

資料編

資料1 福山市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）

■スクラムふくやま☆エコトライ 40 [福山市地球温暖化対策実行計画(区域施策編)]

2011年(平成23年)3月 策定

目標年度：(基準年) 2007年度(平成19年度) (短期目標年) 2012年度(平成24年度)
 (中期目標年) 2020年度(平成32年度) (長期目標年) 2050年度(平成62年度)

《温室効果ガス削減目標》

【短期目標】(2012年度)：7%削減(1990年度比50%増加)

【中期目標】(2020年度)：40%削減(1990年度比3%削減)

【長期目標】(2050年度)：80%削減(1990年度比68%削減)

《部門別 温室効果ガス削減目標》(中期目標年)

【民生家庭部門】(2020年度)：57%削減

【民生業務部門】(2020年度)：57%削減

【運輸部門】(2020年度)：30%削減

《取組の基本方針》

- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| 意識・行動(省CO ₂ 行動の定着) | 1. 地球にやさしい生活様式の定着 |
| | 2. 環境負荷の少ない事業活動の促進 |
| 技術(省CO ₂ 技術の浸透) | 3. エネルギーの効率的な利用の促進 |
| | 4. 再生可能エネルギー等の普及促進 |
| 社会のしくみ(低炭素型の社会基盤の確立) | 5. 低炭素型のまちづくりの推進, 吸収源対策の推進 |

《主要施策》

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1-1 環境学習・協働の推進 | 3-1 省エネルギー機器の普及促進 |
| 1-2 エコなライフスタイルの推進 | 3-2 建築物分野の省CO ₂ 化の促進 |
| 1-3 CO ₂ の見える化の促進 | 3-3 低燃費・低公害車(エコカー)への転換・普及拡大 |
| 1-4 取組意欲向上の推進 | 3-4 環境・エネルギー関連産業の育成 |
| 1-5 地産地消の推進 | 4-1 太陽エネルギーの導入促進 |
| 1-6 家庭ごみの減量化, 資源化の推進 | 4-2 未利用エネルギー等の導入, 再生可能エネルギーの利活用の促進 |
| 2-1 環境に配慮した事業の促進 | 5-1 モビリティ・マネジメントの促進 |
| 2-2 環境マネジメントシステムの普及促進 | 5-2 公共交通の利用促進 |
| 2-3 エネルギー管理, CO ₂ 管理の促進 | 5-3 自転車利用環境の整備促進 |
| 2-4 運輸・物流の低炭素化の促進 | 5-4 緑化・打ち水等の推進 |
| 2-5 事業系ごみの減量化, 資源化の促進 | 5-5 吸収源対策の推進 |

資料2 エネルギー賦存量・利用可能量の算定

(1) 太陽光

太陽光の賦存量は 776,449,915MWh、利用可能量は 2,993,296MWh と推計しました。
推計方法は、表 2-1 に示すとおりです。

表 2-1 太陽光の賦存量・利用可能量の推計方法

賦存量		
福山市の面積	518,140,000 m ²	福山市ホームページより
最適傾斜角日射量・府中	3.94 kWh/m ² ・日	NEDO・日射量データベース(MONSOLA-11)
〃 ・福山	4.17 kWh/m ² ・日	〃
〃 ・笠岡	4.22 kWh/m ² ・日	〃
〃 ・生口島	3.96 kWh/m ² ・日	〃
日射量メッシュ数・府中	181(31.0%) メッシュ	NEDO・日射量データベース(MONSOLA-11)
〃 ・福山	222(38.1%) メッシュ	※1km ² メッシュ地図の、4観測地点毎のメッシュ数。()内は、メッシュ数構成比 図1太陽光におけるエネルギー賦存量(最適傾斜各日射量)を参照。
〃 ・笠岡	161(27.6%) メッシュ	
〃 ・生口島	19(3.3%) メッシュ	
〃 ≪合計≫	583(100.0%) メッシュ	
賦存量 = 福山市の面積 × 各メッシュ数構成比 × 各最適傾斜角日射量 × 365日		
府中	230,992,512 MWh	518,140,000m ² × 31.0% × 3.94kWh/m ² ・日 × 365日
福山	300,469,930 MWh	518,140,000m ² × 38.1% × 4.17kWh/m ² ・日 × 365日
笠岡	220,273,128 MWh	518,140,000m ² × 27.6% × 4.22kWh/m ² ・日 × 365日
生口島	24,714,345 MWh	518,140,000m ² × 3.3% × 3.96kWh/m ² ・日 × 365日
賦存量≪合計≫	776,449,915 MWh	4観測地合計
利用可能量		
＜戸建住宅の推計＞		
戸建住宅太陽光発電出力	3 kW	NEDO・新エネルギーガイドブック 2008
パネル面積	9 m ² /kW	NEDO・新エネルギーガイドブック導入編
最適傾斜角日射量	4.11 kWh/m ² ・日	府中、福山、笠岡の最適傾斜角日射量の平均
補正係数(技術的要素)	0.147	総務省・緑の分権改革推進会議資料
戸建住宅発電量 = 戸建住宅太陽光発電出力 × パネル面積 × 最適傾斜角日射量 × 補正係数(技術的要素)	16.31259 kW・日	3kW × 9m ² /kW × 4.11kWh/m ² ・日 × 0.147
戸建住宅戸数	133,250 戸	総務省統計局・住宅土地統計調査 市区町村編(平成20年度)
利用可能量 = 戸建住宅発電量 × 戸建住宅戸数 × 365日	793,383 MWh	16.31259kW・日 × 133,250戸 × 365日
＜非戸建住宅の推計＞		
非戸建住宅太陽光発電出力	10 kW	NEDO・新エネルギーガイドブック 2008
パネル面積	9 m ² /kW	NEDO・新エネルギーガイドブック導入編
最適傾斜角日射量	4.11 kWh/m ² ・日	府中、福山、笠岡の最適傾斜角日射量の平均
補正係数(技術的要素)	0.149	総務省・緑の分権改革推進会議資料
非戸建住宅発電量 = 非戸建住宅太陽光発電出力 × パネル面積 × 最適傾斜角日射量 × 補正係数(技術的要素)	55.1151 kW・日	10kW × 9m ² /kW × 4.11kWh/m ² ・日 × 0.149
非戸建住宅戸数	2,700 戸	総務省統計局・住宅土地統計調査 市区町村編(平成20年度)
利用可能量 = 非戸建住宅発電量 × 非戸建住宅戸数 × 365日	54,316 MWh	55.1151kW・日 × 2,700戸 × 365日

表 2-1 太陽光の賦存量・利用可能量の推計方法（つづき）

＜業務用施設の推計＞					
業務用太陽光発電出力	10 kW	NEDO・新エネルギーガイドブック 2008			
パネル面積	9 m ² /kW	NEDO・新エネルギーガイドブック導入編			
最適傾斜角日射量	4.11 kWh/m ² ・日	府中, 福山, 笠岡の最適傾斜角日射量の平均			
補正係数（技術的要素）	0.149	総務省・緑の分権改革推進会議資料			
業務用発電量 = 業務用太陽光発電出力 × パネル面積 × 最適傾斜角日射量 × 補正係数（技術的要素）	55,1151 kW・日	10kW × 9m ² /kW × 4.11kWh/m ² ・日 × 0.149			
業務用棟数	8,943 棟	福山市の統計（家屋の概要 平成 24 年度）			
利用可能量 = 業務用住宅発電量 × 業務用棟数 × 365 日	179,906 MWh	55,1151kW・日 × 8,943 棟 × 365 日			
＜公共施設の推計＞					
最適傾斜角日射量	4.11 kWh/m ² ・日	府中, 福山, 笠岡の最適傾斜角日射量の平均			
補正係数・技術的要素	0.149	総務省・緑の分権改革推進会議資料			
設置面積 設置可能スペースで、パネルを最大限設置する場合の面積⇒ 総務省・公共施設状況経年比較表（平成 23 年度）を参考		屋上	壁面	敷地内空地	合計
庁舎	36,764 m ²	11,029	1,471	8,456	20,956
学校 小学校	401,105 m ²	188,519	4,011	0	192,530
中学校	249,518 m ²	92,322	2,495	4,990	99,807
文化 市民ホール	34,636 m ²	30,826	0	34,636	65,462
施設 宿泊施設	3,953 m ²	870	119	632	1,621
上水施設	186,860 m ²	0	0	7,474	7,474
下水施設	383,806 m ²	26,866	0	0	26,866
その他	547,119 m ²	229,790	0	984,814	1,214,604
合計		※屋上, 壁面, 敷地内空地は, 設置係数乗算後の面積			1,629,320
利用可能量 = 設置面積合計 × 最適傾斜角日射量 × 補正係数 × 365 日	364,189 MWh	1,629,320m ² × 4.11 kWh/m ² ・日 × 0.149 × 365 日			
＜工場の推計＞					
最適傾斜角日射量	4.11 kWh/m ² ・日	府中, 福山, 笠岡の最適傾斜角日射量の平均			
補正係数（技術的要素）	0.149	総務省・緑の分権改革推進会議資料			
設置面積 設置可能スペースで、パネルを最大限設置する場合の面積⇒ 福山市の統計（家屋の概要 平成 24 年度）		屋上	壁面	敷地内空地	合計
工場	7,622,169 m ²	4,497,080	457,330	2,210,429	7,164,839
合計		※屋上, 壁面, 敷地内空地は, 設置係数乗算後の面積			7,164,839
利用可能量 = 設置面積合計 × 最適傾斜角日射量 × 補正係数（技術的要素） × 365 日	1,601,502 MWh	7,164,839m ² × 4.11 kWh/m ² ・日 × 0.149 × 365 日			
利用可能量<<合計>>					
	2,993,296 MWh				

