

木質系部材からのホルムアルデヒドの長期放散特性

正会員 大野吉昭\*  
正会員 本橋健司\*\*

ホルムアルデヒド 暴露試験 木質系建材

1.目的 建築基準法によるホルムアルデヒドの制限は、建築材料として使用され5年を経過したものは除くとされている。室内空気対策研究会 (IBEC) の調査より、室内のホルムアルデヒド濃度は5年ほど経過した建物の濃度は低下しているとされているが、実際に材料レベルで、5年経過したものからのホルムアルデヒド放散量データは多くない。本研究では、木質系建材が5年以上経過した場合に放散量データを把握することを目的としている。また、建材が高温高湿状態にさらされた場合に接着剤の加水分解等によって木質建材からのホルムアルデヒド放散が増加するか否かを検討した。

2.実験方法

2-1 合板の暴露試験

合板を表1に示す条件で暴露し、半年後に JIS A 1460 のデシケータ法によりホルムアルデヒド放散量を測定した。放散量測定用試験体は、カラマツ合板 900×900×9.0mm(F相当(記号:F4)、F相当(記号:F3))、ラワン合板 900×900×2.5mm(F相当(記号:F2))の端部から 50×150mm の試験片を 10 枚切り出した。残りの部分は再度暴露を行った。

2-2 既存住宅から採取された木質系建材からのホルムアルデヒド放散量

築後数十年経過した住宅から採取された木質系建材から

表1 暴露条件

条件	暴露場所	雨がかり	キャッチャー剤	暴露期間
A	屋内	無し	無し	5年
B			有り	
C			無し	
D	屋外	有り	有り	
E			無し	
F			有り	

表2 木質系建材の種類と採取位置

記号	試験体		
	採取位置	厚さ(mm)	材料
C-S	越谷C邸 洗濯機	12	合板
C-L1	越谷C邸 LDK最表面	12	フローリング
C-L2	越谷C邸 LDK2層目	12	合板
C-L3	越谷C邸 LDK最下層	12	合板
NF	床フローリング	12	フローリング
2FR-W	2F廊下 壁合板	6	合板
2FB-SE	2F洋室B 南壁東天井の際	4	合板
1FL-SW	1FLDK 南側壁面扉横	10	合板
1FS-EW	1F洗面室 東壁面	12	合板
A-W	洋室A壁合板	4	合板

のホルムアルデヒド放散量を測定した。採取した木質系建材の種類と採取場所を表2に示す。採取した建材は 50×150mm で 10 枚切出した後、デシケータ法によりホルムアルデヒド放散量を測定した。

2-3 高温高湿処理によるホルムアルデヒド放散量の変化

表3に対象とした試験体と高温高湿処理条件の組み合わせを示す。表4に高温高湿処理条件を示す。処理後、デシケータ法により放散量を測定した。また、処理時の温湿度条件を図1に示す。試験体は、未使用の合板及び既存住宅から採取した建材を用いた。また、半年間暴露した合板も条件 で処理をした。

表3 試験体と処理条件

試験体		実験条件	
記号	採取位置	条件	条件
C-L1	越谷C邸 LDK最表面	-	
C-L2	越谷C邸 LDK2層目		
1FL-SW	1FLDK 南側壁面扉横		
1FS-EW	1F洗面室 東壁面		
F3	F 普通合板9mm		
F2	F 普通合板2.5mm		
F4	F 普通合板9mm		-
F3-0.5y	F 普通合板9mm暴露半年	-	

表4 高温高湿処理条件

養生条件	
条件	40 /RH100%(48時間養生) 常温常湿(24時間養生)
条件	60 /RH100%(72時間)

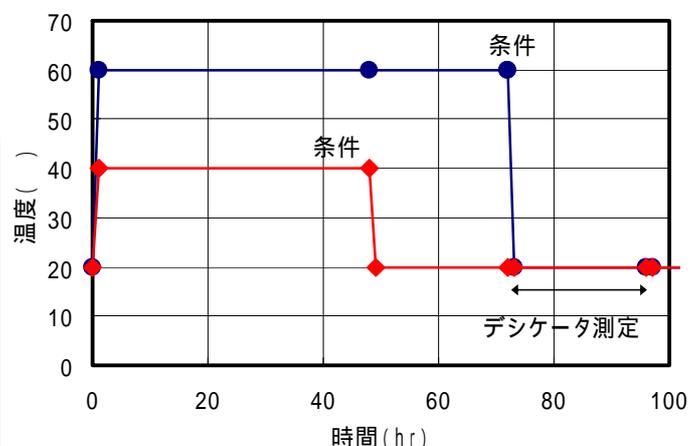


図1 高温高湿の条件

3. 実験結果

3-1 合板のホルムアルデヒド長期放散特性実験

合板 F2 と合板 F3 の半年間暴露した場合の、ホルムアルデヒド放散量の変化を表5に示す。F2 は暴露半年で放散量が初期の10~50%程度に低下したが、F3 は初期に比べて50~150%となり、全体で見ると放散量があまり低下しなかった。F4 は、初期から放散量がきわめて少なく、半年後も変化が見られなかった。キャッチャー剤の塗布により初期値は低めの値を示したが、半年後にはキャッチャー剤を塗布しない試験体も放散量が低下したため、あまり差が認められなかった。

