

(130) 高炉製鉄法，直接還元法および熔融還元法のエクセルギー解析

東北大学選鉱製鉄研究所 ○秋山友宏，八木順一郎

1. 緒言 : エネルギー消費量の多い製鉄プロセスにおいては，必要エネルギーの低減が主要な課題である。前報¹⁾ではシャフト炉法による還元鉄製造プロセスのエクセルギー評価を行ない，非焼成塊成鉱が省エネルギーのため有効であることを示した。本報では3種の製鉄法（高炉製鉄法，還元鉄—電気炉法，熔融還元法）のエクセルギー評価を行ない，プロセスによるエクセルギー消費の相互比較を行なった。また，熔融還元法に関しては操業因子がエクセルギー損失に及ぼす影響を検討した。

2. 評価方法および結果 : エクセルギーはエネルギーを質的に評価することができるので，エネルギーの量を表現している熱収支やエンタルピー収支法よりも，プロセスにおけるエネルギーの消費状況の評価のために有効である²⁾。さらに，エクセルギーは化学，温度，混合，圧力のエネルギーを同一レベルで評価できる有利さをもっている。

対象プロセスにおける正味のエクセルギー損失を求めるため流入エクセルギーと流出エクセルギーの差を求めた。さらに，投入物質の製造に要するエクセルギー損失も同様に求め，対象プロセスの流入エクセルギーに加算した。輸送エネルギーは含めていないので，得られたエクセルギー損失はそのプロセスの最小エクセルギー損失値である。評価した高炉製鉄法をFig.1に示す。このプロセスは高炉焼結機，ロータリーキルン，コークス炉，熱風炉よりなる。7,000t/dayの実プロセスにおける操業データ(CaseA-1, A-2)に基づいて解析した。還元鉄—電気炉法に関しては前報¹⁾の解析に天然ガス改質炉，電気炉による溶解を加えた。ガス改質がエクセルギー損失の大部分をしめている。焼成，非焼成ペレット(CaseB-1, B-2)の2ケースの結果をFig.3に示した。熔融還元法に関しては，Fig.2に示す予備還元炉—鉄浴炉法について熱・物質収支に基づくモデルより求め，操業データについてエクセルギー損失値を求めた。一例として予備還元率をシャフト炉で70%，流動層で60%(CaseC-1, C-2)とし，いずれも2次燃焼率28%，着熱効率90%，石炭揮発分27%とした。

文献 1)秋山，高橋，八木：鉄と鋼，72(1986)S99。

2)例えば信澤寅男；「エネルギー工学のためのエクセルギー入門」(1980)，オーム社。

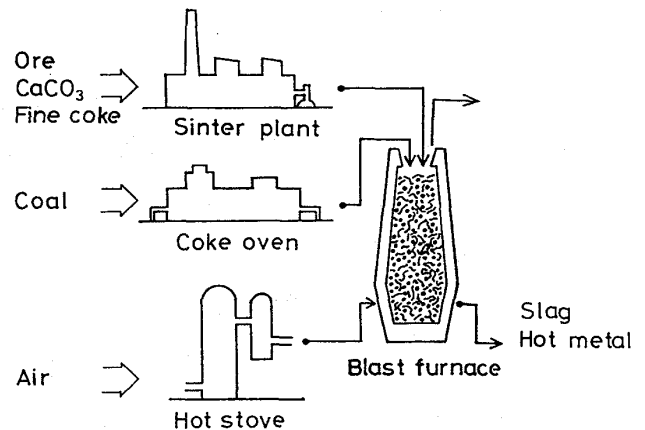


Fig.1 Conventional ironmaking process.

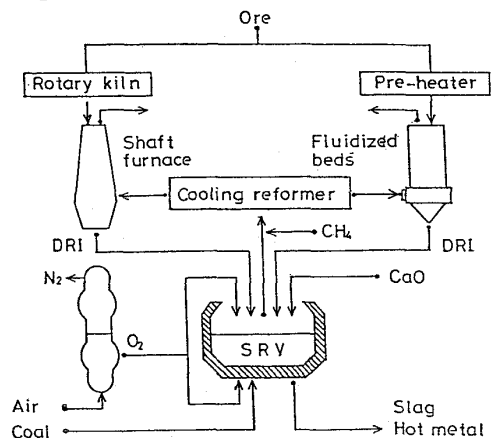


Fig.2 Smelting reduction process.

