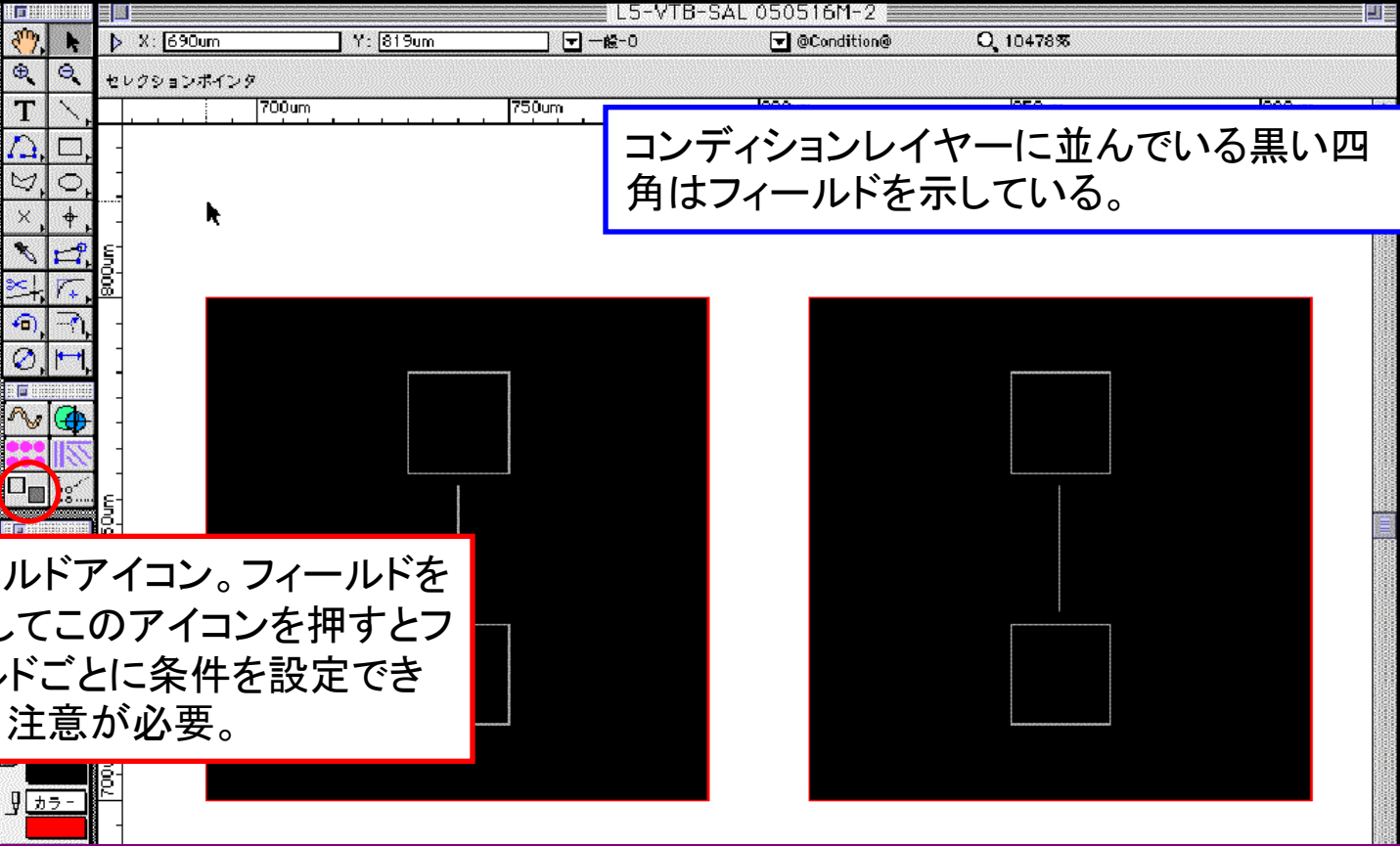



コンディションレイヤー

コンディションフィールドはフィールドを決めているレイヤーで、不用意にいじらないほうが良い。フィールドとは1度に描画する範囲のことで、1つのフィールドでの描画が終わると、ステージを移動させて次のフィールドの描画に移っていくことになる。



