

簡易型体内スキャン装置の開発

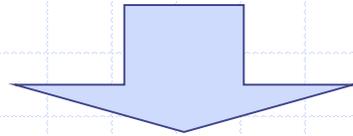
奈良工業高等専門学校 専攻科

電子情報工学専攻

森岡俊之 土井滋貴

研究目的

- ◆ 近年、健康に関する意識が高まっている
- ◆ 健康のためには自己管理が不可欠である



現状よりも進んだレベルでの健康管理が必要

簡易型の体内スキャン装置を開発する

スキャン技術

アクティブ方式

- 音波を照射し、その反射波を測定する方法

パッシブ方式

- ターゲット自身が発する音波を測定する方法

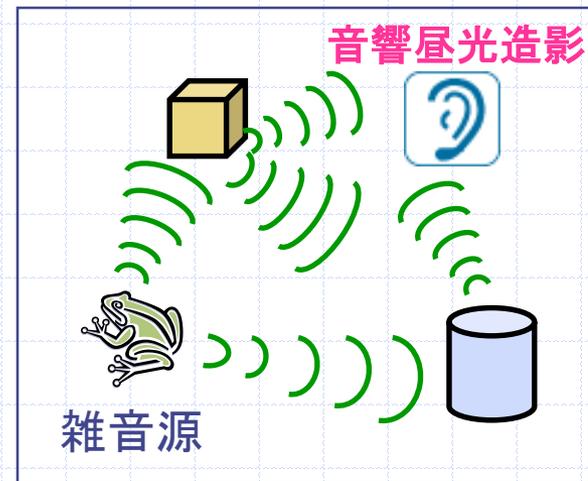
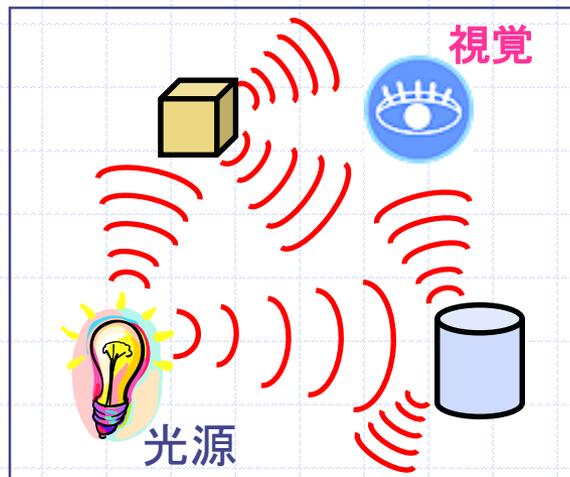
音響昼光造影法

