

ガス有害性試験における燃焼ガスの毒性評価についての検討
その2 ガス有害性ラウンドロビンテストの結果

正会員 平沼 宏之*¹ 同 土橋 常登*²
同 福田 泰孝*³ 同 糸毛 治*⁴
同 西本 俊郎*¹ 同 田坂 茂樹*²

ガス有害性試験 燃焼ガスの毒性 ラウンドロビンテスト
木材 実験動物 加熱減量

1. はじめに

前報に引き続き本報では、ガス有害性ラウンドロビンテストの試験結果について報告する。試験結果よりガス有害性試験の各装置におけるマウスの平均行動停止時間、ガス分析値および加熱減量値などの振れ幅を確認するとともに、試験装置の維持管理を目的とした赤ラワンに変わる標準材料の選定についての検討を行った。

表1 各機関における試験結果一覧

樹種	機関	試験結果							
		加熱減量[g]	最高排気温度[]	X	Xs	最小O2濃度[%]	最大CO2濃度[%]	最大CO濃度[%]	
パ ー テ ィ ク ル ボ ー ド	A	84.2	384	6.3	0.5	5.9	15.20	4.95	-
		80.5	371	6.1	0.3	5.8	15.32	4.84	-
	B	85.6	384	6.4	0.5	5.9	15.04	4.86	1.07
		84.6	390	5.9	0.6	5.4	14.81	5.00	1.15
	C	72.6	374	7.0	0.4	6.5	15.45	4.33	1.02
		73.6	382	6.3	0.5	5.8	-	-	-
	D	87.0	34	6.2	0.6	5.6	14.32	5.31	1.32
		85.0	368	5.9	0.4	5.5	14.13	5.38	1.34
M D F	A	82.9	377	6.6	0.4	6.2	15.05	5.14	-
		86.7	382	6.6	0.3	6.3	15.24	4.96	-
	B	91.4	393	6.3	0.3	6.0	13.61	6.02	1.87
		92.5	389	6.5	0.4	6.1	13.45	6.13	1.92
	C	75.3	369	6.6	0.5	6.1	14.81	4.81	1.30
		74.1	370	6.7	0.6	6.1	-	-	-
	D	84.3	368	6.7	0.3	6.4	14.11	5.50	1.43
		85.8	358	6.2	0.6	5.6	14.18	5.38	1.49
ラ ウ ン	A	54.2	384	7.5	0.4	7.0	14.91	5.27	-
		53.1	386	8.1	0.9	7.2	15.78	4.51	-
	B	57.6	394	8.6	1.3	7.3	15.28	4.55	1.05
		56.7	392	9.1	1.0	8.1	15.44	4.35	0.99
	B(オスのマウス使用)	59.0	396	7.7	0.7	7.0	15.18	4.67	1.11
		59.7	391	8.0	0.6	7.4	17.51	3.84	0.91
	C	49.6	369	8.8	1.5	7.3	15.46	4.27	0.83
		50.6	370	8.0	1.2	6.9	-	-	-
D	56.1	382	7.9	0.6	7.2	14.26	5.55	1.29	
	57.0	374	8.2	1.1	7.0	14.45	5.12	1.25	
ベ ィ マ ツ	A	52.0	376	9.9	1.7	8.2	16.08	4.09	0.82
		52.3	370	9.0	1.3	7.7	15.59	4.51	0.84
	B	59.9	379	10.4	2.3	8.2	15.35	4.39	0.83
		58.5	392	11.3	2.3	9.0	15.42	4.35	0.76
	C	47.6	378	8.6	1.0	7.7	15.02	4.55	0.76
		48.0	370	8.8	1.3	7.4	-	-	-
	D	54.1	368	11.3	1.6	9.7	14.91	4.60	0.93
		55.1	359	10.6	2.1	8.5	15.02	4.51	0.92
ヒ ノ キ	A	46.3	380	11.1	2.4	8.6	16.14	4.03	0.61
		48.2	389	11.4	2.2	9.2	16.00	4.19	0.64
	B	55.1	388	9.1	1.7	7.4	14.42	5.23	1.10
		57.1	388	8.0	0.7	7.3	14.04	5.51	1.19
	C	38.8	354	13.4	1.7	11.8	16.30	3.55	0.45
		40.7	346	12.8	1.7	11.1	-	-	-
	D	48.5	380	12.0	2.4	9.6	15.12	4.52	0.76
		50.3	365	10.5	2.5	8.1	15.33	4.36	0.89
ス ギ	A	50.4	381	9.8	2.0	7.8	15.64	4.65	0.71
		51.6	351	9.7	2.1	7.7	16.02	4.26	0.85
	B	58.5	379	8.6	0.8	7.8	13.76	5.80	1.21
		56.7	373	9.0	0.8	8.3	14.01	5.59	1.10
	C	45.2	353	11.6	2.2	9.3	15.55	4.20	0.62
		45.4	368	10.8	2.2	8.5	-	-	-
	D	52.2	370	11.7	2.7	9.0	14.70	4.88	0.88
		49.9	396	12.3	2.2	10.1	14.95	4.60	0.79

