

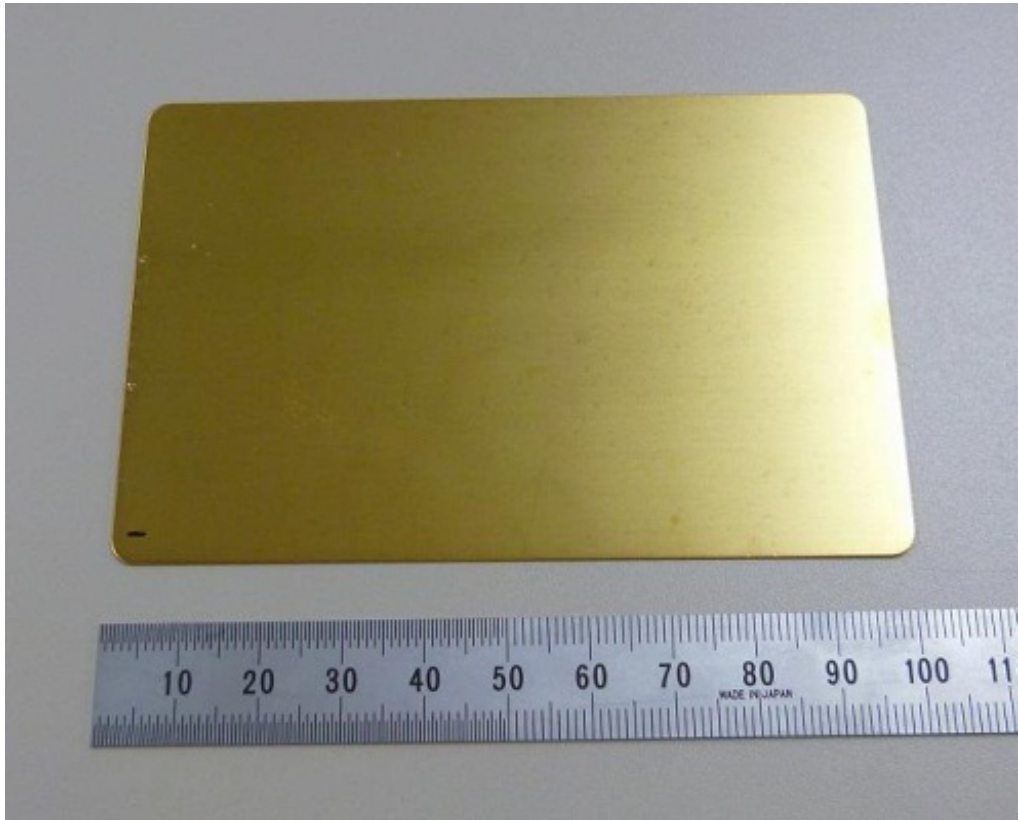
表面処理(Ni/Au)と 各種ワイヤ(Au,Ag合金,Cu)のボンディング性評価

評価サンプル

- ① 無電解 Ni (5 μ m) / Au (0.30 μ m)
- ② 無電解 Ni (5 μ m) / Au (0.05 μ m)
- ③ 電 解 Ni (5 μ m) / Au (0.30 μ m)

・無電解 Ni(5 μ m) / Au(0.3 μ m)サンプル作製例

工程名称	薬品名	濃度	温度 (°C)	浸漬時間
脱脂	ACL-009	50m l/L	55	5
水洗				
酸処理	98%硫酸	100m l/L	室温	1m in
水洗				
ソフトエッチ	過硫酸ナトリウム 98%硫酸	100g/L 10m l/L	室温	1m in
水洗				
プレディップ	硫酸	18m l/L	室温	1m in
アクチベータ	KAT-450 硫酸	100m l/L 18m l/L	室温	3m in
水洗				
無電解Nめっき	ニムデン NPR-4M ニムデン NPR-4A ニムデン NPR-4D	150m l/L 45m l/L 3m l/L	80 pH 4.6	30m in (5.0 μ m 狙い)
水洗				
フラッシュAuめっき	ゴブライト TSB-72-M 含金溶液 シアン化カリウム溶液 KCN100g/L)	100m l/L 12m l/L 0.5m l/L	80 スターラー攪拌	3m in
水洗				
無電解Auめっき	ゴブライト TMX-23-M ゴブライト TMX-23-R ゴブライト TMX-23-A2 亜硫酸金ナトリウム溶液 Au100g/L) ゴブライト TMX-23-B	500m l/L 100m l/L 120m l/L 30m l/L 2.94g/L	50 スターラー攪拌	30m in (0.3 μ m 狙い)
水洗/乾燥				



評価サンプルの検査

■めっき厚と表面粗さの確認

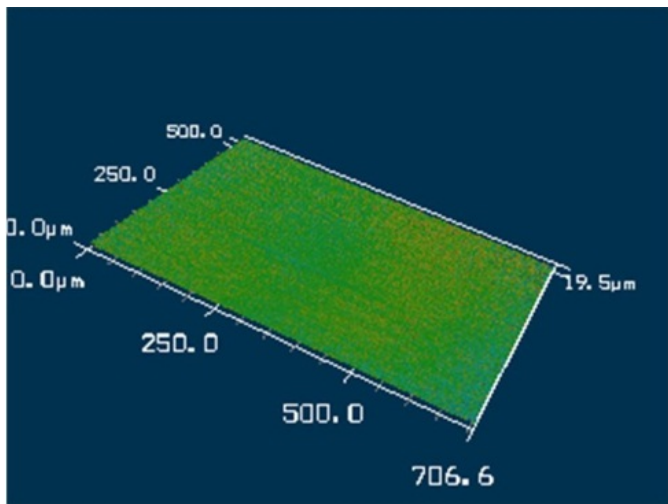
例) 無電解Ni(5 μ m)/Au(0.05 μ m)

