

薬品管理システム支援ツールの開発

藤井 邦彦^a

^a 筑波大学総務部リスク・安全管理課

〒305-8577 茨城県つくば市天王台 1-1-1

概要

筑波大学では、化学物質管理の一環として、薬品・高圧ガス管理システム Tsukuba-CRIS を導入・運用している。本システムは、薬品・高圧ガスの在庫および使用量等の情報をサーバー上のデータベースで一元管理するが、集計や棚卸等の機能については、本学が求めている仕様や機能そのものが実装されていない。そこで、薬品管理システムから出力されるデータを基に薬品の使用量集計や棚卸を行うツールを開発したので報告する。

キーワード：薬品管理システム、集計、棚卸

1. はじめに

平成 16 年 4 月の国立大学の法人化を機に多くの大学等では薬品管理システムを導入・運用している¹⁾。本学では、学内における化学物質管理の一環として、薬品・高圧ガス管理ウェブアプリケーションシステム Tsukuba-CRIS (島津 SD 株式会社製、以下薬品管理システムという。)を薬品の受払簿として平成 23 年 9 月より導入・運用している。

薬品管理システムでは、ウェブブラウザ上からローカルエリアネットワーク(LAN)回線を通じてサーバー上のデータベースに所有している薬品の種類、量、法令情報、保管場所、使用量および廃棄量を登録することができ、登録されたデータの一元的な管理が可能である。

こうしたデータベースを用いたシステムにおいて最も威力を発揮するのは、入力されたデータの検索および集計機能であるが、ベースとなるシステムに最初から実装されている機能が導入先の利用方法にマッチしていなかったり、機能そのものが実装されていなかったりすることがある。こうした場合、通常は導入先毎に独自カスタマイズを行うことにより対応するが、担当者がデータベースを理解していないと仕様策定が難しい。特に薬品管理システムのように全学の不特定多数の構成員が使用するシステムにおいては、現場(実験室)での利用シーンも考慮する必要があるため、安易な機能実装では、結果として無駄な機能を実装してしまうことにもなりかねない。

本学の薬品管理システムのデータ活用において問題となっているのは、(1)労働安全衛生法(昭和 47 年法律第 57 号、以下安衛法とする。)第 57 条の 2 に定められている表示・通知対象物質¹⁾、所謂リスクアセスメント対象物質の物質毎の使用量集計、(2)入庫登録されている薬品の棚卸機能の 2 つである。前者に

ついては、本学の薬品管理システム上では表示・通知対象物質全体の合計量しか集計することができず、ケミカルアブストラクトサービス(CAS)番号毎、物質毎の使用量集計ができない。また、後者については、機能そのものが実装されておらず、薬品管理システムから出力した在庫リストを基に一品ずつ手作業で確認する方法しかない状況である。

そこで、この 2 つの問題を解決する、本学内での利用実態に合わせた機能を持つパーソナルコンピュータ(PC)用のツールの開発を行った。

2. ツールの開発方針

2.1 プラットフォームと使用言語

近年はウェブアプリケーションが主流となってきたが、今回開発したツールは、年間を通して継続的に使用するツールではないこと、ウェブアプリケーションの場合、サーバーやプログラム本体のセキュリティ対策等が必要となり、サーバーの保守まで含めた運用が難しいことから、スタンドアロン型のデスクトップアプリケーションとした。プラットフォームはユーザー数の多い Windows とし、対応 OS は Windows10 以降とした。また、使用言語は C# とし、開発には Visual Studio 2017 を使用した。ライブラリとして、タブ区切りテキストデータの読み書きには LumenWorksCsvReader²⁾、PDF の出力には iTextSharp³⁾をそれぞれ利用した。

2.2 開発方針

2 つのツールとも単機能のツールであり、ユーザーが直感的に操作できるよう、以下の開発方針に従って開発した。

- (1) ボタン等は極力減らすこと
- (2) 画面上部から順に操作していくことで必要な結果が得られること
- (3) 棚卸作業では時間がかかるため、作業の途中で中断できるようにすること

