格の下落などにより、電力源の再エネ比率が増加し、石炭火力発電所や原発は閉鎖傾向にある<sup>1</sup>。さらに、電力業界はこれまで低炭素化手段として石炭から天然ガスへの移行を進めていたが、州のガス規制強化や環境団体・投資家などによる脱化石燃料の圧力などにより、この動きに鈍化が見られ始めている<sup>2</sup>。一方、政府の後押しを受け、水素や長時間貯蔵可能な高機能バッテリーなどの新技術の商業化が進められている<sup>3</sup>。

#### (2) 政府・自治体などの環境関連の規制動向

多くの州が、RPSやクリーンエネルギー基準（Clean Energy Standard/CES）の制定・強化、再エネインセンティブの導入を進めている<sup>4</sup>。同社拠点のノースカロライナ州では、2030年までに温室効果ガス（GHG）排出量を2005年比で70%減、2050年までにカーボンニュートラル化する法案が2021年に可決された<sup>5</sup>（以下、2000年代は特記なき限り下2

<sup>1</sup> U.S. Energy Information Administration, Annual Energy Outlook 2021, <https://www.eia.gov/outlooks/aeo/electricity/sub-topic-02.php>

<sup>2</sup> S&P Global, Path to net zero, <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/latest-news-headlines/path-to-net-zero-cracks-appearing-in-natural-gas-role-as-bridge-fuel-59500792>

<sup>3</sup> US Dept. of Energy, Energy Earthshots Initiative, <https://www.energy.gov/policy/energy-earthshots-initiative>

<sup>4</sup> NC Clean Energy Technology Center, DSIRE, <https://programs.dsireusa.org/system/program?state=US>

<sup>5</sup> North Carolina General Assembly, House Bill 951 / SL 2021-165, <https://www.ncleg.gov/BillLookUp/2021/H951>

桁のみを記す)。連邦下院も同年、30年までに05年比で50%減、50年にネットゼロ化する法案を提出した<sup>6</sup>。全米で再エネ化の大きな推進力となっている設備投資に対する連邦税控除策は、20年末に延長法案が可決された<sup>7,8</sup>。

一方、連邦政府は石油・天然ガス事業に対するメタンなどの排出削減策を強化している<sup>9</sup>。20年にパイプラインインフラ保護と安全性向上法（Protecting our Infrastructure of Pipelines and Enhancing Safety Act/PIPES）が改正され、事業者にもメタン漏洩の検査・保守・改善計画の提出が義務付けられた<sup>10</sup>。21年11月のCOP26では、米国の主導により30年までにメタン排出量を20年比で30%削減するグローバル・メタンプレッジ（Global Methane Pledge）が発足。これに合わせてホワイトハウスがメタン排出削減行動計画を発表<sup>11</sup>、EPA（Environmental Protection Agency/環境保護庁）は石油・天然ガス業界のメタンなど排出規制案を発表した<sup>12</sup>。先行してメタン規制を強化する州もあり、これまでにアラスカ<sup>13</sup>、コロラド<sup>14</sup>、ニューメキシコ<sup>15</sup>の各州が定常的なガスフレアを規制する法案を可決している。

### 3) 経営方針・事業の見直し

#### (1) 事業ポートフォリオ

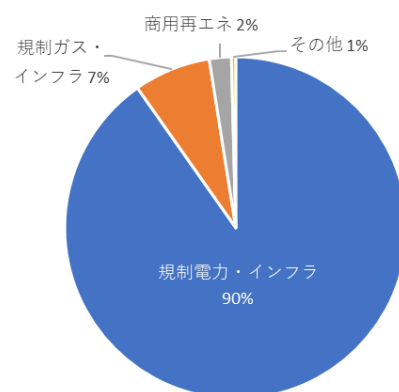
規制電力・インフラ、規制ガス・インフラ、商用再エネの3つの事業セグメントに分けて財務報告している（グラフ1）<sup>16</sup>。

規制電力・インフラ：ノース・サウスカロライナ、フロリダ、インディアナ、オハイオの各州の公共電力発送配

規制ガス・インフラ：ノース・サウスカロライナ、テネシー、オハイオの各州およびケンタッキー州北部の公共ガス供給

商用再エネ：全米の再エネ・エネルギー貯蔵の取得・開発・建築・運営・所有

グラフ 1. デュークエナジー20年度セグメント別売上比率



<sup>6</sup> Congress, H.R.1512 Clean Future Act, <https://www.congress.gov/bill/117th-congress/house-bill/1512>

<sup>7</sup> DOE, Guide to the Federal Investment Tax Credit, <https://www.energy.gov/eere/solar/articles/residential-and-commercial-itc-factsheets>

<sup>8</sup> DOE, PTC and ITC for wind, <https://windexchange.energy.gov/projects/tax-credits>

<sup>9</sup> The White House, Fact Sheet, Nov. 02, 2021, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/11/02/fact-sheet-president-biden-tackles-methane-emissions-spurs-innovations-and-supports-sustainable-agriculture-to-build-a-clean-energy-economy-and-create-jobs/>

<sup>10</sup> USDOT, PHMSA Advisory Bulletin, <https://www.phmsa.dot.gov/news/phmsa-advisory-bulletin-pipeline-industry-must-take-actions-address-methane-leaks-pipelines>

<sup>11</sup> White House, U.S. Methane Emissions Reduction Action Plan, <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/11/US-Methane-Emissions-Reduction-Action-Plan-1.pdf>

<sup>12</sup> USEPA, EPA Proposes New Source Performance Standards Updates, <https://www.epa.gov/controlling-air-pollution-oil-and-natural-gas-industry/epa-proposes-new-source-performance>

<sup>13</sup> Alaska State Legislature, Admin Code 20 AAC 25.235, <http://www.legis.state.ak.us/basis/aac.asp#20.25.235>

<sup>14</sup> Colorado OGCC, Oil & Gas Law SB 19-181, [https://cogcc.state.co.us/documents/media/Mission\\_Change\\_200\\_600\\_800\\_900\\_1200\\_Series\\_Fact\\_Sheet\\_20201123.pdf](https://cogcc.state.co.us/documents/media/Mission_Change_200_600_800_900_1200_Series_Fact_Sheet_20201123.pdf)

<sup>15</sup> New Mexico EMNRD, OCD Outreach and Public Engagement, <https://www.emnrd.nm.gov/ocd/ocd-outreach-and-public-engagement/>

<sup>16</sup> Duke Energy, 2020 Annual Report and Form 10-K, <https://desitecoreprod-cd.azureedge.net/.media/pdfs/our-company/investors/de-annual-reports/2020/2020-duke-energy-annual-report.pdf>

15年から16年にかけて事業ポートフォリオを見直し、国内の規制対象公共電力・ガスと再エネに集中すべく、規制外発電・小売事業の売却、海外事業からの撤退、規制電力・ガス事業の買収や原子力資産の買い取りを進め、現行のセグメントとなった<sup>17</sup>。今後のセグメント変更予定は発表していない。

## (2) 事業転換方針の概要と特徴

発電事業の50年ネットゼロ化に向け、電源構成の転換を進めている（グラフ2、3）<sup>18</sup>。また、再エネの間欠性を補うため、発電容量を現行の58GWから50年に105GWへと大幅に拡大する予定である。

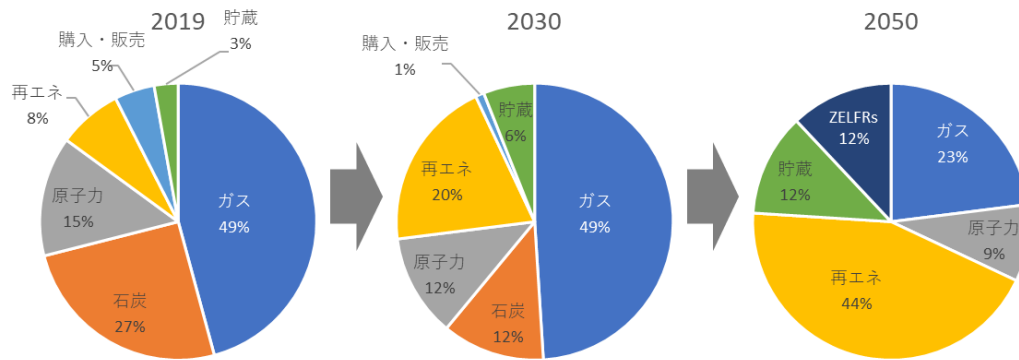
再エネの現行の容量比率は8%だが、25年までに20億ドルを投じて2倍以上にし、50年には40%以上を占める最大電源となる予定である。電力貯蔵は、今後5-10年で6億ドルを投じて設備を新設し、50年に容量比率12%に拡大する。原子力は電力の安定供給のために今後も残す方針であり、現在稼働している6拠点11基の原発のライセンスが30-40年代に切れるが、全基20年間の更新を申請する予定である。石炭は過去10年で50の発電所（計6.5GW）を閉鎖したが、さらに加速し、30年までにノース・サウスカロライナ州の全石炭発電所を閉鎖、インディアナ州では閉鎖予定の石炭発電所数の40%で閉鎖時期を前倒しする。天然ガスは、石炭事業の縮小と再エネの間欠性を補填するのに不可欠なため、現在はコンバインドサイクル発電所やガス貯蔵施設の新設により容量を拡大しているが、今後縮小に向かい、50年には容量比率23%となる予定である。

新規事業として、低・脱炭素化先進技術の「ZELFRs（Zero Emitting Load-Following Resources/無排出負荷追従源）」の開発を進めており、35年までに商業利用を開始、50年に容量比率12%、発電比率30%にする。ZELFRsには、先進原発（小型モジュール軽水炉や先進非軽水炉等）、炭素回収・有効利用・貯留（Carbon Capture Utilization Storage/CCUS）、水素・その他ガス（再生天然ガス等）由来の電力、長期電力貯蔵、その他技術（揚水式発電、洋上風力、先進地熱など）などを含めている。また、スコープ3排出削減に向け、子会社のeTransEnergyを設立して企業や自治体向けにEV（Electric Vehicle/電気自動車）充電網を計画・設置・運営する新規事業を開始している。

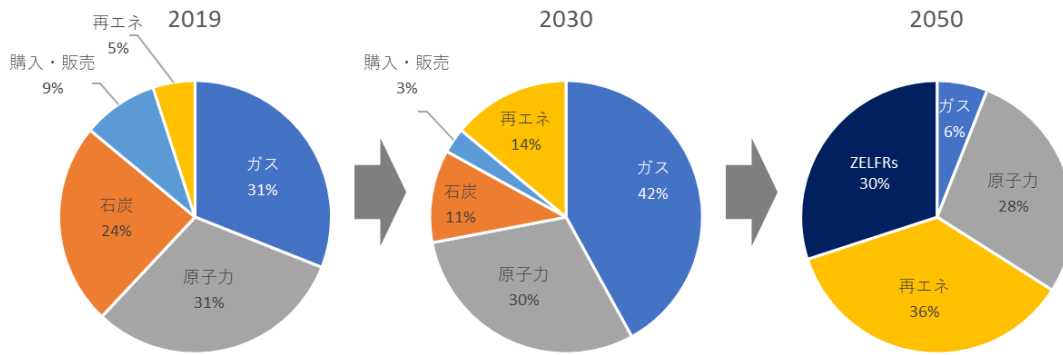
<sup>17</sup> Duke Energy, 2015 Annual Report and Form 10-K, [https://desitecoreprod-cd.azureedge.net/\\_media/pdfs/our-company/investors/de-annual-reports/2015/annual-report-2015.pdf](https://desitecoreprod-cd.azureedge.net/_media/pdfs/our-company/investors/de-annual-reports/2015/annual-report-2015.pdf)

<sup>18</sup> Duke Energy, Climate Report 2020, [https://www.duke-energy.com/\\_media/pdfs/our-company/climate-report-2020.pdf](https://www.duke-energy.com/_media/pdfs/our-company/climate-report-2020.pdf)

グラフ 2. デュークエネルギー電源比率転換予定（容量ベース）



グラフ 3. デュークエネルギー電源比率転換予定（発電量ベース）



### (3) 投資計画の概要

時期	投資額	概要 <sup>19</sup>
2021~25年	590億ドル	クリーンエネルギー化への投資。内訳は、送配電インフラの回復力強化・グリーングリッド（50%）、規制電力クリーン発電（15%）、メンテナンスなど（12%）、規制ガス（10%）、商用再エネ（5%）、石炭灰・環境対策（4%）、送配電顧客関連（4%）。
2025~29年	650-750億ドル	石炭火力発電所の閉鎖と再エネ加速のための投資。今後の各州の炭素政策に応じて詳細を決定する。

### (4) 他企業とのアライアンス事例

業種	パートナー企業	国籍	時期	投資額	概要
水素	Siemens Energy, Clemson University	米国	2020年	非公開	水素を活用したエネルギー貯蔵の研究開発で協業 <sup>20</sup> 。デュークの設備で Siemens が技術開発、Clemson 構内のグリッドに

<sup>19</sup> Duke Energy, 2021 Q3 Earnings Review and Business Update, [https://desitecoreprod-cd.azureedge.net/\\_media/pdfs/our-company/investors/news-and-events/2021/3qresults/q3-2021-earnings-presentation-reg-g.pdf](https://desitecoreprod-cd.azureedge.net/_media/pdfs/our-company/investors/news-and-events/2021/3qresults/q3-2021-earnings-presentation-reg-g.pdf)

<sup>20</sup> Duke Energy, News Center, Dec. 10, 2020, <https://news.duke-energy.com/releases/siemens-energy-teams-up-with-duke-energy-clemson-university-to-study-hydrogen-use>



					接続する。連邦エネルギー省の 20 万ドルの助成プロジェクト。
原子力	TerraPower, GE Hitachi	米国	2020年	非公開	溶融塩エネルギー貯蔵システムを併設するナトリウム冷却高速炉原発の開発に、顧問として参画 <sup>21</sup> 。
再生ガス	Smithfield Foods, OptimaBio	米国	2020年	1,400万ドル	豚肉処理工場の廃水処理時に天然ガスを再生する事業で協業 <sup>22</sup> 。Smithfield の工場に OptimaBio が運営、デュークの発電所に再生ガスを輸送する。
再生ガス	SustainRNG	米国	2020年	非公開	酪農事業で排出されるメタンから天然ガスを再生する事業を行う同社に資本参加 <sup>23</sup> 。デュークの高圧パイプラインに供給する。
研究開発	Electric Power Research Institute, Gas Technology Institute	米国	2020年	非公開	両機関による 5 年間の低炭素エネルギー技術研究開発イニシアチブに、他社と共に 1 千万ドルを出資 <sup>24</sup> 。
燃料電池	Bloom Energy	米国	2019年	非公開	37MW 分の燃料電池を同社から購入し、長期 PPA (Power Purchase Agreement/ 電力購入契約) 締結済の商・産業顧客向けに導入する <sup>25</sup> 。長期戦略的提携の覚書も締結。

## (5) スタートアップ企業との連携・活用事例

業種	スタートアップ企業	国籍	時期	概要
エネルギー貯蔵	Malta	米国	2021年	Malta の長時間熱エネルギー貯蔵システムをデュークの閉鎖予定の石炭火力発電所で試用し、実現可能性や社会環境便益を検証する <sup>26</sup> 。連邦エネルギー省の助成プロジェクト。

## (6) 今後の課題

17年にノースカロライナ州で再エネ事業の参入規制が緩和され、他州でも同様の法案が提案されており、今後競争が増す可能性がある<sup>27</sup>。

<sup>21</sup> Duke Energy, Advanced nuclear energy will help achieve climate goals, <https://illumination.duke-energy.com/articles/advanced-nuclear-energy-will-help-achieve-climate-goals>

<sup>22</sup> Duke Energy, News Center, Jan. 8, 2020, <https://news.duke-energy.com/releases/smithfield-foods-generates-renewable-natural-gas-from-wastewater-to-power-north-carolina-communities>

<sup>23</sup> Duke Energy, News Center, Jul. 30, 2020, <https://news.duke-energy.com/releases/duke-energy-teams-with-sustainrng-to-develop-renewable-natural-gas-on-dairy-farms>

<sup>24</sup> PR Newswire, Aug 10, 2020, <https://www.prnewswire.com/news-releases/epri-and-gti-launch-initiative-to-accelerate-low-carbon-energy-technologies-301108908.html>

<sup>25</sup> Duke Energy, News Center, Jul. 1, 2019, <https://news.duke-energy.com/releases/duke-energy-to-offer-bloom-energy-distributed-fuel-cell-technology-to-customers>

<sup>26</sup> Duke Energy, News Center, Dec May 19, 2021, <https://news.duke-energy.com/releases/malta-teams-up-with-duke-energy-to-study-possibility-of-converting-coal-units-into-clean-energy-storage-facilities>

<sup>27</sup> 脚注 16 に同じ。

## 4) 脱炭素化への取り組み状況と今後の計画

### (1) GHG 削減方針

スコープ1の発電時のCO<sub>2</sub>排出量を30年までに05年比で50%削減、50年までにネットゼロ化、メタン排出を30年までにネットゼロ化する目標を設定している<sup>28</sup>。

### (2) スコープ1

20年のスコープ1排出量は8,307万6千トン（72%）。05年から20年までに40%削減した。今後の削減策として、石炭火力発電所の閉鎖、再エネ・電力貯蔵の拡張、ZELFRs技術の開発、送配電インフラの改良、スマートメーターの供給、停電検知・ライン切り替え技術の開発、革新的な顧客プログラムの開発などを挙げている。メタン排出は、新技術の採用や運用効率化、漏洩防止策などにより削減する。

### (3) スコープ2

20年のスコープ2排出量は4,100トン（1%以下）。

### (4) スコープ3

20年のスコープ3排出量は約3,300万トン（28%）。排出源は、販売した製品の使用56%、燃料・エネルギー活動44%、従業員の交通1%以下である。従業員の交通に関しては、30年までに小型車の100%、中大型車とオフロード車の50%をEVなどの無排出車にする目標を設定している。

### (5) ボランタリークレジットの活用状況

50年時点で削減しきれないCO<sub>2</sub>排出量が800万トン（05年比で5%）程度残ると見積もっており、その分をオフセットする予定である<sup>29</sup>。手法は今後の炭素取引市場動向を見据えて決定する。

風力・太陽光発電による再エネクレジットは、契約ベースで販売している。

<sup>28</sup> Duke Energy, 2020 Sustainability Report, <https://sustainabilityreport.duke-energy.com/downloads/2020-Duke-Energy-Sustainability-Report-Complete.pdf>

<sup>29</sup> 脚注18に同じ。

## 2. ドミニオンエナジー

### 1) 会社概要

項目	企業プロフィール
会社名	ドミニオンエナジー
英文会社名	Dominion Energy, Inc.
ウェブサイト	<a href="https://www.dominionenergy.com/">https://www.dominionenergy.com/</a>
設立年	1983年（傘下のバージニアパワー社は1909年創業）
本社所在地	120 Tredegar Street, Richmond, VA 23219
従業員数	17,300人（2020年末時点）
売上高 （直近過去3年）	2020年141億7,200万ドル、2019年144億100万ドル、2018年111億9,900万ドル
主な事業内容	電力発送配、天然ガス製造・供給・輸送・貯蔵・販売、原発運営・マーケティング、液化天然ガス生産・貯蔵・輸送・輸出、長期契約型再エネ発電

### 2) 経営環境の変化

#### (1) 近年の業界動向や経営環境の変化

デュークエナジーの章参照。

#### (2) 政府・自治体などの環境関連の規制動向

同社拠点のバージニア州では、20年にクリーン経済法（Clean Economy Act）が制定され、RPSが任意から義務となった<sup>30</sup>。これにより同社は、45年までにエネルギー販売量の100%を無炭素化、24年までにほぼすべての石炭火力発電所の閉鎖が義務付けられ、35年の太陽光・陸上風力、洋上風力、エネルギー貯蔵の各容量目標が設定された<sup>31</sup>。連邦政府など、その他規制はデュークエナジーの章参照。

<sup>30</sup> Virginia General Assembly, SB 851, <https://lis.virginia.gov/cgi-bin/legp604.exe?201+sum+SB851>

<sup>31</sup> Dominion Energy, 2020 10-K, [https://s2.q4cdn.com/510812146/files/doc\\_financials/2020/ar/2020-Annual-Report-on-Form-10-K.pdf](https://s2.q4cdn.com/510812146/files/doc_financials/2020/ar/2020-Annual-Report-on-Form-10-K.pdf)

### 3) 経営方針・事業の見直し

#### (1) 事業ポートフォリオ

ドミニオンエナジー・バージニア、サウスカロライナ、ガス供給、契約資産の4つの事業セグメントに分けて財務報告している（グラフ4）<sup>32</sup>。

ドミニオンエナジー・バージニア: バージニア、ノースカロライナ州の規制公共電力発送配、子会社のバージニアパワーが運営

ドミニオンエナジー・サウスカロライナ: サウスカロライナ州の規制公共電力発送配・ガス供給

ガス供給: オハイオ、ウェストバージニア、ノースカロライナ、ユタ、ワイオミング、アイダホ州の規制公共ガス販売・輸送・収集・貯蔵・供給、再生ガスを含む規制外天然ガス施設の運営・開発

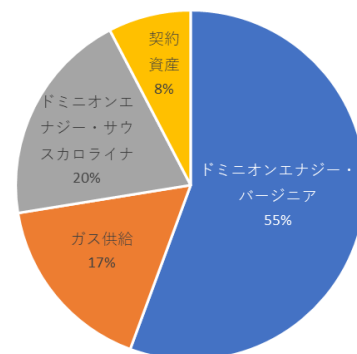
契約資産: 原発の運営・マーケティング、長期契約型再エネ、液化天然ガスの生産・貯蔵・輸送・輸出

ガス事業の処遇を巡り、近年頻繁に事業ポートフォリオの見直しを行っている<sup>33</sup>。17年頃まではガスインフラの拡張を進めていたが、その後ガス輸送・貯蔵事業や規制外ガス発電施設の売却・投資引き上げを進め、14年に開始したガスパイプラインの新設事業も中止した。一方で規制公共電力・ガス会社や再エネ施設の買収・投資を加速し、20年末に現行のセグメントになった。

#### (2) 事業転換方針の概要と特徴

発電事業の50年ネットゼロ化に向け、電源ミックスの転換や新技術開発に取り組んでいる（グラフ5）<sup>34</sup>。バージニア州の事業では、20年に制定されたクリーン経済法に基づき再エネ導入計画を大幅に改訂し、36年までに州内の太陽光容量16.1GW、洋上風力5.2GW、電力貯蔵2.7GWとした。また、同法規定の100%無炭素化を実現すべく送配電網を改革し、フレキシブルAC送電システムなどを導入する予定である。他州を含む全社目標としては、再エネ容量（太陽光、風力、水力、電力貯蔵）を20年4.2GWから年14%増加して35年に29.2GWにし、石炭は30年までに18年比で64%削減、石油は66%削減する。天然ガスは維持するがメタン排出削減を強化し、再生ガス開発やガス供給網への水素配合などにも取り組む。原発は2基の20年間延長を申請し、1基の認可が下りている。その他原

グラフ4. ドミニオンエナジー  
20年度セグメント別売上比率



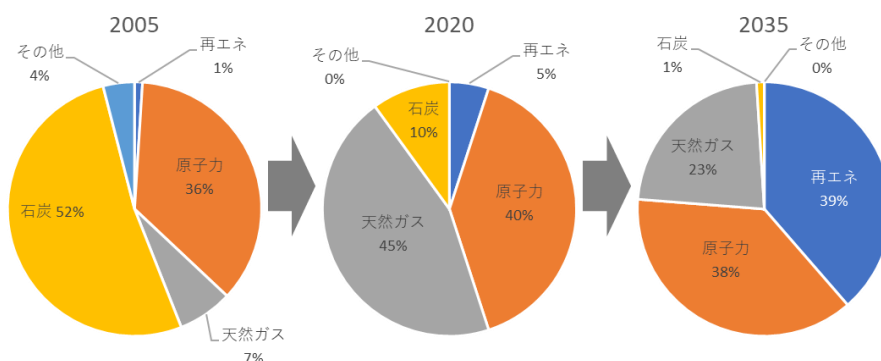
<sup>32</sup> 脚注31に同じ。

<sup>33</sup> Dominion Energy, Annual Materials, <https://investors.dominionenergy.com/financials-and-reports/annual-materials/default.aspx>

<sup>34</sup> Dominion Energy, ESG Update Fall 2021, [https://s2.q4cdn.com/510812146/files/doc\\_presentations/2021/11/2021-Fall-DE-IR-ESG-engagement-presentation-vF-II.pdf](https://s2.q4cdn.com/510812146/files/doc_presentations/2021/11/2021-Fall-DE-IR-ESG-engagement-presentation-vF-II.pdf)

発の延長申請も検討中である。エネルギー貯蔵は4つのパイロットプロジェクトが進行中であり、EVスクールバスを予備電池として活用するV2G（Vehicle to Grid）プロジェクトも開始している<sup>35</sup>。イノベーション担当役員と専属チームの下、先進原発や水素、炭素回収など、新技術の開発も進めている。

