

## 排水管空圧試験要領（株）ハジメ

**目的** 排水系統の漏れ試験には、一般に「満水試験」が行われているが、これを空気圧で行う、「満空試験」とすることで、検査用の水の手配が不要となり、検査後の水の排水処理が併せて不要となるため、大幅な省力化が期待できる  
また、デジタル式圧力記録検査器を用いて微小な圧力変化を記録することにより、高精度なデータを残すことができるほか、検査条件を満たした配管径・長さの範囲であれば、漏洩判定も行えるシステムが使用できる

**背景** 満水試験について空衛学会の基準では、「系統中の最高部から下へ3mまでの配管を除き、いかなる部分も30kPa未満の水圧で試験してはならない」とされているが、現場では、この条件で検査は難しく、水張試験（水位30cm程度）で、実施されている事例がある

水張試験では、「浮き」の動き、水面の上下推移を目視するが、人の目で確認できるレベルの変化は、配管規模にもよるが、排水配管の水面が見える表面積×水位変化であり、数十cc以上の相当に大きな漏れの場合に目視できるレベル  
このような手法から、空圧での検査に切り替えることで、検査レベルを上げるとともに、正確な記録を残すことで、多くの改善点を享受していきたい。

**検査器** デジタル式圧力記録検査器（HWR-701）精密な圧力記録には弊社製ビックリくんを用いて、任意時間での圧力の記録と、配管毎の容量上限の条件に対応するモードを選択して漏洩判定が可能

**封止具** 配管の試験部分を封止するための治具は、各社から発売されているので詳細については割愛するが、風船の場合、空圧での試験に対応していることの確認が必須である

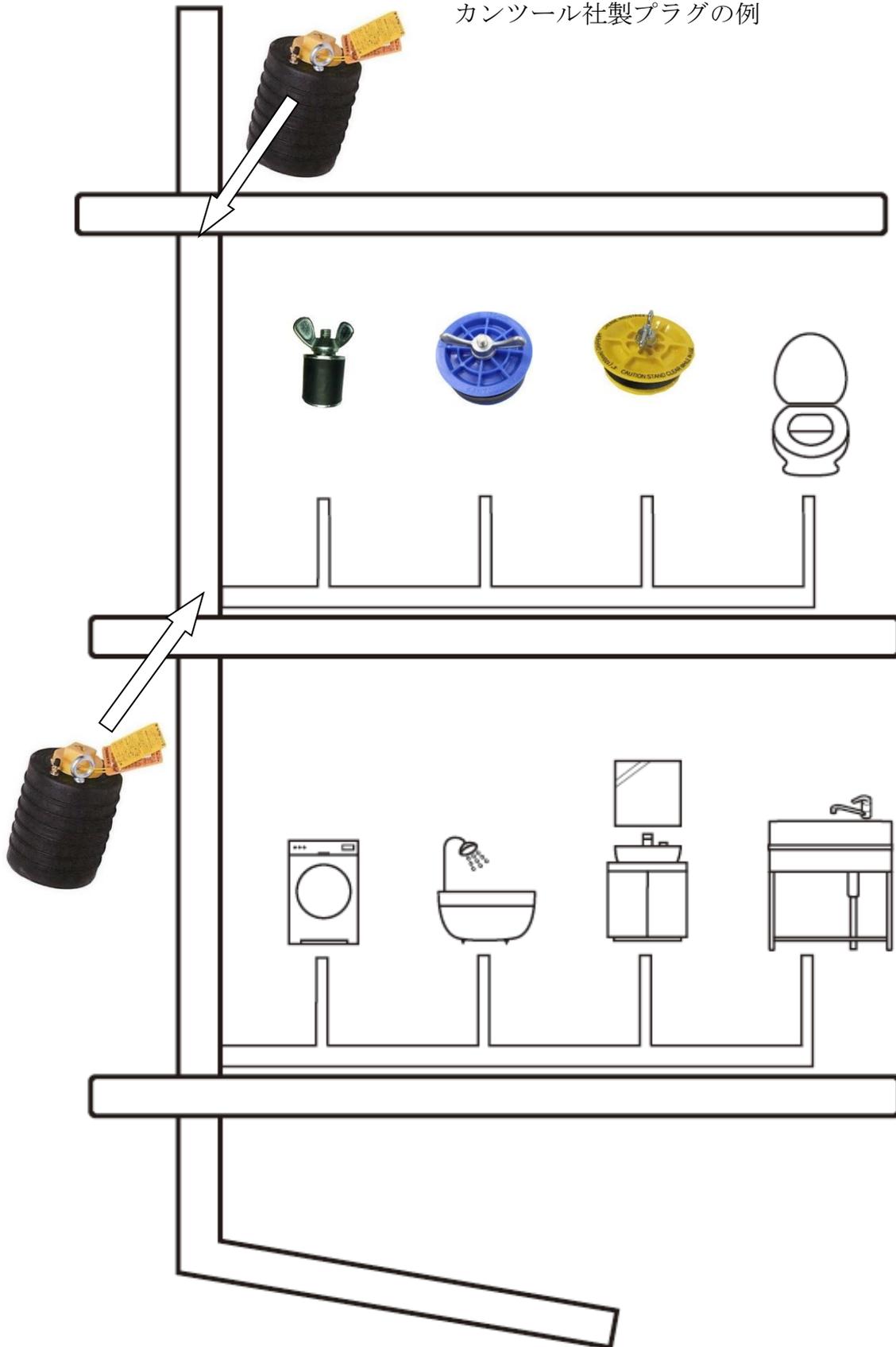
また、施工方法によっては、使えない治具も存在するので、予め確認を要する。配管例と封止具の例を以下に示す

