

薄型AEセンサによる プラズマプロセス中の異常放電のその場検出

国立研究開発法人 産業技術総合研究所
製造技術研究部門 センサシステム技術研究グループ

笠嶋悠司 / 田原竜夫

kasashima-yuji@aist.go.jp

研究のポイント

- 窒化アルミニウム(AIN) 薄膜圧電体を用いた薄型Acoustic Emission (AE) センサの独自開発
- 薄型センサ内蔵型ウエハステージの開発
- ウエハ近傍で発生した異常放電をプラズマプロセス中にその場検出

研究背景

LSIやMEMSデバイスの量産ラインにおいて、ドライエッチング装置やスパッタ装置等のプラズマプロセス装置で発生する異常放電は、製品ウエハ・装置内部品の損傷やパーティクル（微粒子）発生の原因となり、装置稼働率や歩留りの低下を引き起こしています。

ウエハ周辺部で発生する異常放電は、ウエハ損傷に直結するため特に被害が大きくなります。しかしプラズマプロセス中に異常放電を検出できる有効な手法はなく、不良ウエハが後工程に流出する要因となっています。

研究内容

半導体の量産装置では装置構成上の制約からウエハ周囲で汎用のAEセンサを利用することは困難です。そこで我々は、AIN薄膜圧電体を利用した超音波振動検出用の薄型AEセンサを開発しました（図1）。さらに、量産用プラズマエッチング装置において、ウエハを吸着しておくためのウエハステージに薄型AEセンサを内蔵する手法を開発しました（図2）。図3はウエハ裏面で異常放電が発生した際の薄型センサの検出波形です。100ms間に3回発生した異常放電に対して、薄型センサが感度良く応答している結果が示されています。

以上のように、薄型センサによる超音波の検出をもって、ウエハ周囲で発生した異常放電をプロセス中にその場で検知することが可能です。

【連携可能な技術・知財】

- 薄型センサの製作技術
- プラズマプロセス装置のモニタリング技術
- 薄型センサを利用した産業機器等の異常検出
- 特許出願情報：2010-049764「圧電センサ」
- 特許出願情報：2013-155080「センサー体型吸着チャック及び処理装置」

【参考文献】

- Y. Kasashima *et al.*, J. Vac. Soc. Jpn. 57 (2014) 24.
- Y. Kasashima *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. 53 (2014) 03DC04.
- Y. Kasashima *et al.*, IEEE Trans. Semicond. Manuf. 26 (2013) 350.

