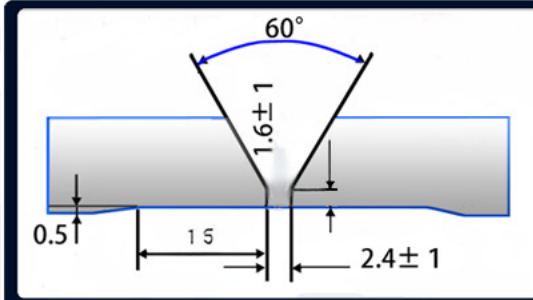


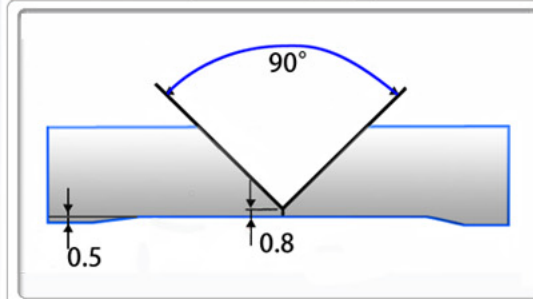
JIS 規格でもパイプは36種類の規格があり海外のAPI、ASME etc.を合わせると大変な数になる。呼称と実質外径は全く異なり真円度も外径の±1%程度と極めて粗い。一般的に板厚も厚いため開先加工を必要とする。自動溶接においては裏波を安定確保するためにTIG溶接法をすすめる。

1. 開先形状にと裏波溶接

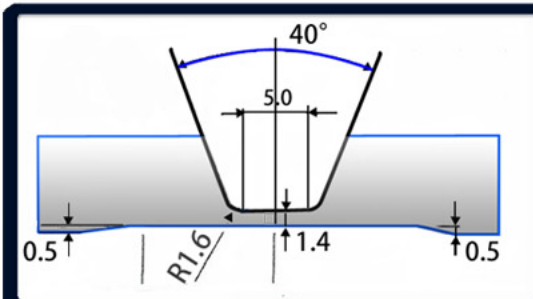
溶接法により開先形状は大きく変わるのは当然であり下記表に示す通りである。最近能力向上のため狭開先にする方向にある。



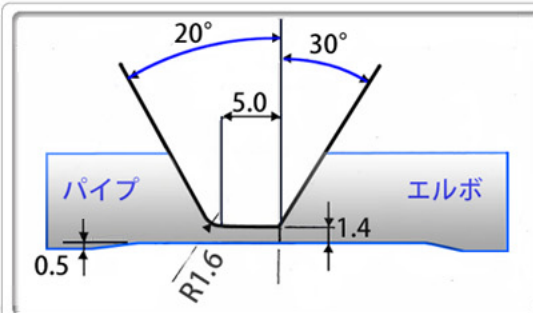
一般的に手溶接（手棒・手動TIG）用開先で自動TIG又MAG溶接ではギャップ、目違い変動があれば裏波を均一に得ることが困難



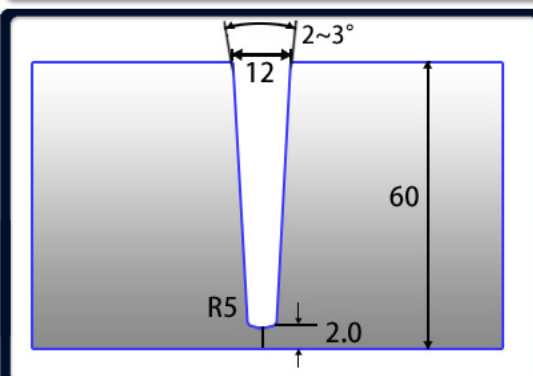
MAG自動溶接で使われる開先でギャップ最大0.5mmと厳しい。



自動TIG溶接用開先でギャップ0.8mm目違い1mmまで許容できます。安定した裏波溶接を得る。



エルボとパイプ継手開先で自動TIG溶接用開先である。



弊社のナローギャップ開先形状
目違い：±1.0mm
ギャップ：1.0mm
の裕度があります。

2. 自動TIG溶接

弊社では従来のTIG溶接法に代る高速TIG溶接法を開発しパイプの能率を大幅に改善しております。さらにナローギャップ溶接及びホットワイヤを組合わせて生産性を向上することに成功しています。

