

開先付き異形棒鋼「NewJ-BAR」の溶接部熱影響確認試験報告書

2010年12月24日
北越マル株式会社

1. 目的

本試験は、開先付き異形棒鋼(New J-BAR)の溶接部の熱影響を確認するため、溶接部近傍のマクロ試験、硬さ試験および溶接接合部の引張試験を実施したものである。

2. 試験材

本試験に使用したNew J-BARの化学成分を表1に示す。

表1. 試験材の化学成分値

種類の記号	呼び名	溶鋼番号	化学成分(%)					
			C	Si	Mn	P	S	C+Mn/6
WSD390	WD25N	1376	0.23	0.24	0.99	0.024	0.032	0.40
	WD38N	93074	0.23	0.25	0.97	0.025	0.031	0.40
社内規格			0.26%以下	0.45%以下	1.20以下	0.040以下	0.040以下	0.44以下

3. 試験体の製作要領

3.1 溶接要領及び各試験の試験体数

JIS Z3841半自動溶接の有資格者(伊部和明)に溶接施工を依頼し、表2に示す溶接要領でCO2半自動溶接を実施した。

表2. 溶接要領及び各試験の試験体数

使用母材	WD25N ^{※1}		WD38N	
鋼種(N/mm ²)	400	570 ^{※2}	490	570 ^{※2}
鋼材	SN400B t=6mm	NSPP520B t=12mm	SN490B t=12mm	NSPP520B t=12mm
溶接ワイヤ (溶接棒記号)	フラックス入り (SF-1・EX)	フラックス入り (SF-60)	フラックス入り (SF-1・EX)	フラックス入り (SF-60)
溶接条件	電流(A)	220	200	220
	電圧(V)	30	25	30
肉盛り回数	1回			
溶接長(mm)	130	85	140	115
試験体数	マクロ試験	3体		
	硬さ試験	1体		
	溶接接合部の引張試験	3体		

※1 WD25Nの生産時期は未定である。

※2 570N/mm²級の鋼材についてはNSPP520Bで代用した。

4. 試験要領

4.1 マクロ試験

- 試験方法: 試験体を材軸方向に対して直角に切断し、切断面のマクロ状況を観察した。
試験方法はJIS G0553(鋼のマクロ試験方法)の規定に準じ、腐食液は5%硝酸アルコール液を使用した。
- 試験日: 2010年11月8日、2010年12月13日
- 試験場所: 新潟県工業技術総合研究所 中越技術支援センター
- 試験担当者: 斎藤雄治

4.2 硬さ試験

- 試験方法: マクロ試験で用いた試験片を流用し、図1に示す硬度測定位置のビッカース硬さを調査した。
試験方法は、JIS Z 2244(ビッカース硬さ試験-試験方法)の規定に準じ、実施した。
- 試験日: 2010年11月4日、2010年12月13日
- 試験場所: 新潟県工業技術総合研究所 中越技術支援センター
- 試験担当者: 斎藤雄治

4.3 溶接接合部の引張試験

- 試験方法: 試験体は、図2に示す寸法で鋼材の両側をフラックスワイヤの1回肉盛で溶接を行い、製作し、鉄筋側をチャッキングし、引張試験を行った。
- 試験日: 2010年10月26日、2010年12月8日
- 試験場所: 財団法人建材試験センター 浦和試験室
- 試験責任者: 佐藤直樹

