

荷重速度 : 500mm/min  
割ピン取付角度 : 0度  
割ピン割り角度 : 90度

図 8-1 割ピンせん断面の外観観察結果 ( 静荷重負荷試験 No.8 )

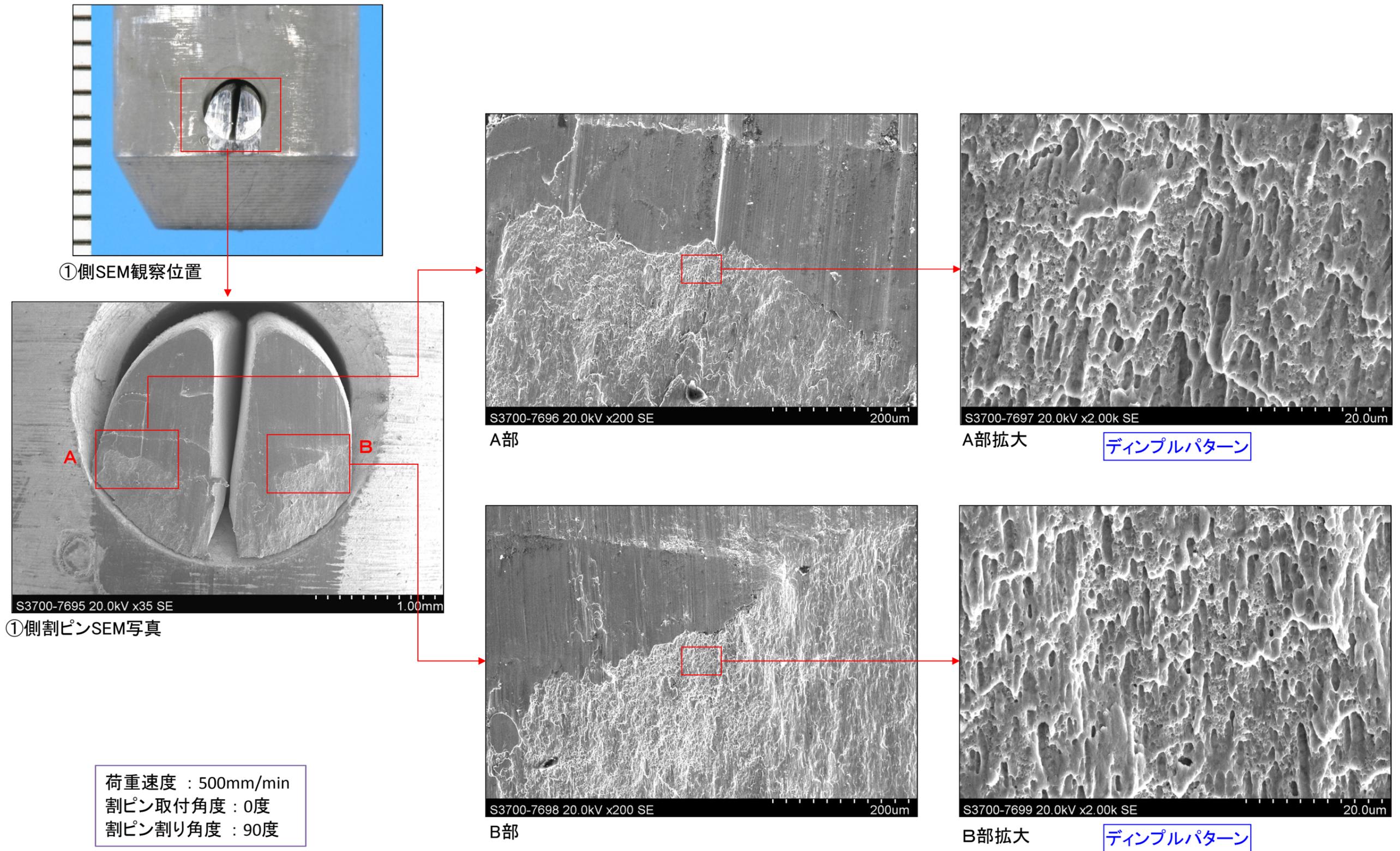


図 8-2 割ピンせん断面のSEM観察結果（静荷重負荷試験 No.8 ①側）

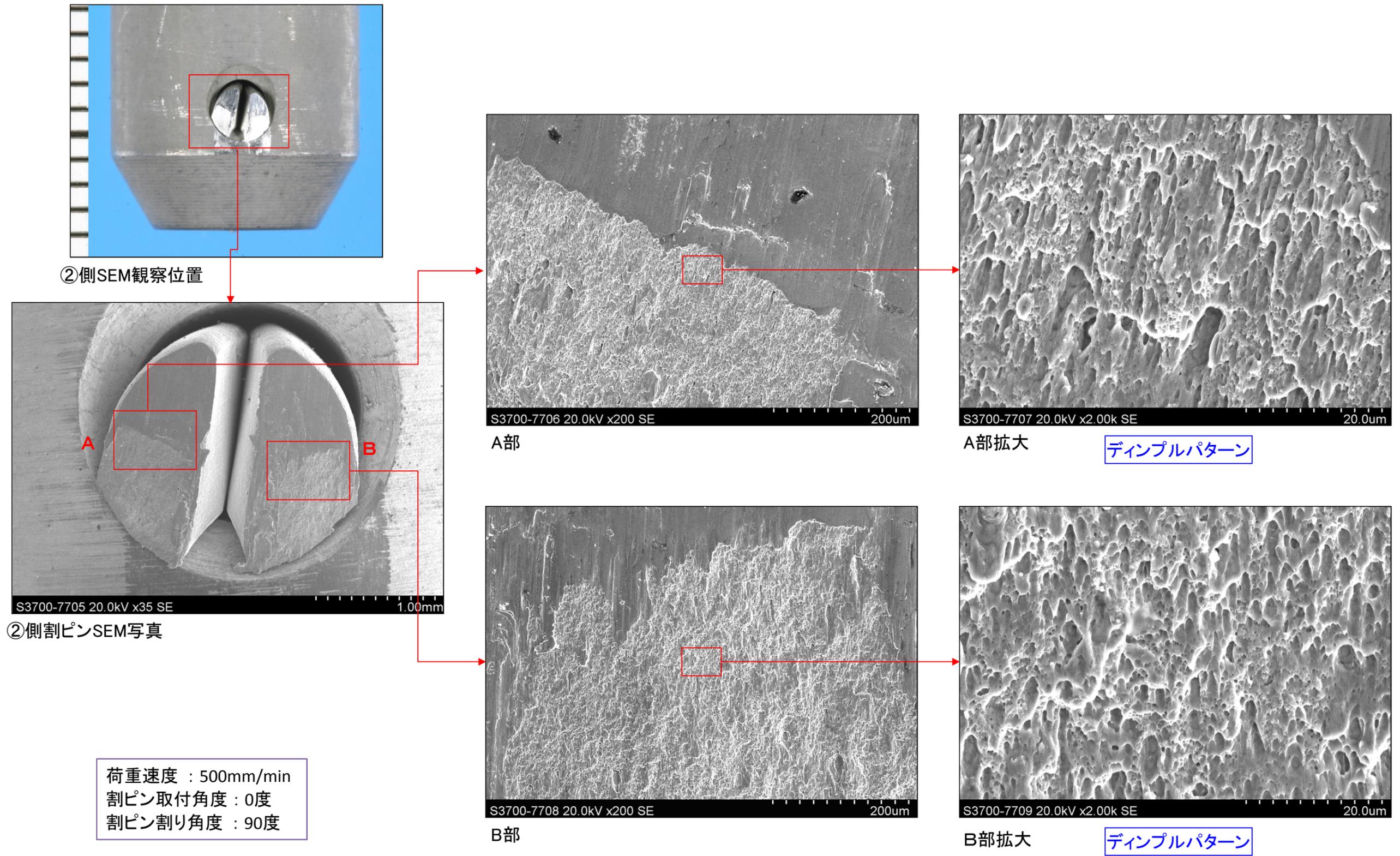
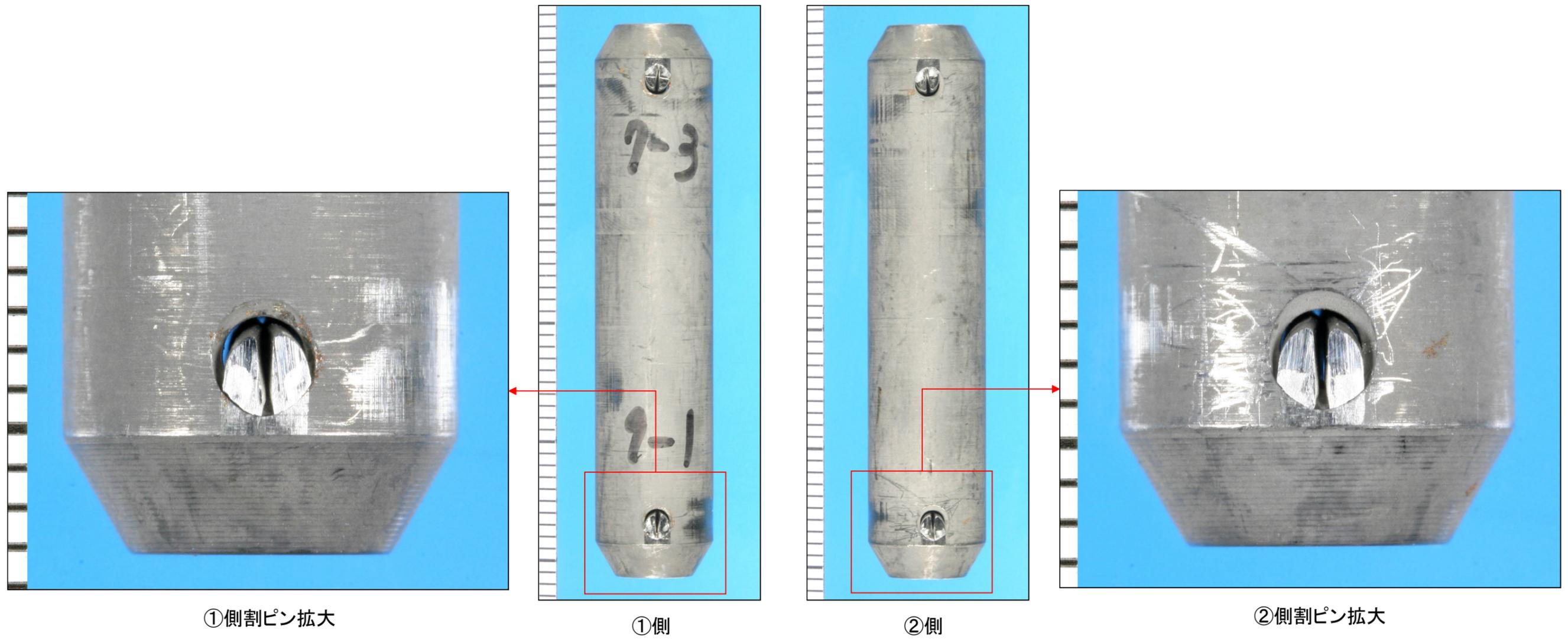


図 8-3 割ピンせん断面のSEM観察結果（静荷重負荷試験 No.8 ②側）



荷重速度 : 500mm/min  
割ピン取付角度 : 45度  
割ピン割り角度 : 60度

図 9-1 割ピンせん断面の外観観察結果 ( 静荷重負荷試験 No.9 )

