

#### 4-4 品質管理

工場の品質管理を行うに当たって、それに必要な各工程における管理項目、指示図書、報告書および記録類がどのような流れで機能しているかを良く認識する必要がある。

このような観点から、本項では南昌パルプ工場の品質管理に関する現状の問題点に対し、今後の近代化の方向をできるだけ具体的に提案するものとする。

##### 4-4-1 品質管理組織の改正

###### (1) 品質管理の目的と機能

###### (a) 品質管理の定義

日本の J I S 規格、Z 8 1 0 1「品質管理」では、品質管理を次のように定義している。

- (1) 品質管理とは、買手の要求に合った品質の品物またはサービスを経済的に作り出す手段の体系である。
- (2) 品質管理を効果的に実施するためには、市場の調査、研究・開発、製品の企画、設計、生産準備、購買・外注、製造、検査、販売およびアフターサービスならびに財務、人事、教育など企業活動の全段階にわたり、経営者を始め、管理者、監督者、作業員など企業の全員の参加と協力が必要である。(これを全社的品質管理という。)
- (3) ここでいう品質とは、「品物またはサービスが、使用目的を満たしているかどうかを決定するための評価の対象となる固有の性質・性能の全体」をいう。

###### (b) 品質管理活動の組織化における原則

このように考える時、品質管理は企業全体にわたる組織的なものでなければならず、品質管理の組織を考える場合、その根本原則は次の三つに区分される。

- (i) 品質管理は企業のトップから第一線作業員に至るまでの企業全員の積極的な参加によって、はじめて永続的な効果をあげることができる。

これは、企業のあらゆる活動が品質に影響するからである。すなわち、顧客の代弁者としての販売課による品質についての注文条件や苦情、技術課が行う設計の水準、購入課が買い入れる材料の適不適、設備課、熱加工課が準備する機械や治具・工具の良否、倉庫における材料の保管状況、製造部門の工作や組立の良し悪し、検査課の検査方法、梱包・荷造の作業要領まで、一つとして品質に影響しないものはない。

しかし、このように全員参加で品質管理を推進するためには、それなりの教育が必要である。

- (ii) 品質管理活動は、総合的な立場からの調整が必要である。これは、企業の各部門の立場が、しばしば対立するからである。例えば、設計部門は基準を厳しく決めて、問題の発生を予防しようとするが、製造する立場は楽な作業をしたいので、ゆるい基準を望む。検査課は、厳しい検査を行って責任を果たしたいが、製造する立場は、緩い検査基準を望む。しかし、購入課に対しては高品質の材料を要求し、購入課の立場では高価な材料や入手が困難な材料は出来るだけ買いたくない、などである。

これらを総合的に調整するためには、委員会制度を設け関係部門が十分に協議し、情報を交換し、品質管理活動を円滑に進められるよう組織化することが必要である。

- (iii) 品質管理のための統計的手法はやや専門的知識を必要とするので、専門スタッフを配置し、各部門の境を横断して各部門を指導あるいは援助することが有効である。各部門は、日常業務に追われて品質管理に手が廻りかねないことが多いので、専門部門の設置が望ましい。また特定の部門に所属しない方が公平な提案が出来る。したがって、この専門部門は工場長直轄とし、中立性を維持することが望ましい。

## (2) 南昌バルブ工場の品質管理組織について

品質を管理することは、単に南昌バルブ工場の製品の品質を管理するだけでなく、生産量を拡大し、生産計画を達成し、かつ原価を低減するという目的に直結する課題であり、近代化計画を推進する上で最も重要な事項の一つである。

したがって、前述のとおり品質管理組織は工場長に直結して各部門から独立し、また各部門と対等な関係とする必要がある。

本近代化計画において推奨する品質管理組織の一例を図4-4-1に示す。

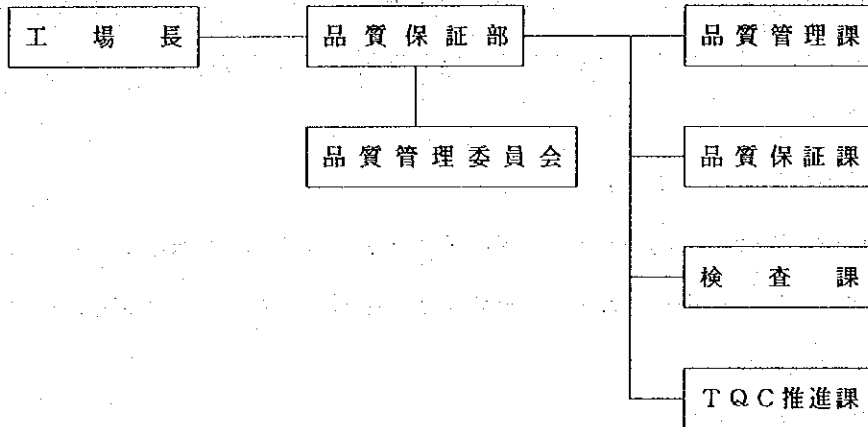


図4-4-1 南昌バルブ工場の品質管理組織例

### (3) 品質管理部門の主な業務

#### (a) 品質管理委員会

総合的な立場から、品質管理活動を調整するために設置する。この委員会は各部門の代表者によって構成され、品質管理に関する工場方針および規定・基準の制定や品質管理活動に関する重要事項について、各部門の調整を行う。

また、この委員会の活動は、品質管理に対する全工場の意識の統一や情報の共有にも有効である。

#### (b) 品質保証部

バルブ製品を製造して販売する場合に、バルブを購入して使用してくれる顧客に対して、国家標準の規定を忠実に守りその品質を保証するという方針は工場長が提示する。

品質保証部は、工場長に代って品質保証プログラムを制定して、全工場をこの思想のもとに統一して管理し実行させる部門である。

#### (c) 品質管理課

組織化の原則で述べた専門スタッフに相当する部門である。この部門の具体的業務は、次の事項である。

(i) 再発防止対策の推進

各部門ごとの品質情報を毎月集計し、その傾向を分析し各部門に改善指示を行い、再発防止対策を立案させて、その実行と成果をフォローアップする。この再発防止対策については、統計的品質管理手法と実験計画法の現場教育を兼ねて、各部門の立案作業に参加する。

(ii) 品質情報の集計と対策立案

全工場の品質統計、各現場および製品納入先からの苦情の状況を毎月集計し、工場長の品質改善年度方針と対比して、その実績と差異を分析し、品質管理の月度計画を立案して推進する。

(iii) 品質管理委員会の事務局

品質管理委員会の事務局を担当し、委員会の招集、連絡・調整、方針・基準などの素案の立案やその他委員会活動を円滑に推進するための業務を行う。

(d) 品質保証課

(i) 社内標準の監査

国家規格、客先の要求品質、国際規格に対して、社内規格が正しく制定されているか否かを監査する。

(ii) 作業標準の制定と実施状況の監査

社内標準を具体的に実行するために、作業標準を各責任部門に制定させ、それが社内規格に対して内容が正しいか否かを監査する。そして、作業標準が正しく実行されているか否かもチェックする。

作業標準内容としては、作業条件、作業方法、管理方法、使用材料、使用設備その他の注意事項などに関する基準を定める必要がある。

(e) 検査課

工場内の製造工程の1つの業務としての製品の試験検査を行って、製品の合否判定の評価を行う。また品質情報を品質管理課に提供することにより、全工場の品質向上に寄与する。

(f) TQC推進課

全員参加による品質管理運動、生産効率化運動を積極的に展開させるための事務局として全部門を支援する活動を行う。

4-4-2 鋳鋼品の品質向上

(1) 鋳鋼品の品質の位置付け

現在の南昌バルブ工場にとって、鋳鋼品の品質を向上させることは、今後、高級バルブ（高温高圧バルブ、大口径バルブ）を開発していく上での必須条件である。何故なら、高級バルブに要求される第一条件は耐圧容器としての品質保証と信頼性の確保であり、そのためにはバルブの本体を形成するバルブボデーの鋳鋼品の品質向上と品質保証が第一義的に求められるからである。

現実に南昌バルブ工場では機械加工工程において、鋳鋼素材の品質が悪いために製品が不合格となったり、加工能率が上げられないなどの問題を有している。したがって、今後南昌バルブ工場が生産量を拡大していく上でも、鋳鋼素材の品質向上は重要課題である。

(2) 鋳鋼品の品質に影響を及ぼす因子

次の図4-4-2に示す鋳鋼品質特性要因図は、日本の代表的な高温高圧バルブメーカーが自社の鋳鋼工場で長年にわたって、バルブ用鋳鋼の品質管理を系統的に研究した結論の1つである。

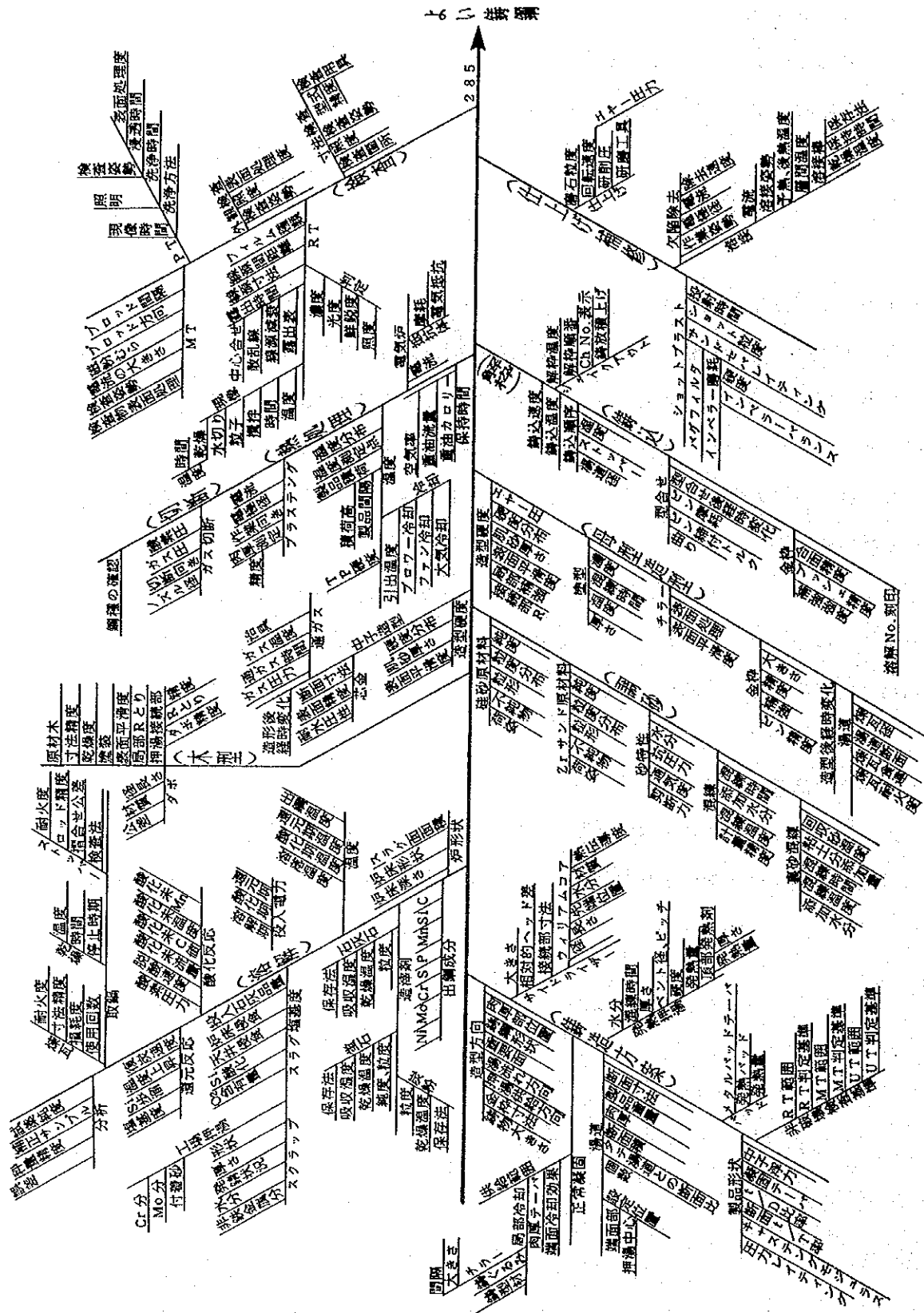


図 4-4-2 銑鋼の品質特性要因図

この特性要因図においては各要因が大分類されて下記の項目となっている。

- ① 溶解
- ② 鑄造方案
- ③ 木型
- ④ 調砂(混砂)
- ⑤ 母型造型
- ⑥ 中子造型
- ⑦ 鑄込
- ⑧ 切断
- ⑨ 熱処理
- ⑩ 仕上げ補修
- ⑪ 溶接
- ⑫ 検査
- ⑬ 非破壊検査

以上に分類された後、各要因ごとに品質に関係する因子が抽出され区分される。これらの因子を合計すると 285に達している。すなわち、鑄鋼の品質を左右する因子は 285あって、これが単独に鑄鋼品の品質に変動を与えているといえることができる。

### (3) 鑄鋼の品質に影響する因子を発見する手法

これらの品質因子については、溶解および鑄造方案の一部について理論的に導き出されるものもあるが、他の分類の因子については、それが品質に及ぼす影響についてその傾向が推定される程度である。

このバルブメーカーでは、これら因子を特定するために統計的品質管理、中でも直交配列による工場実験法によって、有意差検定を広範囲に実施して、それぞれの因子の有意差を定量的に決定して行った。これらの記録は工場実験記録として分類整理され、その結論は作業標準として成文化され、品質についての最適条件を工場内のすべての工程で具体化するマニュアルとして確立している。

これらの工場実験による鑄鋼品の品質評価法の特徴は、その評価が主として放射線検査

や磁粉探傷による非破壊検査によって行われたことである。というのは、このバルブメーカーが当初鋳鋼品の品質管理を開始した時期（1956年頃）は火力発電所用バルブが主製品であったが、この研究の後半期はその主製品が原子力発電所用バルブに変わっていたため、原子力機器の特徴である高度な信頼性を確保するため、鋳鋼品に対して、全体積を対象とする広範囲な非破壊検査が要求される時代に移行していたからである。

#### （4）システムとしての鋳鋼品の品質管理

これらの鋳鋼品の品質管理は、次のステップによって完成している。

- (1) バルブの鋳鋼品の要求品質特性の確認
- (2) 統計的品質管理の要因分析手法の確立
- (3) 工場実験システムの確立
- (4) 作業の標準化
- (5) 鋳鋼品の非破壊検査の体制化

これらの結果、作業標準はすべての工程について完成しているが、その書類量は約700ページに達している。また工場実験による作業標準の裏付データ記録は、厚さ 2.4mの書類として分類保管されている。

#### （5）鋳鋼品の品質管理の成果

以上の鋳鋼品の系統的品質管理の成果としては、次の事実がある。すなわち、この会社は原子力発電所の35プラントに、約17,000台の鋳鋼バルブを納入したが、この間鋳鋼素材に関係する問題は皆無であった。

#### （6）南昌バルブ工場の鋳鋼品の品質管理の推進方法

鋳鋼素材の製造工程は、他の加工方法と異なって天然材料を多く使用するので、他国の技術をそのまま移転してもその再現がむづかしい場合がある。したがって、基本的な技術の導入と共にこの工場実験の手法を早期に導入して、工場における最適条件を決定していく方法をとることが、結局は短期間で南昌バルブ工場の品質管理を体制化することにつながるものと考えられる。



#### 4-4-3 鋳鋼の検査方法の改正

##### (1) 鋳鋼製品の検査業務

日本の J I S 28101「品質管理」では、“検査”を「品物をなんらかの方法で試験した結果を、品質判定基準と比較して、個々の品物の良品、不良品の判定を下す。」と定義している。

鋳鋼品の品質判定基準としては、米国の国家規格 A N S I、米国のバルブおよび接続片協会規格 M S S、米国機械学会規格 A S M E、日本の電力規格 E 1 0 1 などに、それぞれ次の項目が規定されている。

- ① 化学成分
- ② 機械的性質
- ③ 表面欠陥（肉眼検査）
- ④ 内部欠陥（非破壊検査）
- ⑤ 寸法検査
- ⑥ 肉厚検査

上記のうち、①と②は溶解番号単位で検査し、判定されるので、鋳鋼製品個別の検査業務から除かれる。また、④は顧客の要求がなければ、当面は実施しなくても良いと考えられる。したがって、南昌バルブ工場の鋳鋼工場が、是非実施しなくてはならない検査は、次のものである。

- ① 肉眼・外観検査
- ② 寸法・肉厚検査

もちろん、化学成分および機械的性質の検査は、溶解工程、熱処理工程のそれぞれの必要な段階で実施されることが前提となっている。

##### (2) 肉眼・外観検査

外観検査の基準として、米国のバルブおよび接続片協会規格の M S S - S P - 55 ( V T ) があるが、この規格は判定基準として緩すぎる傾向がある。

鋳鋼品の表面欠陥の級別については、日本鋳鍛鋼会が制定した「鋳鋼品の鋳肌標準写真集」があるが、これも合否判定の基準はない。したがって、工場が顧客と協議しながら、独自に合格基準を決定する必要がある。いずれにしても、外観検査を行うためには、鋳鋼品表面の酸化膜と焼付砂を完全に取り除くことが前提条件となる。

### (3) 寸法・肉厚検査

寸法・肉厚検査は、検査課が図面と寸法基準（公差）によって、これを行う。南昌バルブ工場は量産型工場であるので、寸法検査については定期的な木型検査によって代行することが出来る。これは、寸法については、機械加工部門で個々の実体検査が行われるからである。

ただし、肉厚検査については、製品個々に変動する要因があるので、全数検査が必要である。これはまた、肉厚が耐圧容器にとって最も重要な特性であり、加工工程でも再チェックすることがないという観点からも全数検査を必要とするものである。

### (4) 鋳鋼品の検査結果の活用

検査は、単に製品の良・不良を判定するために実施するというだけでなく、品質をさらに向上させるため、欠陥の再発防止対策を取るための基礎数値として、検査結果を活用すべきである。したがって、検査担当者は、4-4-1項の「品質管理組織の改正」で示したように、品質改善を推進する部門に所属することが望ましい。

#### 4-4-4 機械加工の品質向上

機械加工工程における品質管理に関し、以下の提案を行う。

##### (1) 加工機械の精度点検

加工機械の精度の点検・検査を定期的実施する必要がある。各加工機械の回転軸受部の摩耗度、ベッドの摩耗度・平面度、送り用親ねじの摩耗度、工具台の摩耗度・ゆるみなどについて、あらかじめ準備したチェック用紙によって点検を行う。

