

自動車開発における効率化と部品削減を実現する最新ステッピングモータードライバーIC

ストール検出機能搭載、ニーズが高まるヘッドアップディスプレイ開発にも寄与

自動車業界の大きな変革が進む中、これまで以上に多くの装備でモーターが使われるようになる。中でもステッピングモーターは細かな角度制御などに適しており、需要の広がり大きい。この車載ステッピングモーター用のドライバーICに、部品点数削減に寄与するユニークな機能を備えた製品が生まれている。

世紀の大変革が進行中の自動車業界 ステッピングモーターのニーズも急増

自動車業界では、今まさに大きな変革が進行中だ。自動化と電動化という2大テーマを中心に、より高い安全性、快適性、環境性能や走行性能を実現すべく、関連する幅広い分野から先進的な技術を取り入れ、素材や部品一つひとつから変わろうとしている。

こうした大きなトレンドの中、自動車での採用が急速に拡大している部品の一つが、各部のアクチュエーターとして使われる小ささまざまなモーターだ。例えば、冷暖房機能にはエンジンからの動力や熱を応用するのが一般的だったが、ハイブリッド車ではエンジンが止まっている時間が長いことから、冷房が途切れないようヒートポンプの駆動にもモーターを使うケースが多い。

さらにプラグインハイブリッド車や電気自動車となれば、暖房にもヒートポンプが必要となるため、より高い効率を実現できるよう膨張弁を機械式でなく電子制御とする傾向が強まっており、この電子膨張弁にもモーターが必須だ。ヒートポンプはバッテリーの性能低下を抑えるための温度管理にも重要で、やはり電子膨張弁が効率化の一つの鍵となる。

近年新たに搭載されるようになってきた車載装備にも、やはりモーターを使うものが多い。運転者が視線を大きく動かすことなくカーナビの指示や速度表示などを把握できるヘッドアップディスプレイ（HUD）も、その一つだ。フロントガラスに投影するHUDでは、ダッシュボード内から映像を投影するミラーがあり、その角度を運転者に合わせて調整するためモーターが欠かせない。

これらのモーターのうち、ヒートポンプの電子膨張弁やHUDミラー角度調整に使われるのは、主にステッピングモーターだ。ステッピングモーターは投入パルスに応じた角度で動くため、センサーなどのフィードバックを使わないオープンループ制御で位置決めをするような用途に使いやすく、他にもヘッドライトのレベル調整機構や、エアコン吹出し口のフラップなどに用いられる。

ステッピングモーターの原点検出を より低コストで実現する方法とは

ただし、ステッピングモーターも用途によっては初回の位置決め、すなわち原点検出が必要になる。前述のHUDを例にすれば、電源投入時に毎回ミラーを動かし、機械原点を検出した上で所定の角度に設定するような動作を行う。どのような状態で電源が切られていたとしても、毎回確実に同じ角度まで投影ミラーを駆動できる工夫ではあるが、原点検出にはリミットスイッチを使うのが一般的だ。所定の角度まで動作した時点でスイッチがオンになり、その信号からマイコンが原点を判断する仕組みで、スイッチおよび基板や配線などの部品が必要となる。



ヘッドアップディスプレイ（HUD）に適した車載ステッピングモータードライバーIC 1/32 ステップまで対応可能

小さく安価な部品ではあるが、世界的な競争の中で少しでも部品コストや組立コストを下げたいメーカーにとっては決して小さなものではない。

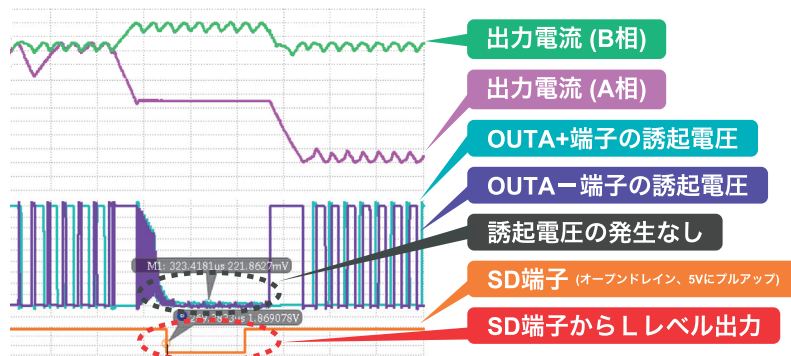
これに対し、モータードライバー IC がストール検出機能を備えていれば、単純な機械的ストッパーを設けるだけで原点検出が可能となり、部品コストおよび組立コストの大幅な削減を実現

