

# レプリセット

**Struers**  
Ensuring Certainty

先進の臨界面  
検査用レプリカ  
製作法



## 最も汎用性に優れたレプリカ製作システム

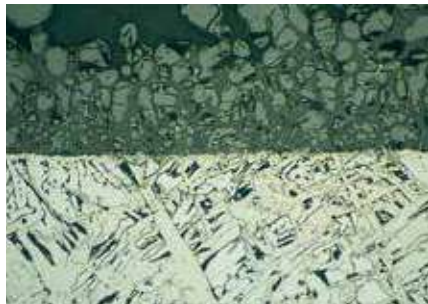
非破壊検査、現場作業、工学的検査、科学捜査などで、レプリカを現場で製作し、その後実験室で検査します。

- 高い解像度で、0.1ミクロンまで転写します。
- 実質的に収縮しませんので、正確な寸法を測定できます。
- 光学顕微鏡やコンパレータ（比較測定器）マクロ検査にも最適です。
- 走査電子顕微鏡検査(SEM)、レーザー測定、光学干渉計検査などの検査法にも対応しています。
- オペレータに高い技術や経験は不要です。
- どのようなサイズや形状のレプリカも製作できます。
- 可撓性で強靱性に富んだレプリカですので、取りづらい表面やある程度の凹面形状から製作、採取できます。
- 短時間で硬化します。
- 検査対象表面が高温や低温でも、レプリカを製作できます。



ケブラー繊維。  
半透明の繊維なため、実物よりもレプリセットのレプリカの方が、映像に優れている。  
倍率；x 200

腐食層のある  
過熱処理された鋼。  
ナイタール3%で  
エッチング  
倍率；x100



明視野による試料



レプリカ DIC(微分干渉)像

### サイズや形状を問わない

金属、セラミックス、プラスチック、ガラスなど、ほとんどの固体材料のレプリカを製作できます。凹部の粗面にも使用でき、サイズや厚さの制約はありません。どのような形状でも混合液を塗布できるので、例えば、パイプの内面や機械の内側など、直接検査しにくい場所でもご使用できます。

になりません。レプリセットは撥水性がありますので、湿度が高い場所でもレプリカを製作できます。作業面の温度が-10℃から+180℃の範囲内であれば、レプリセットは硬化できるので、素早く検査を実施でき、検査対象装置の停止時間も短縮できます。

レプリセットで製作されたレプリカは、強靱で可撓性に優れているので、極端に深くない凹面形状ならば、簡単に引き剥がせて、損傷や変形を発生しません。製作した一次レプリカにレプリセットの混合液又はエポキシ樹脂を埋込めば、三次元表面のポジのレプリカを製作できます。

### 高解像度と安定性

レプリセットは、0.1ミクロンという非常に高い解像度を実現します。また、レプリセットで製作したレプリカは収縮しませんので、極めて正確な寸法を測定できます。レプリカの搬送には何の制約もありませんし、将来に参照するために保管しておくこともできます。

### あらゆる条件に対応

さまざまな作業条件に加えて、検査対象面も水平、垂直、下向きなどと異なるため、どのような作業環境にも対応できるように、粘性や硬化時間を調整した各種のレプリセットを取り揃えています。全般的に、気象条件は問題

### 安全なレプリセット

レプリセットの混合液は溶剤を含有していませんので、航空機を含め一般の輸送方法が利用できます。また、オペレータが作業中に、健康に有害な煙霧を吸引するようなこともありません。

