# 13、増幅器の周波数特性



(1)オシロスコープ操作つまみの機能の確認

この実験で用いるオシロスコープ(日立 V-252型)のフロントパネルを示す.まず、操作つまみの機能を確認する.

#### 電源

POWER: オシロスコープ電源スイッチ. Power を Off 状態にして、電源コードをライン・コンセントに接続する. 実験(2)へ移るまでは Off にしておくこと.

#### Braun 管系

TRACE ROTATION:外部磁界の影響で水平輝線が水平軸と平行でなくなったときに用いる(普通は調整の必要なし).

INTENSITY(**輝度**):輝度調整ボリュームで、輝度は時計方向まわりで増大する. FOCUS:集束電圧を変えて輝点の焦点を調節する.

#### 垂直軸系

INPUT:2 現象オシロスコープのための、チャンネル1とチャンネル2の2つの垂 直信号入力(後述のX-Yオシロスコープ動作のときは、CH1はX軸入力、CH2はY 軸入力となる).

**AC-GND-DC**: DC では直流測定入力、AC では交流測定入力.GND では、入力回路が接地され Y 軸の零レベルがチェックできる.

**VOLTS/DIV**:10 段の入力増幅器で、次の VARIABLE を時計方向いっぱいに回した CAL のとき、垂直偏向感度が1 目盛(DIV)当りの電圧で較正されており、電圧を 直読できる.

VARIABLE: このつまみを反時計まわりに回すと垂直偏向感度を連続的に 1/2.5 まで減衰させることができる.

.

POSITION:輝点の垂直軸上の位置を調整する。

MODE: CH1; CH1 に加えられた信号の像が得られる. CH2; CH2 入力信号の像が 得られる. ALT; CH1、CH2 の像が交互に写る. CHOP; CH1、CH2 の像が同時に写る. ADD; CH1 入力信号とCH2 入力信号の代数和の像が見える.

#### 較正器系

**CAL**:約1kHz で電圧 0.5 Vp-p±5%の矩形波が発生している.垂直軸の感度を較 正するときに用いる(本実験では使用しない).

#### 水平軸系

TIME/DIV: 掃引時間切換スイッチ.0.2 µs/DIV から 0.2 s/DIV の間 19 段の挿引 時間が設定できる. X-Y 位置にセットすると CH1 を X 軸、CH2 を Y 軸とする X-Y オ シロスコープ動作をする.

SWP VAR: 掃引時間の微調節つまみ. 時計方向にいっぱいに回した CAL のとき、 TIME/DIV の目盛が校正されている.

◄►POSITION:輝点の水平位置調整つまみ.

#### 同期系

MODE: AUTO; 自動的に同期動作が行なわれる. NORM; 信号が入力されたときだけトリガー同期動作が行なわれる.

LEVEL:周期を取るための同期トリガー信号を発生させる直流レベル設定つまみ. このつまみで入力繰り返し信号のどの部分で掃引を開始するかを定める.

**SOURCE**:同期信号源の選択スイッチ.INT;CH1 または CH2 の入力信号( によ リ選択)からトリガー信号をつくる.LINE;電源周波数(50 Hz)に同期した信号を観測 するとき使う.EXT:TRIG IN コネクターより加えられた外部信号によって同期をかける 場合に使う.

TRIG IN: 外部信号によって同期を行なう場合の入力. TRIG INT: CH1 または CH2 の入力信号を同期信号にする.

#### その他

GND: 接地端子、アース.

#### (2)輝線の出し方と波形観察の準備

各操作つまみを次のように設定する.

FOCUS:中央、AC-GND-DC:GND、VOLTS/DIV: 5mV、VARIABLE:時計方向にいっ

ぱい、▼POSITION:中央、MODE:CH1、TIME/DIV:1 ms、SWP VAR:時計方向にいっ ぱい、■►POSITION:中央、MODE :AUTO、LEVEL:中央、SOURCE:INT.次に POWER スイッチを on にする.POWER ランプが点灯し、約15秒以上経過してから INTENSITY つまみを回して輝線がはっきり見える程度に明るくする(明るくし過ぎると Braun 管の蛍光体が焼けるので、明るくし過ぎない).FOCUS つまみを動かして輝線 が細くてはっきりと見えるようにする.POSITION を動かして、<u>輝線が中央に来るよう</u> に調整する.

