

1

離島の再生可能エネルギーによる電力導入の可能性 - 隠岐諸島を対象として -



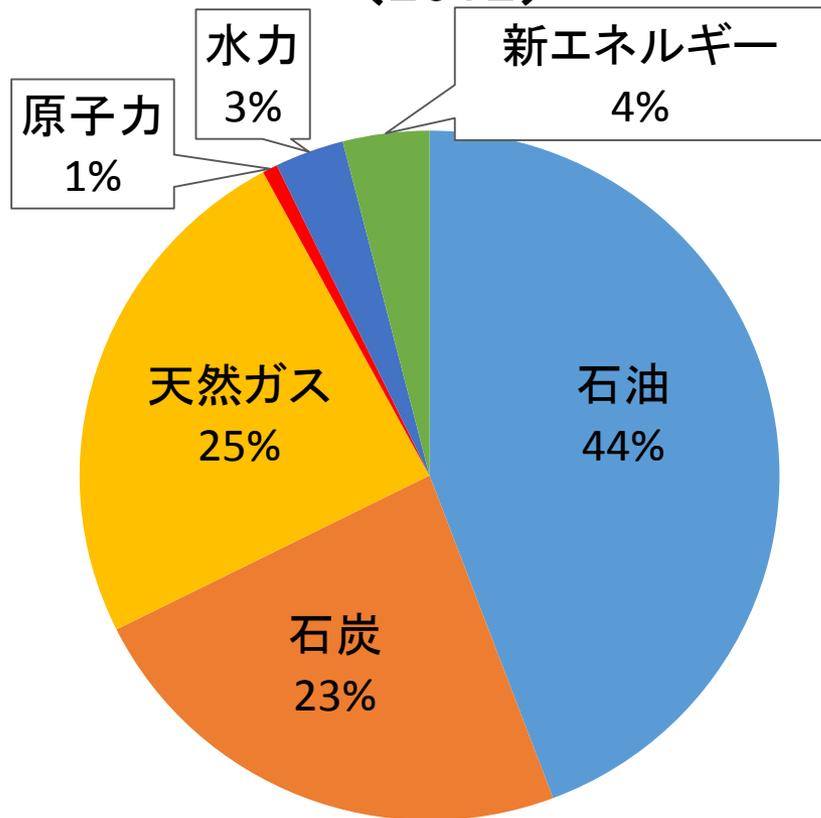
10班 西沢昂 吉元翔汰 山上宇宙

背景と演習の流れ

背景 エネルギーにおける課題

3

日本のエネルギー資源内訳 (2012)



※現時点、原子力は0%

経済産業省、エネルギー白書2014を元に作成

地球温暖化

二酸化炭素排出量
の削減が必要

エネルギー
資源の枯渇

化石燃料に代わる
エネルギーが必要

問題解決のためには...

①

エネルギーの
効率的な利用
方法の検討

②

再生可能
エネルギーの
導入

離島が抱えている状況

4

様々な島でエネルギー政策における取り組みが増加
→エコアイランド, 再生可能エネルギーの実証実験

離島ではエネルギーの自給自足が求められている
→電力の独立, エネルギー資源が豊富

本演習の目的

5

電力消費量の把握

ex)現在の消費量, 自然資源のポテンシャル

他都市との比較

再生可能エネルギー導入への定量的なアプローチ

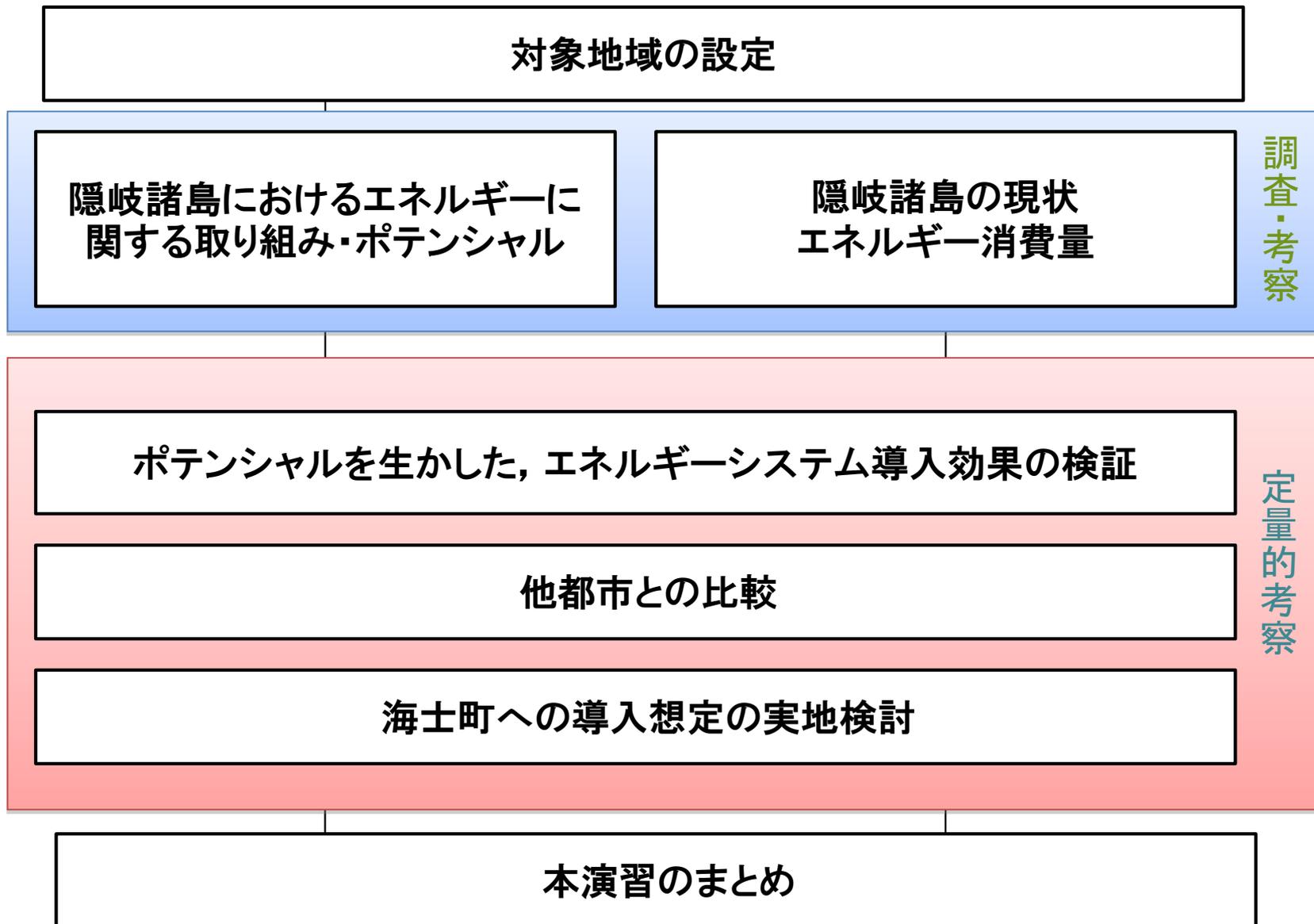
ex)月別電力消費量, 導入面積



離島への再生可能エネルギー導入促進の提案

発表のプロセス

6



対象地域の概要

隠岐諸島の概要

隠岐諸島



人口・面積・距離から選定

- 島根半島の北方にある諸島
- 諸島全体が島根県隠岐郡に所属

	人口	世帯数	面積(km ²)
隠岐の島町	15,521	6,468	242.97
西ノ島町	3,136	1,477	56.01
海士町	2,374	1,052	33.51
知夫村	657	326	13.7
合計	21,688	9,323	346.19

