

# **噴流ハンダ付け生産工程への IF 2005Mフラックの導入**

**by Mr. Thomas Janssens  
Key Account Service Engineer  
Interflux® Electronics NV**

## INTERFLUX社の製品哲学

- ・ インターフラックス社の方針は、フラックスを製造する際にエレクトロニクス業界において接触（ブリッジ）等の問題の主原因となっている、ロジン、樹脂、ワックスやポリオール（多価アルコール）等をその成分として使用しないことにあります。
- ・ インターフラックス社の方針は、十分な熱エネルギーを与えた場合完全に蒸発する化学物質を使用することにより基板上の残渣をなくすことにあります。

**無残渣タイプフラックス**

**IF 2005 M**

## IF 2005M

- ・ A.S.C. フラックス：無残渣テクノロジー  
ーロジン不使用、全成分の蒸発：インサーキットテストへの  
干渉なし、均一な塗布性、カーボン付着、スプレーフラサ
- ・ 非常に良好なぬれ性
- ・ 優れた安定性（発泡）
- ・ MIL規格適合（MIL-F-14256F）
- ・ 14年間の市場に於ける実績
- ・ 銅に対する優れたハンダ付け性

## IF 2005M

- ・ 密度 (20℃) : 0.808 g / m l
- ・ 固形分 : 1.8 %
- ・ 含有水分 : 3 - 4 %
- ・ 含有ハロゲン化物 : 0 %
- ・ 用途 : 発泡 ; スプレー、浸漬 (ディップ) ; . . .
- ・ 希釈剤 : T2005M
- ・ 用途 : 絶対的な清潔度、信頼性が必要とされる場合  
及び良好なハンダ付け性が要求される場合  
(ミニタリー [MIL] ,高級基板、OSP等)

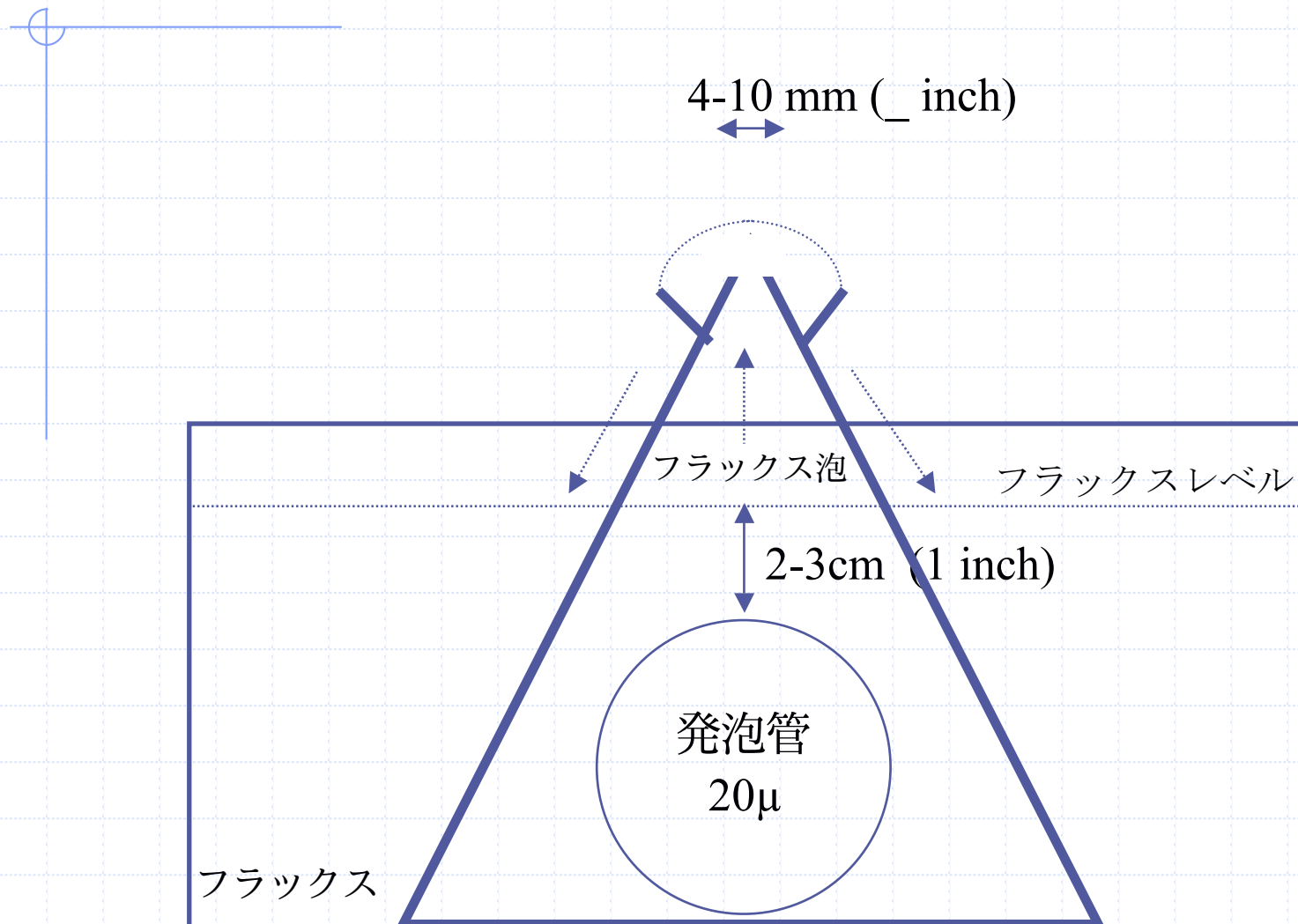


## 発泡フラクサーシステムへの IF2005Mフラックスの導入

## 発泡フラクサーシステムへの IF2005Mフラックスの導入

- ・ フラックスタンク及び発泡管が現在ご使用のフラックスで汚染されていないことを確認して下さい。必要な場合発泡管やパイプ類を交換して下さい。
- ・ フラックスをタンク最大レベルまで入れて下さい。
- ・ 発泡ノズル上面からきめの細かい均一な泡がでるようにエアー調節し発泡の遅れやオーバーフローのないようにして下さい。

## 発泡フラクサーシステム





## 発泡フラクサーシステム

- ・ 基板面との接触 ( $< 2$  cm)
- ・ フラサーノズル開口部 : 4 - 10 mm
- ・ 発泡管表面粗度 :  $20\ \mu$
- ・ フラックスレベル : 発泡管から 2 - 3 cm  
(均一な発泡を発生させるためにこのレベルを維持)
- ・ エアーナイフなしでの運転開始は避けて下さい。

## 発泡フラクサーシステム

- ・ 利点：
  - － 安価、簡単
  - － 均等な発泡分布
  - － 良好な毛管引力
- ・ 欠点：
  - － 蒸発大、外部からの汚染の影響（外気、基板、フラックスのチェックが必要
  - － 加熱されたキャリアに対して敏感

