

モデル地域における再生可能エネルギー等分散型エネルギー普及 シナリオの検討

2013年3月15日

滋賀県琵琶湖環境科学研究センター

目 次

1. はじめに	3
2. 業務の全体フロー	4
2-1 枠組みの決定および将来社会像を定量的に描くための数値モデルの準備	4
2-2 社会経済の想定および定量化	8
2-3 施策の収集	8
2-4 目標年の社会経済活動量の推計と導入施策の同定	8
2-5 再生可能エネルギーの導入シナリオの検討	9
3. 2030年再生可能エネルギーを軸とした滋賀の将来社会像	10
3-1 2030年滋賀の社会経済の想定	10
3-2 「数値モデル」による定量的将来社会像の作成	12
3-2-1 滋賀県下の各地域圏ごとの特色の反映	12
3-2-2 滋賀県再生可能エネルギーの導入目標量の整理	14
3-2-3 将来の社会経済パラメータおよび削減対策の想定	22
3-2-4 2030年の社会経済活動量の推計結果とCO ₂ 排出量	28
3-3 滋賀県における再生可能エネルギー導入支援策	37

1. はじめに

自然エネルギーで代表される再生可能エネルギーは地域にまんべんなく分散しているエネルギーであり、それを使うことも、作り出すことも地域の人の営みによって支えられるようになれば、万一の災害への備えはもちろん、地域単位での持続可能な社会の実現にも大きく近づくであろうし、本当の意味での地域の「豊かさ」にも繋がりうると考えられる。

その地域単位でかつ地域が主体で再生可能エネルギーを利用するということは、その地域でどのように暮らすか、と切り離して考えることはできない。言い換えれば、地域住民の日常的な暮らしやライフスタイルのあり方、そしてそれを支えるインフラまで含めて、将来の地域社会のあり方そのものを考える必要がある。なぜなら、エネルギーは我々の社会経済活動の根幹を成すものであり、このエネルギーの構成が変わることは、社会構造そのものの転換も含めた対策を考える必要があるからである。

そこで、本業務ではモデル地域として滋賀県を対象とし、以下 2 つの課題に取り組むことを目的とする。

① 滋賀県における再エネ導入見込量の推計

滋賀県における再エネポテンシャルについては既存の調査結果等を収集・整理する。そして、将来コストの低下や制度、省エネ技術のレベル、電力供給側の動向などを考慮したいくつかのシナリオを設定し、2030年の導入見込量を推計する。

② 再生可能エネルギーの活用を軸とした 2030 年滋賀の将来社会像の作成

2030年を目標とし、滋賀県における再エネ導入見込量、電力供給側の動向、省エネ技術の動向などを踏まえ、再エネの活用を軸とした滋賀の将来社会の姿を作成する。そのうち再エネについては、導入量を達成するための仕組み、推進体制、各主体の役割、導入促進のための行政施策を考慮した普及シナリオを検討する。

2. 業務の全体フロー

本業務の全体フローを図 2-1に示し、その概要を以下に述べる。

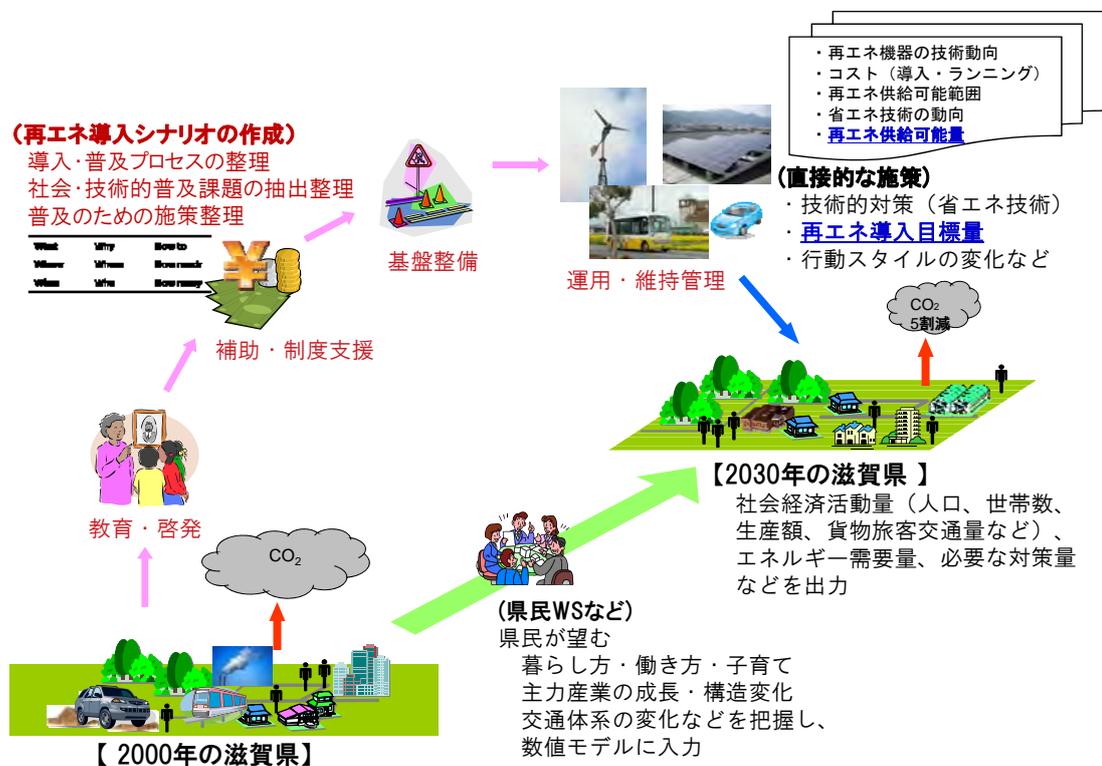


図 2-1 業務の全体フロー

2-1 枠組みの決定および将来社会像を定量的に描くための数値モデルの準備

本業務では、滋賀県を対象に、基準年を2000年、目標年を2030年とし、温室効果ガス排出量約5割削減（1990年比）を前提としつつ、再生可能エネルギーの活用を軸とした将来社会像を作成する。

将来社会像の作成においては、滋賀県の2000年時点の民生・産業・運輸部門の諸活動、そしてそれらの活動に伴うエネルギー消費や温室効果ガスの排出に至るまでの関係の一つの数理モデルにより表現した数値モデル¹を利用した。用いた数値モデルの概要を以下に示

¹ 本業務で利用した数値モデルは、独立行政法人科学技術振興機構社会技術研究開発センターの「地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会」研究開発領域採択プロジェクトである“滋賀をモデルとする自然共生社会の将来像とその実現手法”の過程で作成したモデルである。プロジェクトの詳細内容については、以下のHPを参照されたい。
http://ristex.jp/examin/env/program/pdf/20121004_07.pdf

