

窓から始める省エネ対策

空調の仕事を減らす窓ガラスの遮熱と断熱



ヒートアイランド対策技術分野
実証番号 051-1313
第三者機関が実証した(実証年度
性能を公開しています) 11.25
www.env.go.jp/policy/etv
本ロゴマークは一定の基準に適合していることを
認定したものではありません。

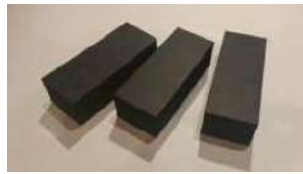
窓ガラス遮熱・断熱・UVカットコーティング

HOTガードW/H-SP

施工マニュアル



施工ツール（準備物）



油膜取りパット



油膜取りパフ



ビニールマスキナー



4mm マスキングテープ



15mm マスキングテープ



40mm マスキングテープ



スクレーパー／替刃



霧吹きボトル



アルミホイル



液受けトレイ



プライマー用不織布



ガラス攪拌棒



調合カップ



専用中毛ローラー



ローラー柄



油膜取り剤



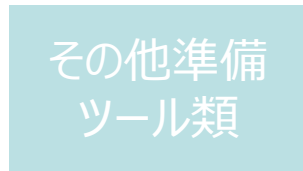
プライマー



専用剥離剤



主剤／硬化剤



その他準備
ツール類



電卓



温度・湿度計



電子量り



スクイージー



シャンパー



キッチンペーパー



詰め替えボトル



スケール



潤滑油(オイル)

施工ツールの消耗品は、前日までに足りない分は現地調達して下さい。また、現場状況によりブルーシート・脚立などが必要となります。

注意事項

◆使用可能な容器◆

- ①油膜取りの詰め替え容器……落として破損しない物であれば、何でも良い。
- ②プライマーの詰め替え容器……ポリプロピレン（PP）又はポリエチレン（PE）を使用。
※①及び②は右写真のようなキャップがあると便利。
- ③調合カップ……………ポリプロピレン（PP）又はポリエチレン（PE）を使用。
※現場毎に使い捨て。
- ④霧吹きボトル……………落として破損しない物であれば、何でも良い。
- ⑤攪拌棒……………ガラス棒を使用。



キャップ

◆施工環境◆

- ①温度湿度計は、窓際と窓より少し離れた位置へ作業が完了するまで置いて確認をする。
※湿度が高いようであれば、空調で調整。
- ②施工可能なガラス表面温度は、5℃～35℃以内で湿度が70%以下。（湿度は60%以下が理想）
- ③ガラス面に結露が発生する環境では、基本的に中止し結露が発生しない時期に行うようにする。
但し、空調及び除湿器で環境が最低1日保てる場合は、施工可能。
※施工後、結露が発生し水分が多く塗膜に含むと、右写真のように塗膜が白濁します。
- ④塗布中に空調の風が直接当たっている場合は、養生をし直接当たらないようにする。
※風が当たると乾きが早くなりレベリングが悪くなる。
- ⑤作業スペースは、窓より最低1m程必要。
※脚立等必要な場合は、使用する大きさによってスペースを確保。
- ⑥元々ガラスに歪みや虹彩現象が出ている場合があります。その時は、お客様に確認をしてもらう。
※塗布後に言われたら、塗膜を剥がして確認するしかない。
- ⑦塗り物の為、埃の付着は少なからず発生しますので、必ず伝える事。



③白濁している所



⑥虹彩現象

工程 1 - 1 素地処理 (準備)

● 使用ツール



ビニールマスカー



15mm マスキングテープ



スクレーパー／替刃



霧吹きボトル



キッチンペーパー

2) 養生



3) シーリングの養生



4) スクレーパー(異物除去)



