

---

# —資料編—

---

---

---

---

## 資料1

# 青葉区における再生可能エネルギーの 賦存量及び利用可能量調査

---

---

## 目 次

1. 調査概要	資料-1
1.1 調査目的	資料-1
1.2 賦存量と利用可能量とは	資料-1
1.3 対象とする再生可能エネルギーの種類	資料-1
2. 調査方法及び調査結果	資料-2
2.1 太陽光発電	資料-2
2.1.1 調査内容	資料-2
2.1.2 調査方法	資料-3
2.1.3 調査結果	資料-7
2.2 太陽熱利用	資料-11
2.2.1 調査内容	資料-11
2.2.2 調査方法	資料-11
2.2.3 調査結果	資料-13
2.3 風力発電	資料-15
2.3.1 調査内容	資料-15
2.3.2 調査方法	資料-15
2.3.3 調査結果	資料-17
2.4 地熱発電	資料-20
2.4.1 調査内容	資料-20
2.4.2 調査方法	資料-20
2.4.3 調査結果	資料-22
2.5 温度差利用（下水）	資料-29
2.5.1 調査内容	資料-29
2.5.2 調査方法	資料-29
2.5.3 調査結果	資料-29
2.6 温度差利用（河川水）	資料-30
2.6.1 調査内容	資料-30
2.6.2 調査方法	資料-30
2.6.3 調査結果	資料-30
2.7 温度差利用（地中熱）	資料-31

---

---

2.7.1 調査内容 .....	資料-31
2.7.2 調査方法 .....	資料-31
2.7.3 調査結果 .....	資料-32
<b>2.8 小中水力発電 .....</b>	<b>資料-34</b>
2.8.1 調査内容 .....	資料-34
2.8.2 調査方法 .....	資料-34
2.8.3 調査結果 .....	資料-36
<b>2.9 バイオマス・廃棄物 .....</b>	<b>資料-41</b>
2.9.1 調査内容 .....	資料-41
2.9.2 調査方法 .....	資料-41
2.9.3 調査結果 .....	資料-45
<b>2.10 調査のまとめ .....</b>	<b>資料-46</b>

---

# 1. 調査概要

本調査における概要を以下に示す。

## 1.1 調査目的

青葉区内の再生可能エネルギーの導入可能量を把握し、区内への導入可能性とその課題を整理するため、青葉区内の再生可能エネルギー資源の賦存量および利用可能量の調査を行い、現況を把握することを目的とする。

## 1.2 賦存量と利用可能量とは

本調査では、再生可能エネルギーの導入可能量に関する用語を表 1.1 のように設定した。

表 1.1 用語の整理

用語	定義
賦存量	区内に存在するエネルギーの量、または、実現性等は考慮せず、発電機などの設備を区全域に最大限導入した場合に得られるエネルギーの量
利用可能量	実際に導入可能な場所を対象に、ある程度の採算性（初期投資を回収する程度）が得られる条件を満たす設備から得られるエネルギーの量

## 1.3 対象とする再生可能エネルギーの種類

本調査の対象とするエネルギーの種類及び調査手法を表 1.2 に示す。

表 1.2 本調査の対象エネルギーの種類

エネルギーの種類	区分
太陽光発電	住宅用等
	公共系等
	水田・畑
太陽熱利用	
風力発電	
地熱発電	53～120℃
	120～150℃
	150℃以上
温度差利用	下水
	河川水
	地中熱
小中水力発電	河川部
	農業用水
バイオマス・廃棄物	生ごみ
	廃食油（BDF）
	公園剪定枝

## 2. 調査方法及び調査結果

### 2.1 太陽光発電

太陽光発電における賦存量及び利用可能量の調査結果を以下に示す。

#### 2.1.1 調査内容

賦存量については、横浜市より報告されている「再生可能エネルギー等の導入状況及び導入可能量調査委託報告書（平成 25 年 3 月）」に基づき推計し、利用可能量については、環境省より報告されている「平成 22 年再生可能エネルギー利用可能量調査報告書」及び「平成 24 年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書」に基づき推計した。なお、環境省の報告書における「導入ポテンシャル」を、本調査では「利用可能量」として整理する。

また、上記報告書では、メガソーラーには触れていないが、本調査では青葉区内における田・畑全体に太陽光パネルを敷設することを前提に、そこから算出されるメガソーラーの利用可能量を推計した。

太陽光発電の利用可能量の推計にあたっては、大きく住宅用等及び公共系等の 2 区分で推計している。太陽光発電の区分及び建物等の例を表 2.1 に示す。

表 2.1 太陽光発電における推計区分及び建物等例

区分		建物等の例	
住宅用等太陽光	商業系建築物	商業	小規模商業施設
			中規模商業施設
			大規模商業施設
		宿泊	宿泊施設
	住宅系建築物	住宅	戸建住宅等
			大規模共同住宅・オフィスビル
中規模共同住宅			
公共系等太陽光	公共系建築物	庁舎	本庁舎
			支庁舎
		文化施設	公民館
			体育館
			その他の文化施設
		学校	幼稚園
			小学校・中学校・高校
			大学
			その他の学校
		医療施設	病院
	上水施設	上水施設	
	下水処理施設	公共下水	
		農業集落排水	
	道の駅	道の駅	
	発電所・工場・物流施設	発電所	火力発電所
			原子力発電所
		工場	大規模工場
中規模工場			
小規模工場			
倉庫		倉庫	
工業団地		工業団地	

区分		建物等の例	
低・未利用地	最終処分場	一般廃棄物	
		産業廃棄物安定型	
		産業廃棄物管理型	
	河川	堤防敷・河川敷	
	港湾施設	重要港湾	
		地方港湾	
		漁港	
	空港	空港	
	鉄道	JR・私鉄	
	道路（高速・高規格道路）	SA	
		PA	
		法面	
		中央分離帯	
	都市公園	都市公園	
自然公園	国立・国定公園		
ダム	堤上		
海岸	砂浜		
観光施設	ゴルフ場		
耕作放棄地			

### 2.1.2 調査方法

太陽光発電の賦存量及び利用可能量の調査方法を以下に示す。

#### (1) 賦存量

太陽光の賦存量については、その土地に降り注ぐ日射量より推計する。太陽光の賦存量の推計式を表 2.2 に示す。

表 2.2 太陽光の賦存量の推計式

項目	推計式	
賦存量	賦存量(kWh/年) $= \text{水平面平均日射量}(\text{kW}/\text{m}^2 \cdot \text{日}) \times \text{地域面積}(\text{m}^2) \times \text{日数}(365 \text{日})$	
備考	水平面平均日射量	3.54(kW/m <sup>2</sup> ・日) NEDO 日射量データベース、横浜、月平均斜面日射量の水平面の年平均値
	地域面積	35,060,000(m <sup>2</sup> ) 横浜市統計ポータルサイト 青葉区面積(平成 27 年 1 月 1 日現在)

## (2) 利用可能量

太陽光発電の利用可能量の推計に関しては、太陽光パネルの設置可能面積を算定条件として、表 2.3 の 3 段階のレベルを採用している。なお、最終的にはレベル 3 での値を利用可能量とする。

表 2.3 太陽光発電の推計レベル

レベル	基本的な考え方
レベル 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・屋根 150 m<sup>2</sup>以上に設置</li> <li>・設置しやすいところに設置するのみ</li> </ul>
レベル 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・屋根 20 m<sup>2</sup>以上に設置</li> <li>・南壁面・窓 20 m<sup>2</sup>以上に設置</li> <li>・多少の架台設置は可（駐車場への屋根の設置も想定）</li> </ul>
レベル 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・切妻屋根北側・東西壁面・窓 10 m<sup>2</sup>以上に設置</li> <li>・敷地内空地なども積極的に活用</li> </ul>

太陽光発電における設備容量及び年間発電電力の推計式は表 2.4 のとおりである。

表 2.4 太陽光発電の設備容量及び年間発電電力量の推計式

項目	推計式	
設備容量	$\text{設備容量(kW)} = \text{建築面積あるいは延床面積} \times \text{設置係数} \\ \times \text{単位面積あたりパネル出力}$	
年間発電電力量	$\text{年間発電電力量(kWh/年)} = \text{設備容量(kW)} \\ \times \text{地域別発電量係数(kWh/kW・年)}$	
備考	設置係数	商業系や住宅系、公共系等のそれぞれの建物に応じた数値(表 2.6、表 2.7 参照)
	単位面積あたりのパネル出力	戸建住宅以外、公共系:0.0667kW/m <sup>2</sup> (1kW/15 m <sup>2</sup> ) 戸建住宅:0.1000kW/m <sup>2</sup> (1kW/10 m <sup>2</sup> )
	地域別発電量係数(kWh/kW・年)	年平均日射量を考慮した、地域別の数値(表 2.8 参照)

また、青葉区内の田・畑の利用可能量については、メガソーラー発電を想定して、土地面積全体に太陽光パネルを敷設した場合の利用可能量を推計した。

メガソーラー発電の利用可能量の推計式を表 2.5 に示す。

表 2.5 田・畑におけるメガソーラー発電の利用可能量の推計式

項目	推計式	
設備容量	$\text{設備容量(kW)} = \text{田・畑の土地面積} \times \text{設置係数} \\ \times \text{単位面積あたりパネル出力}$	
年間発電電力量	$\text{年間発電電力量(kWh/年)} = \text{設備容量(kW)} \\ \times \text{地域別発電量係数(kWh/kW・年)}$	
備考	田・畑の土地面積	3,390,388 m <sup>2</sup> (田:584,714 m <sup>2</sup> 、畑:2,805,674 m <sup>2</sup> ) 横浜市統計表 地目別土地利用面積 青葉区
	設置係数	0.47、0.98、1.00 の3段階を適用 表 2.7 における「耕作放棄地」の値
	単位面積あたりの パネル出力	0.0667kW/m <sup>2</sup> (1kW/15 m <sup>2</sup> ) 公共系等太陽光発電におけるパネル出力
	地域別発電量係数 (kWh/kW・年)	年平均日射量を考慮した、地域別の数値(表 2.8 参照)

表 2.6 住宅用等太陽光発電の設置係数

カテゴリー区分			考え方	設置係数		
				レベル1	レベル2	レベル3
商業系 建築物	商業	小規模商業施設	延床面積ベースの 設置係数を使用 ※1, ※2	0.05	0.12	0.15
		中規模商業施設		0.05	0.12	0.15
		大規模商業施設		0.05	0.12	0.15
	宿泊	宿泊施設		0.03	0.08	0.10
住宅計 建築物	住宅	戸建住宅用等	建築面積ベースの 設置係数を使用	0.17	0.43	0.53
		大規模共同住宅・ オフィスビル	延床面積ベースの 設置係数を使用	0.05	0.11	0.14
		中規模共同住宅	※1, ※2	0.05	0.13	0.16

※1：みずほ情報総研『平成22年度新エネルギー等導入促進基礎調査事業（太陽光発電及び太陽熱利用の導入可能量に関する調査）』で示された設置可能面積（屋根・屋上面積）を施設面積で除した値を設置係数（レベル3）とする。

※2：H22ポテンシャル調査の公共施設、学校、文化施設、医療施設の設置係数レベル3を1として、レベル1およびレベル2の比率を算出し、※1で算出した設置係数に乗じることで、レベル1およびレベル2の設置係数を算出した。

出典：平成24年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書

表 2.7 公共系等太陽光発電の設置係数

カテゴリー			設置係数の対象	レベル1	レベル2	レベル3
大	小	施設名				
公共系建築物	庁舎	本庁舎	延床面積	0.06	0.10	0.23
		支庁舎	延床面積	0.06	0.25	0.33
	文化施設	公民館	延床面積	0.35	0.79	0.82
		体育館	延床面積	0.23	0.49	0.54
		その他の文化施設	延床面積	0.05	0.22	0.32
	学校	幼稚園	建築面積	0.16	0.39	0.44
		小学校・中学校・高校	建築面積	0.46	0.66	0.70
		大学	建築面積	0.28	0.86	0.99
		その他の学校	建築面積	0.05	0.28	0.28
	医療施設	病院	延床面積	0.02	0.15	0.17
	上水施設	上水施設	敷地面積	0.03	0.06	0.08
	下水処理施設	公共下水	敷地面積	0.06	0.33	0.44
		農業集落排水	処理人口	0.39	0.84	0.90
道の駅	道の駅	敷地面積	0.02	0.39	0.39	
発電所・工場・物流施設	発電所	火力発電所	計画出力	0.01	0.01	0.02
		原子力発電所	計画出力	0.02	0.03	0.04
	工場	大規模工場	建築面積	0.45	0.60	0.98
		中規模工場	建築面積	0.57	0.85	0.88
		小規模工場	建築面積	0.31	0.68	0.88
	倉庫	倉庫	延床面積	0.13	0.26	0.32
工業団地	工業団地	—	0.45	0.71	0.91	
低・未利用地	最終処分場	一般廃棄物	埋立面積	0.00	1.00	1.02
		産業廃棄物安定型	埋立面積	0.00	1.01	1.01
		産業廃棄物管理型	埋立面積	0.00	1.00	1.02
	河川	堤防敷・河川敷	人工化水際線	0.00	0.00	0.01
		港湾施設	重要港湾	施設数	16,655	52,521
	地方港湾		施設数	768	1,808	1,848
	漁港		施設数	2,675	3,165	3,265
	空港	空港	敷地面積	0.01	0.02	0.04
	鉄道	J R・私鉄	敷地面積	0.00	0.01	0.36
	道路 (高速・高規格 道路)	S A	施設数	7,416	12,257	12,257
		P A	施設数	341	1,215	1,215
		法面	法面面積	0.00	0.12	0.37
		中央分離帯	中央分離帯面積	0.00	0.00	0.03
	都市公園	都市公園	敷地面積	0.00	0.00	0.00
	自然公園	国立・国定公園	用地面積	0.00	0.00	0.00
ダム	堤上	堤長	1.60	4.68	5.76	
海岸	砂浜	砂浜延長	0.29	1.00	3.82	
観光施設	ゴルフ場	敷地面積	0.00	0.00	0.01	
耕作放棄地		敷地面積	0.47	0.98	1.00	

