

日本学術会議 第三部 機械工学委員会 生産科学分科会

学術フォーラム『循環経済の実現に向けたものづくりの役割』

循環経済に向けた 東芝の取組みと生産技術の進化

TOSHIBA

株式会社東芝 執行役上席常務 佐田 豊

2025.11.07

150
YEARS
Toshiba Group

Contents

01 会社紹介

02 東芝の環境・循環経済への取り組み

03 循環経済に向けたモノづくりの姿

04 まとめ

01

会社紹介

- (1) 東芝の事業領域
- (2) 東芝の概況
- (3) 東芝の目指す姿
- (4) 技術・R&Dビジョン

東芝の目指す姿

人と、地球の、明日のために。

東芝グループは、
人間尊重を基本として、豊かな価値を創造し、
世界の人々の生活・文化に
貢献する企業集団をめざします。

カーボンニュートラル・ サーキュラーエコノミーの実現



明日

Future / Sustainability
子供たちのために

誰もが享受できるインフラの構築



人

People
一人ひとりの安心安全な暮らし

繋がるデータ社会の構築



地球

Global / Society Environment
社会的・環境的な安定

東芝の事業領域

多様な事業分野で製品・サービスをグローバルに展開し、持続可能な循環経済の実現に貢献する

エネルギーシステムソリューション



HDD



パワー半導体



マイコン
「TXZ + TMファミリー」



電子ビームマスク
描画装置



サーマルプリントヘッド



ファインセラミックス製品

Battery Business



SCiB™セル



SCiB™モジュール

エネルギーシステムソリューション



原子力



火力



水力



地熱



風力



太陽光



送变电



福島水素エネルギー
研究フィールド(FH2R)



発電所・電力系統向け
故障予知・性能監視
サービス



重粒子線治療装置
(延世大学校医療院様)

インフラシステムソリューション



上下水道システム



受変電システム(UPS)



防災・通信システム
(無線伝送システム)



放送システム



電波(防空)システム



セキュリティ・自動化
システム(郵便区分機)



セキュリティ・自動化システム
(自動荷降ろしロボット)



鉄道システム



産業システム
(モータ/ドライブ)



