

## 製品競争力

社会では次世代通信規格 5G による通信革命とともに、さまざまなモノがインターネットにつながる IoT 時代の到来により、AI によるビッグデータ処理、またそれによるサービスの多様化が進み、半導体や FPD はその中心的な役割を果たしています。東京エレクトロンにおいては、最先端の研究開発を推進しさまざまな技術革新の要請に応えるとともに、用途の拡がりに対応した装置やサービスを提供することが重要です。また、バリューチェーン全体の環境負荷を認識し、その低減に配慮した製品を提供することにより、地球環境の保全に努めます。付加価値が高く競争力のあるネクストジェネレーションプロダクトをタイムリーに創出し、産業や社会のさらなる発展に貢献します。

### 中期目標

## 強いネクストジェネレーションプロダクトの創出

### 重要テーマ・主な活動



技術革新への挑戦



製品の環境貢献

- **研究開発**  
未来を見据えた研究開発、フロントローディング、知的財産マネジメント、コンソーシアムとの協業
- **技術革新への挑戦**  
アナログとデジタルの融合、AI 技術の活用、進化するディスプレイへの対応
- **製品の環境貢献**  
環境についてのリスクと機会、中長期目標、持続可能な社会に貢献する製品、製品環境法規制における取り組み

### SDGs への取り組み

- 革新的な技術とさらなるイノベーションの促進によりサステナブルな社会の構築に寄与
- 環境に配慮した製品やサービスの提供によりグローバルなレベルで環境負荷低減に貢献



産業と技術革新の基盤をつくろう



気候変動に具体的な対策を



## 研究開発

### 未来を見据えた研究開発

IoT時代の到来により、ライフスタイルやビジネスモデルが大きく変化する中で、半導体の用途はあらゆる分野で拡大し、より一層高度な技術が要求されていくと予測されています。東京エレクトロン (TEL) では、人々の生活においてエレクトロニクスがより身近になり、半導体がさらに欠かせないものとなる時代の到来を見据えて、「TEL Technology Vision 2030」を策定し、公開しています。未来を実現するテクノロジーと TEL の貢献についての議論を継続的に進め、その成果を社内外へ積極的に発信していきます。

### TEL Technology Vision 2030



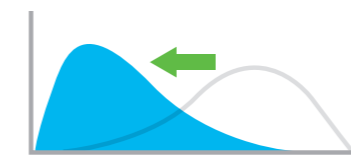
### 開発体制

TELでは、次世代へ向けた技術開発や技術融合を推進し、開発生産部門が事業部門と連携しながら、付加価値の高い製品をタイムリーに市場投入する体制を構築しています。2018 年は、新たにコーポレートイノベーション本部を設立し、TEL の強みである成膜技術やエッチング技術をはじめとする、幅広い半導体製造装置ラインアップをもとにしたプロセスインテグレーション機能のさらなる強化に取り組み、クロスファンクショナルな開発力を発揮しながら技術革新を加速する体制を整えました。

### フロントローディング

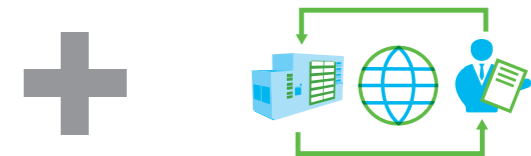
TELは、製品開発プロセスの初期工程にリソース（技術・人材・費用など）を投じるフロントローディングを重要視しています。次世代・次々世代以降の研究、開発を目指すお客さまと技術ロードマップを共有し、その実現に必要な各種技術の開発に取り組んでいます。TEL ならではの技術提案により、お客さまの工場や開発・研究所に早い段階で評価機を導入するオンサイトコラボレーションを推進し、技術開発と量産装置化に至るまでのスピードアップと最大効率を目指します。

### Front-loading



- お客さまとの複数世代にわたる技術ロードマップ共有
- Early engagement の推進
- 量産初期より顧客製品デバイスの歩留まりと装置稼働率の最大化を実現、また環境負荷も低減
- 仕事の効率化と1人当たりの生産性向上を推進し、人材・開発への投資をさらに増加