特に治具等を使用せずに、塩ビ管の末端をキャップ糊付けして検査を行い、検査後に切断する事例も多い

- ・カンツール社製「止水プラグ」各種
- ・あのびる製 「テストプラグ」「Eプラグ」「Uプラグ」等
- ・小島製作所製「満空試験治具」「Eプラグ」「Uプラグ」等
- ・東亜高級継手製 空圧試験に対応した「満水継手」

このほかにも各社から提供されている

カンツール社製プラグの例



## <実験データ 空圧での試験と従来の水張り試験に相当する試験との比較>

内容積 100L 相当の試験配管 (VP100) を組立て、漏れのあるテストピースを取り付けて、微小漏れがある際の圧力変化を観察したデータがある

この実験は、漏洩判定のための検査圧力を、満水試験での 3m 水柱  $\approx$  30kPa とし、加圧した空気圧が 0.6kPa の圧力低下することで、漏れがあると判別するように仮設定した (待機 5 分その後、検査 20 分)

本条件の設定には、30kPa に加圧した塩ビ管の圧力グラフを観察したところ、漏れの無い正常な配管であっても、0.10~0.35kPa 程度の圧力低下が起こっているため、これは、配管の膨張と気温変化の影響によるものと想定  
圧力低下に幅があるのは、新品の配管では圧力変動が多く、繰り返し試験を行うと、加圧後に復元しにくくなるためである

実験用の漏れピースを接続して検査を行ったところ、20 分の検査に対して 16 分 57 秒で漏れ判定をしたデータが採取できた

この際の、空気漏れ量は、640cc であった

同一ピースに水を入れ、30cm 水柱とした際に 10 分経過での水の漏れ量(cc) を繰り返し測定したら、0.3~0.35cc であった

この実験より、100L 相当の容量で、ビックリくん検知できる漏れは、上の実験結果から算出すると、16 分 57 秒で 0.3~0.35cc を検知できるのは、検査時間の 20 分で検知した場合に換算すると、比例関係にあるので 20/17 で徐算して、0.25~0.3cc 水滴(一般に一滴=0.05~0.1g)に換算すると、約 3~5 滴である (※空気の漏れ量と水の漏れ量の対比は、実験結果の平均値であり、漏れ隙間の形状によっては、空気と水の比率は変化することがわかっている)

これに比べ、従来の水張り試験では、水位の変化を目視確認ができるためには、最低でも、1mm 程度の変化が必要であり、100A 程度の縦管があり、横引き管の立ち上げが VP50 で 4~5 箇所ある一般的な住戸排水を例にすると、1mm の水位変化に必要な水量は、20cc 程度であるから、空圧試験を行い、0.6kPa の圧力変化をもって判定する、ビックリくんの閾値は、従来の水張り試験に比べても、50 倍以上の精度があることがわかる結果となった

### <漏れ判定基準について>

空気調和衛生工学会・給排水衛生設備基準では、空圧で試験を行う場合、

「管内に空気圧をかけ、空気の漏れの有無を検査する」とある。

この記載では空気漏れの有無をどのものさしで測るか不明瞭であるため、弊社

ビックリくんでは、独自の基準として、**0.6kPa** の

圧力低下をもって漏れありと判定している

これは、漏れと判定するための閾値は、限りなく 0 に近いほうが良いが、閾値を小さくするほど外的要因による誤差や温度変化の影響を受けやすくなるためであり、**0.01kPa** 単位で圧力変化を監視しながら、**0.6kPa** に達すると判定する仕様とした

この **0.6kPa** という値は、漏れの無い配管であっても、圧力によって管の膨張があり、圧力の低下が自然に観察される事と、検査器自体の測定誤差及び温度変化による影響等を加味したものであるが、従来の水張り試験に比べても精度よく検査できるものであるから、採用に至っている

### 追加情報

更なる精度向上のために、後継機種 **HWR-1000** では、最新の実験結果と、実際の現場環境で採取した追加データをもとに、

**35kPa** 加圧の場合、待機 10 分後に、検査 15 分 判定圧力差 **0.4kPa**

**30kPa** 加圧の場合、待機 15 分後に、検査 30 分 判定圧力差 **0.4kPa**

上記の 2 モードに変更した

判定差圧をギリギリまで厳しくするとともに、**SHASE** の基準である **35kPa 15 分** 検査に適合し、公共工事基準の **30kPa 30 分** 検査に適合させた

どちらも、待機時間を延長することで、漏れなし状態での圧力低下をより安定させるるとともに、判定圧力差を小さくすることができたので、弊社従来機種に比べ判定能力を維持したまま誤差の少ない検査を行えるようになった