



室蘭工業大学

学術資源アーカイブ

Muroran Institute of Technology Academic Resources Archive



50ヘルツ、60ヘルツの違いに困るとき

メタデータ	言語: jpn 出版者: SAMA企画 公開日: 2016-04-12 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 安居, 光國 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10258/00008636

「50 ヘルツ、60 ヘルツの違いに困るとき」

安居 光国
YASUI Mitsukuni

ネットショッピング、オークションで購入するとき、あるいは東日本から西日本へ、西日本から東日本に引っ越しをするとき、電化製品の周波数を気にしていますか？周波数の違いのために、せっかくの電化製品が機能しない、早く故障するなど深刻なこともあります。

一般家庭の100V、200Vの電源の周波数は、50ヘルツ(Hz)または60ヘルツの交流電源です。交流電源は、一定の周期で電圧のプラスとマイナスが変化し、50ヘルツでは1秒間に50回変化します。すると白熱電球は、変化の途中で0Vの瞬間があるため消えてちらつくのですが、私たちは気づいていませんね。

日本の電力系統は世界でも珍しく、1つの国土内で、静岡県富士川を境に東側は50ヘルツ、西側が60ヘルツと周波数が異なります(図1)。普段このことに、気づくことも不便も感じないのですが、昨年(2011年)の東日本大震災時に、大規模な電力不足になった東日本に西日本から送電するには大きな問題になりました。

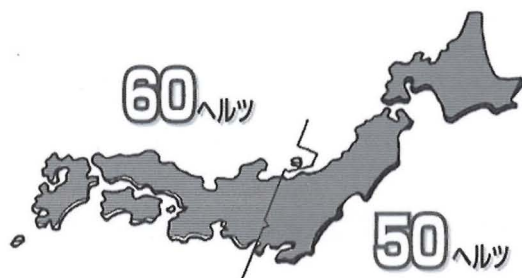


図1 東日本と西日本で異なる周波数

⏻ 周波数が違うと、どうなるの？

周波数が違うと、どのようなことが生じるのでしょうか。灯りのちらつきの回数が異なるよりも大きな問題は3つあります。

1. インバーター式でない交流モーターの回転数が変化する。タイマーが狂う。
2. 蛍光灯、電子レンジなどの高圧トランスが加熱する。送電ラインにある変圧器に過電流あるいは磁束漏れ(変圧ロス)が起こり加熱する。
3. 発電所の発電タービンの回転数が1.2倍になり遠心力が増加する。あるいは1/1.2倍になり、振動する。

一般家庭用では、多くはすでに対応済みで、引っ越しや製品の供給の不便さをなくす工夫が施され、50ヘルツ、60ヘルツのどちらでも使える機器のことを「ヘルツフリー」機器と呼んでいます。しかし、一部の製品では両周波数に対応していません。もし、その機器をそのまま利用すると性能が変わり、加熱し危険なことがあります。

⏻ 2つの電力系統

東日本が50ヘルツになった起源は、1986年(明治29年)に、東京電燈浅草発電所にドイツ・アルゲマイネ社より50ヘルツの三相交流発電機を6台購入し電力供給を始めたことです。一方、大阪電燈が同年、幸町発電所に設置した5台の発電機は米国・GE社の60ヘルツのものでした。つまり、電気の事始めから、日本は1つではなかったのです。ところで、

表1 一般家庭の周波数対応

1. どちらの地域でも使えるもの	テレビ、DVDレコーダー、ラジオ、パソコン、トースター、炊飯器、ポット、掃除機、ストーブ、電気毛布、電気こたつ、エアコン、LED電球、白熱電球など インバーターを内蔵しているもの
2. そのまま使えるが、モーター回転数など性能が変わるもの	冷蔵庫、扇風機、洗濯機、空気清浄器、加湿器、ヘアドライヤー、換気扇、ジュースなど
3. 部品の交換を要するもの	電子レンジ、蛍光灯、洗濯機（一部）、衣類乾燥機、タイマーなど 輸入家電、年式の古い家電

明治時代の東京市では、送電用や電車用は25ヘルツ、電灯用はちらつきを減らすために50または60ヘルツの3種類がありました。あえて言うと、16.7ミリ秒と20ミリ秒のわずかな差ですが、50ヘルツの方が回路に優しいそうです。

60ヘルツを採用する国は、南北アメリカ大陸（一部を除く）、東南アジア、東アジアの諸国です。日本の近隣国では、韓国、台湾、フィリピンは60ヘルツですが、ロシア、中国、オーストラリアは50ヘルツです。そして、50,60ヘルツを併用している国は、インド、パキスタン、アフガニスタン、スリナム、サウジアラビアなどと珍しいそうです。

周波数変換

先の東日本大震災のとき、東日本の電力不足に対応するために西日本からと北海道から電力が供給されました。このときの課題は西日本の60ヘルツを東日本の50ヘルツに変換することでした。この設備は佐久間周波数変換所（静岡県浜松市）、東清水変電所、新信濃変電所の3か所にあり、サイリスタで変換します（図2）。その能力は100万kWと原子力発電所の一基分相当です。

周波数の統一

不便さを解消しようと、古くは1914年（大正3年）と1942年（昭和17年）に「50ヘルツを標準とする」と統一しようとしたことが、電力需要の増加に対応する方を優先し、統一が見送られました。そして戦後の1945年（昭和20年）に米国の影響があり「60

ヘルツを標準とする」とスタートし、不統一だった九州の60ヘルツ化が進められたところで終わり、現在に至っています。

周波数を60ヘルツに統一する試算があります。それによると、

電気事業者の設備交換だけでも40年、10兆円かかるそうです。しかし、日本は青森から鹿児島までも2000kmもあるため、長距離送電をすると発電機が影響を受け、不安定になると考えられています。そこで、やはり富士川あたりで交流を直流にし、またこの直流を交流に戻す（Back to Back, BTB）の設備を挟むことが必要です。実際、広大な米国では、BTBで3分割されています。

結局、日本の電力事情はこのままでよいのでしょうか。

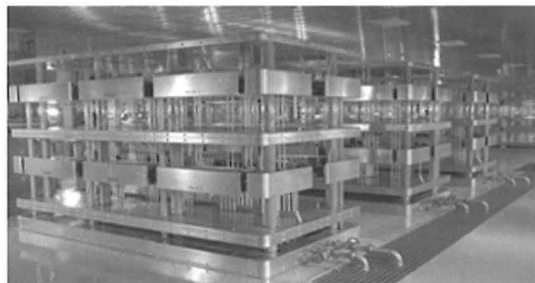


図2 新信濃変電所の最新のサイリスタバルブ

【参考資料】

1. 横山明彦「東日本50ヘルツ、西日本60ヘルツはなぜ統一できないのか」エネルギーレビュー 2011年7月号 p11-14
2. 資源エネルギー庁「50Hzと60Hzの周波数の統一に係る費用について」平成24年3月7日

プロフィール

やすい みつくに
（室蘭工業大学工学研究科らし環境系領域）
大阪に生まれ、今は北海道です。日々、食べ物、言葉、習慣など衣食住のすべてで、西日本 vs. 東日本の問題に直面しています。