

金属材料の基礎と 不具合調査の進め方

福岡技術士事務所 福岡昌宏*

*ふくざき まさひろ:代表。2005年、千葉工業大学大学院金属工学専攻修了。同年電子機器向けの金属加工メーカーに入社。研究・生産技術部門で材料開発や引抜き加工技術開発に従事。2013年に建設機械メーカーに転職。研究・生産技術部門で歯車などの機械部品の材料開発、材料分析評価に従事。2017年に技術士(金属部門)取得。2019年4月に福岡技術士事務所を開業。URL: <https://www.fukuzaki-gijutsushi.com/>

第1回 金属材料の基礎

周期表と金属結合

1. 周期表と原子の構造

自然界に存在する物質は、すべて図1の周期表に示される118種類の元素から構成されている¹⁾。周期表は原子番号順に並べられ、横方向を族、縦方向を周期と呼ぶ。原子番号は原子の電子および陽子の数と同じである。周期表の族が同じ元素はその化学的、物理的性質が似てくる。また、第7周期の元素の多くは人工的につくられた元素である。

周期表の元素を分類するときに、金属元素、半導体・半金属元素、非金属元素の3種類に分けられる。金属元素の中でも第1族はアルカリ金属、

第2族はアルカリ土類金属、第3族から第11族までは遷移元素と呼ばれている。元素の種類としては金属元素が多い。身の回りの金属として鉄、銅、アルミニウム、マグネシウム、チタンなどがある。半導体元素は、導電体と絶縁体の中間の電気的特性があることから半導体と呼ばれる。シリコン、ゲルマニウムなど半導体産業で使用されることが多い元素である。非金属元素は酸素、窒素などの常温ではガス状の元素が含まれる。非金属元素の中で第18族は希ガスと呼ばれ、化学的に非常に不活性なガスである。

原子の構造模式図を図2に示す²⁾。例としてナトリウム原子を取り上げた。原子の中心には陽子と中性子から構成される原子核があり、その周り

族 \ 周期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	H																	He
2	Li	Be										B	C	N	O	F	Ne	
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og
	LA	57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu		
	AC	89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr		

1	H	非金属
6	C	半導体、半金属
13	Al	金属

図1 周期表