

住宅建物の廃棄予測に関する基礎的研究

Fundamental Study on Estimated Disuse of Residential Houses

川上 勝弥、加藤 裕久

Katsuya KAWAKAMI, Yasuhisa KATO

1. まえがき

科学技術・産業技術の目覚ましい発展に支えられた現代社会は、モノの大量生産・大量消費という風潮により特徴付けられる。しかし、その大きな代償として資源の枯渇、環境破壊、大気汚染、有害廃棄物の発生などの地球規模での問題を露呈し、地球環境保全や省資源に対する社会的関心が高まっている。

一方、産業廃棄物の約20%を占めるといわれる建設廃棄物は、最終処分場の残余容量が逼迫する中、発生量の軽減や循環・再利用の方策が検討され、僅かながらその効果が認められるようになった。しかし、その将来の廃棄量予測は、ストックに関する信頼性の高いデータが未整備であるため遅れているのが現状である。また、わが国における住宅建物に関するストック及び減失に関する資料は、住宅統計調査、建築物着工統計及び固定資産家屋評価概要調査等があるが、建物の経年別の動態を詳細に示すものは無く、住宅建物の正確な廃棄予測がなされない状況にあると考えられる。

本研究は、わが国の建物ストックの中で最大量を占める住宅建物の建築年次別のストック及び減失棟数を、全都道府県の全市町村3,238の固定資産家屋台帳（含む、除却台帳）に記載される住宅建物の数量を調査し、その建築年次別のストック構成及び減失率の実態把握、並びに住宅建物の減失に伴う建設廃棄物の発生量の推計方法を検討することを、目的とするものである。

2. 研究方法

2-1 調査方法

調査した住宅建物は、各市町村の固定資産家屋台帳（除却台帳を含む）に記載される、1991年（平成3年）1月1日に現存するもの及び1990年（平成2年）1月1日～12月31日の期間に除却または当該建物の全部が減失したものであり、全国の47都道府県・3,238市町村に対して、予め作成した調査表に転記することを依頼し

た。その記入方法は、建築年次が明確なものは建築年次毎に、建築年次不明なものは一括して不明欄に、それぞれ転記するものである。なお、建築年次区分は、1868年～1990年の123年間であり、それ以前に建築されたものは1867年に建築されたものとする。ただし、対象とした住宅種別は、木造住宅に関してはその用途別区分による木造専用住宅、木造共同住宅、木造併用住宅及び木造農家住宅、非木造住宅に関してはその主体構造種別による鉄筋コンクリート造住宅・アパート用建物、鉄骨造住宅・アパート用建物及び軽量鉄骨造住宅・アパート用建物である。

2-2 用語の定義

住宅建物の定義は、自治省・固定資産評価基準より、その他の用語は、以下のように定義する。

1) ストック

1990年（平成2年）1月1日に現存する住宅建物の棟数。1991年（平成3年）1月1日現在ある建物と1990年1月1日から12月31日の期間に減失したものの和である。

2) 減失

1990年1月1日から12月31日の期間に、地震や火災等あるいは自然倒壊等により取り除かれたもの（減失）と人為的に取り除かれたもの（除却）の総称。従って、その棟数を減失棟数とする。

3) 減失率

建築年次が明確な住宅建物における、ある建築年次の減失棟数をその年次のストック数で除したもの。

4) 普通減失率

1990年一年間の年間総減失棟数をその年のストック総数で除したもの。建物集団の寿命の長短を示す最も簡単な手法のひとつである。

2-3 データの集計及び分析方法

調査表は、ほぼ全数に近い3,222市町村から回収さ

れたが、短い経年の減失棟数が異常に大きいもの並びにストックに対し減失棟数が異常に多い年のあるものは、データの信頼性に欠けると判断し集計時に削除した。

調査年次区分は、1868年から1990年までの経年123年とし、それ以上の経年を持つものは、1867年に建築されたものとして合算処理をする。建築年次が確定しているものはその年次毎に集計し、建築年次が不明なものとは分離して集計し、経年別のストック棟数、減失棟数及び減失率並びに総ストック数、総減失棟数及び普通減失率を、住宅建物種別毎に求める。

3. 住宅建物のストック及び減失の実態と考察

3-1 ストック及び減失の実態の概要

住宅建物の種別毎のストック及び減失棟数並びにその普通減失率の概要は、表-1に示す通りであり、これらはわが国に現存する住宅建物の大部分を占めているものと考えられる。住宅建物の種別毎の都道府県別ストックは表-2、減失棟数は表-3、その普通減失率は表-4に示す通りである。

全住宅建物のストック数は3,554万棟、その内訳は、表-1に示す通りで、木造住宅が89.7%、非木造住宅が10.3%の比率であり、これらの中で木造専用住宅が最大の72.8%を占めている。また、わが国の住宅建物の減失棟数は約48万棟/年、その内訳は木造住宅が95.4%、非木造住宅が4.6%で、圧倒的に木造住宅が多い。しかし、そこから発生する建設廃棄物量については、構造規模に歴然とした差異があり減失棟数の比率からは類推困難である。一方、木造住宅及び非木造住宅の建築年次別のストックと減失の実態は、図-1、図-2及び図-3に示す通りである。建築年次別ストックの累積比は、木造住宅では経年30年未満のものが約80%を占め、非木造住宅では経年30年未満のものが大部分を占めている。ただし、非木造住宅のストックが経年の短いところに遍在するのは、都市の不燃化や土地の有効利用等に伴う非木造化と関係するものであり、寿命の長短に起因するものではないと思われる。

3-2 木造住宅のストック及び減失の実態と考察

本研究で調査した木造専用住宅、木造共同住宅、木造併用住宅及び木造農家住宅の用途別木造住宅のストックと減失の概要は、表-1に示す通りで、ストック総数は約3,187万棟、その年