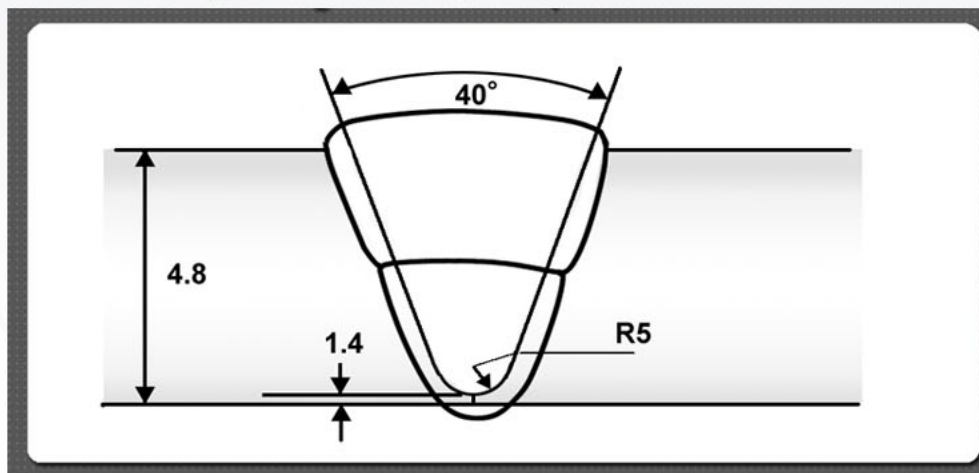
2-1. 通常開先の自動溶接

① ステンレス (304)

1. Welding Specification

• WPTR No.			
• Date	May 21, 2005		
• Welding Process	Orbital Pipe , Weld		
• Base Metal	Stainless Steel 304	OD : ϕ 60.5 x 4.8 mm	
• Filler Metal	308	Diameter: 1.0mm	
• Shield Gas Flow Rate	Ar	Flow rate: 10 l/min	
• Back Gas Flow Rate	Ar	Flow rate: 5 l/min	
• Electrode Type	2%thoriated	Diameter: 2.4mm	
• Electrical Characteristics	Direct Current Straight Polarity		
• Preweld Heat Treatment	25°C		
• Inter pass Temperature	150°C (max)		
• Position	5G Weld		
• Target of Examination			

2. Groove Design & Pass sequence



3. Welding Record

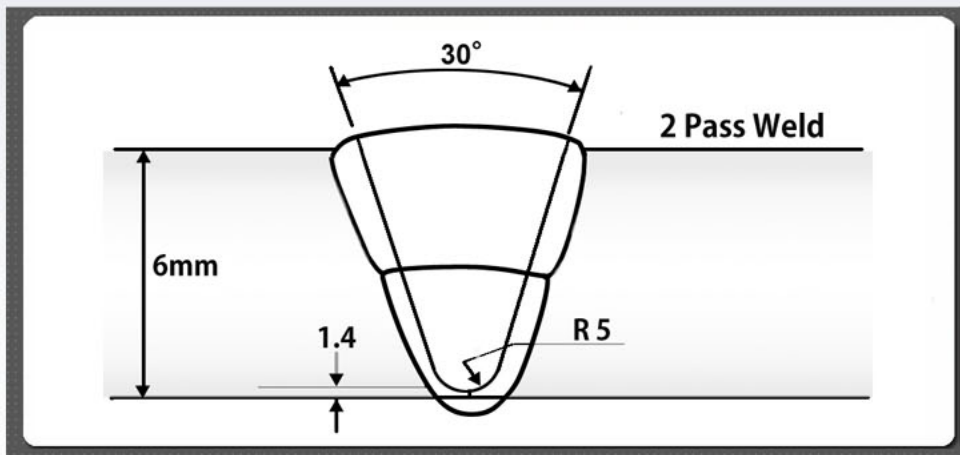
Pass No.	Level No.	Welding Speed mm/min	Current		Voltage		Primary Wire Feed Rate		Oscillation				Arc time (min)
			amp		v		mm/min		Ampl mm	In.D sec	E.x.c sec	Out.D sec	
			peak	base	peak	base	peak	base					
Root Pass	1(flat)	60	115	60	8.7		0	600					3.2
	2(down)	60	115	55	8.6		0	600					
	3(over)	60	112	53	8.5		0	600					
	4(up)	60	115	50	8.4		0	600					
Cap Pass	1(flat)	45	98	34	8.4		650	450	3.0	0.3	0.3	0.3	4.3
	2(down)	45	98	34	8.4		650	450	3.1	0.3	0.3	0.3	
	3(over)	45	96	34	8.4		650	450	3.1	0.3	0.3	0.3	
	4(up)	45	93	33	8.4		650	450	3.1	0.3	0.3	0.3	
Total Arc time : 7.5min													