す。

数値モデルでは将来推計の基本として、はじめに地域内の産業がどのようにして成り立っているか（域外向けの主力産業は何か、域外からの供給に強く依存している業種は何か、各業種の生産性は、など）と、地域内にはどのような人々がどのような生活を送っているか（年齢構成は、就業率は、就業者はどこで働いているのか、家計消費は、標準的な世帯構成は、など）を入力パラメータとして規定する。そしてこの規定をもとに、産業を成り立たせるために必要な労働力から規定される地域住民の人口と、地域住民の消費を支えるために必要な産業の規模が、一定の均衡をもって成り立つ状態を連立方程式の解として定量的に導きだす。

次に、導き出された産業構造と人口規模から、民生部門（家庭・業務）、産業部門、運輸部門（旅客・貨物）ごとにエネルギー消費をとまなう活動（たとえば運輸部門であれば人やモノの移動、民生部門であれば冷暖房・給湯など）を「サービス」として推計し、それをまかなうために必要な機器のシェアや効率をもとに部門ごとのエネルギー消費量を算出、それに温室効果ガス排出係数を乗じることによって、地域における将来の温室効果ガス排出量を推計することが可能になる。図 2-2に本業務で用いた数値モデルの構造の概念図を、表 2-1に数値モデルにおいて設定条件として入力するパラメータと、それらに基づいて算出される内生変数の関係を示す。

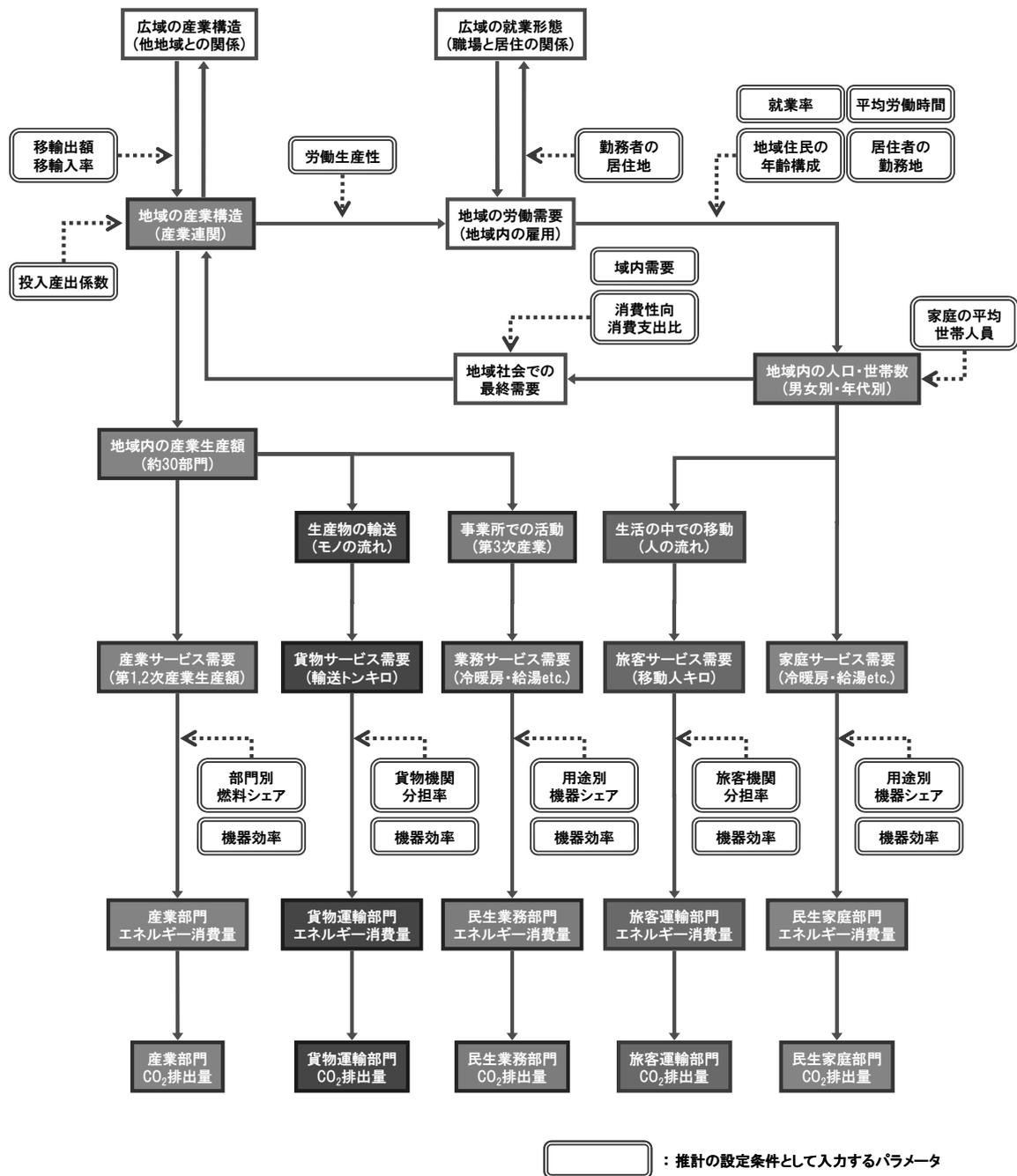


図 2-2 数値モデルの構造

表 2-1 数値モデルの主な入出力項目

		設定条件として入力するパラメータ	算出される内生変数
民生部門	家庭	年齢構成・平均世帯員数・就業率・平均労働時間 用途別機器シェア・機器別効率改善状況 消費性向・家計消費支出の部門別割合 域内在住者の域内就業割合 など	人口・世帯数 用途別・エネルギー源別民生家庭部門エネルギー消費量 民生家庭部門 CO ₂ 排出量 など
	業務	用途別機器シェア・機器別効率改善状況 など	業務床面積 用途別・エネルギー源別民生業務部門エネルギー消費量 民生業務部門 CO ₂ 排出量 など
産業部門		基本取引表投入産出係数 1,2 次産業部門別燃料シェア・燃料別効率改善状況 労働生産性・移輸入率・移輸出額 域内就業者の域内在住割合 など（民生業務部門に該当する部門も含まれる）	産業連関基本取引表 部門別生産額・GDP・労働時間需要 部門別・エネルギー源別産業部門エネルギー消費量 産業部門 CO ₂ 排出量 など
運輸部門	旅客	人口あたり移動区分別旅客機会 旅客移動機関分担率・機関別効率改善状況 など	移動区分別・機関別旅客移動人キロ 機関別・エネルギー源別旅客運輸部門エネルギー消費量 旅客運輸部門 CO ₂ 排出量 など
	貨物	生産額あたり部門別・行先別輸送トンキロ 貨物輸送機関分担率・機関別効率改善状況 など	荷種別・機関別貨物輸送トンキロ 機関別・エネルギー源別貨物運輸部門エネルギー消費量 貨物運輸部門 CO ₂ 排出量 など
その他		エネルギー別 CO ₂ 排出原単位 再生可能エネルギー発電量 など	