### Advanced field solutions



- 業界最大の納入済装置 69,000 台を生かしたビジネス展開
- 遠隔保守 TELeMetrics™
- Machine learning による予知保全

知的財産マネジメント

TELの知的財産活動は、知的財産の適切な保護を通じて事業活動をサポートし、企業収益の向上に貢献することを基本方針としています。開発・製造拠点および本社に配置された知的財産担当者が、研究開発からマーケティングまでさまざまな角度から各案件を検討し、技術・製品戦略に沿った知財ポートフォリオを構築することで、競争力の向上に努めています。知的財産領域における優位性をワールドワイドで維持すべく、グローバル出願率\*は8年連続で約70%、特許許可率も日本で83%、米国で85%（2018年）と、高い割合を維持しています。また、市場環境の変化に伴い、中国への特許出願も強化しています。

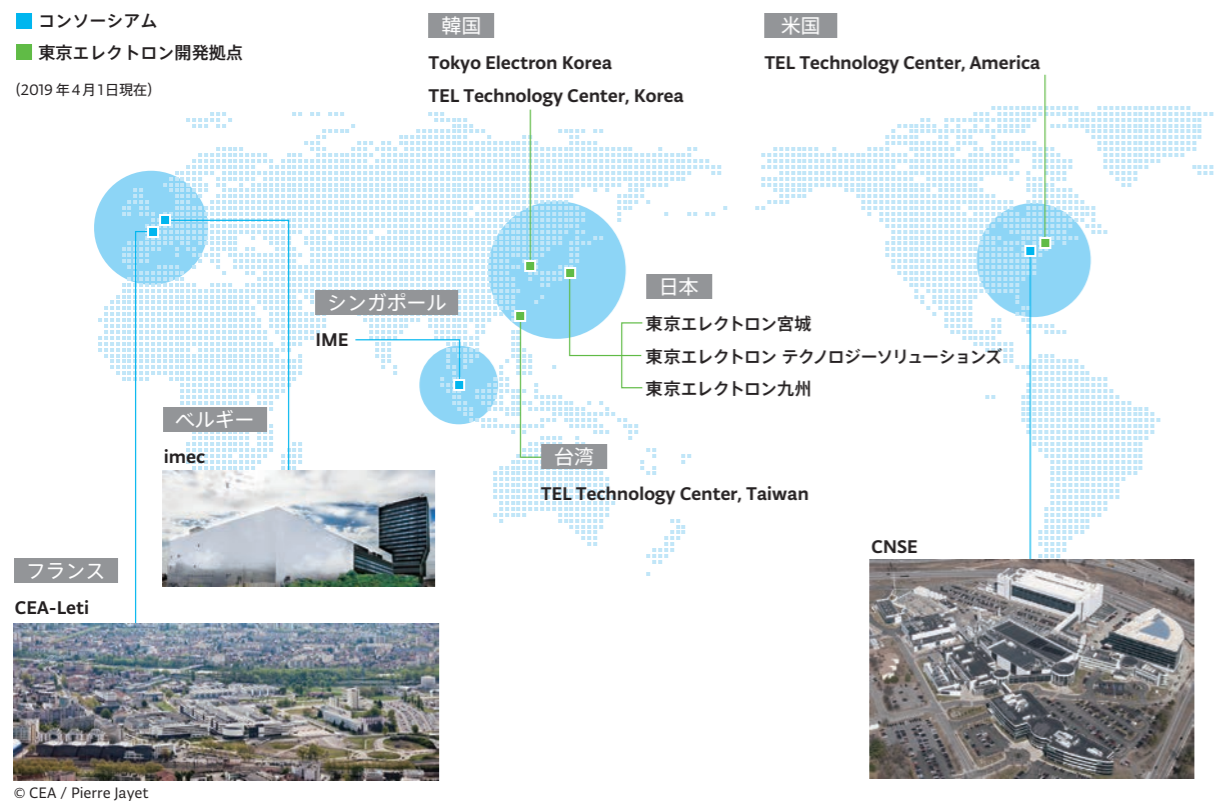
開発戦略の要である技術者に対しては、知的財産権への意識を高める教育を継続的に実施しており、累計約4,200名が発明者となっています。また、お客さまや協業先の技術情報など機密性の高い情報を扱う機会も多いため、機密情報管理に関する教育にも注力しています。



