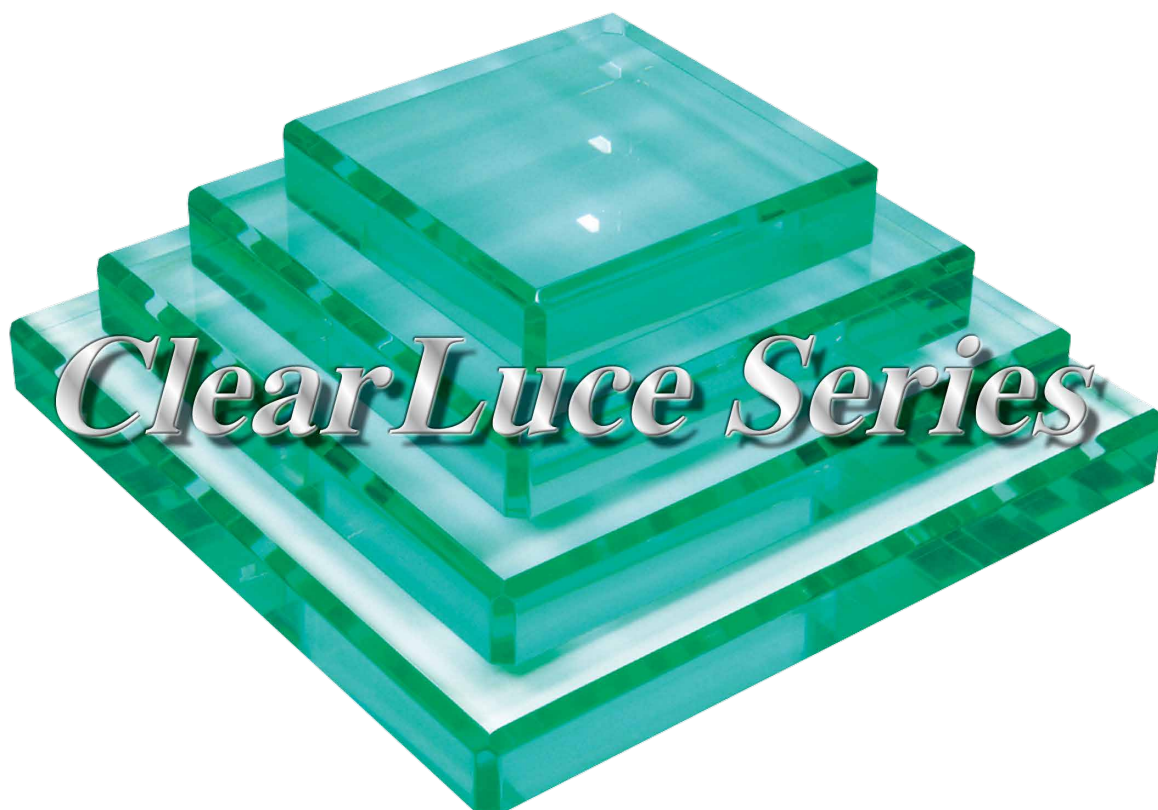


作業手順マニュアル

可視光重合型透明プラスチック用接着剤

クリアルーチェ[®] MA21/MA30



SEKISUI FULLER

<https://www.sekisui-fuller.co.jp>

はじめに

クリアルーチェシリーズは、アクリルやポリカーボネートなどの透明樹脂シートの面接着に最適な、新タイプの可視光重合型一液性接着剤です。クリアルーチェシリーズの接着性能を最大限に引き出すには、この作業手順マニュアルに添った接着作業を必ず行って下さい。

ClearLuceMA21/MA30 接着の基本工程

①	接着前の樹脂にアニール処理(加熱処理)をする	2
②	接着前に保護具着用の徹底をする	3
③	温度管理とクリーニングを行なう	3
④	作業場の換気環境を確認する	4
⑤	マスキング処理を行なう	4
⑥	接着剤を一箇所に塗布する	4
⑦	ゆっくりと重ね合わせを行なう	5
⑧	はみ出した接着剤の拭き取り	5
⑨	硬化作業(光照射)を行なう	6
⑩	接着確認作業を行なう	6
⑪	接着後の樹脂にアニール処理(加熱処理)をする	7
⑫	仕上げ作業	7
⑬	製品検査の実施	7

