

★★★ 必ず、お読みください ★★★

樹脂製レンズの素材となるポリカーボネートは、溶剤に対して非常にデリケートです。本製品の最大限の性能を得るため、またトラブルを防ぐためにも本仕様を正確にご理解いただき、お使いください。



「ヘッドランプレンズの傷：補修」レンズリフォーマー2マニュアル

(平成30年12月 第3版)

 **イサム塗料株式会社**

★ご使用になる前に（トラブルを防ぐ注意点）	2
I. 一般的なヘッドランプの構造・機能・素材について	4
II. 「レンズリフォーマー2」の特長	5
● 塗料荷姿	
● 塗料調合	
● 塗料性状	
III. ヘッドランプレンズの「コーティング膜」の補修方法	7
III-1 軽微な擦過損傷の場合	
III-2 素地（ポリカーボネート）に傷が達している場合	
IV. “直るもの”と“直らないもの”（参考）	11

★ご使用する前に★

イサム塗料株式会社『レンズリフォーマー2』をご使用いただく前に、下記の項目に対しよくご確認、ご理解いただいた上で、ご使用頂きます様、よろしくお願い申し上げます。

◇素材下地処理作業上の注意

- ①『レンズリフォーマー2』での補修を行なう場合には、必ずレンズに残存する新車時のコーティング膜を全面除去してください。また、近年のレンズは複雑な形状をもつものが多いので、研ぎ残しが無い様、作業を行ってください。
⇒新車時のコーティングが残っている上からレンズリフォーマー2での補修を行なうと「密着不良」や「チヂミ」のトラブルになる恐れがあります。
- ②レンズにはもともとクラックが入っている場合があります。クラックが確認できる場合、作業は避けてください。クラックは調色用ライト等強い光をレンズに当て、よく確認してください。
⇒このクラックは塗装時に拡大し、レンズが破損してしまう恐れがあります。
- ③レンズによっては、色味のついたコーティング膜を施工されたものがあります。色味がついているかどうかを施工前によく確認してください。
⇒レンズリフォーマー2で色味は復元できません。
- ④工程で、残存コーティング膜を除去する作業に、研磨がございしますが、P320⇒P2000までペーパー番手を上げて研磨する作業を、必ず順番どおりに飛び飛びにならないようしっかりと実行してください。
⇒順番に沿ったペーパー番手での研磨を施さずにレンズリフォーマーでの補修を行うと「白濁」などの光沢不良トラブルになる恐れがあります。
- ⑤ペーパー番手を順に上げた研磨処理作業の後、ポリッシャーにてコンパウンド研磨を施しますが、素材温度が上昇しないよう、水を掛けながら実施してください。
⇒素材の温度上昇により、「変形」や「クラック」のトラブルになる恐れがあります。
- ⑥下地処理を行った後の脱脂作業は、素材の耐溶剤性が弱いことから、水性脱脂剤の「211-1785 エコワックスクリーン脱脂用シャンプー」「211-1786 エコワックスクリーン脱脂用リンス」を使用して洗浄・脱脂を行ってください。また、「中性洗剤」で汚れを除去し、その後「324-3823 静電除去剤」又は「324-2859 エコワックスオフ」を用いての脱脂作業でも可能です。
⇒素材（ポリカーボネイト）の耐溶剤性が弱いため、一般的な脱脂剤を用いると、溶剤が素材内に浸透し、「素材変形」や「白濁」「クラック」等のトラブルになる恐れがあります。

◇レンズリフォーマー2塗装作業上の注意

- ①レンズリフォーマー2の調合は2：1（重量比）で正確に計量してください。
⇒硬化剤が少ないと「硬化不良」が起こり、キズが付きやすい塗膜になります。

- ②レンズリフォーマー2の塗装は、マニュアルのスプレーガン設定で2～3回を目安に塗装してください。指触乾燥を目安にフラッシュオフタイムをお取りいただき塗装してください。または1度に厚塗りを行うという事は避けてください。
※標準膜厚25～40μmです。膜厚が厚すぎたり薄すぎたりするとトラブルの原因となりますので、均一な膜厚確保を心掛けるようにしてください。
⇒厚塗りを行うと「クラック」などのトラブルになる恐れがあります。
⇒薄塗りを行うと肌が極端に悪くなります。また、塗膜の劣化もはやくなります。

