



京都大学
KYOTO UNIVERSITY

日本における地域付加価値創造分析モデル、検証、その適用

2016年11月11日(金)

シンポジウム

「再生可能エネルギーによる地域の再生
-地域付加価値分析とシュタットベルケ」

於:イオンコンパス東京駅前

中山 琢夫

(京都大学大学院経済学研究科)

地域付加価値創造分析の特徴

- 自治体レベルに適用可能
 - 地域主導の分散型再生可能エネルギー発電事業によって新たに生まれる地域経済付加価値を計測
 - 積み上げていけばマクロレベルでの定量化も可能
- 産業連関分析と比較した場合のメリット
 - 地方自治体レベルで計測可能
 - 実際のプロジェクトの特性がわかる

地域主導の 分散型再生可能エネルギー

- 再エネ資源は、そもそも地域分散型
 - 自治体は、その原動力
 - 新しい経済効果を得ることができる
- ドイツにおける分散型再生可能エネルギー
 - 自治体は、エネルギー・ヴェンデをさらに推進
 - 連邦政府を上回るレベルの気候変動目標
 - (例) 100%再生可能エネルギー地域(100ee Region)
 - 138の自治体をつなぐネットワーク、人口2000万人(ドイツの人口の1/4)をカバー
 - 同時に地域経済効果をねらう
 - ローカルなレベルで、バリュー・チェーンを構築
- 地域経済効果をいかに計るか？

産業連関表（I-O表）を用いた 再生可能エネルギーの経済効果分析

- 欧米においても、I-O分析が多い
 - Breitshopf et al.(2013)、Breitshopf et al. (2011a,b)、Breitshopf et al. (2010)、Lehr et al.(2011)、Coon et al. (2012)、APPA(2009)
- 日本においても、蓄積が進みつつある
 - 霜浦ら(2013)、石川ら(2012)、稗貫・本藤(2012)、中村ら(2012)、渡部(2012)、本藤(2011、2010)など
- 国家レベル・州レベル・(地方経済産業局・都道府県・政令指定都市レベル)では、信頼性が担保
- 地方自治体レベルで、どのように計るか？

IÖW型地域付加価値創造分析

- エコロジー経済研究所(ベルリン)
 - Institut für ökologische Wirtschaftsforschung: IÖW
- 地域付加価値創造分析
 - Hirschl B., Aretz. A., Prahl A., Böther T., Heinbach K., Pick. D., Funcke S. et al. (2010) *Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien*, Schriftenreihe des IÖW 196/10, Institut für Ökologische Wirtschaftsforschung
 - Heinbach K., Aretz A., Hirschl B., Prahl A., Salecki S. (2014) Renewable energies and their impact on local value added and employment, *Energy, Sustainability and Society*, Springer Open Journal,
<http://www.energysustainsoc.com/content/4/1/1>
- 31の特定技術毎のデータシート
 - バリューチェーン・アプローチ

「バリュー・チェーン」アプローチ

1. 「バリュー・チェーン」(価値連鎖)

- Porter M. E. (1985)『競争優位の戦略』
- 各再エネ技術特有の「バリュー・チェーン」を構築

2. 地域の「付加価値」

≡生産面から見た域内総生産、と定義

- 再エネ関連産業のバリュー・チェーン毎に分解
- 付加価値
 - それぞれの産業でネットに生産された価値
(賃金・税・地代・配当・利払い・利潤等)
- 産業ごとの付加価値を足し合わせる

IÖWモデルの特性

- IÖWモデルの特性
 - 直接効果を自治体レベルで精密に試算
 - 再エネ技術特有の「バリュー・チェーン」
 - 「ボトム・アップ」アプローチ
 - 積み上げ方式
 - 実際のプロジェクトで検証
 - I-O分析よりも強みがある
- IÖWモデルのポートフォリオ
 - 分散型電源、熱利用施設、バイオ燃料の輸送・供給、木質燃料による熱電併給、地域熱供給
 - 電力・熱供給・バイオ燃料領域をカバー
 - ドイツの平均的な自治体に適用可能

自治体の付加価値創造の要素

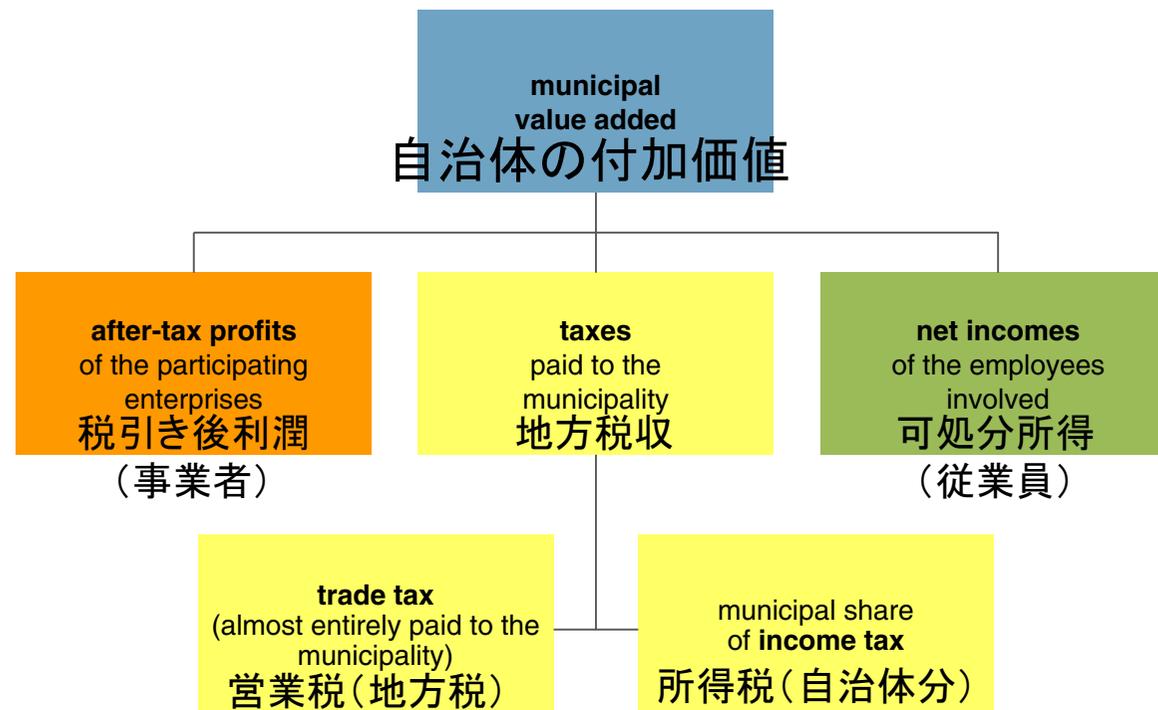


Figure 1 Components of municipal value added.