- 周囲の雑音を積極的に利用する方法

音響昼光造影法

◆ 原理

昼間における人間の視覚にヒントを得た造影法



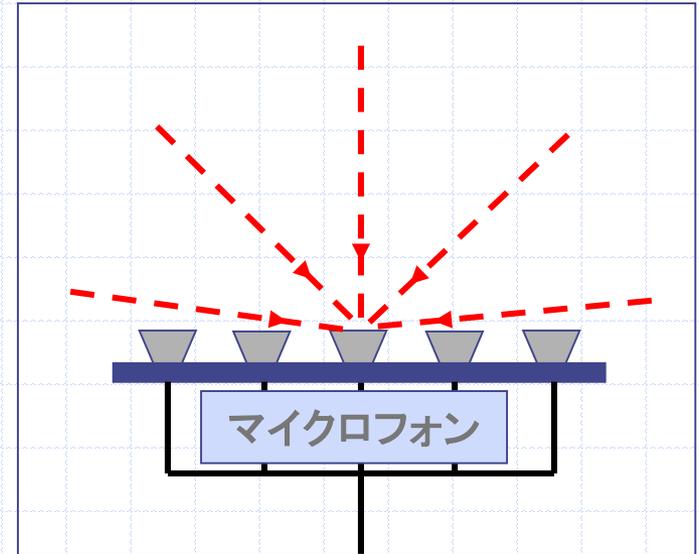
視覚映像を得るのと同じ原理で物体を探知することができる

受波器アレー

- ◆ 複数の受波器によって得られる各音響信号の間には時間差や振幅差が生じる



これを利用して指向性のある受波ビームを形成する事が可能

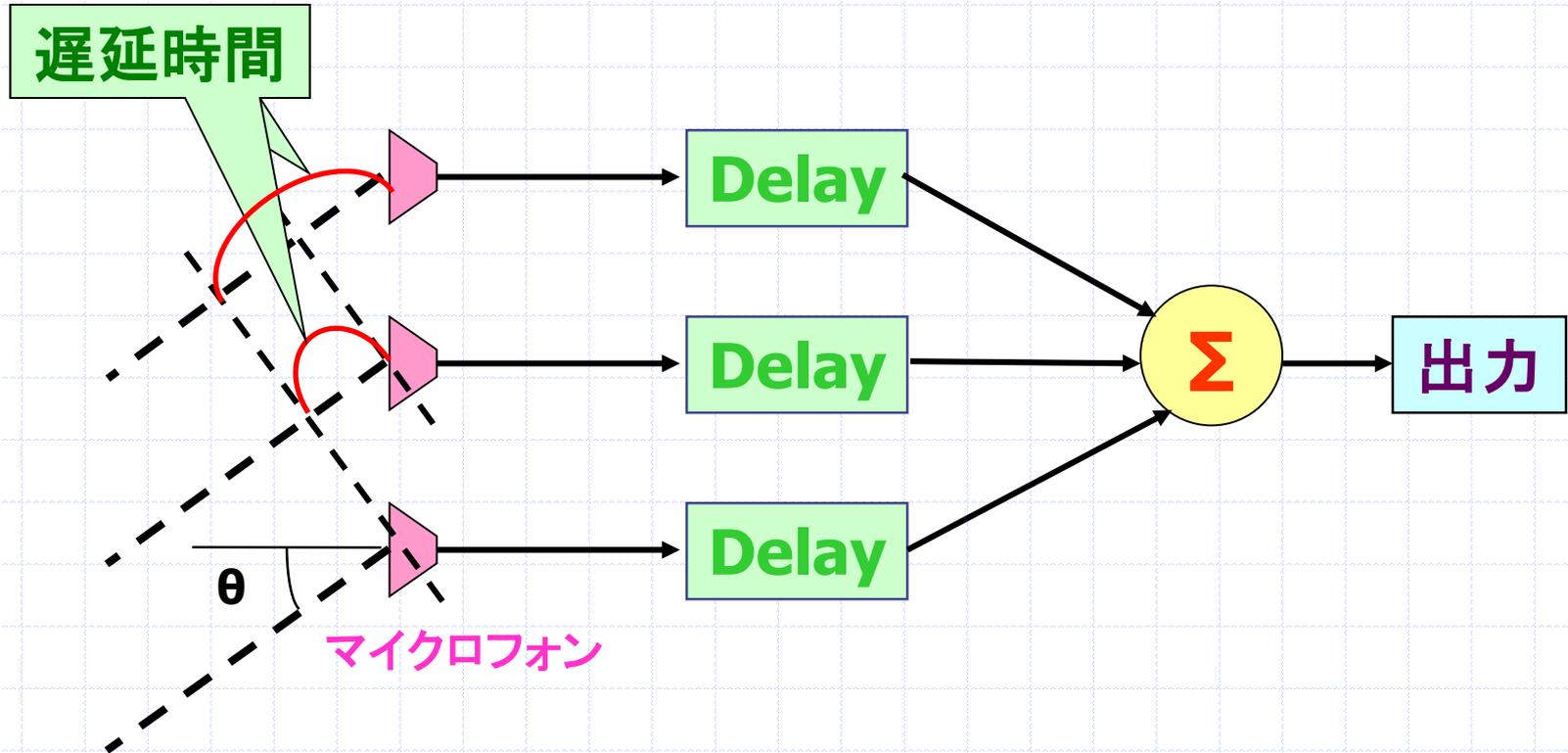


特定方向の雑音を受信

雑音場の変化を認識する事で音響昼光造影が可能

電子回路やデジタル信号処理による実装が可能

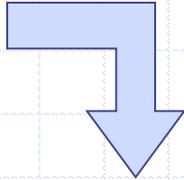
遅延和アレー



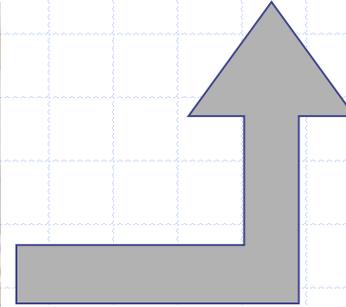
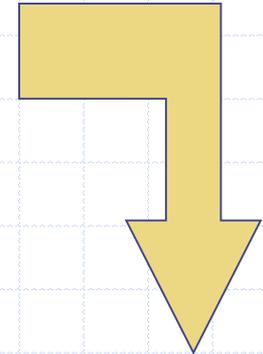
実験



音波



WAVファイル



音響信号

◆ 直線配置したマイクロフォンとデジタルマルチトラックャーを用いた実験

使用機器

◆ デジタルマルチトラックー VF160 (FOSTEX)

