

移動貯蔵タンク点検実施要領

アルキルアルミニウムを貯蔵し、又は取り扱うもの以外の移動貯蔵タンクの点検方法

1. ガス加圧法

(1) 点検の概要

ア.概要

ガス加圧法は密封した移動貯蔵タンク（以下「タンク」という。）本体にガスを封入し、所定の圧力にて加圧維持し、一定時間内の圧力変動を計測することにより漏洩の有無を確認する気密試験である。

点検時には、タンク及び配管内の貯蔵液を全て抜き取り、空の状態にするとともに、ガソリン等蒸気圧の高い物質等を貯蔵していたタンクにあっては十分な放置時間を取り、温度変化の影響を受けにくい環境で実施する。

加圧媒体は窒素ガス又は不燃性のガスを使用する。

点検時の加圧設定圧力は 20 k P a とする。

イ. 特徴

上下 2 点の温度センサーによるタンク室内平均温度と、一定時間内の圧力の変化を計測し、定められた数式により、温度補正圧力降下量を計算して温度変化により起こりうる圧力変動を補正した差圧を導き出し、漏洩の有無を確認するものであり、多槽を持つタンクに対しては、各タンク室ごとの温度補正圧力降下量のうち最小の値を示したタンク室を基準タンク室としてその基準タンク室の温度補正圧力降下量と他のタンク室の温度補正圧力降下量のタンク室ごとの比較値により、漏洩の有無を確認できることを特徴とする。

(2) 点検器具

ア. 点検器具の種類

①圧力計測装置

25 k P a 以上の圧力を計測でき、分解能 0.01 k P a 以下を読み取り記録できるもので、PSR-2101、PSR-2101 α、PSR-3101、PSR4101 はそれらの機能を有している。



②温度計測装置

試験圧力に十分耐えられ、分解能 0.02℃以下を記録できるもので、PSR-2101、PSR-2101 α、PSR-3101 及び漏洩センサー PLS-220 はそれらの機能を有している。



漏洩センサー PLS-220



白金抵抗体



ネジ変換アダプタ

GM-220

③計器取り付用開口部密閉治具

漏洩センサーは安全弁を取り外して挿入することにより密閉治具になる。

漏洩センサーのネジ山は平行ガスネジであるが、メーカーによりメートルネジのものがある。その場合、ネジ変換アダプターを使用すること。無理にねじ込むとネジ山が破損するので注意する。

④加圧装置

窒素ガスボンベ及びレギュレーター

加圧用安全弁は漏洩センサー P L S - 2 2 0 に取り付けられており、規定の 24 k P a に設定されている。

多槽試験用に窒素用ヘッダ（エアー分配器）にはバルブが付けられており、計測機器タンクリークテストの脇に置き、それぞれの槽への窒素ガス流量を調整できるものである。

多槽の測定のためには、エアー分配器 ARD-232 と ARD-231 や ARD-300 を接続して使用する。

ARD-300 は 2kl と 4kl が混じっていてもスイッチ設定で 20kPa への到達時間はほぼ同時となる。



窒素レギュレーター

PR-1213



エアー分配器

上:ARD-231

下:ARD-232



エアー分配器

ARD-300

イ. 点検器具の維持管理

①計測機器タンクリークテストについては、運搬時に衝撃を与えてはならない。保管は高温多湿及び直射日光の当たる環境を避けることが必要である。

加えて、定期的に校正を行い、異常があれば修理しておくこと。

記録紙は感熱紙が使われるので、試験のたびに装着するようにし、通常は湿気のない冷暗所に保管しておくこと。

データ保存用フロッピーディスクは、残容量が十分あることを確かめておくこと。

②密閉器具を兼ねる漏洩センサーのパッキンは、定期的に劣化及びシール性のチェックを行い、異常があれば修理交換しておくこと。

(3) 点検要領

ア. 事前調査

①タンク設置状況の確認

設置時の図面により、現車の設置状況を確認する。

②タンク状況記録

全容量、槽数、槽容量、タンク検査済み証を確認記録する。

③パッキンの目視点検

各部パッキンの劣化の有無を目視により確認する。

劣化があれば交換する。

バルブのグランドパッキンの緩みを確認し、劣化していれば交換する。また、ゆるみがあれば増し締めを行う。



パッキン類の交換



グランドパッキン類の交換
及びシールチェック

イ. 準備

①タンク室内点検

タンク室内が完全に「空」の状態にあることを確認する。特にガソリン等蒸気圧の高い物質を貯蔵していたタンク室にあつては、タンク室を「空」の状態にしてマンホールを開放した後、十分な放置時間をとる。