・めっき厚

	平均(μ m)	最大(μ m)	最小(μ m)
Au	0.04	0.06	0.03
Ni	4.58	5.28	4.06

・表面粗さ

平均粗さ: 0. 32 μ m

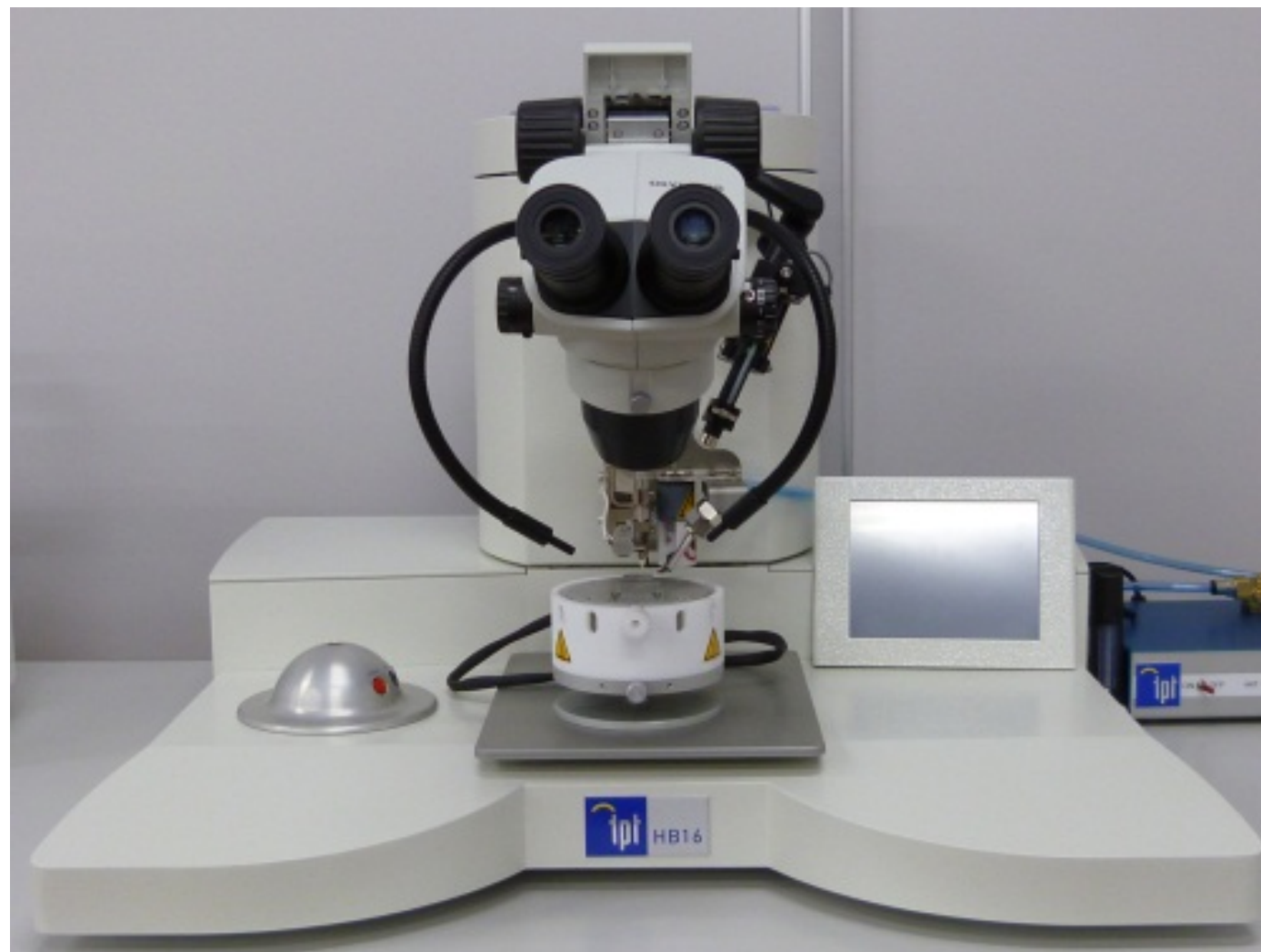


	Rp	Rv	Rz	Ra	Rq	Rsk	Rku	Rδ c	Rmr	Rmr(c)
区分1	8.170um	11.359um	19.529um	0.320um	0.433um	0.5120	6.0919	0.494um	50.00%	99.86%

使用したワイヤとボンディング装置

■使用ワイヤ：Au, Ag合金, Cu（各ワイヤの線径 $25\mu\text{m}$ ）

■ワイヤボンダー



卓上型ワイヤボンダHB16（TPT社）

《ボンディング》

ボンディング材

Au: $\phi 17 \sim 50 \mu\text{m}$ Ag: $\phi 20 \sim 50 \mu\text{m}$
Al: $\phi 17 \sim 75 \mu\text{m}$ Cu: $\phi 20 \sim 50 \mu\text{m}$

