

金沢 暎

東芝タービン開発部

村松正光

○木村和成

1. 緒言

火力発電の高効率化をめぐり、蒸気タービンは大型化の一途をたどり、それと共にタービン各部は高応力化の傾向にある。特に高中圧ロータ材は優れた高温強度が要求されたため、従来の高圧圧ロータ材G-MoV鋼より、高温強度その他設計上の要求を満たす諸特性を有する12%Cr鋼を用発し、その特性については、既に報告した⁽¹⁻⁴⁾。一方、ロータの破壊防止の見地から、破壊抵抗性を把握することは、安全性、信頼性の面から重要である。ここではKICの形で求めた破壊じん性試験の結果を報告する。

2. 供試材

本試験に供した12%Cr鋼の化学成分、常温の機械的性質をそれぞれ表1、表2に示す。

表1. 化学成分 (wt%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Ta	N	Co	Al	Ti	Sn	W
0.18	0.27	0.63	0.016	0.018	0.30	10.3	0.94	0.25	0.095	0.042	0.02	0.003	tr.	0.017	tr.

表2. 機械的性質 (kg/mm², %)

0.02% 耐力	引張 強さ	伸び	絞り
72.2	96.5	21.0	56.4

3. 試験方法

使用した試験片は、WOL試験片、円周切欠付丸棒を図1、図2にその形状を示す。試験片は液体窒素浴で冷却し、所定の温度になった時、静的に破壊させた。負荷荷重Pと応力拡大係数Kの関係は(1)式、(2)式を用いた。

WOL 試験片

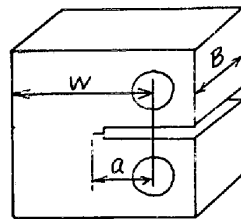
$$K = \frac{P}{BW^{3/2}} \cdot Y \quad (1)$$

$$Y = 29.6 \left(\frac{a}{W}\right)^{3/2} - 195.5 \left(\frac{a}{W}\right)^{5/2} + 655.7 \left(\frac{a}{W}\right)^{7/2} - 1017.0 \left(\frac{a}{W}\right)^{9/2} + 638.9 \left(\frac{a}{W}\right)^{11/2}$$

円周切欠付丸棒

$$K = \frac{P}{D^2} \cdot Y \quad (2)$$

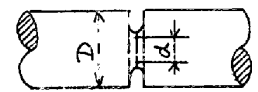
$$Y = 1.72 \frac{D}{a} - 1.27$$



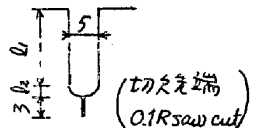
B	50 mm
W	100 mm
a	≈ 53 mm

(切欠先端 0.1R saw cut)

図1. WOL 試験片



切欠詳細



D	40 mm
d	20 mm, 24 mm, 28 mm
l	5 mm, 3 mm, 3 mm
l2	2 mm, 2 mm, 0 mm

図2. 円周切欠付丸棒

4. 試験結果

試験結果を図3に示す。従来、報告されている高中圧ロータ材G-MoV鋼のKIC値と比べ、12%Cr鋼のそれは約50%上まわっている。従って、不安定破壊に対する抵抗性は12%Cr鋼の方が優れている。

5. 参考文献

- (1)~(4) 河合金次他: 日本鉄鋼協会 初回講演大会
- (5)~(6) " " " 初回 "

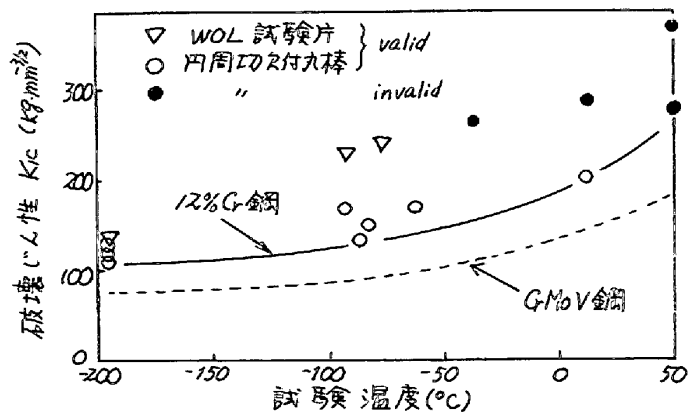


図3. 破壊じん性試験結果