

# 事後評価報告書

機関名：名古屋工業大学

大学等研究者名：大学院機能工学専攻 助教 柳谷隆彦

課題名：結晶配向制御技術と巨大圧電薄膜形成技術の融合による高感度センサ基盤技術の開発

## 1．目的

産総研と(株)デンソーが発見した巨大圧電薄膜技術を、大学が持つ結晶配向制御技術および表面波評価技術に融合させ、横波型弾性表面波を用いた、車載燃料や燃料電池の液体等の性状を測定するセンサの基盤技術を開発することを目標とする。本研究を通して、企業研究者が、センサ設計に不可欠な「固体音響学」「高周波計測」の基礎的研究を大学で行い、研究の場を一体化することで新しい原理・機能・構造センサの実現に結び付ける。

## 2．成果の概要

大学技術と企業技術の融合により、結晶軸が基板面に対し傾斜して配向した ScAlN の成膜に成功した。得られた傾斜角度は最大で 33 度である。この傾斜配向 ScAlN 膜について横波型弾性表面波の励振効率に関連する電気機械結合係数  $k_{15}$  を評価し、これまで明らかにならなかった傾斜角度に対する  $k_{15}$  の関連性を示した。特に  $k_{15}$  が最大値近くになると予想される傾斜角度 33 度においては  $k_{15} = 0.32$  と AlN の理論最大値 ( $k_{15} = 0.23$ ) を超える大きな値であることを明らかにした。また、600 の高温においても  $k_{15} = 0.3$  を超える高い圧電性を維持することを確認した。さらに櫛歯型電極上にこの傾斜配向 ScAlN 膜を成膜し、横波型弾性表面波の励振を確認した。本研究により、傾斜配向 ScAlN 膜は圧電材料として高いポテンシャルを持ち、高温環境下での液体性状センサに有望な材料であることが示された。

## 3．総合所見

企業研究者の活用により概ね想定通りの成果が得られた。材料の開発として成果があるが、センサデバイスの製作については励振を確認しただけで、デバイスを評価するデータ取得が今後の課題として残されている。実用化に向けて、デバイスのプロセス適合性や、耐久性、構造と感度なども含めて、今回開発した材料をデバイスの要素として評価していくことが望まれる。