

第4回

医療機関における 医療ガス設備の工事と 保守点検



カンサン株式会社高崎事業所
技術部 次長 宮嶋 章

1. はじめに

前号までに、新技術情報として第1回【企業の紹介と事業展開】、第2回【高圧ガスボンベの再検査方法(DOT / KHK)。規制緩和。超音波検査法】、第3回【自動倉庫を活用した高圧ガス充填工場の紹介】について紹介しました。

第4回は【医療機関における『医療ガス』の役割、また医療ガス設備の工事及び保守点検】について紹介します。

2. 医療ガス設備とは

医療ガス設備とは医療ガスの供給に関わる全てのものです。

医療ガスは、病院や診療所で使用されるガスで主なガス種と用途は、「医療用の酸素」（吸入治療用）、「亜酸化窒素(笑気)」（麻酔用）、「治療用空気」（人工呼吸器用）、「手術機器駆動用窒素」、「二酸化炭素」（腹腔鏡用・吸入治療）、「吸引」、「非治療用空気」及び「麻酔ガス排除」等があります。

医療ガス設備に於ける高圧ガスに関わるものとして液化酸素 CE、液化酸素 LGC、ボンベ等による供給設備があります。高圧ガス関連以外では、治療用空気供給設備(コンプレッサー、アフタークーラー、空気タンク、各種フィルター、圧力調整器、制御盤等で構成)、吸引供給設備(吸引ポンプ、レシーバータンク、制御盤等で構成)等から院内の病室、手術室、ICU（集中治療室）等へパイピングによって供給されています。また、病院内ではストレッチャーや車椅子で患者様を移動する際には

0.5m³、1.5m³等の酸素ボンベが数多く使用されています。また、昨今の新型コロナウイルス感染症の治療等で使われている人工心肺装置や人工呼吸器にも医療ガスは使用されており、医療機関においても重要なユーティリティとして位置づけられています。よって、医療ガス設備は安定した供給を行うために設備工事を行い、継続的な供給が行えるよう保守点検が必要になります。



図1 LGCによる酸素供給設備例



図2 吸引供給設備例

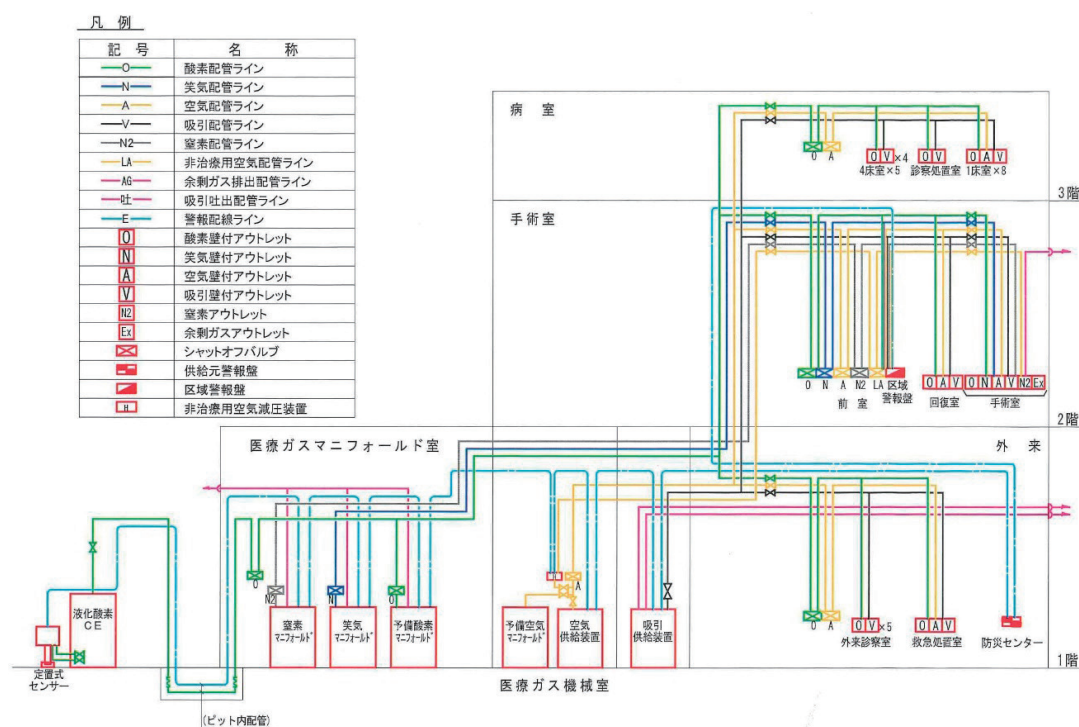


図3 院内医療ガス供給システム例

弊社では1995年(平成7年)に渋川事業所と高崎事業所で行っていた医療ガスに係る業務を前橋市に集約し、医療専門のメディカル事業部として立ち上げ、医療ガスに関わる工事や保守点検を実施してきました。2020年(令和2年)7月に社内の組織再編により、工事専門社員は高崎事業所の技術部(主に、工業用高圧ガス配管設備工事及び点検を実施)と統合しました。これにより工業及び医療分野における工事の体制強化と人材育成を図っています。