②インコネル (625)

1.Welding Specification

• WPTR No.	
• Date	Jan 26,2001
• Welding Process	Orbital Pipe GTAW
• Base Metal	Inco 625 OD : $\phi 50.8 \times 6.0$ mm
• Filler Metal	WEL 625 Diameter: 1.0mm
• Shield Gas Flow Rate	Ar Flow rate: 12 l/min
• Back Gas Flow Rate	Ar Flow rate: 5 l/min
• Electrode Type	2%thoriated Diameter: 2.4mm
• Electrical Characteristics	Direct Current Straight Polarity
• Preweld Heat Treatment	60°C
• Inter pass Temperature	150°C (max)
• Position	5G Weld
• Target of Examination	

2. Groove Design & Pass sequence



3. Welding Record

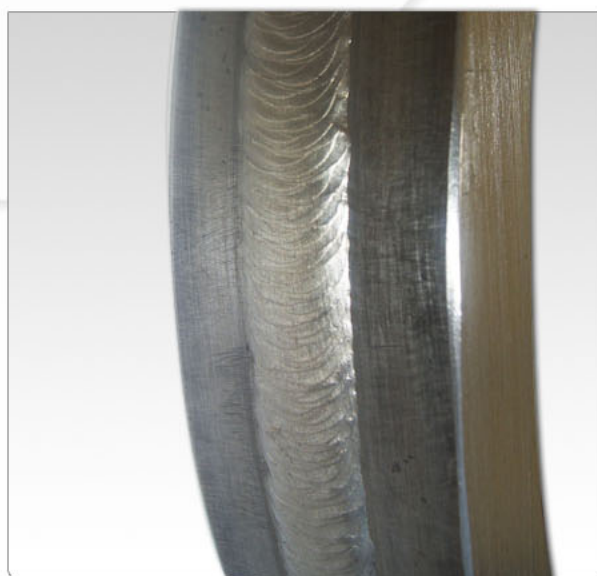
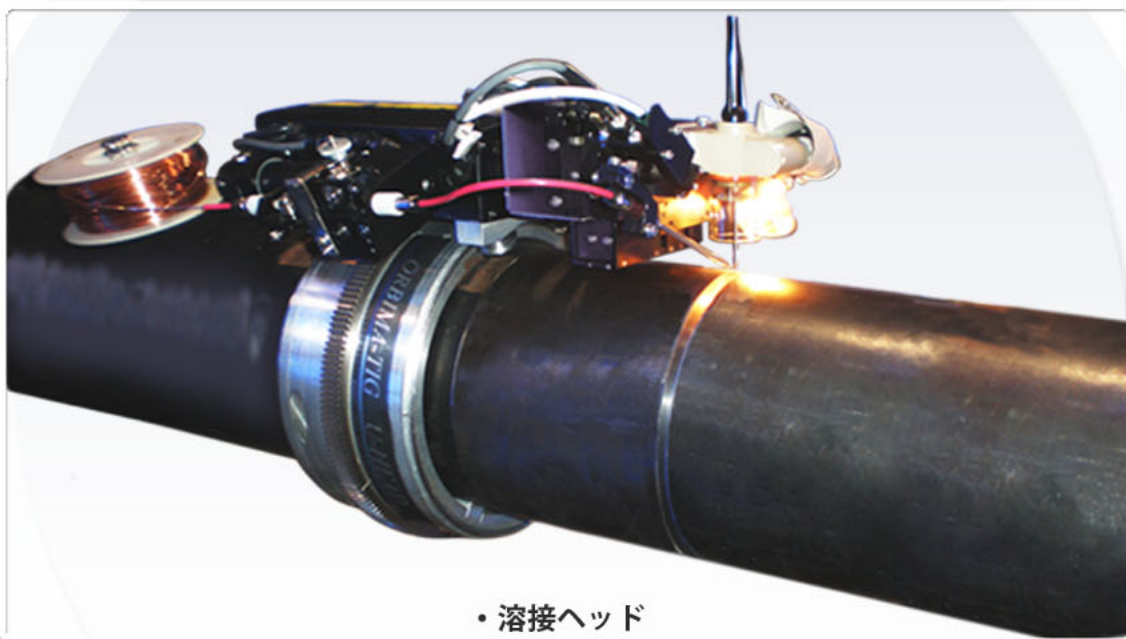
Pass No.	Level No.	Welding Speed mm/min	Current amp		Voltage v		Primary Wire Feed Rate mm/min		Oscillation				Heat Input kj/cm	Arc time (min)
			peak	base	peak	base	peak	base	Amp mm	In.D sec	E.x.c sec	Out.D sec		
Root Pass	1(flat)	50	120	60	9.0		0	600					8424	3.3
	2(down)	50	120	60	9.0		0	600					8424	
	3(over)	50	120	56	8.7		0	600					7851	
	4(up)	50	115	55	8.7		0	600					7778	
Cap Pass	1(flat)	50	125	50	8.7		500	350	2.2	0.3	0.3	0.3		3.3
	2(down)	50	125	50	8.7		500	350	2.2	0.3	0.3	0.3		
	3(over)	50	125	50	8.7		500	350	2.2	0.3	0.3	0.3		
	4(up)	50	123	50	8.7		500	350	2.2	0.3	0.3	0.3		
Total Arc time : 6.6min														

