

# 第1章 概要

ここで示す電気炉製鋼法は、<sup>※1-1</sup>アーク炉製鋼法と高周波電気炉製鋼法の二種であり、この外に電力を用いる真空アークや、電気スラグを用いる再溶解法などは、特殊精錬の方において述べることになっている。二種の製鋼法のうち主要なものは、前のアーク炉製鋼法であり、電弧の英語を用いて、アーク炉製鋼法という。

アーク炉製鋼法は、他の製鋼法と異なり、電力を主な熱源としている。電力は<sup>※1-2</sup>熱源として高価であるが、他の製鋼法と比較した時、種々の特徴をもっている。すなわち、

- ① 設備費が比較的安く、少量生産でも企業が成り立つ。
- ② 能率は転炉に及ばず、操業費も高い。
- ③ 主原料が主に屑鉄であるため、屑鉄発生量に見合って、生産が可能である。
- ④ 温度調節、雰囲気調整が容易であるため、高品質でたくさんの種類の鋼を造ることができる。
- ⑤ 熱効率が良く、操業の弾力性が豊かなので、連続操業をしなくても良い。

従って鑄鋼の生産には特に向いている。

製鋼用電気炉は三相交流を用い、炉内に装入された原料と電極との間に、直接アークを発生させ、その高温を利用して溶解する方法と、上部黒鉛電極と炉底部に設置した炉底電極の間でアークを発生させる直流炉がある。材料が溶解した後は酸化材、フラックス、合金鉄などを用い、不純物を除去し、成分と温度を所定のものに調整したら、炉体を傾動させて、取鍋に出鋼させる。出鋼後炉体を元に戻して、耐火物の損傷部分を補修し、スクラップ装入、溶解と、また前と同じ作業を繰り返す。

## 練習問題

アーク炉製鋼法について、次のことに答えよ

- (イ) 熱源 (ロ) 設備費 (ハ) 原料 (ニ) 能率  
(ホ) 生産鋼種

## 第2章

## アーク炉の構造

アーク炉は、前記の操業を満足させる構造になっている。これを大別すると、原料を溶解する炉体と、アーク熱を供給する電気設備からなっている。

炉体は鋼板製の炉殻の内面に耐火物を内張りし、上部には、鋼板製枠にアーチ状に積まれた耐火物の炉蓋をのせて、炉室を形成する。その炉蓋の3箇所に孔をあけて、電極を炉内に挿入してある。炉殻側面には、精錬作業を行うための操業口、溶鋼を出鋼するための出鋼口を設け、下部には、出鋼、除滓を行うための炉脚、炉台および傾動装置が設けられている。電極は、電極支腕に取りつけられた電極把持器によって把持され、電極の昇降は、変圧器側にとりつけられた電極昇降装置によって行われる。炉内でアークをとばすのに必要な電力は、変圧器内で電圧を下げ、二次側端子から二次側母線→ケーブル→支腕母線→電極ライナ→電極を経由して供給される。

スクラップ装入には、以前、装入口から人力、又は装入機によって装入するサイドチャージ（側面装入）方式が用いられたが、現在ではスクラップを詰めたバ

ケットを起重機で炉頂に運び、バケットの底を開いて、炉頂より装入する炉頂装入（トップ・チャージ）方式になっている。最近のアーク炉の構造概要の一例を図2-1、図2-2に、電気設備の主要機器を図2-3に示すとともに、図2-4に全体図を示す。