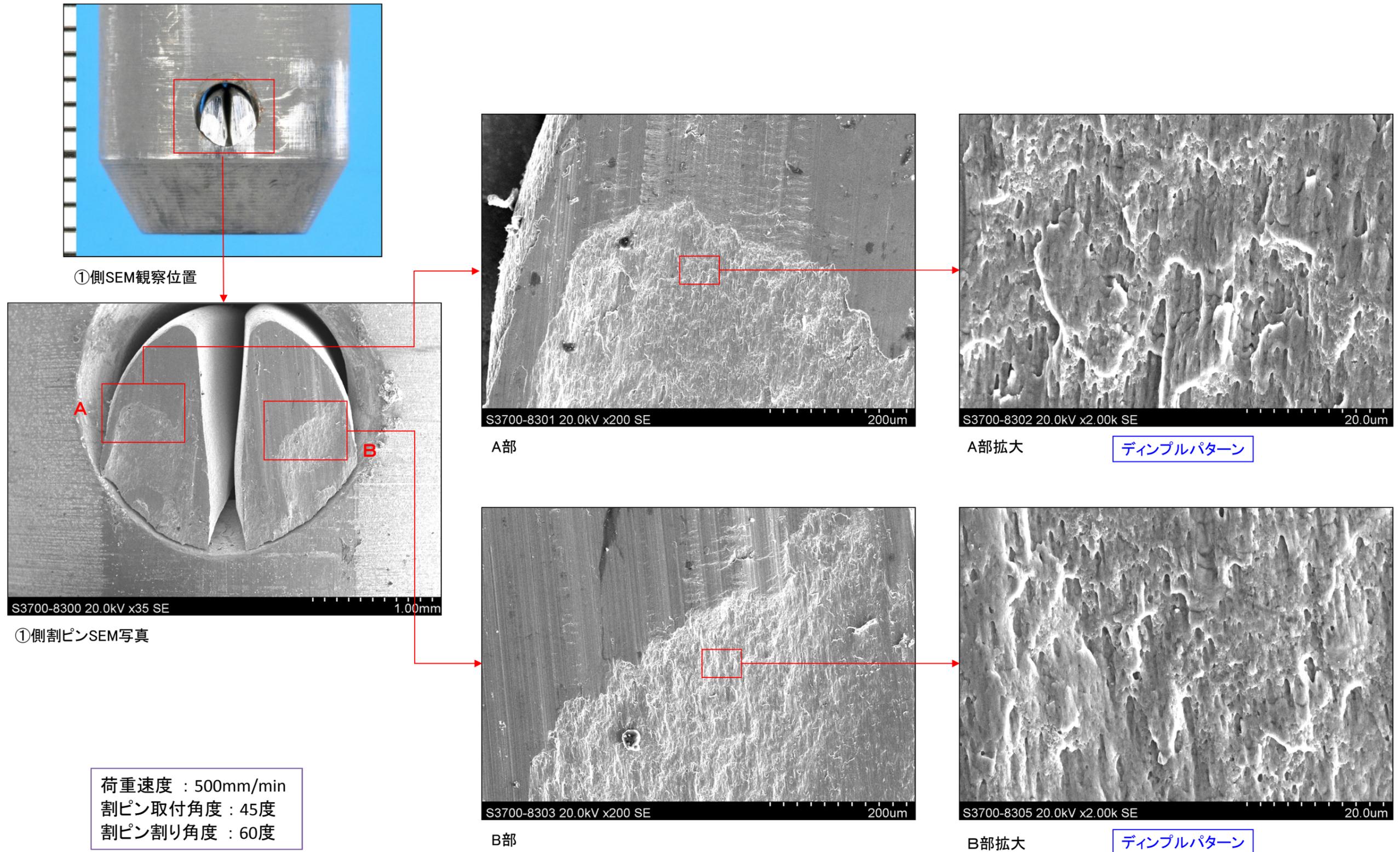


図 9-2 割ピンせん断面のSEM観察結果（静荷重負荷試験 No.9 ①側）

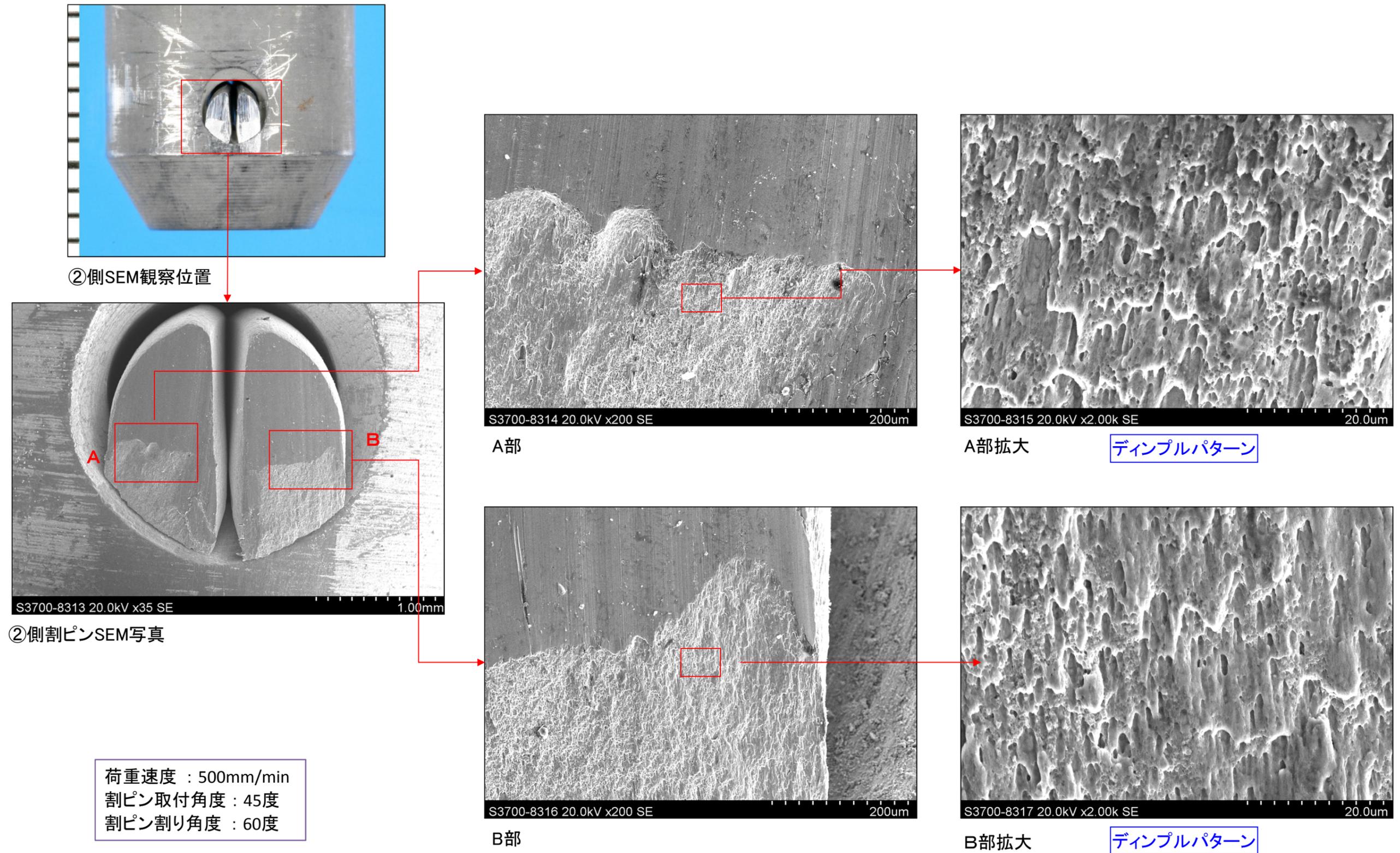
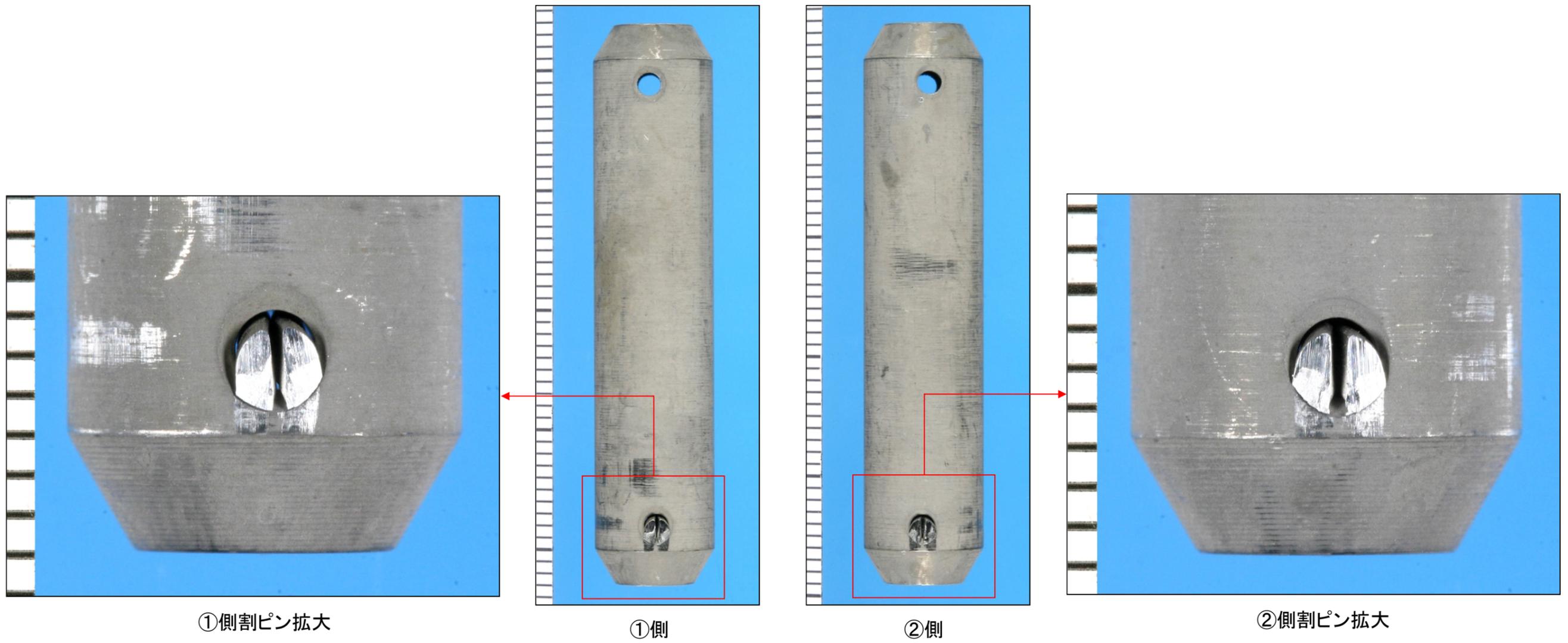


図 9-3 割ピンせん断面のSEM観察結果（静荷重負荷試験 No.9 ②側）



荷重速度 : 500mm/min  
割ピン取付角度 : 45度  
割ピン割り角度 : 90度

図 10-1 割ピンせん断面の外観観察結果 ( 静荷重負荷試験 No.10 )