間減失棟数は約46.2万棟、普通減失率は1.449%である。都道府県毎の用途別木造住宅ストックは、表2に示す通りで、木造専用住宅の構成は三大都市圏近郊で高く、中部地方以西の地域で木造農家住宅の占める割合が高い傾向にある。用途別木造住宅の建築年次別のストック累積比は、図-1に示す通りで、累積50%を示す経年は木造農家住宅が42年、その他の木造住宅が20年前後であり、木造農家住宅はその機能上寿命の長いものが多数存在している。

また、用途別の木造住宅の普通減失率は、木造専用住宅が1.324%、木造共同住宅が2.231%、木造併用住宅が2.027%、木造農家住宅が1.924%であり、専用住宅以外のものが高い傾向を示している。建築年次別のストック及び減失率の分布は、図-3に示す通りで、ストックは経年10~20年の範囲において100万棟/年を越える水準にあり、それ以降は急激に減少し経年45年以上の建築年次別ストック数は10万棟/年以下であり、経年90年以上のものは極僅かである。一方、ストックの累積経年別分布は、経年17年未満のものが約50%を占め、経年45年以上は約10%である。また、建築年次別の減失率分布は、経年25年付近までは漸次上昇し、それ以降は約2.5%で横這いとなる。

1) 木造専用住宅

木造専用住宅のストック総数は約2,587万棟、年間減失棟数は約34.2万棟、普通減失率は1.324%である。都道府県毎のストック、減失棟数及び普通減失率は、表-1、2及び3に示す通りで、ストックの多い地域は人口の集中する地域である。また、普通減失率の高い地域は、北海道、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、静岡県、愛知県、京都府、大阪府及び福岡県で、ストックの多い都市部である。建築年次別のストック及び減失率の分布は、図-3に示す通りで、経年12~18年に90万棟/年を越えるストック分布のピークがあり、経年45年以上になるとストック数は約5万棟/年である。一方、ストックの累積経年別分布は、経年20年未満のものが約65%を占め、経年40年以上のものは

表-1 住宅建物のストック及び減失の実態

住宅の種類	ストック棟数	ストック比率	減失棟数	普通減失率(%)
木造専用住宅	25,865,929	72.8	342,431	1.324
木造共同住宅	875,655	2.5	19,540	2.231
木造併用住宅	2,411,800	6.8	48,891	2.027
木造農家住宅	2,719,666	7.6	51,072	1.878
RC造住宅建物	1,395,433	3.9	5,348	0.383
S造住宅建物	882,361	2.5	4,342	0.492
LS造住宅建物	1,387,976	3.9	12,380	0.892
合計	35,538,820	100.0	484,004	1.362

表一 住宅建物の都道府県別ストック棟数

都道府県	木造専用	木造共同	木造併用	木造農家	R C造建物	S造建物	L S造建物	ストック棟数
北海道	1,159,680	65,289	118,028	10,043	30,142	9,938	18,159	1,411,279
青森	365,500	12,002	41,915	20,720	1,275	1,638	3,709	446,759
岩手	311,370	8,103	38,129	62,142	1,763	1,868	7,130	430,505
宮城	544,954	17,705	46,442	37,660	8,721	4,233	26,725	686,440
秋田	347,682	5,607	30,446	20,239	943	1,361	3,527	409,805
山形	363,420	4,750	38,376	50,763	2,309	2,859	3,549	466,026
福島	528,558	10,963	57,577	82,701	6,523	9,204	16,436	711,962
茨城	711,236	8,112	79,793	74,725	8,220	11,415	33,988	927,489
栃木	496,088	8,539	47,629	46,929	6,959	12,545	25,732	644,421
群馬	542,841	8,840	45,824	66,554	5,900	14,647	20,308	704,914
埼玉	1,256,371	52,258	97,107	51,999	31,142	31,566	69,118	1,589,561
千葉	1,102,366	42,435	97,017	56,170	38,912	19,332	69,044	1,425,276
東京	1,279,919	197,166	243,184	7,692	135,981	112,483	73,708	2,050,133
神奈川	1,299,891	102,171	104,928	17,152	139,456	30,086	111,487	1,805,171
新潟	573,121	11,082	63,942	76,295	10,942	8,166	6,889	750,437
富山	339,073	1,692	23,515	22,376	8,377	11,562	5,868	412,463
石川	317,969	5,538	27,823	36,441	4,750	7,997	8,509	409,027
福井	207,930	1,859	18,677	18,785	7,096	10,316	5,533	270,196
山梨	205,697	4,343	20,385	28,839	5,151	7,325	7,270	279,010
長野	623,336	10,261	44,398	89,493	8,553	15,352	24,912	816,305
岐阜	489,891	4,332	45,755	77,584	16,283	32,100	31,496	697,441
静岡	929,465	16,910	90,556	76,110	35,905	42,582	59,694	1,251,222
愛知	1,486,689	39,112	97,684	86,447	88,438	84,510	107,767	1,990,647
三重	501,232	5,259	29,502	78,815	17,704	30,996	42,117	705,625
滋賀	309,229	2,457	15,489	48,475	5,310	10,589	44,099	435,648
京都	635,782	12,649	94,283	48,278	58,432	22,832	33,908	906,164
大阪	1,479,085	45,435	138,947	22,717	171,865	113,604	81,685	2,053,338
兵庫	1,004,716	35,144	87,016	103,134	140,875	36,017	66,813	1,473,715
奈良	285,210	6,273	13,476	24,409	8,076	6,995	28,633	373,072
和歌山	267,575	6,736	25,956	42,165	19,345	18,624	14,164	394,565
鳥取	162,405	1,984	9,257	28,186	1,734	4,257	6,402	214,225
島根	204,685	2,829	17,909	49,433	1,393	2,893	4,619	283,761
岡山	481,854	8,718	35,248	111,779	10,489	12,886	43,802	704,776
広島	660,108	23,003	61,367	90,563	28,070	20,072	47,079	930,262
山口	433,655	4,598	27,441	75,554	15,595	7,670	37,906	602,419
徳島	178,731	1,838	15,958	45,013	21,345	15,050	7,806	285,741
香川	284,072	4,399	18,461	38,752	10,650	8,274	14,281	378,889
愛媛	406,792	5,657	32,938	91,797	19,471	13,005	17,380	587,040
高知	235,807	6,734	22,628	44,475	4,476	11,552	9,520	335,192
福岡	908,929	29,820	76,552	89,058	36,052	18,986	62,186	1,221,583
佐賀	194,495	2,293	18,736	51,220	1,991	2,876	8,707	280,318
長崎	341,925	8,311	33,599	86,824	9,752	7,643	17,580	505,634
熊本	369,107	8,517	35,749	106,127	5,836	10,768	14,107	550,211
大分	295,587	5,714	29,610	65,606	12,233	6,698	15,814	431,262
宮崎	295,723	1,165	21,912	81,297	6,492	8,234	11,537	426,360
鹿児島	382,479	6,907	28,502	176,479	24,196	8,262	14,630	641,455
沖縄	63,699	146	2,134	1,651	160,310	493	2,643	231,076
合計	25,865,929	875,655	2,411,800	2,719,666	1,395,433	882,361	1,387,976	35,538,820