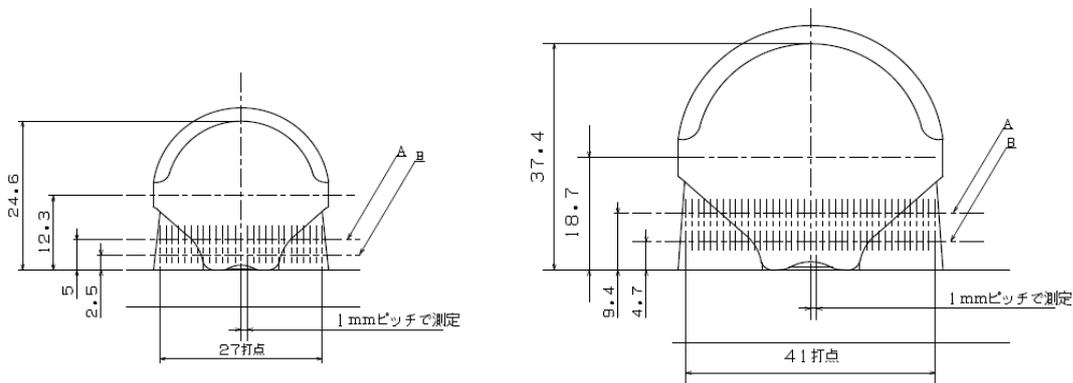


図1. ビッカース硬さの硬度測定位置

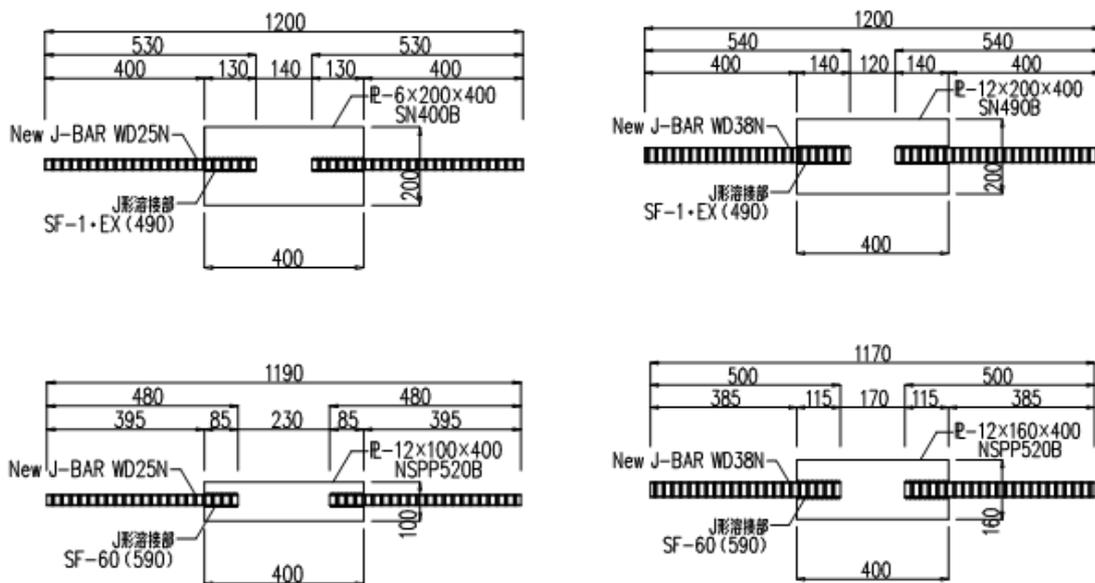


図2. 試験体の寸法

5. 試験結果

5.1 マクロ試験

- (1) WD25Nは2種類の鋼材(SN400B、NSPP520B)に溶接を行い、各3体とも溶接部に欠陥は認められなかった。
- (2) WD38Nについても2種類の鋼材(SN490B、NSPP520B)に溶接を行い、SN490Bには欠陥は認められなかった。NSPP520Bは、3体の内、1体に空洞又は介在物による大きさ0.4mmの欠陥が1個検出されたが、建築鉄骨溶接技量検定の合否判定基準に基づく合格のレベルである。
- (3) また、今回の結果より開先部に設けた突起は、溶接部の品質に影響を及ぼさないことが確認された。

5.2 硬さ試験

各試験体のビッカース硬さの分布図を図3～図6に示す。

- (1) WD25Nの硬さの最高値は、鋼材SN400Bに溶接した場合で250(HV)、鋼材NSPP520Bに溶接した場合で258(HV)であった。
- (2) WD38Nの硬さの最高値は、鋼材SN490Bに溶接した場合で230(HV)、鋼材NSPP520Bに溶接した場合で257(HV)であった。
- (3) いずれの試験結果も割れなどの欠陥が発生しにくいとされている硬さ350(HV)^{*1}を大きく下回る結果が得られた。

