



公益財団法人

自然エネルギー財団

RENEWABLE ENERGY INSTITUTE

## ■ 先進企業の自然エネルギー利用計画（第24回）

### 村田製作所

2030年度に自然エネルギーの電力50%へ  
太陽光発電を最大限に、蓄電池も活用



## 1. 自然エネルギーの利用方針と導入計画

日本の製造業の競争力が低下する中で、世界市場において圧倒的な強さを発揮しているのが電子部品である。スマートフォンなどの情報通信機器をはじめ、高機能の電気製品には大量の電子部品が使われている。その代表的なメーカーが村田製作所だ。主力製品の積層セラミックコンデンサは世界シェア 40% を誇る（図 1）。

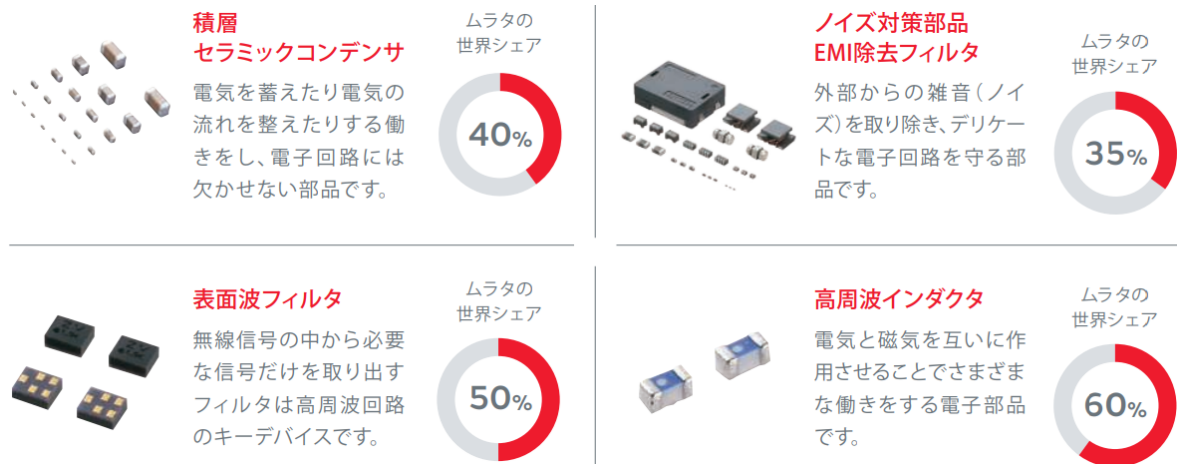


図 1. 村田製作所の主力製品（世界シェアは自社推定値）

積層セラミックコンデンサは電気を制御するのに欠かせない重要な電子部品で、スマートフォン 1 台に約 1000 個、電気自動車 1 台に約 8000 個も内蔵されている。今後ますます市場が拡大していく有望な製品分野である。

村田製作所の取引先は全世界に広がっている。世界各国の有力企業が気候変動の抑制に向けて、取引先を含むサプライチェーン全体の脱炭素（カーボンニュートラル）の動きを加速させている。典型的な例が Apple である。2030 年までにサプライチェーン全体でカーボンニュートラルを実現することを宣言して、取引先に対して Apple 向けの製品を自然エネルギーの電力 100% で生産することを求めている。すでに世界各国の 200 社を超えるサプライヤーが要請に応じたが、その中に村田製作所も含まれている。

Apple だけにとどまらない。世界中の消費者が気候変動に対する危機感を強める状況において、脱炭素に積極的に取り組まないメーカーは確実に競争力を失っていく。大量の電子部品を購入する情報通信や自動車の大手メーカーを数多く取引先に持つ村田製作所にとって、製品の脱炭素化は最重要の経営課題になっている。

村田製作所は 1944 年に京都府で創業して以来、環境に配慮したモノづくりを続けてきた。国内・海外に工場を建設して事業を拡大するうえで、その地域に工場があることを歓迎してもらうためには、環境への配慮が欠かせないからだ。従来からの経営理念に基づいて、脱炭素にも全社を挙げて取り組む。

具体的な経営目標として、温室効果ガス排出量と自然エネルギー（再生可能エネルギー）の導入比率を2021年11月に設定した。自然エネルギーの電力の導入比率は2030年度に50%、2050年度に100%を目指す（図2）。

温室効果ガス排出量(Scope1+2) (2019年度比)	再生可能エネルギー 導入比率
2024年度：20%減 2030年度：46%減	2024年度：25% 2030年度：50% 2050年度：100%

図2. 環境分野の経営目標

村田製作所の事業拠点は世界各地に広がっている。このうちエネルギー消費量が多いのは生産拠点で、日本国内のほかにも中国と東南アジアに集中している（図3）。欧州や米国に比べて自然エネルギーの電力を調達しにくい地域だが、自然エネルギーの電力を100%利用できる工場を着々と増やしている。重点を置くのは、電力使用量の約6割を占める日本国内である。

