

木造住宅の分別解体の実践*1

— 木材データ集 —

山田 健二*2 ・ 杉森 正敏*2 ・ 林 和男*2

はじめに

地球温暖化は化石エネルギーの消費による二酸化炭素の排出だけではなく、森林の減少による二酸化炭素の放出も原因である。その地球温暖化防止のための気候変動枠組条約締結国会議（COP）がおこなわれ、1997年のCOP3では、日本は二酸化炭素排出量を1990年レベルから6%削減することが義務づけられた。2001年のCOP7ではアメリカ抜きで議定書を発効することに合意されたが、その中で森林が二酸化炭素吸収源として大幅に認められることとなった（6%のうち3.7%：1300万t-c）。二酸化炭素排出量の削減は、国々の利益に大きく関わることであるため簡単には進まないが、化石エネルギーの使用量を抑制し、森林での吸収固定量が増加すれば、地球温暖化防止につながることは間違いない。そのため化石エネルギーに変わる新エネルギーとして風力発電や太陽光発電などが積極的に進められている。その中で木材も膨大なバイオマスエネルギー源として考えられている。木材は基本的にカーボンニュートラルで、さらに長期間使用することで炭酸ガスに戻るのを遅らせることが可能であり、加工段階でも他材料よりエネルギー使用量が低く、環境負荷が低い資源である。その木材を多量に使用し長期間使用する木造住宅が日本には3200万戸近くある¹⁾。その木造住宅の炭素貯蔵量は、膨大であり無視できない。その量を正確に把握するためには、木造住宅に投入されている木材量を正確に知る必要があるが、今まで行われてきた木材使用量の調査は、木拾い表から求めたものの値であり、実際の投入された木材量よりも多く見積もられている。また古い住宅になると木拾い表や設計図面が残っていない。そこで一番正確に木材使用量を求めるためには、住宅1棟を実際に分別解体することであると考える、実際に分別解体を行い、すべての材を実測して住宅に投入された木材使用量（投入材積）を求めた。投入材積の考察については別途報告するが、生データが公表された例はなく、今後分析を行う場合にも貴重と思われるので、部材の大きさ、樹種、比重、廃棄物の行き先などの生データを公表することにした。なお、当研究は「陸域生態系の吸収源機能評価に関する研究」（代表 天野正博）の一部である。

*1：Timber stock and condition from a wooden dwelling house constructed in 1953

*2：森林資源利用システム研究室

1)：総務省の「住宅統計調査」より試算

1. 調査方法

(1) 調査対象

概要：昭和27年築，木造瓦葺2階建て，真壁工法（増改築部分を除く）

延べ床面積：154.27m²，1階：111.14m²，2階：43.10m²

屋根：日本瓦葺き

外壁：モルタル塗り

軒裏：野地板

基礎：独立基礎，一部布基礎

(2) 調査項目

木材使用量，含水率，比重，種類別の廃棄物量

解体方法及び調査方法

建具や畳，生活残存物の撤去→手こわしおよび内装材の測定，サンプル採取→壁内の木材量調査および下地材の測定，サンプル採取→測定可能な構造材の測定→瓦落とし→ユンボによる分別解体→測定していない構造材の測定，サンプル採取→整地，終了

(3) 木材使用量

内装材：すべての部材の長さ，厚さ，幅を実測

下地材：面積を実測しそれにサンプルの厚さを乗じて求めた

構造材：すべての部材の長さ，厚さ，幅を実測

なお建具や襖，障子，畳，竹小舞等は含まれていない。

(4) 含水率，比重

まず生材サンプルの重量を測定する。そしてサンプルを熱気乾燥機（24時間）で全乾状態にする。そして全乾サンプルの重量，容積測定を行った。

含水率＝(生材重量－全乾重量)÷全乾重量

全乾比重＝全乾重量÷全乾容積

(5) 種類別の廃棄物量

廃棄前のトラックから重量測定

(6) 木材の部材コード表および図

部材の名前は次の表の通りであるが，主なものについては図に示す。

表1 部材コード表

構造材 床	構造材 壁	構造材 小屋	下地材 床	下地材 壁・小屋	造作材 床・壁	造作材 天井	造作材 その他
土台 大引き 根太掛 束 根がらみ貫 1 F 根太 2 F 根太 胴差 胴梁 火打ち	管柱 通し柱 半柱 間柱 貫	小屋梁 軒けた 小屋火打ち 小屋束 棟木 隅木 谷木 母屋 垂木 垂木掛け 垂木受け その他構造材	床下地板 その他床下地	胴縁 棧 木ずり 木ずり受け モルタル下地 板壁 野地板 吊木 添え木	床板 縁甲板 フローリング 長押 敷居 鴨居 付鴨居 一筋 畳奇 寄 框 出入口枠 額縁 吊束 見切縁 方立 無目 巾木 壁合板 その他壁造作	廻縁 竿ブチ 天井板 天井貫 その他造作	軒類 化粧軒げた 化粧垂木 垂木掛け 化粧棟木 破風板 めんど板 戸袋類 階段類 押入類 納戸類 物入れ、棚類 床の間 床柱 玉虫 落とし掛け 天板 地板 吊方立 格子 格子枠 窓枠 その他造作

