

# 第1章 都市由来植物廃材の発生量・季節変動

## 1.1 全国直轄事務所アンケート調査

### 1.1.1 調査の概要

剪定や除草等の維持管理の際に発生する植物廃材の発生量を調査するため、全国の国土交通省地方整備局、北海道開発局及び沖縄総合事務局の河川、道路、公園事務所を対象に植物廃材の発生量に関するアンケート調査を行った。

### 1.1.2 調査対象

調査対象事業所は、河川事業 104 箇所、道路事業 122 箇所、公園事業 18 箇所とし、河川事業・道路事業、河川事業・道路事業・公園事業、河川事業・公園事業を行っている事務所の場合は、それぞれの事業についてアンケート票を送付した。

### 1.1.3 調査時期

アンケートは、平成 25 年 1 月上旬に送付し、平成 25 年 1 月末を目途に回収した。

### 1.1.4 調査項目

調査項目は表 1.1-1～表 1.1-3 に示すとおりである。

表 1.1-1 発生量調査アンケート調査項目（河川事業）

No.	調査項目	質問項目	備考
1	管内の剪定、伐採、除草の状況	所管する全数量	高木、中木、低木、伐採、除草別
		H23 年度作業実施数量	〃
		H23 年度作業実施延べ数量	〃
2	剪定枝、伐木材、刈草の発生量、剪定、伐採、除草の作業実施時期	・年間発生量 ・作業を実施した季節	特定事務所について作業実施時期に代わり月別発生量
3	剪定枝、伐木材、刈草の処理量	年間処理量と処理方法	施設搬入先、資源化の場合は用途
4	刈草の収集日	作業後の収集日の間隔	
5	植物廃材エネルギー利用の技術開発動向	実施の有無	
6	その他		

表 1.1-2 発生量調査アンケート調査項目（道路事業）

No.	調査項目	質問項目	備考
1	管内の剪定、除草の状況	所管する全数量	高木、中木、低木、除草別
		H23 年度作業実施数量	〃
		H23 年度作業実施延べ数量	〃
2	剪定枝、刈草の発生量、剪定、除草の作業実施時期	・年間発生量 ・作業を実施した季節	特定事務所について作業実施時期に代わり月別発生量
3	剪定枝、刈草の処理量	年間処理量と処理方法	施設搬入先、資源化の場合は用途
4	刈草の収集日	作業後の収集日の間隔	
5	植物廃材エネルギー利用の技術開発動向	実施の有無	
6	その他		

表 1.1-3 発生量調査アンケート調査項目（公園事業）

No.	調査項目	質問項目	備考
1	管内の剪定、除草の状況	所管する全数量	高木、中木、低木、除草別
		H23 年度作業実施数量	〃
		H23 年度作業実施延べ数量	〃
2	剪定枝、刈草の月別発生量	月別発生量	
3	剪定枝、刈草の処理量	年間処理量と処理方法	施設搬入先、資源化の場合は用途
4	刈草の収集日	作業後の収集日の間隔	
5	植物廃材エネルギー利用の技術開発動向	実施の有無	
6	その他		

### 1.1.5 調査結果

#### (1) 河川事業

##### 1) 回収状況

104 箇所へアンケートを送付し、63 箇所（61%）から回答があった。このうち 3 箇所については、年間発生量に加えて月別の発生量の調査を行った。

表 1.1-4 発生量調査アンケート回収状況（河川事業）

	北海道	東北	関東	北陸	中部	近畿	中国	四国	九州	沖縄	合計
発送数	18	12	12	11	9	11	10	7	14	0	104
内、特定事務所*					2	1	1	1			5
回収数	13	8	5	6	6	4	7	5	9	0	63
内、特定事務所*					1		1	1			3
回収率	72%	67%	42%	55%	67%	36%	70%	71%	64%		61%

※特定事務所：年間発生量に加えて月別の発生量の調査を行った事務所

##### 2) 剪定、伐採、除草の状況

剪定、伐採木、除草の実施状況を図 1.1-1 に示す。

河川事業では、除草作業が主となるため、管理対象とする剪定樹木数が把握されていない例も見られる。

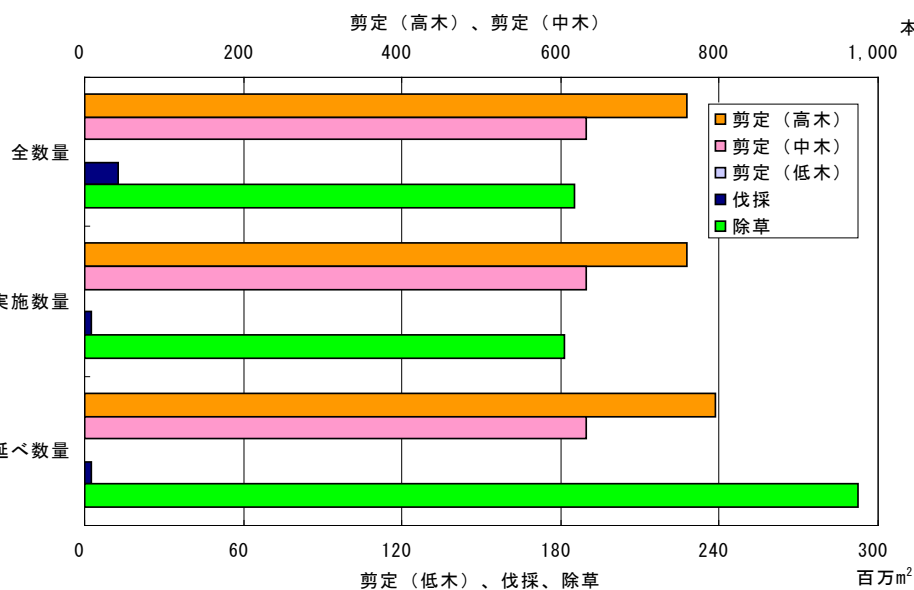


図 1.1-1 剪定、伐採、除草の実施状況（河川事業）

##### 3) 年間発生量

発生量や処理量の表記について、本技術資料では生重量を [t]、絶乾重量を [DW-t] と表記する。なお、アンケート調査結果から絶乾重量への換算方法は、1.2.1(1)を参照されたい。

年間発生量は、表 1.1-5 に示すとおり剪定枝、伐採木が約 8,800 [DW-t]、刈草が約 43,500 [DW-t] となり、圧倒的に刈草の発生量が多い。また、剪定枝、伐採木については伐採木がほとんどを占めている。

表 1.1-5 年間発生量（河川事業）（単位：DW-t/年）

地域	剪定枝、伐採木	刈草	計
北海道	3,057	9,742	12,799
東北	986	6,307	7,293
関東	311	5,683	5,994
北陸	1,531	4,184	5,715
中部	289	4,715	5,004
近畿	58	1,589	1,647
中国	2,159	3,725	5,884
四国	201	1,378	1,579
九州	231	6,141	6,372
合計	8,823	43,464	52,287

植物廃材が発生する作業実施時期については、図 1.1-2 に示すとおり剪定作業は四季を通じて行われているが、伐採は秋から冬にかけて多い。除草は春から夏にかけて実施回数が多く、冬季はほとんど行われていない。

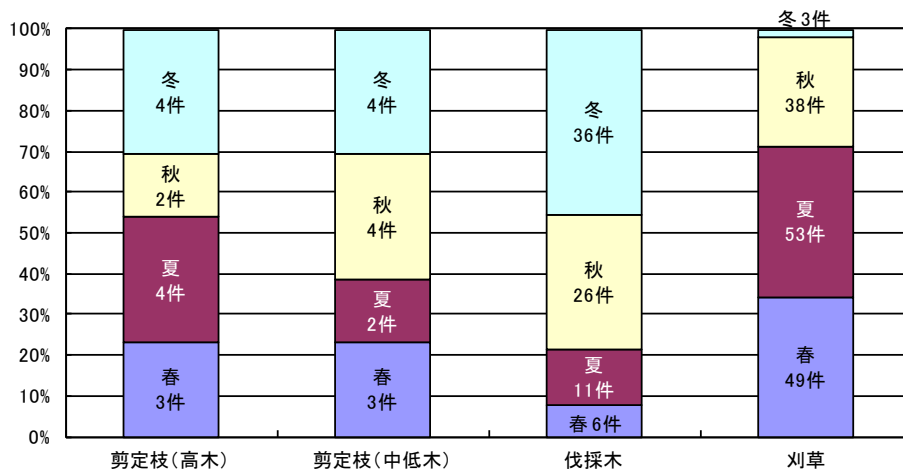


図 1.1-2 作業の実施時期（河川事業）

月別発生量を調査した特定事務所について、数量の記載のあった木曾川下流河川事務所を図 1.1-3 に、実施時期のみ記載のあった三次河川国道事務所、香川河川国道事務所については木曾川下流河川事務所とあわせて植物廃材の発生月を表 1.1-6 に示す。

表 1.1-6 で示すように 3 事務所では、刈草は 4～5 月から発生し、9 月もしくは 1 月まで続く。伐採木は 12 月から 2 月までの冬季にかけて発生している。

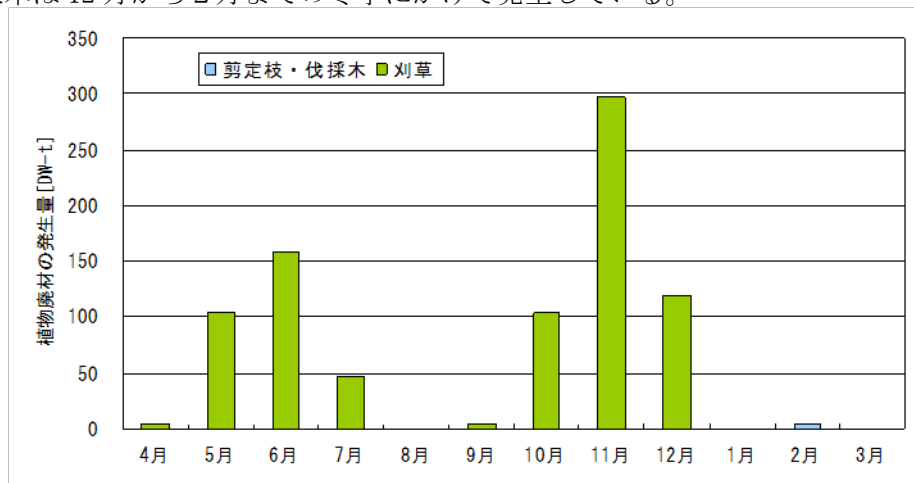


図 1.1-3 植物廃材の月別発生量（木曾川下流河川事務所）

表 1.1-6 植物廃材の発生月（河川事業）

事務所	植物廃材	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	発生量 (DW-t)
三次河川国道事務所(河川)	剪定枝(高木)													-
	剪定枝(中低木)													-
	伐採木													162
	刈草													272
香川河川国道事務所(河川)	剪定枝(高木)													-
	剪定枝(中低木)													-
	伐採木													-
	刈草													96
木曾川下流河川事務所	剪定枝(高木)													-
	剪定枝(中低木)													-
	伐採木													5
	刈草													838

※発生月に色付けしている。

#### 4) 処理方法及び処理量

剪定枝、伐採木及び刈草の処理方法及び処理量を図 1.1-4 に示す。

剪定枝、伐採木は民間の資源化施設への搬入が最も多く、次いでその他有効利用や焼却が行われている。資源化処理は、主にチップ化が行われており、その他有効利用は地域住民等へ無償提供することが多くあげられている。

刈草は未収集・残置が最も多く、次いでその他有効利用、民間資源化となっている。その他有効利用は酪農家へ飼料や敷きわらとして提供されるほか、農家や地域住民へ堆肥原料としての引き渡しがあげられている。

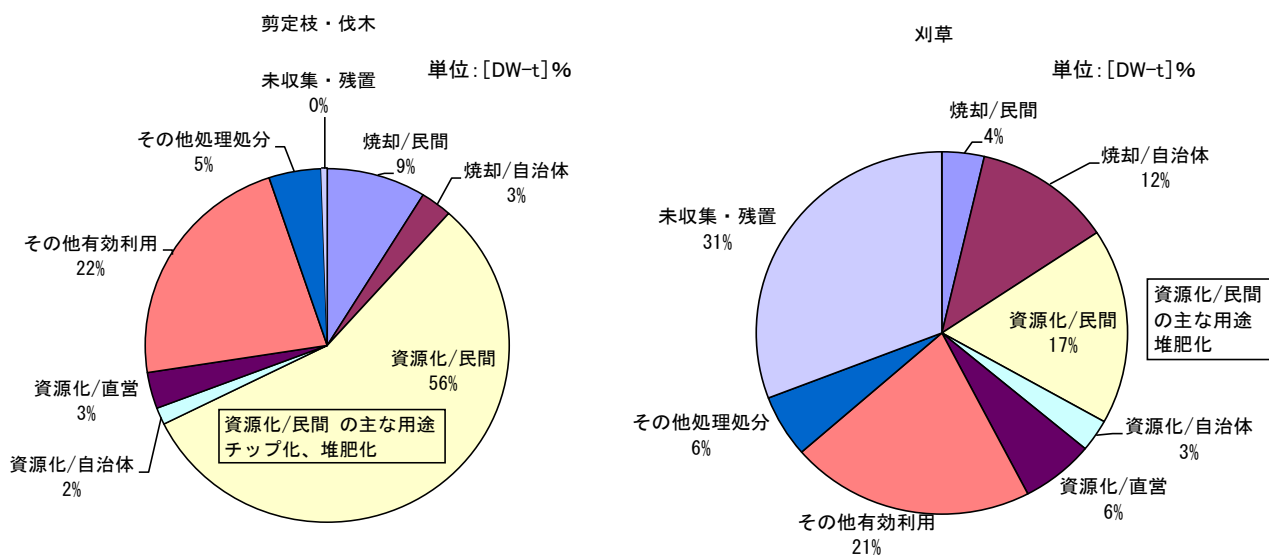


図 1.1-4 処理方法（河川事業）

民間、自治体、直営をあわせた資源化の方法を図 1.1-5 に示す。剪定枝・伐採木ではチップ化が最も多い。また、刈草では堆肥化が最も多い。

燃料化などエネルギー利用については、エネルギー利用と特定できたものだけで、剪定枝・

伐採木で17%、刈草で9%の回答がある。ただし、チップ化については、その後、エネルギー利用も可能であるので実際にはもう少し割合が高くなると考えられる。剪定枝・伐採木の具体的な燃料利用としては、図 1.1-4 に示すとおり資源化については民間の処理業者が最も多いことから、民間での燃料化ということになるが、燃料チップ化（千歳川河川事務所）、バイオマス発電燃料（能代河川国道事務所）、発電所ボイラー用の燃料チップ（江戸川河川事務所）、チップ化・ボイラー燃料（鳥取河川国道事務所）、固形燃料（那賀川河川事務所）等が、刈草では発電所ボイラー用の燃料チップ（江戸川河川事務所）、燃料（高知河川国道事務所）があげられている。

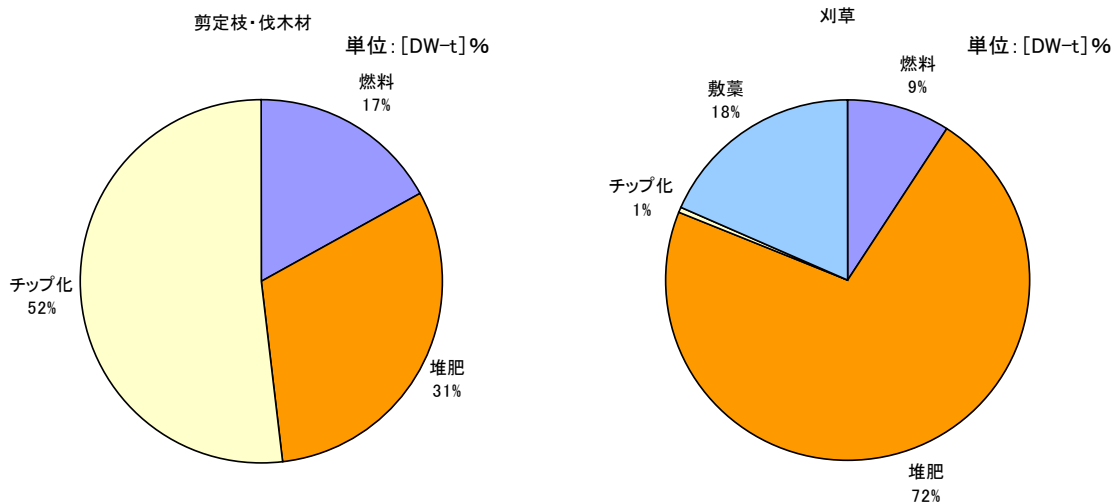


図 1.1-5 資源化の方法（河川事業）

除草作業日から収集日までの日数については、図 1.1-6 に示すとおり 1～3 日後に 33 事務所が収集すると回答している。また、7 日以上残置してから収集する事務所が 16 事務所となっている。いずれにしても河川事業においては除草当日に収集する事務所は 2 事務所と非常に少ない。

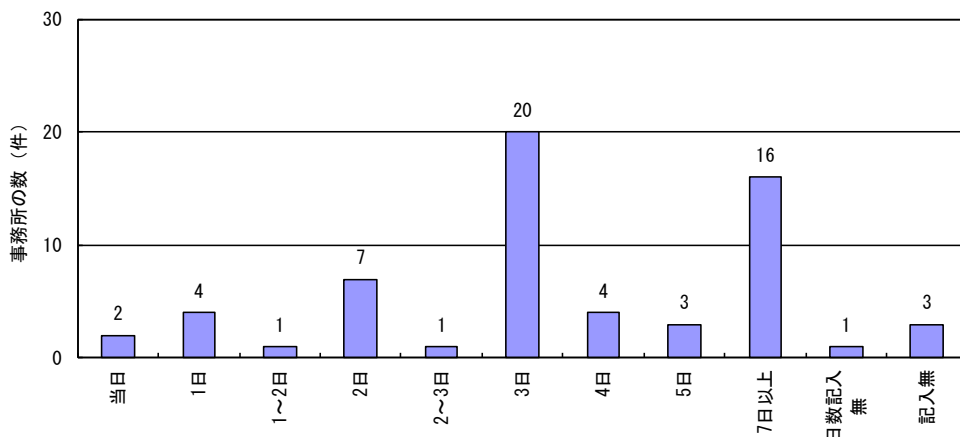


図 1.1-6 除草後から収集までの日数（河川事業）

(2) 道路事業

1) 回収状況

122 箇所（国道事務所、河川国道事務所のうち国道事業担当部署へアンケートを送付し、63 箇所（52%）から回答があった。このうち、3 事務所については、年間発生量に加えて月別の発生量の調査も行った。

表 1.1-7 発生量調査アンケート回収状況（道路事業）

	北海道	東北	関東	北陸	中部	近畿	中国	四国	九州	沖縄	合計
発送数	35	13	15	5	13	12	9	7	11	2	122
内、特定事務所※			1	1	1		1	1			5
回収数	19	9	6	3	6	6	2	3	7	2	63
内、特定事務所※			1		1			1			3
回収率	54%	69%	40%	60%	46%	50%	22%	43%	64%	100%	52%

※特定事務所:年間発生量に加えて月別の発生量の調査を行った事務所

2) 剪定、除草の状況

剪定、除草の実施状況を図 1.1-7 に示す。

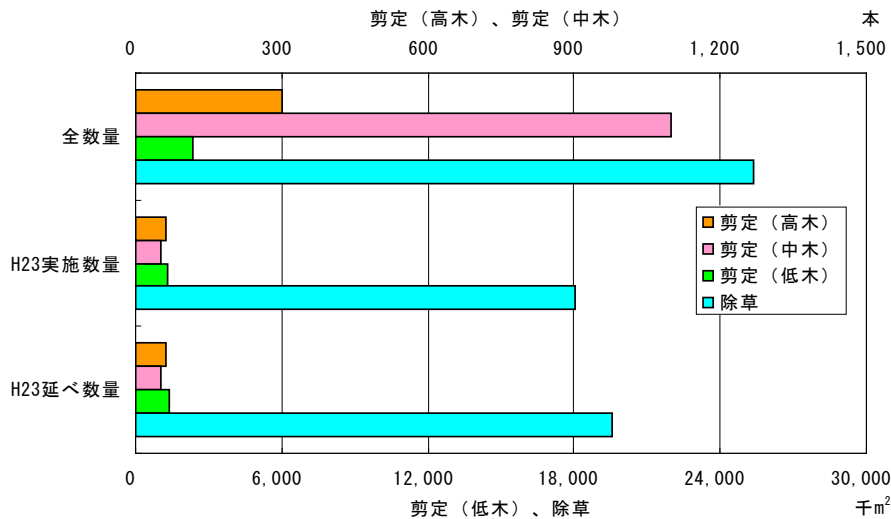


図 1.1-7 剪定、除草の実施状況（道路事業）

3) 年間発生量

年間発生量は表 1.1-8 に示すとおり剪定枝が約 3,200 [DW-t]、刈草が約 7,000 [DW-t] である。なお、アンケート調査結果から絶乾重量への換算方法は、1.2.1(1)を参照されたい。

表 1.1-8 年間発生量（道路事業）（単位：DW-t/年）

地域	剪定枝	刈草	計
北海道	332	1,646	1,978
東北	367	640	1,007
関東	616	1,440	2,056
北陸	50	357	407
中部	438	1,007	1,445
近畿	401	506	907
中国	47	44	91
四国	333	158	491
九州	472	1,122	1,594
沖縄	172	79	251
合計	3,228	6,999	10,227

植物廃材が発生する作業実施時期について、図 1.1-8 に示すとおり剪定作業及び除草作業とも冬季がやや少ないが、四季を通じて行われている。

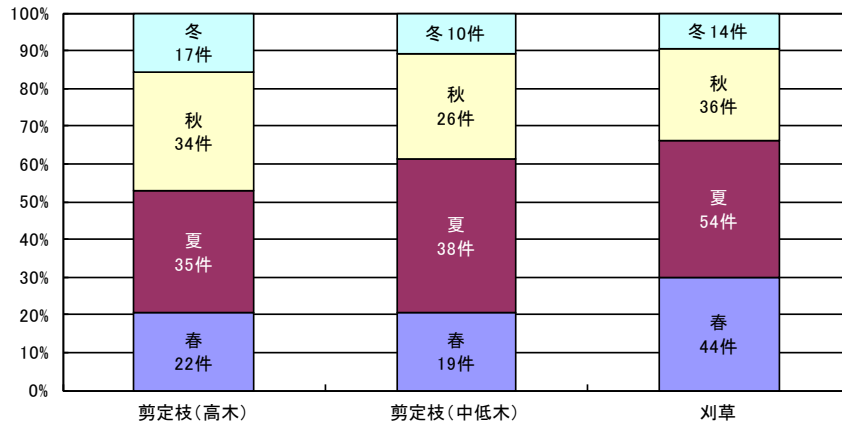


図 1.1-8 作業の実施時期 (道路事業)

月別発生量を調査した特定事務所について図 1.1-9～図 1.1-11 に植物廃材の月別発生量を示す。剪定枝と刈草の区分がなされていない場合もあるので一概には言えないが、剪定枝では11月～3月、刈草では6月～12月に多いと推定される。

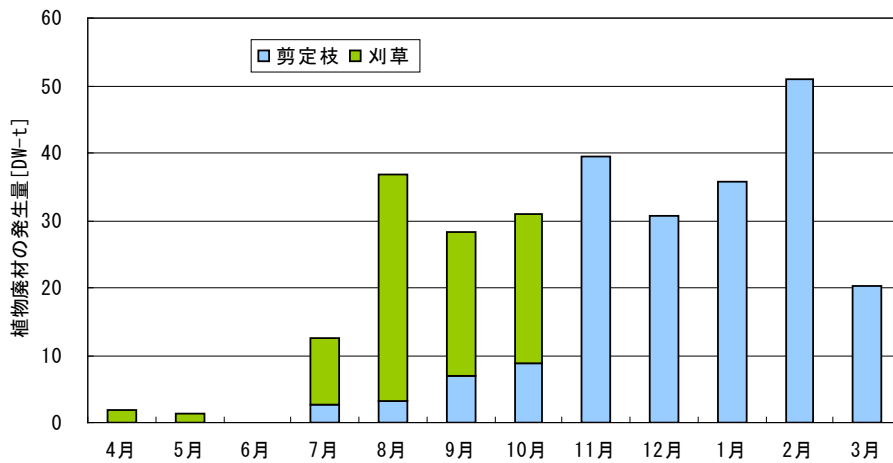


図 1.1-9 植物廃材の月別発生量 (相武国道事務所)

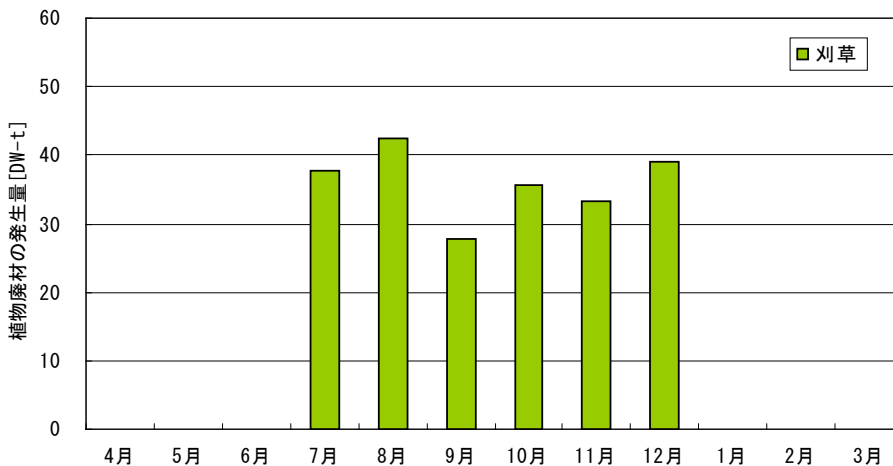
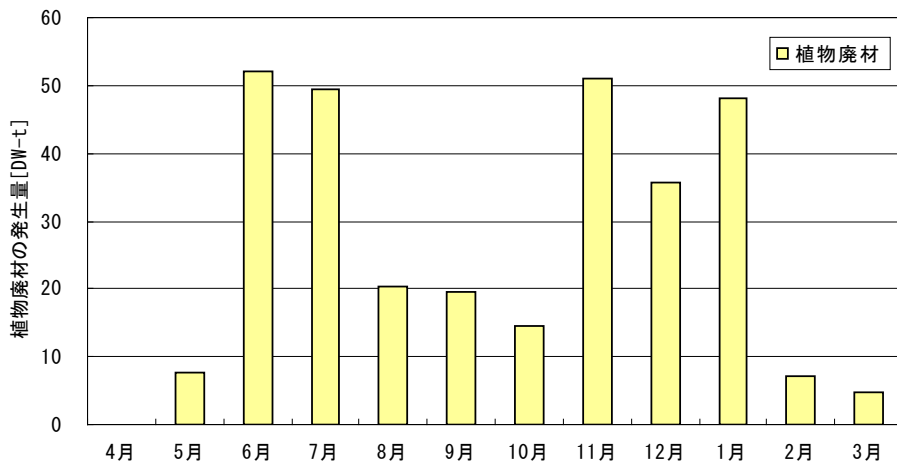


図 1.1-10 植物廃材の月別発生量 (北勢国道事務所)





※剪定枝と刈草の区分の回答はなし。

図 1.1-11 植物廃材の月別発生量 (香川河川国道事務所 (道路))

#### 4) 処理方法及び処理量

剪定枝及び刈草の処理方法及び処理量を図 1.1-12 に示す。

剪定枝は民間の資源化施設への搬入が最も多く、次いで民間の焼却施設、自治体の焼却施設となっている。資源化は主にチップ化、堆肥化が行われている。

また、刈草も剪定枝と同様の処理が行われているほか、未収集残置も多い。

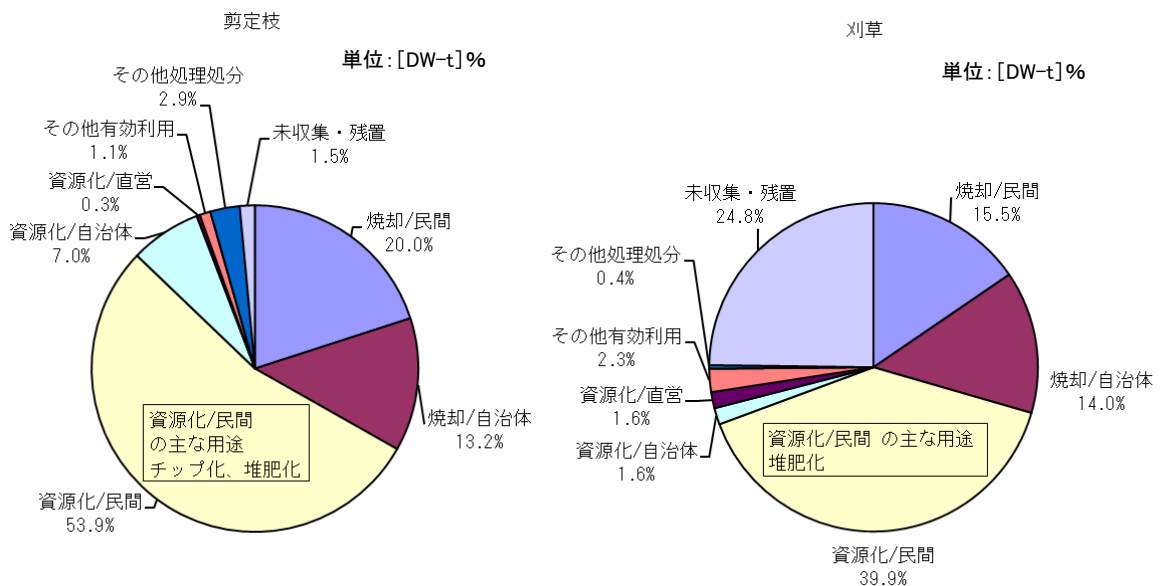


図 1.1-12 処理方法 (道路事業)

民間、自治体、直営をあわせた資源化の方法を図 1.1-13 に示す。剪定枝ではチップ化が、刈草では堆肥化が最も多い。

燃料などのエネルギー利用については、エネルギー利用と特定できたものだけで、剪定枝が7%、刈草で2%の回答がある。こちらも河川事業と同様に、チップ化については、その後、エネルギー利用も可能であるので実際にはもう少し割合が高くなると考えられる。具体的な用途としては、民間の処理業者での資源化ということになるが、剪定枝ではバイオマス発電燃料

(仙台河川国道事務所、福島河川国道事務所)、燃料用チップ(旭川道路事務所、土佐国道事務所)等が、刈草では燃料チップ(三陸国道事務所、仙台河川国道事務所、土佐国道事務所)等があげられている。

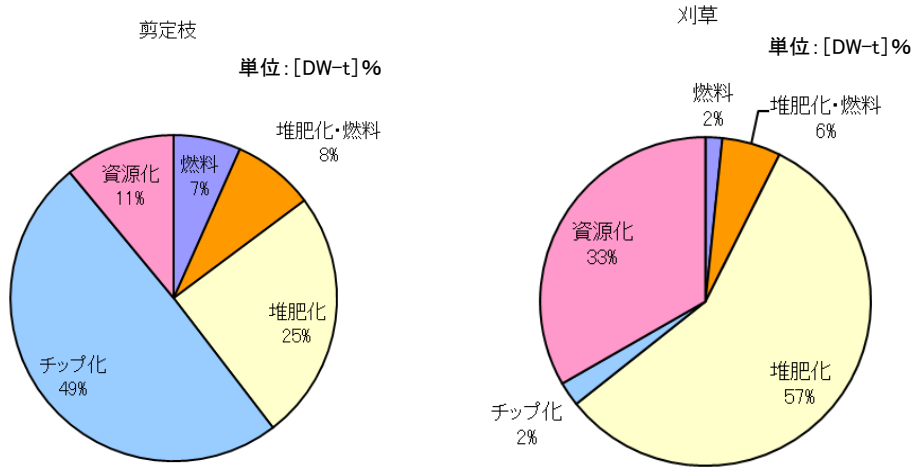


図 1.1-13 資源化の方法 (道路事業)

道路事業において除草作業日から収集日までの日数は、図 1.1-14 に示すとおり除草作業当日に収集する場合は圧倒的に多い。

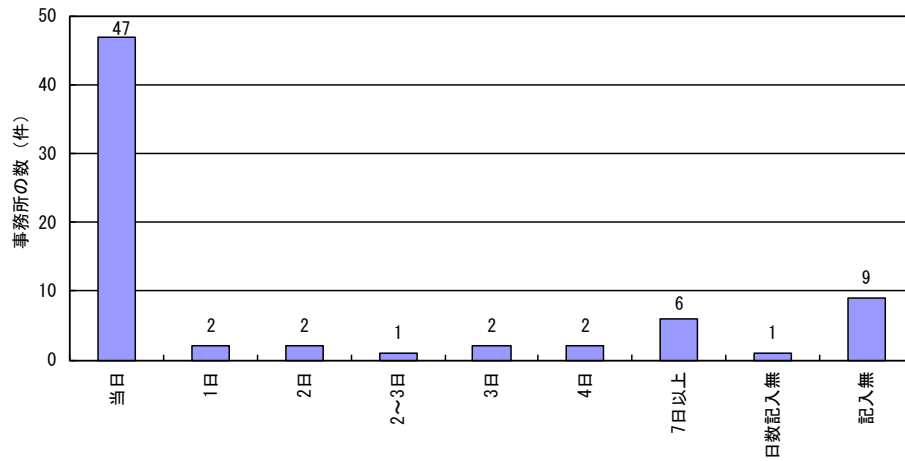


図 1.1-14 除草後から収集までに日数 (道路事業)

(3) 公園事業

1) 回収状況

18 箇所の公園事務所へアンケートを送付し、11 事務所（61%）から回答があった。

表 1.1-9 発生量調査アンケート回収状況（公園事業）

	北海道	東北	関東	北陸	中部	近畿	中国	四国	九州	沖縄	合計
発送数	1	1	5	1	2	3	1	1	2	1	18
回収数	1	1	3	1	1	1	0	1	1	1	11
回収率	100%	100%	60%	100%	50%	33%	0%	100%	50%	100%	61%

2) 剪定、伐採、除草の状況

剪定、除草の実施状況を図 1.1-15 に示す。

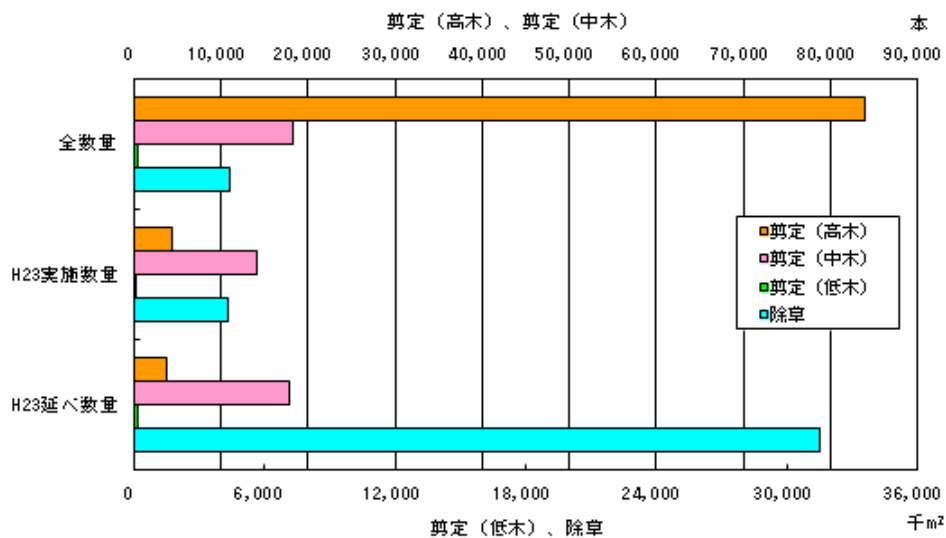


図 1.1-15 剪定、除草の実施状況（公園事業）

3) 年間発生量

公園毎の植物廃材の発生量を表 1.1-10 に示す。なお、アンケート調査結果から絶対重量への換算方法は、1.2.1(1)を参照されたい。

剪定枝は発生のない公園や年間 20 [DW-t] 以下の発生となっている公園が多い。刈草は剪定枝に比べ多く発生しており、200 [DW-t] を超える公園がある。

表 1.1-10 各公園の剪定枝、刈草の年間発生量（公園事業）（単位：DW-t/年）

公園名	剪定枝	刈草	計
国営滝野すずらん丘陵公園	内訳不明	内訳不明	39
国営みちのく杜の湖畔公園	21	88	109
国営ひたち海浜公園	内訳不明	内訳不明	91
国営東京臨海広域防災公園	0.9	0.7	1.6
国営アルプスあづみの公園	10	165	175
国営越後丘陵公園	13	39	52
国営木曾三川公園	0	51	51
淀川河川公園	85	53	138
国営飛鳥歴史公園	86	209	295
国営飛鳥歴史公園（平城宮跡）	0	11	11
国営讃岐まんのう公園	18	177	195
国営吉野ヶ里歴史公園	10	40	50
国営沖縄記念公園	車両台数管理	車両台数管理	車両台数管理