産業用コンピュータ

Digital Solutions



製造業向けソリューション
Meisterシリーズ



人財管理ソリューション
Generalist®



量子暗号通信



自分でつくれる
IoT ifLink®

Retail & Printing Solutions



POSシステム



複合機

Building Solutions



エレベータ



オフィス照明

東芝の概況

創業

1875年（明治8年）7月

年間売上高（連結）

3兆5,139億円（2024年度）

従業員数（連結）

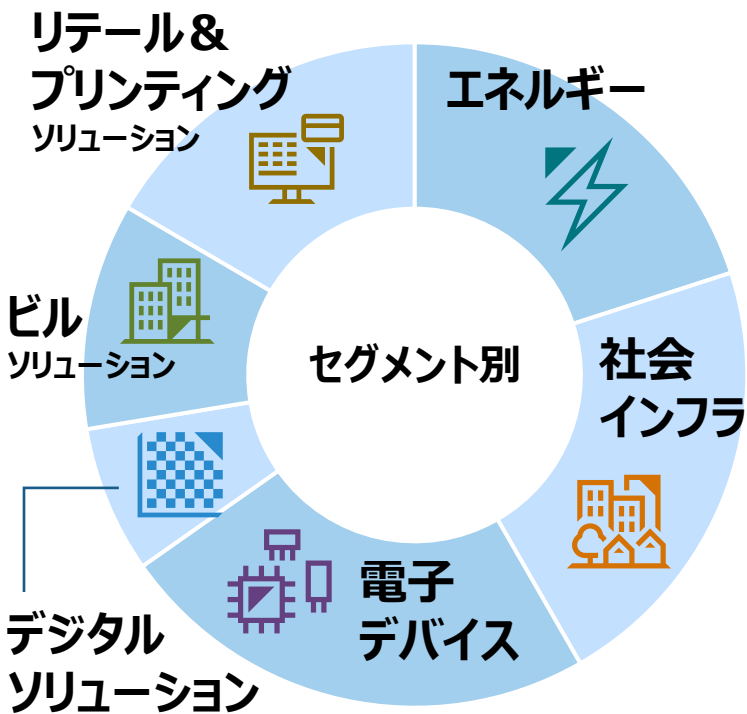
95,109人（2025年3月31日現在）

本社

神奈川県川崎市

セグメント別売上高 構成比率

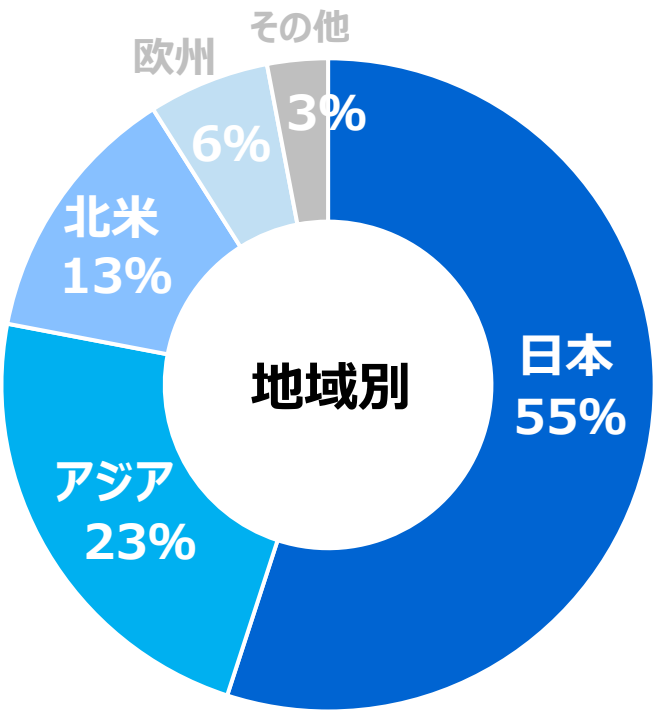
（2023年3月期決算 連結業績）



2023年度以降は詳細非開示

地域別売上高 構成比率

（2023年3月期決算 連結業績）



革新技術とデータを活用し、社会との協働で深刻な社会課題に挑み、克服する

カーボンニュートラル サーキュラーエコノミ社会の実現

CO₂「削減」と「除去」によりネットゼロ化を牽引

カーボン
フットプリント

カーボン
リダクション

カーボン
フリー

カーボン
リサイクル

 **TIRA**
(Toshiba IoT Reference Architecture)

最先端知識の獲得と活用

(大学共研、テックレーダ)

つながるデータ社会の構築

QX

量子技術による全体最適化

DE・DX

プラットフォーム化

コア技術

多様な
技術人材

多様な人材が集い、刺激し合い
成長していく場の醸成
(イノベーション・パレット、D&I)

安心安全な社会インフラの実現

システム相互連携にて付加価値の高いインフラ創出
(Smart Connected Infrastructure)

レジリエント

セキュリティ

省人化
OTサービス



Software Defined

社会・顧客との協働による

新たな価値の創出

(RIC、Q-STAR)

02

東芝の環境・循環経済への取組み

- (1) 環境・循環経済への取組み概要
- (2) 『事業所・工場』における対応
- (3) 『製品・サービス』における対応

東芝グループ環境未来ビジョン2050

循環型社会 脱炭素社会 自然共生社会

豊かな価値の創造と地球との共生をめざした環境経営を通じて持続可能な社会の実現に貢献

気候変動への対応

- バリューチェーン全体でカーボンニュートラルを実現（2030年度までに温室効果ガス排出量を70%削減※2）
- 温室効果ガス削減に貢献する製品・サービスの創出
- 適応策の推進

