

2. 空気源設備

2.1 中圧空気源設備

中圧空気源設備全般の系統を図 2.1 に示す. 中圧空気源設備としては, 圧縮機, 貯気槽だけでなく, 各実験設備入口仕切弁までの附属設備 (電動元弁, 急閉弁, 調圧弁, 仕切弁, 配管等) を含む.

中圧空気源設備のうち, 空気圧縮機, 乾燥装置, 球形貯気槽などについては, 超音速気流総合実験室建設報告 [1] に詳細な報告がなされている.

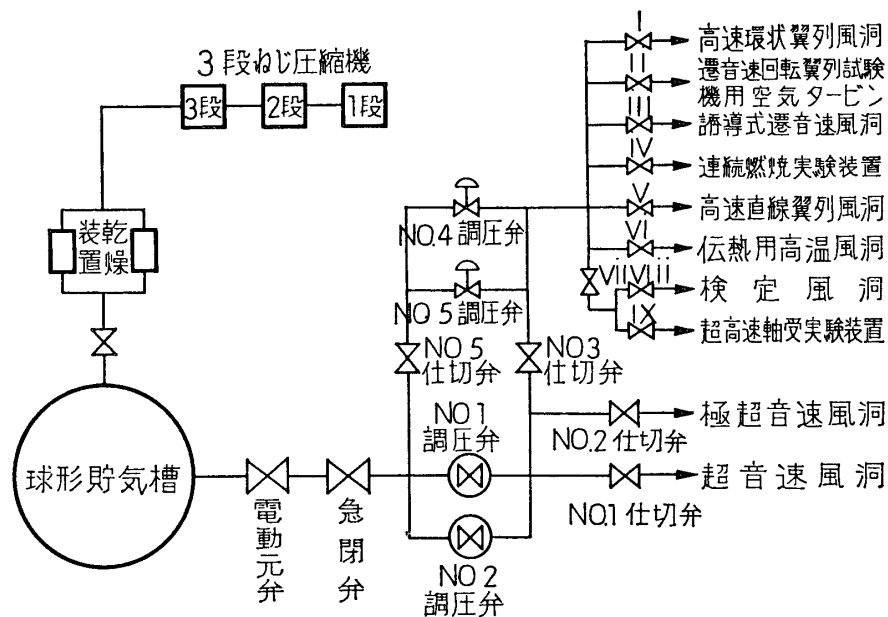


図 2.1 中圧空気源設備系統図

空気圧縮機

気流への油の混入を避けるため, 3段ねじ圧縮機を使用. 1段 230kW, 2・3段 320kW. 空気流量 2360 Nm³/hr. 吐出圧力は1段運転時3気圧, 2・3段運転時7気圧, 1・2・3段運転時最高17気圧.

乾燥装置

乾燥剤はシリカゲル. 出口空気の露点 -40°C .

球形貯気槽

球内径 10m, 容積 524m³. 最高使用圧力 15 気圧. 殻体材料 2H 鋼. 内部に蓄熱体として, 約 12ton の波板鋼板を層状に配列し, 出口空気温度の低下を防ぐ.

電動元弁

電動機, 減速装置, 位置リミットスイッチ, トルクリミットスイッチなどを備えた電動式操作の 400φ 仕切弁である. 実験の安全性を確保するため, 電気的なインターロック回路が電動機の起動回路に組み込まれ, 実験準備が完全な場合にのみ電動元弁が開くようになっている. 弁開・閉時間は約 90 秒である.

