総合保健科学：広島大学保健管理センター研究論文集
Vol. 32, 2016, 9-16

原　著

大学における高圧ガスボンベ管理システムに関する課題と考察

上村　信行[1)]，吉原　正治[2)]

大学の安全管理上ならびに教職員・学生の健康障害防止上の観点からも，大学内の高圧ガスボンベの使用実態と作業環境を適切に把握し，管理することは重要な問題である。本研究では，大学における高圧ガスボンベの管理システムに関する課題とあり方について考察することを目的としている。高圧ガスボンベ管理の課題として，長期滞留ボンベの解決がある。課題解決の推進のために，新しい仕組みを導入し，管理方法を改善する取り組みを行った。新しい仕組みの導入に合わせて，共通仕様のタグの取り付けを検討した。共通仕様のタグの取り付けにより，効率良く学内の高圧ガスボンベ管理を行うことができると考えている。また，高圧ガスの取り扱いに関する教育コンテンツの充実を図り，より多くの教育を実践することが必要である。

キーワード：安全衛生管理，大学 , 高圧ガスボンベ

Management of compressed gas cylinders in university laboratories

Nobuyuki UEMURA[1)], Masaharu YOSHIHARA[2)]

The purpose of this study was to perceive and to consider the management of compressed gas cylinders (CGC) in university laboratories. We examined the present conditions of CGC on campus, and pointed out the problems which should be improved. Cylinders were found to be preserved for an extended period of time. A new system was considered to propel this problem. Standardized tags were put on the CGCs to simplify management. There is also a need to educate students and staffs with enhanced educational material about CGC handling.

Key words: safety and health management, university, compressed gas cylinder

1）広島大学財務・総務室　総務グループ
2）広島大学保健管理センター

1）Financial and General Affairs Office, General Affairs G, Hiroshima University
2）Health Service Center, Hiroshima University

著者連絡先：〒739-8514 広島県東広島市鏡山1-7-1　広島大学保健管理センター

Ⅰ．はじめに

平成16年に国立大学が法人化され，労働安全衛生法（以下，安衛法）の適用を受けて11年目が経過しようとしている。大学内の安全衛生管理に関する取り組みは, 日増しに充実をしてきているが, 一方でまだ課題もあり[1-9]，大学は安全衛生管理に関する課題を探り，その改善に当たることが求められている。

大学は，高圧ガス保安法（以下，ガス保安法）や消防法等により規定される多種多様なガスを充填した容器（以下，高圧ガスボンベ）を大学内に多量数保有している。これらのガスの中には，支燃性ガス，可燃性ガス，毒性ガスなどの危険かつ有害なガスも含まれている。

教職員・学生は教育研究の中で，これらの危険な高圧ガスボンベを日常的に操作し，ガスを使用する環境の中にいると言える。

従って，教職員・学生の安全維持及び健康障害防止の観点からも，大学内の高圧ガスボンベの使用実態と作業環境を適切に把握し，管理することが重要であると考える。

本稿では，前稿[3]に引き続いて高圧ガスボンベの管理のあり方について高圧ガスボンベ管理ツール（以下，管理ツール）導入後の効果を検証し，課題について考察するものである。

なお, 本稿においては,「高圧ガスボンベ」を「高圧ガスを充填した容器で地盤面に対して移動できるもの」と定義し，「貯蔵」とは，「高圧ガスボンベを置くことを示す。(貯蔵するガスの総量によって貯蔵所としての許可や届け出が法令で定められている。)」とする。

Ⅱ．対象と方法

高圧ガスボンベ管理の状況把握と課題整理についての調査は，広島大学安全衛生管理委員会関係者，専属産業医，専任衛生管理者，総務グループ安全衛生担当者，安全衛生管理に携わる者等への聞き取り調査や安全衛生管理委員会やその他ワーキングでの議事及び検討資料を参考にした。