②タンクの安置

タンクを室内又は直射日光、風等により測定時間中温度変化の影響を受けない水平な場所に置き、動き出さないよう車止めによって固定する。

また、他所より移動してきた場合は、タンクが雰囲気温度に達するまで十分な放置時間をとる。

③熱源の除去

エンジン等の熱源による影響を受けない状態にする。

④環境整備

消火器、安全柵、警戒ロープ、作業標識等の設置を行い、火災予防上支障のない環境に整備する。

⑤タンクの密閉

底弁、緊急遮断弁、給油口、検尺口その他のバルブ等を閉の状態にする。

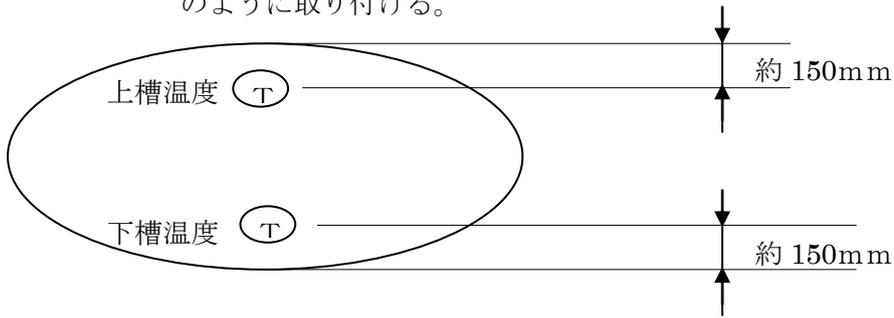
既設の安全弁（安全装置）を取り外し、漏洩センサー PLS-220 によって密閉する。密閉するに当たり、パッキン接触部分の錆びをスクレーパー等で削り取り、清掃後取り付けることにより、試験時の漏洩を避けることができる。



