

# 系統制御における情報通信の 価値定量化手法の開発

—電圧制御に対する入力情報価値の一括評価—

## 背景

電力系統において多地点の情報を用いると、一層の制御性能の向上や不測の事態に対する対応力の向上などが期待できる制御対象がある。このため、制御における多地点情報の利用について費用・便益面から客観的に評価する手法の開発を目標に、これまでに、電圧制御を対象に特定の入力情報の価値について定量評価する手法を開発してきた<sup>1)</sup>。

これまでの手法では、未利用情報の価値を決めるには、個々の情報の有無に対して制御性能を逐一算出、比較する必要があるため、評価に多大な労力を要した。また、制御系の動作遅れが考慮できず、制御性能としては上限の評価となっていた。

## 目的

電圧制御を対象に、機器の動作遅れを考慮の上、制御性能向上のために取り込むべき情報の重要性を一括して算定する手法を開発する。

## 主な成果

### 1. 電圧制御入力情報価値の一括評価手法の開発

電圧制御において、各地点からの入力情報の重要性を解析的に算定する手法を開発した。開発手法は図1に示す電圧制御システムを対象に、全ての地点の情報が利用できると仮定して、制御機器の動作遅れを考慮の上、最適制御ゲイン行列  $G^2$  を求めるもので、 $G$  の要素は各ノード間の通信の持つ重要性を表し、入力情報価値の概略評価として利用できる（図1）。

### 2. モデル検討

電気学会標準モデル系統に対して開発手法を適用し、需要変動の下での電圧制御性能のシミュレーションから、制御要求に応じた情報の価値が評価できることを示した。

通常は自端電圧のみで制御性能は十分であり、遠方端電圧情報の価値は低いが、潮流の偏りなどにより局所的に電圧が上昇・低下し、上下限までの余裕が極めて小さい地点がある場合には、遠方端電圧情報の価値が高まる。すなわち、

上記行列  $G$  に比較的大きな非対角要素が現れ (図 2)、これら要素に対応する情報を利用すると制御性能を向上でき、遠方端電圧情報の価値が定量評価できることがシミュレーションで確認された (図 3)。

- 1) 熊野、高崎「系統制御における情報通信の価値定量化手法の開発—電圧・無効電力制御を対象とした遠方端情報の価値評価—」電中研研究報告 T02014
- 2) 与えられた目的関数を最小化する最適制御問題に対するリカッチ方程式を解くことで得られる。

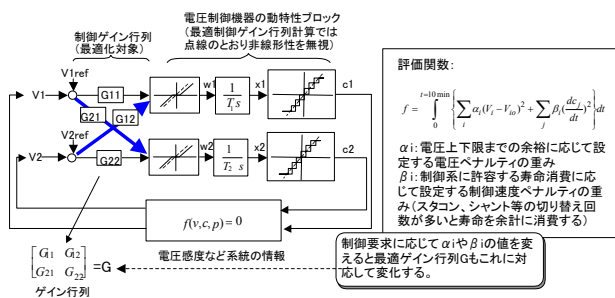


図 1. 想定する電圧制御ブロック  
(対象地点数 2 地点の場合)

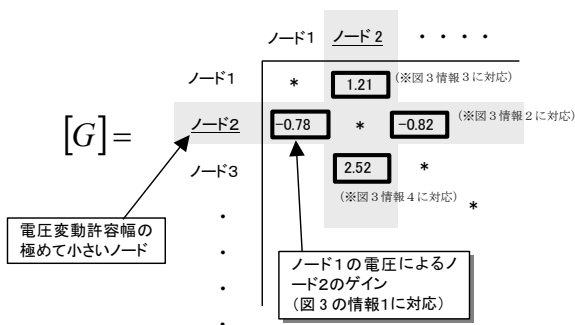


図 2. 開発手法による試算例  
(電気学会 WEST10 系統で求めた行列  $G$ : 一部拡大)

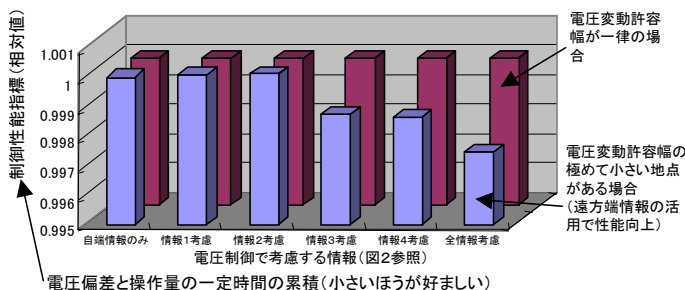


図 3. 試算例に関するシミュレーションによる確認結果

研究報告 R04001	キーワード：電圧・無効電力制御，最適制御，制御性能，遠方端情報，価値評価
関連研究報告書	系統制御における情報通信の価値定量化手法の開発 電圧・無効電力制御を対象とした遠方端情報の価値評価 T02014 (2003.04)
担当者	熊野 照久 (システム技術研究所 電力システム領域)
連絡先	(財) 電力中央研究所 システム技術研究所 スタッフ Tel. 03-3480-2111(代) E-mail : ser1-rr-ml@criepi.denken.or.jp