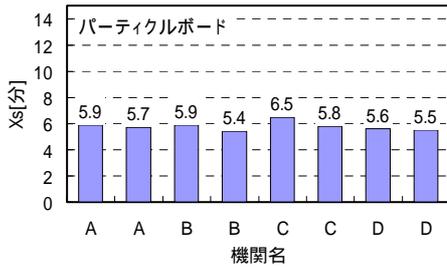


図 1.1 平均行動停止時間（パーティクルボード）

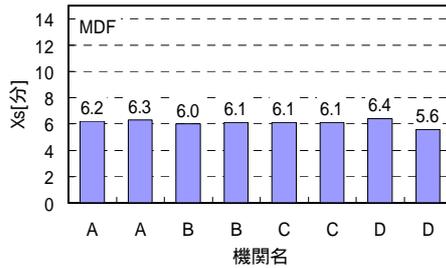


図 1.2 平均行動停止時間（MDF）

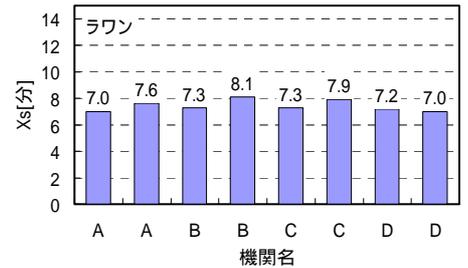


図 1.3 平均行動停止時間（ラワン）

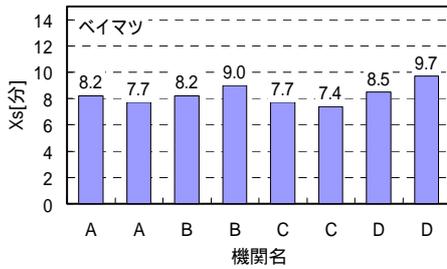


図 1.4 平均行動停止時間（ベイマツ）

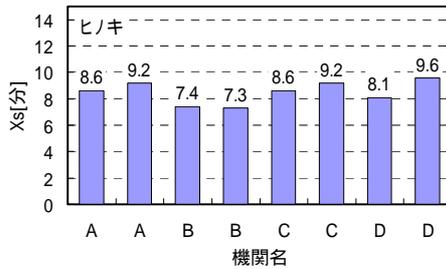


図 1.5 平均行動停止時間（ヒノキ）

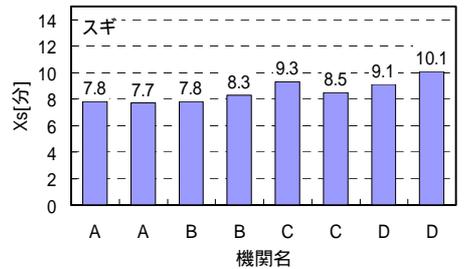


図 1.6 平均行動停止時間（スギ）

2. 試験結果

各機関における試験結果を表 1 に、樹種とマウスの平均行動停止時間（以下 Xs とする）を図 1.1～1.6 にそれぞれ示す。表 1 の X は 8 匹のマウスの行動停止時間[分]の平均値、 σ は行動停止時間の標準偏差、 X_s は X から σ を減じた値を示している。また、ガス分析結果のうち、装置の都合により計測出来なかったものについては“-”で表記している。表 1 の結果から、 X_s 値が最も小さい樹種はパーティクルボードで 5.8 [分]、以下 MDF 6.1 [分]、ラワン 7.4 [分]、ベイマツ 8.3 [分]、ヒノキ 9.1 [分]、スギ 8.6 [分]といった順であった。ラワンを除く天然木に比べ、パーティクルボードや MDF では 2、3 分行動停止が早くなっている。この原因としては、接着剤の影響が考えられる。

図 1.1～図 1.6 の各機関の X_s 値を比較すると、MDF、パーティクルボード、ラワンにおける X_s が小さく、各機関のばらつきも小さい。それに比べて天然木では X_s が約 1 分程度ばらついており、 X_s 値の最大値と最小値の差も 2 倍から 4.5 倍程度の違いを生じている。