5.3 溶接接合部の引張試験

溶接接合部の引張試験の結果を表3に示す。

各試験体とも鉄筋母材破断であり、製品規格で規定する引張試験の基準値を満足している。

写真2～13に引張試験の試験体、引張試験状況及び破断状況を示す。

表3. 引張試験結果

鉄筋	鋼材	番号	降伏点		引張強さ		破断位置
			kN	N/mm ²	kN	N/mm ²	
WD25N	SN400B	1	225.0	444	306.5	605	鉄筋母材
		2	227.5	449	303.5	599	鉄筋母材
		3	222.5	439	304.5	601	鉄筋母材
	NSPP520B	1	223.5	441	305.0	602	鉄筋母材
		2	223.0	440	302.0	596	鉄筋母材
		3	222.5	439	305.0	602	鉄筋母材
WD38N	SN490B	1	514	451	690	605	鉄筋母材
		2	510	447	685	601	鉄筋母材(溶接部端)
		3	510	447	683	599	鉄筋母材
	NSPP520B	1	507	445	663	582	鉄筋母材(溶接部端)
		2	515	452	671	589	鉄筋母材(溶接部端)
		3	512	449	670	588	鉄筋母材(溶接部端)
基準値			390～510		560以上		

*1電炉鉄筋棒鋼の研究・鉄筋棒鋼のアーク溶接性: 社団法人日本鉄鋼連盟参照



写真1. NewJ-BAR溶接施工状況

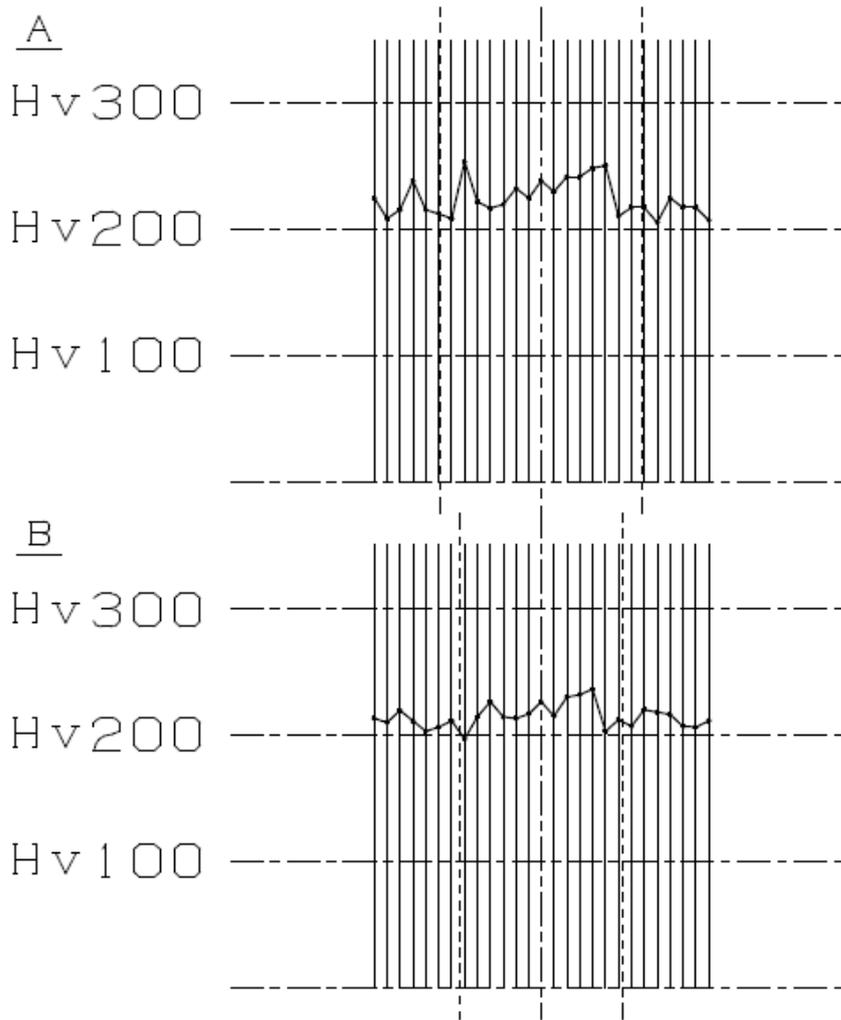
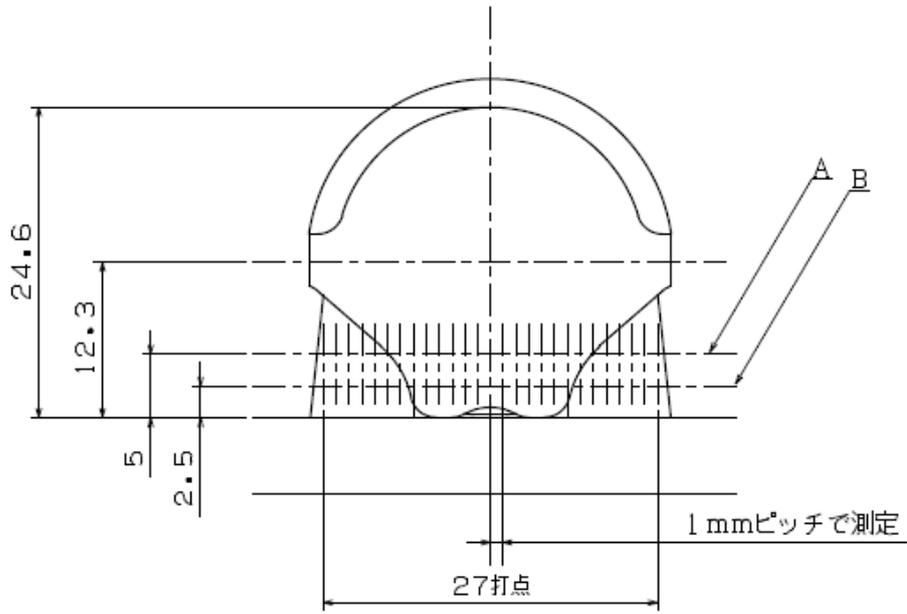


