

脱炭素技術の今後の方向性 —一次世代へ繋ぐ脱炭素社会の実現に向けて—

川地正禎^{*1}

Future Direction of Decarbonization Technologies —Progress Toward Decarbonization for a Sustainable Future—

Masayoshi Kawachi^{*1}

1. はじめに

私たちを取り巻く地球環境は、かつてないスピードで変化しており、気候変動問題はその最たる課題です。産業革命以来の急激なCO₂排出量増加は、地球温暖化を加速させ、異常気象の頻発、生態系の破壊といった深刻な影響を引き起こしています。このような状況下、世界各国は2015年のパリ協定を採択し、産業革命前からの平均気温上昇を2℃より十分低く保ち、1.5℃に抑える努力をするという長期目標を掲げ、脱炭素社会の実現に向けて大きく舵を切りました。

自動車産業においては、電動化の進展や自動運転技術の進化とともに、そのサプライチェーン全体でのCO₂排出量削減、資源の循環利用、そして自然生態系への配慮が、これまで以上に強く求められています。単に法規制を遵守するだけでなく、企業としての社会的責任を果たすという視点が不可欠です。

豊田合成は「限りない創造」を社是とし、長年にわたり自動車部品製造で事業活動を進めて参りました。2030事業計画においては、「脱炭素への貢献」をグローバル経営の最重要課題のひとつと位置付け（図-1）、単なる環境負荷の最小化に留まらない、環境と経済、社会が調和した持続可能な社会の実現に貢献する新たな価値創造を使命としています。

ここでは、こうした地球規模の課題に対し、長年培ってきた材料技術力と設計開発力、生産技術力、これらを基盤とするモノづくり力を最大限に活用し、脱炭素社会の実現をリードしていくという強い決意を持ち、それを実現するための独創的な技術戦略、そして具体的な取り組みについてご紹介します。



図-1 2030 事業計画

2. 豊田合成が目指す脱炭素戦略としての「CN・CE・NP 統合的アプローチ」

豊田合成は、持続可能な社会の実現に向け、「カーボンニュートラル (CN)」「サーキュラーエコノミー (CE)」「ネイチャーポジティブ (NP)」の3つの軸を統合した“豊田合成版 脱炭素戦略”（図-2）を策定し、具体的な目標を掲げ着実に推進しています。本戦略は、単なるCO₂排出量削減に留まらず、資源の有効活用や生物多様性の保全まで視野に入れた、統合的なアプローチです。

CN（カーボンニュートラル）は、「製品のライフサイクル全体」、すなわち原材料調達から生産、使用、廃棄、リサイクルに至るあらゆる段階でのCO₂排出量について、実質ゼロを目指すものです。自社の生産プロセスの徹底的な改善、省エネルギー化の推進、再生可能エネルギーへの転換、そしてサプライチェーン全体での排出量削減を包括的に推進します。

*1 カーボンニュートラル・環境推進部 担当副本部長
自動車事業統括本部 副本部長



図-2 CN・CE・NP 統合的アプローチ

CE（サーキュラーエコノミー）は、使用済み製品の再利用、再資源化を徹底し、資源の投入量と廃棄物排出量を最小限に抑制することで、資源の循環利用を最大化する概念です。具体的には、材料リサイクル技術の高度化、製品の長寿命化、そして再生可能資源への積極的な転換を推進します。

NP（ネイチャーポジティブ）は、事業活動が自然環境に与える影響を最小化するだけでなく、生物多様性の保全と再生に積極的に貢献し、自然資本の回復を目指すという考え方です。生態系への配慮、生物多様性の保全、そして環境負荷の少ない製品設計を通じて、自然再興に貢献し、持続可能な社会の実現を目指します。

これまでの取り組みが認められ2024年度の活動成果としてCDP「気候変動」で初の「A」の評価をいただきました（図-3）。今後は、これらCN、CE、NPの活動について2026年度から始まる、「第8次取組みプラン」のなかで2030年度に向けた高い目標を設定し、革新的な技術開発とその社会実装を加速させていきます。

CDPで高評価を獲得 さらなる環境活動の充実に向けて取り組み

国際的な環境非営利団体であるCDP^{®1}が実施する企業調査において、「気候変動」で初の最高評価(A)を獲得、「サプライヤー・エンゲージメント評価」では6年連続となる最高評価の「リーダー・ボード」に選定されました。

また、「水セキュリティ」ではリーダーシップレベル^{®2}(A-(エーマイナス))の評価を獲得しました。更なる環境活動の充実に向けて、課題を抽出して改善に取り組み、レベルアップを図っています。

