

## 「IMF250 デジタルフィルタ 取扱説明書」

Doc No.D250402(Rev1.0)

## ===== 目次 =====

1. 概要	2
2. 定格	2
3. ブロック図	3
4. 外観	4
5. 各部の名称と機能	4
6. 取扱方法	5
6-1. 準備	5
6-2. フィルタ係数テーブル選択	5
6-3. フィルタ特性	6
6-4. フィルタ構成	6
7. アプリケーションソフトウェア	7
7-1. 本体との通信接続	7
7-2. 通信接続後	9
7-3. フィルタ係数テーブルの選択 (縦続接続 無効)	10
7-4. フィルタ係数テーブルの選択 (縦続接続 有効)	11
7-5. フィルタ特性テーブルからフィルタ係数テーブルへの転送	12
7-6. フィルタ特性の読み込み	14
7-7. フィルタ係数の直接入力	20
8. 参考データ 周波数特性	25
9. 注意事項	32
10. 保証	32

安全にご使用いただくため、取扱説明書に記載されている内容を読んで十分に理解してからお使いください。注意事項は故障や事故を未然に防止するためのものです、必ず守ってください。

## 1. 概要

本器は信号の周波数帯域を制限するデジタルフィルタで、デジタル信号処理により実現しています。

USB インタフェースにより PC アプリケーションソフトウェア(以下 アプリと略)から制御を行うことができます。本体内部 64 種類の特性を本体パネル面のディップスイッチまたは PC アプリで選択できます。

64 種類のフィルタ特性は 2 種類を縦続接続することができますので HPF+LPF による帯域通過特性を実現できます。64 種類の特性は入れ替えることができ、特性ファイルを読み込むことで異なる特性とすることができます。任意のフィルタ係数を直接実行させることもでき、柔軟性の高いフィルタ装置となっています。本体のみで動作するローカル状態、PC から設定するリモート状態、にて動作できます。

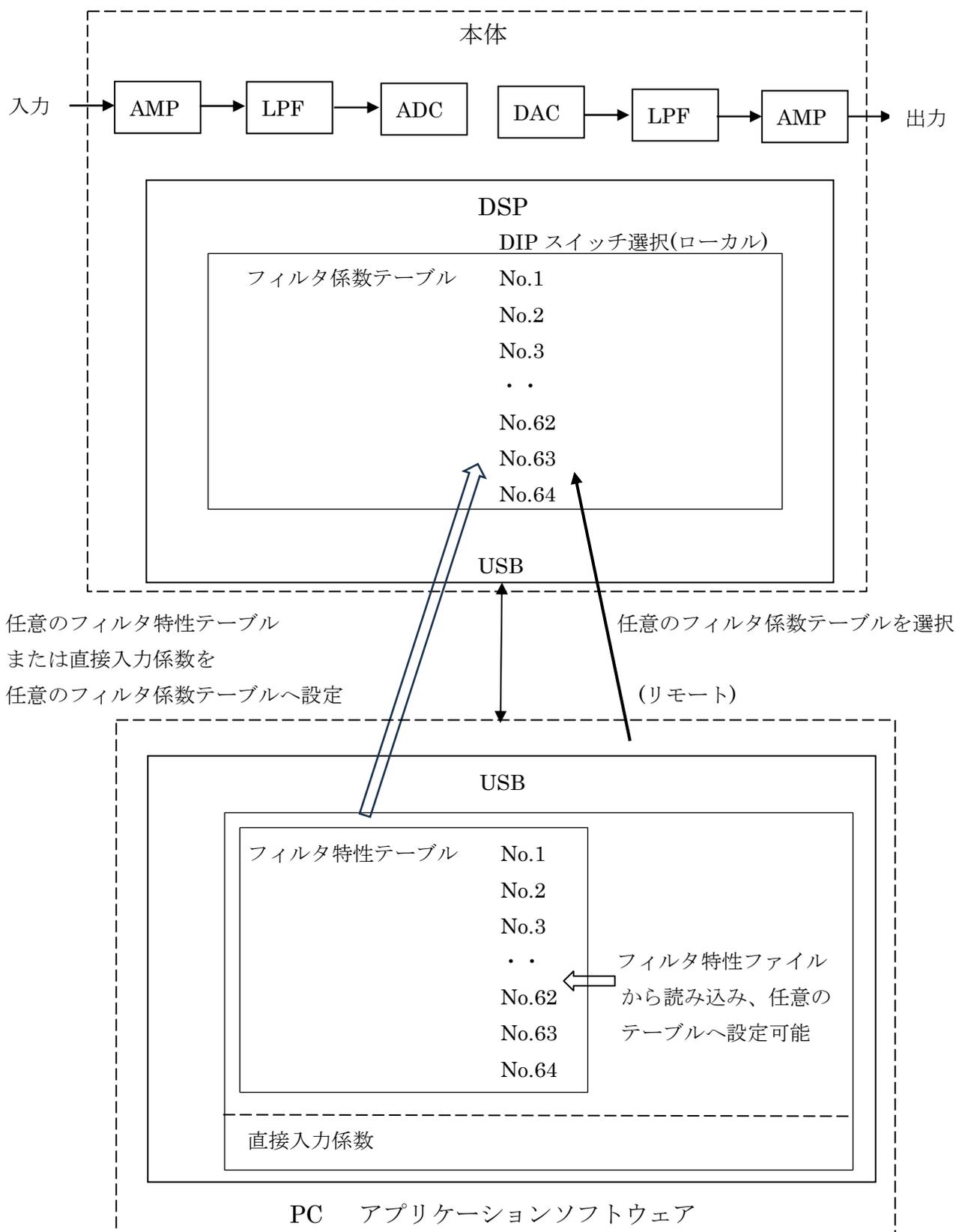
電源 USB コネクタにモバイルバッテリーなど外部電源を接続して 5V を供給すると本体単体で動作します。USB 通信コネクタを使い PC と USB 接続する場合は USB バスパワーで動作できます。

## 2. 定格

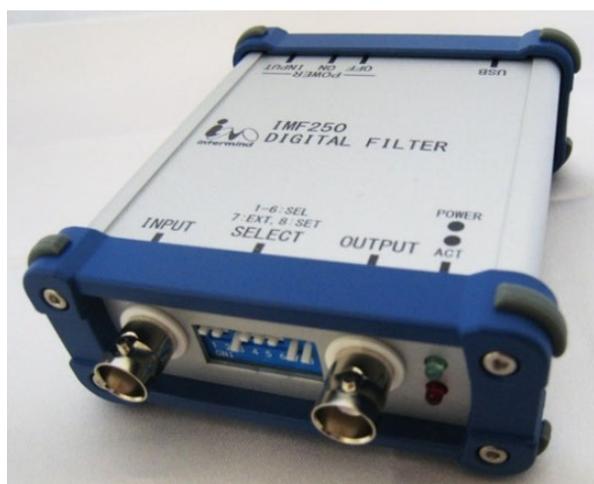
- |                  |                                                                               |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| (1) 入力電圧         | ± 4.5V(max)                                                                   |
| (2) 入力インピーダンス    | 1 MΩ ± 5 %                                                                    |
| (3) 入力形式         | 不平衡                                                                           |
| (4) 出力電圧         | ± 4.5V(max)                                                                   |
| (5) 出力インピーダンス    | 50 Ω ± 5%                                                                     |
| (6) 周波数帯域        | 1Hz~100kHz (LPF/HPF)、1Hz~30kHz (BEF)                                          |
| (7) ゲイン          | 0dB ± 1dB                                                                     |
| (8) フィルタ         | LPF/HPF/BEF、IIR、バターワース(標準)、次数=2~10 次<br>64 種類の特性を設定可能。本体内部揮発メモリにて保持。          |
| (9) サンプリング周波数    | 512kHz                                                                        |
| (10) 電源          | 5V ± 5%                                                                       |
| (11) コネクタ        | 信号入力 : BNC<br>信号出力 : BNC<br>電源専用 : USB typeC<br>通信 I/F : USB typeC (バスパワー電源可) |
| (12) 消費電流        | 250mA(typ)                                                                    |
| (13) 外形          | 89(W)×39(H)×100(D) mm (突起物を除く)                                                |
| (14) アプリケーションソフト | USB 接続した PC 上で動作。<br>通信によりフィルタ特性の選択機能、入れ替え機能、読み込み設定機能、フィルタ係数直接入力機能。           |
| (15) オプション       | 任意のフィルタ特性を特注で対応 (別途費用)                                                        |

## 3. ブロック図

本体には 64 のフィルタ係数テーブルがあり、ローカル状態で DIP スイッチにより選択できます。  
 アプリには 64 のフィルタ特性テーブルがあり、リモート状態で任意の特性テーブルから任意の係数テーブルへ特性を転送できます。用意された特性ファイルから特性テーブルへ読み込むことができます。

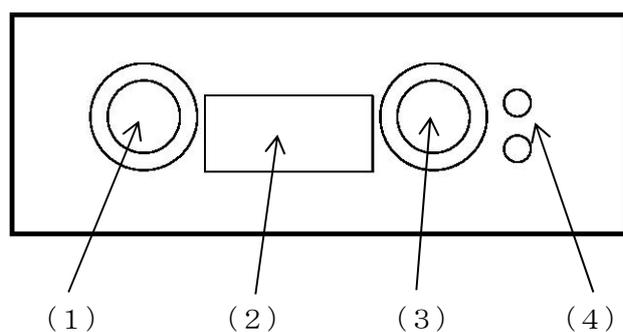


## 4. 外観

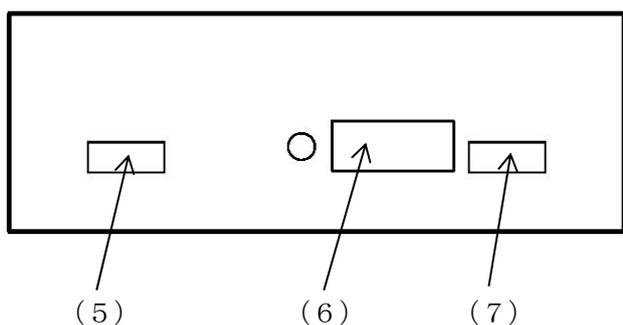


## 5. 各部の名称と機能

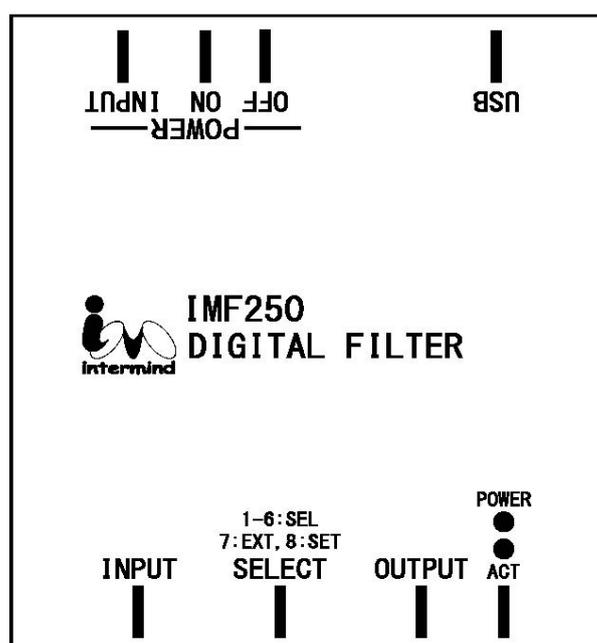
フロントパネル



リアパネル



トップカバー (リアパネル側)



トップカバー (フロントパネル側)

- |                  |                    |
|------------------|--------------------|
| (1) INPUT        | 信号入力 BNC コネクタ      |
| (2) SELECT       | フィルタ選択 DIP スイッチ    |
| (3) OUTPUT       | 信号出力 BNC コネクタ      |
| (4) POWER<br>ACT | LED(緑)<br>LED(赤)   |
| (5) USB          | 通信用 USB コネクタ TypeC |
| (6) POWER ON/OFF | 電源スイッチ             |
| (7) POWER INPUT  | 電源用 USB コネクタ TypeC |

- フィルタ入力信号を接続します。
- フィルタ選択を行います。
- フィルタ後の信号を出力します。
- 電源 ON で点灯。
- ローカル状態で点灯、リモート状態で点滅。
- PC と接続します。電源供給も可能です。
- 右側(ON)に倒すと電源が入ります。
- 電源専用です。5V を供給します。

## 6. 取扱方法

### 6-1. 準備

リアパネルの[POWER] USB 電源コネクタに電源を供給して電源スイッチを ON に倒すと本器は動作状態になります。リアパネルの[USB]USB 通信コネクタに PC を接続しても動作可能です。

動作可能な状態になると POWER LED(緑)が点灯します。電源 ON 直後はローカル状態ですので ACT LED(赤)は点灯します。

アプリを使う場合はリアパネルの[USB]USB 通信コネクタに PC を接続し、アプリを起動します。

### 6-2. フィルタ係数テーブル選択

パネル面 SELECT スイッチで行う方法と USB 接続したアプリで行う方法があります。SELECT スイッチは本体に設定済みの 64 種類の特性を選択します。アプリでは特性の選択、特性の入れ替え、特性の読み込み、フィルタ係数直接入力ができます。64 種類の特性は 32 種類の 2 特性縦続接続にすることもできます。

#### (1) 本体パネル面 SELECT スイッチによる選択

1~6: ON にしたスイッチ番号の 2 の累乗加算でフィルタ係数テーブル番号を選択します。

例 SELECT = ON, OFF, OFF, ON, OFF, ON =  $1 + 8 + 32 = 41$  番

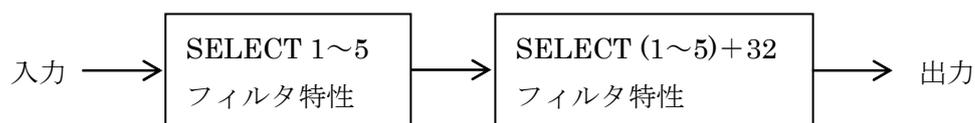
7: 拡張用 (未使用)

