

熱エネルギーに関して

国内エネルギー需給状況

先ず図1に2017年度日本のエネルギー需給を表したものを掲げる。

1. 日本のエネルギー需給の状況

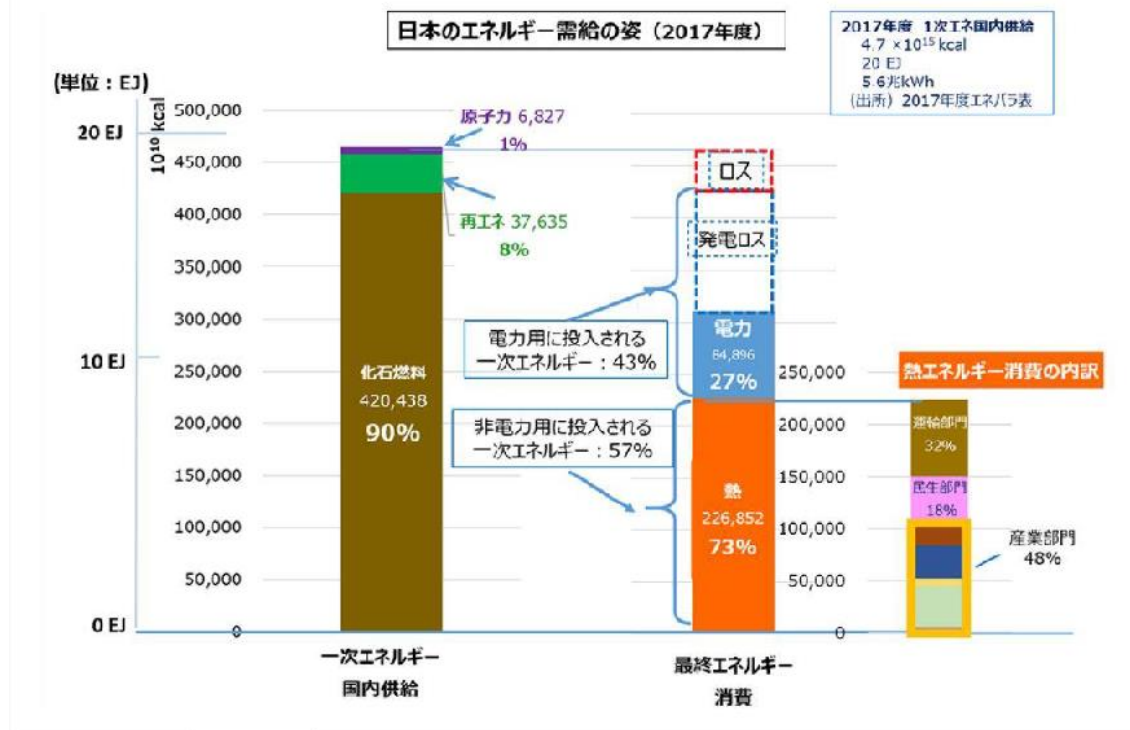


図1 日本のエネルギー需給

ここでは1次エネルギーがどのように使われているかを表している。

一見して分かるように国内で供給される一次エネルギーは熱エネルギーとして電力を造ることとそれ以外で使われていることとなる。

即ち43%が電力造りに、57%が非電力用で使われていることとなる。

熱を電気エネルギーに変換する変換係数は8.64MJ/kWhつまり1kWhの電力を得るのに8.64MJの熱エネルギーを要することとなる。グラフで見ると1次エネルギーを電気に変換する場合1次エネルギーロスが大きいのでこの値になる。

一方電気エネルギーを熱に変換する場合は3.6MJ/kWhという数字が変換係数として用いられる。この値は物理量としての電気エネルギーの換算係数である。つまり物理的には1kWhとは3.6MJであると言っていることになる。1次エネルギーがロスなく電気に変換されれば1kWhの電力を得るには3.6MJの熱エネルギーですむのだが、ロスがあるのでより多くの熱エネルギーを使用することを意味している。省エネ法ではこの8.64という変換係数を用いることと定められている。(改正省エネ法では系統からの電力を使う代わりに太陽光発電の電力を使う場合の省エネ量を1kWh当たり(8.64-3.6)とするように定めているのはこの理由による)