出典：平成24年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書

表 2.8 地域別発電量係数

場所	年平均日射量 (kWh/m <sup>2</sup> /日) ※1	システム容量 1kWあたりの年間予想発 電量 (kWh/年/kW)	場所	年平均日射量 (kWh/m <sup>2</sup> /日) ※1	システム容量 1kWあたりの年間予想発 電量 (kWh/年/kW)
札幌	3.93	1,047	大津	3.45	919
青森	3.66	975	京都	3.72	991
盛岡	3.88	1,034	大阪	3.92	1,044
仙台	3.84	1,023	神戸	4.04	1,076
秋田	3.54	943	奈良	3.99	1,063
山形	3.72	991	和歌山	4.12	1,098
福島	3.87	1,031	鳥取	3.65	973
水戸	3.95	1,052	松江	3.72	991
宇都宮	3.96	1,055	岡山	4.06	1,082
前橋	4.07	1,084	広島	4.26	1,135
浦和	3.81	1,015	山口	3.99	1,063
千葉	4.00	1,066	徳島	4.13	1,100
東京	3.74	997	高松	4.18	1,114
横浜	3.91	1,042	松山	4.15	1,106
新潟	3.53	941	高知	4.32	1,151
富山	3.56	949	福岡	3.78	1,007
金沢	3.67	978	佐賀	3.94	1,050
福井	3.56	949	長崎	3.96	1,055
甲府	4.30	1,146	熊本	4.05	1,079
長野	3.95	1,052	大分	3.95	1,052
岐阜	4.25	1,132	宮崎	4.26	1,135
静岡	4.15	1,106	鹿児島	4.00	1,066
名古屋	4.11	1,095	那覇	4.09	1,090
津	4.15	1,106			

※1：真南で傾斜角 30 度の年平均日射量 (kWh/m<sup>2</sup>/日)

出典：平成 24 年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書

以上より求まる、住宅用等及び公共系等太陽光発電の利用可能量から、GIS データ上で、横浜市青葉区部分を抜き出しその値を推計した。

### 2.1.3 調査結果

算定の結果、青葉区における太陽光発電の賦存量及び利用可能量を、表 2.9 及び表 2.10 に示す。

表 2.9 太陽光発電の賦存量

区分	設備容量 (kW)	年間発電電力量 (MWh/年)
青葉区全域	—	45,301,026

表 2.10 太陽光発電の利用可能量

区分		設備容量 (kW)	年間発電電力量 (MWh/年)	利用可能 世帯数※
住宅用等太陽光		928,700	967,705	192,090
公共系等太陽光	公共系建築物	15,300	—	—
	発電所・工場・物流施設	19,300	—	—
	低・未利用地	10,500	—	—
	小計	45,100	46,994	9,328
水田・畑におけるメガソーラー		226,139	235,637	46,774

※家庭用エネルギー種別消費原単位の推移(関東 2012)の値 5,037.778kWh/ (世帯・年) で換算  
(2014 家庭用エネルギーハンドブック (株) 住環境計画研究所)

また、青葉区における住宅用等及び公共系等太陽光の利用可能量マップを図 2.1 及び図 2.2 に示す。

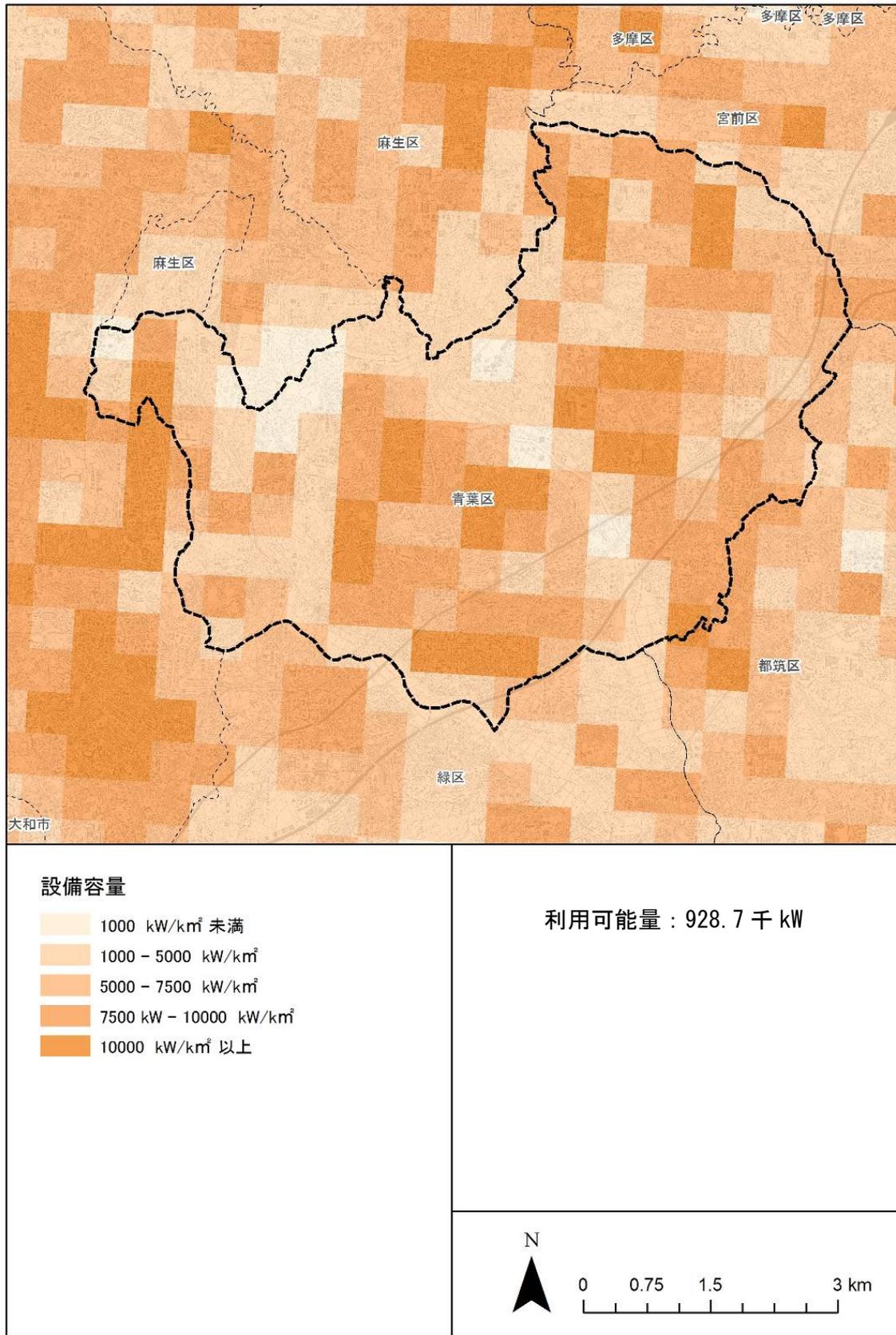


図 2.1 住宅用等太陽光の利用可能量マップ



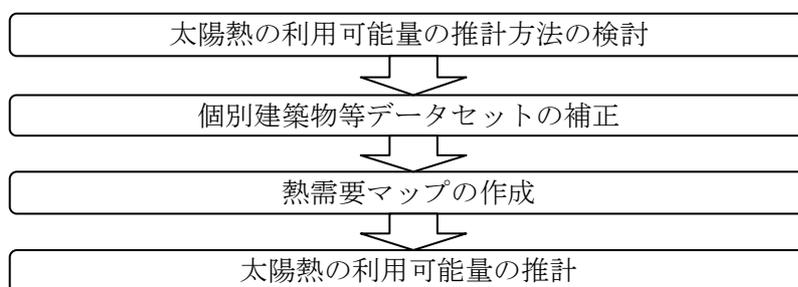
## 2.2 太陽熱利用

太陽熱利用における賦存量及び利用可能量の調査結果を以下に示す。

### 2.2.1 調査内容

賦存量については、横浜市より報告されている「再生可能エネルギー等の導入状況及び導入可能量調査委託報告書（平成 25 年 3 月）」に基づき推計し、利用可能量については、環境省より報告されている「平成 24 年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書」に基づき推計した。なお、環境省の報告書における「導入ポテンシャル」を、本調査では「利用可能量」として整理する。

利用可能量の推計フローは以下のとおりであり、熱需要マップを先に設定し、熱需要量を超えないレベルで太陽熱の利用可能量を推計している。



### 2.2.2 調査方法

太陽熱の賦存量及び利用可能量の調査方法を以下に示す。

#### (1) 賦存量

太陽熱の賦存量については、その土地に降り注ぐ日射量より推計する。太陽熱の賦存量の推計式を表 2.11 に示す。

表 2.11 太陽熱の賦存量の推計式

項目	推計式	
賦存量	賦存量(kWh/年) = 水平面平均日射量(kW/m <sup>2</sup> ・日) × 地域面積(m <sup>2</sup> ) × 日数(365日)	
備考	水平面平均日射量	3.54(kW/m <sup>2</sup> ・日) NEDO 日射量データベース、横浜、月平均斜面日射量の水平面の年平均値
	地域面積	35,060,000(m <sup>2</sup> ) 横浜市統計ポータルサイト 青葉区面積(平成 27 年 1 月 1 日現在)

## (2) 利用可能量

太陽熱の利用可能量の推計に当たっては、以下の前提条件を設定している。

- ・戸建て住宅の標準型ソーラーシステムが 4 m<sup>2</sup>であることから、4 m<sup>2</sup>/軒とする。
- ・共同住宅と宿泊施設では、ベランダ型を想定し、2 m<sup>2</sup>/軒、2 m<sup>2</sup>/想定部屋数とする。
- ・余暇レジャー施設と医療施設では、設置可能面積に設置するものとする。
- ・その他の建物（商業施設、学校、オフィス等）は考慮しないものとする。

太陽熱の利用可能量の推計式は表 2.12 のとおりである。

表 2.12 太陽熱の利用可能量の推計式

項目	推計式	
利用可能量	利用可能量 (MJ/年) = 建築面積あるいは延床面積(m <sup>2</sup> ) × 設置係数 × 平均日射量 (kWh/m <sup>2</sup> /日) × 換算係数 3.6 (MJ/kWh) × 集熱効率 0.4 × 365 日	
備考	設置係数	それぞれの建物に応じた数値(表 2.13 参照)
	平均日射量	都道府県別の日射量の数値(表 2.8 参照)

表 2.13 太陽熱利用の設置係数

レイヤ区分	設置係数の対象	設置係数		
		レベル1	レベル2	レベル3
余暇・レジャー	建築面積	0.34	0.78	0.89
医療		0.08	0.51	0.58
宿泊施設	延床面積	Min (2 m <sup>2</sup> /戸、中規模共同住宅レベル3)		
中規模共同住宅※1				
戸建住宅等	建築面積	Min (4 m <sup>2</sup> /戸、戸建住宅レベル3)		

※1：中規模共同住宅の場合、延床面積÷1住宅当たり延床面積で住宅戸数を算出。ただし、1住宅当たり延床面積は、専用部分のみであり、共用部分は除いているため、レントابل比を7割（国交省「建築物に対する景観規制の効果の分析手法について」の中では、収益還元地価の算定にマンションのレントابل比を7割～8割としている）と仮定し、1住宅当たり延床面積を70 m<sup>2</sup>程度として、住宅戸数を算出することとした。

