

真空プレス成形のご案内 ～ HLU / SPU / L-RTM から VPI へ ～

GRP ジャパンは、英国の『アラン・ハーバー・コンボジット社』の代理店として、同社が開発した『真空プレス成形 (VPI)』を導入しました。(VPI = バキューム・プレス・インフュージョン)

『真空プレス成形』は、従来同様の FRP 型/金型など (A 型) に配置した強化材 (例: ガラス繊維) に計量混合した樹脂を注ぎ、予め成形しておいた『特殊シリコンフィルム』(B 型) で覆って真空引きを行い、大気圧の力で樹脂を含浸させていく方法です。従来のハンドレイアップ、スプレーアップ、VaRTM (L-RTM、インフュージョンなど) に代わる、シンプルで画期的な、新しい成形法です。



スプレー機による、特殊シリコンフィルム (B 型) 成形の様子

< HLU / SPU / L-RTM などから、『真空プレス成形』へ >

ハンドレイアップ、スプレーアップなどの成形法には、他の方法にはない利点があります。しかし作業性や生産効率、寸法精度、あるいは環境性や産業廃棄物の削減などを考慮すれば、クローズド・モールド法への移行が推奨される場面は多くあります。

『真空プレス成形』は、材料ロス、工数、廃棄物などを大幅に削減し、成形サイクルの向上、寸法安定性、より高品質な積層表面の形成をもたらす、HLU/SPU/L-RTM などに代わる新しい成形法です。

真空引きによって大気圧の力を引き出すので、特別な加熱や加圧は必要ありません。

< 『真空プレス成形』のメリット > ※主として HLU/SPU/VaRTM との比較、置換えの提案

**[ 経済性 ]** 材料ロス削減、廃棄物・成形サイクル向上

特殊シリコンフィルム繰り返し使用、**500回** (UP 樹脂の場合)  
エポキシ樹脂: 約 50 回、プリプレグ/熱可塑樹脂: 100 回以上

**[ 作業性 ]** 含浸速度は HLU/SPU/RTM/L-RTM の**およそ 6 倍!**  
(RTM/L-RTM: 約 1ℓ/分、真空プレス成形: 約 6ℓ/分)  
硬化～脱型時間は **およそ 5 分の 1!**  
トリミング作業の簡素化、柔軟なシリコンフィルムでネガティブ型も成形可能

**[ 環境改善 ]** 揮発スチレンを削減し、安全でクリーンな作業環境を  
産業廃棄物の大幅削減

**[ 品質向上 ]** 寸法安定性、高強度化、成形品の積層面平滑性

**[ 耐熱性 ]** 特殊シリコンフィルムの 耐熱性: 約 250℃ (オートクレーブにも対応)

→ 総合品質向上、ランニングコスト低減

※ 特殊シリコンには、成形品への移行性が全くありません!

※ スチレンは、昨年の法改正で「発がんのおそれのある有機溶剤」に分類され、厳格な管理が義務付けられました。(労働安全衛生法施行令及び特定化学物質障害予防規則等の改正による)

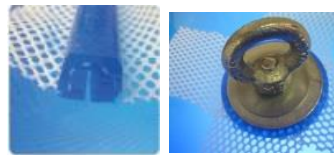
## <手軽に始める『真空プレス成形』> 【成形前の準備手順】

1. 既存のA型（生産型）に、シートワックスで成形品厚み設計。  
この時、シリコン製の真空引き気道設計も同時に行う。  
(両面テープなどで部材貼付。シートワックスは片面が粘着剤が付いているので便利)

**<重要> 特殊シリコンフィルムのシーリング部成形のため、  
生産用型には 100~130mm 巾のフランジ部が必要です。**

2. 特殊シリコン樹脂<VBS26>でB型（特殊シリコンフィルム）を成形。
  - ・スプレー機、刷毛などを使用します。
  - ・必要に応じて補強クロス、樹脂ランナー、リフティング用吊具などをシリコンに埋め込むように成形する。

- ・特殊シリコンのゲル化時間：約 8~10 分  
硬化時間：約 15~30 分  
(気温 18~22℃条件下)



左：樹脂ランナー、右：吊具

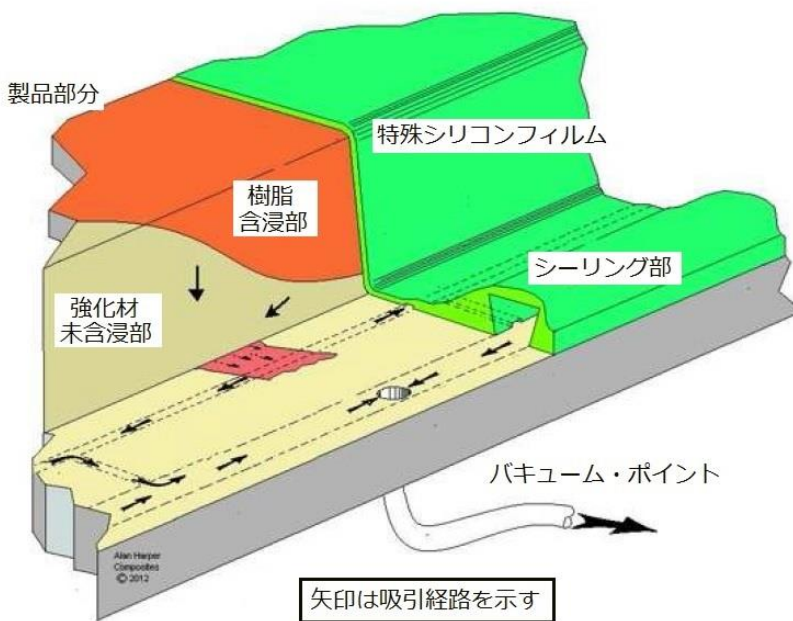


上：シートワックスでバキューム気道成形  
下：特殊シリコンフィルム吹付作業  
(樹脂ランナーを設置している)