このグラフからは1次エネルギーの約6割が熱として使用され、約4割が電気に変換されて使われているとみることもできるし、最終的に有効エネルギーのうち電気として使われる量が27%、熱として使われる量が73%と見ることが出来る。

産業分野での熱需要

図2に図1の産業部門の産業別・温度帯別熱需要を示す。

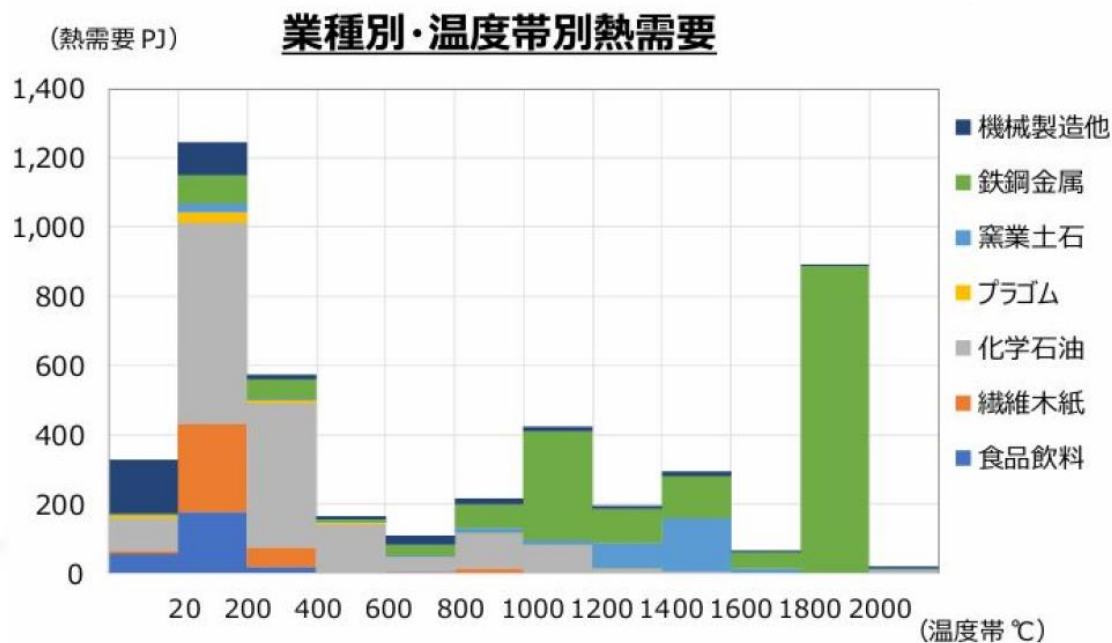


図2 業種別・温度帯別熱需要

一般に 200°C以上を高温域、以下を低温域と区別している。エネ経会議の省エネ診断で扱う領域は概ね低温帯となる。

図3に産業分野の各過程で熱がどのように使われているかを示す。

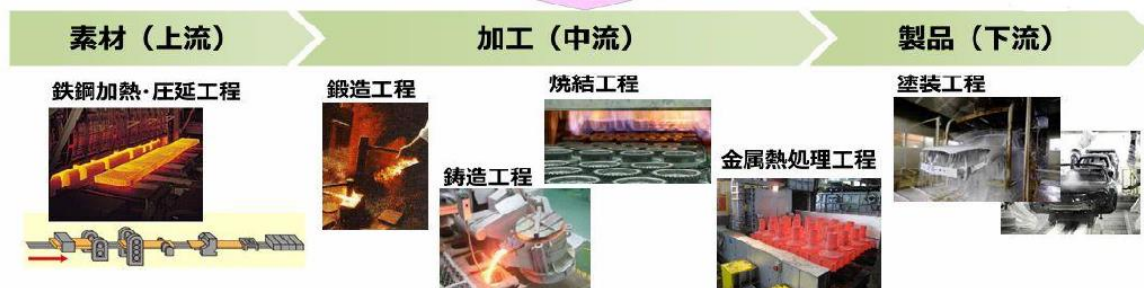


図3 素材から製品に至る各過程で熱が使われる。

出典：NEDO 温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度