(increase)		
-		
the second second		
-		
1		

#### (3)波形の観察

オシロス コープ、 増幅器を うに結線 し、CH1 側の VOLTS/ DIV を 0.2 V に、 AC-



GND-DC を AC に、TIME/DIV(掃引時間)を1 ms に合せる.発振器の発振周波数を 500 Hz の正弦波(~)に合せて、ATTENUATOR(減衰器)を - 20dB、AMPLITUDE(振

幅) つまみを中央に回し電源を on にする. 波形が止ま って見えなければ、LEVEL つまみを調整して止まって 見えるようにする. この信号の電圧を読み、周波数を 確かめよ. 次に VOLTS/DIV、TIME/DIV、POSITION などのつまみを動かして波形の見え方がどのように変 わるか観察せよ. また、発振器の周波数レンジをいく つか変え、それに見合った TIME/DIV を選んで、波形 を観察してみる.

#### (4) 増幅器の周波数特性

まず、CH1 と CH2 の AC-GND-DC を GND にし、 MODE を CH1 にして輝線を中央にする.次に MODE を CH2 にして輝線を中央にする. それから、CH1 と



**CH2**の AC-GND-DC を AC、CH2 の VOLTS/DIV を 2 V に合せて、増幅器を on に する.発振器の出力波形は CH1 に、増幅器の出力波形は CH2 にうつる (MODE を CH1、CH2 に切り替えればどちらかわかる). 増幅器のハイパスフィルタ(低周波遮断 回路)つまみ、ローパスフィルタ(高周波遮断回路)つまみ(右の写真)が、

(i) ハイパスフィルタ:  $C_{H}=3.2 \mu F$ 、ローパスフィルタ: OUT( $C_{L}$ なし)、

(ii) ハイパスフィルタ: C<sub>H</sub>=0.8 μ F、ローパスフィルタ: C<sub>L</sub>=820 pF、

(iii) ハイパスフィルタ: C<sub>H</sub>=0.165 μ F、**ローパスフィルタ**: C<sub>L</sub>=3200 pF、

の3通りの組合せについて、増幅器の増幅度 G の周波数依存性を測定する.具体 的には発振器の周波数を変えていって、各周波数について入力電圧振幅 V<sub>in</sub>と出力 電圧振幅 V<sub>out</sub>を測定し、増幅率を求める.

入力電圧振幅 Vin は一定にして測定した方が増幅度の変化がわかりやすい. CH1

の VOLTS/DIV を 50 mV にして、V<sub>in</sub> が 0.2 V になるよう発振器の AMPLITUDE つま みを調節する.このとき、CH2 の出力電圧振幅 V<sub>out</sub> は VOLTS/DIV の 2 V のレンジに 収まるはずである.出力電圧振幅 V<sub>out</sub>を測定する.確認したら測定は波形のピークを POSITION **ー** を用いて中央の細かい目盛線まで水平移動させて読む.V<sub>out</sub> が小さ いときは CH2 の VOLTS/DIV の値を小さくして波形を拡大して精度良く読む.周波数 を変えると発振器の出力電圧が変化するので、毎回入力電圧値を確認し外れている 場合は AMPLITUDE つまみで調整すること.

いずれの場合もf<sub>H</sub>より低い周波数からf<sub>L</sub>より高い周波数にわたって、周波数を変えて測定すること、例えば、

(i)の場合は、

20 Hz, 30 Hz, 50 Hz, 70 Hz, 100 Hz, 200 Hz, 300 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 20 kHz, 50 kHz, 100 kHz, 200 kHz, 500 kHz, 1 MHz .

(ii)の場合は、

50 Hz, 70 Hz, 100 Hz, 200 Hz, 300 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 20 kHz, 30 kHz, 50 kHz, 100 kHz, 200 kHz, 500 kHz, 700 kHz.

