

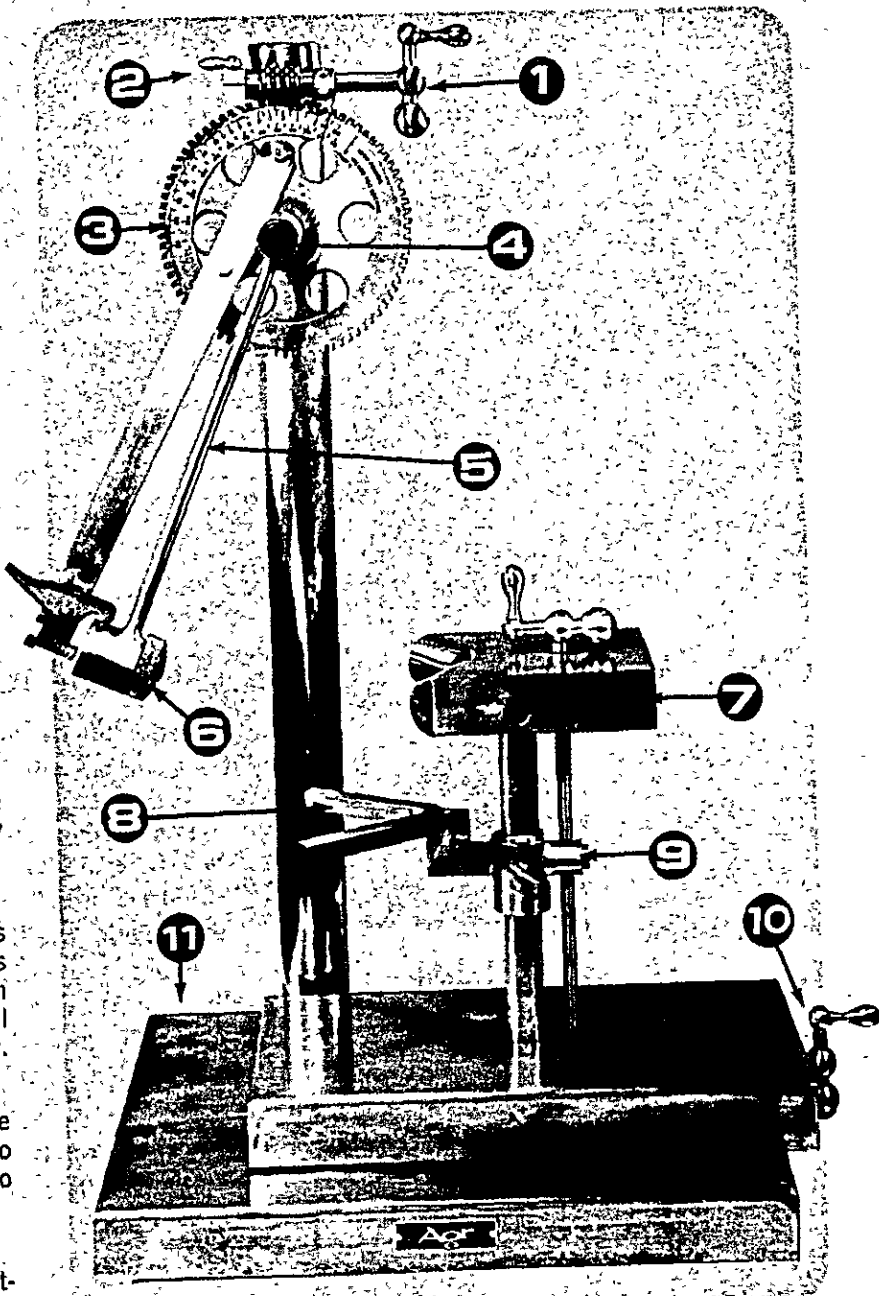


# Impact Tester

**PROVIDES REPRODUCIBLE BLOWS FOR TESTING THE IMPACT RESISTANCE OF GLASS CONTAINERS**

## SPECIAL FEATURES

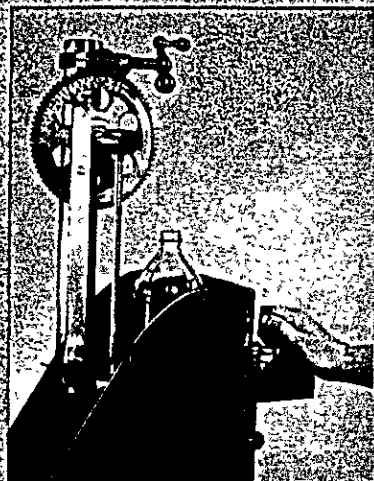
- 1 Impact level continuously adjustable over a range from 0 to 22 inch-pounds available energy.
- 2 Adjustment locks readily. Setting does not shift while in use.
- 3 Graduations are easily and accurately read on eye level scale.
- 4 Anti-friction needle bearings provide accurate alignment, have minimum inertia.
- 5 Rigid, light weight suspension carries permanently aligned pendulum assembly.
- 6 Weight of pendulum is concentrated behind the striking face to give a single sharp blow. Striking face is a hardened steel ball — easily replaceable.
- 7 Sturdy steel backstop supplies same degree of support regardless of bottle height and point at which blow is delivered. Half-round steel faces are hardened to resist wear.
- 8 Sheds cullet. Skeletonized bottle support has minimum surface to collect fragments. It is hardened to resist wear.
- 9 Screw and crank with release button provide rapid and accurate adjustment of height.
- 10 Horizontal adjustment accommodates bottles from 2" to 6½" in diameter.



- 11 Cast aluminum alloy base is sturdy but light. Steel parts are chrome plated.

# Agr Impact Tester

## OPERATING PROCEDURE



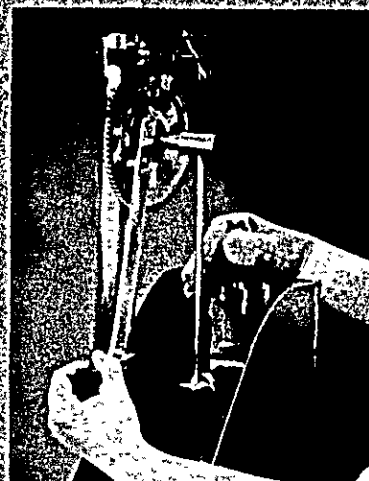
**1**

Place bottle or other glassware to be tested in position; adjust machine for the exact point of impact.



**2**

Set impact level for severity of blow desired. Lock clamp if repeated blows at same level are required.



**3**

Hold specimen firmly against back stop and trip the trigger to release hammer, which strikes specimen.

## ACCESSORIES

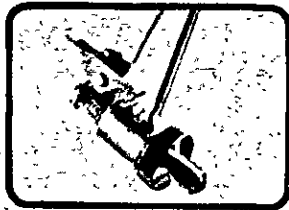
Stainless steel culet chute retains glass fragments. Shell design eliminates interference with testing.



Bar backstop with adjustable positioning guide for testing non-circular bottles. Hardened steel face resists wear.



Small diameter pendulum head for striking places inaccessible to standard head. Weight of pendulum is not changed.



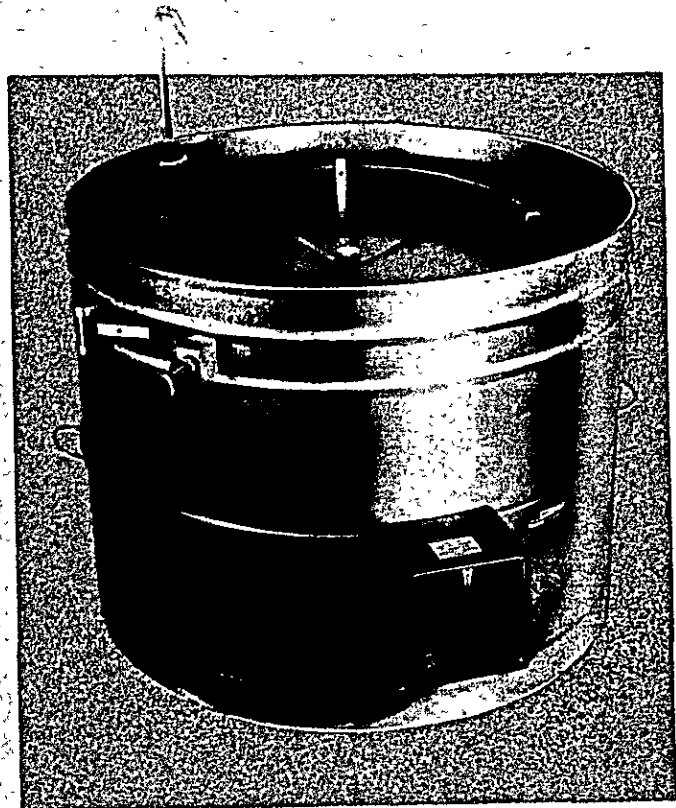
## SPECIFICATIONS

- Pendulum weight ..... 1.35 pounds
- Pendulum length to center of gravity ..... 9.41 inches
- Pendulum length to center of striking face ..... 11-9/16 inches
- Maximum calibrated swing ..... 135 degrees
- Maximum available energy ..... 22 inch-pounds
- Energy graduation intervals ..... 1/2 inch-pound to 5; 1 inch-pound 5 to 22
- Velocity graduation intervals ..... 5 inches per second
- Maximum striking height ..... 6 1/2 inches
- Minimum striking height ..... 1/4 inch
- Maximum bottle diameter ..... 6 1/2 inches
- Minimum bottle diameter ..... 2 inches
- Net weight ..... 40 pounds
- Shipping weight ..... 65 pounds, domestic  
125 pounds, export (56 kg.)
- Size ..... 12" wide x 24" long x 30" high

# AGR Line Simulator

The AGR Line Simulator has been designed to provide an accelerated, reproducible and standardized laboratory abuse treatment which simulates the abrasions characteristic of normal filling lines. Properly used it should prove highly useful in evaluating new designs or design modifications as well as in routine evaluations of coatings and serviceability of ware. For a detailed report dealing with the effect of the various machine variables on the degree of abrasion produced during the treatment, refer to the AGR Report No. 77-045 entitled "Instruction Manual for the AGR Line Simulator."

The Line Simulator consists of a circular aluminum drive disc covered with a non-metallic cover disc on which the bottles are carried. These discs are 24 inches in diameter and are driven by the motor at 35 rpm or an equivalent linear speed of approximately 840 bottles per minute (12 oz. capacity bottles). The bottles are guided in a circular path by two pairs of plastic rails which constitute a channel approximately 10% wider than the diameter of the bottles. The inner pair of rails are mounted in brackets on a removable center plate which can be readily interchanged with similar plates of various diameters to accommodate bottle sizes over a wide range. A hand wheel is used to clamp the center plate on the drive shaft. Three spacer discs are provided so that the position of the two discs relative to the rails may easily be varied to accommodate bottles of different heights. A rubber covered gate activated by an adjustable spring interrupts the flow of bottles through the channel, creating line pressure and resulting in approximately 25% slippage of the bottles on the cover disc. The equivalent linear speed of the bottles is thus about 630 bottles per minute (12 oz. capacity bottles). The bottles roll and grind through the gate and receive an impact as they "catch-up" to the line after passing through. At a point just ahead of the gate,



water from an adjustable spray head is automatically turned on by an electric valve during entire abuse treatment. The duration of abuse is controlled by an automatic reset electric timer which may be set from 5 seconds to 5 minutes. Water from the spray head, after passing over the bottles, is collected in a drain trough and discharged through the drain connection. A spray disc and gasket prevent water from entering the motor chamber. The entire assembly is mounted in a circular stainless steel enclosure.

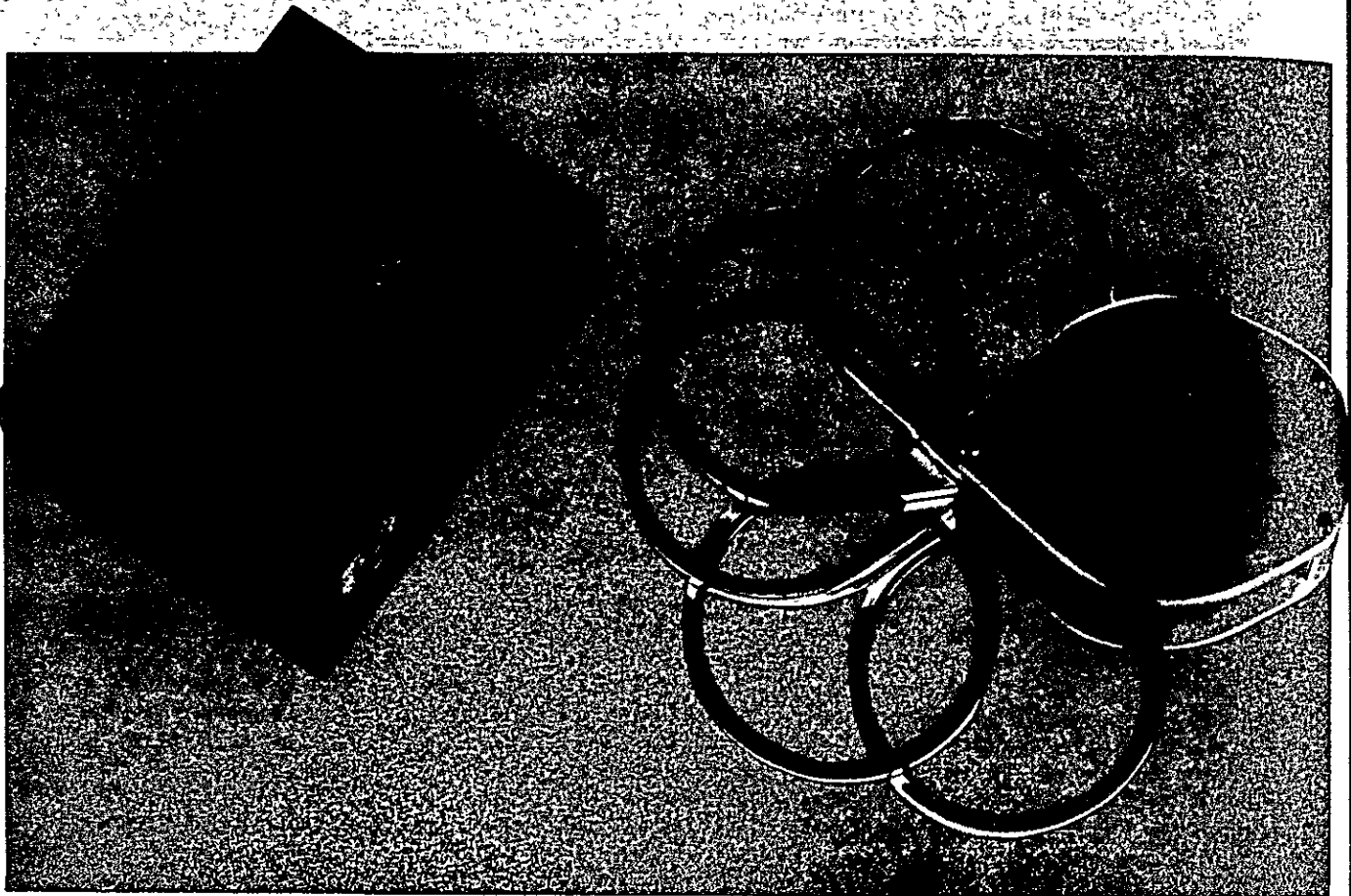
The materials used for the guide rails, the cover disc, and the gate are non-metallic and were selected because they do not abrade the glass surface. When the apparatus is used as supplied, all abuse is due to bottle-to-bottle contact. In order to provide metal-to-glass abuse, any or all of these parts may be easily replaced with similar parts fabricated from any desired material.

**Options include: Variable speed line simulator and bottom abrader kit.**



# STANDARD STRAIN DISCS

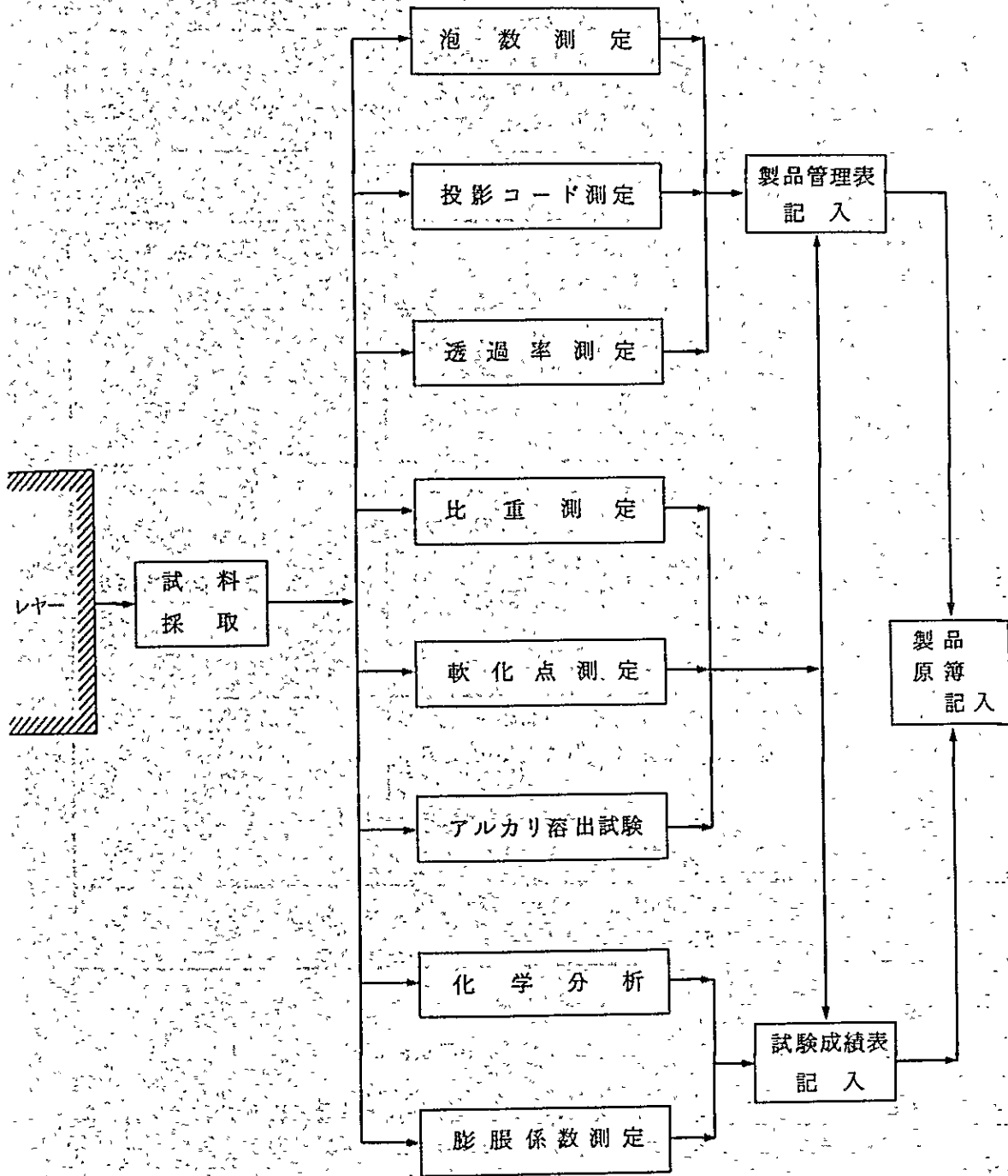
Standard strain discs are used as reference standards against which the colors exhibited by glassware in a polariscope may be compared.



Standard strain discs are supplied in sets of five matched discs and each set is calibrated and registered by the British Glass Industry Research Association.

The optical retardation of each disc is  $23 \pm 2.0$  nm and the discs meet the requirements for reference standards as specified in ASTM C-148.

3.5.9 化驗室での測定項目



## (1) シード数の数え方

1976年1月より実施

項目	びん, 食器, 製品のシード数	作業室生地玉のシード数
測定装置	TGシードスコープ (品管用)	TGシードスコープ(窯炉用)
サンプル	1フィーダーあたり 1個	1回につき2個
測定方法	サンプルをシードスコープに載せ 1.5 mm以下の泡を肉眼で数える。 (ただし泡か否かの判別がむつかしいものについてはルーペで確認する。)	同左
測定個数	びん1本当たり6ヶ所 食器も原則として6ヶ所	生地玉1個につき 2ヶ所。
測定位置	型の合わせ目を境にして片側3ヶ所。 上段, 中段, 下段の位置を任意に ラセン状にとる。 食器は平担部を任意に6ヶ所	任意に2ヶ所
測定面積	1ヶ所につき $2 \times 2 \text{ cm}^2$ (ドリンクビンの様な小ものにつ いてはタテ $2 \times \text{ヨコ} 1 \text{ cm}^2$ ) 従って1本当たり $4 \times 6 \text{ cm}^2$ 測定するこ とになる。 (小もの $2 \times 6$ )	1ヶ所につき $2 \times 2 \text{ cm}^2$
肉厚の決め方	型替え後, 安定時の製品の平均肉厚 を測定しておき, 同じ製品の吹製中 はその値を継続して使用する。以後 同じ製品で設計や指示重量の変更の ない限り同じ値を使えばよい。	
泡数の計算	$\frac{6(4)\text{ヶ所の泡数の合計}}{\text{測定面積} \times \text{平均肉厚 (cm)}} = \text{個/cm}^2$	

## (2) コードの概要

## (a) コードとは

コードとはその物理的, 化学的性質がその回りのガラスとは異なるガラス質の包含物である。

すなわち, 化学組成, 熱膨張係数, 屈折率, 粘度, 密度, 耐久性が異なり, これらはいづれも外観や強度を損う原因となる。

コードは表面むら (ream) や脈理 (striae) といった種々の名前で呼ばれており, それらは通常容器の種類やコードの形状には無関係な包括した呼称である。

市販されているガラスの中には、痕跡程度のものから高い濃度のものまで、程度の差はあるがコードは必ず存在する。

(b) コードの持つ意味とは

ガラス製品の有用性に対してコードがどういう意味を持っているかは、多くの場合使用上の要求に依るものである。というのは、肉の厚い容器では問題にならない程度のコードが軽量容器のある種類のものでは過度のトラブルを起すこともあるからである。密封用容器では特に文句の出そうもない、あるタイプのコードは、ある別の種類の容器ではトラブルを引き起すであろう。であるから、コードの格付けと種類分けはガラス産業のすべての部門にとって重要である。

製品に与えるコードの影響が認識され、評価されなければならない。そしてコードが存在する原因が、明確にされねばならない。

あらゆる情報がより有効に使用され得る様に、コードの問題についての一般的な様相をもっと完全に理解することが非常に必要である。

(c) コードのパターンと性質

コードを識別するのは容易であるが、格付けや種類別にすることは困難である。幸いにも多くの種類はかなり一定したパターンに従っている。このパターンに分ける方法はかつて確立されたもので、コード除去の為の論理的出発点となる。最も一般的な種類は次の通りである。

- ① 全体的にコード質のもの
- ② 局所的なコード
- ③ 外表膜又はケーシング（被覆）効果、すなわち表面コード

コードがランダムに分布するときには、ガラスは全般的にコード質だと見なされる。

ガラスが商品的に高品質だと認められるものでは、かすかな痕跡が存在するだけである。

コードは量と強度の両方によって、痕跡程度のものから強い筋の多くのものは、強い歪が入っているか、又は強い歪に取り囲まれており、危険な、あるいは少なくとも問題のある状態にある。

局所的コードは、通常筋の集中したかたまりであり、良い品質のガラスに取り囲まれている。強度には、かすかなものから強く集中しているものまで幅があり、通常それらは強い歪みの部分に取り囲まれているか、またはそれ自身高い歪の集団となっていて、

コードの性質によりコンプレッションかテンションを受けている。それぞれのコードの断面が重なっているため局所的コードは、しばしば表面に於いて危険な歪を引き起す。

2つの全く密度の異なるガラスが急速に一緒に溶ける時、元のガラスがほとんどまざらないで分層し、2つの明確な層として最終製品にあらわれる傾向がある。最も大きい密

度をもつガラスは通常外表面に存在している。これが外表膜又はケーシング（被覆）効果で、この状態がしばしば過度の破壊の原因となる。

時々フィダーマーク（いわゆる“キャット・スクラッチ”又は“雌馬の尾っぽ”）と呼ばれる表面の欠点はコードと関連しており、通常容器の表面に限られる。フィダーマークが破壊の原因となることはめったにないが、フィダーマークは気に入らないものであり、除去が困難なものである。

製品の実用性に与えるコードの好ましくない影響を決定するのに助けとなる特徴は次の通りである。

- ① コード自体の、又は、周囲ガラスの歪みの性質と量
- ② ガラス中の分布状態
- ③ 集中度

(d) コードの除去に必要な要因

コード質ガラスの原因をつきとめて、修正するのに必要な要因は次の通りである。

- ① 化学組成
- ② 物理的性質、すなわち、密度、粘度、膨張係数、屈折率等
- ③ 色
- ④ 平常の操炉と関連したコードの量の増減
- ⑤ ゴブの背部にあるコードの位置  
ゴブが曲っているか？
- ⑥ チューブを止めた時、ゴブの中の大部分のコードの位置
- ⑦ コードが最初に出たときと、各々のフィダーの取出し量との間の関係
- ⑧ ガラス質でない物質の存在
- ⑨ コードと表面欠点の関係

