

**DENSO**  
Crafting the Core

# 2035年の世界に向けた技術開発

2022年12月15日

株式会社デンソー

経営役員 CTO

加藤 良文



# デンソーの実現する世界とアプローチ

## 社会課題

温暖化、資源不足、人口増加、高齢化など



## 2035年の世界を形づくる要素

- ・地球保護のための再エネ中心の循環型社会への強い要請
- ・ICTによるサイバーフィジカルシステムの進展
- ・パンデミック、災害、戦争、分断化の経験による、社会システムの強靱化要求
- ・グローバル化とローカル化の間を揺れながら、世代の差、地域の差による価値観の多様化



## DENSO

**2035年に実現したい世界** 再エネ中心の循環型社会を具現化し、安心して価値の高い「モビリティ」と「モノづくり」を実現「社会活動を止めない」、「多様な価値観・幸福感に応える」を重点とする。

**アプローチ** デンソーの専門性は、モビリティ企業としての「人、モノの移動」、製造業としての「エネルギー・資源の最適化」、QRコードを発明した企業としての「データ生成、管理」にある。これを、実現したい世界の観点から「5つの流れ」として分析し、不足するものを技術開発、仲間づくりを駆使して、生み出す。

人流

物流

エネルギー流

資源流

データ流

# デンソーが取り組む「5つの流れ」

提供する価値		目指すこと
安心して 価値のある移動	人流	移動のマイナス(交通死亡事故)をなくし 多様な価値観に応える移動
	物流	ムダ・ロスを除き 環境と人にやさしくモノを移動
地球にやさしい モノづくり	エネルギー流	カーボンニュートラルなデンソーのモノづくりを 社会へ普及させエネルギー循環社会を実現
	資源流	限られた資源で持続的にモノをつくり 地球の負荷を最小化
流れをつなぎ 価値を最大化	データ流	緻密なデータで全ての流れをつなぐ 人とクルマと社会をつなぐ

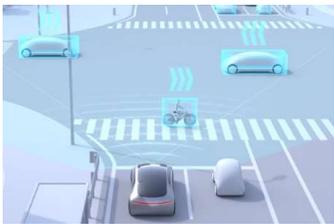
データ流で全ての流れをつなぎ  
人々の笑顔あふれる  
幸福循環社会をつくる

# 人流・物流

安心で価値のある移動

## 高度運転支援/自動運転

- 安全性能を高めたGSP3\*を開発
- ミリ波レーダー年間生産台数 830万台
- 画像センサー年間生産台数 620万台



\*Global Safety Package 3



ミリ波レーダー



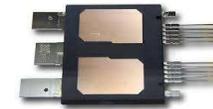
画像センサー

## 電動化

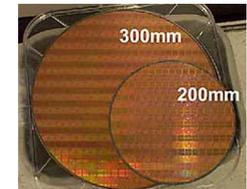
- インバーター年間生産台数 310万台
- 2021年12月グローバル生産累計2,000万台達成
- 車載パワー半導体の製造においてUSJCと協業



パワーコントロールユニット  
(インバーター)



パワー半導体

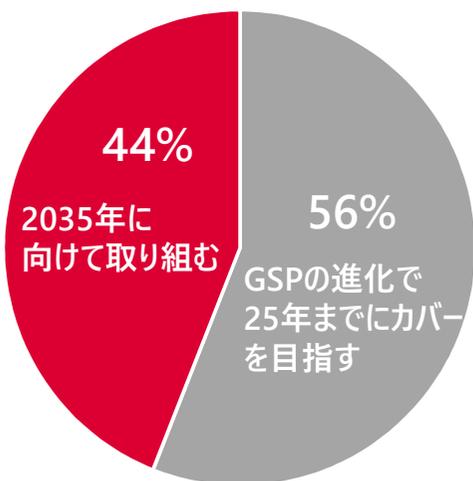


大口径ウエハ

# 人流：より安心・安全な移動（モビリティ）



## 死亡事故に対するカバー率 (1,755件)



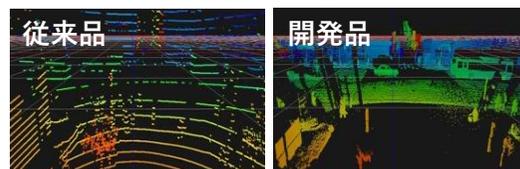
ITARDA2018年の事故分析に基づき試算  
 受傷：死亡、1当：乗用車(普通/軽)のみ、対列車事故除く