表一 3 住宅建物の都道府県別減失棟数

都道府県	木造専用	木造共同	木造併用	木造農家	R C造住宅	S造住宅	L S造住宅	減失棟数
北海道	16,452	1,659	2,848	157	159	55	106	21,436
青森	4,326	156	657	434	14	3	13	5,603
岩手	3,743	112	694	953	11	3	39	5,555
宮城	6,881	286	842	985	39	23	195	9,251
秋田	3,639	64	425	458	9	10	27	4,632
山形	3,577	72	543	1,030	3	11	24	5,260
福島	4,744	124	727	1,405	17	37	78	7,132
茨城	7,298	143	1,028	1,611	21	55	190	10,346
栃木	5,856	118	832	1,146	78	100	147	8,277
群馬	6,968	152	939	1,621	50	90	142	9,962
埼玉	23,371	1,590	2,182	1,656	122	145	600	29,666
千葉	17,333	949	2,414	2,677	171	69	666	24,279
東京	26,538	4,368	6,116	234	671	487	738	39,152
神奈川	25,206	2,527	2,745	596	249	134	1,108	32,565
新潟	7,175	140	1,178	1,709	32	24	73	10,331
富山	3,030	55	379	437	33	52	59	4,045
石川	3,653	68	378	387	45	42	102	4,675
福井	2,200	32	269	337	16	43	62	2,959
山梨	1,624	40	387	399	7	39	50	2,546
長野	5,867	106	673	1,752	17	37	103	8,555
岐阜	4,903	106	478	1,318	44	113	269	7,231
静岡	13,991	428	1,974	2,020	152	248	664	19,477
愛知	21,374	1,041	2,208	1,825	389	428	1,313	28,578
三重	5,564	123	490	1,433	65	188	354	8,217
滋賀	3,215	51	266	1,053	23	43	466	5,117
京都	9,796	390	2,363	791	103	114	433	13,990
大阪	24,429	1,381	3,802	442	567	694	1,354	32,669
兵庫	10,670	686	1,499	1,788	234	194	667	15,738
奈良	3,129	88	199	228	21	24	198	3,887
和歌山	2,610	99	370	369	53	74	80	3,655
鳥取	1,442	37	201	418	8	12	21	2,139
島根	1,303	24	157	764	4	6	16	2,274
岡山	3,782	128	445	1,343	59	41	131	5,929
広島	6,772	455	1,047	1,478	82	83	380	10,297
山口	4,454	111	577	1,007	93	31	148	6,421
徳島	2,079	37	173	315	108	46	55	2,813
香川	2,765	37	223	542	33	42	83	3,725
愛媛	3,698	85	564	871	103	42	91	5,454
高知	2,852	139	351	934	40	67	63	4,446
福岡	12,951	814	1,905	2,240	138	159	472	18,679
佐賀	1,959	37	401	1,120	2	15	27	3,561
長崎	3,633	102	608	2,528	32	25	94	7,022
熊本	3,961	132	742	1,575	32	47	76	6,565
大分	2,651	84	411	1,049	44	45	60	4,344
宮崎	3,175	27	518	1,129	26	46	146	5,067
鹿児島	4,507	134	588	2,485	74	50	152	7,990
沖縄	1,285	3	75	23	1,055	6	45	2,492
合計	342,431	19,540	48,891	51,072	5,348	4,342	12,380	484,004