グラフ 5. ドミニオンエネルギー電源比率推移・予測（発電量）



### (3) 投資計画の概要

時期	投資額	概要
2021-25年 <sup>36</sup>	240億ドル	ドミニオンエネルギー・バージニアセグメント（バージニアパワー社）の5カ年資産投資計画。送配電網や変電所、再エネ発電所の新設・改修に投資。計画・進行中のプロジェクトは、太陽光発電施設の買収・新設（41億ドル）、揚水式水力発電施設の新設（20億ドル）、洋上風力の新設（80億ドル）、原発のライセンス更新、原発の新設、スクールのEV化（4億ドル）、シンプルサイクル火力発電所の新設（7.5億ドル）、送配電網の改修（15億ドル）、送配電網の安全性強化（1.1-1.6億ドル）、電線地下化（5億4,500万ドル：州より回収予定）など。
	50億ドル	ガス供給セグメントの5カ年資産投資計画。ガス施設の新設・改修や再生天然ガスインフラに投資。
	20億ドル	ドミニオンエネルギー・サウスカロライナセグメントの5カ年資産投資計画。インフラの新設・改修に投資。
	20億ドル	契約資産セグメントの5カ年資産投資計画。再エネ施設の拡張に投資。
20-35年 <sup>37</sup>	720億ドル	全社長期資産投資計画。内訳は、洋上風力170億ドル、太陽光200億ドル、エネルギー貯蔵70億ドル、既存原発のライセンス更新40億ドル、送電網変換150億ドル、ガス供給最新化・液化天然ガス90億ドル。

<sup>35</sup> Dominion Energy, Electric School Buses, <https://www.dominionenergy.com/our-stories/electric-school-buses>

<sup>36</sup> 脚注 31 に同じ。

<sup>37</sup> 脚注 34 に同じ。

#### (4) 他企業とのアライアンス事例

業種	パートナー企業	国籍	時期	投資額	概要
洋上風力	EEW SPC, Bladt Industries, Semco Maritime, DEME, Prysmian Group, Siemens Gamesa Renewable Energy	ドイツ、デンマーク、ベルギー、イタリア	2021年	80億ドル <sup>38</sup>	バージニア州沖に2.6GW容量の洋上風力タービンを設置するプロジェクト <sup>39</sup> 。EEWがモノパイル、Bladtがトランジションピース、BladtとSemcoが洋上変電設備、DEMEとPrysmianが周辺機器と海底ケーブル、Siemensがタービンを供給。26年完成予定。
洋上風力	Keppel AmFELS, Huisman, GustoMSC, Ørsted, Eversource	シンガポール、オランダ、米国	2020年	5億ドル	米国初の風力タービン輸送船の建設。Keppelがエンジニアリング・調達・建設、GustoMSCが設計、Huismanがクレーンを製造 <sup>40</sup> 。Keppelのテキサス州の造船所で建設中、23年完成予定。完成後、ØrstedとEversourceがコネチカット州沖に建設中の洋上風力発電所で使用することに合意 <sup>41</sup> 。
再生天然ガス	Vanguard Renewables	米国	2019年	2億ドル	酪農工程で排出されるメタンを回収し天然ガスに再生する事業で協業。ドミニオンが所有・販売、Vanguardが設計・開発・運営する。コロラドなど5州で事業化に着手、全米に拡張予定 <sup>42</sup> 。
再生天然ガス	Smithfield Foods, Inc	米国	2018年	5億ドル	合弁会社のAlign RNGを設立し、バージニアなど5州の養豚場で排出されるメタンを回収し、天然ガスに再生する <sup>43</sup> 。20年にユタ州にて最初のプロジェクトが稼働した。
洋上風力	Ørsted	デンマーク	2018年	3億ドル	バージニア沖に6MW容量のタービン2基を設置する洋上風力プロジェクト。Ørstedがエンジニアリング・調達・建設する <sup>44</sup> 。

<sup>38</sup> Mangum Economics, Potential Impact of The Development, <https://coastalvawind.com/img/offshore-wind-economic-impact-report.pdf>

<sup>39</sup> Dominion Energy, News Releases, Nov. 5, 2021, <https://news.dominionenergy.com/2021-11-5-Dominion-Energy-Continues-to-Advance-Coastal-Virginia-Offshore-Wind-Project>

<sup>40</sup> Dominion Energy, News Releases, Dec. 16, 2020, <https://news.dominionenergy.com/2020-12-16-Dominion-Energy-Continues-Development-of-First-Jones-Act-Compliant-Offshore-Wind-Turbine-Installation-Vessel>

<sup>41</sup> Dominion Energy, News Releases, Jun. 1, 2021, <https://news.dominionenergy.com/2021-06-01-Dominion-Energy,-rsted-and-Eversource-Reach-Deal-on-Contract-to-Charter-Offshore-Wind-Turbine-Installation-Vessel>

<sup>42</sup> Dominion Energy, News Releases, Dec 11 2019, <https://news.dominionenergy.com/2019-12-11-Dominion-Energy-and-Vanguard-Renewables-Form-Strategic-Partnership-to-Develop-First-Nationwide-Network-of-Dairy-Waste-to-Energy-Projects>

<sup>43</sup> Dominion Energy, News Releases, Oct 23, 2019, <https://news.dominionenergy.com/2019-10-23-Dominion-Energy-and-Smithfield-Foods-Invest-Half-Billion-Dollars-to-Become-Largest-Renewable-Natural-Gas-Supplier-in-U-S>

<sup>44</sup> Dominion Energy, News Releases, Aug. 3, 2018, <https://news.dominionenergy.com/2018-08-03-Dominion-Energy-rsted-Advance-Offshore-Wind-Development>

## (5) スタートアップ企業との連携・活用事例

業種	スタートアップ企業	国籍	時期	概要
エネルギー関連	Gridcure, Dynamhex など	米国	2021年	09年に設立したイノベーションセンターにて、スタートアップ企業を支援している <sup>45</sup> 。

## (6) 今後の課題

規制公共事業において、州政府に提出している GHG 排出規制強化に伴う州政府へのコスト回収要請が否認される可能性がある。また、規制対応に不可欠だが未だ商業化されていない新技術開発の承認に時間を要する可能性があり、事業への影響が懸念される<sup>46</sup>。

## 4) 脱炭素化への取り組み状況と今後の計画

### (1) GHG 削減全体方針

50年までにスコープ1のネットゼロ化目標を設定している<sup>47</sup>。中間目標として、電力事業では30年までにCO<sub>2</sub>を05年比で55%削減、ガス事業では30年までにメタンを10年比で65%削減、40年までに80%削減と設定している。

### (2) スコープ1

19年のスコープ1排出量は3,440万トン（56%）。排出源は、発電92.5%、ガス7.2%、その他（社用車・ジェット機、建物暖房など）0.3%である。05年から19年までにスコープ1のCO<sub>2</sub>排出量を45%削減、10年から19年までにガス事業におけるメタン排出量を31%削減した。今後の削減策として、電源ミックスの転換や送配電網の改良などを挙げている。

### (3) スコープ2

19年のスコープ2排出量は10万トン以下（0.2%）。

### (4) スコープ3

19年のスコープ3排出量は2,660万トン（44%）。排出源は販売した製品の使用（各地域の電力・ガス供給会社管轄）47.3%、購入した電力31%、発電事業の上流燃料供給14.2%、各地域供給会社管轄の上流燃料供給6.4%、太陽光サプライチェーン1.1%である。削減目標は設定していないが、削減策としてサプライヤーへの排出量開示・削減目標設定要請、地域供給会社への再生天然ガス使用率増加支援、利用者向けインセンティブや効率化支援、EV充電設備設置促進などを挙げている。

<sup>45</sup> Dominion Energy, Innovation Center, <http://www.dominnovation.com/>

<sup>46</sup> 脚注 31 に同じ。

<sup>47</sup> Dominion Energy, Climate Report 2021, <https://www.dominionenergy.com/-/media/pdfs/global/company/esg/2021-climate-report.pdf>

## (5) ボランタリークレジットの活用状況

排出削減に取り組むが、50年に削減しきれない分をオフセットする。

再エネクレジットの売上は、20年3,200万ドル、19年4,100万ドル、18年2,800万ドルであった。



## II. 輸送部門

### 3. ゼネラルモーターズ

#### 1) 会社概要

項目	企業プロフィール
会社名	ゼネラルモーターズ
英文会社名	General Motors Company
ウェブサイト	<a href="https://www.gm.com/">https://www.gm.com/</a>
設立年	2009年（連邦破産法11条適用後に再設立したため。創業は1908年）
本社所在地	300 Renaissance Center, Detroit, Michigan 48265
従業員数	155,000人（2020年末時点）
売上高 （直近過去3年）	2020年1,224億8,500万ドル、2019年1,372億3,700万ドル、2018年1,470億4,900万ドル
主な事業内容	小型トラック・クロスオーバー・乗用車・自動車パーツの設計・製造・販売、自動運転技術の開発・商業化、自動車関連金融

#### 2) 経営環境の変化

##### (1) 近年の業界動向や経営環境の変化

輸送業界は100年に一度の技術的な大転換期にあると言われている<sup>48</sup>。モビリティ（人の移動）の自動化・電動化・接続・共有化が進み、これらを支える技術開発が業界にとって不可欠になっている。一方、気候変動対策の必要性も増しており、カリフォルニア州では35年までに新車販売されるすべての乗用車をZEV（Zero Emission Vehicle/無排出車）にする州知事令が20年に発令<sup>49</sup>、翌21年には多くの自動車メーカーが内燃エンジン車からEVへの移行計画を発表した。

##### (2) 政府・自治体などの環境関連の規制動向

30年までに新車の乗用車・小型トラック販売数の50%を無排出車（バッテリーEV、プラグインハイブリッドEV、燃料電池EV）にする大統領令が、21年に発令された<sup>50</sup>。これに基づき、連邦政府は23-26年の燃費・GHG排出基準を強化改定し<sup>51</sup>、27年以降の乗用車・小型トラックと大型ピックアップ・バン向けの燃費・GHG基準の策定作業を進めてい

<sup>48</sup> GM, 2020 Sustainability Report, [https://www.gmsustainability.com/\\_pdf/resources-and-downloads/GM\\_2020\\_SR.pdf](https://www.gmsustainability.com/_pdf/resources-and-downloads/GM_2020_SR.pdf)

<sup>49</sup> State of California, Executive Order N-79-20, <https://www.gov.ca.gov/wp-content/uploads/2020/09/9.23.20-EO-N-79-20-Climate.pdf>

<sup>50</sup> White House, Executive Order on Clean Cars, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2021/08/05/executive-order-on-strengthening-american-leadership-in-clean-cars-and-trucks/>

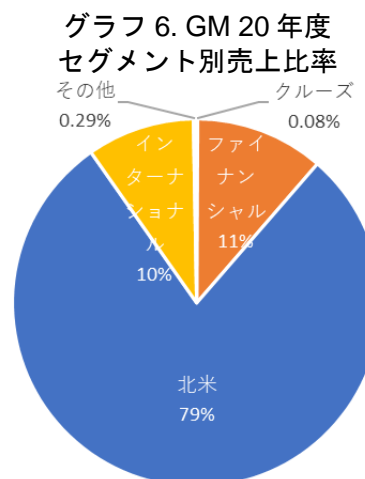
<sup>51</sup> EPA, Final Rule to Revise Existing National GHG Emissions Standards, <https://www.epa.gov/regulations-emissions-vehicles-and-engines/final-rule-revise-existing-national-ghg-emissions>

る<sup>52</sup>。EV 充電インフラに関しても、30 年までに 50 万基設置を目標に、運輸省やエネルギー省が促進策を進めている<sup>53</sup>。カリフォルニア州では ZEV 販売比率に関する規制が年々強化されており、同州規制を採用する州も増えている<sup>54</sup>。

### 3) 経営方針・事業の見直し

#### (1) 事業ポートフォリオ

自動車（小型トラック・クロスオーバー・乗用車・自動車パーツの設計・製造・販売）、クルーズ（自動運転車（Autonomous Vehicle/AV）の開発・商業化）、GM ファイナンス（自動車関連金融）の 3 つの事業があり、自動車事業を北米とインターナショナルの 2 つの市場に分け、5 つのセグメントに分けて財務報告をしている（グラフ 6）<sup>55</sup>。北米事業の取扱車種はビュイック、キャデラック、シボレー、GMC、海外ではこれに中国のウーリンとバオジュンが加わる。クルーズ事業は、16 年に AV スタートアップの同社を買収し、18 年にセグメントに加えられた。



地域戦略として、北米事業の強化とインターナショナル事業の整理を進めている。17 年にオペルとボクスホールを売却して欧州市場から撤退、20 年にタイの生産工場を売却してタイ市場から撤退、21 年末までにホールデンを売却してオーストラリアとニュージーランド市場から撤退する<sup>56</sup>。インドの生産工場も売却して同市場から撤退する予定であり、今後は主力市場の中国・南米・中東・韓国に集中する。今後のセグメント変更予定は発表されていないが、現在セグメント化されていない新事業のシェアを大幅に拡大する予定である。

#### (2) 事業転換方針の概要と特徴

21 年秋の投資家向けイベントで、同社は自動車メーカーから「プラットフォーム・イノベータ」に転じると宣言し、30 年までに売上を 2 倍にする計画を発表した（グラフ 7）<sup>57</sup>。自動車は今や接続機器（コネクテッド・デバイス）であるとし、同社が開発したバッテリーモジュール・駆動システム「アルティウム（Ultium）」とソフトウェア基盤「アルティファイ（Ultifi）」のふたつのプラットフォームを用いて、EV・AV 化による次世代自動車事業を展開する。加えて、数々の新規事業の開発も進めている。

<sup>52</sup> EPA, News Releases, Aug 5, 2021, <https://www.epa.gov/newsreleases/epa-overhaul-pollution-standards-passenger-vehicles-and-heavy-duty-trucks-paving-way>

<sup>53</sup> White House, Fact Sheet, Apr 22, 2021, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/04/22/fact-sheet-biden-administration-advances-electric-vehicle-charging-infrastructure/>

<sup>54</sup> CARB, Zero-Emission Vehicle Program, <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/zero-emission-vehicle-program>

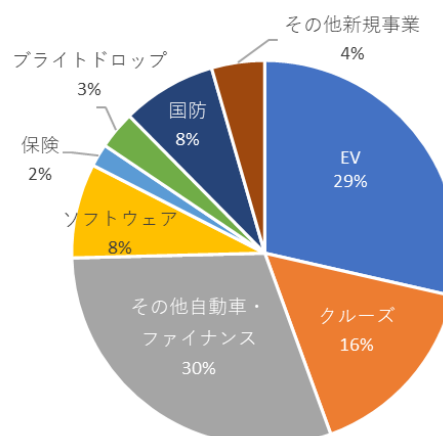
<sup>55</sup> GM, 2020 Annual Report, <https://investor.gm.com/static-files/78f06039-f442-41a0-8929-81021e9ccb17>

<sup>56</sup> GM, News Release, Feb 16, 2020, <https://investor.gm.com/news-releases/news-release-details/gm-accelerates-transformation-international-markets>

<sup>57</sup> GM, 2021 Investor Event, <https://investor.gm.com/static-files/0a9efdd3-407b-4561-967d-24432488cabd>

EV 事業では生産工場の新設・転換を進めており、北米の EV 生産容量を 25 年までに 20%、30 年までに 50%以上にし、35 年までに生産する小型車をすべて無排出車にする。利益率の高い内燃エンジン車は今後も年成長率 4-6%で生産を続けるが、北米 EV 事業の年成長率は 25 年までに 15%、30 年までに 40-50%となり、EV 売上は 23 年 100 億ドル、30 年に 900 億ドルになると見込んでいる。

グラフ 7. GM 30 年度事業別売上比率  
(予想売上総額 3,150 億ドル)



新規事業は、現在 20 以上開発中である。物流企業向けに商用 EV と関連製品・ソフトウェア・サービスを提供する BtoB 事業のプライムドロップ

(BrightDrop) は、現在商用化を進めており、30 年までに売上 100 億ドルを見込んでいる。これまでに電動軽量商用バン EV600 と EV410、電動パレットの EP1 を製品化している。17 年に立ち上げた軍用車事業の GM ディフェンスも成長分野とみなしており、実現可能な最大市場規模は 250 億ドルと予測している。同事業は 03 年に一度売却したが、17 年に再び新規事業として立ち上げた<sup>58</sup>。当初、水素燃料電池車や EV・AV の販路と考えていたが、これまでに受注したのは陸軍歩兵部隊用の小型軽量車両など、内燃エンジン車のみである。現在同事業内で、NASA の月面着陸計画向けに電動 AV 技術を活用した月面移動車の開発に着手している。また、一人乗り電動自動運転の eVTOL (electric Vertical Take-Off and Landing/垂直離着陸機) の開発も進めており<sup>59</sup>、実用化すれば同事業を含む新規事業全体の売上は 5 千億ドルになると予測している。

### (3) 投資計画の概要

時期	投資額	概要
2020-25 年	350 億ドル	EV・AV 事業への投資。内訳は、EV プログラム関連資本・エンジニアリングに 200 億ドル、バッテリー・駆動システム研究開発・工場新設に 100 億ドル、クルーズに 60 億ドル <sup>60</sup> 。

### (4) 他企業とのアライアンス事例

業種	パートナー企業	国籍	時期	投資額	概要
化学	Vacuumschmelze	ドイツ	2021 年	非公開	EV 用永久磁石の生産工場を米国内に建設する覚書を締結 <sup>61</sup> 。24 年稼働予定。

<sup>58</sup> CNBC, GM's defense unit sees \$25 billion potential market in EV, Dec. 22 2020, <https://www.cnbc.com/2020/12/22/gms-defense-unit-sees-25-billion-market-in-potential-military-contracts-for-automaker.html>

<sup>59</sup> CES 2021, GM Keynote, <https://videos.ces.tech/detail/videos/ces-2021-keynotes/video/6224858980001/general-motors-keynote>

<sup>60</sup> 脚注 57 に同じ。総額が合わないが数値は発表通り。

<sup>61</sup> GM, News Release, Dec 09, 2021, <https://plants.gm.com/media/us/en/gm/home.detail.html/content/Pages/news/us/en/2021/dec/1209-vac.html>

レアアース	MP Materials	米国	2021年	非公開	EV用永久磁石の国内サプライチェーン確立に向けた長期戦略的提携。同社所有の国内鉱山で原料採掘、新設する工場で製品化する <sup>62</sup> 。
化学	POSCO Chemical	韓国	2021年	非公開	合弁会社を設立し、バッテリー原料の正極活物質の生産工場を北米に建設する <sup>63</sup> 。
再エネ	GE Renewable Energy	米国	2021年	非公開	EVや風力タービンなどの生産に必要なレアアース、磁石、銅、電気製鋼の安定供給に共同で取り組む覚書を締結 <sup>64</sup> 。まずは磁石における欧米拠点の垂直統合生産サプライチェーンを構築し、他原料に拡張する。
軍用機	Lockheed Martin	米国	2021年	非公開	電動AV技術を活用した次世代月面移動車の共同開発 <sup>65</sup> 。
物流	FedEx Express	米国	2020-21年	非公開	20-21年にブライトドロップEP1パイロットプログラム実施 <sup>66</sup> 。21年に最初の顧客としてEV600を500台販売、最初の5台納品済み <sup>67</sup> 。
セミコンダクタ	Wolfspeed	米国	2021年	非公開	EV用炭化ケイ素デバイスの開発・供給における戦略的サプライヤー契約を締結 <sup>68</sup> 。
バッテリー	LG Energy Solution	韓国	2019-21年	各23億ドル	19年に合弁会社のUltium Cells LLCを設立し、バッテリー組み立て工場を建設 <sup>69</sup> 。21年に2つ目のバッテリー工場に着工、23年後半稼働予定 <sup>70</sup> 。
電力	MP2 Energy (Shellの子会社)	米国	2021年	非公開	GMのEVオーナーとサプライヤーに、再エネ電力プランを提供 <sup>71</sup> 。
鉄道	Wabtec	米国	2021年	非公開	貨物機関車用のアルティウムバッテリーと水素燃料電池システムの共同開発・商業化における基本合意 <sup>72</sup> 。
トラック	Navistar	米国	2021年	非公開	クラス8型トラックのインターナショナルRHシリーズ向けに、水素燃料電池電源ユニットを供給 <sup>73</sup> 。
自動車	Nikola	米国	2020年	非公開	Nikolaのクラス7・8型セミトラックに水素燃料電池システムを供給する覚書を締結 <sup>74</sup> 。当初GMがニコラ株11%（20億ドル相当）を

<sup>62</sup> GM, News Release, Dec 09, 2021, <https://media.gm.com/media/us/en/gm/news.detail.html/content/Pages/news/us/en/2021/dec/1209-mpmaterials.html>

<sup>63</sup> GM, News Release, Dec 1, 2021, <https://media.gm.com/media/us/en/gm/home.detail.html/content/Pages/news/us/en/2021/dec/1201-posco.html>

<sup>64</sup> GM, News Release, Oct 6, 2021, <https://investor.gm.com/news-releases/news-release-details/general-motors-signs-mou-ge-renewable-energy-develop-supply>

<sup>65</sup> GM, News Release, May 26 2021, <https://media.gm.com/media/us/en/gm/home.detail.html/content/Pages/news/us/en/2021/may/0526-lockheed.html>

<sup>66</sup> GM, News Release, Jan 12 2021, <https://plants.gm.com/media/us/en/gm/home.detail.html/content/Pages/news/us/en/2021/jan/ces/0112-brightdrop.html>

<sup>67</sup> GM, News Release, Dec 17 2021, <https://media.gm.com/media/us/en/gm/home.detail.html/content/Pages/news/us/en/2021/dec/1217-brightdrop.html>

<sup>68</sup> GM, News Release, Oct 4, 2021, <https://media.gm.com/media/us/en/gm/news.detail.html/content/Pages/news/us/en/2021/oct/1004-wolfsspeed.html>

<sup>69</sup> GM, News Release, Dec 05 2019, <https://media.gm.com/media/us/en/gm/news.detail.html/content/Pages/news/us/en/2019/dec/1205-igchem.html>

<sup>70</sup> GM, News Release, Apr 16 2021, <https://plants.gm.com/media/us/en/gm/home.detail.html/content/Pages/news/us/en/2021/apr/0416-ultium.html>

<sup>71</sup> GM, News Release, Jun 23, 2021, <https://media.gm.com/media/us/en/gm/home.detail.html/content/Pages/news/us/en/2021/jun/0623-shell.html>

<sup>72</sup> GM, News Release, Jun 15, 2021, <https://plants.gm.com/media/us/en/gm/home.detail.html/content/Pages/news/us/en/2021/jun/0615-wabtec.html>

<sup>73</sup> GM, News Release, Jan 27 2021, <https://media.gm.com/media/us/en/gm/news.detail.html/content/Pages/news/us/en/2021/jan/0127-navistar.html>

<sup>74</sup> GM, News Release, Nov 30 2020, <https://media.gm.com/media/us/en/gm/news.detail.html/content/Pages/news/us/en/2020/nov/1130-nikola.html>

					取得し、EV 小型トラックを受託生産する戦略的提携を結んだが <sup>75</sup> 、ニコラの技術力虚偽疑惑により提携内容を縮小した。
自動車	Honda	日本	2013-20年	一部 非公開	13年から次世代燃料電池システムを共同開発しており <sup>76</sup> 、17年に8,500万ドルの折半出資で水素燃料電池システム生産の合弁会社 Fuel Cell System Manufacturing, LLC を設立 <sup>77</sup> 。18年に次世代バッテリーとAVの共同開発、クルーズへの7.5億ドルの資本参加と12年で約20億ドルの開発費を提供する契約を締結 <sup>78,79</sup> 。20年にアルティウムやオンスターを搭載したホンダの北米市場向け新型EV2車種を共同開発する契約を締結（24年発売予定） <sup>80</sup> 。北米車種における車両プラットフォームやパワートレインの共有・共同開発、部品の共同調達、電子プラットフォームなど先進技術の共同開発を検討する覚書も締結 <sup>81</sup> 。
充電	EVgo	米国	2020年	非公開	25年までにEV充電ステーションを3倍（2,700以上）にする契約を締結 <sup>82</sup> 。

## (5) スタートアップ企業との連携・活用事例

業種	スタートアップ企業	国籍	時期	概要
リチウム	Controlled Thermal Resources	米国	2021年	地熱発電の副産物としてリチウムの採取に取り組む同社に、数百万ドルの投資と商業的協力を提供 <sup>83</sup> 。24年に採取開始予定。

## (6) 今後の課題

SUV やピックアップトラックなどの高利益率の車種により高い収益性を維持しているが、今後気候変動への懸念や燃料価格の上昇、燃料供給不足などによりこれら車種の需要が逡減する可能性、燃費規制の強化により販売が難しくなる可能性がある<sup>84</sup>。

