

## 建設系廃木材需給調査報告(概要)

国際航業(株)の報告をもとに事務局で作成

1. 調査目的	
2. 調査内容	
第1章 木質チップの供給	
1. 建設系廃木材の発生量の推計	.....1 ページ
(1) 過去の住宅着工戸数の推移 (2) 推計にあたってのデータの補完	
(3) 新築・解体戸数の見込み(年間) (4) 建設系廃木材の発生量の見込み(年別)	
2. 建設系廃木材以外の木質資源の検討	.....9 ページ
第2章 木質チップの需要	
1. 資源エネルギー庁等の設備認定に係る公表資料、その他の資料による個々の発電設備の稼働情報、年利用使用計画等の整理	
(1) 認定設備容量、稼働開始年月、年度別燃料種類別使用量	.....11 ページ
(2) 建設資材廃棄物の必要燃料量の推計建設資材廃棄物の必要燃料量の推計	.....13 ページ

### 1. 調査目的

木質バイオマス発電に係る FIT 制度では、エネルギーの自給率の向上、CO<sub>2</sub> 排出抑制、さらには地域経済の活性化を目指して、2012(平成 24)年の制度開始以降、設備の認定、稼働が急激に増加している。

しかしながら、今後は、建設系廃木材の発生量が減少すると見込まれる中、建設系木質チップは含水率が低く燃焼させやすいため、間伐材などの不足時や混焼に利用されることが想定される。

今後のバイオマス発電設備における建設系木質チップの使用見込み量が不透明な中、発電設備の急激な増加により建設系木質チップの需給が不安定になり、既存ユーザーへの安定供給の不安や、場合によっては RPS 法施行時の需給逼迫の再来が懸念される。

FIT 制度の施行に当たっては、木質バイオマス発電設備の稼働により既存ユーザーに影響を及ぼさないように配慮するとされているが、具体的な対応は示されておらず、木質燃料の需給見通しも不透明なため、建設系木質チップ等について今後の需給を推計し、連合会としての情報発信、意見提出のための資料作成を目標として検討する。

### 2. 調査内容

#### 第1章 木質チップの供給

##### 1. 建設系廃木材の発生量の推計

建設系廃木材の主たる発生要因となる木造一戸建住宅の解体による建設系廃木材を対象とする。建設系廃木材の発生量については、次の算出式にて求めることができる。

$$\begin{aligned} & \text{木造一戸建住宅の解体による建設系廃木材量 (m}^3\text{/年度)} \\ & = \text{木造一戸建住宅の年度ごとの解体戸数 (戸/年度)} \times \text{木造一戸建住宅一戸当たりの延床面積 (m}^2\text{/戸)} \\ & \quad \times \text{単位延床面積当たりの木材発生量 (m}^3\text{/m}^2\text{)} \end{aligned}$$

木造一戸建住宅の解体による建設系廃木材の発生量の算出にあたっては、統計情報に加え、研究論文発表等をもとに各変数を設定して推計を行った。

表 2-1-1 木造一戸建住宅の解体による建設系廃材量計算手法

項目	算出方法
木造一戸建住宅の年度ごとの解体戸数 (戸)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ (3) -2 に記載する手法による (年度ごとの木造一戸建住宅の着工戸数×滅失確率による合計値により算出)。</li> <li>・ 木造一戸建住宅の着工戸数については、(2) -1～(2) -3 に記載する手法による (全住宅着工戸数×木造住宅割合×木造住宅のうち一戸建住宅割合により算出)。</li> </ul>
木造一戸建住宅一戸当たりの延床面積 (m <sup>2</sup> /戸)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ (2) -4 に記載する手法による (1988 (昭和 63) ～2015 (平成 27) 年までの実績値を元にした過去及び将来推計により算出)</li> </ul>
単位延床面積あたりの木材使用割合 (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0.2 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> 出典：品質・性能向上技術調査・開発事業報告書 (木造軸組工法住宅の木材使用量調査)、財団法人日本住宅・木材技術センター、2002 (平成 14) 年 3 月

### (1) 過去の住宅着工戸数の推移

住宅着工戸数については、国土交通省の建築・住宅関係統計、総務省統計局の日本の長期統計系列第 9 章建設業にて公表を行っており、表 2-1-2 の情報が存在する。

また、図 2-1-1 に全住宅に加え、木造住宅の着工戸数及び床面積合計の推移を示す。

表 2-1-2 木造住宅に関する公表情報

所管	年度	情報	備考
国交省	1988 (昭和 63) 年度 ～2015 (平成 27) 年度	着工戸数 床面積合計	構造別・建て方別データ
総務省	1951 (昭和 26) 年度 ～2003 (平成 15) 年度	着工戸数 床面積合計	1951 (昭和 26) ～1954 (昭和 29) : 年データ 1955 (昭和 30) ～1987 (昭和 62) : 全総計年度データ 1965 (昭和 40) ～1987 (昭和 62) : 構造別総計データ (年データ)

※構造別：木造、鉄骨鉄筋コンクリート造、鉄筋コンクリート造、コンクリートブロック造、その他

※建て方別：一戸建、長屋建、共同住宅

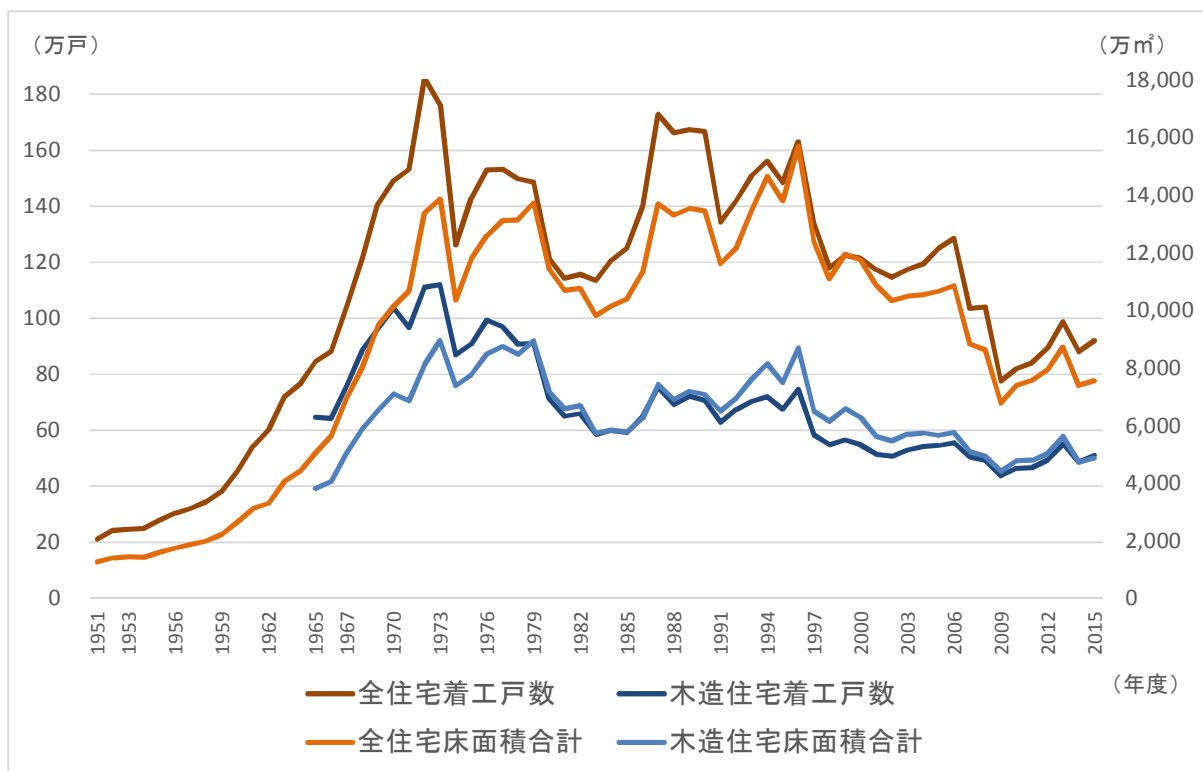


図 2-1-1 住宅着工戸数及び床面積の推移（全体、木造）

## (2) 推計にあたってのデータの補完

推計にあたり、(1) に示す統計情報では不足しているため、「(2) -1. 木造を含む全住宅着工戸数の推移（2016（平成 28）年度～2030（平成 42）年度）」、「(2) -2. 全住宅着工戸数に占める木造住宅割合の推移（1964（昭和 39）年度以前、2016（平成 28）年度～2030（平成 42）年度）」、「(2) -3. 木造住宅の建て方別着工割合の推移（1987（昭和 62）年度以前、2016（平成 28）年度～2030（平成 42）年度）」、「(2) -4. 木造建住宅一戸あたりの延床面積の推移（1987（昭和 62）年度以前、2016（平成 28）年度～2030（平成 42）年度）」に関して、下記に示す方法でデータの補完を行った。

