

アトラスモジュールの組立て手順の詳細

(versiON3, 2001.12.08 T. KONDO)

(v4.1, 2002.01.10 T.Kohriki 追加、訂正は赤字で示す。)

(v4.2, 2002.01.11 T.Kohriki 追加、訂正は7、8 ページで、青字で示す。)

センサーベースボード組立

[1] 前準備

- 1. 材料の確認。製品番号などを記録。
 - ・ センサー4枚
 - ・ ベースボード1枚
 - ・ クリーンペーパー
 - ・ シリンジ
 - ・ ノズル
 - ・ 接着剤(2011+BN)
 - ・ 接着剤(銀ペースト)
- 2. 治具確認
 - ・ ジグ A : センサー予備位置決め用吸着盤
 - ・ ジグ B : センサー予備位置決め用吸着盤操作台
 - ・ ジグ C : 表面センサー吸着盤
 - ・ ジグ D : 裏面センサー及びベースボード位置決め吸着盤
 - ・ ジグ E : ジグ回転台
 - ・ ジグ F : ジグ C、D 用位置決めピン台
 - ・ ジグ G : ベースボードセットジグ ←取りあえず古いタイプを使う。古いタイプはジグ D にセットする時に位置決め用フレームも必要。
 - ・ XY ステージ : 電源は作業を始める 2 時間前までにに入れておくこと。
 - ・ 塗布ロボット
- 3. 治具準備
 - ・ XY ステージのプログラムを起動して初期動作を終えた後、センサー交換位置に移動。
 - ・ XYR ステージの位置を合わせる。右 XYR ステージは左 XYR より 3mm 離す (カウンタ値 3000)。
 - ・ XYR 上にクリーンペーパー (足つき) を載せる。

[2] 第1・第2センサーをジグ A にセットする。

- 4. ジグ A をジグ B にセットする。シリンダ-駆動バルブを ON にしてセンサー位置決めピンをセットする。ジグ A にクリーンペーパーをテープで貼る。
- 5. 第 1 センサーを紙で挟みながら取りだし、表と裏面にゴミ・キズの無いか目視検査する。
- 6. OK なら、ストリップ面を表にしてセンサー番号のマークを右下に合わせてからセンサーを前後に裏返してジグ A 左コーナーの位置決めピンに当たるようにセットする。ポリシリコン抵抗が左側になるようにする。
- 7. 第 2 センサーを紙で挟みながら取りだし、表と裏面にゴミ・キズの無いか目視検査する。
- 8. OK なら、ストリップ面を表にしてセンサー番号のマークを右下に合わせてからセンサーを前後に裏返してジグ A 右コーナーの位置決めピンに当たるようにセットする。2 つのセンサーは 3mm 離れている。
- 9. ジグ A の真空を ON にする。
- 10. シリンダ-駆動バルブを OFF にして位置ぎめピンを離す。ON-OFF を繰り返えすとキズがつく
- 11. センサーの載ったジグ A をジグ B から外す。バルブ ON のままではジグ A を外せないようになっている。

[3] XY ステージ上での第 1、第 2 センサーの位置決め

- 12. ジグ A をジグ E にセットするか又は直接裏返す。
- 13. ジグ A を XYR ステージの位置決めピンにセットする。左右を間違えるとレンズにハンドルがぶつかるので注意。
- 14. ジグ A の真空を OFF にする。
- 15. XYR ステージの真空を ON にする。
- 16. ジグ A を XYR ステージから取り外し、ジグ B に戻す。
- 17. PC ディスプレーのボタンを押して XYR ステージを左センサー仮位置決め位置に移動する。
- 18. (左センサーの仮位置ぎめ) X 軸を動かして右と左の 2 つのマークにほぼ合わせる。(必要なら Y と R の微調整も)
- 19. PC ディスプレーのボタンを押して XYR ステージを右センサー仮位置決め位置に移動する。
- 20. (右センサーの仮位置ぎめ) X 軸を 3mm 左に移動し (左センサーにぶつからないこと) 2 つのマークをほぼ合わせる。
- 21. XYR ステージを治具交換位置に動かす。
- 22. センサーの上にクリーンペーパーを置く。
- 23. ジグ C を XYR ステージにセットする。