クリアルーチェMA21剥離トラブル要因	8
---------------------	---

Q&A	9~10
-----	------

標準的な作業で用意する物 (チェックシート)

- クリアルーチェシリーズ
- 接着する樹脂
- 専用蛍光灯「FL-V45」※)
- オープン (熱風循環式加熱炉)
- エタノール (工業用無水エタノール)
- ポリエチレン製手袋
- エタノールを拭き取る布
- マスキング用保護フィルム (リタックシート等)
- 水平な作業台 (厚板ガラス等)
- 計量カップまたは遮光ボトル (目薬タイプ)
- 薄いスペーサー
- ティッシュペーパーまたは乾いたきれいなウェス
- スポイト
- 温度計 (接着する樹脂の温度を計るものがあれば、なお良い)



※) 専用可視光蛍光灯「FL-V45」

クリアルーチェシリーズは、必ず専用の可視光ランプ「FL-V45」の青色の可視光で接着硬化して下さい。クリアルーチェシリーズの優れた透明感や良好な耐水性、耐光性、繰り返しの温度変化に対する耐久性等の各種性能は、「FL-V45」で接着硬化した場合に得られます。



禁止事項

- 素手 (保護具未着用) での作業
- 専用蛍光灯「FL-V45」以外での光照射
- エタノール以外の溶剤を用いた接着面の洗浄
- 室温 20℃以下 (母材温度 20℃以下) での接着作業
- クリアルーチェシリーズへの溶剤混合及び希釈
- 注射器やハケを用いての液剤塗布
- 重ね合わせ時の無理な加圧
- 専用蛍光灯「FL-V45」の移動光照射
- 指定条件以外の照射距離とランプ間隔での光照射
- ガラスや金属等の異種材との接着・作業時の換気不足



接着前の樹脂へのアニール処理 (加熱処理)

アニール処理とは、加熱処理したあと続けて徐冷を行う一連の工程のことです。

期待される効果

- 樹脂表面の水分を飛ばすことができる。
- レーザ加工した樹脂の熱歪が軽減されクラックが入るのを抑制する効果がある。
- 接着後、熱曲げ成形をする場合、樹脂接着面からの泡 (水蒸気) の発生を防ぐ効果がある。