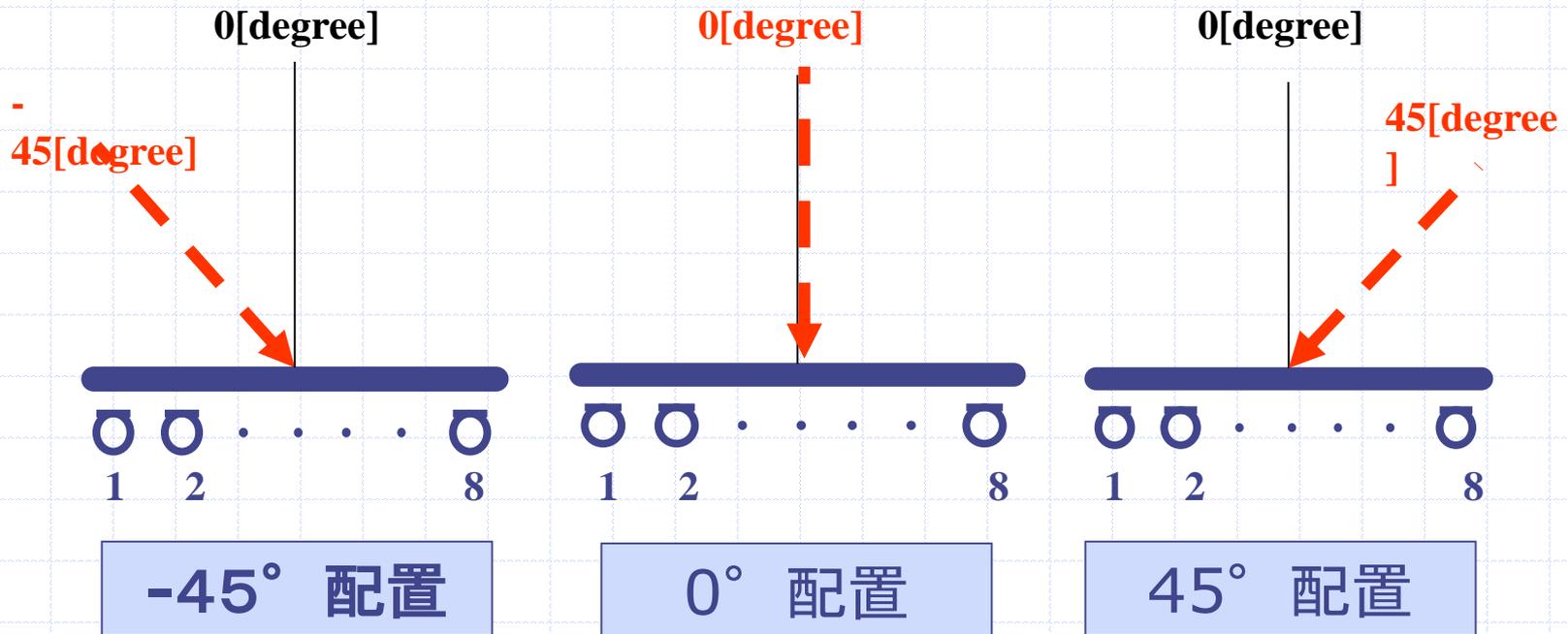
- 8ch/44.1kHz/16bitの非圧縮録音が可能

◆ エレクトレットコンデンサマイクロフォン ECM-330 (SONY)

- 正面感度-48dB/周波数特性80~14000Hz