8: OFF フィルタ係数テーブル番号 1~64 の 64 種類の内 1 つを選択します。

ON 32 種類+32 種類のフィルタ係数テーブル番号を選択して縦続接続します。

フィルタ係数テーブル番号 1~32 のフィルタと、その番号に 32 を加算したフィルタ係数テーブル番号のフィルタを縦続します (下図参照)。スイッチ 6 は無効です。

例 SELECT = ON, OFF, ON, -, -, - =  $1 + 4 = 5$  番、5 番と 37 番のフィルタ縦続接続。



フィルタ係数テーブル番号 10 に 1kHz HPF、42 に 10kHz LPF が設定されている場合に SELECT=10 を選択すると 1kHz~10kHz の帯域通過フィルタ動作になります。

#### (2) アプリによる選択

本体と USB 接続された PC による選択が可能です。

本体制御タブ、縦続接続無効中では、フィルタ係数テーブル選択(前段)により 64 種類の選択ができます。

本体制御タブ、縦続接続有効中では、フィルタ係数テーブル選択(前段/後段)により 64 種類+64 種類の選択ができます。

その他、アプリを使うと特性の選択、入れ替え、異なる特性の読み込みなどができます。

詳細は「7. アプリケーションソフトウェア」の項をご参照ください。

## 6-3. フィルタ特性

納入時のフィルタ係数テーブル番号とフィルタ特性は以下の通りです。

1 : LPF 80Hz    2 : LPF 90Hz    3 : LPF 100Hz、 4 : LPF 200Hz    5 : LPF 300Hz  
 6 : LPF 400Hz    7 : LPF 500Hz    8 : LPF 600Hz、 9 : LPF 700Hz    10 : LPF 800Hz  
 11 : LPF 900Hz    12 : LPF 1kHz    13 : LPF 2kHz、 14 : LPF 3kHz    15 : LPF 4kHz  
 16 : LPF 5kHz    17 : LPF 6kHz    18 : LPF 7kHz、 19 : LPF 8kHz    20 : LPF 9kHz  
 21 : LPF 10kHz    22 : LPF 20kHz    23 : LPF 30kHz、 24 : LPF 40kHz    25 : LPF 50kHz  
 26 : LPF 60kHz    27 : LPF 70kHz    28 : LPF 80kHz、 29 : LPF 90kHz    30 : LPF 100kHz  
 31 : BEF 50Hz    32 : BEF 60Hz  
 33 : HPF 80Hz    34 : HPF 90Hz    35 : HPF 100Hz、 36 : HPF 200Hz    37 : HPF 300Hz  
 38 : HPF 400Hz    39 : HPF 500Hz    40 : HPF 600Hz、 41 : HPF 700Hz    42 : HPF 800Hz  
 43 : HPF 900Hz    44 : HPF 1kHz    45 : HPF 2kHz、 46 : HPF 3kHz    47 : HPF 4kHz  
 48 : HPF 5kHz    49 : HPF 6kHz    50 : HPF 7kHz、 51 : HPF 8kHz    52 : HPF 9kHz  
 53 : HPF 10kHz    54 : HPF 20kHz    55 : HPF 30kHz、 56 : HPF 40kHz    57 : HPF 50kHz  
 58 : HPF 60kHz    59 : HPF 70kHz    60 : HPF 80kHz、 61 : HPF 90kHz    62 : HPF 100kHz  
 63 : BEF 150Hz    64 : BEF 180Hz

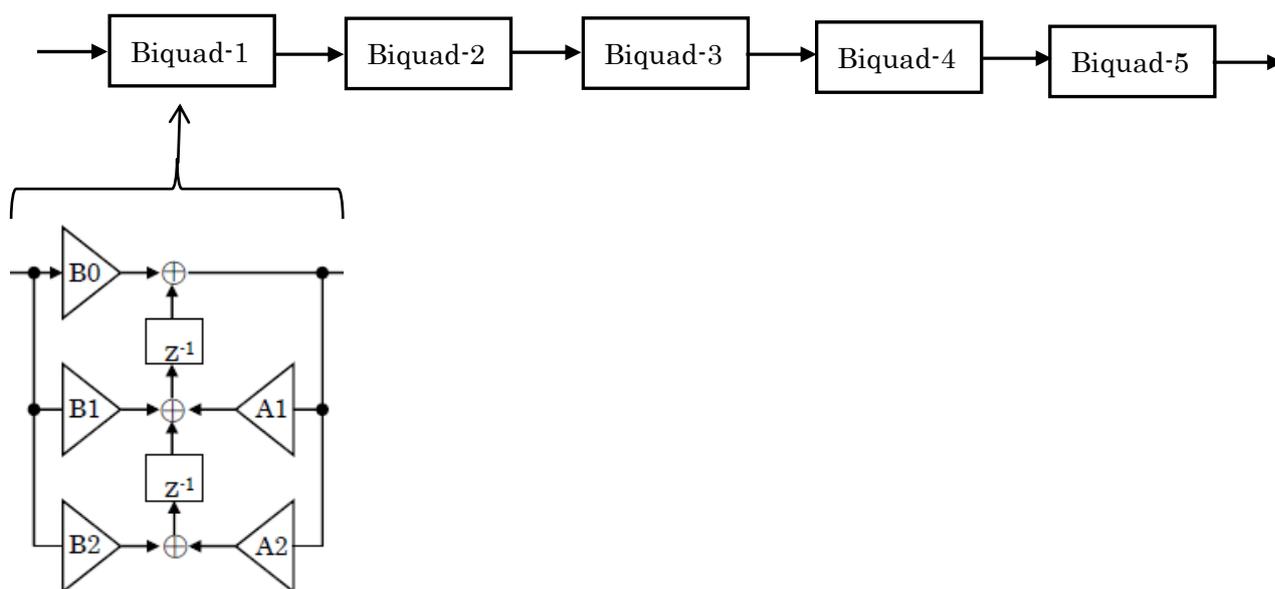
フィルタ係数テーブル番号とフィルタ特性はアプリにより設定できます。

設定したフィルタ特性は本体の不揮発メモリに保存し、本体パネル面 SELECT スイッチまたはアプリによる選択ができます。

詳細はアプリケーションソフトウェアの項をご参照ください。

## 6-4. フィルタ構成

Biquad(2次 IIR)を基本として、5個縦続接続して10次を実現しています。



## 7. アプリケーションソフトウェア

アプリによりフィルタ係数テーブルの選択と入れ替え、フィルタ特性の読み込みとフィルタ特性テーブルへの設定、フィルタ係数直接入力とフィルタ係数テーブルへの転送を行うことができます。

本体はローカルとリモートの2つの状態があります。ローカルは本体パネル面 DIP スイッチによるフィルタ特性選択が有効な状態で、ACT LED(赤)が点灯します。リモートはアプリから指定したフィルタ係数テーブルを実行する状態で、ACT LED(赤)が点滅し、DIP スイッチの状態は無効となります。

