

随 想

この頃、思うこと

金沢大学 理工研究域電子情報通信学系 教授
総合メディア基盤センター長 上 杉 喜 彦



第4次産業革命やSociety5.0と言う言葉で表されている近未来社会は、高度に発達した情報通信技術を駆使したIoT、自立思考型ロボット、人工知能（AI）などが巷にあふれ、身近な家電製品も「付度?」、「お節介?」や「思いやりの心」を持って私たちの生活を豊かにしてくれているのでしょうか?

私の世代（60歳代）は、学生の頃に個人が購入出来る（使える）パーソナルコンピューター（PC）が世に現れて、無理をすれば購入出来るようになり一気にパソコン時代が動き始めました。4ビットマイコンから8ビット、16ビットを経て、今では64ビットPCが標準となっています。このようなハードウェアの進歩にあわせて、PCを使う技術も格段の発展を遂げてきました。そのことを端的に分かりやすく見せてくれるのが、ボードゲームの世界です。例えば、比較的単純なチェスでは、IBMが開発したチェス専用スーパーコンピューター「Deep Blue」が、1990年から1997年にかけて当時の世界チャンピオンであったガルリ・ガスパロフを打ち負かして、世界に衝撃を与えました。

この時、我が日本では、チェスとは比較にならない程多様な基面状態を有する「将棋」、さらに複雑な「囲碁」では、コンピューターの出る幕は無いと言われておりました。ところが、10年も経たないうちに「データマイニング」、「ディープラーニング」と言った学習手法を駆使した将棋ソフトにプロ棋士が負け出すということが起こり始め、最近の「電王戦」

では、トップ棋士が次々敗戦するところまで人工知能は進歩してきました。そして、囲碁の世界でもGoogleが開発したAlphaGo（アルファ碁）が、日本・韓国・中国のトップ棋士を次々破って中国囲碁協会からプロの「名誉9段」を授与されたそうです。

さて、今後さらにAI技術が進展していくであろう近未来社会を私たちは、どう生きていけばいいのでしょうか? 今の仕事、AIに取って代わられないか? AI技術を使う側の立場は、どのようなものがあるのか、などなど、桜をめでながら、考えてみるのは如何でしょうか。



平成30年度 エネルギー管理功績者・優良事業者等決まる

平成30年度のエネルギー管理功績者およびエネルギー管理優良事業者等が決定し、中部経済産業局長表彰をはじめとする各表彰が省エネルギー月間（平成31年2月）に行われました。

■表彰式日程■

表彰区分	月 日	会場
中部経済産業局長表彰 富山県知事表彰 日本電気協会北陸支部会長表彰(富山)	2月6日(水)	富山電気ビルディング(富山市)
石川県知事表彰 日本電気協会北陸支部会長表彰(石川)	2月6日(水)	ホテル日航金沢(金沢市)
福井県知事表彰 日本電気協会北陸支部会長表彰(福井)	2月26日(火)	福井商工会議所(福井市)

— ● — エネルギー管理功績者 — ● —

【中部経済産業局長表彰】



千 能 信 二 氏

勤務先 ナイテック・プレシジョン・アンド・テクノロジーズ株式会社
加賀工場(石川県)



平 澤 良 男 氏

勤務先 国立大学法人 富山大学大学院(富山県)

