

(377) ステンレス鋼の表面状態とハンダ付性について

青山学院大学工学部

川勝 一郎
○ 安部 正勝

1. 研究の目的

ステンレス鋼の種類にはSUS系に示されているごとく組成によって分類されるほかに、圧延のまゝ、焼鈍酸洗、光輝焼鈍、または機械研摩などの表面仕上げ法によっても分類される。特に後者の表面仕上げの種類によっては同一ステンレス鋼でありながらろう接性、およびハンダ付性 (Solderability) が大きく異なる。これは表面の酸化皮膜や結晶構造、ならびに粗さなどが影響するものと考えられ、著者らはSUS-304の仕上げ条件、特に表面状態とハンダ付性の関係を明らかにすることを目的とした。

2. 試料および実験方法

1) 母材試料: 母材としてはSUS-304オーステナイト系ステンレス鋼のAs roll, 2D, 2B, HL, BAの表面の異なる5種類について試験した。その中でAs rollは冷間圧延のまゝの状態、2Dは冷間圧延後熱処理を行ないさらに酸洗を行なったもの、2Bは2Dに光沢を与える目的で軽い冷間圧延を行なったもの、HLは2Dを一方方向の機械研摩仕上げを行なったもの、BAは冷間圧延後光輝焼鈍を行なった試料である。

2) ハンダ付性試験: 試験方法は25×25×0.5 (mm)の母材試料をトリクレソール洗浄によって脱脂した後、 $ZnCl_2-NH_4Cl$ 系フラックスを0.5 ccと、1 mmに圧延した後直径3 mmの円盤上に打ち抜いたSn-40%Pbハンダ (90 mg) を乗せ、これを試験温度に保持した熔融ハンダ槽に浮上させ5, 10, 20, 30秒加熱し、それぞれの広がり面積を測定し広がり値 (cm^2/gr) を求めた。また新しいSP試験方法を考案し、広がり試験法と比較した。この試験方法は、まず外径8 mm、内径7 mmのステンレスパイプ (全長50 mm) に0.8 mmのステンレス細線を200 mmスパイラル状に巻きつけ、フラックスを塗布した後試験温度まで加熱する。つぎにスパイラルの一端に一定量のハンダを供給する。ハンダは直ちに熔融し毛管作用によってパイプ面上を細線に沿って流れる。この際の先端から末端までの到達時間 (sec) を測定し、流動速度 (mm/sec) を求めた。この際到達時間が短かく流動速度が早いほどハンダ付性が良い。

3 実験結果

① 図1には表面の異なるSUS-304ステンレス鋼の試験温度とハンダ広がり面積の関係を示すもので、2Dが最も大きく以下、HL, 2B, As rollの順でBAは“ぬれ”が生じなかった。

② 毛管現象を利用する新しいSP試験法では、板材と同様に0材 (2Dに該当) がH材 (As rollに該当) に比べて流動速度が早くハンダ付性が優れている。

③ 表面の顕微鏡組織からハンダ広がり面積との関係は平滑な表面より凹凸のある2B, 2Dの広がり面積が大きい。しかしHLのごとく一定方向の加工溝がある場合は円周上ではなく長手方向に広がる。

④ オージェ分光分析の結果、As rollはC, Oが多量に検出され、圧延油や酸化物などの汚れが、ハンダ広がりを阻害し、また“ぬれ”の生じないBAは他の試料に見られないCrが極表面に確認されることから光輝焼鈍の際に安定な酸化皮膜 (Cr_2O_3) を形成させハンダ付性を低下させるものと推察される。

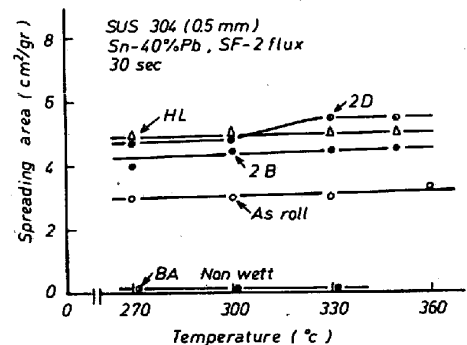


図1. ステンレス鋼の表面状態とハンダ広がり