- 24. 紙をなじませるために、XYR の真空 OFF→ジグ C の真空 ON→ジグ C の真空 OFF→XYR の真空 ON を 3 回繰り返す。最後は XYR=ON, ジグ C=OFF。
- 25. PC ディスプレーのボタンを押して XYR ステージを左センサー位置決め位置に移動する。
- 26. 左センサーの位置を手動で微調する。バックラッシュを無くすため X 軸の動きは右押しで終わること。
- 27. PC による自動位置決め動作に入る。50 秒ほどで収束する。収束しないときは中止を押してさらにピエゾアクチュエータを初期値に戻し#24 に戻る。
- 28. 右センサーの位置を手動で微調する。バックラッシュなくすため X 軸の動きは左押しで終わること。
- 29. PC による自動位置決め動作に入る。50 秒ほどで収束する。収束しないときは中止を押してさらにピエゾアクチュエータを初期値に戻し#26 に戻る。
- 30. XYR の真空を OFF にする。
- 31. 2 秒後にジグ C の真空を ON にする。重要！
- 32. 2 つのセンサー位置の最終確認をする。4 点の XY が 0.5 ミクロン以下で一致していること。外れていたなら#24 からやり直す。
- 33. XY ステージを治具交換位置に動かしてジグ C を取り上げる。
- 34. ジグ C をジグ E にセットするか又は直接裏返す。センサーを上にして作業台に置く。

[4] 第 3 ・ 第 4 センサーをジグ A にセットする。

- 35. ジグ A をジグ B にセットする。シリンダー駆動バルブを ON にしてセンサー位置決めピンをセットする。ジグ A にクリーンペーパーをテープで貼る。
- 36. 第 3 センサーを紙で挟みながら取りだし、表と裏面にゴミ・キズの無いか目視検査する。
- 37. OK なら、ストリップ面を表にしてセンサー番号のマークを右下に合わせてからセンサーを前後に裏返してジグ A 左コーナーの位置決めピンに当たるようにセットする。ポリシリコン抵抗が左側になるようにする。
- 38. 第 4 センサーを紙で挟みながら取りだし、表と裏面にゴミ・キズの無いか目視検査する。
- 39. OK なら、ストリップ面を表にしてセンサー番号のマークを右下に合わせてからセンサーを前後に裏返してジグ A 右コーナーの位置決めピンに当たるようにセットする。2 つのセンサーは 3mm 離れている。
- 40. ジグ A の真空を ON にする。
- 41. シリンダー駆動バルブを OFF にして位置決めピンを離す。ON-OFF を繰り返すとキズがつく
- 42. センサーの載ったジグ A をジグ B から外す。バルブ ON のままではジグ A を外せないようになっている。

[5] XY ステージ上での第 3、第 4 センサーの位置決め

- 43. ジグ A をジグ E にセットするか直接裏返す。
- 44. ジグ A を XYR ステージの位置決めピンにセットする。左右を間違えるとレンズにハンドルがぶつかるので注意。
- 45. ジグ A の真空を OFF にする。
- 46. XYR ステージの真空を ON にする。
- 47. ジグ A を XYR ステージから取り外し、ジグ B に戻す。
- 48. PC ディスプレーのボタンを押して XYR ステージを左センサー仮位置決め位置に移動する。
- 49. (左センサーの仮位置ぎめ) X 軸を動かして右と左の 2 つのマークにほぼ合わせる。(必要なら Y と R の微調整も)
- 50. PC ディスプレーのボタンを押して XYR ステージを右センサー仮位置決め位置に移動する。
- 51. (右センサーの仮位置ぎめ) X 軸を 3mm 左に移動し (左センサーにぶつからないこと) 2 つのマークをほぼ合わせる。
- 52. XYR ステージを治具交換位置に動かす。
- 53. センサーの上にクリーンペーパーを置く。
- 54. ジグ C を XYR ステージにセットする。
- 55. 紙をなじませるために、XYR の真空 OFF→ジグ C の真空 ON→ジグ C の真空 OFF→XYR の真空 ON を 3 回繰り返す。最後は XYR=ON, ジグ C=OFF。
- 56. PC ディスプレーのボタンを押して XYR ステージを左センサー位置決め位置に移動する。
- 57. 左センサーの位置を手動で微調する。バックラッシュを無くすため X 軸の動きは右押しで終わること。
- 58. PC による自動位置ぎめ動作に入る。50 秒ほどで収束する。収束しないときは中止を押してさらにピエゾアクチュエータを初期値に戻し#26 に戻る。
- 59. 右センサーの位置を手動で微調する。バックラッシュなくするため X 軸の動きは左押しで終わること。
- 60. PC による自動位置ぎめ動作に入る。50 秒ほどで収束する。収束しないときは中止を押してさらにピエゾアクチュエータを初期値に戻し#59 に戻る。
- 61. XYR の真空を OFF にする。
- 62. 2 秒後にジグ C の真空を ON にする。重要!
- 63. 2 つのセンサー位置の最終確認をする。4 点の XY が 0.5 ミクロン以下で一致していること。外れていたなら#55 からやり直す。
- 64. XY ステージを治具交換位置に動かしてジグ D を取り上げる。