急閉弁

空気圧作動式シリンダ，三方口電磁弁，200l リザーバ（最高 15 気圧）などを備えた，シリンダ操作の 400φ 仕切弁である．実験中，気流の急速しゃだんを要求される場合に，しゃだん時間約 5 秒で全閉し，実験の安全を確保する．三方口電磁弁は，停電時に開となる形式を選んであるので，停電時に調圧弁の制御が不可能であっても，リザーバの空気がシリンダ閉側に供給されて急閉弁を全閉し，気流を急速しゃだんする．高速内部流体実験設備において実験中何らかの原因で，設定圧力以上に整流筒圧力が上昇した場合には，圧力スイッチ，三方口電磁弁が動作して急閉弁を全閉し，気流を急速しゃだんする．圧力スイッチの動作点は，設定圧力に応じて任意に定めることができる．また実験者が，何らかの異状を発見し，気流の急速しゃだんが必要な場合には，押ボタン回路による急閉動作も可能である．

調圧装置

4 個の調圧弁（400φ，200φ，125φ，80φ）を設け，使用流量に応じてこれらを選択し，後部整流筒圧力を ±1% 以内に制御する．400φ，200φ 調圧弁は，電気-油圧式であり，これについては超音速気流総合実験室建設報告 [I] に報告されている．これに対して 125φ，80φ 調圧弁は電気-空気式で，比較的小流量の場合に使用するため追加設備したものである．

