

# 電動車搭載 イーアクスル に現在使用されている高機能樹脂と、今後の採用チャンス

(有)カワサキテクノロジー

資料集体裁：A4判約100ページ、ハードコピー(PDF版はオプション)、発行：2025年5月23日予定  
 販売価格 KTRコンサル会員：180,000円(税抜)、非会員：210,000円(税抜)  
 オプションPDF価格 KTRコンサル会員・非会員ともに プラス30,000円(税抜)

e-Axle(イーアクスル)が電動車の基幹部品であり、高機能樹脂の有望なターゲットであることに疑いの余地は無い。

我々は、樹脂マンのためのe-Axle資料集を作りたかった。

樹脂合成、樹脂、モーターに関する説明は最小限にとどめ、その代わりに樹脂視点の充実を図った。コンパウンド、樹脂成形加工、それらの流通に携わる技術者、ビジネスマンを対象に、現在、e-Axleにどのような樹脂が使用されているか、今後どうなるのかを、わかりやすくお伝えすることを第一とした。

だから、e-Axle、インパータ、モーターに関する説明は最小限にとどめ、その代わりに樹脂視点の充実を図った。

思い起こせば、著者にとっては以前から書きたいテーマであった。

4年前から調査を始め、社外主催の講演を3回、KTR主催の講演を1回重ねる中で、樹脂ビジネスのターゲットとしてe-Axleを見つめる熱い熱意を感じ取った。それが、本資料集編集の原動力になったと思っている。

この資料集は、忙しい方、e-Axleが専門ではない方にこそ、お届けしたいと思った。だから、「わかりやすく」を第一とした。

加えて、ぜひ社内共通で活用していただきたい。従って、取材で集めた情報は既に文字で発表されていないかチェックし、されているのを見つけた場合は引用先を明記した。もっと詳しく勉強したい方が引用先を参照できるように工夫した。

・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・切り取り線・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・

お申込みは、メール([ktr@kawasaki-tr.com](mailto:ktr@kawasaki-tr.com))にて、下記内容をメール本文記載にて承ります。または、下記記載の上、pdfまたはFAXご送信にてでも承ります。

<申込書> 電動車搭載 イーアクスル に現在使用されている高機能樹脂と、今後の採用チャンス

KTRコンサル会員販売価格：( ) 180,000円(税抜) ( )冊

非会員販売価格：( ) 210,000円(税抜) ( )冊

オプションPDF：( ) 購入 30,000円(税抜) (会員・非会員とも)

※① 該当する( )に○をご記入ください。 ※②( )に購入冊数をご記入ください。 ※③送料は弊社負担

貴社名 \_\_\_\_\_ 部署名 \_\_\_\_\_

お名前 \_\_\_\_\_ TEL \_\_\_\_\_ FAX \_\_\_\_\_

所在地 〒 \_\_\_\_\_

Email \_\_\_\_\_ 申込日 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

※当資料集を知ったきっかけをお教えてください。

( )弊社からのメールマガジン ( )弊社ホームページ ( )弊社スタッフからの紹介 ( )その他

申込先：(有)カワサキテクノロジー [ktr@kawasaki-tr.com](mailto:ktr@kawasaki-tr.com), FAX：06-6232-1056

連絡先：〒541-0047 TEL：06(6232)1055 大阪府中央区淡路町4丁目3番8号 TAIRINビル6F

## はじめに

### まとめ

#### 第1章 e-Axleと高機能樹脂

- 1) e-Axleとは
- 2) e-Axle化することのメリット
- 3) e-Axle化がもたらす自動車設計上のメリット
- 4) e-Axleの主要プレイヤー
- 5) e-Axle化の樹脂への影響
  - ①樹脂へのニーズ (動向)
  - ②消えた樹脂部品と現れた樹脂部品
- 6) X in 1と樹脂 17
  - ①2 in 1 (4代目プリウス、3代目ノート)
  - ②4 in 1 (シェフラー)
  - ③5 in 1 (日産e-POWER)
  - ④6 in 1 (ヴェアレオ)
  - ⑤8 in 1 (BYD)
- 7) e-Axleの技術動向
  - ①小型化 20
  - ②低背化 20
  - ③高電圧化 (直流)
  - ④高電圧化 (交流)
  - ⑤半導体の高効率化 (SiC化)
  - ⑥モーターの高回転数化
  - ⑦インホイールモーター
- 8) e-Axleマイルストーン
  - ①テスラ・モデル3
  - ②トヨタ・アクア
  - ③ボルシェ・タイカン
  - ④日産・アリア

#### 第2章 インバータの変化と樹脂

- 1) xEV用インバータ (PCU) の位置づけ
- 2) xEVインバータと使用樹脂
  - ①モールド型とケース型
  - ②両面冷却 (パワーカード他)
  - ③ケース型インバータの封止材 (シリコン、エポキシ)
  - ④インバータウォータージャケット (PPS)
  - ⑤油冷チューブ (PPA)
- 3) コンデンサと使用樹脂
  - ①インバータ用コンデンサ (パナソニック、ニチコン)
  - ②これまでのコンデンサ用フィルム (東レ、王子エフテックス)
  - ③これからのコンデンサ用フィルム (東レ、SABIC)
  - ④コンデンサ筐体 (PPS)
- 4) インバータ用バスバー