2. 自動TIG溶接

2-2. ナローギャップ溶接法

- ◆ 低合金圧力鋼管 (JIS STPT-370)の8”(216.3mm)Sch160(23mm)の溶接を下記溶接条件で施工し裏波ビードと表面ビード外観を写真で示す。極めて安定した品質と生産性を示している。

- ・試験装置 : ORBIMA-TIG 500 II
- ・試験材名称 : STPT-370
- ・サイズ : $\phi 216.3$ X 23t
- ・溶接姿勢 : 5G
- ・溶接材料 : TGS-50(神鋼) ER70S-G
- ・ワイヤ径 : $\phi 1.2$

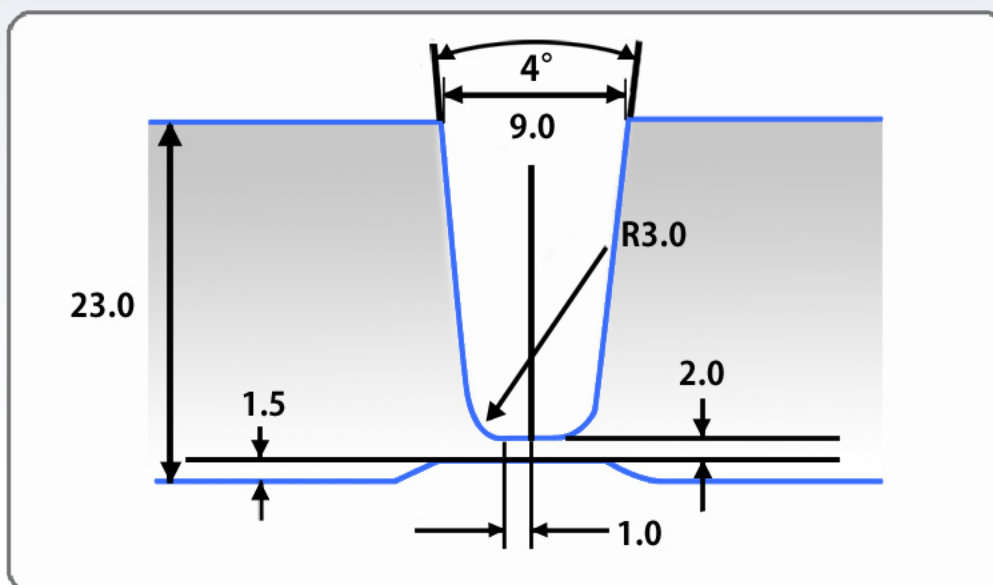


溶接試験記録-1 (STPT 370)

1. 施工要領

- 試験装置 : ORBIMA-TIG 500 II
- 試験材名称 : STPT-370
- サイズ : $\phi 216.3 \times 23t$
- 溶接姿勢 : 5G
- 溶接材料 : TGS-50(神鋼) ER70S-G
- ワイヤ径 : $\phi 1.2$
- シールドガス : Ar 30l/min
- 日付 : Apr 2012.10