### < (2) -1. 木造を含む全住宅着工戸数の推移（2016（平成 28）年度～2030（平成 42）年度） >

木造住宅を含む全住宅の着工住宅着工に関して、みずほ総合研究所（以下、みずほ）<sup>(1)</sup>、野村総合研究所（以下、NRI）<sup>(2)</sup>、三菱UFJ リサーチ&コンサルティング（以下、MURC）<sup>(3)</sup> の 3 社が中長期的な観点で検討を行っている。

2030（平成 42）年度の予測値で見ると、NRI と MURC が 60 万戸前後、みずほが 30 万戸台と大きく差が生じている。

そのため、平均値を用いず、3 社の中で中間の推計値となっている NRI の数値を利用して、算出を行うこととした。

< 参考：NRI の推計手法 >

野村総合研究所（NRI）

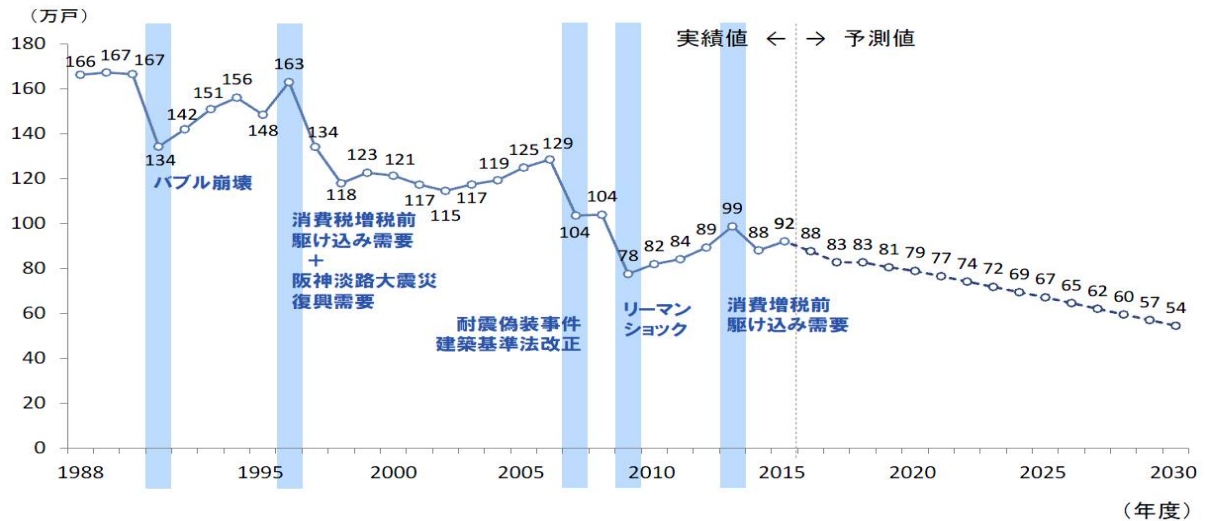
< 考慮する要因 >

- ・影響すると考えられる要因（人口・世帯数、経済成長、住宅ストックなど）多数をリストアップし、新設住宅着工戸数に影響する要因として適切か、また統計的に、新設住宅着工戸数に影響

響しているかをもとに、特に影響の強いものに絞り込んだ。結果として、移動人口、名目 GDP 成長率、平均築年数が選ばれた

- ・上記の三変数を用いた重回帰分析により、新設住宅着工戸数の過去の再現値と将来予測値を求めた。その後、実績値と再現値の差分をもとに、予測値を修正した。
- ・既存住宅の流通量にも着目している。

#### < 着工予測 >



新設住宅着工戸数は、2018（平成 30）年度以降は年 2～3 万戸の減少を続けるという結果になっている。

#### < 特徴 >

- ・人口の移動に伴う既存住宅の需要に着目している。
- ・新設戸数との関係は明示していないが既存住宅流通量の増加を予測しており、新設戸数よりも既存住宅市場の活性化に重きを置いている。

※野村総合研究所、2030 年の住宅市場～“移動人口”の拡大が人口減少下における住宅市場活性化の鍵に～、2016 年 6 月

<https://www.nri.com/jp/event/mediaforum/2016/forum236.html> (2016 年 11 月 7 日)

#### < (2) -2. 全住宅着工戸数に占める木造住宅割合の推移 (1964 (昭和 39) 年度以前、2016 (平成 28) 年度～2030 (平成 42) 年度) >

全住宅着工戸数に占める木造住宅割合は 1965 (昭和 40) 年度～2015 (平成 27) 年度までの統計データのみしか存在しない。

そのため、1964 (昭和 39) 年度以前については、1965 (昭和 40) 年度～1974 (昭和 49) 年度までの 10 年間の推移からトレンド推計※により算出した。

また、2016 (平成 28) 年度～2030 (平成 42) 年度については、近年の傾向が一定していることから 2011 (平成 23) 年度～2015 (平成 27) 年度までの 5 年間の平均値 (≒55%) として補完を行った。

※トレンド推計：過去の経年データから統計的に傾向線式 (回帰式) を算出し、この回帰式に将来年次を挿入し将来値を推計する予測手法

#### < (2) -3. 木造住宅の建て方別着工割合の推移 (1987 (昭和 62) 年度以前、2016 (平成 28) 年度～2030 (平成 42) 年度) >

木造住宅の建て方別着工割合は1988（昭和63）年度～2015（平成27）年度までの統計データのみしか存在しない。

また、上記年度において、年度ごとに建て方着工割合に最大で10%程度のばらつきがあるため、1987（昭和62）年度以前の木造戸建住宅割合については、1988（昭和63）年度～1997（平成9）年度までの10年間の推移から平均値（≒77.3%）を算出した。

なお、2016（平成28）年度～2030（平成42）年度までについては、2006（平成18）年度～2015（平成27）年度までの10年間の推移から、上記と同様に推計を行うことで補完（≒76.5%）を行った。

#### < (2)-4. 木造戸建住宅一戸あたりの延床面積の推移（1987（昭和62）年度以前、2016（平成28）年度～2030（平成42）年度） >

木造住宅の建て方別・一戸あたりの延床面積については1988（昭和63）年度から2015（平成27）年度までのデータのみ統計情報としてまとめられている。

そのため、1987（昭和62）年度以前については、1988（昭和63）年度～1997（平成9）年度までの10年間の推移からトレンド推計により算出した。

また、2016（平成28）年度～2030（平成42）年度までについては、2006（平成18）年度～2015（平成27）年度までの10年間の推移から、上記と同様に推計を行うことで補完を行った。