- 8個を0.3m間隔で配置

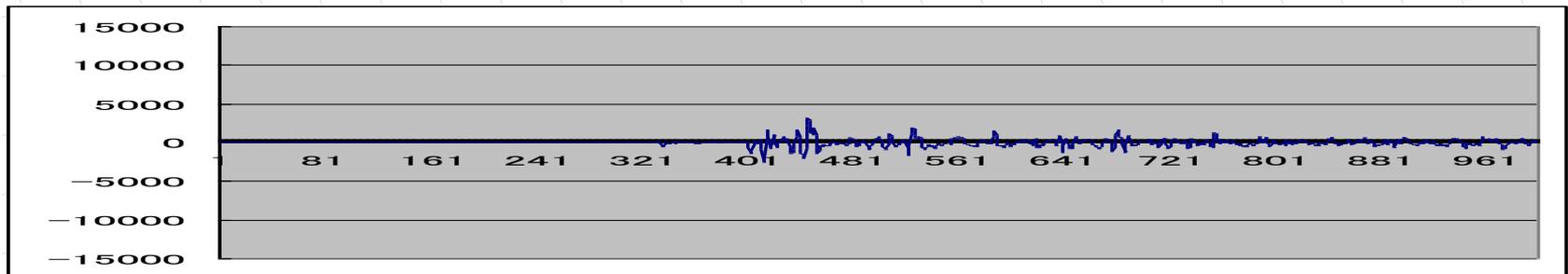
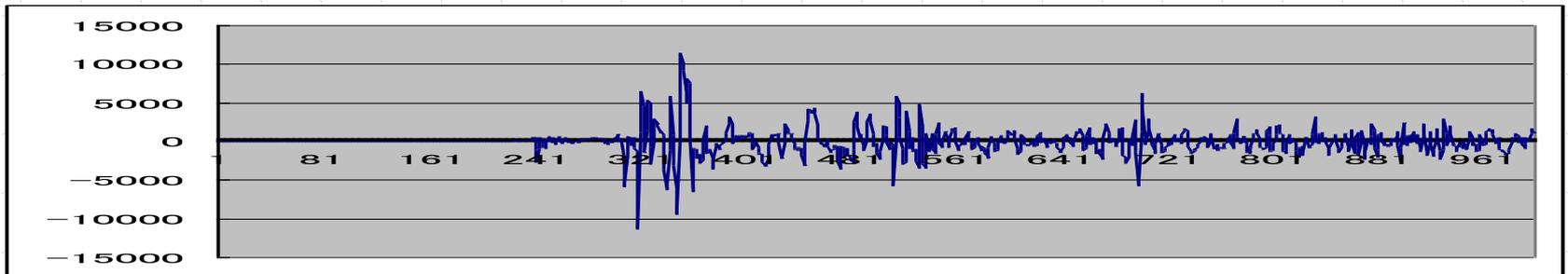
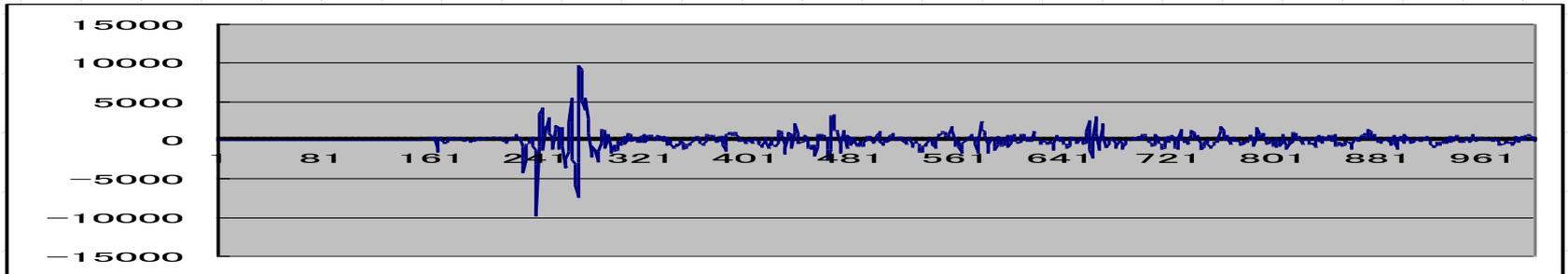
装置と音源の配置

