



CHUBU ASSOCIATION OF CORPORATE EXECUTIVES

持続可能な社会を目指して

～ カーボンニュートラル経営戦略 ～

令和5年3月



中部経済同友会

カーボンニュートラル委員会

—目次—

提言概要	4
はじめに	5
第1章 背景	7
1. 1 世界の動向「気候変動対策に関する世界的な議論動向」	
1. 2 日本企業を取り巻く環境変化	
1. 3 本提言書のねらい	
第2章 現状と課題	10
2. 1 カーボンニュートラルに対する取り組み状況	
2. 2 カーボンニュートラルに向けた打ち手	
2. 3 カーボンニュートラル推進のための体制と仕組み	
2. 4 カーボンニュートラルに関する課題と必要なサポート	
2. 5 まとめ	
第3章 カーボンニュートラル推進において考えるべき視点	15
3. 1 カーボンニュートラルに取り組む意義	
3. 2 カーボンニュートラル戦略立案・推進時に考慮すべき点	
3. 3 カーボンニュートラルに取り組むメリットと取り組まないリスク	
3. 4 カーボンニュートラルに関する直近の情勢	
3. 5 まとめ	
第4章 経営者のコミットメントとリーダーシップ	19
4. 1 経営者のコミットメントとリーダーシップの重要性	
4. 2 取り組みの進め方と実施事例	
4. 3 まとめ	
第5章 「守り」のカーボンニュートラル	22
5. 1 CO ₂ 排出量の可視化	
5. 1. 1 サプライチェーン全体の排出量	
5. 1. 2 サプライチェーン全体の排出量を可視化するメリット	
5. 1. 3 排出量可視化にあたっての4要素	
5. 2 スコープ1、スコープ2における削減推進	
5. 2. 1 削減対策立案に向けたステップ	
5. 2. 2 具体的な削減方策	
5. 3 スコープ3における削減推進	
第6章 「攻め」のカーボンニュートラル	31
6. 1 攻めのカーボンニュートラルの方向性	
6. 2 攻めのカーボンニュートラル ①既存事業/市場の競争力向上	
6. 3 攻めのカーボンニュートラル ②～④ 新市場～新規事業	

コラム その他のサステナビリティへの対応	35
(1) サーキュラーエコノミー	
(2) フードロス	
(3) まとめ	
第7章 団体戦 ～地域一丸となった取り組みの推進～	38
7. 1 カーボンニュートラルの取り組みに向けた課題	
7. 2 現在活用できる支援策	
7. 3 不足している支援策	
7. 4 今後の取り組みの方向性	
第8章 提言	44
8. 1 経営者のコミットメントとリーダーシップに基づいた強力な推進	
8. 2 「守り」のカーボンニュートラル戦略の推進	
8. 3 「攻め」のカーボンニュートラル戦略による事業成長への挑戦	
8. 4 団体戦 ～地域一丸となった取り組みの推進～	
おわりに	46

【参考資料】

資料1 カーボンニュートラル委員会正副委員長会社の取り組み事例

1. 株式会社ノリタケカンパニーリミテド（窯業・土石製品） 47
2. 中部電力株式会社（エネルギー） 50
3. トヨタ自動車株式会社（自動車/輸送用機器） 54
4. 株式会社三菱UFJ銀行（金融） 57
5. 東邦ガス株式会社（エネルギー） 58

資料2 視察報告書

1. スマートタウン「みなとアクルス」 63
2. 国立研究開発法人 産業技術総合研究所
福島再生可能エネルギー研究所（FREA） 67

資料3 ヒアリングレポート

1. 株式会社日立物流（物流） 70
2. 敷島製パン株式会社（食料品） 74
3. ナグラ産業株式会社（土木・建築） 77
4. 株式会社マルワ（その他 印刷） 80
5. 豊通ニューパック株式会社（紙・パルプ） 83
6. 株式会社ダイセキ（サービス 産業廃棄物処理） 85
7. 西松建設株式会社（土木・建築） 88
8. スギホールディングス株式会社（卸売・小売） 90
9. NTTコミュニケーションズ株式会社（情報通信） 93
10. 日本特殊陶業株式会社（窯業・土石製品） 97

資料4 講演会報告書

1. 「企業価値向上のための脱炭素経営」
株式会社ゼロボード 代表取締役 渡慶次 道隆 氏 100
2. 「COP27を踏まえたカーボンニュートラル経営」
ボストン コンサルティング グループ
マネージング・ディレクター&パートナー 丹羽 恵久 氏
プロジェクトリーダー 黒岩 拓実 氏 102
3. 「持続可能な社会へ スミカ・サステナブル・ソリューション」
住友化学株式会社 代表取締役社長 岩田 圭一 氏 104

資料5 活動記録

1. 活動実績 106
2. カーボンニュートラル委員会 委員名簿（令和5年2月24日時点） 107
(敬称略)

【概要】持続可能な社会を目指して～カーボンニュートラル経営戦略～

令和4年度
中部経済同友会
カーボンニュートラル委員会

1. 背景

世界の動向	<ul style="list-style-type: none"> 気候変動の影響で自然災害が増加 ⇒ 市民生活だけでなく、経済活動にも影響 世界的にCO₂排出量削減の動きが活発化し、各種規制強化、消費者行動変容が進行
日本企業への影響	<ul style="list-style-type: none"> 2050年カーボンニュートラルを宣言 ⇒ 大企業を中心にCO₂排出量削減を加速 サプライチェーンでの削減が必要 ⇒ 中小企業もCO₂排出量の開示や削減が求められる
提言書のねらい	中小企業を主なターゲットに、カーボンニュートラルの取り組みを始める、あるいは促進できるように、経営者の考え方と具体的な進め方を示す

2. 現状と課題（中部経済同友会アンケート調査結果より）

- ◆ 大企業中心に取り組みが進むが、中小企業の約7割はビジョン・戦略策定にこれから取り組む状況であり、温度感に差があることが課題
- ◆ 単独での取り組みに限界があり、カーボンニュートラルを推進するためには、地域や産業界での団体戦としての連携が課題

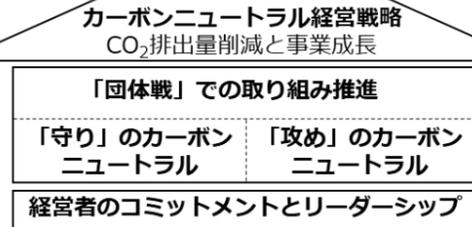
3. カーボンニュートラル推進において考えるべき視点

カーボンニュートラルに取り組む意義

- 持続可能な社会および自社事業を継続するために企業として取り組むべき
- 困難な取り組みであるが、新たなビジネスチャンスでもある

「カーボンニュートラル経営戦略」を推進

- ◆ 経営者自らがリーダーシップを示し社内を導く
 - ◆ 「守り」「攻め」の両面で取り組む
「守り」・・・CO₂排出量を削減し既存事業を継続
「攻め」・・・成長分野での新事業創出
 - ◆ サプライチェーン、産・官・学・金等の幅広い連携による「団体戦」で取り組む
- CO₂排出量削減と事業成長



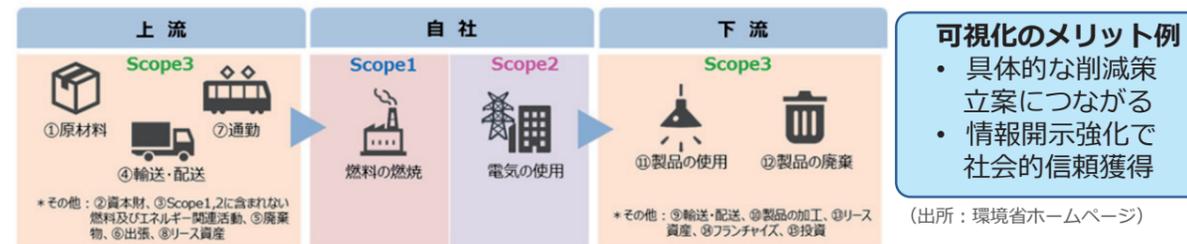
4. 経営者のコミットメントとリーダーシップ

- 経営者がカーボンニュートラルの重要性、緊急性を認識してコミットメントを示す
- カーボンニュートラルを進める土壌づくりを経営者自らが先導する
⇒ ビジョンの提示、社内体制の整備、社員への動機づけ等

5. 「守り」のカーボンニュートラル

「実現しなくてはならない挑戦的な目標」を掲げサプライチェーン全体でCO₂排出量削減を推進

1) CO₂排出量の可視化（サプライチェーン全体での排出量を把握する）

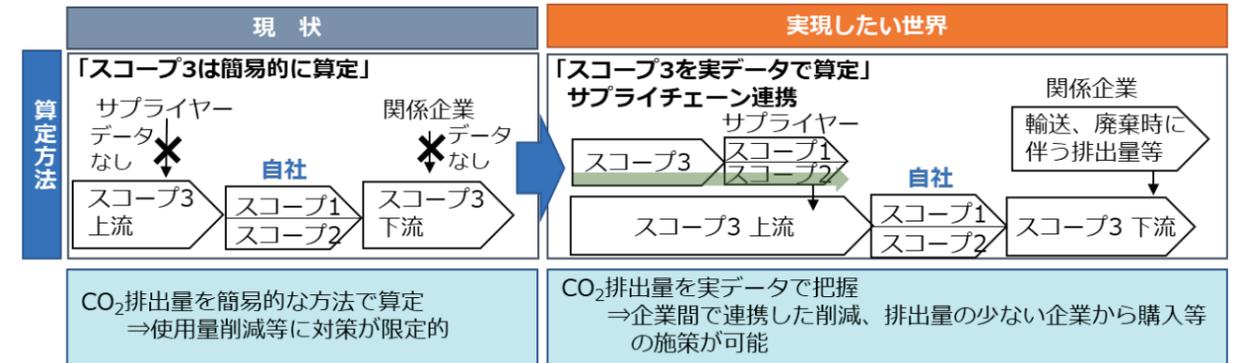


2) スcope 1, スcope 2における削減推進（CO₂排出量削減の切り口）

- ① マテリアルフローの見直し (例) 原材料の削減、製造方法の見直し等
- ② エネルギーフローの見直し (例) 高効率設備への更新、再生可能エネルギー導入等
- ③ CO₂の回収・固定
- ④ カーボンクレジット等によるオフセット (例) クレジット購入、植林等

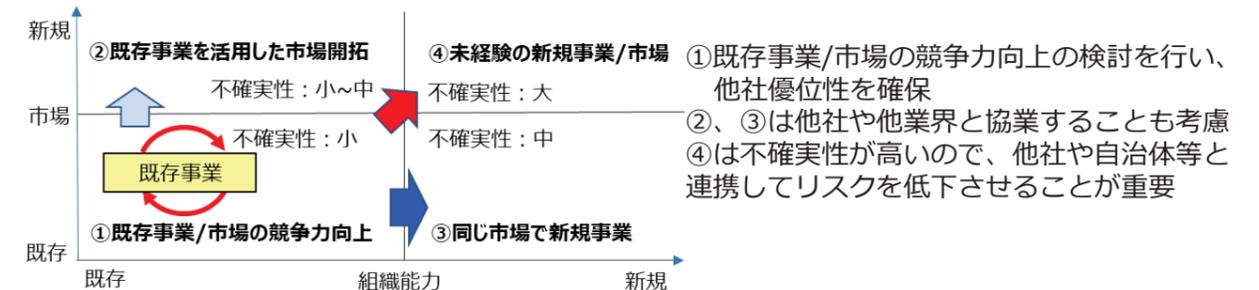
3) スcope 3における削減推進

- 中小企業も含めたサプライチェーンで連携して、CO₂排出量削減に取り組む体制を構築
- CO₂削減努力が適切に反映されるようになりサプライヤーにとってもメリットとなる



6. 「攻め」のカーボンニュートラル

カーボンニュートラルをビジネスチャンスと捉え、自社の競争力向上と事業の成長に結びつける



7. 団体戦 ～地域一丸となった取り組みの推進～

自社では限界があり、産・官・学・金との連携を図り、「団体戦」で取り組む

- ◆ 関係府省庁や先進的な取り組みを進めている大学・企業等の支援策やサポートの活用
- ◆ サプライチェーン構成企業他、多種多様なステークホルダーと連携した取り組みの推進
- ◆ 地域一丸となった取り組みにより、当地での新たな技術の開発や事業の創出を目指す

8. 提言

カーボンニュートラル推進のため、以下4点を実行すべきと中部経済同友会として提言する

【1】経営者のコミットメントとリーダーシップに基づいた強力な推進

- ◆ カーボンニュートラル達成に向けて、ビジョンの提示、社内体制の整備、社員への動機付け等を行い、経営者自らが決断し強力に推進する

【2】「守り」のカーボンニュートラル戦略の推進

- ◆ 自社だけでなくサプライチェーン全体で排出量を可視化し、削減計画を立案する
- ◆ 「実現しなくてはならない挑戦的な目標」を掲げ、自社内でのCO₂排出削減に加え、サプライチェーン全体でのCO₂排出量削減に上流、下流企業と連携して取り組む

【3】「攻め」のカーボンニュートラル戦略による事業成長への挑戦

- ◆ カーボンニュートラルをビジネスチャンスと捉え、既存事業の競争力向上に加え、新規事業創出等による自社の成長につなげる
- ◆ 既存事業/市場での競争力向上を軸に、他社や自治体等と連携することでリスクを低下させながら新規事業・新規市場へ挑戦する

【4】団体戦 ～地域一丸となった取り組みの推進～

- ◆ 自社の競争力を高めると共に、多種多様なステークホルダーを巻き込んだ「団体戦」での取り組みにより、地域全体のカーボンニュートラル実現につなげる
- ◆ カーボンニュートラルの取り組みを通して地域で技術の開発や事業が創出され、それがまた次なる成長市場を生み出すような好循環につながっていくことが望ましい

本 文

【はじめに】

人の営みや産業によって生じる CO₂ の排出が原因とみられる地球温暖化による気候変動が人類に様々な影響を及ぼしている。気候変動と近年多発する気象災害の関係を明らかにすることは困難だが、このまま CO₂ 排出量が増え続けると、気象災害リスクが高まることが予想されている。そのためカーボンニュートラル^{*1} や脱炭素は持続可能な社会を目指していくうえで避けて通ることのできない問題になっている。

世界では欧州を中心に CO₂ 排出量削減をはじめ、持続可能な社会に向けて具体的な動きが加速しており、日本でも 2020 年 10 月に政府が「2050 年カーボンニュートラル」を宣言し、2030 年度の温室効果ガス削減目標を発表した。更に 2021 年 11 月 COP26 において、岸田総理はアジアでリーダーシップを取り、再生可能エネルギーを最大限導入しながら、ゼロエミッション火力^{*2} への先導的な事業展開や、脱炭素支援のための資金協力の枠組みを発表している。

同友会会員企業の中でも大企業を中心にカーボンニュートラルの取り組みが進んでいるが、当委員会で実施したアンケート結果によれば、中小企業の約 7 割はカーボンニュートラルに関するビジョン・戦略策定はこれからであることが明らかになった。

カーボンニュートラルの推進は企業にとって大きなチャレンジとなるが、同時に競争力強化やビジネスチャンスをもたらすものである。各企業においても各国政府の最新動向や規制及び技術進化の状況を理解して、カーボンニュートラル実現に向けた具体的な施策と事業の競争優位性を高める取り組みの両方を含む戦略を構築する必要がある。

カーボンニュートラル達成に向けては、CO₂ 排出量を可視化し、具体的な削減策を実行するために、サプライチェーンに関わる企業間の連携が不可欠である。更に既存の技術やシステム、ビジネスのみでの目標達成は困難であるため、一層の産・官・学・金^{*3} の連携、新たな技術、産業、ビジネスモデルの創生に取り組みねばならない。そのためにも、中小企業での取り組みの活性化を通じて、サプライチェーン及び地域で連携した団体戦として、カーボンニュートラルの取り組みを推進することが重要である。

本提言ではカーボンニュートラルを考えるうえで戦略上の重要な課題となる原子力発電の問題や GX^{*4} 推進法のような政策的課題には敢えて触れておらず、抽象的になりがちな取り組みに関して具体的に提示できるように言及した。また中小企業を主なターゲットとして、カーボンニュートラルにこれから取り組み始める、あるいは取り組みを加速することができるような情報の提供を心掛け、取り組む意義や考える視点、具体的な取り組みについて先進的な活動を進める企業へのヒアリングなどで得られた事例を交えながら解説した。

中部地区は製造業を中心に多くの企業が集積しており、これらの企業が業種や競合の垣根を越えて協業することで、カーボンニュートラルという難題に対して新たなソリューションを提供する成長産業を創出できるポテンシャルを秘めていると考える。

本提言が経営リーダーの皆様にとってカーボンニュートラルにどう対峙すべきなのかを考えるうえでのヒントとなり、会員企業と地域経済発展の一助になれば幸いである。

令和 5 年 3 月

中部経済同友会 カーボンニュートラル委員会
委員長 加藤 博

*1:カーボンニュートラル:

大気中への人為的な CO₂ 排出について、排出と回収・吸収のバランスを取り実質的にゼロにすること。

*2:ゼロエミッション火力:

燃やしても CO₂ を発生しない水素やアンモニアを火力発電の燃料に混ぜたり（混焼）、水素やアンモニアだけを燃料とする火力発電（専焼）を開発することで火力発電設備からの大幅な CO₂ 排出量削減やゼロエミッション化が見込まれる。

また、「CCUS（CO₂ の分離・利用・貯留技術）」により大幅な CO₂ 排出削減も実現可能。

*3:産・官・学・金:

産官学金の連携は、産×産、産×産×学、産×官×学×金など目的に応じてさまざまな形が考えられることから、本提言書では「産・官・学・金」と表記。

*4:GX:グリーントランスフォーメーション:

化石燃料ではなく太陽光発電などのクリーンエネルギーを利用し経済社会システムや産業構造を変革して温室効果ガスの排出削減と産業競争力向上の両立を目指す概念。

カーボンニュートラルは、GX の基軸となる施策の一つであり、GX はカーボンニュートラルを包含する概念である。

第1章 背景

本提言の背景として、地球温暖化による気候変動対策にカーボンニュートラルがなぜ必要なのか、企業経営にどのような影響があるかについて、世界的な動向と日本企業を取り巻く経営環境の変化について言及する。カーボンニュートラルの「カーボン」あるいは日本語で「炭素」と呼ばれているものは、基本的に「CO₂（二酸化炭素）」を指す。特に議論の対象になるのは、人間の生活や経済活動で排出されるCO₂である。厳密にはCO₂以外にも地球温暖化に影響するガス（メタン、亜酸化窒素、ハイドロフルオロカーボン類など）は存在するので、それらを総称して「温室効果ガス（GHG）」と呼ばれる。本提言書ではCO₂排出量削減を主な対象として述べる。

1. 1 世界の動向「気候変動対策に関する世界的な議論動向」

気候変動対策の重要性が認識される一方で、その主たる原因であるCO₂排出量の削減は進まず、むしろ増加し続けている。化石燃料に依存し気候変動対策を導入しないまま排出量が増加する場合、2100年には地球の平均気温が産業革命前に比べ3.3～5.7℃上昇し、自然災害や海面上昇などの気候変動リスクも大幅に上昇すると予測されている（出所：IPCC 第6次評価報告書第1作業部会報告書 政策決定者向け要約 暫定訳）。そのような状況で、2015年以降に図表1-1に示す取り組みがなされてきた。2015年に新たな気候変動対策のための国際枠組としてパリ協定がCOP21（国連気候変動枠組条約第21回締約国会議）にて採択され、平均気温上昇を産業革命以前に比べ2℃より十分低く保ち、1.5℃に抑える努力をするために、今世紀後半に世界全体でカーボンニュートラルを達成することが目標とされた。

その後、2018年のIPCCが発表した「1.5℃特別報告書」では、気温1.5℃上昇に対して2℃上昇が気候、生態系、社会・経済へのリスクを顕著に増加させること、1.5℃上昇を抑えるためには人の営みや産業によって生じるCO₂排出量を2030年に2010年水準から約45%削減し2050年前後にカーボンニュートラルに達する必要があることが示された。なお「特別報告書」とは気候変動に関連する特定のテーマに対して科学的・技術的に評価を行うもので、気候変動に対する国際的な取り組みに必要な科学的根拠を提供する重要な資料となっている。この報告書を受けてCOP26でのグラスゴー気候合意では、気温上昇を1.5℃に抑える具体的目標として2030年に2010年水準からCO₂排出量を45%削減し2050年前後に正味ゼロを達成することが示された。締約国に対して「2030年温室効果ガス削減目標強化」を求め、2030年の排出量削減目標や具体的な削減策についての議論が活発化した。

【図表1-1】

COP21（2015年） パリ協定採択 2℃目標：平均気温上昇を「2℃より十分低く保つ」 1.5℃目標：「1.5℃に抑える努力を追求」
気候変動に関する政府間パネル（IPCC）「1.5℃特別報告書」（2018年） 気温上昇を1.5℃に抑える具体的な削減目標を提示 平均気温1.5℃上昇を達成にはCO ₂ 排出量を2030年に2010年水準から約45%削減し2050年前後にカーボンニュートラルを達成する必要がある
COP26（2021年） グラスゴー気候合意 気温上昇を1.5℃に抑える具体的なCO ₂ 排出削減目標を提示 2030年に2010年水準から約45%削減、2050年前後に正味ゼロ達成 締約国に22年までに必要に応じて30年目標の再検討、強化を要請
COP27（2022年） 「シャルム・エル・シェイク実施計画」 ・2030年までの緩和の野心と実施を向上するための「緩和作業計画」を採択 ・ロス&ダメージ支援のための措置を講じること及びその一環としてロス&ダメージ基金(仮称)を設置

世界主要国の温室効果ガス排出量削減目標を図表 1-2 に示した。主要国を中心に 2030 年に約 40～70%の削減、2050 年にカーボンニュートラルの達成を宣言し、中国は 2060 年、インドは 2070 年にそれぞれカーボンニュートラルの目標年を設定している。

更に 2022 年には、COP27 が開催され気候変動の影響による災害で発生した損失と損害（ロス & ダメージ）への支援、措置について議論し、ロス&ダメージ基金（仮称）の設置が合意され、今後具体的な内容の協議が始まることになった。温室効果ガス排出量削減についても、世界レベルでカーボンニュートラル宣言や具体的な目標の提示がなされているが、計画の妥当性や削減実績などの信頼性の問題が高まっている。より厳密な削減計画や実績などの情報開示が必要になることが議論され、今後の排出量削減を加速する各種規制強化が示唆された。

【図表 1-2】

*：GDP 原単位削減率

	日本	米国	EU	英国	韓国	中国	インド
2030 年 削減目標	▲46% 2013 年比	▲50-52% 2005 年比	▲55% 1990 年比	▲68% 1990 年比	▲40% 2018 年比	▲65%* 2005 年比	▲45%* 2005 年比
達成目標年	2050 年	2050 年	2050 年	2050 年	2050 年	2060 年	2070 年

(出所：全国地球温暖化防止活動推進センター ホームページなど)

1. 2 日本企業を取り巻く環境変化

日本においても、2020 年に当時の菅首相が「我が国は 2050 年までに温室効果ガスの排出を実質ゼロにする 2050 年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことを、ここに宣言します」とカーボンニュートラルを宣言し、後に 2030 年目標として 2013 年比 46%削減を掲げ、グリーン成長戦略、第 6 次エネルギー基本計画、地球温暖化対策計画、パリ協定に基づく成長戦略などの長期戦略が策定された。

企業を取り巻く環境の変化としては、投資家や取引先からの温室効果ガス排出量に関する情報開示要請の動きが広がっており、特に東京証券取引所のプライム市場上場企業に対しては TCFD（気候関連財務情報開示タスクフォース）の提言に基づく気候変動対策の開示が事実上義務化された。TCFD では気候関連のリスクと機会を「ガバナンス、戦略、リスク管理、指標と目標」の 4 項目について開示することが推奨され、「指標と目標」では温室効果ガスの排出量と削減目標の説明が必要となっている。

国内の CO₂ 排出量削減を促進する政策としてカーボンプライシング^{*1} 導入も検討されており、CO₂ 排出量に応じて企業に課税する炭素税や、企業間で排出量を取引する「排出量取引」を段階的に導入する構想が示されている。

*1:カーボンプライシング：

CO₂ の排出に価格を付け、排出者の行動変容を目的とした政策であり、以下 3 つが代表的な制度、取り組みである

- 炭素税：燃料・電気の利用（=CO₂ の排出）に対して、その量に比例した課税を行うことで、炭素に価格を付ける仕組み
- 国内排出量取引：企業ごとに排出量の上限を決め、上限を超過する企業と下回る企業との間で「排出量」を売買する仕組み
- インターナルカーボンプライシング：企業が独自に自社の CO₂ 排出に対し価格を付け投資判断などに活用

(出所：環境省ホームページ)

一方、先進的な取り組みを進める EU では、CO₂排出量削減の取り組みを進めていない国から安価な製品が輸入され EU 内の産業が不利益を被ることを防止するため、輸入品に対して排出量に応じた負担を求める炭素国境調整措置導入が提案されており、鉄鋼、セメント、アルミニウム、肥料、電力の輸入に対して、2023 年 10 月からの導入が提案されている。ただし 2026 年 1 月までの 3 年間は移行期間として EU に製品を輸出する企業に製品単位当たりの排出量や原産国で支払われた炭素価格を報告する義務を課している。当初の対象製品は限られているが、将来的には対象範囲が広がることや他国が追従することも予想され、輸出企業は輸出先の動向に注意する必要がある。

温室効果ガス排出量削減に向けたルールづくりや各種規制が進む一方で、一般市民、特に若い世代を中心に環境への関心が高まっており、消費行動などにも反映され始めている。例えば、価格が多少高くても環境に配慮された製品を購入する顧客が増加傾向にあることや、就職や転職時に企業の環境への取り組みを重視する動きなどが見られる。これまで企業の環境問題への取り組み姿勢は、一部投資家の投資判断材料とされてきたが、今後は一般市民からも厳しい目で見られる時代へと移行しつつある。

このような状況下で、各企業でもカーボンニュートラルの動きが加速され、2050 年カーボンニュートラルを宣言する企業が増加し、一部の企業では前倒しでの達成を目標に掲げるなど積極的な動きも出ており、自社の事業活動からの CO₂ 排出量削減や再生可能エネルギーの導入が進められている。現在は大企業が先行してカーボンニュートラルを推進している状況だが、前述の TCFD ではサプライチェーン全体での CO₂ 排出量把握及び削減目標の開示が求められるため、プライム市場上場企業と直接あるいは間接的に取引のあるサプライヤーに対しても CO₂ 排出量に関する情報提供や削減要求が強まることが想定され、企業に直接納入する一次サプライヤーだけでなく二次、三次サプライヤーに属する多くの中小企業にも CO₂ 排出量開示及び削減が必要になると考えられる。

1. 3 本提言書のねらい

中部経済同友会の会員企業を対象に実施したアンケート調査で、中部地区においても多くの企業がカーボンニュートラルの重要性を認識しているが、具体的な取り組みが進められている企業は限られている現状が認められた。これら企業がカーボンニュートラルの取り組みを促進することは、国や地域の CO₂ 排出量削減につながるだけでなく、関係するサプライチェーンでの CO₂ 排出量削減を加速し地域産業の競争力向上にもつながる。

本提言書では、これからカーボンニュートラルに取り組もうとする企業や活動が停滞している企業をターゲットに、取り組みが促進されるよう、戦略立案や推進する際の企業経営者の考え方及び具体的な進め方、各種支援策について、特に中小企業でも取り組みやすいように、各種業界で先進的な取り組みを行う企業へのヒアリングで得られた事例の解説を交えて言及した。

第2章 現状と課題

中部経済同友会カーボンニュートラル委員会では、中部地区の企業のカーボンニュートラル推進における実態と課題を把握する目的で、2022年6-7月に会員企業184社を対象にアンケート調査を実施した。ここでは、アンケート結果も踏まえ、中部地区企業における現状と課題について整理する。なお、アンケート調査結果の全体については、二次元バーコードより案内の中部経済同友会サイトを参照頂きたい。

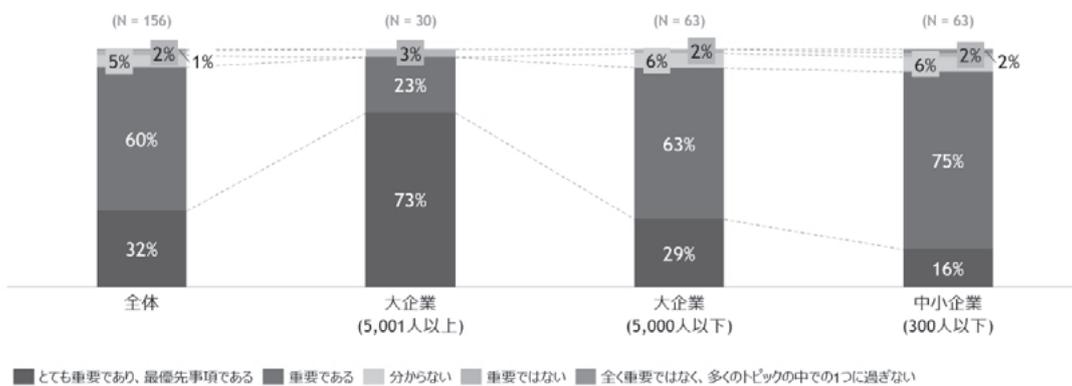


2.1 カーボンニュートラルに対する取り組み状況

中部地区では、大半の企業がカーボンニュートラルを重要視しているが、規模や業界によって取り組み状況に差がある。図表2-1に示すように、対象企業184社の内、9割以上がカーボンニュートラルを「最優先事項」「重要」と回答している。

【図表2-1】

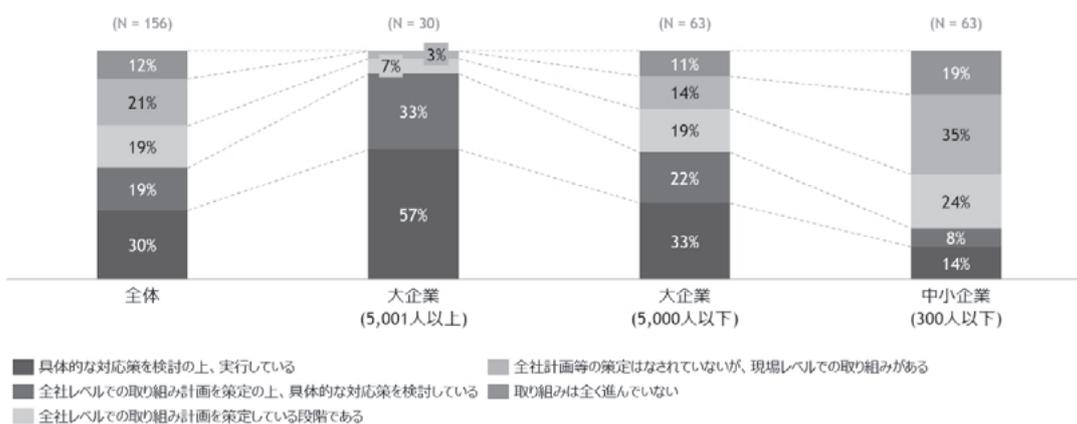
Q10. 貴社にとって、カーボンニュートラルはどの程度重要ですか？



一方、図表2-2に示すように、具体的な検討に進んでいる企業の割合は、大企業（5,001人以上）では9割に達するも、大企業（5,000人以下）は5割、中小企業（300人以下）は2割程度にとどまる。特に、中小企業の7割は、カーボンニュートラルに関するビジョン・戦略策定はまだこれからの状況である。こうした中、カーボンニュートラルを既存事業の差別化や新規事業の契機と考える企業も一定数存在している。業界別では、自動車/輸送機器、機械、金融などの業界が比較的先行している。

【図表2-2】

Q11. 貴社は、どの程度カーボンニュートラルに関する取組を推進していますか？

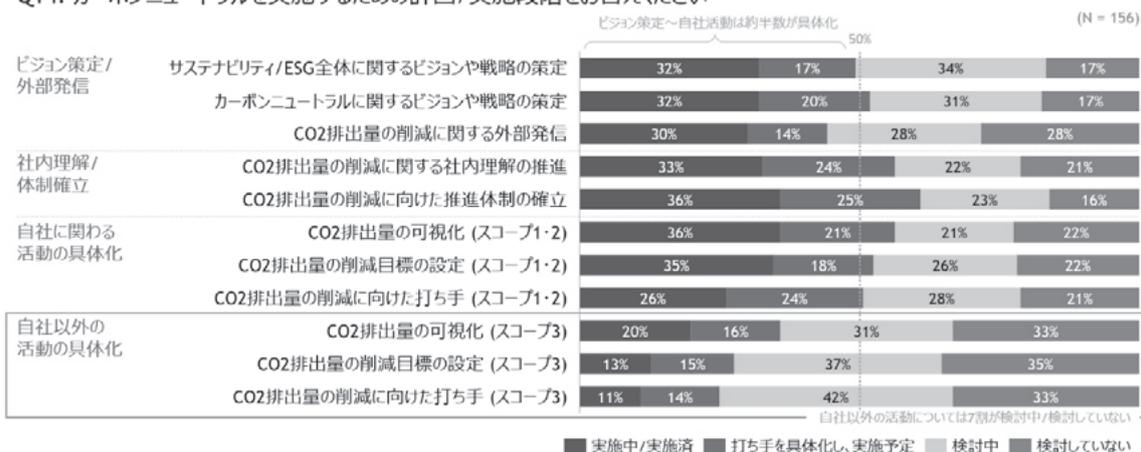


各社の取り組み状況をスコープ別に分析すると、図表 2-3 に示すように、スコープ 1、2（自社の活動）については、約半数の企業が目標を具体化する一方、スコープ 3（自社以外の活動）については、約 7 割が検討段階にあり、まだこれからの状況である。（スコープ 1、2、3 の定義については図表 2-4 参照）

なお、大企業においても検討段階の企業は一定割合あり、大企業（5001 人以上）で 2 割弱、大企業（5000 人以下）で約 4 割がまだこれからの状況にあることはアンケート結果からも判明している。詳細はアンケート調査結果の全体を参照頂きたい。

【図表 2 - 3】

Q14. カーボンニュートラルを実施するための計画/実施段階をお答えください



【図表 2 - 4】

<参考：スコープ 1、2、3 の全体像>

定義 | スコープ1: 直接排出量 (自社のオペレーション)
 スコープ2: 2次エネルギーの使用による間接排出量 (自社のオペレーションに必要な電力・エネルギー使用)
 スコープ3: その他の間接排出量 (自社の企業活動が直接の起因ではないが、前後のサプライチェーン上で発生)



一方で、規制の対応という観点だけでなく、カーボンニュートラル対応を競争力の強化やビジネスチャンスにすることで成長につなげていこうとする企業も存在する（図表 2-5 参照）。中部地区の企業においても、新製品の開発強化、既存事業の強化/改善、客先との関係強化、新規事業への参入という観点で検討と実行が進められている。

【図表 2 - 5】

Q15. カーボンニュートラル対応による既存事業競争力の向上や新規事業創出の検討/実施状況を教えてください

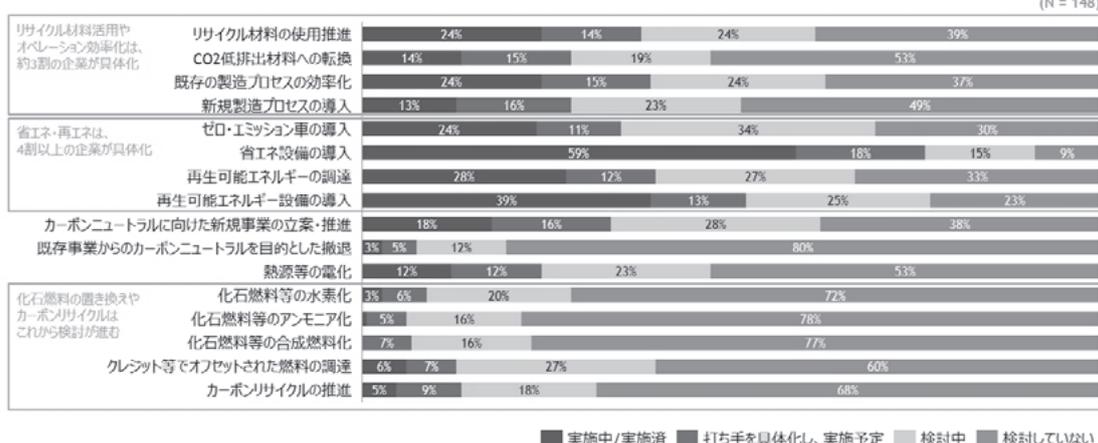
分類	#	施策事例	分類	#	施策事例
新製品の開発強化	1	CO2排出削減商品の強化	客先との関係強化	13	客先と連携したIoT導入
	2	EV、エレクトロニクス、バッテリー関連の新製品強化		14	脱炭素の観点における客先への提案強化
	3	EV関連製品の新規開発		15	取引先のCO2排出削減支援
	4	環境対応製品の開発	新規事業参入検討	16	CO2排出量の算定/削減支援サービス
	5	新素材製品の開発		17	再生可能・バイオエネルギー等における新事業
既存事業の強化/改善	6	カーボンニュートラル強化による差別化		18	メガソーラー事業
	7	サステナブル素材の活用		19	産学共同での研究開発
	8	バイオマス発電事業の強化	20	省エネ・エネルギー転換に関するソリューション提供	
	9	リサイクル事業の強化	21	水素関連事業の検討・実行	
	10	省人化・自動化関連事業の強化	22	他社製品も含めた、使用済み製品の回収リサイクル事業	
	11	樹脂・ゴム材料のリサイクル推進	23	低炭素素材の開発	
	12	CN推進を通じた生産性向上活動	24	廃棄物のリサイクルに関する新規事業の検討	

2. 2 カーボンニュートラルに向けた打ち手

各社が計画/実施している打ち手の状況については、図表 2-6 に示すように、スコープ 1、2 は省エネ・リサイクルを中心に実施が進むも、スコープ 3 は多くの企業が検討段階にある。具体的には、スコープ 1、2 において、省エネ・再エネは 4 割以上の企業が打ち手を具体化済だが、化石燃料の置き換えやカーボンリサイクルを具体化している企業は全体の 1 割未満である。また、スコープ 3 の取り組みはハードルが高く、多くの企業がまだ検討段階にあると回答している。特に、スコープ 3 における調達先への要請は、1 割程度の企業しか打ち手を具体化できていない。

【図表 2 - 6】

Q18. スコープ1・2 (自社のオペレーション・エネルギー使用) において、どのような打ち手を計画/実施していますか? (N = 148)

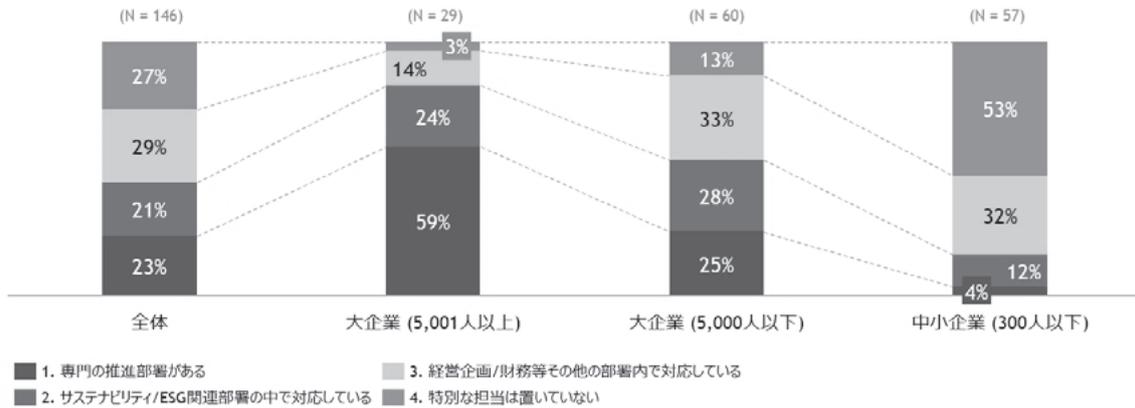


2. 3 カーボンニュートラル推進のための体制と仕組み

一部の大企業を除いて、カーボンニュートラルに取り組むための人的リソースが不足している状況にある。図表 2-7 に示すように、全体の 6 割の企業にはカーボンニュートラル/ESG の専門部署が存在しない。企業規模別に見ると、大企業 (5,001 人以上) の 8 割以上はカーボンニュートラル/ESG の専門部署を有する一方、中小企業の 8 割には専門部署が存在しない。

【図表 2 - 7】

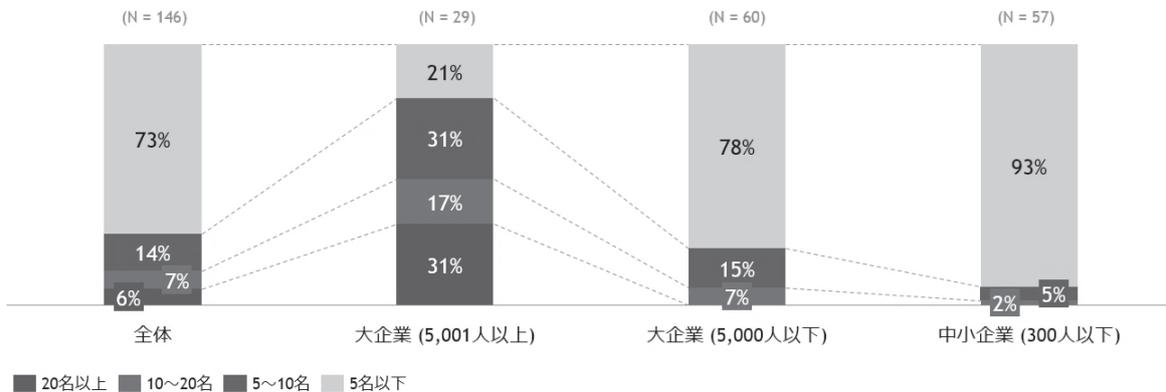
Q20. カーボンニュートラルの推進体制について教えてください



カーボンニュートラル関連の人員数については、図表 2-8 に示すように、全体の 7 割の企業は、カーボンニュートラルに 5 名未満の人員で対応している。大企業（5,001 人以上）は 3 割が 20 名以上の人員を割り当てているが、大企業（5,000 人以下）・中小企業（300 人以下）は、8 割以上が 5 名未満の人員で対応している。このような状況の中、全体の 3 割の企業はカーボンニュートラルの戦略・企画、運営、報告に対して今後増員を計画しているが、こちらも大企業が中心であり、中小企業の中で増員を計画する企業は 1 割にとどまる。