循環経済への対応

- 資源の有効活用
- 循環経済型ビジネスの推進

生態系への配慮

- 化学物質、水、生物多様性保全に関する対策の推進

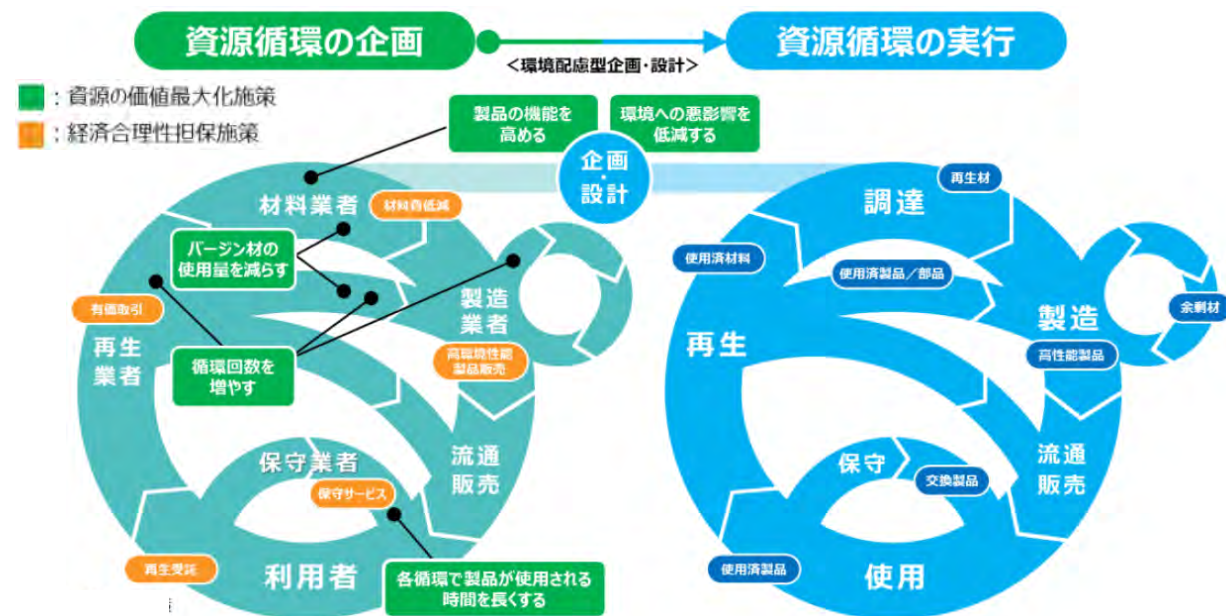
※1 2021年11月改訂
※2 2019年度基準

持続可能な社会の実現

脱炭素社会の実現

① 循環経済への対応

自然共生社会の実現



**2050年 東芝グループのバリューチェーン全体
でカーボンニュートラルを実現**

**2030年 温室効果ガス排出量を70%削減
(2019年度比)**

**資源の価値最大化を、経済合理性にかなう
施策で取り組むこと**

- ・環境性能の高い製品を販売する
- ・PaaS※1型ビジネスモデル
- ・回収製品を循環させるビジネスモデル
- ・デジタル技術で利益を得るビジネスモデル

デジタル化対応

環境・循環経済への取組み概要

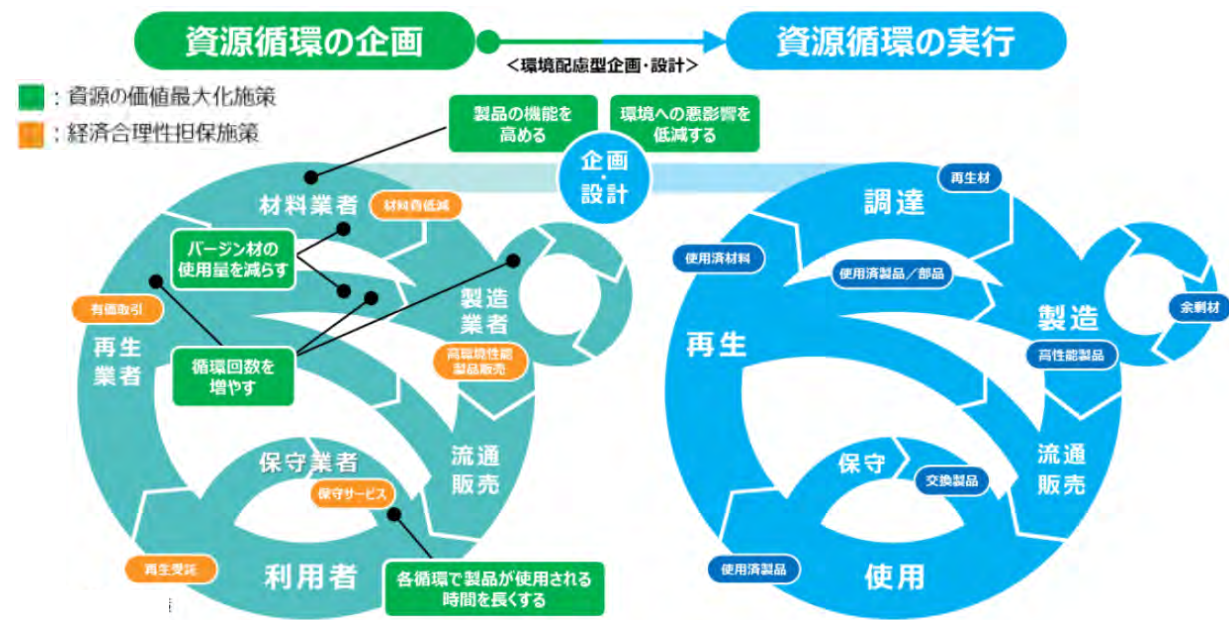


カーボンニュートラル(CN)やサーキュラーエコノミー(CE)に対する社会的な関心が高まる

持続可能な社会の実現
脱炭素社会の実現
循環経済への対応
自然共生社会の実現

2050年 東芝グループのバリューチェーン全体でカーボンニュートラルを実現
2030年 温室効果ガス排出量を70%削減(2019年度比)

循環経済に向けた取組み方針
資源の価値最大化を、経済合理性にかなう施策で取り組むこと



循環経済に向けて東芝が目指すCEサイクル図

資源の価値最大化を考える		かつ 経済合理性の担保を考える	
・製品の機能を高める	・環境性能の高い製品を販売する	『事業所』や『製品』における取組み事例を紹介	
・ バージン材の使用量を減らす	・PaaS※1型ビジネスモデル		
・環境への悪影響を低減する	・回収製品を循環させるビジネスモデル		
・製品が使用される時間を長く			
・ 循環回数を増やす			
省資源化対応	長寿命化対応	サービス化対応	デジタル化対応

『事業所・工場』における対応

生産時の投入資源抑制／製造段階の無駄排除で、環境負荷とコストを同時に削減

- ・生産管理のあらゆる側面において**品質Q**(quality)、**原価C**(cost)、**数量と納期D**(delivery、due date)を最適化
- ・『ヒト、モノ、カネ、情報』という**経営4要素**の観点で活動し、環境負荷低減を目指す

『発生抑制』の推進

廃棄物総発生量※¹原単位を設定し、投入資源を最小化

『再使用』の推進

回収・洗浄後の再使用。有害廃棄物総量※²の排出抑制

『再生利用』『熱回収』の推進

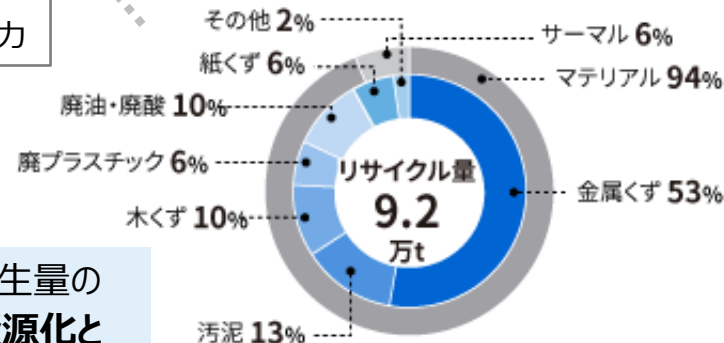
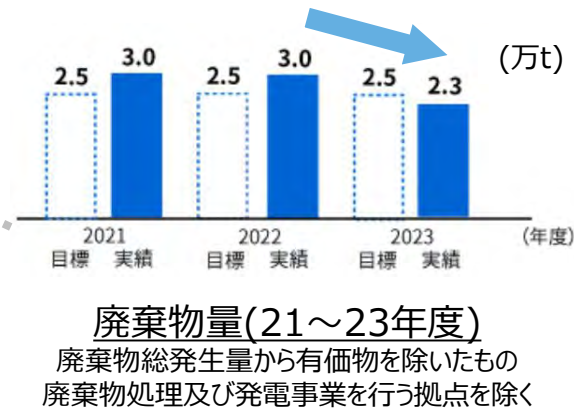
希少金属を含む廃棄物を分別回収して再生利用

