

ステンレス鋼溶接部の六価クロム浸出評価試験結果

・・・浸出量は水質基準を満足・・・

ステンレス協会

はじめに

ステンレス協会では平成 13 年に、ステンレス鋼からのニッケル、クロム等の浸出量が水質基準に比べ、どの程度の水準にあるかを財団法人千葉県薬剤師会検査センターに委託して調査を行い、ニッケル、鉄、クロム（トータルクロム）マンガン及びモリブデンについて、厚生省の定めた飲料水基準、水道施設の技術的基準を定める省令（水に接する資機材等の浸出液基準）および環境省の定めた水質基準等を満足していることを報告した¹⁾。

今回、ステンレス鋼の溶接部からの六価クロムの浸出量について、前回と同様、財団法人千葉県薬剤師会検査センターに委託して浸出試験を行った結果、溶接後適正な溶接部の手入れを行うことで、厚生省、環境省が定めた上記各基準値を満足していることを確認したので、その概要を報告する。



表 1 六価クロムに係わる各種法令等の許容基準

機関もしくは適用法令	項目	許容濃度もしくは基準値
厚生労働省 水道法	水道水質基準値	0.05 mg/l 以下
	水道施設の技術的基準を定める省令 (水に接する資機材等の浸出液基準)	0.005 mg/l 以下
厚生労働省	飲料水基準値	0.05 mg/l 以下
環境省	水質基準値	0.05 mg/l 以下
WHO	飲料水質ガイドライン	0.05 mg/l

サンプル作製と試験方法

供試材採取から溶接、浸出試験片の作成、分析機関へのサンプル持込みまでの一連の試験片作製手順を図 1 に示す。

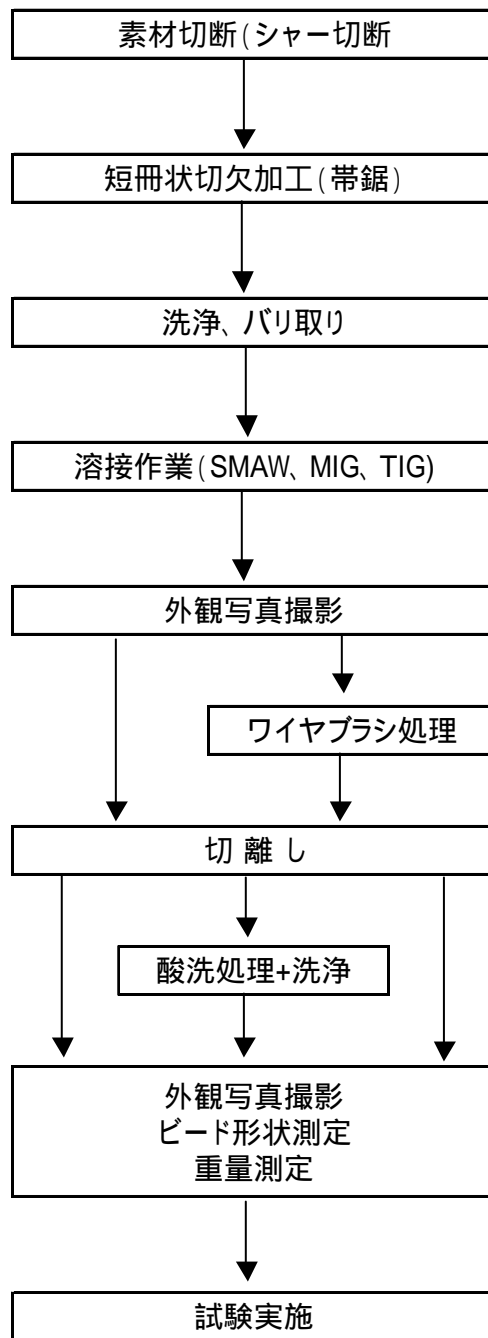
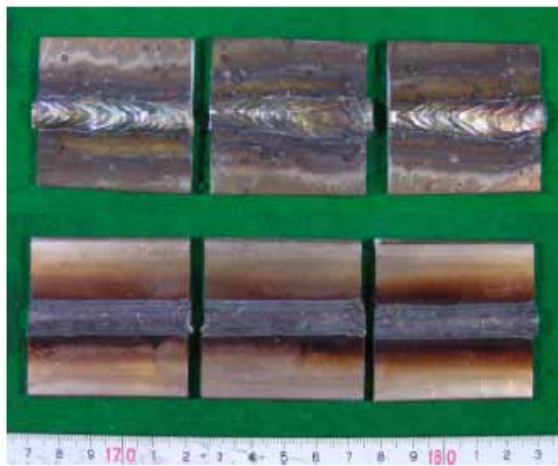