【図表 2 - 8】

Q21. カーボンニュートラルの戦略・企画、運営、報告に対し、フルタイム換算で何名の人員を割り当てていますか？



2. 4 カーボンニュートラルに関する課題と必要なサポート

2.1 でも述べたように大企業であっても、スコープ 3 まで含めると自社単独の努力には限界がある。アンケート結果によると打ち手の策定、実施体制の確立、排出量可視化に課題を感じている企業が多く、排出量測定に関する統一基準が無く、企業間の情報格差や共有の難しさがネックになっていることが伺える。

中部地区でのカーボンニュートラル推進のためには、産業界全体での連携が鍵となる。具体的には、大企業と中小企業、サプライチェーンの上流と下流、製造メーカーと物流企業、更に電力/ガスなどのエネルギーインフラなども含めた団体戦としての連携が重要になる。

更に産・官・学・金で連携した制度設計ならびに支援体制の充実も必要になる。現状は大企業を中心に、外部専門家や取引先/同業間での連携が進められているが、限界がある。カーボンニュートラルに関する外部支援については行政への期待が最も大きく、業界を超えた統一基準の設計や政策支援を望む声が多い。

2. 5 まとめ

上記で述べたように、カーボンニュートラルに関する取り組みの全体像として、取り組みは大企業から進みつつある一方で、中小企業の多くはまだこれからという温度感の差がある。大企業においても、サプライチェーン全体での排出に関するスコープ3における排出量の可視化と削減方策の構築が進んでいる企業は未だ少数にとどまる。

中小企業の中でも取り組みの程度・温度感には差があり、それぞれ課題を抱えている。例えば自発的に検討を進めている企業であっても、投資負担増やコスト増に対する回収のイメージがつかず、本格的な取り組みに踏み切れていない。中小企業は、大企業と比べて人員・資金などのリソースが少ないため、費用対効果が評価できない施策は具体化しにくい。また、ステークホルダーからの要請で対応を検討している企業も、具体的な対応方法（排出量の可視化や打ち手）がわからず、結局手がつけられていない。事実、排出量データの統一基準などが存在しないため、そもそもの自社の排出量の可視化が進まない中小企業は多い。加えて、世の中の脱炭素化の動きは認識しているものの、まだ自社としての優先順位を高められず対応を先延ばしにしている企業も存在する。

大企業も中小企業も自社のカーボンニュートラルに向けた取り組みを単独で進めるには限界があり、上述のように、中部地区でのカーボンニュートラル推進のためには、産業界全体での連携が鍵となる。大企業と中小企業、サプライチェーンの上流と下流、製造メーカーと物流企業、更に電力/ガスなどのエネルギーインフラなども含めた中部産業界全体での団体戦としての連携という視点をもって推進していくことが重要になる。産業界全体での連携がうまく進めば、世界における中部地区全体の競争力向上にも資するだろう。

更にカーボンニュートラルに向けた取り組みを規制対応の観点だけでなく、カーボンニュートラルへの対応を自社の競争力強化や新規事業機会につなげていく取り組みも、地域の産業活性化の観点から重要になる。

第3章 カーボンニュートラル推進において考えるべき視点

カーボンニュートラル推進の基本的な考え方は、企業規模によって大きく異なることはないが、各社の状況に合わせた独自の戦略が必要になる。また、中小企業では資金、人材などのリソース面での制約が大きく、産・官・学・金との連携や各種支援を活用して効率的に進めることが重要になる。本章ではカーボンニュートラル推進時に考慮すべき点について言及する。

3. 1 カーボンニュートラルに取り組む意義

カーボンニュートラルに取り組む意義について、第1章の背景も含めて述べる。地球温暖化による気候変動の影響は年々拡大しており、このままCO₂排出量が増え続けると、気象災害リスクが高まることが予想されている。企業にとっても、大雨や土砂災害によるオフィス、工場、店舗などへの直接被害やBCP（事業継続計画：災害などの緊急時に際しても事業を継続するための計画）のコスト増加により、企業活動に対する影響も大きくなると考えられる。このため、カーボンニュートラルに取り組むことは、市民生活を守るだけでなく、企業自身にとっても事業を安定的に継続するために必要な取り組みとなる。

日本でも2050年カーボンニュートラル達成の目標が掲げられており、この目標は全企業、全国民の協力無くして達成できない挑戦的な目標であることは容易に想像できる。企業にとってもカーボンニュートラルに取り組むことは非常にハードルの高いものになるが、一方でカーボンニュートラルを達成に向けて、技術革新、経済、産業の構造や生活様式、消費者意識などが大きく変わることが予想され、ビジネスチャンスにつながると考えられる。このビジネスチャンスを、自社の事業戦略に組み込み、事業の成長につなげることで、カーボンニュートラルの取り組みを自社にとって有意義なものにすることができる。

このように、カーボンニュートラルの取り組みは、企業として果たすべき責任だけでなく、自社を強化、成長させるビジネスチャンスでもある。大企業はもちろんのこと、中小企業においても取引先からの要請に応えるだけの受け身の姿勢でなく、カーボンニュートラルへの理解を深め、自社に合った戦略を立案し前向きに取り組むことが重要である。カーボンニュートラルに取り組む際には、この点を経営者が深く理解し、「取り組むか否か」ではなく、「どのように取り組むか」を考えるべきである。

3. 2 カーボンニュートラル戦略立案・推進時に考慮すべき点

カーボンニュートラルを着実に進め、カーボンニュートラルを新たな成長のチャンスとするための戦略立案・推進において考慮すべき重要な二つの視点について述べる。

カーボンニュートラル経営戦略立案では、「守り」「攻め」の両面での取り組みが重要となる。「守り」のカーボンニュートラルとは、国の削減目標への対応や、取引先の要求に対応するためにCO₂排出量削減、製品及びサービスの低炭素化を進めることで、事業を継続するために必要な取り組みである。これに対して、「攻め」のカーボンニュートラルとは、ビジネスチャンスとして競争優位性向上や新規事業参入により自社の成長につなげることである。具体的な取り組みの考え方、事例については、第5章、第6章で詳しく述べるが、ここでは「守り」「攻め」を組み合わせた戦略の必要性、考え方について述べる。

「守り」のカーボンニュートラルを進める過程で、CO₂排出量削減の費用が発生し、製品、サービスのコストが増加することもある。コスト増を他社に比べて抑えることができれば、競争

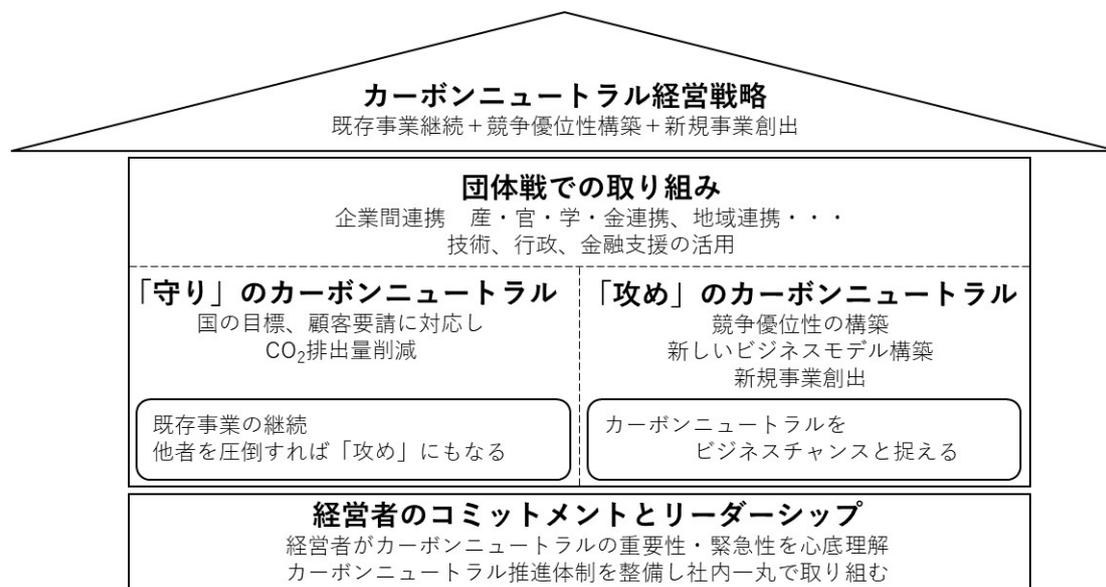
優位性を示すことができ、自社の成長につながり「攻め」とすることが可能になる。一方、優位性を示すことができない、あるいはカーボンニュートラルが進むにつれて市場が縮小するような場合には、自社の売上、利益の減少を補うための新たな事業成長の柱を創出する「攻め」のカーボンニュートラル戦略が必要となる。

「守り」「攻め」両面での経営戦略は、自社の強み、顧客の動向、競合の状況、新技術の開発など自社事業に関連する状況を考慮して、各社の状況に合わせた独自の戦略を立案し、リソースを効率的に活用して推進する必要がある。例えば、現在の事業領域で優位性があり、今後も市場が維持される見通しがある場合は、競争優位性を維持してカーボンニュートラルに対応することが優先課題になるため、「守り」への対応にリソースを重点的に振り分ける戦略が効果的となる。逆に既存事業の市場が将来的に縮小する可能性がある場合や自社の優位性を保つことが困難な場合は、「攻め」の取り組みへのリソースの割合を高め新たなビジネスモデル構築・新規事業の創出を目指す必要が生じる。

もう一つの重要な視点は、カーボンニュートラルに団体戦（連携）で取り組むことである。大企業であっても自社の取り組みだけでカーボンニュートラルを達成することは困難であり、サプライチェーンや産・官・学・金で連携して取り組むが必要になる。例えば、サプライチェーンでのCO₂排出量可視化においては、関係する企業からの情報開示が必要である。またCO₂排出量削減や新規事業創出の「守り」「攻め」のカーボンニュートラルを推進するには、幅広い連携により技術面、資金面など自社の不足を補うことが成功の鍵になると考える。

カーボンニュートラル経営戦略で目指すところは、図表3-1に示すようにカーボンニュートラルの達成、既存事業継続と競争優位性の構築や新規事業創出による自社の成長である。これに向けての土台作りとして、経営者はカーボンニュートラル推進に強力なコミットメントを示し、社内体制の整備を自らが先導する。そして「守り」「攻め」の両面を含む経営戦略を組み立て、幅広い連携や支援策の活用を考慮した「団体戦」での取り組みを進めることが重要である。特に中小企業にとっては限られたリソースを有効活用するために、自社の事業環境を把握し、産・官・学・金が提供する各種支援策を積極的に活用して効率的に取り組むを進める戦略を組み立てることが非常に重要である。

【図表3-1】



3. 3 カーボンニュートラルに取り組むメリットと取り組まないリスク

カーボンニュートラルに対して「守り」「攻め」両面で取り組むことで、自社の成長につなげることを説明したが、ここではカーボンニュートラルに取り組むメリットと取り組まないリスクについても整理しておく。

◇メリット

若い世代や意識の高い消費者を中心に環境に対する関心が高まっており、企業活動におけるカーボンニュートラルの取り組みもステークホルダーの注目を集めるようになってきている。このため投資先選定時にカーボンニュートラルへの取り組みを重要視する投資家や、商品購入時に価格が多少高くても環境への影響を考慮する消費者が増えつつある。また、就職や転職時に企業の環境への取り組みを重視する求職者も増えつつある。このような傾向は一過性のものではなく、今後は更に拡大することが予想される。したがって、他社より先行して取り組みを進め、ステークホルダーに広くアピールし環境配慮ブランドとして認知されることで、製品売上増や優秀な人材確保など企業活動全般に有利に働くことが期待できる。当委員会で実施した先進企業のヒアリングでも、株価上昇や人材確保、売上増などの効果があるとの意見が聞かれた。

カーボンニュートラルに取り組むことは、自社事業におけるムダを取り除きエネルギー及び原材料使用量を最小限に抑えることであり、コスト削減につながる。更にサプライチェーンでの連携においてもモノやエネルギーの流れを見える化しムダを極限まで減らすことになるため、従来に比べ一層のコスト削減を進められることがメリットになる。流通プロセスの効率化に取り組み、輸送費や在庫削減によるCO₂排出量削減と共にコスト削減を実現した事例もある（ヒアリングレポート参考：株式会社日立物流、スギホールディングス株式会社）。

◇リスク

カーボンニュートラルへの対応の遅れが事業継続に対して大きなリスクになるとの認識が必要である。

3.1でも述べたように、地球温暖化による災害の増加により、オフィス、工場、店舗などの自社施設やサプライチェーンの寸断による事業への直接的被害による損失やBCPのためのコスト増により業績悪化のリスクが高まる。

世の中の環境に対する意識の向上、規制強化で、カーボンニュートラルに対応できない商品・サービスは次第に顧客に受け入れられなくなり、事業が徐々に縮小する可能性がある。また将来的には技術革新により代替品が現れ、市場そのものがなくなる可能性もある。更にカーボンニュートラルへの取り組みに対する投資家の関心も高まっており、取り組みが不十分であると、資金調達が困難になるなどのリスクが高まることが懸念される。

カーボンニュートラル達成目標は2050年であるが、近年は取り組みを加速する動きが活発化しており、今後は取り組まないことでのリスクが更に高まることが予想される。

3. 4 カーボンニュートラルに関する直近の情勢

地球温暖化対策については、新たな政策、規制が国内外で活発に議論、推進されており、状況は常に変化しているため、最新の動向を追いながら自社の戦略に反映していく必要がある。日本国内の状況はもちろんのこと、国際的な動きや自社のサプライチェーンに関係する各国の

動向などには常に気を配る必要がある。ここでは直近の世界情勢の影響とカーボンニュートラルに関する動向をまとめた。

直近の世界情勢として、ウクライナ戦争に端を発したエネルギー、食糧などの諸問題によりカーボンニュートラルが後回しになるのではとの懸念もあったが、カーボンニュートラルに向けた取り組みの重要性は変わらないとの認識で一致している。むしろ EU ではエネルギー価格の高騰、エネルギー安全保障の観点から、再生可能エネルギーへのシフト、水素利用の拡大に向けて脱化石燃料の流れが加速している。

2022 年に開催された COP27 では、気候変動対策の信頼性の議論が活発化し、カーボンニュートラルに向けての目標設定だけでは不十分であり、施策実行と削減成果が強く求められるようになってきた。各企業においては CO₂ 排出量削減を推進するとともに、情報開示責任が高まることや各種規制の整備が進むことが予想されるので、着実に準備を進めることが必要である。

もう一つ重要な動きとして、カーボンニュートラルが契機となり、その他のサステナビリティへの対応の重要性も拡大していることである。カーボンニュートラルの取り組みの目的は持続可能な社会を実現することであるが、カーボンニュートラルだけでは持続可能な社会は実現できないとの理解が広まり、その他のサステナビリティの取り組みであるサーキュラーエコノミー、フードロス、生物多様性、人権なども考慮して進める重要性が広く認識されつつある。例えば、カーボンニュートラルへの対策において CO₂ 排出量削減に有効な施策であっても生物多様性に悪影響を与えるのであれば、サステナビリティの観点からは不適切との判断がなされる。現時点ではカーボンニュートラルが先行しているが、将来的にはその他のサステナビリティについても企業の取り組みが求められるようになることが予想され、自社事業の将来を考える際には各種社会問題との関係性を考慮する必要がある。

3. 5 まとめ

カーボンニュートラルの取り組みは企業経営にとっても重要な課題であり、その緊急性が年々高まり、実効性が求められるステージへと移行している。一方、企業としては、単に事業活動における CO₂ 排出量を削減するだけでなく、カーボンニュートラルをビジネスチャンスと捉え新たな成長戦略を立てる必要がある。

後述の第 4 章から第 7 章では、具体的にカーボンニュートラル戦略を検討する際の考え方や参考となる事例、活用できる支援策などをまとめた。カーボンニュートラル戦略立案、推進の参考にし、カーボンニュートラルの取り組み促進や新たに取り組むを開始するきっかけにして頂きたい。

第4章 経営者のコミットメントとリーダーシップ

第3章でも述べたが、自社でのカーボンニュートラルの取り組みを推進するには経営者の役割が非常に重要になるため、本章では経営者がすべきことについて言及する。

4.1 経営者のコミットメントとリーダーシップの重要性

カーボンニュートラルは長期間の取り組みになるため、その重要性は理解されているものの、緊急性についての認識は個人差が大きく、社員のカーボンニュートラルへの取り組み姿勢にバラつきが生じ社内の足並みが揃わず、活動が進まない事態に陥ることがある。また、推進中でも状況の変化（政策や諸規制の見直し、技術動向、事業環境など）によって自分たちの取り組みが正しいのか不安に感じることが多々生じる。社内がこのような事態に陥ることを防ぎ着実に取り組みを推進するために、まず経営者がカーボンニュートラルの重要性、緊急性を認識してコミットメントを示し、社内が一丸となってカーボンニュートラルに取り組む必要性を全社員に向けて発信し一人一人の理解を得ることが重要である。

カーボンニュートラルは、検討しなければならない対象が非常に広く複雑であり、常に状況が変化し先行きが不透明であるため、必要な情報が全て得られていない不完全な状態でも早急に意思決定しなければならない場面が生じる可能性もある。そのようなケースでは結論が出せぬまま時間が経過し、結果的に機を逸する可能性もあるため、経営者が強いリーダーシップの下で迅速に判断する必要がある。

また、カーボンニュートラルを推進するには、自社での取り組みに限界があり、関係する企業や行政、研究、金融の各機関を巻き込んだ団体戦での取り組みが不可欠である。経営者は、自社の現状を把握し、自社の不足部を補うよう外部の支援や他社との協業を進めるなど、効率的に取り組みが推進できる体制を構築する必要がある。

以上のようにカーボンニュートラルを推進するには、経営者の役割が非常に重要になる。このことを経営者が理解し、自らの判断に基づいてリーダーシップを示し自社を導く必要がある。

4.2 取り組みの進め方と実施事例

カーボンニュートラルの取り組みを開始する際に重要になることが、社内の理解を得て一丸となって推進する体制の整備である。その第一歩として、社内に経営者の想いを伝え、全社員の道しるべとなるビジョンを示す必要がある。

ビジョンは、カーボンニュートラルを推進する上で重要なポイントを示し、意思決定の際の拠り所となる必要がある。はじめに、カーボンニュートラル戦略で重要となる自社が目指す姿を示し、取り組む動機付けと長期にわたり取り組みを継続するため、社員の共感が得られる経営者の強い想いを示すべきである。

次にビジョンを社内に浸透させカーボンニュートラルを日常的な活動として社内に定着させるために、社員に繰り返し自らのビジョンを語りかけ、共有することが必要である。ヒアリング先企業においても、スギホールディングス株式会社では、新入社員研修や定期的な社員研修でのカーボンニュートラルに関する教育を実施し、年一回の社員エンゲージメント調査で効果を検証しながら理解向上を図りつつ、現場での地道な省エネ活動などにつなげている。

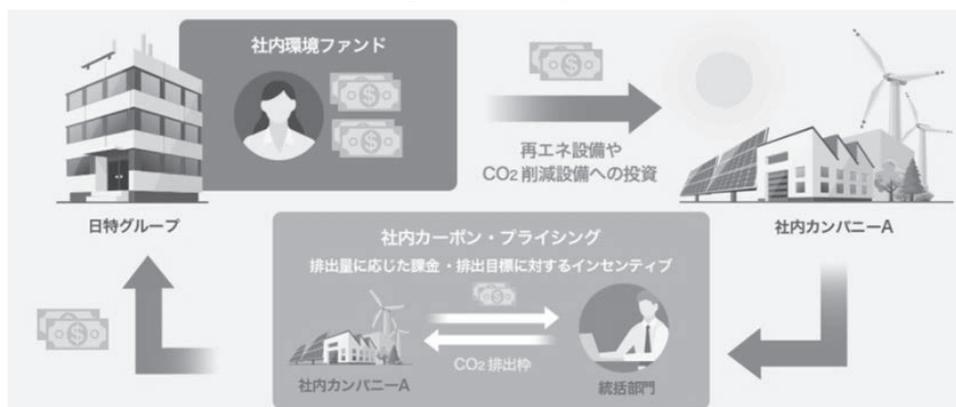
次に具体的な目標設定では中長期の取り組みを効果的に推進するための工夫が必要である。カーボンニュートラルの目標は日本政府が示す「2050年カーボンニュートラル達成、2030年に2013年比排出量46%削減」が基準となる。現状は、この目標そのものが挑戦的なものであるが、先進的な企業では達成時期を前倒しする動きや自社の排出であるスコープ1、2のカーボンニュートラルの達成を優先する企業も存在する。敢えて高い目標を掲げることで、社内に向けてカーボンニュートラルの重要性を示すとともに、他社に先駆けて削減を進めることで競争優位性を構築しようとする戦略が伺える。

CO₂排出量削減ロードマップの立案では、自社の排出量を把握し、カーボンニュートラル達成からバックキャスト（未来のあるべき姿を描き、そこへ至る道筋や施策を考えるアプローチ）でマイルストーンを設定し、自社の状況に合った施策を取り入れて着実に削減を進めることが重要である。そしてカーボンニュートラルをビジネスチャンスと捉えた自社の成長につなげる戦略を組み合わせることで、自社独自のカーボンニュートラル経営戦略とする必要がある。具体的な戦略立案については、第5章から第7章を参考に検討頂きたい。

カーボンニュートラル推進における施策について、ヒアリングした企業を含め多くの企業では、まずCO₂排出量削減に加えコスト削減効果も見込める省エネから着手し、次に太陽光発電パネルなどによる再生可能エネルギー導入を進めている。その中で敷島製パン株式会社では、CO₂フリー電力購入により自社工場消費電力のCO₂排出量ゼロ化を先行して実施し、社内にてカーボンニュートラルの取り組みの重要性を示し、AI、ロボットを活用した労働生産性向上によりコスト上昇分を補うことを加速している。

社内での取り組みを活性化するために新たなルールを導入している企業もある。日本特殊陶業株式会社では、社内カーボンプライシングと社内環境ファンドを組み合わせ、現場の意識改革とカーボンニュートラル投資の促進を図る先進的な取り組みを進めている。この取り組みは、図表4-1に示すフローで構成されている。まず毎月事業部門で排出されるCO₂排出量に応じて課される「社内炭素税」を徴収する。徴収した「社内炭素税」を社内環境ファンドとして、脱炭素のために設備や太陽光などを導入する部署があれば、ファンドから拠出して脱炭素貢献に値する部分の投資額を支援する。このため「社内炭素税」を多く徴収されないよう自ずとCO₂排出削減対策を取るようになり、社内環境ファンドから自分たちの部署へ環境投資を引き出そうと、対策案が活発に提案されるようになることが期待できる。

【図表4-1】



(出所：日本特殊陶業株式会社 ホームページ <https://ngkntk.disclosure.site/ja/themes/167/>)

中小企業の多くはカーボンニュートラルの専門部署を設けておらず、数名が兼務して取り組んでいる状況である。このため従業員が自らの意思で自主的に取り組む風土を醸成することに工夫を凝らす企業もある。例えば、総合印刷会社の株式会社マルワでは、全従業員が自ら考え、実施してもらうとの方針で、モデルケースとなる企業のビデオを全員で視聴し、社員全員で議論して、2030年に向けた計画を立案し各種施策に取り組むことで、着実に成果を積み上げている。

カーボンニュートラルを取り巻く状況は常に変化しており、中長期的には技術進歩により新たな選択肢が増えるケースや、規制強化により削減計画の前倒しなどが必要になるため、最新の情報や自社の進捗を踏まえて、戦略を定期的に見直す必要がある。ヒアリングした多くの企業では、取締役会/執行役員会などで定期的にカーボンニュートラルに関して議論し、現場との情報共有を密にして経営層が迅速に判断できる体制を整備している。

企業間や地域での連携による団体戦については第7章で詳しく説明するが、カーボンニュートラルをビジネスチャンスとし、業界内で協力して人材レベルアップを図ることで市場を活性化する取り組み事例を紹介する。建物再生事業などを行うナグラ産業株式会社では、建替新築に比べCO₂排出量、廃棄物量の削減効果があるリノベーション市場の拡大を見込んでいる。また、リノベーション業界が設立したリノベーション協議会に理事として参画し、市場拡大に業界で連携した取り組みを進めている。主な取り組みとしては、市場の拡大を加速しようと新たな資格制度「リノベーションコーディネーター資格制度」を発足し、業界人材の知識や技術の底上げを図ることで、リノベーションの品質や信頼性の向上に取り組んでいる。

(出所：リノベル ホームページ「リノベーションによるCO₂排出量削減効果」参照
<https://prtmes.jp/main/html/rd/p/000000109.000049400.html>)

4.3 まとめ

カーボンニュートラルの推進においては、社員の重要性や緊急性の認識に個人差が生じ社内の足並みが揃わない、状況の変化により取り組みが正しいのか不安に感じるなどにより、活動が停滞してしまうことがある。これを防ぐためには、まず経営者がカーボンニュートラルの重要性、緊急性を認識してコミットメントを示すことが重要である。そして、ビジョンの提示、社内体制の整備、社員への動機付けなどを行い、社内のカーボンニュートラルを進める土壌づくりを経営者自らが先導することが重要である。

第5章 「守り」のカーボンニュートラル

自社の事業活動を持続可能なものにしていくためには、自社排出量のみならず、自社の製品・サービスが組み込まれているサプライチェーン全体の排出量の削減を推進していくことは必要不可欠となる。そこで、自社を含むサプライチェーン全体の排出量削減の取り組みにおけるファーストステップに位置付けられる排出量可視化と、各スコープにおける具体的な削減対策について、その概要を紹介する。

5. 1 CO₂排出量の可視化

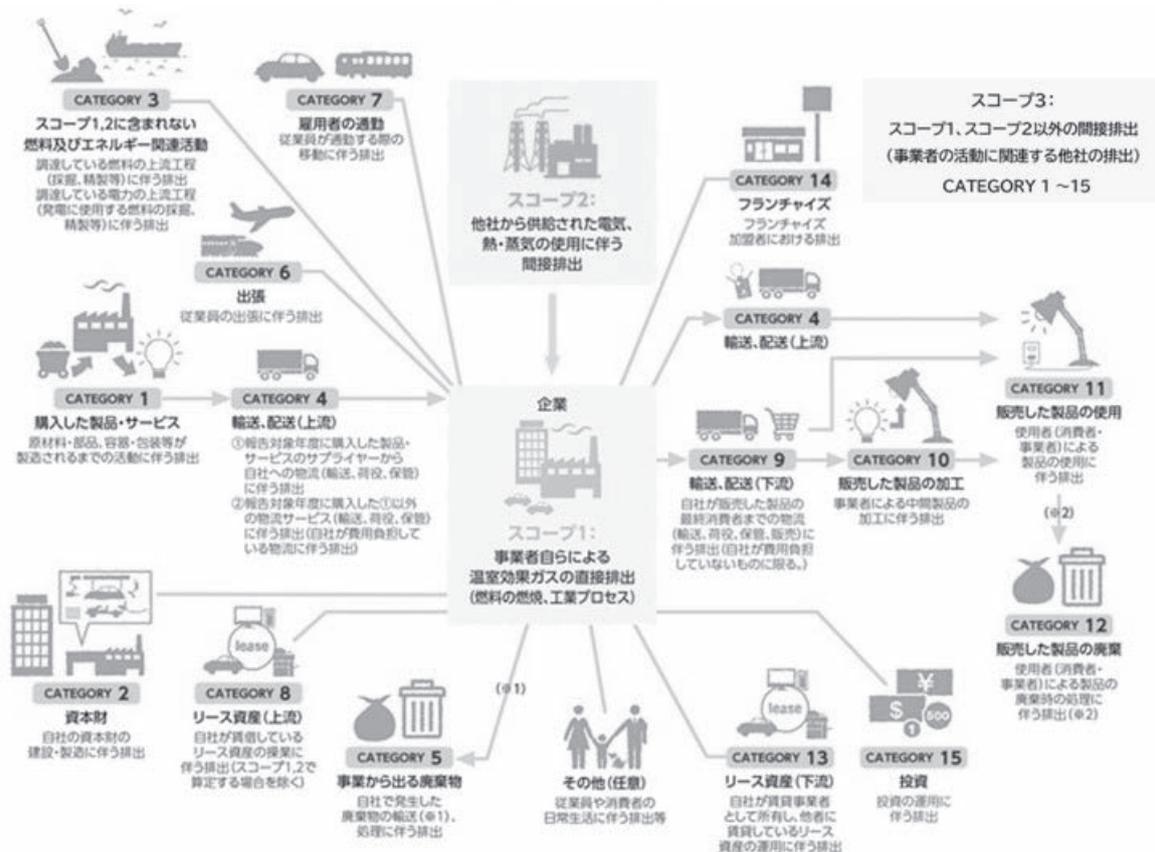
5. 1. 1 サプライチェーン全体の排出量

サプライチェーン全体の排出量とは、自社の排出量だけではなく、事業活動に関係するあらゆる排出を合計した排出量を指す。具体的には、事業者が購入する原材料・製品やサービスの製造・輸送に伴う排出量、事業者自らの事業活動に伴う排出量、更に事業者が製造・販売した製品・サービスの流通・使用・廃棄などに伴う排出量が算定の対象となってくる。

なお、企業のCO₂を含む温室効果ガスの排出量を算定・報告する際の国際的な基準であるGHGプロトコル^{*1}では、図表5-1のように、自社の排出を、燃料の燃焼などによる事業者自らの直接排出であるスコープ1と、他社から供給された電気などによる間接排出であるスコープ2、それ以外のサプライチェーン上の排出量をスコープ3と定義しており、スコープ3については更に15の категорияに分類されている。

*1:GHGプロトコル：温室効果ガス（GHG）の排出量を算定・報告する際の国際的な基準

【図表5-1】



(出所：環境省グリーン・バリューチェーンプラットフォーム)

これらの排出量把握に関して、事業者が抱える主な課題は、スコープ 1、2 においては、算定の範囲や精度の判断が難しい、各種データ把握の仕組み・システムがないといった点、更にスコープ 3 においては、サプライヤー・顧客からの情報・データ入手が困難、算定・開示の範囲をどこまで広げるかの判断が難しいといった点が挙げられている。そこで次節においては、サプライチェーン全体の排出量を算定・把握する上でのポイントなどについて述べる。

5. 1. 2 サプライチェーン全体の排出量を可視化するメリット

サプライチェーン全体の排出量を把握・可視化することは、事業者の排出量削減の取り組みにおけるファーストステップとなることにとどまらず、以下のメリットも期待できる。

- ①社内の意識啓発に加えて、サプライチェーンの段階ごとに排出量を算定・把握することによって、サプライチェーンにおいて排出量の大きな段階や、排出量削減のポテンシャルが大きい部分が明らかになり、削減対象の特定・優先順位付けを通じて、サプライチェーン全体での事業者の効率的かつ具体的な削減対策の立案につながる。
- ②サプライチェーン排出量の把握の過程で、サプライチェーンを構成する他の事業者や製品などの使用者へ情報提供などを働きかけることにより、他の事業者などにおける理解が促進されることに加え、それらの事業者などと連携強化や新規取引先の開拓にもつながる。
- ③サプライチェーン排出量を可視化し、情報開示を強化することにより、サプライチェーンを構成する他の事業者などをはじめとしたステークホルダーからの社会的信頼の獲得につながり、企業価値向上やビジネスチャンスの拡大が期待できる。

<排出量可視化・情報開示強化がステークホルダーからの評価向上につながった事例>

～企業ヒアリングレポートより抜粋～ （参考資料：P. 85 参照）

◇株式会社ダイセキ

【事業内容】産業廃棄物の収集運搬、中間処理、リサイクルなど

【具体的な取り組み内容】

- 廃棄物リサイクル事業が持つ環境貢献や付加価値について、従来は個別顧客への訴求にとどまっていたが、2020年に専門部署を立ち上げ、サステナビリティ情報の開示と外部ステークホルダーとの対話を強化した（CSR報告書をESG報告書に改称、サプライチェーン排出量に関する開示情報充実など）。
- その結果、以降の2年間で、CDP*2など第三者機関による評価が着実に向上するとともに、株価も大幅に上昇するなど、企業価値向上の成果が着実に得られている。

*2:CDP:

世界の企業や都市に対して、気候変動対応の戦略や温室効果ガス排出量削減の取り組みなどを評価する非営利団体。各社の情報開示の包括性・リスク管理・高い目標設定・リーダーシップなどの情報から、独立した手法で企業を評価し、「A」から「D-（マイナス）」までのスコアを付与している。

5. 1. 3 排出量可視化にあたっての4要素

排出量可視化にあたって、「やるべきこと」には大きく以下の4つの要素がある。

①算定

自社の事業活動については、【活動量】に【排出原単位（≒排出係数）】を乗じることで、排出量を算定する（スコープ1、スコープ2）。

$$\text{CO}_2\text{排出量} = \text{【活動量】} \times \text{【排出原単位】}$$

【活動量】 事業者の活動の規模に関する量、社内の各種データより算出
（例：電気・ガスの使用量、貨物の輸送量など）

【排出原単位】 活動量1単位当たりのCO₂排出量（例：電気・ガスの排出係数）

②受取り

サプライヤーから調達する製品・サービスにかかる排出量の情報や、顧客企業から自社製品やサービスの利用・廃棄に伴う排出量の情報を受け取る（スコープ3）。詳細は5.3も参照。

CO₂排出量が多い領域は、可能な範囲で実データを入手することが望ましいが、入手できない場合や足りない部分は、各種データベースで一般的な数値を入手し、デジタル技術を用いた可視化サービス（第7章参照）などを活用しつつ、補完・推計する。

③集計

自社で算定したデータと、サプライヤー・顧客から受け取ったデータを集計する。

事業活動全体の排出量集計から始め、効果的な排出量削減施策につなげるため、徐々に細分化（事業全体⇒事業所別⇒工程別⇒設備別⇒製品別）していくことが重要。

④開示

集計結果について、各種の基準・ルール（地球温暖化対策推進法に基づく算定・報告・公表制度、GHGプロトコルなど）に沿った形で、政府、サプライヤー、顧客企業、消費者、投資家、金融機関、評価機関などに開示する。

なお、ここでは情報の信頼性や適切性を担保するために第三者保証の活用も選択肢の一つとなる。

なお、事業内容毎に排出状況は様々であるため、必要な削減対策も異なってくる。サプライチェーン排出量の算定・可視化によってホットスポットを特定し、対策の方向性を見極めることが重要である。参考情報として、主な業種のスコープ別、カテゴリー別の排出量割合例を図表5-2に示す。スコープ1が多い業種は素材業と物流業であり、スコープ2は情報通信業や部品業となっている。また、多くの事業でスコープ3の割合が高く、特に、カテゴリー1「購入した製品・サービス」が共通して多い傾向が確認できる。

【図表 5 - 2】

業種	素材	部品	組立機械	食料品	物流	建設	情報通信	小売	
スコープ1（直接排出）	42%	8%	9%	14%	21%	1%	1%	2%	
スコープ2（間接排出）【電気・熱】	11%	20%	7%	11%	4%	2%	25%	4%	
スコープ3	<47%>	<71%>	<84%>	<74%>	<75%>	<97%>	<74%>	<94%>	
スコープ3	＜小計＞								
カテゴリ1	購入した製品・サービス	23%	33%	13%	50%	67%	31%	19%	45%
カテゴリ2	資本財	3%	5%	1%	3%	1%	4%	6%	6%
カテゴリ3	エネルギー関連活動	5%	4%	2%	3%	2%	3%	4%	1%
カテゴリ4	輸送、配送（上流）	13%	13%	1%	6%	0%	10%	0%	4%
カテゴリ5	事業から出る廃棄物	0%	0%	0%	1%	0%	15%	0%	0%
カテゴリ6	出張	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	4%
カテゴリ7	雇用者の通勤	0%	1%	0%	0%	3%	1%	4%	6%
カテゴリ8	リース資産（上流）	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
カテゴリ9	輸送、配送（下流）	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	22%
カテゴリ10	販売した製品の加工	0%	4%	0%	0%	0%	2%	0%	0%
カテゴリ11	販売した製品の使用	0%	0%	66%	0%	0%	22%	33%	1%
カテゴリ12	販売した製品の廃棄	0%	3%	0%	1%	0%	8%	0%	1%
カテゴリ13	リース（下流）	2%	0%	0%	8%	2%	1%	0%	3%
カテゴリ14	フランチャイズ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
カテゴリ15	投資	1%	8%	0%	1%	0%	1%	2%	2%

（出所：環境省グリーン・バリューチェーンプラットフォーム 業種別算定事例集より抜粋）

5. 2 スコープ1、スコープ2における削減推進

5. 2. 1 削減対策立案に向けたステップ

本節では、自社の事業活動に起因して発生するCO₂排出量の削減対策立案に向けたステップとして、目標設定の考え方及び削減に向けた取り組みの切り口について述べる。

①定量的な目標の設定

社内における取り組みの具体化や意識醸成といった目的に加え、外部のステークホルダーから分かりやすく評価されるためにも、排出量削減に関する定量的な目標を設定することは必要不可欠である。

カーボンニュートラルの取り組みは中長期の時間軸を要し、かつ不確定要素が非常に多いことが特徴であるが、その一方で、社会が求める目標の水準は極めて高い。

したがって、排出量削減の目標設定にあたっては、他の経営目標とは異なり、「実現できそうな目標」という発想を捨て、「実現しなくてはならない挑戦的な目標」を掲げることが必要となってくる。

そのような事情も踏まえれば、目標は一度決めるだけでなく、自社を取り巻く環境変化を踏まえつつ、目標値やその実現に向けた取り組みを適切に見直していくことも併せて重要となってくる。

なお、中長期の排出量削減目標設定に関しては、SBT^{*3}、RE100^{*4}といった国際イニシアティブも影響力を高めているので、適宜参照頂きたい。

*3:SBT(Science Based Targets) :

パリ協定（世界の気温上昇を産業革命前より2℃を十分に下回る水準（Well Below 2℃）に抑え、また1.5℃に抑えることを目指すもの）が求める水準と整合した、5年～15年先を目標年として企業が設定する、温室効果ガス排出量削減目標のこと。2022年12月1日までに認定企業1,982社（内、日

本企業 309 社)、コミット企業 2,115 社 (内、日本企業 66 社)、合計 4,097 社 (内、日本企業 375 社) まで拡大している。

*4:RE100 :

事業を 100%再エネ電力で賄うことを目標とする企業連合のこと。目標年を宣言し、事業全体を通じた 100%再エネ化にコミットする、もしくは既に 100%再エネ化を達成していることが認定要件。2022 年 12 月 1 日時点で、参加企業は 390 社 (内、日本企業 75 社)。世界的には金融が、日本では建設業、電気機器、小売業が多い。事業を 100%再エネ電力で賄うことを目標とする取り組みのこと。

②取り組みの切り口

【マテリアルフローの見直し】

マテリアルフローとは、自社製品に関する「原材料から製品廃棄までの一連の物の流れ」のことであり、スコープ 1、スコープ 2 だけでなく、スコープ 3 も含めて、「一連の製品製造の流れ」を以下の観点から見直すことで、排出量削減につなげていく。

- 1) 原材料の見直し (排出量がより少ないものに変える)
- 2) 原材料の削減 (商品設計を見直す)
- 3) 調達先の変更 (輸送距離の短縮や排出量が少ない手段への変更)
- 4) 製造方法の見直し (排出を誘発しないものに変更)
- 5) 自社内の製造拠点の見直し (拠点統一化による輸送削減や製造効率向上を図る)
- 6) 廃棄頻度の低減 (製品の長寿命化)
- 7) 廃棄物の削減 (再利用を徹底して廃棄対象を削減)
- 8) 廃棄物の活用 (従来廃棄されていたものを別の製品の原材料にする)

【エネルギーフローの見直し】

自社のエネルギー構造や排出構造の特徴に基づき、本当に必要なエネルギー消費を見極めた上で、それ以外の消費を削減し、更には再生可能エネルギーをはじめとする排出量が少ないエネルギー源への見直しを進めていく。

- 1) 製品製造プロセス全般の運用改善
 - 要求温度などの管理値を緩和するといった負荷条件の見直し
 - 間接加熱から直接加熱への変更や排熱・未利用エネルギーの利用などによるエネルギー供給条件の見直し
- 2) 高効率設備への更新
 - 高効率の工業炉、ボイラーへの更新
 - 分散型システム導入によるエネルギー利用効率の向上
- 3) エネルギー源の見直し
 - 再エネ電力の購入、太陽光パネルの設置などの再生可能エネルギーの導入
 - 石炭・石油燃料から天然ガスなどの低炭素燃料への転換
 - 水素、バイオガス、合成燃料などの利用

【CO₂の回収・固定】

短期的には工場設備などの直接的な排出源からの回収を進めつつ、中長期的には DAC^{*5}などの技術進化を踏まえて、より広範囲の回収に取り組む。

【カーボンクレジット^{*6}などによる相殺（オフセット）】

Jクレジット^{*7}などの取引を通じて削減効果を獲得する、あるいは植林などを通じた吸収効果により、排出量を相殺（オフセット）する。

*5: DAC(Direct Air Capture) :