#### 4) 月別発生量

月別発生量の回答があった公園について月別発生量を図 1.1-16～図 1.1-24 に示す。比較的5月から8月にかけて発生量が多い傾向が伺えるが、国営飛鳥歴史公園や国営吉野ヶ里歴史公園のように1月に発生量が多い公園も見られる。

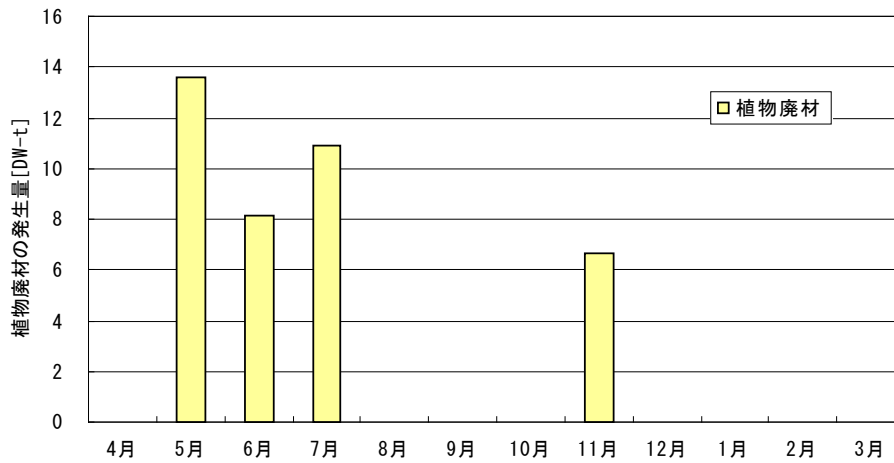


図 1.1-16 植物廃材の月別発生量（国営滝野すずらん丘陵公園）

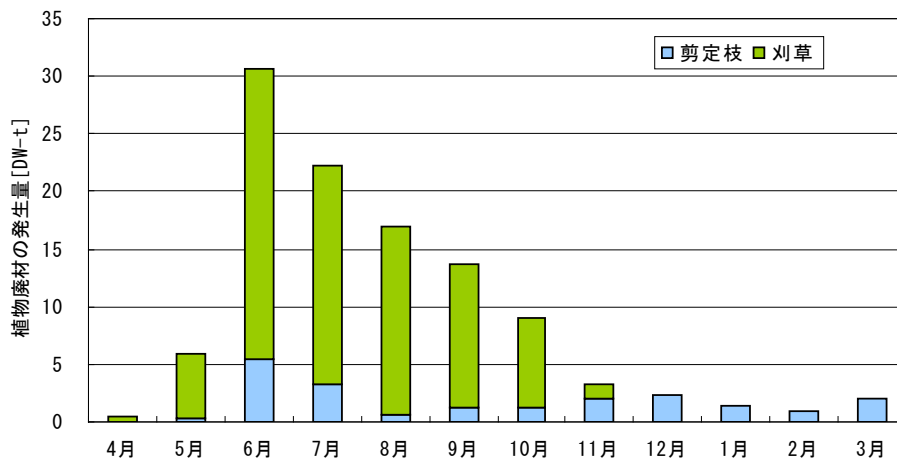


図 1.1-17 植物廃材の月別発生量（国営みちのく杜の湖畔公園）

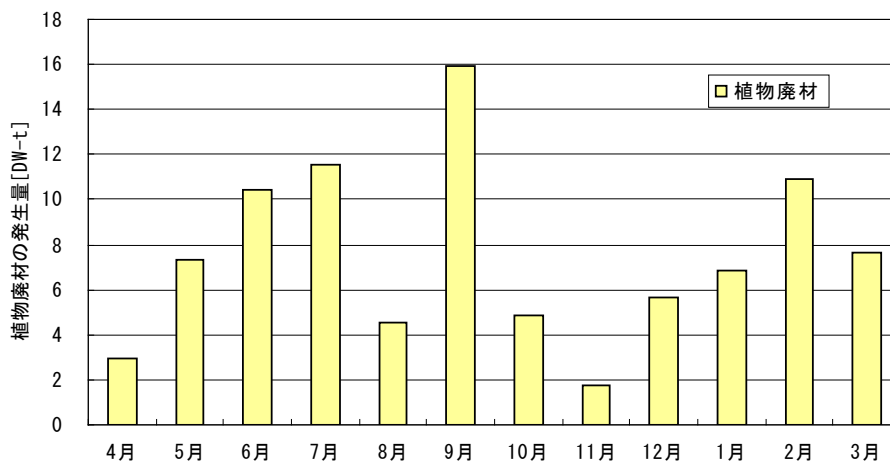


図 1.1-18 植物廃材の月別発生量（国営ひたち海浜公園）

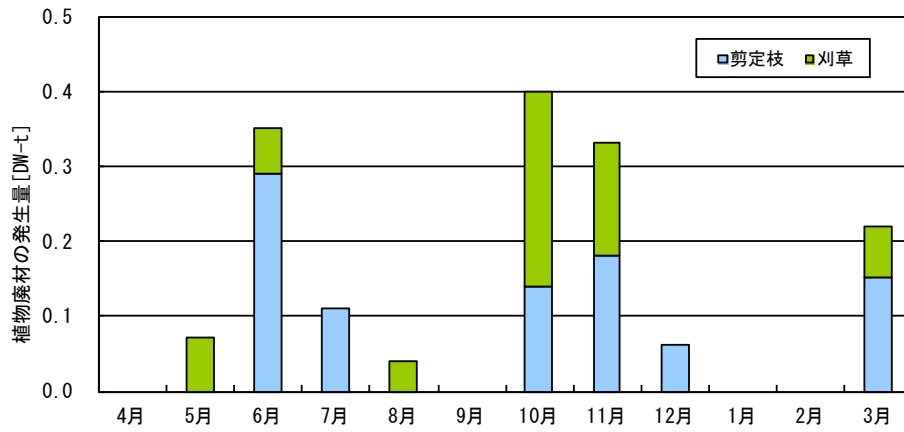


図 1.1-19 植物廃材の月別発生量（国営東京臨海広域防災公園）

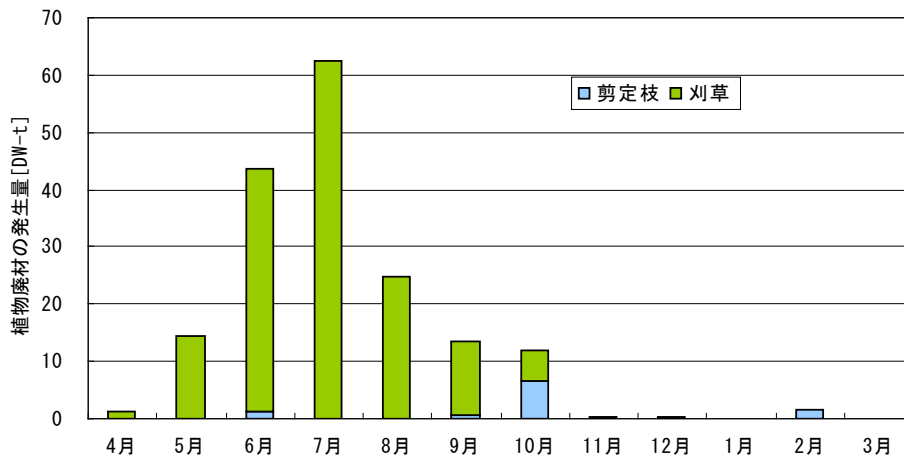


図 1.1-20 植物廃材の月別発生量（国営アルプスあづみの公園）

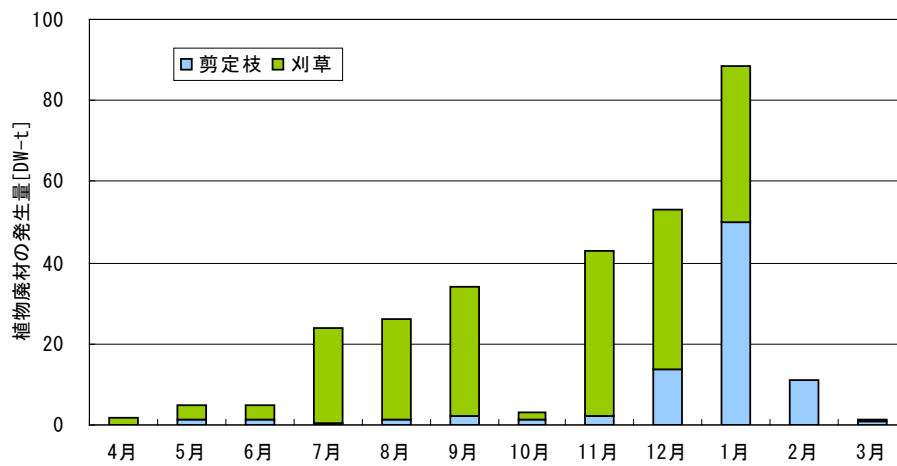


図 1.1-21 植物廃材の月別発生量（国営飛鳥歴史公園）

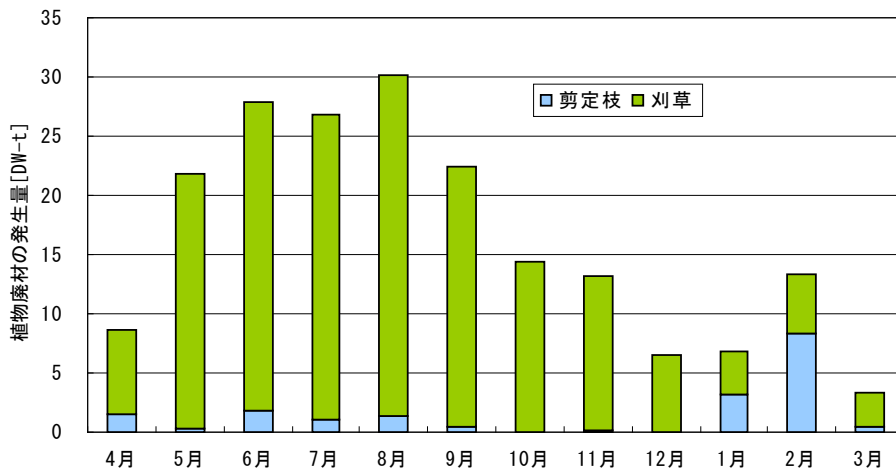


図 1.1-22 植物廃材の月別発生量 (国営讃岐まんのう公園)

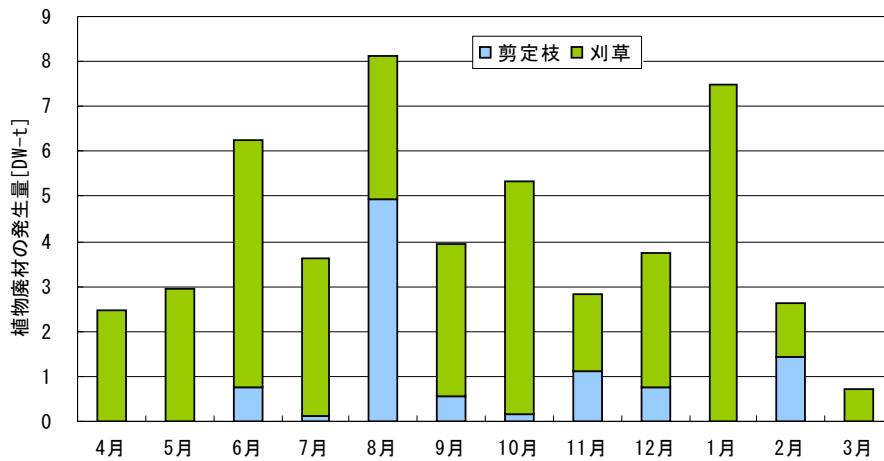


図 1.1-23 植物廃材の月別発生量 (国営吉野ヶ里歴史公園)

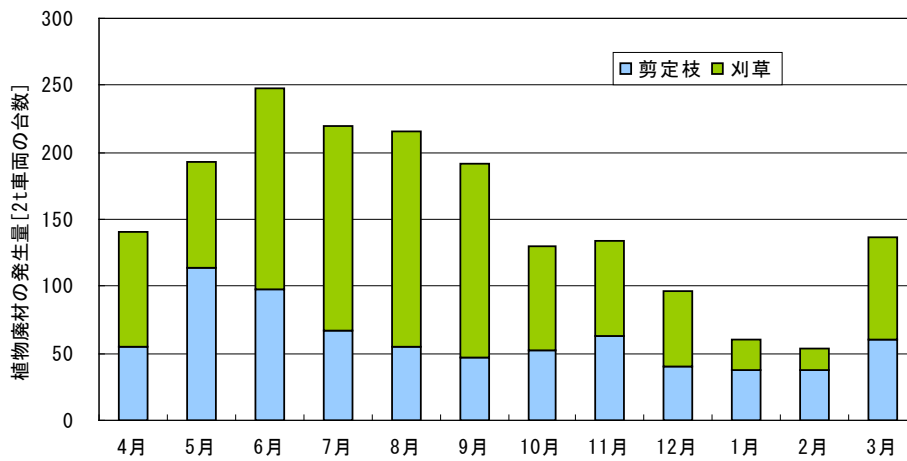


図 1.1-24 植物廃材の月別発生量 (国営沖縄記念公園)

### 5) 処理方法及び処理量

剪定枝及び刈草の処理方法及び処理量を図 1.1-25 に示す。剪定枝は、そのほとんどが直営及び民間施設で資源化が行われている。直営ではチップ化して公園内で堆肥やマルチング材として利用されている。また、刈草も直営の資源化が多く、公園内で堆肥化し、利用されている。刈草では残置が約2割を占めているが発生量が多い国営飛鳥歴史公園でのみ行われている。

なお、公園事業では燃料等の用途での資源化は行われていない。

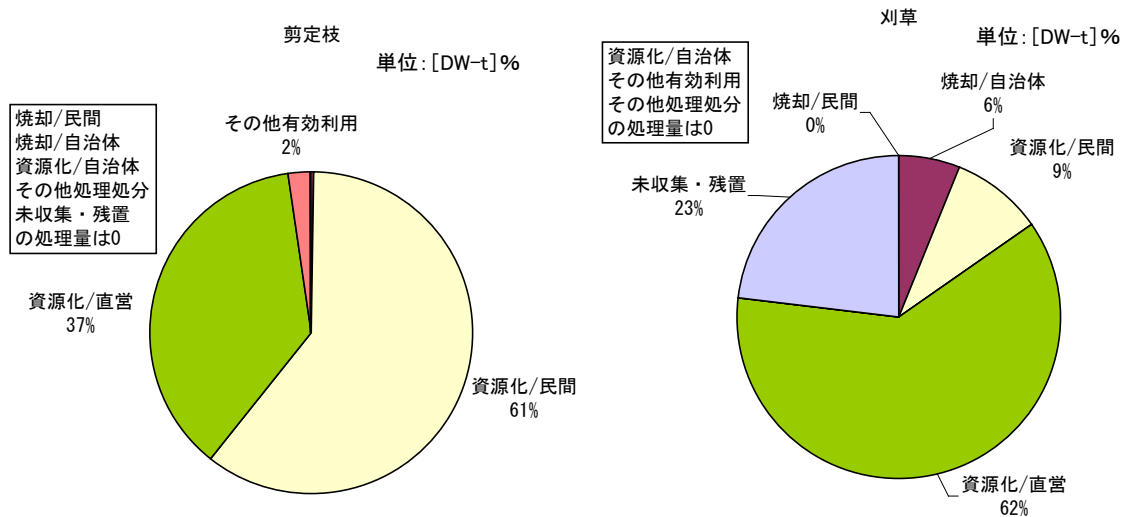


図 1.1-25 剪定枝・刈草の処理方法 (公園事業)

公園事業において除草作業日から収集日までの日数は、図 1.1-26 に示すとおり除草作業当日に収集するケースが多く、1公園を除いて3日以内には集草している。

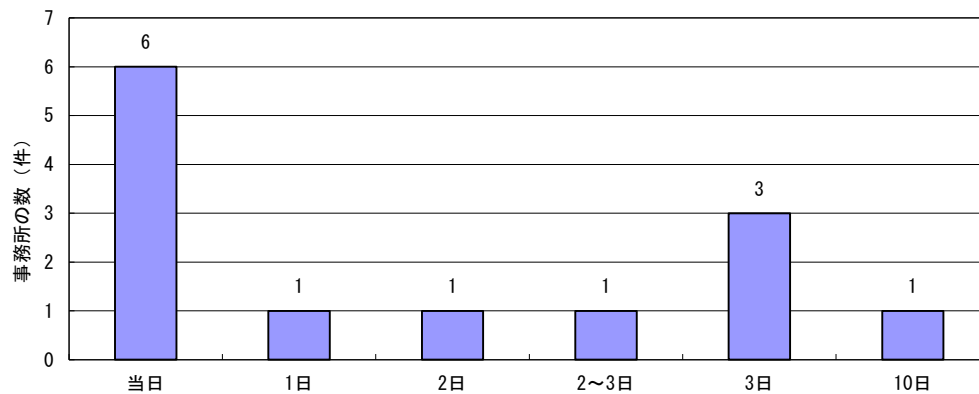


図 1.1-26 除草後から収集までの日数 (公園事業)

## 1.2 文献調査による全国における植物廃材の発生量の推計

全国の自治体及び高速道路等における植物廃材の発生量を把握するため、文献調査及び自治体へのヒアリング等により関連した統計資料を入手し、それらから得られた数量及び原単位等をもとに、全国の自治体及び高速道路における植物廃材の発生量を推計した。さらに、1.1 及び上記の文献調査で得られた結果をもとに、全国における植物廃材の発生量の推計を行った。

### 1.2.1 直轄事業における植物廃材の発生量の推計

#### (1) アンケート調査

アンケート調査では、植物廃材の発生量を重量 (t) で回答するよう依頼しているが、重量で把握していない場合は、重量に代わる単位 ( $m^3$  や  $m^2$  等) とその数量を記載することも可としているため、重量以外で回答のあった発生量の換算方法等を以下に示す。

##### 1) 河川・道路事業

河川・道路事業における換算のフローを図 1.2-1 に示す。なお、重量は最終的に絶乾重量に換算した。

#### (i) 植物廃材の発生量の換算の概要

##### i) 作業実施数量が回答されている場合

アンケート調査では発生重量に加え、剪定作業 (本または  $m^2$ )、伐採面積 ( $m^2$ 、河川のみ)、除草面積 ( $m^2$ ) の実施数量を調査しているため、ともに記載のあった事務所から実施数量当たりの発生重量 (原単位) を算出した。作業実施数量が回答されている事務所は、得られた原単位に作業実施数量に乗じて発生重量とした。

ただし、中木と低木の作業実施数量はそれぞれ (本) と ( $m^2$ ) で調査しているが、発生重量は中低木をあわせて調査しており、各原単位の算出ができない。このため、平成 20 年度 河川・道路等管理由来草木系バイオマス賦存量及び利用方法検討業務報告書 (平成 21 年 3 月 国土交通省総合政策局事業総括調整官室)<sup>1)</sup> (以下「既往資料」という。) による各原単位と回答のあった発生重量から本調査における中木・低木の原単位を設定した。詳細は「(ii) 作業実施数量当たりの発生量」に示す。

##### ii) 容量 ( $m^3$ ) が回答されている場合

発生量が容量で回答されている場合は、剪定枝、伐採木、刈草ごとに単位体積重量を設定し、容量に乗じて重量に換算した。

##### iii) その他

出雲河川事務所では、刈草の一部をロール個数で把握している。アンケート調査票においてロール 1 個当たりの重量の表記があったため、この換算値により重量を算出した。

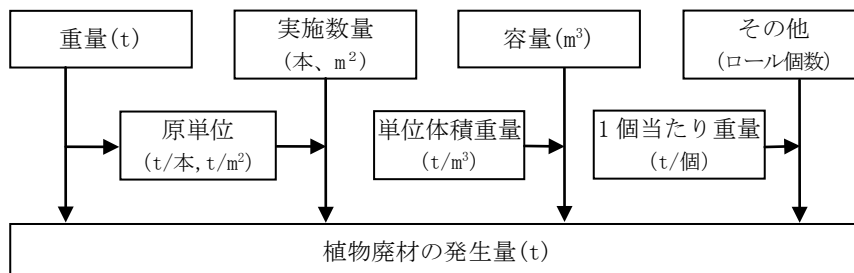


図 1.2-1 植物廃材の発生量の換算 (河川・道路事業)



(ii) 作業実施数量当たりの発生量（原単位）

i) 高木

高木の剪定枝は河川事業においてほとんど発生がないことから、道路事業において剪定作業数量と発生量（t）の記載があった事務所を集計し、原単位を設定した。

表 1.2-1 発生重量の換算値（剪定枝-高木）

植物廃材	原単位	使用したデータ数
剪定枝（高木）	132.91 kg/本	道路事業 20

表 1.2-2 原単位算定に使用したデータ（剪定枝-高木）

No.	事務所	H23 延べ数量 (本)	発生量 (t)	原単位 (kg/本)
1	滝川道路事務所	40	5	125.00
2	深川道路事務所	130	43	330.77
3	旭川道路事務所(第1工務課)	1,343	67.8	50.48
4	士別道路事務所	221	10.45	47.29
5	富良野道路事務所	344	29.3	85.17
6	帯広道路事務所	69	35.5	514.49
7	岩手河川国道事務所	655	15	22.90
8	常陸河川国道事務所_水戸国道	13	3.13	240.77
9	常陸河川国道事務所_日立国道	45	21	466.67
10	常陸河川国道事務所_鹿嶋国道	136	13	95.59
11	常陸河川国道事務所_土浦国道	193	6.09	31.55
12	相武国道事務所	1,878	386.62	205.87
13	羽越河川国道事務所	21	1	47.62
14	富山河川国道事務所	61	1.18	19.34
15	飯田国道事務所	463	76.8	165.87
16	兵庫国道事務所	7,000	170	24.29
17	和歌山河川国道事務所	402	19.4	48.26
18	大洲河川国道事務所	384	15	39.06
19	北部国道事務所	3,230	224	69.35
20	南部国道事務所	3,600	100	27.78
	平均	1,011	62	<b>132.91</b>

ii) 中低木

高木と同様、中低木についても道路事業の調査結果を集計し、原単位を設定する。ただし、アンケート調査では実施数量を中木（本）と低木（m<sup>2</sup>）で調査しているが、剪定作業の実態として中木と低木をあわせて処理が行われるため、発生量は中低木をあわせて調査している。したがって中木、低木ごとの原単位の算出ができない。このため、既往資料による原単位と、回答のあった発生重量から本調査における中木・低木の原単位を設定した（表 1.2-3）。設定方法は以下のとおりである。

表 1.2-3 発生重量の換算値（剪定枝-中木、低木）

植物廃材	原単位	使用したデータ数
剪定枝（中木）	12.99 kg/本	道路事業 14
剪定枝（低木）	1.58 kg/m <sup>2</sup>	道路事業 13

※原単位の設定方法

- 既往資料による原単位 中低木（単独植え） 0.01016 t/本（10.16 kg/本）  
中低木（寄せ植え） 0.00156 t/m<sup>2</sup>（1.56 kg/m<sup>2</sup>）  
既往資料：平成20年度河川・道路等管理由来草木系バイオマス賦存量及び利用方法検討業務報告書  
（平成21年3月 国土交通省総合政策局事業総括調整官室）<sup>1)</sup>
- 既往資料では、高木・中低木（単独植え）・中低木（寄せ植え）の区分で調査を行っていることから、単独植えを中木、寄せ植えを低木と見なし、発生重量と、既往資料の原単位と実施数量を乗じた値との割合を算出し、その割合を既往資料の原単位に乗じて各原単位を算出した。

例) 剪定（中木）H23 実施延べ数量 43 本  
剪定（低木）H23 実施延べ数量 2,560m<sup>2</sup>  
剪定枝（中低木）発生量 11.4t

11.4t

=2.573

43本×0.01016 t/本+2,560m<sup>2</sup>×0.00156 t/m<sup>2</sup>

剪定（中木）原単位 0.01016 t/本×2.573 =26.1kg/本

剪定（低木）原単位 0.00156 t/m<sup>2</sup>×2.573 =4.0kg/m<sup>2</sup>

表 1.2-4 原単位算定に使用したデータ（剪定枝-中木）

No.	事務所	H23 延べ数量 (本)	割合※1	原単位 (kg/本)
1	旭川道路事務所(第1工務課)	43	2.573	26.1
2	土別道路事務所	39	4.770	48.5
3	岩手河川国道事務所	859	0.693	7.0
4	常陸河川国道事務所_水戸国道	951	0.746	7.6
5	常陸河川国道事務所_鹿嶋国道	452	0.505	5.1
6	常陸河川国道事務所_土浦国道	1,169	0.326	3.3
7	相武国道事務所	472	0.090	0.9
8	富山河川国道事務所	1,170	1.170	11.9
9	多治見砂防国道事務所	1,300	0.360	3.7
10	飯田国道事務所	119	0.989	10.0
11	兵庫国道事務所	2,100	0.638	6.5
12	和歌山河川国道事務所	650	2.834	28.8
13	大洲河川国道事務所	738	0.386	3.9
14	南部国道事務所	100	1.818	18.5
平均		726		<b>12.99</b>

表 1.2-5 原単位算定に使用したデータ（剪定枝-低木）

No.	事務所	H23 延べ数量 (m <sup>2</sup> )	割合※1	原単位 (kg/m <sup>2</sup> )
1	旭川道路事務所(第1工務課)	2,560	2.573	4.0
2	岩手河川国道事務所	14,762	0.693	1.1
3	常陸河川国道事務所_水戸国道	30,011	0.746	1.2
4	常陸河川国道事務所_鹿嶋国道	39,040	0.505	0.8
5	常陸河川国道事務所_土浦国道	19,530	0.326	0.5
6	相武国道事務所	73,843	0.090	0.1
7	富山河川国道事務所	43,374	1.170	1.8
8	多治見砂防国道事務所	9,100	0.360	0.6
9	飯田国道事務所	7,136	0.989	1.5
10	兵庫国道事務所	120,900	0.638	1.0
11	和歌山河川国道事務所	7,979	2.834	4.4
12	大洲河川国道事務所	30,060	0.386	0.6
13	南部国道事務所	6,400	1.818	2.8
平均		31,130		<b>1.58</b>

※1 中低木発生量（実績値）に対して既往資料による原単位とH23延べ数量を乗じた値の割合  
（表1.2-4、表1.2-5とも）

### iii) 伐採木

河川事務所において伐採木の作業数量 (m<sup>2</sup>) と発生量 (t) の記載があった事務所を集計し、原単位を設定した。

表 1.2-6 発生重量の換算値 (伐採木)

植物廃材	原単位	使用したデータ数
伐採木	8.22 t/m <sup>2</sup>	河川事業 20

表 1.2-7 原単位算定に使用したデータ (伐採木)

No.	事務所	H23 延べ数量 (m <sup>2</sup> )	発生量 (t)	原単位 (t/m <sup>2</sup> )
1	岩見沢河川事務所	109,126	886.86	8.1
2	空知川河川事務所	42,000	206	4.9
3	今金河川事務所	7,070	76	10.7
4	釧路河川事務所	1,200	27	22.5
5	留萌開発事務所	24,600	450.3	18.3
6	秋田河川国道事務所	49,000	360	7.3
7	山形河川国道事務所	19,800	360	18.2
8	福島河川国道事務所	6,400	41	6.4
9	阿賀野川河川事務所	98,200	1622	16.5
10	羽越河川国道事務所	70,000	332	4.7
11	黒部河川事務所	240,000	91	0.4
12	金沢河川国道事務所	78,600	23.9	0.3
13	福井河川国道事務所	3,600	74	20.6
14	姫路河川国道事務所	17,480	15	0.9
15	倉吉河川国道事務所	71,800	252	3.5
16	太田川河川事務所	16,118	112	6.9
17	那賀川河川事務所	86,067	208.9	2.4
18	大洲河川国道事務所	5,900	36	6.1
19	中村河川国道事務所	385	0.9	2.3
20	菊池川河川事務所	16,000	50.9	3.2
平均		46,937	261	<b>8.22</b>

### iv) 刈草

河川事業と道路事業では、除草面積が大きく異なることから、事業別に原単位を設定することとし、事業毎に除草面積 (m<sup>2</sup>) と刈草発生量 (t) の記載があった事務所を集計し、原単位を設定した。

なお、刈草は、特に河川事業において除草後、現地に残置するケースが多く、収集時には重量が減少する。このため、アンケートで調査した除草から収集までの日数をもとに除草時の重量に換算して原単位を算出した。収集までの日数による減量の換算値は緑化生態研究室で実施した含水率計測調査における重量測定から設定した (表 1.2-11)。

注) この含水率計測調査は、平成 24 年の冬期 (11 月) に屋外 (簡易ビニルハウス内) で保管した 2 種類の刈草の重量変化の平均値を用いたが、夏期に屋外で乾燥させた場合は、乾燥がさらに促進する可能性がある。

表 1.2-8 発生重量の換算値 (刈草)

植物廃材	原単位	使用したデータ数
刈草 (河川事業)	3.36 t/ha	河川事業 21
刈草 (道路事業)	13.05 t/ha	道路事業 45

表 1.2-9 原単位算定に使用したデータ (刈草/河川)

No.	事務所	H23 延べ数量 (ha)	発生量 (t)	原単位 (t/ha)	除草時重量 (t)	除草時原単位 (t/ha)
1	千歳川河川事務所	568.95	165	0.29	183	0.32
2	帯広河川事務所	769.86	2,835	3.68	2,910	3.78
3	遠軽開発事務所	194.79	103	0.53	111	0.57
4	高瀬川河川事務所	51.00	133	2.61	144	2.82
5	秋田河川国道事務所	244.86	544	2.22	581	2.37
6	山形河川国道事務所	620.14	776	1.25	838	1.35
7	福島河川国道事務所	372.60	969	2.60	1,046	2.81
8	荒川上流河川事務所	1,640.62	462	0.28	581	0.35
9	荒川下流河川事務所	464.00	170	0.37	214	0.46
10	金沢河川国道事務所	292.41	194	0.66	210	0.72
11	三重河川国道事務所	530.80	3,260	6.14	3,521	6.63
12	木曽川下流河川事務所	541.30	1,854	3.43	2,002	3.70
13	猪名川河川事務所	102.29	407	3.98	489	4.78
14	姫路河川国道事務所	489.30	1,030	2.11	1,112	2.27
15	和歌山河川国道事務所	406.53	664	1.63	735	1.81
16	岡山河川事務所	667.60	4,235	6.34	4,685	7.02
17	太田川河川事務所	234.90	929	3.95	1,003	4.27
18	香川河川国道事務所	78.24	207	2.65	229	2.93
19	大洲河川国道事務所	122.78	978	7.96	1,230	10.02
20	武雄河川事務所	1,298.50	3,940	3.03	4,730	3.64
21	山国河川事務所	40.26	316	7.85	316	7.85
	平均	463.42	1,151	3.03	1,280	<b>3.36</b>

表 1.2-10 原単位算定に使用したデータ (刈草/道路)

No.	事務所	H23 延べ数量 (ha)	発生量 (t)	原単位 (t/ha)	除草時重量 (t)	除草時原単位 (t/ha)
1	札幌道路事務所	12.65	107	8.45	110	8.70
2	深川道路事務所	90.04	2	0.02	2	0.02
3	函館道路事務所	9.10	157	17.25	157	17.25
4	小樽道路事務所	5.52	95	17.19	95	17.19
5	旭川道路事務所植栽	1.22	4	2.86	4	3.27
6	旭川道路事務所旭川	2.17	8	3.69	8	3.69
7	旭川道路事務所神楽	184.18	4	0.02	5	0.03
8	旭川道路事務所未広	16.78	41	2.43	43	2.56
9	士別道路事務所	94.60	86	0.91	113	1.19
10	富良野道路事務所	40.00	1,040	26.00	1,040	26.00
11	室蘭道路事務所	11.77	22	1.86	24	2.04
12	中標津道路事務所	57.99	45	0.77	48	0.83
13	帯広道路事務所	2.32	52	22.45	52	22.45
14	岩手河川国道事務所	55.25	262	4.74	315	5.70
15	三陸国道事務所	22.57	144	6.36	144	6.38
16	湯沢河川国道事務所	7.42	47	6.30	52	7.01
17	山形河川国道事務所	41.06	47	1.13	63	1.53
18	常陸_水戸国道	5.32	327	61.43	327	61.45
19	常陸_日立国道	6.83	172	25.18	172	25.18
20	常陸_土浦国道	1.06	32	29.62	32	30.09
21	常陸_土浦国道維持	7.28	156	21.36	156	21.43
22	常陸_鹿嶋国道維持	9.04	137	15.15	137	15.15
23	大宮国道事務所	61.40	530	8.63	530	8.63
24	千葉国道事務所	76.88	1,300	16.91	1,300	16.91
25	相武国道事務所	12.43	216	17.34	216	17.37
26	甲府河川国道事務所	23.80	126	5.29	126	5.29
27	長野国道事務所	32.20	411	12.77	411	12.76
28	羽越河川国道事務所	8.48	10	1.18	10	1.18
29	富山河川国道事務所	88.50	470	5.31	470	5.31
30	多治見砂防国道事務所	18.53	118	6.38	118	6.37
31	愛知国道事務所	0.12	3	27.50	4	33.33
32	三重県河川国道事務所	68.15	1,012	14.85	1,012	14.85
33	北勢国道事務所	29.35	516	17.57	516	17.58
34	飯田国道事務所	20.24	603	29.78	603	29.80
35	滋賀国道事務所	29.35	479	16.32	479	16.32
36	浪速国道事務所	2.08	9	4.33	9	4.33

No.	事務所	H23 延べ数量 (ha)	発生量 (t)	原単位 (t/ha)	除草時重量 (t)	除草時原単位 (t/ha)
37	兵庫国道事務所	75.74	649	8.57	649	8.57
38	和歌山河川国道事務所	2.62	43	16.55	43	16.44
39	大洲河川国道事務所	9.07	91	10.03	91	10.03
40	土佐国道事務所	12.08	97	8.04	97	8.03
41	福岡国道事務所	34.48	1,044	30.28	1,044	30.28
42	北九州国道事務所	45.20	478	10.58	478	10.58
43	大分河川国道事務所	13.28	173	13.03	173	13.03
44	宮崎河川国道事務所	61.41	990	16.12	990	16.12
45	北部国道事務所	21.94	111	5.05	111	5.06
	平均	31.81	277	12.84	280	<b>13.05</b>

表 1.2-11 刈草の保管時の減量推移

日数	重量変化	単位体積重量(t/m <sup>3</sup> )	日数	重量変化	単位体積重量(t/m <sup>3</sup> )	日数	重量変化	単位体積重量(t/m <sup>3</sup> )
0	100.0	0.08	7	83.3	0.07	14	76.4	0.06
1	97.4	0.08	8	82.0	0.07	15	75.9	0.06
2	94.7	0.08	9	80.6	0.06	16	75.3	0.06
3	92.6	0.07	10	79.5	0.06	17	74.8	0.06
4	90.4	0.07	11	78.5	0.06	18	74.3	0.06
5	88.3	0.07	12	77.5	0.06	19	73.7	0.06
6	85.8	0.07	13	77.0	0.06	20	73.5	0.06

※平成24年11月に屋外（簡易ビニルハウス内）で保管した2種類の刈草の重量変化の平均値。  
網掛け箇所は測定日。測定日以外は直線補間で求めた。

※刈草原単位の算出方法 例) 除草H23実施延べ数量 5,689,500m<sup>2</sup> (=568.95ha)  
刈草発生量 165t  
除草後、収集までの日数 4日  
保管4日後の重量変化 90.4  
除草時重量 182.5t (=165t÷0.904)  
除草時原単位 0.32t/ha (=182.5t÷568.95ha)

### (iii) 容量 (m<sup>3</sup>) からの換算

#### i) 剪定枝・伐採木

発生量が容量で記載された事務所については、単位体積重量を乗じて重量に換算した。単位体積重量は、緑化生態研究室で実施した含水率計測調査における剪定直後の値（表 1.2-12）とした。また、伐採木も同値により換算した。

表 1.2-12 剪定枝の単位体積重量

	屋外		屋内		平均
	イチョウ	プラタナス	イチョウ	プラタナス	
剪定枝重量 (kg)	68.48	76.56	63.28	86.62	
剪定枝容量 (m <sup>3</sup> )	0.665	0.68	0.618	0.713	
単位体積重量 (t/m <sup>3</sup> )	0.103	0.112	0.102	0.121	0.11

(参考) 植物発生材堆肥化の手引き～緑のリサイクルの実現を目指して～（道路緑化保全協会, 1998）<sup>2)</sup>では、参考数値として、堆肥化実証プラントへの搬入時の数値として夏季限定、冬季限定とも 0.17t/m<sup>3</sup>の数値を掲載している。

#### ii) 刈草

発生量が容量で記載された事務所については、単位体積重量を乗じて重量に換算した。単位体積重量は、緑化生態研究室で実施した含水率計測調査における除草時の値（表 1.2-13）とする。

表 1.2-13 除草直後の単位体積重量

	屋外		屋内		平均
	A-I	B-I	A-II	B-II	
刈草重量 (kg)	44.68	38.12	52.88	41.12	
刈草容量 (m <sup>3</sup> )	0.57	0.57	0.57	0.57	
単位体積重量 (t/m <sup>3</sup> )	0.078	0.067	0.093	0.072	0.08