出典：平成24年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書

以上より求まる、太陽熱の利用可能熱量から、GISデータ上で、横浜市青葉区部分を抜き出しその値を推計した。

### 2.2.3 調査結果

算定の結果、青葉区における太陽熱の賦存量及び利用可能量を表 2.14 及び表 2.15 に示す。

表 2.14 太陽熱の賦存量

区分	年間発電電力(MWh/年)
青葉区全域	45,301,026

表 2.15 太陽熱の利用可能量

項目	利用可能量	利用可能世帯数 <sup>※</sup>
太陽熱	26.50 億 MJ/年	108,910 世帯

※家庭用エネルギー種別消費原単位の推移(関東 2012)の値 24,332MJ/ (世帯・年) で換算  
(2014 家庭用エネルギーハンドブック (株) 住環境計画研究所)

また、青葉区における太陽熱の利用可能量マップを図 2.3 に示す。

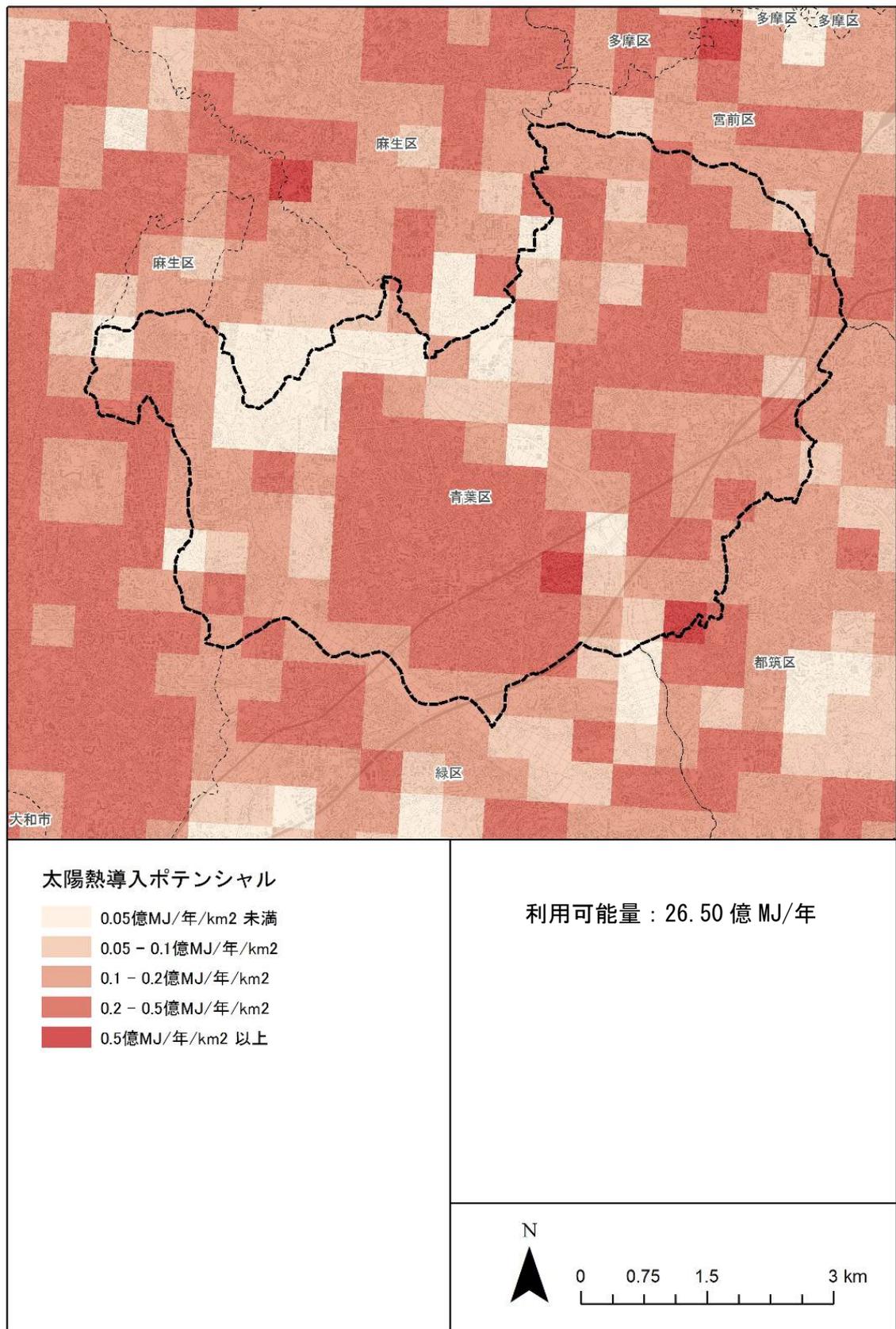


図 2.3 太陽熱の利用可能量マップ

## 2.3 風力発電

風力発電における賦存量及び利用可能量の調査結果を以下に示す。

### 2.3.1 調査内容

環境省より報告されている「平成 22 年再生可能エネルギー利用可能量調査報告書」及び「平成 24 年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書」に基づき、風力発電の賦存量及び利用可能量を推計した。なお、上記報告書における「導入ポテンシャル」を、本調査では「利用可能量」として整理する。

なお、本調査では、WinPAS（伊藤忠テクノソリューション(株)開発）の 500m 風況マップを使用する。

### 2.3.2 調査方法

風力発電の賦存量及び利用可能量について、以下のとおり推計した。

#### (1) 賦存量の推計

現在日本国内において導入が進んでいる主要な機種定格出力は 2,000kW であり、当該機種のハブ高さは 75~80m での導入が想定されるため、本調査では高度 80m の風況マップデータを利用することとする。また、風力発電機の 1km<sup>2</sup> あたりの設備容量については、主要風車の出力とローター径の調査結果及び既設ウィンドファームの実績から、1 万 kW/km<sup>2</sup> とする。

賦存量の推計にあたっては、既存調査及び WinPAS における 500m メッシュ風況マップを基に、最低限の事業可能性を満たすことを考慮し、風速 5.5m/s 以上のメッシュを抽出している。なお、GIS での解析は、0.5m/s 刻みに変換したポイントデータを使用し、100m メッシュのグリッドデータに変換したうえで賦存量マップを作成した。

表 2.16 主な風力発電機の仕様

メーカー	機種	定格出力	ハブ高さ
三菱重工業	MWT1000A	1.0MW	68m
	MWT92	2.4MW	70m
日本製鋼所	J82-2.0MW	2.0MW	65/75/77/80m
富士重工業	SUBARU80/2.0	2.0MW	60/80m
General Electric	1.5MW Wind Turbine	1.5MW	65/80m
	2.5MW Wind Turbine	2.5MW	75/85/100m
Enercon	E82-2.0MW	2.0MW	78-138m
VESTAS	V80-2.0MW	2.0MW	60/67/78/80/100m
	V90-3.0MW	3.0MW	80/90/105m
Siemens	SWT-2.3-82	2.3MW	80m
Nordex	N90	2.5MW	80m

出典：平成 22 年再生可能エネルギー利用可能量調査報告書

## (2) 利用可能量の推計

風力の賦存量マップに対して、表 2.17 に示す推計条件を重ね合わせ、風力発電施設の設置可能な面積を求め、利用可能量を推計している。推計条件としては、「風速区分」、「標高」、「最大傾斜角」の自然条件及び「法規制区分」、「都市計画区分」、「土地利用区分」、「居住地からの距離」の社会条件を設定している。

表 2.17 風力発電の利用可能量推計条件

区分	項目	開発不可条件
自然条件	風速区分	5.5m/s 未満
	標高	1,200m 以上
	最大傾斜角	20 度以上
	地上開度	75 度未満
社会条件	法規制区分	1) 国立・国定公園（特別保護区、第 1 種特別地域） 2) 都道府県立自然公園（第 1 種特別地域） 3) 原生自然環境保全地域 4) 自然環境保全地域 5) 鳥獣保護区のうち特別保護地区 （国指定、都道府県指定） 6) 世界自然遺産地域 7) 保安林
	都市計画区分	市街化区域
	土地利用区分	田、建物用地、幹線交通用地、その他の用地、 河川地及び湖沼、海水域、ゴルフ場
	居住地からの距離	500m 未満

以上より設定される風力発電施設の設置可能面積から、表 2.18 のような利用可能量を推計した。

表 2.18 風力の利用可能量の推計式

項目	推計式
設備容量	設備容量（万 kW） ＝ 設置可能面積(km <sup>2</sup> ) × 1km <sup>2</sup> あたりの設備容量（万 kW/km <sup>2</sup> ）

以上より求まる風力発電の賦存量及び利用可能量から、GIS データ上で、横浜市青葉区部分を抜き出しその値を推計した。

### 2.3.3 調査結果

算定の結果、青葉区における風力の賦存量及び利用可能量は、表 2.19 のとおりである。

表 2.19 風力の賦存量及び利用可能量

項目	設備容量
賦存量	199,500kW
利用可能量	0kW
利用可能世帯数	0 世帯

また、青葉区における風力の賦存量マップ及び利用可能量マップを図 2.4 及び図 2.5 に示す。



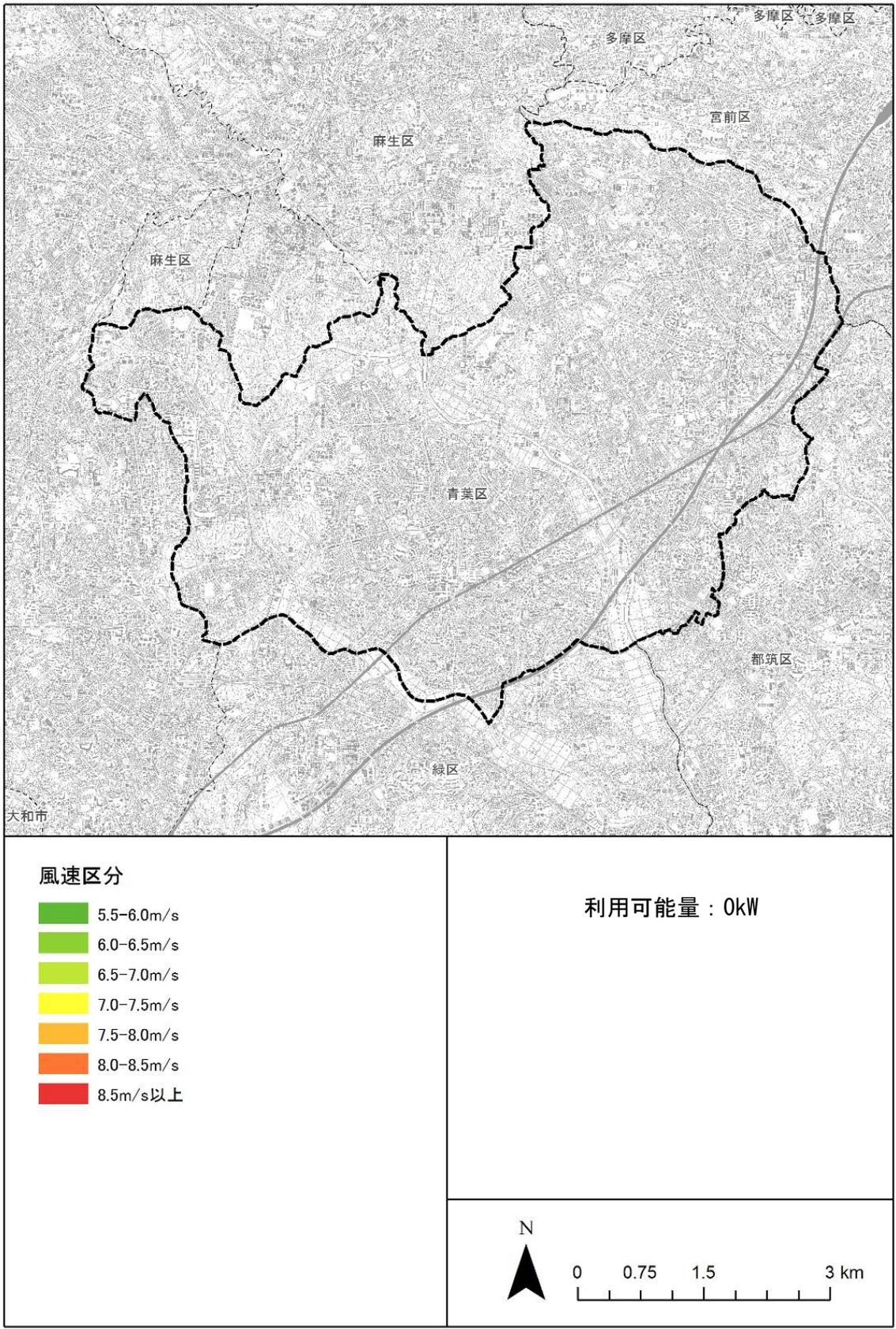


図 2.5 青葉区における風力の利用可能量マップ

## 2.4 地熱発電

地熱発電における賦存量及び利用可能量の調査結果を以下に示す。

### 2.4.1 調査内容

環境省より報告されている「平成 22 年再生可能エネルギー利用可能量調査報告書」及び「平成 24 年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書」に基づき、地熱発電の賦存量及び利用可能量を推計した。なお、上記報告書における「導入ポテンシャル」を、本調査では「利用可能量」として整理する。