<sup>75</sup> GM, News Release, Sep 08 2020, <https://media.gm.com/media/us/en/gm/home.detail.html/content/Pages/news/us/en/2020/sep/0908-gen2fcs.html>

<sup>76</sup> GM, News Release, Jul 02 2013, <https://media.gm.com/media/us/en/gm/home.detail.html/content/Pages/news/us/en/2013/Jul/0702-gm-honda.html>

<sup>77</sup> GM, News Release, Jan 30 2017, <https://media.gm.com/media/us/en/gm/home.detail.html/content/Pages/news/us/en/2017/jan/0130-tunein.html>

<sup>78</sup> GM, News Release, June 7, 2018, <https://investor.gm.com/news-releases/news-release-details/honda-partners-general-motors-next-gen-battery-development>

<sup>79</sup> GM, News Release, Oct 3, 2018, <https://investor.gm.com/news-releases/news-release-details/honda-joins-cruise-and-general-motors-build-new-autonomous>

<sup>80</sup> GM, News Release, Apr 2, 2020, <https://plants.gm.com/media/us/en/gm/ev.detail.html/content/Pages/news/us/en/2020/apr/0402-ev.html>

<sup>81</sup> GM, News Release, Sep 3, 2020, <https://media.gm.com/media/us/en/gm/home.detail.html/content/Pages/news/us/en/2020/sep/0903-mou.html>

<sup>82</sup> GM, News Release, Jul 31, 2020, <https://plants.gm.com/media/us/en/gm/ev.detail.html/content/Pages/news/us/en/2020/jul/0731-evgo.html>

<sup>83</sup> GM, News Release, Jul 2, 2021, <https://media.gm.com/media/us/en/gm/home.detail.html/content/Pages/news/us/en/2021/jul/0702-ultium.html>

<sup>84</sup> 脚注 55 に同じ。

## 4) 脱炭素化への取り組み状況と今後の計画

### (1) GHG 削減に対する全体方針

40年までにカーボンニュートラル化を目標としているが、科学に基づく目標イニシアチブ（Science Based Targets initiative/SBTi<sup>85</sup>）の認証を得ているのは、35年までにスコープ1と2のGHG排出量を18年比で71.4%削減、スコープ3の販売した小型車の使用時の車両キロメートル当たりの排出強度を同年比50.4%削減とする目標である<sup>86</sup>。

### (2) スコープ1

20年のスコープ1排出量は121万トン（1%以下）。20年にスコープ1と2合わせて10年比で38%削減した。25年までに世界でEV30車種発表、35年までにすべての新車小型車を無排出化する目標を設定している。

### (3) スコープ2

20年のスコープ2排出量は308万トン（1%）。PPAやオンサイト再エネ導入により、全世界の同社使用電力中の再エネ比率は20年に23%に達した（10年比95%増加）。米国内で25年<sup>87</sup>、世界全体で35年までに100%にする目標を設定している。

### (4) スコープ3

20年のスコープ3排出量は2億4,938万トン（98%）。そのうち自動車使用時の排気ガス由来が75%と多いため、EV化を削減策の主軸としている。その他、主要サプライヤーの対策促進と物流効率化にも取り組んでいる。前者ではサプライヤー向けのサステナビリティ目標フレームワークを策定、後者では物流業者に対する効率化要請や、業者選定基準へのサステナビリティ項目導入、低炭素技術の共同実装などを行っている。

### (5) ボランタリークレジットの活用状況

現在は活用していないが、カーボンニュートラル化の実現に向けて慎重に検討する予定である。

---

<sup>85</sup> Science Based Targets, <https://sciencebasedtargets.org/about-us>

<sup>86</sup> 脚注48に同じ。

<sup>87</sup> GM, News Release, Oct 6, 2021, <https://investor.gm.com/news-releases/news-release-details/general-motors-outline-plans-decade-growth-doubling-annual>

## 4. ユナイテッド航空

### 1) 会社概要

項目	企業プロフィール
会社名	ユナイテッド航空
英文会社名	United Airlines Holdings, Inc
ウェブサイト	<a href="https://www.united.com/">https://www.united.com/</a>
設立年	1926年
本社所在地	233 South Wacker Drive, Chicago, Illinois 60606
従業員数	74,400人（2020年末時点）
売上高 （直近過去3年）	2020年度 153億5,500万ドル、2019年度 432億5,900万ドル、 2018年度 413億300万ドル
主な事業内容	旅客・貨物航空輸送

### 2) 経営環境の変化

#### (1) 近年の業界動向や経営環境の変化

航空業界は、ICAO（International Civil Aviation Organization/国際民間航空機関）が10年に定めた炭素排出目標（50年まで年2%燃料効率改善、20年以降カーボンニュートラル化）<sup>88</sup>に沿って、かねてから削減努力を進めているが、投資家や政府による航空業界への削減圧力は増している<sup>89,90</sup>。炭素排出量の多い飛行機利用を控えるよう訴える活動家などの「飛び恥」運動も欧州を起点に世界的に広まったが、代替輸送手段の旅客鉄道網が充実していない米国では浸透せず<sup>91</sup>、19年の旅客輸送量は前年比4.5%増加している<sup>92</sup>。新型コロナウイルスの影響により20年の旅客航空交通量は前年比60%減少したが<sup>93</sup>、22年後半には19年レベルに回復すると見られており<sup>94</sup>、再び炭素削減圧力が高まると想定される。

#### (2) 政府・自治体などの環境関連の規制動向

ICAOによる CORSIA（Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation/国際民間航空のためのカーボン・オフセット及び削減スキーム）のパイロット運用が21年に開始された<sup>95</sup>。本格施行は27年からだが、パイロット期間中は制度に自主参加している国間の航路の排出量において基準値を超えた分を、各航空会社が炭素クレジット

<sup>88</sup> ICAO, Climate Change, <https://www.icao.int/environmental-protection/pages/climate-change.aspx>

<sup>89</sup> PRI, Investor Expectationson Climate Change for Airlines And Aerospace Companies, [https://collaborate.unpri.org/system/files/2020-09/pri\\_investor\\_expectations\\_statement\\_on\\_climate\\_change\\_for\\_airlines\\_and\\_aerospace\\_companies\\_9\\_september\\_2020.pdf](https://collaborate.unpri.org/system/files/2020-09/pri_investor_expectations_statement_on_climate_change_for_airlines_and_aerospace_companies_9_september_2020.pdf)

<sup>90</sup> US Dept of State, Fact Sheet, Nov 4 2021, <https://www.state.gov/launching-the-first-movers-coalition-at-the-2021-un-climate-change-conference/>

<sup>91</sup> The Washington Post, July 9, 2019, <https://www.washingtonpost.com/travel/2019/07/09/europes-flight-shame-movement-doesnt-stand-chance-us/>

<sup>92</sup> FAA Newsroom, March 26, 2020, <https://www.faa.gov/newsroom/faa-projections-show-strong-us-air-travel-demand>

<sup>93</sup> GAO, 22-104429, <https://www.gao.gov/products/gao-22-104429>

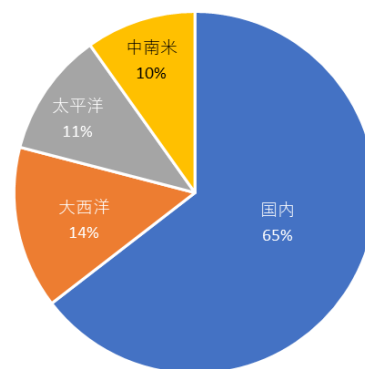
<sup>94</sup> Airlines for America, Impact of COVID-19, <https://www.airlines.org/dataset/impact-of-covid19-data-updates/>

<sup>95</sup> ICAO, CORSIA, <https://www.icao.int/environmental-protection/CORSIA/Pages/default.aspx>

購入や SAF (Sustainable Aviation Fuel/持続可能な航空燃料) の活用などにより相殺する。ICAO は航空機の炭素排出基準も定めており、現在製造中の機体に対して 23 年から適用し、28 年から基準を満たさない機体は製造中止となる<sup>96</sup>。

米国内では 21 年に、SAF の生産量を 30 年までに年 30 億ガロン以上に増やす大統領令が発令<sup>97</sup>、目標達成に向け 43 億ドルを投資すると発表された。これに伴い、エネルギー省は 22 件の低炭素バイオ燃料プロジェクトに 6,500 万ドルの助成金を交付<sup>98</sup>、航空局は 50 年ネットゼロ化に向けた航空気候行動計画を発表した<sup>99</sup>。また、21 年初に前政権が制定した商用航空機とエンジンの GHG 排出基準に対し<sup>100</sup>、州や環境団体が ICAO 基準と同などであり業界は既に対策を進めているため削減効果がないと提訴していたが<sup>101</sup>、現政権は据え置くことを発表している<sup>102</sup>。

グラフ 8. ユナイテッド航空 20 年度セグメント別売上比率



### 3) 経営方針・事業の見直し

#### (1) 事業ポートフォリオ

地域別に、国内、大西洋、太平洋、中南米の 4 つのセグメントに分けて財務報告している (グラフ 8) <sup>103</sup>。今後のセグメント変更予定は発表していない。

#### (2) 事業転換方針の概要と特徴

21 年に社内ベンチャーキャピタルのユナイテッドエアライン・ベンチャーズを設立し、50 年ネットゼロ化に向けてサステナブル企業への投資を加速している<sup>104</sup>。これまでに、SAF、eVTOL、電動飛行機、超音速旅客機、水素燃料電池エンジン、直接大気炭素回収 (Direct Air Capture/DAC) などのスタートアップ企業に投資している。

スタートアップ企業との次世代航空機の購入契約も積極的に進めている。電動飛行機のアーチャー・エイビエーションと eVTOL のハート・エアロスペースからは、戦略的パートナーである地域航空会社のメサ航空と共に各 200 機購入し、各々 24 年、26 年に商用飛行開始予定である。水素燃料電池エンジンのゼロアビアからは 100 基購入、地域航空会社の機体に搭載して 28 年までに運航開始する。ブームの超音速旅客機も条件次第で 15-35 機購入する契約を締結しており、29 年に SAF100% で運航を開始する予定である。

<sup>96</sup> ICAO, News Release, March 6 2017, <https://www.icao.int/newsroom/pages/icao-council-adopts-new-co2-emissions-standard-for-aircraft.aspx>

<sup>97</sup> The White House, Fact Sheet, Sep 09, 2021, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/09/09/fact-sheet-biden-administration-advances-the-future-of-sustainable-fuels-in-american-aviation/>

<sup>98</sup> DOE, Article, Sep 9, 2021, <https://www.energy.gov/articles/doe-announces-nearly-65-million-biofuels-research-reduce-airplane-and-ship-emissions>

<sup>99</sup> FAA, 2021 Aviation Climate Action Plan, [https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/2021-11/Aviation\\_Climate\\_Action\\_Plan.pdf](https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/2021-11/Aviation_Climate_Action_Plan.pdf)

<sup>100</sup> EPA, Regulations for Emissions from Vehicles and Engines, <https://www.epa.gov/regulations-emissions-vehicles-and-engines/control-air-pollution-airplanes-and-airplane-engines-ghg>

<sup>101</sup> California DOJ, Petition for Review, <https://oag.ca.gov/sites/default/files/Petition%20for%20Review%20%28FINAL%29.pdf>

<sup>102</sup> EPA, Statement on Airplane Greenhouse Gas Emissions Standards Litigation, <https://www.epa.gov/regulations-emissions-vehicles-and-engines/statement-airplane-greenhouse-gas-emissions-standards>

<sup>103</sup> UA, 2020 10-K, <https://ir.united.com/static-files/a30cf7ec-7b4a-4fd9-9ae3-2656e9d53f24>

<sup>104</sup> PR Newswire, Jun 10, 2021, <https://www.prnewswire.com/news-releases/united-advances-innovation-through-corporate-venture-capital-fund-301309637.html>



SAF の利用促進は以前から行っており、09 年に藻由来のジェット燃料を試用したのを皮切りに、11 年に商用フライトでバイオ燃料を使用、13 年に商業規模で代替燃料を購入、16 年に定期便で再生燃料を使用した。21 年には SAF100% で旅客機を運航し、SAF スタートアップのアルダーフューエルと今後 20 年で 15 億ガロンの SAF 購入契約を締結、他業界の複数企業と共に SAF の利用促進を目的とするエコスカイズ・アライアンスを立ち上げた。

### (3) 投資計画の概要

時期	投資額	概要
2019 年	4 千万ドル	SAF の開発やその他脱炭素化技術の開発に投資 <sup>105</sup> 。

### (4) 他企業とのアライアンス事例

業種	パートナー企業	国籍	時期	概要
IT、コンサルティング、物流、アパレル、製造、製薬	Autodesk, Boston Consulting, CEVA Logistics, Deloitte, DHL, DSV Panalpina, HP, Nike, Palantir, Siemens, Takeda Pharmaceuticals	米国、ドイツ、フランス、デンマーク、日本	2021 年	SAF の利用促進に向け、エコスカイズ・アライアンスを共同設立。参画企業で計 340 万ガロンの SAF を購入する <sup>106</sup> 。輸送業以外は主に従業員の出張やサプライチェーンの排出削減用途で購入する。
SAF	World Energy	米国	2016 - 19 年	16 年に SAF 購入契約を締結。19 年に 2 年で 1 千万ガロンの SAF を購入する契約を締結 <sup>107</sup> 。

### (5) スタートアップ企業との連携・活用事例

業種	スタートアップ企業	国籍	時期	概要
水素燃料電池エンジン	ZeroAvia	英国	2021 年	商用機の水素燃料電池エンジンを開発する同社に資本参加 <sup>108</sup> 。実用化後に最大 100 基購入し、地域航空会社の航空機用に改良、28 年までに運航開始する。
超音速飛行機	Boom	米国	2021 年	SAF100% 動力の超音速旅客機オーバーチュア 15 機の購入契約を締結 <sup>109</sup> 。条件次第で 35 機を追加購入。25 年公開、26 年飛行開始、29 年商用運航開始予定。
SAF	Alder Fuels	米国	2021 年	森林・作物廃棄物由来の SAF を大規模生産する同社に、ハネウェルと共に数百万ドルを投資 <sup>110</sup> 。ハネウェル

<sup>105</sup> UA, Newsroom, Oct 25 2019, <https://www.united.com/en/us/newsroom/announcements/united-pledges-to-further-decarbonize-commercial-air-travel>

<sup>106</sup> UA, Newsroom, Apr 13, 2021, <https://www.united.com/en/us/newsroom/announcements/2021-04-13-united-airlines-to-lead-industry-switch-to-sustainable-aviation-fuel-with-global-corporations-customers-2652512900>

<sup>107</sup> UA, Newsroom, May 22, 2019, <https://www.united.com/en/us/newsroom/announcements/united-expands-commitment-biofuel-powering-flights>

<sup>108</sup> UA, Newsroom, Dec 13, 2021, <https://www.united.com/en/us/newsroom/announcements/united-becomes-largest-airline-to-invest-in-zero-emission-engines-for-regional-aircraft>

<sup>109</sup> UA, Newsroom, Jun 03 2021, <https://www.united.com/en/us/newsroom/announcements/2021-06-03-united-adding-supersonic-speeds-with-new-agreement-to-buy-aircraft-from-boom-supersonic-2653216403>

<sup>110</sup> UA, Newsroom, Sep 9, 2021, <https://www.united.com/en/us/newsroom/announcements/united-honeywell-invest-in-new-clean-tech-venture-from-alder-fuels-powering-biggest-sustainable-fuel-agreement-in-aviation-history-2654951909>

				の水素化処理技術を使用して商業化する。20年間で15億ガロンのSAF購入契約も締結。
電動飛行機	Heart Aerospace	スウェーデン	2021年	ブレークスルーエナジーベンチャーとメサ航空と共に電動飛行機を開発する同社に投資 <sup>111</sup> 。実用化後、ユナイテッドとメサは19席の電動旅客機ES-19を100機ずつ購入する。
eVTOL	Archer Aviation	米国	2021年	eVTOLを開発する同社と短距離航空機の開発支援で締結 <sup>112</sup> 。ユナイテッドは空域管理の専門知識を提供。実用化後、メサ航空と共に最大200機を購入し、エアタクシーとして活用。23年生産開始、24年商用飛行開始予定。
CCUS	1PointFive	米国	2020年	オキシデンタル石油傘下のベンチャーキャピタルが設立した、DAC技術を開発する同社に数百万ドルを投資 <sup>113</sup> 。年100万トン容量の炭素回収施設を米国内に設立予定。
SAF	Fulcrum BioEnergy	米国	2015年	家庭ゴミからバイオ燃料を生成する同社に3千万ドルの資本投資、生産施設の共同開発、10年で9億ガロンの燃料供給に関する契約を締結 <sup>114</sup> 。

## (6) 今後の課題

パンデミックの動向が、気候変動対策を含む今後の事業戦略に影響を及ぼすと想定される<sup>115</sup>。

## 4) 脱炭素化への取り組み状況と今後の計画

### (1) GHG削減に対する全体方針

50年までにカーボンニュートラル化する目標を設定している。

### (2) スコープ1

20年のスコープ1排出量は1,548万5,363トン(77.7%)。航空機由来の排出が99%である<sup>116</sup>。パンデミックにより運航量が減少したため、排出量は前年より55%減少した。

1990年～2019年間に航空機の燃料効率は46%改善、20年までに地上サービス設備の

<sup>111</sup> UA, Newsroom, Jul 13 2021, <https://www.united.com/en/us/newsroom/announcements/electric-aircraft-set-to-take-flight-by-2026-under-new-agreements-with-united-airlines-ventures-breakthrough-energy-ventures-mesa-airlines-heart-aerospace-2653765004>

<sup>112</sup> PR Newswire, Feb 10, 2021, <https://www.prnewswire.com/news-releases/united-to-work-with-archer-aviation-to-accelerate-production-of-advanced-short-haul-electric-aircraft-301225798.html>

<sup>113</sup> Reuters, Dec 10, 2020, <https://www.reuters.com/article/united-arlns-climate-occidental/corrected-united-airlines-invests-in-carbon-capture-project-to-be-100-green-by-2050-idINL1N2IQ05W>

<sup>114</sup> Fulcrum, Press Release, June 30, 2015, [https://fulcrum-bioenergy.com/wp-content/uploads/2018/05/Fulcrum-Release\\_FINAL.pdf](https://fulcrum-bioenergy.com/wp-content/uploads/2018/05/Fulcrum-Release_FINAL.pdf)

<sup>115</sup> 脚注102に同じ。

<sup>116</sup> UA, Fact Sheet, Environment, <http://crreport.united.com/fact-sheets/environment>

45%を電動化した<sup>117</sup>。今後の削減策として、SAFの利用促進、DAC技術への投資、燃料効率の高い機体の購入、地上サービスでのEVや代替燃料の使用、空港施設の環境建築認証取得などを挙げている<sup>118,119</sup>。

### (3) スコープ2

20年のスコープ2排出量は17万5,087トン(0.9%)。

### (4) スコープ3

20年のスコープ3排出量は428万317トン(21.5%)。地域航空会社からの排出が95%である。

### (5) ボランタリークレジットの活用状況

企業顧客向けサービスの一環として、オフセットプログラム「カーボンチョイス」を実施している<sup>120</sup>。これは出張時の飛行マイル分の炭素クレジットを同社が購入し、このクレジットをコンサベーション・インターナショナルの炭素削減プロジェクト(森林保全など)に寄付することでオフセット、加えて顧客にその定期レポートを送付する仕組みである。自社の排出に関しては、オフセットなどの間接投資に頼らず、航空事業の排出削減とDACなどの革新的な炭素回収技術への投資による相殺を検討している<sup>121</sup>。

---

<sup>117</sup> UA, Our Environment, Fuel Efficiency, <http://crreport.united.com/our-environment/fuel-efficiency>

<sup>118</sup> UA, Fuel efficiency, <https://www.united.com/ual/en/us/fly/company/global-citizenship/environment/fuel-efficiency-and-emissions-reduction.html>

<sup>119</sup> UA, 100%Green, <https://www.united.com/ual/en/us/fly/company/global-citizenship/environment/100-percent-green.html>

<sup>120</sup> UA, CarbonChoice, <https://www.united.com/ual/en/us/fly/company/global-citizenship/environment/carbon-offset-program.html>

<sup>121</sup> UA, Our Environment, Commitment, <http://crreport.united.com/our-environment/eco-skies-sustainability-commitment>

## 5. フェデックス

### 1) 会社概要

項目	企業プロフィール
会社名	フェデックス
英文会社名	FedEx Corporation
ウェブサイト	<a href="https://www.fedex.com/">https://www.fedex.com/</a>
設立年	1997年（Caliber System 社買収に伴い設立、傘下の Fedex Express は 1971 年創業）
本社所在地	942 South Shady Grove Road, Memphis, Tennessee 38120
従業員数	57 万人（21 年 5 月末時点）
売上高 （直近過去 3 年）	2021 年度 839 億 5,900 万ドル、2020 年度 692 億 1,700 万ドル、2019 年度 696 億 9,300 万ドル
主な事業内容	陸上航空エクスプレス配送、陸上小口配送、通関・フレイトフォワード、ビジネスサービス

### 2) 経営環境の変化

#### (1) 近年の業界動向や経営環境の変化

19 年時点、米国では輸送由来の GHG 排出量が 29%と最も多く、そのうち中大型トラックが 24%、航空機が 10%を占めている<sup>122</sup>。一方、貨物輸送量は増加傾向にあり、米国トラック協会によるとトラック輸送量は 26 年まで年 3.2%増加<sup>123</sup>、EPA は 40 年までに米国の貨物輸送量が 45%増加すると予測している<sup>124</sup>。さらに新型コロナウイルスが近年の EC 利用量の増加に拍車をかけ、宅配需要が急増している<sup>125</sup>。航空輸送においては、旅客機の稼働量がパンデミック前の状態に戻らず、ベリー便（旅客機の貨物輸送）が減少したため、貨物専用機の利用量が増している。

連邦政府は 04 年から物流業界の効率化支援プログラムを行っており、多くの企業が参画し、炭素削減努力を続けているが<sup>126</sup>、業界の脱炭素化は車両や航空機メーカーの技術革新に依存する要素が強いうえ、経済活性化の屋台骨として需要増加への対応が優先される傾向があり、投資家や環境団体からの圧力は他業界と比べて緩いようである。

#### (2) 政府・自治体などの環境関連の規制動向

<sup>122</sup> EPA, Green Vehicle Guide, <https://www.epa.gov/greenvehicles/fast-facts-transportation-greenhouse-gas-emissions>

<sup>123</sup> ATA, Press Release, Sep 28 2021, <https://www.trucking.org/news-insights/ata-freight-forecast-projects-continued-long-term-growth-volumes>

<sup>124</sup> EPA, SmartWay, <https://www.epa.gov/smartway/why-freight-matters-supply-chain-sustainability>

<sup>125</sup> FedEx, 2021 Annual Report, [https://s21.q4cdn.com/665674268/files/doc\\_financials/annual/2021/389437\(1\)\\_12\\_FedEx\\_AR\\_WR.pdf](https://s21.q4cdn.com/665674268/files/doc_financials/annual/2021/389437(1)_12_FedEx_AR_WR.pdf)

<sup>126</sup> EPA, Smartway, <https://www.epa.gov/smartway/learn-about-smartway>

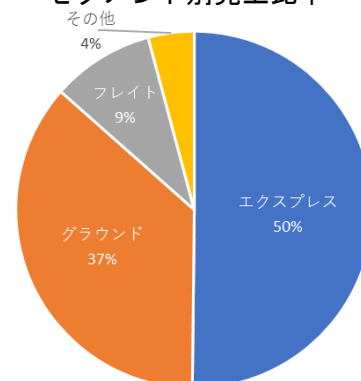
連邦政府は、クリーンカー・トラック促進に関する大統領令に基づき、大型車・エンジンの 27-29 年型車の GHG 排出基準改定と 30 年型車以降の燃費・GHG 排出基準制定、27-30 年型車の窒素酸化物排出基準の策定作業を進めている<sup>127,128</sup>。前二者は 24 年 7 月まで、後者は 22 年中にまとめられる予定である。カリフォルニア州では、クラス 2-8 型トラック向けの ZEV 規制が 24 年から施行される<sup>129</sup>。航空輸送に関する規制は、ユナイテッド航空の章参照。

### 3) 経営方針・事業の見直し

#### (1) 事業ポートフォリオ

フェデックス・エクスプレス（世界 220 カ国の空陸エクスプレス配送）、グラウンド（北米陸上小口配送）、フレイト（北米・メキシコの小口トラック（Less-than-truckload/LTL）長距離貨物輸送）の 3 つのセグメントに分けて財務報告している（グラフ 9）<sup>130</sup>。これら以外に、ロジスティクス（通関・空海フォワーディング）、オフィス（印刷などビジネスサービス）、サービス（IT・顧客サービス）のセグメントがあるが、財務報告上その他の項目に含まれている。