『適正処分』の推進

廃棄物の最終埋立までを捉えたゼロエミッション達成に尽力

- ※¹ 廃棄物総発生量：廃棄物量と有価売却量の合計量
- ※² 有害廃棄物総量：日本の法律で定める特別管理産業廃棄物の量
- ※³ リサイクル率：日本の廃棄物処理法で定める特別管理産業廃棄物のうち再利用・再資源化された量を指す

廃棄物総発生量の
**96%を再資源化と
熱回収で有効活用**



リサイクル率※³の内訳(23年度)

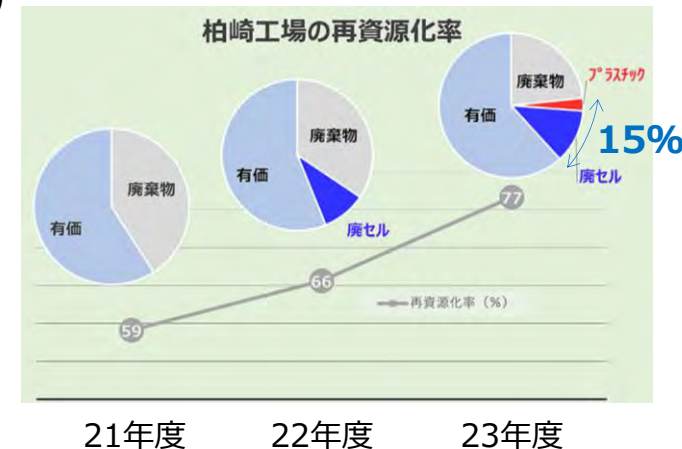
二次電池の廃セル※⁴と廃プラスチックの分別による有価化

- ・不良セルに含まれるAIとブラックマス※⁵の分別回収による有価化を実現
- ・廃棄プラスチックを回収して有価化。廃棄物量を削減し廃棄物総発生量の15%を再資源化

※⁴：柏崎工場で廃棄される二次電池

※⁵：CoやNiなどの正極活物質と負極材を含む濃縮された粉体

リサイクルプラスチック



『製品・サービス』における対応

資源の有効活用と価値最大化を考慮した環境配慮設計で循環経済に貢献

『資源の有効活用』の取組み推進

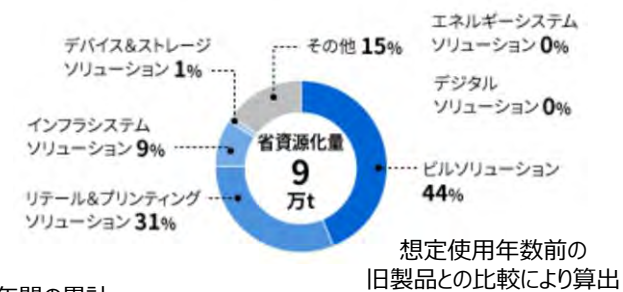
- ◆設計段階から、製品の小型化・軽量化・投入資源量の削減
- ◆長寿命製品の開発、保守サービスによる製品寿命の延命(資源効率向上)

省資源化量※1(累計)



※1：製品の軽量化・長寿命化による省資源化量の3年間の累計

省資源化量の事業別内訳 (23年度累計)

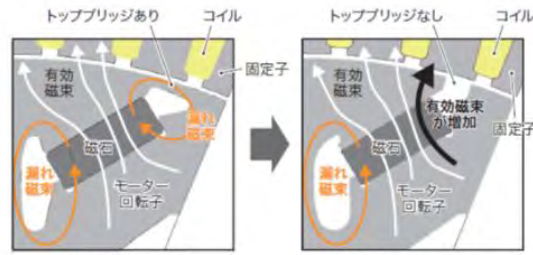


レアアースを含む磁石の使用量を約30%削減した 電動車用モータ

回転子表面の薄肉部(トップブリッジ)レス構造で漏れ磁束を減少させ、磁石使用量を削減



トップブリッジをなくした新しいモーター回転子



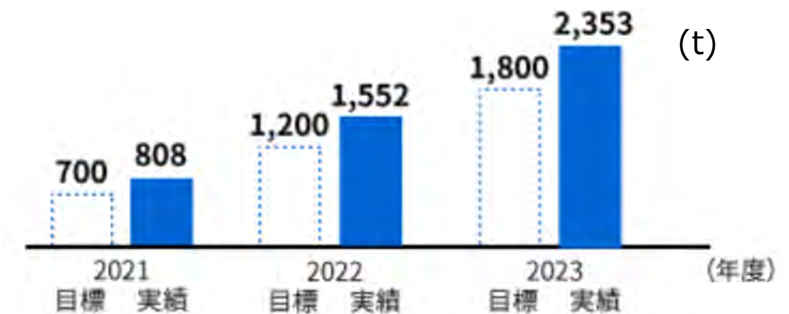
トップブリッジのない構造による有効磁束の増加

『プラスチック資源循環』の取組み推進

- ◆自社製品や梱包材への再生プラスチックの利用拡大
- ◆リサイクル設備の開発によるプラスチック再利用促進への貢献

プラスチック 資源循環量※2(累計)

※2：再生プラスチック、バイオプラスチックの使用量の3年間の累計



MFPにおける再生 プラスチック材使用



自社開発製品のプラスチック材にリサイクル材料を適用(最大18%)しバージン材削減

廃プラスチック問題に貢献する ケミカルリサイクル設備

ポリエチレン廃棄物をプラスチック製品の原料に還元する装置を開発。高い効率率を実現。



03

循環経済に向けたモノづくりの姿

- (1) 製品群とモノづくり視点での取組み
- (2) 二次電池(SCiB™)の取組み
- (3) ガス絶縁開閉器(GIS)の取組み
- (4) システム思考によるモノづくりとデータ活用

