

再生可能エネルギーの導入推進に向けての主な論点について

再生可能エネルギーの導入推進に関する主な論点を、再生可能エネルギー種別に整理すると次のとおり。

	太陽光	風力	バイオマス・廃棄物	地熱	中小規模水力
技術的 観点	<ul style="list-style-type: none"> 発電効率の更なる向上 出力変動に伴う系統発電の不安定化 壁・窓など多様な場所に設置できる製品の技術開発 	<ul style="list-style-type: none"> 出力変動に伴う系統電力の不安定化 	<ul style="list-style-type: none"> 資源の安定供給確保 LCA で見た温室効果ガス削減効果 	<ul style="list-style-type: none"> 地下深部探査の難しさによる獲得熱量の下振れリスク リードタイムの長さ（10年以上） 地熱流体の貯留層変動の予測技術 	<ul style="list-style-type: none"> 規格化しやすい場所（農業用水路、浄水場管路）を対象とした水車、発電機の開発
社会的 観点	<ul style="list-style-type: none"> 施工ノウハウ・メンテナンス技術不足による性能不良・事故防止 設置後の周辺環境変化に伴う発電量低下リスク 	<ul style="list-style-type: none"> 電力会社間の連系可能容量の制約 騒音等の訴え パードストライクや自然景観などへの影響 	<ul style="list-style-type: none"> 生物多様性への影響 食料・飼料用との競合 	<ul style="list-style-type: none"> 周辺住民による温泉の枯渇等への懸念 地表部への影響回避・最小化 	<ul style="list-style-type: none"> 減水区間が生じる場合の河川生態系への影響の可能性
制度的 観点		<ul style="list-style-type: none"> 建築基準法等に基づく多様な手続き 			<ul style="list-style-type: none"> 水利権等の調整 電気主任技術者の配置等
経済的 観点	<ul style="list-style-type: none"> 発電電力量あたりの導入コスト低減 		<ul style="list-style-type: none"> バイオマス資源の生産・収集・運搬、バイオ燃料製造に係るコスト 	<ul style="list-style-type: none"> 調査井掘削費用の高さ 	

	太陽熱	バイオマス熱	バイオ燃料
情報的な 課題	<ul style="list-style-type: none"> 有効性に関する情報共有の不足 		
技術的 観点	<ul style="list-style-type: none"> 既築住宅への設置時における施工の困難性 		<ul style="list-style-type: none"> バイオ燃料を生産する際の変換効率向上、コスト低減 食料供給と両立できるセルロース系原料からのエタノール製造技術 バイオマス資源の生産・収集・運搬に係る技術開発 バイオ燃料に係る LCA 評価基準・手法の確立 LCA 評価による温室効果ガス削減効果向上
社会的 観点	<ul style="list-style-type: none"> メンテナンス技術不足による性能不良・事故の懸念 	<ul style="list-style-type: none"> マテリアル利用等、他の用途との競合 	<ul style="list-style-type: none"> 持続可能性（温室効果ガス削減効果、生物多様性への影響、食料競合）の確保と安定供給・流通の両立
制度的 観点			<ul style="list-style-type: none"> 自立的なバイオ燃料生産・流通・利用システムの確立
経済的 観点	<ul style="list-style-type: none"> 機器購入・更新のための初期費用負担 投資回収年数の長さ 		<ul style="list-style-type: none"> バイオマス資源の生産・収集・運搬、バイオ燃料製造に係るコスト