\* グローバル出願率：複数国に出願される発明の割合

コンソーシアムとの協業

TELでは、自社の研究開発力を強化するとともに、国内外のコンソーシアムと協業しながら、最先端技術の開発に取り組んでいます。米国、ベルギー、シンガポールなどを拠点として、世界のデバイスメーカーや国際的な研究機関と協力し、次世代の半導体製造技術に関する研究を進め、2018年からは、次世代AIのハードウェアの開発をおこなう世界的な研究ハブに参画しています。これらのコンソーシアムにおいて、TELは主に、AIコンピューティングに特化したチップの製造技術に加え、先進の制御ソフトなど、ソフトウェアの付加価値を上げる開発を担っています。



技術革新への挑戦

アナログとデジタルの融合

さまざまなモノがインターネットにつながるIoT時代を迎え、膨大なデータを高速かつ効率的に処理する半導体が求められています。そうした中で開発が進められているのが、人間の神経回路をヒントにした「ニューロモーフィック・デバイス」です。従来型のアーキテクチャーのコンピュータは、情報処理の際にエネルギー消費の面で大きなムダがあり、データセンターで使われるコンピュータの消費電力が数十kWに対し、人間の脳ではわずか20W程度、また動作周波数\*1においても、現在の半導体デバイスが5GHzに対して、人間の脳は数十Hz程度とされています。ニューロモーフィック・デバイスでは、従来のデジタルロジックとメモリのみで役割分担していた処理機能・記憶機能の代わりにアナログ素子を用いたシナプス結合\*2を活用することで、少ない消費電力で高度な情報処理の実現を目指しています。ニューロモーフィック・デバイスの開発では、デジタルにアナログを融合するアプローチが求められ、これまでのように回路の微細化を追求するだけでなく、アナログ抵抗変化素子\*3、不揮発性抵抗変化メモリ\*4など、人間の神経を模した動きをする半導体の開発がおこなわれています。東京エレクトロン（TEL）では、自社の強みである成膜技術やパターニング技術などを生かしながら、ニューロモーフィック・デバイスやその先にある量子コンピュータなど、次世代コンピューティングの中核となる半導体に使われる新材料、またそれを活用するための製造プロセスの研究を進めています。

\*1 動作周波数：複数の電子回路が処理の歩調を合わせるために用いる信号が、1秒当たり何回発生するかを示す値。コンピュータの処理性能を示し、高ければ高いほど消費電力も大きくなる

\*2 シナプス結合：学習や記憶に重要な役割をもつとされているニューロン（動物の神経系を構成する細胞）同士の間形成される接合部

\*3 アナログ抵抗変化素子：抵抗が連続的に変わる機能を備えた電子デバイス素子

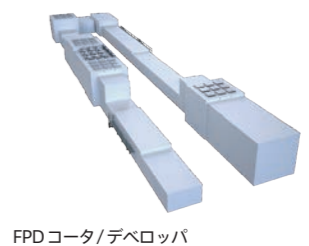
\*4 不揮発性抵抗変化メモリ：不揮発な抵抗変化を利用したランダムアクセスメモリ

