

(255) Cr-Mo-V鋼の機械的性質と遅れ破壊特性について

愛知製鋼(株) 宮川哲夫 工博 山本俊郎 ○加藤順一

1. 緒言

F11T高力ボルトは建築橋梁に広く使用されているが、F12T以上のボルトでは遅れ破壊の問題が、その開発の障壁となっている。筆者等は、130 kg/mm²級のボルトを想定したCr-Mo-V鋼の機械的性質と遅れ破壊特性について検討したため報告する。

2. 試料および実験方法

試料(表1)は、Cr-Mo-V鋼(A1, A2鋼)とF11T高力ボルト用鋼として実績あるSCM4(B1, B2鋼)で、A鋼は300kg高周波炉にて、B鋼は現場電気炉にて溶製後熱間圧延された丸棒鋼である。試料は130および150 kg/mm²の引張り強さになるよう熱処理された後、引張り試験、衝撃試験および遅れ破壊試験に供された。遅れ破壊試験については、首下に切欠のあるボルト状の試験片を室温脱イオン水中で、ループ式引張り遅れ破壊

試験機にて行ない、応力-時間線図(試料はA1, A2, B1)および遅れ破壊時間の統計的分布(試料はA2, B2)を求めた。

3. 実験結果

(1) 機械的性質

表2に見られるように、引張り強さ一定の場合A鋼の特徴は、伸びがB鋼に比べて大であり、絞り

表1. 化学成分

NO.	鋼種	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
A1	Cr-Mo-V	0.34	0.28	0.97	0.98	0.48	0.29
A2	"	0.35	0.18	0.93	1.02	0.54	0.23
B1	SCM4	0.38	0.27	0.76	1.06	0.18	—
B2	"	0.41	0.26	0.70	1.01	0.19	—

(2) 遅れ破壊特性

図1に130 kg/mm²における遅れ破壊応力-時間線図を示す。A鋼の100時間遅れ破壊強さは205 kg/mm²以上、B鋼は190 kg/mm²であり、また応力200 kg/mm²における統計的遅れ破壊時間分布によると、A鋼はB鋼に比べ10倍以上の破断時間を有している。A鋼がB鋼より耐遅れ破壊性において優位なのは、A鋼は、MoとV添加により組織の微細化と、焼戻しの二次硬化的現象を示し、B鋼に比べて約100℃高く焼戻すことができ、組織の安定化と炭化物の均一な分布が、その一因と推察される。

表2. 機械的性質

強さレベル kg/mm ²	NO.	降伏点 kg/mm ²	引張り強さ kg/mm ²	伸び %	絞り %	衝撃値 kg-cm/cm ²	焼戻し温度 °C
130	A1	124.0	130.8	18	56	11.0	600
	A2	127.0	131.2	19	58	10.8	600
	B1	123.0	127.8	16	61	11.6	490
150	A1	141.0	152.5	18	54	4.6	430
	A2	147.0	148.5	16	54	6.8	430
	B1	139.5	150.1	14	59	6.3	410

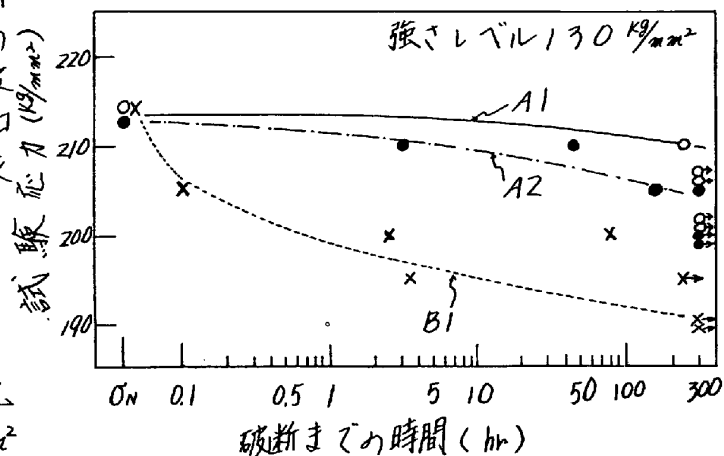


図1. 遅れ破壊応力-時間線図

4. 結言

Cr-Mo-V鋼(A鋼)はSCM4(B鋼)に比べ遅れ破壊感受性が小さいことから、130 kg/mm²級ボルトとして有望と考えられる。