CO₂を大気から直接回収する技術のこと。送風機などを用いて空気を吸収液や吸着フィルターなどに通すことでCO₂を化学反応により回収する。回収したCO₂は地下に埋めたり、合成燃料の原料に活用したりする。

*6: カーボンクレジット :

再生可能エネルギー（太陽光発電や風力・水力発電など）の導入やエネルギー効率の良い機器の導入（＝削減プロジェクト）もしくは植林や間伐材などの森林管理（＝吸収プロジェクト）により実現できた温室効果ガス削減・吸収量を、決められた方法（＝方法論）に従って定量化（数値化）し取引可能な形態にしたもの。

*7: Jクレジット :

省エネルギー設備の導入や再生可能エネルギーの利用によるCO₂などの排出削減量や、適切な森林管理によるCO₂などの吸収量を「クレジット」として国が認証したもの。

5. 2. 2 具体的な削減方策

5.1.3で述べた通り、CO₂排出量算定の基本算式は「活動量（生産量）×排出原単位」であり、これは以下のように分解が可能である。

$$\left(\text{活動量（生産量）} \times \frac{\text{① エネルギー量}}{\text{活動量（生産量）}} \right) \times \frac{\text{② CO}_2\text{排出量}}{\text{エネルギー量}}$$

①：活動量（生産量）1単位当たりのエネルギー使用量（エネルギー消費原単位）

②：エネルギー1単位当たりのCO₂排出量（CO₂排出原単位）

上記の算式に基づけば、CO₂排出量削減のアプローチは、大きく分けて「『①エネルギー消費原単位』が低い生産方法への転換」と「より『②CO₂排出原単位』が低い燃料・電源への転換」の2つに分類できる。これに、3つ目として、「カーボンクレジットの利用やカーボンリサイクルの推進など」を加え、以下ではこの3つのアプローチ毎に、具体的な削減方策について、企業ヒアリングなどで得られた実際の取り組み事例を紹介する。

なお、業種・業態毎に、生産設備やエネルギー使用量などにより対策費用規模が異なるため、これらの対策導入に関しては、下記のホームページなどを参考に、自治体やエネルギー供給事業会社などに相談しながら取り組むことも考えられる。

<中部電力株式会社> <https://miraiz.chuden.co.jp/business/carbon-free/>

<東邦ガス株式会社> <https://biznex.tohogas.co.jp/cnpartners/>

[対策Ⅰ：「①エネルギー消費原単位」が低い生産方法への転換]

<事例：自動車用電線を細径化・軽量化し原材料の使用量を削減>

～古河電気工業株式会社 ホームページより抜粋～

◇古河電気工業株式会社

【事業内容】 光ファイバー・電線・ワイヤーハーネスの製造など（非鉄金属メーカー）

【具体的な取り組み内容】

- 導体の円形圧縮、絶縁厚薄肉化などにより、細径化と軽量化を実現した自動車用電線を開発。コストを同等以下に抑えつつ、従来電線比で、最大 40%の細径化と最大 60%の質量削減を実現。

[対策Ⅱ：より「②CO₂排出原単位」が低い燃料・電源への転換]

<事例：回収した CO₂ から合成燃料を製造し工場内で再利用>

～企業ヒアリングレポートより抜粋～ （参考資料：P. 97 参照）

◇日本特殊陶業株式会社

【事業内容】 スパークプラグ、内燃機関用関連品、ニューセラミックの製造、販売など

【具体的な取り組み内容】

- CO₂ の分離回収装置によって近隣工場から集めた CO₂ と固体酸化物形電解セル (SOEC) によって水を再エネ電気分解して得られた水素から、メタンなどの合成燃料を製造し、工場で利用する計画。

<事例：自社店舗屋上への太陽光パネル設置>

～企業ヒアリングレポートより抜粋～ （参考資料：P. 90 参照）

◇スギホールディングス株式会社

【事業内容】 調剤薬局、ドラッグストアの経営など

【具体的な取り組み内容】

- 自社店舗屋上に太陽光パネルを設置し、オンサイト PPA (Power Purchase Agreement) の方式により再エネ電力を購入。
- 日照条件、安全性（強度）などを考慮して順位付けして実施中であり、2022 年度中に全店舗の約 7%に設置見込み。

<事例：工場・研究所で使用する電力を CO₂ フリー電力契約に切替え>

～企業ヒアリングレポートより抜粋～ （参考資料：P. 74 参照）

◇敷島製パン株式会社

【事業内容】 パン、和洋菓子の製造、販売など

【具体的な取り組み内容】

- 敷島製パン全 10 工場、本社、カンパニー事務所における契約電力を、CO₂ フリー電力の契約メニューに切り替え（2022 年 9 月から）。
- これにより年間約 6.1 万トンの CO₂ 削減となり、企業が掲げる目標（2030 年度で、対 2013 年度比▲50%削減）達成に大きく貢献（▲46%削減に相当）。

[対策Ⅲ：カーボンクレジットの利用など]

＜事例：eスポーツ大会への協賛を通じたカーボン・オフセットの取り組み＞

～企業ヒアリングレポートより抜粋～ （参考資料：P.70 参照）

◇株式会社日立物流

【事業内容】 国内物流、国際物流など

【具体的な取り組み内容】

- 協賛する e スポーツ大会への参加者 1 名につき 10kg の CO₂ 削減に相当するカーボンクレジットを調達し、オフセットを実施。東北地域創出のクレジットを使用することなどにより、東日本大震災被災地の復興活動も支援。

＜事例：温室効果ガスの削減活動に投資することによるカーボン・オフセット＞

～企業ヒアリングレポートより抜粋～ （参考資料：P.80 参照）

◇株式会社マルワ

【事業内容】 総合印刷関連、販促企画関連、マルチメディア関連など

【具体的な取り組み内容】

- 企業活動で発生する CO₂ 排出のうち、削減できない排出量分を、他の事業の排出量削減・吸収につながる取り組みへの貢献で埋め合わせる「カーボン・オフセット」を実施。地産地消のカーボン・オフセットの一例として、愛知県稲沢市のバラ園に環境に良い温室設備導入に投資を実施し、「マルワで印刷すると薔薇が咲く」という謳い文句で PR。

エネルギー供給事業者側においても、以下【参考Ⅰ・Ⅱ】のように「より CO₂ 排出原単位が低い燃料・電力」の供給量拡大に向けた中長期ビジョンを打ち出して取り組みを強化している。詳しくは、【参考資料】を参照頂きたい。

【参考Ⅰ】中部電力株式会社『ゼロエミチャレンジ 2050 に向けたロードマップ』

(参考資料：P.50 参照)

中部電力グループが一体となって「脱炭素社会実現への貢献」に取り組む新たな目標として 2050 年までに事業全体の CO₂ 排出量ネットゼロに挑戦する「ゼロエミチャレンジ 2050」を定めている。ロードマップに示す多様な取り組みを進めることにより、まず 2030 年に販売する電気由来の CO₂ 排出量を 2013 年比で 50%以上削減するとしている。

【参考Ⅱ】東邦ガス株式会社『2050 年カーボンニュートラルへの挑戦』

(参考資料：P.58 参照)

東邦ガスグループは、ガス（都市ガス・LPG）・水素・電気の 3 つのエネルギーを軸に、多様な手段の組み合わせにより、顧客を含むサプライチェーン全体で 2050 年のカーボンニュートラル実現に挑戦することを掲げた。ガスは、顧客の低炭素化に貢献しつつ、メタネーションなどの技術革新にも注力し、先々はガス自体の脱炭素化を実現する。また、水素の利用や電源の脱炭素化などにも取り組むこととしている。

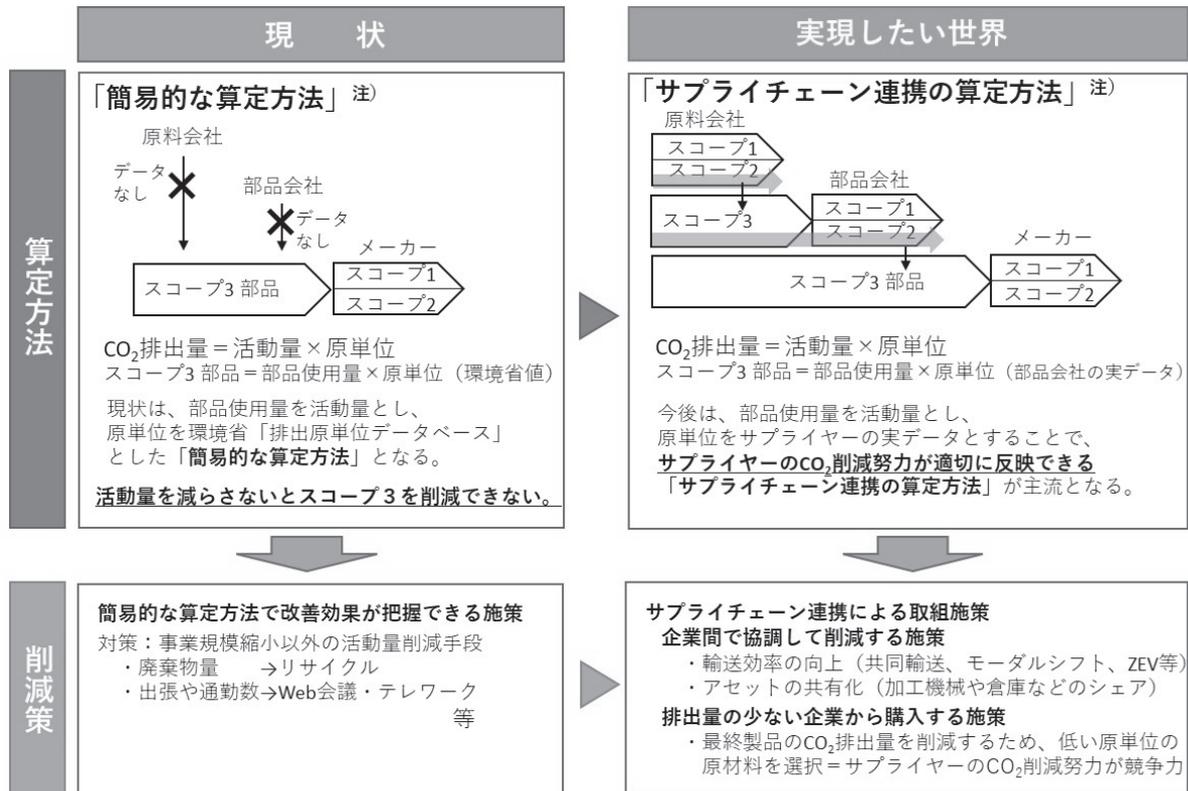
5.3 スコープ3における削減推進

スコープ3は、図表5-1に記載されているように、スコープ1、スコープ2を除く企業のバリューチェーンで発生するその他すべての間接的排出量を対象としている。例えば、カテゴリ1「購入した製品・サービス」の場合には、購入した製品（部品）・サービスの全ての上流（cradle-to-gate^{*8}）排出量となる。その算定方法と削減策の一例を図表5-3に示す。

現状の算定方法は、部品使用量を活動量として原単位を環境省「排出原単位データベース」などの二次データとした「簡易的な算定方法」となっている。そのため、削減策としては部品使用量の削減のみであり、事業規模縮小につながる可能性がある。他方、事業縮小にならない削減手段として、廃棄物をリサイクルすることによるカテゴリ5の削減や、出張・通勤をウェブ会議・テレワークに移行することでカテゴリ6の削減などがあるものの、「ものづくり企業の集積地」である中部地域が持続的な成長につなげていくには、図中右側の「サプライチェーン連携の算定方法」に基づき、企業間で協調して削減する施策や排出量の少ない企業から購入する施策など、サプライヤーのCO₂削減努力が適切に反映される世界を実現していくことがサプライヤーにとってもメリットがあるものと考えられる。既に、トヨタ自動車株式会社において、カテゴリ1を対象として「CO₂排出量の可視化」と「CO₂削減の取り組み」をサプライヤーと連携した活動が推進されており、排出量算定の統一ルール策定などに取り組んでいる状況である。詳細は参考資料P.54を参照頂きたい。

なお、カテゴリ1を例として示したが、同様な考えはスコープ3全体に及ぶものと考えられる。

【図表5-3】



注) スコープ3 カテゴリ1の購入した製品・サービスを例として示したが、同様な考えはスコープ3全体に及ぶものと考えられる。

*8: cradle-to-gate :

「原料採取からゲート（工場の門）まで」の資源採取、原料製造、部品製造などの取得した部品に係る全ての上流工程のこと。

第6章 「攻め」のカーボンニュートラル

本章ではヒアリングなどで得られた他社先行好事例の紹介を交えて、カーボンニュートラルをビジネスチャンスと捉え、自社の競争力向上+成長戦略を結びつけた「攻め」のカーボンニュートラルの進め方の考察を行う。

6.1 攻めのカーボンニュートラルの方向性

第5章「守り」のカーボンニュートラルで述べた通り、自社を含めたサプライチェーン全体のCO₂削減推進を進めることは重要であるが、一方でCO₂削減の対策費用など企業活動の「持続可能性」との両立が求められる。「両利きの経営^{*1}」に記載されている概念図を参考に、「攻め」のカーボンニュートラルの方向性について組織能力(技術やノウハウなど)と市場の2軸で4つの領域と区分けを行った。(図表6-1)

*1:両利きの経営：東洋経済新報社 入山章栄(解説)他

両利きの経営とは、既存事業の堅実な改善「深化」と未来を見据えた新規事業「探索」をバランス良く両立させる経営理論。

①既存事業/市場の競争力向上(不確実性：小)

既存事業での低CO₂製品化や省エネ・効率改善による原価低減&低CO₂の両立などによって他社優位性を確保し、自社ブランド力向上やESGスコア向上を実現。

②既存事業を活用した市場開拓(不確実性：小～中)

自社技術の他社・海外へ展開や他市場へアレンジして展開することで、従来市場から新規市場を開拓。例えば、CO₂を削減して製造された自動車用センサを飛行機用に展開など。

③同じ市場で新規事業(不確実性：中)

自社の保有する顧客基盤などの強みを活用し、新しい組織能力を取得し新規事業実現。例えば、デジタル技術により紙媒体の新聞からオンラインニュース化し新規顧客獲得と低CO₂を両立。

④未経験の新規事業/市場(不確実性：大)

自社の持つ強みを生かすことが困難な領域だが、大きな事業転換するチャンスがある領域。富士フィルム株式会社の写真フィルムから再生医療や化粧品への事業転換は好事例の一つ。

①～④に対して自社がどの方向に行きたいか不確実性のリスクも考慮した戦略が求められる。特に初期段階は①既存事業/市場の競争力向上の検討を行い、②～④の検討着手が望ましいと考えられる。

【図表6-1】



6.2 攻めのカーボンニュートラル ①既存事業/市場の競争力向上

6.1 で示した①既存事業・市場で低 CO₂ と収益性向上の両立や低 CO₂ 製品として自社製品の価値を向上させ競争力向上を行っている事例を紹介する。

<事例：輸送効率化による省エネ(図表 6-2)>

～企業ヒアリングレポートより抜粋～ (参考資料：P. 70 参照)

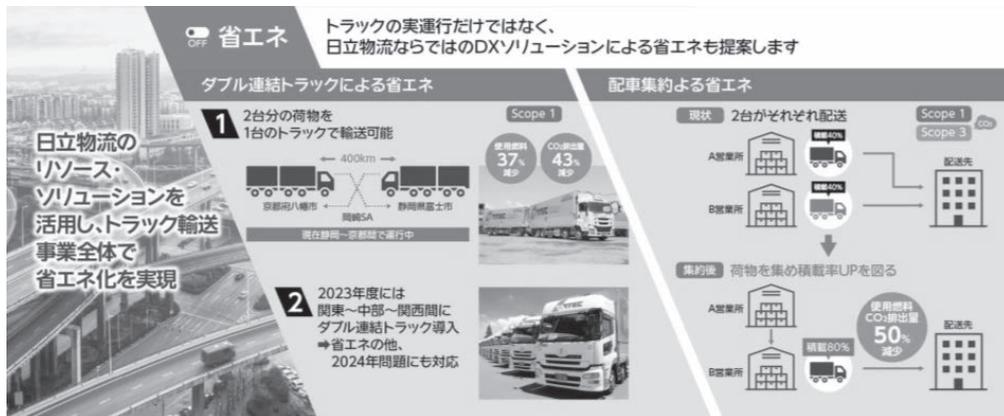
◇株式会社日立物流

【事業内容】国内物流、国際物流など

【具体的な取り組み内容】

- 大型トラックのトレーラーを2台つないだダブル連結トラックやDXソリューションを活用した配車集約などにより物流システム全体の効率化と省エネ化で、収益性向上と CO₂ 低減を両立。

【図表 6 - 2】



<事例：認証制度を用いたマークによる自社製品の競争力向上(図表 6-3)>

～企業ヒアリングレポートより抜粋～ (参考資料：P. 80 参照)

◇株式会社マルワ

【事業内容】総合印刷関連、販促企画関連、マルチメディア関連など

【具体的な取り組み内容】

- 印刷製品に GP マーク*2を表示することで、環境に配慮されていることが一目瞭然になる。2006 年より認証取得し、GP マークの印刷物は増版。

*2:GP マーク：日本印刷産業連合会が制定したもので、資材から工程までの総合的に環境に配慮された印刷工場を認定するマークである。

【図表 6 - 3】



<事例：カーボンフットプリント(CFP)評価による低CO₂製品の訴求>

～中部経済同友会 講演会資料より抜粋～ (参考資料：P.104 参照)

◇住友化学株式会社

【事業内容】石油化学製品・機能材料、情報電子化学、農業関連、医薬品など

【具体的な取り組み内容】

- 製品カーボンフットプリント (CFP) の自動計算ツールの独自開発と提供を通じて、自社製品の CFP 評価を実施。このツールをグループ会社以外にも利用希望のある他社へ無償で提供。製品毎の CFP 改善による CO₂ 削減となる可能性が高く、更に低 CO₂ 製品であることを認証・訴求につながる取り組みとして期待される。

6.3 攻めのカーボンニュートラル ②～④ 新市場～新規事業

6.1 で示した②～④の進め方については新しい市場のニーズの把握と自社の強みのマッチングや新しい組織能力など実施内容、期間、不確実性が異なる点を留意する必要がある。進め方の一つとして、以下にヒアリング結果も参考に考察した。

②既存事業を活用した市場開拓の進め方

他社や他業界の困りごとを把握することで自社の技術・ノウハウを生かせる可能性がある。また国内だけでなく、海外市場のニーズの把握も重要である。他社・他業界と協業して取り組みを始めることも一つである。

③同じ市場で新規事業の進め方

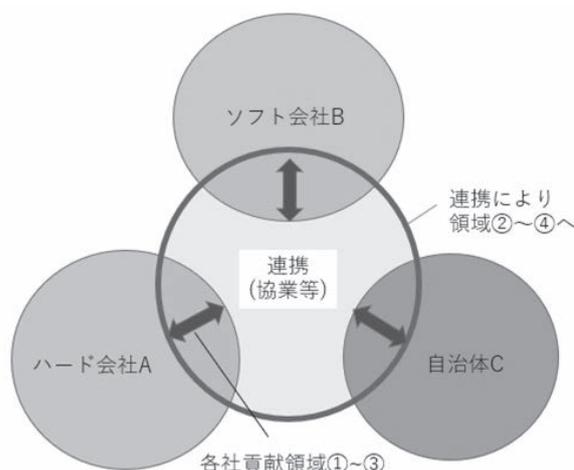
自社の持つ顧客基盤の強みを生かしつつ、新しい組織能力は技術探索・開発・人材確保などの準備期間・開発体制・粘り強い推進が求められる。②同様、他社・他業界と協業して取り組みを始めることも一つである。

④未経験の新規事業/市場の進め方

未経験の新規事業/市場は不確実性が高く、他社や自治体などとの連携することでリスクを低下させて進めることも一つの方法であり、図表 6-4 にイメージを示す。連携によって技術、人材、ノウハウ、顧客網などのビジネス基盤の強化や相乗効果が期待される。ただし経営自由度の低下やノウハウの流出リスクのデメリットへの理解は必要である。

繰り返しになるが、①既存事業/市場の競争力向上のベースをしっかりと進めつつ、②～④着手が望ましいと考える。②～④の事例を以降で紹介する。

【図表 6-4】



◇②+③実施例

<事例：ハード事業からソリューションサービス提供に事業拡大>

～ダイキン工業株式会社 ホームページより抜粋～

◇ダイキン工業株式会社、三井物産株式会社

【事業内容】ダイキン工業株式会社：空調機、冷凍機他、三井物産株式会社：総合商社

【具体的な取り組み内容】

- ダイキン工業株式会社の子会社のダイキンエアテクノ株式会社と三井物産株式会社
が共同で、定額制空調サービス会社「エアアズアサービス株式会社」を設立。
- 定額制空調サービスにて機器・サービスを一体提供。省エネ提案と電気利用の削減
を保証。更に空調の快適さ・初期投資負担の軽減のニーズにも対応し、新たな収益
を確保。

◇④実施例

<事例：自治体などとの連携によるエネルギーマネジメント事業(図表 6-5)>

～企業ヒアリングレポートより抜粋～ (参考資料：P. 88 参照)

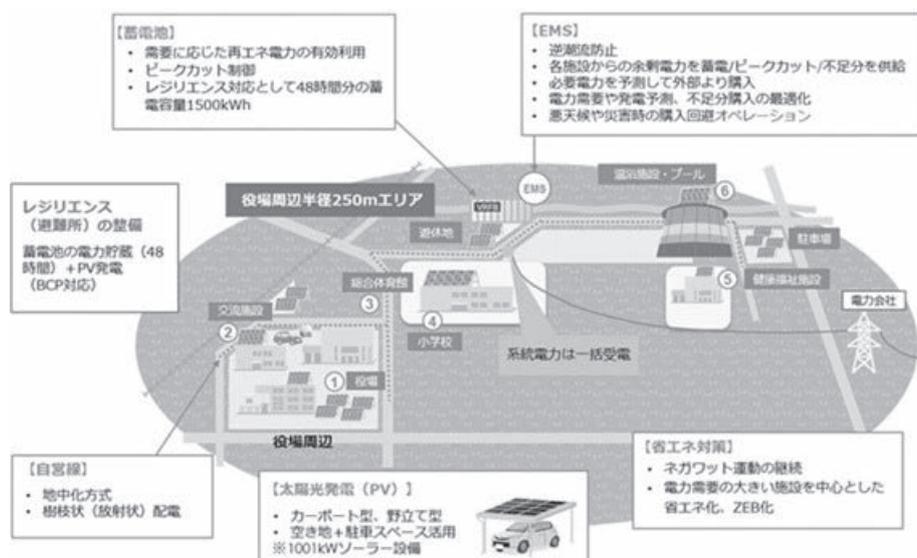
◇西松建設株式会社

【事業内容】国内建築、国内土木、海外他

【具体的な取り組み内容】

- 太陽光発電、蓄電池、エネルギーマネジメントシステム (EMS) の整備・運営などを
西松建設株式会社と自治体などが出資し、SPC(特別目的会社)で実施。自治体やパー
トナー会社との連携をはかり、新規事業領域④を計画している。蓄電関係の取り組
みをきっかけに本事業へ発展。

【図表 6 - 5】



コラム その他のサステナビリティへの対応

カーボンニュートラルが契機となり、その他のサステナビリティへの対応の重要性も拡大している。本提言に際して先進的な取り組みを行う企業にヒアリングを実施した結果、カーボンニュートラルに関連してサーキュラーエコノミー（循環経済）やフードロスなどに取り組む企業もあった。今後重要性を増すと考えられるその他のサステナビリティへの対応について施策事例を含めてコラムにて紹介する。

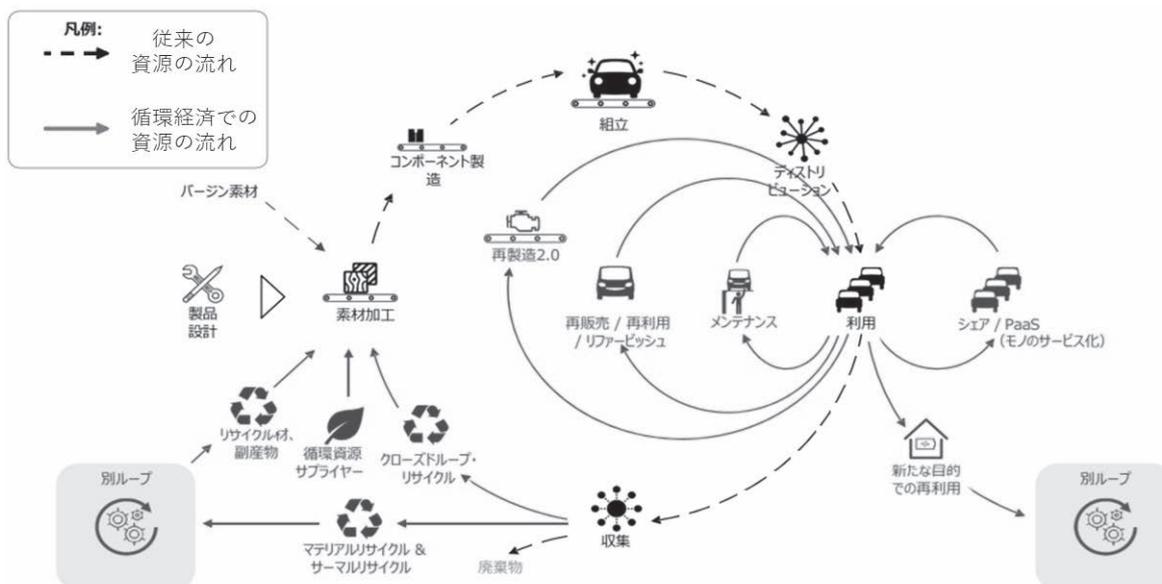
(1) サーキュラーエコノミー

大量生産・大量消費型の経済社会活動は、大量廃棄型の社会を形成し、健全な物質循環を阻害するほか、気候変動問題、天然資源の枯渇など様々な環境問題にも密接に関係している。

資源・エネルギーや食糧需要の増大や廃棄物発生量の増加が世界全体で深刻化しており、一方通行型の経済社会活動「リニアエコノミー（線形経済）」から、持続可能な形で資源を利用する「サーキュラーエコノミー（循環経済）」への移行を目指すことが世界の潮流となっている。

循環経済（サーキュラーエコノミー）とは、従来の3R（リデュース（減らす）、リユース、リサイクル）の取り組みに加え、資源投入量・消費量を抑えつつ、ストックを有効活用しながら、サービス化などを通じて付加価値を生み出す経済活動であり、資源・製品の価値の最大化、資源消費の最小化、廃棄物の発生抑止などを目指すことである（図表A）。

【図表A】



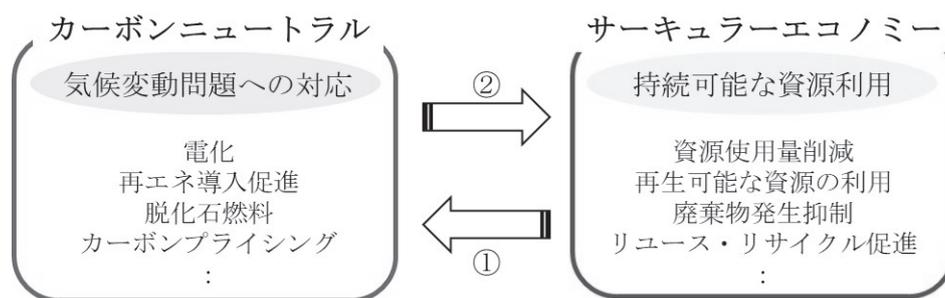
(出所：資源循環政策の現状と課題(経済産業省 産業技術環境局))

気候変動問題への対応を目的とするカーボンニュートラルの実現と持続可能な資源利用、資源効率の極大化を目的とするサーキュラーエコノミーへの移行は、密接な関係にある。

これまではカーボンニュートラルとサーキュラーエコノミーはそれぞれが個別に最適化を目指しているという傾向がみられた。しかし、今般 2050 年のカーボンニュートラル実現と具体的な目標が示されたことから相互に関係性を強め、結果的にサーキュラーエコノミー加速の様相を呈してきている。

図表 B に示すように、カーボンニュートラルを実現するための手段として CO₂ 排出量を削減する効果のあるサーキュラーエコノミー型の取り組みが推進される（矢印①）、カーボンニュートラル達成に向けた取り組みによって資源制約が顕在化しサーキュラーエコノミーの重要性が高まる（矢印②）という 2 つの側面がある。ここで注意が必要なのは、サーキュラーエコノミーの構築が必ずしもカーボンニュートラルに寄与するわけではないことである。例えば、資源を循環させるために必要なエネルギーが、新規材料を調達するために必要なエネルギーを超える場合は、サーキュラーエコノミーは成立するがカーボンニュートラルに対しては結果として CO₂ 排出量が増加するということになる。

【図表 B】



次に、サーキュラーエコノミーのキーワードとして「買い換えから使い続けへ」がある。すなわち、従来の「バージン素材・新品生産」から既存製品の「使い続け、使い直し、使い切り」に対応したリペア（修繕）、リプレース（部品部材交換）、リファービッシュ（準新品化）、リマニュファクチャリング（再製造）といった新技術・新規事業が必要になる。

以上の観点から、カーボンニュートラルとサーキュラーエコノミーの両立を考えることで自社における CO₂ 削減に寄与するとともに新技術・新規事業の創出や競争優位性の確保につながることもあり、まず自社で取り組めることが無いかを考えるのが重要である。更にサーキュラーエコノミーも自社での取り組みだけでなく、サプライチェーンを巻き込んだ団体戦での取り組みが重要となる。特に中部地区は製造業が多く、カーボンニュートラルのみならずサーキュラーエコノミーにも積極的に取り組む自治体もあり、新規事業やビジネスモデルを創出するに適した地域と認識している。

今回ヒアリングした企業においてサーキュラーエコノミーに関連する施策事例について紹介する。

- 豊通ニューパック株式会社では、豊田通商グループで、「環境に優しい社会」を目標に、石油由来梱包資材の廃止、新たな物流容器の開発などを行い、環境型物流の実現を目指す Circular Logistics（循環型物流）プロジェクトを開始している。
- 株式会社ダイセキでは、従来の「廃棄物リサイクル」に限定せず、更にサーキュラーエコノミーに着目した新しいビジネス展開に向け、技術力のあるベンチャー・中堅企業や、サーキュラーエコノミーを具体化するサプライチェーン構築を目指した異業種・大手企業との提携、更には自治体との提携など、幅広い相手先との関係構築の取り組みを開始している。
- NTT コミュニケーションズ株式会社では、再生資源循環プラットフォーム（CEMPF）というサーキュラーエコノミー型のビジネスモデル創出を支援するサービスを行っている。再生資源の種別や量のほか、輸送やリサイクル加工などの履歴データを収集・分析し、企業間取引の円滑化をサポートする。

(2) フードロス

2021年3月に発表された国連環境計画（UNEP）のUNEP Food Waste Index Report 2021によれば、食品ロスの廃棄による温室効果ガスの排出量は、世界の温室効果ガス排出量のうち、8～10%を占めているとのことである。食品ロス削減の行動は、広い目でみれば、食料資源の有効利用や地球温暖化の抑制につながっておりカーボンニュートラルの実現に向けた取り組みといえる。

日本では、「まだ食べられるにもかかわらず、なんらかの理由で廃棄される食品」のことを指して「食品ロス」と呼んでいる。フードロス（Food Loss）とは、生産、貯蔵、加工、食品製造、流通の過程で発生する食品廃棄のことであり、フードウェイスト（Food Waste）とは、小売、外食、家庭から発生する食品の廃棄を指す。したがって、食品ロスとは「フードロス」と「フードウェイスト」を足したものとイえる（図表C）。

【図表C】



食品ロス削減につながる行動「てまえどり^{*1}」が、2022年の「現代用語の基礎知識選ユーザー新語・流行語大賞」トップ10に選出されるなど関心が高まっている。

今回ヒアリングした企業や同友会後援事業においてフードロス関連する施策事例について紹介する。

- 敷島製パン株式会社では、フードロスを活用して製造するカーボンニュートラルな次世代固形燃料であるバイオコークスについて、近畿大学と共同研究を進めている。
- スギホールディングス株式会社では、2021年度より「てまえどり」の取り組みを実施し、食品ロス削減を目指している。併せて、食品見切り基準変更による売り切り促進、在庫基準見直しによる過剰在庫低減、食品自動発注の導入による在庫数の適正化で、食品廃棄率の低減を促進している。
- 東海農政局では、食べられるにもかかわらず廃棄されてしまう食品（食品ロス）を削減するためフードバンク活動を支援している。具体的な支援として、農政局ウェブサイトでは東海3県（岐阜、愛知、三重）のフードバンク活動団体を紹介するとともに、フードバンク活動団体と食品関連事業者などとのマッチングをウェブ上で行う「食の架け橋」を新設した。社会貢献活動やSDGs活動の一環として、「食品や保管場所の提供、配送や資金面の支援」を検討されている事業者の方々は参考にしてほしい。

*1:てまえどり:

購入してすぐに食べる場合、商品棚の手前にある商品など、販売期限が近づいた商品を積極的に選ぶ行動

(3) まとめ

カーボンニュートラルの取り組みの目的は持続可能な社会を実現することであるが、カーボンニュートラルだけで実現できないとの理解が広まり、上述した事例紹介のようなサーキュラーエコノミー、フードロスなどその他のサステナビリティへの取り組みにも着目し、持続可能な社会を目指しバランスの取れた施策を推進することが重要である。

第7章 団体戦 ～地域一丸となった取り組みの推進～

ここまでもカーボンニュートラル推進に際して考慮すべき点として団体戦（連携）での取り組みが必要だと述べてきたが、本章では具体的な取り組みに着手し進めていけるよう、現在活用できる支援策や産・官・学・金、セクター別の望ましい取り組みの方向性などを紹介する。

7. 1 カーボンニュートラルの取り組みに向けた課題

第2章に記載したアンケート結果から、カーボンニュートラルを進めるにあたり、中小企業にとっては、大きく分けて技術面、政策・制度面及び資金面において課題があることがわかった。また、大企業においても、スコープ3まで含めると対応が多岐にわたるため単独企業の努力には限界があり、産・官・学・金との連携強化などが今後の課題である。

課題に対する対策を下記に整理する。

技術面：排出量可視化、最適施策提案、産学連携や業界連携による情報共有、事例紹介など
政策・制度面：規制緩和やインフラ整備、データ連携、共同研究や人材育成など
資金面：行政・自治体の開発資金援助や再エネ補助金、金融機関のファイナンス支援策など

7. 2 現在活用できる支援策

関係府省庁やカーボンニュートラルの先進的な取り組みを進めている大学・企業のホームページなどでは各種支援策を公表しており、さまざまな情報を入手し、比較検討することができる。

自社のカーボンニュートラルの取り組みを進めるうえで、そもそも自社ではできないことや対処に悩んでいることなどは、支援策やサポートを探して活用を検討することも有効である。

課題と支援策をまとめたものを図表 7-1 に示す（○印のある箇所は、課題に対する支援策の情報を得ることができる）。

【図表 7 - 1】

支援策	課題	課題認識	初動相談	排出量の可視化	計画策定	情報提供・共有	対応コスト	人材不足	産・官・学・金の連携	規制緩和・インフラ整備
独立行政法人中小企業基盤整備機構										
①	カーボンニュートラル・チェックシート	○								
経済産業省										
②	中小企業のカーボンニュートラル支援策	○	○				○			
環境省										
③	脱炭素ポータル	○				○				
	脱炭素地域づくり支援サイト				○	○	○		○	○
厚生労働省										
④	人材開発支援助成金(事業展開などリスクリング支援コース)						○	○		
一般社団法人炭素会計アドバイザー協会										
⑤	炭素会計アドバイザー資格							○		
中部経済産業局										
⑥	カーボンニュートラル施策					○	○			
大学、研究所など										
⑦	(【事例1】【事例2】参考)								○	
企業、コンサルティングファームなど(排出量可視化サービスの提供事業者)										
⑧	(【事例3】【事例4】参考)			○						

※○印のある箇所は、課題に対する支援策の情報を得ることができる。

①独立行政法人中小企業基盤整備機構/カーボンニュートラル・チェックシート

自社の取り組みを確認できるセルフチェックシート。シート記載の解説に取り組み方法や詳細ページのリンクが掲載しており、カーボンニュートラルを進めるきっかけとして利用できる。https://j-net21.smr.j.go.jp/special/chusho_sdgs/carbonneutral/checksheet.html

②経済産業省/中小企業のカーボンニュートラル支援策

中小企業がカーボンニュートラル対策を行う際に、フローチャートに沿って補助金など必要な支援を調べることができるよう支援策を取りまとめて展開している。

https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/SME/pamphlet/pamphlet2022fy01.pdf

③環境省/脱炭素ポータル

脱炭素社会実現に向けた国の取り組み、トピックス、新着ニュースや関連サイトなどの情報を掲載している。https://ondankataisaku.env.go.jp/carbon_neutral/

環境省/脱炭素地域づくり支援サイト

地域脱炭素の取り組みに対する関係府省庁(環境省、内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省)の主な支援ツール・枠組みを掲載している。

<https://policies.env.go.jp/policy/roadmap/supports/>

④厚生労働省/人材開発支援助成金（事業展開などリスクリング支援コース）

デジタル・グリーン化に対応した人材の育成に取り組む事業者を対象に、訓練経費や訓練期間中の賃金の一部を高率助成により支援する制度。

⑤一般社団法人炭素会計アドバイザー協会/炭素会計アドバイザー資格

国内初の民間資格。CO₂排出量測定手法の国内における普及、民間企業による排出量の財務情報への正確な反映に関する研修や試験などを実施している。

(<https://www.caai.or.jp/licence/index.html>)

⑥中部経済産業局/カーボンニュートラル施策

他社の取り組み事例やカーボンニュートラルに向けた投資促進税制などを掲載している。
<事例掲載企業>

i Smart Technologies 株式会社、イノチオみらい株式会社、株式会社ウェストボックス、日本特殊陶業株式会社、株式会社マルワ、豊田通商株式会社、コマニー株式会社など

(<https://www.chubu.meti.go.jp/dl2cn/index.html>)

⑦大学、研究所など

各大学、研究所においてカーボンニュートラルに向けた取り組みがなされており、主な取り組み事例を事例 1、2 に示す。

【事例 1】名古屋大学 未来社会創造機構/脱炭素社会創造センター

CO₂ 排出量削減や吸収を促進するための要素技術の開発やシステムの構築に取り組む研究者など、異分野の研究者が協働で脱炭素社会の構築に取り組む組織として 2022 年 4 月に設立。名古屋大学や東海国立大学機構の枠組を越え、広く地域社会における産官学民と連携した活動を進めている。(<https://www.zcs.mirai.nagoya-u.ac.jp/about/>)

【事例 2】国立研究開発法人 産業技術総合研究所/福島再生可能エネルギー研究所

世界に開かれた再生可能エネルギー研究開発の推進と、東日本大震災により甚大な被害を受けた被災地の復興への貢献を目的として 2014 年 4 月に設立。多様な研究人材、先端的な研究インフラ、研究成果を活用・発展させ、企業、大学、地域との連携などを通して、再生可能エネルギーの主力電源化に向けた活動を進めている。

(<https://www.aist.go.jp/fukushima/>) (参考資料：P. 67 参照)

⑧企業、コンサルティングファームなど（排出量可視化サービスの提供事業者）

企業やコンサルティングファームにおいても排出量の可視化支援ツールが有償、無償で多数提供されており、これらツールが利用可能である。他企業にもあるが、中部経済同友会で講演頂いた企業が提供するサービスを事例 3、4 に示す。

【事例 3】住友化学株式会社/CFP-TOMO

住友化学株式会社が無償提供するシステム。製品カーボンフットプリントを簡易かつ効率的に算定することができる。

(参考資料：P. 104 参照)

(https://www.sumitomo-chem.co.jp/sustainability/information/cfp_tomo/)

【事例4】株式会社ゼロボード/zeroboard

株式会社ゼロボードが提供するクラウドサービス。企業活動やそのサプライチェーン由来の温室効果ガス排出量を、国際基準である GHG プロトコルに基づいて算定・可視化できる。

(参考資料：P.100 参照) (<https://zeroboard.jp/service>)

7. 3 不足している支援策

一方、人材不足に対する支援策が少ないほか、計画策定や産・官・学・金の連携、規制緩和・インフラ整備の支援策も十分とはいえない。

また、対応コストに対する支援策についても、足元では政府・自治体の補助金などの支援に限られている。我が国においては今後 10 年間で官民合わせて 150 兆円の投資が必要とされており、政府は GX 経済移行債（仮称）による 20 兆円規模の支援で GX 投資を下支えし、これが更なる民間投資の呼び水となっていくとしているが、そのように進展するためには新たなファイナンス手法を開発・確立していくことが必要である。

経済産業省、金融庁、環境省では「産業の GX に向けた資金供給の在り方に関する研究会」を設置し、民間金融などの活用に関して、中小企業向けも含めた施策の方向性をまとめたパッケージを公表したほか、改正地球温暖化対策推進法に基づき国の財政投融资からの出資と民間からの出資を原資にファンド事業を行う株式会社脱炭素化支援機構（JICN）が設立されており、資金供給の拡充が待たれる。

「産業の GX に向けた資金供給の在り方に関する研究会」が公表した地域中小企業への資金供給の方向性と、JICN の概要を図表 7-2、7-3 に示す。

【図表 7 - 2】

地域中小企業への資金供給の方向性

- 中小企業のカーボンニュートラル対応には、「対応コスト」等の課題が存在。
- こうした中、中小企業の資金調達手段は、「金融機関からの借入」が大半を占めているが、多くの金融機関においては、カーボンニュートラル実現に向けた社会への移行に関する情報収集を行っている段階。
- このため、まずは政府系機関において、中小企業のカーボンニュートラル対応のために必要な資金を供給し、こうした取組を地域金融機関にも展開していく。

