



#### 4. 結果

##### 4.1 押し込み深さ $\delta_t$ - ビッカース硬さHV曲線

Fig.3、Fig.4、Fig.5にそれぞれの Sample の試験荷重を変化させたときの $\delta_t$ とHVとの関係を示す。これらの図において特徴的なことは、深さ方向でまずめっきであるすずの硬さが現れた後、基材の硬さに至る過程でHV30~50のほぼ平らな硬さの分布が見られることである。まためっき厚の違いにより基材硬さが現れる押し込み深さ $\delta_t$ の範囲に違いが見られる。即ち、めっき厚が厚いほど基材の硬さに達する範囲が大きくなるが示されている。

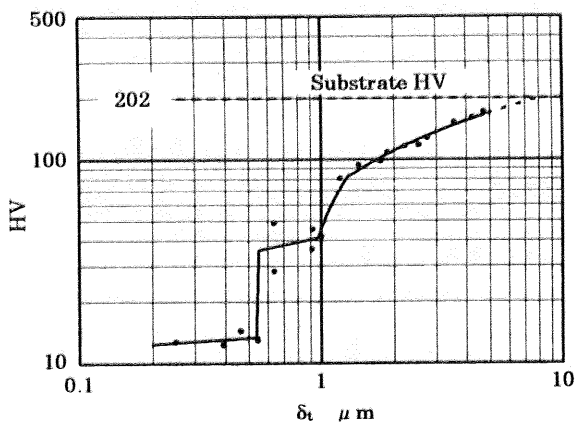


Fig.3 Relationship between  $\delta_t$  and HV of Sample No.1 (Sn : 1.92  $\mu\text{m}$ )

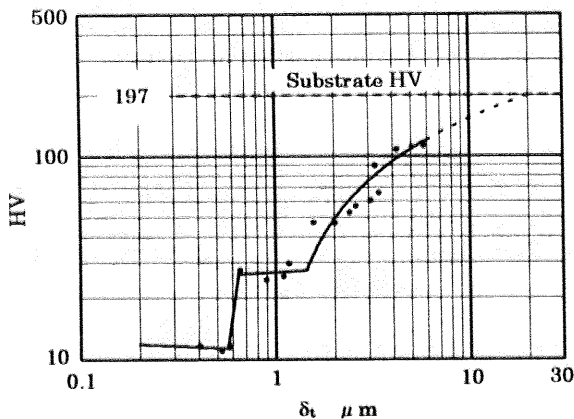


Fig.4 Relationship between  $\delta_t$  and HV of Sample No.2 (Sn : 3.95  $\mu\text{m}$ )

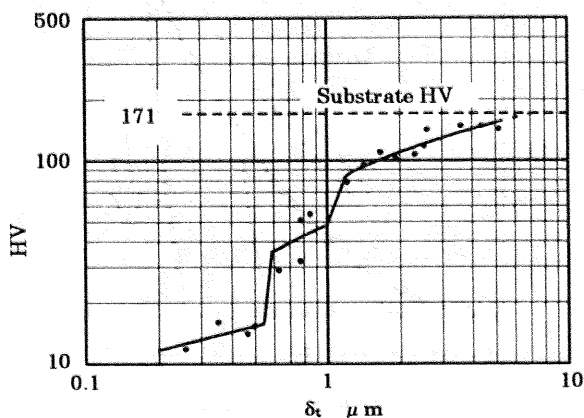


Fig.5 Relationship between  $\delta_t$  and HV of Sample No.3 (Sn : 1.64  $\mu\text{m}$ )

##### 4.2 Sample No.1 と Sample No.2 の成分分析図

Fig.6、Fig.7に Sample No.1 と Sample No.2 の成分分析図を示す。白い部分がそれぞれの濃度が高い場所である。a)・b)は、同じ場所のそれぞれの濃度を示しており、すず成分とりん青銅成分が重なっている部分が中間合金層と考えられる。この分析図から中間合金層の厚さは0.5~1 $\mu\text{m}$ と考えられるが、この厚さは前述したHV30~50のほぼ平らな $\delta_t$ -HV曲線の幅と対応している可能性が強いと思われる。

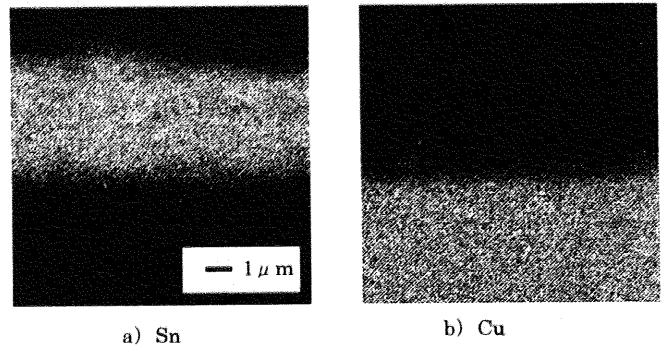


Fig.6 Figure of element distribution of Sample No.1

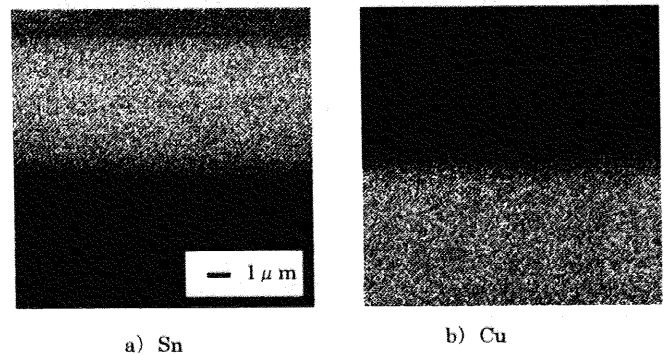


Fig.7 Figure of element distribution of Sample No.2

#### 5. 結言

- ・三角錐圧子のトランケーション及び試験機のばね定数による補正理論を用いた硬さ算出式を基にして、HOT-DIPすずめっきに対し、超微小硬さ試験機によるすずめっき厚と中間合金層厚の膜厚測定を試みた。
- ・Fischer 蛍光 X 線では膜厚を測定する際、すずめっき厚及び銅とすずの化合物である中間合金層のすず相相当の合計を測定している。超微小硬さ試験機の硬さ測定曲線ではめっき硬さと基材硬さとの中間部にほぼ平らな硬さ部分が現れることが示された。
- ・この平らな硬さの範囲は分析写真による中間合金層厚とかなり近い値を示すことが分かった。
- ・さらに押し込み深さ - 硬さ曲線の定量的解析を行うことにより、すずめっき厚、中間合金層厚、また皮膜の総膜厚の推定が行える可能性を検討する。

最後に試験片の提供と研究に対するご協力とご支援をいただいた(株)原田伸銅所に感謝申し上げます。

(参考文献)

- 1) Ishibashi.Fujitsuka.Ohki:  
J.Mater.Test.Res.vol. 46No.3 Jul.2001