- ⑤レンズリフォーマー2塗装後は、自然乾燥を10分行った後、60℃×20分以上の強制乾燥を行います。熱のかけ過ぎに注意してください。
⇒素材はプラスチックですので、加熱温度が高いと「変形」のトラブルとなります。

- ⑥レンズリフォーマー2乾燥後のゴミ取り作業は、細かな番手のペーパー（P1500～P3000）などで均一に処理してください。
⇒ランダムなキズの入り方などによっては、後から「白濁」などのトラブルになる恐れがあります。

- ⑦コンパウンド仕上げ時には、素材温度が上昇しないように、水をキリ吹きしながらの作業を行ってください。
⇒素材の温度が上昇することで、「変形」や「クラック」が発生する恐れがあります。

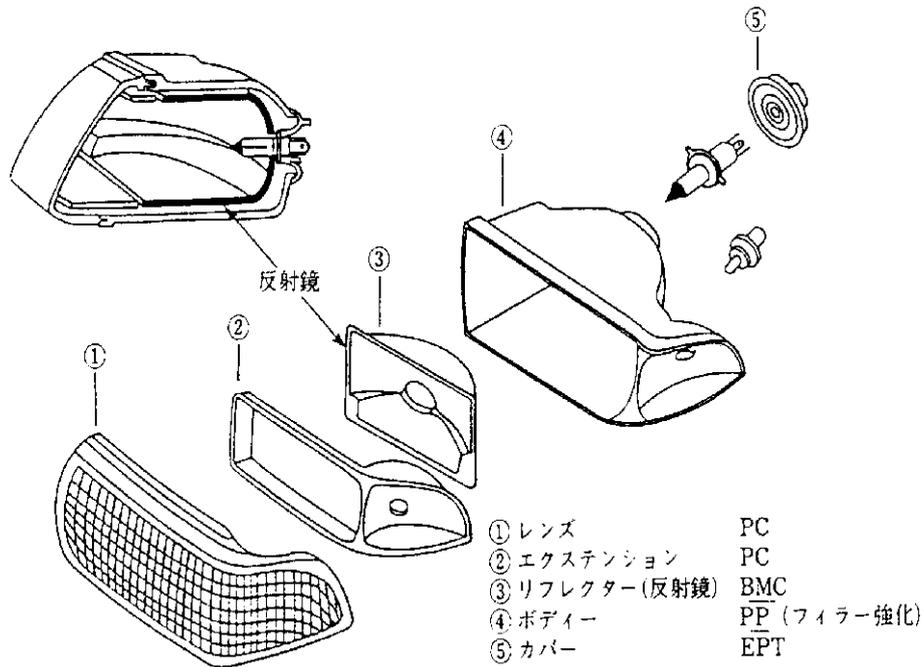
◇温湿度管理上の注意点

- ①施工は高温時を避け、塗装環境を35℃以下の状態で行なってください。
⇒塗装環境が35℃以上の施工では、スプレー塗装時に肌が悪くなる可能性があります。

- ②湿度85%以上の多湿環境での塗装作業は避けてください。
⇒ブラッシング（白化現象）が起こりやすくなり、仕上り外観に影響します。

★ 以上のように、樹脂製レンズ素材（ポリカーボネイト）の補修には、使用方法と樹脂の性質を十分に理解しておかなければ、トラブルになる恐れが多数あります。通常のボディ塗装（鋼板塗装）とは異なる点も数多いため、しっかりとマニュアルを読んでいただき、本製品の最大限の性能を得て、トラブルの無い補修作業を行ってください。

I. 一般的なヘッドランプの構造・機能・素材について



ヘッドランプの構成と使用材料²⁾

部品	要求特性	材料
レンズ	透明性、耐擦傷性、耐候性、耐熱性、耐衝撃性、軽量性、寸法精度、成形加工性（流動性が良ければ薄肉化可）	PC ハードコート処理 （耐熱性、耐擦傷性、耐薬品性を向上させるために処理）
エクステンション		PC
リフレクター （反射鏡）	高剛性、耐熱性、寸法精度 表面処理性（アンダー塗装性） 成形加工性（ハイサイクル性） 低コスト（低材料費、低金型費）	BMC
ボディー	高剛性、耐熱性、寸法精度	PP（タルク強化）
ランプ・カバー		EPT