- 1) 道具類等を置くスペースの床養生。(ブルーシートや養生マット)
- 2) 床・窓ガラス下部及びその周辺の養生。(ビニールマスカー及び15mmマスキングテープ)
※ガラス以外の場所に油膜取り剤が付かないよう広めに養生をする。
※ビニールマスカーから水や汚水がこぼれないように注意する。
- 3) 窓ガラスの際(シーリング部)を15mmのマスキングテープで養生する。
※マスキングテープはガラス面に2mm程被せるように貼る。
※シーリングの汚れを引っぱらないようにする為と油膜取り剤をシーリングに付着させない為。
- 4) ガラスに異物が付着している場合は、霧吹きで水をかけながらスクレーパーを入れガラス表面の異物を除去する。
※水をかけないで行くと、ガラスに傷が入る可能性がありますので注意。

～ 作業目安は、1㎡当たり10分程 ～

工程 1 - 2 素地処理（油膜取り）

●使用ツール



油膜取りパット



油膜取りバフ



霧吹きボトル



スクイージー



キッチンペーパー



詰め替えボトル

1) 油膜取り



2) 油膜取り剤を落とす



4) 拭取り



- 1) 油膜取り剤を5~10g/m²（500円硬貨程）をバフに取り、ガラス全体に塗り広げ霧吹きで水をかけながら、ガラスが親水状態（水を弾かない）になるまで磨きます。

※油膜（弾き）が強い場合は、液を追加し更に強く磨きます。

※油膜が多い場所は、シーリング部（ガラスの際・角）なので注意。

- 2) スクイージーで油膜取り剤を落とします。

※油膜取り剤が乾燥した場合は、霧吹きで水をかけ軽く磨いてから落とします。

- 3) 再度、霧吹きでガラス全体に水をかけスクイージーで水を切ります。

※1度では、油膜取り剤が取りきれない為。

- 4) キッチンペーパーで残った水分と油膜取り剤を綺麗に拭き取る。

※ガラス面と際を拭くキッチンペーパーは一緒にしない。際の汚れを引っ張る可能性があるため。

- 5) 素地処理残り（弾き）が無いかのチェック。

※キッチンペーパーを濡らし、ガラス面を軽く拭き上げる。

※親水になっていない箇所があれば、再度その部分の油膜取りを行う事。

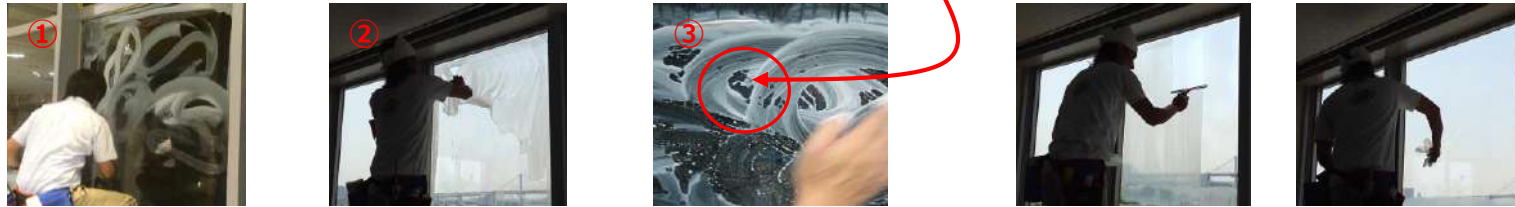
- 6) マスキングテープ及びビニールマスキングテープを剥がし、際のみ再度キッチンペーパーで拭き取る。