Ⅲ．高圧ガスボンベの管理

１．高圧ガスボンベ管理ツールについて

１）高圧ガスボンベ管理ツールの仕組み

大学内に貯蔵する高圧ガスボンベについては，これまで安全衛生管理担当者が各部局に出向き，大学全体の実態調査を行ったが，大学の実験研究における多様なボンベの使用状況があり，マンパワーの問題からも，同様な方法によって定期的に部局の現状確認を行うことは難しい。そこで，高圧ガスボンベの納入と返却の情報を照合させる仕組みとして高圧ガスボンベ管理ツール（以下，管理ツール）を構築した。

管理ツールにおいて扱う高圧ガスボンベは，教育及び実験で使用する高圧ガスボンベとした。また，登録が除外される高圧ガスボンベは，LPG ガス，病院内で取り扱われるボンベとした。

この管理ツールで管理対象とする高圧ガスボンベの情報は, ⑴移動区分, ⑵移動日, ⑶容器記号・番号，⑷ガス属性，⑸容器属性，⑹場所属性，⑺管理者属性，⑻その他の８項目である。

２） 管理ツールの入力，購入及び返却時のユーザー対応

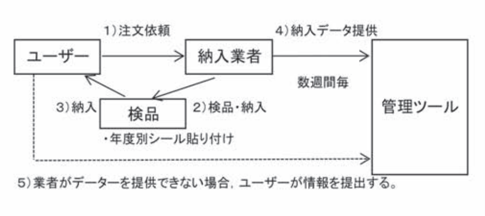
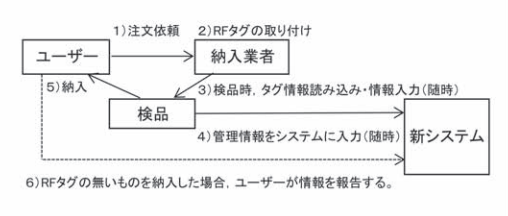
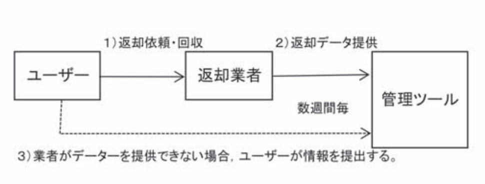
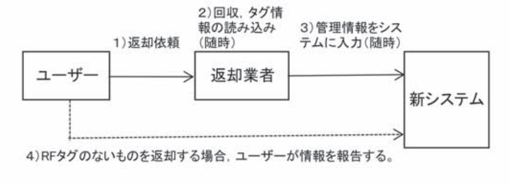
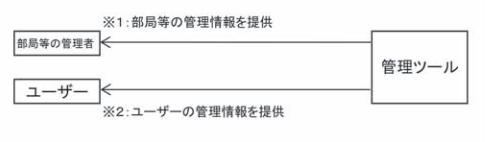
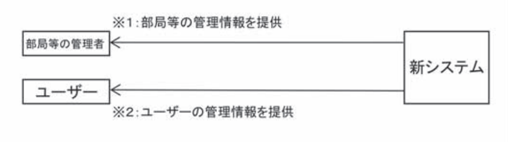
教職員は，登録指定納入業者から高圧ガスボンベを購入する場合，消耗品などの他の物品を購入する手続きと同様の経理手続きを行う。また，使用済みの高圧ガスボンベを登録指定納入業者へ返却する場合，購入時と同様に情報の入力はない。この管理ツールは，登録指定納入業者から納入及び返却の情報を管理ツール内に取り込み，照合させることで管理情報とし，学内の在庫状態を把握する仕組である。

一方，教職員が登録指定納入業者以外から購入する場合や返却する場合には同様に決められた情報をシステム管理者に報告する必要がある。図１にその手順を示す。

３）高圧ガスボンベ管理情報の提供方法

この管理ツールで管理されている情報は，必要に応じて階層別に情報提供を行うことになっている。例えば，部局等の長が部局内のボンベ管理状況を把握したい場合は，システム管理者に対して