(iii)の場合は、

300 Hz, 500 Hz, 700 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 3 kHz, 5 kHz, 7 kHz, 10 kHz, 20 kHz, 30 kHz, 50 kHz, 70 kHz, 100 kHz, 200 kHz,

で行う.周波数によってTIME/DIVを測定しやすい位置に切り換えること.

注意

記録は必ず、実験ノートに取ること、

V<sub>in</sub>が 0.2 ∨ であれば<u>出力電圧が歪む</u>ことはないが、万が一歪んでいる場合は入力が 矩形波になっているか、あるいは V<sub>in</sub>が 0.2 ∨ 以上である可能性がある.もしも歪んで いるときは再測定すること.



コンピューターによる増幅器の周波数依存性の解析

(1)Origin を使って(i)、(ii)、(iii)の各周波数における出力電圧 V<sub>out</sub> から<u>増幅度</u> <u>G(dB)を計算</u>する.

## 増幅率の計算

10         0.50           10         0.50           20         1.3           30         1.65           50         2.5           70         .3           10         4.2           10         4.4           10         4.4           10         4.4           10         4.4           10         4.4	AND 801
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	1500 050
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	20 1.3
10     2.5       10     3.5       10     4.2       10     4.4       10     4.4       10     4.5       10     4.4       10     4.4	19
101     3.5       100     4.2       101     4.4       101     4.4       101     4.4       101     4.4       101     4.4       101     4.4       101     4.4	2 30 1.65 50 0.5
100 4.2 100 4.2 100 4.4 100 4.4 100 4.4 100 4.5 100 4.4 100 4.4	3 30 1.65 4 50 2.5 5 70 70
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	3         30         1.65           4         50         2.5           5         70         3           6         100         2.5
100 4.4 100 4.4 100 4.4 100 4.5 100 4.4 100 4.4	3     30     1.65       4     50     2.5       5     70     3       6     100     3.5       7     200     4.2
00 4.4 10 4.4 10 4.5 10 4.4	3     30     1.65       4     50     2.5       5     70     3       6     100     3.5       7     200     4.2
10 4.4 10 4.5 10 4.4 10 4.4	3     30     1.65       4     50     2.5       5     70     3       6     100     3.5       7     200     4.2       H     300     4.4
10 4.5 10 4.4 10 4.4	3     30     1.65       4     50     2.5       5     70     3       6     100     3.5       7     200     4.2       H     300     4.4       9     500     4.4
10 4.4 10 4.4	2     30     1.65       4     50     2.5       5     70     3       6     100     3.5       7     200     4.2       H     300     4.4       9     500     4.4       10     1000     4.4
10 4.4	.2     .30     1.65       .4     .50     .2.5       .5     .70     .3       .6     .100     .3.5       .7     .200     .4.2       H     .300     .4.4       .9     .500     .4.4       .11     .2000     .4.5
	2     30     1.65       4     50     2.5       5     70     3       6     100     3.5       7     200     4.2       H     300     4.4       Y     500     4.4       11     1000     4.4       12     5000     4.4
30 4.4	2       30       1.65         4       50       2.5         5       70       3         6       100       3.5         7       200       4.2         H       300       4.4         V       500       4.4         10       1000       4.4         11       2000       4.5         12       5000       4.4         13       10000       4.4
	3       30       1.65         4       50       2.5         5       70       3         6       100       3.5         7       200       4.2         H       300       4.4         9       500       4.4         10       1000       4.4         11       2000       4.5         12       5000       4.4         13       10000       4.4         14       20000       4.4
	2       30       1.65         4       50       2.5         5       70       3         6       100       3.5         7       200       4.2         H       300       4.4         9       500       4.4         10       1000       4.4         11       2000       4.5         12       5000       4.4         14       20000       4.4         15       50000       4.4
	3       30       1.65         4       50       2.5         5       70       3         6       100       3.5         7       200       4.2         H       300       4.4         9       500       4.4         10       1000       4.4         12       5000       4.4         12       5000       4.4         14       20000       4.4         15       50000       4.4
10 4.4 J	1     30     1.65       4     50     2.5       5     70     3       5     100     3.5       7     200     4.2       1     300     4.4       1     2000     4.4       2     5000     4.4       2     5000     4.5       3     10000     4.4
	3       30       1.65         4       50       2.5         5       70       3         6       100       3.5         7       200       4.2         H       300       4.4         9       500       4.4         10       1000       4.4         12       5000       4.5         13       10000       4.4         14       20000       4.4
	A       30       1.65         4       50       2.5         5       70       3         6       100       3.5         7       200       4.2         H       300       4.4         U       500       4.4         10       1000       4.4         11       2000       4.4         12       5000       4.4         13       10000       4.4         14       20000       4.4
JU 4.4	30     1.65       50     2.5       70     3       100     3.5       200     4.2       300     4.4       500     4.4       1     2000       4     5000       5     500       4     2000       4     2000       4     2000
	30       1.65         58       2.5         70       3         100       3.5         200       4.2         300       4.4         500       4.4         1000       4.4         2000       4.4         5000       4.4         5000       4.5
10 4.4	2       30       1.65         4       50       2.5         5       70       3         6       100       3.5         7       200       4.2         B       300       4.4         10       1000       4.4         11       2000       4.5