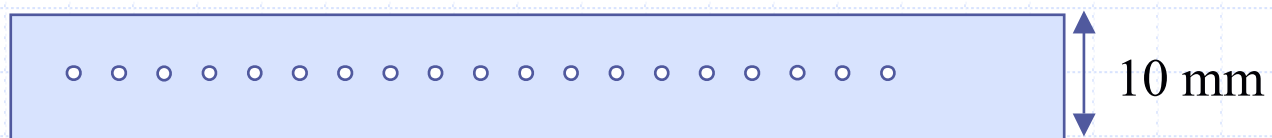
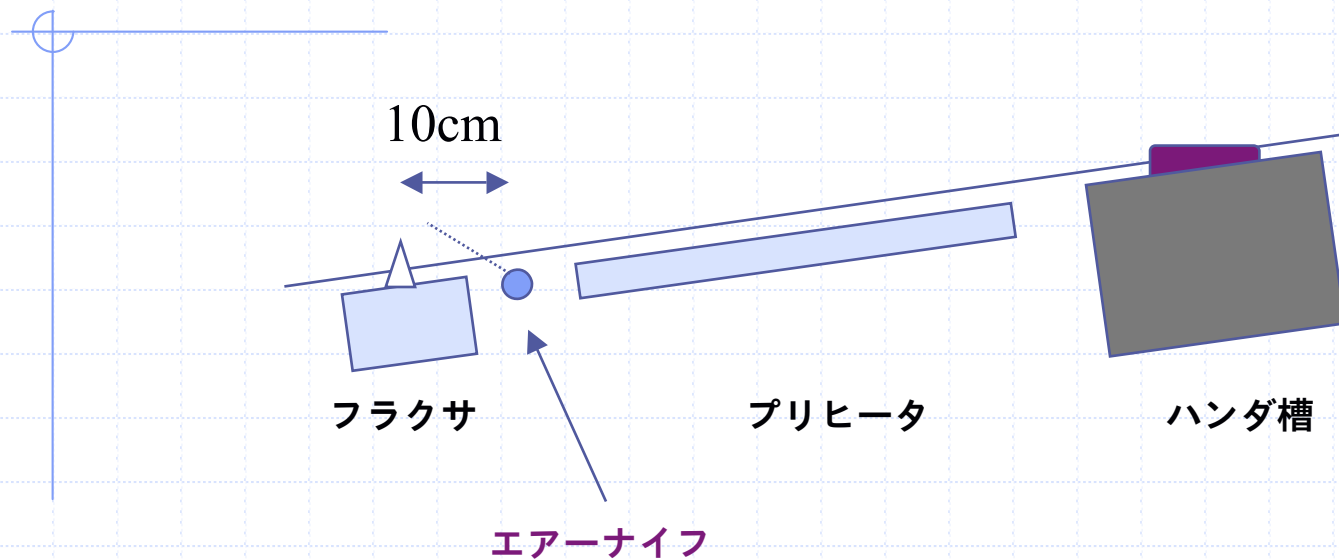
## 発泡フラクサーシステムへの IF2005Mフラックスの導入

- ・ オーバーフローの速度が充分なことをチェックして下さい。発泡しているフラックスに息を吹きかけると(体温により)いったん泡が消えますが、直ちに発泡が回復するのを確認して下さい。これはフラクサへ基板キャリアが進入した際の状態によく似ています。もし発泡が直ちに開始しない場合、基板が最初に接触する部分へのフラックス供給が充分に行われないため様々なハンダ付け不良の要因となる可能性があります。
- ・ 室温より低い温度でフラックスを貯蔵した場合：フラックスの温度が室温に到達するまでの間発泡の状態が安定しませんので注意して下さい。

## 発泡フラクサーシステムへの IF2005Mフラックスの導入

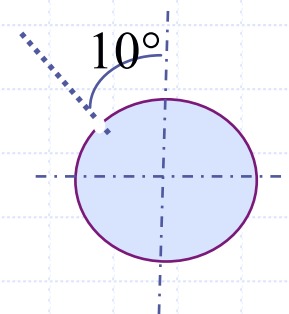
- ・ 無洗浄方式の場合は常にエアーナイフをご使用されることを推奨します。
- ・ 理由：
  - ー 余分なフラックスを除去することにより、より少ない加熱量ですむため省エネに貢献。
  - ー スルーホール等穴へのフラックス供給を確実にするため。
  - ー 火災の危険性を回避するため。

