

【別紙 8】

滋賀県東北部工業技術センター  
バルブ実流試験機仕様書

令和3年12月

## 目次

I 設備概要	1
II 設備、および機器類の仕様 留意事項	1
第1章 バルブ実流試験機全体概要	2
1.1 用途	2
1.2 設備の概要	2
1.3 工場棟内イメージ	3
1.4 試験設備の配管構成	6
1.5 試験設備の主要構成	7
1.6 システム構成	8
1.7 作業安全性	9
1.8 本設備を施工設置可能なメーカーについて	9
第2章 建設工事部 水槽部仕様	10
2.1 水槽・ピット・帰還水路	10
2.2 各水路の蓋	11
2.3 その他	12
第3章 建設工事部 建設配管部仕様	13
3.1 建設配管部全体概要	13
3.2 基礎配管区間部仕様	14
3.2.1 フート弁	14
3.2.2 吸込部配管	15
3.2.3 防振機構	15
3.2.4 吐出部配管	15
3.2.5 上流絞り弁	16
3.2.6 急速空気弁	17
3.2.7 配管支持装置	17
3.2.8 フレキシブル配管	18
3.3 移動台車区間部仕様	18

第4章 装置部 試験配管部仕様	19
4.1 試験配管仕様	19
第5章 装置部 ポンプ部仕様	21
5.1 送水ポンプ	21
5.2 排水ポンプ	22
第6章 装置部 センサ部仕様	23
6.1 センサ部の基本的な考え方	23
6.2 流量計	24
6.3 水圧計	24
6.4 差圧計	25
6.5 水温計	25
6.6 弁開度	26
6.7 現有設備の使用センサと PLC 接続状況	27
第7章 装置部 制御部仕様	28
7.1 制御部	28
7.2 ポンプ制御部	28
7.3 制御盤	29
7.4 外部信号入力器	29
第8章 装置部 解析部仕様	30
8.1 データ収集解析ソフト	30
8.2 制御ソフトウェア	32
8.3 制御解析パソコン	32
8.4 モニタ・プリンタ	33
8.5 その他	33
第9章 装置部 付帯設備仕様	34
9.1 クレーン	34
9.2 ハンドリフター	34
9.3 ハンドパレットトラック	34
9.4 台車	34
9.5 工具庫	35
9.6 保管庫	35

9.7 棚	35
9.8 作業台・作業机	35
9.9 作業椅子	36
9.10 排水溝	36
9.11 給水機構	36
9.12 圧縮空気作業機材	36
9.13 脚立等	36
9.14 その他	37

## 資料

型式・部品等リスト

## I 設備概要

- 1 施工・設備の名称 : バルブ実流試験機の建設設置工事
- 2 施工・設備場所 : 滋賀県東北部工業技術センター更新事業用地内  
(米原市梅ヶ原 2230)
- 3 設備設置予定の建物の概要

建物名称	構造	階数	延べ面積 (㎡)	消防法施行令別表 第1区分
バルブ実流試験室 (※工場棟 C)	事業者の提案による	1 階	約 340	(12)イ

※整備基本計画における棟を表している。

## II 設備、および機器類の仕様 留意事項

※上記建物の内部に、以下の仕様に基づき機器設備類の設置接続、および水槽等の付帯工事を行い、バルブ実流試験機を設置完成させるものとする。

※なお、本仕様書は当該設備を担当するセンター職員が現有設備を基に、想定されうる設備類やレイアウト、また施工設置が可能なメーカーの情報等をまとめ、新たに設置いただく設備の基本的な考え方や方向性をまとめたものである。

そのため、設備の目的を達成するものであれば、下記の内容にとらわれず、自由な発想と提案を妨げるものではない。なお、具体的なレイアウト、各施設の構造、寸法等の詳細設計、および工事の内容については、事業者決定後にセンター職員と十分に打ち合わせを行い、整備を進めていくこと。

※彦根庁舎に既存のバルブ実流試験機があり、本設備の設計、施工に際して、見学が必要な場合は、別途相談のこと。

## 第1章 バルブ実流試験機全体概要

### 1.1 用途

- (1)本試験設備は、水道水を利用して「工業プロセス用調節弁－第2部:流れの容量－第3節:試験手順」JISB2005-2-3 に基づいて供試品の流量試験等を行うものである。
- (2)本試験設備は、研究開発、技術支援および機器開放を行い広く企業に利用いただくものである。

### 1.2 設備の概要

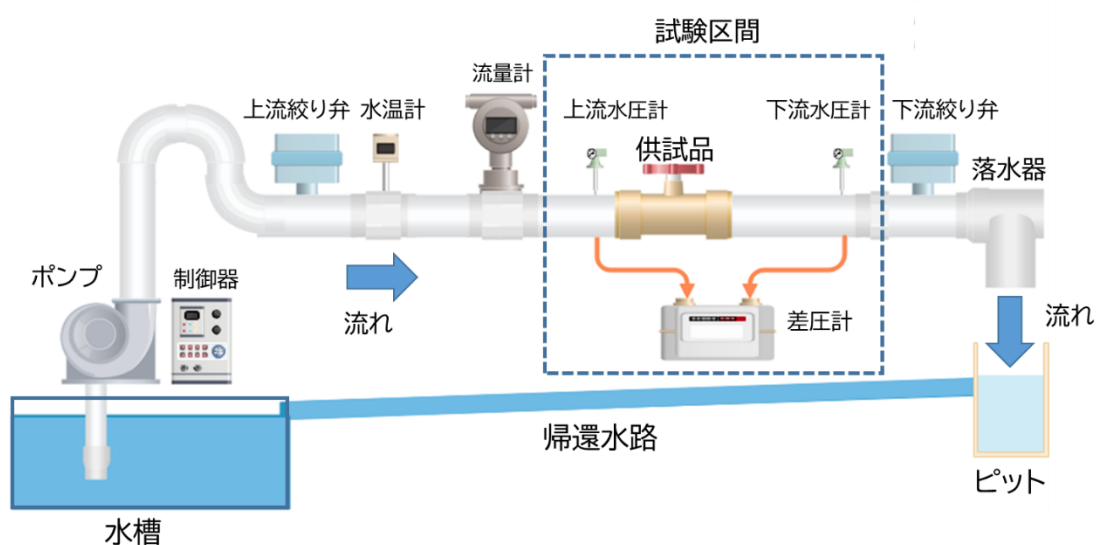
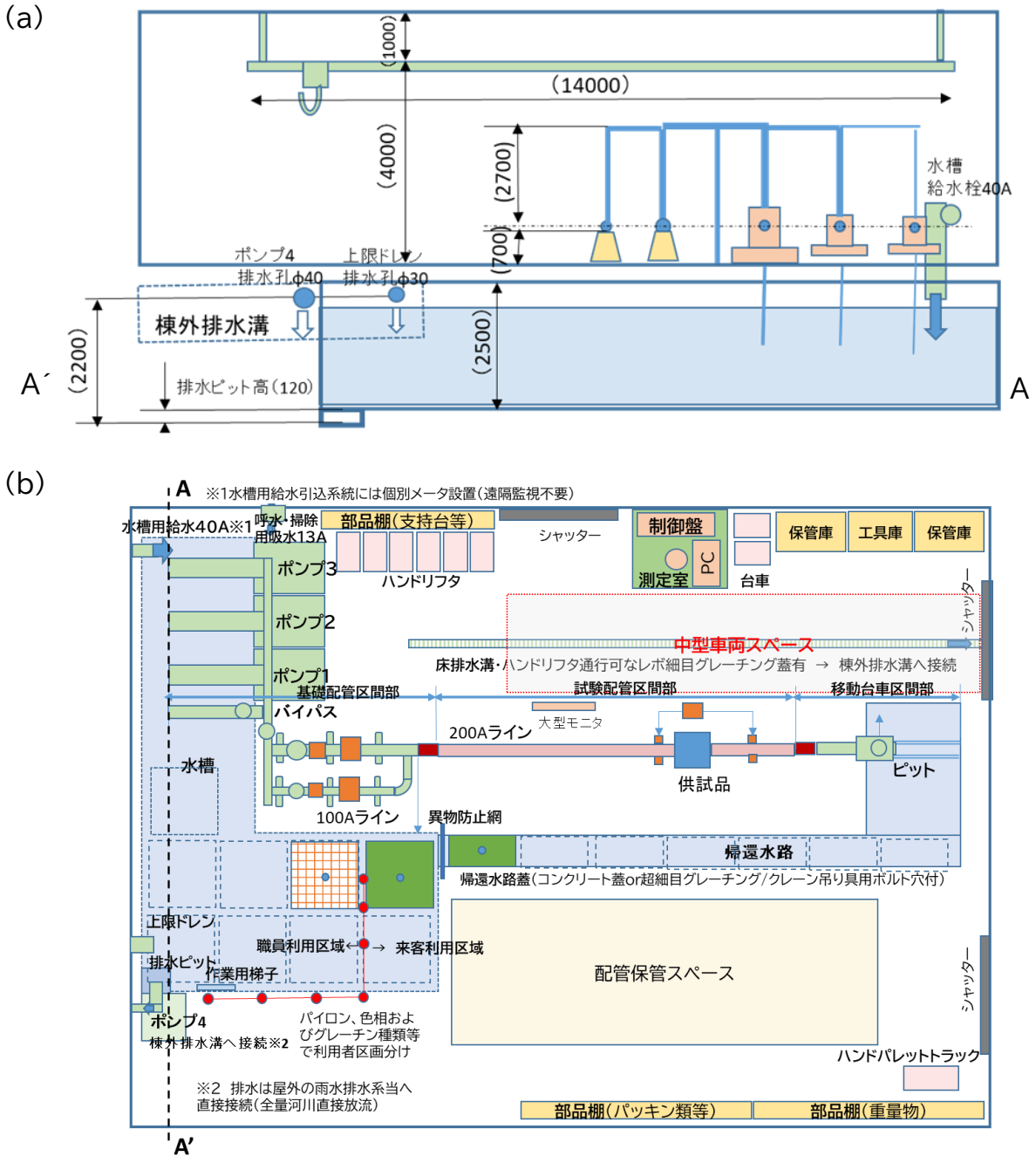


図1 設備全体概要(イメージ)

- (1)本設備は、測定したい供試品(バルブ、レギュレータ、エルボ、その他試験条件に適合した試験体等)を試験区間に設置し、容量係数、流量係数、損失係数やキャビテーション係数の他、等価管長などを算出するのに必要なデータ等を計測、解析、表示、記録、印字するものである。
- (2)本設備全体のイメージを図1に示す。試験原理は上流絞り弁と下流絞り弁の開度を設定し、水槽の貯水をインバータ制御等によりポンプ回転数を変化させ、連続的に一定流量に汲み上げて試験区間内に流すものである。それにより、適切な配管区間内に設置された水温や流量、供試品の上流および下流の水圧や差圧のデータを計測、表示、記録、および印刷するとともに、そのデータから解析用パソコン等を用いて諸係数の演算式等によって各係数値を算出、表示、記録および印字して、供試品の評価試験を行うシステムである。

(3)本設備に必要な電源、水道、空調、圧縮空気、照明、シャッター等は、棟のレイアウトや配置により取付け位置は異なることが想定されることから、設置、施工については事業者決定後の詳細設計において県の担当者を交えて打ち合わせを行うこと。