(参考) 植物発生材堆肥化の手引き～緑のリサイクルの実現を目指して～（道路緑化保全協会, 1998）<sup>2)</sup>では、参考数値として、堆肥化実証プラントへの搬入時の数値として夏季限定で 0.12t/m<sup>3</sup>、冬季限定で 0.07t/m<sup>3</sup>の数値を掲載している。

#### iii) その他

出雲河川事務所では、刈草の一部をロール個数で把握している。アンケート回答票にロール 1 個当たりの重量として 5.6kg/ロール個の表記があったため、この換算値により重量を算出した。

## 2) 公園事業

公園事業では、国営沖縄記念公園事務所において 2t トラック台数での回答があったが、これ以外では国営飛鳥歴史公園事務所が発生する刈草の一部が作業実施数量 (m<sup>2</sup>) で記載があったのを除き重量 (t) もしくは容量 (m<sup>3</sup>) で回答された。

トラック台数からの換算は本アンケート調査において他事例からの推定が困難なため、発生量への換算は行わなかった。また、容量からの換算は、剪定枝が表 1.2-12、刈草が表 1.2-13 を用い、刈草の作業実施数量 (m<sup>2</sup>) からの換算は、その数量が道路事業の平均的な数量に近いので、表 1.2-8 の道路事業の原単位より換算した。

### 3) アンケート調査による植物廃材の発生量

#### (i) 絶乾重量 (DW-t) への換算

生重量から絶乾重量へは、植物廃材毎に含水率 (湿量基準) を設定し、換算した。設定した含水率は、剪定枝は全て 50% とし、刈草は緑化生態研究室で実施した含水率計測調査における調査結果をもとに、事務所毎にアンケートで調査した除草から集草までの日数を考慮して設定した (表 1.2-14)。

表 1.2-14 刈草の含水率

日数	含水率	日数	含水率	日数	含水率	日数	含水率
0	58.2	11	46.7	22	42.6	33	40.2
1	57.0	12	46.0	23	42.4	34	40.0
2	55.9	13	45.6	24	42.2	35	39.7
3	54.8	14	45.2	25	42.0	36	39.5
4	53.7	15	44.8	26	41.8	37	39.3
5	52.6	16	44.4	27	41.6	38	39.0
6	51.2	17	44.0	28	41.4	39	38.8
7	49.8	18	43.6	29	41.1	40	38.6
8	48.9	19	43.2	30	40.9		
9	48.0	20	43.0	31	40.7		
10	47.4	21	42.8	32	40.4		

※平成 24 年 11 月～12 月に屋外 (簡易ビニルハウス内) で保管した 2 種類の刈草の含水率の平均値。網掛け箇所は重量の測定日。

#### (ii) 刈草の事務所別含水率

アンケートで調査した刈草の除草後の収集日数をもとに事務所毎に収集時点での含水率を試算した。事業別の平均値を絶乾重量への換算する際の含水率とした。なお、未記入の事務所は、事業別に記入のあった事務所の収集日数の平均値とした。

表 1.2-15 事務所別の刈草含水率 (道路)

事務所名	収集日数	含水率	事務所名	収集日数	含水率	事務所名	収集日数	含水率
札幌	1	57.0	仙台	4	53.7	北勢	0	58.2
千歳	0	58.2	秋田	7	49.8	飯田	0	58.2
岩見沢	0	58.2	湯沢	4	53.7	福井	0	58.2
滝川	未	57.0	能代	0	58.2	滋賀	0	58.2
深川	0	58.2	能代_維持	1	57.0	浪速	0	58.2
函館	未	57.0	山形	20	43.0	兵庫	0	58.2
八雲	未	57.0	福島	0	58.2	姫路	0	58.2
小樽	0	58.2	常陸_水戸	0	58.2	和歌山	0	58.2
岩内	未	57.0	常陸_日立	0	58.2	倉吉	0	58.2
旭川_植栽	3	54.8	常陸_鹿嶋	0	58.2	松江	0	58.2
旭川_旭川	2	55.9	常陸_土浦	0	58.2	香川	0	58.2
旭川_神楽	7	49.8	常陸_土浦維持	0	58.2	大洲	0	58.2
旭川_末広	2	55.9	常陸_鹿嶋維持	0	58.2	土佐	0	58.2
旭川上川	未	57.0	大宮	0	58.2	福岡	0	58.2
士別	14	45.2	千葉	0	58.2	北九州	0	58.2
士別_第2,3工務	未	57.0	相武	0	58.2	佐賀	0	58.2
富良野	0	58.2	甲府	0	58.2	長崎	0	58.2
室蘭	3	54.8	長野	0	58.2	大分	0	58.2
中標津	2~3	55.9	高田	未	57.0	大隅	0	58.2
帯広	0	58.2	羽越	0	58.2	宮崎	未	57.0
興部	0	58.2	富山	0	58.2	北部	0	58.2
留萌	未	57.0	多治見	0	58.2	南部	0	58.2
青森	0	58.2	岐阜	0	58.2	平均		56.8
岩手	7	49.8	愛知	10	47.4			
三陸	0	58.2	三重	0	58.2			

表 1.2-16 事務所別の刈草含水率（河川）

事務所名	収集日数	含水率	事務所名	収集日数	含水率	事務所名	収集日数	含水率
江別	未	53.7	荒川上流	10	47.4	日野川	2	55.9
千歳	4	53.7	江戸川	10	47.4	出雲	3	54.8
岩見沢	1	57.0	荒川下流	10	47.4	岡山	未	53.7
空知	3	54.8	甲府	7	49.8	太田川	3	54.8
滝川	5	52.6	羽越	7	49.8	三次	5	52.6
今金	1	57.0	信濃川	3	54.8	香川	4	53.7
倶知安	10	47.4	阿賀野川	3	54.8	那賀川	2	55.9
釧路	3	54.8	富山	3	54.8	大洲	10	47.4
帯広	1	57.0	黒部	未	53.7	高知	3	54.8
池田	1	57.0	金沢	3	54.8	中村	3	54.8
遠軽	3	54.8	沼津	3	54.8	武雄	7	49.8
幌延	3	54.8	庄内川	2	55.9	長崎	5	52.6
留萌	未	53.7	豊橋	7	49.8	熊本	2	55.9
高瀬川	3	54.8	三重	3	54.8	八代	未	53.7
岩手	7	49.8	木曾川下流	3	54.8	菊池川	0	58.2
仙台	7	49.8	天竜川上流	7	49.8	大分	2	55.9
秋田	2	55.9	福井	3	54.8	山国川	0	58.2
湯沢	14	45.2	猪名川	7	49.8	宮崎	2	55.9
能代	2	55.9	姫路	3	54.8	川内川	4	53.7
山形	3	54.8	和歌山	4	53.7	平均		53.4
福島	3	54.8	鳥取	7	49.8			
霞ヶ浦	7	49.8	倉吉	1	57.0			

表 1.2-17 事務所別の刈草含水率（公園）

事務所名	収集日数	含水率
国営滝野すずらん丘陵公園事務所	0	58.2
みちのく公園管理センター事務所	4	53.7
国営常陸海浜公園事務所	0	58.2
国営東京臨海広域防災公園	0	58.2
国営アルプスあづみの公園事務所	1	57.0
国営越後丘陵公園事務所	10	47.4
木曾川下流河川事務所	3	54.8
淀川河川事務所	2	55.9
国営飛鳥歴史公園事務所	2	55.9
国営飛鳥歴史公園事務所（平城宮跡）	3	54.8
香川河川国道事務所	0	58.2
国営吉野ヶ里歴史公園事務所	0	58.2
国営沖繩記念公園事務所	0	58.2
平均		56.1

(iii) アンケート調査による植物廃材の発生量

以上の推定方法に基づき整理したアンケート調査による植物廃材の発生量を表 1.2-18 に示す。

表 1.2-18 アンケート調査による植物廃材の発生量  
(単位:DW-t/年)

	剪定枝	刈草	計
道路事業	3,228	6,999	10,227
河川事業	8,823	43,464	52,287
公園事業	244	834	1,078
計	12,295	51,297	63,592



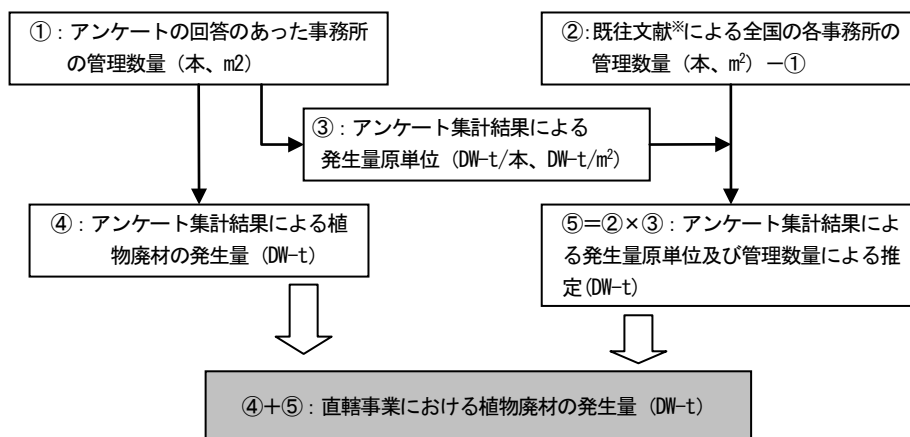
## (2) 全国の直轄事業における発生量の推計

アンケートの回答が得られなかった事務所を含め、全国の直轄事業における植物廃材の発生量を既往資料及びアンケート調査結果をもとに推定する。

### 1) 推計方法

図 1.2-2 に推計方法の概要を示す。

既往文献による全国の事務所の要剪定樹木本数、要除草面積から、アンケートの回答のあった事務所の要剪定樹木本数、要除草面積を差し引き、これにアンケート結果による発生量原単位を乗じて、アンケートの回答が得られなかった事務所の発生量とする。これにアンケートの回答のあった事務所の発生量を加えて、全国の直轄事業における植物廃材の発生量とした。



※平成 20 年度 河川・道路等管理由来草木系バイオマス賦存量及び利用方法検討業務報告書  
(平成 21 年 3 月 国土交通省総合政策局事業総括調整官室)<sup>1)</sup>

図 1.2-2 全国の直轄事業における植物廃材の発生量の推計

### 2) 既往資料による要剪定樹木数、要除草面積

既往資料において、全国の道路、河川、国営公園、ダム事務所に植物廃材の発生量のアンケートを実施しており、道路事務所 109、河川事務所 102 (砂防事務所 2 を含む)、公園事務所 16 から回答があったと報告されている。

本調査で行ったアンケート発送数が、道路事務所 122、河川事務所 104、公園事務所 16 と既往資料の回答事務所に近いものとなっているため、既往資料における要剪定樹木本数、要除草面積を全国の事務所の要剪定樹木数、要除草面積と仮定する。

既往資料における要剪定樹木数と要除草面積を表 1.2-19 に示す。なお既往資料では事業別の数量は記載されていなかったためグラフデータからの推定値である。

表 1.2-19 全国の要剪定樹木数と要除草面積

	高木 (本)	中低木 (単独植え) (本)	中低木 (寄せ植え) (m <sup>2</sup> )	緑地 (千m <sup>2</sup> )
道路事業	476,800	1,873,900	6,265,100	46,700
河川事業	28,000	28,800	289,200	304,400
公園事業	98,200	28,800	481,900	8,900
計	603,000	1,931,500	7,036,200	360,000

本調査における要剪定樹木本数、要除草面積を表 1.2-20 に示す。

表 1.2-20 本調査における要剪定樹木数と要除草面積

	高木 (本)	中木 (本)	低木 (m <sup>2</sup> )	緑地 (千m <sup>2</sup> )
道路事業	300,304	1,098,389	2,384,422	25,334
河川事業	759	632	23,753	184,943
公園事業	72,918	21,135	280,363	4,594
計	373,981	1,120,156	2,688,538	214,871

また、本調査で得られた作業実施数量当たりの植物廃材発生量 (生重量) を表 1.2-21 に示す。なお、公園事業の刈草については、除草面積の規模が河川事業よりも道路事業に近い道路事業の値とした。これに含水率を表 1.2-22 に示す含水率 (剪定枝は50%、刈草は道路、河川、公園の事業毎に集計した事務所の平均値) から、絶乾の原単位を設定する。(表 1.2-23)

表 1.2-21 作業実施数量当たりの植物廃材発生量 (生重量)

	剪定枝 (高木) (kg/本)	剪定枝 (中木) (kg/本)	剪定枝 (低木) (kg/m <sup>2</sup> )	刈草 (t/千m <sup>2</sup> )
道路事業	132.91	12.99	1.58	1.305
河川事業	132.91	12.99	1.58	0.336
公園事業	132.91	12.99	1.58	1.305

表 1.2-22 含水率

	剪定枝 (高木)	剪定枝 (中木)	剪定枝 (低木)	刈草
道路事業	50%	50%	50%	57%
河川事業	50%	50%	50%	53%
公園事業	50%	50%	50%	56%

表 1.2-23 作業実施数量当たりの植物廃材発生量 (絶乾)

	剪定枝 (高木) (DW-kg/本)	剪定枝 (中木) (DW-kg/本)	剪定枝 (低木) (DW-kg/m <sup>2</sup> )	刈草 (DW-t/千m <sup>2</sup> )
道路事業	66.46	6.50	0.79	0.561
河川事業	66.46	6.50	0.79	0.158
公園事業	66.46	6.50	0.79	0.574

表 1.1.2-19、表 1.2-20、表 1.2-23 よりアンケートの回答の得られなかった事務所の植物廃材の発生量を推定する (表 1.2-24)。これにアンケート調査結果の回答を加えて、全国の直轄事業における植物廃材の発生量とする (表 1.2-25)。

表 1.2-24 植物廃材の発生量（本調査で回答の得られなかった分）

(単位:DW-t/年)

	剪定枝計			刈草	
	高木	中木	低木		
道路事業	19,837	11,730	5,041	3,066	11,986
河川事業	2,203	1,810	183	210	18,874
公園事業	1,889	1,680	50	159	2,472
計	23,929	15,220	5,274	3,435	33,332

表 1.2-25 全国の直轄事業における植物廃材の発生量

(単位:DW-t/年)

	剪定枝			刈草		
	アンケート調査 結果による発生 量	既往文献の管理 数量から推定し た発生量	計	アンケート調査 結果による発生 量	既往文献の管理 数量から推定し た発生量	計
道路事業	3,228	19,837	23,065	6,999	11,986	18,985
河川事業	8,823	2,203	11,026	43,464	18,874	62,338
公園事業	244	1,889	2,133	834	2,472	3,306
計	12,295	23,929	36,224	51,297	33,332	84,629

## 1.2.2 全国自治体における植物廃材の発生量の推計

### (1) 植物廃材の発生量の事例

緑のリサイクルプラントにより市内から発生する剪定枝等の植物廃材の利活用を進めている横浜市を対象に植物廃材の発生量を調査した（ヒアリング調査先：横浜動物の森公園 緑のリサイクルプラント）。

横浜市では、横浜市が管理する公園及び街路樹から発生する剪定枝を、市内2箇所の堆肥化施設及び焼却施設等で処理を行っていた。このうち、神明台グリーンコンポストプラントについては施設の老朽化に伴い平成24年3月末をもって廃止しており、現在は横浜動物の森公園内にある緑のリサイクルプラントで堆肥化を行っている。

同施設における平成18年度以降の植物廃材の搬入量（生重量）を表1.2-26に示す。また、刈草、剪定枝について月別搬入量（平成18～23年度までの平均値）を図1.2-3に示す。

表 1.2-26 横浜市緑のリサイクルプラント搬入量実績

※平成24年度は1月末までの実績値  
(単位：t)

#### 刈草・芝

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
H18	0.44	39.86	540.48	161.93	164.58	70.21	51.87	149.00	45.28	11.53	1.09	1.03	1,237.30
H19	4.02	29.52	332.99	363.76	231.97	125.77	152.82	166.21	89.75	86.78	25.35	0.00	1,608.94
H20	3.73	11.45	49.33	51.25	171.25	128.87	149.18	165.81	66.35	19.31	13.23	5.39	835.15
H21	1.13	16.19	61.08	37.97	127.93	95.98	126.33	194.50	69.82	8.53	1.83	2.60	743.89
H22	0.71	38.89	220.86	218.39	132.95	65.82	127.22	145.03	68.60	9.96	4.63	1.77	1,034.83
H23	0.25	0.00	156.97	183.18	79.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	420.04
H24	0.00	0.00	0.00	0.69	10.31	24.95	16.30	52.77	38.58	0.00			143.60
平均値	1.71	22.65	226.95	169.41	151.39	81.11	101.24	136.76	56.63	22.69	7.69	1.80	980.03

#### 剪定枝

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
H18	48.97	134.83	593.85	70.99	330.77	574.47	398.04	167.90	175.72	235.66	130.45	128.88	2,990.53
H19	25.91	128.30	282.09	268.57	229.93	204.52	261.57	253.39	193.57	297.22	331.62	21.51	2,498.20
H20	26.62	177.43	303.44	203.28	148.39	262.71	216.10	213.43	222.16	220.01	417.60	201.70	2,612.87
H21	50.98	120.80	238.16	200.58	224.62	309.43	213.27	258.90	304.64	318.50	2.37	2.68	2,244.93
H22	26.72	74.25	221.93	193.37	150.04	211.55	216.85	240.32	280.12	332.70	327.49	238.66	2,514.00
H23	2.88	0.95	189.79	102.84	99.75	260.25	285.36	197.97	121.10	283.37	344.87	4.35	1,893.48
H24	7.35	54.03	129.44	100.00	80.18	134.86	136.01	276.75	262.73	297.27			1,478.62
平均値	30.35	106.09	304.88	173.27	197.25	303.82	265.20	221.99	216.22	281.24	259.07	99.63	2,459.00

#### 伐採木

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
H18	66.25	0.15	18.69	5.52	9.19	28.77	21.02	7.72	0.33	12.95	5.92	4.45	180.96
H19	0.79	7.00	12.54	10.23	4.32	23.14	15.51	7.07	13.99	43.27	168.09	71.60	377.55
H20	0.00	5.22	4.41	9.50	6.51	11.01	14.27	8.65	6.59	25.62	93.01	39.08	223.87
H21	3.13	2.99	13.23	14.63	13.73	23.26	15.60	32.87	30.00	65.00	54.59	14.26	283.29
H22	2.51	5.03	13.31	29.63	66.16	35.22	20.47	23.04	19.30	71.41	94.89	21.40	402.37
H23	0.00	0.00	40.16	12.35	24.33	56.18	93.26	64.82	26.42	48.84	90.13	2.07	458.56
H24	1.16	4.34	26.98	23.08	19.87	55.51	33.75	42.34	46.61	30.81			284.45
平均値	12.11	3.40	17.06	13.64	20.71	29.60	30.02	24.03	16.11	44.52	84.44	25.48	321.10

## 竹・シュロ

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
H18	30.26	19.05	13.79	8.77	7.83	1.42	7.72	0.86	2.71	2.48	0.00	1.43	96.32
H19	1.78	1.05	2.08	6.98	7.41	0.73	6.63	8.36	8.57	5.35	2.69	0.10	51.73
H20	0.00	0.00	3.56	1.16	12.47	1.63	1.24	10.50	0.89	54.70	8.90	2.31	97.36
H21	0.44	0.00	3.47	20.86	2.86	20.47	1.07	26.98	10.23	13.51	0.00	5.42	105.31
H22	0.94	4.91	4.89	3.38	8.55	2.80	33.58	34.28	22.30	16.43	22.16	7.30	161.52
H23	0.00	0.00	6.72	26.72	32.34	40.68	14.87	21.40	11.74	37.26	34.24	0.78	226.75
H24	0.44	0.14	5.97	20.34	16.17	39.08	5.41	47.56	31.02	24.76			190.89
平均値	5.57	4.17	5.75	11.31	11.91	11.29	10.85	17.06	9.41	21.62	11.33	2.89	123.17

## 根株

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
H18	0.00	0.04	0.54	0.00	1.32	1.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.04
H19	0.00	3.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	1.20	0.00	5.24
H20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.16	0.00	0.00	1.16
H21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.81	0.00	0.34	0.43	0.00	0.00	0.04	1.62
H22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.67	1.78	0.00	3.45
H23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74	0.77	0.00	1.51
H24	0.00	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.76	0.72			2.94
平均値	0.00	0.65	0.09	0.00	0.22	0.33	0.00	0.08	0.07	0.60	0.63	0.01	2.67

## 規格外伐採木

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
H18	51.89	3.19	35.77	6.80	64.27	77.54	81.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	321.01
H19	1.83	38.34	15.58	39.69	22.53	90.09	73.68	43.26	66.62	72.57	84.85	11.16	560.20
H20	0.00	0.00	69.41	50.16	35.36	98.86	47.23	50.09	42.76	60.34	144.29	153.52	752.02
H21	7.39	24.95	26.92	82.13	61.36	71.72	49.76	54.34	80.16	261.97	185.85	243.15	1,149.70
H22	5.49	39.95	52.92	93.56	79.99	118.40	106.11	84.91	108.99	170.80	182.61	108.67	1,152.40
H23	0.00	0.00	54.84	68.10	64.58	307.55	292.29	165.84	82.35	118.15	260.71	0.67	1,415.08
H24	0.00	27.25	100.01	67.47	43.58	86.91	47.00	66.15	119.86	102.75			660.98
平均値	11.10	17.74	42.57	56.74	54.68	127.36	108.44	66.41	63.48	113.97	143.05	86.20	891.74

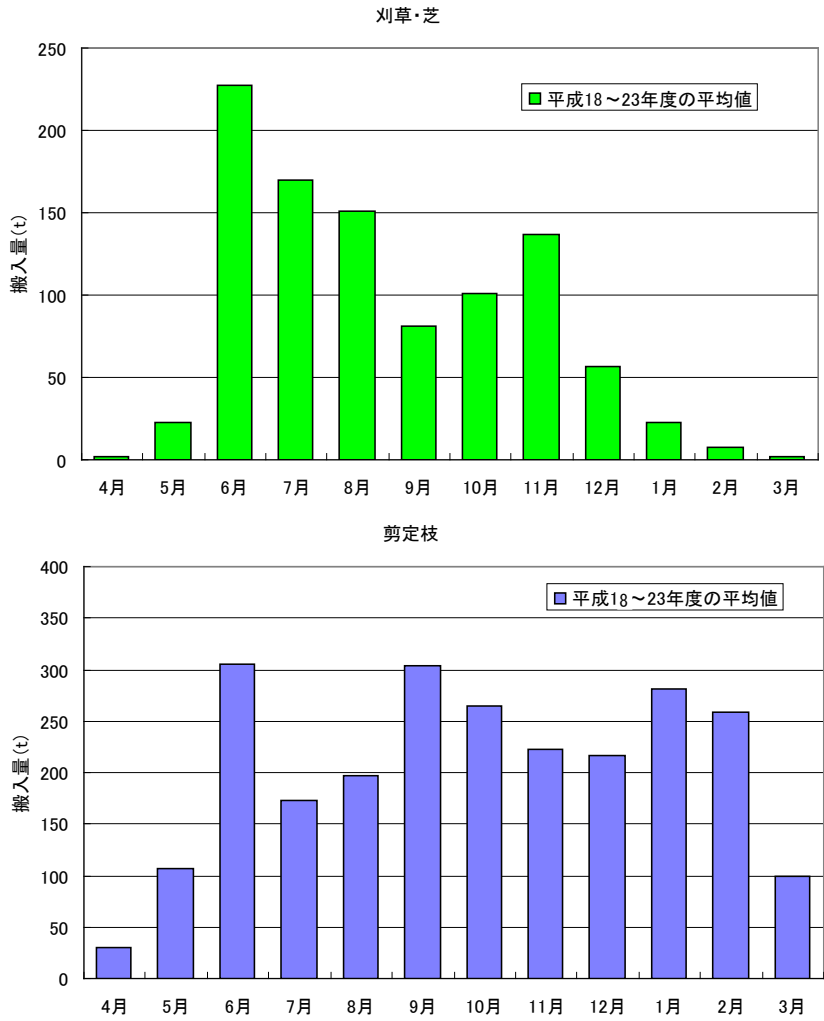
## 規格外根株

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
H18	0.74	0.93	1.16	4.18	9.96	4.63	8.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.40
H19	0.00	3.67	0.25	2.26	0.00	13.71	9.50	16.00	3.52	17.09	96.30	1.29	163.59
H20	0.00	0.00	27.32	6.11	1.57	12.68	13.05	5.69	7.89	15.13	54.79	48.57	192.80
H21	4.56	0.00	4.64	5.49	3.04	13.39	6.84	7.51	31.82	4.00	5.32	0.94	87.55
H22	0.23	1.50	1.40	1.14	1.31	3.13	0.53	2.19	11.92	16.70	12.44	3.50	55.99
H23	0.00	0.00	1.23	6.90	1.39	4.50	37.04	4.62	15.39	14.93	24.98	0.00	110.98
H24	0.00	1.29	4.73	1.19	2.23	3.75	0.32	27.85	1.63	3.96			46.95
平均値	0.92	1.02	6.00	4.35	2.88	8.67	12.63	6.00	11.76	11.31	32.31	9.05	106.89

## 総搬入量

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	累計
H18	198.55	198.05	1,204.28	258.19	587.92	758.18	569.00	325.48	224.04	262.62	137.46	135.79	4,859.56
H19	34.33	211.76	645.53	691.49	496.16	457.96	519.71	494.45	376.02	522.28	710.10	105.66	5,265.45
H20	30.35	194.10	457.47	321.46	375.55	515.76	441.07	454.17	346.64	396.27	731.82	450.57	4,715.23
H21	67.63	164.93	347.50	361.66	433.54	535.06	412.87	575.44	527.10	671.51	249.96	269.09	4,616.29
H22	36.60	164.53	515.31	539.47	439.00	436.92	504.76	529.77	511.23	619.67	646.00	381.30	5,324.56
H23	3.13	0.95	449.71	400.09	302.03	669.16	722.82	454.65	257.00	503.29	755.70	7.87	4,526.40
H24	8.95	87.76	267.13	212.77	172.34	345.06	238.79	514.17	501.19	460.27			2,808.43
平均値	61.77	155.72	603.30	428.73	439.03	562.17	528.37	472.33	373.67	495.94	538.51	225.05	4,884.58

資料 ヒアリング時提供資料より作成



資料 ヒアリング時提供資料より作成

図 1.2-3 刈草・剪定枝の月別搬入量 (平成 18～23 年度の平均値)

## (2) 植物廃材発生量原単位の試算

「都市内緑地から発生するバイオマス活用方策基礎調査検討業務報告書」(平成24年3月 国土交通省都市局)<sup>3)</sup>において、都市緑地から発生する植物廃材の発生量の原単位を試算している。同報告書では、既往文献による発生量原単位を整理した上で、以下の原単位を示している。

表 1.2-27 植物廃材発生量の原単位の事例

植物廃材	原単位	備考
①道路剪定枝	0.0645(DW-t)/年/km <sup>※1</sup> (0.129t/年/km)	根拠事例は1件のみ(北海道道における値)
②都市公園剪定枝	0.91(DW-t)/年/ha <sup>※1</sup> (1.82t/年/ha)	根拠事例4件の平均値
③都市公園草本	4.66(DW-t)/年/ha	根拠事例5件の平均値

※1 湿潤重量から水分50%として絶乾重量に換算している。

都市内緑地から発生するバイオマス活用方策基礎調査検討業務報告書(平成24年3月 国土交通省都市局)<sup>3)</sup>をもとに作成

### 1) 道路

表 1.2-27 で示す原単位のうち、道路剪定枝については1件の事例に基づく設定となっていることから、本調査においては横浜市緑のリサイクルプラントへの搬入実績をもとに道路剪定枝発生量原単位を試算するものとする。

試算にあたっては、まず、横浜市緑のリサイクルプラントでは、市内から発生する植物廃材の一部を受入しているため、市全体の植物廃材の発生量を推計する。なお、表 1.2-27 で示すとおり東日本大震災による搬入量への影響が読みとれることから、施設搬入量は、平成18～22年度までの平均値を用いるものとする。

「横浜地域におけるバイオマス活用に関する検討業務報告書」(平成21年3月 高速道路関連社会貢献協議会、社団法人日本公園緑地協会)<sup>4)</sup>において横浜市の公園・街路から発生する剪定枝等の現状が整理されている。同報告書によると緑のリサイクルプラントに搬入される植物廃材は市内発生量の39%と試算される(表 1.2-28)。剪定枝についても同割合で緑のリサイクルプラントへ搬入されるものとして、全市で発生する剪定枝量を推計する。

緑のリサイクルプラントへ剪定枝搬入量	2,572t/年(平成18～22年度平均値)
緑のリサイクルプラントへ搬入割合	0.39
全市剪定枝発生量	6,595t/年(推計値)

表 1.2-28 横浜市の公園・街路から発生する剪定枝等(平成19年度)

処理施設	量(t)	割合
緑のリサイクルプラント	5,159	0.39
グリーンコンポストプラント	1,804	0.14
焼却施設	6,211	0.47
民間施設	51	0.00
合計	13,226	1.00

横浜地域におけるバイオマス活用に関する検討業務報告書(平成21年3月 高速道路関連社会貢献協議会、社団法人日本公園緑地協会)<sup>4)</sup>をもとに作成

全市剪定枝発生量に対して表 1.2-27 に示す都市公園剪定枝発生量原単位及び横浜市の都市公園面積、管理道路延長より道路剪定枝の発生量原単位を推計する。

①都市公園剪定枝発生量：

$$\text{発生原単位} \times \text{都市公園面積} = 1.82\text{t/年/ha} \times 1,761\text{ha}^{*1} = 3,205\text{t/年}$$

②道路剪定枝発生量：

$$\text{市内剪定枝発生量} - \text{①都市公園剪定枝発生量} = 6,595\text{t/年} - 3,205\text{t/年} = 3,390\text{t/年}$$

③道路剪定枝発生量原単位：

$$\text{②道路剪定枝発生量} \div \text{市管理道路延長} = 3,390\text{t/年} \div 7,574.4\text{km}^{*2} = 0.45\text{t/年/km}$$

④道路剪定枝発生量原単位（乾重）：含水率を50%とする。

$$\text{③道路剪定枝発生量原単位} \times (1 - \text{含水率}) = 0.45\text{t/年/km} \times (1 - 0.50) = 0.23\text{DW-t/年/km}$$

※1 横浜市ホームページ(平成23年10月1日現在)<http://www.city.yokohama.lg.jp/kankyo/data/kouen/> (H25.2参照)

※2 横浜市ホームページ(平成24年4月1日現在)<http://www.city.yokohama.lg.jp/doro/plan/tokei-data/> (H25.2参照)

また、道路刈草については道路剪定枝の発生量原単位から、1.1 全国直轄事務所アンケート調査において実施した国道の剪定枝、刈草の発生量（乾重）の割合（表 1.1-8、剪定枝：刈草=1：2.17）より設定する。

$$\text{道路刈草発生量原単位（乾重）} : 0.23\text{DW-t/年/km} \times 2.17 \approx 0.50\text{DW-t/年/km}$$

## 2) 河川

河川については、1.1 全国直轄事務所アンケート調査において推計した直轄河川事業における植物廃材の発生量と国が管理する河川延長から算出した単位河川延長当たり発生量から推計する。

自治体管理の河川から発生する植物廃材を推計するため、表 1.2-25 の直轄事業における発生量と国管理の河川延長より、河川延長当たりの植物廃材発生量を試算した（表 1.2-29）。

この発生原単位を用いて、自治体が管理する河川から発生する植物廃材量を推計する。

表 1.2-29 河川延長当たりの植物廃材の発生原単位

	単位	剪定枝	刈草
河川事業植物廃材発生量	DW-t	11,026	62,338
河川直轄管理延長※（平成23年4月30日現在）	km	10,587.5	10,587.5
河川原単位	DW-t/km	<u>1.04</u>	5.89

※国土交通省河川局ホームページ

[http://www.mlit.go.jp/river/toukei\\_chousa/kasen/jiten/toukei/birn82p.html](http://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/toukei/birn82p.html) (H25.2参照)

## 3) 都市公園

公園剪定枝及び公園刈草（草本）は、表 1.2-27 で示す原単位とする。



### (3) 全国自治体における植物廃材発生量の試算

以上の発生量原単位より、全国自治体における植物廃材の発生量を試算した。

表 1.2-30 全国自治体における植物廃材発生量

区分	原単位 (DW-t/年/*)	数量		発生量 (DW-t/年)	備考	
			単位 (*)			
剪定枝	道路	0.23	1,181,538.2	km	271,800	道路延長：平成23年4月1日現在 <sup>※1</sup>
	河川	1.04	133,450.2	km	138,800	河川延長：平成23年4月30日現在 <sup>※2</sup>
	公園	0.91	115,993	ha	105,600	公園面積：平成23年3月31日現在 <sup>※3</sup>
					516,200	
刈草	道路	0.50	1,181,538.2	km	590,800	道路延長：平成23年4月1日現在 <sup>※1</sup>
	河川	5.89	133,450.2	km	786,000	河川延長：平成23年4月30日現在 <sup>※2</sup>
	公園	4.66	115,993	ha	540,500	公園面積：平成23年3月31日現在 <sup>※3</sup>
	計				1,917,300	

※1 <http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-data/tokei-nen/2012/nenpo02.html> (H25.2 参照)

※2 [http://www.mlit.go.jp/river/toukei\\_chousa/index.html](http://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/index.html) (H25.2 参照)

※3 [http://www.mlit.go.jp/crd/park/joho/database/t\\_kouen/index.html](http://www.mlit.go.jp/crd/park/joho/database/t_kouen/index.html) (H26.1 参照)

表 1.2-30 の発生量の推計において用いた各数量の実績値を以下に示す。

#### 1) 道路

道路統計年報 2012 (国土交通省道路局ホームページ) より、都道府県が管理する「一般国道指定区間外<sup>※1</sup>」、「一般都道府県道」、「都道府県道」、市町村が管理する「市町村道」とした。

また、表 1.2-35 で用いた高速道路株式会社が管理する道路延長についても合わせて示す。

※1 一般国道のうち、国土交通大臣が管理を行う指定区間に対してこれ以外の区間の都府県及び政令指定都市が管理する国道をいう。

なお、道路統計における道路延長に係わる用語の定義は以下のとおりとなっており、このうち本調査では「実延長」から発生量を推計した。

総延長：道路法の規定に基づき指定又は認定された路線の全延長である。

重用延長：上級の路線に重複している区間の延長である。

未供用延長：路線の認定の告示がなされているが、まだ供用開始の告示がなされていない区間の延長である。

渡船延長：海上、河川、湖沼部分で渡船施設があり、道路法の規定に基づき供用開始されている区間の延長である。

実延長：総延長から重用延長、未供用延長及び渡船延長を除いた延長である。

表 1.2-31 都道府県及び市町村が管理する道路 (平成23年4月1日現在)

道路種別	実延長(km)	道路統計の出所
一般国道指定区間外	31,909.1	道路統計 2012 表 2 <sup>※1</sup>
都道府県道	129,343.0	道路統計 2012 表 2 <sup>※1</sup>
市町村道	1,020,286.1	道路統計 2012 表 2 <sup>※1</sup>
計	1,181,538.2	

※1 <http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-data/tokei-nen/2012/pdf/dgenkyou02.pdf> (H25.2 参照)

表 1.2-32 高速道路株式会社（東日本、中日本、西日本）が管理する道路（平成23年4月1日現在）

道路種別	実延長(km)	道路統計の出所
高速自動車国道	7,758.0	道路統計2012 表38 <sup>※1</sup>
一般有料道路（一般国道）	959.0	道路統計2012 表28-2 <sup>※2</sup>
計	8,717.0	

※1 <http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-data/tokei-nen/2012/pdf/dgenkyou38.pdf> (H25.2 参照)

※2 <http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-data/tokei-nen/2012/pdf/dgenkyou28.pdf> (H25.2 参照)

## 2) 河川

国土交通省水管理・国土保全局ホームページ統計・調査結果より、「指定区間一級河川」、「二級河川」、「準用河川」とした。なお、河川管理における河川の区分を参考までに以下に示す。

- 一級河川 : 一級水系に係わる河川で、国土交通大臣が指定した河川をいう。
- 指定区間 : 国土交通大臣によって指定された一級河川の管理は、原則として国土交通大臣が行うが、区間と事項を定めて都道府県知事に管理事務の一部を法定受託することができる。この国土交通大臣の指定により知事に法定受託された区間を指定区間という。
- 指定区間外区間 : 国土交通大臣によって指定された一級河川で、都道府県知事が法定受託した区間（指定区間）以外の区間を指定区間外区間（直轄管理区間）という。直轄管理区間の管理は、国またはその地方整備局等の出先機関が行う。
- 二級河川 : 二級水系に係わる河川で、都道府県知事が指定した河川をいう。
- 準用河川 : 河川法の規定の一部を準用し、市町村長が管理する河川をいう。

表 1.2-33 都道府県及び市町村が管理する河川（平成23年4月30日現在）

河川種別	河川延長(km)	出所
指定区間一級河川	77,370.9	一級河川の河川延長等調*都道府県別 <sup>※1</sup>
二級河川	35,834.2	二級河川の都道府県別河川延長等調 <sup>※2</sup>
準用河川	20,245.1	準用河川の都道府県別河川延長等調 <sup>※3</sup>
計	133,450.2	