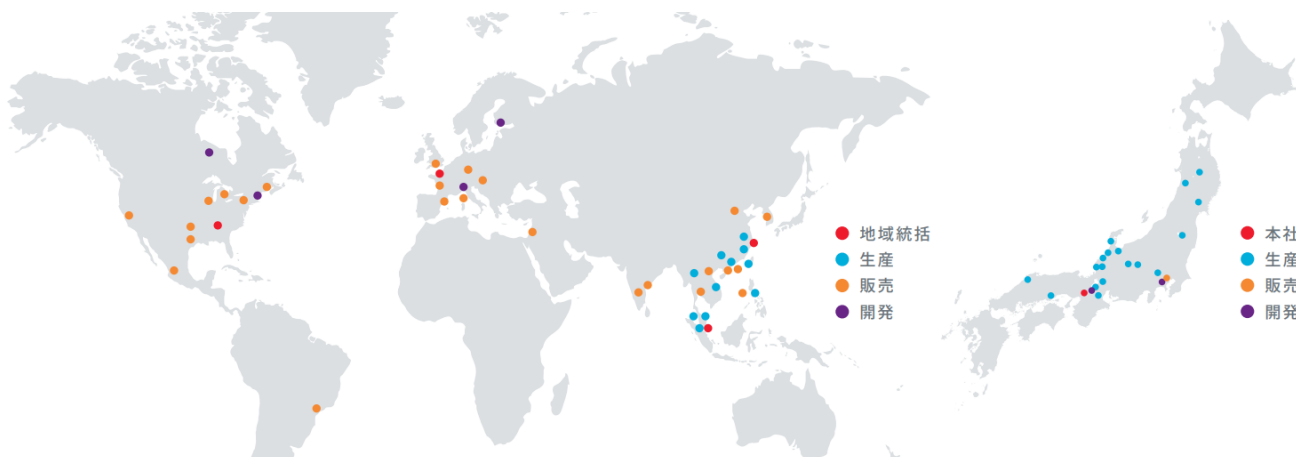


図3. 世界各地と日本国内の事業拠点

企業名	村田製作所
関係会社数	国内29社、海外60社
電力使用量	27億8600万キロワット時（2021年度、連結）
自然エネルギー電力の利用率	実績:21.3%（2021年度） 目標:50%（2030年度）、100%（2050年度）
売上高	1兆8125億円（2022年3月期、連結）
社員数	7万7581人（2022年3月末、連結）
主要事業	電子部品の研究開発・生産・販売

村田製作所の概要

最初に自然エネルギーの電力 100%で運営を開始したのは、福井県にある関係会社の金津村田製作所である。村田製作所グループは国内・海外に展開する 89 社の関係会社で構成して、開発・生産・販売を地域別・製品分野別に分担する体制だ。金津村田製作所はスマートフォンなどに使われるコネクタなどの電子部品に加えて、蓄電池を内蔵した電力貯蔵システムを生産している。

金津村田製作所では、太陽光による自家発電・自家消費、蓄電池による電力の貯蔵、AI（人工知能）を活用したエネルギー管理システムによる電力需給の最適化、という 3 種類の手法を導入した。工場内で可能な限り自然エネルギーの電力を供給したうえで、不足する分は小売電気事業者から自然エネルギーの電力を購入して 100%を達成する。

太陽光発電は製造棟の屋根のほかに、従業員用の駐車スペースにカーポート型の太陽光パネルを設置した（写真 1）。屋根で 255kW（キロワット）、駐車スペースで 383kW、合わせて 638kW の電力を生み出すことができる。年間の想定発電量は合計 74 万 kWh（キロワット時）である。



写真 1. 金津村田製作所の全景（福井県あわら市）

工場がある福井県あわら市は豪雪地帯のため、カーポートは建築基準に従って 1.75 メートルの積雪に耐えられる構造にする必要があった。さらに駐車した自動車からの乗り降りを考えて、中間柱などを除くなどの工夫をこらした（写真 2）。構想から完成までに約 1 年を費やした。「カーポート型の太陽光発電は屋根置きよりもコストがかかる。それでも自社で自然エネルギーの電力を増やすために、今後も各拠点で導入を進めていきたい」（村田製作所ファシリティ部施設課の勝間篤氏）。



写真 2. カーポート型の太陽光発電システムの構造

金津村田製作所では自社製の蓄電池システムも導入した（写真 3）。容量は合計で 913kWh ある。所内では 1 日あたり平均で約 2000kWh の電力を太陽光で発電できるが、その半分近くを蓄電できる。



