

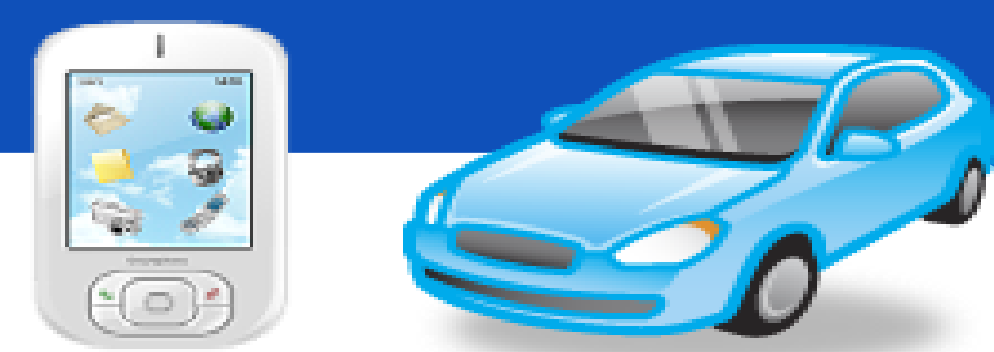
Sub-1G MEMS加速度センサの検討

山根 大輔¹, 小西 敏文², 松島 隆明², 伊藤 浩之¹, 石原 昇¹, 年吉 洋³, 町田 克之^{1,2}, 益 一哉¹

東京工業大学¹, NTTアドバンステクノロジー株式会社², 東京大学³