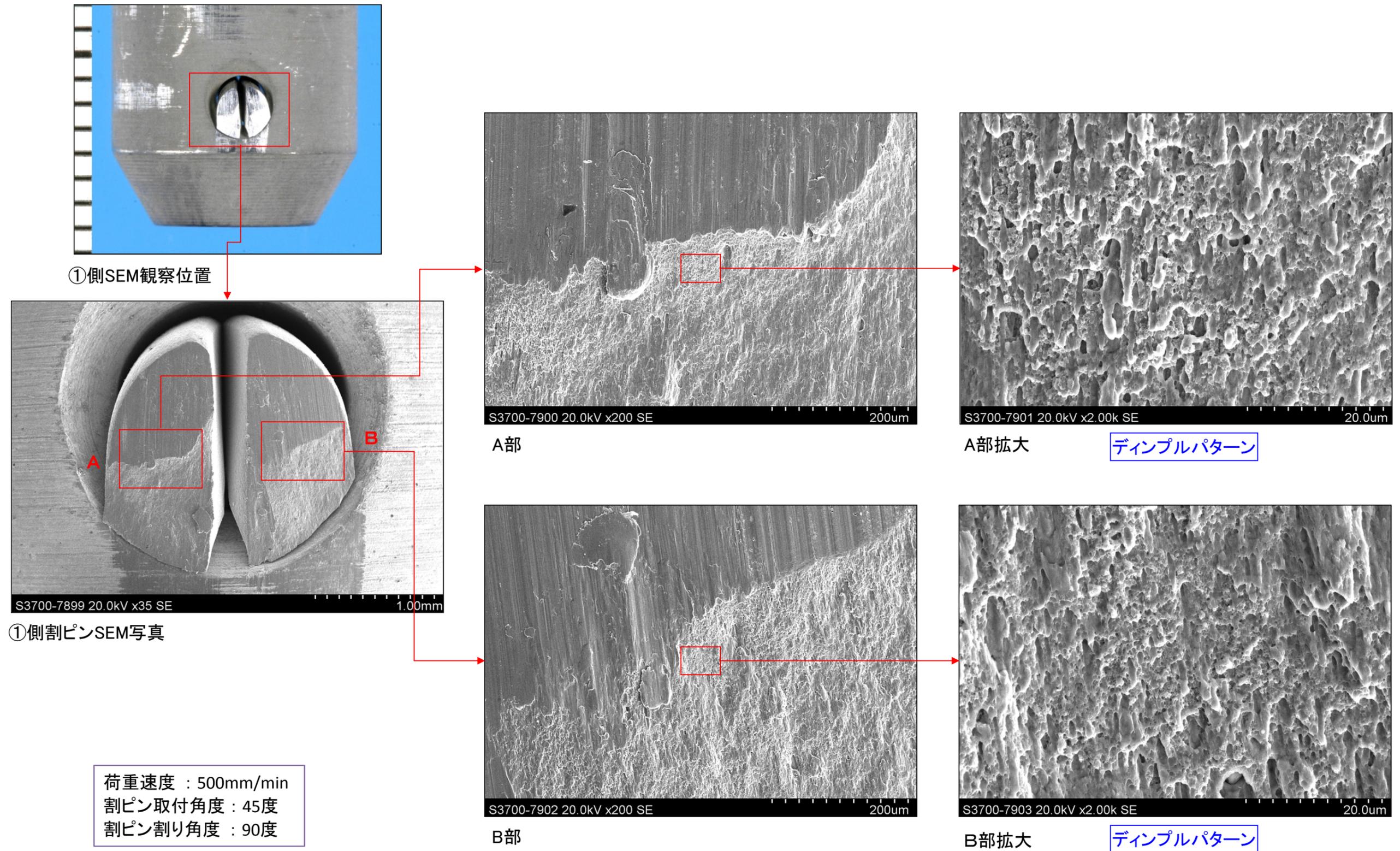


図 10-2 割ピンせん断面のSEM観察結果（静荷重負荷試験 No.10 ①側）

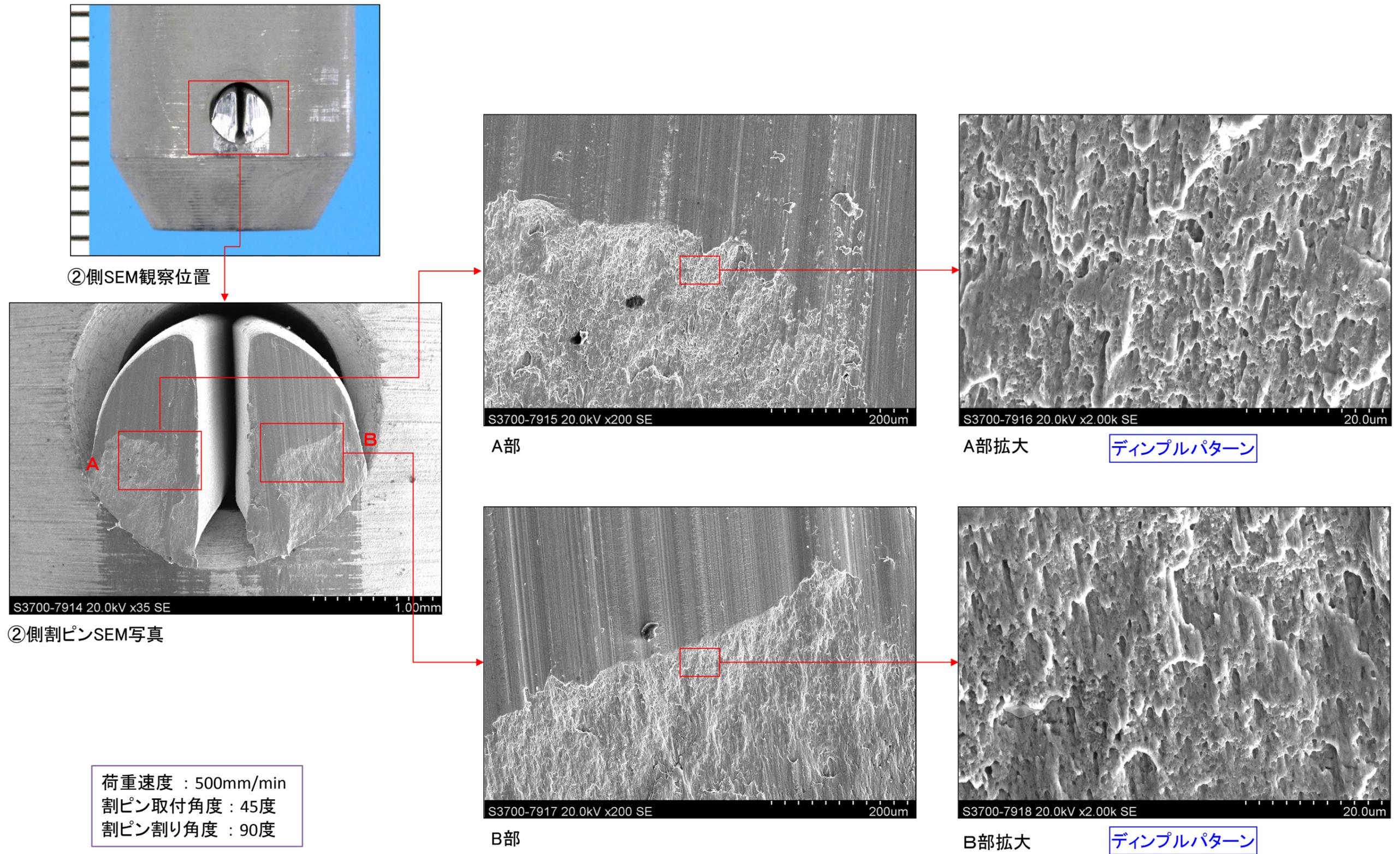
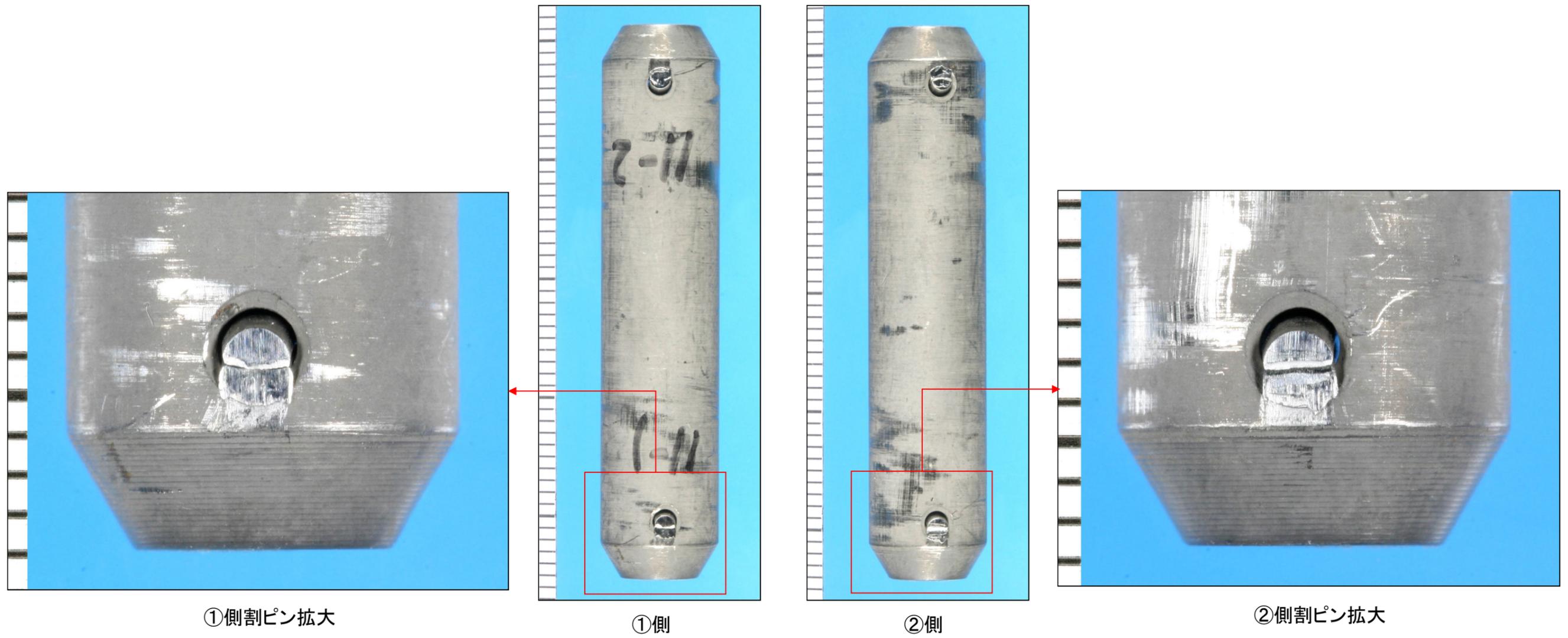


図 10-3 割ピンせん断面のSEM観察結果（静荷重試験 No.10 ②側）



荷重速度 : 500mm/min  
割ピン取付角度 : 90度  
割ピン割り角度 : 60度

図 11-1 割ピンせん断面の外観観察結果 ( 静荷重負荷試験 No.11 )

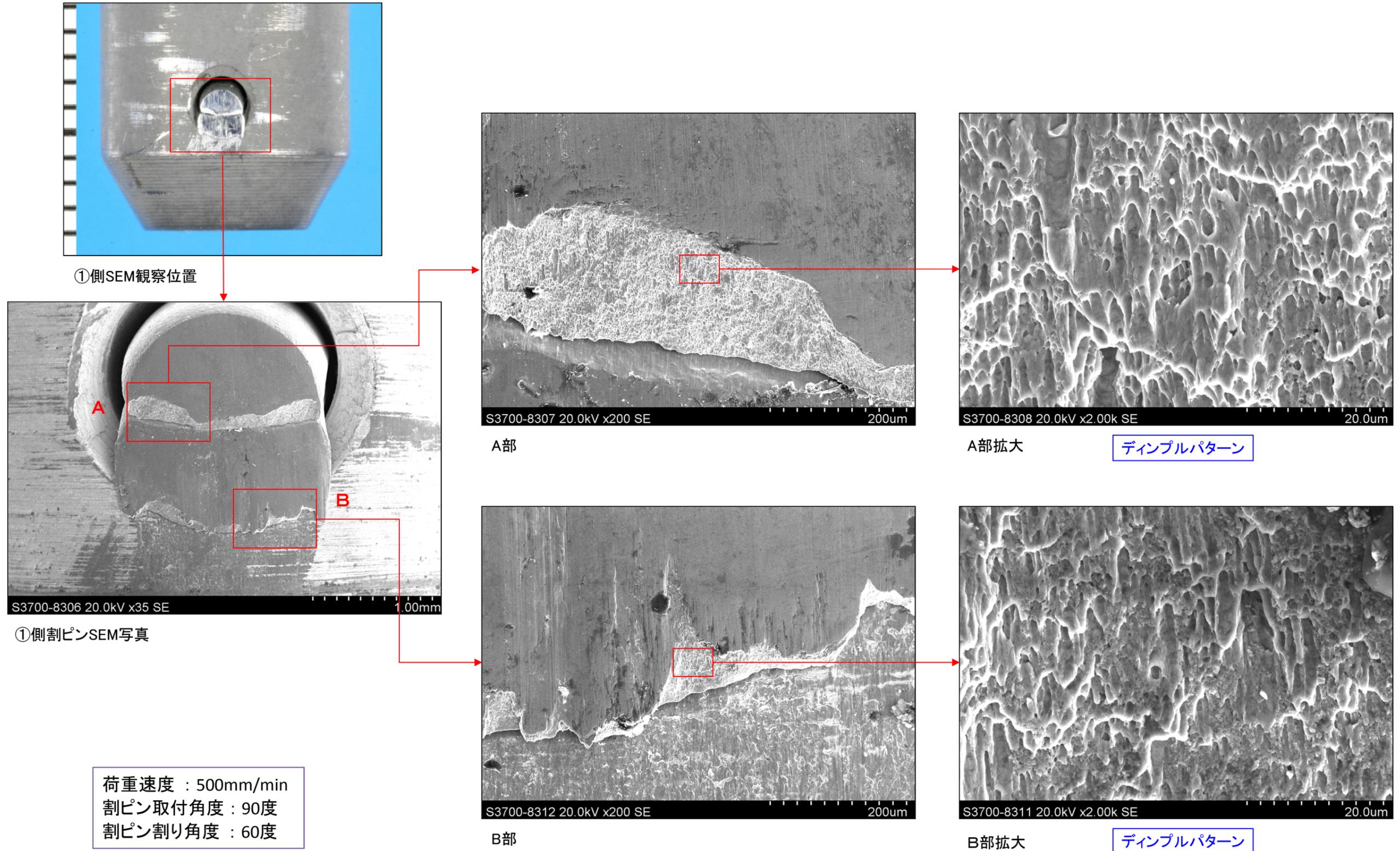


図 11-2 割ピンせん断面のSEM観察結果（静荷重負荷試験 No.11 ①側）

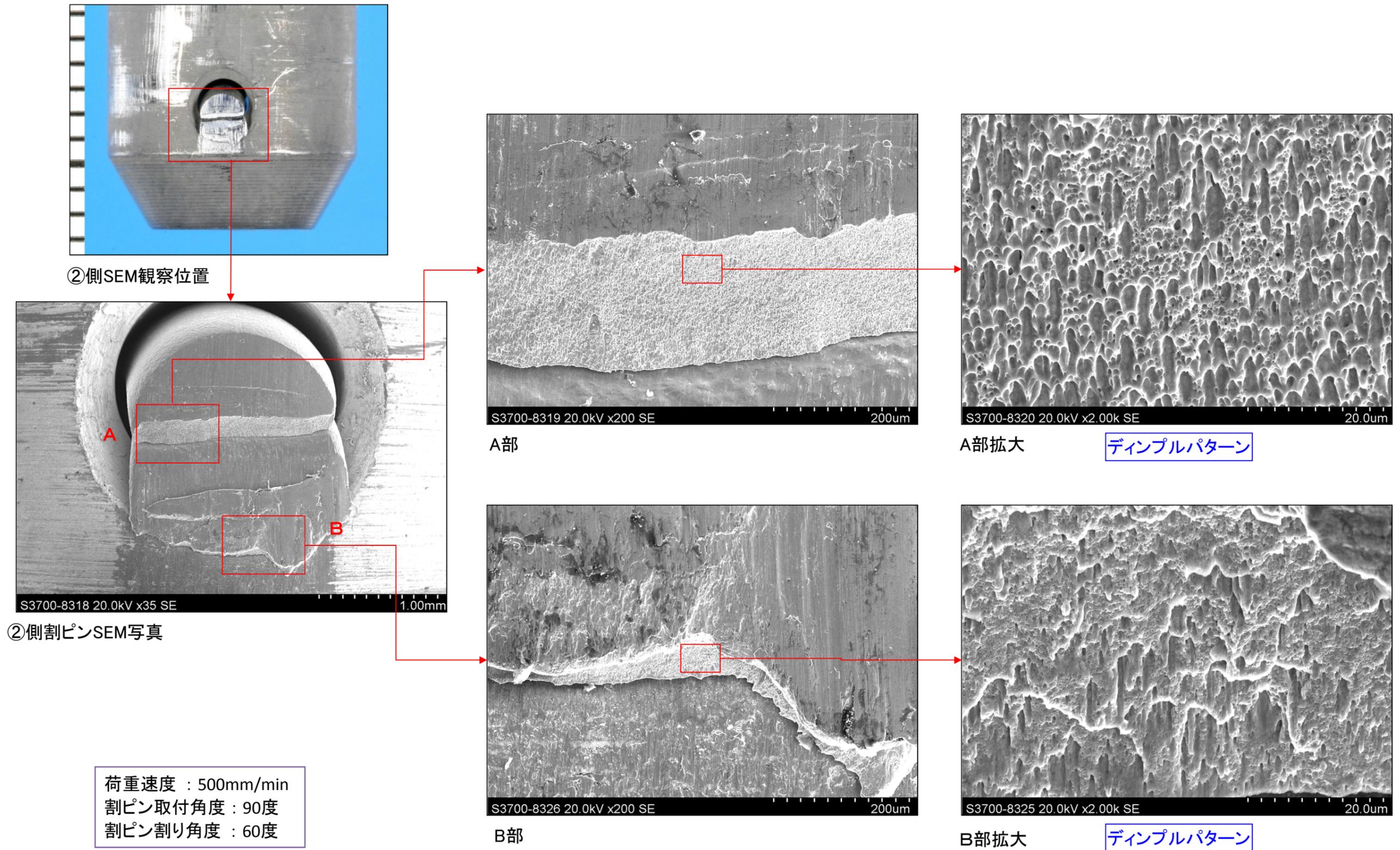
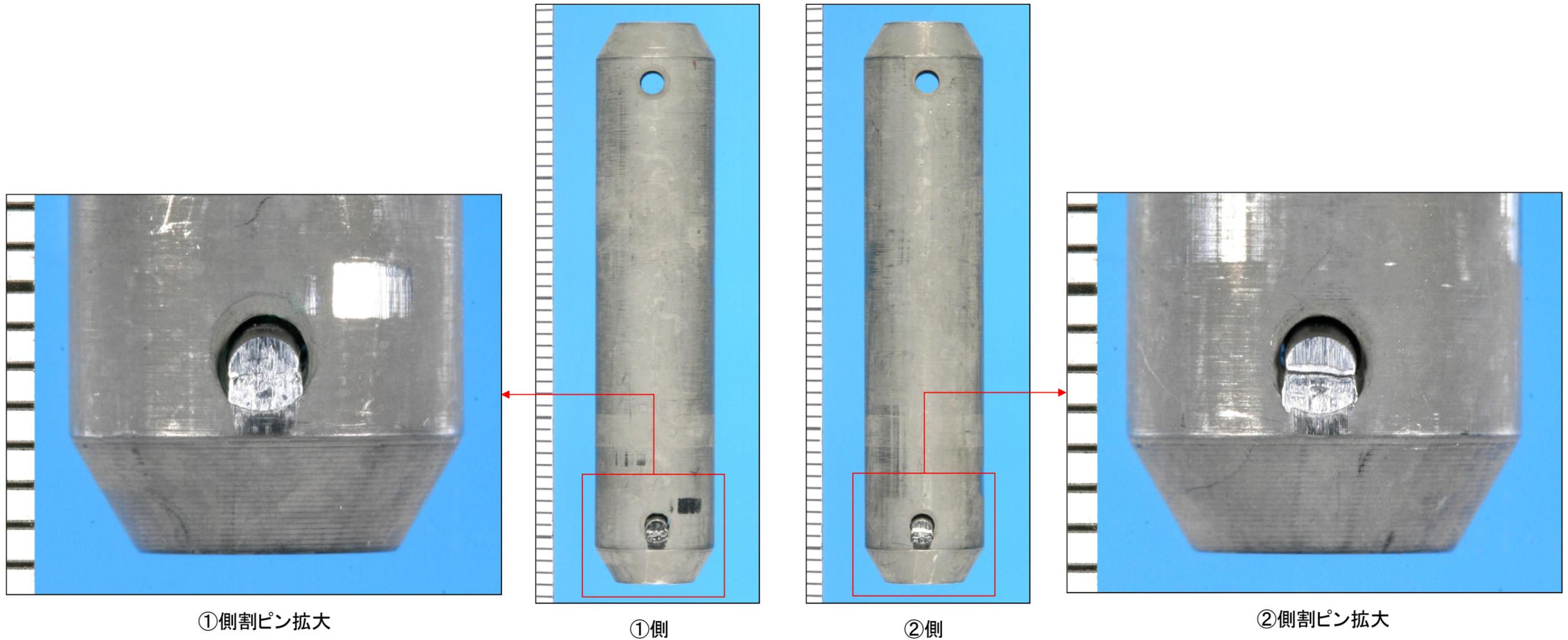


