

# 台風19号（平成3年）によるスギ被害木の材質について（Ⅱ）

— 針葉樹構造用製材の日本農林規格でみた強度性能 —

熊本県林業研究指導所 坂下 一則・前田 建彦  
 熊本県阿蘇事務所 池田 元吉

## 1. はじめに

台風被害木は、強風により生じたもめや目回りなどの欠点によって強度性能が低下していることが考えられる。そこで、被害木から制作した試験体の曲げ試験を行い、構造用製材として利用する場合、支障がないかどうかを「針葉樹の構造用製材の日本農林規格」における曲げヤング係数による強度等級区分毎に無被害木（正角）の試験結果と比較し、検討した。また、動的ヤング係数による強度等級区分が可能かどうかについても検討した。なお、供試試験体（正角、平角）は第1報<sup>1)</sup>を参照されたい。

## 2. 試験の方法

### (1) 動的ヤング係数の測定

曲げ試験を行う直前に(A & D社製サウンドアナライザーにより基本振動周波数を測定し、次式により動的ヤング係数（以下Edと言う）を算出した。

$$E_d = 4L^2 f^2 \rho / g$$

ただし、L：試験体の長さ（cm）

f：基本振動周波数（Hz）

$\rho$ ：密度（g/cm<sup>3</sup>）

g：重力の加速度（980cm/s<sup>2</sup>）

### (2) 曲げ試験

曲げ試験前に試験体（角材）のもめと目回りを目視により調査した（第1報を参照）。

支点間距離270cmの3等分点4点荷重として、静的曲げヤング係数（以下Etと言う）と曲げ強度（以下MORと言う）を測定した。また、試験体に対する加力方向は、加力面に対して台風時の風上側が上、横又は下となるようにした。

曲げ試験終了後、両木口面より40cm付近から含水率測定用の試験片を採取し、全乾法により含水率を算出した。その結果、試験体含水率は15～35%とばらつきがあったので、同一条件で比較するために、EtとMORは、米国材料試験協会（ASTM）基準D2915式により含水率15%時に換算した。

なお、無被害木のデータ<sup>2), 3), 4)</sup>はスギ4品種、238本の心持ち正角材の曲げ試験結果である。

## 3. 結果と考察

### (1) 曲げ試験結果

ヤング係数による強度等級毎の試料数、MORの信頼限界95%統計的下限值と梁背を表-1に示す。被害木の種類はもめと目回りのあるもの、もめのあるもの、目回りのあるもの、欠点の無いものの4種類にした。MORの信頼限界95%統計的下限値は、無被害木、被害木ともに建築基準法施行令の材料強度、225kgf/cm<sup>2</sup>を上回った。

ヤング係数による強度等級毎のMORの分布状態を図-1に示す。E50からE110の各等級において、被害木と無被害木との間にMORの統計的な差は認められな

表-1 静的曲げヤング係数による強度等級毎の試料数、MORの信頼限界95%統計的下限值と梁背の平均値  
 （単位、TL：kgf/cm<sup>2</sup>、梁背：mm）

区分	等外			E50			E70			E90			E110			合計			
	n	TL	梁背	n	TL	梁背	n	TL	梁背	n	TL	梁背	n	TL	梁背	n	TL	梁背	
無被害木	4	286	105	90	289	105	89	349	105	43	414	105	12	469	105	238	287	105	
被害木																			
もめ、目回り有り				1		105	4	420	114	5	404	111	1		101	11	402	111	
もめ有り							4	446	110	5	439	126	8	507	146	17	470	131	
目回り有り				3	400	106	6	330	107	5	420	108				14	362	107	
欠点無し				9	390	114	9	447	114	2	492	131				20	379	116	

注) n：試料数、TL：信頼限界95%統計的下限值

Kazunori SAKASITA, Takehiko MAEDA (For. Res. and Instruc. Sth. of Kumamoto Pref., Kumamoto 860) and Motoyoshi IKEDA (Aso Br. of Kumamoto Pref., Kumamoto 869-26)  
 Quality of sugi damaged by typhoon No.19(1991)(Ⅱ) Mechanical properties of sawn lumbars according to JAS for structural softwood lumber