図3. 鋼材(SN400B)にWD25Nを溶接した溶接部のビッカース硬さ分布図

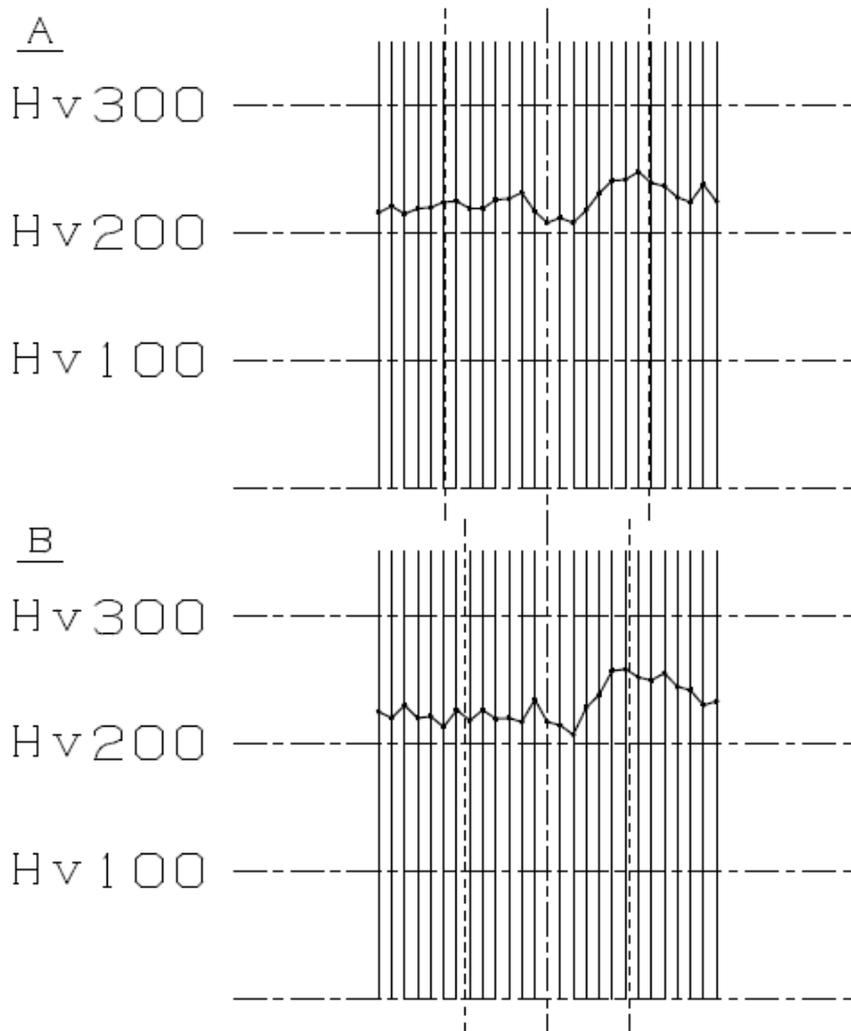
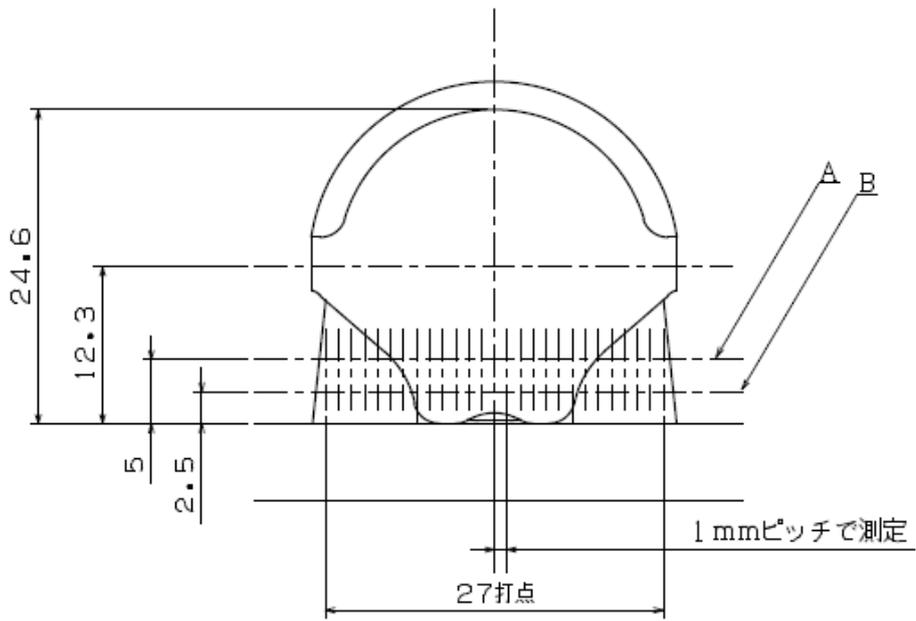