※マスキングテープに油膜取り剤が入り込んでいるため。

～ 作業目安は、1m²当たり10分程 ～

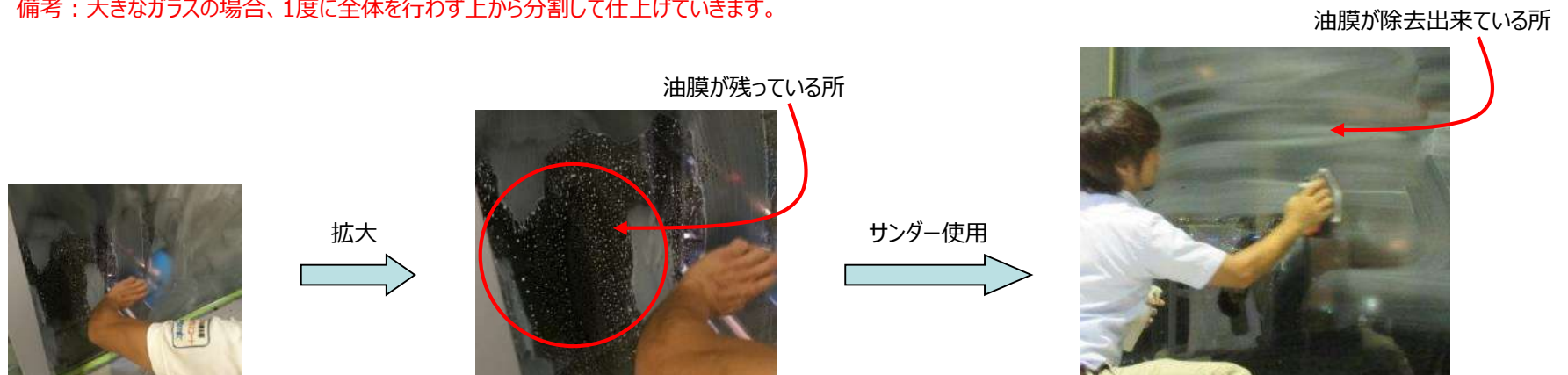
工程 1 - 3 素地処理 (油膜取り)

● 下地処理ポイント



- ① ガラス全体へ油膜取り剤を写真1の様に大まかにつけます。
- ② 霧吹きで水をかけながら、写真2の様に少し力を入れ全体にのばします。
- ③ 全体にのぼしている最中、写真3の赤丸の様な隙間が出来ている所は、油膜が残ってます。その部分は強めに擦ります。
※写真3の様な所を残すと、形状は色々ありますがトップコートが上手くのりません。確実に油膜を除去して下さい。
- ④ 夏場等液剤の乾燥が早くなり、スクイージーで落としにくい場合があります。その場合は、水をかけパットで擦ってからスクイージーを使用すると落としやすくなります。

備考：大きなガラスの場合、1度に全体を行わず上から分割して仕上げていきます。



赤丸内は油膜が酷い現場です。この様な場合は、オービタルサンダー等を使用し除去した方が早くて楽です。

※四隅は手作業で行う。

工程 2-1 養生マスクング

●使用ツール



ビニールマスカー



4mm マスキングテープ



40mm マスキングテープ

※サッシが汚れなければ良いので、24mmでも30mmでもOKです。
※マスキングテープは、3M社製（スリーエム）を使用して下さい。

1) 4mmマスキング



2) 40mmマスキング



3) 角部は直角にとる



4) ビニールマスカー



- 1) シーリングに合わせて4mmマスキングテープをガラス面へ貼る。
※シーリングから出る油分を抑制するため。
※トップコートを剥離する際に、シーリングを傷めないための4mmです。
- 2) コーティング時に、サッシ枠が汚れないように最低40mmはマスキングテープを貼る。
※先に貼り付けた4mmマスキングテープに2mm程被せる。
※ガラス以外にトップコートが付着すると、その後の清掃の手間が掛かります。
※中毛ローラーの太さが、30mm程あるためです。
- 3) 左下写真の○部分は、角が丸くならないよう直角に貼る。
※ローラーを入りやすくするため。
- 4) サッシ下部に、ビニールマスカーを貼る。