表-4 住宅建物の都道府県別の普通減失率

都道府県名	木造専用	木造共同	木造併用	木造農家	R C造	S造	L S造
北海道	1.419	2.541	2.413	1.563	0.528	0.553	0.584
青森	1.184	1.300	1.567	2.095	1.098	0.183	0.350
岩手	1.202	1.382	1.820	1.534	0.624	0.161	0.547
宮城	1.263	1.615	1.813	2.616	0.447	0.543	0.730
秋田	1.047	1.141	1.396	2.263	0.954	0.735	0.766
山形	0.984	1.516	1.415	2.029	0.130	0.385	0.676
福島	0.898	1.131	1.263	1.699	0.261	0.402	0.475
茨城	1.026	1.763	1.288	2.156	0.255	0.482	0.559
栃木	1.180	1.382	1.747	2.442	1.121	0.797	0.571
群馬	1.284	1.719	2.049	2.436	0.847	0.614	0.699
埼玉	1.860	3.043	2.247	3.185	0.392	0.459	0.868
千葉	1.572	2.236	2.488	4.766	0.439	0.357	0.965
東京	2.073	2.215	2.515	3.042	0.493	0.433	1.001
神奈川	1.939	2.473	2.616	3.475	0.179	0.445	0.994
新潟	1.252	1.263	1.842	2.240	0.292	0.294	1.060
富山	0.894	3.251	1.612	1.953	0.394	0.450	1.005
石川	1.149	1.228	1.359	1.062	0.947	0.525	1.199
福井	1.058	1.721	1.440	1.794	0.225	0.417	1.121
山梨	0.790	0.921	1.898	1.384	0.136	0.532	0.688
長野	0.941	1.033	1.516	1.958	0.199	0.241	0.413
岐阜	1.001	2.447	1.045	1.699	0.270	0.352	0.854
静岡	1.505	2.531	2.180	2.654	0.423	0.582	1.112
愛知	1.438	2.662	2.260	2.111	0.440	0.506	1.218
三重	1.110	2.339	1.661	1.818	0.367	0.607	0.841
滋賀	1.040	2.076	1.717	2.172	0.433	0.406	1.057
京都	1.541	3.083	2.506	1.638	0.176	0.499	1.277
大阪	1.652	3.040	2.736	1.946	0.330	0.611	1.658
兵庫	1.062	1.952	1.723	1.734	0.166	0.539	0.998
奈良	1.097	1.403	1.477	0.934	0.260	0.343	0.692
和歌山	0.975	1.470	1.425	0.875	0.274	0.397	0.565
鳥取	0.888	1.865	2.171	1.483	0.461	0.282	0.328
島根	0.637	0.848	0.877	1.546	0.287	0.207	0.346
岡山	0.785	1.468	1.262	1.201	0.562	0.318	0.299
広島	1.026	1.978	1.706	1.632	0.292	0.414	0.807
山口	1.027	2.414	2.103	1.333	0.596	0.404	0.390
徳島	1.163	2.013	1.084	0.700	0.506	0.306	0.705
香川	0.973	0.841	1.208	1.399	0.310	0.508	0.581
愛媛	0.909	1.503	1.712	0.949	0.529	0.323	0.524
高知	1.209	2.064	1.551	2.100	0.894	0.580	0.662
福岡	1.425	2.730	2.489	2.515	0.383	0.837	0.759
佐賀	1.007	1.614	2.140	2.187	0.100	0.522	0.310
長崎	1.063	1.227	1.810	2.912	0.328	0.327	0.535
熊本	1.073	1.550	2.076	1.484	0.548	0.436	0.539
大分	0.897	1.470	1.388	1.599	0.360	0.672	0.379
宮崎	1.074	2.318	2.364	1.389	0.400	0.559	1.265
鹿児島	1.178	1.940	2.063	1.408	0.306	0.605	1.039
沖縄	2.017	2.055	3.515	1.393	0.658	1.217	1.703
合計	1.324	2.231	2.027	1.878	0.383	0.492	0.892

10%程度である。また、建築年次別減失率分布は、経年30年付近まで漸次増加しそれ以降は3%付近で推移する。

2) 木造共同住宅

木造共同住宅のストック総数は約87.5万棟、年間減失棟数は約1.95万棟、普通減失率は2.231%である。都道府県毎のストック、減失棟数及び普通減失率は、表-1、2及び3に示す通りで、ストックの多いところは人口の集中する地域である。また、普通減失率の高い地域は、北海道、埼玉県、千葉県、神奈川県、富山県、岐阜県、静岡県、愛知県、三重県、京都府、大阪府、山口県及び福岡県で、富山県及び岐阜県を除いては、ストックの多い都市部である。建築年次別のストック及び減失率の分布は、図-3に示す通りで、経年18~20年に約4万棟/年と経年3年に約3万棟/年の二つの明確なピークを示し、経年40年以上のストックは僅かである。一方、ストックの累積経年別分布は、経年20年未満のものが約60%を占め、経年30年以上のものは約5%である。また、建築年次別減失率分布は、経年30年付近まで漸次増加しそれ以降は5%付近で推移する。

3) 木造併用住宅

木造併用住宅のストック総数は約241.2万棟、年間減失棟数は約4.89万棟、普通減失率は2.027%である。都道府県毎のストック、減失棟数及び普通減失率は、表-1、2及び3に示す通りで、ストックの多いところは人口の集中する地域である。また、普通減失率の高い地域は、北海道、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、静岡県、愛知県、三重県、京都府、大阪府、鳥取県、山口県、福岡県、佐賀県、熊本県、宮崎県及び沖縄県で、ストックの多い都市部である。建築年次別のストック及び減失率の分布は、図-3に示す通りで、経年18~25年に約7万棟/年のストック分布のピークがあり、経年45年以上のストックは1万棟/年以下である。一方、ストックの累積経年別分布は、経年20年未満のものが約70%、経年50年以上のものが約10%を占める。また、建築年次別減失率分布は、経

年40年付近まで漸次増加しそれ以降は3%付近で推移する。

4) 木造農家住宅

木造農家住宅のストック総数は約272.8万棟、年間減失棟数は約5.25万棟、普通減失率は1.924%である。都道府県毎のストック、減失棟数及び普通減失率は、表-1、2及び3に示す通りで、ストックの多いところは福島県、茨城県、新潟県、長野県及び静岡県以西の地域である。また、普通減失率の高い地域は、長野県及び静岡県より東の地域に多く存在する。建築年次別のストック及び減失率の分布は、図-3に示す通りで、経年22~44年の年代に3万棟/年を越える高い水準で推移し、それ以降は経年80年まで1万棟/年程度である。一方、ストックの累積経年別分布は、経年20年未満のものは約10%、経年50年以上のものが約45%を占めている。また、建築年次別減失率分布は、経年40年付近までは1.5%それ以降は2%付近を推移する。

