

7-8 商用電灯線に重畳する低周波帯ノイズの特性計測

電磁波工学研究室
0212013 遠藤 英美

1. はじめに

電波時計は標準電波を受信して時刻を修正するが、ビル内、地下等ではその受信が困難になる。そこで電灯線通信を利用し標準電波の時刻情報を送信して、建物内に設置したリピータにより電波を再放射するシステム、室内電波時計システムが開発された。現行システムの通信方式は直接スペクトラム拡散方式を用いており、このことが複雑化・高コスト化の要因となっている。システムを簡略化してコストダウンを図るためには、これに代わる新しい通信方式を開発する必要がある。本研究では電灯線に定常的に存在しているノイズの周波数分布計測を行い、新しい通信方式に用いる周波数および送信信号強度を提案する。計測する周波数帯域は電波法で認可されている10k~450kHzのうちの10k~50kHzである。このように測定周波数範囲を決めたのは時刻情報の情報量が少ないため高速で通信する必要が無く、低周波帯の方が高周波帯よりも減衰が小さく遠距離まで安定した通信が出来るからである。

2. 実験内容

本研究では電灯線内ノイズ波形およびスペクトルの計測を行った。電灯線電圧による機器の破損を防ぐために、作製したパルストランスおよびバンドパスフィルタを介して計測機器を電灯線に接続し、A/Dコンバータとノートパーソナルコンピュータでノイズ波形を、FFTサーボアナライザでノイズスペクトルをそれぞれ同時に計測した。場所及び時間帯による変化を見るために富山県立大学研究棟4Fの3カ所のコンセントで2時間おきに計測を行った。

3. 電灯線内ノイズ特性計測結果

午前0時と午後6時に4F東側モンスペース前廊下のコンセントで計測したノイズスペクトルを図1に示す。午前0時は20kHzに比較的強いノイズがある以外は周波数が高くなるにつれてノイズレベルが下がっている。一方午後6時は30kHz以下のノイズレベルが高く、40kHz以上の周波数帯ではほぼ一定の低いノイズレベルである。また図2に3カ所で計測したノイズスペクトルをもとに計測した時間の中で最大のノイ

ズレベルを10kHz間隔で周波数ごとにまとめたものを示す。ノイズレベルが最も高かったのは20kHzであり、これは午前0時のノイズによるものである。一方40kHz以上ではほぼ一定の低いノイズレベルに収まっており、場所による変化も少ない。

4. まとめと今後の課題

電灯線に存在するノイズの周波数分布を場所・時間を変えて計測した結果、新しいシステムに用いる周波数は今回計測した周波数帯域の中では40k~50kHzが良いと考えられる。また信号強度としては-60dBV以上あれば通信が可能である。今後は実際に電灯線通信実験を行い、提案した周波数・強度でどの程度の距離まで通信可能か確認する必要がある。

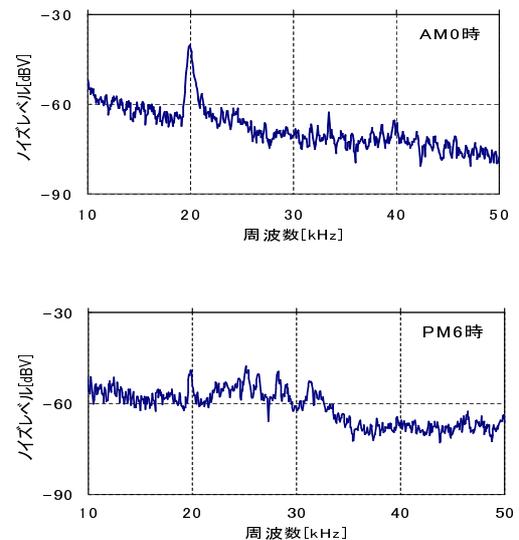


図1: ノイズスペクトル計測結果

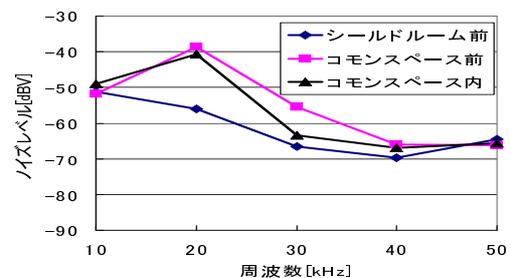


図2: 周波数ごとの最大ノイズレベル