## エアナイフ

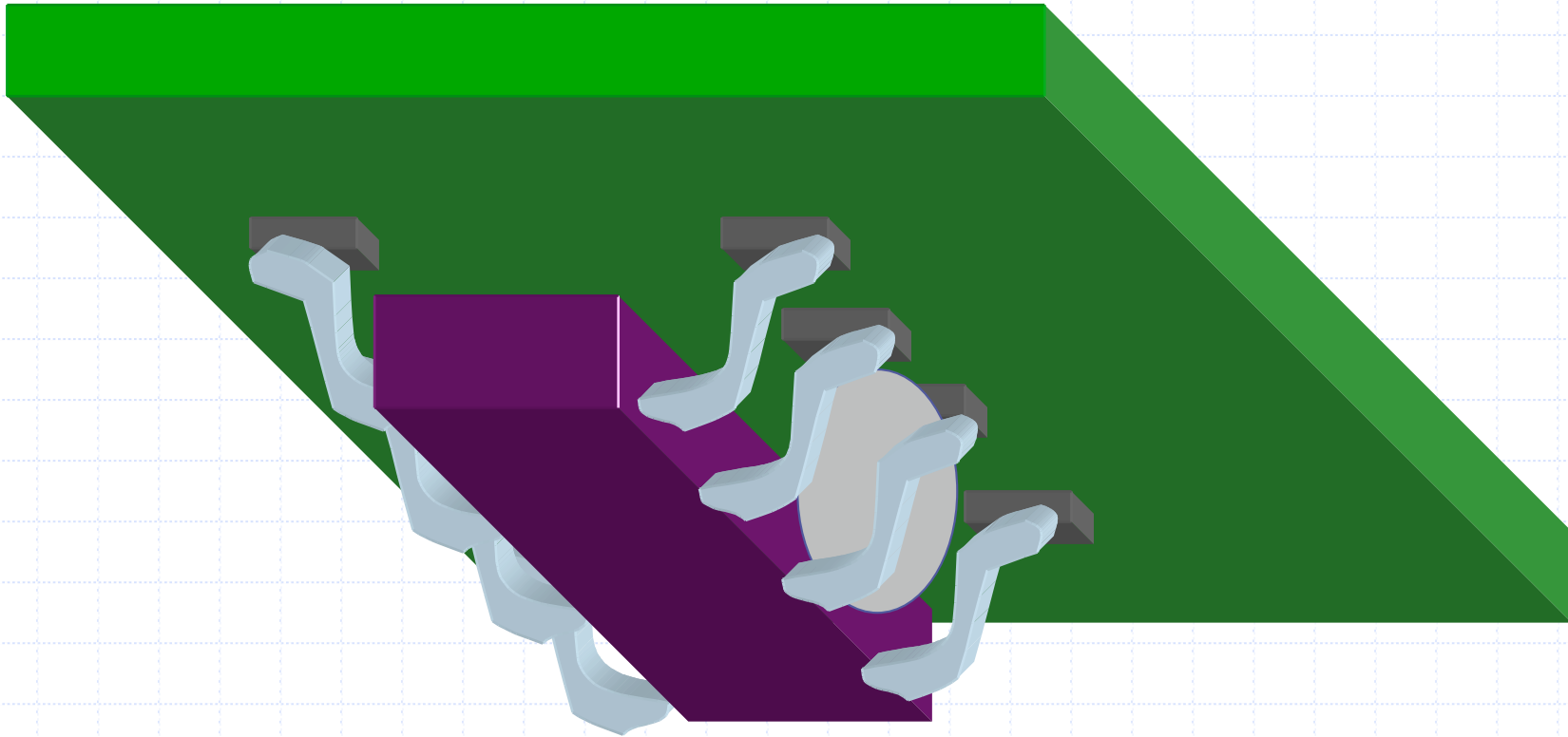


開口部 :  
直径 : 1 mm  
距離 : 5 mm

基板-エアナイフ間  
の距離 : 3 cm



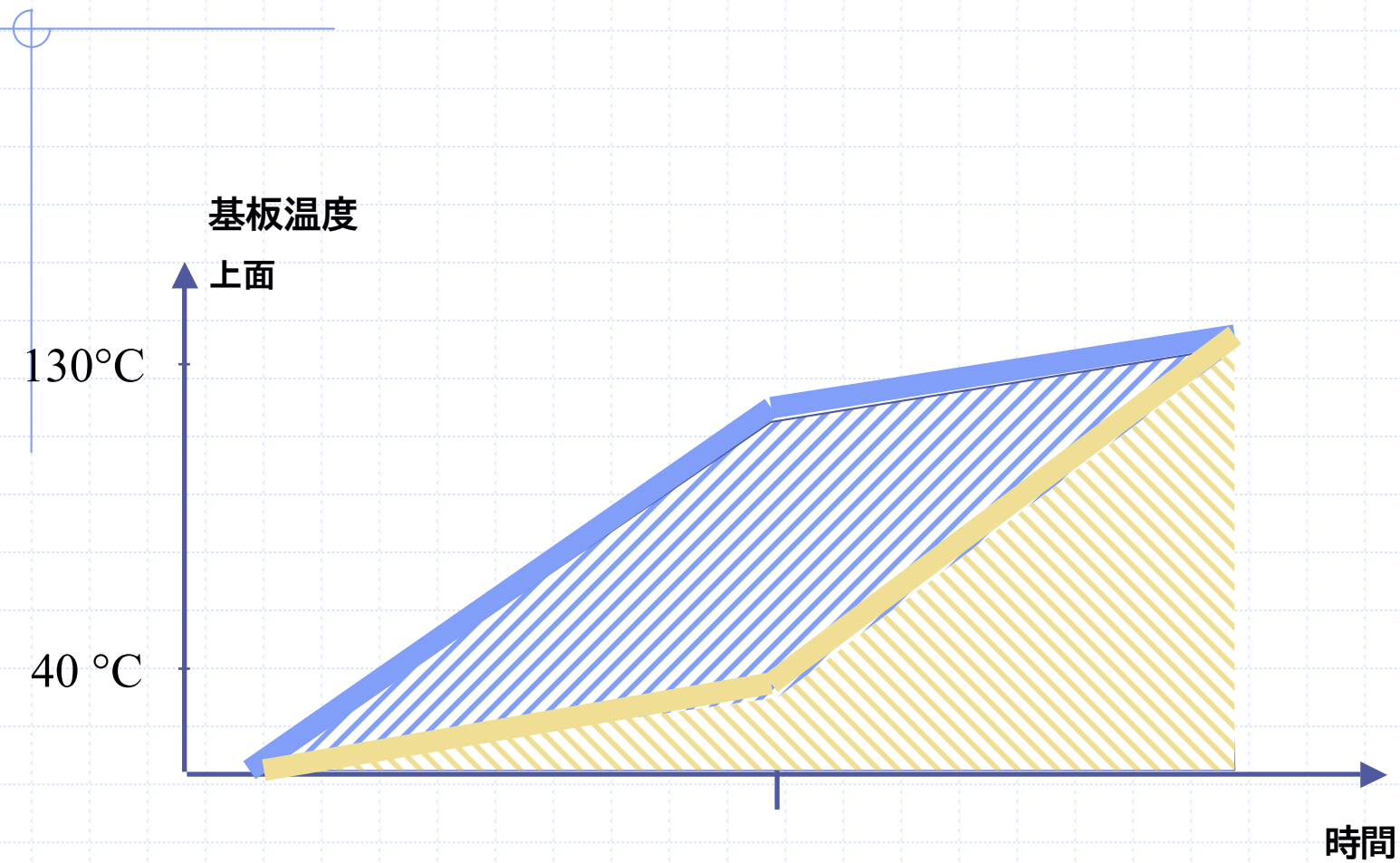
水滴状フラックス＝冷却＝ブリッジ



## 発泡フラクサーシステムへの IF2005Mフラックスの導入

- ・ 一次噴流に入る直前の上面プリヒート温度を100 –130℃に設定します。基板面は噴流に入る前可能な限り乾燥させます。
- ・ 基板上にハンダボールが散見される場合はプリヒート温度が低すぎるか基板搬送速度が速すぎるのでこれらを調節します。
- ・ 一次噴流の基板面に対する接触時間は2秒以下になるようにします。

熱エネルギー< >加熱





# プリヒート

- ・ 目 的

- 基板及び部品を加熱することによりサーマルショックを低減する ( $< 100^{\circ}\text{C}$ )
- 希釈剤を蒸発させる。
- フラックスを活性化させる。

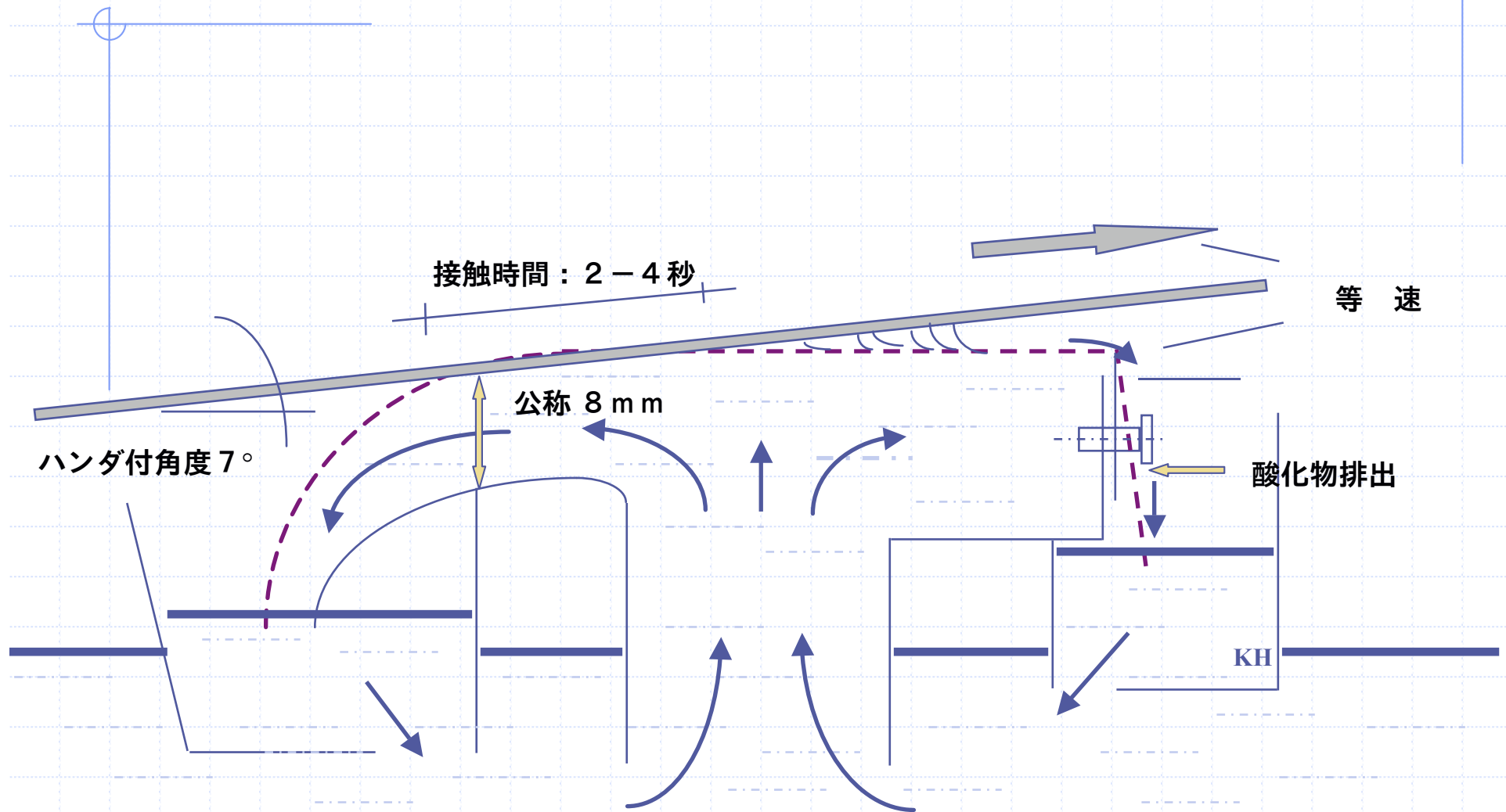
- ・ プロファイル

- パラボリック（放物状）曲線：
- 基板上面温度： $100^{\circ}\text{C}$  –  $130^{\circ}\text{C}$

## 発泡フラクサーシステムへの IF2005Mフラックスの導入

- ・ 二次噴流時、基板面の接触時間を3 – 5秒間にする。
- ・ Ni/Au基板ハンダ時、基板と噴流の接触時間を> 6秒になるようにする。
- ・ 噴流高を基板下ハンダ付け面からの部品リード長/SMD部品高より2mm以上高くなるように調節します。（公称 8 mm）