図 11-3 割ピンせん断面のSEM観察結果（静荷重負荷試験 No.11 ②側）



荷重速度 : 500mm/min  
割ピン取付角度 : 90度  
割ピン割り角度 : 90度

図 12-1 割ピンせん断面の外観観察結果 ( 静荷重負荷試験 No.12 )

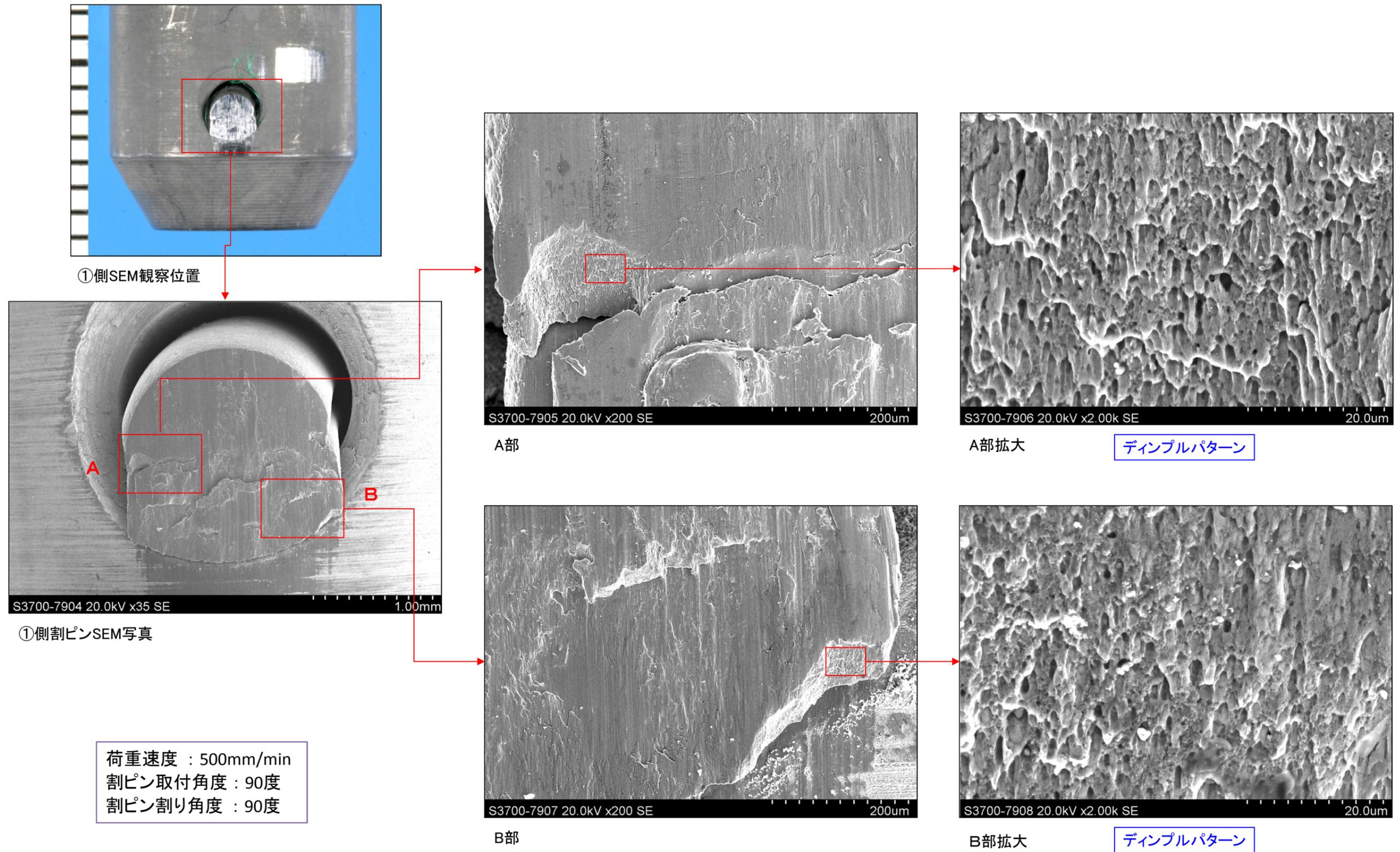


図 12-2 割ピンせん断面のSEM観察結果（静荷重負荷試験 No.12 ①側）

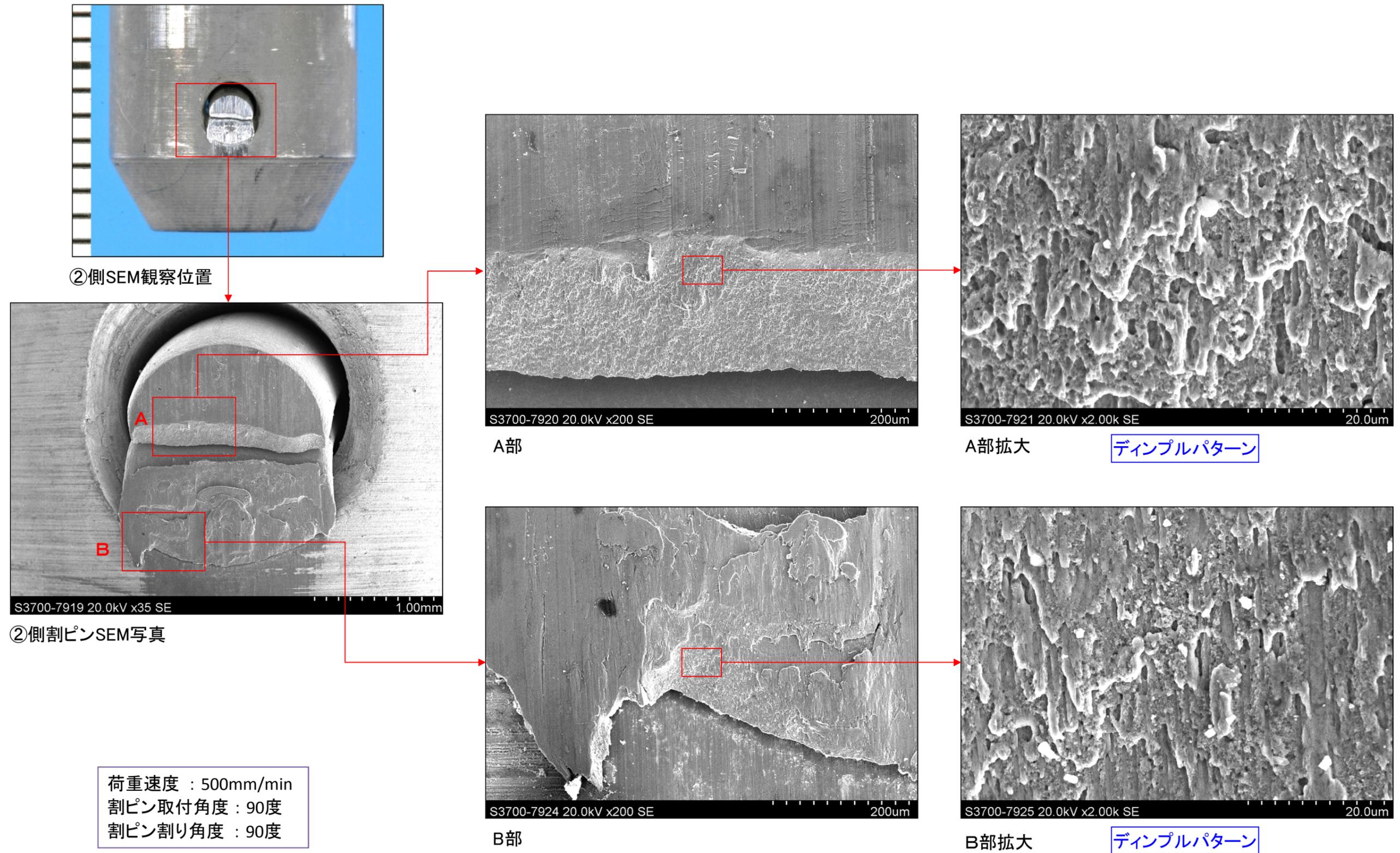
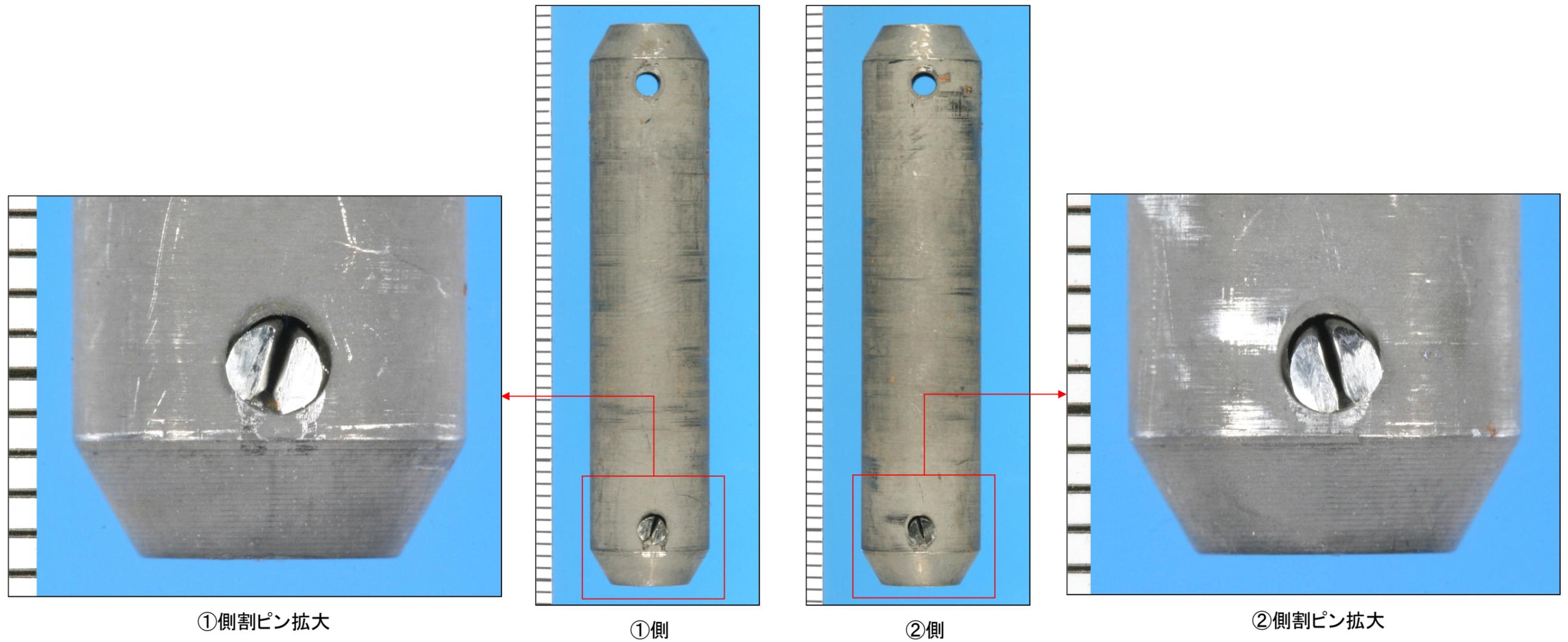