さらに、試験材を使用して切削し、その切削後の試験材の表面粗度、外径・内径面の平行度、ねじのピッチなどの精度について点検する。精度外れがあった場合は、これを修理しなければならない。

##### (2) 治工具類の点検

治工具類は一種の模範の役目を有している。これが正確でなければ、加工品は不良品となる。定期的に（最低一年に一回）、その治工具類で加工した品物が加工図面どおりにできているかどうかを点検検査をする必要がある。そして、必要に応じて手直し修理を行う。

##### (3) 計測機器・ゲージ

校正・検定された計測機器・ゲージによって、加工品は測定されなくてはならない。これらの計測機器、ゲージの使用前にそれぞれが校正・検定されているかどうかについて、使用者各自が確認するよう習慣づけることが必要である。さらに、これらの取扱い方法についても、あらかじめ決められた規定に従って取扱う習慣が必要である。

##### (4) 図書類の使用

指示図書によって、品物を加工して行くことが大原則である。加工時には図面・指示図書を必ず使用するようにする。そして、加工前、加工中、加工後において、校正・検定された計測機器・ゲージによって品物を測定して、合格した品物のみを次工程に流すようにする。

#### (5) 製品の取扱い

品物は、ていねいに取扱われなければならない。せっかく加工・仕上げた品物が取扱いが悪いために傷がつくと、物品が本来の機能を失い、商品価値が低下する。品物は決して投げたり、ぶついたりしてはならない。加工済みの品物は必ず敷物をして置くようにする。品物を吊る時に傷がつくおそれのある場合、当てものを品物と吊り具の間に置くようにする。また運搬中は品物同士が接触しないようにするなどの配慮をしなければならない。品物の一時保管中は、切り屑、粉塵、水などがかからないように手当てすることが必要である。

#### (6) 不具合品・不良品の処置

不具合品・不良品が発生したり発見したら、以降の作業を停止して、上司の指示に従うことが必要である。決してそのまま不具合品・不良品を次工程に流してはいけない。これを流すと、最後の組立の時に不具合や不良が発覚し、バルブが組立られず、不具合・不良品の発生・発見時から組立迄の作業が無駄となる。

#### 4-4-5 溶接の品質向上

溶接工程は特殊工程としての品質管理を強化する必要がある。すなわち、溶接の品質は溶接作業自体によって決定され、後刻、その品質の良し悪しを区別し判断することは非常に困難であることが、機械加工工程などと基本的に異なっている。特に、バルブ加工工程の途中における溶接は、完成したバルブの品質を直接左右し、バルブの機能を決定するものである。現在南昌バルブ工場の溶接工程の不良率は5%から30%であるが、これは管理を十分に行って0%にしなければならないものである。

将来、南昌バルブ工場は製品輸出を考えているが、その際には品質保証体制の確立の有無が輸出の可否の決定的条件となるものである。その中でも、特殊工程として溶接と熱処理の管理が最も重視されるので、溶接の品質保証体制の早期確立が必要となる。

以下に溶接の品質保証の重点について述べる。

### (1) 溶接設備と溶接方法

溶接設備と溶接方法について、現在の方式を変更する必要はない。すなわち、被覆溶接棒によるアーク溶接とプラズマ溶接による硬化肉盛方式を変更する必要はない。

### (2) 詳細溶接施工要領書の確立

溶接された現物が、設計が求めている溶接の強度が満たされていることを十分に確認することが必要である。このためには、溶接された溶接材料から試験片を切り出して実際に強度の確認をすることが必要である。この場合、溶接の条件、電流、電圧、温度などについて、実際作業する場合に予想される限界値で溶接作業実験を行う。このことによって、この溶接条件の範囲であれば溶接の機械的強度は保証できるということになる。

この溶接条件の範囲を明確にして、文書による作業標準として制定し、すべての溶接作業において同一作業ができるように教育し管理しなければならない。これが、特殊工程の作業管理の第一条件である、作業の標準化である。

この溶接条件として制定された各種の数値、例えば電流値、電圧、温度などの測定に使用した測定器は、別に定める計測器管理規定（4-3-9項参照）に基づいて、一定の期間ごとに検定と校正を行い、日常の溶接作業において一定精度内で正しく使用されることも条件である。また溶接機についても、定期的に点検して、常に正常な機能を保持していることの記録を残しておくことが必要である。

### (3) 溶接士の技能の維持

溶接の作業を標準化していても、溶接部の品質は溶接作業を行う溶接士の技能によって変動するものである。したがって、溶接士の技能については次の2つの方法によって管理しなければならない。

(1) 先ず溶接士は座学と実技教育を受けさせて、国家が定める溶接士の資格試験に合格させて、その技能の資格付けを確立する。このようにして資格付けされた溶接士を工場の工程で必要とする要員数だけ養成しなくてはならない。したがって、工場では国家規格で分類、規定された内容と同じ溶接条件と方法で、溶接作業を実施することが必要である。

(2) 次に、溶接士の技能は時間とともに低下する傾向があるので、この技能が維持され

ていること、すなわち溶接士が定期的（例えば毎月一回）に前回と同程度の溶接作業を満足に実施できていることを文書によって記録に残すことにより、技能の維持を証明する方法を確立する。

#### （４）溶接材料の管理体制の確立

溶接材料は国家標準に基づいて製造、販売されている。しかし、この材料は購入、保管されて使用されるまでの間の取扱い方法の適否によって、溶接部の品質が大市に変動するのが一般的である。したがって、溶接棒の製造者が推奨する方法で常に工場の溶接工程が維持管理されているような体制を確立する必要がある。この体制は関係者が十分に認識して実行すればよいというのではなく、通常第三者が見て納得できる体制が要求される。

#### （５）作業記録

溶接作業は、溶融した金属材料を層状に凝固させていく加工方法であるために、作業が完了した後に外表面のみを検査しても内部の品質を確認することは困難であるという性格をもっている。それで、国際的に行われている溶接の品質保証方式は、品質に関する要領、技能、材料を一定の範囲内に維持することによって、品質保証を行おうとするものである。そして、これらの実績を一定の様式で記録に残し、将来問題が生じた時に対応できるようにしようとするものである。南昌バルブ工場においても、今後この原則に準じた管理体制をとって行く必要がある。

#### （６）半自動溶接機の導入

南昌バルブ工場で現在バルブ本体と弁座との溶接に用いられている被覆溶接棒によるアーク溶接法は、その溶接棒の保管管理の適否によって品質の変動の可能性があることと、スラグの発生による生産性の低下と欠陥の発生の可能性も高いことから、近年はガスシールドによる半自動溶接法に置き換えられる傾向が見られる。そしてこの半自動溶接機の導入によって、単位時間あたりの溶着金属の量は従来の４～６倍に増加している。あわせて、スラグの発生による低生産性の問題と、スラグの巻込欠陥の発生も少なくなっている。すなわち、この方法はスラグによる溶接金属と大気との接触による酸化防止対策を、炭酸ガスまたはこれとアルゴンガスの混合ガスによって代替させるもので、スラグによる問題が殆ど無くなる。

一方、エレクトロニクスの発達によって、交流電流の直流化と溶接電流の過渡特性をマイクロコンピュータによって制御することにより、溶接の品質向上と能率向上、また特殊技能を要する溶接技術の自動化が可能となっている。この半自動溶接機は設備費用が比較的安価であり、生産性向上率が大きいので、今後急速に普及していくものと考えられる。南昌バルブ工場の近代化を考える場合、半自動溶接機を導入することにより大きな効果が期待できる。ただし、この半自動溶接機の溶接材料が中国で入手できるか否かを調査することが必要である。

本近代化計画では、この半自動溶接機の導入を提案するが、その仕様は次のとおりである。

設備名	使用目的および仕様	台数
半自動溶接機	溶接補修用、DC-500 A	3
半自動溶接機	肉盛溶接用、DC-500 A	3

#### 4-4-6 熱処理の品質向上

##### (1) 熱処理とバルブの品質との関連

南昌バルブ工場における熱処理は、鑄鋼工場での鑄鋼の砂おとし後、鑄造組織の金属成分の均一化を目的とする拡散焼鈍と、機械加工工程で行われる溶接組み立て、および硬化肉盛溶接後の応力除去および硬度の調質のための熱処理の2つがある。

熱処理工程は他の切削加工、鑄造などのように、形状および寸法を変更する加工工程ではなく、肉眼で見ても熱処理を実施しているか実施していないかを識別することは実際問題として難しい特殊工程である。そして、熱処理によって金属材料の化学成分は変化しないが、機械的性質は大巾に変化するものである。

このように、熱処理は他の加工工程と異なって独特な性格を持つものであり、この工程は金属材料およびバルブの製品を質的に転換するという特別な製造工程である。このため、熱処理の品質管理は他の製造工程と異なった独特な管理が必要となる。

この熱処理に失敗すると製品全体が質的に変わって来るので、この品質管理は特に重視されている。この熱処理の品質管理と品質保証の要点は、国際的にも論議が尽くされており、すでに一つの定形として決定されている。

## (2) 熱処理工程の品質保証の要点

### (a) 熱処理要領の成文化、標準化

金属材料ごと、部品ごとに熱処理の基準を標準化して、常に同一条件で熱処理が行われることの保証が要求されている。さらに、この標準化された熱処理を行うと、機械的性質がどのように変化するのかの実証試験を十分に行って、裏付証明を行う必要がある。

### (b) 熱処理設備の検定

熱処理設備としては、炉体自体の有効加熱帯が安定していることを保証する必要がある。加熱炉は使用に伴って損耗するので修理を行うが、修理によって加熱炉としての加熱特性が変化していないかどうかを、定期的に検定する必要がある。特に、大巾な炉体修理を行った場合には、かならず検定を行う必要がある。

この炉体の有効加熱帯の検定方法については、既に標準化されており権威づけがなされている。例えば、日本熱処理工業会がその方法を公表している。

次いで、熱処理設備として重要なのは温度計の精度の維持である。一般に温度測定には熱電対と記録計が組合わされて使用されるが、熱電対は加熱雰囲気によって温度による起電圧の劣化が出て来たり、ばらつきが発生する。またこの起電圧を温度に換算する計測器についても誤差が発生する可能性があるので、この記録計についても標準電圧を与えることによって校正することが必要である。

### (c) 記録と識別管理

熱処理は、標準化された基準によって実施されるが、間違いなく熱処理されたことの証明として、熱処理の指示が文書によって行われ、それが二重にチェックされることが必要である。そして熱処理が完了した後も熱処理のヒート単位ごとに加熱処理された製品番号を記録として残すことも重要である。



(d) 従業員の教育訓練と資格付け

熱処理は本来、特殊工程であるので、従業員の技能が製品品質を大きく左右するが、国際的には熱処理作業者の技能認定は未だ標準化がなされていない状況である（日本では国家が行う熱処理技能認定制度がある）。しかしながら、熱処理は重要な工程であるので、その作業員に対しては教育を実施し、一定水準以上の技能を確保する努力をしなければならない。

4-4-7 摺合せ、洗浄、組立の品質向上

摺合せ、洗浄、組立の各作業において、その品質を向上させるための要点を以下に記述する。

(1) 摺合せ

(a) ジスクとシートリングの摺合せは、固定定盤に湿式コンパウンドを塗布して、その上を遊星移動運動をさせながら摺合せしているが、その精度と品質をあげるには次のことが必要である。

- (1) 固定定盤の摺合せ面の平面度と摩耗とを定期的に点検し、修正手直しをすること。
- (2) コンパウンドを定期的に拭きとり、洗浄すること。
- (3) 仕上げ摺合せは、必ず(2)項の洗浄後に実施する。

しかし、上記摺合せ方法は、固定定盤上をジスク、シートリングの自重のみの面圧を受けながら摺合せするため、ジスク、シートリングの当り面の内外周が丸くなる可能性がある。したがって、4-2-13項(1)の摺合せ方法を採用することを推奨する。

(b) 南昌パルプ工場のシートリング溶接式のボデーとシートの摺合せは、直立ボール盤の同心回転運動を利用している。

この方法は摺合せ面上に同心傷が発生する。したがって、摺合せ定盤が偏芯運動す

る摺合せが必要で、4-2-13項(1)の摺合せ方法が好ましい。

乾式摺合せに使用するサンドペーパーは、接着剤付きのものを使用するか接着剤によって貼付ける必要がある。

## (2) 洗浄・清掃

摺動部、パッキン接触部、接液部、ジスク・シートの当り面などは、洗滌し、清浄にする必要がある。汚れたり異物が付着したまま開閉すると、傷がついたり、シール効果が悪くなり、その結果発錆の原因となる。

また、細部、狭隙部についても入念に除去清掃することが必要である。

## (3) 組立

組立は図面および組立指示書の要求項目に従って、正しく組立てること。また摺動部、パッキン接触部、シール面などは、組立時にウェスなどで再度拭いた後組み込むこと。

ガスケット部のボルト締めは180°対称の2方向を締め、次は90°移動して180°対称の2方向を締め、順次移動角度をせばめながら180°対称の2方向に締めて行く。そして締付部フランジ間の隙間を点検し、均等に締付ける。

締付作業にはトルクレンチを用いて、正規トルクで締付ける必要がある。ボルトの先端の出寸法は、揃えること。ボルトねじ面とナットの座面は、焼付防止剤を塗布することが必要である。

南昌バルブ工場ではグラウンドパッキンとして、ひも状のものを連続して装填し、最終的に締込んでいるが、このパッキン形状では緊締がよくない。したがって、リング状に成形したグラウンドパッキン(成形パッキン)の採用を推奨する。2~3リングずつ充填しては締付けることを繰り返して、充填作業を行う。

グラウンドボルト・ナットにも焼付防止剤を塗ることが必要である。またトルクレンチによる正規締付けをする必要がある。

## (4) 取扱い

4-4-4項(5)と同様である。

#### 4-4-8 完成検査の品質向上

完成検査において、品質を向上させるための要点を以下に記述する。

##### (1) 検査指示図書

バルブの完成検査項目については、バルブの使用条件、使用流体などによって異なる。したがって、検査項目、検査値は、標準弁、特別仕様弁の弁種によって指定されなければならない。それらの要求事項を明確に指示する図書類が準備されて、それによって実施しなければならない。

##### (2) 検査記録

(1) 項にしたがって実施された検査は、どのバルブを、いつ誰が実施したかを記録に残し保存されなければならない。それは、最終客先から検査記録の要求があった場合証明ができることと、また使用中に問題が発生した場合の追跡調査の資料として役立つためである。

##### (3) 検査用計測機器の校正・検定

検査用計測機器は、常に校正・検定された管理状態にある機器で検査されなければならない。特に、圧力計に関しては、3個直列に配置し、検査圧力がその圧力計固有の許容値の範囲内で、2個以上が同数示度をあらわさなければならない。

##### (4) 水圧検査方法

バルブの組立て後は、全体水圧検査によって全体耐圧を保証するという原則から、全体水圧検査後はそのバルブを分解してはならない。したがって、水圧検査方法は、水圧プレスまたは水圧フランジを使用して、全体水圧検査、出入口各々のシート漏洩検査が望ましい。その理由については3-1-14項(2)(b)に説明している。また、検査装置については4-2-14項(2)に説明している。

#### (5) 水圧検査後の処置

水圧検査後は、バルブ部の水分を完全に抜き取り、内外表面の水分を拭き拭して乾燥状態にして、内面に防錆剤をスプレーして発錆を防止する。また、その後の工程において異物がバルブ内部に侵入しないように、カバーなどの手当をすることが必要である。

#### (6) 取扱い

水圧検査中のバルブは、完成弁である。ここでバルブの内外面に傷をつけたり乱暴な取扱いで各部の破損がないよう、その取扱いには十分注意すること。

### 4-4-9 装備検査の品質向上

バルブ各部の装備状況の検査において、品質を向上させるための要点について記述する。

#### (1) 検査指示図書

バルブの装備検査とは、バルブが組立図面、指示要領書通りに組立られていることを点検、確認することである。そのためには、最新版の図書類が常備され、装備検査員が使用できるようにしておくことが必要である。

#### (2) 検査記録

(1) 項の指示事項、要求項目については、確実に検査した実施記録を作成し保存することが必要で、この記録は問題発生時の追跡調査の資料にも役立つものである。

### 4-4-10 塗装、梱包の品質向上

塗装、梱包において、品質を向上させるための要点について記述する。

#### (1) 下地処理

塗装の品質を向上させるために最も大事なことは、バルブに塗装する前の下地処理を完全実施することである。塗装面をきめ細かにならし、汚れ、油脂類を除去・清掃し、

乾燥状態にすることが必要である。

## (2) 均一な塗装

塗装は均一な膜厚で塗装することが望ましく、何らかの接触などで塗装面が剝離した場合は、タッチアップ（補修塗り）によって補修することも必要である。

いたずらに厚塗りが良いというものでもなく、厚く塗ると塗装面にクラックが生じたり剝離したりする。1回の手塗り、1回の吹き付け塗りの場合の膜厚を知っておく必要がある。（一般的な膜厚は1回当たり25～30ミクロン）

## (3) 梱包

保管中、運送中に傷がついたり、破損したりしないように、しかも解梱を考慮して簡単な梱包方法がのぞましい。また、バルブ部に異物、水分が侵入しない方法で実施することが必要である。

## (4) 使用図書

標準塗装、特別塗装の要求項目を含んだ指示図書の最新版が、常に準備され、それが使用されなければならない。

### 4-4-11 購買、外注部品の品質向上

#### (1) 外注品の品質と製品の品質保証

南昌バルブ工場は外部からの購入部品、購入原材料を使用してバルブを製造しているが、顧客に対しては製品の品質保証をしなければならない。すなわち、顧客に引き渡した製品に不具合が発生した場合、たとえその原因が購入品にあったとしても、製品の品質保証の責任は南昌バルブ工場が負わなければならない。したがって、南昌バルブ工場は最終的な製品の品質に影響を及ぼすと考えられる、材料、原材料、部品の購入については十分な購入管理を行い、製品の品質保証に問題が発生しないよう特別に留意しなければならない。この対策は「調達管理」として別項に述べたとおりであるが、外部から調達する物品の品質を高める上で、今後南昌バルブ工場が考えるべき事項を次にまとめる。