この数値モデルを用いることにより、将来の地域社会に関する意見に基づいて適宜パラメータを設定することで、地域住民の思い描く将来社会像を定量的に、整合性のとれた形で推計し、さらにその社会構造の中では温室効果ガスの半減のためにはいかなる対策が求められるかも併せて導き出すことが可能になる。

2-2 社会経済の想定および定量化

定量的な推計を行う前に、地元ステイクホルダー（住民・事業者・行政など）の参加によるワークショップなどを開催。そこで寄せられた地域の将来に関する夢や意見をもとに、ライフスタイル・産業・交通・エネルギーなど地域社会の様々な側面について、2030年の定性的かつ具体的なイメージとして参加者間で共有する。

そして、共有された将来社会のイメージをふまえて、将来像を定量的に推計するために「数値モデル」の入力となるパラメーターを設定し、参加者らが考えた将来社会を実現させた姿を、社会経済などの面から定量的に推計する。温室効果ガス排出量に対して特に大きな影響があると考えられる社会経済の想定は、経済成長率、産業別の移輸出額、人口配置、就業率である。

2-3 施策の収集

目標年に導入可能と思われる施策を収集し、エネルギー需要と二酸化炭素排出量に関する技術的な係数（エネルギー効率など）の値を決める。収集する施策にはエネルギー利用技術の動向に加え、再生可能エネルギー機器の技術動向、導入コスト、再エネ供給可能量、交通構造の変革、省エネルギー行動、CO₂吸収源などがある。

2-4 目標年の社会経済活動量の推計と導入施策の同定

設定したパラメーターの値を「数値モデル」に入力して、人口、世帯数、地域の付加価値、産業別の生産額、交通需要量などの社会経済活動量を推計するとともに、その社会経済活動に伴うGHG排出量を推計する。そして、目標年のGHG削減目標量を達成するため必要な施策とその導入量を同定する。

共有した定性的なイメージと数値モデルを用いた定量的な推計（社会経済活動と導入施策）をあわせて、2030年の滋賀の将来社会像として提示する。

2-5 再生可能エネルギーの導入シナリオの検討

目標年において GHG 削減目標量を達成するために導入する施策のうち、再生可能エネルギーについては、導入目標量を達成するための仕組み、推進体制、各主体の役割、導入促進のための行政施策を考慮した普及シナリオを検討する。

3. 2030年再生可能エネルギーを軸とした滋賀の将来社会像

3-1 2030年滋賀の社会経済の想定

滋賀県では、滋賀全域を対象とした持続可能社会の理想像とその基となる「豊かさ」とはどのようなものかを検討するために、県内外の有識者、県内の企業経営者、一般市民、行政担当者からなる「滋賀変革構想検討委員会」を3回、県内で活動中の85の市民団体および一般市民を対象とした「未来予想絵図作成市民ワークショップ」を2回、県内の様々な地域や職業の方で構成された「将来の暮らしと琵琶湖を考える市民ワークショップ」を3回、東近江市を拠点として様々な活動を行っている市民や事業所、行政などが一同に会する「ひがしおうみ環境円卓会議」を6回、それぞれ開催²している。

議論のなかでは滋賀の望ましい将来について、具体的な行動・活動に関する提案を中心にのべ約450個（重複した意見有）以上の意見があり、議論を整理した結果、参加者各自の将来社会に希望する意見の根底に共通する価値観として、自分たちの毎日の生活と地元地域との「つながり」が特に強く尊重されていることが明らかとなった。「つながり」はさらに、自身の生活と地域の自然風土との関係性について、とくに琵琶湖に代表されるような“自然と人とのつながり”と、かつての地域での営みを復活させることによる“人と人とのつながり”に区別することができた。

これを基に、県全体として目指す社会の姿を、以下のようにまとめた。

【自然と人がつながる滋賀】

自然との深いつながりは、人が幸せや豊かさを感じるにあたって欠かせない要素である。古来より、滋賀の人々は琵琶湖を中心に生活してきた。湖の恵みは人々の生活を支え、天然の水路となり、都へ人や貨物を船で運ぶ舟運が栄えてきた。自然と人の生活文化が一体となった湖岸の景観は、「近江八景」としてその名を知られてきた。また、琵琶湖は世界でも有数の古代から存在する湖であり、ここにしかない動植物が多く分布する貴重な生態系を保持している。近隣の府県に水資源を提供する大事な役割も担っている。滋賀という地域にとっての「持続可能性」を語る時、この琵琶湖と流域生態系の恵みをどう位置付けるかは重要な問題である。

2030年、滋賀の環境の象徴でもある琵琶湖は、昭和30年代前半レベルの健全な水循環が

² それぞれの詳細内容については、独立行政法人科学技術振興機構社会技術研究開発センターの「地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会」研究開発領域採択プロジェクト報告書（http://ristex.jp/examin/env/program/pdf/20121004_07.pdf）の14ページから46ページを参照されたい。

回復し、すくって飲めるような理想的な水を湛えている。琵琶湖はその歴史の古さから、世界でここにしかない固有種を多く含む貴重な生態系を維持してきた。自然湖岸の回復、外来種の管理などによって、独自の貴重な生態系も安定的に保全され、世界に誇る学術的な価値が保持されている。そのことはまた、かつての豊かな漁業（なりわい）を取り戻すことにもつながる。さらに豊かな生態系が維持された琵琶湖は体験学習やレジャーの絶好の場を提供するとともに、かつての天然水路としての役割も取り戻し、滋賀のメインストリートとして活躍している。また湖を取りまく街並みや里地・里山の風景も、琵琶湖や背景の山なみと調和し、歴史と伝統を尊重する新たな街づくり、村づくりとあいまって、世界の誇る都市・地域景観を作り出している。そのときには、「近江八景」と謳われた湖岸の景観が、自然と人間が真に共生する社会のシンボルとして再生されているだろう。さらに、琵琶湖の根源である周辺の森は生業として適切に管理・利用され、琵琶湖はもちろん県民の暮らしを支えているとともに、憩いの場を提供している。

【人と人がつながる滋賀】

人と人との豊かな関係から得られる“心の豊かさ”は社会の豊かさの基本的な要素であると考えられる。また、人とモノのつながりはローカル経済と密接な関係を持っていると言われている。農産物販売所で野菜を買う人たちは、大型スーパーの買い物客に比べて10倍も会話しているとの研究もあり、ローカル化は生産者と消費者が身近な存在を意味する。つまり、社会の一体感がより大きくなる。2030年滋賀では家族の団らん、芸術や文化・伝統などの楽しみのほか、かつては地域で普通に営まれていたつながり（惣村、結、講、地域での子育て・医療・福祉など）が復活されている。そして、それに必要な人とモノの移動を優しく支えるネットワーク（バス、LRT、自転車、琵琶湖の活用など）も整備されている。また、行き過ぎたグローバル経済成長への反省から、2030年滋賀ではローカル経済への回帰を考える。伝統技術や適正技術を活かして地域内で生産した産物（農・林・水・工・エネルギー）を地域内で消費する。それによって新しい働き場（6次産業、福祉・教育・観光の連携、ワークシェアなど）を産み出し、さらに、それらを円滑に回すための仕組み（地域通貨など）を考え、地域で回るローカル経済システムが形成されている。