アニール処理の条件

熱風循環式オープンの温度を 60℃ に設定し、3 時間アニール (加熱) する。

加熱終了後、続けて徐冷を行う。

温度と時間は、加工条件や形状により調整する必要があります。



2 接着前の保護具着用

接着剤に素手で触ると手荒れの原因となります。
接着作業前に、耐溶剤性の保護手袋の着用を徹底してください。

推奨保護手袋

- 耐溶剤性手袋「セイフグリップ」
- ポリエチレン製手袋



不適合な保護手袋

- 手術用のゴム手袋
- 耐溶剤性ではない保護手袋



セイフグリップ



ポリエチレン製手袋

3 温度管理とクリーニング

A 温度管理（室温及び樹脂温）

接着剤の性能を十分に発揮させるために、室温及び樹脂温度を 22℃以上に管理してから接着作業を行なってください。

室温及び樹脂温が、20℃以下の場合



- 理想的な接着力が得られず、剥離をおこす可能性が極めて高い。
- 接着剤の温度が下がるにつれ増粘傾向になり、作業性が悪くなる。

B クリーニング（拭き取り）作業

接着を行う面の皮脂汚れやノリをエタノールで、きれいに拭き取ってください。

拭き取りに適した溶剤

- エタノール（工業用無水エタノール）

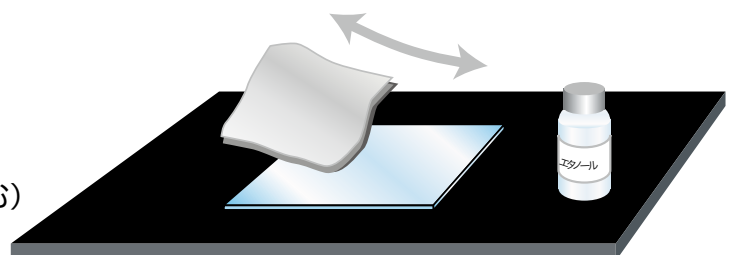


拭き取りに不適切な溶剤

- メタノール ●消毒用エタノール ●中性洗剤
- 帯電防止剤（パラクリーナー・コートロンを含む）



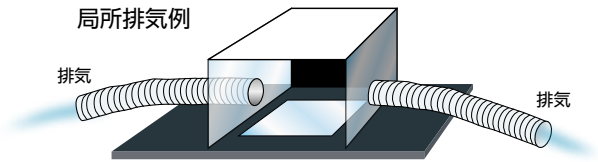
エタノールを含ませた清潔な布で、きれいに拭き取ります



⚠ 注意

- メタノール（メチルアルコール）での拭き取り作業は、樹脂に対する溶解力が強いので行なわないでください。
- 帯電防止剤及び中性洗剤（パラクリーナー・コートロン）での拭き取り作業は液剤中に含有する添加物や界面活性剤が、接着面（被着体面）に付着します。この付着した添加物及び界面活性剤が接着反応を著しく阻害する為接着不良（剥離）の大きな要因となります。

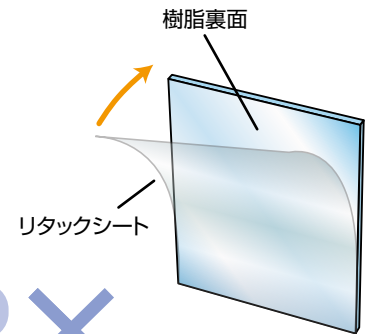
4 作業時の換気



換気の悪い部屋で接着剤を取り扱っていると、気分が悪くなる恐れがあります。作業時の換気は必ず行なってください。接着を行う作業台の近くを局所排気することにより接着剤の臭気を効率良く除去できます。

5 マスキング処理

クリアルーチェシリーズは粘度が低いため、接着面の裏側（底面）に接着剤が回り込むことがあります。これを防ぐために、作業台表面と接着する樹脂の裏面にマスキング処理を施してください。



推奨マスキング材料

- リタックシート（強粘着性）
- ポリオレフィン製の粘着シート



不適切なマスキング材料

- 樹脂板に張られているポリマス
- 紙製の保護シート
- 粘着力の弱いシート

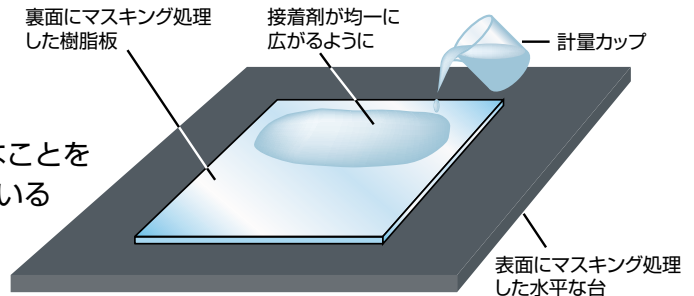


！ポイント

- ◎保護フィルム（リタックシート等）は、圧着してください（特に外周部）。接着剤の回り込みが抑制でき、きれいな裏面が得られます。

6 塗布作業の方法

接着作業を行なう作業台（強化ガラス板等）が、水平なことを確認してください。作業台が傾いていたり、うねっていると接着剤が均一に広がりません。



正しい塗布の方法

- 計量カップや遮光ボトル（目薬タイプ）等で、必要量の液を計り取り一箇所に塗布（撒いて）してください。



誤った塗布の方法

- ガラス製注射器（シリンジ）を用いての注入
- 霧吹きなどでの分散塗布
- ハケやヘラでの伸ばし塗り



！注意

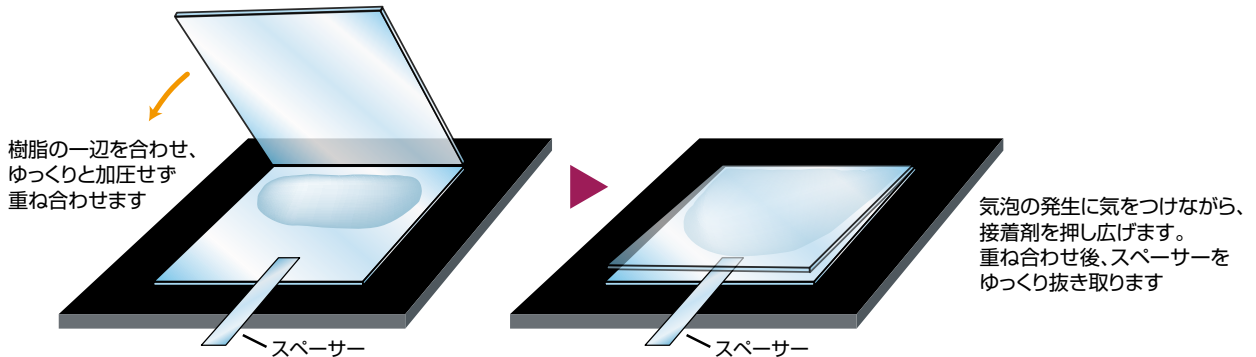
- ◎注射器（シリンジ）で塗布しようとする、クリアルーチェシリーズに外光が当たり、増粘を起こしたり、注射器の中で硬化して（固まって）しまいます。
- ◎霧吹きやハケ塗りを行なうと、混入した気泡の脱気が困難となりトラブルの原因になります。