## 2035年に向けた取り組み

< 衝突前・衝突直前 >

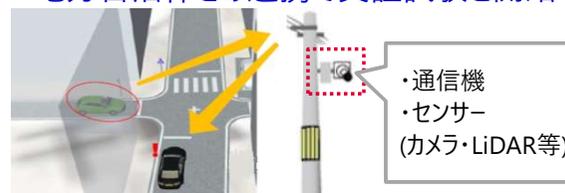
### 高性能センサーの開発

距離角度拡大で全周囲の危険を認識  
 イメージングミリ波レーダー、SPAD-LiDAR



### インフラ協調システムの開発・実証

クルマのセンサーで見えない死角の危険を認識  
 地方自治体との連携で実証試験を開始



## < 普段の運転 > 運転支援システムとHMIの連携

運転者の状態、技量・傾向に踏み込み、一段上の安全の実現に向け、クルマの周囲状況と、ドライバーの状態の統合アルゴリズム開発

- ・2023年1月 AD&ADAS事業部とコックピットシステム事業部を統合し、セーフティシステム事業部を新設
- ・2022年10月よりトヨタ・モビリティ基金事業にて3,000人の基礎運転データの収集を開始



## < 完全な自動運転 >

自動運転ライドシェアカーの普及に先んじて、Lv.4自動運転の開発メーカーとの連携を強化

2019年4月 Aurora (旧Uber-ATG)へ出資

運転者の挙動まで踏み込み一段高いレベルの安全を目指すと共に、完全自動運転も目指して開発を推進

# 人流：移動（モビリティ）に求められる新しい価値に向けて



## Q：コロナ禍で気づいた移動の本質は？

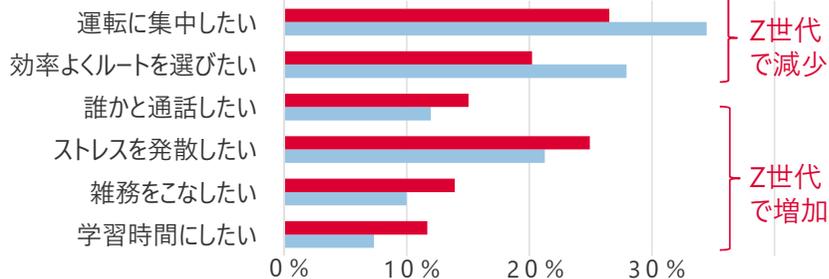
自由の獲得 or 時間の制約？

自由の獲得：**73%**      時間の制約：**27%**

出典：ウェブ電通報「変化の兆し100の問い」調査

## Q：自身が運転するクルマで何がしたいか？

■ Z世代(1996-2015)    ■ X世代(1965-1980)



