

生産性向上

中期目標 経営効率向上の継続的な追求

東京エレクトロンでは、各部門における業務システムの統合やデータベースの一元化などにより、グループ全体での業務の標準化や効率化、自動化を推進し、バリューチェーン全体における生産性の向上に取り組んでいます。また、品質マネジメントの重要性を認識し、さまざまな教育プログラムを展開することで従業員一人ひとりの生産性に関する意識と能力を高めるとともに、お取引先さまとも協働でサプライチェーンにおける継続的な品質改善活動を実施しています。業務効率化や品質優先のオペレーションを実践することで、経営効率の向上を継続的に追求し企業価値を高めていくことに努めていきます。

主な活動



- **生産性向上の推進**
業務効率化
- **ソフトウェア開発の取り組み**
製品開発の効率化とグローバル展開、スマート装置の実現
- **品質マネジメント**
品質方針、マネジメント体制
- **バリューチェーンにおける品質の向上**
バリューチェーンにおける品質の向上、意識と能力向上、開発・設計段階の取り組み、問題発生時における対応、安全法規制対応、お取引先さまとの取り組み

SDGsへの取り組み

- 生産性の向上を推進し、継続的に経営効率を高め、産業や社会の発展に貢献し、持続可能な経済成長に寄与
- バリューチェーン全体における業務効率化や品質マネジメントを推進し、持続可能な生産消費形態を確保



働きがいも経済成長も
つくる責任 つかう責任
パートナーシップで目標を達成しよう

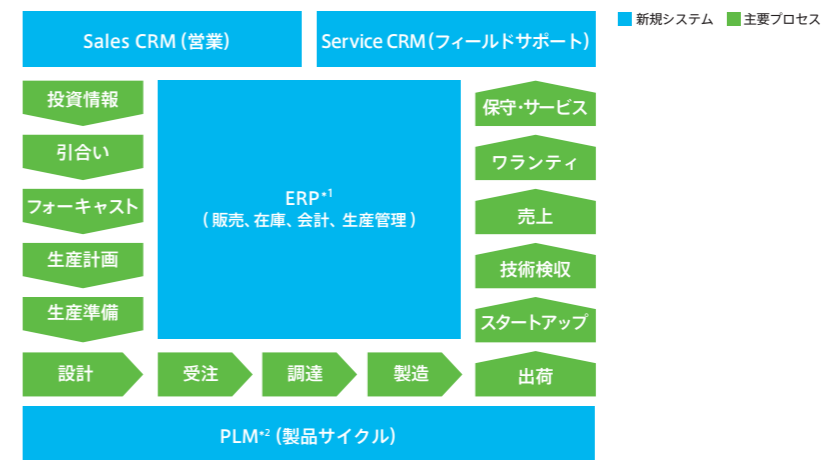


生産性向上の推進

業務効率化

東京エレクトロン (TEL) では、生産性向上や品質向上に向けた業務改革の一環として、開発や製造部門のみならず、営業部門や管理部門など、TEL グループを包括したバリューチェーン全体のシステム統合やデータ連携に挑んでいます。新たな統合基幹システム導入に向けたプロジェクトでは、個別に稼動していた各部門の業務システムの統合に加え、社内に分散していたデータを集約し、一元管理を可能とすることを主な目的としています。集約したデータを各業務において自在に活用することで、経営判断に必要なデータの迅速な収集をはじめ、生産計画の適正化や効率化、パーツ納期の見える化、また販売計画と生産・調達・在庫計画の連携強化などを実現します。2023年度の全面稼働を目指し、既存の製造ラインに支障をきたすことのないよう、システム導入を進めています。このシステムはさまざまな従業員の業務に関わることから、TEL ではプロジェクトメンバーを含む全従業員とシステム移行のメリットや進捗状況をタイムリーに共有し、社内の協力体制を構築しながら、その実現を目指しています。