Source) Heinbach et al. 2014

再生可能エネルギー事業の バリュー・チェーン

事業開始時【1回限り】

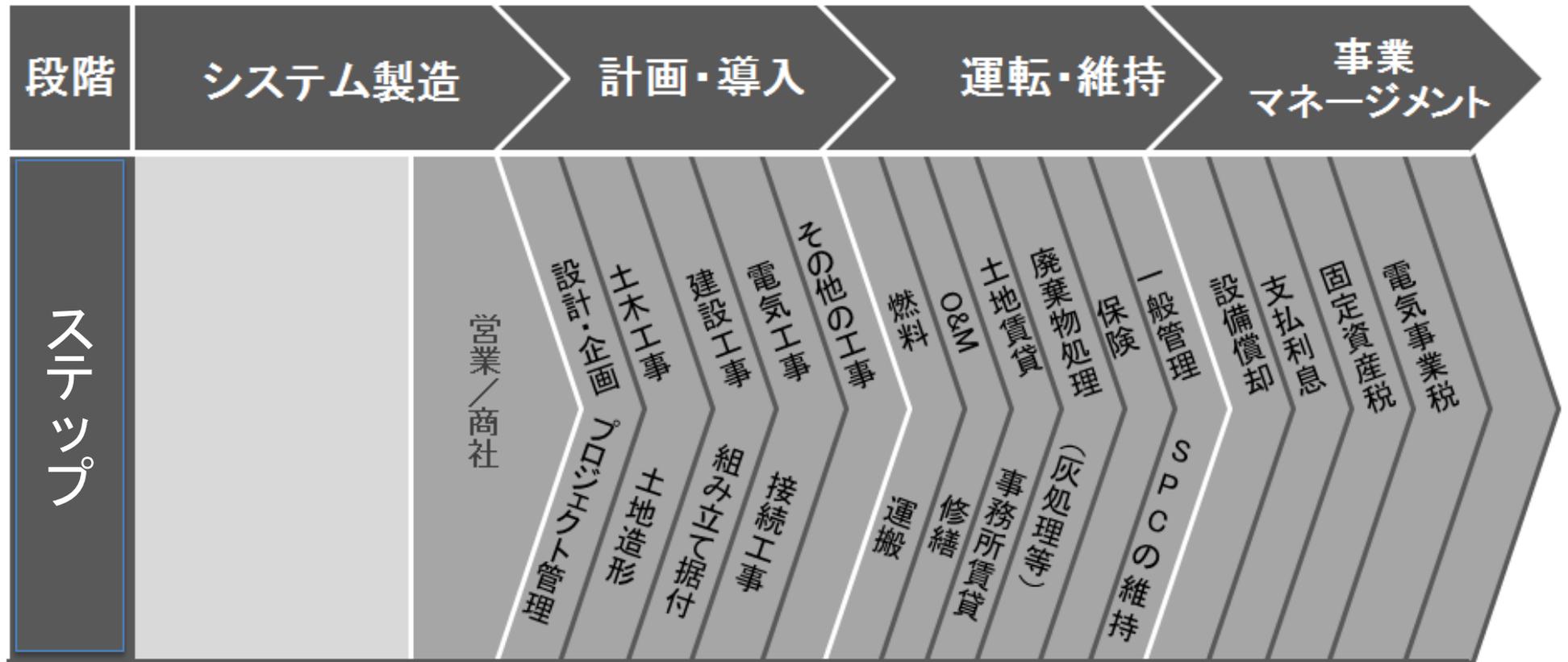
- ① システム製造段階
- ② 計画・導入段階

操業開始後毎年【20年間】

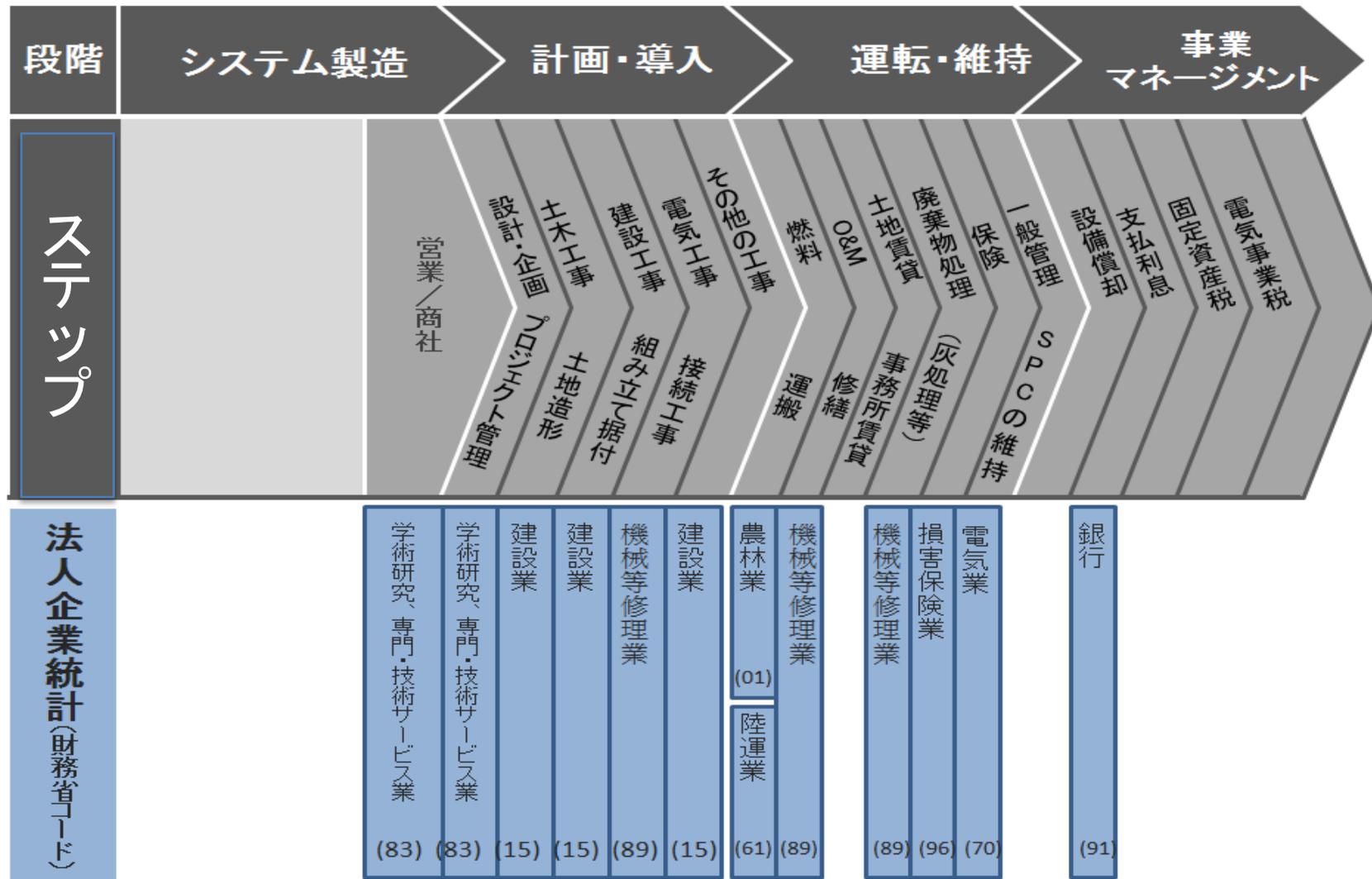
- ③ 運営・維持(O&M)段階
- ④ システムオペレーター段階

出所)Heinbach et al. (2014)より作成

バリュー・チェーンのステップ



法人企業統計（財務省）の適用



①システム製造段階

- システム部品の製造費用

(例)