### 2.4.2 調査方法

地熱発電の賦存量及び利用可能量について、以下のとおり推計した。

#### (1) 賦存量の推計

本調査では、(独)産業技術総合研究所の村岡らが作成した地熱資源量密度分布図を用いて、各温度区分の資源量分布図からそれぞれ技術的に利用可能な密度を持つグリッドを抽出し、集計することで賦存量を算定している。温度区分ごとの技術的に利用可能な密度区分は表 2.20 のとおりである。

表 2.20 各温度区分における賦存量の境界条件

温度区分	賦存量の境界条件
150℃以上	10kW/km <sup>2</sup> 以上
120～150℃	1kW/km <sup>2</sup> 以上
53～120℃	0.1kW/km <sup>2</sup> 以上

#### (2) 利用可能量の推計

地熱の賦存量の推計により作成された各温度区分の賦存量分布図に、GIS 上で各種社会条件を重ね合わせ、地熱発電施設の設置可能な面積を求め、発電コストを考慮しない全体の利用可能量を算定している。

社会条件としては、「法規制区分」、「土地利用区分」、「都市計画区分」、「居住地からの距離」を設定している。120～150℃及び 150℃以上の温度区分及び 53～120℃の温度区分の開発負荷条件はそれぞれ表 2.21、表 2.22 のとおりである。

表 2.21 地熱発電（150℃以上及び 120~150℃）の利用可能量推計条件

区分	項目	開発不可条件
社会条件	法規制区分	以下の区域の外縁部から 1.5km 以上離れた内側地域 1) 国立・国定公園（特別保護区、第 1 種特別地域、第 2 種特別地域、第 3 種特別地域） 2) 都道府県立自然公園（第 1 種特別地域、第 2 種特別地域、第 3 種特別地域） 3) 原生自然環境保全地域 4) 自然環境保全地域 5) 鳥獣保護区のうち特別保護地区（国指定、都道府県指定） 6) 世界自然遺産地域
	都市計画区分	市街化区域
	土地利用区分	7. 建物用地、9. 幹線交通用地、A.その他の用地 B.河川地及び湖沼、F.海水域
	居住地からの距離	100m 未満

表 2.22 地熱発電（53~120℃）の利用可能量推計条件

区分	項目	開発不可条件
社会条件	法規制区分	以下の区域の外縁部から 1.5km 以上離れた内側地域 1) 国立・国定公園（特別保護区、第 1 種特別地域） 2) 都道府県立自然公園（第 1 種特別地域） 3) 原生自然環境保全地域 4) 自然環境保全地域 5) 鳥獣保護区のうち特別保護地区（国指定、都道府県指定） 6) 世界自然遺産地域
	都市計画区分	—
	土地利用区分	9. 幹線交通用地、A.その他の用地 B.河川地及び湖沼、F.海水域
	居住地からの距離	—

120~150℃及び 150℃以上の温度区分では、開発負荷条件として「土地利用区分における建物用地」、「居住地からの距離が 100m 未満の地域」、「都市計画区分における市街化地域」を設定しているが、これは 120℃以上の地熱資源開発は通常居住地から遠い場所で行われることを考慮しているためである。一方、53~120℃の地熱資源開発には温泉を活用するものが

含まれ、居住地の近傍で行われても問題がほとんどないことから、これらは開発負荷条件から除外している。

以上より求まる地熱発電の賦存量及び利用可能量から、GIS データ上で、横浜市青葉区部分を抜き出しその値を推計した。

### 2.4.3 調査結果

算定の結果、青葉区における地熱の賦存量及び利用可能量は、表 2.23 のとおりである。

表 2.23 地熱の賦存量及び利用可能量

項目	温度区分	設備容量
賦存量	53～120℃	5,620kW
	120～150℃	0kW
	150℃以上	0kW
利用可能量	53～120℃	4,000kW
	120～150℃	0kW
	150℃以上	0kW
年間発電電力	53～120℃	35,040MWh/年
利用可能世帯数*	53～120℃	6,955 世帯

※家庭用エネルギー種別消費原単位の推移(関東 2012)の値 5,037.778kWh/ (世帯・年) で換算  
(2014 家庭用エネルギーハンドブック (株) 住環境計画研究所)