本業務ではこの結果をもって、2030年の滋賀の社会経済の想定をし、次節に示すような定量的な将来推計のための「数値モデル」の入力パラメーターを決定した。

3-2 「数値モデル」による定量的将来社会像の作成

3-2-1 滋賀県下の各地域圏ごとの特色の反映

図 3-1に 2000 年における滋賀県内の地域圏別の土地利用、人口、産業生産額、二酸化炭素排出量をそれぞれ示す。滋賀県の場合、県全体人口（134 万人）のうち約 57%が琵琶湖の南部地域に（大津圏、守山圏、甲賀圏）に集中しており、人口密度が他地域と比べて高く、集合住宅の割合が高い。そして、産業生産額においてもこの 3 つの地域圏が県全体産業生産額の 54%を占めており、二酸化炭素排出量に占める割合は約 60%に上る。

そこで、各地域圏の特色を踏まえて 3 つの軸を設定し、三次元の各象限に当てはめて地域圏を分類してみた。3 つの軸はそれぞれ、都市構造、居住人数、通勤関係とした。まず都市構造は集約的であるか分散的であるか、居住人数はライフスタイルが個人重視（少人数型居住）であるか共同体重視（多人数型居住）であるか、通勤関係はその地域圏の通勤が開放的か閉鎖的かを表している。各象限に各地域圏を当てはめる基準として、まず 2000 年の可住地人口密度を求め、人口密度の上位 4 地域圏を集約型、下位 4 地域圏を分散型に位置づけた。次に、2000 年の世帯人員数を調べ、先に求めた集約型、分散型の各グループ内で上位 2 地域圏を共同体重視に、下位 2 地域圏を個人重視に位置づけた。最後に、それぞれのグループ内で 2000 年の地域圏別域内雇用率の高い側を閉鎖的、低い側を開放的とした。分類結果を図 3-2に示す。

このように滋賀県内の各地域圏にはかなりの多様性があるため、自然条件、社会・経済条件によって必要な環境対策は異なる。また、県全体である環境目標(たとえば温室効果ガス排出量の半減)を達成しようとしたとき、県内での人口の分布、産業の立地によって達成の困難度は地域毎に変わると考えられる。そこで、本業務では、それらの 8 地域圏間の人と財・サービスの流動を表現することの出来るように改良した「数値モデル」を用いて、県下各地域圏の特色を踏まえてモデルに必要なパラメータを決定し、県全体の将来社会像の定量化を行った。

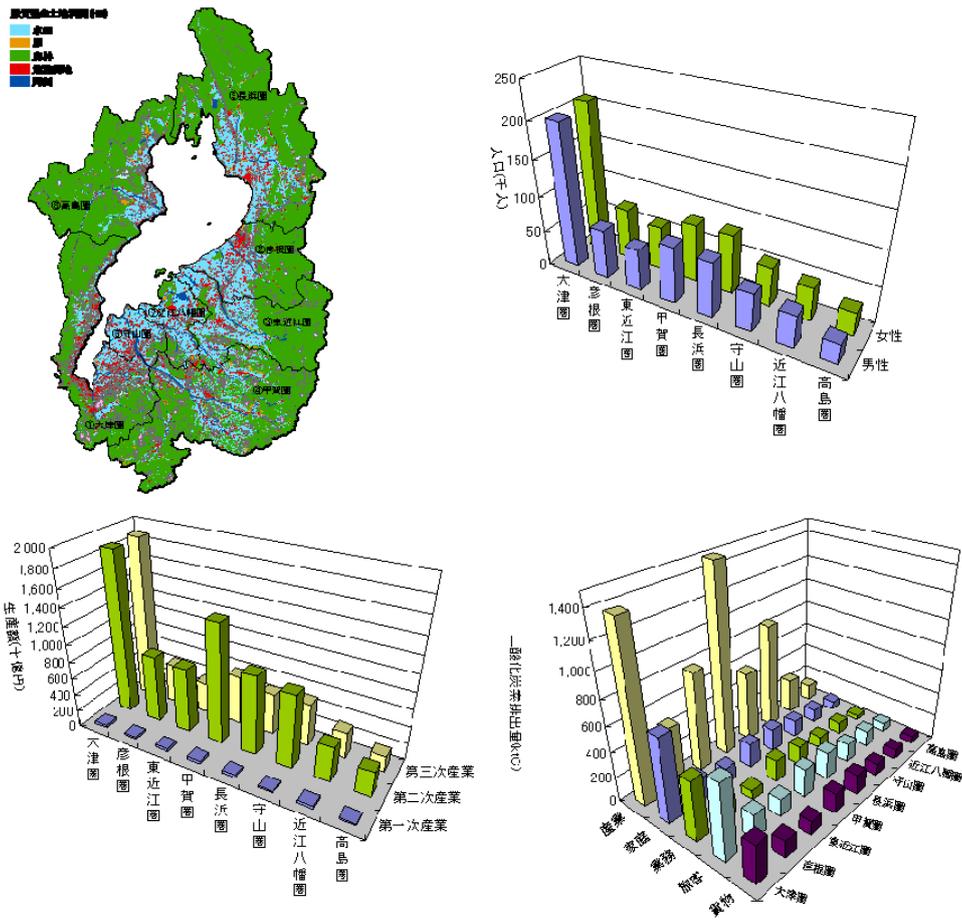


図 3-1 滋賀県内の地域別自然および社会経済の状況（2000年データ）

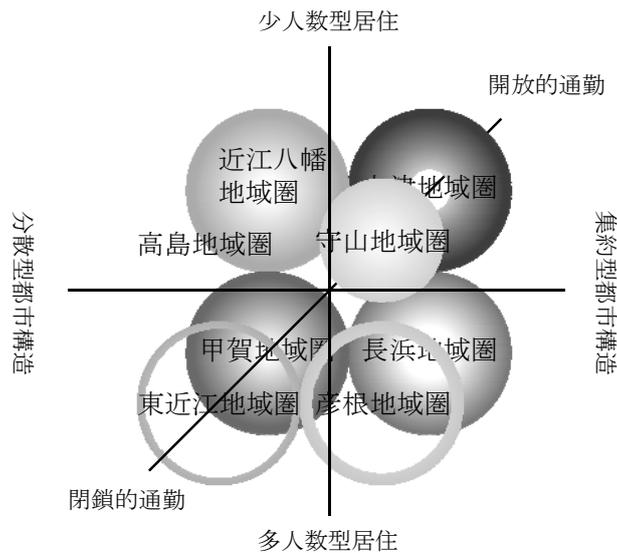


図 3-2 各地域圏の分類

3-2-2 滋賀県再生可能エネルギーの導入目標量の整理

滋賀県では、地域特性などを踏まえて以下の「再生可能エネルギー」を導入の対象として検討を行っている。

1. 発電 : 太陽光発電、風力発電、小水力発電、バイオマス発電
2. 熱利用 : 太陽熱利用、バイオマス熱利用、地中熱利用
3. 燃料製造 : バイオマス燃料製造