3. 医療ガス設備工事について

医療ガス設備工事は【JIS T 7101 医療ガス設備】及び国土交通省大臣官房官庁営繕部発行の【公共建築工事標準仕様書(機械設備工事編)第11編 医療ガス設備工事】に基づき行われます。医療ガス設備はガスの種類により識別色が決められています。(図4・図5参照)酸素(緑)、亜酸化窒素(青)、治療用空気(黄)、吸引(黒)、二酸化炭素(橙色)等となっていますが、一般高圧ガスボンベの識別色と一部異なっています。酸素は一般高圧ガスでは黒ですが医療ガスでは緑で、黒は医療ガスでは吸引です。二酸化炭素は一般高圧ガスでは緑ですが医療ガスでは橙色です。よって、**酸素と二酸化炭素で一般高圧ガスと医療ガスで異なることに注意する必**

要があります。実際、医療機関における酸素ボンベと二酸化炭素ボンベの取り違いによる医療事故も発生しており、現在では接続部の口径を変更する事により物理的に圧力調整器や流量計が接続できない構造とするなどの安全対策も行われています。

医療機関(病院等)における医療ガス配管は、一部機械室等を除き天井内、壁内配管(隠蔽配管)で施工します。天井内にはダクトやエアコン等の空調



図4 配管識別色例



図5 配管端末器 識別色例

設備、給排水やスプリンクラー等の給排水衛生設備(医療ガス設備も含まれます。)、電気配線等の電気設備など様々な配管・配線・機器があり、弊社では図面作成において3DCADを用いて施工図を作成し、他設備と取り合いを行いその施工図に従って施工を行います。図6は3DCADによって作図された天井内配管となります。図7は実際の配管の様子です。施工図に従って配管施工されています。

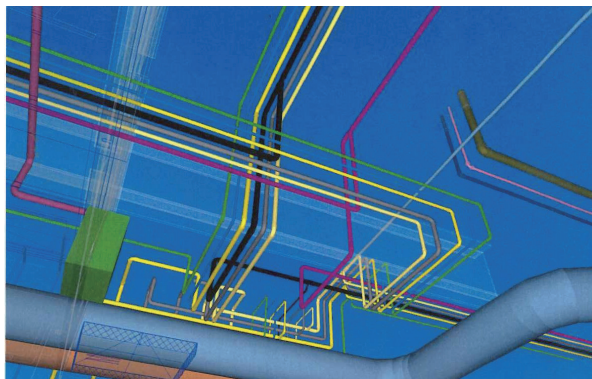


図6 3DCADによる施工図

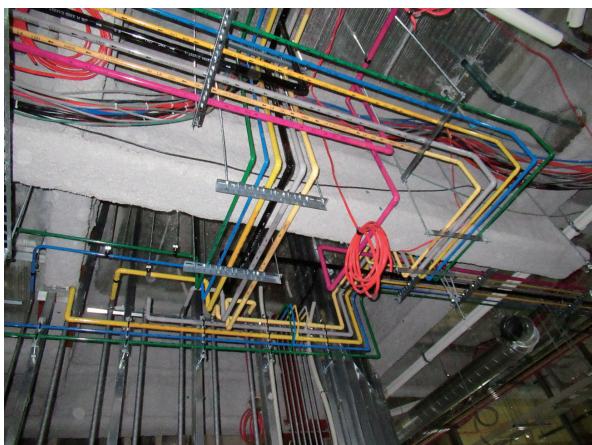


図7 実際の配管施工の様子

配管材料は銅管(リン脱酸銅管 JIS H 3300 C1220T)を使用して、サイズもφ10(外径12.7mm)～φ150(外径130.18mm)と多種あり、配管の接続はろう付け等で行います。その際酸化皮膜を防止するために配管内にシールドガス(弊社では窒素ガスを使用)を連続的に流す必要があります。

配管施工完了後は、下記の各種試験・検査を実施し全てに合格した後に引き渡しとなります。

- ①配管外観検査(配管が設計図書に基づき施工されているか)
- ②配管系統検査(各配管系統の誤接続を検査)
- ③配管気密試験(各配管の漏えいの有無を検査)

- ④配管内清浄度検査(配管等の内部に微小物質の有無について検査)
- ⑤器具外観検査(器具が設計図書に基づき施工されているか)
- ⑥総合気密試験(器具及び配管を含む設備全体の漏えいの有無を確認する。)
- ⑦区域別遮断弁作動検査(圧縮系統ガスに設置された区域別遮断弁の制御範囲の確認)
- ⑧作動及び性能検査(全ての設備において正常に作動し、性能を発揮することを検査)
- ⑨圧縮空気供給装置の清浄度検査
- ⑩完工検査(医療機関等の医療ガス安全管理委員会の実施責任者が立ち会い、臨床使用時の安全性を確認する)