連絡先 E-mail: yamane.d.aa@m.titech.ac.jp

1. 背景・目的

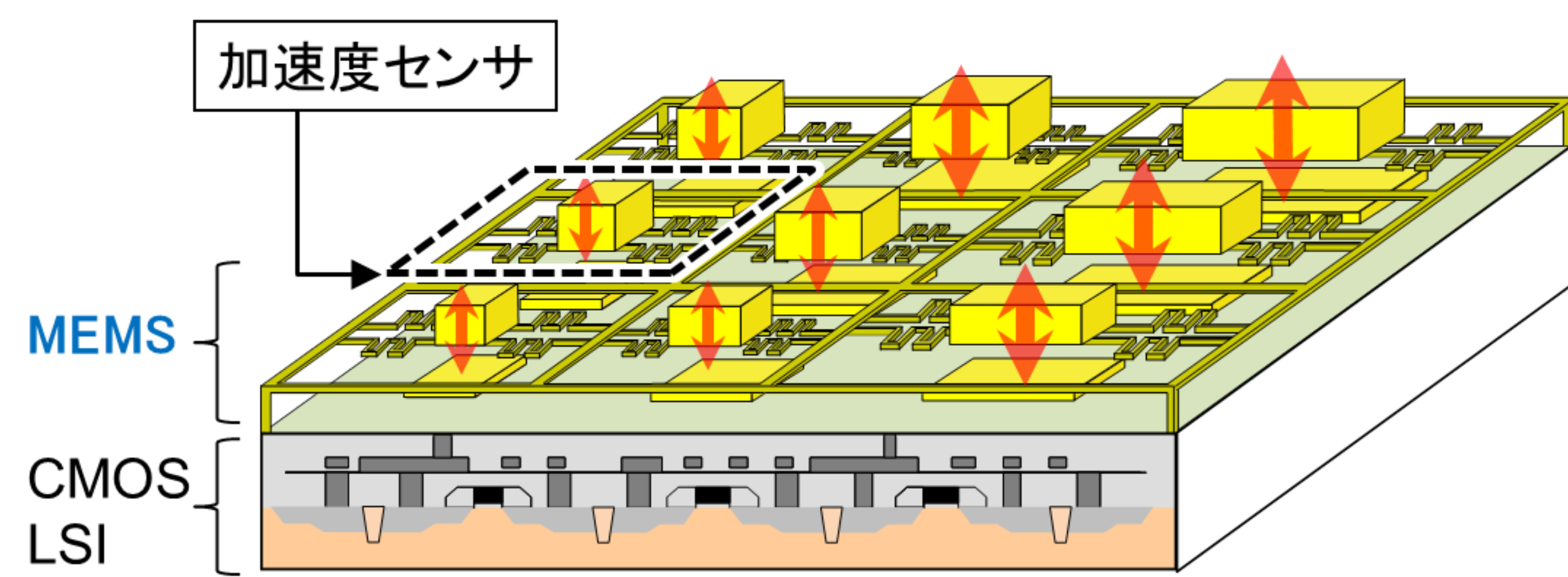


●従来のMEMS加速度センサ

- 検知範囲拡大には複数の加速度センサモジュールが必要
- Sub-1G ($G=9.8m/s^2$) 検知においてサイズ大

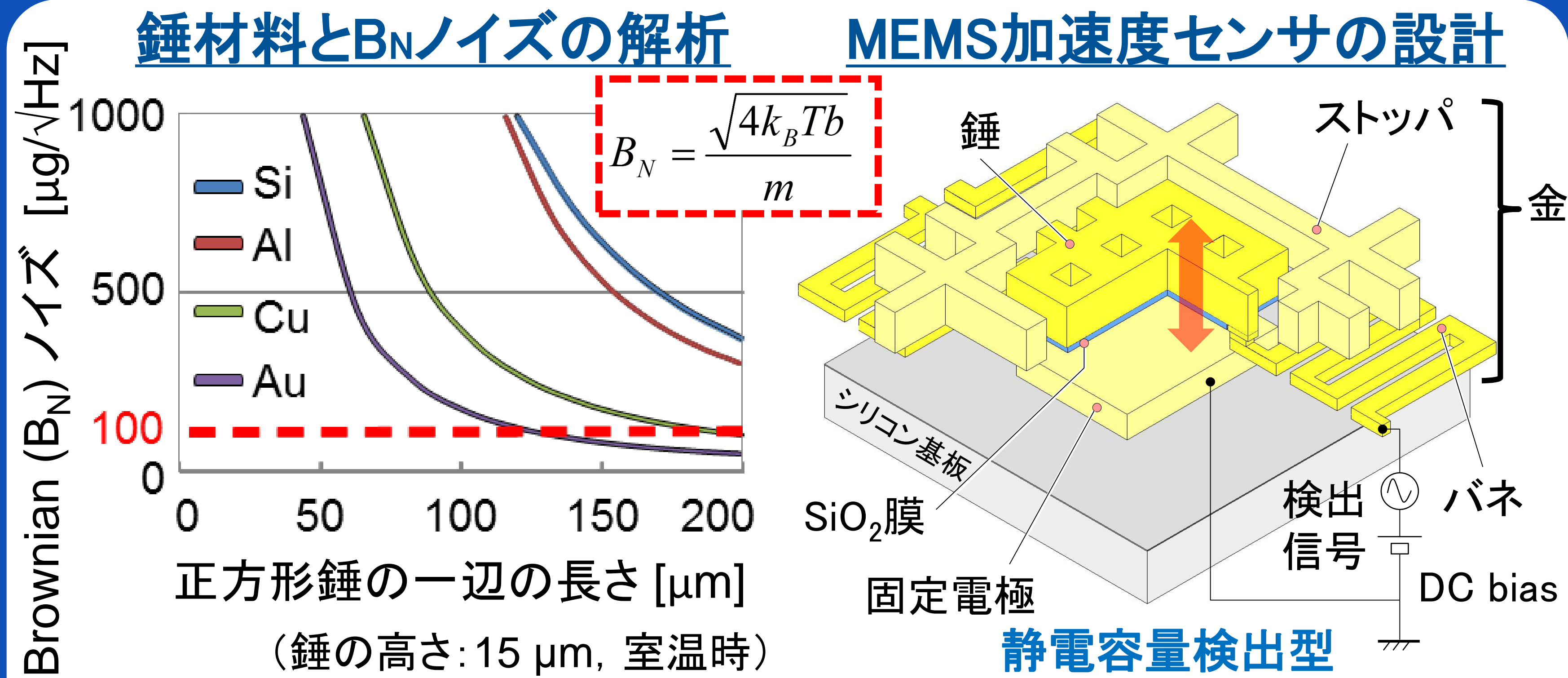