滋賀県の再生可能エネルギーの推計導入量は、平成 13 年度(2001 年度)が熱量換算で約 600 T J、平成 22 年度(2010 年度)が約 700 T J (発電量 219TJ+熱利用量 483TJ)となっており、若干ではあるが増加傾向にある。この再生可能エネルギー供給量は、滋賀県の全エネルギー消費量 (148,537 T J / 2009 年) の約 0.5%で、購入電力量 (約 133.7 億 kWh / 2009 年) に対して再生可能エネルギーによる発電電力量は約 0.4%となっている。再生可能エネルギー種別の導入の現状を表 3-1、表 3-2にまとめる。

表 3-1 滋賀県再生可能エネルギー発電の導入の現状

種別	設備容量 (万kW)	発電電力量 (万kWh/年)	熱量換算 (TJ/年)
太陽光発電(住宅)	4.8	5035	181.3
太陽光発電(非住宅)	0.5	571	20.6
風力発電	0.2	440	15.8
小水力発電	0	0	0
バイオマス発電	0.02	37	1.3
合計	5.52	6083	219

表 3-2 滋賀県再生可能エネルギー熱利用の導入の現状

種別	原油換算 (万kl/年)	熱量換算 (TJ/年)
太陽熱利用	1.2	451
地中熱利用	0	0
バイオマス熱利用	0.05	19.5
バイオマス燃料製造	0.03	12.9
合計	1.28	483.4

滋賀県では、今後より再生可能エネルギーの導入促進や関連産業の振興を戦略的に推進していくために「滋賀県再生可能エネルギー振興戦略プラン(案)」を策定し、2030年時点の導入目標値を定めている。本プランで掲げる再生可能エネルギー導入目標値を表 3-3、表 3-4、にまとめる。

表 3-3 2030 年滋賀県再生可能エネルギー発電導入目標値

エネルギー種別	導入目標量(2030 年)		
	設備容量 (万 kW)	発電電力量 (万 kWh)	熱量換算 (TJ/年)
住宅太陽光発電	67.2	70,599	2,542
非住宅太陽光発電	34.3	36,046	1,298
風力発電	2.5	7,248	261
小水力発電	1.0	6,220	224
バイオマス発電	1.1	2,184	79
合計	106.1	122,297	4,403

表 3-4 2030 年滋賀県再生可能エネルギー熱利用導入目標値

エネルギー種別	導入目標量(2030 年)	
	熱量換算 (TJ)	原油換算 (万 kl)
太陽熱利用	951	3
地中熱利用	699	2
バイオマス熱利用	210	1
バイオマス燃料製造	76	0
合計	1,937	5

2030 年を目標とし滋賀県では、再生可能エネルギーによる発電を現状の約 20 倍、熱利用などで約 4 倍に伸ばす導入目標を掲げている。

個別の再生可能エネルギー種別について見ると、滋賀県の個人住宅用太陽光発電は、現状で再生可能エネルギー発電の導入量の中で最も多く、平成 22 年度で 4.8 万 kW、平成 23 年度では 6.4 万 kW である。戸建て数で見ると平成 23 年度で 1.6 万戸に設置されており、これは滋賀県内の約 33 万戸のうちの 5%にあたる。

滋賀県内の戸建て住宅の導入ポテンシャルは、設置可能な戸建て住宅が約 20 万戸で、約 80 万 kW と推定される（昭和 55 年以降の耐震基準を満たす戸建て住宅を対象）。導入ポテンシャル量をベースとした現在の設置割合は、約 8%である。

2030年の導入目標は、下記に示す算定方法に基づき 67 万 kW と定められている。これは、導入ポテンシャルの約 80% 占める割合である。下記に導入目標の算定における前提条件についてまとめる。

【導入目標算定の前提条件】

1. 耐震基準を考慮し、S55 以前の建物にはパネルを設置できないものと想定
2. 2030 年までの住宅フロー・ストックを推計し、算定において考慮
3. 2030 年の住宅戸数を築年代別に設定し、導入率（既築 30%、新築 100%）を乗じて算定（※導入率は 2030 年まで徐々に増加するシナリオ設定）
4. 集合住宅についても算定に考慮

滋賀県内の非住宅の太陽光発電の導入量は、平成 22 年度時点で約 5.4 千 kW であり、うち産業用が約 3.1 千 kW、公共用が約 2.3 千 kW となっている。

非住宅の導入ポテンシャルを、表 3-5 にまとめる。建物以外の耕作放棄地や未利用用地を含めると、滋賀県全体で約 220 万 kW となる。導入ポテンシャル量をベースとした現在の導入割合は約 0.2% である。

表 3-5 非住宅太陽光発電導入ポテンシャル

導入場所	ポテンシャル (万kW)
工場・倉庫(産業)	54.4
庁舎、学校施設、文化施設、 医療・福祉施設、民生・業務	41.3
耕作放棄地	29.3
未利用地	92.4
合計	217.4

2030 年の導入目標は、下記に示す算定方法に基づき約 34 万 kW と定められている。これは、導入ポテンシャルの約 15% を占める割合である。下記に導入目標の算定における前提条件についてまとめる。

【導入目標算定方法】

1. 産業（工場・倉庫）、庁舎、学校施設、文化施設、医療・福祉施設、民生・業務の建物屋根等のほか、耕作放棄地・未利用地を対象
2. 耐震基準を考慮し、S55以前の建物にはパネルを設置できないものと想定
3. 導入率（例：産業30%、未利用地10%）を乗じて算定

滋賀県の風力発電の導入量は、平成22年度時点で約1.5kWであり、1.5kWが草津市烏丸半島に設置されている風車1基である。その他10kW以下のものとして、大学や小中学校などの研究・教育施設への導入事例が全体で約8kWある。

風力発電の導入ポテンシャルは、6.7万kWと約300万kWの太陽光発電と比較する少ない。これは、本県では風力発電の適地が山間部に限定され、法規制の面や猛禽類などの生息環境の保全などの制約が多いためである。