図-3 CDP「気候変動」最高評価「A」獲得

3. 脱炭素戦略を支える具体的な技術と取り組み

3-1. CN スコープ 1/2（自社排出）の技術戦略：抜本的な排出量削減に向けて

3-1-1. コア工程の省エネマトリクスによる省エネ活動の徹底

工場におけるエネルギー消費の削減は、CO₂

排出量削減の基盤と考えます。特に豊田合成のコア工程における効率的な生産を実現する省エネ技術は、今後のエネルギー費の高騰（図-4）も懸念される中、重要な競争力の一つとなり得ます。コア工程毎にきめ細やかな省エネ活動を徹底することで、グローバルでの更なる排出量削減を目指しています。

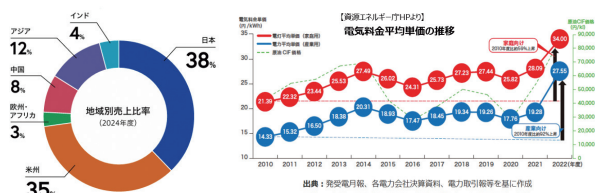


図-4 グローバル売上比率とエネルギー費高騰¹⁾

- 1) 現地現物ウォークスルーでの省エネやりつくし活動
- 2) ユーティリティ最適化
- 3) エアレス・蒸気レス化に向けた工程革新

これらの考え方で、徹底的に玉詰め活動を実施し、その改善アイテムを「工程別省エネマトリクス」として整理、関連する全工程への展開を進めています。さらにグローバル各地域にも展開することで、効果の最大化、スピードアップを目指します。

また、この「工程別省エネマトリクス」を豊田合成標準とし、継続的にブラッシュアップすることで、重点工程の“豊田合成らしさ”を磨き上げ、競争力のある工程を具現化します。

3-1-2. 電化・再エネ活用による化石燃料依存からの脱却

製造工程における熱源や動力源を、化石燃料から電力へと転換する「電化」を強力に推進しています。具体的には、塗装ブース空調の蒸気レス化や、ユーティリティにおいてのガス吸収冷温水発生器を実用することで、直接的なCO₂排出量の抜本的な削減を目指します。

また自社で使用する電力の再生可能エネルギーへの転換は、スコープ1/2排出量削減の大きな柱です。私たちは、工場への太陽光発電設備の導入を進めるとともに、再生可能エネルギー由来の電力購入を積極的に行っています。具体的には、TGミズーリにおける遊休地を活用した太陽光発電所の新設、また計画的な再生可能エネルギーへの切り替えを行っており、国内において、再エネ導入率20%を実現しております。

エネ道場”の見学，“省エネ勉強会”の開催などを実施しております。

3-3. CE（サーキュラーエコノミー）に関する技術戦略

サーキュラーエコノミーの実現は、資源の枯渇問題への対応だけでなく、CO₂排出量削減にも大きく貢献します。私たちは、製品のライフサイクル全体での資源循環を最大化することで、環境負荷の低減を目指します。

3-3-1. 再生ゴム・樹脂の活用に向けた技術開発

使用済み製品からの再生材活用を積極的に推進しています。特に、ゴムや樹脂は自動車部品の主要材料であり、これらの再生材活用はCE（サーキュラーエコノミー）実現の鍵となります。上述した樹脂の再生に加えて、ゴムにおいても独自技術である、「脱硫再生技術」によるリサイクルが挙げられます。

2030年までに再生ゴムを1,200t活用を目標に掲げ取り組んでいます。現時点でオープニングトリムWSに配合比率を20%まで引き上げ実用化をしています。今後再生する対象のゴム材料は自社製造工程のみならず、国内関係会社、他社ゴム製品も視野に入れて再生を進めています（図-7）。

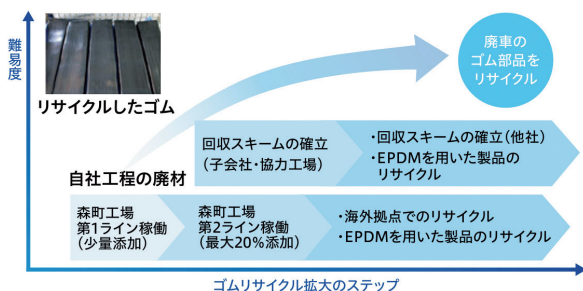


図-7 脱硫再生によるゴムリサイクルの拡大

3-4. NP（ネイチャーポジティブ）への取り組み

ネイチャーポジティブは、事業活動が自然環境に与える影響を最小化するだけでなく、生物多様性の保全と再生に積極的に貢献することです。

3-4-1. 生態系に配慮した材料開発と製品設計

製品の材料選定において、サプライチェーン全体での生態系への影響を考慮します。例えば、牛革など、森林破壊に繋がらない持続可能な供給源から調達された原材料の採用や、生分解性材料の活用を推進します。製品設計においても、リサイクル性だけでなく、自然界への影響が少ない素材

の使用や、製造工程における環境負荷低減を追求します。

3-4-2. 廃棄物・水のリスクの低減活動に向けた必要技術

生産プロセスにおける廃棄物の削減や水資源の有効活用は、環境負荷低減と資源循環に不可欠な要素です。私たちは、生産工程から排出される廃棄物の発生量削減、リサイクル率向上、そして水使用量の削減と再利用技術の高度化に取り組んでいます。

