

(664) 自動車用熱延高張力鋼板の切欠穴部疲労性能

住友金属工業(株)鹿島製鉄所[○] 浜松茂喜 杉沢精一
豊田祐次

1. 緒言

自動車用高張力熱延鋼板を、ホイールを中心とした足回り部品に適用する場合に、成形性・溶接性・剛性に加えて疲労性能を十分満たしていることが要求される。特に切欠穴を有する形状においては、切欠穴部からの疲労破壊が問題となることが多い。本報は切欠穴の疲労強度におよぼす切欠穴仕上条件・端面の状況の影響について調査した結果について報告するものである。

2. 試験方法

供試材は、板厚 3.5 mm で抗張力レベルが 41 kgf/mm² 級と 55 kgf/mm² 級の 2 種類の熱延鋼板（酸洗板）で、その成分・引張特性を表 1 に示す。

Table 1 Chemical composition and Tensile properties.

	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Al %	YP kgf/mm ²	TS kgf/mm ²	El %	YR %
Steel 1	0.14	0.12	1.14	0.020	0.001	0.032	39.8	56.4	32.8	70.6
Steel 2	0.10	0.08	0.51	0.016	0.006	0.018	28.7	42.3	41.8	67.8

試験片形状は 5 種類で、A・B はクリアランス 10%・20% の打抜きまま、C は B のカエリをペーパー手入したもの、D は B のカエリ側をプレスで圧縮したもの、E は機械加工穴である。試片寸法および D の断面形状を図 1 に示す。試験は片振り引張疲労（R = 0.1 60Hz）により実施した。

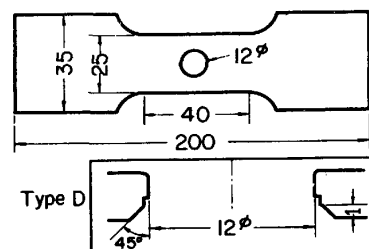


Fig.1 Specimen geometry.

3. 試験結果 (図 2)

- (1) クリアランスは、両鋼種とも小さい方が良好であるが、その効果は小さい。またカエリ手入の影響はみられなかった。
- (2) カエリ側をプレス圧縮すると、疲労強度は顕著に上昇し、疲労限の上昇は軟鋼で 10% に対し、ハイテン材で 27% と大きい。(図 3)
- (3) 機械加工穴では、打抜きままと比べて、軟鋼では疲労強度が低下するが、ハイテン材では向上する。
- (4) 割れ起点は打抜きままでは、せん断面と破断面の境界付近のマイクロクラックであるのに対し、プレス圧縮したものでは、カエリ側表面付近が主となる。
- (5) 穴付近の断面硬度測定の結果、プレス圧縮によりカエリ側から板厚中心にかけて大きな加工硬化がみられる。プレス圧縮により生じる残留応力とともに、この加工硬化が疲労強度上昇の原因であると推定される。

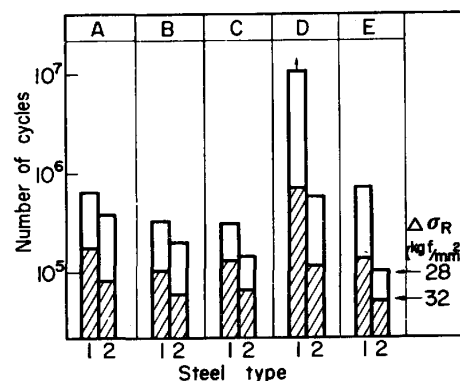


Fig.2 Fatigue test results.

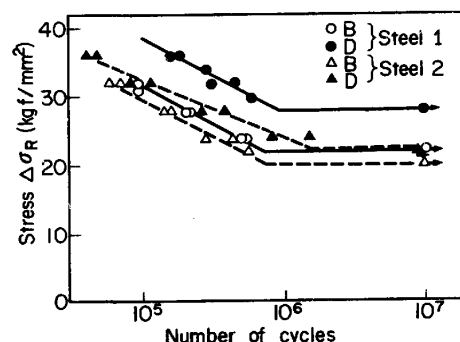


Fig.3 S-N curves.

4. まとめ

ハイテン材の打抜穴部疲労強度向上対策としてカエリ側をプレス圧縮する方法が有効であることが判明した。