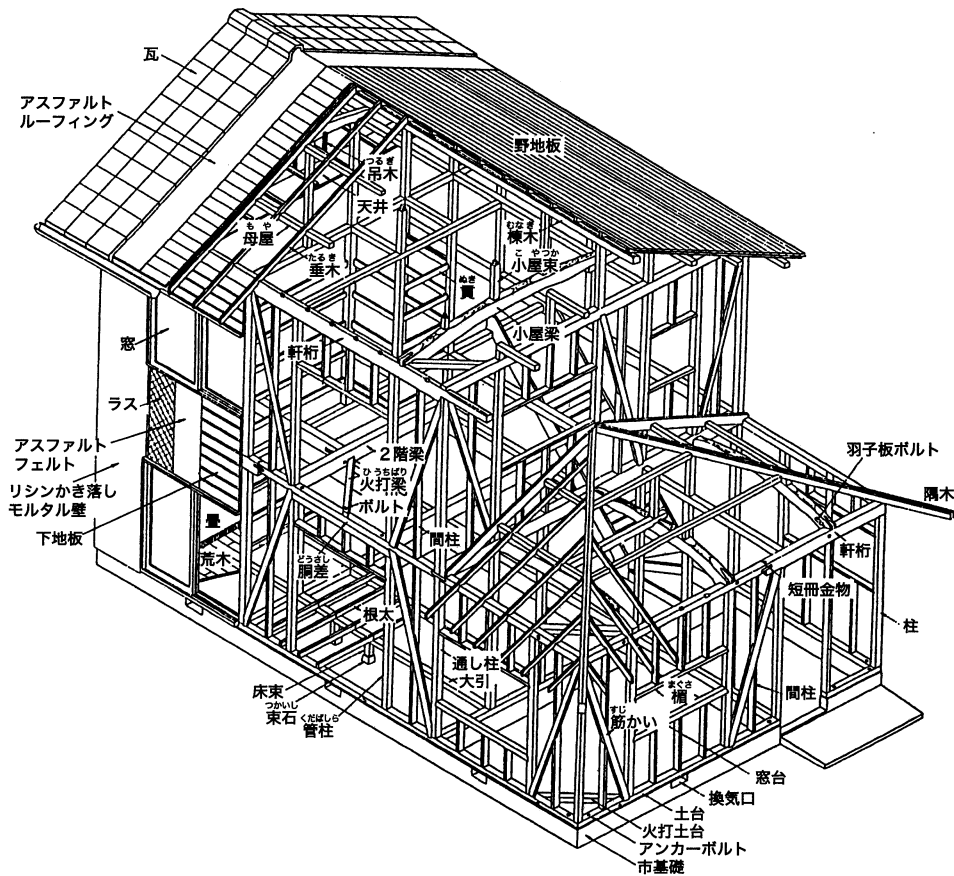


図1 在来軸組み工法住宅（和小屋）断面図

資料：社団法人全国解体工事事業団体連合会「木造建築物分別解体の手引き」より抜粋

2. 調査結果

【木材使用量】

構造材が6割以上占めており，その中でも小屋組みの木材使用量の多さが顕著であった。

表2 用途別木材使用量

	投入材積 (m ³)	投入材積 (m ³ /m ²)	割合 (%)
構造材	15.855	0.103	61.3
下地材	3.397	0.022	13.1
造作材	6.613	0.043	25.6
合計	25.865	0.168	100.0

表3 部位別木材使用量

		投入材積 (m ³)	投入材積 (m ³ /m ²)	割合 (%)
構造材	床	4.334	0.0281	16.8
	壁	3.865	0.0251	14.9
	小屋	7.656	0.0496	29.6
下地材		3.397	0.0220	13.1
造作材	床	1.328	0.0086	5.1
	壁	1.826	0.0118	7.1
	小屋	1.656	0.0107	6.4
	その他	1.803	0.0117	7.0
計		25.865	0.1677	100.0