※1 [http://www.mlit.go.jp/river/toukei\\_chousa/kasen/jiten/toukei/birn83p.pdf](http://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/toukei/birn83p.pdf) (H25.2 参照)

※2 [http://www.mlit.go.jp/river/toukei\\_chousa/kasen/jiten/toukei/birn105p1.pdf](http://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/toukei/birn105p1.pdf) (H25.2 参照)

※3 [http://www.mlit.go.jp/river/toukei\\_chousa/kasen/jiten/toukei/birn105p2.pdf](http://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/toukei/birn105p2.pdf) (H25.2 参照)

## 3) 都市公園

国土交通省都市局ホームページ都市公園データベースより、種別毎の都市公園等整備現況の合計から国営公園の面積の数値を差し引いた数値を用いた。なお、都市公園データベースにおける都市公園等とは以下のとおりである。

- 都市公園等 : 都市公園法に基づき国又は地方公共団体が設置する都市公園、及び都市計画区域外において都市公園に準じて設置されている特定地区公園（カントリーパーク）を指す。

表 1.2-34 都市公園等（平成24年3月31日現在）

区分	面積(ha)	出所
都市公園等	115,993	種別毎の都市公園等整備現況 <sup>※1</sup>

※1 [http://www.mlit.go.jp/crd/park/joho/database/t\\_kouen/index.html](http://www.mlit.go.jp/crd/park/joho/database/t_kouen/index.html) (H26.1 参照)

### 1.2.3 高速道路における植物廃材の発生量の推計

#### (1) 植物廃材の発生量

高速道路における植物廃材の発生量について、中日本高速道路株式会社（以下「NEXCO 中日本」という。）にヒアリング調査を行ったところ「その年の気象条件や近隣の開発状況にもよるが、年間約 22,000t が発生しており、このうち刈草と剪定枝（伐採木を含む）はおおよそ 6 : 4 の重量割合である。」との結果を得た。

#### (2) 植物廃材発生量の原単位

ヒアリング結果をもとに、NEXCO 中日本の供用区間延長より高速道路における植物廃材の発生量原単位を試算する。

①NEXCO 中日本植物廃材発生量：	22,000t/年
②NEXCO 中日本高速道路延長：	1,751km（平成 24 年 3 月 31 日現在） <sup>※1</sup>
③高速道路植物廃材発生量原単位（生重量）：	
①植物廃材発生量÷②道路延長＝22,000t/年÷1,751km＝12.56 t/年/km	
うち、刈草	＝12.56 t/年/km×0.6 ＝ 7.54 t/年/km
剪定枝	＝12.56 t/年/km×0.4 ＝ 5.02 t/年/km
④高速道路植物廃材発生量原単位（絶乾重量）：	
刈草（W=57% <sup>※2</sup> ）	＝7.54 t/年/km×（1-0.57）＝ <u>3.24 (DW-t)/年/km</u>
剪定枝（W=50%）	＝5.02 t/年/km×（1-0.50）＝ <u>2.51 (DW-t)/年/km</u>

※1 独立行政法人日本高速道路保有・債務返済機構ホームページ内、独立行政法人日本高速道路保有・債務返済機構基本説明書（平成 24 年 9 月）<http://www.jehdra.go.jp/pdf/1003.pdf>（H25.2 参照）

※2 本調査で実施した含水率計測調査をもとに、事務所毎に刈草収集時の含水率を推計した。道路事務所の平均値を採用した。

#### (3) 高速道路における植物廃材発生量の試算

以上の原単位より高速道路における植物廃材の発生量を試算する。

表 1.2-35 高速道路における植物廃材発生量

植物廃材	原単位 (DW-t/年/km)	数量 (km)	発生量 (DW-t/年)	備考
剪定枝	2.51	8,717.0	21,900	道路延長：国土交通省道路局ホームページ <sup>※1</sup>
刈草	3.24	8,717.0	28,200	
計			50,100	

※1 平成 23 年 4 月 1 日現在 <http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-data/tokei-nen/2012/nenpo02.html>（H25.2 参照）

### 1.2.4 ダム流木の発生量の推計

都市由来の植物廃材とは異なるが、自然由来の木質バイオマス資源としてダム流木がある。「全国のダム流木発生量調査」(独立行政法人土木研究所リサイクルチーム 土木学会論文集 G Vol. 63No.1, 22-29, 2007. 1)<sup>8)</sup>では、全国 199 のダムに対してダム流木の発生量に関するアンケート調査を実施している。この調査において「全国発生量を推定できなかった」とあるが、「本研究結果よりアンケート対象ダム（n=199）の流木発生量が把握でき、それは概算で毎年 5.5 万 m<sup>3</sup>に達していることが明らかとなった。それらは積み上げ定形の空隙率 70%、流木比重 0.4、発熱量 15MJ kg<sup>-1</sup>と仮定すれば、230TJ という熱量を有する資源としてとらえることができる。」とある。アンケートの対象ダムに限られるが、この論文をもとにダム流木発生量を、流木比重

0.4を絶乾比重と解釈して推定すると年間15,400 [DW-t]が見込まれる。



図 1.2-4 堆積場の流木の外観（国土交通省東北地方整備局釜房ダム管理所）

### 1.2.5 全国における植物廃材の発生量の推計

以上の推計結果を表 1.2-36 に示す。なお、ダム流木については、全国推計を行っていないので除外した。

事業別では河川事業が最も多いが、道路事業の同程度の発生量となっている。また管理主体別では、都道府県・自治体がそのほとんどを占める結果となった。

表 1.2-36 全国における植物廃材の発生量

(単位：DW-t/年)

区 分		道路	河川	公園	計
直轄事業 (5.2%)	剪定枝	23,065	11,026	2,133	36,224
	刈草	18,985	62,338	3,306	84,629
	計 (割合)	42,050 34.8%	73,364 60.7%	5,439 4.5%	120,853 100.0%
高速道路 株式会社 (1.9%)	剪定枝	21,900	-	-	21,900
	刈草	28,200	-	-	28,200
	計 (割合)	50,100 100.0%	- -	- -	50,100 100.0%
都道府県 ・市町村 (92.9%)	剪定枝	271,800	138,800	105,600	516,200
	刈草	590,800	786,000	540,500	1,917,300
	計 (割合)	862,600 35.4%	924,800 38.0%	646,100 26.6%	2,433,500 100.0%
計 (100%)	剪定枝	316,765	149,826	107,733	574,324
	刈草	637,985	848,338	543,806	2,030,129
	計 (割合)	954,750 36.7%	998,164 38.3%	651,539 25.0%	2,604,453 100.0%

### 1.3 植物廃材の利用可能量・収集方法に関する検討例

都市由来植物廃材のエネルギー利用を検討するにあたっては、想定するエネルギー需要に応じて、利用の中心となる公園等で発生する植物廃材だけでなく、地域全体で、また、剪定枝に限らず、利用可能な木質バイオマスを視野に入れることが有効である。

対象とする木質バイオマス、収集範囲とする地域スケール、想定するエネルギー需要のうち、どの要素が重要になるかは地域ごとに異なるものと考えられる。そこで本技術資料では、各地域での検討の参考となるよう、それぞれの要素について複数ケースを想定しつつ、適切な収集方法の検討を行った結果を示す。

なお、対象地は、植物廃材の種類及びスケールについて幅広く検討できることを考慮し、東京都八王子市（長池公園）及び宮城県川崎町（国営みちのく杜の湖畔公園）を設定した。

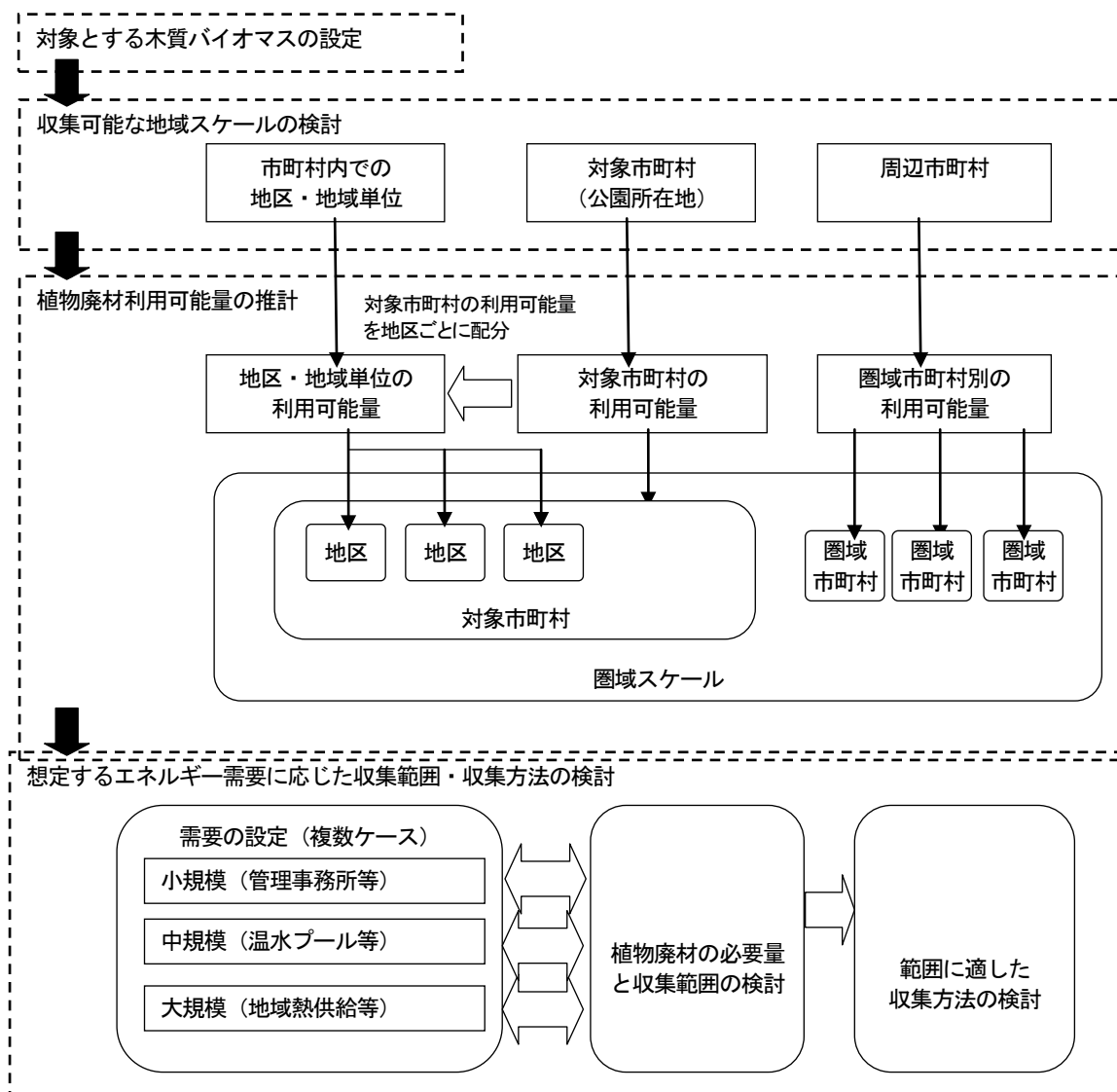


図 1.3-1 検討のイメージ

### 1.3.1 検討対象とする木質バイオマス

公園で発生する剪定枝をはじめ都市における緑の維持管理で発生する植物廃材、さらに、森林の管理や産業活動で発生する木質バイオマスを対象とする。

表 1.3-1 対象植物廃材

植物廃材		NEDO 推計値 の有無
都市における緑の維持管理 (事業系剪定枝)	公園剪定枝	○
	街路樹剪定枝	—
	果樹剪定枝	○
都市における緑の維持管理 (家庭系剪定枝)	家庭剪定枝	—
森林・里山管理 (森林系)	林地残材	○
	切捨て間伐材	○
	里山管理間伐材	—
	タケ	○
産業活動 (産業系)	建築廃材	○
	新・増築廃材	○
	国産材製材廃材	○
	外材製材廃材	○

### 1.3.2 植物廃材利用可能量の算定方針

植物廃材利用可能量の算定にあたっては、対象地域の市町村において、利用可能量の実測値や過去に独自で推計したデータがあれば、それらを最優先に採用する。

新たに、利用可能量を推計する場合は、植物廃材ごとの算定式（後述）を用いるものとし、地域のデータや調査・文献値より原単位やパラメータを設定する。

地域単位のデータ収集が困難な場合については、市町村単位で推計されている NEDO「バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計」のデータを採用する。

以降、植物廃材別に、利用可能量の算定式による推計例を示す。

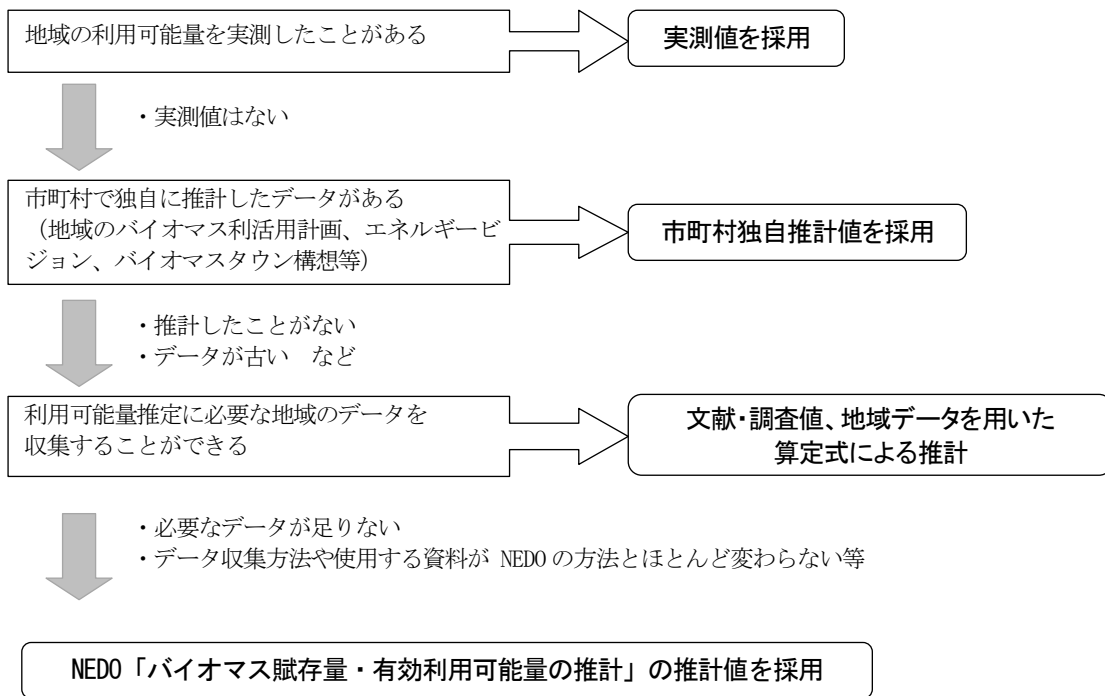


図 1.3-2 植物廃材利用可能量の算定方針

### 1.3.3 植物廃材利用可能量の推計方法

以降、植物廃材別に、算定例による推計方法を示す。名称や式構成が異なるが、算定式の根本的な考え方や使用するパラメータはNEDOの計算式に準じている。また、本検討で示した方法は、数多く存在するバイオマス算定方法の一部であり、所有するデータに応じて、最も適した算定方法を選択することが望ましい。NEDOによる算定方法の概要は資料編（資料2）に添付する。

なお、利用可能量は全て絶乾重量で示す。

#### (1) 公園剪定枝

公園剪定枝の算定例を以下に示す。市町村の都市公園面積に発生原単位を乗じ、さらに、これらから堆肥等で有効利用されている量を除いた量とする。

式のパラメータごとに、パラメータ設定方法、調査・文献値例、NEDO算定方法での設定を比較した表を示す。

公園剪定枝の算定例  
 利用可能量【DW-t/年】  

$$= \text{都市公園面積【ha】} \times \text{公園面積あたり発生原単位【DW-t/ha・年】} \\ \times \text{利用可能率【\%】}$$

表 1.3-2 公園剪定枝算定式のパラメータ設定方法

パラメータ	定義・設定方法など	調査・文献値の例	NEDO <sup>10)</sup> での設定方法
都市公園面積【ha】	・都市公園の合計面積	・市町村要覧、市町村統計書等	・都市公園等整備現況調査
公園面積あたり発生原単位【DW-t/ha・年】	・公園の剪定量実績と剪定面積から推定可能	・0.91DW-t/ha・yr 「都市緑地内から発生するバイオマス活用方策基礎調査検討業務報告書」 <sup>3)</sup> より ・1.08DW-t/ha・yr 「国営昭和記念公園における再生可能エネルギー活用技術実証研究報告書」 <sup>9)</sup> より	・湿重量原単位 <sup>11)</sup> 1.71 t/ha/yr ×(100%-含水率32.6%) <sup>12)</sup> ・湿重量原単位は三重県 <sup>11)</sup> 、千葉県 <sup>13)</sup> 、長崎県 <sup>14)</sup> の3事例の平均値 ・含水率は文献値 <sup>12)</sup>
利用可能率【%】	・未利用の割合 ・排出状況等のヒアリングで推定 ・全量焼却処理されている場合は100%	・地域または管轄都道府県でのバイオマス利活用調査値など	・利用可能率は71.3%で一律設定 ・数値は、大阪府バイオマス利活用推進マスタープラン <sup>15)</sup> の値



## (2) 街路樹剪定枝

街路樹剪定枝の算定例を以下に示す。市町村の道路距離に発生原単位を乗じ、さらに、これらから堆肥等で有効利用されている量を除いた量とする。

式のパラメータごとに、参考データ例、調査・文献値での設定を比較した表を示す。

街路樹剪定枝の算定例 利用可能量【DW-t/年】 $= \text{道路距離【km】} \times \text{道路距離あたり発生原単位【DW-t/km・年】}$ $\times \text{利用可能率【\%】}$
--

表 1.3-3 街路樹剪定枝算定式のパラメータ設定方法

パラメータ	定義・設定方法など	調査・文献値の例
道路距離【km】	・市町村道、都道府県道の合計	・市町村要覧、市町村統計書
道路距離あたり発生原単位【DW-t/km・年】	・街路樹剪定量実績と剪定距離から推定可能	・0.23DW-t/km・yr（表1.2-30より） ・0.102DW-t/km・yr（立川市・昭島市実績平均） 「国営昭和記念公園における再生可能エネルギー活用技術実証研究報告書」 <sup>9)</sup> より
利用可能率【%】	・未利用の割合 ・排出状況等のヒアリングで推定 ・全量焼却処理されている場合は100%	・地域または管轄都道府県でのバイオマス利活用調査値など

## (3) 家庭剪定枝

家庭剪定枝の算定例を以下に示す。行政人口に発生原単位を乗じ、さらに、これらから堆肥等で有効利用されている量を除いた量とする。

式のパラメータごとに、設定方法例、調査・文献値を比較した表を示す。

家庭剪定枝の算定例 利用可能量【DW-t/年】 $= \text{行政人口【人】} \times \text{人口1人あたり発生原単位【DW-t/人・年】}$ $\times \text{利用可能率【\%】}$
---

表 1.3-4 家庭剪定枝算定式のパラメータ設定方法

パラメータ	定義・設定方法など	調査・文献値の例
行政人口【人】	・対象市町村の総人口	・市町村要覧、市町村統計書
人口1人あたり発生原単位【DW-t/人・年】	・剪定枝を分別収集している場合、剪定量排出実績と回収エリア人口から推定可能	・0.0021DW-t/人・yr（立川市実績） 「国営昭和記念公園における再生可能エネルギー活用技術実証研究報告書」 <sup>9)</sup> より
利用可能率【%】	・未利用の割合 ・排出状況等のヒアリングで推定 ・全量焼却処理されている場合は100%	・地域または管轄都道府県でのバイオマス利活用調査値など

#### (4) 果樹剪定枝

果樹剪定枝の算定例を以下に示す。品目別に栽培面積に発生原単位を乗じたものを合計し、さらに、これらから堆肥等で有効利用されている量を除いた量とする。

式のパラメータごとに、設定方法例、調査・文献値、NEDO 設定方法を比較した表を示す。

果樹剪定枝の算定例  
 利用可能量【DW-t/年】  
 =品目別利用可能量の合計  
 = $\sum$  (品目別栽培面積【ha】×品目別栽培面積あたり発生原単位【DW-t/ha・年】)  
 ×利用可能率【%】

表 1.3-5 果樹剪定枝算定式のパラメータ設定方法

パラメータ	定義・設定方法など	調査・文献値の例	NEDO での設定方法
品目別栽培面積【ha】	・市町村で把握	・市町村単位で栽培面積が公開されている資料は少ない。	・都道府県栽培面積を結果樹面積で按分し、市町村別栽培面積を推定 ・結果樹面積等は、農林水産関係市町村別データ(年産)(農林水産省大臣官房統計部(2004～2006))
品目別栽培面積あたり発生原単位【DW-t/ha・年】	・排出農家の剪定枝排出実績と栽培面積より推定	・NEDO 採用値	・品目別湿重量原単位×(100%-含水率50%) ・品目別湿重量原単位は論文値(佐野・三浦) <sup>16)</sup> ・含水率は論文値(山下) <sup>17)</sup>
利用可能率【%】	・有効利用されていない割合 ・排出状況等のヒアリングで推定 ・全量焼却処理されている場合は100%	・地域または管轄都道府県でのバイオマス利活用調査値など	・利用可能率76.4%で一定 ・数値は、新潟県 <sup>21)</sup> 、和歌山県 <sup>19)</sup> 、福島市 <sup>18)</sup> 、長野県 <sup>22)</sup> 、静岡県 <sup>20)</sup> の事例の平均値)

(5) 林地残材

林地残材は、山林内で丸太（素材）を加工し、搬出後に残った枝条・末木等とする。

林地残材の算定例を以下に示す。

立木の加工後に林地の残る割合を林地残材率、また森林に残った林地残材のうち回収可能な割合を利用可能率と定義する。樹種別に立木重量に林地残材率を乗じたものを合計し、これに利用可能率を乗じる。

式のパラメータごとに、設定方法例、調査・文献値、NEDO 設定方法を比較した表を示す。

<p>林地残材の算定例</p> <p>利用可能量【DW-t/年】</p> <p>＝樹種別利用可能量の合計</p> <p>＝<math>\sum</math>（樹種別素材生産量【m<sup>3</sup>】÷立木換算係数×容積密度【DW-t/m<sup>3</sup>】×林地残材率【%】）×利用可能率【%】</p> <p>・立木換算係数：素材生産量（丸太換算）を立木相当に換算するための係数</p> <p>・容積密度：容積あたりの乾燥重量</p>	
---	--

表 1.3-6 林地残材算定式のパラメータ設定方法

パラメータ	定義・設定方法など	調査・文献値の例	NEDO での設定方法
樹種別 素材生産量 【m <sup>3</sup> 】	<ul style="list-style-type: none"> <li>素材生産量を立木重量に換算した数値</li> <li>国や市町村の統計から推定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>都道府県林業統計</li> <li>木材需給報告書 等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>都道府県立木重量を推定している。</li> <li>立木重量は、樹種別素材生産量【m<sup>3</sup>/年】÷立木換算係数×密度【t/m<sup>3</sup>】×（100【%】－含水率15【%】）で推定</li> <li>素材生産量は、「木材需給報告書（2009）」<sup>25)</sup>を用いている。</li> <li>樹種別密度は文献値（古賀 2002）<sup>26)</sup></li> </ul>
立木換算 係数	<ul style="list-style-type: none"> <li>文献値</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>NEDO 採用値など</li> <li>針葉樹：0.86<sup>23)</sup></li> <li>広葉樹：0.80<sup>23)</sup></li> </ul>	
容積密度 【DW-t/m <sup>3</sup> 】	<ul style="list-style-type: none"> <li>文献値</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>中川の論文<sup>※1</sup>に、林種・部位別の含水率データあり</li> <li>日本国温室効果ガスインベントリ報告書の容積密度例) アカマツ 0.451、スギ 0.314、コナラ 0.624</li> </ul>	
樹種別 林地残材率 【%】	<ul style="list-style-type: none"> <li>立木加工後に林地に残る割合</li> <li>森林組合等のヒアリングで推定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>NEDO 採用値など</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>スギ・ヒノキ 0.15、マツ類 0.19、その他の針葉樹 0.24、広葉樹 0.35 で設定</li> <li>数値は論文値（(財)林業科学技術振興所(1985)）<sup>27)</sup></li> </ul>
利用可能率 【%】	<ul style="list-style-type: none"> <li>森林内の林地残材を回収できる割合</li> <li>森林組合等のヒアリングで推定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地域または管轄都道府県でのバイオマス活用調査値など</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>集材可能面積÷森林面積で設定</li> <li>集材可能面積は、集材範囲を 50m と定義し、林道距離を乗じて算定している。</li> </ul>

※1「エネルギー源としてみた自然環境保全センター周辺里山地域の森林バイオマス（神奈川県自然環境保全センター報告、2005 中川）」<sup>24)</sup>

(6) 切捨て間伐材（里山管理間伐材も含む）

森林育成や里山での維持管理において、間伐された量のうち、搬出されず林地に残った量と定義する。切捨て間伐材の算定例を以下に示す。

切捨て間伐材のうち回収可能な割合を利用可能率と定義し、利用可能量は、樹種別に、森林管理面積に森林管理面積あたり発生量を乗じて合計したものに利用可能率を乗じる方法を基本式とした。

森林管理面積あたり間伐量は、伐採頻度、伐採方法、伐採量等、森林事業・維持管理方法によって、地域ごとに大きく異なる。

有識者ヒアリングより、適正な森林管理を持続的に行うための間伐量の目安として、1.0～2.0 DW-t/ha 年という回答を得た。

森林管理面積あたり間伐量は、都道府県や市町村の森林統計等の年間あたり間伐材積と森林面積から推定可能である。間伐材積実績が不明な場合は、森林蓄積に間伐割合、伐採頻度を設定して推定する。

式のパラメータごとに、設定方法例、調査・文献値、NEDO 設定方法を比較した表を示す。

切捨て間伐材の算定例

利用可能量【DW-t/年】

＝樹種別利用可能量の合計

＝ $\sum$ （森林管理面積あたり間伐量【DW-t/ha・年】×森林管理面積【ha】×（1－既存利用率【%】）×利用可能率【%】）

森林管理面積あたり間伐量【DW-t/ha・年】

＝森林管理面積あたり間伐材積【m<sup>3</sup>/ha・年】×拡大係数×容積密度【DW-t/m<sup>3</sup>】

＝森林材積【m<sup>3</sup>/ha】×材積間伐率【m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>】×間伐頻度【1/年】

×拡大係数×容積密度【DW-t/m<sup>3</sup>】

- ・材積間伐率：材積に対して間伐する割合
- ・拡大係数：材積（幹）を枝・葉を含めた量に換算するための係数
- ・容積密度：容積あたりの乾燥重量

表 1.3-7 切捨て間伐材算定式のパラメータ設定方法

パラメータ	定義・設定方法など	調査・文献値の例	NEDO での設定方法
樹種別 森林管理面積あたり 発生量 【DW-t/ha年】	<ul style="list-style-type: none"> <li>量は地域で異なる</li> <li>森林組合等のヒアリング</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>持続的な森林管理における間伐量の目安</li> <li>1.0~2.0 DW-t/ha年 (有識者ヒアリングより)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>※民有林の場合</li> <li>・市町村量は都道府県量を森林面積で按分</li> <li>・都道府県重量を以下の式で推定している。</li> </ul> $\text{都道府県別重量【DW-t/年】} = \frac{\text{全国未利用間伐材積【m}^3\text{/年】}}{\text{当該都道府県別間伐実施面積【ha】}} \times \frac{\text{全国間伐実施面積【ha】}}{\text{当該都道府県別間伐実施面積【ha】}}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>× 間伐主要樹種構成割合</li> <li>× 立木換算係数</li> <li>× 密度【t/m<sup>3</sup>】</li> <li>× (100【%】 - 含水率【%】)</li> <li>・ 全国未利用間伐材積は、全国間伐材利用量（丸太換算）と間伐材利用率から推定</li> <li>・ 間伐樹種構成割合は、素材生産量の構成割合で仮定</li> <li>・ 立木換算係数は丸太換算値を立木に換算するための値</li> <li>・ 樹種別密度は文献値（古賀 2002）<sup>26)</sup></li> <li>・ 含水率は論文値</li> </ul>
森林管理面積あたり間伐材積 【m <sup>3</sup> /ha年】	<ul style="list-style-type: none"> <li>年間あたり間伐材積を森林面積で除して算定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 都道府県・市町村の森林統計</li> </ul>	
森林材積 【m <sup>3</sup> /ha】	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 森林材積、森林面積より算定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 森林管理局資料</li> <li>・ 市町村統計資料</li> </ul>	
材積間伐率	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 収穫表、森林管理計画などから設定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 市町村収穫表、森林管理計画</li> </ul>	
間伐頻度 【1/年】	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 森林管理計画などから推定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 森林管理計画</li> </ul>	
拡大係数	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 文献値</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 日本国温室効果ガスインベントリ報告書</li> <li>例： スギ(林齢 20 年以下) 1.57 ナラ(林齢 20 年以下) 1.40</li> </ul>	
容積密度 【DW-t/m <sup>3</sup> 】 (密度・含水率)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 文献値</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 中川の論文<sup>※1)</sup>に、林種・部位別の含水率データあり</li> <li>・ 日本国温室効果ガスインベントリ報告書の容積密度例) アカマツ 0.451、スギ 0.314、ナラ 0.624</li> </ul>	
樹種別 森林管理面積【ha】	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 統計書</li> <li>・ 樹冠面積測定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 都道府県・市町村の森林統計</li> </ul>	
利用可能率【%】	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 森林内の林地残材を回収できる割合</li> <li>・ 森林組合等のヒアリングで推定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地域または管轄都道府県でのバイオマス利活用調査値など</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 集材可能面積÷森林面積で設定</li> <li>・ 集材可能面積は、集材範囲を 50m と定義し、林道距離を乗じて算定している。</li> </ul>

※1 「エネルギー源としてみた自然環境保全センター周辺里山地域の森林バイオマス（神奈川県自然環境保全センター報告、2005 中川）」<sup>24)</sup>

(7) タケ

適正な竹林伐採によって、排出される量とする。

タケの算定例を以下に示す。

タケのうち回収可能な割合を利用可能率と定義し、利用可能量は、NEDO 算定方法と同様に、竹林面積に竹林面積あたり伐採量を乗じて合計したものに利用可能率を乗じる方法を基本式とした。

竹林面積あたり発生量は、タケの成長期間を 10 年程度と想定し、成長したタケを全量伐採するものとし、蓄積量を成長期間で除して算定する。

タケの算定例

タケ利用可能量【DW-t/年】  

$$= \Sigma (\text{竹林面積あたり伐採量【DW-t/ha・年】} \times \text{竹林面積【ha】}) \times \text{利用可能率【\%】}$$

竹林面積あたり伐採量【DW-t/ha・年】  

$$= \text{竹林面積あたりタケ材積【束/ha】} \div \text{成長期間【10年】} \times \text{密度【t/束】} \times (100\% - \text{含水率})$$

表 1.3-8 タケ算定式のパラメータ設定方法

パラメータ	定義・設定方法など	調査・文献値の例	NEDO での設定方法
竹林面積あたり伐採量【DW-t/ha 年】			<ul style="list-style-type: none"> <li>発生量【t/ha】/伐採周期【年】 × (100【%】 - 含水率【%】) で算定</li> <li>発生量は、島根県の調査報告書<sup>29)</sup> より 120【t/ha】で一定</li> <li>伐採周期は 20 年で想定</li> <li>含水率は、千葉県<sup>30)</sup>の数値より 52%</li> </ul>
タケ材積【束/ha】	・材積、面積より算定	・森林管理局資料 ・市町村統計資料	
成長期間【年】	・文献より想定	・論文(中川 2005) <sup>※1</sup> よりマダケ林で 5~10 年	
密度【t/束】	・文献より想定	・竹 1 束を 30kg と想定(林業実務必携, 東京農工大学) <sup>28)</sup>	
含水率【%】	・文献より想定	・論文(中川 2005) <sup>※1</sup> よりマダケ林 50.1%、モウソウチク林 41.6%	
タケ面積【ha】	・統計書の数値 ・樹冠面積測定	・都道府県・市町村の森林統計	
利用可能率【%】	・未利用の割合 ・森林組合等のヒアリングで推定	・地域または管轄都道府県でのバイオマス利活用調査値など	・既存の利用面積を除いた面積に発生量を乗じて算定(面積比)

※1 「エネルギー源としてみた自然環境保全センター周辺里山地域の森林バイオマス(神奈川県自然環境保全センター報告、2005 中川)」<sup>24)</sup>

(8) 建築廃材

建築物の解体に伴い排出される木くずとする。算定例を以下に示す。

発生量のうち、リサイクルされていない量の割合を利用可能率と定義し、利用可能量は、NEDO算定方法と同様に、解体物の延床面積合計に延床面積あたり発生量を乗じて合計したものに利用可能率を乗じる方法を基本とした。

<p>建築廃材の算定例</p> <p>利用可能量【DW-t/年】</p> <p>＝構造別の解体物からの発生量合計×利用可能率</p> <p>＝<math>\Sigma</math>（解体物延床面積あたり発生量【DW-t/ha・年】×解体物延床面積【ha】）×利用可能率【%】</p>
---

表 1.3-9 建築廃材のパラメータ設定方法

パラメータ	定義・設定方法など	調査・文献値の例	NEDOでの設定方法
解体物延床面積あたり発生量【DW-t/ha年】	・市町村等の実績より推定	・NEDO設定値	木造：0.1 <sup>31)</sup> 【t/m <sup>2</sup> 】、鉄筋鉄鋼コンクリート造：0.005 <sup>32)</sup> 【t/m <sup>2</sup> 】、鉄筋鉄鋼コンクリート造以外：0.008 <sup>32)</sup> 【t/m <sup>2</sup> 】 含水率を12% <sup>33)</sup> で設定
解体物延床面積【ha】	・統計書の数値	・都道府県・市町村の統計	都道府県値を構造別に推定 構造別建築着工床延面積から、構造別床面積の前年度からの増加分を差し引いて推定
利用可能率【%】	・未利用の割合 ・都道府県、市町村へのヒアリング	・地域または管轄都道府県でのバイオマス利活用調査値、建設副産物リサイクル調査など	平成20年度建設副産物実態調査結果詳細データ（国土交通省） <sup>34)</sup> より都道府県別・構造別に設定

(9) 新・増築廃材

建築物の新築・増築に伴い排出される木くずとする。算定例を以下に示す。

発生量のうち、リサイクルされていない量の割合を利用可能率と定義し、利用可能量は、NEDO算定方法と同様に、建築着工物の延床面積合計に延床面積あたり発生量を乗じて合計したものに利用可能率を乗じる方法を基本とした。

新・増築廃材の算定例

利用可能量【DW-t/年】

$$= \text{構造別の建築着工物件からの発生量合計} \times \text{利用可能率}$$

$$= \sum (\text{建築着工床総面積あたり発生量【DW-t/ha・年】} \times \text{建築着工床総面積【ha】}) \times \text{利用可能率【\%】}$$

表 1.3-10 新・増築廃材のパラメータ設定方法

パラメータ	定義・設定方法など	調査・文献値の例	NEDOでの設定方法
建築着工床総面積あたり発生量【DW-t/ha年】	・市町村等の実績より推定	・NEDO設定値	木造 0.0121 <sup>31)</sup> 【t/m <sup>2</sup> 】、非木造 0.0039 <sup>31)</sup> 【t/m <sup>2</sup> 】 含水率を 12% <sup>33)</sup> で設定
建築着工床総面積【ha】	・統計書の数値	・都道府県・市町村の統計	建築統計年報 平成 21 年度版 (財団法人建設物価調査会 (2010)) <sup>35)</sup>
利用可能率【%】	・未利用の割合 ・都道府県、市町村へのヒアリング	・地域または管轄都道府県でのバイオマス利活用調査値、建設副産物リサイクル調査など	平成 20 年度建設副産物実態調査結果詳細データ (国土交通省) <sup>34)</sup> より都道府県別・構造別に設定



(10) 国産材製材廃材

国産材の丸太から加工に伴い発生する製材くずとする。算定例を以下に示す。

発生量のうち、リサイクルされていない量の割合を利用可能率と定義し、利用可能量は、NEDO算定方法と同様に、樹種別に、素材生産量に残材発生量原単位を乗じて合計したものに利用可能率を乗じる方法を基本とした。

国産材製材廃材の算定例

利用可能量【DW-t/年】

$$= \text{樹種別の加工工程の残材発生量合計} \times \text{利用可能率}$$

$$= \sum (\text{素材生産量あたり残材発生量} \text{【DW-t/m}^3 \cdot \text{年} \text{】} \times \text{素材生産量} \text{【m}^3 \text{】}) \times \text{利用可能率} \text{【\%】}$$