図 12-3 割ピンせん断面のSEM観察結果（静荷重負荷試験 No.12 ②側）



割ピン取付角度：0度  
割ピン割り角度：90度

図 13-1 割ピンせん断面の外観観察結果（打撃試験 No.1）

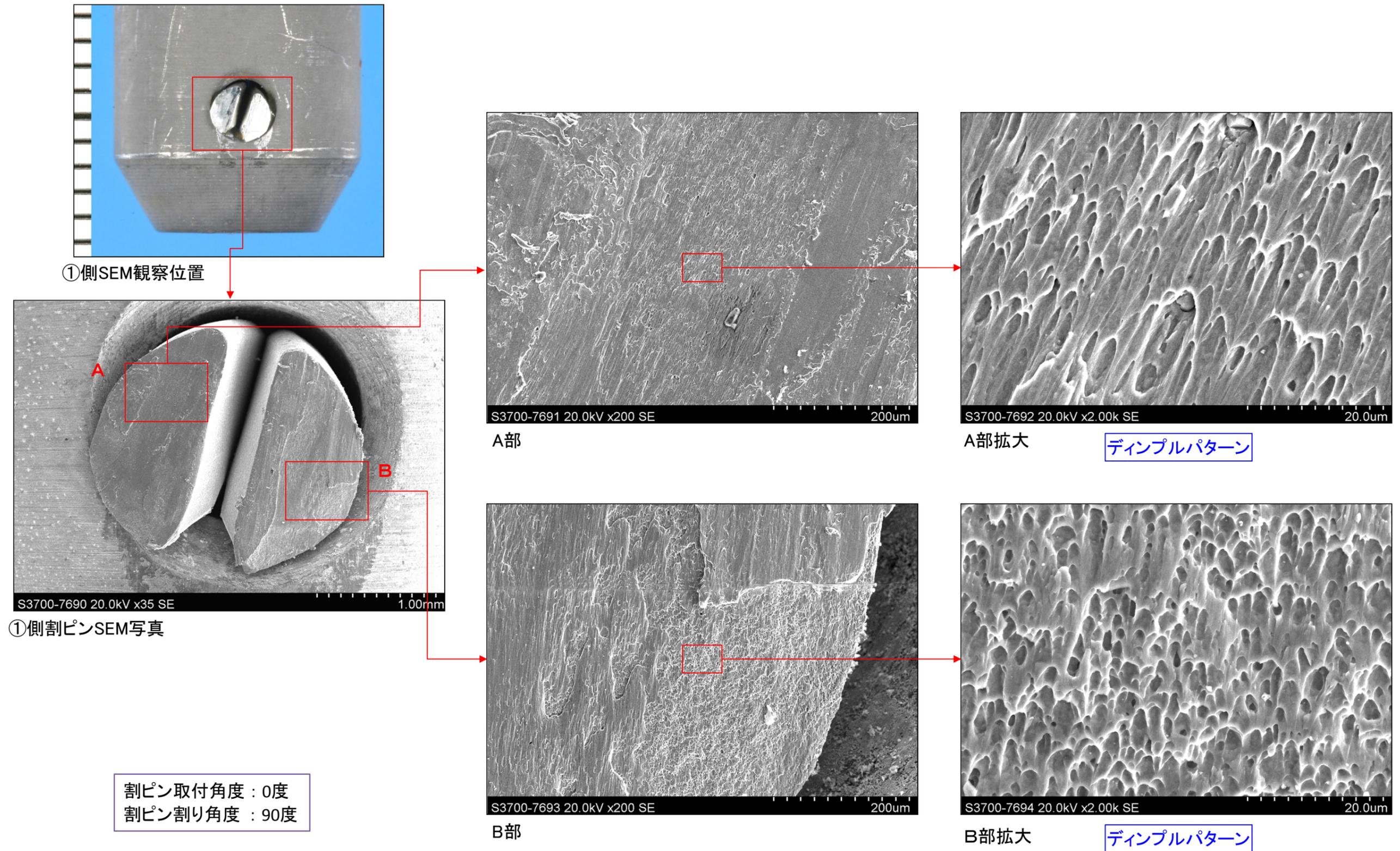


図 13-2 割ピンせん断面のSEM観察結果（打撃試験 No.1 ①側）

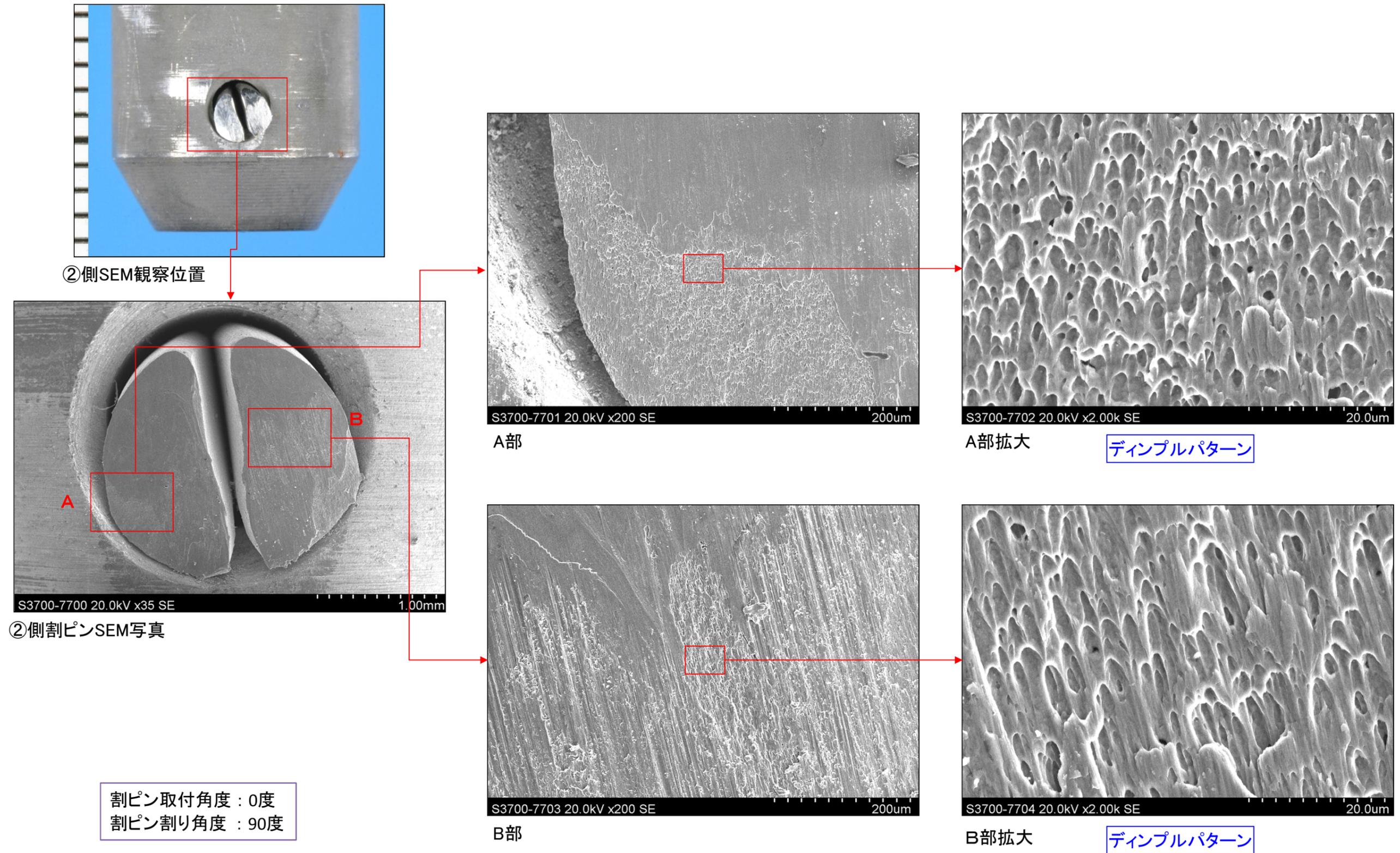


図 13-3 割ピンせん断面のSEM観察結果（打撃試験 No.1 ②側）

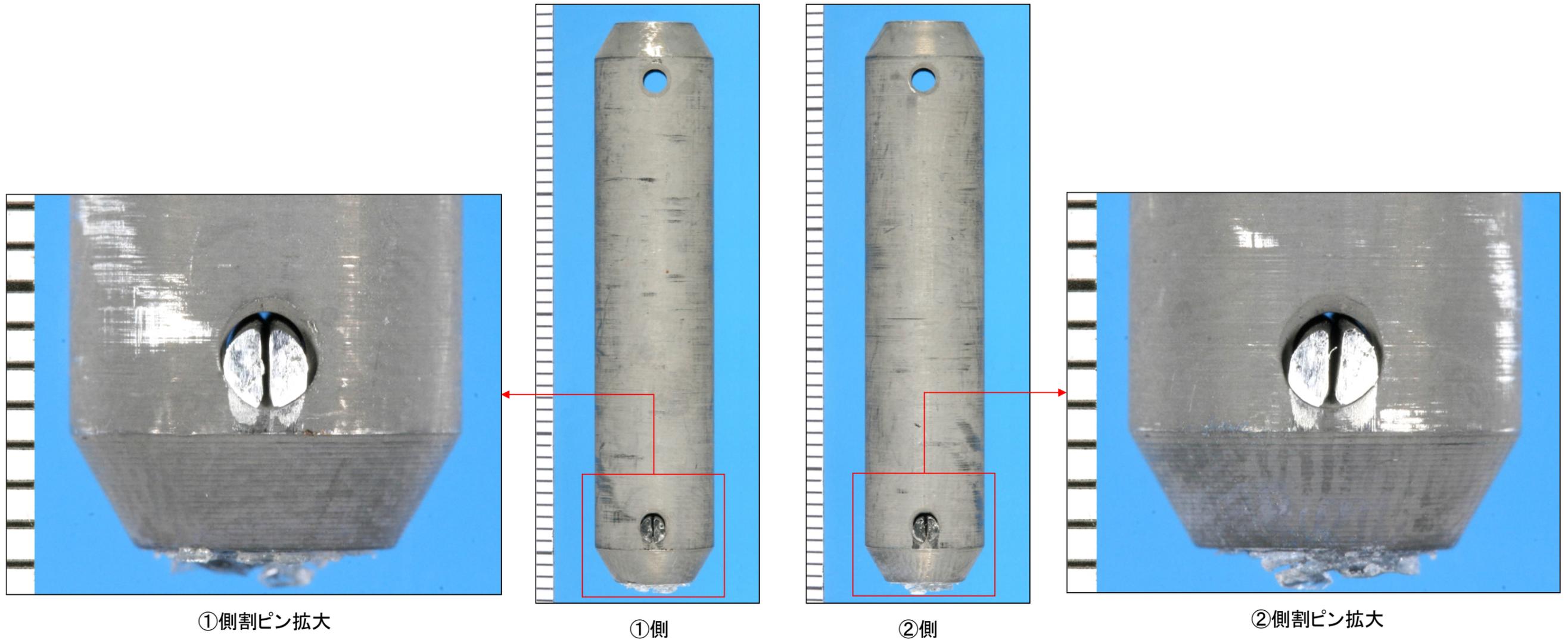


図 14-1 割ピンせん断面の外観観察結果 ( 打撃試験 No.2 )