【一般社団法人 日本電気協会 北陸支部会長表彰】



常 本 達 氏

勤務先 三光合成株式会社 富山工場（富山県）



高 川 靖 氏

勤務先 一般財団法人 北陸電気保安協会 金沢営業所（石川県）



澤 田 美裕紀 氏

勤務先 SWS西日本株式会社 田鶴浜工場（石川県）

—— エネルギー管理優良事業者等 ——

【中部経済産業局長表彰】

株式会社KOKUSAI ELECTRIC 富山事業所

代表者 執行役員富山事業所長 柳川 秀宏
所在地 富山県富山市



- 半導体製造装置用反応炉の休日の低温下による待機電力量の削減
- 冬季フリークーリング（外気利用）による冷凍機の使用電力量の削減

【富山県知事表彰】

朝日印刷株式会社

代表者 代表取締役社長 濱 尚
所在地 富山県富山市



- 空調設備の熱源転換による燃料使用量の削減（A重油→電気および都市ガス）
- 照明のLED化による使用電力量およびメンテナンス費用の削減

【石川県知事表彰】

株式会社ホテルゆのくに（ゆのくに天祥）

代表者 代表取締役社長 新滝 英樹
所在地 石川県加賀市



- 高効率設備（空調・ボイラー）への更新によるエネルギー使用量の削減
- 照明のLED化による使用電力量およびメンテナンス費用の削減

【福井県知事表彰】

福井山田化学工業株式会社

代表者 代表取締役社長 佐々木大輔
所在地 福井県坂井市



- 排水処理施設用曝気ブロワのインバータ化による使用電力量の削減
- コンプレッサーエアー配管の連結（共有）による使用電力量の削減

【一般社団法人 日本電気協会北陸支部会長表彰】

ハクサン染工株式会社

代表者 代表取締役社長 小西 大
所在地 石川県金沢市



- 燃料転換（重油→LNG）、高効率ボイラーへの更新による燃料使用量の削減
- 染色機の処理容量、乾燥機運転台数の見直しによる燃料使用量の削減

フクビ化学工業株式会社 本社工場

代表者 代表取締役社長 八木誠一郎
所在地 福井県福井市



- 冷凍機用冷水ポンプのインバータ化による使用電力量の削減
- 照明（高天井、長時間点灯している箇所）のLED化による使用電力量およびメンテナンス費用の削減

研究紹介

福井県工業技術センターにおける新巻線モータの開発

福井県工業技術センター

機械金属部 機械電子研究グループ 森下和幸

1. はじめに

電気自動車（EV）、ハイブリッド自動車（HV）、電動アシスト自転車（EB）など、移動体に搭載されるモータには、省エネルギーの観点から高効率かつ小型・軽量、高出力が求められる。

本研究では、眼鏡用リム線の曲げ加工技術を活用した曲げ技術を発展させ、平角銅線を用いた集中巻と分布巻を組み合わせたモータ巻線用加工機を開発したので報告する。

2. モータ巻線の概要

モータ巻線は、図1のとおりコイル単体では集中巻構造であり、コイルエンド部にクランク構造を有している。これを組み合わせることで分布巻構造となり、モータとして出力増、コギングトルク低減等のメリットがある。

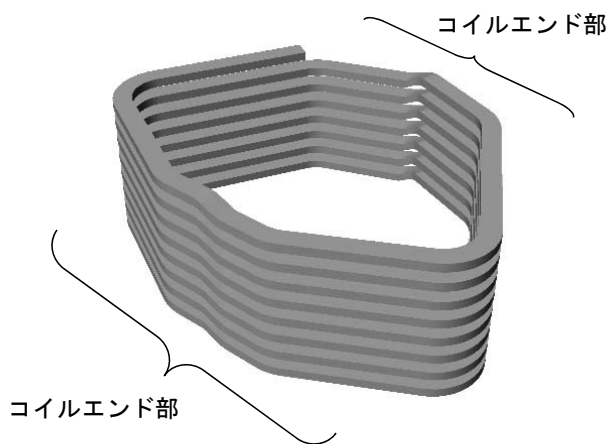


図1 コイル単体（アキシアルギャップモータ用）

3. 巻線加工機

設計、開発した巻線加工機の外観を図2に示す。巻線加工機は、7軸を使用した装置であり、大きく大別して次の3部から構成される。線材を供給する線材搬送部、曲げ加工を行う主曲げ機構部、クランク曲げ加工を行うクランク曲げ機構部である。

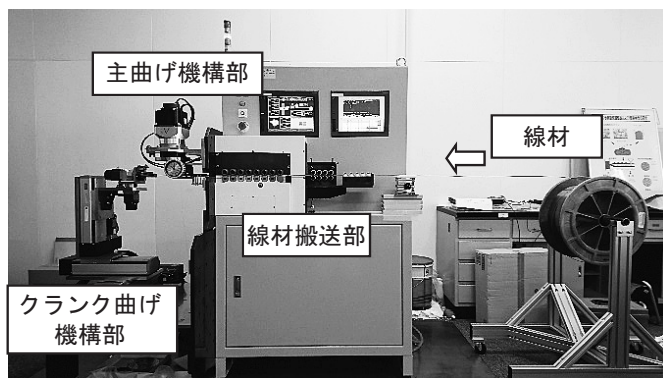


図2 巻線加工機

3-1 線材搬送部

線材搬送部は、線材の捻れや巻き癖を矯正し、NCの設定どおりの送り出しを行う機構部で、今回使用したものは、ローラ駆動のものである。圧縮空気によって片側ローラを上下可動させる線材クランプ機構を有する。すべり防止のため、片側ローラ（従動側）のみ硬質のウレタンゴムを使用した。ただし、コスト、線材の捻れ等を考慮するとベルト挟持搬送が良いと思われた。