隠岐諸島の電力事情

9

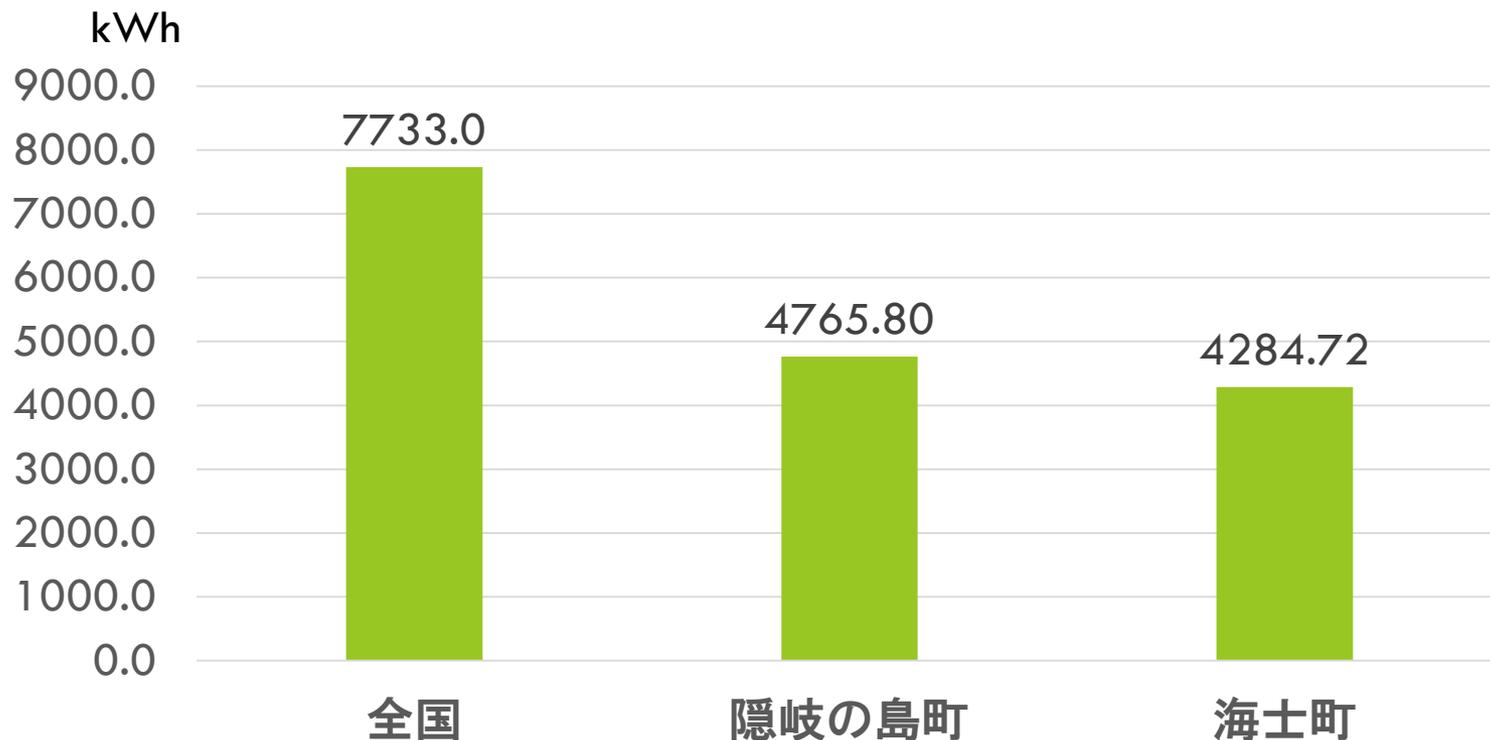
- 電力系統は本土から独立しており, すべての電力を隠岐諸島内でまかなっている。

発電所	発電方法	出力(kW)	場所
西郷発電所	火力	25,320	隠岐の島町
黒木発電所	火力	7,380	西ノ島町
油井発電所	水力	200	隠岐の島町
南谷発電所	水力	100	隠岐の島町
隠岐大峯山 風力発電所	風力	1,800	隠岐の島町

電力ほとんどを火力発電に依存している

一人あたりの年間消費電力量

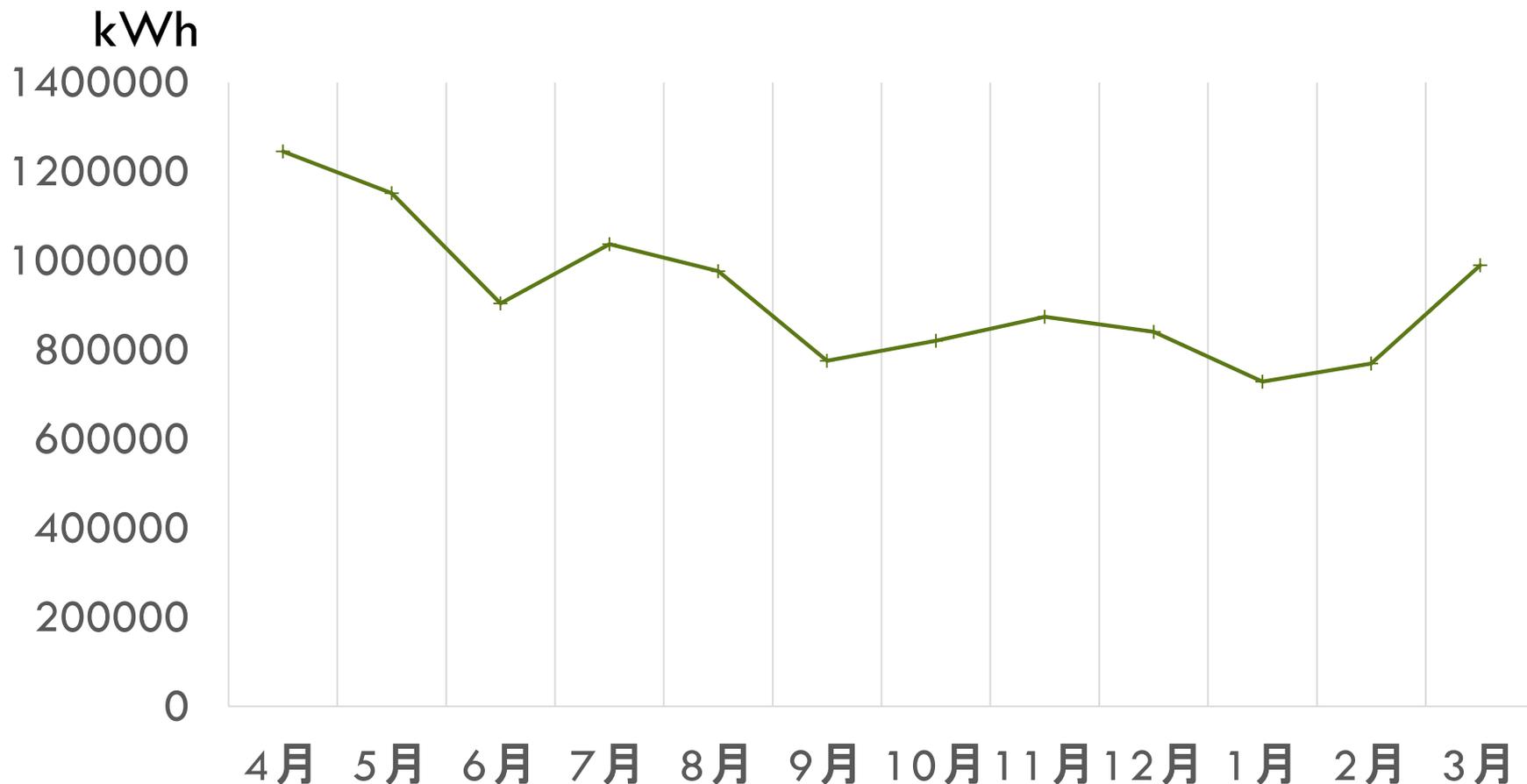
11



1人あたりの電力消費量が
隠岐諸島は全国平均より小さい

月間電力消費量の推移(海士町)