この分野での脱炭素化には水素、アンモニア等の CO₂ フリーの燃料を使用する熱プロセスの電化を可能とする基盤技術開発が必要である。

従って、脱炭素化には既存技術ではなく基盤技術開発が必要な領域が多い。

見方を変えて、熱エネルギーについて表してみると図4のようにも表現できる。

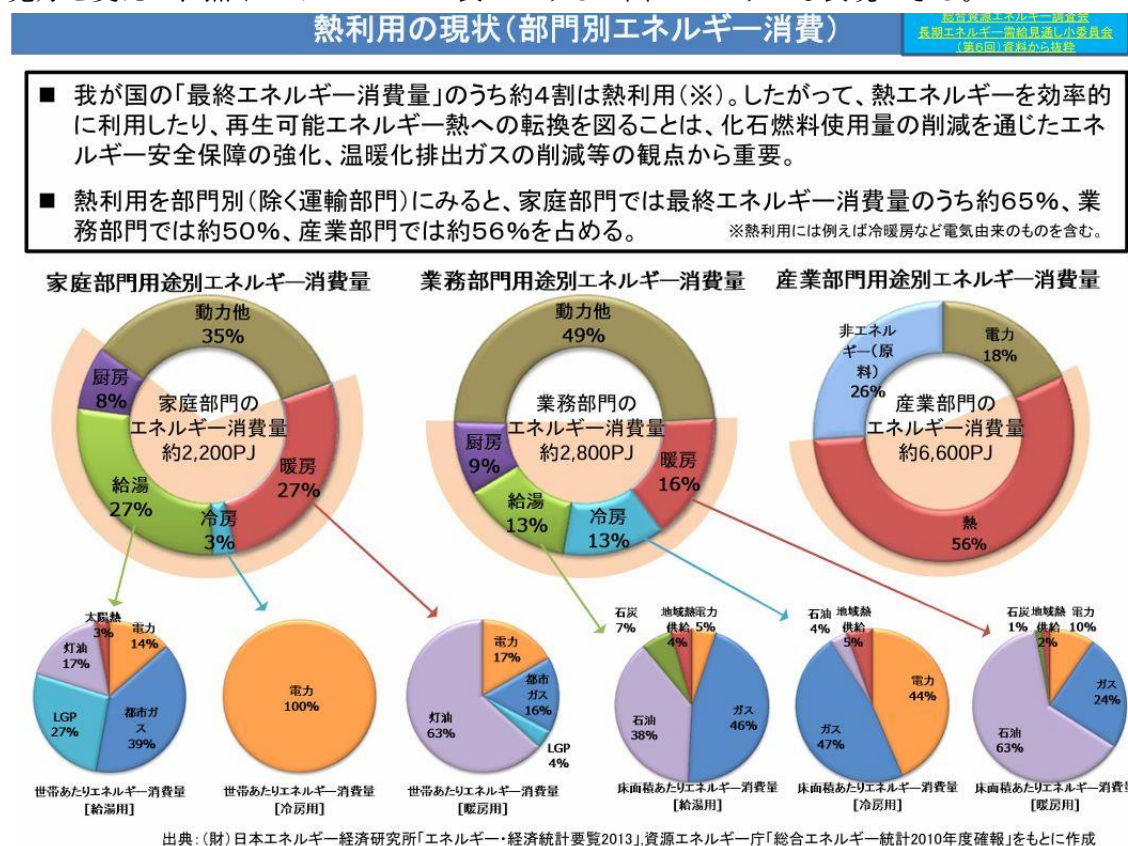


図4 部門別熱利用

ここでは、省エネ診断の考え方に使う観点から図1の「熱エネルギー消費の内訳」のグラフにある運輸部門の32%の量を抜いた形で表現している。

省エネ診断の対象となる冷暖房は熱として扱われていることに注意して下さい。特に家庭ではエアコンで空調を行うことが多いが冷房、暖房用電気エアコンは全て熱エネルギーとして扱われている。データは2010年のもので少し旧いきらいがあるが、こうしてみると家庭用、業務用暖房では意外と電気エアコンが使われていないことが分かる。業務用冷房でもガスの利用が多いことが分かる。

