

マーケティング委員会

自動車業界以外での電動化に向けた
業界動向、ユニット、焼結化製品、課題をまとめる。

<構成メンバー>

調査対象	会社名	氏 名
農耕機械	(株)ファインシンター	五十嵐 敏 隆
電動工具	NTNアドバンスマテリアルズ(株)	堀 井 強
防衛機器	住友電工焼結合金(株)	永 田 稔 彦
船舶	(株)タイヤメット	中 村 周 平
空飛ぶクルマ、ドローン	日本ビーストリンク(株)	岡 田 一 博
食品設備	ポークライト(株)	亀 田 進
医療・介護機器	(株)神戸製鋼所	西 田 智
発電（風力＜地上、洋上＞、太陽光）	JFEスチール(株)	齋 藤 滋 之
建築・建設（土木作業機械、小型建機）	大同特殊鋼(株)	小 山 治 雄
自転車（電動アシスト自転車）、キックボード	福田金属箔粉工業(株)	山 本 佳久栄
水素産業（水素ステーション）	ヘカネスジャパン(株)	宮 崎 英 雄
家庭・車両用充電器、蓄電池	三菱製鋼(株)	田 中 健 智
電動バイク	（三菱マテリアルテクノ(株)）	（池 田 誠）
	OBアドバイザー	藤 長 政 志

★本資料は、コンプライアンス指針に則っております。
著作権法により無断での複製、転載等は禁止されています。
取扱いには十分ご注意ください。
また、文書管理に関する遵守事項を守ってください。

農耕機械

1, 業界、市場動向

《業界動向》

1,農林漁業における温室効果ガスの日本における排出量：5,154トン/年

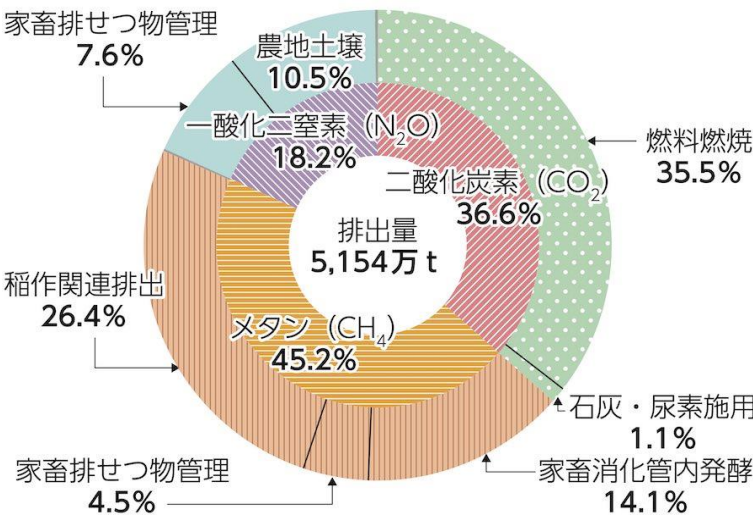
⇒その内、燃料燃焼における排出量は全体の35.5%を締める。（1,830万トン/年）

★CO2排出削減目標：ゼロエミッション（2050年）...自動車、船舶同様の考えに基づかれる。

2, 具体的取組

- ・2020年代は省エネ型施設園芸設備の導入
- ・2040年代には農山漁村に適した地産地消型エネルギーシステムの構築、
農林業機械/漁船の電化・水素化。

《図解》



資料：国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィス「日本の温室効果ガス排出量データ（確報値：1990～2017年度）」を基に農林水産省作成

注：1) 排出量は二酸化炭素換算
2) 日本全体の総排出量は12億9,200万 t

2, 構造～焼結製品への可能性

☆クボタ

クボタ、24年に電動トラクター商用化 脱炭素にギア上げる

農業機械大手のクボタが2024年に電動トラクターを国内市場に投入することが分かった。まず出力20キロワット弱の小型機を24年に発売し、30年にかけて中小型の機種で電動農機のラインアップを増やしていく。水素燃料を使ったFCV(燃料電池車)タイプの中小型機についても20年代後半の商用化を目指す。電動化や水素活用で農業分野の脱炭素をけん引する考えだ。



クボタは21年5月末に、50年のCO2排出量実質ゼロ(カーボンニュートラル)を目指す環境ビジョンを策定。達成に向けて30年時点の排出量を20年比で30%削減する中期目標を打ち出した。20年に同社が世界で販売した製品のCO2排出量は概算で総計約4000万トン。対策を打たなければ30年には約7000万トンとなる見通したが、これを同時点で約2800万トンに抑制する。

クボタ社長「CO2、30年に30%減」《農機・建機をEV化・カーボンゼロ》

クボタの北尾裕一社長は日本経済新聞の取材に対し「農機や建機などクボタの製品使用によって排出される二酸化炭素(CO2)を2030年までに20年比で30%削減したい」との考えを明らかにした。電動トラクターなどを23年に量産し欧州へ投入する。水素燃料の活用も検討し、50年に温暖化ガス排出を実質ゼロにする「カーボンニュートラル」を目指す。

農機や建機を動かすディーゼル燃料は、欧州で環境規制が厳しくなってくる。

農耕機械

1, 業界、市場動向

《各社の動向》

- 三菱自動車 : EV軽トラック「ミニキャブMiEVトラック」を販売。(2012年～2017年)
バッテリー容量は10.5kWh、約100kmの走行が可能。
⇒150万円を超えるガソリン車の約2倍の価格が壁となり、普及には至っておらず、販売はすでに終了
- 本田、井関農機 : 水素トラクターや電動トラクターの開発に注力
2021年にリチウムイオン電池による電動トラクタ、ミニバックホー（ショベルカー）をすでに発表
⇒フランスのディーゼル車乗り入れ禁止（2024年）を見据えて現地ニーズを考慮（公園等の工事を想定）
⇒2021年3月には欧州に研究開発拠点を新設
- 井関農機 : 2010年から愛媛大学と電動トラクターの共同研究
2022年には欧州向けに電動化の草刈り用小型トラクタを試作販売
2024年までに量産化 ※EVだけでなくFCV等も含めた幅広い検討
- ヤンマー : 水素燃料による船舶の開発
2022年3月には船舶用水素燃料電池システムの実証実験
⇒このシステムは、トヨタ自動車MIRAI用の燃料電池ユニット等を組み合わせている

《耕運機関連の動向》

農耕機に関しては、少しずつ販売されているが、エンジンタイプのほうがパワー、稼働時間、メンテナンス性で優れている面がある。

しかし、農耕は自然に関する為、カーボンニュートラルの面では一気に開発が進む可能性はある。

一方、家庭菜園など一般家庭でも自然に関する関心度が高くなっており、小型農耕機の展開が早い様子。

【小型耕運機】

- ・マキタ
- ・クボタ
- ・オカネツ工業（岡山県 老舗農耕機械メーカー）
- ・YARD FORCE（北米 ガーデンツールブランド）
- ・ヤンマー ⇒ 新規販売はしていない。
- ・リョービ
- ・アルミス（佐賀県 アルミ農業用資材メーカー）
- ・ナカトミ（長野県 産業機械メーカー）
- ・高儀（新潟県三条市 老舗刃物・工具メーカー）

- ・電気で動く耕運機が、最近注目
- ・販売しているメーカー数そのものは少ない
⇒2009年にイセキ（製品名：エレ菜KDC20）
⇒ヤンマー（製品名：QT10e）が電気耕運機を発売

☆それぞれが販売している電気式耕運機は、共通して充電すればすぐに使える設計。
⇒専用のバッテリーが付属・販売。専用の充電器を家庭用のコンセントに刺すだけ。

- ※充電時間が長く、稼働時間が短いという問題点が指摘されている。他の耕運機と同じパワーを持っているのが、これらの電気式耕運機の最大の特徴。補充用のバッテリーを用意しておけば、この点はあまり大きな問題ではありません。
- ・電気式の耕運機は家庭用電気で動かせるというのが最大のメリット。
音が静かで、排気ガスも出ない、さらに経済的
・・・環境に優しい耕運機

2, 構造～焼結製品への可能性

☆ヤンマー

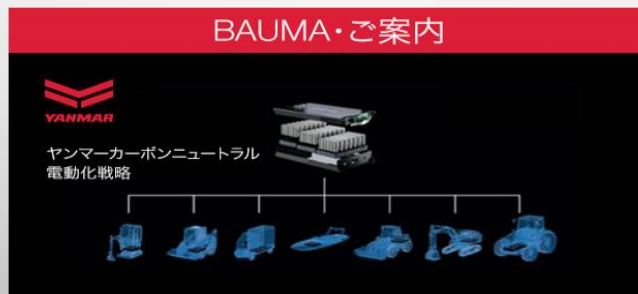
ヤンマーホールディングス(HD)は、2050年までに全製品群での脱炭素対応を目指す「ヤンマーグリーンチャレンジ2050」を発表した。

25年までに電動のパワートレイン(駆動系)や農業機械を商品化し、
30年をめどに水素燃料やバイオ燃料対応のエンジンを市場投入する。

川建治取締役は「50年には世の中の(グリーン)インフラも整う」とし、再生可能エネルギー対応の製品開発を強化する考えを示した。

※目標年度を明確にすることで差別化を図る。

製造など直接的な事業活動では30年までのカーボンニュートラル(温室効果ガス排出量実質ゼロ)を目指す。



☆井関

井関農機が2023年新商品発表「脱炭素社会と循環型社会の実現を目指す」

- ・基本理念(お客さまに喜ばれる製品・サービスの提供を通じ豊かな社会の実現へ貢献する)
⇒「農家を過酷な労働から解放したい」を保ちながら、長期ビジョン「食と農と大地のソリューションカンパニー」へと変貌の途上にあるという考え。
- ・「循環型社会を目指す環境保全」を果たすべき重要な社会課題として環境経営を実践している。
- ・「環境ビジョン」
『お客さまに喜ばれる製品・サービスの提供』を通じ、2050年までにカーボンニュートラルで持続可能な社会の実現を目指す。
- ・すべての商品開発において環境適合設計を推進。
環境に配慮した商品・サービスの拡充を通して気候変動課題の解決や農業における環境負荷低減につながる取り組み指標として、エコ商品の国内売上高比率目標を2025年65%以上と設定した。

井関農機の変革を象徴する3商品

発表会で「井関の変革を象徴する3つの製品がコチラです」とお披露目されたのが、10条田植機『PJ10』、『自動抑草ロボットアイガモロボ』、『電動モータ SXGE2』である。

2, 構造～焼結製品への可能性

【井関農機の変革を象徴する3商品】

＜井関の変革を象徴する3つの製品＞

①10条田植機『PJ10』、②『自動抑草ロボット アイガモロボ』、③『電動モア SXGE2』

① 10条田植機『PJ10』

既存の10条田植機『PZ103』のフルモデルチェンジ機であり、最高能率を誇るフラッグシップモデル”Japan”シリーズに追加される商品。機体設計を基本から見直し、エンジンをフロントに搭載することでバランスの最適化と従来機比40kgもの軽量化を実現している。圃場が担い手へ集約化している近年、より高機能な大型田植機が求められている。

『PJ10』には、10条植えによる高速・高能率作業をベース機能に、新たに直進・旋回アシスト機能を搭載することでオペレーターの疲労軽減と高効率化・高精度化を実現した。また、自動操舵により温室効果ガス削減に貢献するエコ商品である。



【井関農機の変革を象徴する3商品】

＜井関の変革を象徴する3つの製品＞

①10条田植機『PJ10』、②『自動抑草ロボット アイガモロボ』、③『電動モア SXGE2』

②『自動抑草ロボット アイガモロボ』

『自動抑草ロボット アイガモロボ』は、水稻の有機栽培で大きな問題となる除草の労力を慣行栽培並みに低減することを目標として有機米デザイン株式会社が開発したもの。これを井関農機が販売して有機水稻栽培農家を支援する。

本機は、スクリューで水中を攪拌して泥を巻き上げ、水をにごらせる。この”にごり”が光をさえぎり雑草の成長を抑制する仕組みである。また、スクリューが巻き上げた泥が土壌表面に堆積して雑草の種を覆うことで雑草の発生を防ぐ効果もある。



2, 構造～焼結製品への可能性

【井関農機の変革を象徴する3商品】

＜井関の変革を象徴する3つの製品＞

①10条田植機『PJ10』、②『自動抑草ロボット アイガモロボ』、③『電動モア SXGE2』

③『電動モア SXGE2』(ヨーロッパ限定販売)

ヨーロッパ市場での限定発売が発表されたのが『電動モア SXGE2』。同市場では、持続可能なEU経済の実現に向けた成長戦略『欧州グリーンディール』を背景に、景観整備機械においても電動化が急速に進んでいる。それに対応して同社は、14馬力のディーゼルエンジンを搭載するモア『SXG216』をベースに、リチウムイオンバッテリー(容量7.92kWh)を搭載する本機を開発した。電動だからもちろんゼロエミッションであり、スーパーエコ商品でもある。



2, 構造～焼結製品への可能性

マキタ「MUK360D」

充電式

DIY用品でもおなじみの電動工具トップメーカーであるマキタの技術が凝縮された電動耕運機です。分割式ロータリー刃により中耕除草にも利用できたり、跳ね上げ式移動用車輪や2段減速ギアが採用されていたりとユーザーのニーズをしっかりと満たしてくれます(跳ね上げ式移動用車輪は、ワンタッチで抵抗棒との切り換えができます)。ハンドルを折りたたみ、幅をとらない収納が可能です。



クボタ「ニューミディ 菜レント」

充電式

菜レント(サイレント)の名前通り静かで騒音が小さいのが特長。車軸ローターの耕運機ですが、後部に取り外し不要の移動尾輪が標準装備。運転スイッチレバーを握ると動き、離すと停止する簡単操作。最大連続運転時間60分の長持ちバッテリーを搭載。コンパクトサイズのボディ。

写真なし

オカネツ工業「Curvo」

充電式

オカネツ工業は、岡山県に本社を構える老舗の農業機械メーカー。技術力に定評があり、特に耕運機については大手農業機械メーカーにOEM製品を提供しているほどです。「Curvo」(クルボ)は、2馬力相当という電動耕運機の中では最強クラスの力強い耕運が可能です。



YARD FORCE「コードレス耕運機プラス」

充電式

YARD FORCE(ヤードフォース)は、北米を中心に展開されているガーデンツールブランド。電動工具をはじめ、本格的なエンジン機器から家庭用高圧洗浄機まで幅広く取り扱うグローバルメーカーとして世界14カ国で販売されています。「コードレス耕運機プラス」は、重さ3.5kgという軽量のハンディタイプなので非常に小回りがききます。本格的な耕作というよりは、家庭菜園や庭土を掘り起こすといった用途使用。



2, 構造～焼結製品への可能性

ヤンマー「QT10e」

充電式

かつてヤンマーが業界に先駆けて製造販売していた充電式の電動耕運機です。残念ながら現在は新規販売はされておらず、中古商品として「ヤフオク！」などで見かけるのみとなっています。

新規販売しておらず

リョービ「電気カルチベータ ACV-1500」

充電式

リョービ株式会社のパワーツール事業部門は、2018年に京セラグループの京セラインダストリアルツールズ株式会社へと事業譲渡。しかし、リョービブランドは継続使用となっており、アフターサポートは継続。高性能モーターが搭載されているため、排気量50mlエンジンに相当するトルクを発生、パワフルな耕運が可能です。延長コードや巻き込み防止ガイドが標準装備されている。また、培土器および培土けん引車輪（土寄せおよび畝立て）、中耕車輪（中耕）、スパイラルロータ（雑草掘り起こし）といった別売りのアクセサリーアタッチメントを装着することで、各種管理作業も行うことができる。



アルミス「耕す造」

電気式（電源コードタイプ）

アルミス（ALUMIS）は佐賀県に本社を構える、アルミ製品および農業用資材メーカー。「耕す造」の最大の魅力は、安価。二重ロックの搭載により誤作動を防ぐといった安全への配慮あり。



ナカトミ「ドリームパワー」

電気式（電源コードタイプ）

ナカトミ（NAKATOMI）は、長野県に本社を構える産業機械メーカー。安全性・使いやすさ・品質にこだわった製品を展開。クラシックスタイルの機体。



2, 構造～焼結製品への可能性

高儀「菜援くん」

電気式(電源コードタイプ)

高儀は、刃物の産地として有名な新潟県三条市を創業地とする老舗の刃物・工具メーカーです。「菜援くん」は、重量も軽く、さらに持ち運びグリップ付きなので、家庭菜園や花壇までの運搬にも便利です。スイッチを入れるだけの簡単始動になっています。なお、高儀の「EARTH MAN 36V 充電式耕運機 GCV-360LiA」という製品もあります。



マーケティング委員会

自動車業界以外での電動化に向けた
業界動向、ユニット、焼結化製品、課題をまとめる。

<構成メンバー>

調査対象	会社名	氏 名
農耕機械	(株)ファインスター	五十嵐 敏 隆
電動工具	NTNアドバンストマテリアルズ(株)	堀 井 強
防衛機器	住友電工焼結合金(株)	永 田 稔 彦
船舶	(株)ダイヤメット	中 村 周 平
空飛ぶクルマ、ドローン	日本ピストンリング(株)	岡 田 一 博
食品設備	ホーライト(株)	亀 田 進
医療・介護機器	(株)神戸製鋼所	西 田 智
発電（風力<地上、洋上>、太陽光）	JFEスチール(株)	齋 藤 滋 之
建築・建設（土木作業機械、小型建機）	大同特殊鋼(株)	小 山 治 雄
自転車（電動アシスト自転車）、キックボード	福田金属箔粉工業(株)	山 本 佳久栄
水素産業（水素ステーション）	ハネスジャパン(株)	宮 崎 英 雄
家庭・車両用充電器、蓄電池	三菱製鋼(株)	田 中 健 智
電動バイク	（三菱マテリアルテクノ(株)）	（池 田 誠）
	OBアドバイザー	藤 長 政 志

* 日本ピストンリングは、8/1付けで田中様から岡田様へ委員交替されました。
* 三菱マテリアルテクノは、10/1付で委員派遣を中止されましたので今後の調査には参加されません。

★本資料は、コンプライアンス指針に則っております。
著作権法により無断での複製、転載等は禁止されています。
取扱いには十分ご注意ください。
また、文書管理に関する遵守事項を守ってください。

電動工具

1, 業界、市場動向

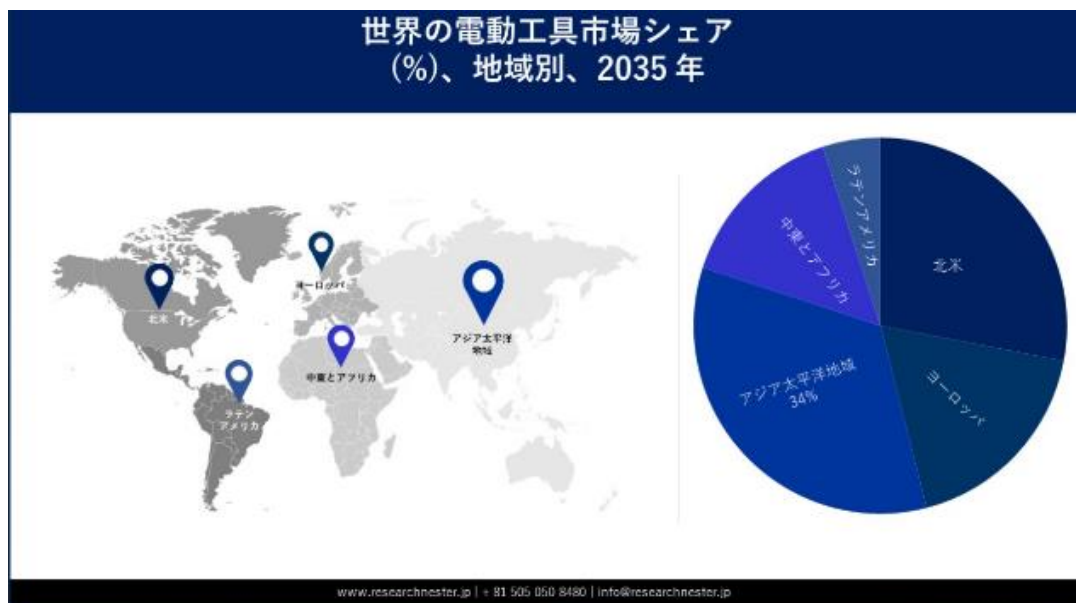
《業界動向》

電動工具は、建築、製造、材料の改造など、様々な用途に使用することができ、当初、小規模な作業用に設計されていたが、新しい機構とバッテリーにより、より大きな作業向けの機能と使用量が増加。また、リチウムイオンバッテリーによる充電式化が進み、園芸機器、清掃機器、その他周辺機器まで開発が進み、一概に電動工具市場といっても電動工具を指しているとは言えない状況になりつつある。地域別では、北米地域・アジア太平洋・ヨーロッパでの市場規模が高く、アジア太平洋地域の成長が著しい。特にインドは、世界中の他の新興市場を上回り、最も発展すると予測される。

2022年約370億米ドル→2035年約1,000億米ドル CAGR約8.7%の見通し

基準年	2022年
予測年	2023–2035年
CAGR	~8.7%
基準年市場規模（2022年）	372.6億米ドル
予測年市場規模（2035年）	1,013.9億米ドル

《図解、グラフ等》



1， 業界、市場動向

≪市場動向≫

電動工具業界の市場シェア（2021年）

世界1位は米国のスタンレー・ブラック・アンド・デッカー。2017年にニューウェルツールズを買収してさらなる規模拡大。2位は香港テクロニック・インダストリーズ、3位は日本のマキタ、4位はドイツのボッシュ、5位はスイスのヒルティ、6位は日本の京セラ、7位は米国のスナップオン、8位は日本の工機ホールディングス。＊電動工具業界は、頻繁に買収が行われ業界再編が続いている。

国内電動工具市場シェア（2022年）

国内1位マキタ、2位工機HD、3位マックス、4位京セラ、5位パナソニック。

国内の電動工具業界は、海外メーカの参入をほとんど許していない特異的な市場。概ね、マキタ50％シェア、工機HD23％シェアで2社で70％のシェアを占める。

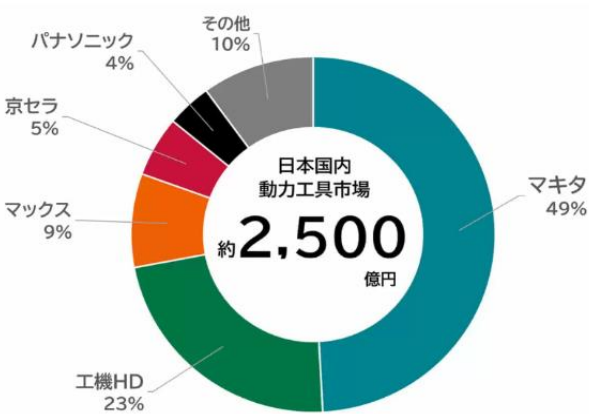
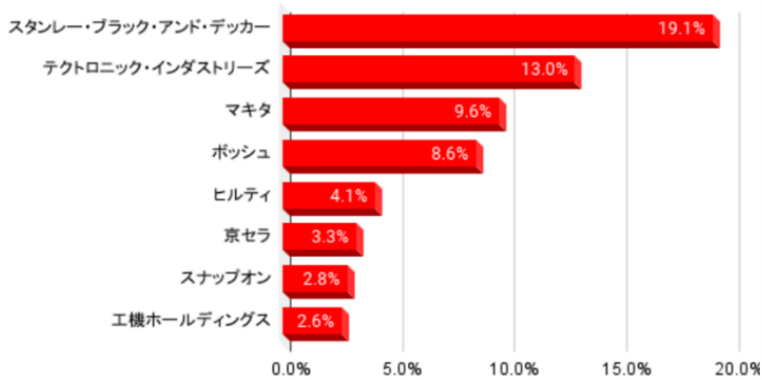
【マキタ】

- ＊世界に約50ヶ国の直営拠点を持ち、約180ヶ国で販売している。
- ＊電動工具事業の海外販売比率は、約85％を占め国内事業の売上高を遥かに上回る。
- ＊近年、工具と相乗効果が高い「充電式園芸用機」（OPE）を電動工具に次ぐ将来の事業の柱として位置づけ強化しており、脱炭素が高まる中、需要が見込めるとして海外での生産を強化し、海外での販売やサービスの拡充に注力。

【工機HD】

- ＊2017年に米国投資ファンドのKKRが日立工機を買収し、2018年6月より工機ホールディングスへ、同年10月に電動工具ブランドをHiKOKIへ変更。
- ＊従来の18Vシリーズとの互換性を保ったまま36V高電圧化に対応するコンセプトによって旧日立工機ユーザーから好意的に受け入れられる。
- ＊Amazonと中心としたネットモールに注力しており、他社の追従を許さない圧倒的なコストパフォーマンスで各種電動工具をそろえられる。

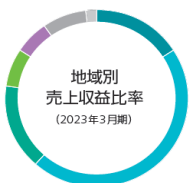
電動工具業界の市場シェア（2021年）



1、業界、市場動向

国内TOPシェア マキタの売上状況

2022年売上
約7,647億円
<全需要>
電動工具：54.8%
→4,190億円
園芸・家庭25.6%
→1,958億円
部品・修理・アクセサリー
→19.6%→約1,499億円



■ 日本	16.1%
■ 欧州	45.6%
■ 北米	15.6%
■ アジア(日本除く)	7.0%
■ 中南米	6.2%
■ オセアニア	7.6%
■ 中近東・アフリカ	1.9%



■ 海外	92.1%
■ 国内	7.9%

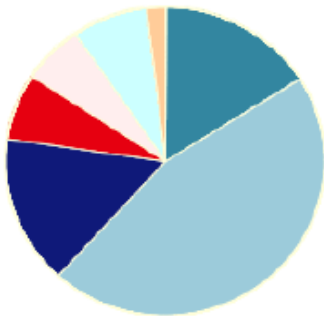


■ 電動工具	54.8%
■ 園芸用・家庭用 およびその他機器	25.6%
■ 部品・修理・アクセサリ	19.6%



■ 海外	81.9%	15,405名
■ 国内	18.1%	3,399名

2023年3月期



(単位：百万円)

■ 日本	122,978
■ 欧州	348,994
■ 北米	119,064
■ アジア	53,276
■ 中南米	47,256
■ オセアニア	58,593
■ 中近東・アフリカ	14,541

マキタは、総売上金額の約82%が海外売上、国内売り上げは約18%。海外販売は、海外工場で製造、販売を行っており経営の現地化を推進し生産拠点を分散させ、世界中の各営業拠点で在庫を持つことで、製品の迅速かつ安定した供給を実現。また各営業拠点から製品をデリバリーし、修理があれば引き取り、修理終了後、手渡しするビジネスモデルを得意としている。

一方、成長分野として園芸用途（OPE）は、巣ごもり需要が拡大する過程で、充電式の認知が高まり一般ユーザ向けの需要が伸びているが、能力的にエンジン製品を十分に置き換えられる製品が増えたことでプロ向けに充電製品を使うメリットをうちだせることから、今後プロ向け製品の高品質、高性能な製品の開発を加速させると共に、先行投資としてアフターサービスをより一層充実させ、力を入れていく。

1, 業界、市場動向

動作性・利便性が重要に

電動工具はドリルやインパクトドライバー、トリマー、ディスクグラインダーなど多種多様にある。穴開けや締結、切断、切削、研磨など、作業工程によって活用されている。

電動工具に求められる性能は、作業効率や利便性などがある。建築や電気工事などの現場で多く使われるため、持ち運びのしやすさや連続使用での耐久性なども重要だ。

最近では、電源が確保できない場所でも使えるリチウムイオンバッテリー搭載のコードレス式が広く普及しており、機動性や作業効率の良さから支持されている。メーカー各社はこうしたニーズに即した製品開発に余念がない。

あるメーカーではリベットの締結時間を自社従来比4割減の1.3秒まで短縮したコードレスリベッターを開発した。直径6.4ミリメートルのステンレス製リベットの締結にも対応する。高速かつ高出力で作業効率化に貢献する。

作業工具は締める、つかむ、回す、切るなどの工程で手の延長となり作業を支える。手に持った際の感触や重さ、形状、重心位置、力の入り具合など、同じ種類の作業工具でもメーカーごとに差異がある。必要な用途に応じて、適切な工具を選ぶことで安全で快適な作業環境をサポートする。



機能性とデザイン性を兼ね備えた製品を提供(富士 提供)

SNS活用、訴求力高める

工具の市場環境では、昨年好調だったコロナ禍による巣ごもり需要が落ち着きつつある。また原材料の高騰といった課題もあり、新たな局面を迎える。メーカーでは、工具の高付加価値化を図り、競争力を強化している。工具の付加価値を高めるために、機能性だけでなく、デザイン性にも力を入れている。

企業で工具を用意する場合もあるが、最近ではユーザー自身がホームセンターなどから購入することが増えており、色やデザインに対する要求は高まっている。メーカーの中には、会員制交流サイト（SNS）を通じて自社製品を紹介し、訴求力を高めている。

2, 構造～焼結製品への可能性

締め付け・穴あけ



インパクトドライバー

- なじ締め



ドリルドライバー

- なじ締め
- 穴あけ



電気ドリル

- 木材・金属の穴あけ



振動ドリル

- コンクリートの穴あけ(φ25mm)
- 木材・金属の穴あけ



ハンマードリル

- コンクリートのはづり
- コンクリートの穴あけ(φ52mm)
- 木材・金属の穴あけ



インパクトレンチ

- 六角ボルト・ナットの締め付け

切断



ジグソー

- ブレード状の刃
- 木材、アルミ、塩ビ
- 厚板の解体
- 曲線のカット



丸のこ

- 円盤状の刃
- 木材、アルミ、塩ビ
- 直線のカット



卓上丸のこ

- 円盤状の刃
- 木材、アルミ、塩ビ
- 扱い容易のカット
- 手ぶれしない



チェーンソー

- チェーン状の刃
- 木材・竹
- コンクリート・氷・肉



チップソーカッター

- 円盤状の刃
- 金属類・金属サイディング
- 軽鋼鉄骨・塩ビ
- 断熱の保護カバー付き



バンドソー

- 帯状の刃
- 金属、硬質木材
- 曲線のカット

研削・研磨



オービタルサンダー

- 平面研磨
- 仕上げ研磨
- 塗装はがし



ランダムアクションサンダー

- 平面研磨
- 粗削り
- 仕上げ研磨
- 塗装はがし



ベルトサンダー

- 曲面・傾斜面
- 面取り



ディスクグラインダー

- 金属やコンクリートの研磨
- 木材の粗削り
- きび落とし



ベンチグラインダー

- 砥石を使用
- 金属の研磨
- 刃研ぎ



ポリッシャー

- パワを使用
- 磨き

その他の電動工具



タッカー・ネイラー

- コの字型の針を打つ
- 釘打ち



かくはん機

- 材料を混ぜ合わせる



コンクリートバイブレーター

- コンクリートの締め固め



リッター

- 材料同士の手合



コーキングガン

- コーキング



投光器

- 場所を照らす

電動工具は、建築や電気設備、自動車、機械などの産業分野だけでなく、DIY用に日常でも幅広く活躍している。工具のニーズは、作業効率化や使いやすさなどがあり、メーカー各社では、作業時間短縮や作業者の負担軽減に貢献する製品製品開発に力を入れている。一方で、工具メーカーの中には、機能性だけでなくデザイン性も注力し、自社のブランド価値向上を図っている。