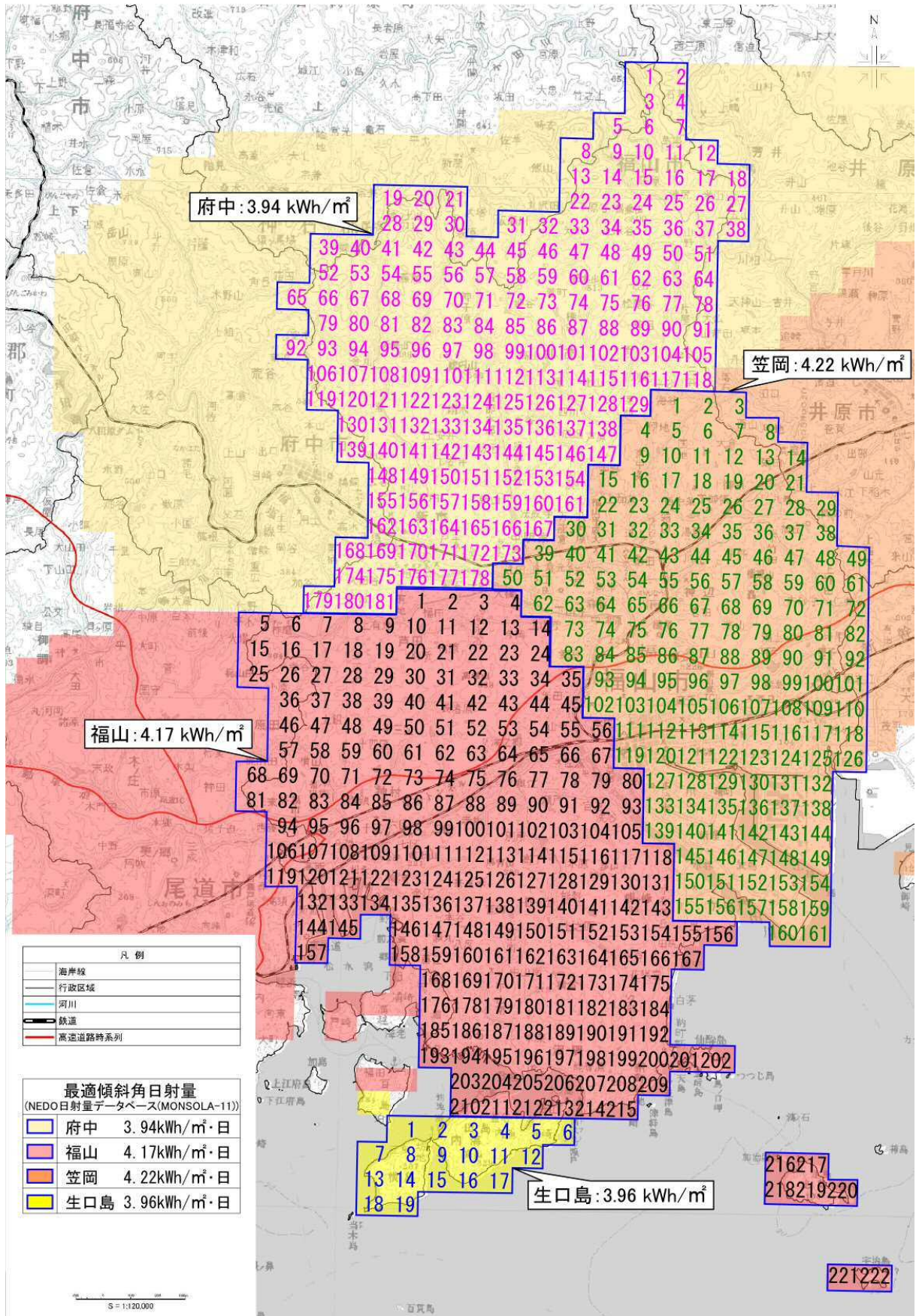


図 2-1 太陽光におけるエネルギー賦存量（最適傾斜角日射量）メッシュ数

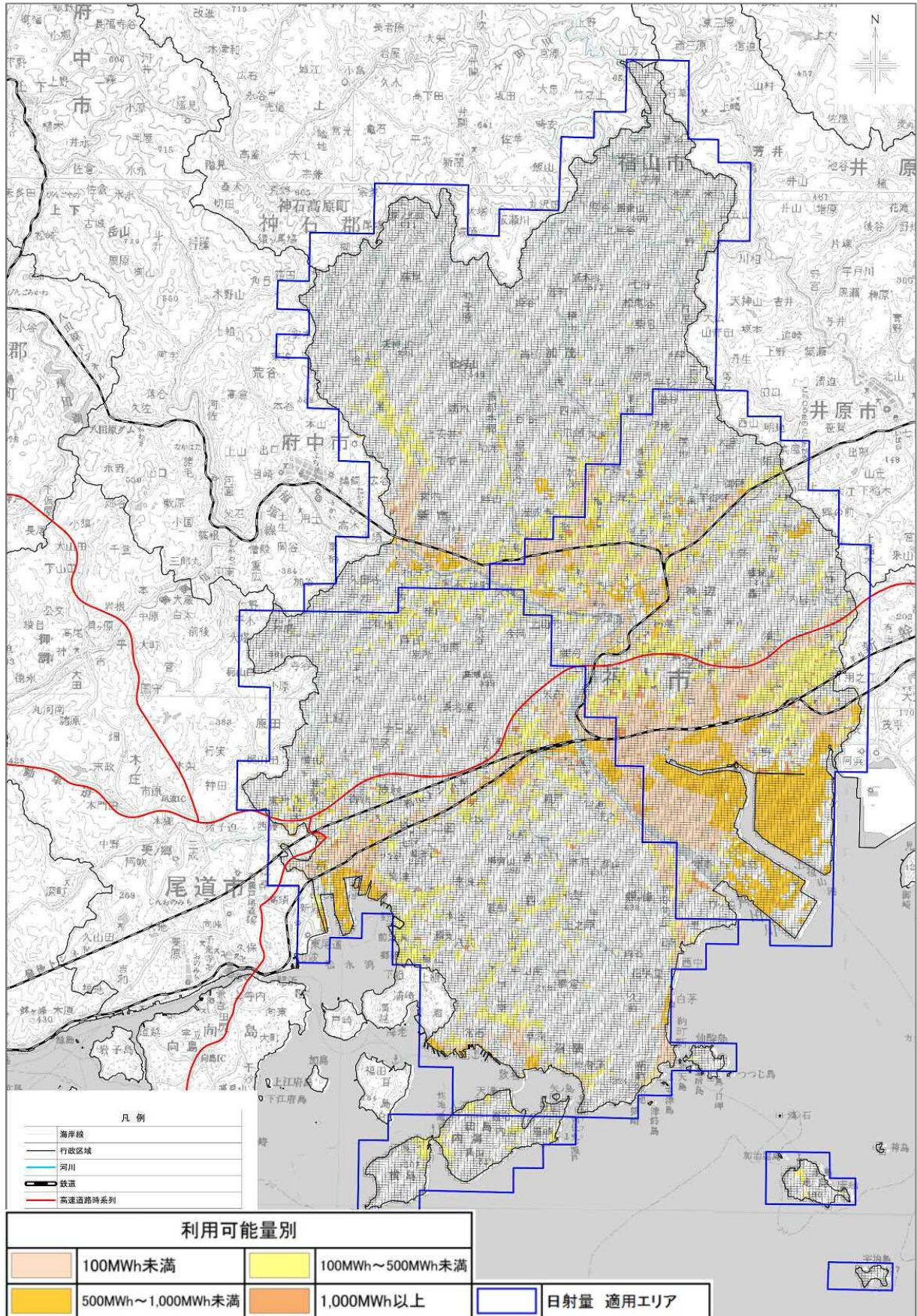


図 2-2 太陽光におけるエネルギー利用可能量

(2) 太陽熱

太陽熱の賦存量は 7,575,821,817GJ、利用可能量は 2,752,159GJ と推計しました。
推計方法は、表 2-2 に示すとおりです。

表 2-2 太陽熱の賦存量・利用可能量の推計方法

賦存量		
太陽熱における賦存量は、太陽光の推計に準ずる。 ただし、太陽光は“MWh”で推計しており、太陽熱は熱量“GJ”に換算する。換算係数は次の値とする。		
熱量換算係数	9.757 MJ/kWh	= GJ/MWh (一次エネルギー供給換算値)
賦存量≪合計≫ = 太陽光発電・賦存量 × 熱量換算係数		
	7,575,821,817 GJ	776,449,915MWh × 9.757GJ/MWh
利用可能量		
＜戸建住宅の推計＞		
太陽熱温水器	3 m ²	NEDO・新エネルギーガイドブック 2008
最適傾斜角日射量	4.11 kWh/m ² ・日	府中、福山、笠岡の最適傾斜角日射量の平均
熱量換算係数	9.757 MJ/kWh	
最適傾斜角日射量 (熱量)	40.10127 MJ/m ² ・日	4.11 kWh/m ² ・日 × 9.757MJ/kWh
集熱効率	40.0 %	NEDO・新エネルギーガイドブック 2008
戸建住宅熱交換量 = 太陽熱温水器 × 最適傾斜角日射量 (熱量) × 集熱効率		
	48.121524 MJ・日	3m ² × 40.10127MJ/m ² ・日 × 40.0%
戸建住宅戸数	133,250 戸	総務省統計局・住宅土地統計調査 市区町村編 (平成 20 年度)
利用可能量 = 戸建住宅熱交換量 × 戸建住宅戸数 × 365 日		
	2,340,450 GJ	48.121524MJ・日 × 133,250 戸 × 365 日
＜非戸建住宅の推計＞		
ソーラーシステム	6 m ²	NEDO・新エネルギーガイドブック 2008
最適傾斜角日射量	4.11 kWh/m ² ・日	府中、福山、笠岡の最適傾斜角日射量の平均
熱量換算係数	9.757 MJ/kWh	一次エネルギー供給換算値
最適傾斜角日射量 (熱量)	40.10127 MJ/m ² ・日	4.11 kWh/m ² ・日 × 9.757MJ/kWh
集熱効率	40.0 %	NEDO・新エネルギーガイドブック 2008
非戸建住宅熱交換量 = ソーラーシステム × 最適傾斜角日射量 (熱量) × 集熱効率		
	96.243048 MJ・日	6m ² × 40.10127MJ/m ² ・日 × 40.0%
非戸建住宅戸数	2,700 戸	総務省統計局・住宅土地統計調査 市区町村編 (平成 20 年度)
利用可能量 = 非戸建住宅熱交換量 × 非戸建住宅戸数 × 365 日		
	94,848 GJ	96.243048MJ・日 × 2,700 戸 × 365 日

表 2-2 太陽熱の賦存量・利用可能量の推計方法（つづき）

<業務用施設の推計>		
ソーラーシステム	6 m ²	NEDO・新エネルギーガイドブック 2008
最適傾斜角日射量	4.11 kWh/m ² ・日	府中, 福山, 笠岡の最適傾斜角日射量の平均
熱量換算係数	9.757 MJ/kWh	一次エネルギー供給換算値
最適傾斜角日射量（熱量）	40.10127 MJ/m ² ・日	4.11 kWh/m ² ・日 × 9.757MJ/kWh
集熱効率	40.0 %	NEDO・新エネルギーガイドブック 2008
業務用施設熱交換量 = ソーラーシステム × 最適傾斜角日射量（熱量） × 集熱効率	96.243048 MJ・日	6m ² × 40.10127MJ/m ² ・日 × 40.0%
業務用棟数	8,943 棟	福山市の統計（家屋の概要 平成 24 年度）
利用可能量 = 業務用施設熱交換量 × 業務用施設数 × 365 日	314,156 GJ	96.243048MJ・日 × 8,943 戸 × 365 日
<公共施設の推計>		
ソーラーシステム	6 m ²	NEDO・新エネルギーガイドブック 2008
最適傾斜角日射量	4.11 kWh/m ² ・日	府中, 福山, 笠岡の最適傾斜角日射量の平均
熱量換算係数	9.757 MJ/kWh	一次エネルギー供給換算値
最適傾斜角日射量（熱量）	40.10127 MJ/m ² ・日	4.11 kWh/m ² ・日 × 9.757MJ/kWh
集熱効率	40.0 %	NEDO・新エネルギーガイドブック 2008
公共施設熱交換量 = ソーラーシステム × 最適傾斜角日射量・熱量 × 集熱効率	96.243048 MJ・日	6m ² × 40.1MJ/m ² ・日 × 40.0%
公共施設数	77 施設	福山市の統計（産業（大分類）別事業所数及び従業者数 平成 21 年度）
利用可能量 = 公共施設熱交換量 × 公共施設数 × 365 日	2,705 GJ	96.243048MJ・日 × 77 施設 × 365 日
利用可能量<<合計>>		
	2,752,159 GJ	