具体的な内容

- グリーン転換（GX）に取り組む中小企業・小規模事業者向けの日本政策金融公庫による融資制度の拡充を経済産業省・環境省において、共同要求を実施。

（参考）日本政策金融公庫におけるカーボンニュートラルに関連する既存の制度

非化石エネルギー関連

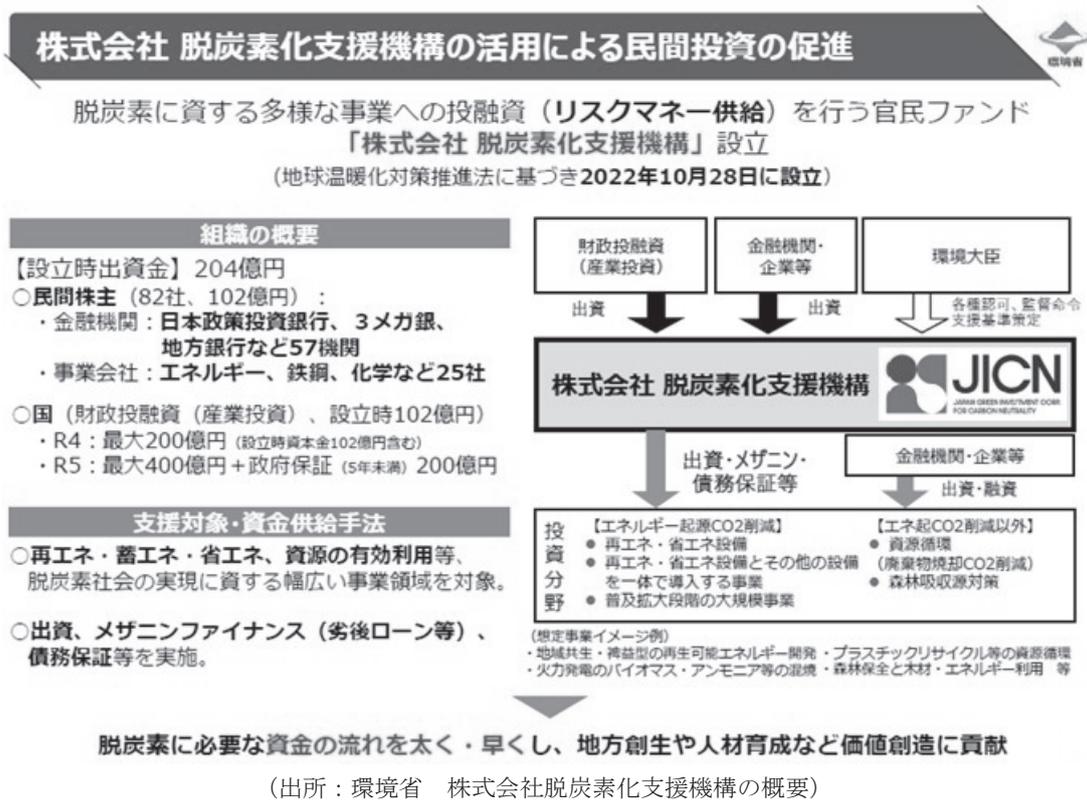
- 発電設備（太陽光（10kw以上の自家消費型発電設備）、風力、水力、バイオマスエネルギー）や熱利用設備（地中熱、太陽熱、温度差エネルギーなど）を導入するために必要な設備資金を融資。

省エネ設備関連

- 法定耐用年数を超過した既存設備を更新・増強するための同種の新たな設備を取得するために必要な設備資金を融資。

（出所：経済産業省 産業の GX に向けた資金供給の在り方に関する研究会資料）

【図表 7 - 3】



7. 4 今後の取り組みの方向性

中小企業を中心として、人材不足のほか、規制緩和・インフラ整備などの政府・自治体への働きかけなど、自社での対応が難しい場面が多い。

自社のカーボンニュートラルに取り組みつつ、業界の枠を超えた幅広い連携に積極的に関わり、地域一丸となった取り組み「団体戦」として推進することが肝要である。

産・官・学・金、セクター別に望ましい取り組みの方向性を以下に示す。

◇ 企業

持続的な成長のため、他企業に先んじたカーボンニュートラルの実現が望まれており、経営者自らが主体となり多種多様なステークホルダーを巻き込んだカーボンニュートラルの取り組みを推進する。

サプライチェーンを構成する各企業は、自社がスコープ 2 までの目標を達成することにより全体のカーボンニュートラルにつながるとの認識を共有のうえ、連携してカーボンニュートラル実現に向けて取り組む。

そのためには、産・官・学・金とさまざまな形で連携していくことが必要であり、本章で示したような支援策をしっかりと活用しながら連携を深める。

また、排出量可視化などの各種施策の共有化・情報連携、大学との共同研究や助成金ほか行政の支援策活用などによる人材育成を更に進め、カーボンニュートラル推進と共に新たな技術や事業の創出を目指す。

◇ 行政

産・官・学・金がさまざまな形で更に連携することができるように、地域で連携の枠組みの重要性を醸成する。

カーボンニュートラル推進には各地域の事情を考慮する必要性（欧州や米国と同じ方法だけではカーボンニュートラルが達成できない）があり、地域の取り組みの発信により世界的なルールメイキングに関与すると共に、カーボンニュートラル推進に向けた国内外での連携や枠組み作りを牽引する。

カーボンニュートラル推進に係るコスト増などの企業負担を吸収するため、実証実験を行うための規制緩和やインフラ整備、地域のデータ連携のほか、共同研究や人材育成を含め人材不足に対する支援策を拡充する。

◇ 大学

カーボンニュートラル実現に向けて、CO₂排出量の削減や回収・貯留を促進するための新技術・システム構築など、引き続き社会実装に向けた取り組みを目指す。

また、その早期社会実装を目指し、研究の初期段階からでも産業界や行政と幅広く連携ができるように体制を整える。

大学内外の人材育成として、カーボンニュートラル推進に向けた産・官・学・金連携の橋渡しとすることができる人材の育成を強化すると共に、リスクリング（技術革新やビジネスモデルの変化に対応するために新しいスキルを学ぶこと）などによりカーボンニュートラルに関する知見を高めることができるように教育現場・環境の拡充を図る。

◇ 金融

カーボンニュートラルに向けたイノベーションには多額の資金が必要になる見込みであり、政府・自治体の補助金などの拡充に加え、金融機関ではグリーンファイナンス（再エネなど既に脱炭素化の水準にある取り組みに対するファイナンス）やトランジション・ファイナンス（省エネなど着実に低炭素化を進めていく「移行」の取り組みに対するファイナンス）などのファイナンス支援策の更なる拡充を図る。

また、それらが十分に有効利用されるように広く周知し利用促進を図るなど、利便性の向上を追求する。

そのほか、金融機関は地域の企業と広く関わっていることから、地域のカーボンニュートラル実現に向けて、新産業の創出や企業に対する情報提供・ビジネスマッチングなど、さまざまな場面で地域に貢献していくことが重要である。

地球温暖化による気候変動の影響が年々拡大しており、このまま CO₂ 排出量が増え続けると、気象災害リスクが高まることが予想され、企業活動への影響も大きくなることが懸念される。このため、カーボンニュートラルに取り組むことは、市民生活を守るだけでなく、企業にとっても事業を安定的に継続するために必要な取り組みとなる。

企業にとってカーボンニュートラルに取り組むことは非常にハードルが高いが、一方でカーボンニュートラルを達成するためには、経済、産業の構造や生活様式、消費者意識などが大きく変わることが予想され、新規事業が創出されるビジネスチャンスでもある。

カーボンニュートラルを着実に進め、事業成長につなげるための経営戦略推進において、以下4点が重要と捉え、提言する。

8. 1 経営者のコミットメントとリーダーシップに基づいた強力な推進

カーボンニュートラルの取り組みは、長期間にわたり、常に状況が変化し先行きが不透明などの難しさがあるため、社員を鼓舞し継続的に取り組みを推進するには経営者の強力なコミットメントとリーダーシップが重要である。

経営者はカーボンニュートラルの重要性、緊急性を認識してコミットメントを示し、社員に想いを発信し続けることで、社内が一丸となって取り組む土壌づくりを自らが先導すべきである。経営者の強力なコミットメントとリーダーシップを土台とし、次節以降の「守り」と「攻め」の両面での、幅広い連携による「団体戦」で進める、独自のカーボンニュートラル経営戦略を推進することで、CO₂ 排出量削減と事業成長の両立を目指すことが重要である。

カーボンニュートラルを取り巻く状況は常に変化するので、取り組みを進める段階においても、経営者は最新の情報や自社の進捗に注意し、定期的に戦略や計画を見直しながら進めることが必要になる。

8. 2 「守り」のカーボンニュートラル戦略の推進

顧客要求や規制に対応できない製品やサービスは受け入れられなくなり、顧客は CO₂ 排出量の少ない企業からの購入に切り替えるので、「守り」のカーボンニュートラルである CO₂ 排出量削減は、事業を継続するために欠かせない取り組みである。このことを念頭に置き、自社を取り巻く状況を踏まえて遅滞なく対応を進めることが重要である。

社会の求める CO₂ 排出量削減の要求水準は非常に高いので、「実現できそうな目標」ではなく「実現しなくてはならない挑戦的な目標」を掲げ、自社だけでなくサプライチェーン全体の排出量削減を推進する必要がある。

最初の取り組みは、自社の CO₂ 排出量を可視化することであり、その後サプライチェーン全体の可視化へと進める。サプライチェーン全体の排出量を把握・可視化することは、自社の排出量削減の取り組みにおけるファーストステップにとどまらず、社内のカーボンニュートラルに対する意識の啓発、効率的かつ具体的な削減対策の立案につながる。更に社会的信頼の獲得につながり、企業価値向上やビジネスチャンス拡大などのメリットが期待できるため、社内での情報活用だけでなく、積極的に情報開示することで自社の価値を高めるべきである。

CO₂ 排出量削減に対しては、第5章に示したような考え方、事例を参考に原材料から製品廃

棄までの一連の流れの見直しや、自社のエネルギー消費量の削減、再生可能エネルギーをはじめとする排出量の少ないエネルギー源への見直し、更に CO₂ 回収・固定及びカーボンクレジットなどの利用による相殺を組み合わせで推進する。

現状サプライチェーンの CO₂ 排出量（スコープ 3）は、公開されているデータベースの規定値を用いて簡易的に算定されていることが多く、使用量の削減などに対策が限られる。そのため、二次、三次サプライヤー企業も、自社の排出量を把握し、排出量を実データで算定できる体制づくりに、サプライチェーン全体で積極的に取り組み、効果的な排出量削減につなげるべきである。これによりサプライチェーン全体としての競争力の強化だけでなく、サプライヤーも含めた各社の CO₂ 排出量削減努力が適切に反映されることになり、カーボンニュートラルに取り組む企業にとっても大きなメリットになる。

8. 3 「攻め」のカーボンニュートラル戦略による事業成長への挑戦

カーボンニュートラルをビジネスチャンスと捉えた「攻め」のカーボンニュートラルの戦略により、既存事業の競争力向上や新規事業を創出し、自社の成長に挑戦することが重要である。

「攻め」のカーボンニュートラルの方向性については第 6 章で述べているが、初期段階は既存事業の競争力向上のため、省エネ・効率改善による原価低減と低 CO₂ 製品化の両立により他社優位性を確保することを目指す。次に既存事業の優位性を活かした他用途への展開による事業の拡大や新規市場開拓を検討する。

既存事業の市場自体が縮小することが予想される場合や、自社の優位性を確保することが困難な場合には、自社の保有する技術や顧客基盤などの強みを活用し、新規事業の創出に挑戦すべきである。しかしながら、未経験の新規事業/市場への挑戦などは不確実性が高く、自社だけの取り組みでは限界があるので、他社、他業界や自治体などと連携しリスクを低下させ、進めることが望ましい。

8. 4 団体戦 ～地域一丸となった取り組みの推進～

カーボンニュートラルに対しては、自社のみでの対応が難しい場面が多いので、自社のカーボンニュートラルに取り組みつつ、業界の枠を超えた幅広い連携に積極的に関わり、地域一丸となった取り組み「団体戦」として推進することが肝要である。

そのためには、産・官・学・金とさまざまな形で連携していくことが必要であり、サプライチェーンでの連携に加え、第 7 章で示したような支援策を活用しながら連携を深めていくべきである。

経営者自らが主体となって自社のカーボンニュートラルに取り組み競争力を高めていく、そして多種多様なステークホルダーを巻き込み地域一丸となった取り組みを推進することで、地域全体のカーボンニュートラルを実現する。

製造業が集積する特長のある中部地域はカーボンニュートラルの先進地域となる可能性があり、カーボンニュートラルの取り組みを通して地域で技術や事業が創出され、それがまた次なる成長市場を生み出すような好循環につなげることが望ましい。

【おわりに】

カーボンニュートラルの重要性、緊急性については本文中でも繰り返し述べており、多くの人が理解していると思うが、行動に移すことに躊躇している企業は多いのが現状である。一方でカーボンニュートラルに向けた規制強化や市場環境の変化などが加速しており、企業にとっては「取り組まないリスク」が高まっている。

本提言書でも言及しているが、カーボンニュートラルへの取り組みを考えるうえで、「守り」と「攻め」の両面での視点が重要である。そして推進時においては、企業単独でなく、産・官・学・金の総力を挙げた「団体戦」で取り組むことが必要になる。カーボンニュートラルはCO₂排出量削減である「守り」の面で語られがちであるが、それが費用負担の印象を強め、カーボンニュートラル推進を各社にとって難しいものにしていくように感じる。「守り」を受け身の姿勢と捉えるだけでなく、競争力強化や新規事業創出などのビジネスチャンスとする「攻め」と捉え、全社一丸となってカーボンニュートラルに前向きに取り組むことが重要である。また、団体戦についても、取り組むべき課題によって、サプライチェーン連携、地域連携、産・官・学・金での連携と対象は異なるが、いち早く連携して取り組みを開始することが、「守り」「攻め」の実効性を高める観点から重要であり、強みにもなる。自社の取り組みから団体戦につなげることが、カーボンニュートラルにおける中部地区や日本の産業の発展につながると考える。

当委員会で行ったアンケートや企業ヒアリングにおいても、自社の取り組みとして「守り」と「攻め」の両面で積極的にカーボンニュートラルを推進する企業が一定数存在する。一方で、サプライチェーンでの連携においては「サプライヤーからの情報が得られない」、「業界内での関心が低く連携した取り組みが進められない」といった声が聞かれた。中部経済同友会の会員の方々におかれては、本提言を参考に強力なリーダーシップの下、カーボンニュートラルの取り組みを進め、自社及び中部地区、日本国内の産業発展につなげて頂ければ幸いである。

末筆ながら、カーボンニュートラル委員会の活動に際し、アンケートにご協力頂いた同友会会員企業、ヒアリング・視察などを通じて絶大なるご支援を頂いた株式会社日立物流、敷島製パン株式会社、ナグラ産業株式会社、株式会社マルワ、豊通ニューパック株式会社、株式会社ダイセキ、西松建設株式会社、スギホールディングス株式会社、NTTコミュニケーションズ株式会社、日本特殊陶業株式会社、国立研究開発法人産業技術総合研究所 福島再生可能エネルギー研究所、経済産業省中部経済産業局のご関係者の皆様、及び講演頂いた株式会社ゼロボードの渡慶次道隆様、ボストン コンサルティング グループの丹羽恵久様、黒岩拓実様に心より感謝申し上げます。

以上

參考資料

資料1 カーボンニュートラル委員会正副委員長会社の取り組み事例（窯業・土石製品）

1. 株式会社ノリタケカンパニーリミテド

日時：2022年5月30日（月）
場所：日特社員クラブ カンデーラ
参加者：カーボンニュートラル委員会
正副委員長、WGメンバー、事務局
概要：会社概要説明、
取り組み内容説明、質疑

設立	1904年1月
本社	愛知県名古屋市西区則武新町三丁目1番36号
代表者	加藤 博
売上	1,276億円（2021年度）
資本金	156億32百万円
従業員	5,007名
営業品目	工業機材事業 セラミック・マテリアル事業 エンジニアリング事業 食器事業

1. 会社概要

ノリタケグループは、創業者が「我カ社ノ精神」に記した“事業を通じて社会に貢献する”という姿勢を経営の基本理念としている。創業より培ってきた技術を研削・研磨工具や電子部品材料、加熱・焼成装置などの多種多様な製品に応用・発展させることで、さまざまな産業を支えてきた。今後は、「環境・エレクトロニクス・ウェルビーイング」の3分野を成長領域として定め、当領域への取り組みを通じて「地球を元気に」、「社会を便利に」、「人と社会を幸福に」する企業を目指し、事業を通じて社会に貢献し続ける。

【環境方針】

ノリタケグループは、創業精神である“良品・輸出・共栄”の理念のもとに、ものづくりを行う企業として、地球環境の保全を重要な経営課題の一つと位置付け、事業活動を通じて「持続可能な社会」の実現に貢献する。

【目指す姿】

自主的な環境保護活動をノリタケグループ一体となって推進し、事業活動において発生する環境負荷や環境リスクの低減に積極的に取り組み、地球環境保護への貢献を目指す。また、環境保護と事業の利益創出を両立させた環境経営を行うことで、ステークホルダーとの共栄を図る。

2. カーボンニュートラルに向けた目標

2050年：カーボンニュートラル達成 CO₂排出量 ネットゼロ

2030年：スコープ1、2 CO₂排出量 2018年度比50%削減

3. 現在の状況

2021年度ノリタケの国内でのCO₂排出量を示す（図1）。スコープ1、2が合計で6.7万トン、スコープ3が56万トンでスコープ1～3全体でのCO₂排出量は62.7万トンになる。

原料調達から製品使用後の廃棄処理までの製品ライフサイクル全体に関わる、環境負荷の全体像を把握することで、より効果的な環境負荷削減に取り組む。

ノリタケグループでのスコープ3の算定方法については、環境省・経済産業省の「サプライチェーンを通じた温室効果ガス排出量算定に関する基本ガイドライン」に準拠し概算している。

図2は国内のスコープ1、2でのエネルギー種類別のCO₂排出量比率を示しており、ノリタケの使用エネルギーの約2/3が電気となる。スコープ1、2の削減計画については次項に記載する。CO₂排出量の全体の約90%を占めるスコープ3の削減では、上流側の原材料の調達時、下流側の製品使用時のCO₂排出量の実績を把握し、具体的な削減計画に落とし込むことが課題となっている。

スコープ1～3全体のCO₂排出量 62.7万t (2021年度)



* スコープ3算定方法

環境省・経済産業省の「サプライチェーンを通じた温室効果ガス排出量算定に関する基本ガイドラインVer.2」に準拠

図1 ノリタケサプライチェーン全体でのCO₂排出量 (国内)

▶ エネルギー種類別CO₂排出量比率

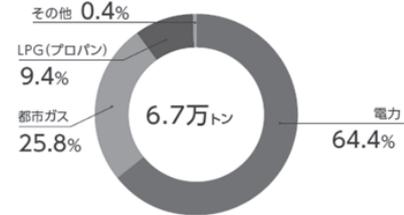


図2 エネルギー種類別CO₂排出量比率

4. 2030年目標達成に向けた取り組み ～「守り」のカーボンニュートラル～

1) スコープ1、2 CO₂排出量の削減

カーボンニュートラルに向けた2030年目標であるスコープ1、2のCO₂排出量の2018年度50%削減に向けて、事業拡大にともなう排出量増加分も含め、削減計画をまとめる。

削減計画ではノリタケの使用エネルギーの約2/3は電気となっているため、その対策が主となる。エネルギーの見える化を実施し、既存設備の合理化、省エネ機器の調査・更新などを行うことでエネルギーフローの見直し、省エネ化を進める。次に国内の使用電力を再生可能エネルギー購入、太陽光発電設備導入により排出量を削減する。現在、事業所の敷地を有効利用した太陽光発電設備を国内6か所で稼働している。(図3)

更に焼成炉などで使用される化石燃料に対してカーボンニュートラル燃料やクレジットなどによるオフセットにより、CO₂排出量50%を達成する。クレジット分に関しては、現状のSBT (Science Based Targets) ルールでは認められていないため、海外での電力を再生可能エネルギーに置き換えることで、全社のCO₂排出量の削減目標を達成する計画である。



図3 太陽光発電施設

2) スコープ3 サプライチェーン全体を対象とした取り組み

サステナビリティ経営推進の下、排出の実態を把握してサプライチェーンマネジメントやマテリアルフローの見直しを図るとともに、新商品や新技術創出による事業転換など、事業戦略に基づいた取り組みを検討し、順次具体的な計画に落とし込んでいく予定である。

5. カーボンニュートラル関連製品の開発 ～「攻め」のカーボンニュートラル～

ノリタケではカーボンニュートラルをビジネスチャンスと捉え、既存製品の長寿命化やリサイクル率向上などに加え、新たな市場に向けた製品の開発を進めている。特に水素はカーボンニュートラル実現に向けたカギとなるエネルギーであり、水素の社会実装に向けて、水素を「つくる」「ためる」「はこぶ」「つかう」といった水素サプライチェーンが構築されつつある。ノリ

タケでも水素を作るために必要となる関連部材や実際に水素を燃料として使用する設備などの開発に取り組んでいる。

図4はノリタケ、東京ガス株式会社、東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社で共同開発した、特殊セラミックラジエントチューブバーナを採用した世界初の水素燃焼式リチウムイオン電池電極材用連続焼成炉「C-SERT-RHK-Nero」である。焼成時のゼロカーボンを実現する革新的な装置として、世の中に貢献することを目指す。

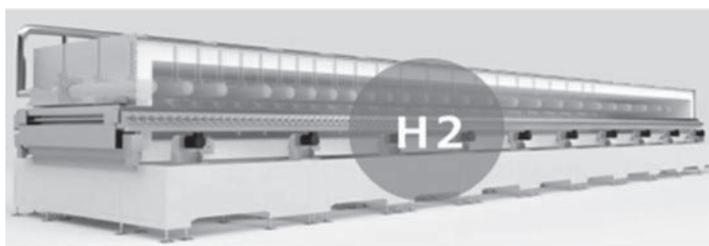


図4 水素燃焼式リチウムイオン電極材用連続焼成炉 (C-SERT-RHK-Nero)

6. 今後の課題

1) スコープ1、2

- 再生可能エネルギー、カーボンニュートラル燃料の安定的な調達
- コスト上昇をどのように抑えるか

2) スコープ3

- 上流、下流を含め全体の実績値を把握しどのように具体的な削減計画に落とし込むか
- 環境配慮製品の拡販や新規事業探索と合わせ、どのように具現化するか

3) 海外工場での削減

- 海外工場での削減については、一部の対象国での対応が明確になっておらず、対象国の法規制やカーボンニュートラル対応などの状況を見極めながら、削減計画を立案する必要がある。

7. その他の活動

1) 資源循環対策活動

限りある資源を有効活用するためには、事業活動における不要物の発生を極力減らすことが重要と考え、ノリタケグループでは、ものづくり強化活動と連携した品質改善などで不要物削減に取り組んでいる。ノリタケの主力事業である工業用砥石は、消耗品であるため、使用後に産業廃棄物として埋立処分されていることから、資源を有効利用する上で大きな課題となっていた。ノリタケが販売した工業用砥石を再資源化するため、使用済みビトリファイド砥石を回収し、種類毎に分別、粉碎・分級した後、研磨剤や耐火物原料などの新たな製品に生まれ変わっている。(図5)



図5 使用済み工業用砥石のリサイクル工程

2) 生物多様性の取り組み

ノリタケグループが目指す「持続可能な社会」を実現するため、自然と生態系の保全を目指した生物多様性への取り組みを進めている。事業所敷地内の緑化を進めており、本社（名古屋市）に隣接する「ノリタケの森」では、野鳥や昆虫などの生き物が住みやすい環境を整えている。

資料1 カーボンニュートラル委員会正副委員長会社の取り組み事例（エネルギー）

2. 中部電力株式会社

日 時：2022年5月30日（月）
 場 所：日特社員クラブ カンデーラ
 参加者：カーボンニュートラル委員会
 正副委員長、WGメンバー、事務局
 概 要：会社概要説明、
 取り組み内容説明、質疑

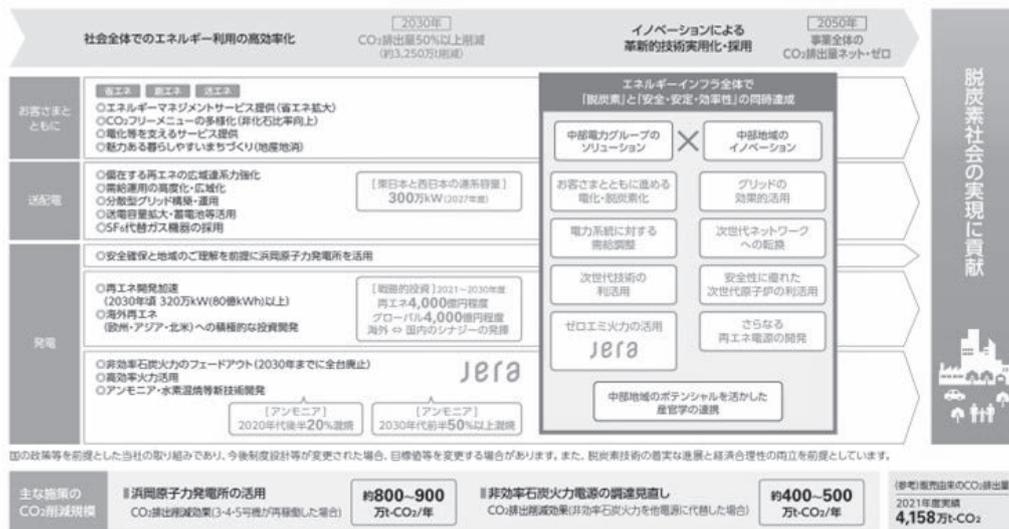
設 立	1951年5月1日
本 社	名古屋市東区東新町1番地
代 表 者	代表取締役社長 社長執行役員 林 欣吾
売 上	連結：2兆7051億円 単体：2325億円
資 本 金	4,307億円
従 業 員	連結：28,365名 単体：3,127名
営 業 品 目	電気事業、ガスなどのエネルギー事業など

1. 脱炭素社会実現への貢献

環境に対する世の中の取り組みや期待が大きく進展するなか、中部電力グループが一体となって「脱炭素社会実現への貢献」に取り組む新たな目標として2050年までに事業全体の温室効果ガスの排出量ネット・ゼロに挑戦する「ゼロエミチャレンジ2050」を2021年3月に定めている。



2. ゼロエミチャレンジ2050に向けたロードマップ



3. 再生可能エネルギー拡大の取り組み

1) 再生可能エネルギー拡大の取り組み

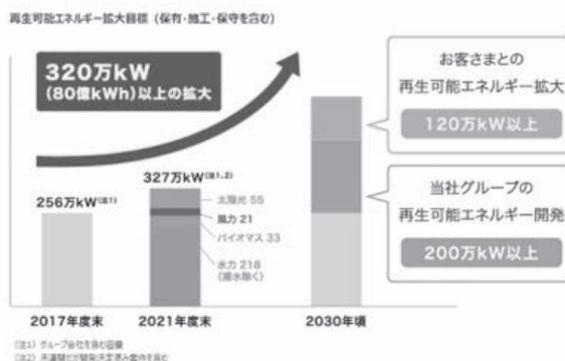
再生可能エネルギー（以下、再エネ）拡大目標として、これまでの目標（200 万 kW）より一歩踏み込み、2030 年頃に 320 万 kW（80 億 kWh）以上を目指している。

<再エネ電源の開発加速(200 万 kW 以上)>

洋上風力、陸上風力、バイオマス、水力、太陽光、地熱の開発・保有拡大を全国で積極的に推進している。

<お客さまとの再エネ拡大(120 万 kW 以上)>

グループ会社による設備の保守・施工などに加えて、お客さまのお役立ちにつながる付加価値サービスを提供することで、お客さま保有の再エネ拡大に貢献し、お届けする再エネ価値提供量の増加に取り組んでいる。

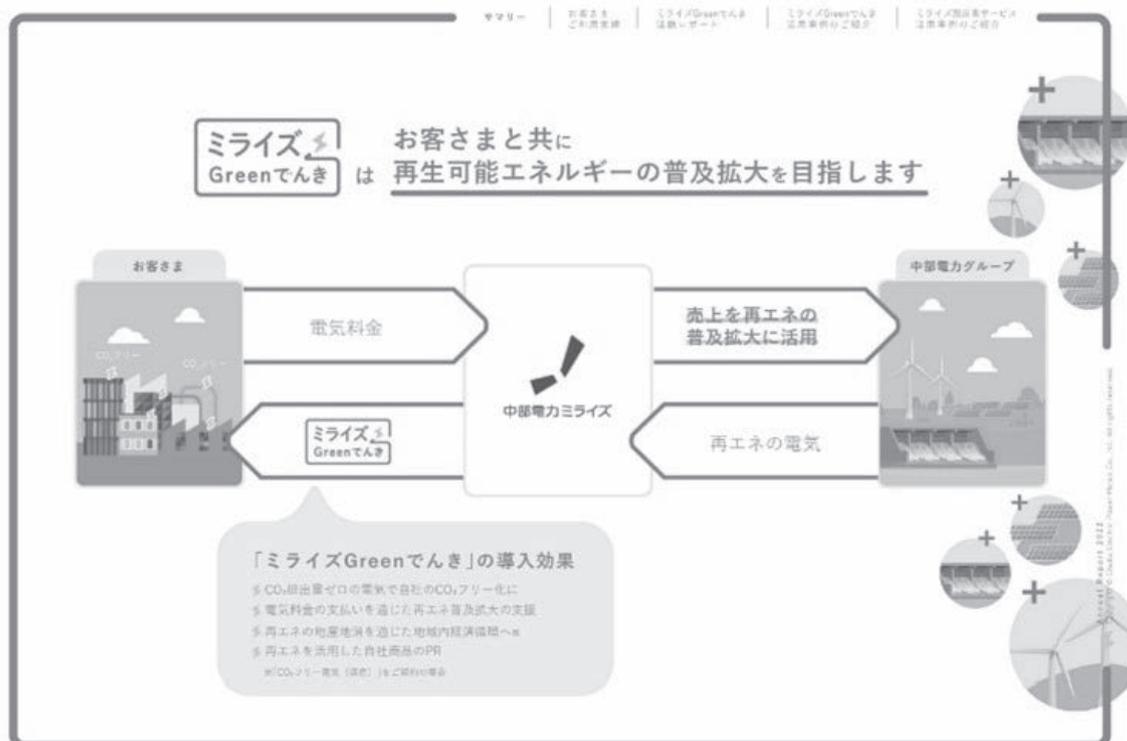


出所：中部電力 ホームページ

https://www.chuden.co.jp/energy/renew/ren_torikumi/

2) ミライズ Green 電気 (CO₂フリーメニュー) の提供

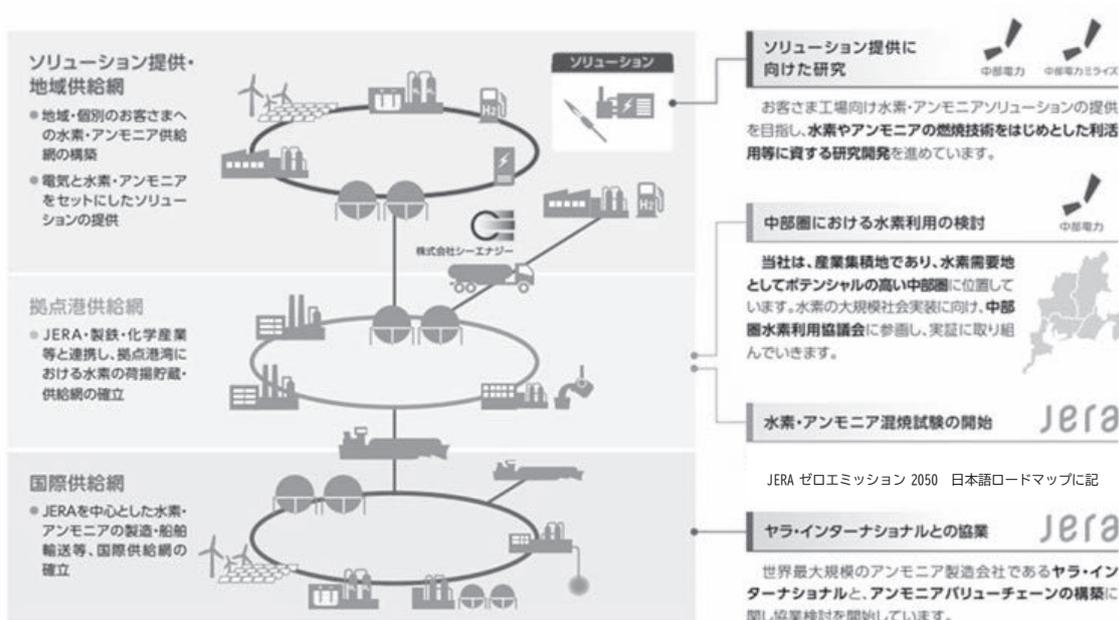
中部電力ミライズが調達した電気に、当社グループが保有する水力発電所などの再エネ電源に由来する非化石証書の使用により環境価値を付加することで、実質的に再エネ 100%かつ CO₂ゼロエミッションの電気を提供するメニューを用意している。



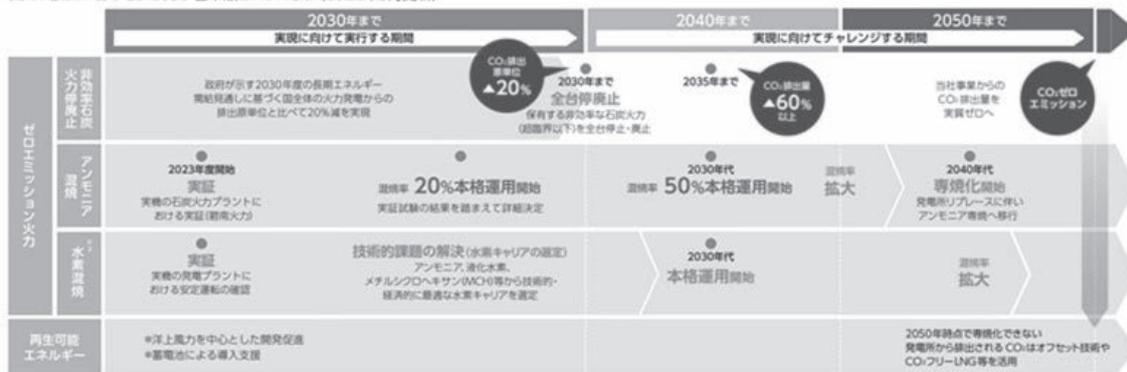
出所：ミライズ Green でんき Annual レポート

4. 水素・アンモニアの取り組み

中部電力グループは、これまで培ってきた電力事業の実績やお客さまとの接点、エネルギーソリューションノウハウに加え、先行して実証試験に取り組んでいる JERA の有する知見などを強みに、脱炭素社会実現に向け、水素・アンモニアのサプライチェーン構築を推進している。



JERAゼロエミッション2050 日本語ロードマップ(2022年5月更新)



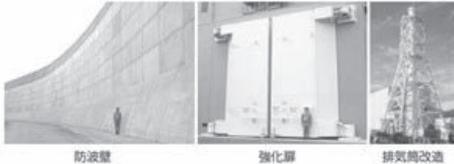
出所：中部電力グループレポート 2022

5. 原子力発電への取り組み

2050年のカーボンニュートラル達成に向け、発電時にCO₂を排出しない原子力発電の果たす役割は大きいと考え、中部電力グループは、安全の確保を最優先に、既存設備・技術の最大限の活用を進めていくとともに、新技術の動向を注視している。また、これらの取り組みについて、地域をはじめ社会の皆さまにご理解頂けるよう取り組んでいる。

安全対策・リスク低減施策

浜岡原子力発電所では、従来から常に最新の知見を反映し、耐震性を高める工事などを実施。福島第一原子力発電所の事故以降も、津波対策や重大事故等対策を自主的に進めるとともに新規基準を踏まえた追加対策に取り組みなど、安全対策を実施



既存設備・技術の活用

安全の確保を最優先に、既存設備の最大限の活用



より安全で信頼される原子力発電所を目指して

ガバナンスの強化

リスクに関する社内外の意見・評価を経営層が把握し、適切な経営判断をする枠組みを構築
 →原子力安全向上会議を中心として構成

リスクマネジメントの強化

緊急時に設備を有効に機能させるための現場対応力強化や、万が一に備えた国・自治体・他電力との連携強化、第三者によるレビューに基づく改善等、リスクマネジメントを強化



リスクコミュニケーションの強化

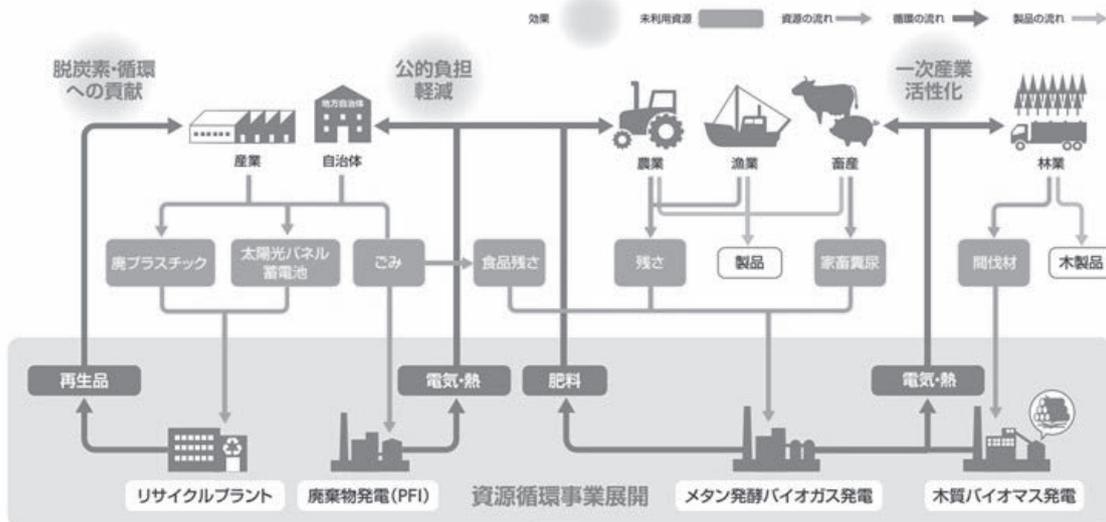
安全性向上の取り組みなど、地域の皆さまに様々な機会をとお伝えするとともに、地域の皆さまの不安や疑問、ご意見に真摯に向き合うよう、リスクコミュニケーションを強化



出所：中部電力グループ 経営ビジョン 2.0

6. 資源循環事業の展開

中部電力グループは、発電技術・地域との信頼などの経営資源を強みとして、様々な産業・パートナーの皆さまとともに、それぞれの地域にふさわしい循環型社会（サステナブルな社会）の実現を目指している。CO₂フリーエネルギーや再生品などを提供するリサイクルプラントや廃棄物・バイオガス発電などを通じて、地域の脱炭素・公的負担軽減・産業活性化など、地域課題の解決に貢献していくことを考えている。



これからの時代・地域にふさわしい循環型社会の実現を目指す

出所：中部電力グループ 経営ビジョン 2.0

資料1 カーボンニュートラル委員会正副委員長会社の取り組み事例（自動車/輸送用機器）

3. トヨタ自動車株式会社

日 時：2022年5月30日（月）
 場 所：日特社員クラブ カンデーラ
 参加者：カーボンニュートラル委員会
 正副委員長、WGメンバー、事務局
 概 要：会社概要説明、
 取り組み内容説明、質疑

設 立	1937年8月28日
本 社	愛知県豊田市トヨタ町1番地
代 表 者	豊田 章男
売 上	連結 31 兆 3795 億円 (22 年 3 月)
資 本 金	6,354 億円 (22 年 3 月)
従 業 員	70,710 人 連結 372,817 人 (22 年 3 月)
営 業 品 目	輸送用機器

1. 日本自動車工業会 2050年カーボンニュートラルに向けて

- ① カーボンニュートラルを正しく理解
- ② エネルギーを「作る」「運ぶ」「使う」の全てをつなげることが大切
- ③ カーボンニュートラルは雇用課題
- ④ 順番を間違えない
- ⑤ 選択肢を広げる

カーボンニュートラルの敵は炭素。全国民、全産業が足並みをそろえながら取り組むことが不可欠である。個々の優れた技術を、組み合わせる「複合技術」は日本独自の強みである。

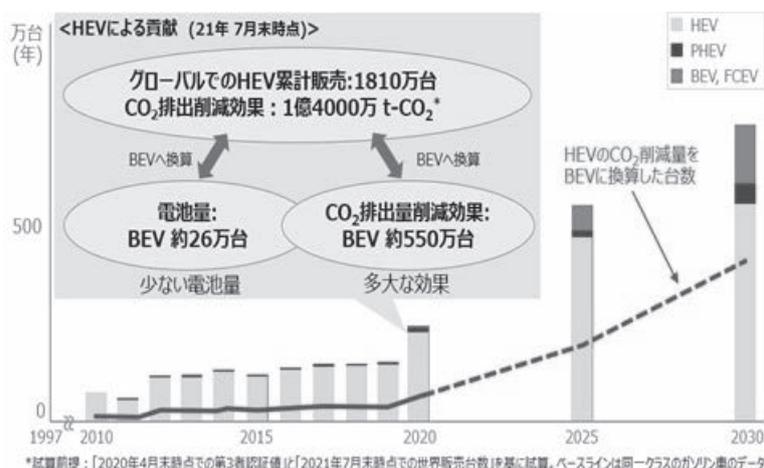
2. トヨタ自動車の環境の取り組み

2015年に環境チャレンジ2050を策定し、CO₂排出量ゼロをめざすことを先駆けて宣言。他にも水環境や循環型社会構築や自然共生を目指して活動推進している。現在2050年カーボンニュートラル目標（ライフサイクルCO₂）を推進と工場CO₂は2050年目標から2035年カーボンニュートラルを目指すことを発表。（2021年6月）



