

付録 3-1 結晶シリコンモジュール（40cm 角）作製標準作業工程

1.作業の流れ

- (1) 2セル・ストリングスを2組使用し、4セル直列にする。(セル・マトリックスの作成)
- (2) セル・マトリックスをガラス板、封止材、バックシートにて積層する。
- (3) 積層したものをラミネーションし、終了後周辺の余分な部分を切り落とす。
- (4) Al フレームを取り付ける。
- (5) 端子ボックスを取り付ける。
- (6) ポッティング材にて、端子ボックス内を樹脂で固め、養生する。

※フレーム取り付けと端子ボックスの取り付けは順序を変えても構いません。

※ラミネーションとバリとりは、薄膜 a-Si の標準作業工程もご参照下さい。

2. 使用部材・工具・治具

3. 作業工程(1)~(4)(セルの取り出し~タブ線のカット)にて使用する部材・工具

- ・マトリックス作成用ガイド
- ・2セル・ストリングス-2組…Q-Cells
- ・はんだごて一式
- ・タブ線…A-SPS 0.23×6.0(2AG)(6mm巾、230 μ m、Ag有)…日立電線
長さ 250mm-1本,120mm-4本
- ・ピンセット
- ・ニッパー
- ・プラダン
- ・布手袋
- ・ゴム手袋

3. 作業工程(5),(6)(積層~ラミネーション)にて使用する部材・工具

- ・400mm×400mm 白板半強化ガラス 1枚…AGC
- ・400mm×400mm 封止剤 2枚(切り込み有り 1枚、切り込みなし 1枚)…サンビック
- ・402mm×402mm バックシート 1枚(T/P/T)…サンビック
- ・難燃性テープ 50 μ m厚…Teraoka
- ・絶縁フィルム (透明テドラー)
- ・ゴム手袋
- ・布手袋
- ・革手袋
- ・カッター

3. 作業工程(7)(フレーム取り付け)にて使用する部材・工具

- ・シール剤(SH780)…東レ
- ・シール材塗布用ハンディガン
- ・フレーム部材 A、フレーム部材 B(各2つずつ)…KIS
- ・電動ドリル
- ・布手袋

3.作業工程(8),(9)(端子 BOX 取り付け～ポッティング)にて使用する部材・工具

- ・ 端子ボックス…オーナンバ
- ・ シール剤(SH780)…東レ・ダウコーニング
- ・ シール材塗布用ハンディガン
- ・ テープ（養生するために使用する）
- ・ ニッパー
- ・ はんだごて一式
- ・ ピンセット
- ・ ポッティング剤(二液混合型(CY 51-038)：基材、硬化剤)…東レ・ダウコーニング
- ・ おたま
- ・ パレットナイフ
- ・ 紙コップ
- ・ スポイト
- ・ 泡とり錬太郎専用容器