グラフ 9. フェデックス 21 年度セグメント別売上比率



同社は歴史的に企業買収により事業ポートフォリオを拡張する傾向がある<sup>131</sup>。近年は EC 物流を強化しており、20 年に事業者と利用者を配送で繋ぐ EC プラットフォームのショップランナー（ShopRunner）を買収し、データ管理を行う新事業データワークスを立ち上げた（ロジスティクスセグメントに含まれる）<sup>132</sup>。セグメントの変更は度々行われているが、将来的な変更予定は発表していない。

#### (2) 事業転換方針の概要と特徴

40 年カーボンニュートラル化に向け、トラック輸送の EV 化、航空輸送での代替燃料導入促進、CCUS への投資を行っている<sup>133</sup>。トラック輸送では、エクスプレス事業の車両調達において 25 年までに全世界の 50%、30 年までに 100%を EV 化、40 年までに全集荷・配送車両を EV 化する予定である<sup>134</sup>。ラストマイル配送の電動化にも取り組んでおり、これまでに AV・EV トラックや電動ロボット、ドローンの試験配送、電動パレットの試験導入、都市部での電動自転車配送など、様々な取り組みを行っている。航空輸送では、30 年までに 30%代替燃料化を目指してバイオ燃料の購入を進めている<sup>135</sup>。また、06 年に立ち上げた燃料効率化プログラムのフューエル・センスを通して、運用効率化と燃料効率の良い

<sup>127</sup> 脚注 50 に同じ。

<sup>128</sup> EPA, Clean Trucks Plan, <https://www.epa.gov/system/files/documents/2021-08/420f21057.pdf>

<sup>129</sup> CARB, Advanced Clean Trucks Fact Sheet, <https://ww2.arb.ca.gov/resources/fact-sheets/advanced-clean-trucks-fact-sheet>

<sup>130</sup> 脚注 124 に同じ。

<sup>131</sup> FedEx, history, <https://www.fedex.com/en-us/about/history.html>

<sup>132</sup> FedEx Newsroom, Dec 28, 2020, <https://newsroom.fedex.com/newsroom/fedex-completes-acquisition-of-shoprunner-expanding-its-e-commerce-capabilities/>

<sup>133</sup> FedEx Newsroom, Mar 3, 2021, <https://newsroom.fedex.com/newsroom/sustainability2021/>

<sup>134</sup> FedEx, Fleet Electrification, <https://www.fedex.com/en-us/sustainability/electric-vehicles.html>

<sup>135</sup> FedEx, Environmental Goals, <http://www.fedex.com/md/about/sustainability/environment.html>

機体への買い替えも進めている。CCUSに関しては、自然の力を活用した大規模な CCUS システムの構築を目指し、イェール大学の自然炭素回収センター設立支援に 1 億ドルを投じた。同センターでは、航空機由来の排出オフセット手法の研究開発も行う。

デジタルの活用による業務効率化や、顧客のサプライチェーン効率化策にも取り組んでいる。前者には、配送車に搭載したセンサーとデータ解析により貨物追跡や作業効率化を図るシステムの試験導入、貨物仕分け作業を行うロボットアームの導入などがある。後者では、貨物に搭載したセンサーにより輸送中の位置や温度、湿度、露光、気圧、衝撃をリアルタイムで確認できるサービスのセンスアウェア (SenseAware)<sup>136</sup>、マイクロソフトの AI 技術の活用により、ほぼリアルタイムの貨物追跡や外部要因による遅延予測などの物流可視化サービスを提供するフェデックスサラウンドを立ち上げている。

### (3) 投資計画の概要

時期	投資額	概要
2021-数年	20 億ドル	40 年のカーボンニュートラル化に向け、EV、サステナブルエネルギー、炭素隔離に投資 <sup>137</sup> 。

### (4) 他企業とのアライアンス事例

業種	パートナー企業	国籍	時期	投資額	概要
自動車	GM	米国	2021 年	非公開	ブライトドロップの電動パレット EP1 のパイロットプログラムを実施。EV 配送車 EV600 を最初の顧客として 500 台購入 <sup>138</sup> 。
IT	Microsoft	米国	2021 年	非公開	革新性向上、共同製品開発、知識共有などに関する戦略的提携 <sup>139</sup> 。まずは同社クラウドを活用した物流可視化向上サービスのフェデックスサラウンドを立ち上げ、今後サービスを拡張する。
テクノロジー	Deka	米国	2019 年	非公開	3-5 マイル圏内の即日配送用自動配送ロボットのリクソ (Roxo) の共同開発で提携。19 年にウォルマートなどの小売店との協業で試験配送を実施 <sup>140</sup> 。現在 15 州で走行認可が下り、実用化に向けた検証を続けている <sup>141</sup> 。
ロボティクス	Plus One Robotics, Yaskawa	米国、日本	2020 年	非公開	物流センターに貨物の仕分け作業を行うロボットアームを導入 <sup>142</sup> 。Plus One の 3D 機械視覚と AI を Yaskawa のアームとグリッパーに搭載。

<sup>136</sup> FedEx, Newsroom, Sep 14, 2020, <https://newsroom.fedex.com/newsroom/senseaware-id/>

<sup>137</sup> 脚注 132 に同じ。

<sup>138</sup> 脚注 66 に同じ。

<sup>139</sup> FedEx, Newsroom, May 18, 2020, <https://newsroom.fedex.com/newsroom/fedex-surround/>

<sup>140</sup> FedEx, Newsroom, Feb 27, 2019, <https://newsroom.fedex.com/newsroom/thefuturefedex/>

<sup>141</sup> FedEx, Meet Roxo, <https://www.fedex.com/en-us/innovation/roxo-delivery-robot.html>

<sup>142</sup> Plus One, FedEx Small Package Sorting Automation Expansion, <https://plusonerobotics.com/fedex-automation-success/>

バイオ燃料	Red Rock Biofuels	米国	2015年	非公開	廃棄木材由来のバイオジェット燃料の開発に関して8年間の契約を締結 <sup>143</sup> 。17年供給開始予定が製油所建設の遅延により22年になった <sup>144</sup> 。
-------	-------------------	----	-------	-----	--

## (5) スタートアップ企業との連携・活用事例

業種	スタートアップ企業	国籍	時期	概要
ロボティクス	Nuro	米国	2021年	次世代 AV・EV 配送車で試験配送を行う複数段階の長期契約を締結。21年テキサス州で試験開始 <sup>145</sup> 。
AV	Aurora, PACCAR	米国	2021年	Aurora の AV 技術を搭載した PACCAR トラックにて、500 マイル (800 km) の試験配送を実施 <sup>146</sup> 。
EV	Xos	米国	2021年	120 台の同社 EV トラックを購入 <sup>147</sup> 。21年4期と22年に納入予定。
ドローン	Future Mobility Campus Ireland	アイルランド	2021年	同社ドローンを使用した試験配送を実施 <sup>148</sup> 。
ドローン	Wing	米国	2019年	運輸省のプログラムで、米国発のドローンによる試験宅配を実施 <sup>149</sup> 。試験の結果、他技術の研究開発を優先することに決定した <sup>150</sup> 。
物流技術	Coros	米国	2018年	配送車両にセンサーを搭載し、荷物やドライバーのリアルタイム行動データを取得、機械学習で解析して貨物追跡や作業効率化する試験を実施 <sup>151</sup> 。

## (6) 今後の課題

パンデミックからの経済再開に伴う配送需要増加により古い機体の引退が遅れ、20年の炭素強度目標（05年比30%減）が未達となった<sup>152</sup>。今後、需要増を補う炭素削減策を検討する必要がある。

## 4) 脱炭素化への取り組み状況と今後の計画

### (1) GHG 削減に対する全体方針

<sup>143</sup> Business Wire, Jul 21, 2015, <https://www.businesswire.com/news/home/20150721005314/en/Red-Rock-Reaches-Agreement-with-FedEx-Express-to-Provide-Biofuels-for-Renewable-Low-Carbon-Jet-Fuel>

<sup>144</sup> FedEx, 2021 ESG Report, [https://www.fedex.com/content/dam/fedex/us-united-states/sustainability/gcrs/FedEx\\_2021\\_ESG\\_Report.pdf](https://www.fedex.com/content/dam/fedex/us-united-states/sustainability/gcrs/FedEx_2021_ESG_Report.pdf)

<sup>145</sup> FedEx, Newsroom, Jun 15, 2021, <https://investors.fedex.com/news-and-events/investor-news/investor-news-details/2021/FedEx-and-Nuro-Team-Up-to-Advance-Last-Mile-Logistics-with-Autonomous-Vehicles/default.aspx>

<sup>146</sup> FedEx, Newsroom, Sep 22 2021, <https://newsroom.fedex.com/newsroom/fedex-teams-up-with-aurora-and-paccar-to-test-autonomous-linehaul-technology/>

<sup>147</sup> Xos, News Release, Aug 09 2021, <https://investors.xostrucks.com/news-releases/news-release-details/fedex-ground-operators-order-120-xos-trucks-2021-and-2022>

<sup>148</sup> Yahoo, FreightWaves, Oct 4, 2021 <https://www.yahoo.com/now/fedex-express-drone-lands-irish-154751515.html>

<sup>149</sup> FedEx, Wing drone deliveries, <https://www.fedex.com/en-us/sustainability/wing-drones-transport-fedex-deliveries-directly-to-homes.html>

<sup>150</sup> FedEx, Innovation & technology policy perspectives, <https://www.fedex.com/en-us/about/policy/technology-innovation.html>

<sup>151</sup> 脚注 149 に同じ。

<sup>152</sup> 脚注 124 に同じ。

40年までに全世界の事業でカーボンニュートラル化する目標を設定している。

## (2) スコープ 1

20年のスコープ 1 排出量は 1,523 万トン（78%）<sup>153</sup>。20年までに航空機由来の炭素強度を 05年比で 27%削減、エクスプレス事業の車両燃費を同年比 44.5%改善した。今後の削減策として、陸上輸送では EV 化や AV・ロボット・クリーン技術の採用、物流効率化（インターモーダルやルート最適化など）、航空輸送では燃料効率化（運用効率化と航空機の買い替え）とバイオ燃料の使用増加、施設ではオンサイト再エネや省エネ、梱包では再利用可能で省資源の梱包資材設計、顧客の梱包最適化支援などを挙げている<sup>154</sup>。

## (3) スコープ 2

20年のスコープ 2 排出量は 95 万トン（5%）。

## (4) スコープ 3

20年のスコープ 3 排出量は 323 万トン（17%）、98%が提携業者の輸送由来、2%が従業員の交通由来である。削減目標は設定していないが、提携業者に EV や代替燃料の使用を促している。

## (5) ボランタリークレジットの活用状況

活用していない。

---

<sup>153</sup> 脚注 143 に同じ。

<sup>154</sup> FedEx, Our approach to innovating operations, <https://www.fedex.com/en-us/sustainability/our-approach.html>



## 6. JB ハント

### 1) 会社概要

項目	企業プロフィール
会社名	JB ハント・トランスポートサービスズ
英文会社名	J.B. Hunt Transport Services, Inc.
ウェブサイト	<a href="https://www.jbhunt.com/">https://www.jbhunt.com/</a>
設立年	1961 年
本社所在地	615 J.B. Hunt Corporate Drive, Lowell, Arkansas 72745
従業員数	30,309 人 (2020 年末時点)
売上高 (直近過去 3 年)	2020 年度 96 億 3,700 万ドル、2019 年度 91 億 6,500 万ドル、2018 年度 86 億 1,500 万ドル
主な事業内容	物流サービス (トラック輸送、鉄道・トラックインターモーダル、物流仲介、ロジスティクスソリューション、ラストマイル配送など)

### 2) 経営環境の変化

#### (1) 近年の業界動向や経営環境の変化

フェデックスの章参照。

#### (2) 政府・自治体などの環境関連の規制動向

フェデックスの章参照。

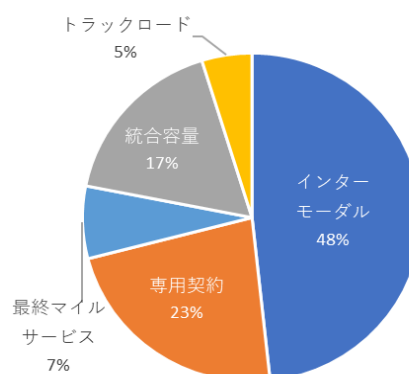
### 3) 経営方針・事業の見直し

#### (1) 事業ポートフォリオ

インターモーダル (トラック・鉄道)、専用契約サービス (不足車両の補充や特殊車両など、顧客専用車両の提供)、統合容量ソリューション (物流仲介・輸送ロジスティクスソリューション)、最終マイルサービス (ラストマイル配送)、トラックロード (ドライバン道路貨物輸送) の 5 つのセグメントに分けて財務報告している (グラフ 10) <sup>155</sup>。

17 年から 20 年にかけてラストマイル配送業者 4 社を買収し<sup>156</sup>、20 年度に専用契約サービスセグメントから

グラフ 10. JB ハント 20 年度  
セグメント別売上比率



<sup>155</sup> J.B. Hunt, 2020 Annual Report, <https://www.jbhunt.com/content/dam/jbhunt/jbh/pr/press-releases/2020%20Annual%20Report.pdf>

<sup>156</sup> J.B. Hunt, Newsroom, Nov 30, 2020, <https://www.jbhunt.com/our-company/newsroom/2020/11/j-b-hunt-announces-acquisition-of-mass-movement.html>

最終マイルサービスを分離して新たなセグメントとした<sup>157</sup>。将来的なセグメントの変更予定は発表していない。

## (2) 事業転換方針の概要と特徴

「北米で最も燃料効率の高い物流ネットワークを構築する」をミッションに掲げ、様々な燃料効率化策を講じている。特に注力しているのはインターモーダル化（鉄道とトラック）である。1989年に着手して以来、事業比率を拡張し続けており、20年には売上の約半分を占めている<sup>158</sup>。今後の動向はコストやサービス、顧客のスコープ3排出削減需要により変わるとしながらも、さらに700-1,100万の貨物をインターモーダル化する余地があると見ており、鉄道セクターの動向次第で移行を促進する予定である。また、17年には輸送技術開発に5年間で5億ドルを投資する計画を発表し、荷主と物流業者をマッチングするオンラインプラットフォームのJBハント360°を開発、輸送容量の可視化による物流最適化を図った。その後も技術会社との協業によりプラットフォームの改良を続けている。

トラックの炭素排出削減策として代替燃料車への転換を進めており、他社との協業によりパイロット導入を行っている<sup>159</sup>。これまでに、EVでは三菱ふそうやダイムラー、AVではアルファベット傘下のウェイモなどと共に試験配送を行った。17年にテスラがEVトラックを発表した際にも、いち早く購入予約をしている（22年納品予定）<sup>160</sup>。水素燃料電池車に関しては、ナビスターやGMなどとの協業で22年末にテスト配送を開始する。天然ガス車に関しては、08年からOEMメーカー、部品・燃料サプライヤー、インフラ開発企業との協業によりテスト配送を行っており、20年時点で特定顧客向け配送用に180台の天然ガストラックを使用している<sup>161</sup>。また、無排出車が実用化されるまでの暫定策として、マニュアル車より燃料効率が1.5%良いAMT（Automatic Manual Transmissions）車への買い替えを14年から進めており、20年時点で86%に達している。代替燃料の導入も進めており、使用燃料中のバイオディーゼル混率は51%に達しているが、混率100%でも脱炭素化はできないため暫定策と捉えている。

## (3) 投資計画の概要

時期	投資額	概要
2017-22年	5億ドル	5年間で、運用システム改善、クラウドインフラ開発、革新的な技術創造に投資する <sup>162</sup> 。

## (4) 他企業とのアライアンス事例

<sup>157</sup> J.B. Hunt, Final Mile Services Segment, <https://www.jbhunt.com/content/dam/jbhunt/jbh/investor-relations/documents/JBHT%20FMS%20Segmentation%20Presentation.pdf>

<sup>158</sup> J.B. Hunt, Climate Action Plan, <https://www.jbhunt.com/content/dam/jbhunt/jbh/pr/press-releases/J.B.%20Hunt%20Climate%20Action%20Plan.pdf>

<sup>159</sup> J.B. Hunt, 2020 Sustainability Report, [https://www.jbhunt.com/content/dam/jbhunt/jbh/corporate-responsibility/documents/2020\\_Sustainability\\_Report.pdf](https://www.jbhunt.com/content/dam/jbhunt/jbh/corporate-responsibility/documents/2020_Sustainability_Report.pdf)

<sup>160</sup> Business Wire, J.B. Hunt Transport Services, Inc. Reserves Tesla Trucks, <https://www.businesswire.com/news/home/20171117005116/en/J.B.-Hunt-Transport-Services-Inc.-Reserves-Tesla-Trucks>

<sup>161</sup> 脚注158に同じ。

<sup>162</sup> J.B. Hunt, blog, Apr 20, 2017, <https://www.jbhunt.com/blog/2017/04/20/marketplace.html>

業種	パートナー企業	国籍	時期	概要
水素燃料、自動車	Navistar, GM, OneH2	米国	2021年	水素燃料電池車による物流システム開発で協業 <sup>163</sup> 。GMの燃料電池とOneH2の燃料を搭載したNavistarのトラックで試験配送を行う。
IT	Google	米国	2021年	次世代サプライチェーンプラットフォームの構築で複数年戦略的提携 <sup>164</sup> 。Google・クラウドのAIや機械学習によりJBハント360°の改良や新規サービスを開発する。
EV	Daimler Truck North America	米国	2020-21年	20年にクラス8型EVトラックeCascadiaでウォルマート向け試験配送 <sup>165</sup> 、21年に6/7型EVトラックeM2でラストマイル試験配送を実施 <sup>166</sup> 。
EV	Mitsubishi Fuso	日本	2019-20年	クラス6型EVトラックeCanterでラストマイル試験配送を実施 <sup>167</sup> 。結果、走行距離、速度、荷台スペース、インフラ整備などにより運用・財務上実装は困難と判断した。

## (5) スタートアップ企業との連携・活用事例

業種	スタートアップ企業	国籍	時期	概要
AV	Waymo	米国	2021年	クラス8型AVトラックで試験配送を実施 <sup>168</sup> 。
物流IT	Project 44	米国	2018年	J.B.ハント360°の可視化改善で提携 <sup>169</sup> 。

## (6) 今後の課題

科学的・経済的に実現可能な代替燃料車を特定し、SBTを設定する<sup>170</sup>。

## 4) 脱炭素化への取り組み状況と今後の計画

### (1) GHG削減に対する全体方針

現行の長期目標は、35年までにデイクャブと荷台付トラックの25%以上を代替燃料車に転換すること、短期目標は25年までに自社運営分（スコープ1）の単位輸送量100万トンマイル当たりの排出量を3%削減と設定している<sup>171</sup>。

<sup>163</sup> Navistar, News Releases, Jan 27, 2021, <https://news.navistar.com/2021-01-27-Navistar-Collaborates-with-General-Motors-And-OneH2-To-Launch-Hydrogen-Truck-Ecosystem>

<sup>164</sup> J.B. Hunt, Press Releases, Feb 17, 2021 <https://www.jbhunt.com/content/dam/jbhunt/jbh/pr/press-releases/Google%20and%20JBHT%20Announce%20Strategic%20Alliance.pdf>

<sup>165</sup> J.B. Hunt, Newsroom, Aug 11, 2020, <https://www.jbhunt.com/our-company/newsroom/2020/08/j-b-hunt-makes-first-company-delivery-using-ecascadia.html>

<sup>166</sup> J.B. Hunt, Newsroom, May 18, 2021, <https://www.jbhunt.com/blog/2021/05/18/alternative-fuel-vehicles-electric-truck-pilot.html>

<sup>167</sup> 脚注 158 に同じ。

<sup>168</sup> J.B. Hunt, Newsroom, Jun 10, 2021, <https://www.jbhunt.com/our-company/newsroom/2021/06/j-b-hunt-and-waymo-collaborate-to-move-freight-autonomously-in.html>

<sup>169</sup> J.B. Hunt, Newsroom, Nov 27, 2018 <https://www.jbhunt.com/our-company/newsroom/2018/11/jbh-and-project44-deliver-trl-and-truckload-visibility-in-360.html>

<sup>170</sup> 脚注 157 に同じ。

<sup>171</sup> 脚注 157 に同じ。

20年にSBT設定の実現可能性評価を行い、現状では科学的・経済的に実現可能な解決策はないとの結論を出した。パリ協定目標（2℃以下）に沿うにはスコープ1と2の排出量を年12.5%削減する必要がある、そのためにはEV化が不可欠だが、現在市場に出ているEVトラックで現状と同などの貨物量を扱うにはトラックの大型化と年2,500万ドルの資本投資が必要であり、実現は難しいと判断した。そのため現在は、同社気候行動計画に基づいて燃料効率の改善に取り組むと共に、EV・AV・燃料電池車・バイオディーゼルなどの新技術の試用・評価を続け、実現可能な科学に基づくGHG排出削減目標を設定すべく取り組んでいる。

## (2) スコープ1

20年のスコープ1排出量は189万トン（54%）<sup>172</sup>。14年から20年までに排出強度を12%削減しており（輸送量33%増加に伴い、絶対排出量は18%増加）、20年単年でインターモーダル化により350万トン、車両買い替えにより2万2千トン、JBハント360°により6千トン分の炭素排出を回避した。今後の削減策は更なるインターモーダル化と低炭素燃料車への切り替えだが、後者においてはサプライヤーの技術開発に依存せざるを得ない状況である<sup>173</sup>。

## (3) スコープ2

20年のスコープ2排出量は1万7千トン（0.5%）。削減策として、再エネクレジットの購入を検討している（容量的にPPAは不要と結論づけている）。但し、EV化により排出量がスコープ1から2に移るため、低炭素電源の充電システムの構築やオンサイト再エネの導入を今後検討する。

## (4) スコープ3

20年のスコープ3排出量は158万トン（45%）。そのうち90%は鉄道輸送による排出であるため、鉄道輸送事業者と共にパリ協定目標に沿う削減策を検討する。インターモーダルはトラック輸送より2.5倍燃料効率が良いので、無排出車の実用化後も継続する予定である。

## (5) ボランタリークレジットの活用状況

スコープ2排出削減用に再エネクレジットの購入を検討しているが、スコープ1と3のオフセットは現在検討していない。

# Ⅲ. 住宅・商業部門

## 7. KBホーム

<sup>172</sup> 脚注158に同じ。

<sup>173</sup> 脚注157に同じ。

## 1) 会社概要

項目	企業プロフィール
会社名	KB ホーム
英文会社名	KB HOME
ウェブサイト	<a href="https://www.kbhome.com/">https://www.kbhome.com/</a>
設立年	1957年
本社所在地	10990 Wilshire Boulevard, Los Angeles, California 90024
従業員数	1,776人（2020年末時点）
売上高 （直近過去3年）	2020年41億8,317万ドル、2019年45億5,275万ドル、2018年45億4,700万ドル
主な事業内容	住宅建設

## 2) 経営環境の変化

### (1) 近年の業界動向や経営環境の変化

住宅セクターのGHG排出量は、19年時点で米国全体の6%を占めている<sup>174</sup>。05年以降排出量は減少傾向にあるが、主に間接排出（電力源の低炭素化）によるものであり、直接排出量は減っていない<sup>175</sup>。建築基準を強化する州や自治体が増え、業界はグリッド接続型住宅や省エネ住宅を開発しているが、炭素削減目標を設定している住宅建築業者は未だ少ない。

### (2) 政府・自治体などの環境関連の規制動向

多くの州や自治体が採用している米国のモデル基準「国際省エネルギー基準（International Energy Conservation Code/IECC）」が、21年に強化改定された<sup>176</sup>。住宅・商業建築物共に、任意要件としてエネルギーのネットゼロ化基準が制定され、必須要件としてEV用充電設備や温水・暖房設備の電化対応などが加えられた。

同基準を上回る厳しい建築基準を制定している州や自治体もある。カリフォルニア州では、20年初から新築住宅にソーラーパネルの設置が義務付けられている<sup>177</sup>。ニューヨーク市では、大型住居・商業ビルの炭素排出規制が24年から課され、30年までに05年比で40%、50年までに同年比80%削減が義務付けられる<sup>178</sup>。新築建物でのガスの使用を規制・禁止する条例を可決する自治体も増えているが<sup>179</sup>、州の対応は様々である。カリフォルニ

<sup>174</sup> EPA, Greenhouse Gas Inventory Data Explorer, <https://cfpub.epa.gov/ghgdata/inventorystexplorer/>

<sup>175</sup> EIA, U.S. Energy-Related Carbon Dioxide Emissions, 2019, <https://www.eia.gov/environment/emissions/carbon/>

<sup>176</sup> ICC, 2021 IECC, <https://codes.iccsafe.org/content/IECC2021P1>

<sup>177</sup> CEC, Newsroom, May 9, 2018, <https://www.energy.ca.gov/news/2018-05/energy-commission-adopts-standards-requiring-solar-systems-new-homes-first>