また、青葉区における地熱の賦存量マップ及び利用可能量マップを図 2.6 から図 2.11 に示す。

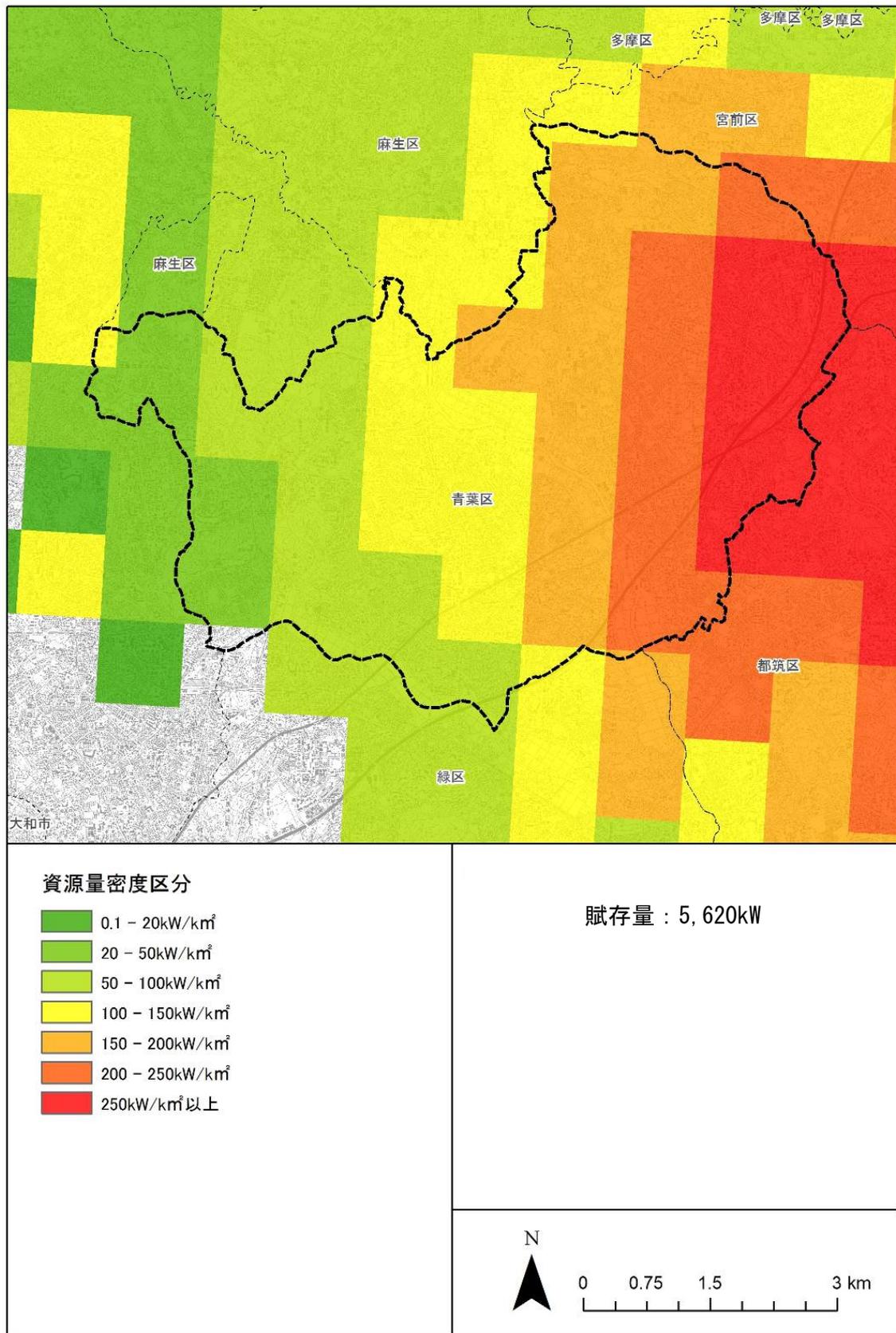


図 2.6 青葉区における地熱（53~120℃）の賦存量

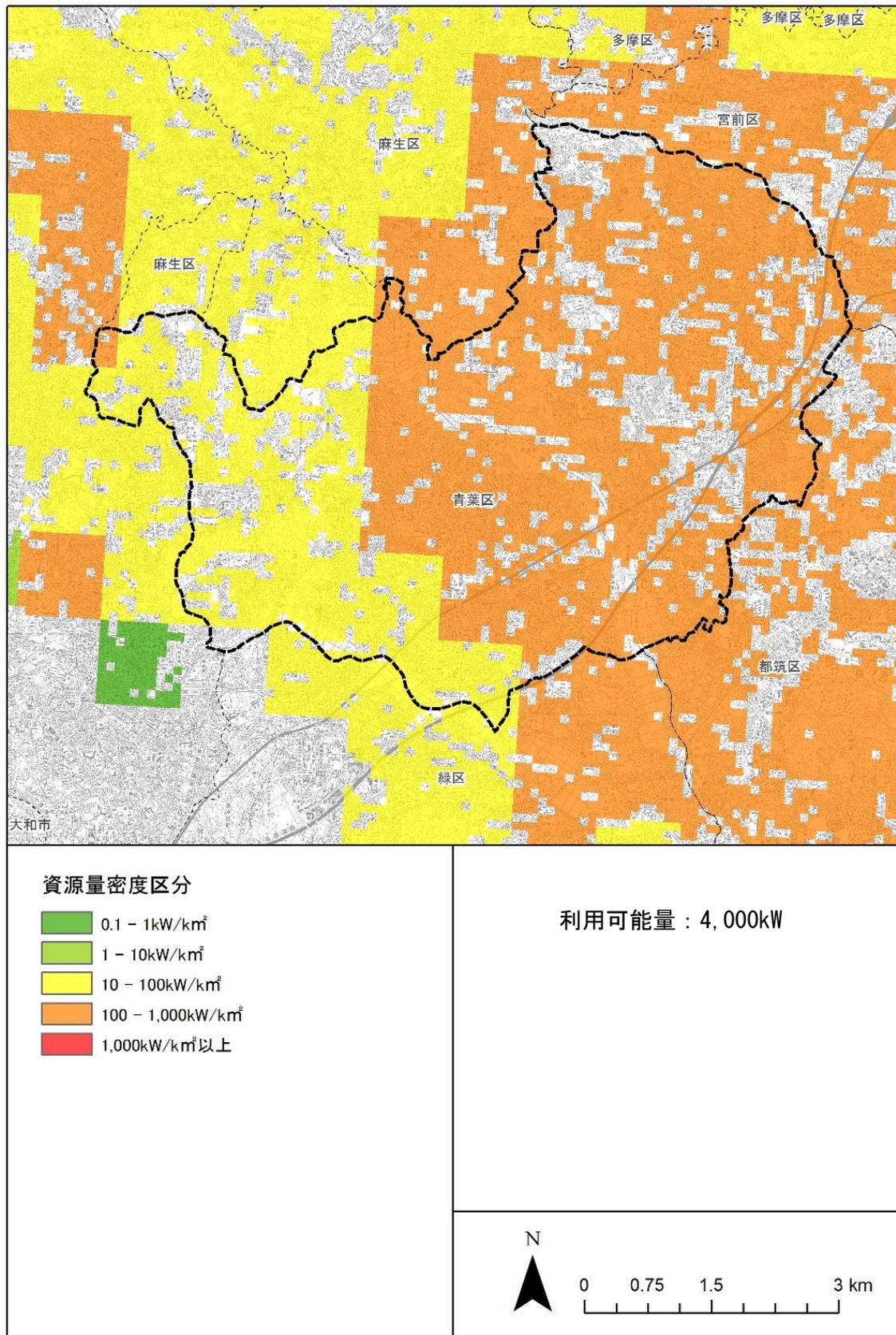


図 2.7 青葉区における地熱（53~120℃）の利用可能量

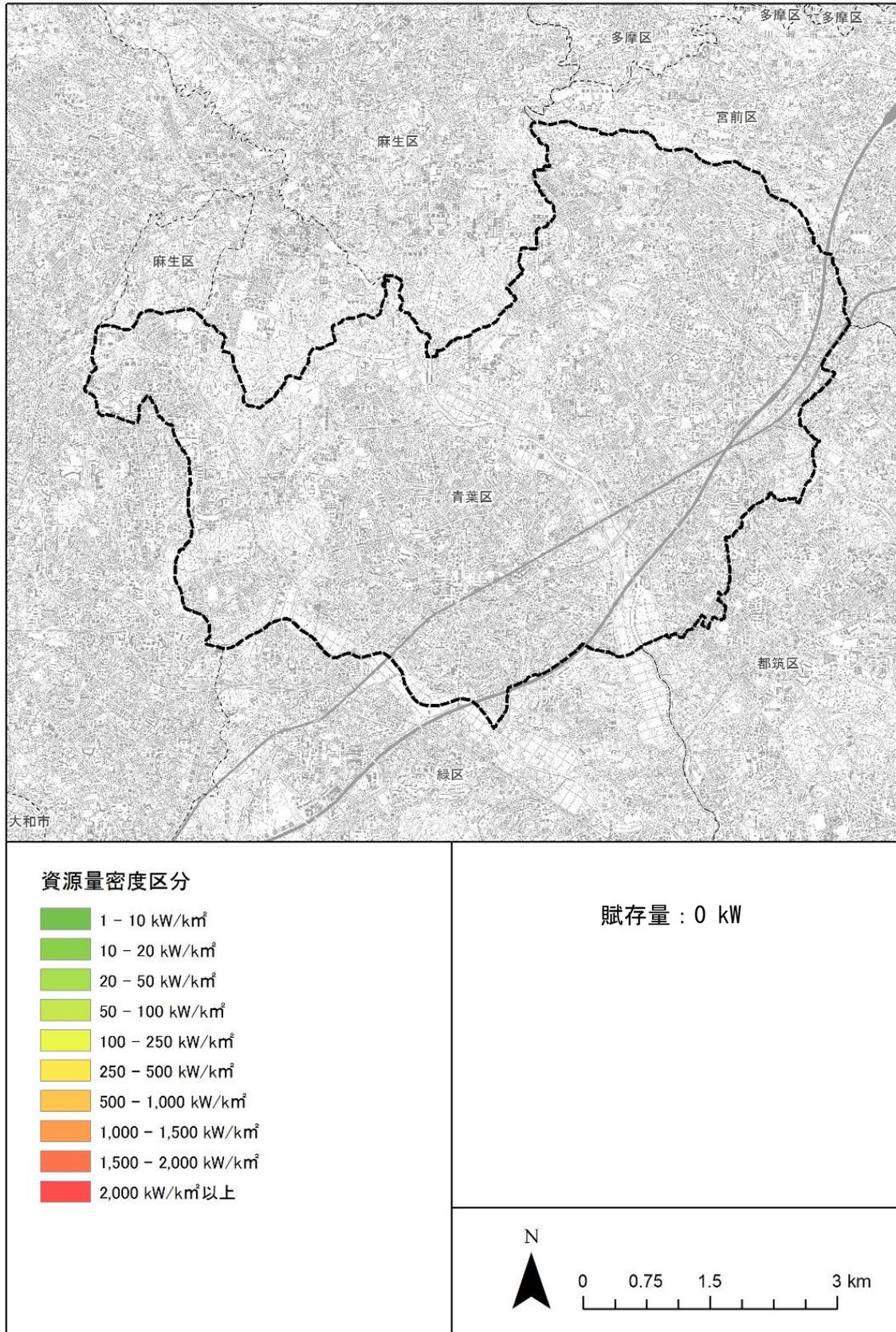


図 2.8 青葉区における地熱（120~150℃）の賦存量





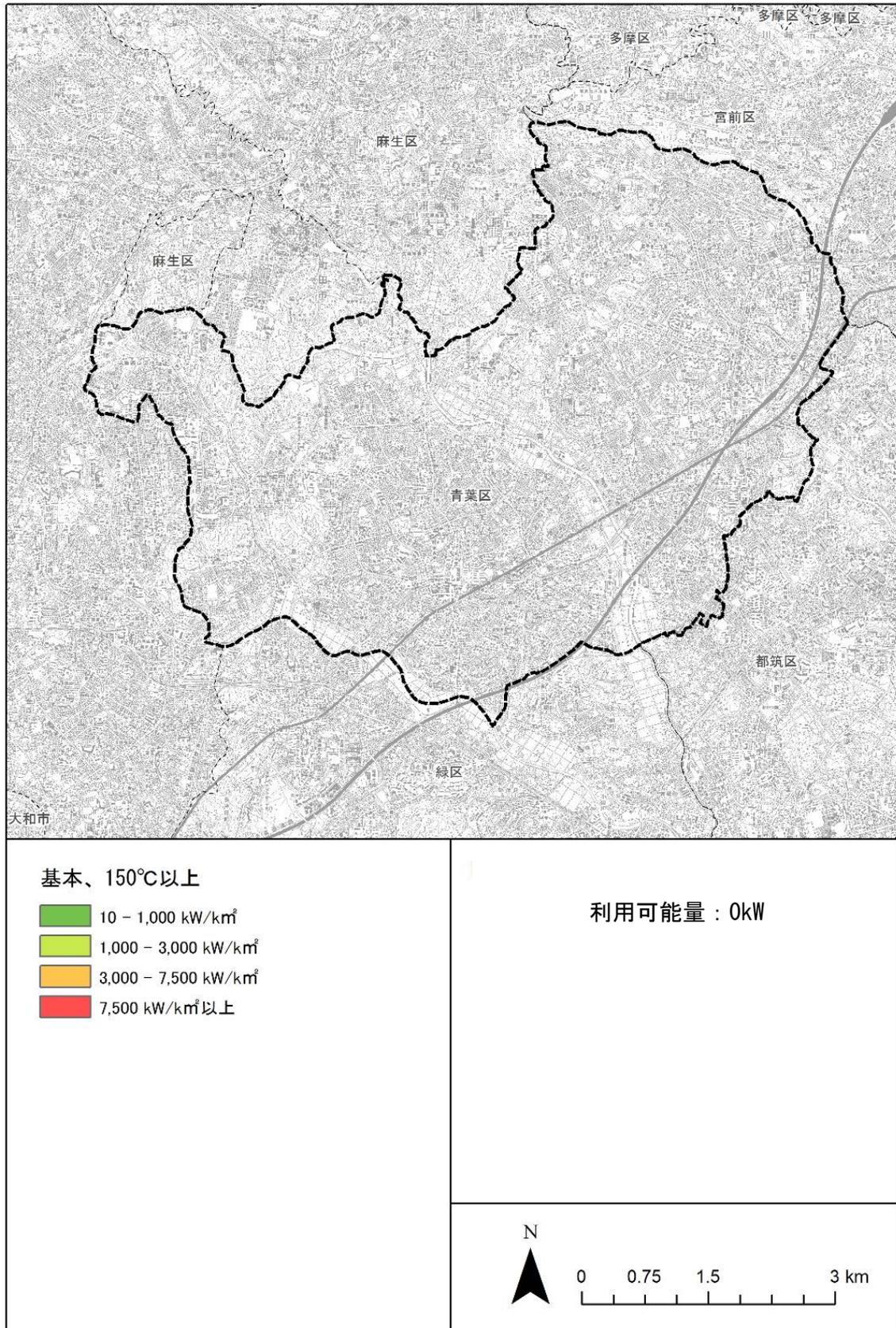


図 2.11 青葉区における地熱（150°C以上）の利用可能量

## 2.5 温度差利用（下水）

温度差利用（下水）における賦存量の調査結果を以下に示す。

### 2.5.1 調査内容

下水における温度差利用を推計するに当たり、青葉区内の汚水量よりその賦存量を推計する。なお、下水熱利用は現在実証事業の段階であり、現実的な導入は困難と考えるためここでは利用可能量の推計は行わない。

### 2.5.2 調査方法

横浜市の日平均汚水量より、青葉区の人口比で換算した熱量を推計した。

下水の賦存量の推計式は表 2.24 のとおりである。

表 2.24 下水賦存量の推計式

項目	推計式	
賦存量	$\text{熱量(MJ/年)} = \text{横浜市内の処理区の日平均汚水量(m}^3\text{/日)} \times \text{利用可能温度差(}^\circ\text{C)} \\ \times \text{水の比熱(MJ/(m}^3\text{}\cdot^\circ\text{C))} \times 365 \text{ (日/年)} \\ \times \text{(青葉区の人口/横浜市の人口)}$	
備考	横浜市内の処理区の日平均汚水量	1,526,900 m <sup>3</sup> /日 横浜市下水道計画指針－2010年版－年次別計画汚水量(2015年) (横浜市環境創造局 平成22年4月)
	利用可能温度差	5℃ 平成19年度未利用エネルギー面的活用熱供給適地促進調査等事業報告書
	水の比熱	4.186MJ/(m <sup>3</sup> ・℃)
	青葉区の人口	308,880人 横浜市統計ポータルサイト 青葉区人口(平成27年1月1日現在)
	横浜市の人口	3,711,450人 横浜市統計ポータルサイト 横浜市人口(平成27年1月1日現在)

### 2.5.3 調査結果

算定の結果、青葉区における下水の賦存量を、表 2.25 に示す。

表 2.25 下水の賦存量

項目	賦存量	利用可能世帯数 <sup>※</sup>
下水	970,776MJ/年	40世帯

※家庭用エネルギー種別消費原単位の推移(関東2012)の値 24,332MJ/ (世帯・年) で換算  
(2014 家庭用エネルギーハンドブック (株) 住環境計画研究所)

## 2.6 温度差利用（河川水）

温度差利用（河川水）における賦存量の調査結果を以下に示す。

### 2.6.1 調査内容

河川水における温度差利用を推計するに当たり、青葉区内を流れる鶴見川の湧水流量の河川熱量（賦存量）を推計する。なお、青葉区内にはほかにも早濶川、黒須田川、恩田川、奈良川が流れるが、流量が少なく温度差利用の推計が困難であるため、本調査では鶴見川のための推計を行う。

### 2.6.2 調査方法

青葉区内を流れる鶴見川の湧水流量より賦存量を推計した。河川水の賦存量の推計式は表 2.26 のとおりである。

表 2.26 河川水賦存量の推計式

項目	推計式	
賦存量	$\text{熱量(MJ/年)} = \text{鶴見川の湧水流量(m}^3\text{/s)} \times \text{利用可能温度差(}^\circ\text{C)} \\ \times \text{水の比熱(MJ/(m}^3\text{}\cdot^\circ\text{C))} \times 31,536,000 \text{ (s/年)}$	
備考	鶴見川の湧水流量	3.7 m <sup>3</sup> /s 鶴見川水系河川整備基本方針(国土交通省河川局 平成 17 年 3 月)
	利用可能温度差	5°C 平成 19 年度未利用エネルギー面的活用熱供給適地促進調査等事業報告書
	水の比熱	4.186MJ/(m <sup>3</sup> ・°C)

### 2.6.3 調査結果

算定の結果、青葉区における河川水の賦存量を、表 2.27 に示す。

表 2.27 河川水の賦存量

項目	賦存量	利用可能世帯数 <sup>※</sup>
河川水	2,442,179GJ/年	100,369 世帯

※家庭用エネルギー種別消費原単位の推移(関東 2012)の値 24,332MJ/ (世帯・年) で換算  
 (2014 家庭用エネルギーハンドブック (株) 住環境計画研究所)

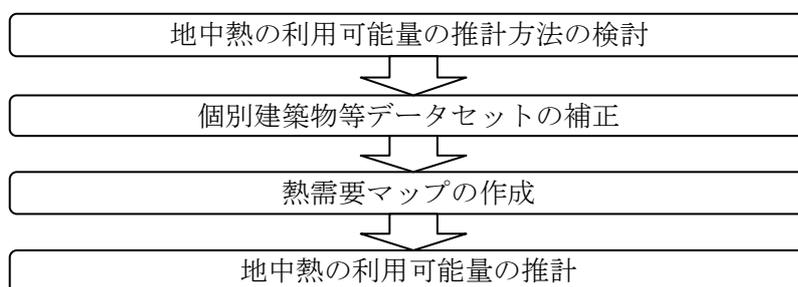
## 2.7 温度差利用（地中熱）

温度差利用（地中熱）における利用可能量の調査結果を以下に示す。

### 2.7.1 調査内容

環境省より報告されている「平成 24 年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書」に基づき、地中熱の利用可能量を推計した。なお、上記報告書における「導入ポテンシャル」を、本調査では「利用可能量」として整理する。

推計フローは以下のとおりであり、熱需要マップを先に設定し、熱需要量を超えないレベルで地中熱の利用可能量を推計している。



### 2.7.2 調査方法

地中熱の利用可能量の推計に当たっては、以下の前提条件を設定している。

- ・対象は全建物とし、採熱可能面積は建築面積と同等とする。
- ・採熱率は地熱図データから想定するものとし、ドイツ VDI ガイドラインに従うものとする。ただ、一部の補正を行う。
- ・交換井の密度は 6m 間隔として、4 本/144 m<sup>2</sup>とする。
- ・交換井の長さは 100m、年間稼働時間は 2,400 時間/本とする。