上記推計により得られた「木造戸建住宅一戸当たり延床面積」と、木造戸建住宅の着工戸数を積算することで、木造戸建住宅の床面積合計を求めた。

### (3) 新築・解体戸数の見込み（年間）

#### < (3) -1. 新築件数の見込み >

(2) -1 に示した通り、2016（平成28）年度～2030（平成42）年度については、NRIの住宅着工戸数を用いることとする。

またNRIの住宅着工戸数のうち、木造住宅のうち戸建住宅割合については、(2) -2 に示した数値とする。

#### < (3) -2. 解体戸数の見込み >

小松<sup>(4)</sup>は、過去に着工された住宅が、その何年後に除却されるか確率的に求めることにより、将来の解体戸数を求める「区間残存率推計法」を提案している。この手法では、ある年に着工された住宅をコーホート<sup>※1</sup>ととらえ、人間の平均余命を算出するのと同様の考え方をしている。また、寺木ら<sup>(5)</sup>は北海道内建築物の建設後の経過年数と滅失確率の関係を調べ、それを最もよく説明する確率分布関数を最小2乗法で求めた。適切な分布関数としてワイブル分布<sup>※2</sup>を求め、公表している。

分布関数によると、築年数が65年を経過すると、その住宅の90%超が滅失される。2016（平成28）年以降の解体戸数を推計するにあたり、総務省と国土交通省のデータから1951（昭和26）年以降2015（平成27）年までの住宅着工データを利用することで、90%以上滅失となる対象の範囲を網羅していることになる。また、築年数が約40年で滅失確率のピークを迎える。

滅失確率について、小見ら<sup>(6)</sup>は建物の長寿命化を考慮して、建物種類（構造、用途）別に、築年数と残存率の関係を提示しているものの、建築後50年間のみを対象としている。

上記の通り、住宅着工と滅失確率の関係については、継続研究がなされているものの、寺木ら<sup>(5)</sup>による研究以外には、すべての期間で推計式を具体的に提示しているものがないため、本調査では前述した研究内容を活用して、推計を行うこととした。

※1 コーホート：共通した因子を持ち、観察対象となる集団のこと。

※2 ワイブル分布：物体の強度を統計的に記述するために W. ワイブルによって提案された確率分布のこと。時間に対する劣化現象や寿命を統計的に記述するために利用される。

(参考文献)

4. 小松幸夫、住宅寿命について、住宅問題研究 Vol.16 No2、2000 年 6 月
5. 寺木・松村他、建築系廃棄物の再利用技術に関する研究：中間報告、調査研究中間報告=Interim research report、2001 年 3 月
6. 小見康夫、長寿命化トレンドを考慮した建物残存率のシミュレーション、2010 年 10 月

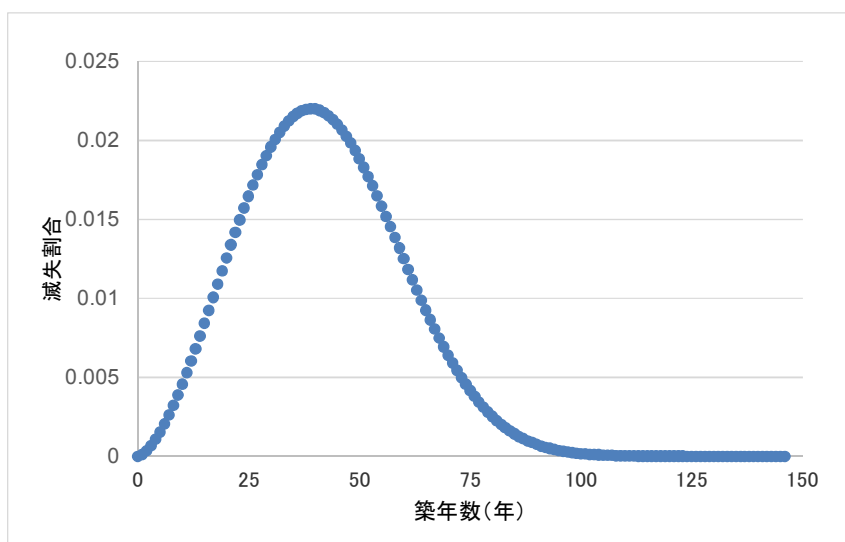


図 2-1-12 解体戸数確率

表 2-1-4 解体戸数確率

建築後年数	減失確率	建築後年数	減失確率	建築後年数	減失確率	建築後年数	減失確率
1	0.000119	31	0.02007	61	0.011831	91	0.00066
2	0.00036	32	0.02051	62	0.011169	92	0.00057
3	0.000685	33	0.020896	63	0.010516	93	0.00049
4	0.001081	34	0.021226	64	0.009876	94	0.00043
5	0.00154	35	0.021499	65	0.009251	95	0.00037
6	0.002054	36	0.021714	66	0.008642	96	0.00032
7	0.002618	37	0.02187	67	0.008053	97	0.00027
8	0.003227	38	0.021966	68	0.007484	98	0.00023
9	0.003878	39	0.022002	69	0.006937	99	0.00020
10	0.004566	40	0.021979	70	0.006413	100	0.00017
11	0.005286	41	0.021898	71	0.005913	101	0.00014
12	0.006035	42	0.021759	72	0.005438	102	0.00012
13	0.006809	43	0.021565	73	0.004987	103	0.00010
14	0.007604	44	0.021316	74	0.004561	104	0.00008
15	0.008414	45	0.021016	75	0.004161	105	0.00007
16	0.009237	46	0.020667	76	0.003785	106	0.00006
17	0.010067	47	0.020271	77	0.003434	107	0.00005
18	0.010901	48	0.019832	78	0.003107	108	0.00004
19	0.011734	49	0.019353	79	0.002803	109	0.00003
20	0.012561	50	0.018838	80	0.002523	110	0.00003
21	0.013378	51	0.018289	81	0.002264	111	0.00002
22	0.014181	52	0.017712	82	0.002026	112	0.00002
23	0.014964	53	0.017109	83	0.001807	113	0.00002
24	0.015725	54	0.016484	84	0.001608	114	0.00001
25	0.016458	55	0.015842	85	0.001427	115	0.00001
26	0.01716	56	0.015187	86	0.001263	116	0.00001
27	0.017827	57	0.014521	87	0.001114	117	0.00001
28	0.018455	58	0.013849	88	0.00098	118	0.00001
29	0.01904	59	0.013175	89	0.00086	119	0.00000
30	0.019579	60	0.012501	90	0.000752	120	0.00000

この結果、過去の着工件数とワイブル分布による解体戸数を算出したところ、2030（平成 42）年度までの解体戸数は以下の通りとなる。

2016（平成 28）年度以降も木造戸建住宅の解体件数は 2026（平成 38）年度までに 5%程度ほど増加し、その後 2030（平成 42）年度までの間は緩やかに減少すると想定される。

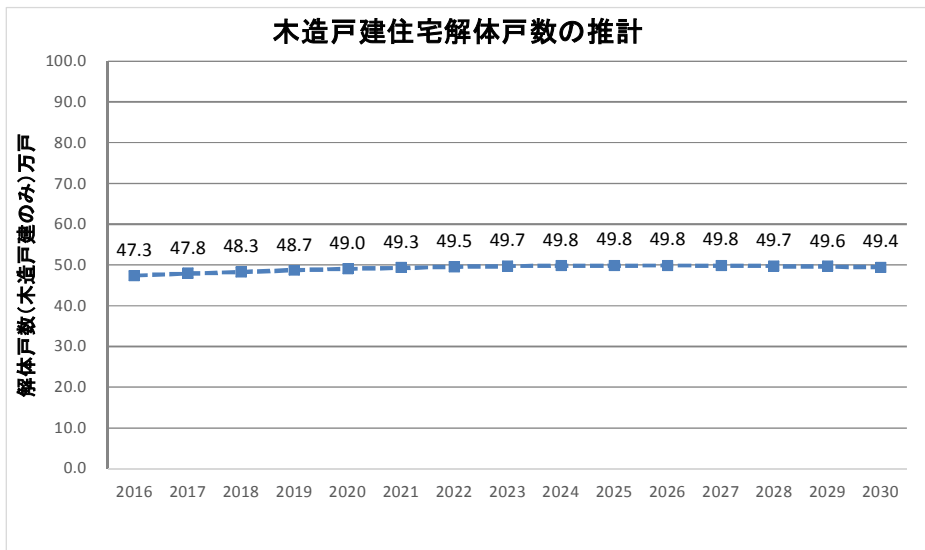


図 2-1-13 木造戸建住宅解体戸数

しかしながら、今後住宅着工戸数低下すると予想されており、それに応じて除却数やそれに伴う建設系廃木材の発生量も減少することも想定される。国土交通省の建築動態統計調査では、過去の全住宅の除却数を公表している。そこで、住宅の除却と住宅着工戸数の関係性についても、近年の動向の確認及び相関分析を行った。ただし、災害等による除却数（全住宅）を除く。