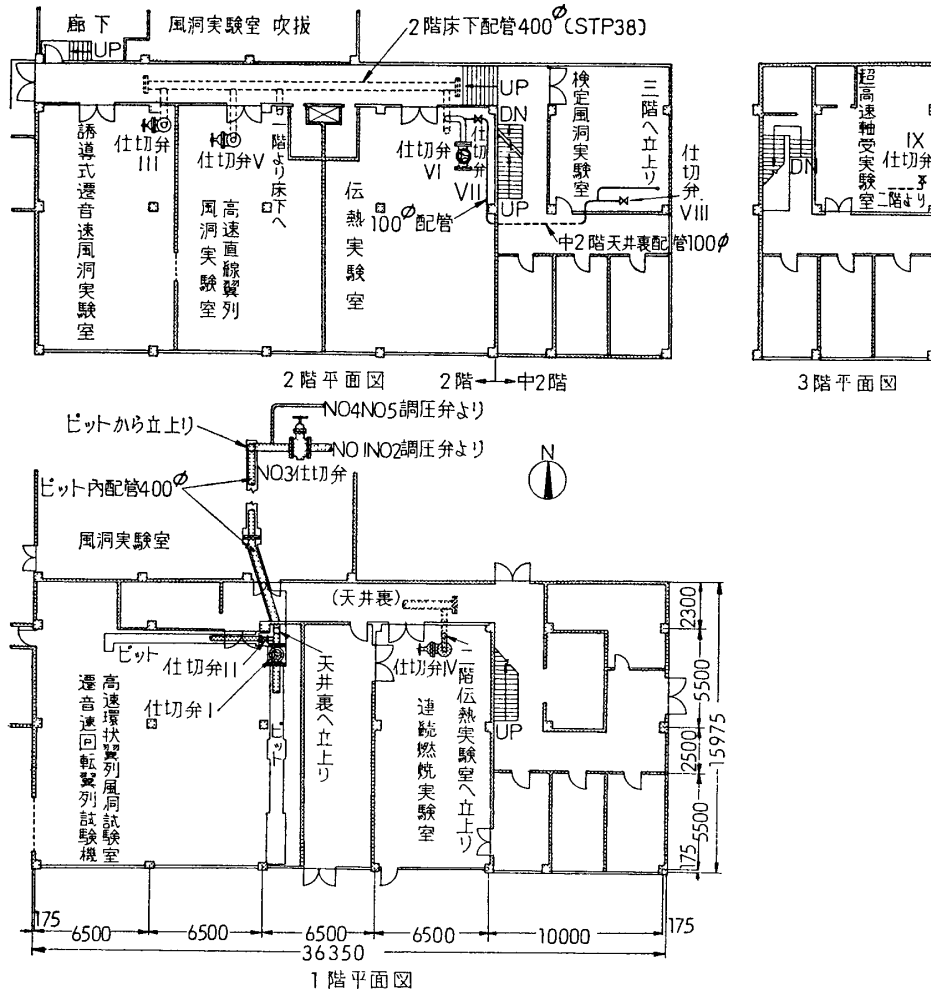


図 2・2 空気配管図

これについては、3・1・2 小流量制御系の項に詳細が述べられる。

No. 1, No. 2, No. 3, No. 5 仕切弁

上記球形貯気槽を高速内部流体実験設備 (No. 3, No. 5 仕切弁を使用), 超音速風洞 (No. 1 仕切弁を使用), 極超音速風洞 (No. 2 仕切弁を使用) が空気源として共用するので (図 2・1, 2・3 参照), 4 個の仕切弁のうち 1 個を選択使用する。各仕切弁には, それぞれ全開時動作リミットスイッチ, 全閉時動作リミットスイッチを取付け, 電動元弁へのインターロック回路の 1 部を形成させている。No. 1 仕切弁は 400φ, No. 2 仕切弁は 300φ, No. 3 仕切弁は 350φ, No. 5 仕切弁は 160φ である。このうち高速内部流体実験設備の使用する仕切弁は, No. 3 と No. 5 である。No. 3 仕切弁を使用するのは比較的大流量の場合で, No. 5 仕切弁を使用するのは小流量の場合である。

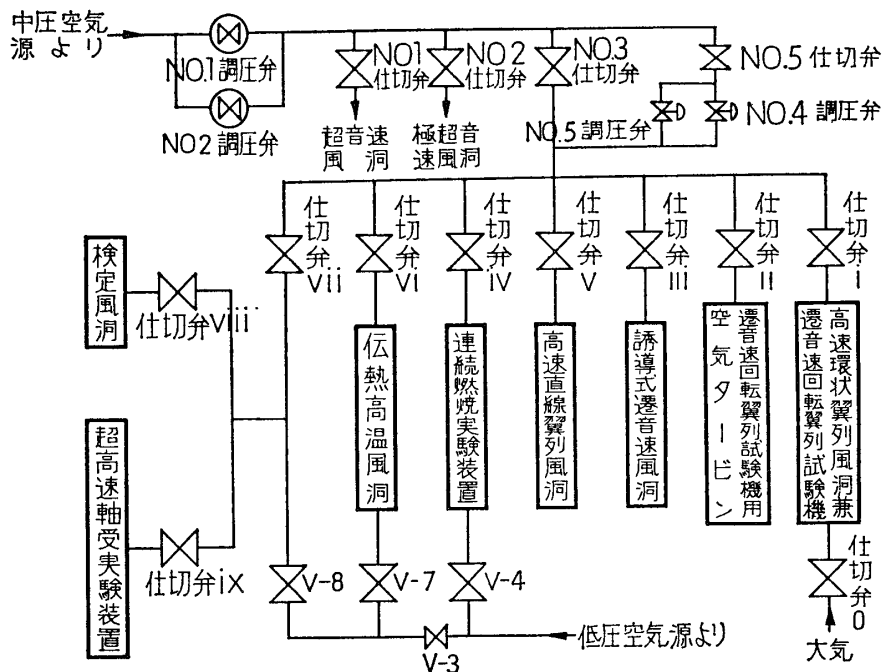


図 2・3 各実験設備入口仕切弁関係図

空気配管

球形貯気槽を空気源として空気流量が大きく圧力も高い風洞 (最大 35 kg/sec, 10 kg/cm²) や, 空気流量が小さく圧力も低い風洞 (0.5 kg/sec, 1 kg/cm²) などを多目的に利用するので空気配管もやや複雑になっているが, できるだけ圧力損失の少ないように配管されている。球形貯気槽から No. 1, No. 2, No. 3 各仕切弁および No. 4, No. 5 両調圧弁までの配管は, 主として 400φ 鋼管 (STP 38) によって形成され, 最高使用圧力は 15 気圧である。No. 3 仕切弁以降は風洞室のピット内に最高使用圧力 10 気圧の 400φ 鋼管をもって配管し, 高速内部流体実験室へつらなる。これら建屋と配管の関係を図 2・2 に示す。図からわかるように, 数実験室に空気を供給するため, 一階廊下天井裏すなわち二階廊下床下に 400φ 鋼管を取設して, これより 300φ 枝管により各実験室への配管をしてある。