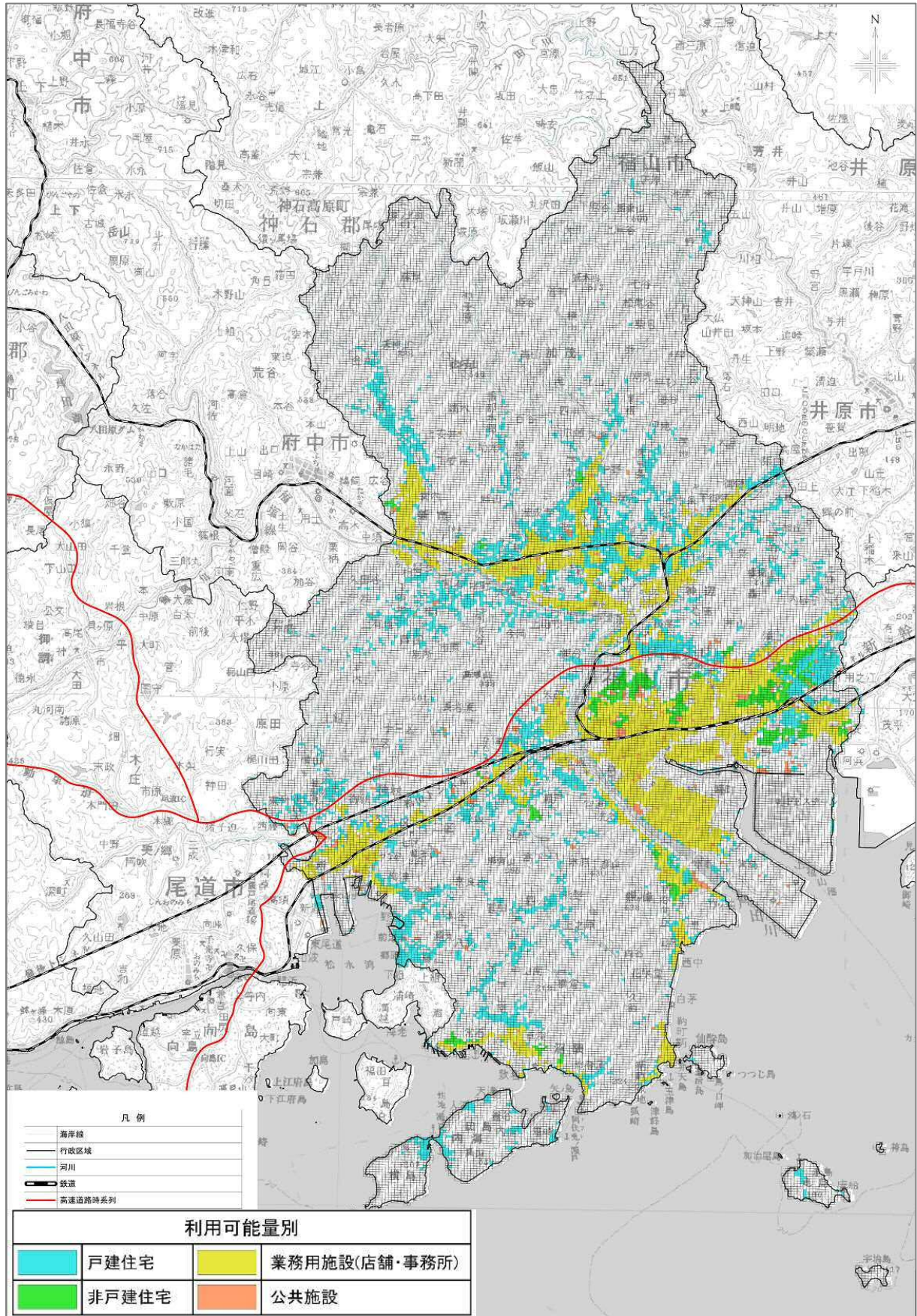


図 2-3 太陽熱におけるエネルギー利用可能量

(3) 風力

風力の賦存量は 11,913,600MWh, 利用可能量は 359,160MWh と推計しました。
推計方法は表 2-3 に示すとおりです。

表 2-3 風力の賦存量・利用可能量の推計方法

賦存量		
メッシュあたり出力	10,000 kW/km ²	環境省・再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査報告書(平成22年) ※10D×3D配置時の1km ² の出力(D:ローター半径)
メッシュあたり発電量 = メッシュあたり出力 × 24h	240,000 kWh/km ²	10,000kW/km ² × 24h
風力メッシュ数・風速6~6.9m	1 メッシュ	NEDO・風況マップ(地上高:70m)
〃 ・風速5~5.9m	135 メッシュ	※1km ² メッシュの地図データから風速ごとのメッシュをカウント
〃 <<合計>>	136 メッシュ	
賦存量<<合計>> = 風速メッシュ数 × メッシュあたり発電量 × 365日	11,913,600 MWh	240,000kWh/km ² × 136メッシュ × 365日

利用可能量		
メッシュあたり出力	10,000 kW/km ²	環境省・再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査報告書(平成22年) ※10D×3D配置時の1km ² の出力(D:ローター半径)
メッシュあたり発電量 = メッシュあたり出力 × 24h	240,000 kWh/km ²	10,000kW/km ² × 24h
	2,400 kWh/m ²	100m ² 換算
メッシュ数・100m ² メッシュ	410 メッシュ	※「制約要因によるメッシュ抽出方法」を参照
利用可能量<<合計>> = メッシュ数 × メッシュあたり発電量 × 365日	359,160 MWh	2,400kWh/m ² × 410メッシュ × 365日

「制約要因によるメッシュ抽出方法」

制約要因	使用データ	対象条件	
社会的 制約要因	自然公園法	環境省・自然環境情報	特別保護地区, 海域公園地区, 第1種特別地域以外の地域
	自然環境保全法	国土数値情報・自然保全地域データ	原生自然環境保全地域, 特別地区 以外の地域
	鳥獣保護法	〃 ・鳥獣保護区データ	特別保護地区以外の地域
	都市計画法	〃 ・都市地域データ	市街地区域以外の地域
	森林法	〃 ・森林地域データ	地域森林計画対象民有林, 保有林 以外の地域
	居住地	〃 ・都市地域土地利用細分メッシュ	居住地周辺以外の地域
環境的 制約要因	標高	〃 ・標高・傾斜度5次メッシュ	高標高地域(1,000m)未滿
	最大傾斜角	〃 ・標高・傾斜度5次メッシュ	最大傾斜角20°未滿
	地すべり地区	〃 ・土砂災害危険箇所データ	土砂災害危険箇所以外

