

XTAP 例題集		番 号	EDU-01-A
例題名	PU 計算-1		
分 野	基本計算（電力系統）		
文 献	社団法人日本電気協会、日本電気技術規格委員会：「系統連系規定 JEAC9701-2006」， page196， 平成 18 年 6 月 30 日第 4 版発行		
概 要	<p>実効値解析手法である Y 法などでは，系統計算を PU 単位系で行われている。本例題では，瞬時値解析で PU 単位系によるチェック方法を示す。最終的に（EDU-01-A ~ 01-E の 5 ケース），自己容量ベース・系統ベースの PU の関係を具体例でもって習得することを目的としている。</p> <p>具体的には，以下の系統を対象としている。</p> <p>電源－インピーダンス－変圧器－インピーダンス－ 3 LG 事故</p> <p>・PU では，容量と電圧を指定する。このとき，これらの関係から電流を計算できるが，これが（$Z=1pu$ のときの）短絡電流であることを具体的に学ぶ。</p> <p>短絡電流：電源－インピーダンス－ 3 LG 事故のときの電流！</p> <p>これを通じて，PU が非常にチェックに有用であることも併せて学ぶ。</p>		

解析回路・解析条件

図 1 に解析回路を示す。

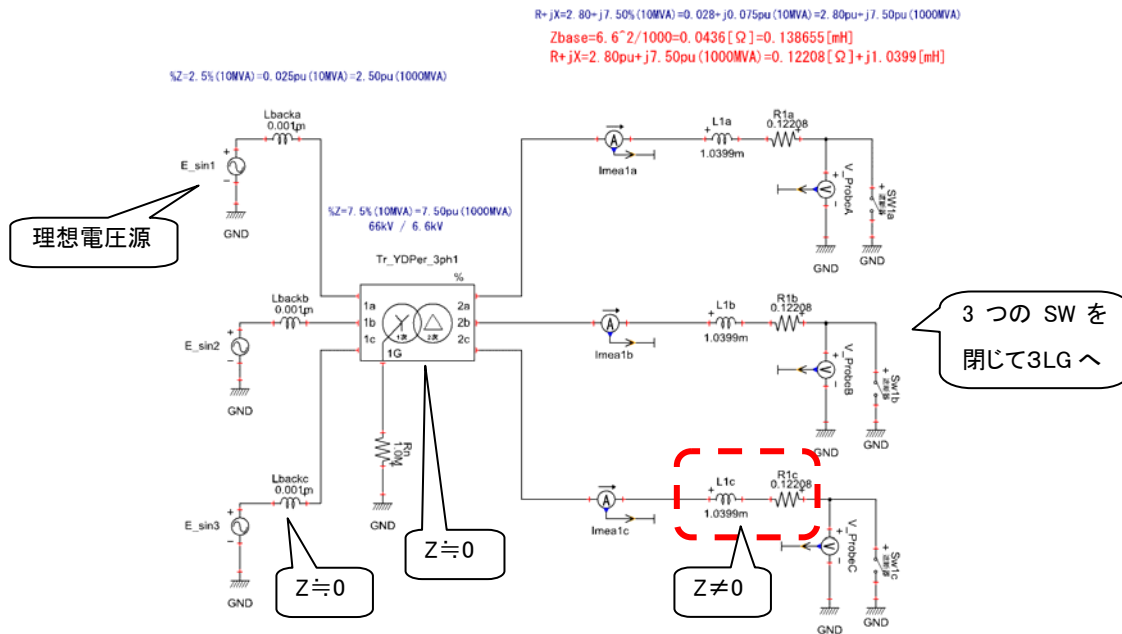


図 1 解析回路

[系統電圧]

上位系統側：線間電圧 66[kV]。 配電系統側：線間電圧 6.6[kV]

基準 $Z = V^2[\text{kV}] / S[\text{MVA}]$

[R と L の計算]