図１　管理ツール及び新システムの比較

各手順	管理ツール(現状のシステム)	新システム
1　購入	1）注文方法は，従来どおり。 2）納入業者は，注文依頼に従って検品後，納入。 3）検品時に年度別シールを貼り付け，納入。 4）納入業者は，高圧ガスの購入情報をデーターで提供。（数週間ごと） 5）納入業者がデータ提供ができない場合，ユーザーが個別にデーターを報告。	1）注文方法は，従来どおり。 2）納入業者は，RFタグを取り付ける。 3）検品時，RFタグ情報の読み込みと設置場所等のデータ入力。 4）管理情報をシステムに入力 5）ユーザーへ納入。 6）RFタグの無いものを納入した場合，ユーザーが個別にデーターを報告する。
		
2　返却	1）返却方法は，従来どおり。返却業者は，依頼に従って回収。 2）返却業者は，高圧ガスの返却情報をデーターで提供。（数週間ごと） 3）返却業者がデータ提供ができない場合，ユーザーが個別にデーターを報告。	1）返却方法は，従来どおり。返却業者は，依頼に従って回収。 2）返却業者は，回収時，タグ情報を読み込む。（随時） 3）管理情報をシステムに入力。（随時） 4）RFタグの無いものを返却する場合，ユーザーが個別にデーターを報告。
		
3　情報提供		
	※１：部局等の管理者からの依頼に応じて部局管理情報を提供する。 ※２：ユーザーからの依頼に応じて，ユーザーの管理情報を提供する。	

情報の提供を申し出れば提供する仕組みとなっている。また，教職員が情報提供を要望した場合，要望に応じて個別の情報を提供する仕組みである。情報提供の手順を図１に示す。

４）各種届け出への対応

管理ツールで得られた情報は，各種の届け出のための基礎的なデータとなり得る。特に消防法による貯蔵施設の許可及び届け出申請のための基礎データづくりの際は，この情報を元に補足調査を行い申請用の資料を作成することになる。

２．管理ツールの導入効果

管理ツールを導入することで以下のような効果があったと言える。部局等の管理者やユーザーは，化学物質の管理と同様に部局単位や建物単位で高圧ガスボンベの保管数量を把握することができるようになった。また，大学の安全衛生担当者にとっても，化学物質の在庫状況と同様に事業場単位や部局単位で高圧ガスボンベの保管数量や滞留状況の適正な管理と状況把握ができることでリスク管理の面での効果があったと言える。

このツールの導入によってボンベの滞留状況についても容易に把握することができるようになり，長期滞留ボンベを貯蔵するユーザーに対しての注意喚起や告知などもし易くなったと言える。また，その他の効果として，消防法に規定される貯蔵場所の許可及び届け出申請の際に必要な情報を把握でき，日々貯蔵状態が変わる事態に対して，

対応が取りやすくなったと言える。

３．管理ツールの課題

１）リアルタイムでの情報把握について

本学に納入される高圧ガスボンベの約９割以上については，登録指定納入業者により管理ツールへ情報が提供されている。この情報の提供までのタイムラグを可及的に小さくすることは課題の一つである。

２）長期滞留ボンベの存在について

管理ツールの導入効果として，長期滞留ボンベの存在を確認できることである。しかし，その情報を有効に活用し長期滞留ボンベを速やかに解消させる方策が必要である。長期滞留ボンベに対する使用者への直接的な呼びかけや，長期滞留ボンベの危険性についての教育や意識啓発も課題の一つである。