アプリの解除ボタンでリモート状態を解除し、ローカル状態へ遷移することができます。

### 7-1. 本体との通信接続

USB 通信には仮想 COM ポートを使います。通信設定のポート選択から本体と接続している COM ポートを選択します。



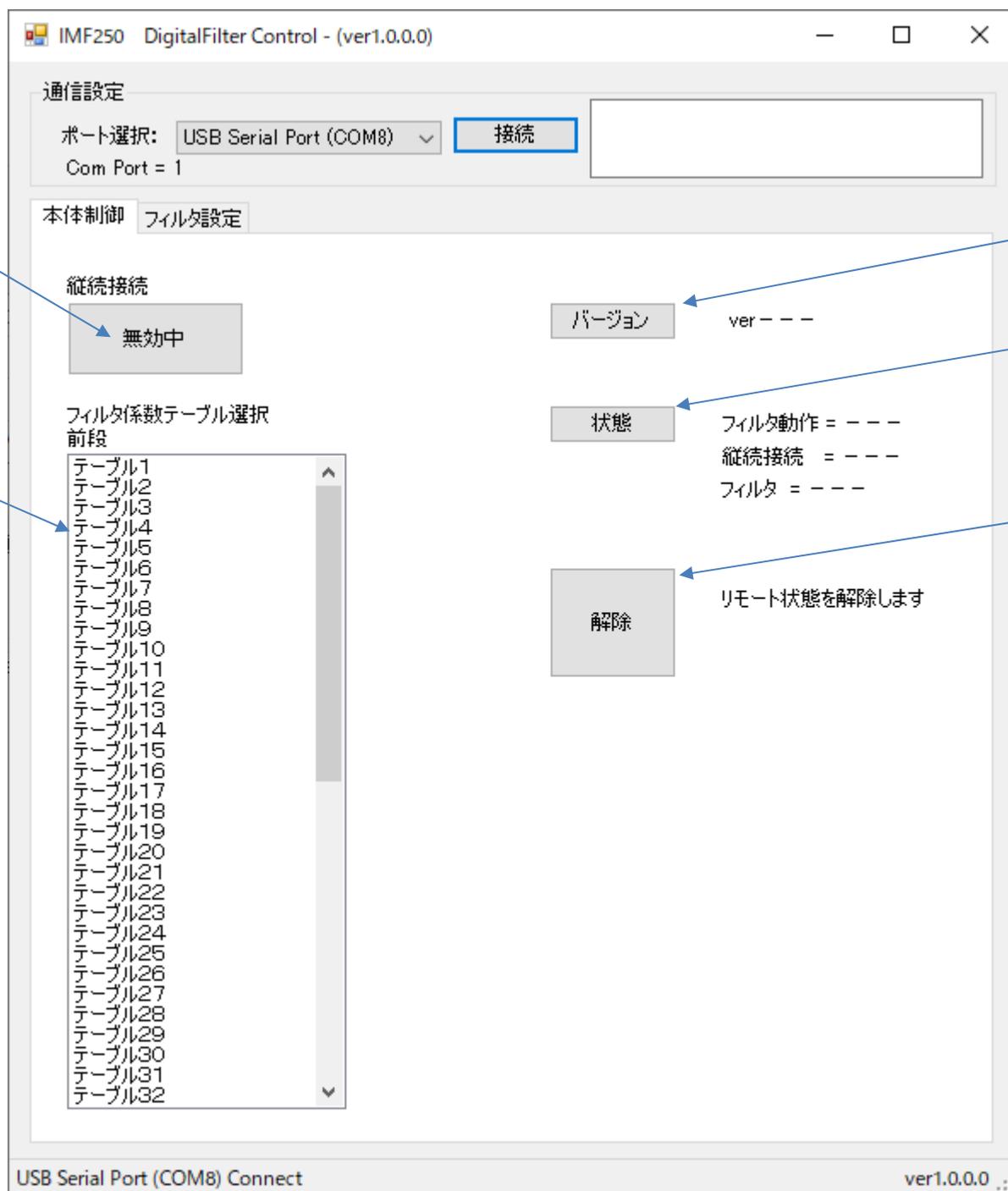
以下は COM8 を選択した例です。接続ボタンをクリックして接続を行います。



## 7-2. 接続後の画面

接続ができると以下の画面になり、画面の下に接続した COM ポート番号を表示します。

接続しただけの状態では本体はローカル状態のままです。接続してもアプリ画面は本体の状態を反映しません。



## (1) 縦続接続

縦続接続の無効/有効を選択します。クリックする毎に無効中/有効中が切り替わります。縦続接続を変更するとリモート状態になります。

## (2) フィルタ係数テーブル選択(前段)

動作させたいフィルタ係数テーブル番号を選択します。選択するとリモート状態になります。

## (3) バージョン

本体のバージョン番号を表示します。

## (4) 状態

フィルタ動作、縦続接続、選択しているフィルタ係数テーブル番号を表示します。

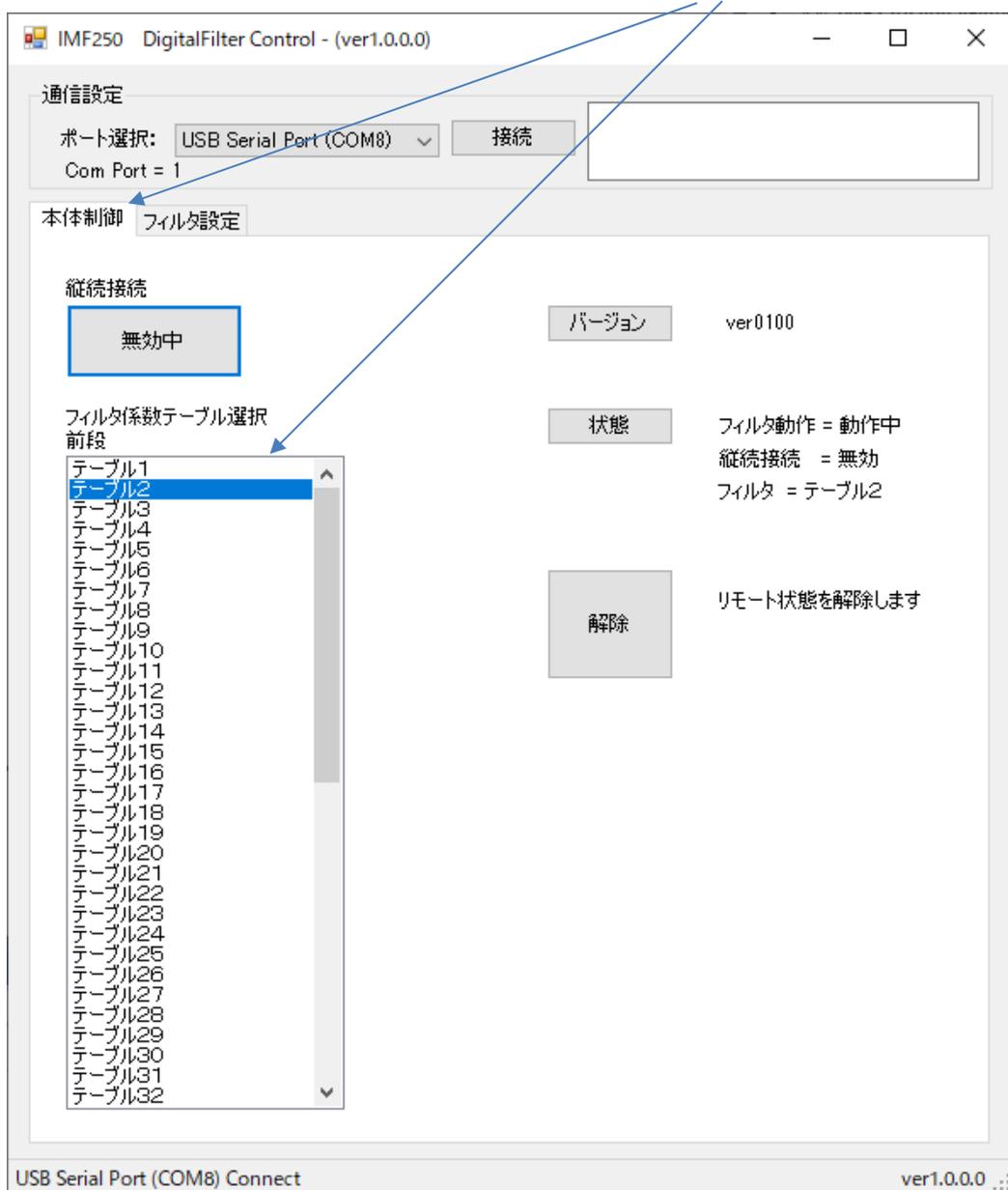
## (5) 解除

リモート状態では本体の **SELECT** スイッチは無効です。解除によりローカルに遷移して本体の **SELECT** スイッチを有効にします。解除後は解除ボタンは無効になります。

## 7-3. フィルタ係数テーブルの選択（縦続接続 無効）

本体制御タブを選択します。

縦続接続が無効中の場合はフィルタ係数選択(前段)の 64 種類の中からテーブル番号をクリックすることでフィルタ係数テーブルを選択します。選択した特性でフィルタ動作を行います。

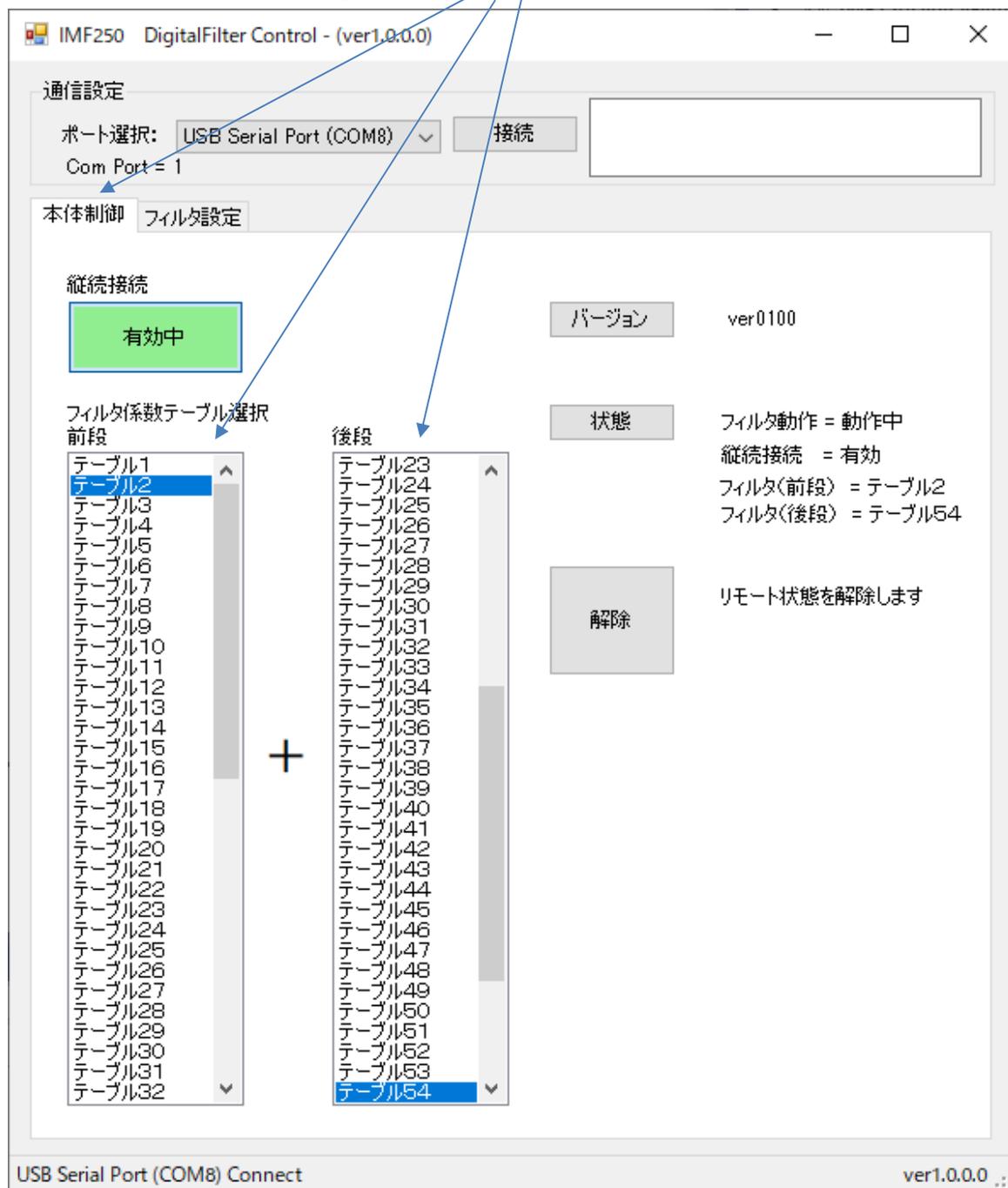


## 7-4. 特性の選択（縦続接続 有効）

本体制御タブを選択します。

縦続接続が有効中の場合はフィルタ係数テーブル選択 前段の 64 種類から選択、後段の 64 種類から選択します。前段と後段の特性を縦続接続してフィルタ動作を行います。