2, 構造～焼結製品への可能性

掃除・アウトドア・防災



電動工具の充電電池の互換性により、アウトドア、防災、掃除関連の製品がリリースされている。今後もこの傾向は、続くと考えられる。

園芸用（OPE）

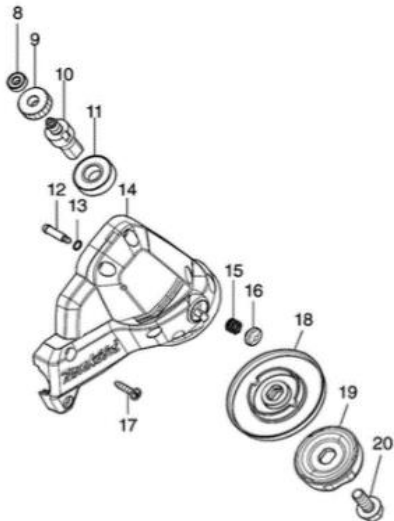
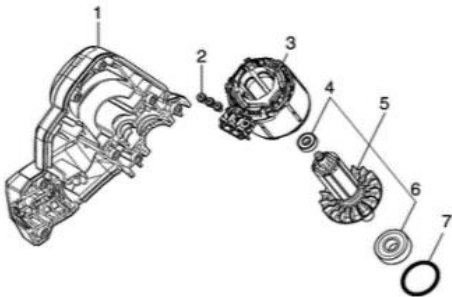


電動工具の次の主力カテゴリとして園芸用(OPE)の販売も伸びている。従来、エンジンよりも非力な電動製品は、プロ市場には、受け入れられなかったが、現在は、エンジン製品から置き換えられる製品が増えたことで、プロ向けにも需要が見込める。

2， 構造～焼結製品への可能性



電動工具（充電式草刈機）



1	モータハウジングセット	11	ボールベアリング6001DDW
2	ヒラアタマコネジM3×6	12	段付きピン
3	ステータ	13	Oリング5
4	ボールベアリング695ZZ	14	モータハウジングセット
5	ロータアッセンブリ	15	コンプレッションスプリング
6	ボールベアリング609ZZ	16	ピンキャップ（ボタン）
7	Oリング24	17	タッピンネジパインド4×18
8	ボールベアリング695ZZ	18	レシーブワッシャCPJ刃受金具
9	ヘリカルギヤ	19	クランプワッシャCPJ刃受金具
10	カットシャフト	20	ツバ付六角ボルトM8(左ネジ)

- ・ 電動工具に使われる部位は、ロータ部上下に各1個と、カットシャフト上下各1個が転がりベアリングが使用されている。上図： 4， 6， 8， 1 1
- ・ 電動工具は、修理パーツが豊富でWeb上で修理パーツの購入が容易。また展開図も充実している。転がりが使用されている部位の、焼結への置き換えは、可能な製品もあると考える。

3, 抜粋資料まとめ

Web引用一覧

- ・DIY FACTORY
「電動工具種類一覧」
- ・株式会社マキタ
各種IR情報
- ・VOLTEC
「電動工具市場主要マーケット8分類解説」
「日本国内電動工具メーカー5社の売上規模とシェア」
- ・Press Walker
「世界の電動工具市場の規模、シェア及び傾向分析調査レポート2023年ー2035年」
- ・Emergen Research
「電動工具市場の動向、予測（2021年-2030年）」
- ・Bildy.Jpビルディ通販サイト
- ・日刊工業新聞2023年7月20日掲載

マーケティング委員会

自動車業界以外での電動化に向けた
業界動向、ユニット、焼結化製品、課題をまとめる。

<構成メンバー>

調査対象	会社名	氏 名
農耕機械	(株)ファインシター	五十嵐 敏 隆
電動工具	NTNアドバンストマテリアルズ(株)	堀 井 強
防衛機器	住友電工焼結合金(株)	永 田 稔 彦
船舶	(株)ダイヤメット	中 村 周 平
空飛ぶクルマ、ドローン	日本ピストンリング(株)	岡 田 一 博
食品設備	ポーライト(株)	亀 田 進
医療・介護機器	(株)神戸製鋼所	西 田 智
発電（風力＜地上、洋上＞、太陽光）	JFEスチール(株)	齋 藤 滋 之
建築・建設（土木作業機械、小型建機）	大同特殊鋼(株)	小 山 治 雄
自転車（電動アシスト自転車）、キックボード	福田金属箔粉工業(株)	山 本 佳久栄
水素産業（水素ステーション）	ヘガネスジャパン(株)	宮 崎 英 雄
家庭・車両用充電器、蓄電池	三菱製鋼(株)	田 中 健 智
電動バイク	（三菱マテリアルテクノ(株)）	（池 田 誠）
	OBアドバイザー	藤 長 政 志

* 日本ピストンリングは、8/1付けで田中様から岡田様へ委員交替されました。

* 三菱マテリアルテクノは、10/1付で委員派遣を中止されましたので今後の調査には参加されません。

★本資料は、コンプライアンス指針に則っております。

著作権法により無断での複製、転載等は禁止されています。

取扱いには十分ご注意ください。

また、文書管理に関する遵守事項を守ってください。

防衛機器

1 -(1), 業界、市場動向 (キーワード: C N・電動化・P M化)

《業界動向 (1) : 全体》

まず業界全体(世の中の方向性)として、カーボンニュートラルに向けた主要分野における取組みを下表一覧に示す(脱炭素技術と克服すべき主な課題)。

《図解、グラフ等》

C.N. に向けた主要分野における取組み①

出所: 経済産業省_2050年カーボンニュートラルの実現に向けた検討資料

		【脱炭素技術】	【克服すべき主な課題】
電力部門	発電	再エネ	導入拡大に向け、系統制約の克服、コスト低減、周辺環境との調和が課題
		原子力	安全最優先の再稼働、安全性等に優れた炉の追求、継続した信頼回復が課題
		火力+CCUS/ カーボンリサイクル	CO ₂ 回収技術の確立、回収CO ₂ の用途拡大、CCSの適地開発、コスト低減が課題
		水素発電	水素専焼火力の技術開発、水素インフラの整備が課題
		アンモニア発電	アンモニア混焼率の向上、アンモニア専焼火力の技術開発が課題
産業部門	熱・燃料	電化	産業用ヒートポンプ等電化設備のコスト低減、技術者の確保、より広い温度帯への対応が課題
		バイオマス活用 (主に紙・板紙業)	黒液(パルプ製造工程で発生する廃液)、廃材のボイラ燃料利用の普及拡大に向け、燃料コストの低減が課題
		水素化 (メタネーション)	水素のボイラ燃料利用、水素バーナー技術の普及拡大に向け、設備のコスト低減、技術者の確保、水素インフラの整備が課題
		アンモニア化	火災温度の高温化のためのアンモニアバーナー等の技術開発が課題
	製造プロセス (鉄鋼・セメント・コンクリート・化学品)	鉄: 水素還元製鉄	水素による還元を実現するために、水素による吸熱反応の克服、安価・大量の水素供給が課題
		セメント・ コンクリート: CO ₂ 吸収型 コンクリート	製造工程で生じるCO ₂ のセメント原料活用(石灰石代替)の要素技術開発が課題。 防錆性能を持つCO ₂ 吸収型コンクリート(骨材としてCO ₂ を利用)の開発・用途拡大、スケールアップによるコスト低減。
		化学品: 人工光合成	変換効率を高める光触媒等の研究開発、大規模化によるコスト低減が課題

C.N. に向けた主要分野における取組み②

出所: 経済産業省_2050年カーボンニュートラルの実現に向けた検討資料

		【脱炭素技術】	【克服すべき主な課題】
民生部門	熱・燃料	電化	エコキュート、IHコンロやオール電化住宅、ZEH,ZEB等を更に普及させるため、設備コスト低減が課題
		水素化	水素燃料電池の導入拡大に向けて、設備コスト低減、水素インフラの整備が課題
		メタネーション	メタネーション設備の大型化のための技術開発が課題
運輸部門	燃料 (乗用車・トラック・バスなど)	BEV	導入拡大に向け、車種の拡充、設備コストの低減、充電インフラの整備、充電時間の削減、次世代蓄電池の技術確立が課題
		FCV	導入拡大に向け、車種の拡充、設備コストの低減、水素インフラの整備が課題
		合成燃料 (e-fuel)	大量生産、コスト削減を実現する燃料製造方法等の技術開発が課題
	燃料 (船・航空機・鉄道)	バイオジェット燃料/ 合成燃料(e-fuel)	大量生産、コスト削減を実現する燃料製造方法等の技術開発が課題
		水素化	燃料電池船、燃料電池電車の製造技術の確立、インフラ整備が課題
炭素除去	DACCS、BECCS、植林	燃料アンモニア	燃料アンモニア船の製造技術の確立
			DACCS: エネルギー消費量、コスト低減が課題 BECCS: バイオマスの量的制約の克服が課題 ※CCSの適地開発、コスト低減は双方共通の課題

防衛機器

1 -(2), 業界、市場動向（キーワード：C N・電動化・P M化）

《業界動向（2）：防衛分野のカーボンニュートラル取組み》

防衛分野でも、各国の国防組織において気候変動は安全保障上の課題であるとの認識の下、気候変動が安全保障に与える影響を将来のエネルギーシフト問題も含め幅広く捉えた上で、これに対応していく考えや方針等を戦略や各種計画に組み込み、下表に示すような取組み(例)を開始している。

出典：防衛省気候変動対処戦略 令和4年8月防衛省

《図解、グラフ等》

気候変動に関する戦略等		将来の脱炭素化・エネルギーシフトを見据えた装備及び施設に関する取組例（温室効果ガス排出削減にも寄与）			
A 国	気候適応計画	代替燃料 (艦艇・航空機)	ハイブリッド化 (戦闘車両)	太陽光発電 (基地)	技術開発 (小型モジュール式原子炉等)
	気候戦略	ハイブリッド化 (艦船)	電動化 (車両)	電化 (基地)	
B 国	気候変動・持続可能戦略アプローチ	代替燃料 (航空機)	電動化 (車両)	太陽光発電 (基地)	
		ゼロエミッション (航空機)			
C 国	環境戦略	代替燃料 (艦船) ※米軍と研究開発協定	水素動力 (水陸両用車両)	太陽光発電 (基地)	
		原子力の研究 (潜水艦、高性能艦艇)	電動化 (装甲車、偵察バイク)	マイクログリッド (基地)	
D 国	気候・国防戦略	代替燃料 (航空機)	ハイブリッド化 (戦闘車両)	太陽光発電 (基地)	技術開発 (小型モジュール式原子炉等)
		燃料電池 (艦船)		重油ボイラー 段階的廃止	

各国の国防組織における取組例

出典：防衛省気候変動対処戦略 令和4年8月防衛省

※防衛分野の取組みも基本的には前ページに示した内容(方向性)に則している。

2 -(1), 構造～焼結製品への可能性

《構造》（１）防衛車両の電動化

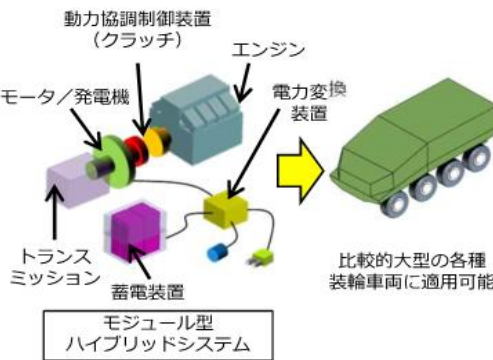
①シリーズハイブリッド方式装軌車両

- ・エンジン走行、バッテリー走行及びハイブリッド走行を切換え可能な専用車両
- ・加速性大幅向上、燃費性能44%向上
- ・原動機、発電機、コンバータ、発電機、インバータ、蓄電装置

②装輪車両用パラレルハイブリッド方式

- ・既存のエンジン、トランスミッションにモータ／発電機等を付加したハイブリッド電気駆動システム
- ・高耐熱の次世代パワー半導体素子等を使用し小型高出力化

《調査対象におけるユニット》

研究対象	シリーズハイブリッド方式装軌車両	装輪車両用パラレルハイブリッド方式
ハイブリッドシステムの特徴	エンジン回転数が車速から独立しているため燃費が大きく向上する。	既存車両の動力システムに比較的に軽微な変更を施して活用が可能。
研究の概要	・エンジン走行、バッテリー走行及びハイブリッド走行を切換え可能な専用のデモ車両を試作し、機動性の検証試験を実施した。 ・試験の結果、加速性能が大幅に向上するとともに、燃費性能が約44%向上する成果が得られた（73式装甲車との比較）。 ・また、バッテリー走行が可能であることを確認した（車速10km/hで約1時間）。 	・既存のエンジン、トランスミッションにモータ／発電機等を付加したハイブリッド電気駆動システムを試作する。 ・熱的、空間的に余裕の少ない既存車両への適用を念頭においた設計を実施する。 ・高耐熱の次世代パワー半導体素子等を使用して小型高出力化を目指す。 

出典：陸上装備研究所機動技術研究部車体・動力研究室

《ユニットにおける焼結化の可能性》

- エンジン、トランスミッション ⇒ スプロケット、高強度ギア類の自動車向けアイテムの横展開
- 減速機、モーター、インバーター ⇒ ギア、コア

2 -(2), 構造～焼結製品への可能性

《構造》（2）重労働負荷の軽減化

パワーアシストスーツ(※)は、製造業、介護医療、農業に加え、**防衛機器**としての利用も検討されている（重量機器運搬、隊員救助など主に下半身の負荷軽減）。

※パワーアシストスーツ：電動アクチュエーターや人工筋肉などを人体に装着することで、人間の動きをサポートする衣服や外骨格型の装置

《調査対象におけるユニット》

①パワーアシストスーツの動力源の種類

- ・ モーター ・ 人口筋肉 ・ 無動力



②パワーアシストスーツの メーカー／商品名／電動アクチュエータ

- ・ J T E K T ／ J - P A S L U M B U S ／ モーター
- ・ K U B O T A ／ W I N - 1 ／ サーボモータ×3 (左右, 腰)
- ・ U P R ／ E p + R O B O ／ 左右独立モータ
- ・ P A I ／ P A I S - M 1 0 0 ／ モータ

《ユニットにおける焼結化の可能性》

■減速機(波動歯車)、アキシアルモータ

⇒ 鉄系PM：△（軽量化目的で樹脂材使用のため）

⇒ 圧粉コア：◎

2 -(3), 構造～焼結製品への可能性

《構造》（3）

その他、M P I F 情報によると拳銃等の部品（撃鉄、フレームなど）は、形状の複雑性からM I M ・ 3 D P 工法が適用されている。

3, 抜粋資料まとめ

公開資料等

引用資料

- ・ 経済産業省_2050年カーボンニュートラルの実現に向けた検討資料
- ・ 防衛省気候変動対処戦略 令和4年8月防衛省
- ・ 陸上装備研究所機動技術研究部車体・動力研究室

マーケティング委員会

自動車業界以外での電動化に向けた
業界動向、ユニット、焼結化製品、課題をまとめる。

<構成メンバー>

調査対象	会社名	氏 名
農耕機械	(株)ファインスター	五十嵐 敏 隆
電動工具	NTNアドバンストマテリアルズ(株)	堀 井 強
防衛機器	住友電工焼結合金(株)	永 田 稔 彦
船舶	(株)ダイヤメット	中 村 周 平
空飛ぶクルマ、ドローン	日本ピストンリング(株)	岡 田 一 博
食品設備	ホーライト(株)	亀 田 進
医療・介護機器	(株)神戸製鋼所	西 田 智
発電（風力＜地上、洋上＞、太陽光）	JFEスチール(株)	齋 藤 滋 之
建築・建設（土木作業機械、小型建機）	大同特殊鋼(株)	小 山 治 雄
自転車（電動アシスト自転車）、キックボード	福田金属箔粉工業(株)	山 本 佳久栄
水素産業（水素ステーション）	ハネスジャパン(株)	宮 崎 英 雄
家庭・車両用充電器、蓄電池	三菱製鋼(株)	田 中 健 智
電動バイク	（三菱マテリアルテクノ(株)）	（池 田 誠）
	OBアドバイザー	藤 長 政 志

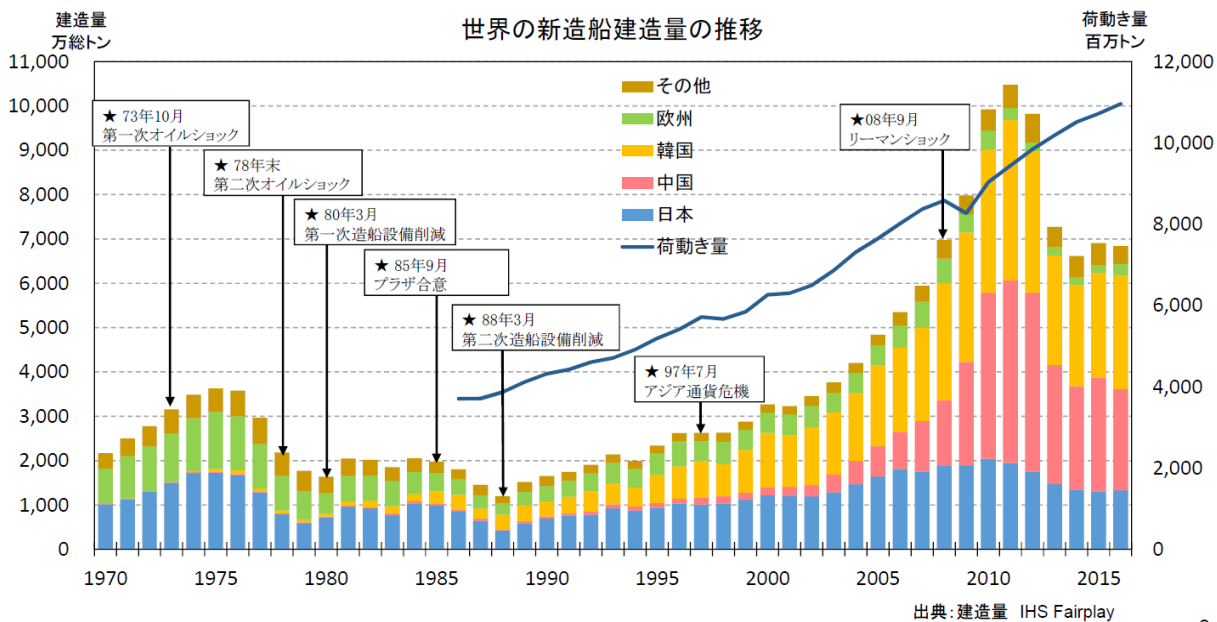
* 日本ピストンリングは、8/1付けで田中様から岡田様へ委員交替されました。
* 三菱マテリアルテクノは、10/1付で委員派遣を中止されましたので今後の調査には参加されません。

★本資料は、コンプライアンス指針に則っております。
著作権法により無断での複製、転載等は禁止されています。
取扱いには十分ご注意ください。
また、文書管理に関する遵守事項を守ってください。

1, 業界、市場動向

【世界市場推移】

- ・ 世界経済の拡大に伴い、造船市場と海上荷動き量は中長期的に拡大。
- ・ 世界建造(竣工)量は基本的に世界経済成長率と連動して増加していたものの、新造船受注量がリーマンショック以降に激減したため、2011年をピークに落ち込み、60百万トン(約2,500隻/年)前後で推移。



船舶

1, 業界、市場動向

【国内船舶産業】

船舶産業の特徴

- ・ 船舶産業とは造船業と舶用工業が含まれ裾野の広い労働集約産業。
- ・ 造船業の年間売上高は約2.3兆円、事業所数は約1,000、従業員は約8万人。
- ・ 舶用工業の年間売上高は約9,700億円、事業所数は約1,000、従業員は約4.7万人。

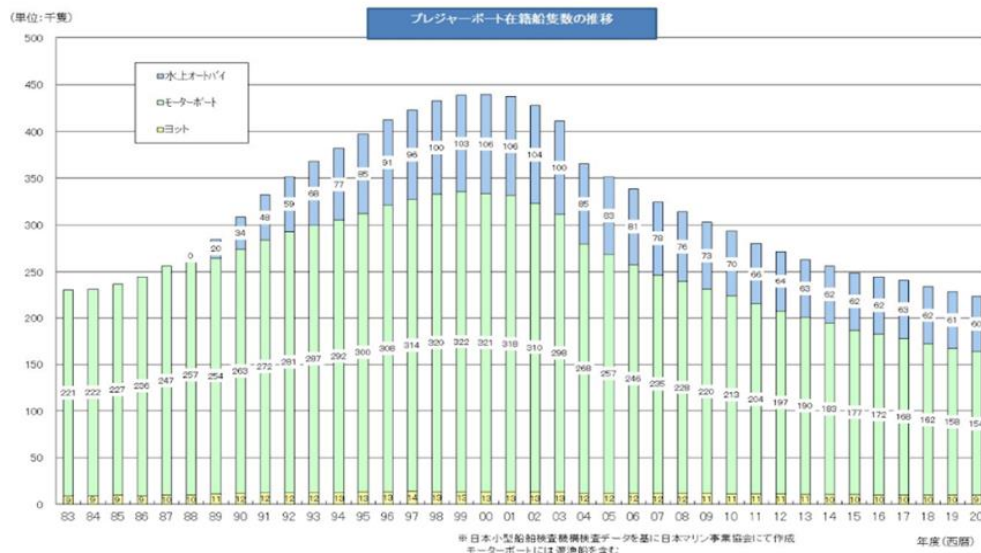
* <参考>自動車産業：約60兆円、約2万5,000社、約550万人

- ・ 世界のマーケットでは韓国・中国と競争。

【国内マリン業界動向】

- ・ 新型コロナウイルス感染症によりマリンレジャー業界も影響を受けており、参加人口や市場規模が縮小。一方、モーターボートや水上オートバイ等のプレジャーボートの免許の新規取得が増回。

国内在籍船数の推移



船舶

1, 業界、市場動向

【国内マリン業界動向】

プレジャーボート国内出荷額推移(モーターボート、水上オートバイ、船外機)

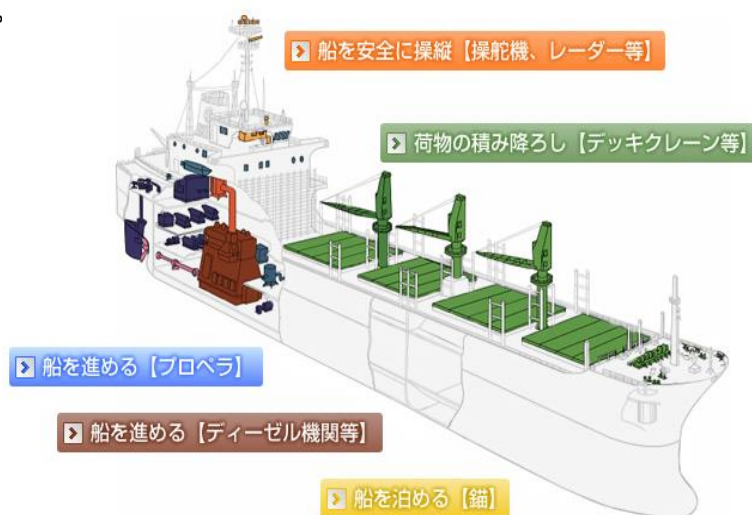


船舶

2, 構造～焼結製品への可能性

【船舶産業における焼結部品】

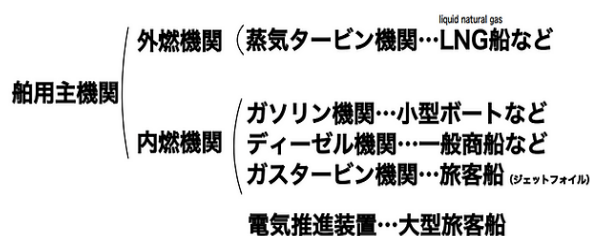
- ・ 船にはエンジン・プロペラ等の船を進める機械、クレーン等の荷物を船に積んだり降ろしたりする機械、レーダー等の船を操縦し安全にする機械等、大小200種類以上の機械で構成されておりこれらの機械を製造している産業が「舶用工業」。



- ・ 世界の約50%以上の船に日本の舶用機械が使われている。
- ・ 焼結製品は船を進める機関(*)に一部使用されているものの、その他用途には限定的。

(*)船舶はサイズや用途によって動力機関は変わり、主機として用いられる機関の種類は次の通り。

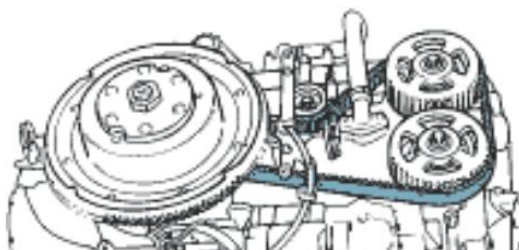
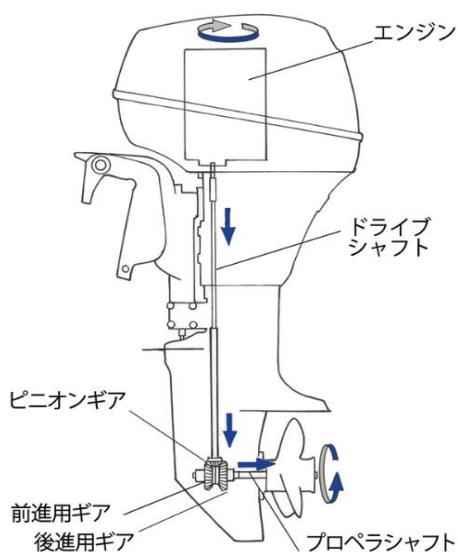
小型ボート用内燃機関等に使用されている実績あり。



2, 構造～焼結製品への可能性

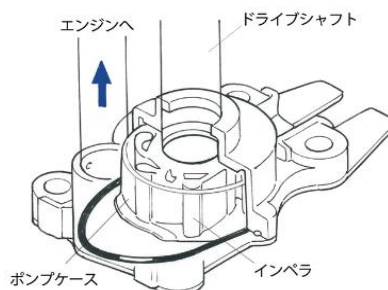
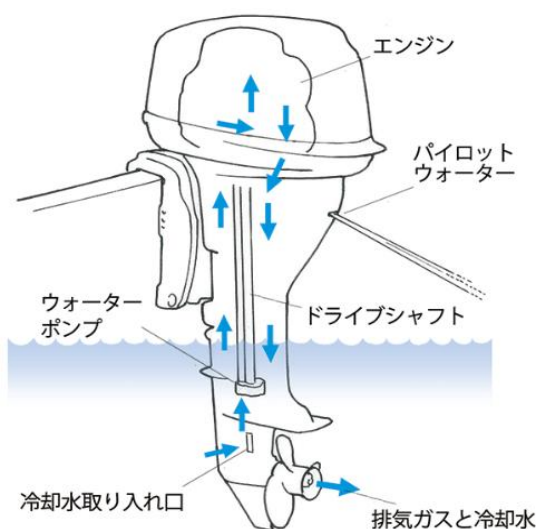
【船外機エンジンのメカニズム】

エンジン動力がプロペラに直結



エンジンから発生した動力は、クランクシャフトに連結されたドライブシャフト、ギアを介してプロペラシャフトに伝わる。ドライブシャフトとプロペラシャフトを連結するギアは、動力の方向を垂直から水平に伝えるとともに、回転方向を変え、前進・後進させる動きとなる。構造上変速機を持たない為、このギアの歯数（減速比）で、トルク重視の船外機かスピード重視の船外機かが決まる。

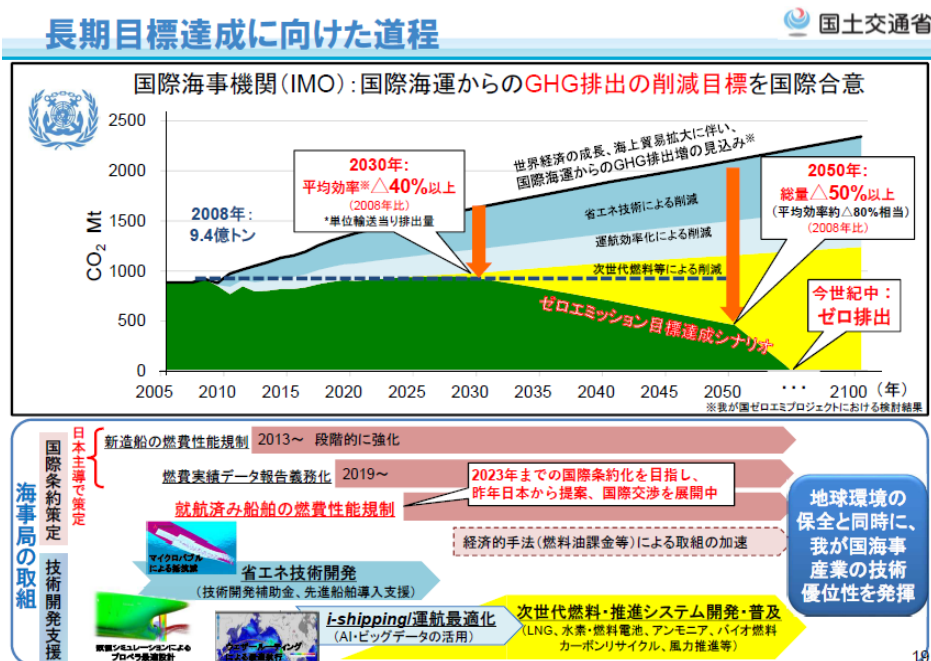
船外機のエンジンは水冷式



船外機は海など外からの水を冷却水として利用している。冷却水取り入れ口からウォーターポンプで汲み上げられた冷却水は、エンジンの周りを循環した後、排気ガスと一緒にプロペラの中央の穴から海中に戻される。ウォーターポンプは、船外機の中央のくびれた部分の中にあり、ドライブシャフトと一緒に回る。インペラが回ることで、ポンプケースとのすき間に冷却水を吸い込み、同時にエンジン側に送り出している。

