

第2章 福島県における再生可能エネルギーの状況

2.1 再生可能エネルギーの導入推進に向けた取組

2.1.1 本県の取組

本県では、東日本大震災以前から再生可能エネルギーの導入を推進してきました。

1999年3月に「福島県地域新エネルギービジョン」(図-2.1)を策定し、「率先導入」、「普及啓発」、「導入支援」を施策の軸として地域新エネルギーの導入促進に取り組んできました。その後、県内での再生可能エネルギーへの関心の高まりなどを踏まえて、その導入促進をさらに加速させるために、それまでのビジョンを詳細に見直した「地球と握手! うつくしま新エネビジョン」(以下「前回ビジョン」と称します。)を2004年3月に策定しました。

前回ビジョンでは、太陽光発電・熱利用、バイオマス発電・熱利用、雪氷熱利用を中心に導入に取り組むことなどが主な特色でした。そして、より一層の努力をするとともに、社会経済情勢の変化も視野に入れた新たな施策の構築が求められていたことから、外部有識者からなる「福島県新エネルギー導入推進連絡会」から、2006年9月8日に「提言書」として具体的方策の提案(I 率先導入、II 普及啓発、III 導入支援、IV 新エネ導入を社会システムとして拡大していくための政策モデルの研究)を受け、2008年2月に、前回ビジョンを補足する2010年度までのアクションプランである「地球温暖化防止の環境・エネルギー戦略」を取りまとめました。

それを受けて、2011年3月に「福島県再生可能エネルギー推進ビジョン」(当初の本ビジョン)を策定しました。

今後は、再生可能エネルギーを東日本大震災及び原子力災害からの復興の柱と位置付けることにより、地球温暖化防止のための方策としてはもちろん、原子力発電に依存しない社会づくりと地域経済の活性化のための方策として、再生可能エネルギーの飛躍的な推進を図ります。

2.1.2 市町村の取組

市町村においても、再生可能エネルギーの導入推進が取り組まれてきました。2011年度当初の時点で、県内59の市町村のうち43の市町村が再生可能エネルギービジョンを策定しています。今後は、震災後の情勢の変化等を踏まえたビジョンの見直しと新たな導入推進施策の検討が進んでいくものと思われます。

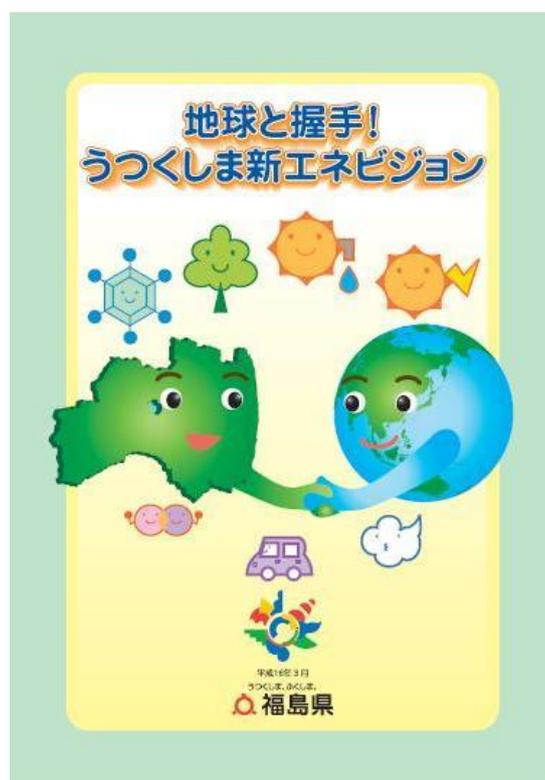


図-2.1 地球と握手! うつくしま新エネビジョン

2.2 再生可能エネルギーの導入状況

県内におけるこれまでの再生可能エネルギーの導入実績（2002年度実績と2009年度実績）を表-2.1に示します。あわせて、主な導入事例の名称と位置を図-2.2に示します。

