



### 全自動連続薄切装置 ティッシュ・テック スマートセクション

サクラファインテックジャパン株式会社 / 平田機工株式会社



#### がん患者の増加に対応した「全自動連続薄切装置」



#### 受賞担当者のコメント

検体前処理、切片作製、染色・封入の各工程からなる病理標本作製において、診断精度向上、インシデント防止、省力化を目指して自動化が進められてきました。また、昨今の検体数増加による技師の負担増加と、技師不足によってさらなる自動化が求められています。しかし、切片作製工程は、その前後の工程が自動化されていく中で、特に3umと薄くもろい切片の採取が人による微妙な力加減が必要なことから、現在でも人の手によって行われています。

スマートセクションでは空気圧と水の表面張力を利用した独自機構を開発したことで機械でも容易に切片の採取が可能となりました。

サクラファインテックジャパンは、前後の工程を自動化した装置を持っており、それらと連携してインシデントフリー、さらなる技師の負担軽減を図り間接的にでも今後のがん診断治療に貢献していきたいと思っております。

サクラファインテックジャパン株式会社 マーケティング本部 担当部長 **藤本 幸司氏**  
 開発企画部 開発グループ 博士(工学) **宮谷 竜也氏**  
 平田機工株式会社 装置事業部 バイオ機器グループ

#### ■スマートセクションは何をするロボット?

世界中でがん患者が増加しています。日本人の2人に1人が、がん罹患しています。(国立がんセンターがん対策情報センターによる推計値(平成15年)より)内視鏡等で組織を採取して病理検査を受けた方もいらっしゃるのではないのでしょうか。

スマートセクションは、がんの疑いのある患者から採取した検体を数ミクロンの厚さに薄切してスライドガラスに貼付するロボットです。検体のままでは、自己融解や腐食が進み、また柔らかくて薄切しにくいいため、固定後、検体中の水はパラフィンに置換されます。こうして作られた検体を包埋ブロックと呼びます。この包埋ブロックをスマートセクションにセットすれば、無人で未染スライドをどんどん作製して行きます。

#### ■なぜスマートセクションの助けが必要か

まず一番の理由は、技師一人あたりの標本処理数が増加していることです。患者の数が増えれば検査の数も増えて、作製しなければならない病理標本の数が増えます。しかし、病理標本作製できる技師の数は、標本数と比例して増加していないため、技師への負担はどんどん大きくなっています。

二番目の理由は、新しいがん治療薬の登場です。みなさんのなかで、分子標的薬という言葉聞いた方もいらっしゃると思います。この薬は、人ごとに異なる薬効や副作用の程度が事前の検査でわかります。この検査は、患者の細胞膜の染色の強さで評価されます。

したがって、切片が均一な厚みでなければ正しい評価が困難になります。スマートセクションは、切片内・切片間において厚みバラツキの小さな切片を作製できるためこの種の検査に適しています。

#### ■スマートセクションが貢献できること

このロボットは、技師の優秀な部下になることを目指して開発されました。標本作製の世界の言葉で優秀な部下を換言すると、技師から任された仕事を指示通り『正確に』かつ『確実に』こなす部下だと思えます。

それでは、スマートセクションが具体的にどのようにして『正確に』かつ『確実に』仕事をこなし、優秀な部下を実現しているかを説明して行きたいと思っております。

#### ■『正確に』を実現した手段

##### 1. 検体の取り違えを防止しエビデンスを残す

検体の取り違えは、時々新聞やテレビに取り上げられるように、患者へ取り返しのつかない被害を与えます。スマートセクションは、そのようなことが起きないように作業方法と取り違えが起きなかったエビデンスを残します。

スマートセクションは、カセットのIDを読んで、それに紐づいたプロトコル(スライドガラス印字情報、切片枚数、切片厚等)を検索し、スライドガラスに印字情報を印字します。切片がそのスライドガラスに乗ったことを確認して、初めて次の薄切を行います。こうすることに

より、検体の取り違えを防止しています。そして、この時のカセットIDと包埋ブロックの画像、切片の画像をログに記録してエビデンスを残します。

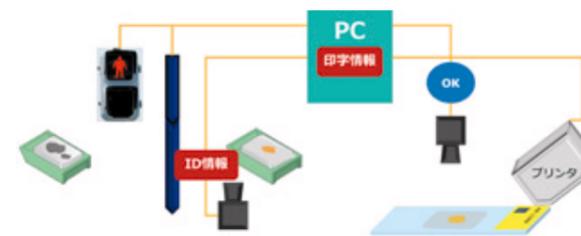


図1 スライドガラスに印字し、そのスライドに切片が載ったことを確認して、次の包埋ブロックの処理にかかる

##### 2. クロスコンタミネーションを防ぐ

標本に他の検体の破片等が載ると、診断の邪魔をするばかりでなく、誤診の原因にもなりかねません。薄切・貼付工程でこのクロスコンタミネーションが起きる場所は、粗削り工程と水槽内での貼付工程です。

