

## 再現試験方法

This is a blank page.

**表 1 試験体主要構成部品**

部品	項目	実機	試験体	備考
割ピン	材質	SUS304	同左	*1 : 成分同等の熱処理(焼入れ)材。割ピンのせん断試験結果への有意な影響はない。  *2 : 製作公差からのクリアランスは以下のとおり。 最大 0.15 mm 最小 0.05 mm
	外径	φ 1.8	同左	
接合ピン	材質	SCM435/窒化处理	SCM435H <sup>*1</sup> /窒化处理	
	外径	φ 10 <sup>*2</sup>	同左	
クランプ	割ピン穴径	φ 2 (穴面取り)	同左	
	材質	SUS304/酸洗い	同左	
	接合ピン穴径	φ 10 <sup>*2</sup> (穴面取り)	同左	

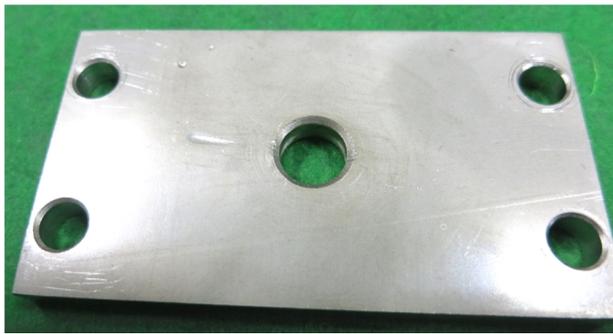
**表 2 使用装置・機器**

(1) 荷重試験機	
モデル名	: 島津製作所 AG-C100kN
試験機容量	: 100kN
負荷方式	: 門形構造、ネジ駆動による高精度定速ひずみ制御
最高試験速度	: 500mm/min
計測, データ記録	: オートグラフ (D2E001), メモリレコーダ/アナライザ (EDX-2000A-32)
(2) インパクトハンマー	
モデル名	: 東陽テクニカ 086D20 (加速度計#1:353B33、加速度計#2:352B)
感度	: 0.23mV/N
主要寸法	: ヘッド直径 51mm、チップ直径 51mm、ハンドル長 370mm
重さ	: 1.1 kg
出力コネクタ	: BNC ジャック
(3) 小型圧縮型ロードセル(参考値取得に使用)	
モデル名	: LMC-A-5KN
定格容量	: 5kN
定格出力	: 1.5mV/V (3000×10 <sup>-6</sup> ひずみ) 以上
材質	: ステンレス鋼



割ピンのせん断状態

(接合ピンと割ピンは予備試験用に準備したもの)

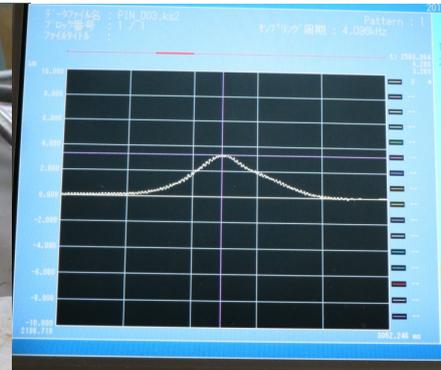
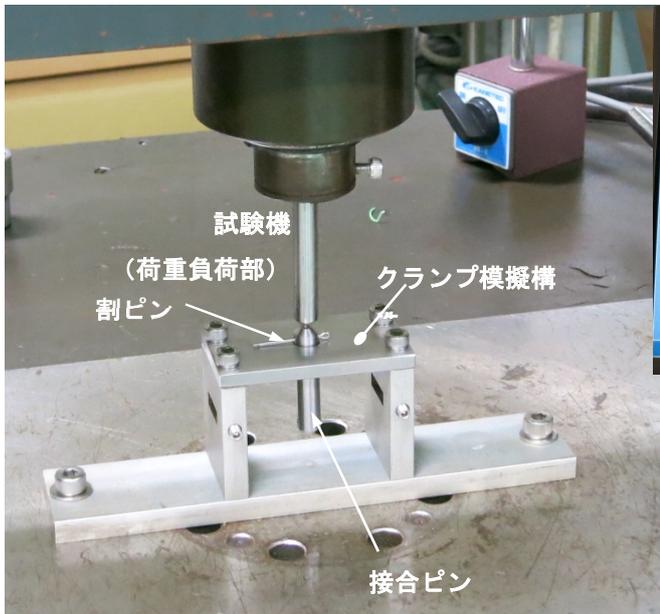


試験後のクランプ模擬構造表面の状態



試験体設置位置

静荷重試験機 (島津製作所 AG-C100kN)



荷重計測結果(表示画面)の例  
(時間-荷重グラフ)  
(3.29kN)

図1 静荷重負荷試験方法



インパクトハンマーでの打撃



金属ハンマーでの打撃（先端に小型ロードセルをセット）

注意：事前に模擬試験片を用いてインパクトハンマーを用いた打撃試験、金属ハンマーを用いた打撃試験及び試験機による静荷重負荷試験を実施し、いずれも同様の値である（同様に測定できる）ことを確認した。そこで打撃試験は、試験のし易さ、安定したデータ採取が可能である点を考慮し、インパクトハンマーを用いることとした。

## 図2 打撃試験試験方法

This is a blank page.

## 再現試験 割ピンのせん断荷重測定結果

This is a blank page.

表 1 割ピンのせん断荷重測定結果(静荷重負荷試験)

No.	荷重速度 [mm/min]	割ピン 取付角度 [度]	割ピン 割り角度 [度]	荷重 [kN]			破面 (SEM 結果)	
				測定 1	測定 2	測定 3		平均
1	30	0 (水平)	60	4.33	4.27	4.35	伸長ダインプル (付録-12 図 1-2, 1-3)	
2				4.15	4.49	4.33		伸長ダインプル (付録-12 図 2-2, 2-3)
3				4.47	4.40	4.56		伸長ダインプル (付録-12 図 3-2, 3-3)
4	30	45	90	4.31	4.45	4.22	伸長ダインプル (付録-12 図 4-2, 4-3)	
5				4.45	4.47	4.29		伸長ダインプル (付録-12 図 5-2, 5-3)
6				4.09	4.35	4.42		伸長ダインプル (付録-12 図 6-2, 6-3)
7	500	0 (水平)	60	3.20	3.20	3.37	伸長ダインプル (付録-12 図 7-2, 7-3)	
8				3.58	3.84	3.61		伸長ダインプル (付録-12 図 8-2, 8-3)
9				3.76	3.21	3.07		伸長ダインプル (付録-12 図 9-2, 9-3)
10	500	45	90	3.63	3.70	3.42	伸長ダインプル (付録-12 図 10-2, 10-3)	
11				3.02	3.08	2.87		伸長ダインプル (付録-12 図 11-2, 11-3)
12				3.31	3.23	3.14		伸長ダインプル (付録-12 図 12-2, 12-3)

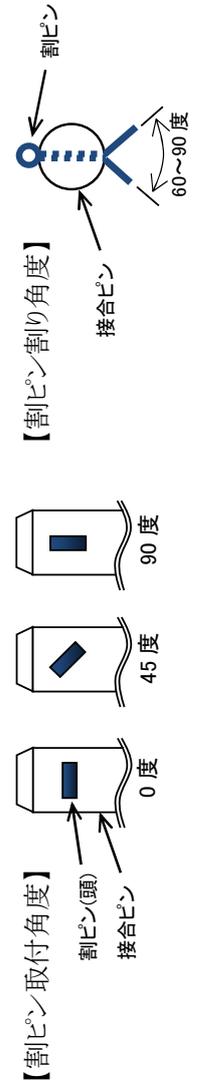
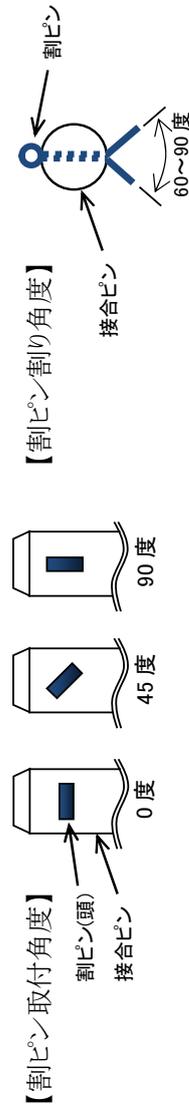


表 2 割ピンのせん断荷重測定結果(打撃試験)

No.	割ピン 取付角度 [度]	割ピン 割り角度 [度]	荷重 [kN]			破面 (SEM 結果)		
			測定 1	測定 2	測定 3		平均	
1	0 (水平)	90	3.66	4.03	3.85	3.85	伸長ダインプル (付録-12 図 13-2, 13-3)	
2	45		3.43	3.76	3.48	3.56		伸長ダインプル (付録-12 図 14-2, 14-3)
3	90		3.53	3.98	3.69	3.73		



再現試験後のクランプ試験体表面接合ピン穴近傍の外観

This is a blank page.