2002年度実績と2009年度実績を比較すると、大規模水力発電（小水力発電以外の水力発電）と地熱発電を除く再生可能エネルギーは、7年間で約2.7倍以上の導入がなされていることが分かります。特に、風力発電やバイオマス発電が大きく伸びています。2009年度は、約200万kl分の原油が再生可能エネルギーで賄われたことになり、これは25mプール（約300kl）で約6,600個分に相当します。

表-2.1 福島県における再生可能エネルギー導入実績¹⁾

種 類	2002年度実績		2009年度実績		
	原油換算 ²⁾	設備容量	原油換算 ²⁾	設備容量	倍率
太陽光発電	1,866kl	7,800kW	9,298kl	38,874kW	5.0
太陽熱利用 ³⁾	11,170kl		11,262kl		1.0
風力発電	1,480kl	3,713kW	27,856kl	69,880kW	18.8
水力発電 (うち小水力発電)	1,591,153kl (20,091kl)	3,955,610kW (14,400kW)	1,598,281kl (20,091kl)	3,973,490kW (14,400kW)	1.0 (1.0)
地熱発電	77,732kl	65,000kW	77,732kl	65,000kW	1.0
バイオマス発電	8,816kl	7,760kW	75,390kl	66,360kW	8.6
バイオマス熱利用	55,743kl		123,760kl		2.2
バイオマス燃料製造 ⁴⁾	0kl		597kl		—
温度差熱利用	175kl		175kl		1.0
雪氷熱利用	6kl		29kl		4.8
合計	1,748,141kl		1,924,379kl		1.1
(大規模水力発電と地熱発電を除く再生可能エネルギー)	79,256kl		248,366kl		2.7
二酸化炭素削減量(t-CO ₂) ⁵⁾	4,580,129		5,041,873		

1) 本表は、一次エネルギー供給換算で表しています。また、端数処理の関係で合計値が合わない場合があります。

2) 発電施設の導入量は設備容量をもとに算出しています。また、設備利用率は種類毎に、太陽光:12%、風力:20%、バイオマス:57%、小水力:70%、地熱バイナリー:70%、大規模水力:20%、地熱(従来方式):60%としています。

3) 太陽熱利用の実績にはパッシブソーラーの実績は含まれていません。

4) バイオディーゼル(BDF)等の運輸部門のみとしています。

5) 二酸化炭素削減量は、原油換算(kl)に排出係数(2.62t-CO₂/kl)を乗じて算出しています。



太陽光発電	太陽熱利用	風力発電	バイオマス発電
バイオマス熱利用	バイオマス燃料製造	温度差熱利用	雪氷熱利用
大規模水力発電 小水力発電	地熱発電		

※東日本大震災の影響により、現在停止中のものがあります。

図ー2.2 福島県再生可能エネルギーマップ (平成 24 年 3 月現在)

2.3 福島県のポテンシャル（利用可能量）

2.3.1 賦存量・可採量

本県における各再生可能エネルギーの賦存量（理論的に算出される潜在的なエネルギーの量）及び可採量（賦存量のうち、経済性、技術的制約、利用状況の制約条件を考慮し、エネルギーとして開発利用の可能性が期待される量）を表-2.2 に示します。これを見ると本県では、太陽光発電・太陽熱利用、風力発電、そしてバイオマス発電・バイオマス熱利用の可採量が大きいことが分かります。また、現在の導入量と比較した各エネルギーの利用可能量を表-2.3 に示します。

表-2.2 再生可能エネルギーの賦存量・可採量¹⁾

種 別	賦存量 ²⁾ (万 kJ)				可採量 ³⁾ (上段：万 kJ/年、下段()：万 kW(設備容量))			
	県計	会津	中通り	浜通り	県計	会津	中通り	浜通り
太陽光発電	444,715	160,369	181,547	102,799	125 (592)	21 (104)	74 (348)	30 (140)
太陽熱利用					23	3	13	7
風力発電	3,424	820	601	2,003	611 (1,225)	155 (389)	114 (285)	342 (550)
水力発電	25	14	8	4	23 (26)	13 (15)	7 (8)	3 (3)
地熱発電	51	39	12	0	42 (30)	32 (23)	10 (7)	0 (0)
バイオマス発電	52	11	28	13	17	4	9	4
バイオマス熱利用					45	10	21	11
温度差熱利用	—				13	4	6	3
雪氷熱利用	6,705	5,794	911	0	16	8	8	0

