

## (330) Fe-Mo合金の疲労き裂伝播特性に及ぼす析出と冷間加工の複合効果

神戸製鋼所 中央研究所

○斎藤 誠

太田定雄

豊田裕至

1. 緒言 疲労き裂伝播特性は最近、各種強度設計において問題になっているが、これを支配する要因は解明されていない。そこで、一般実用鋼材の持つ結晶粒度、転位密度、固溶元素、析出粒子等の要素を別々に取り出し、各々の伝播特性に与える影響を調べる事とし、転位密度と析出粒子の影響については既に報告した。転位密度については、純鉄に冷間加工によって種々の密度の転位を導入して伝播試験を行った結果、き裂は粒内を通過しており、転位密度が高くなると伝播速度が下がる事、<sup>1)</sup> また析出粒子については、転位密度の低い過飽和固溶体が得られ、時効硬化を起こすFe-Mo合金を用い、時効によって析出状態を種々に変えて伝播試験を行った結果、析出粒子密度が増すと破面はへき開を多く含むようになり、伝播速度は大きくなる事<sup>2)</sup>を報告した。そこで、本報告では、析出粒子と転位が共存する場合に伝播速度の受ける影響を調べる為、析出させたFe-Mo合金にさらに冷間加工を加えて転位を導入して疲労き裂伝播特性を調べた。

2. 試験方法 試験材は前回と同じ6at% Mo-Fe合金( $C < 0.005$ )を用い、溶体化の後、水冷したもの、さらに650°Cで20hrs時効したものに各々15%の冷間加工を加えた後試験片を製作し、室温で疲労き裂伝播試験を行った。

3. 結果 図1に溶体化材、時効材及びそれらに冷間加工を施した試験材の疲労破面を示す。溶体化材は粒内延性破面と粒界又はへき開破面の混合した破面を示すが、時効材では、ほとんどへき開破壊となる。また、溶体化-冷間加工材は1つの粒内で幾つものへき開を起こしているが、これは組織観察によると多くのサブバウンダリーが見られる事から、一つのへき開面はほぼ一つの亜結晶に対応するものと考えられる。一方、時効-冷間加工材は一部に粒界破壊を含む粒内延性破壊を示す。図2は疲労き裂伝播試験結果である。時効材、冷間加工材とも、へき開破壊を起こす為、伝播速度は溶体化材よりも大きい。時効-冷間加工材では、へき開から粒内延性破壊に移り、伝播速度は時効材、冷間加工材よりも小さくなる。これらの事から、析出粒子と転位の複合効果は、炭化物を含み転位密度の高い焼入れ焼戻し材などの一般実用鋼の疲労き裂伝播特性に重要な役割を果している事が考えられる。

1) 鉄鋼協会講演概要集 '76-S 688 2) '77-S 290

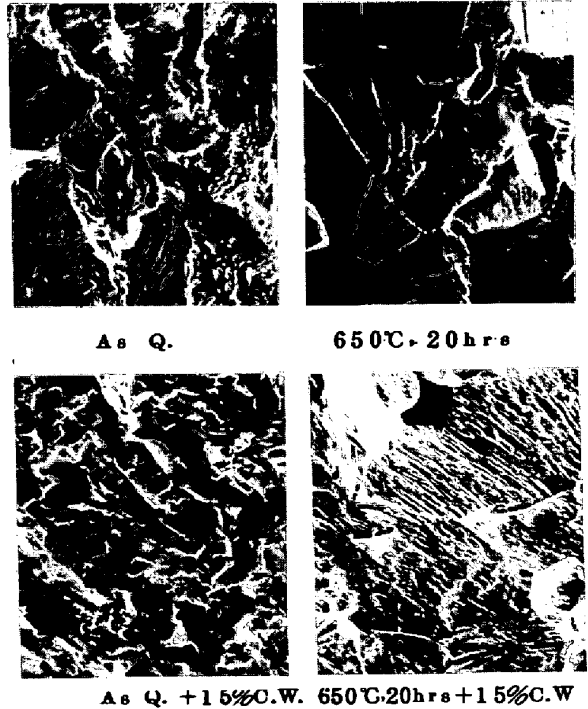


図1 疲労き裂破面(×150)

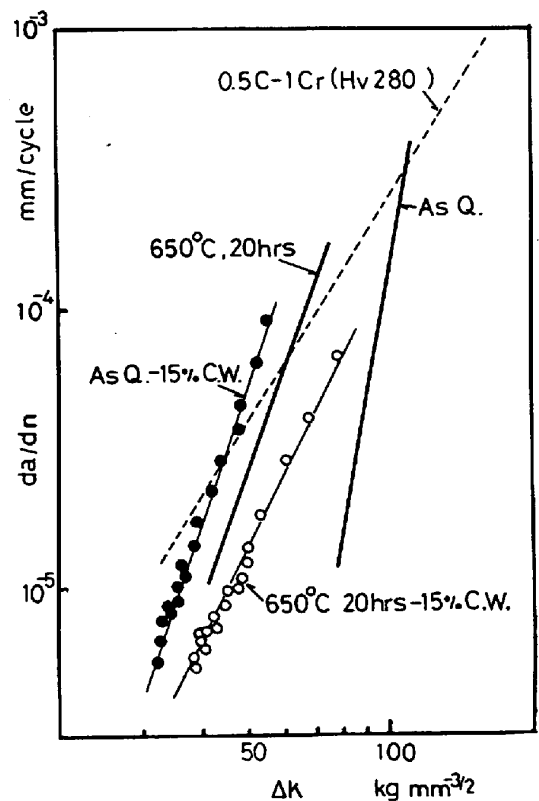


図2 疲労き裂伝播試験結果