65. ジグ D をジグ E にセットするか又は直接裏返す。ジグ D のセンサーを上にしてジグ F にセットする。ジグ D の置く方向を間違えるな。

[6] ベースボード (BB) への接着剤の塗布

66. 予め混合しておいた銀ペーストを冷凍庫から取り出し室温で暖める。
67. ベースボードを塗布ロボット台に置く。
68. 接着剤 (2011+BN) を計量してカップに入れる。
(レジン+BN) : (ハードナー+BN) =3.5 : 3.0 重量比
69. 吐出装置の PRESET ボタンを押してタイマーをスタートする。圧力が 2Kg/cm² から 1 時間後には 6 Kg/cm² まで上昇する。
70. 接着剤を混合してシリンジに充填する。シリンジにはキャップを付けておく。
71. 遠心分離機で脱泡を行う (約 3 分)。
72. シリンジにノズルを取り付けてから塗布ロボットにセットする。
73. プログラム番号 20 を選んでから原点復帰ボタンを押す。
74. ノズルの先端の位置を合わせる。
75. スタートボタンを押す。終わったら原点に復帰する。
76. ベースボードを裏返しにする。
77. スタートボタンを押して裏面を塗布する。終わったら原点に復帰する。
78. 吐出装置のタイマーを OFF にして PRESET ボタンを押す、圧力を 2Kg/cm² に保つ。
79. 銀ペーストのシリンジをセットする。
80. 塗布ロボットのプログラム番号 77 を選んでから原点復帰ボタンを押す。
81. ノズルの先端の位置を合わせる。
82. スタートボタンを押して 8 点を塗布する (裏面)。終わったら原点に復帰する。
83. ベースボードを裏返しにする。
84. スタートボタンを押して表面に 8 点を塗布する。終わったら原点に復帰する。

[7] センサーベースボードの接着

85. ベースボードを塗布ロボットからはずしてジグ G にセットし、ベースボードを金具で保持する。
86. ジグ D のダウエル穴とスロット穴の位置ぎめピンを上上げる。
87. ジグ D の上にジグ G をセットし、ベースボードの位置決め穴にジグ D の位置決めピンを通す。
88. ジグ G のベースボードを保持していた金具を外す。

- 89. ジグ G をジグ D から外す。
- 90. ジグ C とジグ D のセンサーとベースボードを目視検査。
- 91. ジグ C をジグ E にセット又は直接裏返す。
- 92. ジグ C をジグ D にゆっくりセットする。
- 93. 4-M4 ボルトを締付けて固定する。
- 94. キュア-のために 1 日放置しておく。
- 95. ジグ C の真空を OFF にする。
- 96. 4-M4 ボルトを外してジグ C を取り上げる。
- 97. 目視検査。

センサーベースボードの検査

[8] QA (機械精度測定・I Vカーブ測定)