- ◆ 音源を装置の中心から3mの距離に -45° , 0° , 45° の3方向に配置した。



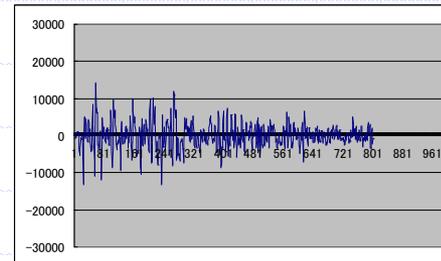
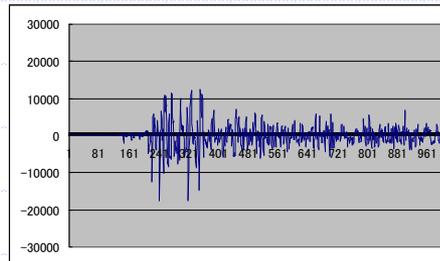
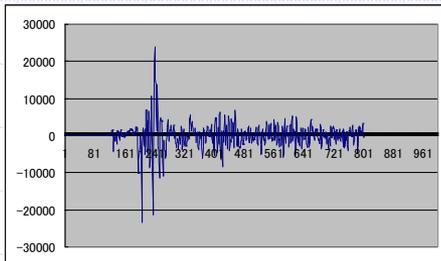
受信波形

◆ No.2,5,8マイクロフォンの受信波形を示す

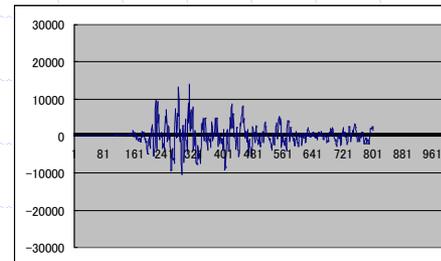
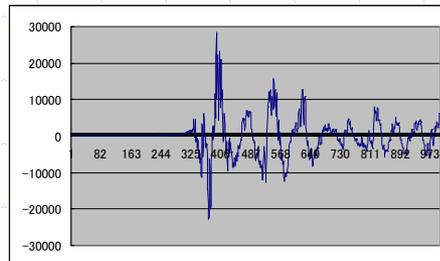
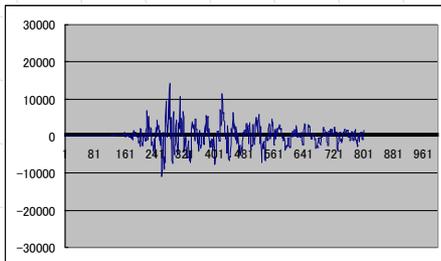