3. 薬品使用量集計ツール「くしかつ」

3.1 概要

本ツールは、平成 28 年 6 月に施行された改正安衛法に定められたリスクアセスメント対象物質毎の使用量を簡単に集計するツールである。本データの出力結果から健康障害に関わるリスクアセスメントを行うためのツールは、平成 28 年度の本学技術報告

^a fujii.kunihiko.ga@un.tsukuba.ac.jp

¹ <https://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/gmsds640.html>

² <https://www.nuget.org/packages/LumenWorksCsvReader/>

³ <https://www.nuget.org/packages/iTextSharp/>

くしかつ

ファイル

C:\data.txt

テキスト(TSV)ファイルを開く

集計の種類

☐ 研究室全体 ☐ 使用者ごと ☐ 使用場所ごと ☒ 使用者及び使用場所ごと

再集計する

元データ

集計結果をCSVに書き出す

	使用重量(g)	在庫番号	薬品ID	製品番号	JANコード	薬品名	英名
▶	158.2	12LF 3R		137-01823	4987481289246	メタノール	Methanol
	14000	270I 4E7	270I-6FM	136-01837	4987481289291	メタノール	Methanol
	14000	270I 4E9	270I-6FO	136-01837	4987481289291	メタノール	Methanol
	395	2LD9 O7		138-01836	4987481289284	メタノール	Methanol
	2370	26XQ 60F	LAA00026954	132-06471	4987481292475	メタノール	Methanol

集計結果

	CAS	薬品名	安衛法	使用場所	使用者	使用重量(g)
▶	67-56-1	メタノール	労57-2有2文書交付義務対...	101実験室	筑波太郎	14158.2
	67-56-1	メタノール	労57-2有2文書交付義務対...	103実験室	天王寺花子	44370
	67-56-1	メタノール	労57-2有2文書交付義務対...	103実験室	けやき道子	395
	67-56-1	メタノール	労57-2有2文書交付義務対...	103実験室	筑波太郎	14003
	67-56-1	メタノール	労57-2有1文書交付義務対...	102実験室	筑波太郎	3100
	67-56-1	メタノール	労57-2有1文書交付義務対...	102実験室	けやき道子	4240
	67-56-1	メタノール	労57-2有1文書交付義務対...	102実験室	天王寺花子	870
	67-56-1	メタノール	労57-2有1文書交付義務対...	103実験室	けやき道子	500

図 1 くしかつの実行画面(使用者および使用場所で分けて集計)

にて報告している^[2]。なお、ツール名の「くしかつ」とは、「CRIS の使用履歴から集計表を簡単に作ります」を略したものである。

3.2 集計方法

薬品管理システムでは、各試薬メーカーから提供された薬品カタログデータ(メーカー名、薬品名、グレード、JAN コード、薬品重量、CAS 番号および各種法規情報等)を薬品マスタとしてデータベースに登録しており、この情報と実際の薬品とを紐づけて管理する。集計は、薬品管理システムから出力された薬品使用量のタブ区切りテキストデータのうち CAS 番号、薬品名および安衛法の表示・通知対象物質の項目が一致する薬品について行うこととした。この理由としては以下があげられる。

(1) 項目の抜け落ち

薬品マスタでは CAS 番号が空白となっていることがしばしばある。その結果、例えば、CAS 番号のみで集計した場合、CAS 番号が空白のデータは異なる物質であっても全て合算し、意味のない集計値となってしまう。

(2) 薬品名称や法規情報の揺らぎ

アセトン为例にとると、薬品名称は「アセトン」、「アセト」、「ジメチルケトン」または「2-プロパノン」等の表記の揺らぎがあり、また、法規情報も「有機溶剤中毒予防規則」、「有機則」または「有 2」等、人間から見れば全て同じ法律を指すことが判断できるが、機械的にはその判断は難しい。

これらのことから、CAS 番号、薬品名および安衛法の 3 項目が一致した物質についてのみ、同じ薬品として集計・出力し、表記等の揺らぎによる相違についての最終的な判断は人間が行うようにした。