- 98. 材料の確認
 - ・センサーベースボード (ジグ D の上にある状態)
- 99. 治具の確認
 - ・IV フレーム(U)/IV フレーム(L) (三次元測定用フレームも兼ねる)
 - ・PCカード 2 枚 ←IV フレーム(U)/IV フレーム(L)及びPCカードの設計を終えていないので、取りあえず古いタイプで三次元測定のみ実施する。古いタイプはジグ D にセットする時に位置決め用フレームも必要。
- 100. IV フレーム(U)をジグ D にセットする。古いタイプを使う時は位置決め用フレームを先にセット。
- 101. IV フレーム(U)の 2 つの爪を内側にスライドしてフェーシングをつかみネジ固定する。
- 102. ジグ D のダウエル穴とスロット穴の位置ぎめピンを下げる。
- 103. IV フレーム(U)をセンサーベースボードごとに取り上げひっくり返して机の上に置く。
- 104. IV フレーム(U)の爪を外にスライドしてIV フレーム(L)をIV フレーム(U)にセットする。ボルトで両フレームを結合する。
- 105. 三次元測定機でXYZ を測定する。
- 106. 上面と下面にPCカードを取りつける。
- 107. PCカードとセンサーのバイアスパッド間上 2 カ所、下 2 カ所をワイヤーボンディングする。
- 108. コネクターを差込み I Vカーブを測定する。
- 109. ボンディングワイヤーをピンセットでセンサー側のネックを折るようにして取り去る。

- 110. PCカードを取り外す。
- 111. IV フレーム(L)を上にして、IV フレーム(L)を外す。
- 112. IV フレーム(U)の2つの爪を内側にセットしてフェーシングをつかみ、ネジ固定する。
- 113. ジグ D のダウエル穴とスロット穴の位置ぎめピンを上げる。
- 114. IV フレーム(U)・センサーベースボードを裏返してジグ D にセットし、ダウエル穴とスロット穴の位置ぎめピンに通す。
- 115. IV フレーム(U)の爪を外にスライドしてIV フレーム(U)をジグ D から外す。

ハイブリッド接着

[9] リンク 0 側の接着

- 116. 材料の確認
 - ・センサーベースボード (ジグ D の上にある状態)
 - ・ハイブリッド
 - ・マスキングテープ
 - ・接着剤(2011+BN)
- 117. ジグの確認
 - ・ハイブリッド予備セットジグ ←古いのを使用。0.5t シリコンゴムシートをセットしてカーボンブリッジの裏面を吸着する。シリコンゴムシートを外すとマウントジグ予備セットジグになる。
 - ・マウントジグ予備セットジグ ←ハイブリッドマウントジグ (ジグ H) は、最初にハイブリッドをピンで位置決めするために、リンク 0 側とリンク 1 側のジグを一体にする必要があるが、リンク 1 側を接着する時に折り曲げないといけないので、毎回セットをやり直す必要がある。マウントジグ予備セットジグはハイブリッド予備セットジグのブリッジの段差を取ったもので、ハイブリッドと同じ位置に位置決め用の穴 (φ0.65) があり、それをジグ H にセットして固定ネジを締め付けて一体にする。
 - ・ジグ H : ハイブリッドマウントジグ
 - ・ジグ I : ハイブリッドマウントジグ用作業台 ←ハイブリッドマウントジグの裏側にあるネジを操作しやすくするために高くする足を付けた台。不便だが無くても良い。
 - ・モジュールフレーム : 取りあえず古いタイプを使う。古いタイプはジグ H にセットする時に位置決め用フレームも必要。
- 118. マウントジグ予備セットジグをジグ H のハイブリッド位置決め用ピン (4-φ 0.6) に勘合させてマウント治具のネジを下から固定する。
- 119. ハイブリッド予備セット治具にハイブリッドをセットし、真空を ON にする。
- 120. ひっくり返してジグ H のハイブリッド位置決め用ピンに勘合させる。
- 121. ジグ H の真空を ON にする。

