

自動車排気ガス分析用標準ガス供給設備

稲吉 宏光 ^{*1}
Inayoshi Hiromitsu

1. はじめに

近年、地球温暖化ガスや大気汚染物質の発生を抑制するため自動車業界でも排ガス規制が厳しくなり、各自動車メーカーでは時代の要請に対応した新たな対策を講じている。

自動車排気ガスには各種大気汚染物質が含まれており、特に低濃度化が進んでいる。この成分・濃度測定は、分析装置（濃度計）を使用して濃度が既知である自動車排気ガス測定用標準ガス（高圧ガス）との比較により行う。また、この標準ガスは測定器の校正にも使用される。

標準ガスは計量法計量標準供給制度（JCSS）に基づいて供給され、自動車排気ガスに含まれる成分およびその濃度を測定するための基準となる。

自動車排気ガス分析に使用する標準ガス供給設備のシステム概要、施工例を紹介する。

2. 標準ガス供給設備システム概略

本設備は大きく区分すると、①ボンベ供給側設備（ボンベマニホールド）、②集中配管（導管）、③端末アウトレットユニットの3つで構成されている。図1に概略のフロー図を示す。

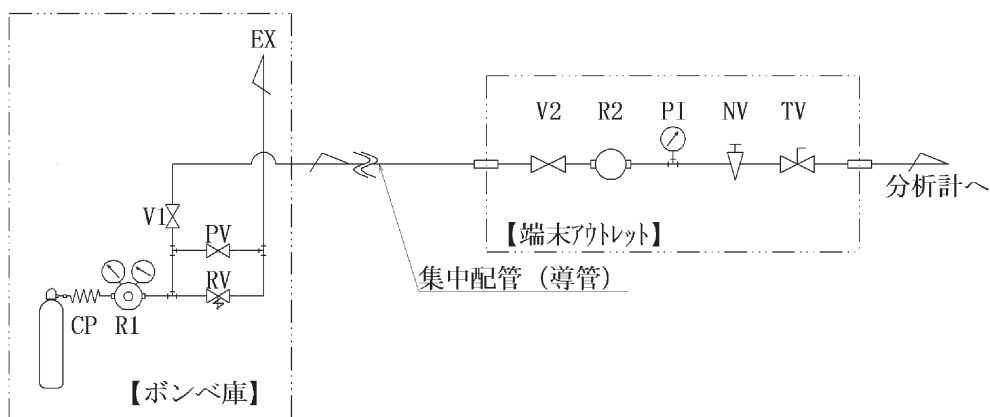


図1 概略フロー図

*1: ジャプス事業部 技術部 技術グループ

(1) ボンベ供給側設備 (ボンベマニホールド)

本設備の基本機器構成は、**図1**に示すように高圧連結管 (CP) — 一次減圧弁 (R1) — 供給バルブ (V1) — パージバルブ (PV) — リリーブバルブ (RV) により構成される。標準ガスはボンベ充填圧である 14.7MPa を一次減圧弁にて 0.3 ~ 0.5MPa に減圧して端末アウトレットへ供給する。また、リリーブバルブの設定圧力をガス種にもよるが 0.95MPa (1.0MPa 以下) にすることにより、高圧ガス保安法適用外の設備として使用できるようにしている。

従来の供給設備はボンベ1本に対しボンベマニホールド1設備というシステムで、特に消費量の多いガス種はボンベ交換の頻度が多く、ボンベ交換作業実施回数が多かった。近年ではボンベ交換作業実施回数を約半分にできる、半自動切替減圧弁を導入するユーザーも増えている。このシステムではボンベマニホールド1設備に対しボンベを複数本繋ぎ、右バンク、左バンクに分けてガス供給が可能となるので、ボンベ交換作業実施回数の削減が可能となり、作業の合理化が図れる。このシステムの半自動切替減圧弁とは、一方の系列のボンベが空になると他方の系列に切替り供給する

装置で、ボンベ交換時に切替ハンドルを操作するだけでガスを連続供給できる。また、一方のボンベが空になったことを感知して、ボンベ交換時期を知らせるシステムもあるが、ほとんどのユーザーは毎朝夕にボンベ残圧を確認し、ボンベ交換時期を監視している。**図2**に代表的な半自動切替減圧弁のフロー図 (ボンベ4本立て) を、**図3**に半自動切替減圧弁の外観図を示す。