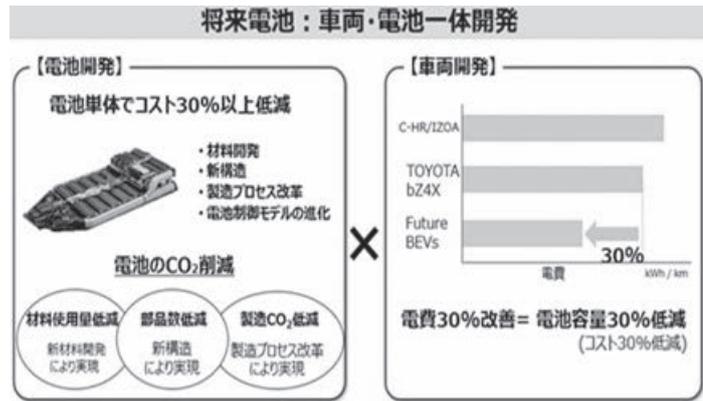
3. 電動車ラインナップの拡大とグローバル販売台数実績と見通し

世界中のお客様に「サステナブル&プラクティカル」な商品をお届けするために電動車ラインナップの拡大を推進している。HEV47車種、PHEV5車種、BEV6車種、FCEV2車種(2021年10月末時点)2030年電動車販売台数見通し800万台。HEVの普及により、少ない電池量で効率よくCO₂排出量を削減に貢献。今後はBEV・PHEVの技術を進化させ、さらなる普及を目指して推進している。



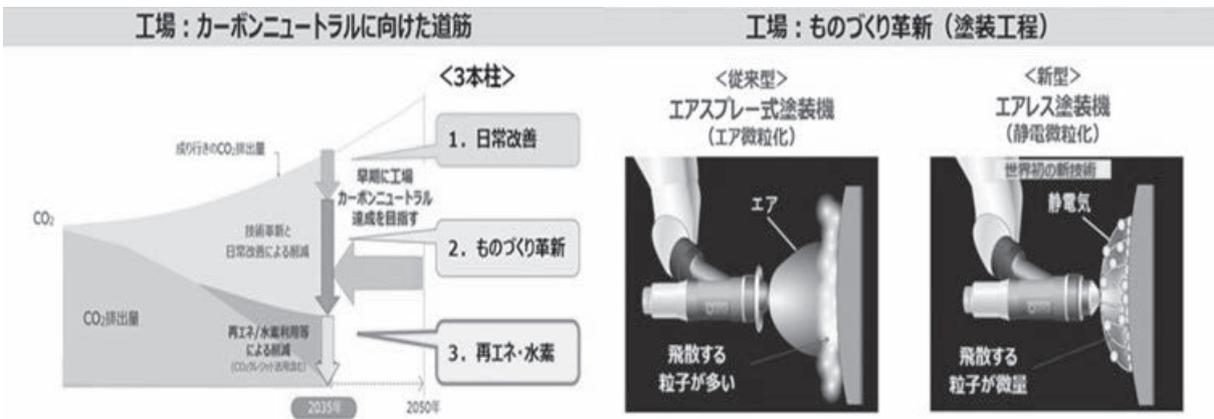
4. 将来の車両・電池一体開発

電池開発 X 車両開発のシナジー効果で電池単体コスト低減と電費改善した電動車提供を目指す。電池開発はリアルなデータ・AI/DX・シミュレーションのサイクルを回し、革新的な材料の発見や先進のものづくりを推進している。



5. 工場カーボンニュートラルの取り組み

日常改善・モノづくり革新・再エネ/水素の3本柱をベースにグローバル工場で2035年カーボンニュートラル実現を目指している。モノづくり革新の例では塗着効率を世界レベルに向上させCO₂排出量7%削減、再生可能エネルギーの創出も含めた取り組みを推進している。



6. 電動車のフルラインナップ技術とクリーンエネルギーとの組み合わせ

未来を予測するよりも変化に対応できることが大切であり、各国、各地域、様々な状況、ニーズにも対応し、カーボンニュートラルの多様な選択肢をご提供したい。カーボンニュートラル達成に向けてはパワートレイン単独ではなく、クリーンなエネルギーと組み合わせで考えた、「Carbon Neutral Vehicle」が重要である。

	Carbon Reduce	Carbon Neutral
電気	〈化石由来発電〉 EV PHEV	〈再エネ発電〉 EV PHEV
水素	〈ブルー水素〉 FCEV	〈グリーン水素〉 FCEV
液体燃料	〈ガソリン〉 HEV/PHEV	〈カーボンフリー燃料〉 HEV・PHEV/エンジン車

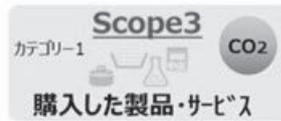
クリーン・エネルギー化

7. トヨタの仕入れ先様と連携したカーボンニュートラルの取り組み

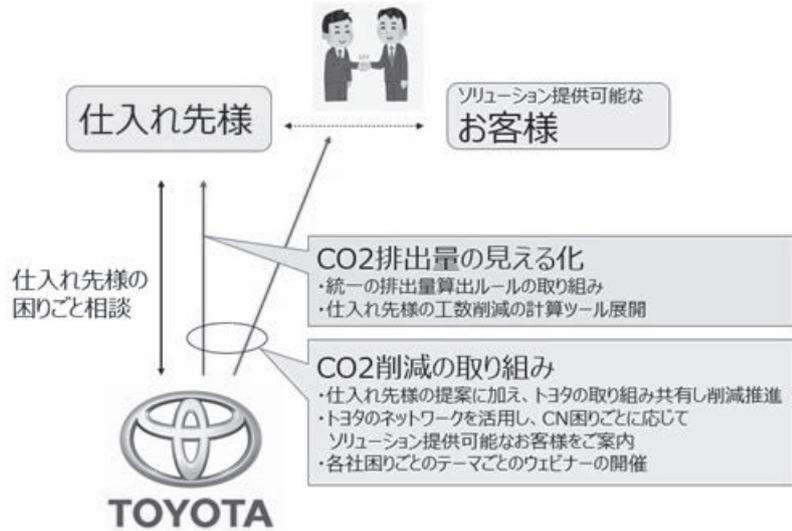
スコープ3 カテゴリー1の購入した製品・サービスはトヨタ単独での削減が難しく、仕入れ先様と連携した削減活動が必要である。

- 1) CO₂排出量の見える化：統一の排出量策定ルールと計算ツールを展開している。
- 2) CO₂削減の取り組み：トヨタの取り組み共有・ソリューション提供可能なお客様の紹介・困りごとに応じた講演ウェビナーを開催している。（事前登録要）

トヨタのライフサイクルCO₂排出量

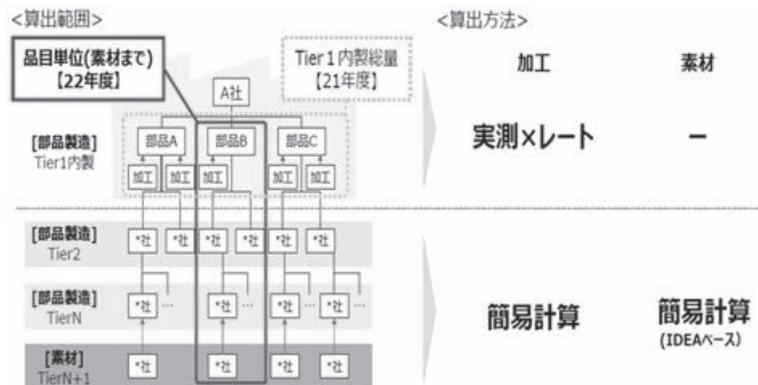


全カテゴリー中で2位と影響が大きくトヨタ単独での削減が難しい仕入れ先様と連携した削減活動が必要



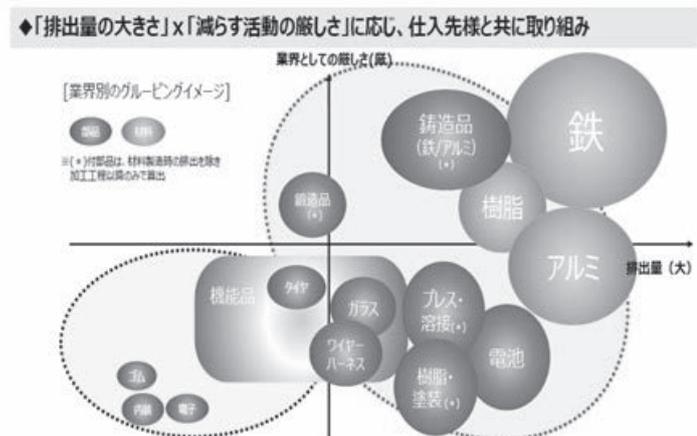
1) CO₂排出量の見える化

トヨタ内で品目別の排出量算出ルールを策定済(実測+簡易計算)の組み合わせ)。仕入れ先様の声を受け、自工会にてトヨタ方式の利点を共有しつつ、統一ルール策定に取り組んでいる。仕入れ先様の作業工数を最小限に抑えるため、自動計算ツールを作成・展開している。



2) CO₂排出量削減の取り組み

CO₂排出量の大きさ・削減活動の厳しさに応じ、仕入れ先様と共に取り組み。仕入れ先様からの困りごとのヒアリング含め、あらゆる観点で低減アイテムの積み上げを実施している。原価UPがないアイテムは早期タイミングで織り込みを検討。仕入れ先様からの提案に加えてトヨタの取り組み共有し、低減活動全体を底上げに取り組んでいる。



資料1 カーボンニュートラル委員会正副委員長会社の取り組み事例（金融）

4. 株式会社三菱UFJ銀行

日時：2022年5月30日（月）
 場所：日特社員クラブ カンデーラ
 参加者：カーボンニュートラル委員会
 正副委員長、WGメンバー、事務局
 概要：会社概要説明、
 取り組み内容説明、質疑

設立	1919年8月
本社	東京都千代田区丸の内2-7-1
代表者	半沢 淳一
経常収益	40,508億円
資本金	17,119億円（単体）
従業員	28,843名（2022年3月末現在、単体）
営業種目	銀行業務、その他の金融サービス

1. MUFJGカーボンニュートラル宣言（2021年5月公表）

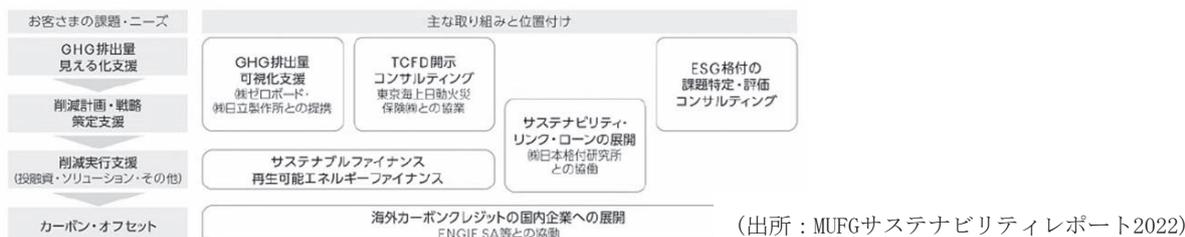
- MUFJGは、世界が直面する最も深刻な問題の一つである気候変動への対応に全力で取り組み、「世界が進むチカラになる。」という存在意義（パーパス）に基づいた具体的な行動計画を策定します。
- パリ協定の合意事項達成のため、事業を通じて脱炭素社会へのスムーズな移行を支援し、環境と経済の好循環による持続可能な社会の実現に積極的に貢献します。
- MUFJGは、2050年までに投融资ポートフォリオの温室効果ガス排出量のネットゼロ、及び2030年までに当社自らの温室効果ガス排出量のネットゼロを達成します。

2. カーボンニュートラル宣言以降の進捗（抜粋）

- ① 投融资ポートフォリオのネットゼロ：「電力」、「石油・ガス」を優先セクターとして選定し、実績の計測（2019年）及び2030年の中間目標を設定
- ② ファイナンスを通じた脱炭素化：お客さまニーズ起点での脱炭素化支援に向けたソリューション提供を推進、石炭火力発電所向けコーポレートファイナンス残高目標を設定
- ③ 自社排出のネットゼロ：銀行・信託・証券・ニコス・アコム国内自社契約電力100%再生可能エネルギー化を2022年6月に完了
- ④ 責任投資を通じた脱炭素化：Net Zero Asset Managers initiative (NZAM) に加盟
- ⑤ イニシアティブへの参画：Net-Zero Banking Alliance で、トランジション・ファイナンスの枠組み作りを担う作業部会の議長に就任
- ⑥ その他の取り組み：タイのクルンシィ（アユタヤ銀行）がカーボンニュートラルビジョンを宣言

3. 脱炭素化に向けたソリューション

各地域でのエンゲージメントを通じて、お客さまの課題・ニーズの把握に努めており、2021年度は、国内外約550社を対象として、サステナビリティ・脱炭素化への取り組みやMUFJGからのソリューション提供に関して、継続的な対話を実施。課題・ニーズに対して、GHG排出量の見える化、ファイナンス支援をはじめ、お客さまの脱炭素化に向けた多様なソリューション提供を開始している。



資料1 カーボンニュートラル委員会正副委員長会社の取り組み事例（エネルギー）

5. 東邦ガス株式会社

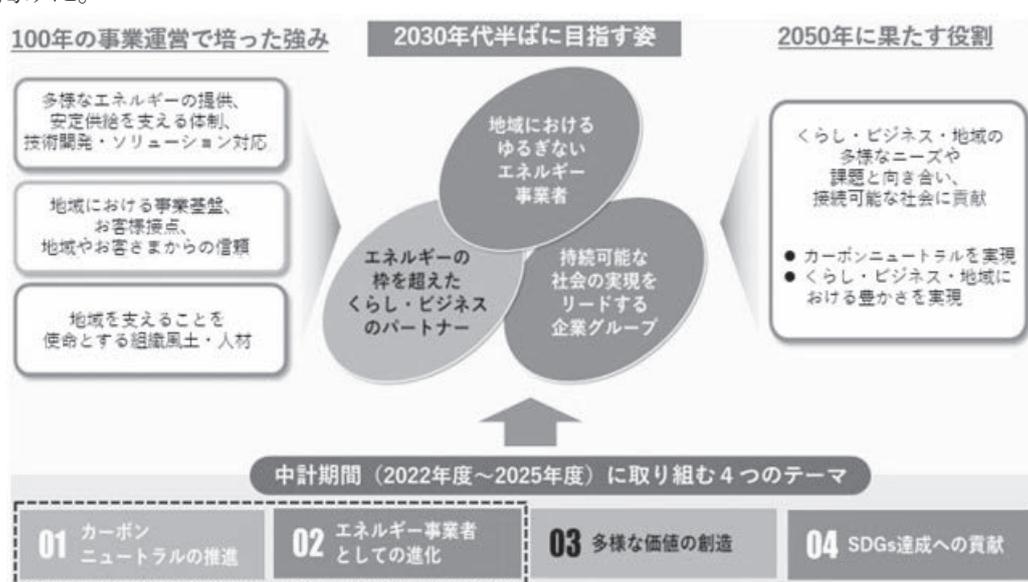
日 時：2022年5月30日（月）
 場 所：日特社員クラブ カンデーラ
 参加者：カーボンニュートラル委員会
 正副委員長、WGメンバー、事務局
 概 要：会社概要説明、
 取り組み内容説明、質疑
 （以降の最新動向についても資料に反映）

設 立	1922年
本 社	愛知県名古屋市熱田区桜田町 19-18
代 表 者	増田 信之
売 上	5,153億円（連結/2021年度）
資 本 金	330億円（2021年度末）
従 業 員	6,180名（連結/2021年度末）
営 業 種 目	ガス事業、電気事業など

1. はじめに（東邦ガスグループビジョン【2022年3月】）

当社は、2030年代半ばに目指す姿を、グループビジョンとして取りまとめた。

目指す姿を3つの視点でまとめた上で、その第一ステップとして、中期経営計画において「カーボンニュートラルの推進」と「エネルギー事業者としての進化」を軸となる取り組みテーマとして掲げた。



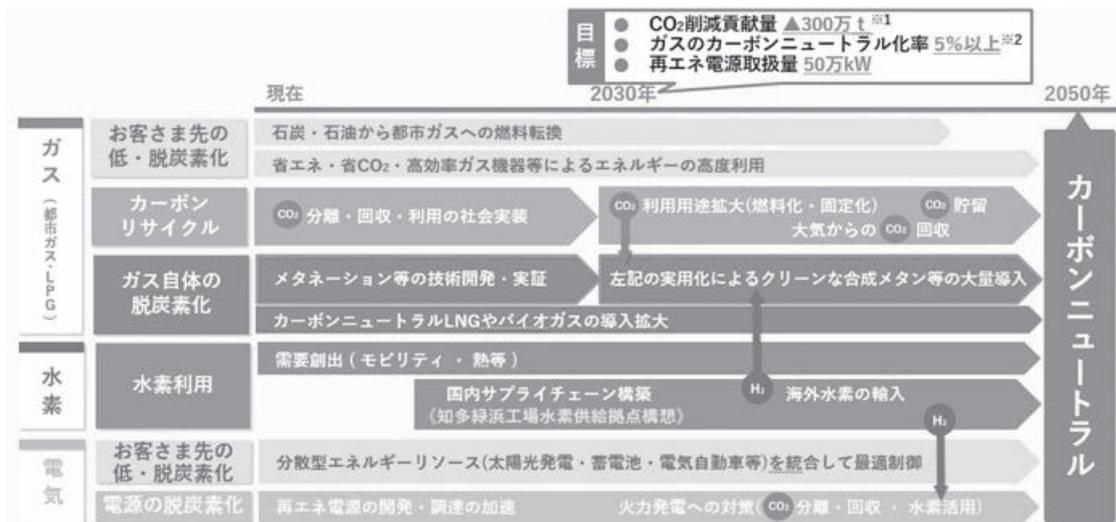
2. カーボンニュートラルへの挑戦【2021年7月】

1) 実現イメージ

グループビジョン取りまとめに先立ち「2050年カーボンニュートラルへの挑戦」を公表。

ガス（都市ガス・LPG）・水素・電気の3つのエネルギーを軸に、多様な手段の組み合わせにより、お客さま先を含むサプライチェーン全体で2050年のカーボンニュートラル実現に挑戦することを掲げた。

ガスは、お客さま先の低炭素化に貢献しつつ、メタネーションなどの技術革新にも注力し、先々はガス自体の脱炭素化を実現する。また、水素の利用や電源の脱炭素化などにも取り組む。

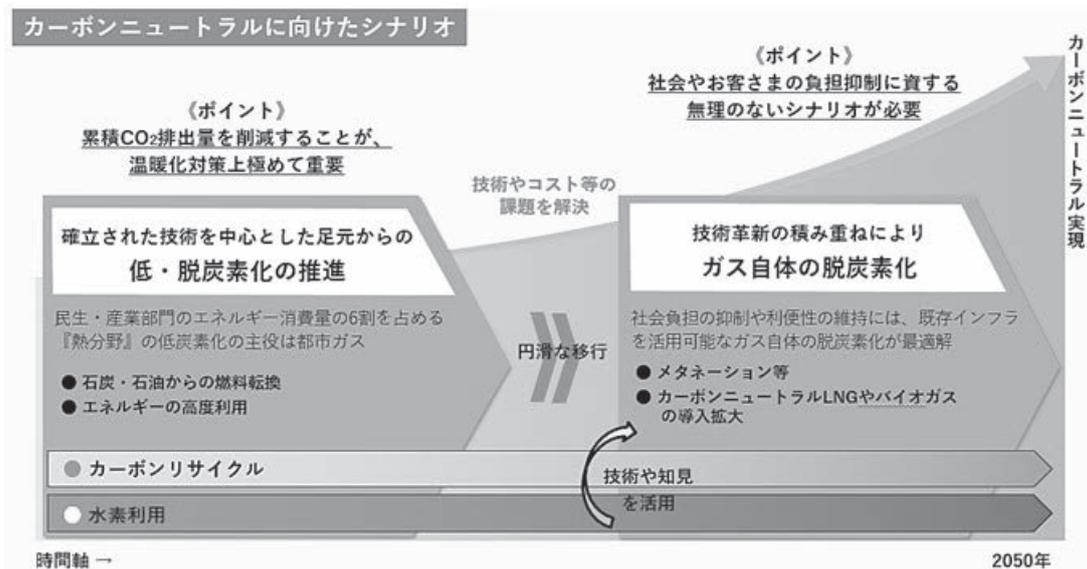


2) カーボンニュートラルに向けたシナリオ

カーボンニュートラルの実現には、革新的な技術開発が必要であることに加え、それを乗り越えるためには多大な時間とコストが必要となる。

まずトランジション期には、既に確立された技術を中心に足元からの低・脱炭素化を徹底し、累積CO₂排出量を抑制していく。

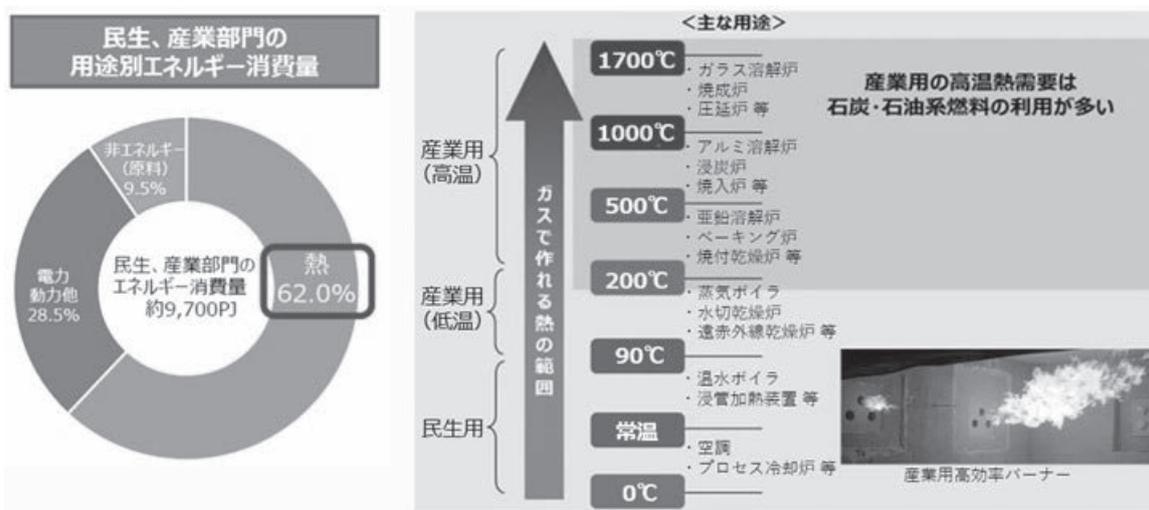
並行して、将来のガス自体の脱炭素化に向けた技術革新を積み重ね、これらの技術の社会実装を通じて、カーボンニュートラルへ円滑に移行させていく。



【参考】 熱エネルギーにおけるガスの重要性

中部地区は有数の産業集積地であり、特に高温熱分野では依然として石炭・石油も多用されているため、環境に優しい天然ガスへの燃料転換などにより、低炭素化に貢献している。

高温熱分野のカーボンニュートラル実現に向けては、技術面や経済面の理由から電化対応が難しい領域も多いと想定され、メタネーションなどの活用による脱炭素化が必要とされている。

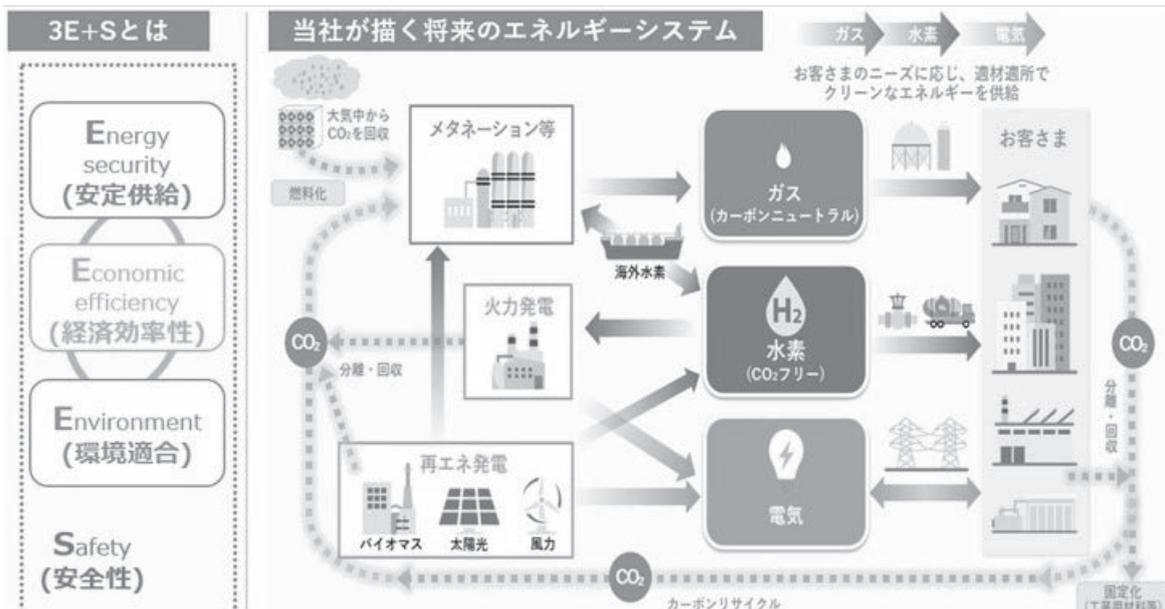


出所：経済産業省 基本政策分科会及び水素・燃料電池戦略協議会を元に作成

3) 将来のエネルギーシステム

今後のエネルギーを巡る問題を考える上で、足元の不透明なエネルギー情勢を踏まえると、これまで以上に「3E+S」のバランスが重要であり、エネルギーのベストミックスという視点が不可欠である。

当社が描く将来のエネルギーシステムは、ガス・水素・電気の3つのエネルギーを軸として、CO₂の回収や利用を組み合わせにより上手くCO₂を循環させることがポイントだと考えている。

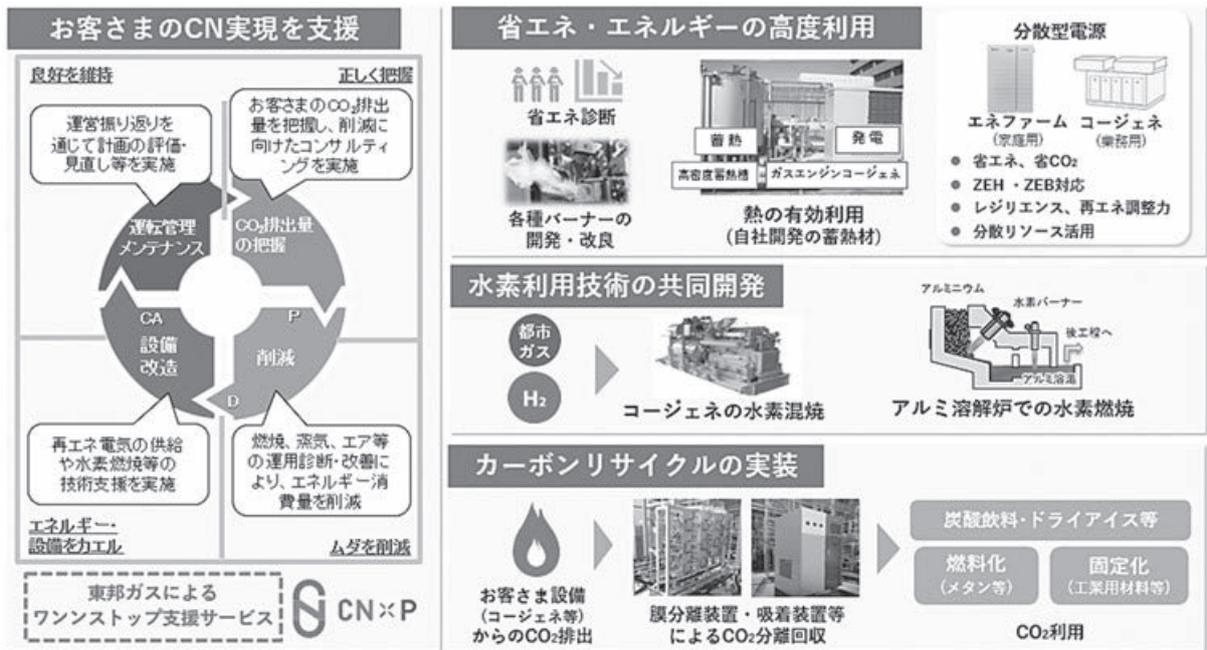


3. 東邦ガスのカーボンニュートラル実現に向けた取り組み

1) お客さま先での低・脱炭素化

現場把握から対策の実行・振り返りまでワンストップで支援する「カーボンニュートラル・支援サービス」により、業務用のお客さま先でのカーボンニュートラル実現に貢献する。

その支援にあたり、省エネやエネルギーの高度利用といった従来の取り組みに加え、水素利用技術の共同開発やカーボンリサイクル技術の実装を併せて推進していく。



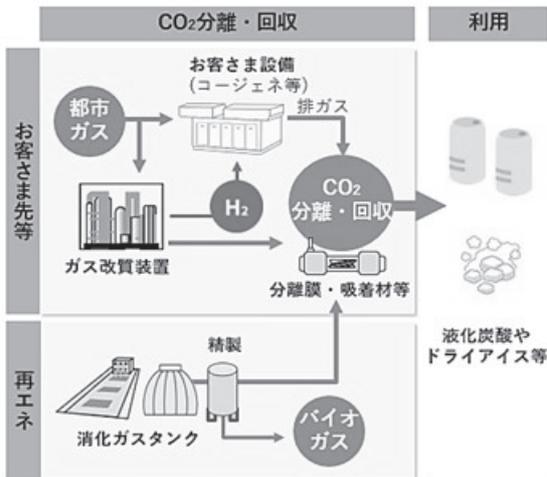
2) カーボンリサイクル

当社は CO₂ の分離・回収の技術開発やオンサイトでの実証に早くから注力しており、今後は更に、CO₂ の利用(燃料化・固定化)・貯留の視点からも技術力に磨きをかけていく。

足元からの低炭素化手段として、お客さま先で CO₂ を分離・回収し、利用するカーボンリサイクルを社会実装し、将来的には大気中からの直接回収や利用用途の拡大などにも挑戦している。

早期に社会実装を目指す領域

■ 分離・回収・利用のカーボンリサイクル構築
 オンサイトでの実証と、新規の分離膜や吸着剤開発に注力

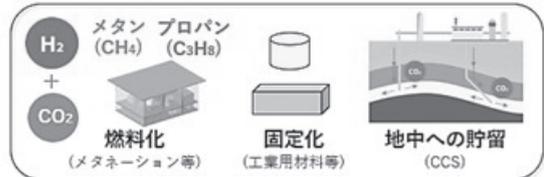


将来に向けた技術開発

■ 冷熱を利用した大気中からのCO₂直接回収



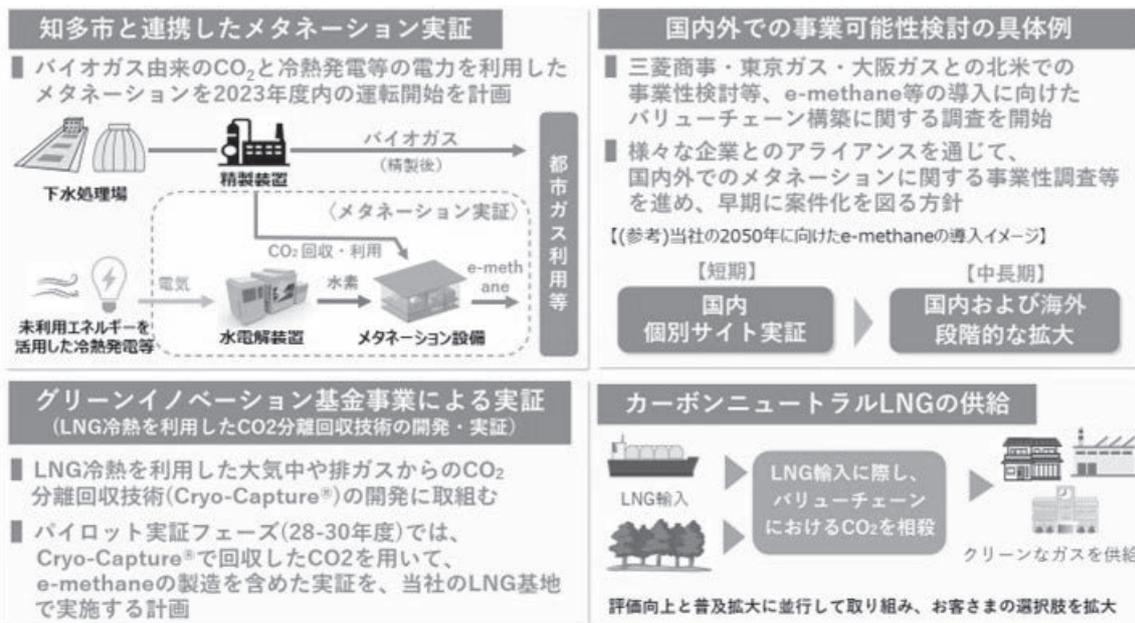
■ 利用(燃料化・固定化)・貯留



3) ガス自体の脱炭素化

2030年に e-methane の1%以上の導入を目指し、各種技術開発・実証に注力するとともに、商社や地域の様々な企業などの連携の下、事業可能性調査にも取り組んでいる。

e-methane の原料となる CO₂ については、未利用冷熱を活用した分離回収技術の開発に注力している他、オフセットを活用したカーボンニュートラル LNG の供給にも取り組んでいる。



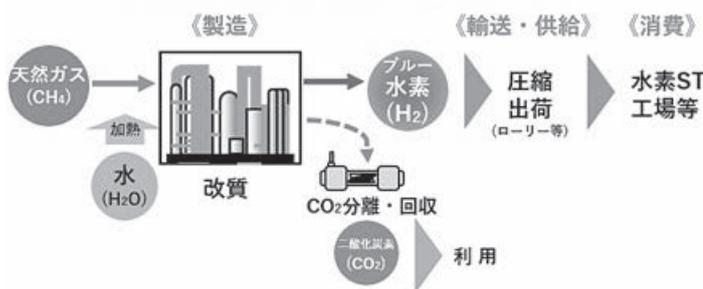
4) 水素サプライチェーン構築

ガス自体の脱炭素化に向けて、メタネーションとともに水素自体の利用にも着目している。

モビリティ向けを含めた水素の需要創出とサプライチェーン構築の両面からの取り組みが必要であり、中部圏水素利用協議会への参画など、産業界全体で横断的な活動を進めている。

加えて、当社は、いち早く中部地区の水素ニーズに応えるため、知多緑浜工場における水素供給拠点化構想の第一歩として、水素供給プラントを2024年までに建設予定である。

当面の水素サプライチェーンイメージ



5) 電源の脱炭素化

自社電源の脱炭素化に向けて、再エネ電源の開発及び調達とその多様化に取り組んでおり、足元約4万kWに対し、2030年には約50万kWまで積み上げる予定である。

当社参画の発電事業としては、愛知県田原市における国内最大級のバイオマス専焼発電所の建設計画や、愛知県豊田市の南山カントリークラブにおける地産バイオマス発電などがある。

また、地方自治体などと協力し、地域新電力などを通じて地域に潜在する再エネ資源の活用に取り組み、エネルギーの地産地消やレジリエンス強化など、地域課題の解決にも貢献する。

■ 再エネ電源取扱量の拡大



2030年度目標
再エネ電源取扱量[※]を50万kWまで積み上げます

※再エネ電源取扱量には、国内外における電源開発・保有、FIT電源、調達を含みます

資料2 視察報告書

1. スマートタウン「みなとアクルス」

日時：2022年9月9日（金）

13:30-15:00

場所：みなとアクルス

エネルギーセンター内

対応者：東邦ガス 用地開発推進部

マネジャー 光谷 好弘

係長 石橋 奈保子

訪問者：カーボンニュートラル委員会

WGメンバー、事務局

概要：概要説明、施設見学、質疑

開業	2018年9月（まちびらき）
所在地	名古屋市港区港明二丁目他
面積	約33ha(ナゴヤドーム6個分)
開発者	東邦ガス(株)、東邦不動産(株) 三井不動産(株) 三井不動産レジデンシャル(株)
エリア内 主要施設	三井ショッピングパークららぽーと パークホームズLaLa名古屋みなとアクルス エコ・ステーション 邦和みなとスポーツ&カルチャー 他

1. まちづくりのコンセプト

「みなとアクルス」は、名古屋市の「低炭素モデル地区事業」などの上位計画に基づいた「まちづくり」として、2015年から第I期開発を進め、2018年9月25日にまちびらきを迎えた「スマートタウン」である。「人と環境と地域のつながりを育むまち」を開発コンセプトに据え、「環境と省エネルギーへの取り組みによる先進的なまちづくり」「地域防災に資する災害に強いまちづくり」「多様な人々が集い交流するにぎわいのあるまちづくり」の3つの取り組みを軸に、地域の持続的な発展と環境調和型社会の実現を目指している。

2. エリア概要

第I期開発では、地域のにぎわい創出と、安心安全を担う場所として、住宅や商業施設、スポーツなど、暮らしに役立つさまざまな機能を導入している。



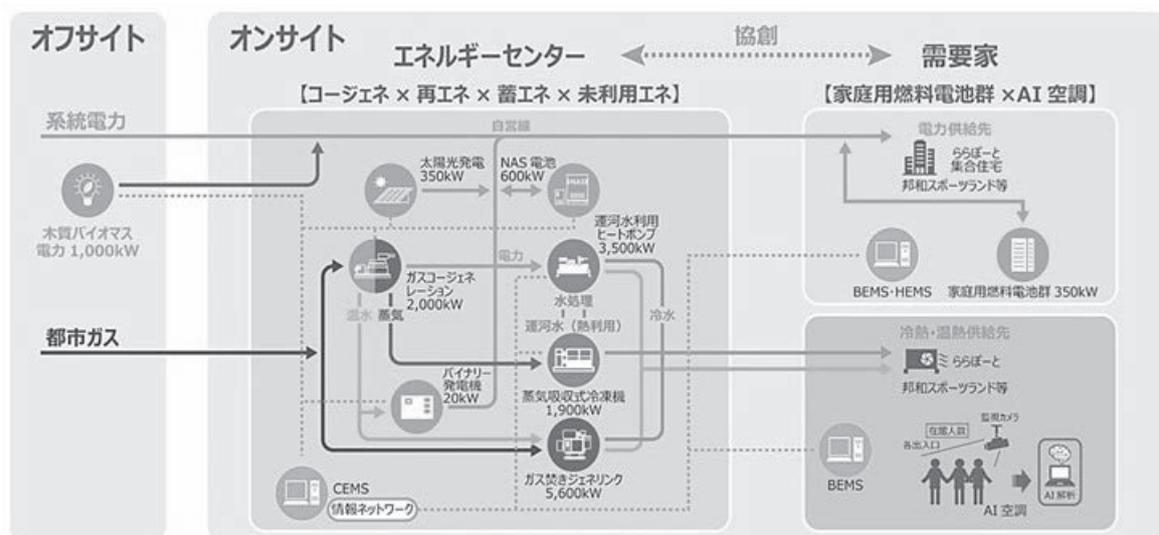
3. スマートエネルギーシステムの構築（第I期開発）

1) 全体概要

第I期開発では、自立分散型ガスコージェネレーションシステム（CGS）を核に、自営インフラ網を整備し、低炭素性、災害対応性、経済性に優れたエネルギーシステムを構築し、更には「全体最適化を目指した総合エネルギー事業」への先導的な取り組みにより、今後発展が望まれる中核都市への波及効果が期待できるロールモデルとなることを目指した。

具体的な取り組み内容は以下の通りである。

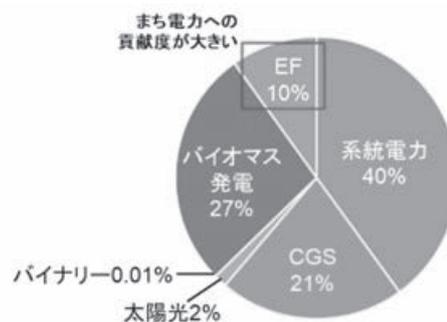
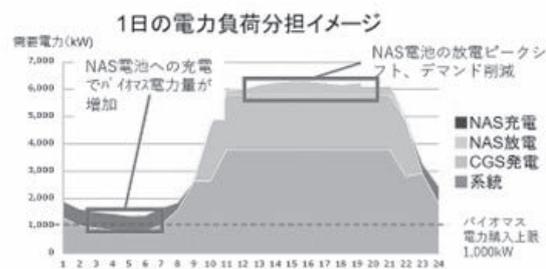
- ◇エリア全体で電力・熱・情報のネットワークを構築し、エネルギー供給者と需要家が連携して省エネ活動を推進
- ◇供給側では、CGSを中心に、NAS電池、太陽光発電、バイナリー発電機、運河水熱利用ヒートポンプ、排熱活用熱源機、バイオマス外部電力などを組み合わせ、電気・熱を供給
- ◇需要家側では、AI空調や家庭用燃料電池（エネファーム）群により省エネを推進



2) エネルギーシステムの特徴

① CGS×蓄エネ×創エネによる電力供給

- (1) 高効率なガスエンジンコージェネの導入
分散型電源として輸送損失を最小限とし、排熱を空調などに活用
- (2) オフサイトの木質バイオマス発電電力
都市部のオンサイトでは十分に確保できない再エネを、オフサイトから安定的に受け入れ
- (3) 大型蓄電池「NAS電池」を需給調整や負荷平準化に有効活用
ベース電源として受け入れているオフサイトのバイオマス電力の内、夜間の余剰電力を充電し、昼間のピークカット時間帯に放電
(電力ピークを10%シフト)
- (4) 家庭用燃料電池「エネファーム (EF)」の活用
集合住宅全戸にEFを設置し、24時間定格発電させ、余剰分をエリア内で融通