<sup>178</sup> NYC, Local Law 97, <https://www1.nyc.gov/site/sustainablebuildings/ll97/local-law-97.page>

<sup>179</sup> Sierra Club, Article, Jul 22, 2021, <https://www.sierraclub.org/articles/2021/07/californias-cities-lead-way-gas-free-future>

アやワシントン州などはこうした条例を認めているが、ケンタッキーやカンザス州等では自治体による建築物のガス規制を禁じる法案が可決している<sup>180</sup>。

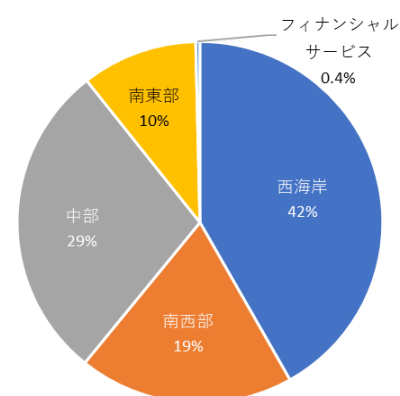
連邦政府は 21 年に住宅・商業建築物の炭素排出削減策として、省エネ・電化への技術支援に 3 千万ドルを拠出すると発表した<sup>181</sup>。具体策として、低炭素建築物のパイロットプログラム実施、グリッド接続型の高効率給湯器の利用促進イニシアチブ設立、大気中の熱を回収し再利用するヒートポンプ技術や地球温暖化係数の低い冷媒の研究開発、グリッド接続型建築物の電力需要・蓄電効率化計画の策定、国有建築物に対する建築物性能基準の制定等を挙げている。

### 3) 経営方針・事業の見直し

#### (1) 事業ポートフォリオ

西海岸（カリフォルニア、ワシントン州）、南西部（アリゾナ、ネバダ州）、中部（コロラド、テキサス州）、南東部（フロリダ、ノースカロライナ州）の 4 地域と、住宅ローンなどを扱うフィナンシャルサービスの 5 つのセグメントに分けて財務報告している（グラフ 11）<sup>182</sup>。今後のセグメント変更予定は発表していない。

グラフ 11. KB ホーム 20 年度セグメント別売上比率



#### (2) 事業転換方針の概要と特徴

サステナビリティを事業の柱とし、2000 年代初期から省エネ・節水・省資源設計の環境配慮型住宅を提供している<sup>183</sup>。05 年に、ソーラーパネルを設置して公共電力網に接続した最初の「ゼロエネルギー・ホーム」を建設<sup>184</sup>。11 年に、断熱性や空調の省エネ効果を高めた次世代省エネ住宅「ゼロハウス 2.0」を発表<sup>185</sup>。14 年には台所や風呂の廃水を処理して庭用の水に再利用するシステムを備えた節水・省エネ住宅「ダブル・ゼロハウス 2.0」を発表<sup>186</sup>。排水時のエネルギーを温水機に再利用する機能や、水・エネルギー使用量の監視機能、照明やサーモスタットなどをスマートフォンで操作できるスマートホーム機能、EV 用充電施設の設置オプションなども揃えた。近年は他社とのパートナーシップを強化し、提携各社の最新製品を導入したコンセプトホームを開発している。スマート家電や EV 充電器

<sup>180</sup> S&P Global, News, Apr 29 2021, <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/latest-news-headlines/gas-ban-monitor-vt-building-carbon-fee-advances-as-more-states-outlaw-bans-63943553>

<sup>181</sup> The White House, Fact Sheet, May 17, 2021, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/05/17/fact-sheet-biden-administration-accelerates-efforts-to-create-jobs-making-american-buildings-more-affordable-cleaner-and-resilient/>

<sup>182</sup> KB Home, 2005 Annual Report, [https://s27.q4cdn.com/984711554/files/doc\\_financials/annual\\_report/2005/KB\\_Home\\_2005\\_AR.pdf](https://s27.q4cdn.com/984711554/files/doc_financials/annual_report/2005/KB_Home_2005_AR.pdf)

<sup>183</sup> KB Home, 2020 Sustainability Report, [https://s27.q4cdn.com/984711554/files/doc\\_downloads/sustainability\\_reports/2020\\_KB\\_Sustainability\\_Report\\_052821\\_Spread.pdf](https://s27.q4cdn.com/984711554/files/doc_downloads/sustainability_reports/2020_KB_Sustainability_Report_052821_Spread.pdf)

<sup>184</sup> 脚注 181 に同じ。

<sup>185</sup> KB Home, Press Release, Sep 15, 2011, <https://investor.kbhome.com/company-news/news-releases/press-release-details/2011/KB-Home-Introduces-ZeroHouse-20/default.aspx>

<sup>186</sup> KB Home, Press Release, Feb 26, 2014, <https://investor.kbhome.com/company-news/news-releases/press-release-details/2014/KB-Homes-Double-ZeroHouse-is-a-Model-of-Water-and-Energy-Efficiency/default.aspx>

を備えた「ダブル・ゼロハウス 3.0」、50年の未来の家をテーマにした「プロジェクト (projekt)」、グーグルとの提携による「KB スマートホームシステム」などがある。

### (3) 投資計画の概要

公表していない。

### (4) 他企業とのアライアンス事例

業種	パートナー企業	国籍	時期	概要
太陽光発電	SunPower	米国	2020年	取り付けが簡単な新型ソーラーパネルの開発で協業 <sup>187</sup> 。
IT	Google	米国	2018年	グーグルのアシスタント、ホーム、Wifi、ネストのドアベルなどを完備した「スマートホームシステム」を開発 <sup>188</sup> 。
IT	Apple	米国	2017年	同社ホームキット対応の住宅を開発 <sup>189</sup> 。
家電、EV、出版、設計	Whirlpool, Tesla, Hanley Wood, KTG Y	米国	2016年	2050年の未来の家をテーマに、宅配ドローン用の着陸設備、水をリサイクルする食器洗浄機、EV充電器、可動式の壁などを備えた「プロジェクト (projekt)」を開発 <sup>190</sup> 。
太陽光、家電、自動車	SunPower, Whirlpool, Ford	米国	2014年	廃水をトイレの水に再利用するシステム、サーモスタットと連動して電力需要の少ない時間帯に稼働する洗濯・乾燥機・EV充電器などを導入した「ダブル・ゼロハウス 3.0」を開発 <sup>191</sup> 。

### (5) スタートアップ企業との連携・活用事例

該当なし。

### (6) 今後の課題

長期的な GHG 削減目標を設定する<sup>192</sup>。

<sup>187</sup> KB Home, Press Release, Jun 18 2020, [https://s27.q4cdn.com/984711554/files/doc\\_news/KB-Home-is-First-Homebuilder-to-Offer-SunPowers-New-Innovative-OneRoof-Solar-System-2020.pdf](https://s27.q4cdn.com/984711554/files/doc_news/KB-Home-is-First-Homebuilder-to-Offer-SunPowers-New-Innovative-OneRoof-Solar-System-2020.pdf)

<sup>188</sup> KB Home, Press Release, Sep 6, 2018, [https://s27.q4cdn.com/984711554/files/doc\\_news/archive/5724ee62-e244-4567-99b8-708687baf1f0.pdf](https://s27.q4cdn.com/984711554/files/doc_news/archive/5724ee62-e244-4567-99b8-708687baf1f0.pdf)

<sup>189</sup> KB Home, Press Release, Nov 18 2016, [https://s24.q4cdn.com/637409489/files/doc\\_news/KB-Home-Debuts-First-Apple-HomeKit-Enabled-New-Home-Community-2016.pdf](https://s24.q4cdn.com/637409489/files/doc_news/KB-Home-Debuts-First-Apple-HomeKit-Enabled-New-Home-Community-2016.pdf)

<sup>190</sup> KB Home, Press Release, Jun 14, 2017, <https://news.kbhome.com/press-releases/news-details/2017/KB-Home-Earns-Top-Project-of-the-Year-Award-for-its-KB-Home-ProjeKt-House/default.aspx>

<sup>191</sup> KB Home, Press Release, Oct 02, 2014, <https://investor.kbhome.com/company-news/news-releases/press-release-details/2014/KB-Home-Doubles-up-on-Water-and-Energy-Efficiency-with-Debut-of-Double-ZeroHouse-30-in-Northern-California/default.aspx>

<sup>192</sup> KB Home, 2020 10-K, [https://s27.q4cdn.com/984711554/files/doc\\_financials/2021/ar/b0371223-a33a-4f05-8209-35e9cfd86053.pdf](https://s27.q4cdn.com/984711554/files/doc_financials/2021/ar/b0371223-a33a-4f05-8209-35e9cfd86053.pdf)

## 4) 脱炭素化への取り組み状況と今後の計画

### (1) GHG 削減に対する全体方針

住宅のエネルギー効率測定基準である HERS (The Home Energy Rating System/住宅エネルギー評価システム) の平均スコアを 25 年までに 45 にする目標を設定しており (20 年時点で 50、新築住宅平均 58、HERS 推奨 100、中古住宅平均 130)、これを GHG 排出量に換算すると 25 年までに 20 年比で 8%減となる<sup>193</sup>。

### (2) スコープ 1

自社施設・設備・車両を保有していないため、20 年のスコープ 1 排出量を 0 としている。

### (3) スコープ 2

20 年のスコープ 2 排出量は 19,744 トン (24%)。

### (4) スコープ 3

20 年のスコープ 3 排出量は 64,000 トン (76%) と想定。排出源はすべて、販売した製品の使用である。08 年以降に建設したすべての住宅において、連邦政府の省エネ認証エネルギースターを取得している。ソーラーパネル付き住宅販売戸数累計は、20 年に 11,000 戸に達した。

### (5) ボランタリークレジットの活用状況

活用していない。

---

<sup>193</sup> 脚注 182 に同じ。



## 8. エイコム

### 1) 会社概要

項目	企業プロフィール
会社名	エイコム
英文会社名	AECOM
ウェブサイト	<a href="https://aecom.com/">https://aecom.com/</a>
設立年	1990年（前身のAshlandは1924年に創業）
本社所在地	13355 Noel Road Suite 400, Dallas, TX 75240
従業員数	約 54,000 人（2020 年度末時点）
売上高 （直近過去 3 年）	2020 年度 132 億 4 千万ドル、2019 年度 136 億 4,200 万ドル、2018 年度 138 億 7,800 万ドル
主な事業内容	交通・施設・環境・エネルギー分野の計画、コンサルティング、建築・エンジニアリング設計、建設管理サービス、不動産投資

### 2) 経営環境の変化

#### (1) 近年の業界動向や経営環境の変化

商業建築物セクターの GHG 排出量は、19 年時点で米国全体の 7%を占めている<sup>194</sup>。住宅と同様、排出量は 05 年以降減少傾向にあるが、主に間接排出由来であり直接排出量は減っていない<sup>195</sup>。建築物は使用時の炭素排出が多いが、近年は資材や建築時の炭素排出量（エンボディド・カーボン）が懸念されている<sup>196</sup>。コロナ禍で非住宅建築の需要は減少したが<sup>197</sup>、政府・企業共に気候変動対策としてのインフラ投資を増やしているため、同領域に強い建築業者にとって好機となっている<sup>198</sup>。

#### (2) 政府・自治体などの環境関連の規制動向

建築物に対して環境建築認証の取得を義務付ける州や自治体が増えている。カリフォルニア州は 04 年から州の建築物に対して<sup>199</sup>、ニューヨーク市では 05 年から市の資金援助を得た新・改築プロジェクトに対して LEED（Leadership in Energy and Environmental Design）取得を義務付けている<sup>200</sup>。また、カリフォルニアやコロラド州では、政府所有施設におけるエンボディド・カーボン排出量を規制する「バイ・クリーン（Buy Clean）」法を制定している<sup>201,202</sup>。その他 KB ホームの章参照。

<sup>194</sup> 脚注 157 に同じ。

<sup>195</sup> 脚注 174 に同じ。

<sup>196</sup> GBC, Bringing embodied carbon upfront, [https://www.worldgbc.org/sites/default/files/WorldGBC\\_Bringing\\_Embodied\\_Carbon\\_Upfront.pdf](https://www.worldgbc.org/sites/default/files/WorldGBC_Bringing_Embodied_Carbon_Upfront.pdf)

<sup>197</sup> AIA, Outlook has improved for construction, <https://www.aia.org/articles/6416440-outlook-has-improved-for-construction-spen>

<sup>198</sup> AECOM, Q2 2021 Earnings Presentation, <https://investors.aecom.com/static-files/cb9e3571-8c0d-47a3-babe-180be9b66c99>

<sup>199</sup> CA GDS, LEED Certified State Buildings, <https://www.dgs.ca.gov/OS/Resources/Page-Content/Office-of-Sustainability-Resources-List-Folder/California-LEED-Certified-State-Buildings>

<sup>200</sup> NYC, Capital Green Building Program, <https://www1.nyc.gov/site/oc/green-building/green-building.page>

<sup>201</sup> California DGS, Buy Clean California Act, <https://www.dgs.ca.gov/PD/Resources/Page-Content/Procurement-Division-Resources-List-Folder/Buy-Clean-California-Act>

<sup>202</sup> Colorado General Assembly, House Bill 21-1303, [https://leg.colorado.gov/sites/default/files/documents/2021A/bills/2021a\\_1303\\_enr.pdf](https://leg.colorado.gov/sites/default/files/documents/2021A/bills/2021a_1303_enr.pdf)

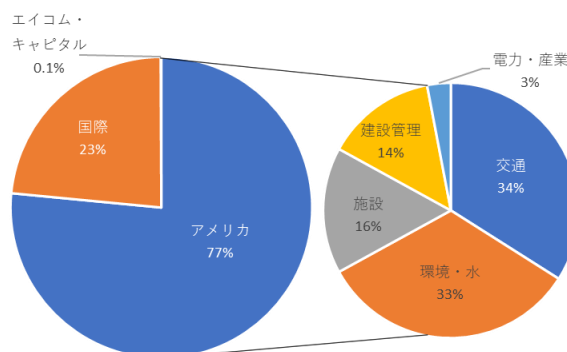
### 3) 経営方針・事業の見直し

#### (1) 事業ポートフォリオ

アメリカ（米国・カナダ・中南米）、国際、エイコム・キャピタル（不動産投資）の3つのセグメントに分けて財務報告している（グラフ12）<sup>203</sup>。アメリカでは交通、環境・水、施設、建設管理、電力・産業セクター向けの事業を行っている<sup>204</sup>。

19年度までは設計・コンサルティング、建設、管理、不動産投資の4つの事業セグメントに分けていたが、リスクの高い建設と管理事業の一部（公共インフラ、電力、石油、ガス）を売却し、低リスクで高収益のプロフェッショナルサービス（エンジニアリング・建設管理）事業に集中、地域的にも30カ国以上から撤退して高成長地域に集中すべく事業を整理し、セグメントも大きく変更した<sup>205</sup>。将来的なセグメントや対象セクターの変更予定は発表していない。

グラフ 12. エイコム 20 年度  
セグメント・セクター別売上比率



#### (2) 事業転換方針の概要と特徴

かねてから気候変動対策業務を事業の一部として推進している。商業建築関連では、10年に北米初のLEEDプラチナ認証済商業ビルを建設して以来、世界初のLEEDプラチナ認証済スポーツアリーナ<sup>206</sup>、ソーラーパネルや燃料電池、地熱発電によりエネルギー消費をネットゼロにする研究センター<sup>207</sup>、オール電化と再エネPPAによりカーボンニュートラル化を実現する住居ビルなど<sup>208</sup>、様々な低・脱炭素化仕様の商業施設の設計・エンジニアリング・建設を行っている<sup>209</sup>。

その他のサステナブル開発事業は、産業施設の脱炭素化、自治体の気候行動計画や洪水管理計画の策定、生態系の再生設計など、多岐にわたる。近年は交通の電化・自動化に注力しており、水素燃料動力の鉄道開発、空港滑走路の環境評価、都市のEV・AV化設計などのプロジェクトを行っている。

21年にはサステナブル・レガシーと称するESG戦略を発表。30年ネットゼロ化（スコープ3含む）に向け、独自に開発した炭素削減設計手法「スコープX」をすべての主要プロジェクトに適用し、エンボディド・カーボンを含めライフサイクル全体の炭素削減と気

<sup>203</sup> AECOM, 2020 Annual Report, <https://investors.aecom.com/static-files/42925030-9c9f-4f6d-aebf-5169648ef124>

<sup>204</sup> AECOM, 4Q 2020 Earnings Presentation, <https://investors.aecom.com/static-files/2f40b669-e301-481d-b992-5b167465c721>

<sup>205</sup> AECOM, Accelerating Our Value Creation Strategy, <https://investors.aecom.com/static-files/2b89a75a-fbaf-4cbc-a345-bb7633c41191>

<sup>206</sup> AECOM, News Release, Sep 23, 2016, <https://aecom.com/press-releases/aecom-designs-worlds-first-leed-platinum-arena/>

<sup>207</sup> AECOM, Chasing Zero, <https://aecom.com/without-limits/article/chasing-zero/>

<sup>208</sup> 脚注 202 に同じ。

<sup>209</sup> AECOM, Projects, <https://aecom.com/projects/>

候最適化を図ると宣言した<sup>210</sup>。他にも独自の環境負荷削減ツールを開発しており、施設内の最適なエネルギーポートフォリオを割り出すロゼッタ（Rosetta）<sup>211</sup>や、EV 充電ステーションの最適配置を割り出す ev レディ（ev-readi）<sup>212</sup>、難分解性のパーフルオロオクタン酸（PFOA）除去システムのデフルオロ（DE-FLUORO）<sup>213</sup>などをプロジェクトに導入している。

### (3) 投資計画の概要

革新的な環境負荷削減技術に投資する旨は表明しているが、具体策は公表していない<sup>214</sup>。

### (4) 他企業とのアライアンス事例

業種	パートナー企業	国籍	時期	概要
EV	Phoenix Motorcars	米国	2021年	テキサス州ヒューストン市の公共バス電化プロジェクトで同社 EV を試用 <sup>215</sup> 。連邦公共交通局の助成金 150 万ドル取得。
インフラ設計建設	Ferrovial	スペイン	2021年	Lilium のフロリダ州内の eVTOL 用飛行場ネットワークの開発で協業 <sup>216</sup> 。Ferrovial が Lilium から開発を受託しており、エイコムと共同で設計する。
建設、エネルギー	Saunders Construction, Enwave	米国、カナダ	2020年	コロラド州デンバー市の複合施設で、冷暖房用電源に下水熱エネルギーを再利用するプロジェクトで協業 <sup>217</sup> 。Enwave が技術提供、エイコムが発電設備・インフラ設計、Saunders が建設する。
電力	Commonwealth Edison	米国	2019年	イリノイ州ブロンズビル市のマイクログリッド設計で協業 <sup>218</sup> 。エイコムは気候回復力業績測定指標を策定。

### (5) スタートアップ企業との連携・活用事例

業種	スタートアップ企業	国籍	時期	概要
EV 充電	Jolt Energy	ドイツ	2021年	同社超高速充電システムの欧州・北米展開で協業 <sup>219</sup> 。エイコムは国際展開計画を策定する。

<sup>210</sup> AECOM, News Release, Apr. 26, 2021, <https://investors.aecom.com/news-releases/news-release-details/aecom-launches-sustainable-legacies-transformative-esg-strategy>

<sup>211</sup> AECOM, Rosetta, <https://aecom.com/rosetta/>

<sup>212</sup> AECOM, ev-readi, <https://publications.aecom.com/transportation-electrification/article/>

<sup>213</sup> AECOM, DE-FLUORO, <https://publications.aecom.com/pfas/de-fluoro-pfas-destruction-technology>

<sup>214</sup> AECOM, AECOM's Solutions for PFAS, <https://investors.aecom.com/static-files/5da0301d-574c-4200-a2ca-0b743c2b1f74>

<sup>215</sup> AECOM, News Release, Mar 15, 2021, <https://aecom.com/press-releases/aecom-houston-metro-continue-to-advance-automated-zero-emissions-transit-technology-with-1-5-million-grant-from-the-federal-transit-administration/>

<sup>216</sup> AECOM, News Release, Feb 18 2021, <https://aecom.com/press-releases/aecom-and-ferrovial-to-design-vertiport-infrastructure-to-enable-evtol-aviation-in-florida/>

<sup>217</sup> AECOM, News Release, <https://aecom.com/national-western-center-campus-energy-plant/>

<sup>218</sup> AECOM, ComEd Microgrid, <https://aecom.com/comed-microgrid-and-smart-city-support/>

<sup>219</sup> AECOM, News Release, April 27, 2021, <https://jolt.energy/jolt-and-aecom-to-deploy-ultra-fast-charging-in-major-european-and-north-american-urban-centres/>

EV 充電	AMPLY Power	米国	2020年	公共バスの電化に向けた戦略的提携 <sup>220</sup> 。エイコムの大規模交通プロジェクトで AMPLY の充電システムを導入する。
-------	-------------	----	-------	--

## (6) 今後の課題

特になし。

## 4) 脱炭素化への取り組み状況と今後の計画

### (1) GHG 削減に対する全体方針

21 年末までに自社事業のネットゼロ化、30 年までにスコープ 3 を含めた科学に基づくネットゼロ化を目標とし、現在 1.5 度目標に沿った SBT 設定に取り組んでいる<sup>221</sup>。

### (2) スコープ 1

20 年のスコープ 1 と 2 の排出量は 94,019 トン（3.6%）。18 年からの 2 年間で 32%削減した<sup>222</sup>。炭素削減設計手法のスコープ X を全主要プロジェクトに適用し、プロジェクトの炭素排出量を 50%以上削減する。

### (3) スコープ 2

上記参照。

### (4) スコープ 3

20 年のスコープ 3 排出量は、2,550,319 トン（96.4%）。18 年からの 2 年間で 7%削減した。削減策として、通勤用車両の脱炭素化、炭素排出に配慮した調達、出張 50%削減、残余排出分をオフセットするための自然に基づくプロジェクトの開発を挙げている。

### (5) ボランタリークレジットの活用状況

目標年に未達の場合、自然に基づくオフセットプログラムを開発・実装する。

<sup>220</sup> AECOM, News Release, Nov 10, 2020, <https://aecom.com/press-releases/aecom-and-amply-power-partner-to-bolster-bus-electrification-for-transit-agencies-to-meet-zero-emission-goals/>

<sup>221</sup> AECOM, News Release, May 30, 2019, <https://aecom.com/press-releases/aecom-partners-with-transit-and-transportation-agencies-nationwide-to-form-the-automated-bus-consortium/>

<sup>222</sup> AECOM, 2021 ESG Report, <https://aecom.com/wp-content/uploads/documents/reports/aecom-esg-report.pdf>

## IV. 産業部門

### 9. ダウ

#### 1) 会社概要

項目	企業プロフィール
会社名	ダウ
英文会社名	Dow Inc.
ウェブサイト	<a href="https://www.dow.com/">https://www.dow.com/</a>
設立年	2018年（デュポンと統合して分割・再設立、創業は1897年）
本社所在地	2211 H.H. Dow Way, Midland, MI 48674
従業員数	35,700人（2020年末時点）
売上高 （直近過去3年）	2020年 385億4,200万ドル、2019年 429億5,100万ドル、2018年 496億400万ドル
主な事業内容	プラスチック原料、工業中間体、コーティング、シリコンなど化学製品の製造販売

#### 2) 経営環境の変化

##### (1) 近年の業界動向や経営環境の変化

化学業界は、産業セクターの中で石油・ガス消費量が最も多い<sup>223</sup>。近年、サステナビリティに対する関心の高まりから低炭素・循環型化学製品の需要が増しており、一方で環境中のプラスチック廃棄物に対する懸念により化学業界への監視の目が高まっている<sup>224,225</sup>。業界はこうした社会情勢に応えるべく、低炭素・循環型製品・技術の開発を進めている<sup>226</sup>。

##### (2) 政府・自治体などの環境関連の規制動向

使い捨てプラスチック製品の規制を強化する州や自治体が増えている<sup>227</sup>。連邦レベルでも、21年にプラスチックの生産者責任強化や使い捨てプラスチックの禁止、工場新設の認可停止などを含む、プラスチック汚染からの解放法案（The Break Free From Plastic Pollution Act）が提出された<sup>228</sup>。また、汚染物質の流出に対する規制強化や過去の汚染を含む調査・対策要請も増えている<sup>229</sup>。

<sup>223</sup> IEA, Chemicals, <https://www.iea.org/fuels-and-technologies/chemicals>

<sup>224</sup> Dow, 2021 Investor Day Presentation, [https://s23.q4cdn.com/981382065/files/doc\\_presentations/2021/10/Dow-2021-Investor-Day.pdf](https://s23.q4cdn.com/981382065/files/doc_presentations/2021/10/Dow-2021-Investor-Day.pdf)

<sup>225</sup> Dow, Annual Report 2020, [https://s23.q4cdn.com/981382065/files/doc\\_financials/2020/ar/2020\\_Dow\\_Inc\\_Annual\\_Report.pdf](https://s23.q4cdn.com/981382065/files/doc_financials/2020/ar/2020_Dow_Inc_Annual_Report.pdf)