以下は前段=2、後段=54 を選択した例です。

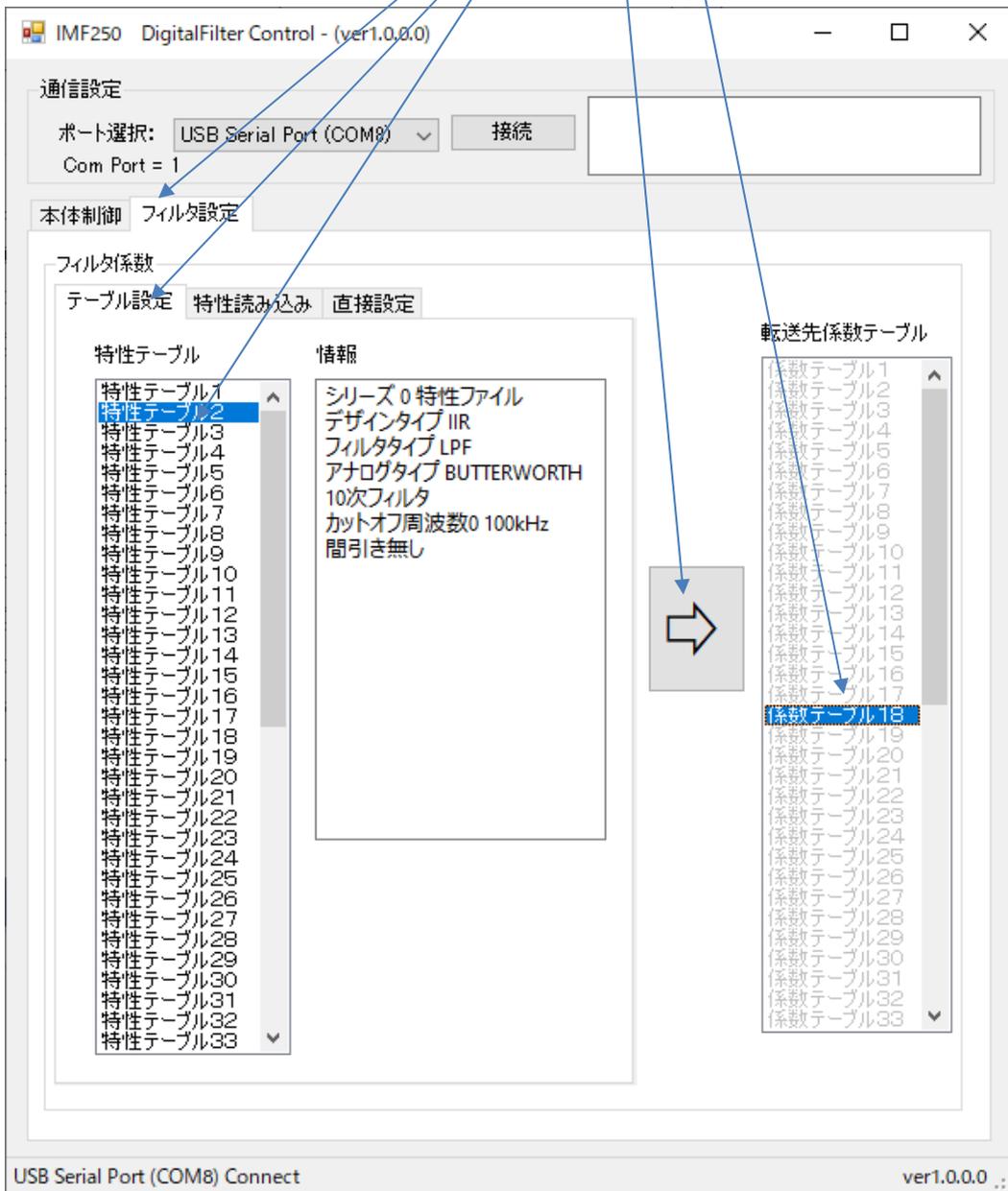


## 7-5. フィルタ特性テーブルからフィルタ係数テーブルへの転送

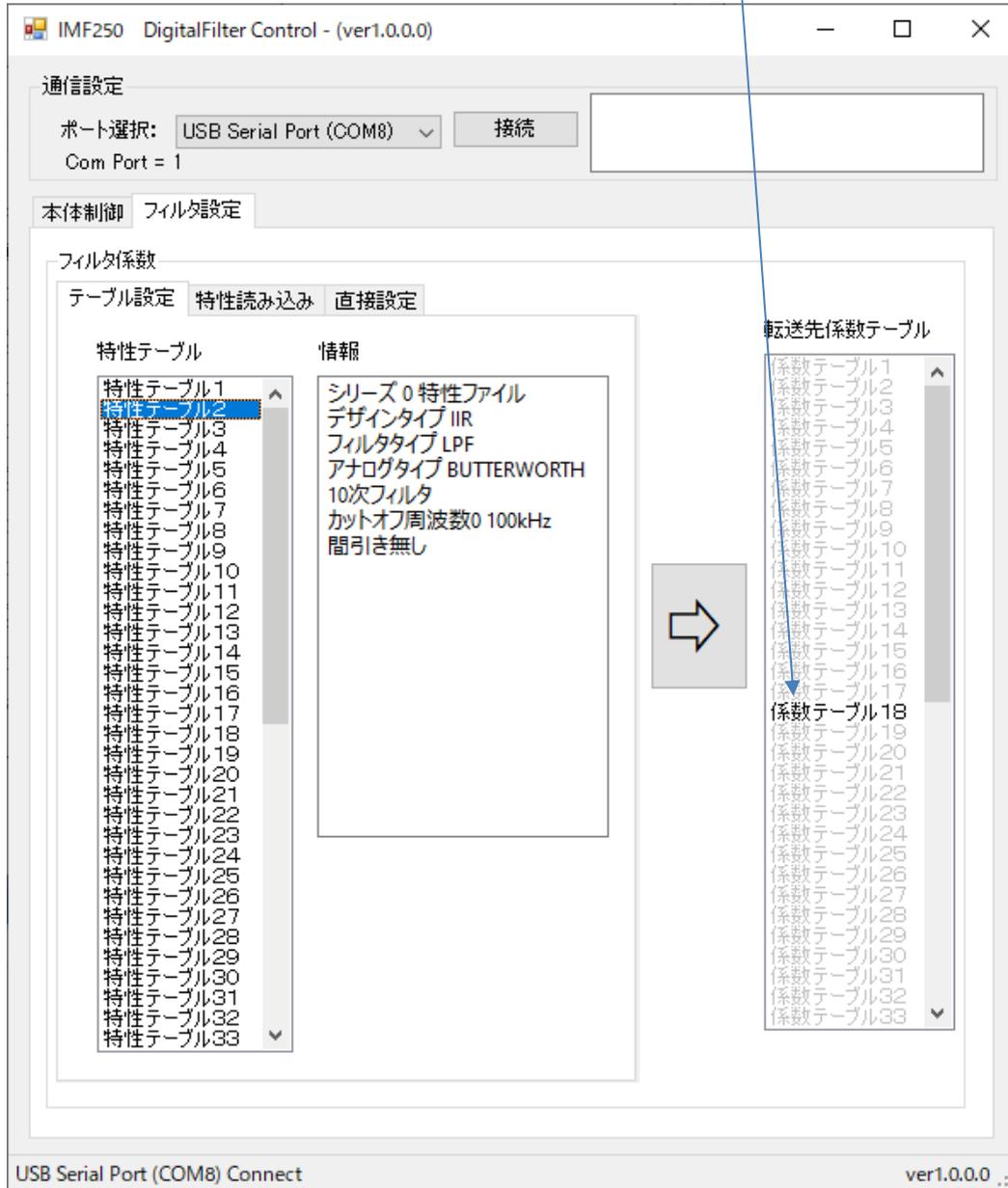
本体のフィルタ係数に任意のフィルタ特性を設定する時に使います。

フィルタ設定タブを選択し、テーブル設定タブを選択します。

左側の特性テーブルから番号を選択し、右側の転送先係数テーブルの番号を選択し、[⇒] ボタンをクリックすると転送を実行します。



転送を実行すると転送先係数テーブルの選択が解除されます。



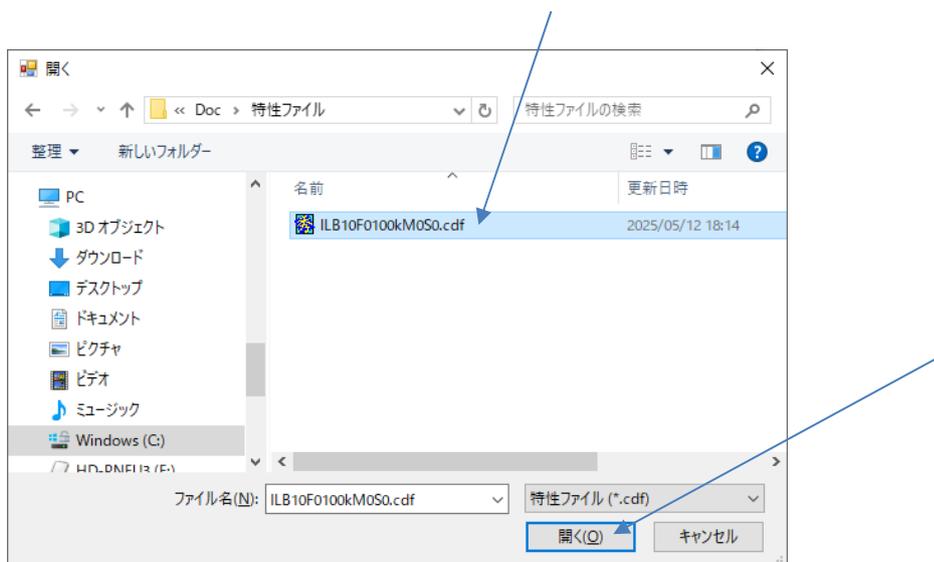
## 7-6. フィルタ特性の読み込み

フィルタ特性ファイルから特性を読み込むことで、フィルタ特性テーブルの特性を変更することができます。

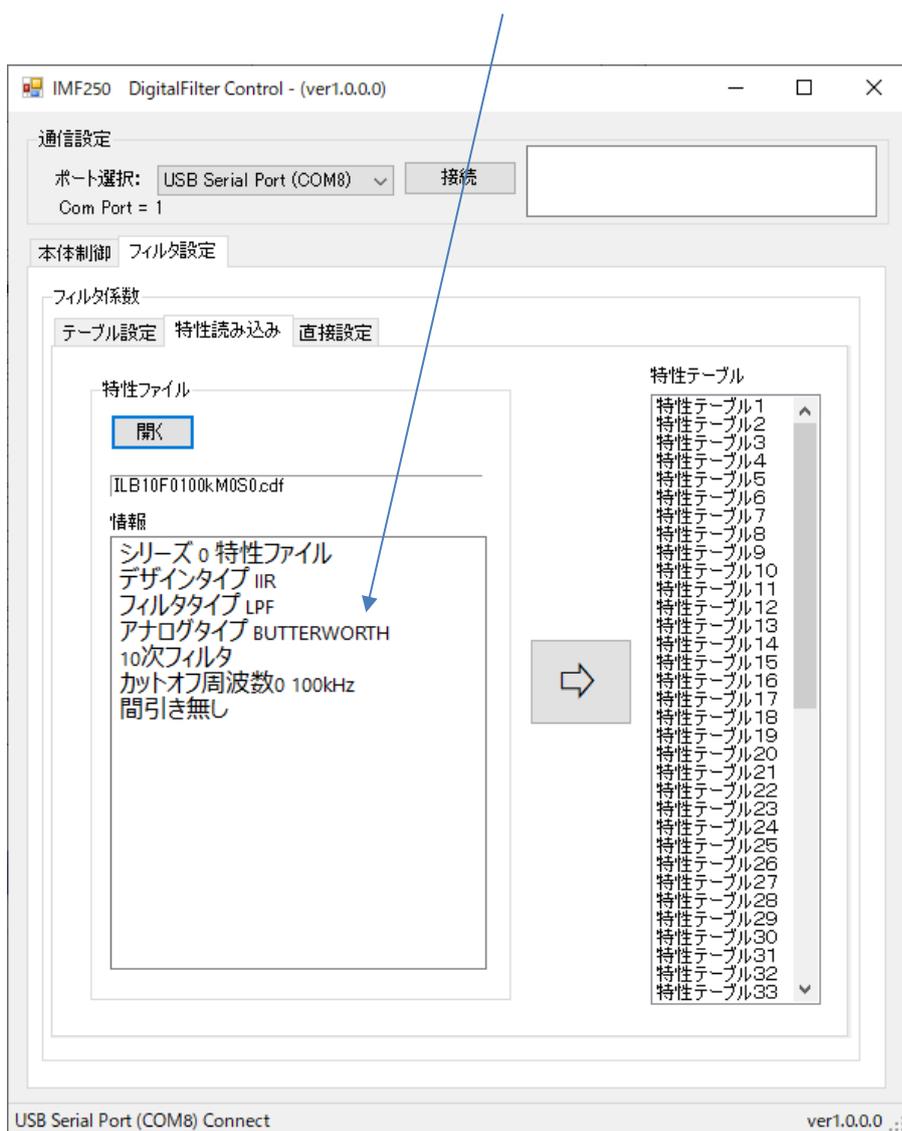
フィルタ設定タブを選択し、特性読み込みタブを選択すると以下の画面になります。



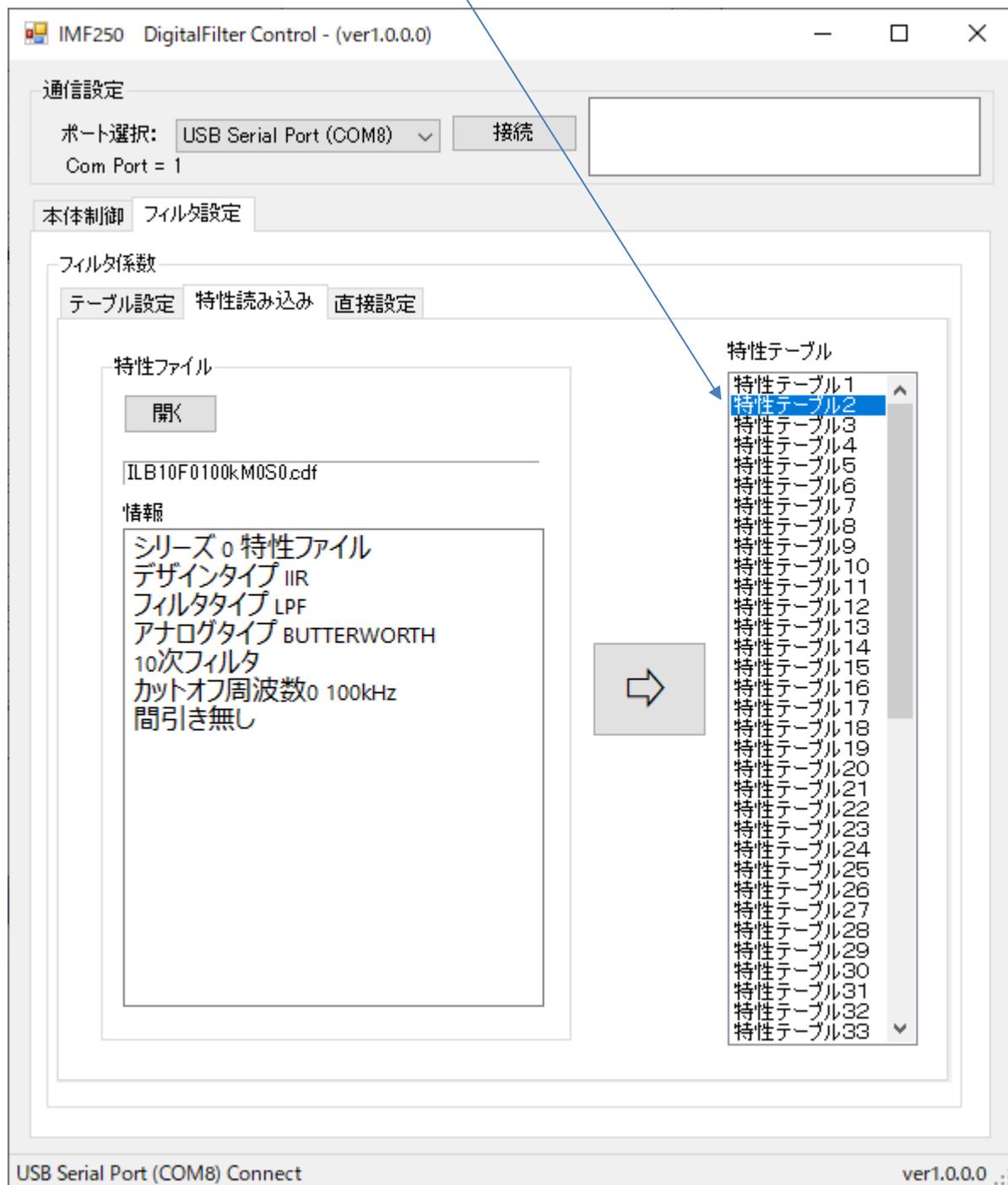
特性ファイルの開くボタンをクリックしてフィルタ特性ファイル(cdf)を選択して開くと読み込みます。



読み込むと特性の情報を情報欄に表示します。正規の特性ファイル以外を読み込むことはできません。



読み込んだ特性を設定する特性テーブルを選択します。



⇒ボタンをクリックして特性テーブルへの設定を実行します。

これで読み込んだ特性ファイルが指定した特性テーブル番号へ設定されます。

特性を変更した特性テーブルは赤表示になります。

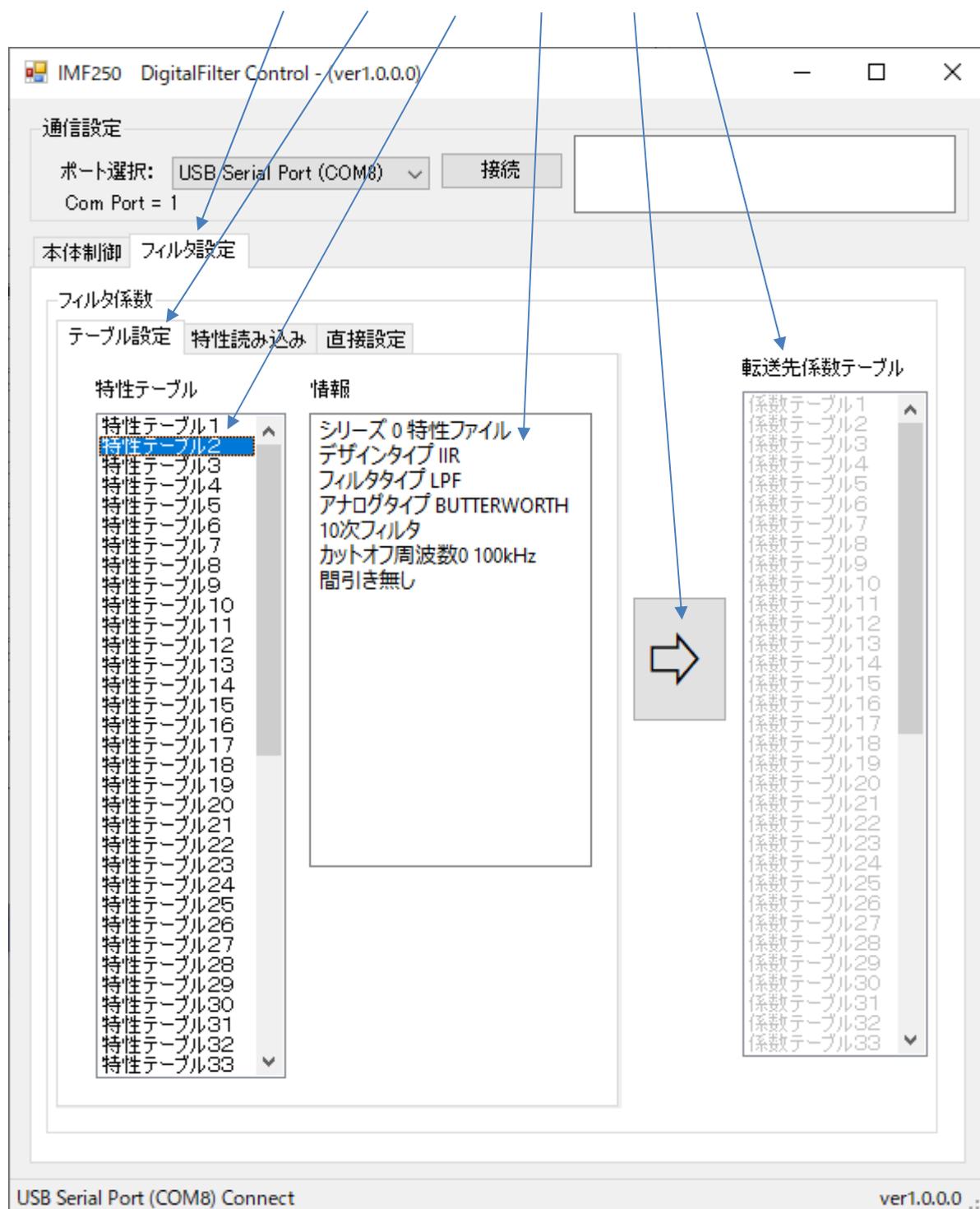


読み込んだ特性を実行するにはフィルタ係数テーブルへの転送が必要です。  
係数テーブルへ転送する画面でも変更した特性テーブルは赤表示のままです。



特性テーブルを選択すると特性情報を情報欄に表示します。

特性テーブルから転送先係数テーブルへの転送方法は「7-5. フィルタ特性テーブルからフィルタ係数テーブルへの転送」と同じ操作です。



ここでは転送だけが行われますので、読み込んだ特性で動作させるにはフィルタ係数テーブルの選択が必要です (7-3 / 7-4. フィルタ係数テーブルの選択 参照)。