！ポイント <使用量>

- ◎クリアルーチェシリーズの使用量は、目安として 300mm × 300mm 角で 15 g です。クリアルーチェシリーズ（250 g）一本で 1.5m² の接着ができる計算となります。
- ◎接着を行う材料に、ウネリや凹凸がある場合は使用量が増減します。初めてご使用される場合には、接着剤の塗布前に水を用いて大体の使用量を確かめることをお勧めします。

7 重ね合わせ作業

接着したい樹脂を、接着剤を塗布した面に、気泡を巻き込まないように、ゆっくりと重ね合わせてください。



正しい重ね合わせ方

- ゆっくりと、加圧せずに板の自重を利用し接着剤を薄く広げる。
- 一方の端に薄いスペーサーをあてがっておくと、気泡の発生を抑制しながら重ね合わせることができます。

不適切な重ね合わせ方

- 重ね合わせ時の無理な加圧。
- 「バタン！」と倒すような、乱暴な重ね合わせ。

⚠ 注意

- ◎ 重ね合わせ時に無理に加圧すると、部分的な接着剤不足が生じ剥離の原因になります。
- ◎ 乱暴な動作で重ね合わせると、気泡発生の大いなる要因になります。

8 はみ出した接着剤の拭き取り

重ね合わせ時にこぼれ出た接着剤をスポイトで吸い取り、乾いたウエスやティッシュ等で残液を拭き取ってください。この時、最終の位置調整を行なってください。

拭き取りに適した物

- 乾いたきれいなウエス
- キッチンペーパー
- ティッシュペーパー

拭き取りに適さない物

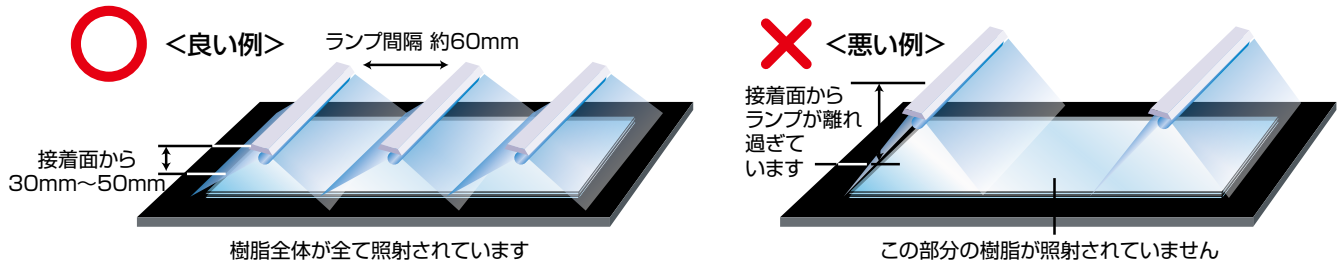
- 溶剤を含んだウエスまたはティッシュ
- トイレtpペーパー（水溶性）

⚠ 注意

- ◎ 溶剤を含んだウエスやティッシュが未硬化の接着物に触れると、接着面の周囲から溶剤が接着剤に浸透し、反応が阻害される原因になります。
- ◎ 一度元容器から出した接着剤は、外光により反応が始まっていますので、絶対に元の容器に戻さず廃棄処分してください。

9 硬化作業（光硬化）

専用蛍光灯「FL-V45」を用いて、接着面に光を照射してください。



専用蛍光灯「FL-V45」とは

可視光（450nm）の人体に優しい青色光を発光する蛍光灯です。クリアルーチェシリーズの光硬化は、このFL-V45を用いないと接着剤の性能が十分に発揮されません。自社開発製品の為、家電量販店などの一般販売は行なっていません（代替品はありません）。