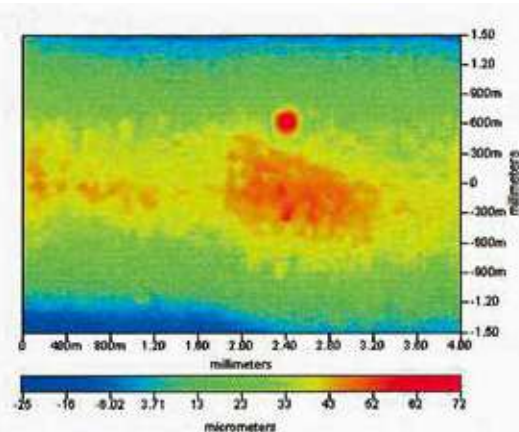
### ピットのレーザー測定 ピットのレプリカ



### ピットの深さ



### ピットの幅



ナイトール3%で  
エッチングした  
中炭素鋼の試料面  
倍率；x100

試料



レプリカ



レプリセットは、材料のレプリカ（複製）を製作するシステムです。試料表面の構造を、正確性、可撓性及び安定性に富んだレプリカに転写できるように設計されています。製作されたレプリカは、検査対象面の完全な三次元コピーですので、そのまま顕微鏡検査を実施したり、寸法を測定したりできます。レプリセットは、米国材料試験協会（ASTM）基準E1351「金属組織検査用現場採取レプリカの製作と評価に関する標準的実施法」に採用されているレプリカ製作システムです。

レプリセットは、特別に調合された急速硬化の二液混合シリコン・ゴムです。各液は、カートリッジに充填されており、ディスペンサ（混合ガン）を使って塗布します。カートリッジには、ポリマーと硬化剤が封入されています。これらの各液は、検査対象面にレプリセットを塗布しているときに、使い捨ての混合ノズル内で自動的に混合されます。平坦な検査対象面のほか、孔穴や凹面にも混合液を塗布できるように、さまざまな形状の再使用可能なノズル・チップを取り揃えています。

レプリフィックスはレプリセットに比べ細精密さのない複製システムです。レプリフィックスはレプリセットと接着できるように設計されています。2成分からなるレプリフィックスを手で混ぜ合わせ、試料面に塗

塩化第二銅  
とアンモニア  
でエッチ  
ングした純  
銅の試料面  
倍率；x100



試料



レプリカ

布します。レプリセットの保持材としてや、細精密さを要求されない形状確認に単独で使用できます。

バックングスライドはレプリセットやレプリフィックスのレプリカに接着可能です。バックングスライドでレプリカの輪郭を保持し、底面を平坦にできます。

レプリカに密着するように特別に設計されているバックングペーパーは、オプションの別売品ですが、レプリカの取り扱いやラベル表示、保全などに便利です。また、バックングペーパーを使えば、顕微鏡検査のときに、検査対象面が湾曲している薄いレプリカを、スライド・ガラスにテープで平坦に接着できます。

かつてレプリカの製作は、それほど容易な作業ではありませんでした。しかし、使い勝手に優れたディスペンシングガンを用いれば、初め

ての人でも完璧なレプリカを製作できます。オペレータに豊富な経験は必要ありません。誰でも良質なレプリカを検査室に持ち帰ることができます。

通常検査の場合は、現場の担当者がレプリカを製作し、これを検査室の専門家が検査します。レプリセットを使えば、レプリカの製作に失敗することがほとんどありませんので、時間と消耗品の節約につながります。

