

XTAP 例題集		番 号	PV-01
例題名	太陽光発電用単相インバータ回路のシミュレーション		
分 野	パワーエレクトロニクス		
文 献	「インバータシミュレーションプログラムの開発（その2）－実測比較による解析精度の検証－」 電力中央研究所研究報告 R07016 (2008年6月)		
概 要	<p>パワーエレクトロニクス機器の増加，及び機器の複雑化が進むにつれ，パワーエレクトロニクス機器のシミュレーション解析の重要性が高まってきている。</p> <p>本例題では，近年導入が進んでいる太陽光発電用インバータのシミュレーションを行う。太陽光発電パネルを直流電源で模擬し昇圧チョッパを用いて昇圧したのち，インバータで単相 200 V の交流系統に接続する。回路中のスイッチやダイオードはオン抵抗とオフ抵抗による単純化した特性で模擬している。</p>		

解析回路・解析条件

図 1 に解析回路を示す。

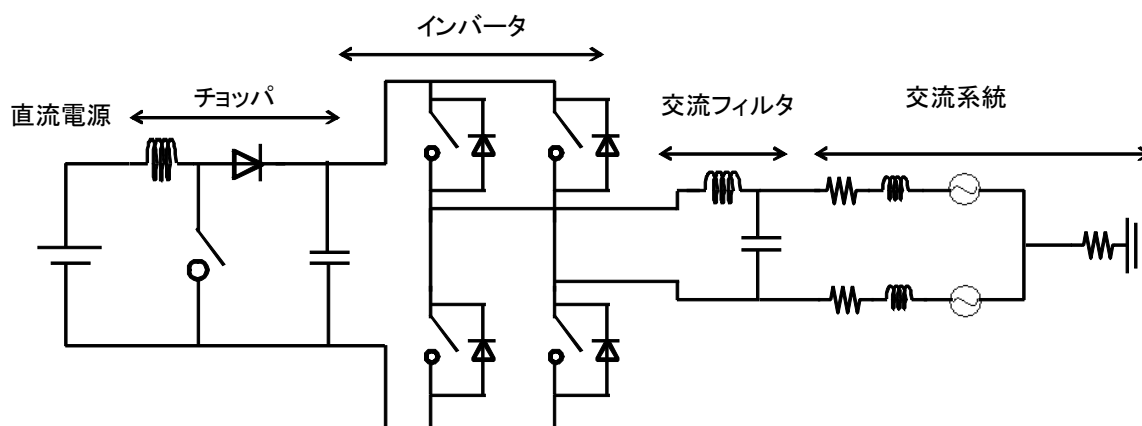


図 1 解析回路

【回路動作】

図 1 左側の直流電圧源により発生した直流電圧を、昇圧チョッパを用いて 380 V に昇圧する。その後単相インバータを用いて交流電圧を出力し、200 V の系統へと連係する。本例題ではチョッパは電流制御を行っており、チョッパの平滑用リアクトルに流れる電流が指令値に追従するようにスイッチの ON/OFF のタイミングを調整している。インバータは直流電圧一定制御を行っており、直流電圧の平均値が指令値に追従するように交流系統への出力電力を調整する。また、インバータから出力される電圧、電力波形には高調波が重畳しているため、それを除去するために交流フィルタを介して系統に連係される。