<sup>226</sup> ACC, Climate, <https://www.americanchemistry.com/chemistry-in-america/chemistry-sustainability/climate>

<sup>227</sup> NCSL, State Plastic Bag Legislation, <https://www.ncsl.org/research/environment-and-natural-resources/plastic-bag-legislation.aspx>

<sup>228</sup> Congress, S.984, <https://www.congress.gov/bills/117th-congress/senate-bill/984/all-info>

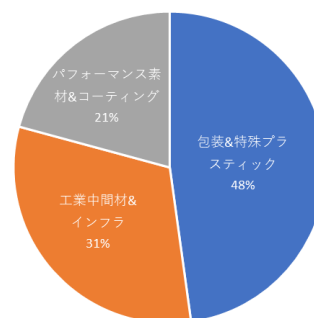
<sup>229</sup> 脚注 224 に同じ。

### 3) 経営方針・事業の見直し

#### (1) 事業ポートフォリオ

包装&特殊プラスチック、工業中間体&インフラ、パフォーマンス素材&コーティングの3つの最終市場セグメントに分けて財務報告している（グラフ13）<sup>230</sup>。19年にダウ・デュポンから素材科学事業を分社化してダウとなった際、現行のセグメントが設定された。今後のセグメント変更予定は発表していない。

グラフ 13. ダウ 20 年度  
セグメント別売上比率



#### (2) 事業転換方針の概要と特徴

50年カーボンニュートラル化に向け、事業ポートフォリオ全体で循環型・脱炭素化技術や設備に投資し、30億ドル以上増益（EBITDAベース）する計画を21年秋に発表した<sup>231</sup>。このうち20億ドルは短期設備投資や事業拡大により拠出し、10億ドルはカナダのアルバータ州に建設予定の世界初の炭素排出ネットゼロのエチレン製造工場から生み出す。同施設では、熱分解装置から排出されるガスを水素に転換して生産工程で再使用し、回収した炭素を隣接する他社施設で貯留する<sup>232</sup>。これにより、30年までに全世界の同社エチレン生産容量の約20%を脱炭素化でき、同時にポリエチレン供給量が15%増加する見込みである。

脱炭素化技術の開発は以前から進めており、水素循環やCCUSは政府の支援次第で規模拡大が可能な状況である。クリーン水素生産用電源として、小型モジュール炉原発への投資も検討している。長期的投資として、熱分解炉の電化、エタン脱水素、高度バッテリーの開発も進めている。ルイジアナ州の工場では、プロピレン生産用の熱分解炉に炭素効率が高く低価格な流動接触脱水素技術を導入する計画が進んでおり、GHG排出量20%低減を見込んでいる<sup>233</sup>。

オランダの生産工場では脱炭素化に向けた3段階の投資計画が進行しており、これを全世界の同社工場の脱炭素化モデルとする<sup>234</sup>。第1フェーズではクリーン水素設備を建設する（26年稼働予定）。同設備では生産工程で排出されるガスを水素とCO<sub>2</sub>に分離し、抽出した水素を生産工程で再使用する。回収したCO<sub>2</sub>は当面貯留するが、今後再利用技術（CO<sub>2</sub>液化、空気分離、水素分配など）の開発に取り組む。第2フェーズでは、エチレンオキシド生産設備からCO<sub>2</sub>を回収し、ガスタービンの一部を電化する（30年予定）。第3フェーズでは、化石燃料から代替燃料に転換する画期的な生産技術（石油大手シェルと共同開発しているエチレン蒸気熱分解炉の電化など）を開発・実装する。

<sup>230</sup> 脚注 224 に同じ。

<sup>231</sup> Dow, Press Release, Dow outlines investment plans, <https://corporate.dow.com/en-us/news/press-releases/dow-outlines-investment-plans-to-deliver--3b-of-additional-unde.html>

<sup>232</sup> Dow, Press Release, Plan to build world's first net-zero carbon emissions ethylene and derivatives complex, <https://corporate.dow.com/en-us/news/press-releases/dow-announces-plan-to-build-world-s-first-net-zero-carbon-emissi.html>

<sup>233</sup> Dow, Press Release, Retrofit Louisiana Cracker, <https://corporate.dow.com/en-us/news/press-releases/dow-to-retrofit-louisiana-cracker-with-fluidized-catalytic-dehyd.html>

<sup>234</sup> Dow, Press Release, Dow Benelux outlines roadmap, <https://corporate.dow.com/en-us/news/press-releases/dow-benelux-outlines-roadmap-to-support-dutch-climate-agreement-.html>

完全循環型プラスチック原料の生産拡大も進めている。他社との協業により、使用済みポリウレタンフォームのマットレスから同原料のポリオールを生成する事業、ポリエチレン製の食品包装ゴミから同原料製の洗剤用包装を生成する事業などを展開している。また、これまでリサイクルが難しいと考えられていたプラスチックゴミからバージン材と同等のプラスチックを再生する事業の商業化にも取り組んでおり、オランダで大規模精製施設的设计・エンジニアリングを進めると共に、熱分解原料油の供給確保のため企業との提携を進めている（22年供給開始予定）。

EV・AV化が急速に進む自動車業界の対応も進めており、ミシガン州とテキサス州に自動車部品専用の試用設備を備えた施設「モビリティ・サイエンス」スタジオをオープンした<sup>235</sup>。前者は音響、後者はシーリング、パワートレイン、流体移送システムの設備を備えており、両施設を活用して自動車・部品メーカーとの協業により迅速な製品開発を実現する。

### (3) 投資計画の概要

時期	投資額	概要
2023～25年	年 10 億ドル	脱炭素化への投資（老朽化資産の脱炭素化、低炭素・循環型製品の生産容量拡張） <sup>236</sup>

### (4) 他企業とのアライアンス事例

業種	パートナー企業	国籍	時期	概要
自動車部品	Adient, Autoneum	米国	2021年	自動車の廃材を再生した循環型ポリウレタン製自動車部品を共同開発 <sup>237</sup> 。
低炭素技術、エネルギー、リサイクル	Haldor Topsoe, Gunvor Petroleum Rotterdam, New Hope Energy	デンマーク、オランダ、米国	2021年	循環型ポリエチレンの生産に使用する、プラスチックゴミ由来の熱分解油原料の精製で提携。Haldor は装置の設計・エンジニアリングで技術供与 <sup>238</sup> 、Gunvor と New Hope は各々欧州・米国で精製済み原料を供給する <sup>239,240</sup> 。
化学、リサイクル	Orrion Chemicals, Orgaform, Eco-Mobilier, H&S Anlagentechnik, Vita Group	フランス、ドイツ、英国	2021年	ポリウレタンフォームのマットレスを回収、解体、化学リサイクルし、マットレスフォームを生成する <sup>241</sup> 。Eco が回収、Orrion が解体・化学リサイクル、H&S が設備提供、ダウがフォーム原料のポリオール生産、Vita がフォームを生産する。

<sup>235</sup> Dow, Press Release, Aug 05, 2021, <https://corporate.dow.com/en-us/news/press-releases/dow-collaboration-mobilityscience-studios>

<sup>236</sup> 脚注 224 に同じ。

<sup>237</sup> Dow, Press Release, Jun 23, 2021, <https://corporate.dow.com/en-us/news/press-releases/dow-introduces-pu-solutions-sourced-from-recycled-raw-material-to-mobilityscience-platform>

<sup>238</sup> Dow, Press Release, Oct 12, 2021, <https://corporate.dow.com/en-us/news/press-releases/dow-to-build-market-development-unit-to-enable-manufacturing>

<sup>239</sup> Dow, Press Release, Oct 20, 2021, <https://corporate.dow.com/en-us/news/press-releases/dow-gunvor-purify-plastic-waste>

<sup>240</sup> Dow, Press Release, Oct. 6, 2021, Dow expands global capabilities for circular plastics, <https://corporate.dow.com/en-us/news/press-releases/dow-expands-global-capabilities-for-circular-plastics--with-init>

<sup>241</sup> Dow, Press Release, Sep 22, 2021, <https://corporate.dow.com/en-us/news/press-releases/mattress-recycling-now-a-reality-with-startup-of-new-renuva-plant>

印刷、リサイクル	HP Indigo, Reifenhäuser, Cadel Deinking, Karlville	ドイツ、米国、スイス	2021年	循環型プラスチック包装の共同開発 <sup>242</sup> 。ポリエチレン製の食品包装を回収、インク除去、化学リサイクルし、再生原料混合・再生可能な洗剤用包装を生産する。Cadel がインク除去、ダウのリサイクル樹脂を使用して Reifenhäuser がプラスチックフィルムを生成、Karlville が包装袋に形成、HP が印刷する。
エネルギー	Shell	英国	2020年	再エネ電力を動力源とするエチレン製造用熱分解技術の共同開発で合意 <sup>243</sup> 。

## (5) スタートアップ企業との連携・活用事例

業種	スタートアップ企業	国籍	時期	概要
リサイクル	Mura Technology	英国	2021年	プラスチックリサイクルでパートナーシップ契約を締結 <sup>244</sup> 。Mura の画期的な高度プラスチックリサイクル技術を、ダウが素材科学の知識と資金提供で支援。Mura は現在建設中の生産工場が稼働後、プラスチックゴミ由来のリサイクル原料をダウに供給する（22年予定）。
リサイクル	Fuenix Ecology Group	オランダ	2019～21年	循環型ポリエチレンの生産用に、プラスチックゴミ由来の熱分解油原料を供給する契約を19年に締結 <sup>245</sup> 。21年にダウ供給用の熱分解油原料生産工場を建設する契約を締結 <sup>246</sup> 。

## (6) 今後の課題など

シェールガスの供給増を背景に、10年ほど前から多額の投資をしてメキシコ湾岸地域に大規模な生産施設を建設してきた<sup>247</sup>。石油由来の既存施設に比べると低炭素化できるものの、脱炭素化は難しく、既に電化や脱水素、CCUSなどの次世代技術の開発も進んでいるため、今後脱炭素化に向け更なる投資が必要とみられる。メキシコ湾岸の気候リスクが増している点も懸念されている<sup>248</sup>。

## 4) 脱炭素化への取り組み状況と今後の計画

### (1) GHG 削減に対する全体方針

<sup>242</sup> Dow, Press Release, Sep 23, 2021, <https://corporate.dow.com/en-us/news/press-releases/team-work-for-pouch-to-pouch-recycling-concept>

<sup>243</sup> Dow, Press Release, Dow and Shell team up, <https://corporate.dow.com/en-us/news/press-releases/dow-shell-electric-cracking-technology.html>

<sup>244</sup> Dow, Press Release, Apr 22, 2021, <https://corporate.dow.com/en-us/news/press-releases/dow-and-mura-technology-announce-partnership-to-scale-game-chang.html>

<sup>245</sup> Dow, Press Release, Aug 29, 2019, <https://corporate.dow.com/en-us/news/press-releases/dow-and-fuenix-enter-into-a-partnership-for-the-production-of-10.html>

<sup>246</sup> 脚注 239 に同じ。

<sup>247</sup> 脚注 223 に同じ。

<sup>248</sup> Dow, 2020 ESG Report, <https://corporate.dow.com/documents/about/066-00338-01-2020-esg-report.pdf>



50年までにスコープ1、2、3でカーボンニュートラル化する目標を設定している。削減策として、生産工場や工程の最適化、再エネ電源の増加、CCUSへの投資、低炭素技術の開発、顧客の低炭素化を支える原料の提供を挙げている。

## (2) スコープ1

20年のスコープ1の排出量は2,820万トン(27%)。スコープ1と2で、20年までに05年比で15%削減しており、30年までに20年比15%削減を目標としている。

## (3) スコープ2

20年のスコープ2の排出量は656万トン(6%)。削減目標は上述。21年に欧州と南北米の8拠点で計132MWの再エネPPAを締結、同社クリーンエネルギー電源容量は計850MWとなった。

## (4) スコープ3

20年のスコープ3排出量は6,930万トン(67%)。排出源は、購入した製品・サービス55.1%、販売した製品の廃棄10.5%、販売した製品の使用9.3%、投資7.1%、燃料・エネルギー活動6.9%、下流輸送・配送6.0%、その他5.1%である。サプライヤーや物流業者との協業、顧客への低炭素製品の提供により削減する。

## (5) ボランタリークレジットの活用状況

削減目標と実削減量の差分はCCUSなどの新技術での補填を検討しており、クレジットの利用には言及していない<sup>249</sup>。

---

<sup>249</sup> 脚注223に同じ。

## 10. US スチール

### 1) 会社概要

項目	企業プロフィール
会社名	US スチール
英文会社名	United States Steel Corporation
ウェブサイト	<a href="https://www.ussteel.com/">https://www.ussteel.com/</a>
設立年	1901 年
本社所在地	600 Grant Street, Pittsburgh, PA 15219
従業員数	23,350 人（2020 年末時点）
売上高 （直近過去 3 年）	2020 年 97 億 4,100 万ドル、2019 年 129 億 3,700 万ドル、2018 年 141 億 7,800 万ドル
主な事業内容	製鉄（高炉・電炉、米国・スロバキア）

### 2) 経営環境の変化

#### (1) 近年の業界動向や経営環境の変化

鉄鋼業界は石炭依存度が高く、炭素排出量が世界全体の 7%を占めている<sup>250</sup>。一方、鉄鋼は現代社会にとって不可欠な原料であり、途上国の発展に伴い世界的に需要が増え続けているため、業界の炭素削減努力が急務である。21 年には大手金融機関 6 社が鉄鋼企業への融資における脱炭素化基準を制定することを発表するなど、業界への圧力も強まっている<sup>251</sup>。

製鉄工程には、高炉と転炉で鉄鉱石とコークスを溶解する一般的な統合手法（インテグレートッドミル）と電炉で鉄スクラップを溶解する代替手法（ミニミル）があるが、前者の溶解過程での炭素排出量が多いため、電炉化により大きな削減効果が望める。鉄スクラップの供給量が多く、再エネ電力が広く普及している米国では電炉化が進んでおり、20 年時点の電炉比率は 71%と、欧州 42%、日本 25%、中国 9%を大きく上回っている<sup>252</sup>。しかし、鉄のリサイクル率は既に 85%に達しており<sup>253</sup>、スクラップの供給量は世界の鉄鋼生産量の 30%を満たす程度しかなく<sup>254</sup>、供給量を増やすには現在使用されている鉄の耐用年数が終わるまで待たざるを得ない。そのため、CCUS やバイオマスの利用、水素還元などによる新たな炭素削減技術の開発が不可欠となっている。

<sup>250</sup> IEA, Iron and Steel Technology Roadmap, <https://www.iea.org/reports/iron-and-steel-technology-roadmap>

<sup>251</sup> RMI, May 27, 2021, <https://rmi.org/press-release/six-global-banks-come-together-to-decarbonize-steel/>

<sup>252</sup> WSA, 2021 World Steel in Figures, <https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:976723ed-74b3-47b4-92f6-81b6a452b86e/World%2520Steel%2520in%2520Figures%25202021.pdf>

<sup>253</sup> WSA, Climate change and the production of iron and steel, [https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:228be1e4-5171-4602-b1e3-63df9ed394f5/worldsteel\\_climatechange\\_policy%2520paper.pdf](https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:228be1e4-5171-4602-b1e3-63df9ed394f5/worldsteel_climatechange_policy%2520paper.pdf)

<sup>254</sup> US Steel, 2020 Sustainability Report, <https://www.ussteel.com/documents/40705/43725/U.+S.+Steel+2020+Sustainability+Report+Final.pdf/a1efc95e-89b5-b865-13be-0c7d48460041>

## (2) 政府・自治体などの環境関連の規制動向

大気汚染物質を規制する国家環境大気質基準（National Ambient Air Quality Standards/NAAQS）において、PM とオゾンの強化基準の策定を EPA が進めている<sup>255,256</sup>。同基準は 5 年に一度見直され、必要に応じて改定されるが、20 年末に前政権が両物質の基準改定を不要と決定し、州や環境団体が改定を求めて訴訟を起こしていた。鉄鋼産業が盛んな州や自治体では現行基準を遵守できておらず、制裁を回避するため改善案の策定を進めている状況であり、基準強化による業界への影響は大きいとみられる<sup>257</sup>。

## 3) 経営方針・事業の見直し

### (1) 事業ポートフォリオ

フラットロール製品、欧州チューブラー製品、ミニミルの 4 つのセグメントに分けて財務報告している（グラフ 14）<sup>258, 259</sup>。

フラットロール製品：北米自動車・建設・家電業界向けスラブ、ストリップ、ミルプレート、シート、スズミル、鉄鉱石

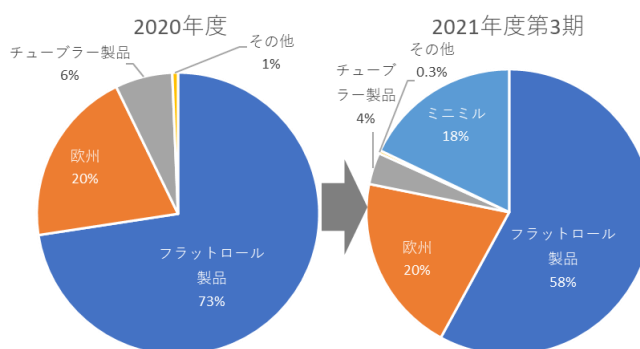
欧州：スロバキアの US スチール・コシツェとその子会社

チューブラー製品：石油・ガス業界向け OCTG（シームレス・電気抵抗溶接（ERW）鋼のケーシングとチューブ）、ラインパイプ、機械チューブ

ミニミル：電炉

20 年末のビッグリバー・スチール（Big River Steel）買収に伴い、21 年度からミニミルがセグメントに加えられた。現在、中核事業に集中すべく、その他セグメントに含まれている鉄道事業や不動産などの売却を進めている<sup>260,261</sup>。セグメントの今後の変更予定は発表していない。

グラフ 14. US スチール 20 年度・21 年度第 3 期  
セグメント別売上比率



<sup>255</sup> EPA, News Releases, Jun 10, 2021, <https://www.epa.gov/newsreleases/epa-reexamine-health-standards-harmful-soot-previous-administration-left-unchanged>

<sup>256</sup> EDF, Press release, Oct 28, 2021, <https://www.edf.org/media/epa-will-reconsider-strengthening-smog-standard-better-protect-americans-health>

<sup>257</sup> US Steel, 2020 10-K, [https://s26.q4cdn.com/153509673/files/doc\\_financials/2020/ar/2020-Form-10-K-woExhibits.pdf](https://s26.q4cdn.com/153509673/files/doc_financials/2020/ar/2020-Form-10-K-woExhibits.pdf)

<sup>258</sup> 脚注 256 に同じ。

<sup>259</sup> US Steel, 2021 Q3 Segment Financial and Operational Data, [https://s26.q4cdn.com/153509673/files/doc\\_financials/2021/q3/U.-S.-Steel-3Q-2021-Segment-and-Financial-Operational-Data.pdf](https://s26.q4cdn.com/153509673/files/doc_financials/2021/q3/U.-S.-Steel-3Q-2021-Segment-and-Financial-Operational-Data.pdf)

<sup>260</sup> US Steel, News, Dec 23, 2020, <https://investors.ussteel.com/news/news-details/2020/United-States-Steel-Corporation-Sells-160-Million-Keystone-Industrial-Port-Complex/default.aspx>

<sup>261</sup> US Steel, News, Jun 8, 2021, <https://investors.ussteel.com/news/news-details/2021/U.-S.-Steel-Announces-Sale-of-Transtar-LLC-to-Fortress-Transportation-and-Infrastructure-Investors-LLC-for-640-Million/default.aspx>

## (2) 事業転換方針の概要と特徴

近年急速に電炉化を進めている。19年に、高炉と電炉の併用により高性能製品と低炭素製造工程の両者を実現する「Best of Both（両者の長所を活かす）」戦略を発表<sup>262</sup>。これまで電炉での高性能製鉄は難しいと考えられていたが、同社の技術や革新性により両立を可能にするとの意欲を示した。同年、アラバマ州に電炉を新設（20年稼働済み）。北米初のLEED認証電炉2基を所有するビッグリバー・スチールの過半数株を取得し、21年初に残りの全株を取得して買収が完了した。これに伴い、50年ネットゼロ化目標を発表し<sup>263</sup>、「Best for All（皆にとって最良）」をスローガンにサステナビリティを企業戦略の前面に打ち出した<sup>264</sup>。今後5年間で低炭素・高リサイクル含有率のサステナブルな鉄製品を20～30品目開発するとし、第一弾として同等製品に比べて炭素排出量が75%少なく、品質劣化なく100%再生可能、リサイクル原料混合率90%のverdeXを発表した<sup>265</sup>。買収したビッグリバー・スチール工場では、増加するEV需要に対応すべく年2万トン容量の無方向性（Non-Grain Oriented/NGO）電磁鋼板の生産ラインを新設し、競争優位性の高い薄型幅広鋼板を生産する<sup>266</sup>。さらに米国内に電炉2基（生産容量計300万トン）を新設すべく、立地選定を行っている<sup>267</sup>。

高炉の低炭素化も並行して進めている。ペンシルベニア州に建設中の連続鋳造圧延施設とコージェネレーション施設では、コークス炉から排出されるガスを蒸気や電力として施設内で再利用し、燃料効率の高い先進高張力鋼を生産する<sup>268</sup>。既存の高炉でも、機械学習の活用により予測精度の高いモデルを開発し、燃料最適化やGHG排出量の削減を図っている<sup>269</sup>。水素発電やCCSの実現可能性調査も進めている。

## (3) 投資計画の概要

時期	投資額	概要
2021～24年	37億3千万ドル	新ミニミルと、ビッグリバー・スチール施設のNGO電磁鋼板とコーティング生産ライン新設への資本投資 <sup>270</sup> 。
2021年	2億8,500万ドル	ミニミル2億ドル、NGO8,500万ドル
2022年	15億7千万ドル	ミニミル12億ドル、NGO2億4千万ドル、コーティング1億3千万ドル、計23億ドルまで拡大する可能性あり
2023年	15億3千万ドル	ミニミル13億ドル、NGO1億500万ドル、コーティング1億2,500万ドル

<sup>262</sup> US Steel, Best of Both, <https://www.youtube.com/embed/lltvr1Y-ESI>

<sup>263</sup> US Steel, News, Carbon Neutrality by 2050, <https://www.ussteel.com/media/newsroom/-/blogs/united-states-steel-corporation-announces-goal-to-achieve-carbon-neutrality-by-2050>

<sup>264</sup> US Steel, Ceres Conference 2021, Mar 24, 2021, <https://www.youtube.com/watch?v=vC3tt44YtOs>

<sup>265</sup> US Steel, Next-Gen Sustainable Steel, <https://www.ussteel.com/sustainable-steel>

<sup>266</sup> US Steel, News, Jun 8, 2021, [https://s26.q4cdn.com/153509673/files/doc\\_presentations/2021/06/08/BRS-NGO-Investor-Presentation-20210608-vFINAL.pdf](https://s26.q4cdn.com/153509673/files/doc_presentations/2021/06/08/BRS-NGO-Investor-Presentation-20210608-vFINAL.pdf)

<sup>267</sup> US Steel, News, Sep 16, 2021, <https://investors.ussteel.com/news/news-details/2021/United-States-Steel-Corporation-Announces-a-Site-Selection-Process-to-Expand-its-Mini-Mill-Steelmaking-Advantage/default.aspx>

<sup>268</sup> 脚注 256 に同じ。

<sup>269</sup> 脚注 253 に同じ。

<sup>270</sup> US Steel, 2021 3Q Earnings, [https://s26.q4cdn.com/153509673/files/doc\\_financials/2021/q3/U.-S.-Steel-3Q-2021-Earnings-Presentation1.pdf](https://s26.q4cdn.com/153509673/files/doc_financials/2021/q3/U.-S.-Steel-3Q-2021-Earnings-Presentation1.pdf)

2024年	3億4,500万ドル	ミニミル3億ドル、NGO2千万ドル、コーティング2,500万ドル
-------	------------	----------------------------------

#### (4) 他企業とのアライアンス事例

業種	パートナー企業	国籍	時期	投資額	概要
鉄鋼	Big River Steel	米国	2021年	14億5,600万ドル	買収により電炉2基（年生産容量計330万トン）を取得。19年に49.9%株を6億8,300万ドルで取得、21年に51.1%を7億7,300万ドルで取得して買収完了 <sup>271</sup> 。
エネルギー	Equinor	ノルウェー	2021年	非公開	オハイオ、ペンシルベニア、ウェストバージニア州におけるCCSと水素開発の技術・商業的実現可能性調査で覚書を締結 <sup>272</sup> 。

