

Fig.2 Load-Frictional Force-AE count curves

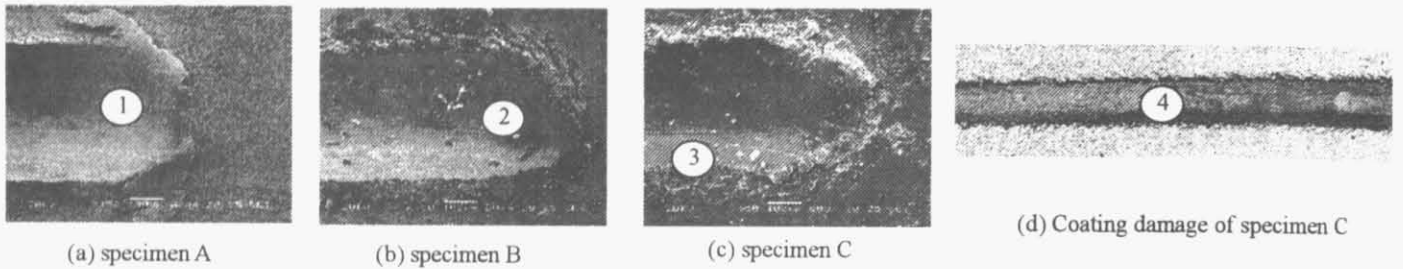


Fig.3 Observation of scratch

Table 1 Quantitative analysis of result on surface of specimen

	wt%	
	Cu	Sn
①	21.23	78.77
②	51.82	48.18
③	31.91	68.09
④	91.33	8.67

部分的にわずと銅の両成分が検出されたが、定量分析の結果、新規中間合金層は露出していないことが明らかとなった。これらの結果より、試験片 A 及び B ではいずれもスクラッチ痕の深さが新規中間合金層まで達せず軟質なす層もしくは既存中間合金層までで留まったため、摩擦力の顕著な変化や AE の発生が現れなかったと考えられる。言い換えれば、軟質皮膜に対するスクラッチ試験方式での密着性評価の限界を示している。

一方、試験片 C(180°C・500h)では試験片表面(Fig(c)③)ですでに既存中間合金層がかなり露出してきており、またスクラッチ先端から約 2mm 過ぎの位置で新規中間合金層が、約 6mm 過ぎの位置(Fig.3(d)④)で銅単体が検出された。そしてこの約 2~6mm 間のスクラッチ底部及び周辺で無数のき裂が見られた。これらの結果及び Fig.2(c)の線図から、試験片 C では約 20[N]負荷時ですず及び既存中間合金層を貫通して新規中間合金層に達しており、硬くてもろい新規中間合金層と圧子との接触に起因する破壊現象により顕著な AE の発生を生じたと考えられる。また約 65[N]負荷時以降は新規中間合金層も貫通して基材まで達したため、AE の発生は減少に転じ、また摩擦力が著しく上昇していったと推察される。

4. 結言

- (1)熱処理を施さなかった試験片へのスクラッチ試験の結果終端底部にすずが検出されたためスクラッチ痕の深さはすず層内に留まり、既存中間合金層へ達していないことが示された。
- (2)180°Cで 100 時間の熱処理を施した試験片へのスクラッチ試験の結果、終端部分にすずと銅の両成分が検出された。しかし定量分析の結果、新規中間合金層の露出が見られないことより、試験片 A 及び B では新規中間合金層が表面近傍まで成長していないことが示された。
- (3)180°Cで 500 時間の熱処理を施した試験片へのスクラッチ試験の結果、スクラッチ痕の開始点から約 6mm 過ぎの所で銅単体の成分が検出され、また約 2~6mm 間のスクラッチ底部及び周辺での無数のき裂が確認された。これらより約 20[N]ですずおよび既存中間合金層を貫通、約 65[N]で新規中間合金層を貫通、りん青銅基材へ到達したと推察される。

謝辞

学部 4 年の滝沢賢一君にお手伝いいただき感謝します。

参考文献

- (1) 上田重明:PVD・CVD 皮膜の基礎と応用:横書店,(1994)
- (2) 日本機械学会基準、ドライコーティング膜の欠陥評価試験方法 JSME S010-1995