図4. 鋼材(NSPP520B)にWD25Nを溶接した溶接部のビッカース硬さ分布図

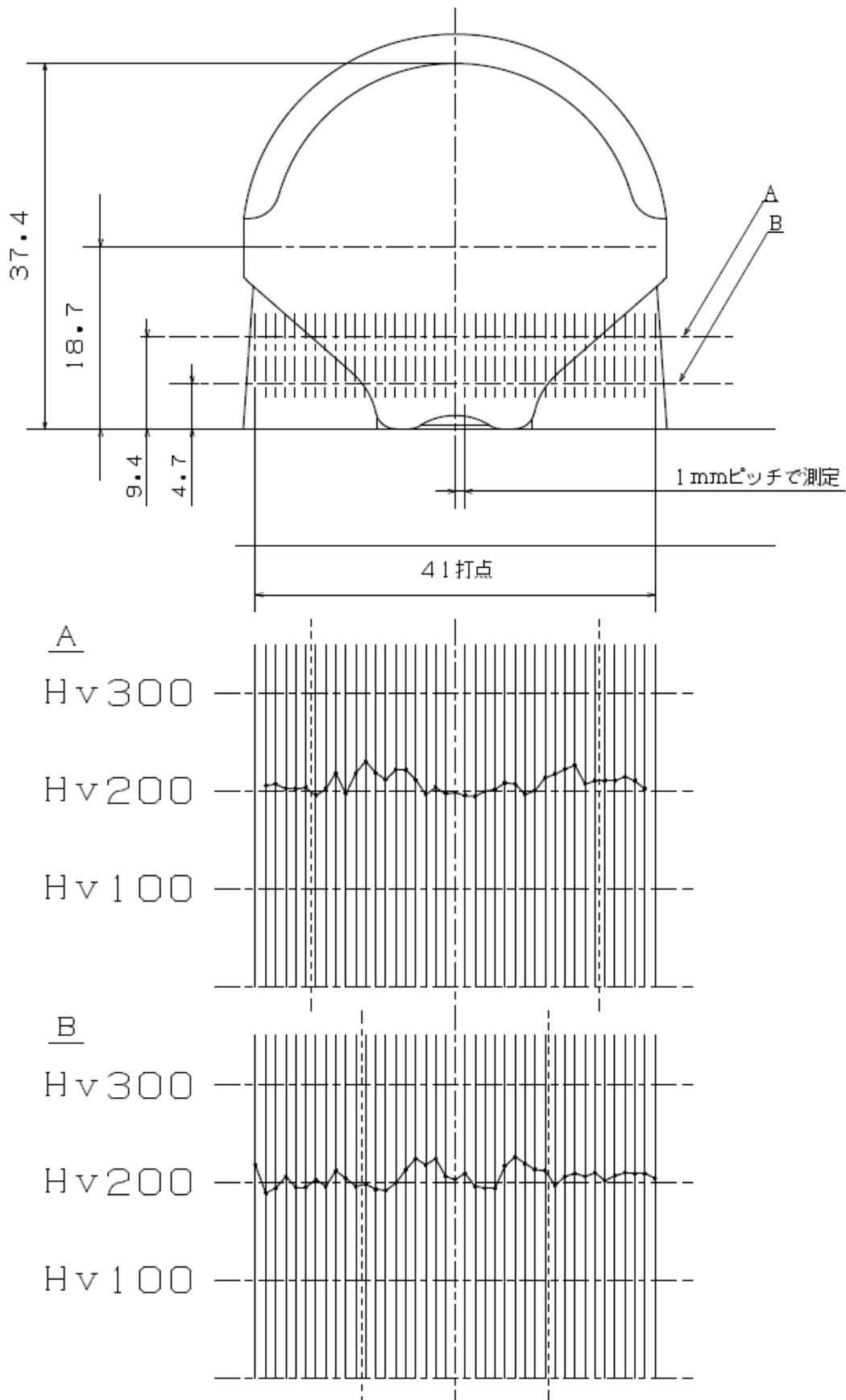


図5. 鋼材(SN490B)にWD38Nを溶接した溶接部のビッカース硬さ分布図

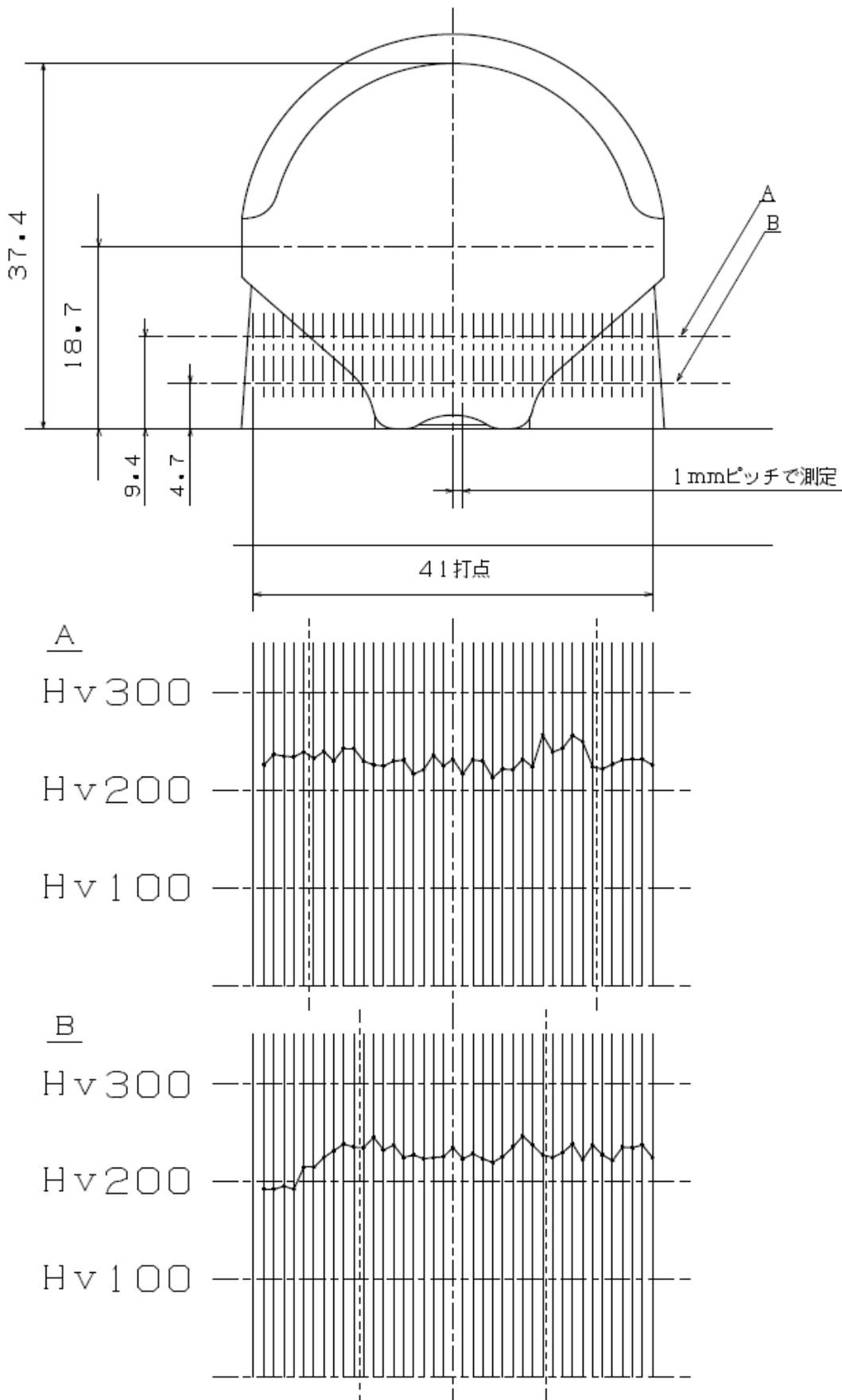


図6. 鋼材(NSPP520B)にWD38Nを溶接した溶接部のビッカース硬さ分布図



写真1. 鋼材(SN400B)にWD25Nを溶接した溶接部の引張試験体



写真2. 鋼材(SN400B)にWD25Nを溶接した溶接部の引張試験状況



写真3. 鋼材(SN400B)にWD25Nを溶接した溶接部引張試験 破断状況



写真4. 鋼材(NSPP520B)にWD25Nを溶接した溶接部の引張試験体



写真5. 鋼材(NSPP520B)にWD25Nを溶接した溶接部の引張試験状況



写真6. 鋼材(NSPP520B)にWD25Nを溶接した溶接部引張試験 破断状況



写真7. 鋼材(SN490B)にWD38Nを溶接した溶接部の引張試験体



写真8. 鋼材(SN490B)にWD38Nを溶接した溶接部の引張試験状況



写真9. 鋼材(SN490B)にWD38Nを溶接した溶接部引張試験 破断状況



写真10. 鋼材(NSPP520B)にWD38Nを溶接した溶接部の引張試験体



写真11. 鋼材(NSPP520B)にWD38Nを溶接した溶接部の引張試験状況



写真12. 鋼材(NSPP520B)にWD38Nを溶接した溶接部引張試験 破断状況