## 7-7. フィルタ係数の直接入力

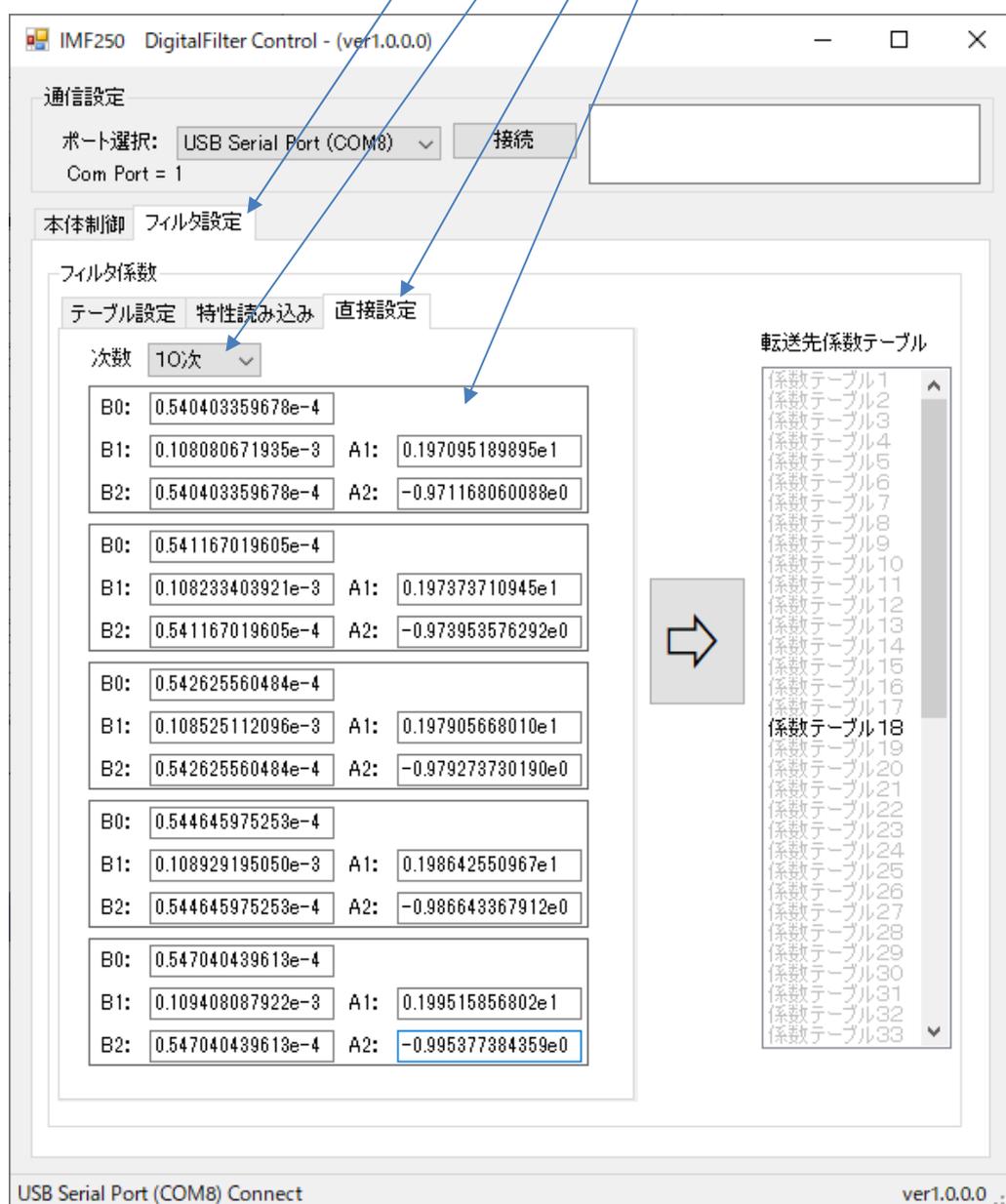
これは任意のフィルタ係数を直接実行する場合に使います。

フィルタ設定タブを選択し、入力設定タブを選択します。次数を選択します(以下は 10 次の例)。

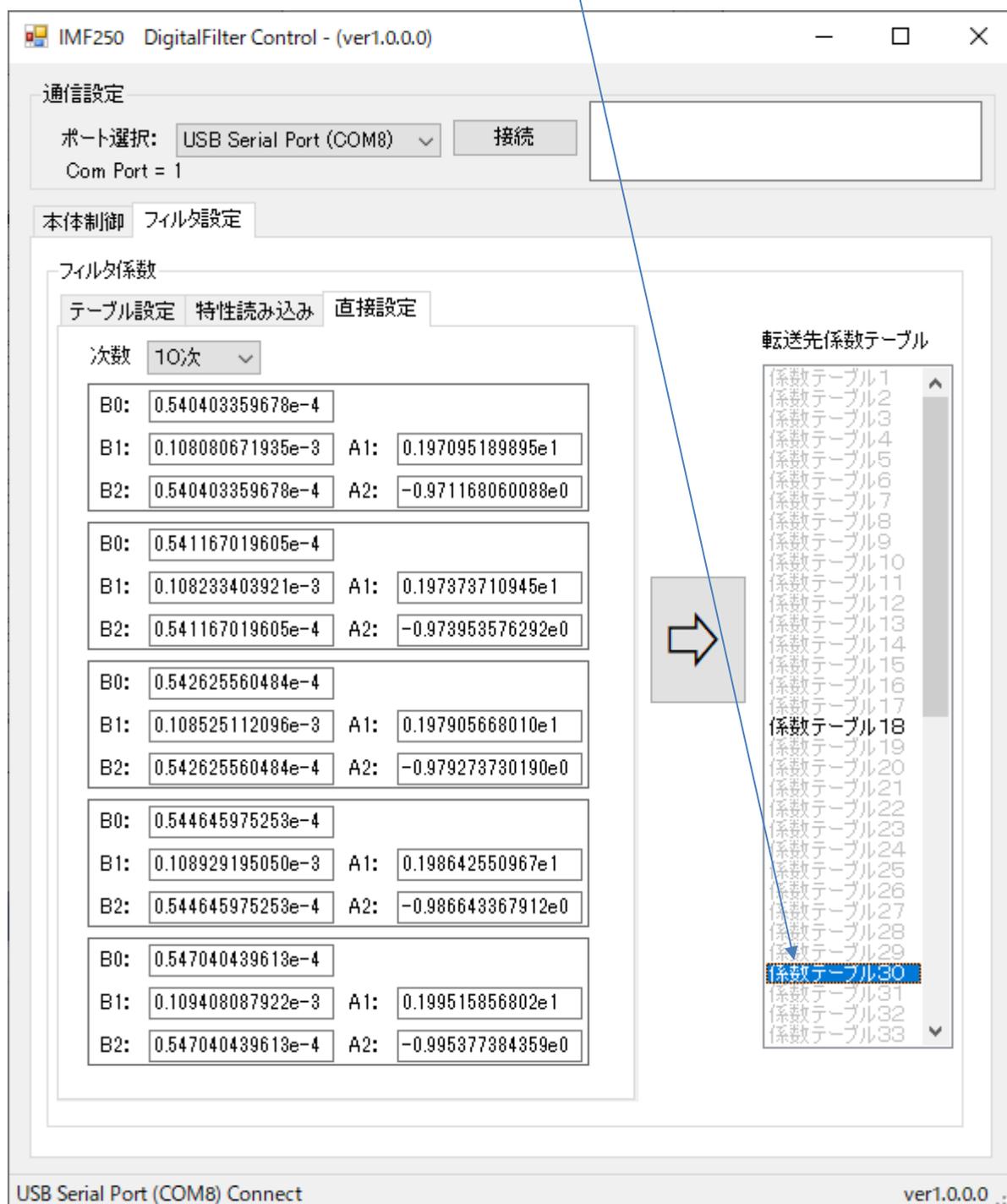
最上段が先頭の Biquad(2 次 IIR)になり 5-4.フィルタ構成に示す係数 B0/B1/B2/A1/A2 の割り当てになります。フィルタ係数はのフォーマットは、可数 e 指数の並びです。

フィルタ係数を入力した後、転送先係数テーブルを選択して [=>] ボタンをクリックすると転送を実行します。ここでは転送だけが行われますので、入力した係数で動作させるにはフィルタ係数テーブルの選択が必要です (7-3 / 7-4. フィルタ係数テーブルの選択 参照)。