解析回路の主な回路パラメータは下記のとおりである

チョッパ平滑用リアクトル： 1 mH

エネルギー蓄積用直流コンデンサ： 5 mF

交流フィルタ用リアクトル： 3 mH

交流フィルタ用コンデンサ： 30 μ F

【解析条件】

解析条件は以下の通りとする。

- ・ 計算時間刻み 0.2 μ s
- ・ 計算開始時間 0 ms
- ・ 計算終了時間 40 ms
- ・ 表示開始時間 20 ms

- ・ 表示終了時間 40 ms

【XTAP 入力例】

本例題を XTAP 上に作成した例を図 2 に示す。

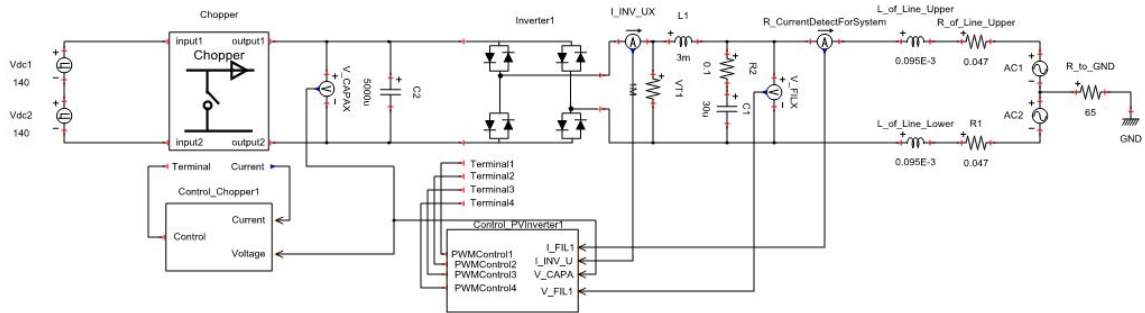
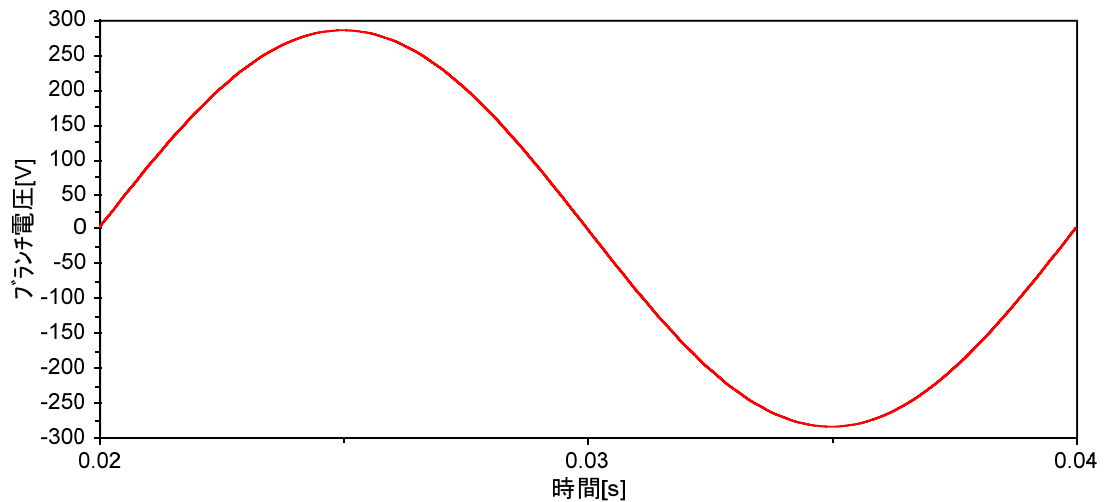


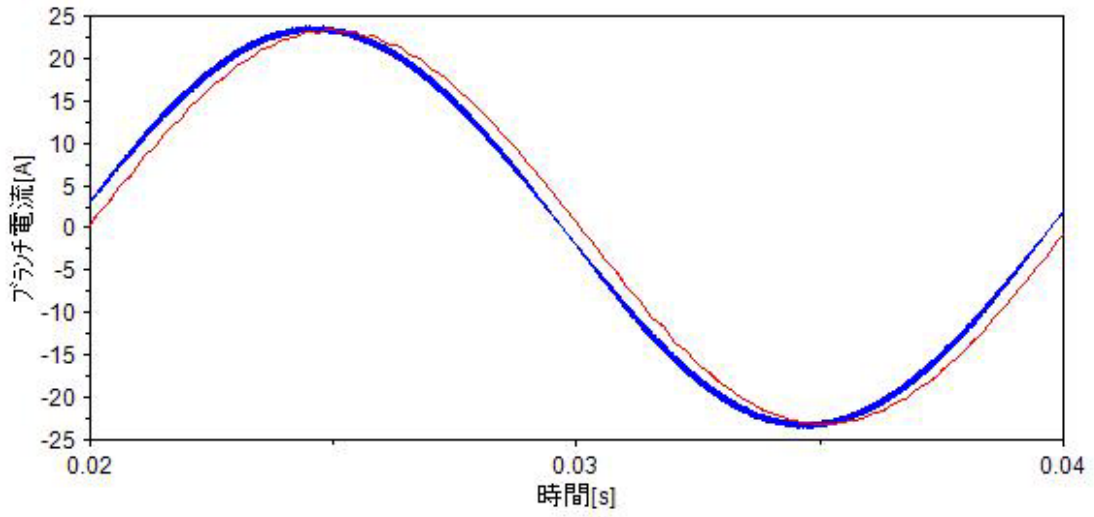
図 2 XTAP 入力例

解析結果

本例題を XTAP により実行した結果を図 4 に示す。シミュレーションの結果、インバータにより系統側に単相交流電流が流れていること、高調波が重畳されている交流フィルタ通過前の電流波形に比べて、交流フィルタ通過後の電流がきれいになっていることがわかる。



(a)交流フィルタ出口の交流電圧波形



青線：フィルタ通過前の交流電流，赤線：フィルタ通過後の交流電流

(b)インバータ電流波形

図3 解析結果

以上

更 新 履 歴

日 付	例題ファイル バージョン	変 更 内 容
2021/06/23	2.1	名称を PV-01 に変更（内容は変更なし）。
2014/11/19	2.0	XTAP Version 2.00 用に修正
2012/07/19	1.2	XTAP Version 1.20 用に修正
2011/10/18	1.1	XTAP Version 1.11 用に修正
2010/07/16	1.0	初版作成（XTAP Version 1.10 用）