- 太陽光発電

- 太陽光発電パネル製造、架台製造、パワーコンディショナー製造など

- 風力発電

- 発電機製造、タワー製造、ブレード製造など

- 本分析では、地域経済付加価値創造額には計上しない

- 必ずしも、多くの自治体内で製造できるものではない

②計画・導入段階

- 企画／プロジェクト段階
 - 導入コンサルティング
- 導入費用
 - 土地造成費用(土木工事)
 - プラント建設(組立、建設工事)
 - 系統連系等(電気工事)
- その他

③運営・維持(O&M)段階、 ④システムオペレーター段階

③運営・維持(O&M)段階

- 経営管理の技術的側面
 - 主として、サードパーティーに関連
 - 修繕費用
 - 燃料費等
 - 保険
 - リース

④システムオペレーター段階

- 会社経営から産み出される所得
 - 主として、発電事業者の経営に関連
 - 事業者の税引き後利潤
 - 地方税収入

本研究における試算

- 太陽光(1.2MW)、風力(2MW)、小水力(150kW,400kW,12MW)、バイオマス(間伐材由来:5MW)について試算
- コストデータは、平成26年度「調達価格及び調達期間に関する意見」(調達価格等算定委員会)
- 地方税に関するデータは、総務省各資料
 - 2014年9月までに事業を開始したものとして試算
- 事業者の付加価値創造額の試算は、各年度版「法人企業統計」(財務省)から按分比
 - ドイツでは、ドイツ中央銀行・ドイツ連邦銀行統計から

地方税収計算表

地方税 (円/kW)	太陽光 (1.2MW)			風力 (2MW)			水力 (150kW)			水力 (400kW)			水力 (12MW)			バイオマス(間伐材等由来) (5MW)		
	道府県税	市町村税	小計	道府県税	市町村税	小計	道府県税	市町村税	小計	道府県税	市町村税	小計	道府県税	市町村税	小計	道府県税	市町村税	小計
個人所得課税																		
個人住民税(均等割)*	¥1,500	¥3,500	¥13	¥1,500	¥3,500	¥9	¥1,500	¥3,500	¥19	¥1,500	¥3,500	¥17	¥1,500	¥3,500	¥13	¥1,500	¥3,500	¥78
	¥5	¥8		¥4	¥6		¥8	¥12		¥7	¥10		¥5	¥8		¥30	¥46	
オペレーター	¥1	¥1	¥2	¥1	¥1	¥2	¥5	¥7	¥11	¥4	¥6	¥10	¥3	¥5	¥8	¥6	¥9	¥14
サードパーティー	¥4	¥6	¥10	¥3	¥4	¥7	¥3	¥5	¥8	¥3	¥5	¥8	¥2	¥3	¥5	¥25	¥37	¥61
個人住民税(所得割)	4%	6%	¥530	4%	6%	¥396	4%	6%	¥811	4%	6%	¥733	4%	6%	¥548	4%	6%	¥3,200
	¥212	¥318		¥158.60	¥238		¥325	¥487		¥293	¥440		¥219	¥329		¥1,280	¥1,920	
オペレーター	¥38	¥57	¥95	¥40	¥60	¥100	¥193	¥290	¥483	¥165	¥247	¥412	¥136	¥204	¥341	¥242	¥363	¥605
サードパーティー	¥174	¥261	¥435	¥119	¥178	¥297	¥132	¥197	¥329	¥129	¥193	¥322	¥83	¥124	¥207	¥1,038	¥1,557	¥2,595
事業所得課税																		
法人事業税		4%	¥35		4%	¥46		4%	¥190		4%	¥186		4%	¥120		4%	¥58
サードパーティー		¥35			¥46			¥190			¥186			¥120			¥58	
電気事業税	0.7%			0.7%			0.7%			0.7%			0.7%			0.7%		
オペレーター	¥247		¥247	¥259		¥259	¥1,251		¥1,251	¥1,067		¥1,067	¥883		¥883	¥1,570		¥1,570
地方特別法人税	81%			81%			81%			81%			81%			81%		
オペレーター	¥200		¥200	¥210		¥210	¥1,013		¥1,013	¥864		¥864	¥715		¥715	¥1,272		¥1,272
法人住民税(均等割)**	2~5万円	5~15万円	¥29	2~5万円	5~15万円	¥68	2~5万円	5~15万円	¥353	2~5万円	5~15万円	¥211	2~5万円	5~15万円	¥266	2~5万円	5~15万円	¥166
	¥8	¥21		¥20	¥49		¥102	¥251		¥61	¥150		¥77	¥189		¥45	¥111	
オペレーター	¥7	¥17	¥23	¥17	¥43	¥60	¥92	¥227	¥319	¥51	¥126	¥178	¥71	¥174	¥245	¥42	¥104	¥146
サードパーティー	¥2	¥4	¥6	¥2	¥6	¥8	¥10	¥24	¥34	¥10	¥24	¥33	¥6	¥15	¥21	¥3	¥7	¥10
法人住民税(所得割)	5%	12.3%		5%	12.3%		5%	12.3%		5%	12.3%		5%	12.3%		5%	12.3%	
	¥37	¥91	¥128	¥86	¥212	¥298	¥445	¥1,095	¥1,540	¥266	¥655	¥921	¥336	¥827	¥1,163	¥197	¥484	¥681
オペレーター	¥29	¥72	¥101	¥76	¥187	¥262	¥402	¥990	¥1,392	¥224	¥552	¥776	¥309	¥761	¥1,070	¥184	¥452	¥636
サードパーティー	¥8	¥19	¥27	¥10	¥25	¥36	¥43	¥105	¥148	¥42	¥103	¥145	¥27	¥66	¥93	¥13	¥32	¥45
固定資産税																		
固定資産税		1.4%			1.4%			1.4%			1.4%			1.4%			1.4%	
		¥1,622	¥1,622		¥1,675	¥1,675		¥8,982	¥8,982		¥8,778	¥8,778		¥5,653	¥5,653		¥2,727	¥2,727
消費税																		
消費税	0.5%	0.5%		0.5%	0.5%		0.5%	0.5%		0.5%	0.5%		0.5%	0.5%		0.5%	0.5%	
	¥156	¥156	¥313	¥164	¥164	¥328	¥617	¥617	¥1,234	¥508	¥508	¥1,016	¥461	¥461	¥921	¥1,087	¥1,087	¥2,175
地方税合計	¥867	¥2,251	¥3,117	¥901	¥2,389	¥3,291	¥3,761	¥11,633	¥15,394	¥3,067	¥10,727	¥13,794	¥2,696	¥7,586	¥10,282	¥5,481	¥6,433	¥11,914