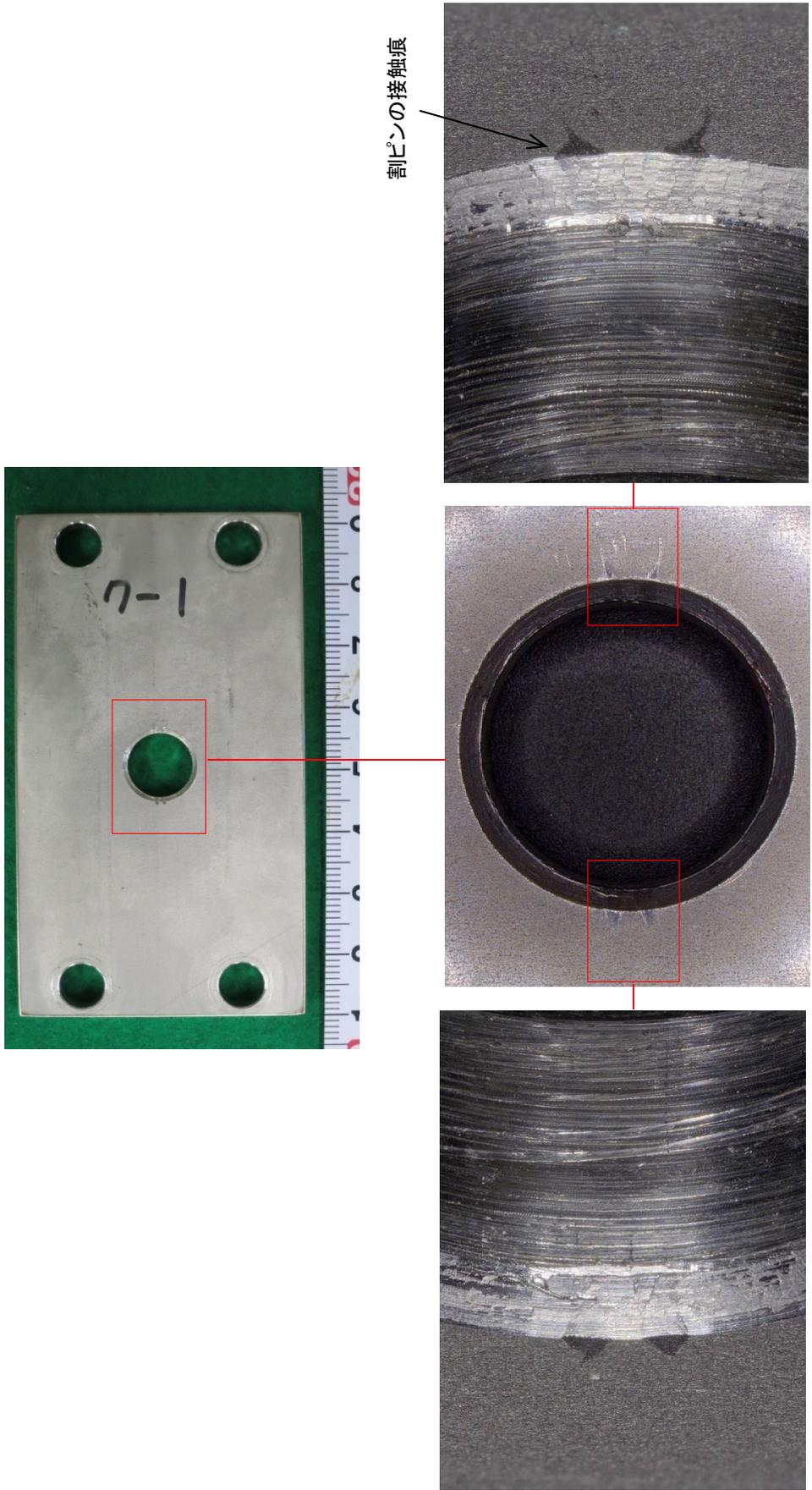


図 1 静荷重負荷試験(負荷速度 500mm/min)後のクランプ試験体表面接合ピン穴近傍の外観

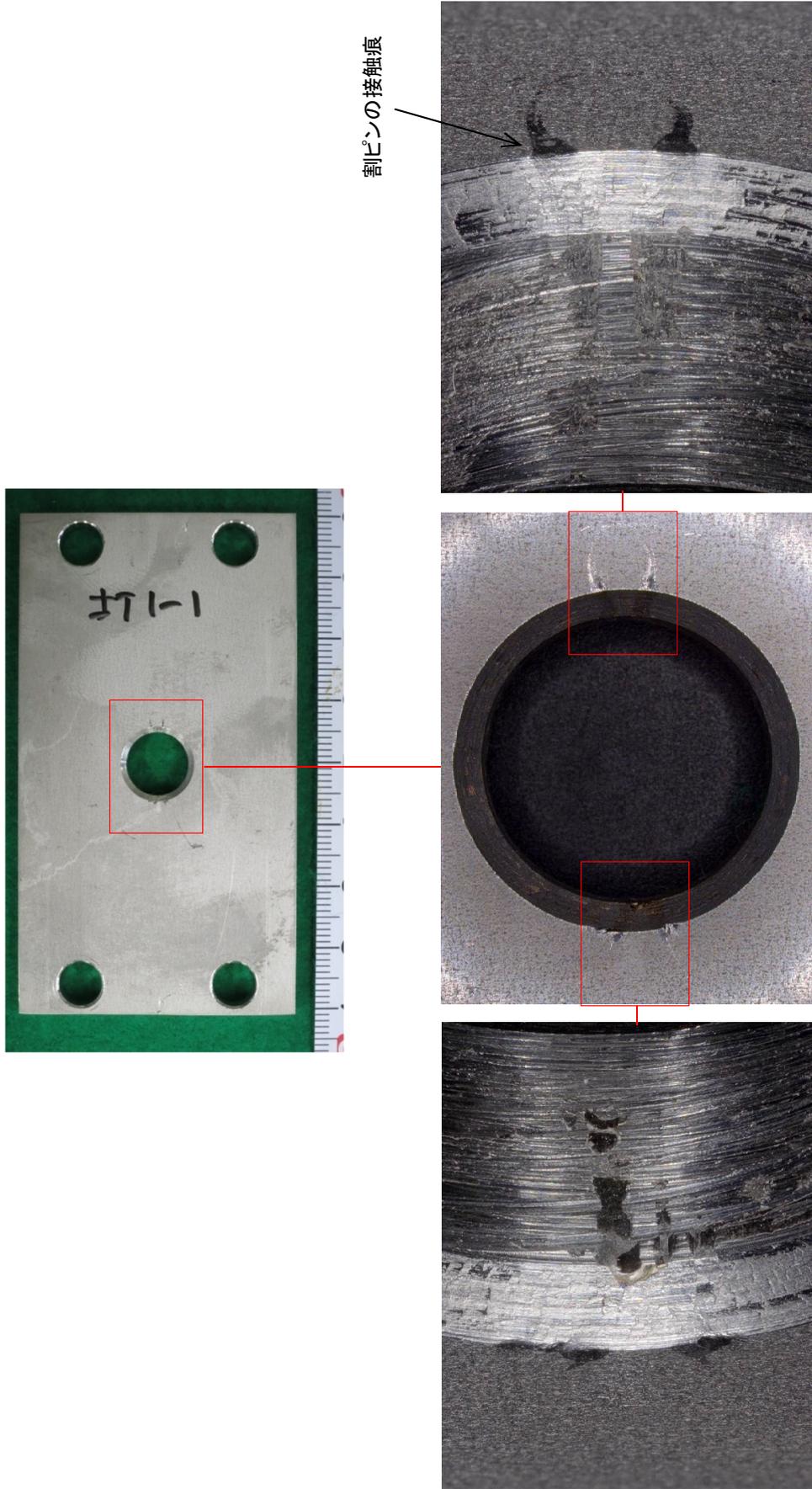
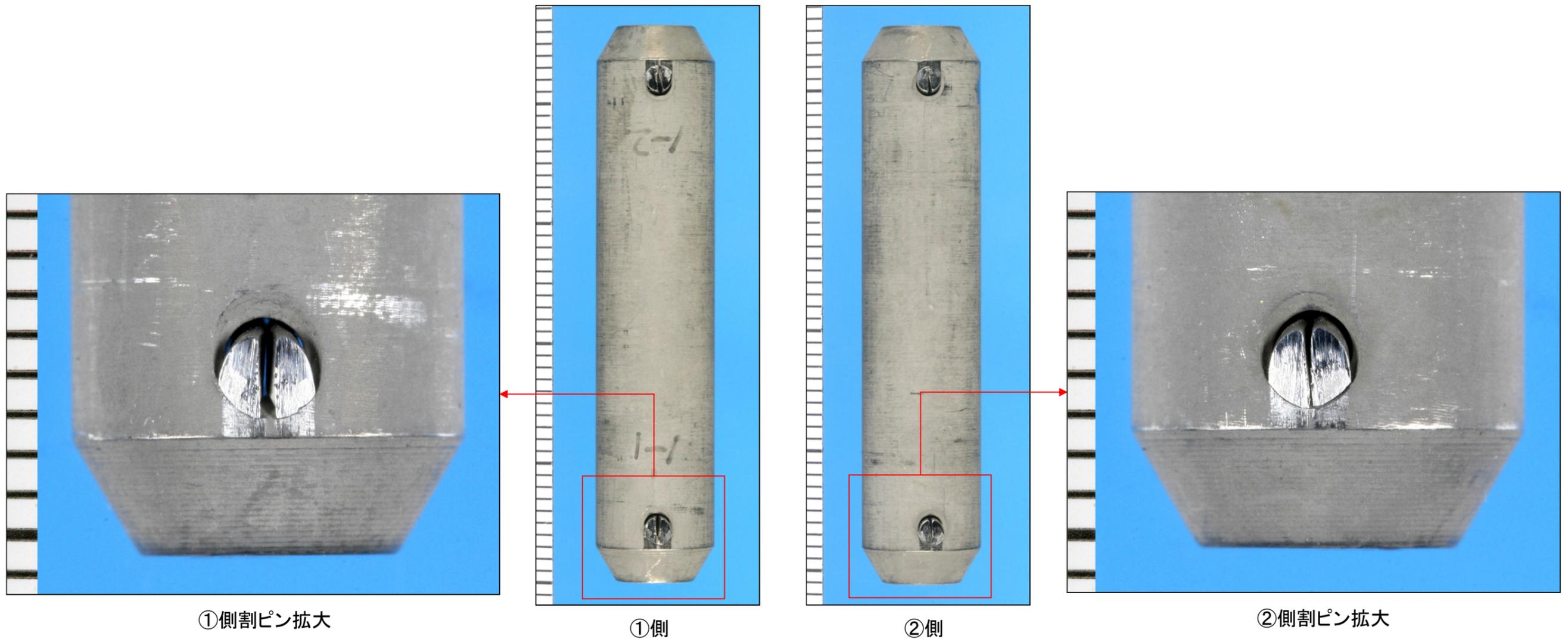


図 2 打撃試験後のクランプ試験体表面接合ピン穴近傍の外観

再現試験 割ピンせん断面の外観観察結果及びSEM観察結果

This is a blank page.



荷重速度 : 30mm/min  
割ピン取付角度 : 0度  
割ピン割り角度 : 60度

図 1-1 割ピンせん断面の外観観察結果 (静荷重負荷試験 No.1)