(e) コードの製品に与える影響

通常、コードはガラス中によく離散した“しま”として現われ“しま”の密集のしかたは痕跡程度のものからおびただしいものまで千差万別である。これらの“しま”の集まりが、試料のほぼ全体によく分布していて外表面にテンションを投げかけていない時は、それらは使用可能限界内にはいるであろう。しまが密集して高い歪を呈している時には、容器は品質に疑問があり、容器製造用ガラスとして適当か否かを決定するために物理的強度試験をしなければならない。

強いコードが存在するときには、高いテンション歪が存在し、容易ならぬ状態にある。もしコードが内側から外表面に走っていると、印刷されるびんならばレヤーの中でのトラブルが予測される。



外表面に沿って帯状にテンションが存在すれば、ケチャップやジャムの充てん工程の様な、ある工程で破壊が起こるのであろう。

外表面に沿ってテンションが存在する場合には、その容器の安全性を疑って見る必要がある。危険な歪と、トラブルを起すはずがない歪とを区別することは可能である。

#### (f) コードの発生原因

コードをなおすアクションをとるにはコードの性質と特徴についての知識が必要である。一般的に、コード質ガラスの発生原因は次の範ちゅうの項目中に含まれる。

##### ① 下記の変動

- (i) 組成変動
- (ii) 粒径があらすぎるか、細かすぎる
- (iii) 荷おろし中の混入
- (iv) 間違ったビンに入った原料
- (v) 組成のはずれたカレットの使用
- (vi) 水分の変動

##### ② バッチと組成

- (i) 溶解に適さないガラス組成
- (ii) セグリゲーション(バッチ)
- (iii) 故意又は無意識になされたバッチ交換
- (iv) あまりに急激な変更
- (v) バッチ原料の不正確な計量
- (vi) バッチをかまに入れる方法
- (vii) 溶解能力以上にバッチを満たすこと

##### ③ 操 窯

- (i) ガラスレベルの変動
- (ii) 取り出し量の過多
- (iii) タンク内のガラス流れの不均一
- (iv) れんがの侵食を起す不均一な燃焼
- (v) 温度レベルの過度の変動、高すぎる温度
- (vi) 温度勾配不良
- (vii) 過度のキャリーオーバー

##### ④ 装 置

- (i) 不十分なバッチと原料の貯蔵設備
- (ii) 悪い状態にあるバッチ混合機

(III) 不適切なバッチ運搬装置

(IV) はかりのスケールアウト

(V) ミキサー内の固着

(VI) 操作中のバッチの漏れ又は損失

良いガラスを作るには、まず良いガラス製造作業が必要である。ガラス製造全般を通じて、変動や変化は最小限に保たなければならない、そしてコードの量の増加は、ライン中のどこかの工程が管理からはずれていることを警告するきざしとして受け取るべきである。適当なコントロールと結びつれた修正のアクションを採れば、その結果コードの量を妥当な限界内に保つことができよう。

### (3) 試料の準備

#### (a) コードの原因を知る為の手掛り

コードはびん製造に於いて品質上の問題の原因となるから、コードのびんに与える影響は非常に興味がある。びんの中のコードの研究は、びんの品質を評価する助けとなるばかりでなくコード質のガラスの諸原因を決定する助けとなる。

次のものは、コードの原因に対して手掛りを与えるであろう。

- ① コードがテンションを受けているかコンプレッションを受けているかの決定
- ② コードの化学組成の測定
- ③ コードの分布の測定
- ④ コードによって生じた歪の強度の測定
- ⑤ コードのサイズの測定

#### (b) サンプルング位置

FLOW プロセスにより製造された容器のルーチンの試料は、びんの頂から3分の1の所からリングセクションを切り取る。

ポラリスコープによる観察でびんの中にコードが認められた時は、最高度の歪の範囲に印をつけるべきである。リングセクション以外にもびんの底からサドル(鞍)セクションやびんの側壁に沿って垂直に切った細長い試片を切り取る必要がある場合もある。

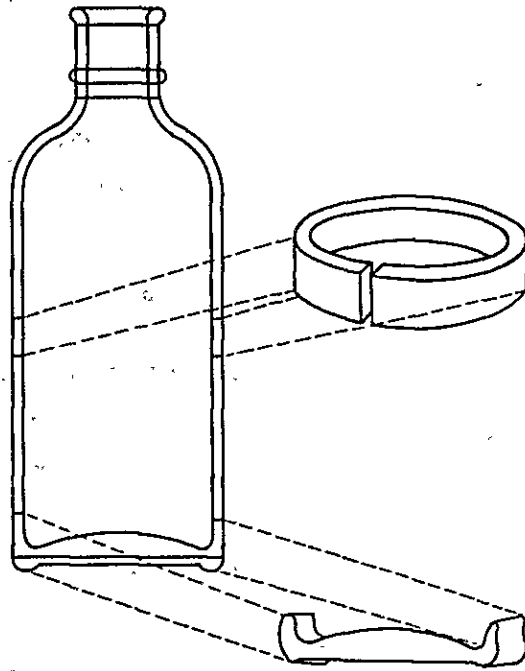


図 3.5.7 リングおよびサドルセクション

(c) サンプルの作り方

びんの薄片はダイヤモンドカッターか、又は、熱線で切り取ることができる。

熱線は加減抵抗器（レオスタット）の端子に、ある長さのニクロム線を橋渡しにしたものである。電流が抵抗器で増加されるにつれ、ニクロム線の温度が増加する。びんをダイヤモンドカッターの刃に押し付けて、そして回転させてびんの周囲にきずをつける。それからきずをつけた位置をニクロム線上に置く。

加減抵抗器はニクロム線がわずかに赤熱される様に調整する。びんをゆっくりと熱線の上を移動させることにより、ガラスは傷をつけられた範囲で分割できる。

(d) 徐冷歪の除去とセクションの厚み

びんを切断すれば切断面近くの歪を軽減できる。リングに細いみぞを入れるか又は切断すれば徐冷歪の多くを軽減できる。それ故リングセクション中の歪は常に完全なびんの中の歪よりも幾分低い。

もしもリングセクションがあまり厚すぎると、コードを通過する光の通過距離の測定に誤りを起こし、コードはそのリングの全厚味すべてに広がらないだろう。もしもリングセクションがあまり薄すぎると、歪が軽減された切断面に隣接した範囲では、また通過距離の値が誤ったまま測定厚味の良い部分に包まれてしまう。中位な厚味でなければならない。

プリント又は薄い色調のびんの場合は約 10 mm の厚味のセクションに切断する。もっとも色の濃いびんの場合は、セクションを約 7 mm の厚味に切断する。

### 推薦されるリングの厚味

フリント又は色の薄いガラス

約 10 mm

アンバーの様に色の濃いもの

約 7 mm

### セクションの位置

FLOW

側壁の上から 1/3

(ポラリスコープでの調べで他の場所に非常に強いコードがないことが明らかな場合)  
ザドルセクション(鞍型の薄片)も検査すれば良い。

### 浸漬媒介物:

Methyl Phthalate (フタル酸メチル)

Cargille 浸漬液

注: モノクロルベンゼンは揮発性で有害な蒸気になるので浸漬媒介物として推薦できない。

### シャーレ:

150 × 50 mm (およそ)

## (4) コードの分布と測定

### (a) ポラリスコープ

#### ① 使い方

ポラリスコープはボトル又はボトルセクション中の多くのコードの在りかを見つけたり判定したりするのに用いられる(コードが存在するか否か、そしてそれがテンションかコンプレッションかを教える)。先に述べた様に、ポラライザーとアナライザーは、それらの振動方向が観察者に対して北西-南東、又は、北東-南西になる様に配置されている。その結果ボトル中の歪により生じたレタデーションは、歪の原因となる裂け目が観察者に対し東-西又は西-北の位置に置かれた時に最もはっきり見える。ポラリスコープのブルーポジションでのテンションは周知の歪を用いることにより決定することができる。周知の歪はガラス棒を親指で棒の中央を押しやる様にし、一方他の指で棒の端を観察者の方にやる様に手に握ればガラス棒の上に得られる。観察者と反対側は、その作用によってテンションになり、一方観察者側はコンプレッションになるのを見ることが出来る。一般にブルーポジションとして知られている範囲の中では歪が増すにつれてテンションは青から緑を経て黄色に変化するであろう。もしも棒をブルーポジションから90°回転させれば歪の増加に従ってテンションは赤色から黄色を経て白色に変化するであろう。新しいポジションは一般

にオレンジポジションとして知られている。

いったんブルーおよびオレンジポジションがわかると、ボトルやボトルセクションの中のテンションおよびコンプレッションコードは、ブルーポジションに平行にコードを置くことにより在りかを見付けることができる。ポラリスコープは通常ボトル中の最高歪の位置を決定する助けとなる。

## ② ポラリスコープの限界

ポラリスコープはレタデーションの測定用には作られていない点で限度がある。ほんの数千分の一センチ厚しかない通常のコードは見落され、同一中心又は“玉ネギの皮”状のコードは見ることには出来ない。又、表面に平行ないかなるコードも見ることには出来ない。ポラリスコープの他の限界はそれが拡大能力を持っていないことである。

## (b) 偏光顕微鏡

### ① 測定の前準備

顕微鏡で観察するガラスの試片は通常ボトルから切断する。載片はルーチンのリングセクション又はポラリスコープで観察してコード質の範囲を見つけたボトルから切断されたセクションである。

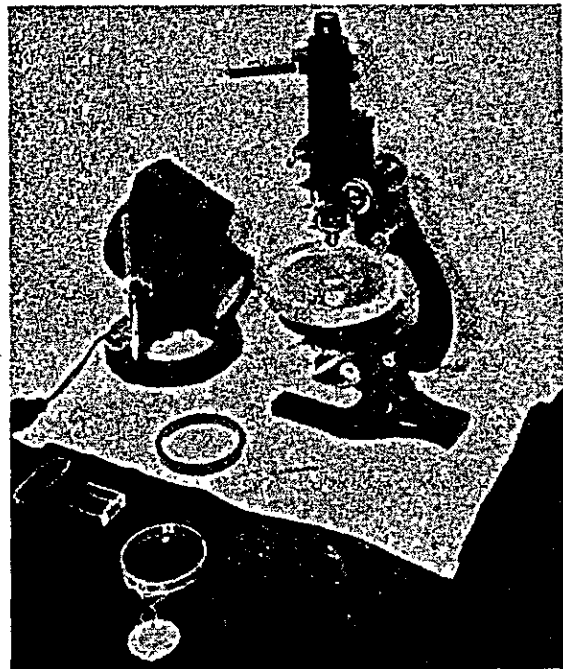
ボトルセクションを磨がき、そして顕微鏡の上に直接載せる。通常磨かないセクションを屈折率がほとんどガラスに近い液の中に浸す方が簡単である。以前推薦される浸漬液は Cargille 浸漬液又はフタル酸メチルである。以前はモノクロロベンゼンが広く使われていた。しかしその揮発性と毒性の故に、もはやその使用は推薦できない。もしもモノクロロベンゼンを使用する場合は必ず換気を充分にして、蒸気を長い期間吸い込まない様にしなければならない。容器は 5 cm の高さの壁をもつ直径 15 cm の歪のない皿である。

### ② 歪の観察方法

直交ニコルに検板差し込みの状態

で、リングセクションを検査し

て最も高いテンションの範囲と最も高いコンプレッションの範囲が決定される。ポラリスコープやポラリメーターと同様に、ブルーポジションは歪の増加につれてテンションが背



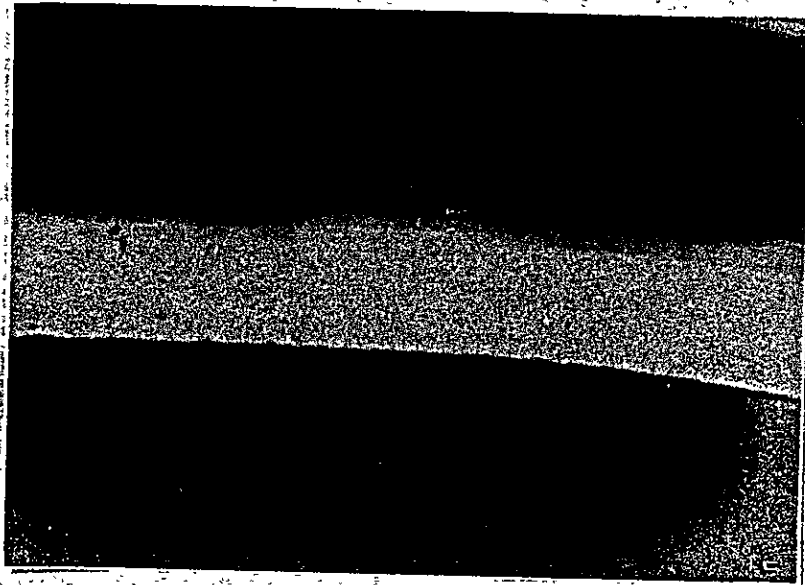
セッティングの写真

から緑を経て黄色に見え、そしてコンプレッションが歪の増加とともに赤からオレンジを経て白に見える位置である。もしも試料を $90^\circ$ 回転させればオレンジポジションが見え、ここでは歪の増加に伴い、テンションは赤からオレンジを経て白に見え、コンプレッションは青から緑を経て黄色に見える。もしもブルーポジションがわからないならば、周知の歪を観察すればよい。

すべての誘引された歪も、確実に容器の評価に含まれると考えられるべきである。

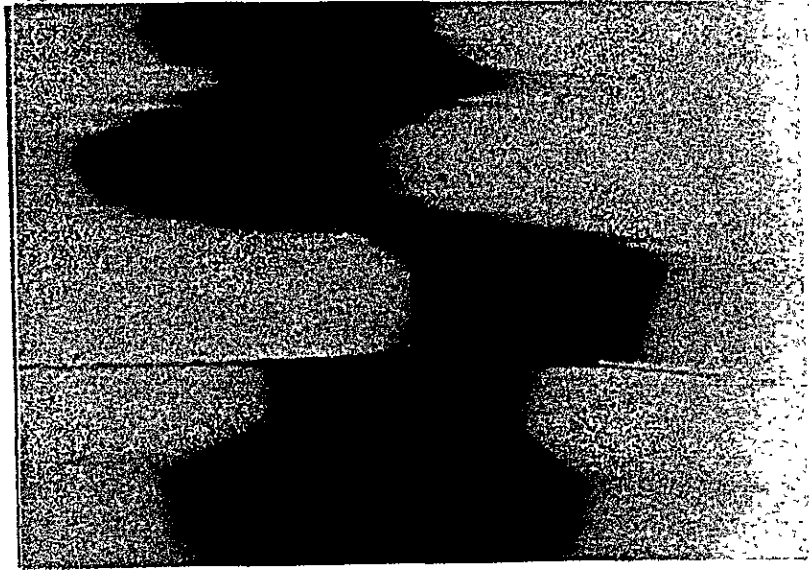
### ③ レタデーションの測定

レタデーションを測定する時には接眼鏡を取り去り、そして石英のくさびを取り付ける。石英のくさびはニコルの振動方向に対し $45^\circ$ の角度に、又は検板の長さ方向に平行に並べる。測定する位置を十字線の下に置き、そして載台を回転させて、コードが石英の長さ方向に平行に並ぶ様にする。その時コードはオレンジポジションにある。



オレンジポジションに於けるコード写真

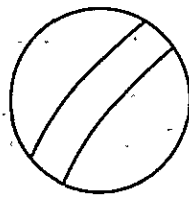
オレンジ色の部分がテンション



上の写真に石英くさびを入れた状態  
 テンションの部分はブラックラインは右に移行し、  
 コンプレッションの部分は左に移行する。

石英くさびのゼロ点の位置が十字線の交点に一致する様にくさびをそう入する。視野のサンプル以外のところでは、ただ検板によるレタデーシヨンのみによる深紅色（青-赤）の線がくさび形石英検板のゼロ点に一致して並んでいるのを見ることが出来る。ガラスの試料が光と交差する所では、歪はレタデーシヨンの変化とそれに伴う深紅色のラインのゆがみを引き起す。コードがくさび形石英検板の長さ方向、オレンジポジションに平行に並んでいる時は（この時、くさび形石英検板の遅い光線に垂直）、歪のゆがみはテンションを示し、一方負のゆがみはコンプレッションを示す。

ブルーポジション



オレンジポジション

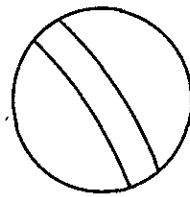


図 3.5.8 顕微鏡検査における試料の方向

通常の観察にはブルーポジションを用いる。

ブルーポジションでのテンションは青又は高次の色に見える。コンプレッションはオレンジ又は低次の色に見える。

オレンジポジションでは目盛り付きくさび形検板を用いた方が良い。オレンジポジションでは色はブルーポジションと反対である。

最大テンション又はコンプレッションを読み取る際、干渉色は常に明確に輪郭をはっきりとしていないだけでなく、多くの場合かなり区別するのが困難であることがわかるであろう。それ故くさび石英検板を十字線上での色が青から赤に変化すると思われる位置の上に重なるように置かなければならない。それから十字線が目盛り尺と一致した点で読み取るとレタデーションを読み取れる。

測定は、全波長検板を使用することにより行なわれる。この時ゼロ点はブラックラインになる。

#### ④ 注 釈

(i) 肉眼は、黒や灰色よりも有色に対してより敏感である。その結果、フロントガラス中のレタデーションを測定したり、又、ガラスのセクションを観察する時には、くさび形石英検板と共に通常全波長検板が使用される。レタデーションが加えられるためにゼロ点は黒から深紅色になり、そしてゼロの両側の点は灰色から青か赤になる。しかしながらゼロ点に於ける歪の無いガラスの色を注意して見ないことには、濃い色のガラス（アンバーやエメラルドグリーンのような）中のレタデーションを測定するのに検板をくさび形石英検板と併用すると、判定を誤る危険がある。ゼロ点は紫色ではないからである。その様な場合、検板を除いてブラックラインを見つける方が、ずっと容易である。

(ii) レタデーションが検板を使用しないでも色がつく程高い時には、全波長検板を押入した時に見える色を判断するのに注意を払わねばならない。黄色や多分他の可能な色のファーストおよびセカンドオーダーの両方が現われるだろう。そしてそれらはほとんど同じに見える。その時、それがテンションか又はコンプレッションの状態であるのかを決定する前に、コードをブルーポジションとオレンジポジションの両方で観察する必要があるだろう。もしも観察された色がフルオーダーであるか又は高次の色ならば、 $1/4$ 波長検板を使用した方が容易に遅い光線の方向を決定することが出来ることもある。

(iii) 濃い着色ガラス中の色の判断にも又注意を払わねばならない。アンバーガラスは骨を非常に強く吸収するので、ブルーポジションで観察したアンバー中の弱いテンションコードは黒く見えるのであろう。骨と黄で緑となるからフロント中でなら明るい骨に見える様なわずかに強いテンションコードは、アンバーガラス中では緑に見えるであろう。最高の干渉色を得るには、ポラライザーとアナライザーの振動方向に対して $45^\circ$ コードの長さ方向を置くことが重要である。必要ならばリングを傾けて、コードの最大厚みを真すぐに見おろすことが又大切である。コードの端はもし正しく観察すれば一般に鮮明である。

(c) ポラリメーター

① ポラリメーター



ポラリメーターは正確に $\pm 0.05 m\mu$ までのレタデーションの測定が可能である。ガラスびんの試験に関する限り、ポラリメーターはポラリスコープと同じ限界を持っている。つまり、同心円のコードや一般のコードは見ることはできないだろう。また、見たい側の側壁と反対側の側壁の両方が同時に見えるために、ボトルを調べる時には誤りも起る。ボトルセクションはポラリメーターで容易に測定される。ボトルセクションは磨くか、モノクロルベンゼン又はフタル酸メチルの中に浸されなければならない。

ほとんどのポラリメーターではブルーポジションはアナライザーがゼロにセットされ、周知のテンションが観察者に対して東-西に保たれている時に見られる。しかしながら、ブルーポジションは周知の歪を使ってチェックした方がよい。

光の通過路に全波長検板をセットし、そしてアナライザーをゼロ点にセットすることによりこの装置は普通のポラリスコープとして働き、視野中のコードの位置そしてテンション又はコンプレッションの歪みのタイプに依る青-緑又は黄-オレンジの色により歪が示される。歪が無いときはどちらにも属さない深紅色となる。

## ② 測定方法

まず、ガラスびん又はセクションのコードが水平になる様にポラリメーターの載台にのせて観察する。そして次にサンプルを回転または位置を転換させて最大のテンション又はコンプレッションの位置に置いてブルーポジションの位置だけで観察するのが通常標準的な手順である。

ポラリスコープではテンションは歪が増加するにつれ青から緑を経て黄色に変化するからである。ブルーポジションにあるコンプレッションは、歪が増加するにつれて赤から黄色を経て白色まで変化する。オレンジポジションでは、逆のことが起る。

## ③ 歪の測定

歪を測定するには  $1/4$  波長 ( $150 m\mu$  レタデーション) 検板を差し込み、そしてアナライザーをゼロにセットする。測定するコードを、その長さ方向を観察者に対して東-西方向に、又は中立軸 (ポラライザー又はアナライザーの軸) に対して  $45^\circ$  の角度にして視野の中に入れる。(この手順においては今述べた唯一の位置がコードをポラリメーターのブルーポジションに対して平行に置くのに適している。)

$1/4$  波長検板を定位置におき、次にアナライザーをゼロ点の位置から、黒い中立帯が最も歪の高い方向に移動する方向、又はその中立帯が歪を測定する点に向かって移動する方向に回しなさい。(試料を上に表示した様に載せれば、アナライザーはテンションコードに対しては時計回りは回転され、コンプレッションコードに対しては反時計回りに回転させられることになる。)

歪を測定する点にブラックラインが達するまで、アナライザーを回転し続けなさい。

ブラックラインがその中立位置より動くにつれ、それは色づき始める。おおまかに云えば、先に進む方の端は青に、そして後からついていく方の端は赤味がかった褐色である。青色と赤または褐色の境界が、歪の測定される位置にあれば、適切なセッティングである。アナライザーの回転した角度からレタデーションを計算するには次の式を用いる。

$$R = \frac{\lambda}{180} (A)$$

ここで R はレタデーション (m $\mu$ )

$\lambda$  は光源の波長

A はアナライザーの角度

\*注記 — 歪を測定する時には、いつも 1/4 波長板を使用する。全波長検板を使用して色のついた状態で歪を観察する時には、アナライザーはゼロ点の位置に保持されねばならない。どちらの検板を使用するときでも、ガラスのサンプルは正しい位置にある様に確実にしなければならない。

#### (d) 歪の計算

$$S = \frac{\text{歪みの光学係数} \times \text{レタデーション (m}\mu\text{)}}{\text{厚み}}$$

ここで S = PSI で示す歪

歪の光学係数 (通常のソーダライムガラスに対し)

= 2.2 (厚みがインチ単位の時)

= 5.5 (厚みがセンチ単位の時)

又は歪 (k $\mathcal{G}$ /cm) = 歪 (PSI)  $\times$  0.0703

(e) 最高歪の点と、歪がテンションの状態にあるのか又はコンプレッションの状態にあるのかを決定するための手順

#### ① 手順

(i) 検板を除き、直交ニコルにしてリング全体を熟視して調べる。最も高いレタデーションを示している点を観察し、Michel-Lévy のチャートからそのレタデーションのおおよその値を決める。

(ii) この値に 550 を加えたり引いたりする。得られた値に相当するチャート上の色が何であるか書き留める。

(iii) 全波長レタデーションを挿入し、そして見たい点の色をブルーポジションとオレンジポジションの両方で観察して、どの方向がより高いオーダーのレタデーションの色を加えるか決定する。観察された色はステップ(ii)で推測された色にほとんど一致する。

もしも観察された色について疑いがあるならば、1/4 波長のレタデーションの検板と

ステップ(III)において550 m $\mu$ の代りに140 m $\mu$ の値を使用して、ステップ(II)と(III)を繰り返す。

(IV) コードの中の遅い光線の方向はより高いオーダーのレタレーションが観察されたときのレタレーション検板の遅い光線の方向に平行である。

(V) コードがテンションにあるのかコンプレッションにあるのか決定せよ。テンションの状態にあるコードは、常にコードの長さ方向に平行な遅い光線を持っている。コンプレッションの状態にあるコードは、常にコードの長さ方向に垂直な遅い光線を持っている。

(6) レタレーションを測定せよ。

## ② 補 足 (膨張係数について)

コードが存在する時には歪が導入されて存在するという主な理由の1つは、熱膨張の差異によるものである。コードは回りのガラスとは異なった組成に成っているため、異なる膨張係数を持つことになる。

膨張に含まれる因子の幾つかを知ることは、コードのおおよその化学的判断を与える助けとなることができる。テンションの状態にあるコードはベースガラスよりも高膨張のガラスであり、コンプレッションコードはその逆である。

膨張係数が約  $1 \times 10^{-7}$  変化すれば、歪はおおよそ 17.6 kg/cm<sup>2</sup> 変化することを利用して、どの様な濃度の高い物質をそのコードが含んでいるかを概算することが可能である。次の表はガラスを作っているどの様な組成がその膨張係数に寄与しているかを示す。

ガラス組成の熱膨張は各酸化物の重量パーセントをその酸化物に対する膨張係数で乗ずることにより計算することができる。ほとんどのソーダライムガラスは約  $88 \sim 92 \times 10^{-7}$  の膨張係数を持っていることを心に留めておきなさい。