統合基幹業務システムの全体



*1 ERP: Enterprise Resource Planning。企業の「会計業務」「人事業務」「生産業務」「物流業務」「販売業務」などの基幹となる業務を統合し、効率化、情報の一元化を図るためのシステム
*2 PLM: Product Lifecycle Management。製品ライフサイクル管理。一つの製品について、一元的に把握し、全体最適を目指して各段階や工程を統合的・横断的に管理する手法

ソフトウェア開発の取り組み

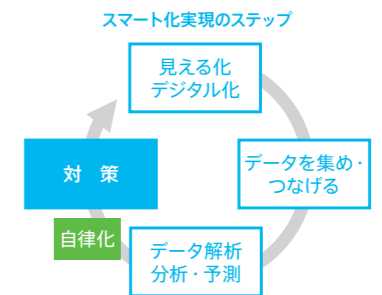
製品開発の効率化とグローバル展開

東京エレクトロン (TEL) では1995年より、自社で開発した基盤ソフトウェアを半導体製造装置に搭載し、業務の効率化や品質の向上に取り組んでいます。基盤ソフトウェアを共通化することで、各種の装置ごとに重複した機能の開発工数削減が可能となり、制御のリアルタイム性*3の保証や、新しい要求や技術への対応の強化につなげています。さらに、オブジェクト指向*4のコンセプトなどを取り込み、次世代装置の開発に向けた新しい基盤ソフトウェアのより効率的な開発に取り組んでいます。

また、TEL ではデジタルトランスフォーメーション (DX) 開発を推進していくために、グローバルな活動を展開しています。国内外の担当者間で情報や各種ツールを共有するとともに、TELグループ全体におけるDXスキル向上を目的にデータ分析に関するスキルマップを作成するなど、さまざまな教育プランの拡充を進めています。

スマート装置の実現

IoT や AI などの革新的な技術を用いたものづくりが展開される中、お客さまにおいては可視化されたデータの活用による生産性の向上や、品質の安定性を高めるスマート工場*5の構築が進んでいます。このような状況において、TEL では自動化による工数削減など装置の製造現場で必要とされるソフトウェアやシステムの開発を進め、専門の開発部門や製造部門、ビジネスユニットが連携し、「簡単操作」や「トラブル要因・解決策の提示」、「結果を予知した自律稼働」など、スマート装置としてのさまざまな機能の開発に取り組んでいます。



*3 リアルタイム性: 作業を完了するまでの時間に制約がある性質のこと
*4 オブジェクト指向: ソフトウェア工学理論の一つ
*5 スマート工場: デジタルデータ活用により業務プロセスの改革、品質・生産性の向上を継続発展的に実現する工場

■取り組み事例

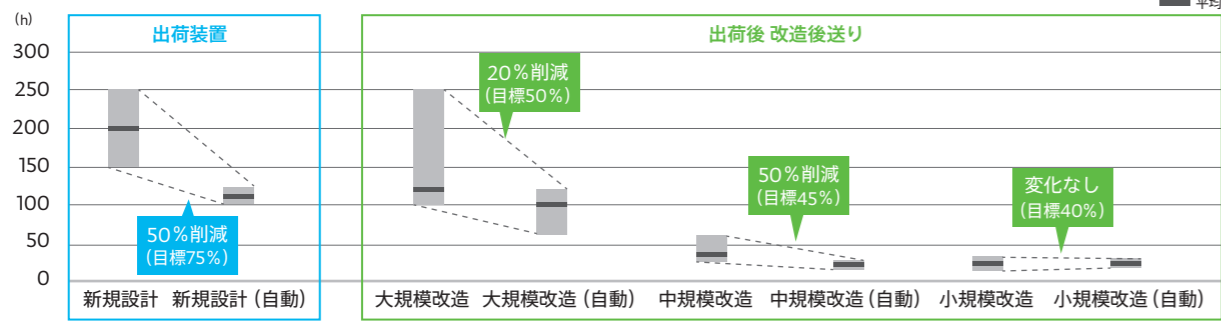
東京エレクトロン九州ソフト技術部では、お客さまからのご要求に応じた塗布・現像装置の制御ソフトウェアの開発や設計、テストやリリース後の保守などをおこなっています。また、開発プロセスやその環境の改善、人材育成などを継続的に進め、競争力のあるソフトウェア開発に取り組んでいます。