遲延處理結果

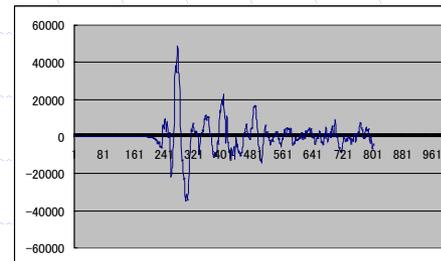
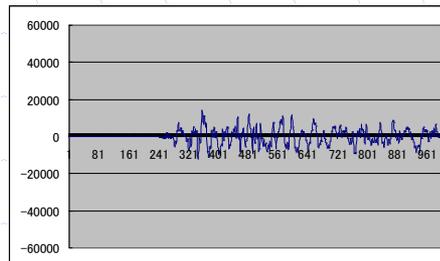
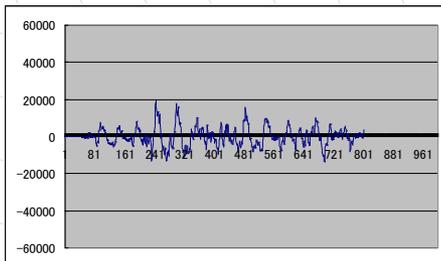
-45° 配置



0° 配置



45° 配置



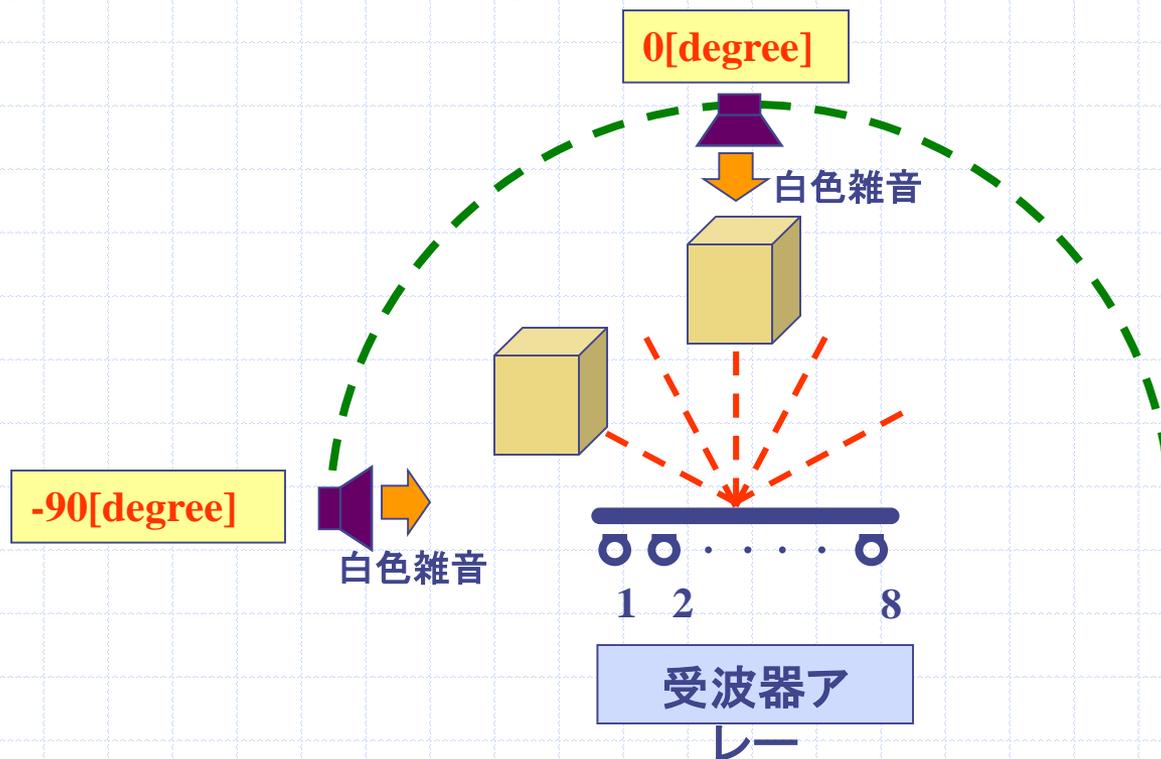
-45° 遲延

0° 遲延

45° 遲延

実験2

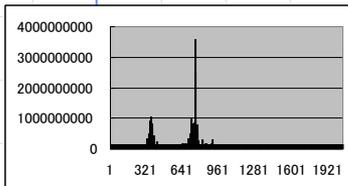
- ◆ 受波器間隔を0.1mに変更。
- ◆ 0° , -90° 方向から白色雑音を照射する。
- ◆ 物体がない場合と、 0° , -60° 方向に置く場合の3パターン
- ◆ 各パターンごとに、各方向に対応した遅延処理を行う