### 1.3 工場棟内イメージ



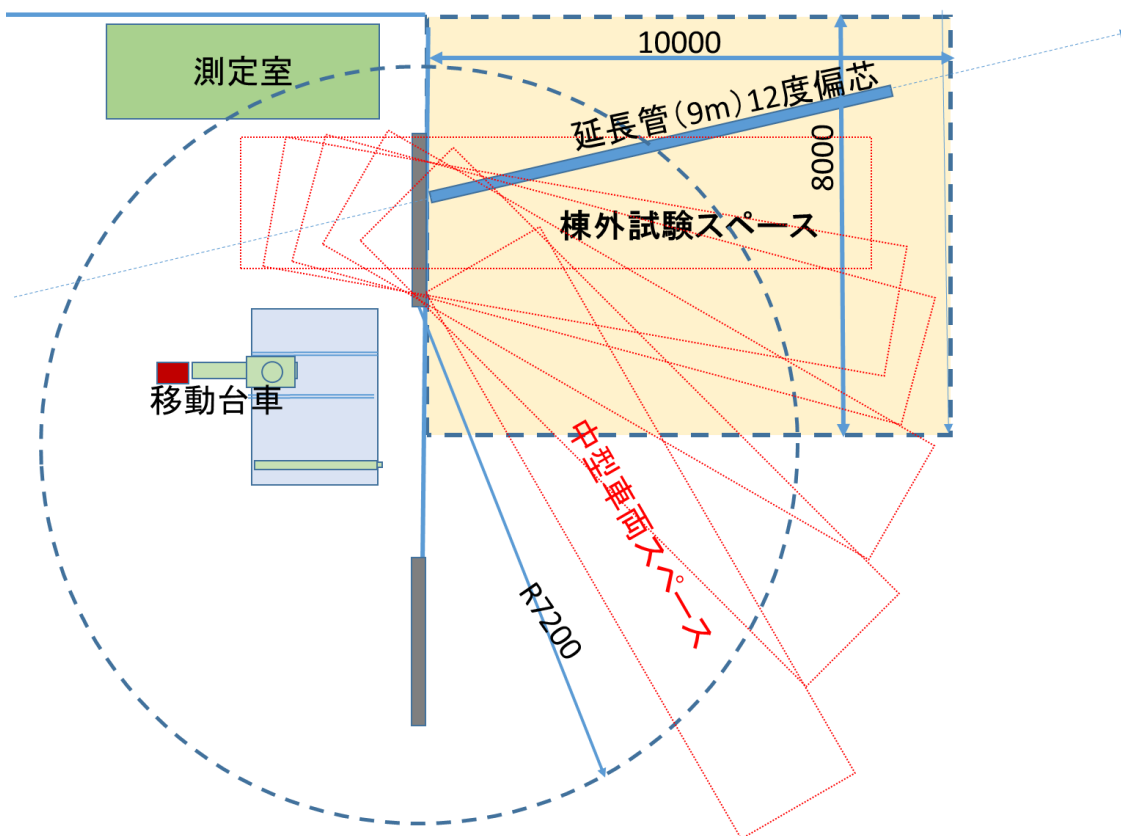


図3 屋外の中型トラックの旋回スペース、延長管等のレイアウトイメージ

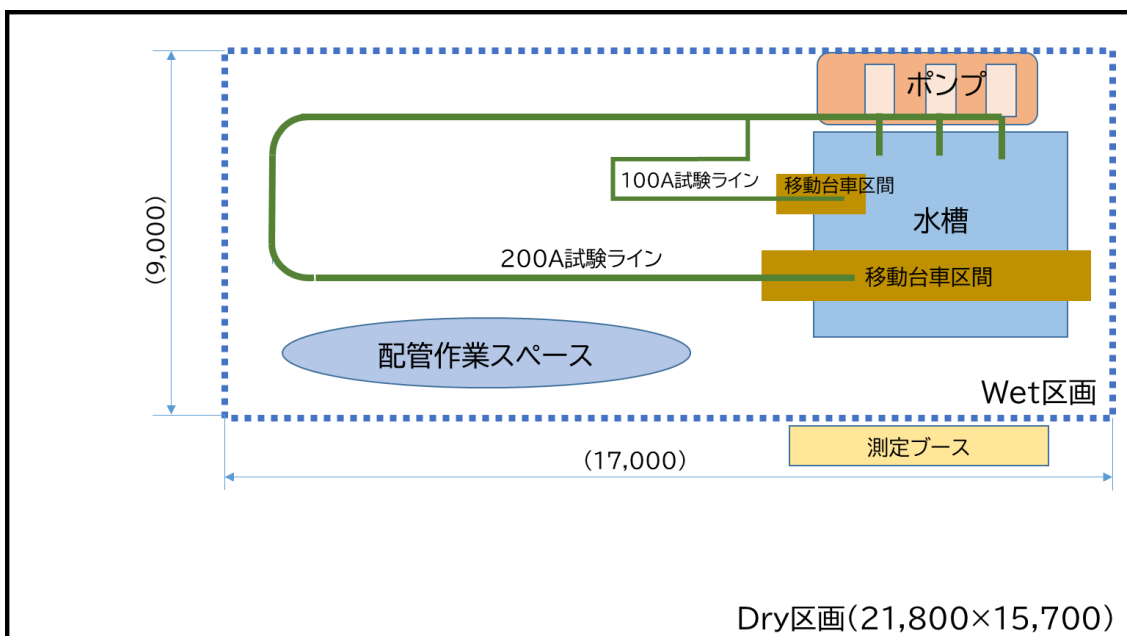


図4 帰還水路、およびピット無しの場合の設備構成、配管イメージ



- (1) 図2に本設備の工場棟 C への設置イメージ(帰還水路、およびピット有)を示す。
- (2) 図 3 に棟外へ試験配管を延長した場合や中型車両の棟内への進入イメージを示す。
- (3) 図4に帰還水路やピットを設けない場合の配管系イメージを示す。
- (4) 本設備は、試験実績があり、現行試験設備と同様に帰還水路とピットを有する図 2 を第1案とする。しかし、「工業プロセス用調節弁－第2部：流れの容量－第 3 節：試験手順」JISB2005-2-3 に基づき、供試品の流量試験が 50A から 200A の口径のバルブが実験できかつ、口径 300A のバルブ(面間最大 900mm 想定)についても設置するポンプ性能上限内での試験時に適正な試験配管区間距離(表 12 参照)が確保可能であれば、図 4 の他、異なる方式を提案することを妨げない。
- (5) なお、図 4 では以下の課題が想定されるため、設計時は留意することが望ましい。
  - ① ポンプ送水が貯水槽へ直に還流することで貯水が揺らぐため、ポンプ吸込みに支障がないような機構を検討すること。
  - ② ポンプから落水機構までの距離が短いことから十分な水温冷却時間が稼げず試験中の水温の上昇が生じる恐れがあるため、問題の生じない貯水容量を用意すること。
  - ③ 90 度バンド部に加わる荷重や振動、また落水機構での耐振等を考慮した構造設計。
- (6) 供試品(300A 電動仕切弁 520kg 程度想定)の耐床荷重や口径 300A 配管×6m (0.9kN 以内を想定)配管を搬送可能なクレーン設置をし、試験関係物品の準備作業に対応できること(クレーン性能は吊上げ荷重 10kN でスパン 14m×20m 程度の床上操作式のクレーンを想定)。
- (7) シャッター内に中型トラック(全長 12m、全幅 2.5m、全高 3.8m)等が全部又は一部入り、供試品等を搬入出できる作業スペースを確保すること。
- (8) 長い配管組試験への対応のため、図 3 に示すシャッターを開け、棟外に配管を延長した試験も可能なように、棟外試験スペース(10m×8m 以上)を確保すること。(過去の試験ではフレキシブル上流配管等で約 12 度偏芯させ屋外に約 8m 出た後、バンド管等を利用しフレキシブル下流配管に戻し接続した事例がある。)
- (9) 試験中の水が配管等から棟内に漏れ出た際には、帰還水路に戻さず、床排水溝等から棟外へ排水されること。但し、台車やハンドリフター等が移動するため、車輪が嵌らないような細目のグレーチング等の対策を講じること。
- (10) センサや電源等のコード類がその設置場所(図3(b)試験配管区間部供試品付近)から「測定室」まで接続できるよう、コード類配線用のケーブル溝等が設置されていること。なお溝は、試験時の水が浸透しにくく、配線の変更が容易な構造とすること。また、無線等でのデータ送受信も可とする。

## 1.4 試験設備の配管構成

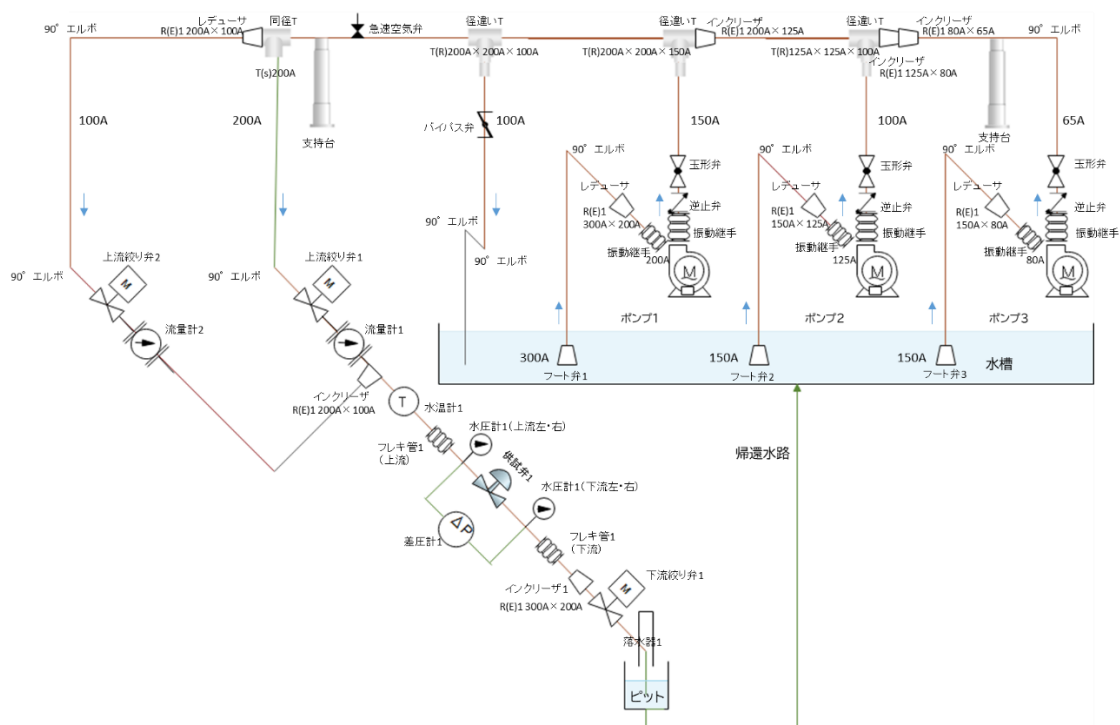


図5 配管構成概要図(図2の設置イメージに基づく場合)

- (1) 図5 に配管構成の概要図を示す。
- (2) 配管構成は、現行試験機と現在入手可能な同等能力のポンプ等を基に作成したものであり、詳細設計においては、試験で必要となる水の流速と配管径からポンプ能力やおよびシステム抵抗等を考慮した上で、配管構成等についての協議、検討が必要である。
- (3) 配管支持台は、その種類、設置サイズ、スペース、個数について詳細設計が必要である。