った。

また、被害木の試験体(角材)のもめは、3本しか認められなかったことから、大部分のもめが製材により取り除かれ、強度性能に及ぼす影響は少なかったと思われる。

木口面に現れた目回りも、強度性能を低下させる要因となっていないと思われる。

ただし比例応力/MORが無被害木では0.5~0.6であった<sup>2,3,4)</sup>のに対して、表-2に示すように、被害木では0.2~0.7、平均で0.42と小さかった。また比例応力域を過ぎて更に弾性変形を示し、2つめの比例応力域と思われる変形を示した試験体があったことなどから、たわみが重要な因子となる部材への使用については注意が必要である。

(2) Edによる強度等級区分について

被害木におけるEdとEtとの関係を図-2に示す。両者の相関は高く、Edによる強度等級区分が可能である事を示している。

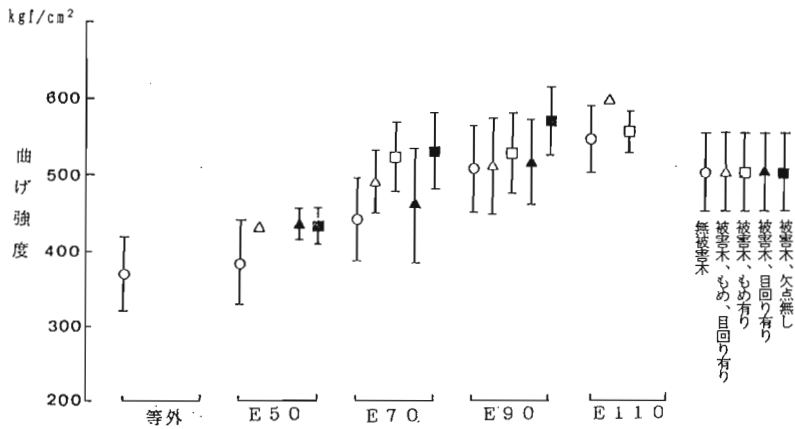


図-1 ヤング係数による強度等級毎のMORの分布状態

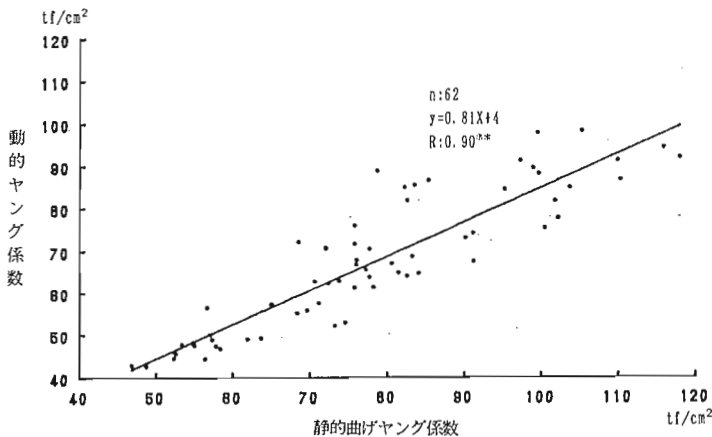


図-2 被害木における動的ヤング係数と静的曲げヤング係数との関係

4. おわりに

今回試験に用いた丸太は、台風被害木と言っても、外見上、無被害木と見分けのつかない程度のものであった。このような被害木を正角あるいは平角に製材した場合、大部分のもめは製材により取り除かれるため、もめが強度性能に及ぼす影響は少ないと思われる。また、目回りも強度性能を低下させる要因とは認められなかった。さらに、Edによる強度等級区分も可能であることから、たわみが重要な因子となる部材への使用について注意すれば、構造用製材としての使用は可能であると思われる。

引用文献

- 1) 前田健彦ほか：日林九支研論，46，1993
- 2) 池田元吉：日林九支研論，41，239~240，1988
- 3) 池田元吉：日林九支研論，42，267~268，1989
- 4) 池田元吉：日林九支研論，43，231~232，1990

表-2 被害木の曲げ試験において比例限が2つと、1つ現れるものとの比較

比例限の数	平均 最少-最大	
	1	2
試験体数	40	22
MOR (kgf/cm <sup>2</sup> )	494 353-620	511 396-609
Pp1/MOR (%)	42 16-64	28 17-40
Pp2/MOR (%)		49 32-64
MOE1 (tf/cm <sup>2</sup> )	77.4 48.8-110.3	80.2 46.9-118.0
MOE2 (tf/cm <sup>2</sup> )		73.5 42.0-105.3

注) 表中、Pp1とは比例限荷重の1つ目、Pp2とは同じく2つ目、MOE1とはPp1から算出した曲げヤング係数、MOE2とはPp2から算出した曲げヤング係数