ボンディングタイプ

・ボールボンディング ・スタッドバンプ
・ウェッジボンディング

《装置仕様》

超音波パワー出力：0～2000mW

ボンド時間 : 15～5000msec

ボンド荷重 : 15～110mN

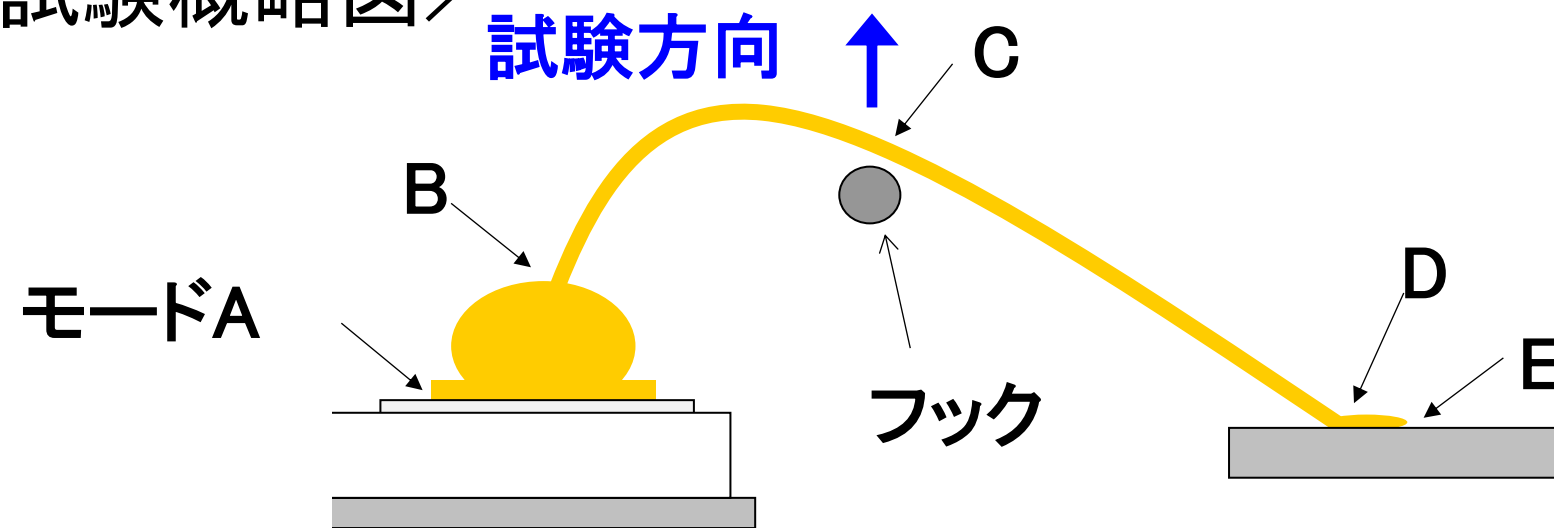
温度コントローラー：最大 250°C

ワークサイズ : 60mm × 60mm

- ・用途 : めっきのボンディング性評価, パッドの評価, ワイヤー評価