## 1.5 試験設備の主要構成



図 6 試験設備の主要構成

(1) 図 6 に試験設備の主要構成を示す。本設備は、【1】建築工事事部と【2】装置部から構成される。

【1】建築工事事部は、①水槽部と②建築配管部から構成され、

【2】装置部は、①試験配管部、②ポンプ部、③センサ部、④制御部、⑤解析部および⑥付帯設備から構成される。

なお、②ポンプ部③センサ部は建築配管部内に設置される設備があるため、取付け箇所、寸法、公差等には事前の調整が必要となる。

(2) 水槽部の個別仕様は、第 2 章に示す。

(3) 建築配管部の個別仕様は、第 3 章に示す。

(4) 試験配管部の個別仕様は、第 4 章に示す。

(5) ポンプ部の個別仕様は、第 5 章に示す。

(6) センサ部の個別仕様は、第 6 章に示す。

(7) 制御部の個別仕様は、第 7 章に示す。

(8) 解析部の個別仕様は、第 8 章に示す。

(9) 付帯設備の個別仕様は、第 9 章に示す。

なお、本設備を設置する敷地は W21,800mm×D15,700mm×H5,000mm を想

定しているが、通路や水槽構造等の詳細設計に伴い、敷地面積等に影響がない範囲での変更することは差し支えない。

## 1.6 システム構成

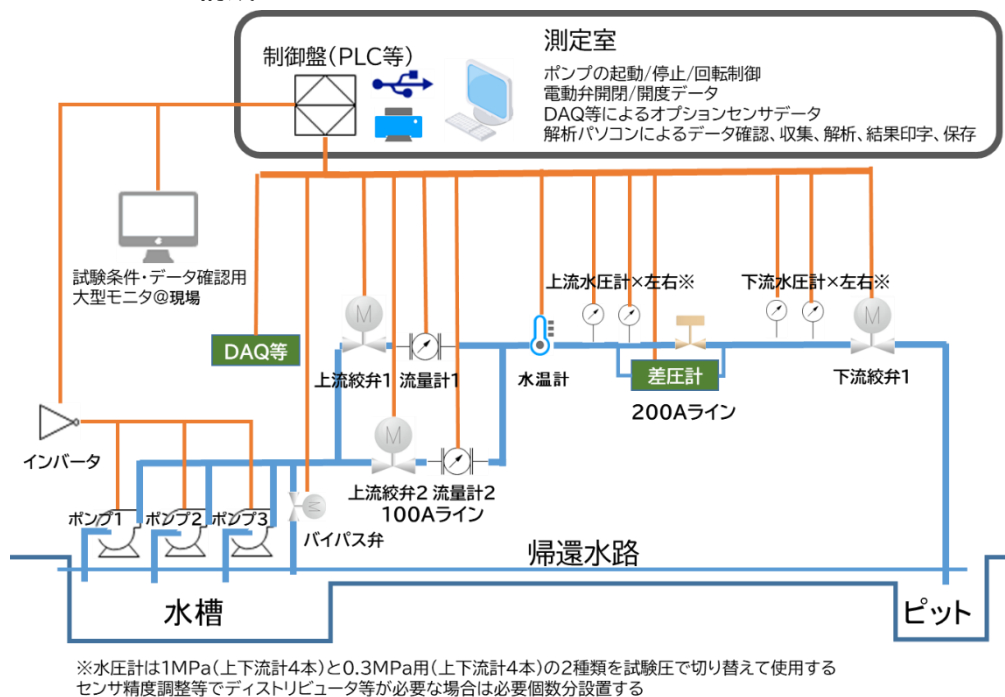


図7 バルブ実流試験機システム構成(図2の設置イメージに基づく場合)

- (1) 図7に図2の設備構成に基づく設備のシステム構成を示す。
- (2) ポンプはポンプ毎にインバータ制御等により羽根車の回転数を制御し、試験流量を制御できること。
- (3) 測定室では以下の事が行えるようにすること。
  - ① ポンプ起動、停止、回転数制御や電動弁(バイパス弁、200A上流用、200A下流用、100A上流用)の操作。
  - ② ポンプの運転状態(回転数など)や電動弁の状態(開度情報など)の確認。
  - ③ 水温計、流量計、水圧計、差圧計のデータの他、容量係数、流量係数、損失係数やキャビテーション係数やレイノルズ数などの諸数の表示、印字、保存。
  - ④ 4ch以上の外部センサアナログ入出力器(DAQ等)からのデータ表示、印字、保存。
- (4) 試験現場(図2の試験区間配管部付近)で、大型モニタ(75インチ以上)等により「測定室」の表示画面と同じ画面を表示できること。
- (5) センサの配線等が「測定室」まで接続できるように配線コード溝(水が内部に浸透しな

いような蓋等があること)等が棟内に設置されていること。

## 1.7 作業安全性

(1) 人力による重量物の取扱いは、厚生労働省「職場における腰痛防止対策指針」による作業レベルとなるよう、必要な台車、クレーン等の什器を備えることとし、作業時の安全性を担保すること。

## 1.8 本設備を施工設置可能なメーカーについて

(1) 本設備の施工設置が可能な代表的なメーカーについて下記に示すので、本設備の施工設置に係る参考とされたい。

なお、下記に示すメーカーは、本県職員のヒアリングに基づくものであり、事業者単独での施工設置や、下記に記載のないメーカーとの実施を妨げるものではない。

企業名	担当部署	所在地
大洋産業（株）	技術本部 営業技術課	滋賀県彦根市芹川 528
日本カノマックス（株）	流体計測事業部	大阪府吹田市清水 1-2
（株）オーバル	光和商事（株） 大阪営業所	大阪府大阪市中央区平野 1-8-13 平野町八千代ビル 6 階

## 第2章 建設工事部 水槽部仕様

### 2.1 水槽・ピット・帰還水路

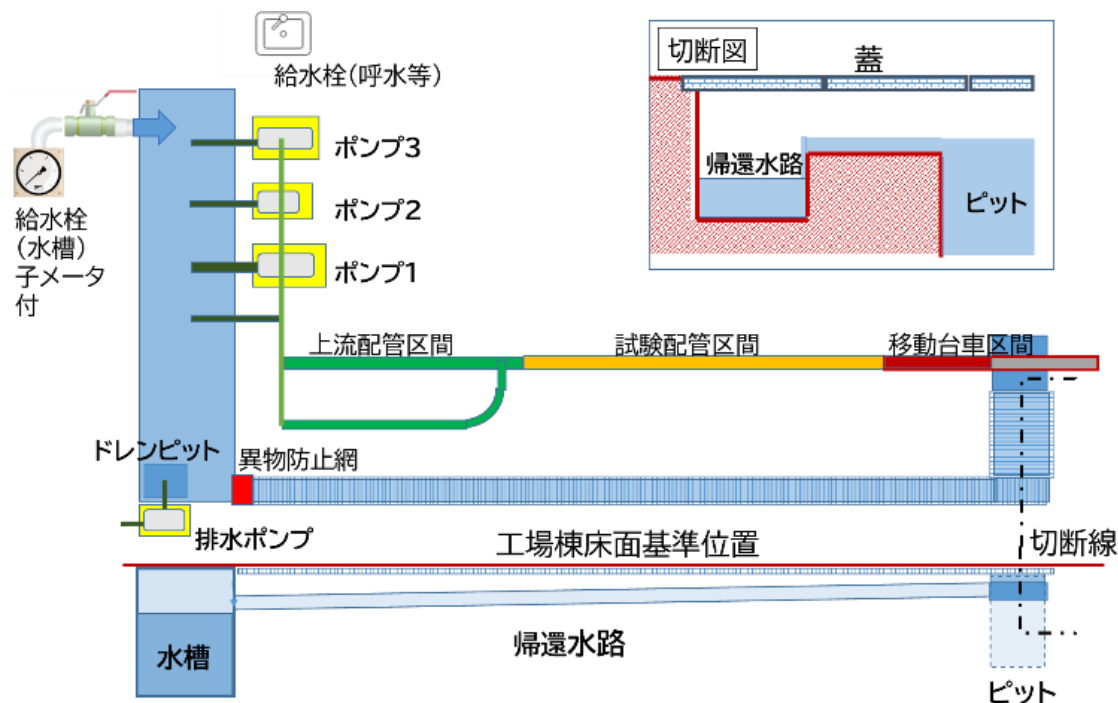


図 8 水槽部(水槽・ピット・帰還水路)概要

(1)水槽部は、図2の全体イメージの水路、ピット、帰還水路から構成され、図8に示すように、試験用の水を貯水するための水槽、およびポンプ、試験配管、移動台車の落水機構を経て落下する水を受けるピット、さらにピットから水槽へ水を戻す帰還水路より構成されている。(なお、図4の帰還水路無しの場合は、ピットと帰還水路は不要である。また、図8では水槽が上面からみた場合に長方形形状となっているが、敷地寸法と試験配管の関係で、図2の様な水面がL字型となることも考えられる。)

(2)水槽部はコンクリート製とし、下部・側部に水槽機能に適切な塗装等の表面処理を実施すること。また、完成後24時間以上の水張り試験を実施し、漏水等の不具合が無いことを確認すること。

(3)水槽の設置は、可能な限り建屋内地下とし、ポンプの吸込み口等が適切な位置に設定できる深さが確保されていること。

(4)水槽部のサイズや傾斜等については、流量 $12\text{m}^3/\text{min}$ で試験した場合に、貯水量不足や各ピットおよび帰還水路等での溢水現象が無いように設計すること。

(5)水槽には50A以上の排水用ポンプを設置し、棟外排水溝へ放水可能なようにするこ

と。また水槽の一角に一段深くなっている水抜き用のドレンピット等も設置すること。装置寿命や作業安全の観点から、常時水中に設置せず使用時にのみポンプを水中に降ろせる機構を推奨する。

- (6) 貯水専用の給水栓(水槽)の口径は 40A 以上とし、水道メータを付属すること。
- (7) 水槽内の洗浄のために人が入れるように階段等を設置すること。
- (8) ポンプ周辺に呼水等に使用可能な 13A 以上の給水栓を設置すること。
- (9) 水槽が溢れないように上限に達した場合のドレンパイプを設け、棟外排水溝へ放水可能なようにすること。
- (10) 帰還水路終端部には異物防止網を設置できる区画を設けること。
- (11) 表1に水槽部等の概寸を記載する。

表1 水槽、帰還水路およびピットの概寸

種類	概寸 (単位 mm)
水槽	2,500×12,000×深さ 2,500
帰還水路	(20,000±α) × 500 × 300 勾配 1/100
ピット	1,300×1,300×1,500
ドレンピット	250×800×200

## 2.2 各水路の蓋

- (1) 水槽、帰還水路およびピットの蓋は表 2 に示すように、人が歩いても滑りにくく、安全かつ軽量で、ゴミ等の混入が生じにくい蓋(グレーチング(歩道用)等)とし、隙間からの落下事故が無いよう、可能な限り全面に設置すること。
- (2) 蓋には、来庁者の動線等で安全な区画が分かりやすいように色彩等で区別すること。
- (3) 蓋の脱着は、厚生労働省「職場における腰痛防止対策指針」による作業レベルで可能なものとし、30kg を超える場合には適宜アイナット等を取付けてクレーンで取り外せるようにすること。特に、水槽が屋外に設置される場合には、荷役装置が利用できる作業スペースを確保すること。
- (4) 床排水溝等、ハンドリフターなどの運搬車や中型自動車等が通る可能性の高い箇所には、それら車両等の通行に問題が生じないような蓋(超細目グレーチング(T-6)等)とする。

表 2 水槽、帰還水路およびピットの蓋(図 2 参照)

種類	水槽(職員用)	水槽(来庁者用)	帰還水路	ピット
種類	細目グレーチング(歩道用)	コンクリートまたは超細目グレーチング(歩道用)	コンクリートまたは超細目グレーチング(歩道用)	粗目グレーチング(歩道用)
特記	特に、上限ドレン付近の水位や異物防止網の状況を確認する場所には視認性の良い粗目のサイズを選択すること。 上部を黄色に着色。	上部を緑色に着色 ※水槽が直方体など構造上、個別の識別が不要となる場合は職員用と同じで可。	上部を緑色に着色	上部を黄色に着色

