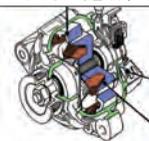


Segment Conductor Winding Technology ~ High Speed Winding  
Technology of High Efficiency Electromotor for Automobility  
Utilizing Rectangular Conductor ~

## 【オルタネータ】

固定子（巻線，鉄心）



整流器

回転子

巻線方式	従来巻線	SC巻線
アイドル出力 [A]	60	90(+50%)
最大効率 [%]	60	70(+10point)
重量 [kg]	5.4	4.5(△17%)

①

1990年代に入り、燃費・快適性向上のために自動車の電気負荷は増加の一途を辿っていました。オルタネータは発電出力を上げても動力源であるエンジン出力の犠牲を最小限に留め、かつ自身の発熱を抑えるためにも高効率化が必須でした。従来の丸線を用いた固定子分布巻のインサータ式の巻線では、巻線端渡り部が干渉し、巻線断面積拡大や巻線長さの短縮による電気抵抗の低減での高効率化には限界がありました。

デンソーは、(1) 所望の巻線端の高さとなるよう平角線のコンダクタをU字形ヘアピンに高速成型し、(2) それを鉄心に軸方向から挿入して端末部を一括捻りした後、(3) 端末部先端を溶接で高速接合するセグメントコンダクタ(SC)巻線を開発しました。1999年(平成11年)にSCオルタネータの量産を開始し、電動コンプレッサ、電動パワーステアリングといった自動車用補機へ応用されました。

トヨタ自動車とデンソーは主機電動機に平角線を適用するため、600Vを超える高電圧で部分放電を発生させないための2層厚被膜電線を階段状に成形し、従来のSC巻線より更に巻線端部の巻線密度を向上させながらセグメントを梯子状に長尺化して溶接点数も低減しました。その後は、同様な巻線密度のSC巻線で標準化しました。電動車両の主機電動機の過半にSC巻線を展開しており、世界の電動モビリティ(xEV)の高性能・高信頼を支える基盤技術となっています。

☆顕彰先 : トヨタ自動車株式会社, 株式会社デンソー

☆展示場所 : 〒448-8661 愛知県刈谷市昭和町1-1

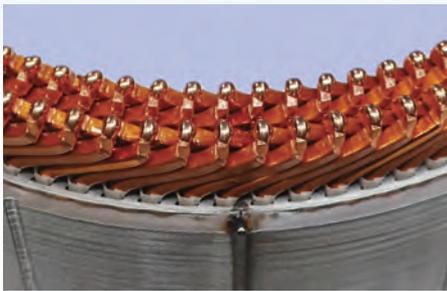
株式会社デンソー 本社5号館3階 (2025年5月改装オープン予定)

☆ホームページ : <https://www.denso.com/jp/ja/about-us/corporate-info/community/hall/>

☆アクセス(最寄駅) : JR東海道本線刈谷駅・名鉄刈谷駅から徒歩7分



②



④

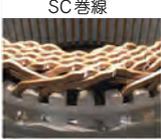
(軸方向挿入)



(一括捻り)



③

	ハイブリッド車 (1997年～)	ハイブリッド車 (2015年～)
巻線方式	従来巻線 	SC巻線 
		
最大出力[kW]	30	53 (+77%)
円筒容積[L]	10	4.5 (△55%)
出力密度[kW/L]	3.0	11.8 (4倍)
システム電圧[V]	288	600

⑤

<写真・図提供：①～④株式会社デンソー，⑤トヨタ自動車株式会社>

- ① オルタネータでの SC 巻線の効果
- ② 高速成型した U 字形ヘアピン
- ③ U 字形ヘアピンの軸方向挿入後に一括捻りした端部
- ④ 溶接で高速接合した端部先端
- ⑤ 主機電動機での SC 巻線の効果