(a) 品質としての必要条件を明確に指示すること。

購入仕様書に、品質的必要条件を明確に指示する。

(b) 購入先が要求条件に十分に応じられる能力があることを確認すること。

購入先の工場の実地調査を行い、購入しようとしている品物がどのような工程で製造されているのか、どのようにして品質的要求事項に対応しようとしているのかを確認し、先方から品質保証マニュアルの提供を受ける。また今後の納入品に対しては品質保証協定を結んでおくことが必要と考えられる。さらには定期的に工場を訪問して、品質保証マニュアルが維持されていることを確認することが必要である。

(c) 製品が間違いなく入荷したことの確認を行う。

いわゆる受入れ検査で、現品と購入仕様書、検査報告書などの関係資料を対比して、問題がないことを確認する必要がある。

(d) 市場調査を行う。

工業製品である原材料、材料、部品などは、通常各メーカーの研究開発努力によって品質が改善され、価格も安くなっていく場合が多い。したがって、購入担当者および設計技術者は国内および国際市場でどのような商品が販売されているかについて、市場情報を常に収集し認識しておく必要がある。

(e) 新規購入品の導入時には確性試験を行い導入履歴を記録する。

品質と原価を改善するために新たな購入品を導入する場合は、それに先立って、工場の中で品質および特性を確認するための確性試験を実施する。その結果を確認後新しい購入品に切換える場合は、その時期を明確に記録しておく必要がある。それは、使用材料、部品を切換えると、必ず品質の変化があるものであり、将来、完成商品の品質保証の点から、重要な意味をもつものである。

(f) 製品の品質を上げるために購入品の品質を上げることに努力する。

南昌バルブ工場が外部から材料、原材料、部品を購入した場合、これらの原材料の品

質の向上による製品品質が改善される場合もあるが、逆に購入品の品質低下によって製品の品質が低下する場合もあり得る。結局、購入先とは協力関係を保つことが必要で、常に情報交換をすると共に、場合によっては、共同研究なども行う必要もでてくるものである。このように、購入品の使用者側の問題を常に先方に伝えておくことが必要である。

#### 4-4-12 不具合品の再発防止対策

不具合品の再発防止対策を行う上で作成が必要となる書類の例を示しながら、再発防止体系近代化の方向性を述べる

##### (1) 不具合処置

製造工場である以上、必ず不具合は発生する。不具合が発生した場合、工場より申請がなされ、設計部門、品質保証部門の承認をうけ、その対象物に対する処置がなされる。これを勝手に処置したのでは、同じ不具合が再度発生することが十分に考えられる。

##### (2) 再発防止

不具合は、

- ① 購入先（鋳鋼素材工程を含む）
- ② 受入工程
- ③ 加工工程
- ④ 完成工程
- ⑤ 納入後現地

で発生する。各工程で発生した不具合品は品質保証部門に報告され、取りまとめが行われる。品質保証部門は同じような不具合が発生しないよう各方面からの検討を行い、表4-4-1のような再発防止対策書を作成し、関係部門に配布、徹底させる。また再発防止対策書の作成に時間がかかるような場合、不具合事例を関係部門に配布し、注意をうながすのも一つの方法である。





#### 4-4-13 品質保証体制

##### (1) 品質保証の目的

国際的に製品を製造して販売して行く場合、品質保証体制が求められるのが一般的な趨勢である。この場合、品質保証の定義は、「消費者が要求する品質が十分に満たされていることを保証するために、生産者が行う体系的な活動である」とされている。

今後中国国内での販売および海外への輸出を行う場合や、高付加価値バルブ、高温高压バルブ、大口径バルブを製造販売する場合において、特に客先から品質保証を要求される可能性が高くなってくると考えられるので、南昌バルブ工場においてもその体制を確立する必要がある。ただし、中国の場合、工場が消費者へ直接販売を行っていないことから、当面の品質保証の目標を中国国家標準、JB 790-65「16~64kgf/cm<sup>2</sup>鋼製バルブ技術条件」とGB 979-67「炭素鋼鋳鋼の分類および技術条件」を完全に満たした製品を製造することとして、バルブを使用する産業界での正常な運転と公共の安全を確保することが品質保証を行うことであると考えられることができる。

##### (2) 品質保証体制

今後、南昌バルブ工場が確立していかなければならない品質保証体制とは、次のような機構であることが必要と考えられる。

###### (a) 組織と任務

(i) 南昌バルブ工場で生産されるすべてのバルブ製品の品質については、最終的には工場長が全責任を負うことを明確化する。そして、この品質保証の実務を行う部門として品質保証課を設置する。

(ii) 品質保証課長には、品質保証にかかわる責任と共にその責任を果たすために必要な権限を与える。品質保証課長の責任とは、その製品を国家標準、JB 790-65とGB 979-67の要求に100%合致させることであり、権限とはこの責任を果たすために必要な作業を命じたり差止めたりする権限である。それには、品質保証を行う上ですべての従業員が品質保証マニュアルに従う義務があることを明確にすることも必要である。

(b) 品質保証実行計画の内容

品質保証課長は、国家標準を完全に満足する品質保証プログラム（品質保証実行計画）を立案する。この実行計画は下記のような内容であることが必要である。

(1) 責任所在の明確化

工場内の各組織の所属長の品質に関する責任を文書によって明確化する。

(2) 受注管理

客先からバルブの引合を受け受注が決定してから製作を指示するまでの間に、各所属長は品質保証の立場から国家標準に規定されている項目をどのように実施させるかについて、その指示と管理方法を決定する。

(3) 設計管理

設計の図面および工場が発行する図書類が、客先の要求事項と中国国家标准に規定されている項目を正しく指示しているかどうかを管理する方法を決定する。この図書類とは、次のものをいう。

- ・加工図面
- ・加工手順表
- ・作業要領書
- ・検査要領書、水圧試験要領書
- ・購入仕様書

(4) 図書配布管理

工場内に、バルブの製作が指示される図書類の最新のものが間違いなく配布されるよう管理する方法を規定し指示する。

(5) 購入管理

製品材料、部品およびサービスが計画通りに正しく購入される方法を決定し指示する。

(6) 材料の識別管理

製造するすべての製品を識別するため製造番号をつけると共に、合格品と不具合品とを区別する表示方法を決定して実行させる。不具合品を示すラベルの例を図4-4-3に示す。

# 不合格 REJECTED

FORM S-2

製造番号MFG. Serial No.	品名 Parts Name	個数 Quantity
RIC No. <input type="checkbox"/> GCIS No. <input type="checkbox"/> DSNI No. <input type="checkbox"/>	検査者 Inspector	
		年月日 Date
不合格理由Reason		

図 4 - 4 - 3 不具合品表示ラベルの一例

(7) 計測機器および試験装置の管理

客先の要求および国家標準が規定する品質を測定または評価する試験装置が一定の水準以上に維持される体制を確立し、その管理方法を具体的に指示する。参考までに、計測器の管理表の例を図 4 - 4 - 4 に示す。

(8) 製造工程の管理

各製造工程が設計の指示通り正しく作業できるような管理体制を確立させる。

(9) 溶接および熱処理の管理

溶接および熱処理は、特殊工程としての管理が必要である。すなわち、作業要領を成文化して標準化し、作業者を教育して常に一定の水準を維持すること。さらに、設備および計測器を校正してその精度を維持することが必要である。そして、これらの作業の実施は記録として残すことが規定されなければならない。

これらの管理書類の例として、熱処理指示書および熱処理炉日誌をそれぞれ図 4 - 4 - 5 および 4 - 4 - 6 に示す。

N	W	PS	PT																																								
U	M	PF	50	40	30	20	10	0	7	4	2	1	0	7	4	2	1	0	7	4	2	1	0	7	4	2	1	0	7	4	2	1	0	7	4	2	1	1	2	3			
計測機器管理票																																											
機器番号					名称					容量					最小目数					等級																							
購入年月日					製作所					製造番号					通用規定、規格 (PM-OE)(X-GU)					備考																							
管 理 内 容															不良廃却記録																												
No.	貸出年月	工 程	借用者名	作 業 内 容	定期検定年月日		担当者	管理業務 責任者	管理名	返却年月	返却理由	廃却年月日		不良内容	不良原因 1.摩耗 2.取扱い不注意 3.紛失 4.																												
					次 回	完 了						月	日																														
1	/				/	/				/																																	
2	/				/	/				/																																	
3	/				/	/				/																																	
4	/				/	/				/																																	
5	/				/	/				/																																	
6	/				/	/				/																																	
7	/				/	/				/																																	
8	/				/	/				/																																	
9	/				/	/				/																																	
10	/				/	/				/																																	

1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50
51	51
52	52
53	53
54	54
55	55
56	56
57	57
58	58
59	59
60	60
61	61
62	62
63	63
64	64
65	65
66	66
67	67
68	68
69	69
70	70
71	71
72	72
73	73
74	74
75	75
76	76
77	77
78	78
79	79
80	80
81	81
82	82
83	83
84	84
85	85
86	86
87	87
88	88
89	89
90	90
91	91
92	92
93	93
94	94
95	95
96	96
97	97
98	98
99	99
100	100

機器番号

### 定期検定記録

番号	検定年月	測 定 値										単位	外観検査	判定	許容公差±	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
受入	/															
検定1	/															
2	/															
3	/															
4	/															
5	/															
6	/															
7	/															
8	/															
9	/															
10	/															

図 4 - 4 - 4 計測器管理表の一例

<h2 style="margin: 0;">熱処理指示書 (HTIS)</h2> <p style="margin: 0;">HEAT TREATMENT INSTRUCTION SHEET</p>			HTIS No.
許可者 RELEASED BY	審査者 REVIEWED BY QAAS	作成者 PREPARED BY	
DATE:	DATE:	DATE:	

<input type="radio"/> 適用要領書(APPLICABLE PROCEDURE) <input type="checkbox"/> 要領書 No.(PROCEDURE No.) ..... Rev. .... <input type="checkbox"/> 標準 No.( No.) ..... <input type="checkbox"/> 特別指示( ) .....					
<input type="radio"/> 熱処理の種類(KIND OF HEAT TREATMENT) <input type="checkbox"/> 拡散焼鈍(DIFFUSION ANNEALING) <input type="checkbox"/> 焼戻(TEMPERING) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 焼準(NORMALIZING) <input type="checkbox"/> 溶接後熱処理(PWHT)					
<input type="radio"/> 熱処理施行日 (DATE TO BE PERFORMED) M / /		<input type="radio"/> 使用熱処理炉 (HEAT TREATMENT FURNACE TO BE USED) <input type="checkbox"/> 15・OF-1 <input type="checkbox"/> 07・EF-1 <input type="checkbox"/> 1・EF-02 <input type="checkbox"/> 05・OF-1 <input type="checkbox"/> 10・OF-1 <input type="checkbox"/> 03・EF-1 <input type="checkbox"/> 3・EF-01 <input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/> 最大肉厚(MAX. THICKNESS) <input type="checkbox"/> 溶接肉厚(WELD. THICKNESS)		MFG.SERIAL No. .... PARTS NAME ..... PATTERN No. .... MATERIAL ..... NOMINAL SIZE <input type="checkbox"/> IN <input type="checkbox"/> MM                    HEAT No. ....			
保持温度 (HOLDING TEMP.) (± °C) °C	保持時間 (HOLDING TIME) MIN.    H.    M.	加熱速度 (HEATING RATE) MAX. °C/H	冷却速度 (COOLING RATE) MAX. °C/H	加熱開始温度 (INITIAL FURNACE TEMP.) MAX. °C	炉出温度 (TAKE OUT TEMP.) FROM FURNACE MAX. °C
<input type="radio"/> 熱電対の取付位置(PLACEMENT OF THERMOCOUPLES) <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>(前: F)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>(後: B)</p> </div> </div> <p>15・OF-1 雰囲気温度測定点指定</p>			<input type="radio"/> 追加指示(SUPPLEMENTAL INSTRUCTIONS)		

### 熱処理実施記録      HEAT TREATMENT RECORD

<input type="radio"/> 熱処理施行日(DATE TO BE PERFORMED) M / /		<input type="radio"/> 適用要領書 No.(APPLICABLE PROCEDURE No.) ..... Rev. ....	
<input type="radio"/> 熱処理の種類(KIND OF HEAT TREATMENT) <input type="checkbox"/> 拡散焼鈍(DA) <input type="checkbox"/> 焼戻(TH) <input type="checkbox"/> 焼準(NR) <input type="checkbox"/> 溶接後熱処理(PWHT)			
使用温度記録計管理番号 (TEMPERATURE RECORDER IDENTIFICATION) No. 15・OF-2R			
使用熱電対管理番号 (THERMOCOUPLES IDENTIFICATION) No. 15・OF-1-			
熱処理チャートの照合(CHART IDENTIFICATION) No. 15・OF-1-			
証明者(CERTIFIED BY)	承認者(ACEPTED BY)	検査者の監証・立証 (MONITORING, VERIFIED) (BY INSPECTION SEC.)	
DATE:	DATE:	DATE:	
操炉番号			

図 4 - 4 - 5 熱処理指示書の一例



#### ⑩ 試験および検査の管理

製品が国家標準を満足していることを、試験、検査によって証明し、保証する。試験、検査の実施方法は、設計部門によって指示された検査要領書に従って実施すると共に、その合否判定も指示図書に従って科学的に行う。検査の技能については教育訓練によって技能レベルを維持するとともに、特に定期的に検査員の視力検査を行い、検査実施能力が維持されていることを確認することが必要である。また非破壊検査の場合は、教育と共に試験を行って、能力の資格付けを行う必要がある。

#### ⑪ 品質保証管理記録の保存

製造、検査された製品については、一定の範囲と期間について、製造および検査の記録を保存して、製品の品質保証の裏付資料として保存することを規定する。これは将来製品に問題が発生した場合に、当該品質の保証限界を明確にするためのものである。

#### ⑫ 不具合品管理

各工程を厳密に管理すればするほど、規定から外れるものが発生して来るものであり、これを不具合品という。基準に照し合わせて、明らかにこれから外れたものは不合格品であるが、未だ不合格と決定される以前の製品あるいは設備類こそ、その取扱いを明確に規定していないと問題が発生する場合が多い。品質保証では、このような不具合品の取扱い方法を明確に規定し、その処置責任者と記録の保存を規定し、現品には識別表示することを規定する。