2. エネルギー別二酸化炭素排出係数(kg-CO₂/kWh)

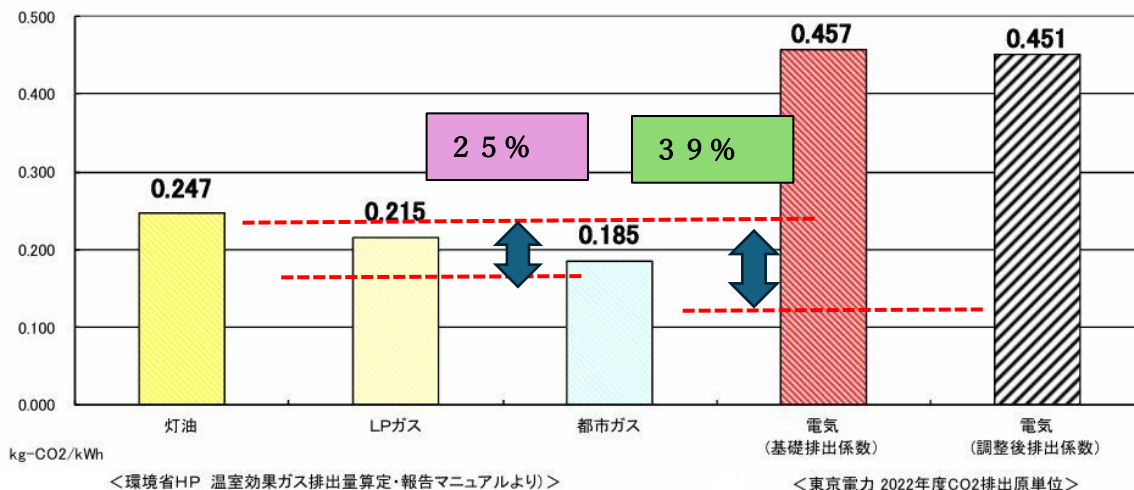


図5 エネルギー別 CO2 排出係数

図5にエネルギー別 CO2 排出係数を掲げる。ここで電気から造られる熱はニクロム線など電気コイルを使う旧来の方式によるとしている。

ところが近年ではヒートポンプ式エアコン、給湯器がその効率良さ（電気コイル方式に比して3倍ほどとなる）から主流となっている。ヒートポンプ式では同じ熱量を発生するのに灯油に対しコストで約25%、CO2 排出に関し約40%有利となっている。

