プロジェクト A　MATLAB によるコムフィルタ　2016/06/26

ここでは、ショートディレイなどに用いられるコムフィルタについて説明する。

ショートディレイとは出力を少し遅らせて足し合わせる処理である。入力を x、出力を y とすると、k サンプル分遅らせて α 倍して足す場合は、次のように書く。

$$y[n] = x[n] + \alpha y[n-k] \tag{1}$$

この式は次のように変形できる。

$$y[n] - \alpha y[n-k] = x[n] \tag{2}$$

$k = 10, \alpha = 0.8$ の場合のフィルタの周波数特性を見るためには、次のようすればよい。

ソースコード 1　コムフィルタの周波数特性

```
>> alpha=0.8;
>> k=20;
>> a(1)=1;
>> a(1+k)=alpha;
>> b=1;
>> fvtool(b,a)
```

このようにして構成されるフィルタはピークが均等な間隔で現われる特性を持つ。その形状がクシ (櫛) のようなのでコムフィルタと呼ばれる。

このフィルタで残響を表現するときには、k の値は残響音がどのくらい遅れてくるか、$\alpha(0 < \alpha \leq 1)$ の値はどのくらい減衰するかを表していると考えられる。

練習 1 サンプリング周波数が 48kHz の音源に対し、100ms 遅れてくる残響を表わすコムフィルタを設計し、適用してみよ。また、その周波数特性を確認せよ。