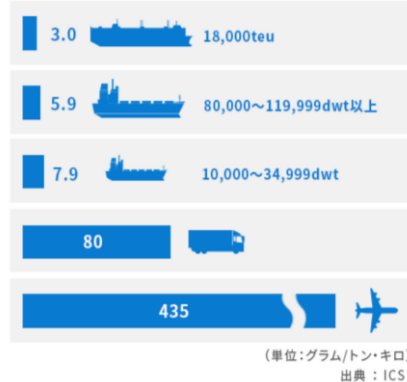
3, カーボンニュートラルへの対応

- ・2018年4月国際海事機関(IMO)において、国際海運における「温室効果ガス(GHG)削減戦略」が採択され、2030年までに国際海運全体の燃費効率を40%改善し、2050年までにGHG排出量を半減させ、最終的には今世紀中のGHGの排出をゼロにすることを目指すことが合意された。
- ・日本の海事産業の国際競争力を長期的に維持・強化していく為にも革新的な省エネ技術の開発がますます重要となっている。

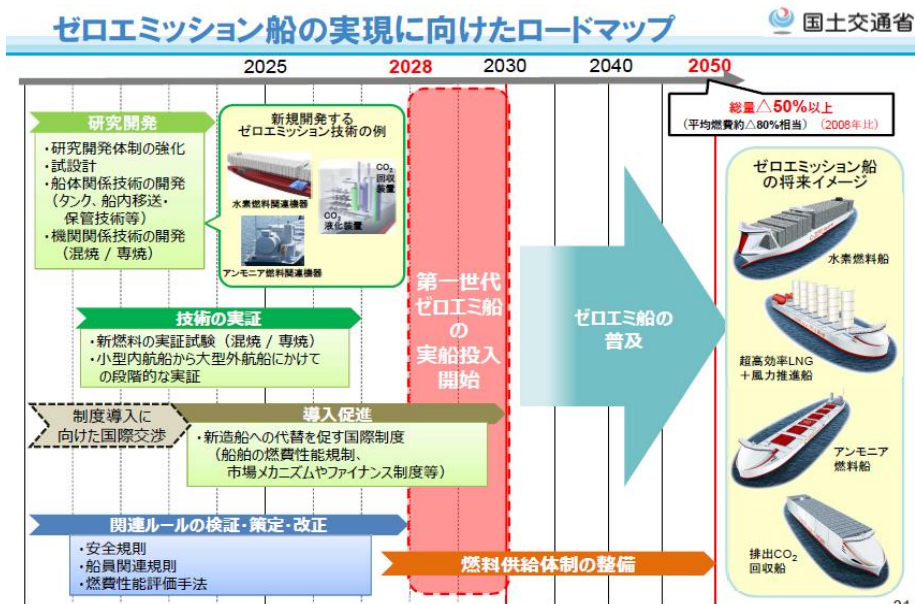


【トピックス】

海運はトラックや飛行機といった他の輸送機関に比べて、一度に大量の物資や人を輸送することが可能で、単位あたり(1Tonの重量物を1Km輸送する)のCO2排出量が少ないと言われている。



3, カーボンニュートラルへの対応



4, 抜粋資料まとめ

⑤公開資料等

参考資料

- ・国土交通省 造船市場の現状 2017.12
- ・経済産業省指針 2019.7
- ・海の仕事.com
- ・日本小型船舶検査機構(JCI)
- ・一般社団法人日本マリン事業協会

《コメント》

- ・船舶は航行中に大きな密度を持つ水の抵抗を受けるため、常に多くのエネルギーを必要とする。また、自動車と異なりアクセルとブレーキを繰り返すことが少ないためブレーキによって回生エネルギーとして取り出せる電力が限定的となる。
- ・現状バッテリーを主電源とする船舶の取組みは内航船や小型船など航続距離が短い、又は貨物重量が軽い用途が主流で、外航船・大型船にはアンモニア燃料エンジンを用いる等の方向性で開発が進んでいるとの見方が一般的。焼結製品採用の可能性を継続して注視。

マーケティング委員会

自動車業界以外での電動化に向けた
業界動向、ユニット、焼結化製品、課題をまとめる。

<構成メンバー>

調査対象	会社名	氏 名
農耕機械	(株)ファインスター	五十嵐 敏 隆
電動工具	NTNアドバンストマテリアルズ(株)	堀 井 強
防衛機器	住友電工焼結合金(株)	永 田 稔 彦
船舶	(株)ダイヤメット	中 村 周 平
空飛ぶクルマ、ドローン	日本ピストンリング(株)	岡 田 一 博
食品設備	ホーライト(株)	亀 田 進
医療・介護機器	(株)神戸製鋼所	西 田 智
発電（風力＜地上、洋上＞、太陽光）	JFEスチール(株)	齋 藤 滋 之
建築・建設（土木作業機械、小型建機）	大同特殊鋼(株)	小 山 治 雄
自転車（電動アシスト自転車）、キックボード	福田金属箔粉工業(株)	山 本 佳久栄
水素産業（水素ステーション）	ハネスジャパン(株)	宮 崎 英 雄
家庭・車両用充電器、蓄電池	三菱製鋼(株)	田 中 健 智
電動バイク	（三菱マテリアルテクノ(株)）	（池 田 誠）
	OBアドバイザー	藤 長 政 志

* 日本ピストンリングは、8/1付けで田中様から岡田様へ委員交替されました。
* 三菱マテリアルテクノは、10/1付で委員派遣を中止されましたので今後の調査には参加されません。

★本資料は、コンプライアンス指針に則っております。
著作権法により無断での複製、転載等は禁止されています。
取扱いには十分ご注意ください。
また、文書管理に関する遵守事項を守ってください。

航空宇宙産業およびドローン産業

1. 業界、市場動向

《業界動向》

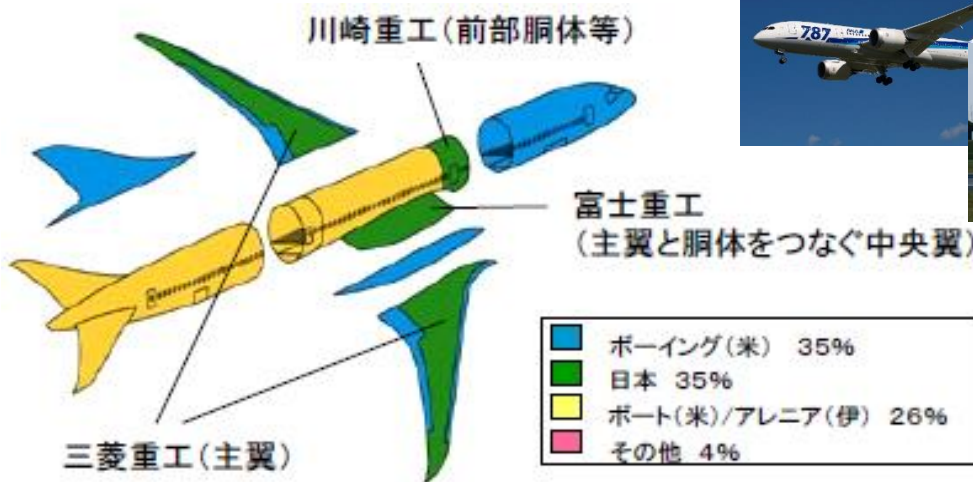
航空機産業の市場と展望

航空業界は、航空機や航空機の部品の設計、製造、テスト、販売、整備、製造の他、航空会社などの運航会社、航空会社へのサービスを提供する会社など航空機に関わる周辺産業も形成されその野が広い業界である。航空機製造関連に絞ると、現在の市場シェアは、アメリカ大手航空機メーカーであるボーイング社とフランスに本拠地を置くエアバス社が90%超を占めている。米ボーイングは、今後10年の航空機市場の需要予測を発表した。新型コロナウイルス危機に伴う市況悪化は2024年までに解消し、アジアを中心に30年までに約1万9000機の商用機の需要が生まれると推計した。保守・整備などのサービス需要や軍用を含めた市場規模は10年間で9兆ドル（約990兆円）に上る見込みだ。

宇宙産業の市場と展望

宇宙ビジネスの市場規模は、2021年に約430兆円に、**2040年には120兆円以上**となる見込みです。そもそも宇宙ビジネスは、技術競争が国家間で繰り広げられ、秘匿性が高い事業であったせいで長らく参入が難しい業界でした。そういった背景もあり、宇宙ビジネスをこれから発展させるため、政府や関係団体によって法整備や参入障壁を低くする取り組みが徐々に進みつつあります。宇宙産業は、全体的に売り上げ増加が予測される先行きの明るい産業分野と言われています。欧米中心に発展してきたこの産業は、ロシア、中国、インドの台頭により今後増々拡大が期待されます。

《図解、グラフ等》



ボーイング社やエアバス社は機体製造をモジュール単位で外注、
エンジンや装備品メーカーは機業編成等により巨大Tier1化している

航空宇宙産業およびドローン産業

1. 業界、市場動向

《業界動向》

ドローンの市場と展望

一般的なドローンというとマルチコプター（マルチローター）と呼ばれる無人航空機を指しますが、近年ではそのドローンという言葉自体が無人ヘリコプター、無人飛行機なども含めて総称として用いられることが多くなりました。ドローンの起源は意外と古く、第二次世界大戦の頃にアメリカでBQ-7という無人航空機が開発されたのが始まりと言われています。そのため、もともとは軍事目的で開発され使用されてきたということになります。その後も引き続き軍事用に開発が進んだことで小型化、軽量化、高性能化され、民間に普及していったと言われています。

現在では軍事用に加えて救助災害、測量などの目的で使用するドローン、空撮などの産業用に用いられるドローン、個人の趣味で使用するドローン、子供のおもちゃとしてのトイドローンなど様々な種類のドローンが開発されています。

ドローンの種類：「マルチコプター」「ヘリコプター」「固定翼タイプ」の3種類にドローンは分類されます。

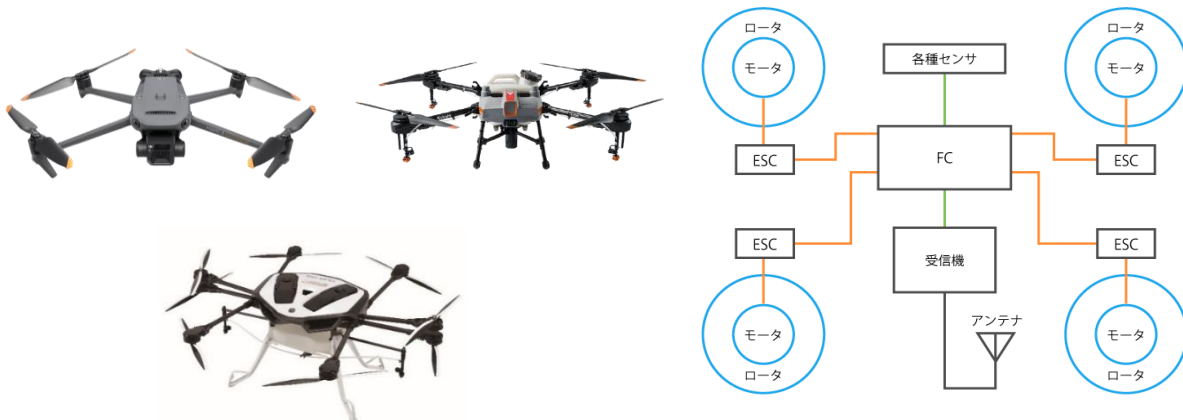
動力源：電動モーター／レシプロエンジン／ロータリーエンジン／ジェットエンジン

使用目的：インフラ点検・検査、計測・観測、災害対策、農業散布、空撮、他

《図解、グラフ等》

ドローン（例：マルチコプター）の構成要素

ロータ（羽）、モータ（小型：直流モータ、中大型：交流モータ）、ESC（Electric Speed Controller）、各種センサ（ジャイロ、加速度、高度（気圧）、距離、GPS、カメラ）、FC（Flight Controller）、受信機、フレーム



2, 構造～焼結製品への可能性

《構造》

機体	胴体	航空機メーカー（ボーイング、他）
	主翼	
	尾翼	
装備品	油圧システム	ハネウェル（米）、パーカー・ハニフィン（米）、リープヘル（スイス）
	与圧・空調システム	ハネウェル（米）、レイセオン・テクノロジーズ（米）、リープヘル（スイス）
	電子機器・飛行制御システム	レイセオン・テクノロジーズ（米）、ハネウェル（米）、パーカー・ハニフィン（米）
	降着システム	レイセオン・テクノロジーズ（米）
	エンジン	GE（米）、ロールスロイス（英）、プラット&ホイットニー（米）

《調査対象におけるユニット》



油圧シリンダー



油圧式アクチュエータ



電動式アクチュエータ

《ユニットにおける焼結化の可能性》

航空宇宙産業への粉末冶金製品採用について

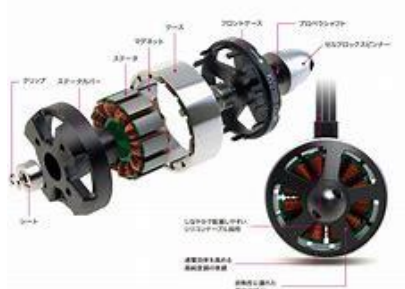
- ・ 航空宇宙産業に参画するためには「JIS Q 9100」の認証取得。
- ・ JAXAのワークショップやオープンイノベーション等に参加し実績をつくる。
- ・ Tier1メーカー（MHI、IHI）に技術を売り込む、共同研究を申込む。
- ・ 要求される性能や材質については、Tier1メーカーに聞いてみなければ分からない。
- ・ 海外メーカーとの取引は、軍事転用に注意（外国為替令）。
- ・ 粉末冶金製品の採用例については具体的にはわからないが、セラミックやFRP採用の実績があることから可能性は大いにあると思われる

2, 構造～焼結製品への可能性

《構造》

- (1) ロータ
揚力と推進力を得るための羽。多くの場合、モータに直結される。
- (2) モータ
直流（ブラシ）モータが使用されることもある一方、ブラシレスモータも。
- (3) ESC（Electric Speed Controller）
モータを駆動する電子回路
- (4) 各種センサ
機体の姿勢や状態、位置などを検知するためのセンサ。
- (5) FC（Flight Controller）
機体の制御を行うコンピュータ。
- (6) 受信機
受信機は、送信機からの信号を受け取りFCに送信。

《調査対象におけるユニット》



ドローン用モーター

《ユニットにおける焼結化の可能性》

- ・ モータコア
- ・ 減速ギア
- ・ センサ起歪体（きわいたい）
- ・ ヒートシンク
- ・ アンテナ

⑤公開資料等

参考資料

- ・ 「我が国航空機産業の現状と課題」・・・
経済産業省製造産業局（2013年）
- ・ 「空の産業革命に向けたロードマップ2020」・・・
経済産業省（2020年）
- ――我が国の社会的課題の解決に貢献するドローンの実現――
- ・ JAXAホームページ (<https://www.jaxa.jp/>)
- ・ ドローン（UAV／UAS）の世界市場の将来展望（矢野経済研究）・・・
日経新聞ネットニュース（2020年）

《コメント》

航空宇宙産業は、すそ野のかなり広い産業として将来的に有望視されています。事業規模がかなり大きい各種規制緩和や国内の産業育成の目的もあり当初国主導のプロジェクトで進められていたが、昨今ベンチャー企業の参入も容易になっているようです。マスメディアで話題の「衛星打ち上げビジネス」、「宇宙旅行ビジネス」、「宇宙ゴミ除去ビジネス」、等、民間企業のアイデアが生かせる環境にあるようです。

「空飛ぶクルマ」については、話題先行でマスメディア等で紹介されていますが、無人で遠隔操作や自動制御によって飛行できる航空機「ドローン」を乗車可能にしたものを指す場合もあれば、EV（電気自動車）ベースにプロペラや自動制御システムを備えたものを指す場合もあり、現在明確な定義は無いようです。今後官民一体となって法整備や研究開発が進んでいくようです。

マーケティング委員会

自動車業界以外での電動化に向けた
業界動向、ユニット、焼結化製品、課題をまとめる。

<構成メンバー>

調査対象	会社名	氏 名
農耕機械	(株)ファインスター	五十嵐 敏 隆
電動工具	NTNアドバンストマテリアルズ(株)	堀 井 強
防衛機器	住友電工焼結合金(株)	永 田 稔 彦
船舶	(株)ダイヤメット	中 村 周 平
空飛ぶクルマ、ドローン	日本ピストンリング(株)	岡 田 一 博
食品設備	ホーライト(株)	亀 田 進
医療・介護機器	(株)神戸製鋼所	西 田 智
発電（風力＜地上、洋上＞、太陽光）	JFEスチール(株)	齋 藤 滋 之
建築・建設（土木作業機械、小型建機）	大同特殊鋼(株)	小 山 治 雄
自転車（電動アシスト自転車）、キックボード	福田金属箔粉工業(株)	山 本 佳久栄
水素産業（水素ステーション）	ハネスジャパン(株)	宮 崎 英 雄
家庭・車両用充電器、蓄電池	三菱製鋼(株)	田 中 健 智
電動バイク	（三菱マテリアルテクノ(株)）	（池 田 誠）
	OBアドバイザー	藤 長 政 志

* 日本ピストンリングは、8/1付けで田中様から岡田様へ委員交替されました。
* 三菱マテリアルテクノは、10/1付で委員派遣を中止されましたので今後の調査には参加されません。

★本資料は、コンプライアンス指針に則っております。
著作権法により無断での複製、転載等は禁止されています。
取扱いには十分ご注意ください。
また、文書管理に関する遵守事項を守ってください。

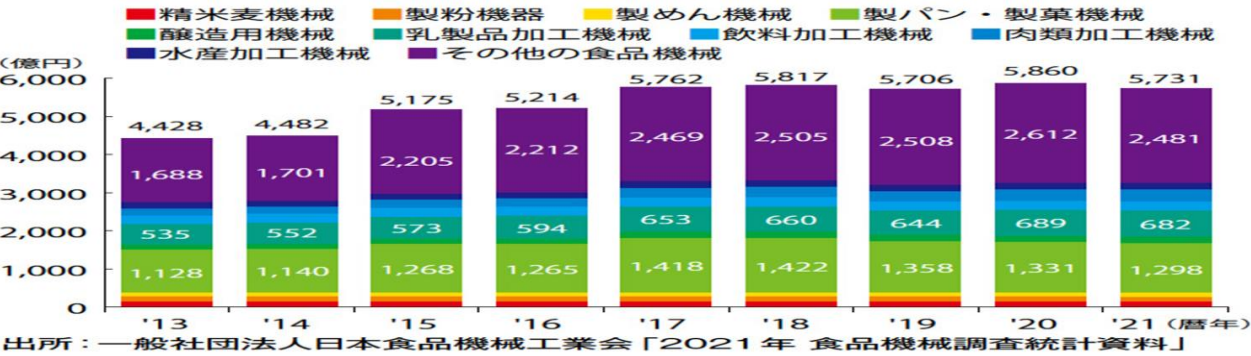
1，食品設備 業界、市場動向

《業界動向》

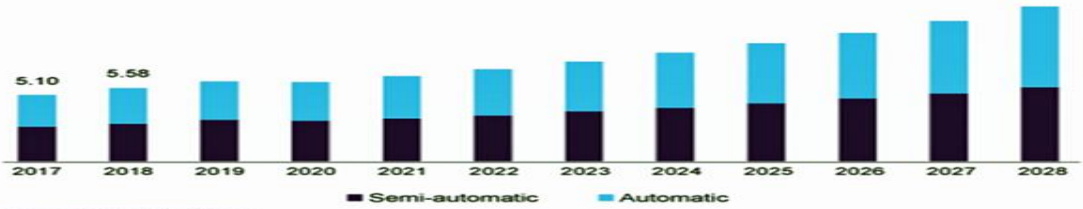
海外需要、外食業界の人手不足も追い風
産業用ロボット各社も市場開拓に力

- ・製パン製菓機械：パン生地をかき混ぜるミキサーや、成形機、オーブンなどが代表的。自動包あん機や自動どら焼き機などで業界大手が参入。
- ・乳製品の加工機械：殺菌機械やアイスクリームなど冷菓製造器などが牽引。
- ・輸出：中国、韓国、タイ、台湾などアジア地域向が大半で、日本の食品メーカーのアジア進出に伴う動き。製粉機械やスライサーなど肉類の加工機械が目立つ。ただ、14年に和食がユネスコの無形文化遺産に登録されるなど、海外での日本食ブームもあり、最近では寿司ロボットをはじめ和食関連機械を中心に欧米を含む世界各国への輸出が伸びている。
- ・日本食品機械工業会によると、同工業会に正会員として所属する企業（2020年4月時点）は232社2団体、部品メーカーが中心の賛助会員は220社。
- ・食品メーカーからのオーダーメイドで機械を製造する中小企業が8～9割を占めるが、少数ながら上場企業もある。

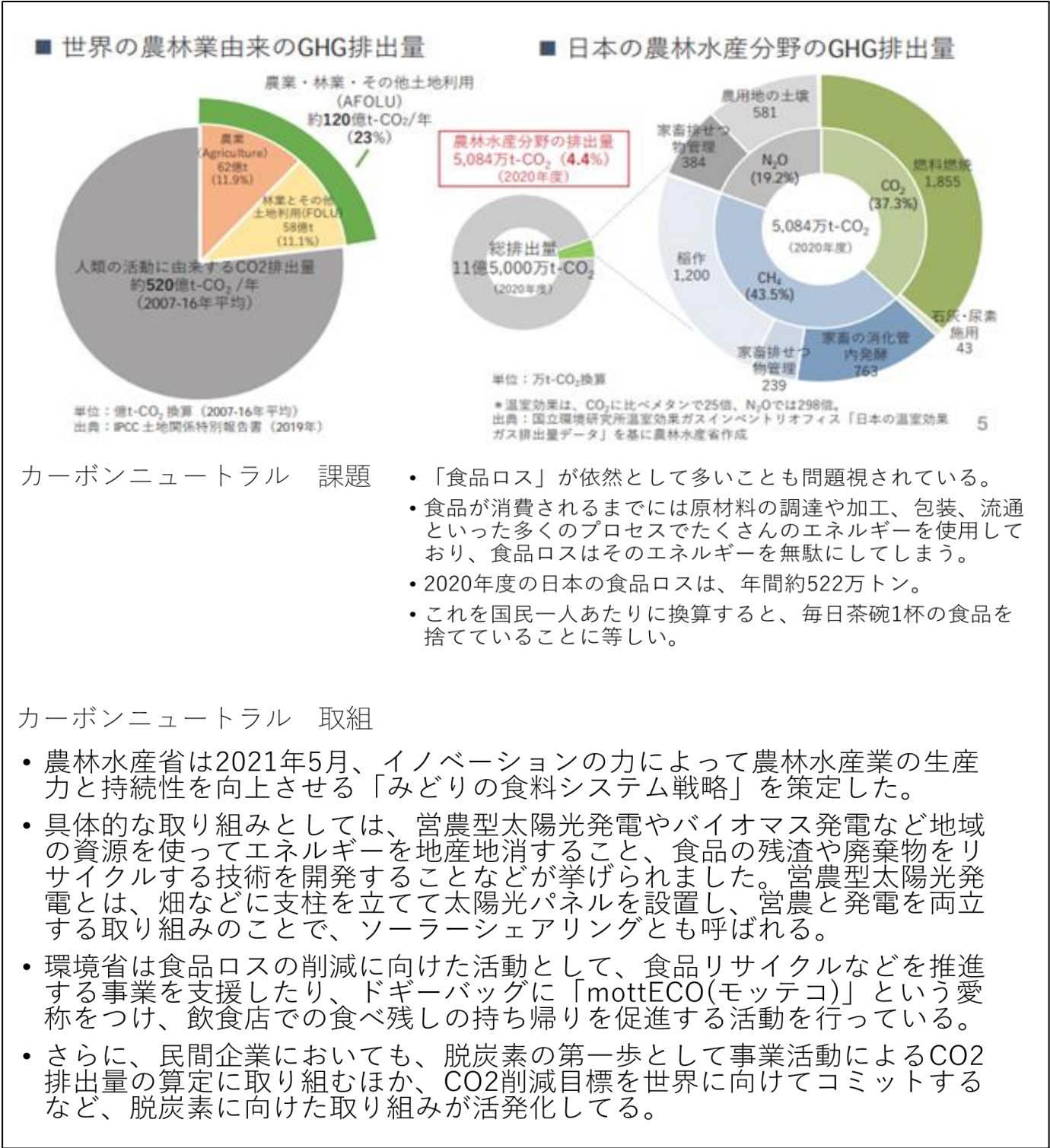
●食品機械の販売額推移



China food processing equipment market size, by mode of operation, 2017 - 2028 (USD Billion)



1，食品設備 業界、市場動向（補足）



2, 構造～焼結製品への可能性

《構造》

どら焼き製造機



結さつ機



図4 ミックス型シャッター (シャッターは大きく分けて4種類ある)

饅頭包あん機



図5 シャッターを搭載した『火星号CN580』

縦型フォームフィル
シール包装機



ピロー包装機



《ユニットにおける焼結化の可能性》

人手不足解消の為、自動化電動化の動きが活発化しつつある。

従来、各メーカーが独立して装置製作していたので、共有化共通化等の動きが出てくる可能性あり。

焼結化対象製品：プーリ、ギヤ、減速機、ロボットアーム、爪、他構造部品

但し、ユニットメーカーからの購入可能性あり。

3, 抜粋資料まとめ

⑤公開資料等

- ・ 日本経済新聞社
https://www.nikkei.com/compass/industry_s/0164
- ・ 一般社団法人 日本食品機械工業会
<https://www.fooma.or.jp/statistics/>
- ・ (株)グローバルインフォメーション社
<https://www.value-press.com/pressrelease/269355>
- ・ 東京海上日動
<https://www.tokiomarine-nichido.co.jp/company/gx/know/detail11.html>
<https://www.tokiomarine-nichido.co.jp/company/gx/know/detail11.html>
<https://www.tokiomarine-nichido.co.jp/company/gx/know/detail11.html>
- ・ 三輪建設(株)HP抜粋
<https://www.factas.jp/information/capital-investment/>
- ・ マスダックマシンリー
<https://www.masdac.co.jp/products/sdrkam/>
- ・ レオン自動機
<https://www.jsme.or.jp/kaisi/1209-34/>
- ・ (株)精工
<https://www.seikou-web.co.jp/machine/>
- ・ ZhengzhouVtops Machinery Co Ltd
<https://www.jpi.or.jp/toukei/2020.html>

《コメント》

食品設備業界は歴史もあり、その生い立ちから、各社各様の設備を独自開発してきている。

ロボット化やIOT化への動きが活発化することで、設備共有やユニット共通化等の動きが加速する様相が出てきている。

焼結化のカギは、それらの動きを踏まえ、部品単体のみならず、複合技術やアクチュエータ等のASSY品での提案がカギとなると考える。

マーケティング委員会

自動車業界以外での電動化に向けた
業界動向、ユニット、焼結化製品、課題をまとめる。

<構成メンバー>

調査対象	会社名	氏 名
農耕機械	(株)ファインスター	五十嵐 敏 隆
電動工具	NTNアドバンストマテリアルズ(株)	堀 井 強
防衛機器	住友電工焼結合金(株)	永 田 稔 彦
船舶	(株)ダイヤメット	中 村 周 平
空飛ぶクルマ、ドローン	日本ピストンリング(株)	岡 田 一 博
食品設備	ホーライト(株)	亀 田 進
医療・介護機器	(株)神戸製鋼所	西 田 智
発電（風力＜地上、洋上＞、太陽光）	JFEスチール(株)	齋 藤 滋 之
建築・建設（土木作業機械、小型建機）	大同特殊鋼(株)	小 山 治 雄
自転車（電動アシスト自転車）、キックボード	福田金属箔粉工業(株)	山 本 佳久栄
水素産業（水素ステーション）	ハネスジャパン(株)	宮 崎 英 雄
家庭・車両用充電器、蓄電池	三菱製鋼(株)	田 中 健 智
電動バイク	（三菱マテリアルテクノ(株)）	（池 田 誠）
	OBアドバイザー	藤 長 政 志

* 日本ピストンリングは、8/1付けで田中様から岡田様へ委員交替されました。
* 三菱マテリアルテクノは、10/1付で委員派遣を中止されましたので今後の調査には参加されません。

★本資料は、コンプライアンス指針に則っております。
著作権法により無断での複製、転載等は禁止されています。
取扱いには十分ご注意ください。
また、文書管理に関する遵守事項を守ってください。

1 -1, 医療機器 業界、市場動向

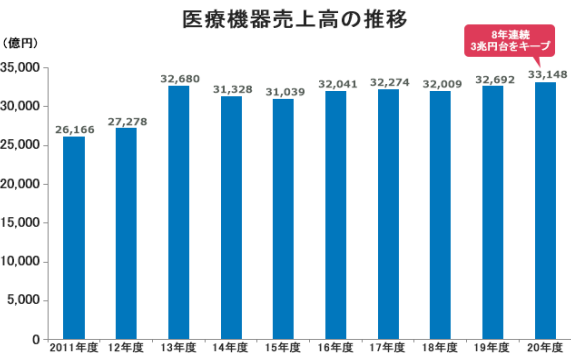
《業界動向》

医療機器の売上高は緩やかな増加傾向 輸入が増える。厚生労働省の「医薬品・医療機器産業実態調査」によると、2020年度(2022年3月公開)の医療機器売上高は、前年比1.4%増の3兆3,148億円(業界動向サーチ2022.11.4)

医療機器市場（約2.9兆円）のうち、金額ベースでは治療機器（カテーテル、ペースメーカー等）が59%、診断機器（内視鏡、CT、MRI等）が20%を占める。一般的に治療機器の成長率が高く、市場規模も大きい。しかしながら、治療機器は輸入比率が相対的に高い。