### 2.3 その他

(1)ピット排水用の可搬式ポンプ(可搬重量 10kg 未満)を設置すること。



### 第3章 建設工事部 建設配管部仕様

#### 3.1 建設配管部全体概要

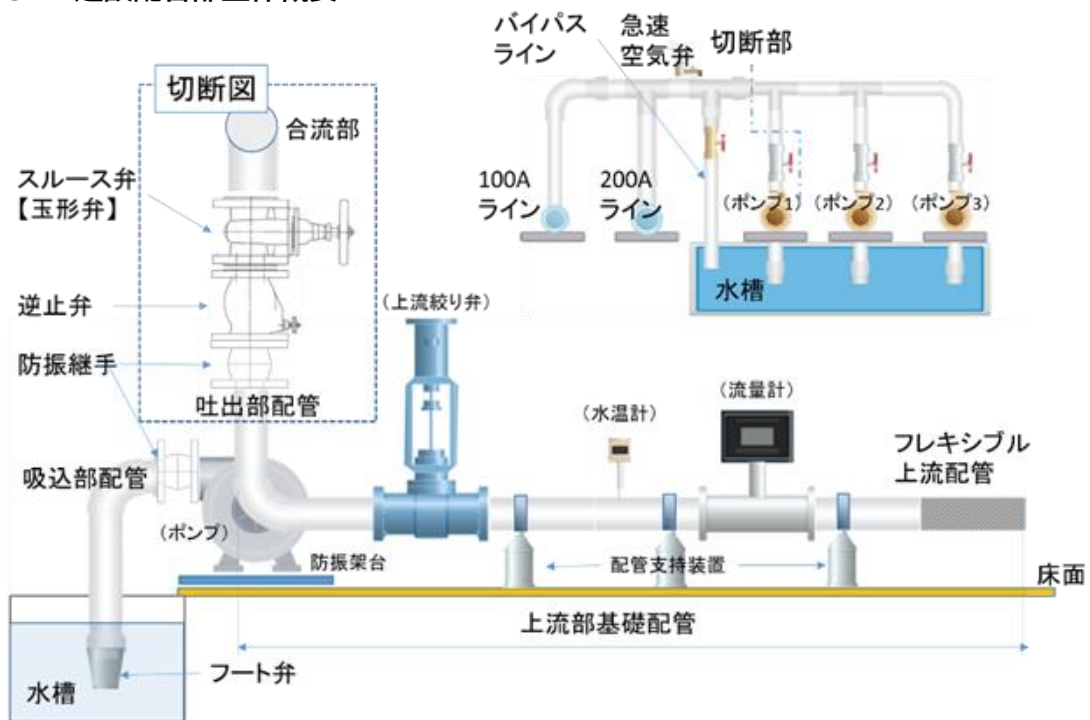


図9 基礎配管区間部イメージ

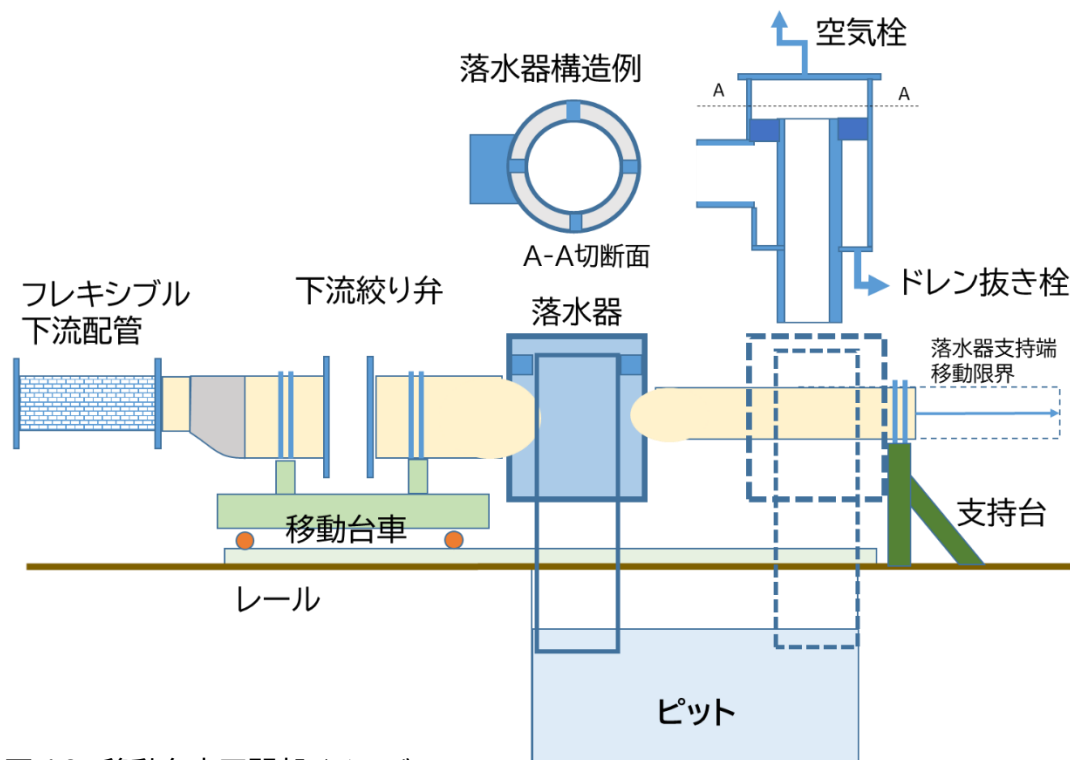


図10 移動台車区間部イメージ

- (1) 建築配管部は、全体仕様書 図 2 工場棟(C-1)の全体イメージで、基礎配管区間部(図 9)と移動台車区間部(図 10)で構成される。
- (2) 各配管内外には、鋼管の場合は防錆塗装処理(JISA5314 や JISG5528)を行う。但し SUS 配管の場合、塗装処理は不要とする。
- (3) 水が滞留する箇所(図 10 の落水器など)にはドレン抜き栓を設置し水が残留しないようにし、凍結防止をすること。
- (4) 水温計、流量計の設置順序や位置は測定上支障の生じない位置に設置すること。

### 3.2 基礎配管区間部仕様

- (1) 図 9 に示す基礎配管区間部は、ポンプ吸込口に接続される吸込部配管とフート弁、そしてポンプ吐出口に接続される吐出部配管から合流部を経由してフレキシブル上流配管に至るまでの上流部基礎配管により構成され、合流部は試験区間になる 200A 用ラインと 100A 用ラインの 2 系統とバイパスラインに分岐している。
- (2) 合流部は、ポンプ吐出口径に合わせて適切なレデューサ管等を組合せ、上流基礎配管に適切に接続されていること。
- (3) ポンプ部およびセンサ部の装置が適切な位置に組み込めるように必要な締結、設置方法が実施されていること。
- (4) 合流部の適切な位置に急速空気弁等を設置すること。

#### 3.2.1 フート弁

- (1) フート弁は、設置ポンプの吸込口に応じたものを水槽底面および側面から適切な距離を確保して設置すること。

ポンプ基準品が表 13 の場合のフート弁の基準品を表 3 に参考記載する。

表 3 フート弁の基準品

基準ポンプ	ポンプ1	ポンプ2	ポンプ3
口径	300A	150A	150A
型式	NFTC	NFTC	NFTC
メーカー	荏原製作所	荏原製作所	荏原製作所

※ポンプの吸込機能等に支障がない場合は同等品可。

### 3.2.2 吸込部配管

(1)吸込部配管は、ポンプの吸込口径に適したサイズと曲率を有するバンド管等を用いること。適切な間隔の位置に配管支持装置を設置すること。

### 3.2.3 防振機構

(1)ポンプから発生する脈動、振動や音を防止するための防振機構を有すること。また、設置ポンプサイズや吐出口径に応じたものを設置すること。

(2)ここでは、ポンプ基準品が表 13 の場合の基準品を表 4 に参考記載する。

表 4 防振機構の基準品

ポンプ	ポンプ1	ポンプ2	ポンプ3
振動架台	防振架台 DB-8	防振架台 DB-6	防振架台 DB-7
振動継手(吸込) 【メーカー】	トーゼンフレックス 200A 【TOZEN】	エバラフレックス FL-125(10) 【荏原製作所】	エバラフレックス FL-80(10) 【荏原製作所】
振動継手(吐出) 【メーカー】	パイプサイレンサ SLP-150 【荏原製作所】	パイプサイレンサ SLP-100 【荏原製作所】	パイプサイレンサ SLP-65 【荏原製作所】

※ポンプの吸込・吐出機能等に支障がない場合は同等品可。

### 3.2.4 吐出部配管

(1)吐出部配管の標準的な構造は、上記に示した防振継手、逆止弁およびスルース弁から構成されるが、試験時のポンプ性能等を総合的に勘案し、試験実施上問題がない場合は、他の構造・構成でも問題無いものとする。

(2)ポンプの停止時の逆流防止やウオーターハンマ防止のため設置する逆止弁(チェック弁)は、設置ポンプの吐出口径に応じたものを設置すること。

(3)ここでは、ポンプ基準品が表 13 の場合の基準品を表 5 に参考記載する。

表 5 逆止弁

ポンプ種	ポンプ1	ポンプ2	ポンプ3
口径等	150A	100A	65A
型式	NCV(10)または CVRS(10)	NCV(10)または CVRS(10)	NCV(10)または CVRS(10)
メーカー	荏原製作所	荏原製作所	荏原製作所

※ポンプの吐出機能等に支障がない場合は同等品可。

### 3.2.5 上流絞り弁

- (1)上流絞り弁の流量調整機能としてスルース弁(玉形弁)をポンプ吐出口近傍で設置する場合は、弁の圧力損失等によってもポンプ能力が試験実施上問題ないものであること。その場合、200Aラインと100Aラインを切り替えるため、適当な位置に仕切弁を設置すること。
- (2)ここでは、ポンプ基準品が表13の場合でスルース弁(玉形弁)を設置する場合を例として表6に基準品を、また仕切弁の基準品を表7に記載する。
- (3)上記(1)のスルース弁を採用しない場合は、上流絞り弁を200Aラインと100Aラインを切り替えるのに適切な位置にバタフライ弁を使用すること、その基準品を表8に示す。

表 6 スルース弁(玉形弁)

ポンプ種	ポンプ1	ポンプ2	ポンプ3
口径等	150A	100A	65A
型式	NSVA(10)	NSVA(10)	NSVA(10)
メーカー	荏原製作所	荏原製作所	荏原製作所

※ポンプの吐出機能等に支障がない場合は同等品可。

表 7 仕切弁

ライン位置	200A	100A
口径等	200A	100A
型式	10K・電動	10K・電動
メーカー	指定なし	指定なし

表 8 バタフライ弁

ライン位置	200A
口径等	200A
型式	10K・電動・2重偏心型ウエハー
メーカー	指定なし

### 3.2.6 急速空気弁

(1)合流管部の管内空気の排気のため、急速空気弁を適切な位置に設置すること。

表 9 急速空気弁

口径等	呼び径 25
型式	JWWA 137 3種
メーカー	指定なし

### 3.2.7 配管支持装置

- (1)200A ラインおよび 100A ラインの上流基礎配管区間部など全試験系区間内に、運転中、停止中を問わず、バランスを崩さない安定した姿勢でサポートできるように適切なスパン、サポート形式 による配管支持装置を設置すること。
- (2)配管設置に際して支持装置を床面に固定するため、床面にフラットな高さで部分的な T 溝付き定盤の床埋込やアンカー設置用ねじ等の適切な手法によって固定できること。