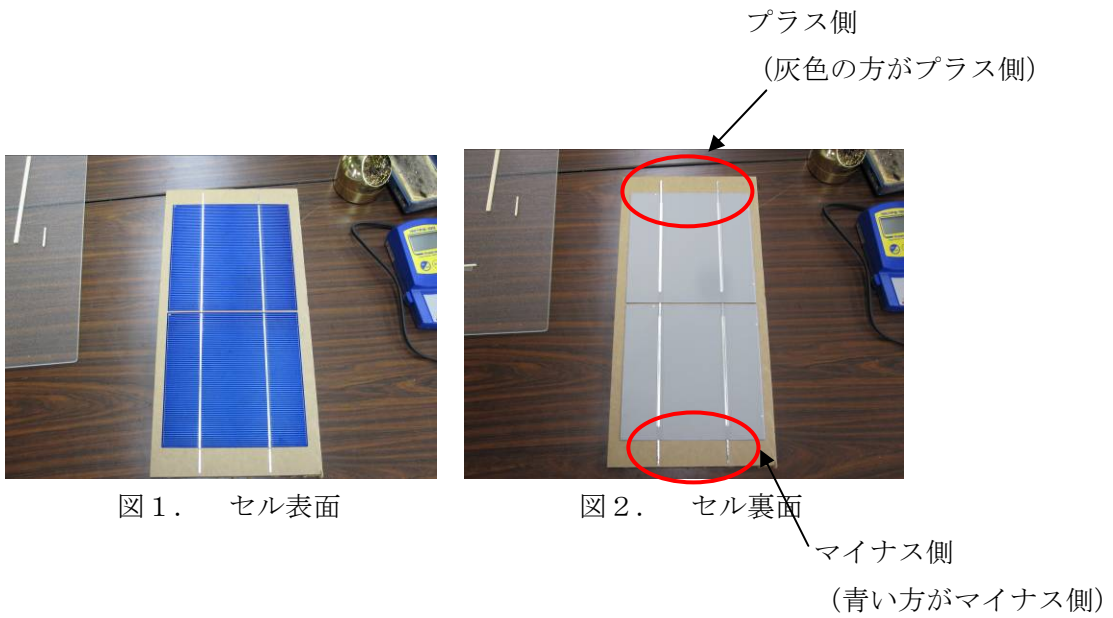
※注意点

- ・ 3.作業工程(1)～(5)までは積層用マット上で、
3.作業工程(7)～(9)はフレーム・端子 BOX 取り付け用マットにて作業をすること。
- ・ 3.作業工程(1)～(6)と 3.作業工程(7)～(9)では同じ手袋を使用しないこと。

3.作業工程

(1) 2セル・ストリングスの取り出し (布手袋着用)

- ・未使用セルの箱から2セル・ストリングスを取り出す。



- ・土台となっているダンボールでセルを挟み、裏返しにし、裏面が上に来るようにする。

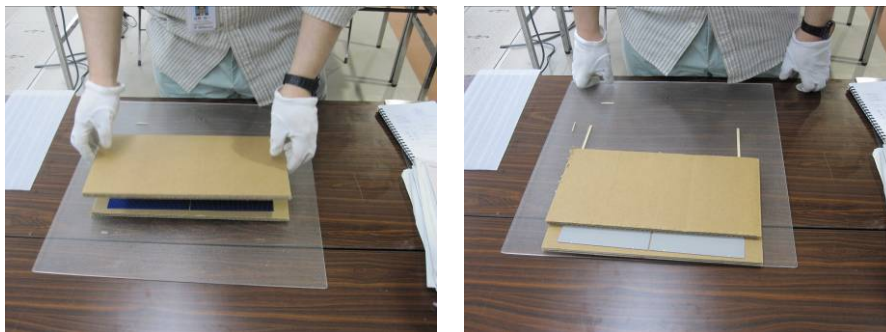


図3. セルの裏返し作業

- ・ダンボールからゆっくりマトリックス作成用ガイドに移す。



図4.マトリックス作成用ガイド

- ・セルが割れやすいため、できる限りセルに力を加えず、ダンボールの角材をできるだけ水平にし、セル・ストリングスを横滑りさせてマトリックス作成用ガイドに移す。



図5. セルの移し変え作業

- ※この時、手前から見て、左上がプラス極、右上がマイナス極となるようにする。
- ・同様に、2セル・ストリングスをもう1枚マトリックス作成用ガイドに移す。

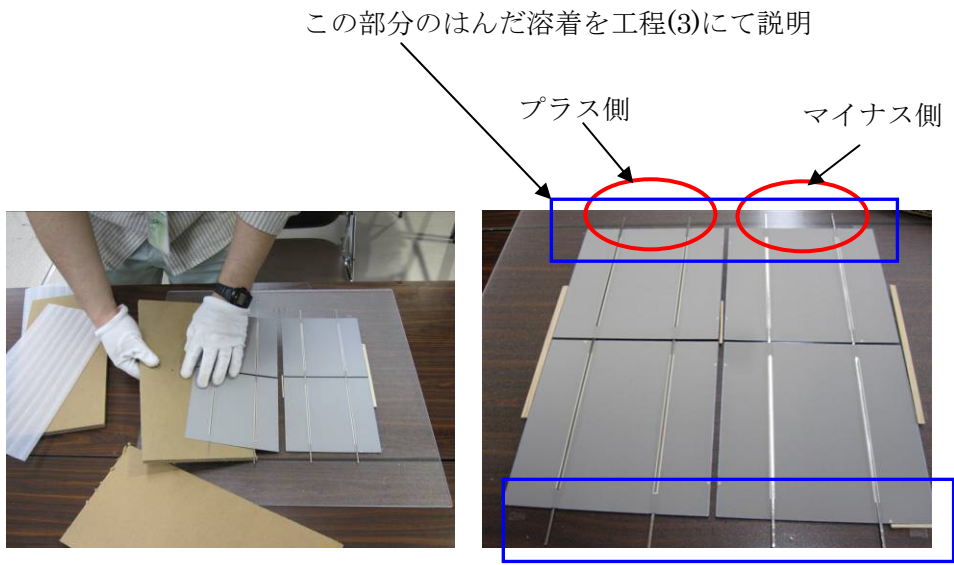


図6. 4セルの配置

この部分のはんだ溶着を工程(2)にて説明

(2) タブ線の溶着—横配線部（布手袋着用）

- 250mm にカットしたタブ線および 2 セル・ストリングス 2 組を使用して、セル・マトリックスを作成する。
- 切り出したタブ線をまっすぐに整える。
- セルの一番弱い（タブ線とセルエッジが交差する）部分にかかるストレスを少なくするように、タブ線と横タブの上下を考え、はんだ溶着する（下図赤丸部分）。