3-3 非木造住宅のストック及び減失の実態と考察

鉄筋コンクリート造住宅・アパート建物、鉄骨造住宅・アパート建物及び軽量鉄骨造住宅・アパート建物のストックと減失の概要は、表-1に示す通りで、ストック総数は約367万棟、年間減失棟数は約2.2万棟、普通減失率は0.602%である。非木造住宅のストックの占める比率の高い地域は、東京都、神奈川県、大阪府、徳島県及び沖縄県である。非木造住宅の普通減失率は、鉄筋コンクリート造住宅・アパート建物が0.383%、鉄骨造住宅・アパート建物が0.492%、軽量鉄骨造住宅・アパート建物が0.892%であり、木造住宅に比べ非常に低い値である。建築年次別のストック及び減失率の分布は、図-3に示す通りで、ストックは経年18年未満において14万棟/年の水準にあり、それ以降は急激に減少し30年以上の経年のものは僅かである。一方、ストックの累積経年別分布は、経年10年未満のものが約50%を占め、経年20年未満のものが約90%を占めている。また、建築年次別減失率分布は、経年25

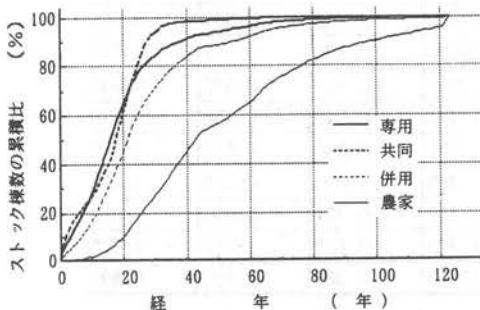


図-1 木造住宅の経年別累積棟数比

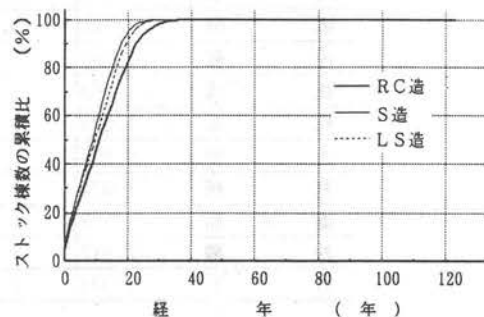
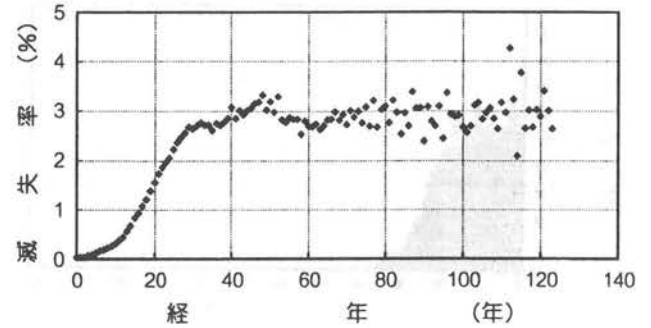
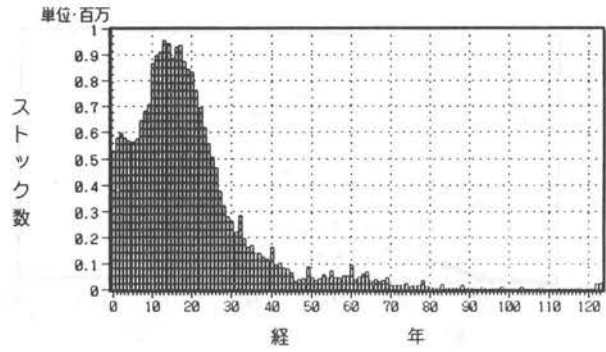
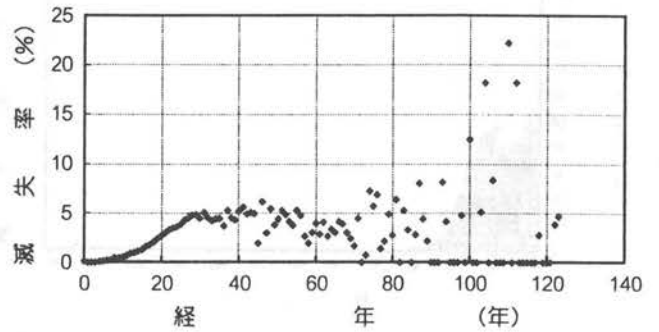
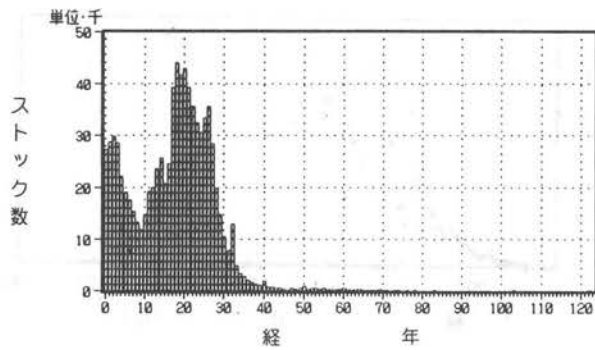


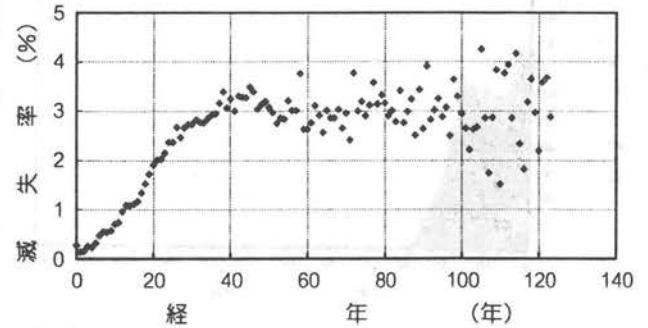
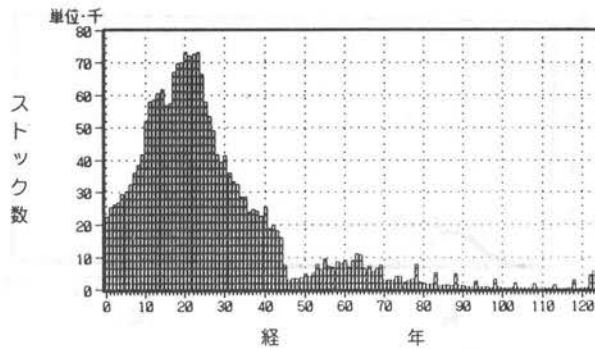
図-2 非木造住宅の経年別累積棟数比