注：樹種 スギ43%，ヒノキ28%，アカマツ24%，その他5%

表4-1 使用部材内訳（構造材，下地材）

	部材	長さ(mm)	厚さ(mm)	幅(mm)	本数	材積(m ³)	樹種	樹種	樹種	樹種
構造材 床	土台	840~9610	75~160	75~160	35	1.306	ヒノキ			
	根太掛け	173~5950	21~60	45~110	29	0.225	ヒノキ			
	束	125~887	27~110	27~110	153	0.243	ヒノキ	スギ		
	根がらみ貫	1280	40	40	2	0.004	ヒノキ			
	1F根太	180~3830	25~80	45~118	128	0.732	ヒノキ	スギ		
	2F根太	880~1860	40~45	45~105	47	0.285	ヒノキ	スギ		
	大引き	910~4100	28~105	40~119	24	0.384	ヒノキ			
	胴差	1806~4770	100~123	175~275	10	0.889	アカマツ			
	胴梁	2865~3825	100~105	240~270	3	0.266	アカマツ			
	構造材 壁	管柱	1820~2945	65~120	65~120	89	2.868	ヒノキ		
通し柱		5515~6215	113~117	113~117	4	0.306	ヒノキ			
半柱		2630~2810	40~75	90~125	5	0.095	ヒノキ			
間柱		55~3026	12~75	75~105	153	0.335	スギ			
貫		208~2790	8~65	40~190	215	0.274	スギ			
構造材 小屋	小屋梁	773~4770	100~220	110~300	35	3.065	アカマツ			
	軒けた	582~4770	100~110	105~260	21	1.441	アカマツ			
	小屋火打ち	1000	105	105	5	0.055	スギ			
	小屋束	65~1280	15~113	15~113	83	0.362	スギ			
	棟木	3365~5465	100~110	100~110	3	0.141	スギ			
	隅木	2074~3235	45~80	45~80	9	0.114	ヒノキ			
	谷木	780~2370	28~70	28~70	6	0.018	スギ			
	母屋	1750~5800	26~115	26~115	25	0.915	スギ			
	垂木	300~4420	26~50	26~50	328	1.199	スギ			
	垂木掛け	850~5650	30~105	35~150	15	0.153	スギ			
	垂木受け	555	42	45	4	0.011	スギ			
	その他				9	0.182	スギ			
	下地材 床	床下地板	1360~2730	14~21	510~910	3	0.097	スギ		
床板(畳下)			15		65.081(m ²)	0.976	スギ			
その他床下地						0.002	スギ			
下地材 壁・小屋	胴縁	260~3705	15~25	35~60	174	0.139	スギ			
	棧	880~1350	21	40	8	0.009	スギ			
	木ずり	280~1525	6~10	30~40	308	0.059	スギ			
	木ずり受け	2110	22	28	4	0.005	スギ			
	モルタル下地		1			0.148	スギ			
	板壁	695~1832	12~15	103~148	13	0.019	スギ			
	野地板	690~7900	10			1.691	スギ			
	吊木	280~3950	5~45	24~104	178	0.239	スギ			
	その他	3100	40	105	1	0.013	スギ			

表 4 - 2 使用部材内訳 (造作材)