長年にわたるソフトウェアの改修によりプログラムが複雑化したことで、新たな設計変更時に、欠陥が混入するリスクを懸念して、ソフトウェアの構成や構造の見直し、再設計をおこないました。このことにより、複雑化を解消しメンテナンス性を向上することで、お客さまのニーズに対し迅速な対応が可能となりました。

また、PDCA 活動により開発プロセスの改善に長年取り組んできましたが、業務における過去からの習慣や思い込みによる業務品質の低下、改善施策に関する情報共有の欠如が確認され、「凡事徹底」の重要性を再認識しました。そこで、開発プロセスでの各工程の定義や手順、施策の学び直しに取り組んだ結果、不適合による後追い作業を減らすことができました。

これまで量産設計業務におけるお客さまの仕様に合わせた装置出荷において、制御ソフトウェアの動作に必要な数十万個にわたるパラメータの設定は、熟練技術者の経験に依存していました。この属人化された業務を改善すべく、また、より迅速に正確なパラメータを作成するために自動生成ツール「HCube (ハイキューブ)」を開発しました。2019年4月から、このHCube を運用することにより、装置の新規設計や出荷後の改造における約5割の設計工数削減や、人的ミスに起因する不適合の低減などの成果が得られ、第三者機関による監査においても特筆すべき良い活動として評価されました。

進捗：設計工数 (1台当たり 2019年11月時点)



品質マネジメント

品質方針

東京エレクトロン (TEL) では、全社統一の品質方針を定め、展開しています。

- 品質優先**
品質の安定は顧客満足のみならず、期待通りの生産計画を達成し、メンテナンス負荷を低減する基盤であり、一時的なコスト増よりも優先します。
- フロントローディングと自工程保証**
最先端の技術に基づき開発設計段階から品質をつくり込み、すべての業務プロセスにおいて、自らの工程品質を完結することで、高品質の製品を提供し続けます。
- 品質と信頼**
品質に問題が生じた場合には、製造・販売・サービス部門が一丸となって、事実に基づき本質的な原因究明に全力で取り組み、速やかな解決に努めます。
- 継続的改善活動**
お客さまの満足・信頼につながる活動に対して、品質目標や指標を設定し、PDCAサイクルを回しながら、継続的改善を実施していきます。
- ステークホルダーとのコミュニケーション**
製品品質に関わる必要な情報をタイムリーに発信するとともに、ステークホルダーの期待に適切に対応していきます。

マネジメント体制

TEL では、高品質で安定した製品を提供するため、代表取締役社長を責任者とした品質保証体制を構築しています。品質マネジメントシステム規格である ISO9001 認証を推進し、すべての製造会社において ISO9001: 2015 の移行を完了しています。

ISO9001 認証取得状況

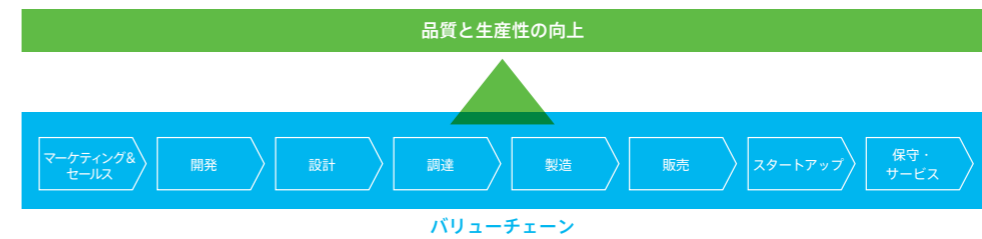
会社名	事業所名	取得年月日
東京エレクトロン テクノロジーソリューションズ	藤井事業所 / 穂坂事業所	1994年 9月
	東北事業所	1994年12月
東京エレクトロン九州	合志事業所	1997年 3月
TEL Magnetic Solutions	—	2009年11月
Tokyo Electron Korea	Balan Factory	2011年 9月
東京エレクトロン宮城	大和事業所	2012年 9月
TEL Manufacturing and Engineering of America	Chaska Office	2013年 3月
	Billerica Office*1	2014年 5月
Tokyo Electron (Kunshan)	—	2018年 5月