その結果、全住宅及び木造戸建住宅の着工戸数は、いずれも除却数（全住宅）との間に高い相関があり、特にその中でも木造戸建住宅の着工数との間に強い相関性がある結果が得られた。

表 2-1-6 住宅着工戸数の減少を考慮した解体戸数

年度	過去の着工件数とワイルド分 布による解体戸数の推計値 (①) (万戸)	NRIの住宅着工及びトレンド推 計による解体戸数割合の減少 率(②) (%)	住宅着工の減少に伴う除却数 の減少を考慮した解体戸数 (①×②) (万戸)
2016	47.3	1.000	47.3
2017	47.8	0.924	44.2
2018	48.3	0.905	43.7
2019	48.7	0.864	42.0
2020	49.0	0.825	40.4
2021	49.3	0.786	38.7
2022	49.5	0.738	36.5
2023	49.7	0.701	34.8
2024	49.8	0.656	32.7
2025	49.8	0.622	31.0
2026	49.8	0.588	29.3
2027	49.8	0.546	27.2
2028	49.7	0.515	25.6
2029	49.6	0.476	23.6
2030	49.4	0.438	21.7

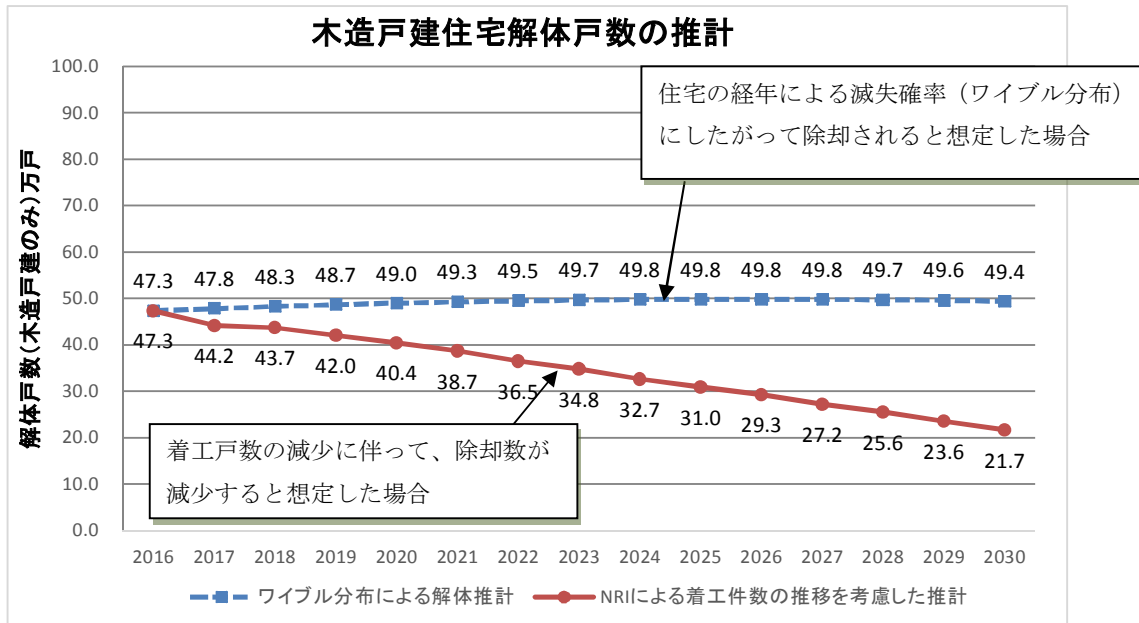


図 2-1-16 将来の木造戸建住宅解体戸数見込み

#### (4) 建設系廃木材の発生量の見込み (年別)

##### < (4) -1 ワイブル分布による推計量 >

図 2-1-13 の解体戸数に延床面積 1 m<sup>2</sup>あたりの木材が使用量(0.20 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>)を乗じることにより、2030 (平成 42) 年度までの建設系廃木材の発生量を算出した。

その結果、建設系廃木材の発生量は増加傾向になっているが、これは図 2-1-1 に示す通り、1970 (昭和 45) 年前後での戸建住宅の着工戸数が大きく、それらの戸建て住宅が今後解体される見込みがあることが理由である。しかし、今後住宅の着工戸数・解体戸数もともに減少していくため、将来的には減少傾向に向かうと想定される。

なお、建設系廃木材発生量に関して、日本産業廃棄物処理振興センター「産業廃棄物の種類ごとの集計単位と重量換算係数」を参考に 0.55t/m<sup>3</sup>で換算を行った。

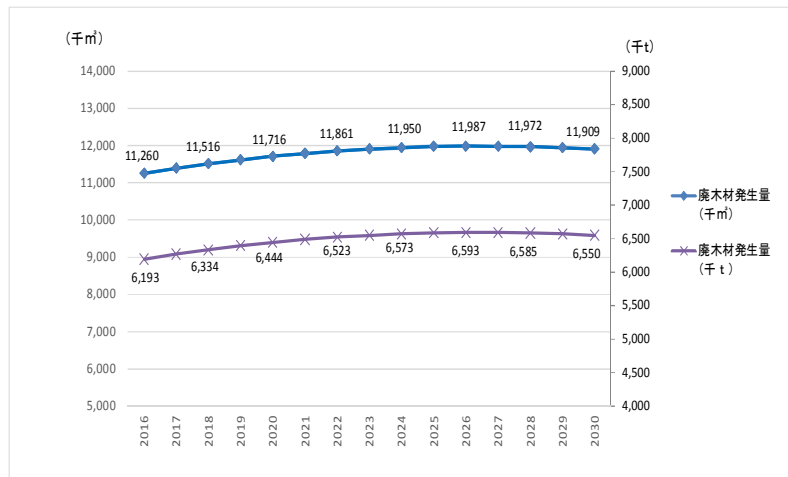


図 2-1-17 建設系廃木材の発生量の見込み ※1 m<sup>3</sup>あたり 0.55t で換算

##### < (4) -2 NRII による 2016 (平成 28) 年度以降の住宅着工戸数の推移を考慮した推計量 >

NRII による 2016 (平成 28) 年度以降の住宅着工戸数に伴って、除却数も減少することを考慮して建設系廃木材発生量を算出した。(図 2-1-18 参照)。



その結果、2016（平成 28）年度以降は、(4) -1 と比較してほとんど線形に減少し、2030（平成 42）年度では約 56%程度減少すると想定される。NRI の推計の推移に沿った結果となっており、解体戸数が減少することが理由である。

