

研究速報

加藤正夫他：Pb-Sb合金の時効硬化に関する研究 一色貞文他：X線管の焦点の形状が透過度計に及ぼす影響について
 森 政 弘：パルス伝達かん数の根軌跡 原善四郎：沈澱銅粉の形状について

Pb-Sb 合金の時効硬化に関する研究

加 藤 正 夫 ・ 西 川 精 一

Pb-Sb系合金は硬質鉛合金として広い用途がある。ところが Pb 中の Sb は状態通りの平衡状態に進み難くその固溶限、共晶温度などの正確な数値も最近になって決定をみたほどである。この合金のもっている上述の本質的な欠点は実用の際いわゆる“経年変化”となつて現われ、材料の硬度を変化せしめ形状に狂いを生ぜしめる。したがってこれをどのようにしてすみやかに安定化せしめるかは実用上重要な研究問題である。従来の研究^{(1), (2), (3)}によれば使用する Pb 地金の純度によってこの経年変化の現われ方が大きく変わってくることおよびその原因は微量不純物、特に As, Cu, Ag などが固溶している Sb の析出を促進せしめる作用にもとづくものであろうと報告している。最近 Hopkin⁽⁴⁾の研究によれば 0.001% As でも Pb-Sb 合金 (0.85% Sb) の時効硬化促進に顕著な作用のあることを報告している。著者などはこの微量の AS がはたしてどのような形で、Pb-Sb 合金の時効硬化に関係しているかをさらに精しく研究する目的で実験を行った⁽⁵⁾。次にその概略を報告する。

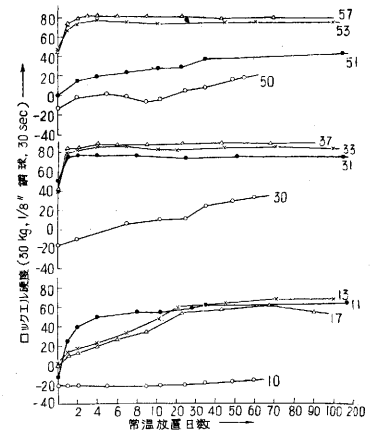
実験に使用した Pb 地金は 99.99% の純度、Sb は 28.22% Sb の母合金、また As は 0.14% As の母合金の形で添加した。試料の溶解はすべて木炭粉 + NH₄Cl のフラックス下で行い金型に铸造した。硬度測定用としては 5mm 厚の板、電気抵抗変化測定用には 4mmφ の棒を用いた。試料の成分は第 1 表に示す。ただしこの数値は母合金よりの計算値である。

第 1 表 試料の成分

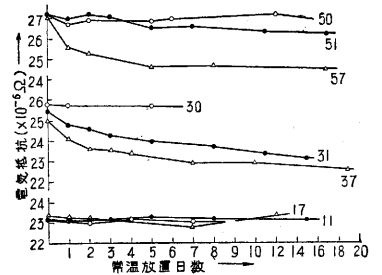
試料番号	Sb %	As %	Pb %
10	0.98	0	残
11	0.98	0.0026	〃
13	0.98	0.0078	〃
17	0.98	0.018	〃
30	2.94	0	〃
31	2.94	0.0026	〃
33	2.94	0.0078	〃
37	2.94	0.018	〃
50	4.90	0	〃
51	4.90	0.0026	〃
53	4.90	0.0078	〃
57	4.90	0.018	〃

実験にあたり試料は共晶温度よりやや低い温度で長時間加熱し、それを 210°C で水中に焼入れ常温に放置した。その硬度変化は第 1 図に示した。Sb および As の量で多少傾向の相異があり、曲線の形も今後精しく検討する必要があるが As の添加と共に硬化は急激に起ることがわかる。Sb だけでは約半年たつても徐々に変化を示しているが As が入ると 10 日間で大体飽和硬度に達している。電気抵抗の変化は第 2 図の如く As の量の増加と共に減少の傾向が大きくなっている。

約 1% Sb 合金群が硬度変化で示したような大きい抵抗変化を示さないがこの理由は電気的性質と硬度のような性質との間の根本的差異に帰因するものと考えている。また格子常数の変化をデバイ反射で測定したが半年放置後の状態で比較してみると同一 Sb % の合金においては As の多いほど格子常数が小さくなっている。換言すれば As が多いほど Sb の析出が促進さ



第 1 図 Pb-Sb 合金の常温時効に伴う硬度変化



第 2 図 Pb-Sb-As 合金の常温時効に伴う電気抵抗の変化

れ固溶体の格子常数が小さくなっている。以上の結果より As が固溶化している Sb の析出をうながす作用の顕著であることは明白となったが As がどのような形で影響しているのかは今後顕微鏡組織その他の精しい解析を行わないと不明である。また時効に及ぼす温度の影響の実験によりその機構をさらに深く追求する必要がある。

(1954. 9. 13)

文 献

- 1) Hofmann, Schrader and Hanemann, Z. Metallkunde 1937, 29, 39
- 2) Seljesater, Trans. A. I. M. E. Metals Division 1929, 573
- 3) Schumacher, Bouton and Ferguson, Ind. and Eng. Chem., 1929, 21, 1042
- 4) L. M. T. Hopkin, J. Inst of Metals, 1953, Jan.
- 5) Pb-Sb 合金の時効硬化に関する研究

加藤正夫, 西川精一, 1954, 金属学会講演