写真 3. 金津村田製作所の蓄電池システム。福井県にちなんで恐竜のイラストで装飾

この蓄電池システムの電力を効率的に使用できるように、エネルギー管理システム（EMS）を独自に開発した。屋根置きとカーポート型の太陽光パネルによる発電量を前日に予測して、工場の電力使用量の想定をもとに、EMS から指示を出して蓄電する電力量を最適化する仕組みだ（図 4）。

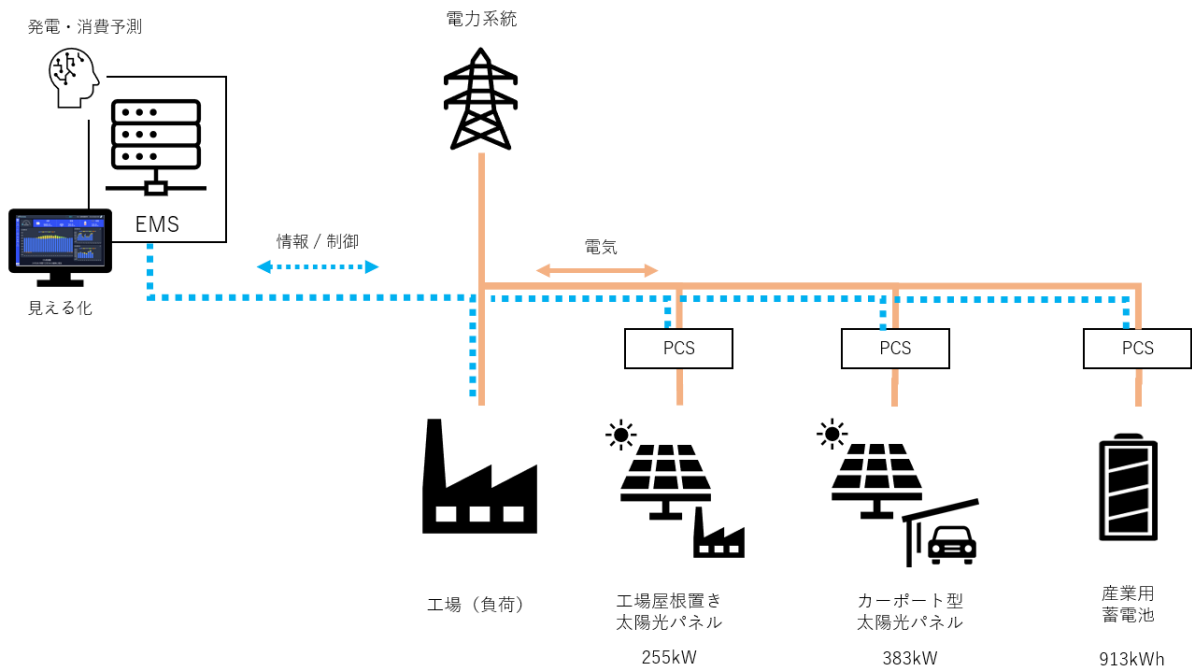


図 4. 金津村田製作所の AI を活用したエネルギー管理システム (EMS)  
 PCS : パワーコンディショニングシステム

たとえば翌日の太陽光の発電量が多く、工場の電力使用量が少ないことが予想される場合には、その日のうちに蓄電池から放電して電力を使い、翌日に蓄電する容量を空けておく。これで翌日に太陽光で発電した電力の余剰分を蓄電池に充電できる。逆に翌日の発電量が少なく電力使用量が多くなることが予想される場合には、最大限に蓄電しておいて翌日に放電する。太陽光で発電した電力を余すことなく自家消費する運用方法である。

工場全体の電力使用量、太陽光の発電量、蓄電池の充電・放電量は、エネルギー管理システムの画面でリアルタイムに確認できる (写真 4)。太陽光発電で年間の電力使用量の約 13% を供給できる見込みだ。残る 87% を小売電気事業者から自然エネルギーの電力で購入して 100% を達成する。



写真 4. エネルギー管理システムの画面

一般的に工場の屋根に太陽光発電設備を導入して自家消費できる電力量は数%程度にとどまる。カーポート型の太陽光発電と蓄電池を組み合わせ、さらにエネルギー管理システムで蓄電容量を最適化することによって、金津村田製作所では自家消費の比率を10%以上に高めることができた。自然エネルギーの電力100%の工場を運営するモデルケースになる。

金津村田製作所が自然エネルギーの電力100%を実現できたのは2021年11月である。続いて神奈川県にある研究開発拠点みなとみらいイノベーションセンターが2022年3月から、宮城県の仙台村田製作所が2022年4月から、自然エネルギーの電力100%に移行した。海外では主力製品のコンデンサを生産するフィリピン工場が2022年1月から自然エネルギーの電力100%で運営している。

村田製作所はスマートフォンなどに内蔵する積層セラミックコンデンサの分野で世界の市場の約4割を占めていて、国内の2カ所とアジアの3カ所の工場で生産している(図5)。そのうちの1つ、中国の江蘇省にある関係会社の無錫村田電子では、表と裏の両面で発電できる太陽光パネルを採用した立体駐車場を2022年5月に工場内に建設した。