以上に述べた品質保証の各項目について、鋳鋼工場および機械加工・組立検査工場の管理機能を示したフロー図を参考までに図4-4-7および4-4-8に示す。

製造工程とQA, QC, 技術管理系統図

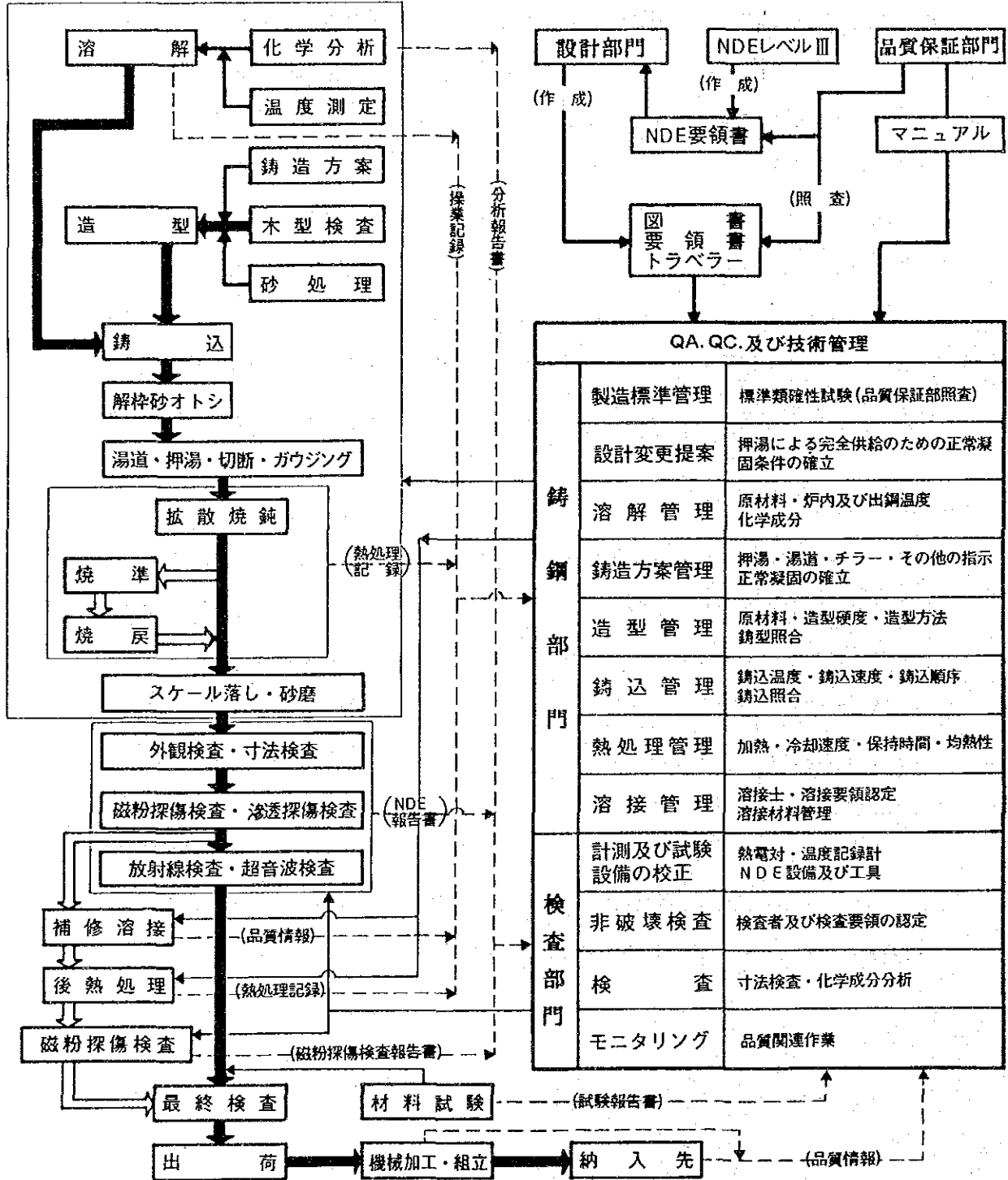


図 4 - 4 - 7 鑄鋼工場管理系統図



品質管理系統図

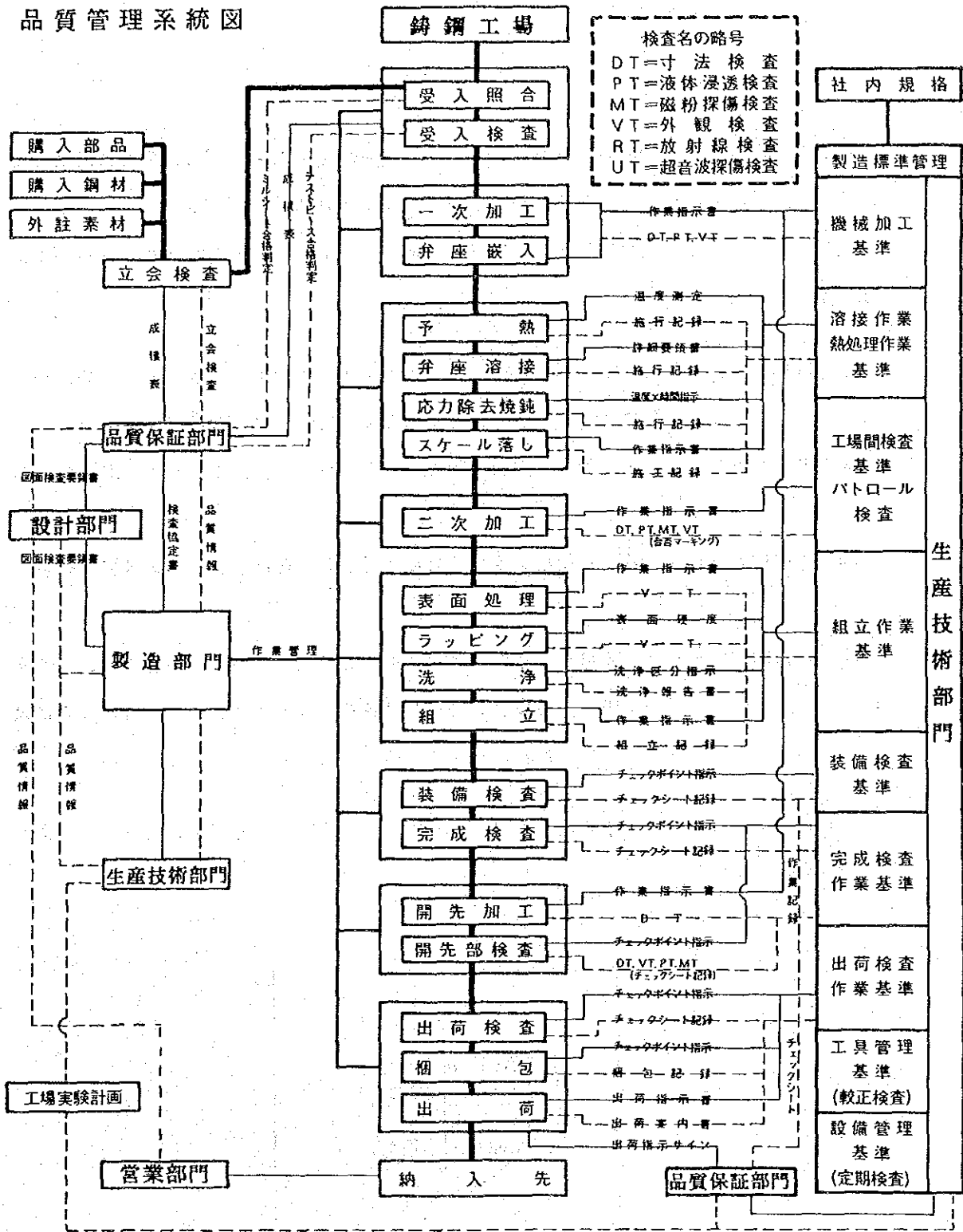


図 4 - 4 - 8 機械加工工場管理系統図

#### 4-4-14 QCサークル活動

##### (1) QCとは

QCとは品質管理 (Quality Control)のことで「買い手の要求に合った品質の品物またはサービスを経済的につくり出すための手段の体系」と定義されている。

品質管理の基本は下記のPLAN-DO-CHECK-ACTION (P D C A) の各ステップを確実に果たすことである。

- ① PLAN (計画) …方針と目標を定め、その方針にそって目標を達成するための計画を立てたり、現状を良好な状態に維持するための標準を定める。
- ② DO (実施) ……計画や標準の実施の仕方を教育、訓練し、計画や標準どおりに実施する。
- ③ CHECK (確認) …実施した結果を適切な尺度で測定し、計画や標準との差異を確認する。
- ④ ACTION (処置) ……実施した結果が計画や標準を満足していない場合には、その原因を見つけ出し必要な修正を行うと共に、次の計画に確実に組み込まれるよう処理する。

このP D C Aのステップの循環を管理サイクルといい、図4-4-9のように表わすことができる。

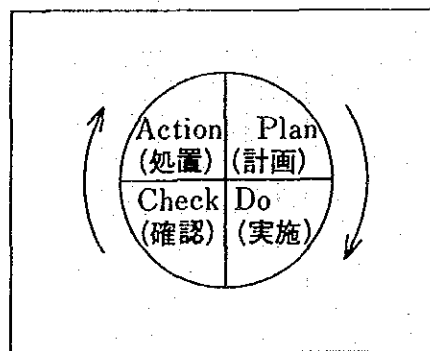


図4-4-9 管理のサイクル

## (2) QC手法

QC活動をうまく進めるためには、QC手法の活用が必要である。QC手法には統計的品質管理手法（SQC法）が用いられる。そのSQC手法の中から簡便で適用範囲の広い7つの手法を集めた「QC7つ道具」が広く用いられている。「QC7つ道具」とは、

- ① チェックシート
- ② グラフ
- ③ パレート図
- ④ 特性要因図
- ⑤ 散布図
- ⑥ ヒストグラム
- ⑦ 管理図

をいい、その概要は図4-4-10に示されるとおりである。また最近では「新QC7つ道具」という手法が紹介されている。「新QCの7つ道具」とは、次のものをいう。

- ① 親和図法
- ② 連関図法
- ③ 系統図法
- ④ マトリックス図法
- ⑤ マトリックス・データ解析法
- ⑥ PDPC法
- ⑦ アローダイヤグラム法

## (3) QCサークル活動

QC活動は一般に「小集団活動」ともいわれている。普通10名前後でチームを構成し、自主的に「テーマ」を決め、上記のQC手法のうち利用しやすい手法を用いて問題を解決し、品質の向上をはかる運動である。

活動は一般には就業後か昼休みを利用して行われるが、就業中に行う時間があればそれにこしたことはない。会合は一回あたり30分～2時間、平均1時間というのが普通である。月に2～3回開催し、6カ月程度で終り、次のテーマに進むことが多い。

＜QC七つ道具の概要＞

手法名	基本形	特徴・利点	QCストーリーのステップ	活用のポイント
チェックシート		<ul style="list-style-type: none"> <li>データが分類項目別にどこに集中しているかを見やすく表した図表。</li> <li>データが簡単にとれ、しかも整理しやすい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①テーマ</li> <li>③現状の把握</li> <li>④解析</li> <li>⑤対策</li> <li>⑥効果の確認</li> <li>⑦標準化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>目的を明確にし、目的に合ったチェックシートを作る。</li> </ul>
グラフ		<ul style="list-style-type: none"> <li>データ(数字)を一目でわかるように図示したもの。</li> <li>集めたデータの意味するところをただちに、かつ、正確につかむことができる。</li> <li>棒グラフ・折れ線グラフ・円グラフ・帯グラフなど種類が豊富。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>③現状の把握</li> <li>④解析</li> <li>⑥効果の確認</li> <li>⑦標準化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>作る目的を明確にする。</li> <li>集めたデータをそのまま使うかどうかを判断。</li> <li>データ数は十分かどうかを点検。</li> </ul>
パレート図		<ul style="list-style-type: none"> <li>データをいくつかの分類項目に分け、それを大きさの順に並べた棒グラフと、累積折れ線グラフで表した図。</li> <li>何が最も重要な問題かが一目でわかる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>③現状の把握</li> <li>④解析</li> <li>⑥効果の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>分類項目をしっかりと決める。</li> <li>重点項目がはっきりつかめないときは、分類項目を考え直して作り直す。</li> </ul>
特性要因図		<ul style="list-style-type: none"> <li>問題とする特性と、それに影響を及ぼしていると思われる要因との関係を整理して、魚の骨のように体系的にまとめたもの。</li> <li>特性に対する各々の要因の影響度がはっきりし、真の原因が見えてくる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>④解析</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>様々な角度から常に全員で意見を出し合い、検討を加え、改善していく。</li> <li>特性はできるだけ具体的にしておく。</li> </ul>
散布図		<ul style="list-style-type: none"> <li>対になった2つのデータを点で表した図。</li> <li>2つのデータ間に関係があるのかどうか、あるとしたらどのような関係かを一目でつかむことができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>④解析</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>データ数を少なくとも30組、できれば50組以上にする。</li> </ul>
ヒストグラム		<ul style="list-style-type: none"> <li>得られたデータをいくつかの区間に分け、各区間に入るデータの数をかぞえて、棒グラフの形に見やすく整理した図。</li> <li>データが全体としてどんな姿なのか、どんなふうにバラツいているのかが一目でわかる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>③現状の把握</li> <li>④解析</li> <li>⑥効果の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>データ数は50以上、できれば100くらいに。</li> <li>タテ軸とヨコ軸の目盛をうまく決めてバランスをとる(正方形に近くする)。</li> </ul>
管理図		<ul style="list-style-type: none"> <li>工程の異常の発見を時系列データと、管理限界線によって客観的に行えるようにした図。</li> <li>異常をいち早く発見し、適切な処置をとることができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①テーマ</li> <li>⑧残された問題点と今後の計画</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>管理目的や管理内容に応じて、最も確かな管理図の種類を選ぶ。</li> </ul>

図4-4-10 QC七つ道具の概要

#### (4) Q Cグループ（小集団）の編成

Q Cサークル活動の推進母体となるグループは、同一職場内の同一職種または関連職種で編成し、グループ員の中からリーダーを選ぶことが望ましい。

この活動は、あくまでも自主的な活動が原則ではあるが、工場内の業務と密接に関連しており、工場幹部の理解とこの活動に係わる管理監督者によるグループ活動の育成、指導や援助が不可欠である。すなわち、このグループの育成・指導が重要な教育訓練の場となる。

また、選任されたグループリーダーに対し「Q C手法」などの教育を行い、グループ全員のレベルアップをはかることが出来るので、教育訓練と密接な関連を持たせて進める必要がある。

#### (5) 活動状況の発表

各グループは、活動「テーマ」を自ら決定するが、これを解決することによって、品質の向上や作業改善がはかられ、結果的には経営効率の改善となる。

この活動が全社的に活発に推進された時、工場内のモラルも高揚し、生産活動も活発化することは間違いない。したがって、活発な活動を行うグループや改善の実績を上げたグループは、工場にとっては一つの財産である。これらのグループを工場全体に紹介する方法として、活動状況や改善実績を発表する機会を作ることが望ましい。

### 4-4-15 近代化のための検査設備

#### (1) 近代化の方向

一般に、バルブの検査は大きく2つに区分できる。1つは完成したバルブの機能を検査するもので、他の1つはバルブを製造している材料の良否を判定するものである。

南昌バルブ工場が、今後高圧弁、大口径弁を開発していく過程において、バルブの機能検査のための検査設備自体も高圧化、大口径化しなければならない。一方、材料の検査の場合にはバルブの種類の変化にはさほど関係はない。さらにバルブの信頼性を保証するために必要な非破壊検査設備は、高付加価値バルブの製造には有効な検査設備であり、導入が必要である。

(2) 近代化のための導入設備

本近代化を推進する上で、南昌パルプ工場に導入が必要な検査設備は、次の表のとおりである。

No.	分類	検査設備名	機能	現有	必要性
1	材料検査	発光分光分析装置	鋼の全元素同時分析	無	優先導入
2	鑄型検査	鑄物砂試験装置	鑄型の砂特性試験	有	有
3	"	鑄型硬度測定機	鑄型の硬度測定	不明	優先導入
4	材料検査	常温金属検鏡装置	金属材料組織検査	不明	優先導入
5	"	金属硬度計	熱処理、材料強度評価	不明	優先導入
6	"	万能材料試験機	材料の引張、曲げ試験	有	有
7	"	衝撃試験装置	材料の衝撃値測定	有	有
8	製品検査	水圧試験装置	耐圧・洩漏試験	有	有
9	"	手動水圧プレス	"	無	優先導入
10	"	高圧水圧プレス、100ton	"	無	優先導入
11	"	"、70ton	"	無	将来導入
12	非破壊検査	放射線検査装置 (Co60)	金属材料内部欠陥検出、最大肉厚 180mm	無	将来導入
13	"	" (Ir192)	" 最大肉厚 50mm	無	将来導入
14	"	磁粉探傷検査	表面微小亀裂検査	無	将来導入
15	"	超音波探傷検査装置	金属材料内部欠陥検出	無	将来導入
16	"	浸透探傷検査装置	表面微小欠陥検査	無	優先導入

(注) 現在設置されているものは原則として新たに追加導入する必要はない。







## 第5章 実施スケジュール

### (1) 基本スケジュール

本近代化計画は、1990年に4,000tonの鋳鋼バルブの生産を行うことを基本としているが、製造ライン自体は将来の高級バルブ生産に伴う生産重量の増加にも対応できるように考慮している。

一方、現在から1990年までの期間はわずか2年程度であるので、スケジュールの立案に当たっては近代化の目的を達成する上で必要度の高い設備を“優先設備”と位置付けて、これらの設備は1990年内に稼動することができるような実施スケジュールを検討している。また、優先設備の導入に引き続き導入が必要と考えられる設備を“将来設備”と位置付けて、その導入の準備計画も考慮している。

以上を前提とした設備導入スケジュールを“基本スケジュール”として図5-1に示す。

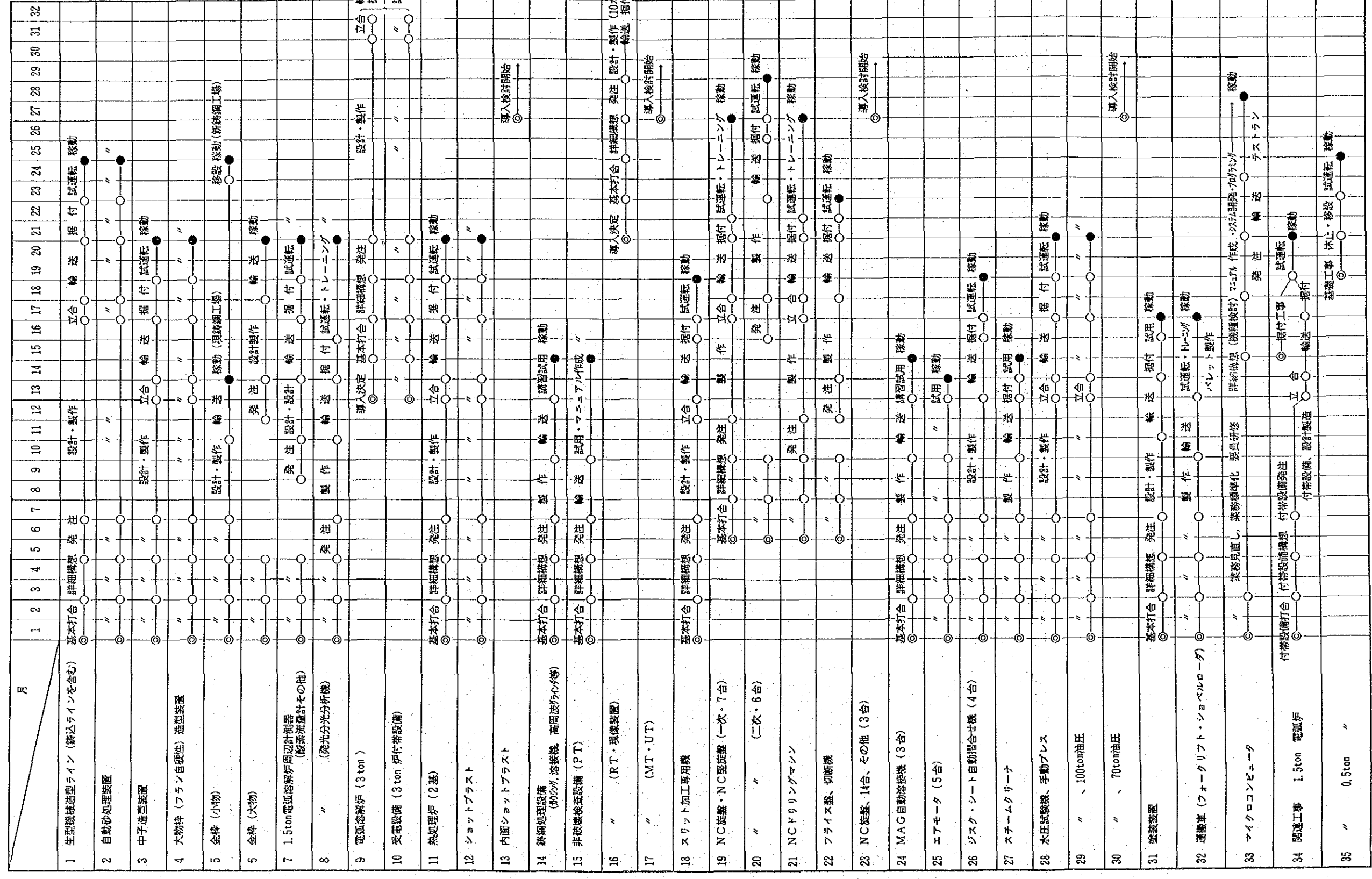
### (2) 基本スケジュールの代替案

南昌バルブ工場の近代化に当たっては、上述の基本スケジュールどおりに実施することが望ましい。しかし、現実的には、工期、予算、技術の修得などに関する制約が生じる場合も多いので、このような場合を想定して、一部設備の導入を遅らせても、所期の目的達成にそれほど大きな影響を及ぼさないと考えられるスケジュール案を基本スケジュールの代替案として図5-2に示すものである。

### (3) 生産管理、品質管理の近代化

生産管理、品質管理の近代化に関しては、本報告書に述べられた内容を参考として、作業標準の作成、作業工程に応じた作業時間の見直し、検査方法の見直しなどを設備導入計画に重複して実施するものとする。これらに関する試案の作成ができしだい、現場で試行して問題点を改正しながら実行案を完成させて、設備ラインの稼動と共に実施することとする。これらの作業標準の作成に当たっては、必要ならば外部からの技術導入も考えるものとする。上記の実施スケジュールはこれらの事項が同時に実施されることを前提として立案されている。