### 3.2.8 フレキシブル配管

- (1)上流基礎配管区間端部および移動台車区間端部には、軸直角変位や角変位が簡易的に調整可能な伸縮管継手を設置すること。
- (2)表 10 に基準品を示す。

表 10 フレキシブル配管

口径等	200A
型式	タイロッド付きユニバーサル式またはジンバル式等
メーカー	指定なし

### 3.3 移動台車区間部仕様

- (1)図10に示す移動台車区間部は、フレキシブル下流配管と下流絞り弁(背圧調整バルブ)並びに落水器により構成されている。
- (2)落水器には空気栓とドレン抜き栓を設置すること。また試験区間の調整が可能な様に、全体をピット上のレール上を可動できること。また、供試弁が無い場合の接続時(最短設置時)にピット端面と落水器下部配管が接触しないこと。また、想定最大供試余裕幅は、ピット幅から落水器下部配管が最短設置時の反対側面に接触するところとするが、ピット幅は接触しないようにプラス公差をそれぞれ 10mm 程度見込むこと。
- (3)台車操作に必要な作業が作業安全上人力で難しい場合には、適切な倍力機構や電動駆動等を設置すること。
- (4)下流絞り弁は、200A ラインに、表 11 に示すバタフライ弁を設置する。なお、弁開度の設定は、低速電動もしくは手動によって微調整可能かつ固定できること。

表 11 バタフライ弁

ライン位置	200A
口径等	300A
型式	10K・電動・2重偏心型ウエハー
メーカー	指定なし

## 第4章 装置部 試験配管部仕様

### 4.1 試験配管仕様

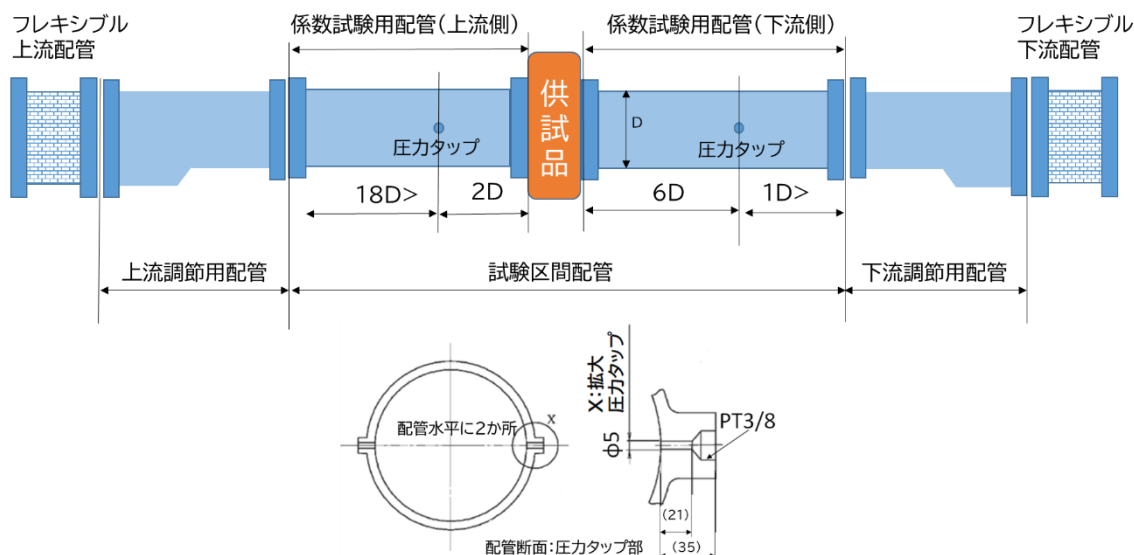


図 11 試験配管部イメージ

- (1) 図11 に試験配管部のイメージを示す。試験配管は、上流調節用配管、係数試験用配管（上流側）、係数試験用配管（下流側）および下流調節用配管から構成される。なお、調節用配管と係数試験用配管は一体型でも良い。
- (2) 上流調節用配管は、フレキシブル上流配管に接続し、係数試験用配管（上流側）の口径サイズや全体の配管長さを調節する配管である。
- (3) 係数試験用配管（上流側）は、供試品の上流側に接続する配管であり、供試品上流の端面より口径の 2 倍の位置に圧力センサを取り付ける圧力タップが配管中心水平対面 2 か所につけられている配管である。
- (4) 係数試験用配管（下流側）は、供試品下流側に接続する配管であり、供試品側の端面よりの口径の 6 倍の位置に圧力センサを配管中心水平対面 2 か所に取り付ける圧力タップがつけられている配管である
- (5) 下流調節用配管は、係数試験用配管（下流側）の口径サイズや全体の配管長さを調節してフレキシブル下流配管に接続する配管である。
- (6) 圧力タップの寸法形状は、JISB2005-2-3 の図 2 に準じるものとし、標準寸法は同 JIS の図1とする。
- (7) 本試験で必要とする試験配管の種類を表 12 に示す。

表 12 試験配管(単位 mm)

上流配管										
No	Sch	種類	上流フランジ	上流側径	下流フランジ	下流側径	全長	種類	タップ位置	従前No
1	40	係数(上流)	10k	200	10k	300	6205	レジューサ	600	
2	40	係数(上流)	10k	200	10k	200	4000	ストレート	400	124
3	40	係数(上流)	10k	200	10k	150	4000	レジューサ	300	122
4	40	係数(上流)	10k	200	10k	125	4000	レジューサ	250	120
5	40	係数(上流)	10k	100	10k	100	4000	ストレート	200	118
6	40	係数(上流)	10k	100	10k	80	4000	レジューサ	160	116
7	40	係数(上流)	10k	100	10k	50	4000	レジューサ	100	114
8	40	係数(上流)	10k	200	7.5K	200	4000	ストレート	400	123
9	40	係数(上流)	10k	200	7.5K	150	4000	レジューサ	300	121
10	40	係数(上流)	10k	200	7.5K	125	4000	レジューサ	250	119
11	40	係数(上流)	10k	100	7.5K	100	4000	ストレート	200	117
12	40	係数(上流)	10k	100	7.5K	80	4000	レジューサ	160	115
13	40	係数(上流)	10k	100	7.5K	50	4000	レジューサ	100	113

下流配管										
No	Sch	種類	上流フランジ	上流側径	下流フランジ	下流側径	全長	種類	タップ位置	従前No
1	40	係数(下流)	10k	300	10k	200	2305	レジューサ	1800	
2	40	係数(下流)	10k	200	10k	200	2000	ストレート	1200	97
3	40	係数(下流)	10k	150	10k	200	2000	レジューサ	900	93
4	40	係数(下流)	10k	125	10k	200	2000	レジューサ	750	91
5	40	係数(下流)	10k	100	10k	100	2000	レジューサ	600	87
6	40	係数(下流)	10k	80	10k	100	2000	レジューサ	480	85
7	40	係数(下流)	10k	50	10k	100	2000	レジューサ	300	82
8	40	係数(下流)	7.5K	200	10k	200	2000	ストレート	1200	96
9	40	係数(下流)	7.5K	150	10k	200	2000	レジューサ	900	92
10	40	係数(下流)	7.5K	125	10k	200	2000	レジューサ	750	90
11	40	係数(下流)	7.5K	100	10k	100	2000	レジューサ	600	86
12	40	係数(下流)	7.5K	80	10k	100	2000	レジューサ	480	84
13	40	係数(下流)	7.5K	50	10k	100	2000	レジューサ	300	81

延長配管 for 200Aライン用										
No	Sch	種類	上流フランジ	上流側径	下流フランジ	下流側径	全長	種類	タップ位置	従前No
1	40	係数(下流)	10k	200	10k	200	2510	ストレート	なし	
2	40	係数(下流)	10k	200	10k	200	1510	ストレート	なし	
3	40	係数(下流)	10k	200	10k	200	1000	ストレート	なし	



## 第5章 装置部 ポンプ部仕様

### 5.1 送水ポンプ

- (1)送水ポンプは、試験を実施するために供試品に送水するためのポンプであり、図2のポンプ1から3に該当するものである。
- (2)表13に送水ポンプの基準品を示す。
- (3)ポンプは、水槽から吸込み口が適切な高さに来るように固定設置されていること。
- (4)縁切りや防振機構を組み込み適切な振動対策等がされていること。なお、防振機構の基準品については、3.2.3 防振機構を参照のこと。
- (5)制御部に示すインバータ制御によって回転数を概ね制御周波数 36Hz～54Hz 以上の範囲で連続的かつスムーズな羽根車の回転制御が可能なこと。
- (6)ポンプ1と2は並列運転等により少なくとも 11m<sup>3</sup>/min 以上の流量が確保できること。
- (7)ポンプからのドレン水等は水槽、帰還水路およびピットに流れず、棟外排水溝や床排水溝に流れること。

表 13 送水ポンプ基準品

種類	ポンプ1	ポンプ2	ポンプ3
用途	流量係数測定	流量係数測定	高圧試験用
入口径-出口径	200A-150A	125A-100A	80A-65A
全揚程×排出量	26.7m×4m <sup>3</sup> /min 21.2m×8m <sup>3</sup> /min 14.8m×10.5m <sup>3</sup> /min	25.7m×1.8m <sup>3</sup> /min 24.3m×2.4m <sup>3</sup> /min 18.3m×3.8m <sup>3</sup> /min	108m×0.25m <sup>3</sup> /min 100m×1.0m <sup>3</sup> /min 94m×1.4m <sup>3</sup> /min
出力	37kW	15kW	30kW
制御周波数範囲	60%～95%以上	60%～95%以上	60%～95%以上
メーカー	荏原製作所	荏原製作所	荏原製作所
型式	200×150FS4J637E	200×150FS4J615E	80×65IFWM2524

※同等品可

## 5.2 排水ポンプ

(1)水槽およびピットからの排水用ポンプ(図2のポンプ4)等を付属すること。

ただし、厚生労働省「職場における腰痛防止対策指針」による作業レベルであれば可搬式でも良い。

(2)排水ポンプの基準品を表14 に示す。

表14 排水ポンプ基準品

種類	雑排水用水中ノンクログポンプ
用途	水槽排水用
口径	50mm
全揚程×排出量	14m×0.3m <sup>3</sup> /min(6m×0.57 m <sup>3</sup> /min)
出力	1.5kw(3相 200V)
メーカー	鶴見製作所
型式	TOS50N(A)21.5-62 非自動型
設置方法	着脱装置仕様工事(ガイドサポート工事要)をすること。

※同等品可

種類	汚水用水中うず巻きポンプ
用途	ピット排水用
口径	40mm
全揚程×排出量	10m×0.05m <sup>3</sup> /min(6m×0.09m <sup>3</sup> /min)
出力	0.25kw(100V)
メーカー	鶴見製作所
型式	40PSF2.25S-63
設置方法	投げ込み式(7.3kg)