～ 作業目安は、1㎡当たり5分程 ～

工程 2-2 養生マスキング（鍵部）

●使用ツール



替刃又は薄刃カッター



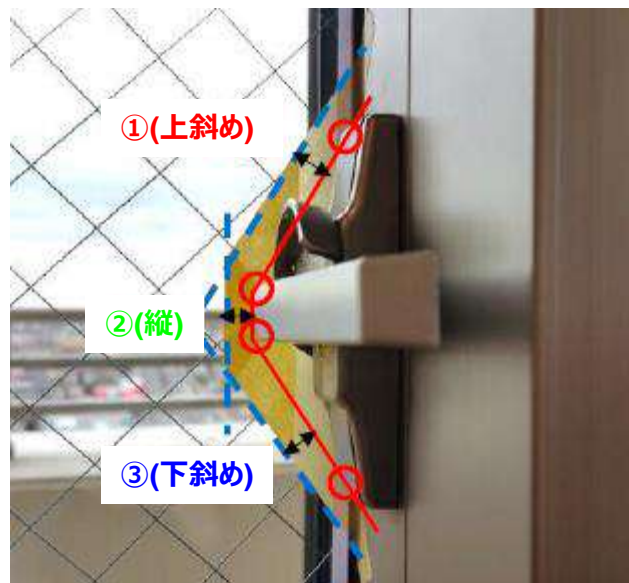
15mm マスキングテープ



40mm マスキングテープ

※鍵部が汚れなければ良いので、24mmでも30mmでもOKです。

※マスキングテープは、3M社製（スリーエム）を使用して下さい。

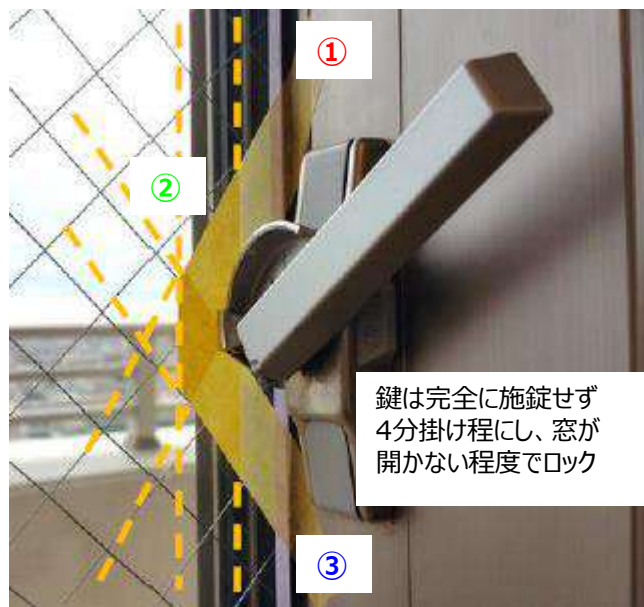


1) 鍵の凸部○4点を結んだ線-から約6mm以内の位置---にマスキングテープ15mmを貼る。

※養生を剥がす事を考えて、貼る順番は ①(上斜め) ⇒ ②(縦) ⇒ ③(下斜め)

2) 養生部が台形になるように、余分なマスキングテープ---をカットする。

3) 鍵部全体をマスキングテープ40mmで養生しカバーする。



鍵は完全に施錠せず
4分掛け程にし、窓が
開かない程度でロック



鍵全体の養生を
し、汚れない様
にカバーする

工程3 プライマー

●使用ツール



プライマー用不織布



詰め替えボトル



プライマー

1) プライマー塗布



2) 縦・横



3) ガラスの際



- 1) 不織布にプライマーを適量とり、ガラス全面に塗布します。
※プライマー（5～10ml/m²）を塗り残しがないよう、満遍なく塗ります。
※塗布量が多いと白く跡が残りますが、トップコートを塗ると消えるので問題ありません。
※プライマーを塗布した時、水滴が残るようでしたら、残った水分は拭きとって下さい。
空間の湿度が少し高く、見えない結露が発生している可能性もあります。
- 2) 縦方向・横方と向格子状に塗ります。
※塗りこぼしをなくすため。
- 3) 窓ガラスの際部（○）は、マスキングテープのノリが付着している事もあるので、念入りに行う。
※マスキングテープのノリや指紋程度で有れば、プライマーで除去できます。
- 4) プライマー塗布後、長くても2時間以内には、トップコートを行って下さい。
※時間を空け過ぎると、埃等の再付着が考えられる為。

～ 作業目安は、1㎡当たり2分程 ～

工程4 液剤調合（主剤・硬化剤）

●使用ツール



主剤／硬化剤



調合カップ



専用中毛ローラー



ローラー柄



ガラス攪拌棒



電子量り



アルミホイル



液受けトレイ



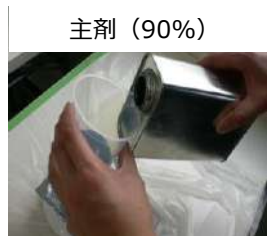
40mmマスキングテープ



替刃



潤滑油(オイル)



