

協調シミュレーションによる 保護リレーの検証

メルコ・パワー・システムズ株式会社 濱野智明 Hamano.Tomoaki@ze.MitsubishiElectric.co.jp

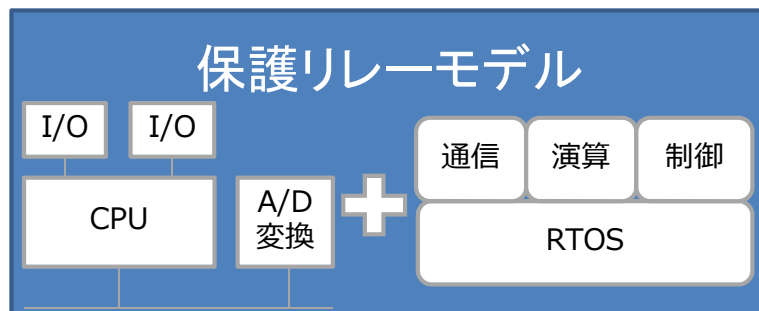
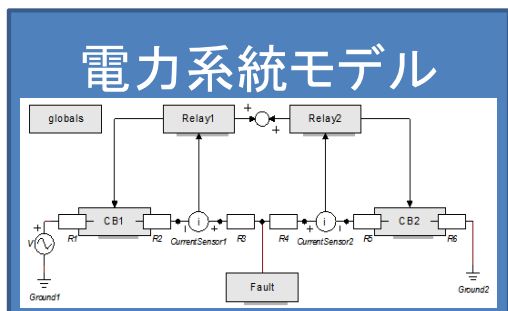
開発における問題点

組込みシステムの一つである保護リレーのS/W開発では、実時間制約の記述・模擬等が困難であること、S/Wだけでなく制御対象となる電力システムの模擬も必要となることから、S/W単体でのプロトタイピングやシミュレーションによる検証が難しく、机上検討や実機デバッグに依存した開発形態となっている。

手法・ツールの適用による解決

最新の研究成果に基づき開発されたCrescendo Toolsの、保護リレー開発への適用可能性を調査する。本ツールは、電力系統等の物理系と、保護リレー等の離散系をそれぞれ個別に構築、連携してシミュレーションを行うことができる。調査の結果、本ツールが保護リレー開発においても有効であり、S/W検証の簡略化、工数削減といったメリットを得られることが分かった。

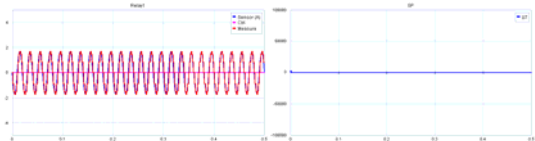
方針



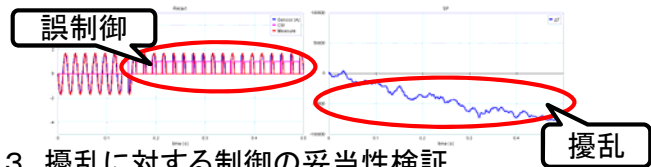
二つのモデルを構築して協調シミュレーションによる制御処理の検証を行い、検証結果と過去データとの比較から各モデルの再現性、保護リレー開発における有効性を調査

検証内容・結果

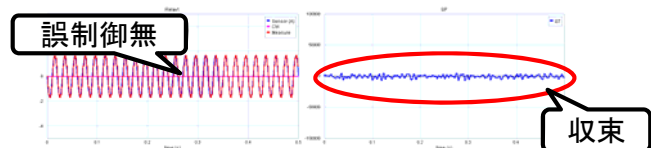
1. 理想環境下(擾乱なし)の振る舞い



2. 擾乱発生時の振る舞い



3. 擾乱に対する制御の妥当性検証



全ての検証ケースで想定通りの結果が得られた
⇒電力系統、保護リレーの振る舞いを正しく再現

まとめ

- レジスタ、メモリマップ等、仕様検討/設計段階で重要ではないものを抽象化し、本来検証したいものに注力できる。
- 従来であれば実機デバッグでなければ難しい検証をPC上で実施でき、試験機材の確保、H/Vの不具合といったリスク要因に左右されず検証が可能となる。
- 過去データ(実機デバッグ時の実績)との比較

	実機デバッグ	協調シミュレーション
期間	3ヶ月	2ヶ月
規模	2.3kL (C/アンプラ)	0.8kL (VDM-RT)

⇒1/3以下のボリューム(S/W部のみ)の比較

保護リレー開発における協調シミュレーションの有効性を実証