漏洩センサーの取り付け

⑥タンクリークテスト及び加圧装置の取り付け

温度センサーはタンク内の温度の平均を取るために、上槽温度、下槽温度の白金抵抗体を下図のように取り付ける。

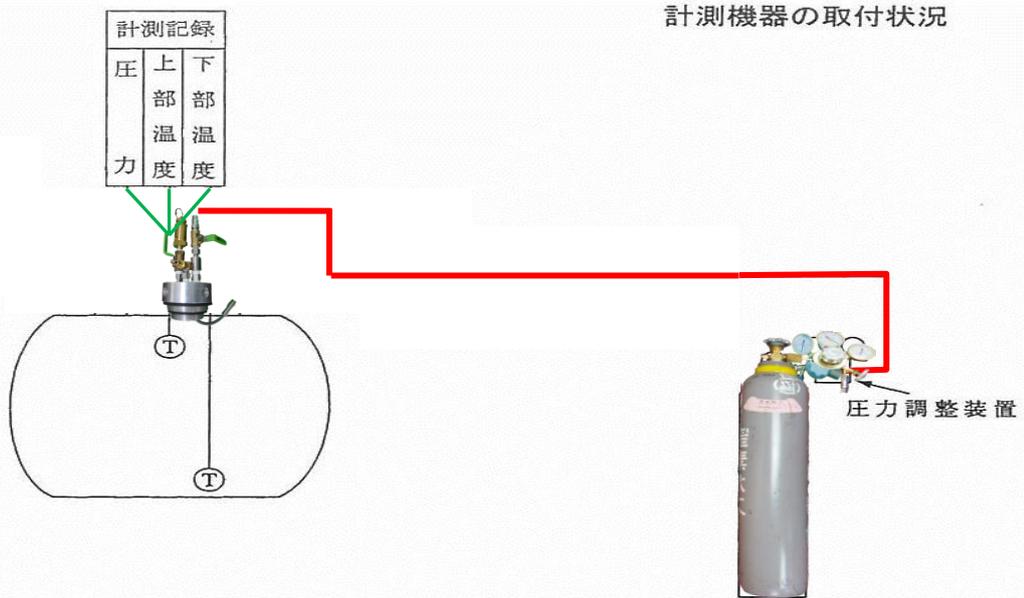


センサーケーブル取付



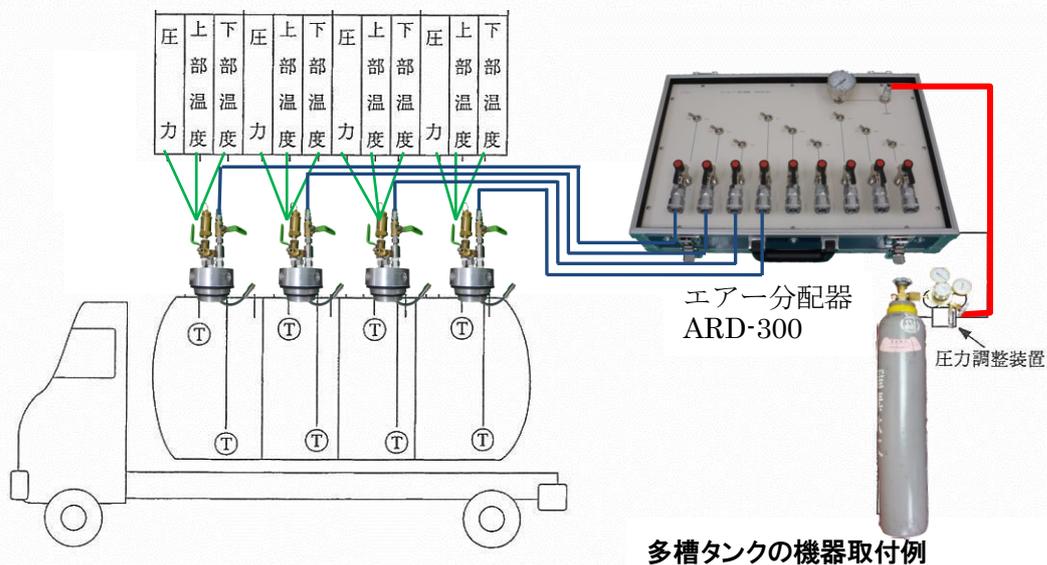
白金抵抗体

付属のクリップで長さ調整を行う。



計測機器の取付状況

単槽タンクの機器取付の例



多槽タンクの機器取付例



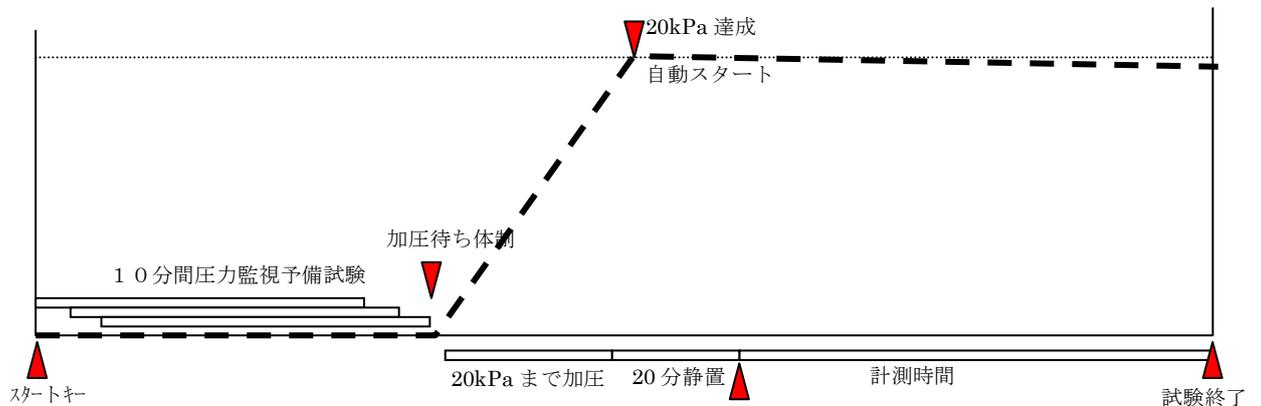
ガス加圧試験の機器取付例

ウ. 試験

①予備試験

放置時間により安定状態に入ったかどうか確認する。このため、試験を行う前にタンク室を密閉し、加圧せずに圧力変化を記録し、10分間の温度補正圧力降下量が±0.02kPa以内であれば安定状態にあると確認されたものとし加圧試験に入る。

温度補正圧力量の算出方法は、次の計算により行う。タンクリークテスターは、以下の計算式をリアルタイムで自動計算し、10分間経過後、自動的に±0.02kPa以内に入った時にブザーが鳴り、加圧できる体制に入る。



$$\Delta P_{10} = P_{10} - P_c \cdot \frac{T_{10}}{T_c}$$

ΔP_{10} : 10分間の温度圧力降下量 kPa

P_{10} : 10分前の圧力測定値 +101.33kPa abs (有効桁数小数点第2位)