12



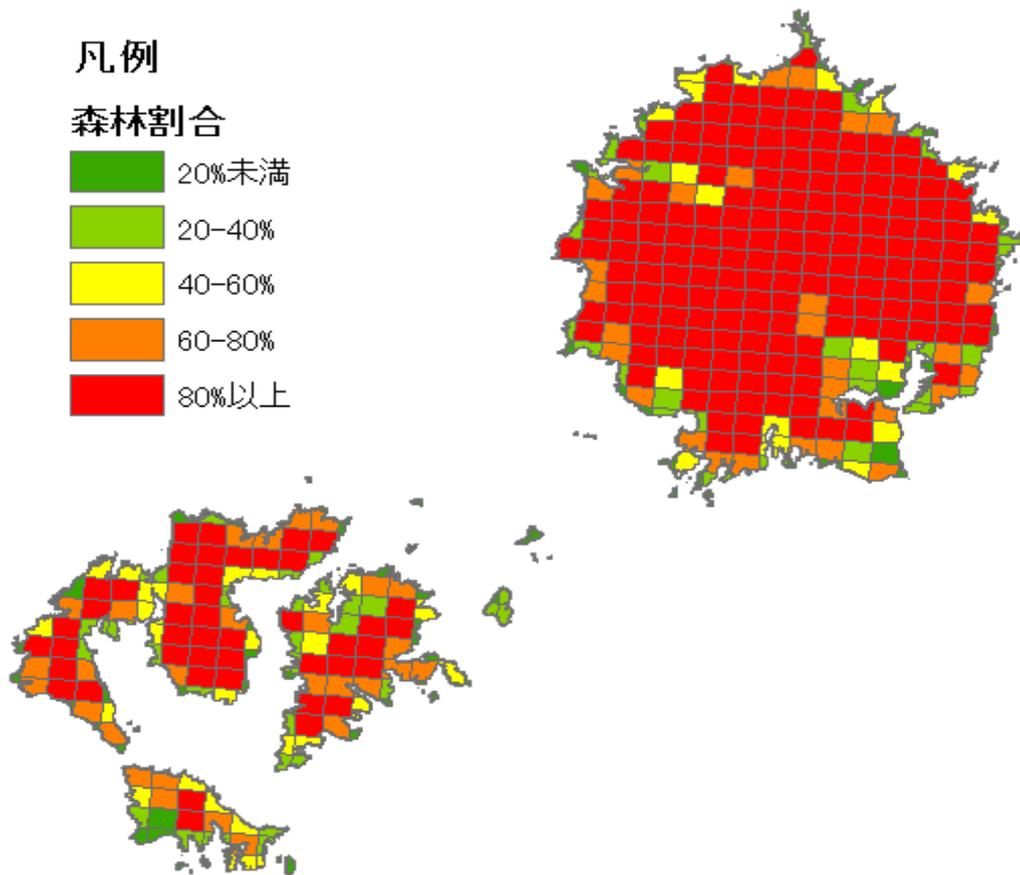
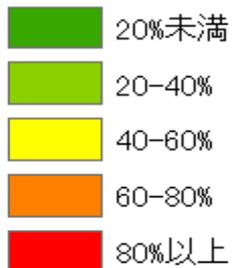
電力消費量は季節による変動がある

隠岐諸島の土地利用について

13

凡例

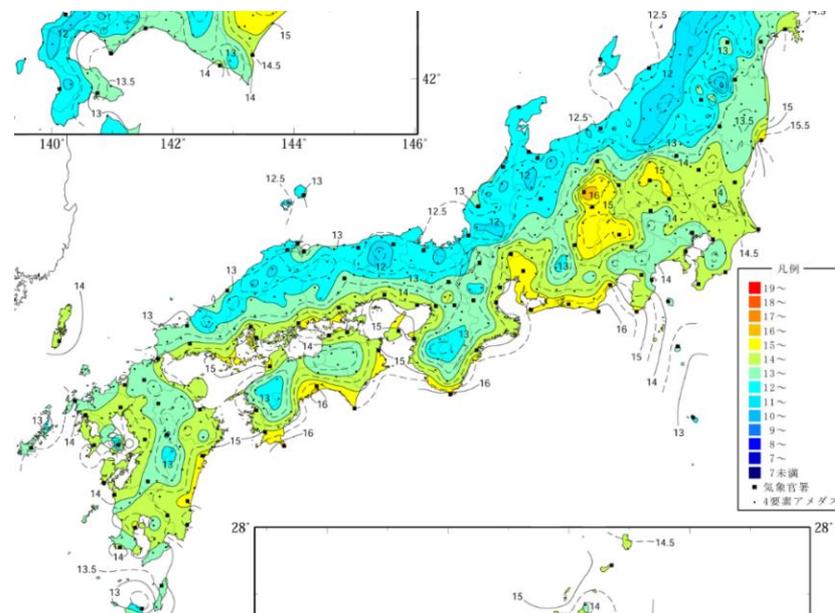
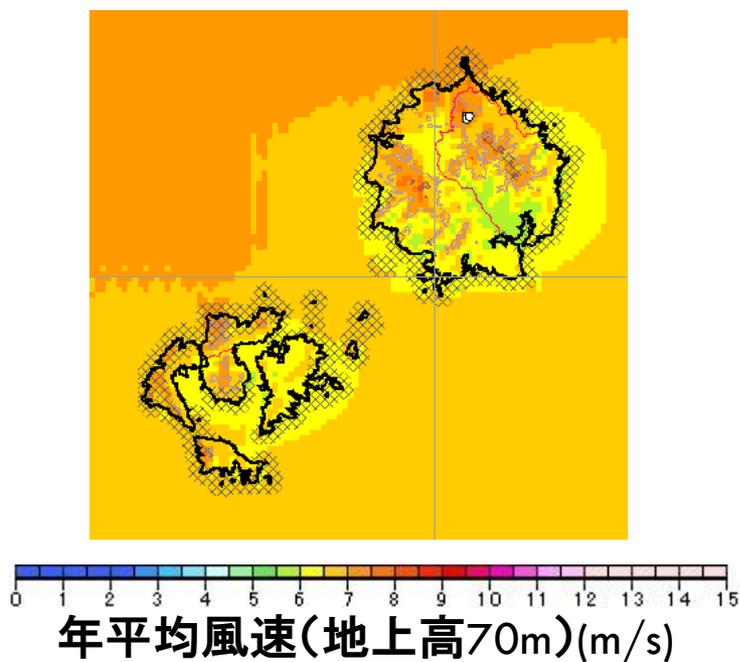
森林割合



**森林が多く、市街地が少ないため、
導入における土地のポテンシャルが高い**

隠岐諸島の再生可能エネルギーのポテンシャル

14



隠岐の年平均風速: 5.5~8.0m/s
風力発電最低風速: 3.0~4.0m/s

日本における日射量は地域差が少ないため、平均並み

ヒアリング調査

15

- 日時:8/12(火)
- 場所:海士町役場
- 松前一孝様、渡辺祐一郎様
(環境整備課)
- 火力発電のための燃料の運送コストがかかるため、離島では発電コストよりも安い値段で供給している
- 現状として住民の理解が進んでいない



再生可能エネルギー導入の推計

隠岐諸島全体の電力消費量

17

□ 隠岐の島町

「隠岐の島町地域省エネルギービジョン」掲載の
2005年の電力消費データを使用

□ 海士町

「海士町地域新エネルギービジョン」掲載の
2003年の電力消費データを使用

□ 西ノ島町と知夫村

海士町の電力消費量に対して人口比率で修正して使用

太陽光発電導入量の推計

18

- NEDO日射量データベースの年間最適傾斜角における年平均日射量をもとに算出
- 発電効率：16%
- パネル面積に対する設置面積：2.023倍（メガソーラーの施工配置例を参考に）
- 西ノ島町と知夫村は海士町の数値を使用

町村	パネル面積1㎡あたりの年間太陽光発電量
隠岐の島町	210.82kWh
海士町	201.48kWh
西ノ島町	201.48kWh
知夫村	201.48kWh