② 排熱のカスケード利用と未利用エネを活用した高度熱利用

(1) CGS 排熱の有効活用

排温水を排熱利用吸収式冷凍機（ジェネリンク）、排蒸気を蒸気吸収式冷凍機の熱源として活用し、排熱余剰量を極小化

(2) バイナリー発電機導入による余剰低温排熱の有効利用

余剰排熱は、低温排熱で発電できるバイナリー発電機で利用（排熱全体の95%を活用）

(3) 未利用エネルギーとして運河水を有効活用

外気と比較して温度変動が小さい運河水の特性を活かし、エリア内を流れる運河水をヒートポンプの熱源水・冷却水として活用（機器単体の一次エネルギー消費量を約20%削減）

③CEMSによるエネルギーマネジメント

(1) エリア全体のエネルギー最適化

電力、熱のネットワークの状態監視、需要家のBEMS・HEMSと連携したエネルギー需給の見える化に加え、エリア全体の需要を予測し、エネルギーシステムの最適運転計画を立案、運転を実行している。

⇒CEMS導入によるCO₂排出量削減効果は約10%

(注) CEMS (Community Energy Management System) : 地域全体のエネルギーを管理するシステム

BEMS (Building Energy Management System) : ビル全体のエネルギーを管理するシステム

HEMS (Home Energy Management System) : 家全体のエネルギーを管理するシステム

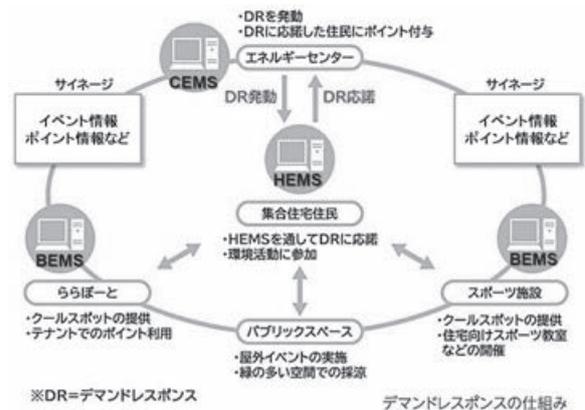
(2) デマンドレスポンス (DR)

*電気の需要をコントロールする事で電力需給のバランスを調整する仕組み

エリア全体の需要予測から、電力・熱の使用抑制が必要な場合、エリア内の各需要家に対して、省エネアドバイスやDRを要請する。

<住宅に向けてのDR事例>

- デマンドレスポンス応諾機能により協力した場合にインセンティブポイントを発行する。
- デマンドレスポンス発令時は、ポイントを活用できるイベントなどをまち全体で仕掛ける。
- 商業施設、スポーツ施設などではイベントの他割引などを行い、クールスポット・ホットスポットとして誘導を仕掛ける。



3) 非常時の対応

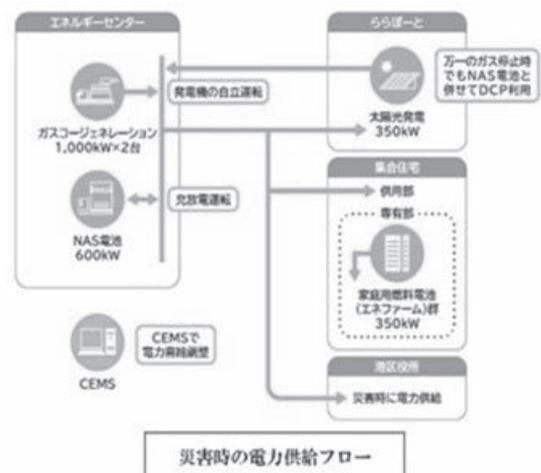
①エネルギーセキュリティの強化

(1) CGSの確実な運転継続

- 耐震性・信頼性が高い中圧Aラインからガス供給
- 通常使用の工業用水に加え、上水、運河水、井戸水の複数ラインの冷却水を確保
- バッテリーを内蔵、40秒以内に起動

(2) 複数の分散型電源の確保

- CGSに加え、太陽光発電、NAS電池と連携し、エリア内各施設及び隣接する港区役所へ非常用電力を供給可能
- 系統電力は2回線受電し、故障などによる停電リスクを軽減

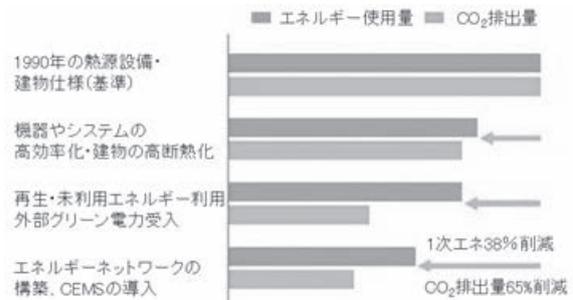


②需要家側の取り組み

- 商業施設では、災害時モードの CEMS と連携し、帰宅困難者の滞在場所となるフードコートや共用部の吹き抜け空間などのエリアを選択し運転管理を行う BCP 対応システムを構築
- 集合住宅では、共用部はエネルギーセンターからの供給電力、専有部は各戸専用コンセントで EF の発電電力を利用

4) 一次エネルギー消費量及び CO₂ 排出量の実績

右図の通り、プラントと需要家の取り組みにより、直近 1 年間 (2021. 04~2022. 03) の実績では、1990 年モデルと比較し、一次エネルギーで 35%、CO₂ 排出量で 67%削減 (目標値は CO₂ 排出量 60%削減) した。



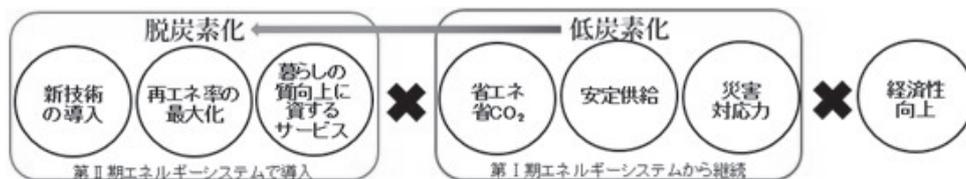
4. スマートエネルギーシステムの構築 (第Ⅱ期開発)

1) 開発計画の概要

第Ⅱ期開発では、業務、教育、体験、生活支援などの特色ある施設を整備し、住む人だけでなく、訪れる人や働く人がいきいきと過ごし、創造性を育てる新たな体験・交流が育まれるまちづくりを実現する。

2) 第Ⅱ期エネルギーシステムの目指すべき姿

脱炭素化と災害対応力に優れた「クリーンでスマートなまちづくり」のモデルとなる『みなとアクルス』を実現するために、スマートエネルギーネットワークを高度化したカーボンニュートラルの実現や、地域レジリエンスの向上や EMS などの DX 活用によるサービス創出など地域社会課題解決に貢献する。



5. 脱炭素先行地域の取り組み

2022 年 4 月、名古屋市との共同提案として、みなとアクルスにおける「再開発地区で実現する脱炭素コンパクトシティモデル」が、環境省の脱炭素先行地域 (第 1 回) に選定された。引き続き、再生可能エネルギーの最大限導入と先進技術の導入による脱炭素に取り組みながら、地域課題を解決し地域の魅力と住民の暮らしの質を向上させる地方創生に資する地域脱炭素のモデルとなる取り組みを進めていく方針としている。

資料2 視察報告書

2. 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 福島再生可能エネルギー研究所 (FREA)

日 時：2022年12月21日（水）
13:00-14:30

場 所：福島県郡山市待池台 2-2-9

対応者：所長 宗像 鉄雄

産学官連携推進室

招聘研究員 菅原 康則

訪問者：カーボンニュートラル委員会 WG メンバー、事務局

概 要：概要説明、施設見学、質疑

設 立	2014年4月開所
所在地	福島県郡山市待池台 2-2-9
所 長	宗像 鉄雄
人 員	315名（研究、事務、契約職員及び産学官制度来所者など）
予 算	24.9億円（2021年度）

1. 福島再生可能エネルギー研究所概要

福島再生可能エネルギー研究所（以下、FREA）は、東日本大震災からの復興の基本方針に基づき、再生可能エネルギーにかかわる開かれた世界最先端の研究、新しい産業の集積を通じた震災からの復興支援という2つのミッションを掲げ、2014年4月に産業技術総合研究所の新たな拠点として設立された。広大な実証フィールドを活かし、産業界・大学などと連携しながら、事業化や製品化に向けた研究を行っている。

人員は、研究職員42名、事務職員17名、契約職員77名、産学官制度来所者（大学生・大学院生や共同研究契約を結んでいる企業の社員）など、合計315名（2022年9月現在）。

FREAには、9つの研究チーム（①エネルギーネットワーク、②水素エネルギー、③水素キャリア利用、④風力エネルギー、⑤太陽光デバイス、⑥太陽光システム、⑦太陽光評価・標準、⑧地熱、⑨地中熱）がある。但し、③と⑦は、産業技術総合研究所つくばセンターを拠点としている。

カーボンニュートラル社会の実現のため、FREAは産総研の各拠点と協力して、新型太陽電池、水素エネルギーキャリア・合成燃料、二酸化炭素回収・有効利用・貯留、次世代蓄電池、パワーエレクトロニクス、資源循環などの革新的な研究開発と環境リスクの評価・低減などの技術開発を行っている。

復興支援においては、被災地企業と連携してシーズ（技術やノウハウ）支援事業に取り組んでいる。被災地企業がもつ再エネに関するシーズに対し、FREA及び産総研が有する企業のニーズ情報とのマッチング、FREAがもつノウハウや研究設備・実証フィールドを活用しての被災地企業のシーズ開発と事業化支援により新たな産業の創出を目指している。当初は福島県、宮城県、岩手県が対象であったが、2021年度より福島県の太平洋側15市町村の企業・団体が対象となっている。

2. 研究内容

FREAでは、以下の3つのカテゴリーに大別される研究開発課題への取り組みと実証に関して、共同研究などを通じて行っている。

①発電性能のさらなる向上を目指して

～太陽光発電・風力発電の運用・保守も含め高度化する技術～

風力発電による発電コストは、陸上では火力発電並みだが、洋上（海の上）では基礎、設置工事、保守点検費用がかさむため陸上の倍以上となる。風力発電の本格的な洋上展開においては、いかに発電コストを抑えられるかが大きな技術課題になっている。

風車性能・信頼性を向上させる技術開発においては、ナセル搭載 LIDAR 技術で発電の高効率化、風車の長寿命化を研究している。

具体的には、ナセル（風車の発電機などが入っている箱型のもの）の上に LIDAR（風車の上流側の風速情報を計量する装置）を設置することにより、風車に流入する風を事前に予測できるようになる。この情報を元に風車の制御をいち早く行うことで、風車の出力を改善するとともに風車翼への負荷を減少させ、風車の信頼性・寿命を長くすることができる。

②エネルギーネットワークのスマート化を狙って

～水素の活用をコア技術に据えたシステム開発と運用の実証～

近年、再生可能エネルギーが大量に導入されている。一方、需給バランスの調整力不足や送電線の容量不足のため、出力抑制といった制約を受け利用できない再生可能エネルギーが発生し、今後更に増加していくことが懸念されている。従来技術では有効に活用できない再生可能エネルギーを水素に変換し、水素・熱エネルギーを使いこなすため、水素製造・水素貯蔵などの個々の技術開発やこれらの技術を活用した水素・熱エネルギーシステムの実証を行い、トータルに水素と熱を使いこなすエネルギーシステムの開発に取り組んでいる。

また、変動電力を使う水素製造から触媒を使う水素キャリアへの化学変換、及び熱機関での利用までの一連の技術も開発しており、水素キャリア製造・利用触媒や水素エンジン制御などの要素技術を大型実証機などへ応用し、実証研究から得られた知見により要素技術の改良や新たなブレークスルーへと導く。

「水素吸蔵合金」を用いた水素貯蔵装置を開発街区での水素利用普及のために、高圧ガス保安法や消防法の適用を受けない 1MPa 未満の圧力で水素を貯蔵でき、かつ着火しない水素吸蔵合金を用いることで、安くて安全・大量な水素貯蔵方法を開発している。

◇水素キャリア（メチルシクロヘキサン、アンモニア）の高効率製造技術、高効率（省エネルギー）な触媒合成技術の確立

- メチルシクロヘキサン（MCH）：6wt.%の水素を有する常温常圧で液体の有機物。1L の MCH で 500L 分の水素ガスを貯蔵可能。
- アンモニア：17wt.%の水素を有する窒化物。1L のアンモニアで 1,300L 分の水素ガスを貯蔵可能。直接、燃焼用として活用することも可能。

③地熱・地中熱の利用拡大に向けて ～正確な情報提供と有用なデータベースの構築～

◇地熱

地熱発電は、地中 2,000～3,000m で高温(200～300℃)の水蒸気を利用し、蒸気でタービンを回して行う発電技術である。日本の地下に存在する地熱エネルギーの量は世界第 3 位とされているが、現在は全熱源の 10%も使用できていない状況である。

地熱エネルギーを適正な規模及び形態で持続的に利用するための研究開発を実施しており、短期的には、地熱発電のためのモニタリング機器の開発や貯留層変動の高度モニタリングなどにより、温泉と共生した持続的な発電と発電量の増大に直接的に寄与することを目指している。また、長期的には沈み込み帯に起源を有する超臨界地熱資源（火山地帯の深部 3,000～5,000m には 400～500℃程度の高温・高圧の超臨界水が存在する）を利用した革新的発電法の開発や、地熱エネルギーの社会実装法の導出などにより、ベースロード電源（気象条件などに依存せず、24 時間安定して供給できる電力源）として、地熱発電の大規模利用を可能にすることを目指し

ている。

地下の状況はわかりにくく、様々なセンサー機器を用いて岩盤の状態などを可視化、マップ化し、シミュレーションをしながら研究を進めている。

◇地中熱

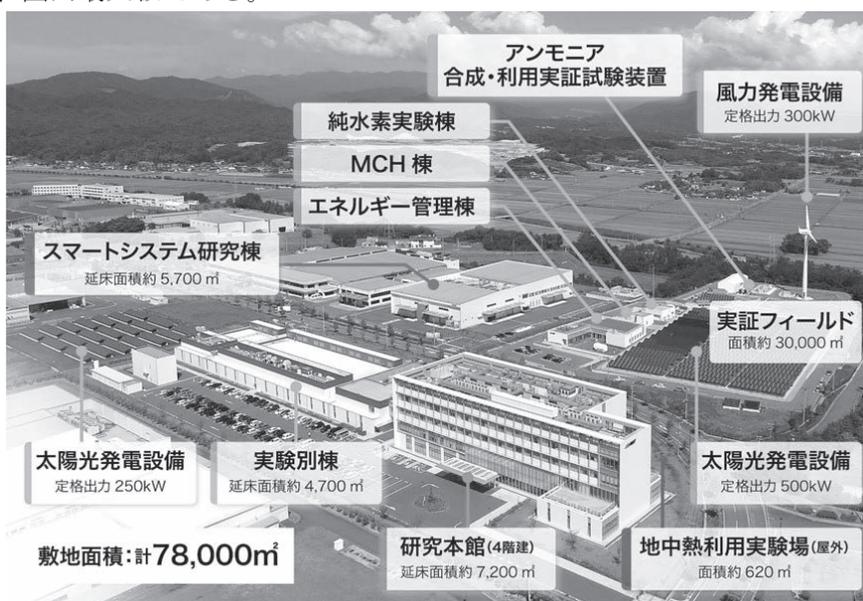
地中熱は、地表から地下数 m～100m の地中温度が 10～20℃程度で一定であることを利用したヒートポンプにより、住宅の冷暖房や給湯、道路の融雪、農業用ハウスの冷暖房などに使用する。地中熱利用の対象となる地下数 m～100m 付近においては、地下水が豊富に存在している場合は、地下水を有効に活用することで地中熱の利用効率を高めることができる。また、井戸がある場合には井戸水を利用することも利点となる。

地中熱チームでは、2021 年より福島県内でバナナのハウス栽培を行う民間企業と「地中熱最適制御システム」の実証事業を実施している。冬期間中（11 月中旬～4 月中旬）の栽培適温（20～30℃）確保に加温器を使用すると約 40,000ℓの灯油を消費することから、経費削減が課題となっていた。現段階では、地中熱システムと従来機器を併用するハイブリッド方式にすることで約 40%経費削減に成功しており、最新の研究データは 2023 年に発表される。地中熱利用の課題は、地下の掘削作業のコスト低減である。

3. 施設について

実証フィールドには、定格出力 300kW の風力発電設備、定格出力 500kW の太陽光発電設備が設置されており、より使用しやすくするための研究を行っている。太陽光発電設備（定格出力 500kW）は、国際入札した 300kW 分、国内 9 社 10 種の材料や製法の異なる 200kW 分のパネルを設置している。経年変化の違いを測定し、データを得ることで新しいパネルの開発に活かしている。

実証フィールドの隣に位置するスマートシステム研究棟は 2016 年 4 月に設立、社会実装に向けた再生可能エネルギーに関する様々な試験施設を設置している。再生可能エネルギーを大量導入するため、分散電源のスマート化に不可欠なパワーエレクトロニクス機器やメガワット (MW) 級の大型パワーコンディショナ（2022 年 12 月現在、3MW から 5MW へ増強工事中）などを様々な電力系統、気象条件の下で試験・評価できる。また、棟内の電波暗室はテニスコート約 5 面分の広さを有し、国内最大級である。



©国立研究開発法人産業技術総合研究所

資料3 ヒアリングレポート <物流>

1. 株式会社日立物流

※2022年4月1日現在

日時：2022年11月2日（水）
13:30-14:30

場所：日立物流中部 本社

面談者：

日立物流 経営戦略本部
サステナビリティ推進部
部長 小平正芳（Web出席）

日立物流 DX戦略本部 SCイノベーション部 部長補佐 半澤康弘（Web出席）

日立物流中部 営業開発部 部長 佐野正和

日立物流中部 HB Way推進部 部長 星屋潤

日立物流中部 HB Way推進部 SDGs推進課 課長 水野薫

創業	1950年2月
本社	東京都中央区京橋二丁目9番2号
代表者	代表執行役社長（COO）高木 宏明
資本金	168億2百万円
G人員	45,681名
事業内容	国内物流、国際物流、その他

1. 経営者のコミットメント

1) 環境中長期目標（CO₂排出量削減目標）

世界的に脱炭素社会実現への動きが一層加速する中、日立物流グループは、環境中長期目標 2030/2050 を下図のとおり 2021年7月に見直している。



※基準年度:2013年度

- 排出範囲:事業の運営により自家で消費したエネルギー起源のCO₂
- エネルギーの種類:電気・車両用燃料等

上図のCO₂排出量削減目標は、スコープ1、2を対象としており、2013年度基準で12.9万トンであり、2030年度目標で6.5万トンを目指し取り組みを進めている。

なお、2021年度のサプライチェーン全体でのCO₂排出量はスコープ1:4.1万トン、スコープ2:7.0万トン、スコープ3:51.3万トンで合計62.4万トンである。

2) 脱炭素の推進体制

経営層が脱炭素への取り組みの必要性をコミットするだけでなく、その取り組みの推進にも経営層が関わっていく体制が重要となる。執行役会直下に執行役副社長を責任者とする経営戦略本部サステナビリティ推進部が中心となり、現場組織の役員・担当者も加わったプロジェクト体制で取り組んでいる。各プロジェクトはトップダウンでの取り組みはもちろん、現場からのボトムアップの取り組みの両面から活動推進され、3ヵ月に1回全体会合にて進捗状況の確認・共有化がなされている。特に、脱炭素の取り組みにはコストを要する取り組みもあり、現場での実施判断が難しい場合もあるため、経営層が判断できる体制が重要となる。

2. 「守り」のカーボンニュートラル～CO₂排出量削減の取り組み～

①CO₂排出量削減に向けた取り組み

CO₂排出量削減に向けて以下の5つの手法に取り組んでいる。

1) 省エネ：エネルギーの効率使用

省エネ **トラックの実運行だけではなく、日立物流ならではのDXソリューションによる省エネも提案します**

ダブル連結トラックによる省エネ

1 2台分の荷物を1台のトラックで輸送可能

400km
京都府八幡市 → 岡崎SA → 静岡県富士市
昼夜連続一貫運転で運行中

Scope 1
使用燃料 37% 減少
CO2排出量 43% 減少

2 2023年度には関東～中部～関西間にダブル連結トラック導入
⇒省エネの他、2024年問題にも対応

配車集約による省エネ

現状 2台がそれぞれ配送

Scope 1
Scope 3
配送先

集約後 荷物を集め積載率UPを図る

積載率90%
使用燃料 CO2排出量 50% 減少

配送先

日立物流のリソース・ソリューションを活用し、トラック輸送事業全体で省エネ化を実現

設備・施設の共同利用

■ EC物流向けシェアリング自動倉庫の運営

日立物流では、EC事業者向けの物流を担うECプラットフォームセンターを2019年に開設しました。当センターは、オペレーションの標準化や自動化設備導入による夜間を含めた長時間稼働の実現等により、複数のEC事業者の物流作業を一つのプラットフォームで運用することにつながり、施設・設備のシェアリングによる物流の効率化と環境負荷の低減に取り組んでいます。

■ 輸送設備の共同利用

異なるお客様の荷物を同じトラックで配送するなど、輸送設備のシェアリングを通じた輸送効率化にも注力しています。



また、自社倉庫のLED化に加え、センサー点灯などで建物設備の省エネ化を進めている。

2) 電化：車両のグリーン燃料化

電化 **国内および海外を含めた脱炭素車両(トラック、乗用車)の導入を推進**

EV 3tトラック (2022年)

●お客様のニーズに応え三股ふどうeセンター3t車導入

EV、FCV乗用車 (2020年～)

●当社グループが保有する約900台の業務車両を2030年度までにEV、FCV車に切り替え予定

中国 EV 3tトラック (2021年)

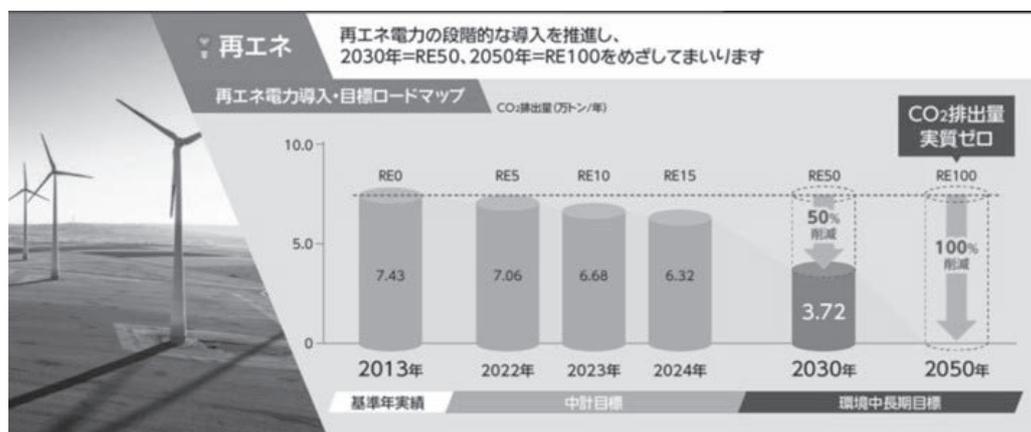
●北京市内における輸入貨物や商業ATMの輸送に活用

タイ EV軽自動車 (2021年)

●タイ国内でEV(軽自動車クラス)の実証実験を実施

実証実験期間 (2021年6月～2022年6月)

3) 再エネ：再エネ由来の電力調達

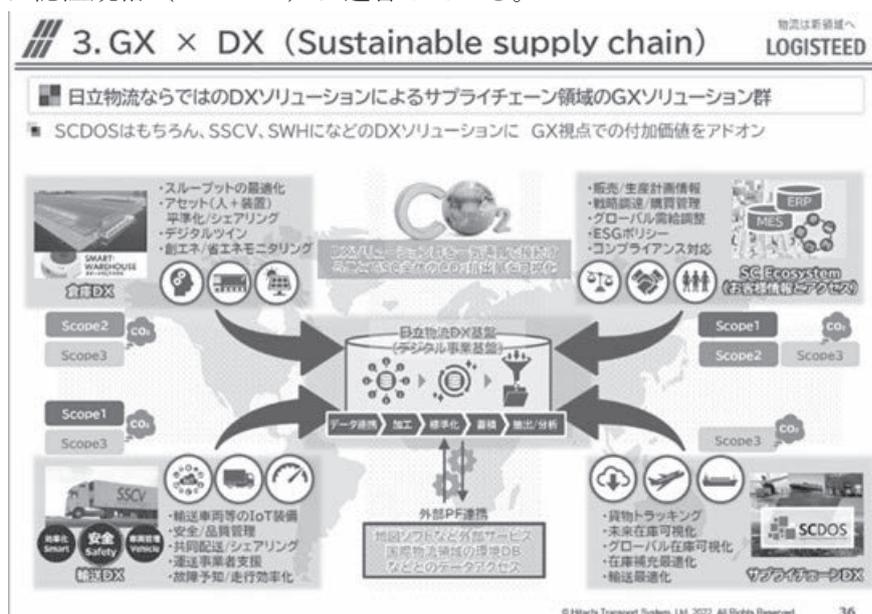


CO₂排出量＝活動量×原単位であり、活動量を減らす、つまり事業規模縮小とならないように、原単位の改善アプローチ（配送車両のZEV^{*}化、陸送から鉄道へのモーダルシフト、共同配送などの物流アセットのシェアリングなど）が重要となる。

^{*}ZEV:ゼロエミッション車（電気自動車、燃料電池車など）

3. 「攻め」のカーボンニュートラル～成長戦略～

日立物流グループでは、物流業のデジタル化に向けたサプライチェーン最適化サービス（SCDOS）の一つとして、CO₂排出量可視化ソリューションを提供している。本ソリューションは現状システムのデータからCO₂可視化に必要なデータを収集し、物流のCO₂排出量が日単位で把握できる。加えて、CO₂排出量削減により貢献するアクションを分析できる。本ソリューションは認証規格（ISO14064）に適合している。



このように日立物流グループは、可視化ソリューションの提供を通じて、共同配送やモーダルシフトなどのCO₂排出量削減に向けた改善アプローチとしてのソリューション提案につなげていく「攻め」の取り組みを進めている。

4. 行政、自治体、金融などの支援と地域連携活性化

物流は、輸送効率向上によりCO₂排出量削減とコスト低減が両立できる領域である。既に、医療分野では倉庫のシェアリングに向けて荷姿などの標準化に取り組んでいる。中部地域は様々なものづくり企業が集約している地域であり、従来の企業間の垣根を越えた共同配送の物流網を形成できれば、輸送効率向上に発展する可能性がある。

加えて、行政・自治体などとのデータ連携も期待したい。例えば、交通量解析や輸送需要予測ができれば、輸送効率を向上できる。

資料3 ヒアリングレポート<食料品>

2. 敷島製パン株式会社

日時：2022年11月4日（金）
10:30-11:30
場所：敷島製パン 本社
面談者：代表取締役専務 盛田 兼由
技術部長 杉田 康一郎
技術部 生産技術グループ
マネージャー 竹ヶ原 栄治
経営企画部 企画グループ
マネージャー 松村 兼太

設立	1920年6月
本社	名古屋市東区白壁五丁目3番地
代表者	盛田 淳夫
売上	1484億36百万円
資本金	17億99百万円
従業員	3849名
事業内容	パン、和洋菓子の製造、販売

概要：会社概要説明、取り組み内容説明、質疑

1. 背景

Pascoは1920年、食糧難という当時の社会課題の解決をめざして創業した。持続可能な社会の実現に向けてさまざまな社会課題の解決に取り組むSDGsは、創業の理念に基づく事業活動を追求する過程で、Pascoとごく自然につながってきた。2020年からの新型コロナウイルス感染拡大の影響や、激変する社会情勢など、今は劇的な変化の最中にある。様々な課題が生じている今こそ、バックカasting思考で何をなすべきか考え、行動することが国や企業、個人にとって必要だと考えている。それはPascoにおいても同様で、SDGsに取り組む必要性や意義を改めて感じている。

2020年9月、経営層で構成する「SDGs100年委員会」の下に、4つの「SDGs委員会」を設置し、その中の「SDGs技術革新委員会」のなかで2つの大きな目標と主な指標（KPI）を設けてCO₂排出量削減に取り組んでいる。

2. 取り組み

2030年にCO₂排出量50%削減、労働生産性2倍を達成するために、現状調査とともに社外から情報を幅広く収集し、問題解決に取り組んでいる。

【目標と主な指標（KPI）】

①温室効果ガス排出量削減による地球温暖化防止

当社事業活動における温室効果ガス（CO₂）排出量を2013年度比50%削減

②AI・ロボット化などの技術革新への取り組み

当社の労働生産性（製品標準卸/総労働時間）を2017年度比2倍に引き上げ
（直接製造に関わる部分のみ）

【取り組み内容】

①CO₂フリー電力の導入

1) CO₂フリー電力

CO₂フリー電力は水力、風力、太陽光など発電する際にCO₂を排出しない電力のことを指し、実質的なCO₂排出量がゼロとなる電力。

CO₂フリー電力契約により「地球温暖化対策の推進に関する法律（温対法）」の温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度においてCO₂をゼロとして算定できる。

2) 対象事業所

導入事業所：敷島製パン本体 10 工場、本社テクノコア、テクノコア東京

導入時期：2022 年 9 月度

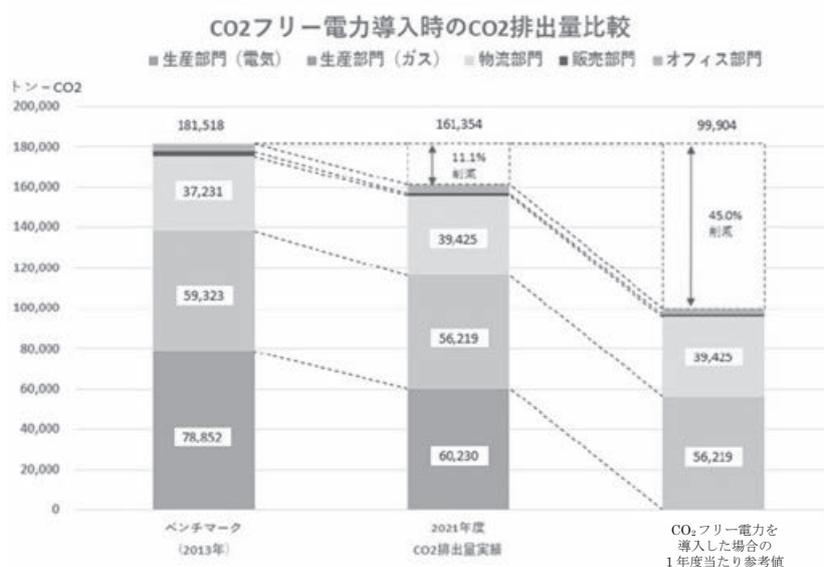
3) 導入効果

対象事業所の電気使用による CO₂ 排出量のゼロ化：

導入により年間約 6.1 万トン CO₂ が削減、当社の CO₂ 排出量目標（2013 年度比 50%削減）に対して目標比 45.0%削減となり、目標達成に大きく貢献する。

【課題】

CO₂フリー電力を使用することは電力代アップになるが、環境配慮の観点から、経営判断により導入することを決定した。コストアップ分に関しては、AI・ロボット活用により労働生産性を上げることで対応できるよう地道に活動を続けている。



②近畿大学とのバイオコークス共同研究

CO₂ 排出量の半減をめざし、省エネルギーの推進、再生可能エネルギーの情報収集とその研究に取り組んでいる。その一つとして、バイオマス廃棄物から製造するカーボンニュートラルな次世代固形燃料であるバイオコークスについて、2021 年より近畿大学と共に共同研究を進めている。

【特徴】

- バイオコークスは有機性資源（バイオマス）から製造可能な次世代バイオ固形燃料
- 高密度、低含水率、高熱量で長時間安定燃焼
- 食品残渣、廃プラ、汚泥など有機性資源は全てバイオコークス化が可能
- 製造したバイオコークスは石炭コークスの代替材料として使用可能
- 粉碎と乾燥がしやすく、適度な油分を有している原料がバイオコークス化に適している（パンのミミなど）

【課題・今後】

バイオコークス製造装置は、設置スペース面とコスト面で課題がある。また安定的に原料が出てこないため、敷島製パン独自での実施というより業界（例えば食品業界）全体に声をかけて共同で新しいビジネスとして実施できればと考えている。

③配送ルート最適化システムの活用による CO₂ 排出量の削減

名古屋大学発スタートアップ企業、株式会社オプティマインズの配送ルート最適化システム Loogia（ルージア）は、店舗情報（住所・納品時間他）から最適な配送ルートを提案することで物流効率化を図るシステムで現在、ウエストカンパニー、イーストカンパニーの配送エリアを対象に導入している。

2020 年検討開始、2021 年より新コース切り替えを順次開始している。

【取り組み実績】

1) 豊田エリア配送コースの最適化：2021 年 10 月より取り組み開始

内容：ルージアでシミュレーションを行い 9 コースから 8 コースに削減

結果：走行距離 112km の削減、
走行時間 8 時間 7 分の削減
CO₂ 排出量：月間 1.4 トンの削減

	配送コース数	店舗数	走行距離 (km)	走行時間
検証前	9	215	1,069	78時間14分
検証後	8	215	957	70時間07分
結果	▲1	0	▲112	▲8時間07分
CO ₂ 排出量：1.4トン-CO ₂ /月の削減				

2) 知多エリア配送コースの最適化：2022 年 1 月より取り組み開始

内容：ルージアでシミュレーションを行い 14 コースから 13 コースに削減

結果：走行距離 11km の削減、走行時間 2 時間 23 分の増加
CO₂ 排出量：月間 0.15 トンの削減

【効果】

配送コースを減らすことで物流の人手不足に対してもメリットがある。また走行距離の短縮は走行時間の短縮、燃料減による CO₂ の削減のみならず配送員の労働時間短縮にも効果が得られた。

【今後】

順次各エリアの配送コースの最適化を進めていく予定である。

3. 今後の課題

1) 電力以外の CO₂ 排出量の削減

○ 生産時の蒸気部分での省エネ、熱の有効利用など、生産部門におけるガス使用での CO₂ 削減策の検討

2) スコープ 3 の CO₂ 排出量の削減

- まずは流通の把握を行い数値化することが課題
- スコープ 3 における物流は配送ルートの最適化などを検討
- 配送回数を減らすなどを実施するためには、配送先のバックヤード増設などサプライチェーンの協力が必要

4. その他の活動

1) 照明の LED 化

Pasco 本体（10 工場＋本社）の照明の LED 化は 99%完了

2) 食品ロス・食品廃棄物の削減

AI の活用などによる受注予測精度の向上を検討

食品廃棄物を減らすためにサプライチェーンとの協力や、フードバンクを通じた余剰製品の提供などを実施

資料3 ヒアリングレポート<土木・建築>

3. ナグラ産業株式会社

日時：2022年11月7日（月）
16:00-17:00
場所：IZUMI-S0 シェアオフィス
面談者：代表取締役社長 名倉 昌孝
概要：会社概要説明、
取り組み内容説明、質疑

設立	1979年5月
本社	名古屋市北区石園町3丁目22番地
代表者	名倉 昌孝
資本金	40百万円
従業員	20名
事業内容	ビルディングドクターによる建物診断・検査事業、建物延命事業、建物再生事業、その他

【長寿命化再生建物への取り組み】

(出所：ナグラ産業株式会社 ホームページ)

1. 背景

1970年に先代が吹付塗装や外壁塗装業として創業。2004年に現社長が就任し、塗装業から大規模修繕工事業へ転換。現在は、建物の古さも活かしつつ付加価値を追及しリノベーション事業にも注力している。

経営理念を「建物長イキイキ」とし、建物の一生のサポーターとしてLCC（ライフ・サイクル・コスト）の削減による安心と喜びの提供をビジョンに掲げる。

当社は、日本で唯一、国土交通大臣認定のマンション計画修繕施工協会、リノベーション推進協議会、日本塗装工業会の3つの団体に登録している。

2. 事例

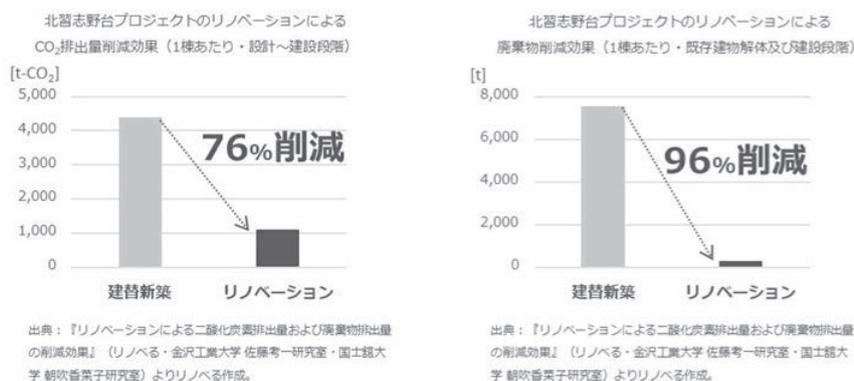
マンションの大規模修繕工事は、国土交通省による12年に1回実施の指針に従い仕方なく行っている所有者も多い。修繕を施しても金融評価や不動産評価は変わらず、また税制優遇がある訳ではないが、リノベーションによりさまざまな付加価値を提供することで顧客満足度の向上と地域活性化を実現している。

- シェアオフィス（IZUMI-SO/東区泉2丁目）：築52年のビルの外壁を大規模修繕、内部はフルリノベーションを施し、1階をカフェ、2階以上をシェアオフィスとし、地域のコミュニティができるように再生。多くの若者が集い、街の活性化にも貢献している。
- 賃貸マンション（岐阜県羽島市）：大規模修繕とリノベーションを実施。緑豊かな広場をコンセプトに、心安らぐアースカラー仕様とし賑わいや出会い、交流のためにマルシェ開催を企画。また、外国人労働者の入居者向け多言語（中国語、ベトナム語、ポルトガル語、英語など）のルールブック作成や、ペット飼育可とし、入り口にペットの足洗い場を設け、1階テナントにペットショップを誘致している。

3. 守りのカーボンニュートラルに向けた活動（社内CO₂排出量の削減）

過去にスコープ1、2（トラックの排気ガスなど）、スコープ3（建築資材の製造時排出量など）のCO₂排出量を計算しカーボンオフセットを検討したが、業界全体では大企業を除くとカーボンニュートラルに向けた取り組みが浸透していないことにあらためて気がついた。多くの企業では、カーボンニュートラル対策として省エネ、再エネへの転換にとどまっている。

そのため、まだ使える建物もスクラップ&ビルドする傾向がみられるが、CO₂削減の観点から法定耐用年数による判断だけでなく適正な維持管理をしてスクラップを低減していくべきとの考えから、当社では、顧客のニーズに合ったリノベーション事業を展開する中でCO₂排出量の削減と廃棄物の削減につなげている。（下図、建替新築とリノベーションを比較するとCO₂排出量は76%削減、廃棄物は96%削減できるとの研究成果参照）



（出所：リノベる株式会社 ホームページ）

4. 攻めのカーボンニュートラルに向けた活動（自社の競争優位性につなげる取り組み）

- 1) 一般社団法人リノベーション協議会(旧リノベーション住宅推進協議会 本社：東京都渋谷区)
2009年、リノベーションの品質基準を定め、優良なリノベーション住宅の理解、普及浸透を推進していくことなどを目的に協議会を設立、当社は理事（東海エリア担当）を務めている。
(2022年11月21日現在、総会員数837社（うち東海62社）)

同協議会では、中古住宅流通とリノベーションの提供に必要な知識を総合的に学ぶことができる新たな資格制度「リノベーションコーディネーター資格制度」を発足し、2022年9月より受付を開始している。

リノベーションに関する業務は、建築、設計、不動産売買、金融、税制、各種制度など幅広い知識が必要であり、また、政府による既存住宅流通活性化施策などの推進もあり、毎年新しい取り組みがスタートした。こうした中、業界全体で人材育成を強化していくための取り組みとして本資格制度を新たに発足し、良質なリノベーションを提供すべく、リノベーション事業に従事する方必携の資格となることを目指している。

今後、本資格の拡充により、リノベーション業界に関わる人材の知識や技術の底上げや、他業界からの転職、新卒採用など、採用機会の拡大や人材定着につなげ、中古住宅の流通とリノベーションの活性化を図っていく。

◇リノベーションコーディネーター資格制度：

- 快適な暮らしを実現できるリノベーション住宅を提供できる担い手を増やすべく、オンラインの講習会などを通して学び、資格試験を受験の上一定の理解度に至った方々に資格を授与
- 所属企業では習得しきれない、建築、設計、不動産売買、金融、税制、そして、国が目指す循環型社会のあり方や各種制度を横断的総合的に学ぶ事を重視
- 協議会の会員企業社員を対象にスタートし2023年度以降は一般の方にも対象を広げる予定
- リノベーションにおける不動産買取や販売、仲介に従事する方、建築設計に従事する方、また将来リノベーションに関わろうとしている方が対象



(出所：一般社団法人リノベーション協議会 ホームページ)

2) 不動産の評価について

リノベーションによる長寿命化再生建物を広め、より浸透させていくためには、金融評価や不動産評価を引き上げることが効果的であり、現行の建物の法定耐用年数や評価（現行は修繕やリノベーションを実施しても耐用年数や評価額変化なし）の仕方を見直し、新たな基準・標準化の策定に向けた取り組みを行いたいと考えている。具体的にはこれからだか、不動産・金融業界など、共感者によるコンソーシアムなどを立ち上げ、建物の耐用年数やメンテナンスによる評価の見直しに向けた実績づくりから各社協力して取り組んでいくことから始めていく。

