

Application News

No. i270

精密万能試験機

高張力鋼板の引張試験

高張力鋼（ハイテン）は、一般構造用鋼材より強度を向上させた材料であり、強度が 1000 MPa 以上の材料も開発されています。ハイテンは、主に自動車業界で用いられ、環境問題に関する意識の向上と、衝突安全性への要求から注目されています。特に、近年の地球温暖化対策として、燃費向上のための軽量化が有効な手段の一つであり、薄くしても一般鋼材と同等の強度を得ることのできるハイテンを採用する機運が高まっています。

金属材料の評価項目として、引張強度や弾性率などがあり、これらは試験規格 ISO6892-1 や JIS Z2241 に準じて測定されます。今回、JIS Z2241 の附属書 JB に準じたひずみ速度制御によるハイテンの引張試験を行いました。また、強度の高いハイテンをチャックすべりなく試験するために、把持力の高い油圧式平面形つかみ具を使用しました。

F. Yano

測定システム

試験には、精密万能試験機 AGX™-V シリーズを使用しました。今回は弾性率測定も行うため、試験片の標線間距離における伸びを精度良く測定できるストレインゲージ式伸び計 SSG-H 形を使用しました。使用した試験装置を表 1 に示します。また、試験の様子を図 1 に示します。

表 1 試験装置

試験機	: AGX-100kNV
つかみ具	: 油圧式平面形つかみ具
伸び計	: SSG50-10H
ソフトウェア	: TRAPEZIUMX-V

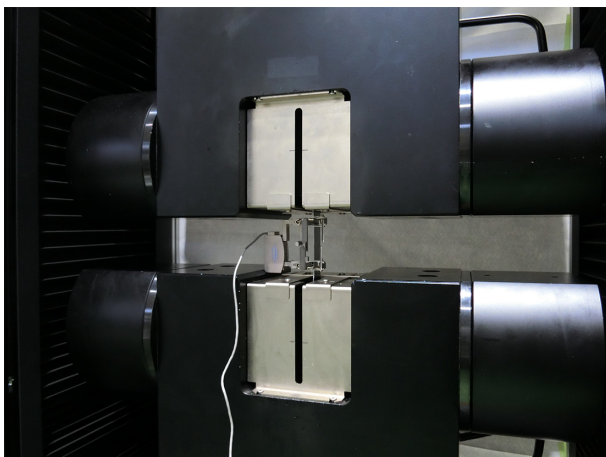


図 1 試験の様子

測定条件

JIS Z2241 附属書 JB におけるひずみ速度は、上降伏応力または耐力の測定が終了するまで、 0.00007 s^{-1} または 0.00025 s^{-1} のどちらかで試験するように記載されています。上降伏応力が現れた場合は、不連続な降伏が終わるまで、推定ひずみ速度 0.00025 s^{-1} または 0.002 s^{-1} で試験する必要があります。要求された降伏応力、耐力の測定後は、推定ひずみ速度 0.00025 s^{-1} 、 0.002 s^{-1} 、 0.0067 s^{-1} のうちの一つを選択します。今回、耐力測定終了まではひずみ速度 0.00007 s^{-1} 、耐力測定終了後は推定ひずみ速度 0.002 s^{-1} と設定しました。試験条件の詳細を表 2 に示します。

JIS Z2241 附属書 JB ではひずみ速度は±20%以内で制御しなければならないと記載されています。ソフトウェア TRAPEZIUMX-V では、従来のソフトウェアと異なり、試験中の試験速度をグラフ化する機能を有します。その結果、試験中に試験速度が試験規格を満たしているかを容易に確認できるようになりました。

表 2 試験条件

試験速度	: 0.00007 s^{-1} 0.002 s^{-1} (ひずみ 1% で切り替え)
標線間距離	: 50 mm
試験数	: n = 3
試験片形状	: JIS Z2241 5号 (厚さ 1 mm)
試験片材質	: SPFC980

測定結果

図 2 に実際のひずみ速度を示します。灰色で示された部分が±20%の領域で、ひずみ速度の誤差は±10%以下と非常に精度良く試験できていることがわかります。

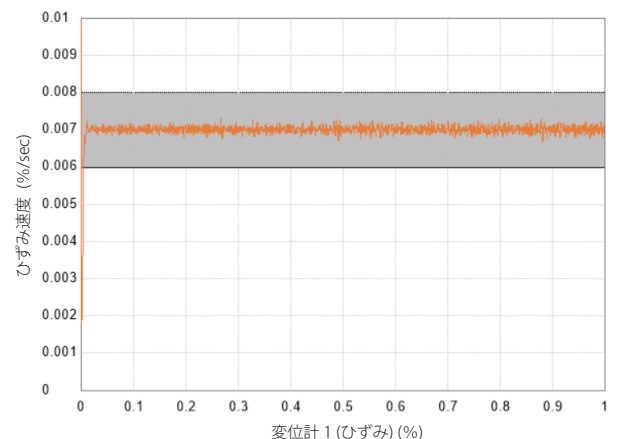


図 2 試験におけるひずみ速度の一例

応力 - ひずみ線図を図 3 に示します。また、試験結果を表 3 に示します。引張強度、耐力、弾性率の平均値はそれぞれ、982 MPa、718 MPa、199 GPa となり、弾性率は一般鋼材と同等であるが、引張強度が高いというハイテンの特徴が現れています。

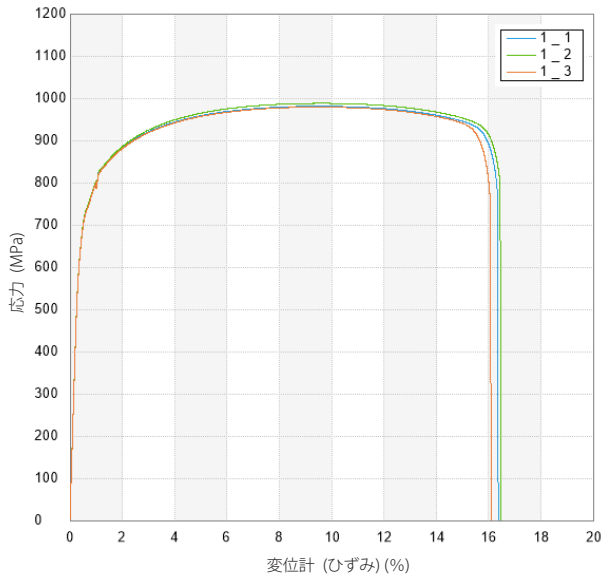


図 3 応力 - ひずみ線図

表 3 試験結果

試験 No.	引張強度 [MPa]	耐力 [MPa]	弾性率 [GPa]
1	980	717	200
2	988	721	199
3	979	717	198
平均	982	718	199

■ まとめ

今回は、JIS Z2241 附属書 JB に準じたひずみ速度制御におけるハイテンの引張試験を実施した例をご紹介しました。ハイテンは一般鋼材と比較して強度が高く、手動式つかみ具では把持力が不足し、試験が困難であることが知られています。今回、より把持力の高い油圧式平面形つかみ具を使用することで、破断まで良好に試験することができました。また、ひずみ速度制御に関しては、規格で許容している±20%の精度を大きく上回る精度で試験することができました。

精密万能試験機 AGX-V、油圧式平面形つかみ具および伸び計を使用することで、ひずみ速度制御におけるハイテンの引張試験を良好に行うことができます。

AGX および TRAPEZIUM は、株式会社 島津製作所の日本およびその他の国における商標です。