謝辞：本研究の一部は株式会社クリエイティブテクノロジーとの共同研究により実施されました。

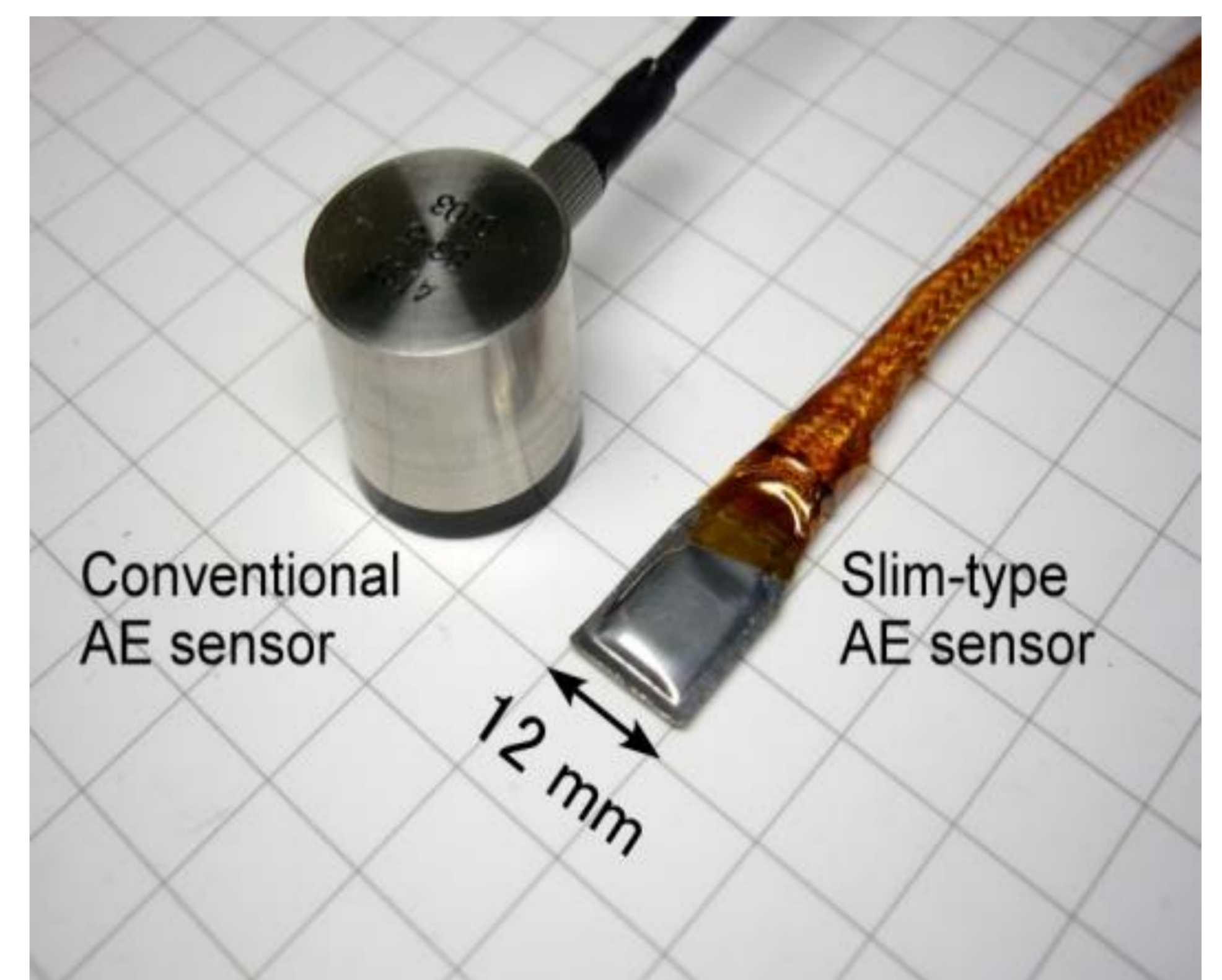


図1 汎用AEセンサ（左）、薄型AEセンサ（右）