### 濃度の高い物質 — テンションコード

リチア (Li <sub>2</sub> O)	$6.56 \times 10^{-7}$
ソーダ (Na <sub>2</sub> O)	$3.84 \times 10^{-7}$
カリ (K <sub>2</sub> O)	$3.20 \times 10^{-7}$
カルシウム (CaO)	$1.36 \times 10^{-7}$
ドロマイト (CaO-MgO)	$1.00 \times 10^{-7}$

### 濃度の高い物質 — コンプレッションコード

マグネシア (MgO)	$0.73 \times 10^{-7}$
シリカ (SiO <sub>2</sub> )	$0.28 \times 10^{-7}$
アルミナ (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	$0.24 \times 10^{-7}$
ジルコニア (ZrO <sub>2</sub> )	アルミナより低い
硼酸 (B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	$0.70 \times 10^{-7}$

最初の5つの酸化物のどれがコードに多く含まれてもテンジョンコードになる。後の5つの酸化物が多く含まれるコードはコンプレッションコードとなる。

(f) コードの評価の格付け

① ポラリスコープでのボトル検査

ルーチンの管理作業の一部として、ボトルを観察しポラリスコープを使ってコードが調べられる。ポラリスコープを使っての調査の際に入目につかないタイプのコードがあるので、ポラリスコープの使用は鉞物顕微鏡を使ってのボトルセクションの検査に完全に取って替ることはないだろう。ボトルは高い歪の同心円的なコードを含んでいる。その様なコードや他の通常のコードはポラリスコープではレタレーションのパターンを示さない。

ポラリスコープで観察されたボトルは次の表に従って格付けされる。

検査

目に見えるコード無し	O. K.
かろうじて目に見える	O. K.
容易に見える	リングセクションを検査
ひどい	リングセクションを検査

② リングセクションの検査 (顕微鏡)

ガラスの薄片をポラリスコープ又は顕微鏡で調べ、そしてその薄片中の歪の入ったガラスの量を評価する。観察された歪がコードに因るものだけである様にする為に、リングセクションに細いみぞを入れて徐冷歪を除く。

次のことがリングセクションの歪についての評価するに当り必要な事項である。

(i) 歪の測定

(ii) リングセクションの厚み

(iii) コードが表面にあるのか、あるいは中に入っているかの決定

(iv) リングセクションの何%がコードであるかの決定。肉眼観察による評価又はくさび形石英検板を使用しての測定

注釈：くさび形石英検板の使用に際しては次の値が使用できる；40 mmの対物鏡を使用する時には、くさび上の10 mmは0.00225インチ(0.005715 cm)に等しい。

42 kg/cm<sup>2</sup>以上のテンジョンの歪をもつすべてのコードはQ&S研磨テストを行うべきである。

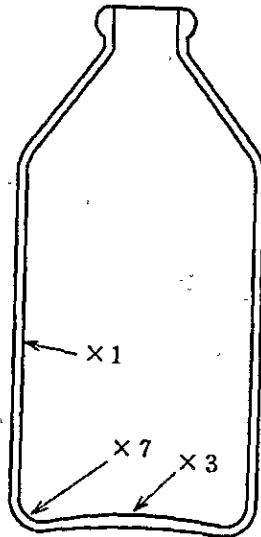
容器のタイプとコードに危険な歪の量とは直接的相関がある。例えば、炭酸びんの様な圧力のかかる容器については、内部圧力は容器の場所によって変る。次のものはこれらの幾つかの点である。そしてそれらがどう容器の強度に影響を与えるかを示している。

気圧が調整された容器の壁の上の歪を計算する為の式：

$$\text{歪 (PSI)} = \frac{\text{内部圧力} \times \text{I. D.}}{\text{壁の肉厚} \times 2} \times 1 \quad (\text{胴中央部})$$

$$\text{歪 (PSI)} = \frac{\text{内部圧力} \times \text{I. D.}}{\text{壁の肉厚} \times 2} \times 3 \quad (\text{底中央部})$$

$$\text{歪 (PSI)} = \frac{\text{内部圧力} \times \text{I. D.}}{\text{壁の肉厚} \times 2} \times 7 \quad (\text{すその内側})$$



歪指数算出法

- 外表面の最大テンション歪に 1 をかける。
- 内表面の最大テンション歪に 2/3 をかける。
- 内部の最大テンション歪に 1/3 をかける。
- 最も大きく得た値を歪指数として使用すること。

歪指数に対するびんの使用限界

びんの種類	処 理 状 態	市販びんとしての最大限界
圧力もの、大型	加熱、圧力、再使用	600~700 PSI (42~49 Kg/cm <sup>2</sup> )
圧力もの、小型	加熱、圧力、再使用	600~800 PSI (42~56 Kg/cm <sup>2</sup> )
圧力もの、大型	加熱、圧力、ワンウェイ	700~900 PSI (49~63 Kg/cm <sup>2</sup> )
圧力もの、小型	加熱、圧力、ワンウェイ	800~1000 PSI (56~70 Kg/cm <sup>2</sup> )
牛 乳	加 熱、再使用	800~900 PSI (56~63 Kg/cm <sup>2</sup> )
大型、一般	加 熱	900~1000 PSI (63~70 Kg/cm <sup>2</sup> )
小型、一般	加 熱	1000~1100 PSI (70~77 Kg/cm <sup>2</sup> )
大型、一般	処 理 せ ず	1100~1200 PSI (77~84 Kg/cm <sup>2</sup> )
小型、一般	処 理 せ ず	1200~1400 PSI (84~98 Kg/cm <sup>2</sup> )

③ Q & S 研磨テスト

Q & S 研磨テストは“どうもあぶない”と格付けされた容器の運命を決定する目的で使用される。

それは、約 5 cm の幅で 18 ~ 20 cm の長さの 150 番のあらさの研磨用ペーパーを使用し、ペーパーの長い方向をボトルの回りにぐるりと接触させ、片手で握って 10 回ボトルを垂直になでる。垂直の研磨に対して同じ位置にペーパーを当て、それから 45° の角度に 1 度全ての側壁をらせん状にみかく。各々のボトルに対し新しいペーパーを使用すること。

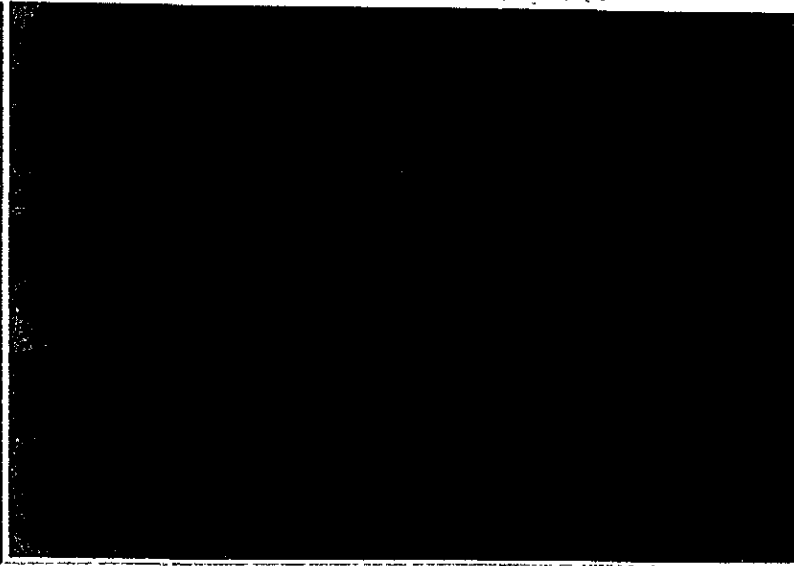
この研磨された容器は、通常よりも 13℃ ゆるい熱衝撃テストを行う。

びんのリングセクション写真によるコード評価の説明

次のページから実際のオペレーションでよくみられる種々のタイプのコードのいくつかの図を示す。すべての写真は直交ニコールで、検板を視野に入れた状態のものである。

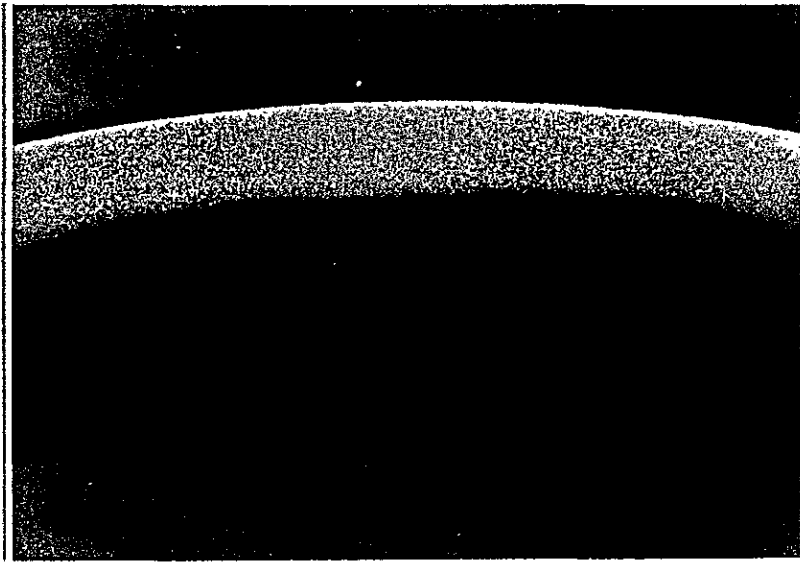
リング・セクションの評価表

分布状態	クラス	品質
ほとんどコードがない。	A	市販用として完全
コード細く、分布良く、帯状ひずみなし。 コードの入り方は少ない。	B	市販用として高級
かなり大きな不規則なコードが広く分布している。 細かいコードが局部的にある。外面の小さい面積でのテンションが 600PSI (42 kg/cm <sup>2</sup> ) を超過しない。コードは表面に垂直、コードの入り方は多い。	C	市販できる。
鋭いコードが局部的にある。外面の大きな面積のテンションが 600PSI (42 kg/cm <sup>2</sup> ) 以下、大きなコード、広い帯状のひずみがある。 コードのはいり方は危険な状態にある。	D	危険
過度のテンションが一部または全体を囲んでいる。	E	使用不可能

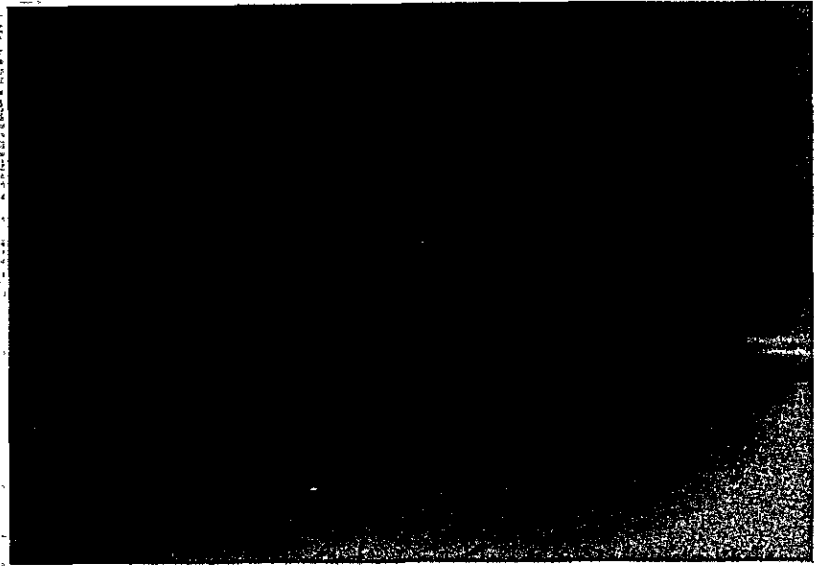


コードほとんどなし。  
徐冷ひずみなし。

クラス A。  
市販用として完全。

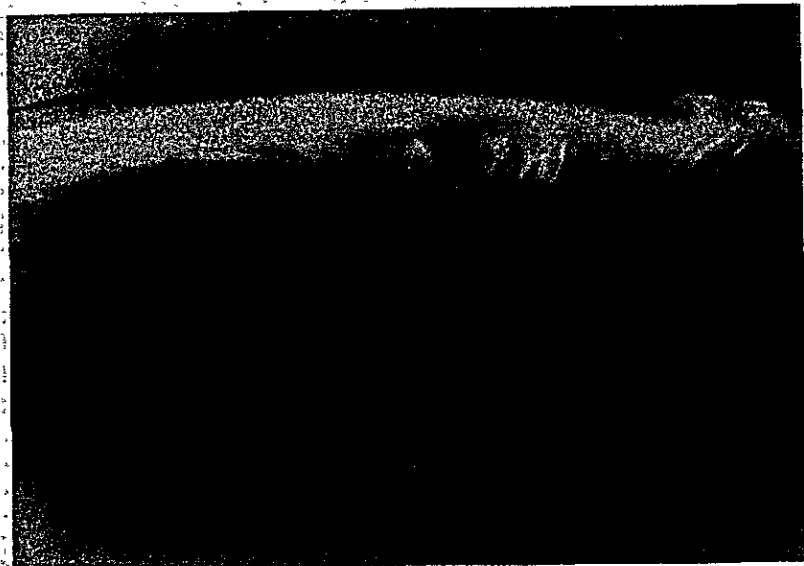


コードほとんどなし。  
徐冷不良。



コード細く、分布はよい。  
 コードは少ない。  
 クラス B。  
 市販用としては高級。  
 最大テンション 青色。

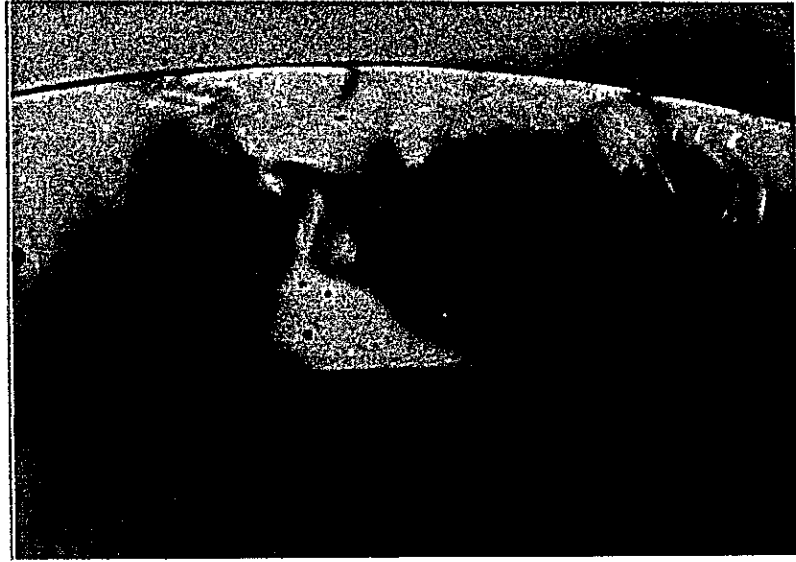
レターデーション 50 mμ  
 ストレス (15.4Kg/cm<sup>2</sup>)  
 最大コンプレッション 黄色  
 レターデーション 50 mμ  
 ストレス 221PSI (15.4Kg/cm<sup>2</sup>)



コード細く、不規則で、あるものは表面に対し、  
 て垂直になっている。  
 クラス BまたはC  
 市販できる。  
 最大テンション 青色

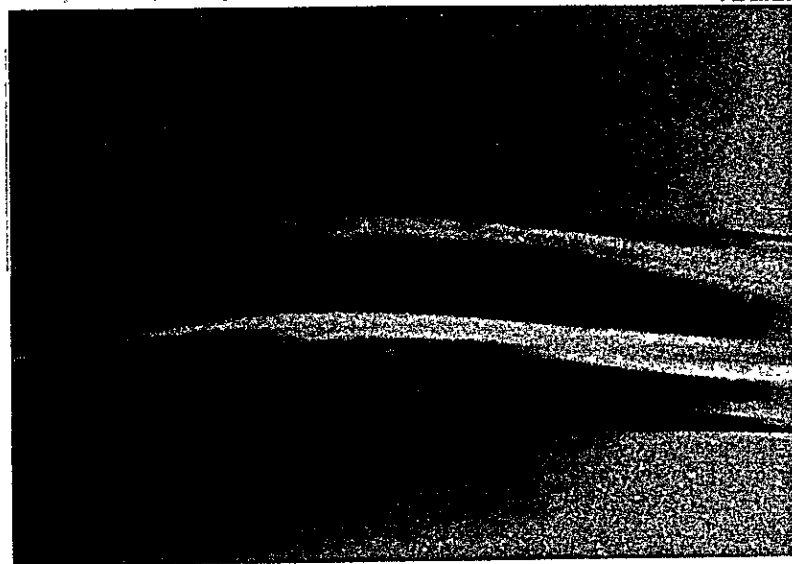
最大コンプレッション 黄色  
 上部の表面に垂直なコードは、もとの反対の色  
 になる。  
 すなわち、ここではテンションが黄色である。



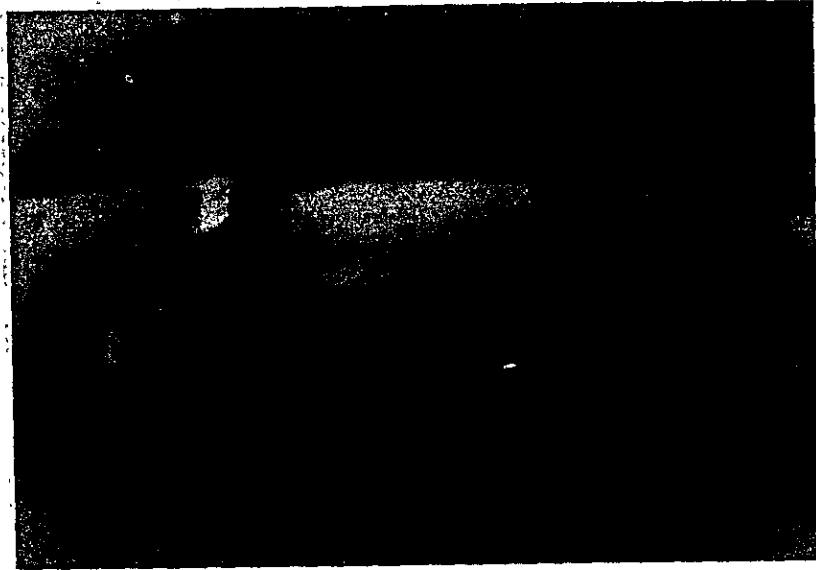


集まってふし状になっている細いコード。  
クラス C。  
市販できる。

この写真ではふし状の部分のコードの方向は  
わからないが、もし、表面に平行なら、テン  
ションは青色、コンプレッションは黄色。

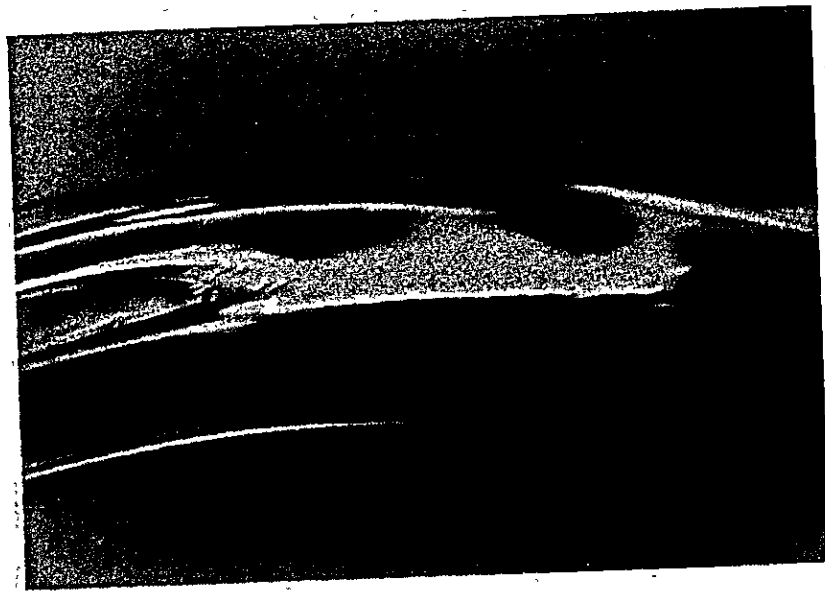


コードはかなり多いが分布はよい。  
Bクラスとしてはコードは多すぎる。  
クラス C。  
市販できる。



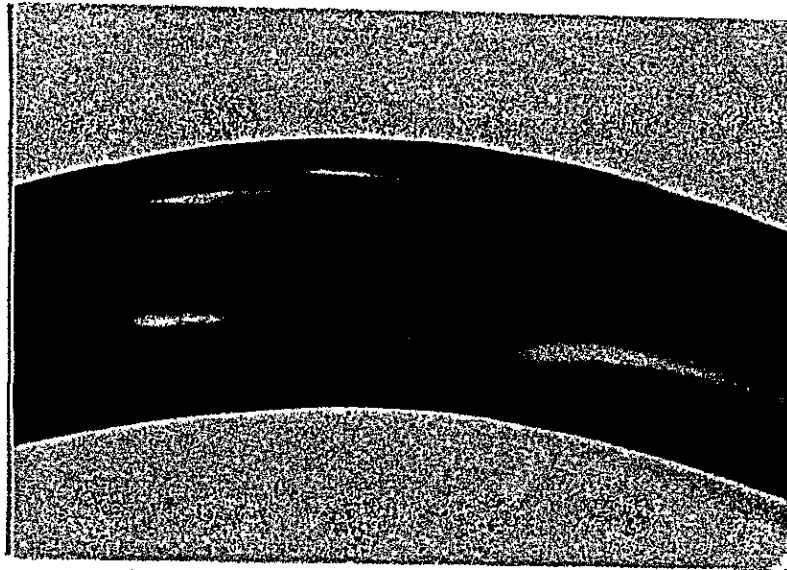
弱いテンションが外表面にわずかにでている。  
 クラス C。  
 市販できる。  
 最大表面テンション - 青色

レターデーション 70mμ。  
 ストレス 360PSI (25.2kg/cm<sup>2</sup>)。  
 表面に大体垂直の黄色のすじもテンション  
 である。



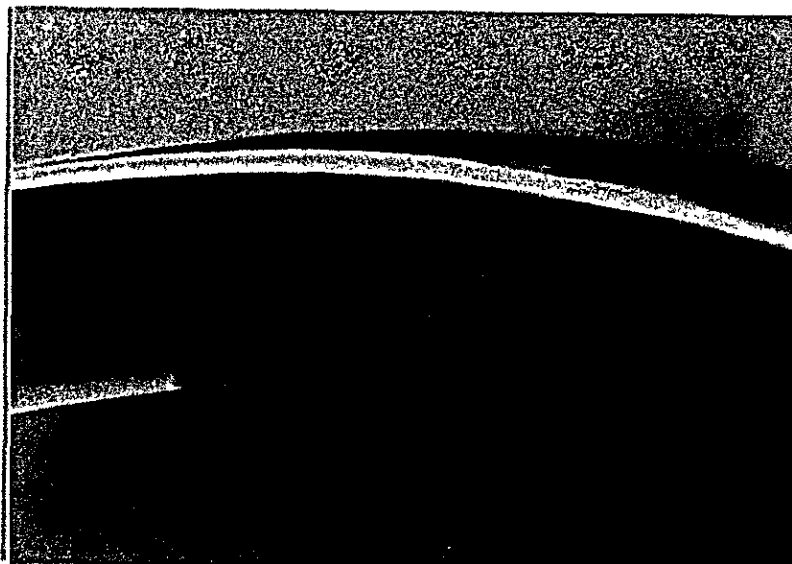
コンプレッション・コードが非常に多いため  
 に表面にテンションが生じている。  
 クラス D。  
 危険。  
 最大テンション 青色

レターデーション 100mμ。  
 ストレス 440PSI (30.8kg/cm<sup>2</sup>)  
 最大コンプレッション 淡青色。  
 レターデーション 170mμ。  
 ストレス 750PSI (52.5kg/cm<sup>2</sup>)。



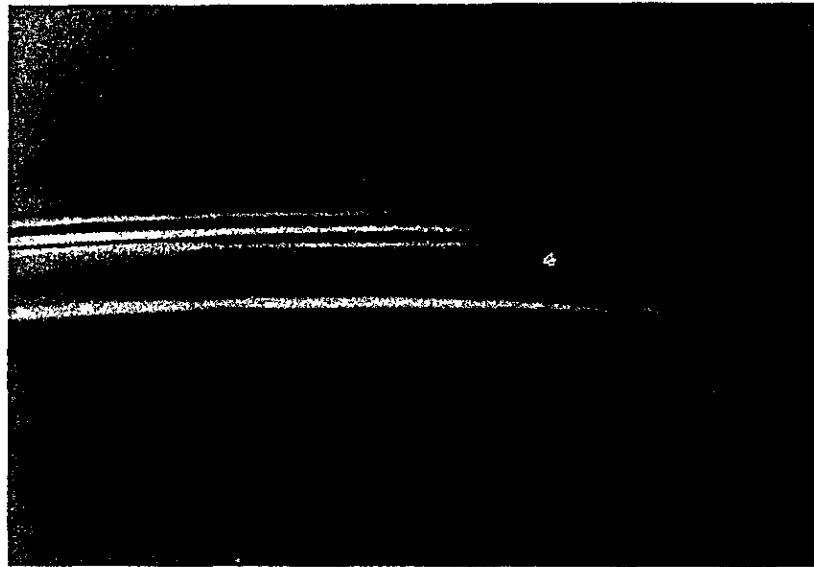
おもに、コンプレッションの鋭いコードがあり、おそらく、これに対応するテンションが生じているだろう。  
 クラス D。  
 危険。