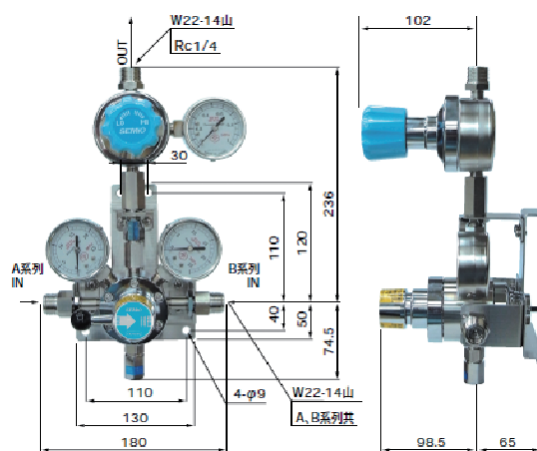


図3 半自動切替減圧弁 外観図

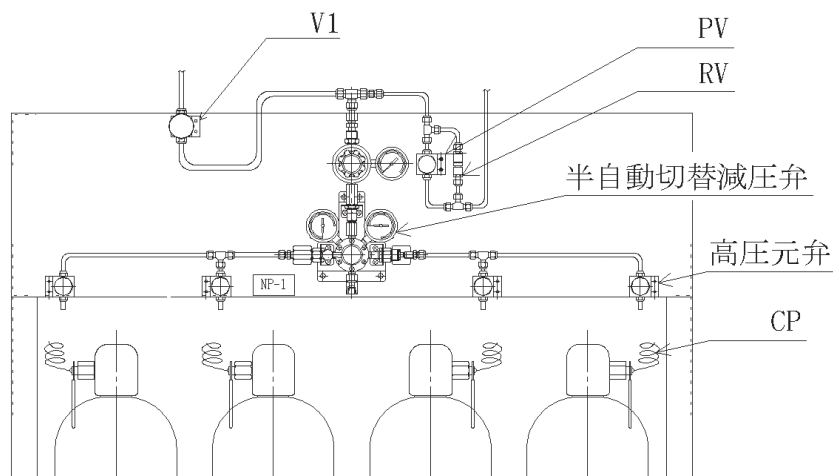


図2 半自動切替弁フロー図

(2) 集中配管（導管）

使用する配管材は、特殊加工を施したステンレス鋼管（BA 管）および銅管（脱脂洗浄品）を標準として使用する。

管の接続は、2 圧縮リング継手（スウェージロックタイプ）を使用するか、自動溶接機により溶接施工（ステンレスのみ）する。曲げ加工にはベンダを使用し、配管支持は管径および曲がりに応じ使用している。

継手を使用すると地震等による揺れや振動、諸作業を実施する際の作業員との接触等に起因する継手部の漏洩が懸念され、その防止防策として自動溶接による配管施工方法を採用する傾向にあり、より安全性を重視するユーザーが増えてきている。

また、配管材質も多様化が進んでおり SUS304 だけではなく SUS316、SU316L とガスの種類による使い分けや設置場所の雰囲気、ユーザー要望による使い分けも行うようになってきている。

(3) 端末アウトレット

本装置の基本機器構成は、**図 1** に示すようにメンテナンスバルブ（V2）— 2 次減圧弁（R2）— 圧力計（PI）— ニードルバルブ（NV）— トグルバルブ（TV）により構成される。2 次減圧弁からトグルバルブまではブロックアウトレットユニットという一体型のユニット構成になっており、従来の設備より約 60% の省スペース化を実現している。このユニットで標準ガスを分析計に必要な圧力に減圧し、ニードル弁により流量を調節して供給している。

3. 安全装置／その他仕様

本設備に付随する各種安全装置として、ガス漏洩検知警報盤、地震感震器盤を設置している。標準ガスは自動車排気ガスを模擬したものであり、人の健康に影響する物質も含まれているので非常時にはガスの供給を遮断するためのシステムである。従来のガス遮断は供給バルブ（V1）の下流側に緊急遮断弁を設置し、そこでガスを遮断するシステムが一般的であったが、ガス供給の元から遮断するシステムを採用するユーザーが増えてきている。**図 4** にボンベバルブに装着し、ボンベ自身のバルブを遮断する緊急遮断弁の外観を示す。供給バルブ（V1）の下流で遮断するより断然に安全性は向上するが、遮断弁の大きさ、重量、取付時の作業性等の扱いにくさに若干問題があることから、形状や作業性の向上といったユーザーからの要望もあり、今後の課題である。



図 4 ボンベ直付け緊急遮断弁

4. 設置施工例

以下に設置施工例を示す。

図5に47L×4本立てポンベ架台の機器組付け状況を示す。

近年はこの形状で納入することが多く、一般的な形状として認識されている。ただ、長年この形状から変化がないので、更なる安全性向上、作業性向上を視野に入れた構築が期待されている。

図6に30ライン用アウトレットを示す。

寸法はW=550 D=250 H=1700で設置面積も省スペース化されており、正面から取り扱えるのでメンテナンス性も向上している。下部の扉は、分析計取合い配管の収納および接続部となっており、見た目にもスッキリとしている。省スペース化によるデッドスペースの有効利用はできてきたが、組付ける製作側の作業性という視点からは、施工性向上が必要であり検討の余地がある。

図7はポンベ庫貫通部の配管施工例であり、ベンダによる曲げ加工は、均一になるよう細心の注意を払い加工している。支持位置にも注意し、配管の垂れ下がり等々のないように位置決めをしている。この配管経路の施工をいかに美的センスを盛り込み、完成時に圧迫感を受けることなくスッキ

りした収まりになるように計画するかが重要なポイントとなる。



図6 端末アウトレット



図5 ポンベマニホールド架台機器組付け状況



図7 配管施工例

5. 今後の課題

ユーザーのニーズが多種多様化してきており、ジャプス事業部ではユーザーごとの要望に対応してきたことにより自動車業界から高い評価を得てきた。その実績による、さまざまなノウハウも蓄積してきた。

近年、標準ガス供給設備業界を取巻く環境にも排気ガス規制の強化と共に変化が現れており、自動車排気ガスの低濃度化への対応は今後の大きな課題となる。

例えば、集中配管による低濃度ガスの供給については、各ユーザーよりガス供給開始から分析計でのガス濃度が所定値に達するまでの時間を短縮する強い要望がある。これはある濃度以下のガスを供給し、ホールドした状態が続くと、配管内でガス濃度が変わる事象があり、その対応策として配管材質のテフロン化やポンベ設置場所の直近化が考えられるが安全性、ポンベ交換の作業性等の問題があり、両立させる工法計画が重要な課題である。これからも各ガス種の特長、配管施工に対する知見を増やし、更なるノウハウを蓄積し、客先の信頼を向上させ、受注拡大を目指していきたい。



ジャプス事業部
技術部
技術グループ
稲吉 宏光

TEL. 0565-28-0581
FAX. 0565-27-9621