2. 開先形状

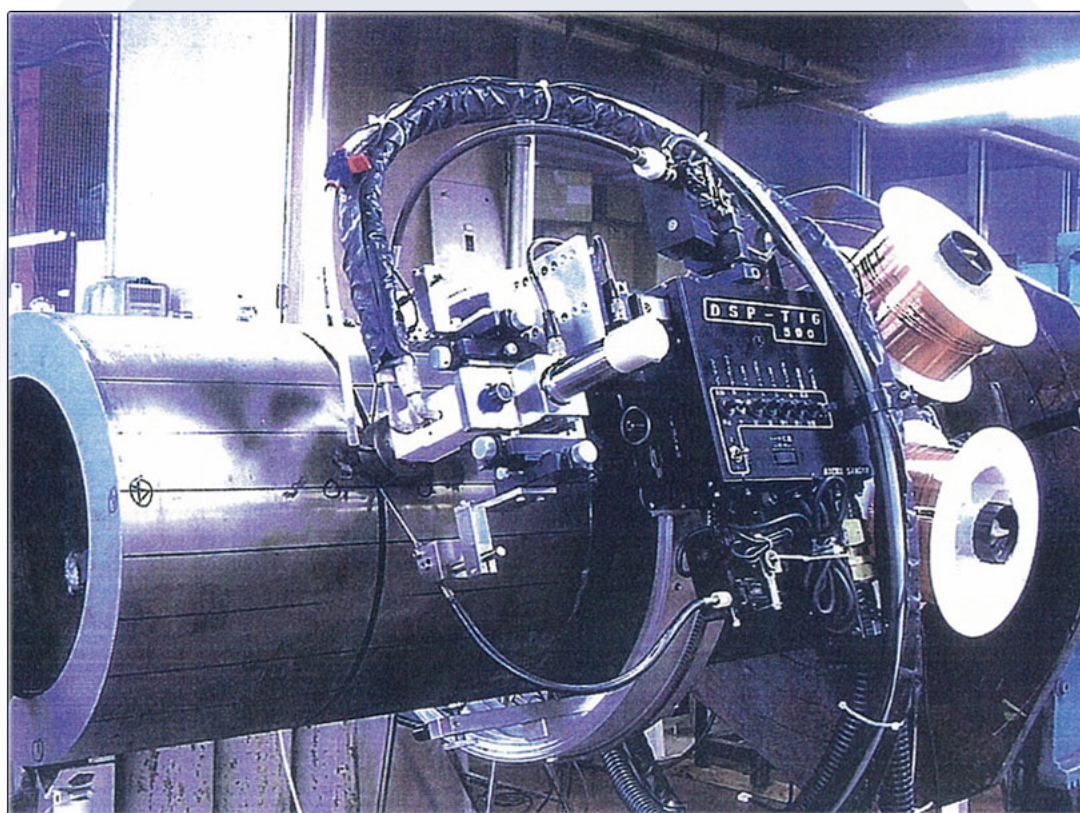


3. 溶接条件

パスNo.	溶接速度	ワイヤ送給速度		溶接電流		溶接電圧		ウィービング				備考
	mm/min	Peak cm/min	Base cm/min	Peak Amp	Base Amp	Peak Volt	Base Volt	巾 mm	IN sec	EXC sec	OUT sec	
1	90	0	80	150	75	9.2	•	0.0				IPPS/30% (PRI)
2	85	100	100	220	160	9.6	•	1.5	0.5	0.4	0.5	
3~4	90	100	100	260	160	9.7	•	1.6	0.5	0.4	0.5	
5~11	80	100	100	280	180	9.7	•	1.6	0.5	0.4	0.5	
12	80	100	100	270	170	9.7	•	1.8	0.5	0.4	0.5	

溶接試験記録-2 (STPT-480)

- ◆ (JIS STPT-480) 圧力低合金鋼管の16"(406mm)X Sch160(59mm)をナローギャップ溶接で行った溶接条件と施工写真を示す。わずか23パスで完了しアークタイムは3.4時間で終了する。従来法では2段開先で行うためアークタイムで1/7と大幅短縮できることになる。