光照射の基本条件

- 専用蛍光灯（FL-V45）の距離は、接着面から 30mm ~ 50mm に設定します。
- 専用蛍光灯（FL-V45）のランプ間隔は、60mm に設定します。
- 専用蛍光灯（FL-V45）での光照射時間は、20 分以上必ず行います。

光照射の例

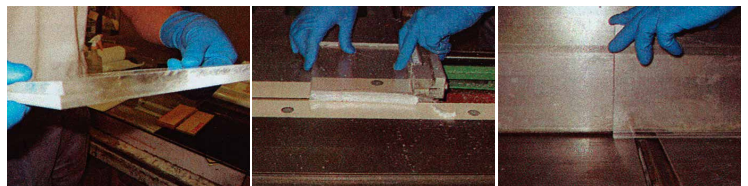
- 300mm × 300mm 角の樹脂板を接着する場合には、FL-V45（20 W）を 60mm 間隔に 5 本を並列に並べて光を照射します。

⚠ 注意

- 蛍光灯の両端 50mm は、照度が低い為使用できません。
- ブラックライト（UV 光）やケミカルランプでは、硬化しません。
- 太陽光による照射は、光量と気温ともに不安定の為行なわないでください。

10 接着確認作業

接着後、積層された樹脂の端を少し切断してみてきちんと接着ができていることを確認してください。



⚠ 注意

- 作業手順マニュアル通りに作業しても、接着面に黄色が観察される場合があります。これは、光照射が不足している可能性が高いと推測されます。その他、接着剤の塗布量が過剰な場合や硬化後の接着剤の厚さ等によっても観察される場合があります。

色調（淡黄色）の残存を低減させる方法

- 接着剤の厚みを数 10 μ m 以下にする。
- 塗布量を低減する。
- 十分な放射照度と照射時間を与える。

特記事項

- ★製作予定物が、長期耐久性を必要とする場合や量産を目的とする場合、過酷な条件下（屋外高所など）に設置される場合は、弊社営業部まで必ずご相談ください。



接着後のアニール処理

接着した積層物に、再度アニール処理（加熱処理）を施してください。

期待される効果

- 接着力がより安定する。
- 加工耐久性が向上する。
- 長期耐久性の向上が期待される。
- 切断時や研磨時に生じた熱歪を緩和し、クラックの発生を抑制する効果がある。

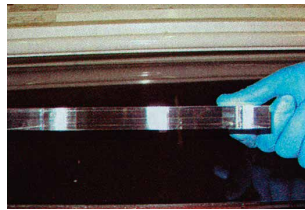
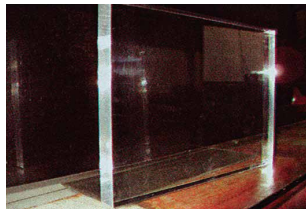
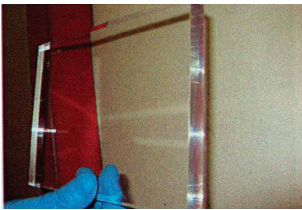
アニール処理の条件

熱風循環式オーブンの温度を 60°C に設定し、3 時間アニール（加熱）する。
加熱終了後、続けて徐冷を行う。
アニール条件（温度、時間）は製品の形状により調整する必要があります。



仕上げ作業

接着前に貼ったマスキングシートを剥がして、きれいにエタノールで拭きあげます。



⚠ 注意

◎バフ研磨及びガス研磨等、熱加工した端面をアニール処理せずにエタノールで拭きあげるとクラックが生じる可能性があります。



製品検査の実施

接着した製品は出荷後のトラブルを避ける為にも、必ず製品検査をしてください。



◀ 接着面に楔を打ち込んで、接着状態を検査した例。

適切な製品検査

- 簡易衝撃テスト
- 温度サイクルテスト
- ヒートショックテスト
- 水中浸漬テスト
- 屋外放置（暴露）テスト



不適切な製品検査

- 目視による外観チェック
- 勘や経験に頼った根拠も基準も無い検査



クリアルーチェシリーズ 剥離トラブル要因

1. 不適切な光照射による剥離トラブル

クリアルーチェシリーズの硬化は、専用の可視光ランプ（FL-V45）の照射により開始されます。

光照射時、接着面から FL-V45 が離れすぎていると照度不足となり指定時間光照射を行っても最適照度が確保されていない為剥離を起こすことがあります。

可視蛍光灯は、接着面積に比例して増設が必要です。

蛍光灯の間隔が、指定間隔より広いとランプ間に存在する接着面への照度が不足し剥離の起因になります。

また、蛍光灯を移動して光照射をおこなうことはできません。蛍光灯の移動照射をおこなうと均一な光照射が出来ず硬化収縮が起きる際接着界面へストレスが発生することが懸念され剥離の要因になります。