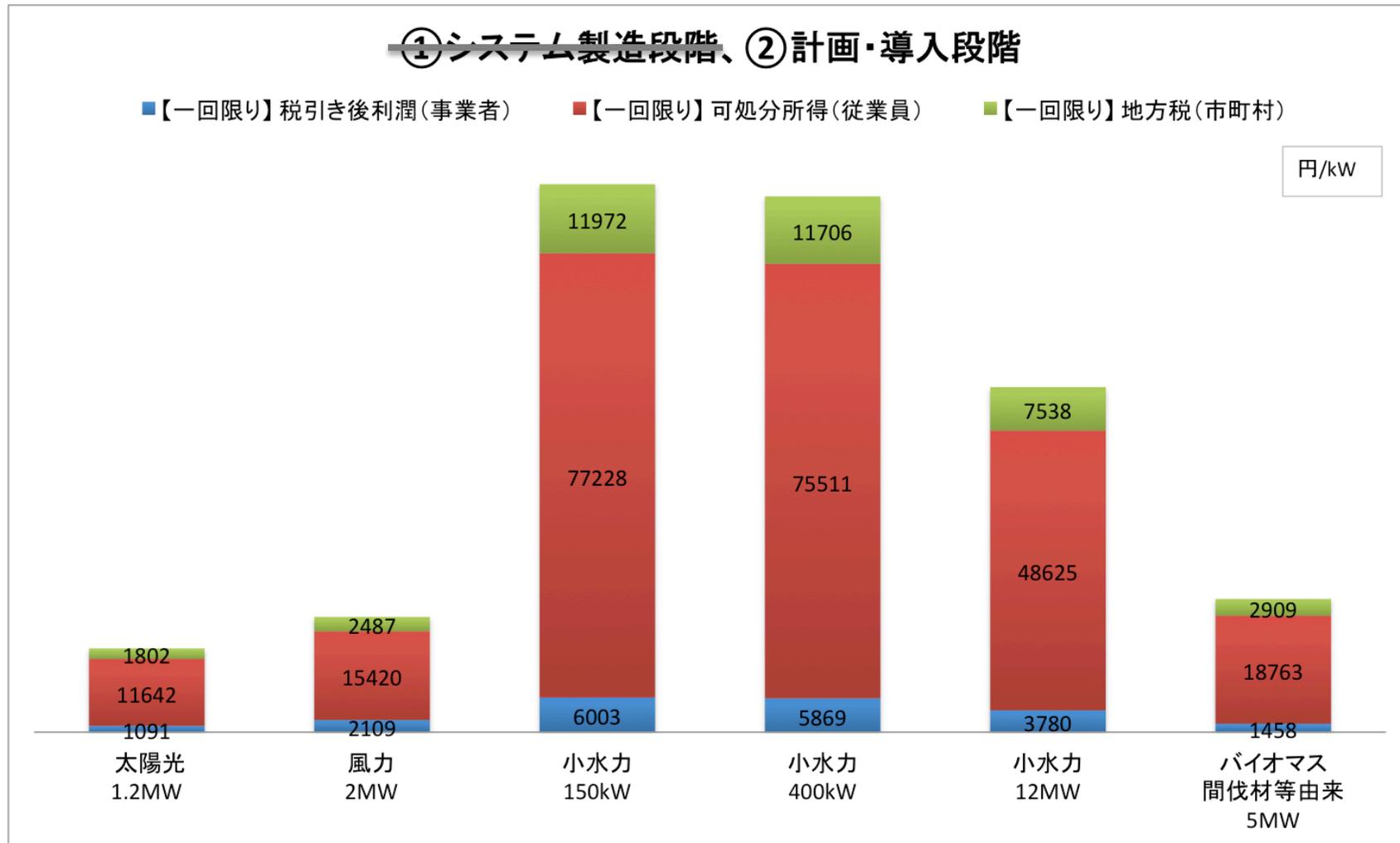
データ)総務省資料を参考に2014年9月までに事業を開始したものとして算出

地域付加価値創造額 太陽光発電：1.2MWの例

地域付加価値創造		太陽光：1.2MW(2014)	
税引き後利潤		¥6,229	
企画/プロジェクト管理(1回限り)		¥1,066	
事業運営(毎年)		¥4,520	
サードパーティー(毎年)		¥643	
可処分所得		¥15,207	
企画/プロジェクト管理(1回限り)		¥11,453	
事業運営(毎年)		¥718	
サードパーティー(毎年)		¥3,035	
地方税収		¥5,068	
企画/プロジェクト管理(1回限り)		¥1,772	
事業運営(毎年)		¥2,783	
サードパーティー(毎年)		¥513	
地域付加価値創造(1回限り)		¥14,292	14.3%
税引き後利潤		¥1,066	7.5%
可処分所得		¥11,453	80.1%
地方税収		¥1,772	12.4%
地域付加価値創造(毎年)		¥12,212	32.0%
税引き後利潤		¥5,163	42.3%
可処分所得		¥3,753	30.7%
地方税収		¥3,296	27.0%
	うち固定資産税	¥1,622	13.3%

