

# 重ね巻型 3 相一体可変インダクタの小型軽量化

中村健二, 本間航也, 大日向敬\*, 有松健司\*, 白崎隆\*, 一ノ倉理  
(東北大学, \*東北電力)

## Size and Weight Reduction of Lap-Winding type Three-Phase Variable Inductor

K. Nakamura, K. Honma, T. Ohinata\*, K. Arimatsu\*, T. Shirasaki\*, O. Ichinokura  
(Tohoku University, \*Tohoku Electric Power Co., Inc.)

### 1. はじめに

可変インダクタは, 制御巻線からの直流励磁により交流主巻線の実効的なインダクタンスを任意に調整できるため, 電力用コンデンサと組み合わせて系統に並列に接続することで, 無効電力補償型の電圧安定化装置として応用できる。先に筆者らは, 電力系統用に特化した 3 相一体構造の可変インダクタ<sup>1)</sup>について, 直流制御巻線を交流主巻線に重ねて巻く, いわゆる重ね巻型の 3 相一体可変インダクタを提案し, 良好な制御特性と低電流歪み特性を有することを明らかにした<sup>2)</sup>。

本稿では, 重ね巻型 3 相一体可変インダクタの小型軽量化を目的として, 磁心直径と脚幅について検討を行ったので報告する。

### 2. 重ね巻型 3 相一体可変インダクタの小型軽量化

Fig. 1 に, 初期設計の重ね巻型 3 相一体可変インダクタを示す<sup>2)</sup>。Fig. 1 の可変インダクタを基準として, 磁心窓面積, 積み厚 (60 mm), 内外の環状ヨークの幅 (15 mm および 25 mm) を一定の条件の下, Table 1 に示すように脚幅と磁心直径を減らし, 小型軽量化させた際の基礎特性について比較を行った。なお, 基礎特性の算定には, 筆者らが提案するリラクタンスネットワーク解析 (RNA) を用いた。

Fig. 2 に単位重量当たりの無効電力, Fig. 3 に主巻線電流の定格換算歪み率を示す。Fig. 2 を見ると, 脚幅が小さくなるほど軽量化するため, 単位重量当たりの無効電力は増加することがわかる。一方, Fig. 3 を見ると, 脚幅が小さくなるほど, 磁脚部の磁束密度が高くなり, 歪み率が悪化していることがわかる。ここで, 系統における電流歪み率は 5% 以下である必要があることから, 本検討の範囲では脚幅 40 mm のモデルが最も良い特性を有することがわかる。また初期設計に対して約 16% の軽量化と約 6% の磁心直径の小型化が期待できる。

なお, 本研究は JST 研究成果展開事業 A-STEP の支援を受け行った。

### 参考文献

- 1) 中村, 久田, 大日向, 有松, 佐藤, 一ノ倉, 日本磁気学会誌, **32**, 415 (2008)
- 2) K. Nakamura, K. Honma, T. Ohinata, K. Arimatsu, T. Shirasaki, O. Ichinokura, *J. Magn. Soc. Jpn.*, **38** (2014) (in press)

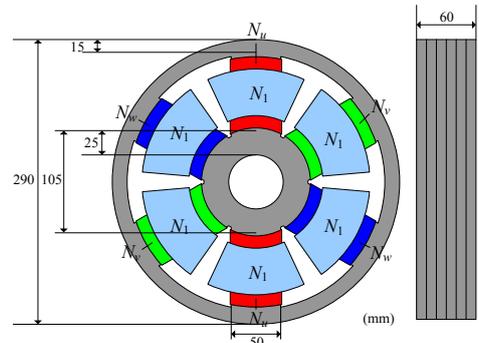


Fig. 1 Lap-winding type three-phase variable inductor.

Table 1. Specifications of five lap-winding type three-phase variable inductors.

Leg width (mm)	Core diameter (mm)	Total weight (kg)
50	290	29.2
42.5	276	25.7
40	272	24.6
37.5	268	23.5
35	264	22.2

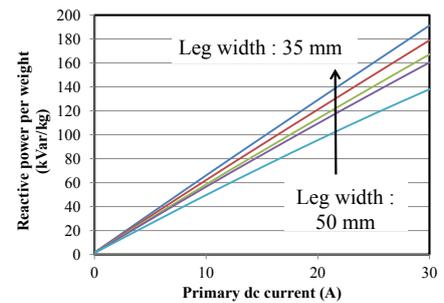


Fig. 2 Reactive power per weight characteristics.

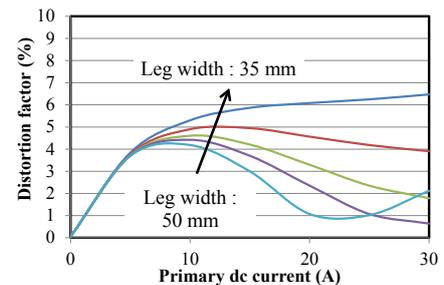


Fig. 3 Normalized distortion factor of the main winding current.