各樹種における X_s 値の平均より求めた変動係数では、 X_s 値が小さいほど変動係数が小さくなる傾向があり、MDF の変動係数が最も小さく 5%以下であった。各樹種における X_s の変動係数比較を図 2 に示す。ガス分析結果からは、パーティクルボード、MDF およびラワンで CO 濃度の平均値が 1%を超えている。ラワンを除く天然木は 0.8%程度で、3 樹種による差はあまり見られなかった。

ラワンの X_s 値について平成 5 年から実施された防耐火総プロでの報告結果¹⁾と比較したところ、 X_s 値が概ね

X_s の値内に収まっており、試験装置の維持管理状況および試験の再現性については問題ないものと考えられる。なお、今回実験に供したラワンは、平成 12 年以前に入手され現在まで保管されていたものを使用したため、保管状態等により総プロの結果と若干差が生じたと思われる。

3. 標準材料の選定

標準材料の選定において重要となる材料の品質と X_s 値の安定性は、試験結果から考察すると、 X_s および各機関の X_s 値のばらつきが小さい MDF が安定した結果を得られることがわかる。また、MDF は品質を管理しやすく、木のリサイクル品としてエコ資材でもあることから、今後の試験装置の維持管理を確認するにあたっては、ラワンに代わり MDF を使用することが望ましいと考える。

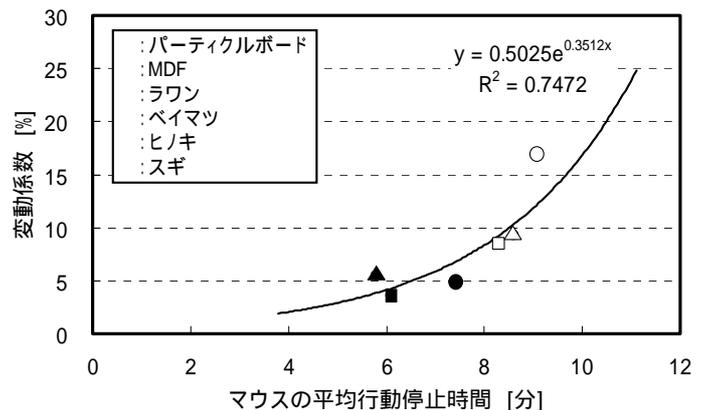


図 2 各樹種における X_s の変動係数比較

<参考文献>

- 1) 建設省総合技術開発プロジェクト「防・耐火性能評価技術の開発」報告書 No.7-3 材料分科会 pp.104-115, 平成 8 年 3

*1 (財) 建材試験センター
 *2 (財) 日本建築総合試験所
 *3 (財) ベターリビング筑波試験研究センター
 *4 北海道立北方建築総合研究所

*1 Japan Testing Center for Construction Materials
 *2 General Building Research Corporation of Japan
 *3 Tsukuba Building Testing Laboratory, The Center for Better Living.
 *4 Hokkaido Northern Regional Building Res.Int.