

プログラム名：イノベーティブな可視化技術による  
新成長産業の創出

PM名：八木 隆行

プロジェクト名：高感度広帯域超音波センサの開発

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平成28年度

研究開発課題名：

超高感度広帯域超音波センサ及び、実用化技術の開発

研究開発機関名：

ジャパンプローブ株式会社

研究開発責任者：

大平 克己

## I 当該年度における計画と成果

### 1. 当該年度の担当研究開発課題の目標と計画

平成 28 年度の担当課題の目標は、ワイドフィールド可視化システム（プロジェクト 4）の超音波センサモジュール要求仕様に基づき、1000ch 以上の半径 50 mm の半球状センサモジュールを、プロジェクト 4 へ以下の日程で提供することである。

平成 28 年 9 月、画像評価用超音波センサモジュールのプロトタイプ試作が完了

平成 29 年 3 月、臨床研究用超音波センサモジュールのプロトタイプ試作が完了

### 2. 当該年度の担当研究開発課題の進捗状況と成果

#### 2-1 進捗状況

上記の目標を達成するためにプロジェクト 4 と画像評価用超音波センサモジュールの詳細仕様の詰めを行い、平成 28 年 7 月末までに、コンポジット振動子の単眼センサ等の試作を繰り返し、プロジェクト 4 に評価を依頼して仕様を決定した。

平成 28 年 10 月、画像評価用超音波センサモジュールのプロトタイプ試作が完了し、プロジェクト 4 へ提供した。

さらに臨床研究用超音波センサモジュール仕様の確認を行い、平成 29 年 3 月末時点でプロトタイプ試作をほぼ完了し、4 月にプロジェクト 4 へ提供する予定とした。

#### 2-2 成果

##### 超音波センサモジュールの試作

プロジェクト 4 と画像評価用超音波センサモジュールの詳細仕様の詰めを行い、1000 チャンネル以上を有する球状センサモジュールの試作に成功し、プロジェクト 4 において、システムに搭載し、画像診断評価を行い、0.3 mm φ のワイヤを検出することができ、電気安全性試験の予備試験にも損傷はなく、臨床研究に利用できる目途が立った。



図 1. 画像評価用超音波センサモジュール

## 超音波センサの性能向上

上記センサモジュールの試作においては、臨床研究スケジュールに間に合わせるため、センサの単素子毎の感度周波数特性には改善の余地があるものの、期限を7月末に区切って判断し、図2の1次試作同等品（PZT圧電体のコンポジット振動子）のコンポジット振動子を用いた。その後、プロジェクト4による画像評価の結果、低周波数で感度向上が望まれたため、3月末までに単結晶圧電体を用いたコンポジット振動子により、低周波側を含めた広帯域化と感度向上を試みた。振動子厚み、整合層などの調整により、図2の単結晶①、②、③、④に示すように、単結晶コンポジット振動子においても周波数帯域などをコントロールできるようになった。

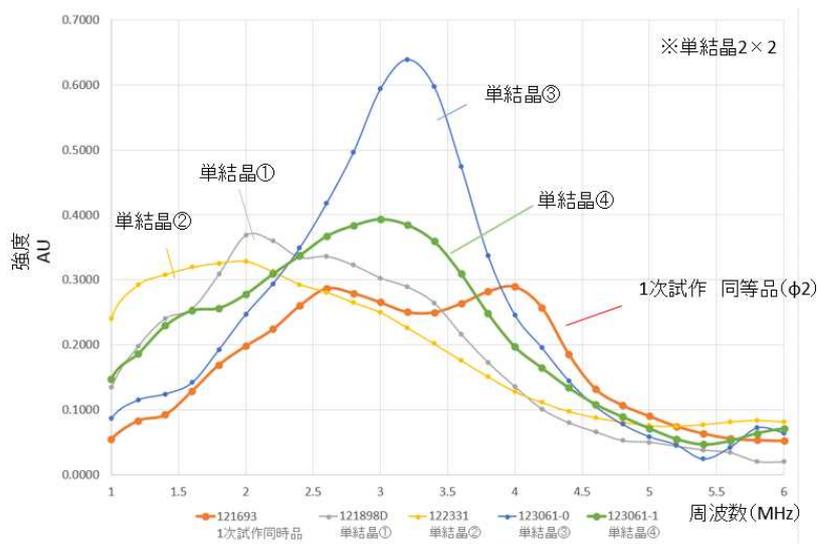


図2 コンポジット振動子の感度向上と広帯域化の検討

### 2-3 新たな課題など

- ・プロジェクト4およびプロジェクト6の画質評価、臨床研究に基づく、所望の周波数領域でのセンサの感度向上を行い、センサモジュールを試作する必要がある。
- ・臨床研究が始まり、耐水性（1日8時間、1年6か月、水を入れて使用）に対する耐久性への不安が残るため、予備のセンサモジュールが必要となる。
- ・耐水性の向上によるセンサモジュールの長寿命化の検討が急務である。
- ・センサモジュールの出荷検査（各素子の位置、感度のバラツキ）の方法の確立が必要である。
- ・上記センサモジュールの量産化に向けて、コストダウン手法の開発が必要である。

### 3. アウトリーチ活動報告

なし。