テンション 暗い緑。  
 コンプレッション 黄。  
 アンバーの生地の色に背が加わったため、テンションが暗い緑色になっている。



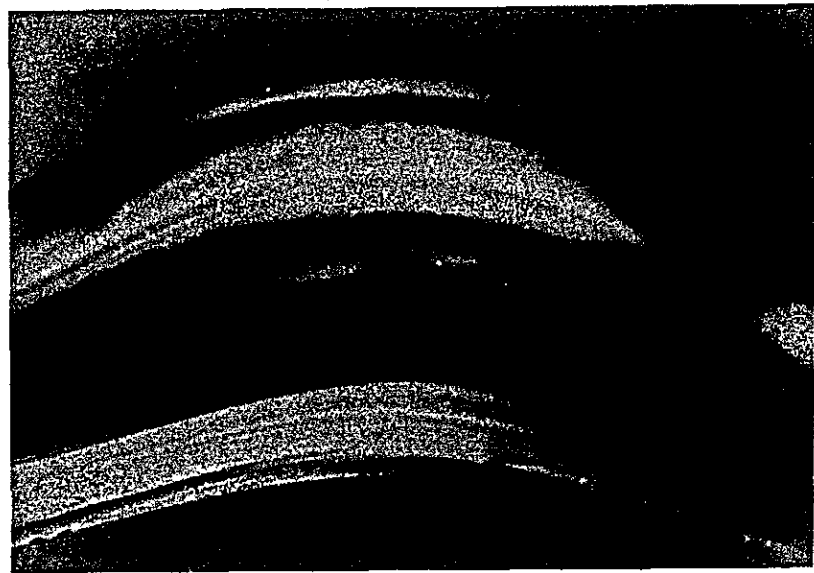
非常に強いコンプレッション・コードにより表面にテンションが生じている。  
 クラス D。  
 危険。  
 最大表面テンション 青色。

レターデーション 60 m $\mu$ 。  
 ストレス 460 PSI (34.3 Kg/cm<sup>2</sup>)。  
 最大コンプレッション 灰色。  
 レターデーション 360 m $\mu$ 。  
 ストレス 2930 PSI (2051 Kg/cm<sup>2</sup>)



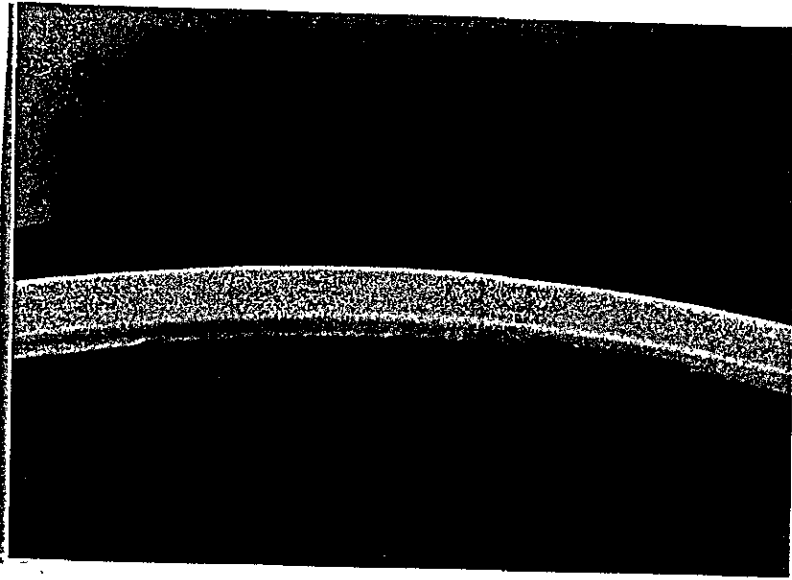
“たまねぎ”タイプの層状コード。  
 偏光器で検出が困難である。  
 クラス D。  
 危険。  
 最大表面テンション 青色。

レターデーション 100m $\mu$   
 ストレス 600 PSI (42Kg/cm $^2$ )  
 最大コンプレッション オレンジ色。  
 レターデーション  
 ストレス 270 PSI (18.9Kg/cm $^2$ )。



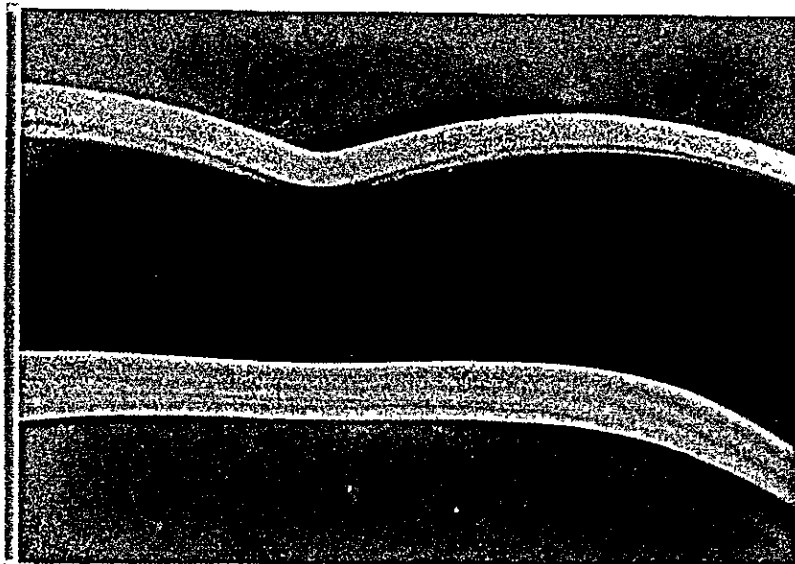
幅の広い帯状のひずめがある大きな  
 コード。  
 テンションは表面に出していない。  
 クラス D。  
 危険。  
 最大テンション 青色

レターデーション 140m $\mu$ 。  
 ストレス 1140 PSI (79.8Kg/cm $^2$ )  
 最大コンプレッション 黄色。  
 レターデーション 110m $\mu$ 。  
 ストレス 900 PSI (63Kg/cm $^2$ )。



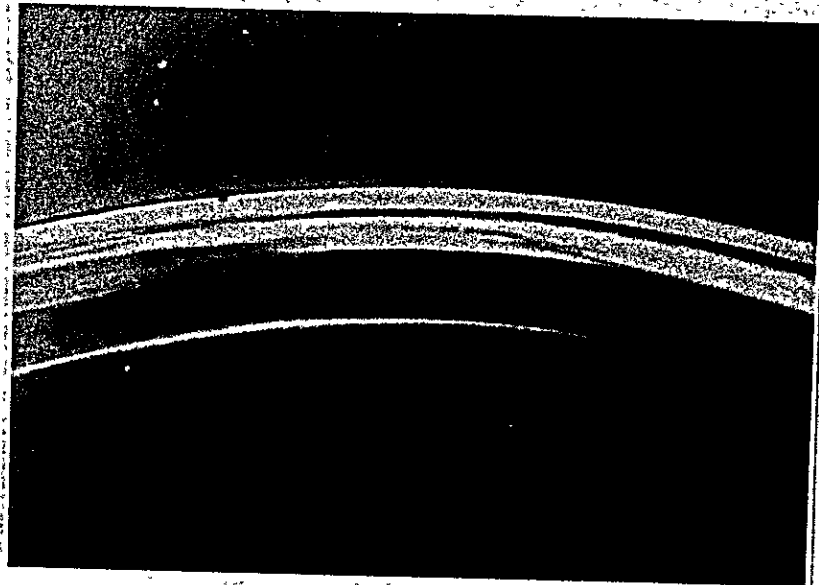
外表面は、すべてテンションである。  
 クラス E。  
 使用不可。  
 最大表面テンション 青緑色。  
 レターデーション 190 $\mu$ 。

ストレス 1270 PSI (88.9Kg/cm<sup>2</sup>)。  
 最大コンプレッション 黄色。  
 レターデーション 100 $\mu$ 。  
 ストレス 690 PSI (48.3Kg/cm<sup>2</sup>)。



ひどいテンションに囲まれている。  
 大きなコードがある、幅の広い帯状のひずみがある。  
 クラス E。  
 使用不可。  
 最大表面テンション 黄緑色。

レターデーション 240 $\mu$ 。  
 ストレス 1700 PSI (119Kg/cm<sup>2</sup>)。  
 最大コンプレッション 黄色。  
 レターデーション 120 $\mu$ 。  
 ストレス 850 PSI (59.5Kg/cm<sup>2</sup>)。



ひどいテンションに囲まれている。  
自然にわれる。  
クラス E。  
使用不可。  
最大テンション 黄緑色からオレンジ色。

レターデーション 415 m $\mu$ 。  
ストレス 2850 PSI (199.5 Kg/cm $^2$ )。  
最大コンプレッション 黄色から灰色。  
レターデーション 470 m $\mu$   
ストレス 3230 PSI (226.1 Km/cm $^2$ )

(5) ガラスの比重測定方法

(a) 目的

ガラスの比重測定はガラス組成の変動を迅速にかつ精度よく知る為に、重要な方法である。この測定方法（浮沈法）は比重が1.5~2.96であるガラスについてのみ適用する事とする。

(b) 試料片の作成方法

① サンプリング

試料のサンプリングは、原則的に毎朝各ラインのレヤーエンドより製品1個（出来るだけ歪の少ないもの）を採取する。

② 試料片の切り出し

セツルラインをさけて、胴中央部よりダイヤモンド硝子切りで試料片を切り取る。ライン番号はダイヤモンド硝子切りで試料片の一面に記しておく。

③ 試料片の洗浄

試料片はエチルアルコールで洗浄し、完全に乾燥させた後使用する。

(c) 装置と比重液

① 装置

(i) 円筒形ガラス水槽

(ii) 試験管

外径32mm、長さ20cmで底上り

50mmの位置に標線を付したもの

(iii) 試験管を固定するゴムバンド

(iv) 照明用電球（60W程度）

(v) 電気ヒータ

0.2℃/分で昇温調節可能なもの

(vi) 電動攪拌機

(vii) 没線付水銀温度計

0℃~50℃（長さ300mmのもの）で0.1℃目盛のもの

(viii) 拡大鏡（8~10倍）

目視で0.01℃迄読み取れる様にする。

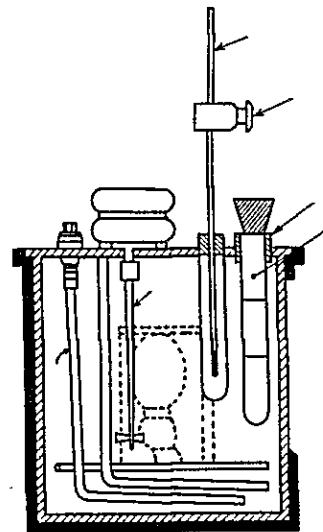
② 比重液

(a) 試薬（特級品）

(i) 重液（1,1,2,2-テトラブromエタン,  $C_2H_2Br_4$ ）

比重 = 2.96 (at 20℃)

(ii) 軽液（ $\alpha$ -ブromナフタレン,  $C_{10}H_7Br$ ）



比重 = 1.48 (at 20°C)

⑥ 調整方法

- (i) 比重液は次ページ図に従い調整する。
- (ii) 新規に比重液を調整した場合、一度 60°C まで加熱し、溶液中に溶け込んでいる気泡を強制的に取り除き、一昼夜放置する。
- (iii) 微調整が必要な場合は重液または軽液を必要量加え、(ii)と同様とする。
- (iv) 比重液からゴミ、ホコリ、微小なガラス片、水分を取り除く場合は、 $110 \pm 5^\circ$  で約 30 分間乾燥させた濾紙を用いる。

(d) 標準試料と基準試料の検定

① 標準試料

A G R 製の標準試料 ( $d = 2,5010$ ) を基準にして複製した基準試料を用いる。

② 標準試料の検定

- (i) 昭和 57 年 5 月以降の新規基準試料については、品質管理会議事務局の検定を受けたものを用いる事とする。
- (ii) 毎年 1 回計量記念日 (6 月 7 日) を初日として各工場持ち回りで基準試料の検定を行うものとする。

(e) 操作方法

- (i) (b) 項②および③で作成した試料を基準試料と共に測定用試験管に入れる。この場合 1 本の試験管に入れる試料数は、基準試料を会めて 10 個以下とする。
- (ii) メインスイッチを ON にする。
- (iii) ガラス水槽温度 (最初に落下する試料の落下温度より  $5^\circ\text{C}$  程度低い温度とする。) が一定となった後 (約 5 分後) ヒーターのスイッチを ON にする。
- (iv) 水温は  $0.2^\circ\text{C}/\text{分}$  の割合で温度上昇させる。
- (v) 温度上昇中は試料が比重液の表面張力で落下が妨害される事を防ぐため、30 秒毎に試験管を静かにゆり動かす。ただし、試料が標線より上で 1 個でも落下中は、原則として、試験管をゆり動かしてはいけない。
- (vi) 試料および基準試料が標線を通じた時の温度を拡大鏡で  $0.01^\circ\text{C}$  まで読み取り、通過した試料のライン番号と通過温度を記録する。
- (vii) 測定終了後、メインスイッチとヒータースイッチを OFF にする。

(f) 計算

計算は次式による。

$$\{ (\text{基準試料の落下温度}) - (\text{未知試料の落下温度}) \} \times 0.0018$$

$$(\text{基準値}) = \text{未知試料の比重値}$$



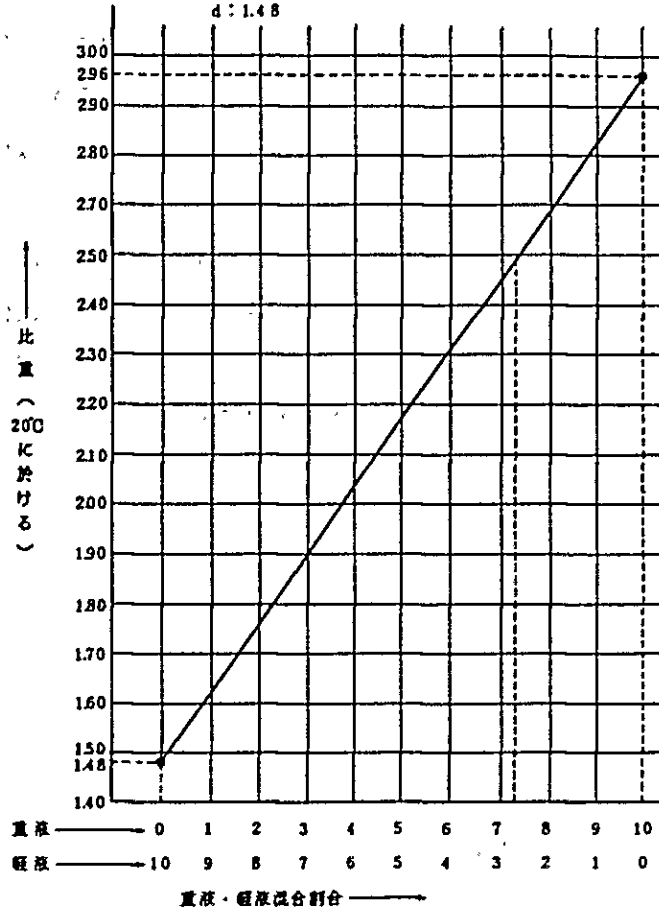
比重液調合比

重液 (1,1,2,2-テトラブromエタン  $\text{CHBr}_2 \cdot \text{CHBr}_2$ )

d: 2.96

軽液 (α-ブromナフタレン  $\text{C}_{10}\text{H}_7\text{Br}$ )

d: 1.48



製品管理表

課長	係長	係員
----	----	----

測定者 \_\_\_\_\_ 採取日 年 月 日 時 \_\_\_\_\_

号炉 ( )					号炉 ( )										
No.	製品名	S	G	FSP (°C)	Seed (1/d中)	R-Cord T/C	No.	製品名	S	G	FSP (°C)	Seed (1/d中)	R-Cord T/C		
1						/	1						/		
2						/	2						/		
3						/	3						/		
4						/	4						/		
5						/	5						/		
$\bar{X}$						/	$\bar{X}$						/		
R							R								
$\bar{x}_s$							$\bar{x}_s$								
R <sub>s</sub>							R <sub>s</sub>								
色調	SAMPLE				備考			色調	SAMPLE				備考		
	Y (%)								Y (%)						
	ld (nm)								ld (nm)						
	Pe (%)								Pe (%)						

### 3.6 製造検査設備管理

産業界のあらゆる分野における技術の進歩は、近年実に目ざましいものがある。

ガラス産業においても同じく耐火煉瓦の急速な品質改良で炉の寿命は従来と比較して、2、3倍の長い寿命になった。この為製造設備についても、長時間連続運転の保証が必要になった。

設備の近代化合理化が進むにつれて、それに適合した設備管理を行わなければ、生産性をあげる事は出来ない。

日本では30年前から既に予防保全を行ない、設備の稼働率を上げる為に万全の管理体制がとられて来た。同様にガラス産業も、蓄積した経験や記録を基にして、各設備の点検表を作って設備管理を行ってきた。

添付する点検表を参考にし中国に最も適した設備管理を行って欲しい。

- (1) 槽窯定期点検記録表
- (2) I. S. - E - 6 試運転チェックリスト
- (3) フィダーメカニズムチェックリスト
- (4) 燃焼ブローア点検表
- (5) 大型ブローア点検表
- (6) 小型ブローア点検表
- (7) レヤー点検表
- (8) コンプレッサー真空ポンプ点検表
- (9) 水ポンプ点検表
- (10) 設備台帳

□ □ 槽 定期点検記録表		案型式	年 月 日
点検の結果異常なし 点検の結果必要 により実施した 検査内容	V	溶解面積 (FT <sup>2</sup> )	
	A	ガラス色	
	W	累計溶解度 TON/FT <sup>2</sup> /年	年月日
点検の結果異常 出ない箇所 の 損傷程度	M	フオアハース	
	X	フオアハースとフオアハースエントランスとの接合部分	
	C	チャンネルブロック	
点検の結果異常 出ない箇所の 損傷程度	I	上部構造煉瓦	
	2	カララントフオアハースの上部構造煉瓦	
	3		
備考			
ボトム			
溶解室	溶解室	ボトム	壁
スロート	スロート	壁	ボートル口の壁, アーチ
作業室	作業室	天井	天井抱瓦
サイドウオール			
原料投入口 (特にコーナー部分)	原料投入口	天井	天井
電極挿入箇所	電極挿入箇所	親穴	親穴
溶解室	溶解室	断熱部分	断熱部分
サイドウオールとタックストーンとの間隙	サイドウオールとタックストーンとの間隙	膨脹代の部分	膨脹代の部分
作業室	作業室	マンホール部分の壁目地切れ	マンホール部分の壁目地切れ
フオアハースエントランス(コーナーと下面)	フオアハースエントランス(コーナーと下面)	チェッカー	チェッカー
スロート			
スロートカバー	スロートカバー	ライダアーチ	ライダアーチ
スロートフェイサー	スロートフェイサー	キナナルのダスト溜り状況	キナナルのダスト溜り状況
中仕切部分の溶解, 作業室の種瓦	中仕切部分の溶解, 作業室の種瓦	天井昇降 No.1 左	天井昇降 No.1 左
バックウオール			
壁	壁	天井昇降 No.2 右	天井昇降 No.2 右
原料投入口アーチ	原料投入口	天井昇降 No.3 右	天井昇降 No.3 右
原料投入口上部煉瓦	原料投入口	天井昇降 No.4 右	天井昇降 No.4 右
製穴	製穴	天井昇降 No.4 右	天井昇降 No.4 右
ボレストウオール			
壁	壁	天井	天井
バーナーブロック	バーナーブロック	タックストーン	タックストーン
ボート柱	ボート柱	天井	天井
ボートアーチ	ボートアーチ	天井	天井
タックストーン	タックストーン	天井	天井
天 井			
溶解室抱瓦	溶解室抱瓦	天井	天井
" スターターコース	" スターターコース	天井	天井
" 天井	" 天井	天井	天井
溶解室天井昇降 No.1	溶解室天井昇降 No.1	天井	天井
" " No.2	" " No.2	天井	天井
" " No.3	" " No.3	天井	天井
" " No.4	" " No.4	天井	天井
作業室抱瓦	作業室抱瓦	天井	天井
" 天井	" 天井	天井	天井
作業室天井昇降	作業室天井昇降	天井	天井
膨脹代の箇所	膨脹代の箇所	天井	天井
断熱部分	断熱部分	天井	天井
煙 道			
ダストの溜り	ダストの溜り	天井	天井
壁の目地切れ	壁の目地切れ	天井	天井
天井の目地切れ	天井の目地切れ	天井	天井
冷 却 水			
スロート	スロート	天井	天井
電極ホルダー	電極ホルダー	天井	天井
ハンチャー	ハンチャー	天井	天井
煙 突			
鉄筋コンクリート	鉄筋コンクリート	天井	天井
避雷針	避雷針	天井	天井
梯子	梯子	天井	天井
内張り煉瓦	内張り煉瓦	天井	天井
ダストの溜り	ダストの溜り	天井	天井

IS-E-6 試運転チェックリスト

機 械 番 号 No

判 定 符 号

型 式

点検時の判定を下記符号により

点 検 年 月 日

チェック表の空欄に記入しなさい

点 検 者 名

レ : 良 好

作 業 所 名

× : 要 修 理

○ : 修 理 完 了

(1) 試運転条件

項目	目	条件
供給エアの圧力		高圧ライン 2.8 kg/cm <sup>2</sup> 低圧ライン 2.1 kg/cm <sup>2</sup>
エアの性質		リフイノー(フィルター) 40 μ使用 ドライ・エア
マシン回転数		0~48時間 6 R/sec, min 48~72時間 10 R/sec, min
試運転時間	試運転日	試運転時間
	年 月 日	時 分 午前 午後 時
	年 月 日	時 分 午前 午後 時
	年 月 日	時 分 午前 午後 時
	年 月 日	時 分 午前 午後 時
	年 月 日	時 分 午前 午後 時
	年 月 日	時 分 午前 午後 時
		運転時間合計
		72時間(12時間連続×6日)
リンカーン給油圧力		65 kg/cm <sup>2</sup>
タイミング・ドラム・ボタン・セッティング		別表による。

(2) スクープ・メカニズム IS-04000

番号	点検箇所	点検項目	点検方法	判定基準	SEC	1	2	3	4	5	6
1	前と後のシンダガー・クッション	振動	目視	ビビりがなく静かに停止する							
2	ガイド・バーとロッド・ガイド	隙間	スクープがオリフェイスLにある	5/100 スキミゲージが通らない							
3	クーリング・エアー	風量	触感	エアーが均一に出ている							
4	スクープ・ホルダー	接触	目視	次のセクションのホルダーと接触しない							
5	スクープ	接触	目視	フレームとスクープが接触しない							
6	スクープ・ホルダー	芯出し	オリフェイスLのダミーを使う	Lから範囲1φ以内							
7	スクープ・オイラー	スプレー	目視	スプレーが出る							

(3) ダブルベベルギヤ・ドライブ&ディファレンシャル IS-02000

番号	点検箇所	点検項目	点検方法	判定基準	SEC	1	2	3	4	5	6
1	ギヤ	異音・発熱	手を当てる, 音を聞く	正常であること							
2	ディファレンシャル	調整	クラック・バンドルを廻す	滑らかに回転すること							

(4) デリバリ

番号	点検箇所	点検項目	点検方法	判定基準	SEC	1	2	3	4	5	6
1	スクープとトロロー	芯出し	テスト・バーによる目視	左右 振れ 0.1 mm 以内, スクープは トロローより 5 mm 上にある							
2	トロローとデフレクター	芯出し	テスト・バーによる目視	左右 振れ 0.3 mm 以内							
3	デフレクターとブランク・モールド	芯出し	テスト・バーによる目視	L から前後左右 6 mm の調節が可							
4	デフレクター・アジャスター	動作	触 感	滑らかに動く							

(5) タイミング・ドラム IS-03000

番号	点検箇所	点検項目	点検方法	判定基準	SEC	1	2	3	4	5	6
1	クラッチ	作 動	スターティング・バルブ を "ON" "OFF"	完全に停止, 回転をする							
2	ドライブング・ギヤード ドライブ・ピニオン	パ ッ ク ラ ッ シ ユ	ダイヤル・ゲージで測定	5/100 以内							
3	ブレーキ	作 動	手でドラムを空転させる	ブレーキがきいて重たく感じる							
4	ドライブング・リング	動 作	ドライブング・リング プラグを外す	軽く空転する							
5	ファイアーリング・オーダー	順 序	マシンの動きを目視	L.H 1-4-2-5-3-6 (10 1/2) R.H 6-3-5-2-4-1							