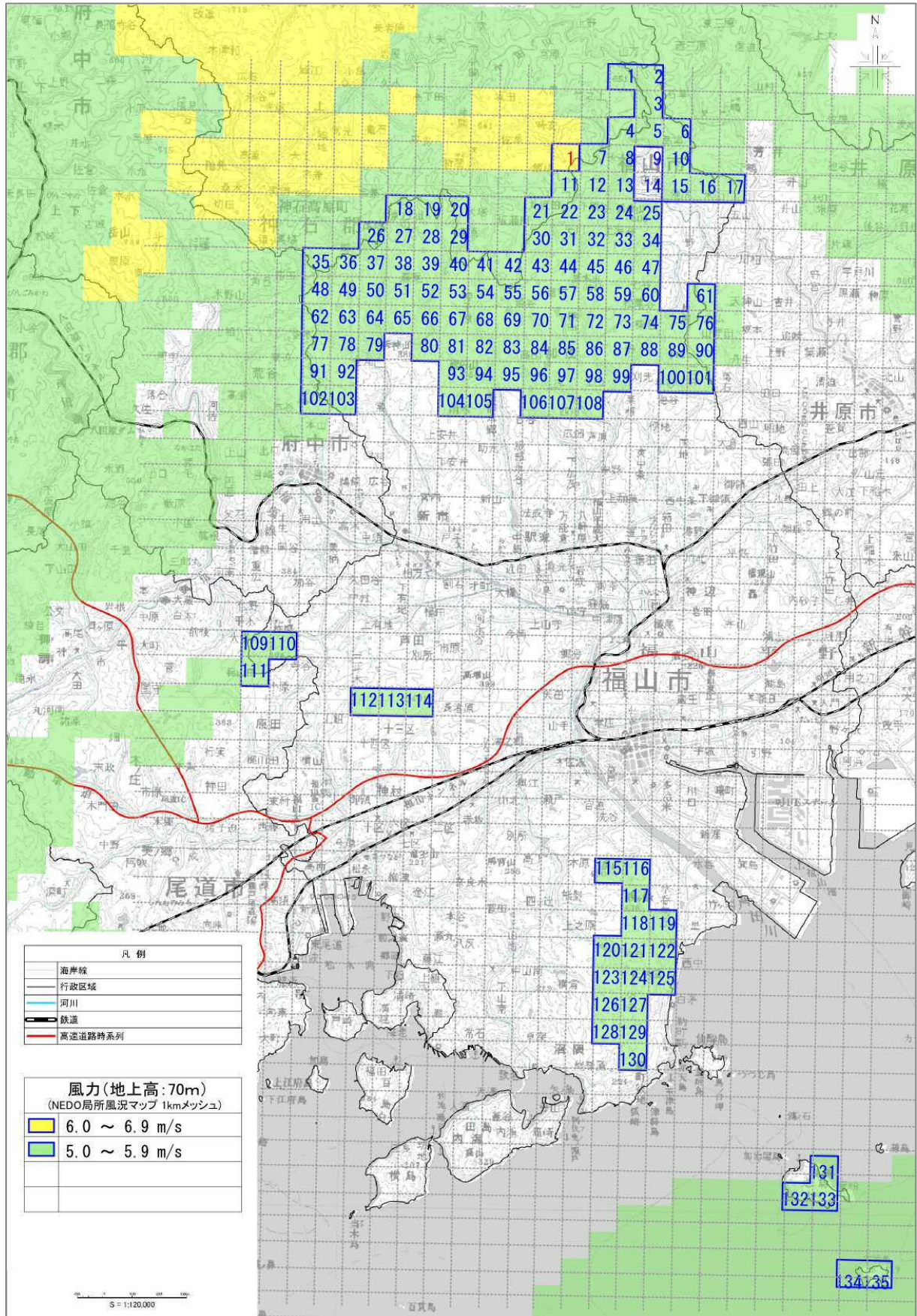


図 2-4 風力におけるエネルギー賦存量(風況マップ 地上高:70m以上, 風速5.0m/s以上)メッシュ数

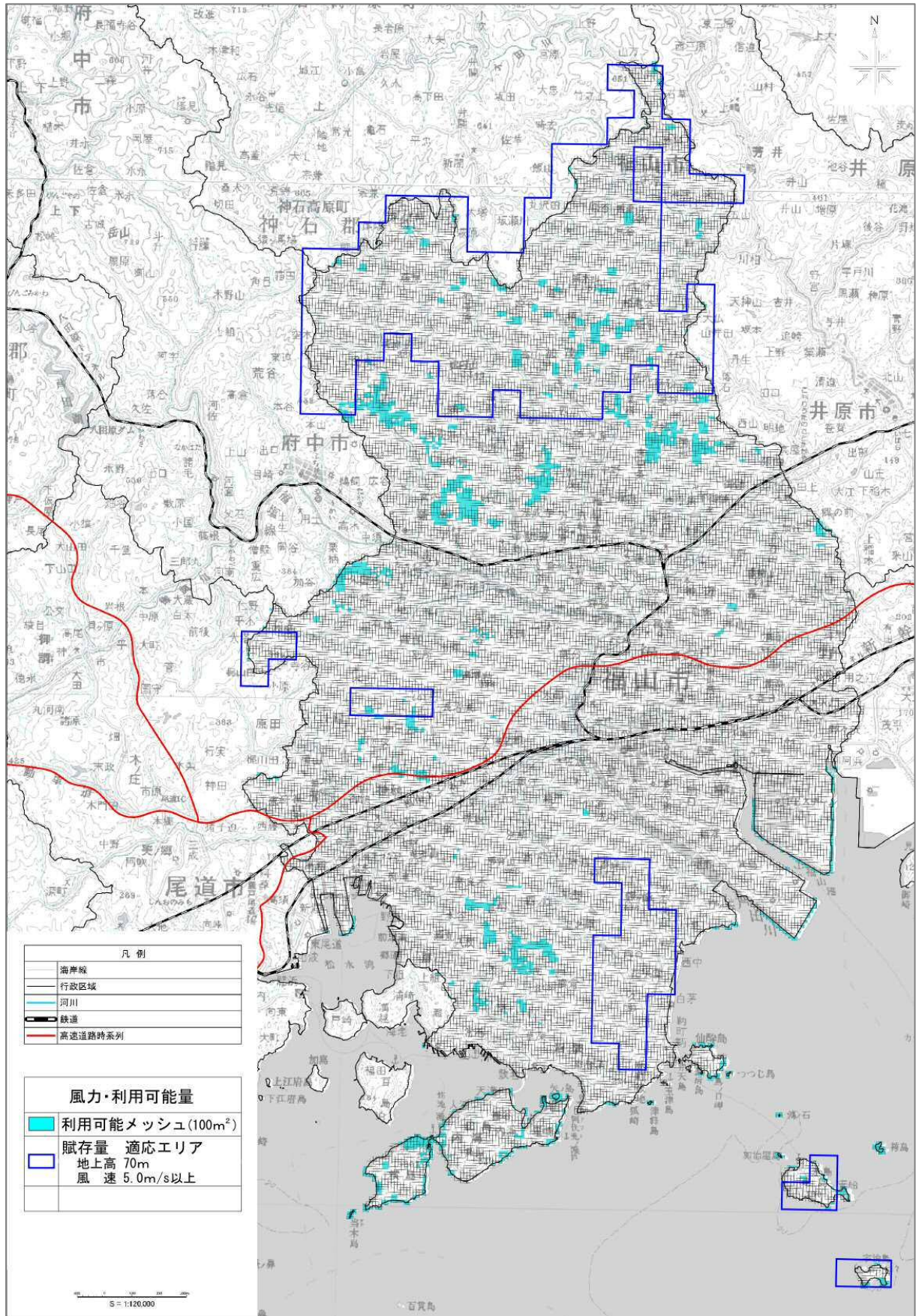


図 2-5 風力におけるエネルギー利用可能量

(4) 中小水力（河川）

中小水力（河川）の賦存量は11,407MWh、利用可能量は、既存の山野発電所と農業用水を利用することを前提とし、9,873MWhと推計しました。

推計方法は、表 2-4 に示すとおりです。

表 2-4 中小水力（河川）の賦存量・利用可能量の推計方法

賦存量		
重力加速度	9.8 m/s ²	= 1G
システム効率・設備使用率	72.0 %	総務省・緑の分権改革推進会議資料
芦田川		
最小流量	4.2 m ³ /s	国土交通省・水文水質データベース（上戸手） 最小流量 2002～2011 年平均
河川面積	870 Km ²	
100m ² メッシュあたり流量	= 最小流量 ÷ (河川面積 × 100)	
	0.000048 100m ³ /s	4.2m ³ /s ÷ (870km ² × 10 ²)
河川の発電量	= 高低差 × 単位流域流量 × 重力加速度 × システム効率・設備使用率 × 24h × 365 日	
	10,242 MWh	
高低差	国土交通省・国土数値情報により、河川の分流点ごとに算出。	
単位流域流量	単位流域毎のメッシュ数を算出し、100m ² メッシュあたり流量を乗じて算出。	
高梁川		
最小流量	12.6 m ³ /s	国土交通省・水文水質データベース（日羽） 最小流量 2002～2011 年平均
河川面積	2,670 Km ²	
100m ² メッシュあたり流量	= 最小流量 ÷ (河川面積 × 100)	
	0.000047 100m ³ /s	12.6m ³ /s ÷ (2,670km ² × 10 ²)
河川の発電量	= 高低差 × 単位流域流量 × 重力加速度 × システム効率・設備使用率 × 24h × 365 日	
	1,165 MWh	
高低差	国土交通省・国土数値情報により、河川の分流点ごとに算出。	
単位流域流量	単位流域毎のメッシュ数を算出し、100m ² メッシュあたり流量を乗じて算出。	
賦存量<合計> = 各河川の発電量の合計		
	11,407 MWh	芦田川 + 高梁川
利用可能量		
小水力発電		
山野発電所	8,500 MWh	聞き取り調査
農業用水利用発電		
芦田川・父尾川 藤尾ダム	193 MWh	経済産業省・平成 20 年度中小水力開発促進 指導事業基礎調査（未開発落差発電包蔵水力 調査）報告書 広島県・福山市
山南川・横倉川 八日谷ダム	530 MWh	
本郷川・本郷川 松永溜池	650 MWh	
利用可能量<合計>		
	9,873 MWh	山野発電所+藤尾ダム+八日谷ダム+松永溜池

