

# マイクロ波加熱高速高純度銑鉄製造法

永田 和宏 (ながた かずひろ) 東京工業大学 大学院理工学研究科 物質科学専攻 教授  
 林 幸 (はやし みゆき) 東京工業大学 大学院理工学研究科 物質科学専攻 准教授

## 1. はじめに

2007年2月、国連の機関である地球気候変動調査委員会(ICPP)は、地球の平均気温の上昇を1990年の温度から2°C以内にするために、地球温暖化の原因物質の一つと認定されている炭酸ガスの排出量を2015年までに増加率をゼロに、2050年までに1990年の半分にする必要があるとする報告書を発表した。6月、ドイツで開催された先進国首脳会談G8で、2050年までに地球温暖化の原因物質である炭酸ガスの排出量を50%削減することを各国が真剣に検討することが確認された。

(図1)<sup>1)</sup>は2005年度の我国の分野別エネルギー消費割合を示している。運輸が約4分の1、民生・通信が4分の1、そして約半分のエネルギーが工業で使われており、そのほとんどが化石燃料から作られている。鉄鋼業では、2006年度の世界の粗鋼生産量が12億トンあり、我国はその内の1億2千万トンを生産した。この内の8千万トンは高炉で作られた銑鉄を転炉で脱炭して作った鋼であり、残りはアーク型電気炉でスクラップを再溶解して作られた。我国の製鉄技術では銑鉄1トン当たりコークス換算で約500kg(石炭約800kg)の炭素を消費し、炭酸ガスは約1.8トン発生

する。年間では約1億4千万トンの炭酸ガスを排出している。これは我国の炭酸ガス総発生量の13%に相当する。中国は近年急速に粗鋼生産量を増やし年3億トンに達した。一方、コークスの消費量は銑鉄1トン当たりわが国の1.5倍で炭酸ガス排出量は非常に大きい。しかし、現在の製鉄の中心である高炉法では炭酸ガス排出量半減は不可能である。現状の技術のままでは高炉による銑鉄の生産量を半減するしかない。

鉄鋼生産で炭酸ガス排出量を半減することはエネルギー源を石炭以外の物質や電気に代えることである。既にスクラップはアーク型電気炉で溶解されている。高炉に廃プラスチックや廃木材、ゴミなどを羽口から吹き込む方法が研究されているが、吹き込み量には限度があり、資源としてまとまった量が少ない。現在、石炭粉を吹き込む方法が行われているが、銑鉄1トン当たり150kgが限度といわれている。通気性を損なうからである。水素ガスを使う方法は、水素ガスの製造に要するエネルギーと製造コストが問題である。したがって現在、化石燃料に代るものは電気であると言える。電気は使って初めてエネルギーになる。その効率的な使い方が重要である。

## 2. 従来の製鉄エネルギー

製鉄法は4000年の昔、トルコ半島のアナトリア地方に住んでいたヒッタイトの人々が発明した。それ以来、製鉄のエネルギー源は木炭の燃焼であり、18世紀からはコークスの燃焼で得られる高温ガスの熱エネルギーを利用してきた。製鉄で使われる炭素の役割は2つに分けることが出来る。鉄鉱石中の酸化鉄に結合している酸素を取ってCOとCO<sub>2</sub>ガスにする炭素、および還元して出来た鉄に炭素を吸収させて銑鉄にするために必要な炭素であり、このマスバランス上必要な炭素が銑鉄(4% C)1トン当たりおよそ225kgである。残り275kgは原料を加熱し、さらに吸熱反応である

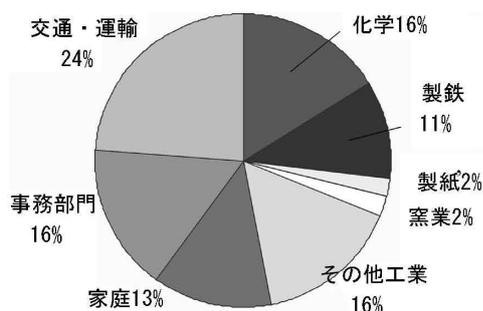


図1 2005年度の分野別エネルギー使用割合<sup>1)</sup>