【グローバル需要】 2023年以降、コロナ禍以前のトレンドに回帰し安定成長 ②医療機器の2023年のグローバル需要は、前年比+5.9%の6,067億米ドルで着地する見込み ー グローバル需要は、コロナ禍における手術の延期、受診抑制により、2020年に前年比▲2.3%と縮小した。2021年、2022年と反動増が続いたが、2023年にコロナ禍以前のトレンドに戻ると予想 ②中長期的には高齢化の進展、新興国における医療インフラ整備、先進国におけるデジタルイノベーションの取り込みに伴い、年率+5.7%で拡大すると予想 ー 中国・ASEANは高齢化の進展、医療サービスの拡充等により高成長を見込む、（みずほ銀行 産業調査部 2023.6.5）

《グラフ等》



① 診断機器

PET、PET-CTシステム
内視鏡（ビデオスコープ）
MRI
超音波診断装置
X線撮影フィルム、体温計、血圧計、心電計等

② 治療機器

人工関節
心臓ペースメーカー
人工心臓システム（ローラポンプ、人工肺）
カテーテル
注射器

③ その他

歯科材料
歯科用ユニット
家庭用マッサージ器
手術用手袋
コンタクトレンズ

診断系医療機器 市場規模：5,633億円（20%） 平均成長率：0.17%	治療系医療機器 市場規模：17,217億円（59%） 平均成長率：4.30%	その他医療機器 市場規模：6,177億円（21%） 平均成長率：2.30%
---	--	---

医療機器

1-1, 医療機器 業界、市場動向（補足）

医療機器産業重点5分野の技術開発

	概要	開発機器の例
1. 手術支援 ロボット・システム	●世界一のロボット技術（RT）を医療分野に応用した機器・システム開発 内視鏡手術ロボット、手術ナビゲーション・シミュレーション、インテリジェント手術室等	●産業用ロボットの技術を活用した軟性内視鏡手術ロボット ●産業用ロボットで実績のある情報処理技術を活用したスマート治療室
2. 人工組織・臓器	●世界最先端技術を生かし、ものづくり力を結集した機器開発 人工心臓、人工関節、人工内耳等植えこみ型医療機器、歯科用インプラント等高機能材料	●3Dプリンタ技術により、細胞などを積み上げて血管・骨等の生体臓器を作製するシステム ●細胞シート積層技術を用いて、心臓壁などの立体組織を作成するシステム
3. 低侵襲治療	●患者の体力的負担を減らし、早期回復のニーズ対応 放射線の動体追跡照射技術、血管内にカテーテルなどを導入するガイドワイヤー、放射線治療、血管内治療等	●呼吸により動く臓器（肺等）に、放射線を照射する技術に応用した高精度な放射線治療装置 ●脳活動の信号を読み取って、機器や装置の制御に利用する技術を用いた、麻痺した運動機能の回復支援システム
4. イメージング （画像診断）	●早期診断により医療の効率を向上、健康寿命の延伸 MRI、CT、PET、高機能内視鏡（周辺機器を含む）、分子イメージング等	●微粒子化した造影剤を用いて、転移したがん細胞を検出しやすくするがん転移診断装置 ●光学顕微鏡の画像処理技術を活用し、細胞を切り取らずに、がん細胞を検出するがん診断装置
5. 在宅医療機器	●高齢化社会の医療現場ニーズに対応 ●「小型化・軽量化」といった日本の得意分野を生かす 酸素濃縮装置、ポータブル歯科治療器等	●現場のニーズに応じて、小型化・軽量化した機器を組み合わせることができる在宅訪問歯科診療の専用器材パッケージ ●ウェアラブル機器から入手した血圧データと、ICT技術を組み合わせた診療支援システム

分類	クラス	リスクと例
一般医療機器	I	人体の影響軽微 歯科技工用用品
管理医療機器	II	生命の危険低い 歯科用合金
特別医療機器	III	人体影響大きい 胆管用ステント、
	IV	生命危険直結 冠動脈ステント

市場規模は大きく成長は緩やかであるが、医療機器は、クラス応じて、それぞれ許認可が必要で、新規参入のハードルは高いと思われる。

介護機器

1-2, 介護機器 業界、市場動向

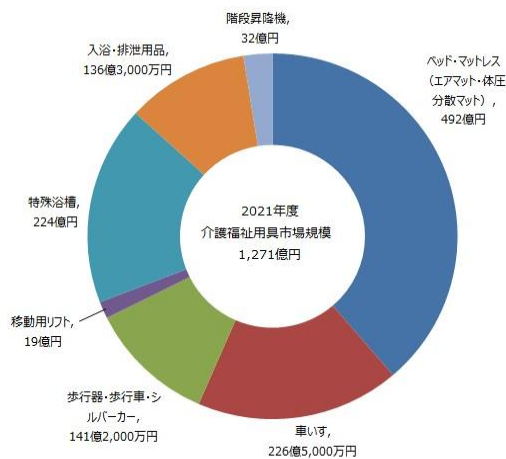
＜業界動向＞

2021年度の国内介護福祉用具市場規模（メーカー出荷金額ベース）は1,271億円と推計した。市場はほぼ横ばいで推移しているとみる。一方で、近年の為替の変動や原材料費・輸送費の上昇が介護福祉用具メーカーの経営を圧迫している例も見られ、コスト上昇への対応が喫緊の課題となっている。

(矢野経済2022.11.22)

＜介護用ロボット＞介護分野では、介護時の負担軽減を目的とした製品が伸びるとみられる。また、被介護者の日常生活を支援する製品も徐々にアイテム数が拡充している。排泄や入浴の介助を支援する製品の開発も進んでおり、今後の伸びが期待される。

Welfare関連市場は、新型コロナウイルス感染症の流行による介護現場の混乱から落ち着きつつあり、流行前には及ばないものの、回復に向かっている。2026年の市場は2022年比17.3%増の8,874億円が予測される。介護福祉向け機器・装置市場は、黎明期であり、規模が最も小さい。製品への認知や理解が進んでいないことが一因であるが、参入メーカーは認知度向上に向けたプロモーションに注力しているほか、施設からの需要だけでなく、在宅介護者の増加に伴う個人向け販路の開拓に乗り出しており、今後の拡大が期待される。



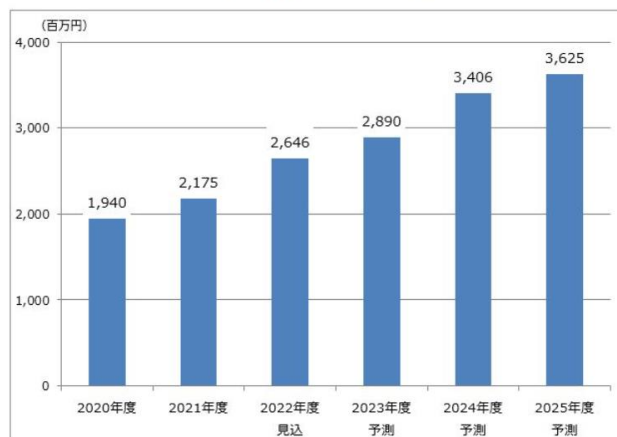
矢野経済研究所調べ

注1. メーカー出荷金額ベース

注2. ベッドには、在宅介護用ベッドおよび医療・介護施設用ベッドを含む。

注3. 移動用リフトには、天井走行式、床走行式、設置式を含む。

介護ロボットの市場規模推移・予測



介護ロボット市場、25年に36億円規模へ

矢野経済研究所 (2022.11.22)

Welfare関連の国内市場	2023年見込み	2022年比	2026年予測	2022年比
介護福祉向けパーソナルケア製品	2,755億円	103.80%	3,000億円	113.00%
介護福祉向け機器	903億円	103.00%	961億円	109.60%

富士経済 「Welfare関連市場の現状と将来展望 2024」(2023.11.10)より

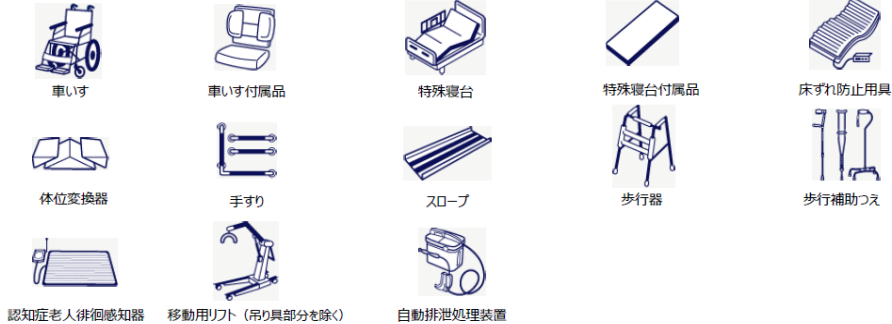
介護機器

1-2, 介護機器 業界、市場動向（補足）

<介護機器種類>

主な福祉用具（介護保険制度の給付対象） 2000年4月に介護保険法が施行。要介護者の認定を受けた障害者、高齢者等が対象品目の貸与（レンタル利用）、又は、特定福祉用具対象品目の購入を行う場合には、介護保険から9割が給付される。（自己負担1割）

○貸与（レンタル）対象種目：13品目



○特定福祉用具販売の対象種目：5品目



経済産業省における
医療・福祉機器産業
政策について（令和
2年2月経済産業省
資料より）

ロボット技術の介護利用における重点分野 （平成24年11月 経産省・厚労省公表、平成26年2月、平成29年10月改定）



厚生労働省の定義では「情報を感知し（センサー系）、判断し（知能・制御系）、動作する（駆動系）もの」をロボットと呼んでいる。そして、その中でもロボット技術が応用され利用者の自立支援や介護者の負担の軽減に役立つ介護機器を介護ロボットと定義している。（infcom 2022.12.02）

2, 構造～焼結製品への可能性

《構造》 手術用器具



《調査対象におけるエニット》（国内）



医療用鉗子
手術支援用ロボット用鉗子
MIM SUS630
岐阜精機 中国工場



医療用鉗子
医療用手術支援ロボット
部品
MIM ステンレス
狭山金型製作所

《エニットにおける焼結化の可能性》 米国など実用化器具は国内でも可能性あり

下記MPIF Award 受賞部品



2021年 医療・歯科部門最優秀賞
医療用圧縮フレーム
受賞会社：OptiMIM
材質：MIM-420 (HT)
(ISO:MIM-420-850H)
(JIS：無し)
密度：7.7g/cm³



2020年 医療/歯科部門優秀賞
外科用（心臓）クリップ
受賞会社：OptiMIM
材質：MIM-17-4PH (H975)
(ISO：MIM-174PH-970H)
(JIS：MIM-SUS630-970H)
密度：7.7g/cm³

2, 構造～焼結製品への可能性

《構造》介護用機器

カテゴリー	製品/開発品	①	②	③
移乗介助（装着型）	①介護用マッスルスーツ パワーアシストスーツ			
移乗介助（非装着型）	②移乗サポートロボット			
移動支援（野外移動）	③歩行アシストカート			
移動支援（屋内移動）	④立ち上がり補助機能付き 歩行車（開発）			
排泄支援	⑤排泄支援ロボット（開発）			
排泄支援（動作支援）	⑥排泄動作支援機器			
コミュニケーション	⑦ヒト型コミュニケーションロボット			
入浴支援	⑧入浴支援装置バスアシスト			

《ユニットにおける焼結化の可能性》

モータが使用されている機器⇒省スペース化、軽量化が望まれる。

⇒圧粉コアによるモータ（アキシアルギャップモータなど）の提案

ロボットではないが、電動ベットにも適用可能性あり。

2, 構造～焼結製品への可能性

《構造》電動車いす



《ユニットにおける焼結化の可能性》

駆動モータ：圧粉コア（アキシアルギャップモータ）

ブレーキ：焼結すり板

キャスト 駆動輪：軸受け

操作レバー：ストッパ部品

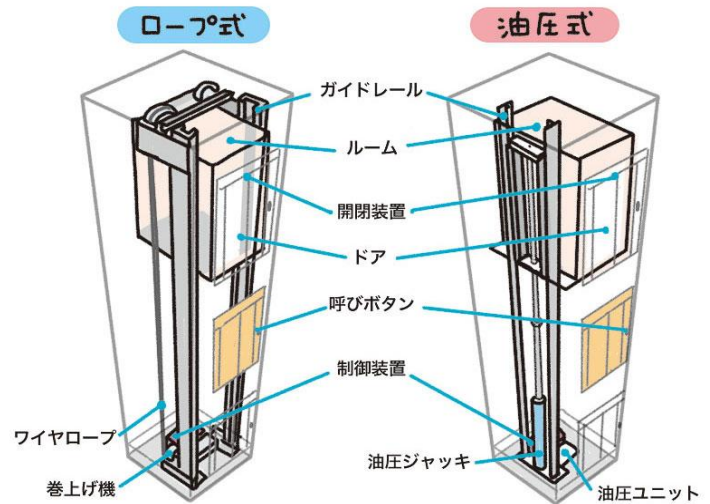
レッグサポート,フットサポート：ロック部品

2. 構造～焼結製品への可能性

《構造》ホームエレベータ

ホームエレベータ定義:

- 定員：3名以下
- 積載量：200kg以下
- かご（ホームエレベーター）の床面積：1.3m²以下
- 個人住居のみ設置可能、定期検査不要
- ロープ式と油圧式があり、
各機器は、右図の通り



1. 機器の状態を確認
2. 正常な動作状態に調整
3. 故障を未然に防止するため使用頻度や状況に応じた部品交換を提案

《ユニットにおける焼結化の可能性》

1. 油圧ユニット



油圧ポンプ 他

2. 巻き上げ機



ギア、軸受け 他

2. 構造～焼結製品への可能性

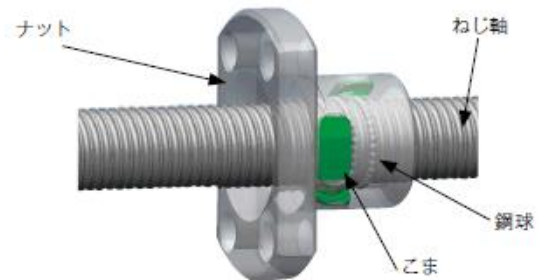
《ユニットにおける焼結化の可能性》

【その他介護機器用部品】

1. 介護機器用ボールネジ

介護機器のアクチュエータに適用している。

こま式ボールねじは、可能な限りナット外径、及びナット長さをコンパクトにした軽量なミニチュアボールねじ。



こまの部材：MIMによる焼結部品
(JP2010112429A「駒式ボールねじ」)

2. 介護機器用切削部品 (クスコ)

1) SUS304



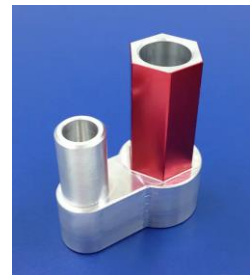
2) SUS304



3) SUS304



4) A5056B Al-Mg合金



⑤公開資料等

1) 医療機器

[医療機器業界の現状 | 日本と世界の市場と将来性 | 記事 | 2022-03-22 | 中古医療機器の買取・販売 | 株式会社クオンヘルスケア \(quon-healthcare.com\)](#)

[医療用機器業界 市場規模・動向や企業情報 | NIKKEI COMPASS](#)

[日本の医療機器のクラス分類 | バイオメディカルジャパン株式会社 \(biomedjapan.com\)](#)

[介護ロボットで何ができるの？現状や種類と課題、最新情報 \(care-infocom.jp\)](#)

[001_08_00.pdf \(meti.go.jp\)](#)

[医療機器用フィッティング - 全ての医療製品メーカー \(medicalexpocom.jp\)](#)

2) 介護機器

[meti-seisaku-202002.pdf \(med-device.jp\)](#)

[Microsoft PowerPoint - ロボット介護機器開発・標準化事業に係る](#)

[海外調査について 報告書 \(robotcare.jp\)](#)

[介護負担の軽減を目的とした製品の伸びが注目される
](#)

[介護・福祉関連の用具・用品、機器・装置、システム・サービスの国内市場を調査 | マーケット情報 | 富士経済グループ \(fuji-keizai.co.jp\)](#)

[介護ロボットで何ができるの？現状や種類と課題、最新情報 \(care-infocom.jp\)](#)

<http://www.oka-cresco.co.jp/case/切削加工部品%E3%80%80>

[介護機器部品%E3%80%80sus304%E3%80%80複合加工機/file.html \(fuji-keizai.co.jp\)](#)

[電動車椅子とは 種類と選び方 - 介護の専門家に無料で相談](#)

[「安心介護」介護の基礎知識 \(ansinkaigo.jp\)](#)

《コメント》

- ・医療機器分野では、MIM製品が多く、許認可などのハードルは高いが欧米ではかなり焼結部品が適用されていることから、今後国内でも採用される可能性が高いと思われる。
- ・介護機器分野では、介護に関わる機器の部品に焼結部品が適用される可能性は高い。強度さえ持てば、焼結部品は軽量であることから受け入れられると思われる。 切削部品や他の材料部品も利用されていることから、採用には、焼結部品のメリットがPRできるかがポイントとなる。

マーケティング委員会

自動車業界以外での電動化に向けた
業界動向、ユニット、焼結化製品、課題をまとめる。

<構成メンバー>

調査対象	会社名	氏 名
農耕機械	(株)ファインスター	五十嵐 敏 隆
電動工具	NTNアドバンストマテリアルズ(株)	堀 井 強
防衛機器	住友電工焼結合金(株)	永 田 稔 彦
船舶	(株)ダイヤメット	中 村 周 平
空飛ぶクルマ、ドローン	日本ピストンリング(株)	岡 田 一 博
食品設備	ホーライト(株)	亀 田 進
医療・介護機器	(株)神戸製鋼所	西 田 智
発電（風力<地上、洋上>、太陽光）	JFEスチール(株)	齋 藤 滋 之
建築・建設（土木作業機械、小型建機）	大同特殊鋼(株)	小 山 治 雄
自転車（電動アシスト自転車）、キックボード	福田金属箔粉工業(株)	山 本 佳久栄
水素産業（水素ステーション）	ハネスジャパン(株)	宮 崎 英 雄
家庭・車両用充電器、蓄電池	三菱製鋼(株)	田 中 健 智
電動バイク	（三菱マテリアルテクノ(株)）	（池 田 誠）
	OBアドバイザー	藤 長 政 志

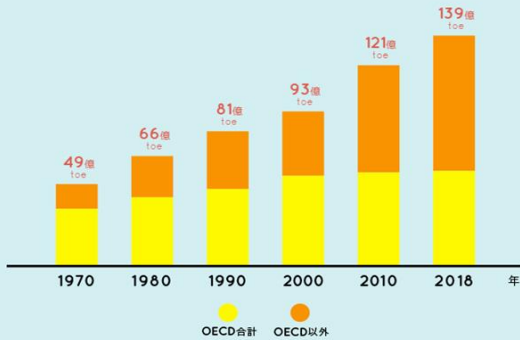
* 日本ピストンリングは、8/1付けで田中様から岡田様へ委員交替されました。
* 三菱マテリアルテクノは、10/1付で委員派遣を中止されましたので今後の調査には参加されません。

★本資料は、コンプライアンス指針に則っております。
著作権法により無断での複製、転載等は禁止されています。
取扱いには十分ご注意ください。
また、文書管理に関する遵守事項を守ってください。

風力発電、太陽光発電

1, 業界、市場動向

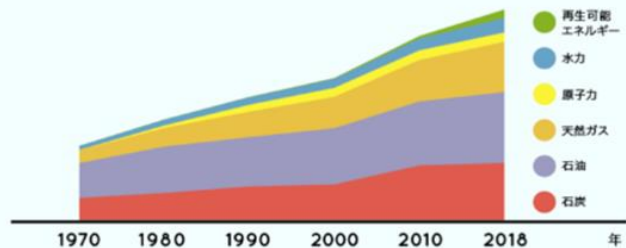
世界中でエネルギー消費が増えている



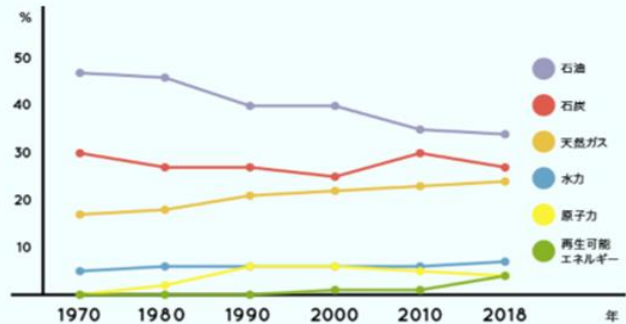
世界のエネルギー消費量（一次エネルギー）は、経済成長とともに増加を続け、1970年には約50億toe（原油換算トン、tonne of oil equivalent）だったものが、2000年には約93億toeとなり、2018年には約140億toeと、約50年間でエネルギー消費量は、約2.8倍近くまで増えています。

特に、世界のどの地域でエネルギー消費量が増えているのかというと、●先進国（OECD諸国）よりも、●経済成長や人口増加の著しい中国やインドといったアジア大洋州地域で、急速に増加しています。これらの地域では、1970年から2018年の約50年間でエネルギー消費量は、約8.5倍近くまで増えました。

そのエネルギーのわけは…



最も多いエネルギー源は●石油で、2018年時点でエネルギー消費全体の約1/3を占めています。



エネルギー源ごとのシェアを見てみると、近年は●石炭と●天然ガスのシェアも増えてきていて、2018年には合わせると約51%にも達します。●石炭は、経済成長の著しい中国やインドなど、安価な発電用燃料を求めるアジア地域においてまだまだ多く消費されているものの、地球温暖化の原因となる二酸化炭素の排出を防ぐために●石油・●石炭などの化石燃料を使用しないという脱炭素化の流れをうけて、消費は減少傾向にあります。●天然ガスは、特に気候変動への対応が強く求められる先進国を中心に、発電用や都市ガス用の消費が伸びています。

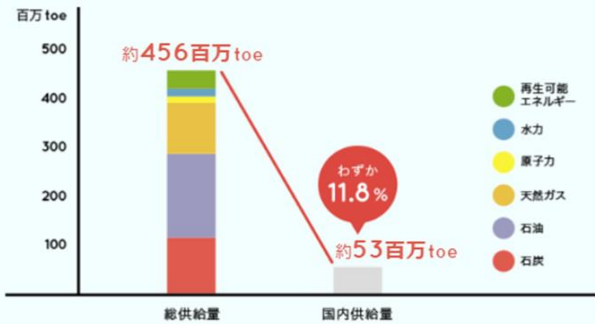
このように、エネルギー消費における化石燃料の割合は約85%を占め、二酸化炭素問題やPM2.5問題など環境問題に大きな影響をあたえています。

エネルギー消費全体に占める割合は小さいものの、消費増加の伸び率が最も大きいのは、新エネルギーと呼ばれる、太陽光や風力などの●再生可能エネルギーです。最近までは●原子力も伸びていましたが、2011年以降、福島第一原子力発電所の事故の影響もあり頭打ちになっています。エネルギー供給の多様化や、低炭素化への要請に応えるため、エネルギー源の多様化が進んでいます。

風力発電、太陽光発電

1, 業界、市場動向

日本のエネルギーはほとんど輸入



出典：日本エネルギー経済研究所 EDMC/
エネルギー・経済統計要覧 2020/資源エネルギー庁『令和元年度エネルギーに関する年次報告』（エネルギー白書2020）

日本は世界でも有数のエネルギー消費国です。日本エネルギー経済研究所 EDMC/ エネルギー・経済統計要覧 2020によると、2016年の年間の一次エネルギー供給量は456百万toeにもおよびます。

ただし、エネルギー自給率（エネルギーを国産でまかなっている割合）はたったの11.8%。日本は、エネルギー源のほとんどを、お金を払って外国から輸入し、電力をまかなっている状況なのです。

準国産エネルギーとしての原子力は、エネルギー密度が高く備蓄が容易であることから、資源依存度が低いエネルギーとしてとらえる場合もあります。ただし、使用済燃料の再利用（核燃料サイクル）の問題や放射性廃棄物の処理など、まだまだ課題を抱えています。

そういった背景のなか、近年、石油など化石燃料資源の価格は、需要の増加から急激に上昇しています。また、こうした資源も無尽に存在するわけではありません。限りある資源の獲得競争は、今後一層激しくなっていくと考えられます。

日本では新しいエネルギー開発を模索する必要があるようです。

増えている再生可能エネルギー



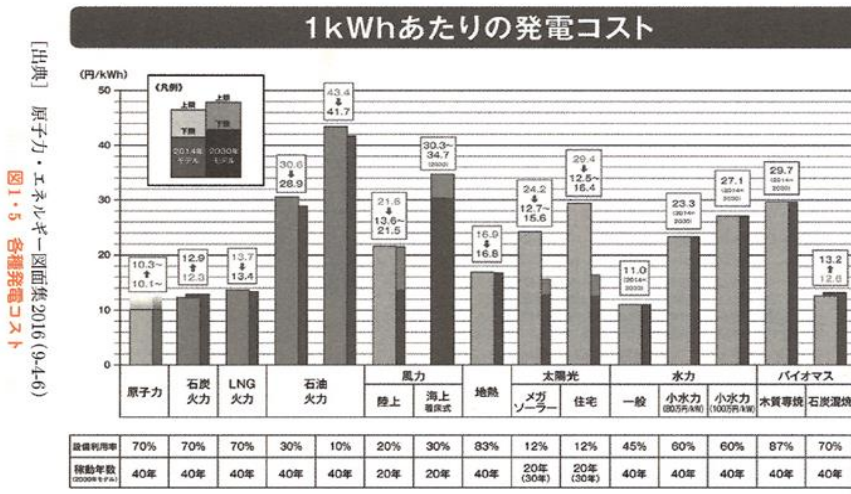
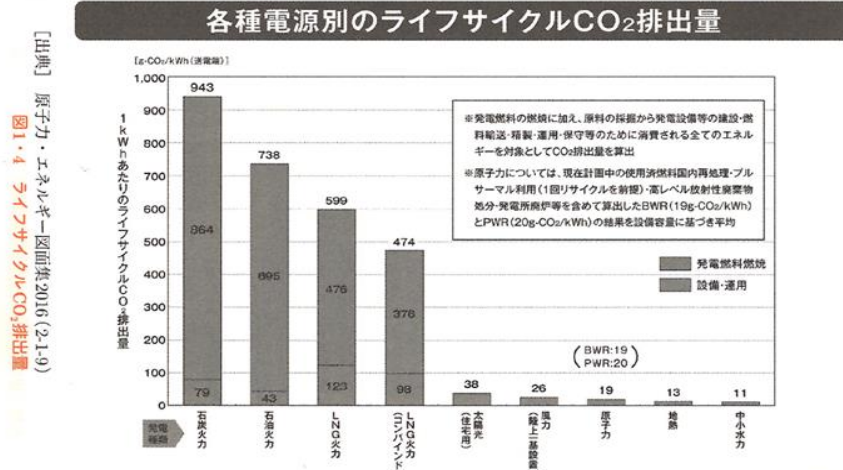
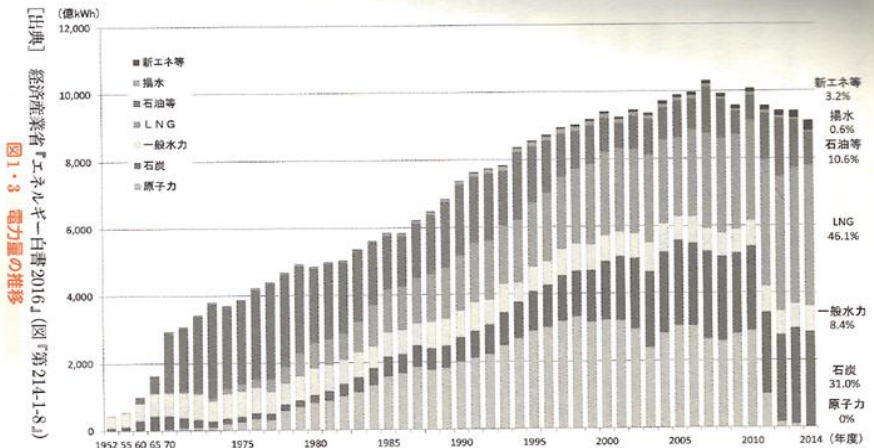
出典：資源エネルギー庁 総合エネルギー統計 年次報告表（令和2年4月14日更新）

こうした中で、国内では再生可能エネルギー導入の動きが活発化しています。特に、2009年11月に、太陽光の余剰電力買取制度が開始されたこと、そして2012年7月の固定価格買取制度が施行されたことにより、太陽光や風力といった再生可能エネルギーによる発電量が増加しています。

いままでは、太陽光が大きな伸びを示していましたが、今後は風力を中心に、さまざまな再生可能エネルギーによる発電量は増加していくと予測されています。

風力発電、太陽光発電

1, 業界、市場動向



風力発電

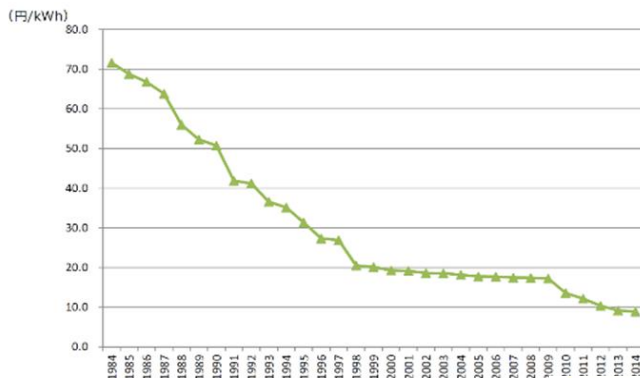
1. 業界、市場動向

世界で進む風力発電のコスト低減

→ 「再エネのコストを考える」でふれたように、世界的に再エネの導入とコストの低減が進んでいます。ドイツをはじめとしたヨーロッパ諸国では、発電電力量のうち30～40%を再エネが占める国もめずらしくはありません。そのヨーロッパで、再エネの主力となっているのが風力発電です。

1980～90年代にかけて、発電設備の大型化や市場の拡大により、風力の発電コストは大幅に低減しました。その後、原材料費の高騰などによって風車の価格が値上がりし、2000年前後からしばらくコストの低減は鈍化したものの、2010年ごろから、さらなる大型化などが実現して再びコストの低減が進みました。現在も、世界では発電コストの急速な低下が進んでいます。

世界の風力発電の発電コスト推移



(出典) Bloomberg new energy finance ※為替レート：日本銀行基準外国為替相場
為替相場 (2017年5月中において適用：1ドル=113円、1ユーロ=121円)

日本での風力発電の状況

日本では、2030年のエネルギーの姿を示した「エネルギーミックス」で、「電源構成」（電力を発電する方法の組み合わせ）のうち1.7%程度を風力発電とすることを目指しています。しかし、2017年3月時点で、太陽光発電は2030年見通しに対して約61%の導入が進んでいるのに対し、風力発電は約34%ほどしか導入が進んでいません。