健康障害に関わるリスクアセスメントでは、使用者毎や部屋全体での使用量が評価をする際必要となる。そこで集計の種類としては、研究グループ全体の使用量集計の他、使用者毎、使用場所毎および使用者&使用場所毎の 4 つの方法で使用量を集計できるようにした。

3.3 集計結果の出力

くしかつの実行画面を図 1 に示す。図では CAS 番号、薬品名および安衛法に加えて、使用者&使用場所が一致しているデータについて集計した結果を示している。使用したデータは本学の実際の登録データのうち、メタノール(第 2 種有機溶剤)について、使用場所と使用者を改変して利用しているが、薬品マスタ上の安衛法のフィールドが「有 1(第 1 種有機溶剤の意)」と「有 2(第 2 種同)」として登録されているものがあるため、別々の物質として表示されていることが分かる。

出力結果はカンマ区切りテキスト形式(CSV 形式)で保存することができ、Excel 等の表計算ソフトを用いて取りまとめることが可能である。

4. 棚卸ツール「くたくた」

4.1 概要

本ツールは本学の毒劇物に関する規程(国立大学法人筑波大学毒物及び劇物管理規程、平成 17 年 7 月 21 日法人規程 51 号)第 8 条第 3 項で定められている毒物および劇物の棚卸作業を効率的に行うために開発した。近年、毒物および劇物の盗難や紛失が相次ぎ、また、令和 2 年夏にはオリンピック・パラリンピックが開催されることもあり、厚生労働省等より

くたくた
オプション

新規に棚卸を始める場合は在庫リストを開いてください

在庫ファイルを開く

バーコード:

確認済: 10 個
残り: 4 個

未確認・修正分のみを保存 全ての棚卸結果を保存

確認	修正量	入庫番号	薬品ID	薬品名	毒劇	建物名	部屋番号	部屋名	保管庫	詳細	初期量	在庫量
●		ABCD 7		塩化亜鉛	劇	研究A棟	101	合成実験室	毒劇保管庫		1(g)	1(g)
●		ABCD 10		硫酸銅(Ⅱ)五水和物	劇	研究A棟	102	分析室	毒劇保管庫		25(g)	25(g)
●		ABCD 11	AAA00000003	パラホルムアルデヒド	劇	研究A棟	102	分析室	毒劇保管庫		100(g)	100(g)
●		ABCD 12		パラホルムアルデヒド	劇	研究A棟	102	分析室	毒劇保管庫		100(g)	100(g)
●		ABCD 13		パラホルムアルデヒド	劇	研究A棟	102	分析室	毒劇保管庫		100(g)	60(g)
●	0	ABCD 14		硫酸亜鉛七水和物	劇	研究A棟	102	分析室	毒劇保管庫		500(g)	493.47(g)
		ABCD 5		水酸化リチウム水和物	劇	研究C棟	C504	精製室	毒劇保管庫	毒劇保管庫	150(g)	150(g)
		ABCD 6		4mol/L水酸化リチウム溶液	劇	研究C棟	C504	精製室	毒劇保管庫	毒劇保管庫	370(mL)	370(mL)
●		ABCD 8		エタノール(99.5)		研究A棟	101	合成実験室	試薬棚A		500(mL)	500(mL)
●	100	ABCD 9	AAA00000002	エタノール(99.5)		研究A棟	101	合成実験室	試薬棚A		500(mL)	500(mL)
●		ABCD 1		没食子酸エチル		研究A棟	101	合成実験室	試薬棚B		25(g)	25(g)
		ABCD 2	AAA00000001	硫酸鉄(Ⅱ)七水和物		研究A棟	101	合成実験室	試薬棚B		500(g)	500(g)
●	200	ABCD 3		りん酸二水素カリウム		研究A棟	101	合成実験室	試薬棚B		500(g)	500(g)
		ABCD 4		りん酸水素二ナトリウム・12水		研究C棟	C504	精製室	一般試薬棚		500(g)	500(g)