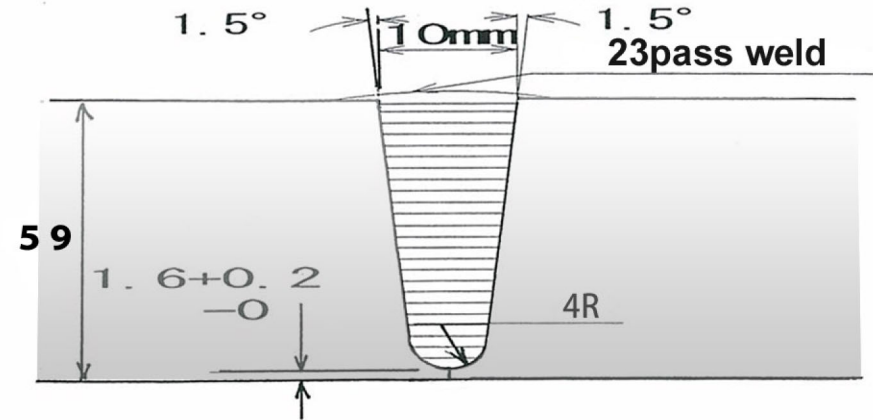
低合金鋼パイプ
STPT480 外径 : 406mm
板厚 : 59ナローギャップ溶接

WELD PROCEDURE TEST RECORD (STPT480)

1. Welding Specification

• WPTR No.	
• Date	Spt.2,2003
• Welding Process	Rotating Narrow Gap Weld to G.T.A.W
• Base Metal	STPT480 ,OD 406.7mm Wall Thickness: 59mm
• Filler Metal	AWSA5.9 ER60S-G Diamater: 1.2mm
• Shield Gas Flow Rate	Ar Flow rate: 15to18 l/min
• Center Gas Flow Rate	Ar60%+He40% Flow rate: 3to5 l/min
• Electrode Type	2%thoriated Diamater: 4.0mm
• Electrical Characteristics	Direct Current Straight Polarity
• Preweld Heat Treatment	60°C
• Inter pass Temperature	150°C(max)
• Position	5G Weld
• Target of Examination	

2. Groove Design & Pass sequence



3. Welding Record

Pass No.	Level No.	Welding Speed mm/min	Current amp		Voltage v		Primary Wire Feed Rate m/min		Chill Wire Feed Rate m/min		Wire Current amp	Oscillation				Deposition Rate g/min	Heat Input kj/cm	Arc time (min)
			peak	base	peak	base	peak	base	peak	base		Angle °	In.D sec	E.x.c sec	Out.D sec			
Root. Pass	1(round)	90.0	210	100	10	10	0.00	0.90	0.00	0.00	0	0	-	-	-	4.8	1.4	10.5/pass
Hot. Pass	1(round)	90.0	230	200	10	9.6	1.50	1.50	0.00	0.00	0	27	0.3	0.3	0.3	13.5	18	10.7/pass
Filler1 to Filler6	1(flat)	140.0	350	320	10	9.6	1.50	1.50	0.60	0.60	0	35	0.2	0.2	0.2	18.9	15	7.3/pass
	2(down)	150.0	380	340	10	9.6	1.50	1.50	0.60	0.60	0	35	0.2	0.2	0.2	18.9	16	
	3(over)	140.0	350	320	10	9.6	1.50	1.50	0.60	0.60	0	35	0.2	0.2	0.2	18.9	15	
	4(up)	130.0	350	320	10	9.6	1.50	1.50	0.60	0.60	0	35	0.2	0.2	0.2	18.9	17	
Arc time of Filler1 to Filler6																		43.8/6pass
Filler7 to Filler19	1(flat)	130.0	350	320	10	9.6	1.50	1.50	0.60	0.60	0	35	0.2	0.2	0.2	18.9	17	8.5/pass
	2(down)	140.0	380	340	10	9.6	1.50	1.50	0.60	0.60	0	35	0.2	0.2	0.2	18.9	16	
	3(over)	130.0	350	320	10	9.6	1.50	1.50	0.60	0.60	0	35	0.2	0.2	0.2	18.9	17	
	4(up)	120.0	350	320	10	9.6	1.50	1.50	0.60	0.60	0	35	0.2	0.2	0.2	18.9	18	
Arc time of Filler7 to Filler19																		110.5/13pass
Filler20	1(round)	90.0	260	230	10	9.6	1.20	1.20	0.00	0.00	0	9mm	0.3	0.4	0.3	10.8	16	14.2/pass
Cap.Pass	1(round)	90.0	250	200	10	9.6	1.00	1.00	0.00	0.00	0	10mm	0.3	0.5	0.3	9	10.5	14.3/pass
Total Arc time of 400A , 59mm wall thickness: 204min/1ring																		

- ① Hot paa to Filler19 : rotating oscillate
- ② Filler20 to Cap pass : pallarel oscillate