図5. 主力商品の積層セラミックコンデンサの生産体制

地上6階建ての立体駐車場の屋根に両面発電の太陽光パネルを設置したほか、南側と東側の壁面にも太陽光パネルを設置して、立体駐車場のスペースを最大限に活用している(写真5、次ページ)。両面発電の太陽光パネルは駐車した車両や地面からの反射光でも発電できる。出力は823kWで、年間の発電量は76万kWhを見込んでいる。無錫村田電子は今後さらに太陽光パネルを増設するほか、自然エネルギーの電力の購入量を増やして、2023年度までに自然エネルギーの電力100%の生産体制を目指す。

工場の建物などを活用した太陽光発電を拡大することによって、自然エネルギーの電力を新たに追加すれば、その分だけ化石燃料を使用する火力発電の電力を減らせる。新規の発電設備による追加性のある自然エネルギーの電力はCO<sub>2</sub>(二酸化炭素)の排出量を削減する効果があり、気候変動の抑制に有効だ。



写真 5. 両面発電の太陽光パネルを採用した立体駐車場（無錫村田電子、江蘇省無錫市）

同様に追加性のある電力を調達する手段として、新設の自然エネルギーによる発電設備から長期契約で電力を購入するコーポレート PPA（電力購入契約）が日本でも広がり始めた。村田製作所は中国地方にある工場を対象に、中国電力が新設した太陽光発電設備の電力をコーポレート PPA で長期に購入する契約を結んだ（図 6）。中国地方には主力商品のコンデンサを生産する関係会社の出雲村田製作所などの工場が合計 5 カ所ある。出雲村田製作所はグループ内で最大の生産拠点で、電力使用量も最大である。

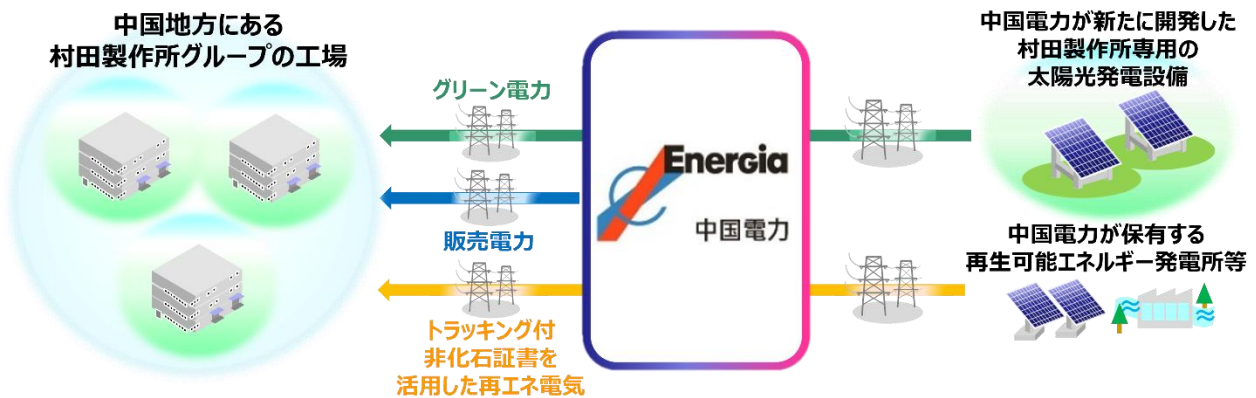


図 6. 村田製作所が中国電力と締結した自然エネルギー電力購入契約

コーポレート PPA による太陽光発電の電力だけではなく、中国電力が保有する自然エネルギー発電設備の電力も購入して、自然エネルギーの比率を高める。コーポレート PPA 以外の自然エネルギーの電力はトラッキング付非化石証書を組み合わせる。2通りの調達方法により、中国地方にある村田製作所グループの工場では、2030年度までに使用する電力の50%を自然エネルギーで調達する計画だ。



コーポレート PPA には、自然エネルギーで発電した電力と環境価値（CO<sub>2</sub>を排出しないなどの価値）をセットで購入する「フィジカル PPA」のほかに、環境価値だけを購入する「バーチャル PPA」がある。村田製作所は 2022 年 6 月に、日本で最初の大規模なバーチャル PPA を締結することで三菱商事と合意した。

三菱商事は 2025 年度までに、7 万 kW にのぼる太陽光発電設備を建設する。発電した電力は卸売市場で販売する一方、太陽光発電がもたらす環境価値を非 FIT 非化石証書で村田製作所に供給する（図 7）。村田製作所の事業拠点では従来の電力契約を継続した状態でも、バーチャル PPA で取得した環境価値を組み合わせることによって、追加性のある自然エネルギーの電力として利用できる。「積雪の多い地域にある事業所など、自然エネルギーの電力を調達しにくい場合に有効な方法になる」（勝間氏）。