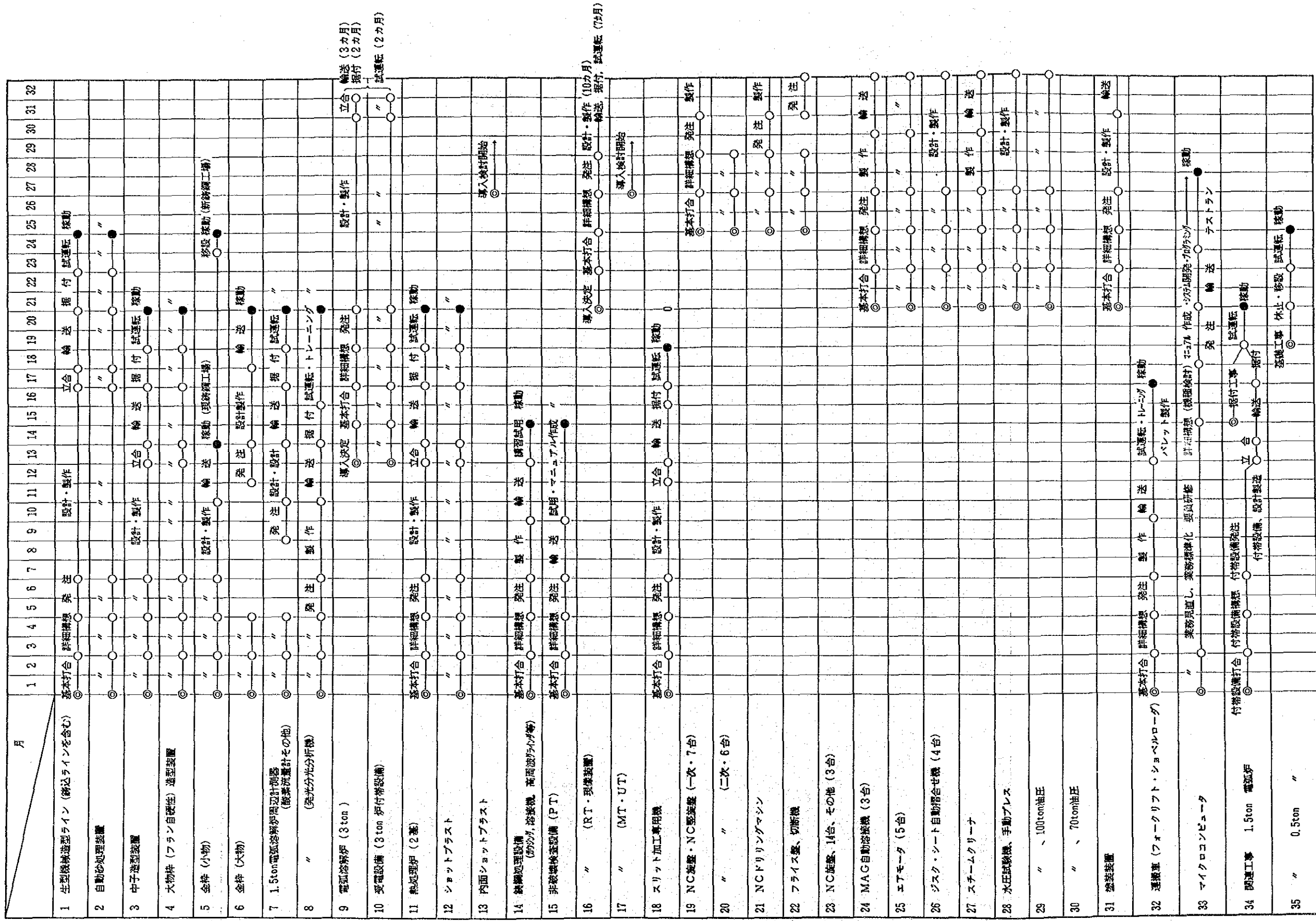




注) ①-: 開始、○-○: 工程区分、●: 完了

図 5-1 南昌バルブ工場近代化計画基本実施スケジュール





(注) ◎:開始、○:工程区分、●:完了

図5-2 南昌バルブ工場近代化計画基本実施スケジュール代替案









## 第 6 章 近代化に要する経費

第 4 章で検討した工場近代化計画に基づき、近代化に要する経費を求めた。その結果は表 6-1 に示されるが総額をまとめると次のとおりである。

(単位：千円)

設備区分	設備機器費用	スーパーバイザー費用	費用合計
優先設備	1,879,933	77,000	1,956,933
将来設備	829,560	40,000	869,560
計	2,709,493	117,000	2,826,493

金額の見積は、日本で設備を調達することを前提とした 1988 年 7 月現在価格で、FOB 横浜価格である。

表 6-1 に示されるように、前章の基本スケジュールにおける 1990 年までに導入する優先設備の経費の総額は約 19 億 5,700 万円で、その内スーパーバイザー費は 7,700 万円である。なお、この費用には基礎工事、据付工事などの土建に関する費用は含まれていない。

近代化計画で導入を提案した設備の内、フライス盤、起重機、重量計などは中国国内で調達が可能と考えられるので、仕様に合致したものであれば国産機械を導入することを奨める。

一方、図 5-2 に示した鋳鋼工場の近代化を優先した代替案に基づく設備費は次のとおりとなり、約 6 億 3,300 万円の設備費を繰り延べることができる。

(単位：千円)

設備区分	設備機器費用	スーパーバイザー費用	費用合計
優先設備	1,246,838*	40,000	1,286,838
将来設備	1,462,655	77,000	1,539,655
計	2,709,493	117,000	2,826,493

\* ただし、スリット加工専用機を含む

表6-1 南昌バルブ工場の近代化設備費用一覧(1/2)

区分	工程	No.	設備名	使用目的と主な仕様	台数	設備費用 (千円)	スーパバイザ 費用 (千円)	
優先設備	鑄鋼工場	C1	生型機械造型ライン	150 mm未満ボデー母型造型	1	500,000	25,000	
		C2	砂処理装置	造型砂混練、30m <sup>3</sup>	1	200,000		
		C3	中子造型ライン	CO <sub>2</sub> 中子造型	1	(注)		
		C4	鑄型硬度計	鑄型の品質管理	5	—		
		C5	大枠フラン造型ライン	大枠造型	1	103,080	12,000	
		C6	金枠	造型用	230	64,800		
		C7	液体酸素瓶	溶解酸化精錬用	1	9,000		
		C7	酸素流量計	"	1	370		
		C8	酸素圧力計	"	1	11		
		C9	装入材料重量計	装入材料計測、10kg/cm <sup>3</sup>	1	460		
		C10	浸漬溶鋼温度計	溶鋼温度計測、600~3,000℃	1	335		
		C11	発光分光分析計	溶鋼成分分析、45本スケトル	1	20,000	3,000	
		C15	鋼くず重量計	鋼くず計量、5 ton	1	948		
		C17	リフティングマグネット	鋼くず運搬、500kg+2 ton	1	8,350		
		C19	取鍋乾燥炉	溶解用、1 ton	1	600		
		C20	石灰石乾燥炉	"、1 ton	1	3,000		
		C21	合金鉄加熱炉	"	1	2,000		
		C22	台車式熱処理炉	熱処理、12ton、1,080℃	2	73,178		
		C23	ハンガーショットブラスト	砂おとし・スケールおとし	4	240,000		
		C24	直流アーク溶接機(ガウジング)	補修溶接	1	826		
		C25	MAG自動溶接機	"	3	1,470		
		C26	高周波グラインダ	研磨、20 kw, 300 Hz	1式	3,000		
		C27	処理工場集塵機	研磨、ガウジング、PT	1	3,000		
				ショベルローダ	鑄鋼工場内運搬	1	5,610	
		機械加工工場	M1	スリット加工専用機	ジスク加工	2	4,800	25,000
			M2	鋼材自動切断機	鋼材切断、テール径1,200×1,400	1	5,300	
			M3	NC堅型旋盤	ボデー、ボネット、ジスク加工	2	114,000	
M4	NC旋盤		"	9	296,100			
M5	"		ステム加工	2	47,700			
M6	NCドリリングマシン		ボデー、ボンネット加工	2	56,000	12,000		
M7	堅型フライス盤		ステム加工	1	18,000			
M8	横型フライス盤		ボデー、ボンネット加工	3	54,000			
M9	起重機		加工品運搬、2.5 ton	3	5,400			
M10	MAG自動溶接機		弁座の本体への溶接	3	1,470			
M11	エアモータ		摺合せ	5	500			
M12	ジスク自動摺合せ装置		ジスク摺合せ、乾式大型、中型	2	3,600			
M13	シート自動摺合せ装置		シート摺合せ、乾式中型	2	2,600			
M14	塗装装置		バルブ製品塗装	1	2,600			
M15	スチームクリーナ		部品、製品の洗浄	1	810			
M16	手動プレス		小型弁の水圧検査	2	1,600			
M17	100ton油圧プレス		水圧検査	2	11,000			
M18	フォークリフト		工場内運搬、2ton	2	6,765			
M19	リーチフォークリフト		"、1ton電池式	2	5,350			
全般	M20	パーソナルコンピュータ	資材在庫管理、生産管理	1	2,000			
優先設備合計						1,879,933	77,000	

(注) 大枠フラン造型ラインに含む

表 6-1 南昌バルブ工場の近代化設備費用一覧 (2/2)

区分	工程	No.	設備名	使用目的と主な仕様	台数	設備費用 (千円)	スーパージョ 費用 (千円)
将来 設備	鑄鋼 工場	C12	電弧溶解炉	溶解用、3 ton	1	140,000	25,000
		C13	高圧受電変電所	" 3ton 炉付帯4,000KVA	1	100,000	12,000
		C14	3 ton 電弧炉集塵装置	" "、400m <sup>2</sup> /min	1	13,000	
		C15	鋼くず重量計	鋼くず計量、7 ton	1	1,460	
		C18	取鍋	溶解用、5 ton	1	1,500	
			チャージングバケット	"、3 ton	1	2,500	
		C28	放射線検査装置	RT、コンクリート建屋を含む	1	24,000	3,000
		C29	自動現像装置	RT、Co60 5C、Ir192 5C	1	6,000	
		C30	磁粉深傷装置	MT、DC 600 A	1	17,000	
			超音波深傷装置	UT	1	2,500	
	機械 加工 工場	M21	NCドリリングマシン	ボデー、ボンネット加工	3	84,000	
		M22	NC旋盤	ボデー、ボンネット、ディスク加工	13	410,800	
		M23	"	ステム加工	1	19,800	
		M24	70ton 油圧プレス	水圧検査	2	7,000	
将来設備合計						829,560	40,000
総計						2,709,493	117,000







## 第 7 章 近代化計画実施上の留意点

### (1) 生産するバルブの種類と重量

バルブは高圧バルブになればなるほど、その肉厚が厚くなっていく。したがって、1個のバルブに必要な鋳鋼の量はバルブの圧力クラスによって変わってくるので、生産計画の立案においては、弁種、口径、数量のみでなく圧力クラスも考慮して計画する必要がある。本報告書を参考として、南昌バルブ工場の将来方向に適した生産計画をたてることが肝要である。

### (2) 工場の操業

本近代化計画では、南昌バルブ工場の将来方向を考慮して、その生産重量が増加しても対応が可能なような設備計画を提案してある。しかし、実際の操業に当たっては、各工程ごとにその生産規模に応じてその時々最適な操業体制をとるよう、十分に内部検討を行ってもらいたい。

### (3) 製造技術の導入

南昌バルブ工場の近代化を実現するには、次の事項を実施する必要があると考えられる。

- (1) 工場管理技術の近代化
- (2) 工場の生産設備の近代化
- (3) 製造技術（ノウハウ）の導入または開発・研究

本報告書では工場の管理技術と生産設備については、現状の問題点と今後の改善の方向について具体的に説明している。しかしながら、製造技術（ノウハウ）については、その一部について生産工程の工場診断の項で今後の開発・研究すべき方向を述べているのみである。

今後、高級バルブの製造技術のすべてを自力で開発、研究するには相当な人数と期間を必要とするので、短期間で工場の近代化を実現しようとするならば、先進的なバルブ製造工場から技術を導入することが効果的と考えられる。

参考までに、南昌バルブ工場が今後必要とすると予想される製造技術（ノウハウ）の項目を以下に示すので、これらの製造技術に関し、導入あるいは自力開発などの将来計画を検討することが望ましい。

No	分類	ソフト技術名
1	設計	設計管理標準
2		新設計弁の設計照査マニュアル
3		強度計算方法
4		各部品の設計計算法
5		操作力量の計算表
6		全弁・全部品の設計図
7		購入部品の購入仕様書
8	鋳鋼	鋳造方案設計基準
9		全弁・全部品の鋳造方案図
10		溶解作業標準
11		鋳型作業標準
12		処理作業標準
13		鋳鋼の試験検査作業標準
14		材料購入仕様書
15		生産管理技術
16	機械加工	機械加工作業標準
17		ケガキ作業標準
18		一般溶接作業標準
19		表面硬化肉盛作業標準
20		溶接施行要領書
21		後熱処理作業標準
22		弁組立作業標準
23		弁試験検査作業標準
24		購入品受入検査基準



#### (4) 実施スケジュール

本近代化計画の当面の目標年度は1990年であるが、その場合今後2年程度の期間しか残されていない。第5章に示されたとおり、設備計画の実実施スケジュールはきわめてタイトなものとなっているので、すぐさま必要なすべての行動をとらないとスケジュールの遅れが生じる可能性がある。この場合特に、鑄鋼工場関係の設備導入を優先させて、この部分の計画の遅れは極力避けるようにすることが必要である。

#### (5) 代替案の検討

本報告書では、導入設備に優先順序を付け、目的が達成できる範囲内でその導入時期（設備投資時期）に時間的な選択ができる代替案を示している。資金と技術要員の手当て、市場動向などを総合的に検討し、南昌バルブ工場に適した設備導入計画を内部検討されることが望ましい。

#### (6) NC工作機械

機械加工工場へ導入を提案したNC工作機械は、南昌バルブ工場においては、極めて有効な量産効果を発揮し得ると考えられる。しかしながら、NC工作機械はソフト・ハード共に電圧変動、周波数変動、停電などの電力供給に関係する問題によって、大きく影響を受ける。したがって、その導入に際しては、中国の電力事情を考慮しなければならない。特に電圧変動が±10%を超える場合は、電圧安定化装置を設置する必要がある。

#### (7) 新製品の開発

上記の製造技術を導入するにしろ自力開発するにしろ、将来的には新製品の設計、研究、開発に携わる要員を増強し、製品開発力を強化することを検討する必要がある。

#### (8) 従業員の意識の改革

バルブは大規模な工業設備の中心的な重要機器であり、バルブの品質保証がそのまま工場設備の信頼性を表わすことになる。この品質保証を遂行する上で最も重要な点は、現場作業員の品質保証に対する認識である。従業員の意識の改革は簡単に行えるものではないと思われるが、工場の近代化を成功させるためには、従業員の意識の向上は不可欠で、本

近代化計画に従業員の積極的参加が得られるよう努力することがぜひとも必要である。

#### (9) 従業員の配置

本近代化計画においては、生産量の拡大と品質の向上に対応するため、省力化、自動化をはかると共に高効率設備の導入を提案している。この場合、これらの機械の作業員の配置決定については、次の事項を考慮しなければならない。

- (1) 近代化設備として自動運搬を設備の中に組み込んでいるので、従来の設備とは必要人員が全く異なる。
- (2) 自動作業設備が多くなり、作業者の仕事は監視業務が中心となってくる。一般に、1人の作業者が2～3台の工作機械を操作するようになることを認識する必要がある。
- (3) 製品および機材の運搬の多くは、従来の天井走行起重機からフォークリフトなどに代わるので、これら運搬機械の運転要員の確保が必要となる。

#### (10) 工場床面と道路の整備

本報告書で提案した工場近代化実施スケジュールの中には、工場の床面と道路の整備に関する事項は含まれていない。それは床面と道路の整備は工場全体にわたって、一定の方針のもとに、総合的に計画されるものであると考えられるからである。この床面および道路の整備の実施効果は極めて大きいものと考えられるので、ここで提案した設備導入スケジュールを検討の上、床面と道路の整備は別途綿密に立案されるように希望する。

#### (11) コンピュータの利用

将来構想として、製品の多様化が進んだ時点で、コンピュータを本格的に利用することが必要になってくるものと予想される。この点から、システムエンジニアの確保などを含んだコンピュータ利用計画を検討することが望まれる。

#### (12) 実施主体

本近代化計画の実施主体は南昌バルブ工場である。南昌バルブ工場が主体となり、国の諸機関や中国バルブ工業協会などの関連機関の協力を得て、本近代化計画の推進がなされること望まれる。





## 第 8 章 結論と勧告

### 8-1 総論

- (1) 本近代化計画の実施により、南昌バルブ工場の設計、鑄鋼、機械加工、溶接、組立、試験の全工程について改善が進められるので、近代化計画の効果は相当期待できるものと考えられる。
- (2) 南昌バルブ工場の問題点の多くは、おおむね鑄鋼素材の品質に起因している。この鑄鋼の品質改善を中心に近代化計画が進められるので、その効果は大きいと考えることができる。
- (3) 南昌バルブ工場は本来多量生産型工場でありその製品は標準化が進んでいるが、その量産効果は上がっていなかった。近代化計画ではこの量産効果に重点をおいた生産形態に改めるので、生産性が大巾に改善されるものと期待できる。

### 8-2 結論

#### 8-2-1 生産工程

##### (1) 鑄造

1) バルブの製造工程の出発点は鑄鋼素材である。その金属材料の特性は溶解工程の化学成分と熱処理によって決定される。

したがって、装入材料の計量器、酸素流量計などを導入して、科学的電弧炉操業に移行する。将来は大型電弧炉に設備更新して、脱ガス反応が十分に行える溶解工程へ改善する。

2) 耐圧性に関係する内部欠陥は鑄造方案の良否による。したがって、現在の鑄造方案を改善して内部欠陥の発生をおさえる。しかし、如何に合理的な鑄造方案を計画しても、造型方法が不安定であっては、鑄型ごとに変動がでて品質が不安定となる。この対策として機械造型法を採用し、鑄鋼素材の寸法精度を上げることを考える。この結果、鑄造