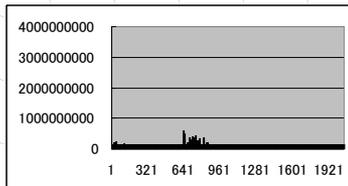
FFT結果

0° 方向に音源がある場合

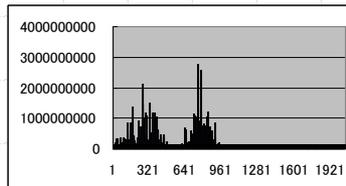
-60° 遅延



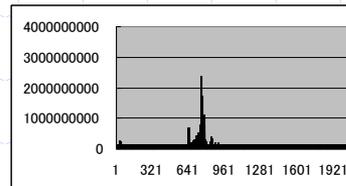
-30° 遅延



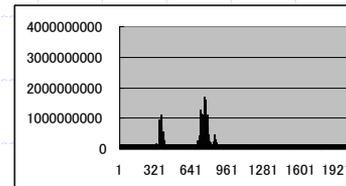
0° 遅延



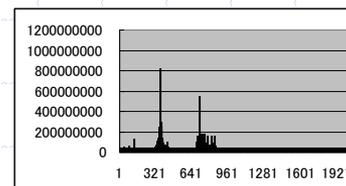
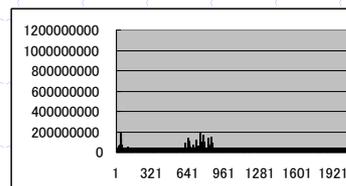
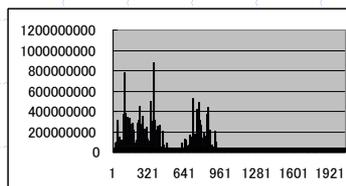
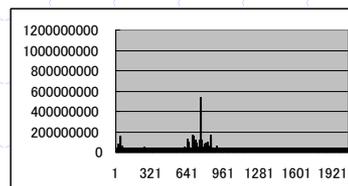
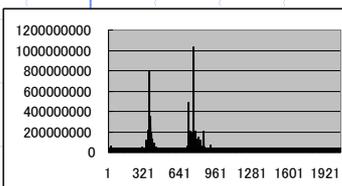
30° 遅延



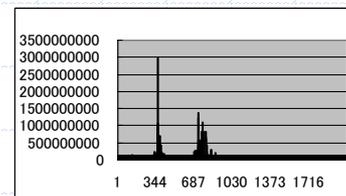
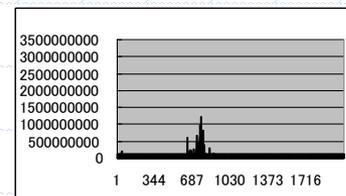
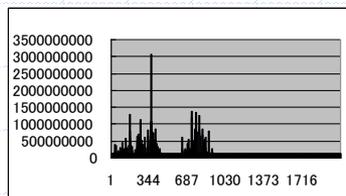
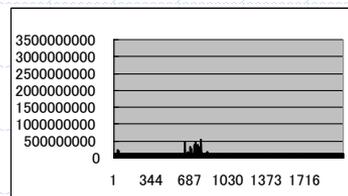
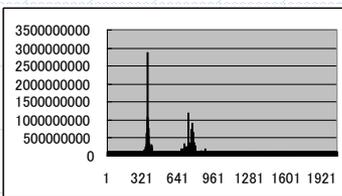
60° 遅延