2030年の導入目標は、下記に示す算定方法に基づき2.5万kWと定められている。これは、導入ポテンシャルの約37%を占める割合である。

下記に導入目標の算定における前提条件についてまとめる。

【導入目標算定方法】

1. 以下の場所に限り、風車を設置することが可能と想定
2. 平均風速6.0m/s以上、最大傾斜角20度未満、自然公園（特別保護地区、第1種特別地域）以外の地域、イヌワシ・クマタカの保護・生息環境保全ゾーン以外の地域、居住地からの距離が1km以上、土地利用が建物用地・幹線交通用地等以外の地域
3. 上記エリアにおいて、更に送電線、アクセス道等を勘案して算定

滋賀県内での地域における小水力発電の導入事例は無い。

小水力発電の導入ポテンシャルは、河川と砂防堰堤、農業用水路を対象とすると、河川が約695GWh/年、砂防堤防が約1GWh/年、農業用水路が1.7GWh/年であり、全体で約700GWh/年と推定される。

2030年の導入目標は、下記に示す算定方法に基づき1万kW（6,220万kWh/年）と定められている。

下記に導入目標の算定における前提条件についてまとめる。

【導入目標算定方法】

1. 河川、砂防堰堤、農業用水路、小規模支川を対象
2. 流量・落差などから推計のうえ、一定の導入率を乗じて算定

滋賀県内のバイオマス発電の導入量は、平成22年度時点で4件の発電施設で合計約10MWであり、内訳は表 3-6に示すように木質系バイオマスが2施設で177kW、食品系（廃食用油）が1施設で9,900kW、畜産系が1施設で28kWである。

表 3-6 滋賀県木質バイオマス発電施設

名称	バイオマス種	市町	発電出力(kW)	事業者名
大津エネルギーセンター	廃食用油	大津市	9,900	エネサーブ株式会社
木材加工工場おがくずを利用したガス化発電・熱利用	木質系	長浜市	175	積水ハウス(株)
森林発電プロジェクト	木質系	多賀町	2	滋賀県
畜産技術振興センター畜産バイオガス発電施設	畜産系	日野町	28	滋賀県
合計			10,105	

滋賀県のバイオマス熱利用は、9施設で導入されており熱量換算で合計約17TJ/年、原油換算で443kl/年である。

バイオマス資源のエネルギー利用は主に燃焼によるものであり、発電および熱利用、もしくは熱電併給といった利用形態がバイオマス種によって一意に決まるものではない。よって、バイオマスの導入ポテンシャルに関しては、未利用資源全てについて熱量換算したものを利用形態（発電+熱+燃料製造）で統一して使う。滋賀県のバイオマスの導入ポテンシャルは、未利用量の4,000TJ（原油換算10.3万kl）が見込まれる。うち、木質バイオマス（製材廃材、建築廃材を含む：表 3-7参照）の導入ポテンシャルは、2,680TJ/年である。

表 3-7 木質系バイオマス導入ポテンシャル

バイオマス種	熱量換算(TJ/年)
森林バイオマス	427
製材くず	404
建築廃材	1,849
合計	2,680

2030年の導入目標は、約1.1万kWと熱量換算で210TJ/年と定められている。これは、導入ポテンシャルの約5%である。

下記に導入目標の算定における前提条件についてまとめる。

【導入目標算定方法】

1. 林地残材、建築廃材、稲わら等を対象
2. 未利用量をベースに一定の利活用率を乗じて算定

滋賀県内の太陽熱温水器など太陽熱利用機器の現状導入量は、設置台数が住宅用の5.2万台で約417TJ/年、業務用が29件で約5TJ/年の合計約422TJ/年である。

戸建て住宅を設置対象とした太陽熱利用機器の導入ポテンシャルは、1,240TJ/年である。

2030年の導入目標は、下記の算定方法に基づき951TJ/年と定められている。これは、導入ポテンシャルの約76%である。

下記に導入目標の算定における前提条件についてまとめる。

【導入目標算定方法】

1. 住宅、庁舎、学校施設、文化施設、医療・福祉施設、民生・業務、産業を対象
2. 住宅については、導入率を除き、太陽光発電（住宅）に準じて算定

滋賀県の地中熱利用は、主に熱交換の空調利用であり2施設で導入されているが、利用熱エネルギー量は不明である。また、滋賀県で行われた導入ポテンシャル調査において地

中熱は対象となっていないため、導入ポテンシャルも不明である。

2030年の導入目標は、下記の算定方法に基づき約699TJ/年と定められている。

【導入目標算定方法】

1. 新築の戸建住宅、事務所、店舗、病院・診療所を対象
2. 住宅については、導入率を除き、太陽光発電（住宅）に準じて算定

滋賀県内のバイオマス燃料製造は、主にバイオディーゼル燃料の生産であり、生産量は327kl/年、熱量換算で14TJ/年である。

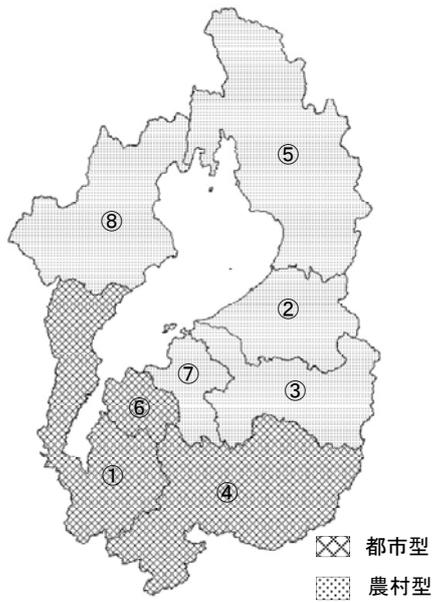
バイオマス燃料製造の原料は主に廃食用油であることから、廃食用油の年間発生量を導入ポテンシャルとすると、熱量換算で家庭系が70TJ/年で事業系が106TJ/年の合計176TJ/年、原油換算で約5,000kl/年である。

2030年の導入目標は、先のバイオマス発電の導入目標の算定方法に基づき約76TJ/年と定められている。

3-2-3 将来の社会経済パラメータおよび削減対策の想定

本業務では、2030年のエネルギーの需要先および規模の把握に関する社会経済的パラメータ（世帯構成、主力となる産業や生産性、就業形態、家庭での生活時間、消費行動など）の変化を、前述した滋賀県の「滋賀変革構想検討委員会」「未来予想絵図作成市民ワークショップ」「将来の暮らしと琵琶湖を考える市民ワークショップ」「ひがしおうみ環境円卓会議」のなかでの滋賀県全般に関する2030年目指す将来社会の大きな方向性と、そこで出された約450個の具体的な活動に関する提案をもとに、県下各地域圏の特色を踏まえて決定し、さらに脱温暖化のためにとられる対策を設定することで、県全体の将来社会像の定量化を行った。これは地域のステイクホルダーから提案されたアイデアをもとにしながら、環境目標（2030年において温室効果ガス排出量を1990年比半減）をクリアしつつ、かつ社会経済指標の整合性が取れた状態をもとめることで実現可能性を裏付けることを目的としている。

