

電子回路の過渡現象の研究

電子情報科 駒田 羽名

背景

電気基礎の授業で、電子回路について学んできた。しかし過渡現象については少ししか学べておらず、どのような仕組みで起きているものなのか理解が不足していた。

目的

高校で学んだことの基礎に立ち返って過渡現象を学ぶ。コンピュータの計算が早い、何度も繰り返し計算できるという特徴を活かすことで、理解を深める。

方法

Excelを用いて計算式を打ち込み表を作る。その表からグラフを作成し、シミュレーションを重ねる。計算やグラフで位相差や共振周波数の計算値と理論値の関係を調べる。

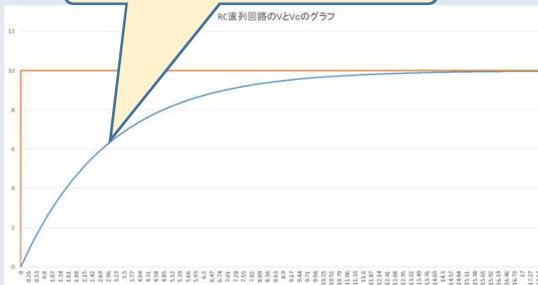
経過

最初に、基礎知識の復習をし、計算式と動きを確認しながら表やグラフを作成した。理論値の位相差を求め、計算値と理論値の誤差を少しずつデータを細かくして調べた。また周波数はグラフを作り、同様にシミュレーションを重ねながら調べた。

結果

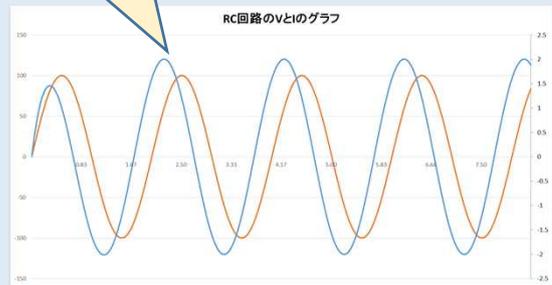
回路の出力結果

直流電圧を加えたときのVc



電圧(Vc)が徐々に大きくなっていく過渡現象が発生している

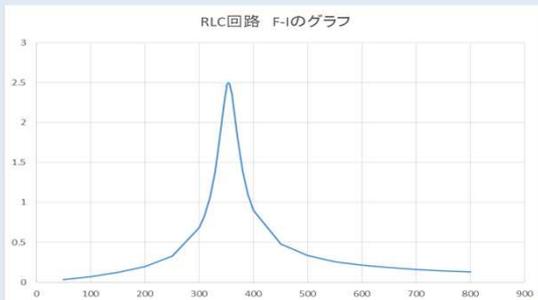
交流電圧を加えたときのVcとI



コンデンサの働きによってVよりもIが進んでいる

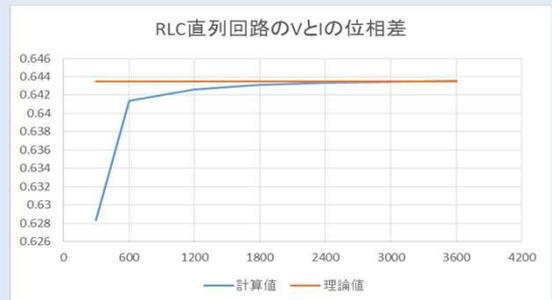
理論値と計算値
データは正確なのか？

RLC回路 F-Iのグラフ



理論値...353Hz
グラフでも353Hz付近で最大値

RLC直列回路のVとIの位相差



データの間隔を細かくし、数を多くすると、より計算値が理論値に近づく

考察

直流の過渡現象の様子を詳しく知ることができた。交流回路では過渡現象の連続だということがわかった。