ボンディング条件評価, ボンディング不良の再現性評価, 等

プル試験条件

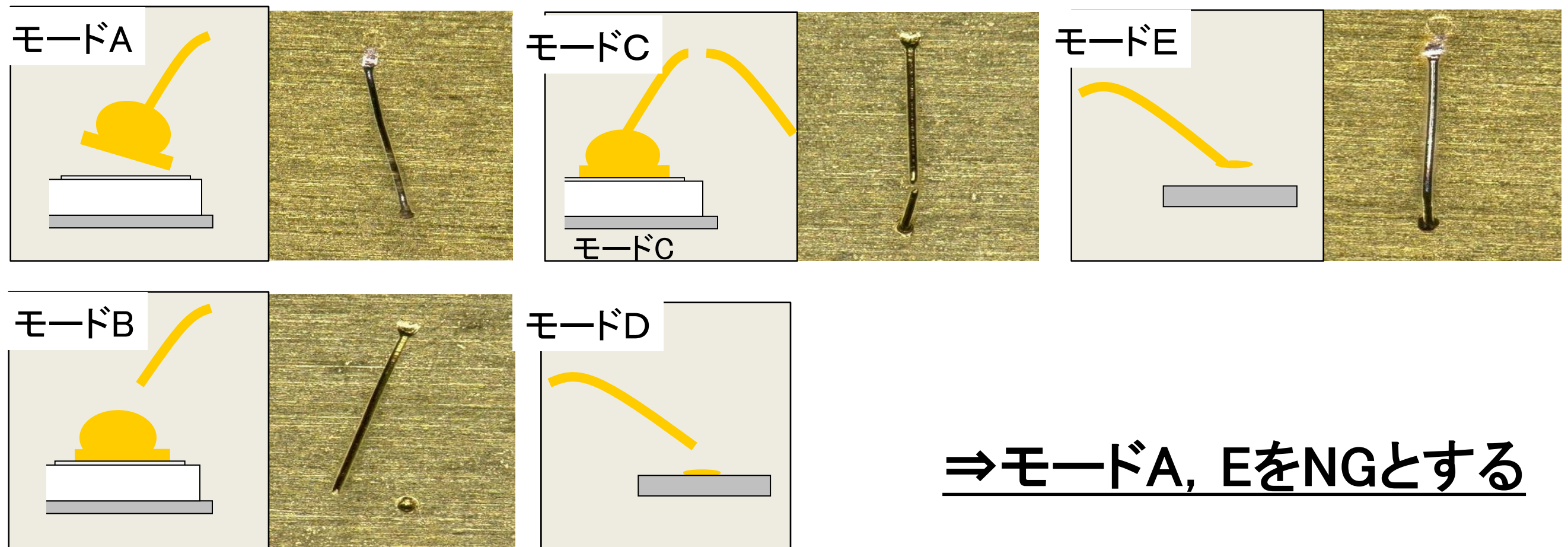
＜試験概略図＞



試験速度: 10mm/分

※試験方法: MIL-STD-883-2011 準拠

＜判定モード図＞

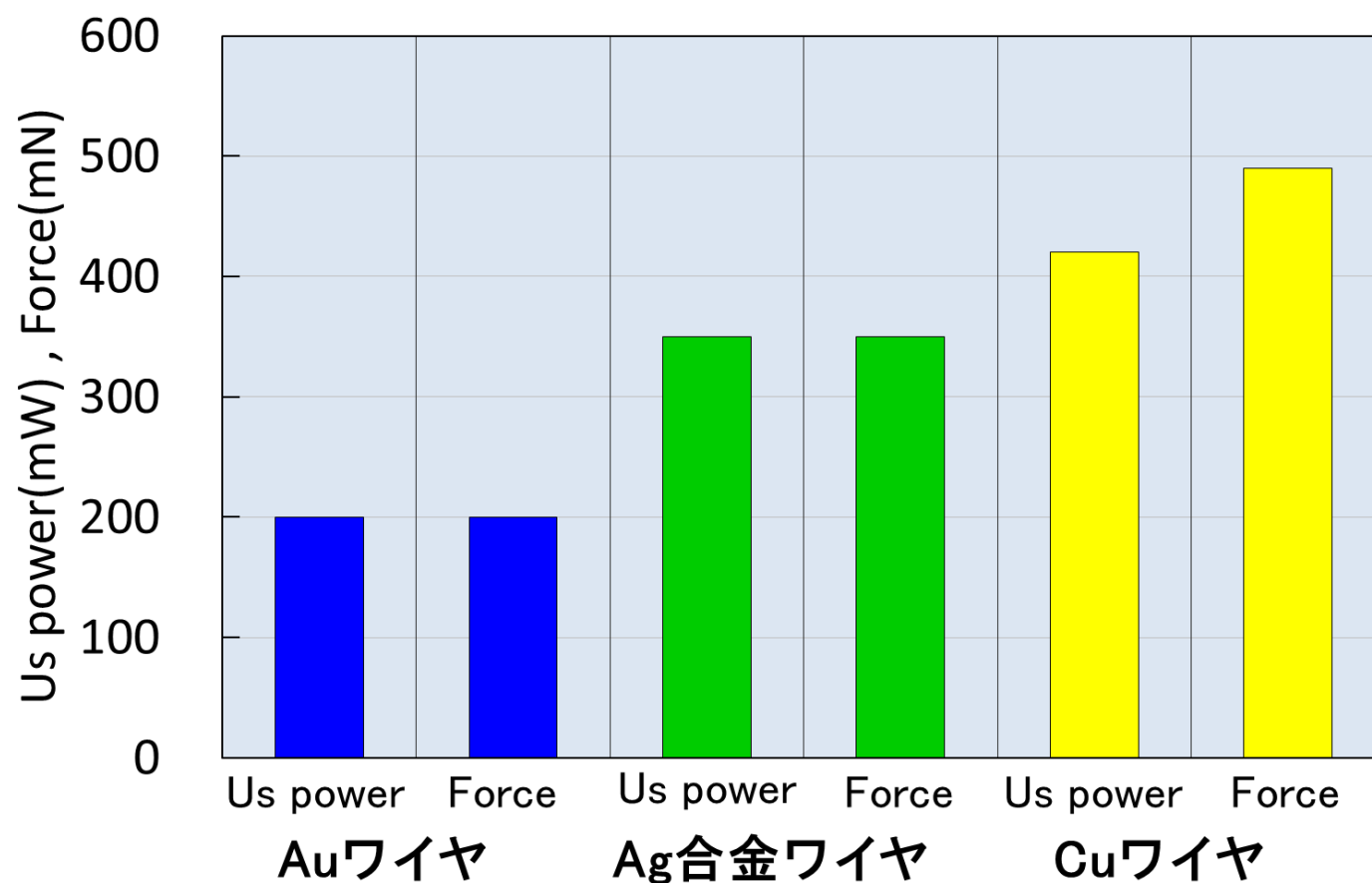


⇒モードA, EをNGとする

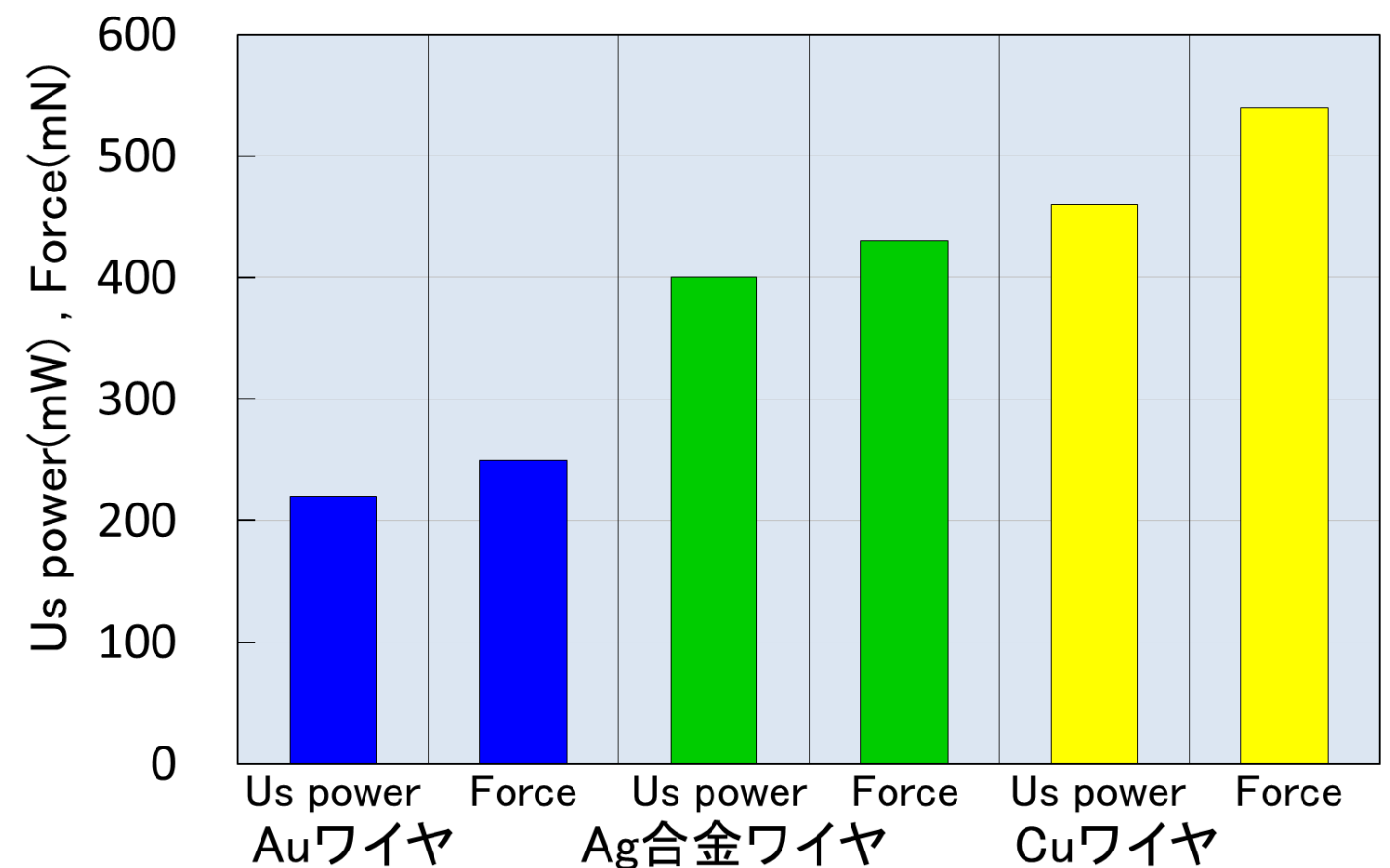
評価結果 1 – ボンディング条件