実は、固定価格買取制度（FIT）のスタート以来、FIT制度の対象として認定を受けた風力発電は、2030年のエネルギーミックスの見通しである「1000万kW」にほぼ近づいています。ところが、実際に稼働している風力発電ということで見ると、導入量はまだまだ少ないのが現状なのです。

認定量・導入量の状況



風力発電

2, 構造～焼結製品への可能性

圧粉磁心のリアクトル等への適用を期待

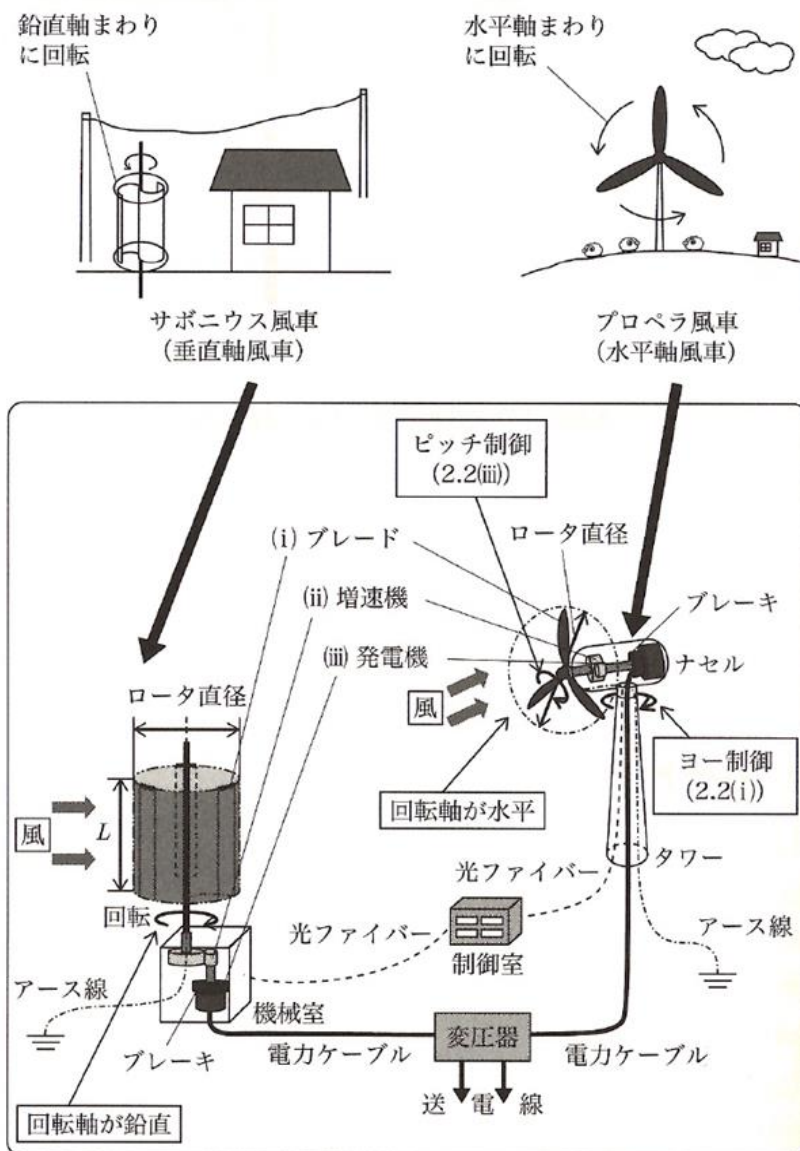


図2・1 風力発電システム

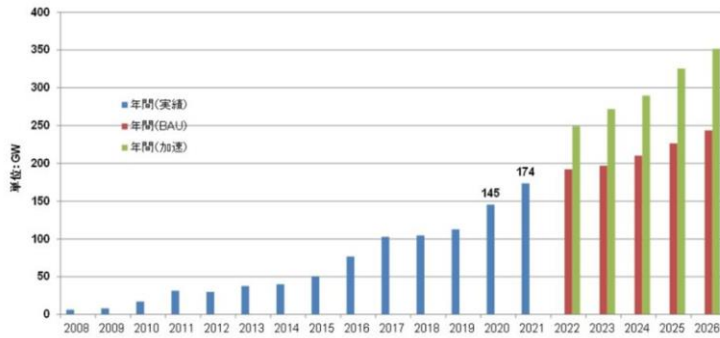
太陽光発電

JPMA委員会内部資料

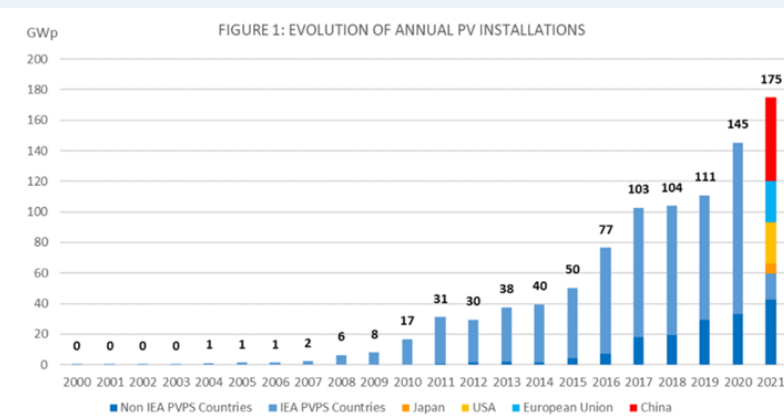
1, 業界、市場動向

世界全体の導入推移と見通し

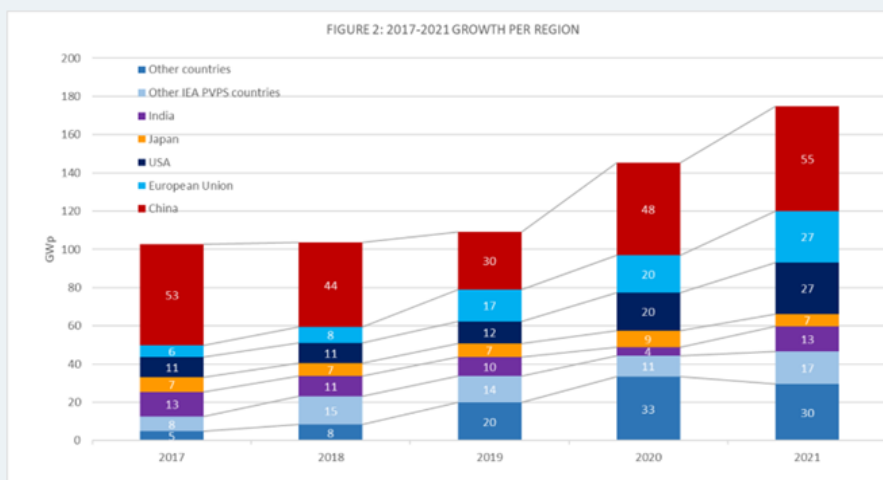
1 世界の太陽光発電システム導入推移と見通し



年間の太陽光発電導入量の推移 [2021年]



主な国・地域ごとの太陽光発電導入量の増加幅 [2017-2021]

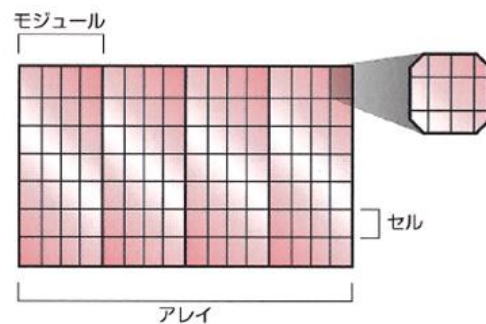


太陽光発電

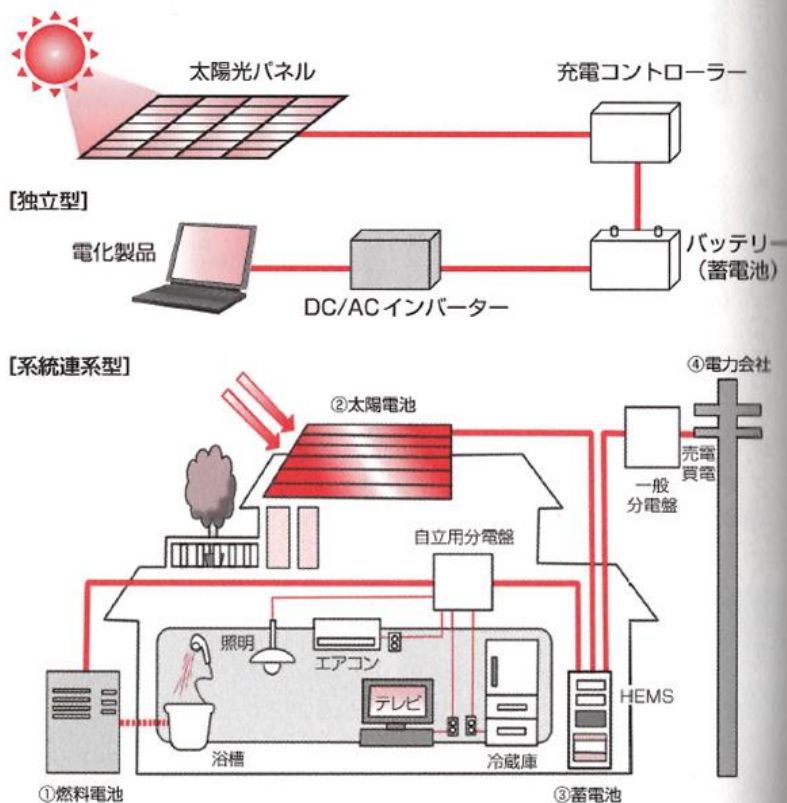
2, 構造～焼結製品への可能性

圧粉磁心のリアクトル等への適用を期待

太陽電池の構成 (図4・2・1)



独立型と系統連系型の太陽光発電システム (図4・2・2)



風力発電、太陽光発電

2, 構造～焼結製品への可能性

高周波対応低ロス圧粉磁心材料の開発

伊志嶺 朝之・渡辺 麻子・上野 友之
前田 徹・徳岡 輝和

2011年1月・SEIテクニカルレビュー・第178号

1. 緒言

近年、低炭素社会の実現へ向け、エネルギー分野では太陽光発電や風力発電を中心としたクリーン電力へのシフトが進んでいる。自動車分野では化石燃料による内燃機関から電気駆動システムへの移行が進んでおり、また家電分野においても消費電力低減の動きが活発である。これらのトレンドの中で重要な役割を果たすのが、蓄電技術・エネルギー再生技術・電圧制御技術であり、所要の電力に効率よく変換する“電源デバイス”が求められている。近年では、変換効率および部品のサイズ低減の観点からスイッチング電源が主流となっている。その中で、変圧回路や整流回路に用いられているチョークコイルやトランスコイル、パワーインダクタ及びリアクトルと呼ばれる、鉄心と巻線からなるコイル部品が、電源デバイスの性能を大きく左右する。発電所・蓄電池から電子機器への一方通行であった従来のエネルギーシステムは、今後、消費機器で発生する余剰エネルギーの再生も含めた双方向のシステムが主流となる。これに向けて、電源デバイスや電源用コイルにも、変圧／整流機能の複雑多様化や大容量電力への対応、省スペース／コンパクト化などの性能向上が求められている。

高周波用圧粉磁心の低鉄損化

Dust Core with Low Core-loss for High-frequency Applications

R・D KOBE STEEL ENGINEERING REPORTS/Vol. 66 No. 1 (Sep. 2016)

北条啓文^{*1} 上條友綱^{*1} 谷口祐司^{*1} 赤城宣明^{*1} 三谷宏幸^{*2}
Hirofumi HOJO Tomotsuna KAMIJO Yuji TANIGUCHI Nobusaki AKAGI Hiroyuki MITANI

むすび＝従来、電磁鋼板が使用されていた用途に対して、本材料によって純鉄粉の適用範囲を広げられることが確かめられた。積層コアと比較すると、圧粉コアは打抜き残材がないため歩留りが高く、低コスト・省資源に貢献できる。また、合金粉末と比較すると圧縮性が高いため、コア成形圧力を約20～50%低減させることができ、エネルギーコスト削減にもなる。現状では太陽光発電システムへの適用であるが、今後は、同様の昇圧回路が使用されているインバータ（汎用、車載用）などへの展開が期待される。

新絶縁付与潤滑剤を用いた ネットシェイプリアクトルコア

Net Shape Reactor Core Using Newly Developed Insulating-Lubricant
稲垣 孝 Takashi Inagaki 石原 千生 Chio Ishikawa

日立化成テクニカルレポート No.60 (2017・12月)

本技術により、純鉄系圧粉磁心のネットシェイプ化が可能となり、太陽光発電用リアクトルコアとして量産化を達成した(図3)。高圧成形が必要とされる圧粉磁心にとって、金型潤滑成形は必須技術となる。高周波化が進むモータコア等にも本技術は有効であり、今後の軟磁性部品の拡大に貢献できると考える。

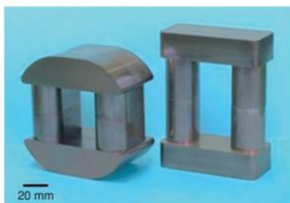
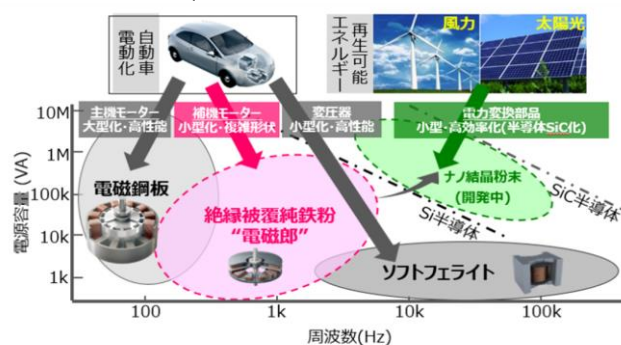


図3 太陽光発電用リアクトルコアの外観
Figure 3 Appearance of reactor core for photovoltaic system

圧粉磁心用絶縁被覆純鉄粉『電磁郎』を開発
～世界で唯一、広周波数域に対応できる製品ラインアップ確立～



マーケティング委員会

自動車業界以外での電動化に向けた
業界動向、ユニット、焼結化製品、課題をまとめる。

<構成メンバー>

調査対象	会社名	氏 名
農耕機械	(株)ファインスター	五十嵐 敏 隆
電動工具	NTNアドバンストマテリアルズ(株)	堀 井 強
防衛機器	住友電工焼結合金(株)	永 田 稔 彦
船舶	(株)ダイヤメット	中 村 周 平
空飛ぶクルマ、ドローン	日本ピストンリング(株)	岡 田 一 博
食品設備	ホーライト(株)	亀 田 進
医療・介護機器	(株)神戸製鋼所	西 田 智
発電（風力＜地上、洋上＞、太陽光）	JFEスチール(株)	齋 藤 滋 之
建築・建設（土木作業機械、小型建機）	大同特殊鋼(株)	小 山 治 雄
自転車（電動アシスト自転車）、キックボード	福田金属箔粉工業(株)	山 本 佳久栄
水素産業（水素ステーション）	ハネスジャパン(株)	宮 崎 英 雄
家庭・車両用充電器、蓄電池	三菱製鋼(株)	田 中 健 智
電動バイク	（三菱マテリアルテクノ(株)）	（池 田 誠）
	OBアドバイザー	藤 長 政 志

* 日本ピストンリングは、8/1付けで田中様から岡田様へ委員交替されました。
* 三菱マテリアルテクノは、10/1付で委員派遣を中止されましたので今後の調査には参加されません。

★本資料は、コンプライアンス指針に則っております。
著作権法により無断での複製、転載等は禁止されています。
取扱いには十分ご注意ください。
また、文書管理に関する遵守事項を守ってください。

建築・建設（土木作業機械、小型建機）

1. 業界、市場動向

《業界動向》

(1) 需要推移： 鋼材
 価格上昇や半導体不足などの懸念材料はあるが、全体的にはコロナ禍から回復した北米と欧州、アジアの伸びが拡大傾向を支えている。特に中国以外のアジアと、鉱山機械の伸びが著しい。鉱山機械は鉱山操業が回復し、資源価格も堅調なことから今後も伸びが期待される（図1）

(2) 建機メーカーの市場シェア 国内
 メーカーとしては、コマツ、日立建機、クボタが上位に位置付けられている（図2）

(3) カーボンニュートラル・電動化の動向 いく
 つかの課題があるものの、最近では脱炭素化に向けた対応が浸透しつつ、電動化のメリットも認識される中で、電動化の進展が見られる（図3）

【これまでの電動化進展課題】

- ・大型建設機械にモーターを使うと必然的に発電機も大きくなり場所の確保に課題
- ・バッテリーを搭載した場合、充電のための作業の中断・再開で回数が増え、作業効率が低下
- ・建設機械は製造台数が少ないため、電動化のコストが高い
- ・電動化された機械は実績数が少ないことも有り、耐久性や信頼性の検証が課題

《図解、グラフ等》

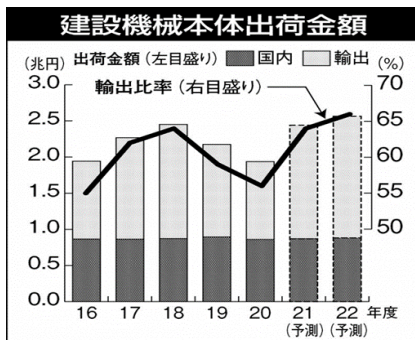


図1 建設機械本体出荷金額推移

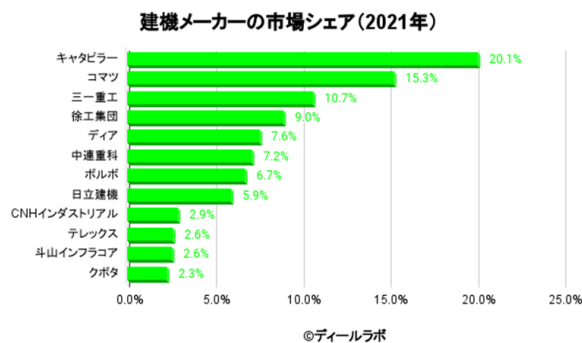


図2 建設メーカー市場シェア

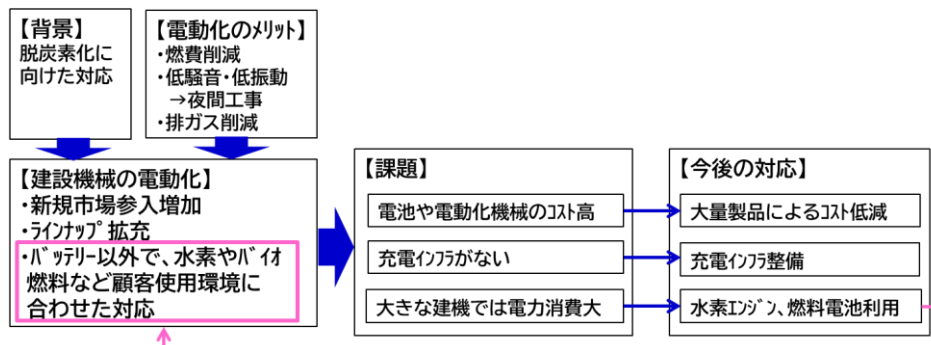


図3 脱炭素化に向けた課題と今後の対応

建築・建設（土木作業機械、小型建機）

1. 業界、市場動向

《業界動向》

（４）カーボンニュートラル・電動化に向けた建設機械各社の取組み

①コマツ：カーボンニュートラルを達成するための活動を実施し、世界が求める低炭素製品への移行に応える

建設・鉱山機械電動化システムの開発（写真１）

カーボンニュートラル燃料に対応する動力源や高効率コンポーネントの開発

エネルギー効率の良い機械の開発

コンストラクションなどのソリューション事業のグローバル展開

-
- カー
- エネ
- スマート

②クボタ：製品使用時のCO2削減

•農業機械や建設機械の電動化（写真２）

•水素を利用した燃料電池や水素エンジン化

•バイオ燃料、合成燃料の活用

•自動運転やICTなどを用いたスマート農業の普及によるエネルギー効率向上

③日立建機：カーボンニュートラルに向けた取組み

コンパクトからマイングの超大型機まで全製品レンジの開発を推進

費低減に加えて電動化建機の早期市場投入

素燃料製品の技術面での見極め

•顧客の使用段階でのCO2削減を実現するソリューション提供

-
- 燃
- 水

《図解、グラフ等》



写真1 電動パワーシャベル開発

※コマツとの開発。交換式バッテリーを使った作業現場の電動化を推進



写真2 マイクロハイブリッドエンジン

※高出力・高負荷が求められる産業用エンジンにおけるハイブリッド対応

2. 構造～焼結製品への可能性

《構造》油圧シャベルの構成ユニット

エンジンによる油圧ポンプの駆動により走行、旋回と併せて、シリンダーユニットなどを作動させ、シャベルを動作させる

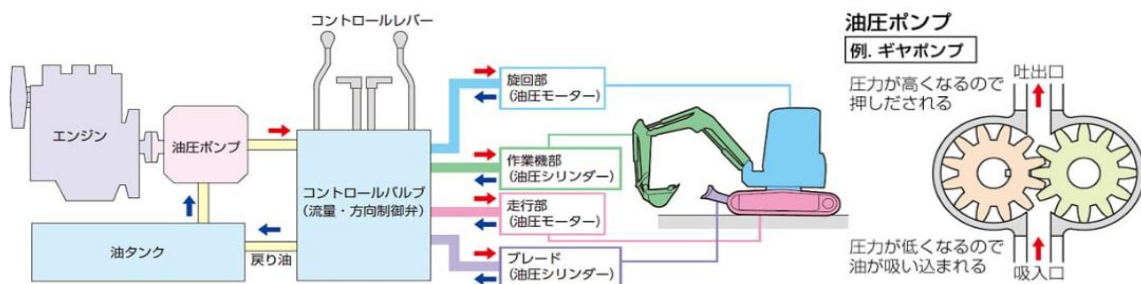


図4 油圧シャベルのユニット構造と油圧ポンプ構造

※中大型部品は鋳物や鍛造品で製造される中で、ブッシュなどの小型部品の一部には焼結によって製造されている

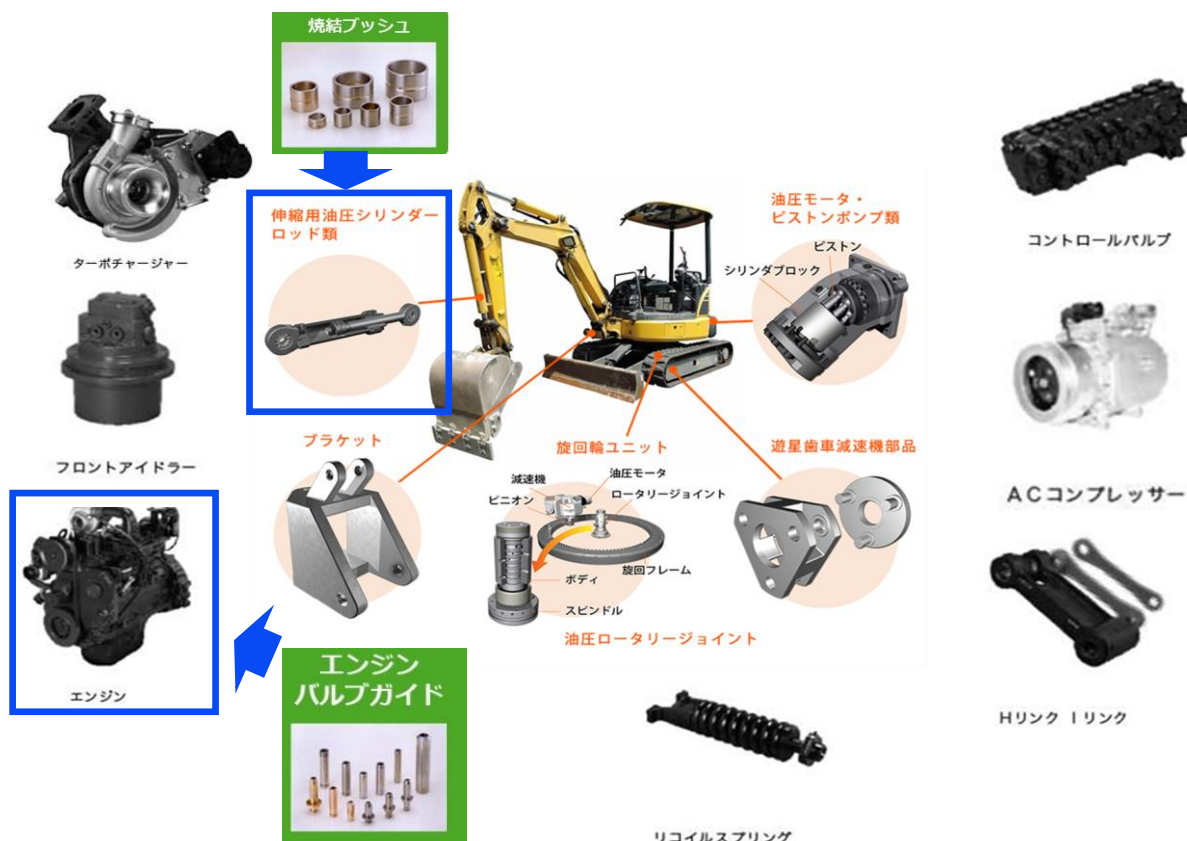


写真3 油圧シャベルのユニットおよび部品

2, 構造～焼結製品への可能性

《調査対象におけるユニット》

油圧機構に関するポンプ、モーターに関するユニットを構成する部品を調査

①油圧ポンプ（ギアポンプ）

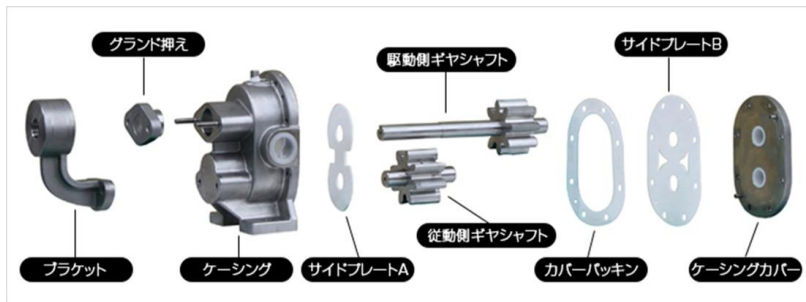


写真4 油圧 シャベルのユニットおよび部品

②ピストンモーター（斜板型）

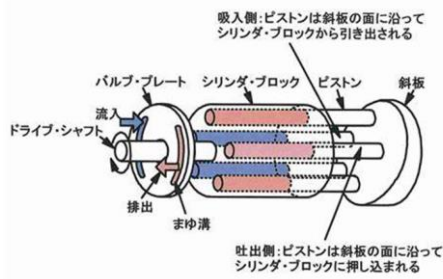


図5 ピストンモーター構造



写真5 ピストンモーター部品

③遊星歯車減速機

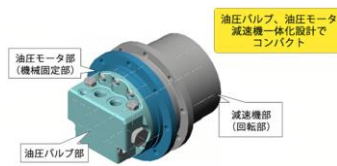


図6 油圧モーター構造



写真6 遊星減速機等の部品

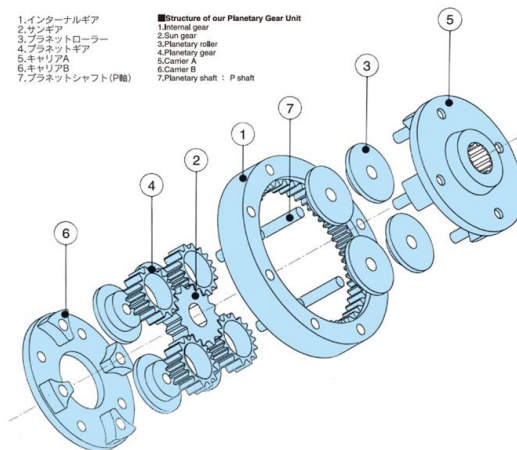


図7 遊星減速機構造

2、構造～焼結製品への可能性

《ユニットにおける焼結化の可能性》

ポンプ、モーターやバルブ 部品では既に粉末焼結が適用されているものがあるものの、今後の建機の小型化や高機能化に伴い、部品の小型化や複雑形状化の需要（図8）が増えれば、別の製法で製造されている既存部品に対しても粉末冶金製法（焼結化）適用の可能性は高まると考える。また、複雑部品の一体化や肉厚の伴う中型部品などは積層造形製法の適用により部品コスト低減や軽量化（写真7）が図れると考えられる。

一方で、カーボンニュートラルに伴い、水素エンジン（写真8）の実用化が進めば既存内燃機関に使用されている焼結部品が、必要に応じて特性改善などして継続的に使用される可能性もある