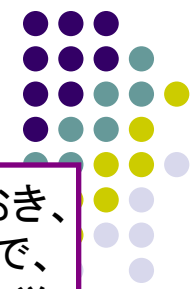
コンディションレイヤーに並んでいる黒い四角はフィールドを示している。



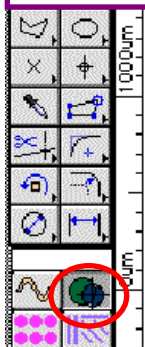
フィールドアイコン。フィールドを選択してこのアイコンを押すとフィールドごとに条件を設定できるが、注意が必要。

通常はフィールド同士は行列上に隣接して並んでいるが、後述する自由位置フィールドを指定すると任意の位置に配置できる。動かし方は通常の図形と同様である。

マークレイヤー(外部マーク)



外部マークは重ね描画に使う。重ね描画は薄膜上のパターンにマーカを形成しておき、その座標に外部マークを配置しておく。実際に使用するのはアクティブにした2つだけで、アクティブなマーカはいつでも変更可能なので、パターン上のきれいなマーカを光学顕微鏡などで確認しておいて使用する。重ね描画についてはマニュアル参照。



マークアイコンをクリックすると右のウィンドウが開く。外部マークを選び、座標を入力すると四角ができる。

マーク設定

マーク種 外部マーク

位置[μm] 3249.000 -695.000

ドーズ時間[μs] 0.000

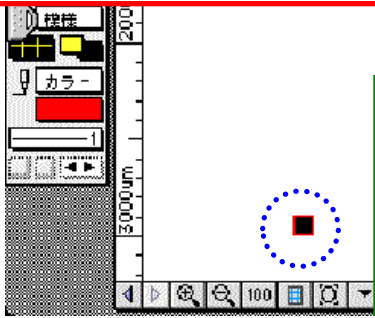
マークレイヤーがなければ新規に作る

マークも描画する

アクティブ



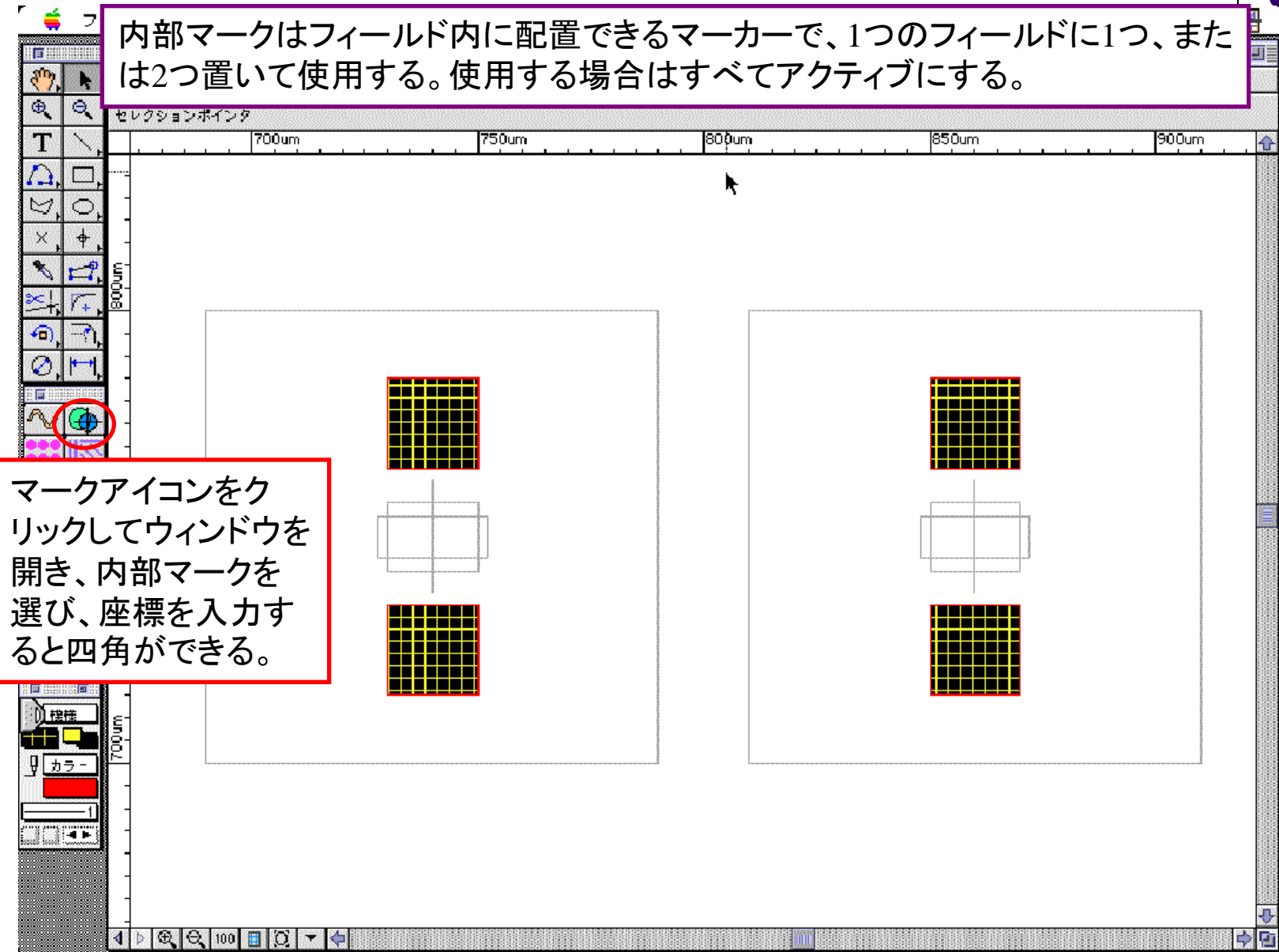
外部マークはいくつ作っても良いが、そのうち2つを選び「アクティブ」にする。アクティブになると黄色の格子模様が変わる。



