

エネルギー利用の効率の評価方法について

1. エネルギー利用の効率の評価について

食品廃棄物のエネルギー利用については、今後、どのようにしてエネルギーの効率を評価するか具体的に検討していくことが必要であるが、一般的な方法としては、システム全体を対象として、投入したエネルギーからシステム内でのエネルギー消費、損失等を差し引いて、正味どれくらいのエネルギーが回収され、利用されるかを計算し、効率を評価する方法がある。

このように、効率性を評価することは工学的には可能であるが、具体的な方法・評価については、今後、十分に検討する必要がある。

エネルギー効率による評価

効率を評価する物差しとしては、投入したエネルギー(生ごみの発熱量)から正味でどれくらいの電気と熱が回収されるかを表すエネルギー効率が一般的である。

有効エネルギーによる評価

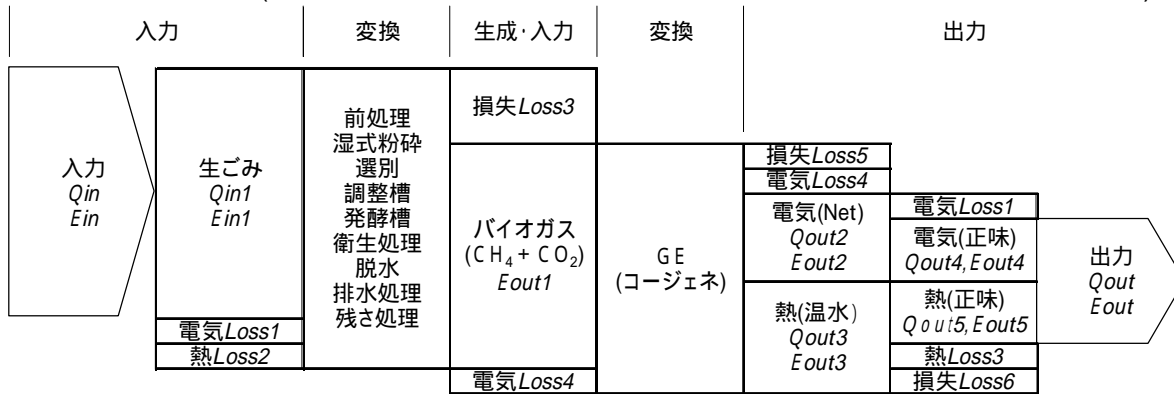
また、有効エネルギーの考え方をを用い、有効エネルギーの効率(エネルギー効率に対し「エクセルギー効率」といわれる。)として、投入した有効エネルギー(生ごみの発熱量に水分の蒸発潜熱を加味した発熱量)から正味でどれくらいの電気と熱が有効エネルギーとして回収され、利用されるかを表す。

有効エネルギー(又はエクセルギー)は、エネルギーの質を加味して定量化したもので、どれくらいの仕事ができるかを評価するものである。例えば、1Jのエネルギーを持つ70℃のお湯は、重さ約100g²の物を7cmぐらい持ち上げる仕事に相当するが、同じく1Jのエネルギーを持つ170℃の水蒸気は、重さ約100g²の物を20cmぐらい持ち上げる仕事に相当する。これに対し、1Jのエネルギーを持つ電気は、重さ約100g²の物を1mぐらい持ち上げる仕事に相当する。このような有効な仕事に相当させた場合の違いを加味した評価が有効エネルギーといわれるものである。一般に温度の高い熱ほど有効エネルギーが高くなる。

2. 計算イメージ(例)(メタン化と廃棄物発電の比較の場合)

メタン化や廃棄物発電における、一般的なエネルギーの収支は次の図のとおりであり、この場合におけるエネルギーの効率は、入力エネルギーと出力エネルギーを比較することにより求められる。

メタン化システム(ガスエンジンコージェネレーションにより電気と熱を利用するケース)



【エネルギー効率】

損失(Loss3、Loss5)、所内電力消費(Loss1、Loss4)及び所内熱消費(Loss2)を除く正味エネルギー効率は

入力エネルギー(MJ): $Q_{in} = Q_{in1}$

出力エネルギー(MJ): $Q_{out} = Q_{out4} + Q_{out5}$

正味エネルギー効率(%): $\eta_Q = Q_{out} / Q_{in} \times 100$

【エクセルギー効率】

損失(Loss3、Loss5)、所内電力消費(Loss1、Loss4)及び所内熱消費(Loss2)を除く正味エクセルギー効率は

入力エクセルギー(MJ): $E_{in} = E_{in1}$

出力エクセルギー(MJ): $E_{out} = E_{out4} + E_{out5}$

正味エクセルギー効率(%): $\eta_E = E_{out} / E_{in} \times 100$

廃棄物発電システム



【エネルギー効率】

損失(Loss2、Loss4)や所内電力消費(Loss1、Loss3)を除く正味のエネルギー効率は

入力エネルギー(MJ): $Q_{in} = Q_{in1}$

出力エネルギー(MJ): $Q_{out} = Q_{out3}$

正味エネルギー効率(%): $\eta_Q = Q_{out} / Q_{in} \times 100$

【エクセルギー効率】

損失(Loss2、Loss4)や所内電力消費(Loss1、Loss3)を除く正味のエクセルギー効率は

入力エクセルギー(MJ): $E_{in} = E_{in1}$

出力エクセルギー(MJ): $E_{out} = E_{out3}$

正味エクセルギー効率(%): $\eta_E = E_{out} / E_{in} \times 100$