●本研究で提案するアレイ型MEMS加速度センサ

アレイ型MEMS加速度センサとCMOS回路をワンチップ融合し、検知範囲拡大(sub-1G ~ 20G 以上)を目指す

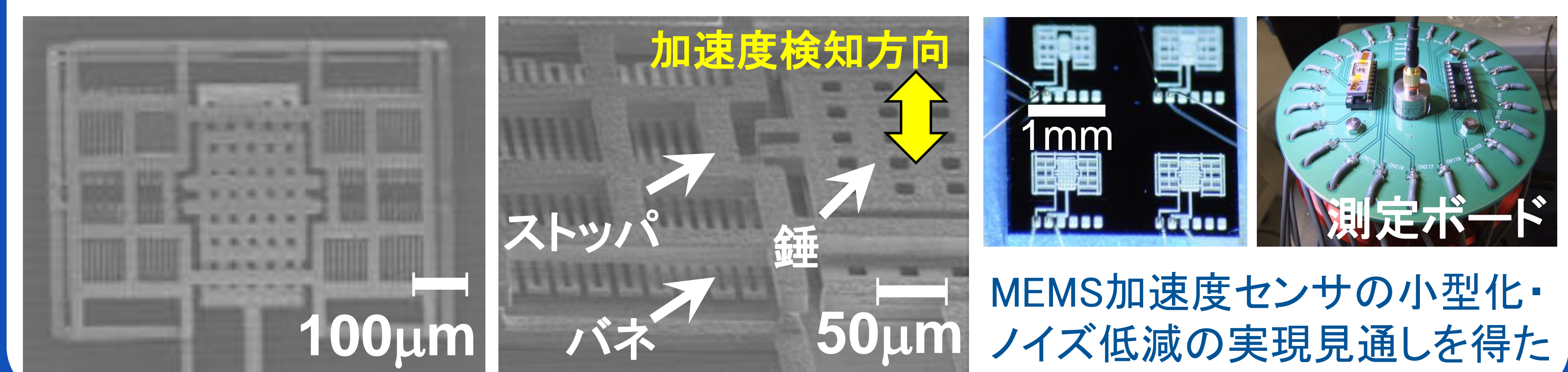


アレイ型CMOS-MEMS加速度センサの概念図

2. これまでの成果(検知範囲: 1G以上)