5. その他、自治体との連携について

物件に対しては、まず徹底的にマーケティングを行った後、入居層の設定からリノベーション方法を決定しプロデュースしているが、自治体との連携はマーケティングの過程で行っている。

事例として岐阜県羽島市の賃貸マンションを挙げると、まずは羽島市のまちづくり基本条例を把握することから始め、高速道路のインターチェンジや新幹線の駅などの近隣状況の調査をふまえて企業誘致や人口増加が目指すべきまちの将来像との仮説を立てたうえで、羽島市市長に直接将来計画について意見を伺う機会を持ち、リノベーションのコンセプトを明確化した。

この事例では、人的ネットワークから市長に直接お会いする機会を持つことができたが、自治体との連携においては、つながりたい時のつながりやすさが最も重要だと考えている。

資料3 ヒアリングレポート<その他（印刷）>

4. 株式会社マルワ

日時：2022年11月8日（火）
11:00-12:15
場所：マルワ 本社
面談者：代表取締役社長 鳥原 久資
副社長 鳥原 由美
概要：会社概要説明、
取り組み内容説明、質疑

設立	1968年4月
本社	名古屋市天白区平針4丁目211番地
代表者	鳥原 久資
資本金	1,200万円
従業員	30名
事業内容	総合印刷関連、販促企画関連、マルチメディア関連（HP、デジタル文書化）、その他

1. 背景

顧客先が愛知万博の事務局だった当時、大規模な開発予定から環境配慮に舵を切る様子を目の当たりにした。「これからは環境の時代である」と考えるようになり、持続可能な会社経営のために環境活動に取り組んだ。2002年にISO14001（環境マネジメントシステム）認証を取得し、当時から電気料金や会計データをベースにCO₂排出量の見える化や算出（現在のスコープ1、2、3）を開始し、排出量削減に努めてきた。2011年の東日本大震災後、世間の環境配慮の機運が高まり、顧客からも興味を持たれるようになった。

企業活動での改善の中では、CO₂排出量の削減はごくわずかでしかなく、カーボンニュートラルにするために、2012年からはカーボンプライシング・カーボンオフセットも取り入れた。マルワでは目に見えることに拘り、地産地消のカーボンプライシング・カーボンオフセットを導入した。一例として愛知県稲沢市のバラ園にて、環境に良い温室設備導入への投資も過去に実施し、「マルワで印刷すると薔薇が咲く」という謳い文句でPRしたこともあった。

2. CO₂排出量の現状

スコープ1、2でのCO₂排出量は68トンであるのに対し、スコープ3では約13倍の912トン排出している。スコープ3の半分は紙やインクなどの材料由来となる。削減対応として、マルワで使用する紙の92%を環境に配慮された紙や、植物由来のインクを使用している。また印刷用の版も再生可能な仕様としている。

3. 守りのカーボンニュートラルに向けた活動（社内CO₂排出量の削減）

2042年ネットゼロ（大気中に排出される温室効果ガスと大気中から除去される温室効果ガスが同量でバランスが取れている状況）を目標とし、様々な対応を行っている。

【スコープ1】直接排出量（自社のオペレーション）

◇社有車

営業用社有車をできる限り減らし、社用車を利用する日にちを決めて対応している。また繁忙期である年度末はレンタカーを利用している。また順次社有車をHEVに変更している。

【スコープ2】2次エネルギーの使用による間接排出量

（自社のオペレーションに必要な電力・エネルギー使用）

◇再生可能エネルギーの使用

電力を再生可能エネルギーへと変更し、CO₂排出量の削減に取り組んでいる。

◇環境負荷低減委員会での省エネ活動

電気を消すなどの省エネ活動及び、社内点検を ISO14001 取得当初女性主導で行ったことで、楽しみながら活動が行われた。現在は環境負荷低減委員会でそれらの活動を引き継いでいる。

【スコープ 3】 間接排出量

(自社の企業活動が直接の起因ではないが、前後のサプライチェーン上で発生)

◇バナナペーパー

バナナは1年草であるため、バナナの茎は廃棄物となる。このバナナの茎を利用した「バナナ繊維」を原料として、古紙または森林認証パルプを加えて作られた「フェアトレード」の紙や、岐阜県産「せいすいバナナ」の茎配合率30%の「吉報紙」などがバナナペーパーの代表である。マルワでは名刺の他、カレンダーや印刷用紙としての活用・普及に努めている。

◇ペーパーロスレス

印刷会社である以上、ペーパーレスは不可能である。印刷余剰紙や廃材を利用したエコプロダクツの開発、校正紙、社内報告、アンケートのデジタル化など、紙ごみを出さない取り組み「ペーパーロスレス」を行っている。

◇アップサイクル

本来捨てるだけの製品に、新たな価値を与えて再生させるアップサイクル。マルワでは捨てるだけの「ワンプ」(内側が防水仕様である印刷用紙の包装紙)からのバック作製や、バナナペーパーの印刷余剰紙や廃材をイベントやワークショップなどで使用している。



ワンプを用い、
鞆や封筒を作製



バナナペーパーから
小物入れを作製
(学生アイデアによる展示品)



バナナペーパーを裁断し
はたきを作製
(学生アイデアによる展示品)

【その他】

◇カーボンオフセット

企業活動で発生するCO₂排出のうち、削減できない排出量分を他の事業の排出削減・吸収につながる取り組みへの貢献で埋め合わせる「カーボンオフセット」を実施し、CO₂排出量を実質ゼロに近づけている。マルワでは、地産地消のカーボンオフセットを目指している。

4. 攻めのカーボンニュートラルに向けた活動（自社の競争優位性につなげる取り組み）

愛知県内では、22社のみが取得している GP 認証や FSC 認証を取得し、環境に興味のある顧客や、認証が必須である政府自治体の事業を獲得している。

◇ GP (Green Printing) 工場認証

日本印刷産業連合会が制定したもので、資材から工程までの総合的に環境に配慮された印刷工場を認定するマークである。審査・認定は、迅速かつ公平・公正に行われるよう認定審査員が申請書審査と現地審査を行い、その結果を第三者で構成する GP 工場認定委員会において審査し認定を行う。認定を受けた工場は GP 認定工場として、3年に1回更新審査を行

う。印刷製品に GP マークを表示することで、環境に配慮されていることが一目瞭然になる。全国で 433 の工場が認定を受けており、マルワでは GP に準拠した紙や加工方法を用い、2006 年より認証を取得。年々マルワにおける GP マークを使用した印刷物は増加している。

53 期 (2019 年 9 月～2020 年 8 月) : 69 件

54 期 (2020 年 9 月～2021 年 8 月) : 75 件

55 期 (2021 年 9 月～2022 年 8 月) : 78 件

◇ FSC (Forest Stewardship Council) 認証

FSC 認証制度は国際的な認証制度であり、「森林の管理が環境や地域社会に配慮して適切に行われているかどうか」を評価・認証し、そうした森林からの生産品であることを証明するものである。森林管理の審査基準である「10 の原則と 70 の基準」では、「森を守ること」だけにとどまらず、労働者や先住民族の権利、地域社会との関係や文化など、広い視野に基づいた森林の在り方が盛り込まれている。公平・公正性のため、直接 FSC でなく、第三者機関により認証が発行される。マルワでは FSC 認証を 2010 年に取得している。政府関連の印刷物に FSC 認証を必要とするものは多いが、愛知県内の印刷会社で取得している会社は 10～20 社程度であるため、競争優位性を得ている。

5. 印刷業界全体の動き

印刷業界は、従業員 20 人以下が 7 割、10 人以下が 5 割と、中小企業が中心であり、環境問題への人材配分は非常に困難である。また中小企業では、鳥原社長の経験上、top-down で実施しても動かないという。あくまでも経営者はバックアップに徹し、社員に考え、実施してもらおう方が新規の取り組みは進む。

マルワでは必要とされるモデルケースとなる企業のビデオを全社員に視聴してもらい、社員同士でブレインストーミングすることで、社員が自然体で取り組む風土を醸成した。2030 年に向けたバックキャストも社員全員で策定した。同時期に取得した ISO9001 (品質マネジメントシステム) は男性を中心に、ISO14001 (環境マネジメントシステム) は女性目線の方が良い案が出るため、女性を中心に社内委員会を構成した。

6. その他、地域社会を巻き込んだ取り組み

地元の学校や就労継続支援事業所とのコラボレーションや会社見学を実施し、地域美化にも努める地域・社会に開かれた企業を目指している。最寄り駅前のボランティア清掃や、名古屋ウィメンズマラソン・シティマラソンのボランティアスタッフ、名古屋市のトワイライトスクールへの残紙提供、子ども食堂への寄付、花植活動、公園掃除など多岐にわたる。昨年 11 月にはあいち生物多様性認定企業にも選ばれている。

また、カーボンニュートラルを含む、SDGs の基本からマルワの取り組み、BCP (事業継続計画) などについての講演を、直近 1 年間で 27 回実施し、地域社会への啓発活動も行っている。キャリア教育の一環として中学生への出前授業も行っている。

印刷に関する動画や、マルワの環境活動をアピールする動画を YouTube に投稿しており、情報発信にも力を入れている。カーボンニュートラルや SDGs、環境への取り組みの見学を目的として、企業や学校など多くの方々に訪問頂いており、現在「魅せる会社」をコンセプトに社屋のリフォームを行っている。(2022 年 11 月末完成予定) 動画配信スタジオも設置予定で、更なる情報発信が期待される。

資料3 ヒアリングレポート<紙・パルプ>

5. 豊通ニューパック株式会社

日 時：2022年11月11日（金）
10:00-11:20
場 所：豊通ニューパック 本社
面談者：営業開発部 兼 総務経理部
副部長 栗木 健一
営業部 課長代理 武田 慎也
営業開発部 係長 野呂 昌平
概 要：会社概要説明、
取り組み内容説明、質疑

設 立	1959年10月
本 社	愛知県みよし市打越町石坂 2-1
代 表 者	榎並 幹人
売 上	53億70百万円
資 本 金	7,000万円
従 業 員	34名
事業内容	総合包装用品の製造販売 各種包装業務の請負 各種包装機器及び物流システムの販売 とリース 古紙の売買業

1. 背景

2020年豊田通商グループでのカーボンニュートラルに向けた取り組み CL プロジェクトへの参加を打診されたことがきっかけとなり、2022年に豊通ニューパックでもカーボンニュートラル宣言をした。CLとはCircular Logistics（循環型物流）の省略で、豊田通商は、「環境に優しい社会」を目標に、石油由来梱包資材の廃止、新たな物流容器の開発などを行い、環境型物流の実現を目指す、というプロジェクトを開始している。豊通ニューパックは豊田通商グループ内で梱包用材の段ボールや物流のところで関わっている。

2. 取り組み

【目標】

2030年CO₂排出量50%削減（2019年度比）

2050年カーボンニュートラル（ネットゼロ）

【現状】

2021年度豊通ニューパックのスコープ1、2の割合は約2/3が電力（92トン）、約1/3が営業車に使用する燃料（29トン）である。

3. カーボンニュートラルに向けた活動

1) 社内CO₂排出量の削減

- 営業車の燃料使用に関しては、営業車更新時にハイブリット車への変更を検討。削減量としては少ないが小さな積み重ねを実施する。
- 電力消費に関しては、社内に太陽光パネルを設置することで、電力の再生可能エネルギーへの代替を検討。当初倉庫の上に設置することで目標のすべての電力を賄える計画であったが、建築基準法の改正により当初計画の発電能力が得られなくなってしまい、現在変更案を検討中である。

2) 豊田通商のCLプロジェクトを活用しての削減

- Circular PE Bag/Sheet（再生ポリエチレン袋/シート）

目指す姿：PEシート/PE資材のカーボンニュートラル化

市場で使用、回収されたりリサイクル材、工場内の工程端材を利用したりリサイクル材を再活用した、再生ポリエチレン袋を自動車部品の梱包に使用することで、原料調達工程

の短縮、廃棄（焼却）をなくすことにより、石油由来のバージン材で製造したポリエチレン袋に比較して、温室効果ガス（GHG）排出量 45%削減できる予測である。

○ Circular Box（循環 強化段ボール）

目指す姿：箱循環スキームの確立

強化段ボールは非化石燃料由来、国内 90%以上リサイクル（10 回転使用の耐久性、ワンタッチ組み立てによるテープレス）にすることで温室効果ガス排出量（GHG）90%削減できる予測である。



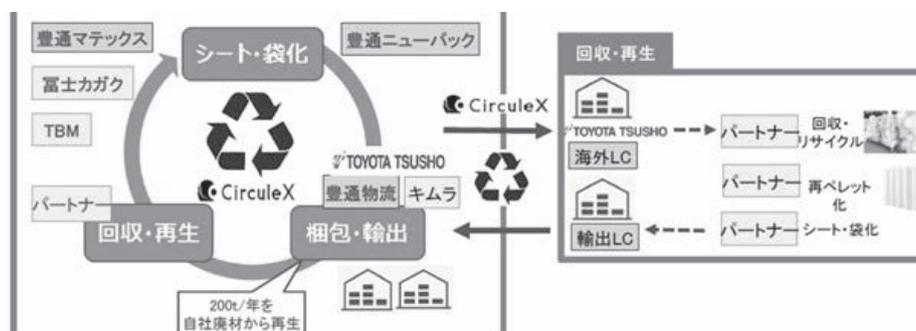
Circular Box（循環 強化段ボール）

強化段ボール箱の開発は既に終了し、協業会社で 10 回転の耐久試験を実施中で、海外への輸出入でも同様のことができるか検討中である。課題は強化段ボールの外側の汚れなど顧客の理解が必要なことである。

3) 攻めのカーボンニュートラル

豊田通商グループという大きな組織力を活かし、サプライチェーンを巻き込んだスキームの中でカーボンニュートラルへの取り組みを試験することで、スコープ 3 までを含んだ CO₂ 排出量の削減効果を実証する。またこのシステムを構築することにより今後多くのサプライヤーをシステム内に取り込み、循環型物流によるカーボンニュートラルの実現を目指す。国内のみならず今後海外への横展開も視野に入れている。

循環強化段ボールを顧客へ紹介したときの反応は年々上がってきており、世の中のカーボンニュートラルへの関心が高まってきている。



4) 推進体制

特に専門の部署は設けず、豊田通商との窓口になる営業部、営業開発部が中心となり、3 名が通常業務と兼務して推進している。トップマネジメントのコミットもあり全社活動として浸透してきている。

4. その他の活動

1) 組み立て式段ボールイス

強化段ボールによる組み立て式の椅子を販売。組み立て式のため置き場の省スペース化や軽量のため持ち運び便利など、社会貢献に寄与。

2) 食べられるスプーン

食育と地球規模の課題である、使い捨てプラスチックの削減やエコ意識を高めるきっかけにするために食べられるスプーンの取り扱いを開始。

資料3 ヒアリングレポート <サービス（産業廃棄物処理）>

6. 株式会社ダイセキ

日時：2022年11月14日（月）
13:00-14:00

場所：ダイセキ 本社

面談者：執行役員 企画管理本部長

片瀬 秀樹

事業統括本部 部長代理

西田 和也

企画管理本部 次長

森山 齊

概要：会社概要説明、取り組み内容説明、質疑

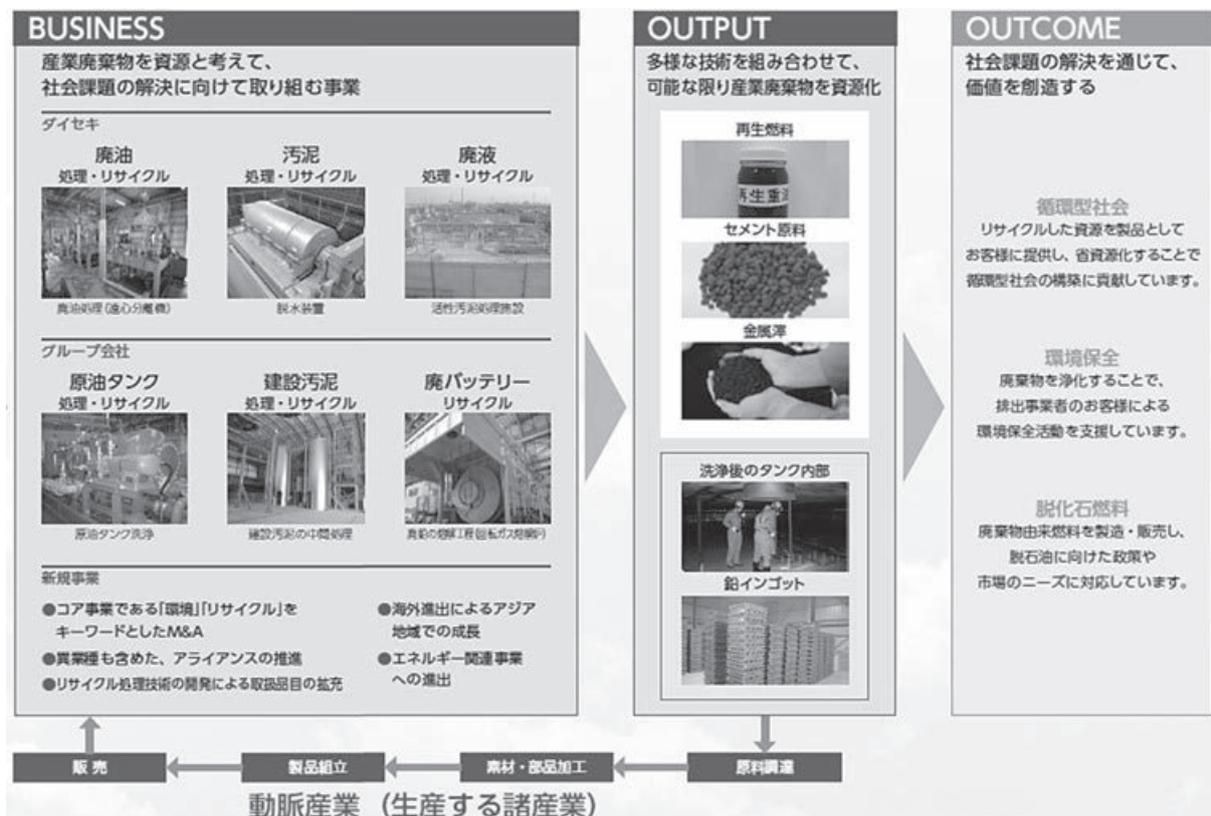
設立	1958年10月
本社	名古屋市港区船見町1番地86
代表者	代表取締役社長 山本 哲也
売上	568億67百万円（連結：2022年2月期）
資本金	63億82百万円（2022年2月現在）
従業員	1,076名（連結）
事業内容	産業廃棄物の収集運搬、中間処理、リサイクル

1. 背景

廃棄物リサイクル事業が持つ環境貢献や付加価値について、従来は個別顧客への訴求に留まっていたが、2019年にサステナビリティ情報開示に関するセミナーへの参加を契機に、企業活動としての対外訴求の必要性、重要性を改めて認識した。

以降において、2020年に専門部署を立ち上げ、従来のCSR報告書をESG報告書に改称し、対外訴求により具体的な内容を充実させるとともに、情報発信に努めてきた。

限られた資源を活かして使う、「環境を通じ社会に貢献する環境創造企業」というダイセキグループのパーパスを、プロセスに取り込み下図の通り価値を創造している。



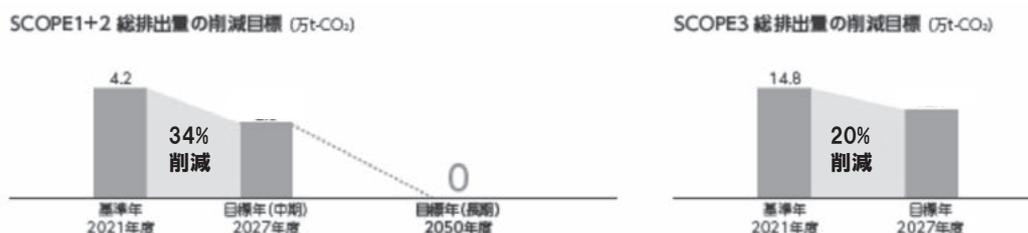
【図1】ダイセキグループの価値創造プロセス（出所：株式会社ダイセキ ESG 報告書 2022）

2. 主な取り組み内容

1) 排出量の全体像

スコープ1、2は、産業廃棄物の受入、搬送、処理において自社工程にかかる燃料や電気の使用によるものである。スコープ3では、産業廃棄物処理の材料購入に伴うカテゴリ1（購入した製品・サービス）が1番大きく、リサイクルしきれない廃棄物の燃焼処理に伴うカテゴリ5（事業から出る廃棄物）が2番目に大きい。

スコープ2については、5年以内にCO₂フリー電力に切り替える方針としているが、悩ましいのはスコープ1のなかで最も多い廃棄物輸送に必要な大型商用車の燃料である。大型商用車はEV化が難しい分野でもあるため、メーカーへの問合せを含めて様々な検討を行っている。



〔図2〕ダイセキグループの温室効果ガス排出量削減の中長期目標

(出所：株式会社ダイセキ「温室効果ガス排出量削減目標の SBT 認定取得のお知らせ」

2022年11月15日開示)

2) 石炭代替となるリサイクル燃料の開発・生産拡大

当社は以前から化石燃料使用量削減のために再生燃料を供給してきた。現在は価格高騰や、脱炭素のなかでの石炭への逆風が高まっていることを受けて、石炭を利用する需要家から石炭の代替となるリサイクル燃料の需要が高まっている。

当社では現在、国内3拠点のプラント新設によるリサイクル燃料の生産体制の増強を図るとともに、利用者側に設備改修などを依頼するなどしてリサイクル燃料の受入拡大に向けた連携強化を図っている。

当社はお客様のスコープ3排出量の削減と化石燃料使用量削減への貢献に向けた取り組みを進めている。2021年度に当社は温室効果ガス排出量の少ないリサイクル処理によって、お客様が廃油などを単純焼却した場合と比較して564,000トンの温室効果ガス排出量を削減した。またカロリーベースでA重油40,000kLに相当する再生重油49,000kLと石炭150,000トンに相当する補助燃料195,000トンを出荷し化石燃料使用量の削減に貢献した。

3) 燃料以外のリサイクル用途の開発

リサイクル燃料は、日本の制度である温対法上では廃棄物の有効活用という政策的観点から、調整後排出量においてゼロカウントにできる。そのため利用者側のメリットが確保されているが、GHGプロトコルなどの国際的なルールとの整合を踏まえると、将来的にはゼロカウントまでは難しくなることも想定している。廃油を燃料以外の用途にリサイクルすることを検討している。

4) リサイクル事業の強みを活かした販路拡大

廃棄物処理事業における一つの競争ファクターであるコスト低減のために、廃棄物を排出する工場やリサイクル製品の販売先となるマーケットの近くに拠点を置き、運賃コストを低減させてきた。また廃棄物のリサイクル率を向上させることで、当社から出る廃棄物の処理

コスト低減とリサイクル製品の売上増に取り組んできた。将来的にカーボンプライシング制度が導入された場合、当社は事業活動に伴う温室効果ガス排出量が少なく、お客様の温室効果ガス削減に貢献するサービスを展開しているため追い風になると考えている。

5) 中部地区における事業展開

当社は中部地区で創業した。現在でも最も規模が大きい事業所は名古屋事業所である。愛知県は一定規模以上の工場が全国で最も多い。カーボンニュートラルのみならずサーキュラーエコノミーにも積極的に取り組む自治体が多く、我が国の先頭を走っている地域と認識している。

当社はサーキュラーエコノミーをビジネスとすることを検討しており、中部地区を中心に自治体との連携を模索している。

6) 外部との連携強化

従来の「廃棄物リサイクル」に限定せず、更にサーキュラーエコノミーに着目した新しいビジネス展開に向けた外部連携を加速化している。

技術力のあるベンチャー/中堅企業や、サーキュラーエコノミーを具体化するサプライチェーン構築を目指した異業種・大手企業との提携、更には自治体との提携など、幅広い相手先との関係構築に取り組んでいるところである。

7) ステークホルダーの対話強化

2020年以降では、専門部署を設置し、サステナビリティ情報の開示と外部ステークホルダーとの対話を強化している。

この2年間で、CDP（2022年B評価）などの第三者機関による評価が着実に向上するとともに、株価も大幅に上昇した。

環境創造企業としての事業活動を外部に訴求してきた結果、企業価値が向上してきていると当社は感じている。

3. 今後の課題

【サプライチェーンでの連携強化】

顧客から受け入れている廃棄物のなかにはリサイクルしにくい薬品などが混ざっている場合がある。上流工程に対してリサイクルしやすい薬品への代替を提案することができれば、更なるリサイクル率向上につながる可能性はある。ただし、それは上流工程での製品仕様などに関わる話であるため、当社としてはそこまでの踏み込んだ提案は難しいのが現状である。

現時点では廃棄物を排出するお客様のニーズは法令遵守したうえでの確実な廃棄物処理が第一であり、リサイクル率向上に対するニーズはそれほど大きくないのが実態である。国際的にはサーキュラーエコノミーの実現がビジネスにも求められるようになってきているので、リサイクルに対するニーズが今後国内でも高まっていくことを期待している。

資料3 ヒアリングレポート<土木・建設>

7. 西松建設株式会社

日 時：2022年11月17日（木）
14：30－15：30

場 所：西松建設 本社

面談者：

西松建設(株) 環境・エネルギー事業統括部
事業創生 部長 神谷 拓生

西松建設(株) 環境・エネルギー事業統括部
事業推進部長 御原 康史

概 要：会社概要説明、取り組み内容説明、質疑

創 業	1874年
本 社	東京都港区虎ノ門1-17-1
代 表 者	代表取締役社長 高瀬 伸利
資 本 金	235億13百万円
従業員数	2,794名(2022年3月末)
事業内容	国内建築、国内土木、海外他

1. 経営者のコミットメント

環境省に「エコ・ファースト企業」の認定を受け2019年6月には、脱炭素社会の実現を目指し、“2030年度CO₂排出量ネットゼロ”という新たな目標を掲げ活動を開始。業界内でも先行しトップダウンにより取り組みスタート。以下3つの要素を持ち合わせた領域を中心に、新たな”Nishimatsu”の事業の実現を目指す。

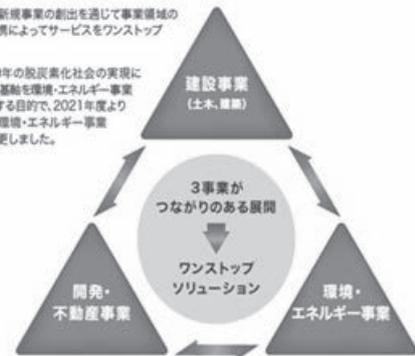
- ①建設事業で築き上げた既存の“当社の強み”を活かす事業
- ②Nishimatsu版ESG事業戦略を実現し、SDGsの達成に貢献する事業
(事業収益性と環境課題を両立)
- ③2030年に“西松”の強みとなり得る事業

◇会社ビジョンと組織体制

全社ビジョンは新しい価値を作る総合力企業。脱炭素化社会の実現に貢献するため、21年より環境・エネルギー事業統括部へ部署名変更し、新規事業の基軸を定めて事業推進している。

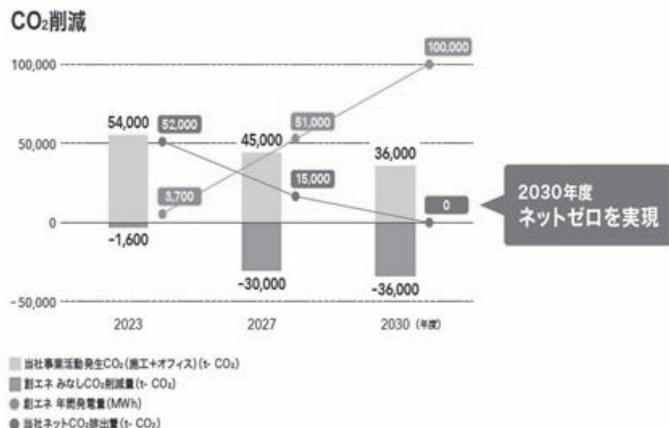
◆環境・エネルギー事業統括部の位置付け

- 建設事業の進化に加え、新規事業の創出を通じて事業領域の拡大を図り、事業間の連携によってサービスをワンストップで提供していきます。
- 政府の方針である2050年の脱炭素社会の実現に貢献するため、新規事業の基軸を環境・エネルギー事業と定め、事業推進を加速する目的で、2021年度より「新規事業統括部」から「環境・エネルギー事業統括部」へと部署名を変更しました。



2. 「守り」のカーボンニュートラル ～CO₂排出量削減の取り組み～

事業活動CO₂排出量(施工+オフィス)については車両輸送や建設機械のCO₂排出量が多く、バイオ燃料活用検討やオフィスでの再エネ導入にて低減活動を推進中。削減しきれない分については創エネみなしCO₂削減量にて対応する方向性で自社目標設定し、攻めのカーボンニュートラル(事業創出)として対応を実施予定。



3. 「攻め」のカーボンニュートラル～CO₂排出量削減の取り組み～&産官学との連携

◇取り組みの方針&「共創」のかたち

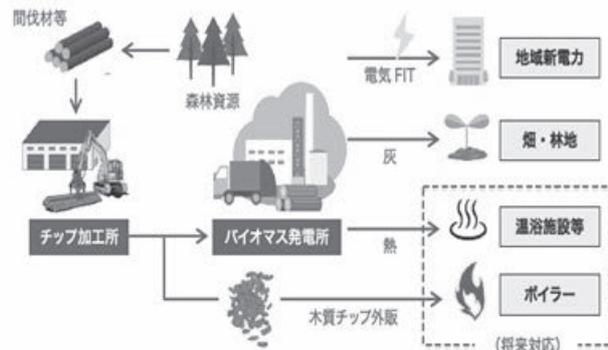
事業パートナーとの共創を通じて、新たな付加価値提供と社会課題の解決へ貢献。何を(WHAT)、何のために(WHY)、誰と(WHO)を意識した活動は特徴的である。経験がなく新領域の知識習得や新しいパートナーとの関係性構築などが苦勞することがあるが、それらを束ねる自社の強みのコーディネート力を最大限活用している。



◇実施事例①: 木質バイオマス発電事業に進出

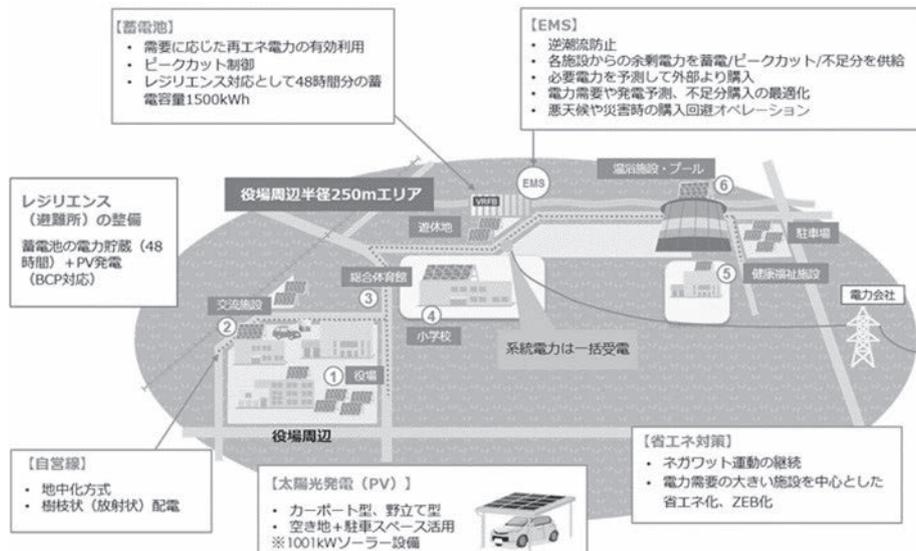
山陽小野田グリーンエナジー(株)を子会社として設立。(22年4月)

木質バイオマス発電: 山口県小野田市と2MW級の木質バイオマス発電所の建設・運営予定している。木質チップは主に山口県内の素材生産者による間伐材や林地残材などを利用。地球環境はもとより、山林の保全育成や林業振興・地元の新規木材需要の活性化への貢献を目指している。



◇実施事例②: 福岡県大木町との官民連携の取り組み

ゼロ・カーボングリッド事業で大木町と西松建設の共同事業を形成。大木町の「ゼロ・ウェイスト」、「ゼロ・カーボン」宣言などゼロ・エミッションの方向性が合致。「地域活性化企業人」制度や「包括連携協定」など協力関係構築しながら事業を計画している。経緯としては環境・エネルギー事業で蓄電関係の仕事を通じて、当社の新規事業活動を知った方のご紹介がきっかけ。「攻めのカーボンニュートラル」の好事例の一つとして大変参考とすることができる。



資料3 ヒアリングレポート<卸売・小売>

8. スギホールディングス株式会社

日 時：2022年12月7日（火）
9:30-10:50
場 所：スギホールディングス
面談者：ESG推進室 室長（兼）広報室
（兼）スギ薬局
お客様サポート室 室長
杉山 憲司
ESG推進室 高橋 卓矢
株式会社スギ薬局 総務部
沢村 昭人

設 立	1982年3月8日
本 社	愛知県大府市横根町新江 62 番地の 1
代 表 者	代表取締役会長 榊原 栄一 代表取締役社長 杉浦 克典
売 上	625,477 百万円（2021 年度）
資 本 金	15,434,588,000 円
従 業 員	7,308 名（連結）
事業内容	調剤薬局、ドラッグストア 訪問看護ステーションなどの事業を営 む会社の支配及び管理

概 要：会社概要説明、取り組み内容説明、質疑

1. 背景

環境配慮はスギホールディングスの企業理念そのものであり、「SDGs」という言葉ができる以前より、広報 CSR 室にて環境対策の取り組みを行っていた。2020 年頃より金融関係や報道、投資家あるいは外部からの問い合わせなどでカーボンニュートラルに関することが増えてきたため、2021 年に ESG 推進室として専門部署を立ち上げ情報を集約し、排出量の見える化と削減の取り組みを開始した。プライム市場上場企業への TCFD の実質義務化のタイミングもあり、活動を加速している。

2. 取り組み

【目標】（1 店舗当たりスコープ 1、2 の CO₂ 排出量）

2030 年：CO₂ 排出量 35%削減（2014 年度比） 2050 年：実質ゼロ

【現状】

2021 年度スコープ別の排出割合はスコープ 3 が約 90%と大半を占める。

スコープ 1 は営業車の燃料がメインで 2%未満、残りはスコープ 2 である。

3. カーボンニュートラルに向けた活動

以下に示す排出量削減施策によって、図表 1 に示すように 1 店舗平均 CO₂ 排出量は 2014 年度の 110.1 トンから 2020 年度には 79.7 トンへ 27.6%削減した。

図表 1 店舗数、スコープ 1、2 の CO₂ 総排出量と 1 店舗当たりの CO₂ 平均排出量の推移

年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
店舗数	947	996	1,048	1,105	1,190	1,283	1,391
CO ₂ 排出量[t-CO ₂]	104,299	105,432	104,597	112,201	110,339	104,000	110,809
1店舗平均CO ₂ 排出量[t-CO ₂]	110.1	105.9	99.8	101.5	92.7	81.1	79.7

※社有車ガソリン使用量に基づく CO₂ 排出量は、2020 年度実績を店舗数で按分して試算。

※CO₂ 排出量は、スコープ 1、2（自社排出量）を示す。スコープ 3 は、現在算定中。

3-1. 社内 CO₂ 排出量の削減

◇スコープ 1

社内に充電設備を設置し社用車の EV 化を開始。急ブレーキや急発進などの運転状況をチェックする仕組みを導入して、安全性確保と化石燃料の消費削減の両立を図っている。店舗への配送は協力会社のため、自社のスコープ 1 には含まれない。

◇スコープ 2

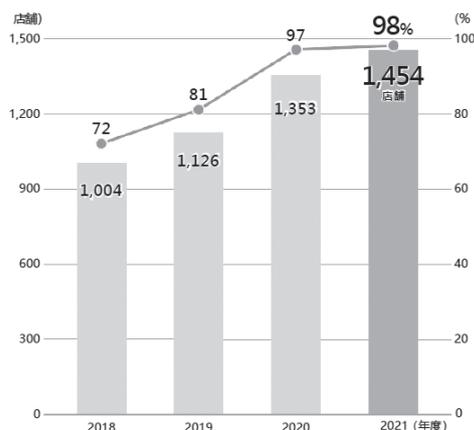
各店舗での排出削減を省エネ、創エネでの対策を軸に、どうしても削減できない場合にCO₂フリーメニューやグリーン電力証書の購入などを考える。

3-1-1. 省エネ

- 1) 日々の運用改善、節電啓発 例：節電（空調、電灯）
- 2) エネルギーマネジメントシステム導入 例：デマンド調整、空調の間欠運転など
- 3) 省エネ設備の導入、入れ替え 例：LED化（図表 2 参照）

3-1-2. 創エネ

- 1) 自社所有太陽光発電パネルの設置（店舗屋上への自己投資での導入：図表 3 参照）



図表 2 店舗内照明の LED 導入実績



図表 3 店舗屋上に設置した太陽光パネル

- 2) オンサイト PPA*、オフサイト PPA 太陽光パネルの設置

*PPA (Power Purchase Agreement)：電力販売契約

- 既存店では日照条件、安全性（強度）などを考慮して順位付けして実施中。2022 年度中に全店舗の約 7%に設置見込み。新店には出店時に設置できるよう検討している。
- 夜間も営業する（主に 22 時閉店だが 24 時間営業店舗もある）ため、電力全体の約 20%しかカバーできない。
- 不足分を補うためオフサイト PPA に関してコスト面も考えながら検討中だが、情報収集が非常に難しい。
- 経営への影響が大きいので慎重に進めている。炭素税導入なども気になる。

3-2. スコープ 3 の削減

◇カテゴリー1（総排出量の約 86%）

排出量の大部分を占めるが、排出原単位の一次データが得られず、標準原単位などの二次データを使った金額ベースの排出量把握をしている状況である。取扱商品点数が約 2 万点と多いこともあり、現状では排出削減推進をどう進めるか苦心している。協業を進める必要性があり、他社からの各種実証試験の相談が集まるようになってきている。

◇カテゴリー4（総排出量の約 2%）

スコープ 3 で 2 番目に排出量が多い。「ホワイト物流*」推進運動の趣旨に賛同し、持続可能な物流実現に向けて、自主行動宣言を提出。物流合理化の推進や繁閑差の平準化など、物流の全体最適に協力し排出削減に取り組んでいる。

*ホワイト物流：生活基盤を支える物流業界の人手不足を受け、トラック輸送の生産性向上や物流の効率化を実現し、トラック運転者の負担を減らそうという国土交通省が主体となって取り組んでいる運動

3-3. 攻めのカーボンニュートラル 製造・配送・販売連携による資源循環の推進

ライオン株式会社（メーカー）－株式会社 PALTAC（卸売）－株式会社スギ薬局（小売）の3社の協業で「データ活用を通じた協働マーケティング」「サプライチェーンの最適化」などで在庫適正化・返品削減を実施した。従来はそれぞれの判断で生産、在庫調整していたが、最終顧客への販売情報の共有により、余剰在庫を削減して返品、廃棄削減につなげた。サプライチェーン全体でのCO₂排出量削減だけでなく、コスト削減の効果もあり、「サプライチェーン イノベーション大賞」を受賞した。

3-4. 推進体制及び社内教育

ESG推進室（2名体制）が中心となり総務、広報などと連携して活動推進している。マネジメントではサステナビリティ委員会を設置し、トップダウンとボトムアップの両面での活動を進めている。

社員教育では全新入社員向けに入社時研修で説明し、更に定期的に研修用動画を使った教育を実施している。年1回の社員エンゲージメント調査にて効果を検証しながら進めている。

3-5. TCFD への賛同

2021年12月にTCFDへ賛同したが、ドラッグ業界はカーボンニュートラル対応が遅れており、チェーンドラッグ業界では先発だった。一方、ビューティー部門や、ホーム部門は、大手メーカーを中心とした大連合ができており、先進的な取り組みをしているため、協業して推進していきたい。

3-6. CO₂排出量削減以外の効果

○ ESG評価の向上、CDP評価でCランクを獲得（2022年度）

○ 人材採用面でも効果あり

（新卒向けの説明会でも環境への取り組みは質問される：採用担当談）

4. その他の活動

1) 食品ロス削減に向けた取り組み

2021年度より「てまえどり」の取り組みを実施。すぐに消費する予定で食品を購入する顧客に対して、手前に置いてある商品から選んで購入することを促すことで、食品ロス削減を目指す。

更に、食品見切り基準変更による売り切り促進、在庫基準見直しによる過剰在庫低減、食品自動発注の導入による在庫数の適正化で、食品廃棄率の低減を促進する。

5. 期待する支援

1) オフサイト PPA の設置を検討したいが情報を得ることが難しい。

⇒効率的に情報収集できる仕組みがあれば活用したい

2) 商品の排出原単位の一次データが得られない

⇒サプライヤーの情報把握・開示への国の支援を期待

資料3 ヒアリングレポート<情報通信>

9. NTTコミュニケーションズ株式会社

日 時：2022年12月16日（金） 12:15-14:30	設 立	1968年4月
場 所：NTTコミュニケーションズ 本社ビル	本 社	東京都千代田区大手町2-3-1 大手町 プレイスウエストタワー
面談者：CSR・環境保護推進室 室長 奈良部 達也 同室担当課長 佐藤 雅哉 同室主査 仁藤 慎也 関西支社 ソリューションサービス部門 部長 藤本 真啓	代 表 者	丸岡 亨
	資 本 金	2309億
	従 業 員	9,000人（グループ：16,850人） ※2022年7月現在
概 要：会社概要説明、取り組み内容説明、質疑	事業内容	国内電気通信事業における県間通話サ ービス、国際通信事業、ソリューション 事業、及びそれに関する事業など