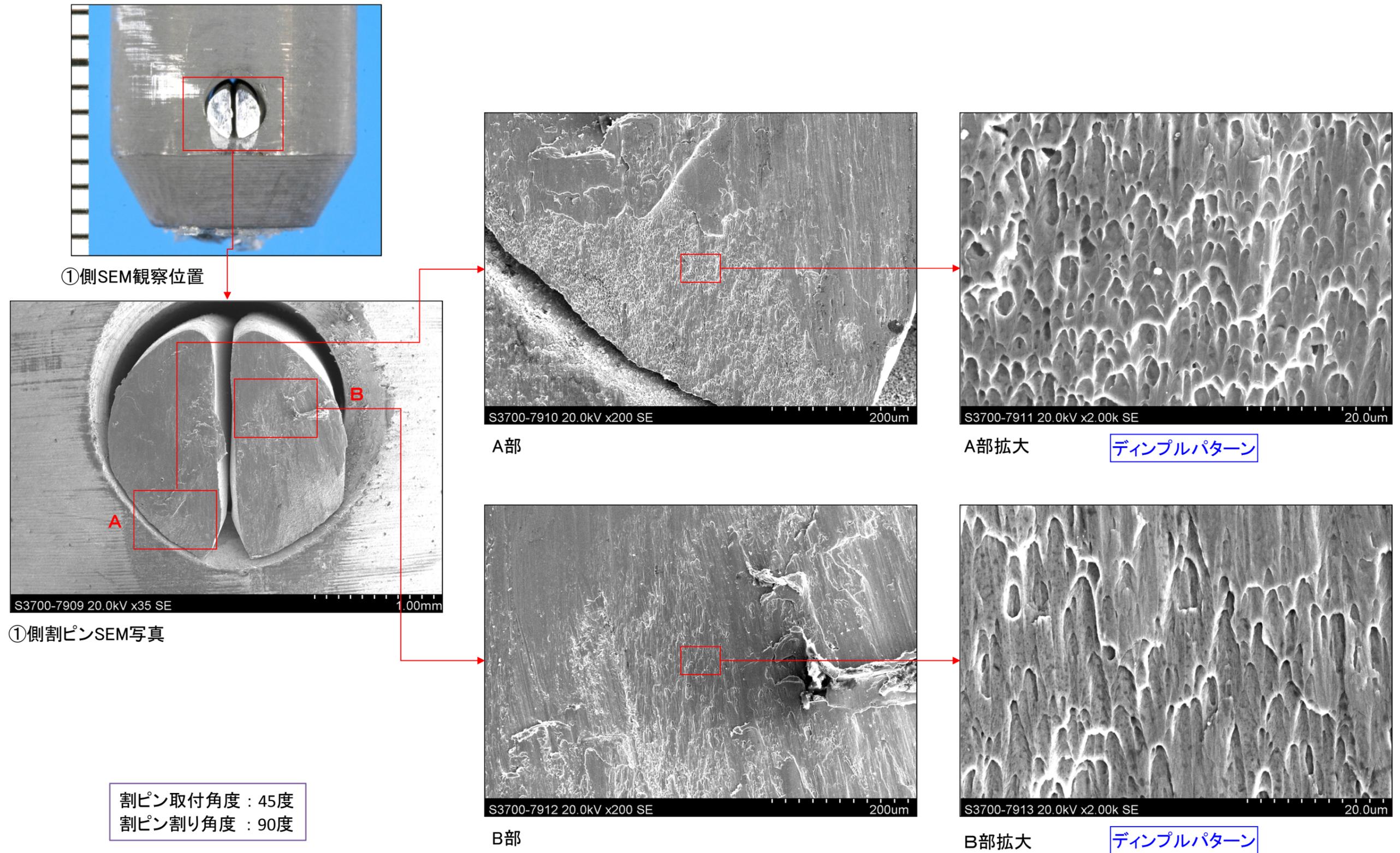


図 14-2 割ピンせん断面のSEM観察結果（打撃試験 No.2 ①側）

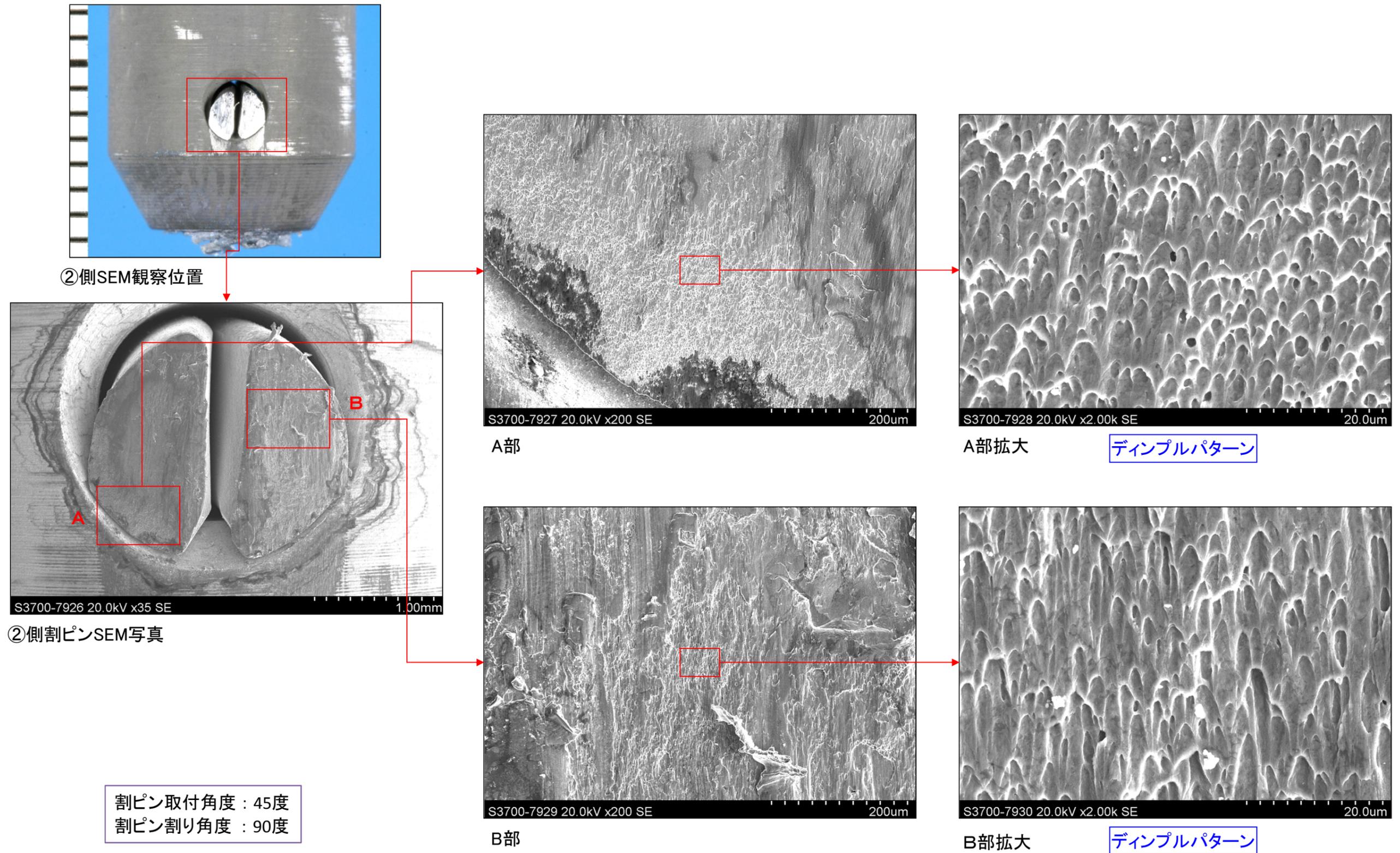
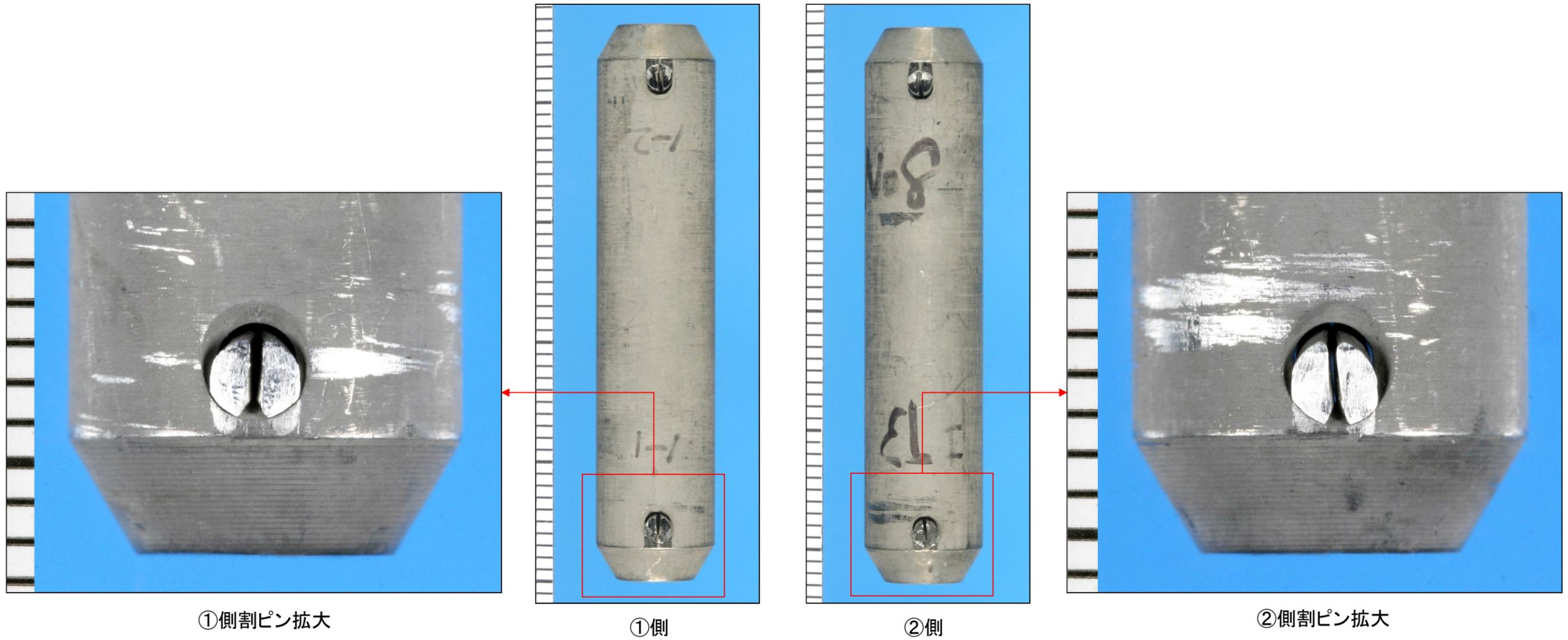