(6) バルブ・ブロック IS-03300

番号	点検箇所	点検項目	点検方法	判定基準	SEC	1	2	3	4	5	6
1	ラッチとレバー	動作	目視	上り下りの動作が完全である							
2	バルブ・ブロックとタイミング・ドラム	取付寸法	ゲージによる“NO”“GO”	ラッチ“ON”で“GO”となる							
3	タペット・バルブ	動作	目視	ラッチ“OFF”でバルブ・エンドが下る							
4	タペット・バルブのバルブ・シート	エア-洩れ	赤ペンによるすり合せ	6本の抜取りで、すり合せ面が良い							
5	チエッキ・バルブ	エア-洩れ	目視	スリ合せ面のあたりが良好である							
6	ニードル・バルブ	ポート孔	各メカの動きを目視	ニードル・バルブを完全に絞めて、メカが動かない							
7	バルブ・ブロック配管	エア-洩れ	パイプの継ぎ目を手で触れる	洩れていない							
8	スターティング・バルブ	ポート孔	スクープとドラムの動きを目視	“ON”“OFF”操作でメカが作動する							
9	セーフティ・シャット・オフ・バルブ	エア-洩れ	メカの動きを目視	“OFF”でメカが完全に停止する							

(7) 型閉閉メカニズム IS-05000

番号	点検箇所	点検項目	点検方法	判定基準	SEC	1	2	3	4	5	6
1	型閉閉	動作	目視	スムーズに動く							
2	型閉じの位置	縮力	圧力測定器	850 kg/cm以上							
3	型閉閉位置	芯出し	治具	芯出し治具取扱い書により1-secのみ点検							



## (8) パッフル・メカニズム IS-04500

番号	点検箇所	点検項目	点検方法	判定基準	SEC	1	2	3	4	5	6
1	シリンダー・エンド・クッション	振動	目視	静かにビビらず停止する							
2	シリンダー・スピード・コントロール	速さ	目視	シリンダー上下動作を速く、遅くできる							
3	パッフル・アームのスイング	動作	目視	滑らかに動作する							
4	セツル・ブロー	風量	エア・ポートに手をあてる	強くエア－が出る、完全に止る							
5	ベアリング	芯出し	目視	ピストン・ロッドの動作が滑らか							
6	パッフル・メカの配管	エア-洩れ	パイプの継ぎ目に手を当てる	洩れていない							
7	パッフル・メカ	芯出し	目視	フランク・モールドとパッフル・プレートが適合している							

## (9) ファンネル・メカニズム IS-05100

番号	点検箇所	点検項目	点検方法	判定基準	SEC	1	2	3	4	5	6
1	ファンネル下り	動作	目視	滑らかに動作する							
2	ファンネル上りクッション	振動	目視	ビビらず停止する							
3	ファンネル・アームのスイング	動作	目視	滑らかに動く							
4	ファンネル・メカの配管	エア-洩れ	パイプの継ぎ目に手を当てる	洩れない							
5	ファンネル・メカ	芯出し	目視	フランク・モールドとファンネルが適合している							

(10) インバート&ネックリング・メカニズム IS-05300

番号	点検箇所	点検項目	点検方法	判定基準	SEC	1	2	3	4	5	6
1	インバート・リバートのクッション	振動	目視	静かにビビらず停止する							
2	インバート・リバートのスピード	速さ	目視	速さの調整ができる							
3	ラックとピニオン	バックラッシュ	ダイヤルゲージ	ネックリング・アームの先端で0.1mm							
4	ネック・リング・メカの右・左	左右の動作	目視	左右が同じ速さで開閉する							
5	スネアリング	水平	スキミゲージ	D/Gのアームで前後が同じ高さにある							

(11) プロロー・ヘッド・メカニズム IS-05400

番号	点検箇所	点検項目	点検方法	判定基準	SEC	1	2	3	4	5	6
1	シリンダのクッション	振動	目視	静かにビビらず停止する							
2	シリンダのスピード・コントロール	速さ	目視	シリンダ上下動作を調整できる							
3	プロロー・ヘッド・アームのスライディング	動作	目視	滑らかに動く							
4	ファイナル・プロロー	風量	エアポートに手をあてる	強くエアが出、停止で完全に止る							
5	プロロー・ヘッド・メカ	芯出し	目視	仕上型とプロロー・ヘッドの位置が適合する							
6	プロロー・ヘッド・メカの配管	エア洩れ	パイプの継ぎ目に手を当てる	洩れていない							

02 テークアウト・メカニズム IS-05500

番号	点検箇所	点検項目	点検方法	判定基準	SEC	1	2	3	4	5	6
1	テークアウト・イン・アウトのクッション	振動	目視	静かにビビらず停止する							
2	"テークアウト出る"がOFF	位置	目視	"OFF"で規定位置にアームが戻る							
3	テークアウト・メカ・リモート・コントロール	調整代	スケール	1715mmの上下代が滑らかに動く							
4	テークアウト・メカ取付面	遊び	ダイヤルゲージ	左右0.4以内, 前後0.6以内							
5	テークアウト・トング	動作	目視	滑らかに壱をつかむ							
6	ラックとピニオン	バックラッシュ	ダイヤルゲージ	トングのLで0.2以内							
7	テークアウト・メカ	芯出し	目視	ジョーと仕上型とのLが適合している							

03 ボトム・プレート・メカニズム IS-05700

番号	点検箇所	点検項目	点検方法	判定基準	SEC	1	2	3	4	5	6
1	ボトムプレート・メカのリモートコントロール	動作	目視	上下が滑らかである							

04 90° プッシュシャワー&デッドプレート

番号	点 検 個 所	点検項目	点 検 方 法	判 定 基 準	SEC	1	2	3	4	5	6
1	カム(ファイアリングオーダー)	取付角	目 視	カムのセット角度 10 1/2 1 2 3 4 5 6 L,H 0-120-240- 60-180-300 R,H 300-180- 60-240-120- 0							
2	90° プッシュシャワー	動作	目 視	スムーズに動き送壇で倒れない							
3	デッド・プレートとコンベヤー	段 作	スキミゲージ	平均 0.1 mm							
4	90° プッシュシャワー	停止位置	目 視	コンベヤーに対し90°，平行に停止する							
5	デッドプレート・クローリング・ダンパー	動作	ダンパーを手で動かす	無理なく閉閉ができる							
6	カム・シャフト・ブレーキ	注 油	目 視	注油がされている							

05 コンベヤー&ドライブ・メカ

番号	点 検 個 所	点検項目	点 検 方 法	判 定 基 準	SEC	1	2	3	4	5	6
1	ファイアレンシヤル	調 整	手でハンドルを回転させる	無理なくファイレンシヤルができる							
2	クラッチ・ON・OFF	動作	クラッチを操作する	確実に始動，停止動作をする							
3	ギヤ・ボックス	異音洩れ	聴音と目視	正常である							
4	コンベヤ	上・下	ハンドルを操作する	上・下168.3 mm以上							

06 リンカーン潤滑

番号	点検箇所	点検項目	点検方法	判定基準	SEC	1	2	3	4	5	6
1	インジェクターのインジェクター	作動	目視	規定圧で正しく動作する							
2	給油	個所	目視	「注油一覧表」による							
3	オイル配管	油洩れ	パイプの継ぎ目を目視する	規定圧で油洩れしない							

07 プランジャー・メカニズム D/G

番号	点検箇所	点検項目	点検方法	判定基準	SEC	1	2	3	4	5	6
1	ピストン・ロッド	作動	目視	完全に上端に達する。完全に下端に達する							
2	カウンタ・ブロー	風量	エア・ポートに手を当てる	風量が多量にある							
3	プランジャー・ガイド・サポ ート内部	エア洩れ	微圧圧力計	エアの洩れがない							
4	プランジャー上り減圧弁	調圧	減圧弁を操作する	ピストンの上り動作を調速できる							
5	カウンタ・ブロー減圧弁	調圧	減圧弁を操作する	風量が調整できる							
6	ロック(ピストンロッドの廻り止め)	固定	操作	廻り止めが作動する							
7	プランジャー・メカ・アジャスト	調節	操作	ガイド・リング上からフレーム迄 1326~1993							
8	プランジャー・メカ	芯出し	ゲージ	芯出し治具取扱書による1 secのみ							

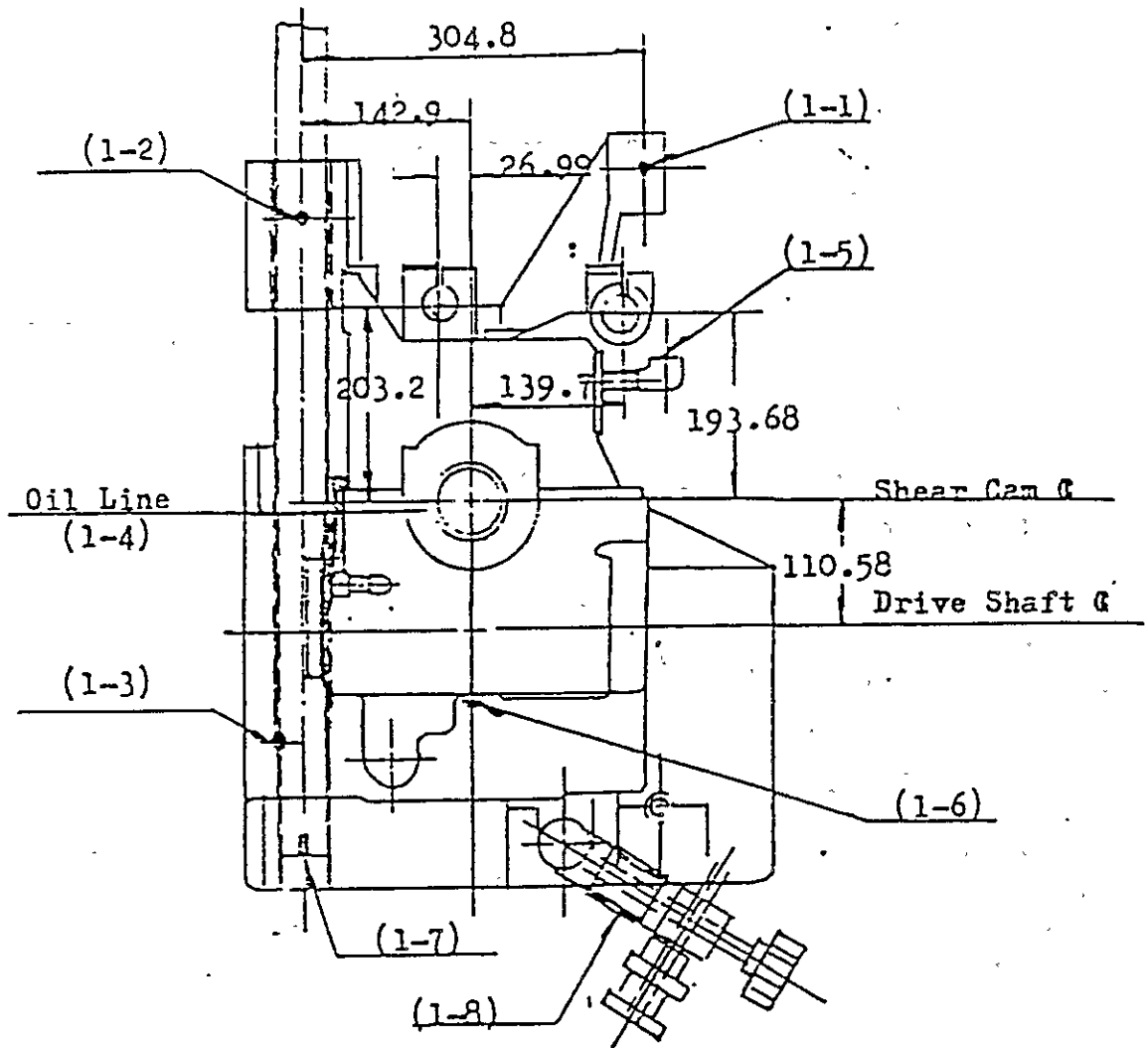
⑧ 配管 & その他

番号	点 検 個 所	点検項目	点 検 方 法	判 定 基 準	点 検
1	配 管	エア-洩れ	パイプの継ぎ目に手を当てて目視	洩れていない	
2	配 管	固 定	目 視	バンドで固定されている	
3	コンベヤ-ギヤ-ボックス	注 油	オイル・ゲージを目視	ゲージ・レベルに油面がある	
4	銅 管	つ ぶ れ	目 視	つぶれている	
5	Noプレート	取 付	目 視	取付いている	
6	ノック	取 付	目 視	フレーム、ドライブ・ラケット、コンベヤードライブ、アップ・ライト、テークアウト・メカ・ファンネル・バンプル、サポートラケット、オーバー・ヘッド ブローメカ	

フィーダーメカニズムチェックリスト

- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| 1. <u>プラント名</u>   | 5. <u>チェック日</u>  |
| 2. <u>工場名</u>     | 6. <u>チェック場所</u> |
| 3. <u>窯 No</u>    | 7. <u>チェック者</u>  |
| 4. <u>フィーダーNo</u> |                  |

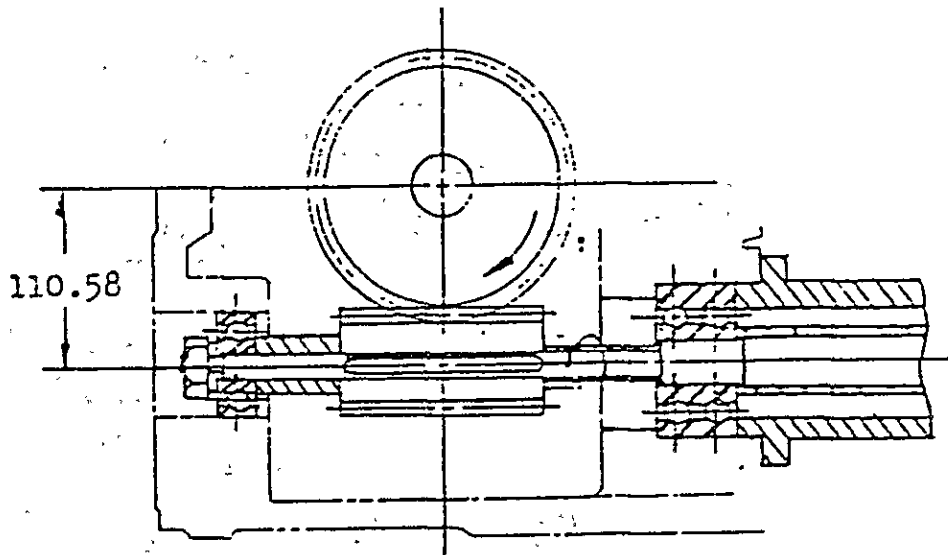
(1) Feeder Mech. Box. (144D-0100)



- |        |                       |       |
|--------|-----------------------|-------|
| (1-1)  | リンカーン給油されているか(2ヶ所)    | _____ |
| (1-2)  | 〃                     | _____ |
| (1-3)  | リンカーン給油されているか         | _____ |
| (1-4)  | オイルレベルは               | _____ |
| (1-5)  | ギヤボックス用オイル入口の配管は      | _____ |
| (1-6)  | 〃 オイル出口のプラグは          | _____ |
| (1-7)  | プランジャーシャフトの下側のタップは    | _____ |
| (1-8)  | デファレンシャルギヤの動きは        | _____ |
| (1-9)  | ギヤボックスの油洩れは           | _____ |
| (1-10) | ギヤボックスとギヤボックスカバーのノックは | _____ |

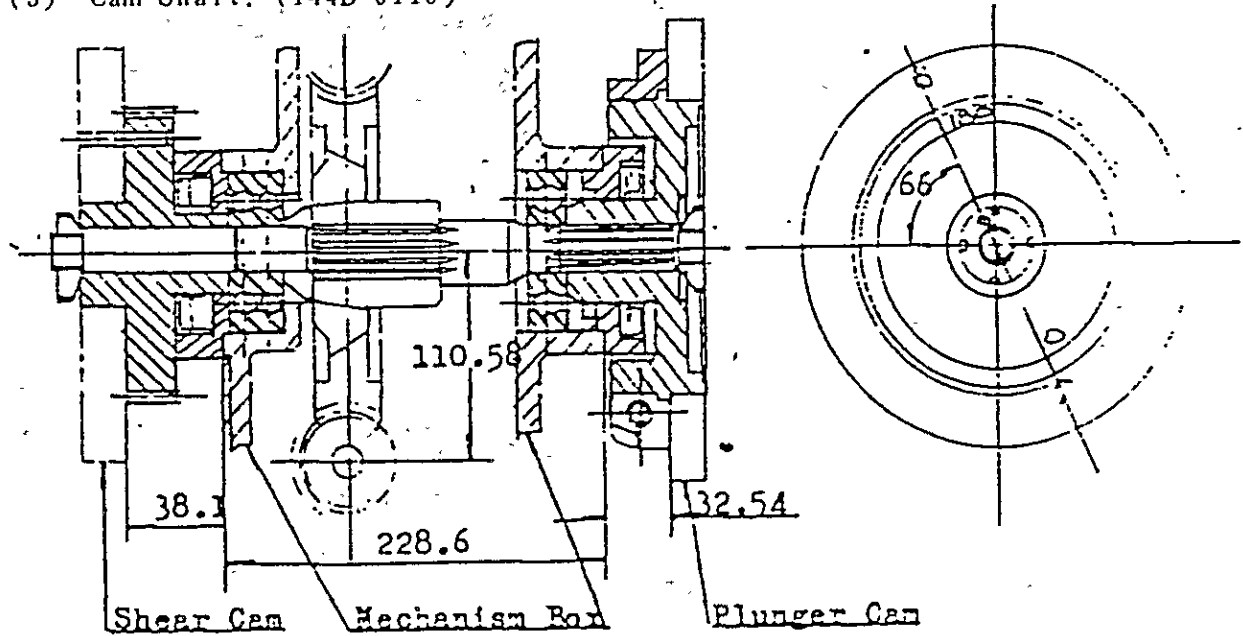


(2) Worm Drive Shaft, (144D-0101)



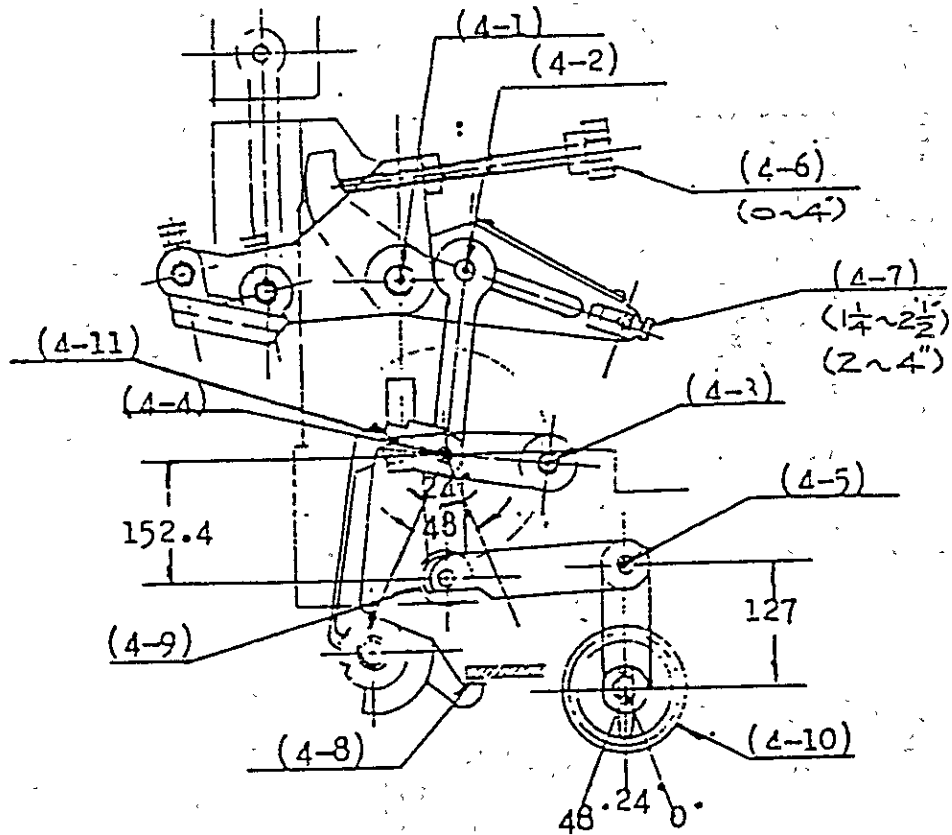
- (2-1) ウォームとウォームホイールのバックラッシュは \_\_\_\_\_
- (2-2) \_\_\_\_\_

(3) Cam Shaft, (144D-0110)



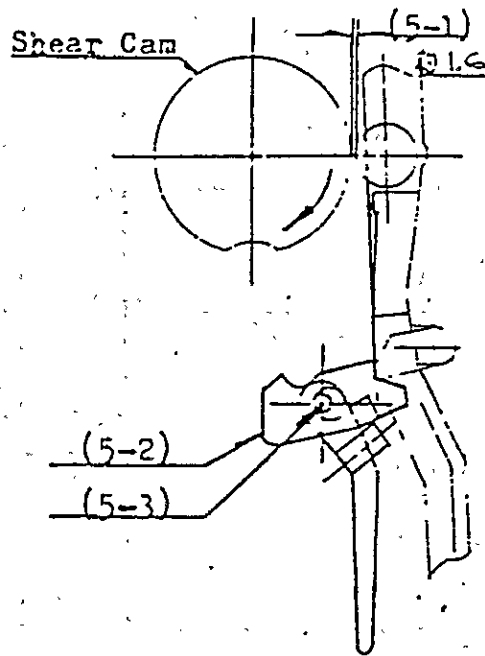
- (3-1) カムシャフトに“○”ポイントの刻印は \_\_\_\_\_
- (3-2) カムシャフト, シャーカムハブ, プランジャーカムのポイントは \_\_\_\_\_
- (3-3) シャーカムハブにシャーカムスムーズに入るか \_\_\_\_\_
- (3-4) プランジャーカムハブにプランジャーカム \_\_\_\_\_
- (3-5) \_\_\_\_\_

(4) Plunger Linkage. (144D-0700)



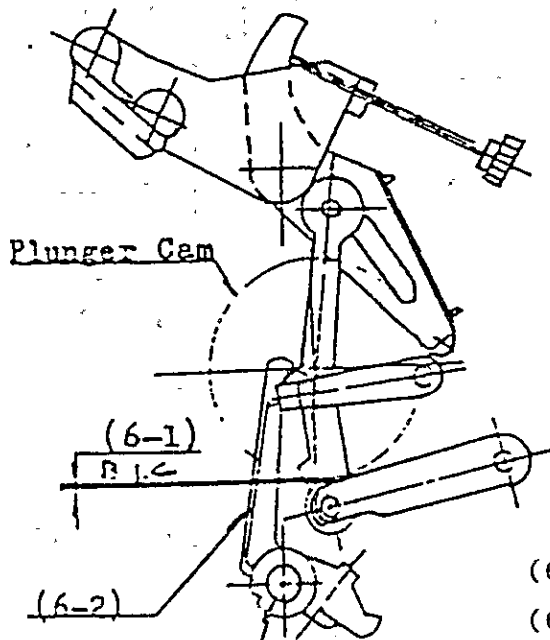
- (4-1) リンカーン給油されているか \_\_\_\_\_
- (4-2)       "       "       "       "       "       " \_\_\_\_\_
- (4-3)       "       "       "       "       "       " \_\_\_\_\_
- (4-4)       "       "       "       "       "       " \_\_\_\_\_
- (4-5) リンカーン給油されているか \_\_\_\_\_
- (4-6) プランジャーハイトの調節範囲は \_\_\_\_\_
- (4-7)       "       ストローク       "       "       " \_\_\_\_\_
- (4-8) ラッチとメカボックス当たらないか \_\_\_\_\_
- (4-9) カムローラはスムーズに回転するか \_\_\_\_\_
- (4-10) デファレンシャル  $0^\circ \sim 48^\circ$  動くか \_\_\_\_\_
- (4-11) 油芯入っているか \_\_\_\_\_
- (4-12) 各リンクの動きは \_\_\_\_\_

(5) Shear Throwout. (144D-335)



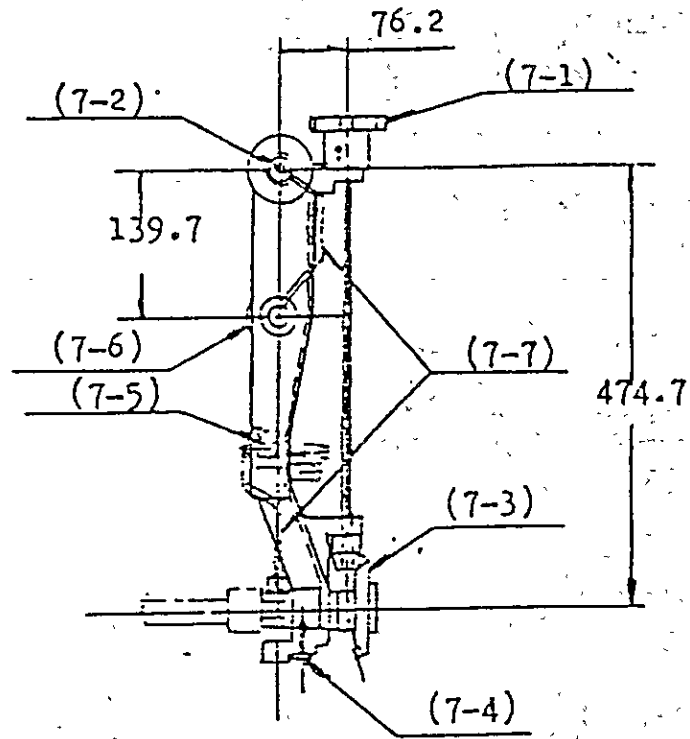
- (5-1) ラッチした時のスキマは \_\_\_\_\_
- (5-2) ラッチはスムーズに動くか \_\_\_\_\_
- (5-3) エキセントリックシャフトの調節は \_\_\_\_\_

(6) Plunger Throwout.