*1
Billerica Officeは2020年5月に移転

バリューチェーンにおける品質の向上

バリューチェーンにおける品質の向上

東京エレクトロン (TEL) は、すべての業務プロセスにおける継続的な改善が、製品・サービスの品質や生産性の向上に寄与すると考えています。お客さまのニーズを把握し、社内外の連携を強化しながら、バリューチェーン全体の品質マネジメント推進に取り組んでいきます。



意識と能力向上

TEL では、さまざまな教育プログラムを実施することにより、従業員一人ひとりの品質に対する意識の向上に努めています。新入社員を対象とした基礎的な品質教育や、TEL グループ全従業員に対する「PDCA 教育」などのプログラムをグローバルに展開しています。「PDCA 教育」においては、Plan (計画)、Do (実行)、Check (評価)、Act (改善) の4つのプロセスによる継続的な改善の必要性を学びます。2019年度で、本プログラムの受講率は84%となりました。

また、重要問題の解決手法を修得する、独自の教育プログラム「TEL6-Step」を、品質管理と密接に関わる開発者、設計者、品質管理担当者、サービス担当者を対象に実施しています。このプログラムは、品質管理における一般的なトラブル分析手法である「8D 問題解決手法*2」を TEL の問題解決プロセスに置き換え、変更しています。問題の本質を徹底的に掘り下げ、技術的要因や根本原因を究明することにより、問題を早期に解決し、また再発防止策を講じる能力を養成します。2019年度で、本プログラムの受講者数は約5,800名となりました。また、品質管理リーダーを対象とする集合研修を開催し、演習形式で品質問題の解決について学ぶ機会を提供し、開発・製造現場における業務改善能力のさらなる強化を図っています。

なお、従業員が自発的に品質改善に取り組めるよう、「QC 検定*3」(品質管理検定) を広め、基本的なスキルの習得を奨励しています。QC 検定の資格保有者は、2011年度から年々増加し、2019年度では約2,400名となりました。



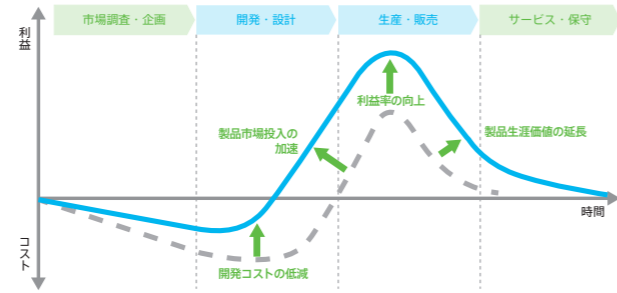
*2
8D 問題解決手法: 品質改善のための問題解決を8つのプロセスでおこなう手法

*3
QC検定: 一般財団法人日本規格協会・一般財団法人日本科学技術連盟が主催する品質管理検定。資格保有者数は全国で累計58万人を超えている(2019年9月時点)

開発・設計段階の取り組み

Shift Left (フロントローディング) と自工程保証の推進

製品の品質向上のためには、上流工程で不適合を生じさせないようにするとともに、各工程における品質管理を徹底し、不適合品を後工程に流さないようにすることが重要です。この観点から、TELでは、Shift Leftと自工程保証を推進しています。Shift Leftにおいては、早い段階で製品品質の完成度を上げるために、製品設計の初期段階から、リスク抽出と対策(FMEA^{*1})を徹底することで、不適合の発生・流出の抑制に努めています。また、自工程保証としては、各工程における徹底した審査や、シミュレーションを使用した検証などをおこなっています。これらの推進活動とともに、「Product Lifecycle Management (PLM)」の展開にも力を入れています。PLMを展開・推進し、製品企画・開発・設計・製造・サービスまで全工程を包括的に管理、分析することにより、製品の早期リリースや業務効率化、また品質向上やコスト削減の実現に努めています。