1) 本表は、一次エネルギー供給換算で表しています。また、端数処理の関係で合計値が合わない場合があります。

2) 太陽光・風力・雪氷熱の賦存量については、地表に降り注ぐ太陽からのエネルギー・県内に吹く風・県内に積もる雪の全てをエネルギー源として算出していますので、極めて大きな値となっています。

3) バイオマスの可採量については、発電利用の場合と熱利用の場合とに分けて算出しています。

表-2.3 各再生可能エネルギーの可採量

種 別	利用可能量
太陽光発電 太陽熱利用	可採量は、太陽光発電が125万k1(592万kW)、太陽熱利用が23万k1です。これは現在の導入量である9,298k1(太陽光)、11,262k1(太陽熱)と比べて約134倍(太陽光)、約20倍(太陽熱)と、まだ導入の余地が大きいといえます。
風力発電	可採量は、611万k1(1,225万kW)です。これは現在の導入量である27,856k1と比べて約87倍と、まだまだ導入の余地が大きいといえます。
水力発電	可採量は、23万k1(26万kW)です。ダムを設置を伴う大規模な発電所の建設は望めませんが、小水力発電については、まだまだ導入の余地があるといえます。
地熱発電	可採量は、42万k1(30万kW)です。本県は、地熱資源が豊富で温泉地も多いことから、従来型の地熱発電だけでなく、地熱バイナリー発電についても今後の導入が期待されます。
バイオマス発電 バイオマス熱利用	可採量は、発電利用が19万k1、熱利用が37万k1です。これは現在の導入量である75,390k1(発電)、123,760k1(熱利用)と比べて約2.5倍(発電)、約3.0倍(熱利用)とまだ導入の余地があります。 また、バイオマスは輸送が可能なエネルギーであることから、県外のバイオマス資源を活用することにより、県内の利用可能量を超えて導入が進むことも考えられます。
温度差熱利用	可採量は、13万k1です。これは現在の導入量である175k1と比べて約743倍とまだまだ導入の余地が大きいといえます。
雪氷熱利用	可採量は、16万k1です。これは現在の導入量である29k1と比べて約5,500倍と、まだまだ導入の余地が大きいといえます。

2.3.2 福島県の特性と再生可能エネルギー導入メリット及び課題

1 資源別

【太陽光発電・太陽熱利用】

① 福島県の特性

本県の戸建て住宅数は、全都道府県平均約 584,000 世帯に対し、約 512,000 戸（全国 20 位）、日照時間は、全国平均約 1,900 時間に対し、約 1,700 時間（同 38 位）と全国的にみると平均を下回っています。地方別に見ると、世帯数が多い中通り地方の可採量が最も多くなっています。また、戸建住宅数あたりで可採量を比較した場合においては、発電・熱利用ともに浜通り地方の可採量が最も多くなっています。

一方、県内にはメガソーラー（出力 1,000kW 以上の大規模な太陽光発電施設）に利用可能な低未利用地が多数あり、今後これらの土地に導入し土地の有効活用を図ることが期待されます（津波等の被災を受けた土地の活用策の一つとして検討する余地があります。）。

② 導入メリット及び課題

太陽光発電は、導入補助金や余剰電力買取等の制度が整っており、個人の直接導入が可能であることから、地球温暖化抑制への貢献を実感できる再生可能エネルギーです。本県では冬場、夏場を通して日照時間がほぼ一定している浜通り地方、世帯数の多い中通り地方での導入促進が期待できます。一方、太陽電池の生産量が増加し、技術が進歩していくにつれ、導入にかかる費用も年々低下していますが、現状では未だ高額であり、最大の課題となっています。