単位：円/kW

電源別地域付加価値創造額



②計画・導入段階

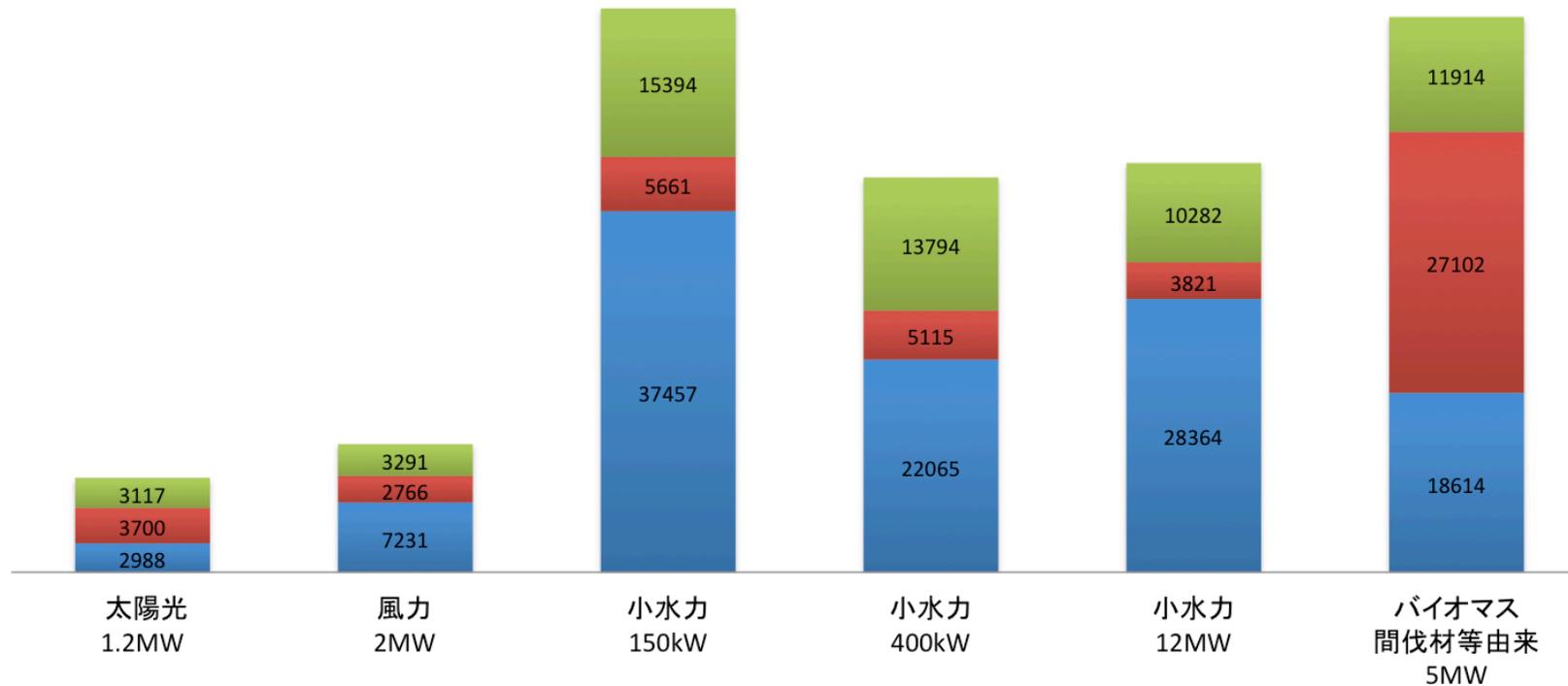
- 小水力発電が、他の電源と比べて高い付加価値を生む
- とくに、従業員の可処分所得の割合が多い
 - 導入段階において、現地の土木作業にかかる雇用が、他の電源と比べて大きい
 - 土木作業に係る雇用は、すべて地元で賄われると仮定
- 太陽光(1.2MW)、風力(2MW)、バイオマス(間伐材等由来:5MW)は、ほぼ同様

電源別地域付加価値創造額

③運用・維持段階、④システムオペレーター段階

■【毎年】税引き後利潤(事業者) ■【毎年】可処分所得(従業員) ■【毎年】地方税(市町村)

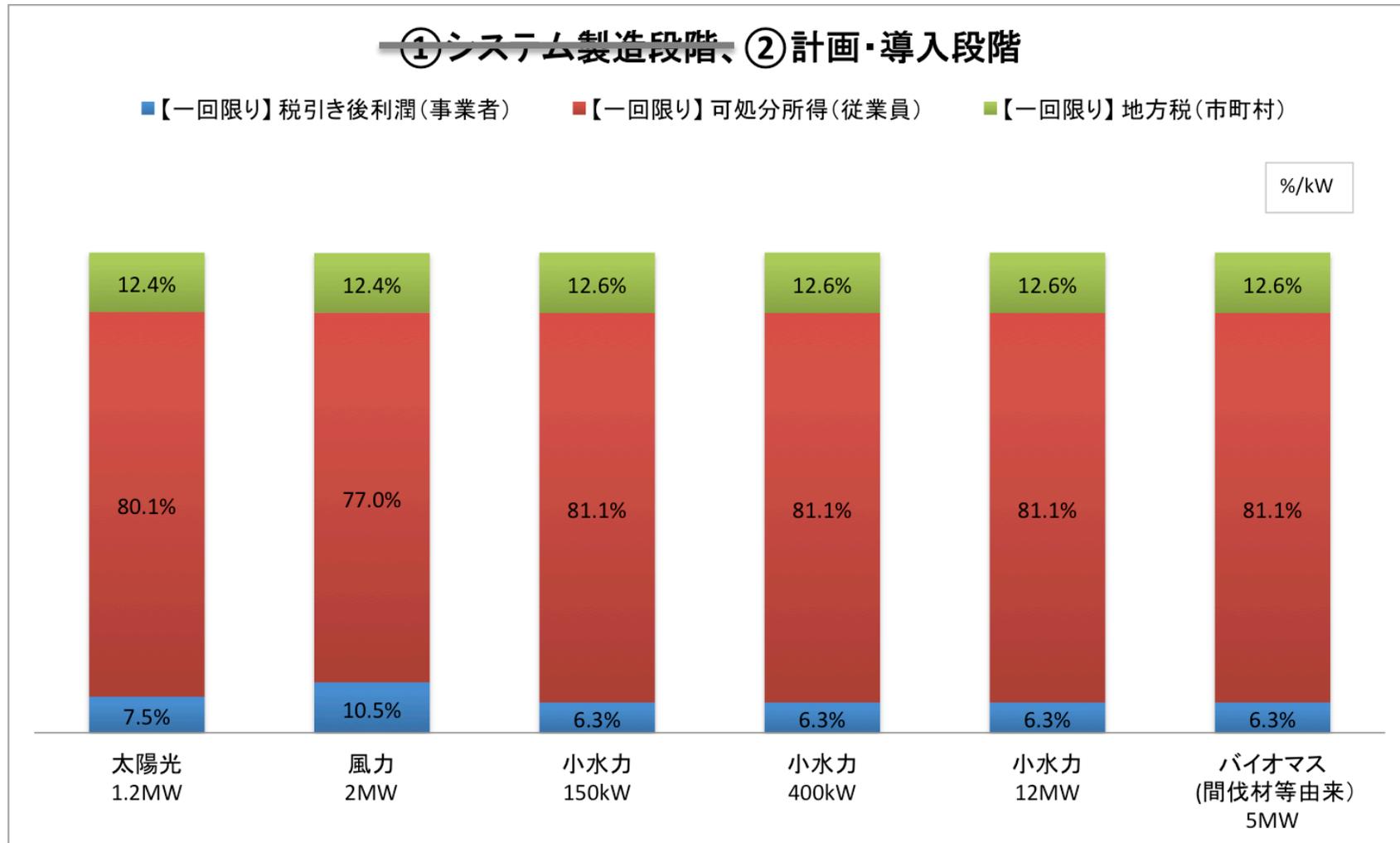
円/kW



③運用・維持段階、 ④システムオペレーター段階

- 小水力、バイオマスの付加価値創造額が大きい
 - 設備稼働率の高さ
 - 変動電源よりも安定している
- バイオマスでは従業員の可処分所得が多い
 - 原材料調達にかかる雇用が大きい
 - 大規模バイオマス発電の、原材料調達の困難性が克服される、という仮定