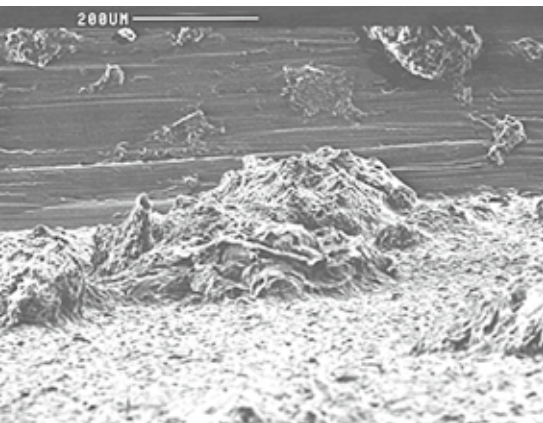


レプリセットを試料面に塗布

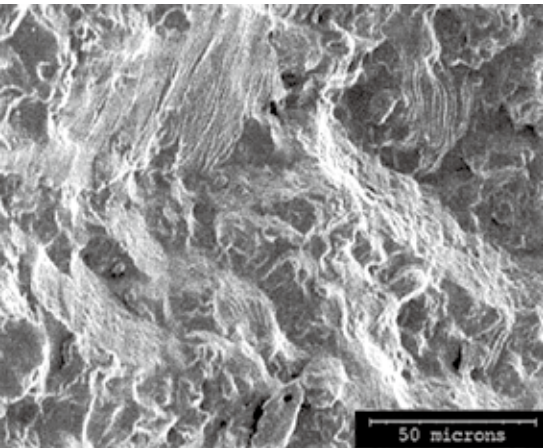


硬化したレプリセットは簡単にはがせます

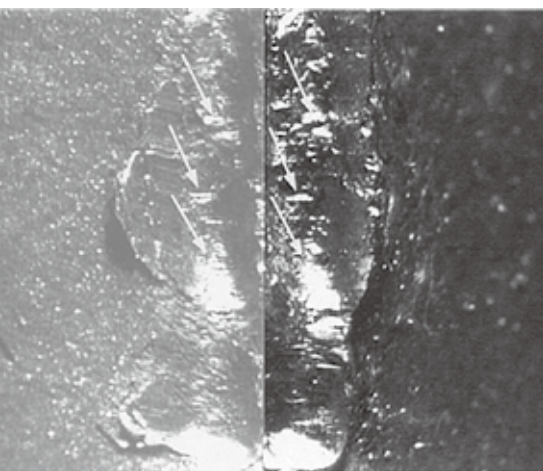




点食のレプリカ。SEMにて観察



疲労亀裂のレプリカをSEMにて観察



工具によるキズとレプリカが一致



### 多様な検査法

黒色のレプリセット-Fと-Tシリーズは、落射光を使った光学顕微鏡検査に最も適しています。レプリカは、金属のように光を反射するので、明視野、暗視野又は微分干渉コントラスト(DIC)を使った最大倍率500倍までの微細構造検査に最適です。白色光干渉測定を実施すれば、表面仕上げの判定を含めて、対象面の寸法を正確に測定できます。レプリカは光の反射が均等なので、元の試料面よりも良好な検査面になる場合もあります。

灰色のレプリセット-GFと-GTシリーズは、マクロ検査用として調整してあります。実体顕微鏡を使ってレプリカの表面を傾斜照明で観察すると、鮮明なコントラスト画像になりますので、表面劣化、表面割れ、表面破損、摩耗などの観察に特に好都合です。これらのレプリカはまた、コンパレータマクロ検査によるキズの計測検査や科学捜査で、優れた能力を発揮します。灰色のレプリセットは、落射光を用いる光学顕微鏡検査には不適合です。

何れのレプリカもすべて、走査電子顕微鏡(SEM)による高倍率の三次元検査に適しており、低圧の加速電圧を用いて直接観察するか、又は導電性蒸着やスパッタをした後に観察します。

三次元測定検査を実施する場合は、光学干渉計検査、レーザー走査法、影絵投影法など、非接触式の計測法を用います。



### 工学検査への応用

代表的な使用例は、電力産業(化石燃料又は原子力)、航空宇宙産業、海洋産業などのハイテク技術産業で、品質管理、検査、保守、再調整、不良解析などのために、現場で実施する非破壊検査です。

レプリセットの高解像度レプリカを使用すれば、稼働している重要装置の観察しにくい表面や不規則な凹凸を、検査室へ移動してから測定できます。

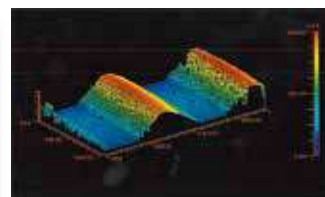
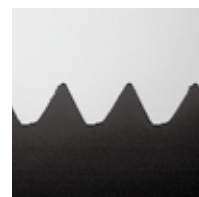
### 代表的な使用例

- ピット、腐食、亀裂、クリープ、変形、摩耗などの検出と観察。
- 微細構造組織変化の評価。
- ボルト穴のねじ山や小口径配管の裏溶接など、内面の検査。
- 端部、高さ、角部、表面仕上げ、ねじ山形状などの寸法の品質管理。

### 科学捜査

科学捜査の過程では、工具キズに認められる微細な条痕の詳細が、元の工具の特徴と一致するか否かを判定するために、コンパレータによるマクロ検査や顕微鏡検査を実施します。

レプリセット-Gシリーズは、工具キズのレプリカを現場で製作するときに使用します。例えば、疑わしい工具を使用してできた鉛に残されているキズについて、同様にレプリカを製作して、コンパレータマクロ顕微鏡検査で、ふたつのレプリカを比較できます。