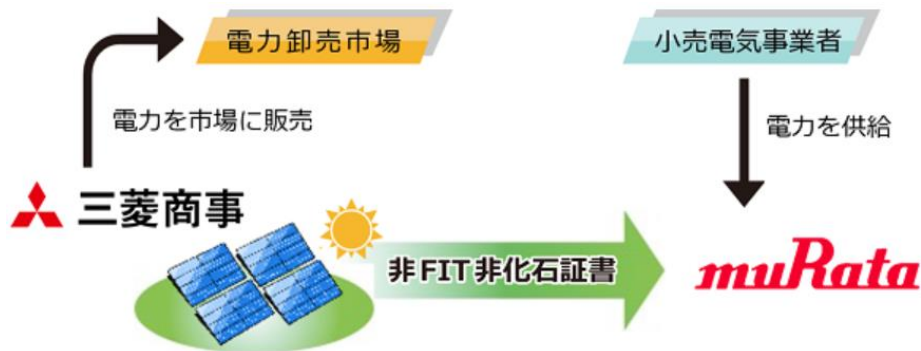


図 7. 村田製作所が三菱商事と締結するバーチャル PPA

出力 7 万 kW の太陽光発電設備では、設備利用率（出力に対する発電量の割合）を最近の標準値 17% で計算すると、年間に約 1 億 kWh の電力を供給できる。村田製作所グループ全体の電力使用量は 2020 年度で約 25 億 kWh にのぼるため、4%程度に相当する。今後さらに年間 3 億 kWh まで契約規模を拡大することを目指す。実施時期は未定だが、太陽光以外の自然エネルギーを利用することも考えられる。「できる限り追加性のある電力を調達していく方針だ」（勝間氏）。

工場で使用する電力を自然エネルギーに切り替えながら、省エネ対策を徹底してエネルギーの使用量を抑えていく。村田製作所グループのエネルギー使用量は事業の拡大に伴って増加を続けている（図 8、次ページ）。2015 年度と 2020 年度を比較すると、エネルギー使用量は 60%以上も増加した。「さまざまな省エネ対策を実施しても、それを上回るペースで事業が成長している。今後もエネルギー使用量は増加する見込み」（ファシリティ部施設課の藤原麻衣氏）。

グループ全体の CO<sub>2</sub> 排出量を削減するためには、よりいっそう省エネ対策を強化して、エネルギーの使用量を抑制する必要がある。村田製作所の省エネ対策は 2 つの分野がある。1 つは空調や照明など電力使用量の多い機器を高効率タイプに切り替える。もう 1 つは製造設備の省エネ対策である。「これまでは生産の品質に影響のない空調や照明など共通設備の省エネを中心に進めてきた。今後はそのほかの難しい領域でもエネルギー使用量の削減に挑戦していく必要がある」（勝間氏）。

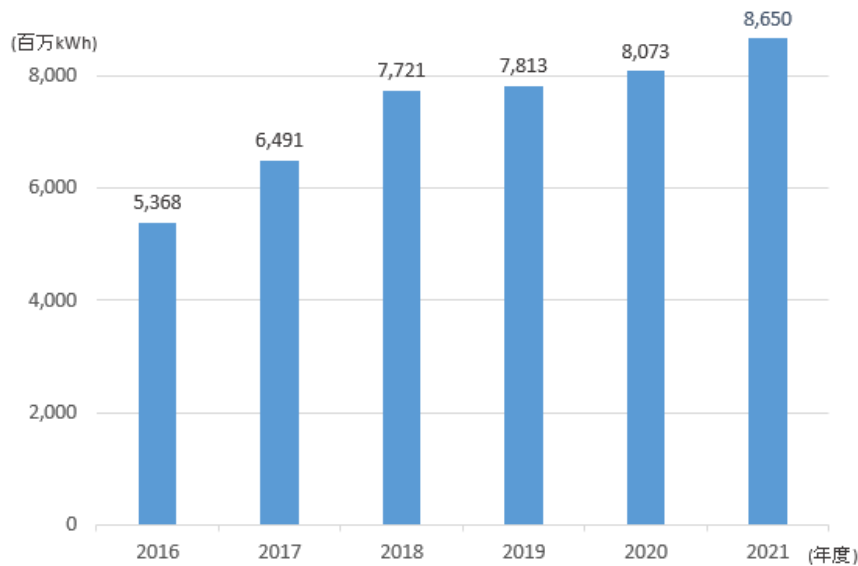


図 8. グループ全体のエネルギー使用量の推移（電力量換算）  
kWh：キロワット時

製造設備の省エネ対策として新たに取り組んでいる対策が、自社製の無線センサーを活用したエネルギー使用状況の見える化だ。工場内の装置に、電流、振動、温度・湿度、流量・圧力を測定するセンサーを付けて、測定したデータを無線で送信する（図 9）。そのデータをパソコン（PC）で集約して、振動、電流、熱などの発生量を把握できる。この情報をもとに装置の運転状態を制御すれば、エネルギー使用量を削減できるほか、温度を調整することによって生産の品質向上につなげられる可能性もある。