太陽熱利用は、普及台数が伸びていない状況にありますが、エネルギー変換効率が太陽光発電（10%程度）と比較して 40%以上と高く、住宅以外にも給湯量の多い病院や福祉施設等への導入で大きな効果が期待できます。一方、生産台数の減少によりコストが割高になっていることやメンテナンス等の維持費の不透明さが導入の障害になっています。

【風力発電】

① 福島県の特性

本県の風況は、会津地方南部から中通り地方にかけて陸上風力発電事業の事業化の目安となる年間平均風速（6m/s）の地域が広く分布しています。また、浜通り地方の海岸線は延長が約 160 kmあり、洋上風力の賦存量が多くなっています。さらに、沖合での浮体式洋上風力発電を進めることで、より膨大な風力資源を活用することが可能となります。

可採量は、会津・中通り地方では陸上風力、浜通り地方では洋上風力が多くなっています。

② 導入メリット及び課題

風力発電は、エネルギー変換効率が比較的高く、1,000kW 規模の風力発電を導入した場

合、(設備利用率 20%として) 年間で約 175 万 kWh 前後の発電量(一般家庭の 450 軒前後の電力消費量)が見込めます。陸上風力発電に適した年間平均風速を有する会津地方南部から中通り地方に導入が期待されます。また、約 160km の海岸線を有する浜通り地方沿岸では、国内でも導入実績のある着床式洋上風力発電の導入が進む可能性があります。さらに、洋上は、陸上に比べて強く安定した風力が期待でき、また、騒音、低周波音、景観等の問題もほとんどないという利点があることから、沖合の海域での浮体式洋上風力発電の導入も期待されます。

一方、風力発電には、連系可能量の制限などといった技術的な課題もあります。そのほか、陸上風力発電については、適地が山間部に多いため機器搬入に必要な道路整備の問題や環境問題等があり、洋上風力発電については、海域を広く占有するため漁業者等の関係者との調整が必要となります。

【水力発電】

① 福島県の特性

本県には、阿賀野川水系や阿武隈川水系を代表とする 1 級河川が数多く流れており、都道府県別の水力発電量と比較しても水力資源に恵まれた地域であるといえます。また、県内には既設砂防えん堤など小水力発電が可能な箇所が多数あり、これらの地点において流れ込み式の小水力発電の導入を期待することができます。

② 導入メリット及び課題

小水力発電は、年間を通じて昼夜問わず安定して電力供給が可能であることから、他のエネルギーと比較すると設備利用率(約 50~90%)が高いといえます。多くの設置可能地点が見込まれる本県では、安定供給が可能な特徴を生かし、近傍の公共施設等の自家用発電としての利用や災害時等の非常用電源としての活用が期待できます。

一方、小水力発電には設置まで様々な許認可等の手続きを要する場合が多いこと、また、山間部の設置可能地点では、一箇所あたりの発電規模が小さいため、スケールメリット(設備設置費に対する発電効果)が得られにくいことなどが課題となっています。

【地熱発電】

① 本県の特性

地熱資源は、会津地方や中通り地方北部にかけて存在しており、特に、磐梯地域は、東北最大の地熱資源が見込まれています(地上データ及び地下温度データを基にした日本地熱開発企業協議会の推定では、自然公園法上の特別保護地域及び第一種特別地域を除いた磐梯地域の地熱資源の可採量は、約 27 万 kW とされています。)。また、地熱資源は、温泉としての利用も広く行われています(温泉地数全国第 5 位、自噴湧出量全国第 8 位、42℃以上の源泉数全国第 11 位)。

② 導入メリット及び課題

地熱発電は、1 年を通じて安定した電力供給が可能です。磐梯地域で東北最大の地熱資源を有すとされ、また、温泉地数全国第 5 位、自噴湧出量全国 8 位と全国的にも豊富な湯

量を有している本県では、熱量の多い会津地方から中通り地方での導入が期待できます。

一方、掘削費用や設備の建設コストが高額になる、開発可能地域が各種法令による制約を受ける地域に多いという課題があります。また、開発の前提として、地元関係者等との合意形成が必要となります。