#### (5) スタートアップ企業との連携・活用事例

該当なし。

#### (6) 今後の課題

電炉化や高炉の効率化により低炭素化は可能だが、脱炭素化は難しい。また、米国は鉄スクラップ量が多い点で他国よりメリットがあるが、供給量に限りがあるため、ネットゼロ化に向けて更なる削減策が必要となる。現在、炭素強度の更なる削減に向け、大学や研究機関と共に溶解炉での鉄スクラップの使用量増加、炭素回収、鉄鉱石の水素還元、再エネ発電など、革新的技術の研究開発を進めている<sup>273</sup>。

### 4) 脱炭素化への取り組み状況と今後の計画

#### (1) GHG削減に対する全体方針

50年までにスコープ1と2のネットゼロ化を目標としており、暫定目標として30年までにGHG排出強度を18年比で20%削減と設定している<sup>274</sup>。

#### (2) スコープ1

20年のスコープ1排出量は、北米が1,834万トン、欧州が661万トンである。これまでの削減量は公開していない。電炉化と高炉の効率向上により削減目標達成を目指している。

<sup>271</sup> 脚注256に同じ。

<sup>272</sup> US Steel, News, Jun 29, 2021, <https://investors.ussteel.com/news/news-details/2021/U.-S.-Steel-to-Work-with-Equinor-to-Assess-Hydrogen-Carbon-Capture-and-Storage-Development/default.aspx>

<sup>273</sup> 脚注253に同じ。

<sup>274</sup> US Steel, Greenhouse Gas Emissions, <https://www.ussteel.com/sustainability/environmental/ghg>

### (3) スコープ 2

20年のスコープ2排出量は、北米が197万トン、欧州が8万トンである。これまでの削減量は公開していない。

### (4) スコープ 3

スコープ3の排出量は開示しておらず、削減目標も設定していない。

### (5) ボランタリークレジットの活用状況

活用していない。

## 11. オキシデンタル石油

### 1) 会社概要

項目	企業プロフィール
会社名	オキシデンタル石油
英文会社名	Occidental Petroleum Corporation
ウェブサイト	<a href="https://www.oxy.com/">https://www.oxy.com/</a>
設立年	1986年（化学企業買収などにより再組織化。創業は1920年）
本社所在地	5 Greenway Plaza Suite 110, Houston, Texas 77046
従業員数	11,800人（2020年末時点）
売上高 （直近過去3年）	2020年度178億900万ドル、2019年度209億1,100万ドル、2018年度178億2,400万ドル
主な事業内容	石油・ガス探査・開発・生産・購入・販売・収集・処理・輸送・貯留・取引・投資、化学製品の生産・販売、CCUS

### 2) 経営環境の変化

#### (1) 近年の業界動向や経営環境の変化

気候変動対策の一環として、化石燃料業界からの投資撤退の動きが世界的に加速している。これまでに投資引き揚げを宣言した組織は、自治体や年金基金、教育機関など1,500弱、運用資産総額は約40兆ドルに及ぶとみられている<sup>275</sup>。しかし、代替燃料化が実現するまで石油は社会にとって不可欠な燃料であるため、業界は石油事業を維持しつつ、CCUSや小型モジュール炉原発、バイオ燃料などの新規事業開発により低炭素化を進めている。

#### (2) 政府・自治体などの環境関連の規制動向

国有地の石油・ガスリース規制を強化する動きがある。21年1月、バイデン政権は気候変動政策の一環として、連邦所有地と海域の新規石油・ガスリースの一時停止と承認済のリース案件の見直しに関する大統領令を発した<sup>276</sup>。これに対して石油ガス開発が盛んな13州が訴訟を起し、6月に連邦地裁が大統領令を違法と判決、差し止め命令を出した<sup>277</sup>。連邦政府は不服を申し立てているが、リースは再開している。その後内務省は国有地の石油・ガスリースプログラムを気候コストを加味して見直し、11月に発表した報告書で料率の引き上げや対象領域の限定を推奨している<sup>278</sup>。メタン規制に関しては、デュークエナジーの章参照。

<sup>275</sup> C40, Invest Divest 2021, <https://divestmentdatabase.org/wp-content/uploads/2021/10/DivestInvestReport2021.pdf>

<sup>276</sup> The White House, Executive Order, Jan 27, 2021, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2021/01/27/executive-order-on-tackling-the-climate-crisis-at-home-and-abroad/>

<sup>277</sup> Reuters, Energy, Jun 15, 2021, <https://www.reuters.com/business/energy/us-judge-blocks-biden-pausing-oil-gas-lease-auctions-2021-06-15/>

<sup>278</sup> DOI, Report on The Federal Oil And Gas Leasing Program, <https://www.doi.gov/sites/doi.gov/files/report-on-the-federal-oil-and-gas-leasing-program-doi-ee-14008.pdf>

### 3) 経営方針・事業の見直し

#### (1) 事業ポートフォリオ

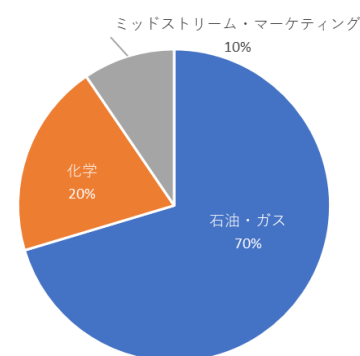
石油・ガス、化学、ミッドストリーム・マーケティングの3つのセグメントに分けて財務報告している（グラフ 15）<sup>279</sup>。

石油・ガス：石油・コンデンセート・液体天然ガス（Natural Gas Liquids/NGL）・天然ガスの探査・開発・生産

化学：基礎化学製品・ビニールの製造・販売

ミッドストリーム・マーケティング：石油・ガス・化学事業の支援サービス（石油・コンデンセート・NGL・天然ガス・CO<sub>2</sub>・電力の購入・販売・収集・処理・輸送・貯留・取引・投資、CCUS）

グラフ 15. オキシデンタル 20 年度セグメント別売上比率



#### (2) 事業転換方針の概要と特徴

40年ネットゼロ化に向け、子会社のオクシ・ローカーボン・ベンチャーズ（Oxy Low Carbon Ventures）を通して、様々な炭素削減・再利用事業を開発している<sup>280</sup>。主軸は、大気から炭素を回収し、回収した炭素から燃料・化学製品・コンクリートなどを生成、または地中に貯留し、収益化する事業である。約40年にわたる石油増進回収（Enhanced Oil Recovery/EOR）運用で培った炭素管理技術を活用して、これを実現する。現在、世界最大のDAC・炭素貯留施設の建設を進めており、22年に着工、24年に同工場で回収した炭素でオフセットした「ゼロカーボン石油」を販売開始する予定である。これに先駆け、21年には石油のライフサイクル全体の炭素排出量をVCS

（Verified Carbon Standard）認証プロジェクトによりオフセットした、CORSIA対応の「カーボンニュートラル石油」をインドの企業に納品した。このスキームを応用してゼロカーボン石油を実現すべく、VCS認証取得に向けてCCUSプロジェクトの炭素削減・除去量を立証するフレームワークを他社と共に構築している。炭素取引市場運営企業への投資や、炭素管理のコンサルティング事業も開始し、炭素産業の確立に注力している。CEOのヴィッキー・ホラブ氏は、「炭素回収はいずれ3~5兆ドル規模の産業となり、石油事業と同等の収益とキャッシュフローを生み出す」とし、「10~20年のうちに同社は炭素管理の会社になるだろう」と、業界のカンファレンスで語っている<sup>281</sup>。

CO<sub>2</sub>を活用したバイオ燃料の開発にも取り組み、スタートアップ企業と共に、CO<sub>2</sub>と水と光で微生物を培養して人工バイオエチレンを生成する事業を開始した。トウモロコシやサトウキビなどの食糧由来のバイオ燃料は、作物栽培時の炭素排出や土地の濫用、食糧価格の高騰を招く可能性などが懸念されているが<sup>282</sup>、非食糧由来のバイオ燃料はこうした問題に対する解決策となり得ると注目されている。また、炭素削減事業として、EV用バッテ

<sup>279</sup> Occidental, 2020 Annual Report, <https://www.oxy.com/globalassets/documents/investors/2020-annual-report.pdf>

<sup>280</sup> Occidental, Climate Report 2020, <https://www.oxy.com/globalassets/documents/publications/climatereport2020.pdf>

<sup>281</sup> IHS Markit, CERAWEEK Conversations, <https://soundcloud.com/ceraweek-conversations/oxys-vicki-hollub-worleys-chris-ashton-on-scaling-direct-air-capture-technology>

<sup>282</sup> EPA, Economics of Biofuels, <https://www.epa.gov/environmental-economics/economics-biofuels>



リーの原料となるリチウムを地熱や塩水から抽出する技術の商業化などにも取り組んでいる。

### (3) 投資計画の概要

公表していない。

### (4) 他企業とのアライアンス事例

業種	パートナー企業	国籍	時期	概要
石油、気候技術	Northern Lights, TotalEnergies, South Pole, Perspectives Climate Group, Carbon Finance Labs	ノルウェー、フランス、スイス、ドイツ、米国	2021年	VCS 認証用に、CCUS・炭素除去技術による炭素削減量を検証する包括的なフレームワークを共同開発すべく、CCS+イニシアチブを設立 <sup>283</sup> 。まずは化石炭素の除去、DACによる炭素回収、鉱化技術による貯留、地質学的貯留の分野から着手し、他領域に拡張する。
投資銀行	Macquarie	オーストラリア	2021年	Macquarie のアレンジにより、石油の全ライフサイクル（原油抽出・輸送・貯蔵・配送・精製・使用・燃焼）の GHG 排出量を VCS 認証プロジェクトにてオフセットし、カーボンニュートラル石油としてインドの企業に 200 万バレル納品した <sup>284</sup> 。
エネルギー	Carbon Engineering (CE)	カナダ	2019～20年	DAC 技術や、DAC で回収した炭素と水電解で抽出した水素から超低炭素燃料を生成する技術を開発する同社に資本参加 <sup>285</sup> 。テキサス州に世界最大の DAC・隔離施設を建設する契約を 19 年に締結 <sup>286</sup> 。20 年に開発会社 1PointFive を設立し、ライセンス契約を締結 <sup>287</sup> 。CE の協力会社 Huron Clean Energy と共にカナダに DAC・超低炭素燃料生産施設を建設する計画も進めている <sup>288</sup> 。
CCS、セメント、石油	Svante Inc., LafargeHolcim, Total Energies	カナダ、スイス、フランス	2020年	LafargeHolcim のセメント工場に商業規模の炭素回収設備を建設するための実現可能性調査で提携 <sup>289</sup> 。Svante が回収、オキシデンタルが貯留を担当。Total は資金提供。エネルギー省の助成金を取得 <sup>290</sup> 。

<sup>283</sup> Occidental, News Releases, Jun 16, 2021, <https://www.oxy.com/news/news-releases/new-carbon-market-initiative-to-scale-up-carbon-capture-and-storage-solutions/>

<sup>284</sup> Occidental, News Releases, Jan 28, 2021, <https://www.oxy.com/news/news-releases/oxy-low-carbon-ventures-together-with-macquarie-deliver-worlds-first-shipment-of-carbon-neutral-oil/>

<sup>285</sup> Occidental, News Releases, Jan 9, 2019, <https://www.oxy.com/news/news-releases/carbon-engineering-announces-investment-from-oxy-low-carbon-ventures-and-chevron-technology-ventures-to-advance-innovative-low-carbon-technology/>

<sup>286</sup> Occidental, News Releases, May 21, 2019, <https://www.oxy.com/news/news-releases/oxy-low-carbon-ventures-and-carbon-engineering-begin-engineering-of-the-worlds-largest-direct-air-capture-and-sequestration-plant/>

<sup>287</sup> Occidental, News Releases, Aug 19, 2020, <https://www.oxy.com/news/news-releases/oxy-low-carbon-ventures-rusheen-capital-management-create-development-company-1pointfive-to-deploy-carbon-engineerings-direct-air-capture-technology/>

<sup>288</sup> Occidental, News Releases, Nov 8, 2021, <https://www.oxy.com/news/news-releases/oxy-low-carbon-ventures-selects-worley-for-services-contract-on-canadian-direct-air-capture-dac-to-fuels-facility/>

<sup>289</sup> Occidental, News Releases, Jan 6, 2020, <https://www.oxy.com/news/news-releases/svante-lafargeholcim-oxy-low-carbon-ventures-and-total-launch-study-for-commercial-scale-carbon-capture-and-end-use-at-u.s.-plant/>

<sup>290</sup> Occidental, News Releases, Sep 17, 2020, <https://www.oxy.com/news/news-releases/u.s.-department-of-energys-national-energy-technology-laboratory-announces-investment-to-further-develop-lh-co2ment-colorado-project-carbon-capture-technology/>

リチウム	All-American Lithium	米国	2019年	合弁会社 TerraLithium を設立。地熱や塩水からリチウムを抽出し、リチウムイオン電池用に超高純度水酸化リチウムを提供する <sup>291</sup> 。
エネルギー	White Energy	米国	2018年	同社エタノール生産工場で炭素を回収し、オキシデンタルの EOR サイトに貯留する <sup>292</sup> 。
エネルギー	NET Power	米国	2018年	NET の大気排出ゼロ・炭素回収機能付きの天然ガス発電所建設への投資に合意 <sup>293</sup> 。オキシデンタルは回収された炭素の利用・貯留を行う。

## (5) スタートアップ企業との連携・活用事例

業種	スタートアップ企業	国籍	時期	概要
バイオエンジニアリング	Cemvita Factory	米国	2019～21年	人工バイオエチレンの共同開発で戦略的提携 <sup>294</sup> 。CO <sub>2</sub> と水と光を介して遺伝子組み換えにより微生物を培養し、エチレンを生成する。21年に月1トン容量のパイロット生産工場の建設する計画を発表 <sup>295</sup> 。22年稼働予定。
取引市場	Xpansiv	米国	2020年	ESG 商品の取引市場を展開する同社に、Macquarie Group Limited、BP Ventures と共に 2,500 万ドルを投資 <sup>296</sup> 。

## (6) 今後の課題

当面は回収した炭素を EOR にて利用・貯留する予定だが、輸送の電動化に伴い石油需要の減少が見込まれるため、30～40年に EOR 以外の炭素利用方法に移行する必要がある<sup>297</sup>。

## 4) 脱炭素化への取り組み状況と今後の計画

### (1) GHG 削減に対する全体方針

40年までにスコープ1と2をネットゼロ化、50年までにスコープ3を含むネットゼロ化を目標としている<sup>298</sup>。

### (2) スコープ1

<sup>291</sup> Occidental, News Releases, Apr 1, 2021, <https://www.oxy.com/news/news-releases/terralithium-receives-affirmation-of-patents-for-foundational-lithium-production-processes-and-technologies/>

<sup>292</sup> 脚注 279 に同じ。

<sup>293</sup> PRNewswire, News, Nov 08, 2018, <https://www.prnewswire.com/news-releases/net-power-and-oxy-low-carbon-ventures-announce-investment-agreement-to-advance-innovative-low-carbon-technology-300746197.html>

<sup>294</sup> Occidental, News Releases, Aug 15, 2019, <https://www.oxy.com/news/news-releases/cemvita-factory-and-oxy-low-carbon-ventures-announce-investment-agreement-to-advance-innovative-low-carbon-technology/>

<sup>295</sup> Occidental, News Releases, Apr 6, 2021, <https://www.oxy.com/news/news-releases/oxy-low-carbon-ventures-cemvita-factory-announce-plan-to-develop-pilot-plant-for-innovative-co2-to-bio-ethylene-technology/>

<sup>296</sup> Xpansiv, News, Jan 28, 2020, <https://xpansiv.com/xpansiv-announces-additional-strategic-investment-partners/>

<sup>297</sup> 脚注 279 に同じ。

<sup>298</sup> 脚注 279 に同じ。

19年度のスコープ1排出量は1,823万トン。前年より7.4%増えている。今後の削減策として、直接排出削減（運用・処理工程の効率化、フレアリング・漏洩削減、設備改善、排出モニタリング・管理）、CCUS（DAC、CCUS、回収した炭素からエチレン・PVC生成、CCUS顧問サービス提供）、エネルギー効率化（効率化技術の適用、熱電供給・再エネ利用、水素原料の使用）を挙げている。

### (3) スコープ2

19年度のスコープ2排出量は547万トン。前年より9.4%減少している。19年にテキサス州のEORサイトに併設する16MWの再エネ発電施設が稼働した。

### (4) スコープ3

スコープ3排出量は公表していない。

### (5) ボランタリークレジットの活用状況

カーボンニュートラル石油の販売において、VCS認証プロジェクトによりオフセットした。ボランタリークレジットの提供側として、VCS認証用の枠組み構築や市場運営会社への投資を行っている。

## 12. アルファベット

### 1) 会社概要

項目	企業プロフィール
会社名	アルファベット
英文会社名	Alphabet, Inc.
ウェブサイト	<a href="https://abc.xyz/">https://abc.xyz/</a>
設立年	2015年（傘下の Google は 1998 年創業）
本社所在地	1600 Amphitheatre Parkway, Mountain View, CA 94043
従業員数	135,301 人（2020 年末時点）
売上高 （直近過去 3 年）	2020 年 1,825 億 2,700 万ドル、2019 年 1,618 億 5,700 万ドル、2018 年 1,368 億 1,900 万ドル
主な事業内容	グーグル関連製品・技術（オンライン広告、検索エンジン、クラウドコンピューティング、データ分析、ソフトウェア、ハードウェア）、ユーチューブ、ベンチャーキャピタル、生命科学、自動運転技術など

### 2) 経営環境の変化

#### (1) 近年の業界動向や経営環境の変化

テクノロジー業界は、データセンターの電力消費量が多く、有能な人材確保のため企業イメージの向上が不可欠なこともあり、積極的に気候変動対策を進めている<sup>299</sup>。10年以上前から再エネ PPA や炭素排出オフセットプロジェクトに投資しており、既に自社事業のカーボンニュートラル化を実現している企業もある。米国の再エネ化を牽引する存在だが、環境団体などは化石燃料業界への技術供与や気候科学に関する偽情報の拡散、サプライチェーン内の炭素排出などの問題点を指摘し、更なる対策を求めている<sup>300</sup>。

#### (2) 政府・自治体などの環境関連の規制動向

特になし。

<sup>299</sup> The Financial Times, Feb 10 2021, <https://www.ft.com/content/0c69d4a4-2626-418d-813c-7337b8d5110d>

<sup>300</sup> Greenpeace, Oil in the Cloud, <https://www.greenpeace.org/usa/reports/oil-in-the-cloud/>

### 3) 経営方針・事業の見直し

#### (1) 事業ポートフォリオ

グーグル・サービス、グーグル・クラウド、その他の賭け事業の3つのセグメントに分けて財務報告している(グラフ16)<sup>301</sup>。

グーグル・サービス：アンドロイド、クローム、ジメール、グーグルドライブ、グーグル・マップ、グーグルフォト、グーグルプレイ、サーチ、ハードウェア、ユーチューブなど

グーグル・クラウド：グーグルクラウドプラットフォーム、グーグルワークスペース（前Gスイート）

その他の賭け事業：スタートアップを含むグーグル以外の事業

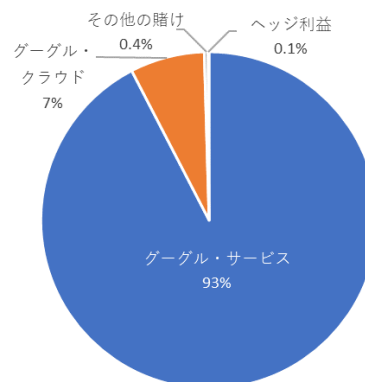
15年の創業時にグーグル事業からその他事業を分割し、20年にグーグル事業をサービスとクラウドに分割して現在の形となった。セグメントの将来的な変更予定は発表していない。

#### (2) 事業転換方針の概要と特徴

その他の賭け事業セグメント内の「X（ムーンショット・ファクトリー）」事業にて、社内プロジェクトの立ち上げやスタートアップ企業の買収により、新事業のインキュベーションを行っている。気候変動関連では、ドローン配送のウィング（18年社内事業化）、飛行型風力発電のマカニ（13年買収・プロジェクト化、19年分社化）、家庭用地熱発電のダンデライオン・エア（17年分社化）、エネルギー貯蔵のマルタ（18年分社化）などがある。

近年はスコープ2・3の排出削減に向け、再エネ関連事業や顧客・消費者の低炭素化促進事業・サービスを相次いで開発している。前者には、スタートアップ企業との協業による次世代地熱発電や風力発電効率化システムの共同開発がある。後者には、クリーン電力供給の多い時間帯に電力利用量を増やすツールのネスト・リニュー、フライトごとの炭素排出量を表示するグーグル・フライトの新機能、燃費効率の良いルートを表示するグーグル・マップの新機能などがある。また、都市の炭素排出量をリアルタイムで測定するEIE（Environmental Insights Explorer）など、地球上の様々な環境負荷データを測定するツールを開発し、自治体や消費者の低炭素化努力を促している<sup>302</sup>。

グラフ16. アルファベット20年度セグメント別売上比率



<sup>301</sup> Alphabet, 2020 Annual Report, [https://abc.xyz/investor/static/pdf/2020\\_alphabet\\_annual\\_report.pdf](https://abc.xyz/investor/static/pdf/2020_alphabet_annual_report.pdf)

<sup>302</sup> Google, Sustainability, Tool, <https://sustainability.google/technology/tools/>

20年には環境団体などからの要請に応え、今後石油やガスの掘削を加速させるAIツールを構築しないと宣言した<sup>303</sup>。21年には、グーグルとユーチューブにおいて気候変動を否定するコンテンツへの広告配信や収益化を停止することを発表した<sup>304</sup>。同社収益の80%を占めるオンライン広告を制限することで少なからぬ損失が予想されるが<sup>305</sup>、気候対策を優先した形となる。X事業外のスタートアップ支援も行っており、20年に支援プログラムの「グーグル・フォー・スタートアップ・アクセラレータ」を開始<sup>306</sup>。翌21年には気候変動に取り組む11社に対し、同社のAIや機械学習ツールを提供して技術・事業支援を行った<sup>307</sup>。

### (3) 投資計画の概要

時期	投資額	概要
2020年	57億5千万ドル	サステナビリティ・ボンドの発行 <sup>308</sup> 。償還期限25年が10億ドル、30年が22億5千万ドル、50年が25億ドル。環境・社会分野の新規・既存プロジェクトに投資する。環境分野では、エネルギー効率化、クリーンエネルギー、グリーンビルディング、クリーン輸送、循環経済・設計に投資する。21年8月時点で61%のプロジェクトが確定している <sup>309</sup> 。環境分野では、データセンターの拡張・改良（6億4千万ドル）、再エネPPA（計4.4GW分、12億8千万ドル）、環境配慮型建物の設計・建築・改築（計450万平方メートル分、12億5千万ドル）、社用車EV化・充電施設の運営・自転車利用促進（1,500万ドル）、食品廃棄物追跡・削減（400万ドル）がある。

### (4) 他企業とのアライアンス事例

業種	パートナー企業	国籍	時期	概要
電力	AES, NRG, Duke Energy, Southern Company, Uplight など	米国	2021年	ネスト・リニューの開発において電力各社が知見を提供 <sup>310</sup> 。電力会社と顧客を繋ぐ省エネソフトウェアを開発するUplightとも今後の情報共有で提携。
小売	Walgreen	米国	2021年	テキサス州ダラス・フォートワースの一部店舗からウィングのドローンで宅配するサービスを開始 <sup>311</sup> 。米主要都市で初の実用化。

<sup>303</sup> AP, Google says it won't build AI tools, May 19, 2020, <https://apnews.com/article/ap-top-news-artificial-intelligence-environment-wa-state-wire-us-news-c84ba59a7d7629cc6e1a7b7f3e626574>

<sup>304</sup> Google Ads Help, Oct 7, 2021, <https://support.google.com/google-ads/answer/11221321>

<sup>305</sup> 脚注 300 に同じ。

<sup>306</sup> Google, blog, Mar 10, 2021, <https://blog.google/outreach-initiatives/sustainability/how-were-supporting-startups-combating-climate-change/>

<sup>307</sup> Google Developer, Meet the startups, <https://developers.google.com/community/accelerators/climate/meet-the-startups>

<sup>308</sup> Alphabet, Sustainability Bond Framework 2020, <https://abc.xyz/investor/static/pdf/SustainabilityBondFramework2020.pdf>

<sup>309</sup> Alphabet, Sustainability Bond Impact Report 2021, <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/alphabet-2021-sustainability-bond-impact-report.pdf>

<sup>310</sup> Google, blog, Oct 06, 2021, <https://www.blog.google/products/google-nest/nest-renew-energy-partners/>

<sup>311</sup> Wing, blog, Oct 20, 2021, <https://blog.wing.com/2021/10/wings-new-model-for-drone-delivery.html>