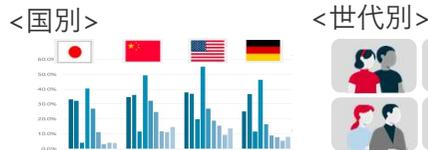
出典：デンソー独自グローバル調査 6,400名

**多様な価値観に応える移動を提供する**

## 価値観の理解

### グローバルでの価値観の調査

将来の消費者像の仮説に基づき移動のコンセプトを作成、グローバルでフィードバックマーケティングを強化



### 体験価値の提供と評価

体験型ストアへコンセプトモデルを出展、ユーザーの声を聞くことで、求められる価値を探索

2022年11月 b8ta Tokyo - Shibuyaにて車室内空間のユーザビリティ評価を実施

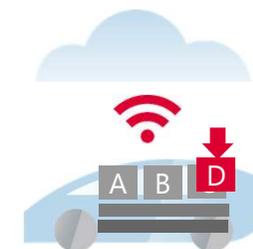


## 移動のライフサイクル、世代に合わせてクルマが適応

### 電子プラットフォーム、ソフトウェアの進化

- ①個人に紐づいた移動の価値を車両データをもとに解析
- ②パーソナライズされた機能を提案
- ③OTAによるソフトウェアの更新

電子プラットフォームの再構成、ソフトウェア技術者の強化、リスキリング（メカーソフト）

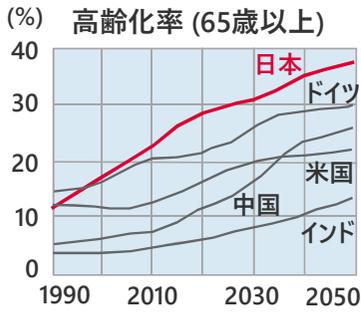


**移動のライフサイクルや世代に合わせて価値が提供できる機能提案と、電子プラットフォーム、ソフトウェア開発力を強化**

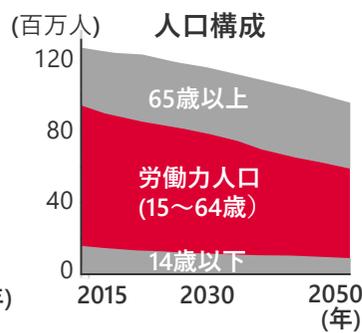
# 物流



## 世界的な高齢化



## 労働力の不足



## 基本戦略

待ったなしの課題解決には  
**自動運転と高度な運行システム**の組み合わせが  
現実解

## 自動運転 Auroraとの連携 + 小型モビリティの自動運転開発

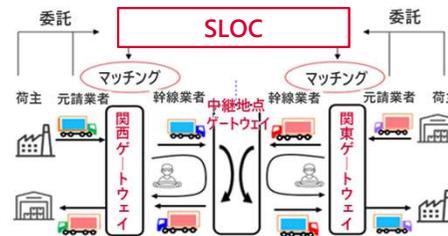
モーダルを自動運転化し、シームレスにつなぐ



## 運行システム

### Shuttle Line Of Communication

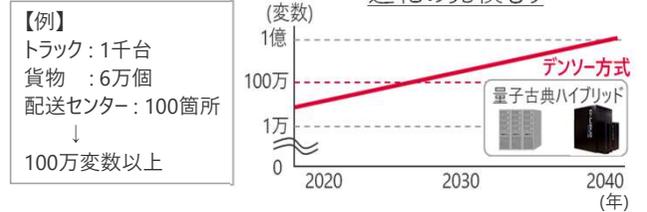
ゲートウェイでのコンテナの交換で、長時間運行と、  
帰りの空荷を撲滅する



<https://www.denso.com/jp/ja/driven-base/project/sloc/>

## 量子コンピューティング

量子コンピューターを活用し、人・モノ・時間の  
最適な解を見つける



## トラックドライバーの不足@2028年

27.8万人の  
ドライバーが不足

1/4の荷物は  
運べなくなる

帰りの空荷は  
**30%以上**  
CO<sub>2</sub> 排出も課題



マルチモーダル自動運転と、高度な運行システムで、人にやさしい社会を止めない「物流」を実現

# エネルギー流・資源流

地球にやさしいモノづくり

## 電動化・内燃・熱技術

車載製品・技術を工場、  
社会のカーボンニュートラル化へ応用

電気化学反応

材料・加工

検出、熱・エネマネ



内燃・熱  
(化学反応)

