

I - 31

鋼材と木材の接着に関する衝撃せん断試験

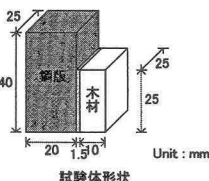
秋田大学 学生 ○照井 美貴夫
秋田大学 正員 薄木 征三
秋田県立大学 正員 佐々木 貴信

1. まえがき

3種類の接着剤（S：サンスター、A：アイカ、O：大鹿）で接着した鋼材と木材の試験体を静的試験と衝撃試験を行い、試験体の最大荷重を測定し、比較する。本報では、繊維方向と直角方向による荷重方向の違いによるデータの違いについて検討した。ただし、この概要では、サンスターの場合のみを記載した。

2. 試験体

試験体は、鋼材 45×25×20（mm）、木材（スギ）25×25×10（mm）を用いた。図に示すように接着層 1.5（mm）ではり合わせ、24 時間置いて作製した。また、比較のため、木材は繊維方向と直角方向の二種類を作製した。



3. 実験方法

(1) 静的試験

各々、繊維方向と直角方向に分け、5個ずつ、計10回の試験を行った。アムスラー型圧縮試験機を用い、静的圧縮試験を行う。この時、試験機に取り付けたダイヤルゲージにより各荷重レベルにおける鉛直方向の変位を測定する。

(2) 衝撃試験

静的試験と同様に、30回の試験を衝撃剥離試験機を用いて、試験を行う。ハンマーに取り付けた小型加速度計により衝撃時の加速度を測定した。加速度データは動ひずみ計を介してデータレコーダによりAD変換して収録した。なお、サンプリング間隔は50μsec、測定時間は200msとした。予め行ったハンマーの打撃試験により得られた加速度波形を基にハンマーの固有振動数を求めた結果、最も低い振動数が250Hz程度と確認された。したがって、100Hzのローパスフィルター処理を行うことにより、適正な衝撃加速度波形が得られている。

表-1 静的試験値 S直角方向

試験体 [No.]	最大荷重 [N]	含水率 [%]	木破率 [%]	せん断強さ [N/mm ²]	最大変位 [mm]
S⊥1	1000	5.90	100	1.60	1.17
S⊥2	900	6.40	100	1.44	1.51
S⊥3	955	6.20	95	1.53	0.50
S⊥4	1125	6.50	100	1.80	1.69
S⊥5	995	6.10	95	1.59	0.50
平均	995	6.22	98	1.59	1.07
分散	74	0.05	6	0.12	0.50

表-2 静的試験値 S繊維方向

試験体 [No.]	最大荷重 [N]	含水率 [%]	木破率 [%]	せん断強さ [N/mm ²]	最大変位 [mm]
S//1	4815	8.50	5	7.70	
S//2	3365	8.70	0	5.38	
S//3	4600	8.25	0	7.36	
S//4	4765	8.70	30	7.62	0.34
S//5	2990	8.50	20	4.78	0.42
平均	4107	8.53	11	6.57	0.38
分散	771	0.03	12	1.23	0.04

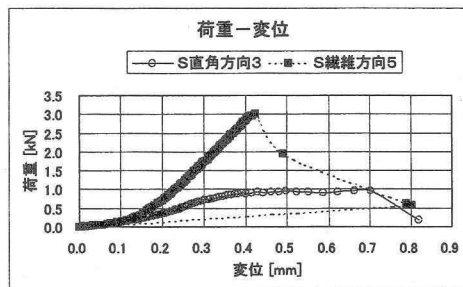


表-3 衝撃試験値 S直角方向

試験体 [No.]	最大荷重 [N]	含水率 [%]	木破率 [%]	せん断強さ [N/mm ²]	継続時間 [s]
S⊥1	244	5.20	100	0.39	0.0108
S⊥2	651	5.00	100	1.04	0.0109
S⊥3	402	5.90	100	0.64	0.0114
S⊥4	335	5.90	100	0.54	0.0109
S⊥5	469	5.00	100	0.75	0.0109
平均	420	5.40	100	0.67	0.0110
分散	137	0.41	0	0.22	0.0002

使用機器

- ・ 加速度計（東京測器製研究所製 AR-200E）
- ・ 動ひずみ計（ミネベア製 DSA-606B）
- ・ データレコーダ（横河電機製 AR1200）

機器設定

- ・ レコーダのサンプリング周期：
20kHz（＝サンプリング間隔 50 μ sec）
- ・ 測定時間： 200ms
- ・ 動ひずみ計のローパスフィルター： 100Hz
（100Hz 以上の高周波成分をカット）

4. 実験結果

（1）静的試験

静的試験において、荷重方向で、明らかに荷重と変位の履歴が異なり、荷重の大きさのピークにずれが生じる。直角方向では、小さな変形で荷重が最大値をとった後、荷重がほぼ一定のまま変位が増大する。

（2）衝撃試験

計測した加速度にハンマーの質量 7990 g を掛けて衝撃荷重を計算する。図より、直角方向の方が加速度の最大値が小さくなっており、最大衝撃力が緩和されている。

（3）静的試験と衝撃試験の結果の比較

試験結果を比較すると、最大荷重は、静的試験の値の方が、衝撃試験の値より大きくなっている。通常は、衝撃試験の値の方が大きくなるのだが、これは、静的試験のようにハンマーが試験体に均等に作用しなかったためであると思われる。繊維方向では、静的試験と衝撃試験の最大荷重は、静的試験の値の方が衝撃試験の値を、平均 5、6 倍上回る。直角方向では、静的試験と衝撃試験の最大荷重は、2 倍くらいの差しか見られない。なお、荷重の平均値は、静的試験による繊維方向は 4107N、直角方向は 995N であり、衝撃試験による繊維方向は 1.17N/m²、直角方向は 0.67 N/m² である。せん断強度の平均値は、静的試験による繊維方向は 6.57N/m²、直角方向は 1.59 N/m² であり、衝撃試験による繊維方向は 1.17 N/m²、直角方向は 0.67 N/m² である。本実験では、3 種類の接着剤を使用したのだが、すべて 2～4 倍、静的試験の最大荷重が、衝撃試験のそれよりも上回る。本実験のように、試験体に質量の大きなハンマーを衝突させる実験では、荷重の偏心や、試験体のズレなどにより、値の変化が静的試験よりも大きくなるので気を付けなければならない。

表-4 衝撃試験値 S 繊維方向

試験体	最大荷重	含水率	木破率	せん断強度	継続時間
[No.]	[N]	[%]	[%]	[N/mm ²]	[s]
S//1	472	5.60	0	0.76	0.0108
S//2	508	5.50	0	0.81	0.0109
S//3	418	5.60	0	0.67	0.0114
S//4	1507	5.50	100	2.41	0.0109
S//5	744	5.70	0	1.19	0.0109
平均	730	5.58	20	1.17	0.0109
分散	404	0.07	40	0.65	0.0002