AI技術の活用

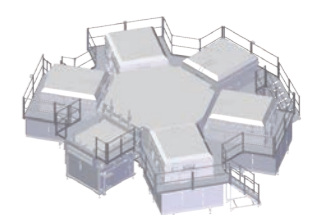
TELは、AIの活用を推進し、高いレベルでの安定した装置稼働と開発活動の効率化の実現に取り組んでいます。半導体製造装置の稼働状態をリアルタイムに把握し、そのデータをAIで解析することで、装置のパフォーマンスの維持やウェーハ加工精度の均一化、予期せぬダウンタイムの回避など装置稼働効率の向上を目指しています。現在は、2017年に立ち上げたAIの専門部署が中心となり、装置から出力される膨大なデータをAIで解析するためのアルゴリズムの開発などに取り組んでいます。また2018年からは最新技術動向の共有や社内連携の強化を目的としたAIワークショップを開催し、より効率的な開発活動を目指しています。

進化するディスプレイへの対応

パソコン、テレビ、モバイル機器などに使用されるディスプレイは、大型化、高解像度化など常に進化し続けてきました。また近年では、自発光型で、よりコントラスト表現に優れた有機ELの採用も進んでいます。そのような最先端のディスプレイ製造を支えるのが、ガラス基板上に微細な電子回路を形成するフォトリソグラフィ技術です。TELでは、FPDコータ/デベロッパ装置、FPDドライエッチング装置の開発・製造・販売をおこなっており、2017年には世界最大の第10.5世代ガラス基板（2,940mm x 3,370mm）での生産に対応した製品をリリースしました。



FPDコータ/デベロッパ装置では、フォトレジストと呼ばれる感光材料の塗布・現像処理を極めて均一におこなっています。TELが独自開発し、世界で初めて量産採用されたエア浮上式スリットコータユニットでは、安定したガラス基板搬送と生産性、均一性の向上を同時に実現しています。



FPDドライエッチング装置においては、フォトレジストで描かれたパターンをマスクとして、各種薄膜材料をエッチングしています。ここでは、大型化するガラス基板面内の加工均一性が重要となり、TELでは大型基板対応プラズマ源を独自開発し、さまざまな膜種や加工パターンに見合ったプロセスを評価・提案することで、高品位なディスプレイの量産に貢献しています。

スマートフォンをはじめとして大型テレビへも採用が広がる有機ELディスプレイ分野においては、パートナー企業とインクジェット描画装置を共同で開発するなど、有機ELディスプレイのさらなる高解像度化や生産性向上に向けた新技術の提供に努めています。