電動化

触媒技術

冷却技術

エネルギー  
マネジメント  
システム

センサー

## ロボティクス

様々なシーンで活用される  
高品質・高耐久なロボット/設備



## 世界130の工場でのモノづくり

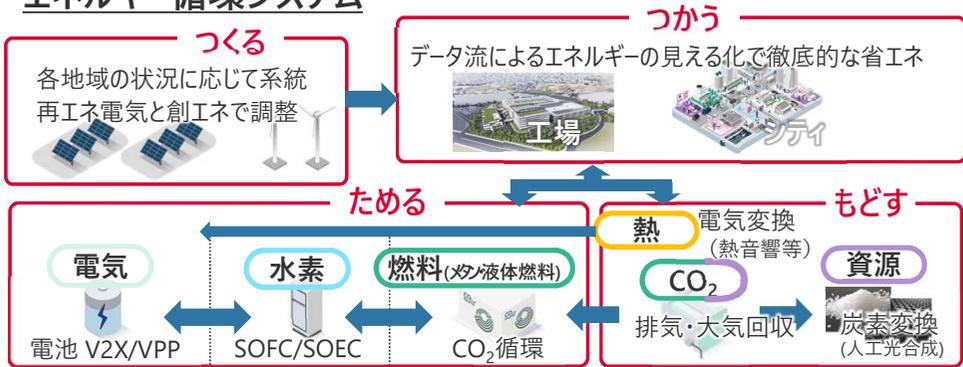
創業以来70年以上にわたるモノづくりの  
ノウハウ・スキル、工場での技術の実証



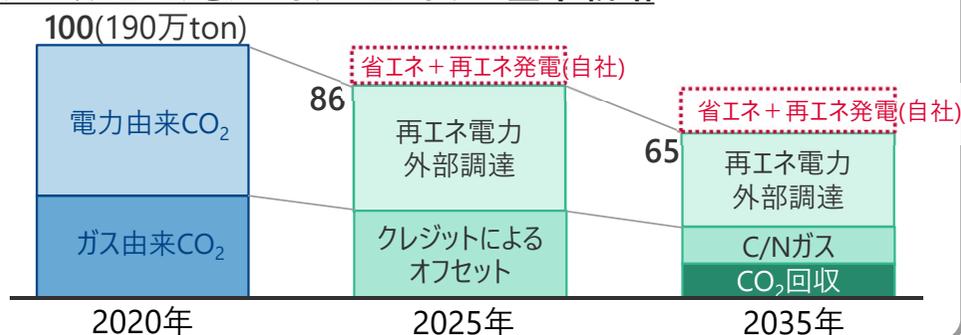
# エネルギー流



## エネルギー循環システム



## モノづくりにおけるカーボンニュートラル基本戦略



## エネルギー利用の取り組み

自社工場→他製造業・社会へ

2020年 9月	CO <sub>2</sub> の循環実証を開始	もどす: CO <sub>2</sub> ためる: メタン
2021年 10月	工場実ガス導入	つかう: メタン
2022年 2月	V2X連携	ためる: 電気
2023年以降	SOFC/SOEC導入	ためる: 水素