図1 分析用溶接試験片作製手順

浸出試験片

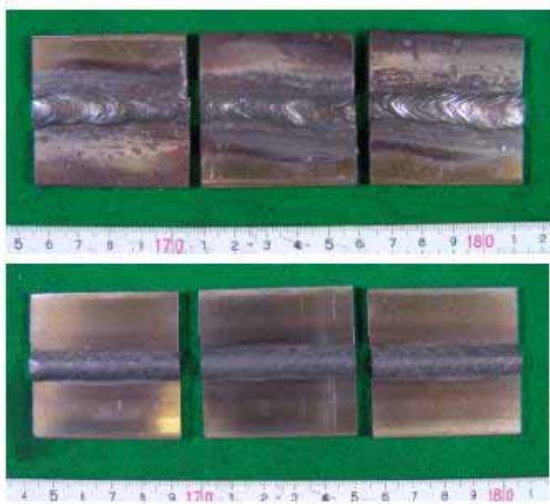
浸出・分析用試験片の外観側を図2に示す。



304-SMAW

304-MIG

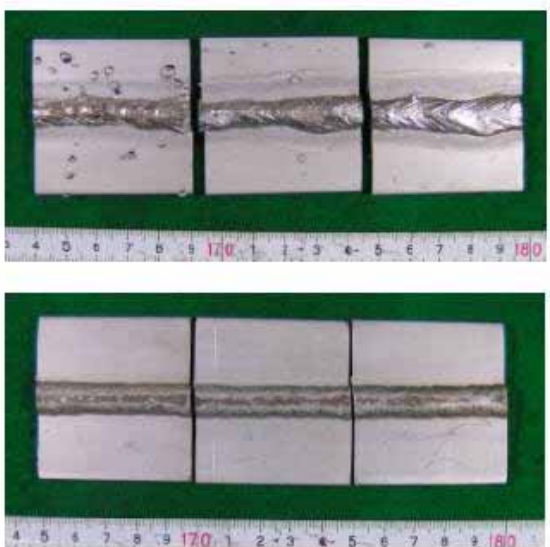
(1) 溶接まま



304-SMAW

304-MIG

(2) ワイヤーブラシ処理後



304-SMAW

304-MIG

(3) 酸洗処理（焼取り処理）後

図2 溶接部を各種手入（後処理）した後の、分析用試験片外観の例

試験結果

(1) 六価クロム浸出量の測定結果

- 1) 試験 A (厚生省告示第 45 号) による六価クロム浸出量の測定結果を表 2 に示す。
- 2) 試験 B (JIS H 8625) 準拠による六価クロム浸出量の測定結果を表 3 に示す。