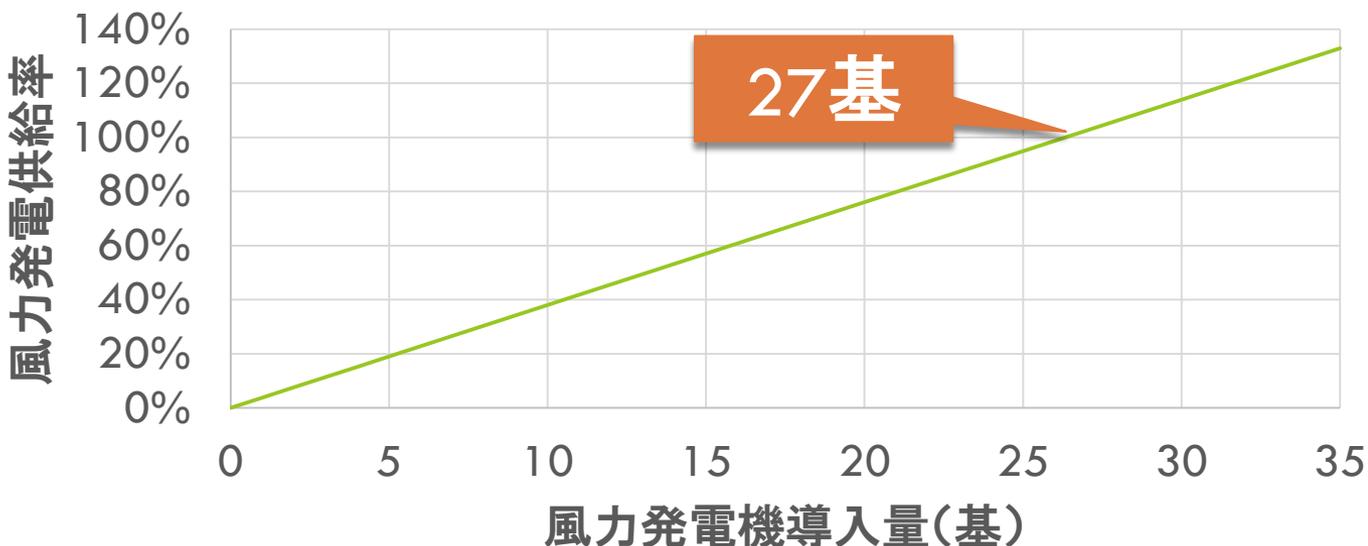
隠岐諸島における太陽光発電導入面積と年間供給率の関係

風力発電導入量の推計

19

- 隠岐大峯山風力発電所の過去10年間の毎月の設備利用率の平均を使用
(設備利用率の年間平均は, 23.59%)
- 2000kW基の導入を想定

1基あたりの年間発電量 413万kWh



隠岐諸島における風力発電機導入基数と年間供給率の関係

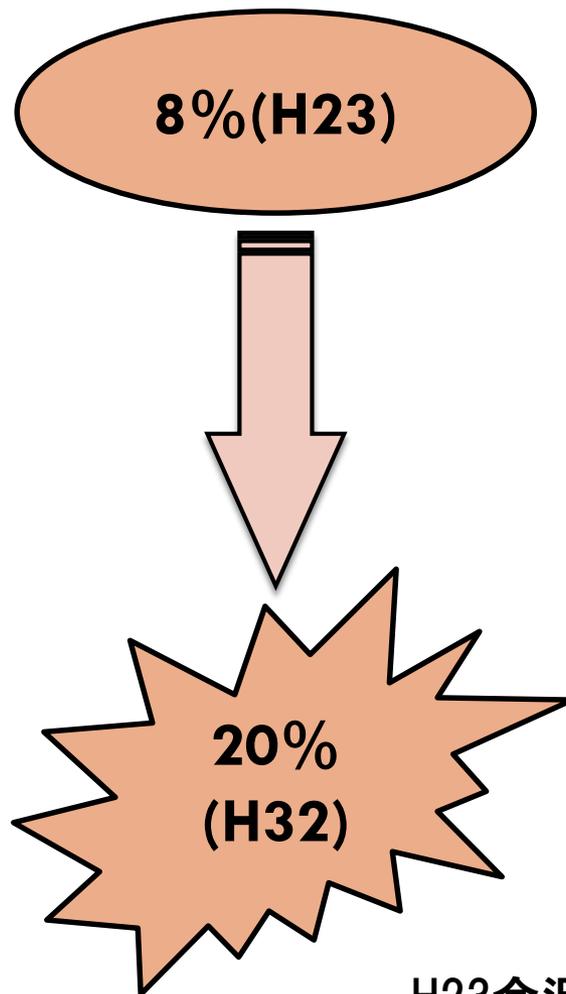
他都市との比較

金沢市の概要と再生可能エネルギーの発電状況

人口 **462,360人**
年間使用電力量 **2,073GWh**

発電方法	年間利用電力量 (MWh)	年間使用電力量に対する割合(%)
水力	135,258	6.52
廃棄物	30,846	1.49
バイオマス	1,900	0.09
太陽光	5.64	0.00
風力	1	0.00
合計	168,610.64	8.10