各地域圏の社会経済パラメータと削減対策の設定にあたっては、人口と産業生産額において県全体のおよそ5割以上を占めており、集約型都市構造で、少人数型住居（ライフスタイルが個人を重視）が多く、開放的な通勤形態（域外就業率が高い）の特徴を示す都市型（大津圏・守山圏・甲賀圏）と、その他の農村型（彦根圏・東近江圏・長浜圏・近江八幡圏・高島圏）の2つのグループに分けて設定した（図3-3）。具体的には、2つのグループともに、滋賀県全般に関する2030年目指す将来社会の方向性（人と自然、人と人がつながる滋賀）は堅持しつつも、彦根圏・東近江圏・長浜圏・近江八幡圏・高島圏については農村型に、そして、大津圏・守山圏・甲賀圏については、農村型の設定をベースにしながら、世帯構成、就業形態、労働生産性、生活時間、地域圏外との経済関係などの側面で社会変革の度合いを農村型に比べて多少低く、削減のためにとる対策については多少技術の依存度を高くする形（本業務では、都市型と呼ぶ）で設定した。



	地域圏	構成市町
①	大津圏	大津市、草津市、栗東市
②	彦根圏	彦根市、愛荘町、豊郷町、甲良町、多賀町、米原町
③	東近江圏	東近江市
④	甲賀圏	甲賀市、湖南市、日野町
⑤	長浜圏	長浜市、米原市、虎姫町、湖北町、高月町、木ノ本町、余呉町、西浅井町
⑥	守山圏	守山市、野洲市
⑦	近江八幡圏	近江八幡市、竜王町
⑧	高島圏	高島市

図 3-3 地域圏の区分と構成市町

本業務において設定した農村型、都市型それぞれの社会経済に関するパラメーターとその基になった県民の意見を表 3-8、表 3-9、表 3-10に続けて示す。また、温室効果ガス削減のために取り入れる対策を表 3-11に示す。

表 3-8 社会経済に関する 2030 年の想定

市内での はたらく 方の割合	第6次産業	自給のため農作業	現在(2000年データ上り)										2030年の想定とその基となった意見									
			都市型					農村型					都市型					農村型				
			大津圏	甲賀圏	守山圏	彦根圏	東近江圏	長浜圏	近江八幡圏	高島圏	大津圏	甲賀圏	守山圏	彦根圏	東近江圏	長浜圏	近江八幡圏	高島圏				
人口	479,949	169,202	113,807	190,527	144,221	165,101	94,015	56,435	427,700	149,991	102,166	160,160	122,027	178,989	101,420	66,403	多世代同居やファミリー・コミュニティ、コワーキングなど、多様な形態で暮らしが広がっている。 ・複数の家族が重なり、共有して使えるスペースがある。 ・子供は三世同居で生まれる。「お、死んで使えてる」					
人口・世帯数	169,556	50,080	35,595	44,535	34,952	46,904	29,064	17,269	142,967	49,997	34,055	41,540	30,907	44,746	25,355	16,601	子育て、医療、福祉を地域の方で行っている。 ・近くの保育施設やお年寄りなどコミュニティの力を借りること子育ての負担が減っている					
世帯当たり	28	34	32	34	33	35	34	32	30	30	30	40	40	40	40	40	子育て、医療、福祉を地域の方で行っている。 ・近くの保育施設やお年寄りなどコミュニティの力を借りること子育ての負担が減っている					
15歳未満	16.1%	17.2%	16.6%	16.5%	16.8%	16.6%	15.5%	15.7%	11.0%	10.7%	12.3%	11.3%	13.0%	11.5%	10.3%	9.2%	子育て、医療、福祉を地域の方で行っている。 ・近くの保育施設やお年寄りなどコミュニティの力を借りること子育ての負担が減っている					
15～64歳	70.2%	66.6%	69.9%	66.3%	65.4%	63.2%	68.2%	62.0%	61.5%	59.6%	61.8%	61.1%	60.3%	58.6%	59.0%	52.0%	子育て、医療、福祉を地域の方で行っている。 ・近くの保育施設やお年寄りなどコミュニティの力を借りること子育ての負担が減っている					
65歳以上	13.6%	16.3%	13.5%	17.2%	17.8%	20.3%	16.2%	22.3%	27.5%	29.6%	25.9%	27.6%	26.7%	29.8%	30.7%	38.8%	子育て、医療、福祉を地域の方で行っている。 ・近くの保育施設やお年寄りなどコミュニティの力を借りること子育ての負担が減っている					
15～64歳男性	80.6%	81.2%	81.4%	80.6%	81.4%	81.2%	80.4%	80.8%	85.5%	86.8%	85.8%	85.0%	84.7%	85.2%	85.5%	85.3%	子育て、医療、福祉を地域の方で行っている。 ・近くの保育施設やお年寄りなどコミュニティの力を借りること子育ての負担が減っている					
65歳以上男性	34.8%	33.9%	34.8%	33.7%	33.3%	33.4%	34.5%	33.9%	43.2%	43.2%	42.8%	40.6%	40.9%	40.3%	40.3%	39.6%	子育て、医療、福祉を地域の方で行っている。 ・近くの保育施設やお年寄りなどコミュニティの力を借りること子育ての負担が減っている					
15～64歳女性	56.4%	56.1%	56.6%	56.0%	56.2%	55.9%	56.2%	55.5%	75.5%	76.0%	75.4%	67.2%	66.6%	67.1%	67.4%	67.2%	子育て、医療、福祉を地域の方で行っている。 ・近くの保育施設やお年寄りなどコミュニティの力を借りること子育ての負担が減っている					
65歳以上女性	12.9%	12.4%	12.7%	12.3%	12.0%	11.9%	12.4%	12.3%	42.2%	42.1%	42.0%	32.3%	31.7%	32.1%	31.5%	31.5%	子育て、医療、福祉を地域の方で行っている。 ・近くの保育施設やお年寄りなどコミュニティの力を借りること子育ての負担が減っている					
うち市内で働く人	69%	76%	59%	77%	66%	87%	56%	85%	65%	86%	66%	86%	82%	94%	75%	94%	子育て、医療、福祉を地域の方で行っている。 ・近くの保育施設やお年寄りなどコミュニティの力を借りること子育ての負担が減っている					
第1次産業	1.0%	4.0%	3.3%	3.1%	6.1%	4.3%	7.9%	7.3%	0.5%	2.0%	1.8%	1.7%	3.7%	2.4%	4.4%	3.4%	子育て、医療、福祉を地域の方で行っている。 ・近くの保育施設やお年寄りなどコミュニティの力を借りること子育ての負担が減っている					
第2次産業	32.8%	50.6%	46.6%	47.4%	51.6%	48.4%	39.9%	43.9%	30.5%	43.9%	40.4%	37.7%	42.5%	41.5%	32.3%	35.1%	子育て、医療、福祉を地域の方で行っている。 ・近くの保育施設やお年寄りなどコミュニティの力を借りること子育ての負担が減っている					
第3次産業	66.2%	45.3%	50.0%	49.5%	42.3%	47.3%	52.1%	48.3%	59.8%	41.1%	40.9%	46.0%	41.3%	43.1%	50.2%	43.6%	子育て、医療、福祉を地域の方で行っている。 ・近くの保育施設やお年寄りなどコミュニティの力を借りること子育ての負担が減っている					
第6次産業																	子育て、医療、福祉を地域の方で行っている。 ・近くの保育施設やお年寄りなどコミュニティの力を借りること子育ての負担が減っている					
自給のため農作業									2.2%	2.5%	1.7%	3.3%	2.8%	2.8%	2.8%	2.9%	子育て、医療、福祉を地域の方で行っている。 ・近くの保育施設やお年寄りなどコミュニティの力を借りること子育ての負担が減っている					
第6次産業									3.2%	8.2%	3.6%	8.6%	7.4%	7.3%	7.6%	11.8%	子育て、医療、福祉を地域の方で行っている。 ・近くの保育施設やお年寄りなどコミュニティの力を借りること子育ての負担が減っている					
コミュニティのための仕事									4.0%	2.2%	2.7%	2.7%	2.4%	2.9%	2.6%	3.3%	子育て、医療、福祉を地域の方で行っている。 ・近くの保育施設やお年寄りなどコミュニティの力を借りること子育ての負担が減っている					