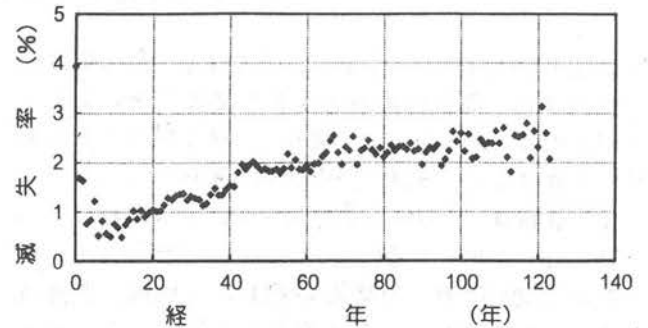
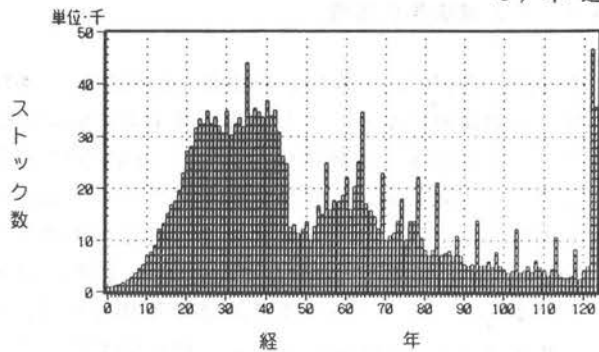
a) 木造専用住宅



b) 木造共同住宅

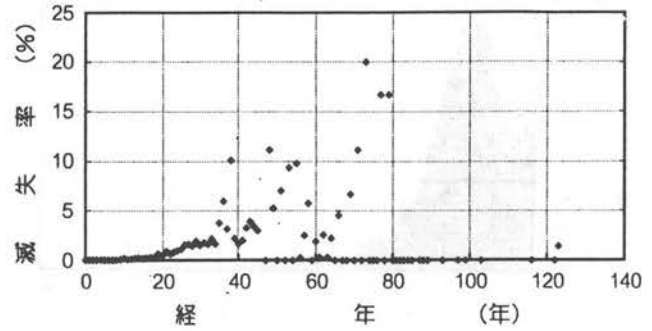
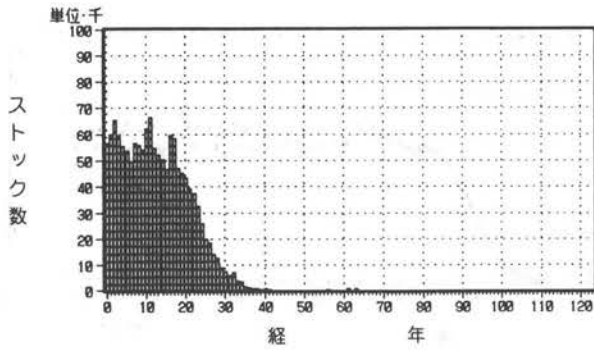


c) 木造併用住宅

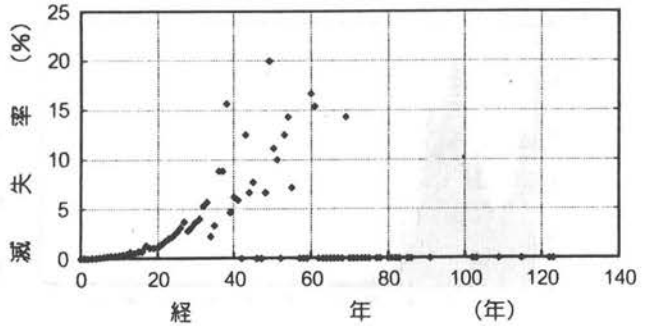
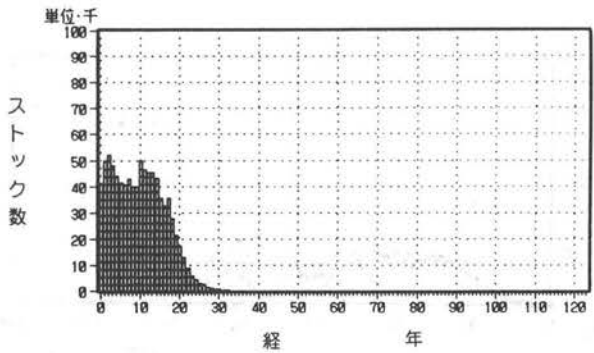


d) 木造農家住宅

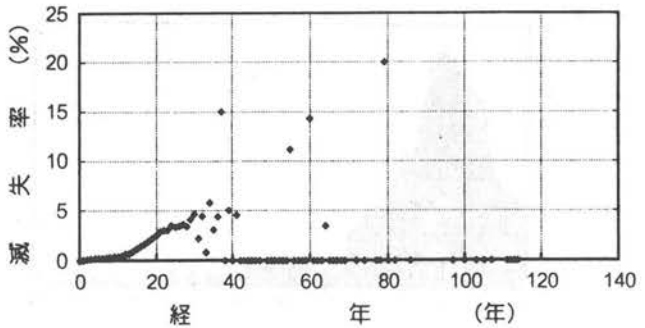
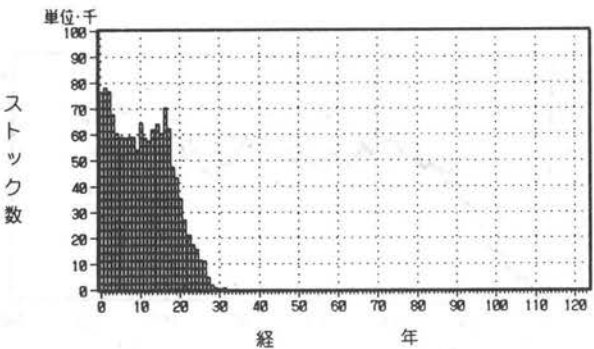
図-3 住宅建物の経年別ストックと減失率の実態