- 122. ハイブリッド予備セット治具の真空を OFF にして注意しながら取りはずす。
- 123. 接着をする予定のハイブリッドの 4 つの足に予めマスキングテープを貼っておく。
- 124. 接着剤を混合する。 (レジン+BN) : (ハードナー+BN) =3.5 : 3.0 重量比
- 125. リンク 0 側のハイブリッドの 2 つの足に接着剤を塗布する (手動またはロボット)。 ←しばらくはテープマスク法を使って、センサーの袋に入っている厚手のクリーンペーパーを適当に切ってヘラにして手動で塗布する。テープを剥がす時にハイブリッドがジグから外れないように注意。ハイブリッドは LSI が付いていない部分をジグで吸着されているので、その部分を指で押さえて良い。
- 126. ひっくり返してジグ D にセットする。
- 127. 4-M4 ボルトを締めて固定する。
- 128. キュアーのため 1 日放置する。

[10] リンク 1 側の接着

- 129. ジグ D のダウエル・スロット位置ぎめピンを下げる。
- 130. 4-M4 ボルトを外す。
- 131. ジグ H をジグ D から外してジグ I セットする。
- 132. 接着剤を混合する。
- 133. リンク 1 側の 2 つの足に接着剤を塗布する。 ←しばらくはテープマスク法を使って、センサーの袋に入っている厚手のクリーンペーパーを適当に切ってヘラにして手動で塗布する。2 箇所塗布するだけのためにシリンジとノズルを使い、真空に引きながらセンサーが露出したジグをロボットに取り付けて塗布する必要があるか？テープを剥がす時にハイブリッドがジグから外れないように注意。ハイブリッドは LSI が付いていない部分をジグで吸着されているので、その部分を指で押さえて良い。
- 134. 蝶番下の固定ボルトを緩める。
- 135. リンク 1 側を折り曲げて被せる。角度 30 度以上の時点で内側に押しずらしながら曲げる。最後はガイドに触れて沿いながらセットする。
- 136. 4-M6 ボルトを仮止めする。
- 137. 三次元測定器または簡易位置測定器の下で、6 つの穴を通して、センサーベースボードの中心線とピッチアダプターの + マークとの距離が $X=7.7 \pm 0.1$, $Y=\pm 31.5 \pm 0.1$ mm になるように調整する。調整はケーブルの曲がりに馴染ませるように ~~手回し~~ ~~と回転~~ 行う。 ←リンク 0 とリンク 1 はケーブルでつながっているので、リンク 1 を独立に位置決めしようとするとうケーブルに歪みが生じる。ケーブルの中方向なので反発力が強く、それによりモジュールに歪みを与えかねない。例えば、長手方向に動かすとケーブルに拘束されて平行に移動しないで回転する。ハイブリッドの位置精度は ± 0.1 なので「馴染み具合」をみながら適当な所で妥協して位置決めを終える。
- 138. 隙間ゲージで厚みと平行度をチェックしたのち、ボルトを固定して 1 日キュアーする。 ←後日図面で指示。最終的にはスペーサを使って、ボルトのトルク管理を行

えば良いだけにしたい。

- 139. ジグ H の真空を OFF にして 4-M6 ボルトを外す。
- 140. リンク 1 側の 2 つの押しネジを調節してハイブリッドの位置決め用穴と勘合しているピンの隙間から接着剤がはみだして貼り付いているのを剥がす。
- 141. 蓋を開いて平らにして仮止めする。
- 142. モジュールフレームをジグ H にセットして爪を出してフェーシングを捕まえる。
- 143. リンク 0 側の押しネジを調節してハイブリッドの位置決め用穴と勘合しているピンの隙間から接着剤がはみだして貼り付いているのを剥がしジグ H からモジュールを切り離す。
- 144. モジュールフレームをジグ H から外す。

ワイヤーボンディング

[11] ワイヤーボンディング

- 145. モジュールフレームからボンディングジグにモジュールを移す。
- 146. ワイヤーボンディングを行う。
- 147. ボンディングジグからモジュールフレームにモジュールを移す。

モジュール検査

[12] QA (機械精度測定・電気試験)

- 148. 機械精度測定を行う。
- 149. 電気試験を実施する。
- 150. ヒートサイクルをかける。
- 151. 機械精度測定を行う。
- 152. 電気試験を実施する。
- 153. 長時間耐久テストを実施する。
- 154. 機械精度測定を行う。
- 155. 電気試験を実施する。
- 156. 貯蔵する。