

平成23年度 鶴岡工業高等専門学校主催
第8回 技術発表会 概要

職名	技術職員	
氏名	一条 洋和	No.1
題名	学校構内配電システムの電圧変動傾向	

1. はじめに

近年の校舎改修工事において、電気電子工学科では、1年間実験室を3号館へ仮移動して学生実験を行った。しかし、強電系の学生実験を行う際、仮実験室では電源の電圧変動が大きくなり、実験に支障が生じた。そのため、電源電圧の自動計測システムを構築し、学生実験が行われている数時間における電圧変動の実状を測定した。以来、実験室や電気系技術職員室での電圧変動を随時測定している。

これまでのところ、数時間、または数日という比較的短い期間で測定を行っており、長期に渡る電圧測定は行っていなかった。そこで今回は、数週間という比較的長い期間にわたって電圧変動を測定し、その傾向を把握することを目的とし、調査および検討を行った。

2. 電源電圧自動計測システムの構成と短期間の電圧変動測定

長期的な電圧変動傾向について述べる前に、電圧計測システムの概要と、それによってこれまで行なってきた電圧変動測定の結果を示す。



図1 電源電圧自動計測システム

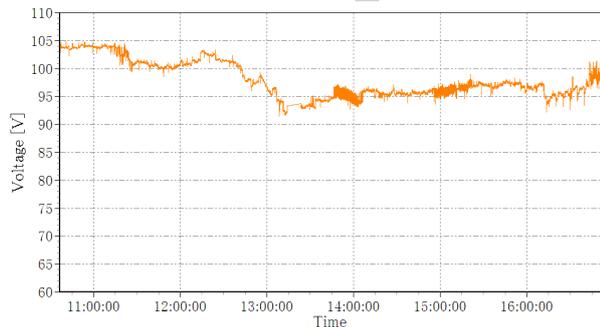


図2 仮実験室の電圧変動 (H21. 12. 8(火))

図1に計測システムを示す。デジタルマルチメータとパソコンをUSBケーブルで接続し、Excelのマクロで制御を行う。測定結果は外部ファイルに保存する。このシステムによって、仮実験室の電圧変動を測定した結果が図2である。その日は強電系の実験は行われなかったが、数時間で約105Vから約92Vまで変化しており、電圧変動が大きい環境であることが確認できる結果となった。

また、仮実験室と技術職員室の2カ所における電圧変動の同時測定も行った。その結果は図3のようになり、2カ所の電圧変動に直接的な関連性が見られなかった。これは、学校構内配電システムにおいて、該当する2カ所が相対的に離れていることが原因であると考えている。

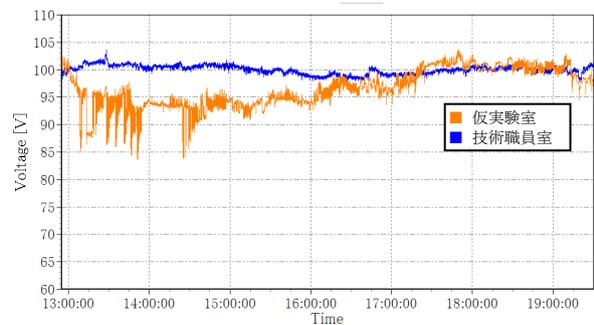


図3 2地点の電圧変動状況 (H22. 1. 26(火))

3. 配電システムモデルの作成と長期的電圧変動の測定点選定

電圧変動を測定した場所について、学校構内配電システムでの相対位置を知るために、学校敷地内の電気幹線システム図を用いて図4のような配電システムモデルを作成した。長期的電圧変動の測定点として、分岐点に近い6番、末端の9番および12番を選んだ。具体的には、6番として1号館電気電子実験室、9番として3号館電子実験室、12番として電気系技術職員室において測定を行った。

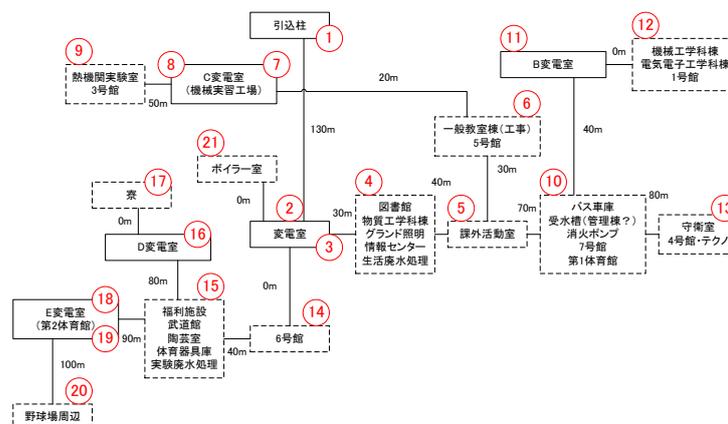


図4 配電システムモデル

4. 長期的電圧変動の測定結果と傾向の考察

(1) 測定点ごとの電圧変動傾向

図5に、各測定点の24時間の電圧変動を示す。測定点によって、短時間での電圧変動の大小が異なっていることがわかる。引込点に近い電気電子実験室で、より電圧が高く、また短時間の変動が小さい。他の測定点では、電気電子実験室の電圧よりそれぞれ数V程度低下した結果が得られ、測定点間の関連性が見えていけると言える。このような傾向は測定期間すべてで見られた。

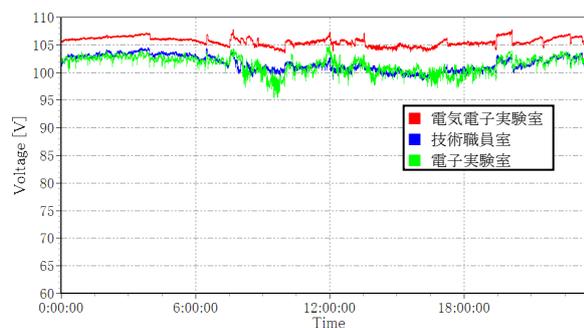


図5 3地点の電圧変動状況(H23.6.23(木))

(2) 曜日による電圧変動傾向

学校は平日と土・日・祝日とでは利用状況が大きく異なるため、電力消費も異なり、それが電圧変動状況に現れてくる。図6はある土曜日の電圧変動状況である。2つの測定点の電圧の差が、24時間を通してほとんど変化していないことが分かる。これは学校の配電システム内において、電力消費が少なかったことを明らかにしていると考えられる。事実、平日における測定では、8時から18時の間で電圧の差が大きくなる結果が得られている。

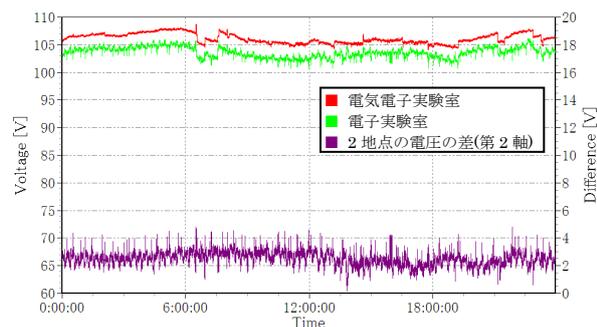


図6 2地点の電圧変動とその差(H23.6.25(土))

5. おわりに

比較的長期間の電圧変動を測定することにより、学校構内の各地点それぞれにおいて電圧変動の傾向があること、また曜日ごとに様相が異なることを明らかにできた。今後は統計学的な処理も含めた検討を行っていきたい。