e) 鉄筋コンクリート造住宅



f) 鉄骨造住宅



g) 軽量鉄骨造住宅

図-3 住宅建物の経年別ストックと減失率の実態

年付近までは直線的に上昇し、その経年の最大値は約2.5%である。構造別非木造住宅の建築年次別ストック累積比は、図-2に示す通りで、構造種別による明確な差異はなく、ほぼ同様の傾向で推移している。

1) 鉄筋コンクリート造住宅・アパート建物

鉄筋コンクリート造住宅・アパート建物のストック総数は約139.5万棟、年間減失棟数は5,348棟、普通減失率は0.383%である。都道府県毎のストック、減失棟数及び普通減失率は、表-1、2及び3に示す通りで、ストックの多いところは都市化が進展している北海道、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、静岡県、

愛知県、京都府、大阪府、兵庫県、福岡県及び地域特性上の沖縄県である。また、普通減失率の全国分布は、ストックの多少とは無関係であり、その傾向を把握することが困難である。建築年次別のストック及び減失率の分布は、図-3に示す通りで、経年20年頃までは約5万棟/年で推移し、経年40年を越えるものは極僅かである。一方、ストックの累積経年別分布は、経年20年未満のものが約80%を占め、経年30年以上のものは僅かである。また、建築年次別減失率分布は、比較的ストック棟数の多い経年30年付近までは直線的に増加し、最大値は1.5%程度である。

2) 鉄骨造住宅・アパート建物

鉄骨造住宅・アパート建物のストック総数は約88.2万棟、年間減失棟数は4,342棟、普通減失率は0.492%である。都道府県毎のストック、減失棟数及び減失率は、表-1、2及び3に示す通りで、ストックの多いところは都市化が進展している埼玉県、東京都、神奈川県、岐阜県、静岡県、愛知県、三重県、大阪府及び兵庫県である。また、普通減失率の全国分布は、ストックの多少とは無関係でありその傾向を把握することが困難である。建築年次別のストック及び減失率の分布は、図-3に示す通りで、経年15年頃までは4~5万棟/年で推移し、経年30年を越えるものは極僅かである。一方、ストックの累積経年別分布は、経年20年未満のものが約95%を占め、経年30年以上のものは皆無に等しい。また、建築年次別減失率分布は、ストックの大部分が分布する経年30年付近までは直線的に増加し、その経年における最大値は約3%である。

3) 軽量鉄骨造住宅・アパート建物

軽量鉄骨造住宅・アパート建物のストック総数は約138.8万棟、年間減失棟数は12,380棟、その普通減失率は0.892%である。都道府県毎のストック、減失棟数及び普通減失率は、表-1、2及び3に示す通りで、ストックの多いところは都市化が進展している埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、静岡県、愛知県、大阪府及び兵庫県である。また、普通減失率の高い地域は、ストックの多い地域と北陸地方、宮崎県、鹿児島県及び沖縄県である。建築年次別のストック及び減失率の分布は、図-3に示す通りで、経年18年頃までは6~7万棟/年で推移し、経年30年以降のものは僅かである。一方、ストックの累積経年別分布は、経年20年未満のものが約90%を占め、経年30年以上のものは皆無に近い状態である。また、建築年次別減失率分布は、ストックの大部分が分布する経年30年付近までは直線的に増加し、その経年における最大値は約4%である。

4. 住宅建物の廃棄予測

建物廃棄量の予測には、建物のストック及び減失の推移に関するデータが必要であるが、これらのデータを得ることができる公的な統計資料としては、自治省・「固定資産価格等の概要調書」、総務庁・「住宅統計調書」、建設省・「建築物減失統計調書」がある。しかし、これらの統計資料からは、建物の廃棄量を予想するために十分な情報を得ることは困難である。

そこで、本研究では、住宅建物のストックと減失に関する詳細な実態調査と分析を行い、住宅建物の廃棄予測の可能性を考察するものである。

住宅建物の廃棄予測は、ストック棟数と建物の普通減失率、減失率（建築年次別減失率）及び残存率等を利用することにより、予測することが可能である。

1) 普通減失率による予想

建物の普通減失率は、下式より算定される。

$$\text{普通減失率} = \frac{(\text{1年間の建物減失量})}{(\text{建物ストック総量})}$$

上式より算出される、普通減失率とストック棟数の推移傾向から、年間の減失棟数の予測が可能である。本研究では、住宅建物の普通減失率を全国及び都道府県別に示したが、県庁所在地を対象として3回実施した木造専用住宅の普通減失率は、1982年の調査が1.52%¹⁾、1986年の調査が1.67%³⁾、1990年の調査が1.63%と変動が小さく、その平均値である1.61%を定数的なものとして捉えることが可能と考えられる。この普通減失率を定数的なものとして仮定し建物ストック総量を推計すれば、年間の住宅建物の減失棟数の推計は容易に可能となる。ここに、1996年1月1日時点における固定資産税の課税対象となる木造専用住宅の総ストック棟数は約26,22万棟であり、3回の普通減失率の平均値より減失棟数は約48.7万棟と推計できる。