金めっきによるMEMS加速度センサの試作と原理検証実験



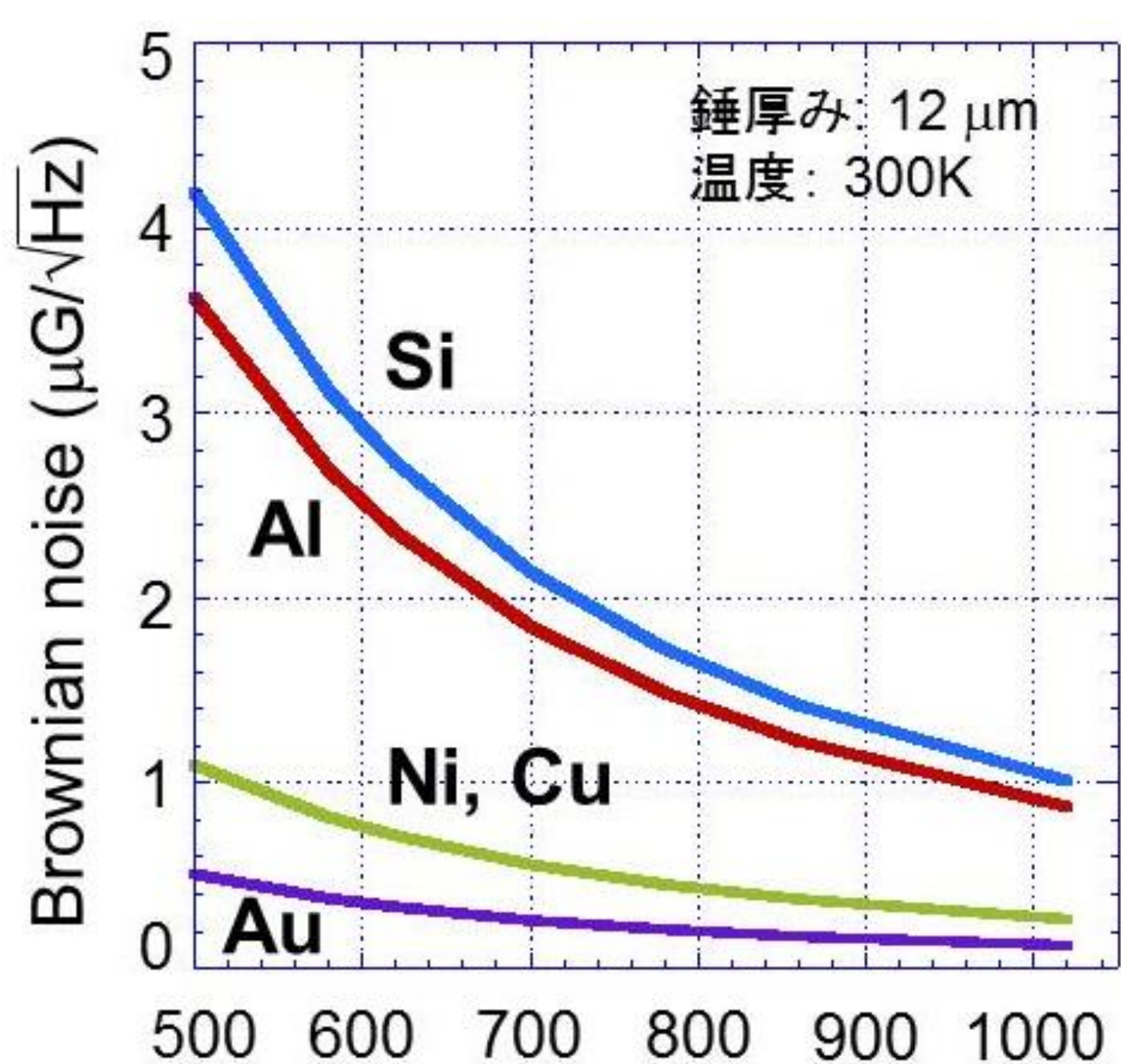
3. デバイス設計・プロセス

設計指針

静電容量型加速度センサの支配的ノイズ(ブラウンノイズ)を低減
⇒ 錘の小型化に金が最適

目標仕様と設計値