■ ボンディング荷重, パワーの下限確認

【1stボンディング条件】



【2ndボンディング条件】

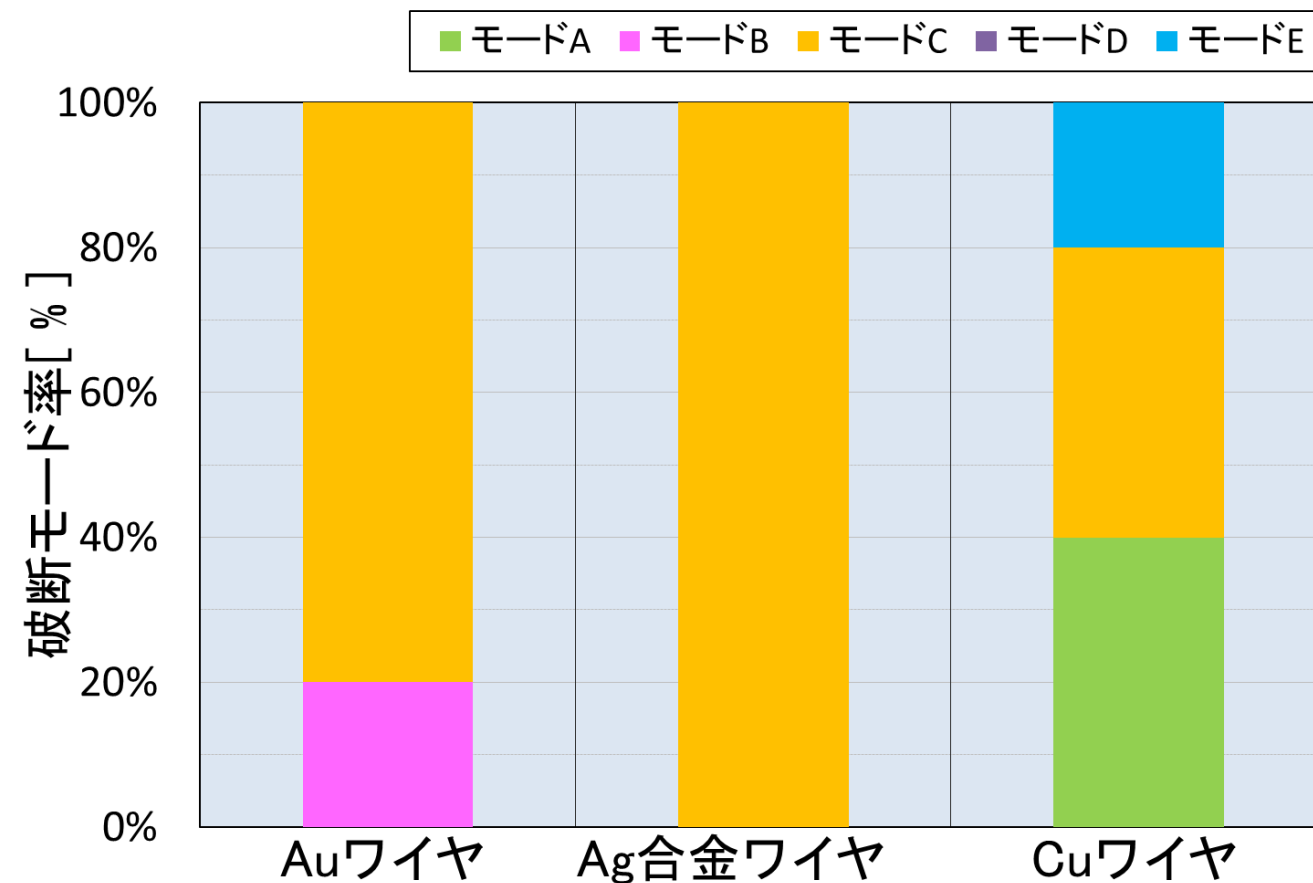


⇒ Au, Ag, Cuの順に、ボンディング荷重とパワーが必要。

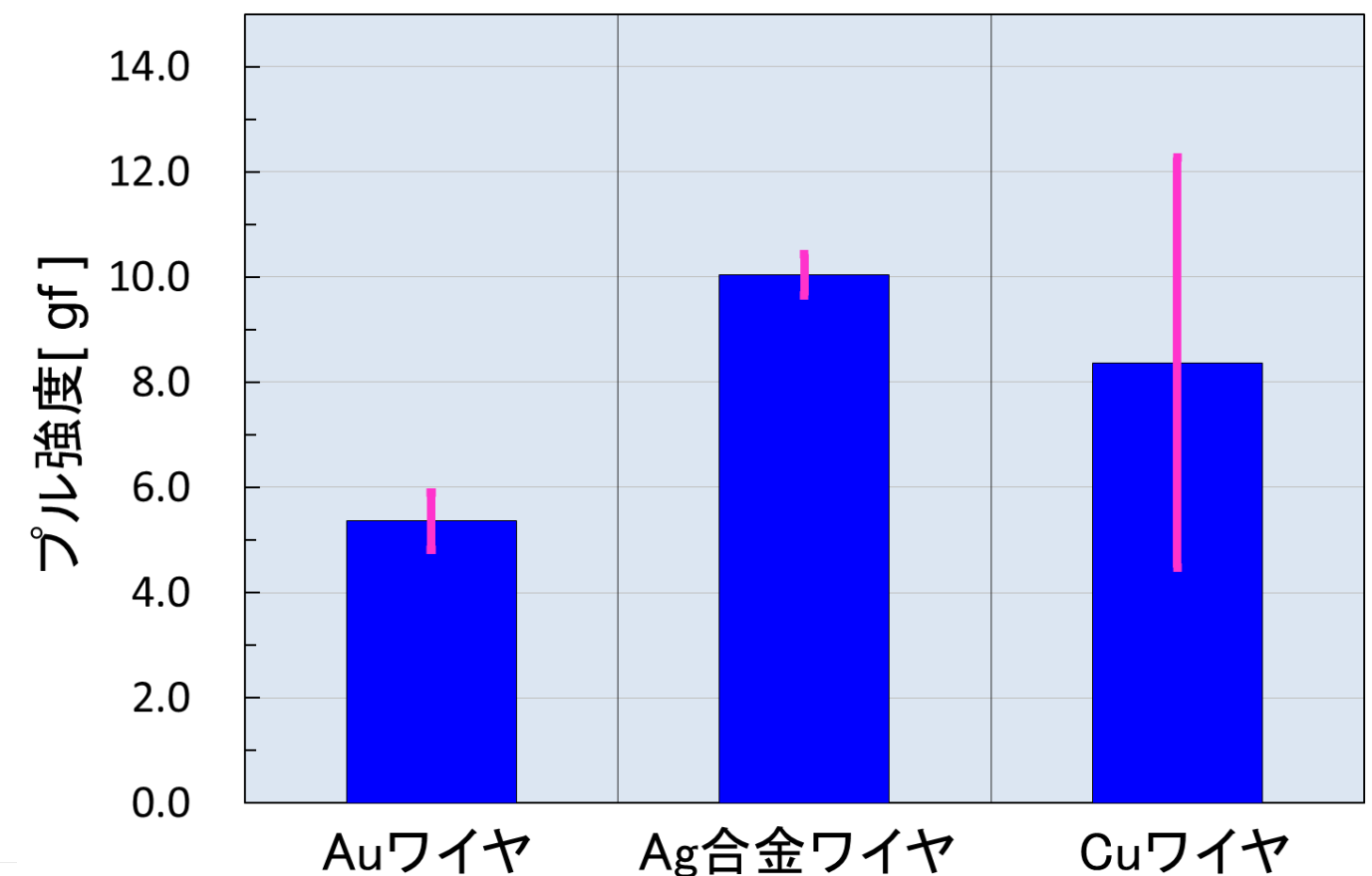
評価結果 2 – 各種ワイヤのボンディング性比較結果

評価サンプル：無電解めっき Ni ($5\mu\text{m}$) / Au ($0.30\mu\text{m}$)