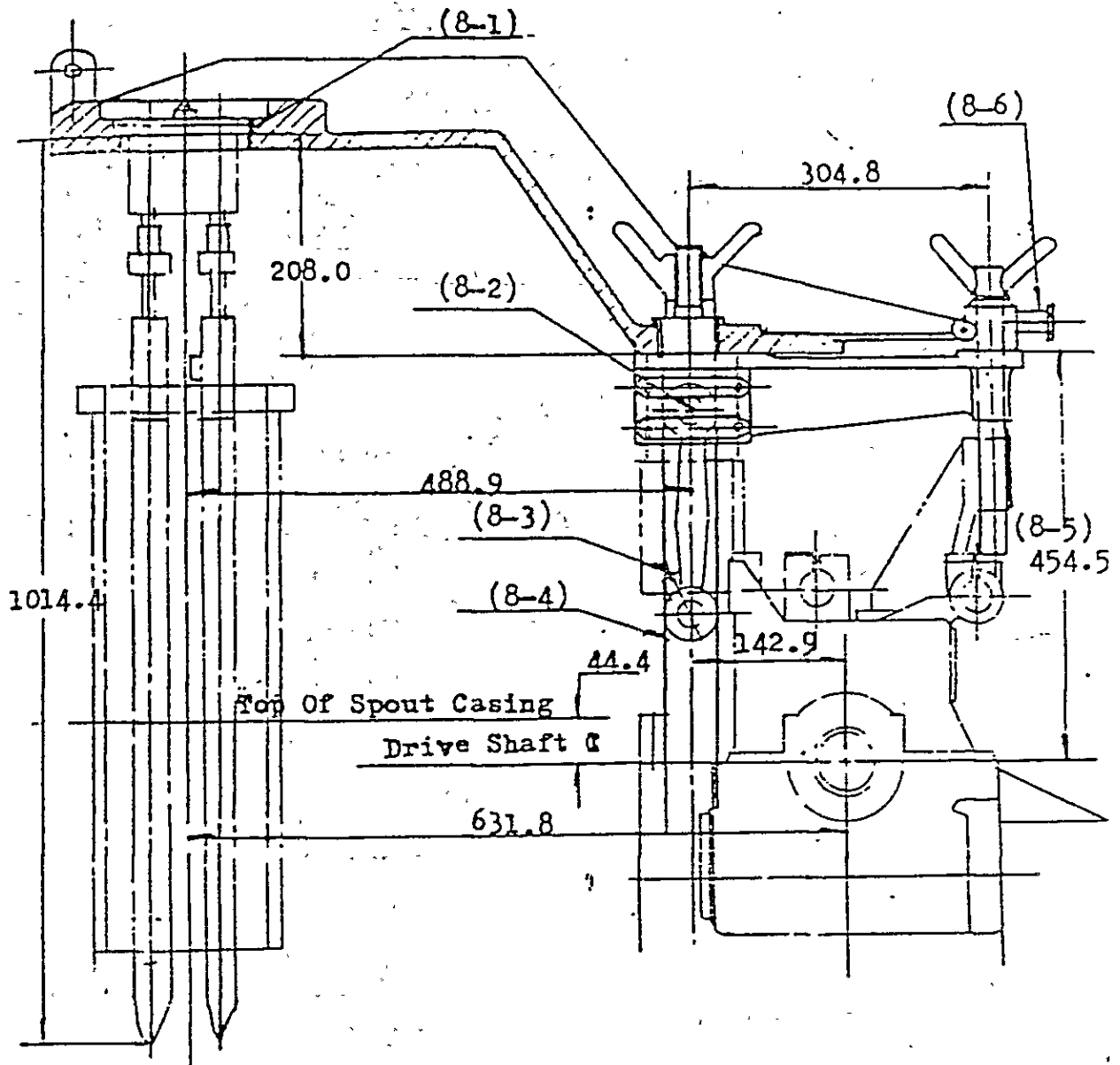
- (6-1) ラッチした時のスキマは \_\_\_\_\_
- (6-2) ラッチはスムーズに動くか \_\_\_\_\_
- (6-3) エキセントリックシャフトの調節は \_\_\_\_\_
- (6-4) \_\_\_\_\_

(7) Shear Cam Roll Lever Overlap. (HF-07401)



- (7-1) ハンドナットスムーズに回転するか \_\_\_\_\_
- (7-2) リンカーン給油されているか \_\_\_\_\_
- (7-3) ベベルギヤのバックラッシュは \_\_\_\_\_
- (7-4) セットスクリュー入っているか \_\_\_\_\_
- (7-5) 油芯入っているか \_\_\_\_\_
- (7-6) カムローラーはスムーズに回転するか \_\_\_\_\_
- (7-7) 油配管されているか \_\_\_\_\_
- (7-8) \_\_\_\_\_

(8) Plunger Carrier & Support.



- (8-1) ノックピン入っているか
- (8-2) リンカーン給油されているか
- (8-3) " "
- (8-4) プランジャーシャフトスムーズに動くか
- (8-5) この寸法でセットされているか
- (8-6) アジャストノブの調節は
- (8-7) プランジャーキャリアの平行は
- (8-8) プランジャーキャリアの芯は出ているか
- (8-9) プランジャーチャックセットされているか
- (8-10) プランジャーチャックとクランプは問題ないか

---



---



---



---



---



---



---



---

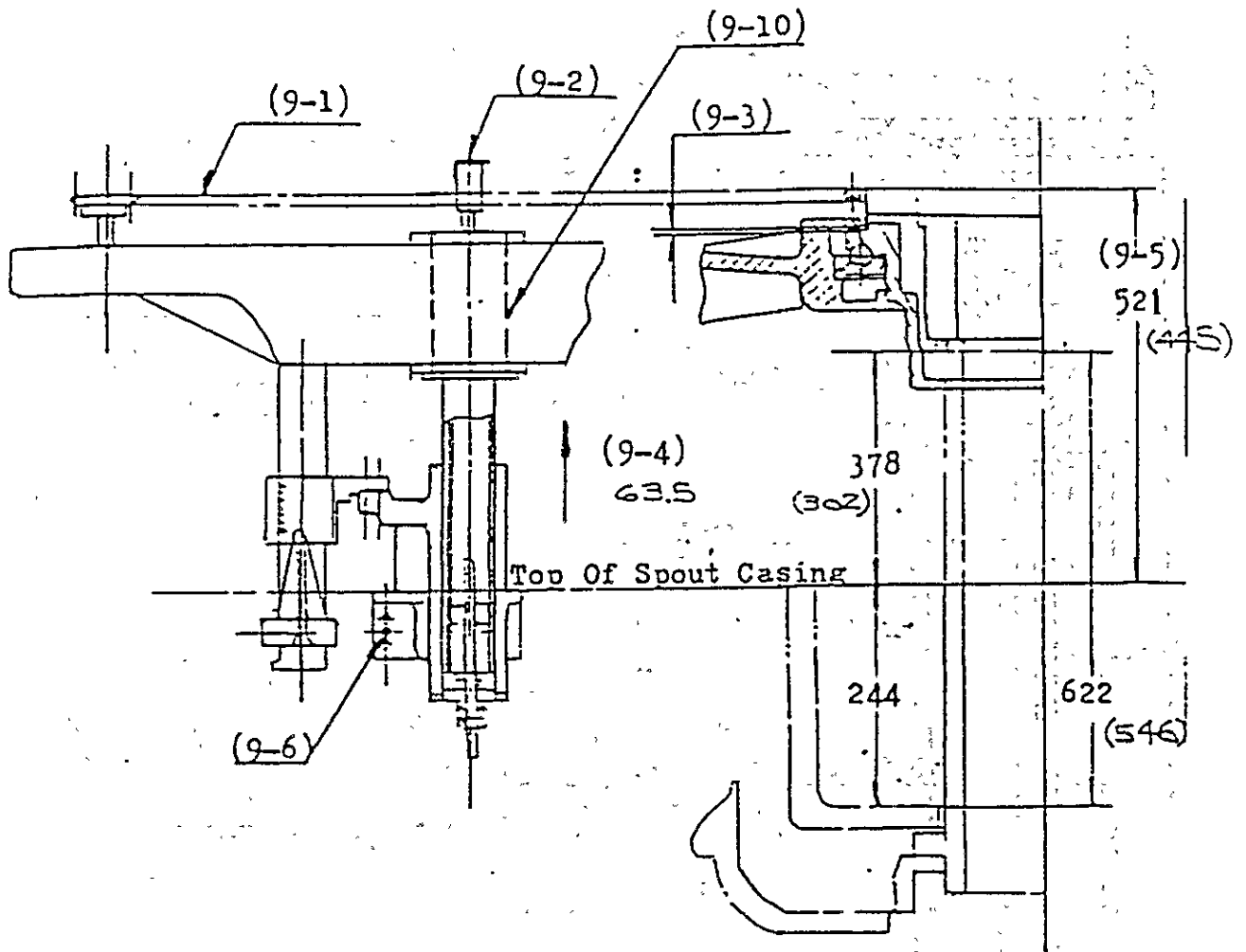


---



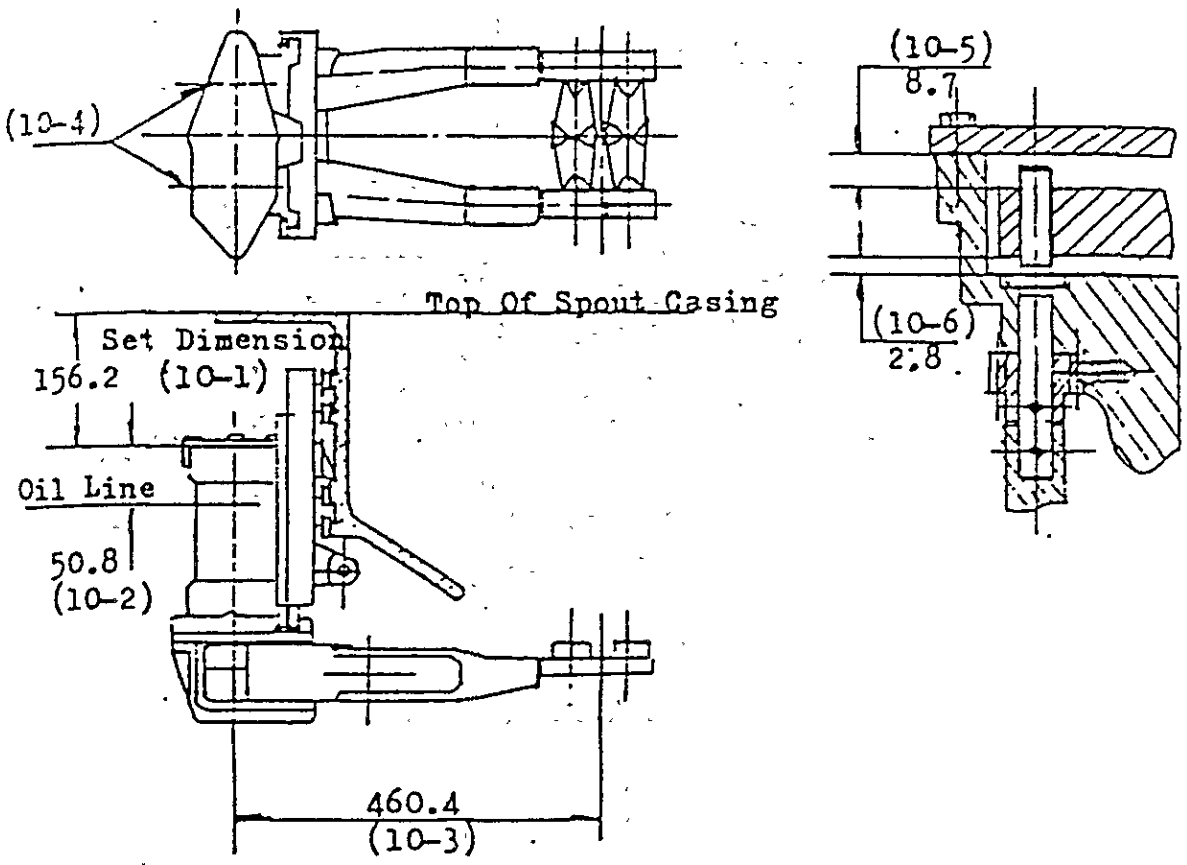
---

(9) Revolving Tube Holder. (HF-07605)



- (9-1) デタッチャブルチェーンの張りは \_\_\_\_\_
- (9-2) オイルカップ付いているか \_\_\_\_\_
- (9-3) ここのガタはどうか \_\_\_\_\_
- (9-4) チューブハイトの調節は \_\_\_\_\_
- (9-5) この寸法にセットされているか \_\_\_\_\_
- (9-6) ノックピン入っているか \_\_\_\_\_
- (9-7) 再側のス ロケットの平行は \_\_\_\_\_
- (9-8) チューブホルダーの平行は \_\_\_\_\_
- (9-9) チューブの芯は出ているか \_\_\_\_\_
- (9-10) エキセントリックはスムーズに動くか \_\_\_\_\_
- (9-11) エアークーリングの配管は \_\_\_\_\_
- (9-12) エアーを通してているか \_\_\_\_\_

(10) Shear Mech. (81F-02000)



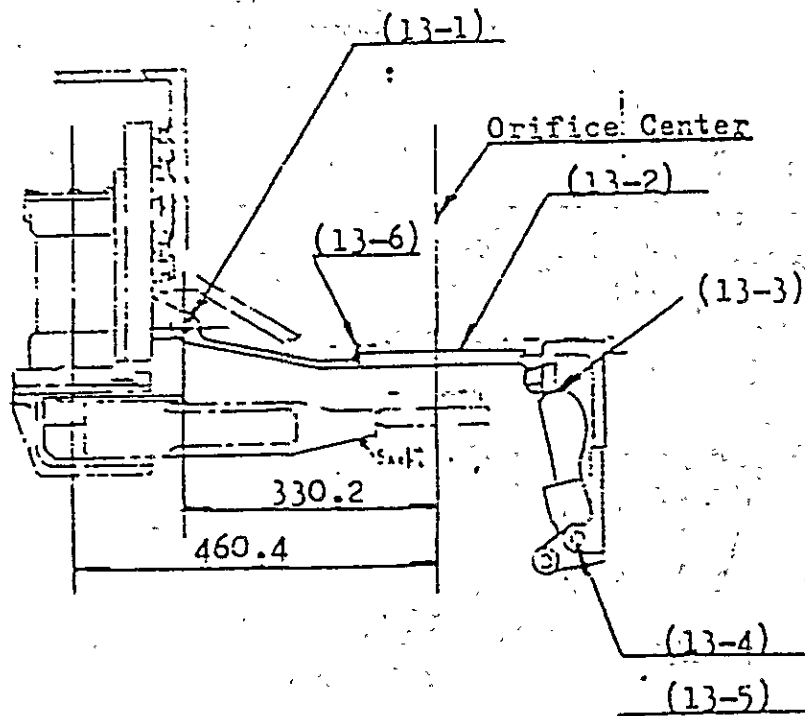
- (10-1) この寸法でセットされているか \_\_\_\_\_
- (10-2) オイルレベルは \_\_\_\_\_
- (10-3) この寸法でているか \_\_\_\_\_
- (10-4) リンカーン給油されているか (3ヶ所) \_\_\_\_\_
- (10-5) シャーテンションこの寸法迄上がるか \_\_\_\_\_
- (10-6)       "                              "          下がるか \_\_\_\_\_
- (10-7) ギヤのバックラッシュは \_\_\_\_\_
- (10-8) シャーハイトレンチ, スムースに回るか \_\_\_\_\_
- (10-9) シャーテンションレンチ       " \_\_\_\_\_
- (10-10) シャーアーム, スムースに動くか \_\_\_\_\_
- (10-11) 油洩れはないか \_\_\_\_\_
- (10-12) ドロップガイドアーム, セットされているか \_\_\_\_\_
- (10-13)       "                              "          の芯は出ているか \_\_\_\_\_
- (10-14)       "                              "          の調節は \_\_\_\_\_







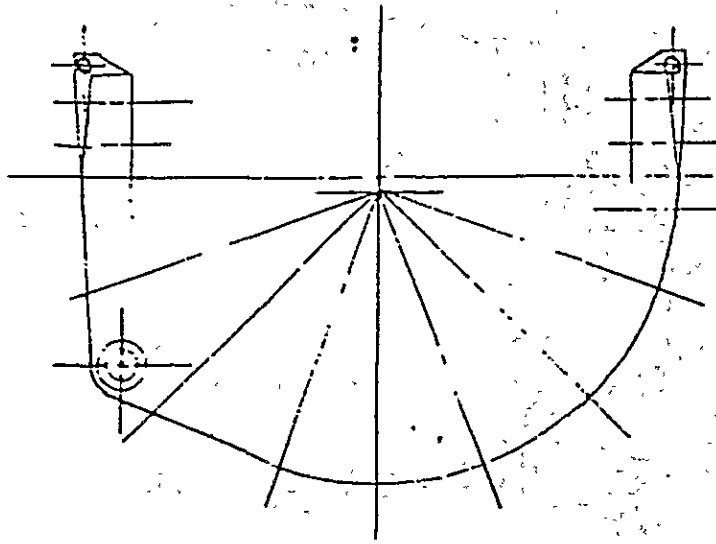
(13) Orifice Support Clamp, (81F-05050)



- (13-1) オリフィスサポートとサポートピンのガタは \_\_\_\_\_
- (13-2) オリフィスサポート下がった時シャーアームと当たらないか \_\_\_\_\_
- (13-3) オリフィスサポートとクランプレバーの当り具合は \_\_\_\_\_
- (13-4) エキセントリックシャフトのセットは \_\_\_\_\_
- (13-5)           〃           〃           動きは \_\_\_\_\_
- (13-6) ノックピン入っているか \_\_\_\_\_
- (13-7) オリフィスリングホルダー入っているか \_\_\_\_\_



(15) Spout Manifold, (81F-05100)



(15-1) マニホールド水圧  $3\text{Kg}/\text{cm}^2$  テストしているか \_\_\_\_\_

(15-2)



No

大型プロワー日常チェックリスト

昭和 年 月

主任	組長

No	チェック箇所	チェック内容	曜日 日 部 チェック者 方法	日			月			火			水			木			金			土		
				1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
1	吸込口	安全網が破れていないか	目視	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2	吸込口	安全網に物が引掛っていないか	目視	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3	吸込口	ダンパーに異状はないか	目視	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4	吸込口	フィルターは掃除してあるか	目視	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5	本体	異状な振動はないか	目視, 触手																					
6	本体	異状音を発していないか	聴音																					
7	本体	異状な温度上昇はないか	触手																					
8	本体	基礎ボルトは弛んでいないか	目視, 触手	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
9	風管, 配管	異状な振動はないか	目視, 触手																					
10	軸受	異状な振動はないか	目視, 触手																					
11	軸受	異状音を発していないか	聴音																					
12	軸受	異状な温度上昇はないか	触手																					
13	カップリング	異状音を発していないか	聴音																					
14	カップリング	ガタはないか	目視, 聴音																					
15	Vベルト	弛んでいないか(スリップ)	目視, 聴音																					
16	Vベルト	裂けてはいないか	目視																					
17	モーター	異状な振動を発していないか	目視, 触手																					
18	モーター	異状音を発していないか	聴音																					
19	モーター	異常な温度上昇はないか	触手																					
20	モーター	基礎ボルトは弛んでいないか	目視, 触手	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
21	モーター	異状な臭いがしないか	臭覚																					
22	モーター	通風金網に詰りは無い	目視																					
23	電流計	指針の振れが大きい	目視																					
24	電流計	定格電流値内にあるか	目視																					
記事	(記号: 良 V, やや不良 Δ, 不良 X)																							



ブロー点検表

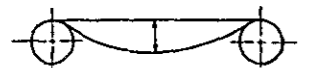
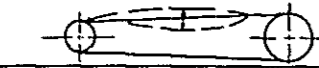
点 検 表

年 月 度

設 備 名 称

点 検 項 目	日	日	日	日	日	保 全 課 判 断
1 モーターは熱くないか						
1 # は何Aか						
1 # に振動はないか						
1 # に異音はないか						
2 Vブリーは減っていないか						
3 Vベルトのテンションはどうか						
3 Vベルトはいたんでないか						
4 軸受部にグリスはあるか						
4 # に冷却水は流れているか						
5 # にグリスはあるか						
5 # に冷却水は流れているか						
6 サクションフィルターは つまっているか						
7 ブロー本体に異音はないか						
7 # に振動はないか						
風圧は何mm A gか						
ダンパーの目盛はいくつか						
アンカーボルトは ゆるんでないか						
特 記 事 項						
設備使用課担当印						
保全課担当印						



点 検 項 目		月 日	月 日	月 日	月 日
1	ネットが異常なく運転しているか。				
	① ネットの損傷はないか。				
	② ネットのスリップはないか。				
	③ ネットの張り具合は良好か。  L = 80 ~ 200 mm				
	④ ネットの蛇行はないか。				
2	ローラーチェーンがスムーズに回転しているか。				
	① ローラーチェーンの張り具合は良好か。  L = 30 ~ 40 mm				
	② ローラーチェーンにグリスが十分供給されているか。				
	③ ローラーチェーンのリンク間がスムーズに動くか。				
	④ スプロケットホイールに摩耗損傷はないか。				
3	減变速機の状態は良好か。				
	① レベル計による油量確認。				
	② 振動, 発熱, 異音はないか。				
4	トップ及びエンドローラー部の状態				
	① 軸受に給油(給脂)が十分供給されているか。				
	② 軸受に損傷はないか。				
	③ ローラーに摩耗損傷はないか。				
5	圧着ローラーの状態				
	① 圧着ローラーの調整は良好か。				
6	各ローラーが円滑に運転されているか。				
	① 軸受にグリスが十分供給されているか。				
7	天井ファンの状態				
	① 振動, 発熱, 異音はないか。				
	② 軸受にグリスが十分供給されているか。				

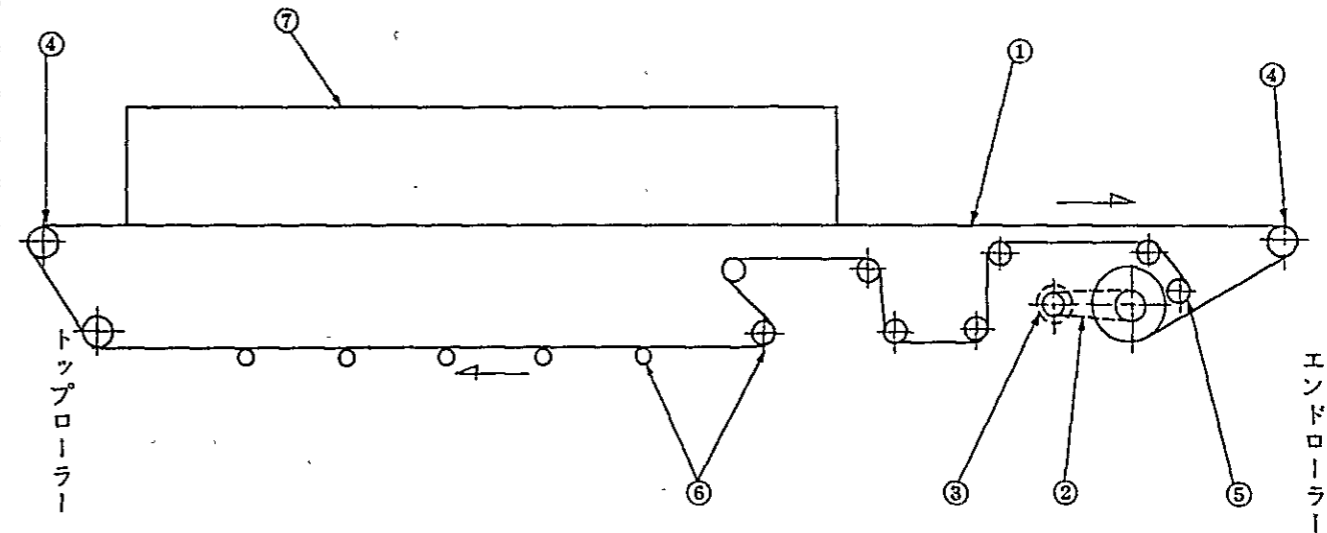
点 検 項 目		月 日	月 日	月 日	月 日
8	制 御 盤				
	① 各種メーターの指示				
	② 記録計の作動				
	③ 温調計の動作				
	④ モーターに対する負荷(電流値)	A	A	A	A
9	そ の 他				
	① 各部ボルトナットの締付				
	② 各部の異状音及び振動				