図 14-3 割ピンせん断面のSEM観察結果（打撃試験 No.2 ②側）



①側割ピン拡大

①側

②側

②側割ピン拡大

割ピン取付角度：90度  
割ピン割り角度：90度

図 15-1 割ピンせん断面の外観観察結果（打撃試験 No.3）

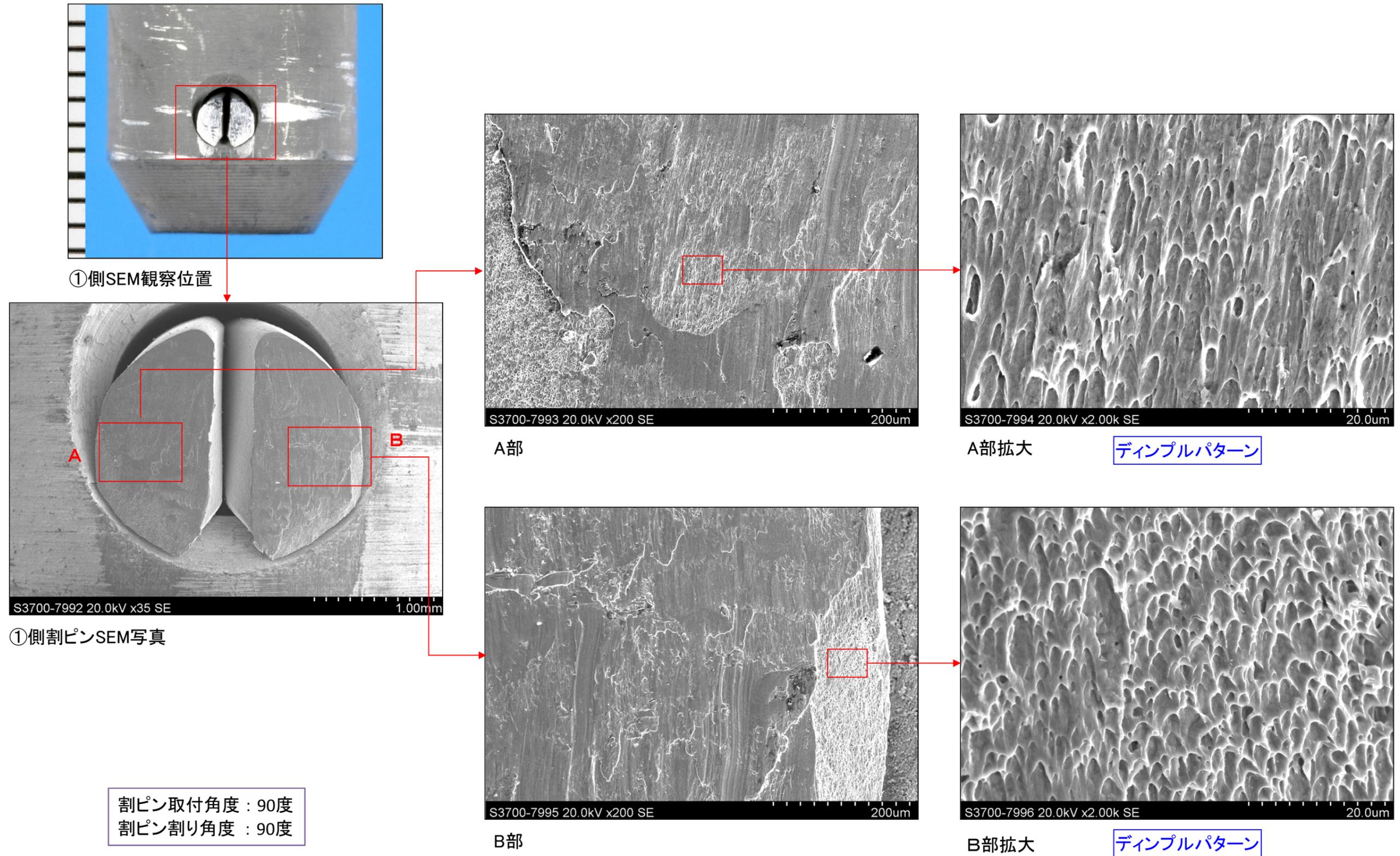


図 15-2 割ピンせん断面のSEM観察結果（打撃試験 No.3 ①側）

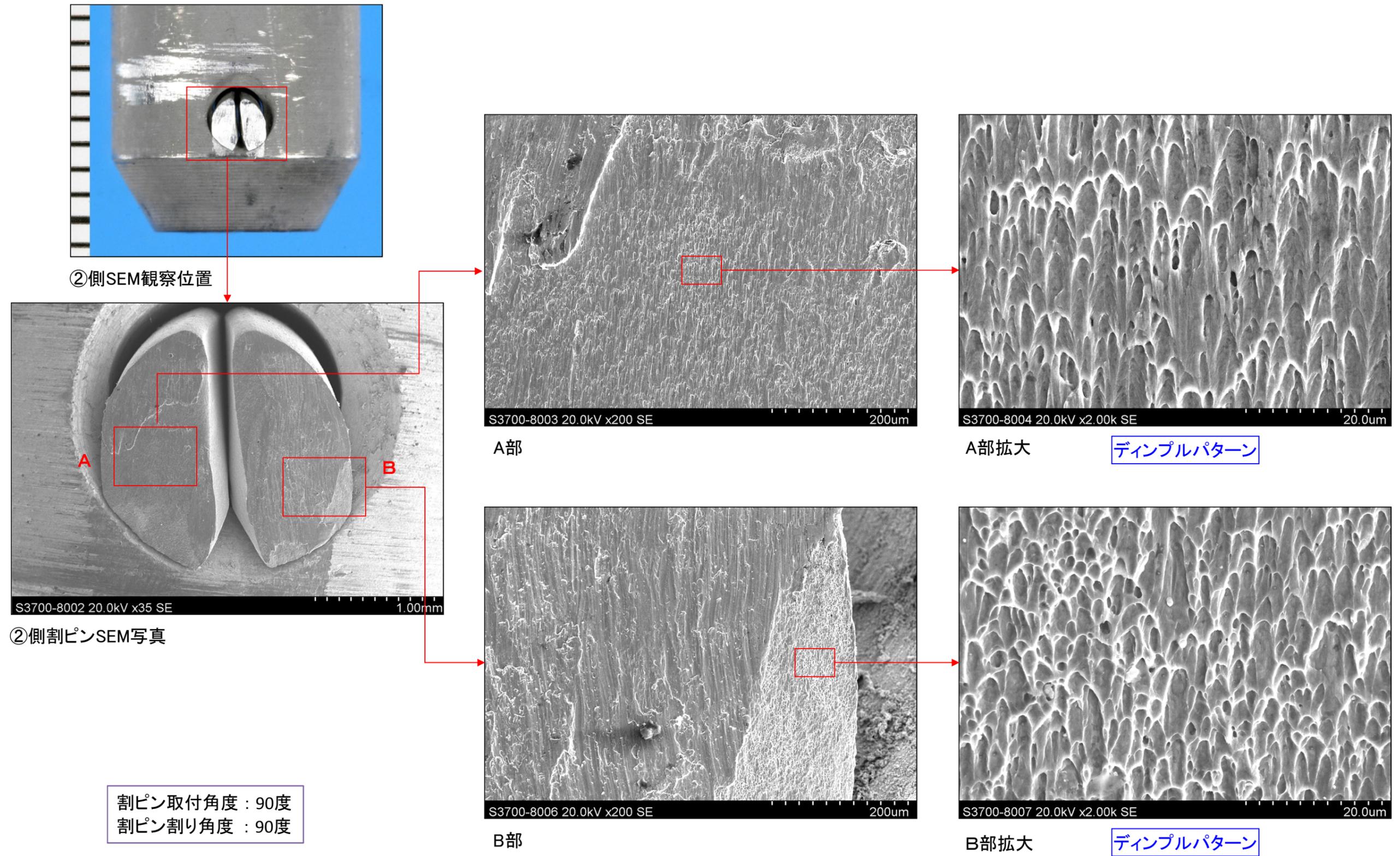
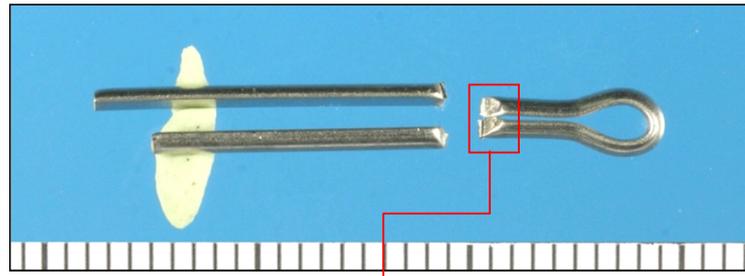
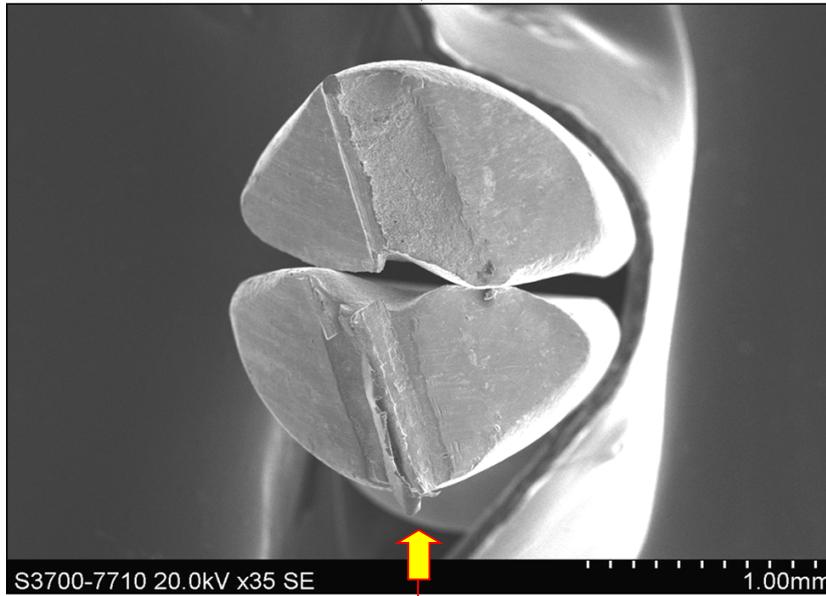


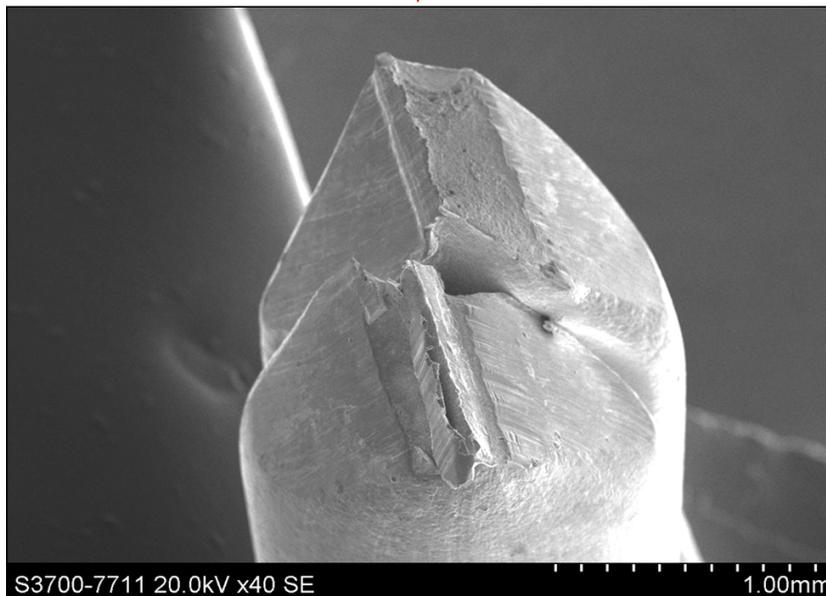
図 15-3 割ピンせん断面のSEM観察結果（打撃試験 No.3 ②側）



全体



SEM写真



30° 傾斜観察

図 16 割ピンせん断面のSEM観察結果（ニッパー切断）

This is a blank page.

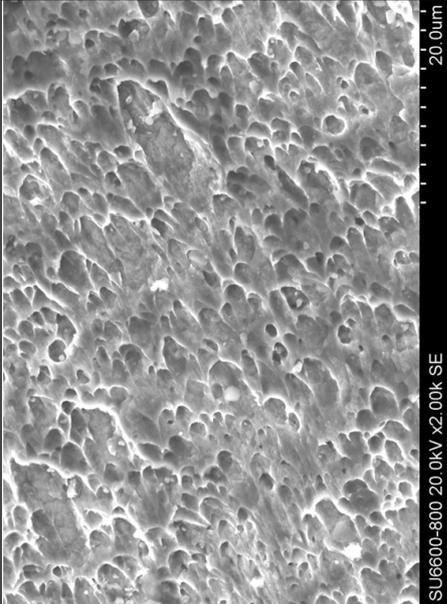
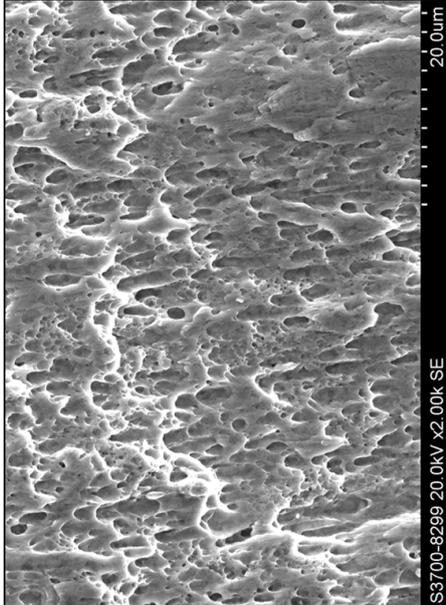
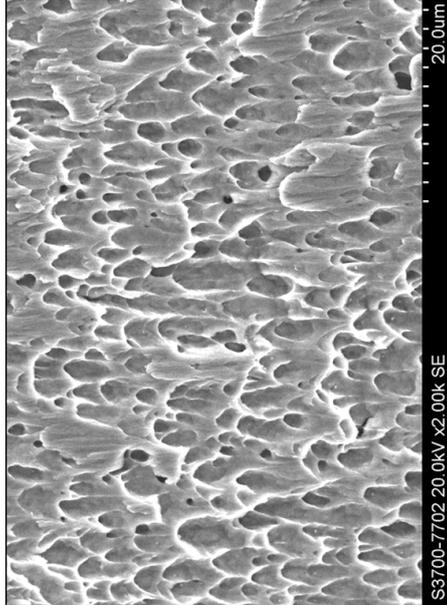
再現試験 クランプ、割ピン破面の試験と実機の比較

This is a blank page.

表 1 クランプ、割ピン破面の試験と実機の比較(1/2)

|                            | 実機   | 試験  | 比較結果(考察)  |
|----------------------------|--|---|---|
| <p>クランプ表面、<br/>穴内面の接触痕</p> |  <p>割ピンの接触痕と考えられる傷</p>  <p>SNM-130-726A</p> | <p>静荷重負荷 (静荷重負荷試験 No.7)</p>   <p>割ピンの接触痕</p> <p>打撃(打撃試験 No.1)</p>   <p>割ピンの接触痕</p> | <p>クランプ試験体の表面、<br/>穴内面には、実機同様の<br/>接触痕が確認された。</p> |

表 1 クランプ、割ピン破面の試験と実機の比較(2/2)

|                           | 実機   | 試験  | 比較結果(考察)  |
|---------------------------|--|---|---|
| <p>割ピン破面<br/>デインアルパター</p> |  <p>SNM-130-723A</p> | <p>静荷重負荷 (静荷重負荷試験 No.7)</p>  <p>打撃(打撃試験 No.1)</p>  | <p>試験の割ピン破面は実機と同様であった。<br/>打撃試験の割ピン破面がより実機に近い</p> |

# 国際単位系 (SI)

表1. SI基本単位

| 基本量   | SI基本単位 |     |
|-------|--------|-----|
|       | 名称     | 記号  |
| 長さ    | メートル   | m   |
| 質量    | キログラム  | kg  |
| 時間    | 秒      | s   |
| 電流    | アンペア   | A   |
| 熱力学温度 | ケルビン   | K   |
| 物質량   | モル     | mol |
| 光度    | カンデラ   | cd  |

表2. 基本単位を用いて表されるSI組立単位の例

| 組立量                     | SI組立単位       |                    |
|-------------------------|--------------|--------------------|
|                         | 名称           | 記号                 |
| 面積                      | 平方メートル       | m <sup>2</sup>     |
| 体積                      | 立方メートル       | m <sup>3</sup>     |
| 速度                      | メートル毎秒       | m/s                |
| 加速度                     | メートル毎秒毎秒     | m/s <sup>2</sup>   |
| 波数                      | 毎メートル        | m <sup>-1</sup>    |
| 密度, 質量密度                | キログラム毎立方メートル | kg/m <sup>3</sup>  |
| 面積密度                    | キログラム毎平方メートル | kg/m <sup>2</sup>  |
| 比体積                     | 立方メートル毎キログラム | m <sup>3</sup> /kg |
| 電流密度                    | アンペア毎平方メートル  | A/m <sup>2</sup>   |
| 磁界の強さ                   | アンペア毎メートル    | A/m                |
| 量濃度 <sup>(a)</sup> , 濃度 | モル毎立方メートル    | mol/m <sup>3</sup> |
| 質量濃度                    | キログラム毎立方メートル | kg/m <sup>3</sup>  |
| 輝度                      | カンデラ毎平方メートル  | cd/m <sup>2</sup>  |
| 屈折率 <sup>(b)</sup>      | (数字の)        | 1                  |
| 比透磁率 <sup>(b)</sup>     | (数字の)        | 1                  |

(a) 量濃度 (amount concentration) は臨床化学の分野では物質濃度 (substance concentration) ともよばれる。  
 (b) これらは無次元量あるいは次元1をもつ量であるが、そのことを表す単位記号である数字の1は通常は表記しない。