問題発生時における対応

TELでは各製品に適した独自の設計ルールを定め、ISOやEN^{*2}といった安全規格への適合とともに、より高いレベルの安全性を追求しています。装置メーカーとしての安全に配慮した製品づくりの体制や、装置の設計・製造上の不適合、また作業中に発生した事故などに対応する体制を整えています。

事故発生時は、事故報告システム「TIRS^{*3}」によって、各事業部の安全や品質の関係者、および責任者ならびにトップマネジメントを含めた経営層に情報が配信され、直ちに事故調査をおこなった上で原因の特定と再発防止策の立案をします。

また、装置の重要不適合や品質の情報については、独自システム「QA-BOX^{*4}」によりTELグループの品質部門全体で共有します。事故調査の結果から得られる対策を、問題が発生した装置のみならず、該当する他のお客さまの装置にも速やかに反映し、また現行の設計基準の改訂もおこないます。一例として、ケーブルの入れ違いによる事故においては、ケーブル差込口の位置や形状を検証する他、人的ミスを誘発する要因の分析や、より分かりやすい手順書の作成などをおこない、再発防止に努めています。

また、「QA-BOX」を通じて、関係各部門が連携して事故に関する課題や対応策などを情報共有するとともに、適切な人材のアサインメントをおこない、さまざまなアプローチから事故の再発防止に取り組んでいます。

「QA-BOX」に蓄積された事故に関するデータを活用し、傾向を累積的に分析して装置ごとの問題と発生頻度について可視化することにより、即効性の高い対策を講じています。トラブルの再発予防や波及防止に努め、装置に起因する事故数の低減につなげていきます。

安全法規制対応

TELでは、装置の安全性に関する法規制やガイドラインの最新動向を常に確認し、準拠する体制を整えています。国際的な安全規格やSEMI S2^{*6}などの安全に関する要求に対しては、第三者検査機関による出荷装置の確認を実施しています。また、機械指令ならびにEMC指令^{*7}の対応として、欧州認証機関の適合証明書を取得しています。

