

素材別に学べる 金属材料入門

木藤技術士事務所 代表・技術士(金属)

木藤 茂 Shigeru Kito

大阪市旭区太子橋

TEL:050-1456-1750

E-Mail:kitometalengr@gmail.com

URL:http://keo66.jimdo.com/

1952年生まれ。京都の金属関連の民間会社に36年勤務。同社で生産技術部、研究所、新商品事業部、製造部と従事する。一貫して、電解銅箔および金属粉材料の開発に携わった。2013年木藤技術士事務所を開設し、金属材料の技術コンサルタントとして活動を開始。材料だけでなく加工法・利用法にも造詣が深い。

第2回 亜鉛・マグネシウム

今回はアルミニウム (Al) を取り上げたが、今回はダイカストつながりで亜鉛 (Zn) とマグネシウム (Mg) について解説する。この2元素はアルミニウムと同様に低融点(表)で、酸に溶けて水素を発生する。ただし、結晶構造が最密六方晶 (HCP) [p.95 参照] であり塑性加工が難しい点がアルミニウムと大きく異なる。また、ほかの金属との組合せで消費されるのが圧倒的に多い。

亜鉛の特徴と製錬法

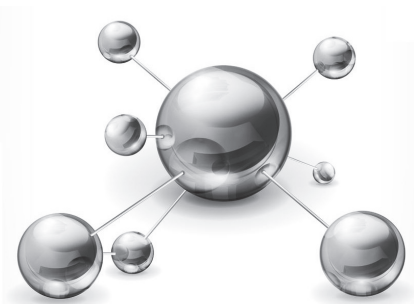
亜鉛は古代より真鍮の添加用に使われていたが、その後青銅が主流となり、亜鉛金属として取り出されたのは18世紀になってからである。現在の国内需要は輸出の約9万tを含めて、約50万tになる(図1)。これは、鉄、アルミニウム、銅に次いで4番目の使用量である。製法は電解精錬法と沸点(907℃)が低いことを利用した蒸留法が大半である。

電解精錬法は以下のような工程である。カミオカン

表 各種金属の主な特性と結晶構造

	Al	Cu	Fe	Ti	Mg	Zn	単位
比重	2.7	8.94	7.8	4.51	1.74	7.14	
融点	660	1,084	1,538	1,668	650	419	℃
比抵抗	2.65	1.68	9.61	42.7	4.42	6.02	10 ⁻⁶ Ωcm
結晶構造	FCC	FCC	BCC	HCP	HCP	HCP	

FCC：面心立方晶、BCC：体心立方晶、HCP：最密六方晶



デで有名となった神岡鉱山ほかで亜鉛鉱石がとれたがすでに枯渇しており、①すべての鉱石(硫化亜鉛+硫化鉄)を豪州ほかから輸入、②ロータリーキルンで焙焼し酸化亜鉛にする、③硫酸浴に入れて鉄分を沈殿除去し硫酸亜鉛溶液とする、④硫酸浴で電解して電気亜鉛板を得る、⑤電気亜鉛板を溶解して(必要に応じて合金成分添加)インゴットに铸造する。

亜鉛の用途

次に、用途(輸出を除く)を見ると鋼材防錆目的の亜鉛めっき用(溶融めっきおよび電気めっき)がほぼ半分で、ほかのめっき用および真鍮用を加えると約3/4となる(図1の網かけ部分)。無機薬品は主に酸化亜鉛(亜鉛華)になり、ゴムへの添加剤、白色塗料の顔料および化粧品(おしろい)が主用途になる。製法は、加熱して得た亜鉛蒸気を空気中で酸化させている。したがって金属(合金含む)としての利用はダイカストのみで、全体の1割以下である。

亜鉛合金の加工法は、100%ダイカストになり、ZDC1(Zn-4%Al-1%Cu)とZDC2(Zn-4%Al)が多い。堅牢性も強度もあるために、小物歯車、水・電気配管部品、自動車部品、建築金物と多くの分野で使われている(図2)。ただし、耐食性目的で厚肉塗装もしくは防錆めっきが施されている。融点がアルミニ

電解法	445	亜鉛めっき鋼板	185
		その他めっき	62
		伸銅品(真鍮)	50
		ダイカスト	40
		無機薬品 その他	30 13
蒸留法	111	輸出	92
精留法	33		
輸入	25		

単位 1,000 t

供給計 61.4 万 t 需要計 47.2 万 t

(鉛亜鉛需要開発センター HP データを加工)

図1 国内の亜鉛需給状況(2014年)