３）混在する管理タグについて

ガスの種類や検査期限などの必要最小限の情報は，高圧ガスボンベ本体の上部に打刻されている。ボンベの設置位置によっては，見えにくい位置に打刻されているものや上書きされた打刻などもあって，打刻から正確に情報を読み取るこむことが困難なケースも多々あった。高圧ガスボンベ供給会社は，高圧ガスボンベに独自のタグを貼り付け，必要な情報を書き込み，情報管理を行っている。これらのタグは，書き込まれる情報やタグの形状など各社独自の仕様で作成されている。そのため，タグによる高圧ガスボンベの管理を行う場合，仕様の異なる複数のタグを管理することは非効率であり，各社共通の仕様をもつ統一されたタグによる情報管理が課題である。

Ⅳ．高圧ガスボンベ管理の課題解決にむけて

１．管理情報の更新について

管理ツールを用いて納入と返却の現状を把握するうえで，より即時性を持たせることが課題であり，大学内の安全管理上からも適正な情報管理の仕組みが求められる。この課題を克服するために新しい仕組みの導入を安全管理担当部署で検討した。

他大学における高圧ガスボンベの管理状況をみると化学物質管理システムに付属するシステムを利用している方式（以下，併用システム方式）と本学のように高圧ガスボンベ管理専用のシステムを利用している方式（以下，単独システム方式）がある。併用システム方式の場合，化学物質管理システム自体に高圧ガスボンベ管理モジュールが標準で装備されている場合が多い。従って，システムそのものの導入コストは必要ないが，高圧ガスボンベ管理モジュールを大学仕様にカスタマイズする必要が生じてくる。使い勝手も，高圧ガスボンベ管理に特化したシステムではないために，カスタマイズが必要な場合が多い。一方，単独システム方式の場合，高圧ガスボンベ管理に特化したシステムであるために，大学仕様にカスタマイズする必要性は低い。いずれの方式においても，導入費用と維持管理費用等が発生するため極力コストを抑えたシステム構築が求められる。

また，高圧ガスボンベ管理システムを構築の上では，現在の管理ツールと同様に，ユーザーの直接データ入力に頼らないシステムを構築することが望ましい。

検討の結果，今後も単独システム方式を導入することを確認した。その導入する理由は，以下の点である。

理由１：他大学ですでに導入実績があり，運用面での不安がないこと。大学において運用する管理システムは，大学の実情に合わせた仕様でなくてはならない。したがって，他大学での運用実績は，必要な要件の一つである。

理由２：カスタマイズ性は低いが，必要機能は装備してあること。高圧ガス供給会社が提供する単独システム方式のシステムは，商品を安価に提供する反面，カスタマイズ性は低いシステムとなってる。しかしながら，この方式は，カスタマイズ性は低いが機能が劣っているということはなく，必要十分な機能を備えたシステムである。

理由３：導入コストが安価に抑えられること。このシステムは，サーバーにアクセスできる１ユーザーあたり月利用料が発生する仕組みである。

ユーザー数を絞り込むことで運営費用を安価に済ますことができる。

理由４：個々のボンベ情報を読み取るには，共通仕様のタグによる管理が不可欠である。共通仕様タグへの対応が標準で装備してあることは重要な点である。ただ，共通仕様のタグ情報を読み込むリーダーと情報を書き込むライターの機能をもつリーダー・ライターの購入が別途必要であるが，最小限の数量を導入することでコストを抑えることが可能となる。

２．新システム導入の検討

単独システム方式は，サーバーに大学の高圧ガス管理情報を載せるシステムである。大学側は，必要な情報を入出力し，管理情報を閲覧することになる。大学側は，納入及び返却される個々の高圧ガスボンベのタグから専用タグ・リーダーにてボンベ情報を読み取る作業を行う。また，設置する場所情報を入力する作業も発生する。その後，その読み込んだ情報をシステムにインストールし，作業が完結することになる。この作業により，納入，返却したボンベ情報は，その日のうちに更新されることになる。遅延や延滞無く高圧ガスボンベ管理情報が更新され，リアルタイムでの情報管理ができることになる。新システムにおける購入時及び返却時の手順を図１に示す。

