

(196) 整粒鋼の疲労について

(鋼の疲労と結晶粒度に関する研究-Ⅱ)

チ工大 工博 岡田孝正, 江藤元大, 西崎泰
東大工 工博 宮本博

I. 緒言

本報¹⁾においては硬度鋼の疲労試験を行ない、組成、熱処理、硬さを同一にしても疲労寿命は結晶粒の整粒または混粒の状態によって著しく変動することを示した。

本研究においてはさらにこの点を明らかにするため、試料の結晶粒の状態が均一な整粒になるように処理した整粒鋼を用いて疲労試験を行ない、その結果を本報と同様のWeibull-Plotによる統計的手法を用いて解析し、鋼の疲労寿命が結晶粒の状態によってきわめて敏感に影響されることを明らかにした。

II. 実験方法

試料は市販の機械構造用炭素鋼S55Cで、その組成はオ1表のとおりである。この組成の鋼を加熱したとき結晶粒が整粒にかわる温度域はすでに著者の一人が明らかにしている²⁾ので、その結果にもとづきあらかじめ試料を850°Cおよび1050°Cに加熱し、結晶粒を整粒にさせるのち疲労試験に供した。疲労試験機は、野式回転曲げ試験機、(最大曲げモーメント8000 kg·mm, 回転数2800および3000 r.p.m.)で、応力振巾はあらかじめ求めた疲れ限度より5%ないし±29 kg/mm²とした。また試料の一部は学振規定の酸化法により結晶粒度を現出せしめ、著者の一人が確立した粒度判定法を用いて整粒と混粒を判定した。

III. 実験結果

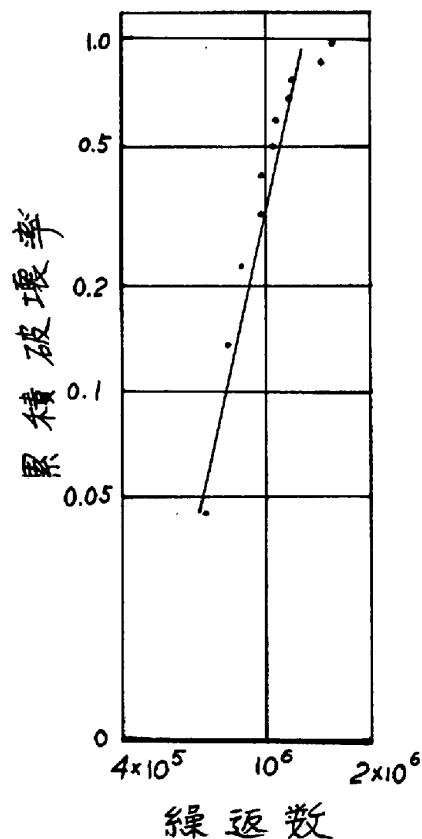
試料の加熱後の結晶粒およびその機械的性質はオ2表のとおりである。これによれば850°Cおよび1050°Cに加熱した結晶粒はほとんど整粒であり、たとえば1050°C加熱試料の場合は15本のうち11本が整粒であることが判定された。そこで結晶粒度が整粒と判定された試料について疲労試験を行ない、破断までの繰返し回数と試験片全数に対する割合との関係にWeibull確率紙にプロットしたところオ1図に示すとおりの傾向がえられた。これは1050°Cに加熱した整粒試料の場合であるがプロットはほとんど一つの直線の近傍に密集しておられ、疲労寿命がほとんど一つの正規分布として示されていることがわかった。

オ2表 試料の機械的性質

	粒度番号	引張り強 (kg/mm ²)	伸び (%)	絞り (%)	硬さ (HRB)
加熱済		81.9	20.7	41.5	92
850°C1hr	N09+ N08	64.8	20.3	40.3	87
1050°C1hr	N06+ N05	70.1	16.8	28.0	89

オ1表 試料の化学組成

鋼種	C	Si	Mn	P	S
S55C	0.54	0.26	0.67	0.021	0.012



オ1図 Weibull確率紙上の疲労寿命

1) 岡田, 西崎: 鉄と鋼, 53(1967)10, P.286

2) 岡田, 桑野: " , 53(1967)4, P.489