

## AlN-ScN-GaN 膜の成膜検討および圧電特性への影響について Deposition of AlN-ScN-GaN films and their effects on piezoelectric properties

東ソー株式会社 ◦幸田 陽一郎, 正能 大起, 上岡 義弘, 召田 雅実

Tosoh Corporation. ◦Yoichiro Koda, Daiki Shono, Yoshihiro Ueoka, Masami Mesuda

E-mail: masami-mesuda-uy@tosoh.co.jp

### 【緒言】

BAW フィルターは、スマートフォンに代表される移動体通信機器の電波送受信に使われ、その中で最も一般的な材料はこれまで AlN 膜であった。しかし近年利用が拡大する 5G では高い周波数帯が必要な一方、AlN では性能不足であった背景から、より高い圧電特性を有する AlN に Sc を添加した AlN-ScN 膜が開発され<sup>[1]</sup>、実用化されている。2030 年代に導入を予定している Beyond5G(6G)の実現に向けて、さらに高い圧電特性を有する圧電材料の開発が求められるが、AlN-ScN 膜に Ga を添加して AlN-ScN-GaN 膜とすることで高い圧電特性が期待できることが最近報告された<sup>[2]</sup>。そこで本研究では、AlN-ScN-GaN 膜における成膜条件と、膜組成を変化させた場合に圧電特性がどう変化するかを調査したので報告する。

### 【実験方法および結果】

Si 基板の上に Mo の下部電極を成膜したのち AlN-ScN-GaN 膜を成膜し、さらに Mo の上部電極を成膜することで、全体の膜構造を作製した。得られた膜について、圧電特性を  $d_{33}$  メータにより測定し、結晶構造の解析は XRD で行った。

特定の組成の膜について  $N_2$  分圧、成膜温度、スパッタガス圧の 3 条件を変化させることにより、圧電特性がどのように変化するかを調べた。 $N_2$  分圧について、15%と 25%で大きな違いはなかったが、30%まで増加させたところで圧電特性は大きく低下した(Fig 1(a))。成膜温度は 400°Cから 500°Cで特性が向上した一方で、600°Cまで上昇させると大きく低下した(Fig 1(b))。最後にスパッタガス圧を 0.3Pa から 0.7Pa に上げたところ、圧電特性が大幅に向上した(Fig 1(c))。当日は組成検討を行った結果と、各結果に対する考察についても報告する。

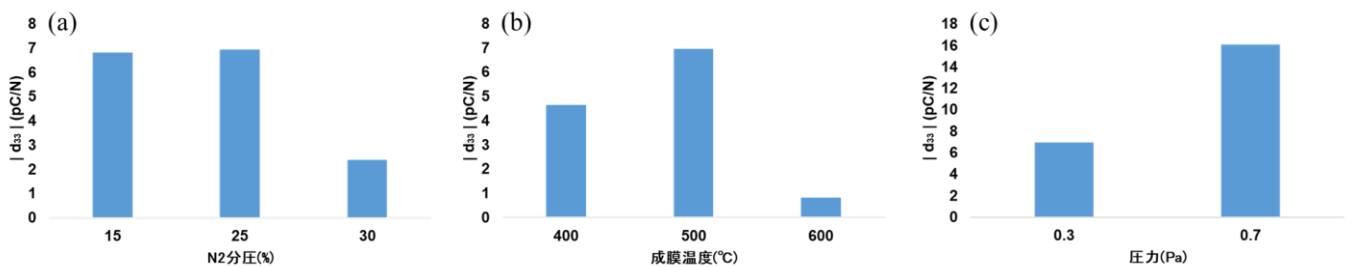


Fig. 1 (a)  $d_{33}$  value for  $N_2$  partial pressure (b)  $d_{33}$  value for film deposition temperature (c)  $d_{33}$  value for sputtering gas pressure

### 【参考文献】

- [1] M. Akiyama *et al.*, Adv. Mater. 21 (2009).
- [2] H. Funakubo *et al.*, 第 71 回応用物理学会春季学術講演会, 24a-12H-6 (2024).