将来的には (4) -1 の減少も合わせて、より減少傾向に向かうことも想定される。

建設系廃木材発生量に関しては、(4) -1 と同様に換算を行った。

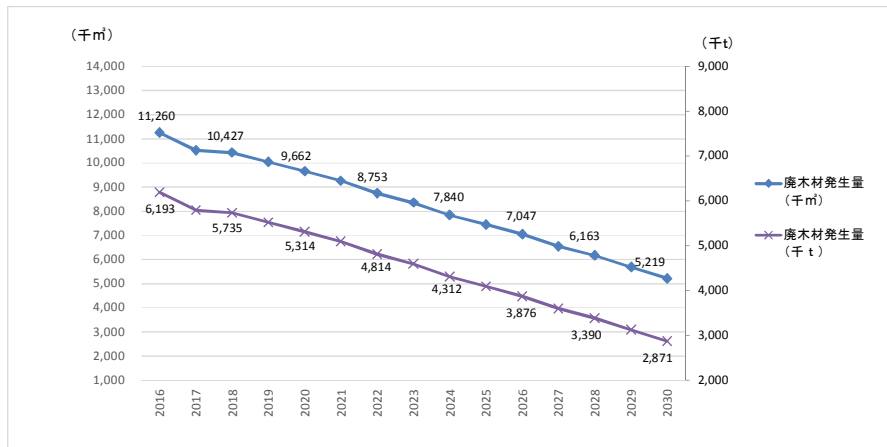


図 2-1-18 建設系廃木材の発生量の見込み ※1 m³あたり 0.55t で換

## 2. 建設系廃木材以外の木質資源の検討

今後、住宅建設系廃木材の発生量が縮小すると想定されるため、公表資料をもとに代替となる木質資源等（廃木製パレット及び剪定枝）の発生量に関する状況を整理した。

### <廃木材パレット>

一般社団法人日本パレット協会が各種パレットの生産量を公表している。中央環境審議会に提出された資料によると、1枚あたりのパレット重量は約 20kg である。木製パレットの具体的な排出量は明らかになっていないが、耐用年数が長い製品ではなく、一般に 3~5 年とされていることから、直近の傾向から、年間約 80 万 t が廃木材パレットとして処理されると考えられる。

### <剪定枝>

剪定枝に関しては、国土技術政策総合研究所が都市における地産地消型再生可能エネルギー活用のため、公園等での利用を想定した都市由来植物廃材の発生量についての検討結果を取りまとめている。道路・河川・公園について、年あたりに発生する剪定枝の量を下表に示した。結果、合計で約 57 万 t となり、パレットと比較しても少なくないと考えられる。なお算出にあたり、道路・河川についてはその総延長（2012（平成 24）年 4 月）、公園については総面積（2011（平成 23）年 3 月）により全国の発生量を推計している。

表 2-1-12 全国の剪定枝の発生量の推計 (DW-t/年)

区分	道路	河川	公園	計
国土交通省直轄事業	23,065	11,026	2,133	36,224
高速道路株式会社	21,900	-	-	21,900
都道府県・市町村	271,800	138,800	105,600	516,200
計	316,765	149,826	107,733	574,324

出典：平成 27 年 3 月国土技術政策総合研究所研究資料第 845 号「都市由来植物廃材のエネルギー利用手法等に関する技術資料」p. 40 (4) より。

### <その他参考1>

和歌山大学川畑らによる既往研究<sup>(5)</sup>によると、一般廃棄物排出量の1.99%が剪定枝であるとしている。以上の結果をもとに、2014（平成26）年度の一般廃棄物搬入量データ<sup>(6)</sup>と上記既往研究による相関係数から全国の剪定枝発生量を推計した場合、剪定枝発生量は約83.2万トン（＝一般廃棄物搬入量41,813,564トン×1.99%）であると推測される。

（参考文献）

5. 都市における剪定枝バイオマスの賦存量とそのリサイクル方策に関する調査分析、2004年10月、川畑 朋子ら <http://library.jsce.or.jp/jsce/open/00571/2004/32-0243.pdf>
6. 環境省 廃棄物処理技術情報、平成26年度調査結果、2016年3月 [http://www.env.go.jp/recycle/waste\\_tech/ippan/h26/index.html](http://www.env.go.jp/recycle/waste_tech/ippan/h26/index.html)

### <合板型枠>

現状で2015（平成27）年の合板木材の需要量は、国産材で280万m<sup>3</sup>、輸入材で320万m<sup>3</sup>程度となっており、国産材と輸入材の割合は4：6程度で推移している。しかし、2016（平成28）年度には、マレーシア（サラワク州）で違法木材生産の取締りを強化したことを背景に輸入材が激減したことから、その反動で国産材の利用が過半数を超えると考えられ、今後もこの傾向が続くものと想定される。また、今後国産材の利用が増加すれば、合板の生産工程から副産物として発生する製材端材も合わせて増加することも期待される。取扱量としては、約70万m<sup>3</sup>（比重0.5とすると、約35万t）である。なお、構造用合板は300万m<sup>3</sup>程度使われている。

## 第2章 木質チップの需要

### 1. 資源エネルギー庁等の設備認定に係る公表資料、その他の資料による個々の発電設備の稼働情報、年利用使用計画等の整理

#### (1) 認定設備容量、稼働開始年月、年度別燃料種別使用量

はじめに、経済産業省資源エネルギー庁が公表している木質バイオマスの認定設備（新規認定・移行認定のうち2016（平成28）年3月までの情報）及び、循環経済新聞が平成28年1月に公表した新設の木質バイオマス発電設備情報を元に、稼働状況等の整理を行った。次に、各木質バイオマス発電設備に対して、全木り連合会がアンケート調査（後述）を実施し、年度別燃料種別使用量を把握した。最後に、本アンケート調査で回答が得られなかった施設で、かつ木材新聞が2016（平成28）年1月7日に公表した各木質バイオマス発電所の燃料使用割合が公表されている場合には、補完することで追加整理を行った。経済産業省が公表する新規及び移行認定の合計は222件（2016（平成28）年3月時点）で、そのうち稼働済みの件数は87件となっている。一方、本アンケート調査（113カ所に送付）では、合計で74件の結果を整理している。経済産業省が公表する新規及び移行認定の合計には、本アンケート調査の対象となっていない2017（平成29）年度以降に稼働する施設も多く含まれているため、本アンケート調査数と一概に比較できないものの、全体の約半数程度の施設を対象に実施しているものと想定される。

表 2-3-1 新規及び移行認定（2016（平成28）年3月）件数とアンケート調査の対象件数の比較

	新規認定件数（うちH28.3 時点で稼働済みのもの）	移行認定件数
未利用木質（2000kW未満）	19（4）	4
未利用木質（2000kW以上）	49（24）	3
一般木質・農作物残渣	104（11）	10
建設廃材	4（2）	29
合計	176（41）	46
本アンケート調査	53	21

### <発電規模に応じた発電所数の推移>

発電所規模を移行及び新規認定（2015（平成27）年度末までに稼動済み、2016（平成28）年度中に稼動予定）の3つに区分して整理した。結果、特に新規認定については、5,000～10,000kW規模の発電所の立地が突出していることがわかった。

		発電規模に応じた発電所数						合計
		2,000kW未満	2,000kW以上 5,000kW未満	5,000kW以上 10,000kW未満	10,000kW以上 20,000kW未満	20,000kW以上 50,000kW未満	50,000kW以上	
新規認定	H27年度末稼動（累計）	5	3	21	4	5	2	40
	H28年度末稼動（単年）	0	1	6	2	2	2	13
移行認定		5	4	2	2	3	5	21
合計		10	8	29	8	10	9	74