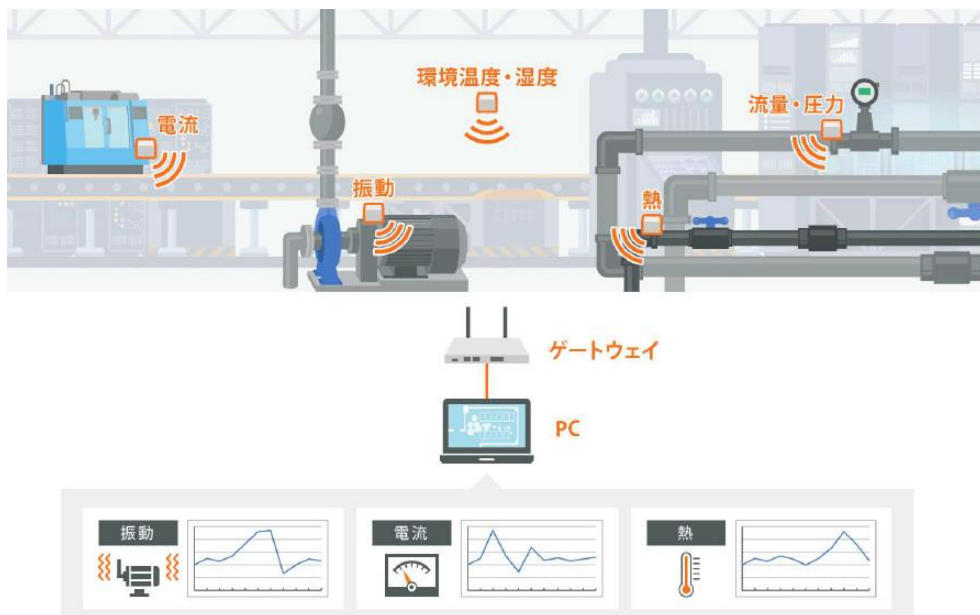


図 9. 無線センサーを活用したエネルギー使用状況の見える化

現在は神奈川県横浜市にある研究開発拠点において、無線センサーによるエネルギー使用状況の見える化を実証中だ。「蓄積したデータを分析して、これから効果を実証する段階に入る。実証で得たノウハウを工場に展開していきたい」（勝間氏）。

## 2. 期待する効果と今後の課題

村田製作所は3年ごとに策定する中期方針において、2024年度に売上高2兆円を目指すことを決めた(図10)。過去3年間(2019~2021年度)を上回る成長率を実現する必要がある。そのうえでグループ全体のCO<sub>2</sub>排出量を2024年度に20%削減(2019年度比)することが目標だ。売上高の拡大とCO<sub>2</sub>排出量の低減を両立させるグリーン成長を推進していく。