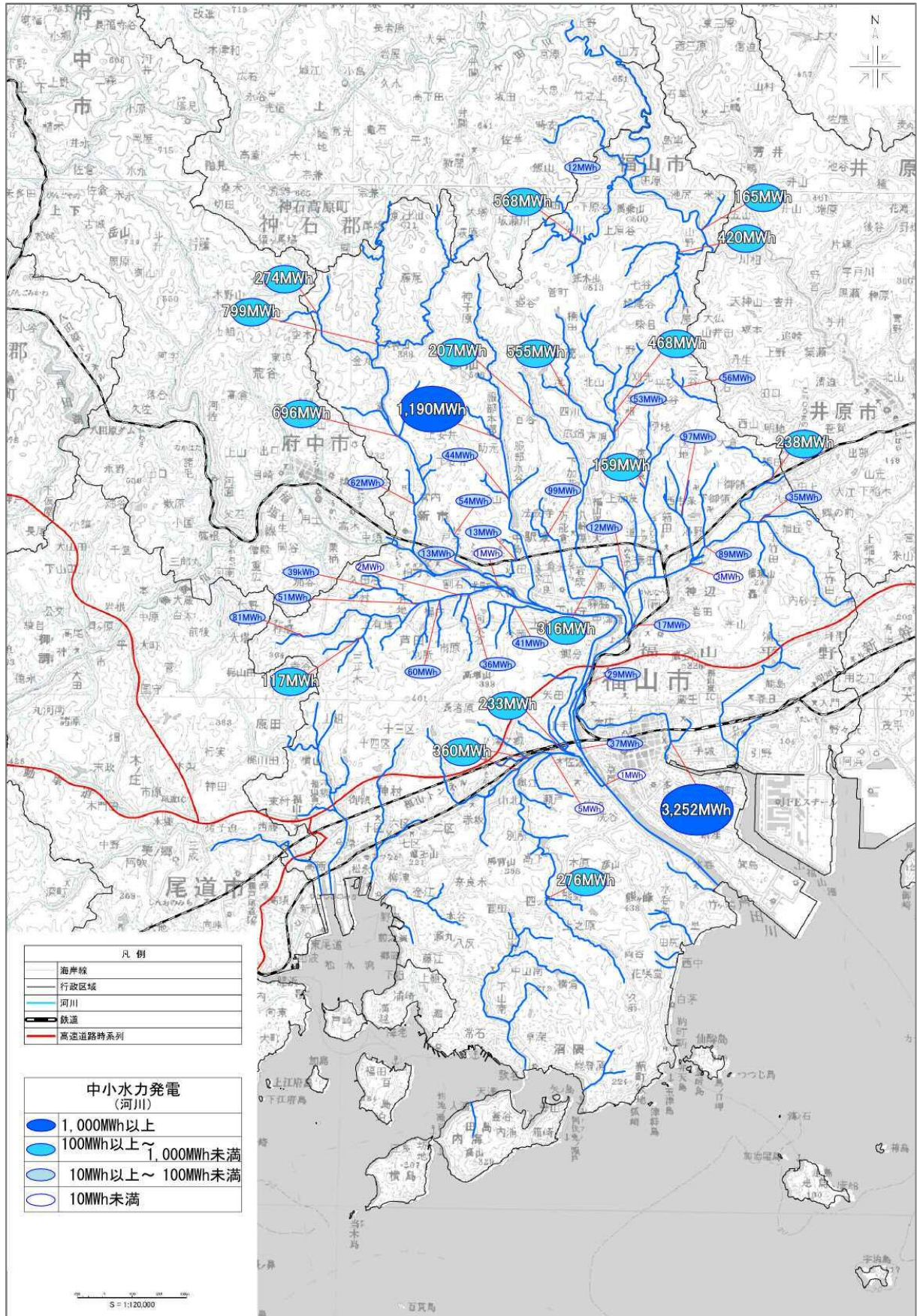


図 2-6 中小水力(河川)におけるエネルギー賦存量

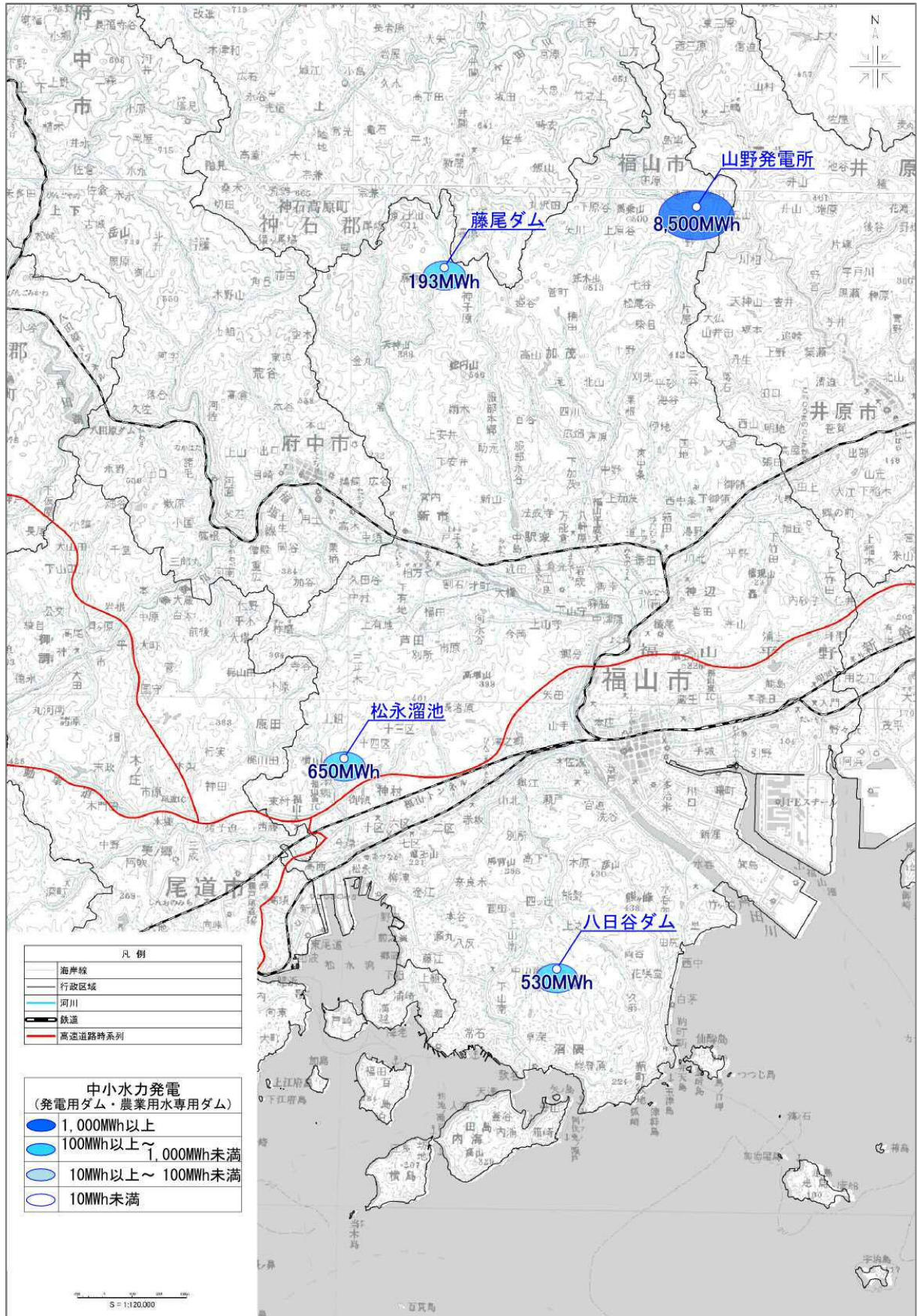


図 2-7 中小水力（河川）におけるエネルギー使用可能量

(5) 中小水力（上水道施設）

中小水力（上水道）の賦存量は 863, 257MWh と推計しました。なお、本市の上水道施設の設計上、中小水力発電を行うための余剰な圧力がないため、利用可能量は 0MWh と推計しました。推計方法は、表 2-5 に示すとおりです。

表 2-5 中小水力（上水道施設）の賦存量・利用可能量の推計方法

賦存量			
有効落差（全国平均）	33.5 m	環境省・平成 21 年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査報告書	
システム効率	70.0 %		
設備使用率	53.4 %		
発電量 (MWh) = 各施設配水量 (m ³ /日) × 有効落差 (全国平均) × システム効率 × 設備使用率 × 365 日			
	施設処理水量 (m ³ /日)	発電量 (kWh/日)	発電量 (MWh/年)
中津原浄水場（上水道）	100,000 m ³ /日	1,252,230	457,064
出原浄水場	40,000 m ³ /日	500,892	182,826
千田浄水場	40,300 m ³ /日	504,649	184,197
福田浄水場	6,000 m ³ /日	75,134	27,424
熊野浄水場	2,000 m ³ /日	25,045	9,141
芋原浄水場	70 m ³ /日	877	320
山野浄水場	500 m ³ /日	6,261	2,285
合計			863,257
賦存量<<合計>> = 各浄水場の発電量の合計			
	863,257 MWh		
利用可能量			
利用可能量	余剰な圧力がないため、利用可能量は 0MWh と推計する。		
利用可能量<<合計>>			
	0 MWh		

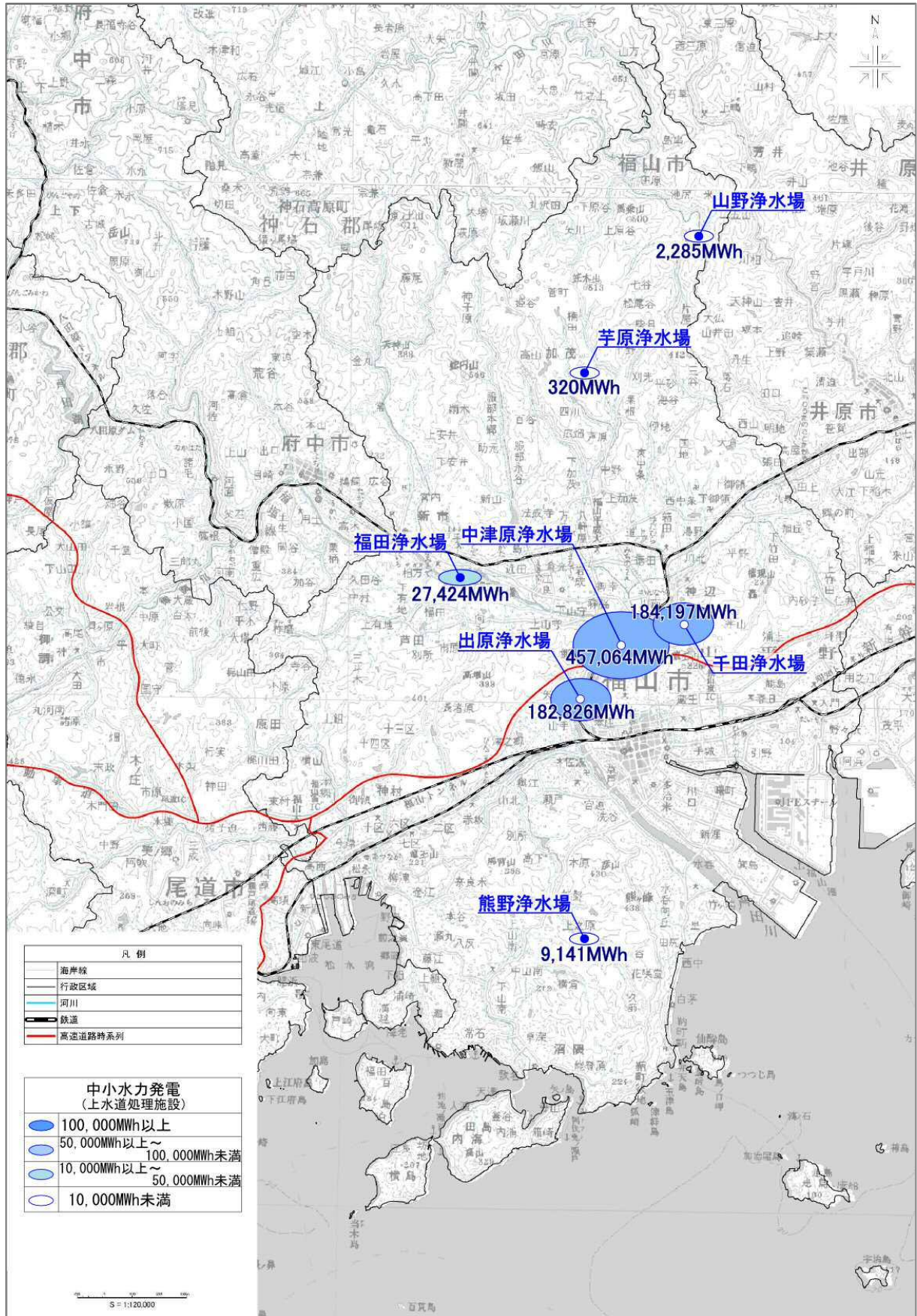


図 2-8 中小水力（上水道施設）におけるエネルギー賦存量

(6) 中小水力（下水道施設）

中小水力（下水道施設）の賦存量は3,116MWh、利用可能量は0MWhと推計しました。なお、利用可能量は、松永浄化センターについては、処理水量が少ないため、0MWhと見込みました。

また、新浜浄化センターについては、新浜処理区が流域関連公共下水道・芦田川処理区に編入することをふまえ、賦存量及び利用可能量の推計対象外としました。

推計方法は、表 2-6 に示すとおりです。

表 2-6 中小水力（下水道施設）の賦存量・利用可能量の推計方法

賦存量				
有効落差（全国平均）	4.6 m	環境省・平成21年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査報告書		
システム効率	70.0 %			
設備使用率	48.9 %			
芦田川				
発電量（MWh）＝施設処理水量（m ³ /日）×有効落差（全国平均）×システム効率×設備使用率×365日				
	施設処理水量（m ³ /日）	発電量（kWh/日）	発電量（MWh/年）	
	松永浄化センター	5,421 m ³ /日	8,536	3,116
	合計			3,116
賦存量≪合計≫＝各施設の発電量の合計				
	3,116 MWh	松永浄化センター		
利用可能量				
利用可能量の条件	日平均処理量：1.5万m ³ /日以上《処理人口が5万人レベル》			
対象施設なし	0 MWh			
利用可能量≪合計≫				
	0 MWh			

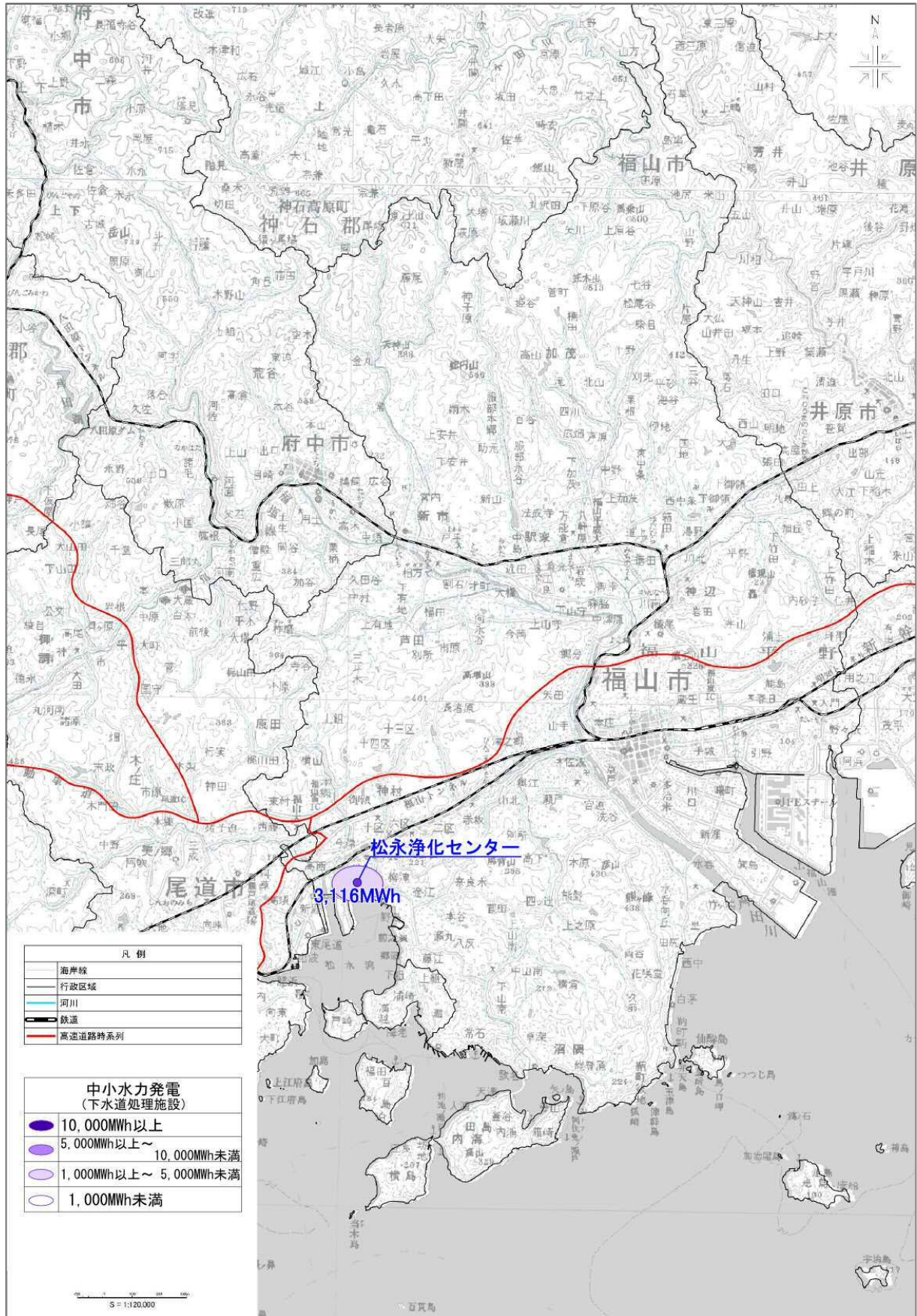


図 2-9 中小水力（下水道施設）におけるエネルギー賦存量

(7) バイオマス

バイオマスの賦存量は2,650,888GJ、利用可能量は、熱利用分を121,700GJ、電力利用分を93,517MWhと推計しました。推計方法は、表2-7に示すとおりです。