【破壊モード】



【プル強度】

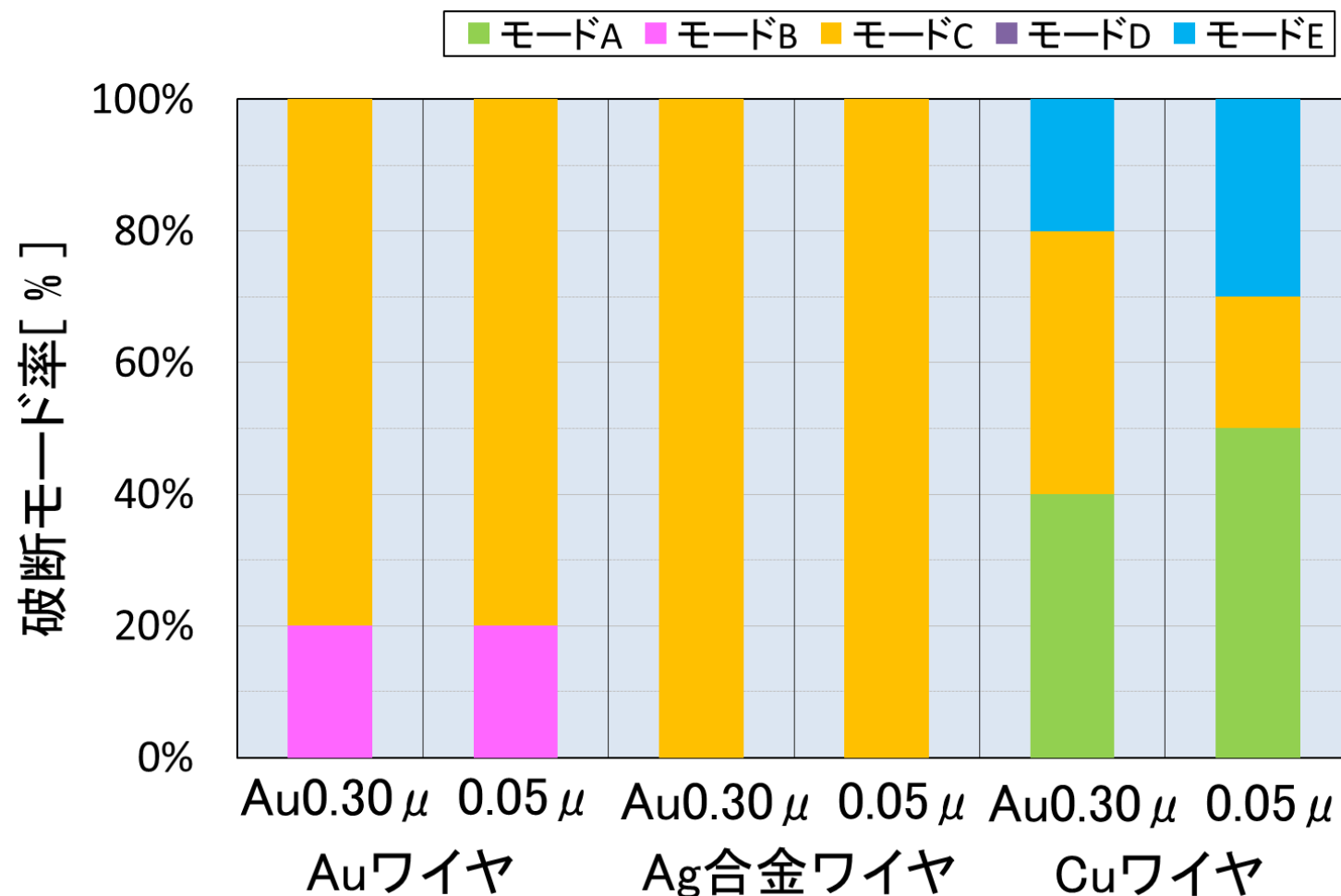


- ・Auワイヤ, Ag合金ワイヤ：NG(モードA, E)なし
- ・Cuワイヤ：6/10 NG(モードA, E) プル強度のばらつき大
- ・プル強度 Auワイヤ $\geq 5\text{gf}$, Ag合金ワイヤ $\geq 10\text{gf}$, Cuワイヤ $\geq 8\text{gf}$