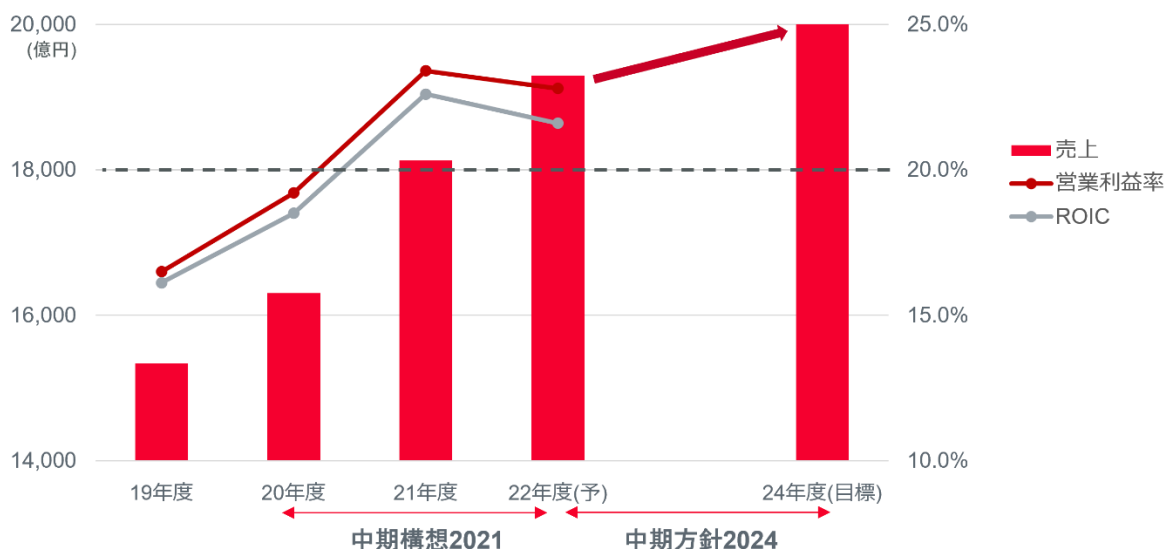


図10. 中期経営目標  
ROIC：投下資本利益率

グリーン成長を実現するために4つの事業領域を設定した。従来からの主力である通信とモビリティ(移動手段)を2つの基盤領域として、環境とウェルネスの2つを挑戦領域に選んだ(図11、次ページ)。電子部品を大量に使用する情報通信と自動車の事業を拡大しながら、脱炭素と高齢化という社会全体の大きな変化によって生まれる市場で新しい事業を成長させる戦略である。

環境の分野では、2つの側面がある。1つは電子部品の生産工程において、CO<sub>2</sub>の排出量を可能な限り削減することによって、生産時の環境負荷を低減させて、製品の競争力を高めていく。自然エネルギーの電力を使って生産できる工場を増やしていけば、生産時のCO<sub>2</sub>排出量が低い製品を取引先に供給できる。村田製作所の中核の顧客である情報通信機器や自動車の手メーカーはCO<sub>2</sub>排出ゼロの製品開発を目指している。各メーカーは製品に組み込む部品もCO<sub>2</sub>排出量が低いものを採用する方針だ。

もう1つの側面は、脱炭素に有効な製品を開発して、環境分野の事業を拡大していく。代表的な例は、自然エネルギーの電力100%を実現している金津村田製作所に導入した自社製の産業用の蓄電池である。太陽光発電と大型の蓄電池を組み合わせることによって、工場で自家消費する太陽光発電の電力を増やしてCO<sub>2</sub>排出量を削減する。独自に開発したエネルギー管理システムと組み合わせて、工場の脱炭素に取り組む製造業に販売できる可能性が広がる。このほかに研究開発拠点で実証中の無線センサーによる製造設備の省エネも事業化できる期待が大きい。



図 11. 「中期方針 2024」で設定した 4 つの事業領域

環境分野の事業を拡大するためには、自社で実践して CO<sub>2</sub> 排出量の削減効果を示すことが求められる。村田製作所グループの温室効果ガス排出量（スコープ 1・2）は、エネルギー使用量が増えている状況でも減らすことができている。2018 年度（163.2 万トン-CO<sub>2</sub> 換算）をピークに、2021 年度までの 3 年間で約 14%削減した。省エネと自然エネルギーの利用拡大による効果である。さらに 2030 年度までに 46%削減する（2019 年度比）ことが当面の目標だ（図 12）。

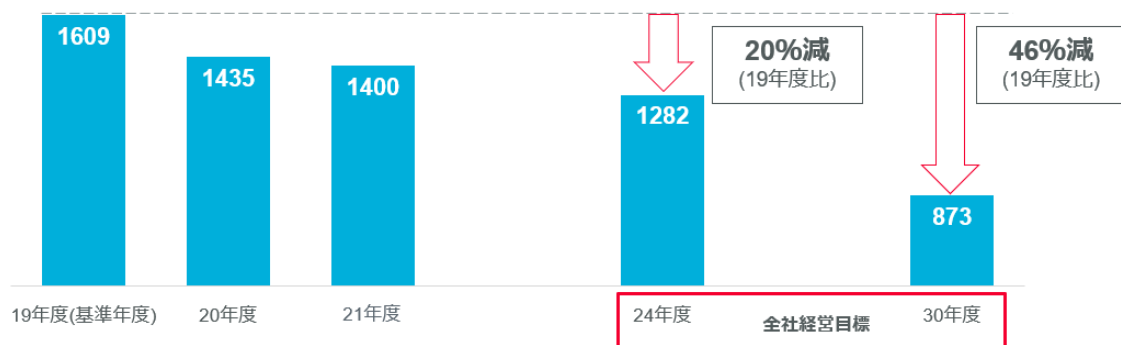


図 12. 温室効果ガス排出量の実績と目標（スコープ 1・2）

単位：1000 トン-CO<sub>2</sub> 換算/年

この 2030 年度の削減目標は気温の上昇を産業革命前と比べて 1.5°C に抑えるために必要な水準として、国際的な標準である SBT イニシアティブから認定を受けた。それに加えて、生産に必要な原料の調達などに伴うスコープ 3 の排出量も 2030 年度までに 27.5%削減する（2019 年度比）。この目標は気温上昇 2°C を十分に下回るために必要な水準である。