#### 第3章 モーターの変化と樹脂

- 1) 主機モーターに使用する樹脂 (主要部材)
- 2) モーターの種類
  - ①モーターの種類
  - ②なぜxEVで同期モーターを使うか
  - ③同期モーターの中でもIPMSynRM
  - ④IPMSynRM使用の具体的事例
  - ⑤マグネットワイヤ (巻線) がヘヤピン巻に
- 3) マグネットワイヤの絶縁被覆用樹脂
  - ①マグネットワイヤとは
  - ②xEV主機モーターのマグネットワイヤサプライヤー
  - ③海外のモーター例
- 4) モーターの冷却
  - ①空冷
  - ②水冷 (液冷)
  - ③油冷と油冷に使用される樹脂
  - ④巻線絶縁被覆材
  - ⑤巻線機メーカー
  - ⑥絶縁被覆の二次加工
- 5) 相間絶縁紙 60
- 6) スロットライナー
- 7) 封止材
- 8) バスバーの絶縁被膜
- 9) シール
- 10) モーターの油冷関連部品
  - ①コイルエンドパッパル (ポリエステルエラストマー)
  - ②ステーターオイルガイドリング (PPA, PPS)
  - ③油冷チューブ (PPA)

#### 第4章 ギヤの樹脂化へのチャレンジ

- 1) 樹脂化のニーズ
- 2) (参考) バランスシャフトギヤ
  - ①レゾナック (アミノフェノール)
  - ②日本ガスケット (フェノール)

#### 第5章 その他のe-Axle用樹脂部品

#### 第6章 各社のe-Axle化動向

- 1) BluE Nexus
- 2) 日産自動車
- 3) Astemo
- 4) ニデック
- 5) ジャトコ
- 6) IJTT
- 7) 明電舎
- 8) 三菱電機
- 9) ユニバンス
- 10) TOP
- 11) 住友ベークライト

#### 第7章 樹脂の長期耐熱性

- 1) なぜxEVで長期耐熱性を重視するか?
- 2) 樹脂の長期耐熱性は必ずしも短期耐熱性と一致しない
- 3) 長期耐熱性の評価尺度
  - ①樹脂として
  - ②電気絶縁物として
  - ③半導体として

#### 第8章 樹脂の絶縁性

表 4 SiとSiCの具体例 (KTR作成)

デバイス	メーカー	電圧	用途
Si IGBT	独フォルクスワーゲン・ID.3 (イフニオン)	400V	e-Axle
	独アウディ・e-tron (Astemo)	400V	e-Axle
	独BMW・iX3 (リヤ) (富士電機)	400V	e-Axle
	英ジャガー・i-PACE	400V	e-Axle
	日産・アリア (マレ/三菱電機)	400V	e-Axle
	トヨタ・bZ4X (ブルーイーネクス)	400V	e-Axle
SiC MOSFET	テスラ・モデルS (2014年) <sup>44</sup>	400V	e-Axle
	テスラ・モデル3 (ST マイクロレトロクス)	400V	e-Axle
	テスラ・モデルY (2023年) (ST マイクロレトロクス)	400V	e-Axle
	フォード・マスタング Mach-E (デンソー) <sup>45</sup>	400V	e-Axle
	韓ヒョンデ・IONIQ5 (イフニオン)	800V	e-Axle
	韓キア・EV6	400V/800V	e-Axle
	独ボルシェ・タイカン (2020年) (Astemo)	800V	e-Axle
	トヨタ・MIRAI	400V	e-Axle
	トヨタ・レクサス RZ450e (リヤ) (デンソー)	400V	e-Axle

注:MIRAIは急速充電せず、かつ電池の350Vを昇圧してモーターは650Vで駆動だが参考までに入れた

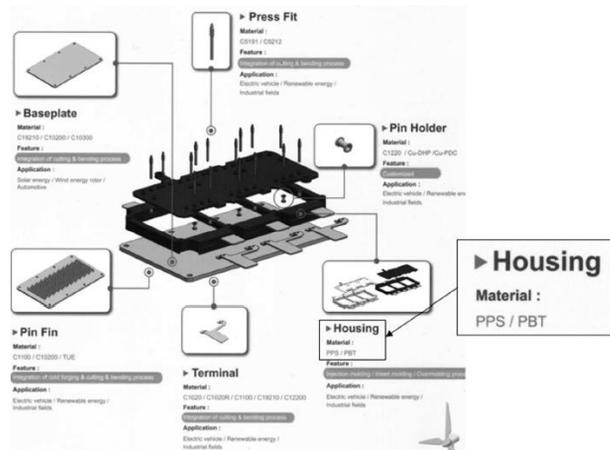
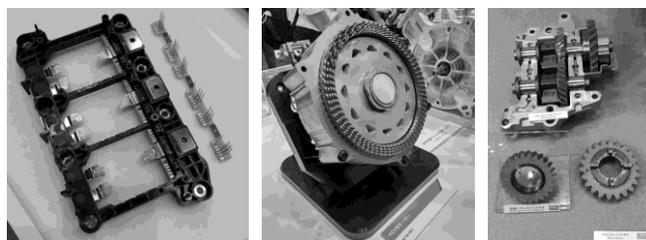


図 37 ケース型インバータのケース 81