製品群とモノづくり視点での取組み

年間 生産量	多 <数100万個>	中 <数個～数万個>	少 <～数百個>
ライフ サイクル	短 <～10年>	中 <10年～30年>	長 <30年～100年>

半導体デバイス

NL-HDD

パワーモジュール

二次電池

SCiB

直交型荷降ろしロボット

車両システム

防衛装備品

自動改札機

絶縁開閉装置(GIS)

超電導モータ

太陽パネルシステム

原子力発電所

水力発電所

電子デバイス
<半導体・ストレージ>

社会インフラ
<電池・交通・通信・防衛・生活基盤>

エネルギー
<発電・送配電>

デジタルソリューション <デジタルデータ基盤、IoT、AI、セキュリティ、量子>

スマートファクトリ化

高機能化

規制対応

長寿命化

保守性向上
(モジュール化・解体性)

再利用促進
(余寿命診断)

低環境負荷推進
(新規・代替材適用)

省資源化

アベイラビリティ向上
(運用効率・稼働率・可用性)

トレーサビリティ確立

レジリエンス向上
(耐性・適応性・拡張性・継続性)

サプライヤ、設計、製造などあらゆるデータを収集し、保管・管理・活用して循環経済へ貢献

二次電池(SCiB™)の取組み <製品概要>

製品ラインナップ



電池セル

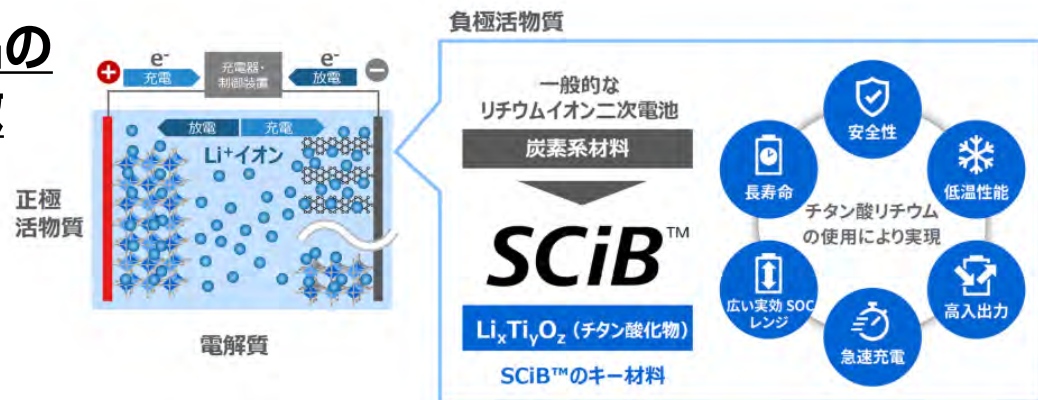


定置・産業用



モビリティ用

製品の特徴

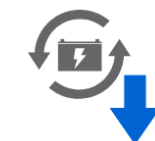


社会実装事例



様々な製品に搭載されている。更に拡大中

環境調和型製品



資源の有効活用



地球温暖化防止の視点

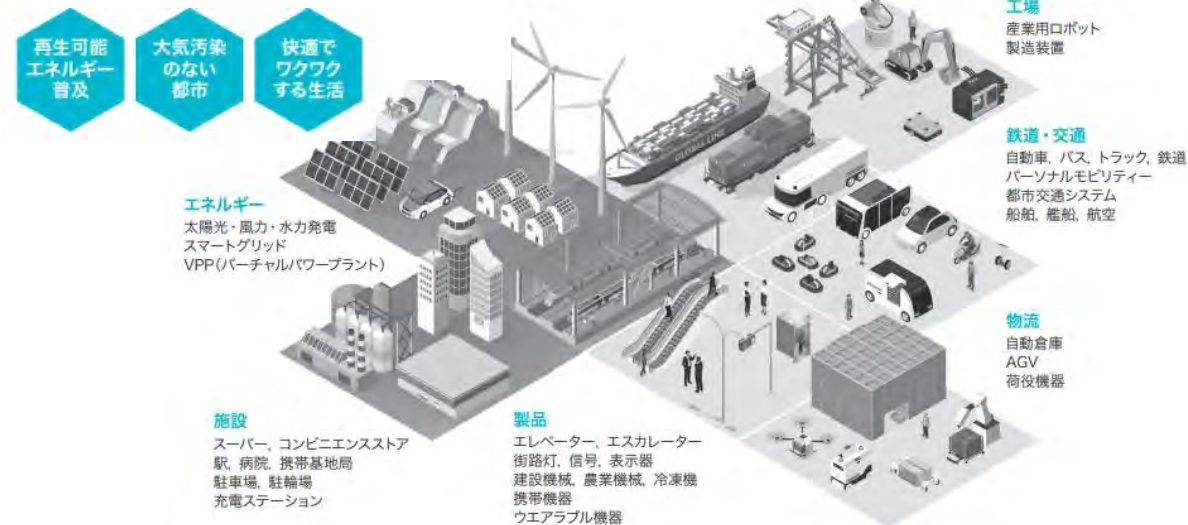


化学物質管理の視点



- ✓急速充電・広い動作温度 ⇒ 搭載量削減、利用の促進
- ✓長寿命(3~10倍) ⇒ 必要数量の削減
- ✓高い安全性 ⇒ リサイクルの効率化

社会実装の拡大



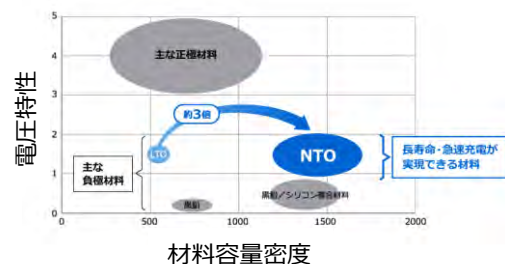
二次電池(SCiB™)の取組み <循環経済に向けた製品開発とモノづくり方式>

次世代リチウムイオン電池：SCiB™ Nb の開発



実証実験中
(東芝、双日、CBMM)

