

(256) 遅れ破壊における応力集中の影響 (高張力鋼の遅れ破壊-V)

(株)神戶製鋼所 中央研究所
工博 山本俊二、藤田 達
○中泉 猛

1. 緒言

高張力鋼の水中および食塩水中での遅れ破壊性を各強度レベルにおいて応力集中を三段階かえて調査した。応力集中が最高のクラック付試片は、鋼の代表的使用条件における最も厳しい応力条件での材料の安全性を評価するためのものである。

2. 試験方法

試験材として表 1 に示した組成の Ni-Cr-Mo 鋼を使用した。応力集中係数 (α) を 5.1, 10, クラック付の 3 段階とし、それぞれ強度レベルを 3~4 水準に変化させ蒸

表 1 化 学 成 分

溜水中および 3% 食塩水中で遅れ破壊試験を行った。このでクラック付試験片とは、機械加工

鋼 種	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Al
Ni-Cr-Mo	0.33	0.28	0.76	0.020	0.020	1.82	0.80	0.23	0.05

ノッチの先端に遅れ破壊試験で故意に 1~1.5 mm 程度のマイクロクラックを発生させたものを再度焼戻しを行ったものである。

3. 試験結果

図 1 は引張強さと遅れ破壊強さとの関係をまとめたものである。図中陰影で示した範囲は現在までに当研究室で低合金鋼について $\alpha=10$ の試験片で蒸溜水中で行った遅れ破壊試験結果の累積データである。図より明らかなようにこの場合は引張強さが 120 kg/mm² 付近に遅れ破壊強さの最高値がある。今回の実験では $\alpha=10$ の場合はこのデータと一致しており、これよりも応力集中の強い $\alpha=5.1$ の場合にはピークがこれよりも高強度側へずれる。逆にクラック付試験片 ($\alpha=\infty$) の場合には低強度側へずれる。

また 3% 食塩水中での試験結果においては、予想通り蒸溜水中よりもはるかに遅れ破壊が起りやすくなり、この場合においてもやはりピークが存在している。これらの結果より一般的に遅れ破壊は応力集中が大きくなるに従い感受性が増し起りやすく、小さくなれば起り難くなるといえる。また実用材には考えられないような非常に鋭いクラックの存在する場合でもある程度強度が低くなれば、食塩水中のような厳しい条件のもとでさえ遅れ破壊が発生しなくなる限界がある事がわかった。このことはクラック付の試験を行っておれば実際に際していかなる形状のものでもこの限界強度以下では安全に使用し得ると考えられる。

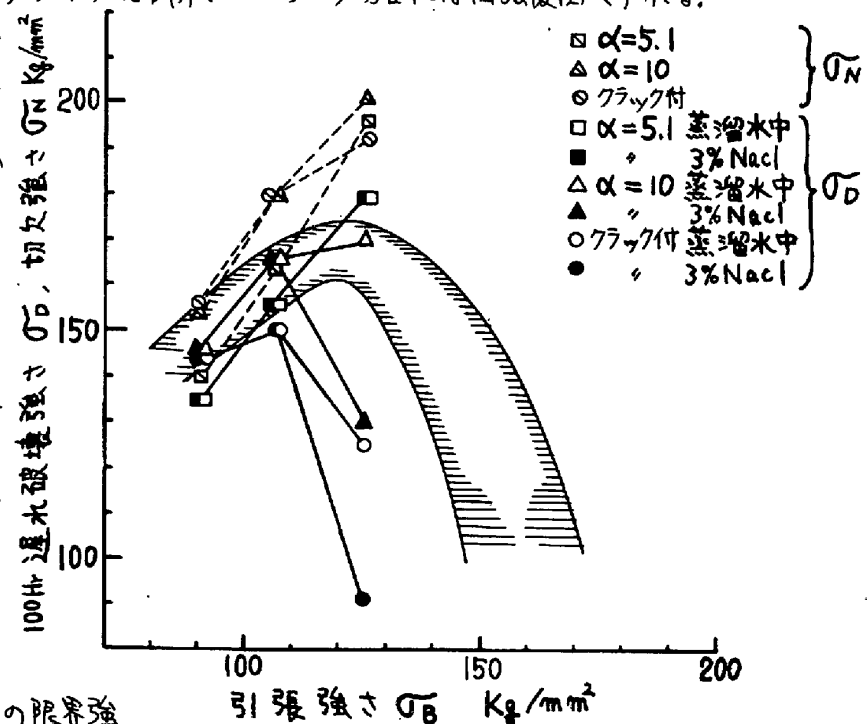


図 1 引張強さと遅れ破壊強さの関係