3-2 既存住宅から採取した木質系建材のホルムアルデヒド放散量

結果を表6に示す。全体的にホルムアルデヒドの放散量は0.3mg/L以下まで低下している材料が多かったが、建材によっては0.5mg/Lを超えるものもあった。

3-3 高温高湿処理によるホルムアルデヒド放散量の変化

表7に加水分解によるホルムアルデヒド放散量の結果を示す。条件 1の場合、養生前の放散量に比べて、あまり大きな放散量の増加は認められなかった。しかし、条件 2の場合、すべての試験体で0.5mg/L以上の放散量を示した。高温高湿処理前に比べ3~4倍のホルムアルデヒドの放散がみられた。

また、実際に暴露を行った試験体を条件 3で養生した場合のホルムアルデヒド放散量結果を表8に示す。放散量は、殆どの試験体で0.5mg/L以上の値まで増えており、養生前の4倍程度の放散量を示した。

4. まとめ

合板を半年間暴露した場合、初期の放散量が多い場合は減少傾向で、少ない建材は放散量にあまり大きな差は認められなかった。また、数十年経過したと考えられる木質系建材の中には、高い放散量を示す材料が一部みられた。さらに、高温・高湿環境を想定した場合、40%RH100%の環境では、ホルムアルデヒド放散量があまり増加しなかったが、60%RH100%の条件の場合、放散量が顕著に増加した。

表5 半年暴露後のホルムアルデヒド放散量結果

試験体	試験条件	ホルムアルデヒド放散量(mg/L)		変化率(%)
		初期	半年後	
F2	A	1.10	0.40	36.4
	B	0.60	0.05	8.4
	C	1.39	0.02	1.7
	D	0.61	0.11	17.1
	E	0.48	0.13	26.8
	F	0.63	0.10	15.8
F3	A	0.25	0.27	108.9
	B	0.21	0.18	83.4
	C	0.29	0.20	66.4
	D	0.21	0.19	90.5
	E	0.18	0.32	175.7
	F	0.23	0.21	88.1
F4	A	0.02	0.04	229.3
	B	0.01	0.05	436.8
	C	0.02	0.02	104.8
	D	0.02	0.01	65.5
	E	0.01	0.03	218.4
	F	0.02	0.04	183.5

表6 既存住宅建材のホルムアルデヒド放散量結果

記号	試験体名称	密度(g/cm <sup>3</sup> )	放散量(mg/L)	判定
C-S	越谷C邸 洗濯機	0.536	0.237	F
		0.535	0.194	
C-L1	越谷C邸 LDK最表面	0.501	2.101	F
		0.506	2.152	
C-L2	越谷C邸 LDK2層目	0.574	0.161	F
		0.580	0.354	
C-L3	越谷C邸 LDK最下層	0.563	0.137	F
		0.555	0.114	
NF	表記無し 床フロア	0.511	0.266	F
		0.518	0.238	
2FR-W	2F廊下 壁合板	0.551	0.368	F
		0.554	0.327	
2FB-SE	2F洋室B 南壁東天井の際	0.587	0.081	F
		0.591	0.088	
1FL-SW	1FLDK 南側壁面扉横	0.525	0.434	F
		0.577	0.571	
1FS-EW	1F洗面室 東壁面	0.498	0.699	F
		0.497	0.816	
A-W	洋室A壁合板	0.592	0.257	F
		0.605	0.223	

表7 高温高湿処理によるホルムアルデヒド放散量結果

記号	試験体 採取位置	ホルムアルデヒド放散量(mg/L)		
		養生前	条件 1	条件 2
C-L1	越谷C邸 LDK最表面	2.10	-	5.54
		2.15		5.43
C-L2	越谷C邸 LDK2層目	0.16	0.15	1.80
		0.35	0.27	1.91
1FL-SW	1FLDK 南側壁面扉横	0.43	0.52	1.67
		0.57	0.47	1.65
1FS-EW	1F洗面室 東壁面	0.70	0.50	0.92
		0.82	0.41	1.48
F3	F 普通合板9mm	0.11	0.11	0.71
		0.12	0.10	-
F2	F 普通合板2.5mm	0.58	0.35	1.55
F4	F 普通合板9mm	0.01	0.03	-

表8 暴露試験体の高温高湿処理による放散量増加

記号	試験体 試験条件	ホルムアルデヒド放散量(mg/L)	
		半年暴露後	条件 2
F3-0.5y	A	0.27	0.93
		0.27	1.21
	B	0.18	0.77
		0.17	0.59
	C	0.20	0.54
		0.19	0.87
	D	0.19	0.95
		0.19	0.86
	E	0.29	1.08
		0.34	1.20
	F	0.17	0.49
		0.24	1.06

\* (財) ベターリビング 筑波建築試験センター

\*\* (独) 建築研究所 材料研究グループ長 博士(工学)

\*Center for Better Living Tsukuba Building Test Laboratory

\*\*Building Research Institute. Dr..Eng.