埃の除去



保水30g

1) 塗布量1㎡当たり25g+中毛ローラー（新品のみ）の保水分30gを計算する。

2) 調合比率は、主剤(90%)：硬化剤(10%)

※1g単位の電子量りで良いので、調合比率を厳守して下さい。

3) 主剤・硬化剤を調合カップに投入後、ガラス攪拌棒で20秒程混ぜます。

※例) 1.05㎡のガラス4枚の場合、26g/枚×4枚(104g) + 保水30g = 134g
よって、140gを作ります。主剤126g(90%) + 硬化剤14g(10%)

4) ローラー柄(使用ツール写真○部)に、潤滑油を少量つけキッチンペーパーで軽く拭き取る。

※中毛ローラーの回転が良くなり、塗りやすくなります。

5) マスキングテープで中毛ローラーのゴミを除去する。(最低3回行うこと)

※明かに毛が飛び出ている所は、手で抜いてください。

6) 液受けトレイにアルミホイルを2枚重ねて覆い、保水分の30gを電子量りで量ります。

※液剤は、調合後2時間以内には使いきる。(戻せませんが、注ぎ足し使用はOKです)

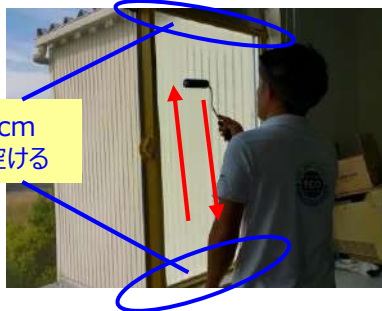
～・調合及び中毛ローラー埃取り作業目安は、5分程～

工程5 トップコート

2) 対角線状(エックス)にローラーを転がす



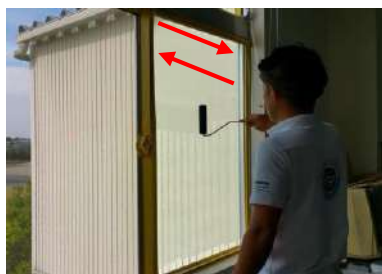
3) 上下に1.5~2往復



4) 上部と下部は4往復程度転がす



4) 上から下へ左右に転がす



5) 上部横入れ後、下から上へ転がす



- 1) 液剤必要量 (25g/m²) を液受けトレイに量り、中毛ローラーに吸わせる。
※中毛ローラーが1度に吸える量 (MAX) は50g程 (2m²分) です。
 - 2) 対角線状 (エックス) にローラーを転がし、ガラスへ液剤を付ける。
※基本、力を入れずに転がします。
 - 3) 縦方向にローラーを転がし、少しずつ重ねながら左右に1.5往復程
※上部と下部は、約3cm程空けて塗布する。
※エックス後の縦塗りも力を入れずに転がします。
※カスレがある所は、少し力を入れて転がします。
 - 4) 横方向にローラーを転がし、少しずつ重ねながら上から下まで1回転がします。
※上部と下部 (3cm) は未塗布ヶ所なので、少し力を入れ3往復程度転がす。
※上部・下部以外は、強く押し当てず、均一な力で転がす。
 - 5) 上部のみ横入れをし、下部からローラーを上部へ転がし、仕上げます。
※殆ど力を入れずに表面を転がす程度。
※仕上げの際、途中で止めたり途中から入れない様にして下さい。
 - 6) 塗布中及び塗布後、液ダレ・カスレ・斑が無いか確認
※問題ヶ所が有れば、修正をする。
- 中毛ローラーの交換目安は、20~40m²程です。
※中毛ローラーを30分以上放置している場合は、新しい物に交換して下さい。

～・作業目安は、1m²当たり3分以内 ・～

工程6 養生剥がし (完了)



コーティング後、約1時間を目安に指触乾燥（マスキングテープに付いた液を触り指に付かない）を確認し、マスキングテープを両手で1辺ずつ丁寧に剥がします。
（指触乾燥目安時間：夏30分～60分 / 冬60分～90分）