2. 温度不足による剥離トラブル

クリアルーチェシリーズの硬化には、一定以上の温度が必要です。

接着場所の室温と接着母材の温度が一定温度（20℃）を下回っていると理想的な接着反応を起こすことが出来ず、剥離を起こす原因となります。

3. 不適切な洗浄剤を使用した剥離トラブル

被着体（樹脂）の洗浄を、市販の帯電防止剤入りの溶剤で行なうと、被着体面に帯電防止剤中に溶解している界面活性剤が付着し接着反応を著しく阻害する為、剥離の原因になります。

同様に、中性洗剤等での洗浄も剥離の原因となります。

※被着体（アクリル樹脂）の拭き取りは、エタノールを使用し三回以上の拭き取りを推奨しています。

4. 加圧接着等による剥離トラブル

クリアルーチェシリーズを塗布し、被着体面同士を重ね合わせた後に加圧又は無理な応力をかけると、接着面に接着剤不足が生じ剥離の原因になります。

5. 全面印刷による剥離トラブル

樹脂面に印刷されたインクとクリアルーチェシリーズは、接着性がありません。

全面印刷した樹脂と透明樹脂を接着した場合は、剥離が発生しやすくなります。部分印刷による接着を推奨しています。

6. 品質保証期間を過ぎた接着剤を使用した剥離トラブル

クリアルーチェシリーズの品質保証期間は、未開封で商品出荷後一年間です。

品質保証期間を過ぎた接着剤を使用すると剥離の原因になります。

また、一度商品を開封し放置すると光反応が始まり、環境下によってはゲル化（増粘）が進行しクリアルーチェシリーズの性能が全く発揮されず剥離の要因になります。



※下記以外でのお問い合わせにつきましては、弊社営業部までご連絡ください。

Q. 接着剤はどうやって固める（硬化する）のですか？

クリアルーチェシリーズは、専用可視光ランプ「FL-V45」の青色光を接着面に均一照射する事により、固まります。クリアルーチェシリーズは、乾かして固めることはできません。

<注意>ブラックライト（UV）・ケミカルランプ等の他のランプ等では、十分に固めることはできませんので、必ず専用可視光ランプ「FL-V45」を使用してください。

※可視光とは、通常の肉眼で見る事ができる、目に優しい安全な光です。

Q. どれくらいの時間、可視光を当てていれば固まる（硬化する）のですか？

目安として約 20 分間、接着面から 30mm ~ 50mm の距離から FL-V45 の可視光を照射することにより、接着剤が固まります。最低限、この条件を満たさないと最適な接着効果が得られませんので、ご注意ください。

Q. 液は混ぜて（希釈して）使用するのですか？

クリアルーチェシリーズは、無溶剤・一液タイプの接着剤です。原液をそのまま使用してください。また、溶剤（酢酸、アルコール等）や他の接着剤等を混合すると硬化不良となります。絶対に混ぜ合わせないでください。

Q. 液の粘度はどの程度ですか？

クリアルーチェシリーズは、水に近いサラサラの状態の液体です。そのため、大面積の亚克力板を、気泡が入ること無く貼り合わせることができます。

Q. クリアルーチェシリーズは、溶剤系の接着剤ですか？

クリアルーチェシリーズは、塩化メチレンや塩ビ系溶剤の接着剤と違い、無溶剤です。そのため、シルク印刷をした物にも、にじむこと無くきれいに接着ができます。

（注）インクの種類によっては、にじむ場合もあります。事前にインクの選定をされることをお勧めいたします。

Q. 屋外に接着物（接着加工品）を設置すると、黄ばみますか？

屋外に接着した製品を設置すると太陽光線が当たりますが、クリアルーチェシリーズは太陽光線の中に含まれる紫外線（UV）に非常に強く、長期間の屋外使用でも黄ばむことがほとんどありません。