10 4.4	2       30       1.65         4       50       2.5         5       70       3         6       100       3.5         7       200       4.2         8       300       4.4         9       500       4.4         11       2000       4.5
00 4.4 10 4.4	A       30       1.65         4       50       2.5         5       70       3         6       100       3.5         7       200       4.2         H       300       4.4         10       1000       4.4         11       2000       4.4
10 4.4 10 4.4	2     30     1.65       4     50     2.5       5     70     3       6     100     3.5       7     200     4.2       8     300     4.4       9     500     4.4       10     1000     4.4
10 4.4 10 4.4	2     30     1.65       4     50     2.5       5     70     3       6     100     3.5       7     200     4.2       H     300     4.4       9     500     4.4       10     1000     4.4
10 4.4 10 4.4	3     30     1.65       4     50     2.5       5     70     3       6     100     3.5       7     200     4.2       H     300     4.4       9     500     4.4       10     1000     4.4
00 4.5 10 4.4 10 4.4	3     30     1.65       4     50     2.5       5     70     3       6     100     3.5       7     200     4.2       H     300     4.4       JU     1000     4.4
10 4.5 10 4.4 10 4.4	3         30         1.65           4         50         2.5           5         70         3           6         100         3.5           7         200         4.2           H         3000         4.4           9         500         4.4
10 4.5 10 4.4 10 4.4	3     30     1.65       4     50     2.5       5     70     3       6     100     3.5       7     200     4.2       H     300     4.4       U     500     4.4
10 4.5 10 4.4 10 4.4	3     30     1.65       4     50     2.5       5     70     3       6     100     3.5       7     200     4.2       H     300     4.4       U     500     4.4
10 4.5 10 4.5 10 4.4	3     30     1.65       4     50     2.5       5     70     3       6     100     3.5       7     200     4.2       11     300     4.4       9     500     4.4
00 4.4 10 4.5 10 4.4 10 4.4	3     30     1.65       4     50     2.5       5     70     3       6     100     3.5       7     200     4.2       H     300     4.4       y     500     4.4
00 4.4 10 4.5 10 4.4 10 4.4	3         30         1.65           4         50         2.5           5         70         3           6         100         3.5           7         200         4.2           8         300         4.4           9         500         4.4
00 4.4 10 4.5 10 4.4 10 4.4	3     30     1.65       4     50     2.5       5     70     3       6     100     3.5       7     200     4.2       H     300     4.4
200 4.4 10 4.5 10 4.4 10 4.4	3     30     1.65       4     50     2.5       5     70     3       6     100     3.5       7     200     4.2       H     300     4.4
00 4.4 10 4.5 10 4.5 10 4.4	2     30     1.65       4     50     2.5       5     70     3       6     100     3.5       7     200     4.2       8     300     4.4
00 4.4 10 4.4 10 4.5 10 4.4 10 4.4	3     30     1.65       4     50     2.5       5     70     3       6     100     3.5       7     200     4.2       H     300     4.4
00 4.4 10 4.4 10 4.5 10 4.4	3     30     1.65       4     50     2.5       5     70     3       6     100     3.5       7     200     4.4
00 4.4 10 4.4 10 4.5 10 4.4 10 4.4	3         30         1.65           4         50         2.5           5         70         3           6         100         3.5           7         200         4.2
00 4.4 10 4.4 10 4.5 10 4.4 10 4.4	3     30     1.65       4     50     2.5       5     70     3       6     100     3.5       7     200     4.2
00 4.4 10 4.4 10 4.5 10 4.4 10 4.4	3     30     1.65       4     50     2.5       5     70     3       6     100     3.5       7     200     4.2
100 4.4 10 4.4 10 4.5 10 4.5 10 4.4	.3         .30         1.65           .4         .50         .2.5           .5         .70         .3           .6         .100         .3.5           .7         .200         .4.2
00 4.4 10 4.4 10 4.4 10 4.5 10 4.4 10 4.4	3         30         1.65           4         50         2.5           5         70         3           6         100         3.5           2         200         4.3
00 4.4 10 4.4 10 4.4 10 4.5 10 4.4 10 4.4	3         30         1.65           4         50         2.5           5         70         3           6         100         3.5
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	3         30         1.65           4         50         2.5           5         70         3           4         100         3.5
00 4.2 00 4.4 10 4.4 10 4.4 10 4.5 10 4.5	3         30         1.65           4         50         2.5           5         70         3
UU 3.5 D0 4.2 D0 4.4 D0 4.4 D0 4.4 D0 4.4 D0 4.5 D0 4.4 D0 4.4	3         30         1.65           4         58         2.5           5         30         2.5
00 3.5 00 4.2 10 4.4 10 4.4 10 4.4 10 4.5 10 4.4	3 30 1.65 4 50 2.5
700     3       000     3.5       000     4.2       100     4.4       100     4.4       101     4.4       101     4.4       101     4.4       101     4.4	3 30 1.65
70     3       00     3.5       00     4.2       10     4.4       10     4.4       10     4.5       10     4.4       10     4.4       10     4.4	3 30 1.65
50     2.5       70     3       00     3.5       100     4.2       10     4.4       10     4.4       10     4.5       10     4.4       10     4.4	20 x x x x
33     103       70     3       10     4.2       10     4.4       10     4.4       10     4.4       10     4.4       10     4.4       10     4.4       10     4.4	
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	2 20 1.3
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	10 0.58
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	AU0 BOI