# ハンダ噴流



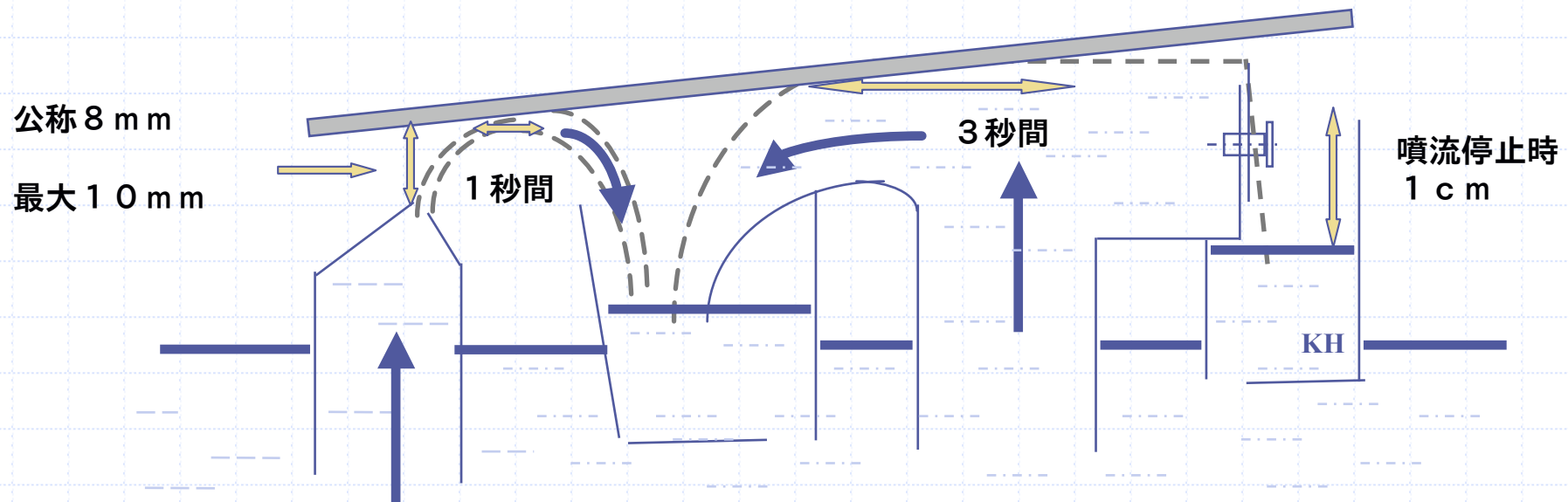
## 発泡フラクサーシステムへの IF2005Mフラックスの導入

- ・ 金属フレーク等の浮遊が観察されるような噴流中のハンダ付は避けて下さい。最初に噴流ノズルの汚れを除去しきれいなハンダ流を確認してからハンダ付を開始して下さい。
- ・ 固形分の少ない無洗淨タイプフラックスを使用する際は噴流表面に形成されている酸化物を基板搬送と同方向へ除去してからハンダ付を行って下さい。

## ダブルウェーブ

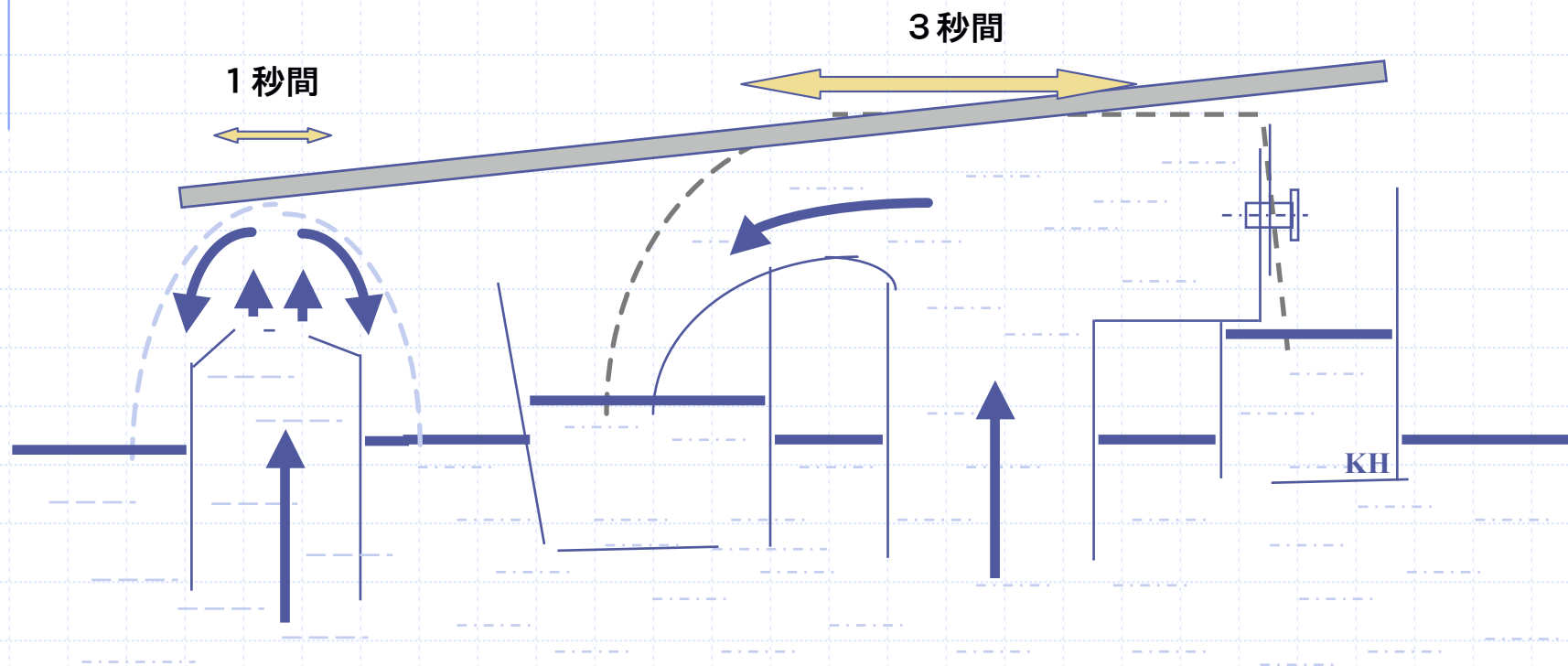
- ・ ジェットウェーブ

- ー 短く強力な接触面
- ー 酸化物がノズルからの噴流を妨げる可能性がある。
- ー 噴流の逆流を避けるように調節する。



## ダブルウェーブ

- ・ 大量な熱供給。一次噴流時間を最小限に調節。



## 発泡フラクサーシステムへの IF2005Mフラックスの導入

- ・ 酸化物の排出速度は基板の搬送速度と等しくなるように設定されている必要があります。

これを確認するには；基板の搬送を開始し噴流表層に入ると酸化物が移動し始めます。基板を噴流途中で停止させて表層の酸化物の噴流逆方向への移動が停止するか観察します。酸化物の移動が停止する場合酸化物の排出速度は基板の搬送速度と等しくなっています。

## 発泡フラクサーシステムへの IF2005Mフラックスの導入

- ・ 前述のような噴流バランス調節を行った場合基板上の部品が噴流から離脱する際ゼロ速度ゾーンが形成されたことになりその結果、ブリッジ等ショートの著しい低減が達成されます。
- ・ 基板が噴流に進入する際基板厚の最低30%程度噴流が基板面より高くなっている必要があります。このような設定を行った場合噴流表面の酸化物排出が促進され、基板に対してのハンダ押し圧が掛かるようになりPTH（スルーホール）のぬれ性が改善されます。又酸化物の少ない良好な噴流が常に基板に接触するようになるためより低活性フラックスの使用が可能で妥協のないハンダ付を実現できます。



## 発泡フラクサーシステムへの IF2005Mフラックスの導入

- ・ N<sup>2</sup>システムをご使用の場合基本的に酸化物が形成されないなので前述の設定は必要ありません。
- ・ 基板搬送装置は迎角を 7°になるように設定します。
- ・ 噴流の基板に対しての接触は可能な限り多く取り、噴流高の 70 %の所で基板が離脱するように設定します。

## 発泡フラクサーシステムへの IF2005Mフラックスの導入

- ・ 基板の反りは常に防ぐようにして下さい。反りが有る場合噴流のコンタクト時間や圧力にばらつきが出ます。
- ・ 最適なプリヒート及び噴流コンタクト時間が得られるようコンベア速度を設定します。