図 2 くたくたのメイン実行画面

毒劇物の管理徹底化を行うよう、通知による指導が度々なされており⁴、大学等でも対応が求められている。

薬品の棚卸手順では、在庫リストと在庫とを照合し、在庫量が在庫リストに記録されている量と異なる場合や、在庫が無い場合には数量の修正を行う。この時、薬品がアルファベット順などで保管されていれば照合は容易であるが、通常は薬品棚に在庫としてある薬品の名称を在庫リストから探すことで確認するため、一品一品の検索に時間がかかる。本ツールでは、薬品管理システム登録時に発行される入庫番号(バーコード)を PC に接続したバーコードスキャナで読み込むだけで在庫リストから検索することができ、棚卸を迅速にできることが特徴である。

なお、「くたくた」とは、「CRIS の棚卸をくたくたが助けます」を略したものである。

4.2 ユーザーインターフェース

くたくたのメイン実行画面を図 2 に示す。薬品管理システムから出力された在庫データを読み込むと画面下部のデータグリッドビューに在庫リストが表示される。表示項目は入庫番号、薬品 ID、薬品名、毒劇物の種別、建物名、部屋番号、部屋名、保管庫名、詳細、初期量および在庫量とした。その他、棚卸済の場合には「●」を表示し、また、在庫量の修正がある場合には修正量を表示するように列を追加し、さらに棚卸確認済や未完了の薬品の個数表示をし、棚卸実施状況が一目でわかるようにした。なお、データグリッドビューの見出しの各項目をクリックすることにより、棚卸の有無、毒劇物、部屋番号、保管庫等の順でソートできるようになっている。

4.3 棚卸方法

PC に接続したバーコードスキャナを用いるか、キーボードから入庫番号または薬品 ID を入力すると、ダイアログウィンドウが開き、薬品名称とともに購入時の初期量とシステムに登録されている現在量が表示される(図 3)。

修正がある場合には残量を入力後、修正が無い場合にはそのまま **Enter** キーを押すか **OK** ボタンをクリックすることで、棚卸状況が記録される。

また、研究室によっては 1000 本単位の薬品を保有しており、1 回の作業では全ての棚卸作業が終わらないことがある。そこで、ツールを作業途中で終了した場合には XML 形式でデータを自動的に書き出し、作業状態を保存できるようにした。この XML ファイルは次にツールを起動した時に自動的に読み込まれ、作業の再開ができるようになっている。

在庫量の確認

試薬名
エタノール(99.5)

購入時初期量(g) 500(mL)

現在量(g) 500(mL)

現在量が現物と違っている場合には以下に残量を入力。
問題なければEnterを押すかOKをクリックしてください。

OK キャンセル

図 3 在庫量の確認ダイアログウィンドウ

⁴ <https://www.nihs.go.jp/mhlw/chemical/doku/tuuti.html>

棚卸記録		実施日：2020年2月17日 Page 1	
確認	修正量	バーコード	毒劇 薬品名 / 保管場所
●		ABCD 7	劇 塩化亜鉛 - 1(g) 研究A棟/101/合成実験室/毒劇保管庫
●		ABCD 10	劇 硫酸銅(II)五水和物 - 25(g) 研究A棟/102/分析室/毒劇保管庫
●		ABCD 11	劇 パラホルムアルデヒド - 100(g) 研究A棟/102/分析室/毒劇保管庫
●		ABCD 12	劇 パラホルムアルデヒド - 100(g) 研究A棟/102/分析室/毒劇保管庫
●		ABCD 13	劇 パラホルムアルデヒド - 100(g) 研究A棟/102/分析室/毒劇保管庫
●	0	ABCD 14	劇 硫酸亜鉛七水和物 - 500(g) 研究A棟/102/分析室/毒劇保管庫
		ABCD 5	劇 水酸化リチウム一水和物 - 150(g) 研究C棟/C504/精製室/毒劇保管庫
		ABCD 6	劇 4mol/l水酸化リチウム溶液 - 370(mL) 研究C棟/C504/精製室/毒劇保管庫
●		ABCD 8	エタノール(99.5) - 500(mL) 研究A棟/101/合成実験室/試薬棚 A
●	100	ABCD 9	エタノール(99.5) - 500(mL) 研究A棟/101/合成実験室/試薬棚 A
●		ABCD 1	没食子酸イソ - 25(g) 研究A棟/101/合成実験室/試薬棚 B
		ABCD 2	硫酸鉄(II)七水和物 - 500(g) 研究A棟/101/合成実験室/試薬棚 B
●	200	ABCD 3	りん酸二水素カリウム - 500(g) 研究A棟/101/合成実験室/試薬棚 B
		ABCD 4	りん酸水素二ナトリウム・12水 - 500(g) 研究C棟/C504/精製室/一般試薬棚