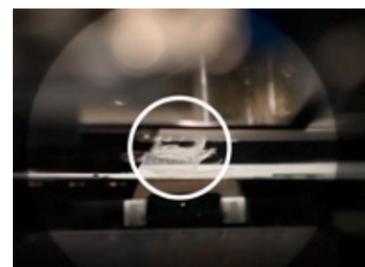


図2 薄切屑(円内)は瞬時に吸引除去される

スマートセクションは、粗削り(面出し)の際に発生する薄切屑を常に吸引除去するため薄切屑が他の切片に載る心配はありません。(図2)



図3 破れた切片は矢印の方向に瞬時に流れ出る

一方、水槽に破れた切片が入って来ても、オーバーフローしている水と一緒に破れた切片は水槽の外に流されるので、その切片が他の切片に載る心配はありません。(図3)

##### 3. 厚みバラツキの小さな切片を作製する

スマートセクションの薄切室の温度は10±0.5℃で管理されています。こうして包埋ブロックの熱膨張量と硬さを制御することにより、設定した厚みでバラツキの小さな切片が作製できます。

図4に設定した厚みとその時に作製できた切片の厚みを測定した結果を示します。また、この時の設定厚さに対するバラツキ

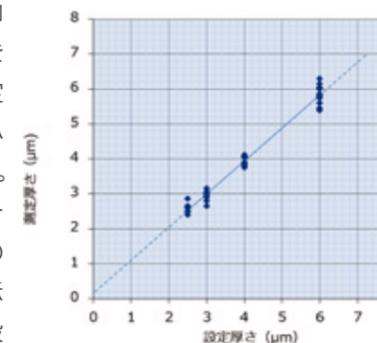


図4 設定厚と作製した切片厚の計測値

は、±10%以下で、染色しても肉眼では厚みバラツキを確認することは困難です。

#### ■『確実に』を実現した手段

##### 1. 切片の品質をロボットが評価

検体そのものや包埋ブロックまでの作製工程が原因で、破れや抜けができて必ずしも標本に適した切片を作製できない場合があります。スマートセクションは、自分で作製した切片に破れや抜けの有無を判断するため、無駄な切片をスライドガラスに貼付せず、染色する価値のある標本だけを染色カゴに収納して乾燥します。(図5)

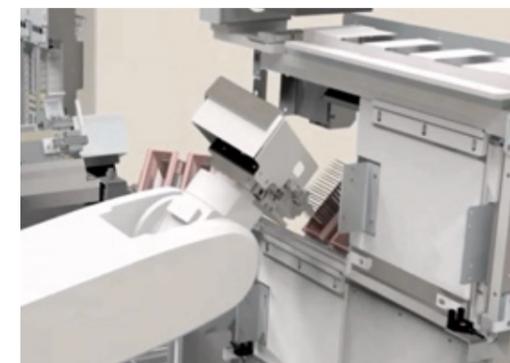


図5 検査に合格したスライドだけ染色かごに収納し乾燥する

##### 2. 薄切できなかった包埋ブロックは専用トレイに収納

薄切できなかった包埋ブロックも、何らかの処理を行った後、薄切を行い必ず標本作製しなければなりません。従って、スマートセクションは、成功した包埋ブロックと区別するため、薄切できなかった包埋ブロックを専用トレイに収納します。(図6)

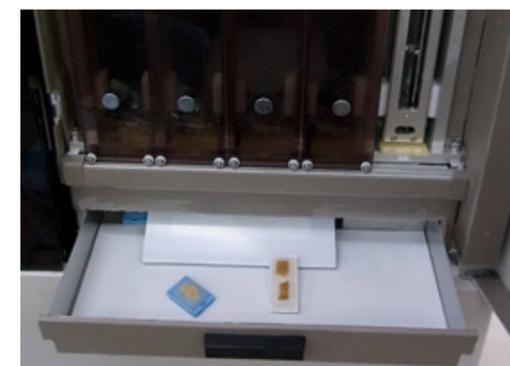


図6 専用トレイに入れられた包埋ブロック。上部は包埋ブロックを最大100個収納可能なブロック保管庫

#### ■今後の展開

今年の8月にオースティンで開催されたNational Society for Histotechnology 2014で個別ブースを設け展示したところ大変な反響を受け、早急な海外展開が必要なることを確信しました。未だ海外に競合メーカーはないため、今のうちに、性能、ノウハウ、シェアともにどんどん差をつけておきたいと思っております。