# フラックスコントロール

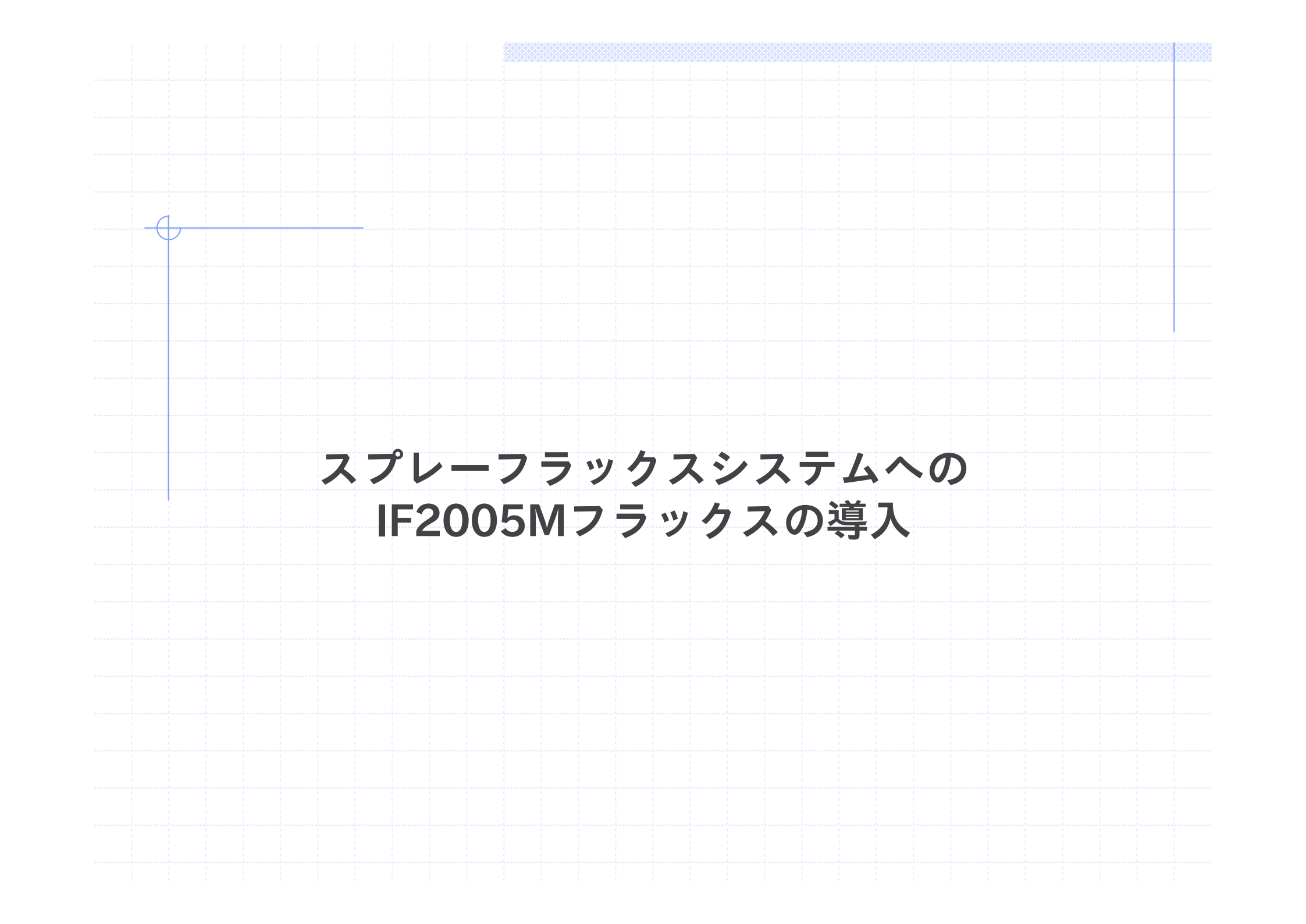
- ・ 濃 度

- 濃度は0.808（新品） – 0.815（20℃時）間に保つようにして下さい。
- 0.815以上になった場合希釈液T2005Mを添加。
- 1日 1–2回チェックするか自動管理して下さい。

注：濃度は温度に関連していますので換算表を使用して下さい。

- ・ 滴定

- 測定キットが用意されています。（中和剤、試薬、ピペット、フラスコ及び取り扱い説明書）
- 固形分が  $< 1.6\%$  の場合：フラックス交換。
- 固形分が  $> 2.5\%$  の場合：希釈液T2005Mを添加。



# スプレーフラックスシステムへの IF2005Mフラックスの導入

## スプレーフラックスシステムへの IF2005Mフラックスの導入

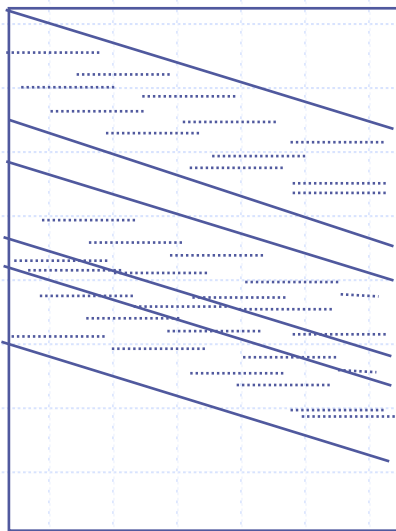
- ・ スプレーフラクサの利点
  - ー フラックス容器から直接フラクサへ
    - ・ フラックスが汚染しない
    - ・ フラックスの化学検査が不必要
    - ・ 蒸発がない
    - ・ コストの低減：希釈液が不要
  - ー フラックス塗布量が制御可能

## スプレーフラックスシステムへの IF2005Mフラックスの導入

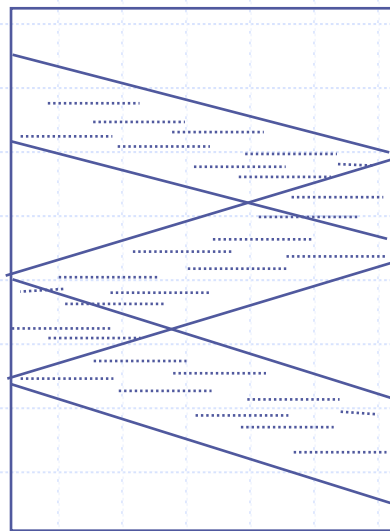
- ・ フラックス消費量を50%に設定します。
- ・ スプレーフラクサから基板に適量のフラックスが塗布されることを確認します。段ボール板等を使用してフラックスが均一に塗布される事をチェックします。感熱紙を使用することも可能です。

## スプレーフラックスシステムへの IF2005Mフラックスの導入

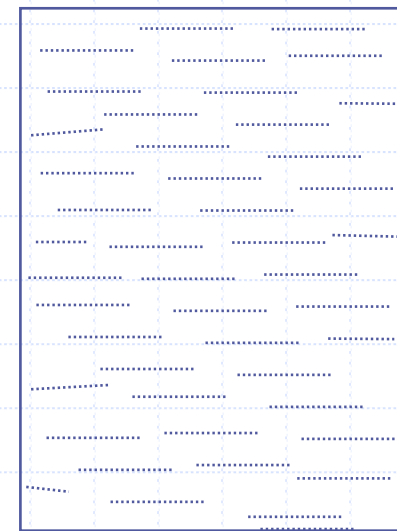
- ・ 最適なフラックススプレーパターンをチェックします。
  - ・ フラックス量が多すぎる：乾燥時間を長くする。
  - ・ フラックス量が不足：ハンダ付不良が発生。