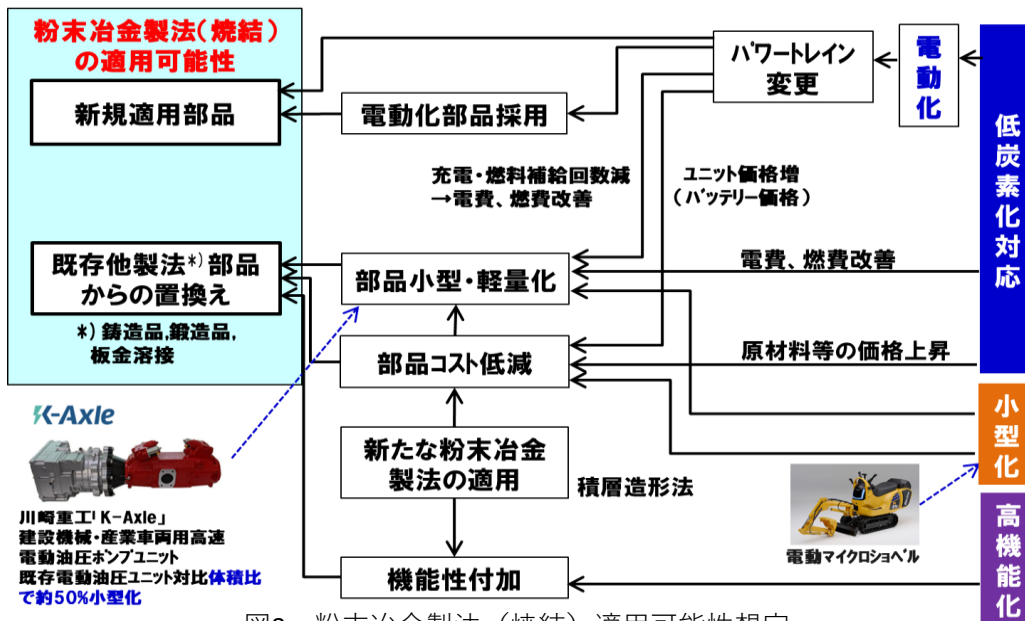


図8 粉末冶金製法（焼結）適用可能性想定

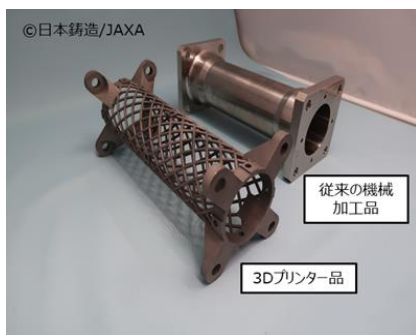


写真7 積層造形（3Dプリンタ）による軽量化事例



写真8 水素エンジン要素部品

3, 抜粋資料まとめ

公開資料等

P2

- ・日刊工業新聞2022年2月25日
- ・DEALLAB 建設機械・建機業界の市場シェアの分析 (2020.06.09)
[建設機械・建機業界の市場シェアの分析 | deallab](#)
- ・HATCH 「建設業界にも訪れている脱炭素化の波 建設機械の電動化で何が変わるのか」
(2022.11.03) の記事を編集
[建設業界にも訪れている脱炭素化の波 建設機械の電動化で何が変わるのか - HATCH | 自然電力のメディア \(shizen-hatch.net\)](#)

P3

- ・コマツ 統合報告書「コマツレポート2022」
- ・WebCG 2021.6.11 自動車ニュース
[ホンダとコマツが電動パワーショベルを開発 交換式バッテリーを使った作業現場の電動化を推進【ニュース】 - webCG](#)
- ・小松グループ 統合報告書「INTEGRATED REPORT 2022」
- ・日立建機グループ 統合報告書2022

P4

- ・ヤンマーホームページ
[油圧ショベル・ミニショベルの仕組みについて | ヤンマー建機コラム | お役立ち情報 | 建設機械 | ヤンマー \(yanmar.com\)](#)
- ・Mazakホームページ
[建機産業への取り組み \(mazak.jp\)](#)
- ・岡田研磨株式会社 [建設機械部品 | 岡田研磨株式会社 \(公式ホームページ\) \(okadakenma.com\)](#)
- ・協立機電工業ホームページ
[協立機電工業株式会社リクルート2024 \(kyoritsu-kiden.co.jp\)](#)
- ・株式会社R-netホームページ
[取扱商品 | 株式会社R-net - R-netは再生部品のエキスパートです \(e-rnet.com\)](#)

3, 抜粋資料まとめ

公開資料等

P5

- ・久喜ポンプ工業ホームページ

[ギアポンプ製品のご紹介 | プレミアム効率・高効率ポンプ・ギヤポンプの販売・修理は久喜ポンプ工業株式会社 \(kukipump.co.jp\)](http://kukipump.co.jp)

- ・不二越株式会社ホームページ

[不二越 / 油圧機器 PHVシリーズ2速走行モータ \(nachi-fujikoshi.co.jp\)](http://nachi-fujikoshi.co.jp)

- ・マテックス株式会社ホームページ

[遊星減速機・変速機 | マテックス株式会社 \(matex-japan.com\)](http://matex-japan.com)

- ・中越合金鋳工株式会社

[製品機能紹介 | 技術開発・試験研究・開発 | 中越合金鋳工株式会社 \(chuetsu-metal.co.jp\)](http://chuetsu-metal.co.jp)

P6

- ・ShareLab(2021.9.16) [日本鋳造がJAXAと共同で3Dプリンターによる低熱膨張合金の軽量化研究 | 業務用3Dプリンターのポータルサイト ShareLab – ShareLab NEWS](#)

・川崎重工業プレスリリース [高速電動油圧ポンプユニット「K-Axle™」のコンセプトモデルを発表 | プレスリリース | 川崎重工業株式会社 \(khi.co.jp\)](#)

- ・ジャパンモビリティショー MAHLE展示品

マーケティング委員会

自動車業界以外での電動化に向けた
業界動向、ユニット、焼結化製品、課題をまとめる。

<構成メンバー>

調査対象	会社名	氏 名
農耕機械	(株)ファインシター	五十嵐 敏 隆
電動工具	NTNアドバンストマテリアルズ(株)	堀 井 強
防衛機器	住友電工焼結合金(株)	永 田 稔 彦
船舶	(株)タイヤメット	中 村 周 平
空飛ぶクルマ、ドローン	日本ピストンリング(株)	岡 田 一 博
食品設備	ポークライト(株)	亀 田 進
医療・介護機器	(株)神戸製鋼所	西 田 智
発電（風力＜地上、洋上＞、太陽光）	JFEスチール(株)	齋 藤 滋 之
建築・建設（土木作業機械、小型建機）	大同特殊鋼(株)	小 山 治 雄
自転車（電動アシスト自転車）、キックボード	福田金属箔粉工業(株)	山 本 佳久栄
水素産業（水素ステーション）	ヘガネスジャパン(株)	宮 崎 英 雄
家庭・車両用充電器、蓄電池	三菱製鋼(株)	田 中 健 智
電動バイク	(三菱マテリアルテクノ(株))	(池 田 誠)
	OBアドバイザー	藤 長 政 志

* 日本ピストンリングは、8/1付けで田中様から岡田様へ委員交替されました。
* 三菱マテリアルテクノは、10/1付で委員派遣を中止されましたので今後の調査には参加されません。

★本資料は、コンプライアンス指針に則っております。
著作権法により無断での複製、転載等は禁止されています。
取扱いには十分ご注意ください。
また、文書管理に関する遵守事項を守ってください。

電動アシスト自転車

1. 業界、市場動向

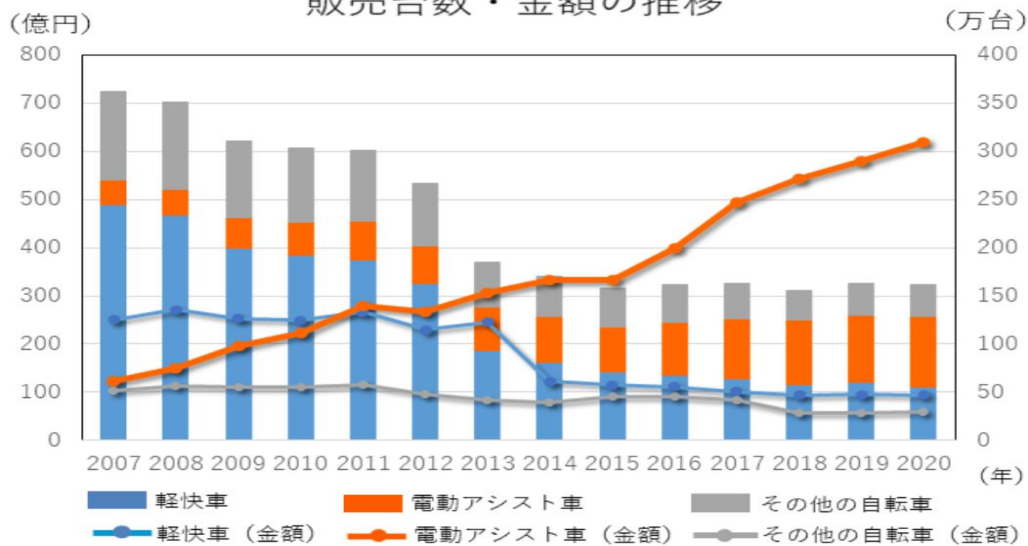
《業界動向（日本）》

1993年に世界で初めての電動アシスト自転車が、ヤマハ発動機から開発・発売され、30年目になります。坂道を楽しんだり、高齢者の買い物向けに注目されましたが、最近では子供を乗せての移動、重い荷物を積んだ時、通勤・通学用などでの乗り物として、また観光地での乗り物などでも人気を集めています。電動アシスト自転車には、モーターとバッテリーが搭載され、ペダルをこぎ出すとモーターの動力によって電動アシスト力が働く仕組みです。自転車をこぎ出してからペダルを踏む力に応じてアシストする為、普通の自転車と比べ驚くほどの軽さでこげます。電動アシスト力が切れても、普通の自転車として走ることができます。

道路交通法上では自転車と同じで運転免許は必要なく、誰でも乗ることができます。ペダルをこぐ力とアシストする力が1：1でしたが、2008年の「アシスト規制の緩和」によって、1：2に改訂され、快適に走れるようになりました。スピードが出るほど、アシスト力は弱くなり、時速24km以上のスピードになると、電動アシストシステムは働かないシステムになっています。ゆっくり走るほどにアシスト力が働いて助けてくれます。

《グラフ：電動アシスト自転車の動向（日本）》

販売台数・金額の推移



(資料) 生産動態統計調査 (経済産業省)

電動アシスト自転車

1, 業界、市場動向

《業界動向（世界）》

海外では 日本と異なる電動アシスト自転車の基準が有り、市場形成されています。

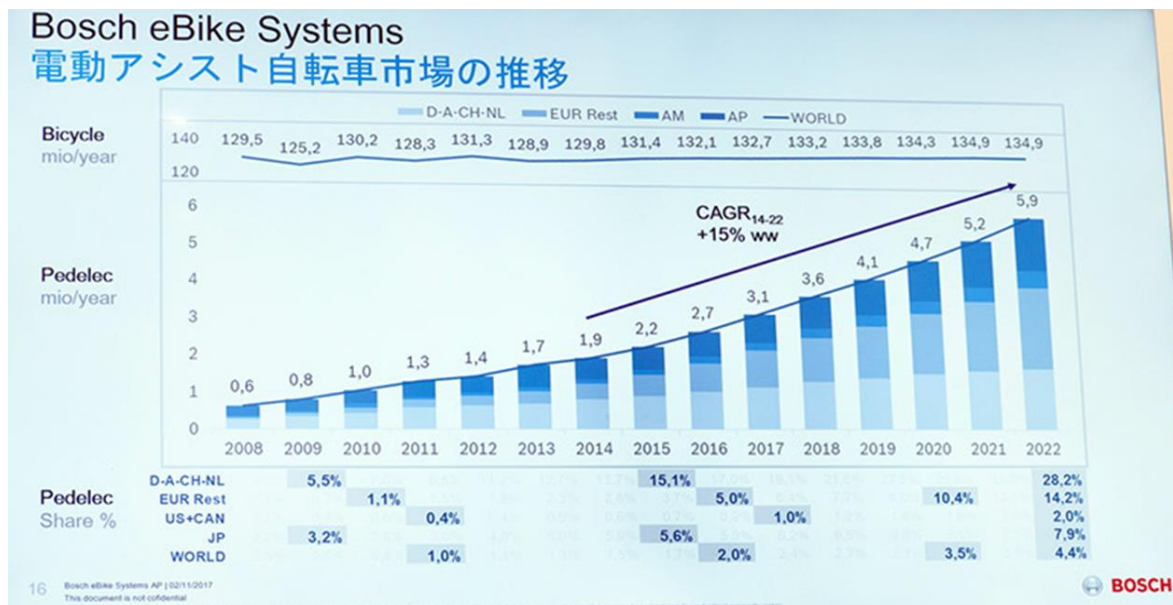
< 欧米 >

PedelecやEAPC（Electrically Assisted Pedal Cycle=「電気式ペダル補助自転車」の略）と呼ばれており、各国で独自の基準が定められています。ドイツやオランダでの需要が有るようです。また欧州でのスポーツタイプの電動アシスト自転車が日本でも発売されて「e-BIKE」と呼ばれ区別されています。

< 中国 >

電動アシスト自転車に関する規定がない代わりに、最高時速20km以下などの条件を満たせば、アシスト方式ではない（ペダルも無い）電動自転車でも『自転車』扱いとなっているようです。

《グラフ電動アシスト自転車の動向（世界）》



電動アシスト自転車

JPMA委員会内部資料

2, 構造～焼結製品への可能性

《構造》



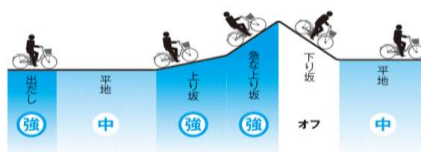
電動アシスト自転車のおもな構造

ドライブユニットにはモーターやトルクセンサー、制御ユニットが内蔵されている。モーターが前輪にあるタイプなど、この図以外の構造もある。



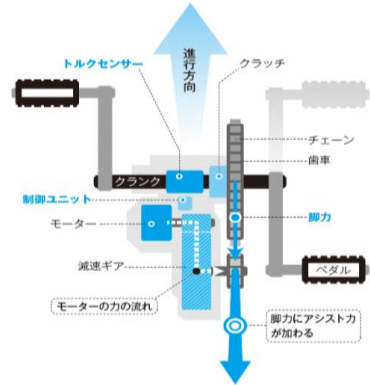
アシスト力の変化

制御ユニットは、スピードセンサーとトルクセンサーから走行条件を判断し、適切な電流をモーターに送ってアシスト力を変化させるようにプログラムされている。



ドライブユニットの構造例

クランク軸にトルク（回転軸にかかる力）を感知するトルクセンサーが組み込まれている。そのトルクセンサーとスピードセンサーの情報をもとに、制御ユニットは適切な電流をモーターに流す。



ドライブユニット(モーターユニット)

ボトムブラケット付近に搭載してペダルと共にチェーンを駆動するタイプその他、前輪や後輪にハブモーターを組み込むタイプなどがあります。

《調査対象におけるユニット》

<ドライブユニット（モーターユニット）>



<ドライブユニット（モーターユニット）断面>



《ユニットにおける焼結化の可能性》

電動アシスト自転車のドライブユニット(モーターユニット)での粉末冶金製品の適用は、「リアクトルコア」、「モーター用軸受」、「減速機のギア部品」自転車のブレーキユニットに適用の「MIM部品」の横展開も可能性あり。

電動アシスト自転車ではチェーン駆動・ベルト駆動もある為、ペダル付近のギア部品や後輪のギア部品もあると思われる為、これらに焼結部品の可能性はあるかもしれない。

電動キックボード

1, 業界、市場動向

《業界動向》

規模：日本における電動キックボードの市場は、法令改正に伴い今後拡大が期待されるものですが、世界的には特に欧米を中心にはシェアリングサービスの市場が形成されています。

日本における法令改正：警察庁は、**2023年1月19日**に一定の基準を満たした電動キックボードが、自転車と同様に歩道を走行できる等の交通ルールを定めた改正道路交通法を、**2023年7月1日**から施行方針を示しました。これは、**2022年4月19日**、電動キックボード等の車両区分を新しく定める道路交通法の改正案が衆議院で可決された事に基づくものです。2年以内の施行を予定し、改正後は最高速度が**20km/h**以下等、一定要件を満たす電動キックボードが「特定小型原動機付自転車」という新たな車両区分に位置付けられた事によるもの。また**16歳**以上であれば免許不要で、ヘルメットも任意となる内容のもの

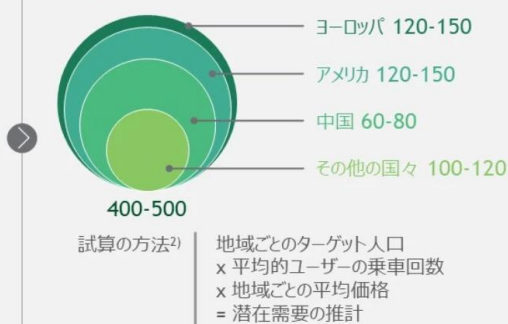
カーボンニュートラル：基本電動キックボードは電気自転車と同様でモーターのみで動く事になります。電動キックボードのシェアリングサービスは歩くには遠いが、レンタサイクル（シェアサイクル）を乗る程までもない距離での利用を目的とされ、公共利用性の高い乗り物のサービスです。

《図解、グラフ等》

図表1: 電動キックボードのシェアリング、2025年の世界市場規模は400億～500億ドル

企業名	本社所在地	設立年	調達額 (億ドル) ¹⁾
Lime	サンフランシスコ	2017	7.6
Bird	サンタモニカ	2017	4.1
Grow Mobility	メキシコシティ	2017	1.5
Flash	ベルリン	2018	0.6
Voi Technology	ストックホルム	2018	0.4
Scoot Networks	サンフランシスコ	2011	0.4
Tier Mobility	ベルリン	2018	0.3
Skip	サンフランシスコ	2018	0.3
Dott	アムステルダム	2018	0.2
Blue Duck	サン アントニオ	2018	0.2
Wind Mobility	ベルリン	2018	0.2

2025年の世界市場規模の推計 (億ドル)



注1. 2019年4月1日現在

注2. それぞれの項目は、以下を考慮した

- ・ 地域ごとのターゲット人口：年齢、地域性、健康レベル
- ・ 平均的ユーザーの乗車回数：乗車の目的、電動キックボードの可用性、天気、一般的な消費者の好み
- ・ 地域ごとの平均価格：平均利用料金にその地域内での平均乗車時間の料金を加えた

注: 2,000万ドル以上の資金調達を行った電動スクーターシェアリングのスタートアップ企業をリスト化、ただしLyft ScootersやDaimler's Hive等の社内ベンチャーや、他の企業によって買収された会社（Uberに買収されたJUMP、Fordに買収されたSpin等）は含まない

出所: Crunchbase; Pitchbook; TechCrunch; ボストン コンサルティング グループ分析

© Boston Consulting Group 2020 - All Rights Reserved.

2. 構造～焼結製品への可能性

《構造》

駆動方式：電動キックボードには後輪駆動、前輪駆動、両輪駆動といった3つの駆動方式があります。駆動には、インホイールモーターが使用されています。①後輪駆動式：最も多い駆動方式で、クルマでいうならFR。②前輪駆動式：海外での販売が多い駆動方式で、クルマでいうならFF。③両輪駆動方式：極めて少数タイプで、クルマでいえば4WD。



《調査対象におけるユニット》

□ インホイールモーター



インホイールモーターとは、車輪のハブシャフトを固定してモータボディを回転させる電気モーターで、略してIWM(In-Wheel Motor)とも呼ばれています。

インホイールモータは駆動レイアウト方式の一つで、電気自動車をはじめ、電動車椅子や電動アシスト自転車等で多くの採用実績があります。インホイールモータは、エネルギー損失が少ない（ドライブシャフトを介さない）、車輪の角度を自由自在に選べる（ドライブシャフトが短くて済む）、車体/装置のレイアウト設計の自由度が増すなどの多くの利点があります。

当社インホイールモータは、モータ内部にギヤ機構を組み込んだモータで、他社インホイールモータに比べ、圧倒的な小型化・軽量化・薄型化を実現しています。

《ユニットにおける焼結化の可能性》

電動キックボードに使用されるインホイールモーターでの粉末冶金製品の適用は「リアクトルコア」、「モーター用軸受」、「減速機のギア部品」等に可能性が有る。または自転車のブレーキユニットに適用の「MIM部品」の横展開も可能性がある。

電動キックボードはチェーン駆動・ベルト駆動ではなく、インホイールモーターでの車輪駆動となる為、チェーン駆動やベルト駆動の部品に焼結部品の適用はないかもしれない。

3, 抜粋資料まとめ

⑤公開資料等

P2(1),(2)

① : Allabout

<https://allabout.co.jp/gm/gc/394919>

② : 経済産業省

https://www.meti.go.jp/statistics/toppage/report/minikaisetsu/hitokoto_kako/20210728hitokoto.html

③ :

<https://getnavi.jp/vehicles/198325/><https://www.jlogos.com/g007/8567117.html>[『電動アシスト自転車』の仕組み\(図付\) - 辞書辞典無料検索JLogos](#)

nge.jp

P3

④ :

<https://www.yamaha-motor-elec.co.jp/products>⑤ : https://www.nidec.com/jp/technology/scenes/vehicle/power-ssisted_bicycle/

⑥ :

<https://www.bosch-ebike.com/jp/%E8%A3%BD%E5%93%81/active-line-plus>**P4**

⑦ :

<https://www.bcg.com/ja-jp/press/06february2020-how-e-scooters-can-win-a-place-in-urban-transport>**P5**

⑧

[特定小型原付 電動キックボードZERO9 Lite – SWALLOW公式ストア \(swallow-scooter.com\)](#)

⑨

コニカミノルタ株式会社ホームページより

マーケティング委員会

自動車業界以外での電動化に向けた
業界動向、ユニット、焼結化製品、課題をまとめる。

<構成メンバー>

調査対象	会社名	氏 名
農耕機械	(株)ファインシター	五十嵐 敏 隆
電動工具	NTNアドバンストマテリアルズ(株)	堀 井 強
防衛機器	住友電工焼結合金(株)	永 田 稔 彦
船舶	(株)タイヤメット	中 村 周 平
空飛ぶクルマ、ドローン	日本ピストンリング(株)	岡 田 一 博
食品設備	ポークライト(株)	亀 田 進
医療・介護機器	(株)神戸製鋼所	西 田 智
発電（風力＜地上、洋上＞、太陽光）	JFEスチール(株)	齋 藤 滋 之
建築・建設（土木作業機械、小型建機）	大同特殊鋼(株)	小 山 治 雄
自転車（電動アシスト自転車）、キックボード	福田金属箔粉工業(株)	山 本 佳久栄
水素産業（水素ステーション）	ヘガネスジャパン(株)	宮 崎 英 雄
家庭・車両用充電器、蓄電池	三菱製鋼(株)	田 中 健 智
電動バイク	（三菱マテリアルテクノ(株)）	（池 田 誠）
	OBアドバイザー	藤 長 政 志

* 日本ピストンリングは、8/1付けで田中様から岡田様へ委員交替されました。
* 三菱マテリアルテクノは、10/1付で委員派遣を中止されましたので今後の調査には参加されません。

★本資料は、コンプライアンス指針に則っております。
著作権法により無断での複製、転載等は禁止されています。
取扱いには十分ご注意ください。
また、文書管理に関する遵守事項を守ってください。

水素産業(水素ステーション)

1-1, 業界、市場動向 (経済産業省より)

《水素・燃料電池戦略ロードマップ 経済産業省》

政府としてクリーンエネルギー戦略を掲げ、将来にわたって安定的で安価なエネルギー供給を確保し、供給サイドに加えて、産業など需要サイドの各分野でのエネルギー転換の方策を整理している。

その中で水素は直接的に電力分野の脱炭素化に貢献するだけでなく、余剰電力を水素に変換し、貯蔵・利用することで、再エネ等のゼロエミ電源のポテンシャルを最大限活用することも可能とし、電化による脱炭素化が困難な産業部門(原料利用、熱需要)等の脱炭素化にも貢献、化石燃料をクリーンな形で有効活用出来、更に水素から製造されるアンモニアや合成燃料等で活用するなど、その有益性から必要不可欠な燃料とされる。

燃料電池車においては2030年に80万台を目標とし、水素ステーションの設置目標と共に水素基本戦略としての目標を設定。

EV/FCVについては、それぞれの強みを生かした普及政策が重要となる。

- 当面は、乗用車の領域では、EVやHV・PHVが主流となると考えられる。
- FCVの場合、航続距離が長く、充填時間が短いため、移動距離が長い商用車（トラックやバス）へ社用車としての普及の潜在性あり。将来的に価格低下が進む中で更に用途が広がると考えられる。

2025年	燃料電池自動車 (FCV)	普及台数20万台、ハイブリッド自動車との価格差を現状の約300万円から約70万円まで縮小
	水素ステーション	全国に320か所、設備費を現状の3.5億円から2億円まで削減、運営費を現状の3.4千万円から1.5千万円へ
2030年	燃料電池自動車	普及台数80万台
	水素ステーション	全国に900か所
	燃料電池バス	1200台導入
	水素専念発電※	商用化

出典：経済産業省『水素・燃料電池戦略ロードマップ～水素社会実現に向けた産学官のアクションプラン～(全体)』p.1より筆者作成

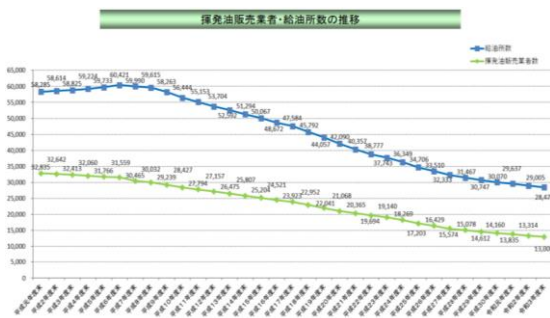
水素産業(水素ステーション)

1-2, 業界、水素ステーション市場動向

《業界動向》

- 現在主流となるガソリン車で使用される給油所と水素ステーションの設置数を比較する。
 - ・ 給油所設置箇所(2022年3月31日)： 28,475箇所
 - ・ 水素ステーション整備：4大都市圏とそれらを結ぶ幹線沿いを中心に整備拡大中
 - 2023年6月：164箇所
 - 2025年(計画)：320箇所
 - 2030年(計画)：900箇所
- 燃料電池自動車（FCV）の燃料を補給するための水素供給設備（水素ステーション）は、「首都圏」「中京圏」「関西圏」「九州圏」の四大都市圏と、四大都市圏を結ぶ幹線沿いを中心として整備が進行中。
- 「水素・燃料電池戦略ロードマップ」では、水素の価格を2030年には1Nm3あたり30円、将来的には同20円に引き下げることを指針としている。
 - ・ 水素 現行:1200円/kg、2030年:330円/kg、2040年:220円/kg
- MIRAIの水素タンクの総容量は141リットル、5.6kg分の水素を貯蔵可能。水素がまったく入っていない状態から満タンにすると、6,720円（税込）。MIRAIの航続距離は約850kmなので、100kmあたり790円（税込）ほどの燃料コストがかかる計算(2022年6月)。
- 水素ステーションに必要な機器としては、圧縮機、貯蔵設備(一時貯蔵用の蓄圧器、ボンベ)、冷却設備、水素供給充填設備となる。

《揮発油販売業者・給油所数の推移》 《燃料電池自動車普及に向けた水素ステーションの整備》

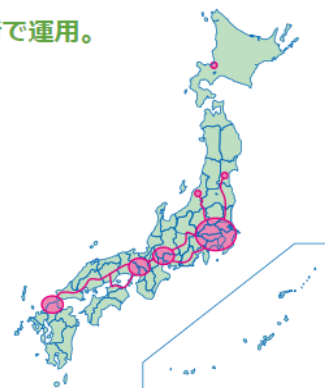


4大都市圏を中心に164箇所で運用。

水素ステーションの運用数

首都圏	59箇所
中京圏	49箇所
関西圏	19箇所
九州圏	15箇所
その他	22箇所

※2022年12月現在
燃料電池自動車新規需要創出活動補助の
交付決定箇所



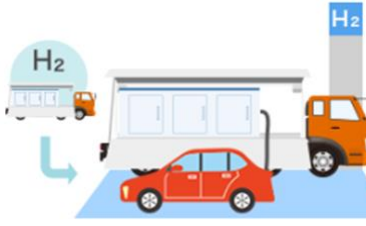
水素産業(水素ステーション)

2-1, 水素ステーション

《水素ステーションの種類》

- 現在日本で商業ステーションとして運用されている水素ステーションは、街中のガソリンスタンドと同様の「定置式」とトレーラーで移動できる「移動式」に分けられる。さらに、定置式水素ステーションは、水素ステーションで水素を製造する「オンサイト方式」、外で製造された水素を水素ステーションに輸送する「オフサイト方式」の2つに分けらる。
- 移動式水素ステーションは、1つの設備により、（決められた）複数の場所で効率的に運営することが出来るので、燃料電池自動車が未だ普及の過渡期である現状に適したと考えられている。

《水素ステーションの種類》

定置式水素ステーション		移動式水素ステーション
オンサイト方式	オフサイト方式	
		
都市ガス・LPガス等の燃料を使って、「ステーション内で水素を製造」する方式。	製油所や化学工場等で製造された水素を「ステーションに運んでくる」方式。	大型のトレーラーに水素供給設備を積んで、移動が可能な方式。 複数の場所で運営が可能。
 とよたエコフルタウン水素ステーション	 イワタニ水素ステーション芝公園	 みえ水素ステーション四日市

水素産業(水素ステーション)

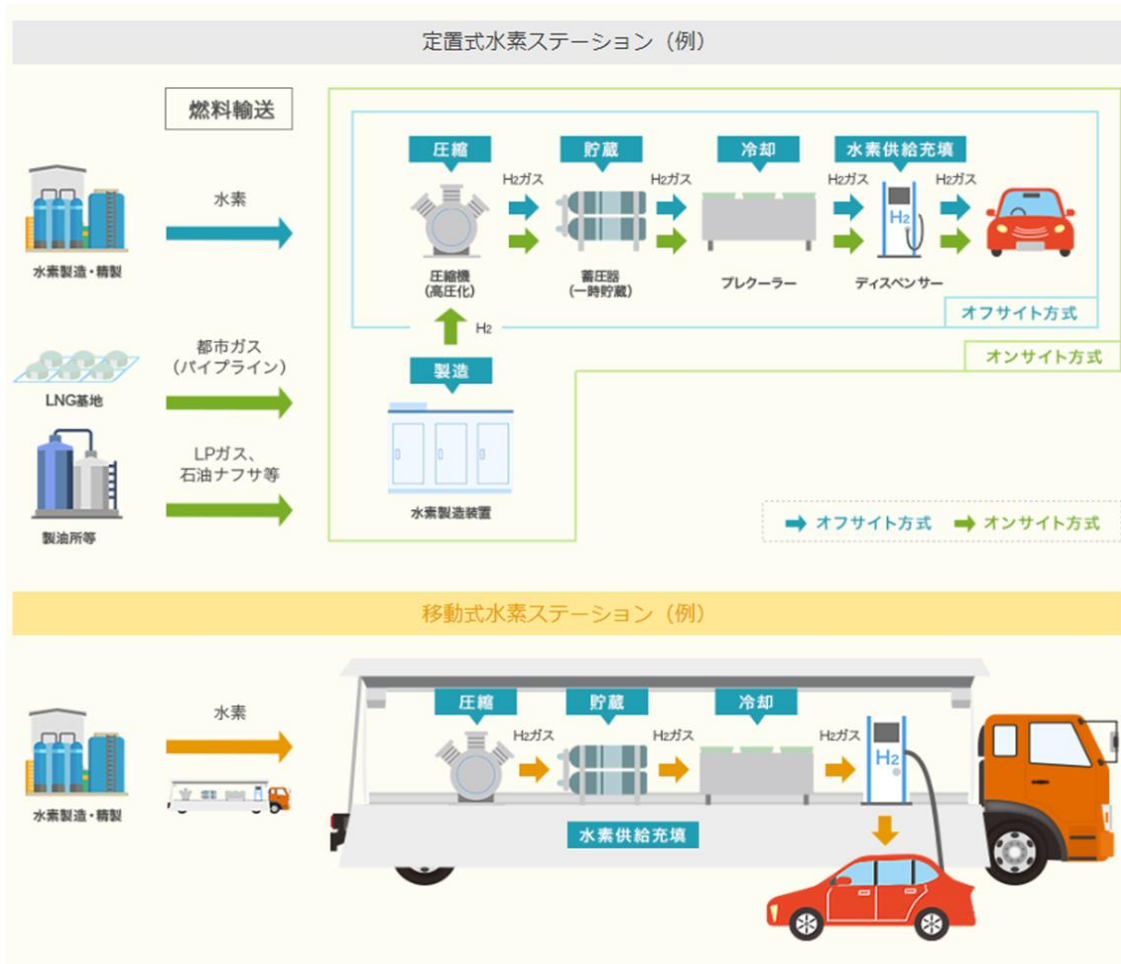
2-2, 水素ステーション

《水素ステーションの基本的なしくみ》

● 水素ステーションでは、
「水素ガス」を圧縮機で「圧縮」し、蓄圧器に高圧で「貯蔵」。燃料供給時は、ディスペンサーから燃料電池車（FCV）の水素タンクに70MPa（メガパスカル）＝700気圧という高圧で供給（充填）。

