

ニッケル・ニッケル基合金とは合金成分Ni、Cu、Cr、Fe、Moなどの元素の含有量により分類されています。Ni、Ni-Cu、Ni-Mo、Ni-Cr-Fe、Ni-Cr-Mo、Ni-Cr-Mo-Cu、Ni-Fe-Crなどはよく見られる合金です。分類には、純ニッケルはその他の合金含有量が極めて低くて、200番台で表示されます；Ni-CuはMonel合金で400番台で表示されます。Ni-Cr-Fe合金にはNiの含有量が多い場合、600番台のInconel合金となります。Feの含有量が多い場合、800番台のIncoloy合金となります。Ni-Mo (Fe) 及び Ni-Cu-Mo (W、Cu) はHastelloy合金の範囲となります。

注：弊社での取り扱い商品はニッケル基合金です。上述には材料特性紹介のみで、他の説明では「ニッケル基合金」で略称します。

ニッケル基合金溶接と一般炭素鋼の溶接には三つの差異があります：

a. 溶接部の清浄

高ニッケル合金は大気環境中で存在すると表面は酸化膜が生じやすくなります。商業用ニッケルの融点は1446℃ですが、酸化Niの融点は2090℃に達するので、高ニッケル鋼の溶接の際、母材が既に溶融されても、酸化物はまだ固体の状態です。溶着金属中に残存するスラグの巻き込みが除去し難いため、溶着金属の機械的性能および耐食性に影響を与えます。従って、溶接前後、必ず母材の表面の埃やスケールなどの付着は完全に除去して、溶接部の表面の酸化膜を清浄にしてください。酸化膜が厚い場合、研磨や機械加工などの方法で取り除きます。

b. 溶融金属の湯流れ性が不良

ニッケル基合金の溶融金属は炭素鋼の溶融金属のような良好な湯流れ性を持っていません。溶接施工者はよく電流を上げると、湯流れ性がよくなるとの勘違いをする傾向があり、実際に、大電流を使い湯流れ性を改善できず、かえって、多くの欠陥を生じさせてしまう場合があります。それは高熱によるAl、Tiなどの脱酸剤を溶融金属から蒸発させて、融合不良や溶込み不良、気孔などを生じやすくなるからです。

c. 溶け込み深さが浅い

ニッケル基合金の溶接は溶け込みが浅く、炭素鋼溶接の1/2未満となる場合が通常です。従って、開先ルート部の厚さを薄目にする必要があります。

ニッケル基合金



ニッケル・ニッケル基合金及び異種金属溶接用の溶接材料の選び方一覧表

母材A 母材B		炭素鋼及び低合金鋼	ニッケル及びニッケル合金	
			(Inconel) Ni-Cr-Mo合金 (600番台)	(Incoloy) Ni-Cr-Fe合金 (800番台)
ステンレス	オーステナイト系	G309, G309L G309MoL, GNC132, GTN82, GMN82	GNC132, GNC112 GTN625, GMN625	GNC132, GNC182 GTN82, GMN82
	マルテンサイト系	G309, G309L GNC132 GTN82, GMN82	GNC132, GNC112 GTN625, GMN625	GNC132, GNC182 GTN82, GMN82
	フェライト系	G309, G309L GNC132 GTN82, GMN82	GNC132, GNC112 GTN625, GMN625	GNC132, GNC182 GTN82, GMN82
ニッケル合金	Nickel 純ニッケル	GNC132 GTN82, GMN82	GNC132, GNC112 GTN625, GMN625	GNC132, GNC182 GTN82, GMN82
	Monel Ni-Cu合金	GNC132 GTN82, GMN82	GNC132 GTN625, GMN625	GNC132 GTN82, GMN82
	Incoloy Ni-Cr-Fe合金	GNC132, GNC112 GNC182, GTN82, GMN82	GNC132, GNC112 GTN625, GMN625 GTN82, GMN82	
	Inconel Ni-Cr-Mo合金	GNC132, GNC112 GTN625, GMN625 GTN82, GMN82		

母材A 母材B		ニッケル及びニッケル合金		ステンレス	
		(Monel) Ni-Cu合金	(Nickel) 純ニッケル	フェライト系	マルテンサイト系
ステンレス	オーステナイト系	GNC132	GNC132,	G309, G309L GNC132	G309, G309L GNC132
	マルテンサイト系	GNC132	GNC132,	G309,	
	フェライト系	GNC132	GNC132,		
ニッケル合金	Nickel 純ニッケル	GNC132			