方案の再現性の向上と相まって、鑄鋼素材の品質が安定する。

3) 新しい電弧炉の導入により、生産量の拡大計画を満たすことができる。

## (2) 熱処理

1) 有効加熱帯を設定した熱処理炉の導入と計測器管理の実施により、熱処理作業の近代化をはかる。

2) ショットブラストによる鑄鋼素材の表面砂おとし処理と熱処理後の酸化膜の除去は、バルブの耐圧テスト、塗装処理、非破壊検査の適応、外観検査などの必要条件であり、ショットブラストの導入は近代化計画上不可欠である。

## (3) 機械加工

1) 機械造型によって鑄鋼素材の寸法精度が改善されるので、加工効率の向上を追求する。

2) ロット生産の考え方をとり入れた量産加工工程を採用する。

3) NC加工機械の導入により加工効率を上げ、増産体制を確立する。

4) 鑄型の製造方法の改善により鑄鋼素材の寸法精度を上げて、中低圧バルブボデーのジスタガイドのスロット加工を廃止する。

## (4) 溶接

溶接工程については、特殊工程として作業者の訓練と資格付けによる作業管理の強化を提案している。これによって、その品質は大巾に上昇し安定することが期待できる。

## (5) 組立

グランドパッキンに成形パッキンを採用し、組立て時にはリングスパナなどの工具を導入することによって作業の能率化と品質の安定をはかる。

## (6) 耐圧検査

1) 耐圧検査方法について合理的な改善案を提示しているので、欠陥品が販売される危険率は大幅に低下する。

2) ショットブラストによる鑄鋼品の砂おとしと、熱処理後のスケール除去など鑄物の表

面処理が大巾に改善されるので完成バルブは美しくなり、耐圧検査で欠陥を見落すこともなくなるのでバルブの信頼性は大巾に向上する。

#### (7) 設備の保守、保全

予防保守の思想を導入し、整備不良による設備の停止時間を極小化し効率化をはかると共に、作業時の安全性を向上させる。

### 8-2-2 生産管理

#### (1) 生産計画

近代化計画により鋳鋼を中心とする品質向上を達成する。その結果、生産計画どおりの生産活動を行うことが期待できる。さらに生産工程は量産工程としての設備計画を進めるので、生産計画が安定したものになる。

#### (2) 設計管理

- 1) 設計基準に現行の中国国家標準に加えて、ANSI、ASTM、ASME、MSSなどの国際的規格を導入し、設計の国際化をはかる。
- 2) バルブの加工、組立、試験などの工程で改善が必要と思われる事項は、現場からの改善提案という形で設計部門へフィードバックされ、設計の改善が行われるシステムを確立することが必要である。
- 3) 設計部門は図面による形状と寸法の指示にとどまらず、品質管理の観点からその加工手順を規定し、工程ごとに作業標準、試験・検査標準を作成する。

#### (3) 調達管理

- 1) 工場で使用する材料は、所定の仕様に合致したものを予算範囲内で購入するように努力する。
- 2) 調達部門は常に市場調査を行って工場関係者に情報を流し、品質、原価面で有利な商品を購入できる体制を整える。

#### (4) 運搬管理

- 1) 工場全体について、床面通路の整備と運搬機器の整備を提案したが、量産工場として最も管理の効果の出せる管理である。したがって、長期的な計画を立て運搬管理を推進すれば、生産性向上、原価低減に果たす効果は極めて大きい。
- 2) 量産工場の特徴を生かし、特に鋳鋼の造型ラインの自動運搬化と加工部門のロット運搬に注目して省力化、機械化を実施する。

#### (5) 在庫管理

- 1) 在庫の見直しを行い不用品を処分すると共に在庫量の極小化に努力する。
- 2) 倉庫は整理整頓を行い、必要な時にすぐに出庫できるように管理する。

#### (6) 作業管理

- 1) 各工程ごとに、品質・原価・安全に関して最も適切と思われる作業基準を作成し、誰が行っても同じ作業となるように標準化する。
- 2) 特に特殊工程に関しては、作業基準について十分教育を行い、またその資格付けを行う。

#### (7) 工程管理

生産計画に基づき、それぞれの工程ごとに、また特定の製品ごとに日程計画を立てた工程計画表を作成し、この計画表に従って各工程が実行されていることを管理監督する。

#### (8) 教育訓練

長期計画に基づいて従業員の教育、訓練を連続して行ない、技術的知識と管理思想の向上をはかることが必要である。



### 8-2-3 品質管理

- (1) 品質管理の最重点事項として鋳鋼の品質改善を進める。これにより南昌バルブ工場のバルブの品質は飛躍的に改善されることになる。
- (2) 工場長に直結する品質管理の専門組織を設置することを提案した。これは、品質に係わる要因を全社的に集め、統計的に検定、処理することを繰り返し全社的な品質保証を行う組織に成長させることを目的とするものである。
- (3) 高付加価値の高級バルブの生産計画においては、新商品の研究開発と並行して、品質管理の体制作りが重要な課題である。
- (4) 品質管理強化の一環として、品質保証を行う上で不可欠な機器および記録の管理についても提案を行っている。
- (5) 品質管理に対する従業員の教育も重要であり、長期計画を立ててこれを実施していくことが必要である。

### 8-2-4 近代化の実施スケジュール

#### (1) 当面の目標

南昌バルブ工場は1990年を目標とした工場近代化計画を持っている。それは、生産能力の拡大と製品品質の向上に集約できるが、1990年内までにこの課題を大局的に満足し工場近代化の基礎を築くことができるように、優先的に導入が必要な設備を絞り込み、近代化の提案を取りまとめた。また、導入設備の一部を繰り延べた代替案も提案した。

#### (2) 将来の構想

南昌バルブ工場が目指す近代化目標は、現在から1990年までの短期間では完全に達成できない部分もある。したがって、将来国際市場で通用する高級バルブを製造する上で

必要となる設備については、将来導入すべき設備として取りまとめて提案している。

高級バルブの製造には設備の導入に加えて、従業員の知識、技術の習得と向上が必要であり、これらについてもその要点を提案している。

#### 8-2-5 近代化に要する経費

日本で設備を調達することを前提として1988年7月現在のFOB横浜価格で、次のとおり見積られる。

(単位：千円)

設備区分	設備機器費用	スーパーバイザー費用	費用合計
優先設備	1,879,933	77,000	1,956,933
将来設備	829,560	40,000	869,560
計	2,709,493	117,000	2,826,493

#### 8-3 勸告

(1) 本報告書においては1990年の目標を達成することを目指した近代化計画を提案している。しかしながら、これらの提案の中には国情の違いから一朝一夕には達成できないものも含まれているかもしれない。このような場合に当たっても、諦めることなく鋭意その実現に努力してもらいたい。この努力を怠らなければ、多少時間がかかってもその目標は達成できるものである。

(2) 1990年までの間は、南昌バルブ工場の本格的な近代化計画の基盤を整備することが最優先されるべきであることを認識すると共に、先ず鋳鋼の品質改善に注力してもらいたい。

(3) 将来、バルブの自社開発を行いまた国際市場に進出するためにも、国際的水準のバルブ工場がどのような思想と手法で運営、管理されているかを本報告書をもとに理解に努められたい。

さらに、今後のパルプ産業の進む方向を良く検討し、国際的メーカーとしての企業意識を持って本近代化計画が推進されることを希望する。

(4) 工場を恙無く操業し、高品質の製品を製造する鍵は、結局そこに働く従業員の仕事に対する意欲であるといえる。近代化設備の導入は資金さえ確保できれば、実質的に進展させることができるが、従業員の意識や習慣の改革は容易ではないものと思われる。

近代化計画の実施にあたっては、従業員に十分な教育、訓練を行い、彼らの自主性を引き出し、本近代化計画への積極的参加の中で、従業員の意識の転換をはかることに努力してもらいたい。

南昌パルプ工場で働く従業員にとって、本近代化計画に参画することは自身の技術力の向上と生活改善に直結するものであることを十分に教育して、全工場的運動として従業員が意欲的に工場近代化に参画するように方向付けを行うことを奨める。

(5) 南昌パルプ工場は量産型工場であり、近代化にあたってはその特質を生産技術、生産管理、品質管理、原価管理、安全管理などに生かすことを心掛けてもらいたい。

(6) 工業製品は、発展する社会からの要求と同業他社との競争によってその性能と品質が常に向上しているものである。南昌パルプ工場においても、自社内で研究、開発努力を行うのは当然であるが、広く世界の先進メーカーとの交流を持って、その技術力の向上に努めることが望ましい。

(7) 中華人民共和国では、工業の発展が続いており、工業用パルプの需要も著しく増大すると考えられ、国家の発展に対し南昌パルプ工場の果たす役割も今後ますます重要なものになってこよう。

当工場が、本報告書に述べた近代化計画を参考として、実情に合わせた修正を行った上で設備の近代化と経営努力を行えば、当工場の発展は確実でありその近代化の目的は十分に達成できるものと確信している。







中国規格 (JB 790-65)	ANSI B16.34 -1977	API 600、598	電力規格 E-101																																				
<p><b>1. 適用範囲</b></p> <p>本標準は、公称圧力Pg16~64kgf/cm<sup>2</sup>の鋼製の止弁、調節弁、逆止弁、ゲート弁で、流体温度が-30℃~+550℃に対して適用する。使用流体は水、蒸気、石油、石油精製品、アンモニア及びその他の非腐食性流体に使用する。</p> <p>上記流体を使用する場合で、公称圧力がPg100, 160kgf/cm<sup>2</sup>及びPg≤25kgf/cm<sup>2</sup>で温度が-70℃~+150℃に使用する冷却系統用の鋼製バルブについては、本標準を参照適用して良い。</p> <p>本標準は不銹鋼製の耐酸用バルブについては適用外とする。</p> <p><b>2. 材料</b></p> <p>部品材には必ず要求される化学成分と機械的性能に合致している証明書が必要。証明書の無い材料は、化学分析と機械試験を実施すること。材料は次の規格を満足すること。</p> <p>GB699-65, YB6-69, YB10-59 GB700-65, GB979-67</p> <p><b>3. 素材</b></p> <p>3.1 鋳造品の表面(特に内面)で、型砂、酸化スケール、湯口、押湯口厚肉部などは取り除くこと。</p> <p>3.2 鋳鋼部品には、強度と気密性に影響を及ぼすような、シュリンケージ、クラック、砂喰い、インクルージョン等の欠陥がないこと。もし欠陥がある場合は、溶接補修をして良い。</p> <p>(溶接補修基準は、工場標準による。)</p> <p>3.3 鋳鋼は、鋳造時の内部応力除去及び組織改善の為に熱処理を行なうこと。</p> <p>(ねずみ鋳鉄ハンドル、銅鋳物は熱処理不要)</p>	<p><b>1. 適用範囲</b></p> <p>1.1 一般 この規格は、鋳鋼、鍛鋼及び溶接構造製のフランジ形及び鋼製突合わせ溶接形バルブの圧力-温度基準、寸法、公差、材料、非破壊検査、試験及び表示について規定する。</p> <p>1.2 規格及び仕様 付属書Hによる。</p> <p>1.3 コード及び法規 ASME ボイラ及び圧力容器コード、ANSI 圧力配管コード又は、政府の定める法規の管轄下で使用される弁は、それらのコード、又は法規の制限を受ける。</p> <p><b>2. 材料</b></p> <p>2.1 一般 ボデー、ボンネット又はカバー及びボデー・ボンネット・ボルティングは、それぞれ表1(省略)に記載のASTM仕様による鋼材料によること。</p> <p><b>3. 素材(材料)</b></p> <p>3.1 炭素鋼ボンネット・ボルティング クラス 300 以下のボンネット・ボルティングは例えば ASTM A307グレード B の炭素鋼を使用しても良い。この場合、使用温度は 260℃とし、表示は、4.1.8項とする。</p> <p>3.2 鋳造品 クラス 600 以下で、呼び径 4in. 以下のボデーボンネット及びカバーに鋳造品を使用する場合、表1のASTM仕様の要求事項を満足すること。但し、機械的性質及び化学成分をマスターヒート(取鍋)から決定して良い。又、標準の 2in. (50mm)の引張り試験片の代わりに 1in. × 0.25in. 径 (25×</p>	<p><b>適用範囲 (600)</b></p> <p>1.1 この標準は、フランジ又は突合わせ溶接端を持つ鋼製ゲート弁、呼称口径は、ANSI B 36.10 に相当する NPS 1~24 までのものである。</p> <p>1.2 外ネジ、ヨーク式、ステム上昇式、ハンドル非上昇ボルト締めボンネット、種々のゲートを持つもの。</p> <p>1.3 弁部分の名称は図1(省略)による。</p> <p><b>2. 材料</b></p> <p>2.1 耐圧部材 ボデーとボンネットは購入仕様に明示の材質とし、かつANSI B 16.34の表1にある材料を使用する。</p> <p>2.2 ボデーのシートリング シートリングのシート面に肉盛溶接を使用する場合のシートリング材は、少なくとも、耐圧部材の腐食抵抗力と同等又はそれ以上であること。</p> <p>2.3 ボンネットガスケット [本文参照]</p> <p>2.4 ゲート(ジスク) 別個に分離した面を有して組み合わされるか、又は肉盛溶接面を有するジスクの材料は、少なくとも腐食に対して耐圧部材と同等であること。</p> <p>2.5 ヨーク ボンネットから分離したヨークは炭素鋼か耐圧部材と同材とすること。</p> <p>2.6 ハンドル、チェーンホイール及びナット (1) ハンドルやチェーンホイールは炭素鋼鋳鋼、鍛鋼、ダクタイル鋳鋼、マレアブル鋳鋼とする。</p> <p>ハンドルやチェーンホイールの強度とねばりは、鋳鋼又は鍛鋼製と同等の値を持つ他の炭素鋼で作ったもので良い。プレス又は打ち抜きされたハンドルは使用不可。</p> <p>(2) ハンドル又はチェーンホイールナットは、非鉄銅合金、オーステナイト鋼、マレアブ</p>	<p><b>1. 適用範囲</b></p> <p>この基準はフランジ形及び溶接形鋳鍛鋼弁の圧力-温度基準、面間寸法基準、表示方式基準及び検査基準について規定する。</p> <p>弁クラスは、150、300、600、900、1500、2000、2500、3500、及び 4500とする。</p> <p><b>2. 材料</b></p> <p>バルブの耐圧部分の主体材料は表I-1による。</p> <p>表I-1 耐圧部分の主体材料</p> <table border="1" data-bbox="2024 802 2653 1020"> <thead> <tr> <th colspan="3">規格番号・記号及び呼び方</th> </tr> <tr> <th>規格</th> <th>鋼種</th> <th>鋼種名又は記号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>炭素鋼</td> <td>JIS G 5151のSCPH1 又は ASTM A 216-1974 dのWCB</td> <td>JIS G 4051のS25C若しくはS28C, JIS G 3201のSF45若しくはSF50, 又は ASTM A 105-1973</td> </tr> <tr> <td>0.5%ニッケル鋼</td> <td>JIS G 5151のSCPH11 又は ASTM A 217-1974 CのWC1</td> <td>JIS G 3213のSFHV 12B 又は ASTM A 182-1974のF1</td> </tr> <tr> <td>1%ニッケル鋼</td> <td>JIS G 5151のSCPH 21 又は ASTM A 217-1974 CのWC 5</td> <td>JIS G 3213のSFHV 23B 又は ASTM A 182-1974のF11</td> </tr> <tr> <td>2.5%ニッケル鋼</td> <td>JIS G 5151のSCPH 32 又は ASTM A 217-1974 CのWC 9</td> <td>JIS G 3213のSFHV 24B 又は ASTM A 182-1974のF22</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) 1. 炭素鋼鋼種及び鋼種の機械的性質は、次の通りとする。 ただし、呼び径(6R×180°)は特に本文書の規定がなければ省略することができる。</p> <table border="1" data-bbox="2113 1079 2528 1146"> <thead> <tr> <th>抗張力 (kg/mm<sup>2</sup>)</th> <th>引張強さ (kg/mm<sup>2</sup>)</th> <th>伸び (%)</th> <th>断面収縮 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25.3以上</td> <td>49.2以上</td> <td>22以上</td> <td>30以上</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. JIS G 3201のSF45若しくはSF50の化学成分は次の通りとする。(%)</p> <table border="1" data-bbox="2113 1184 2558 1243"> <thead> <tr> <th>C</th> <th>Mn</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>Si</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.35 max.</td> <td>0.60-1.05</td> <td>0.040 max.</td> <td>0.050 max.</td> <td>0.25 max.</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>3. 圧力・温度基準</b></p> <p>圧力・温度基準は第1類及び第2類とし、各耐圧部分の主体材料ごとに使用温度に対する最高許容圧力を規定する。</p> <p>3.1 第1類 (1) 第1類はクラス 150、300、600、900、1500、2000、2500、3500及び4500とし、表I-2(省略)ないし表I-5(省略)による。 (2) 第1類はフランジ形及び溶接形のいずれの場合も適用する。 (3) 最小肉厚の計算式 [本文参照]</p>	規格番号・記号及び呼び方			規格	鋼種	鋼種名又は記号	炭素鋼	JIS G 5151のSCPH1 又は ASTM A 216-1974 dのWCB	JIS G 4051のS25C若しくはS28C, JIS G 3201のSF45若しくはSF50, 又は ASTM A 105-1973	0.5%ニッケル鋼	JIS G 5151のSCPH11 又は ASTM A 217-1974 CのWC1	JIS G 3213のSFHV 12B 又は ASTM A 182-1974のF1	1%ニッケル鋼	JIS G 5151のSCPH 21 又は ASTM A 217-1974 CのWC 5	JIS G 3213のSFHV 23B 又は ASTM A 182-1974のF11	2.5%ニッケル鋼	JIS G 5151のSCPH 32 又は ASTM A 217-1974 CのWC 9	JIS G 3213のSFHV 24B 又は ASTM A 182-1974のF22	抗張力 (kg/mm <sup>2</sup> )	引張強さ (kg/mm <sup>2</sup> )	伸び (%)	断面収縮 (%)	25.3以上	49.2以上	22以上	30以上	C	Mn	P	S	Si	0.35 max.	0.60-1.05	0.040 max.	0.050 max.	0.25 max.
規格番号・記号及び呼び方																																							
規格	鋼種	鋼種名又は記号																																					
炭素鋼	JIS G 5151のSCPH1 又は ASTM A 216-1974 dのWCB	JIS G 4051のS25C若しくはS28C, JIS G 3201のSF45若しくはSF50, 又は ASTM A 105-1973																																					
0.5%ニッケル鋼	JIS G 5151のSCPH11 又は ASTM A 217-1974 CのWC1	JIS G 3213のSFHV 12B 又は ASTM A 182-1974のF1																																					
1%ニッケル鋼	JIS G 5151のSCPH 21 又は ASTM A 217-1974 CのWC 5	JIS G 3213のSFHV 23B 又は ASTM A 182-1974のF11																																					
2.5%ニッケル鋼	JIS G 5151のSCPH 32 又は ASTM A 217-1974 CのWC 9	JIS G 3213のSFHV 24B 又は ASTM A 182-1974のF22																																					
抗張力 (kg/mm <sup>2</sup> )	引張強さ (kg/mm <sup>2</sup> )	伸び (%)	断面収縮 (%)																																				
25.3以上	49.2以上	22以上	30以上																																				
C	Mn	P	S	Si																																			
0.35 max.	0.60-1.05	0.040 max.	0.050 max.	0.25 max.																																			