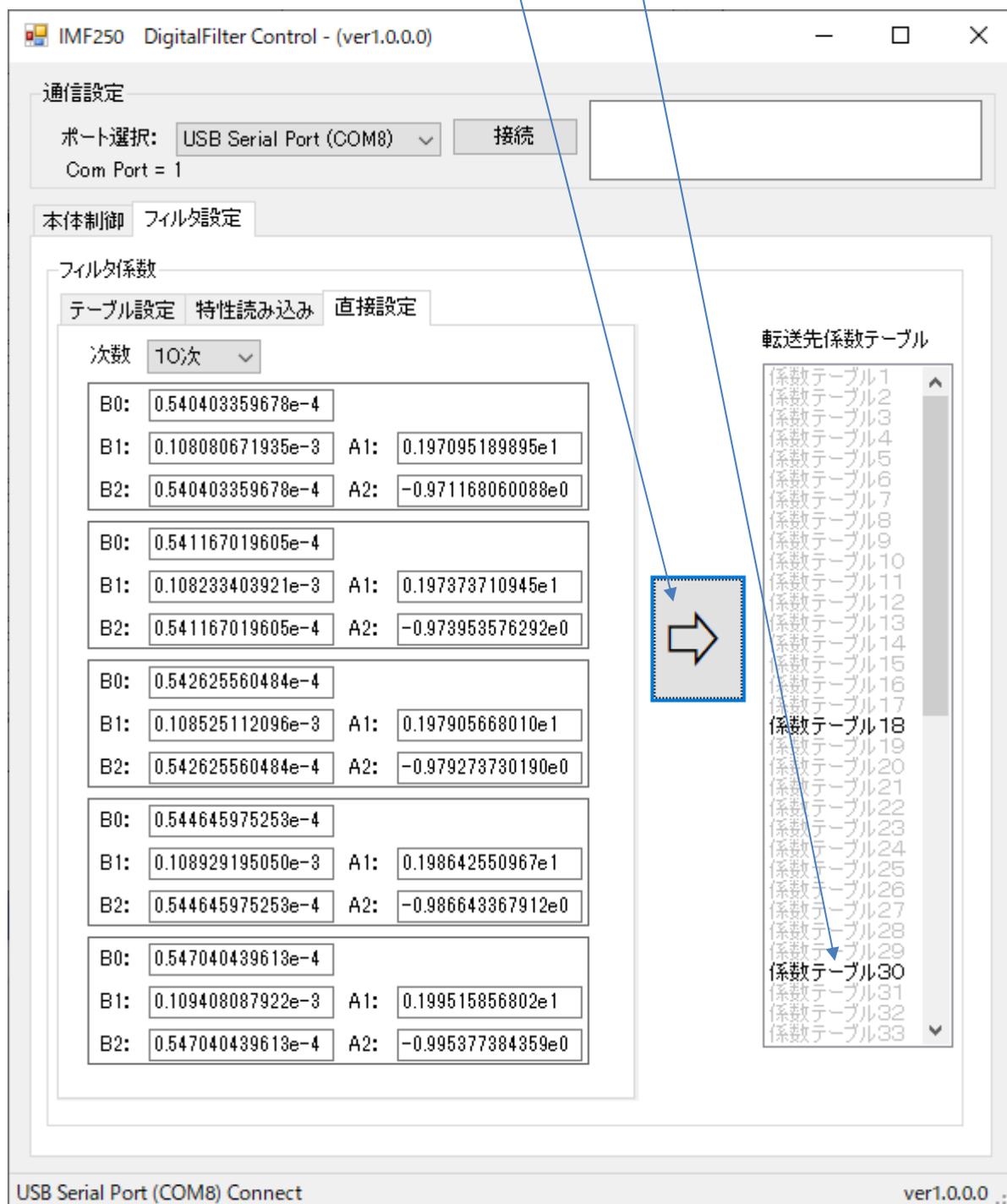
以下は係数入力画面です。



以下は転送先係数テーブルを選択した画面です。



転送を実行すると転送先テーブルの選択が解除されます  
 以下は転送を実行した後の画面です。

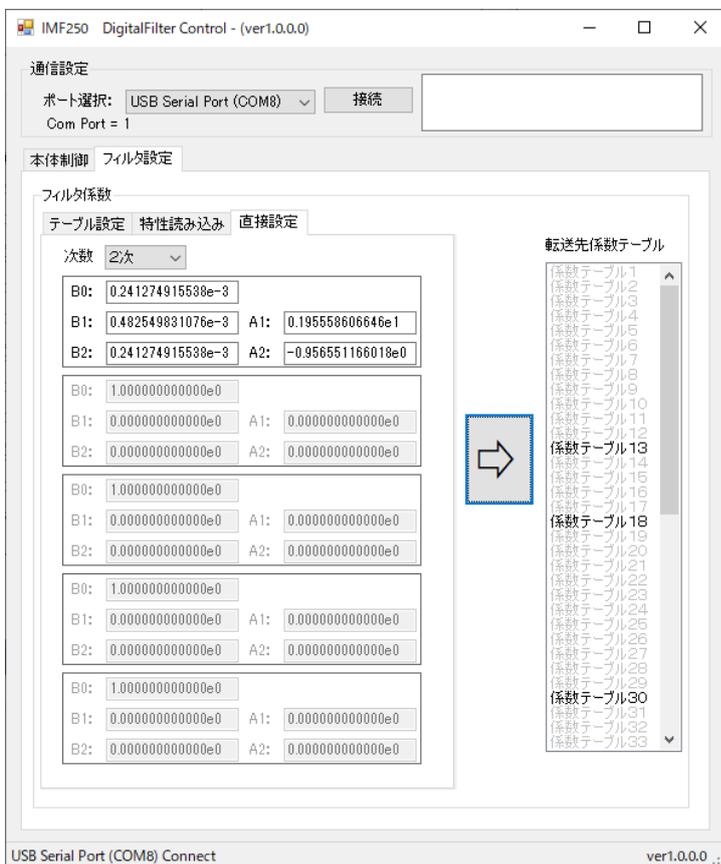
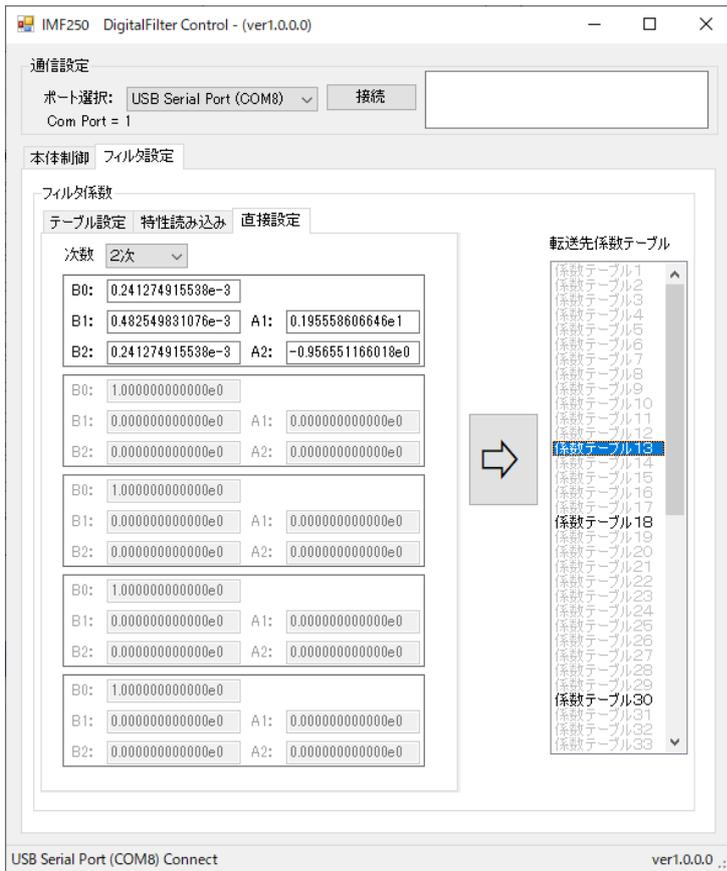


フィルタ動作は入力した係数に従って動作しますので、係数に不具合があると動作も不具合になります。本機能によるフィルタ動作はお客様の管理下で行ってください。本機能によるフィルタ動作の不具合により損害が生じても当社は保証できません。