電源別地域付加価値創造比率

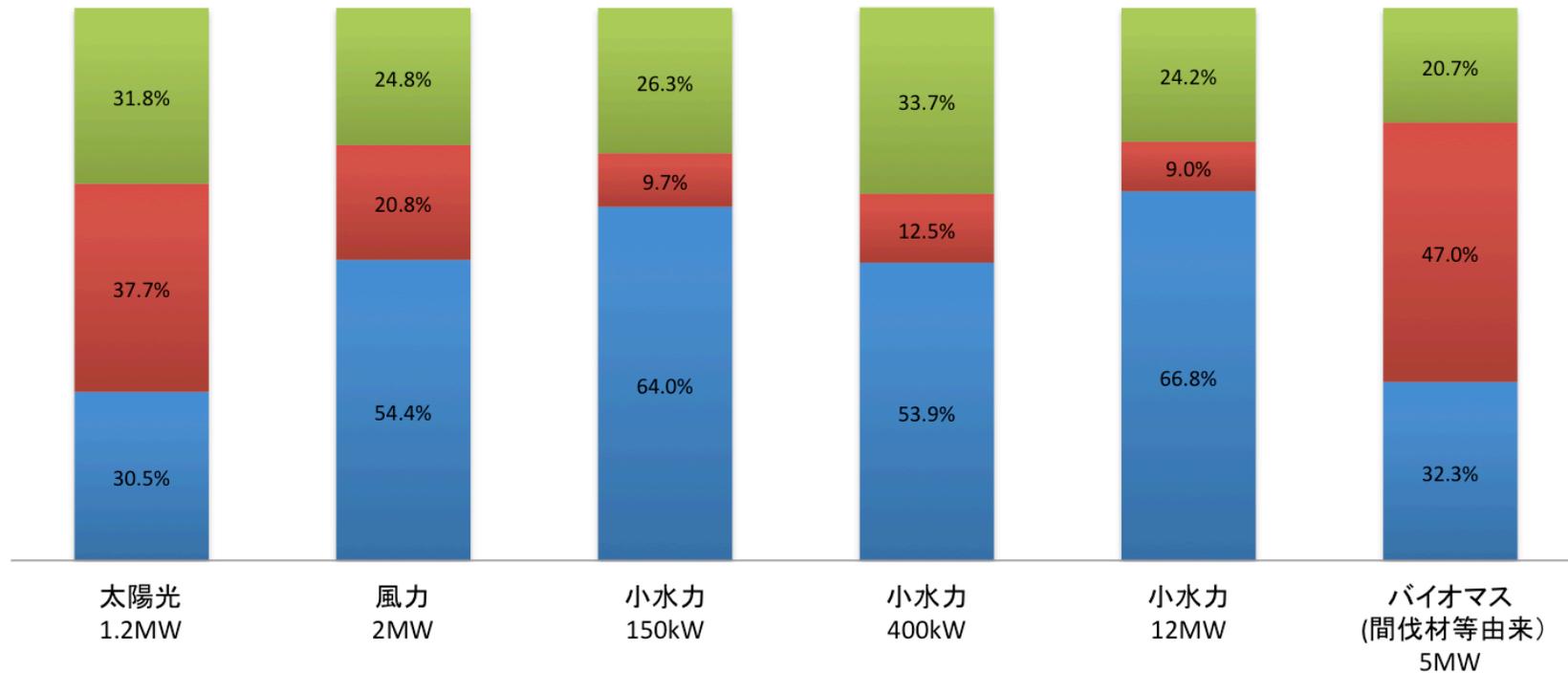


電源別地域付加価値創造比率

③ 運営・維持段階、④ システムオペレーター段階

■【毎年】税引き後利潤(事業者) ■【毎年】可処分所得(従業員) ■【毎年】地方税(市町村)

%/kW



地域付加価値創造額を、各電源別の 構成比(%/kW)で表すと

- ②計画・導入段階
 - ほぼ同一比
- ③運営・維持段階、④システムオペレーター段階
 - 小水力の従業員の可処分所得が小さい
 - 「調達価格及び調達期間に関する意見」(H26)には、「運転維持費」しか明記されていない
 - サードパーティーの付加価値創造(技術サービス、損害保険等)が、加味されていない