3. 特殊シリコンフィルムが硬化したら、シートワックスなどをA型から取り外す。
4. A型に、バキューム用の穴を開け、バキュームホース取付用フィッティングを装着。

⇒ 従来のクローズド・モールド法に比べ、  
型製作の手順は格段に簡素化されています。



上：特殊シリコンフィルム周縁のシーリング部構造  
右：大型特殊シリコンフィルムは吊具を一体成形してリフトアップする



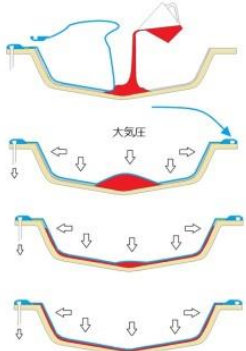
B型  
(特殊シリコンフィルム)

A型 (生産型)



## <チャージして、流し込んで、被せるだけ。あとは『真空プレス』で硬化！>

### 【成形手順】



1. A型（生産型）に離型剤を塗布。（のち、必要に応じてゲルコートを塗布）
2. 製品に必要な量の強化材（ガラス繊維/コア材等）をA型にチャージ。
3. 必要量を正確に計量した樹脂コンパウンド（硬化剤/促進剤など添加剤）を、強化材の上に流し込む。
4. 特殊シリコンフィルムを被せてバキューム<真空プレス>すると、  
大気圧が樹脂を含浸させていく。（特殊シリコンフィルムに離型剤は不要です）

現在ご使用中の樹脂/強化材を変更することなく、『真空プレス成形』へ移行できます。

さらにGRPジャパンの専用樹脂と硬化剤を使用すると、

15~20分程度で硬化・脱型可能となり、より効果的です。

- ※ 大気圧のパワーは約10トン/㎡。計算上、8~9mの高さまで樹脂を押し上げる十分な圧力です。
- ※ B型は大気圧でA型に圧着されるので、強化材の繊維が流れにくく固定されます
- ※ 強化材は樹脂の含浸前に真空に近い状態になるので、樹脂が適量であれば含浸ムラの発生はありません



### <脱型後のトリミング作業もシンプルに>

材料ロスがないということは、製品に必要な材料だけを使用するということ。正確に計量した樹脂がほぼそのまま製品となって成形されるので、ガラス含有量の調整精度が高まり、強度の安定化にもつながります。

また、成形後のトリミング作業も簡素化されますので、作業効率が向上し、さらに産業廃棄物も削減できます。

### <樹脂/周辺材料のロス/廃棄を究極的に削減>



従来の使い捨て成形法では、

使い捨てハイブ、フィルム、樹脂ランナー、ピールブレイ、フローメッシュやバッグ、ブチルテープ...

大勢で苦労して準備しても、たった一度で廃棄してしまう！



Allen Harper Composites Ltd / 株式会社GRPジャパン

「複雑な流動シミュレーションのもとに、樹脂ランナー（流路）を設計」「製品全体に含浸したかどうかは、開けてみないとわからない」「注入圧を上げたら強化材が流れてしまった」

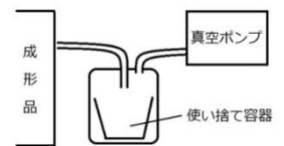
・・・それはもう、過去の話

従来のクローズド・モールド法では、ホースやキャッチポット（樹脂トラップ）への余剰樹脂流入を前提としており、準備作業に多大な手間と時間がかかるうえ、ショットの度に多くの材料（樹脂やホース類）の無駄・廃棄が発生していました。

『真空プレス成形』はこれらのロスを低減すると同時に、作業性（設計/準備/制御/成形）

を劇的に改善。複雑な機器がなくても、わずかの時間で正確な成形技術を習得できるようにしました。

（不測の事態から真空ポンプを保護するため、『真空プレス成形』においてもキャッチポットは必要です）



[模式図] キャッチポット

### <導入ご相談、資材ラインナップ>

GRP ジャパンでは、『真空プレス成形』用型/特殊シリコンフィルム製作のご相談受付をはじめ、専用樹脂や硬化剤、強化材など、必要な全ての資材を取り揃え、皆様のお問合せをお待ちしています。

有償マニュアル/デモ/立会い指導も承ります。まずはご相談ください。

### <各製品のお問合せは、(株)GRP ジャパンまで>

担当：中村

〒651-0087 神戸市中央区御幸通 4-2-15 三宮米本ビル 6F

Tel 078-265-1671 / Fax 078-265-1676 <http://www.grp.ne.jp/> E-mail: [nakamura@grp.ne.jp](mailto:nakamura@grp.ne.jp)