

技術開発レポート

省エネ，高トルク用高圧ダイレクトインバータの開発

1. はじめに

近年，世界的規模で地球温暖化防止に向けた様々な対策が進められている。産業分野においても，電力使用の多くを占めているモータをインバータにより可変速駆動することで，省エネルギー化を図っている。インバータにおいては，省エネルギーのみならず，生産性，品質向上等のユーザーニーズを満たすことが要求されている。例えば，ファン・ポンプ駆動向けインバータにおいては，省エネや高信頼性が要求され，素材（ゴム，プラスチック等）産業での，粘性や硬度の高い材料の混練，攪拌，押し出し等を行う生産機器駆動においては，様々な作業条件に応じた安定性なども要求される。これらの機器は高圧（3kV/6kV 級）誘導モータにより駆動されている場合が多い。今回は，高圧誘導モータ駆動用に開発した高圧ダイレクトインバータ⁽¹⁾について紹介する。

2. 高圧ダイレクトインバータ

高圧ダイレクトインバータ（図1，図2）は，図2に示すように，商用電源に多重電源トランスを介して接続され，

高圧誘導モータを昇圧トランス無しでダイレクトに駆動するインバータである。単相セルインバータを多重接続することで，高電圧を出力し，昇圧トランスを用いない分，高効率（97%以上）でモータ駆動が可能である。主なメリットとしては，電源トランスの2次位相をずらすことによる電源高調波の低減（経済産業省の定める電源高調波抑制対策ガイドラインに準拠）や，出力電圧波形の模擬正弦波化による電動機にやさしい制御（既設の誘導電動機にも適用），等が挙げられる。また開発製品は高圧 IGBT 素子の使用により，盤寸法の小型化や，従来インバータの欠点であったコンデンサ交換を不要とした，省メンテナンス性の向上等の特長を持つ。

3. 用途指向ドライブ制御

本製品はファン・ポンプ等の二乗低減負荷機器や，ゴム混練機，粉碎機等の高トルクが必要な機器など，様々な用途を想定している。このため，それぞれの用途・仕様に応じた用途指向ドライブ制御技術の開発を行っている。制御方式は速度センサを用いない，速度センサレスベクトル制御をベースとし，以下のような用途に対応する。

1) ファン・ポンプ向け

- ・ 瞬時停電再始動，フリーラン引き込み運転。
- ・ 電源変動が生じて安定した運転継続，等。

2) 高トルク機器向け

- ・ 高トルク（200%）起動。
- ・ 急峻な負荷変動（0%～250%）に対応，等。

また，既設モータ駆動や，モータ定数変動においても安定した動作を行うため，ロバスト性の高い制御方式の開発も行っている。

4. まとめ

高圧誘導モータ駆動のための高圧ダイレクトインバータを開発した。開発製品は3kV 級として125kVA～4000kVA，6kV 級として250kVA～8000kVA に対応しており，各種工場や発電所における中大型ファン・ポンプや，素材（ゴム，プラスチック，鉄鋼等）産業における混練機，押し出し機，粉碎機といった高トルク機器など，様々な用途に適用されている。今後も様々なユーザーニーズに応え，製品開発を進めていく。

文献

(1) 永田，他3名：「3/6kV 対応 高圧ダイレクトインバータ」，電気学会金属産業研資，MID-04-21(2004)

永田 浩一郎〔(株)日立製作所 日立研究所〕
(平成17年3月10日受付)



図1 高圧ダイレクトインバータ外観

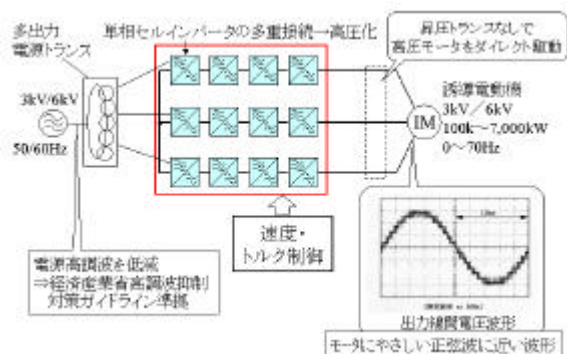


図2 高圧ダイレクトインバータ概略