

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

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 を評価するためには、託送量を増加させながら、それぞれの需給断面で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、わが国で特に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、ATC を決定する厳しい事故を事前に選別し、詳細な安定度計算(Y 法計算)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、このための従来の想定事故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は必ずしも十分なスクリーニング精度が得られていなかった。

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

- 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)。
 - 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。
 - 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て、安定度への託送の影響が大きい需給断面のみを選択することで、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。
- モデルシステムを用いた試算により、開発手法がスクリーニング精度の点で、優れた性能を有していることを確認した(表 1)。また、開発手法の適用により安定度 ATC 算定のための処理時間は 1/2 から 1/4 程度に短縮されており、ATC 算定が効率化できたことを確認した(表 2)。

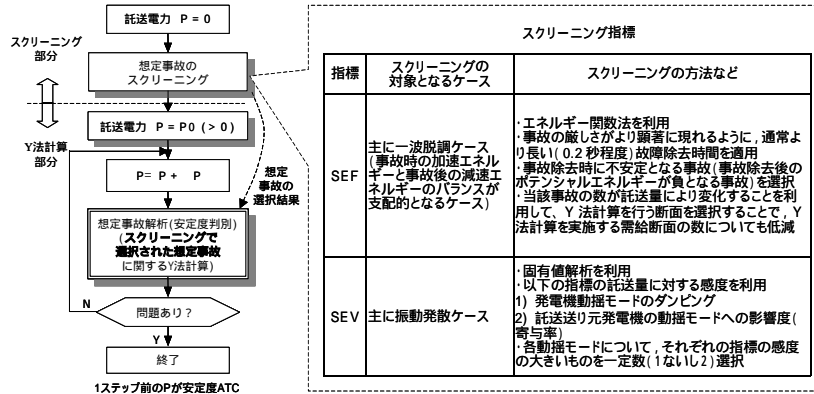


図1 提案する想定事故スクリーニングを用いた安定度 ATC 算出の考え方

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(*2)
EAST30・ピーク	E1 長距離	340	1波脱調(約3秒)	136	390.2	15	222.4	0.57	SEF, SEV
	E2 中距離	6680	7波脱調(約17秒)	136	2284.5	13	502.6	0.22	SEV
	E3 短距離	2030	3波脱調(約6秒)	136	880.4	12	211.3	0.24	SEF
	E4 ベース潮流の逆向き	2600	1波脱調(約2秒)	136	944.7	11	274.0	0.29	SEF, SEV
	E5 ループ系統内	5250	5波脱調(約9秒)	136	1584.0	14	396.0	0.25	SEF, SEV
WEST30・ピーク	W1 長距離	170	3波脱調(約9秒)	80	327.6	12	144.1	0.44	SEF
	W2 中距離	980	1波脱調(約2秒)	80	264.6	10	132.3	0.50	SEF, SEV
	W3 短距離	3500	3波脱調(約10秒)	80	731.4	16	175.5	0.24	SEF, SEV
	W4 ベース潮流の逆向き	2910	5波脱調(約16秒)	80	528.6	12	163.9	0.31	SEV
	W5 ベース潮流の逆向き	3950	3波脱調(約10秒)	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
*2...SEF はエネルギー関数法に基づく指標、SEV は固有値解析に基づく指標

研究報告 T03016	キーワード：送電可能容量，想定事故スクリーニング，過渡安定度，エネルギー関数法，固有値解析
関連研究報告書	「送電可能容量(ATC)の評価手法の開発 - 熱容量および電圧 ATC の高速計算手法 - 」T01020 (2002.04)
担当者	永田 真幸 (狛江研究所 電力システム部)
連絡先	(財)電力中央研究所 狛江研究所 事務部 研究管理担当 Tel. 03-3480-2111(代) E-mail: ko-rr-ml@criepi.denken.or.jp