中国規格 (JB 790-65)	ANSI B16.34-1977	API 600、598	電力規格 E-101																																						
<p>3.4 鍛造用原鋼材は、鍛造前に材料の表面欠陥を完全に除去すること。</p> <p>3.5 鍛造品の表面には、クラック、ノロ噛み、かぶり等の欠陥がないこと。但し、表面欠陥はあっても機械加工で除去されることが明らかな場合は使用しても良い。</p> <p>3.6 鍛造素材は熱処理を行なうこと。</p> <p>3.7 鋼材を鍛造した場合、鍛圧比が1.5より小さくない断面積とすること。フランジ或は、その他の凸部の鍛圧比は、1.3より小さくないこと。Pg<math>\geq</math>100kgf/cm<sup>2</sup>の铸鋼バルブに使用する鍛造部品と締付部品は JB450-65 標準に準拠すること。</p> <p><b>4. 機械加工と組立</b></p> <p>4.1 ジスクとシートのシール面、バックシートのシール面は、シール性能を保証すること。 シール面には、キズ、ピンホール、クラック等の欠陥がないこと。なお加工精度は V9より低くないこと。バックシートの仕上精度は V7より低くないこと。ゲート弁のジスク、シートの当り巾は、</p> <table border="1" data-bbox="385 1218 682 1428"> <tr><td>Dg<math>\leq</math>40mm</td><td>65%</td></tr> <tr><td>Dg 50~100mm</td><td>60%</td></tr> <tr><td>Dg 125~250mm</td><td>55%</td></tr> <tr><td>Dg 300~450mm</td><td>50%</td></tr> <tr><td>Dg<math>\geq</math>500mm</td><td>35%</td></tr> </table> <p>4.2 ジスクとシートに肉盛を行なった場合は、応力除去熱処理を行なう。</p> <p>4.3 ジスク及びシート面の肉盛り高さは、加工後で表1によること。</p>	Dg $\leq$ 40mm	65%	Dg 50~100mm	60%	Dg 125~250mm	55%	Dg 300~450mm	50%	Dg $\geq$ 500mm	35%	<p>6.35mm)の引張り試験片を使用してもよい。引張り試験片は、铸造品と同様の铸型により铸造し、铸造品と同一の熱処理を行なわなければならない。</p> <p>3.3 次の鋼種は、黒鉛化形成についての考慮を払わなければならない。</p> <table border="1" data-bbox="890 441 1276 567"> <tr><td>炭素鋼</td><td>約425℃以上</td></tr> <tr><td>C-Mo鋼</td><td>470℃以上</td></tr> <tr><td>Cr-Mo鋼(Cr&lt;0.60)</td><td>525℃以上</td></tr> </table> <p>3.4 次の鋼種は、スケーリングについての考慮を払うこと。</p> <table border="1" data-bbox="890 630 1276 819"> <tr><td>1Cr-1/2 Mo 鋼</td><td></td></tr> <tr><td>1<sup>1</sup>/<sub>4</sub>Cr-1/2 Mo 鋼</td><td>565℃以上</td></tr> <tr><td>2<sup>1</sup>/<sub>4</sub>Cr-1 Mo 鋼</td><td></td></tr> <tr><td>3Cr-1 Mo 鋼</td><td></td></tr> <tr><td>5Cr-1/2 Mo 鋼</td><td>595℃以上</td></tr> </table> <p><b>4. 機械加工と組立</b> 該当項目なし。</p> <p><b>5. 特別クラスのバルブに対する要求事項</b></p> <p>5.1 適用範囲 特別クラスとして使用するバルブの铸造、鍛造、圧延、練造及び溶接構造のボデー及びボンネットについて、非破壊検査(NDE)の要求事項及び欠陥除去及び補修について規定する。</p> <p>5.2 一般 これらの試験は、铸造、圧延、鍛練、鍛造、又は溶接構造の材料を材料仕様に規定された熱処理後、最終加工の前又は後に行なうこと。表面は、清浄にし、NDE が防げられるような表面の欠陥があってはならない。</p> <p>5.3 試験事項</p> <p>5.3.1 铸造品</p> <p>(1) 放射線透過試験 放射線透過試験を行なうボデー、ボンネット部の撮影範囲は、本文図6~図1.1に示す。</p>	炭素鋼	約425℃以上	C-Mo鋼	470℃以上	Cr-Mo鋼(Cr<0.60)	525℃以上	1Cr-1/2 Mo 鋼		1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> Cr-1/2 Mo 鋼	565℃以上	2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> Cr-1 Mo 鋼		3Cr-1 Mo 鋼		5Cr-1/2 Mo 鋼	595℃以上	<p>ル鉄、ダクタイル鉄か炭素鋼とする。</p> <p>2.7 <u>ステムナット</u> ステムナットは、耐摩耗製と最少溶融点が 1750°F(954°C)を有する。非鉄銅合金か、ダクタイル Ni-レジスト金属製とする。</p> <p>2.8 <u>グランド</u> 一体型グランド又は二体型のグランドフランジは銅製とする。一体型又は二体型のグランドは最少溶融点が 1750°F(954°C)以上の材料とする。</p> <p>2.9 <u>要部</u> 2.9.1 要部とは次のものを云う。 (1) 弁棒 (2) ボデーシート面 (3) ジスクシート面 (4) バックシートとステムガイドに対するブッシング又は肉盛り溶接 (5) ステムとジスクの接合に使用するピンを除き、使用流体にさらされる内部の部品。(このピンはオーステナイト鋼材製とする。)</p> <p>2.9.2 (1)~(4)項を除き、要部材は、購入仕様書にあげているトリム No. に対する表3(省略)にのせた型のメーカー標準材とする。表3に含まれる代表的な仕様は、許容等級を表わしている。</p> <p>(1) 以下に表示したトリム No. が指定されたときは、次の何れかのトリム No. を与えて良い。</p> <table border="1" data-bbox="1484 1260 1780 1491"> <thead> <tr><th>指定トリム No.</th><th>選択トリム No.</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>8又は8A</td></tr> <tr><td>2</td><td>10</td></tr> <tr><td>5A</td><td>5</td></tr> <tr><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>8A</td><td>8</td></tr> </tbody> </table> <p>(2) もしシングルトリム (トリム No. 1~5A, 9, 10 又は 13) が与えられればボデーシートリングのシート面とゲートシート面の何れもが表3に示す材質タイプであること。</p> <p>(3) もし組合せトリム (トリム No. 6~8A, 11, 12 又は 14) が与えられればボデーシートリングのシート面は表3に示す2つの材料の内1つとする。そしてゲートシート面は、示されている他の材料とする。</p>	指定トリム No.	選択トリム No.	1	8又は8A	2	10	5A	5	6	8	8A	8	<p>(4) 耐圧部分の主体材料は、「検査基準」の科学分析試験、機械試験及び外観検査に合格すること。さらに溶接形にあっては、開先部に関する非破壊検査に合格すること。</p> <p>(5) バルブの完成品は、各クラスの圧力・温度基準の表に示す水圧試験圧力による耐圧検査に合格すること。</p> <p>3.2 <u>第2類</u> (1) 第2類はクラス 1,500、2,000、3,500 及び 4,500 とし、表I-6(省略)ないし表-8(省略)による。なお、クラスの表示はクラスを示す数字の末尾に-IIをつける。 (2) 第2類は溶接形の場合に適用する。 (3) 耐圧部分の主体材料は 4.1-(4)の規定によるほか「検査基準」の放射線透過検査、又は超音波探傷検査に合格し、さらに磁粉探傷検査又は浸透探傷検査に合格すること。 (4) バルブの完成品は、各クラスの圧力・温度基準の表に示す水圧試験圧力による耐圧検査に合格すること。</p> <p><b>4. 面間寸法</b> 本文の表II-1~3参照</p> <p><b>5. 検査基準</b></p> <p>5.1 この基準は、フランジ形及び溶接形铸、鍛鋼弁の検査基準について規定する。</p> <p>5.2 材料検査耐圧部の主体材料は、それぞれ J I S 又は A S T M に規定された科学成分並びに機械的性質を有するものとし、次の通り試験する。</p> <p>(1) <u>化学分析試験</u> 原則として1溶解ごとに取鍋分析を行うものとする。</p> <p>(2) <u>機械試験</u> 同一溶解、同一熱処理ごとにそれぞれの材料規格に規定されたところにより行うものとする。曲げ試験は注文者が指定したときのみ行うものとする。</p> <p>5.3 <u>外観検査</u> (1) 铸造品は、内外面とも有害な鑄巣、鑄ばり、砂かみ、焼つき、割れがないこと。 (2) 鍛造品はかぶり、せぎりきず及び割れがないこと。</p>
Dg $\leq$ 40mm	65%																																								
Dg 50~100mm	60%																																								
Dg 125~250mm	55%																																								
Dg 300~450mm	50%																																								
Dg $\geq$ 500mm	35%																																								
炭素鋼	約425℃以上																																								
C-Mo鋼	470℃以上																																								
Cr-Mo鋼(Cr<0.60)	525℃以上																																								
1Cr-1/2 Mo 鋼																																									
1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> Cr-1/2 Mo 鋼	565℃以上																																								
2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> Cr-1 Mo 鋼																																									
3Cr-1 Mo 鋼																																									
5Cr-1/2 Mo 鋼	595℃以上																																								
指定トリム No.	選択トリム No.																																								
1	8又は8A																																								
2	10																																								
5A	5																																								
6	8																																								
8A	8																																								



表1 mm

公称流路徑Dg	加工後のシール面の高さ
<100	≧ 2
100~250	≧ 3
>250	≧ 4

4.4 直流型バルブの接続フランジのシール面は、互いに平行でなければならない。

フランジシール面上の100mmについて、直径上の平行度の偏差は0.15mmを超えないこと。

アングル弁は、フランジシール面100mm毎に垂直度の偏差は、0.3mmを超えないこと。

4.5 直流型バルブで、内外ねじ接手の中心線は180°一直線上にあること。アングル弁の内外ねじ接手の中心線の角度は90°であること。角度の偏差は2°以内。

4.6 ステムとステムナットのねじ面の光沢度は、V5以下とする。

4.7 ステムとグランドパッキンとの接触面の光沢度はV7以下とする。ステムの真直度は外径公差の1/2以下であること。孔角度の公差は、100mmについて0.02mm以下であること。

4.8 ゲート弁のジスクのシール面外径下端とボデーシール面外径下端との関係位置は、ジスクシール面巾とボデーシール面巾の差の±1/4の範囲とする。

4.9 フランジ用スタッドボルトとナットは、GB38-64及びGB61-67によること。

4.10 全部品は組立前にすべて汚れ、かえり鋭角、凹凸を取り除くこと。

4.11 パッキン類は以下の要求を満足すること。

## A. ボデー

(a) 溶接端から3t または70mmのいずれか広い方の溶接端の円周部。

(b) プレッシャーシールバルブは、ボデーの上端から、ボルテッドボンネットバルブはフランジの下面から下方の3t または70mmの広い方のボンネットの円周部。

(c) それぞれのシートとボデーとの接続部で3t または70mmのいずれか広い方の幅で、周囲約210°の円周部。

## B. ボンネット

スタフィンボックスとボンネットクローザプレート又はボンネットフランジとの接続部。

## (2) 磁粉探傷検査

フェライト鋼物のボデー、ボンネットの全外面及び可能内表面について付属書Cにより実施すること。

## (3) 液体浸透探傷検査

オーステナイト鋼物のボデー、ボンネットの全ての外表面及び可能内表面について付属書Dにより実施すること。

## (4) 超音波探傷検査

鋼物の超音波探傷は、使用者が合意し、試験結果が十分な場合は、放射線透過検査に代えても良い。適用範囲は図6～図11の範囲とする。

## 5.3.2 鋳造品、棒材、板及び管製品

## (1) 超音波探傷又は放射線透過検査

次の部品は、付属書Eの超音波探傷法か又は付属書Bの放射線透過検査を行なうこと。

## A. ボデー

流路の端部及びボンネットネックの円筒部。

## B. ボンネット

スタフィンボックスとヨークのアームを除く輪状部。

## (2) 磁粉探傷検査

ボデー及びボンネットの全ての外表面、及び可能内表面は、付属書Cにより実施すること。

(4) ステム、バックシートとステムガイドと前述の小物内部部品は、表4(省略)にのせている材質と硬度とする。ステムは鍛圧材とする。

## 2.9.3 ランタン

ランタンがいる場合は少なくとも耐圧部材の腐食性と同等の材料とする。

## 2.9.4 ステムパッキン

[本文参照]

## 2.9.5 ボルト

(1) ボンネットボルトは、ASTM A193 B7 とナットは ASTM A194 2H とする。但し、ボルト材温度が-20°F(-29°C)以下又は900°F(482°C)以上、又は腐食雰囲気に対する抵抗力を増加することについての購入仕様書に明記がない時とする。

(2) グランドとヨークボルト材は少なくともASTM A307 B に等しいこと。

## 2.9.6 プラグ

タップコネクションに対するパイブプラグ材は、耐圧部材の腐食抵抗と少なくとも同等とする。

## 2.9.7 バイパス

バイパス弁とそのパイプは、少なくとも耐圧部材の腐食抵抗と同等とする。

## 3. 機械加工と組立

該当項目なし

## 4. 検査及び試験

## 4.1 検査

もし購入仕様書に検査の指定がない場合は、API 598 に従うこと。もし購入仕様書に指定がなければ弁はAPI 598 の目視試験の要求に合致すること。

## 4.2 圧力テスト

各弁はAPI 598 に規定するところにより圧力テストを行なうこと。

## 4.3 欠陥の補修

鋳造又は鍛造による炭素鋼又は合金鋼弁の耐圧部材の欠陥は、試験や検査で見つかるべきである。ASTM材の鋳造品は、

(3) 機械加工面には、有害なきずがないこと。

(4) 弁座面には、有害な鑄巣その他のなきずがないこと。

(5) 寸法の指定がないかど及びすみ部には、適当な面取り又は丸味がついていること。

(6) 流体が通過する部分は、適切な仕上げや掃除が施されたものであること。

(7) 弁箱の表面には「表示方式基準」のとおり鑄出し又は刻印が正しく明示されていること。

## 5.4 非破壊検査

## 5.4.1 試験項目

(1) 放射線透過検査

(2) 超音波探傷検査

(3) 磁粉探傷検査又は浸透探傷検査

## 5.4.2 試験範囲

原則として添付図IV-1からIV-6(省略)に示された範囲(A)の全体積について、次のとおり試験する。

## 5.4.3 放射線透過検査

## 5.4.3.1 鋳鋼製弁箱の突合せ溶接開先部

(1) クラスに関係なく第1類及び第2類に属するバルブに対して、次のいずれかに刻当する管と溶接される場合は、その全数を試験する。

(a) 外径が410mm(水用にあつては275mm)を超え、かつ厚さが19mmを超える管。

(b) (a)を除き、厚さが41mm(水用にあつては29mm)を超える管。

(2) 第2類に属するバルブに対しては、新しい設計の木型ごとに最初の5個まではその全数を、また、それ以後の製造においては5個又はその端数ごとに1個をとり試験する。ただし、代表試験で不合格の場合は、そのグループの残りの全数を試験する。

## 5.4.3.2 鋳鋼製弁箱及びふたの耐圧部

(1) 肉厚が114mm未満の第2類に属するバルブに対しては、新しい設計の木型ごとに最初の5個まではその全数を、またそれ以後の製造においては、5個又はその端数ごとに1個をとり試験する。ただし、代表試験で不合格の場合は、そのグループの残りの全数を試験する。

(2) 肉厚が114mm以上の第2類に属するバルブに対しては、その全数を試験する。

(3) 肉厚が114mm以上の第2類に属するバルブに対しては、その全数を試験する。

## 5.4.4 超音波探傷検査

第2類に属する鍛鋼製の溶接形弁に対して、新しい設計の型及び材質ごとに最初の3個まではその全数を、また、それ以後の製造においては型及び材質

- (1) パッキンは設計要求を満足すること。
- (2) 四角の断面を有する石綿グランドパッキンを使用するときはその切口角は、30°~45°とすること。組立時の各切口は 120°の交互に配置した上で1箇所ずつ締付けること。
- 4.12 組立の際、ステム及びステムナットのねじ部及びその他の主要なねじ部は、全てグリースを塗布すること。
- 4.13 ジスクの開閉はスムーズであること。又、流体の逆流時のシール性は良好であること。
- 4.14 弁閉時のハンドルの回転は、時計方向であること。

### 5. 試験方法 (水圧試験)

- 5.1 試験を実施する際は、内部の空気は極力排除し、シール面上の油もふき取ること。
- 5.2 水圧試験時は、圧力は徐々に上昇させること。圧力の保持時間は表2による。

表2 (min)

公称流路径 Dg	持続時間
< 150	> 2
150~400	> 3
> 400	> 4

- 5.3 試験終了後内部の試験流体は、排除すること。
- 5.4 水圧強度試験
  - (1) 弁材料の強度と気密性試験については GB1048-70 の規定に準ずる。試験は組立完成後又は単独部品として実施して良い。
  - (2) 逆止弁の試験は圧力を入口より加え試験をする。

- (3) 浸透探傷検査  
ボデー及びボンネットの全ての外表面、及び可能内表面は、付属書Dにより実施すること。
- C. 溶接構造  
鋳鍛造、棒鋼、管製品若しくは鋼板の部材又はそれらの部材を組み合わせて溶接により組み立てたボデー、ボンネットは鋳物部材については、鋳造品の項により、鍛造、圧延又は鍛錬部材は鍛造品の項により試験を行なわなければならない。
- 5.3.3 欠陥の除去と補修  
[本文参照]