TELでは、今後もディスプレイの進化・発展に貢献する新たな技術を開発・展開していきます。

### 製品の環境貢献

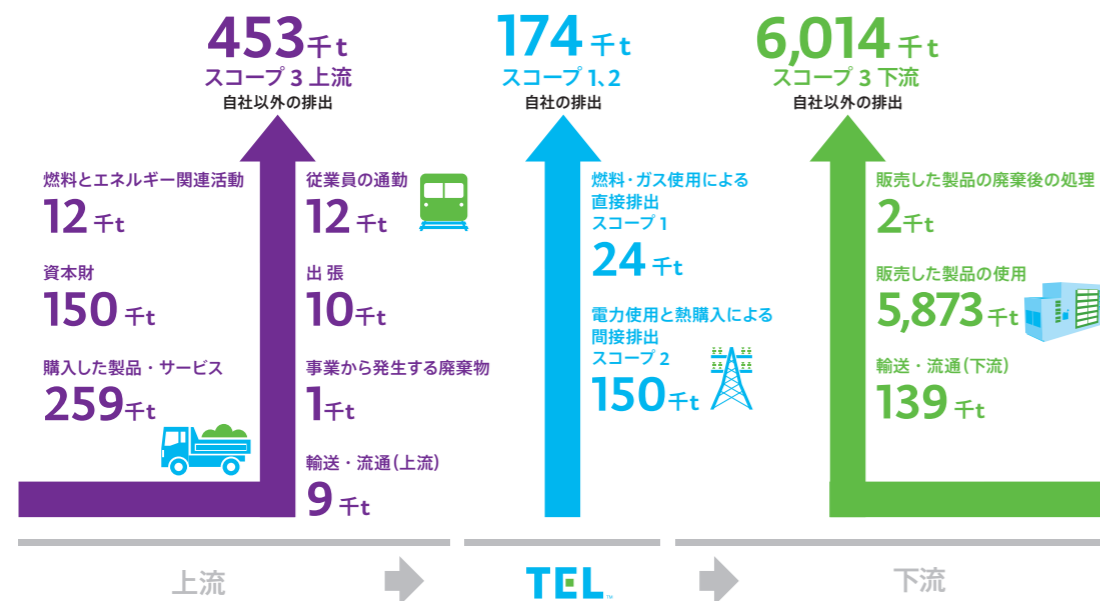
#### 環境についてのリスクと機会

環境に関わるさまざまな課題は、私たちの生活や企業の活動に影響をおよぼします。気候変動や異常気象による地球の平均気温の上昇、暴風や災害、水不足などによる物理的リスクは、資産に対する損害、オペレーションコストの増加やサプライチェーンへの影響など事業へのリスクを高めます。また、法的リスクとして環境関連法規制の強化は、製品や事業所における対応が必要となります。一方で、環境に対する取り組みを進めることは、優れた環境対応製品の提供による販売の機会の増加や、オペレーションコストの削減、さらには会社の企業価値向上にもつながります。

東京エレクトロン（TEL）では、ISO14001の要求事項に基づき、環境に関する「内部・外部における課題」について気候、大気、水質と組織の関連を分析・特定し、お客さま、お取引先さま、行政機関、従業員からの環境に関連するニーズ・期待と、TELグループの遵守義務を特定しました。これらの情報から、「取り組むべきリスクおよび機会」を①環境マネジメント：事業活動での環境負荷低減②法令等の遵守③製品競争力の強化：製品の環境貢献と設定しています。

#### バリューチェーン全体のCO<sub>2</sub>排出量

TELは、バリューチェーン全体の環境負荷を認識し、その削減に配慮した事業活動を展開します。TELは、「Technology for Eco Life」のローガンのもと、最先端の技術と確かなサービスで、環境問題の解決を目指します。



**スコープ1:**  
自社が所有または管理する燃料・ガス使用の排出源から発生する温室効果ガスの直接排出

**スコープ2:**  
自社が購入した電気、蒸気、熱の使用に伴う温室効果ガスの間接排出

**スコープ3:**  
スコープ1、2を除く製品輸送、従業員の業務上の移動、アウトソーシングした主な生産工程など企業のバリューチェーンからの排出

※スコープ3は、上流活動（購入または取得した製品・サービスに関連する排出）と下流活動（販売した製品とサービスに関連する排出）に分けられる

TELグループのスコープ1およびスコープ2の合計は174千tである一方、スコープ3は、合計6,467千tと全体の約97%を占めています。特にその中でも、販売した製品の使用でのCO<sub>2</sub>排出量が5,873千tと全体の約88%を占めていることから、TELは、稼働時のCO<sub>2</sub>排出量の少ない製品の開発が重要であると考えています。

#### 中長期環境目標

##### 中期目標 (2030年)

製品	<b>30% ↓</b> ウェーハ1枚当たりCO <sub>2</sub> 排出量 (2013年比)	事務所	<b>20% ↓</b> CO <sub>2</sub> 総排出量 (2018年比)	<b>1% ↓</b> 各事業所におけるエネルギー使用量 (原単位) (年次目標、前年度比)
----	--	-----	--	--

##### 長期目標 (2050年)

東京エレクトロンは環境マネジメントのリーディングカンパニーとして、地球環境の保全に取り組めます。製品や事業所の環境負荷低減を積極的に推進するとともに、エレクトロニクス製品の低消費電力化に寄与する革新的な製造技術を提供することで、夢のある社会の発展に貢献します。