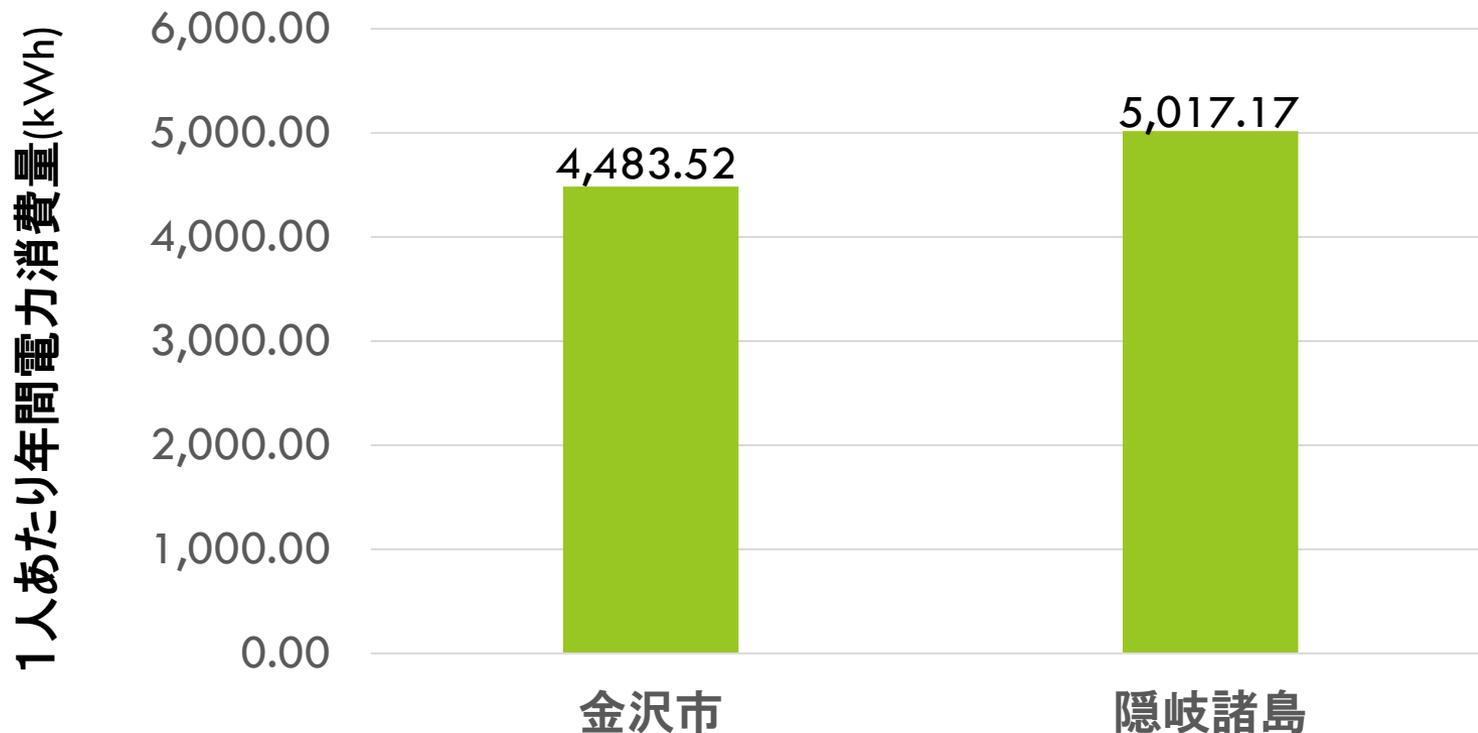
再生可能エネルギー導入プラン
による供給率の目標値



金沢市との比較

22

1人あたりの年間電力消費量の比較



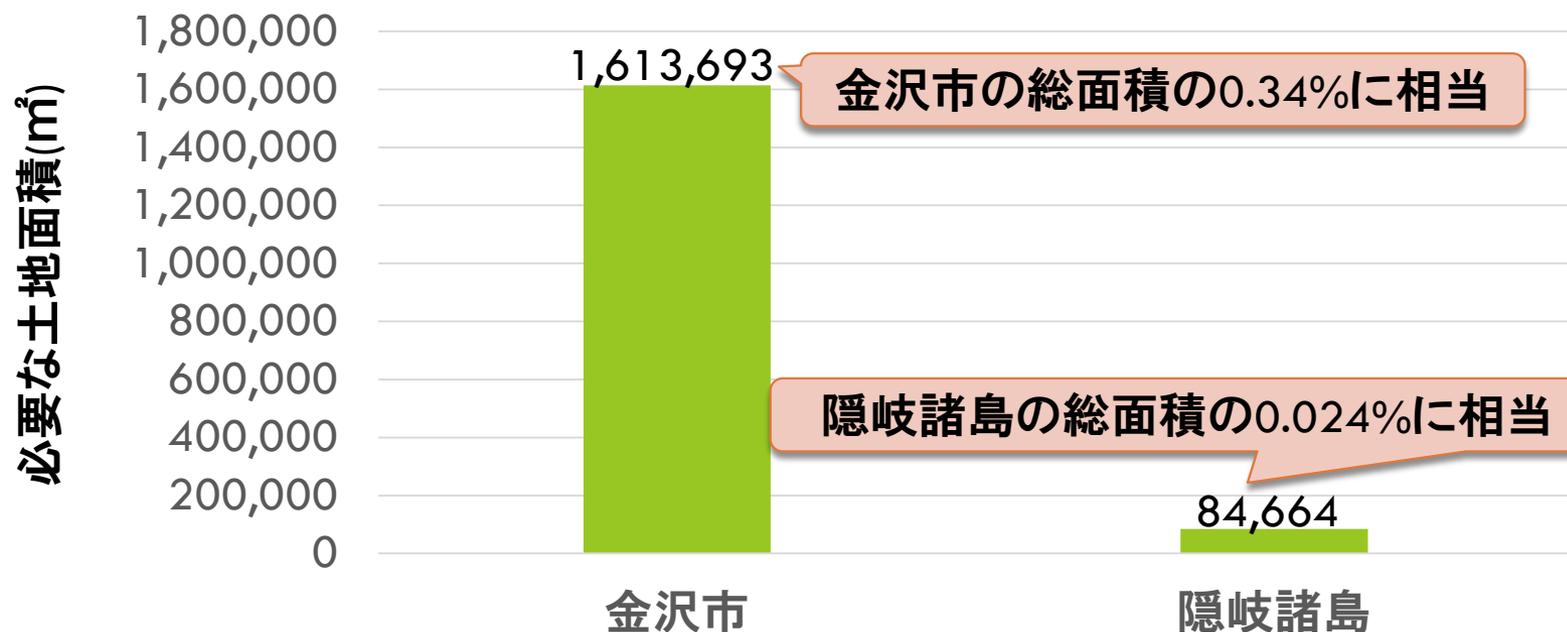
隠岐諸島と金沢市の1人あたりの年間電力消費量を公表されている年間電力消費量と人口から推計

1人あたりの年間電力消費量が隠岐諸島と金沢市はほぼ同等

金沢市との比較

23

太陽光発電による必要な土地面積の推計と比較



太陽光発電によって供給率8%を達成するのに必要な土地面積を推計

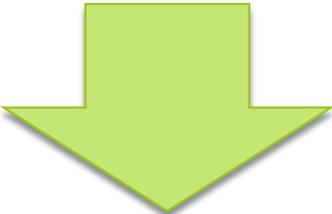
**隠岐諸島では太陽光発電による
必要面積割合が非常に少ない**

金沢市との比較 まとめ

24

1人あたりの年間電力消費量が隠岐諸島と金沢市はほぼ同等

太陽光発電による必要な土地面積の割合が非常に少ない



離島における再生可能エネルギーの電力導入は本土の都市と比べて難しいことではない！

再生可能エネルギー導入の検討(海士町)

海士町における再生可能エネルギー導入可能性

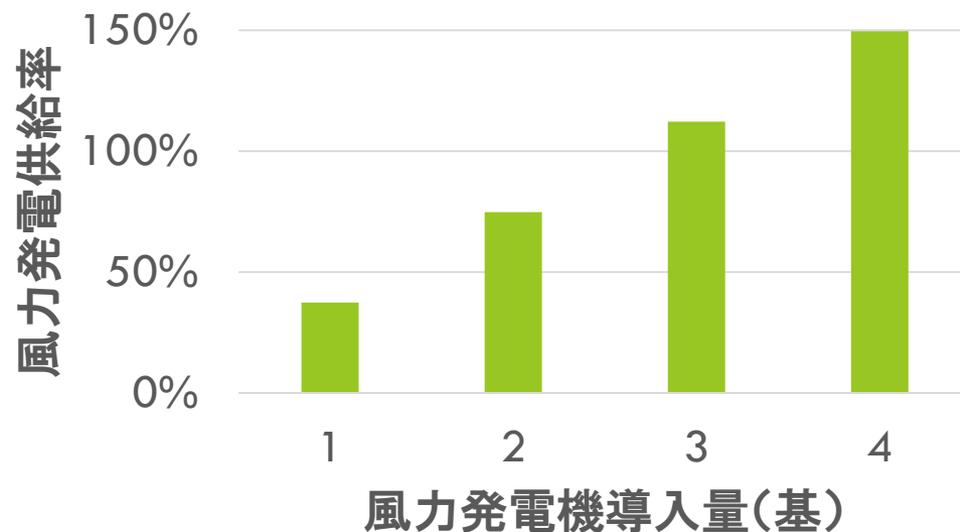
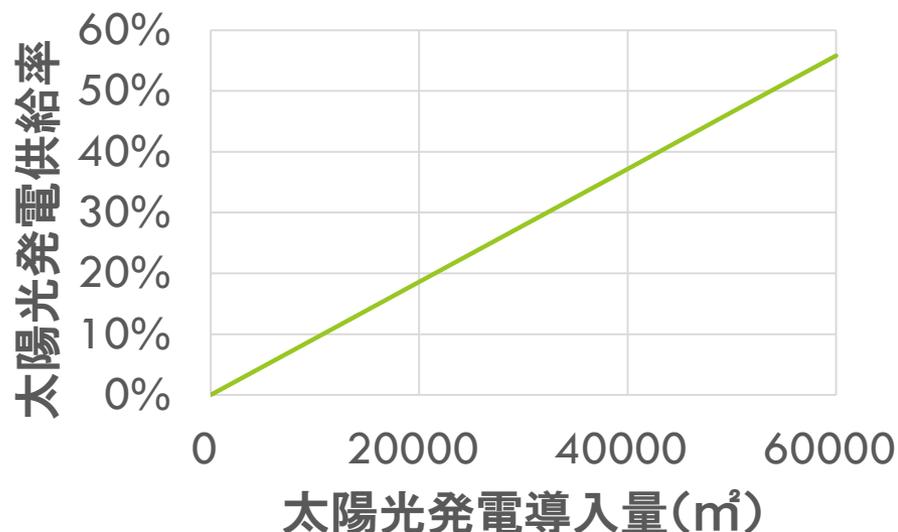
26

