

安定度を考慮した可能送電容量（ATC）の評価 —想定事故スクリーニング手法の基本論理の開発—

背景

電力自由化の下で電力取引を円滑に実施するためには、ATC（2点間に追加的に送電可能な電力）の評価が必須である。ATC評価のためには、託送量を増加させながら、かつ多数の想定事故を考慮して、運用制約違反の有無を判別する必要がある。そのため、わが国で重要となる安定度制約を考慮したATC（安定度ATC）の算定には多大な計算時間が必要であり、高速化が望まれている。

高速化のための一つの方策としては、安定度ATCを決定する厳しい事故を事前に選別し（スクリーニング）、計算時間を要する詳細計算による安定判別は、これらに対してのみ行うことが考えられる。しかしながら、従来のスクリーニング手法は、一波脱調が主たる対象であり、振動発散ケースについても十分な精度が得られる手法の開発が重要となっている。

目的

一波脱調ケースと振動発散ケースの両方に対応でき、効率的な安定度ATCの算定を可能とする想定事故スクリーニング手法の基本論理を開発し、その効果を検証する。

主な成果

1. エネルギー関数法と固有値解析法を併用した新しい想定事故スクリーニング手法を開発した。本手法の特徴は以下のとおりである（図-1）。
 - 1) 想定事故スクリーニングに、エネルギー関数法と固有値解析法を併用することにより、一波脱調ケースと振動発散ケースのいずれに対しても、スクリーニングを可能とした。
 - 2) エネルギー関数法では、通常より長い故障除去時間を適用し、事故除去時に不安定となるケースを利用することで、固有値解析法では、発電機動揺モードのダンピングや影響度（寄与率）の感度を用いることで、精度の高いスクリーニングを実現した。
 - 3) エネルギー関数法を用いたスクリーニング結果を利用し、安定度への託送の影響が大きい需給断面を選択することで、Y法計算を実施する需給断面の数についても低減している。
2. モデルシステムを用いた試算により、開発手法したスクリーニング手法の効果を検証した。結果として、スクリーニング精度の点および安定度ATC算定時間の短縮の点で、優れた性能を有していることを確認した（表-1および表-2）。

今後の展開

提案手法では振動発散のうち、系統の非線形性が強く影響するものには原理的に対応できないため、精度向上のための改良を加える。

主担当者 システム技術研究所 電力システム領域 主任研究員 永田 真幸

関連報告書 「安定度を考慮したATC評価手法の開発 – 想定事故スクリーニングの基本論理の開発 –」
電力中央研究所報告：T03016（2004年3月）

4. 電力流通／流通コストの低減・信頼性確保

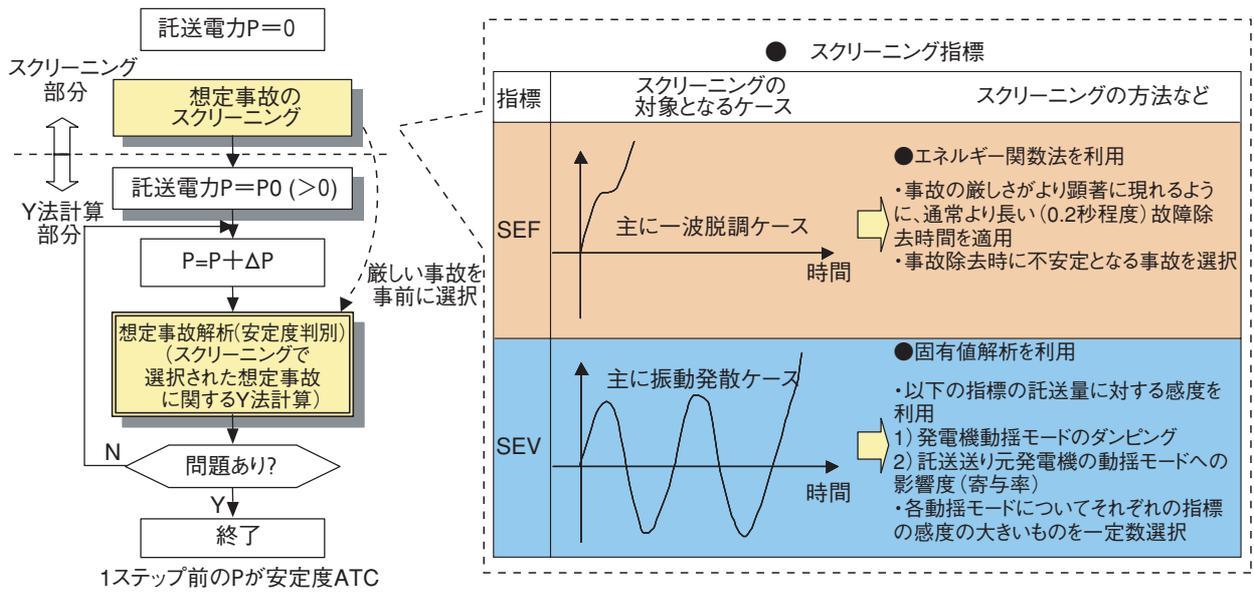


図-1 提案する想定事故スクリーニングを用いた安定度ATC算出の考え方

表-1 提案手法によるスクリーニングの精度の検証結果

モデル系統	ベース断面	託送ケース数(*1) (カッコ内は 振動発散 ケースの数)	スクリーニングにより最過酷事故が 選択されたか否かのケース数	
			○	×
EAST30	ピーク	84 (60)	84	0
	ナイト	84 (36)	84	0
WEST30	ピーク	92 (82)	92	0
	ナイト	98 (94)	96	2
計		358	356	2

*1 各断面で100ケースの託送(電源10地点と負荷10地点の組み合わせ全て)のうち、安定度制約により限界が定まったケース数

表-2 表-1の託送ケースでの安定度ATC算定結果の例

モデル系統・ ベース断面	託送 ケース	ATC値 [MW] (*1)	最過酷 事故時の 脱調様相	総当り法		提案手法			
				考慮する 想定事故数	算定時間 [秒]	スクリーニングで 選択された 想定事故数	算定時間 [秒]	総当り法に 対する比率	最過酷事故を 選択した指標
EAST30・ ピーク (30機,107 ノード,191ブ ランチ)	E1	340	1波脱調	136	390.2	15	222.4	0.57	SEF, SEV
	E2	6680	振動発散	136	2284.5	13	502.6	0.22	SEV
	E3	2030	振動発散	136	880.4	12	211.3	0.24	SEF
	E4	2600	1波脱調	136	944.7	11	274.0	0.29	SEF, SEV
	E5	5250	振動発散	136	1584.0	14	396.0	0.25	SEF, SEV
WEST30・ ピーク (30機,115 ノード,129ブ ランチ)	W1	170	振動発散	80	327.6	12	144.1	0.44	SEF
	W2	980	1波脱調	80	264.6	10	132.3	0.50	SEF, SEV
	W3	3500	振動発散	80	731.4	16	175.5	0.24	SEF, SEV
	W4	2910	振動発散	80	528.6	12	163.9	0.31	SEV
	W5	3950	振動発散	80	688.8	12	179.1	0.26	SEF

*1 全ての託送ケースで総当り法と提案手法で算出されたATCは一致した