1. 背景

環境配慮に対しては、NTTがグループ化（1999年）する以前から地道に取り組んできている。2024年に設備の老朽化などによる固定電話網の廃止が決定しており、NTTグループでは、柱となる新規事業を開拓しなくては生き残れない、というマインドが社風として常にある。

NTTグループのカーボンニュートラルに向けた取り組みは、自らのグリーン化と、社会や顧客へのグリーン化の2軸である。自らのグリーン化では2021年にカーボンニュートラル宣言を行った。NTTグループとしては2040年までにカーボンニュートラル実現を、モバイルとデータセンタは2030年までの実現を発表している。NTTコミュニケーションズ単独としては、2030年までにスコープ1、2のカーボンニュートラル実現と、スコープ3では上位3つのカテゴリーに対して2018年比▲15%を目標としている。

2. CO₂排出量の現状

2021年実績値で、スコープ1は0.7万トン、スコープ2は13.2万トンである。うち13万トンは電力で占めており、また、主に通信設備・データセンタに締める割合が大きい。

事業拡大と悪天候が原因で、昨年と比較し使用総電力は多少増加したが、グリーン電力への置き換えを進めた結果、CO₂排出量は減少している（2020年には電力グリーン化率は8%であったが、2021年には35%まで増加）。

2021年実績で、スコープ3は208.6万トン。そのうちカテゴリー1（購入した商品・サービス36%）、カテゴリー2（資本財17%）、カテゴリー11（販売した製品の使用32%）が上位3つとなっている。なお、サプライヤーから入手したデータは、実データではなく公開データである。

3. 自らのカーボンニュートラルに向けた活動（守りのカーボンニュートラル実現）

2030年ネットゼロを目標とし、様々な対応を行っている。

【スコープ1】直接排出量（自社のオペレーション）

◇社有車

○ 営業用の社有車をリース満期となったものからEV車両に変更しており、2030年までに

100%EV 化を達成予定。なお EV に必要な充電ステーションなどの設備投資が困難な場合は、プラグインハイブリッドも推奨している。

- 2020 年から、コロナの影響によりリモートワークが増加し、社有車利用が大幅に減少した。利用頻度減による車両保有コスト見直しの中で、廃車やカーシェアで対応する動きもでてきている。

【スコープ 2】 2 次エネルギーの使用による間接排出量

(自社のオペレーションに必要な電力・エネルギー使用)

◇ネットワーク、データセンタにおける電力使用量の削減

データ通信において、4G、5G、6G(NTT グループでは IOWN*)と進化するごとに、1 バイトあたりの電力消費量は低減しているが、データ使用量は右肩あがりに増加している。ネットワークやデータセンタでのカーボンニュートラル対策が重要であり、以下の具体的な省エネ対策を行っている。

- 壁面吹き出し空調方式を採用することで空調電力を最大約 30%削減した。(壁面の裏に設置した空調機からサーバールーム内に直接冷気を送風、ラックから排熱される暖気と気流を完全に分離することが可能)
- センサーと AI エンジンによる空調のリアルタイム制御により、電力の無駄を最小化し、空調消費電力を最大 30%削減した。
- 専用サーバーを冷却液に浸して直接冷却することにより、超高発熱 50kW 超のサーバーの冷却を可能とした。
- 外気条件に応じて 3 つの最適な冷却モードを切替えて運転する超高効率空調システムにより、空調電気消費量を大幅に削減した。
- 最大 30kW の高発熱 GPU サーバーなどをラック内で冗長性を確保しつつ、効率的に冷却できるリアドア型の空調機を設置した。
- データセンタ建物の屋上や壁面に大型太陽光パネルを設置し、照明や空調に利用した。
- 高電圧直流給電 (HVDC) システムを採用することで、従来に比べ消費電力で最大 20%、スペース効率で最大 40%の改善を予測している。

*IOWN(Innovative Optical and Wireless Network) :

光を中心とした革新的技術を活用したネットワーク・情報処理基盤のこと。2024 年に仕様確定、2030 年の実現を目指し、6G 時代に向けて研究開発中。フォトニクス技術適用部分の電力は従来の 1/100、125 倍の大容量・高品質を誇る。

◇オフィスにおける削減

- コロナ感染拡大を契機に、「オフィスはアイデア出しをする場所」と、考え方を根本的に変え、オフィスの大改造を行った。出勤率 30%を前提としたことにより、オフィス面積を削減するなど、不動産削減につながった。
- 本社ビルではオフィスにおける節電・再生可能エネルギー化を強化し、全使用電力ゼロエミッション化を既に達成している。
- 事務用紙や請求書など、全ての紙使用量削減に努めており、リモートワークの後押しもあるが、2020 年度は前年度比 73%減となった。

◇再生可能エネルギーの調達

- 自社ビルにて太陽光発電を導入した。全ての電力を賄うことは困難であるため、非化石証書も購入しているとともに、実際のグリーン電力を要求する海外顧客向けに対応を進めている。
- 2019年、NTTグループ内にスマートエネルギー事業を展開するNTTアノードエナジー株式会社を設立した。アノードエナジー社にて、NTTグループ会社の電力契約を一元管理することにより、交渉力強化による着実かつ計画的なグリーン電力の確保を目指している。アノードエナジー社にはグループ全体の電力契約やCO₂排出量のデータ一元化、可視化を期待している。

◇製品選定基準へのインターナルカーボンプライシング導入

- 製品・装置選定では、価格に加え、稼働時の電気使用量から換算されるCO₂排出量をコスト化したものを合算し、選考基準としている。スコープ2の低減と、選定プロセスを通じた社員の脱炭素・環境認識の向上を目的としている。

4. 自社の競争優位性につなげる取り組み（攻めのカーボンニュートラルに向けた活動）

「可視化による行動変容」「直接・間接の排出量削減」の2つのニーズに分け、顧客の脱炭素化を推進する幅広いサービスを提供している。

◇可視化による行動変容

- カーボンマネジメントプラットフォーム

顧客が製造する製品毎の炭素排出量や事業全体の炭素排出量を可視化するサービス。IoTやシステム連携することで、算出に必要な活動量を自動で抽出できることが他サービスと異なる。拠点毎の排出量や製品のカーボンフットプリント毎にも分析でき、削減目標の進捗管理や将来シミュレーションなど戦略立案にも効果的である。

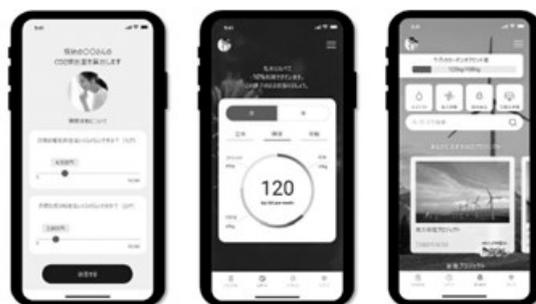
- グリーンプログラム for customer

消費者が、購買活動による炭素排出量を認識し、その排出量に対するカーボンオフセットを行う仕組みを提供する。「消費者」と「企業」の持続的な接点を作ることで、消費者の企業に対する信頼や、強い愛着を持たせ、企業価値向上を図ることができるサービス。将来的にはクレジット還元など、消費者のうまみにつなげることも考えている。

- グリーンプログラム for employee

従業員が日々の行動での炭素排出量を認識し、その排出量に対する暮らしを見直すなど、カーボンオフセットを行うスマートフォン用アプリケーション。顧客社内でのサステナビリティ施策実施を円滑に行うために、従業員の環境に対する意識を醸成することを目的としたサービス。

外販もしているが、2022年11月より社内でも導入した。例えばエアコンの使用量や、交通手段、洗濯のすすぎ回数、食品（肉を減らすなど）の変化により、CO₂を削減が表示される。社内での利用者のうち1割以上が意識や行動変容があったとアンケート回答している。環境を意識する社員が様々な部署



に存在することで、新しいビジネスアイデアが創出される効果も上がっている。

◇ 直接・間接の排出量削減

○ 再生資源循環プラットフォーム（CEMPF）

サーキュラーエコノミー型のビジネスモデル創出を支援するサービス。再生資源の種類や量のほか、輸送やリサイクル加工などの履歴データを収集・分析し、企業間取引の円滑化をサポートする。購入企業は、発生元やリサイクル工程を把握し、品質が担保された再生資源を安定的に確保することができる。また、収集や運搬も最適化することで、再生資源価格の低減にも効果的である。

○ 空調制御最適化システム

AIを用いた空調制御といった新たな切り口からのアプローチに注目し省エネ化への取り組みを進めている。人流センサー、室温センサーからデータをインプットし、AIが一日分の空調制御シナリオを出力。名古屋の新規ビル（アーバンネット名古屋ネクスタビル）において実証実験を行った結果、快適性を担保しつつエネルギー消費の5割削減が確認できた。

○ カーボンクレジットビジネス共創

堆肥や緑肥などの有機物を施用することにより、農地にて大気中のCO₂を吸収、貯留することによる農地貯留などのカーボンクレジットを共創している。農家にとっては、収入源の確保や、作物ブランド力の向上につながり、地方創生や農業振興などの社会課題解決にもなる。今後は、カーボンクレジットの更なる流通に向けた、取引プラットフォームを提供し、社会全体でのカーボンニュートラルに貢献していきたい。

将来的なカーボンクレジット導入時に、対応できるように準備を進めている。

5. 困りごと

エネルギー費用高騰に伴い、電力に対する負担感があり、経済性との両立に苦慮している。再エネに関しては、日本の地理的問題からPPAなど追加性のある電源の確保に課題がある他、バックアップ電力の確保に必要な電力契約が結びにくく困っている。また、工事車両や、寒冷地での営業車両はEV化が困難なケースがあり、脱炭素化を進める上で課題となっている。

なお、従業員から否定的な意見がでると予想されたペーパーレス化などは、率先して幹部から実行する工夫や紙を必要としないプロセスに改めるなどの対応をしているため、現場からの反発は感じていない。

6. 業界特性

通信業界は今後確実に伸びる業種であり、設備投資も増加する予想である。事業拡大に伴い、CO₂排出量は増えるため、通信業界においてカーボンニュートラル対策は必須である。

以前は顧客が個々にデータセンタ相当の設備を管理していたが、現在はクラウドにシフトしてきている。クラウドは通信企業の持つデータセンタを配分しているだけだが、各企業がそれぞれ設備を持つよりもまとめて管理する方が、日本全体としての総電力消費量は圧倒的に減少する。

今後6G・IWONなどを有効的に活用し、カーボンニュートラルを目指していかなければならない。

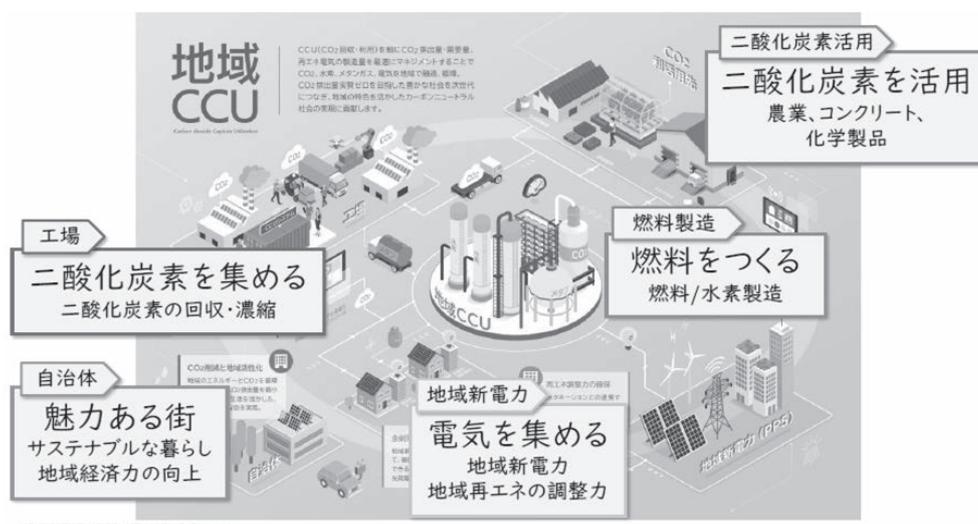
資料3 ヒアリングレポート<窯業・土石製品>

10. 日本特殊陶業株式会社

日 時：2022年11月30日（水）
9:30-11:00
場 所：小牧工場 N-FOREST
面談者：R&D コラボレーション部
脱炭素課 課長 梶谷 昌弘
概 要：カーボンニュートラル・アズ・ア・
サービス説明、質疑

設 立	1936年10月
本 社	名古屋市東区東桜一丁目1番1号
代 表 者	尾堂 真一
資 本 金	47,869百万円
従 業 員	単独：3,668名、連結：16,145名
事業内容	スパークプラグ及び内燃機関用関連品の製造、販売 ニューセラミック及びその応用商品の製造、販売、その他

【カーボンニュートラル・アズ・ア・サービス：地域CCU】



1. 地域CCUプロジェクト

日本特殊陶業では、2030年までに2018年比で30%削減（政府発表の2013年度比46%に相当）、2050年までのカーボンニュートラルを宣言している。CO₂排出量削減と経済成長の両立のためには、研究からサービスまで、全ての企業活動において工夫が必要であり、様々な機会です社内啓発を実施している。取り組みの1つとして地域CCU構想を掲げ、開発を推進している。

二酸化炭素回収装置(CC)で地域工場などから集めたCO₂と、固体酸化物形電解セル(SOEC)にて、水の再エネ電気分解して得られた水素を使い、メタンなどの合成燃料を製造する。製造された合成燃料は、工場です利用する。また回収したCO₂を合成燃料以外への使い方も提案し、地域の社会課題解決や活性化につなげていくことも構想している。現在自社拠点のある自治体から課題やありたい姿をヒアリングし、地域課題解決と脱炭素の貢献を目指している。

現在大規模なCO₂排出拠点での回収と再利用が求められているが、2050年までのカーボンニュートラルを目指すためには、中小規模工場での回収も必要となると推定される。中小規模工場においては、多くの場合、生産工程の客先認証を得ているため、簡単にCO₂削減可能な設備への変更を行うことができない。また、現在開発されているCCUやCCUS（二酸化炭素回

収・有効利用・貯蓄)は大規模工場用途が主流となっており、中小規模工場に適した大きさではない。例えばセラミックを焼成するトンネル炉 1 基に対し、排出した CO₂を全て回収し、再生するには、輸送コンテナ相当サイズの回収・再生設備が 10 基以上必要という試算となる。

日本特殊陶業では、この中小規模工場での課題解決を目指し、小さな設備を用いて CO₂だけを回収し、メタン製造工場に運ぶというシステムを選択している。地域工場で排出された CO₂を回収し、中央で水素と反応させてエネルギーを製造し、パイプラインもしくはトラック輸送する予定である。

2. 既存技術からの新事業（攻めのカーボンニュートラルとして）

CCU、SOEC いずれも社内の既存技術を応用している。既存技術を使つての社会貢献を模索した結果、2021 年 10 月に副社長直下のプロジェクトとして発足した。他社と比較して遅れを取っており苦勞も多いが、まだまだ「攻めのカーボンニュートラル」になりえる。

日本特殊陶業では、慢性呼吸器不全の患者さま向け医療用酸素濃縮装置（圧力変動吸着（PSA）方式）を販売している。空気は約 20%の酸素と約 80%の窒素で構成されているが、装置内に入った空気中の多くの窒素は、ゼオライトと呼ばれる吸着剤により取り除かれ、酸素割合の多い空気が生成される。この技術を応用し、CO₂吸着ゼオライトに置き換えることで、二酸化炭素回収装置を開発している。

また、酸素と水素を化学反応させて電気を発生させる固体酸化物形燃料電池（SOFC）も長年手掛けていたが、この技術を応用し、逆の反応である、電力から水素を精製する SOEC を開発した。

3. 開発における壁と共創

2023 年夏を目標に CCU 実証機を開発しているが、もともと自動車部品の会社であり、システム構築に不慣れであるため苦勞している。そのため、CO₂回収のコア部分はどこにも負けないつもりであるが、自社でできない部分は、様々な企業と共創していく。

集めた CO₂と製造した水素を使ってエネルギー製造を行うが、CO₂回収ニーズは高く、回収量過多になると予想している。エネルギー利用以外にも回収した CO₂を活用する様々な手段を持つことで CO₂を地域の中でリサイクルする仕組みが整いやすい。

4. 新たな CO₂利用法

CO₂利用方法の一例として、CO₂はコンクリート・セメントの硬化剤の役割となる。また、農作物の成長促進ガスとしても使われる。水素と CO₂からプラスチック原料などの基幹化学品を製造する技術や、CO₂を原料にしたたんぱく質（プロテイン）を製造する研究例もあり、新たな CO₂利用用途を探索する必要がある。

農作地の多いエリアには成長促進ガスとして利用し、ブランド力の向上を提案している。産業地の多いエリアにはコンクリートや化学製品への利用を提案している。「脱炭素に貢献するサステナブルなエリア」として地域活性化につながる。地域課題を解決しながら、回収した CO₂を届けるつなぐ役目を日本特殊陶業では担う予定である。

5. その他、会社全体の取り組み（守りのカーボンニュートラル）

※今回のヒアリングでは「地域CCU」担当者に話を伺ったが、後日別担当者より全社の取り組みも紹介頂いたため、参考までに下記に記す。

「各国政府の規制や、ESG投資の動向、取引先様の取り組みに対応しなくては、企業の経営リスクは増大する可能性がある。要望への対応状況を社員が見ていることや採用時の取り組み説明としても重要である。リスクを「機会」に変換して対応し、社会課題解決に向けて企業の事業戦略と融合してできることに対応していく」という日本特殊陶業経営者の想いのもと、会社全体として風土醸成がなされてきた。

2030年までに2018年比でCO₂ 30%削減のために、①省エネ、②ものづくり・働き方改革、③創エネ、④調達・証書の視点で削減のポートフォリオを策定している。また、これらの最適運用のために、生産計画と連携したエネルギープラットフォームの構築や、エネルギーマネージメントシステムを導入し、システム面からサポートしている。更に、社内でのCO₂削減啓発のため、社内炭素税と社内環境ファンドの設立や、CO₂削減率を役員報酬制度へ反映するなど、ソフト面での工夫も行っている。

【具体的な施策例】

①省エネ（スコープ1、2）

生産設備や付帯設備の待機エネルギー削減、設備のエネルギー条件の最適化、空調の吸排気連動稼働の最適化、各設備の更新、放熱削減とエアリークなどのエネルギーロスの定期検査、熱の有効利用、照明のLED化と照度の見直し、水素アンモニア混焼・水素などのエネルギー転換。

②ものづくり・働き方改革（スコープ1、2）

生産性向上、歩留まり向上、稼働率向上、リードタイム短縮、生産エリアの統廃合、ものづくり条件（プロファイル）の見直し、物流拠点（輸出港）の見直し※スコープ3。

③創エネ（スコープ1、2）

太陽光と蓄電池の導入、SOFCやコージェネの導入。

④調達・証明（スコープ2）

排出係数の小さい電力調達の推進、環境証書購入。

⑤サプライヤーサポート（スコープ3）

協力会社に対して脱炭素化にむけての説明会の実施

資料4 講演会報告書

1. 第1回カーボンニュートラル委員会 主催講演会

日時：2022年9月20日（火）

演題：「企業価値向上のための脱炭素経営」

講師：株式会社ゼロボード 代表取締役 渡慶次 道隆 氏

1. 脱炭素市場動向

温室効果ガス（Greenhouse Gas = GHG）は、地球に熱を籠らせる性質のあるガスを指し、代表的なものはCO₂、N₂O、メタンなどである。

産業革命以降、化石燃料の燃焼増加に伴い、GHG 排出量も大きく増加し、2020年までに1°C上昇している。気候変動による災害の発生確率は、極端な大雨1.3倍、熱波4.8倍まで高まった。人類が快適に過ごせるのは、産業革命時と比較して1.5~2°C上昇までである。残される上昇幅は0.5~1°Cであり、CO₂排出を抑制する活動が求められている。

気候変動はほぼ全ての業種に財務的インパクトを与える。災害による事業継続への懸念、規制や炭素税による負荷、更に気候変動による既存製品やサービスが価値を持たなくなる「移行リスク」も考えられる。これらの懸念により、各企業の気候関連財務情報の開示がなければ、金融機関も投資を避ける傾向にある。東証では、2022年4月よりプライム市場に上場している企業の情報開示をコーポレートガバナンス・コードで義務付けている。

日本政府は2030年までに2013年対比でGHG 排出量46%削減を中間目標とした。達成のために、2023~24年には有価証券報告書において気候変動関連のリスク開示を義務化する方向で議論がなされており、2025~26年には炭素税や排出量取引などの「カーボンプライシング」の導入が検討されている。近い将来、ほぼ全ての企業にとって、「GHG 排出量を減らした方が得である」状況になるだろう。

2. GHG プロトコルにおける排出量区分

「GHG プロトコル」はGHG 排出量を算定・報告するための国際基準で、そのなかにスコープ1~3の排出区分が設けられている。

スコープ1は社有車や自社物流のトラックなど、化石燃料を直接燃焼させた直接排出、スコープ2は主に電気などの他社から供給された二次エネルギー使用に伴う間接排出、スコープ3は、サプライチェーンに関連する間接排出を指す。

大企業がスコープ3を算定、削減するには、サプライヤーへのスコープ1、2の算定、削減の依頼が必須であり、また削減量の多いサプライヤーから購入する動きも予想される。スコープ3導入は、中小企業での削減加速を狙いとしている。

Apple社では2030年までにスコープ1~3のカーボンニュートラル達成を宣言、既に主要サプライヤーの9割が再生可能エネルギーでの生産を宣言している。

金融機関では投融資先のCO₂排出量がスコープ3に相当する。例えば、ある企業の資金10%を投資している場合、CO₂排出量の10%がスコープ3に追加される。上場企業だけでなく、非上場企業に対しても、金融機関によるCO₂排出量のヒアリングが開始されている。

3. サプライチェーン排出量の考え方

スコープ 3 での削減目標は、サプライチェーン全体での排出量削減の取り組みにより実現する。

製品ごとの GHG 排出量には複数の規格が存在し、現在注目されているのは「プロダクトカーボンフットプリント」である。各企業が自社の手を離れるまでの GHG 排出量を下流企業に開示してデータ連携するため、原料まで遡った計算が可能となる。現在は二次データ（データベース）を用いる企業が多いが、サプライヤーの削減活動を反映するために、一次データ（実データ）の活用を基本としている。一次データの取得には、データ連携の仕組みが重要となる。

4. 株式会社ゼロボードが提供するサービス

当社では、GHG 排出量の算定、可視化を行うクラウドサービスを提供している。国際審査・認証機関がシステムの妥当性を保証している（ISO14064-3 に準拠した検証）信頼性の高いサービスで、既に 2,200 社以上（2023 年 1 月時点）導入されている。GHG 排出量の算定を初めて行う方でも直感的に操作できるよう、専門知識やマニュアル不要のアンケート形式で自社の算定対象範囲を絞っていけるように設計している。また、サプライヤーからデータを収集し管理できるため、サプライヤーの排出量を含めた組織単位の算定と、製品別・サービス別排出量（カーボンフットプリント）の算定も可能である。

今後、GHG 排出量の削減に応じて金利の優遇が受けられるサステナビリティ・リンク・ローンなどの金融施策の提案をはじめ、さまざまな脱炭素ソリューションの提供といった各企業が脱炭素に取り組む経済的インセンティブが生まれる、ネットワーク効果を持ったサービスを提供していきたい。

資料4 講演会報告書

2. 第2回カーボンニュートラル委員会 主催講演会

日時：2022年12月13日（火）

演題：「COP27を踏まえたカーボンニュートラル経営」

講師：ポストン コンサルティング グループ マネージング・ディレクター&パートナー 丹羽 恵久 氏
プロジェクトリーダー 黒岩 拓実 氏

1. ポストン コンサルティング グループ (BCG) の紹介

BCGは、世界50か国超、100以上の都市に拠点を持つ、グローバルな経営コンサルティングファームである。ポストンに続き2か所目として開設したのが東京事務所(1966年)であり、日本に根差したファームといえる。

様々な分野のコンサルティングを行っており、2022年にはカーボンニュートラルを専門とするグループも立ち上げた。欧州が先行するトピックであり、幅広い議論が必要であるため、グローバルでエキスパートを揃え、全社一丸となって取り組んでいる。BCGは主要なプラットフォームで気候変動対策を支援しており、例えば世界経済フォーラムと連携し、COP26(国際気候変動枠組み条約第26回締約国会議)や先日のCOP27(同27回会議)にもコンサルティング・パートナーとして参加した。これら支援を通じて得た知見や示唆を、書籍や雑誌などで発表している。

2. COP27の振り返りと企業経営

2022年11月にエジプト シャルム・エル・シェイクにてCOP27が開催された。様々なトピックが議論されたが、特に企業経営に関連が深い以下2点を紹介する。

1つ目は適応とレジリエンスである。気候変動の影響による洪水や熱波などの被害は既に各地で発生している。将来発生しうる被害を検証し、適応、及び必要な資金について今後議論を進めることとなった。これに伴い、適応とレジリエンス関連のイノベーションや技術の市場の拡大が予想されるため、企業にとっては新規ビジネスのチャンスである。また、気候変動に適応するため、事業拠点の立地やサプライチェーンの見直しも必要となる。金融業界も、スキームの再検討が迫られる。

2つ目は標準規格である。多くの国や企業でカーボンニュートラルが宣言されるなか、計画の整合性や実効性に関して、信頼性担保のために情報開示が求められている。しかし、その基準は統一化されていない。企業は今後整備される規制を想定し、着実に準備を進めなければならない。

3. 日本企業の現状と課題

東証プライム上場企業231社に対し、カーボンニュートラル経営の進捗についてアンケート調査を行った。

多くの企業では計画策定は完了し、既に実行のフェーズに進んでいるが、実現のための基盤整備が遅れている。今後、実行ステージでの問題発生が懸念される。

一方、グローバル先進企業では、取り組みを加速するフェーズまで進んでおり、戦略や計

画の策定、実行、社内基盤整備のPDCAを回し、不足を修正しながら活動を進めている。CO₂排出量が多く、規制の強化が進んでいる業界も進捗は早く、これらの企業経営を参考にして頂きたい。

基盤整備のためには、意思決定プロセスや業績評価にもカーボンニュートラルの要素を盛り込み、人材確保やITシステム整備を進めるべきである。

4. カーボンニュートラル経営推進の要諦

ウクライナ情勢など様々な外的要因はあるものの、企業のカーボンニュートラルへの取り組みは継続する見通しだ。カーボンニュートラルは、多くのステークホルダーや他業界の影響を受け、また先行き不透明で、ゴールが誰にも予測できないため難易度が高い。時間軸も長く、結果は5~10年後までわからないが、昨今の状況を鑑み今すぐ取り掛かる必要がある。

パーパスに意識的にカーボンニュートラルの要素を織り込み、大胆な目標を設定し、経営トップとして圧倒的なコミットメントを示さなくてはならない。1社ではできることに限界があり、「団体戦」で戦うことも考えなければならない。またカーボンニュートラル事業を切り出し、際立たせることも重要である。一方で、カーボンニュートラルではない事業は、カーボンニュートラルを戦い抜く資金を作るために、シェアを高め、安定した利益をあげる動きが求められる。

資料4 講演会報告書

3. 第45回夏季セミナー講演 第二部

日時：2022年8月25日（木）

演題：「持続可能な社会へ スミカ・サステナブル・ソリューション」

講師：住友化学株式会社 代表取締役社長 岩田 圭一 氏

1. カーボンニュートラルの動向

ウクライナ戦争以来、各国においてエネルギー安全保障の意識が高まっている。しかし、化石燃料へと回帰することはなく、中長期的には、脱炭素への潮流が更に強まるだろう。当社が属する化学産業は、温室効果ガス（GHG）を多量に排出する産業であるが、一方で世にまだない、GHGを削減・回収する新たな技術を生み出す可能性をもった産業でもある。

GHGの排出量の2/3がCO₂であり、CO₂排出量を国別にみれば、日本は世界5位（全体3.2%）である。国際エネルギー機関IEAは、2050年カーボンゼロに向けたマイルストーンをそれぞれの分野で明確化し、世界全体で挑戦するためのロードマップを示した。EUはカーボンニュートラルと経済成長の両立を目指し、域内産業を守るための産業政策とカーボンニュートラルが密接に連動している。また政策実現のために、国際的なルール化を先導している。日本は他の先進国に比べ遅れていたが、2020年12月、政府が2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略を公表した。脱炭素のために必要な革新的イノベーション、産業構造転換を促す環境整備は特に重要と考える。

2. 住友化学の概況及びカーボンニュートラル実現に向けたグランドデザイン

住友化学グループの2021年度の売上高は約2.8兆円であり、2019年度からの3年間の研究開発費5,300億円は売上高の6%に相当する。住友化学のDNAである「自利利他 公私一如」の精神の下、総合化学メーカーとしての力を結集し、社会課題解決の使命を果す所存である。

中期経営計画ではカーボンニュートラルを自己変革の機会と捉えている。Best Available Technologyの活用により2030年までにGHG排出量の50%削減を実現し、更に現在開発中の新技術の早期実装することで2050年のカーボンニュートラル実現を目指す、2段階の取り組みが必要だと考えている。

2050年のカーボンニュートラル実現に向け、住友化学らしい取り組みを「責務」と「貢献」の両面から推進している。

3. カーボンニュートラルに向けた『責務』

「責務」とは、自らの事業活動により直接排出されるGHG排出をゼロに近づけることである。化学産業は、原料物質に熱などのエネルギーを与えて化学反応を促し、製品に転換する産業である。当社のGHG排出量742万トンのうち、「エネルギー由来」が70%、化学反応や廃棄物処理の結果発生する「プロセス由来」が15%、残り15%は「購入電力由来」となり、化学反応そのものによってCO₂を発生させることは意外と少ない。エネルギー由来の排出量削減は、クリーン燃料への転換を進めることとなる。当社はクリーン燃料としてアンモニアに注目している。アンモニアは水素の輸送媒体としての利用が可能であり、既に国際的なサプライチェーンも確立しており、さらに当社は既存事業でアンモニアを取り扱っている強みが

ある。既存の技術、インフラの知見を活かして今後もアンモニアへの燃料転換を後押ししていきたい。

4. カーボンニュートラルに向けた『貢献』

「貢献」とは、当社の製品や技術を通じて世界の GHG を削減することである。カーボンニュートラルと経済発展の両立は世界の課題であり、新興国にとっても重要である。住友化学は保有する技術のライセンス供与を通じ、新興国での GHG 削減と経済発展の両立に貢献している。また、化学産業にしかできない役割として「炭素資源の循環」への取り組みがある。プラスチック素材の開発や製品設計によるマテリアルリサイクル拡大、廃プラスチックの原料への分解と新品プラスチックへの再生を可能とするケミカルリサイクル技術の開発などを進めている。更に住友らしい取り組みとして、製品のカーボン・フット・プリント（CFP）が誰でも簡単に計算できるツールを開発、様々な業界の方に無償で提供している。

5. 国、業界の枠を超えた連携の推進

参画企業のリーダーシップをコアとした GX リーグを賛同企業 440 社（賛同企業の GHG 排出量の総計は約 3 億 2 千万トンで日本全体の排出量の 28%に相当）で本年 4 月より開始する。更に、日本各地の工業地帯でもコンビナートを中心とした連携による業界の枠を超えたカーボンニュートラルコンビナートの議論が活発化している。当社のこれらの取り組みに積極的に参画している。

将来的にはカーボンニュートラルに加え、生態系の保全、健康促進も含めた GX の流れが加速する。これらの取り組みを通じて、経済価値と社会価値を向上させていくのが住友化学の目指す姿である。

資料5 活動記録 1. 活動実績

日付	イベント	訪問先・講演者
2022. 4. 26	会議	第1回 WG 会議
2022. 5. 30	会議	第1回正副委員長会議
2022. 6. 14	会議	第2回 WG 会議
2022. 7. 19	会議	第3回 WG 会議
	勉強会 (WG)	中部経済産業局 資源エネルギー環境部 CN 推進室 室長/参事官 木山 雅之 氏
2022. 8. 22	会議	第4回 WG 会議
2022. 9. 9	視察 (WG)	みなとアクルス
	会議	第5回 WG 会議
2022. 9. 20	委員会活動(講演会)	株式会社ゼロボード 代表取締役 渡慶次 道隆 氏
2022. 9. 26	会議	第6回 WG 会議
2022. 10. 3	会議	第7回 WG 会議
2022. 10. 31	会議	第8回 WG 会議
2022. 11. 2	ヒアリング (WG)	株式会社日立物流
2022. 11. 4	ヒアリング (WG)	敷島製パン株式会社
2022. 11. 7	ヒアリング (WG)	ナグラ産業株式会社
2022. 11. 8	ヒアリング (WG)	株式会社マルワ
2022. 11. 9	会議	第9回 WG 会議
2022. 11. 11	ヒアリング (WG)	豊通ニューパック株式会社
2022. 11. 14	ヒアリング (WG)	株式会社ダイセキ
2022. 11. 17	ヒアリング (WG)	西松建設株式会社
2022. 11. 24	会議	第10回 WG 会議
2022. 11. 30	ヒアリング (WG)	日本特殊陶業株式会社
2022. 12. 7	ヒアリング (WG)	スギホールディングス株式会社
2022. 12. 13	委員会活動(講演会)	ポストン コンサルティング グループ マネージング・ディレクター&パートナー 丹羽 恵久 氏 プロジェクトリーダー 黒岩 拓実 氏
2022. 12. 14	会議	第11回 WG 会議
		第2回正副委員長会議
2022. 12. 16	ヒアリング (WG)	NTTコミュニケーションズ株式会社
2022. 12. 20	会議	第12回 WG 会議
2022. 12. 21	視察 (WG)	国立研究開発法人産業技術総合研究所 福島再生可能エネルギー研究所 (FREA)
2023. 1. 20	会議	第13回 WG 会議
2023. 1. 23	会議	第14回 WG 会議
2023. 2. 13	会議	第15回 WG 会議
2023. 2. 17	会議	第16回 WG 会議
2023. 3. 3	会議	第17回 WG 会議

資料5 活動記録 2. カーボンニュートラル委員会 委員名簿

【委員長】

加藤 博 株式会社ノリタケカンパニーリミテド 取締役社長

【副委員長】

伊藤 久徳 中部電力株式会社 取締役 副社長執行役員 経営戦略本部長
人財戦略室統括 CIO

大塚 友美 トヨタ自動車株式会社 執行役員 Chief Sustainability Officer

木山 聡 ポストン コンサルティング グループ マネージング・ディレクター&シニア・パートナー
名古屋オフィス管掌

尾藤 大祐 株式会社三菱UFJ銀行 常務執行役員 営業本部長

山崎 聡志 東邦ガス株式会社 取締役 専務執行役員

【委員】

相木 徹 オオブユニティ株式会社 代表取締役

相京 勝則 三井物産株式会社 元常務執行役員

相羽 繁生 株式会社東郷製作所 取締役社長

青木 陽 株式会社事業パートナー東海 代表取締役

青木 晶子 フューチャー株式会社 名古屋拠点長

安部 真弘 西日本電信電話株式会社 執行役員 東海支店長

天城 宏紀 三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社 常務執行役員

池戸 賢治 株式会社池戸製作所 代表取締役

磯野 正幸 いその株式会社 取締役社長

一泉 知由 日本ゼネラルフード株式会社 相談役

伊東 正巳 株式会社KPMG FAS 執行役員パートナー 名古屋事務所長

伊藤 元治 新明工業株式会社 取締役会長

宇高 秀樹 オリックス株式会社 名古屋支店長

内田 信隆 アイシン高丘株式会社 取締役社長

江島 まゆみ 全日本空輸株式会社 名古屋支店長

大橋 勇志 株式会社ジェイピーシー 取締役社長

岡部 年彦 東海東京証券株式会社 顧問

小川 信也 太平洋工業株式会社 取締役社長

小木曾 順務 株式会社おぎそ 会長

小澤 賢記 ゴールドキング株式会社 取締役社長

尾堂 真一 日本特殊陶業株式会社 取締役会長

小野木 孝二 株式会社トーカイ 代表取締役

尾山 英樹 野村證券株式会社 常務名古屋駐在兼名古屋支店長

籠橋 隆明 名古屋E&J法律事務所 代表

風岡 慶彦 株式会社竹中工務店 常務執行役員

加藤 大輝 加藤軽金属工業株式会社 取締役 企画部長

加藤 三紀彦 日本特殊陶業株式会社 取締役 監査等委員

木下 浩一 株式会社日立システムズ中部支社 理事支社長

軍記 伸一 中日本高速オートサービス株式会社 取締役社長

小島 洋一郎 小島プレス工業株式会社 相談役

後藤 修 矢作建設工業株式会社 取締役 専務執行役員

後藤 高志 株式会社タイセイプラス 代表取締役

後藤 浩之 東京海上日動火災保険株式会社 常務執行役員

後藤 雅司 フジクリーン工業株式会社 取締役社長

小西 昇 川崎重工業株式会社 中部支社長

小西 秀登 株式会社岡谷特殊鋼センター 取締役社長

小林 創 株式会社ジェイアール東海高島屋 取締役会長

小山 享 豊田合成株式会社 取締役社長

三枝 弘典 三幸電機株式会社 取締役社長

境	敏	幸	株式会社大垣共立銀行	取締役頭取
坂	田	浩己	株式会社三五	代表取締役副社長
佐久間	貞	介	佐久間特殊鋼株式会社	代表取締役 執行役員社長
佐	古	直樹	中電配電サポート株式会社	取締役社長 社長執行役員
笹	田	祐典	日本郵船株式会社名古屋支店	支店長
佐	藤	淳	カメイ株式会社中部支店	常務取締役中部支店長
佐	藤	和弘	株式会社ジェイテクト	取締役社長
柴	芳	郎	ゼネラルヒートポンプ工業株式会社	代表取締役
霜	知	宏	JFEエンジニアリング株式会社名古屋支店	理事 支店長
新	野	裕史	鳴海製陶株式会社	取締役
神	野	善則	信金中央金庫名古屋支店	理事・支店長
杉	浦	雅和	株式会社百五銀行	取締役頭取
杉	江	郁夫	大同特殊鋼株式会社	執行役員 技術企画部長
杉	脇	弘基	明治電機工業株式会社	取締役社長
高	柳	充広	矢作建設工業株式会社	取締役社長
立	花	昭人	株式会社ジェイテクト	経営役員 経営管理本部長
田	保	勝久	リコージャパン株式会社	執行役員 中部地域担当
塚	本	広幸	オーキス・ジャパン株式会社	取締役社長
土	屋	諭	株式会社大垣共立銀行	常務取締役
筒	井	亮作	豊通スメルティングテクノロジー株式会社	取締役社長
中	島	健至	日本銀行名古屋支店	支店長
中	西	和博	損害保険ジャパン株式会社	常務執行役員
中	村	亮介	東朋テクノロジー株式会社	事業企画統括部長
永	井	明	株式会社大善	代表取締役
新	美	篤志	株式会社ジェイテクト	元取締役会長
新	山	英樹	株式会社三井住友銀行	常務執行役員
西	岡	慶子	株式会社光機械製作所	取締役社長
丹	羽	英夫	株式会社丹羽英二建築事務所	取締役社長
野	秋	明弘	トピー工業株式会社豊橋製造所	所長
野	原	謙太郎	野原電研株式会社	取締役社長
萩	原	武	伊藤忠商事株式会社中部支社	准執行役員 中部支社長
花	岡	俊樹	日本貨物鉄道株式会社	執行役員 東海支社長
樋	田	克史	アイコクアルファ株式会社	取締役社長
廣	田	知美	昭永工業株式会社	取締役社長
藤	井	幹雄	東海東京証券株式会社	取締役副社長 ウェルスマネジメントカンパニー一長
藤	本	和久	矢作建設工業株式会社	相談役
藤	原	一朗	株式会社名古屋銀行	取締役頭取
間	地	寛	株式会社アスア	代表取締役
丸	田	直哉	三菱重工業株式会社	中部支社長
丸	山	弘昭	株式会社アタックス	代表取締役
満	田	勝己	株式会社鶴弥	取締役管理本部長
光	松	謙一	中部抵抗器株式会社	取締役社長
森	田	浩司	富士電機株式会社	中部支社長
森	田	英靖	株式会社日本ピーアール	代表取締役
谷	口	雅之	高砂熱学工業株式会社名古屋支店	理事支店長
山	口	太一	山口精機工業株式会社	取締役社長
渡	邊	将人	兼房株式会社	取締役 社長執行役員
和田	森	靖	住友商事株式会社	中部業務企画部長

(93名)

【ワーキング・グループ】

安藤泰典	株式会社ノリタケカンパニーリミテド	生産技術センター 次長
住田健一	株式会社ノリタケカンパニーリミテド	セラミック・マテリアル事業本部 電子ペースト事業部 技術部
高村幸宏	中部電力株式会社	経営戦略本部 戦略グループ 部長
松本隆志	トヨタ自動車株式会社	CN先行開発センター CN開発部 主幹
滝澤琢	ボストン コンサルティング グループ	マネージング・ディレクター&パートナー
宗田大介	ボストン コンサルティング グループ	マネージング・ディレクター&パートナー
黒岩拓実	ボストン コンサルティング グループ	プロジェクト・リーダー
鈴川元久	株式会社三菱UFJ銀行	営業本部 名古屋営業第三部 第二Gr次長
中村拓郎	株式会社三菱UFJ銀行	経営企画部 経済調査室 調査役
板倉祥太	東邦ガス株式会社	企画部 制度企画グループマネジャー

【事務局】

田中喜好	中部経済同友会	専務理事・事務局長
木野瀬和香子	中部経済同友会	事務局次長兼企画部長
山田有美	中部経済同友会	主任

(令和5年2月24日時点)