Q. どれくらいの液量で、どの程度の面積が貼れますか？

使用量の目安は、15g で 300mm×300mm 角です。クリアルーチェシリーズ（250g）1 本で、約 1.5m² 接着できる計算になります。

（※これはあくまで目安です。大きさや材料のウネリ凹凸等により、多少増減します）

Q. 毒性物質は入っていませんか？ また、素手で扱っても大丈夫ですか？

クリアルーチェシリーズは、毒性物質は入っていませんが皮膚刺激性がありますので、素手で原液にさわりますと、手荒れの原因になります。原液には、直接素手で触ることのないよう、ご注意ください。

Q. どのような保存方法が好ましいでしょうか？

未開封の場合でも、冷暗所に保管してください。開封後は、できるだけ早く使い切ってください。

Q. クリアルーチェシリーズは、どのような素材が接着できますか？

アクリル、ポリカーボネートの接着に最適です。アクリル、ポリカーボネートでしたら、同材質同士はもちろん、アクリルとポリカーボネートの接着も可能です。また、一部の PET 樹脂（例：EPG100）も接着可能です。

Q. ガラスとアクリルを接着することはできますか？

ガラスとアクリルの場合、膨張係数が違いますので、接着すると温度差が生じた場合にガラスが割れたり、剥離を起こす可能性が非常に高くなりますので、ガラスとアクリルを接着することはお控えください。

Q. 曲面（平面以外）の接着はできますか？

もともと曲面になっている素材を接着するのは、クリアルーチェシリーズの粘度が非常に低いことと、接着剤を固める方法が光を当てる方法なため、困難を伴います。クリアルーチェシリーズは、接着後の熱曲げ加工が可能ですので、平面で接着して、接着後に熱曲げ加工をすることをお勧めします。

Q. 切り文字を接着した際に、クラックは入りますか？

レーザー加工した切り文字は、樹脂のレーザー切断面に熱歪みが生じていますので、クラックが非常に入りやすい状態になります。この歪みを軽減させてクラックの発生を抑制するには、接着前に必ずアニール処理（60℃で3時間）を行ってください。

Q. クリアルーチェシリーズは、空気に触れている部分も固まりますか？

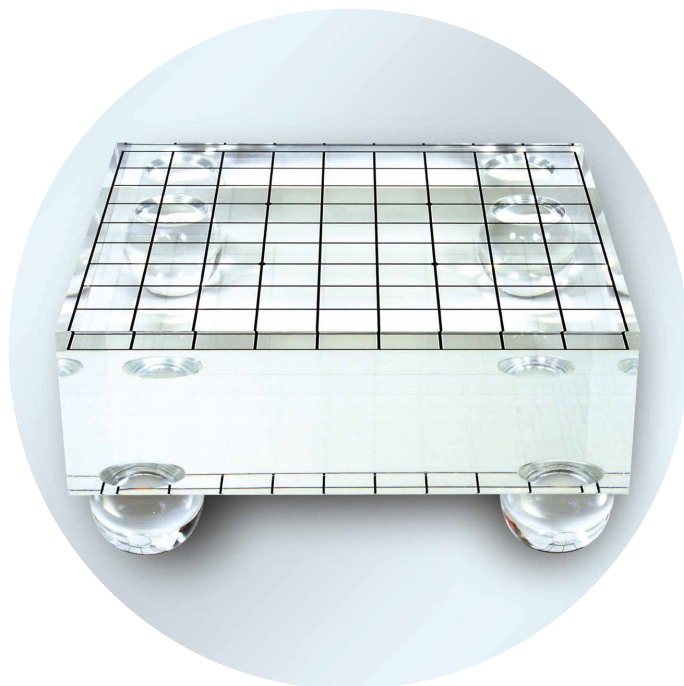
クリアルーチェシリーズは、可視光照射しても、空気に触れている部分は完全には固まりません。ですので、コーティング剤としてのご使用はできません。

Q. 加工の際に、どのような機械加工ができますか？

基本的には、切断・カンナ・バフ処理・ガス処理・NC加工・旋盤・曲げ等の加工ができます。

Q. 水に濡れて剥がれて（剥離して）しまうことはありますか？

クリアルーチェシリーズは、耐水性、耐湿性が非常に優れていますので、粘着剤やボンドのように簡単に剥がれてしまうことはありません。



クリアルーチェシリーズによる接着加工品例

その他、形状の複雑な製品や特別な環境下に設置される予定の施工物につきましては、弊社営業部までご遠慮なくご相談ください。