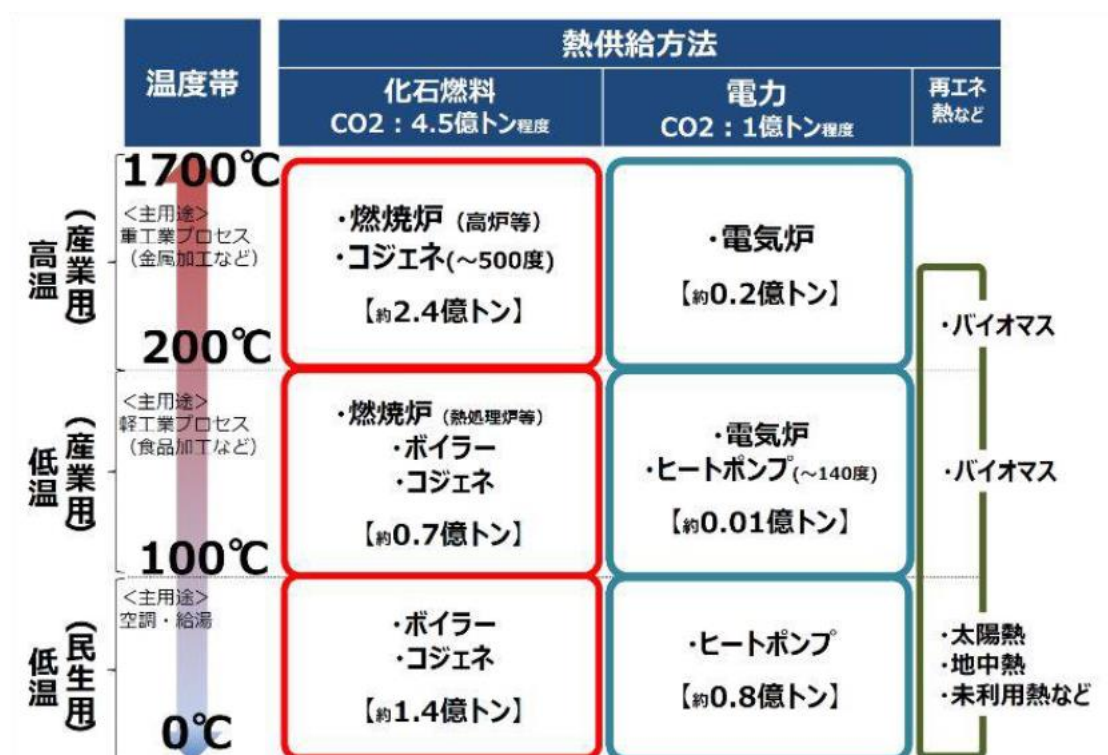


図6 熱の主な供給方法

資源エネルギー庁がアンケートや総合エネルギー統計などを基に推計

この図6から省エネ診断で手掛けるべき領域は低温域でボイラーをヒートポンプ、バイオマスボイラーに置き換える、太陽熱、地中熱(井水利用含む)、排熱、利用となる事が分かる。

IEA では供給側の脱炭素化に併せて需要側の電化・エネルギー転換を進めることでカーボンニュートラルに至る道筋を示している。

2050年エネルギー由来のCO2排出実質ゼロへの道筋

(出所)IEA2022年資料

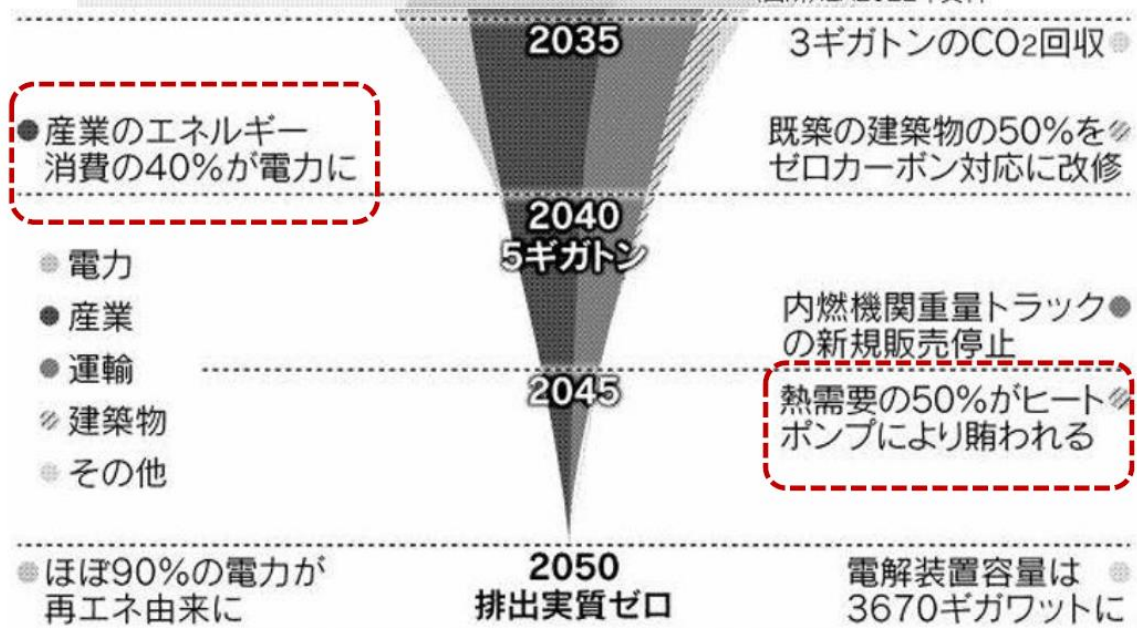


図7 IEA が描く脱炭素の道筋

以上が熱エネルギーに対する基本的見方となる。