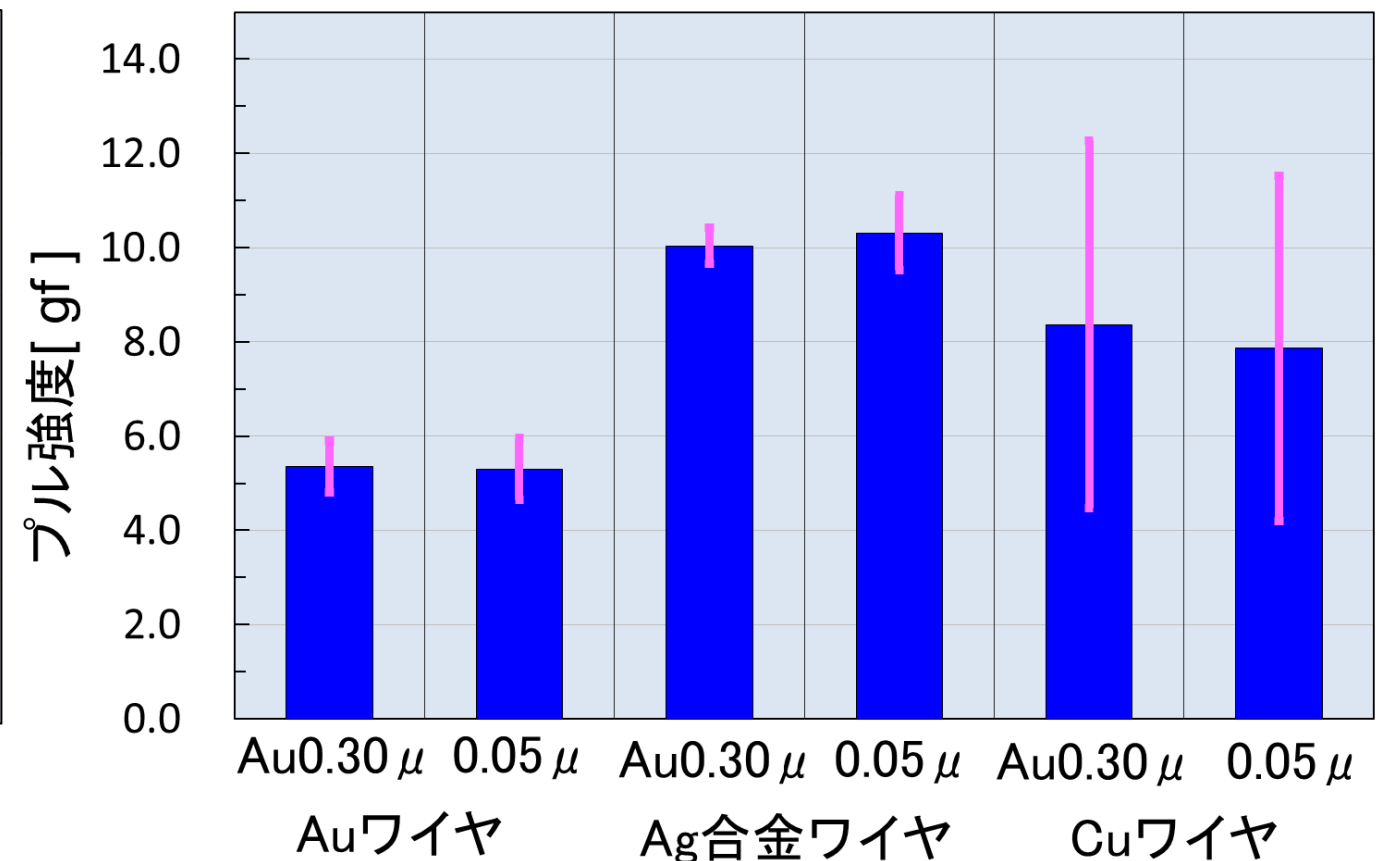
評価結果 3-めっき厚によるボンディング性比較結果

評価サンプル：無電解めっき Ni ($5\mu\text{m}$) / Au ($0.30\mu\text{m}$)
無電解めっき Ni ($5\mu\text{m}$) / Au ($0.05\mu\text{m}$)