コア工程における水使用量の極小化等に加え、「小型浄化ユニットの開発」も社会課題に貢献できる重要なテーマと位置付けています。

3-4-3. 事業活動における環境負荷低減と地域貢献

豊田合成では、日々の生産活動で発生する端材を活用し、再活用することで、環境負荷の低減と地域貢献の両立を目指す事業をいくつか実施しています。

その一つに「Re-S」ブランドとしてのアップサイクル事業があります。エアバックの生地、革巻きハンドル用レザー、芦森工業様のシートベルト、飛騨地方の広葉樹など、多くの廃棄素材を活かし、独自のデザインによる商品企画と、飛騨高山の家具職人や、多治見市の就労支援施設のサポートもいただき、地域社会への貢献を実現しています（図-8）。



図-8 Re-S 飛騨高山 木工クラフトショップ「匠館」

また自然再興の観点でも、工場敷地内の緑地保全やビオトープ、地域社会との連携による環境活動を通じて、30by30など生物多様性の保全に貢献します。2019年から開始した「樹守の里」「陸実の里」などでの“森林保全活動”も、今年から仕入先様の参画も得て「十和の森」に拡大し、地元の皆様からも、認知をいただくようになってきております。

その活動を通じ、自社のゴム廃棄物を減らし

つつ、「再生ゴムを活用した森林保全ツールの提供」という形態でも実用化に向け取り組んでいます。更に、生産現場で金型用ゴムマットとしての活用にも広げ、自然再興に関する社会課題解決への貢献と、経済活動の両立を持続的に実現するモデルケースとして積極的に進めてまいります（図-9）。



図-9 再生ゴムを活用した森林保全ツールと金型マット

4. 未来に向けて持続的な成長を支えるために

4-1. パートナーとのオープンイノベーション

革新的な脱炭素技術の開発には、社外の知見を積極的に取り入れるオープンイノベーションが不可欠です。私たちは、お客様や各仕入先様との連携に加え、大学や研究機関との共同研究、スタートアップ企業との協業を積極的に推進し、新たな材料技術や生産プロセス技術の創出を加速させています。例えば、量子科学技術研究開発機構（QST）のナノテラス（NanoTerasu）という放射光を活用した設備（図-10）を活用し、これまで不可能だった観察・解析により、加硫のメカニズム解明を進めています。さらに大学の研究機関との共同開発も進め、共創の輪を広げることで、産業全体の脱炭素化と持続可能性にも貢献します。



図-10 ナノテラス（NanoTerasu）²⁾

4-2. 「モノづくり」と「人財」の重要性

今後も永続的に活動を継続し、持続的な成長を実現するためには、豊田合成の根幹である「モノづくり」のDNAと、それを支える「人財」の育成が不可欠です。私たちは、革新的な技術を生み出す「モノづくり」の追求と、未来を担う「人財」の育成を通じて、豊田合成の基盤を盤石なものにすることで、持続的な成長を実現します。

1) 「モノづくり」の進化：

長年培ってきた材料技術、設計開発力、生産技術の知見を深化させるとともに、デジタル技術やAIを融合することで、より高度で効率的な「モノづくり」へと進化させ続けることが重要です。

2) 「人財」の育成：

持続可能な社会の実現を担う多様な人財の育成は、私たちの最重要課題です。私たちは、従業員一人ひとりの専門能力向上と、多様な視点を持つ人財の育成に注力します。

5. 結び

この総説を通じて、私たちは、持続可能な社会の実現という揺るぎない信念のもと、豊田合成の未来を拓く挑戦を続けてまいります。多様な専門性と柔軟な発想力を持つ人財が、その能力を最大限に発揮できる環境を整え、脱炭素技術のイノベーターとして、地球全体の持続可能性に貢献する企業へと進化し続けます。

私たちの目指す未来は、単に豊田合成が成長するだけでなく、地球全体が持続可能な豊かな社会へと変革することです。この壮大な目標は、私たち一社だけでは達成できません。お客様、地域社会、政府・学術機関、そしてあらゆるステークホルダーの皆様との強固な連携と共創を通じて、知恵と力を結集することで、必ずや実現できると確信しております。

豊田合成は、これからも『未来を拓く企業』として、地球と社会の持続的な発展に貢献し続けることをお約束します。この壮大な挑戦に向け、皆様からの温かいご支援とパートナーシップを心よりお願い申し上げます。

参考文献

- 1) 資源エネルギー庁, 日本のエネルギー 2023
年度版「エネルギーの今を知る 10 の質問」,
2. 経済性
<https://www.enecho.meti.go.jp/about/pamphlet/energy2023/02.html>
- 2) ナノテラス HP より
ようこそ - NanoTerasu | 3 GeV Synchrotron
Radiation Facility in Japan

著 者



川地正禎