安城製作所内のCO<sub>2</sub>循環実証プラント

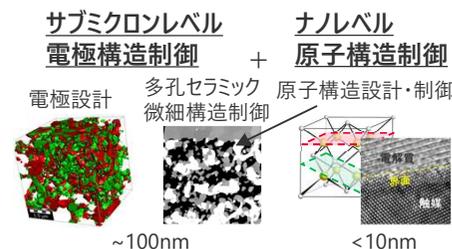


TOYOTA CHUKEN

豊田中央研究所との共同開発

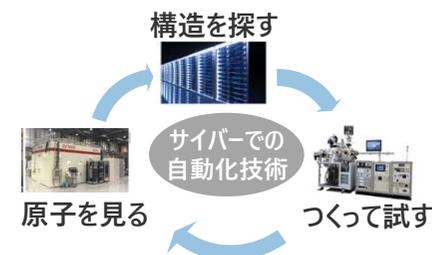
## 水素生成技術

セラミック材料のナノレベル構造制御により水素生成効率を向上



## 先端材料技術

材料の構造を原子レベルで最適化し、効率良くエネルギー変換する材料を開発



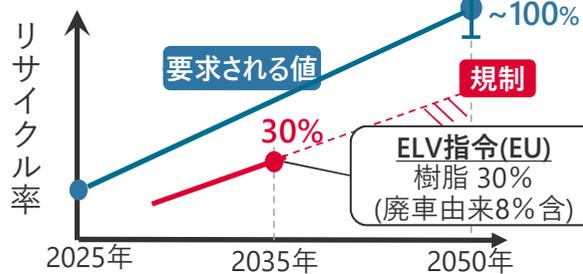
**熱マネジメント技術** セラミック技術で熱を電気に変換する熱音響技術を開発

再エネを有効活用する技術を開発・普及させ、カーボンニュートラルな工場を実現

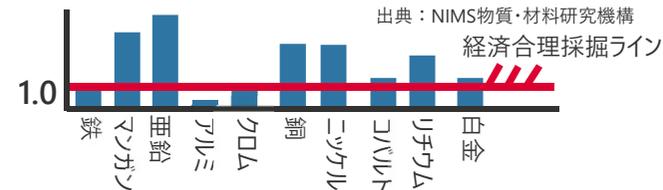
# 資源流



## リサイクル材利用要求厳格化



## 資源の枯渇：成り行き消費量(～2050)



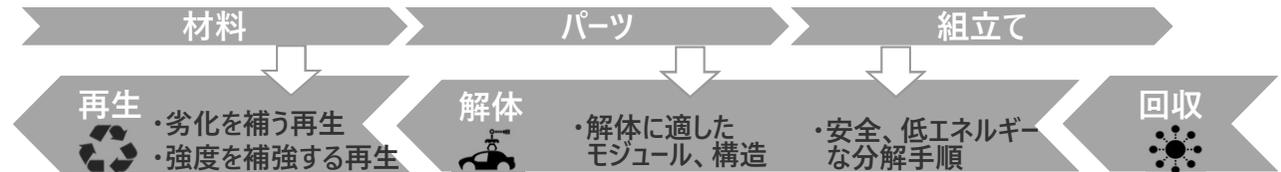
## 自動車1台当たりの資源使用量(kg)