□ 太陽光発電

約55000m²(海士町の総面積の0.16%)導入で年間発電量に対する供給率50%達成可能

□ 風力発電

2000kW機3基導入で年間発電量に対する供給率100%達成可能



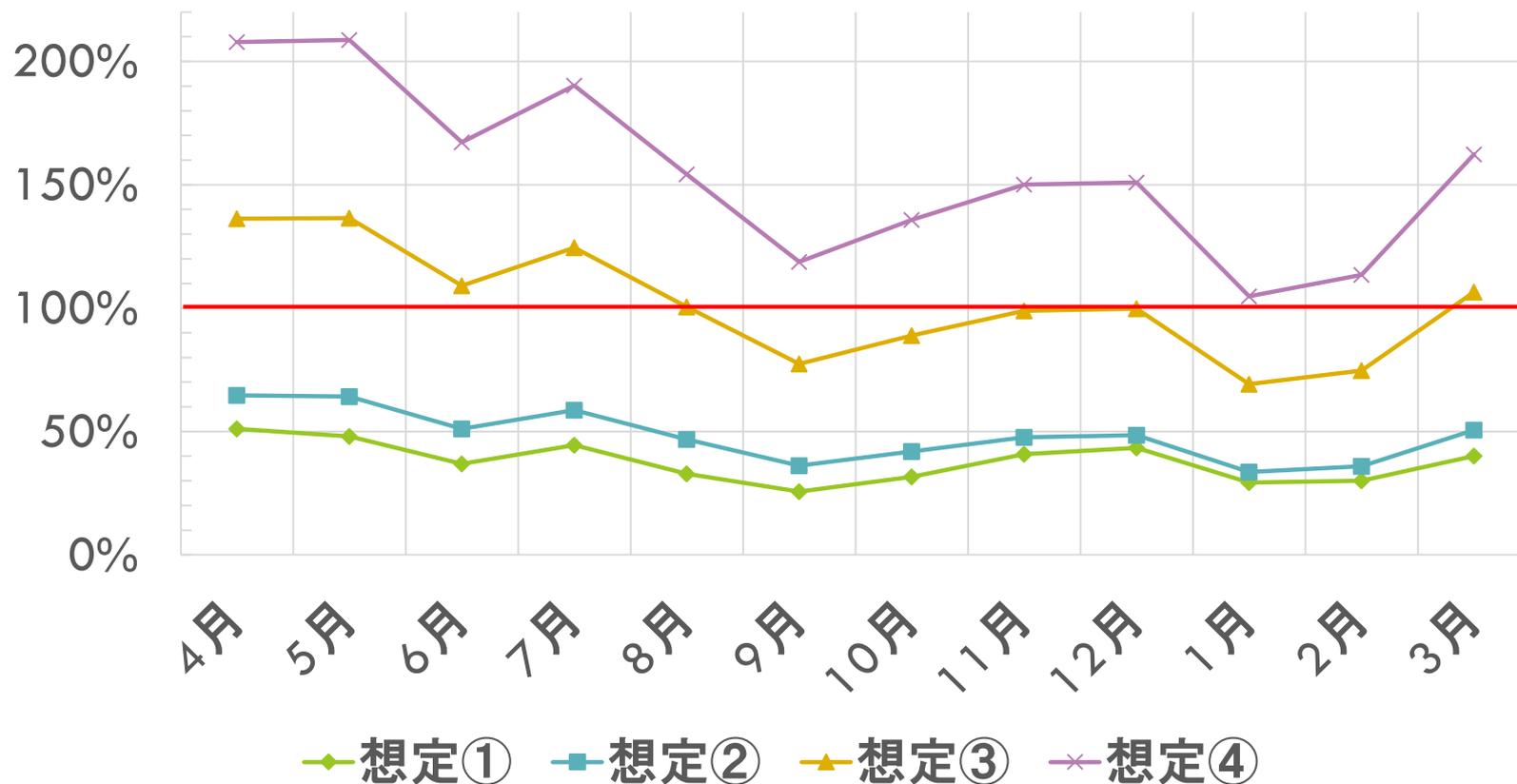
年間発電量に対する供給率100%を
達成することは十分可能

海士町における再生可能エネルギー導入想定

想定	再生可能エネルギー供給率	太陽光発電導入量	風力発電導入量	総面積に対する比率
想定①	年間消費量 に対して30%	なし	2000kW×1基 (61,500㎡)	0.18%
想定②	年間消費量 に対して50%	設備容量2000kW (11,434㎡)	2000kW×1基 (61,500㎡)	0.22%
想定③	年間消費量 に対して100%	設備容量2500kW (28,586㎡)	2000kW×2基 (123,00㎡)	0.45%
想定④	全ての月間消費量 に対して100%以上	設備容量4000kW (45,737㎡)	2000kW×3基 (184,500㎡)	0.69%

※風力発電機1基当たり61,500㎡必要であるとした

想定別の月間消費量に対する再生可能エネルギー供給率



想定④は全ての月で月間消費量に対する再生可能エネルギー供給率が100%以上

海士町における再生可能エネルギー導入想定

想定	再生可能エネルギー供給率	太陽光発電導入量	風力発電導入量	総面積に対する比率
想定①	年間消費量 に対して30%	なし	2000kW×1基 (61,500m ²)	0.18%
想定②	年間消費量 に対して50%	設備容量2000kW (11,434m ²)	2000kW×1基 (61,500m ²)	0.22%
想定③	年間消費量 に対して100%	設備容量2500kW (28,586m ²)	2000kW×2基 (123,00m ²)	0.45%
想定④	全ての月間消費量 に対して100%以上	設備容量4000kW (45,737m ²)	2000kW×3基 (184,500m ²)	0.69%

※風力発電機1基当たり61,500m²必要であるとした

海士町における再生可能エネルギー導入想定

風力マップのデータ、
過去の海士町の設置計画案から

場所	主な土地利用	
土地①	公社造林、自然公園	風力
土地②	放牧地	風力
土地③	公社造林	風力
土地④	放牧地	風力
土地⑤	田、畑(実際は未利用地)	太陽光