地中熱の利用可能量の推計式は表 2.28 のとおりである。

表 2.28 地中熱の利用可能量の推計式

項目	推計式	
利用可能量	利用可能量(Wh/年) = 採熱可能面積(m <sup>2</sup> ) × 採熱率(W/m) × 地中熱交換井の密度(本/m <sup>2</sup> ) × 地中熱交換井の長さ(m/本) × 年間稼働時間(h/年) × 補正係数 0.75	
備考	補正係数	熱需要量の 75%を利用可能量の上限としている

以上より求まる、地中熱の利用可能量から、GIS データ上で、横浜市青葉区部分を抜き出しその値を推計した。

### 2.7.3 調査結果

算定の結果、青葉区における地中熱の利用可能量を、表 2.29 に示す。

表 2.29 地中熱の利用可能量

項目	利用可能量	利用可能世帯数 <sup>※</sup>
地中熱	387.39 億 MJ/年	1,592,101 世帯

※家庭用エネルギー種別消費原単位の推移(関東 2012)の値 24,332MJ/ (世帯・年) で換算  
(2014 家庭用エネルギーハンドブック (株) 住環境計画研究所)

また、青葉区における地中熱の利用可能量マップを図 2.12 に示す。

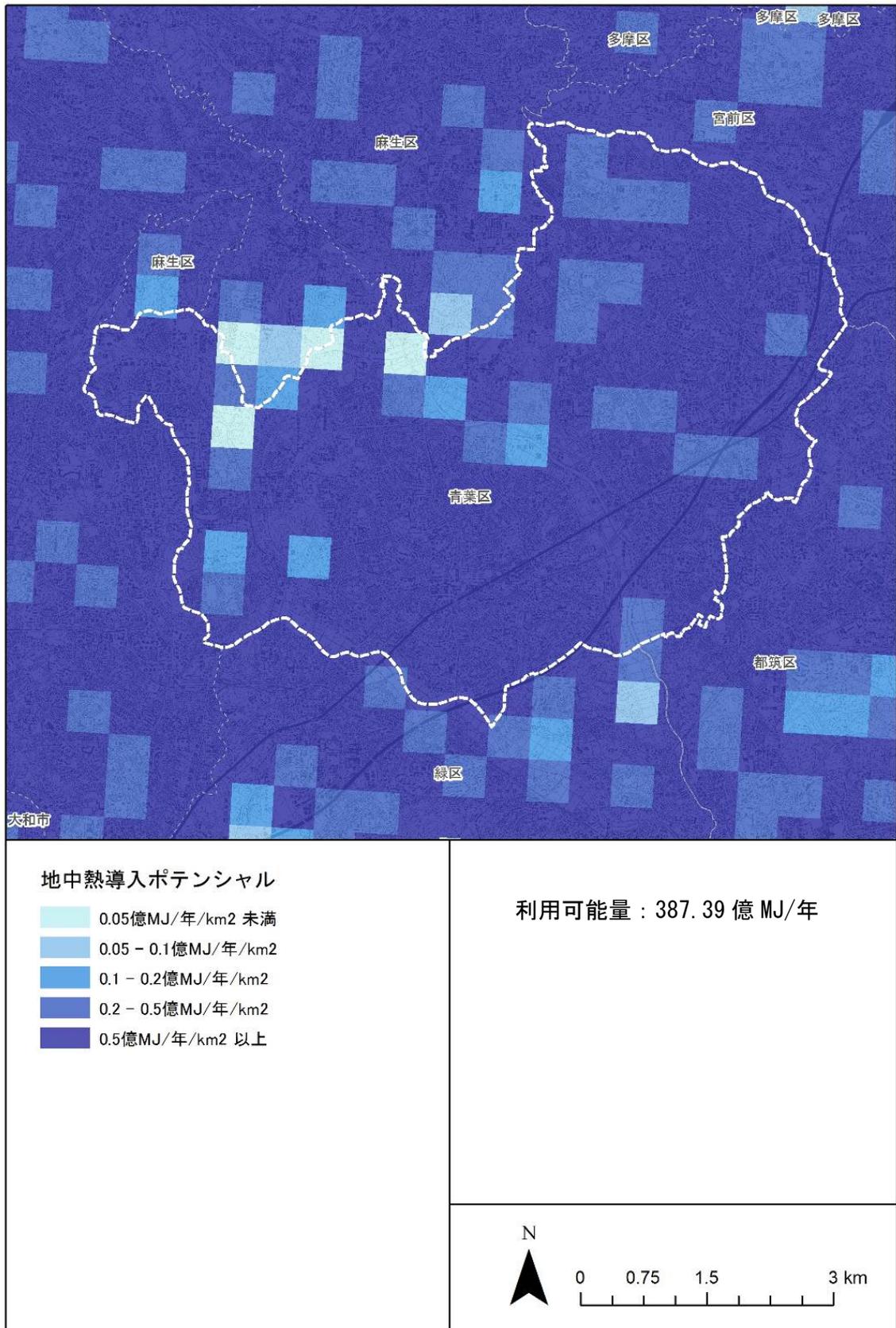


図 2.12 地中熱の利用可能量マップ

## 2.8 小中水力発電

小中水力発電における賦存量及び利用可能量の調査結果を以下に示す。

### 2.8.1 調査内容

環境省より報告されている「平成 21 年再生可能エネルギー利用可能量調査報告書」及び「平成 22 年再生可能エネルギー利用可能量調査報告書」にならい、水力発電の賦存量及び利用可能量を推計した。なお、上記報告書における「導入ポテンシャル」を、本調査では「利用可能量」として整理する。

推計にあたっては、「仮想発電所」といった概念を導入している。実際の小中水力発電所の施設設置イメージに近くするため、河川や農業用水路の合流点間の「リンク」単位で発電を行う（リンクの上端で取水し下端で発電する）ことを想定し、リンクの下端に仮想発電所を設定し、仮想発電所単位で賦存量等を算定する。仮想発電所の概念図を図 2.13 に示す。

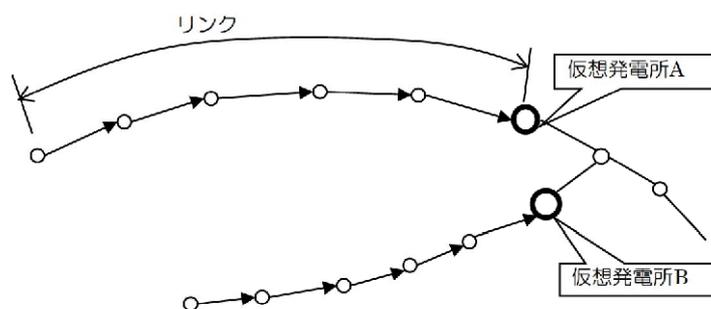


図 2.13 仮想発電所の概念図

### 2.8.2 調査方法

小中水力発電の賦存量及び利用可能量のそれぞれの算出方法を以下に示す。

#### (1) 賦存量

賦存量の算出方法の概要を表 2.30 に示す。

表 2.30 小中水力発電における賦存量の算出方法概要

対象	算出方法の概要
河川	<p>①河川線形ネットワークデータを用い、河川区間の分流点・合流点に仮想発電所を想定し、リンクの高低差と取水する小区間の流量（使用可能水量）から、仮想発電所ごとに賦存量を推計する。（図 2.14 参照）</p> <p>②仮想発電所の諸元を整理し、使用可能水量は 100m 河川区間ごとに、流域を代表する流量観測所における 10 年間の最小流量と取水量から計算する。</p> <p>③既設大規模発電所（30,000kW 以上）が設置されている場合にはこれを控除する。</p> <p>④小中水力発電であるため、設備容量が 30,000kW 以上の仮想発電所を控除し、設備規模による補正を行う。</p>
農業用水路	<p>①平成 7 年基幹水利施設整備状況調査基図データ及び水路区間データより農業用水路ネットワークを作成する。</p> <p>②取水点ごとの最大取水量及び最小取水量より、取水量を設定する。</p> <p>③農業用水路ネットワークの流下方向を設定する。</p> <p>④仮設発電所の有効落差、年間使用可能水量を設定し、建設単価によって補正を行う。</p>

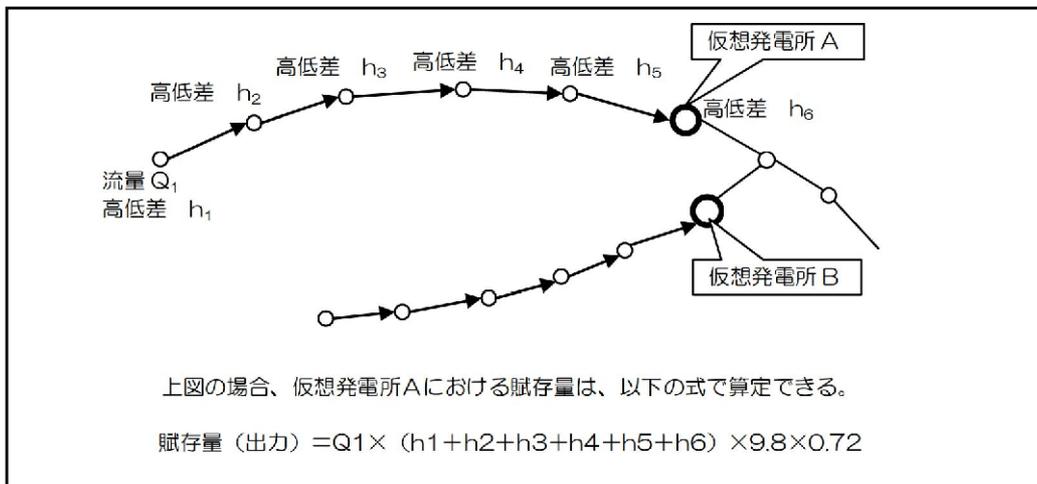


図 2.14 リンク単位での仮想発電所の設定

(2) 利用可能量

小中水力の賦存量マップに対して、表 2.31 に示す各種算定条件（自然条件、社会条件）を重ね合わせ、小中水力発電施設の設置可能な地点を求め、利用可能量を推計する。

表 2.31 小中水力発電の利用可能量推計条件

区分	項目	開発不可条件
経済条件	発電単価	発電単価 500 円/(kWh/年)以上 ※設備利用率 60%の場合は、建設単価 260 万円/kW に相当
自然条件	最大傾斜角	20 度以上
社会条件	法規制区分	1) 国立・国定公園（特別保護区、第 1 種特別地域） 2) 都道府県立自然公園（第 1 種特別地域） 3) 原生自然環境保全地域 4) 自然環境保全地域 5) 鳥獣保護区のうち特別保護地区 （国指定、都道府県指定） 6) 世界自然遺産地域 7) 保安林