1. Origin の表に周波数 「と出力電圧 Vout の値を入力する」

2.列が足りなければ新規列を加える.

Oragan fi 1 -	UNTITLED	are the second of the			
71/NE ##	包 表示公 <b>内</b> 图也	110 16年後 9-14	D 74-79	NO 9001908 A8788	
DEEB		X = 942173848.02			
0.401		T TRAL TRAD		T/2/0//00	
and a strend of	d contentional con	an harden mannet		and the second sec	(
					2
III DAT	(A)	A stands rate to			
	A00	123-21/2012 81			
1.1	10	"I PORCHARDON	Carlo'		
2	20	P080-18152-00			
3	30	The state Distant New York	Carlo		
4	50	A million than (1)			
5	70	AL SADAU TRANS			
6	100	1	10	1	
-1	200	4.2			
	500	4.4			
10	1000	4.4			
11	2000	4.4			
12	5000	45			
1112	10000	4.4			
14	20000	4.4			
15	50000	4.4			
		10000			
		the second second			a. a
1110	10	AWSYL			
TA LIMITTLED	Sat leta (	Par   1942   188	BIR LOUG	846164204 (3404	
1	DATAL D-30-	表示中 134.8 200	/08. 2002	/38_ 0 CWDOC	
6 2					
ワークシートの時わり	(二、新儿公平)传道加ධ法1	4			DATA1*
	UNTITLED				
THEORY MEN	D And THE	PIC- KROP THE	D Dette	ALL SOUTH ALL ALL ALL ALL ALL ALL ALL ALL ALL AL	

Rete								
	A00	BM	1					
1	10	0.58						
Z	20	1.3						
3	30	1,65						
4	50	2.5						
5	70	3		Concession of				
6	100	3.5		IN ALL PROPERTY.				
7	200	4.2		たてきい	BULL OF GREEN			
B	300	4.4						
9	500	4.4		1.1				
10	1000	4.4		17	-			
11	2000	4.4		OK	#e248			
.12	5000	4.5				-		
13	10000	4.4						
14	20000	4.4						
15	50000	4.4						
-			-					
							100	

3.データを入力する.

