

Smart Inverterで モータ評価期間を圧倒的に短縮！



トヨタ自動車株式会社
第1パワートレーン開発部 第12実験解析室
主幹 平尾年弘様

◆ご担当業務を教えてください

ハイブリッドやBEV※1などの電動車のMG※2と、トランスアクスルのハードウェアの開発をしています。

◆業務の課題について教えてください

MGやトランスアクスルの評価をするには、MGを駆動させることが多いので、どの様に駆動させるかが、我々ハードウェア開発者にとって、一番ハードルが高いと感じていました。

初めは車両に搭載されているインバータから、ECU※3関連も全部持ってきました。そして、搭載するソフトはそのままでは動きませんので、制御の方にも相談しながら進めました。しかし、制御の方にも本来の業務がありますので、ずっと一緒に入ってもらう訳にもいかず、ソフトの改造や管理に困りました。

●ハードウェアを開発するときに、一緒にソフトウェアの作成、改造は行わないのですか

ハイブリッドシステムが出始めの頃はやっていました。制御の方に車両のソフトから、中身を教してもらい、手順書を作成し、人づてに伝えながら、この様に改造したらベンチで使えますよと。しかし、ソフトは生き物です。日々変わっていくので、徐々に手に負えなくなりました。現状のままだと変化についていくことが厳しいと言う事が分かり、どう開発・評価を進めるかを考えていました。

◆課題解決するための要件をお聞かせください

汎用インバータ(SINV)では以下の3点になります。

①ソフトウェア（開発期間の短縮）

MGの試作品が手に入ったらずきに評価が出来るようにソフトウェアの改造や管理ができることです。

②故障・破壊

インバータは試作品で完成度が低いため壊れることが多いです。そのため、評価が継続できないことがありました。また、壊れること

によって、トランスアクスルの評価自身にもダメージを与え、やり直しにもなりますので、簡単には壊れないことです。

③コスト

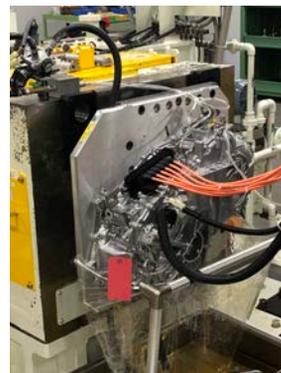
試作品のインバータは非常に高価なものになります。フェーズごとに億単位のお金がかかっていましたので、評価環境を揃えるための価格を下げることです。

◆TTDCを選んでいただいた理由を教えてください

- ①完全子会社と言う事もあり、ソフトウェアなどの機密情報のやり取りのしやすさから必然的に選択しました。
- ②役割的にはまわっていて、トヨタとして開発支援領域というのは、TTDCさんにお任せしているところもあり、設備・計測器のお願いがしやすくなっています。
- ③工場でインバータの検査用に指令を出す装置を以前から作ってもらっており、通信や内部仕様の知見があったことです。



作業風景

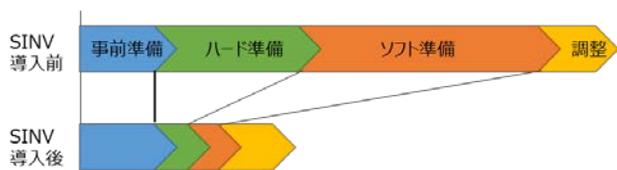


※1 BEV : Battery Electric Vehicle
※2 MG : Motor Generator
※3 ECU : Electronic Control Unit

試作ECUや試作インバータに頼らない モータ評価を可能にして期間・コストの削減！



高圧BEV評価時の接続例



SINV導入前後の工程イメージ

汎用インバータ(SINV)を導入することで、もともとインバータを搭載していたラックにそのまま入るので、改めて場所を確保することなく、価格もワンモータ用であれば非稟議で通せるぐらいまで下がったので、工場だけでなく他事業体への展開もしやすくなりました。

◆導入した効果をお聞かせください

要件の裏返しになってしまいますが、効果はありました。

①開発期間の短縮

ソフトウェア・ハードウェアの準備にかかる時間が格段に減り、開発期間を短縮する事が出来ました。インバータを使って評価しようとすると、MGのハードウェアが出てきて、適合したECUのソフトがないと評価ができるようになりません。しかし、汎用インバータ(SINV)があれば、バーチャル適合みたいなことも出来、MGのハードウェアが手に入れば、すぐに評価が始められるので、評価が早く立ち上げられます。

②故障・破損

SINVを使用することにより限界異常試験を実施しても故障・破損しないため、開発品質や工程への影響が少なくなりました。

③コストダウン

高価な試作インバータを必要としなくなり、大幅な開発費削減に貢献出来ました。

●工場への展開には効果がありましたでしょうか。

最初の生産を始める頃は、完成検査でも実車用インバータを使っていましたが、開発時と同様に止まったり壊れやすかったです。これらを改善するために工場には汎用インバータ(SINV)を導入しようと生技にも働きかけていましたが、課題となるのが装置の大きさと、導入価格が高価ということでした。



ラック搭載イメージ

◆今後の予定を教えてくださいませんか

今後BEV用のベンチがトヨタをはじめ関連会社さんや海外事業体にも構えていくこととなりますので、今開発を進めているような、汎用インバータ(SINV)の大電流対応や高電圧対応したものが必要になってくると思います。



左から 近藤(TTDC)、平尾様、松元(TTDC)