	部材	長さ(mm)	厚さ(mm)	幅(mm)	本数	材積(m ³)	樹種	樹種	樹種	樹種
造作材 床	床板		6~35		312.898(m ²)	1.045	スギ			
	フローリング		15		14.875(m ²)	0.223	ミズナラ			
	縁甲板		16		3.784(m ²)	0.061	スギ			
造作材 壁	長押	145~3880	29~35	92~96	12	0.113	ヒノキ			
	敷居	640~3580	7~50	65~109	46	0.316	アカマツ	ヒノキ	クリ	
	鴨居	760~3705	22~55	30~102	52	0.398	ヒノキ			
	付鴨居	547~1855	30	42~45	13	0.019	ヒノキ			
	一筋	1707~6700	25~60	30~70	12	0.075	スギ			
	畳寄	547~2858	35~40	40~50	20	0.046	ヒノキ			
	寄	463~1850	9~35	35~50	12	0.009	ヒノキ			
	框	870~2895	15~113	90~200	14	0.250	スギ	ヒノキ	トウヒ	アオハダ
	出入口枠	1822	45~59	93	2	0.018	ヒノキ			
	額縁	380~3764	15~45	15~45	45	0.082	スギ	南洋材		
	吊束	270~800	75~105	75~105	15	0.093	ヒノキ			
	見切縁	1520~1750	15	15~45	3	0.002	スギ			
	方立	1230~2432	21~100	35~100	15	0.089	ヒノキ			
	無目	770~935	26~45	72~103	12	0.036	ヒノキ	ケヤキ		
	巾木	120~3985	13~33	50~365	31	0.090	スギ	南洋材		
	壁合板		2.7		59.302	0.160				
	その他壁造作	545~1860			7	0.030				
造作材 天井	廻縁	75~6720	10~45	22~100	134	0.383	スギ			
	竿ブチ	780~5770	20~34	28~86	42	0.145	スギ			
	天井板		2.7~10			1.024	スギ	合板		
	天井貫	420~2600	10~35	31~60	104	0.102	スギ			
	その他	315~1368			3	0.002	スギ			
造作材 その他	軒類					0.049	ヒノキ			
	化粧軒げた		153~175	153~175	2	0.363	アカマツ			
	化粧垂木	870~1860	43	45	37	0.106	スギ			
	垂木掛け	2870~4480	43	45	2	0.024	スギ			
	化粧棟木	4480	73	75	1	0.025	スギ			
	破風板		23	130	11	0.168	スギ			
	めんど板		6~11	45~85	23	0.009	スギ			
	戸袋類					0.016	スギ			
	階段類					0.071	スギ			
	押入類					0.437	スギ	合板	ヒノキ	
	納戸類					0.009	スギ	合板		
	物入れ、棚類					0.068	スギ	合板	ケヤキ	
	床の間	1405~1530	33~85	42~60		0.019	ヒノキ			
	床柱	2530~2615	115~124	115~124	2	0.074	スギ			
	玉虫	300~385	35	45	2	0.001	スギ			
	落とし掛け	1385~2852	52~53	80~85	2	0.018	ヒノキ			
	天板	1050~1455	35~36	420~552	3	0.060	ケヤキ			
	地板	1430~1910	13~21	420~480	2	0.026	ヒノキ			
	吊方立	505~660	30~40	90~99	3	0.006	ヒノキ			
	格子	3545~6700	24~25	26~30	4	0.014	ヒノキ			
	格子枠	540	30	30	5	0.002	ヒノキ			
窓枠	545~595	15~45	100	3	0.004	ヒノキ				
その他造作				6	0.235	スギ	ヒノキ			