負極材料：ニオブチタン系酸化物(NTO)



優れた製品特徴

SCiB™ Nb
電池の小型化
航続時間の延伸



高エネルギー
密度と安全性
の両立



長寿命
(10,000回の充放
電後も使用可能)



急速充電
(10分間で
80%以上充電)



低温動作性能
(-30℃で充放電
可能)



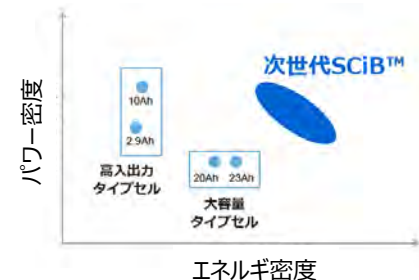
高入出力
(出力1kW以上、
入力2kW以上)



高い実効SOC※1
レンジ(SOC 0~
100%で使用可能)

※1 SOC : State Of Charge

- ✓ NTOは容量密度がLTOの3倍
- ✓ 長寿命や急速充電(LTO特性を持つ)



✓ SCiB™の特徴を保ちつつエネルギー密度は1.5倍に増大

エネルギー密度・資源効率向上 ⇒ 循環経済へ貢献

二次電池 のモノづくり

(左) 柏崎工場
(右) 横浜電池工場



二次電池の製造フロー

注：一般的な二次電池の製造フロー

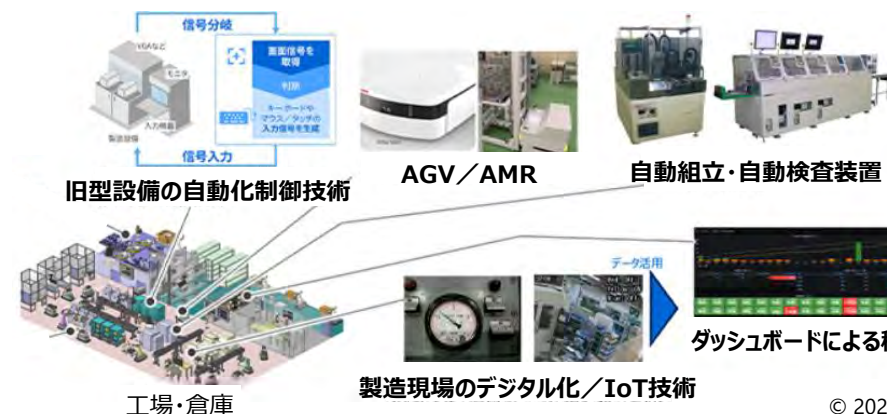
- (1) 塗液調整
- (2) 塗布・乾燥
- (3) 圧延(ロールプレス)
- (4) 組立
- (6) 溶液注入・封止
- (7) 初期充放電・検査
- (8) 梱包・出荷

スマートファクトリ化を推進

- ✓ 資源効率向上・廃棄物削減
- ✓ 生産効率向上(エネルギー削減)
- ✓ 安定生産・品質向上
- ✓ リサイクル・再生部品適用

自動化装置による製造ライン

注：イメージ図



生産技術センター
の取組み事例を
基にした概要図

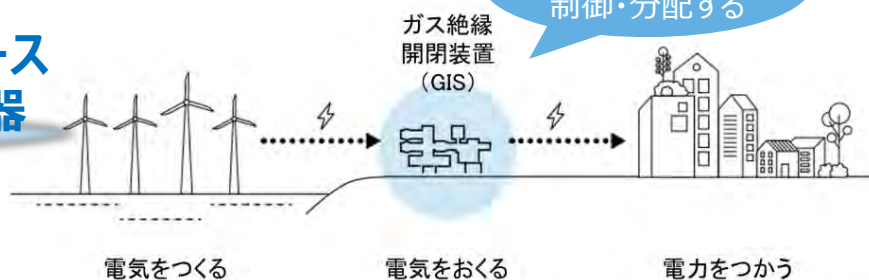
二次電池(SCiB™)の取組み <これからのモノづくりの姿>

当日投影のみ

環境調和型ガス絶縁開閉器(GIS)の取組み <循環経済に向けた製品開発>

現行SF₆ガスGIS※1の製品概要

安全・省スペース
な変電所機器



製品の特徴

高絶縁性
(SF₆ガス)

省スペース
(軽量・小型)

高信頼性
(密閉構造)

長寿命
高保守性

高耐候性
(風雨や積雪に強い)

⇒循環経済に貢献

社会実装事例



一体輸送が可能な550kV
GIS(2017年12月製品化)



1969年に日本で初めて
商用運転を開始したGISを納入
実績は8,000台以上

ネットワーク運用
で故障なく安定
稼働を継続

※1 GIS : Gas Insulated Switchgear

自然由来ガスを用いた環境調和型GIS <国内初>



GISに使用されるSF₆は、
GWP※2が25,200で
環境負荷が大きい

※2 GWP : Global Warming Potential
(地球温暖化係数)



窒素と酸素の混合ガス(ドライエア)
を適用(2023年2月運転開始)