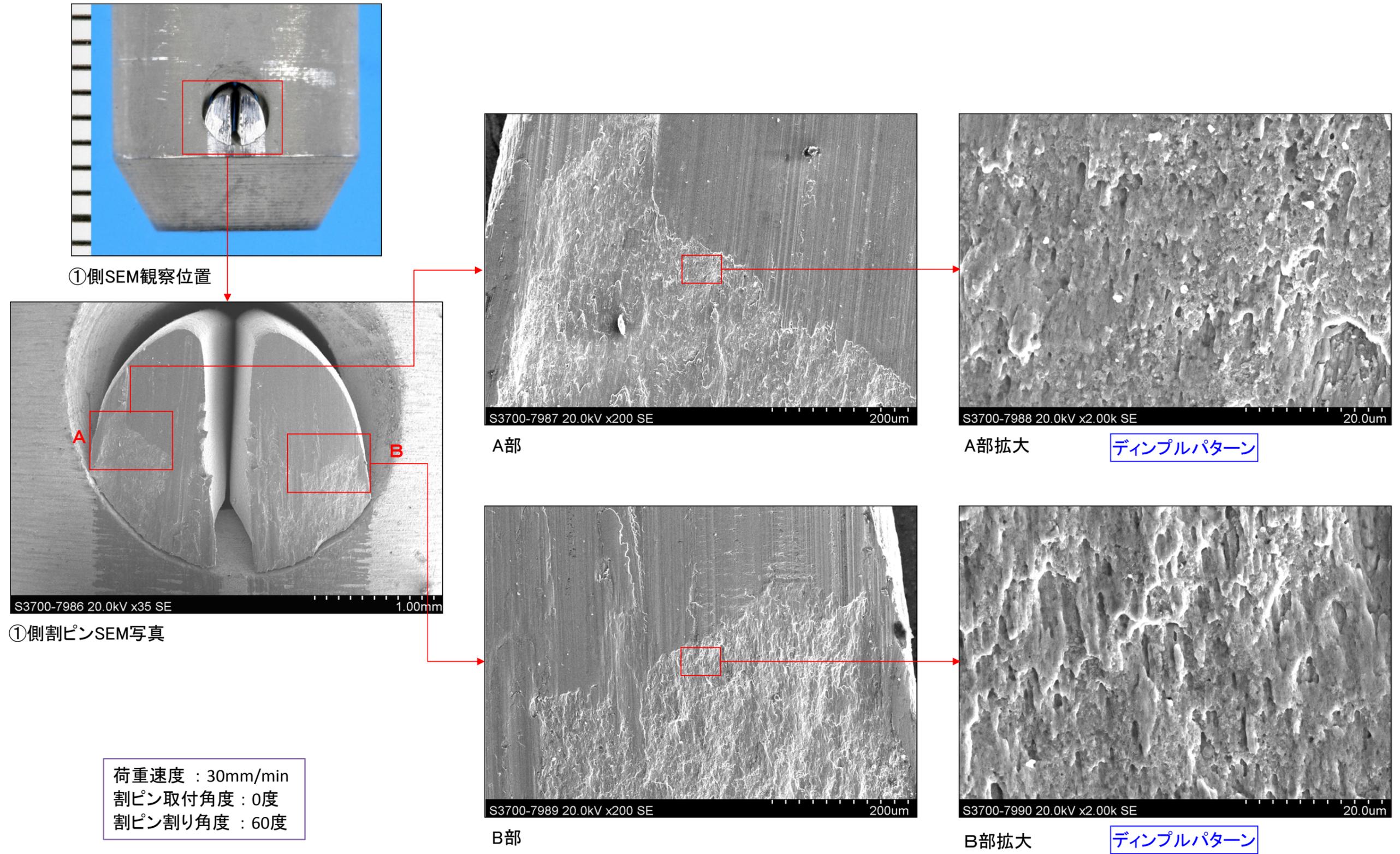


図 1-2 割ピンせん断面のSEM観察結果（静荷重負荷試験 No.1 ①側）

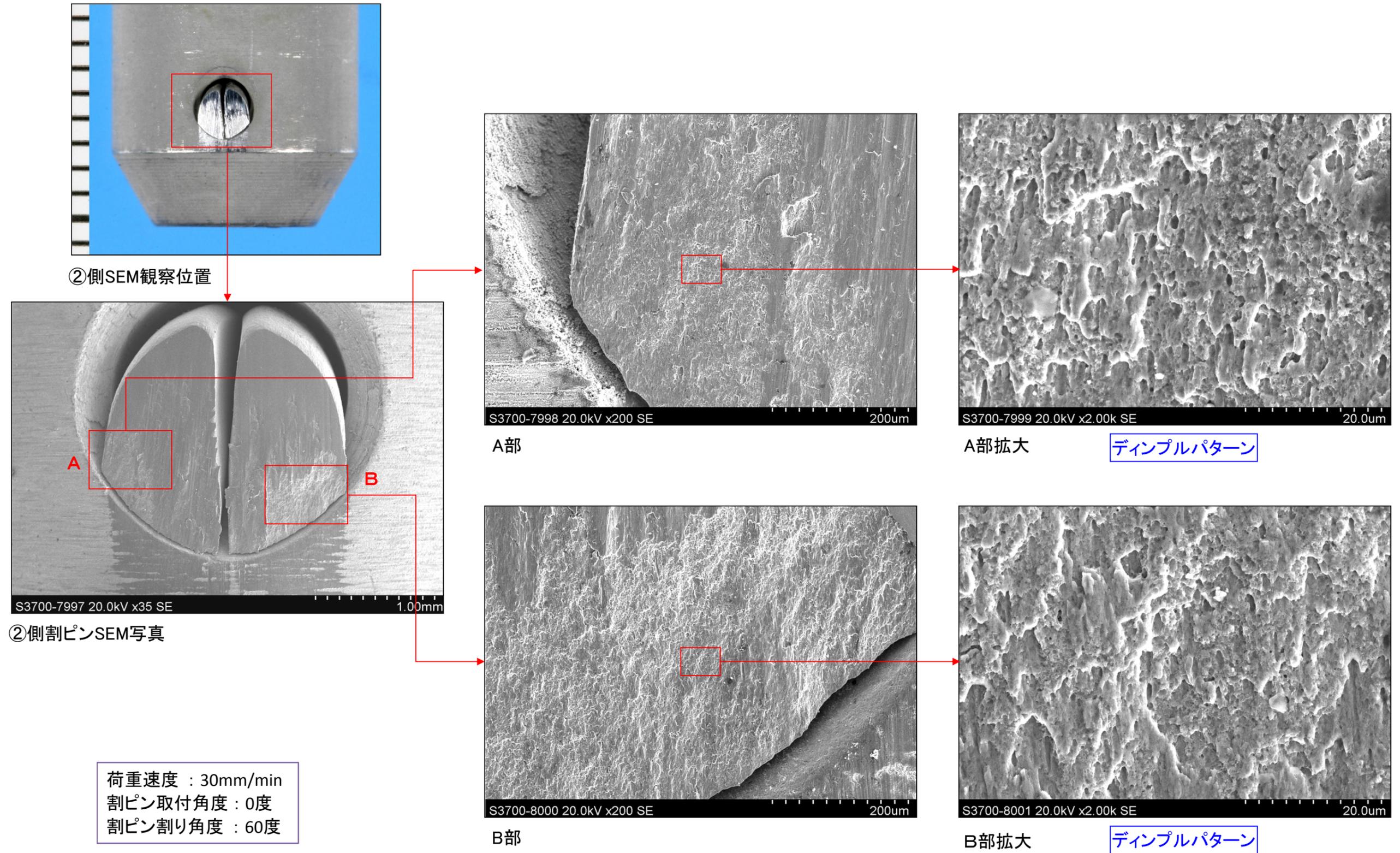
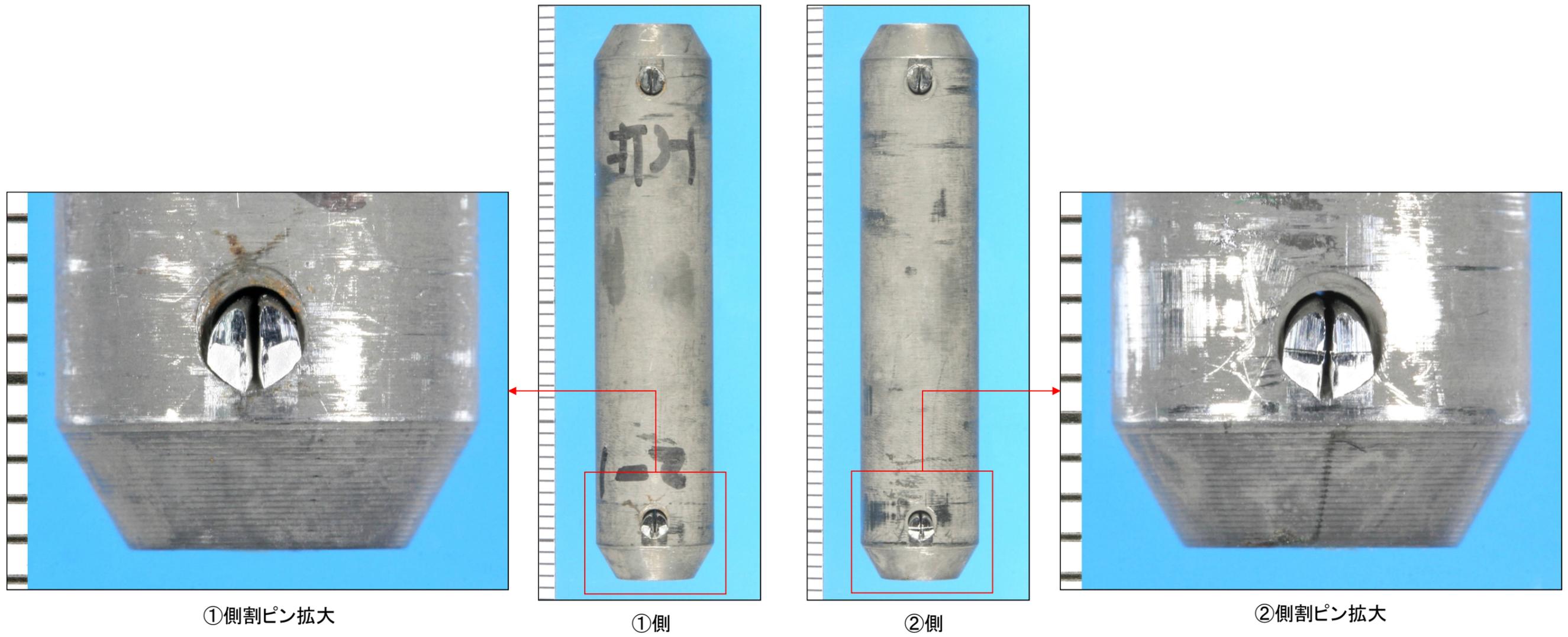


図 1-3 割ピンせん断面のSEM観察結果（静荷重負荷試験 No.1 ②側）



荷重速度 : 30mm/min  
割ピン取付角度 : 0度  
割ピン割り角度 : 90度

図 2-1 割ピンせん断面の外観観察結果 ( 静荷重負荷試験 No.2 )