表 1.3-11 国産材製材廃材のパラメータ設定方法

パラメータ	定義・設定方法など	調査・文献値の例	NEDOでの設定方法
素材生産量あたり発生量【DW-t/m <sup>3</sup> 年】	・市町村等の実績より推定	・NEDO設定値	スギ・ヒノキ 0.21【DW-t/m <sup>3</sup> 】、カラマツ 0.20【DW-t/m <sup>3</sup> 】、エゾマツ・トドマツ 0.22【DW-t/m <sup>3</sup> 】、アカマツ・クロマツ【DW-t/m <sup>3</sup> 】、その他国産針葉樹 0.20【DW-t/m <sup>3</sup> 】、国産広葉樹 0.25【DW-t/m <sup>3</sup> 】
素材生産量【m <sup>3</sup> 】	・統計書の数値	・都道府県・市町村の統計	都道府県の量を製造品出荷額等で按分木材需給報告書（農林水産省大臣官房統計部(2009) <sup>36)</sup>
利用可能率【%】	・未利用の割合 ・都道府県、市町村へのヒアリング	・地域または管轄都道府県でのバイオマス利活用調査値、建設副産物リサイクル調査など	有効利用係数を設定し、素材生産量に乗じて算出 スギ・ヒノキ 0.011【DW-t/m <sup>3</sup> 】、カラマツ 0.010【DW-t/m <sup>3</sup> 】、エゾマツ・トドマツ 0.007【DW-t/m <sup>3</sup> 】、アカマツ・クロマツ・その他国産針葉樹 0.011【DW-t/m <sup>3</sup> 】、国産広葉樹 0.013【DW-t/m <sup>3</sup> 】

(11) 外材製材廃材

外材の丸太から加工に伴い発生する製材くずとする。基本算定式を以下に示す。

発生量のうち、リサイクルされていない量の割合を利用可能率と定義し、利用可能量は、NEDO算定方法と同様に、樹種別の素材生産量に廃材発生量原単位を乗じて合計したものに利用可能率を乗じる方法を基本式とした。

外材製材廃材  
 利用可能量【DW-t/年】  
 = 樹種別の加工工程の廃材発生量合計 × 利用可能率  
 =  $\sum$  (素材生産量あたり廃材発生量【DW-t/m<sup>3</sup>・年】 × 素材生産量【m<sup>3</sup>】 × 利用可能率【%】)

表 1.3-12 外材製材廃材のパラメータ設定方法

パラメータ	定義・設定方法など	調査・文献値の例	NEDOでの設定方法
素材生産量 あたり廃材発生量 【DW-t/m <sup>3</sup> 年】	・市町村等の実績より推定	・NEDO設定値	残廃材の発生率を設定 南洋材 0.13【DW-t/m <sup>3</sup> 】、 北米材 0.19【DW-t/m <sup>3</sup> 】、 北洋材 0.19【DW-t/m <sup>3</sup> 】、 ニュージーランド材・その他 0.20【DW-t/m <sup>3</sup> 】
素材生産量【m <sup>3</sup> 】	・統計書の数値	・都道府県・市町村の統計	都道府県の量を製造品出荷額で按分 木材需給報告書 (農林水産省大臣官房統計部(2009))
利用可能率【%】	・未利用の割合 ・都道府県、市町村へのヒアリング	・地域または管轄都道府県でのバイオマス利活用調査値、建設副産物リサイクル調査など	有効利用係数を設定し、素材生産量に乗じて算出 南洋材 0.004【DW-t/m <sup>3</sup> 】、 北米材 0.009【DW-t/m <sup>3</sup> 】、 北洋材 0.006【DW-t/m <sup>3</sup> 】、 ニュージーランド材・その他 0.008【DW-t/m <sup>3</sup> 】

### 1.3.4 地区単位の植物廃材利用可能量の設定

地区単位の利用可能量は、対象自治体の植物廃材利用可能量を地区単位の配分して算定する。

地区への配分例を表 1.3-13 に示す。理想的な配分例として、地区単位で属性データが整理されている場合は、その数値で按分するのが望ましい。

しかしながら、これらのデータを地区単位で整理・把握できている市町村は少ないと考えられる。

植物廃材のうち、地区単位での属性データが整備できていないものについては、地区人口、地区面積、地区に占める森林または市街地割合等を用いて概略配分する。

表 1.3-13 植物廃材利用可能量の配分例

植物廃材	理想的な配分例	概略配分例
公園剪定枝 (対象公園分を除く)	都市公園面積による按分	地区人口比率
街路樹剪定枝	道路距離による按分	地区面積×地区に占める市街地・住宅地の割合で按分
家庭剪定枝	地区人口による按分	地区人口比率
果樹剪定枝	果樹園面積による按分	地区面積×地区に占める森林割合で按分
林地残材	樹種別・伐採面積による按分	地区面積×地区に占める森林割合で按分
切捨て間伐材	樹種別・間伐実施面積による按分	地区面積×地区に占める森林割合で按分
里山管理間伐材	樹種別・二次林面積による按分	地区面積×地区に占める森林割合で按分
タケ	竹林面積による按分	地区面積×地区に占める森林割合で按分
建築廃材	解体物件数による按分	地区人口比率
新・増築廃材	新築・増築物件数による按分	地区人口比率
国産材製材廃材	製材所規模（生産量など）	地区面積×地区に占める市街地・住宅地の割合で按分
外材製材廃材	製材所規模（生産量など）	地区面積×地区に占める市街地・住宅地の割合で按分

### 1.3.5 エネルギー利用可能量の算定

対象地域のスケール別の利用可能量をエネルギー換算する。換算に当たっては、絶乾基準発熱量を利用可能量の絶乾重量に乗じて算出した。

絶乾基準発熱量は、樹種・部位によって多少の差があり、樹種分布ごとに設定するのが理想的であるが、本検討では、モデル地域の植生をふまえ、植物廃材を広葉樹・針葉樹・タケという大区分で想定し、下表のように設定する。

表 1.3-14 絶乾基準発熱量

植物廃材	区分	絶乾基準発熱量 (GJ/DW-t)	備考
公園剪定枝 (対象公園分を除く)	広葉樹 (部位混合)	19.7	
街路樹剪定枝	広葉樹 (部位混合)	19.7	
家庭剪定枝	広葉樹 (部位混合)	19.7	
果樹剪定枝	広葉樹 (部位混合)	19.7	リンゴ、クリで想定
林地残材	針葉樹 (部位混合)	21.1	
切捨て間伐材	針葉樹 (部位混合)	21.1	
里山管理間伐材	広葉樹 (部位混合)	19.7	
タケ	タケ (部位混合)	18.9	
建築廃材	針葉樹 (心・辺材)	21.5	スギ・ヒノキを想定
新・増築廃材	針葉樹 (心・辺材)	21.5	スギ・ヒノキを想定
国産材製材廃材	針葉樹 (心・辺材)	21.5	スギ・ヒノキを想定
外材製材廃材	針葉樹 (心・辺材)	21.5	

※絶乾基準発熱量は、「神奈川県産樹木 15 種のバイオマス燃料としての特性評価 (神奈川県自然環境保全センター報告第 1 号. 2004)」<sup>38)</sup>の針葉樹部位混合、針葉樹 (心・辺材)、広葉樹部位混合、タケ部位混合の燃料測定値をもとに設定

### 1.3.6 需要規模別の必要エネルギー量の設定

本検討では、小～中規模需要は公園施設需要を想定、大規模需要は、公園施設に、公園周辺地域での熱供給・電力供給を加えたものを想定し、年間に必要なエネルギー量を設定する。

#### (1) 施設・用途別の必要エネルギーの設定

まず、公園内・公園外の需要施設・用途を下表のように設定する。需要および必要なエネルギーの算定方法を表 1.3-16 に示す。

表 1.3-15 施設・用途別需要・必要エネルギーの設定

区分	施設・用途	需要 (GJ/年)	必要エネルギー (GJ/年)	算出方法
公園内	事務所(暖房)	965	1,206	園内の中央管理棟2,000m <sup>2</sup> を想定 その他次表参照
	事務所(冷房)	907	1,134	〃
	事務所(電気)	819	4,095	〃
	温水プール	5,880	7,350	25m 一般・子供用併設 その他次表参照
	温水プールシャワー	2,408	3,010	上記施設内 次表参照
	動植物園温室	1,129	1,411	800m <sup>2</sup> を想定
	施設園芸	1,789	2,236	1,000m <sup>2</sup> を想定
	避難施設(暖冷房) (関東)	490	613	表 1.3-17 参照
	避難施設(暖冷房) (東北)	386	482	表 1.3-18 参照
公園外	一般家庭1世帯の暖房 (関東)	9	11	家庭用エネルギーハンドブック(2009) 財団法人省エネルギーセンター <sup>38)</sup>
	一般家庭1世帯の暖房 (東北)	25	31	〃
	一般家庭1世帯の電気 (照明・家電等)	18	90	〃

※必要エネルギー量に関しては、熱需要は需要量をボイラーの機器効率0.8で除し、電力需要は発電効率0.2で除して算出している。

表 1.3-16 各施設のエネルギー量推計

施設区分	①	②	③	④
	想定延床面積 (m <sup>2</sup> )	稼働時間 (h)	原単位	熱量 (GJ/年)
事務所 (暖房)	2,000	10	670 kJ/m <sup>2</sup> /h <sup>※1</sup>	965
	④=①*②*③*120/10 <sup>6</sup> ×0.6 (負荷率)			
事務所 (冷房)	2,000	10	840 kJ/m <sup>2</sup> /h <sup>※1</sup>	907
	④=①*②*③*90/10 <sup>6</sup> ×0.6 (負荷率)			
事務所 (電力)	2,000	-	-	819 (電力消費)
	寒冷地公園事務所施設 (2,000m <sup>2</sup> ) の実績値から面積按分			
温水プール	25m 一般・子供用併設	8	2,100 MJ/h <sup>※1</sup>	5,880
	④=②*③*350/10 <sup>6</sup>			
温水プールシャワー	-	8	860 MJ/h <sup>※1</sup>	2,408
	④=②*③*350/10 <sup>6</sup>			
動植物園温室	800	8	840 kJ/m <sup>2</sup> /h <sup>※1</sup>	1,129
	④=①*②*③*350/10 <sup>6</sup> ×0.6 (負荷率)			
施設園芸	1,000	8	1,065 kJ/m <sup>2</sup> /h <sup>※1</sup>	1,789
	④=①*②*③*350/10 <sup>6</sup> ×0.6 (負荷率)			

※ 「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版」<sup>39)</sup>～熱回収形態とその必要熱量  
 ここで、延床面積及び稼働時間は想定値であり、稼働日数はそれぞれ、暖房で 120 日/年、冷房で 90 日/年、  
 その他の施設は 350 日/年とした。

## (2) 避難施設の熱需要推計

避難所の暖冷房需要については、気象条件によって東北と関東の 2 パターンを想定した。推計の過程と結果を次ページに示す。

避難所は体育館施設を想定している。

熱負荷推計の際にはモデル化した体育館の熱損失係数 Q 値<sup>※1</sup>を活用している。避難施設の床面積 1,000m<sup>2</sup> (収容人数約 340 人)<sup>※2</sup>で設定し、そこに収容可能な人数を算出した。

冷房時は人間からの熱放出が有るため、冷房負荷に加算している。暖房負荷は安全側であるので、考慮しないものとした。

※1 Q 値は内外温度差 1℃あたりに必要な単位面積熱負荷であり、Q 値が低いほど施設の断熱性能が高いことを示す。Q 値に内外温度差と床面積を乗じることで簡易的な熱負荷となる。

参考：一般財団法人 建築環境・省エネルギー機構 <http://www.ibec.or.jp/pdf/index.htm><sup>41)</sup>

※2 八王子市の避難体育施設の平均面積は約 820m<sup>2</sup>

表 1.3-17 避難施設の熱需要推計（関東：八王子）

番号	項目	単位	数値	備考
①	体育館の想定Q値	W/m <sup>2</sup> /K	5.58	※1
②	設定外気温（暖房）	℃	-2.1	※2
②'	設定外気温（冷房）	℃	31.2	※2
③	設定内部気温	℃	20	仮定値
④	体育館床面積	m <sup>2</sup>	1,000	仮定値
⑤	避難時一人あたり面積	m <sup>2</sup> /人	2.93	※3
⑥	想定収容人数	人	341	④/⑤
a	一人当たり発熱量	W/人	72	※1
b	総発熱量	kW	25	a*⑥/1,000
⑦	暖房負荷推計値	kW	123.4	①* (③-②) *④
⑦'	冷房負荷推計値	kW	87.5	①* (③-②') *④+b、人員負荷考慮
⑧	稼働時間	h/日	10	仮定値
⑨	稼働日数	日	120	冷房は90
⑩	負荷率	-	0.6	仮定値
⑪	期間熱需要（暖房）	GJ/年	320	⑦*⑧*⑨*⑩*3.6/1,000
⑪'	期間熱需要（冷房）	GJ/年	170	⑦' *⑧*⑨*⑩*3.6/1,000
合計		GJ/年	490	⑪+⑪'

表 1.3-18 避難施設の熱需要推計（東北：仙台）

番号	項目	単位	数値	備考
①	体育館の想定Q値	W/m <sup>2</sup> /K	4.7	※1
②	設定外気温（暖房）	℃	-1.7	※2
②'	設定外気温（冷房）	℃	27.9	※2
③	設定内部気温	℃	20	仮定値
④	体育館床面積	m <sup>2</sup>	1,000	仮定値
⑤	避難時一人あたり面積	m <sup>2</sup> /人	2.93	※3
⑥	想定収容人数	人	341	④/⑤
a	一人当たり発熱量	W/人	72	※1
b	総発熱量	kW	25	a*⑥/1,000
⑦	暖房負荷推計値	kW	102.0	①* (③-②) *④
⑦'	冷房負荷推計値	kW	62.2	①* (③-②') *④+b、人員負荷考慮
⑧	稼働時間	h/日	10	仮定値
⑨	稼働日数	日	120	冷房は90
⑩	負荷率	-	0.6	仮定値
⑪	期間熱需要（暖房）	GJ/年	265	⑦*⑧*⑨*⑩*3.6/1,000
⑪'	期間熱需要（冷房）	GJ/年	121	⑦' *⑧*⑨*⑩*3.6/1,000
合計		GJ/年	386	⑪+⑪'

※1 第五回札幌版次世代住宅基準に関する技術検討会議<sup>41)</sup>より。Q値は、「体育館を避難収容施設として利用する場合」で算定した3.3 W/m<sup>2</sup>/Kを基準とし、これに札幌市に対する地域のQ値の比率を乗じて推定している。

※2 気象庁アメダス平年値データ(1981～2010年「八王子」及び「仙台」)<sup>42)</sup><http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>

※3 避難者に係る対策の参考資料 内閣府<sup>43)</sup><http://www.bousai.go.jp/kaigirep/chuobou/senmon/shutohinan/pdf/sanko01.pdf>

### (3) 規模別の需要設定

以上の施設・用途別設定値を全て用いた場合、小～大の規模別需要と必要エネルギーは下表のようになる。

なお、公園内の需要実績データがある場合は、それを優先する。

表 1.3-19 規模別熱需要の設定

需要		必要エネルギー (GJ/年)
小規模需要	公園管理事務所暖房・冷房・電気	6,435
中規模需要	小規模＋ 公園内施設（温水プール＋温水プールシャワー＋動 植物園温室＋施設園芸＋避難所）	関東：21,055 東北：20,924
大規模需要	中規模＋一般家庭（電気＋暖房）	関東：21,055＋500世帯数×101＝71,555 東北：20,924＋500世帯数×121＝81,424

#### 1.3.7 エネルギー需要に必要な地域スケールの検討

設定したエネルギー需要に対して、処理施設から必要な収集範囲を検討する。

検討手順を以下のとおりとした。

##### 収集可能範囲検討方法（例）

- ① 処理施設から近い地区・圏域の順に植物廃材利用可能エネルギーを累計していき、必要エネルギー需要に達した時点のエリアを収集範囲とする。
- ② 利用可能量を計上する植物廃材については、物性や収集方法、廃棄物処理法、他業種との競争性、調達コストをふまえ、以下のようにグループ化する
  - 1 家庭系剪定枝（家庭剪定枝）
  - 2 事業系剪定枝（公園剪定枝＋街路樹剪定枝＋果樹剪定枝）
  - 3 産業系（建築廃材＋新・増築廃材＋国産材製材廃材＋外材製材廃材）
  - 4 森林系バイオマス（林地残材＋切捨て間伐材＋里山管理間伐材＋タケ）
- ③ まず、対象市町村内の地区において、②で設定した区分の組み合わせで、植物廃材エネルギー利用可能量を処理施設からの距離が近い地区の順に累計していく。
- ④ 対象市町村を超える場合は、対象市町村から近い圏域市町村の順に、②・③と同様の方法を行う。



### 1.3.8 地域スケールに応じた収集方法の検討

収集範囲に応じて、木質バイオマスの種類ごとの収集コスト、法令による規制、既に構築されている廃棄物処理体制との関係等も考慮し、適切な収集方法を検討する。

#### (1) 八王子市長池公園（東京都八王子市）

##### 1) 地域スケール設定

##### (i) 地区・地域単位の設定

中学校の通学区域を単位とし、八王子市を 37 地域に分類する。地区番号・地区名を表に示す。

表 1.3-20 地区単位設定（八王子市）

地区番号	1	2	3	4	5	6
地区名	別所	松木	由木	松が谷	宮上	南大沢
地区番号	7	8	9	10	11	12
地区名	上柚木	鎌水	中山	打越	由井	第三
地区番号	13	14	15	16	17	18
地区名	七国	第一	みなみ野	第五	第六	石川
地区番号	19	20	21	22	23	24
地区名	ひよどり山	櫛田	第七	第四	第二	横山
地区番号	25	26	27	28	29	30
地区名	甲ノ原	陵南	館	横川	長房	檜原
地区番号	31	32	33	34	35	36
地区名	元八王子	四谷	加住	城山	浅川	川口
地区番号	37					
地区名	恩方					

※公園が所在する地区の番号を1番とし、この地区から中心間距離が近い順に番号をつけている。

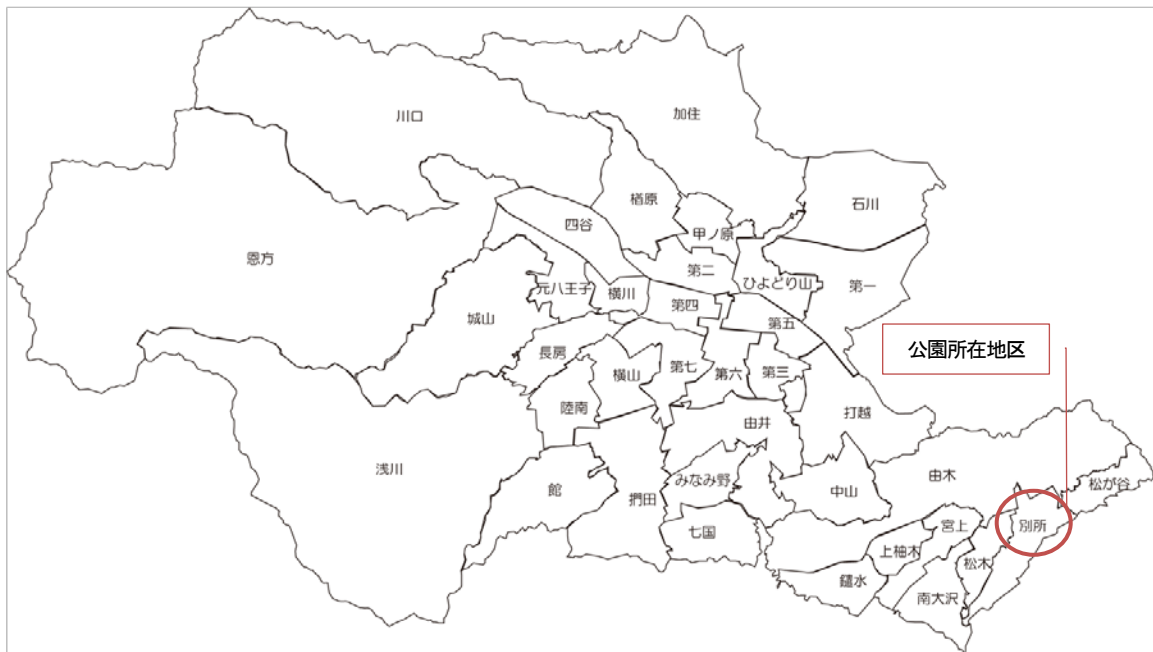
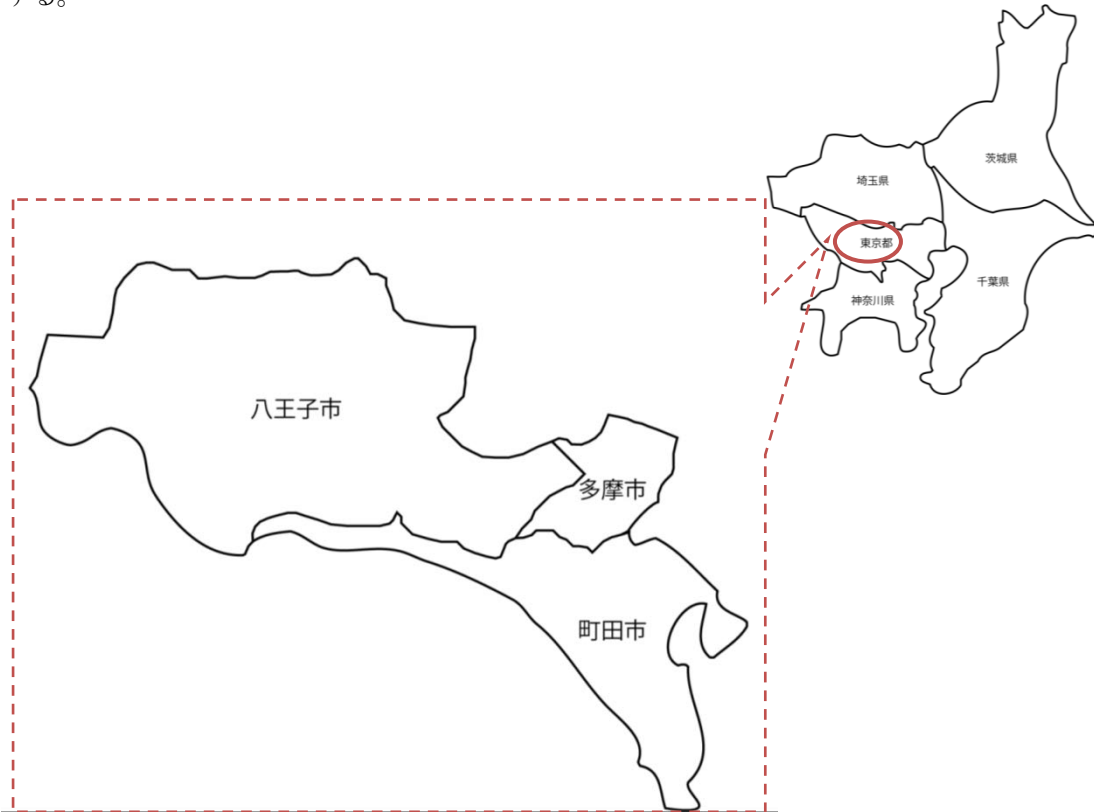


図 1.3-3 地区配置図（東京都八王子市）

(ii) 圏域の考え方

現在、ごみ広域処理として、多摩ニュータウン環境組合（多摩市・八王子市・町田市）で3市の多摩ニュータウン地域のごみを処理している。よって、圏域市町村を多摩市、町田市の2市とする。



圏域市町村		人口(人)	面積(ha)
公園所在地	八王子市	580,053	18,631
圏域	多摩市	147,648	2,108
	町田市	426,987	7,163

※人口は国勢調査(H22)

図 1.3-4 圏域の設定（長池公園）

## 2) 植物廃材利用可能量の算定結果

### (i) 対象市町村・圏域市町村別の利用可能量

既往文献・計画書・統計値をもとに、市町村別の利用可能量を推計する。

表 1.3-21 八王子市の利用可能量

植物廃材	利用可能量 (DW-t/年)	NEDO 推定値(参考)	設定方法の概要
対象公園の剪定枝 (長池公園)	0	-	現在足湯の燃料源に利用されていることをふまえ、利用可能率はゼロとした。
公園剪定枝 (全体)	1,319	512	八王子市推計値を絶乾重量に換算 「剪定枝等のエネルギー化実証事業」報告書(平成23年3月) <sup>44)</sup>
街路樹剪定枝	503	-	八王子市推計値を絶乾重量に換算 「剪定枝等のエネルギー化実証事業」報告書(平成23年3月) <sup>44)</sup>
家庭剪定枝	1,218	-	・発生原単位 0.0021 DW-t/人・年(「H24 国営昭和記念公園における再生可能エネルギー活用技術実証研究」 <sup>9)</sup> より立川市実績より設定) ・人口は国勢調査値 ・ほぼ全量利用可能と想定
果樹剪定枝	371	319	・りんご、なし、うめ、かき、くりの樹面積に原単位を乗じて算定 ・原単位は「バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計」 <sup>10)</sup> の設定値を採用 ・ほぼ全量利用可能と推定
林地残材	183	51	八王子市推計値を絶乾重量に換算 「剪定枝等のエネルギー化実証事業」報告書(平成23年3月) <sup>44)</sup>
切捨て間伐材	427	730	八王子市推計値を絶乾重量に換算 「剪定枝等のエネルギー化実証事業」報告書(平成23年3月) <sup>44)</sup>
里山管理間伐材	299	-	・天然林広葉樹の年間成長量(m <sup>3</sup> /年)の90%相当を間伐すると仮定 ・ナラで想定拡大係数1.4、容積密度0.624DW-t/m <sup>3</sup> ・利用可能率は20%で想定(八王子剪定枝等のエネルギー化実証事業)報告書(平成23年3月) <sup>45)</sup> を参考)
タケ	40	331	・民有林のタケ材積を推定(1haあたり1000束で想定) ・重量換算0.03t/束、成長期間10年、含水率50%で設定 ・利用可能率は20%で想定(八王子剪定枝等のエネルギー化実証事業)報告書(平成23年3月) <sup>44)</sup> を参考)
建築廃材	1,937	1,937	NEDO推計値を採用
新・増築廃材	65	65	NEDO推計値を採用
国産材製材廃材	12	12	NEDO推計値を採用
外材製材廃材	46	46	NEDO推計値を採用
合計	6,420	4,003	

公園、道路など：八王子市HP<sup>45)</sup>(H25.4.1現在)

(<http://www.city.hachioji.tokyo.jp/profile/data/toshikiban.html>)

世帯・人口：国勢調査(H22)<sup>46)</sup>

森林、林業：東京の森林・林業(平成24年度 東京都産業労働局)<sup>47)</sup>

表 1.3-22 多摩市の利用可能量

植物廃材	利用可能量 (DW-t/年)	NEDO 推定値(参考)	設定方法の概要
公園剪定枝	135	188	<ul style="list-style-type: none"> <li>・都市公園面積に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は1.00DW-t/ha(「H24 国営昭和記念公園における再生可能エネルギー活用技術実証研究 P.10」<sup>9)</sup>より)</li> <li>・ほぼ全量利用可能と想定</li> </ul>
街路樹剪定枝	59	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・市町村道距離に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は0.23DW-t/km(表1.2-30より)</li> <li>・ほぼ全量利用可能と想定</li> </ul>
家庭剪定枝	310	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・行政人口に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は0.0021DW-t/人・年(「H24 国営昭和記念公園における再生可能エネルギー活用技術実証研究」<sup>9)</sup>より立川市実績より設定)</li> <li>・ほぼ全量利用可能と想定</li> </ul>
果樹剪定枝	16	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>・うめ、くりの樹面積に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は「バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計」<sup>10)</sup>の設定値を採用</li> <li>・ほぼ全量利用可能と推定</li> </ul>
林地残材	0	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・皆伐量(㎥/年)を立木重量に換算して推定</li> <li>・立木換算係数0.86、林地残材率15%(「NEDO バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計」<sup>10)</sup>より)、</li> <li>・容積密度(スギ)0.314 DW-t/㎥<sup>3</sup></li> <li>・利用可能率は20%で想定(八王子剪定枝等のエネルギー化実証事業)報告書(平成23年3月)<sup>44)</sup>を参考)</li> </ul>
切捨て間伐材	0	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>・民有林の間伐立木材積(㎥/年)より推定</li> <li>・(スギ想定)拡大係数1.57、容積密度0.314DW-t/㎥<sup>3</sup></li> <li>・利用可能率は20%で想定(八王子剪定枝等のエネルギー化実証事業)報告書(平成23年3月)<sup>44)</sup>を参考)</li> </ul>
里山管理間伐材	0	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>・天然林広葉樹の年間成長量(㎥/年)の90%相当の間伐すると仮定</li> <li>・ナラで想定拡大係数1.4、容積密度0.624DW-t/㎥<sup>3</sup></li> <li>・利用可能率は20%で想定(八王子剪定枝等のエネルギー化実証事業)報告書(平成23年3月)<sup>44)</sup>を参考)</li> </ul>
タケ	0	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>・民有林のタケ材積を推定(1haあたり1000束で想定)</li> <li>・重量換算0.03t/束、成長期間10年、含水率50%で設定</li> <li>・利用可能率は20%で想定(八王子剪定枝等のエネルギー化実証事業)報告書(平成23年3月)<sup>44)</sup>を参考)</li> </ul>
建築廃材	344	344	NEDO 推計値を採用
新・増築廃材	44	44	NEDO 推計値を採用
国産材製材廃材	0	—	NEDO 推計値を採用
外材製材廃材	0	—	NEDO 推計値を採用
合計	908	599	

公園、道路など：統計たま 平成24年版<sup>43)</sup>(<http://www.city.tama.lg.jp/zaisei/kokuzei/017520.html>)

世帯・人口：国勢調査(H22)<sup>46)</sup>

森林、林業：東京の森林・林業(平成24年度 東京都産業労働局)<sup>47)</sup>

表 1.3-23 町田市の利用可能量

植物廃材	利用可能量 (DW-t/年)	NEDO 推定値(参考)	設定方法の概要
公園剪定枝 (全体)	0	298	<ul style="list-style-type: none"> <li>・都市公園面積に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は1.00DW-t/haH24「国営昭和記念公園における再生可能エネルギー活用技術実証研究P.10」<sup>9)</sup>より)</li> <li>・剪定枝リサイクルをふまえ、利用可能率をゼロとした</li> </ul>
街路樹剪定枝	0	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・市町村道距離に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は0.23DW-t/km(表1.2-30より)</li> <li>・剪定枝リサイクルをふまえ、利用可能率をゼロとした</li> </ul>
家庭剪定枝	0	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・行政人口に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は0.0021DW-t/人・年(「H24 国営昭和記念公園における再生可能エネルギー活用技術実証研究」<sup>9)</sup>より立川市実績より設定)</li> <li>・剪定枝リサイクルをふまえ、利用可能率をゼロとした</li> </ul>
果樹剪定枝	0	195	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ぶどう、うめ、かき、くりの樹面積より算定</li> <li>・原単位は「バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計」<sup>10)</sup>の設定値を採用</li> <li>・剪定枝リサイクルをふまえ、利用可能率をゼロとした。</li> </ul>
林地残材	1	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・皆伐量 (m<sup>3</sup>/年) を立木重量に換算して推定</li> <li>・立木換算係数0.86、林地残材率15% (「NEDO バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計」<sup>10)</sup>より)、</li> <li>・容積密度 (スギ) 0.314 DW-t/m<sup>3</sup></li> <li>・利用可能率は20%で想定 (八王子剪定枝等のエネルギー化実証事業) 報告書 (平成23年3月)<sup>44)</sup>を参考)</li> </ul>
切捨て間伐材	49	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>・民有林の間伐立木材積 (m<sup>3</sup>/年) より推定</li> <li>・(スギ想定) 拡大係数1.57、容積密度0.314DW-t/m<sup>3</sup></li> <li>・利用可能率は20%で想定 (八王子剪定枝等のエネルギー化実証事業) 報告書 (平成23年3月)<sup>44)</sup>を参考)</li> </ul>
里山管理間伐材	68	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・天然林広葉樹の年間成長量 (m<sup>3</sup>/年) の90%相当の間伐すると仮定</li> <li>・ナラで想定拡大係数1.4、容積密度0.624DW-t/m<sup>3</sup></li> <li>・利用可能率は20%で想定 (八王子剪定枝等のエネルギー化実証事業) 報告書 (平成23年3月)<sup>44)</sup>を参考)</li> </ul>
タケ	22	72	<ul style="list-style-type: none"> <li>・民有林のタケ材積を推定 (1haあたり1000束で想定)</li> <li>・重量換算0.03t/束、成長期間10年、含水率50%で設定</li> <li>・利用可能率は20%で想定 (八王子剪定枝等のエネルギー化実証事業) 報告書 (平成23年3月)<sup>44)</sup>を参考)</li> </ul>
建築廃材	1,883	1,883	NEDO 推計値を採用
新・増築廃材	36	36	NEDO 推計値を採用
国産材製材廃材	0	0	NEDO 推計値を採用
外材製材廃材	2	2	NEDO 推計値を採用
合計	2,061	2,498	

公園、道路など：町田市統計書(H25年度)<sup>49)</sup>

<https://www.city.machida.tokyo.jp/shisei/toukei/toukeisyo/47/5.html>

世帯・人口：国勢調査 (H22)<sup>46)</sup>

森林、林業：東京の森林・林業 (平成24年度 東京都産業労働局)<sup>48)</sup>

(ii) 圏域全体での利用可能量

以上より、圏域全体での絶乾重量ベース、熱量ベースの推計結果を示す。

表 1.3-24 圏域全体での利用可能量（絶乾重量ベース）

(単位：DW-t/年)

植物廃材	所在地	圏域		合計
	八王子市	多摩市	町田市	
公園剪定枝	1,319	135	0	1,454
街路樹剪定枝	503	59	0	562
家庭剪定枝	1,218	310	0	1,528
果樹剪定枝	371	16	0	387
林地残材	183	0	1	184
切捨て間伐材	427	0	49	476
里山管理間伐材	299	0	68	367
タケ	40	0	22	62
建築廃材	1,937	344	1,883	4,164
新・増築廃材	65	44	36	145
国産材製材廃材	12	0	0	12
外材製材廃材	46	0	2	48
合計	6,420	908	2,061	9,389

表 1.3-25 圏域全体での利用可能量（熱量ベース）

(単位：GJ/年)

植物廃材	所在地	圏域		合計
	八王子市	多摩市	町田市	
公園剪定枝	25,984	2,660	0	28,644
街路樹剪定枝	9,909	1,162	0	11,071
家庭剪定枝	23,995	6,107	0	30,102
果樹剪定枝	7,309	315	0	7,624
林地残材	3,861	0	21	3,882
切捨て間伐材	9,010	0	1,034	10,044
里山管理間伐材	5,890	0	1,340	7,230
タケ	756	0	416	1,172
建築廃材	41,646	7,396	40,485	89,527
新・増築廃材	1,398	946	774	3,118
国産材製材廃材	258	0	0	258
外材製材廃材	989	0	43	1,032
合計	131,005	18,586	44,113	193,704

※絶乾重量基準の発熱量は表 1.3-14 を参照

(iii) 地区単位での利用可能量

八王子市の植物廃材利用可能量（発熱量ベース）を学校区別に概略的に配分する。

用いた人口比率は学校区の生徒数から算定した。森林割合、市街地住宅地の割合については、「自然環境保全基礎調査 植生調査情報提供（環境省）」の八王子市周辺の植生図を用いて計測した。

表 1.3-26 八王子市の植物廃材利用可能量の配分

植物廃材	概略配分
公園剪定枝 (対象公園分を除く)	学校区生徒数比率
街路樹剪定枝	学校区面積×学校区に占める市街地・住宅地の割合で按分
家庭剪定枝	学校区生徒数比率
果樹剪定枝	学校区面積×学校区に占める森林割合で按分
林地残材	学校区面積×学校区に占める森林割合で按分
切捨て間伐材	学校区面積×学校区に占める森林割合で按分
里山管理間伐材	学校区面積×学校区に占める森林割合で按分
タケ	学校区面積×学校区に占める森林割合で按分
建築廃材	生徒数比率
新・増築廃材	生徒数比率
国産材製材廃材	学校区面積×学校区に占める市街地・住宅地の割合で按分
外材製材廃材	学校区面積×学校区に占める市街地・住宅地の割合で按分

※生徒数は八王子市HP（H25.4.1現在）<sup>45)</sup>より

(<http://www.city.hachioji.tokyo.jp/profile/data/toshikiban.html>)

(単位：GJ/年)

