

# 共振回路の特性

3I14 公文健太

共同実験者：3I08 井上高志

## 目的

自己インダクタンス  $L$  や容量  $C$  を含む直列、並列回路の共振曲線を測定して、その共振特性について理解を深める。

## 素子

11 番

インダクタンス  $L$

4.78 [mH]

内部抵抗  $r$

3.83 [ $\Omega$ ]

外付け抵抗  $R$

178.9 [ $\Omega$ ]

コンデンサ  $C$

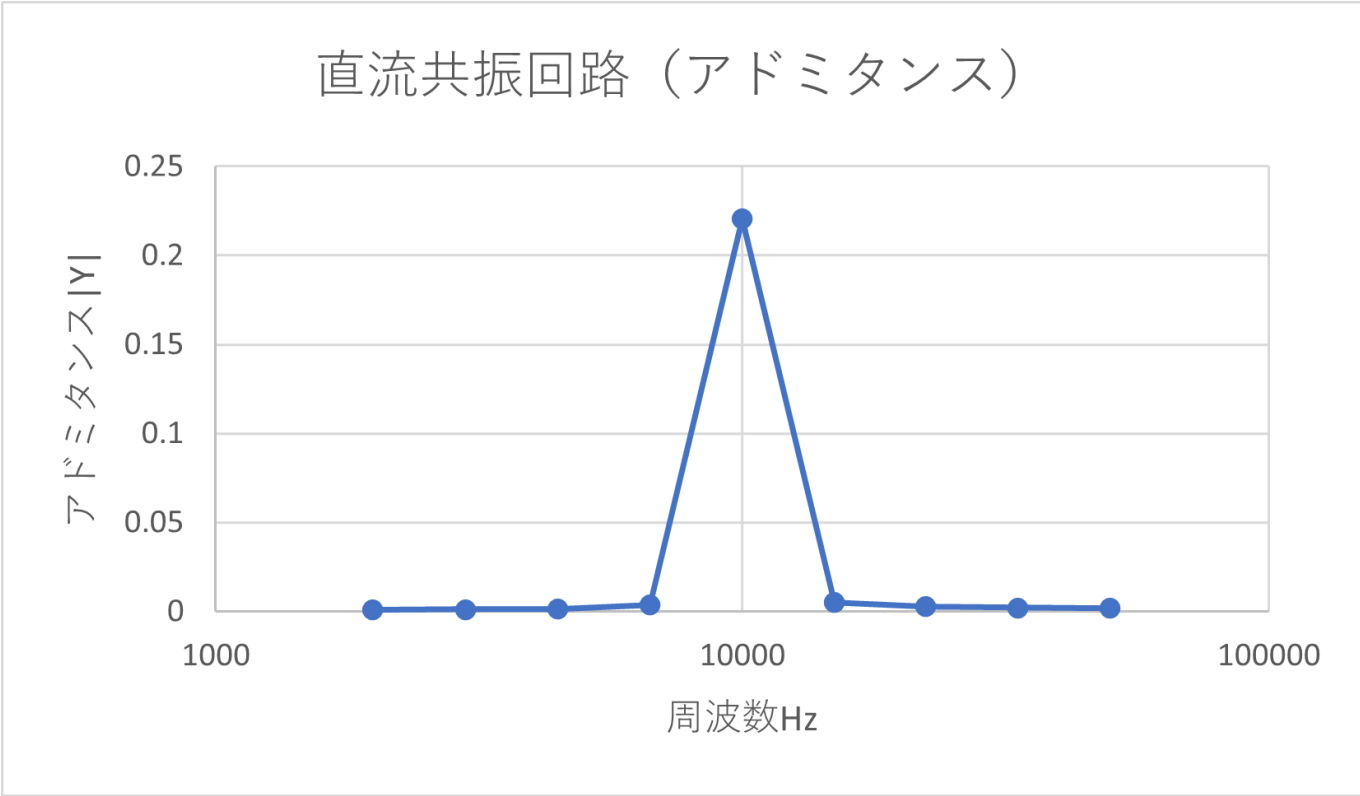
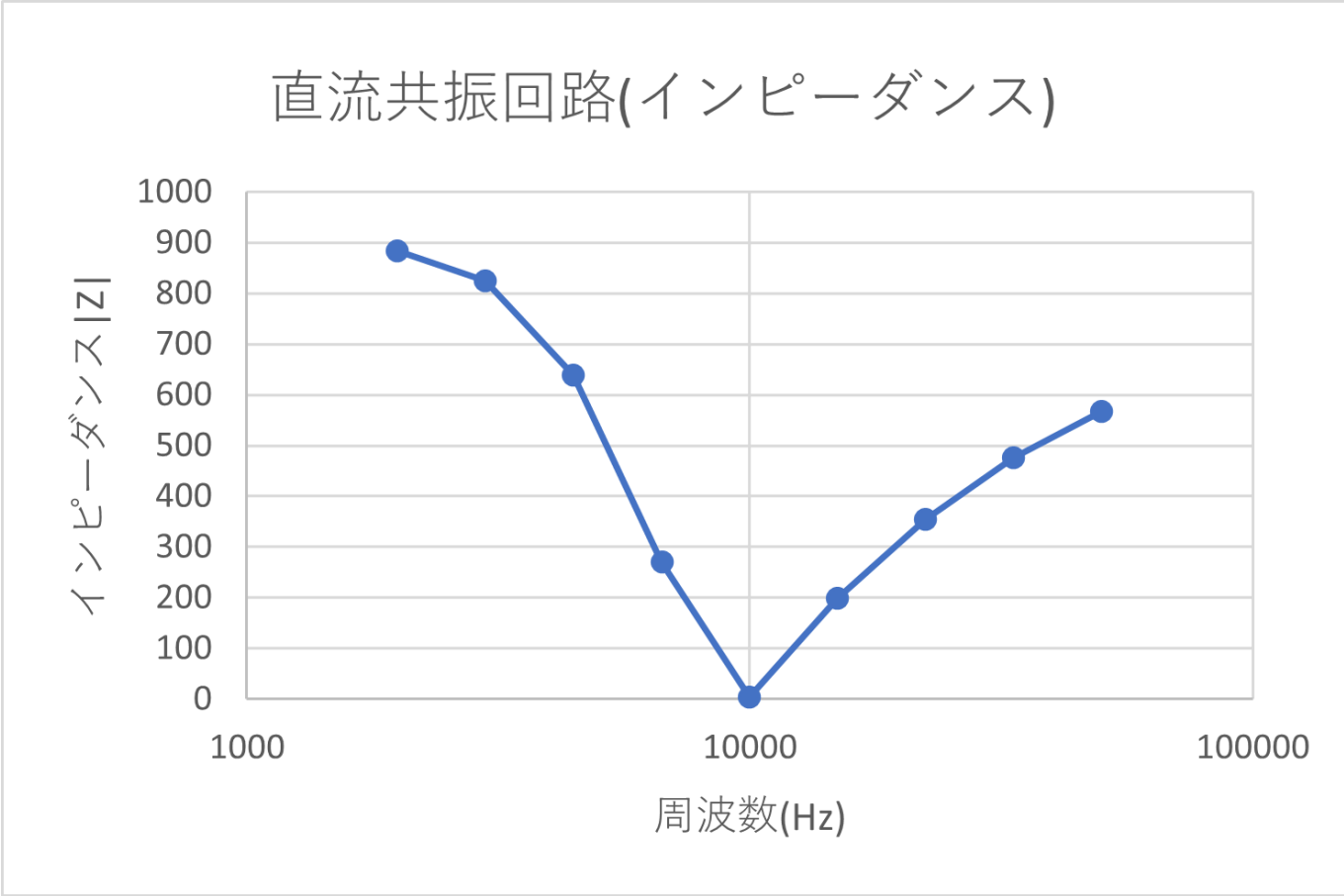
47.1 [nF]