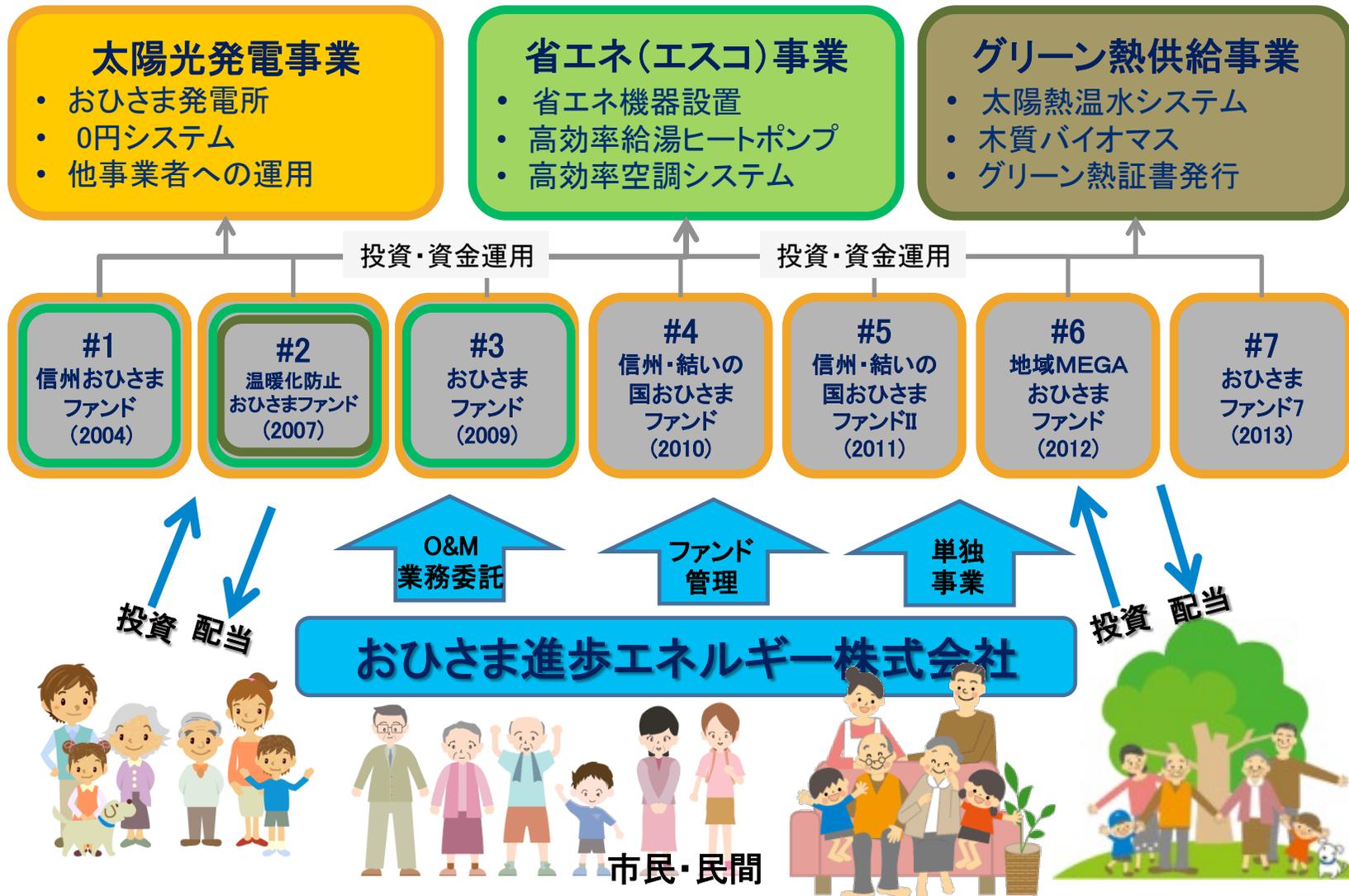
小括

- IÖWの手法によって、日本における再生可能エネルギーによる地域付加価値創造額を試算
 - 6電源(太陽光:1.2MW、風力:2MW、小水力:150kW・400kW・1.2MW、バイオマス:間伐材由来5MW)
 - 「調達価格及び調達期間に関する意見」(経済産業省)、「法人企業統計」(財務省)、「地方税率一覧」(総務省)をもとに

自治体およびその広域レベルへの 適用

- おひさま進歩エネルギー(株)のビジネスモデルのケーススタディ
 - 長野県飯田市
- 南信州地域におよぶ地域付加価値創造額をシミュレーション

おひさま進歩エネルギー(株)の事業

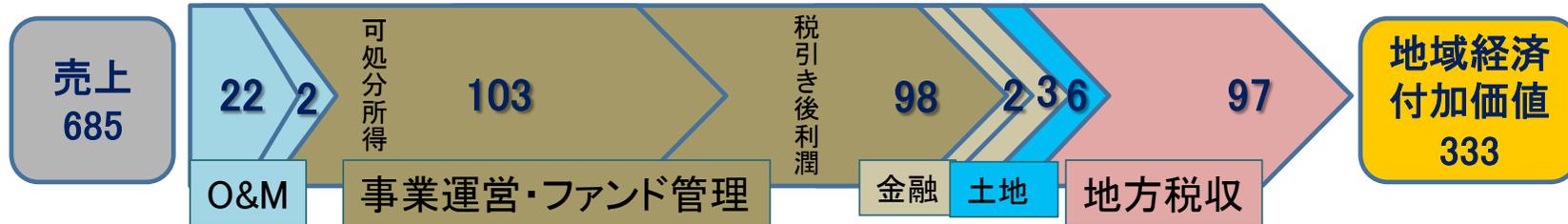


基本データの出所

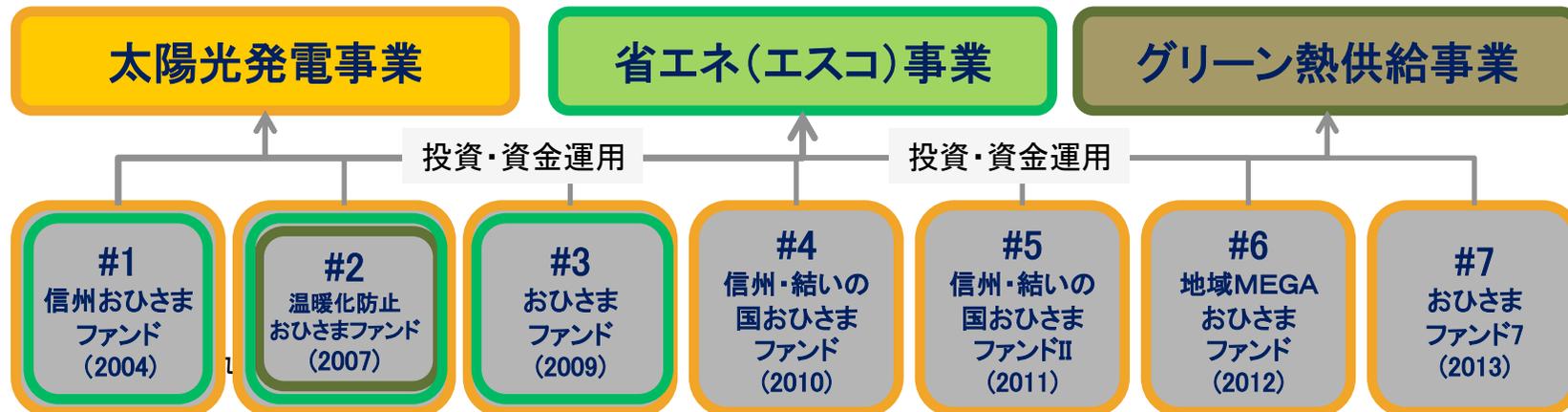
- おひさま進歩エネルギー(株)の年次事業決算書
 - 2004年～2013年度
- 運営ファンド(1-7号)のデータ
 - 2005年～2013年度
 - 各ファンドの年次事業報告書と年次決算書
 - 各ファンドのビジネス計画(キャッシュフロー計画)

地域付加価値創造額の累計ポテンシャル(2004年～2013年度)