ステンレス鋼の熱影響部分に発生した亀裂と点食。レプリセット-GF1で作製したレプリカの拡大写真

### レプリセット専用ケース

レプリセット専用ケースは、50mlのレプリセット・システムを持ち歩けるように設計されています。洗練されたデザインの頑丈なアルミニウム製です。航空機に搭乗する場合は、手荷物として機内に持ち込みます。また、小型で頑丈ですので、狭い空間や近づきにくい場所にも搬入できます。内容品を、フタ側にストラップで固定するか、又は本体側にある発泡ゴム製の着脱式インサート2枚に嵌め込みます。それぞれの構成部品について、収納位置が決められています。レプリセット・ケースのフタを開けば、レプリカの通常製作に必要なすべての道具が揃っています。下段のインサートには、各種の消耗品が少量ずつ納められます。

レプリセットは、米国材料試験協会（ASTM）基準E1351「金属組織検査用現場採取レプリカの製作と評価に関する標準的実施法」に採用されているレプリカ製作システムです。

50 ml システム



265 ml システム



技術データ	レプリセット	レプリフィックス
粘性 (硬化前混合樹脂)	極低粘度(Fタイプ) 低粘度(Tタイプ)	高粘度
硬化レプリカの解像度	0.1 ミクロンまで	5ミクロンまで
収縮率	無視できるほど微量	無視できるほど微量
引裂き強度	15-20 kN/m <sup>2</sup>	弱
硬度	30ShoreA	76ShoreA
検査対象面の温度範囲	-10°C から +180°C	0°C から +150°C