不 可



不 可



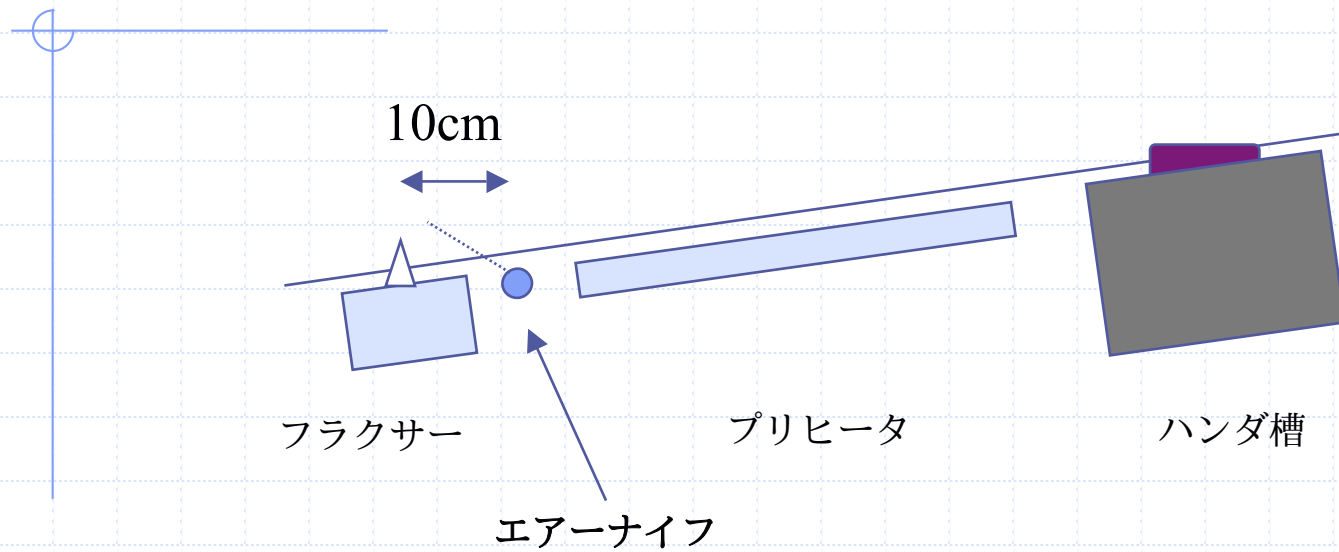
良

## スプレーフラックスシステムへの IF2005Mフラックスの導入

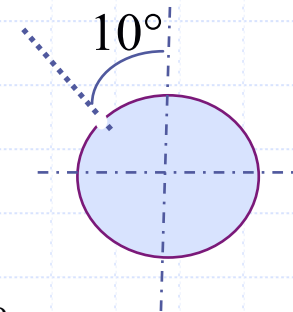
- ・ 塗布量を最小に設定したにもかかわらず塗布量が多い場合はスプレーノズル径をより小さなものに換装する。
- ・ 混載基板生産の場合はスプレーユニットより10 c mの場所にエアナイフを装備することを推奨します。これによりフラックスが毛管現象でSMD部品間に水滴状に滞留することを防止できます。



