

平成 21 年度自主課題研究 DSP を用いたバイノーラル再生系の実現

004 伊藤 敦郎

014 小島 俊

担当教員 西川 清

1. 研究内容

頭内定位される指向性のない音声を、頭部伝達関数と呼ばれる関数を畳み込むことで、立体的な音場を再現させる技術を、バイノーラルシステムという。

DSP を用いて、入力されてくる音声信号に対し、頭部伝達関数を順次畳み込んでリアルタイムで出力するシステムを設計した。

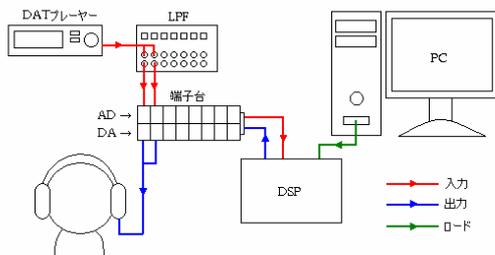


図1 使用した各機器の接続図

2. 実験内容・考察

2.1 直接形 FIR フィルタ

まず、直接形 FIR フィルタを作成し、畳み込みを行った。

これを実行したところ、出力された音声には不自然なノイズが混じり、指向性を持たない音声が聞こえ、失敗に終わった。

2.2 リングバッファを利用した畳み込み

直接形 FIR フィルタでは計算量が増えてしまい、処理が追いつかない。そこで、FIR フィルタにリングバッファを適用し、畳み込みの計算量を減らして実行することにした。

結果として、音声は畳み込んだ頭部伝達関数の方向に音圧が傾き、定位を持った音とし

て出力された。

2.3 多入力システム

リングバッファによる畳み込みを利用して複数の入力音声に対して畳み込み処理を行い、同時出力するシステムの設計に取り掛かった。

しかし、出力された音声は、直接形 FIR フィルタによる処理のときと同様、ノイズが混入し、定位を持たない音声であった。

入力を増やしたことで計算量が再び増加したことが原因と考え、頭部伝達関数のサンプル数を間引きして、畳み込みの計算量を減らして実行した。しかし、それでも出力音声に改善は見られなかった。頭部伝達関数のサンプル数を間引きしすぎると、伝達関数に含まれる位置的情報が損失されてしまう恐れがあるため、これ以上の改善は行えなかった。

改善策として以下のことを考えた。

- ・ DSP の台数を入力音声の数だけ増やす
- ・ 計算量をさらに減らす処理を施す

しかし、限られた実験環境及び時間の都合上、これらを検証することはできなかった。

3. まとめ

研究テーマの設定はスムーズに行えたが、FIR フィルタで畳み込むという手段に至るまでに時間がかかってしまった。西川先生の助言により FIR フィルタに取り組む形となった。

今後の課題として、今回は時間的な問題で着手することができなかった、多入力システムの計算量の削減を考察する必要がある。