2次を選択した場合は最上段の Biquad(2次 IIR)のみになり、使用できない係数は入力できません。

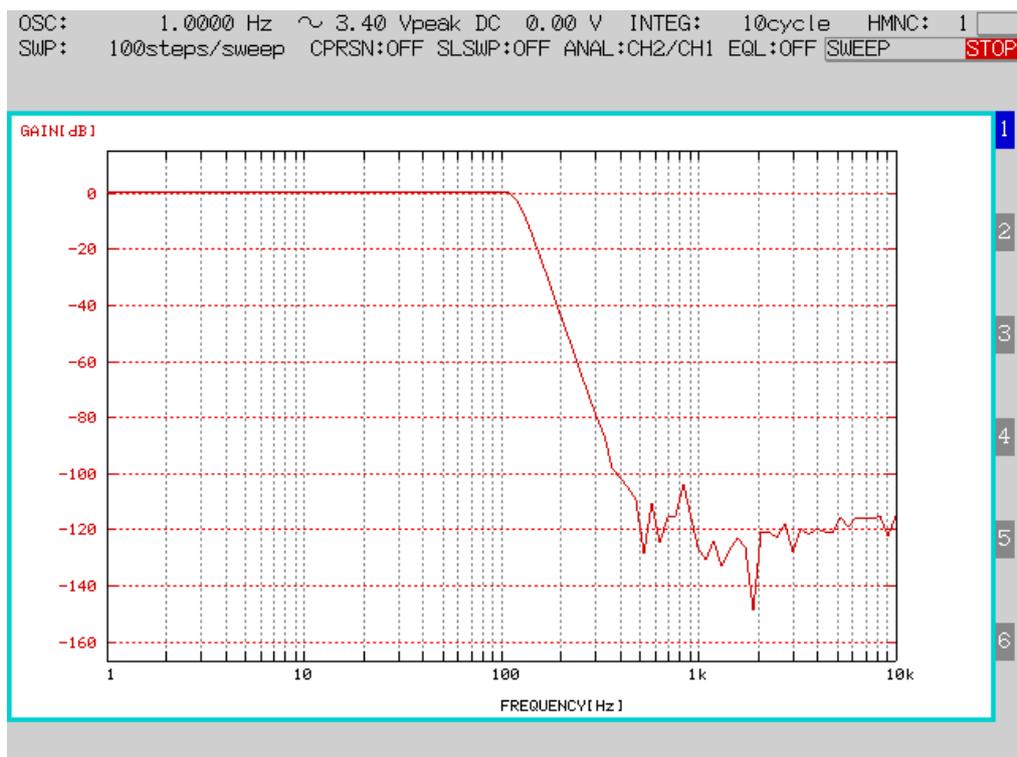


2次の場合も同様に、転送先係数テーブルを選択し、⇒ボタンで実行します。

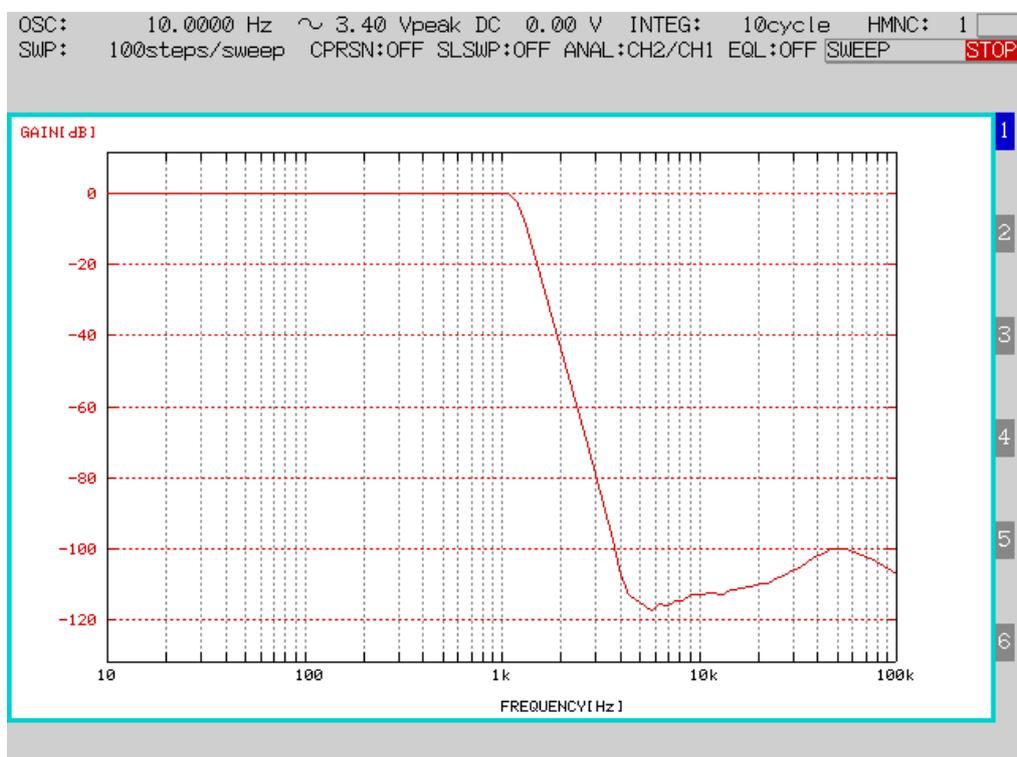


## 8. 参考データ 周波数特性

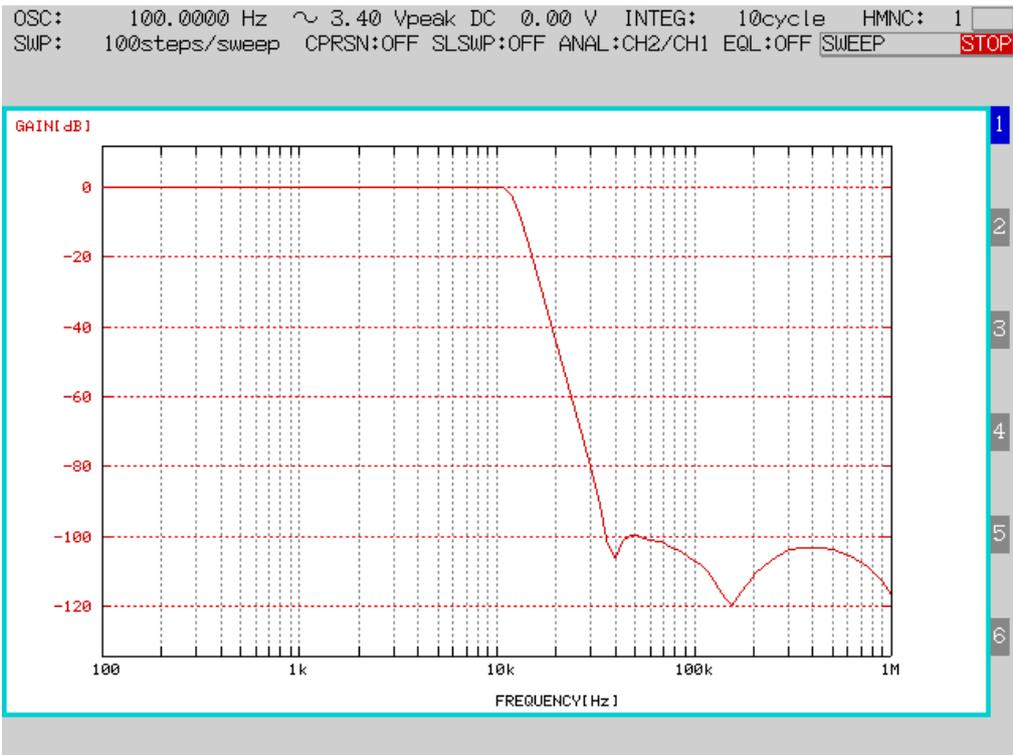
## (1) LPF=100Hz



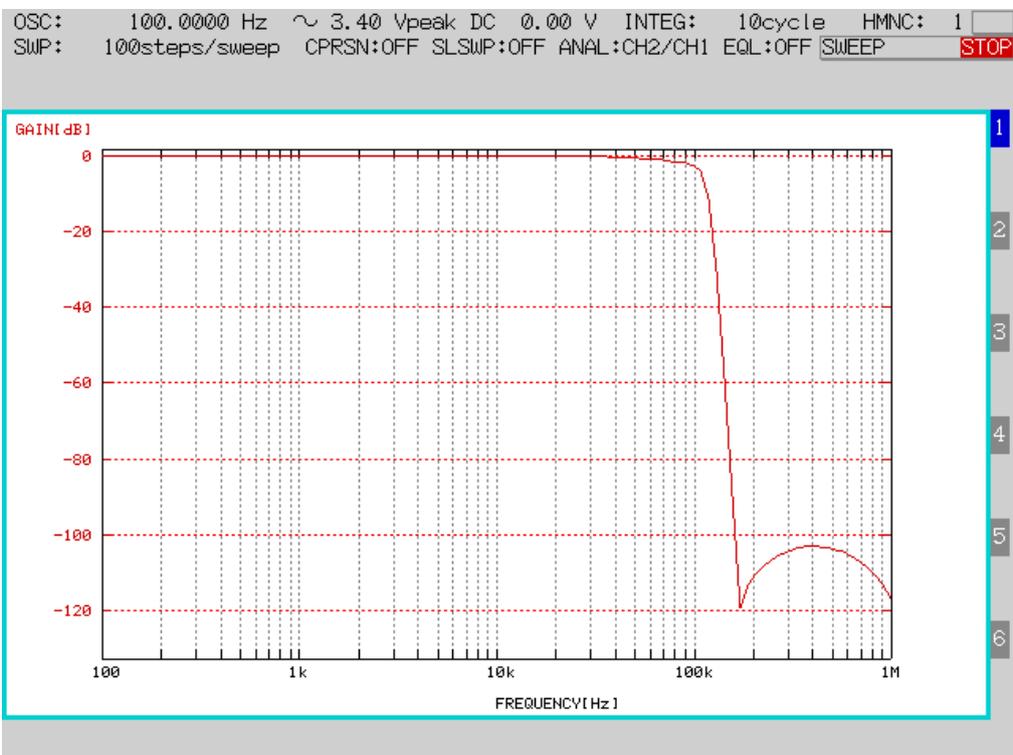
## (2) LPF=1kHz



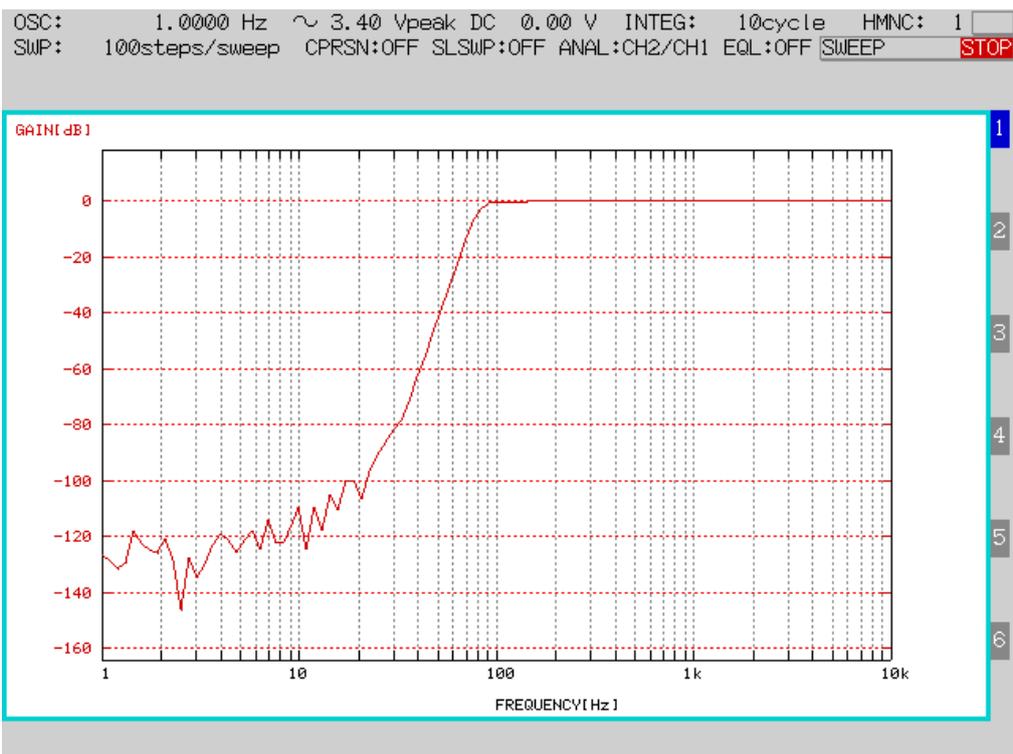
## (3) LPF=10kHz



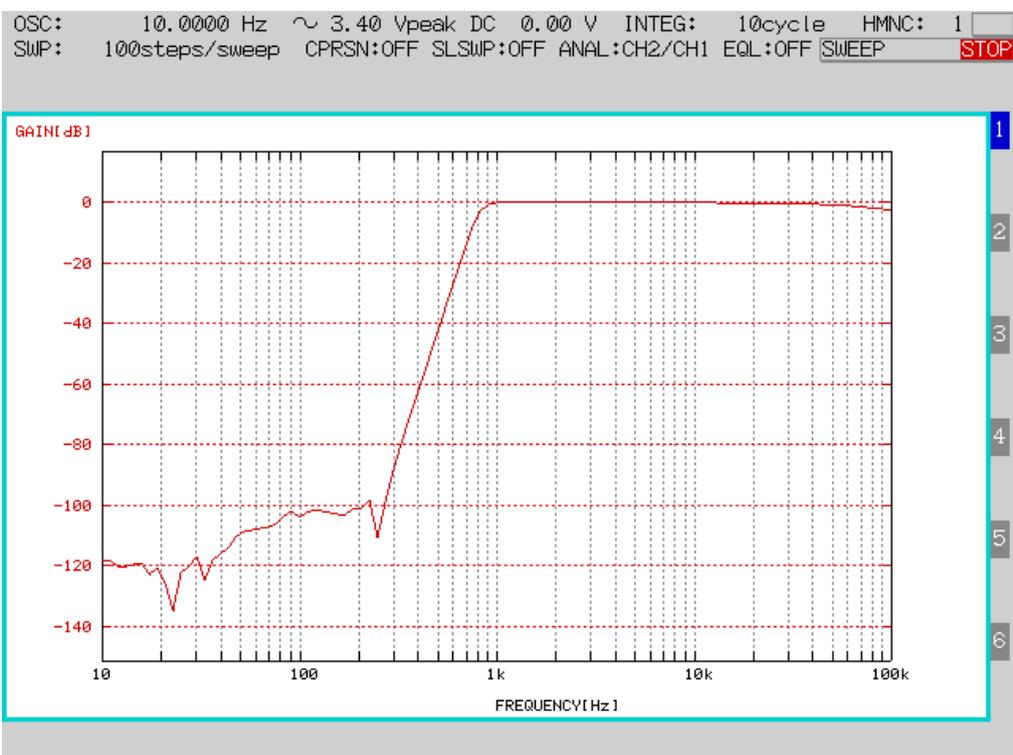
## (4) LPF=100kHz



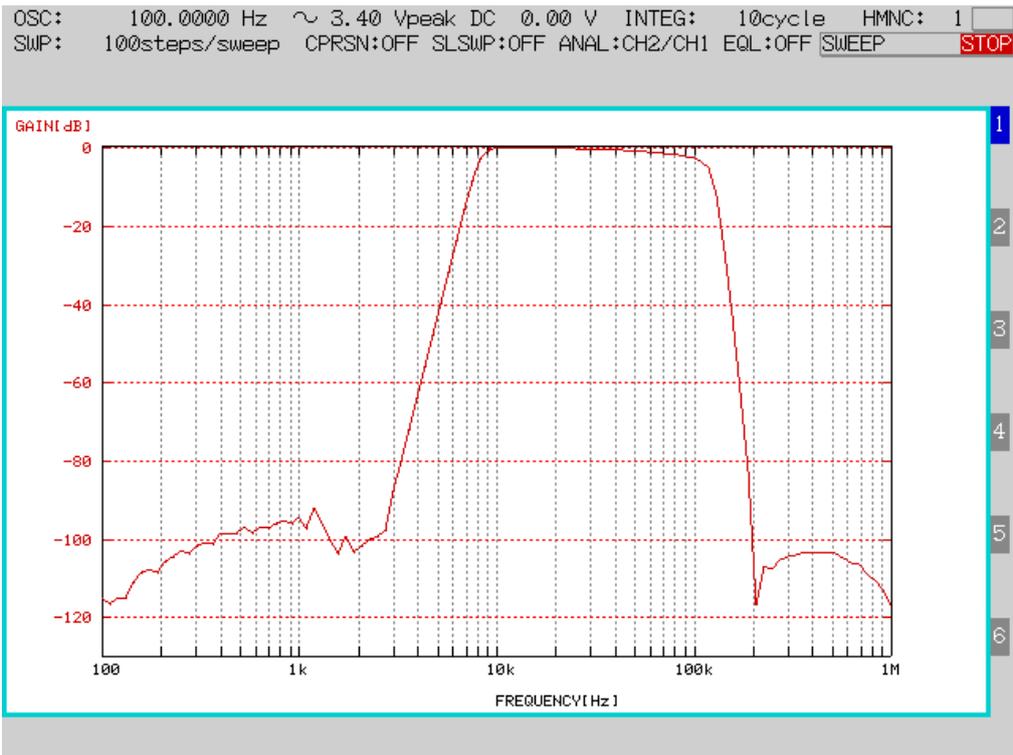
## (5) HPF=100Hz



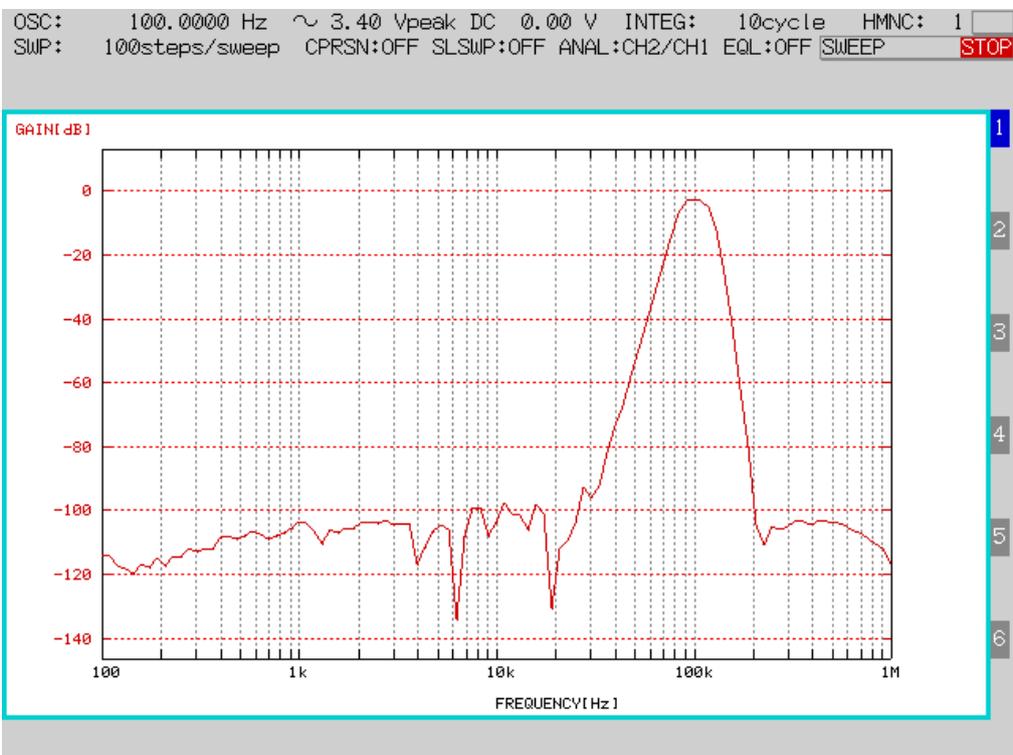
## (6) HPF=1kHz



## (7) HPF=10kHz

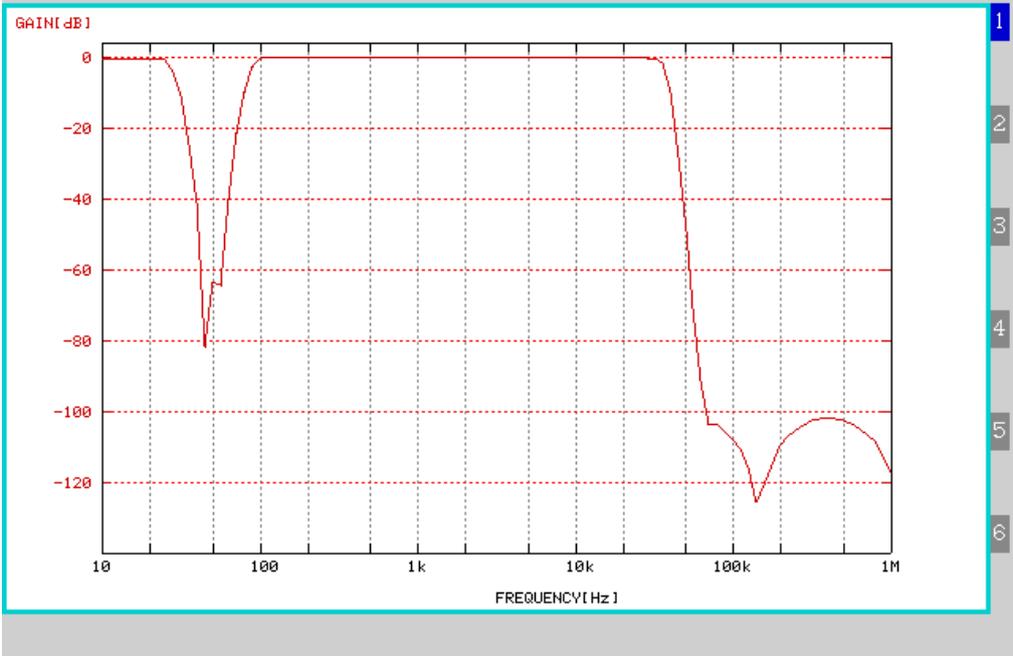


## (8) HPF=100kHz



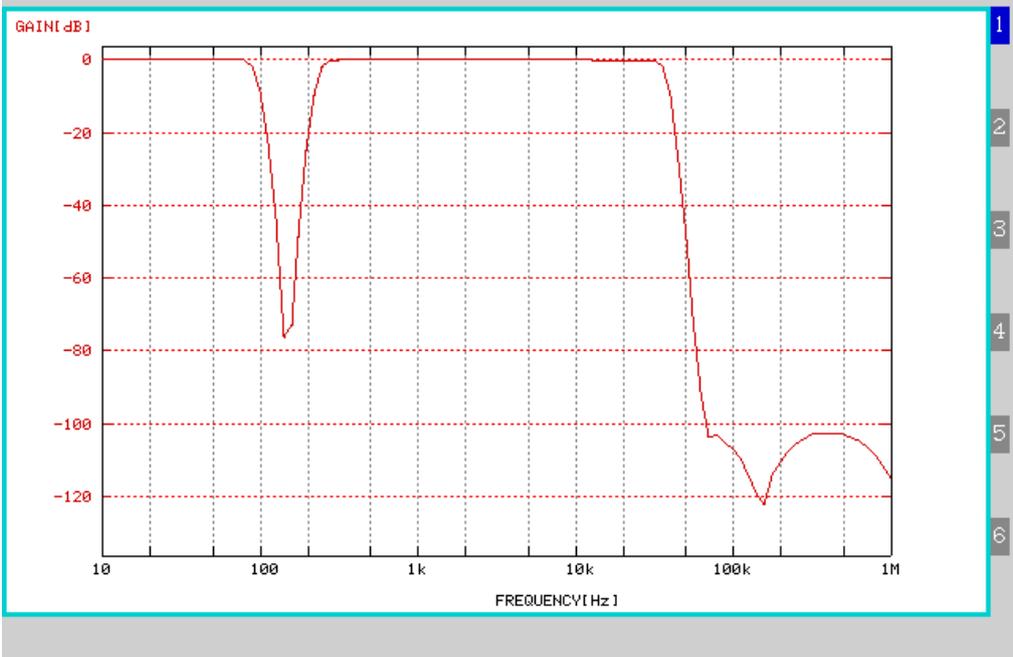
(9) BEF=50Hz

OSC: 10.0000 Hz ~ 3.40 Vpeak DC 0.00 V INTEG: 10cycle HMNC: 1  
 SWP: 100steps/sweep CPRSN:OFF SLSWP:OFF ANAL:CH2/CH1 EQL:OFF SWEEP STOP