II. レンズリフォーマー2の特長

「レンズリフォーマー」では必要であったプライマーが「レンズリフォーマー2」では特殊樹脂を配合することで不要となり、レンズに直接クリヤーを塗装できるようになっています。これにより作業性を向上することに成功しております。さらにPRTR法、特定化学物質障害予防規則の対象物質を非含有とした環境配慮型の塗料となります。その他にも、高外観・高透明な仕上りとなり、外観・レンズの透明性を新車同様に向上させることが可能となります。

補修作業そのものの時間はおよそ、1時間弱（乾燥時間を除いて）です。ライトレンズのみの損傷で高額な部品を交換することは、これからの省資源、リサイクル化の時代には適さない手法となってきます。あまり、廉価な部品の場合には薦められませんが、部品が高額化している昨今では補修作業は有効な方法と言えます。

更に事故以外であっても、3～5年前後経過した車両のヘッドランプ（プラスチックレンズ車）はコーティング膜の劣化が認められる部品があり、一部には下の左側のように透明度を失って黄変しているものもあります。また高速道路や砂利道を頻繁に走行している車のレンズも傷が相当に認められ、このためこれらのメンテナンス補修分野でも非常に有効です。

● 実施例



施工前（新車から10年経過）



施工後



施工前（新車から9年経過）



施工後

● 塗料荷姿

ライトレンズ補修用クリヤー	主剤	800g、3.2kg、16kg
	硬化剤	400g、800g、4kg

● 塗料調合

	レンズリフォーマー2
配合比	主剤：硬化剤＝2：1 (重量比)
可使時間 (23℃)	1時間
乾燥時間 (23℃)	指触10分 完全硬化72時間
強制乾燥 (60℃)	20分以上 (コンパウンド可能時間)

● 塗料性状

項目	主剤	硬化剤
容姿	2液(2:1)	
色相	無色透明	無色透明
密度	0.97	1.00
粘度	14.7秒 (FL 5mm)	10.5秒 (FL 5mm)
不揮発分	43.7%	53.5%
引火点	22℃	28.5℃
消防法区分	第4類第2石油類	第4類第2石油類
有機溶剤予防規則	第2種有機溶剤含有	第2種有機溶剤含有
劇物表示	該当無し	該当無し
労働安全衛生法 表示対象物質	酢酸ノルマル-ブチル 酢酸エチル メチルエチルケトン	酢酸ノルマル-ブチル

※値は代表値であり、ロットにより多少の変動はあります。

Ⅲ. ヘッドランプレンズの「コーティング膜」の補修方法

この「レンズリフォーマー2」を使用する事で、新車のオリジナルコーティングに匹敵する機能及び美観を回復させることができます。補修の目的はヘッドランプレンズのポリカーボネートの傷に対する耐擦過傷性、耐候性の付与と、オリジナルな外観状態に回復させることにあります。

Ⅲ-1. 軽微な擦過損傷の場合

非常に軽微な擦過傷であれば、超微粒子コンパウンド（研磨剤）を用いて磨けば消える傷もあります。

また、コンパウンドのみでは困難な場合は、P1500～P2000 程度の耐水ペーパーにて若干研磨後、細目→超微粒子コンパウンドの順序で磨き修理も可能なレンズカバーもあります。



ポリッシャーでの磨き



磨き後の状態

しかし、コーティングの膜厚は $5\mu\text{m}$ 程度と非常に薄いため、研磨し過ぎると、新車のハードコーティング膜厚が減少し、膜が擦り切れ、ポリカーボネート樹脂の素材表面が露出してしまいう問題があります。結果、露出した部分だけが傷つきやすいということになりますので、上記の修理方法は膜切れを起こさない範囲の非常に軽微な傷の場合のみの補修方法です。

膜切れを起こした場合や、擦り傷がポリカーボネートの素材表面に達している場合は、次項の**レンズリフォーマー2（ポリカーボネート製レンズ専用塗料）**で補修塗装をしてください。

