

6. 引張試験 5

6.1 応力集中

● 「応力集中」とは？

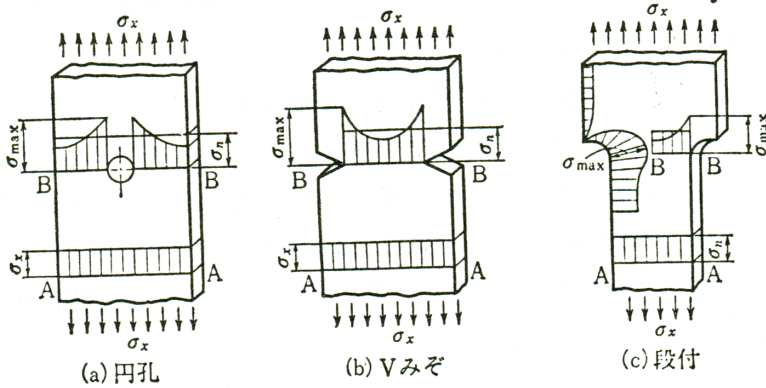


図 6.1 切欠き

[金属材料工学 改訂・SI版, 森北出版]

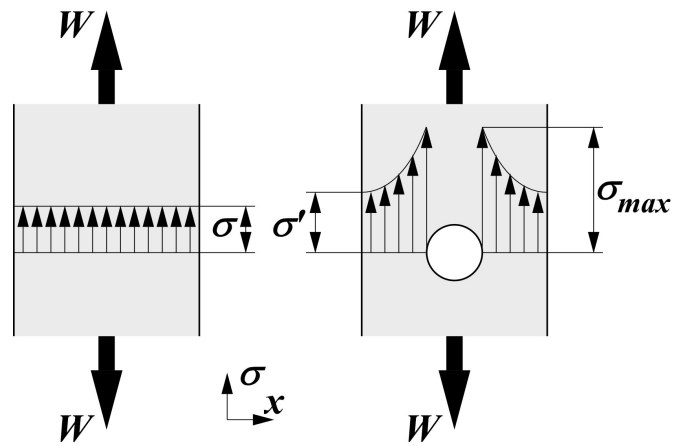
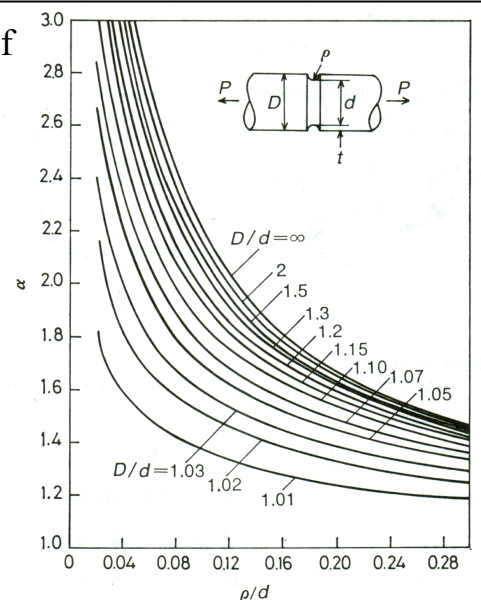


図 6.2 応力集中の概念

● 応力集中係数 :

例題: $D=15.0 \text{ mm}$, $d=10.0 \text{ mm}$ で引張負荷 $W=100.0 \text{ kgf}$ を受ける段付き丸棒に $\rho = 1.20 \text{ mm}$ の切欠きがある場合, 切欠き近傍での最大応力 σ_{\max} を求めよ.



[図: 材料強度学, 日本材料学会]

(続き)

6.2 Griffith の破壊モデル

● 「き裂」とは？ :

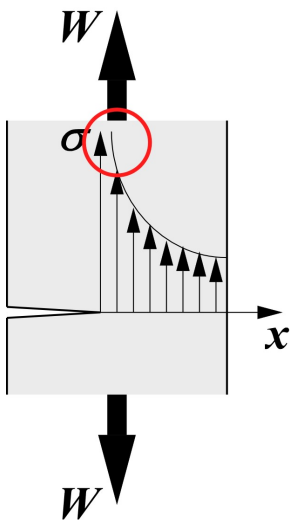
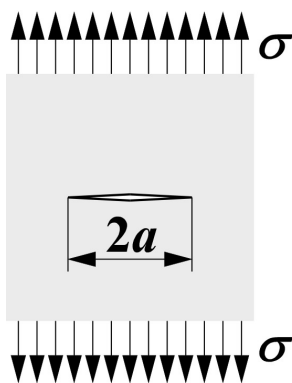


図 6.4 き裂

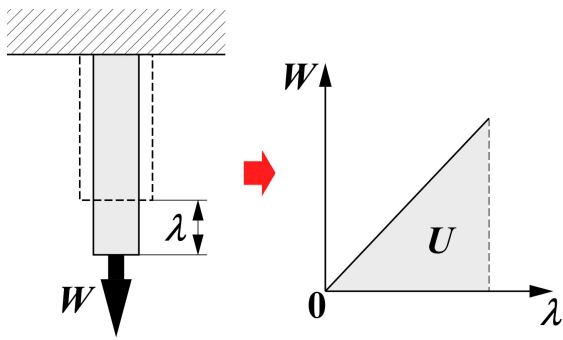
● Griffith の破壊モデル



仮定:

図 6.5 Griffith の破壊モデル

●弾性ひずみエネルギー：



・外力による仕事

・外力による仕事を応力とひずみで表す

図 6.6 弾性ひずみエネルギー

●き裂を有する部材における弾性ひずみエネルギー：

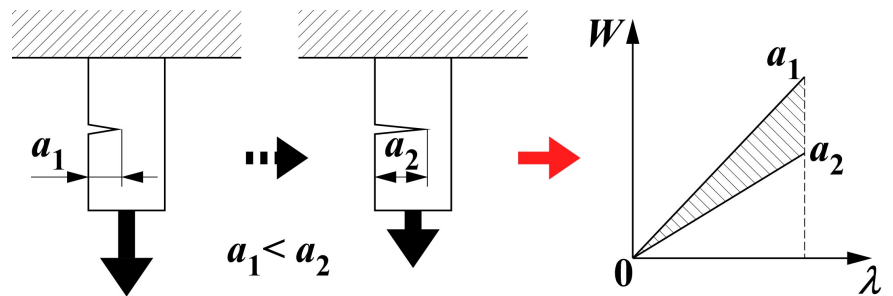
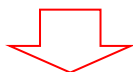
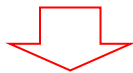
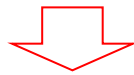


図 6.7 き裂材における弾性ひずみエネルギー



●解放される弾性ひずみエネルギーの増分：

●き裂進展に必要な表面エネルギーの増分：



例題：ぜい性体である熔融石英 ($\gamma = 4.30 \text{ J/m}^2$, $E = 70.0 \text{ GPa}$) で $2a = 0.100 \text{ mm}$ のき裂が含まれている場合、ぜい性破壊する応力を求めると？また組織を改善することでき裂寸法を $2a = 0.0100 \text{ mm}$ まで小さくした場合、破壊応力はどの程度上昇するか求めよ。