物体がない場合



0° 方向に物体がある場合



-60° 方向に物体がある場合

FFT結果2

-90° 方向に音源がある場合

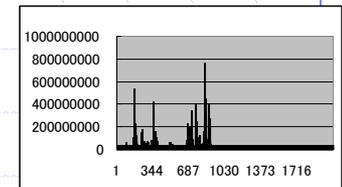
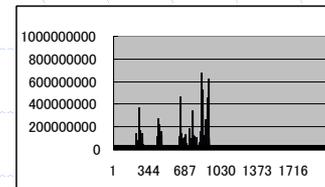
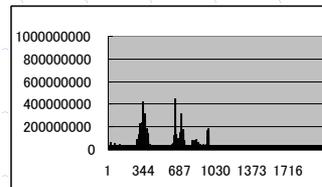
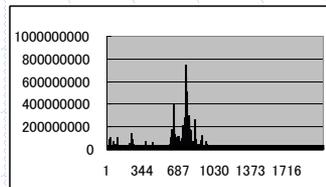
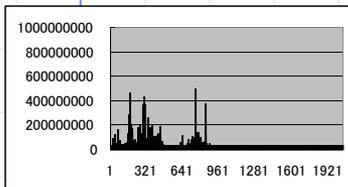
-60° 遅延

-30° 遅延

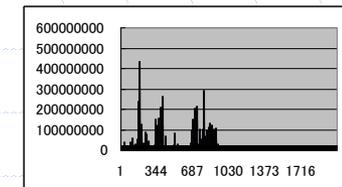
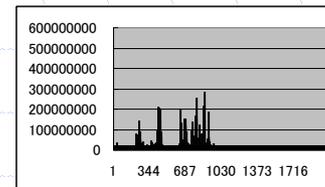
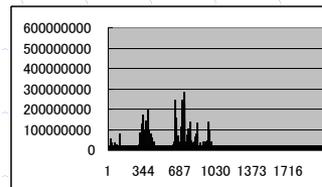
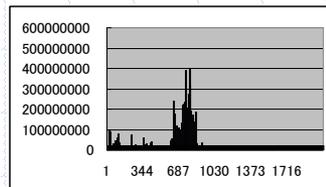
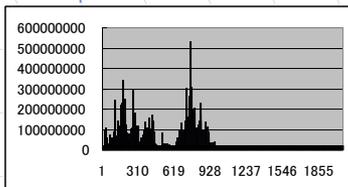
0° 遅延

30° 遅延

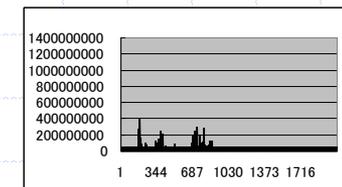
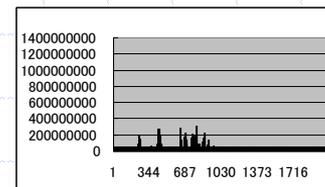
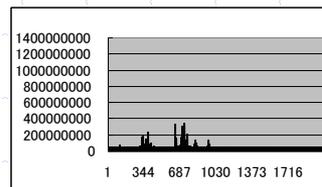
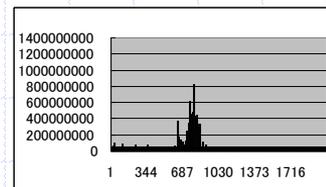
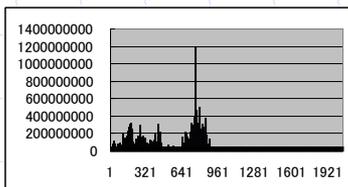
60° 遅延



物体がない場合



0° 方向に物体がある場合



-60° 方向に物体がある場合

まとめ

- ◆ 受波器アレーによる遅延と処理が有効である事がわかった。
- ◆ 音響昼光造影処理を行ない、物体の有無による造影の差異が認められた。

今後の課題

- ◆ 遅延処理にフーリエ変換を用いて、微小な遅延時間に対応する。
- ◆ 受信波形を用いて、受信結果を画像にする。