継ぎ手を考慮せずに長さを測定しているため、長さ、本数が実際と異なる。

【含水率】

構造材だけ見た場合、床下から天井近くになるにつれて含水率の減少が顕著であった。

サンプル数：106個

表5 含水率

階	名称	比重	材質	含水率(%)	階	名称	比重	材質	含水率(%)
構造材	1 土台	0.474	ヒノキ	15.0	造作材	2 床板	0.427	スギ	11.8
	1 土台	0.490	ヒノキ	16.4		1 床板	0.376	スギ	15.3
	1 土台	0.461	ヒノキ	17.3		1 縁甲板	0.525	スギ	14.4
	1 土台	0.472	ヒノキ	18.1		2 縁甲板	0.486	スギ	11.2
	1 大引き	0.555	ヒノキ	18.3		1 フローリング	0.684	みずなら	15.3
	1 大引き	0.564	ヒノキ	16.6		1 フローリング	0.646	みずなら	14.3
	1 大引き	0.374	ヒノキ	16.6		2 長押	0.481	ヒノキ	10.1
	1 東	0.441	ヒノキ	15.8		2 長押	0.408	ヒノキ	9.6
	1 東	0.510	ヒノキ	16.9		1 長押	0.341	ヒノキ	12.1
	1 東	0.414	スギ	18.6		1 長押	0.353	ヒノキ	11.8
	1 東	0.351	スギ	19.9		1 敷居	0.504	アカマツ	14.6
	1 根太	0.476	スギ	15.7		2 敷居	0.348	スギ	11.6
	胴	0.440	アカマツ	12.9		2 敷居	0.477	アカマツ	11.8
	胴差	0.501	アカマツ	11.2		1 敷居	0.494	クリ	14.4
	胴差	0.513	アカマツ	13.0		1 鴨居	0.641	ヒノキ	13.4
	1 管柱上	0.499	ヒノキ	14.6		2 鴨居	0.491	ヒノキ	9.9
	2 管柱上	0.555	ヒノキ	10.9		2 鴨居	0.520	ヒノキ	10.4
	2 管柱上	0.453	ヒノキ	11.5		1 鴨居	0.372	スギ	12.7
	1 管柱上	0.508	ヒノキ	13.5		1 鴨居	0.411	ヒノキ	11.4
	2 管柱上	0.471	ヒノキ	10.7		2 一筋	0.336	スギ	10.7
	1 管柱上	0.446	ヒノキ	14.5		1 上がり框	0.456	アオハダ	15.8
	1 管柱上	0.441	ヒノキ	13.9		2 吊束	0.498	ヒノキ	11.5
	1 管柱上	0.444	ヒノキ	13.4		1 吊束	0.466	ヒノキ	12.3
	1 管柱上	0.546	ヒノキ	13.6		1 幅木	0.451	メランチ	14.2
	1 管柱下	0.506	ヒノキ	18.5		1 枠縁	0.442	メランチ	12.5
	2 管柱下	0.479	ヒノキ	11.0		1 天井板		スギ	10.8
	2 管柱下	0.485	ヒノキ	11.5		2 天井板	0.319	スギ	9.7
	1 管柱下	0.447	ヒノキ	16.3		2 天井板	0.316	スギ	9.9
	2 管柱下	0.512	ヒノキ	11.3		2 天井板	0.323	スギ	10.8
	1 管柱下	0.494	ヒノキ	19.2		2 天井板	0.402	スギ	10.3
	1 管柱下	0.463	ヒノキ	15.6		2 天井板	0.385	スギ	10.9
	1 管柱下	0.462	ヒノキ	16.8		2 天井板	0.356	スギ	9.7
	1 管柱下	0.475	ヒノキ	14.8		2 押入棚	0.454	スギ	11.9
	1 管柱中	0.468	ヒノキ	14.5		2 壁止め	0.497	ヒノキ	12.4
	2 管柱中	0.545	ヒノキ	11.3		2 壁止め	0.487	ヒノキ	10.7
	2 管柱中	0.471	ヒノキ	12.4		1 化粧垂木	0.452	ヒノキ	12.7
	1 管柱中	0.420	ヒノキ	14.4		1 書院欄間中	0.469	ヒノキ	10.5
	2 管柱中	0.504	ヒノキ	10.6		1 書院欄間縁	0.425	ヒノキ	11.5
	1 管柱中	0.453	ヒノキ	15.2		2 欄間敷居	0.469	ヒノキ	11.0
	1 管柱中	0.533	ヒノキ	14.1		1 欄間中	0.446	ヒノキ	9.0
	1 管柱中	0.441	ヒノキ	13.9		1 欄間縁	0.449	ヒノキ	10.5
1 管柱中	0.482	ヒノキ	16.3	2 手摺	0.487	ヒノキ	10.1		
通し柱上	0.428	ヒノキ	14.6	2 床の間一枚板	0.733	ケヤキ	10.8		
通し柱下	0.401	ヒノキ	14.2	2 床の間落とし掛け	0.439	アカマツ	11.9		
通し柱中	0.410	ヒノキ	12.9	1 床の間框	0.367	スギ	12.7		
小屋束	0.389	スギ	11.9	2 床の間框	0.381	トウヒ	12.0		
小屋梁	0.532	アカマツ	11.0	1 床の間棚	0.494	ケヤキ	12.0		
小屋梁	0.592	アカマツ	11.1	2 床の間天袋	0.387	ヒノキ	10.5		
小屋梁	0.460	アカマツ	12.2	1 床の間無目	0.687	ケヤキ	11.7		
軒桁	0.565	アカマツ	13.0	1 床の間床	0.464	ケヤキ	12.2		
1 棟木	0.429	スギ	15.9	1 床柱		スギ	12.8		
隅木	0.554	ヒノキ	11.6	2 床柱	0.540	スギ	12.1		
垂木	0.478	スギ	12.2						
1 母屋	0.346	スギ	16.7						

【種類別廃棄物量】

瓦礫・混廃類が通常より多かった理由として瓦と土壁の影響が考えられる。

表 6 種類別廃棄物量

	木屑	金物	瓦礫・混廃	コンクリート	合計
重量 (kg)	12590	680	56000	11580	80850
重量率 (%)	15.6	0.8	69.3	14.3	100.0
容積 (m ³)	63.64	—	—	—	—
リサイクル	多種	金物	埋め立て	再生砕石	—

注：木屑のうち43% (5470kg) にあたる角材はパーティクルボードかパルプにリサイクルされ、残りの67% (7120kg) の端材はボイラー燃料にされた。

謝 辞

本研究を行うに当たり愛媛大学農学部森林資源利用システム研究室に在籍している、狩野仁美、長野陽一、また在籍していた真木祥宏、鶴本直子の各氏と森林総合研究所関西支所の野田英志氏、また株式会社山田建物の多大な協力を得た。ここに感謝する。