

再生可能エネルギー技術 ：水力、太陽熱・光、風力

Renewable Energy Technologies : Hydropower, Solar Thermal/Photovoltaic Cell, Windpower

内山 洋司 (うちやま ようじ) 一般社団法人 日本エレクトロヒートセンター 会長 (筑波大学名誉教授)

再生可能エネルギーは、繰り返し使えるエネルギーと定義される。その種類には、太陽エネルギーを起源とするものと、それ以外の地熱、潮汐、リサイクルエネルギーがある。再生可能エネルギーを利用する技術を2回に分けて紹介する。ここでは最初に、太陽起源の水力、太陽熱・光、風力のエネルギー技術について解説する。

1. はじめに

再生可能エネルギー（以下、再エネと呼ぶ）は、繰り返し使えるエネルギーと定義される。最も代表的な再生可能エネルギーは、地球に降り注ぐ太陽エネルギーを起源とするエネルギーである。それらには、太陽光、太陽熱、水力、風力、雪氷、海洋（波力・海流・海洋温度差）、濃度差、バイオマスがある。その中で、太陽光、太陽熱、風力、波力は、利用できる出力の大きさが時間によって変動する間欠的なエネルギーであるが、他は蓄積されたエネルギーで比較的安定に供給できる。

太陽起源以外の再エネには、地熱、潮汐、リサイクルエネルギーがある。地熱は地下のマグマ熱を起源とするエネルギーで、潮汐は月や太陽の引力の働きによるものである。リサイクルエネルギーは、廃棄物や排熱のリサイクルにより利用できるエネルギーである。廃棄物エネルギーとしてはバイオマス系の森林残渣、廃材、糞尿、一般廃棄物や産業廃棄物のエネルギー利用がある。廃棄物でもプラスチック、合成繊維、合成ゴム、廃油などは元を辿れば石油であるために枯渇性資源と考えられ、再エネとして扱われていない。

一方、排熱エネルギーには地中・河川・海水あるいは空気中の熱、あるいは地下鉄や工場から発生する廃熱がある。この中で、地中、河川、海水、空気中にある熱は、基本的には再エネである。それらの熱を昇温し暖房や給湯に利用する場合、昇温の熱源が太陽熱であれば再エネとみなされるが、灯油や都市ガスで昇温すれば再エネとならない。しかし、電気ヒータのよう

に電気で昇温した場合、再エネによって発電した電気で昇温した熱については再エネとみなされる。電気を使ってヒートポンプを駆動した場合、コンプレッサーによってより多くの排熱を集めることができるため、再エネの利用率が大幅に高まる。

問題は地下鉄や工場から発生する排熱のヒートポンプによる熱利用である。地下鉄の温度は地中熱と電力消費による熱で冬期は周辺環境である大気温度よりも高い。地下鉄排熱をヒートポンプで昇温して暖房の熱源とする場合、地下鉄の車両や駅で消費する電気の一部は再エネであることから、再エネの有効活用となる。工場排熱の場合は複雑である。排熱を暖房や給湯に利用する場合、たとえヒートポンプで昇温して利用できるようにしても、排熱の起源が重油や都市ガスなど化石燃料由来であれば再エネとみなされない。それはエネルギーのカスケード利用である。しかし、排熱をヒートポンプによって工場の同じプロセスの熱源として繰り返し利用すれば、圧縮機によって供給される熱の分は毎回、外に廃棄されるため、最初にボイラで作られた化石燃料起源の熱の量が少なくなっていく。繰り返されるリサイクル効果によって再利用される熱は電気の消費による熱に変化していく。ヒートポンプによる工場排熱のインターナル利用は、電気を生産する電源構成によって決まり、その再エネ比率が再エネの有効活用となる。

ここでは再エネの利用技術について解説していくが、再エネの種類が多いために、2回にわたって紹介することにする。本稿では最初に、太陽起源の再エネである水力、太陽熱・光、風力の技術について解説する。