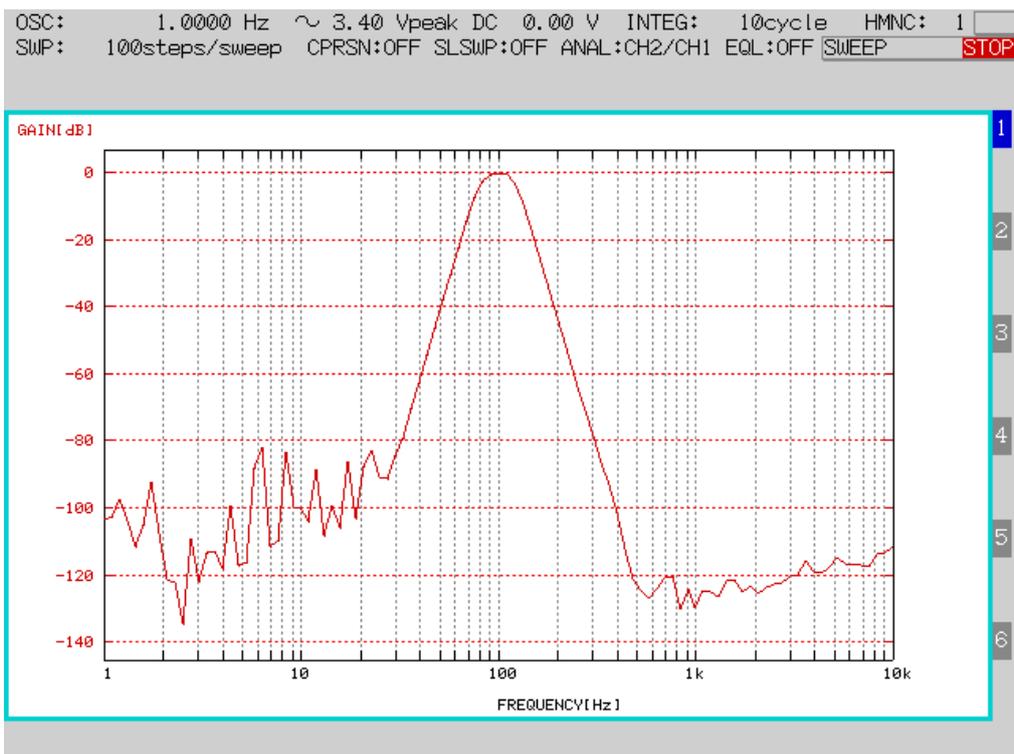


(10) BEF=150Hz

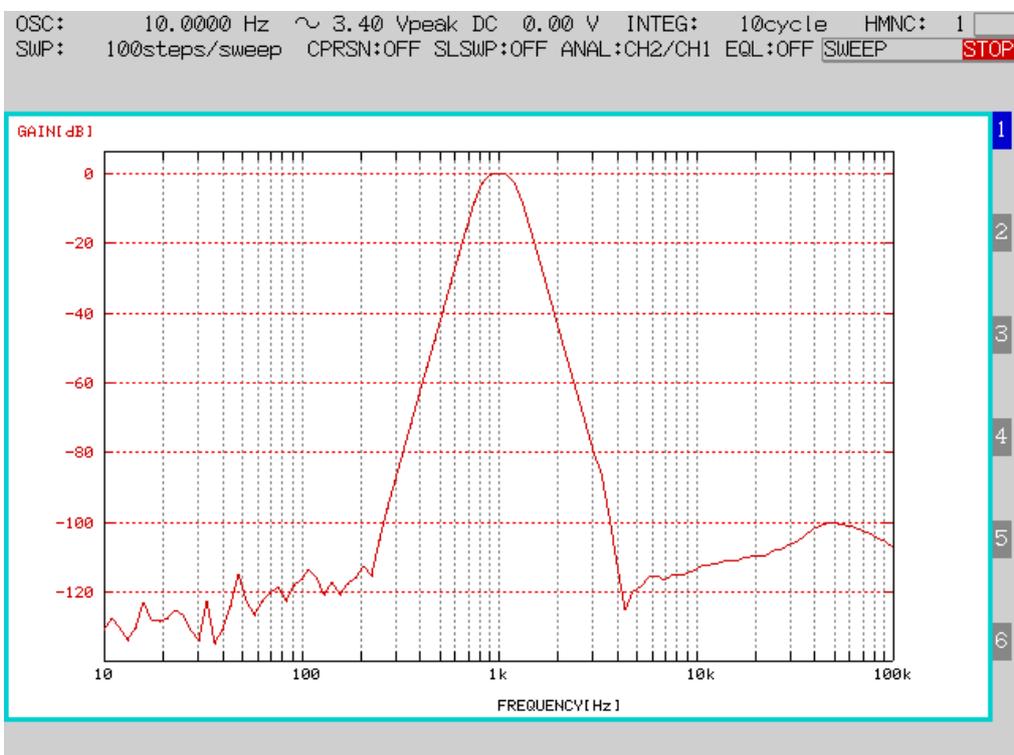
OSC: 10.0000 Hz ~ 3.40 Vpeak DC 0.00 V INTEG: 10cycle HMNC: 1  
 SWP: 100steps/sweep CPRSN:OFF SLSWP:OFF ANAL:CH2/CH1 EQL:OFF SWEEP STOP



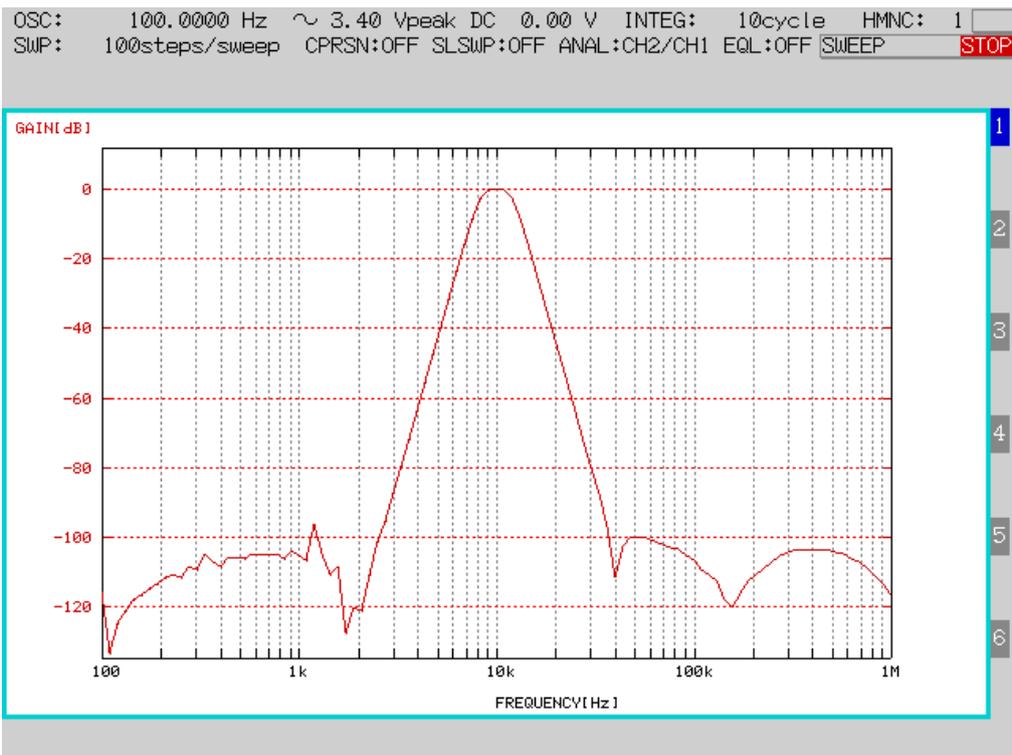
(1 1) LPF=100Hz、HPF=100Hz、縦続接続



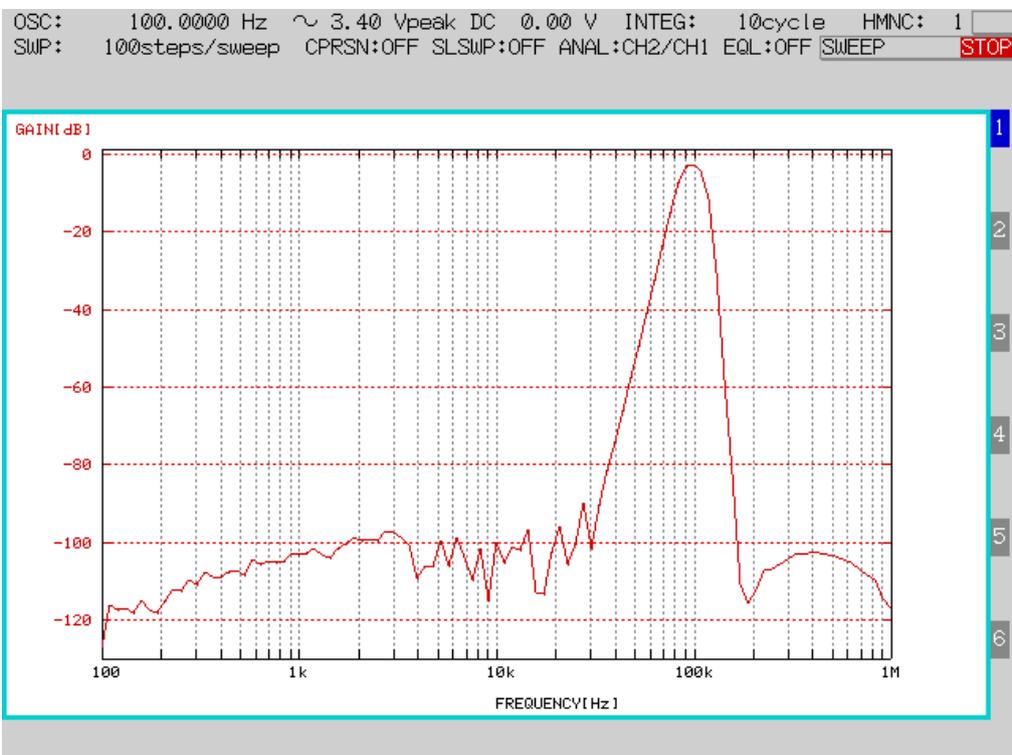
(1 2) LPF=1kHz、HPF=1kHz、縦続接続



## (1 3) LPF=10kHz、HPF=10kHz、縦続接続



## (1 4) LPF=100kHz、HPF=100kHz、縦続接続



## 9. 注意事項

- (1) 定格を超えた使い方をしますと故障の原因になります。
- (2) フィルタ特性テーブル番号と特性内容の紐づけ、フィルタ係数テーブルとフィルタ係数の紐づけはお客様の管理下で行ってください。  
フィルタ係数直接入力時のフィルタ動作につきましてはお客様の管理下で行ってください。
- (3) 本製品を本来の目的以外の用途で使わないでください。
- (4) 本製品から異音・異臭など発生した場合は直ちに使用をやめ、電源ケーブルを抜いてください。
- (5) カバーは絶対に取り外さないでください。  
当社の上承を得ずにカバーを取り外した場合は製品保証対象外になります。
- (6) 改造は絶対に行わないでください。  
新たな危険が生じる場合があります。改造した製品のサポートは行えません。
- (7) 製品を濡らさないように、水が入らないようにご注意ください。  
ガス雰囲気中では使用しないでください。
- (8) 本製品は海外での使用を想定していません、日本国内でご使用ください。

## 10. 保証

本器の保証期間は1年間となります。通常ご使用状態での動作不良につきましては保証期間中は無償で対応いたします。保証期間経過後は有償修理となります。

弊社の検査を経て製品出荷しておりますが、万一ご使用中に故障が発生しました場合には下記窓口までお問い合わせください。

====問い合わせ窓口====

株式会社 インターマインド

〒223-0062 神奈川県横浜市港北区日吉本町 4-27-30

TEL : 045-560-6639      Email : inq@intermind.co.jp

## 更新履歴

Rev	Description	Date
1.0	新規発行	2025.5.14