DATAI	Come of			allen alle			- 8	
	A00	B(Y)	CIVI	Ð(Y)	E(Y)	E(Y)	0	
1	10	0.58	30	0.47	200	1	1	
100	20	1.3	50	1.2	300	1.4		
12	30	1.65	70	1.55	500	2.2		
12	50	2.5	100	2.1	700	2.7	-	
00	70	3	200	3	1000	3.3	<u> </u>	
2.5	100	3.5	380	3.8	2000	4.1	-	
100	200	4.2	500	41	3000	4.3	-	
	300	4.4	700	4.3	5000	4.3	_	
100	500	4.4	1000	4.3	7000	4.4	-	
and .	1000	4.4	2000	4,4	10000	4,4		

## 4.G(dB)を計算するため、空白の列を選ぶ.

000 0.47 1.2 1.55 2.1 3	E(Y) 200 300 500 700	F(9)	9M	HIM	1(1)			
0.47 1.2 1.55 2.1 3	200 300 500 200	1	_					
1.2 1.55 2.1 3	300 500 200	1.4						
1.55 2.1 3	200	0.0						
2.1	2001	6.6						
3	1.0.0	2.7						
2.2	1000	3.3						
3.8	2000	4,1				-		
4.1	3000	4.3				- <b>I</b> I		
4.3	3000	4.3						
4.3	10000	4.4		-				
4.4	10000	4.4						
	41 43 43 44	4.1 3000 4.3 5000 4.3 7000 4.4 10000	4.1         3000         4.3           4.3         5000         4.3           4.3         7000         4.4           4.4         10000         4.4	4.1         3000         4.3           4.3         5000         4.3           4.3         7000         4.4           4.4         10000         4.4	4.1         3000         4.3           4.3         5000         4.3           4.3         7000         4.4           4.4         10000         4.4	4.1         3000         4.3           4.3         5000         4.3           4.3         7000         4.4           4.4         10000         4.4	4.1     3000     4.3       4.3     5000     4.3       4.3     7000     4.4       4.4     10000     4.4	4.1     3000     4.3       4.3     5000     4.3       4.3     7000     4.4       4.4     10000     4.4

5.「列値の設定」を選ぶ.

	X WELTHES Y WELTHES Z SPECTRES		
DATAL D(Y), E(Y 1 0,47	<ul> <li>*** 3べんとして評量など</li> <li>*** 新聞性心がたける(D)</li> <li>*** 125~として評量など</li> <li>*** 125~として評量など</li> <li>*** 125~として評量など</li> </ul>	H(Y) 1(Y)	
2 1.2 3 1.55 4 2.1 5 3 6 3.6 7 4.1 8 4.3 9 4.3 19 4.4	Posto-rest/res/         Code           Posto-rest/res/         •           Posto-rest/res/         •           Posto-rest/res/         •           Posto-rest/res/         •           Posto-rest/res/         •           S000         4.3           5000         4.3           7000         4.4           10000         4.4		

# 6.G(dB)を計算するため、「20\*log(Col(B)/0.2)」と入力したら、0Kボタンをクリックする.0.2は入力電圧の値である.

	100	H07	.907	. F(Y)	£00	D(Y)	
				1	200	0.47	1
				1.4	300	1.2	2
		0		2.2	500	1,55	3
100	1		10 C	FELAMER	700	2.1	4
	11700	INCO MINI- CO D	49.12	Ababa	1000	3	5
Nov 1	1 100	Contra (C)	£8	<b>地</b> 行行(图588	2000	3.8	6
1.400	- 00614			-	3000	4.1	7
<u>A167.1</u>	23 <u>PNB</u>	2007/4/		Colline	5000	4.3	3
			ALC: NO	Fight Line	7000	4.3	4
			22530000	-	FUODU	4.4	west.
-11-							
and the second se				10.			
442/28	TT OK	元に					
				2			

7.G(dB)が計算される.