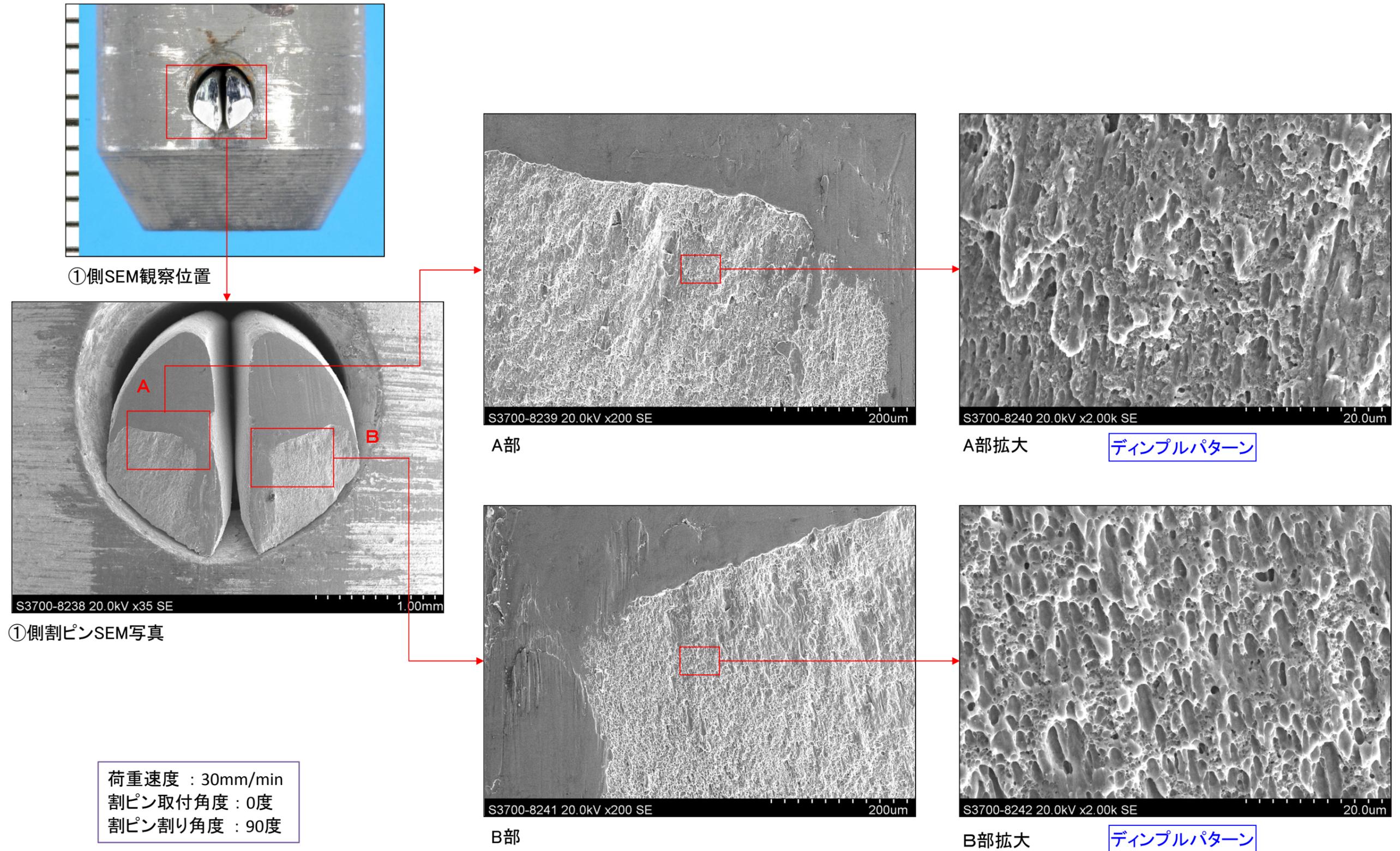


図 2-2 割ピンせん断面のSEM観察結果（静荷重負荷試験 No.2 ①側）

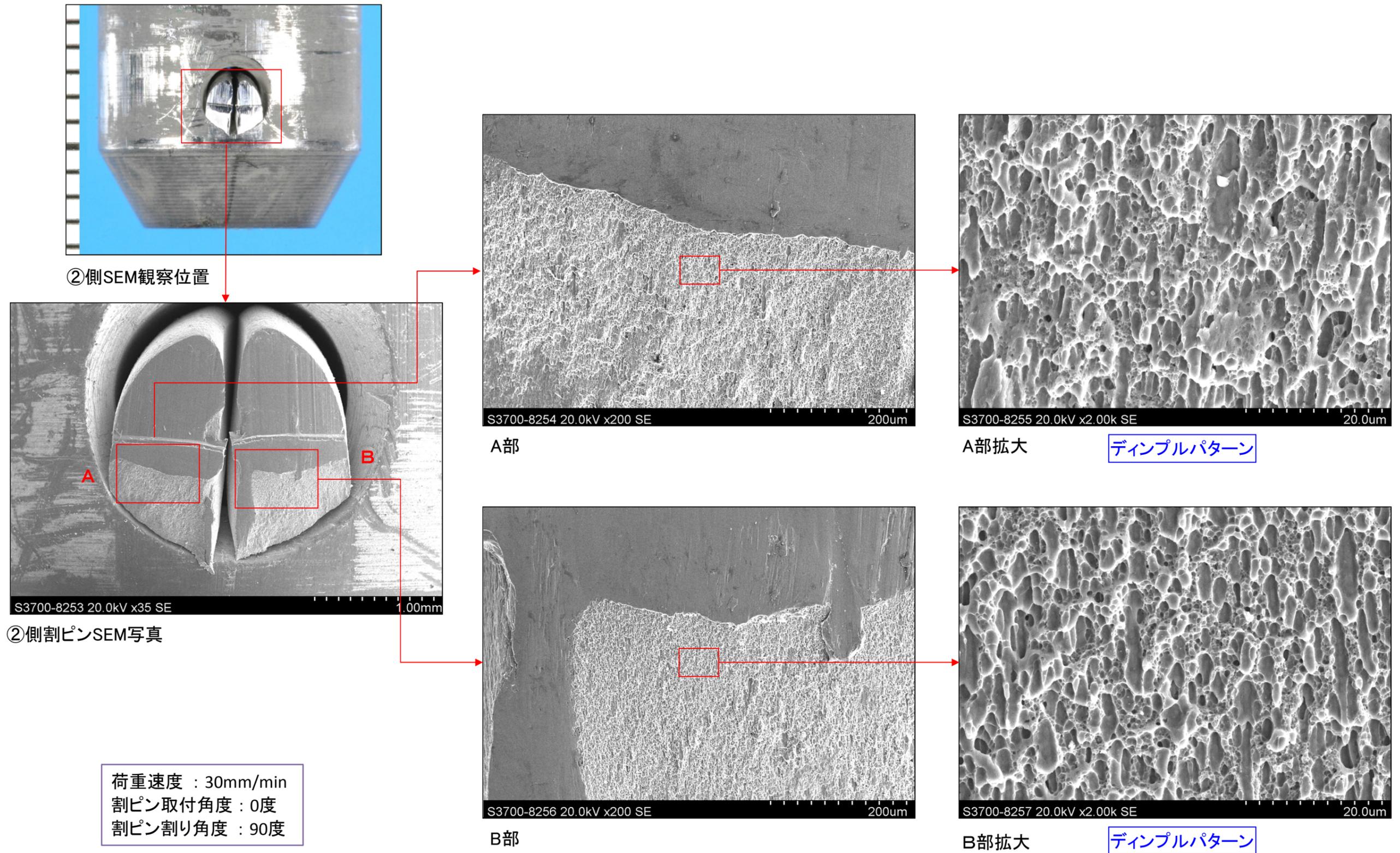
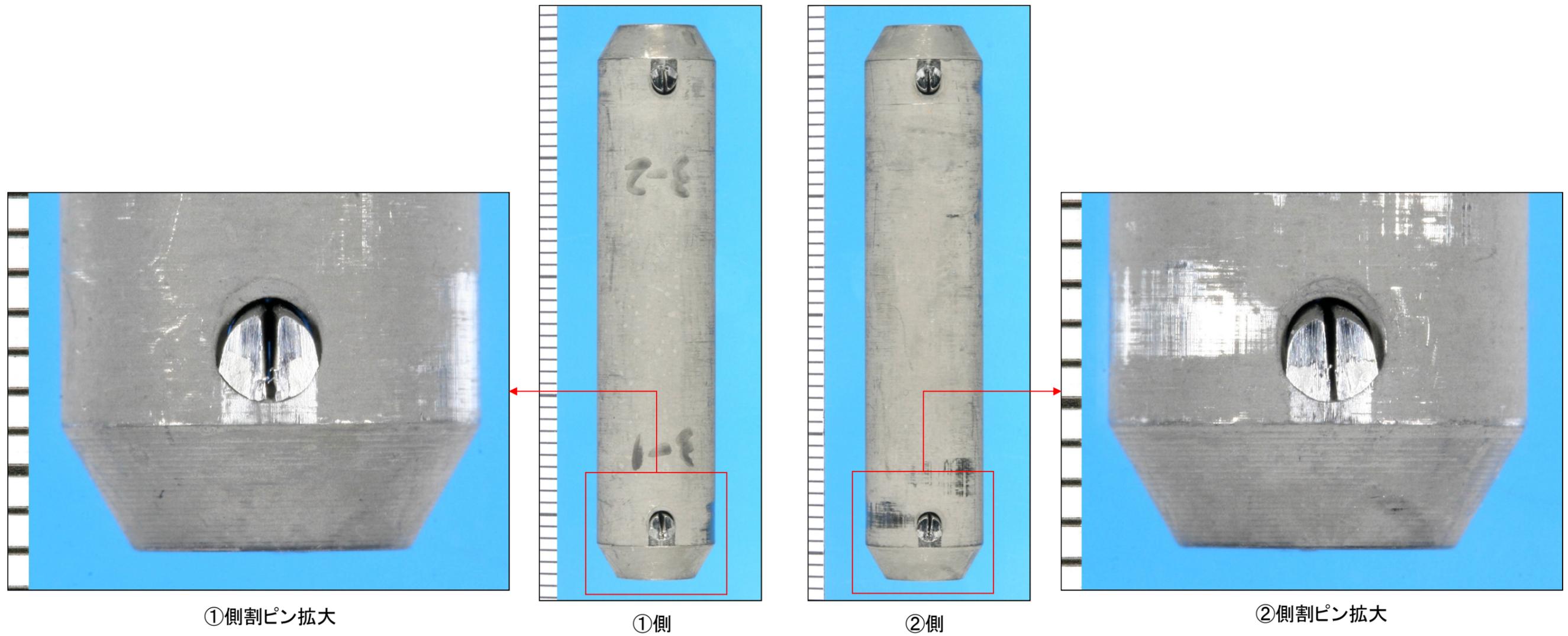


図 2-3 割ピンせん断面のSEM観察結果（静荷重負荷試験 No.2 ②側）



①側割ピン拡大

①側

②側

②側割ピン拡大

荷重速度 : 30mm/min  
割ピン取付角度 : 45度  
割ピン割り角度 : 60度

図 3-1 割ピンせん断面の外観観察結果 ( 静荷重負荷試験 No.3 )

