

実務に! 技術者教育に! 過電流保護協調 ソフト活用術



文 編集部、協力 株式会社エレックス極東

特高および高圧受変電設備の設計や保守管理に携わる電気技術者にとって、保護協調の検討は重要な責務のひ とつである。しかし、複雑化する電力系統、さまざまなメーカーから多種多様な保護装置がリリースされる昨今、 需要家の保護協調が適切であるかを調査するのは難しいことも多い。そこで、今回の特設では単線結線図を描く だけで過電流保護協調シミュレーションや短絡電流解析などが容易にできるエレックス極東のシミュレーショ ンソフト「MSSV3」を紹介。同ソフトの特徴や使い方を解説する。

1. MSSV3の特徴

MSSV3は単線結線図を描いて機器の仕様 を入力すると、過電流保護協調シミュレー ション、短絡電流解析、電圧降下解析、力率 改善解析、高調波解析、潮流解析^{*1}などがで きるソフトである。また、iPhoneやiPadなど で使用できる専用アプリLoglogCurveV3^{*2} もある(〈参考〉を参照)。

単線結線図は種類の機器シンボルを用いて 容易に描くことができる。単線結線図を基に 過電流保護協調シミュレーションや各種解析 を行う。例えば、過電流保護協調シミュレー ションでは、過電流継電器(OCR)やヒュー ズなどの保護装置の整定値やメーカー、型番 などを設定するだけで、装置ごとの動作特性 曲線が描かれて過電流保護協調図が作成され る。動作特性曲線データは約40年前に製造 された製品から最新のものまで1万機種以上 の膨大な量のデータが用意され、古くて仕様 書が見当たらない装置にも対応できるので、 設備の新規設計だけでなく、既存設備の見直 しや増設などにも利用できる。加えて、装置 の仕様書からデータを読み取ったりする手間 などを大幅に削減することも可能で、また、 動作特性曲線は整定値を変更すると逐次変化 するのでわかりやすく、スムーズに過電流保 護協調図を作成することができる。

ッールバーにある「ヘルプ」には「テクニ カルガイド」があり、単相および三相短絡電 流、電動機始動時の電圧降下、力率改善、励 磁突入電流、保護協調などの解説が豊富に掲 載されているので、自学や技術者育成にも役 立つソフトである。

以下に、過電流保護協調シミュレーション 機能を例に同ソフトの使い方を紹介する。

*1 Service Pack、PM Packでのみ使用可能

*2 過電流保護協調シミュレーションのみ可能

特

設



- (1) 単線結線図の作成
- a. 機器シンボルの配置

ソフトを起動すると単線結線図の作成画面 が表示されるので、ツールバーの機器シンボ ルをクリックして機器をつなぎ、単線結線図 を作成する(図1)。

b. 機器の仕様設定

機器の仕様などの詳細な情報はシンボルを ダブルクリックして、設定画面にて設定する (図2)。国内外のさまざまなメーカーの機器 や、電力10社の配変OCRに関するデータ ベースを収録しているので、設定値を入力す るだけでデータを作成できる。例として、電 源(受電電圧)とOCRの仕様設定画面の概要 を図3~6に示す。また、単線結線図の作成 例を図7に示す。





5 G			
8* [gmmm] +m	was low - 1		
デバ (2名: 電源・1 事故点名称: F1 受電電圧(V): 66000 容量(MVA): 1000	▼ ▼ MVA^' -2)	 「短絡電流を計 「力率改善を計 「注釈を表示 	H M
X/R:	25		
%d>t'-9">7(%):	1 =	0.03997 + j	0.9992

「**電源**|の基本タブ:電力会社から受電する電圧や電力会社 変電所の電源容量、インピーダンスなどを設定する

図3 電源の仕様設定(基本タブ)

電流建電器	×
基本 保護協調 >>\$**	
デバイス省: 52-1	(単線橋線図で使用)
事故直名称: F5	□ 主国語を開放
回頭電圧(V): 6600 ▼	▶ 短絡電流を計算
道計電武(kA): 125 ▼	□ 電動機始動時の電圧降下を計算
	□ 定常時の電圧降下を計算
	☑ 注釈を表示