※マスキングテープがコーティング面に付くと、跡が残ってしまうので慌てずに、ゆっくり剥がして下さい。

∞ 総括 ∞

自社又は自宅のガラスで練習を兼ねて、最低40㎡は施工して下さい。

塗膜剥離（現状回復及び失敗時）

●使用ツール



スポンジローラー



専用剥離剤



ローラー柄



液受けトレイ

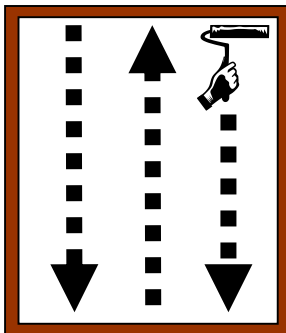


キッチンペーパー



スクレーパー／替刃

- ツールは剥離専用として使用して下さい。（スポンジローラーの使い回しはOKです）
- 液受けトレイは、ポリプロピレン製（PP）又は、ポリエチレン製（PE）を使用して下さい。（何も敷かずそのまま使用してOKです）



❖塗膜が硬化していない場合（コーティング直後又は、コーティング後10分以内）

①キッチンペーパーで塗膜をある程度拭き取り、スクレーパーで剥がします。

※スクレーパーで手を切らないよう注意。

※ガラスよりスクレーパーを離したら、必ずキッチンペーパーで刃先に付いた液を拭き取る。

②塗膜が剥がれたら油膜取りを行い、残っている塗膜を確認しながら完全に除去します。

❖塗膜が硬化している場合（コーティング後、1時間以上）

①剥離専用のローラー柄・スポンジローラー・液受けトレイを使用し、専用剥離剤を塗膜全体に塗り広げます。

※要領はトップコートと同じで、左図のように上下に転がします。

②5～6往復程転がしたら、スクレーパーで剥がします。（剥離剤が乾燥しないうちに剥がします）

※塗膜が硬いようであれば、もう一度剥離剤を塗り、作業を繰り返して下さい。
剥離剤によるガラスへの損傷は無いので、無理に剥がさないよう注意して下さい。
スクレーパーの刃は、こまめに交換して下さい。（刃先が傷むとガラスに傷が入る可能性がある為）

③塗膜を剥がし終えたら、油膜取りを行い、残っている塗膜を確認しながら完全に除去します。

●計量する必要はありませんが、剥離剤の使用量目安は、20g/m²程です。

大きい窓ガラスの施工方法（縦長編）



例) h3800mm×w1200mm ※h2500mm以上のガラスは分割で塗布します。
直射が当たって無い場合は、1人で塗布が可能（3分割で行う）
直射が当たっている場合は、1人で塗布が可能（4分割で行う）
不安であれば、2名同時に上下半々で行い、下の人が繋ぎヶ所を処理します。
※複数人で行う場合は、技術がある程度、同レベルがベスト
※施工動画を参照 <https://youtu.be/iqOeLBqJGJo>

● 2分割でのコーティングの流れ



① 上側半分を通常通り仕上げます。
※繋ぎ目（○）は、一定の位置で止めて揃えるようにする。



①の拡大



② 同じように下側半分を縦塗りのみ終わらせます。
※上側を塗った繋ぎ目を少しかぶる程度で止め揃えるようにする。
※縦筋がない状態にして下さい。



④ 繋ぎ目の部分が乾く前に、先に仕上げます。
※3本分入れた下部付近より、繋ぎ目をけした上部を越えた所でローラーをぬきます。



③ 繋ぎ目の部分を力を入れず、横に4往復程入れて繋ぎ目を消します。
※繋ぎ目が消えたら、ローラー3本分程下へ横入れします。



⑤ 途中より仕上げを行った所に、ローラー跡が残っているので、その部分から横入れを行い跡を消し、そのまま最下部まで転がします。
途中で横入れを開始した部分までを仕上げ塗りして完了です。