□ 風力発電

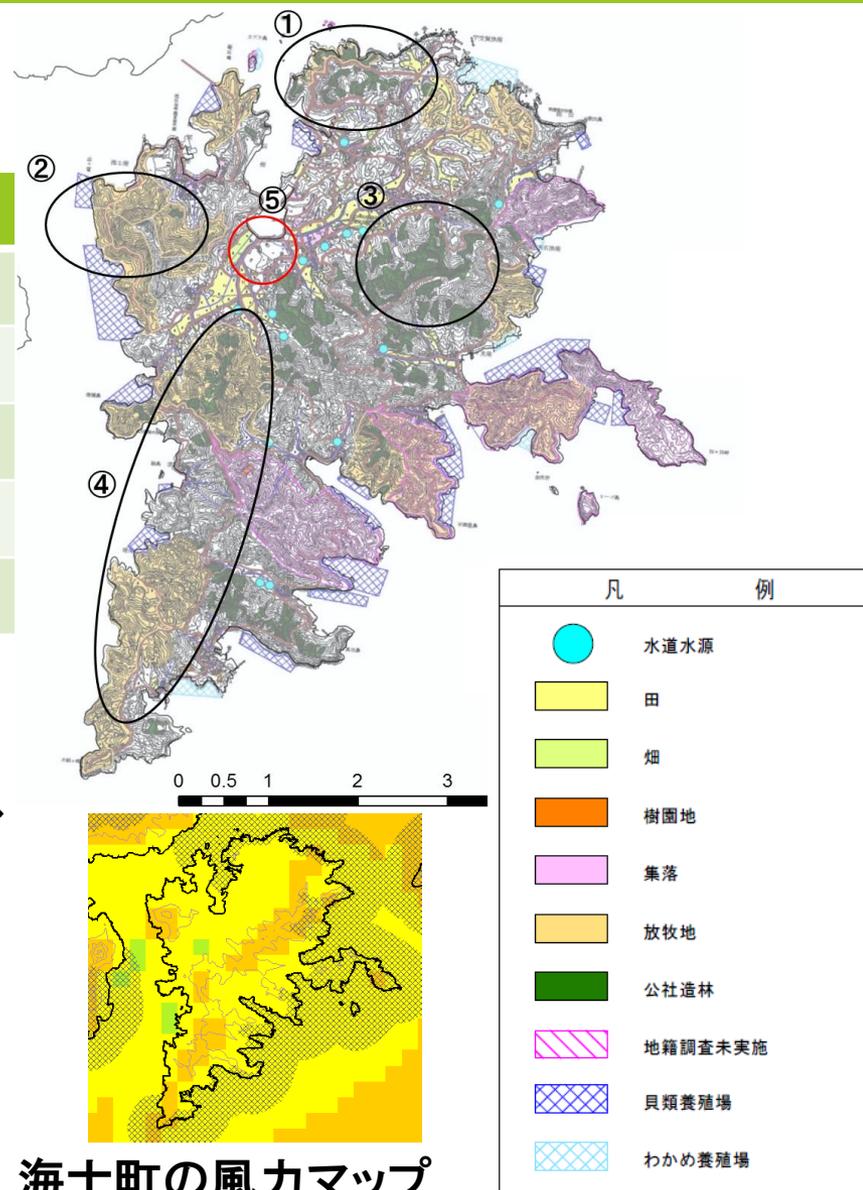
候補地: ②, ④

選定理由: 放牧地は、土地の改変が少なくすむ
風力発電施設との併用ができる

□ 太陽光発電

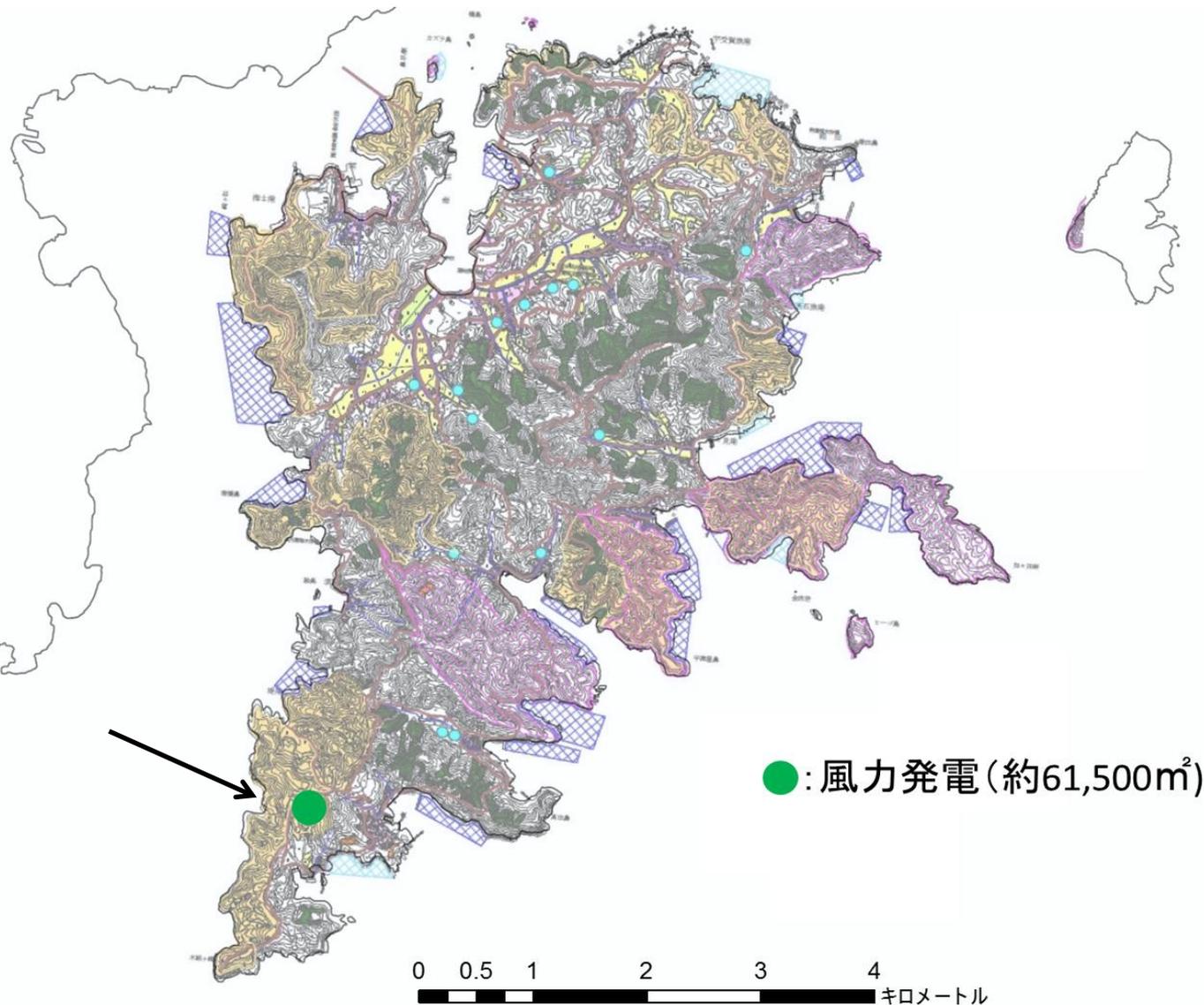
候補地: ⑤

選定理由: 平地の未利用地である



想定①年間消費量に対して30%

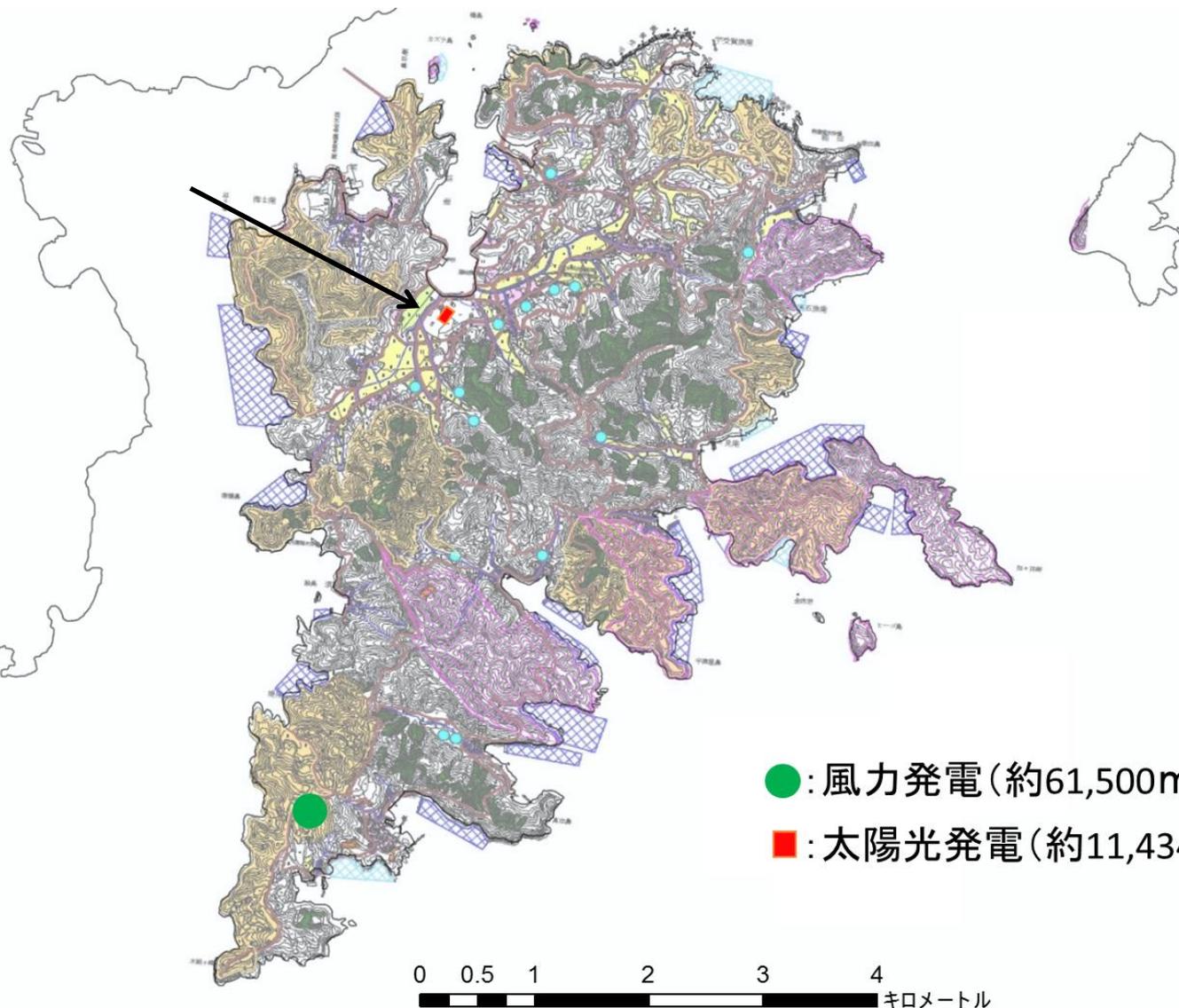
31



凡 例	
	水道水源
	田
	畑
	樹園地
	集落
	放牧地
	公社造林
	地籍調査未実施
	貝類養殖場
	わかめ養殖場

想定②年間消費量に対して50%

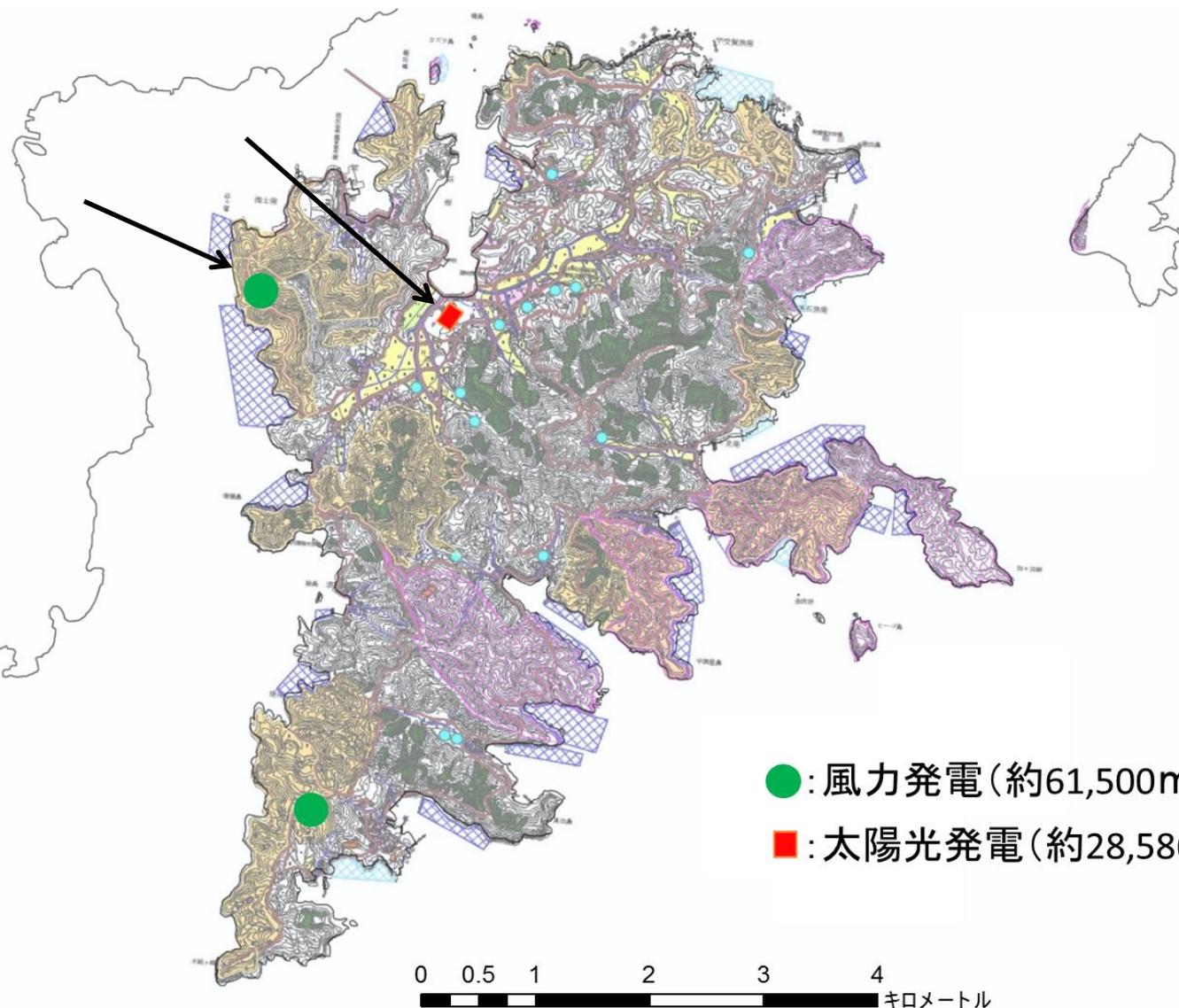
32



凡 例	
	水道水源
	田
	畑
	樹園地
	集落
	放牧地
	公社造林
	地籍調査未実施
	貝類養殖場
	わかめ養殖場

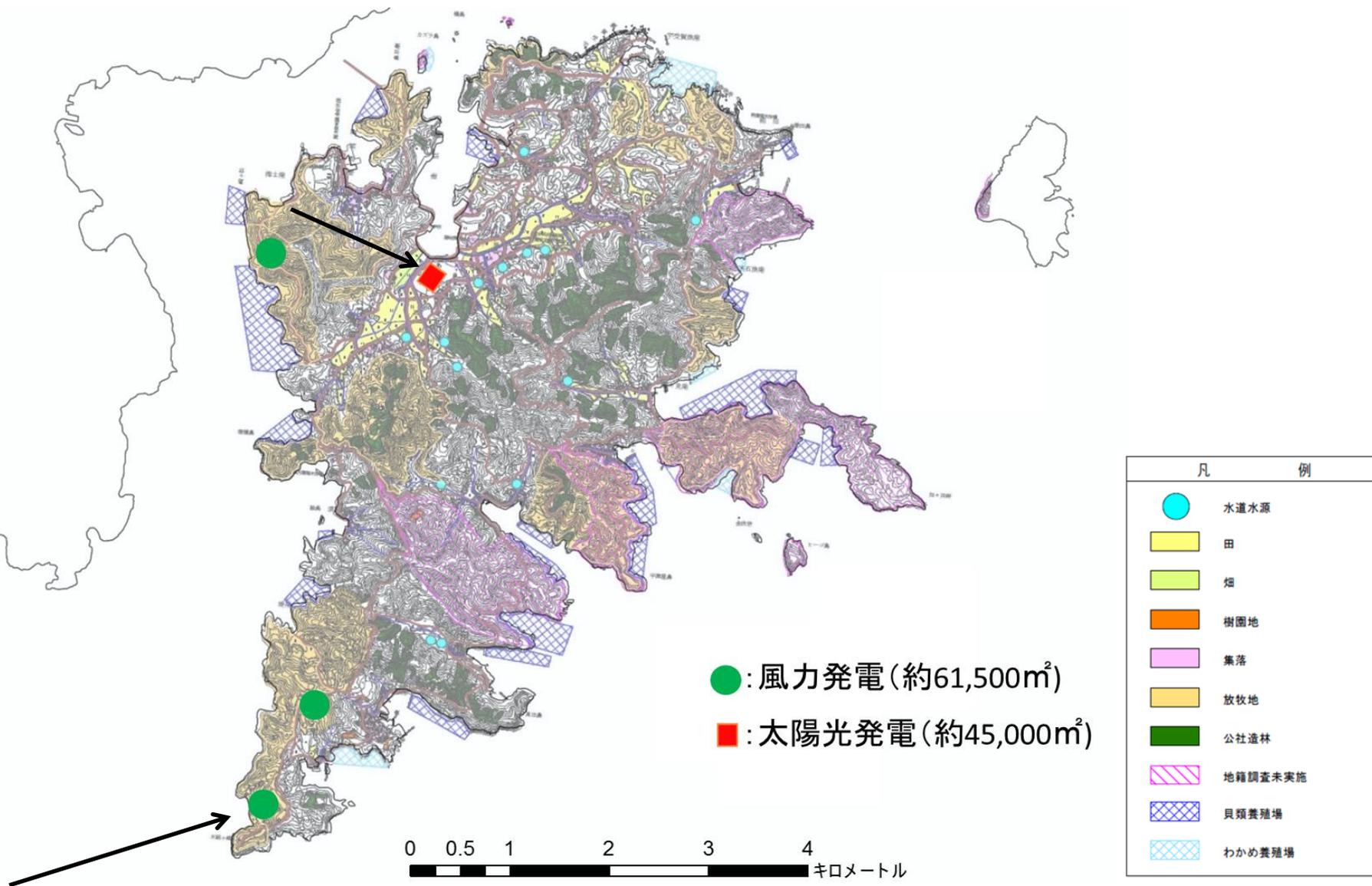
想定③年間消費量に対して100%

33



凡 例	
	水道水源
	田
	畑
	樹園地
	集落
	放牧地
	公社造林
	地籍調査未実施
	貝類養殖場
	わかめ養殖場

想定④全ての月間消費量に対して100%以上



蓄電池の導入想定

35

日々の発電量の変動を考えて、安定した供給のために蓄電池の導入についても考えなければならない

□ 想定③において

西ノ島町に出力4,200kWのNAS電池と出力2,000kWリチウムイオン電池を導入予定

同じものを海士町に導入すれば可能

□ 想定④において