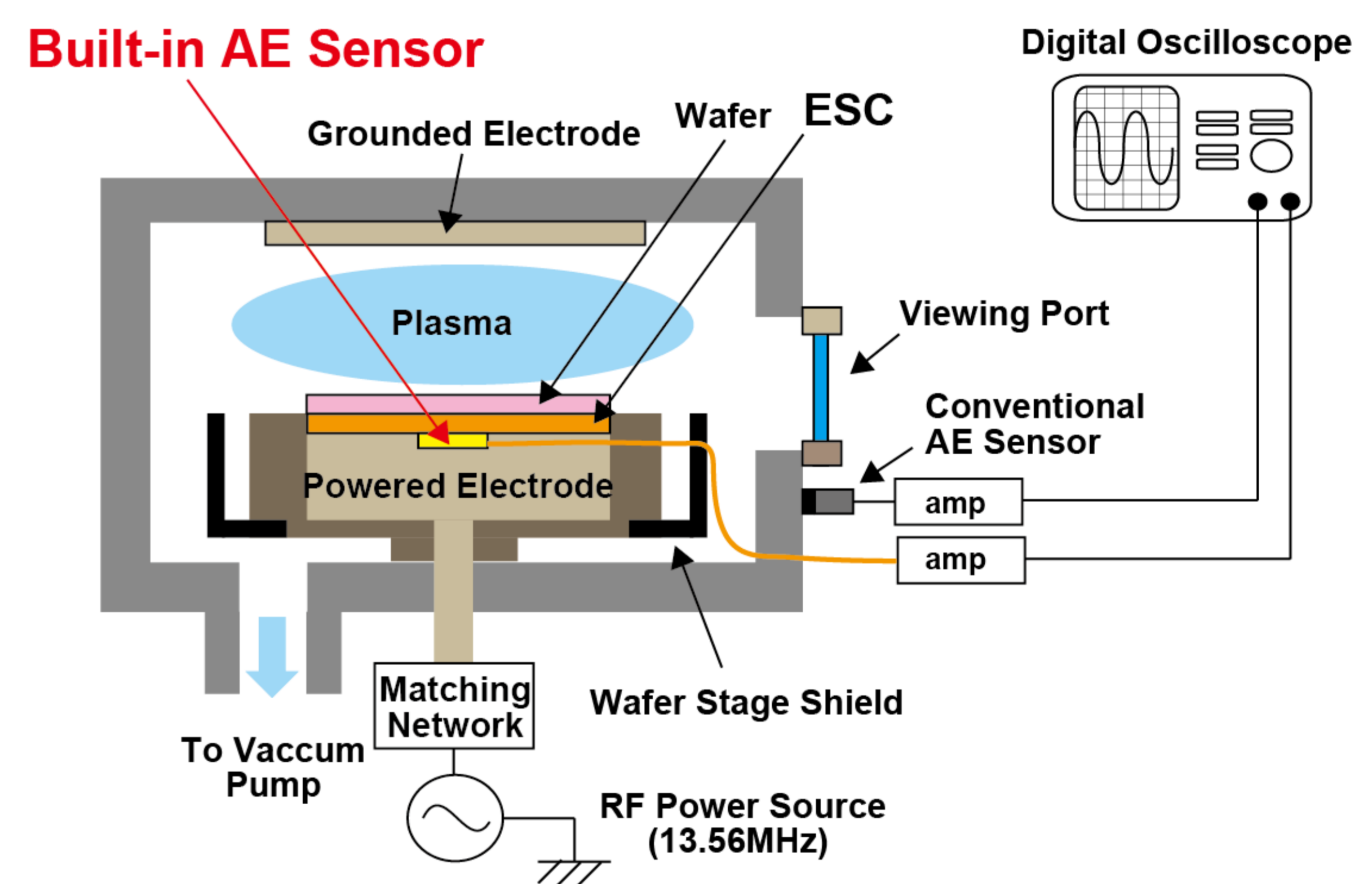


図2 薄型AEセンサ内蔵ウエハステージの概要

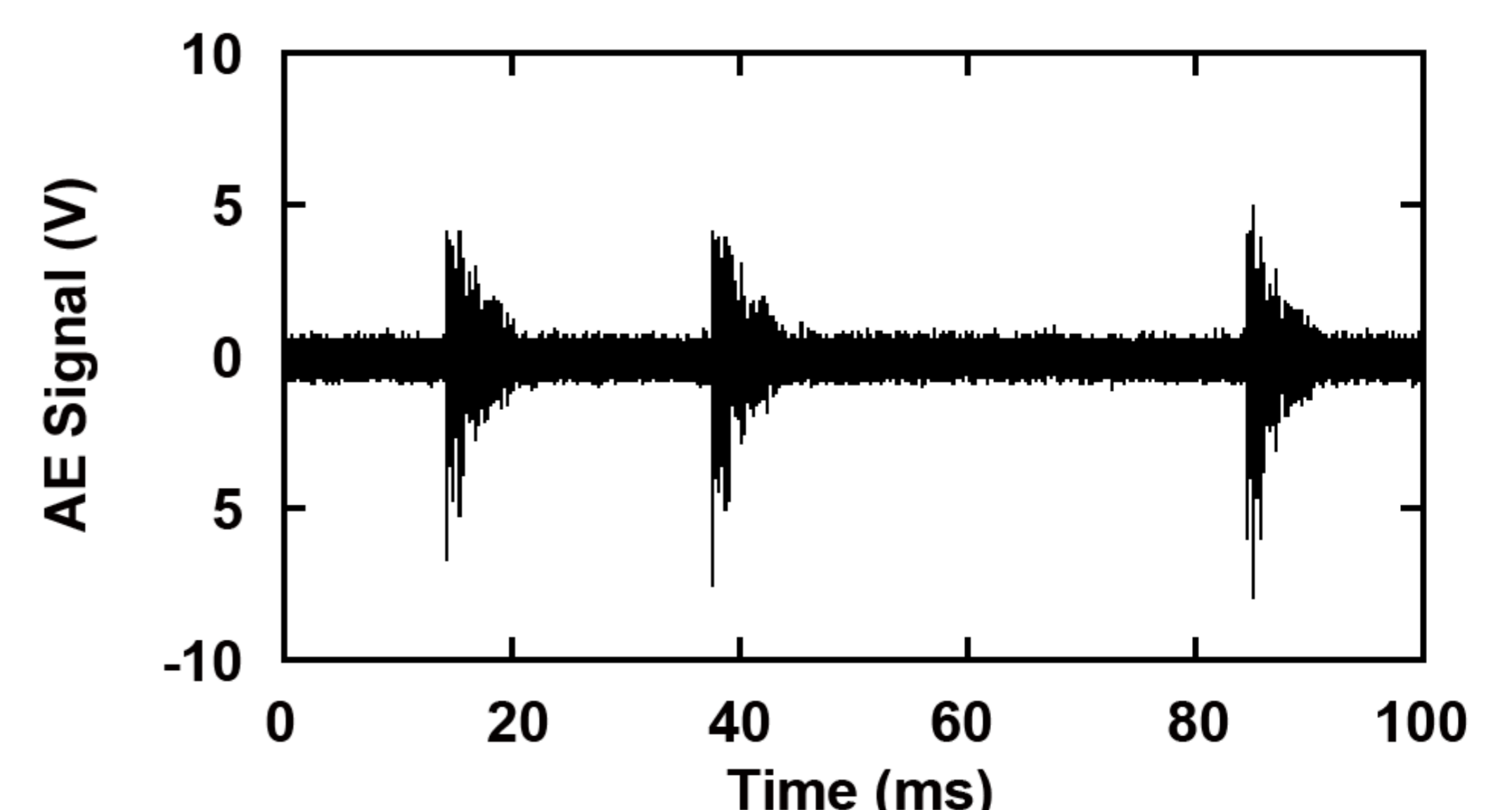


図3 異常放電検出シグナル