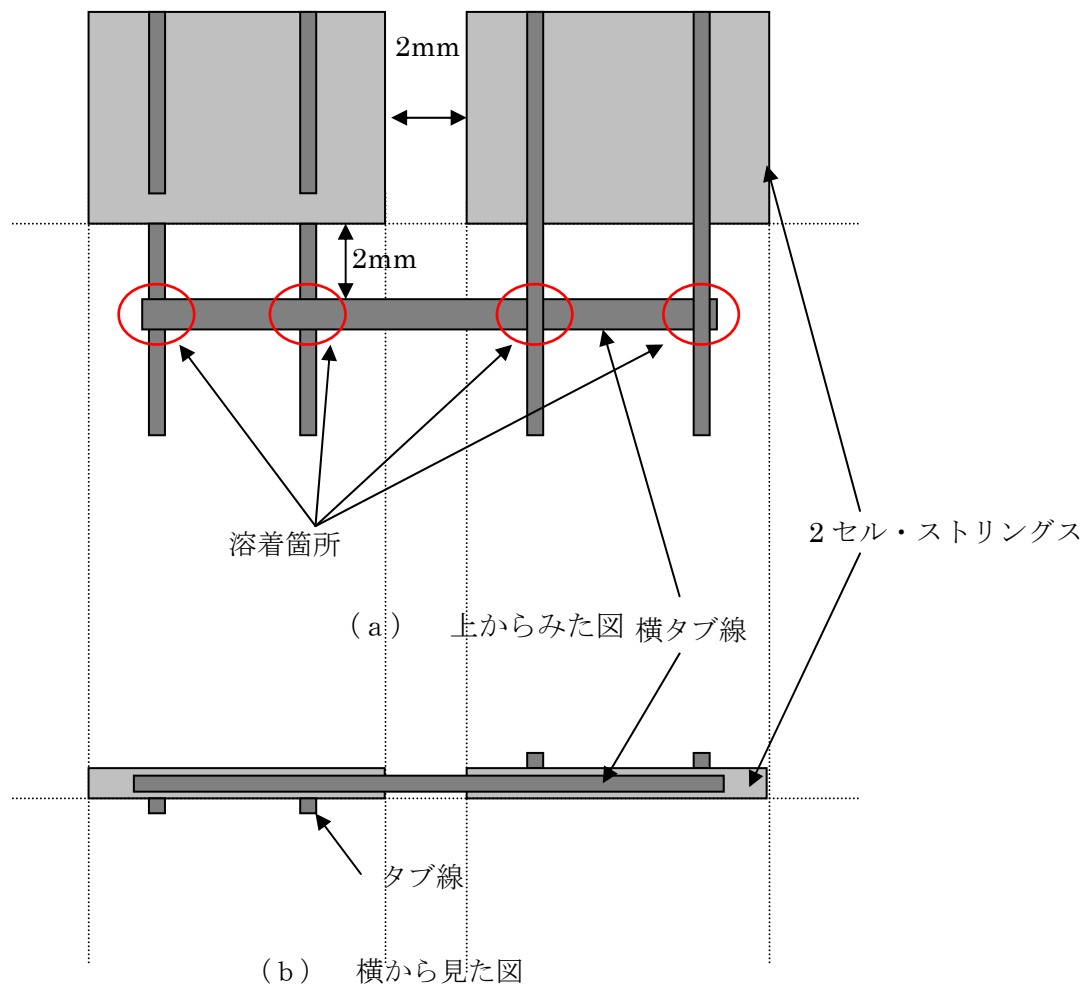


図7 .セルの取り付け

- 横線とセルの間隔、セルとセルの間隔が全て 2mm 巾になるように、横線 4 箇所をはんだごてで溶着していく。

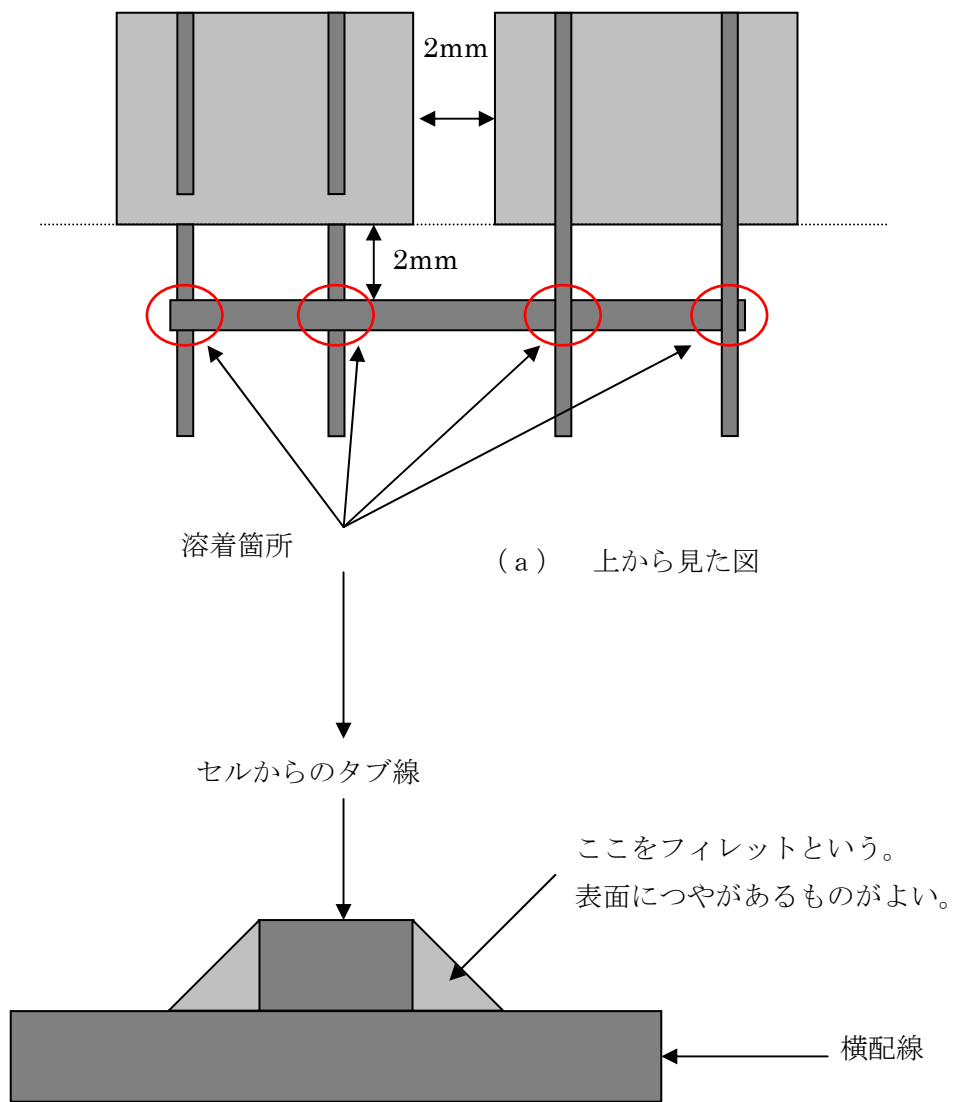


図8.セルとタブ線の間隔

- ・はんだ溶着時、フィレット（図10参照）が形成されるように溶着する。
使用するはんだごての温度は320℃にて溶着していく。



図9. はんだ溶着



(b) 横図 (拡大図)

図10. フィレット (略図)

(3) タブ線の溶着—端子 BOX への配線部（布手袋着用）

- 120mm にカットしたタブ線 4 本用いて、端子 BOX 用タブ線を溶着する。
- 切り出したタブ線をまっすぐに整える。
- 端子 BOX 接続用横タブ線をはんだにて溶着する。
溶着に関しては、(2)と同様の作業を行う。



図 1 1 .端子 BOX 接続用タブ線取り付け（横線）

- 端子 BOX 接続用タブ線を、端子 BOX 接続用横タブ線と垂直になるように溶着する。
この時、タブ線中央部間の距離が 22mm になるように調節する。（図 1 2 参照）