弊社では、医療ガス配管設備工事の施工管理を実施するに当たり、財団法人医療機器センターが行う医療ガス安全管理者講習(3日間コース)受講に加え、高圧ガス製造保安責任者、一級管工事施工管理技士の資格を保有し、数多くの現場経験を重ねている担当者が施工管理を行っており、安全で品質の高い施工を心がけております。

工事現場では、多種多様な業種(建築、電気設備、



図8 検査機器(気密試験用 自記式圧力計)



図9 検査機器
(配管端末器検査用 アウトレットテスター 酸素濃度計)

空調設備、給排水衛生設備等)の人達と一つの建物を作り上げていきます。そこで工事現場では多くのコミュニケーションを取り、時には議論をする事で「良い仕事」ができると考えています。

4. 医療ガス設備保守点検について

弊社の医療ガス設備保守点検は、群馬県前橋市に事業所を置くメディカル事業部の専門社員が、群馬県内及び隣県の一部の医療機関(約120施設)において実施しており、24時間365日医療機関からの緊急連絡等にも対応しています。

昨年からの新型コロナウイルス感染症の猛威は医療ガス設備保守点検業務においても影響があり、医療施設への立ち入り制限から点検ができなくなってしまうことが起きました。**点検は弊社社員がウイルスを医療施設に持ち込まず、更に感染しないよう十分な健康管理や対策を行っています。**

点検内容は各供給装置「酸素、亜酸化窒素(笑気)、空気、吸引等」の作動性能検査及び、手術室、ICU、病室等の全ての配管末端器(アウトレット)については作動性能検査を患者様の間近での作業となります。さらに、医療機関等ではバルブ操作1つで重大な医療事故を引き起こす可能性があるため、非常に気を遣い作業を行う必要があります。

医療ガス設備保守点検は、各医療機関に向けて1988年(昭和63年)7月15日に厚生省(当時)健康政策局長通知(健政発第410号)【診療の用に供するガス設備の保安管理について】が基となっています。2018年(平成30年)9月6日に、厚生労働省医政局長通知(医政発0906第3号)【医療ガスの安全管理について】と名称が変更になりました。前通達



図10 窒素供給装置点検状況

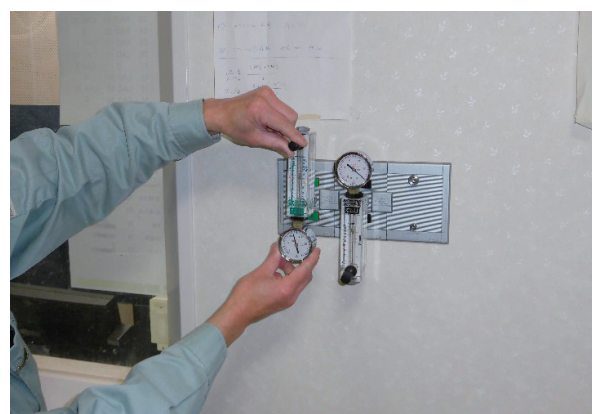


図11 配管末端器点検状況

の「医療ガス保守点検指針」の内容が整理され「医療ガス設備の保守点検指針」(医療ガス設備の保守点検に関する指針)と「医療ガス設備の工事施工管理指針」(医療ガス設備の改造や修理の工事の後に留意すべき指針)に区別され明確化されました。

また、病院等で勤務する職員のための指針として「医療ガスに関わる安全管理のための職員研修指針」が新たに追加されました。これは、近年医療施設において、医療ガスボンベの単独使用による重大事故やヒヤリ・ハットが起きている事が挙げられます。現在では、前述の通達が一部改正され2020年(令和2年)8月17日厚生労働省医政局長(医政発0817第6号)【医療ガスの安全管理について】が通達されました。この通達に基づき医療ガス保守点検も行われています。

弊社では、前述の「医療ガスに関わる安全管理のための職員研修指針」に記載の医療機関職員への研修会も行っています。医療ガスの基本的なことから、各供給設備や機器の取り扱い方法、医療ガスボンベの正しい扱い方等を実際に医療ガスに関わる医師、看護師、事務方の方々にご説明させていただいています。

5. おわりに

新型コロナウイルス感染症の収束について先の見えない状況の中、医療機関においては従事者の労働条件は過酷な環境下にあります。医療ガスの供給、設備の工事や保守点検業務を通して医療機関に関わる企業として、現在の状況を乗り切れるよう微力ながら協力できればと思います。

【一部資料提供(株)セントラルユニ】