

Q

低水素系被覆アーク溶接棒を乾燥しないで使用すると、どのような問題がありますか。

A

低水素系被覆アーク溶接棒を乾燥せずに使用した場合の問題として、次のものが挙げられます。

- 溶接割れの発生(低温割れ:ルート割れ、ビード下割れ、止端割れ等)
- 溶接作業性の劣化(アークが不安定になる、スパッタが増える、アンダーカットが発生しやすくなる)
- 気孔欠陥の発生(ブローホール、ビッドが発生しやすくなる)

これらは溶接金属中に含まれる水素が要因の一つであることはよく知られています。

溶接部に起きる問題として特に注意しなければならない欠陥の一つが溶接割れです。その中でも低温割れは溶接部の水素、熱影響部の硬化、継手の拘束度の3つが主要因となり、溶接部が冷却された後に発生します。溶接部に侵入した水素は溶接部を移動し、応力集中部に集まり割れを誘発します。割れが発生するまでに時間を要し、溶接後数時間から数日経過後に割れが発生することもあり、遅れ割れとも呼ばれています。このように溶接部に侵入し、溶接部を自由に移動する水素を拡散性水素と呼ばれています。

前記の通り、溶接金属中には水素が含まれています。被覆アーク溶接棒の水素源は次のものが考えられます。

(a)溶接棒中に元々含まれている水素源、(b)大気中の水分、(c)被覆剤が吸収した湿気、(d)開先内に付着したさび・ペンキ・油脂・水分など。

低水素系被覆アーク溶接棒は、ライムチタニヤ系やイルミナイト系などの非低水素系被覆アーク溶接棒と比較して、溶接棒中に含まれている水素量が低く、割れ感受性も低い特徴を持っています。溶接金属中の水素含有量が少なくなるよう設計されていることから、適正な溶接施工管理を行えば拡散性水素の少ない健全な溶接金属が得られます。

拡散性水素量を増加させないためには、溶接棒の乾燥は有効な手段です。表1に示す標準乾燥条件に従って乾燥してから使用することを推奨します。また、参考として490MPa級鋼用低水素系被覆アーク溶接棒(JIS Z 3211 E4916U) L-55 (4.0mm)の被覆剤の吸湿特性を図1に、吸湿水分と拡散性水素量の関係を図2に示します。

表1 低水素系被覆アーク溶接棒の標準乾燥条件

適用鋼種		軟鋼～ 490MPa級	590MPa級	780MPa級	耐候性鋼	低温用鋼	Cr-Mo 鋼
代表銘柄		S-16 S-16W L-55 TW-50 EX-50 L-55・PX	L-60 L-60S L-60LT L-62 L-60・PX	L-80 L-80SN L-82	CT-16Cr CT-16VCr CT-60Cr CT-80Cr	L-55SN N-11 N-12 N-13	N-0S N-1S N-2S CM-1A CM-2A
乾燥 条件	温度 (℃)	300～350*	350～400	350～400	350～400	350～400	350～400
	時間 (min)	60	60	60	60	60	60
	許容乾燥回数 (回)	3	3	2**	3	3	3
	乾燥後の保管 (℃)	100～150	100～150	100～150	100～150	100～150	100～150

* 軟鋼～490級鋼用は、溶接作業性を重視し、やや低めの乾燥温度設定を推奨

** 780MPa級鋼用は、被覆剤中の合金元素の安定歩留を考慮し、許容乾燥回数が少ないことに注意

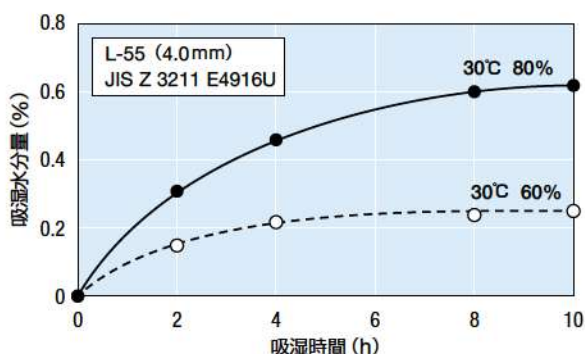


図1 被覆剤の吸湿特性

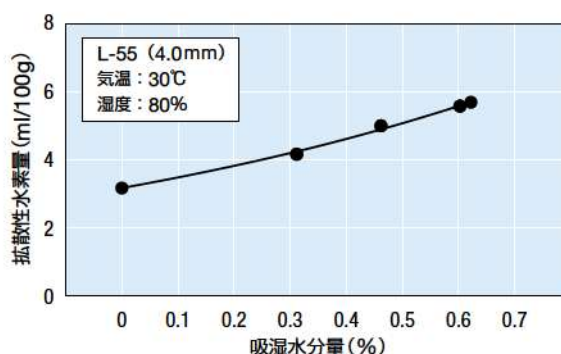


図2 吸湿水分と拡散性水素量の関係