[OCR」の基本タブ:遮断器の遮断電流などを設定する

図5 OCRの仕様設定(基本タブ)

CT一次側: 600 💌	CT二次例: 5 🔹	
動作特性曲線		
電力会社:	東京電力	
形式:	デジ加型	*
保護種類:	邊電流保護	•
範囲:		÷
定格 (A):	固定	¥
	F	19.00

「電源 |の保護協調タブ:電力会社の配変OCRに接続 されるCTの値や電力会社、形式(東京電力の場合、 誘導型、静止型、デジタル型)を設定する

図4 電源の仕様設定(保護協調タブ)

デベル名: 52-1 CT-次書: 150 ・ CT=	(保護協調図で使用) 次例: 5 ▼	
 動作特性曲線 製造者: 	41e>	-
機器種類:	過電流離電器	•
形式:	K2CA-HV	*
保護種類:	邊電流保護	-
範囲:		*
定格電流 (A):	5	*
		詳細

「OCR」の保護協調タブ:CTの値やOCRのメーカー、 形式を設定する

図6 OCRの仕様設定(保護協調タブ)

555 7764(F)	第二人が 単連続連盟(2) 後運協調(2)() しかうかか 447 (10)	
DAD		_
1		
68		
INTL.	1 / B/2 - 1 H B B 3 8 5 2 2	
1		
回路#==?	× ● ↓ ↑ ↓ ↓ @ 応	
181	田岡田図語業務員会 シネーズ ドネ	
TX3		
ITTER	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
1		2.83
短马晕流		
5	• • • • • • • • • • • • • • • • • • •	11
	T	
電圧除下		2 B
百	λ ¹	
力司改善		1 E
6		11
2		1.12
臺酒泉	the final	1.1
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1.11
		1.11
		1.11
		5 El
	• • • • []• • • • • • • • • • []• • • •	1 E.
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	• •
		÷ 41
	to the first state of the state	
	1990A	
		1.1
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	3)224(7)26 	- 11
	A MOD-1	
	2554	2.11
	1 MCD-2 LFII GEEN HINGSEN H200030000 H200030000	. 1
	225A - F21 - F22 - F23	1.11
	-FIS © 75w	1
	100-0104 (100-010-100-100-100-100-100-100-100-100	
	□ 18A Ψ 7212A12006 Ψ 7212A2006 由 2180cg 由 2180cg	111
	2/76-125 2/76-125	1.15
		* 11
		1.11
		< 81

図7 単線結線[

特

設



(2) 過電流保護協調曲線の作成

電源やOCR、高圧ヒューズ、電動機保護 リレー、低圧側の配線用遮断器やサーマルリ レーなど保護協調に関係するシンボルを右ク リックして「特性曲線を追加」を選択すると、 過電流保護協調曲線図を作成できる(図8)。 各装置で図を作成し、協調が取れるように整 定値を設定する(図9)。

この画面では過電流保護協調曲線に加え て、短絡電流、変圧器の励磁突入電流のグラ フなどを描くことができる。

* * *

MSSV3の過電流保護協調シミュレーショ ン機能について概要を紹介した。過電流保護 協調はレバーやタップ、限時要素、瞬時要素、 過電流定数などといった専門用語が多いうえ に、仕様書の読解や図面の作成などに難解な イメージがあり、苦手な技術者もいるだろう。 そんなときには同ソフトの体験版を試してみ ることをお勧めする。レバーやタップなどの 設定値を変えて過電流保護協調曲線がどのよ うに変化するのか理解しやすいはずだ。また、 iPhone、iPadで使用できるLoglogCurveV3



図9 過電流保護協調曲線図

は現場で迅速な対応が可能となる。こちらも ぜひ試してほしい。

- 体験版ダウンロードURL http://kyokuto.co.jp/download-trial/index.html
- iPhone、iPad専用アプリ「LoglogCurveV3」ダウンロー ドURL

https://itunes.apple.com/jp/app/loglog-curve-v3/ id1227432635?mt=8