

技術開発研究所 電力品質チーム
水尾 謙介さん

電気の半分以上はモーターが消費している！

～系統計算でモーターを模擬することの重要性～

モーターの消費電力量

総合資源エネルギー調査会第16回省エネルギー基準部会^{※1}にてモーター（三相誘導電動機）をトップランナー基準^{※2}の対象とすることが決定されました。

その最大の理由は、電力需要実態調査の結果、モーターが電力消費量全体の50%超（約55%、インバータ駆動含む）を占めていたためです。

また、民間の別の調査では、約57%と報告されています。

※1 平成23年1月24日開催

※2 省エネ法において、ある要件を満たす特定機器に課せられるエネルギー消費効率のさらなる改善を目指すための基準

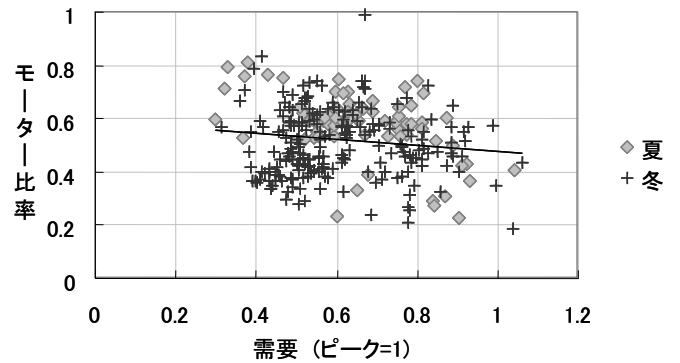


図1 需要とモーター比率の関係

需要機器におけるモーター比率の把握

当研究所では瞬時電圧低下時の負荷のふるまいを観測しており、負荷に占めるモーターの比率は、全体の約50%（平均値、インバータ駆動除く）と算出しています（図1）。

このように三者が独立に求めたモーター比率は概ね一致していると言えます。

モーターは、需要機器のなかでも特異なふるまいをする機器であり、それが電力消費量の約50%を占めるということであれば、その物理を計算に反映することが、電力システムの電圧安定度・同期安定度の検討にとっても重要です。

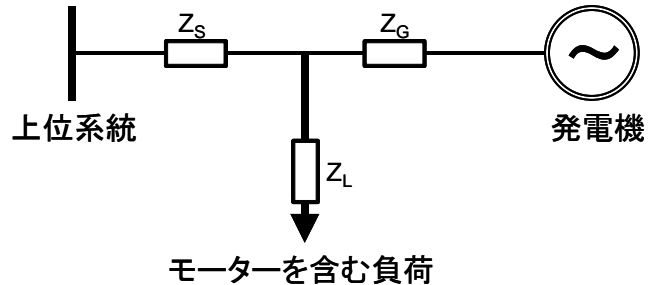


図2 電力系統の基本構造

モーターを含む負荷を考慮した系統計算

現象の観測からモーター比率を算出するためには、観測点からモーターに至る流通経路（インピーダンス Z_L ）を考慮する必要があります（図2）。

これまでこの Z_L は無視されてきました（伝統的縮約法）が、そうすると電力システムの電圧安定度・同期安定度の計算結果が楽観側（安定側）に外れる誤差が生じることがわかっています。

対策として、当研究所では Z_L を考慮した「Y結線縮約法」を開発しています。この手法を用いると、実系統の詳細モデルで行った計算結果と同様、不安定になる現象が再現されています（図3）。

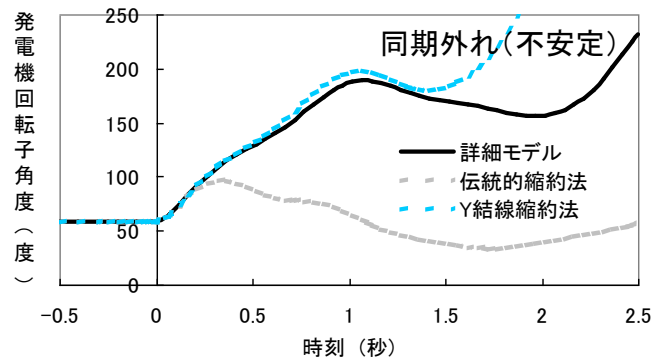


図3 同期安定度の計算結果比較