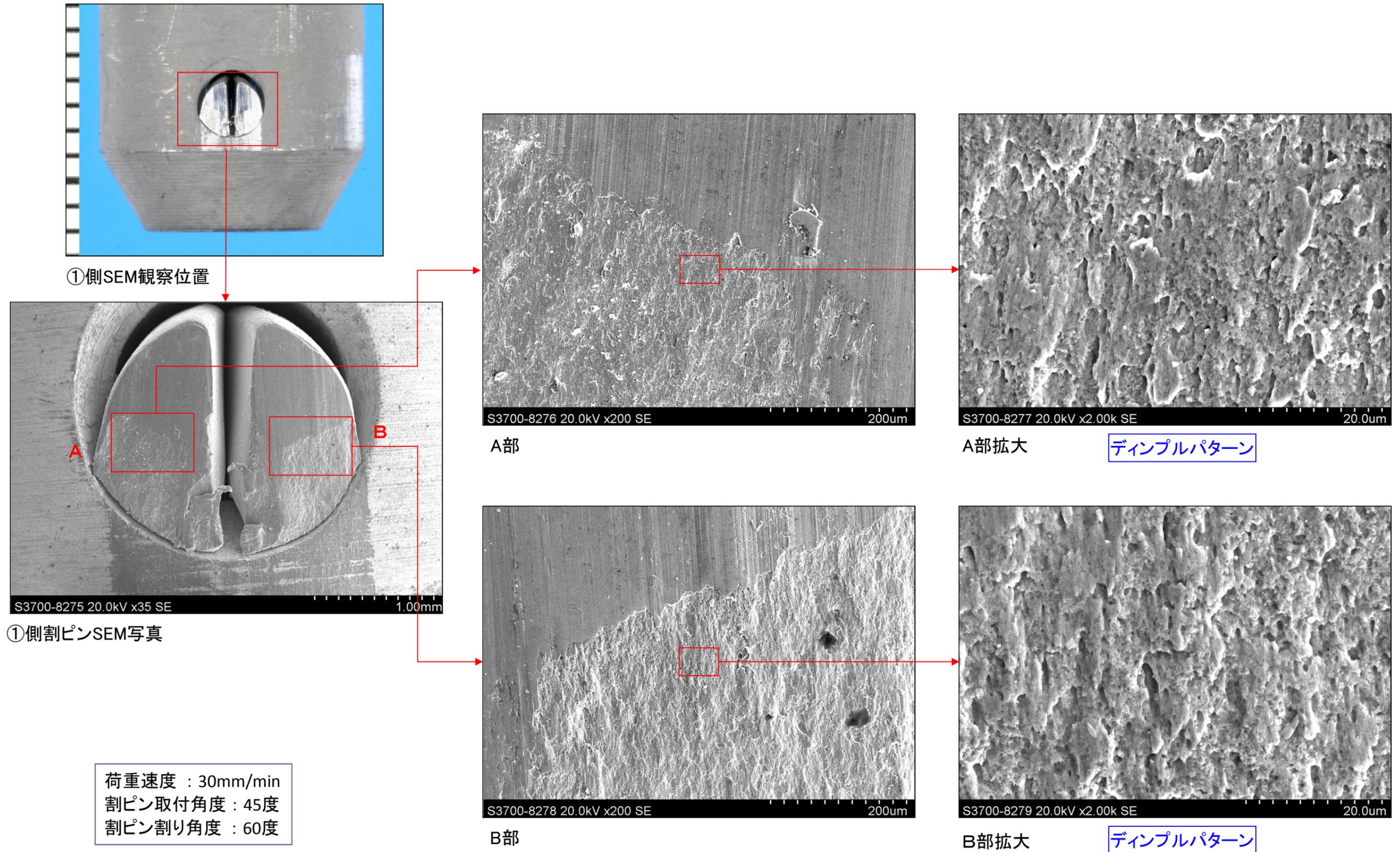


図 3-2 割ピンせん断面のSEM観察結果（静荷重負荷試験 No.3 ①側）

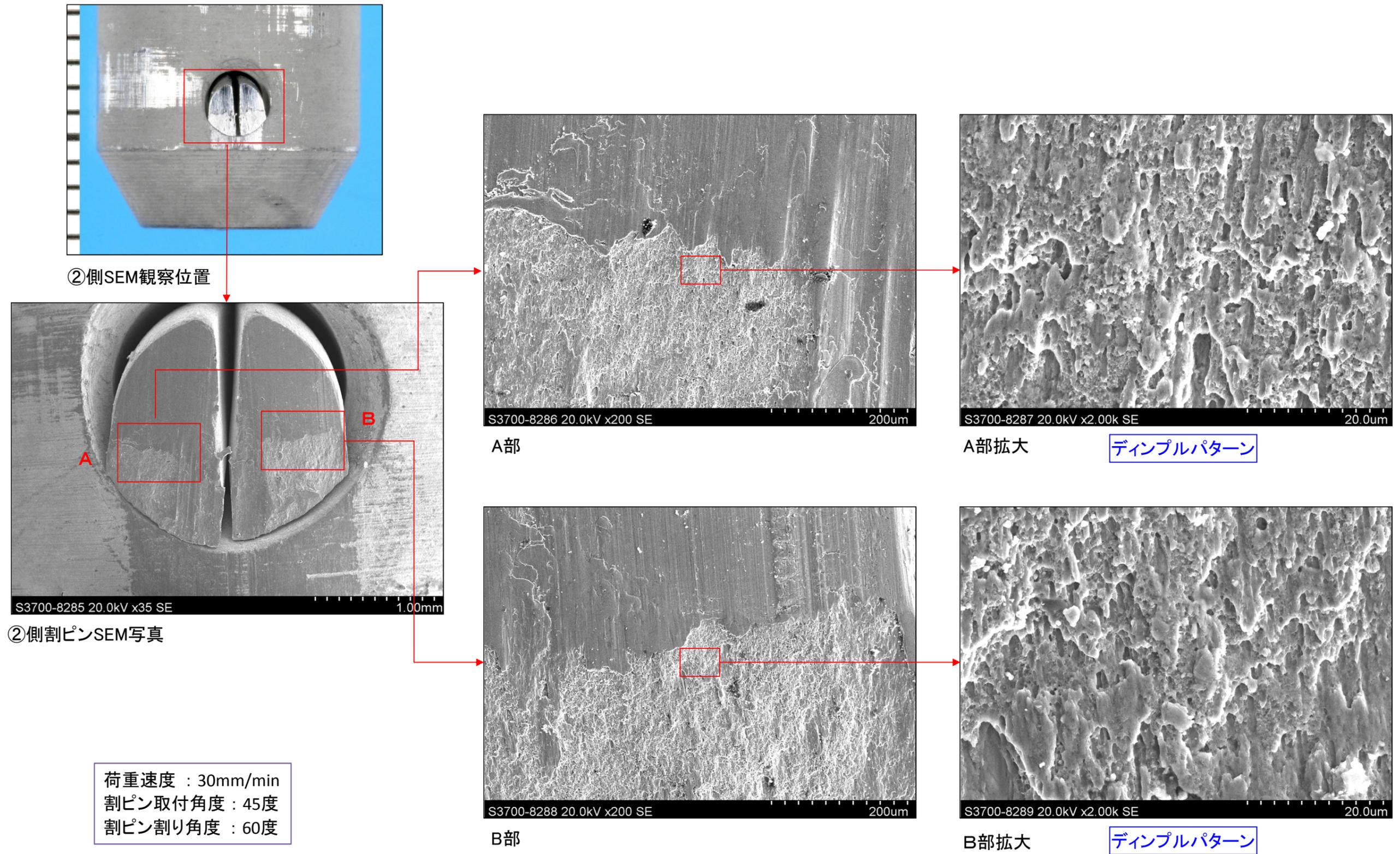
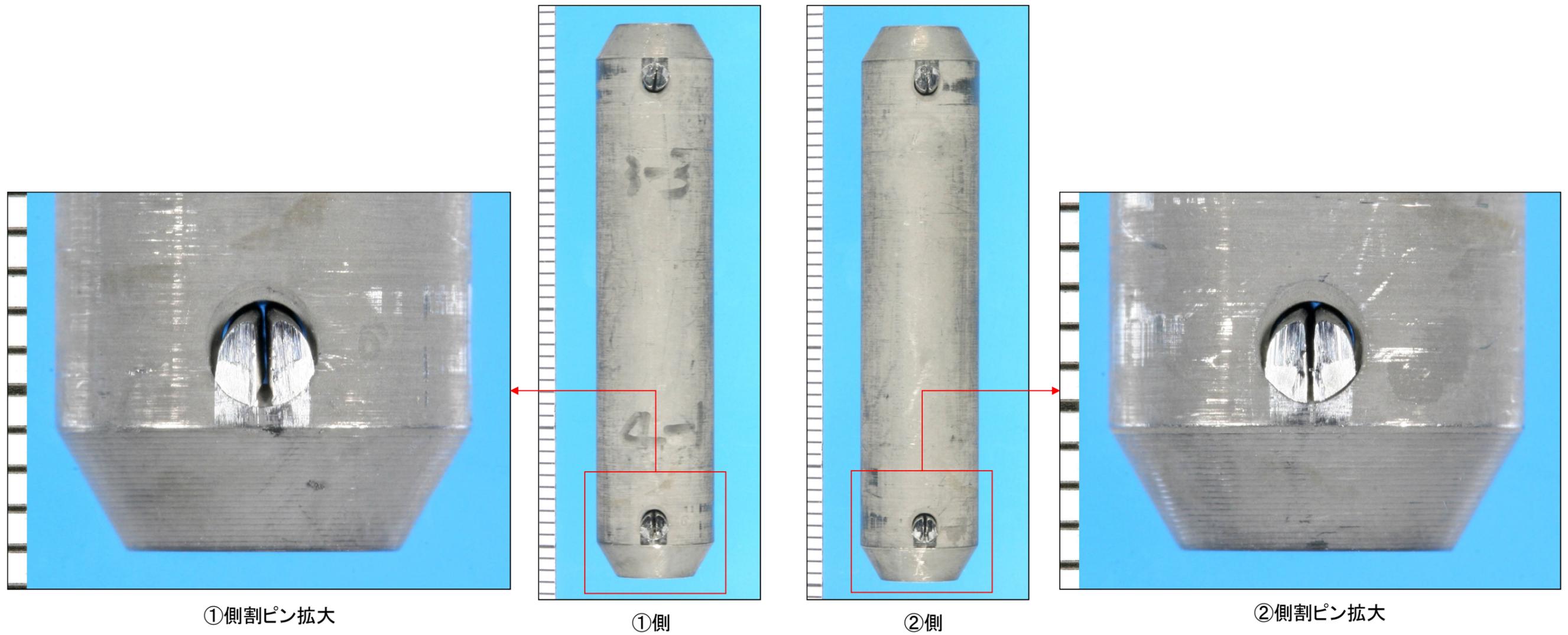


図 3-3 割ピンせん断面のSEM観察結果（静荷重負荷試験 No.3 ②側）



荷重速度 : 30mm/min  
割ピン取付角度 : 45度  
割ピン割り角度 : 90度

図 4-1 割ピンせん断面の外観観察結果 ( 静荷重負荷試験 No.4 )