【バイオマス発電、熱利用、燃料製造】

① 福島県の特性

本県は、森林面積（全国4位）、林産物素材生産量（同6位）、水稻作付面積（全国4位）等のデータが示すように全国でも有数のバイオマス資源が豊富な地域です。

地方別に見ると、農産業・畜産業の盛んな中通り地方の可採量が最も多くなっています。また、総土地面積あたりで可採量を比較した場合においては、発電・熱利用ともに浜通り地方の可採量が最も多くなっています。

② 導入メリット及び課題

全国有数のバイオマス資源を有する本県では、バイオマス発電・熱利用によって、エネルギーコストや廃棄物処理コストの削減等が可能です。また、従来から使用されてきた薪ストーブの利用は、地球温暖化抑制への貢献を実感できる再生可能エネルギーです。

一方、バイオマス資源は地域に広く薄く分布していることが多いため、収集・運搬の負担が大きくなる傾向があります。また、バイオマス資源は、たい肥や製紙原料等へ既に再利用されているため、安定供給の観点から、他の利用目的と競合することも課題となっています。

また、今後、東日本大震災により発生した木質系・農業系・生活系の廃棄物等をバイオマス資源として活用することも課題となってきます。

【温度差熱利用】

① 福島県の特性

本県の温度差エネルギーは、浜通り地方で海水温度差利用、会津地方や中通り地方で阿賀野川水系や阿武隈川水系を代表とする河川水温度差利用、県全域（特に下水道普及率の高い中通り地方）で下水温度差利用が考えられます。

地方別に見ると、河川流量や下水道普及率の高い、中通り地方の可採量が最も多くなっています。

② 導入メリット及び課題

温度差熱利用は身近な熱源であり、浜通り地方の海岸線、会津・中通り地方の阿武隈川水系や阿賀野川水系等の周辺地域では、熱（冷熱）エネルギーを利用することで、エネルギーコスト削減等の効果が期待できます。

一方、温度差熱利用の地域熱供給システムはほぼ確立していますが、大規模な設備工事が必要となり、初期費用の低減及び地元市町村と連携した推進体制の整備が課題となっています。

【雪氷熱利用】

① 福島県の特性

本県の雪氷冷熱は、積雪量の多い、会津・中通り地方が同等の利用可能量を有しています。

また、道路面積あたりの可採量で比較した場合は、会津地方の可採量が最も多くなっています。

② 導入メリット及び課題

雪氷熱利用は、社会活動や生活を阻害する存在であった雪を資源として有効活用するので、果樹栽培が盛んな本県では、雪室貯蔵施設の導入により鮮度保持、糖度増加等の効果が期待されます。

一方、冷熱を製造するためのエネルギーやコストは殆どかからないものの、雪氷の貯蔵にある程度の施設規模が必要であり、初期費用に多大な施設費がかかることが課題となっています。

2 まとめ

本県は、自然・社会環境や産業特性等から、再生可能エネルギーを生み出す豊富な資源に恵まれており、今後はより一層の再生可能エネルギー導入が期待できます。それぞれのエネルギー資源が抱える課題を解決しながら、各地域の特性を十分に生かし、地域の更なる発展に繋げていく必要があります。本県の特性を地方別に整理すると次のようになります。

① 会津地方

豊かな自然環境を有する会津地方は、特に、小水力、地熱、陸上風力、雪氷熱の可採量が多く、今後の導入が期待できます。

② 中通り地方

自然・社会環境に恵まれ、農産業・畜産業の盛んな中通り地方は、再生可能エネルギー全般で可採量が多い地方です。特に、世帯数や低未利用地の面積から太陽光発電・太陽熱利用、盛んな農産業・畜産業からバイオマスの可採量が多く、今後の導入が期待できます。

③ 浜通り地方

太平洋に面している浜通り地方は、風力発電の可採量が飛び抜けて大きく、また、太陽光発電・太陽熱利用、バイオマス発電・熱利用のエネルギー密度が高い地方です。特に、長い日照時間を活かした太陽光発電・太陽熱利用の導入が期待できるほか、長い海岸線や沖合の海域を生かした洋上風力発電の導入についても大きな可能性があるといえます。