以上より求まる、小中水力の利用可能量から、GIS データ上で、横浜市青葉区部分を抜き出しその値を推計した。

### 2.8.3 調査結果

算定の結果、青葉区における小中水力の賦存量及び利用可能量を表 2.32 に示す。

表 2.32 小中水力の賦存量及び利用可能量算定結果

項目	種類	設備容量
賦存量	河川部	620.31kW
	農業用水	0kW
利用可能量	河川部	0kW
	農業用水	0kW
利用可能世帯数		0 世帯

また、青葉区における小中水力の賦存量及び利用可能量マップを図 2.15 から図 2.18 に示す。





図 2.16 青葉区における小中水力（河川部）の利用可能量マップ

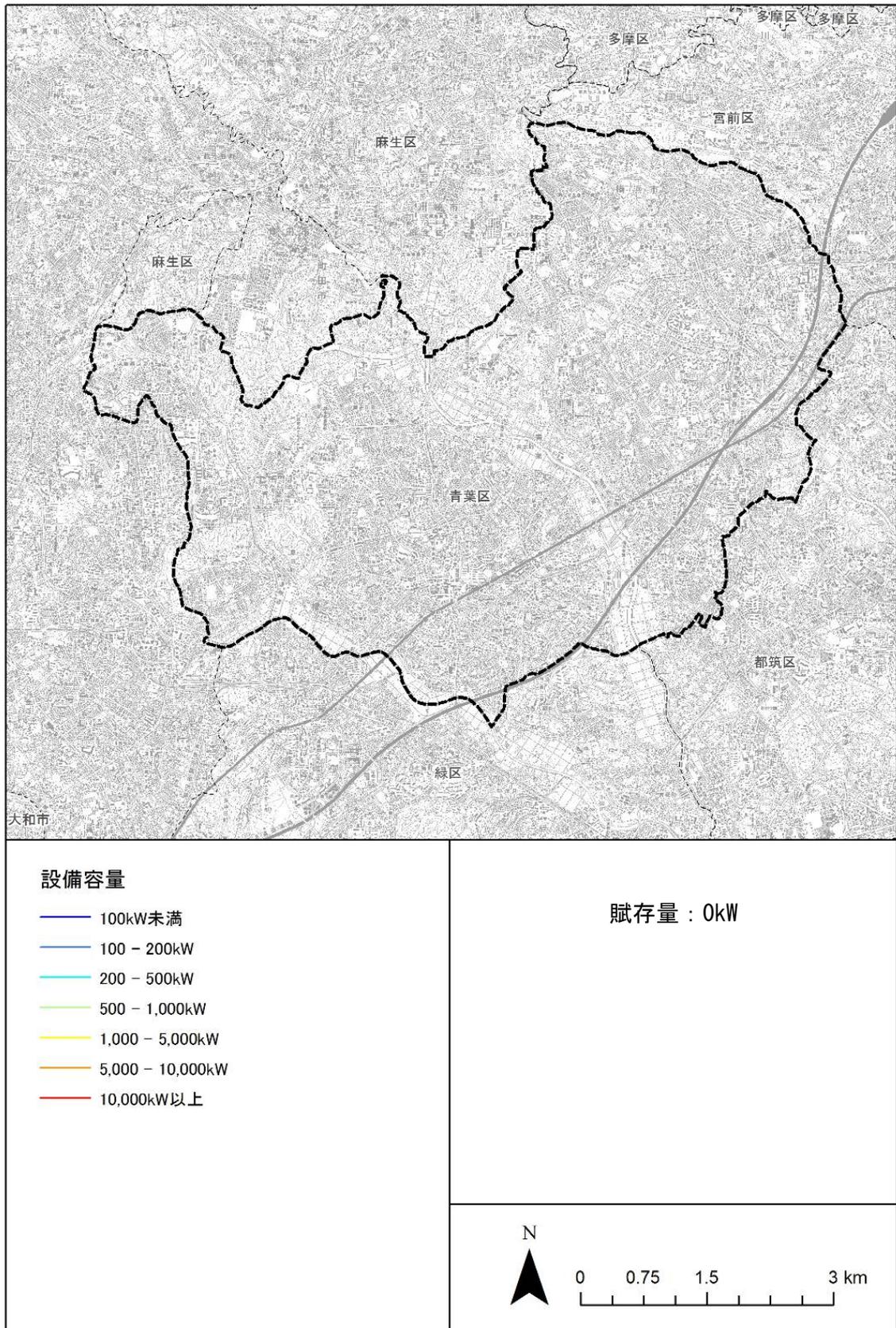


図 2.17 青葉区における小中水力（農業用水路）の賦存量マップ



図 2.18 青葉区における小中水力（農業用水路前）の利用可能量マップ

## 2.9 バイオマス・廃棄物

バイオマス及び廃棄物における賦存量の調査結果を以下に示す。

### 2.9.1 調査内容

バイオマス・廃棄物のエネルギー起源としては、表 2.33 に示すとおりその原料の違いから廃棄物系と植物系に分類した。

表 2.33 バイオマス・廃棄物の分類表

分類	対象	内容	技術的/社会的背景など
廃棄物系 バイオマス	生ごみ	生ごみの量とそこから算出される発電量	横浜市内のごみ発生量から生ごみ分を抽出し、それを青葉区の人口相当で推計
	廃食油	BDF 製造可能量とそこから算出される発電量	世帯あたりの廃食油の発生量と青葉区内の世帯数から推計
植物系 バイオマス	公園剪定枝	区内公園内の剪定枝の量とそこから算出される発電量	青葉区内の公園面積と、単位面積当たりの公園剪定枝の発生量から推計

### 2.9.2 調査方法

本調査では、バイオマス・廃棄物発電の対象として、生ごみ、廃食油、公園剪定枝における賦存量を推計する。

(1) 生ごみ

横浜市の生ごみの発生量より、青葉区の人口比で換算した発生量を推計した。

生ごみの賦存量の推計式は表 2.34 のとおりである。

表 2.34 生ごみ賦存量の推計式

項目	推計式	
生ごみ発生量	$\begin{aligned} \text{生ごみ発生量(t/年)} = & (\text{横浜市の家庭系生ごみ発生量(t/年)} \times \text{家庭系生ごみ組成率} \\ & + \text{横浜市の事業系生ごみ発生量(t/年)} \times \text{事業系生ごみ組成率}) \\ & \times (\text{青葉区の人口/横浜市の人口}) \end{aligned}$	
発電量	$\begin{aligned} \text{発電量(kWh/年)} = & \text{発生(kg/年)} \times (1 - \text{含水率 } 0.8) \times \text{有機物物質含有率} \\ & \times \text{メタン発生率(Nm}^3\text{/kg)} \times \text{メタンの発熱量(MJ/Nm}^3) \times \text{発電効率} \\ & \times \text{換算係数(kWh/MJ)} \times \text{設備利用率} \end{aligned}$	
出力	$\text{出力(kW/年)} = \text{発電量(kWh/年)} \times 8,760(\text{時間/年})$	
備考	横浜市の家系・事業系のごみの発生量及び生ごみ組成率	家庭系燃やすごみ:575 千 t 家庭系生ごみ組成率:35% 事業系燃やすごみ:309 千 t 事業系生ごみ組成率:40% 横浜市一般廃棄物処理基本計画第 2 期推進計画 平成 24 年度家庭系ごみの組成、事業系ごみの組成 (横浜市 平成 26 年 4 月)
	青葉区の人口	306,875 人 横浜市統計ポータルサイト 青葉区人口(平成 25 年 3 月 1 日現在) <sup>*</sup>
	横浜市の人口	3,694,802 人 横浜市統計ポータルサイト 青葉区人口(平成 25 年 3 月 1 日現在) <sup>*</sup>
	有機物物質含有率	0.829
	メタン発生率	0.45 Nm <sup>3</sup> /kg
	メタンの発熱量	35.8 MJ/Nm <sup>3</sup>
	発電効率	0.2
	換算係数	0.278 kWh/MJ
設備利用率	0.8	

<sup>\*</sup>ごみ発生量等のデータ年度と合わせるために、平成 25 年 3 月の値で計算

## (2) 廃食油

世帯あたりの廃食油の発生量より、青葉区の世帯比で換算した発生量を推計し、BDF に体積変換を行った。

廃食油（BDF）賦存量の推計式は表 2.35 のとおりである。

表 2.35 廃食油（BDF）賦存量の推計式

項目	推計式	
廃食油発生量	$\text{廃食油の発生量} = \text{世帯当たりの廃食用油の排出量 (kg/(世帯・年))} \\ \times \text{青葉区の世帯数} \div \text{廃食用油の密度 (kg/L)}$	
BDF 発生量	$\text{BDF 発生量 (L/年)} = \text{廃食油発生量} \times \text{体積変換率}$	
発電量	$\text{発電量 (kWh/年)} = \text{発生量 (L/年)} \times \text{換算係数 } 0.278 \text{ (kWh/MJ)} \times \text{発電効率 } 0.2 \\ \times \text{BDF 発熱量 } 39.9 \text{ (MJ/kg)}$	
出力	$\text{出力 (kW/年)} = \text{発電量 (kWh/年)} \times 8,760 \text{ (時間/年)}$	
備考	世帯あたりの 廃食油発生量	1.89kg/(世帯・年) 市町村のためのバイオマス活用計画の評価ガイド(農業・食品産業技術総合研究機構 平成 24 年 3 月)
	青葉区の世帯数	124,818 世帯 横浜市統計ポータルサイト 青葉区世帯数(平成 27 年 1 月 1 日現在)
	廃食油の密度	0.88kg/L 改訂版バイオディーゼル・ハンドブック(池上詢編算 日報出版(株)、2008)
	廃食油から BDF に 変換した場合の体積 変換率	0.8 バイオディーゼル混合燃料(B5)の安全な利用に係るマニュアル ((株)三菱総合研究所 平成 21 年)
	換算係数	0.278 kWh/MJ
	発電効率	0.2
	BDF の発熱量	39.9 MJ/kg

### (3) 公園剪定枝

青葉区内の公園面積より、青葉区の公園剪定枝の発生量を算出し、発電量を推計した。  
公園剪定枝の賦存量の推計式は表 2.36 のとおりである。

表 2.36 公園剪定枝賦存量の推計式

項目	推計式	
公園剪定枝 発生量	$\begin{aligned} & \text{区内公園内の選定枝の発生量} = \text{公園面積 (ha)} \\ & \quad \times \text{単位面積当たりの公園選定枝の発生量 (t/ha・年)} \\ & \quad \times (1 - \text{剪定枝の含水率}) \end{aligned}$	
発電量	$\begin{aligned} \text{発電量} = & \text{剪定枝発生量 (t/年)} \times \text{広葉樹の単位発熱量 (MJ/t)} \\ & \times \text{発電効率 } 0.2 \times \text{換算係数 } 0.278 \text{ (kWh/MJ)} \times \text{設備利用率 } 0.8 \end{aligned}$	
出力	$\text{出力 (kW/年)} = \text{発電量 (kWh/年)} \times 8,760 \text{ (時間/年)}$	
備考	公園面積	99.0096ha 青葉区青葉土木事務所が管理している公園より面積を算出 横浜市青葉区 HP ( <a href="http://www.city.yokohama.lg.jp/aoba/00life/16doboku/kouen/shozaichikara.html">http://www.city.yokohama.lg.jp/aoba/00life/16doboku/kouen/shozaichikara.html</a> )
	単位面積当たりの公園 選定枝の発生量	1.8 t/ha・年 地球温暖化対策に資する保全系緑地等の活用に関する検討調査業 務報告書 千葉県(国土交通省)
	剪定枝の含水率	0.326 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(高月紘)
	広葉樹の単位発熱量	10,000 MJ/t
	発電効率	0.2
	換算係数	0.278 kWh/MJ
	設備利用率	0.8

### 2.9.3 調査結果

算定の結果、バイオマス・廃棄物の賦存量は、表 2.37 のとおりである。

表 2.37 バイオマス・廃棄物の賦存量

分類	対象	発生量	発電量	出力容量	利用可能 世帯数*
廃棄物系 バイオマス	生ごみ	27 千 t/年	3,205,517kWh/年	366kW/年	636
	廃食油 (BDF)	214 千 L/年	475,767kWh/年	54kW/年	94
植物系 バイオマス	公園剪定枝	120t/年	53,429kWh/年	6kW/年	11

※家庭用エネルギー種別消費原単位の推移(関東 2012)の値 5,037.778kWh/ (世帯・年) で換算

(2014 家庭用エネルギーハンドブック (株) 住環境計画研究所)

## 2.10 調査のまとめ

太陽光発電、太陽熱利用、風力発電、地熱発電、温度差利用（下水・河川水・地中熱）、小中水力発電及びバイオマス・廃棄物のエネルギー賦存量、利用可能量及び利用可能世帯数を表 2.38 に示す。

表 2.38 青葉区における各エネルギーの賦存量及び利用可能量

エネルギーの種類		賦存量	利用可能量		利用可能 世帯数
			(設備容量)	(年間発電電力)	
太陽光発電	住宅用等	45,301,026MWh/年	928,700kW	967,705MWh/年	192,090
	公共系等		45,100kW	46,994MWh/年	9,328
	田・畑		226,139kW	235,637MWh/年	46,774
太陽熱利用		45,301,026MWh/年	26.5 億 MJ/年		108,910
風力発電		199,500kW	0kW	0kWh/年	0
地熱発電	53～120℃	5,620kW	4,000kW	35,040MWh/年	6,955
	120～150℃	0kW	0kW	0kWh/年	0
	150℃以上	0kW	0kW	0kWh/年	0
温度差利用	下水	970,776MJ/年	—	—	40
	河川水	2,442,179GJ/年	—	—	100,369
	地中熱	—	387.39 億 MJ/年		1,592,101
小中水力発電	河川部	620.31kW	0kW	0kWh/年	0
	農業用水	0kW	0kW	0kWh/年	0
バイオマス ・廃棄物	生ごみ	3,205,517kWh/年	—	—	636
	廃食油 (BDF)	475,767kWh/年	—	—	94
	公園剪定枝	53,429kWh/年	—	—	11



## 資料2

### 青葉区と横浜市の算定手法の比較

## 青葉区と横浜市の算定手法の比較

青葉区において導入可能性のある太陽光発電、太陽熱利用及び地中熱利用について、本報告書と横浜市における「再生可能エネルギー等の導入状況及び導入可能量調査委託報告書（平成 25 年 3 月）」の賦存量及び利用可能量の算定手法の比較を行った。各エネルギーの比較を表から表に示す。また、比較におけるポイントは以下となる。