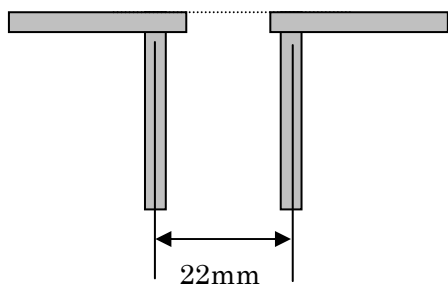


図 1 2. 端子接続用タブ線間の距離



図 1 3. はんだ付け完了セル

(4) タブ線のカット（布手袋着用）

作成用ガイドからマトリックスを抜くために、マトリックスの上にプラダンを乗せ、作成用ガイドとプラダンでマトリックスを挟み込んだ状態で、これら 3 点を空中で反転させる（ひっくり返す）。このとき、以下の 2 点に注意する。

①押さえる手の力加減に注意すること。

②反転させる速度に注意すること。

強く持ちすぎると、セルが割れる可能性がある。逆に弱すぎると、反転時に落ちたり、飛び出したりする。反転速度は、ゆっくり過ぎると下方に落ち、早すぎると上方へ飛び出すので、適度な早さで行うこと。

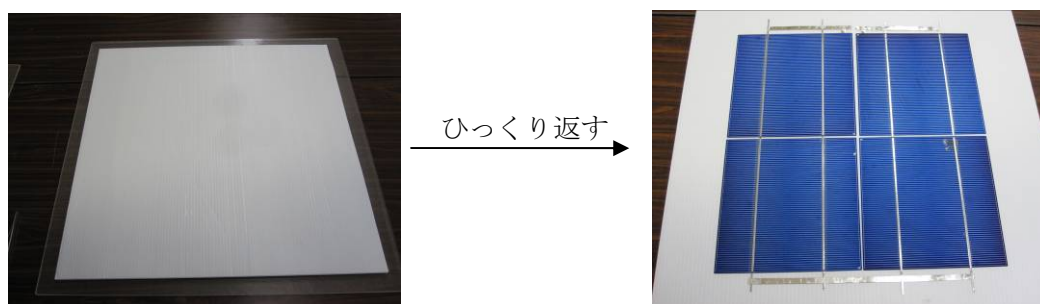


図 1 4. プラダン上にセル・マトリックスを移す

余分なタブ線をニッパーにてカットする。カットする際はセルに負荷がかからないように、ニッパーを持った手にもう一方の手も添えて、ニッパーが大きく動かないように中止し、カット部を宙に浮かせた状態でカットする。

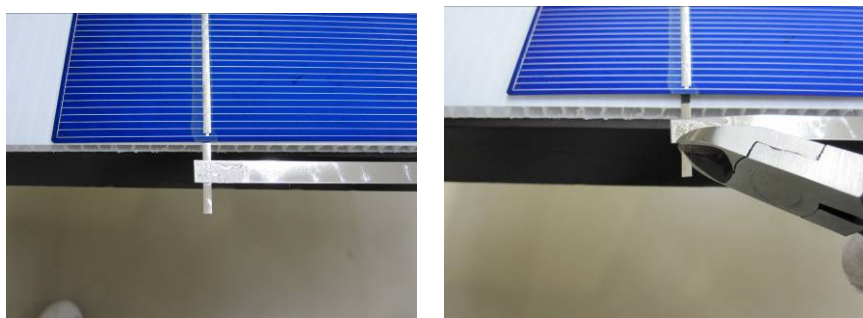


図 1 5. タブ線のカット

(5) 積層 (ゴム手袋着用)

