

研究タイトル：単相 3 線式配電線の電力品質保証機能を付加した  
電気自動車用スマートチャージャの制御法



氏名：	池田 風花 / IKEDA Fuka	E-mail：	fiked@ube-k.ac.jp
職名：	助教	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	電気学会, IEEE		

キーワード：パワーエレクトロニクス, 単相 3 線式配電方式, 高調波補償

- 技術相談  
提供可能技術：
- ・ 単相回路の電力品質保証
  - ・ 高調波電流補償
  - ・ DSP を用いた制御プログラム

研究内容： 単相 3 線式配電線の電力品質保証機能を付加した電気自動車用スマートチャージャ

日本の家庭用低圧配電方式として幅広く用いられている単相 3 線式方式では、接続される家電機器の種類や使用状況に応じて不平衡有効電流、無効電流および高調波電流が発生し、電力品質が低下する問題がある。2016 年 4 月に電力の自由化が施行され、スマートメータが普及することで電力会社が各家庭の電力品質を把握可能となる。これにより、今後は家庭で低下した電力品質を家庭に保証する義務があり、電力品質が悪い家庭への割増電力料金制度が導入されると考えられる。一方で、現在各国でガソリン車やディーゼル車の製造および販売禁止を検討しており、今後電気自動車は益々普及すると考えられる。電気自動車の大容量バッテリーの活用法として、停電時のバックアップ電源や電力のピークシフトなどがあり、これらを実現するためには電気自動車のバッテリーの充放電動作可能な双方向バッテリーチャージャが必要である。本研究では、電気自動車用双方向バッテリーチャージャに単相 3 線式配電線の電力品質保証機能を付加した「電気自動車用スマートチャージャ」を提案している。

図 1 に、提案した電気自動車用スマートチャージャの構成図を示す。単相 3 線式配電の家庭内負荷は、RL 線形負荷と並列にダイオード整流器からなる非線形負荷を接続し模擬している。スマートチャージャは、スイッチ  $Q_1$  から  $Q_6$  で構成される 3 レグ構成 PWM 整流器とスイッチ  $Q_7$  および  $Q_8$  からなる双方向 DC-DC コンバータで構成しており、 $Q_5$  および  $Q_6$  からなる 3 レグ目を単相 3 線式配電線の中性線に接続した点に特長がある。また、電気自動車のバッテリーは直流電源  $V_{bat}$  で模擬している。スマートチャージャの制御は、直流キャパシタ電圧一定制御を用いた簡易な制御法により負荷側の有効・無効電力演算ブロックを省略可能であり、電気自動車のバッテリーの充放電動作時およびバッテリー未接続時においても、家庭内負荷が発生する不平衡有効電流、無効電流および高調波電流を補償しながら平衡した電源電流を達成可能である。

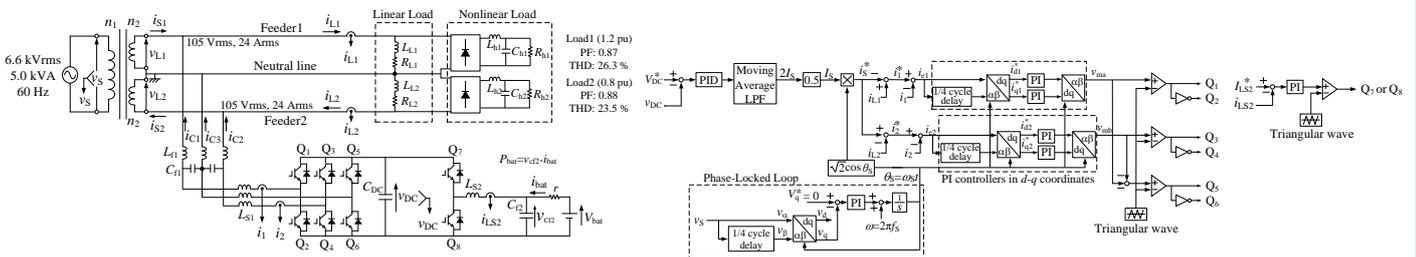


図 1 提案する電気自動車用スマートチャージャの構成図

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	