表 2 厚生省告示 45 号による六価クロム測定結果

供試材	溶接法	溶接部処理	浸出 72h	Cr6+ (mg/L)	横 (mm)	縦 (mm)	厚さ (mm)	表面積 (cm ²)	全面積 (cm ²)	平均比「ト」 幅(mm)
SUS304	なし(母材)	なし	45 号	<0.005	48.8	50.7	4.0	57.44	171.33	0.0
					50.6	48.8	3.8	56.94		
					49.0	50.4	3.8	56.95		
SUS304	308-SMAW	スラグ除去+ワイヤーブラシ手入れ	45 号	<0.005	49.8	49.9	3.9	57.48	172.25	10.9
					50.3	49.3	3.8	57.17		
					49.8	50.2	3.8	57.6		
SUS304	308-SMAW	スラグ除去、酸洗	45 号	<0.005	50.0	50.1	4.1	58.31	173.5	9.0
					49.6	49.0	3.8	56.1		
					49.6	51.8	3.8	59.09		
SUS304	308-MIG	溶接まま	45 号	<0.005	50.1	50.3	3.9	58.23	173.93	9.7
					49.8	49.6	4.0	57.35		
					49.7	51.0	3.8	58.35		
SUS304	308-MIG	ワイヤーブラシ手入れ	45 号	<0.005	50.1	49.6	3.8	57.28	171.74	10.1
					49.9	49.8	3.7	57.08		
					50.0	49.8	3.8	57.38		
SUS304	308-MIG	酸洗+洗浄	45 号	<0.005	50.0	49.8	3.8	57.38	172.74	9.9
					49.8	50.0	3.9	57.58		
					49.9	49.9	4.0	57.78		
SUS304	TIG ナメ	溶接まま	45 号	<0.005	50.2	50.0	3.8	57.82	172.81	6.6
					49.8	49.8	3.8	57.17		
					50.0	50.2	3.8	57.82		
SUS304	TIG ナメ	酸洗+洗浄	45 号	<0.005	49.9	50.0	3.8	57.49	172.58	6.3
					50.2	49.6	3.8	57.38		
					49.8	50.3	3.8	57.71		
SUS430J1L	なし(母材)	なし	45 号	<0.005	51.2	50.2	1.5	54.45	162.21	0.0
					50.5	50.1	1.5	53.62		
					50.9	50.2	1.5	54.14		
SUS430J1L	308-SMAW	スラグ除去+ワイヤーブラシ手入れ	45 号	<0.005	50.3	50.4	4.1	58.96	175.17	9.1
					50.3	49.6	4.0	57.89		
					50.2	50.1	4.0	58.32		
SUS430J1L	308-SMAW	スラグ除去、酸洗+洗浄	45 号	<0.005	50.2	50.5	4.0	58.76	173.24	9.9
					50.3	48.1	4.0	56.26		
					50.2	50.0	4.0	58.22		
SUS430J1L	308-MIG	溶接まま	45 号	<0.005	50.0	50.3	4.0	58.32	173.99	9.5
					50.1	49.9	4.0	58		
					50.2	49.5	4.0	57.67		
SUS430J1L	308-MIG	ワイヤーブラシ手入れ	45 号	<0.005	50.0	50.0	4.0	58	174.22	9.5
					50.2	49.9	4.0	58.11		
					50.3	49.8	4.0	58.11		
	308-MIG	酸洗+洗浄	45 号	<0.005	50.3	50.2	4.3	59.14	175.32	10.0
					50.3	49.4	4.2	58.07		
					50.2	49.9	4.0	58.11		

SUS430J1L	TIG ナメ	溶接まま	45号	<0.005	50.1	51.7	4.0	59.95	175.32	6.9
					50.1	49.3	3.9	57.15		
					50.1	50.1	4.0	58.22		
SUS430J1L	TIG ナメ	酸洗+洗浄	45号	<0.005	50.0	49.9	4.0	57.89	174.11	6.6
					50.2	49.9	4.0	58.11		
					50.2	49.9	4.0	58.11		
SUS430	なし(母材)	なし	45号	<0.005	49.4	51.0	4.0	58.42	181.49	0.0
					49.7	55.9	4.1	64.22		
					49.5	51.3	4.0	58.85		
SUS430	TIG ナメ	溶接まま	45号	<0.005	50.0	50.0	1.5	53	158.69	7.3
					49.8	50.3	1.5	53.1		
					49.9	49.7	1.5	52.59		
SUS430	TIG ナメ	酸洗+洗浄	45号	<0.005	49.4	50.2	1.4	52.39	156.14	7.0
					49.4	49.4	1.4	51.57		
					49.8	49.6	1.4	52.18		

