ノート

引張試験における試験速度と引張強さの関係

斎藤　雄治*

Influence of the Testing Speed exerted on the Tensile Strength

SAITO Yuji*

1. 緒　　言

鉄鋼材料などの引張試験においては，JIS Z2241などで試験速度が規定されている。この理由は，試験速度が変わると耐力や引張強さなどの試験結果が変わってくるためである。

本研究では，試験速度を変えたとき試験結果がどの程度変わるかを調べるため，冷間圧延鋼板とオーステナイト系およびフェライト系のステンレス鋼板について試験速度を変えて引張試験を行った。

2. 実験条件

公称板厚 0.8mm の市販の冷間圧延鋼板 SPCC，オーステナイト系ステンレス鋼板 SUS304 およびフェライト系ステンレス鋼板 SUS430 から引張試験片（JIS Z2241 13B）を作製した。試験片の長手方向は圧延方向にとった。

引張試験には，インストロンジャパンカンパニィリミテッド製 万能材料試験機 5582 およびビデオ伸び計（レンズ f25，画角 100mm，照明アレイ 500mm）を用いた。引張試験は各材料の試験片に対して，種々の試験速度（クロスヘッド変位速度 V_c）について行った。クロスヘッド変位速度 V_cは 2～200mm/min の範囲にとった。引張試験の結果から耐力 $R_{p0.2}$，引張強さ R_m，破断時全伸び A_t を求めた。試験中の試験室の温度は 15～20℃であった。

SUS304 の試験片については，引張試験後，試験片の破断位置付近の加工誘起マルテンサイト量を(株)フィッシャー・インストルメンツ製 フェライトスコープ MP3C で測定した。

3. 実験結果

表 1 に，種々のクロスヘッド変位速度 V_cに対する SPCC 試験片の試験結果を示した。V_c の増加に伴い，引張強さ R_mはわずかに増加し，破断時全伸び A_t はわずかに減少している一方で，耐力 $R_{p0.2}$ は比較的顕著に増加していることが分かる。

表 2 に，種々のクロスヘッド変位速度 V_cに対する SUS304 試験片の試験結果を示した。V_c の増加に伴い，耐力 $R_{p0.2}$ はわずかに増加し，引張強さ R_mはわずかに減少している一方で，破断時全伸び A_t と加工誘起マルテンサイト量は大きく減少していることが分かる。このことから，V_c が大きいと加工誘起マルテンサイト変態がさほど進行せずに破断するため，引張強さや伸びが小さくなると考えられる。

表 3 に，種々のクロスヘッド変位速度 V_cに対する SUS430 試験片の耐力，引張強さ，破断時全伸びの試験結果を示した。SPCC と同様に，V_cの増加に伴い，引張強さ R_mはわずかに増加し，破断時全伸び A_t はわずかに減少している一方で，耐力 $R_{p0.2}$ は比較的顕著に増加していることが分かる。

なお，すべての実験結果および SUS316 などのオーステナイト系ステンレス鋼の結果については，当研究所のホームページに掲載している[1~4]。

* 中越技術支援センター

表 1　種々のクロスヘッド変位速度に対する SPCC 試験片の引張試験の結果

クロスヘッド変位速度 V_c（mm/min）	耐力 $R_{p0.2}$（MPa）	引張強さ R_m（MPa）	破断時全伸び A_t（%）
2	188	327	41
4	192	330	42
10	208	334	40
100	219	341	38
200	231	345	39

表 2　種々のクロスヘッド変位速度に対する SUS304 試験片の引張試験の結果

クロスヘッド変位速度 V_c（mm/min）	耐力 $R_{p0.2}$（MPa）	引張強さ R_m（MPa）	破断時全伸び A_t（%）	加工誘起マルテンサイト量（%）
2	324	731	75	29
4	328	724	72	26
10	340	706	59	15
100	341	669	52	6
200	343	667	51	5

表 3　種々のクロスヘッド変位速度に対する SUS430 試験片の引張試験の結果

クロスヘッド変位速度 V_c（mm/min）	耐力 $R_{p0.2}$（MPa）	引張強さ R_m（MPa）	破断時全伸び A_t（%）
2	304	517	28
4	351	520	28
10	315	524	28
40	347	530	27
100	366	534	26
200	364	542	25

4. 結　　言

（1）すべての試験片に対して，クロスヘッド変位速度の増加に伴い，耐力は増加し，破断時全伸びは減少する傾向をとった。

（2）クロスヘッド変位速度の増加に伴い，SPCC と SUS430 の引張強さは増加したが，SUS304 の引張強さは減少した。

参考文献

1）http://www.iri.pref.niigata.jp/topics/H29/29kin22.html，引張強さと試験速度（SPCC 材），「新潟県工業技術総合研究所ホームページ」，2019 年 2 月 19 日.

2）http://www.iri.pref.niigata.jp/topics/H29/29kin24.html，引張強さと試験速度（SUS304 材），「新潟県工業技術総合研究所ホームページ」，2019 年 2 月 19 日.

3）http://www.iri.pref.niigata.jp/topics/H30/30kin1.html，引張強さと試験速度（SUS430 材），「新潟県工業技術総合研究所ホームページ」，2019 年 2 月 19 日.

4）http://www.iri.pref.niigata.jp/topics/H30/30kin2.html，オーステナイト系ステンレス鋼の引張強さと試験速度，「新潟県工業技術総合研究所ホームページ」，2019 年 2 月 19 日.