村田製作所グループの温室効果ガス排出量のうち、スコープ3が76%を占めている（図13）。その中で圧倒的に排出量が多いのは、購入した製品・サービスである。自社ではCO<sub>2</sub>排出量の低い製品を取引先に供給してスコープ1・2を削減しながら、その一方で購入する製品の供給元に対してCO<sub>2</sub>排出量の低減を依頼してスコープ3も削減していく必要がある。

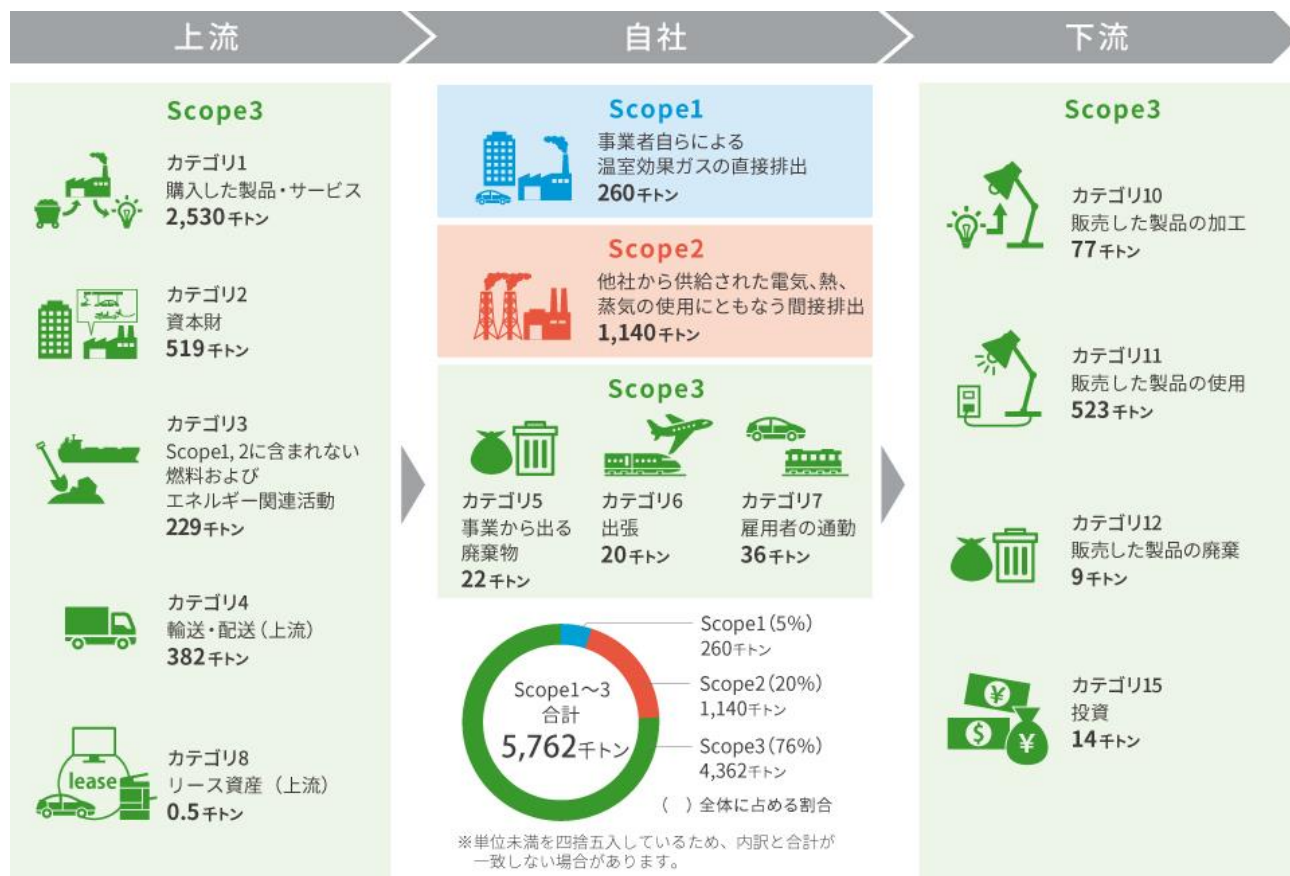


図13. サプライチェーン全体の温室効果ガス排出量

村田製作所は世界各国の電子機器や自動車などのメーカー200社以上が加盟するRBA（Responsible Business Alliance）に2022年6月に参加した。RBAでは全世界のサプライチェーンを対象に、地球環境、労働環境、ビジネス活動の改善を目指している。「これからRBAの基準や手法をもとに、気候変動に特化した調査を実施して、取引先にも協力を依頼していきたい」（藤原氏）。世界中で拡大する電子部品の温室効果ガス排出量を削減することは、地球全体のカーボンニュートラルに大きな役割を果たす。

\* 図と写真は村田製作所の提供によるものです。

ヒアリング実施日：2022年6月27日

レポート作成者：石田雅也（自然エネルギー財団 シニアマネージャー）