SF₆ガスを使用しない ⇒ 環境負荷を低減

環境調和型GISの特長

EHS
(Environment, Health and Safety)
環境・健康・安全
への配慮

Service Condition
製品規格で定める
環境で使用可能

Stable Supply
ガスの安定的な供給

Voltage Coverage
最高送電電圧まで
将来的に適用可能

Gas Handling
ガスの取扱いが簡便

LifeCycle Cost
合理的な生涯コスト

FootPrint
既存設備との
リプレイス

SF₆代替ガス検討会
の評価指標に適合

環境調和型ガス絶縁開閉器(GIS)の取組み <これからのモノづくりの姿>

当日投影のみ

環境調和型ガス絶縁開閉器(GIS)の取組み <工場デジタルツインに向けた取組み>

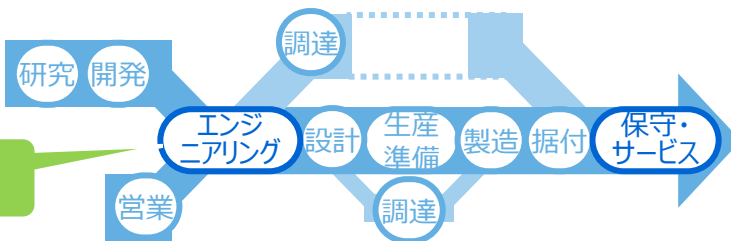
当日投影のみ

システム思考によるモノづくりとデータ活用

顧客起点のシステム思考をモノづくりの上流プロセスに適用して循環経済への貢献を図る

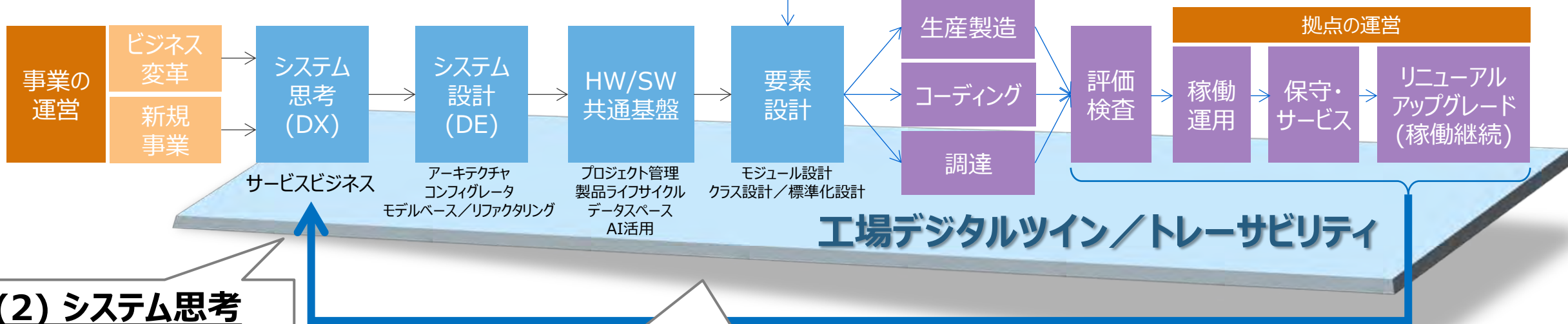
事業プロセスの全体フロー

コストや納期の設計に対して重要



- ・ハードとデジタル・サービスの組合わせによる付加価値向上
- ・開発上流からのQCD確保と業務プロセス改善

一般的なDFM(Design For Manufacturing)