表 3-11 温室効果ガス削減のために取り入れる対策の想定

		2030年の想定	
		都市型	農村型
家庭での暮らしかた	<ul style="list-style-type: none"> ・地域の交流・近所づきあいなどが活発化することで、1人あたり25%の省エネに相当 ・25%の住宅がパッシブ設計 ・HEMS(家庭用エネルギーマネジメントシステム)が60%の家庭に普及 ・効率のよい機器類(家電・給湯・空調など)がほぼ全ての家庭に普及し、住宅の断熱水準も向上(戸建0.8、集合0.74) 	<ul style="list-style-type: none"> ・地域の交流・近所づきあいなどが活発化することで、1人あたり25%の省エネに相当 ・効率のよい機器類(家電・給湯・空調など)がほぼ全ての家庭に普及し、住宅の断熱水準も向上(戸建0.8、集合0.74) ・25%の住宅がパッシブ設計 ・HEMS(家庭用エネルギーマネジメントシステム)が2割の家庭に普及 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・集合住宅給湯の5%が太陽熱給湯 ・戸建住宅の70%に太陽光発電 ・家庭の暖房・給湯が薪などのバイオマスでまかなわれている(戸建てのみ5%) 	<ul style="list-style-type: none"> ・給湯の2割が太陽熱給湯 ・戸建住宅の50%に太陽光発電が普及 ・戸建住宅の暖房・給湯の2割が薪などのバイオマスでまかなわれている 	
職場での働きかた	<ul style="list-style-type: none"> ・2割の事業所がパッシブ設計 ・BEMS(ビルエネルギーマネジメントシステム)が90%の職場に普及 ・効率のよい機器類(家電・給湯・空調など)がほぼ全ての事業所に普及し、次世代レベルの断熱水準 	<ul style="list-style-type: none"> ・2割の事業所がパッシブ設計 ・BEMS(ビルエネルギーマネジメントシステム)が2割の職場に普及 ・効率のよい機器類(家電・給湯・空調など)がほぼ全ての事業所に普及し、次世代レベルの断熱水準 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・給湯の2割が太陽熱給湯 ・公共用途の電力に太陽光が利用されている(家庭の発電量と比べて1割程度) ・暖房の10%がバイオマス(チップボイラ) 	<ul style="list-style-type: none"> ・給湯の1割が太陽熱給湯、1割がバイオマス ・暖房・給湯の1割がバイオマス ・公共用途の電力に太陽光が利用されている(家庭の発電量と比べて2割程度) 	
産業のエネルギー消費	<ul style="list-style-type: none"> ・農業生産に必要なエネルギー消費を平均で約5割削減(6次産業・自給含む) ・全業種を通じて、第1次・第2次産業の石油消費を70%が天然ガスに転換 ・産業で用いる機械類の100%が高効率型に転換する(1~7割程度効率が改善) 	<ul style="list-style-type: none"> ・農業生産に必要なエネルギー消費を平均で約4割削減(6次産業・自給含む) ・全業種を通じて、第1次・第2次産業の石油消費を70%が天然ガスに転換 ・産業で用いる機械類の8割が高効率型に転換する(1~7割程度効率が改善) 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・農業・食料品で使用する石油の5%をバイオマスに転換 	<ul style="list-style-type: none"> ・農業・食料品で使用する石油の10%をバイオマスに転換 ・風力発電・小水力発電をおこない、産業用の電力にあてる(最大限に可能な発電量のうち1割を想定) 	
ヒトの移動	<ul style="list-style-type: none"> ・市内の移動の所要距離が平均25%短縮 ・市内での自動車による移動の20%が鉄道、20%がバス、30%が徒歩・自転車、23%が電気自動車に転換 ・市外(県内外問わず)への自動車による移動の50%が鉄道に転換 ・省エネのためのエコドライブが浸透している(半数のドライバーが実践) 	<ul style="list-style-type: none"> ・市内の移動の所要距離が平均25%短縮 ・市内での自動車による移動の10%が鉄道、20%がバス、30%が徒歩・自転車、30%が電気自動車に転換 ・市外(県内外問わず)への自動車による移動の50%が鉄道に転換 ・省エネのためのエコドライブが浸透している(半数のドライバーが実践) 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・ガソリン車は50%が電気自動車に、50%がハイブリッドに ・旅客バス・トラックの5%でバイオ燃料を使用 	<ul style="list-style-type: none"> ・ガソリン車は50%が電気自動車に、50%がハイブリッドに ・旅客バス・トラックの5%でバイオ燃料を使用 	
モノの移動	<ul style="list-style-type: none"> ・農林水産物の遠県への輸送の割合を半減 ・トラック輸送時のエネルギー消費を10%削減 ・県内および近隣への輸送の25%を鉄道、5%を湖上船舶で ・トラックのうち半数はハイブリッドに ・船舶輸送のうち1割は帆船 ・遠方への輸送の5%を海上輸送で 	<ul style="list-style-type: none"> ・農林水産物の遠県への輸送の割合を半減 ・トラック輸送時のエネルギー消費を10%削減 ・県内および近隣への輸送の25%を鉄道、15%を湖上船舶で ・トラックのうち半数はハイブリッドに ・船舶輸送のうち1割は帆船 ・遠方への輸送の5%を海上輸送で 	

(赤字は自然エネルギー関連対策)