## 静脈産業との連携によるエコシステムの構築を開始

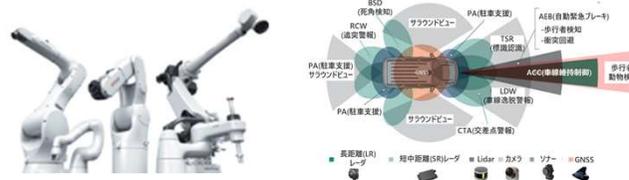
### モノづくりの技術・ノウハウの応用

モノづくりの**リバースエンジニアリング**で、分解・再生に適した手段・構造・材料を開発



## 純度の高い解体

ロボティクス、自動運転の認知・判断技術を駆使した**精密解体・選別**で、高純度材を安く抽出

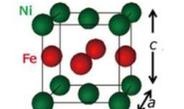


## 代替材の開発

不足する材料を補うために、自然にやさしい**バイオ由来、レアアースフリー**の新材料を開発



ガラス/タルク代替 =  
セルロースナノファイバー



原子レベル創生  
鉄-Ni磁石

静脈産業と連携し、エコシステムを構築し、世界各地域の状況に合わせた経済合理性のある「資源流」を確立

# データ流

流れをつなぎ価値を最大化

## QRコード

1994年にデンソーが発明し、世界中に普及。お客様のニーズに合わせ、様々なタイプのQRコードを開発



通常のQR



QR in QR



SQRC

2020年 IEEEマイルストーンに認定  
2022年 IEEEコーポレートイノベーション賞 受賞

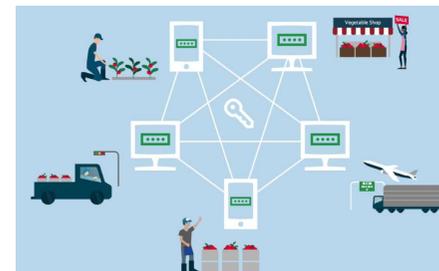
## QRコードリーダー

世界中の製造・流通等で活用され、スマホアプリでは決裁等、より身近な生活シーンで応用される



## ブロックチェーン

データを皆で監視することで、不正な改ざんを防ぐしくみ。簡易端末でも動作できるようにアルゴリズムを軽量化



# データ流



## 日本の自動車産業のエコシステム

出典：中小企業庁「2020年度中小企業白書」

約26,000社から構成、非常に長く広いサプライチェーン



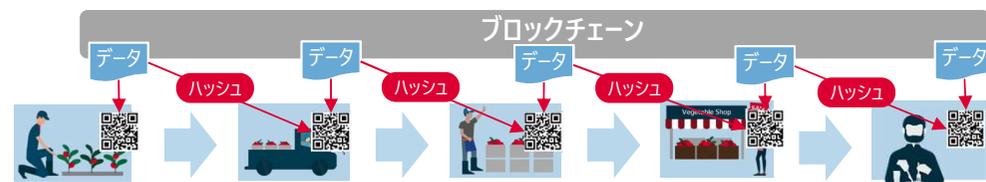
### <カーボンフットプリントの例>



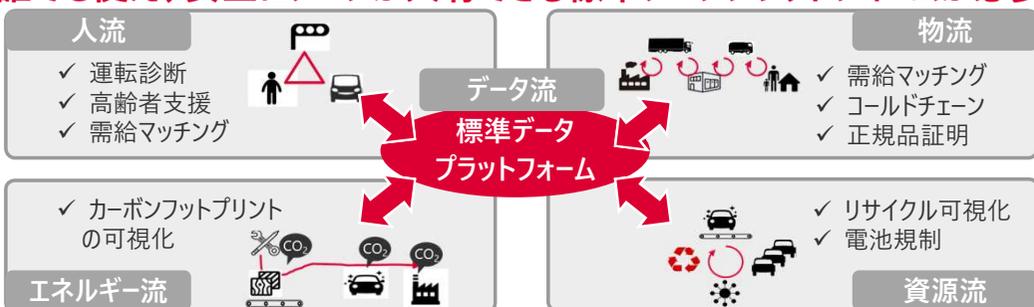
出典：環境省グリーン・バリューチェーンプラットフォーム

## トレーサビリティシステム

QRコードとブロックチェーンを組み合わせることで、サプライチェーンの情報をつなぎ、モノ・コトの流れをトレースできるしくみを提供



## 誰でも使え、安全にデータが共有できる標準データプラットフォームが必要



## 電動車向けバッテリートレーサビリティシステムの構築

電動車のバッテリーの製造の流れをサプライチェーン上で可視化  
2022年9月よりNTTデータとシステム構築に着手

- ・カーボンフットプリント (エネ流)
- ・人権・環境デューデリジェンス (資源)