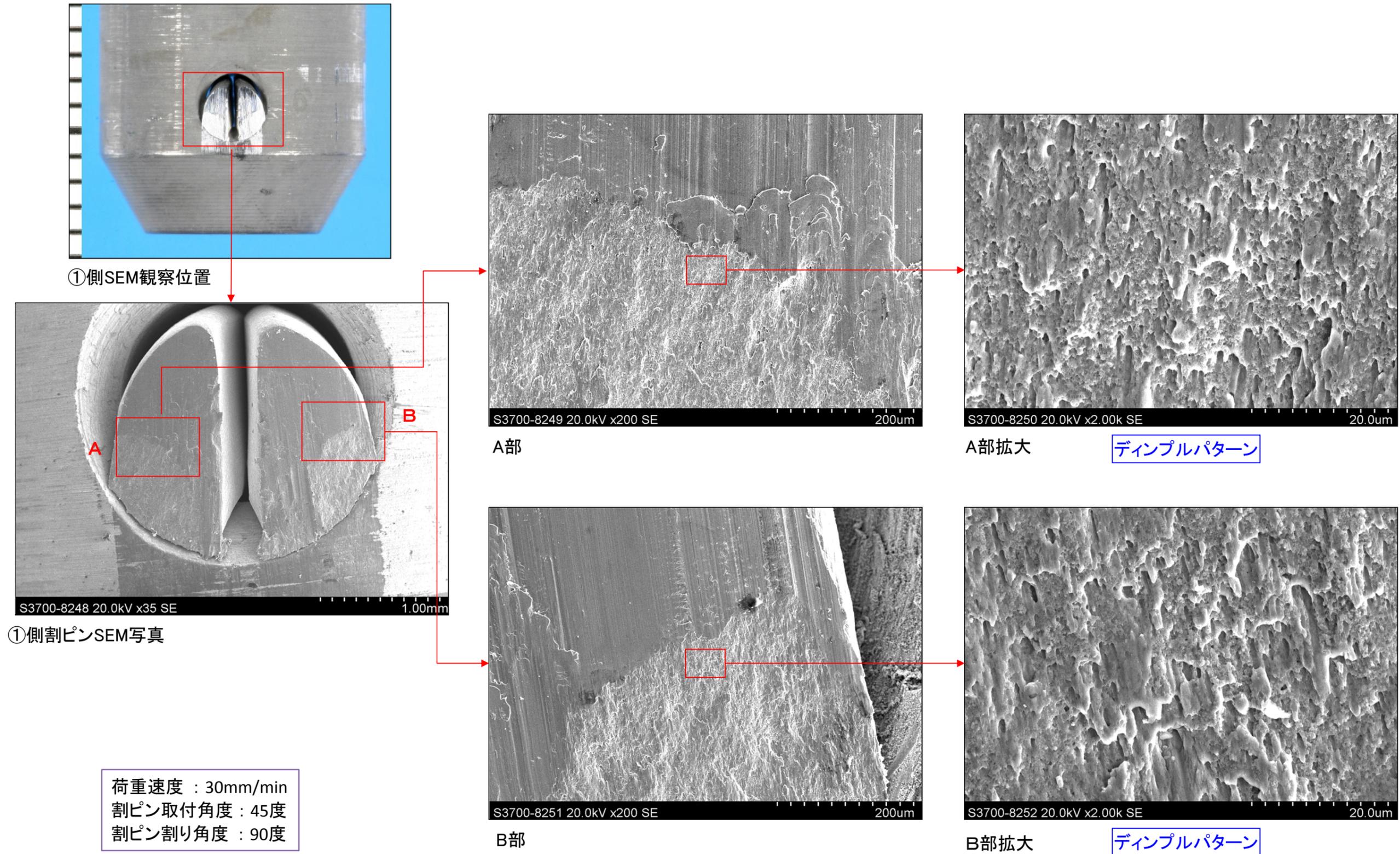


図 4-2 割ピンせん断面のSEM観察結果（静荷重負荷試験 No.4 ①側）

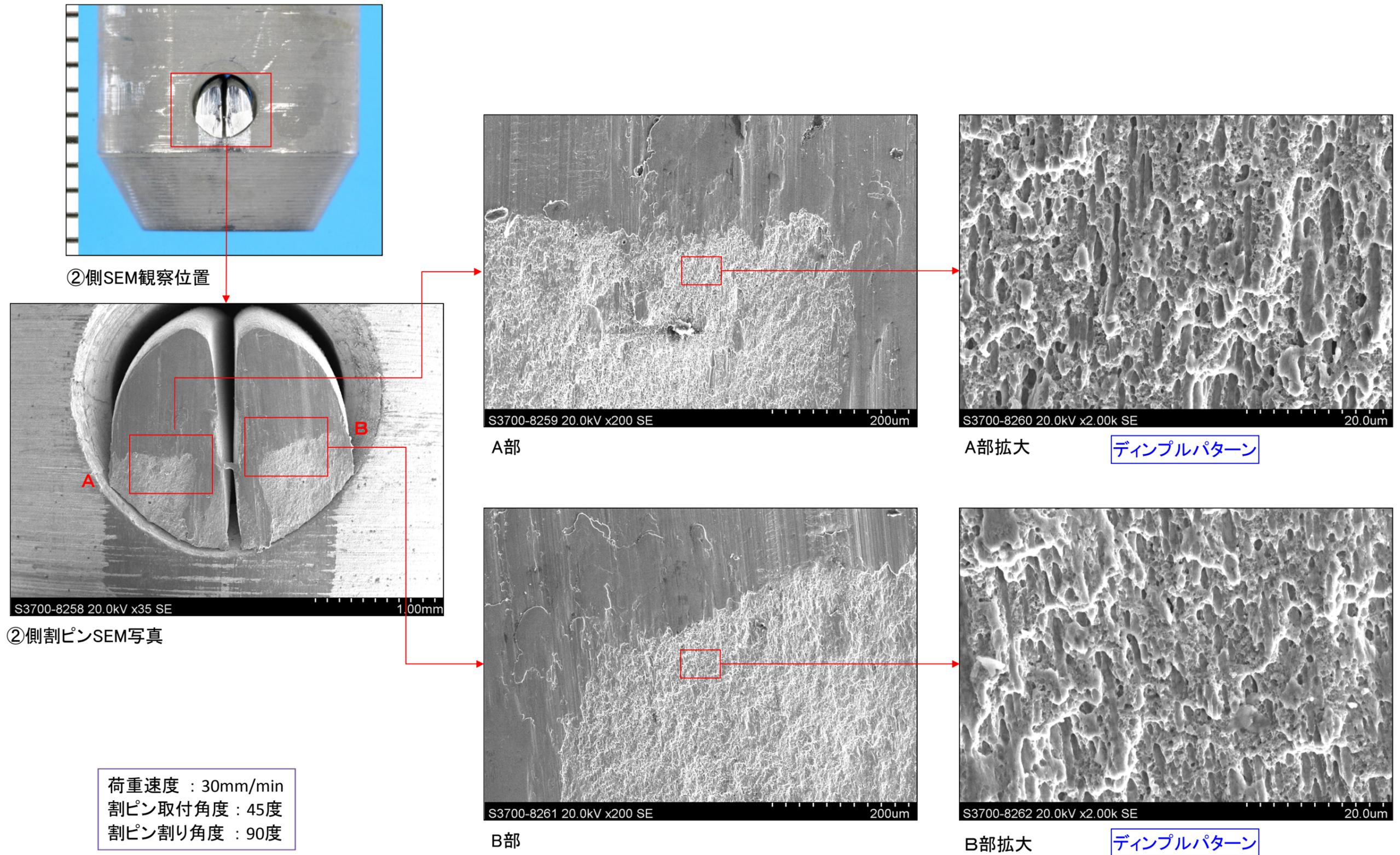
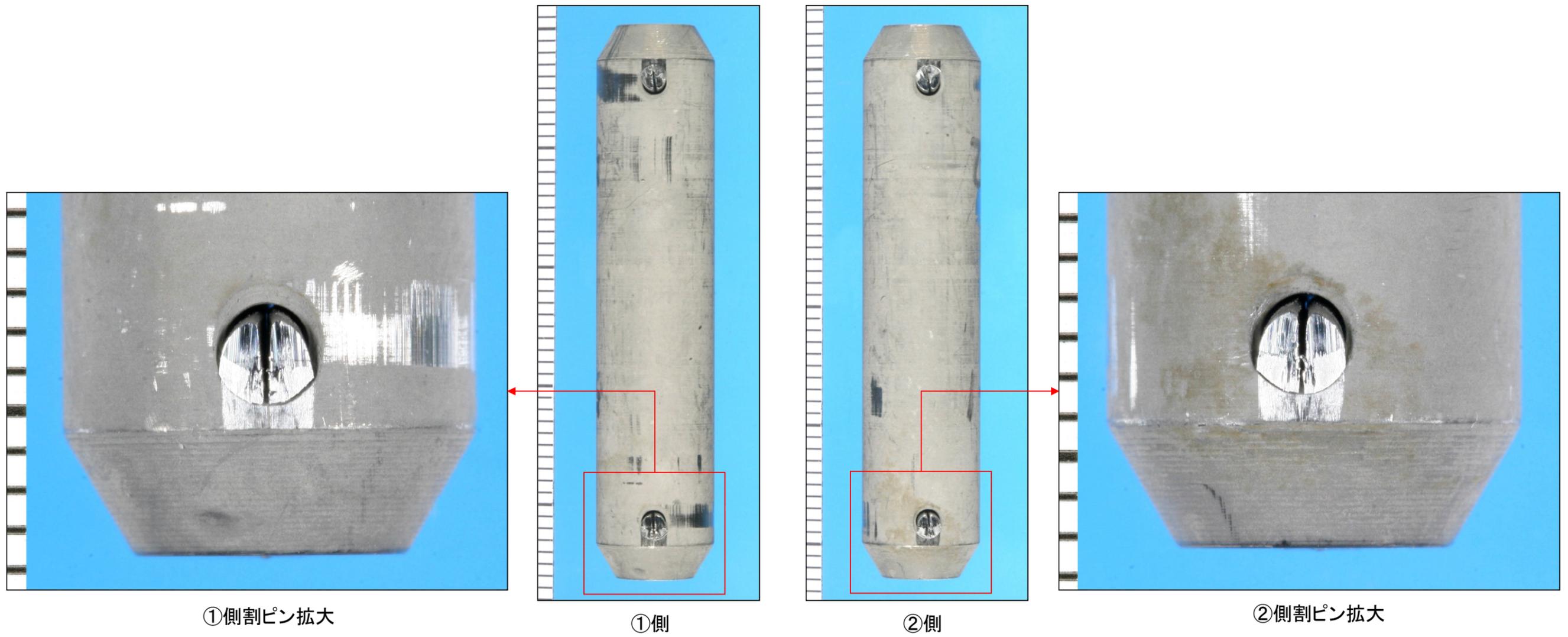


図 4-3 割ピンせん断面のSEM観察結果（静荷重負荷試験 No.4 ②側）



荷重速度 : 30mm/min  
割ピン取付角度 : 90度  
割ピン割り角度 : 60度

図 5-1 割ピンせん断面の外観観察結果 ( 静荷重負荷試験 No.5 )

