

送電混雑コスト評価プログラムの開発 —送電線増設によるコスト削減効果の検討—

背景

競争環境下における電力流通設備計画の評価において、広域的卸電力取引の活性化により得られる経済的効果と供給信頼度を維持する価値とを融合させた新たな考え方が必要である。その際には、需要変動以外にも、新規電源立地計画の変更や電力取引に伴う送電混雑の発生など従来とは異なる新たな不確実性も考慮する必要がある。

目的

本研究では、電源の計画外停止や送電線故障を考慮し、送電線増設によって得られる送電混雑緩和および供給支障回避などの効果を検討するために、送電混雑コスト評価プログラムを開発する。

主な成果

1. 送電混雑コスト評価プログラムの開発

地点別供給コストの検討のために当所で開発した「ノードプライス評価プログラム」に、電源の計画外停止と送電線故障を考慮し、電源間の発電出力調整と負荷遮断も含むTLRベースによる送電混雑解消機能を付け加えた「送電混雑コスト評価プログラム」の開発を行った（図1）。この評価プログラムを用いることで、電源の計画外停止や送電線故障を考慮し、送電混雑解消に要した増分発電コストと地点別不足電力量（負荷遮断量（期待値））に停電コスト単価を乗じた値から成る送電混雑コストを定量的に把握することができる。

2. 簡易系統モデルによる送電線増設の送電混雑コスト削減効果の検討

本研究では、送電線増設有無の送電混雑コストの差分を送電線増設により得られる送電混雑コスト削減効果とし、簡易系統モデル*1を用いたシミュレーションにより、主に以下のことが明らかとなった。

- (1) 想定した電源・系統構成や停電コスト単価に依存するものの、送電線増設後に得られる効果は、電源間の発電出力振替による増分発電コストの軽減効果よりも、送電制約に起因する地点別不足電力量（期待値）を抑制する効果が大きい。
- (2) 電源事故時でも送電混雑が解消されるような場所に送電線を増設しないと、運用開始時期にかかわらず送電線増設による送電混雑コスト削減効果を得ることが出来ない場合や（図2、送電線L8を増設した場合）、送電混雑や地点別供給支障を悪化させ送電混雑コストの増加を招いてしまう場合がある（図2、送電線L3を増設した場合）。また、想定外の電源追加による系統内の電力潮流パターンの変化をもたらし、送電線増設による送電混雑コスト削減効果を低下させてしまう場合もある。

今後の展開

多地域系統モデルへの拡張等の本評価モデルの改良や、我が国の実情に即した想定シナリオの検討などを通じて、流通設備形成に関する定量的な評価手法の確立を図り、それに基づき競争環境下に適合した流通設備形成の考え方を検討する。

主担当者 社会経済研究所 上席研究員 岡田 健司

関連報告書 「送電混雑コスト評価プログラムの開発—送電線増設によるコスト削減効果の検討—」 電力中央研究所報告：Y07031（2008年5月）

*1：簡易系統モデル：8母線（ノード）、11送電線、8電源、5需要家。なお、石油およびLNG電源の燃料関数の経年変化を想定。各需要は年1.5%で増加するものと仮定。

TLRベースによる送電混雑解消：米国・NERC (National Electric Reliability Corporation) によって開発されたTLR (Transmission Loading Relief) を参考にした送電混雑管理方法。具体的には、電源間の発電出力調整のみで送電混雑が解消できない場合に、混雑送電線の過負荷潮流削減貢献度（潮流分係数から求められる過負荷解消係数）に応じて、地点別に負荷遮断と電源の発電出力調整によって送電混雑を解消する。

- ※ 1: 負荷遮断後に送電混雑が発生しなければ「送電線制約に起因する供給不足電力量」をゼロとする。
- ※ 2: 発電費用最小化ベースで発電機出力決定後に送電混雑が発生しなければ「増分発電コスト」をゼロとす