地区番号	名称	公園剪定枝	街路樹剪定枝	家庭剪定枝	果樹剪定枝	林地残材	切捨間伐材	里山管理間伐材	タケ	建築廃材	新・増築廃材	国産材製材廃材	外材製材廃材	合計
1	別所	673	11	622	92	48	113	74	9	1,079	36	0	1	2,758
2	松木	1,137	35	1,050	49	26	60	39	5	1,822	61	1	4	4,289
3	由木	701	453	648	250	132	308	201	26	1,124	38	12	45	3,938
4	松が谷	773	143	714	3	2	4	3	0	1,238	42	4	14	2,940
5	宮上	915	24	845	42	22	52	34	4	1,467	49	1	2	3,457
6	南大沢	478	99	442	46	24	57	37	5	767	26	3	10	1,994
7	上柚木	602	5	556	63	33	77	51	6	965	32	0	1	2,391
8	鎌水	769	11	710	96	51	118	77	10	1,232	41	0	1	3,116
9	中山	658	212	608	47	25	58	38	5	1,055	35	6	21	2,768
10	打越	977	496	902	71	38	88	58	7	1,566	53	13	50	4,319
11	由井	784	314	724	91	48	112	73	9	1,257	42	8	31	3,493
12	第三	536	257	495	0	0	0	0	0	860	29	7	26	2,210
13	七国	763	13	705	132	70	163	107	14	1,223	41	0	1	3,232
14	第一	942	651	869	30	16	37	24	3	1,509	51	17	65	4,214
15	みなみ野	1,108	50	1,024	85	45	105	69	9	1,777	60	1	5	4,338
16	第五	730	307	674	0	0	0	0	0	1,169	39	8	31	2,958
17	第六	645	380	596	3	2	4	3	0	1,034	35	10	38	2,750
18	石川	1,152	299	1,063	27	14	33	22	3	1,846	62	8	30	4,559
19	ひよどり山	555	260	513	13	7	16	10	1	890	30	7	26	2,328

表 1.3-27 八王子市の植物廃材利用可能量の地区配分値



(単位：GJ/年)

地区番号	名称	公園剪定枝	街路樹剪定枝	家庭剪定枝	果樹剪定枝	林地残材	切捨間伐材	里山管理間伐材	タケ	建築廃材	新・増築廃材	国産材製材廃材	外材製材廃材	合計
20	綱田	1,253	275	1,157	94	50	116	76	10	2,008	67	7	27	5,140
21	第七	883	400	816	1	0	1	1	0	1,416	48	10	40	3,616
22	第四	705	285	651	0	0	0	0	0	1,130	38	7	28	2,844
23	第二	683	316	630	0	0	0	0	0	1,094	37	8	31	2,799
24	横山	908	385	838	1	1	1	1	0	1,455	49	10	38	3,687
25	甲ノ原	360	210	333	12	6	14	9	1	577	19	5	21	1,567
26	陵南	516	274	476	13	7	16	11	1	827	28	7	27	2,203
27	館	364	215	336	115	61	141	92	12	583	20	6	21	1,966
28	横川	326	185	301	3	2	4	3	0	523	18	5	18	1,388
29	長房	533	238	492	38	20	47	31	4	854	29	6	24	2,316
30	樽原	535	432	494	55	29	68	44	6	857	29	11	43	2,603
31	元八王子	632	352	584	20	11	25	16	2	1,013	34	9	35	2,733
32	四谷	581	390	537	2	1	3	2	0	932	31	10	39	2,528
33	加住	178	307	165	454	240	560	366	47	286	10	8	31	2,652
34	城山	679	460	627	238	126	293	192	25	1,088	37	12	46	3,823
35	浅川	565	460	521	1,590	840	1,960	1,281	164	905	30	12	46	8,374
36	川口	655	414	604	1,111	587	1,369	895	115	1,049	35	11	41	6,886
37	恩方	730	291	674	2,420	1,278	2,983	1,950	250	1,169	39	8	29	11,821
合計		25,984	9,909	23,995	7,309	3,861	9,010	5,890	756	41,646	1,398	258	989	130,998

表 1.3-28 八王子市の植物廃材利用可能量の地区配分値

#### (iv) エネルギー需要規模に対する地域スケールの検討

小規模・中規模・大規模のエネルギー供給規模を以下のとおりに設定する（詳細は 1.3.6 を参照）。

表 1.3-29 規模別熱需要の設定

需要		供給エネルギー (GJ/年)
小規模需要	公園事務所の暖房・冷房・電気	6,435
中規模需要	小規模＋ 公園内施設(温水プール＋温水プールシャワー＋動植物園温室＋施設園芸)＋ 避難施設	21,055
大規模需要	中規模＋一般家庭 500 世帯（電気＋暖房） ※供給世帯数は、八王子市全体の約 0.2%	71,555

設定した圏域に対して、植物廃材を、「家庭系剪定枝」、「事業系剪定枝（公園剪定枝、街路樹剪定枝、果樹剪定枝）」、「産業系（建築廃材、新・増築廃材、国産材製材廃材、外材製材廃材）」、「森林系（林地残材、切捨て間伐材、里山管理間伐材、タケ）」の4つの区分に集計し、これら単独・組み合わせのケースで必要な収集範囲を算定した。

#### (v) 植物廃材単独での検証

まず、植物廃材単独（ケース1～ケース4）について、必要エネルギーに対する対応範囲を確認する。

##### i) 家庭系剪定枝

八王子市が世帯数の多い地域のため、小規模需要に対して八王子市全区域の約13%、中規模需要では八王子市全区域の約43%の収集範囲で対応可能という結果であった。

しかしながら、大規模需要に対しては、多摩市の発生量も含めた圏域全体でも必要エネルギーの半分に満たない結果となった。この場合については事業系剪定枝等、他の植物廃材を合わせて収集する必要がある。

##### ii) 事業系剪定枝（公園剪定枝、街路樹剪定枝、果樹剪定枝）

家庭系剪定枝と同様、小規模需要に対して八王子市全区域の約10%、中規模需要では八王子市全区域の約29%の収集範囲で対応可能という結果であった。

しかしながら、大規模需要に対しては、多摩市の発生量も含めた圏域全体でも必要エネルギーの約70%となり、約30%が不足する結果であった。この場合については、他の植物廃材を合わせて収集する必要がある。

##### iii) 産業系（建築廃材、新・増築廃材、国産材製材廃材、外材製材廃材）

都市部のため、小規模需要に対して八王子市全区域の8%、中規模需要では八王子市全区域の約23%の収集範囲で対応可能という結果であり、植物廃材の中では、処理施設から近い収集範囲で対応可能と推定される。

大規模需要に対しては、町田市の範囲約66%分を含めた圏域収集であれば、需要に対応可能という結果であった。

**iv) 森林系（林地残材、切捨て間伐材、里山管理間伐材、タケ）**

八王子市は東京都内で比較的森林環境が豊富な地域であり、小規模需要に対して八王子市全域の約 54%、中規模需要では八王子市全域の約 97%の収集範囲に町田市の収集範囲 55%を含めて対応可能という結果であった。

しかしながら、大規模需要に対しては、圏域の多摩市で森林系植物廃材はほとんど発生せず、町田市の発生量も含めた圏域全体でも必要エネルギーの約 30%しか供給できない結果となった。この場合については他の植物廃材を合わせて収集する必要がある。

**(vi) 植物廃材組み合わせの検討**

小～大の需要規模に対して、収集に効率的な植物廃材の組み合わせケースを選定する。

選定にあたっては、需要に必要なエネルギーを供給でき、かつ収集範囲が最小となる植物廃材の組み合わせとした。

**i) 植物廃材単独**

小～大規模需要を通して、「ケース 3 産業系」が最も効率的と判断される。大規模需要の場合は、町田市との圏域処理となる。

**ii) 植物廃材 2 種での組み合わせ**

小～大規模需要を通して、「ケース 8 事業系剪定枝＋産業系」が最も効率的と判断される。八王子市内でカバーできる。

**iii) 植物廃材 3 種での組み合わせ**

小～大規模需要を通して、「ケース 11 家庭系剪定枝＋事業系剪定枝＋産業系」が最も効率的と判断される。八王子市内でカバーできる。

以上より、植物廃材（家庭系剪定枝、事業系剪定枝、産業系、森林系）、および最も収集が効率的な組み合わせケースについて収集範囲を図に示す。

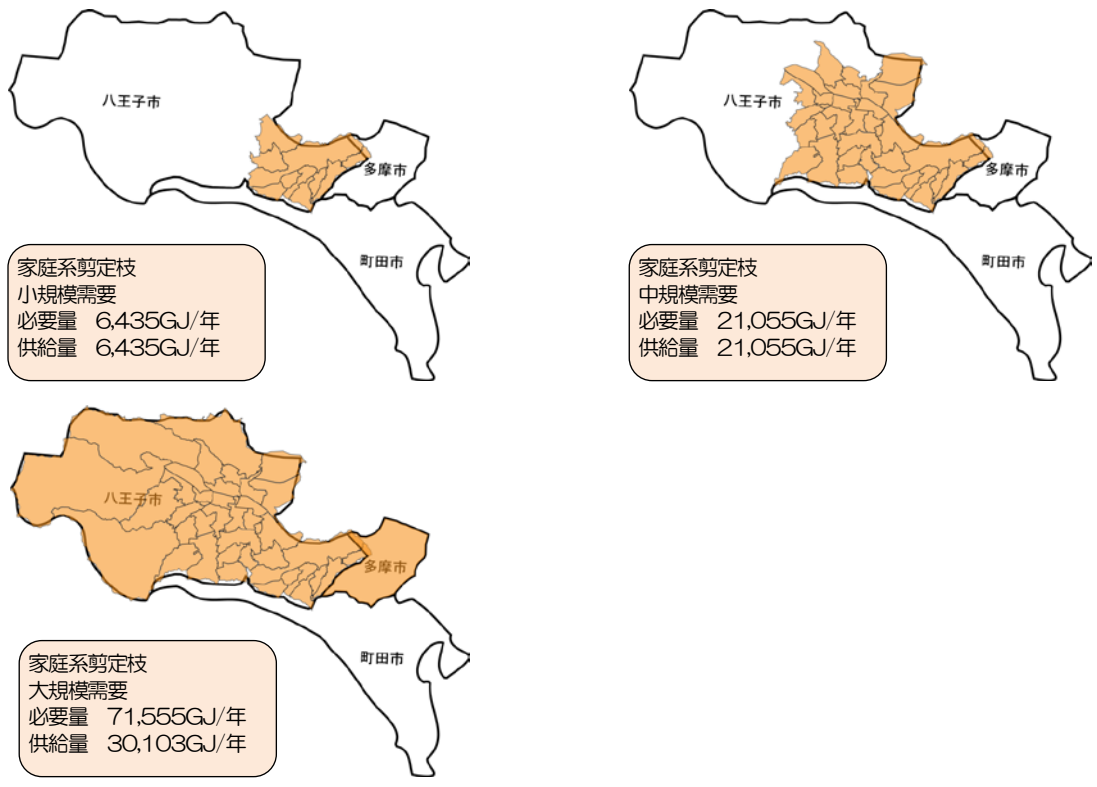


図 1.3-5 家庭系剪定枝の収集範囲（長池公園）

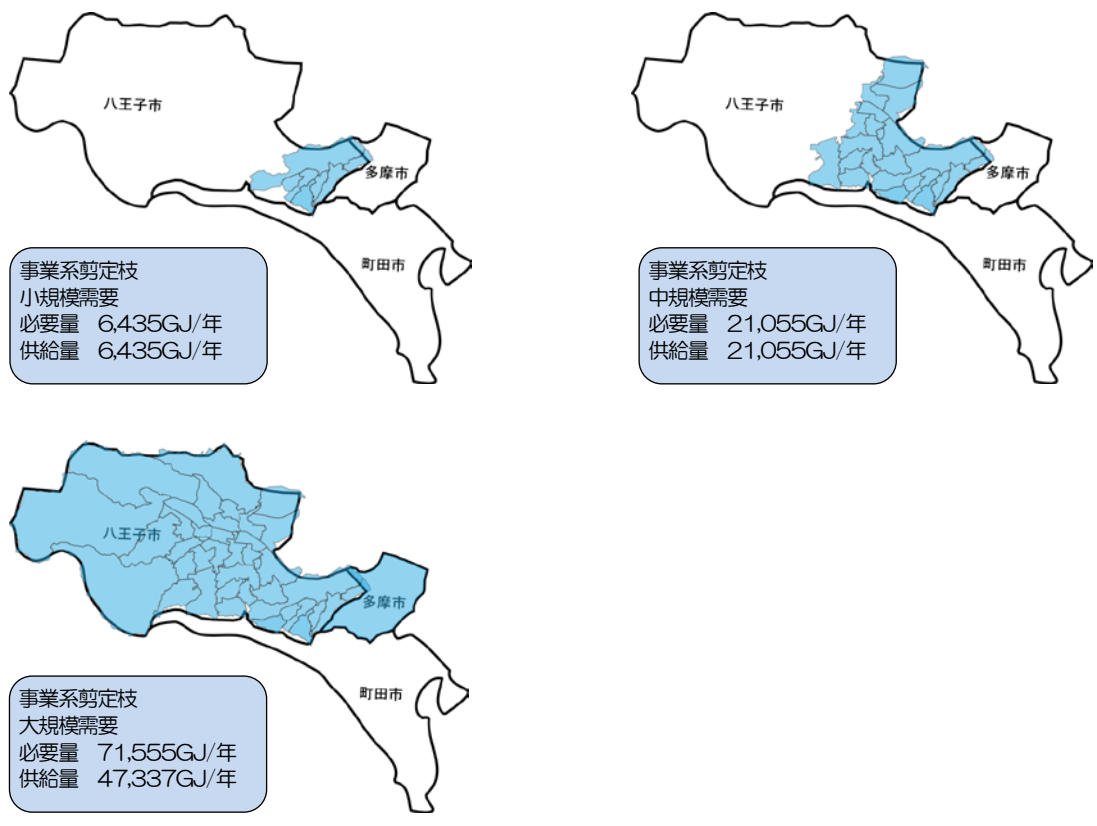


図 1.3-6 事業系剪定枝の収集範囲（長池公園）

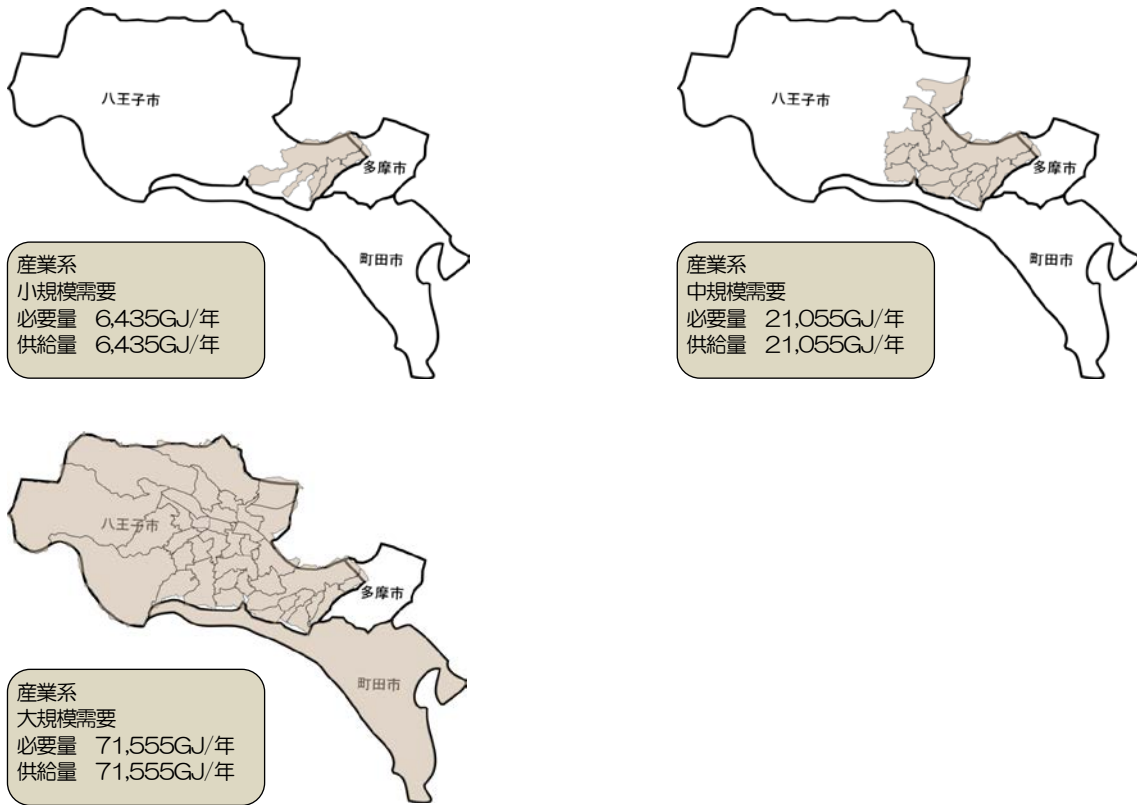


図 1.3-7 産業系の収集範囲（長池公園）

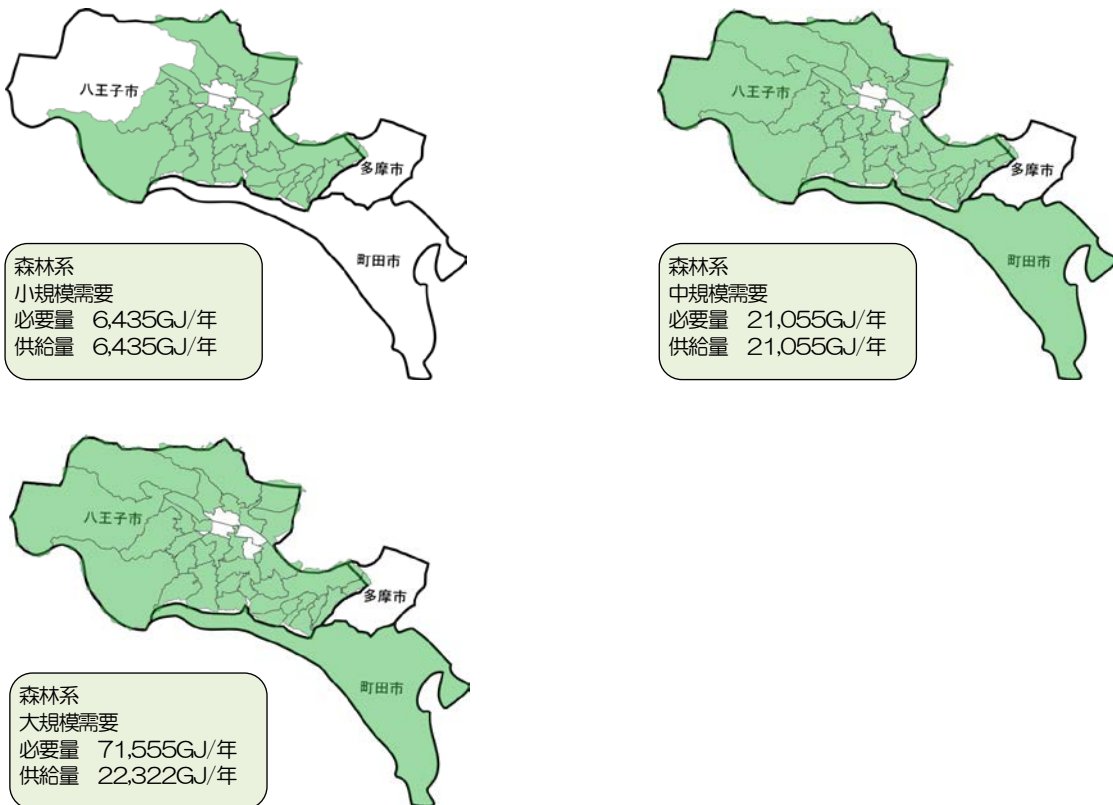


図 1.3-8 森林系の収集範囲（長池公園）

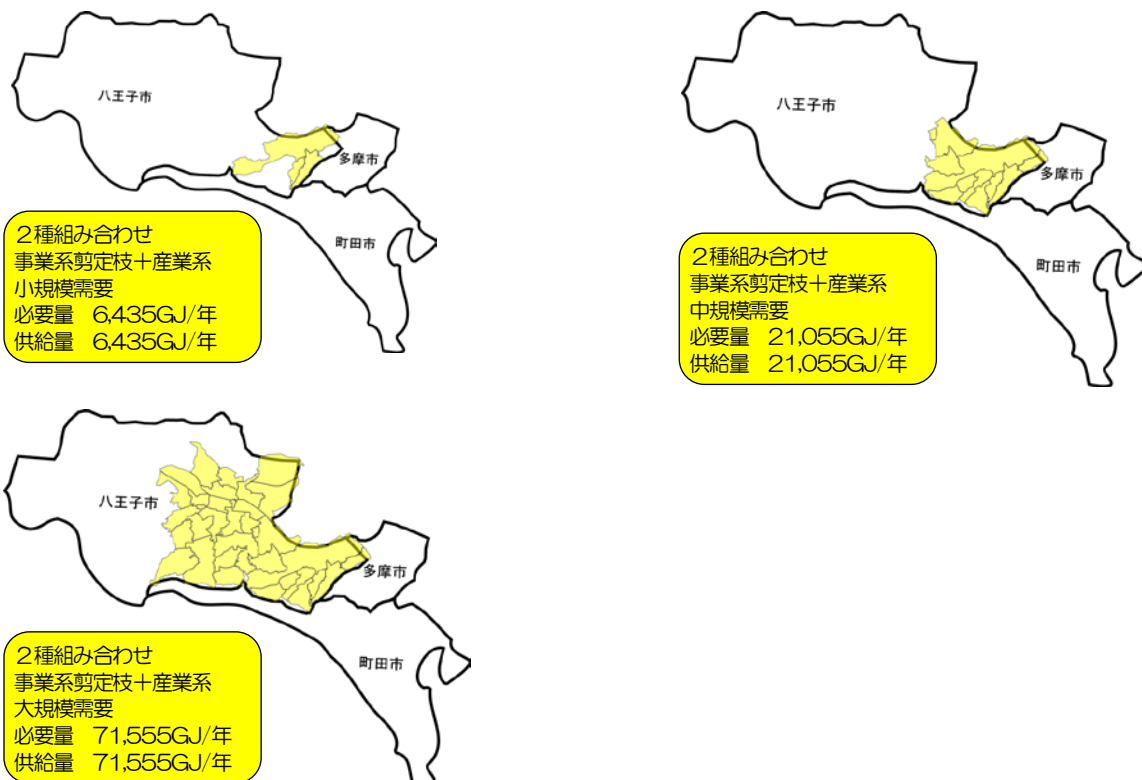


図 1.3-9 事業系剪定枝+産業系の収集範囲（長池公園）

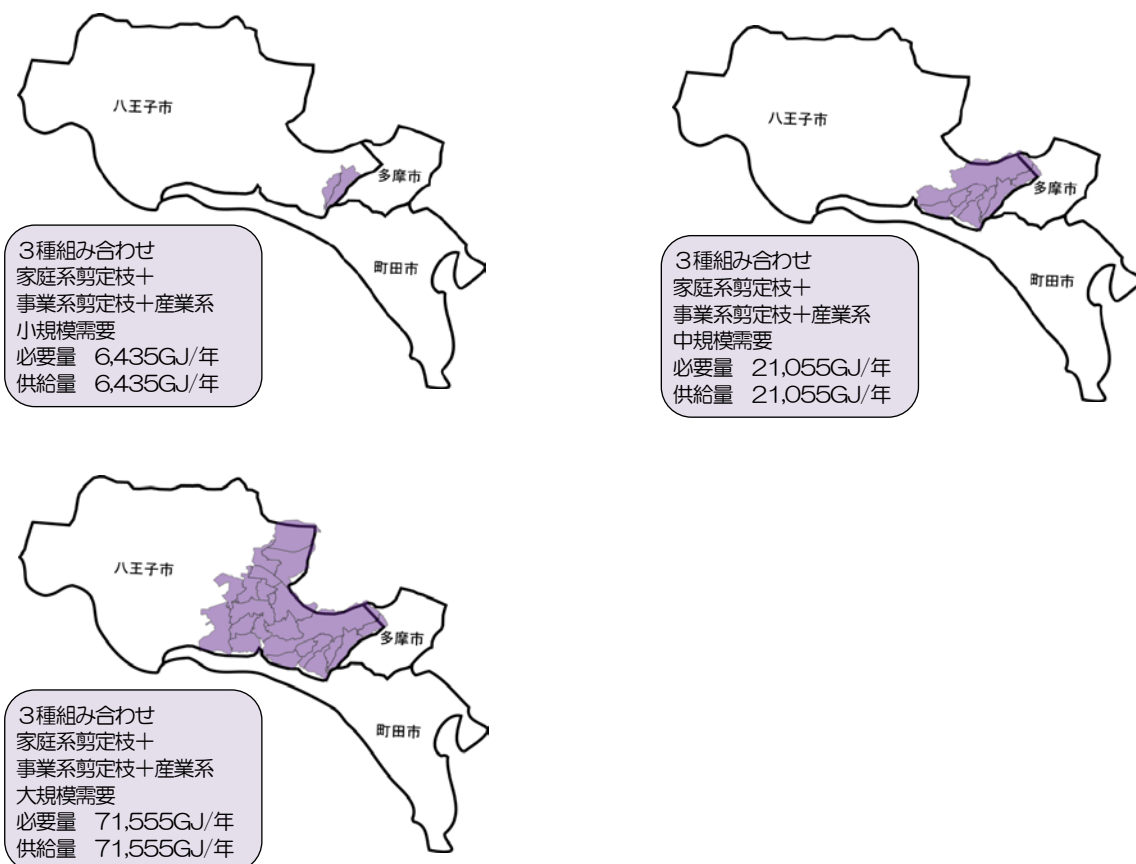


図 1.3-10 家庭系剪定枝+事業系剪定枝+産業系の収集範囲（長池公園）

(2) 国営みちのく杜の湖畔公園（宮城県川崎町）

1) 地域スケール設定

(i) 対象市町村

公園所在地の宮城県川崎町とする。

(ii) 地区・地域の設定

宮城県川崎町の行政区を単位とし、22 地域に分類する。

表 1.3-30 地区設定（宮城県川崎町）

地区番号	1	2	3	4	5	6
地区名	小野	小沢	裏庁下	川内北川	中新町	裏庁上
地区番号	7	8	9	10	11	12
地区名	川内一	本荒町	川内三	碁石	支倉上	前川東部
地区番号	13	14	15	16	17	18
地区名	支倉下	支倉台	川内二	野上	立野	前川西部
地区番号	19	20	21	22		
地区名	本砂金	古関	青根	笹谷		

※公園が所在する地区を1番とし、この地区から中心間距離が近い順に番号をつけていく。



図 1.3-11 地区配置図（宮城県川崎町）

(iii) 圏域の考え方

宮城県川崎町は、一般廃棄物（ごみ・し尿）処理・消防・火葬の共同業務を行う一部事務組合である仙南地域広域行政事務組合に参画している。よって、圏域は組合構成市町村である、白石市、角田市、蔵王町、七ヶ宿町、大河原町、村田町、柴田町、丸森町とする。



圏域市町村	人口(人)	面積(ha)	
公園所在地	川崎町	9,643	27,080
圏域	白石市	36,725	28,647
	角田市	31,213	14,758
	蔵王町	12,908	15,285
	七ヶ宿町	1,643	26,300
	大河原町	23,583	2,501
	村田町	11,820	7,841
	柴田町	38,412	5,398
	丸森町	15,134	27,334

人口：住民基本台帳（平成 25 年 3 月）

図 1.3-12 圏域の設定（みちのく杜の湖畔公園）



## 2) 植物廃材利用可能量の算定結果

### (i) 市町村別の利用可能量

既往文献・計画書・統計値をもとに、市町村別の利用可能量を推計する。

表 1.3-31 川崎町の利用可能量

植物廃材	利用可能量 (DW-t/年)	NEDO 推定値(参考)	設定方法の概要
公園剪定枝 (全体)	0	252	・みちのく杜の湖畔公園での剪定枝のリサイクル実績をふまえて、利用可能量をゼロとした。
街路樹剪定枝	45	—	・市町村道距離に原単位を乗じて算定 ・原単位は0.23DW-t/km(表1.2-30より) ・ほぼ全量利用可能と想定
家庭剪定枝	21	—	・行政人口に原単位を乗じて算定 ・原単位は0.0021DW-t/人・年(「H24 国営昭和記念公園における再生可能エネルギー活用技術実証研究報告書」 <sup>9)</sup> より立川市実績より設定) ・ほぼ全量利用可能と想定
果樹剪定枝	0	38	・統計値がないためゼロとした。
林地残材	459	43	・賦存量を川崎町バイオマスタウン構想の値を按分 ・利用可能率は川崎町バイオマスタウン構想を参考に、30%で想定
切捨て間伐材	1,020	55	・賦存量を川崎町バイオマスタウン構想の値を按分 ・利用可能率は川崎町バイオマスタウン構想を参考に、30%で想定
里山管理間伐材	1,762	—	・天然林広葉樹の年間成長量 (m <sup>3</sup> /年) の90%相当を間伐すると仮定 ・(ナラ) 想定拡大係数1.4、容積密度0.624DW-t/m <sup>3</sup> ・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県) <sup>50)</sup> の林地残材目標より想定)
タケ	26	181	・タケ材積 ・重量換算0.03t/束、成長期間10年、含水率50%で設定 ・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県) <sup>50)</sup> の林地残材目標より想定)
建築廃材	35	35	NEDO 推計値を採用
新・増築廃材	3	3	NEDO 推計値を採用
国産材製材廃材	0	22	・川崎町バイオマスタウン構想より、ほぼ全量有効利用されているとした。
外材製材廃材	0	16	・川崎町バイオマスタウン構想より、ほぼ全量有効利用されているとした。
合計	3,371	645	

公園：地域別統計データベース (2010 時点) (<http://www.e-stat.go.jp/>)<sup>51)</sup>

道路：宮城の道路 (H24 宮城県)<sup>52)</sup>

世帯・人口：国勢調査 (H22)<sup>46)</sup>

森林、林業：みやぎの森林・林業のすがた (H24 宮城県)、宮城南部地域森林計画書 (宮城県)、東北森林管理局 HP<sup>53)</sup> (<http://www.rinya.maff.go.jp/tohoku/>)

表 1.3-32 白石市の利用可能量

植物廃材	利用可能量 (DW-t/年)	NEDO 推定値(参考)	設定方法の概要
公園剪定枝 (全体)	35	29	<ul style="list-style-type: none"> <li>・都市公園面積に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は1.00DW-t/ha (「H24 国営昭和記念公園における再生可能エネルギー活用技術実証研究報告書」<sup>9)</sup>より)</li> <li>・ほぼ全量利用可能と想定</li> </ul>
街路樹剪定枝	121	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・市町村道距離に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は0.23DW-t/km(表1.2-30より)</li> <li>・ほぼ全量利用可能と想定</li> </ul>
家庭剪定枝	79	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・行政人口に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は0.0021DW-t/人・年(「H24 国営昭和記念公園における再生可能エネルギー活用技術実証研究報告書」<sup>9)</sup>より立川市実績より設定)</li> <li>・ほぼ全量利用可能と想定</li> </ul>
果樹剪定枝	32	288	<ul style="list-style-type: none"> <li>・りんごの樹面積に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は「NEDO バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計」の設定値を採用</li> <li>・ほぼ全量利用可能と推定</li> </ul>
林地残材	195	67	<ul style="list-style-type: none"> <li>・素材生産量 (m<sup>3</sup>/年) を立木重量に換算</li> <li>・立木換算係数0.86、林地残材率15% (「NEDO バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計」より)、</li> <li>・容積密度 (スギ) 0.314 DW-t/m<sup>3</sup></li> <li>・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県)<sup>50)</sup>の林地残材目標より想定)</li> </ul>
切捨て間伐材	946	84	<ul style="list-style-type: none"> <li>・民有林・国有林の間伐立木材積 (m<sup>3</sup>/年) より推定</li> <li>・(スギ想定) 拡大係数1.57、容積密度0.314DW-t/m<sup>3</sup></li> <li>・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県)<sup>50)</sup>の林地残材目標より想定)</li> </ul>
里山管理間伐材	1,352	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・天然林広葉樹の年間成長量 (m<sup>3</sup>/年) の90%相当を間伐すると仮定</li> <li>・(ナラ想定) 拡大係数1.4、容積密度0.624DW-t/m<sup>3</sup></li> <li>・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県)<sup>50)</sup>の林地残材目標より想定)</li> </ul>
タケ	213	204	<ul style="list-style-type: none"> <li>・民有林のタケ材積より推定</li> <li>・重量換算0.03t/束、成長期間10年、含水率50%で設定</li> <li>・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県)<sup>50)</sup>の林地残材目標より想定)</li> </ul>
建築廃材	187	187	NEDO 推計値を採用
新・増築廃材	12	12	NEDO 推計値を採用
国産材製材廃材	20	20	NEDO 推計値を採用
外材製材廃材	14	14	NEDO 推計値を採用
合計	3,206	905	

公園：白石市統計書 (H24)<sup>54)</sup> <http://www.city.shiroishi.miyagi.jp/section/kikaku/toukei/index.html>

道路：宮城の道路 (H24 宮城県)<sup>52)</sup>

世帯・人口：国勢調査 (H22)<sup>46)</sup>

森林、林業：みやぎの森林・林業のすがた (H24 宮城県)、宮城南部地域森林計画書 (宮城県)、東北森林管理局 HP<sup>53)</sup> (<http://www.rinya.maff.go.jp/tohoku/>)

表 1.3-33 角田市の利用可能量

植物廃材	利用可能量 (DW-t/年)	NEDO 推定値(参考)	設定方法の概要
公園剪定枝 (全体)	27	51	<ul style="list-style-type: none"> <li>・都市公園面積に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は1.00DW-t/ha (「H24 国営昭和記念公園における再生可能エネルギー活用技術実証研究報告書 P.10」<sup>9)</sup>より)</li> <li>・ほぼ全量利用可能と想定</li> </ul>
街路樹剪定枝	133	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・市町村道距離に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は0.23DW-t/km(表1.2-30より)</li> <li>・ほぼ全量利用可能と想定</li> </ul>
家庭剪定枝	66	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・行政人口に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は0.0021DW-t/人・年(「H24 国営昭和記念公園における再生可能エネルギー活用技術実証研究報告書」<sup>9)</sup>より立川市実績より設定)</li> <li>・ほぼ全量利用可能と想定</li> </ul>
果樹剪定枝	88	297	<ul style="list-style-type: none"> <li>・りんご、日本なしの樹面積に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は「バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計」の設定値を採用</li> <li>・ほぼ全量利用可能と推定</li> </ul>
林地残材	57	21	<ul style="list-style-type: none"> <li>・素材生産量 (m<sup>3</sup>/年) を立木重量に換算</li> <li>・立木換算係数0.86、林地残材率15% (「NEDO バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計」より)、</li> <li>・容積密度 (スギ) 0.314 DW-t/m<sup>3</sup></li> <li>・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県)<sup>50)</sup>の林地残材目標より想定)</li> </ul>
切捨て間伐材	256	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>・民有林・国有林の間伐立木材積 (m<sup>3</sup>/年) より推定</li> <li>・(スギ想定) 拡大係数1.57、容積密度0.314DW-t/m<sup>3</sup></li> <li>・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県)<sup>50)</sup>の林地残材目標より想定)</li> </ul>
里山管理間伐材	662	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・天然林広葉樹の年間成長量 (m<sup>3</sup>/年) の90%相当を間伐すると仮定</li> <li>・(ナラ想定) 拡大係数1.4、容積密度0.624DW-t/m<sup>3</sup></li> <li>・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県)<sup>50)</sup>の林地残材目標より想定)</li> </ul>
タケ	247	158	<ul style="list-style-type: none"> <li>・民有林のタケ材積より推定</li> <li>・重量換算0.03t/束、成長期間10年、含水率50%で設定</li> <li>・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県)<sup>50)</sup>の林地残材目標より想定)</li> </ul>
建築廃材	145	145	NEDO 推計値を採用
新・増築廃材	9	9	NEDO 推計値を採用
国産材製材廃材	67	67	NEDO 推計値を採用
外材製材廃材	48	48	NEDO 推計値を採用
合計	1,805	816	

公園：角田市ホームページ(H24.4時点)<sup>55)</sup>

<http://www.city.kakuda.miyagi.jp/seisaku/pagek00022m.shtml>

道路：宮城の道路 (H24 宮城県)<sup>52)</sup>

世帯・人口：国勢調査 (H22)<sup>46)</sup>

森林、林業：みやぎの森林・林業のすがた(H24 宮城県)、宮城南部地域森林計画書(宮城県)、東北森林管理局 HP<sup>53)</sup>(<http://www.rinya.maff.go.jp/tohoku/>)