外部マークをDSCANで認識させる際は、まず向かって左側のマーカから認識させ (Mark0となる)、次に向かって右側のマーカを認識させる。こうしないと、まれに位置合せがうまくいかないことがある、とのこと。

マークレイヤー(内部マーク)

内部マークはフィールド内に配置できるマーカーで、1つのフィールドに1つ、または2つ置いて使用する。使用する場合はすべてアクティブにする。



ベクターレイヤー

ベクターは画素による描画ではなく、任意の方向に直線状にビームを当てる描画方法である。通常の描画に比べて時間がかかり、位置精度も良くないが、ビーム径程度まで細い線がかける。

あらかじめ直線を引き、ベクターアイコンをクリックすると右のウィンドウが開く。ドーズ時間で走査速度が変わるが、画素の「長さ」は通常の1.414倍である。ピッチは使用できない。

Vector図形編集

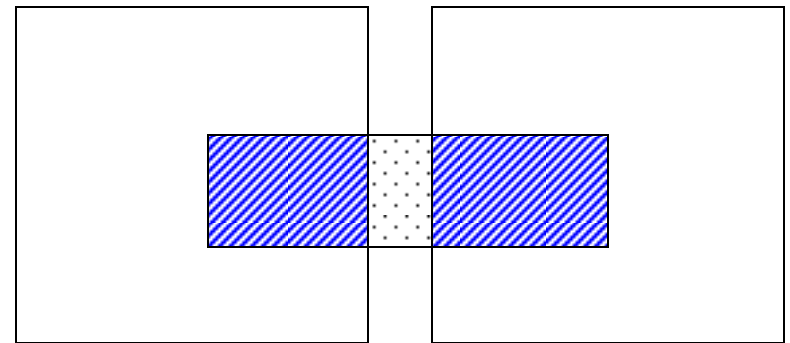
未使用	740.000	737.500
未使用	740.000	762.500
<input checked="" type="checkbox"/>	レイヤーがなければ新規に作る	
ドーズ時間[μ s/Pixel]	75.000	
ピッチ[μ m]	0.100	

