

ローカル系統における事故時の供給支障量を低減する 復旧最適化手法の開発

背景

ローカル系統における大規模な事故時の復旧操作は、広範囲の系統切替が必要になるなど複雑化する。事故時復旧操作を支援するシステムはこれまでも開発が進められてきたが、基本となる復旧論理は複雑な組合せ問題となるため、復旧目標系統とそこに向けた系統操作手順はそれぞれ別々に決定されることが多く、必ずしも全体として最適性が確保できているとは限らなかった。さらに、復旧操作においては、過負荷発生を回避するなどの運用上の制約もあり、これらを条件としつつ、供給支障電力量を最小化する手法の開発が望まれていた。

目的

復旧過程での過負荷発生を回避しつつ、供給支障量を最小化する復旧最適化手法を開発する。

主な成果

1. 操作手順を考慮した事故時復旧最適化手法の開発

「復旧目標系統の探索」と「系統操作手順の探索」を一体化することで最適な系統操作を求める、遺伝的アルゴリズム（GA）を基本とした手法を開発した（図1）。開発した手法は、以下の手順の繰り返しからなる。

(1) 復旧目標系統の探索

復旧操作終了時の目標系統をGAにより探索しつつ、計算高速化の点から局所的な系統切替法と組み合わせることで、供給支障が局所的に最小となる復旧目標系統を生成する。

(2) 系統操作手順の探索

(1)で探索したひとつの目標系統に対し、供給支障が最も小さい切替操作を逐次選択することで操作手順を決定する。その際、一部の系統に過負荷が生じる場合には、その切替操作を候補から除き、まず供給支障区域に隣接する系統からの供給力を確保する（図2）。

2. 開発した復旧最適化手法の有効性の検証

開発した手法を図2に示したテスト系統に適用した結果、すべての事故ケースで高速に最適な復旧操作手順が得られた（表1）。隣接系統からの供給力を確保する操作が実施されており、より実態を反映した復旧操作が実現できることを確認した。

今後の展開

開発した復旧最適化手法の実用化に向けて、より実態を反映した実運用上の制約を考慮することについて検討を進める。

主担当者 システム技術研究所 情報システム領域 主任研究員 渡邊 勇

関連報告書 「隣接系統からの供給力確保を考慮した二次系統の事故時復旧操作の最適化」電力中央研究所報告：R05023（2006年6月）

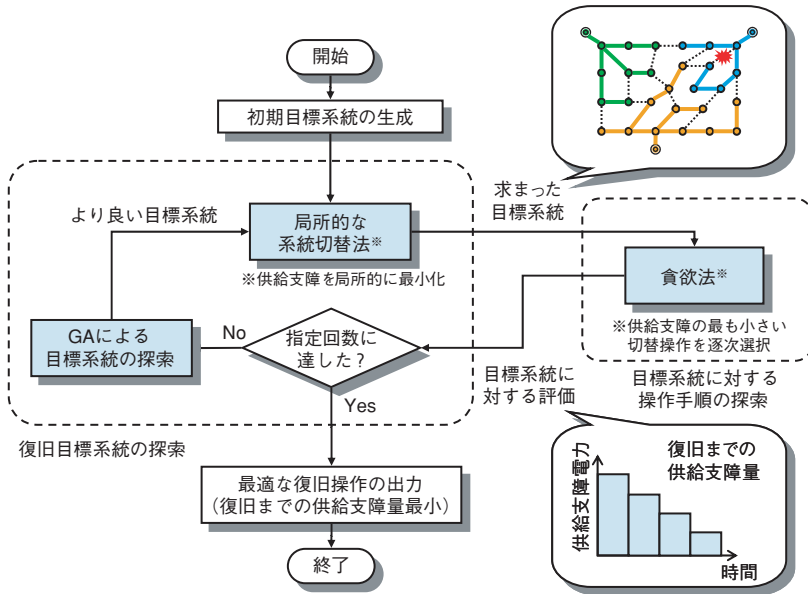


図1 遺伝的アルゴリズム (GA) を用いたローカルシステムの事故時復旧最適化手法

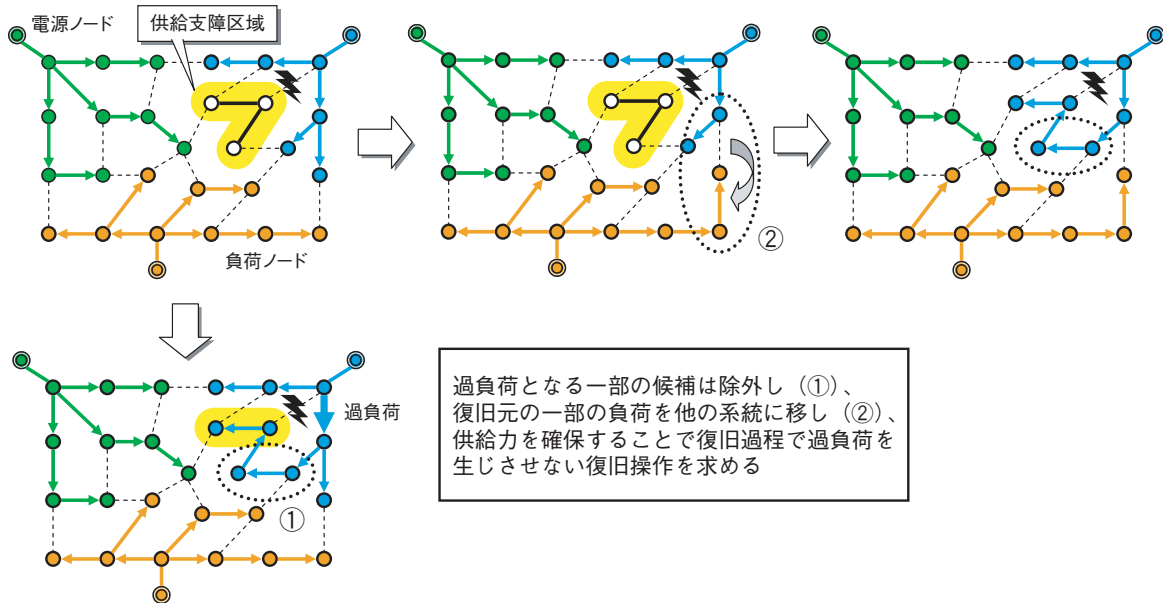


図2 隣接システムからの供給力確保を考慮した切替論理

表1 開発した復旧最適化手法の有効性の検証結果

事故ケース	供給支障量 (MW分)		平均計算時間 (秒)	最適解の獲得回数	事故ケース	供給支障量 (MW分)		平均計算時間 (秒)	最適解の獲得回数
	最適値	平均値				最適値	平均値		
1	189	189.0	0.21	100	4	30	30.0	0.03	100
2	68	68.0	0.09	100	5	33	33.0	0.04	100
3	122	122.0	0.07	100	6	85	85.0	0.07	100

※遺伝的アルゴリズム (GA) は毎回同じ解が得られるとは限らないので、100回計算を実行した
 ※全22ケース中、6ケースのみを抜粋