図 4 PDF で出力された棚卸記録(棚卸済の薬品も含む全薬品のリスト)

4.4 棚卸結果の出力とデータの修正

棚卸作業終了後、棚卸記録として2種類のリストをPDFで出力できるようにした。一つは棚卸が完了していない、または在庫量の修正があった薬品のリスト。もう一つは棚卸完了済の薬品を含めた全薬品の在庫リストである(図4)。両リストとも印刷日、バーコード、試薬名、保管場所等が表示されるため、前者は印刷して棚卸未実施の薬品を探すときに使うことができ、後者は棚卸を実施した記録として活用することができる。また、棚卸の結果、在庫量の修正がある場合には、薬品管理システム上で印字されているバーコードをスキャナで読み込むことにより在庫量を修正することができる。

5. おわりに

今回開発したツールは、薬品管理システムから出力されたデータをExcel等の表計算ソフトに読み込むことでも実行できるものである。例えば、使用量集計についてはピボットテーブルを使うことで計算が可能であり、棚卸についても検索機能を使えば可能である。しかし、表計算ソフトでは操作が煩雑となりミスを伴うことや、読み込んだデータが日付に変換されてしまう等の固有の癖があることから、専用のツールが果たす役割は大きいと言える。

平成16年の国立大学の法人化により、国立大学でも民間企業と同様に各種法令への対応・順守が求められているが、一度施行された法令が廃止になることは稀であり、また、大学等の教職員数も年々削減されていることから、教職員への負担が増加することも明らかである。平成31年4月には、働き方改革を推進するための関係法律の整備に関する法律(平

成30年法律第70号)が施行された。今後、法令対応等に伴う単純な作業や業務については、実効性を上げつつ効率化し、本来の業務時間を確保する必要があることから、今回のようなツールの開発等により教職員への負担を削減できるよう努力していきたいと考えている。

参考文献

- [1] 藤井邦彦, 中村修, 中山政勝, 川上貴教, 大学等の化学物質管理システムにおけるデータベースの保守と改善点の実態調査, 環境と安全 Vol.4 (2013) 237-246.
<https://doi.org/10.11162/daikankyo.13H0801>
- [2] 藤井邦彦, 中村修, 化学物質リスクアセスメントツールの開発, 第16回筑波大学技術職員技術発表会報告集 (2017) 19-23.
<http://www.tech.tsukuba.ac.jp/2016/pdf/report/Report2016.pdf>

Development of assistance tool of reagent management system

Fujii Kunihiko^{a)}

^{a)} Division of Risk Management, Department of General Affairs, University of Tsukuba,
1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki, 305-8577 Japan

The University of Tsukuba has introduced and operates Tsukuba-CRIS, a chemical and high-pressure gas management system, as part of chemical substance management. In this system, the information such as inventory and usage of chemicals and high-pressure gas is unified in a database on the server. However, functions such as aggregate calculation and inventory clearance are not implemented according to the specifications required by the university. Therefore, I have developed a program to count the usage of reagents and to perform inventory based on the data of the chemical management system.

Keywords: Reagent management assistance tool, Aggregate calculation, Inventory clearance