表2-7 バイオマスの賦存量・利用可能量の推計方法

賦存量・利用可能量	
未利用系資源	
木質系バイオマス	林地残材, 切捨間伐材, 果樹剪定枝, タケ
農業残さ	稲わら, もみ殻, 麦わら, その他の農業残さ
草本系バイオマス	ススキ, ササ
廃棄物系資源	
木質系バイオマス	国産材製材廃材, 外材製材廃材, 建築解体, 新・増築廃材, 公園剪定枝
畜産ふん尿, 汚泥	乳用牛, 肉用牛, 豚, 採卵鶏, プロイラー, 下水汚泥(濃縮汚泥), し尿・浄化槽余剰汚泥, 集落排水汚泥
食品系バイオマス	食品加工廃棄物, 家庭系厨芥類, 事業系厨芥類
《推計方法》	「NEDO・バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計」より、バイオマス種と推計方法(市区町村単位)のデータベースを使用した。賦存量の発電は、熱量を熱量換算係数9.757GJ/MWhで除した。電力利用の場合の利用可能量の推計は、次表の算式により行った。

バイオマス種	乾燥重量(DW-t/年)		熱量(GJ/年)		利用方法			
	賦存量	有効利用可能量	賦存量	有効利用可能量				
未利用系資源	木質系バイオマス	林地残材	1,491	71	26,979	1,278	熱利用	
		切捨間伐材	2,795	132	59,510	2,818	マテリアル リサイクル 利用	
		果樹剪定枝	694	530	7,980	6,097		
		タケ	726	716	9,075	8,950		
	農業残さ	稲作残さ・稲わら	8,696	1,304	118,268	17,740		マテリアル リサイクル 利用
		稲作残さ・もみ殻	1,014	152	14,395	2,159		
		麦わら	26	4	347	52		
		その他の農業残さ	1,875	805	20,255	8,691		
	草本系バイオマス	ススキ	-----	-----	-----	-----	熱利用	
		ササ	2,359	2,359	32,082	32,082		
廃棄物系資源	木質系バイオマス	国産材製材廃材	8,798	374	159,239	6,778	熱利用	
		外材製材廃材	85,074	3,846	1,539,832	69,618		
		建築解体	8,688	2,127	157,261	38,490		
		新・増築廃材	2,153	126	38,962	2,276		
		公園剪定枝	351	250	4,038	2,879		
	畜産ふん尿、汚泥	乳用牛ふん尿	乳用牛ふん尿	705	71	4,061	406	マテリアル リサイクル 利用
			肉用牛ふん尿	10,956	1,096	64,682	6,468	
		豚ふん尿	1,007	101	6,019	602		
		採卵鶏ふん尿	3,063	306	35,222	3,522		
		プロイラーふん尿	1,727	173	28,153	2,815		
		下水汚泥(濃縮汚泥)	10,601	476	94,314	-----	電力利用	
		し尿・浄化槽余剰汚泥	67	43	654	414	熱利用	
		集落排水汚泥	12	3	119	28		
	食品系バイオマス	食品加工廃棄物	2,034	752	5,857	2,165	マテリアル リサイクル利用	
家庭系厨芥類		6,648	6,648	135,642	-----	電力利用		
事業系厨芥類		4,310	2,579	87,942	-----			
合計		165,870	25,044	2,650,888				

利用可能量	熱量利用分	121,700 GJ/年
	電力利用分	2012年度(平成24年度)(本市のごみ排出量(燃やせるごみ及び燃やせる粗大ごみ)のうちバイオマスの量) × (t当たりRDF製造量) × (リサイクル発電のt当たり発電量) 93,517 MWh/年 = 107,232t × 0.57 × 1.53kWh/t
賦存量	(発電換算)	271,702 MWh/年 = 2,651TJ × 10 ³ ÷ 9.757GJ/MWh

(8) 地中熱

地中熱の賦存量は 17,862,668GJ と推計しました。なお、導入の黎明期にあるため、利用可能量は 0 GJ と見込みました。推計方法は、表 2-8 に示すとおりです。

表 2-8 地中熱の賦存量の推計方法

賦存量		
熱交換パイプ集熱量	8.6 kw/本	メーカー値
熱量換算係数	9.757 MJ/kWh	= GJ/MWh (一次エネルギー供給換算値)
年間稼働時間 = 1日平均稼働時間 × 1カ月平均稼働日数 × 年平均稼働月数		
	1,120 時間	8h/日 × 20日/月 × 7か月/年
1日平均稼働時間	8 時間/日	
1カ月平均稼働日数	20 日/月	
年平均稼働月数	7 か月/年	
<戸建住宅の推計>		
戸建住宅戸数	133,250 戸	総務省統計局・住宅土地統計調査 市区町村編 (平成 20 年度)
熱交換パイプ設置本数	1 本	想定値
賦存量 = (戸建住宅戸数 × 熱交換パイプ集熱量 × 熱交換パイプ設置本数 × 年間稼働時間) × 10 ⁻³ × 熱量換算係数	12,522,758 GJ	(133,250戸 × 8.6kw/本 × 1本 × 1,120h) × 10 ⁻³ × 9.757 MJ/kWh
<非戸建住宅の推計>		
非戸建住宅戸数	2,700 戸	総務省統計局・住宅土地統計調査 市区町村編 (平成 20 年度)
熱交換パイプ設置本数	1 本	想定値
賦存量 = (非戸建住宅戸数 × 熱交換パイプ集熱量 × 熱交換パイプ設置本数 × 年間稼働時間) × 10 ⁻³ × 熱量換算係数	253,744 GJ	(2,700 戸 × 8.6kw/本 × 1本 × 1,120h) × 10 ⁻³ × 9.757GJ/MWh
<業務用施設の推計>		
業務用棟数	8,943 棟	福山市の統計 (家屋の概要 平成 24 年度)
熱交換パイプ設置本数	6 本	想定値
賦存量 = (業務用棟数 × 熱交換パイプ集熱量 × 熱交換パイプ設置本数 × 年間稼働時間) × 10 ⁻³ × 熱量換算係数	5,042,748 GJ	(8,943 戸 × 8.6kw/本 × 6 本 × 1,120h) × 10 ⁻³ × 9.757GJ/MWh
<公共施設の推計>		
公共施設数	77 施設	福山市の統計 (産業 (大分類) 別事業所数及び従業者数 平成 21 年度)
熱交換パイプ設置本数	6 本	想定値
賦存量 = (公共施設数 × 熱交換パイプ集熱量 × 熱交換パイプ設置本数 × 年間稼働時間) × 10 ⁻³ × 熱量換算係数	43,418 GJ	(77 施設 × 8.6kw/本 × 6 本 × 1,120h) × 10 ⁻³ × 9.757 MJ/kWh
賦存量<合計>		
	17,862,668 GJ	

(9) 海洋

1) 潮汐

海洋・潮汐は、福山港を想定し、賦存量は 558MWh と推計しました。なお、現在の技術での発電は見込めないため、利用可能量は 0MWh としました。推計方法は、表 2-9 に示すとおりです。

表 2-9 海洋・潮汐の賦存量の推計方法

賦存量		
平均潮位差	3.0 m	海上保安庁・第六管区海上保安本部 潮汐推算（福山港）2014 年の潮位差平均
ダム面積	3,650,000 m ²	福山港の面積
賦存量<合計>	$= 0.017 \times \text{平均潮位差}^2 \times \text{ダム面積}$	海洋エネルギー利用技術（近藤俣郎、平成 8 年）
	558 MWh	$0.017 \times (3.0\text{m})^2 \times 3,650,000\text{m}^2 \times 10^{-3}$