仕様	Cat.No.	Cat.No.
----	---------	---------

<b>レプリセット</b> 材料微細構造や立体微細構造の非破壊検査用レプリカ製作システム。二成分の急速硬化シリコンゴム成形剤で柔らかい高精度の 3D レプリカを製作。50 ml のシステムでは、手動式ディスペンシングガン (40900066) とミキシングノズル (40900088) を 50 ml カートリッジと組み合わせて使用する。265 ml のシステムでは、手動式ディスペンシングガン (40900065) とミキシングノズル (40900056) を 265 ml カートリッジと組み合わせて使用する。		<b>レプリフィックス</b> 手で練り合される二成分の急速硬化シリコンゴム成形剤。レプリセットと接着し、硬質のバックアップ材としてレプリセットと併用可。輪郭測定など形状のレプリカに使用する。
<b>レプリセット-F1</b> 特に低温状態や早急にレプリカが必要な場合に、水平面や傾斜面のレプリカを製作する時に最適。液状の急速硬化成形剤で、25°C でポットライフが 0.5-1 分で硬化時間が 4 分 50 ml カートリッジ 1 本 40900069 50 ml カートリッジ 5 本一組 40900047 265 ml カートリッジ 2 本一組 40900051		<b>レプリフィックス-2</b> 特に低温状態や早急にレプリカが必要な場合に対応。25°C でポットライフが 2-3 分で硬化時間が 10 分 500g 40900084
<b>レプリセット-F5</b> 汎用の成形剤。特に常温又は高温の状態では水平面や傾斜面のレプリカを製作する時に最適。液状の急速硬化成形剤で、25°C でポットライフが 5 分間で硬化時間が 18 分 50 ml カートリッジ 1 本 40900068 50 ml カートリッジ 5 本一組 40900046 265 ml カートリッジ 2 本一組 40900050		<b>レプリフィックス-20</b> 高温の状態や、複雑な形状寸法や大面積のレプリカに対応。25°C でポットライフが 20 分で硬化時間が 60 分 500g 40900086
<b>レプリセット-T1</b> 特に低温状態や早急に複製が必要な場合に、垂直面や天井面のレプリカを製作する時に最適。チキソトロピー(揺変性)の急速硬化成形剤、25°C でポットライフが 0.5-1 分で硬化時間が 4 分 50 ml カートリッジ 1 本 40900071 50 ml カートリッジ 5 本一組 40900049 265 ml カートリッジ 2 本一組 40900053		<b>アクセサリ</b> <b>手動ディスペンシングガン</b> レプリセットのレプリカ作製用 50 ml カートリッジ用 40900066 265 ml カートリッジ用 40900065
<b>レプリセット-T3</b> 汎用の成形剤。特に常温又は高温の状態では垂直面や天井面のレプリカを製作する時に最適。チキソトロピー(揺変性)の急速硬化成形剤、25°C でポットライフが 3 分で硬化時間が 10 分 50 ml カートリッジ 1 本 40900070 50 ml カートリッジ 5 本一組 40900048 265 ml カートリッジ 2 本一組 40900052		<b>ミキシングノズル</b> 50 ml カートリッジ用 35 個/組 40900088 265 ml カートリッジ用 10 個/組 40900056
<b>レプリセット-GF1</b> 肉眼検査や寸法測定の比較測定器用レプリカ製作システム。特に水平面又は傾斜面や充填穴などでレプリカを製作する時に最適。急速硬化成形剤で、25°C でポットライフが 0.5-1 分で硬化時間が 4 分。 50 ml カートリッジ 1 本 40900078 50 ml カートリッジ 5 本一組 40900076		<b>平坦面レプリカ製作用ノズルチップ</b> 50 ml 用ミキシングノズル (40900088)へ取り付け。10 mm フィッシュテイルスプレッター。 30 個/組 40900089
<b>レプリセット-GT1</b> 肉眼検査や寸法測定の比較測定器用レプリカ製作システム。特に垂直面や天井面のレプリカを製作する時に最適。チキソトロピー(揺変性)の急速硬化成形剤、25°C でポットライフが 0.5-1 分で硬化時間が 4 分。 50 ml カートリッジ 1 本 40900079 50 ml カートリッジ 5 本一組 40900077		<b>孔穴レプリカ製作用ノズルチップ</b> 50 ml 用ミキシングノズル (40900088)へ取り付け。小径穴用ルアーニードル。 直径1 mm. 長さ30 mm. 10個/組 40900060 大口径用フレキシブルホース。 直径6 mm 長さ100mm. 10個/組 40900061
		<b>バックングスライド</b> 柔軟なプラスチックスライド。レプリカに貼り付けレプリカの裏を平坦にさせる。顕微鏡観察の際のレベル調整や寸法測定の補助、ラベル表示、運搬や保存に役立ちます。 26 x 76 x 1 mm. 50 枚/組 40900087
		<b>バックングペーパー</b> レプリセットのレプリカ作製用。レプリカに貼り付けラベル表示し易く、顕微鏡観察の際のレプリカの取扱いやレベル調整に役立ちます。 60 x 70 mm. 100 枚/組 40900062 A4 (210 x 297 mm), 必要な大きさに切って使用。 10 枚/組 40900063
		<b>50 ml レプリセットシステム用ケース</b> アルミニウム製携帯ケース。現場での作業に必要な全ての備品を収納可。 内容物の個別注文が必要。 L x d x h = 445 x 155 x 330 mm 40900067

## 株式会社ストルアス

□ **本社** 〒 141-0022  
 東京都品川区東五反田三丁目 14 番 13 号  
 高輪ミュージビル1F

営業案内  
 TEL 03 (5488) 6207  
 FAX 03 (5793) 1081

技術サービス  
 TEL 03 (5488) 6236  
 FAX 03 (5793) 1081

□ **大阪営業所** 〒 550-0014  
 大阪市西区北堀江一丁目 6 番 5 号  
 大輪ビル 8F

TEL 06 (6532) 2661  
 FAX 06 (6532) 1977

□ **名古屋営業所** 〒 464-0850  
 名古屋市千種区今池四丁目 4 番 1 号  
 玉置ビル 1F

TEL 052 (732) 1862  
 FAX 052 (732) 2392

弊社では、このたびお客様の製品の技術的なご質問のためにホットラインを開設いたしました。製品の不具合、技術相談等のお問い合わせは、下記のフリーダイヤルをご利用ください。

### お客様窓口 ホットラインサービス

救護は— クイック  
**Free Dial 0120-950-919**

[受付時間] 9:00 ~ 17:00 (平日のみ)

ストルアス社は、常に品質向上への研究をしています。予告なしに製品が改良されることがあります。



**e-Shop**  
 ストルアスの  
 e-ショップで消耗品を  
 購入ください!  
 e-shop.struers.com

**You Tubeで動画公開中**

<https://www.youtube.com/watch?v=06PcxE8Kqmc>