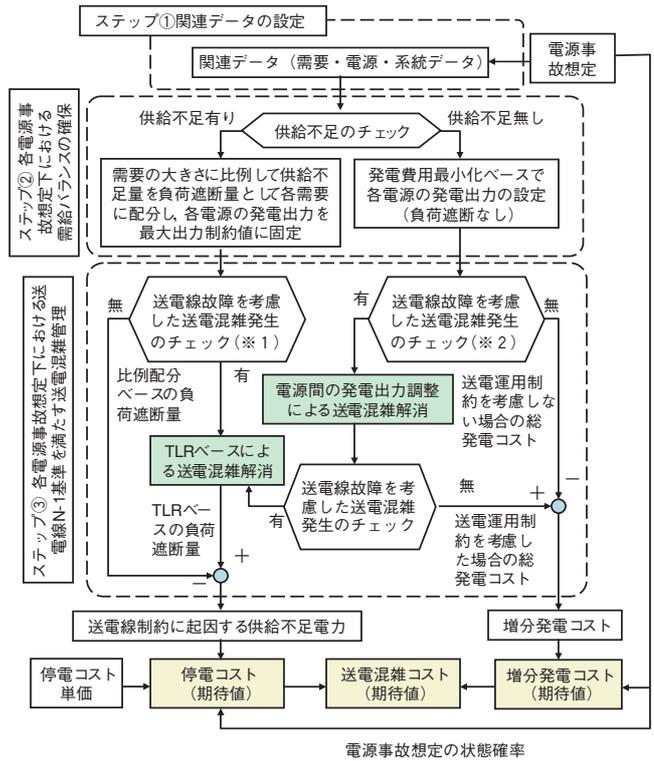


図1 送電混雑コスト評価プログラムの概要

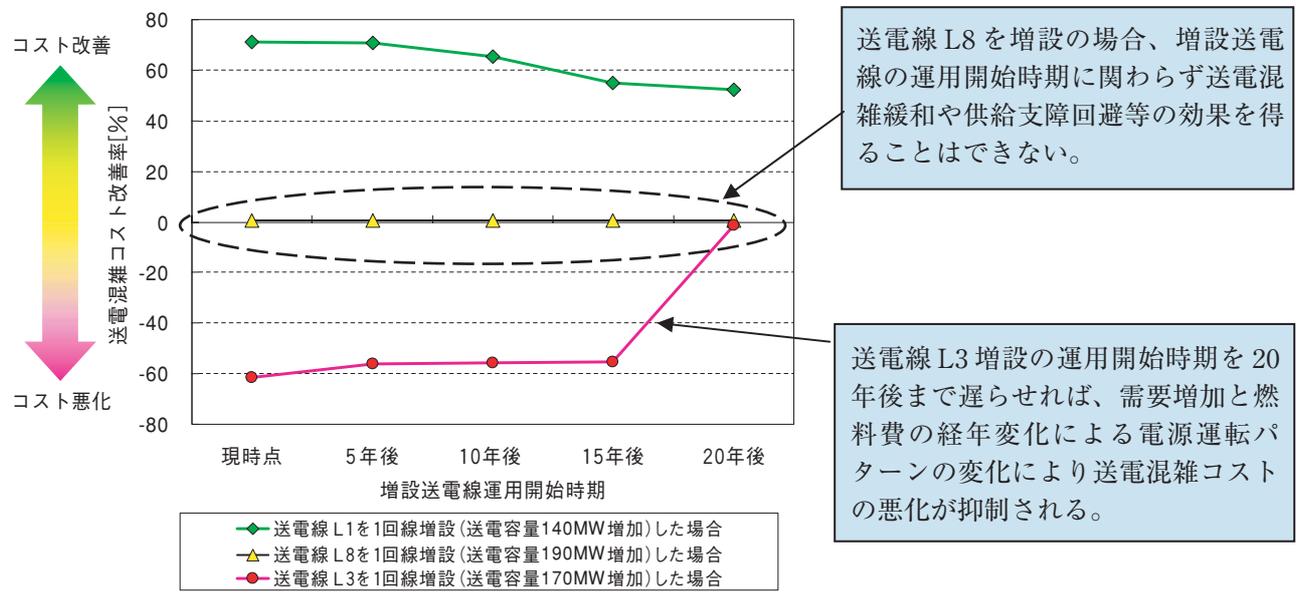


図2 各増設送電線の運用開始時期の違いによる送電線増設によるコスト削減効果の比較

* 停電コスト単価を 700 円 / kWh、割引率を 3% とし送電線運用開始に得られるコスト削減効果を、現時点の現在価値に変換。各送電線を増設ケースとも、25 年間は新規電源の建設は無いものと想定。

* 送電混雑コスト改善率 (%) = (送電線増設を行わない場合の送電混雑コスト - 増設送電線運用後の送電混雑コスト) / (送電線増設を行わない場合の送電混雑コスト) × 100