## 実験

直列共振

f(Hz)	VR(mV)	VL(mV)	VC(mV)	I(mA)	XL( $\Omega$ )	XC( $\Omega$ )	Z=XL- XC( $\Omega$ )	インピー ダンス ABS(Z) [ $\Omega$ ]	アドミ タンス ABS(Y) [S]
1989	170	160	1000	0.950	168.376	1052.353	-883.976	883.976	0.00113
2978	180	220	1050	1.006	218.656	1043.583	-824.928	824.928	0.00121
4462	210	350	1100	1.174	298.167	937.095	-638.929	638.929	0.00157
6684	410	680	1300	2.292	296.712	567.244	-270.532	270.532	0.00370
10000	790	1580	1600	4.416	357.800	362.329	-4.529	4.529	0.22079
14960	720	1700	900	4.025	422.403	223.625	198.778	198.778	0.00503
22320	480	1300	350	2.683	484.521	130.448	354.073	354.073	0.00282
33400	350	1050	120	1.956	536.700	61.337	475.363	475.363	0.00210

f(Hz)	VR(mV)	VL(mV)	VC(mV)	I(mA)	XL( $\Omega$ )	XC( $\Omega$ )	Z=XL- XC( $\Omega$ )	インピー ダンス ABS(Z) [ $\Omega$ ]	アドミ タンス ABS(Y) [S]
50000	300	1000	50	1.677	596.333	29.817	566.517	566.517	0.00177
理論値= 約 10670Hz	830	1750	1600	4.639	377.199	344.867	32.331	32.331	0.03093