積層を行うために、再度マトリックスを空中反転させる。このときの注意点は上述の通りである。積層は、下図になるように各部材を順番に積み上げる。

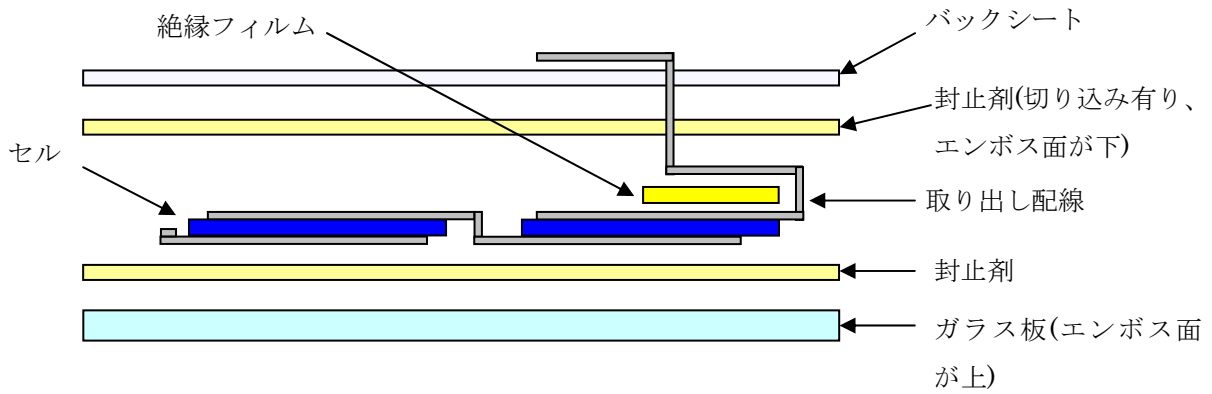


図16. 積層断面図

- ・ガラス板をエンボス面(ザラザラした面)が上になるように置く。
- ・封止剤(切り込みなし)をエンボス面が上になるように重ねる。
- ・セルをプラダンからゆっくりと、配線材を含めたセル・マトリックスが封止剤の中心になるように移す。
- ・図17の様にタブ線の重なる部分に絶縁フィルムを挟み、難燃性テープで固定する。

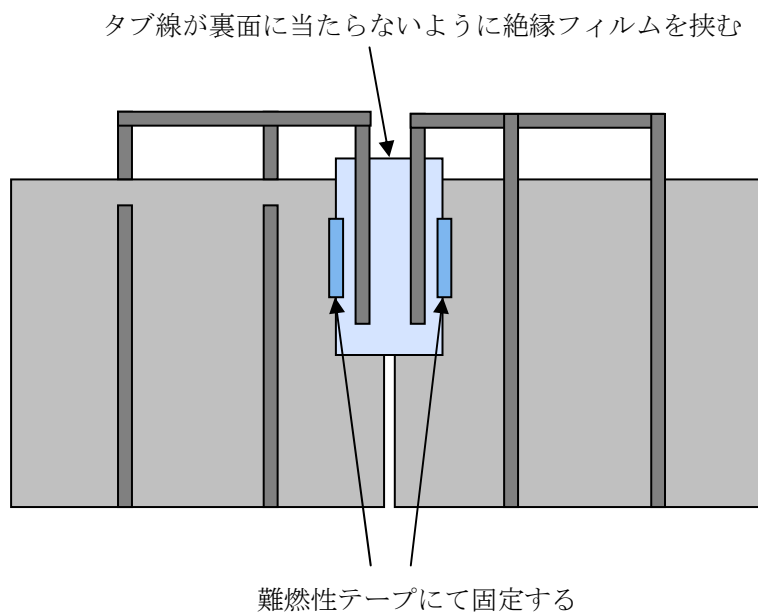


図17. 絶縁フィルムの挟み込み位置

- 封止剤(切り込み有り)をエンボス面が下(セル側)になるように重ねる。
この時、切り込みから端子 BOX 接続用タブ線を上に出す。
- バックシートを重ねる。封止剤(切り込み有り)と同様に、端子 BOX 接続用タブ線を上に出す。
- 積層したものの全体と端子接続用タブ線がずれないように、難燃性テープで固定する。
難燃性テープは表面に回っても良い (25 ミクロン厚テープ使用時)。

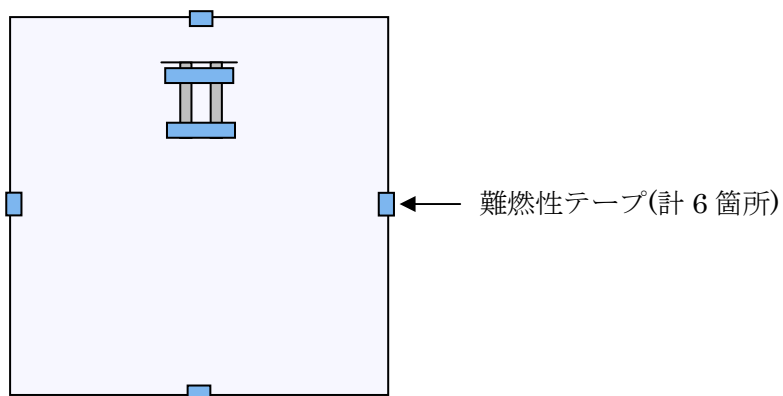


図 1 8 . 難燃性テープでの固定箇所

(6) ラミネーション（布手袋または革手袋着用）

- ・ラミネーションを行う。プログラムは「CON_SV」を使用する。

（条件：真空引き 5 分、低速加圧 1 分、加圧・加熱 15 分）

- ・ラミネーション後、カットイングマット上で、ガラス板外周からはみ出た封止剤、バックシートをカッターにて切り落とす。

(7) フレーム取り付け (布手袋着用)