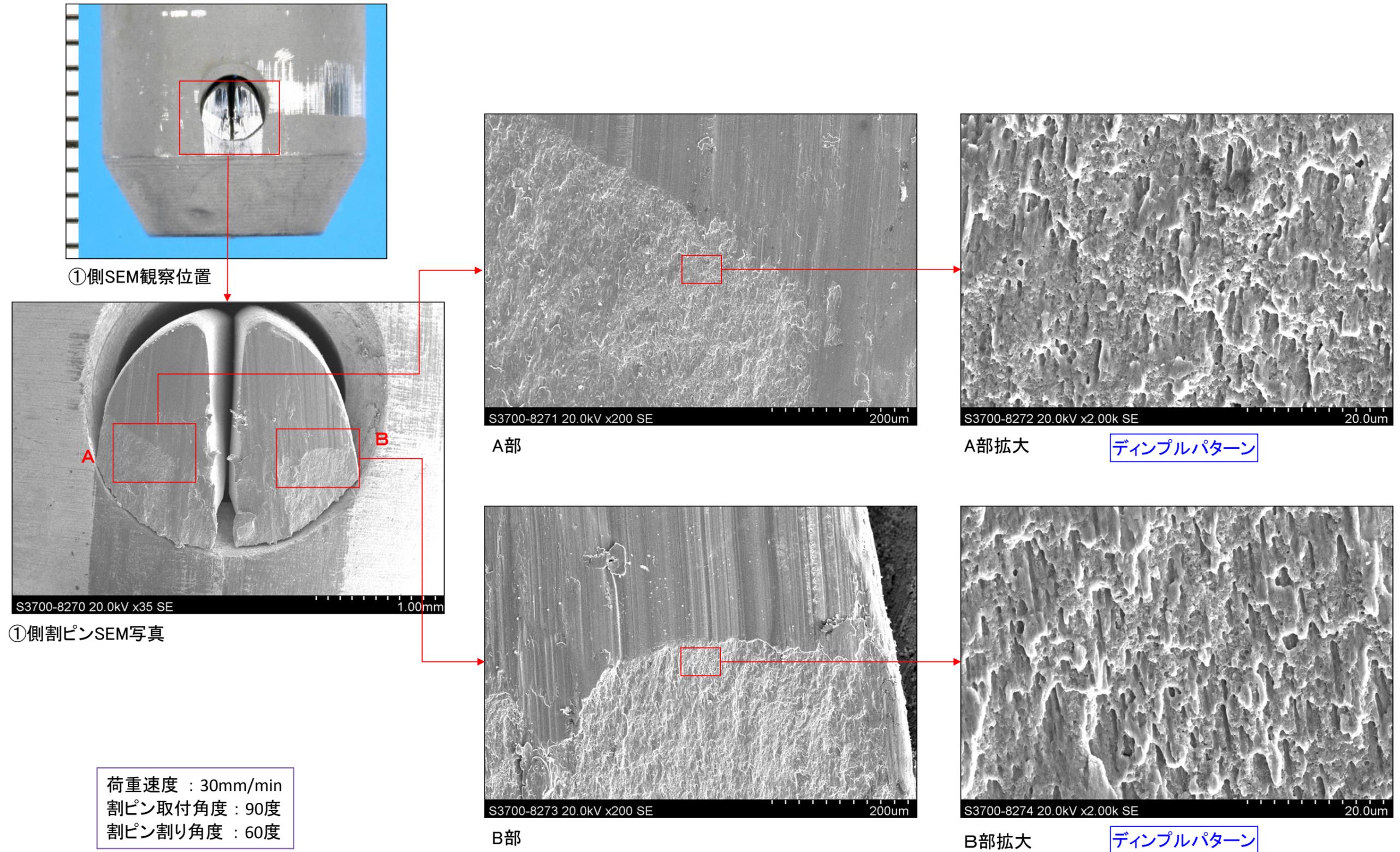


図 5-2 割ピンせん断面のSEM観察結果（静荷重負荷試験 No.5 ①側）

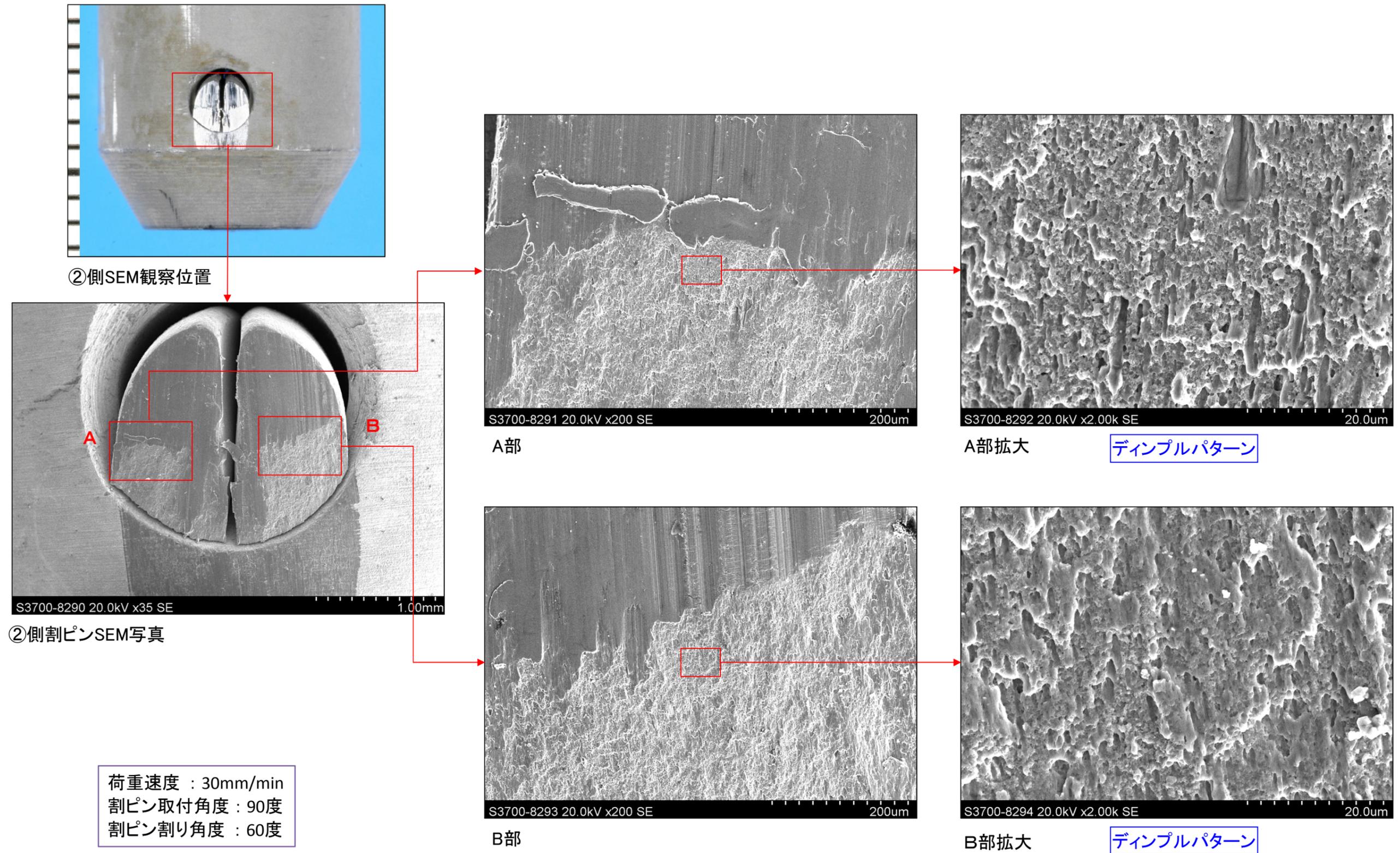
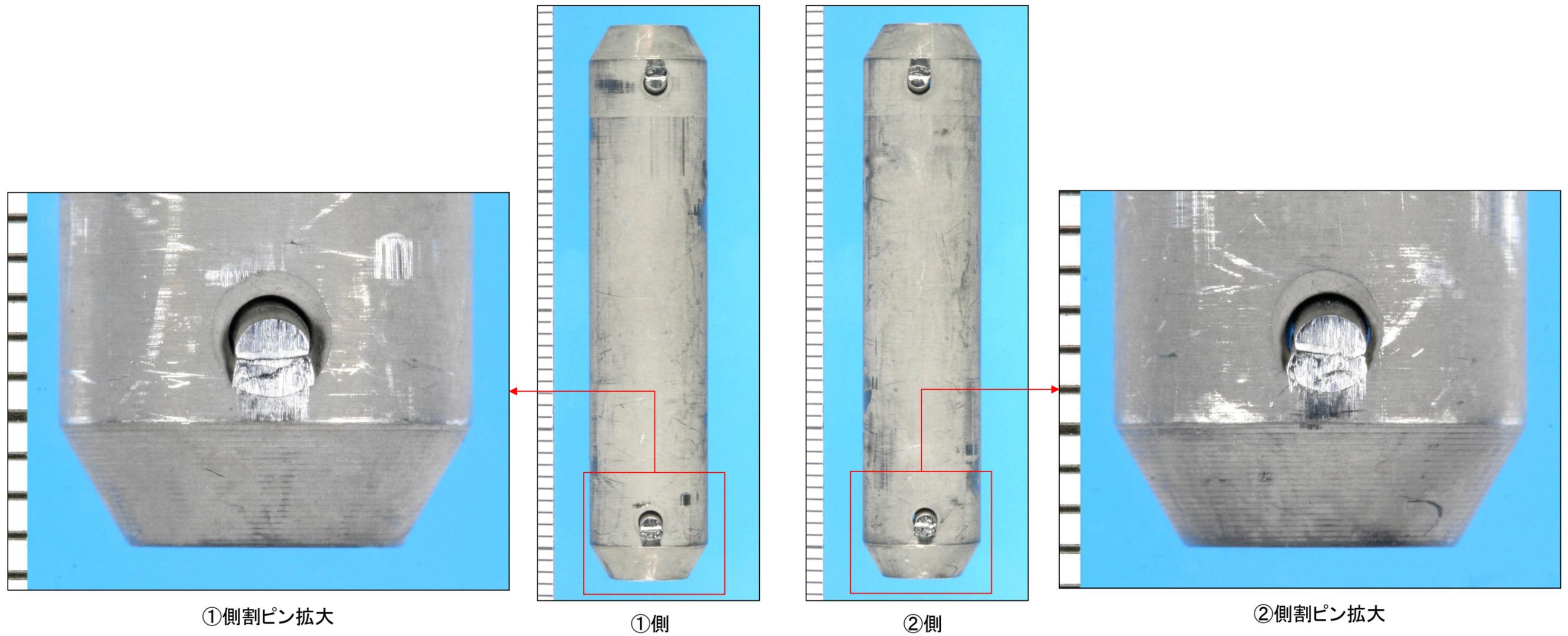


図 5-3 割ピンせん断面のSEM観察結果（静荷重負荷試験 No.5 ②側）



荷重速度 : 30mm/min  
割ピン取付角度 : 90度  
割ピン割り角度 : 90度

図 6-1 割ピンせん断面の外観観察結果 ( 静荷重負荷試験 No.6 )

