

Y-99

# 台形波配電システムによる電力線通信の可能性に関する検討

井本 勝\* 野口 季彦 (長岡技術科学大学)

Study on Possibility of Data Transfer Using Transmission Lines of Trapezoidal-Wave Power Distribution System.

Masaru Imoto, and Toshihiko Noguchi (Nagaoka University of Technology)

## 1. はじめに

筆者らは中小規模のビルや工場の1フロアを対象とした小規模分散型配電システムとして台形波配電システムを提案してきた<sup>[1]</sup>。このシステムは、ダイオードブリッジと平滑コンデンサからなる整流回路をもつインバータ負荷群に特化した電力輸送ネットワークである。配電波形は半周期に120°の区間が平坦な台形波としており、この部分で電力を輸送するため、(1)配電効率および受電端力率が高い。(2)負荷電流の全高調波歪率(THD)が低い。(3)負荷インバータの直流バス電圧リプルが小さく、平滑コンデンサを低容量化できる。という特長を有する。本稿では、この120°平坦部以外のスロープ部を利用して電力線による通信を行えるか実験的に検討した。

## 2. 電力線通信の可能性に関する実験的検討

送電端における相電圧ピーク値を163.3[V]一定として、正弦波、台形波、スロープ部に任意波形を重畳した台形波を給電し、直流バス電圧リプルやTHDを測定した。送電端から整流回路までを3.5[mm<sup>2</sup>]のCVケーブルで接続し、その長さを台形波配電の許容配電距離である300[m]とした<sup>[2]</sup>。

Fig. 1に負荷1[kW]時の各配電波形を示す。同図(a)の正弦波配電では、大きな電流歪みと基本波周波数の6倍に相当する直流バス電圧リプルが観測される。同図(b)は通常台形波配電を行ったときの波形であるが、(a)の正弦波配電と比べて電流波形の改善と直流バス電圧リプルの抑制を確認できる。一方、同図(c)は台形波スロープ部に通信データを模擬した任意波形を重畳したときの波形である。同図(b)の台形波配電時に対して何ら遜色のない電流波形と直流バス電圧リプル波形が得られている。

Fig. 2に直流バス電圧リプル率および電流THD特性の測定結果を示す。これらの結果から、台形波スロープ部に任

意波形を加えても、本来の台形波配電システムと同等の特性が得られていることがわかる。また、紙面の都合上割愛したが、力率についても0.95以上を確認している。以上の実験を通じて、台形波スロープ部の形状が配電および整流特性に影響せず、台形波配電システム本来の特性を満足することが確認できた。

## 3. おわりに

本稿では台形波のスロープ部に着目し、この区間に通信データを模擬した任意の波形を重畳しても、本来の配電特性を損なうことなく電力輸送を行えるか実験的に検証した。その結果、電力線通信の有無に関係なく、配電効率、受電端力率、電流高調波、直流バス電圧リプルにおいて良好な特性が得られた。電力線通信が実現すれば、専用回線を敷設せずに負荷機器に対して高度な通信機能をもたせることが可能となるので、インテリジェントなデマンドコントロールなどへの応用が期待できる。

### 参考文献

- [1] T. Noguchi, and Y. Sato, *IPEC-Tokyo2000*, 1513.
- [2] 井本, 野口:「ケーブル長に着目した台形波配電システムの電送特性」平成13年電気学会全国大会, 7-042.

\*長岡技術科学大学大学院工学研究科修士課程電気・電子システム工学専攻2年在学中

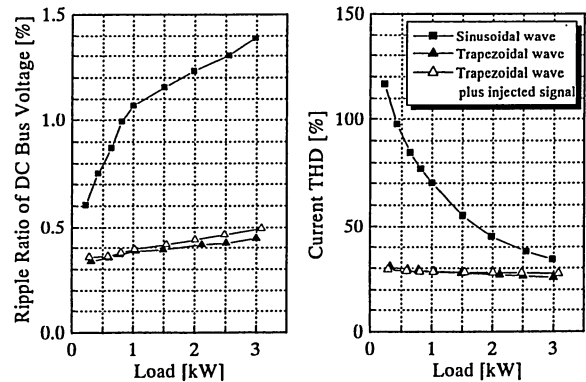


Fig. 2. Characteristics of DC-bus-voltage ripple and current THD.

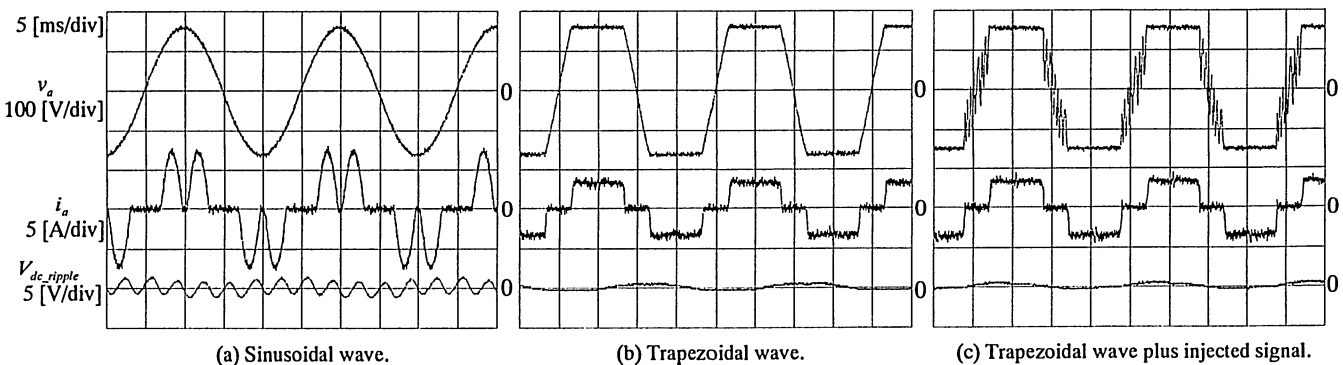


Fig. 1. Waveforms of voltage, current and DC-bus-voltage ripple. (Load=1[kW])