*1 FMEA: Failure Mode and Effects Analysis. 故障モード影響解析。リスクを予め把握し、予防・軽減していく手法

*2 EN: European Norm. EC指令(ニューアプローチ指令)には明記されていない技術基準の部分を補完すべく制定されたEUの統一規格

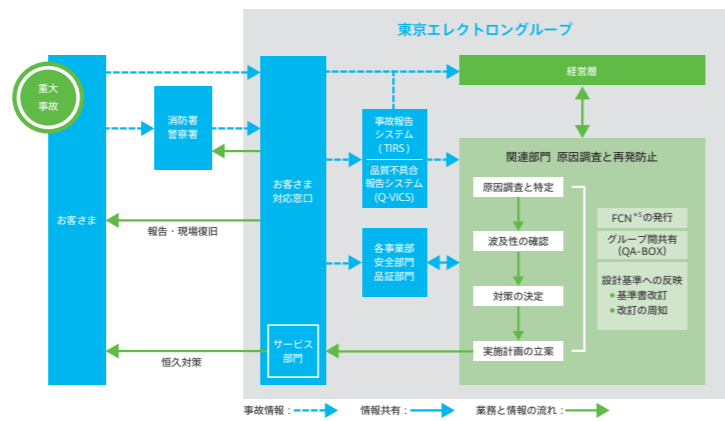
*3 TIRS: TEL Incident Report System

*4 QA-BOX: TELグループ内の重要品質情報の共有・横展開ツール

*5 FCN: Field Change Notice. 一般的なリコールを指す

*6 SEMI S2: P.25注釈3参照

*7 EMC指令: P.25注釈5参照



お取引先さまとの取り組み

品質の高い製品を迅速に市場へ提供するためには、お取引先さまとの強いパートナーシップに基づく継続的な品質の向上が欠かせません。TELでは、2000年度より独自のアセスメントシステム「Supplier Total Quality Assessment (STQA)」を実施し、目指す品質についてお取引先さまに十分にご理解いただけるよう努めています。新規取引を開始する際にもSTQAを使用し、製品品質やコスト、情報セキュリティ体制、また企業の社会的責任分野における人権、倫理、安全、環境などの取り組みについて、セルフアセスメント形式でチェックをおこないます。リスクが確認された場合は、お取引先さまを訪問し、現場で不適合箇所を確認します。TELの品質についての考え方を確認させていただいた上で、改善策の立案と実行をお願いするとともに、それらのすべてが完了するまで継続的なサポートを提供します。なお、重要部品を扱うお取引先さまや品質に関する問題が確認されたお取引先さまにおいては、3年ごとに現場での監査を実施しています。このSTQAはTELグループ共通のシステムであり、各製造会社の中から選ばれたリーダーが定期的集まるSTQA-L会議を開催し、取引先情報の共有や課題解決をおこなっています。

また、TELでは「統計的手法を使った工程改善活動(SPC^{*1})」に注力しています。お客さまの製造現場においては常に、装置間における品質ばらつきの抑制や正確なプロセス再現性、また高い生産性が求められています。これらのご要望に応えるべく、特定の重要部品を扱うお取引先さまに対してSPCの重要性についてご理解いただき、ともに実践することにより、パーツ品質のばらつきを抑制し、良品製作工程の維持、改善に取り組んでいます。

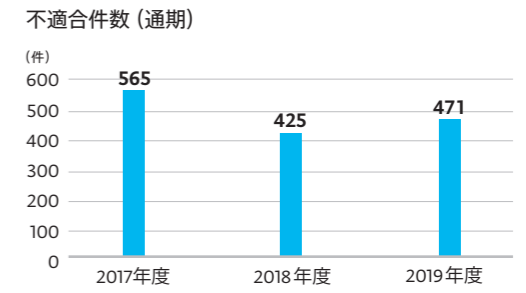
■取り組み事例

製造工程において、納入された部品の不備・不良などの不適合が生じた場合には、部品交換による作業や原因の調査、また工程遅延による生産計画変更などさまざまな工数やコストが発生します。

東京エレクトロン宮城の品質保証部では、部品の不適合件数が多いお取引先さまに限定して品質改善活動をおこなっていましたが、全体における不適合の割合やその原因を確認する中で、すべてのお取引先さまに対して、その活動をおこなう必要性を認識しました。そのため2018年度からは、供給された部品に不適合が生じたすべてのお取引先さまに向けて独自の「品質報告書」を発行し、お取引先さまの品質レベルや、月間の不適合件数などを記載することで、部品不適合の削減や品質意識の醸成に取り組んでいただいています。

2019年度は108社のお取引先さまに向けて報告書を発行し、その結果、不適合件数は17%減少^{*2}しました。お取引先さまからは「品質報告書を指針に品質に関する課題が明確になり、自社の部品供給力全体の強化に役立った」との評価をいただいています。報告書の発行により、不適合発生件数の減少という具体的な成果を得ることに加え、定性的なデータに基づく品質改善活動についてお取引先さまと共有することで、コミュニケーションのさらなる活性化を図っています。

今後、お取引先さまからの報告書に関するご要望に応えながら内容の充実化に努め、部品品質向上の取り組みをさらに加速させていきます。



*1 SPC: Statistical process control. 統計的プロセス制御/管理する対象の特性の平均値が異常値を示していないかを監視し、工程改善をおこなう

*2 2017年度に対し2019年度実績

