

注射薬払出口ボットの薄型化および薬剤破損防止機構の開発

Development of Mechanism to Prevent Injection Drug Breakage with Slimmed Injection-Drug-Dispensing Robot

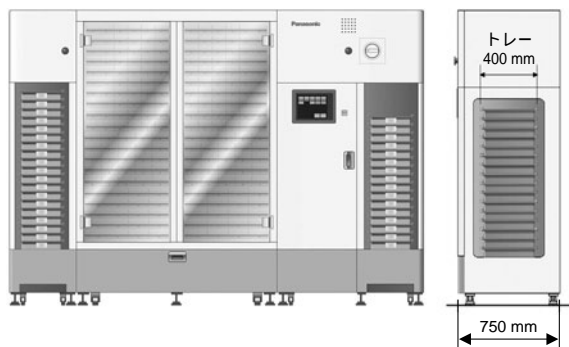
西 村 巧*
Takumi Nishimura

第2世代の注射薬払出口ボットは病院の薬剤部における調剤作業を支援する装置であり、医療過誤を防ぐ注射薬取りそろえの正確性と注射薬の割れによる薬剤ロスおよび時間ロスをなくす効率性を兼ね備え、さらに薬剤部での省スペース設置を可能とした。

The second generation of injection-drug-dispensing robot helps manual dispensing work in the pharmaceutical departments of hospitals. This system accurately dispenses injection drugs to prevent errors in medical treatment and efficiency with no loss of stock or time due to broken injection drugs. In addition, this system can be put in place in a narrower installation space in the pharmaceutical department.

1. 注射薬払出装置の薄型化がもたらす可能性

医療福祉分野ロボットシステム事業の第一弾として、200～400床程度の病院向けに高速・高信頼性の小型注射薬払出口ボットを開発した。このシステムの薬剤部への導入により、注射薬剤の払い出し業務の効率化と信頼性を向上させ、近年多発している医療過誤を未然に防ぐことが期待されている。従来製品と同等の払い出しスピードと薬品破損率1/50000本以下での払い出しを可能とし、かつ設置面積を当社従来製品比約1/2という省スペース化を実現することで、従来の大規模病院だけでなく設置スペースが限られた中規模病院への導入も可能とした（第1図）。



第1図 注射薬払出装置の外観図

Fig. 1 Outline view of injection drug dispensing robot

2. 装置薄型化

今回の開発課題である装置の薄型化、つまり従来製品奥行寸法の1000 mmから業界No.1の750 mmへの薄型化を実現した内容について説明する。

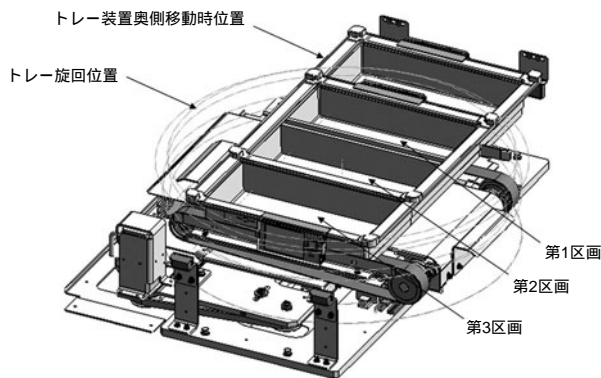
その前に注射薬払出装置のトレーへの薬剤払い出し方式について説明する。始めに、薬剤が収納されているカセット部から薬剤ピックアップ部により薬剤をポケットに収納し、次に薬剤ピックアップ部がロボットによりトレーが置かれた薬剤投入部へ移動し、ポケットをその位置で開くことにより、ポケット内に収納された薬剤をトレーへ投入するという薬剤払い出し方式となっている。

トレーへの薬剤払い出しは、トレーを3等分に仕切った各3区画に順次行っていくが、従来の製品ではトレーを装置奥行方向へ2区画分移動させ、薬剤ピックアップ部のポケットを元の位置のままで開き、薬剤を各3区画へ払い出す方式であったが、この方式のままでは装置奥行方向の薄型化の実現は困難であったため、新方式の導入が必要となった。次に、その新方式の薄型化を実現した内容について説明する。

2.1 薬剤投入部にトレー回転機構の導入

薬剤投入部でのトレーの装置奥行方向への移動量を抑えるため、今回はトレーの1区画目と2区画目については従来の一方向に移動させる方式としたが、3区画目を1区画目と同じ位置で薬剤が投入可能とするように、薬剤投入部にてトレーを回転させる機構を導入した。これにより、トレー1区画分の奥行方向の薄型化を実現した（第2図）。

* パナソニック ヘルスケア（株）
Panasonic Healthcare Co., Ltd.