#### 持続可能な社会に貢献する製品

TELでは、バリューチェーンにおけるCO<sub>2</sub>排出量のうち、販売した製品の使用でのCO<sub>2</sub>排出量が全体の約88%を占めています。そのため、環境に配慮した製品設計を推進することが企業活動において重要と考え、製品の省エネルギー化に取り組んでいます。TELは、2014年度に設定した「エネルギーおよび純水の使用量を、2018年度までに2013年度比で10%削減する」という目標に向けて、エネルギー使用量の削減や、スループットの向上に努めてきました。その結果、2018年度以前に目標を達成した4機種に加えて、目標年度の2018年度でさらに4機種で目標を達成\*1しました。具体的には、高い信頼性と高生産性を提供する300mmウェーハプロセス対応プラズマエッチング装置の「Tactras™ Vigus™」において効率化を図り、ウェーハ1枚当たりの消費電力を12%削減しました。加えて、バッチ式洗浄装置の「EXPEDIUS™」シリーズ、スクラパー洗浄装置の「NS300Z」、枚葉洗浄装置の「CELLESTA™」シリーズでも、スループットの向上、ウェーハ処理プロセスの最適化などで目標値以上の省エネルギーを達成しました。2019年度からは、新たに「各ビジネスユニットの代表機種で2013年度比2030年度30%削減(2013年度出荷装置と比較した場合のCO<sub>2</sub>排出削減量を30%以上)」という中期目標を設定しています。この目標では、従来のエネルギーや水だけでなく、プロセスガスや化学物質の使用、製品の設置面積・体積・重量、パーツのメンテナンス頻度軽減や長寿命化、さらには装置立ち上げ期間の短縮なども含めたCO<sub>2</sub>削減貢献量を組み込んでいく方針です。

\*1  
TEL 特定の使用条件において

#### 製品環境法規制における取り組み

TELは、製品に関わる各国の環境法規制を遵守するために、早期に情報を収集し、適切な対応に取り組んでいます。例えば、EU REACH 規則\*2への取り組みとして、成形品中の高懸念化学物質の含有を調査し、適切な情報提供をおこなっています。また、GHS\*3 規制への取り組みとして、化学品を販売する際は、安全データシート (SDS\*4) を提供しています。2018年度は、2017年度に導入した環境ITシステムを一部改修し、サプライチェーンとのより効率的な情報共有を継続しています。また、頻繁に改正される環境法規制の説明と対応について、全従業員を対象とした「製品環境法規制適合講座」を引き続き実施しています。お取引先さまに対しても、各環境法規制情報の提供をしています。

今後も、各国環境法規制の情報を迅速に把握するとともに適切な対応に努めていきます。

\*2  
EU REACH 規則: EU Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals。化学品の分類および表示に関する世界調和システム

\*3  
GHS: Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals。化学品の分類および表示に関する世界調和システム

\*4  
SDS: Safety Data Sheet (化学物質等安全データシート)

#### 生物多様性

[URL www.tel.co.jp/csr/environment/office/](http://www.tel.co.jp/csr/environment/office/)

TELグループの事業活動は、生物多様性がもたらす恩恵がなければ維持することはできず、また事業活動をおこなうことは生物多様性に少なからず影響を与えています。この認識に基づき、取り組みの推進体制を整備し生物多様性の保全に努めていきます。

#### グリーン調達

[URL www.tel.co.jp/csr/environment/green-procurement/](http://www.tel.co.jp/csr/environment/green-procurement/)

TELでは環境に配慮した部品・製品、および材料を優先して購入するための「グリーン調達」を推進しています。

#### 物流における取り組み

[URL www.tel.co.jp/csr/environment/product/](http://www.tel.co.jp/csr/environment/product/)

近年物流に対する規制が強化され、環境負荷低減の要求が高まる中、TELはモーダルシフト\*5など環境負荷低減に向けた活動を推進しています。

\*5  
モーダルシフト: 輸送手段の転換を図ること。自動車や航空機から、より環境負荷の低い鉄道や船舶による輸送に転換すること

#### 環境コミュニケーション

[URL www.tel.co.jp/csr/environment/office/](http://www.tel.co.jp/csr/environment/office/)

TELでは、幅広いステークホルダーとの共通理解のもと、連携・協力を推進し、その期待に適切に対応していくことを環境方針に掲げています。ステークホルダーの皆さまとのコミュニケーションを通して、環境への取り組みを推進していきます。