中止 設定



設計テクニック1（自由位置フィールド）

- フィールドを行列状にたくさん並べた場合、左下のフィールドの中心が原点に設定される。そのため粗いパターンと細かいパターンではフィールドサイズや描画範囲が異なるので、重ねるときに苦労する。
- **CAD**で**control**キーを押しながら「**BeamDraw**」-「フィールド表示」を選択すると自由位置フィールドが選べる。これで全体のパターンの中心を原点とすれば、重ねやすい。また、露光原点の設定も楽になる。
- しかし、フィールド位置を動かすときは、例えば右図のようなことが起こるので注意が必要である。
- 逆に、重なると2重露光になる
- フィールドは1つずつ動かさず、隣接したまま、まとめて「移動」させる。

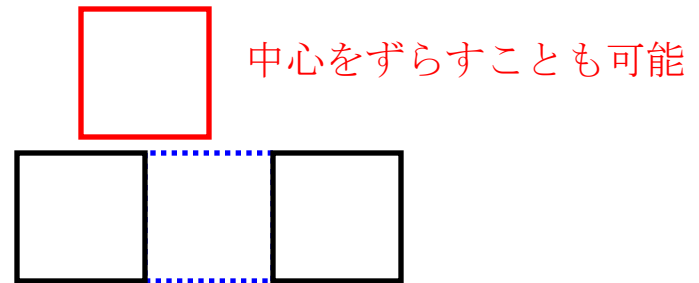


フィールド同士が隣接していないと
描画されない部分が出てくる



設計テクニック2（自由位置フィールド）

- コンディションレイヤーでフィールドを削除すると、その部分は露光されない。露光する必要がない部分はフィールドを消してしまえば露光に必要な全体の時間が短縮できる。
- 中心をずらすこともできる。EBLではステージコントローラの持つ座標が最も正確であるから、座標を正確に決めたいパターン（外部マークに用いるパターンなど）が中心にくるように、フィールドの座標を決めると良い。



フィールドを削除するとその部分は露光されない



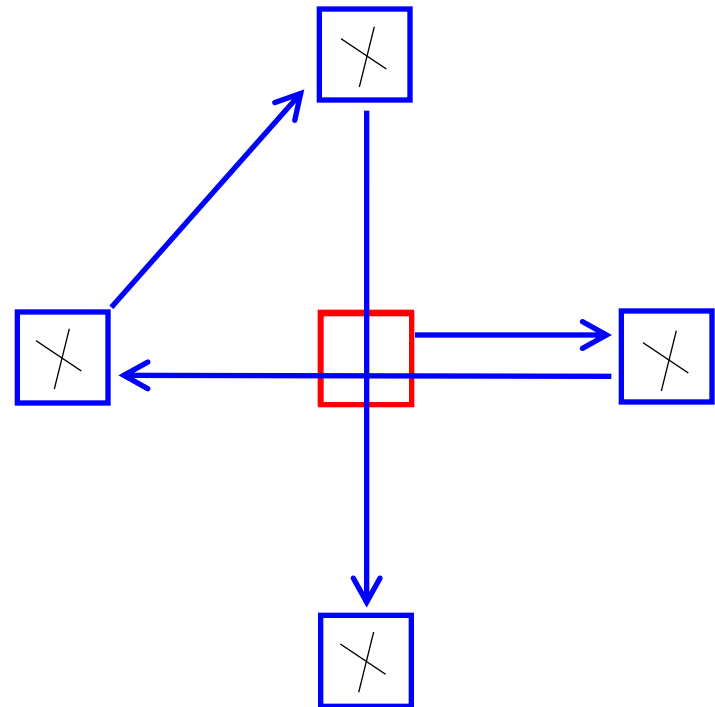
DSCANの役割

- DSCANの大きな役割はスキヤンの振幅を調整して、設計どおりの寸法を持つフィールドを、ステージの移動方向に一致するように並べることである。しかし、設計どおりのパターンを描画するにはDSCANを行っておくべきである。
- 目印になる傷などをSEM画像の中心に持ってきておき、DSCANでサーチスタートを実行するとフレームが次々に開いていき画像が取り込まれる。順を追って説明する。