以下の課題は、既存の文献、報告書等において指摘されたものを整理したもの

別紙

表 低炭素社会の実現に向けてこれまでに指摘されている課題（再生可能エネルギー【電力】）

	太陽光	風力	バイオマス	地熱	中小規模水力
情報的な課題	<ul style="list-style-type: none"> 太陽光発電の付加価値の理解不足。(1) 				
技術的な課題	<ul style="list-style-type: none"> 日射条件による制約 (11) 太陽電池モジュールのサイズが異なることにより、架台等の種類が膨大になり価格低下が遅れている。(2) 製品価値の向上が必要(変換効率向上、長寿命化等の技術レベル向上、デザイン性向上等) (0) 変換効率向上(設置面積の縮小)が必要。(0) 屋根の強度が足りない場合がある。(11) コスト低減のため、架台・工事の標準化が必要。(0) 簡略な設置工事法の開発が必要。(0) 大量導入時には、①配電網の電圧上昇による逆潮流の困難化、②周波数調整力の不足、③余剰電力の発生(需給バランス)が問題となり系統安定化対策が必要。(0) 単独運転の防止及び不要解列の防止が必要。(0) 大規模になると制御が難しい。(3) 	<ul style="list-style-type: none"> 台風や落雷による被害を受けやすい。(6) バード・ストライクの問題 (7) 大規模になると制御が難しい。(3) 系統連系に際しては、周波数変動への対応が必要(地域間連系線の柔軟な活用は対応策の一つになり得る)。(0) 	<p><木質></p> <ul style="list-style-type: none"> 林地残材やパークは含水率が高く、燃焼効率が悪い。(8) 他の再生可能エネルギーに比べ今後の大きな技術革新の余地は少ない。(3) 専焼よりも混焼の方が、効率が良い。(3) 建築廃材には異物が混入しやすい。(8) <p><食品></p> <ul style="list-style-type: none"> 雑芥類が混入すると機器に影響を与える。(8) 	<ul style="list-style-type: none"> 地下資源で賦存量の確認が他資源に比べ困難なため開発リスクが高い。(3) 地下深部の調査を要することから開発のリードタイムが長い(15~20年)(7) 	<ul style="list-style-type: none"> 減水区間が河川環境に影響(10) 発電可能量は立地地点に強く依存(10)
社会的な課題	<ul style="list-style-type: none"> 太陽光発電の付加価値の理解不足。(1) ホームビルダーの太陽光発電に関する理解不足による導入遅れ。(1) 中古市場やリース展開などのビジネスモデルが未発達である。(2) 設計・施工・保守管理までを一括で手がける「システム・インテグレーター」が未発達。(4) メンテナンス体制が確立されていない。(5) 	<ul style="list-style-type: none"> 低周波音等による立地問題(7) 	<p><木質></p> <ul style="list-style-type: none"> 燃料用チップに過剰の補助がされると製紙用チップが燃料として使われるなど、資源の競合が生じる。(3) 	<ul style="list-style-type: none"> 地元関係者等との調整が必要。(3) 約80%強が国立公園の特別保護地区・特別地域内にある。(9) 	<ul style="list-style-type: none"> 発電事業者は、地域密着型の水力初心者(0)
制度的な課題	<ul style="list-style-type: none"> 建材一体型は固定資産とみなされ、据置型に比べ、税法上不利。(2) 集合住宅や低層賃貸住宅については、戸建住宅とは異なる利用形態を前提とした設置を推進する必要がある。(2) 建築基準法により、建築物の屋根材や外壁材としてモジュールを用いる場合は、「構造耐力」「防火性」「耐久性」「安全性」に関する要求基準を満たすことが必要。(0) 電気事業法により、工事計画、使用前安全管理審査、使用開始届、主任技術者の任命、保安規定等の手続きが必要。(0) 	<ul style="list-style-type: none"> 撤去を行おうとする場合、設置時に利用した補助制度による補助金の返還義務(3) 自然公園法、農地法、農業振興地域の整備に関する法律、森林法、国有林野法などの手続き。(3) 森林法により、開発面積が1haを超える場合には、許認可が必要。(0) 自然環境保全法により、許認可が必要。ただし、立入り制限地区に関しては開発できない。(0) 土地利用規制、建築基準法改正等における規制強化の動き。(0) 建築基準法・建築基準法施行令 2007年6月の改正法施行により、構造計算及び大臣認定の取得が定められた。(0) 道路法により、建設時の道路占有及び交通規制に関して許可を得ることを定めている。(0) 		<ul style="list-style-type: none"> 国立公園特別地域内の開発規制により事業化可能資源量が限定されている。(3) 自然公園法、保安林解除、国有林野の貸与条件、井戸掘削に係る鉱業権者や源泉所有者との合意等の手続きがある。(3) 井戸掘に当たって、源泉の減衰を懸念する周辺自治体・温泉業界との合意形成が鍵となっており、理解と協力を促進する施策が必要。(0) 	<ul style="list-style-type: none"> 行政手続きの明確化・簡素化が必要(小規模水力発電事業者は、地域密着型の水力初心者。よって、関係する規制について、手続きの明確化や簡素化に向け、極め細やかな制度設計・運用を行う必要がある)。(0) 河川法に基づく水利権の許可・更新手続きの明確化、簡素化、許可基準の具体化、都道府県知事等に対する意見聴取手続きの明確化。(0)
経済的障壁	<ul style="list-style-type: none"> 初期設置コストが高い。(1) 原材料価格の高騰。(1) 設置費用に占める設置工事費の割合が大きい。(1) 家庭用に普及した場合に蓄電池をどの程度設置できるか。(3) 	<ul style="list-style-type: none"> 風力発電の事業採算性は、RPS制度の導入当初に比べて大きく悪化(3) 	<p><木質></p> <ul style="list-style-type: none"> コストに占めるバイオマス燃料費の割合が高い(3) 燃料費高騰、不足による稼働率低下(3) 林地残材の搬出コストが高い。(8) 蒸気冷却により生じる水の処理費が高い。(8) <p><食品></p> <ul style="list-style-type: none"> 回収費用、残渣の下水放流費用が高い。(8) 	<ul style="list-style-type: none"> コストが高い(発電コスト16円/kWh)(3) 運転開始後に補充井の掘削等が必要(7) 送電設備建設等の影響により、コストが増加、開発期間が長期化(9) 	<ul style="list-style-type: none"> 固定費負担が重い(10) 初期投資が高い。(10) 奥地化が進むほど電線などに費用がかかる。(3) 初期投資負担を軽減する必要がある(支援方策について検討すべき。低コストで簡易な発電システムにかかる技術を開発すべき)。(0)