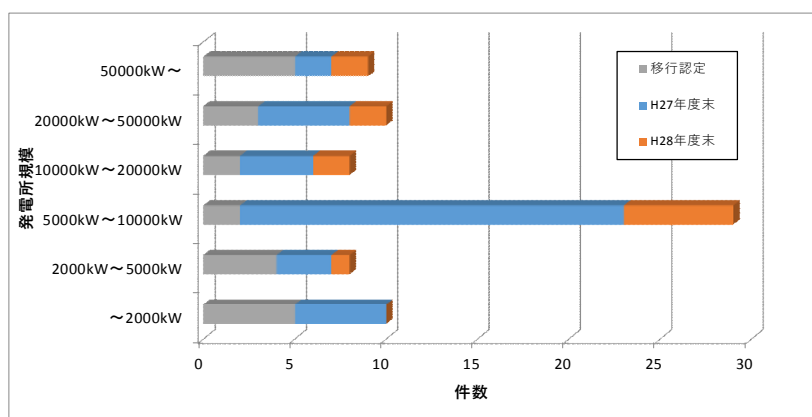


図 2-3-1 発電規模に応じた発電所数の推移

### <燃料調達区分に応じた燃料利用量（累計／年）>

#### ①新規認定

発電所における燃料使用量について新規認定のうち「～2015（平成27）年度末までに稼動済み」、「2016（平成28）年度中に稼動予定」の2つ区分に分けて整理した。

結果、新規認定の場合は、後述する移行認定と比較して、未利用木質の燃料割合が最も高く、全体の60%程度を占めていることがわかった。

また、2015（平成27）年度、2016（平成28）年度で比較すると、未利用木質や一般木質・農作物残渣の利用量が大幅に伸びていることがわかる。

新規認定	燃料調達区分に応じた燃料利用量						集計事業所数		
	未利用木質 (2,000kW未満)	未利用木質 (2,000kW以上)	一般木質・ 農作物残渣	建設廃材	剪定枝等	合計	アンケート	木材新聞	合計
H27年度末に稼動済み	82	1,923	1,227	53	16	3,301	12	28	40
H28年度末に稼動済み	82	3,001	1,742	90	31	4,945	21	32	53
増減	±0	+1,078	+515	+37	+15	+1,645	+9	+4	+13

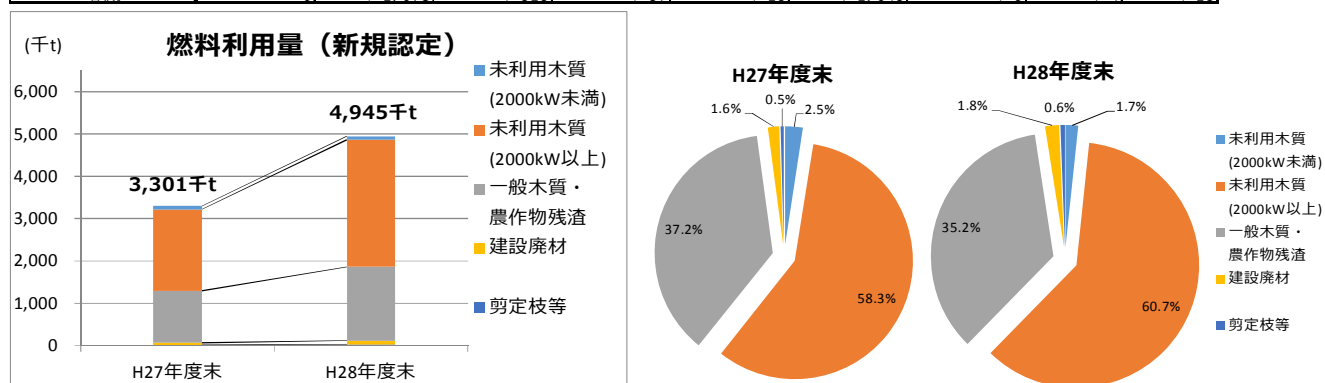


図 2-3-2 燃料調達区分に応じた燃料使用量（新規認定分）

## ②移行認定

移行認定の発電所における燃料使用量について整理した。

結果、移行認定の場合は、50%以上が建設廃材を占め、次いで一般木質・農作物残渣、未利用木質の順で利用量が多いことがわかった。

移行認定	燃料調達区分に応じた燃料利用量						集計事業所数		
	未利用木質 (2,000kW未満)	未利用木質 (2,000kW以上)	一般木質・ 農作物残渣	建設廃材	剪定枝等	合計	アンケート	木材新聞	合計
H27年度末に稼働済み	22	129	310	770	209	1,439	20	1	21
H28年度末に稼働済み	22	129	310	770	209	1,439	20	1	21
増減	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0

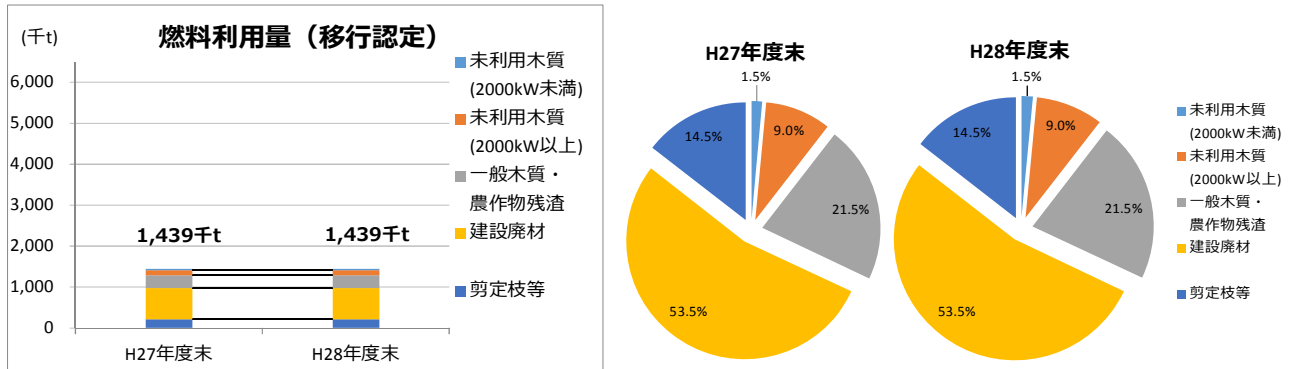


図 2-3-3 燃料調達区分に応じた燃料使用量 (移行認定分)

## ③合計

(1) 及び (2) の合計を以下に整理した。

結果、新規認定における未利用木質材の利用が大きく、全体として未利用木質の利用が約50%を占め、次いで一般木質・農作物残渣、建設廃材の順で利用量が多いことがわかった。

合計	燃料調達区分に応じた燃料利用量						集計事業所数		
	未利用木質 (2,000kW未満)	未利用木質 (2,000kW以上)	一般木質・ 農作物残渣	建設廃材	剪定枝等	合計	アンケート	木材新聞	合計
H27年度末に稼働済み	103	2,052	1,537	823	224	4,740	32	29	61
H28年度末に稼働済み	103	3,130	2,052	859	239	6,384	41	33	74
増減	±0	+1,078	+515	+37	+15	+1,645	+9	+4	+13

