

ヒートポンプによる「熱のリサイクル」事例紹介

原田 光朗 (はらだ みつお) 東京電力エナジーパートナー株式会社 販売本部 法人営業部 部長

要約 脱炭素社会は「省エネと再エネ」の組合せであり、省エネ比率が高いほど再エネは少なく済む。省エネ対策の一つにヒートポンプがある。はじめに1925年に発表された日本最初のヒートポンプ理論とその解説「冷凍機を暖房機として流用するの議」の2つの図を紹介する。第一図は水車利用による湖水くみ上げの高効率性を示しており、ヒートポンプ同様に高効率な事例が自然界に存在することは、ヒートポンプの高効率性は真実との理解につながる。第二図は冬期建築物での取入れ外気加熱に自らの排気熱をヒートポンプ温熱源として使用しており、自らの排熱はもっとも身近な温熱源である事を示すと共に「熱のリサイクル」が実施されている。つづいて「ヒートポンプによる熱のリサイクル」の事例を4例紹介する。さいごに脱炭素社会実現には高効率化とロス削減が必要であるが、それらの実現には定説や前例などを疑う、新たな着眼点が求められている。

1. 我が国のエネルギー利用の現状

図1に我が国のエネルギーバランス・フロー概要(2018年度)¹⁾を示す。ご覧のとおり複雑で文字も小さいので単純化したものを図2に示す。

図2の左列から一次エネルギー国内供給 → エネルギー転換・精製 → 最終エネルギー消費の構成になっている。

ここで気をつけないといけないのは、最終エネルギー消費は最終負荷ではないと言う事である。なぜなら最終エネルギー消費には「発電以外のエネルギー転換」や「未対応のエネルギーロス」が含まれている。発電以外のエネルギー転換とは多くは運輸部門に含まれるが、移動体搭載のエンジン等では化石燃料を燃焼し動力に転換し移動するので、発電と同様に転換ロスが発生する。さらに図3に示すようにボイラへの投入エネルギーの約半分は蒸気配管放熱等のロス²⁾である。その放熱等のロスは今も未対応で存在している。

さらに最終エネルギー消費には消費エネルギーよりも多くの熱移動ができる(高効率な)ヒートポンプのエネルギー利用も含まれている。

以上のように図1・図2右列の最終エネルギー消費は真の負荷ではなく、真に必要なエネルギー量でもなく、ロスを多く含む高効率化での削減余地が残っているのが現状である。

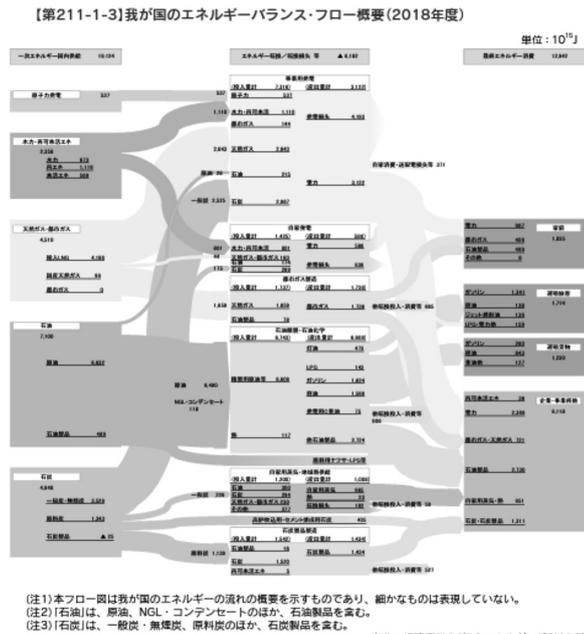


図1 我が国のエネルギーバランス・フロー概要(2018年度)¹⁾

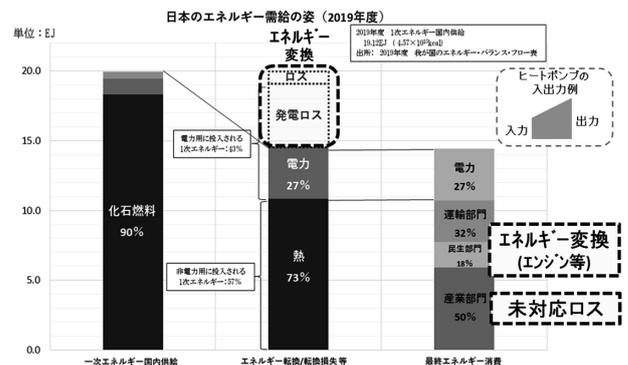


図2 単純化したエネルギーバランス・フローに加筆