大きい窓ガラスの施工方法（横長編）



例) h2100mm×w6400mm

環境関係無くこのサイズになると、1人でコーティングする事は無理がでます。

1人当たりの幅を2m強程で分割し、同時にコーティングを行い両側の2名が繋ぎヶ所を処理します。

※施工動画を参照 <https://youtu.be/ulpZLp2Qbe0>

● 3人3分割でのコーティングの流れ



各担当範囲内を通常通り、横入れまで完了させます。



縦の繋ぎ目を力を入れず、縦に4往復程転がし繋ぎ目を消します。

左記写真の場合、両側2名がの繋ぎ目（○）の処理を行います。



上部両側より中心へ向かい、軽く横入れをし繋ぎ目を越えた所でローラーを止めず仕上げ時と同じようにぬきます。

最後に、下から上まで仕上げ塗りをを行い、完了です。

● 1人2分割でのコーティングの流れ



例) h1200mm×w3200mm

※w2500mm以上のガラスは分割で塗布

直射が当たって無い場合は、1人で塗布が可能（2分割）

直射が当たっている場合は、2人同時に行います。

失敗事例

	<p>問題</p>	<p>素地処理の不備により、弾きが出ている状態。</p>		<p>問題</p>	<p>ローラーの当てが弱く部分的に液量が少なくなり、カスしている状態。</p>
	<p>対策</p>	<p>素地処理の不備が無いチェックを行う。</p>		<p>対策</p>	<p>コーティングの下塗りで隙間が無いよう、均等に力を入れ押し当て、少しずつ重ねながら塗り、目視でも分かるので塗りながら確認する。</p>
	<p>問題</p>	<p>素地処理の不備により、弾きが出ている状態。 又は、リーリング（シリコン）カスをガラス面に伸ばしている状態。</p>		<p>問題</p>	<p>コーティングに時間をかけ過ぎて塗膜が歪んでいる状態。</p>
	<p>対策</p>	<p>素地処理前に、シーリング周りのマスキングを行う。 又は、素地処理後の不備が無いか、チェックを行う。</p>		<p>対策</p>	<p>季節及び天候にもよりますが、1㎡当たり3分以内でのコーティングが理想です。</p>
			<p>結果 この様な症状が発生した場合は、塗り直しとなります。 素地処理や環境管理が重要です。 コーティングに関しては、始め心配であれば2人1組で作業する事をお勧めします。 ※1人がコーティングで、もう1人がチェックをする。</p>		

伝達注意事項

◆施工後の注意事項◆

- ①施工後、1日は窓ガラスに触れないこと。
- ②施主又は元請けに、施工後の注意として1ヶ月は窓ガラス清掃を行わないよう説明すること。
※1ヶ月後より清掃する際は、柔らかい布で水拭き又は薄めた中性洗剤のみで清掃を行う。
清掃業者が行っている場合は、その業者へも周知徹底する。(スクイージーの金具部分が当たらないよう注意)
- ③塗膜面に粘着テープやポスター・ステッカー等は、貼り付けないこと。

◆網入りガラスへの施工注意事項◆ 熱割れによるガラスの破損は保証対象外

- ①網入りガラスへの施工は可能ですが、熱割れの可能性は0ではありません。
コーティングの有無に関係無く熱割れする事があります。※金属とガラスの膨張率が違うため。

◆フィルム及びスリガラス・型板ガラスへの施工注意事項◆

- ①フィルムの上へ塗布する場合は、5～7㎡毎に中毛ローラーを必ず交換すること。
※フィルムの樹脂が溶け、ローラーへ蓄積していき、使用し続けると塗膜が徐々に濁っていきます。また、下地処理はアルコール（IPA等）のみになる為、ハジキが出る可能性があります。
- ②凹凸のガラスも下地処理はアルコールのみとなる為、シール剤等が付着しているとその周辺は、ハジキます。

◆材料保管の注意事項◆

- ①コーティング剤は、空気中の水分と反応し硬化するので容器の蓋を開けたままにしない。また、コーティング剤は、暗所で涼しい所に保管とすること。
※車内やトランク、冷蔵庫には入れない事。(変質する恐れがあります)