# エアナイフ

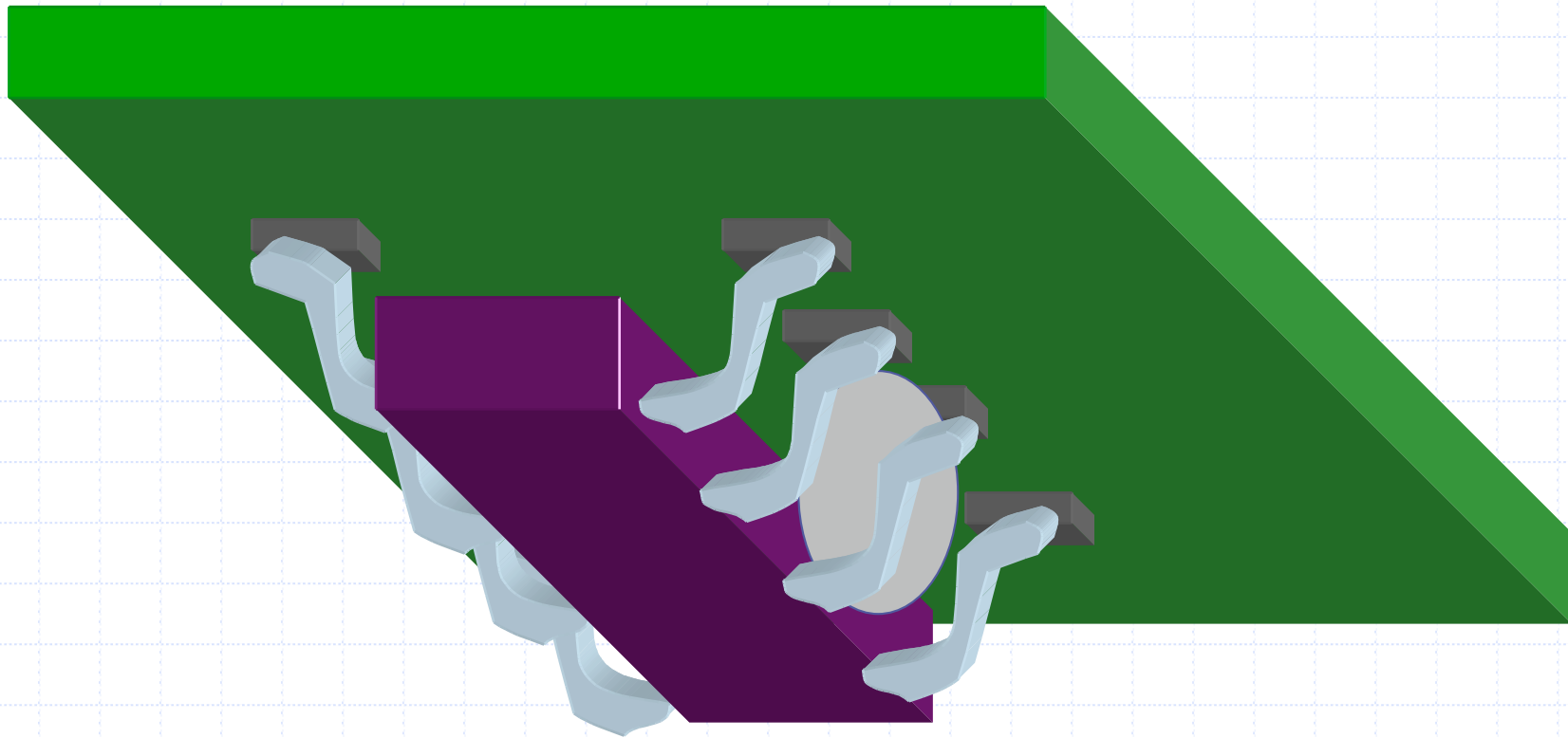


開口部：  
直径：1 mm  
距離：5 mm



エアナイフ基板間の距離：3 c m

## 水滴状フラックス＝冷却＝ブリッジ



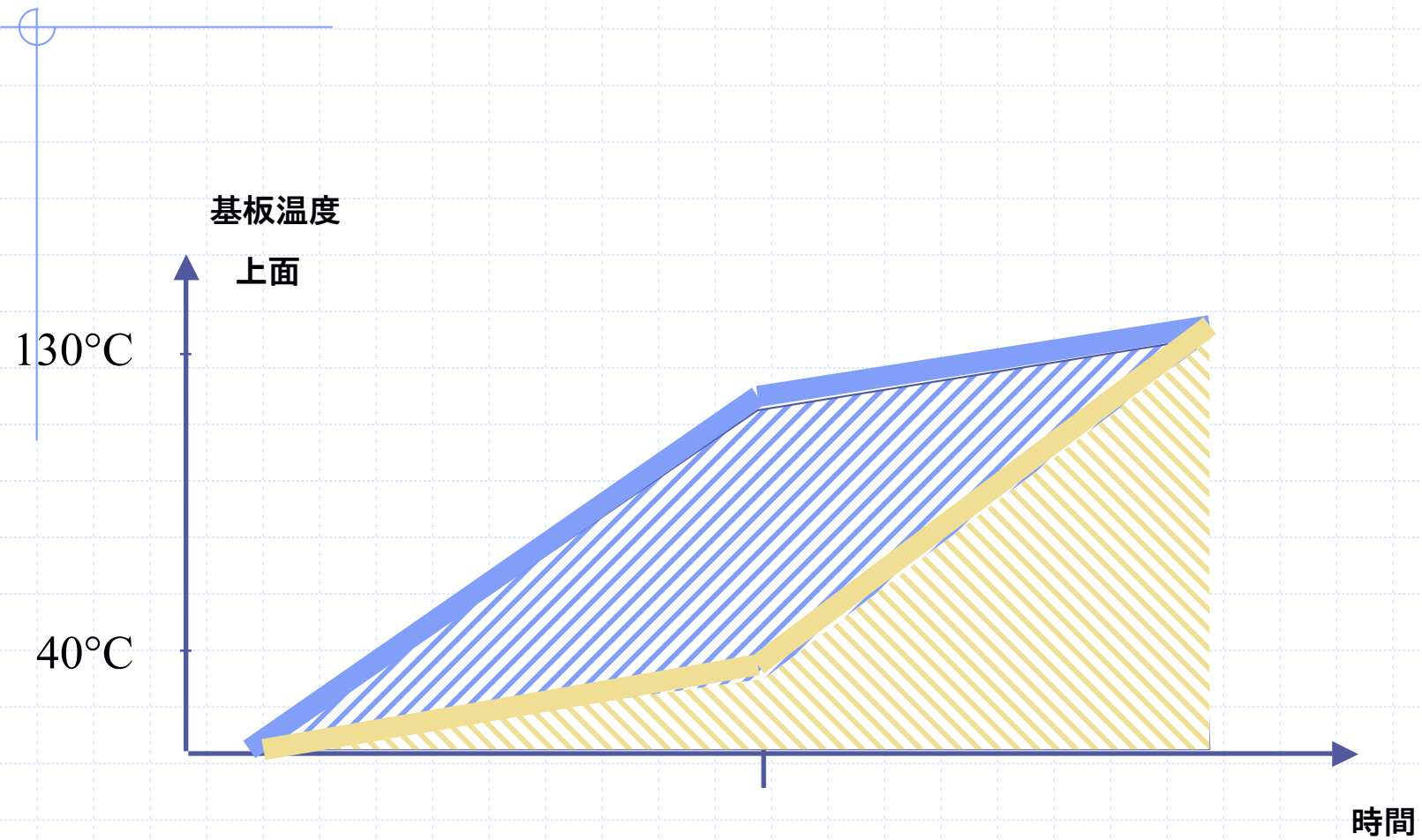
## スプレーフラックスシステムへの IF2005Mフラックスの導入

- ・ 裸基板へフラックスをスプレー塗布しプリヒートします。基板が完全に乾燥していることを確認します。プリヒータ上にフラックス滴が観察される場合、フラックス塗布量を減らすかエアーナイフの空気量を増加させる又はプリヒート時間を長くして下さい。
- ・ キャリヤーを使用する場合、キャリアにフラックスが蓄積されないようにして下さい。

## スプレーフラックスシステムへの IF2005Mフラックスの導入

- ・ プリヒータセクションにステンレス製のトンネル状カバーを施すことにより安価に熱容量を改善することができます。
- ・ 温度プロファイルを決定する際には、プリヒータでの加熱後基板上のフラックスが完全に乾いた状態になるように設定して下さい。

# 熱エネルギー < > 加熱



# プリヒート

- ・ 機能

- プリヒートすることにより部品や基板に対するサーマル  
ショックを最小限に抑える。 ( $<100^{\circ}\text{C}$ )
- フラックス中の溶媒を蒸発させる。
- フラックスを活性化させる。

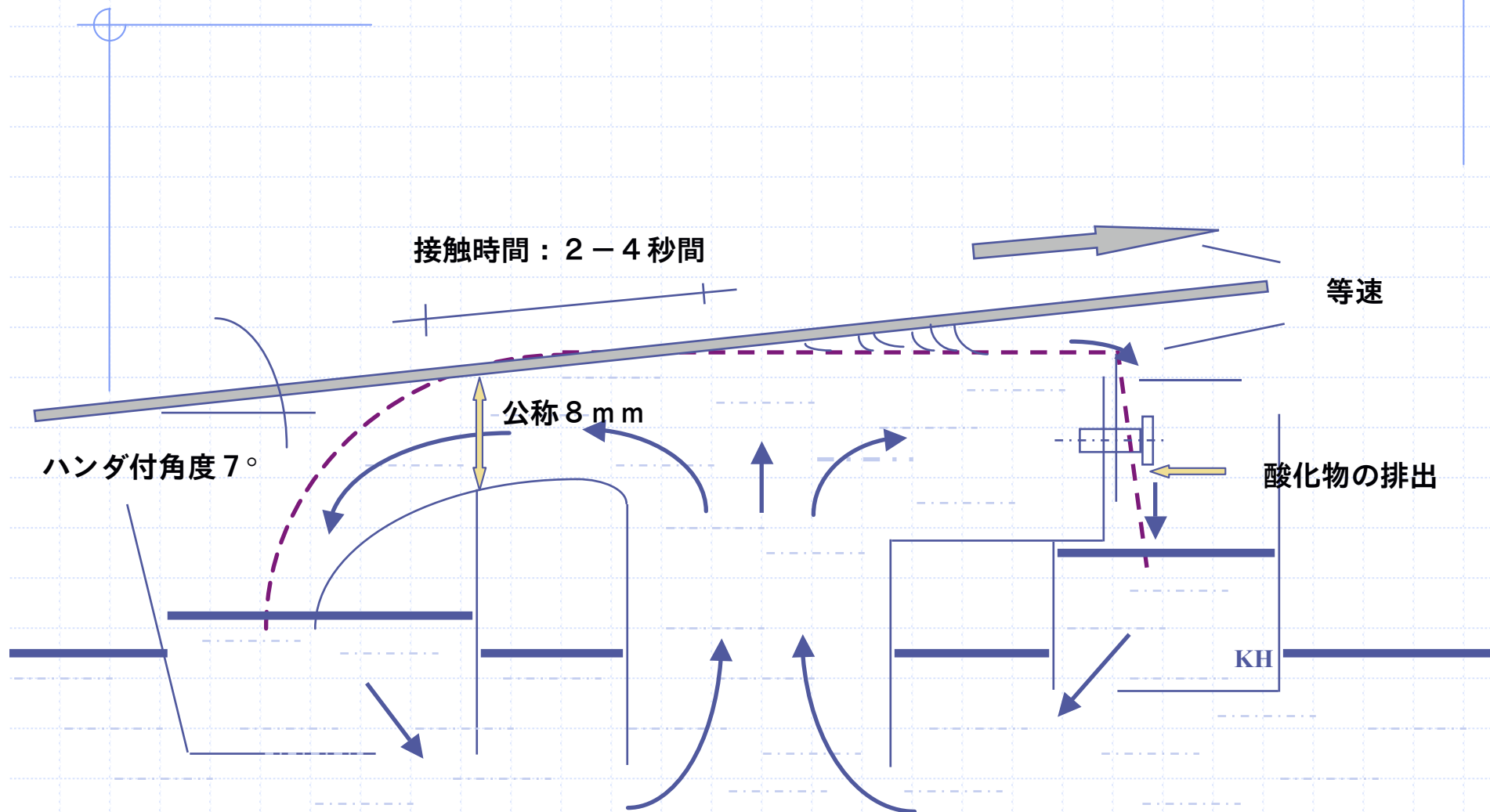
- ・ プロファイル

- パラボリック（放物状）曲線：
- 基板上面温度： $100^{\circ}\text{C} - 130^{\circ}\text{C}$

## スプレーフラックスシステムへの IF2005Mフラックスの導入

- ・ 温度が100 – 130℃（基板上面）に到達するとプリヒートゾーンが作業準備完了となります。
- ・ 耐熱ガラス板を使用し実際の噴流接触状態をチェックします。推奨噴流設定値は一次噴流で公称1秒、SMD部品の影になる部分へもハンダが充分に回っていることを確認します。  
二次噴流で2秒、出来れば4秒間です。