また、水素ガスを急速に充填するとFCVの水素タンク温度が上昇するという現象が起こるので、あらかじめプレクーラーで水素ガスを冷やす必要がある。

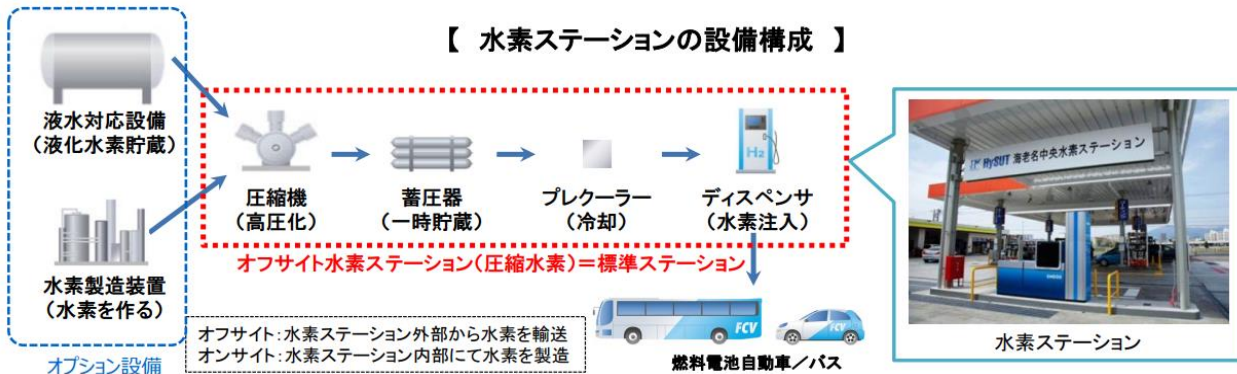
《水素ステーションの基本的なしくみ》



水素産業(水素ステーション)

2-3, 水素ステーション

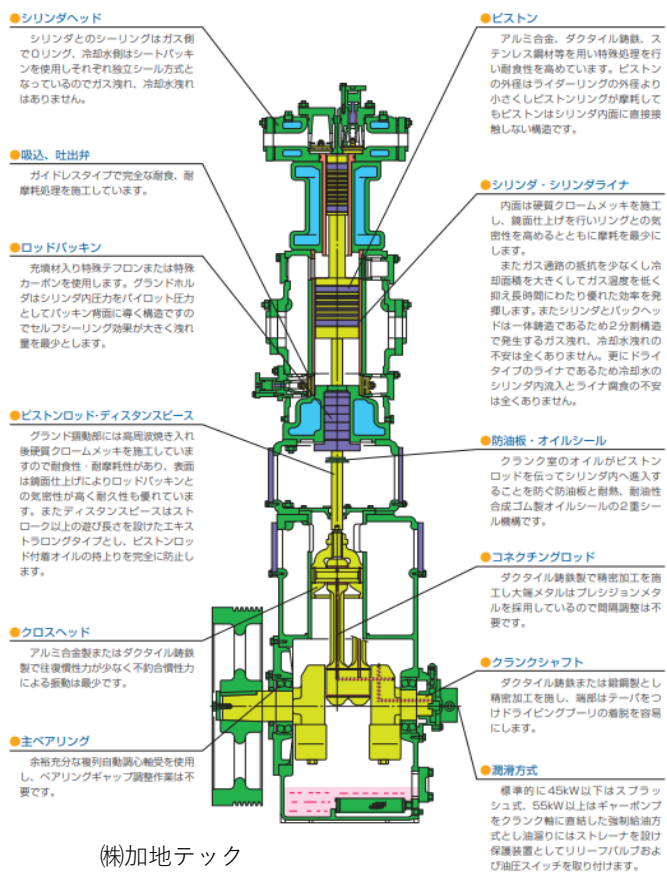
《水素ステーションの主要な設備、製造メーカー例》



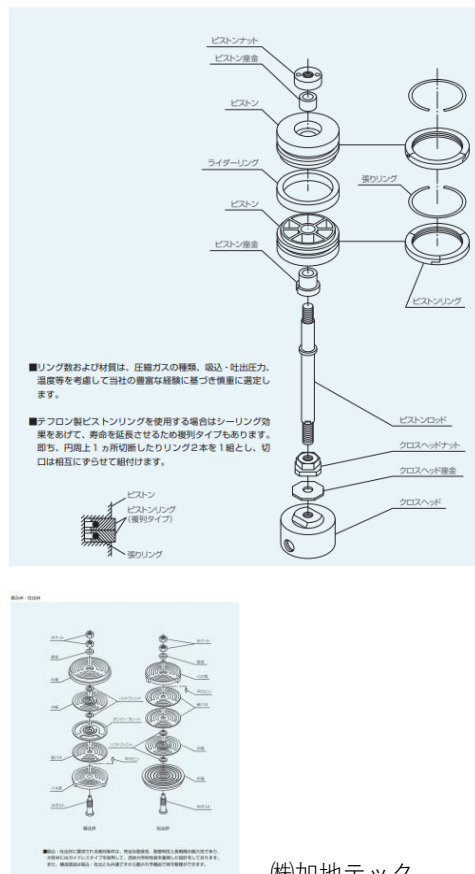
- 液水対応設備：液化水素を水素源とする水素ステーション専用装置。運搬された液化水素を貯蔵し、オフサイト水素ステーションに送り込む。
 - ・製造メーカー例：岩谷産業
- 水素製造装置：都市ガス等から水素を製造する装置。水素ステーション外から水素を運搬してくるオフサイト型には設置しない。
 - ・製造メーカー例：三菱化工機・Daigasガスアンドパワーソリューション
- 圧縮機：気体の水素を高圧に圧縮する装置。700～800気圧程度まで圧縮する。
 - ・製造メーカー例：・神戸製鋼所・加地テック・リンデ【独】
・ハイドロパック【米】・ハスケル【米】・PDC【米】
- 蓄圧器：圧縮機により圧縮した水素ガスを一時的に貯蔵する容器。
 - ・製造メーカー例：・サムテック・日本製鋼所・JFEコンテナ・FIBA【米】
- プレクーラー：水素充填時に、燃料電池自動車の水素タンクの温度上昇を抑制するため、あらかじめ水素を冷却する装置。
 - ・製造メーカー例：・前川製作所・オリオン機械
- ディスペンサ：燃料電池自動車へ高圧水素を充填する装置。効率良く安全に充填するため、ノズル装着後は全自動で充填を行う。
 - ・製造メーカー例：・トキコシステムソリューションズ・タツノ

3-1, 構造～焼結製品への可能性

《構造：圧縮機 関連》



《コンプレッサー部品》



《ユニットにおける焼結化の可能性》

圧縮機においてピストン式コンプレッサーが使用されており、そこでは複雑形状部品が存在。但し、様々なサイズのものがあり、焼結部品に適したサイズと数量、そして水素を接触する部分には水素脆性を防ぐためにも素材に対しては検討が必要。

3-2, 構造～焼結製品への可能性

《構造：蓄圧器 関連》



定置式：

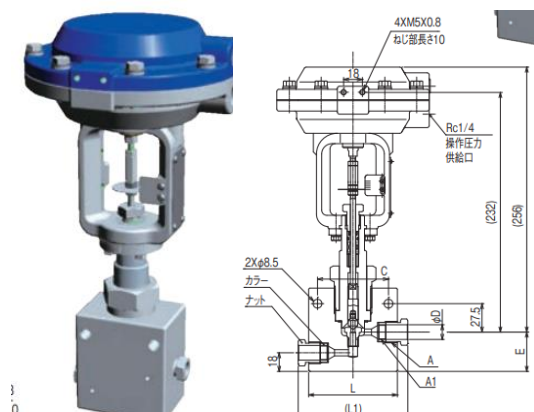
東京オリンピック 豊洲ステーション FCバス用



FCV車でのガスボンベ使用例



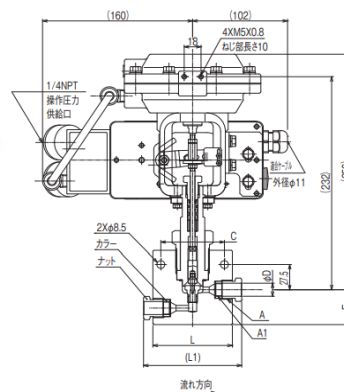
《遮断弁、調整弁》



仕様

設計圧力	50 MPa
流体使用温度	-40 ~ +85℃
周囲環境温度	-10 ~ +60℃
ボディ材質	SUS316(Ni当量28.5以上、絞り75%以上)

(株)フジキン製造 50 MPa 遮断弁



仕様

設計圧力	50 MPa
流体使用温度	-40 ~ +85℃
周囲環境温度	-10 ~ +60℃
ボディ材質	SUS316(Ni当量28.5以上、絞り75%以上)

(株)フジキン製造 50 MPa 調整弁

《ユニットにおける焼結化の可能性》

水素ガスボンベ回りでのバルブ・継ぎ手部品が水素ステーションの増加と共に増え、蓄圧器に限らず、他の設備にも必要となると予想される。このバルブ・継ぎ手部品には異形状部品が含まれるので焼結に最適な形状品が発生すると思われる。

しかし水素脆性を避けるため、主にSUS316材が使用されており、インチネジもあり、加工は必要と思われる。

更に価格面でのPM部品の競争力は不確か。

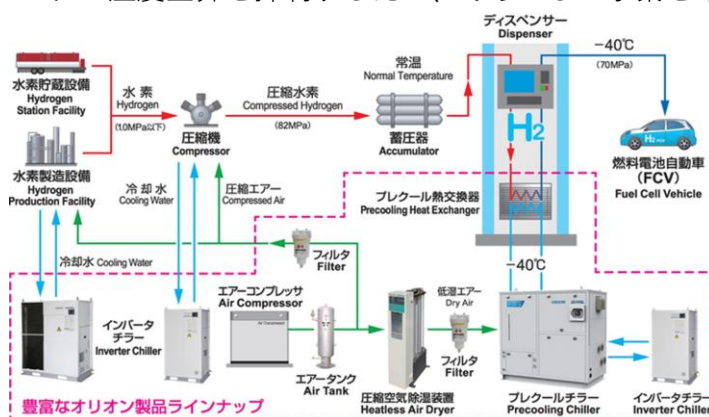
3-3, 構造～焼結製品への可能性

《構造：プレクーラー関連》

水素充填時に、燃料電池自動車の水素タンクの温度上昇を抑制するため、あらかじめ水素を冷却する装置。



オリオン社製



《コンプレッサー部品》

レシプロ式：

低速回転の音・振動が大きい。
一般的に最も安価。



スクロール式：

静音性に優れている。
一般に、構造的にシール
チップがある為、長時間連
続運転向きではない



スクリー式：

工場エアとして最も普及し
ている給油式圧縮機の構造。
音・振動も小さく、中形ク
ラスでもっとも効率が高い。



《ユニットにおける焼結化の可能性》

プレクーラー設備の周辺機器においてはコンプレッサーが必要となり、それには圧縮方式による違い（レシプロ式、スクロール式、スクリー式など）及び、吐出空気の質についての油冷式とオイルフリー式に分けられるなど様々なタイプがある。比較的サイズに拘らない方式が多いが小型化の際には焼結に向けた部品形状が出てくるものと思われる。

3-4, 構造～焼結製品への可能性

《構造：ディスペンサー》

燃料電池自動車へ高圧水素を充填する装置。

効率良く安全に充填するため、ノズル装着後は全自動で充填を行う。



(株)タツノ製

燃料電池(FCV)用 高圧水素ガスディスペンサー

《カップリング》

緊急離脱カップリング
Emergency Breakaway Coupling



(株)タツノ製

緊急離脱カップリング

《ユニットにおける焼結化の可能性》

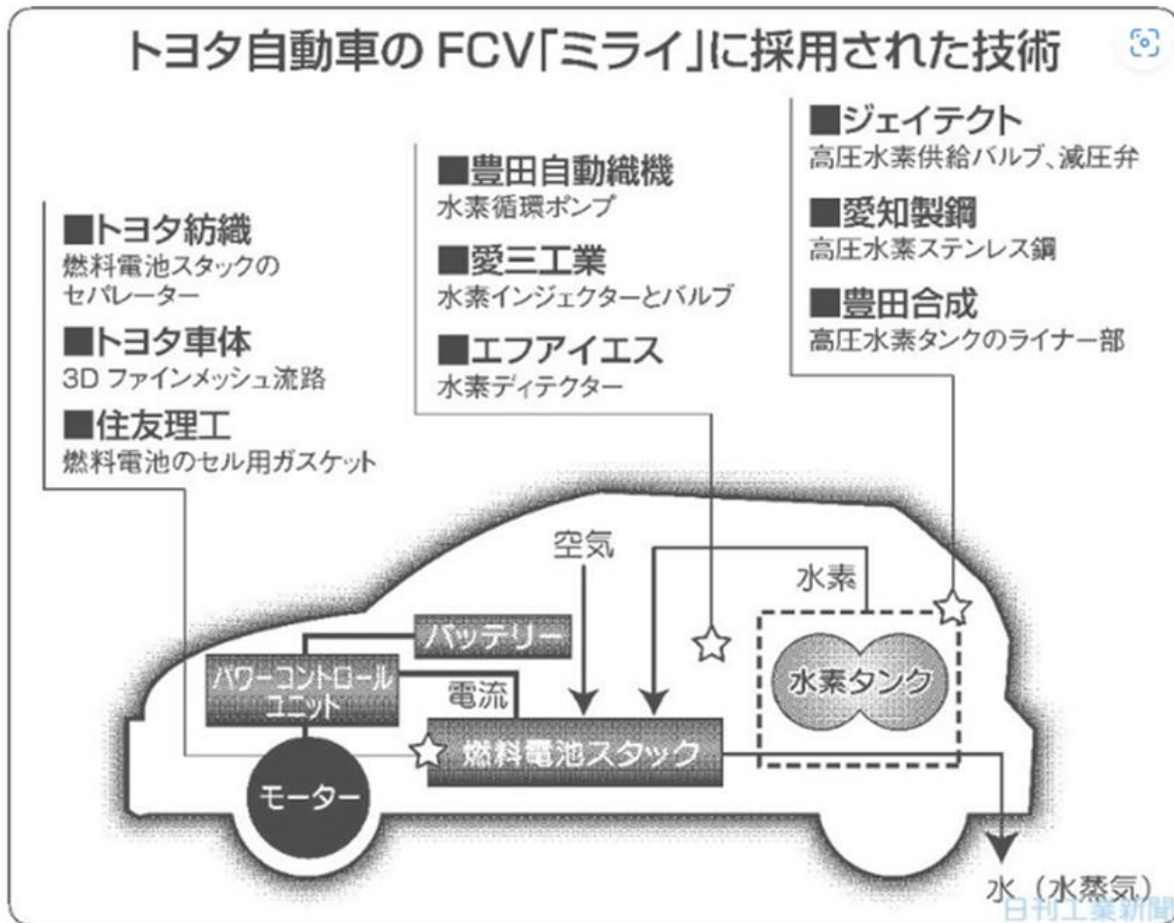
ディスペンサー機器におけるカップリング部品など、様々な部品が必要とされている。そこでの焼結部品での可能性。

水素産業(他：燃料電池自動車)

3-5, 業界、市場動向

《トヨタ自動車のFCV「ミライ」に採用された技術》

FCVでのベースとなる技術はBEVで使用する技術、部品（e-axle）が使用される。ここでの技術開発はまずは普及するBEVで行う必要があるが、水素を使用することで発生する新たな部品については下図となり、この図はトヨタ自動車のFCV「ミライ」に採用された主な技術要素となる。



3-6, 構造～焼結製品への可能性

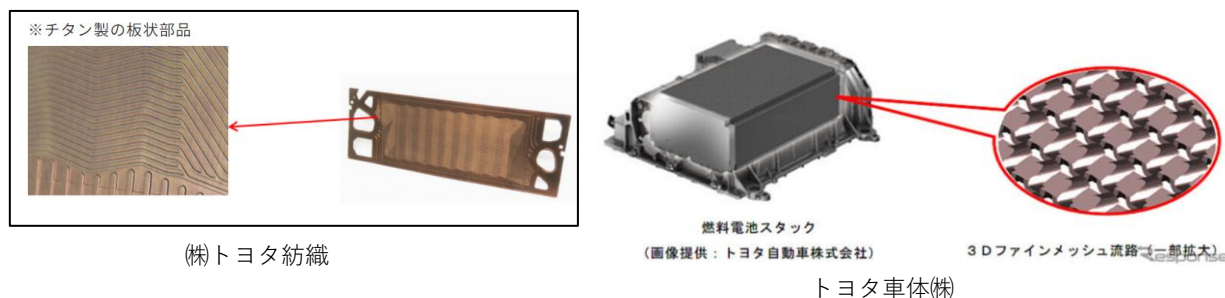
《燃料電池スタック》

燃料電池スタックは、水素と酸素が水に変化する過程で発生した電気をFCVに供給するモジュールであり、スタックはセルを積層させた構造体となり、セル単独では発生電圧が低いため積層したスタック構造で利用されている。また発電中は発熱するのでスタックを冷却し温度上昇を抑えながら使用。発電原理としてはセルにおいて燃料として供給された水素が燃料極で水素イオンと電子に解離し、電子が酸素極へ移動する過程で電気が発生。電子を失った水素イオンは酸素極から生成された酸素イオンと結合して水になる。



《セパレータと3Dファインメッシュ流路部品》

燃料電池スタック内で各セルの間に挟んで燃料ガスや空気を遮断する役割を果たすセパレータ。そして空気を乱流的に流すことで触媒層への酸素拡散を促進させる部品。



《ユニットにおける焼結化の可能性》

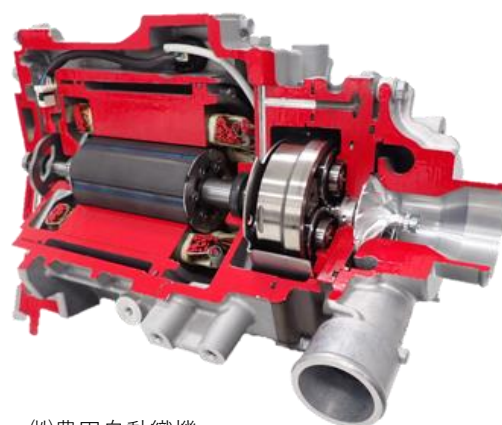
燃料電池セパレータでミライにはプレス工法でチタン製のものが採用されているが、今後コストダウンの要求により材料変更と共に焼結工法での検討も出てくると思われる。また、触媒層への酸素拡散を促進させる流路部品での機能性を持った部品における焼結工法の可能性。

3-7, 構造～焼結製品への可能性

《エアコンプレッサー》

FCVは、始動後、絶えず酸素と水素をFCスタック内で反応させるため、エアコンプレッサーはアイドリング時の小流量から加速時の大流量まで、効率よく大気を吸引・圧縮することが求められる。

右図はエアコンプレッサーの空気圧縮部を、「可動ローラー式増速機」を用いた遠心式を使用し、圧縮部のインペラーを自動車エンジン用ターボチャージャー並の超高速回転(183,700r/min)とすることが可能。



(株)豊田自動織機

《水素循環ポンプ》

水素循環ポンプは、発電時、未反応だった水素と発生した水を、効率よく循環させることが求められる。



(株)豊田自動織機

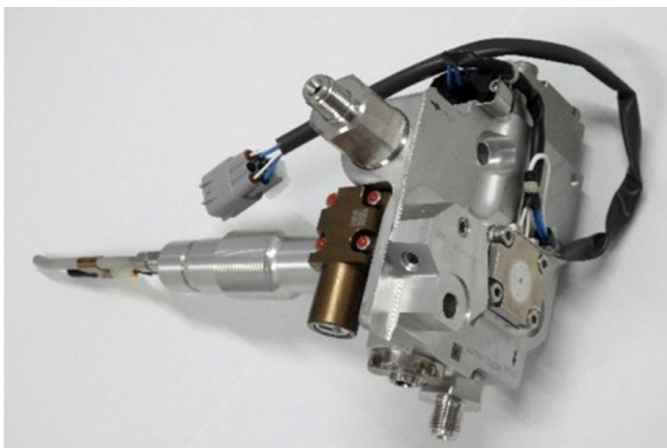
《ユニットにおける焼結化の可能性》

エアコンプレッサー、水素循環ポンプにおいて、歯車形状など形状的に焼結が優位になるようなものの部品が今後発生する可能性。

3-7, 構造～焼結製品への可能性

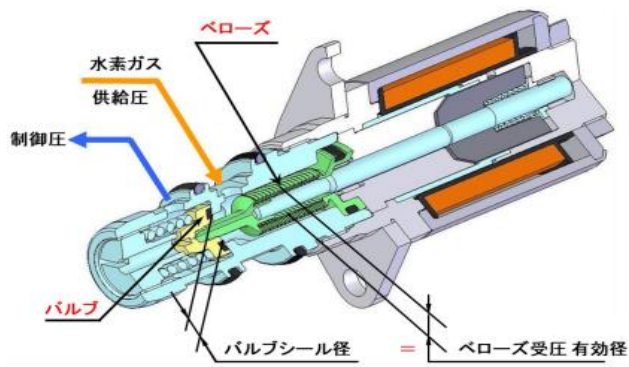
《高圧水素供給バルブ》

燃料電池自動車の燃料となる高圧水素が貯蔵されているタンクに装着され、高圧水素を封止/供給するユニット。



株式会社ジェイテクト

《水素制御ソレノイドバルブ》



NOK株式会社

《ユニットにおける焼結化の可能性》

高圧水素供給バルブ、水素制御ソレノイドバルブにおいても、異形状品部品の存在や、ソレノイドが必要とされており焼結工法での部品の可能性が存在。

3, 抜粋資料まとめ

⑤公開資料等

経済産業省

https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/suiso_nenryo/pdf/024_01_00.pdf

経済産業省 資源エネルギー庁

https://www.enecho.meti.go.jp/category/resources_and_tuel/distribution/hinnkakuhou/data/220/29.pdf

一般社団法人 次世代自動車振興センター

http://www.cev-pc.or.jp/lp_clean/spot/

三菱化工機株式会社：<https://www.kakoki.co.jp/products/p-001/index.html>

水素エネルギーナビ：<https://hydrogen-navi.jp/station/system.html>

株式会社加地テック：<https://www.kajitech.com/product/hydrogen/>

サムテック株式会社：<http://www.samtech.co.jp/index.html>

株式会社フジキン：<https://www.fujikin.co.jp/>

オリオン機械株式会社

<https://www.orionkikai.co.jp/product/chiller/hydrogen/pec/>

株式会社神戸製鋼所

https://www.kobelco.co.jp/products/hydrogen_station/products/

株式会社タツノ

<https://tatsuno-corporation.com/jp/wp-content/uploads/sites/2/2018/04/AG2UCA-Hydrogen-NX.pdf>

ニュースイッチ：<https://newsswitch.jp/p/5643>

トヨタ紡織株式会社：<https://www.toyota-boshoku.com/jp/news/11365.html>

RESPONSE (Automotive Media)

<https://response.jp/article/2014/12/16/239748.html>

株式会社豊田自動織機

<https://www.toyota-shokki.co.jp/news/2020/12/10/004495/>

株式会社ジェイテクト

<https://www.jtekt.co.jp/news/2020/001176.html>

NOK株式会社

https://www.nok.co.jp/product/hydrogen.html?utm_source=yahoo&utm_medium=cpc&utm_campaign=hydrogen_2023&yclid=YSS.1001250549.EAlalQobChMI3_38nMbE_gIVkFVgCh0tAQsbEAAYASAAEgKovvD_BwE

マーケティング委員会

自動車業界以外での電動化に向けた
業界動向、ユニット、焼結化製品、課題をまとめる。

<構成メンバー>

調査対象	会社名	氏 名
農耕機械	(株)ファインスター	五十嵐 敏 隆
電動工具	NTNアドバンストマテリアルズ(株)	堀 井 強
防衛機器	住友電工焼結合金(株)	永 田 稔 彦
船舶	(株)ダイヤメット	中 村 周 平
空飛ぶクルマ、ドローン	日本ピストンリング(株)	岡 田 一 博
食品設備	ホーライト(株)	亀 田 進
医療・介護機器	(株)神戸製鋼所	西 田 智
発電（風力＜地上、洋上＞、太陽光）	JFEスチール(株)	齋 藤 滋 之
建築・建設（土木作業機械、小型建機）	大同特殊鋼(株)	小 山 治 雄
自転車（電動アシスト自転車）、キックボード	福田金属箔粉工業(株)	山 本 佳久栄
水素産業（水素ステーション）	ハネスジャパン(株)	宮 崎 英 雄
家庭・車両用充電器、蓄電池	三菱製鋼(株)	田 中 健 智
電動バイク	（三菱マテリアルテクノ(株)）	（池 田 誠）
	OBアドバイザー	藤 長 政 志

* 日本ピストンリングは、8/1付けで田中様から岡田様へ委員交替されました。
* 三菱マテリアルテクノは、10/1付で委員派遣を中止されましたので今後の調査には参加されません。

★本資料は、コンプライアンス指針に則っております。
著作権法により無断での複製、転載等は禁止されています。
取扱いには十分ご注意ください。
また、文書管理に関する遵守事項を守ってください。

1, 業界、市場動向

《業界動向》

1. 蓄電池について

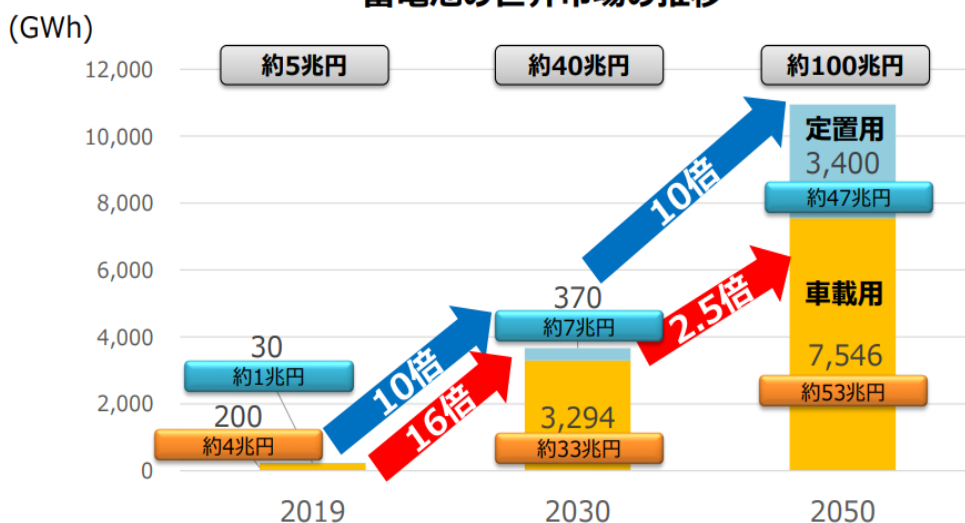
蓄電池の重要性と市場

- 蓄電池は2050年カーボンニュートラル実現のカギ。自動車等のモビリティの電動化においてもバッテリーは最重要技術。
- また、再エネの主力電源化の為、電力の需要調整に活用する蓄電池の配置が不可欠。
- 5G通信基地局やデータセンター等の重要施設のバックアップ電源であり、各種IT機器用いられデジタル社会の基盤を支える為に不可欠なインフラの一つ。レジリエンス強化のためにも重要。
- 以上のように電化社会・デジタル社会において国民生活・経済活動が依拠する重要物質である。

蓄電池市場の拡大

- 蓄電池市場は車載用、定置用ともに拡大する見通し。**当面は、EV市場の拡大に伴い、**車載用蓄電池市場が急拡大**。足下では定置用は車載用の1/10程度の規模だが、**2050年に向けて定置用蓄電池の市場も成長する見込み**。

蓄電池の世界市場の推移



(出典) IRENA Global Renewables Outlook 2020 (Planned Energy Scenario)
 経済規模は、車載用バック（グローバル）の単価を、2019年2万円/kWh→2030年1万円/kWh→2050年0.7万円/kWhとして試算
 定置用は車載用の2倍の単価として試算。

1. 業界、市場動向

≪業界動向≫

2. 充電器について

①電気自動車用充電器の重要性と市場

2023年10月経済産業省が充電インフラ整備促進に向けた
指針を発表した。

充電インフラ整備促進に向けた指針（概要）

- 充電インフラについては、グリーン成長戦略（2021年6月改定）において、**2030年までに「公共用の急速充電器3万基を含む充電インフラを15万基設置する」**との目標を掲げ、これまで約3万基の整備を進めてきた。
- 電気自動車等の普及、充電インフラの整備に向けた動きが具体化している中で、関係者で方向性を共有し、取組を促進するため、**「充電インフラ整備促進に向けた指針」を策定**した。