表 1.3-34 蔵王町の利用可能量

植物廃材	利用可能量 (DW-t/年)	NEDO 推定値(参考)	設定方法の概要
公園剪定枝 (全体)	20	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>・都市公園面積に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は1.00DW-t/ha (「H24 国営昭和記念公園における再生可能エネルギー活用技術実証研究報告書 P.10」<sup>9)</sup>より)</li> <li>・ほぼ全量利用可能と想定</li> </ul>
街路樹剪定枝	53	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・市町村道距離に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は0.23DW-t/km(表1.2-30より)</li> <li>・ほぼ全量利用可能と想定</li> </ul>
家庭剪定枝	27	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・行政人口に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は0.0021DW-t/人・年(「H24 国営昭和記念公園における再生可能エネルギー活用技術実証研究報告書」<sup>9)</sup>より立川市実績より設定)</li> <li>・ほぼ全量利用可能と想定</li> </ul>
果樹剪定枝	275	421	<ul style="list-style-type: none"> <li>・りんご、日本なしの樹面積に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は「バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計」の設定値を採用</li> <li>・ほぼ全量利用可能と推定</li> </ul>
林地残材	94	33	<ul style="list-style-type: none"> <li>・素材生産量 (m<sup>3</sup>/年) を立木重量に換算</li> <li>・立木換算係数0.86、林地残材率15% (「NEDO バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計」より)、</li> <li>・容積密度 (スギ) 0.314 DW-t/m<sup>3</sup></li> <li>・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県)<sup>50)</sup>の林地残材目標より想定)</li> </ul>
切捨て間伐材	338	52	<ul style="list-style-type: none"> <li>・民有林・国有林の間伐立木材積 (m<sup>3</sup>/年) より推定</li> <li>・(スギ想定) 拡大係数1.57、容積密度0.314DW-t/m<sup>3</sup></li> <li>・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県)<sup>50)</sup>の林地残材目標より想定)</li> </ul>
里山管理間伐材	546	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・天然林広葉樹の年間成長量 (m<sup>3</sup>/年) の90%相当の間伐すると仮定</li> <li>・(ナラ想定) 拡大係数1.4、容積密度0.624DW-t/m<sup>3</sup></li> <li>・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県)<sup>50)</sup>の林地残材目標より想定)</li> </ul>
タケ	38	170	<ul style="list-style-type: none"> <li>・民有林のタケ材積より推定</li> <li>・重量換算0.03t/束、成長期間10年、含水率50%で設定</li> <li>・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県)<sup>50)</sup>の林地残材目標より想定)</li> </ul>
建築廃材	67	67	NEDO 推計値を採用
新・増築廃材	4	4	NEDO 推計値を採用
国産材製材廃材	4	4	NEDO 推計値を採用
外材製材廃材	3	3	NEDO 推計値を採用
合計	1,469	770	

公園：平成24年度版蔵王町統計書<sup>56)</sup>

[http://www.town.zao.miyagi.jp/kurashi/kurashi\\_guide/toukei/index.html](http://www.town.zao.miyagi.jp/kurashi/kurashi_guide/toukei/index.html)

道路：宮城の道路 (H24 宮城県)<sup>52)</sup>

世帯・人口：国勢調査 (H22)<sup>46)</sup>

森林、林業：みやぎの森林・林業のすがた (H24 宮城県)、宮城南部地域森林計画書 (宮城県)、東北森林管理局

HP<sup>53)</sup> (<http://www.rinya.maff.go.jp/tohoku/>)

表 1.3-35 七ヶ宿町の利用可能量

植物廃材	利用可能量 (DW-t/年)	NEDO 推定値(参考)	設定方法の概要
公園剪定枝 (全体)	0	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>・都市公園面積に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は1.00DW-t/ha (「H24 国営昭和記念公園における再生可能エネルギー活用技術実証研究報告書 P.10」<sup>9)</sup>より)</li> <li>・ほぼ全量利用可能と想定</li> </ul>
街路樹剪定枝	25	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・市町村道距離に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は0.23DW-t/km(表1.2-30より)</li> <li>・ほぼ全量利用可能と想定</li> </ul>
家庭剪定枝	4	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・行政人口に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は0.0021DW-t/人・年(「H24 国営昭和記念公園における再生可能エネルギー活用技術実証研究報告書」<sup>9)</sup>より立川市実績より設定)</li> <li>・ほぼ全量利用可能と想定</li> </ul>
果樹剪定枝	6	22	<ul style="list-style-type: none"> <li>・りんごの樹面積に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は「バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計」の設定値を採用</li> <li>・ほぼ全量利用可能と推定</li> </ul>
林地残材	241	38	<ul style="list-style-type: none"> <li>・素材生産量 (m<sup>3</sup>/年) を立木重量に換算</li> <li>・立木換算係数0.86、林地残材率15% (「NEDO バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計」より)、</li> <li>・容積密度 (スギ) 0.314 DW-t/m<sup>3</sup></li> <li>・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県)<sup>50)</sup>の林地残材目標より想定)</li> </ul>
切捨て間伐材	674	61	<ul style="list-style-type: none"> <li>・民有林・国有林の間伐立木材積 (m<sup>3</sup>/年) より推定</li> <li>・(スギ想定) 拡大係数1.57、容積密度0.314DW-t/m<sup>3</sup></li> <li>・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県)<sup>50)</sup>の林地残材目標より想定)</li> </ul>
里山管理間伐材	922	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・天然林広葉樹の年間成長量 (m<sup>3</sup>/年) の90%相当を間伐すると仮定</li> <li>・(ナラ想定) 拡大係数1.4、容積密度0.624DW-t/m<sup>3</sup></li> <li>・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県)<sup>50)</sup>の林地残材目標より想定)</li> </ul>
タケ	1	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>・民有林のタケ材積より推定</li> <li>・重量換算0.03t/束、成長期間10年、含水率50%で設定</li> <li>・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県)<sup>50)</sup>の林地残材目標より想定)</li> </ul>
建築廃材	3	3	NEDO 推計値を採用
新・増築廃材	0	0	NEDO 推計値を採用
国産材製材廃材	40	40	NEDO 推計値を採用
外材製材廃材	29	29	NEDO 推計値を採用
合計	1,945	245	

公園：地域別統計データベース (2010 時点)<sup>51)</sup> (<http://www.e-stat.go.jp/>)

道路：宮城の道路 (H24 宮城県)<sup>52)</sup>

世帯・人口：国勢調査 (H22)<sup>46)</sup>

森林、林業：みやぎの森林・林業のすがた (H24 宮城県)、宮城南部地域森林計画書 (宮城県)、東北森林管理局 HP<sup>53)</sup> (<http://www.rinya.maff.go.jp/tohoku/>)

表 1.3-36 大河原町の利用可能量

植物廃材	利用可能量 (DW-t/年)	NEDO 推定値(参考)	設定方法の概要
公園剪定枝 (全体)	8	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>・都市公園面積に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は1.00DW-t/ha (「H24 国営昭和記念公園における再生可能エネルギー活用技術実証研究報告書 P.10」<sup>9)</sup>より)</li> <li>・ほぼ全量利用可能と想定</li> </ul>
街路樹剪定枝	2	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・市町村道距離に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は0.23DW-t/km(表1.2-30より)</li> <li>・ほぼ全量利用可能と想定</li> </ul>
家庭剪定枝	49	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・行政人口に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は0.0021DW-t/人・年(「H24 国営昭和記念公園における再生可能エネルギー活用技術実証研究報告書」<sup>9)</sup>より立川市実績より設定)</li> <li>・ほぼ全量利用可能と想定</li> </ul>
果樹剪定枝	2	66	<ul style="list-style-type: none"> <li>・りんごの樹面積に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は「バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計」の設定値を採用</li> <li>・ほぼ全量利用可能と推定</li> </ul>
林地残材	7	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・素材生産量 (m<sup>3</sup>/年) を立木重量に換算</li> <li>・立木換算係数0.86、林地残材率15% (「NEDO バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計」より)、</li> <li>・容積密度 (スギ) 0.314 DW-t/m<sup>3</sup></li> <li>・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県)<sup>50)</sup>の林地残材目標より想定)</li> </ul>
切捨て間伐材	32	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・民有林・国有林の間伐立木材積 (m<sup>3</sup>/年) より推定</li> <li>・(スギ想定) 拡大係数1.57、容積密度0.314DW-t/m<sup>3</sup></li> <li>・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県)<sup>50)</sup>の林地残材目標より想定)</li> </ul>
里山管理間伐材	88	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・天然林広葉樹の年間成長量 (m<sup>3</sup>/年) の90%相当の間伐すると仮定</li> <li>・(ナラ想定) 拡大係数1.4、容積密度0.624DW-t/m<sup>3</sup></li> <li>・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県)<sup>50)</sup>の林地残材目標より想定)</li> </ul>
タケ	24	32	<ul style="list-style-type: none"> <li>・民有林のタケ材積より推定</li> <li>・重量換算0.03t/束、成長期間10年、含水率50%で設定</li> <li>・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県)<sup>50)</sup>の林地残材目標より想定)</li> </ul>
建築廃材	167	167	NEDO 推計値を採用
新・増築廃材	10	10	NEDO 推計値を採用
国産材製材廃材	0	—	NEDO 推計値を採用
外材製材廃材	0	—	NEDO 推計値を採用
合計	389	292	

公園：大河原町の統計 (H24.3)<sup>57)</sup> <http://www.town.ogawara.miyagi.jp/team/kikaku/toukei/index.html>

道路：宮城の道路 (H24 宮城県)<sup>52)</sup>

世帯・人口：国勢調査 (H22)<sup>46)</sup>

森林、林業：みやぎの森林・林業のすがた (H24 宮城県)、宮城南部地域森林計画書 (宮城県)、東北森林管理局 HP<sup>53)</sup> (<http://www.rinya.maff.go.jp/tohoku/>)

表 1.3-37 村田町の利用可能量

植物廃材	利用可能量 (DW-t/年)	NEDO 推定値(参考)	設定方法の概要
公園剪定枝 (全体)	16	13	<ul style="list-style-type: none"> <li>・都市公園面積に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は1.00DW-t/ha (「H24 国営昭和記念公園における再生可能エネルギー活用技術実証研究報告書 P.10」<sup>9)</sup>より)</li> <li>・ほぼ全量利用可能と想定</li> </ul>
街路樹剪定枝	54	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・市町村道距離に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は0.23DW-t/km(表1.2-30より)</li> <li>・ほぼ全量利用可能と想定</li> </ul>
家庭剪定枝	25	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・行政人口に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は0.0021DW-t/人・年(「H24 国営昭和記念公園における再生可能エネルギー活用技術実証研究報告書」<sup>9)</sup>より立川市実績より設定)</li> <li>・ほぼ全量利用可能と想定</li> </ul>
果樹剪定枝	8	64	<ul style="list-style-type: none"> <li>・りんごの樹面積に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は「バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計」の設定値を採用</li> <li>・ほぼ全量利用可能と推定</li> </ul>
林地残材	42	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>・素材生産量 (m<sup>3</sup>/年) を立木重量に換算</li> <li>・立木換算係数0.86、林地残材率15% (「NEDO バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計」より)、</li> <li>・容積密度 (スギ) 0.314 DW-t/m<sup>3</sup></li> <li>・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県)<sup>50)</sup>の林地残材目標より想定)</li> </ul>
切捨て間伐材	189	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>・民有林・国有林の間伐立木材積 (m<sup>3</sup>/年) より推定</li> <li>・(スギ想定) 拡大係数1.57、容積密度0.314DW-t/m<sup>3</sup></li> <li>・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県)<sup>50)</sup>の林地残材目標より想定)</li> </ul>
里山管理間伐材	424	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・天然林広葉樹の年間成長量 (m<sup>3</sup>/年) の90%相当の間伐すると仮定</li> <li>・(ナラ想定) 拡大係数1.4、容積密度0.624DW-t/m<sup>3</sup></li> <li>・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県)<sup>50)</sup>の林地残材目標より想定)</li> </ul>
タケ	61	121	<ul style="list-style-type: none"> <li>・タケ材積</li> <li>・重量換算0.03t/束、成長期間10年、含水率50%で設定</li> <li>・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県)<sup>50)</sup>の林地残材目標より想定)</li> </ul>
建築廃材	44	44	NEDO 推計値を採用
新・増築廃材	3	3	NEDO 推計値を採用
国産材製材廃材	11	11	NEDO 推計値を採用
外材製材廃材	8	8	NEDO 推計値を採用
合計	885	276	

公園：地域別統計データベース<sup>51)</sup> (2010 時点) (<http://www.e-stat.go.jp/>)

道路：宮城の道路 (H24 宮城県)<sup>52)</sup>

世帯・人口：国勢調査 (H22)<sup>47)</sup>

森林、林業：みやぎの森林・林業のすがた (H24 宮城県)、宮城南部地域森林計画書 (宮城県)、東北森林管理局 HP<sup>53)</sup> (<http://www.rinya.maff.go.jp/tohoku/>)

表 1.3-38 柴田町の利用可能量

植物廃材	利用可能量 (DW-t/年)	NEDO 推定値(参考)	設定方法の概要
公園剪定枝 (全体)	28	26	<ul style="list-style-type: none"> <li>・都市公園面積に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は1.00DW-t/ha (「H24 国営昭和記念公園における再生可能エネルギー活用技術実証研究報告書 P.10」<sup>9)</sup>より)</li> <li>・ほぼ全量利用可能と想定</li> </ul>
街路樹剪定枝	3	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・市町村道距離に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は0.23DW-t/km(表1.2-30より)</li> <li>・ほぼ全量利用可能と想定</li> </ul>
家庭剪定枝	83	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・行政人口に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は0.0021DW-t/人・年(「H24 国営昭和記念公園における再生可能エネルギー活用技術実証研究報告書」<sup>9)</sup>より立川市実績より設定)</li> <li>・ほぼ全量利用可能と想定</li> </ul>
果樹剪定枝	10	50	<ul style="list-style-type: none"> <li>・りんごの樹面積に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は「バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計」の設定値を採用</li> <li>・ほぼ全量利用可能と推定</li> </ul>
林地残材	19	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>・素材生産量 (m<sup>3</sup>/年) を立木重量に換算</li> <li>・立木換算係数0.86、林地残材率15% (「NEDO バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計」より)、</li> <li>・容積密度 (スギ) 0.314 DW-t/m<sup>3</sup></li> <li>・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県)<sup>50)</sup>の林地残材目標より想定)</li> </ul>
切捨て間伐材	103	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>・民有林・国有林の間伐立木材積 (m<sup>3</sup>/年) より推定</li> <li>・(スギ想定) 拡大係数1.57、容積密度0.314DW-t/m<sup>3</sup></li> <li>・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県)<sup>50)</sup>の林地残材目標より想定)</li> </ul>
里山管理間伐材	182	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・天然林広葉樹の年間成長量 (m<sup>3</sup>/年) の90%相当を間伐すると仮定</li> <li>・(ナラ想定) 拡大係数1.4、容積密度0.624DW-t/m<sup>3</sup></li> <li>・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県)<sup>50)</sup>の林地残材目標より想定)</li> </ul>
タケ	111	66	<ul style="list-style-type: none"> <li>・民有林タケ材積より推定</li> <li>・重量換算0.03t/束、成長期間10年、含水率50%で設定</li> <li>・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県)<sup>50)</sup>の林地残材目標より想定)</li> </ul>
建築廃材	145	145	NEDO 推計値を採用
新・増築廃材	8	8	NEDO 推計値を採用
国産材製材廃材	81	81	NEDO 推計値を採用
外材製材廃材	58	58	NEDO 推計値を採用
合計	831	468	

公園、果樹園：データでみる柴田町<sup>58)</sup> (柴田町ホームページ) 等

道路：宮城の道路 (H24 宮城県)<sup>52)</sup>

世帯・人口：国勢調査 (H22)<sup>46)</sup>

森林、林業：みやぎの森林・林業のすがた (H24 宮城県)、宮城南部地域森林計画書 (宮城県)、東北森林管理局

HP<sup>53)</sup> (<http://www.rinya.maff.go.jp/tohoku/>)



表 1.3-39 丸森町の利用可能量

植物廃材	利用可能量 (DW-t/年)	NEDO 推定値(参考)	設定方法の概要
公園剪定枝 (全体)	15	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>・都市公園面積に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は1.00DW-t/ha (「H24 国営昭和記念公園における再生可能エネルギー活用技術実証研究報告書 P.10」<sup>9)</sup>より)</li> <li>・ほぼ全量利用可能と想定</li> </ul>
街路樹剪定枝	99	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・市町村道距離に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は0.23DW-t/km(表1.2-30より)</li> <li>・ほぼ全量利用可能と想定</li> </ul>
家庭剪定枝	33	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・行政人口に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は0.0021DW-t/人・年(「H24 国営昭和記念公園における再生可能エネルギー活用技術実証研究報告書」<sup>9)</sup>より立川市実績より設定)</li> <li>・ほぼ全量利用可能と想定</li> </ul>
果樹剪定枝	12	249	<ul style="list-style-type: none"> <li>・りんごの樹面積に原単位を乗じて算定</li> <li>・原単位は「バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計」の設定値を採用</li> <li>・ほぼ全量利用可能と推定</li> </ul>
林地残材	192	85	<ul style="list-style-type: none"> <li>・素材生産量 (m<sup>3</sup>/年) を立木重量に換算</li> <li>・立木換算係数0.86、林地残材率15% (「NEDO バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計」より)、</li> <li>・容積密度 (スギ) 0.314 DW-t/m<sup>3</sup></li> <li>・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県)<sup>50)</sup>の林地残材目標より想定)</li> </ul>
切捨て間伐材	876	138	<ul style="list-style-type: none"> <li>・民有林・国有林の間伐立木材積 (m<sup>3</sup>/年) より推定</li> <li>・(スギ想定) 拡大係数1.57、容積密度0.314DW-t/m<sup>3</sup></li> <li>・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県)<sup>50)</sup>の林地残材目標より想定)</li> </ul>
里山管理間伐材	1,869	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・天然林広葉樹の年間成長量 (m<sup>3</sup>/年) の90%相当を間伐すると仮定</li> <li>・(ナラ想定) 拡大係数1.4、容積密度0.624DW-t/m<sup>3</sup></li> <li>・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県)<sup>50)</sup>の林地残材目標より想定)</li> </ul>
タケ	219	176	<ul style="list-style-type: none"> <li>・民有林タケ材積より推定</li> <li>・重量換算0.03t/束、成長期間10年、含水率50%で設定</li> <li>・利用可能率は20%で想定 (みやぎバイオマス利活用マスタープラン (宮城県)<sup>50)</sup>の林地残材目標より想定)</li> </ul>
建築廃材	101	101	NEDO 推計値を採用
新・増築廃材	6	6	NEDO 推計値を採用
国産材製材廃材	15	15	NEDO 推計値を採用
外材製材廃材	11	11	NEDO 推計値を採用
合計	3,448	793	

公園、果樹園：地域別統計データベース<sup>51)</sup> (<http://www.e-stat.go.jp/>)

道路：宮城の道路 (H24 宮城県)<sup>52)</sup>

世帯・人口：国勢調査 (H22)<sup>46)</sup>

森林：林業：みやぎの森林・林業のすがた (H24 宮城県)、宮城南部地域森林計画書 (宮城県)、東北森林管理局 HP<sup>53)</sup> (<http://www.rinya.maff.go.jp/tohoku/>)

(ii) 圏域全体での利用可能量

以上より、圏域全体での絶乾重量ベース、熱量ベースの推計結果を示す。

表 1.3-40 圏域全体での利用可能量（絶乾重量ベース）

(単位：DW-t/年)

植物廃材	所在地	圏域								合計
	川崎町	白石市	角田市	蔵王町	七ヶ宿町	大河原町	村田町	柴田町	丸森町	
公園剪定枝	0	35	27	20	0	8	16	28	15	149
街路樹剪定枝	45	121	133	53	25	2	54	3	99	535
家庭剪定枝	21	79	66	27	4	49	25	83	33	387
果樹剪定枝	0	32	88	275	6	2	8	10	12	433
林地残材	459	195	57	94	241	7	42	19	192	1,306
切捨て間伐材	1,020	946	256	338	674	32	189	103	876	4,434
里山管理間伐材	1,762	1,352	662	546	922	88	424	182	1,869	7,807
タケ	26	213	247	38	1	24	61	111	219	940
建築廃材	35	187	145	67	3	167	44	145	101	894
新・増築廃材	3	12	9	4	0	10	3	8	6	55
国産材製材廃材	0	20	67	4	40	0	11	81	15	238
外材製材廃材	0	14	48	3	29	0	8	58	11	171
合計	3,371	3,206	1,805	1,469	1,945	389	885	831	3,448	17,349

表 1.3-41 圏域全体での利用可能量（発熱量ベース）

(単位：GJ/年)

植物廃材	所在地	圏域								合計
	川崎町	白石市	角田市	蔵王町	七ヶ宿町	大河原町	村田町	柴田町	丸森町	
公園剪定枝	0	690	532	394	0	158	315	552	296	2,937
街路樹剪定枝	887	2,384	2,620	1,044	493	39	1,064	59	1,950	10,540
家庭剪定枝	414	1,556	1,300	532	79	965	493	1,635	650	7,624
果樹剪定枝	0	630	1,734	5,418	118	39	158	197	236	8,530
林地残材	9,685	4,115	1,203	1,983	5,085	148	886	401	4,051	27,557
切捨て間伐材	21,522	19,961	5,402	7,132	14,221	675	3,988	2,173	18,484	93,558
里山管理間伐材	34,711	26,634	13,041	10,756	18,163	1,734	8,353	3,585	36,819	153,796
タケ	491	4,026	4,668	718	19	454	1,153	2,098	4,139	17,766
建築廃材	753	4,021	3,118	1,441	65	3,591	946	3,118	2,172	19,225
新・増築廃材	65	258	194	86	0	215	65	172	129	1,184
国産材製材廃材	0	430	1,441	86	860	0	237	1,742	323	5,119
外材製材廃材	0	301	1,032	65	624	0	172	1,247	237	3,678
合計	68,528	65,006	36,285	29,655	39,727	8,018	17,830	16,979	69,486	351,514

※絶乾重量基準の発熱量は表 1.3-14 を参照

(iii) 地区単位での利用可能量

川崎町の植物廃材利用可能量（発熱量ベース）を行政区別に配分する。用いた人口属性は行政区人口を用いた。森林割合、市街地住宅地の割合については、「自然環境保全基礎調査 植生調査 情報提供（環境省）」の川崎町周辺の植生図を用いて計測した。

表 1.3-42 川崎町の植物廃材利用可能量の配分

植物廃材	概略配分例
公園剪定枝 (対象公園分を除く)	行政区人口比率
街路樹剪定枝	行政区面積×行政区に占める市街地・住宅地の割合で按分
家庭剪定枝	行政区人口比率
果樹剪定枝	行政区面積×行政区に占める森林割合で按分
林地残材	行政区面積×行政区に占める森林割合で按分
切捨て間伐材	行政区面積×行政区に占める森林割合で按分
里山管理間伐材	行政区面積×行政区に占める森林割合で按分
タケ	行政区面積×行政区に占める森林割合で按分
建築廃材	行政区人口比率
新・増築廃材	行政区人口比率
国産材製材廃材	行政区面積×行政区に占める市街地・住宅地の割合で按分
外材製材廃材	行政区面積×行政区に占める市街地・住宅地の割合で按分

※行政区人口比率は、「川崎町地域公共交通総合連携計画（宮城県川崎町）」を参考に設定

(単位：GJ/年)

地区番号	名称	公園剪定枝	街路樹剪定枝	家庭剪定枝	果樹剪定枝	林地残材	切捨間伐材	里山管理間伐材	タケ	建築廃材	新・増築廃材	国産材製材廃材	外材製材廃材	合計
1	小野	0	33	12	0	256	570	919	13	22	2	0	0	1,827
2	小沢	0	84	4	0	199	442	713	10	6	1	0	0	1,459
3	裏丁下	0	56	24	0	2	5	8	0	43	4	0	0	142
4	川内北川	0	41	12	0	0	0	0	0	22	2	0	0	77
5	中新町	0	71	34	0	0	0	0	0	62	5	0	0	172
6	裏丁上	0	38	27	0	0	1	1	0	49	4	0	0	120
7	川内1	0	24	40	0	113	252	406	6	73	6	0	0	920
8	本荒町	0	38	35	0	8	17	27	0	64	6	0	0	195
9	川内3	0	42	11	0	254	564	909	13	21	2	0	0	1,816
10	碁石	0	18	14	0	363	806	1,299	18	25	2	0	0	2,545
11	支倉上	0	38	20	0	330	734	1,184	17	36	3	0	0	2,362
12	前川東	0	7	14	0	472	1,049	1,693	24	25	2	0	0	3,286
13	支倉下	0	10	10	0	288	639	1,031	15	19	2	0	0	2,014
14	支倉台	0	0	34	0	45	100	162	2	62	5	0	0	410
15	川内2	0	38	14	0	639	1,420	2,291	32	25	2	0	0	4,461
16	野上	0	59	29	0	74	165	267	4	53	5	0	0	656
17	立野	0	23	26	0	523	1,162	1,875	27	47	4	0	0	3,687
18	前川西	0	0	17	0	506	1,125	1,814	26	30	3	0	0	3,521
19	本砂金	0	48	16	0	1,039	2,310	3,725	53	28	2	0	0	7,221
20	古閑	0	18	8	0	1,767	3,926	6,332	90	14	1	0	0	12,156
21	青根	0	189	11	0	2,480	5,511	8,888	126	19	2	0	0	17,226
22	笹谷	0	12	4	0	325	723	1,166	16	8	1	0	0	2,255
合計		0	887	414	0	9,685	21,522	34,711	491	753	65	0	0	68,528

表 1.3-43 川崎町の植物廃材利用可能量の地区

### 3) エネルギー需要規模に対する地域スケールの検討

小規模・中規模・大規模のエネルギー供給規模を以下のとおりに設定する。(詳細は1.3.6を参照)。

ただし、中規模需要で設定する公園内施設需要は、みちのく杜の湖畔公園の電力・熱需要で設定する。

表 1.3-44 規模別熱需要の設定

需要		供給エネルギー (GJ/年)
小規模需要	公園事務所の暖房・冷房・電気	6,435
中規模需要	みちのく杜の湖畔公園電力・熱需要+避難施設	21,957
大規模需要	中規模+一般家庭500世帯(電気+暖房) ※供給世帯数は、川崎町全体の約15%	82,457

※みちのく杜の湖畔公園の電力・熱需要は表4.5-6のアンケート調査結果より、電力需要4,294GJ/年、熱需要4GJ/年

これより、1.3.6と同様の方法で必要エネルギーを算出すると、21,475GJ/年と試算される。

設定した圏域に対して、植物廃材を、「家庭系剪定枝」、「事業系剪定枝(公園剪定枝、街路樹剪定枝、果樹剪定枝)」、「産業系(建築廃材、新・増築廃材、国産材製材廃材、外材製材廃材)」、「森林系(林地残材、切捨て間伐材、里山管理間伐材、タケ)」の4つの区分に集計し、これら単独・組み合わせのケースで必要な収集範囲を算定した。

#### (i) 植物廃材単独での検証

まず、植物廃材単独(ケース1~ケース4)について、必要エネルギーに対する対応範囲を確認する。

##### i) 家庭系剪定枝

小規模需要に対して川崎町・村田町・蔵王町・柴田町・大河原町・角田市の全域および白石市の収集範囲70%の圏域収集で対応可能という結果であった。

しかしながら、中規模需要および大規模需要に対しては圏域全体で収集しても不足が生じた。圏域全体で供給するエネルギーは、中規模需要に対して必要エネルギーの約35%、大規模需要に対しては約9%程度しかない。これら需要規模については事業系剪定枝等、他の植物廃材を合わせて収集する必要がある。

##### ii) 事業系剪定枝(公園剪定枝、街路樹剪定枝、果樹剪定枝)

小規模需要に対して川崎町・村田町の全域および蔵王町の収集範囲約59%の圏域収集で供給可能であった。

中規模需要では、川崎町・村田町・蔵王町・柴田町・大河原町・角田市・白石市・七ヶ宿町の全域および丸森町の収集範囲98%の圏域収集で対応可能であった。

しかしながら、大規模需要に対しては、圏域全体でも必要エネルギーの約27%程度の供給しかできない結果であった。この場合については、他の植物廃材を合わせて収集する必要がある。

##### iii) 産業系(建築廃材、新・増築廃材、国産材製材廃材、外材製材廃材)

小規模需要に対して川崎町・村田町・蔵王町の全域および柴田町の収集範囲約40%の圏域収集

で供給可能であった。

中規模需要では、川崎町・村田町・蔵王町・柴田町・大河原町・角田市の全域および白石市の収集範囲 43%の圏域収集で対応可能であった。

しかしながら、大規模需要に対しては、圏域全体でも必要エネルギーの約 35%程度の供給しかできない結果であった。この場合については、他の植物廃材を合わせて収集する必要がある。

#### **iv) 森林系（林地残材、切捨て間伐材、里山管理間伐材、タケ）**

川崎町には森林資源が豊富にあるため、小規模需要に対して川崎町全区域の約 13%程度の範囲、中規模需要に対して川崎町全区域の約 38%程度の範囲で供給可能であった。

大規模需要に対しては、川崎町・村田町の全域および蔵王町の収集範囲 8%の圏域収集で対応可能という結果であった。

### **(ii) 植物廃材組み合わせの検討**

小～大の需要規模に対して、効率的な収集となる植物廃材の組み合わせを選定する。

選定にあたっては、需要に必要なエネルギーを供給でき、かつ収集範囲が最小となる植物廃材の組み合わせとした。

#### **i) 植物廃材単独**

小～大規模需要を通して、「ケース 4 森林系」が最も効率的な収集となる。大規模需要については村田町・蔵王町との圏域収集となる。

#### **ii) 植物廃材 2 種での組み合わせ**

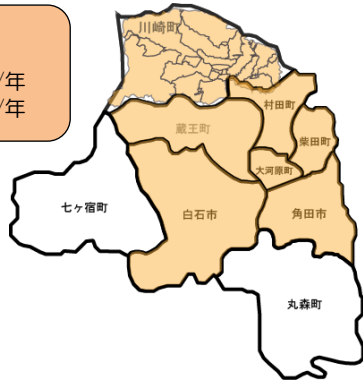
小～大規模需要を通して、「ケース 8 事業系剪定枝＋森林系」が最も効率的と判断される。大規模需要については村田町との圏域収集となる。

#### **iii) 植物廃材 3 種での組み合わせ**

小～大規模需要を通して、「ケース 11 事業系剪定枝＋産業系＋森林系」が最も効率的と判断される。大規模需要については村田町との圏域収集となる。

以上より、植物廃材（家庭系剪定枝、事業系剪定枝、産業系、森林系）、および最も収集が効率的な組み合わせケースについて収集範囲を図に示す。

家庭系剪定枝  
小規模需要  
必要量 6,435GJ/年  
供給量 6,435GJ/年



家庭系剪定枝  
中規模需要  
必要量 21,957GJ/年  
供給量 7,626GJ/年

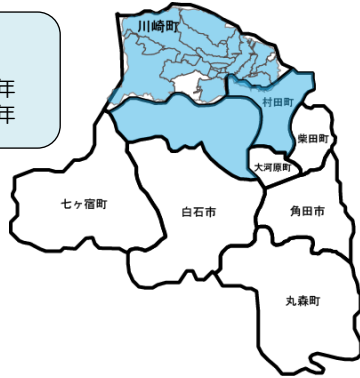


家庭系剪定枝  
大規模需要  
必要量 82,457GJ/年  
供給量 7,626GJ/年



図 1.3-13 家庭系剪定枝の収集範囲 (みちのく杜の湖畔公園)

事業系剪定枝  
小規模需要  
必要量 6,435GJ/年  
供給量 6,435GJ/年



事業系剪定枝  
中規模需要  
必要量 21,957GJ/年  
供給量 21,957GJ/年



事業系剪定枝  
大規模需要  
必要量 82,457GJ/年  
供給量 22,007GJ/年

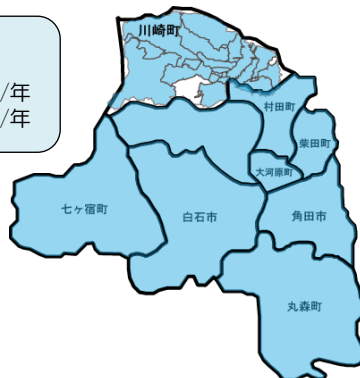
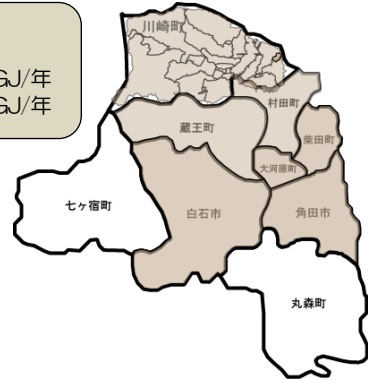


図 1.3-14 事業系剪定枝の収集範囲 (みちのく杜の湖畔公園)

産業系  
 小規模需要  
 必要量 6,435GJ/年  
 供給量 6,435GJ/年



産業系  
 中規模需要  
 必要量 21,957GJ/年  
 供給量 21,957GJ/年



産業系  
 大規模需要  
 必要量 82,457GJ/年  
 供給量 29,207GJ/年



図 1.3-15 産業系の収集範囲 (みちのく杜の湖畔公園)

森林系  
 小規模需要  
 必要量 6,435GJ/年  
 供給量 6,435GJ/年



森林系  
 中規模需要  
 必要量 21,957GJ/年  
 供給量 21,957GJ/年



森林系  
 大規模需要  
 必要量 82,457GJ/年  
 供給量 82,457GJ/年



図 1.3-16 森林系の収集範囲 (みちのく杜の湖畔公園)



2種組み合わせ  
事業系剪定枝+森林系  
小規模需要  
必要量 6,435GJ/年  
供給量 6,435GJ/年



2種組み合わせ  
事業系剪定枝+森林系  
中規模需要  
必要量 21,957GJ/年  
供給量 21,957GJ/年



2種組み合わせ  
事業系剪定枝+森林系  
大規模需要  
必要量 82,457GJ/年  
供給量 82,457GJ/年



図 1.3-17 事業系剪定枝+森林系の収集範囲 (みちのく杜の湖畔公園)

3種組み合わせ  
事業系剪定枝+産業系  
+森林系  
小規模需要  
必要量 6,435GJ/年  
供給量 6,435GJ/年



3種組み合わせ  
事業系剪定枝+産業系  
+森林系  
中規模需要  
必要量 21,957GJ/年  
供給量 21,957GJ/年



3種組み合わせ  
事業系剪定枝+産業系  
+森林系  
大規模需要  
必要量 82,457GJ/年  
供給量 82,457GJ/年



図 1.3-18 事業系剪定枝+産業系+森林系の収集範囲 (みちのく杜の湖畔公園)

### 1.3.9 植物廃材ごとの収集方法パターン

排出される植物廃材を収集するにあたって、その植物廃材が廃棄物に該当する場合、収集・保管・燃料化等の処理において廃棄物処理法上の基準・規制が適用され、許可申請が必要となる。

廃棄物は「占有者が自ら利用し、または他人に有償で売却することができないため不要になったもの」と定義され、廃棄物に該当するかどうかは、原則、物の性状、排出状況・通常取扱形態・取引価値の有無・占有者の意思等を総合的に勘案して判断する必要があるが、検討する植物廃材については、木質バイオマス利活用推進の背景や、実際に燃料として取引・利活用されている状況をふまえると、引取り先において有価で取り引きされるかどうかを廃棄物の判断基準と考える。

有価で引取りされている森林系以外の植物廃材が、有価で取引されない前提で分類すると以下のようなになる。

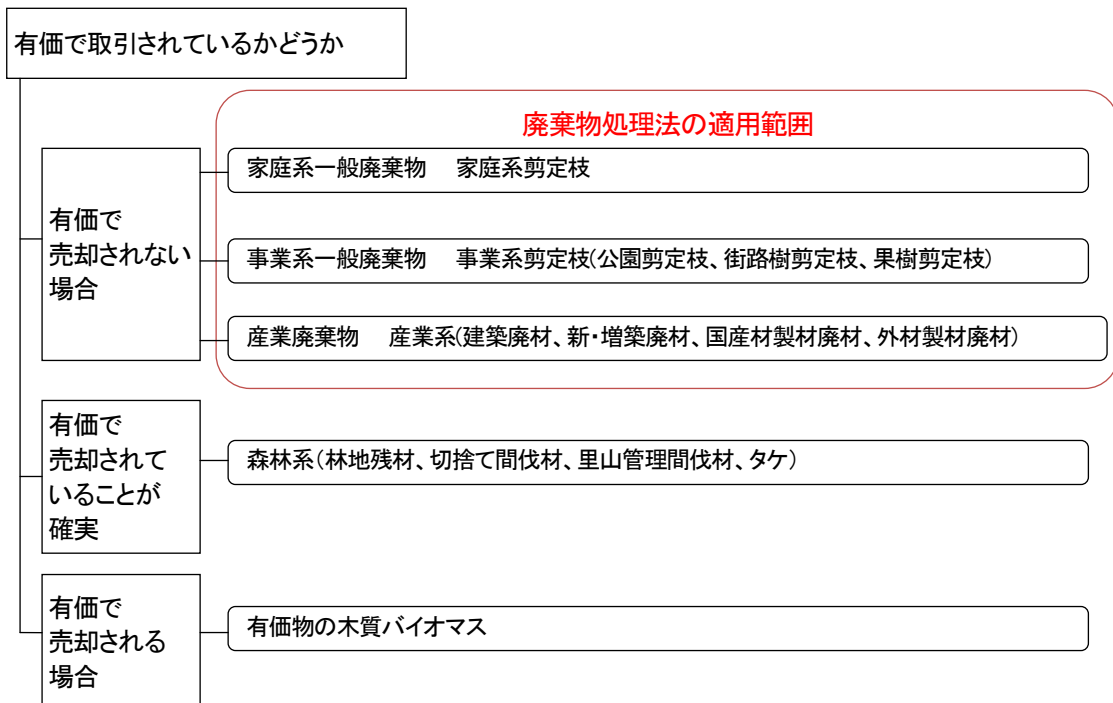


図 1.3-19 廃棄物の該当性および分類

植物廃材ごとの収集方法は、図 1.3-19 に示した、「家庭系剪定枝」、「事業系剪定枝」、「産業系」、「森林系」ごとに分けて収集パターン例を設定した。

収集方法検討にあたって、留意点・特徴を以下に示す。

#### (1) 事業形態

検討する事業は、燃料化とエネルギー供給の2つで構成されるが、地域熱供給等を行うエネルギー供給施設は、使用燃料を基本的に有価で購入しており、また、エネルギー供給を目的とする施設のため、廃棄物処理法で規定する廃棄物処理施設に該当しない。そのため、燃料化施設に搬入される植物廃材が廃棄物に該当する場合、燃料化事業とエネルギー供給事業を分離して検討する必要がある。