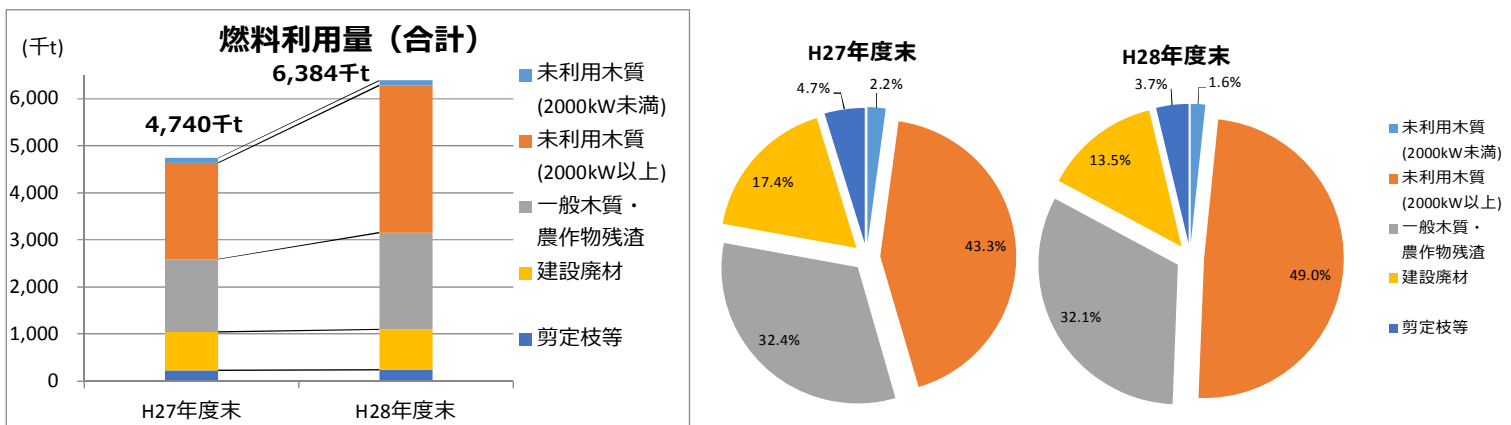
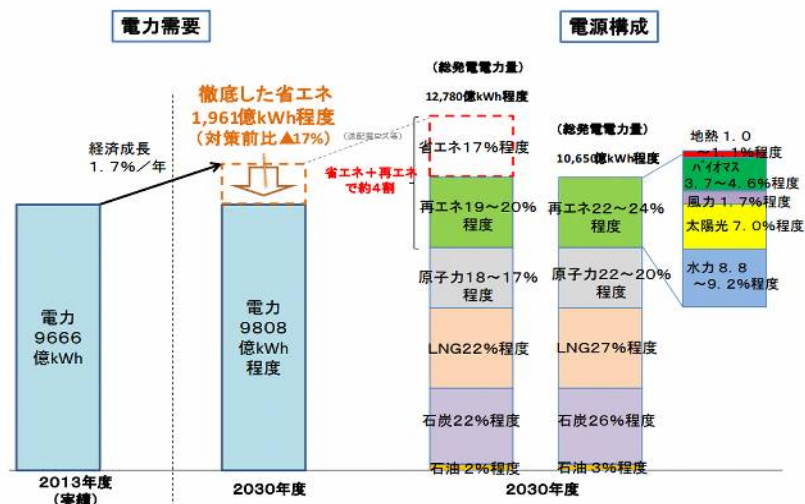


図 2-3-4 燃料調達区分に応じた燃料使用量 (新規認定+移行認定の合計)

## (2) 建設資材廃棄物の必要燃料量の推計

経済産業省の長期エネルギー需給見通し（総合資源エネルギー調査会 長期エネルギー需給見通し小委員会（第8回会合））によれば、2030（平成42）年におけるバイオマスの電源構成は3.7～4.6%を占めるとされている。



出典：経済産業省総合資源エネルギー調査会 長期エネルギー需給見通し小委員会（第8回会合）

図 2-3-11 長期エネルギー需給見通し

また、経済産業省 資源エネルギー庁「長期エネルギー需給見通し 関連資料」（2015（平成27）年6月）によれば、2030（平成42）年度におけるバイオマスの導入見通しを表2-3-4の通りとしている。

これによると、建設資材廃棄物については、現状の33万kWから37万kWとなり、約4万kW増加することが想定されている。

今後の導入見通しから建設資材廃棄物による発電規模で、総発電電力量を按分すると、おおよそ24.5億kW程度に相当する。

表 2-3-4 2030（平成42）年におけるバイオマス導入見通し

	既導入量	導入見通し
未利用間伐材等	3万kW	24万kW
建設資材廃棄物	33万kW	37万kW
一般木質・農作物残さ	10万kW	274万kW～400万kW
バイオガス	2万kW	16万kW
一般廃棄物等	78万kW	124万kW
RPS	127万kW	127万kW
合計	252万kW	602万kW～728万kW
	(177億kWh)	(394億kWh～490億kWh) ※建設廃棄物による発電量は 約24.5億kW程度

出典：経済産業省 資源エネルギー庁「長期エネルギー需給見通し 関連資料」平成27年6月に基づき作成

(参考：現状の建設資材廃棄物を利用したバイオマス発電設備の認定状況)

2016（平成 28）年 9 月末現在の建設資材廃棄物を利用したバイオマス発電設備の認定状況を以下に示す。

2016（平成 28）年 9 月末時点において、建設資材廃棄物を利用したバイオマス発電規模は、すでに 34.1 万 kW 程度の導入容量となっている。

また、新規認定容量ベースでは 37.8 万 kW となっており、表 2-3-4 に示す建設資材廃棄物を利用したバイオマス発電の導入見通しを超えている状況である。

ただし、建設資材廃棄物を主燃料とするバイオマス発電であっても、未利用木質や石炭などを混焼するケースもみられ、それらの混焼割合は公表されていないため、導入見通しを超えているかどうかは明確になっていない。

表 2-3-5 建設廃材を利用したバイオマス発電設備の認定状況

	導入容量 (kW)	備考
新規認定分	9,300	新規認定容量は 36,950kW
移行認定分	331,916	移行認定容量は 331,916kW
合計	341,216	認定容量ベースで 378,166kW

※バイオマス比率考慮あり

出典：なっとく再生可能エネルギーの設備認定状況（2016（平成 28）年 9 月末）

発電電力量 (kWh) は、「建設資材廃棄物のバイオマス発電容量 (kW) × 365 日 × 24h × システム稼働率」で算出されるが、これまでのデータによるとシステム稼働率は 75% (24.5 億 kWh ÷ 37 万 kW × 365 日 × 24h × 75%) を想定しているものと考えられる。

次に建設資材廃棄物を利用したバイオマス発電所を想定し、以下の式にて必要な燃料量を算出するものとする。

建設廃材チップについては、「木質資源とことん活用読本（熊崎実/沢辺攻）」を参考に湿量基準含水率 25% で、3,568kcal/kg とした。

環産産発第 061227006 号 2006（平成 18）年 12 月「産業廃棄物管理票に関する報告書及び電子マニフェストの普及について（通知）」に基づき、廃木材の重量換算係数は 0.55 (t/m<sup>3</sup>) とした。

$$\begin{aligned}
 & \text{建設資材廃棄物の必要燃料量 (m}^3\text{)} = \\
 & \text{建設資材廃棄物のバイオマス発電容量 (37 万 kW)} \times 365 \text{ 日} \times 24\text{h} \\
 & \times \text{システム稼働率 (75\%)} \times 860\text{kcal/kWh} \div \text{発電効率 (20\sim 30\%)} \\
 & \div 3,568\text{kcal/kg} \div 1,000 \text{ (kg/t)} \div \text{換算係数 0.55 (t/m}^3\text{)} \\
 & \text{※含水率 WB25\% での発熱量} \approx 3,568\text{kcal/kg}
 \end{aligned}$$

システム稼働率は発電事業者の発電サイトの状況や発電計画により大きく変化する。

一方発電効率は、出力規模が大きくなるほど向上する傾向にある。

そのためシステム稼働率については 75% で固定するが、発電効率については 20~30% の範囲で感度分析を行った。

以下、その結果を示す。

表 2-3-5 発電効率と必要燃料量の関係性

発電効率 (%)	33万kWの場合		37万kWの場合		差分	
	必要燃料量 (m <sup>3</sup> )	必要燃料量 (t)	必要燃料量 (m <sup>3</sup> )	必要燃料量 (t)	必要燃料量 (m <sup>3</sup> )	必要燃料量 (t)
20	4,750,813	2,612,947	5,326,669	2,929,668	575,856	316,721
21	4,524,584	2,488,521	5,073,019	2,790,160	548,434	301,639
22	4,318,921	2,375,407	4,842,427	2,663,335	523,506	287,928
23	4,131,142	2,272,128	4,631,886	2,547,538	500,744	275,409
24	3,959,011	2,177,456	4,438,891	2,441,390	479,880	263,934
25	3,800,651	2,090,358	4,261,336	2,343,735	460,685	253,377
26	3,654,472	2,009,959	4,097,438	2,253,591	442,966	243,631
27	3,519,121	1,935,517	3,945,681	2,170,125	426,560	234,608
28	3,393,438	1,866,391	3,804,764	2,092,620	411,326	226,229
29	3,276,423	1,802,033	3,673,565	2,020,461	397,142	218,428
30	3,167,209	1,741,965	3,551,113	1,953,112	383,904	211,147