3-2 主曲げ機構部

主曲げ機構部は、エッジワイズ曲げ可能な曲げ加工機構となっており、基本的には3点曲げ機構+捻れ防止用の線材押さえ機構の構造となっている。回転による曲げ機構であり、稼動範囲は0～135°とした。

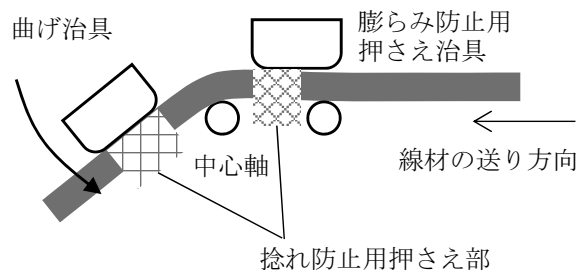


図3 エッジワイズ曲げ概念図（上部から）

以下に中心軸φ4.0を使用した際の各種線材サイズにおける加工データ（スプリングバック量と加工位置）を示す。ここで、加工位置は線材の膨らみや曲げ加工時の治具の歪みによって発生する線材直線部からの中心軸加工位置である。加

工線材を画像測定機（ミットヨ製Super QV606-PRO）を用いて測定し、CAD上で評価した。なお、線材の膨らみ防止用の治具は、線材サイズ+0.5mmの位置にセットした。

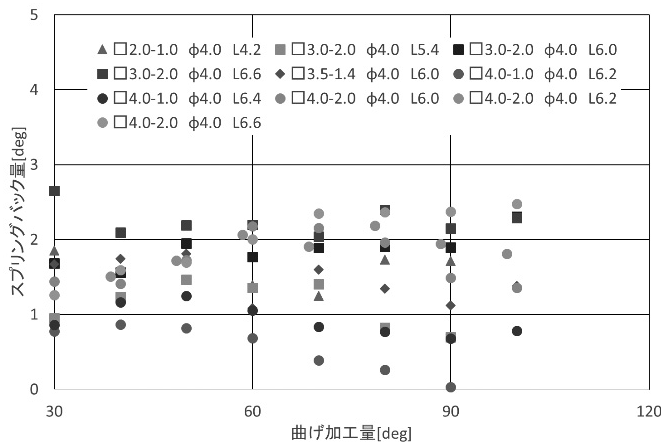


図4 スプリングバック量

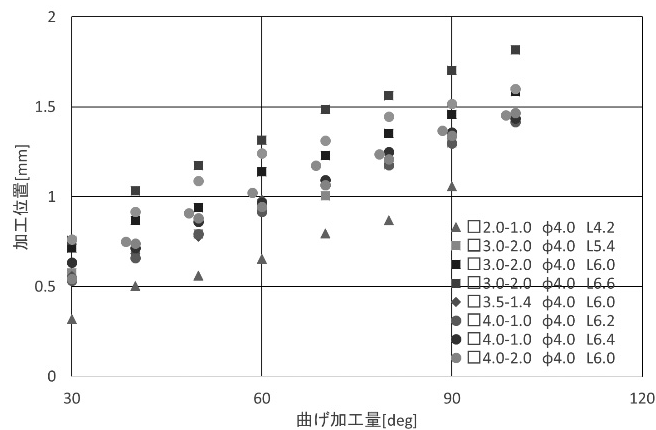


図5 加工位置

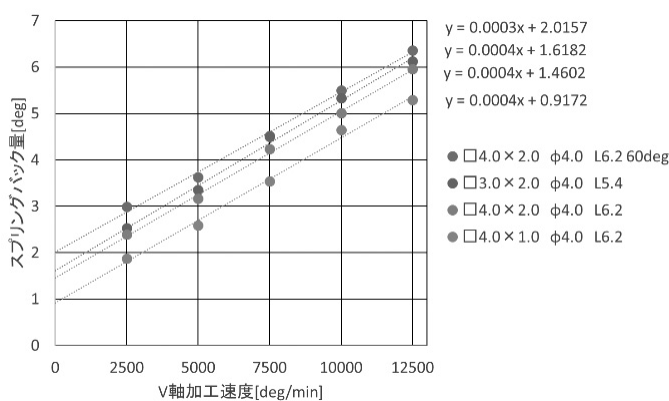


図6 加工速度とスプリングバック量

以上より、測定のばらつきはあるが線材サイズによらずスプリングバック量は一定量であり、加工位置については曲げ加工量に比例することが分かった。また、図4、5の加工は手動にて加工実験を行ったが、図6はプログラムにて加工の待ち時間をなくし、0位置→最大曲げ位置→押さえ解放→曲げ

