

(464)

ステンスフラット鋼の熱応力挙動

長崎総合科学大学 石田 毅
山口大学工学部 川野 正和
〇 蒲地 一嘉

1. 緒言:

ステンスフラット鋼は複合材料であって、機械的性質の異った板が合体しているので、応力挙動は複雑である。更に、夫々の熱膨張係数が異なるため加熱するだけで、熱応力が発生する。著者らは、X線応力測定法の非破壊性および非接触性を利用して、フラット鋼の熱応力を測定した。その結果、ステンス側表面に、はじめ残留していた圧縮の応力は加熱と共に更に大きい圧縮応力となるが、冷却すると引張り応力になる。この加熱冷却を繰返すと、応力は「温度-応力のサイクル」のループを描く興味深い挙動を示す。この結果について述べる。

2. 実験:

用いたフラット鋼は、母材がSUS 316 板を用いた鋼板であり、SUS 316 を爆発溶接した厚さ14 mmの板である。ステンス厚さが3.5 mm、母材厚さ10.5 mmである。as received の状態から550℃まで加熱し、応力を測定した。CrK α (311) 及び CrK α (220) によってステンス鋼の応力を測定し、軟鋼側は CrK α (211) を用いた。試験片は空気中で加熱したため測定に支障はない。

ステンス鋼及び軟鋼の膨張係数 α と 16.0×10^{-6} (100℃), 18.5×10^{-6} (650℃) の値から算出した鋼 α については 11.3×10^{-6} (100℃) ~ 14.4×10^{-6} (600℃) の値のプロットから内挿して、計算した結果は、測定値と異なりである。

3. 実験の結果:

図1に示すのは、室温から550℃までを繰返し加熱したときの応力値である。①—で示すのが1回目、②—で示すのが2回目、③—で示すのが3回目の測定値である。①の終りと②の始め及び②の終りと③の始めの応力値が異なるのは、①と②、②と③の測定の間に、直角方向の測定サイクルが夫々1回づつ入りかかっている。1回のサイクルでこれだけ応力値の变化がある事が判る。この測定の際の用紙線プロファイルは、図2に示すようである。"2in $\times$ 4-20"線図の直線性は可成り良く、45°傾斜の場合、背景が大きい傾斜を有し、そのため、45°のプロットに限り、や、バラツキが大きい。

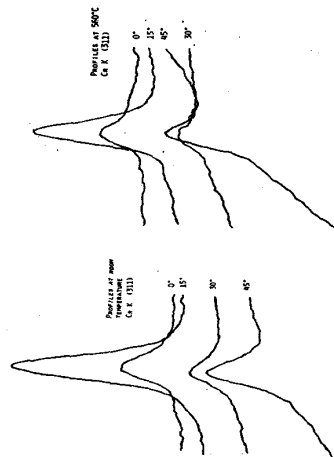
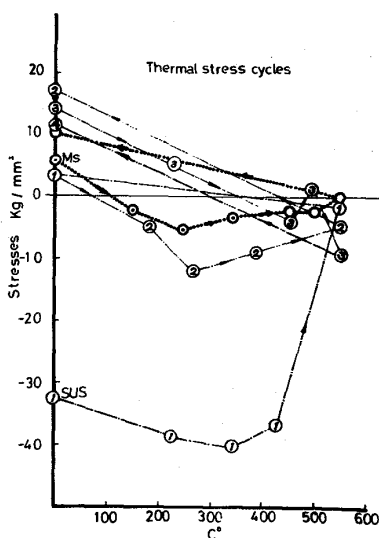


図2. 応力測定プロファイル
図1. 温度-応力サイクル

サイクルが夫々1回づつ入りかかっている。1回のサイクルでこれだけ応力値の变化がある事が判る。この測定の際の用紙線プロファイルは、図2に示すようである。"2in $\times$ 4-20"線図の直線性は可成り良く、45°傾斜の場合、背景が大きい傾斜を有し、そのため、45°のプロットに限り、や、バラツキが大きい。

4. 結論:

繰返し加熱によって、応力-温度の履歴ループが出来る事が判明した。

* 日刊工業 "ステンレス便覧"

** 丸善 "金属便覧"