#### (2) 燃料化施設の廃棄物処理法上の取扱い

燃料化施設に搬入される植物廃材が廃棄物に該当する場合、燃料化施設は一般廃棄物処理施設または産業廃棄物処理施設に該当し、施設の設置許可、生活環境影響調査等が必要となる。

#### (3) 収集運搬業の許可

植物廃材が一般廃棄物に該当する場合、処理施設まで収集運搬する委託業者は排出場所の所在市町村と処理施設が立地する市町村の一般廃棄物収集運搬許可が必要となる。植物廃材が産業廃棄物に該当する場合、産業廃棄物収集運搬許可が必要となる。

#### (4) 処理業の許可

燃料化施設に搬入される植物廃材が廃棄物に該当する場合、燃料化事業者は一般廃棄物処理業の許可、または産業廃棄物処理業の許可が必要となる。

#### (5) 既存の収集処理業者、処理業者との競合

燃料化事業者による植物廃材の収集や処理は、回収量の大きさによっては、これまで収集や処理してきた事業者への影響を与え、事業者間の競合が懸念される。特に、植物廃材を廃棄物として処理料金を徴収していた処理業者にとって、有価物としての買い取りは事業にとってインパクトが大きい。

以上をふまえ、収集方法を大きく分類すると、「事業者が植物廃材を有価物として買い取る方法」、「事業者が廃棄物として収集・処理する方法」、「植物廃材をチップ等の燃料に加工したものを購入する方法」の3つが考えられ、植物廃材ごとに地域の発生量・処理状況をふまえて、選択することが必要と考える。

表 1.3-45 家庭系剪定枝の収集パターン例

対象植物廃材	家庭系剪定枝		
収集ケース例	家庭から購入	事業者が自ら収集	燃料製造業者から購入
収集イメージ	<p>住民が買取拠点(または燃料化施設)まで持ち込み、事業者側が有価で買い取る</p>	<p>住民がごみとして排出したものを、燃料化事業者側が収集・処理委託を受けて回収する</p>	<p>市町村等が委託する燃料製造事業者から燃料を購入し、エネルギー利用する</p>
燃料化事業での取扱い	有価物	廃棄物	有価物
事業形態	燃料化とエネルギー供給の一体化が可能	燃料化事業とエネルギー供給事業の分離が必要	燃料化とエネルギー供給の一体化が可能
事業者側の支出	<ul style="list-style-type: none"> <li>家庭へ原料買取金の支払い</li> <li>買取拠点から燃料化施設までの運搬費</li> </ul>	燃料化事業者 燃料化施設までの運搬費 エネルギー供給事業者 燃料化事業者へ燃料代支払い	地域の燃料製造事業者へ燃料代支払い
事業者の収入	なし	燃料化事業者 収集委託料、処理委託料	なし
廃棄物処理法上の施設の取扱い	適用なし	燃料化施設は、一般廃棄物処理施設に該当	適用なし
排出者側の収集運搬許可	不要	不要	委託する場合、収集する市町村の一般廃棄物収集運搬
事業者側の収集運搬の許可	不要	燃料化事業者は収集場所と施設所在市町村の一般廃棄物収集運搬	不要
事業者側の処理業の許可	不要	燃料化事業者は処理施設立地市町村の一般廃棄物処理業	不要
既存収集業者との競合	あり	あり	特になし
既存処理業者との競合	あり	あり(市町村との調整)	特になし

表 1.3-46 事業系剪定枝の収集パターン例

対象植物廃材	公園剪定枝、街路樹剪定枝、果樹剪定枝		
収集ケース例	排出者から購入	排出者から処理委託	燃料製造業者から購入
収集イメージ	<p>排出者が有価物として施設まで持ち込み、事業者が有価で買い取る</p>	<p>燃料化事業者が排出者から委託処理を受ける。エネルギー供給事業者が燃料を購入する</p>	<p>排出者が委託する燃料製造事業者から燃料を買い取り、エネルギー利用する</p>
燃料化事業での取扱い	有価物	廃棄物	有価物
事業形態	燃料化とエネルギー供給の一体化が可能	燃料化事業とエネルギー供給事業の分離が必要	燃料化とエネルギー供給の一体化が可能
事業者側の支出	排出者へ原料買取金支払い	エネルギー供給事業者が燃料化事業者へ燃料代支払い	地域の燃料製造業者へ燃料代支払い
事業者の収入	なし	燃料化事業者が処理委託料を得る	なし
廃棄物処理法上の施設の取扱い	適用なし	燃料化施設は、一般廃棄物処理施設に該当	適用なし
排出者側の収集運搬の許可	不要	委託する場合、排出場所および施設立地場所の市町村の一般廃棄物収集運搬	委託する場合、排出場所および製造業者所在場所の市町村の一般廃棄物収集運搬
事業者側の収集運搬の許可	不要	不要	不要
事業者側の処理業の許可	不要	燃料化事業者は一般廃棄物処理業が必要	不要
既存収集業者との競合	特になし	特になし	特になし
既存処理業者との競合	あり	あり	特になし

表 1.3-47 産業系の収集パターン例

対象植物廃材	建築廃材、新・増築廃材、国産材製材廃材、外材製材廃材		
収集ケース例	排出者から購入	排出者から処理委託	燃料等事業者から購入
収集イメージ	<p>排出者が有価物として施設まで持ち込み、事業者が有価で買い取る</p>	<p>燃料化事業者が排出者から委託処理を受ける。エネルギー供給事業者が燃料を購入する</p>	<p>排出者が委託している燃料製造事業者から燃料を買い取り、エネルギー利用する</p>
燃料化事業での取扱い	有価物	廃棄物	有価物
事業形態	燃料化とエネルギー供給の一体化が可能	燃料化事業とエネルギー供給事業の分離が必要	燃料化とエネルギー供給の一体化が可能
事業者側の支出	排出者に原料買取金支払い	エネルギー供給事業者が燃料化事業者に燃料代支払い	地域の燃料製造事業者へ燃料代支払い
事業者の収入	なし	燃料化事業者が排出者から処理委託料を得る	なし
廃棄物処理法上の施設の取扱い	適用なし	燃料化施設は、産業廃棄物処理施設に該当	適用なし
排出者側の収集運搬許可	不要	委託する場合、産業廃棄物の収集運搬	委託する場合、産業廃棄物の収集運搬
事業者側の収集運搬許可	不要	不要	不要
事業者側の処理業許可	不要	燃料化事業者は産業廃棄物処理業が必要	不要
既存収集業者との競合	特になし	特になし	特になし
既存処理業者との競合	あり	あり	特になし

表 1.3-48 森林系の収集パターン例

対象植物廃材	林地残材、切捨て間伐材、里山管理間伐材、タケ	
収集ケース例	原料を購入	チップで購入
収集イメージ	<p>森林組合・林業従事者・森林管理者などが持ち込んだ森林系バイオマスを買取る</p>	<p>森林組合・林業従事者・森林管理者などからチップで買い取り、エネルギー利用する</p>
燃料化事業での取扱い	有価物	有価物
事業形態	燃料化とエネルギー供給の一体化が可能	燃料化とエネルギー供給の一体化が可能
事業者側の支出	森林組合、林業従事者等に原料買取金支払い	森林組合、林業従事者等に燃料代支払い
事業者の収入	なし	なし
廃棄物処理法上の施設の取扱い	適用なし	適用なし
排出者側の収集運搬の許可	不要	不要
事業者側の収集運搬の許可	不要	不要
事業者側の処理業の許可	不要	不要
収集業者との競合	特になし	特になし
再生業者との競合	特になし	特になし

### 1.3.10 輸送コストの試算例

収集方法の検討にあたって、買取価格または収集費用の目安として、まず、輸送距離ごとの処理施設（または回収拠点）までの輸送コストの把握が必要である。

積み込み・輸送・積みおろし方法は多様に存在するが、ここでは、輸送方法を仮定し、植物廃材の区分ごとに集積場所から処理施設までの要する輸送コストを試算して比較する。

なお、輸送の作業範囲は、植物廃材の集積場所での運搬車両への積み込み、輸送、処理施設での積み卸しまでとし、植物廃材集積までの作業（例えば、剪定枝の場合は剪定作業、森林系の場合は伐採・集材・玉切りなど）は含まれていない。

#### 1) 作業条件の仮定

植物廃材ごとの運搬方法等の作業条件については、以下の条件とする。

表 1.3-49 植物廃材の輸送コスト試算における作業条件

	植物廃材 ( ) は集積場所	集積場所での 積み込み	輸送車両仕様	処理施設での 積み卸し
家庭系 剪定枝	家庭剪定枝（住宅）	自家用車に 袋・ダンボール等 で積み込み	自家用車（普通乗用車） 積載容量：0.03m <sup>3</sup> 車両速度 40km/h	引渡し
事業系 剪定枝	公園剪定枝（公園） 街路樹剪定枝（街路） 果樹剪定枝（果樹園）	人力による 手作業	車種：2tトラック 最大積載重量：2t 最大積載容量：4m <sup>3</sup> 車両速度：40km/h	人力による 手作業
産業系	建築廃材（工事現場） 新・増築廃材（工事現場）	グラップル	車種：10t ダンプトラック 最大積載重量：10t 最大積載容量：20m <sup>3</sup> 車両速度：30km/h	ダンプ 荷降ろし
	国産材製材廃材（製材所） 外材製材廃材（製材所）	グラップル	車種：10t ダンプトラック 最大積載重量：10t 最大積載容量：20m <sup>3</sup> 車両速度：30km/h	ダンプ 荷降ろし
森林系	林地残材（土場）	グラップル	車種：10t ダンプトラック 最大積載重量：10t 最大積載容量：20m <sup>3</sup> 車両速度：30km/h	ダンプ 荷降ろし
	切捨て間伐材（土場） 里山管理間伐材（土場） タケ（土場）	グラップル	車種：10t ダンプトラック 最大積載重量：10t 最大積載容量：20m <sup>3</sup> 車両速度：30km/h	グラップル
チップ	剪定枝チップ（チップ製造 場所）	ホイールローダ	車種：10t ダンプトラック 最大積載重量：10t 最大積載容量：20m <sup>3</sup> 車両速度：30km/h	ダンプ 荷降ろし

※自家用車は、ダンボール1箱分の量を1回分として想定した



## 2) 輸送コスト試算手順

輸送距離ごとの輸送コストを試算する。

ある量の植物廃材の輸送作業に必要な積み込み作業時間、走行時間、積み卸し時間を算出し、それぞれ時間当たり単価を乗じて合計し、これを絶乾重量あたりコストに換算する。

### 輸送コスト算定手順

#### ①輸送 1 回あたり植物廃材積載容量の設定

- ・輸送車両の最大積載重量かつ最大積載容量を超えない範囲の積載容量を算定
- ・植物廃材積載容量【m<sup>3</sup>/回】  
＝車両最大積載重量【t/回】÷植物廃材の輸送時かさ密度【t\*%WB/m<sup>3</sup>】
- ・上記の値が車両最大積載容量を超える場合は、植物廃材積載容量【m<sup>3</sup>/回】＝車両最大積載容量とする。

#### ②作業時間・走行時間の算定

- ・植物廃材量を設定し、作業時間・走行時間を設定する。家庭剪定枝は 0.1m<sup>3</sup>、それ以外は 100m<sup>3</sup>で計算する
- ・植物廃材量の積み込み時間および積み卸し時間【hr】  
＝植物廃材量【m<sup>3</sup>】÷単位時間あたり作業量【m<sup>3</sup>/hr】
- ・植物廃材量の輸送に要する走行時間【hr】  
＝（植物廃材量【m<sup>3</sup>】÷植物廃材積載容量【m<sup>3</sup>/回】）×輸送距離【km】×2÷車両移動速度【km/hr】

#### ③コストの算定

- ・植物廃材量の積み込み時間、走行時間、積み卸し時間にそれぞれに時間当たり単価（別途表に掲載）を乗じて合算する。
- ・生重量 1t 当たりコストに換算する。  
＝植物廃材量の輸送コスト【円】  
÷（植物廃材量【m<sup>3</sup>】÷植物廃材の輸送時かさ密度【t\*%WB/m<sup>3</sup>】）

### 3) 輸送時の植物廃材の物性設定

調査値、文献等を参考に、輸送時における植物廃材の含水率、かさ密度を以下のとおりとする。

表 1.3-50 輸送時の植物廃材の物性設定

植物廃材		輸送時 含水率 (湿) (%-WB)	輸送時 かさ密度 (湿) (t- $\times$ %WB/m <sup>3</sup> )	文献等
家庭系剪 定枝	家庭剪定枝	50	0.23	みちのく杜の湖畔公園の調査値
	事業系剪 定枝			
公園剪定枝 街路樹剪定枝 果樹剪定枝				
産業系	建築廃材	12	0.55	含水率は NEDO「バイオマス賦存量・利用可能量の推計」の設定値 かさ密度は、産業廃棄物重量換算係数のうち木くずを参考に設定
	新・増築廃材			
	国産材製材廃材	44	0.57	含水率およびかさ密度は NEDO「バイオマス賦存量・利用可能量の推計」の背板、端材、チップくずの値
	外材製材廃材			
森林系	林地残材	50	0.12	含水率・かさ密度は、枝条・端材・末木の長野県林業総合センター調査値を参考
	切捨て間伐材 里山管理間伐材	50	0.4	かさ密度は NEDO「バイオマス賦存量・利用可能量の推計」の設定値
	タケ	52	1.67	含水率は、密度は NEDO「バイオマス賦存量・利用可能量の推計」の設定値 かさ密度は「バイオマスハンドブック (社団法人日本エネルギー学会)」 <sup>59)</sup> より、全乾比重 0.8 を湿基準に換算
チップ	剪定枝・森林系 チップ	50	0.25	

※長野県林業総合センター調査値は「一般社団法人林業人材育成支援普及センターホームページ」<sup>60)</sup>より

※産業廃棄物重量換算係数「公益財団法人日本産業廃棄物処理振興センターホームページ」<sup>61)</sup>より

#### 4) 単位時間作業量および時間あたり単価

単位時間および時間単価は、文献・調査の値等をもとに以下のように設定する。

表 1.3-51 時間あたり作業量および単価の設定

植物廃材等	植物廃材 ( )は集積場所	集積場所での 積み込み	輸送車両	処理施設での 積み卸し
家庭系 剪定枝	家庭剪定枝 (住宅)	計上しない	自家用車 (普通乗用車) 燃費 ガソリン 10km/L 640 円/h	計上しない
事業系 剪定枝	公園剪定枝 (公園) 街路樹剪定枝 (街路) 果樹剪定枝 (果樹園)	人力 8.0m <sup>3</sup> /h <sup>※1</sup> 1,900 円/h	車種: 2t トラック 4,090 円/h	人力 8.0m <sup>3</sup> /h 1,900 円/h
産業系	建築廃材 (工事現場) 新・増築廃材 (工事現場)	グラップル 70m <sup>3</sup> /h <sup>※3</sup> 5,800 円/h	車種: 10t ダンプトラック 8,320 円/h	ダンプ荷降ろし 180m <sup>3</sup> /h 5,800 円/h
	国産材製材廃材 (製材所) 外材製材廃材 (製材所)	グラップル 70m <sup>3</sup> /h <sup>※3</sup> 5,800 円/h	車種: 10t ダンプトラック 8,320 円/h	ダンプ荷降ろし 180m <sup>3</sup> /h 5,800 円/h
森林系	林地残材 (土場)	グラップル 70m <sup>3</sup> /h <sup>※2</sup> 5,800 円/h	車種: 10t ダンプトラック 8,320 円/h	ダンプ荷降ろし 180m <sup>3</sup> /h 8,320 円/h
	切捨て間伐材・ 里山管理間伐材 (土場)	グラップル 40m <sup>3</sup> /h <sup>※3</sup> 5,800 円/h	車種: 10t ダンプトラック 8,320 円/h	グラップル 40m <sup>3</sup> /h 5,800 円/h
	タケ (土場)	グラップル 40m <sup>3</sup> /h <sup>※3</sup> 5,800 円/h	車種: 10t ダンプトラック 8,320 円/h	グラップル 40m <sup>3</sup> /h 5,800 円/h
チップ	剪定枝・森林系チップ (チ ップ製造場所)	ホイールローダ <sup>※4</sup> 200m <sup>3</sup> /h <sup>※4</sup> 12,290 円/h	車種: 10t ダンプトラック 8,320 円/h	ダンプ荷降ろし 490m <sup>3</sup> /h 5,800 円/h

※1 剪定枝の積み込み・積みおろし作業時間は、収集運搬会社ヒアリングを参考に設定

※2 林地残材、建築廃材、製材廃材のグラップル積込の単位時間あたり作業量は長野県林業総合センター調査値「一般社団法人林業人材育成支援普及センターホームページ」<sup>60)</sup>を参考に設定

※3 切捨て間伐材・タケのグラップル積込と積み卸しの単位時間あたり作業量は、山口県林業指導センター調査値「一般社団法人林業人材育成支援普及センターホームページ」<sup>62)</sup>を参考に設定

※4 チップのホイールローダ積込、ダンプ荷降ろしの単位時間あたり作業量は、「中山間地域における森林バイオマス資源の有効利用技術開発事業 (高知県立森林技術センター研究報告第 34 号 平成 21 年)」<sup>63)</sup>の測定値を参考に設定

※5 自家用車は、40L 袋相当の量を 1 回分として想定し、燃料代 (ガソリン) のみとする。

※6 作業機械および輸送車両の時間単価は、土木積算基準等を参考に、人件費 (運転)、燃料代、機械損料、損耗費の合計で算定している。

## 5) 試算結果

輸送距離ごとの植物廃材の湿重量あたり輸送コストの推移を表に示す。

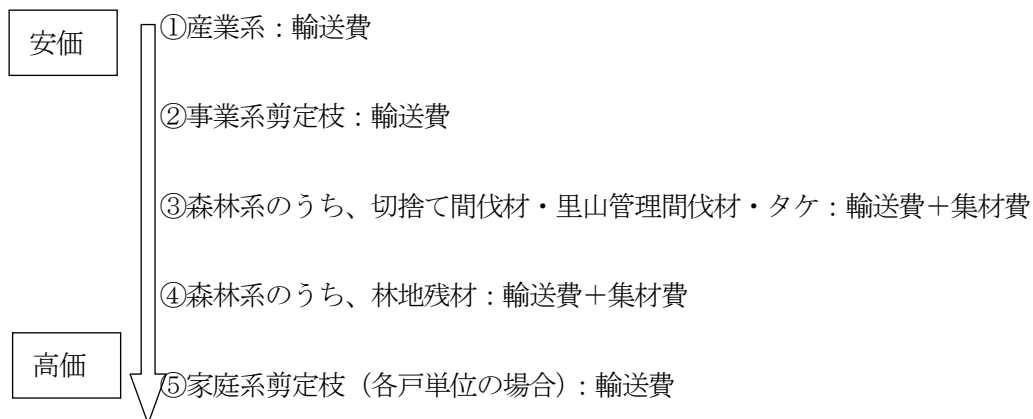
表 1.3-52 湿重量あたり植物廃材の輸送コストの比較

(単位：円/t-※WB)

輸送距離 (km)	家庭系 剪定枝	事業系 剪定枝	産業系		森林系			チップ
	剪定枝 (t-50%WB)	公園剪定枝 街路樹剪定枝 果樹剪定枝 (t-50%WB)	建築廃材 新・増築廃材 (t-12%WB)	国産材・外材 製材廃材 (t-44%WB)	林地残材 (t-50%WB)	切捨て間伐材 里山管理 間伐材 (t-50%WB)	タケ (t-52%WB)	生チップ (t-50%WB)
5	23,600	3,170	510	490	2,250	1,080	450	880
10	47,510	4,300	800	770	3,420	1,430	720	1,440
15	71,110	5,390	1,070	1,040	4,580	1,780	1,010	1,960
20	94,710	6,520	1,360	1,320	5,670	2,100	1,280	2,520
25	118,620	7,610	1,640	1,580	6,830	2,450	1,560	3,080
30	142,220	8,740	1,910	1,840	8,000	2,800	1,830	3,640
35	165,820	9,830	2,200	2,120	9,170	3,150	2,110	4,200
40	189,730	10,960	2,470	2,390	10,330	3,500	2,390	4,760
45	213,330	12,090	2,760	2,670	11,500	3,850	2,660	5,320
50	236,930	13,170	3,040	2,930	12,670	4,200	2,940	5,880
55	260,840	14,300	3,310	3,190	13,750	4,550	3,220	6,400
60	284,440	15,390	3,600	3,470	14,920	4,880	3,500	6,960

※剪定枝や森林バイオマスを原料とした製造後の生チップを想定

植物廃材を原料の状態で調達する場合、実質要するコストは、以下の順になる。



これらの試算をふまえて、植物廃材の収集方式を考察する。

#### ①家庭系剪定枝

各戸単位での排出の場合、かさ比重と1回あたり輸送量が少ないため、輸送コストは他の植物廃材に比べて大幅に高い結果となった。回収にあたっては、地区や町内会単位に拠点を設けるか、町内会等で一括して排出してもらう等の集約化、積載容量の大きな収集車両の活用等が必要と考えられる。

#### ②事業系剪定枝（公園剪定枝、街路樹剪定枝、果樹剪定枝）

家庭系剪定枝（各戸単位）よりも安価となるが、かさ比重は小さいため、輸送コストは高い。遠距離からの輸送は、発生場所または回収拠点等でチップ化して輸送するほうが、輸送コスト削減につながる場合がある。

#### ③産業系（建築廃材、新・増築廃材、国産材製材廃材、外材製材廃材）

植物廃材の中でも、コストが安価となり、処理施設から遠距離の地域からも確保しやすいと考える。さらに、建築廃材は含水率が低いため、実質のエネルギー調達コストで最も安価になると言える。

#### ④森林系のうち林地残材

家庭系剪定枝よりも安価となるが、かさ比重は小さいため、輸送コストは高い。遠距離からの輸送は、発生場所または回収拠点等でチップ化して輸送するほうが、輸送コスト削減につながると考えられる。さらに森林から集積場所までの集材コストは含まれていないため、調達には森林集材方法の効率化が課題となる。

#### ⑤森林系のうち切捨て間伐材、里山管理間伐材、タケ

比較的安価となっているが、森林から集積場所までの集材コストは含まれていないため、調達には森林集材方法の効率化が課題となる。また、輸送部分で比較すると、生チップ輸送よりも安価となることから、集積場所からは、チップ化せずに輸送する方が良いと考えられる。

### 1.3.11 収集方法の検討手順例

以上をふまえ、必要な植物廃材を確保するための収集方法について検討手順例を示す。

植物廃材ごとに収集方法を選定すると、膨大な組み合わせとなるため、ここでは代表的な組み合わせとして、2ケース選定する。

1 ケース目は、燃料化事業者にとって廃棄物処理法の規制・申請が不要となる方法として、「検討対象全ての植物廃材を有価物として購入するケース」とする。

2 ケース目は、植物廃材の多くが廃棄物として扱われている現状をふまえ、「森林系以外の植物廃材全てを廃棄物として収集・処理するケース」とする。

#### (1) 全植物廃材を有価物として購入するケース

全てを有価物として取り扱うので、排出者側および事業者側に対して、廃棄物処理法に基づく規制・許可等は、ほぼ不要となる。

また、森林系以外の植物廃材は、一般的に、排出者側が処理料金を支払って処理しているので、有価で引取りになれば、排出者側の搬出コスト負担が減り、植物廃材確保に効果があると考えられる。ただし、回収規模によって、その地域の従来からの処理業者との競合を懸念する必要がある。

買取価格が安価な場合、圏域市町村など、燃料化施設から遠方に位置する排出者には、燃料化施設までの輸送代よりも近隣の処理業者に処理を委託するほうが安価になるケースもある。一方で、買取価格が高額になるほど、植物廃材を多く回収できる一方で、原料調達費用が高み、エネルギー供給事業の採算性を低下させる。

#### (2) 森林系以外の植物廃材を廃棄物として収集する場合

燃料化事業者が廃棄物収集運搬業者・処理業者として、剪定枝、産業系の植物廃材を全て廃棄物として収集する。

これらの植物廃材を有償で処理することで、収入源となり、植物廃材調達コストの削減効果がある。

ただし、これらを廃棄物として収集することは、回収規模によって、その地域の従来からの処理業者との価格競争を懸念する必要がある。また、産業廃棄物の産業系については、一部は圏域外の処理業者等へ搬出されているケースもある。

また、廃棄物処理法上の規制として、圏域からの廃棄物を収集する場合、排出者側で、廃棄物収集運搬許可を持つか、または許可をもつ運搬業者に委託する必要がある。

よって、原料確保にあたっては、廃棄物処理法上必要な申請・許可の取得と、地域における廃棄物の流通・処理状況を考慮する必要がある。

### 1.3.12 まとめ

本節では、モデルケースとして、「八王子市長池公園」と「国営みちのく杜の湖畔公園」の2地域について、植物廃材等の利用可能量、エネルギー需給規模に対する収集範囲、有効な収集方法について検討した。

対象とする植物廃材は、家庭系剪定枝、事業系剪定枝（公園剪定枝、街路樹剪定枝、果樹剪定枝）、産業系（建築廃材、新・増築廃材、国産材製材廃材、外材製材廃材）、森林系（林地残材、切捨て間伐材、里山管理間伐材、タケ）とした。

エネルギー需給規模は、公園内施設、災害時避難施設、公園周辺の住宅（500世帯）の電力・熱需要を対象とし、規模の大きさに応じた必要エネルギーを設定した。

#### (1) 八王子市長池公園

公園所在地である八王子市を中心に、ごみの広域処理を行う多摩ニュータウン環境組合の構成自治体である町田市・多摩市を圏域として検討範囲とした。対象範囲では、建築廃材を中心とする産業系の利用可能量が多く、これらをメインに、事業系・家庭系剪定枝を組み合わせた植物廃材であれば、八王子市単独または圏域内で、設定したエネルギー需給規模に対応可能と試算された。

廃棄物処理法による規制適用を受けずに、産業系を燃料として調達するためには、産業系の再生業者から廃材再生チップ等を購入する方法が最も適切と考えられる。ただし、他の廃材再生チップ利用者との競合、圏域内で発生した廃材の一部が圏域外へ流出するなどの流通上の要因から、安定した確保の維持が課題と考えられる。

#### (2) 国営みちのく杜の湖畔公園

公園所在地である川崎町を中心に、ごみの広域処理を行う仙南地域広域行政事務組合の構成市町村である白石市、角田市、蔵王町、七ヶ宿町、大河原町、村田町、柴田町、丸森町を圏域として検討範囲とした。川崎町では森林・里山管理由来の間伐材を中心とする森林系の利用可能量が多く、これらをメインに、事業系剪定枝や産業系を組み合わせた植物廃材であれば、川崎町単独または一部圏域を含めた範囲で、設定したエネルギー需給規模に対応可能と試算された。

森林系の燃料調達にあたっては、原則、廃棄物処理法の規制はなく、地域の森林組合・林業従事者等から原料を購入する形が適切と考えられる。また、森林系のうち林地残材のように比重が小さいものは、輸送コスト低減のために土場等の集積場所でチップ化等の前処理が必要と考える。

ただし、事業採算性という点において、間伐材等の森林内から集積場所までの集材コストの低減が大きな課題と考えられる。

## 参考資料リスト（文献・報告書・資料・ウェブサイト）

- 1) 平成 20 年度 河川・道路等管理由来草木系バイオマス賦存量及び利用方法検討業務報告書  
（平成 21 年 3 月 国土交通省総合政策局事業総括調整官室）
- 2) 建設省 都市局公園緑地課 河川局河川環境課 道路局道路環境課（監修）（1998），植物発生材  
堆肥化の手引き～緑のリサイクルの実現を目指して～，道路緑化保全協会，21p
- 3) 都市内緑地から発生するバイオマス活用方策基礎調査検討業務報告書（平成 24 年 3 月；国土交通  
省都市局）
- 4) 横浜地域におけるバイオマス活用に関する検討業務報告書（平成 21 年 3 月；高速道路関連社会貢  
献協議会，社団法人日本公園緑地協会）
- 5) 横浜市ホームページ  
<http://www.city.yokohama.lg.jp/kankyo/data/kouen/>  
<http://www.city.yokohama.lg.jp/doro/plan/tokei-data/>
- 6) 国土交通省ホームページ  
<http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-data/tokei-nen/2012/nenpo02.html>  
<http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-data/tokei-nen/2012/pdf/dgenkyou02.pdf>  
<http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-data/tokei-nen/2012/pdf/dgenkyou28.pdf>  
<http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-data/tokei-nen/2012/pdf/dgenkyou38.pdf>  
[http://www.mlit.go.jp/river/toukei\\_chousa/index.html](http://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/index.html)  
[http://www.mlit.go.jp/river/toukei\\_chousa/kasen/jiten/toukei/birn82p.html](http://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/toukei/birn82p.html)  
[http://www.mlit.go.jp/river/toukei\\_chousa/kasen/jiten/toukei/birn83p.pdf](http://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/toukei/birn83p.pdf)  
[http://www.mlit.go.jp/river/toukei\\_chousa/kasen/jiten/toukei/birn105p1.pdf](http://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/toukei/birn105p1.pdf)  
[http://www.mlit.go.jp/river/toukei\\_chousa/kasen/jiten/toukei/birn105p2.pdf](http://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/toukei/birn105p2.pdf)  
[http://www.mlit.go.jp/crd/park/joho/database/t\\_kouen/index.html](http://www.mlit.go.jp/crd/park/joho/database/t_kouen/index.html)
- 7) 独立行政法人日本高速道路保有・債務返済機構ホームページ  
<http://www.jehdra.go.jp/pdf/1003.pdf>
- 8) 牧 孝憲・高橋 正人・落 修一・三宅 且仁・尾崎 正明(2007) 全国のダム流木発生量調査，土木学  
会論文集 G，Vol. 63No.1, 22-29, 2007. 1
- 9) 国営昭和記念公園における再生可能エネルギー活用技術実証研究報告書（平成 25 年 3 月；国土交  
通省国土技術政策総合研究所）
- 10) バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計，独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構  
ホームページ：<http://appl.infoc.nedo.go.jp/biomass/index.html>
- 11) 三重県(2004) 三重県バイオマスエネルギー利用ビジョン
- 12) 高月 紘(1999) 都市内分散型エネルギー需給技術の温暖化抑制効果と都市環境影響に関する研究平  
成 11 年度報告書
- 13) 千葉県(2004) 千葉県のバイオマス資源量について（千葉県資源循環推進課HP）
- 14) 長崎県(2005) 長崎県バイオマスタープラン
- 15) 大阪府(2006) 大阪府バイオマス利活用推進マスタープラン（H18. 3）
- 16) 佐野貴司・三浦秀一(2003) 木質バイオマスエネルギーの地域別利用可能性に関する研究 第 22 回  
エネルギー・資源学会研究発表会講演論文集, p329-334



- 17) 山下茂樹ほか(2008) 果樹剪定枝のバイオマス利活用事業構想検討. 農業土木学会大会講演会講演要旨集. 2006. 400-401
- 18) 福島市(2005) 福島市地域新エネルギービジョン
- 19) 和歌山県(2005) 和歌山県木質系バイオマスエネルギー利用調査 報告書
- 20) 静岡県(2005) 静岡県バイオマス総合利活用マスタープラン
- 21) 新潟県(2004) 「バイオマスにいがた」構想
- 22) 長野県(2004) 長野県バイオマス総合利活用マスタープラン
- 23) (株)産業技術サービスセンター(1993) 廃棄物処理・再資源化技術ハンドブック
- 24) 中川(2005) エネルギー源としてみた自然環境保全センター周辺里山地域の森林バイオマス (神奈川県自然環境保全センター報告)
- 25) 農林水産省統計情報部(2009) 平成 18 年木材需給報告書
- 26) 古賀(2002) 木質燃料の特性評価, 群馬県林務部(2003) 平成 13 年度群馬県木質バイオマス検討会報告書
- 27) (財) 林業科学技術振興所(1985) 林地残材の収集・搬送に関する事前評価
- 28) 東京農工大学農学部林学科(1987) 林業実務必携 (第三版(普及版))
- 29) 島根県地域振興部土地資源対策課 (2009) 平成 20 年度島根県木質バイオマス石炭混焼研究会報告書
- 30) 千葉県 (2004) バイオマス総合利活用マスタープラン
- 31) 建設副産物の状況. 建設副産物排出量の将来予測. 国土交通省リサイクルのページ  
<http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/region/recycle/fukusanbutsu/genjo/index.htm>
- 32) 財団法人建築業協会(2004) 建築物の解体に伴う廃棄物の原単位調査報告書
- 33) 社団法人 日本有機資源協会(2004), 平成 15 年度バイオ生分解素材開発・利用評価事業報告書
- 34) 国土交通省平成 20 年度建設副産物実態調査結果詳細データ(建設廃棄物)  
<http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/region/recycle/fukusanbutsu/jittaichousa/index01.htm>
- 35) 財団法人建設物価調査会(2010) 建築統計年報 平成 21 年度版
- 36) 農林水産省大臣官房統計部(2009) 木材需給報告書
- 37) 神奈川県産樹木 15 種のバイオマス燃料としての特性評価 (平成 16 年 3 月; 中川重年・松村正治 (神奈川県自然環境保全センター) )
- 38) 家庭用エネルギーハンドブック(2009), 住環境計画研究所 編, 財団法人省エネルギーセンター
- 39) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版 (平成 16 年 7 月; 全国都市清掃会議)
- 40) 一般財団法人 建築環境・省エネルギー機構ホームページ  
<http://www.ibec.or.jp/pdf/index.htm>  
<http://www.ibec.or.jp/pdf/sjuutaku7.htm>
- 41) 札幌市ホームページ  
[http://www.city.sapporo.jp/toshi/kenchiku/documents/05\\_06koukakentou.pdf](http://www.city.sapporo.jp/toshi/kenchiku/documents/05_06koukakentou.pdf)
- 42) 気象庁アメダス平年値データ (1981~2010 年「八王子」及び「仙台」)  
<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>
- 43) 避難者に係る対策の参考資料, 内閣府ホームページ  
<http://www.bousai.go.jp/kaigirep/chuobou/senmon/shutohinan/pdf/sanko01.pdf>
- 44) 「剪定枝等のエネルギー化実証事業」報告書 (平成 23 年 3 月; 八王子市)

- <http://www.city.hachioji.tokyo.jp/seikatsu/kankyohozen/ondankaboshi/36220/036224.html>
- 45) 八王子市ホームページ  
<http://www.city.hachioji.tokyo.jp/profile/data/toshikiban.html>
- 46) 総務省ホームページ <http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2010/index.htm>
- 47) 東京の森林・林業 平成24年度版（平成25年3月；東京都産業労働局）
- 48) 多摩市ホームページ <http://www.city.tama.lg.jp/zaisei/kokuzei/017520.html>
- 49) 町田市ホームページ  
<https://www.city.machida.tokyo.jp/shisei/toukei/toukeisyo/47/5.html>
- 50) みやぎバイオマス利活用マスタープラン（平成19年3月発行、平成19年8月改訂；宮城県バイオマス利活用推進委員会）
- 51) 地域別統計データベース（2010時点）（<http://www.e-stat.go.jp/>）
- 52) 平成25年度みやぎの道路（平成25年6月；宮城県土木部）
- 53) 東北森林管理局HP <http://www.rinya.maff.go.jp/tohoku/>
- 54) 白石市ホームページ  
<http://www.city.shiroishi.miyagi.jp/section/kikaku/toukei/index.html>
- 55) 角田市ホームページ  
<http://www.city.kakuda.miyagi.jp/seisaku/pagek00022m.shtml>
- 56) 蔵王町ホームページ  
[http://www.town.zao.miyagi.jp/kurashi/kurashi\\_guide/toukei/index.html](http://www.town.zao.miyagi.jp/kurashi/kurashi_guide/toukei/index.html)
- 57) 大河原町ホームページ  
<http://www.town.ogawara.miyagi.jp/team/kikaku/toukei/index.html>
- 58) データでみる柴田町 <http://www.town.shibata.miyagi.jp/index.cfm/69,0,81,html>
- 59) バイオマスハンドブック（平成21年12月；社団法人日本エネルギー学会）
- 60) 一般社団法人林業人材育成支援普及センターホームページ  
<http://www.foresternet.jp/files/0001/0407/長野県の事例ーその2.pdf>
- 61) 公益財団法人日本産業廃棄物処理振興センターホームページ  
[http://www.jwnet.or.jp/publish/pdf/JW2013\\_10\\_p04-10.pdf](http://www.jwnet.or.jp/publish/pdf/JW2013_10_p04-10.pdf)
- 62) 一般社団法人林業人材育成支援普及センターホームページ  
<http://www.foresternet.jp/files/0001/0403/山口県の事例ーその2.pdf>
- 63) 「中山間地域における森林バイオマス資源の有効利用技術開発事業（高知県立森林技術センター研究報告第34号 平成21年）」