

コアレスかつ ブラシレスを実現した 小型／軽量な特殊モータ

～開発主体の事業形態から量産化に向けた取り組みへ～

コアレスモータ株式会社

モータの小型／軽量化に特化した特殊なコアレスモータとその応用製品を開発／製造／販売するコアレスモータ株式会社。独自の技術を活かした開発主体の事業形態から、優れた製品を世に普及するため、量産化に向けた取り組みを推進する同社の概要や技術、製品などについて、代表取締役社長 白木 学 氏にお話を伺った。



代表取締役社長
白木 学 氏

御社のコアレスモータ技術と、その技術を活かした製品についてお聞かせください

白木：当社のコアレスモータ技術は、コアレスかつブラシレスといった点がポイントになり、①従来のコアレスモータのように銅線を巻く方式ではなく、薄い銅板を特殊に加工し、ステータを構成することにより大電流を流すことができる、②特殊に加工した薄い銅板は、大きな力が掛かっても変形せず、かつ固く偏芯なく加工する技術により、小型／軽量を実現するとともに、大出力／大トルクを同時に実現、③コアレスモータの特徴であるコギングレスに加え、ブラシレスにすることにより、長寿命／メンテナンスフリー／静音性の向上／速度制御を実現、などの特徴が挙げられます。

そのため、同出力、同トルクの他社製モータに対して、小型／軽量であることにより既存モータからの置き換えが可能で、新規設計の自由度が大幅にアップします。また、抵抗やトルク変動が少ないので余計な電気を消費せず、スムーズさを担保するための設計技術も少なく済み、結果的にシステムも堅牢となるなどの強みがあります。

そして、この技術を活かして開発したのが、CP型コアレスモータで現在シリーズ化を行っています。その標準モデルとなるのが、ブラシレスDCモータ『CPHシリーズ』になります(写真1)。小型／軽量／大出力を実現し、バッテリー電源をドライバ経由で直接接続することができ、12／24／36／48Vをシリーズ化しています。コアレス構造のため、高速回転が可能であるとともに、コギングトルクがゼロです。

この標準モデルをベースに、ブレーキの有無し、シャフト形状、コネクタ、線材の長さ、ケースの色(標準は黒で、アルミの無地色を選択可能)などがオプションとして対応できます。

また、新たな標準モデルとして、『CPHシリーズ』

御社の概要についてお聞かせください

白木：当社は、2017年2月に設立した会社で、主にモータの小型／軽量化に特化した特殊なコアレスモータとその応用製品を開発／製造／販売しています。私自身、大学を卒業後に小型モータの開発をスタートさせ、従来の鉄心にコイルを巻いて回転力を出す巻線方式のモータでは、小型／薄型化に限界があると考え、「回転鉄心をもたず」、「巻線を重ねない」、新たな小型モータとなる“コアレスモータ”の原理を発見しました。

これをきっかけとして、1976年7月に有限会社シーコー技研を設立し、コアレスモータの普及に努めていきました。そして、小型の民生品に採用されたことにより、実用化が徐々に進んでいき、平行してモータメーカーをはじめとする20数社の企業などから、技術支援の要望で技術顧問の依頼も受けられるようになりました。ただ、当時は従業員が3名しかいなかったもので、技術支援先に赴くということが難しく、逆にこちらに技術者を派遣して頂き、こちらで技術を教えて設計

から試作までを行い、その試作品を持ち帰ってもらうシステムを取っていました。

その後、情報化時代を迎え、オリジナルブランドの開発に取り組んでいきましたが、紆余曲折を経て最終的には開発部門以外は売却することになり、開発部門を私が個人的に経営していた株式会社エムリンクとICファンV-TECH株式会社の2社で受け継ぎました。そして、さらに技術改良を重ねていき、従来より小型／軽量で、なおかつ大出力を実現した時代のニーズにマッチする新たなコアレスモータを開発しました。

それにともない、コアレスモータのさらなる発展を目指すため、株式会社エムリンクとICファンV-TECH株式会社の事業を継承し、当社を設立しています。具体的には、今までのような開発主体の動きから、量産化に向けた動きにも力を入れていき、その製品を世に普及させるための取り組みといえます。

また、社名の“コアレスモータ”は、弁理士さんの助言もあり無理を承知で申請したところ上手く通ってくれたので私自身驚きましたが、何事もチャレンジしてみるものだと感じました。



写真1 ブラシレスDCモータ「CPHシリーズ」

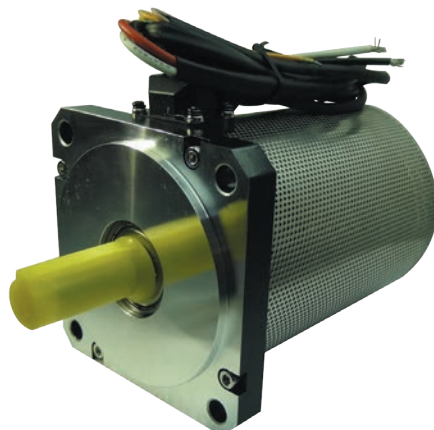


写真2 ブラシレスDCモータ「CPHBシリーズ」



写真3 「CPHBシリーズ」の耐水状況

のケースを網ケースに交換し、簡易防水対策を施した『CPHBシリーズ』の開発を現在行っています(写真2、3)。この製品は、『CPHシリーズ』の約2倍となる大出力を実現するとともに高トルクが発生でき、かつ簡易防水により、網ケースでも生活防水程度であれば水しぶきがかかっても問題ありません(表1)。「小型/軽量でなおかつ大パワーが必要」、「手が触れるかもしれない」、「水しぶきがかかるかもしれない」などの環境に適しています。