- ・以下の作業は、フレーム・端子 BOX 取り付け用マットにて作業を行う。
- ・フレーム部材 A、B 各 1 つずつを L 字型になるように電動ドリルを使用し、ネジで止める。これを 2 組準備する。

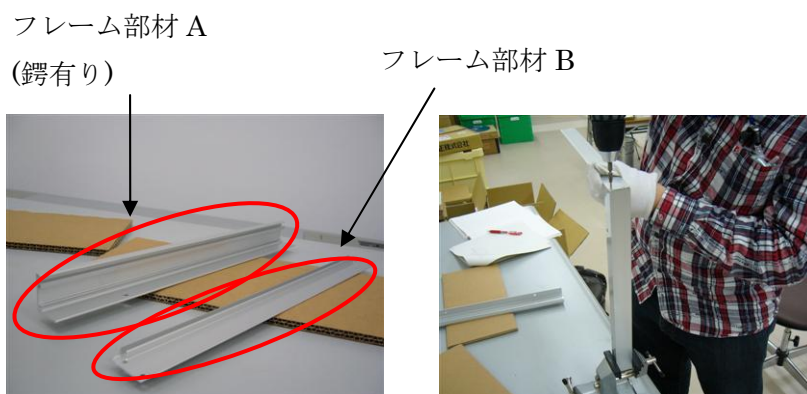


図 19. フレームの組み立て

- ・フレームの溝にシール材を適量挿入する。
ガラス積層体を入れたとき、少なすぎて隙間ができないように注意。

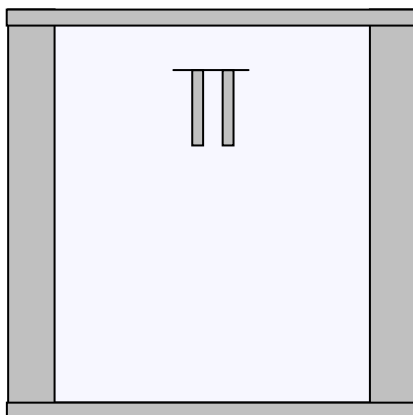


図 20. シール材の挿入

- ・ガラス積層体を台に乗せ、シール材が入った溝に差し込む。この時、フレーム部材 A が端子 BOX 接続用タブ線と平行になるようにする。(図 21、22 参照)



図 21. フレームの取り付け



フレーム部材 A(つばがついている方)が
端子 BOX 接続用配線と平行になる
ように組み立てる

図 2 2. フレームの取り付け (完成図)

- ・最後に取り付けた L 字のフレーム 2 組をネジで止める。



図 2 3. フレームのネジ止め

(8) 端子ボックス取り付け (布手袋着用)

- ・シール材を端子ボックス外周、及び接続部縁周に塗布する。

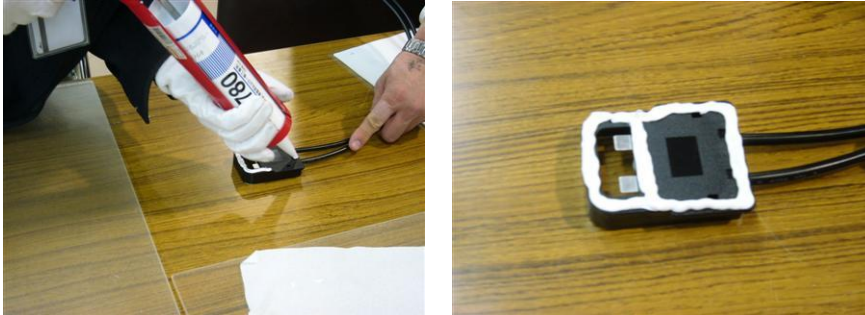


図 2 4.シール材の塗布

- ・端子ボックスをモジュールバックシート側に、端子接続用タブ線を間に通すようにして、取り付ける。

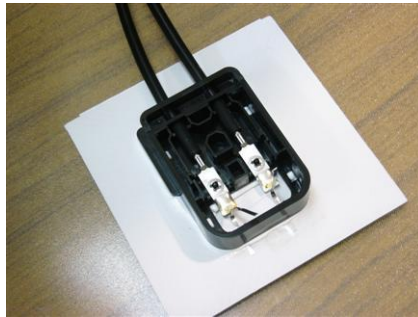


図 2 5.端子ボックスの取り付け

- ・タブ線の長さを端子接続部分(はんだ部)に接触する長さに切断する。
(この時、少しタブ線が弧を描けるくらいの長さにする)