### 【青葉区と横浜市の比較のポイント】

- 太陽光発電、太陽熱利用については、いずれも環境省の調査に基づいており、概ね同様の考え方である。市が参考としている総務省のデータも、元は環境省のデータである。
- ただし、引用している環境省の報告書の年度が異なる（青葉区の算定のほうが新しい）ことから、若干の相違がある。
- 地中熱については、青葉区は環境省の報告書、市はガイドラインを参照している。市が算出した当時、環境省の報告書においては地中熱が取り扱われていなかったため、ガイドラインを参考としたものと思われる。

表 太陽光発電の比較

エネルギー種類		賦存量、利用可能量の算定手法	
		青葉区 (青葉区再生可能エネルギー導入検討調査業務、平成 27 年 3 月)	横浜市 (再生可能エネルギー等導入状況及び導入可能量調査、平成 25 年 3 月)
太陽光発電	賦存量	<p>【算定方法】                      水平面平均日射量[kWh/ m<sup>2</sup>・日] × 地域面積[m<sup>2</sup>] × 日数[365 日/年]</p> <p>&lt;各項目値&gt;                      ・水平面平均日射量：3.54kW/m<sup>2</sup>・日                      (NEDO 日射量データベース、横浜、月平均斜面日射量の水平面の年平均値)                      ・地域面積：35,060,000m<sup>2</sup>                      (横浜市統計ポータルサイト 青葉区面積 (平成 27 年 1 月 1 日現在))</p> <p>-----</p> <p>【算定結果 (青葉区内)】                      45,301,026 MWh/年</p> <p>-----</p> <p>【引用資料等】                      「再生可能エネルギー等導入状況及び導入可能量調査」(横浜市、平成 25 年 3 月) を参考に算定</p>	<p>【算定方法】                      水平面平均日射量[kWh/ m<sup>2</sup>・日] × 地域面積[m<sup>2</sup>] × 日数[365 日/年]</p> <p>&lt;各項目値&gt;                      ・水平面平均日射量：3.54kW/m<sup>2</sup>・日                      (NEDO 日射量データベース、横浜、月平均斜面日射量の水平面の年平均値)                      ・地域面積：434,980,000m<sup>2</sup>                      (第 91 回横浜市統計書、第 3 表 市域の広ぼう及び最高地)</p> <p>-----</p> <p>【算定結果 (横浜市内)】                      562,037,658 MWh/年</p> <p>-----</p> <p>【引用資料等】                      再生可能エネルギー資源等の活用による「緑の分権改革」の推進のために(別紙)再生可能エネルギー資源等の賦存量等調査の推計手法と推計結果(総務省、平成 23 年 3 月)</p>
	利用可能量	<p>【算定方法】                      ○戸建て住宅及び集合住宅、事業所、工場、公共施設、未利用地                      建築面積あるいは延床面積[m<sup>2</sup>] × 設置係数[-] × 単位面積あたりパネル出力[kW/ m<sup>2</sup>]                      × 地域別発電量係数[kWh/kW・年]</p> <p>○水田、畑                      田・畑の土地面積[m<sup>2</sup>] × 設置係数[-] × 単位面積あたりパネル出力[kW/ m<sup>2</sup>]                      × 地域別発電量係数[kWh/kW・年]</p> <p>&lt;各項目値&gt;                      ・建築面積あるいは延床面積：建物区分ごとに算出                      ・設置係数：商業系や住宅系、公共系等のそれぞれの建物に応じた数値(表 2.6、表 2.7 参照)                      ・単位面積あたりパネル出力：戸建住宅以外、公共系 0.0667kW/ m<sup>2</sup> (1kW/15 m<sup>2</sup>)                      戸建住宅：0.1000kW/ m<sup>2</sup> (1kW/10 m<sup>2</sup>)                      ・田・畑の土地面積：3,390,388 m<sup>2</sup> (田：584,714 m<sup>2</sup>、畑：2,805,674 m<sup>2</sup>)                      (横浜市統計表 地目別土地利用面積 青葉区)                      ・地域別発電量係数：年平均日射量を考慮した、地域別の数値(表 2.8 参照)</p> <p>-----</p> <p>【算定結果 (青葉区内)】                      ○戸建て住宅及び集合住宅 967,700 MWh/年                      ○事業所、工場、公共施設、未利用地 47,000 MWh/年                      ○水田、畑 235,600 MWh/年</p> <p>-----</p> <p>【引用資料等】                      ○戸建て住宅及び集合住宅、事業所、工場、公共施設、未利用地                      平成 24 年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書(環境省、平成 25 年 3 月)                      ○水田、畑                      本業務における独自推計</p>	<p>【算定方法】                      ○戸建て住宅及び集合住宅                      最適角平均日射量[kWh/ m<sup>2</sup>・日] × 住宅棟数[棟] × 太陽光発電出力[kW/棟]                      × 単位出力あたりの必要面積[m<sup>2</sup>/kW] × システム効率 × 日数[365 日/年]</p> <p>○事業所、工場、公共施設、未利用地                      水平面平均日射量[kWh/ m<sup>2</sup>・日] × 延床面積[m<sup>2</sup>] × 設置係数[-] × システム効率                      × 日数[365 日/年]</p> <p>&lt;各項目値&gt;                      ・最適角平均日射量：3.98kWh/ (m<sup>2</sup>・日)                      ・住宅棟数：住宅区分ごとに算出                      ・太陽光発電出力：一戸建 3kW/棟、集合住宅 10kW/棟                      ・単位出力あたりの必要面積：4.9 m<sup>2</sup>/kW                      ・システム効率：0.147                      ・水平面平均日射量：3.54kW/m<sup>2</sup>・日                      ・設置係数：0.435</p> <p>-----</p> <p>【算定結果 (横浜市内)】                      ○戸建て住宅及び集合住宅 2,155,051 MWh/年                      ○事業所、工場、公共施設、未利用地 2,855,638 MWh/年</p> <p>-----</p> <p>【引用資料等】                      ○再生可能エネルギー資源等の活用による「緑の分権改革」の推進のために(別紙)再生可能エネルギー資源等の賦存量等調査の推計手法と推計結果(総務省、平成 23 年 3 月)                      ○平成 23 年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書(環境省、平成 24 年 3 月)</p>

表 太陽熱利用の比較

エネルギー種類		賦存量、利用可能量の算定手法	
		青葉区 (青葉区再生可能エネルギー導入検討調査業務、平成 27 年 3 月)	横浜市 (再生可能エネルギー等導入状況及び導入可能量調査、平成 25 年 3 月)
太陽熱利用	賦存量	<p>【算定方法】</p> <p>水平面平均日射量[kWh/ m<sup>2</sup>・日] × 地域面積[m<sup>2</sup>] × 日数[365 日/年]</p> <p>&lt;各項目値&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水平面平均日射量：3.54kW/m<sup>2</sup>・日 (NEDO 日射量データベース、横浜、月平均斜面日射量の水平面の年平均値)</li> <li>地域面積：35,060,000m<sup>2</sup> (横浜市統計ポータルサイト 青葉区面積(平成 27 年 1 月 1 日現在))</li> </ul> <p>【算定結果(青葉区内)】</p> <p>45,135,643 MWh/年</p> <p>【引用資料等】</p> <p>「再生可能エネルギー等導入状況及び導入可能量調査」(横浜市、平成 25 年 3 月)を参考に算定。</p>	<p>【算定方法】</p> <p>水平面平均日射量[kWh/ m<sup>2</sup>・日] × 地域面積[m<sup>2</sup>] × 日数[365 日/年]</p> <p>&lt;各項目値&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水平面平均日射量：3.54kW/m<sup>2</sup>・日 (NEDO 日射量データベース、横浜、月平均斜面日射量の水平面の年平均値)</li> <li>地域面積：434,980,000m<sup>2</sup> (第 91 回横浜市統計書、第 3 表 市域の広ぼう及び最高地)</li> </ul> <p>【算定結果(横浜市内)】</p> <p>562,037,658 MWh/年</p> <p>【引用資料等】</p> <p>再生可能エネルギー資源等の活用による「緑の分権改革」の推進のために(別紙)再生可能エネルギー資源等の賦存量等調査の推計手法と推計結果(総務省、平成 23 年 3 月)</p>
	利用可能量	<p>【算定方法】</p> <p>建築面積あるいは延床面積[m<sup>2</sup>] × 設置係数[-] × 平均日射量[kWh/ m<sup>2</sup>/日] × 単位換算 3.6[MJ/kWh] × 集熱効率 × 日数[365 日/年]</p> <p>&lt;各項目値&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>建築面積あるいは延床面積：建物区分ごとに算出</li> <li>設置係数：それぞれの建物に応じた数値(表 2.13 参照)</li> <li>平均日射量：都道府県別の日射量の数値(表 2.8 参照)</li> <li>集熱効率：0.4</li> </ul> <p>【算定結果】</p> <p>2,650,000 GJ/年</p> <p>【引用資料等】</p> <p>○平成 24 年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書(環境省、平成 25 年 3 月)</p>	<p>【算定方法】</p> <p>○戸建て住宅及び集合住宅 最適角平均日射量[kWh/ m<sup>2</sup>・日] × 住宅棟数[棟] × パネル設置面積[m<sup>2</sup>/棟] × 集熱効率 × 日数[365 日/年] × 単位換算 3.6MJ/kWh</p> <p>○事業所、工場、公共施設 水平面平均日射量[kWh/ m<sup>2</sup>・日] × 延床面積[m<sup>2</sup>] × 設置係数[-] × 集熱効率 × 日数[365 日/年] × 単位換算 3.6MJ/kWh</p> <p>&lt;各項目値&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>最適角平均日射量：3.98kWh/ (m<sup>2</sup>・日)</li> <li>住宅棟数、延床面積：住宅区分、業種区分ごとに算出</li> <li>パネル設置面積：一戸建 3 m<sup>2</sup>/棟、集合住宅 10 m<sup>2</sup>/棟</li> <li>集熱効率：0.4</li> <li>水平面平均日射量：3.54kW/m<sup>2</sup>・日</li> <li>設置係数：0.125</li> </ul> <p>【算定結果】</p> <p>29,325,497 GJ/年</p> <p>【引用資料等】</p> <p>○再生可能エネルギー資源等の活用による「緑の分権改革」の推進のために(別紙)再生可能エネルギー資源等の賦存量等調査の推計手法と推計結果(総務省、平成 23 年 3 月)</p> <p>○平成 23 年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書(環境省、平成 24 年 3 月)</p>

表 地中熱利用の比較

エネルギー種類		賦存量、利用可能量の算定手法	
		青葉区 (青葉区再生可能エネルギー導入検討調査業務、平成 27 年 3 月)	横浜市 (再生可能エネルギー等導入状況及び導入可能量調査、平成 25 年 3 月)
地中熱利用	賦存量	【算定方法】 地中熱の賦存量の計量は困難であるため算定していない。	【算定方法】 地中熱の賦存量の計量は困難であるため算定していない。
		【算定結果】 地中熱の賦存量の計量は困難であるため算定していない。	【算定結果】 地中熱の賦存量の計量は困難であるため算定していない。
		【引用資料等】	【引用資料等】
	利用可能量	<p>【算定方法】</p> <p>区内の全建物の建築面積[m<sup>2</sup>] × 採熱率[W/m] × 地中熱交換井の密度[本/ m<sup>2</sup>]                      × 地中熱交換井の長さ[m/本] × 年間稼働時間[h/年] × 補正係数 0.75</p> <p>・交換井の密度は 6m 間隔として、4 本/144 m<sup>2</sup>とする。</p> <p>&lt;各項目値&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・建築面積：建物区分ごとに算出</li> <li>・採熱率：地熱図データから想定</li> <li>・地中熱交換井の密度：4 本/144 m<sup>2</sup></li> <li>・地中熱交換井の長さ：100m</li> <li>・年間稼働時間：2,400 時間/本</li> <li>・補正係数：熱需要量の 75%を利用可能量の上限としている</li> </ul> <p>【算定結果】</p> <p>38,739,000GJ/年</p> <p>【引用資料等】</p> <p>○平成 24 年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書（環境省、平成 25 年 3 月）</p>	<p>【算定方法】</p> <p>○住宅用                      1 戸当たりヒートポンプ出力 × 住宅棟数 × ヒートポンプ効率 × 運転時間</p> <p>○事業所、工場、公共施設                      床面積当たりヒートポンプ出力 × 床面積 × ヒートポンプ効率 × 運転時間</p> <p>&lt;各項目値&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ヒートポンプ出力：3kW /棟、150kWh/m<sup>2</sup></li> <li>・住宅棟数、床面積：住宅区分、業種区分ごとに算出</li> <li>・ヒートポンプ効率：0.7099</li> <li>・運転時間：4,368h/年</li> </ul> <p>【算定結果】</p> <p>98,932,763GJ/年</p> <p>【引用資料等】</p> <p>○地中熱利用にあたってのガイドライン（環境省水・大気環境局、平成 24 年 3 月）</p>