できる可能性がある。このストール検出機能を搭載したのが、2018年に東芝デバイス&ストレージが発表した車載ステッピングモータードライバー IC「TB9120FTG」だ。TB9120FTG は、モーターの回転に伴って発生する誘起電圧からストールを検出する方法を採用している。

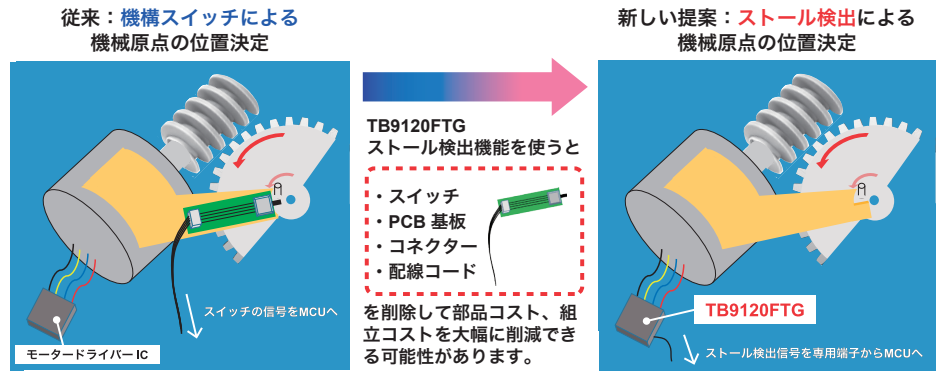
ステッピングモータードライバーとしての基本的な性能・機能にも優れる

この TB9120FTG の用途は HUD に限らない。車載用小型ステッピングモーター全般に使えるドライバー IC として開発されており、その基本性能にも優れた点が多い。

例えばステップ駆動は 1/32 マイクロステップに対応し、



TB9120FTG のストール検出機能は、モーターへの印加電圧が 0 になるタイミングで、モーターからの誘起電圧を検出する仕組み。検出信号は専用の SD (Stall Detection) 端子の電圧レベルとして出力され、これをマイコンで受信するだけでフィードバックできる



これまで一般的だったリミットスイッチによる原点検出方法と、ストール検出による原点検出方法の違い

音や振動を抑える繊細な駆動が可能。しかもその制御はクロック入力信号で行うようになっている。SPI (Serial Peripheral Interface) 通信で制御する競合製品も多いが、それに比べるとシンプルな設計で実装が可能だ。

また、競合ドライバー IC では外部にチャージポンプ回路を必要とするものが多いのに対し、TB9120FTG は上側 P チャネル FET と下側 N チャネル FET を組み合わせた構成でそれを不要としている。オン抵抗もクラス最小で、自己発熱も抑えられているため熱設計も容易だ。パッケージも 6mm×6mm とクラス最小を実現しつつ、動作温度範囲は -40 ~ 125℃とし、車載向け集積回路の耐久性認定「AEC-Q100」に適合している。主要な仕様のほとんどにおいて、競合を上回る性能だ。

東芝デバイス&ストレージではモータードライバー IC に関して、民生向けも含めて数十年に及ぶ実績を有する。車載ステッピングモータードライバー IC として初の汎用製品となる TB9120FTG には、民生向けで培った豊富なノウハウを惜しみなく投入している。今後は、より使い勝手を高めるべく各機能をブラッシュアップしたり、大電流対応品を投入するなどのバリエーション展開を進めていく。

東芝デバイス&ストレージ株式会社

〒105-0023 東京都港区芝浦1-1-1

お問い合わせ semicon-event@ml.toshiba.co.jp
<https://toshiba.semicon-storage.com/jp/contact.html>

関連リンク サンプル&ご購入
<https://toshiba.semicon-storage.com/jp/buy/>

すべての製品名、サービス名、会社名、ロゴは、各社の商標、または登録商標です。製品の仕様・性能は予告なく変更する場合がありますので、ご了承ください。