※同等品可

## 第6章 装置部 センサ部仕様

### 6.1 センサ部の基本的な考え方

- (1) センサ部は、試験区間の流量等、各種データを取得するためのセンサを指す。制御部との関係性も考慮する必要があるが、メンテナンスが容易で高信頼性があり、かつ可能な限り経済的なシステム構成とすること。
- (2) 既設のシステムではセンサデータを制御盤内の PLC よりイーサネットを介して解析 PC に送信しているため、この方式を基本とする。ただし、データ送信の信頼性が担保できるのであれば、PLC の代わりに DAQ 等を介して直に解析 PC にデータを送信することも可能とする。
- (3) 本設備は、第三者立会試験で使用されることが想定されるので、導入後の試験値の精度保証のため、温度計、流量計、水圧計、差圧計についてはメーカーを統一のうえ、同一業者による定期的な校正検査等により検査成績書とトレーサビリティ体系が確保されるようにすること。(以下、一括メンテナンス性と記す。)  
(参考) 300kPa と 1MPa の水圧計は隔年毎、その他は年度毎で校正検査を実施する可能性が高い。
- (4) 水圧計は、口径の異なる配管に接続することから、試験配管の圧力タップに、取り外し可能なカップラで取り付けするため、上流配管側水平に 2 本、同様に下流水平に 2 本、試験によって最大水圧で種類を使い分けることを考えており、解析 PC 画面上での確認以外に、現場において試験時の水圧計 4 台分の数値が確認できること。
- (5) 作業性向上のため、測定室では、温度計、流量計、水圧計、差圧計のデータや係数演算結果、上下絞り弁の開度(開度信号)を確認のほか、ポンプの起動、停止(一時停止含む)や上下絞り弁、バイパス弁も起動、停止(一時停止含む)ができること。
- (6) 試験現場で、測定室の画面と同じ情報が見える大型モニタ(75 インチ以上)を設置して、ライン近辺の作業員にもセンサや弁開度の数値の確認ができること。
- (7) センサ構成上、ディストリビュータ(変換器)が必要な場合、センサ部の構成に応じて必要な個数設置すること。

## 6.2 流量計

(1)流量計の基準品を表 15 に示す。

表15 流量計基準品

種類	電磁式	電磁式
口径	200A	100A
測定精度	高精度	高精度
台数	1	1
メーカー	AXG200	AXG100
型式	横河電機	横河電機
出力	4~20mA DC	4~20mA DC

※同等品可

ただし、端子は可能であれば BNC で接続できること。

## 6.3 水圧計

(1)水圧計の基準品を表 16 に示す。

表 16 水圧計

種類	水圧計1	水圧計2
測定レンジ	0.3MPa	1.0MPa
出力	4~20mA DC	4~20mA DC
台数	4	4
メーカー	FP201-B	FP201-C
型式	横河電機	横河電機

※同等品可

ただし、可能であれば端子は BNC で接続できること。

## 6.4 差圧計

(1)差圧計の基準品を表 17 に示す。

表 17 差圧計

種類	100A/200A 用共用
測定レンジ	700kPa
出力	Ethernet/USB/DA 等
台数	1
型式	MT300-D05/R1
メーカー	横河電機

※同等品可

ただし、可能であれば端子は BNC で接続できること。

## 6.5 水温計

(1)水温計及び変換器等の基準品を表 18 に示す。

表 18 水温計および変換器等

種類	シース測温抵抗体
型式	R97U
メーカー	岡崎製作所

※同等品可

種類	変換器
型式	MA1
種類	デジタル温度計用変換器
型式	WR5V
種類	デジタル温度計
型式	UM33A
メーカー	横阿電気

※同等品可

ただし、可能であれば端子は BNC で接続できること。

## 6.6 弁開度

(1) 電動弁の弁開度出力の仕様を表 19 に示す。

なお、中間開度の弁開度値情報は、流量調節機能がある弁のみとし、ON-OFF 機能しかない弁を設置する場合には起動、駆動中、停止(閉止)、停止(全開)の識別が分かれば良い。

表 19 弁開度

種類	上流弁1	下流弁1	上流弁2	バイパス弁
出力	4~20mA DC	4~20mA DC	4~20mA DC	4~20mA DC
台数	1	1	1	1
型式	ポンプ吐出側にスルース弁がある場合はラインの切替用として仕切弁を設置するものとし、それ以外の場合はバタフライ弁(10K・電動 2 重偏心型ウエハー)を切替用として設置する	バタフライ弁・10K・電動・2 重偏心型ウエハー	ポンプ吐出側にスルース弁がある場合はラインの切替用として仕切弁を設置するものとし、それ以外の場合はバタフライ弁(10K・電動 2 重偏心型ウエハー)を切替用として設置する	バタフライ弁・10K・電動・2 重偏心型ウエハー
メーカー	指定なし	指定なし	指定なし	指定なし

※同等品可

ただし、可能であれば端子は BNC 等で接続できること。

## 6.7 現有設備の使用センサと PLC 接続状況

(1)表 20 に現有設備の各種センサと PLC の接続状況を参考に示す。

表 20 現有設備の使用センサと PLC 接続状況(※すべて横河電機製)

センサ	種類	型式	PLC 等の接続
①温度計	JPt100	RN-21 (横河電機に 代替機無し)	⇒WR5V(1ch)⇒UM33A ⇒WR5V(2ch)⇒①F3AD08- 1N(3ch)
②流量計	200A 用	AXF200G	⇒①F3AD08-1N(2ch)
③流量計	100A 用	AXF100G	⇒①F3AD08-1N(1ch)
④水圧計	300kPa 用	FP201-B32	⇒MA1-A6⇒②F3AD08-1N (5/6ch)
⑤水圧計	1MPa 用	FP201-C	同上
⑥水圧計	300kPa 用	FP201-B	⇒MA1-A6⇒②F3AD08-1N (7/8ch)
⑦水圧計	1MPa 用	FP201-C	同上
⑧差圧計	差圧モデル	767323	⇒①F3AD08-1N(7ch)
⑨上流絞り弁(1)	仕切弁		
⑩上流絞り弁(2)	仕切弁		
⑪下流絞り弁	バタフライ弁		⇒①F3AD08-1N(4ch)
⑪バイパス弁	バタフライ弁		⇒①F3AD08-1N(5ch)

## 第7章 装置部 制御部仕様

### 7.1 制御部

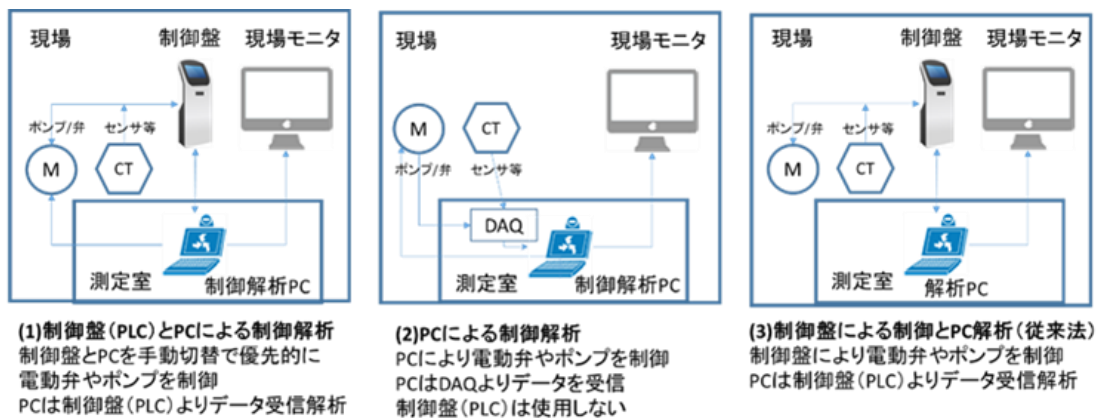


図12 制御部構成イメージ

(1)本システム制御部構成としては、図12に示す方法を参考に、現時点では(3)の既設の従来法を前提として記載するものとする。なお、システム安定性や導入コスト(プログラム開発費等含む)を考慮し、(3)以外の提案を妨げない。

### 7.2 ポンプ制御部

(1)ポンプ制御部のインバータの基準品を、表21に示す。

表21 インバータ

種類	インバータ1	インバータ2	インバータ3
用途	ポンプ1用	ポンプ2用	ポンプ3用
出力周波数	0.5Hz~80Hz	0.5Hz~80Hz	0.5Hz~80Hz
容量	37Kw	15Kw	30Kw
メーカー	三菱電機	三菱電機	三菱電機
型式	FR-A820-37k	FR-A820-15k	FR-A820-30k

※ポンプ性能が適合すれば同等品可

ただし、1と2の同時並行運転等で11m<sup>3</sup>/min以上が可能であること。



### 7.3 制御盤

(1)図12 制御部構成イメージの(1)制御盤(PLC)と PC による制御解析(3)制御盤による制御と PC 解析(従来法)の場合に使用する PLC の基準品を表 22 に示す。

表 22 PLC

No	モジュール名	用途	型番	メーカー
1	電源モジュール	電源	F3PU20	横河電機
2	CPU モジュール	演算	F3SP78	横河電機
3	デジタル入力モジュール	IO	F3XD16	横河電機
4	デジタル入力モジュール	IO	F3XD16	横河電機
5	アナログ入力モジュール	IO	F3AD08	横河電機
6	アナログ入力モジュール	IO	F3AD08	横河電機
7	Ethernet I/F モジュール	通信	F3LE01	横河電機

※メンテナンス上、センサ部で使用するメーカー機種に統一することが望ましいが、一括メンテナンスが担保できれば同等品可。

- (2)接続に必要なディストリビュータ等をセンサ数に応じて付属すること。
- (3)操作ボタン、表示器、表示灯などは使用時に必要なものを設置すること。
- (4)防塵、防水およびメンテナンス容易性を考慮した適切な筐体等に設置すること。

### 7.4 外部信号入力器

(1)PLC に BNC 入力可能なモジュールを追加または別途 DAQ 装置やデータロガー等を設置して、BNC 接続による 4ch 以上の±5V のアナログ出力を有するセンサ・装置等のデータを取り込み、データ収集解析用パソコンで記録、表示、印字、保存等の処理ができること。

## 第8章 装置部 解析部仕様

### 8.1 データ収集解析ソフト

- (1)制御部の PLC や DAQ 等から送信されるデータまたは外部センサアナログ出力を 4 チャンネル以上取り込み、バルブ性能評価確認に必要なパラメータと外部入力データを、逐次モニタできる機能を有するとともに、エクセル形式で試験結果を表示し、印刷することができること。(但し、印刷については、本体に搭載する予定の Office Home and Business 等のソフトウェアから印刷できればよい。)
- (2)試験準備機能として、少なくとも以下の7項目を選択または入力できること。
- ①流量計種別(200A、100A、任意の 3 択:必須入力)の設定が可能なこと。
  - ②圧力センサ種別(0.3MPa、1.0MPa の 2 択:必須入力)の設定が可能なこと。
  - ③大気圧(手入力値[hPa]:必須入力)の設定が可能なこと。
  - ④配管内径(手入力値[mm]:必須入力)の設定が可能なこと。
  - ⑤圧力計(上流1、上流2、下流1、下流2)の出力補正(オフセット値入力等)が可能であること。
  - ⑥試験装置メモ欄(全角 256 文字以上)の設定が可能なこと。
  - ⑦外部センサ(4チャンネル以上)使用の有無、また使用時にはセンサで使用するデータ名、スパン、単位、必要であれば換算式等必要な事項の設定が可能なこと。
- (3)試験モニタ機能として、少なくとも以下の3項目の各詳細項目を満足すること。
- ①試験条件表示【データ保存またはパラメータ計算に用いる入力値】
    - [1]保存周期が 1 秒から 99 秒の範囲より広い範囲で設定が可能なこと。
    - [2]保存件数が、1件から 60 件の範囲より広い範囲で設定が可能なこと。
    - [3]開口面積が、0~100%の範囲で設定が可能なこと。
  - ②供試弁メモ記入・表示【パラメータ計算に用いないメモ】
    - [1]弁開度[%]が手入力でき、モニタ表示が可能なこと。
    - [2]設定差圧[kPa] が手入力でき、モニタ表示が可能なこと。
    - [3]設定流速[m/sec]が手入力でき、モニタ表示が可能なこと。
    - [4]その他[全角 256 文字以上])が手入力でき、モニタ表示が可能なこと。
  - ③測定データ  
PLC や DAQ 等からのデータ送受信中には、モニタ中であることが明示され、少なくとも下記の項目が逐次モニタ可能であること。
    - [1]流量[m<sup>3</sup>/min]のモニタ表示が可能なこと。
    - [2]流速[m/sec]を流量 Q と配管内径 D から計算して表示すること。