## (5) スタートアップ企業との連携・活用事例

業種	スタートアップ企業	国籍	時期	概要
地熱発電	Fervo Energy	米国	2021年	次世代地熱発電技術を開発する同社と協業 <sup>312</sup> 。同社は、地中の高温の岩盤層に作った人工貯留層に注水し、蒸気で発電する強化地熱システムを開発。水平掘削技術や光ファイバセンシング、分析技術により、これまで難しかった場所の特定を可能にする。Googleは生産性や需要対応向上のためのAI・機械学習システムを開発する。22年電力供給開始予定。
エネルギー貯蔵	Malta	米国	2018年	18年にXプロジェクトから分社化 <sup>313</sup> 。エネルギーをヒートポンプで高温と低温の熱に変換し、各々熔融塩と不凍液として貯蔵、両者の温度差を利用して再び発電する技術を開発。現在、エネルギー企業などとの提携により大規模化に取り組んでいる。
AI	Deep Mind	英国	2014年	14年にAI企業の同社を買収、子会社化。19年に風力発電の効率化で協業 <sup>314</sup> 。機械学習アルゴリズムを活用して天気予報と過去のタービン稼働データから風向や風速を予測し、36時間前に発電量を予測できるシステムを開発。実験では収益性が20%増加した。
風力発電	Makani	米国	2013年～	風力発電機のついた飛行艇で発電し、電線で地上に送電する事業を開発する同社を13年に買収、Xプロジェクト化。19年に分社化し、石油大手シェルとパートナーシップ契約を締結 <sup>315</sup> 。20年にアルファベットから離脱 <sup>316</sup> 。

## (6) 今後の課題

特になし。

## 4) 脱炭素化への取り組み状況と今後の計画

### (1) GHG削減に対する全体方針

30年までに自社事業とバリューチェーンのネットゼロ化を目標としている<sup>317</sup>。

### (2) スコープ1

20年のスコープ1排出量は38,694トン(0.4%)。07年にオフセットプロジェクトへの投資と再エネPPAにより自社事業のカーボンニュートラル化を実現、20年に創業以来の炭素排出総量を相殺した。

<sup>312</sup> Google, blog, May 18, 2021, <https://cloud.google.com/blog/products/infrastructure/google-fervo-geothermal-project-creates-carbon-free-energy>

<sup>313</sup> Malta, Our Story, <https://www.maltainc.com/our-story>

<sup>314</sup> Google, blog, Feb 26, 2019, <https://blog.google/technology/ai/machine-learning-can-boost-value-wind-energy/>

<sup>315</sup> Google, blog, Feb 12, 2019, <https://blog.x.company/makani-takes-to-the-ocean-with-shell-5aa74551917a>

<sup>316</sup> Google, X Project, Makani, <https://x.company/projects/makani/>

<sup>317</sup> Google, Environmental Report 2021, <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/google-2021-environmental-report.pdf>

### (3) スコープ 2

20年のスコープ2排出量は911,415トン(8.8%)。17年以降、自社事業の使用電力の100%を再エネPPAで補填している。30年までに毎日24時間無炭素エネルギーにより世界中の自社施設を稼働する目標(実質再エネ100%)を設定している。

### (4) スコープ 3

20年のスコープ3排出量は9,376,000トン(90.8%)。19年にハードウェア製品の輸送におけるカーボンニュートラル化を実現、20年に製品輸送時の炭素排出量を前年比38%削減した。30年までに同社の主要生産拠点の地域に投資して電力容量5ギガワットの設備から無炭素エネルギーを創出し、500以上の自治体を支援して年計1ギガトンの炭素排出量を削減することを目標に掲げている。

### (5) ボランタリークレジットの活用状況

炭素クレジットのプロジェクト選定は自社で行っている。プロジェクト開発業者へのRFP(Request for Proposal/提案依頼書)発行、プロジェクト所有者やブローカーとの直接交渉などにより、4つの独自基準(追加性、炭素リーケージ防止、永続性、第三者認証)に基づいて選定する<sup>318</sup>。デューデリジェンス実行後、第三者機関が認証したクレジットを購入する。これまでに選定したプロジェクトには、廃棄物埋立地のメタン回収、畜産業の排泄物からのメタン回収、森林の炭素貯留などがある。使用したクレジットメカニズムは公表していないが、これまでにAmerican Carbon RegistryやClimate Action Reserveのクレジットを購入している<sup>319,320</sup>。

<sup>318</sup> Google, Google's Carbon Offsets, <https://static.googleusercontent.com/media/www.google.com/en/green/pdfs/google-carbon-offsets.pdf>

<sup>319</sup> ACR, Enviro Capital sells offsets, <https://americancarbonregistry.org/how-it-works/membership/enviro-capital-sells-offsets-to-google.pdf/view>

<sup>320</sup> CAR, blog, Jun 28, 2012, <https://www.climateactionreserve.org/blog/2012/06/28/reserve-achieves-milestone-of-issuing-more-than-25-million-carbon-offset-credits/>



## V. 農業部門

### 13. アーチャー・ダニエルズ・ミッドランド

#### 1) 会社概要

項目	企業プロフィール
会社名	アーチャー・ダニエルズ・ミッドランド
英文会社名	Archer Daniels Midland Company
ウェブサイト	<a href="https://www.adm.com/">https://www.adm.com/</a>
設立年	1902年
本社所在地	77 West Wacker Drive, Suite 4600 Chicago, IL 60601
従業員数	39,088人（2020年末時点）
売上高 （直近過去3年）	2020年度 643億5,500万ドル、2019年度 646億5,600万ドル、 2018年度 643億4,100万ドル
主な事業内容	農業原料（穀物、油脂、トウモロコシ、小麦など）の調達・加工・販売

#### 2) 経営環境の変化

##### (1) 近年の業界動向や経営環境の変化

19年の農畜産業由来のGHG排出量は米国全体の10%を占めており、そのうち家畜のゲップや排泄物による排出が40%近くに上る<sup>321</sup>。畜産業界は排出されたメタンからガスを再生するなど削減努力を続けているが<sup>322</sup>、採食中心の食生活への転換が気候変動対策に有効とのIPCC（Intergovernmental Panel on Climate Change/気候変動政府間パネル）の提言もあり<sup>323</sup>、世界的に肉食を減らす動きが広がり、植物性タンパク質食品市場が急成長している<sup>324</sup>。また、消費者の嗜好が、気候変動の要因である石油由来の製品から植物由来のバイオ製品へと遷移しており、バイオプラスチックやバイオ燃料の需要が増えている<sup>325,326</sup>。穀物メジャーなどはこれらを商機と見て開発を進めている。

##### (2) 政府・自治体などの環境関連の規制動向

<sup>321</sup> EPA, Sources of Greenhouse Gas Emissions, <https://www.epa.gov/ghgemissions/sources-greenhouse-gas-emissions#agriculture>

<sup>322</sup> EPA, RNG from Agriculture, <https://www.epa.gov/agstar/renewable-natural-gas-agricultural-based-adbiogas-systems>

<sup>323</sup> IPCC, Climate Change and Land, [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2020/02/SPM\\_Updated-Jan20.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2020/02/SPM_Updated-Jan20.pdf)

<sup>324</sup> PRNewswire, Oct 21, 2021, <https://www.prnewswire.com/news-releases/plant-based-food-market-could-skyrocket-to-162-billion-within-next-10-years-301405337.html>

<sup>325</sup> MarketsandMarkets, Bioplastics & Biopolymers Market, <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/biopolymers-bioplastics-market-88795240.html>

<sup>326</sup> Precedence Research, Biofuels Market, <https://www.precedenceresearch.com/biofuels-market>

連邦政府はメタン排出規制を強化しているが（デュークエナジーの章参照）、農畜産業由来に関してはインセンティブや協業により削減を促している。これまでに、メタン削減用嫌気性消化プロジェクトへの融資や助成金供与、気候適応型農業パイロットプログラムの実装、農地でのメタン由来のバイオガス生産促進、メタンのトレーサビリティ強化などを行っている<sup>327</sup>。また、気候適応型農業・森林支援を強化すべく、包括戦略の策定に向けて関係者からの情報収集を進めている<sup>328,329</sup>。バイオエコノミーに関する包括的な政策は現政権下では出ていないが、これまでに各省庁がバイオテクノロジー関連の助成金を拠出している<sup>330</sup>。SAF 促進策に関してはユナイテッド航空の章参照。

### 3) 経営方針・事業の見直し

#### (1) 事業ポートフォリオ

農業サービス・油糧種子、炭水化物ソリューション、栄養、その他事業の4つのセグメントに分けて財務報告している（グラフ17）<sup>331</sup>。

農業サービス・油糧種子：農業原料の調達・商品化・輸送・保管、植物油・タンパク質食品の製造

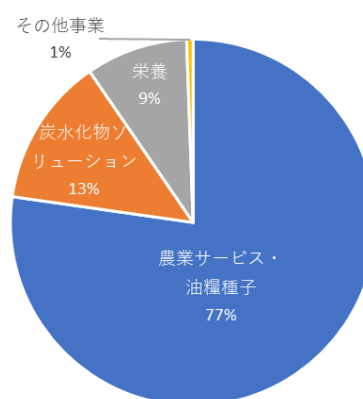
炭水化物ソリューション：トウモロコシと小麦原料の甘味料・でんぷん・シロップ・小麦粉・ブドウ糖、それらの副産物である再生可能燃料、バイオ製品の製造

栄養：植物性タンパク質、天然香料、香料システム、天然色素、乳化剤、水溶性食物繊維、ポリオール、親水コロイド、プロ・プレバイオティクス、酵素、植物抽出物、その他特殊食品・飼料原料などの製造・販売・流通

その他事業：金融・保険関連事業

14年頃から肥料やココア、チョコレートなどの不採算事業の売却と、特殊原料や再生可能原料などの付加価値事業の開発に着手し、18年に大きく事業を再編<sup>332</sup>、19年に調整を加えて現行のセグメントになった<sup>333</sup>。スタートアップ企業の投資を行う子会社ADMベンチャーズや新規事業・代替ビジネスモデルの開発などはコーポレートの括りでまとめているが、20年度に収益が出ていないためグラフには表れていない。将来的なセグメントの変更予定は発表していない。

グラフ 17. ADM20 年度  
セグメント別売上比率  
売上高シェア



<sup>327</sup> 脚注 11 に同じ。

<sup>328</sup> USDA, Climate-Smart Agriculture and Forestry Strategy, <https://www.usda.gov/sites/default/files/documents/climate-smart-ag-forestry-strategy-90-day-progress-report.pdf>

<sup>329</sup> USDA, Press Release, Sep 29, 2021, <https://www.usda.gov/media/press-releases/2021/09/29/usda-announces-3-billion-investment-agriculture-animal-health-and>

<sup>330</sup> Congressional Research Service, The Bioeconomy: A Primer, <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/R/R46881>

<sup>331</sup> ADM, 2020 10-K, [https://s1.q4cdn.com/365366812/files/doc\\_financials/2020/ar/2021-Letter-to-Stockholders-and-Proxy.pdf](https://s1.q4cdn.com/365366812/files/doc_financials/2020/ar/2021-Letter-to-Stockholders-and-Proxy.pdf)

<sup>332</sup> ADM, 2018 10-K, [https://s1.q4cdn.com/365366812/files/doc\\_financials/2018/ar/2018\\_annual\\_reports.pdf](https://s1.q4cdn.com/365366812/files/doc_financials/2018/ar/2018_annual_reports.pdf)

<sup>333</sup> ADM, 2019 10-K, [https://s1.q4cdn.com/365366812/files/doc\\_financials/2019/ar/ADM-Proxy-Materials.pdf](https://s1.q4cdn.com/365366812/files/doc_financials/2019/ar/ADM-Proxy-Materials.pdf)

## (2) 事業転換方針の概要と特徴

企業買収、合併会社の設立、スタートアップ企業への投資など、様々な手法で新規事業の開発・拡張を進めている<sup>334</sup>。気候変動関連の新規事業には、バイオ製品（燃料、プラスチック原料、容器包装原料、建築資材など）、代替たんぱく質、家畜・ペット飼料などがある。

バイオ製品においては、デンプン由来の容器包装や建築用接着剤、ホルムアルデヒドの代替となるブドウ糖由来の断熱素材などを製品化し、21年に1億ドルの新規売上を上げた<sup>335</sup>。さらに、薬品、発酵製品、植物用肥料、ホーム・パーソナルケア製品の開発も進めており、25年まで年10%成長を見込んでいる。他社との協業も進めており、バイオテクノロジー各社と植物由来の化学物質を共同開発・生産する契約を相次いで締結、植物由来の抽出物・原料生産各社も買収している。

バイオ燃料に関しては、連邦政府のSAF促進策に対応すべく、既存事業で生産しているエタノールを燃料用途に転換し、他社との協業により燃料を生産する。現在転換可能なエタノールは年9億ガロンあり、これにより5億ガロンのSAFを生産可能と見込んでおり、さらに6億ガロンのエタノールを転換する余地もあるとみている。現在複数のバイオ燃料生産施設を他社と共同建設しており、炭素回収・隔離施設の併設も進めている。生産工程で排出される炭素の回収は10年前から行っているが、21年に炭素貯留施設が完成し、これまでに350万トンの炭素を貯留した<sup>336</sup>。さらに、回収した炭素を大規模貯留施設まで輸送するパイプラインの建設も進めている。また、原料となる農作物の生産者に対して農業慣行の低炭素化支援も行っており、これらすべてを組み合わせ、25年までにCORSIA対応のSAFの生産を開始する予定である。

代替タンパク質に関しては、30年までに同社肉・乳製品分野での売上比率を10%にすべく、ノースダコタ州とブラジルに豆タンパク質生産工場を新設しているほか、企業買収、合併会社の設立、ベンチャー企業への投資などにより事業拡張を進めている。

家畜・ペット飼料原料では、家畜飼料用の昆虫製タンパク質生産工場の建設や、牛の反芻時のメタン排出を削減する飼料原料の開発を進めるほか、エビ養殖における植物・昆虫由来の飼料原料の開発、養殖の生産効率改良、海洋環境への影響などの研究を進めている<sup>337</sup>。

16年に立ち上げた子会社のADMベンチャーズでは、人の栄養、健康・マイクロバイーム、動物の栄養、サステナビリティ・バイオ原料、農業技術の5分野で革新的な技術を持つスタートアップ企業への投資・育成を行っている<sup>338</sup>。これまでに、培養肉、微生物由来のプロテイン製品、3Dプリントのビタミン製品などの企業に投資している。バイオベン

<sup>334</sup> ADM, History, <https://www.adm.com/our-company/history>

<sup>335</sup> ADM, 2021 Investor Day Transcript, [https://s1.q4cdn.com/365366812/files/doc\\_downloads/transcript/2021/ADM-USQ\\_Transcript\\_2021-12-10-Global-Investor-Day.pdf](https://s1.q4cdn.com/365366812/files/doc_downloads/transcript/2021/ADM-USQ_Transcript_2021-12-10-Global-Investor-Day.pdf)

<sup>336</sup> ADM, News, May 19 2021, <https://www.adm.com/news/news-releases/adm-announces-successful-completion-of-one-million-metric-ton-carbon-capture-and-storage-project>

<sup>337</sup> ADM, 2020 Corporate Sustainability Report, [https://assets.adm.com/Sustainability/3860041\\_20\\_Archer-Daniels-Midland\\_ESG-Report\\_WR.pdf](https://assets.adm.com/Sustainability/3860041_20_Archer-Daniels-Midland_ESG-Report_WR.pdf)

<sup>338</sup> ADM, ADM Ventures, <https://www.adm.com/products-services/admventures>

チャーの商業化を加速すべく、21年には生命科学分野のベンチャーキャピタルのジェネシス・コンソーシアムにも参画した<sup>339</sup>。

### (3) 投資計画の概要

上記に関する投資計画は公表していない。

### (4) 他企業とのアライアンス事例

業種	パートナー企業	国籍	時期	概要
バイオ燃料	Gevo	米国	2021年	SAF やその他低炭素炭化水素燃料を共同生産する覚書を締結 <sup>340</sup> 。ADM が原料のエタノールとイソブタノールを提供し、Gevo が燃料を生産する。イソブタノールは新設するイリノイ州の複合施設で生産、炭素を回収・隔離する。25～26年に生産開始予定。
化学	LG Chemical	韓国	2019～21年	19年に高吸水性樹脂などの原料となる植物由来のアクリル酸の共同開発に合意 <sup>341</sup> 。21年にバイオプラスチック原料となるトウモロコシ由来の乳酸・ポリ乳酸の米国内共同生産に関する覚書を締結 <sup>342</sup> 。各々合弁会社を設立し、米国内に工場を建設、商業規模で生産する。その他バイオ原料の技術開発で協力することにも合意。
石油	Marathon Petroleum Corp.	米国	2021年	大豆油ディーゼル生産の合弁会社を設立（ADM75%、Marathon25%） <sup>343</sup> 。大豆加工工場を共同建設・所有・運営し、加工した大豆油をMarathonに独占供給する。23年稼働予定。その他再生可能燃料でも協業予定。
農業事業	Sojaprotein	セルビア	2021年	非遺伝子組み換え大豆原料を生産する同社を買収 <sup>344</sup> 。
化学	P2Science	米国	2020年	植物由来の再生可能な化学物質（テルペン（柑橘類由来の化合物）、中鎖脂肪酸・アルコール、ポリエステル、ポリアミド、可塑剤、界面活性剤など）の共同開発に合意 <sup>345</sup> 。
植物原料	Yerbalatina Phytoactives	ブラジル	2020年	植物由来の抽出物・原料を生産する同社を買収 <sup>346</sup> 。

<sup>339</sup> ADM, News, June 02 2021, <https://www.adm.com/news/news-releases/adm-joins-the-genesis-consortium-to-support-startups-powering-the-future-of-sustainable-innovation>

<sup>340</sup> ADM, News, Oct 25 2021, <https://investors.adm.com/news/news-details/2021/ADM-Gevo-Sign-MoU-to-Produce-up-to-500M-Gallons-of-Sustainable-Aviation-Fuel/default.aspx>

<sup>341</sup> ADM, News, Sept 25 2019, <https://investors.adm.com/news/news-details/2019/ADM-Joins-Forces-with-LG-Chem-to-Develop-Sustainable-Technology-for-Superabsorbent-Polymers-Used-in-Diapers/default.aspx>

<sup>342</sup> ADM, News, Sept 14 2021, <https://investors.adm.com/news/news-details/2021/ADM-LG-Chem-Expand-Relationship-with-MoU-For-US-Production-of-Lactic-Acid-and-Polylactic-Acid-for-Bioplastics-Other-Plant-Based-Solutions/default.aspx>

<sup>343</sup> ADM, News, Aug 19 2021, <https://investors.adm.com/news/news-details/2021/Marathon-Petroleum-Corp.-ADM-Announce-Feedstock-Partnership-to-Support-Renewable-Diesel-Production/default.aspx>

<sup>344</sup> ADM, News, Nov 29 2021, <https://www.adm.com/news/news-releases/adm-completes-acquisition-of-sojaprotein-strengthening-plant-based-protein-capabilities>

<sup>345</sup> P2 Science, News, July 28 2020, <https://p2science.com/press-release/adm-and-p2-science-implement-joint-development-agreement/>

<sup>346</sup> ADM, News, Jan 07 2020, <https://www.adm.com/news/news-releases/adm-expands-solutions-capabilities-with-addition-of-cutting-edge-botanical-provider-yerbalatina-1>

食品加工	Marfrig	ブラジル	2020年	北・南米で植物由来の食品を生産・販売する合弁会社 PlantPlus Foods を設立 (ADM30%、Marfrig70%) <sup>347</sup> 。ADM が技術と原料、添加物の供給、Marfrig が生産・物流を担当。
バイオテクノロジー	InnovaFeed	フランス	2020年	家畜飼料用の昆虫タンパク質の生産工場の建設・運営で協業 <sup>348</sup> 。ADM の既存穀物工場に工場を併設、InnovaFeed が所有・運営、ADM が原料の穀物副産物や廃熱などを供給。
バイオテクノロジー	Spiber	日本	2020年	構造タンパク質素材 Brewed Protein の米国内の生産拡大で協業 <sup>349</sup> 。ADM がブドウ糖からポリマーを生産、Spiber が製品化する。

## (5) スタートアップ企業との連携・活用事例

業種	スタートアップ企業	国籍	時期	概要
代替タンパク質	Air Protein	米国	2021年	CO2 を原料とし、発酵により代替タンパク質を開発する同社への資金・技術支援 <sup>350</sup> 。
代替タンパク質	Future Meat	米国	2021年	植物性タンパク質由来の代替肉を開発する同社に資金援助 <sup>351</sup> 。
ビタミン	Nourished	英国	2021年	3D プリントのビタミン製品を開発する同社に資金援助と原料提供 <sup>352</sup> 。
代替タンパク質	Nature's Fynd	米国	2019年	微生物由来のプロテイン製品を開発する同社に資金援助 <sup>353</sup> 。
代替タンパク質	Geltor	米国	2018年	動物性原料を使わないタンパク質を開発する同社に資金援助 <sup>354</sup> 。
代替タンパク質	Perfect Day	米国	2018年	動物性原料を使わない乳製品を開発する同社との共同開発に合意 <sup>355</sup> 。

## (6) 今後の課題

ネットゼロ化目標を設定していないため、今後投資家などからの圧力が強まる可能性がある。

<sup>347</sup> ADM, News, May 27 2020, <https://www.adm.com/news/news-releases/marfrig-and-adm-unveil-plantplus-foods-a-joint-venture-offering-plant-based-food-products-for-customers-across-north-and-south-america>

<sup>348</sup> ADM, News, Nov 19 2020, <https://www.adm.com/news/news-releases/adm-innovafeed-announce-construction-of-worlds-largest-insect-protein-facility-in-decatur-illinois>

<sup>349</sup> ADM, News, Oct 05 2020, <https://www.adm.com/news/news-releases/adm-and-spiber-to-partner-on-production-of-innovative-biobased-polymers>

<sup>350</sup> ADM, New Year, New Protein, <https://www.adm.com/news/stories/new-year-new-protein>

<sup>351</sup> ADM, News, Dec 20 2021, <https://www.adm.com/news/news-releases/future-meat-technologies-raises-347-million-series-b-marking-the-largest-investment-ever-in-cultivated-meat>

<sup>352</sup> ADM and Nourished Prioritize Personalized Nutrition, <https://www.adm.com/news/stories/adm-and-nourished-prioritize-personalized-nutrition>

<sup>353</sup> Nature's Fynd, News, Feb 4, 2019, <https://www.naturesfynd.com/press-release/series-a>

<sup>354</sup> PR Newswire, Jul 27, 2020, <https://www.prnewswire.com/news-releases/geltor-raises-91-3m-as-pandemic-exposes-need-for-sustainable-protein-supply-chain-301100329.html>

<sup>355</sup> Forbes, Nov 16, 2018, <https://www.forbes.com/sites/lanabandoim/2018/11/16/perfect-day-partners-with-adm-to-make-milk-without-cows/>

## 4) 脱炭素化への取り組み状況と今後の計画

### (1) GHG 削減に対する全体方針

35年までにスコープ1、2、3のGHG排出量を19年比で25%削減する目標を設定している<sup>356</sup>。

### (2) スコープ1

20年のスコープ1排出量は1,350万トン(25%)<sup>357</sup>。国内工場でエネルギー効率化、再生可能エネルギーの購入、炭素貯留による排出削減を進めており、21年に国内製粉工場全22拠点でカーボンニュートラル化を実現した<sup>358</sup>。

### (3) スコープ2

20年のスコープ2排出量は270万トン(5%)。

### (4) スコープ3

20年のスコープ3排出量は3,780万トン(70%)、内訳は、購入した製品・サービス35%、燃料・エネルギー関連排出5%、上流輸送・配送5%、廃棄物2%、販売した製品の加工52%である。サプライチェーン内の生産者と協力し、環境負荷削減と効率改善を実現する持続可能な農業プログラムを実践しており、支援した農地面積は20年に650万エーカー(2.6万平方キロメートル)に達した。22年末までにブラジル、パラグアイ、アルゼンチンの大豆サプライチェーン全体(直接・間接共)でトレーサビリティを確立し、30年までに地球全体で森林破壊のないサプライチェーンを構築することを目標にしている。

### (5) ボランタリークレジットの活用状況

公表していない。

<sup>356</sup> ADM, Global Investor Day, [https://s1.q4cdn.com/365366812/files/doc\\_presentation/2021/12/01\\_ADMGID\\_Handout-1210.pdf](https://s1.q4cdn.com/365366812/files/doc_presentation/2021/12/01_ADMGID_Handout-1210.pdf)

<sup>357</sup> 脚注336に同じ。

<sup>358</sup> ADM, News, Aug 31 2021, <https://investors.adm.com/news/news-details/2021/ADM-Announces-Industrys-First-Net-Carbon-Neutral-Milling-Operations/default.aspx>

レポートをご覧いただいた後、アンケート（所要時間：約1分）にご協力ください。  
<https://www.jetro.go.jp/form5/pub/ora2/20210076>



本レポートに関するお問い合わせ先：  
日本貿易振興機構（ジェトロ）  
海外調査部 米州課  
〒107-6006 東京都港区赤坂 1-12-32  
TEL：03-3582-5545  
E-mail：ORB@jetro.go.jp