表 低炭素社会の実現に向けてこれまでに指摘されている課題（再生可能エネルギー【熱・燃料】）

	太陽熱	バイオマス熱	バイオ燃料
情報的な課題			
技術的な課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 日射条件による制約 (11) ・ 重量があり、屋根の強度が足りない場合がある。(11) ・ 太陽熱利用機器の明確な性能評価認定制度、環境的な価値基準の欠如。(12) ・ 新たな魅力ある製品開発の遅れ。(0) ・ ガス・石油給湯器と接合できない、あるいは給湯圧が弱いといった問題。(0) ・ 建築物と一体となったデザイン性の向上の遅れ。(0) ・ パネル、タンク、ガス給湯器が分離しており、連係動作が困難。(0) ・ 施工性が良くない(施工技術が遅れている)。規格の統一など、改善が必要である。(0) ・ 太陽熱利用機器の安全・安心の確保をする必要がある。(0) 		<ul style="list-style-type: none"> ・ エネルギー安全保障を期待する場合、安定価格での安定供給が不可欠(14) ・ 「原料調達」「燃料製造」「利用」の全工程を通じて、エネルギー収支がポジティブである必要がある。(14) ・ 経済性の高い生産技術を確立する必要がある。(0) ・ 品確法により、現状ではバイオマス由来分が 3%という制限があるところを、大規模導入のためには高濃度化する必要がある。(0)
社会的な課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 余剰電力を電力会社に売ることができる太陽光発電に比べ、用途が熱の自家消費のみである太陽熱利用機器に対して、設置者が経済的メリットを感じにくい。(1) ・ 販売、施工、メンテナンス市場等の体制の未整備による信頼性の喪失。(0) ・ エネルギー事業者やホームビルダーとの連携不足(優れた競合技術(PV、エコキュート)が登場し、住宅メーカーや住設機器販売店が営業リソースをそちらにシフトさせた)。(0) ・ 普及啓発への取組不足。(0) 		<ul style="list-style-type: none"> ・ 国産エタノールの生産量は少ない。政府目標の達成には供給を輸入に頼らざるを得ない。さらに、輸入先はブラジル一国に限られる(15) ・ 自然環境との共生、食料や他産業との競合がある。(14) ・ 目的生産バイオマスの農園開発やエタノール工場の建設に際しては、地域住民の合意が不可欠(14)
制度的な課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 効果的な支援政策が採られなかった。90年代以降の低金利時代に低利融資制度はメリットが少なく、また補助金は市場の一部の強制循環型システムに限定された。(0) ・ エクセルギーに着目した、自然エネルギー優先の温熱政策を確立する必要がある。(0) ・ 住宅及び建築物に関する省エネ政策と統合する必要がある。(0) ・ 住宅及び建築物の新築・改築時における自然エネルギー熱利用導入検討し義務化する必要がある。(0) 		<ul style="list-style-type: none"> ・ 軽油を混ぜて利用すると軽油引取税が課税される。(8) ・ 大規模導入に向けて今後インフラ整備を進めるに当たり、バイオエタノールの直接混合か、あるいはETBEのいずれかの方針を定める必要がある。(0) ・ 国際的な「持続可能なバイオ燃料基準」を策定する必要がある。(※現在、関係府省庁にて検討中)(0) ・ 国際取引を視野に入れて、途上国との間に持続可能なバイオ燃料シナリオを策定する必要がある。(0) ・ 品確法及び現状のサプライチェーン等、国内市場のあり方について検討する必要がある。(0)
経済的障壁	<ul style="list-style-type: none"> ・ 設置に係る初期コストが大きい(1) ・ メンテナンス等の維持費の不透明さ(1) ・ 必ずしも経済性に優れておらず、投資回収が困難な場合もある。(0) ・ グリーン熱証書を発行するに当たって一定の精度を確保するには、熱の計量コストを大きく低減する必要がある。(0) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ コストに占めるバイオマス燃料費の割合が高い(3) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国産・輸入を問わずエタノール価格はガソリンより高く、食料価格や天候などの影響も受けるため不安定(15)