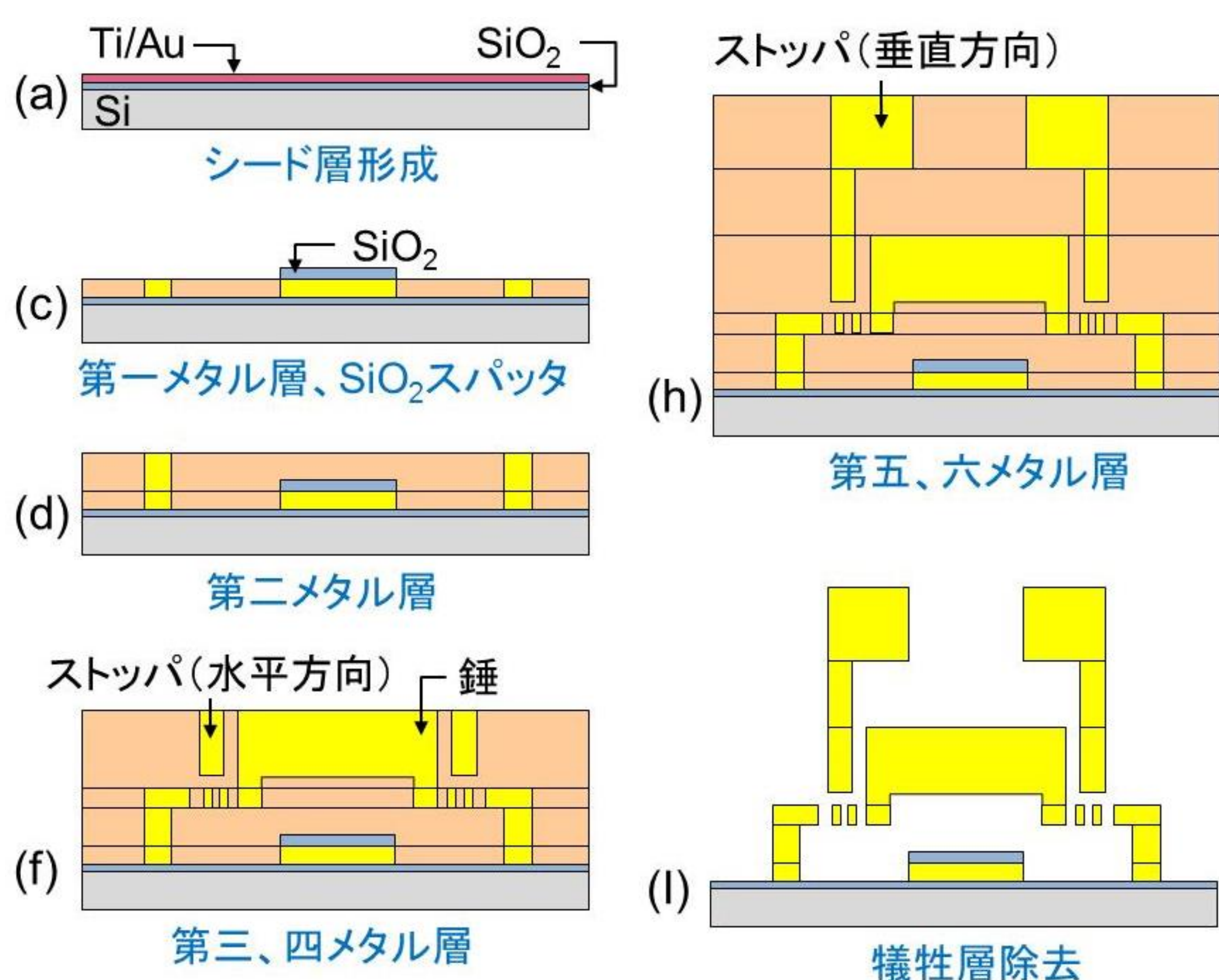
パラメータ	目標仕様	設計値	単位
錘サイズ	1mm角程度 [1]	1020 × 1020	μm ²
機械的共振周波数	100 以上 [2]	197.1	Hz
ブラウンノイズ	10 以下 [3]	1.2	μG/√Hz



