

シリコンエレクトレットマイクロホンの開発

利用者：^aリオン株式会社，^b一般財団法人小林理学研究所
樹所賢一^a，伊藤 平^a，山田綾子^a，安野功修^b

研究支援者：東北大学 戸津健太郎，森山雅昭，鈴木裕輝夫，渡邊 拓，菊田利行，
邊見政浩，庄子征希，龍田正隆

【研究目的】

MEMS型エレクトレットマイクロホンを開発することを目的として、厚さ約 $3\mu\text{m}$ のシリコンメンブレン、シリコン電極を加工し、それぞれを接合して音響デバイスとする。

【成 果】

アルカリ溶液によるシリコン異方性エッチングの際、ボロン拡散によって作製したP++層をエッチストップとして利用し、厚さ約 $3\mu\text{m}$ のシリコンメンブレン構造を得た（図1）。メンブレンの厚さは深さ方向のP++濃度で決まるため、深さ方向のボロンの濃度分布を評価しながらボロン拡散の条件出しを行い、所望の厚さとした。その後、加工したシリコンメンブレンとシリコン電極を貼り合わせて、マイクロホンを完成させた[1]。

試作したマイクロホンは図2に示すように防沫仕様の1/4インチ小型マイクロホンとして、NHK放送技術研究所で平成25年5月30日～6月2日に開催された「技研公開2013」において、NHK放送技術研究所、NHKエンジニアリングシステムと連携のもと一般公開された。

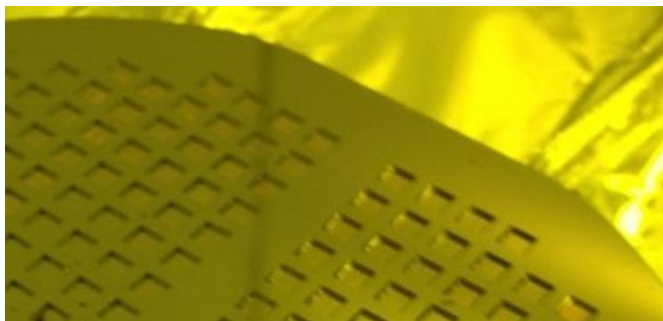


図1 作製したシリコンメンブレン構造



図2 NHK放送技術研究所「技研公開2013」において一般公開された、防沫仕様1/4インチ小型マイクロホン

【支援実施機関からのコメント】

プレスリリースや一般公開に至ったMEMSデバイスであり、完成度が高い。マイクの特性に大きく影響するメンブレンの形成を、アルカリ溶液中におけるエッチストップ技術を用いて精密に行っている。このようなウェットエッチングは、ドライエッチングに比べて量産性にも優れる。開発中のエレクトレットマイクロホンは、構造とMEMSプロセスの工夫により、従来品より低ノイズで、かつ、特性の揃ったマイクロホンとなることが期待でき、生体計測や環境計測など、幅広い分野での応用が考えられる。本成果はナノテクノロジープラットフォーム平成25年度「秀でた利用6大成果」の最優秀賞に選ばれた[2,3]。また、開発したマイク64個を球状に配置したマイクロホンアレイシステムを用いて、妨害音がある状況下でも、目的音を抽出することに成功するなど、小形で高感度な特性を活用したアプリケーションが広がっている[4]。

【参考文献等】

- [1] 樹所, “シリコンエレクトレットマイクロホン” 小林理研ニュース, 122 (2013).
 [2] リオン社プレスリリース, “「シリコンエレクトレットマイクロホンの開発」が「秀でた利用6大成果」の最優秀賞に”, 2014年2月19日, <http://www.rion.co.jp/news/2014/02/news-140219.html>.
 [3] ナノテクノロジープラットフォーム平成25年度秀でた利用6大成果, “「シリコンエレクトレットマイクロホンの開発」”, NanotechJapan Bulletin, 7 (2014).
 [4] リオン社プレスリリース, “東北大学と共同で、MEMSエレクトレットマイクロホンを応用した 64チャンネル球状マイクロホンアレイシステムの開発に成功”, 2016年9月15日, <http://www.rion.co.jp/news/2016/09/news-160915.html>.