

| XTAP 例題集 | | 番 号 | PS-01-B |
|----------|--|-----|---------|
| 例題名 | 電気学会 WEST 10 機系統のシミュレーション – 遠方系統の単相実効値模擬 – | | |
| 分 野 | 電力系統解析 | | |
| 文 献 | <p>[1] 電力系統標準化モデル調査専門委員会, 「電力系統の標準化モデル」, 電気学会技術報告 第 754 号, 1999.</p> <p>[2] T. Noda, H. Takizawa and T. Nakajima, “A Study of Electromagnetic Transient Simulations Using IEEJ's West-10 Benchmark Power System Model,” Proc. of International Conference on Power Systems Transients (IPST) 2015, Paper # 35, Cavtat, Croatia, 2015. (www.ipstconf.org よりダウンロード可)</p> <p>[3] 野田 琢, 坂本 織江, 米澤 力道, 「遠方系統の単相実効値模擬による電力系統瞬時値解析の高速化」, 電気学会論文誌 B, Vol. 135, No. 8, pp. 502-510, 2015.</p> | | |
| 概 要 | <p>本例題は, 文献 [1] で提案されている WEST 10 機系統を, 瞬時値解析用の系統として作成した XTAP の例題 PS-01 に対し, その系統の一部を単相実効値模擬した例題である。単相実効値模擬とは, 文献 [3] により提案された電力系統の模擬手法の一つで, 同期発電機およびその制御系のダイナミクスは考慮するが, 電気回路のダイナミクスの計算は省略することで解析を高速化する手法のことである。XTAP Ver. 3.3 より, この単相実効値模擬を XTAP 上で簡単に実現するための部品や機能が実装されている。</p> <p>なお, 単相実効値模擬の詳細内容は文献 [3] を, XTAP 上での単相実効値模擬の利用方法については XTAP の取扱説明書を参照されたい。</p> | | |

解析回路・解析条件

図 1 に、本例題の回路図である、系統の一部を単相実効値模擬した WEST 10 機系統を示す。赤の破線で示した領域が単相実効値模擬した系統である。赤破線外側の領域は通常の瞬時値解析同様の三相回路となる。三相回路と単相実効値模擬回路との境界は、「瞬時値-実効値インターフェース」による接続する。

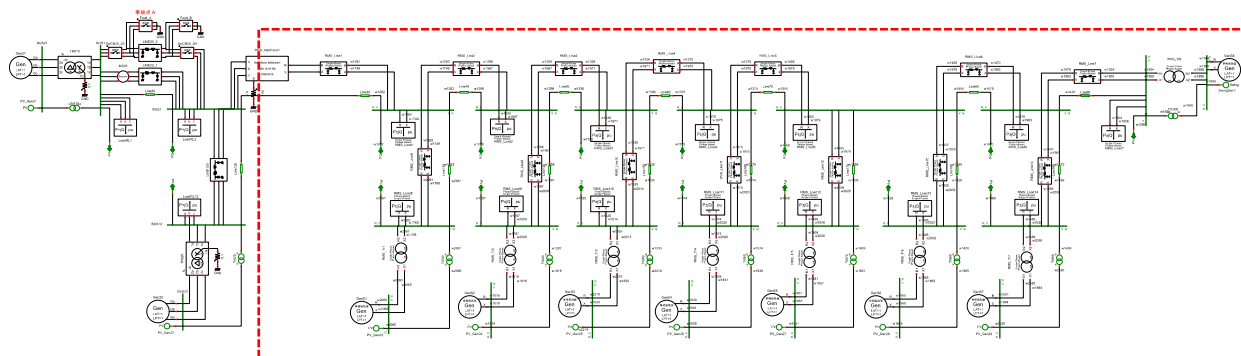


図 1 系統の一部を単相実効値模擬した WEST 10 機系統

単相実効値模擬を行う回路（系統）は、実数軸（R 相）と虚数軸（X 相）の二相からなる単相実効値模擬の専用部品のみを用いて系統を作成する。現状、次の部品が用意されている。