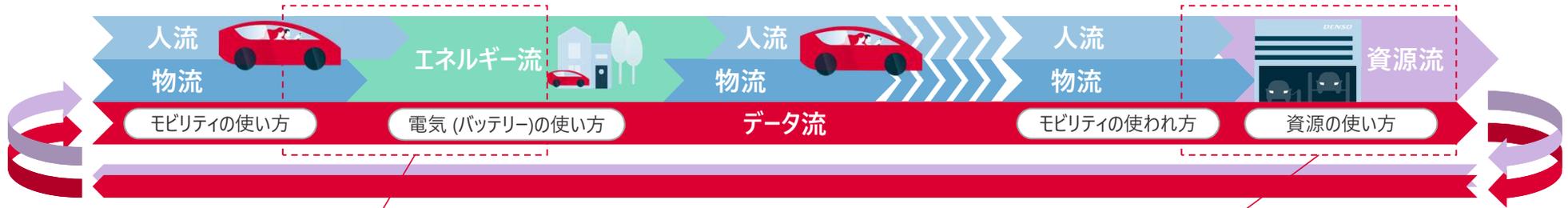


欧州データプラットフォーム Catena-Xとの連携を進める

バッテリートレーサビリティを皮切りに、CFP、DD展開、さらには他産業へも使える「データ流」技術を追求

# 5つの流れのつながりで得られる価値

データ流ですべての流れをつなぎ、モビリティの一生、生まれ変わった次の一生も見守り、支える



### カーボンニュートラルシティー

モビリティの電源を有効活用し、100%再エネで暮らす

- 発電と蓄電のバランス**  
再エネ発電状況に合わせた大規模な分散電源網の制御
- 移動と蓄電の両立**  
移動の自由を損なわずにモビリティの使い方に合わせて小まめな充電・給電制御
- 電気と水素(他エネ)の連携**  
電気・水素等のエネルギー循環によるレジリエントなエネルギーインフラ

### モビリティから産まれるモビリティ

モビリティを100%再生、次の世代も安心して使えるモビリティを提供する

- 材料の履歴**  
運転の履歴に基づき、精密にリサイクルを行い、材料の品質を保証
- 運転の履歴**  
毎日の使われ方・修理・修復履歴を緻密に記録し、モビリティの価値を保障
- 再生の履歴**  
材料の履歴に基づき、最適な材料でモビリティを再生し、モビリティの品質を保証

モビリティの循環を、社会の循環に広げ、人々の笑顔があふれる幸福循環社会をつくっていく

# デンソーのつくる未来

提供する価値		デンソーの取り組み	事業化の方向性
安心して 価値のある移動	人流	<ul style="list-style-type: none"> <li>・運転支援システムとHMIの連携</li> <li>・個人に合わせてソフトウェアを更新する電子プラットフォームの開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高性能な運転支援システムの提供と低コスト化による普及促進</li> </ul>
	物流	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ムダ・ロスを除き環境と人にやさしくモノを移動</li> <li>・小型モビリティの自動運転の開発</li> <li>・量子コンピューティングによる最適化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全方位での電動化システムの提供</li> <li>・人流、物流の最適化ソリューションの事業化</li> </ul>
地球にやさしい モノづくり	エネルギー流	<ul style="list-style-type: none"> <li>・カーボンニュートラルなデンソーのモノづくりを社会へ普及させエネルギー循環社会を実現</li> <li>・エネルギー循環システムの開発</li> <li>・高効率エネルギー変換材料の開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・工場向けエネルギー循環システムの事業化</li> <li>・街向けシステムへの拡張と展開</li> </ul>
	資源流	<ul style="list-style-type: none"> <li>・限られた資源で持続的にモノをつくり地球の負荷を最小化</li> <li>・解体、再生、材料技術の開発</li> <li>・パートナー連携によるエコシステムの構築</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・静脈産業との連携による、自動車リサイクルの事業化</li> <li>・精密自動解体システムの外販</li> </ul>
流れをつなぎ 価値を最大化	データ流	<ul style="list-style-type: none"> <li>・バッテリートレーサビリティシステムの開発</li> <li>・パートナー連携による標準データプラットフォームの構築と精緻なデータ取得・利活用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・標準データプラットフォームをコアとしたクロスドメインサービスの事業化</li> </ul>

## 事業化の加速に向け2023年1月より組織を変更

【新組織】

社会イノベーション事業推進統括部

デジタルソリューション

サーキュラーエコノミー

FA

フードバリューチェーン

産業を支える皆さまと大きな流れをつくり、人々の笑顔があふれる幸福循環社会をつくる

***DENSO***  
Crafting the Core