それから、ブラシレスモータとギヤヘッドを組み合わせたギヤードモータもラインアップしています(写真4)。当社のブラシレスモータは、基本的に3000~15000rpmまでの高速回転となっていますが、お客様が実際に使用されるアプリケーションや用途では、低回転/高トルクを必要とされるケースが数多くあります。そのため、ギヤ比を調整することにより、回転数をお客様の希望に合わせてるようにシリーズ化しています。

あとは、当社のブラシレスDCモータにエンコーダを追加したACサーボモータもラインアップしています(写真5)。サーボドライバとの組み合わせにより、高精度の位置制御、速度制御、加速度制御を実現しています。

その他にも、ギヤヘッドをモータ内部に収納してしまうギヤ内蔵モータの開発も行っており、今後の主力製品になっていくと考えています。

では、ギヤ内蔵モータの概要などについてお聞かせください

白木：従来では、ギヤ比を調整するためにギヤヘッドをモータに外付けするケースが一般的でした。そ

の場合、どうしても場所を取ってしまい省スペースのニーズには対応できませんでした。また、当社のモータを購入してお客様の方で用意されたギヤヘッドを外付けしたケースでは、当社の製品は他社の製品と比べて非常に軽いため、アンバランスな状態になっていました。

そこで当社では、ギヤの部分をモータ内部に収納してしまうことを考えました。従来の製品は、モータ内部に鉄心に巻かれたコイルが入っているため、ギヤ部分を収納できるスペースがありませんでした。しかし、当社の製品は中空構造のため、ギヤ部分を収納できるスペースが確保できたのです。

そのような中で開発した製品が、ギヤインモータ『GSHシリーズ』になります(写真6)。この製品は、従来型の外付けギヤードモータと比べて、半分以下の大きさを実現します。また、モータサイズを変えずに、ギヤ内蔵により高トルクを実現します。さらに、ギヤ比を調整することにより、希望するモータを製作することができ、エンコーダやブレーキ付きも可能です。

このような特徴により、省スペース化に対応するだけでなく、静音性も向上していきます。すでに、いくつかの案件で対応を進めていますが、それ以外でも色々なお客様のニーズに合わせて、設計を行っていきたくと考えています。

今後の展開についてお聞かせください

白木：標準モデルに関しては、今のところ予想以上に販売数が伸びているので、これを持続させるような取り組みを行っていきます。市場的には、工場などで使用されているAGVと呼ばれる無人搬送車の駆動用

に、車輪の中で多く利用されていますが、医療用などで使われているポンプにも利用されています。

今後は、これらの分野での市場を伸ばすとともに、新たに電気自動車分野でも事業展開を進めていきたいと考えています。当社製品の特徴である小型で軽量を活かし、まずは3輪車の車輪に応用をしていき、それから4輪車に応用を広げていく計画を進めています。

また、標準モデル以外の開発品に関しては、すでにサンプルの提供を行っていますが、ようやく量産化のメドが整ってきたので、今年の9月より順次販売を開始する予定です。特に、先程紹介したギヤインモータは、今後当社の主力製品になると思いますので、営業活動に力を入れていきます。

それから、私どもが事業展開したいと考えている市場以外にも、小さくて軽いコアレスモータの需要は色々あると思いますので、幅広く対応していける体制を整えていきたいと考えています。

本日はお忙しい中、ありがとうございました。



写真4 ギヤードモータ



写真5 ACサーボモータ



写真6 ギヤインモータ「GSHシリーズ」

シリーズ	モデル名	標準型番	サイズ (主要部)	重さ	電圧	連続定格			
						トルク	回転数	電流	出力
			mm	g	V	Nm	RPM	Arms	W
CPH	CPH80E	MSH80-160K12-ST1	80x80x114	1700	12	0.88	750	7.5	70
					24	0.88	1890	8.1	180
					36	0.78	3070	7.7	250
					48	0.62	4260	6.9	280
	CPH80F	MSH80-160K12-ST2	80x80x114	1700	12	0.72	920	13.1	120
					24	0.74	3800	15.1	300
					36	0.65	6100	14.2	420
					48	0.51	8450	13.6	460
	CPH62	MSH62-134D8-ST1	62x62x73	820	12	0.50	1300	7.6	70
					24	0.50	3280	7.7	170
					36	0.44	5340	7.1	250
					48	0.35	7500	6.5	280
CPH50	MSH50-F39D6-ST1	50x50x67	580	12	0.20	2700	6.7	60	
				24	0.20	6650	6.2	140	
				36	0.18	10900	6.2	210	
CPH40	MRH40-B31R4-ST1	Φ40x75	370	12	0.12	4000	6.2	50	
				24	0.12	10600	6.2	140	
				24	1.2	1750	10.7	220	
CPHB (新)	CPHB80E	MSH80-160K12-AC5	Φ76 x108	1310	36	1.2	2880	11.0	360
					48	1.3	4000	11.9	540
					24	1.2	3640	26.0	450
	CPHB80F	MSH80-160K12-AC6	Φ76 x108	1310	36	1.2	6000	26.0	730
					48	1.2	8400	28.0	1000
					12	0.26	2550	8.5	70
	CPHB50	MSH50-F39D6-AC3	Φ60x67	465	24	0.28	6300	9.5	185
					36	0.31	10000	11.0	320

表1 『CPHシリーズ』と『CPHBシリーズ』の仕様比較表