想定③の蓄電池を導入しても余剰する電力が出てくると考えられる

増設や売電を行えば可能

まとめと今後の課題

離島は、エネルギー自給率の向上が求められている

再生可能エネルギー導入
による効果大

再生可能エネルギー導入
が容易



離島における再生可能エネルギー導入を進めるべき

- 太陽光発電や風力発電だけではなく、他の発電方法についても分析
- 隠岐全体の土地利用を考えた、再生可能エネルギー導入想定を検討
- 蓄電池導入を含めた詳細な検討
- コストも含めた再生可能エネルギー導入の検討

参考文献

- [1] 経済産業省, エネルギー白書2014
- [2] 日本離島センター, 離島統計年報2011, 2013.
- [3] 宮古島市, 宮古島市環境モデル都市行動計画, 2009.
- [4] 国土数値情報, 離島振興対策実施地域, 2007.
- [5] NEDO, 局所風力マップ.
<http://app8.infoc.nedo.go.jp/nedo/>
- [6] NEDO, 日射量データベース閲覧システム.
<http://app7.infoc.nedo.go.jp/>
- [7] 海士町, 海士町地域新エネルギービジョン, 2005.
- [8] 隠岐の島町, 隠岐の島町地域省エネルギービジョン, 2010.
- [9] Loop, メガソーラーキット.
http://loop.co.jp/product/mega_solar/mega.html
- [10] 金沢市, 金沢市再生可能エネルギー導入プラン, 2013
- [11] 海士町, 環境・島エネルギープロジェクト報告書, 2012.

ご清聴ありがとうございました