P_c : 確認時の圧力測定値 +101.33kPa abs (有効桁数小数点第2位)

T_{10} : 10分前のタンク上部及び下部の平均温度 (以下「平均温度」という。)

測定値 + 273.15 K (有効桁数小数点第2位)

T : 確認時の平均温度

測定値 + 273.15 K (有効桁数小数点第2位)

② 加圧方法

- ・窒素レギュレータ、漏洩センサー、エアー分配器のバルブを全て閉める。この際、漏洩センサーの安全弁バルブだけは開放状態であることを確認する。
- ・窒素ガスボンベのバルブを開き、試験に必要な十分のガスがあることを窒素レギュレーターの一次圧力により確認する。(15MPaで窒素ボンベは満タンである。)

7m³の窒素ボンベは7000ℓ入っている。10klのタンクの検査をするには、20kPa加圧で2000ℓ窒素を使用するので、3回の検査が可能である。

- ・漏洩センサーのガス供給用バルブを全開する。
- ・タンクリークテストのデジタル圧力値を監視しながら、エアー分配器の圧力を徐々に開き、タンク内に窒素ガスを注入する。(2次圧は0.2MPa程度)
- ・多槽のタンクの同時加圧試験にあっては、分配器の切替スイッチを槽の容量に設定すれば、各タンクの槽ごとの圧力値が同じように上昇する。
- ・2kPa程度で一旦ガス供給を止め、漏洩センサーのパッキン部やタンクのバルブ、マンホール等に漏れがないかを石鹼水をかけて確認する。



エアー分配器は、槽の容量の2kl/4klにスイッチを切替えると、容量が違ってもほぼ同じ時間に20kPaに到達します。

- ・途中の加圧時には、各槽ごとに試験圧力に達する時間差が極力小さくなるようにする。
- ・全てのタンクを20kPa±1kPaまで加圧しエアー分配器、漏洩センサーのバルブを締める。
- ・多槽タンクでガソリンと灯油などの混載の車両にあっては、各タンク室間の漏洩を確認するために、試験圧力値を各槽ごとに0.5kPa程度の差を設けることにより確認できる。
例えば、1槽：20.5kPa 2槽：20.0kPa 3槽：20.5kPa・・・
試験終了後隣同士の圧力差が近づくものがあれば、槽間の漏洩が懸念される。
- ・試験圧力に達してバルブを閉めた後、再度接合箇所石鹼水を塗布し、目視による漏れの点検を行い、漏洩がないことを確認する。

このとき使用する石鹼水は中性洗剤を水で薄めて使用するが、濃度によって発泡状況の確認しやすさが異なるので、実際に発泡が確認できることを確かめてから使用すること。

目視による漏洩確認は、加圧後20分間の静置時間内に行わないと、判定に影響が出てくるので注意すること。

③加圧時の留意点

- ・圧力・温度は、加圧開始時(圧力0kPa)から記録を始め、圧力設定後から点検終了までの記録を続け全体の変動記録を採取し、試験経過図を作成する。このため、試験が終了するまではタンクリークテストの記録紙上には同時各タンクの記録が表示されるが、モニター記録として扱い、試験終了時に液晶画面上「データ出力」表示に従い個々のタンクごと

のゲージを試験ゲージとして取り扱うこと。

- ・ 気象変化の激しい日の出、日没前後等には、試験を実施しない。

エ. 復帰

- ① タンクリークテストのデジタル圧力値が0になるまで圧力を抜き、0になったことを確認して、開口部密閉器具を取り外す。20 kPa の圧力が加わった状態でマンホールをはずした場合、マンホール径が30 cm の場合約150Kg の力で開くので十分な注意をすること。
- ② 取り外した安全弁（安全装置）を取り付ける等、各部を復旧し、終了を確認する。
安全弁取付に当たっては、安全弁の弁部分を裏から押えて弁自身が接着していないことを確かめること。

(4) 判定方法

ア. 温度補正圧力降下量算出

加圧終了後20分間の静置時間を置き、その40分後の平均温度と圧力の変化を記録し、次の計算式により温度補正圧力降下量を算出する。

$$\Delta P_{40} = P_{20} - P_{60} \cdot \frac{T_{20}}{T_{60}}$$

P_{20} : 20分後の圧力測定値 +101.33 kPa abs (有効桁数小数点第2位)

