

XTAP 例題集		番 号	EDU-02
例題名	三相回路の PQVI 計算		
分 野	基本計算（電力系統）		
文 献	宜保・野田・竹中：「過渡現象解析のための誘導電動機瞬時値シミュレーション手法の開発」，電中研報告 R08022，平成 21 年 6 月		
概 要	<p>実効値解析手法である Y 法などでは，PQ 計算を VI バーで行うことがよく知られている。本例題では，3 相の瞬時値電圧・電流を用いて，PQVI 計算の具体例を示す。特に，ボルトアンペアと pu の両方の単位系の計算法を示す。$\alpha\beta$ 変換を活用した計算法を示すことで，dq 変換に慣れ親しむ（実際には無く上記文献を参照されたい）ことも目的とした。</p> <p>具体的には，以下の計算を示している。</p> <p>1. 単位[V], [A], [W], [var]</p> <p>(1) 三相電圧・電流→PQ 計算 変数名：PP31,QQ31</p> <p>(2) 上記の 90° 遅れ情報を用いた PQ 計算 変数名：PP32, QQ32</p> <p>(3) abc 座標→$\alpha\beta$ 座標の電圧・電流計算 変数名：LAGVal, LAGVbe, LAGIal, LagIbe</p> <p>(4) 三相電圧・電流→VI 計算 変数名：LAGVsimp, LAGIsimp</p> <p>(5) abc 座標→$\alpha\beta$ 座標の電圧・電流計算→PQ 計算 変数名：PP,QQ</p> <p>2. 単位[pu]</p> <p>(1) 1.(3)(4)の pu 化 VsimPU, IsimPU, ValPU, VbePU, IalPU, IbePU</p> <p>(2) 上記の電圧・電流の pu 量による計算 変数名：PPPU, QQPU</p>		

解析回路・解析条件

図1に解析回路を示す。

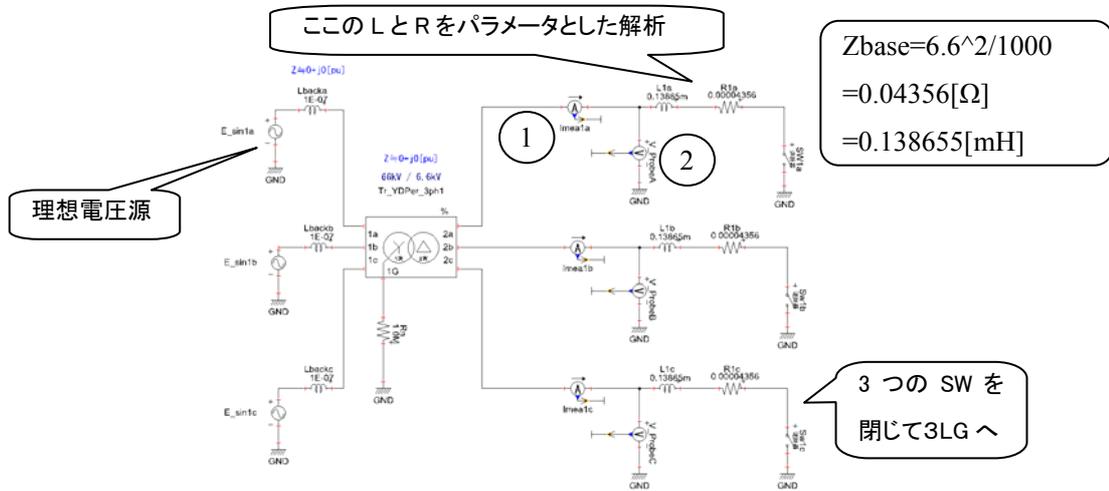
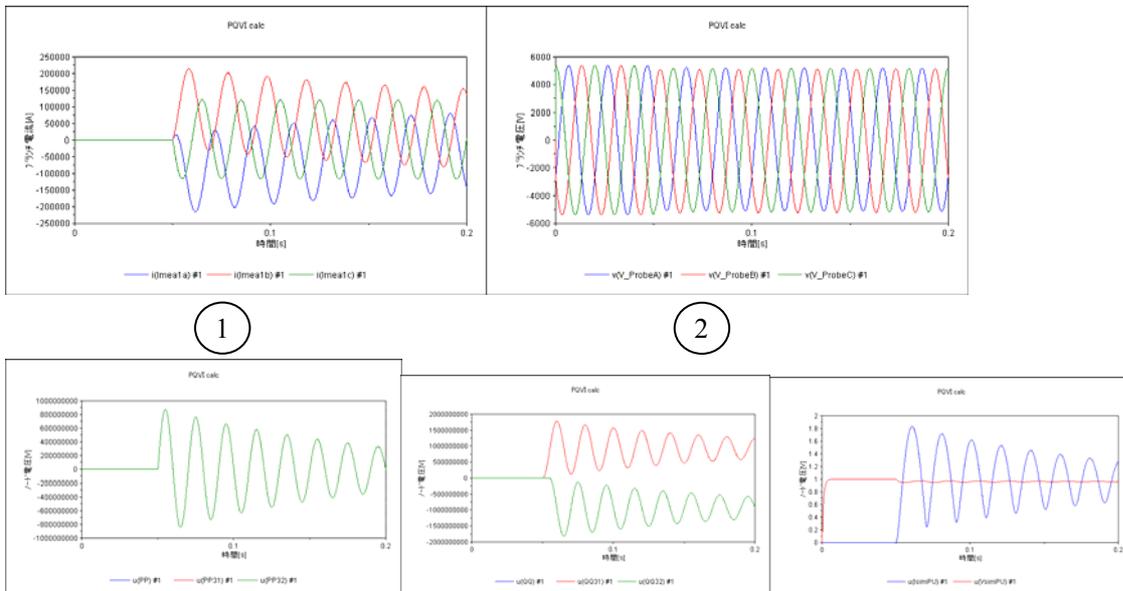