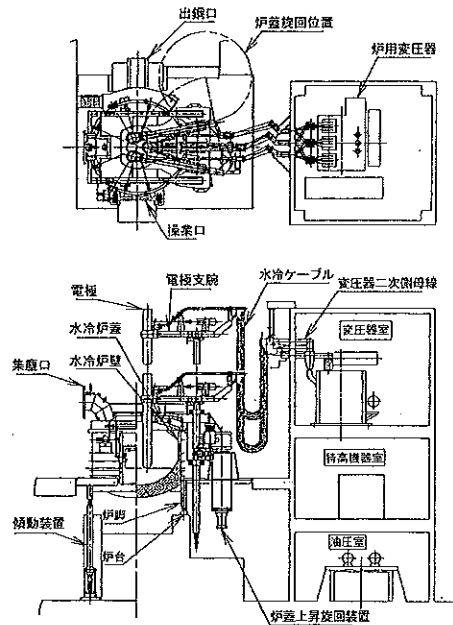


図2-1 製鋼用アーク炉の構造概要および配置例

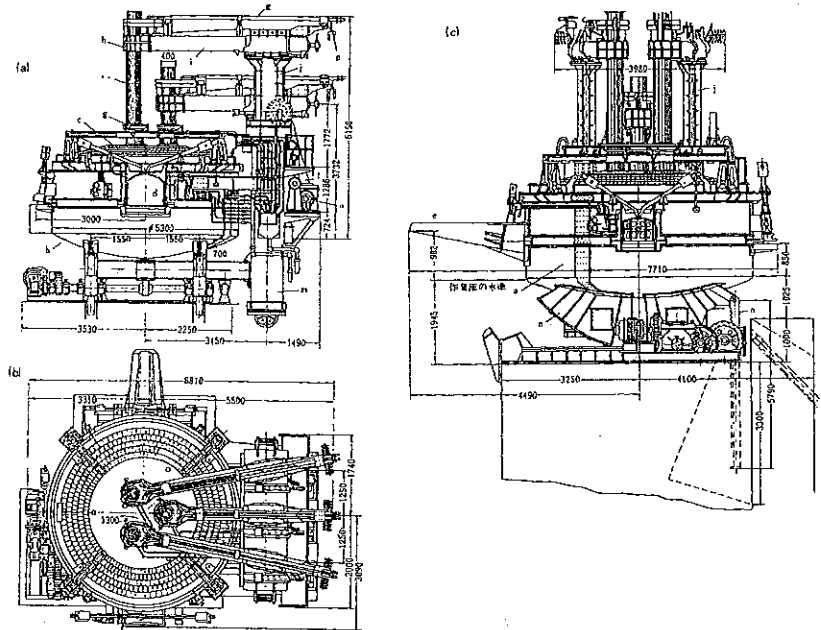


図2-2 35t 弧光式製鋼用電気炉  
(a) 正面図 (b) 平面図 (c) 側面図

1. 主要諸元

炉の主要諸元としては、溶解重量、炉殻内径、炉内寸法、変圧器容量および電

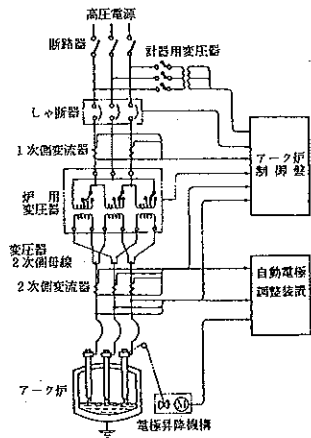


図2-1-3 主要電気機器の構成例

極径があげられる。同一炉殻内径の炉でも、耐火物の内張りの仕方、あるいは鋼種などにより実際の溶解量は異なる。また変圧器容量によって生産量が変わってくるので、炉の大きさは溶解重量、炉殻内径、変圧器容量の三つで表わすのが適当である。

アーク炉は変圧器容量によって RP (普通電力、regular power) 炉、HP (高電力、high power) 炉

表2-1 製鋼用アーク炉標準 (HP<UHPは暫定値)

炉公称容量 (t)	変圧器容量 (kVA)			電極 (呼び径) (mm)	
	RP	HP	UHP		
1	1 000	—	—	150	
2	1 500	—	—	175	
3	2 000	—	—	200	
5	3 000	500 0	—	200	250
8	4 000	600 0	—	250	300
10	5 000	750 0	10 000	300	350
15	6 000	10 000	12 500	350	
20	8 000	12 500	15 000	350	
25	10 000	15 000	17 500	400	
30	12 500	17 500	22 000	400	450
40	15 000	22 000	27 500	450	
50	17 500	25 000	30 000	450	500
60	20 000	27 500	35 000	500	
70	22 500	30 000	40 000	500	
80	25 000	35 000	45 000	500	
100	27 500	40 000	50 000	500	550
125	30 000	45 000	60 000	550	600
150	30 000	50 000	75 000	600	
175	35 000	60 000	85 000	600	
200	40 000	70 000	100 000	600	
250	(60 000)	—	125 000	600	
300	(80 000)	—	150 000	600	

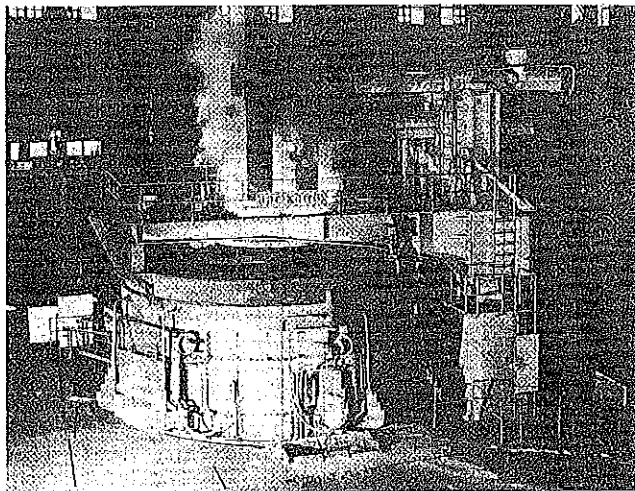


図2-4 大型アーク炉全体図 (溶解初期で、右側に30度回転させて送電している。)

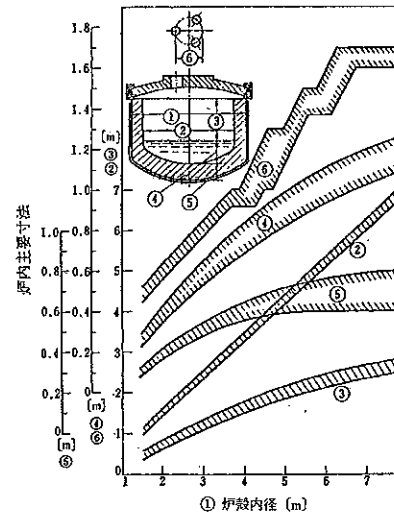


図2-5 炉殻内径と炉内主要寸法

およびUHP (超高電力、ultra high power) 炉の3種に区別する。

UHP炉は、40トン以下の電気炉では500~600kW/ton、50~80トン炉では400~500kW/ton、100トン以上の電気炉では350~450kW/tonの電力を投入しうることによって定義されている。

これらの標準を表2-1に示す。炉殻内径と炉内主要寸法との関係を図2-5に示す。溶解重量を計算するには溶鋼およびスラグ (鋼滓)