

鉄を作るプロセス

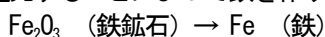
化学工学会夢化学委員会



世界における鉄の生産量は1年あたり、およそ15億トンです。そのうち、日本ではおよそ1億トンが作られています。さまざまな用途がありますが、大部分は、建設、自動車、船舶などに使われています。



鉄の主な原料は鉄鉱石で、これを石炭やコークスを使って高温で還元することによって鉄を作ります。



鉄鉱石 (塊鉱)



鉄鉱石 (粉鉱)

その際、不純物を除去するために石灰石も使われます。また、実際には、全生産量の3~4割は、鉄のスクラップからリサイクルで作られています。

鉄を作るプロセスは、次の3つのステップからなります。

第1ステップ (製鉄)

高炉を使って鉄鉱石を還元し、銑鉄を作ります。

第2ステップ (製鋼)

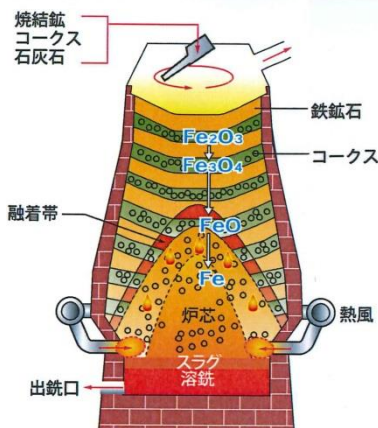
転炉を使って炭素などの不純物を取り除きます。

第3ステップ (圧延)

板状の製品に形を整えて鉄のできあがりです。

第1ステップ (製鉄)

製鉄は高炉を使って行われます。高炉とは、鉄鉱石に含まれる酸素を効率よく除去する装置で、高さおよそ100mの巨大な円筒形の反応炉です。高炉内部ではコークスの炭素が鉄から酸素を奪って熱と一酸化炭素、二酸化炭素を生じます。この反応が熱源となって鉄鉱石を溶かします。高炉の炉内温度は、2000°C以上にもなります。



高炉

高炉の底からは、高温液体状の銑鉄が取り出されます。また、銑鉄の上には、不純物を多く含むスラグと呼ばれる層がたまりますので、これも適時取り出されます。このスラグは、日本全体で年間3600万トン程度発生し、路盤材料やセメント、骨材などとして用いられています。

一方、高炉の塔頂からは、一酸化炭素や二酸化炭素を多く含む高温のガスがでてきます。このガスは、エネルギーを有効利用するために熱風炉と呼ばれる装置に送られます。熱風炉では、900°Cから1200°Cの高温の熱風を作り、高炉の下に再び吹き込みます。高炉へ熱風を絶え間なく供給できるようにするために、2本以上の熱風炉を交互に操業しています。



3本並んだ熱風炉

第2ステップ (製鋼)

高炉で作られた銑鉄は「トーチカー」で転炉へ運ばれ、そこで炭素や二酸化ケイ素、リン酸などの不純物を取り除きます。このきれいになった鉄のことを鋼鉄と呼んでいます。

第3ステップ (圧延)

最後に、鋼鉄を圧縮して、板状の製品に成形し、ロール状に巻かれて出荷されます。

現在、このようなプロセスが世界中の800ヶ所以上で毎日稼働していて、人々の生活を支えています。



ロール状に巻かれた鉄



転炉



圧延