【破壊モード】



【プル強度】



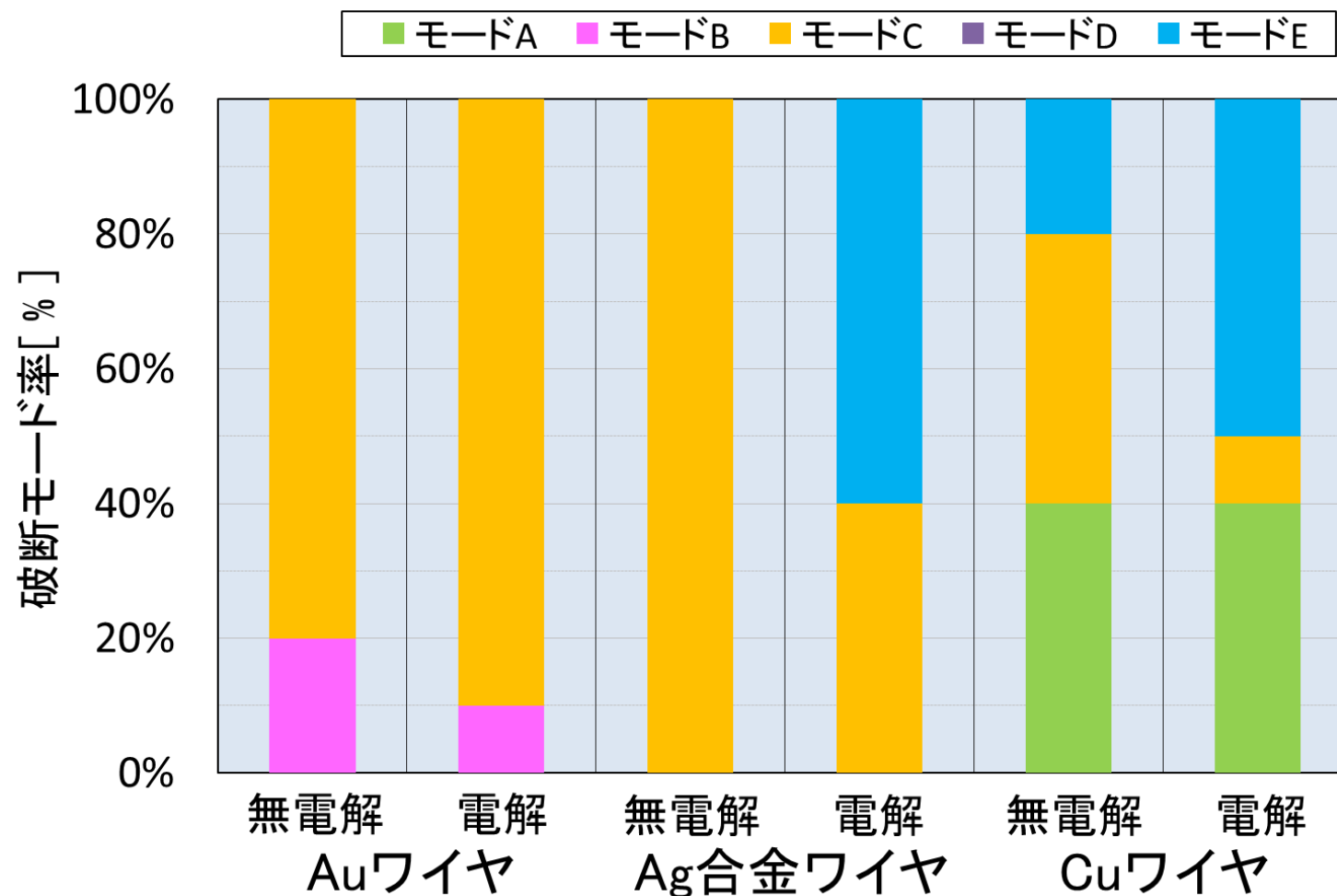
- めっき厚によるボンディング性の影響は認められない

評価結果 4-めっき処理によるボンディング性比較結果

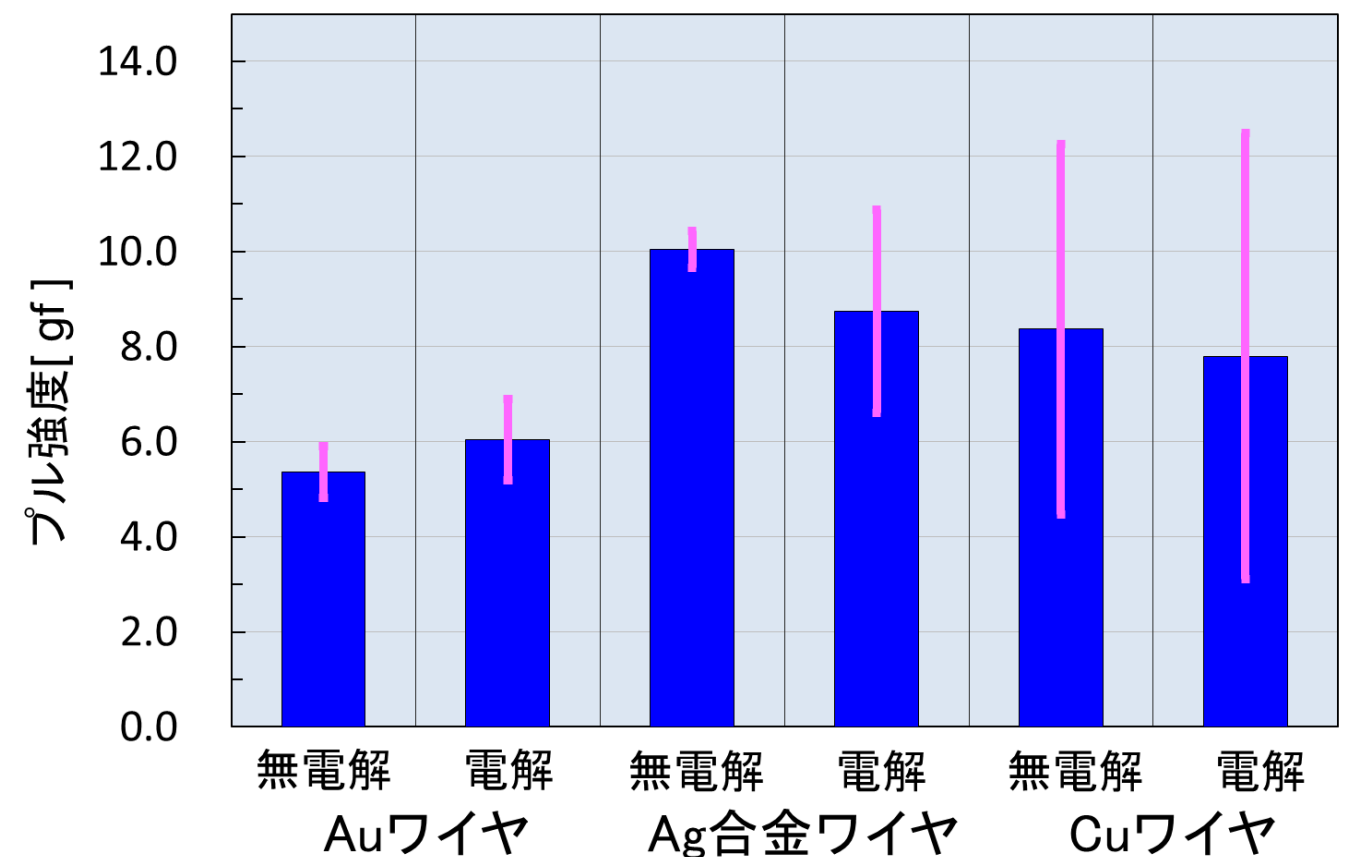
評価サンプル：無電解めっき Ni ($5\mu\text{m}$) / Au ($0.30\mu\text{m}$)

電 解 めっき Ni ($5\mu\text{m}$) / Au ($0.30\mu\text{m}$)

【破壊モード】



【プル強度】



- ・AuワイヤでNG（モードA, E）は認められない
- ・Ag合金ワイヤでは、電解めっきでNG（モードA, E）が 6/10 発生。
（無電解めっきでは無し）

ボンディング性評価まとめ

ワイヤ	アイテム	無電解めっき Au(0.3 μ m)	無電解めっき Au(0.05 μ m)	電解めっき Au(0.3 μ m)
Au	破壊モード	OK	OK	OK
	強度(gf)	5.0以上	5.0以上	6.0以上
Ag合金	破壊モード	OK	OK	NG
	強度(gf)	10.0以上	10.0以上	8.0以上
Cu	破壊モード	NG	NG	NG
	強度(gf)	8.0以上	7.0以上	7.0以上

- ・Auワイヤは全て良好なボンディングが得られた
- ・Agワイヤは、概ね良好なボンディングを得られたが、電解めっきでモードA, E剥離が観察された。
- ・Cuワイヤは、全条件でモードA, E剥離が観察され、強度ばらつき大きい。更なる最適条件検討, キャピラリー選定 等 ボンディング性向上が必要。
- ・今回、Au厚 (0.3vs0.05) によるボンディング性の違いは認められなかった。

クオルテック
「受託研究」ページ

クオルテック
「お問い合わせ」