図 2 6.タブ線の切断

- ・ピンセットにてタブ線を端子接続部分に押しえつけながらはんだを溶かし、端子接続部分にタブ線を取り付ける。

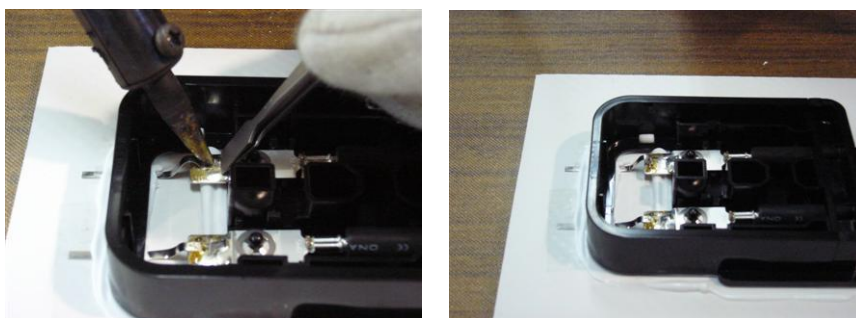


図 2 7 . タブ線の溶着

- ・ ケーブルの動きで端子 BOX の位置がずれないようにケーブルを何箇所かテープで養生する。

(9). ポッティング (ゴム手袋着用)

- ベース : 硬化剤 = 10 : 1 の重量比にて使用する。
端子ボックス 1 つあたり約 30g 使用する。
- 泡とり練太郎専用容器の外蓋・内蓋をとり、容器の重量を電子天秤にてゼロ点調整する。



図 2 8. 泡とり練太郎専用容器

- ベースと硬化剤を必要量容器に入れる。
(混合割合はベース : 硬化剤 = 10 : 1 の重量比)



図 2 9. 2 液混合ポッティング材

- 基材を専用容器に必要量取り出す。
(おたまにておおまかな量を取り出し、パレットナイフにて微調整する)
- 硬化剤を紙コップに必要量取り出す。
(おおまかな量を瓶から直接取り出し、スポイトにて微調整する)

- ・必要量を入れたら、外蓋・内蓋をしっかりと閉め（閉めないと泡とり練太郎使用時に装置内に飛散する恐れあり）、容器を含めた全重量を測定する。



図 3 0. 専用容器の全重量の測定

- ・泡とり練太郎に容器を溝にきちんと合うようにセットし、対向にある重り目盛を容器の全重量に合わせる。



図 3 1. 泡とり練太郎内の重量合わせ

- ・装置を閉じ、LOCK ランプが点灯していることを確認する。
Memory 1（攪拌 2000rpm, 30sec、脱泡 2200rpm, 15sec）を選択し、
START ボタンを押す。



図 3 2. 泡とり鍊太郎の操作

- ・攪拌したポットィング材を端子ボックス内にゆっくりと流し込む。
この際、小さな気泡ができた場合は、安全ピン等の先端を利用して気泡を無くす。

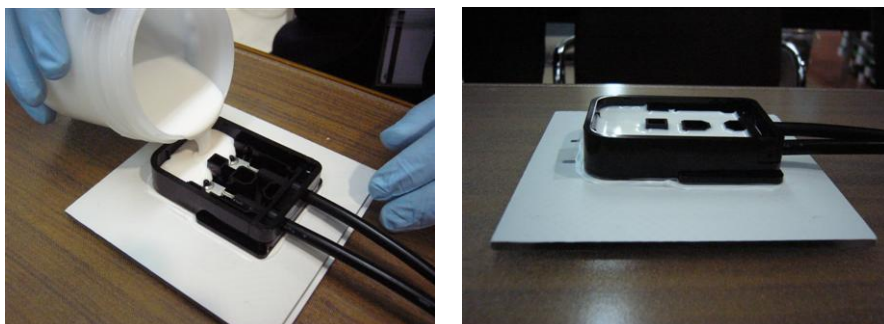


図 3 3.ポットィング材の投入

- ・増粘してゴム弾性を示す時間(スナップタイム)に、おおよそ 20~30 分かかるため、その後、横にしたまま通い箱に入れ、最低 7 日間保存する。

以上