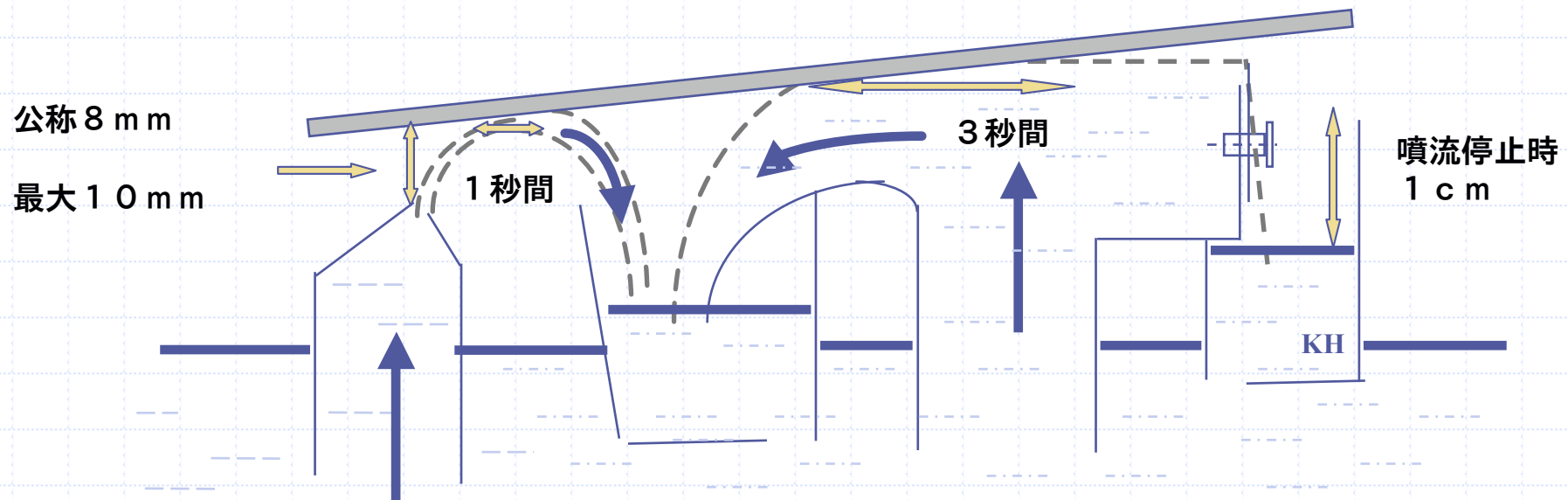
# ハンダ噴流





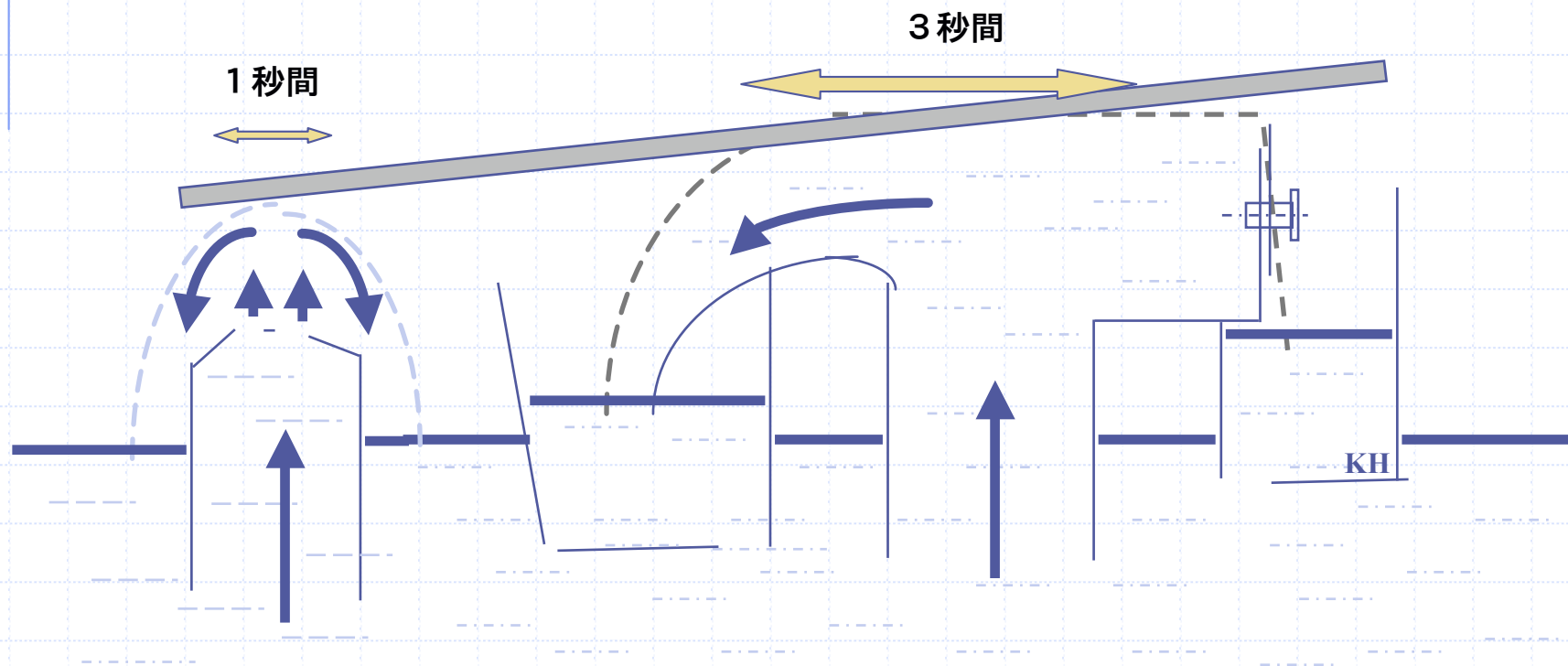
## ダブルウェーブ

- ・ ジェットウェーブ
  - ー 短く強力な接触面
  - ー 酸化物がノズルからの噴流を妨げる可能性がある。
  - ー 噴流の逆流を避けるように調節する。



## ダブルウェーブ

- ・ 大量な熱供給。一次噴流時間を最小限に調節。



## スプレーフラックスシステムへの IF2005Mフラックスの導入

- ・ 噴流の接触時間が長くなるほど基板上の汚染物がより多く除去されます。
- ・ ハンダ噴流高は公称 8 mm になるようにします。
- ・ 二次噴流は必ず基板進行方向に対してバックフロー（逆方向の噴流）が出るようにします。

## スプレーフラックスシステムへの IF2005Mフラックスの導入

- ・ 噴流のバックフロー速度は基板搬送速度と等しくなるように設定します。
- ・ ハンダ槽の温度は235 – 260℃に設定します。

## スプレーフラックスシステムへの IF2005Mフラックスの導入

- ・ 一枚目の基板をハンダ付した際は必ずハンダ状態を確認して下さい。ハンダボールが基板上面に観察される場合、フラックスがまだ濡れた状態で噴流に入っています。噴流進入の際に調理時（ジュー、）のような音が出ていれば正常です。
- ・ ハンダ付の結果が良好な場合生産を開始して下さい。

## スプレーフラックスシステムへの IF2005Mフラックスの導入

- ・ブリッジ等の不良は、一般的に特定の箇所 へのフラックス量が多すぎるか少なすぎる場合に発生します。これらは殆どの場合フラックス塗布量を調節することにより解消されます。
- ・スルーホール等へのハンダ上がりが充分出ない場合、スプレーの設定を調整します。例えば、スプレーヘッドの移動速度を遅くすることによりフラックスが穴に対しより垂直に供給されぬれ性が改善されます。

## スプレーフラックスシステムへの IF2005Mフラックスの導入

- ・ フラックスを基板上の穴部に供給しないと基板面からフラックスが回ることはないのでハンダ上がりが悪くなります。
- ・ ロジンベースのフラックスを使用していた場合、このフラックス導入に際してはフラクサへのチューブ類（ポリエチレン又はポリプロピレン製）やコネクタ（テフロン製）を換装するようにして下さい。Cu,Cu/Zn, Zn,Fe,Al等の金属のフラックスへの直接接触は避けて下さい。

# チェックリスト

- ・ フラックスの塗布範囲を段ボール板等で確認。
- ・ エアナイフの作動を確認。
- ・ 基板上面のプリヒート温度を確認。
- ・ 一次噴流の噴流高を確認。
- ・ 二次噴流の噴流高を確認。
- ・ 二次噴流の酸化物排出状態を確認。
- ・ 噴流の基板への接触状態を確認。
- ・ フラックスの濃度及び固形分の確認。  
(発泡フラクサの場合のみ)



# トラブルシューティング

## 1. ブリッジ及びびつらら

- ・ 部品及び基板のプリヒート温度が低すぎる。
- ・ 活性化が不十分
  - － 固形分が少なすぎる。（チェック：滴定）
  - － 低すぎ/高すぎるプリヒート温度
  - － 一次噴流の時間が長すぎる
- ・ 噴流からの離脱が遅すぎるか又はバックフローが速すぎる
- ・ 基板のレイアウトに起因する問題
- ・ 基板又は部品のハンダ付性が悪い（例えばNi,Zn等）

# トラブルシューティング

## 2. 残留物の発生

- ・ 固形分が少なすぎ/多すぎる
- ・ エアナイフの吹き出し穴がつまっている
- ・ プリヒート温度が低すぎる
- ・ 噴流の推力が弱い（バックフロー、フロントフロー、接触）

**注：** IF2005Mの純粋な残渣は白色粉でフラシで掃き取るか180℃のホットエアで蒸発させることができます。残渣が観察される場合はフラックス量が多すぎる（固形分、発泡コンタクト、エアナイフ）かフラックスを蒸発させるときの熱量が不十分（プリヒート不足、噴流の接触が不適切）です。