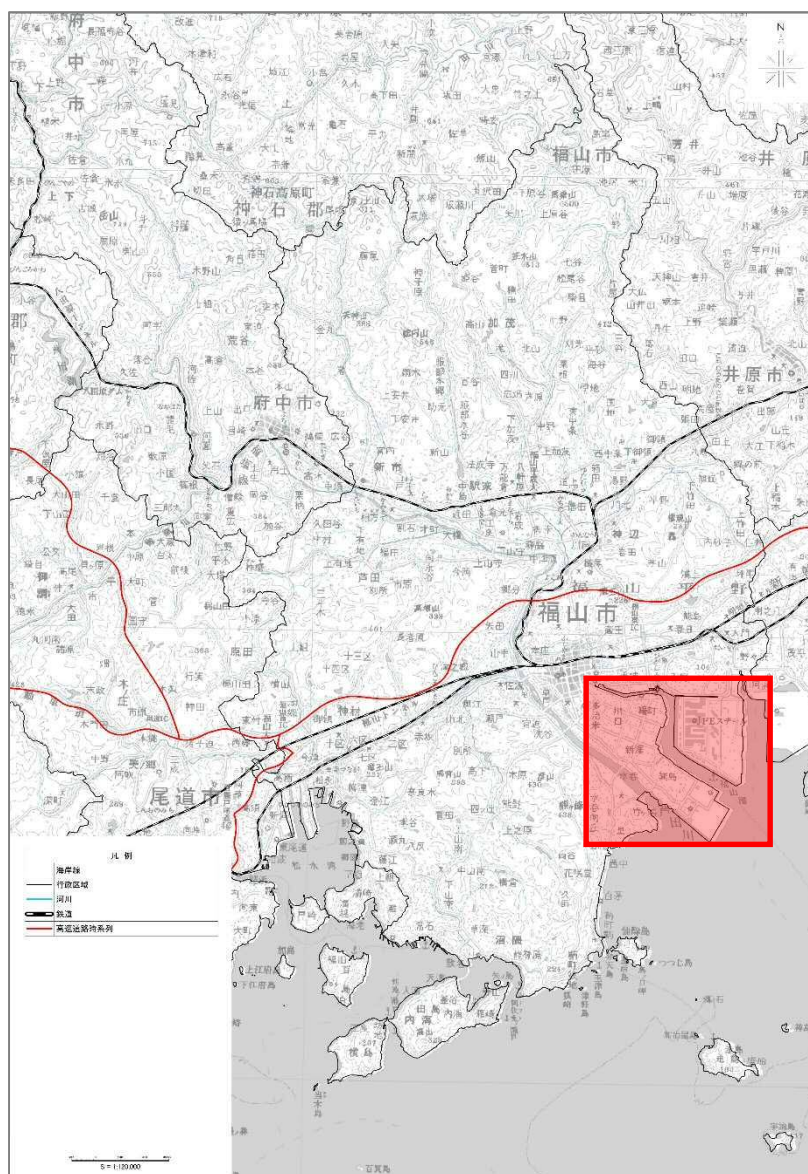


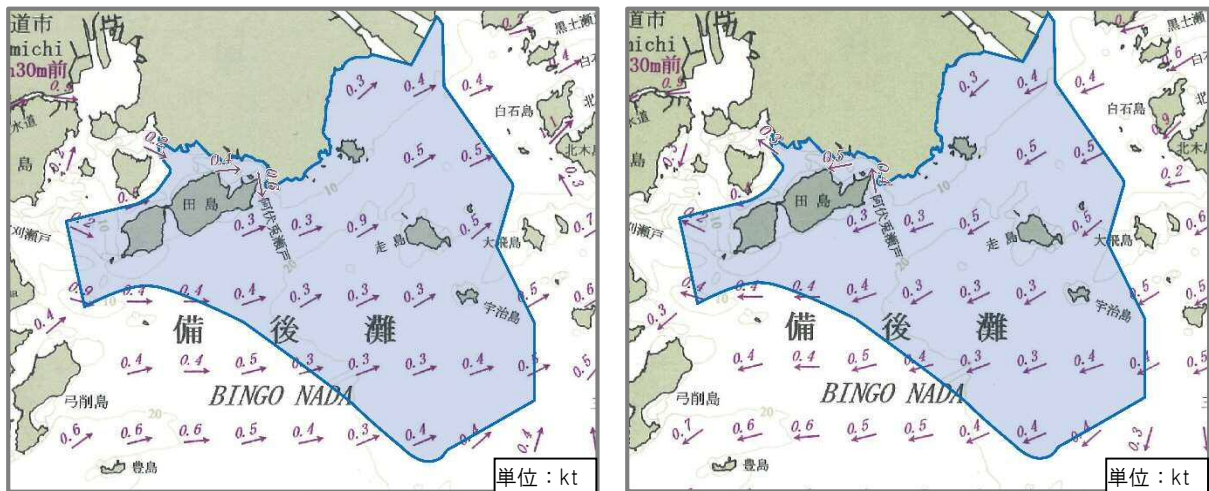
図 2-10 海洋（潮汐）の設置場所の設定

2) 潮流

海洋・潮流は、福山近海に水平軸形水車の設置を想定し、賦存量は761,600MWhと推計しました。なお、現在の技術での発電は見込めないため、利用可能量は0MWhとしました。推計方法は、表 2-10 に示すとおりです。

表 2-10 海洋・潮流の賦存量の推計方法

賦存量		
水車の大きさ (断面積)	19.6 m ²	直径5mの水平軸形水車
パワー係数	0.4	九州工業大学実験値
海水の密度	1,020 Kg/m ³	固定値
平均流速		
高潮位	0.202 m/s	= 0.392kt × 0.51444 (m/s)/kt 備後灘及備讃瀬戸潮流図 (海上保安庁・平成16年2月)
低潮位	0.193 m/s	= 0.375kt × 0.51444 (m/s)/kt 備後灘及備讃瀬戸潮流図 (海上保安庁・平成16年2月)
水車流量 = 平均流速 × 水車の大きさ		
高潮位	3.96 m ³ /s	= 0.202m/s × 19.6m ²
低潮位	3.78 m ³ /s	= 0.193m/s × 19.6m ²
水車運動エネルギー = パワー係数 × 1/2 × 海水の密度 × 流量 (高・低潮位) × 平均流速 (高・低潮位時期) ² × 10 ⁻³		
高潮位	0.033 kw	= 0.4 × 1/2 × 1,020 Kg/m ³ × 3.96 × 0.202 ² × 10 ⁻³
低潮位	0.029 kw	= 0.4 × 1/2 × 1,020 Kg/m ³ × 3.78 × 0.193 ² × 10 ⁻³
1基当たり年間発電量 = 1/2 × (水車運動エネルギー(高潮位) + 水車運動エネルギー(低潮位)) × 24h × 365日		
	272 kWh	= 1/2 × (0.033kw + 0.029kw) × 24h × 365日
設置間隔	100 m ² /1基	想定値
対象面積	280 Km ²	福山市の近海の面積 (電子国土より計測)
設置基数 = 対象面積 ÷ 設置間隔		
	2,800,000 基	= 280km ² × 10 ⁶ ÷ 100m ² /1基
賦存量<合計> = 設置基数 × 年間発電量		
	761,600 MWh	2,800,000 基 × 272kWh × 1/1,000



潮位が高い時期

潮位が低い時期

図 2-11 福山市近海の潮流図

(10) 革新的エネルギー高度利用技術等の推計

ア 排熱

排熱は、導入効果が高い産業（製造業）を推計対象とし、賦存量は5,195,019MWhと推計しました。工場においては、既に高温の熱は利用されているため、工場排熱のうち利用が進んでいない150℃程度以下の熱の賦存量を推計しました。なお、低温排熱利用の技術レベルは未成熟であるため、利用可能量は0MWhとしました。推計方法は、表2-11に示すとおりです。

表 2-11 排熱の賦存量の推計方法

賦存量			
排熱比率	50.0 %	(社)環境パートナーシップ・CLUB 省エネアドバイス(技術概要・アドバイス(工場))	
熱量換算係数	9.757 MJ/kWh	= GJ/MWh (一次エネルギー供給換算値)	
広島県・エネルギー消費量	産業(製造業)	資源エネルギー庁・都道府県別エネルギー消費統計(平成23年度)	
化学・化繊・紙パルプ	2,089 TJ	※ただし、熱量合計から、電力、熱供給分を差し引いた値。	
鉄鋼・非鉄・窯業土石	204,323 TJ		
機械	1,761 TJ		
他業種・中小製造業	8,485 TJ		
福山市・エネルギー消費量(製造品出荷額等より按分)	産業(製造業)	工業統計調査・製造品出荷額等(平成23年度)	
		広島県	福山市
化学・化繊・紙パルプ	157,640 GJ	45,882,001	3,463,133
鉄鋼・非鉄・窯業土石	99,410,547 GJ	195,147,138	94,946,151
機械	208,822 GJ	444,273,094	52,686,430
他業種・中小製造業	1,598,598 GJ	188,182,335	35,453,951
賦存量 = 福山市・エネルギー消費量 ÷ 熱量換算係数 × 排熱比率			
化学・化繊・紙パルプ	8,078 MWh	157,640GJ ÷ 9.757 GJ/MWh × 50.0%	
鉄鋼・非鉄・窯業土石	5,094,319 MWh	99,410,547GJ ÷ 9.757 GJ/MWh × 50.0%	
機械	10,701 MWh	208,822GJ ÷ 9.757 GJ/MWh × 50.0%	
他業種・中小製造業	81,921 MWh	1,598,598GJ ÷ 9.757 GJ/MWh × 50.0%	
賦存量<合計>		5,195,019 MWh	

イ 水素

水素は、製鉄所における副生水素量を推計対象とし、賦存量は10,939MWhと推計しました。なお、副生水素はすべて施設内で使用し外部提供はないものとして、利用可能量は0MWhと推計しました。推計方法は、表2-12に示すとおりです。

表 2-12 水素の賦存量の推計方法

賦存量		
総合エネルギー効率	80.0 %	資源エネルギー庁・水素・燃料電池について(平成25年10月)
水素発熱量	0.011 GJ/m ³	
熱量換算係数	9.757 MJ/kWh	= GJ/MWh (一次エネルギー供給換算値)
副生水素発生量	12,129,000 m ³ /年	広島県燃料電池等普及促進調査検討事業(平成18年3月)
賦存量<合計> = 副生水素発生量 × 水素発熱量 ÷ 熱量換算係数 × 総合エネルギー効率		
	10,939 MWh	12,129,000m ³ /年 × 0.011GJ/m ³ ÷ 9.757GJ/MWh × 80%

ウ 燃料電池

燃料電池は、家庭用燃料電池を推計対象とし、賦存量は213,200MWhと推計しました。なお、導入の黎明期にあることから利用可能量は0MWhとしました。推計方法は、表2-13に示すとおりです。

表 2-13 燃料電池の賦存量の推計方法

賦存量		
総合エネルギー効率	80.0 %	資源エネルギー庁・水素・燃料電池について (平成25年10月)
最大発電能力	0.7 kw	福山ガス・エネファーム製品情報
1日稼働時間	8 時間	想定値
戸建住宅年間発電量 = (最大発電能力 × 1日稼働時間 × 365日) × 総合エネルギー効率	1.6 MWh	(0.7kW × 8h × 365日) × 80%
戸建住宅戸数	133,250 戸	総務省統計局・住宅土地統計調査 市区町村編 (平成20年度)
賦存量<合計> = 戸建住宅年間発電量 × 戸建住宅戸数	213,200 MWh	1.6MWh × 133,250 戸

エ ガスコージェネレーション

ガスコージェネレーションは、業務用を推計対象とし、賦存量は273,361MWhと推計しました。なお、導入の黎明期にあることから利用可能量は0MWhとしました。推計方法は、表2-14に示すとおりです。

表 2-14 ガスコージェネレーションの賦存量の推計方法

賦存量			
総合エネルギー効率	69.9 %	一財)コージェネレーション・エネルギー高度利用センター(中間値)	
熱量換算係数	9.757 MJ/kWh	= GJ/MWh(一次エネルギー供給換算値)	
広島県・エネルギー消費量	民生・業務他	資源エネルギー庁・都道府県別エネルギー消費統計 (平成23年度)	
石油ガス	764 TJ		
天然ガス	0 TJ		
都市ガス	21,881 TJ		
福山市・エネルギー消費量 (売場面積より按分)	民生・業務他	広島県統計・売場面積(平成19年度)	
		広島県	福山市
石油ガス	128,682 GJ	3,814,288 m ²	642,735 m ²
天然ガス	0 GJ		
都市ガス	3,687,023 GJ		
賦存量 = 福山市・エネルギー消費量 ÷ 熱量換算係数 × 総合エネルギー効率			
石油ガス	9,219 MWh	128,682GJ ÷ 9.757GJ/MWh × 69.9%	
天然ガス	0 MWh		
都市ガス	264,142 MWh	3,687,023GJ ÷ 9.757GJ/MWh × 69.9%	
賦存量<合計>	273,361 MWh		

(11) 福山市の賦存量・利用可能量

福山市における再生可能エネルギー及び革新的エネルギー高度利用技術等の賦存量は、発電が795,967,674MWh/年、熱量が7,596,336TJ/年で、利用可能量は、発電が3,455,846MWh/年、熱量が2,874TJ/年と推計しました。賦存量、利用可能量の集計結果は、表 2-15 に示すとおりです。