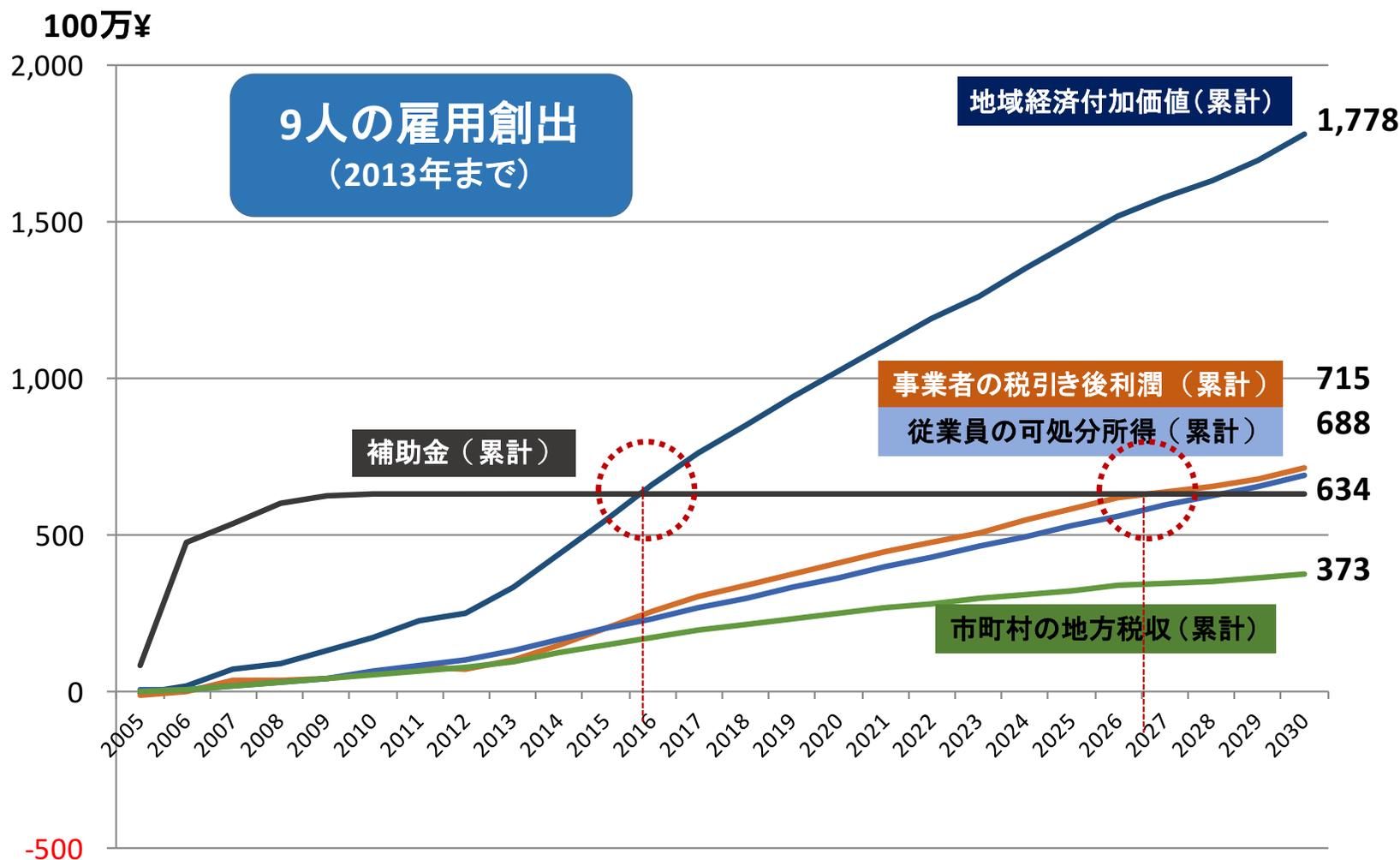
事業運営の段階(継続的効果/2004～2013年累計/¥百万)



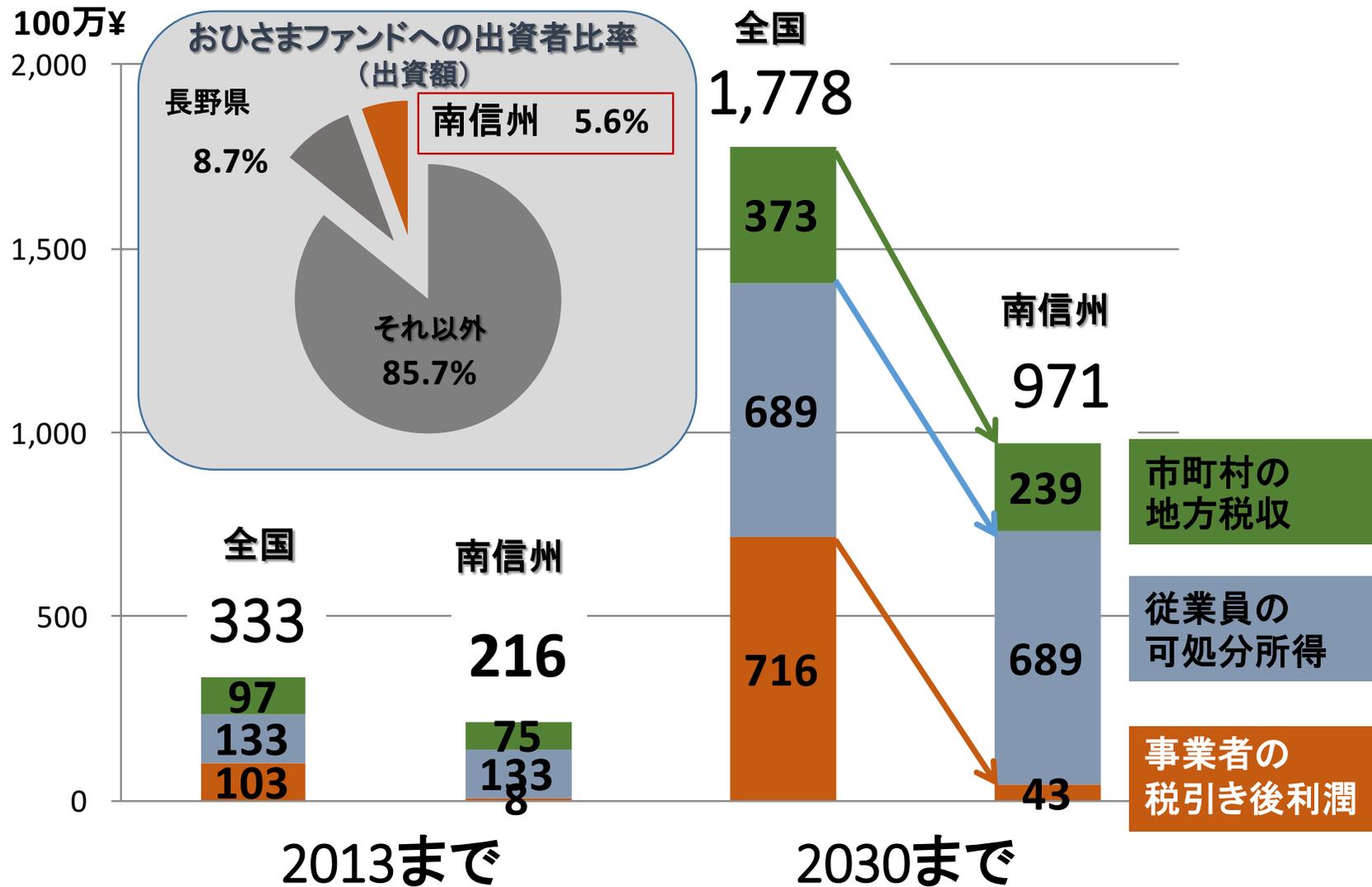
投資の段階(一時的効果/¥百万)



地域付加価値累計ポテンシャルのシミュレーション(2030年まで)



南信州地域における地域付加価値創造額(累計)



まとめ

- 自治体レベル(広域レベル)における実際事業についても、地域付加価値創造額を試算可能
 - 特定技術毎にキャッシュフロー表を作成
 - これらを統合する
- 累積で見ると、補助金と地域付加価値創造額に分岐点が見える
- 2030年に向けてのシミュレーション
 - オーナーシップの重要性