チェック記入要領

<注記>

この点検表に基づき  
2週間に1回各レヤー  
を点検するものとする。

○	×	△	G
正 常	異 状	調 整	グリス UP



特 記 事 項

点 検 者 印	
製造課責任者印	
保全課担当印	

係長	組長

No.      コンプレッサー  
真空ポンプ 日常点検リスト

No.	チェック箇所	チェック内容	日 時刻 点検者 方法	月 日					月 日					月 日							
				8	13	16	20	24	4	8	13	16	20	24	4	8	13	16	20	24	8
1	電流計	電流 (A)	目視																		
2	本体	クランク油液面	"																		
3	リブリケター	点滴確認	"																		
4	配管	冷却水の確認	"																		
5	圧力計	クランク油圧 (kg/cm <sup>2</sup> )																			
6	温度計	No 1 吐出温度 (℃)																			
7	"	No 2 " (℃)																			
8	"	No 3 " (℃)																			
9	"	No 4 " (℃)																			
10	"	室温 (℃)																			
11		No 1 吐出前回差 (℃)																			
12		No 2 " (℃)																			
13		No 3 " (℃)																			
14		No 4 " (℃)																			
15		室温差 (℃)																			
16	温度計	主軸受温度 (℃)																			
17	"	" (℃)																			
18	"	給水温度 (℃)	"																		
19	"	No 1 排水温度 (℃)	"																		
20	"	No 2 " (℃)	"																		
21	積算計	積算時間計 (時間)		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
22	真空計	真空槽ゲージ (mmHg)	"																		
23	ドレントラップ	レシーバタンク,アフタークーラ	確認																		
24	リブユリ ゲーター	油補給量 (ℓ)	"																		
記 事	(単位の無い所は 良V, やや不良Δ, 不良×)																				

(記号：良V, やや不良△, 不良×)

No

コンプレッサー  
真空ポンプ 定期点検表

主任	組長

No	運	休	チェック箇所	チェック内容	月日 点検者 方法	月 日		月 日		月 日		月 日	
1	○	○	D . S	不良箇所はないか	目 視								
2	○	○	配 線	線間隔はよいか	"								
3	○	○	碍 子	汚れはひどくないか	"								
4	○		O . C . B	パイロットは点灯しているか	"								
5	○	○	"	絶縁油の洩れはないか	"								
6	○		モ ー タ ー	異状な振動はないか	目視, 触手								
7	○		"	異状音を発していないか	聴 音								
8	○		"	異状な温度上昇はないか	触 手								
9	○	○	"	基礎ボルトは弛んでいないか	目視, 触手								
10	○		"	異状な臭いがなくか	臭 覚								
11	○	○	"	メタル油は入っているか	目 視								
12	○	○	コ ン . ペ	絶縁油の液面はどうか	"								
13	○		V ベ ル ト	弛んでいないか(スリップ)	目視, 聴音								
14	○	○	"	裂けてはいないか	目 視								
15	○		本 体	異状な振動はないか	目視, 触手								
16	○		"	異状音を発していないか	聴 音								
17	○		"	基礎ボルトは弛んでいないか	目視, 触手								
18	○	○	"	油洩れはないか	目 視								
19	○		"	クランク音は高くないか	聴 音								
20	○	○	フ イ ル タ ー	汚れてはいないか	目 視								
21	○	○	"	油は入っているか	"								
22	○		ク ラ ン ド	エア-洩れはないか	目視, 聴音								
23	○	○	"	ナットの弛みはないか	目 視								
24	○	○	バ ル プ	吸入バルブの動作	聴 診 棒								
25	○		"	吐出バルブの動作	"								
26	○		ア ン ロ ー ダ ー	アンローダー動作点検	動作チェック								
27	○	○	ド レ ン ト ラ ッ プ	ドレントラップの動作点検	"								
			運 転 時 間	積算時間計(H)									

記  
事







### 3.7 教育・訓練

#### 3.7.1 はじめに

人々がガラスびんに食品を詰めて売るようになり、ガラスびんは、急速にその生産量をまして来たし、同時にガラス容器に対する密封の方式も改善されて来た。

文明国と称する国々では、便利さと、手軽さを求めて人々はびん詰め食品を要求するようになり、食品も手造りの時代から工業化への道をたどりはじめた。

ガラスびんも、手吹きから、半自動、自動製びんと、大量生産に移行して来た。

工業的に処理された食品が、高速充填ラインにより省力化された設備で充填され、包装されるようになった。それにともない、ガラスびんに要求される機能も、時代とともに大きく変化して来た。

ビールやソフト・ドリンクスの急速な普及は、ガラスびん産業の近代化と成長を促し、また、ガラスびんが生産量が増して来るとともに、一方では、ビール、ソフト・ドリンクスなどの内圧や衝撃による破びんによる傷害事故が目立ち、安全に対する意識の変化等で、ガラスの持つ宿命的な欠陥である「割れる」という問題をさけるわけにはいかなくなった。

また、プラスチック・紙・金属容器の出現と急速な普及は、ガラスびんが食品容器の王者と信じていた太平の夢から起され、他材料との競合を余儀なくされることともなった。

他容器に比較して「割れる」「重たい」等の欠点を克服するには、何と言ってもガラス容器の品質と品質保証体制を一日も早く確立し、ガラス容器は、数ある食品容器の中で、回収再使用可能な唯一のものであることを顧客に認識させねばならない。

#### 3.7.2 ガラス容器の品質保証体制

中国でも近年、食品工場での充填速度の上昇と自動充填から、自動包装と自動化されよう。その場合、ガラス容器に対する機能上の要求は年々厳しくなってくる。

##### (1) 寸法的な機能

びんの高さ、胴径、口内径、口外径、ねじ径、口部の平坦、びん首の曲り、部分的変形。

##### (2) 密封性に関する機能

口部その他の部分のヘア、クラック、びん口部の形状精度。

##### (3) 強度に関する機能

偏肉厚、石、泡の存在、脈理、耐熱、耐重直荷重、耐スクイーズ性、耐内圧、ウォーターハンマー

##### (4) 充填精度に関係する機能

重量、容量、オーバーヘッド容量

### 3.7.3 びんの強度と取り扱い

びん詰めの内容物には数多くの種類がある。液体、固体、粉体、粘性体あるいは加圧、常圧、減圧などに分類できる。

びんは、これらの内容物が充填され、消費者の手で完全に消費されるまで、品質が保証されねばならないことは言うまでもない。

しかし、びんが取り扱われる条件は千差万別で、特に強度の面からは、一義的に云々することはむづかしい。さらに近年増々充填速度は速くなっているにもかかわらず、世界のびんは出来るだけ軽く作られて他容器との競合を行なっている。

製品の強度設計は、増々重要なものとなって来ている。

### 3.7.4 ガラスの強度

びんの材料のガラスの理論強度は、引張り強度で $100,000 \text{ kg/cm}^2$ 以上あると考えられているが、実際には、 $700 \text{ kg/cm}^2$ 程度である。しかも、その材料の取り扱い方、荷重速度、雰囲気などの試験条件により、かなり違っている。理論強度と実際の強度との差は、ガラス表面に見えない微細な傷が無数に存在するためである。ガラスの圧縮強度は引張り強度の約10倍である。

実際のびんの強度を云々する場合は、引張り強度のみ考えれば充分である。

新しいびんでも微細な傷がかなり付いているのが普通であり、ガラス材料強度としては平均 $400 \text{ kg/cm}^2$ 程度、最小値 $200 \text{ kg/cm}^2$ 程度と覚えておいた方がよい。

### 3.7.5 びんの強度

#### (1) 内圧力強度

ビール、サイダー、コーラなどの炭酸飲料は、びん詰めされたとき内圧が伴う。その圧力は常温で $2 \sim 4 \text{ kg/cm}^2$ 程度であるが、 $40^\circ\text{C}$ になると $3.5 \sim 6 \text{ kg/cm}^2$ 程度まで上昇する。内圧強度は、びんの総合的な強度を表すと考えてよい。

#### (2) 内圧力強度の試験方法

どのような強度試験でも、試験条件によって強度の値が変わる。

そこで、強度を論じる際には、どのような条件でおこなったかを明確にする必要がある。

びんの内圧試験方法は、炭酸飲料ガラスびんの内圧力測定方法としてJIS S 2302に規定されている。これは世界的に広く使用されているAGR (American Glass Research Inc.)製内圧試験機をモデルにして作成されたもので、諸条件は次のとおりである。

① 圧力媒体は水であること。圧力の許容差は $\pm 0.5 \text{ kg/cm}^2$ 。

② 圧力上昇速度は $11 \text{ kg/cm}^2/\text{秒}$ 以上



③ 1水準の加圧時間は1分間

(加圧時間が1分間でないときは補正して1分加圧強度と同じにする。AGR試験機では3秒加圧。)

④ 圧力の水準の間隔は、圧力水準 32 kg/cm<sup>2</sup>

未満は 2 kg/cm<sup>2</sup>以下、圧力水準 32 kg/cm<sup>2</sup>以上は 4 kg/cm<sup>2</sup>以下であること。

⑤ 各圧力水準の保持時間は、2秒以上で一定とする。

圧力保持時間と内圧力強度比

圧力保持時間	内圧力強度比
1 秒	1.34
3 秒	1.23
10 秒	1.12
30 秒	1.04
1 分	1.00
5 分	0.91
1 時間	0.80
1 ヶ月	0.60
1 年	0.55

### (3) 熱衝撃強度

ガラスの温度が変化すると、他の物質と同じように、伸びたり、縮んだりする。ガラスの表面が熱せられたり冷却されたりすると、内部よりも早く伸びたり縮んだりする。

しかし、びんは、一つの形状を保っており、その各部分が自由に伸びたり縮んだりすることはできない。そのために複雑な応力が発生し、それがガラスの強度以上になったときは破損する。びんは肉厚が薄いほど、一様に加熱あるいは冷却されるが、厚いと温度差が大きくなり、より大きな応力が生じ破損しやすくなる。

びんを円筒と仮定した場合、急冷により発生する引張り応力  $S$  (kg/cm<sup>2</sup>) はおよそ次式で表される。

$$S = 3.5 \sqrt{\Delta T} / t$$

$\Delta T$  は温度差 (°C)

$t$  はガラスの肉厚 (mm)

また、加熱するときは、割れにくい、冷却するときは、割れやすいということがよく言われるが、それは、図 3.7.1 から明らかなように、急熱では圧縮応力は大きい、引張り応力は急冷ではその逆、すなわち、大きな引張り応力が生じるためである。

びんの熱衝撃破損は、ほとんどが胴と底の接合部から生ずる。

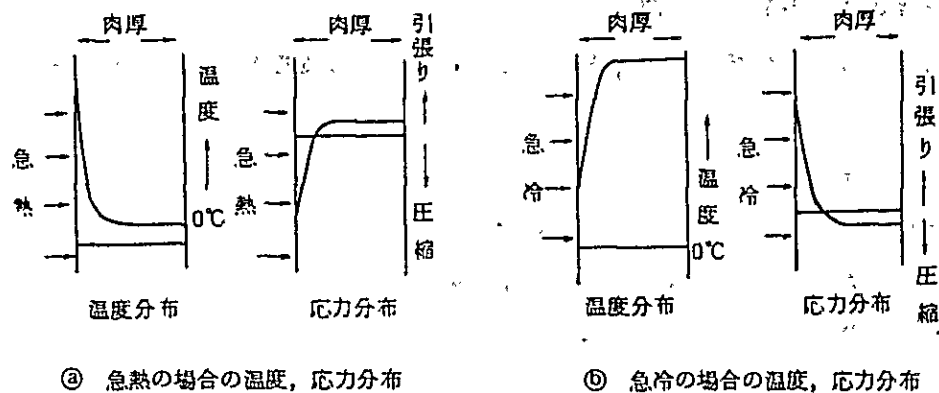


図 3.7.1 熱衝撃と応力分布

破壊状態も単純で、内圧破損とは大きく異なる。試験方法は、JIS S 2304「炭酸飲料用ガラスびんの熱衝撃試験方法」がある。これも、AGR 製熱衝撃試験機をモデルにして作成されたもので、諸条件は次のとおりである。

- ① 所定の温度に保った温水槽の中にびんを5分間浸漬し、温水が満たされたまゝ30秒で冷水槽に移動し、21℃の冷水槽に30秒浸漬後取り出して破損の有無を調べる。
- ② 42℃以下の温度差で割れないこと。42℃の温度差は、通過試験で、2℃ずつ温度差を大きくして、試料が半数破損する温度差と全数が破損する温度差を把握しておく事が大切である。

工程に異状があった場合、この温度差の値が極端に下がってくる。

#### (4) 機械的衝撃強度

ほとんどのびんの割れの直接の原因は衝撃（機械的衝撃）である。

通常びんは、最後の打撃により破壊するまでに、数多くのひっかき傷や打傷に耐えて来ている。びんは充填工程で何度もびんが衝突し、ケースに落とされトラックの中で何 km も衝撃を受けながら輸送される。

衝撃はびんの破損の大部分の原因であるにもかかわらず、衝撃強度を定量的に示した規格は見あたらない。

これは、衝撃強度の重要性が知られていないからではなく、正確でまともを得た衝撃強度を定めることは不可能だからである。

衝撃による破損は、衝撃力、打撃の位置、打撃を加えるものの特性（形、鋭さ、鈍さ、大小）びんを保持するもの、及びびんの状態による。

運搬中に発生する衝撃は、多種多様で、とても実験室で全てを再現することは出来ない。この事は、衝撃試験が無価値だということを意味しているのではなく、研究的に使用すれば非常に有効な道具となる。

例えば、どんな衝撃が最も危険か、どのようなタイプの衝撃が耐久性に影響するか、びん

のどの部分が衝撃破損に最も弱いか等の知識として得られ、びん設計、あるいは、びんの取り扱い方への参考となる。

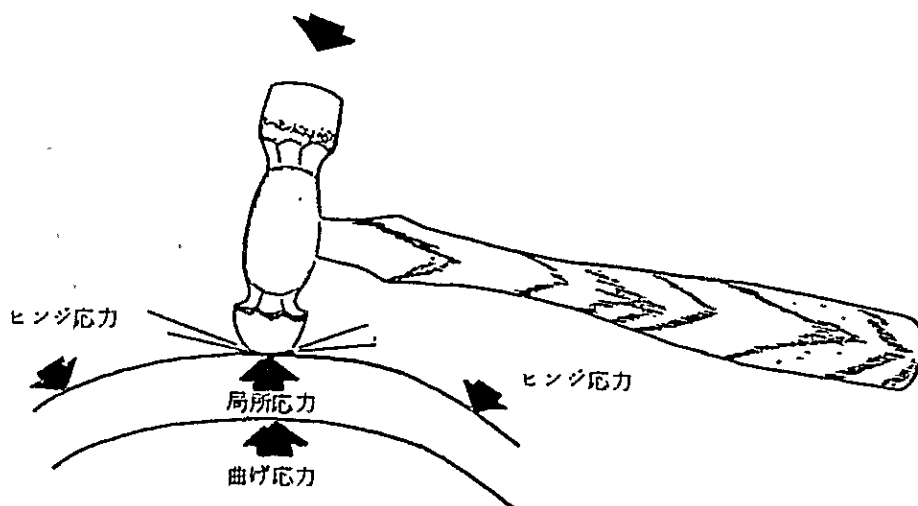


図 3.7.2 衝撃によるびんの応力

びんの側壁をたたくと図 3.7.2 に示したように種々の応力が発生する。

打撃点に生ずる局所応力、その裏面に生ずる曲げ応力、そして打撃点より約 45° 離れた部分に生ずるヒンジ応力の 3 つがある。

局所応力は、打撃により接触部が局部的にへこむためそのまわりに引張り応力が生ずる。

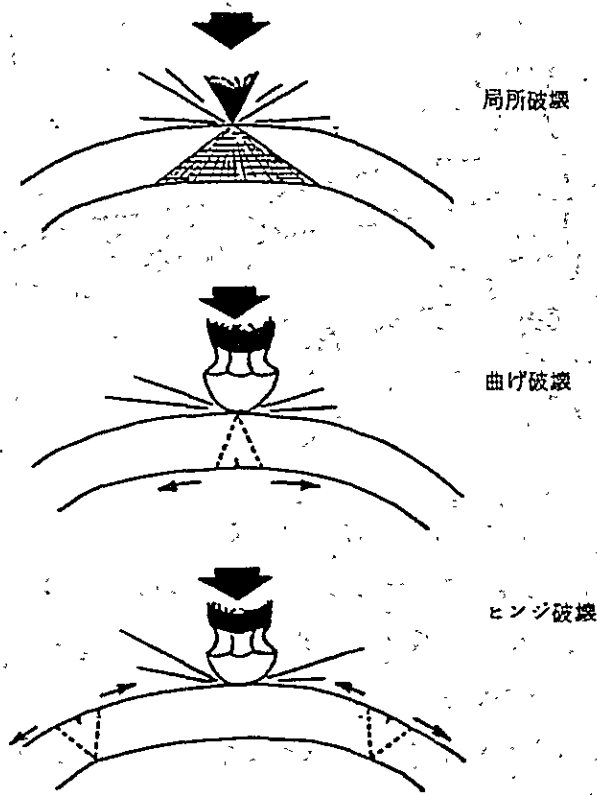
そのため円錐状の傷、または、破損を生ずる。発生応力は 3 つの応力のうち、最大であるが局部的に生ずるために、破損することはまれである。曲げ応力は、打撃によりガラス厚み全体が曲げられるため、裏面に生ずる引張り応力のことである。これは、局所応力に次ぐ大きなものであるが、びん内表面に傷が付いていることはまずないので、この応力により破損することも非常にまれである。

しかし、内表面に傷が存在している場合は、非常に軽い衝撃で破損するので注意する必要がある。

ヒンジ応力は、びんが打撃により変形するときちょうど支点の位置に生ずる応力で前 2 者と比較してその値はかなり低い（5 分の 1 以下）。

しかし、びんの外表面には常に傷が存在するため、実際の破損は、ほとんどがこれに属する。

衝撃試験方法は、JIS S 2303 「炭酸飲料用ガラスびんの機械衝撃試験方法」に記載されている。これは AGR 製のインパクトテスターをモデルに作成されたものである。びんの最大径部を 25.4 mm 径の鋼球付振子で衝撃するというのがその概要である。



衝撃破壊の形態

図 3.7.3 はビール大びんの衝撃強度を示したものである。その値は、ほぼ胴径に比例しており、特にリップは、開口部であるので最も弱い。びんを取り扱う場合特に口部に衝撃を加えないよう注意が必要である。

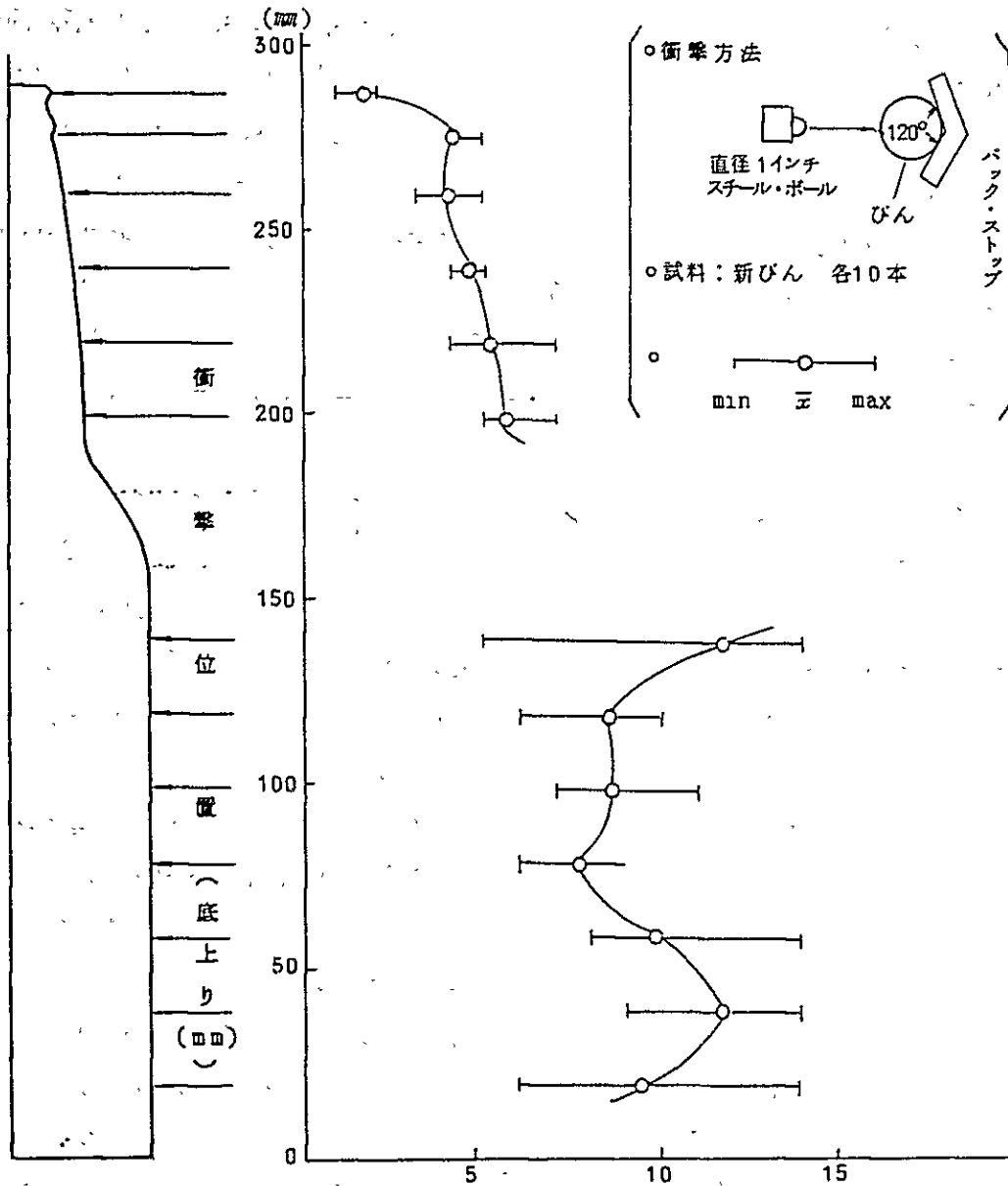


図 3.7.3 ビール大びんの衝撃位置と衝撃強度の関係

### 3.7.6 破びん診断法

(1) どうしてガラスは、われるかを知る

最初の段階は、われのパターンとオリジン（原点）を追求することである。

われがガラスの中をどのようにして広がっていくかということと、われの形状と、生じつつあるストレス（応力）の状態との関係を知ることは、この問題を診断する上に非常な助けになるものである。

ガラスは、テンション（引っ張り）の状態のもとにおいてのみわれ、われのストレスはつねに限界があることを記憶しておくこと。

いいかえれば、一定の限界があるからこそ、完全に判定ができるともいえる。

われのオリジンはつねに表面層にある。

テンションストレスを生じさせ、ついにはガラスを破壊してしまう三つのおもなアクションは、次のようなものである。

- ① 熱衝撃（サーマルショック）
- ② 内部圧力（インターナルプレッシャー）
- ③ 機械的衝撃（インパクト）

上記各アクションはそれぞれ特有のパターンと変化がある。

### (2) われのオリジン

われには、必ずそのオリジン（原点）があり、その点から、われが広がるのである。われ目は、つねにテンションの方向に対して直角に生ずる。

われのすべての部分は、同時には発生せず、ある部分は他の部分よりも先に発生する。われ目が広がっていくときには、ストレスの分布も変化するものである。

さらに、その瞬間進行するわれ目の先端は、それに加わったテンションに直角に発生する。

一般原則として、われ目が多くできるほど、そのガラスは破壊前により多くのストレスを加えられたことを意味する。

### (3) われ目診断法

われ表面には二種類のマーク、すなわち Rib Mark と Hackle Mark が見られる。

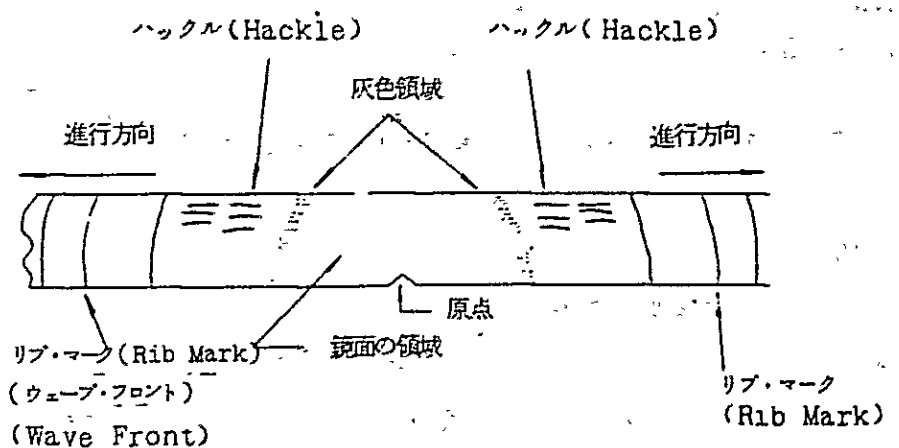


図 3.7.4 われの表面図

図 3.7.4 で示しているように、Rib Mark は、われ進行方向にほとんど直角に曲線となって現われ、Hackle Mark は、われ進行方向に平行に直線となって現われる。びんのわれた表面にある Rib Mark を調べてその原点を見つけることが出来る。

もし、びんにわれが出たならば、そのわれの出ている表面についてのみ検討すればよい。

Rib Mark は、われ進行方向に波紋状となり、一点より八方に広がるように見える。

それゆえ、原点のありかを見つけるには、われの進行方向を知り、その反対方向に探っていくだけでよい。もし、二つの反対方向に進行している Rib Mark のあるガラスの破片を見つけたときには、その破片に原点がある。