Ⅲ-2. 素地（ポリカーボネート）に傷が達している場合

- Ⅲ-1の補修で、新車ハードコーティング膜が膜切れを起こした場合。
- 素地（ポリカーボネート）に傷が達している場合。

いずれの場合も、レンズ（ポリカーボネート）に残存するオリジナルコーティング膜を、全面除去（削除）した後に、補修塗装を行います。

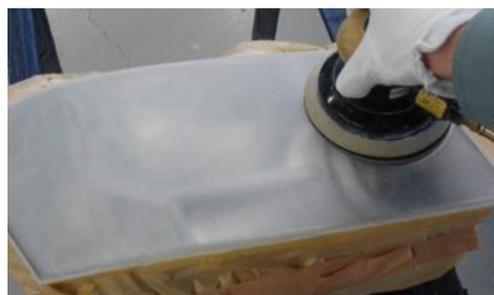


部品脱着

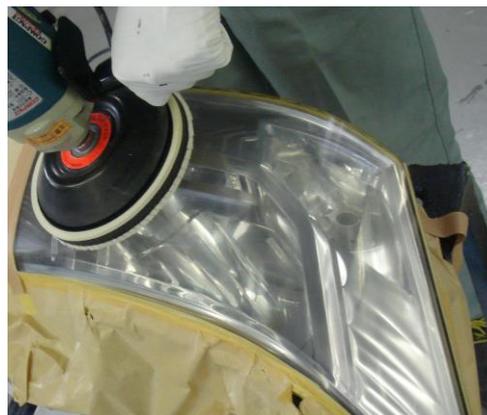


白濁及び旧塗膜剥離

1. P320 前後で損傷部を研磨し損傷そのものを消す。
この時できる限りサンダーを平らに当て平滑性を保つように研磨する。次に P400 前後で前面部全体を研磨し、旧塗膜（コーティング）を剥離除去する。
全体に P600→P800→P1000→P1200→P1500→P2000 と番手を上げ研磨傷を消していく。



2. 前面部全体をポリッシャーにてコンパウンド研磨する。粒度は 細め→極細め と上げていきペーパー傷が完全に消え、透明性が得られるまで研磨する。
ポリッシャーで傷消しを行う場合は、水をかけながら素材表面の温度が上がり過ぎないように注意してください。素材の変形やクラックの原因となることがあります。



注) 必ずレンズ（ポリカーボネート）に残存するオリジナルコーティング膜を、全面除去（削除）してください。オリジナルコーティング膜が残っていると密着不良やチヂミの原因となります。
レンズは、コンパウンドで透明性が得られるまで研磨してください。傷が残っているとクリアー塗装後、白く濁った仕上がりになります。

3. 更に周辺（横）の部分を細目コンパウンド相当で足付け研磨する。
4. レンズ全体を「211-1785 エコワックスクリーン脱脂用シャンプー」「211-1786 エコワックスクリーン脱脂用リンス」で脱脂する。
（中性洗剤にて洗浄 → 「324-3823 静電除去剤」又は「324-2859 エコワックスオフ」を用いて脱脂でも可能です。）

更に上塗り塗装のためのボディー部をマスキング養生する。
脱脂剤は必ず溶解力の弱いもので手早く行う。

5. 「レンズリフォーマー2」を主剤：硬化剤＝2：1（重量比）に調合し、レンズにそのまま2～3回均一に塗装する。このとき標準膜厚25～40μmをしっかりと確保するよう意識して慎重に行う。