(2) システム思考

- ・SD※1視点での検討
- ・顧客課題の解決と長期的な製品稼働を、ソフトとハードの視点で検討

※1 SD : Software Defined

(3) ハードとソフトの連携で設計・製造

- ・強いハード+柔軟なソフトで顧客価値を高める
- ・製品、サービスを差異化して経済合理性を高める

(1) 顧客起点

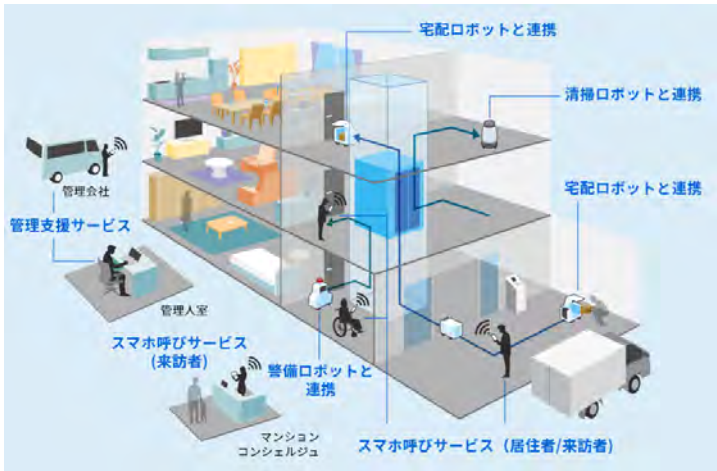
- ・課題解決の視点
- ・使い易さ、継続性の視点

システム思考によるモノづくりとデータ活用 <事例紹介>

移動手段からサービス提供拠点への進化 東芝エレベータの『Elevator as a Service(EaaS)』

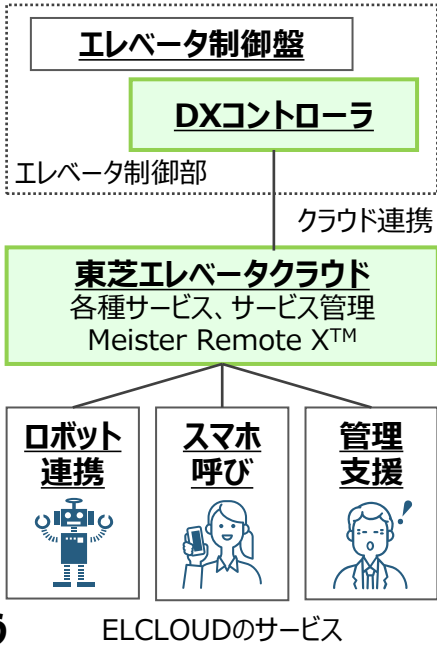


クラウドと接続可能なエレベータを開発・提供
・柔軟性、機能拡張 ⇒ 価値(サービス)の継続提供
くスマホ呼び、ロボット連携、管理支援(サービス予定)>

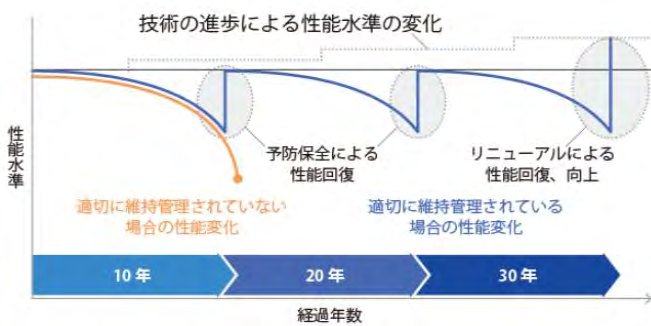


EaaSが実現するサービス(マンションでの事例)

安心・安全、保守性はハードが担い、
サービス・付加価値の拡大はソフトが担う



製品の長寿命化・運用効率向上に貢献 鉄道車両用電機品の予防保全・予知保全



鉄道車両の
経過年数と
性能水準
(イメージ)

データ取得可能な鉄道システムを開発・提供
・走行データ見える化 ⇒ 運用・保守の効率化
・劣化の予兆検知 ⇒ 装置延命・性能向上

『TOSHIBA SPINEX for Energy』によるエネルギー 運用の効率化



原子力・火力・水力発電プラントなど



センシング機能を付加したプラント
・熱効率、運転状態を監視 ⇒ 安定した高効率運用
・異常予兆の検知 ⇒ 発電所停止によるロス極小化

04

まとめ

- (1) 東芝総合研究所のミッションと組織体制
- (2) 研究開発領域・代表技術
- (3) 拠点と生産技術センターの活動方針
- (4) まとめ

総合研究所のミッションと組織体制 <25年度に再編>

全研究部門を統合した総合研究所を設立し、新しいモノづくりを実現してゆく

総合研究所ミッション

顧客・社会

対話
共創

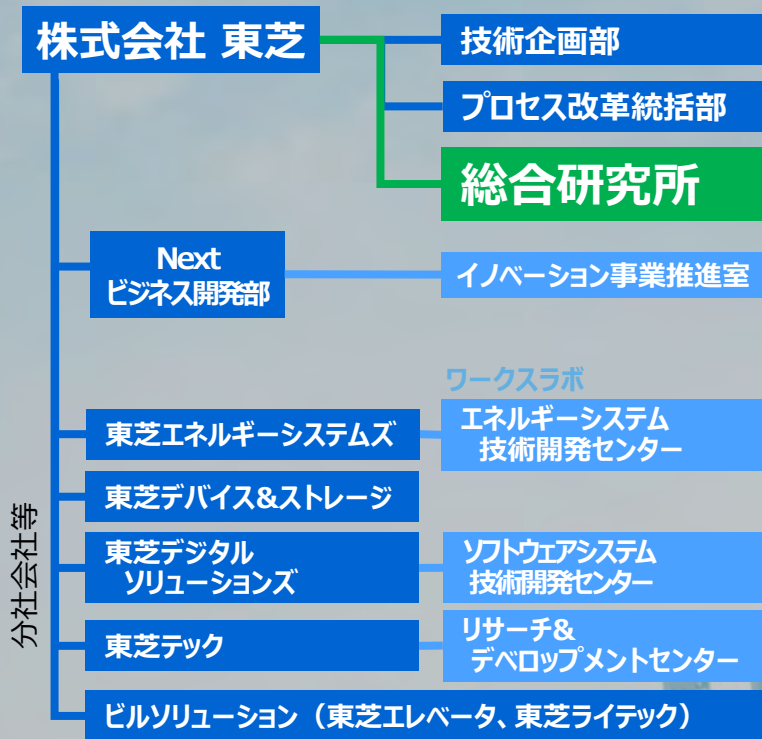
価値
未来

革新的技術
の創出

早期事業化
・生産性向上
の実現

技術人財
の育成

組織体制 <2025/10/1現在>



総合研究所

研究開発企画部
(企画・技術管理・知財・海外研戦略PJ)

エネルギーシステム
R&Dセンター



インフラシステム
R&Dセンター



先端デバイスR&Dセンター



AIデジタルR&Dセンター



生産技術センター



デジタルイノベーション
技術センター



マテリアルズ&
フロンティア研究センター



- ・生産数量や製品寿命の長さによって、
循環経済の実現に向けたモノづくりの考え方や目指す姿は異なる
- ・数量が多く短寿命な量産製品は、製造工場のスマート化、高性能化や長寿命化、再利用の
促進に取り組むことが重要である
- ・数量が少なく長寿命なインデント製品は、稼働効率やレジリエンスの向上を意識したモノづくりを
実現する必要がある
- ・顧客価値を起点としたシステム思考と、データを活用したモノづくりの実現に向けた取組み
を推進する

循環経済に 向けた東芝 の考え方

- ・サステナビリティはコストではなく、競争力の源泉である
- ・循環経済は製造業の“再定義”であり、未来への投資である
- ・技術だけでなく、経営と文化の変革が鍵を握る



人と、地球の、明日のために。

Committed to People,
Committed to the Future.

TOSHIBA