[3]上流側圧力値[kPa]に関して圧力計 1[kPa]、圧力計 2[kPa]のモニタ表示と平均圧力[kPa]を計算して表示すること。

[4]下流側圧力値[kPa]に関して圧力計 1[kPa]、圧力計 2[kPa]のモニタ表示と平均圧力[kPa]を計算して表示すること。

[5]差圧計で得た差圧[kPa]をモニタ表示すること。

[6]温度計で得た温度[°C]をモニタ表示すること。

[7]バイパス弁開度[%]をモニタ表示すること。

[8]上流弁開度[%]をモニタ表示すること。

[9]下流弁開度[%]をモニタ表示すること。

[10]下記パラメータ 10 項目を計算して表示すること。

<1>レイノルズ数  $Re$

<2>キャビテーション係数  $\sigma 1$

<3>キャビテーション係数  $\sigma 2$

<4>キャビテーション係数  $\sigma 3$

<5>容量係数  $A_v$

<6>容量係数  $K_v$

<7>容量係数  $C_v$

<8>流量係数  $Q$

<9>損失係数  $\eta 1$

<10>損失係数  $\eta 2$

(4)外部センサ使用時には、データ名、単位およびデータ(必要であれば換算されたデータ)を表示すること。

(5)表示・保存・印刷機能として、少なくとも以下の2項目および各詳細項目を満足すること。

①試験条件で設定した保存周期で記録した保存件数の全てについて、少なくとも下記6項目が、結果報告書としてモニタ表示、指定した記憶媒体に保存できるとともに、帳票として印刷できること。

[1]データ収集時刻【時:分:秒】。

[2]供試弁メモ欄の設定弁開度[%]、設定差圧[kPa]及び設定流速[m/sec]。

[3]測定データの流量[m<sup>3</sup>/min]、流速[m/sec]、上流側平均水圧[kPa]、下流側平均水圧[kPa]、差圧[kPa]、水温[°C]、バイパス弁開度[%]及び上・下流弁開度[%]

[4]計算したパラメータ 10 項目

[5]外部センサ(4チャンネル以上)使用時には、データ名、単位およびデータ。

[6]計測した水温時の水の動粘度 $[\times 10^{-6} \text{m}^2/\text{sec}]$ 、水の密度 $[\text{kg}/\text{m}^3]$ 及び飽和蒸気圧 $[\text{kg}/\text{m}^2]$

②試験条件で設定した保存周期で記録した保存件数の全てについて、少なくとも 下記 3項目が、結果報告書としてモニタ表示(エクセル形式)、指定した記憶媒体に保存できるとともに、帳票として印刷できること。

[1]データ収集時刻【時:分:秒】。

[2]測定データの流量 $[\text{m}^3/\text{min}]$ 、流速 $[\text{m}/\text{sec}]$ 、上流側圧力計 1 $[\text{kPa}]$ 、上流側圧力計 2 $[\text{kPa}]$ 、上流側平均圧力 $[\text{kPa}]$ 、下流側圧力計 1 $[\text{kPa}]$ 、下流側圧力計 2 $[\text{kPa}]$ 、下流側平均圧力 $[\text{kPa}]$ 、差圧 $[\text{kPa}]$ 、水温 $[\text{°C}]$ 、バイパス弁開度 $[\%]$ 、上・下流弁開度 $[\%]$ をモニタ表示すること。

[3]計測した水温時の水の動粘度 $[\times 10^{-6} \text{m}^2/\text{sec}]$ 、水の密度 $[\text{kg}/\text{m}^3]$ 及び飽和蒸気圧 $[\text{kg}/\text{m}^2]$

## 8.2 制御ソフトウェア

(1)図12の制御部構成イメージで(1)制御盤(PLC)と PC による制御解析(2)PC による制御解析の場合には、PC にもポンプおよび電動弁の起動、停止、一時停止および緊急停止機能を有すること。なお、(3)制御盤による制御と PC 解析(従来法)の場合には、制御盤でのポンプおよび電動弁の起動、停止、一時停止および緊急停止機能が良い。

## 8.3 制御解析パソコン

(1)OS は Windows10 またはその後継 windows11 であること。

(2)CPU は、Core i7-11700 以上の性能を有すること。

(3)メモリは 8GB 以上であること。

(4)HDD 容量は 1TB 以上であること。

(5)光学ドライブとして、DVD-R、DVD-RW の読み込み、書き込みが可能であること。

(6)USB ポートが前面に 2 つ以上あること。

(7)Office Home and Business(日本語)を有すること。

(8)バルブ性能試験機の PLC や DAQ により試験区間設置のセンサの他に、4 チャンネル以上の外部センサアナログ出力を取り込めること。

(9)キーボード、マウス等を付属すること。

#### 8.4 モニタ・プリンタ

(1)本体(解析パソコン)用モニタの画面は、37インチ以上で3,840 x 1,600以上の解像度があること。

(2)現場確認用モニタの画面は、75インチ以上で建屋内を移動させることができる台車上への設置もしくは壁掛け設置で3,840x2,160以上の解像度があること。

(3)プリンタは、A4サイズが出力可能なモノクロレーザータイプであること。

#### 8.5 その他

(1)設備での測定が可能な状態に設置・接続を行なうこと。

(2)本仕様の各項目に記載されていないもので、バルブ性能解析装置を正常に動作させるために必要な部品、ソフトウェア等は全て付属していること。

(3)解析ソフトウェアのソースコードを付属すること。

(4)解析ソフトウェアでの計測に係る使用期限を設定しないこと。

(5)解析ソフトウェアの取扱い説明を1回以上実施し、運用支援は誠実に対応すること。

(6)解析ソフトウェア取扱説明書(日本語操作マニュアル)等を付属すること。

(7)検収後1年以内のソフトウェアの変更に関しては無償で対応すること。

(8)保証期間:検収後1年以上。ただし、各部品で1年を越えて保証されている場合は、その部品の定められている保証期間以上とする。

## 第9章 装置部 付帯設備仕様

### 9.1 クレーン

- (1)ローヘッド形天井クレーンまたは同等。
- (2)容量 10kN 以上 揚程 4m 以上 スパン 14m 以上 走行ストッパ有り。
- (3)上下・横行・走行インバータ制御または同等。
- (6)走行給電距離 20m以上。

### 9.2 ハンドリフター

- (1)中量用リフターを 5 台以上設置すること。
  - ①均等荷重 500kg 以上
  - ②テーブル寸法 600 mm×900 mm 以上
  - ③テーブルが車輪床下から 400～900 mm の高さに足踏み油圧や電動で調整固定できること。
- (2)重量用リフターを1台以上設置すること。
  - ①均等荷重 1,000kg 以上
  - ②テーブル寸法 900 mm×900 mm 以上
  - ③テーブルが車輪床下から 400～900 mm の高さに足踏み油圧や伝導で調整固定できること。

### 9.3 ハンドパレットトラック

- (1)パレットトラックを 1 台以上設置すること。
  - ①均等荷重 1,500kg 以上
  - ②フォーク長さ 1,000mm 以上
  - ③フォーク高さ 80～180mm の間で調整固定できること。

### 9.4 台車

- (1)スチール製台車を 2 個以上設置すること。
  - ①均等積載量棚段当り 10kg 以上であること。
  - ②段数は3段以上であること。
  - ③キャスター等で移動可能なこと。

## 9.5 工具庫

(1) スチール製工具庫を1個以上設置すること。

- ① 最大積載量 200kg 以上(1 段辺りの均等積載量 25kg 以上)
- ② 間口 1,140mm×奥行 500mm×高さ 1,090mm以上
- ③ 内部に 2 段以上の棚があり、扉があること。
- ④ キャスター等で移動可能なこと。

## 9.6 保管庫

(1) スチール製保管庫を 2 個以上設置すること。

- ① 1 段辺りの均等積載量 70kg 以上
- ② 間口 900mm×奥行 450mm×高さ 1,050mm以上
- ③ シリンダー錠付きガラス扉があること

## 9.7 棚

(1) 重量物品棚を 1 個以上設置すること。

- ① 1 段辺りの均等積載量 200kg 以上
- ② 間口 1,760mm×奥行 1,200mm×高さ 1,820mm以上
- ③ 棚は 4 段以上あること

(2) 軽中量物品棚を 2 個以上設置すること。

- ① 1 段辺りの均等積載量 1,000kg 以上
- ② 間口 1,800mm×奥行 600mm×高さ 1,080mm以上
- ③ 棚は 4 段以上あること

## 9.8 作業机・作業台

(1) 作業机を 1 個以上設置すること。

- ① 天板耐荷重: 30kg(均等分布)以上。
- ② 間口 1,200mm×奥行 600mm×高さ 700mm以上。

(2) 作業台を 1 個以上設置すること。 ⇒ 単位明記

- ① 天板耐荷重: 50kg(均等分布)以上
- ② 間口 600mm×奥行 470mm以上で、高さは 700～950mm で調節可能なこと。
- ③ キャスター等で移動可能なこと。

## 9.9 作業椅子

(1)作業用椅子を3脚設置すること。

- ①座幅 370mm以上
- ②座高 430～555mm
- ③座上下昇降機能があること。
- ④キャスター等で移動可能なこと。

## 9.10 排水溝

(1)棟外周辺には、汚水等を排出するため他、水槽の試験水を排水ポンプや上限ドレン孔より排水するための排水溝の2か所以上を設けること。

## 9.11 給水機構

(1)ポンプの呼水や実験作業等での水利用のため13A以上の給水栓およびSUS製または塩ビ製一槽流し台(600mm×450mm×800mm以上)を設置すること。なお、呼水作業のため10m程度の長さのコネクタ付のホース(ホースリール付き)を付属し、ワンタッチで接続可能なニップル付水栓口とすること。

## 9.12 圧縮空気作業機材

(1)実験棟に設置する圧縮空気の径と圧力に応じたエアガンと全長で20mのエアホース用リールを設置すること。圧縮空気が設置されない場合は、小型のコンプレッサーを設置すること。

## 9.13 脚立等

(1)はしご兼用の脚立を1個設置すること。

- ①最大使用質量 100kg 以上
- ②天板高さ 1.99m、はしご時長さ 4m 以上
- ③設置寸法 68mm(全幅)×125 mm(奥行)以下
- ④質量 10kg 未満

(2)踏み台を1個設置すること。

- ①最大使用質量 130kg 以上
- ②天板高さ 0.79m
- ③設置寸法 46 mm(全幅)×71 mm(奥行)以下



④質量 4kg 未満

## 9.14 その他

### (1)測定室

- ①セミクローズ型のワークブース内に制御盤、作業机上に制御解析パソコンやモニタ等を設置できること。
- ②ブースは 2,400mm×2,400mm×1,800mm以上
- ③必要な電源ケーブル等を整備すること。

### (2)配管止め

- ①間口 87mm×奥行 162mm×高さ 103mm以下の回転止めを 60 個設置すること。
- ②樹脂またはゴムまたは木製であること。

### (3)ジャッキ

- ①爪付きジャッキを 2 台以上設置すること。
- ②揚力(爪部)12kN以上、揚力(頭部)30kN以上。
- ③ストローク 105mm 以上
- ④爪部最低高さ位置 12mm