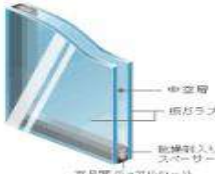
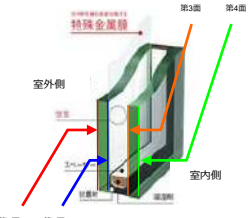
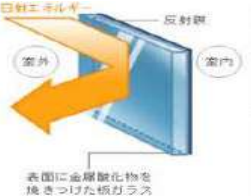

◆面積及び使用量計算◆

- ①面積は、小数点第2位までとする。(小数点第3位を四捨五入)
例1) $1360\text{mm} \times 1200\text{mm} = 1.632\text{m}^2$ よって 1.63m^2 / 例2) $1360\text{mm} \times 1210\text{mm} = 1.6456\text{m}^2$ よって 1.65m^2 となります。
- ②使用量は、1の位までとする。(小数点第1位以下を四捨五入)
例1) $1.63\text{m}^2 \times 25\text{g} = 40.75\text{g}$ よって 41g / 例2) $1.65\text{m}^2 \times 25\text{g} = 41.25\text{g}$ よって 41g となります。

ガラス種別注意事項①

ガラスの種類		特徴	留意点
フロートガラス		一般的な透明ガラス。 寸法や厚みなど種類が多く、様々な場所に使われる。	内側および外側どちらでも施工可能。
型板ガラス		ガラスの片面が凹凸している、不透明なガラス。 浴室・洗面所など、視線の遮断が必要な場所に使われる。	凹凸面への塗布も可能。 但し、剥離が出来ないため、現状回復が不可。
網入りガラス		ガラスの中に金網または、金属線を封入したガラス。 防火と飛散防止が目的。 透明や不透明なものがあり、網の形状は数種類ある。	元々、熱割れし易いため、施工は出来ても熱割れする可能性はあります。主に冬場の明け方（東側）で熱割れが起こる可能性があります。直射が当たるガラスに対し、当たらないエッジ部分との温度差が大きくなり、引張応力の許容強度を越えた時、熱割れが発生します。
合わせガラス		2枚の板ガラスの間に、フィルムを挟み、熱と圧力を加えて接着させたガラス。 割れた場合でも飛散しない。 同じ厚さのフロートガラスに比べ、衝撃物が貫通しにくい。	中間層にフィルムが挟まっているため、熱割れを起こす可能性があります。
熱線吸収ガラス		ガラス組織の中に、微量の金属成分を加え着色したもの。 日射熱を吸収することにより、透過する熱の量を抑える。	内側および外側と、どちらでも施工可能。

ガラス種別注意事項②

ガラスの種類	特 徴	留 意 点
真空ガラス	 <p>真空層0.2mm 板ガラス 板ガラス</p>	<p>真空は熱を伝えないという科学的原理から2枚のガラスの間に真空層を作る事で、1枚ガラスの約4倍・一般的な複層ガラスの約2倍の高断熱性能を発揮。</p>
ペアガラス（複層）	 <p>中空層 板ガラス 乾燥空気封入 高強度（デュアルコート）</p>	<p>2枚の板ガラスの間に、乾燥空気を封入し断熱効果を高めたガラス。 高い断熱性や結露防止が特徴。</p>
Low-Eガラス	 <p>特別金属膜 第3面 第4面 室外側 室内側 第1面 第2面</p>	<p>複層ガラスの片側ガラス面に、特殊な金属膜をスパッタリング法で焼き付けたもの。</p>
熱線反射ガラス	 <p>日射エネルギー 反射膜 室外 室内 表面に金属酸化物を焼き付けた板ガラス</p>	<p>ガラス表面に金属酸化物を焼き付けてあり、日射を反射し建物においては効果がある。但し、反射した太陽熱が地面に留まり、ヒートアイランド現象を引き起こす問題もある。</p>
強化ガラス		<p>フロートガラスを約700度に加熱した後、急冷処理。 同じ厚さのフロートガラスに比べて、約3倍の耐風圧強度があり、万が一割れた場合でも破片は粒状になる。</p>