DATA	E		tione at			1	10.81	
	D(Y)	E(Y)	F(Y)	-907	H07	1(Y)	0	
1	0.47	200	1	9.24796				41
	1.2	300	1.4	16.25827				41
	1.55	500	2.2	18.32908			-	41
	2.1	700	2.7	21.9382				41
11	3	1000	3.3	23.52183				
	3.8	2000	4.1	24.86076			-	
	41	3000	4.3	26.44439		_		
	4.3	2000	4.3	20.84845			1 H.	
1	4.0	1000	4.4	20,04045				
and :	4.4	FUUUU .	9.4	20.04041			- <b>1</b>	

## 8. 同様に、他の組合せのG(dB)も計算する.

						<b>17</b> 16		
	D(Y)	E(Y)	F(Y)	907	H07	1(9)		
ШĽ.	0.47	200	1	9,24796	7,42136	13.0704	2	
	1.2	300	1.4	16.25827	15.56303	16,90196		
	1.55	500	2.2	18,32908	17.78603	20.82785		
	2.1	700	2.7	21,9382	20,42379	22.60668		
	3	1000	3,3	23.52183	23.52183	24.34968		
	3.8	2000	4.1	24.86076	25.57507	26.23508		
	4.1	3000	4.3	26.44439	26.23588	26.64877		
21	4.3	5000	4.3	26.84845	26.64877	26.64877		
	4.3	7000	4.4	26,84845	26,64877	26,84845		
	4.4	10000	4.4	26.84845	26.84845	26.84845		
		dial duals	ledi i					

(2)得られた(i)、(ii)、(iii)のGの実験値をテキスト図 13-2 のような1つの<u>片対数グ</u> <u>ラフ</u>に表す.(i)、(ii)、(iii)の区別が付くように色を変えるか、、、、というように記 号を変えて記入する.

## 片対数グラフの目盛の読み方



(3)(i)、(ii)、(iii)の特性曲線の、増幅率が一定になったときの値(= $20log_{10}A_1 \cdot A_2$ )よ リ-3 dB だけ増幅率が小さくなった周波数から f<sub>H</sub>、f<sub>L</sub>を求め、ノートに記録せよ.  $20log_{10}A_1 \cdot A_2$ の値もノートに記録せよ.

(4) (i)、(ii)、(iii)の特性曲線の、増幅率が一定になったときの値を 20log<sub>10</sub>A<sub>1</sub>·A<sub>2</sub>として、Gの理論式、

$$G(dB) = 20\log_{10} A_1 A_2 + 20\log_{10} \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{1}{R_H C_H \omega}\right)^2}}$$
(3.2 µ F -OUT の場合) (1

4)

$$G(dB) = 20\log_{10} A_1 A_2 + 20\log_{10} \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{1}{R_H C_H \omega}\right)^2}} + 20\log_{10} \frac{1}{\sqrt{1 + \left(R_L C_L \omega\right)^2}} \quad (0.8 \ \mu \text{ F})$$

-820 pF、0.165 µF -3200 pF の場合) (15)

から、様々なfの値に対して理論値を計算し、理論曲線を先の片対数グラフに記入せよ.このとき、(i)、(ii)、(iii)の区別が付くように線の色などを変えて記入する.Origin への式入力方法は、実験テキストp.205の「13.5の2」を参照(=2 fであることに着目せよ).

(5)(i)、(ii)、(iii)の特性曲線の、増幅率が一定になったときの値(= $20log_{10}A_1 \cdot A_2$ )よ リ-3dB だけ増幅率が小さくなった周波数が、 $f_H = 1/2 \quad C_H R_H \cdot f_L = 1/2 \quad C_L R_L$ となることを確かめよ.