図1 解析回路

- Case1 : $L=0.138655[\text{mH}]=1.0\text{pu}$ $R=0.00004356[\Omega]=0.001\text{ pu}$ (図1)
- Case2 : $L=0.138655[\mu\text{H}]=0.001\text{pu}$ $R=0.00004356[\text{k}\Omega]=1.0\text{ pu}$

解析結果

- Case1



P[W]波形

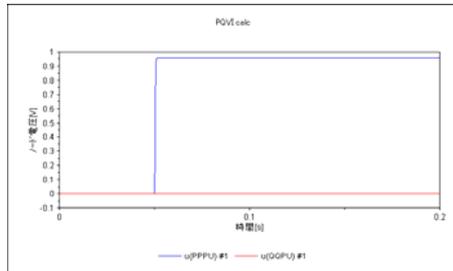
Q[var]波形

V[pu], I[pu]波形

3LGにより直流分が電流に重畳している(①)。電圧は Tr の電圧降下で若干低下している(②)。直流分電流の影響で有効電力 P や無効電力 Q が 50Hz で変動する。事故期間中、電圧源に L 負荷が並列に接続されている回路であるため、 Q のみが 1pu となり、 P は直流分電流の減衰

に従い零となる（L 負荷の値を Z ベースで 1pu としているため、 $Q=1pu$ となる）。ここで、Q の緑色波形のみが 90° 遅れの情報を用いて計算しているため 90° ずれた波形となる（わかりやすくなるよう負表示としている）。

• Case2



PQ 波形[pu]

事故期間中、電圧源に R 負荷が並列に接続されている回路であるため、P のみが 1pu となり、Q は零となる。回路の負荷が R のみであるので、直流分電流はすぐに減衰し PQ 波形は系統周波数で振動しない波形となる。ここで、回路負荷を 1pu の R としているのに正確に $P=1pu$ とならないのは、変圧器漏れ Z（微小であるが）による電圧降下と遮断器の ON 抵抗により R が若干大きくなっていることが理由である。

ここで、一つ言いたいことは、pu 表示することで物事を容易に理解しやすいし、解析結果の妥当性（合っているか？）チェックも容易になるのでお奨めである。

以上

更 新 履 歴

日 付	例題ファイル バージョン	変 更 内 容
2014/11/19	2.0	XTAP Version 2.00 用に修正
2013/10/02	1.3	pu 計算の例題追加に伴い、例題名称を EDU-04 から EDU-02 に変更
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
2010/09/02	1.0	初版作成 (XTAP Version 1.10 用)