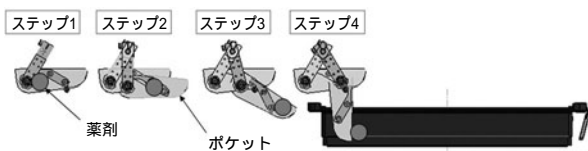
第2図 薬剤投入部のトレー旋回機構

Fig. 2 Tray swivel mechanism of injection drug dispensing part

2.2 薬剤ピッキング部のポケット開閉新機構

さらに、装置薄型化を実現するために、薬剤ピッキング部のポケットの開閉方法を従来の支点を中心としてポケットを開閉する機構から、ポケットを装置奥行方向へ前後にスライドさせた後にポケットを開く新機構に変更した。

これにより、ポケットが前後にスライドする分の装置奥行方向への薄型化を実現した（第3図）。



第3図 薬剤ピッキング部のポケットスライド機構

Fig. 3 Pocket sliding mechanism of injection drug dispensing part

2.3 薬剤ピッキング部のシュータ移動量短縮化

薬剤をピッキングする際、薬剤が収納されているカセットの薬剤出口に設けられたレバーを薬剤ピッキング部のシュータが前後することで、カセットから薬剤ピッキング部のポケット内に薬剤を収納する構成となっているが、その前後移動量を半分に短縮した。これにより、さらに装置奥行方向の薄型化を実現した（第4図）。

3. 薬剤破損防止機構

従来の装置では、薬剤が収納されたカセット部からポケットまで薬剤を収納するときに、薬剤ピッキング部のシュータが装置前方に移動した際に薬剤を薬剤受け部と固定式の暖簾（のれん）で一時的に受け止めて薬剤の落下衝撃を吸収した後、シュータが後方へ移動し薬剤が薬剤受け部から離れることでポケット内に自由落下で落

とし込む構成としていた。今回は、その前後の移動量を半分に短くしたために固定式の暖簾を廃止する必要があり、薬剤の落下衝撃を吸収する機構が無くなるため、薬剤破損の危険性が増す課題が新たに発生した。そこで、装置の薄型化を実現しつつ、薬剤破損防止を実現させる新機構導入の必要性がでてきた。次に、今回導入した薬剤ピッキング部の薬品破損防止新機構について説明する。

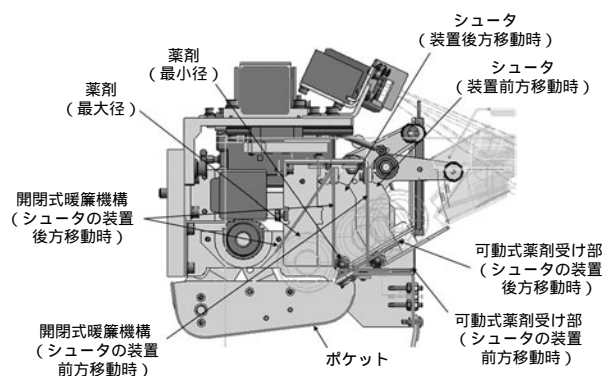
3.1 可動式薬剤受け部の導入

薬剤受け部が従来の半分に短くなっている分を補うために、可動式薬剤受け部を追加した。シュータが装置前方へ移動する際に可動式薬剤受け部が水平になり薬剤を受け止める。また、シュータが装置後方へ移動すると可動式受け部がバネにより起き上がってきて薬剤をポケット内へ収納する構成とした。これにより、受け部の拡大部分を設け薬剤の落下衝撃を吸収させることを可能とした（第4図）。

3.2 開閉式暖簾機構の導入

可動式薬剤受け部を設けると同時に開閉式の暖簾機構を追加した。シュータが装置前方へ移動したときには薬剤を受け止め、薬剤を一時的に停止させる。シュータが装置後方へ移動した際に、暖簾が薬剤の自重と連動して、もしくは強制的に開くことで薬剤をポケット内に自由落下で収納させる構成とした（第4図）。

対応する薬剤の径はあらかじめ設定されており、最小径から最大径までの薬剤において割れを起こさぬ高信頼性を確保するよう開閉式暖簾機構の配置位置の最適化を行い、従来製品と同じく薬剤を一時的に薬剤受け部で受け止め、シュータが装置後方へ移動した際に自重落下でポケットへ収納する方式を実現したことで、従来機種と同等の薬剤破損率1/50000本を実現した。



第4図 薬剤破損防止機構

Fig. 4 Mechanism to prevent injection drug breakage

4. 動向と展望

今後の注射薬払出装置の動向としては、以下の項目が市場要求として挙がっている。

 ブラボトル、輸液バックの払い出し

 冷所保存薬の払い出し

 箱薬の払い出し

 トレー全自動供給／取り出し機能

また、今後の展望としては、国内市場だけではなく海外市場での多種多様な要望へ対応できるよう開発をすすめる予定である。