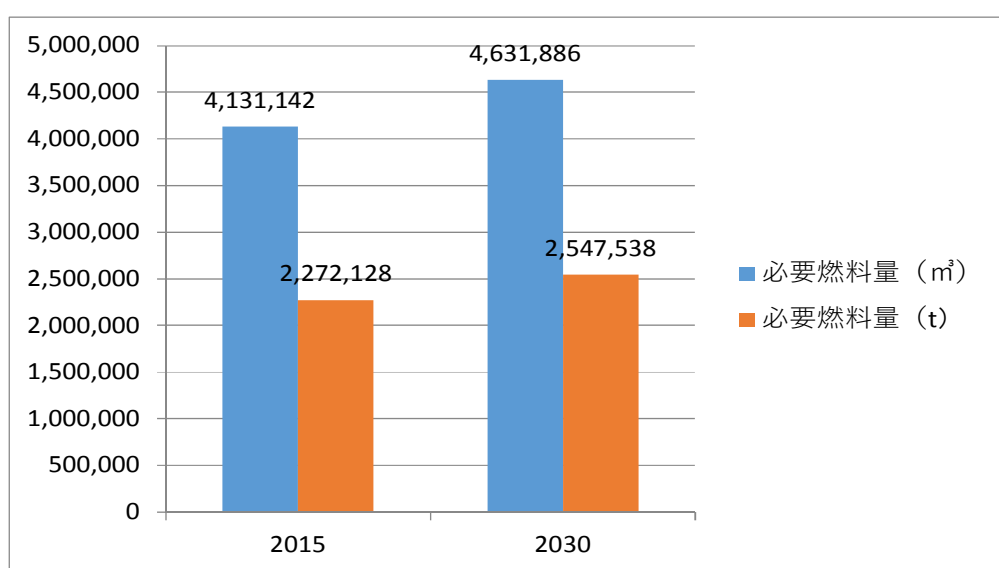
※換算係数は 0.55t/m<sup>3</sup>

この結果、おおよそ建設資材廃棄物を利用したバイオマス発電所が 37 万 kW と想定される場合で、発電効率が 20～30%、稼働率が 75%で推移すると想定すると、必要な建設資材廃棄物燃料量はおおよそ 355.1 万 m<sup>3</sup>～532.7 万 m<sup>3</sup> (195.3 万 t～293.0 万 t) 程度の範囲であると想定される。

一方、「FIT 導入に伴う国内バイオマス発電設備の開発動向と石炭火力混焼発電への影響調査(電力中央研究所、2014 (平成 26) 年 6 月)」によると、出力規模別のバイオマスにおける発電効率は以下のようにになっている。

FIT 法施行以降、5,000～10,000kW 級のバイオマス発電所が最も多く、また 10,000kW を超える大型のバイオマス発電所も多くなってきている。これらの発電規模・件数ごとに発電効率の加重平均を計算し、木質バイオマス発電所の発電効率を 23%程度と設定する。

その場合、必要燃料量は、2015 (平成 27) 年に比べて約 50 万 m<sup>3</sup> (27.5 万 t) 程度増加する見込みとなることが想定される (図 2-3-14 参照)。



※仮に発電効率 23%程度を想定した場合

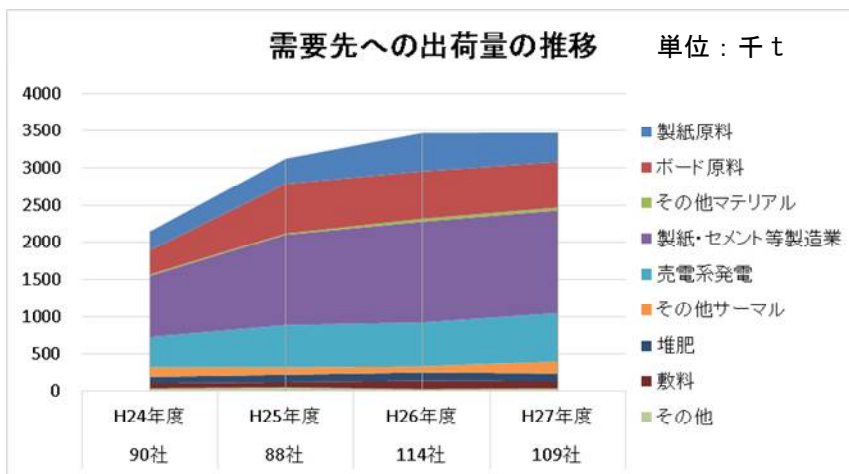
図 2-3-14 2030 (平成 42) 年における建設資材廃棄物の必要燃料量

<参考資料>

① マテリアル、サーマル需要者へのチップ供給状況の整理

参考として、全木リ連合会のアンケート調査による、マテリアル、サーマル需要者へのチップ供給状況について示す。

有効回答数が各年度で異なるため、一概には言えないが、売電系発電への出荷量が徐々に増える傾向が見られる。



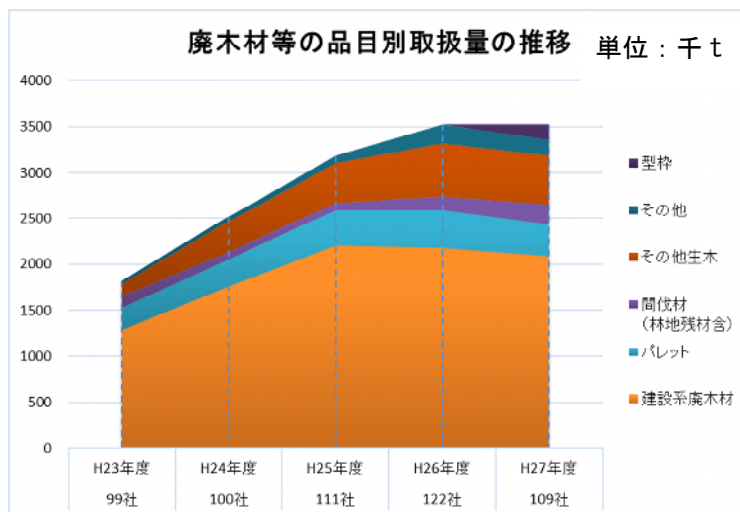
区分	有効回答数 種類	90社 88社 114社 109社			
		H24年度	H25年度	H26年度	H27年度
マテリアル	製紙原料	252	337	512	393
	ボード原料	327	668	638	612
	その他マテリアル	17	15	39	41
サーマル	製紙・セメント等製造業	823	1,218	1,357	1,381
	売電系発電	413	573	595	644
	その他サーマル	128	99	81	171
その他	堆肥	86	97	107	103
	敷料	67	70	113	92
	その他	36	48	25	37
合計		2,147	3,125	3,468	3,474

図 2-5-2 過去 4 カ年における需要先への出荷量の推移

② 発電事業者 (FIT) への建設系廃木材チップ等種類別燃料の納入状況

廃木材等の品目別取扱量の推移を示す。

有効回答数が各年度で異なるため、一概には言えないが、間伐材の取扱量が徐々に増える傾向が見られる。



	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度
有効回答数	99社	100社	111社	122社	109社
建設系廃木材	1289	1761	2206	2176	2085
パレット	243	293	390	420	347
間伐材 (林地残材含)	122	77	74	148	218
その他生木	130	340	435	580	533
その他	41	47	78	196	174
廃合板型枠	—	—	—	—	162
合計	1825	2518	3183	3521	3520

図 2-5-4 過去 5 カ年における廃木材等の品目別取扱量