P_{60} : 60分後の圧力測定値 +101.33 kPa abs (有効桁数小数点第2位)

T_{20} : 20分後のタンク平均温度

測定値 + 273.15 K (有効桁数小数点第2位)

T_{60} : 60分後の平均温度

測定値 + 273.15 K (有効桁数小数点第2位)

★ $P_{60} \cdot \frac{T_{20}}{T_{60}}$: 加圧終了から60分後における絶対圧力値を、加圧終了から20分後の温度における絶対圧力に補正した値

イ. 判定

①

温度補正圧力降下量	判定結果
$\Delta P_{40} \leq 0.20 \text{ kPa}$	異常なし (注1)
$0.20 \text{ kPa} < \Delta P_{40} \leq 0.40 \text{ kPa}$	再試験 (注2)
$0.40 \text{ kPa} < \Delta P_{40}$	異常あり

(注1) 温度補正圧力がマイナスの場合は、 -0.20 kPa 以内は「異常なし」とする。 -0.20 kPa を超える場合は試験環境が悪いか又は予備試験が不十分の場合が考えられるので、再試験を行う。

(注2) 再試験は、タンク室の密閉状態、周囲の環境条件等を再確認した後実施することとし、その結果更に再試験を要する場合は液体加圧による方法によって試験を行う。

②多槽のタンクを有するタンクで隣接する室を同時に加圧し、それぞれのタンク室について試験を実施する場合は、各タンク室毎の温度補正圧力降下量 (ΔP_{40}) のうち最小の値 (ΔP_{min}) を示したタンクを基準室として次の計算式により他のタンク室毎の比較値を算出する。

・ 各タンク室毎の比較値 $P_0 = \Delta P_n - \Delta P_{min}$

ΔP_n : 基準タンク室以外のタンク室の温度補正圧力降下量 (kPa)

ΔP_{min} : 基準タンク室の温度補正圧力降下量 (kPa)

・ 判定

温度補正圧力降下量比較値		判定結果
$\Delta P_{40} \leq 0.20 \text{ kPa}$ で	$P_0 \leq 0.20 \text{ kPa}$ の時	異常なし (注1)
$\Delta P_{min} \leq 0.20 \text{ kPa}$ で	$0.20 \text{ kPa} < P_0 \leq 0.40 \text{ kPa}$ の時	再試験 (注2)
$0.20 \text{ kPa} < \Delta P_{min} \leq 0.40 \text{ kPa}$ で	$P_0 \leq 0.20 \text{ kPa}$ の時	再試験 (注2)
上記以外の場合		異常あり

(注1) 温度補正圧力がマイナスの場合は、 -0.20 kPa 以内は「異常なし」とする。 -0.20 kPa を超える場合は試験環境が悪いか又は予備試験が不十分の場合が考えられるので、再試験を行う。

(注2) 再試験は、タンク室の密閉状態、周囲の環境条件等を再確認した後実施することとし、その結果更に再試験を要する場合は液体加圧による方法によって試験を行う。

(3) 留意点・安全対策

- ア. 消火器・安全柵・警戒ロープ・作業標識等を準備して防火・災害予防に努める。
- イ. タンク内の危険物が完全に除去されていることを確認してから加圧する。
- ウ. 抜き取った危険物は安全な場所に保管する。
- エ. 加圧が万一不調に終わった場合でも、過大な圧力が加わらないように、点検中は常に圧力を監視し加圧装置から離れない。また、漏洩センサーの加圧安全弁の動作が確実かをチェックするとともに、安全弁に設けられたバルブが開放されていることを確かめる。
- オ. 作業は点検責任者（移動貯蔵タンク定期点検講習修了者）の指示に従って慎重に行い、粗暴な好意はしない。
- カ. 車両の上で漏洩センサー取付や密閉作業・更に目視による石鹼水での発泡確認時は、足元が石鹼水で濡れていたり油で滑りやすくなっているのに加えケーブル・ホース等が敷設されているので、安全帽を着用し、安全帯を固定し落下防止に努める。
- キ. 多槽同時加圧にてタンクの試験をする場合は隔壁が破損しないために、全てのタンクに同じ圧力が加わるようにする。もし下図のような場合で隔壁の面積が 1m^2 の場合で 20kPa 加わった時、約 1.6 トンの力が加わることとなる。