各実験設備入口仕切弁

各仕切弁の関係を図 2・3 に示す. このうち仕切弁 1 ~ vii の 7 個は, 球形貯気槽を空気源とする場合であり, v-3, v-4, v-7, v-8 の 4 個の仕切弁は 120kW 空気圧縮機 (2・2 低圧空気源設備の項に報告される) を空気源とする場合に使用される. 実験の安全性を確保するため各仕切弁は, キーにより機械的にロックされ, 同一系統の弁は常に 1 個のみしか開かない. その系統としては, 仕切弁 i ~ 仕切弁 vii のうち 1 個のみ開く系統, そのほか仕切弁 viii と仕切弁 ix, 仕切弁 iv と v-4, 仕切弁 vi と v-7, 仕切弁 vii と v-8 の 4 系統それぞれの組み合わせで, いずれか一方のみしか開かないものがある. またキーロックと同時に, 仕切弁 i ~ 仕切弁 ix には, 全開, 全閉時動作のリミットスイッチを取付けて, 電動元弁への電氣的なインターロック回路の 1 部を形成させている. さらに仕切弁 0 と仕切弁 i とは常に一方のみしか開かないように, 電動元弁に電氣的にインターロックされている. (久保田英也)

2・2 低圧空気源設備

低圧空気源設備は 2 段ねじ空気圧縮機, シリカゲル空気脱湿装置, 冷却水供給設備およびその他の補器類より成っており, 空気容量 780Nm³/h, 最高圧力 6kg/cm²・G で連続的に乾燥空気を供給することができる. この設備の空気供給系統図を図 2・4 に示す.

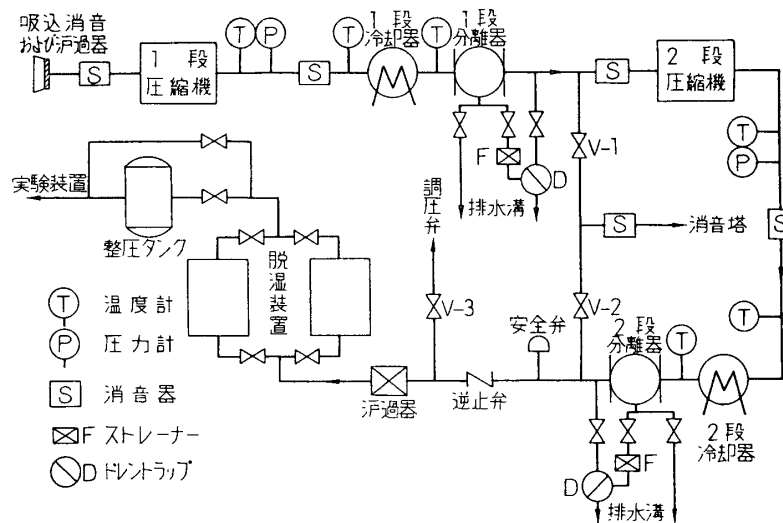


図 2・4 空気供給系統図

2・2・1 空気圧縮機

空気圧縮機は“新たに改造設備された連続燃焼実験装置”の項で述べるような理由により, 神戸製鋼所製 SRM 2 段空気圧縮機を使用している. この圧縮機はいわゆるねじ圧縮機 [1] であり, 圧縮機内部では全く機械的接触が起らず, そのため内部潤滑が不要で, 常に清浄な空気を供給できるという大きな特徴を持っている. 図 2・5 に圧縮機の外観を示す. 電動機は 1 台であり, 1 段, 2 段のロータは同一の軸で駆動されている. 圧縮機, 電動機, その他の機器の要目は次の通りである.