【出典】

- (0) 『低炭素社会構築に向けた 再生可能エネルギー普及方策について (提言)』(2009年2月10日、環境省 低炭素社会構築に向けた再生可能エネルギー普及方策検討会)
- (1) 『太陽エネルギーの飛躍的な利用拡大に向けて 最終のとりまとめ』(2008年2月、東京都太陽エネルギー利用拡大会議)
- (2) 『ソーラー住宅普及促進懇談会報告書』(2009年2月、資源エネルギー庁ソーラー住宅普及促進懇談会)
- (3) 再生可能エネルギーの全量買取に関するプロジェクトチーム配布資料 (2009年、資源エネルギー庁)
- (4) 『ソーラー・システム産業戦略研究会報告書』(2009年3月、経済産業省ソーラー・システム産業戦略研究会)
- (5) “広げよう太陽エネルギー” 利用者集会資料 (2009年、東京都・特定非営利活動法人太陽光発電所ネットワーク)
- (6) “GLOBAL WIND 2008 REPORT” (GWEC: Global Wind Energy Council)
- (7) 『低炭素電力供給システムに関する研究会報告書』(2009年7月、資源エネルギー庁低炭素電力供給システムに関する研究会)
- (8) 『バイオマスエネルギー導入ガイドブック (第2版)』(2005年9月、NEDO)
- (9) 『地熱発電に関する研究会-中間報告-』(2009年6月、資源エネルギー庁地熱発電に関する研究会)
- (10) 『水力発電に関する研究会-中間報告-』(2008年7月、資源エネルギー庁水力発電に関する研究会)
- (11) 『新エネルギーガイドブック 2008』(2008年、NEDO)
- (12) “太陽熱利用の将来展望 太陽熱普及促進制度について” (2009年、栗原)
- (13) 『地球熱利用システム 地中熱利用ヒートポンプシステムの特徴と課題』(2006年9月、NEDO)
- (14) 『バイオ燃料技術革新計画』(2008年3月、資源エネルギー庁)
- (15) 再生可能エネルギーの全量買取に関するプロジェクトチーム第3回ヒアリング石油連盟配布資料 (2009年12月、石油連盟)