2) 減失率による予測

建物の減失率は、下式により求めることができる。

$$\text{減失率} = \frac{(\text{建築年次別の1年間の建物減失棟数})}{(\text{建築年次別の建物ストック棟数})}$$

建築年次別の減失率とストック分布の傾向から、経年別の住宅建物の減失棟数を推計し、その経年別の減失棟数を累計することによって年間の総減失棟数の予測が可能となる。普通減失率による予測に比較して、経年毎すなわち建築年次毎に減失棟数を予測するため詳細な分析ができる利点がある。本研究においては、図-4に示すように、3回の調査結果の平均値から推計したが、経年30年までは比較的変動が小さく漸次増加する傾向にあり、経年30年付近の減失率は約3%である。それ以上の経年の減失率は、1.48%から4.64%の間を上下し変動が著しいが、この原因はサンプルが少ないことが主要因と考えられ、移動平均法等によって平滑化して傾向を見れば利用可能と考えられる。

3) 残存率曲線による予想

建物の寿命を推計方法を援用するもので、ある建物コウホート集団が時間とともに減失する過程を示す、残存率曲線を利用しようとするものである。すなわち、建物の減失率を人口分布における簡易生命表の死亡数

の観察方法を援用し減失率を求め、その減失率をデータとし信頼性工学における累積ハザード法から、次式により残存率を推計するものである。

$$R_t = \exp \left\{ - \sum_{i=1}^t \lambda_i \right\}$$

ただし、 R_t :残存率、 λ_i :減失率

1987年の調査データより得られた木造専用住宅の残存率曲線²⁾は、図-5に示す通りであり、この関係より減失棟数を推計することが可能となる。

例えば、1987年に建築された木造専用住宅建物コウホートが、1987年の減失率秩序によって減少すると仮定した場合、経年20年は約5%、経年30年で約35%、経年40は約52%、経年50は約65%、経年60は約75%、経年90では約90%が減失するものと推測される。

5. まとめ

わが国は、高度経済成長の中においてスクラップアンドビルドによって多量の建物を廃棄してきた。しかし、今日、このような大量生産、大量消費の時代は、地球環境保全の視点から終焉を迎え、省資源、省エネルギー、資源の循環・再利用等によって環境保全していくことが各分野に求められている。建築の分野においても例外でなく、環境保全のための手法が策定されているが、その基礎資料となる建物の廃棄に関する統計資料の整備や廃棄予測の研究等が立ち遅れており、その早急な整備、調査研究が必要とされている。

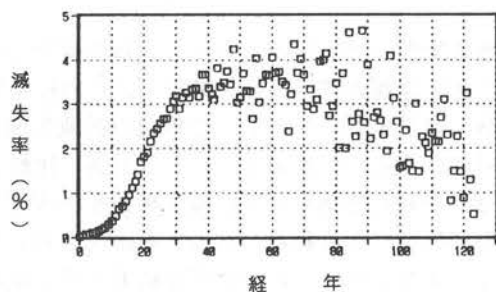


図-4 県庁所在地における木造専用住宅の減失率

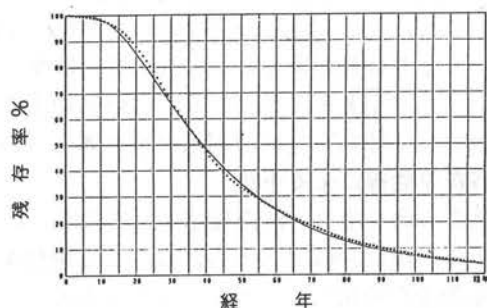


図-5 木造専用住宅の残存率曲線

そこで、本研究は、市町村の「固定資産家屋台帳」から住宅建物のストック及び減失の実態調査を行い、それらの実態を明らかにすると共に、建物の廃棄の視点から考察し、次のような知見を得た。

1) 木造の専用住宅、併用住宅、共同住宅及び農家住宅の経年別ストック量、経年別の減失棟数の実態を明らかにし、普通減失率、経年別減失率、残存率について分析を行い知見を得た。

2) 鉄筋コンクリート造、鉄骨造、軽量鉄骨造の住宅建物の経年別ストック棟数、経年別減失棟数の実態を明らかにし、普通減失率、経年別減失率、残存率について分析を行い知見を得た。

3) 住宅建物の廃棄量予測については、建物の普通減失率、減失率、残存率から予測の可能性を検討し、建物の廃棄予測が可能であることを示唆した。

建物の廃棄予測に関する研究は、緒についたばかりであり、建物のストック及び減失に関するデータの蓄積が必要であり、これらに関する実態調査を継続していくことが大切である。また、建物のストック及び減失に関する公的統計資料の整備をしていくことも必要である。わが国の住宅建物ストックの実態を見ると、経年20年未満のものがほとんどを占めており、現状の減失率の秩序が維持されるものと仮定すれば、建物の廃棄量は今後大幅に増加することが予測される。また、それらには有害物質が排出される危険性の高い新建材が多く使用されている可能性があり、建物の廃棄物処理に新たな問題が生じることも類推される。

おわりに、本研究の遂行にあたりご協力頂いた関係各位に、感謝申し上げますとともに、本報告は、平成6～8年度文部省科学研究費補助金「住宅建物の廃棄予測に関する基礎的研究」(代表、加藤裕久)の成果の、一部をまとめたものであることを付記いたします。

参考文献

- 1) 加藤裕久、小松幸夫；木造専用住宅の寿命に関する調査研究、日本建築学会計画系論文報告集、363号、p20-26、1986. 5
- 2) 加藤裕久、吉田倬郎、小松幸夫、野城智也；住宅の寿命分布に関する調査研究報告書、(財)住宅総合研究財団、1992.10
- 3) 加藤裕久、吉田倬郎、小松幸夫、野城智也；わが国における各種住宅の寿命分布に関する調査報告(1987年固定資産台帳に基づく推計)、日本建築学会計画系論文報告集、439号、p101-110、1992.9
(受理年月日 1997年9月30日)