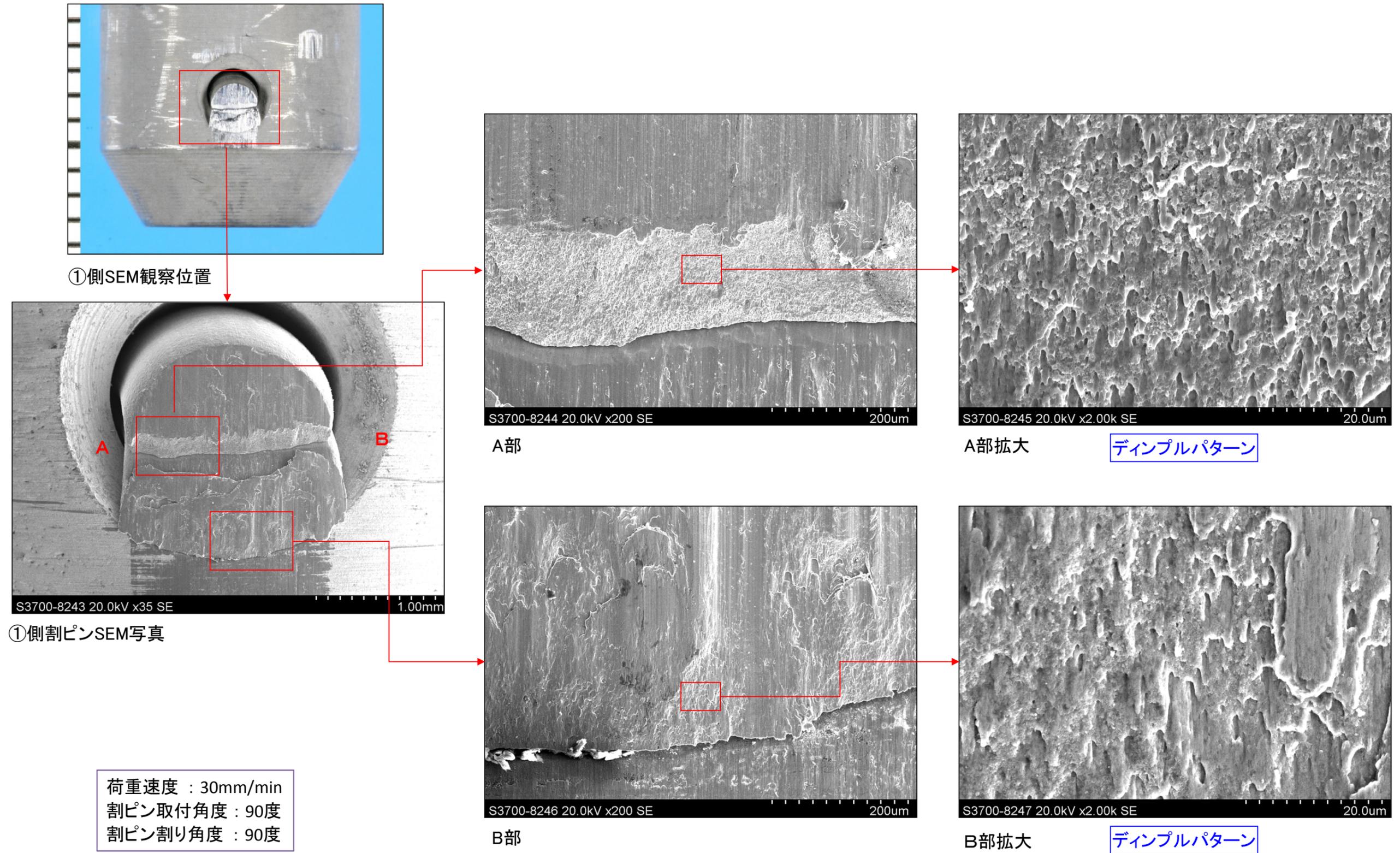


図 6-2 割ピンせん断面のSEM観察結果（静荷重負荷試験 No.6 ①側）

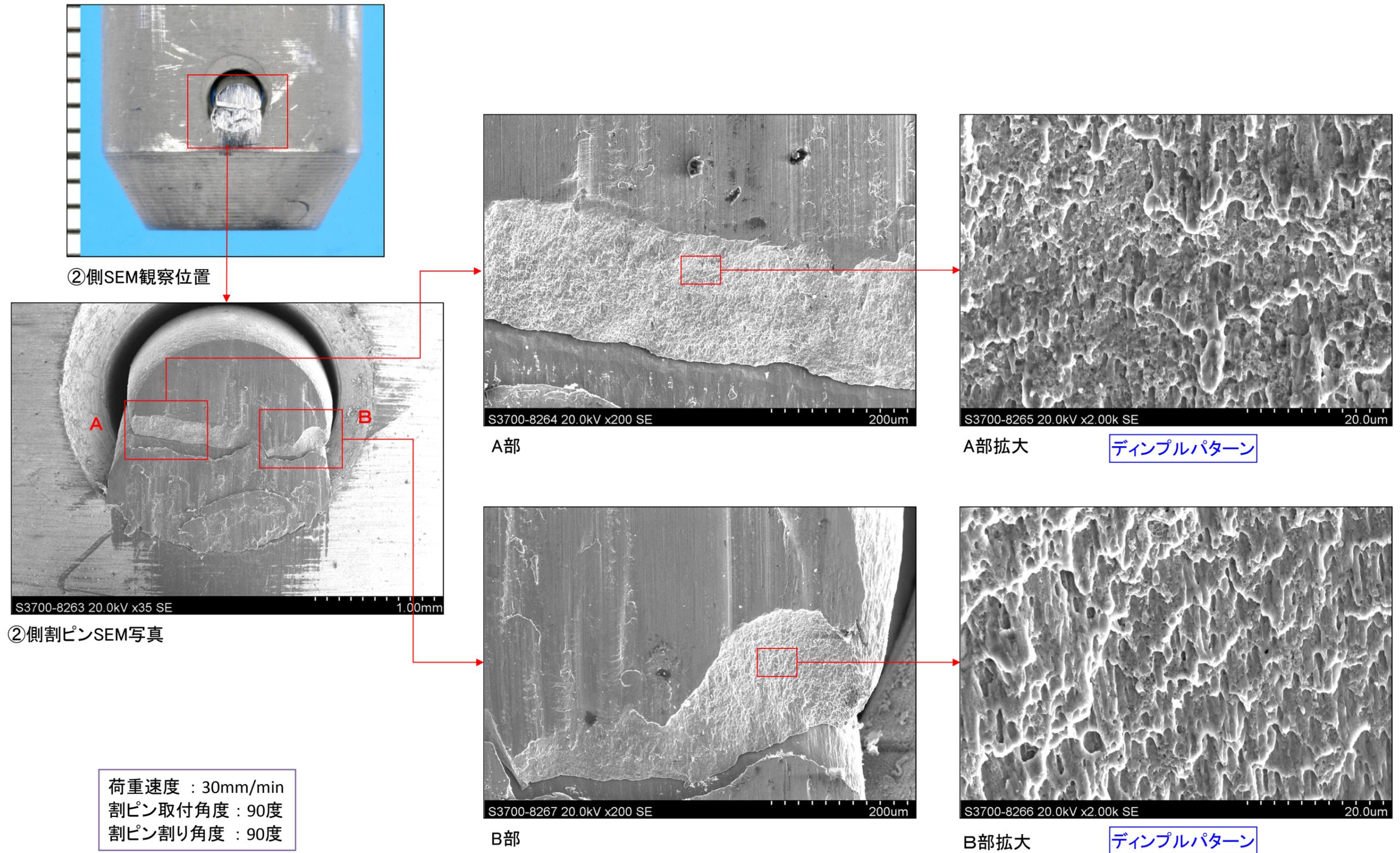
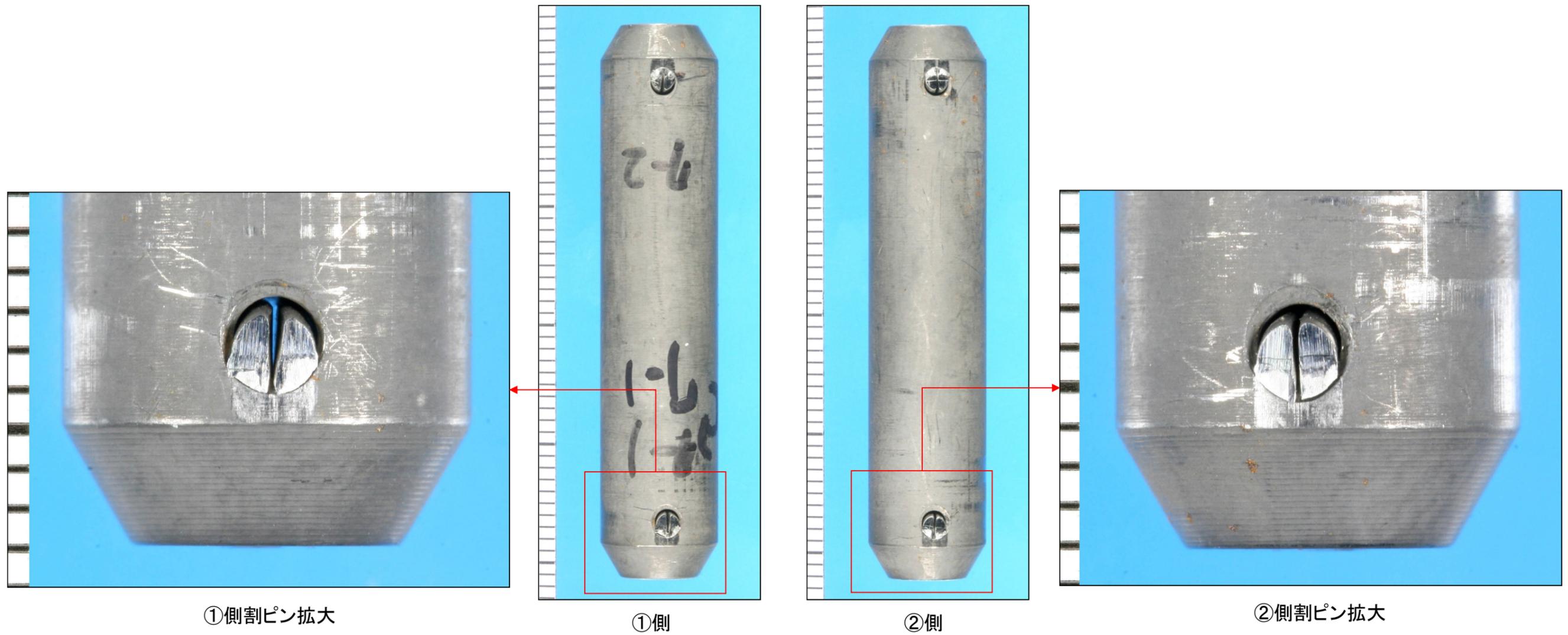


図 6-3 割ピンせん断面のSEM観察結果（静荷重負荷試験 No.6 ②側）



荷重速度 : 500mm/min  
割ピン取付角度 : 0度  
割ピン割り角度 : 60度

図 7-1 割ピンせん断面の外観観察結果 ( 静荷重負荷試験 No.7 )

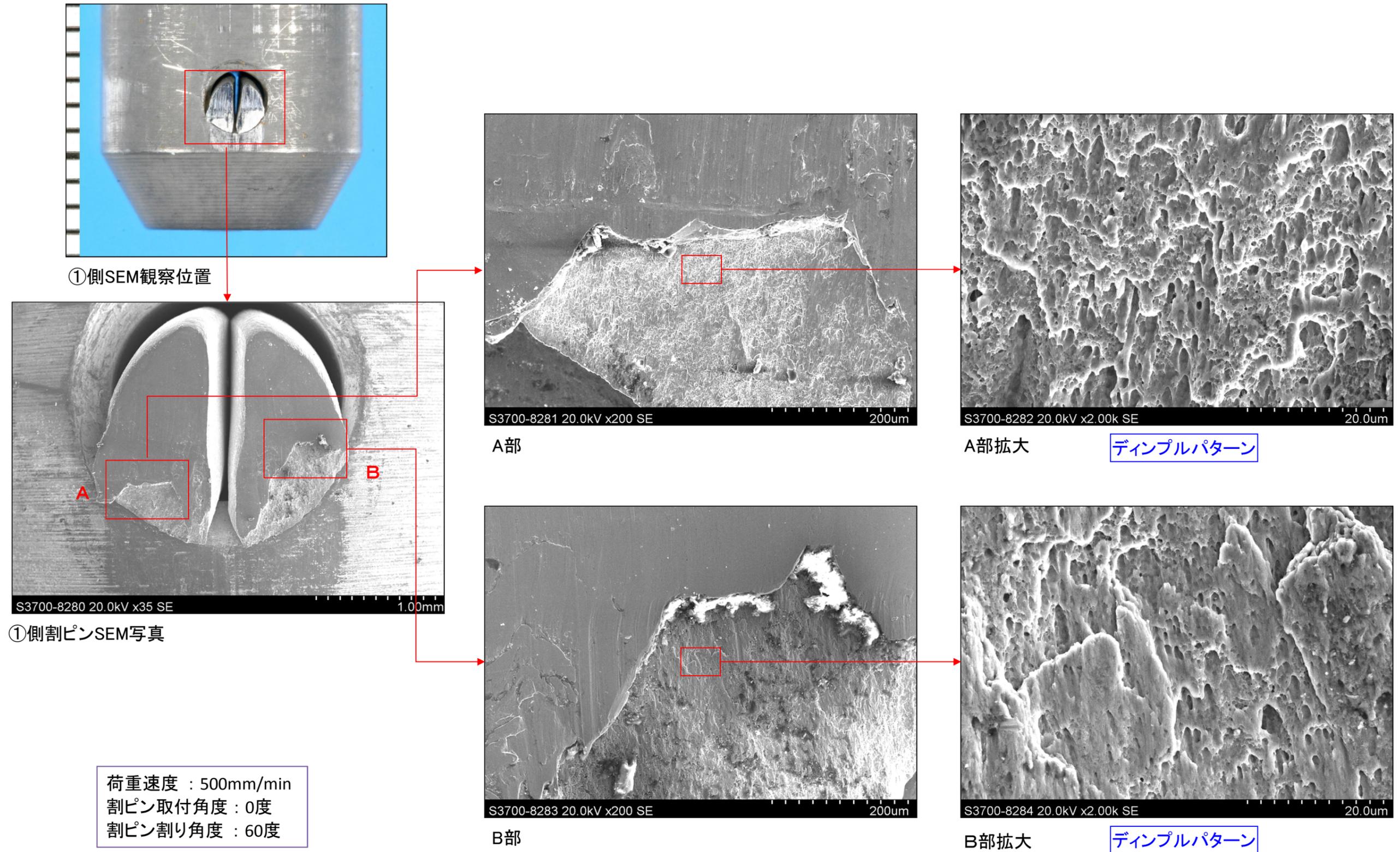


図 7-2 割ピンせん断面のSEM観察結果（静荷重負荷試験 No.7 ①側）

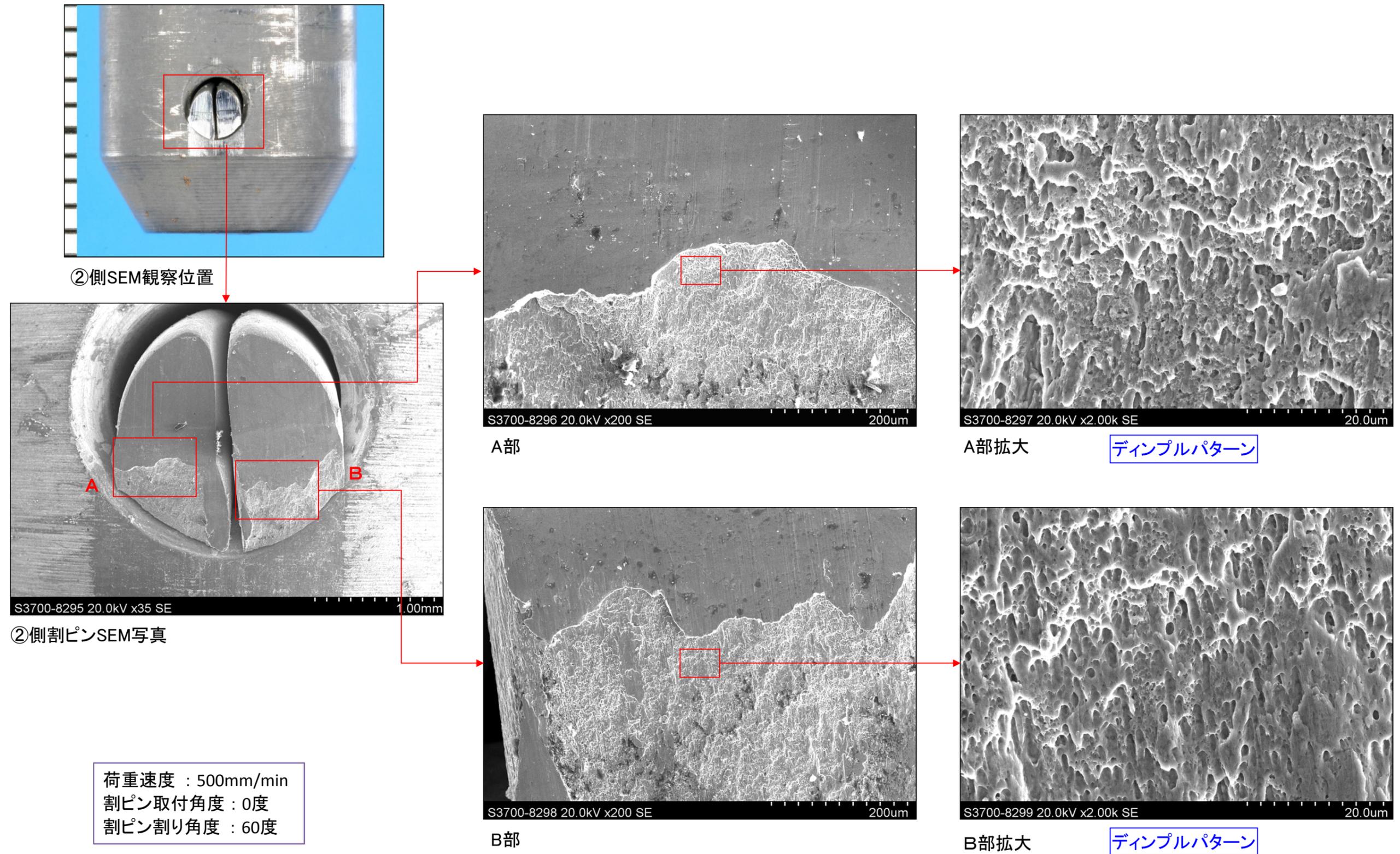


図 7-3 割ピンせん断面のSEM観察結果（静荷重負荷試験 No.7 ②側）