- ・ インピーダンス要素
- ・ アドミタンス要素
- ・ 電圧源
- ・ 送電線
- ・ 変圧器
- ・ 同期発電機
- ・ 負荷

パラメータの入力は CPAT 同様に基準容量、基準電圧を設定しての p.u. 値で行う。この例題では、基準電圧 500 kV、基準容量 1000 MVA として各部のパラメータを設定している。

各部品のうち、同期発電機と負荷については、定常初期化計算が必要であるため、例題 PS-01 同様に、潮流計算を行って母線の電圧振幅や位相などを決定し、その値を用いて定常初期化を行うことになる。このとき用いる母線は、三相回路側は通常の三相母線を用いるが、単相実効値模

擬側は、単相実効値模擬母線を用いる。見た目は三相母線同様に緑色の配線となるが、両端に「R, X」の文字が表示される。この母線には、R相とX相を接続する。なお、潮流計算用補助部品はR相に接続する。

解析結果

本例題では、母線 BUS1 直近で三相短絡が発生した計算を行っている。図 2 に、発電機 1, 2, 4, 8 の相差角（スイングノードとして設定している発電機 10 を基準）の時間波形について、単相実効値模擬を行っている本例題の結果と、系統すべてを三相模擬した PS-01 の実行結果を重ねて示す。発電機 4, 8 については、単相実効値模擬されたモデルとなる。図から明らかな通り、わずかな差はあるが、両者は概ね一致している。

この例題では、すべて三相で詳細模擬した例題 PS-01 と比べ、計算時間は約 45% に低減できている（計算時間の低減幅は計算機環境や出力する変数の数等によっても変化する。ここでの数字は文献 [3] での例）。

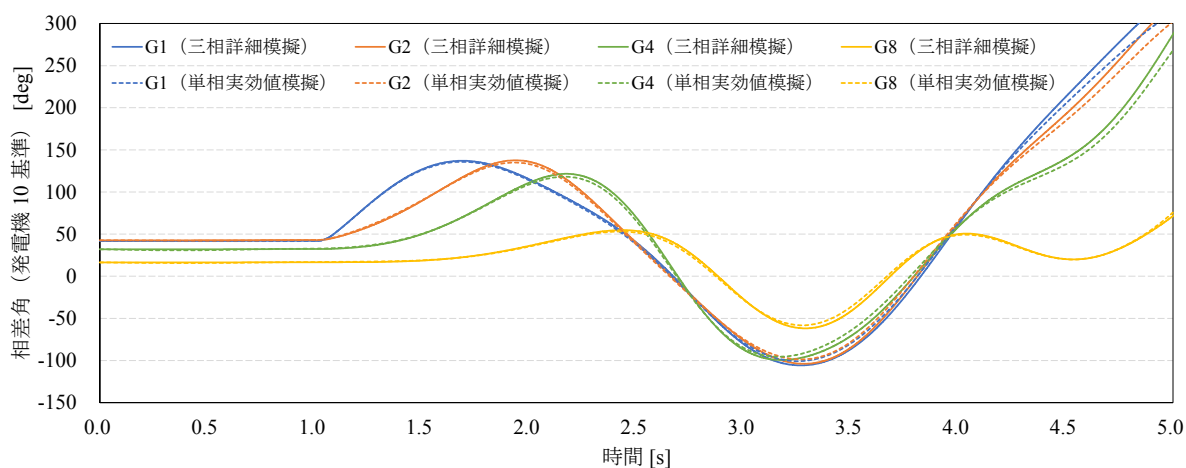


図 2 三相詳細模擬の場合と単相実効値模擬の場合の比較

更 新 履 歴

| 日 付 | 例題ファイル バージョン | 変 更 内 容 |
|------------|-----------------|---------------------------|
| 2021/03/08 | 1.0 | 初版作成 (XTAP Version 3.3 用) |