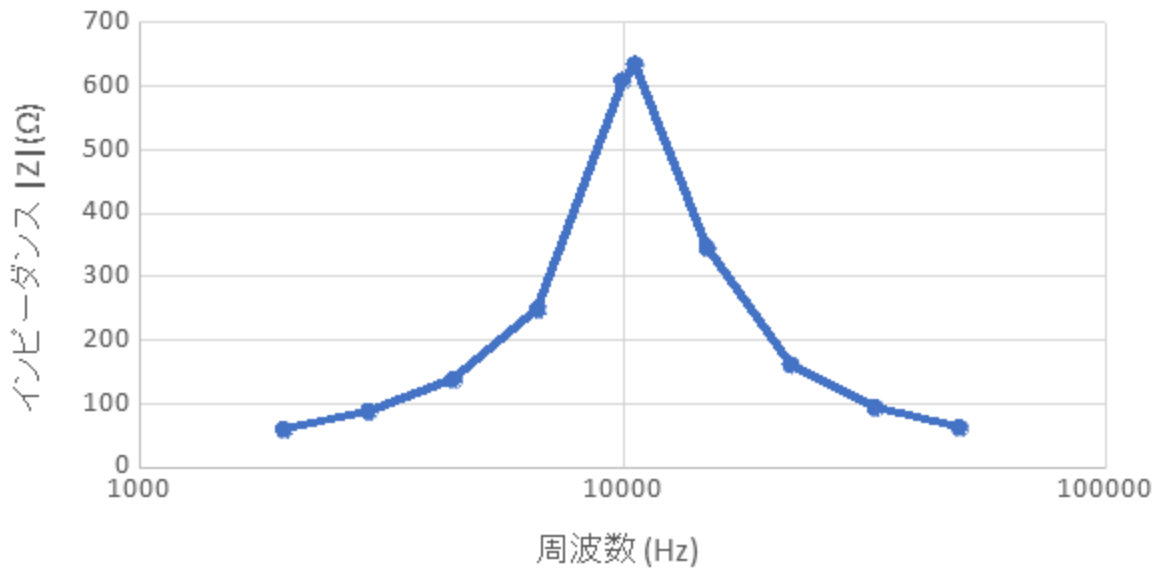
$f_0 = 10000[Hz]$

並列共振

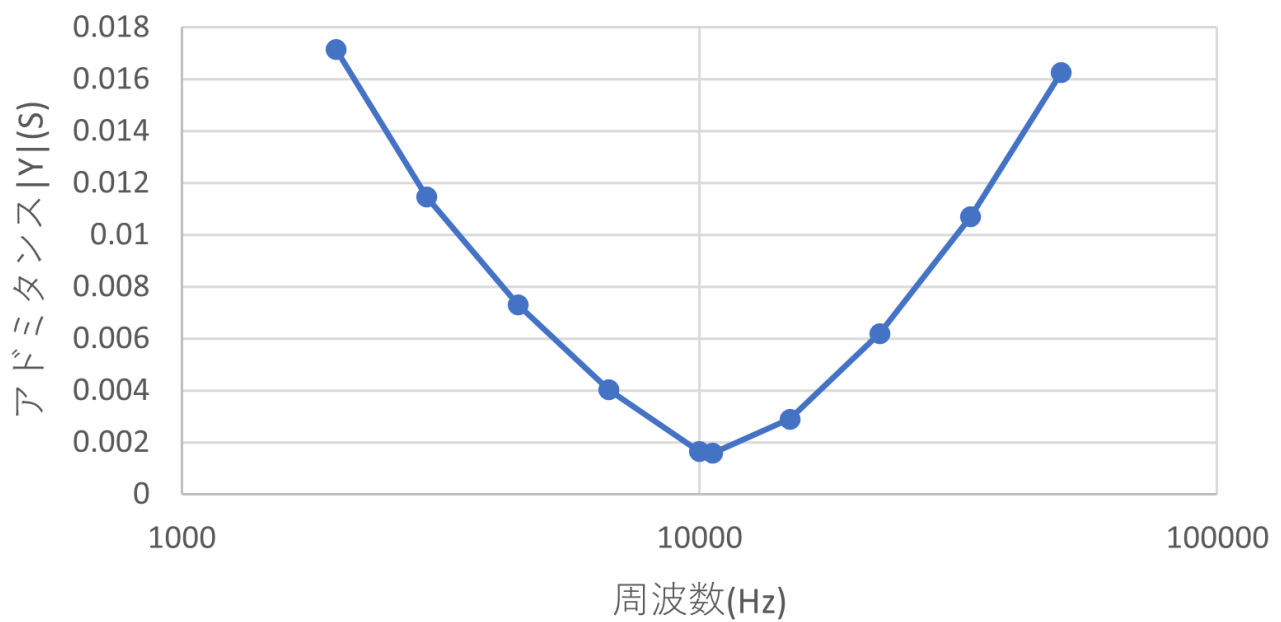
f(Hz)	VR(mV)	VLC(mV)	I(mA)	ABS(Y)[S]	ABS(Z)[Ω]
1989	920	300	5.143	0.01714	58.337

f(Hz)	VR(mV)	VLC(mV)	I(mA)	ABS(Y)[S]	ABS(Z)[Ω]
2978	840	410	4.695	0.01145	87.320
4462	730	560	4.080	0.00729	137.238
6684	520	720	2.907	0.00404	247.708
10000	250	850	1.397	0.00164	608.260
理論値=10606	240	850	1.342	0.00158	633.604
14960	420	810	2.348	0.00290	345.021
22320	710	640	3.969	0.00620	161.262
33400	880	460	4.919	0.01069	93.516
50000	960	330	5.366	0.01626	61.497

### 並列共振回路 (インピーダンス)



### 並列共振回路 (アドミタンス)



$$f_0 = 10606[\text{Hz}]$$

並列共振特性から帯域幅  $B$  をそれぞれ求めよ。この値から、 $Q$  を求めよ。

$$\frac{Z(f_0)}{\sqrt{2}} = 447.6...$$

より、 $f_1, f_2$  はおよそ 7500, 12500 [Hz]

よって、

$$B = 5000[\text{Hz}]$$

$$Q = \frac{f_0}{B} = 2.1212$$

## 研究及び検討事項

Qの実験から得た値と、袋に記載済されたインピーダンスメータを用いた測定値から求めた値( $Q_0$ )とを比較せよ。

$$Q_0 = \frac{\omega_0 L}{r} = \frac{10606 \cdot 2\pi * 4.78 \cdot 10^{-3}}{3.83} = 1.74321...$$

実測値Qよりもやや $Q_0$ のほうが小さい値になった。

共振回路の実際の利用例について調べよ。

### イコライザー

音は低音（低周波数）から高音（高周波数）までの広い範囲に分かれていて、イコライザーはこの範囲を複数の帯域に分けて制御する。

ある周波数においてレベル(音量)を減衰させることをカット、増幅させることをブーストといい、それは直列共振回路を用いて実現できる。

直列共振回路では、共振周波数でのインピーダンスが最小であり、電流が流れやすくなる。

また、それ以外の周波数では、インピーダンスが増加し、電流が流れにくくなる。

共振回路に可変抵抗を組み込み、位置を変えることでカット、ブーストを切り替えられる

<https://www.marutsu.co.jp/contents/shop/marutsu/mame/196.html>