$Z_{\text{base}} = 6.6^2 / 1000 = 0.0436[\Omega] = 0.138655[\text{mH}]$ これが 1pu に対応する Z

- ① 文献では、 $R+jX=2.80+j7.50\%(10\text{MVA})$ と記されている。
- ② $R+jX=2.80+j7.50\%(10\text{MVA})=0.028+j0.075\text{pu}(10\text{MVA})=2.80\text{pu}+j7.50\text{pu}(1000\text{MVA})$ となる。

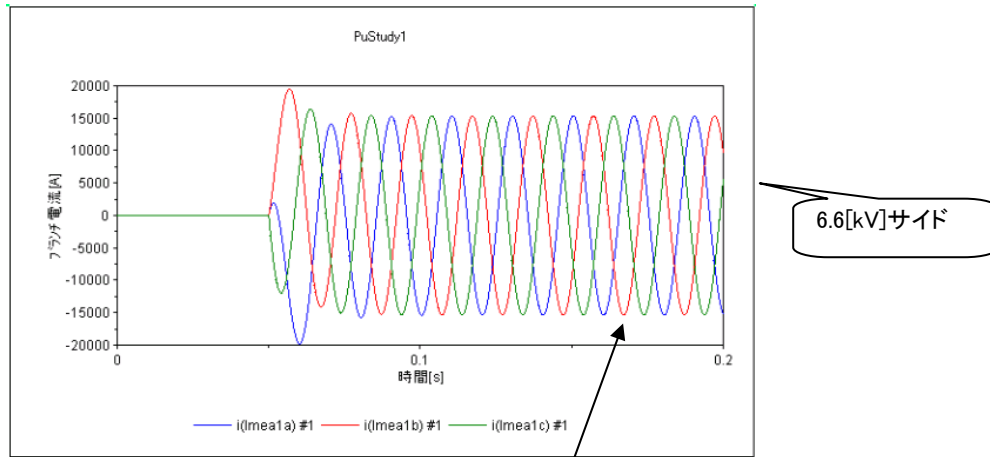
ここで、基幹系統では 1000MVA ベースがよく使われる。基幹系統からみると 6.6kV 系の線路インピーダンスは大きい値となる (※)。このイメージは大切である。6.6kV 側の系統事故は基幹系統からみると遠方の系統事故となる。これはイメージ通りだろう。このイメージを具体的にインピーダンスの pu でみると、※のイメージとなる。

- ③ $R+jX=2.80\text{pu}+j7.50\text{pu}(1000\text{MVA})=0.12208[\Omega]+j1.0399[\text{mH}]$ これが入力データ。

$2.80\text{pu} \times 0.0436[\Omega]$

$7.50\text{pu} \times 0.138655 [\text{mH}]$

解析結果



三相電流波形[A]

3LG 時の短絡電流は、 $I=V/Z$ であるから、 $I=1[\text{pu}]/Z[\text{pu}]$ で計算される。

ここで、 $Z[\text{pu}] = R+jX=2.80+j7.50[\text{pu}](1000\text{MVA}) \rightarrow |Z|=8.0[\text{pu}]$

3LG 時の短絡電流 $I=V/Z=1[\text{pu}]/8[\text{pu}]=0.125[\text{pu}]$ (1000MVA,6.6kV)

6.6kV 側の 1000MVA ベースの 1[pu]の電流は、 $S=V \cdot I$ より $I=S/V$ なので

$$I=S/V = \{ (1000 \cdot 10^6)/3 \} / \{ 6600/\sqrt{3} \} = 87477.31 [\text{rms,A}] = 123711.6 [\text{peak,A}]$$

短絡電流は、 $I=0.125[\text{pu}]=15463.95[\text{peak,A}]$ と計算される。

線路定数は想定どおり設定されていることがチェックできた。

→PU が非常にチェックに有用である

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-01 から EDU-01-A 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 電圧プローブ、電流プローブを制御出力用から XPLT 出力用に変更
2010/09/02	1.0	初版作成 (XTAP Version 1.10 用)