表3 JIS H 8625 (沸騰水抽出法) 準拠による六価クロム測定結果

供試材	溶接法	溶接部処理	浸出 5min.	Cr6+ (mg/L)	横 (mm)	縦 (mm)	厚さ (mm)	表面積 (cm ²)	全面積 (cm ²)	平均ビード幅 (mm)
SUS304	なし(母材)	なし	沸騰水	<0.005	48.0	50.7	3.8	56.17	170.05	0.0
					48.8	50.5	3.8	56.83		
					48.8	50.7	3.8	57.05		
SUS304	308-SMAW	スラグ除去+ワイヤーブラシ手入れ	沸騰水	<0.005	49.8	50.2	3.9	57.8	172.23	11.2
					50.0	49.4	3.8	56.95		
SUS304	308-SMAW	スラグ除去、酸洗+洗浄	沸騰水	<0.005	49.9	49.8	3.9	57.48	174.61	10.2
					50.1	50.2	3.8	57.92		
					50.1	51.1	3.8	58.89		
SUS304	308-MIG	溶接まま	沸騰水	<0.005	50.1	50.2	3.8	57.92	173.88	10.5
					50.0	50.2	3.8	57.82		
					50.4	50.1	3.8	58.14		
SUS304	308-MIG	ワイヤー手入れ	沸騰水	<0.005	48.9	49.5	3.8	55.89	168.3	10.2
					49.3	50.0	3.8	56.85		
					48.3	49.8	3.8	55.56		
SUS304	308-MIG	酸洗+洗浄	沸騰水	<0.005	49.8	49.7	3.8	57.06	139.55	10.3
					49.9	49.7	4.0	57.57		
					19.9	49.1	3.9	24.92		
SUS304	TIG ナメ	溶接まま	沸騰水	<0.005	50.0	49.3	3.9	57.05	174.36	6.7
					50.0	50.7	4.0	58.76		
					50.0	50.7	3.9	58.55		
SUS304	TIG ナメ	酸洗+洗浄	沸騰水	<0.005	49.7	50.1	3.8	57.38	171.72	6.8
					50.1	49.1	3.8	56.74		
					50.0	50.0	3.8	57.6		
SUS430J1L	なし(母材)	なし	沸騰水	<0.005	50.0	50.8	1.5	53.82	162.5	0.0
					51.7	50.1	1.5	54.86		
					50.0	50.8	1.5	53.82		
SUS430J1L	308-SMAW	スラグ除去+ワイヤーブラシ手入れ	沸騰水	<0.005	50.0	50.0	4.0	58	173.99	9.7
					50.2	49.5	4.0	57.67		
					50.3	50.0	4.0	58.32		

SUS430J1L	308-SMAW	スラグ除去、酸洗+洗淨	沸騰水	<0.005	50.4	50.3	4.0	58.76	176.8	10.8
					50.2	50.8	4.0	59.08		
					50.1	50.6	4.1	58.96		
SUS430J1L	308-MIG	溶接まま	沸騰水	<0.005	50.3	50.6	4.0	58.98	175.9	10.1
					50.3	50.0	4.1	58.52		
					50.2	49.8	4.2	58.4		
SUS430J1L	308-MIG	ワイヤー手入れ	沸騰水	<0.005	50.2	49.8	4.0	58	173.2	10.8
					50.2	49.5	4.0	57.67		
					50.2	49.0	4.2	57.53		
SUS430J1L	308-MIG	酸洗+洗淨	沸騰水	<0.005	50.0	49.7	4.0	57.68	172.8	9.6
					50.3	49.2	4.0	57.46		
					50.1	49.4	4.1	57.66		
SUS430J1L	TIG ナメ	溶接まま	沸騰水	<0.005	50.1	50.6	4.0	58.76	176.39	7.4
					50.5	50.4	4.0	58.98		
					50.3	50.3	4.0	58.65		
SUS430J1L	TIG ナメ	酸洗+洗淨	沸騰水	<0.005	50.2	49.8	4.0	58	179.69	7.2
					50.1	49.9	6.9	63.8		
					50.0	49.9	4.0	57.89		
SUS430	なし(母材)	なし	沸騰水	<0.005	49.7	51.0	4.0	58.75	174.75	0.0
					49.6	50.2	4.0	57.78		
					49.9	50.3	4.0	58.22		
SUS430	TIG ナメ	酸洗+洗淨	沸騰水	<0.005	49.8	50.2	1.4	52.8	157.17	8.3
					49.6	49.5	1.4	51.88		
					49.9	49.8	1.4	52.49		

結 論

厚生労働省告示 45 号及び JIS H 8625 附属書 2 に準拠した六価クロム浸出試験を行った。その結果、SUS 304、SUS 430J1L、及び SUS 430 の溶接部において、溶接施工マニュアル類（例えば、“SAS 801 改正 ステンレス鋼溶接施工基準²⁾”平成 12 年 12 月 1 日、ステンレス協会、など）に従った溶接部手入（後処理）を行ったものでは、六価クロムの浸出量は、水道資機材基準、飲料水基準ともに十分に満足していることを確認した。