### 6. 試験方法 (水圧試験)

- 6.1 耐圧試験  
バルブは、100°F (38°C) に対する基準表の圧力の 1.5 倍以上のゲージ圧で耐圧試験を行なうこと。  
試験に使用する流体は、水、防錆剤を入れた水、ケロシン又はその他の適切な流体とし、試験温度は 52°C 以下とする。  
なお耐圧部より漏れがなければ、合格とする。試験の保持時間は下記による。
- | バルブの呼び径   | 試験時間(sec.) |
|-----------|------------|
| 2"以下      | 15         |
| 2.5" ~ 8" | 60         |
| 10"以上     | 180        |

- バルブは半開の状態で行なうこと。グランド部からの漏れは許容する。
- 6.2 シート漏洩試験  
ストップバルブ及びチェックバルブの様にして設計したバルブは、耐圧試験に続きシートテストを行なうこと。圧力クラスに関係なく呼び径 10in. 以上のバルブ及びクラス 600 以上の呼び径 6~8in. のバルブは 100°F における圧力基準の 110% 以上

ANSI B 16.34 表1によって補修すること。

### 5. 圧力試験

- 5.1 テストの要求事項  
各弁は表1記載の圧力試験を実施すること。

項目	ゲート弁	球弁
耐圧	要	要
バックシート	要	—
低圧閉止	要	要
高圧閉止	要	要

ボデー弁、バタ弁、プラグ弁は省略。  
注：バックシート構造弁は全ての弁に適用する。

- 5.2 試験流体
  - 5.2.1 耐圧、高圧バックシート、高圧閉止テストに対しては、水より高くない粘度を有する空気、不活性ガス、ケロシン、水の非腐食性流体とし、流体温度は52°Cを超えないこと。
  - 5.2.2 低圧閉止と低圧逆座テストの試験流体は、空気又は不活性ガスとする。
  - 5.2.3 空気又はガスが閉止、耐圧、バックシートの各テストに使用される時には、メーカーは何らかの漏れを発見するに十分な方法をとること。
  - 5.2.4 水がテストに使用される時は、水溶性の油、防錆剤を入れても良い。購入者の指定がある場合は、防錆材を含むこと。ANSI TYPE 300 ステンレス鋼のテストの時は高塩化物を含んだ水は用いてはならない。
- 5.3 試験圧力
  - 5.3.1 耐圧テスト圧力は表2 (省略) による。[本文参照]
  - 5.3.2 その他のテスト圧力は表3 (省略) による。[本文参照]
  - 5.3.3 テスト時間は表4 (省略) による。[本文参照]

- ごとに1個をとり、次の部分について試験する。ただし、代表試験で不合格の場合は、そのグループの残りの全数を試験する。
- (1) 弁箱の円筒流路部及びふた側端部の全体積
- (2) ふたのスタフリングボックス部を除く円輪部の全体積
- 5.4.5 磁粉探傷検査又は浸透探傷検査
  - 5.4.5.1 鋳鋼製弁箱の突合せ溶接開先部  
第1類及び第2類に属するバルブに対して、その全数を試験する。
  - 5.4.5.2 鋳鋼製弁箱及びふたの耐圧部
    - (1) 肉厚が 114mm 未満の第2類に属するバルブに対しては、外表面及びプレッシャーシール面についてその全数を試験する。
    - (2) 肉厚が 114mm 以上の第2類に属するバルブに対しては、実施可能な全表面についてその全数を試験する。
  - 5.4.5.3 鍛鋼製弁箱及びふたの耐圧部第2類に属する溶接形弁に対して、実施可能な全表面についてその全数を試験する。  
[試験方法及び判定基準については、本文5項を参照]

### 6. 寸法方法

[本文6項参照]

### 7. 組立検査

[本文7項参照]

### 8. 耐圧検査

- 8.1 水圧試験  
バルブを開いた状態にて適切な方法によりバルブを支持し、弁箱内に水を満たして空気が残らないようにした後、それぞれ表IV-6に示す試験圧力を加え、表IV-7に示す時間を保持して、水漏れの有無を試験する。  
[表は本文参照]
- 8.2 試験結果の判定  
バルブの表面その他から水漏れ、にじみなどがあってはならない。

- (3) 溶接補修されたボデー、カバーは、Ps の試験圧力で再テストを行なう。
- (4) 規程保持時間内に於いて漏洩がない場合は合格とする。
- 5.5 シール性能試験
- (1) 水と蒸気用のバルブは、弁のシール性は公称圧力 Pg で試験を行なうこと。
- (2) 軽質石油製品 (ガソリン、灯油) や、その他の温度が 120℃より高い石油蒸留製品用弁は灯油を使用して公称圧力 Pg で試験する。
- (3) ゲート弁のシートテストは出入口両方を行なうこと。
- (4) 止め弁のシートテストは、ステム水平で行なう。流量調節弁はシートテストは不要。
- (5) 逆止弁のシートテストは出入口側より加圧し入口側で検査する。
- (6) バックシートを有する弁はバックシート試験を実施する。
- (7) ゲート弁、止め弁でシール性が要求される場合は、ハンドルのみで閉止する。(レバー等を用いないこと。) ハンドル直径 $\geq 320$ mmの時は2人操作を認める。
- (8) 駆動装置付の弁は駆動装置でシールテストを行なうこと。それに手動装置がある場合は合わせて手動操作でも試験すること。
- (9) 規程保持時間内にリークがない場合は合格とする。  
(Dg $\geq 500$ mmの水用ゲート、逆止弁に対しては注文者との合意による漏洩量を許容値としてよい。)

### 6. 検収規則

- (1) 検査合格製品は生産工場の同類型製品の1ロット毎に1つの製品合格証を必要とする。これは注文者の製品納入時提出すること。
- (2) 注文者は、本標準による抜取り検査を行う権利を有する。

でのシートテストを行なうこと。クラス 600 未満の呼び径 4in.~8in. のバルブ及びクラスに関係なく呼び径 4in. 未満のバルブは製造者の選択で、100°Fにおける基準圧力の 110% 以上の液体による試験又は、80 psi (6N/m<sup>2</sup>) 以上のガスによるシートテストを行なうこと。

- (1) ゲートバルブ及びボールバルブの様に2つの弁座を持つものは両側についてシートテストを行なうこと。分割形のジスクの場合は出入口を開放して、ボデー及びボンネットの内部に圧力を加えて試験を行なってもよい。
- (2) その他の形式のバルブの試験方法は、シールをするのに最も不利になる様な方向より加圧すること。流れ方向が一方向のバルブは、所定の方向だけの試験で良い。
- (3) ジスクの前後の差圧が 100°Fにおける基準圧力未満で設計したバルブ及び高圧力差において損傷の恐れのあるジスク材、操作機構 (直接ハンドル操作、機械的、流体的又は電気的) を持つバルブを除き、本規格に適合するバルブは、全て上記の試験を実施すること。

### 7. マーキング

#### 7.1 一般

バルブは、この規格で、調整した部分を除き、MSS SP-25 バルブ、管継手、管フランジ及びユニオンの標準表示方式により表示を行い、次の要求事項を含むこと。

##### 7.1.1 制作者名または商標

##### 7.1.2 材料

ボデー、ボンネット又はカバーは、次の方法で識別すること。

- (1) 鋳鋼弁は、溶解番号又は記号及び ASTM のグレード記号を表示すること。"STEEL" の文字の表示は制作者の任意で良い。

### 5.4 漏れテスト

- (1) 耐圧及びバックシートテストに対しては、漏れがないこと。試験流体が水の場合は、外面に目視できる水滴や汗の様なにじみがあってはならない。  
(ボデー、ボデーとボンネットの接続部から漏れがなく、構造上の欠損がないこと。) もし、テスト流体が空気又はガスの場合は漏れが確認出来る方法によること。
- (2) 低圧閉止テスト、高圧閉止テストの何れもジスク、シートリングの背面から、テスト時間内に目視で漏れがなく、構造上の欠損がないこと。  
シートの許容漏れ量は表5による。

表5 最大許容漏れ量

呼び径	ゲート/グループ 注a (1分当り)	チェック弁 (1分当り)	
		水圧	空気
2in. 以下	0	注b	注c
2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> ~6in.	12	"	"
8~12in.	20	"	"
14in. 以上	28	"	"

注 a : テスト流体が液体の場合、その単位は1滴 (約1/480オンス又は1/16 cm<sup>3</sup>)。テスト流体が空気又はガスの場合、その単位は1泡とする。

注 b : 最大許容漏れ量は0.18in.<sup>3</sup> (3cm<sup>3</sup>) /分/口径in. /hr.

注 c : 最大許容漏れ量は1.5ft<sup>3</sup> (0.042m<sup>3</sup>) のガス/口径in. /hr.

### 5.5 圧力試験の方法

[本文参照]

### 6. マーキング

6.1 弁には、ANSI B16.34の要求によりマーキングすること。

#### 6.2 ネームプレート

6.2.1 NPS6 とそれ以上の弁のネームプレ

### 9. 弁座漏れ検査

- 9.1 この試験は、それぞれ表IV-6に示す試験圧力を加え、表IV-7に示す時間を保持して、すり合せ面及び弁内部の水漏れの有無を試験する。但し、少量の水漏れが許されるバルブは、水漏れ量の測定を行う。なお試験圧力を加える方法はバルブの種類により次の通りとする。
- (1) 玉形弁及びアングル弁の場合は、バルブを閉じ弁座の上流側から圧力を加える。
- (2) リフト逆止弁及びスイングチェック弁は、バルブの背圧側に水を満たして圧力を加える。
- (3) 仕切弁の場合は、水を満たし試験圧力が弁箱及びふたの内側に加わるようにバルブを閉じ、そのままの状態から一方の側を開放して試験し、圧対側の弁座も同様に試験する。又は、弁箱及びふたの内側に圧力を加えてからバルブを閉じ、両側を開いた状態で試験する。

#### 9.2 試験結果の判定

- (1) 玉形弁及びアングル弁の場合は漏れがないこと。
- (2) リフト逆止弁及びスイング逆止弁の場合は、毎分の水の漏れ量は、  
0.2 ml X (  $\frac{\text{呼び径 mm}}{25}$  ) (ただし、呼び径 25mm 以下のものでは 0.2 ml) を超えてはならない。
- (3) 仕切弁の場合は、原則として水漏れがあってはならない。使用上さしつかえない場合も毎分の水漏れ量は上記(2)に準じる。

### 10. 逆座漏れ検査

逆座を有するもので、特に注文者が要求する場合は、次の通り試験する。

[試験方法は本文参照]

### 11. 補修検査

鋳鋼品及び鍛鋼品のきず又は鑄巣などの欠陥で、溶接補修したものは、次の検査を行なう。

#### 11.1 外観検査

補修箇所には、割れ又は有害なアンダーカット、オーバーラップ及びクレータなどがないこと。

#### 11.2 非破壊検査

溶接補修したものは、補修部に対して、磁粉探傷、又は、浸透探傷検査を行なうこと。

中国規格 (JB 790-65)	ANSI B16.34-1977	API 600、598	電力規格 E-101
<p><b>7. マーク、包装、運送、保管</b></p> <p>7.1 マークと識別塗装は JB106-59の規定に準拠すること。</p> <p>7.2 製品で塗装しないか、無防錆層の加工表面には必ず防錆油を塗布のこと。弁内部とフランジのシール面は塗装しないこと。</p> <p>7.3 輸送と保管中のジスクは完全閉止のこと。逆止弁は、閉弁の上ジスクを固定のこと。出入口の両端はプラグ又は密閉すること。</p> <p>7.4 Dg ≤ 40mmの弁は箱詰め出荷すること。</p> <p>7.5 同一ロット製品は、梱包リスト、製品合格証及び取扱説明書を付けること。その内容は以下による。</p> <p>7.6 <u>パッキングリスト</u></p> <p>(1) 注文書及び協議書 No.</p> <p>(2) メーカー名及び出荷日</p> <p>(3) 製品名、型式番号、規格</p> <p>(4) 製品数及び正味重量</p> <p>(5) 付属書類の名称と部数</p> <p>(6) 梱包責任部門の責任印と出荷梱包検査員の印</p> <p>7.7 <u>製品合格証</u></p> <p>(1) メーカー名及び出荷日</p> <p>(2) 製品名、型式番号、規格</p> <p>(3) 公称圧力、使用流体</p> <p>(4) 準拠規格及び検査結果</p> <p>(5) メーカー検査部門の押印、検査員と検査課長印</p> <p>7.8 <u>製品取説</u></p> <p>(1) 使用方法と主要機能</p> <p>(2) 作動原理と構造説明</p> <p>(3) 主要外形寸法と接続部寸法</p> <p>(4) 主要部品材料</p> <p>(5) 保守、補修、設置と使用上の注意事項</p> <p>(6) 考えられる故障とその手当ての方法</p> <p>7.9 製品は乾燥室内に保管し、露天放置又は積み上げは禁止する。</p>	<p>(2) 鍛造及び溶接構造弁は、ASTM の仕様番号及びグレード記号を表示しなければならない。2種類以上の材料又はグレードの異なる材料を使用する場合それぞれわかるように様に表示しなければならない。“STEEL”の文字の表示は制作者の任意とする。</p> <p>(3) 制作者は、上記の義務付けられた材料表示のほかに、商品名を併示しても良い。但し、ここで規定した記号と混合する恐れのある表示をしてはならない。</p> <p>7.1.3 <u>基準</u></p> <p>バルブは、クラスの表示に適切な数字をバルブボデーに表示しなければならない。</p> <p>特別クラス、中間基準の標準クラス及び中間クラスの特別クラス、突合せ溶接形バルブは特定の設計圧力及び温度を代りに表示しても良い。</p> <p>全てのバルブの銘板に 100°F(38°C)における圧力基準及び MSS-25 が規定する表示事項を表示すること。この規格に適合するバルブは、銘板に “B16.34” の記号を表示しなければならない。</p> <p>特別クラスの突合せ溶接形バルブは銘板に “B26.34 SPL” の記号を表示しなければならない。</p> <p>7.1.4 <u>温度</u></p> <p>温度の表示は行わない。</p> <p>7.1.5 <u>呼び径</u></p> <p>サイズの表示は呼び径によらなければならない。</p> <p>7.1.6 <u>表示の省略</u></p> <p>バルブのサイズ又は形状により、ボデーへの表示が制限される場合は次の順序で省略しても良い。</p> <p>(a) サイズ</p> <p>(b) 基準</p> <p>(c) 材料</p> <p>(d) 制作者名と商標</p>	<p>ト材は、18-8 Cr.Ni鋼又は Ni合金とし、それと同様な材質のピン材又は溶接により弁に取り付ける。</p> <p>6.2.2 NPS4 とそれ以下の弁のネームプレート材と取付はメーカーの標準材で、耐腐食材を使用する。</p> <p><b>7. 出荷</b></p> <p>7.1 <u>塗装</u></p> <p>7.1.1 耐圧部の機械仕上げのない外表面は、アルミニウム塗装とする。オーステナイト鋼弁は塗装不要。</p> <p>7.1.2 オーステナイト材を除く機械加工面又はネジ面は、容易に除去可能な錆防止材で塗装すること。</p> <p>ステムは、パッキンに腐食防止剤の添加があれば塗装不要。</p> <p>7.2 <u>開口</u></p> <p>7.2.1 弁の端面フランジと溶接端は、ガスケット面又は、溶接端を保護する為の盲蓋をすること。且つ出荷と保管中の内部品を保護する。保護カバーは、木、木繊維、プラスチック、金属とし弁端面にボルト鋼帯、鋼クリップ又は適切な摩擦止具装置によりしっかり取り付けること。カバーは、保護カバーの除去なしには、弁が取り付けられない様に設計すること。</p> <p>7.2.2 クップ接合は、十分な緊締をもったネジプラグ接合とする。</p> <p>7.3 <u>ジスクの位置</u></p> <p>弁は全閉位置で出荷のこと。</p> <p>7.4 <u>ステムパッキン</u></p> <p>弁はランタンリングを付して、出荷し、もし指定があればパッキンを充填して出荷のこと。</p> <p>7.5 <u>パッキン</u></p> <p>7.5.1 購入仕様書に輸出梱包の指示がなければ、弁はバラ積み又はパレット積み、又は箱か木枠組で出荷して良い。</p> <p>7.5.2 購入仕様書に輸出梱包指定があれば、弁は木箱か、木枠組みかして梱包内で動くことのない様な方法で個々に又は一括して出荷のこと。</p>	<p>重欠陥を溶接補修したものについては、さらに放射線透過検査を要求された鋳鋼品は放射線検査を、超音波探傷検査を要求された鍛造品は超音波検査を、素材と同じ方法、同じ判定基準で実施すること。</p> <p><b>12. 表示方式基準</b></p> <p>12.1 <u>適用</u></p> <p>この基準は、フランジ形及び溶接形鋳鋼弁の弁箱と名称板表示について規定する。</p> <p>12.2 <u>弁箱表示</u></p> <p>12.2.1 <u>表示事項</u></p> <p>(1) 製造者名又はその略号</p> <p>(2) クラス</p> <p>(3) 呼び径</p> <p>(4) 流体の流れ方向を示す矢印</p> <p>(5) 弁箱材料</p> <p>(6) 溶解番号</p> <p>12.3 <u>表示方法及び位置</u></p> <p>(1) 弁箱の片面に、バルブに適合した寸法で鋳出し、鍛造打ち出し、又は刻印にて表示するのを原則とする。</p> <p>(2) 溶解番号は刻印にてもよい。</p> <p>(3) 表示の参考例を図Ⅲ-1に示す。</p> <p>[本文参照]</p> <p>12.4 <u>表示事項細目</u></p> <p>[本文参照]</p> <p>12.5 <u>名称板表示</u></p> <p>12.5.1 <u>表示事項</u></p> <p>(1) “開”の文字及び開の方向を表す矢印</p> <p>(2) 弁名称</p> <p>(3) 弁番号</p> <p>12.5.2 <u>表示方法及び位置</u></p> <p>(1) ハンドルのあるバルブの場合は、丸形の名称板をハンドルの中央ボス部に取付ける。</p> <p>(2) 逆止弁の場合は、長方形の名称板をボンネットフランジ又はふたフランジの外周に取り付ける。但し、注文者の了解を得れば名称板を省略してバルブの番号のみを同じ位置に刻印してよい。</p> <p>12.5.3 <u>名称板材料及び寸法</u></p> <p>[本文参照]</p> <p>12.5.4 <u>表示事項細目</u></p> <p>[本文参照]</p>







JICA