錘サイズとノイズの解析結果

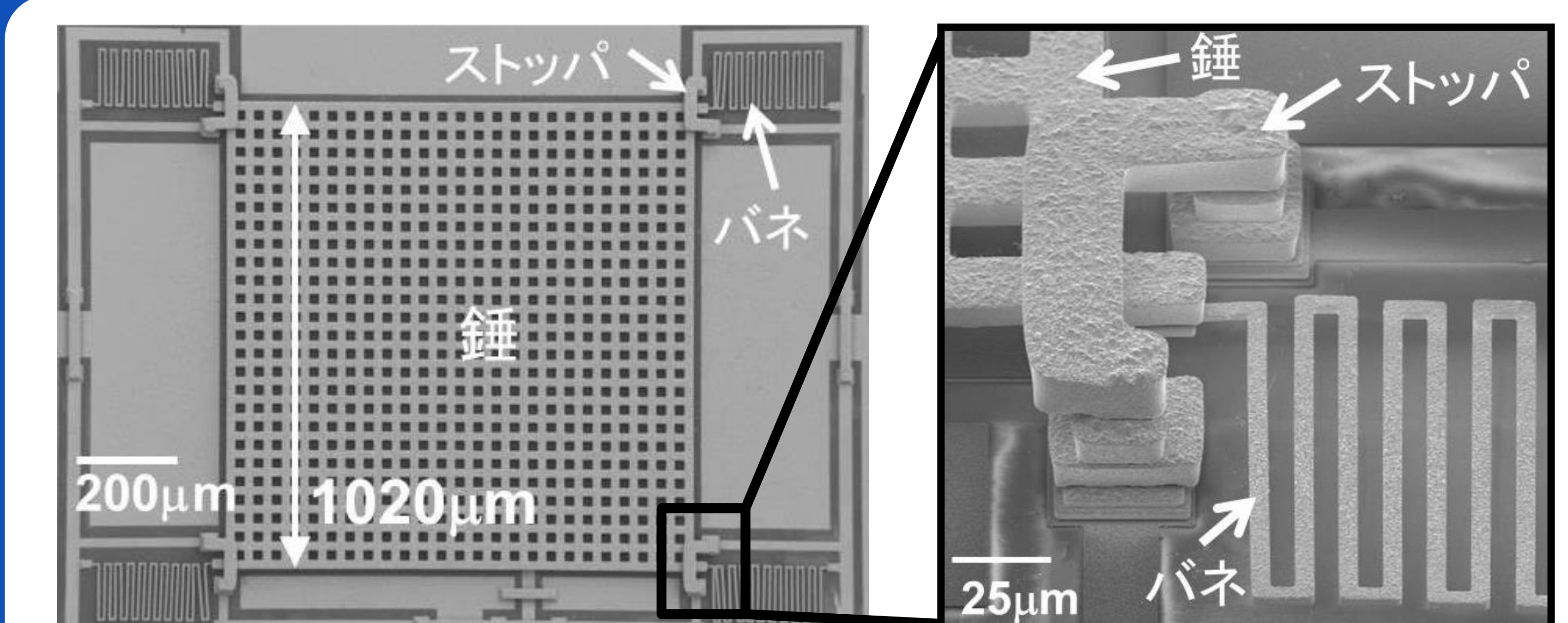
MEMS作製プロセス

- シリコン基板上に多層金めっきでMEMS構造を形成
- Post-CMOSプロセスを使用(プロセス温度400°C以下)することでCMOS回路上へMEMSを集積可能



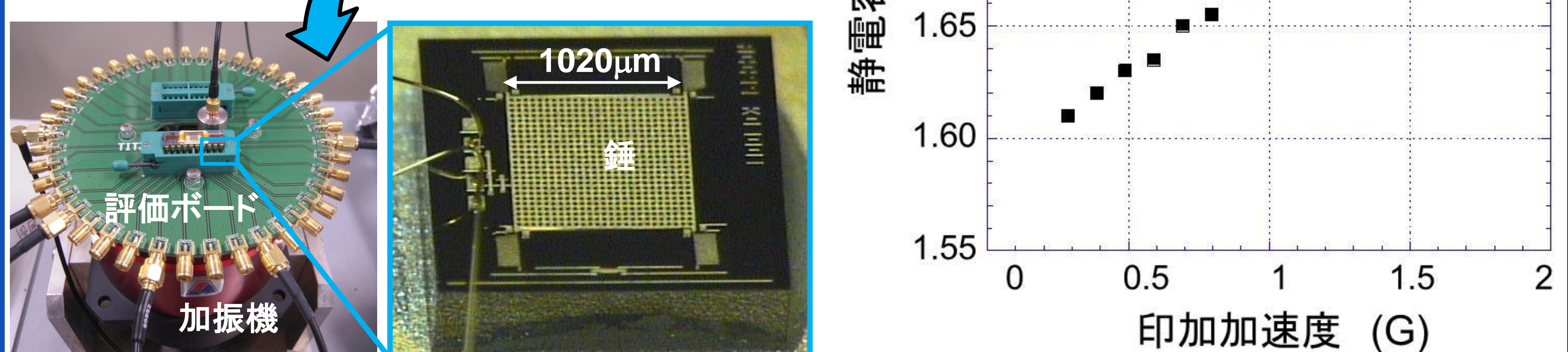
プロセスフロー

4. 試作結果と基本特性評価



作製した静電容量型Sub-1Gセンサの電子顕微鏡写真

- 印加加速度 1G以下で容量変化を確認
- 加振器の加速度分解能 ⇒ 0.1G



加速度-容量特性の評価

結論と今後の課題

- 金めっき積層プロセスにより静電容量型Sub-1Gセンサを設計・試作し、加速度-容量特性を評価することで、Sub-1G MEMS加速度センサの実現見通しを得た。
- Post-CMOSプロセスを利用できるため、本センサはアレイ型CMOS-MEMS加速度センサへ搭載可能である。