### (4)パッキン

- ①表 23 に示すパッキンを付属すること。

表23 パッキン一覧

No	呼び圧力	呼び径	材質	個数	メーカー
1	7.5K/10K 共用	50A	ゴム	10	ヨツギ(株) または 旭有機材(株)
2	7.5K	75A	ゴム	10	ヨツギ(株)
3	7.5K	100A	ゴム	10	ヨツギ(株)
4	7.5K	150A	ゴム	10	ヨツギ(株)
5	7.5K	200A	ゴム	10	ヨツギ(株)
6	7.5K	250A	ゴム	10	ヨツギ(株)
7	7.5K	300A	ゴム	10	ヨツギ(株)
8	10K	75A	ゴム	10	旭有機材(株)
9	10K	100A	ゴム	10	旭有機材(株)

10	10K	125A	ゴム	10	旭有機材(株)
11	10K	150A	ゴム	10	旭有機材(株)
12	10K	200A	ゴム	10	旭有機材(株)
13	10K	250A	ゴム	10	旭有機材(株)
14	10K	300A	ゴム	10	旭有機材(株)

※同等品可

#### (5)締結材

①表 24に示す締結材を付属すること。

表24 配管用締結材一覧

No	種類	大きさ	長さ	規格等	個数	メーカー
1	六角ボルト/ナット	M10	30	JIS 並目	50	指定なし
2	六角ボルト/ナット	M10	50	JIS 並目	50	指定なし
3	六角ボルト/ナット	M12	30	JIS 並目	50	指定なし
4	六角ボルト/ナット	M12	50	JIS 並目	50	指定なし
5	六角ボルト/ナット	M16	50	JIS 並目	50	指定なし
6	六角ボルト/ナット	M16	70	JIS 並目	50	指定なし
7	六角ボルト/ナット	M16	90	JIS 並目	50	指定なし
8	六角ボルト/ナット	M16	150	JIS 並目	50	指定なし
9	六角ボルト/ナット	M20	75	JIS 並目	50	指定なし
10	六角ボルト/ナット	M20	150	JIS 並目	50	指定なし
11	全ネジ	M10	130	JIS 並目	10	指定なし
12	全ネジ	M10	200	JIS 並目	10	指定なし
13	全ネジ	M12	130	JIS 並目	10	指定なし
14	全ネジ	M12	200	JIS 並目	10	指定なし
15	全ネジ	M16	240	JIS 並目	10	指定なし
16	全ネジ	M20	170	JIS 並目	10	指定なし
17	全ネジ	M20	280	JIS 並目	10	指定なし

## 型式・部品等リスト

- ※仕様書記載内容に基づき、想定される主要な部分の部品構成、数量を記載する。
- ※各構成に必要な型式・数量を記載し、備考欄に仕様書別紙8の表との対応を記載。
- ※構成は、センター職員が現有設備を基に想定したもの。
- ※仕様書記載の目的を達成するのであれば、同等品は可能。
- ※詳細な設計、構成については、事業者決定後に行うこととする。

01配管部				
名称	型式・仕様	メーカー	個数	備考
基礎配管	工事/製造			
上流配管	工事/製造			
試験区間配管	工事/製造			表12
下流配管	工事/製造			
移動台車	工事/製造			
支持台	工事/製造			
02水槽部				
名称	型式・仕様	メーカー	個数	備考
水槽			1	
参考概寸(単位mm)	2,500×12,000×深さ2,500	工事		表1
ピット				
ピット	1,300×1,300×1,500	工事		表1
帰還水路				
参考概寸(単位mm)	(20,000±α)×500×300 勾配1/100	工事		表1
ドレンピット				
参考概寸(単位mm)	250×800×200	工事		表1
異物防止網				
異物防止網の網目	メッシュと32とメッシュ2の2種類を水路内に設置交換取外しできること。	網忠金網	2	

03ポンプ部				
名称	型式・仕様	メーカー	個数	備考
ポンプ1				
(1)FS型片吸込渦巻ポンプ	200X150FS4J637E	荏原製作所	1	表13
(2)フート弁	NFTC 300A	荏原製作所	1	表3
(3)逆止弁(ハンマーソフトチェッキ)	CVRS(10) 150A	荏原製作所	1	表5
(4)トーゼンフレックス	200A	TOZEN	1	表4
(5)エバラパイプサイレンサ	SLP-150	荏原製作所	1	表4
(6)スルース(玉形)弁	NSVA(10) 150A	荏原製作所	1	表6
(7)防振架台	DB-8	荏原製作所	1	表4
ポンプ2				
(1)FS型片吸込渦巻ポンプ	125X100FS4J615E	荏原製作所	1	表13
(2)フート弁	NFTC 150A	荏原製作所	1	表3
(3)逆止弁(ハンマーソフトチェッキ)	CVRS(10) 100A	荏原製作所	1	表5
(4)エバラフレックス	FL-125(10)	荏原製作所	1	表4
(5)エバラパイプサイレンサ	SLP-100	荏原製作所	1	表4
(6)スルース(玉形)弁	NSVA(10) 100A	荏原製作所	1	表6
(7)防振架台	DB-6	荏原製作所	1	表4
ポンプ3				
(1)IFW型片吸込渦巻ポンプ	80×65IFWM2524	荏原製作所	1	表13
(2)フート弁	NFTC 150A	荏原製作所	1	表3
(3)逆止弁(ハンマーソフトチェッキ)	CVRS(10) 65A	荏原製作所	1	表5
(4)エバラフレックス	FL-80(10)	荏原製作所	1	表4
(5)エバラパイプサイレンサ	SLP-65	荏原製作所	1	表4
(6)スルース(玉形)弁	NSVA(10) 65A	荏原製作所	1	表6
(7)防振架台	DB-7	荏原製作所	1	表4
排水ポンプ				
(1)雑排水用水中ノンクログポンプ	TOS50N(A)21.5-62・着脱装置仕様	鶴見製作所	1	表14

04センサ部				
名称	型式・仕様	メーカー	個数	備考
流量計				
(1)一体形流量計	AXG200・高精度	横河電機	1	表15
(2)一体形流量計	AXG100・高精度	横河電機	1	表15
水圧計				
(1)高精度小型圧力センサ	FP201-B・300kPa	横河電機	4	表16
(2)高精度小型圧力センサ	FP201-C・1MPa	横河電機	4	表16
差圧計				
(1)デジタル圧力計	MT300-D05	横河電機	1	表17
水温計				
(1)測温抵抗体	R97U	岡崎製作所	1	表18
(2)測温抵抗体変換器	WR5V	横河電機	1	表18
(3)デジタル温度計	UM33A	横河電機	1	表18
05制御部				
名称	型式・仕様	メーカー	個数	備考
ポンプ制御部				
ポンプ1(37kW)				
(1)インバータ	FR-A820-37K	三菱電機	1	表21
(2)ACリアクトル	FR-HAL-37K	三菱電機	1	
(3)ラインノイズフィルタ	FR-BLF	三菱電機	1	
ポンプ2(15kW)				
(1)インバータ	FR-A820-15K	三菱電機	1	表21
(2)ACリアクトル	FR-HAL-15K	三菱電機	1	
(3)ラインノイズフィルタ	FR-BLF	三菱電機	1	
ポンプ3(30kW)				
(1)インバータ	FR-A820-30K	三菱電機	1	表21
(2)ACリアクトル	FR-HAL-30K	三菱電機	1	
(3)ラインノイズフィルタ	FR-BLF	三菱電機	1	
電動弁駆動用				
(1)電磁開閉器	MSOD-Q11	三菱電機	1	

PLC				
(1)電源モジュール	F3PU20	横河電機	1	表22
(2)CPUモジュール	F3SP78	横河電機	1	表22
(3)デジタル入力モジュール	F3XD16	横河電機	2	表22
(4)アナログ入力モジュール	F3AD08	横河電機	2	表22
(5)Ethernet I/Fモジュール	F3LE01	横河電機	1	表22
データ表示部				
(1)PCモニタ	JN-VT7500UHDR・75インチ・4K	JAPANNEXT	1	
(2)モニタスタンド(Fタイプ)	JN-3275-90JRF	JAPANNEXT	1	
外部信号入力器				
(1)PLC、DAQ装置またはデータロガー等	4ch以上、BNC接続による0～5Vアナログ信号データ入力装置			
(参考)DAQ装置	NI-9222	ナショナルインスツルメント		
(参考)データロガー	MCR-4V	T&D		
06解析部				
名称	型式・仕様	メーカー	個数	備考
データ収集解析用パソコン				
(1)XPS デスクトップ	Core™ i7-11700 プロセッサ HDD:1TB DVD±RW/CD-RW	Dell	1	
データ収集用ソフトウェア				
(1)専用開発ソフト	(参考)現設備開発業者:松浦電弘社/前製品開発業者:ナンバ設計事務所		1	
(2)データ報告交換用ソフト	Office Home & Business (日本語)	Microsoft	1	
モニタ				
(1)ワイド曲面モニタ	U3821DW	Dell	1	
(2)UHD液晶ディスプレイ	JN-IPS7502TUHDR	JAPANNEXT	1	
プリンタ				
(1)モノクロレーザープリンタ	SP2300L	Ricoh	1	
その他				
(1)キーボード	R2A-JP4-BK	Topre	1	
(2)マウス	MS3320W	Dell	1	

07付帯設備				
名称	型式・仕様	メーカー	個数	備考
クレーン				
(1)ローヘッド形天井クレーン	吊下げ荷重10kN、揚程4m、スパン14m、距離20m	愛和産業	1	
ハンドリフタ				
(1)ハンドリフター(足踏み油圧式)	HLFA-E500	トラスコ中山	5	
(2)ハンドリフター(足踏み油圧式)	HLFA-E100W	トラスコ中山	1	
ハンドパレットトラック				
(1)ハンドパレットトラック	THPT15-105-55S	トラスコ中山	1	
台車				
(1)ツールワゴン	VL-13	トラスコ中山	1	
工具庫				
(1)大型ツールワゴン1160×550×1090	NTS-509	トラスコ中山	1	
保管庫				
(1)垂鉛メッキ鋼板工具保管庫	TRA12010	トラスコ中山	2	
棚				
(1)M10型ボルト式重量物品棚1000kgタイプ	M10-6464	トラスコ中山	1	
(2)M2型ボルトレス軽中量物品棚200kgタイプ	M2-6666	トラスコ中山	2	
作業机/台				
(1)平机ナチュラル天板X黒脚W1200×D600×H700	TSLD1260NA-BK	トラスコ中山	1	
(2)上下機能調整付作業台	JM-6060GC	トラスコ中山	1	
作業椅子				
(1)作業用チェア	TWC-S	トラスコ中山	3	
排水溝				
	工事/製造			
給水機器			1	
(1)ニップル付き給水栓	13A	指定なし	1	
(2)コネクタ付ホースリール	ホース長10m	指定なし	1	
(3)一槽流し台	S-1SN060A0B 600×450×800	LIXIL	1	
(4)給水バルブ	40A	指定なし	1	
(5)水道メータ	40A	指定なし		
圧縮空気作業機材				
(1)エアリール スイングカプラ付(20m)	TAB-85-20N	トラスコ中山	1	
(2)エアダスタ	TD-80	トラスコ中山	1	
(3)エアコンプレッサ	HG-DC880N1T ※実験棟に圧縮空気配管がある場合は不要	HAIGE	1	

脚立等				
(1)はしご兼用脚立	ESA2.0-21	長谷川工業	1	
(2)踏台	SK2.0-08S	長谷川工業	1	
その他				
(1)測定室(セミクローズ型ワークブース)	スノウハット(Group)2400×2400×1200	オカムラ	1	
(2)配管止め(タイヤストッパー(2個入り))	TTS2TY	トラスコ中山	30	
(3)爪つきジャッキ	TTJ1.2	トラスコ中山	2	
(4)パッキン	7.5K 10K ゴム製	ヨツギまたは旭有 機材		表23
(5)六角ボルト・ナット・全ネジ	JIS並目	指定なし		表24