表 2-15 福山市の賦存量及び利用可能量

種別	賦 存 量			利 用 可 能 量				
	発電 (MWh/年)	熱量 (TJ/年)	原油換算 ^{※1} (kℓ)	発電 (MWh/年)	熱量 (TJ/年)	原油換算 ^{※1} (kℓ)		
再生可能エネルギー	太陽	太陽光	776,449,915	7,575,822 ^{※2}	195,456,208	2,993,296	—	753,515
		太陽熱				—	2,752	71,002
	風力	11,913,600	—	2,999,018	359,160	—	90,403	
	中小水力	877,780	—	220,951	9,873	—	2,477	
	バイオマス	熱利用	271,702 ^{※3}	2,651	68,396	—	122	3,148
		電力利用				93,517	—	23,530
	地熱	—	—	—	—	—	—	
	地中熱	—	17,863	460,865	—	—	—	
	雪氷熱	—	—	—	—	—	—	
	海洋	温度差	—	—	—	—	—	
		波力	—	—	—	—	—	
		潮汐	558	—	129	—	—	
		潮流	761,600	—	191,720	—	—	
小計	790,633,449	7,596,336	199,487,832	3,455,846	2,874	944,075		
革新的エネルギー高度利用技術	排熱	5,195,019	—	1,307,750	—	—		
	水素	10,939	—	2,761	—	—		
	燃料電池	213,200	—	53,664	—	—		
	ガスコージェネレーション	273,361	—	68,809	—	—		
	小計	5,692,519	—	1,432,984	—	—		
合計	795,967,674	7,596,336	200,830,271	3,455,846	2,874	944,075		

※1 原油換算は、熱量に原油換算値：0.0258kℓ/GJ 乗じて計算しました。ただし、発電は熱量換算（※2 の熱量換算値を乗じる。）して熱量（TJ/年）を算出した後、その値に原油換算値を乗じて計算しました。

※2 太陽の熱量は、発電に熱量換算値：9.757GJ/MWh（ただし、一次エネルギー換算値）を乗じて計算しました。

※3 バイオマスの発電は、熱量を熱量換算値で除して計算しました。

資料3 環境教育・環境学習の推進に係る参加者数

(1) 環境教育・環境学習の推進に係る参加者数の推移

	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	備考
出前（小・中学校等）	6,765	7,236	5,917	6,359	5,505	
出前（団体等）	4,823	4,252	3,925	2,562	2,235	
バス見学	742	1,020	999	495	1,172	
見学（視察）（小・中学校等）	3,305	2,759	2,311	2,660	2,046	
見学（視察）（団体等）	725	809	543	712	865	
イベント	5,000	4,850	5,680	5,480	5,580	リサイクル プラザ 来館者
不用家具申込	2,177	2,204	2,133	1,818	1,901	
リサイクル体験講座	4,678	4,859	5,398	4,708	4,894	
貸館	894	659	364	858	815	
合計	29,109	28,648	27,270	25,652	25,013	
リサイクルプラザ来館者数	16,779	16,140	16,429	16,236	16,101	

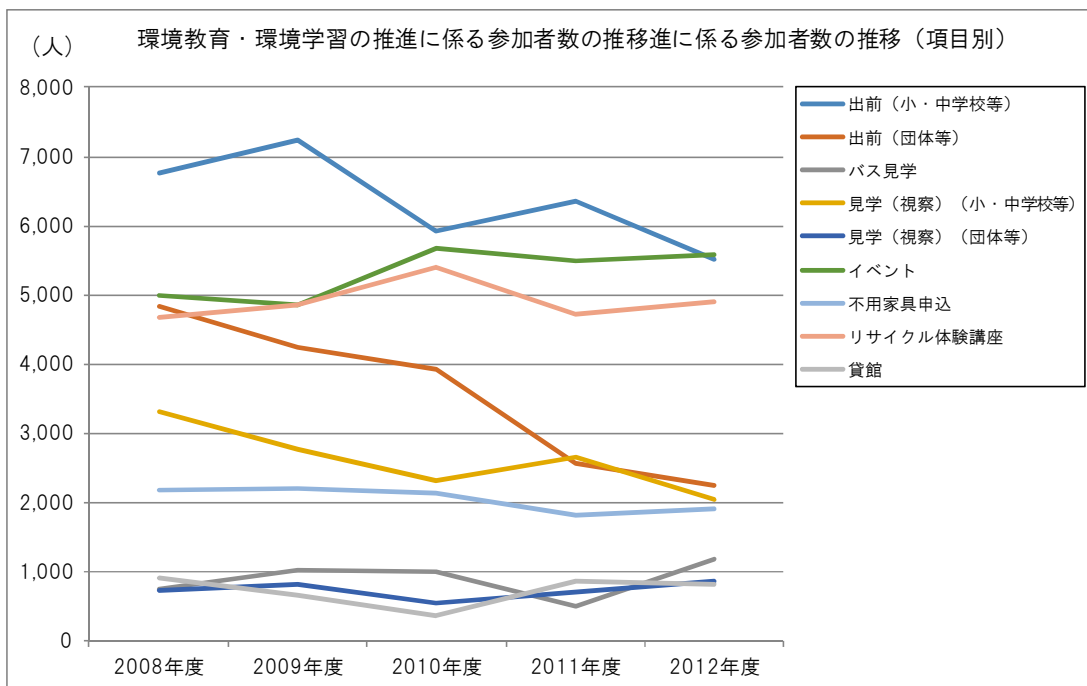
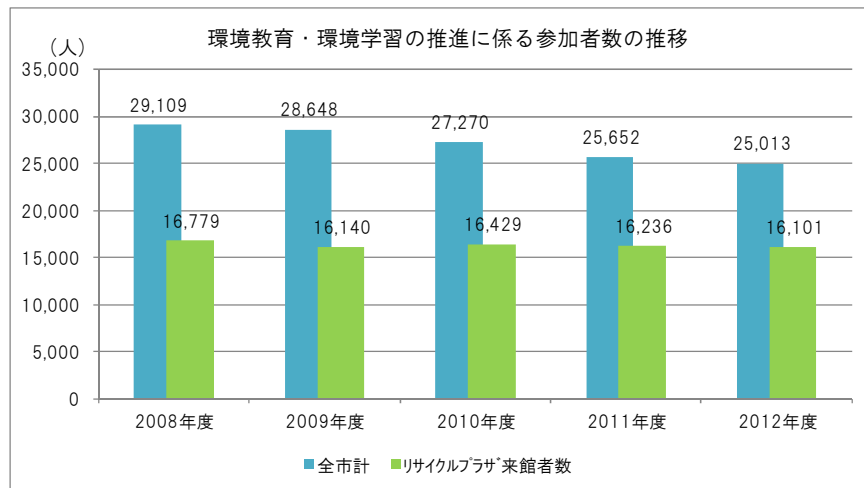
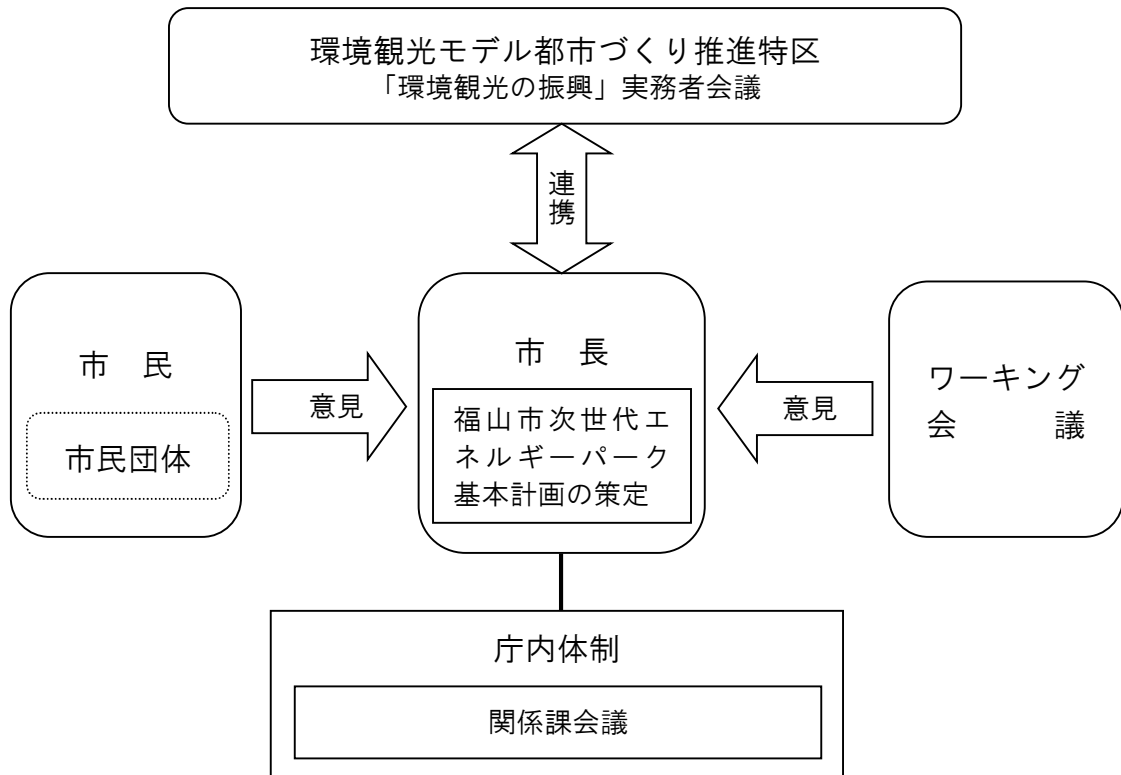


図 3-1 環境教育・環境学習に係る参加者数の推移

資料4 策定の経緯

(1) 策定体制



(2) 検討経緯

年月日	会議名	内容
2013年(平成25年) 5月31日	第2回「環境観光の振興」実務者会議	状況報告
7月9～10日	先進地視察	愛知県
7月17～18日	先進地視察	北九州市
9月20日	庁内関係課会議	計画概要等協議
11月5日	第3回「環境観光の振興」実務者会議	計画概要等報告
12月19日	第1回計画策定ワーキング会議	計画概要，再生可能エネルギーの導入促進，環境学習・環境観光の推進等について意見聴取
12月26日	先進地視察	倉敷市
2014年(平成26年) 2月13日	第2回計画策定ワーキング会議	計画の基本理念，主体別の施策等について意見聴取
2月14日	意見交換会	意見交換
3月20日	第4回「環境観光の振興」実務者会議	計画報告

(3) 福山市次世代エネルギーパーク基本計画策定ワーキング会議構成

座 長 福山市立大学都市経営学部 都市経営学科 講師 澤田 結基
参加企業等

株式会社 J T B 中国四国 福山支店
一般社団法人 広島県観光連盟
ツネイシホールディングス株式会社
福山商工会議所
中国電力株式会社 福山営業所
株式会社 エフピコ
J F E スチール株式会社 西日本製鉄所（福山地区）
公益社団法人 広島県バス協会 / 鞆鉄道株式会社
神原汽船株式会社
J F E プラリソース株式会社 福山事業部
福山箕沖団地協議会 / 福山リサイクル発電株式会社
福山ガス株式会社
福山大学工学部 建築・建設学科
中国経済産業局 資源エネルギー環境部 新エネルギー対策室
広島県 総務局 経営企画チーム
広島県 環境県民局 環境政策課
福山市 企画総務局 企画政策部 企画政策課
福山市 企画総務局 企画政策部 ふくやま魅力発信課
福山市 経済環境局 経済環境政策課
福山市 経済環境局 経済部 観光課
福山市 経済環境局 環境部 環境総務課
福山市 経済環境局 環境部 環境啓発課
福山市教育委員会 事務局 学校教育部 指導課

(4) 福山市次世代エネルギーパーク基本計画策定に係る意見交換会参加団体

福山市公衆衛生推進協議会, 福山市自治会連合会, 福山市女性連絡協議会, 福山市生活学校連絡協議会