基本的な考え

- ✓ 以下の三原則を総合的に勘案し、世界に比肩する利便性が高く持続可能な充電インフラ社会の構築を目指す。

①ユーザーの利便性向上

②充電事業の自立化・高度化

③社会全体の負担の低減

指針のポイント

〔1〕世界に比肩する目標の設定

- ✓ 充電器設置目標を倍増（2030年までに15万口→30万口）、総数・総出力数を現在の10倍に
⇒ 日本として、電動化社会構築に向け充電インフラ整備を加速

〔2〕高出力化

- ✓ 急速充電は、高速では90kW以上で150kWも設置。高速以外でも50kW以上を目安、平均出力を倍増（40kW→80kW）
⇒ 充電時間を短縮し、ユーザーにとってより利便性の高まる充電インフラを整備

〔3〕効率的な充電器の設置

- ✓ 限られた補助金で効果的に設置を進めるため、費用対効果の高い案件を優先（与入れ制の実施）
⇒ 費用低減を促進し、充電事業の自立化を目指す

〔4〕規制・制度等における対応

- ✓ 充電した電力量（kWh）に応じた課金について、25年度からのサービスの実現。商用車を中心にエネマネを進め、コストを低減。
⇒ ユーザー・事業者双方にとってより持続的な料金制度を実現。エネマネにより商用車の充電に伴う負荷を平準化・分散化

経済産業省としては下表の倍の充電設備の設置を目論んでいます。

EV・PHVの充電器市場

	普通充電器		急速充電器	
	2021年見込み	2035年予測	2021年見込み	2035年予測
家庭用	3万7760個	4万9650個	—	—
公共用	3万3600個	4万3570個	7845個	1万1530個
職場用	8950個	2万1100個	120個	560個
商用車用	4240個	1万7890個	100個	610個
合計	8万4550個	13万2210個	8065個	1万2700個

※富士経済調べ

1， 業界、市場動向

《業界動向》

2． 充電器について

②ワイヤレス給電の世界市場について(矢野経済研究所より)

市場規模は2021年4,305億円に対し、2031年は1兆5,497億円に拡大する見通しである。

・ 小型電子機器分野

今後も2桁成長を見込む。スマートフォンを中心にスマートウォッチやワイヤレスイヤホン等で搭載が進む。またタブレットやスピーカなどで採用が拡大し、新たな応用機器の登場も期待されている。市場規模は2021年見込3,565億円に対し2031年は1兆3,730億円と予測。

・ EV分野

EV用途での本格的に市場が拡大するのは2030年以降と予測。当初は停車中の車両を対象にワイヤレス給電システムが普及。その後は走行中の商用車に充電可能なシステムが登場するとみている。市場規模は2021年見込20億円に対し2031年は217億円と予測。

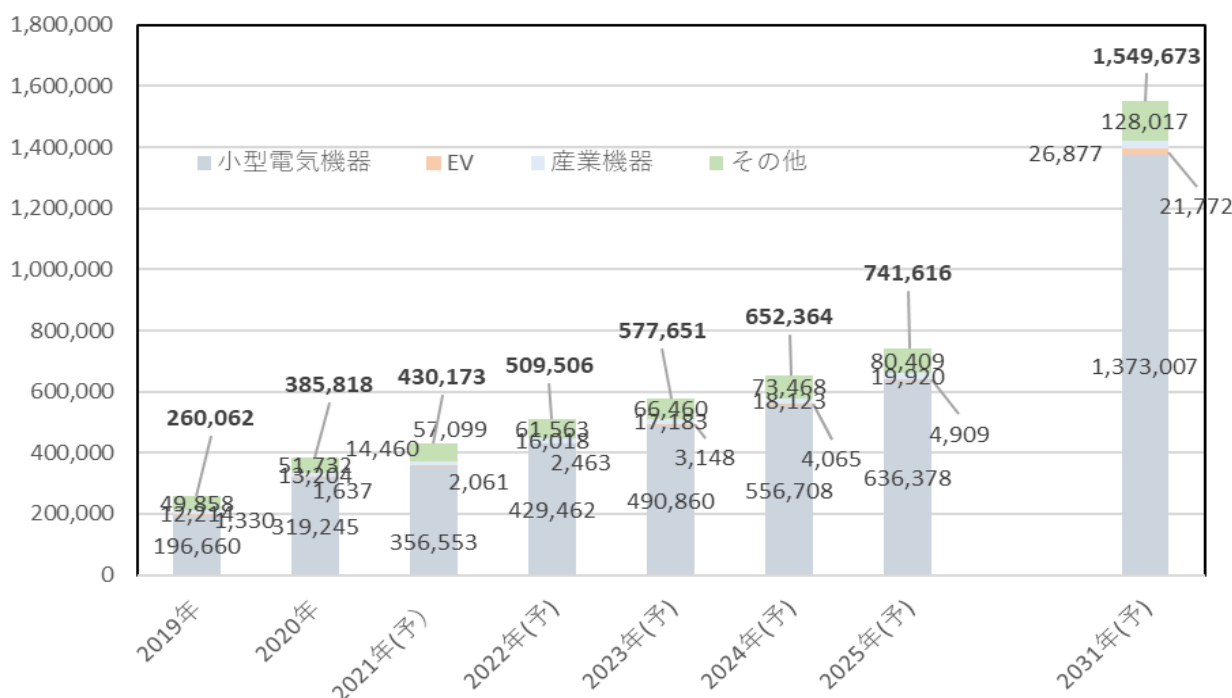
・ 産業機器分野

AGVや搬送システム機器などでワイヤレス給電システムの導入が進み、搬送効率の向上目的に市場規模も2021年見込144億円に対し、2031年は268億円と予測。

・ その他の用途

カートや電動アシスト自転車といったモビリティ機器、医療機器などがあり、2021年見込570億円に対し2031年は1280億円と予測。

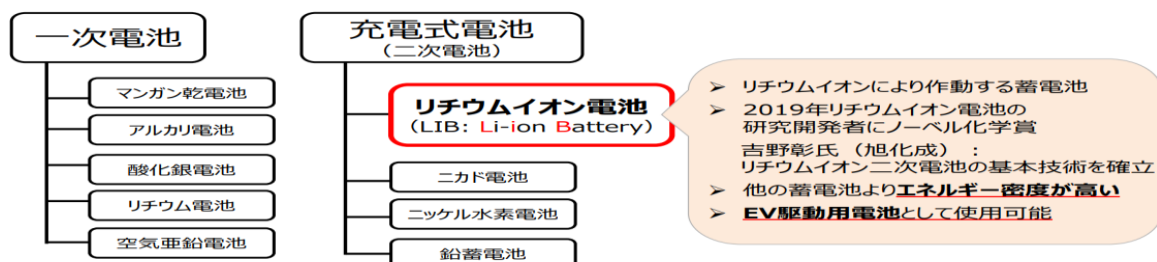
アプリケーション別ワイヤレス給電の世界市場規模推移と予測(百万円)



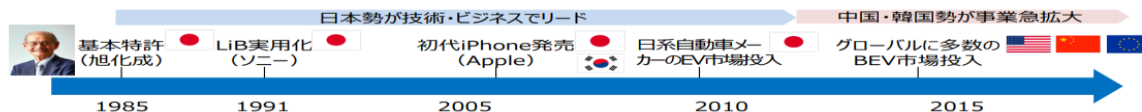
2, 蓄電池の種類と重要性について

<< 電池の種類について>>

(参考) 電池の種類

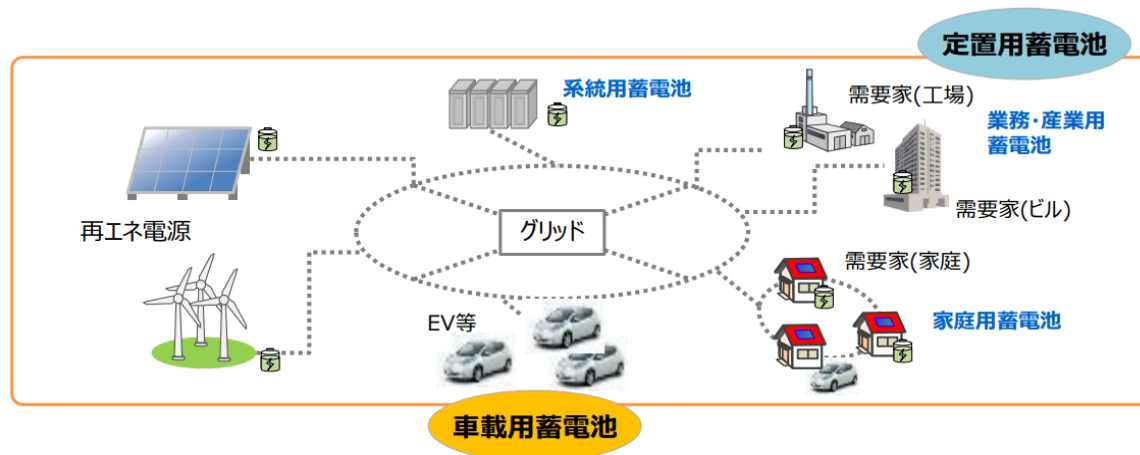


<リチウムイオン電池の歴史>



蓄電池の重要性

- **蓄電池は2050年カーボンニュートラル実現のカギ。自動車等のモビリティの電動化においてバッテリーは最重要技術。**
- また、再エネの主力電源化のためにも、**電力の需給調整に活用する蓄電池の配置が不可欠。**
- 5G通信基地局やデータセンター等の重要施設のバックアップ電源でもあり、各種IT機器にも用いられ、**デジタル社会の基盤を支えるため不可欠なインフラの一つ。レジリエンス強化のためにも重要。**
- 以上のように**電化社会・デジタル社会において国民生活・経済活動が依拠する重要物資**である。



2，蓄電池の種類、構造と焼結化について

蓄電池の種類と特徴

新日本エネックス社ホームページより

電池の種類	ニカド電池	ニッケル水素電池	リチウムイオン電池	鉛蓄電池	NAS電池
量産開始時期	1899年	1977年	1981年(吉野彰)	1859年	2003年
正極活物質	オキシ水酸化ニッケル	オキシ水酸化ニッケル	リチウム含有金属酸化物	二酸化鉛	硫黄
負極活物質	カドミウム	水素吸蔵合金	炭素材料	鉛	ナトリウム
電解液	水酸化カリウム	水酸化カリウム	有機電解液	希硫酸	β-アルミナ
用途	コードレス電話 ドライヤー シェーバー	ニカド電池の置換え ハイブリッド自動車用	ノートパソコン スマートフォン 電気自動車、蓄電ユニット	車用電池 産業機械用電池	大規模電力貯蔵システム
特徴		エネルギー密度が高い 過充電、過放電に強い	日常生活で最も使われている	価格が安い 安定性がある	メガワット級の電力貯蔵が可能 大規模な発電施設に使用
メモリー効果	起きる	起きる	ない	ない	ない
メリット	高出力	小型がしやすい 使用可能な気温範囲が広い	エネルギー密度が高い 少量で高容量が可能	長く使われている 過充電に強い 温度範囲が広い	コストが安い 寿命が長い
デメリット	・自然放電が大きい	・寿命が短い ・電池温度の変化に弱く 劣化しやすい	・他の蓄電池と比較して 価格が高い ・温度変化に弱い ・保管状態によって短寿命	・使用頻度が高いと 徐々に性能が低下する。	・ナトリウム、硫黄等危険物質 ・作動温度300度に維持が必要
外観					

2，蓄電池の構造

■ 構造

リチウムイオン電池は、コバルト酸リチウムを主活物質とする正極板、特殊カーボンの主活物質とする負極板、セパレータの4層を渦巻き状に巻き、ケースに収納したスパイラル構造です。
定められた内圧をこえた場合にガスを放出させ、電池の破裂を防ぐ防爆弁や、さまざまな安全上の保護策が入っています。

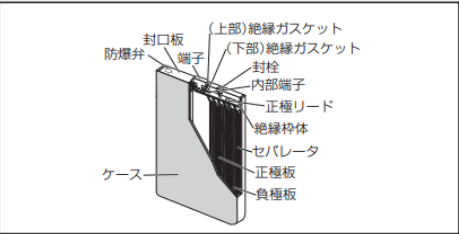
■ 安全性

当社のリチウムイオン電池は、UL1642を取得しております。
詳細はお問い合わせください。

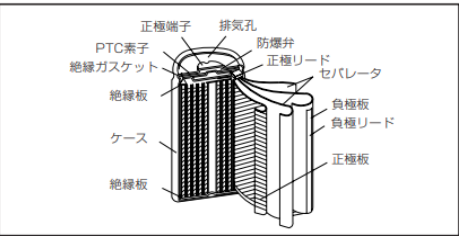
■ 適合用途

- 携帯電話／ノートパソコン ほか
- DVC/DSC/DVD／ポータブル液晶テレビ ほか
- ポータブルCDプレーヤー、MDプレーヤー／半導体オーディオ ほか

リチウムイオン電池の構造（角形）



リチウムイオン電池の構造（円筒形）



<<ユニットにおける焼結化の可能性>>
上記リチウムイオン電池の構造図を見る限りでは、焼結部品を使用しているとは考えにくい。また、今後焼結部品化の可能性も低いと考える。

蓄電池・充電器

JPMA委員会内部資料

2, 車載用の充電器の種類、構造と焼結化について

車載用充電器について

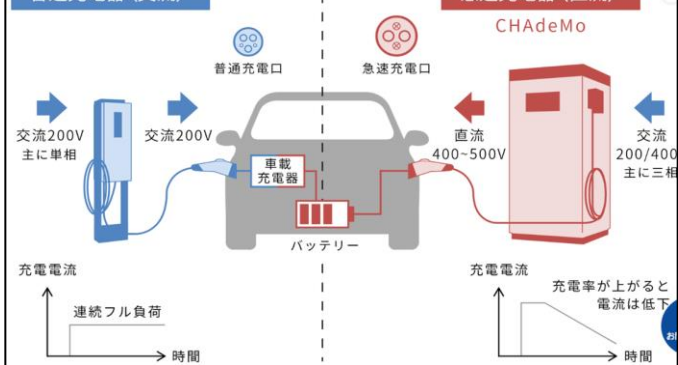
	普通充電		急速充電	V2H
充電口	コネクター規格 • SAE J1772 • IEC62196-2 type1		CHAdemo規格	
充電設備	コンセント	普通充電器	急速充電器	V2H(充放電器)

【普通充電】コンセント

EV・PHVを購入すると付属してくる車載充電ケーブルを使って充電します。

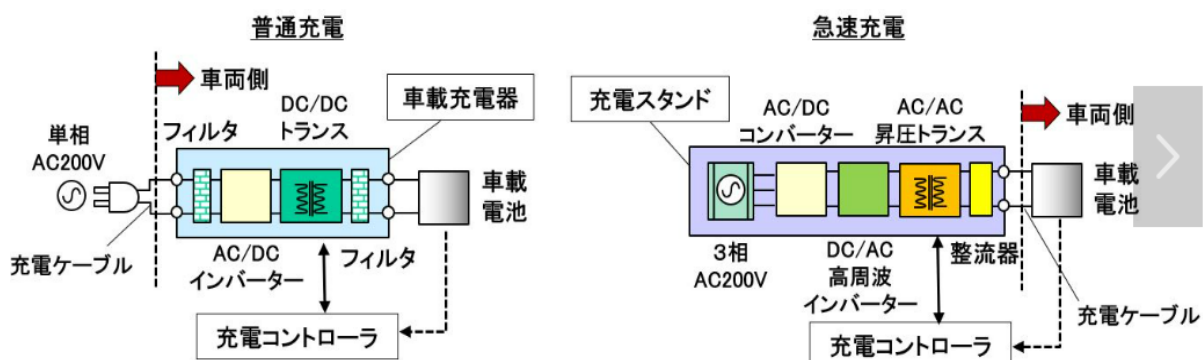


普通充電器 (交流)



普通充電、急速充電のシステム

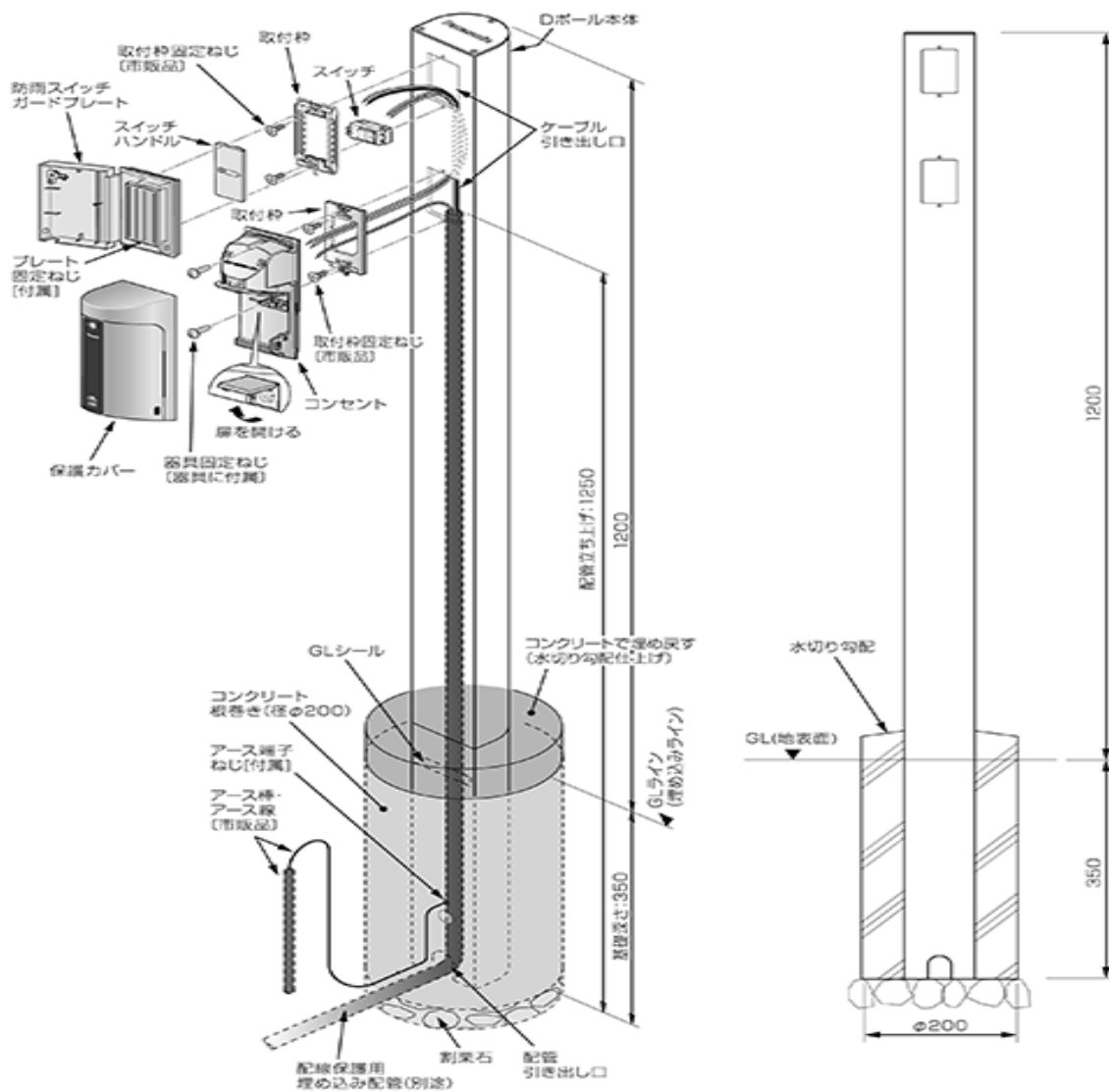
普通充電システムと急速充電システム



2, 充電器の構造と焼結化について

車載用充電器の構造

〈EV・PHEV充電用 屋外コンセント用(DDP210S)の場合〉



※本図は、防雨スイッチガードプレート(品番WTC7981S)およびEV・PHEV充電用カバー付屋外コンセント(品番WK4422S)を取り付ける場合を示しています。

2, 車載用の充電器の種類、構造と焼結化について

高速充電器がなかなか普及しない理由

過充電によるトラブル発生リスク

過充電によるトラブル防止のため、ほとんどの急速充電器は充電制御によって80%や90%で充電が終了されるようになっています。

しかし、急速充電は高電圧の電流で従来の充電方法よりも充電時間を短縮できる一方、普通充電より車載バッテリー(リチウムイオンバッテリー)に負荷がかかります。

その結果、漏電までには至らなくとも、電気系統に不具合が生じたり、バッテリー自体の寿命が短くなったりする可能性があります。

設置・メンテナンスコストが高い

急速充電器の設置やメンテナンスコストは、普通充電器より圧倒的に高いです。例えば、普通充電器は100V(3kW)タイプなら数万円、200V(6kW)タイプでも20万円程度で設置が可能です。一方、急速充電器は本体だけで200~300万円かかり、設置場所によっては工事費用を含めると1,000万円以上必要なケースもあります。

《ユニットにおける焼結化の可能性》

車載用充電器に関して構造図を見る限りでは、何か特別な焼結部品が使用されているとは考えにくい。しかし、システムで見みるとインバーター、トランスが使用されており、そこに使用される圧粉コア等の焼結部品が今後使用量が増えていくと考えます。また、上述の問題点の解決に圧粉コアの改善が手助け出来れば更に市場が伸びていくと考える。

2, スマホ用充電器の焼結化について

スマホ用充電器の構造

充電方式として・電磁誘導方式、磁気共鳴方式、電界結合方式、電波受信方式の4種類があり、電磁誘導方式が一般的な方式。



1. 充電パッドの中に組み込まれた送電用コイルが信号を送って受診コイルを検索
2. 受信側のコイルが見つかり、送電用コイルに電流が流れて磁界が発生
3. スマートフォン内部のコイルが磁界に反応して電磁誘導が始まる
4. 受信側のコイルに電流が流れ、バッテリーに電力が蓄えられる



2, スマホ用充電器の焼結化について

スマホ用充電器のメリット、デメリット

ワイヤレス充電のメリット

●ケーブルがなくても充電できる

ケーブルを抜き差しせずに置くだけで充電できるので、コネクタ部分の消耗や破損、ケーブルの断線などのトラブルの心配は無し。作業の途中で片手さえ空いていればさっと充電することができます。

●ワイヤレス充電に対応していれば機種を問わず充電OK

スマートフォンの接続端子のタイプに関係なく、ワイヤレス充電にさえ対応していれば充電できるので、友達や同僚に充電器を貸したり、スマートフォン以外の機器を充電したりできます。

●製品によっては同時に複数台の充電が可能

複数台を充電可能なワイヤレス充電器なら、異なる機種のスマートフォンでも一度にまとめて充電することができます。家庭内や職場で複数台を充電したい場合やスマートフォンとワイヤレスイヤホンを同時に充電したい場合などに便利です。

ワイヤレス充電のデメリット

●ケーブル充電に比べて充電スピードが遅い

磁界のしくみを活用しているワイヤレス充電は直接電源に接続するケーブル充電に比べて電力供給の効率が低く、充電のスピードが遅め。高速充電に対応したスマートフォンでもワイヤレス充電器の供給電力が低いと、充電に時間がかかってしまいます。

●置く位置がずれると充電できない

ワイヤレス充電器に採用されている電磁誘導方式は、送電側と受電側の位置にずれがあると充電しにくくなります。特にパッドタイプはスマートフォンの大きさに制約がないので使い勝手がいい反面、バイブレーションの振動で充電位置がずれるなどの注意点があります。

●ワイヤレス充電器のタイプによっては端末を選ぶことも

スタンドタイプやホルダータイプはパッドタイプのような位置ずれの問題はありません。ただし、決まった位置に設置するため、充電できるアイテムが限られる場合があります。

●ケースやアクセサリが充電の妨げになる

自分のスマートフォンにはお気に入りのケースやアクセサリを付けたいものですが、磁界を妨げるものを使うと充電できない場合があります。厚みのあるケースや金属製のパーツがついている場合は、きちんと充電できるか確認が必要です。

《ユニットにおける焼結化の可能性》

スマホ充電器には受電側、送電側両方にコイルが使用されているが、送電効率を上げるために圧粉コアが使用されていると考えられる。また、上述のデメリットを解消する事によって更なる市場の拡大が図れると考える。

3, 抜粋資料まとめ

⑤公開資料等

- ・ 経済産業省 蓄電池産業戦略(案)
- ・ 矢野経済研究所 世界のワイヤレス給電市場に関する分野別将来展望より
- ・ 日東工業(株) 様のホームページより
- ・ 東日本エネックス(株)様のホームページより
- ・ パナソニック(株)様のホームページより
- ・ グーネットのホームページより
- ・ (株)電材流通新聞のホームページより

《コメント》

- ・ 蓄電池市場は今後EV自動車等の拡大で市場は大幅に伸びる。
- ・ 充電器市場は小型電気機器向け市場は拡大するが、EV自動車用は2030年以降拡大すると見られる。
- ・ 蓄電池については構造図から焼結部品は使用していないと判断した。
- ・ 充電器については内部構造についての情報が殆ど出ていないので、焼結部品が使用されているか調査できませんでした。
- ・ 充電システムには焼結部品である圧粉コア等を使用したインバーター、昇圧トランス等が使用されている。
- ・ 車載用、民生用充電器には種々問題点があり、その問題点を焼結部品で解決できれば更なる市場拡大が図れると考えます。

マーケティング委員会

自動車業界以外での電動化に向けた
業界動向、ユニット、焼結化製品、課題をまとめる。

<構成メンバー>

調査対象	会社名	氏 名
農耕機械	(株)ファインスター	五十嵐 敏 隆
電動工具	NTNアドバンストマテリアルズ(株)	堀 井 強
防衛機器	住友電工焼結合金(株)	永 田 稔 彦
船舶	(株)ダイメット	中 村 周 平
空飛ぶクルマ、ドローン	日本ビーストリンク(株)	岡 田 一 博
食品設備	ホーライト(株)	亀 田 進
医療・介護機器	(株)神戸製鋼所	西 田 智
発電（風力＜地上、洋上＞、太陽光）	JFEスチール(株)	齋 藤 滋 之
建築・建設（土木作業機械、小型建機）	大同特殊鋼(株)	小 山 治 雄
自転車（電動アシスト自転車）、キックボード	福田金属箔粉工業(株)	山 本 佳久栄
水素産業（水素ステーション）	ヘガネスジャパン(株)	宮 崎 英 雄
家庭・車両用充電器、蓄電池	三菱製鋼(株)	田 中 健 智
電動バイク	(三菱マテリアルテクノ(株))	(池 田 誠)
	OBアドバイザー	藤 長 政 志

★本資料は、コンプライアンス指針に則っております。
著作権法により無断での複製、転載等は禁止されています。
取扱いには十分ご注意ください。
また、文書管理に関する遵守事項を守ってください。

電動バイク

1, 業界、市場動向

《業界動向》

1, 2022年度：300億\$（45,000億円）⇒2032年度：550億\$（82,500億円）
⇒2032年までに5%/年の成長率が見こまれる。

2, グローバル市場においてはアジア地域の需要に限られる。

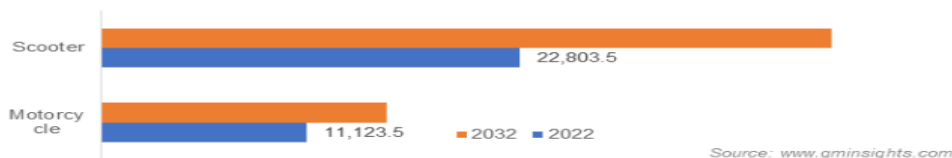
3, 電動スクーターの伸び率が主流となる。

大きく、スクーターと大型バイクに分かれる。＜大型バイクのバッテリーが持たない＞
現状のエンジンに代わる航行距離を延ばす技術はハードルが高い。

《図解》



Global Electric Motorcycles & Scooters Market Size, By Product, 2022 & 2032 (USD Million)



出典) <https://www.gminsights.com/industry-analysis/electric-motorcycles-and-scooters-market>

2, 構造～焼結製品への可能性

《構造》

●バッテリー

- ・物理的にバッテリーを格納するスペースが限定。
- ・高性能・軽量のバッテリー装着が課題。
- ・バッテリーが重量化することで、航続距離が短くなる可能性。

●車体の軽量化

- ・車体を軽量化することで、航続距離を延ばす。
- ・CFRP (Carbon Fiber Reinforced Plastics／炭素繊維強化プラスチック) の採用。

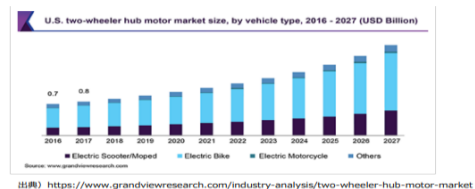
《調査対象におけるユニット》

●摩擦材（ブレーキパッド）

- ・焼結タイプ（銅系、鉄系）、セラミックタイプ
- ・2023年から2028年：9.2%のCAGRで成長（但し、ガソリンバイク含む）

●インホイールモーター

- ・2020年から2027年：9.2%のCAGRで成長
- ・EV車にも搭載となる可能性



●セラミックボールベアリング

- ・2023年から2028年：10%のCAGRで成長
 - ✓ 2022年：127億1,000万米ドル 2028年約225億1,000万米ドル予想
- ・原料：酸化ジルコニウム・窒化ケイ素

《ユニットにおける焼結化の可能性》

●需要が減る

- ・エンジン関連部品（ギア、スプロケットなど）

●需要が増える or 変わらない

- ・摩擦材（ブレーキパッド）
 - ✓ 回生ブレーキが採用されることにより、現在のシェアを超えることは無い？
- ・インホイールモーター
 - ✓ 駆動系の部品、コイル関係など
- ・セラミックボールベアリング
 - ✓ 電蝕を防ぐことができるボールベアリングが必須
 - ✓ 鉄系、銅系でなく、「セラミック材料」

⑤公開資料等

日立製作所が開発した「インホイールモーター」出典) <https://www.hitachi.co.jp/rd/sc/story/ev1/index.html>**社会実装できるインホイールモーターをめざす**

日立製作所と日立Astemo社は2021年9月30日に、EV向けのインホイールモーター「Direct Electrified Wheel」を発表しました。インホイールモーターというのは、自動車の車輪（ホイール）の中に装着できる電気モーターのことです。ホイール内のモーターの動きだけでEV車両の走行が可能で、効率を高めるだけでなく、車体にモーターなどのスペースを用意しなくて済むメリットもあります。

小型化したモーターにインバーターとブレーキを一体化**・既存のサスペンションなどを大きく変更せずに、ホイール内へ搭載**

《コメント》