表3. 固有の名称と記号で表されるSI組立単位

| 組立量                             | SI組立単位                |                   |                      |   |
|---------------------------------|-----------------------|-------------------|----------------------|---|
|                                 | 名称                    | 記号                | 他のSI単位による表し方         | SI基本単位による表し方  |
| 平面角                             | ラジアン <sup>(b)</sup>   | rad               | 1 <sup>(b)</sup>     | m/m   |
| 立体角                             | ステラジアン <sup>(b)</sup> | sr <sup>(e)</sup> | 1 <sup>(b)</sup>     | m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>                                |
| 周波数                             | ヘルツ <sup>(d)</sup>    | Hz                |                      | s <sup>-1</sup>   |
| 力                               | ニュートン                 | N                 |                      | m kg s <sup>-2</sup>  |
| 圧力, 応力                          | パスカル                  | Pa                | N/m <sup>2</sup>     | m <sup>-1</sup> kg s <sup>-2</sup>                            |
| エネルギー, 仕事, 熱量                   | ジュール                  | J                 | N m                  | m <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup>                             |
| 仕事率, 工率, 放射束                    | ワット                   | W                 | J/s                  | m <sup>2</sup> kg s <sup>-3</sup>                             |
| 電荷, 電気量                         | クーロン                  | C                 |                      | s A   |
| 電位差 (電圧), 起電力                   | ボルト                   | V                 | W/A                  | m <sup>2</sup> kg s <sup>-3</sup> A <sup>-1</sup>             |
| 静電容量                            | ファラド                  | F                 | C/V                  | m <sup>2</sup> kg <sup>-1</sup> s <sup>4</sup> A <sup>2</sup> |
| 電気抵抗                            | オーム                   | Ω                 | V/A                  | m <sup>2</sup> kg s <sup>-3</sup> A <sup>-2</sup>             |
| コンダクタンス                         | ジーメン                  | S                 | A/V                  | m <sup>2</sup> kg <sup>-1</sup> s <sup>3</sup> A <sup>2</sup> |
| 磁束                              | ウェーバ                  | Wb                | Vs                   | m <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup> A <sup>-1</sup>             |
| 磁束密度                            | テスラ                   | T                 | Wb/m <sup>2</sup>    | kg s <sup>-2</sup> A <sup>-1</sup>                            |
| インダクタンス                         | ヘンリー                  | H                 | Wb/A                 | m <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup> A <sup>-2</sup>             |
| セルシウス温度                         | セルシウス度 <sup>(e)</sup> | °C                |                      | K   |
| 光照射量                            | ルーメン                  | lm                | cd sr <sup>(e)</sup> | cd  |
| 放射線量                            | グレイ                   | Gy                | J/kg                 | m <sup>2</sup> s <sup>-2</sup>                                |
| 放射線量当量, 周辺線量当量, 方向性線量当量, 個人線量当量 | シーベルト <sup>(g)</sup>  | Sv                | J/kg                 | m <sup>2</sup> s <sup>-2</sup>                                |
| 酸素活性化                           | カタール                  | kat               |                      | s <sup>-1</sup> mol   |

(a) SI接頭語は固有の名称と記号を持つ組立単位と組み合わせても使用できる。しかし接頭語を付した単位はもはやコヒーレントではない。  
 (b) ラジアンとステラジアンは数字の1に対する単位の特別な名称で、量についての情報をつたえるために使われる。実際には、使用する時には記号rad及びsrが用いられるが、習慣として組立単位としての記号である数字の1は明示されない。  
 (c) 測光学ではステラジアンという名称と記号srを単位の表し方の中に、そのまま維持している。  
 (d) ヘルツは周期現象についてのみ、ベクレルは放射性核種の統計的過程についてのみ使用される。  
 (e) セルシウス度はケルビンの特別な名称で、セルシウス温度を表すために使用される。セルシウス度とケルビンの単位の大きさは同一である。したがって、温度差や温度間隔を表す数値はどちらの単位で表しても同じである。  
 (f) 放射性核種の放射能 (activity referred to a radionuclide) は、しばしば誤った用語で"radioactivity"と記される。  
 (g) 単位シーベルト (PV, 2002, 70, 205) についてはCIPM勧告2 (CI-2002) を参照。

表4. 単位の中に固有の名称と記号を含むSI組立単位の例

| 組立量             | SI組立単位            |                       |   |
|-----------------|-------------------|-----------------------|---|
|                 | 名称                | 記号                    | SI基本単位による表し方  |
| 粘力のモーメント        | パスカル秒             | Pa s                  | m <sup>-1</sup> kg s <sup>-1</sup>  |
| 表面張力            | ニュートンメートル         | N m                   | m <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup>   |
| 角速度             | ニュートン毎メートル        | N/m                   | kg s <sup>-2</sup>  |
| 角加速度            | ラジアン毎秒            | rad/s                 | m m <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup> = s <sup>-1</sup>                                   |
| 熱流密度, 放射照度      | ラジアン毎秒毎秒          | rad/s <sup>2</sup>    | m m <sup>-1</sup> s <sup>-2</sup> = s <sup>-2</sup>                                   |
| 熱容量, エントロピー     | ワット毎平方メートル        | W/m <sup>2</sup>      | kg s <sup>-3</sup>  |
| 比熱容量, 比エントロピー   | ジュール毎ケルビン         | J/K                   | m <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>                                     |
| 比エネルギー          | ジュール毎キログラム毎ケルビン   | J/(kg K)              | m <sup>2</sup> s <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>  |
| 熱伝導率            | ジュール毎キログラム        | J/kg                  | m <sup>2</sup> s <sup>-2</sup>  |
| 体積エネルギー         | ワット毎メートル毎ケルビン     | W/(m K)               | m kg s <sup>-3</sup> K <sup>-1</sup>  |
| 電界の強さ           | ジュール毎立方メートル       | J/m <sup>3</sup>      | m <sup>-1</sup> kg s <sup>-2</sup>  |
| 電荷密度            | ジュール毎立方メートル       | V/m                   | m kg s <sup>-3</sup> A <sup>-1</sup>  |
| 電表面電荷           | クーロン毎立方メートル       | C/m <sup>3</sup>      | m <sup>-3</sup> s A   |
| 電束密度, 電気変位      | クーロン毎平方メートル       | C/m <sup>2</sup>      | m <sup>-2</sup> s A   |
| 誘電率             | クーロン毎平方メートル       | C/m <sup>2</sup>      | m <sup>2</sup> s A  |
| 透磁率             | ファラド毎メートル         | F/m                   | m <sup>3</sup> kg <sup>-1</sup> s <sup>4</sup> A <sup>2</sup>                         |
| モルエネルギー         | ヘンリー毎メートル         | H/m                   | m kg s <sup>-2</sup> A <sup>-2</sup>  |
| モルエントロピー, モル熱容量 | ジュール毎モル           | J/mol                 | m <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup> mol <sup>-1</sup>                                   |
| 照射線量 (X線及びγ線)   | ジュール毎モル毎ケルビン      | J/(mol K)             | m <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup>                   |
| 吸収線量率           | クーロン毎キログラム        | C/kg                  | kg <sup>-1</sup> s A  |
| 放射線強度           | グレイ毎秒             | Gy/s                  | m <sup>2</sup> s <sup>-3</sup>  |
| 放射線輝度           | ワット毎ステラジアン        | W/sr                  | m <sup>4</sup> m <sup>-2</sup> kg s <sup>-3</sup> = m <sup>2</sup> kg s <sup>-3</sup> |
| 酵素活性濃度          | ワット毎平方メートル毎ステラジアン | W/(m <sup>2</sup> sr) | m <sup>2</sup> m <sup>-2</sup> kg s <sup>-3</sup> = kg s <sup>-3</sup>                |
|                 | カタール毎立方メートル       | kat/m <sup>3</sup>    | m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> mol  |

表5. SI接頭語

| 乗数               | 名称  | 記号 | 乗数               | 名称   | 記号 |
|------------------|-----|----|------------------|------|----|
| 10 <sup>24</sup> | ヨタ  | Y  | 10 <sup>1</sup>  | デシ   | d  |
| 10 <sup>21</sup> | ゼタ  | Z  | 10 <sup>2</sup>  | センチ  | c  |
| 10 <sup>18</sup> | エクサ | E  | 10 <sup>3</sup>  | ミリ   | m  |
| 10 <sup>15</sup> | ペタ  | P  | 10 <sup>6</sup>  | マイクロ | μ  |
| 10 <sup>12</sup> | テラ  | T  | 10 <sup>9</sup>  | ナノ   | n  |
| 10 <sup>9</sup>  | ギガ  | G  | 10 <sup>12</sup> | ピコ   | p  |
| 10 <sup>6</sup>  | メガ  | M  | 10 <sup>15</sup> | フェムト | f  |
| 10 <sup>3</sup>  | キロ  | k  | 10 <sup>18</sup> | アト   | a  |
| 10 <sup>2</sup>  | ヘクト | h  | 10 <sup>21</sup> | ゼプト  | z  |
| 10 <sup>1</sup>  | デカ  | da | 10 <sup>24</sup> | ヨクト  | y  |

表6. SIに属さないが、SIと併用される単位

| 名称    | 記号   | SI単位による値  |
|-------|------|---|
| 分     | min  | 1 min=60 s  |
| 時     | h    | 1 h=60 min=3600 s   |
| 日     | d    | 1 d=24 h=86 400 s   |
| 度     | °    | 1°=(π/180) rad  |
| 分     | '    | 1'=(1/60)°=(π/10 800) rad   |
| 秒     | "    | 1"=(1/60)'=(π/648 000) rad  |
| ヘクタール | ha   | 1 ha=1 hm <sup>2</sup> =10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>                                      |
| リットル  | L, l | 1 L=1 l=1 dm <sup>3</sup> =10 <sup>3</sup> cm <sup>3</sup> =10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup> |
| トン    | t    | 1 t=10 <sup>3</sup> kg  |

表7. SIに属さないが、SIと併用される単位で、SI単位で表される数値が実験的に得られるもの

| 名称       | 記号 | SI単位で表される数値                                 |
|----------|----|---|
| 電子ボルト    | eV | 1 eV=1.602 176 53(14)×10 <sup>-19</sup> J   |
| ダルトン     | Da | 1 Da=1.660 538 86(28)×10 <sup>-27</sup> kg  |
| 統一原子質量単位 | u  | 1 u=1 Da                                    |
| 天文単位     | ua | 1 ua=1.495 978 706 91(6)×10 <sup>11</sup> m |

表8. SIに属さないが、SIと併用されるその他の単位

| 名称        | 記号   | SI単位で表される数値  |
|-----------|------|--|
| バール       | bar  | 1 bar=0.1MPa=100 kPa=10 <sup>5</sup> Pa  |
| 水銀柱ミリメートル | mmHg | 1 mmHg=133.322Pa   |
| オングストローム  | Å    | 1 Å=0.1nm=100pm=10 <sup>-10</sup> m  |
| 海里        | M    | 1 M=1852m  |
| バイン       | b    | 1 b=100fm <sup>2</sup> =(10 <sup>12</sup> cm <sup>2</sup> ) <sup>2</sup> =10 <sup>-28</sup> m <sup>2</sup> |
| ノット       | kn   | 1 kn=(1852/3600)m/s  |
| ネーパ       | Np   | SI単位との数値的関係は、<br>対数量の定義に依存。  |
| ベレル       | B    |  |
| デシベル      | dB   |  |

表9. 固有の名称をもつCGS組立単位

| 名称                    | 記号  | SI単位で表される数値  |
|-----------------------|-----|--|
| エルグ                   | erg | 1 erg=10 <sup>-7</sup> J   |
| ダイン                   | dyn | 1 dyn=10 <sup>-5</sup> N   |
| ポアズ                   | P   | 1 P=1 dyn s cm <sup>-2</sup> =0.1Pa s  |
| ストークス                 | St  | 1 St=1cm <sup>2</sup> s <sup>-1</sup> =10 <sup>-4</sup> m <sup>2</sup> s <sup>-1</sup> |
| スチルブ                  | sb  | 1 sb=1cd cm <sup>-2</sup> =10 <sup>4</sup> cd m <sup>-2</sup>                          |
| フオト                   | ph  | 1 ph=1cd sr cm <sup>-2</sup> =10 <sup>4</sup> lx                                       |
| ガリ                    | Gal | 1 Gal=1cm s <sup>-2</sup> =10 <sup>-2</sup> ms <sup>-2</sup>                           |
| マクスウェル                | Mx  | 1 Mx=1 G cm <sup>2</sup> =10 <sup>-8</sup> Wb  |
| ガウス                   | G   | 1 G=1Mx cm <sup>-2</sup> =10 <sup>-4</sup> T   |
| エルステッド <sup>(a)</sup> | Oe  | 1 Oe <sub>e</sub> =(10 <sup>3</sup> /4π)A m <sup>-1</sup>                              |

(a) 3元系のCGS単位系とSIでは直接比較できないため、等号「△」は対応関係を示すものである。

表10. SIに属さないその他の単位の例

| 名称        | 記号   | SI単位で表される数値   |
|-----------|------|---|
| キュリー      | Ci   | 1 Ci=3.7×10 <sup>10</sup> Bq                                    |
| レントゲン     | R    | 1 R=2.58×10 <sup>-4</sup> C/kg                                  |
| ラド        | rad  | 1 rad=1cGy=10 <sup>-2</sup> Gy                                  |
| レム        | rem  | 1 rem=1 cSv=10 <sup>-2</sup> Sv                                 |
| ガンマ       | γ    | 1 γ=1 nT=10 <sup>-9</sup> T                                     |
| フェルミ      | f    | 1 フェルミ=1 fm=10 <sup>-15</sup> m                                 |
| メートル系カラット |      | 1 メートル系カラット=0.2 g=2×10 <sup>-4</sup> kg                         |
| トル        | Torr | 1 Torr=(101 325/760) Pa   |
| 標準大気圧     | atm  | 1 atm=101 325 Pa  |
| カロリ       | cal  | 1 cal=4.1858J (「15°C」カロリ), 4.1868J (「IT」カロリ), 4.184J (「熱化学」カロリ) |
| マイクロ      | μ    | 1 μ=1μm=10 <sup>-6</sup> m                                      |