フレーム1では目印の特定の箇所、例えば図の傷の交点を指定して、中心に持ってくる。

次に+X方向にステージを動かして、この距離に相当するバイアスかける。バイアスが正しければ、傷はフレームの中心に見える。

-X方向(③)、+Y方向(④)、-Y方向(⑤)でこれを繰り返す。移動距離はだんだん大きくなり、フィールドサイズの半分の距離まで行い、終了する。

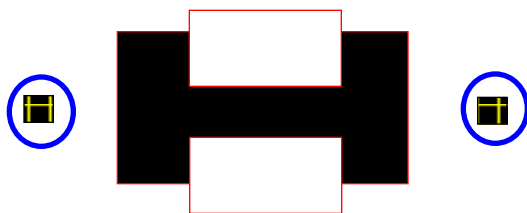


DSCANの役割2 重ね描画

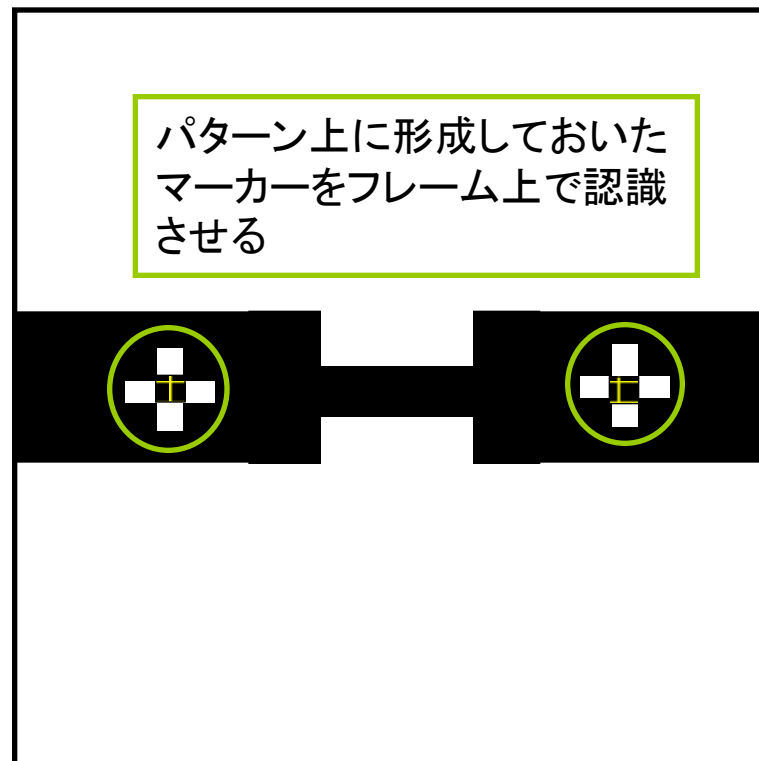


- DSCANのもう1つの役割は重ね描画である。左のパターンを右のパターンに重ね合わせる場合を考えてみる。外部マークを2つアクティブにして” SendDSCAN”を行うと、Dscan上にはマーカを認識させるためのウィンドウが現れ、さきほど同様にフレーム上で座標を認識させる。(詳しくはマニュアル参照)

アクティブにした2つの外部マーク



パターン上に形成しておいた
マーカをフレーム上で認識
させる



電子ビーム露光時の注意



- 導電性の基板ではない場合、薄膜上にアースをとらないと**チャージアップ (※1)** して**SEM**によるピント合わせやマーカの認識ができないことがあるので、注意が必要である。
- 電子ビーム露光に限らないが、露光に失敗して設計どおりのパターンが形成できなかったときは、レジストを除去して再度塗布しなおせばよい。しかし、**塗布前に必ずレジストが完全に除去されたことを確認**しておくこと。
- 一般にレジストは時間とともに硬化して、除去しづらくなることが多い。現像後は速やかに次の作業に入り、できるだけ早くレジストを除去する。レジスト除去が困難な場合はリムーバーを暖めると落ちやすくなるが、有機溶剤なので直接加熱せず湯煎にして、なおかつ安全な温度以下に保つこと。
- **チャージアップ (※1)** とは、アースが取れていない状態で電子ビームを当てたときに電荷の逃げ場がないために蓄積され、結果的に電子ビームをはじくようになる現象を言う。