また，新システムにおける部局等の管理者及びユーザーに対する情報提供は，管理ツールと同様の仕組みとなる予定である。必要に応じて，システムにアクセルできるユーザー権限を増やすことも検討予定である。新システムにおける情報提供の手順を図１に示す。

３．共通管理タグの導入について

各圧ガスボンベ供給会社による情報管理用のタグは，基準が定まっていない。このような不統一な状況を改善する目的で高圧ガスを取り扱う一般社団法人日本産業・医療ガス協会（以下，JAMGA）では，共通仕様の情報をもつタグを提唱する動きが始まっている。共通の情報をもつことの出来る管理タグを容器管理用 RF タグ（以下，RF タグ）と言う。RF タグとは，電波（電磁波）を用いて，内蔵したメモリーのデータを非接触で読み書きする媒体のことである。

JAMGA が提唱する RF タグの利用促進及び導入の目的は，以下の点である。長期滞留ボンベ，不明なボンベ，放置されているボンベの解消と第三者に対して該当するボンベの危険性や緊急連絡先等の情報提供が可能になる。また，ボンベの移動日を各社が統一したルールで書き込むことができるので，移動履歴管理や滞留日数の管理の徹底にも活用できることになる。

RF タグに書き込める主な情報は，容器・ガス関連情報，容器保安関連情報，容器移動履歴関連情報である。その詳細は，⑴容器・ガス関連情報：容器区分，容器記号，容器番号，容器製造メーカ名，容器製造年月日，耐圧試験実施年月，ガス種類等，⑵容器保安関連情報：容器の返却期限年月，所有者緊急連絡先等，⑶容器移動履歴関連情報：納入日，回収日等である。

これらの情報を RF タグから読み込むことができるので，本学においても RF タグ使用した高圧ガスボンベの使用を各社に働きかけることになった。RF タグを使用することで RF タグ自体の導入費用が発生するが，大学内のボンベ管理を徹底する上でも RF タグの導入を今後押し進めることになった。

ただ，RF タグの取り付けもガスの種類が特定される一般ガスへの対応は問題なく可能であるが，混合ガスなどのガスの種類や比率が個別に注文される特殊な高圧ガスボンベについては，その対応が難しいといわれている。今後は，これらの高圧ガスボンベに対する対応も考慮しなければならない。

平成27年度現在，わが国の中で流通している RF タグを使った高圧ガスボンベの割合は，約25％程度でしかないと言われている。業界内の諸事情から，RF タグの普及が思うように進んでいない状況である。しかしながら，国内の統一基準となるタグを使ってボンベ管理を行うことは，共通仕様のタグの普及に貢献できることにもつながる。大学として少なからず社会貢献できる取り組

みの一つであると考える。

Ⅴ．高圧ガスボンベの管理に関する考察

１．大学における高圧ガスボンベ管理のあり方について

大学の取り組みとして，管理ツールを導入し，効率的な高圧ガスボンベ管理を行ってきた。しかしながら，管理ツールを運用することで管理方法に関するいくつかの課題が明らかになり，課題解決の方策として，RF タグを利用したリアルタイムに情報が更新できる新システムの導入を取り決めた。現在，実用にむけた検証が行われている。

RF タグを用いた一連の管理作業においても，これから検討を行わなければならない課題もある。たとえば，RF タグのリーダー・ライターによる読み書き作業は，手間がかかり，作業負担は少なくないと考える。効率よく作業が出来る方法を模索する必要がある。今後は，これら新しい仕組みの導入後の効果と課題を再検証し，大学に適してた安全かつ効率的な高圧ガスボンベの管理方法を見つけ出す必要があると考える。

２．長期滞留ボンベの解消に向けて

大学内の長期滞留ボンベの解消を図るには，ユーザーの意識改革や協力が不可欠である。このような状況を改善するには，ボンベの長期滞留状況の危険性をユーザーに十分理解してもらい，少量のボンベへの切り替えなどで早期返却ができる環境作りが必要である。

