「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

3.3.4.8　再生可能エネルギー設備

1．再生可能エネルギー設備の概要

太陽、バイオマス、地熱、小水力、河川熱・下水熱などの再生可能エネルギーの利用形態は、発電利用、熱利用、燃料化の３つに大別できる。資源と利用形態により主な再生可能エネルギー技術を整理すると表 3.3.4.8-1 のようになる。

表 3.3.4.8-1　再生可能エネルギー技術

利用形態 / 資源	発電利用	熱利用	燃料化
太陽	太陽光発電	太陽熱利用システム パッシブソーラーシステム（採光含む）	
木質バイオマス	直接燃焼発電 ガス化発電	直接燃焼ボイラー	ペレット製造 ウッドチップ製造 ガス化炉
食品バイオマス	メタン発酵ガス発電システム		メタン発酵システム
地熱・地中熱	地熱発電 温泉発電	地中熱利用 ヒートポンプ	
小水力	水道送水余剰圧利用発電 水道送水路落差利用発電		
河川熱・下水熱		河川熱・下水熱 ヒートポンプ	

2．再生可能エネルギー設備に特有なエネルギーロスの例

●需要と供給のミスマッチ

太陽エネルギー、木質バイオマスの供給量には季節変動があり、熱利用の場合、冬には需要に比べて供給が不足し、夏には逆に供給が過剰になる傾向がある。供給過剰で貯湯でも対応できなければ、余剰分はロスになる。

木質バイオマスの熱利用では、木屑等の廃棄物の減量を主目的として焼却が行なわれ、必ずしもエネルギーを全量利用していないことがある。

●日陰等による出力減少

日射があっても樹木や建物により日陰を生じると、利用可能な太陽エネルギー量が減少する。同様に、太陽光パネル面の汚れや積雪によっても利用可能な太陽エネルギー量が減少する。

太陽光発電等の余剰電力を配電線に送ると配電線の電圧が適正範囲（標準電圧 100V の配電線の場合 101±6V、標準電圧 200V の配電線の場合 202±20V）を逸脱するが恐れがある場合は、太陽光発電等の出力を絞る必要がある。

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

●ポンプ動力損失

太陽熱利用システム、地中熱利用システム、河川熱・下水熱利用システムでは、水や冷媒を循環させるポンプを使用するため、できるだけポンプ動力を低減することが重要である。ポンプの揚程が配管圧力損失だけで決まるクローズドループ方式に比べて、取水口と吐出口の高低差もポンプの揚程に加わるオープンループ方式はより多くのポンプ動力を必要とする。

●木質燃料の不適切な水分管理による損失

バイオマスボイラーで指定値よりも多くの水分を含む木質燃料を使用すると、定格出力が得られず、出力を維持するために余分な燃料消費が必要になる。また、不完全燃焼によりボイラーに負担がかかり維持管理コストが増大する恐れもある。

逆に、指定値よりも水分が少ない木質燃料を使用すると、発熱量が大きすぎるため排ガス損失が増加する可能性がある。また、燃焼が速過ぎて燃料消費量が増えてしまう恐れもある。

表 3.3.4.8-2　木質燃料の燃料特性

	ペレット	薪	湿潤チップ
湿量基準含水率(%)※1	10	25	50
低位発熱量(MJ/kg)	15.5	14.2	9.5
灰分(%)	木部：0.5～1.0　　樹皮：3～5		

※1　**湿量基準含水率**
木質燃料の全重量（＝木質成分の重量+水分の重量）に占める水分の重量の割合

3．対策候補選定時に考慮すべき事項

●工場端材、間伐材等の焼却灰は肥料などとして再利用できるが、建築系廃材には重金属の混入が懸念されるため、焼却灰は産業廃棄物として処理しなければならない。

●木質燃料は着火と出力増加に時間がかかるうえ、発停時の排ガス管理が難しく、低負荷時には不完全燃焼する恐れがある。そのため、バイオマスボイラーの出力調整は難しい。

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

memo

ここでは現時点で導入量が多い設備に関する診断のポイントと対策例を挙げています。

4．診断ポイントと対策技術

機器設備	診断ポイント	対策種類	対策の例	シート番号
太陽光発電	アレイ面の汚れにより発電出力が影響を受けていないか	運用改善	アレイ面の洗浄（専門業者に依頼する。高圧水、ブラシ、溶剤、研磨剤、強い洗剤は使用しない。できるだけ低日射時に行うことが望ましい）	
	樹木や建物の日陰がかかって出力が大きく減少していないか	運用改善	樹枝等の剪定除去（可能な場合）	
		設備導入	ストリングインバータやマイクロインバータの採用	
太陽熱給湯	事業所の熱需要の大きさに対して、太陽熱給湯の割合（太陽依存率）が高過ぎないか	運用改善	太陽依存率の適正化（太陽依存率は、給湯負荷の小さい夏期の晴天日に 100%以上にならないようにする）	
地中熱ヒートポンプ冷暖房	ヒートポンプ入力電力に対して搬送ポンプ動力が大きくないか	部分更新・機能付加	ポンプ動力を抑制する流量制御の採用	
	地中からの年間採熱量（暖房）と地中への年間放熱負荷（冷房）がバランスしているか（バランスが取れていないと長期的に地中温度が変化し、システムの効率が悪化する）	部分更新・機能付加	採熱と放熱のバランスの最適化（地中への放熱負荷が過大である場合は、冷却塔を併用）	
バイオマスボイラー	最低出力以上で連続運転できているか	運用改善	連続運転（貯湯槽の活用や他の熱源と負荷分担等により連続運転を行なう）	
	燃焼空気量は適切か	運用改善	空気比の最適化（バイオマスの空燃比は 6.3（バイオマス 1g に対して理論空気 6.3g）、最適な空気比は 1.25～1.40 である）	
	・ボイラーに関するその他の対策 ☞ 3.3.3.2 蒸気システム			

参考資料

［1］『太陽光発電システム保守点検ガイドライン』（日本電機工業会・太陽光発電協会）

［2］『平成 21 年度　業務用太陽熱利用システムの設計ガイドライン』（独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構）

［3］中村靖、他『技術センターにおける少水量対応地中熱ヒートポンプの導入と性能検証』、日本建築学会技術報告集第 21 巻第 49 号 1139-1142 (2015)

［4］『木質バイオマスボイラー導入・運用にかかわる実務テキスト』（林野庁）

［5］（一社）日本木質ペレット協会ホームページ