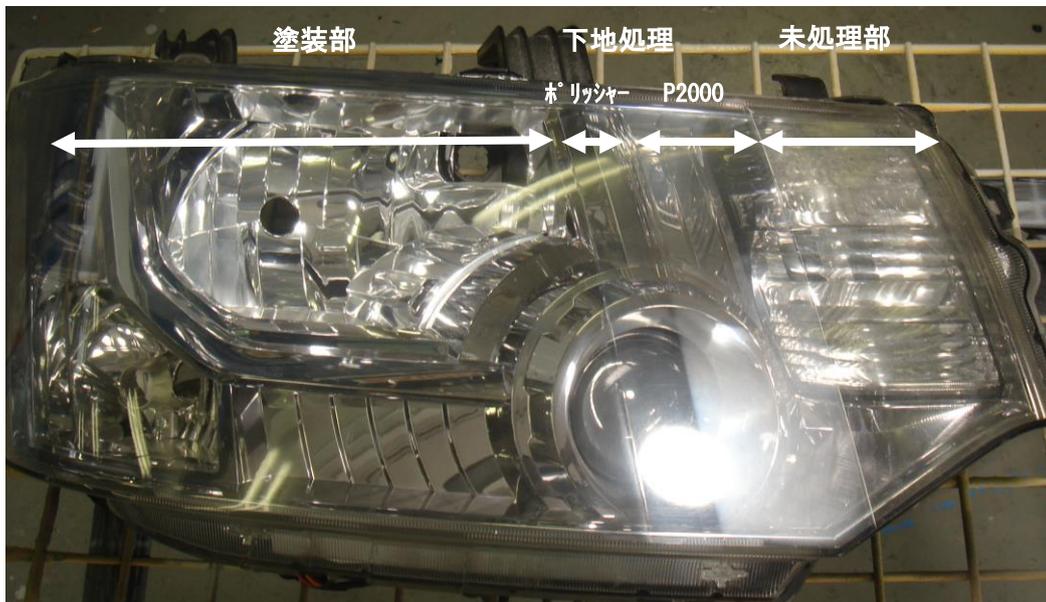
- 注) ○硬化剤は必ず正確に計量してください。硬化剤は少ないと、硬化不良を起こし傷が付き易くなります。
- クリアーは薄すぎたり厚すぎたりするとトラブルの原因となります。標準膜厚として25～40μmを確保してください。一度の厚塗りは避け、コート間のフラッシュタイム、セッティングタイム（溶剤蒸発時間）は指触乾燥（23℃の場合、10分）を目安に時間を取りながら作業ください。
- ポリリッシャーで傷消しを行う場合は、水をかけながら素材表面の温度が上がり過ぎないように注意してください。素材の変形やクラックの原因となることがあります。

6. 10分程度、自然乾燥時間を措いてから強制乾燥を行う。**60℃×20分程度の強制乾燥後**、磨き仕上げをする。
ブツ等が付着したら、ペーパー#1500→ペーパー#2000で研磨後、更にバフレックス等を用いてペーパー目消しをした方が望ましい。

7. 塗装面部全体をポリッシャーにてコンパウンド研磨する。粒度は 細目→極細目 と上げていきペーパー傷が完全に消えるまで研磨する。

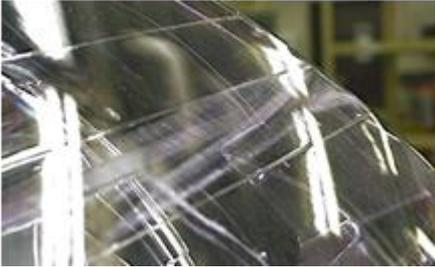


8. 完成



IV. “直るもの”と“直らないもの”（参考）

○直るもの



・大半は磨き修理にて消えるが、深い傷部が残った場合は更に研磨して再コーティングとなる



・前面部全体の擦過だが、上記同様可能



・かなり深い傷だが、100ミクロン前後と思われ平滑に研磨可能であれば可能の範疇

○直らないもの



・輪郭部のボディ一部（黒色部）とレンズ部の異種素材同士が隙間なく隣接しているため、またボディ一部は肉が薄くなっているため



・亀裂が入っているもの



・表面のみならず素材の深くまで切削されているような傷



・レンズ内部の白濁（レンズ内部も塗装されているレンズがあり、レンズ表面と同様に劣化していきます。本製品は表面を補修するものであり、内部までは補修できません）



・レンズにもともとあるクラック（このクラックは塗装時に拡大し、レンズが破損してしまう可能性があります。クラックが確認できる場合、作業は避けてください。クラックは調色用ライト等強い光をレンズに当て、よく確認してください。

◆注意

※自動車のヘッドライトレンズは日々変化しております。また HID ランプや LED ライトなど光源の変更も進められております。補修工法の変更等は、これら素材の変化やライト光源の変化によって今後も予告無く変更する場合がございます。ご了承願います。