他県においては，１年サイクルでの高圧ガスボンベの返却を条例で制定しているところもある。他県の取りくみと同様に１年サイクルでの返却を行うことを進めるべきと考える。大学は，社会的な責任として，率先して高圧ガスの業界団体の指導に応じて社会の規範となるべき対応を示す必要があると考える。

本学における今後の取り組みとして，これまで同様に長期滞留ボンベの在庫リストを取り出し，部局等宛てにそのリストを送付する取り組みを継続する。また，新しいシステム導入後は，長期滞留ボンベを所有するユーザーに対して直接告知できる機能を充実させる予定である。RF タグの導入によりタグ・リーダーによる読み込み作業を設置場所で行うことが可能になる。購入者に対して長期滞留の有無をその場で明示することも可能となるのである。徐々にではあるが，長期滞留ボンベの解消に向けての環境が整いつつあると言える。

３．教育環境の充実に向けて

大学内には，高圧ガスボンベの管理についての教育ができる専門家が少ない。平成26年度には，他大学に在籍する高圧ガスボンベに関する専門家を学内に招き講演会を実施した。この講演会の内容をビデオコンテンツとして録画し，学内の構成員がいつでも見ることができる環境を整えた。

大学内の構成員に対してきめ細かい対応を行うには，大学内に高圧ガスの取り扱いに関する専門家の養成が必要であると考える。しかしながら，そのような人材を育成するには，ある程度の時間も必要であると考える。その間の教育方法として，動画による教育用コンテンツを充実させるなどの取り組みが急務であると感じている。

Ⅵ．おわりに

大学内の高圧ガスボンベの適切な管理を行うには，管理する側とユーザー側の双方に責任とモラルが強く求められる。本稿においては，広島大学の高圧ガスボンベの管理実態を事例に大学における高圧ガスボンベ管理のあり方について考察してきた。今後も，他の研究機関や他大学における高圧ガスボンベの管理方法についても調査を加えながら，新システムの有効性を検証し大学における高圧ガスボンベ管理のあり方について引き続き考察していくつもりである。

文　献

１）上村信行，吉原正治：大学における化学物質管理システムに関する課題整理と考察（その２）. 総合保健科学，30: 27-33, 2014.
２）上村信行，吉原正治：安全衛生に関する大学

間連携についての考察 ―中国・四国地区国立大学等の労働安全衛生に関する事例から―．総合保健科学，29: 35-44, 2013.

3）上村信行，吉原正治：大学における高圧ガス容器(ボンベ)の管理に関する課題整理と考察. 総合保健科学，28: 15-21, 2012.

4）上村信行，石垣治彦，吉原正治，他：大学における化学物質管理システムに関する課題整理と考察．総合保健科学，27: 1-8, 2011.

5）上村信行，石垣治彦，吉原正治，他：大学における局所排気装置等（ドラフトチャンバー）の管理に関する課題整理と考察. 総合保健科学，26: 1-11, 2010.

6）上村信行，石垣治彦，吉原正治，他：大学における作業環境測定の課題と考察．総合保健科学，25: 35-41, 2009.

7）上村信行，石垣治彦，吉原正治，他：大学における実験室等の安全衛生管理に関する取り組について．総合保健科学，24: 21-26, 2008.

8）上村信行，石垣治彦，吉原正治，他：大学における安全衛生教育に関する取り組みと今後の課題について．総合保健科学，23: 1-7, 2007.

9）吉原正治，隅谷孝洋，川本　仁，他：国立大学法人の安全管理における保健管理センターと産業医の役割について．総合保健科学，21: 91-97, 2005.

10）容器管理用 RF タグ技術基準書 vl 11（平成24年4月25日），一般財団法人日本産業・医療ガス協会，Japan Industrial and Medical Gases Association (JAMGA)