0位置までを加工速度を変えて行ったものである。これについても加工速度に比例することが分かった。

3-3 クランク曲げ機構部

クランク曲げ機構部は、線材をクランク状に曲げ加工を行う。前述の主曲げ機構部の曲げ方向に対し、垂直な方向での曲げ加工である。クランク曲げは、線材を挟み込む治具を2つ用意し、片側は固定、もう片側は固定側治具の端を中心に平行リンク移動するものとした。これにより加工点位置が加工中に変わらないため、線材の絶縁材を損傷せずに加工できる。

3-4 装置仕様まとめ

以上の機構により、線材断面幅4.5mm×厚3.0mmまでは1治具で、10mm×厚4mmまでの線材について、一部加工治具の交換は必要なものの加工することができる装置を製作した。

4. コイル設計および加工プログラム

図5より線材サイズが変わってもほぼ同じ加工位置となることが分かっているため、加工可能なコイル形状が決まり、CAD上で設計できる。

これを基にコイル設計アルゴリズムを作成した。設計したコイルのCADデータより加工プログラムを作成するが、スプリングバック量は加工速度に比例するため、加工速度に応じて一定量を設定した。1周分の加工試験により加工量を全体的に補正することとした。

以上より、コイルおよび巻線体を製作した。線材は日立電線IAIW1.4×3.5を使用した。φ200程度の6極18スロット、アキシアルギャップモータ用巻線体である。

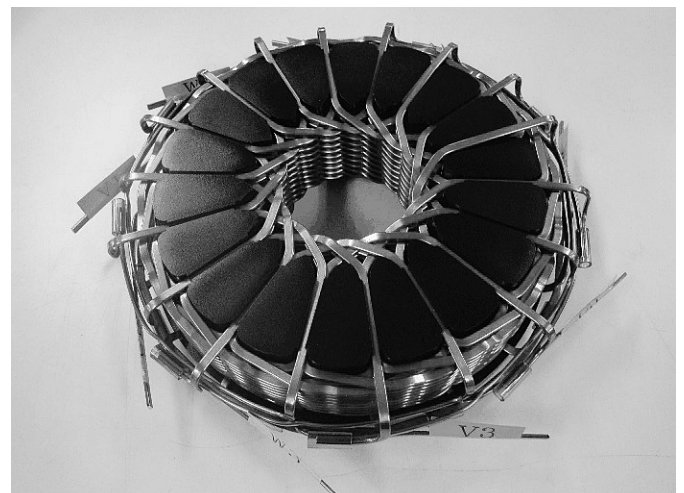


図7 巻線体（コアは光造形での模型）

5. 今後の予定

今後は、モータとしての評価実施や巻線体を展示会等でアピールし、実用化へ繋げていく予定である。

お知らせ

2019年度 エネルギー管理優良事業者等・功績者を募集(予定)

北陸電気使用合理化委員会では、エネルギー使用合理化の成果が特に顕著な事業者等や個人の表彰を行っており、2019年度の受賞者を次のとおりに募集する予定です。

【候補の対象】

●エネルギー管理優良事業者等

・電気使用の高度化ならびに合理化等を図り、エネルギー使用合理化の成果が特に顕著な事業者および工場・事業場

●エネルギー管理功績者（個人）

・電気使用の高度化ならびに合理化等の研究もしくは実施を積極的に推進し、またその普及指導に努めた方で、エネルギー使用合理化の功績が特に顕著な方

【表彰の種類】

●中部経済産業局長表彰

●各県（富山、石川、福井）知事表彰

●一般社団法人 日本電気協会北陸支部会長表彰

【公募期間】

●2019年9月末まで

【必要書類】

●優良事業者等表彰／表彰申込書

●功績者表彰／表彰候補推薦書および推薦調書

【応募先】

北陸電気使用合理化委員会（北陸電力㈱ 営業本部 エネルギー営業部内） TEL：076-441-2511

富山県電気使用合理化委員会（北陸電力㈱ 富山支店 営業部営業担当内） TEL：076-441-3511

石川県電気使用合理化委員会（北陸電力㈱ 石川支店 営業部営業担当内） TEL：076-233-8881

福井県電気使用合理化委員会（北陸電力㈱ 福井支店 営業部営業担当内） TEL：0776-29-6982

（応募様式等については、各県電気使用合理化委員会にお問い合わせください）

2019年度表彰運営日程（予定）

●工場・事業場 現地調査 10月中

●表彰審査 11月中

●受賞者へ通知 1月中

●表彰式 2月中

（各表彰は、2月の省エネルギー月間に行われる予定です。）