#### (4) われのタイプ

われのタイプ、および、このわれは何を意味するかを調べる。

##### ① 熱衝撃

温度の急激な変化による熱衝撃が直接びんをわることは決してない。テンションをおこす機械的な力がびんをわる原因となる熱衝撃がテンションをおこし、ほんのわずかの温度差で大きな力をおこす。

厚肉びんを平均に温度上昇させ、急に冷水中に入れたら、表面にテンサイル・ストレス ( Tensile Stress ) がおこる。

これは、内面がまだ元の温度で元の寸法を続けようとするのに、外側が冷えて収縮しようとしているためである。

一般に熱衝撃われは、底を一回りして胴の方へ上がっている。

底は完全にはなれて、われが一周して出合ったところは、低い三角形をしている。

一般に、熱衝撃のわれ目は、フォーク型 ( ささら状 ) にはならない。

破断面は、なめらかで光沢があり、何の特徴もない。原則として、灰色のところも、くもったところもない。

われが明らかにゆっくりと進行したものである。この代表的な見本は、図 3.7.5 に示してある。それから原点を探し出し、その欠点の原因を見つけられる。

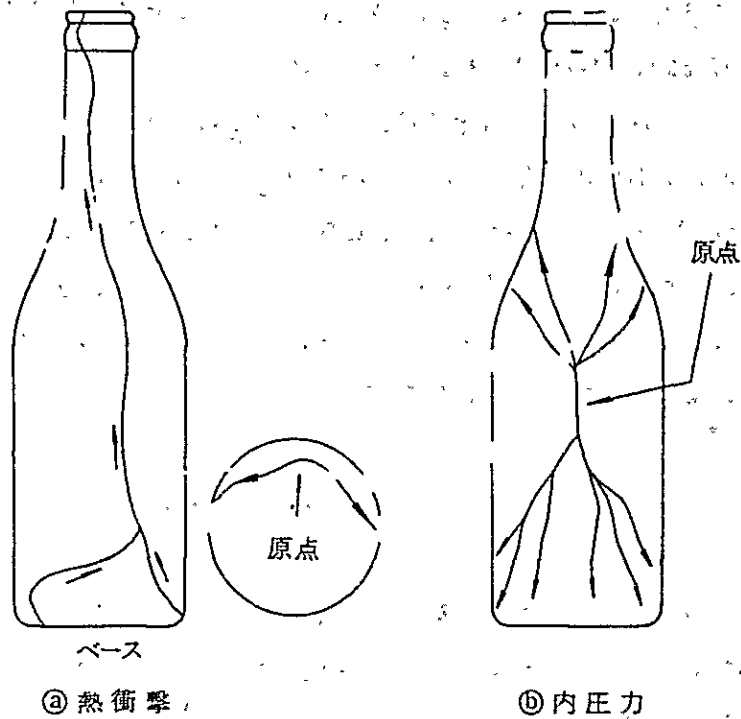


図 3.7.5 われのタイプ

㊷ 内圧力

内圧力もしばしばトラブルの原因となる。これも、われぐあいを見ればわかる。図 3.7.5 に示したように、内圧力によって起きたわれがフォーク型（ささら状）になったりして、これが進行すれば、われになる。

最初のわれは、短いたてわれとなって、びんの外側の胴に現われる。

原点の破面は、半だ円形に近い形をして輝き、光沢があり、われ目の表面に現われ、ほとんど厚さ全部に広がり、そうして上下へ数倍に広がっていく。その境は、灰色が不透明である。このあとすぐに荒い Hackle Mark が現われ、われ目はフォーク型に数本に広がっていく。

㊸ 機械的衝撃（インパクト）

衝撃われは図 3.7.6 に示すとおりであるが、これもまたやっかいな問題の一つである。

代表的な衝撃コーンわれ、またはヒンジわれを見ることがある。

びんが本当にインパクトマークからわれたのか、あるいは付近にある他の欠点、または別の損傷からわれたかを探すことである。



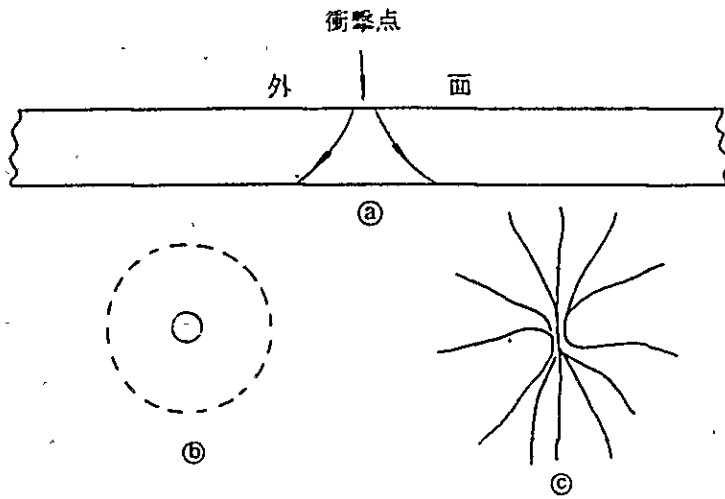


図 3.7.6 パーカッション・コーン破壊

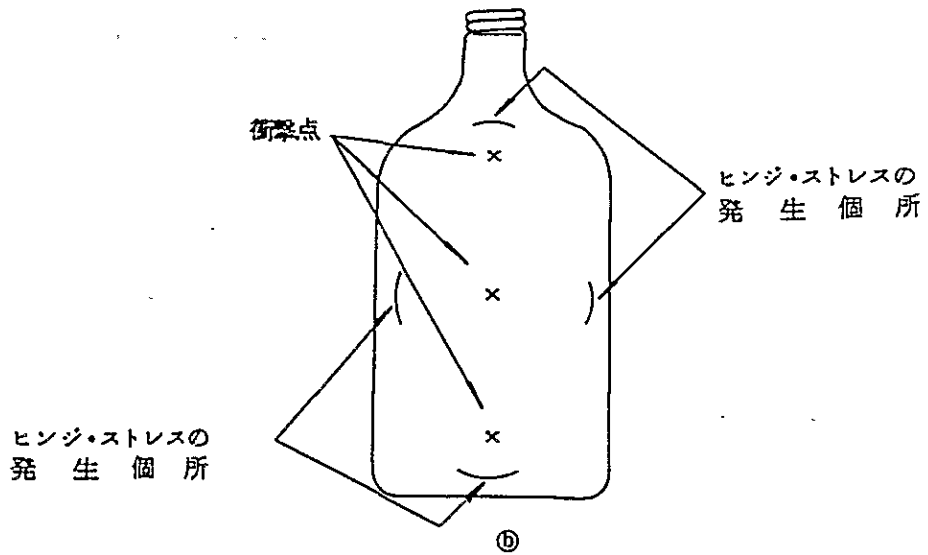
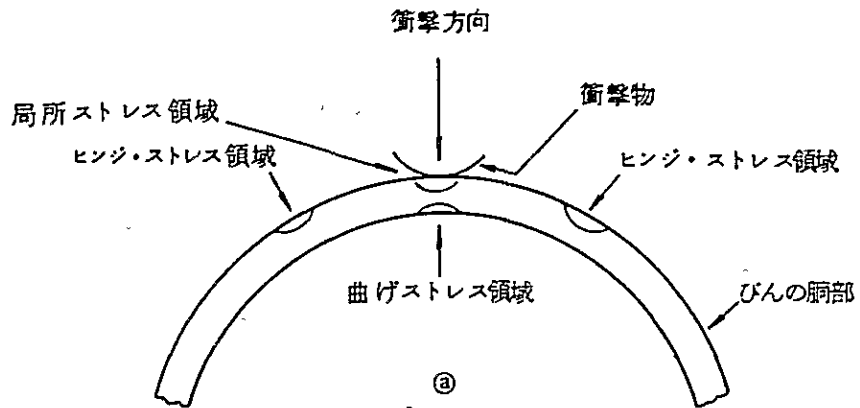


図 3.7.7 衝撃によるストレス

④図 最初のわれの原点がヒンジ・ストレス領域内にある場合は、衝撃点にある欠点は重要ではない

⑤図 ヒンジ・ストレスからくるわれの原点の代表的領域を示す。

また、びんの1個所をおつけても、他の個所に、しばしば、ストレスが起こることも忘れてはならない。われの原点が必ずしも衝撃点でないことも、また、いずれが先にできたかを見つけることも重要である。

### 3.7.7 まとめ

ガラスびんメーカーは、平均不良率を保証するのが現行の保証体制である。

しかしながら、びん詰を行う食品産業は、お客様に買っていただいた1本のびん詰め製品が不良品だとしたら、そのお客様には、100%の粗悪品を売ったことになる。

日本では、最近化学における濃度を示す単位のPPM単位の保証の考え方が普及してきた。

これまでの品質管理の理論を支配してきた統計学では、製品におけるPPM単位の保証は出来ない。

そこで、工程や品質の改善、検査機の導入、二重検査などを行っているが、このことは、「良い品を安く作る」という品質管理の概念に反する。

PPM保証に対しては、組織や工程改善が重要なことは勿論言うまでもない。しかし一番重要なことは、工程に携わる人の教育や訓練を重ねること以外になにもない。

特に、管理、監督者はラインの中で直接、作業者と接する機会が多いから、先づ、管理者、監督者の教育を一日も早く行ない、そして、彼等の手で一般作業者の教育訓練を行なって、作業員一人ひとりが、自信をもって良い品質の製品を作ることが、工場近代化計画を達成させる。

「やはり企業は人なり、人の教育・訓練なくして企業の繁栄はない」

## 第 4 章 工場近代化計画

### 4.1 近代化計画の目標および内容

当工場の現在の品質は、国際水準に到達しているとは思っていない。

併せて古い工場であるから設備の改善も急務である。しかしながら、効率と立地条件を合せ考えてガラス溶解炉を日産100トン位出来るもの一窯にして下記の改善を行ないたい。

- (1) ガラスの品質の改良，国際水準を目標としている。
- (2) ガラス原料の秤量を自動化する。
- (3) ガラス溶解窯の寿命を現在の3年から5年に延ばしたい。
- (4) 燃料原単位を260 kg/ガラス1トン → 140 kg/ガラス1トンにする。
- (5) 溶解率は1.8～2.0トン/m<sup>2</sup>
- (6) 包装を麻袋からバルクシュリンク包装に変更する。

### 4.2 具体化計画

下記に各改善項目に対する改善案を述べる。

改善項目	現 状	改 善 案
(1) ガラスの品質改良 (第一，二改善案共通)	① 常時小泡が多い。  ② コードがある。       ③ ストーンが多い。	① ガラス原料に芒硝とコークスを加えて還元清澄を行なう。 ② 硅砂の水分含有量を安定させる。 6%が一番良い。 ③ サイロを作りガラス原料の貯蔵量を増やす。 サイロと自動秤量システムを組み合せて，ガラス原料を正確に秤量する。 ④ ガラス溶解窯に使用する耐火煉瓦を，使用目的に合った耐火煉瓦に変える。

改善項目	現 状	改 善 案
(2) ガラス原料の 秤量の自動化 (第一, 二改善 案に共通)	① 人手による原料運搬, 秤量 を行っている。	① ガラス原料を自動秤量し, そ の記録を自動的に行う事により ミスパッチの早期発見が出来る。 ② 正確な秤量は, ガラスの品質 を安定させる。  以上の目的で自動秤量システム を採用する。
(3) 第一改善案  (3.1) ガラス溶解 炉の寿命を延 したい。	現在は, 3年周期で窯の修理 を行なっている。	① 使用する耐火煉瓦の選択を適 正に行なう。 ② 築炉する時に煉瓦積の精度を 上げる。直接, 火焰が当る処は 隙間を作らない事。 ③ 溶解ガラスが接触しているメ タルラインの部分は, 当て瓦が 出来るよう設計する時に計画し て, ホットリペアを行なう。  以上の事で窯の寿命は, 3年か ら5年になる。
(3.2) 省エネルギー 対策	① ガラス溶解窯, 燃料の原単 位は 260 kg/ガラス1噸  ② フォアハース 燃焼は, 不完全燃焼, 保温 はあまり行なっていない。	① 使用する耐火煉瓦の選択を適 正に行なう。 ② 保温煉瓦の使用により放熱量 を減少させる。 燃料の原単位は, 140 kg/ガラス1噸 ガラス溶解率 1.8 ~ 2.0 噸/m <sup>2</sup>  ① 燃焼器具の選択を適正に行なう。 ② フォアハースの形状, 大きさ を改良する。

改善項目	現 状	改 善 案
	<p>③ 徐冷炉 入口にチャージングフードがついてない為、放熱量が大きい。 リターン側のネットは予熱されてない。</p>	<p>③ 上部構造だけの保温ではなく全体に保温する事。 但し、鉄板ケーシングの温度を500℃以上にしないこと。</p> <p>① 徐冷炉の入口側にチャージングフードを設置する事で、炉内からの放熱は減らせる。</p> <p>② 徐冷炉の構造を一部改良してリターン側のレヤーネットを、排熱を利用して予熱する。</p> <p>③ 充分保温の出来るサーキュレーション型の徐冷炉の使用。</p>
(3.3) 包装の改善	<p>① びんの包装は、麻袋が主力である。 この為、運搬破損率は7%位発生している。</p>	<p>① バルク シュリンク包装システムの導入によって、びんの破損は防止出来る。</p> <p>② シュリンク包装の為、衛生的に良い状態が持続出来る。</p> <p>③ びんとびんの接触傷が減少する。 この為、充填時の破びん率は減る。</p>
(3.4) 工場作業環境の改善	<p>一車間に隣接している二車間の作業、床面の高さが同一平面上にない。 一車間は約1700mm、二車間の床面より低い。 此の為、運搬作業が円滑に行なえない。</p>	<p>① 理想的には、作業を行なう床面を同一平面にする。 窯冷修期間を利用して、床面の同一平面化と、建物の天井を高くし、作業環境を良くする。</p> <p>② 製造機の配列をアンギュラーシャーマニズムを使用して平行にする。</p>
(4) 第二改善案		

改善項目	現 状	改 善 案
<p>日産100噸 溶解出来る槽窯 と付帯設備の改 良</p>	<p>① 1号槽窯……15m<sup>2</sup>の溶解面積を有するガラス溶解炉と、二基のフォアハースと製造機2台 (IS-4-S/G)</p> <p>② 2号槽窯……25m<sup>2</sup>の溶解面積を有するガラス溶解炉と二基のフォアハースと製造機2台 (IS-EF-6D/G) (IS-4-S/G)</p> <p>③ 各製造機に専用の徐冷炉3基</p> <p>④ 製品の選別は、人手による目視検査を行ない、袋詰を行なっている。</p> <p>⑤ 包装は、麻袋が主に使用されている。 この為、運搬破損が発生している。 1本の破損びんのガラス破片は他のびんの表面に傷をつけ、耐圧を弱くしている。</p>	<p>① 小型のガラス溶解炉は、燃料の原単位は悪く、現在、一噸のガラスを溶解するのに260kgの重油を消費している。希望する140kgの重油でガラス一噸溶解するには、溶解能力100噸/日の中規模の溶解炉でなければ希望値に到達出来ない。 概略寸法 9,200×5,800×1,500 位のもの。</p> <p>② フォアハースは三基。</p> <p>③ 製造機は IS-6-D/G IS-EF-6-D/G IS-4-S/G の3台編成が好ましい。</p> <p>④ 国際水準の品質に到達する為には検査機の導入が必要である。 (TCI-153<sup>+</sup>型検査機)</p> <p>⑤ バルク包装設備を導入し、シュリンクラップ方式の包装を行なえば、運搬破損は零になる。又、びん容器が衛生的に保管出来る。</p>

4.3 近代化計画実施スケジュール

内 容	年 度			1984年			1985年			1986年		
	計 画	着 工	竣 工	計 画	着 工	竣 工	計 画	着 工	竣 工	計 画	着 工	竣 工
近代化計画	設備導入(輸入)	一号槽黒改修	計 画	着 工	計 画	着 工	計 画	着 工	計 画	着 工	計 画	着 工
		建物改修	計 画	着 工	計 画	着 工	計 画	着 工	計 画	着 工	計 画	着 工
		ガラス原料自動秤置設備	計 画	着 工	計 画	着 工	計 画	着 工	計 画	着 工	計 画	着 工
近代化計画	管理体制整備	自動包装設備	計 画	着 工	計 画	着 工	計 画	着 工	計 画	着 工	計 画	着 工
		第三改善案	計 画	着 工	計 画	着 工	計 画	着 工	計 画	着 工	計 画	着 工
		工程管理	計 画	着 工	計 画	着 工	計 画	着 工	計 画	着 工	計 画	着 工
近代化計画	技術導入	中国側幹部視察	計 画	着 工	計 画	着 工	計 画	着 工	計 画	着 工	計 画	着 工
		設備導入の為技術者訪日	計 画	着 工	計 画	着 工	計 画	着 工	計 画	着 工	計 画	着 工
		技術導入	計 画	着 工	計 画	着 工	計 画	着 工	計 画	着 工	計 画	着 工

#### 4.4 所要資金計画

近代化計画に必要な総費用には、生産用設備機械、工程管理用、品質管理用計測器、試運転調整費を含めた。

中国側が行なう、建屋、土木工事、配線、配管工事、機械据付け費、中国技術者の外国派遣費、既に外国から輸入経験のあるガラス窯の耐火煉瓦は、本見積りから除外した。

内 容	数 量	金 額
(1) ガラス原料自動秤量設備		
( 1.1 ) 第一改善案	一式	6 1,3 1 1,0 0 0 円
( 1.2 ) 第二改善案	一式	7 2,8 1 1,0 0 0 円
(2) 1号窯フォアハウス改造費 (含むアンギュラーシャーメカニズム)	2基	5 4,8 5 0,0 0 0 円
(3) 工程管理、品質管理用計量器	一式	4,8 2 2,5 0 0 円
(4) 品質管理用試験器機	一式	2 7,6 8 0 US\$
(5) バルク包装設備	一式	6 5,6 4 1,0 0 0 円
(6) 第三改善案	一式	6 3 4,3 0 0,0 0 0 円

#### (1) ガラス原料自動秤量設備

##### (1.1) 第一改善案

内 容	数 量	金 額
① バケットエレベーター(10t/hr)	3基	1 2,0 0 0,0 0 0 <sup>日本円</sup>
② 分給装置	2式	1,0 0 0,0 0 0
③ マグネットセパレーター	1個	2,3 3 0,0 0 0
④ レベル検知器	17個	1,2 6 0,0 0 0
⑤ ロータリーバイブレーター	10台	1,5 2 1,0 0 0
⑥ 電磁フィーダー(コントローラー付)	13台	1 0,0 0 0,0 0 0
⑦ 集合コンベヤ(20t/hr)	1基	2,3 0 0,0 0 0
⑧ スケール : 800 kg	1台	3,9 0 0,0 0 0
400 kg	1台	3,6 0 0,0 0 0



内 容	数 量	金 額
100 kg	1 台	3,400,000 <small>日本円</small>
60 kg	1 台	3,400,000
記録プリンター	1 台	300,000
⑨ コントロール パネル	1 式	6,800,000
動力盤		
操作盤		
現場操作盤		
⑩ 設 計 費	1 式	5,000,000
⑪ 試運転調整費 (技術者派遣費)	1 式	4,500,000
	小 計	61,311,000

(1.2) 第二改善案

① バケットエレベーター (10t/hr)	3 基	12,000,000
② 分給装置	2 式	1,000,000
③ マグネットセパレーター	1 個	2,330,000
④ レベル検知器	17 個	1,260,000
⑤ ロータリーバイブレーター	10 台	1,521,000
⑥ 電磁フィーダー (コントローラー付)	13 台	10,000,000
⑦ 集合コンベヤ (20t/hr)	1 基	2,300,000
⑧ スケール : 800 kg	1 台	3,900,000
400 kg	1 台	3,600,000
100 kg	1 台	3,400,000
60 kg	1 台	3,400,000
記録プリンター	1 台	300,000
⑨ バッチ バケット エレベーター	1 基	5,000,000
⑩ バッチ運搬コンベヤ	1 基	6,000,000
⑪ コントロール パネル	1 式	7,300,000
動力盤		
操作盤		
現場操作盤		
⑫ 設 計 費	1 式	5,000,000
⑬ 試運転調整費 (技術者派遣費)	1 式	4,500,000
	小 計	72,811,000

(2) フォアハースとフィーダー設備

内 容	数 量	金 額
① 耐火煉瓦 電鋳煉瓦 シリマナイト質煉瓦 保温煉瓦, 保温材 モルタル 重量約30噸	2基	11,000,000 <sup>日本円</sup>
② 燃焼器具 バーナー 一式 インスピレーター ガスコック フレキシブルチューブ エアーバルブ 圧力計 配管材料	2基	5,400,000
③ 燃焼用空気ブローア 容量 50 m <sup>3</sup> /分 圧力 700mm水柱	2台	1,900,000
④ フィーダー メカニズム(144-D型) アンギュラ シャーメカニズム	2台	17,550,000
⑤ 自動温度制御装置 温度制御装置 温度記録計 輻射温度計 計器盤一式	一式	19,000,000
	小 計	54,850,000

(3) 工程管理, 品質管理用計量器

① 石田式リミットバランス	10台	1,500,000
(i) 秤 量 1 kg ダイヤル 目盛指示量 100g 最小目盛 1g ±目盛指示量 ±15g		
(ii) 秤 量 2 kg ダイヤル 目盛指示量 200g	3台	450,000

内 容	数 量	金 額
最小目盛 2g		日本円
±目盛指示量 ±30g		
② Dial Thickness Gauge H-2 Type	5	1 2 2,500
③ Depth Gauge 200×1/50	2	4 0,000
④ Burette		
容量(未満)		
100 ml	2	1 4 0,000
200 "	2	1 4 6,000
300 "	2	1 5 2,000
400 "	2	1 5 2,000
500 "	2	1 9 0,000
600 "	2	1 9 0,000
700 "	2	2 4 0,000
800 "	2	2 4 0,000
900 "	2	2 4 0,000
1000 "	2	2 4 0,000
1200 "	2	2 6 0,000
1500 "	2	2 6 0,000
2000 "	2	2 6 0,000
	小 計	4,8 2 2,500

(4) 品質管理用試験器機

AGR 社から直接輸入する器機

① BGIRA Strain Discs	1 set	2,205.00 <sup>U.S\$</sup>
② AGR Impact Tester	1 "	1,975.00
③ AGR Increment Pressure Tester	1 "	8,625.00
④ AGR Line Simulator	1 "	2,185.00
⑤ AGR Thermal Shock Testing Machine	1 "	12,690.00
上記金額は1983年8月調査したもの。	小 計	27,680.00
取り引き条件 F. O. B		
Butler Pennsylvania U. S. A		

## (5) バルク包装設備

内 容	数 量	金 額
① VAP-2L Bulk Palletizer Basic Machine		17,775,000 <sup>日本円</sup>
② Pallet Transportation Equipment		7,500,000
③ Spare Parts For VAP-2L		3,825,000
④ Pallet Transportation for Automatic Film Wrapper & Shrink Oven		13,611,000
⑤ Bottle Transportation Equipment		6,000,000
⑥ Shrink Oven		13,450,000
⑦ 試運転調整費 (技術者派遣費)		3,480,000
取り引き条件 F. O. B. JAPAN PORT.	小 計	65,641,000

## (6) 第三改善案

内 容	数 量	金 額
第三改善案		(日本円)
① ガラス溶解炉設備		
(i) 耐火煉瓦	1基	325,000,000
		電鍍煉瓦
		硅石煉瓦
		塩基性煉瓦
		ジルコン煉瓦
		シリマナイト質煉瓦
		保温煉瓦, 保温材
		モルタル
		重量約925噸
(ii) 溶解室燃焼器具	1基	17,100,000
		重油バーナー及びホルダー
		重油予熱装置
		重油流量調節装置
		配管材料
(iii) 作業室燃焼器具	1基	3,300,000
		ガスバーナー
		ガス混合装置
		温度制御装置
(iv) 計測器具	1式	27,000,000
		温度記録計
		炉内圧記録調節計
		重油流量記録計
		熱電対温度計
		ガラス液面記録調節計
		計器盤一式
(v) 原料投入装置	1基	12,000,000
		オシレイティング
		バッチチャージャー
		電磁フィーダー

内 容	数 量	金 額
(日本円)		
② フォアハースとフィーダー設備		
(i) 耐火煉瓦	電鑄煉瓦 シリマナイト質煉瓦 保温煉瓦, 保温材 モルタル 重量約32噸	3基 22,500,000
(ii) 燃 燒 器 具	バーナー式 インスピレーター ガスコック フレキシブルチューブ 圧力計 配管材料	3基 10,200,000
(iii) 燃焼用空気ブロー	容 量 50m <sup>3</sup> /分 圧 力 700mm水柱	3台 3,150,000
(iv) フィーダーメカニズム	144-D型 194 型	1台 10,500,000 1台 12,750,000
(v) 自動温度制御装置	温度制御装置 温度記録計 輻射温度計 計器盤一式	1式 25,800,000
③ 製造機及び付帯設備		
(i) 製 造 機	IS-6-D/G	1台 112,500,000

内 容	数 量	金 額
		(日本円)
(ii) スタッカー CB型	2台	6,000,000
(iii) 口焼装置	3台	12,000,000
④ 設 計 費	1式	30,000,000
⑤ 試運転調整費(技術者派遣費)	1式	4,500,000
	小 計	634,300,000

#### 4-5 近代化計画実施上の留意点

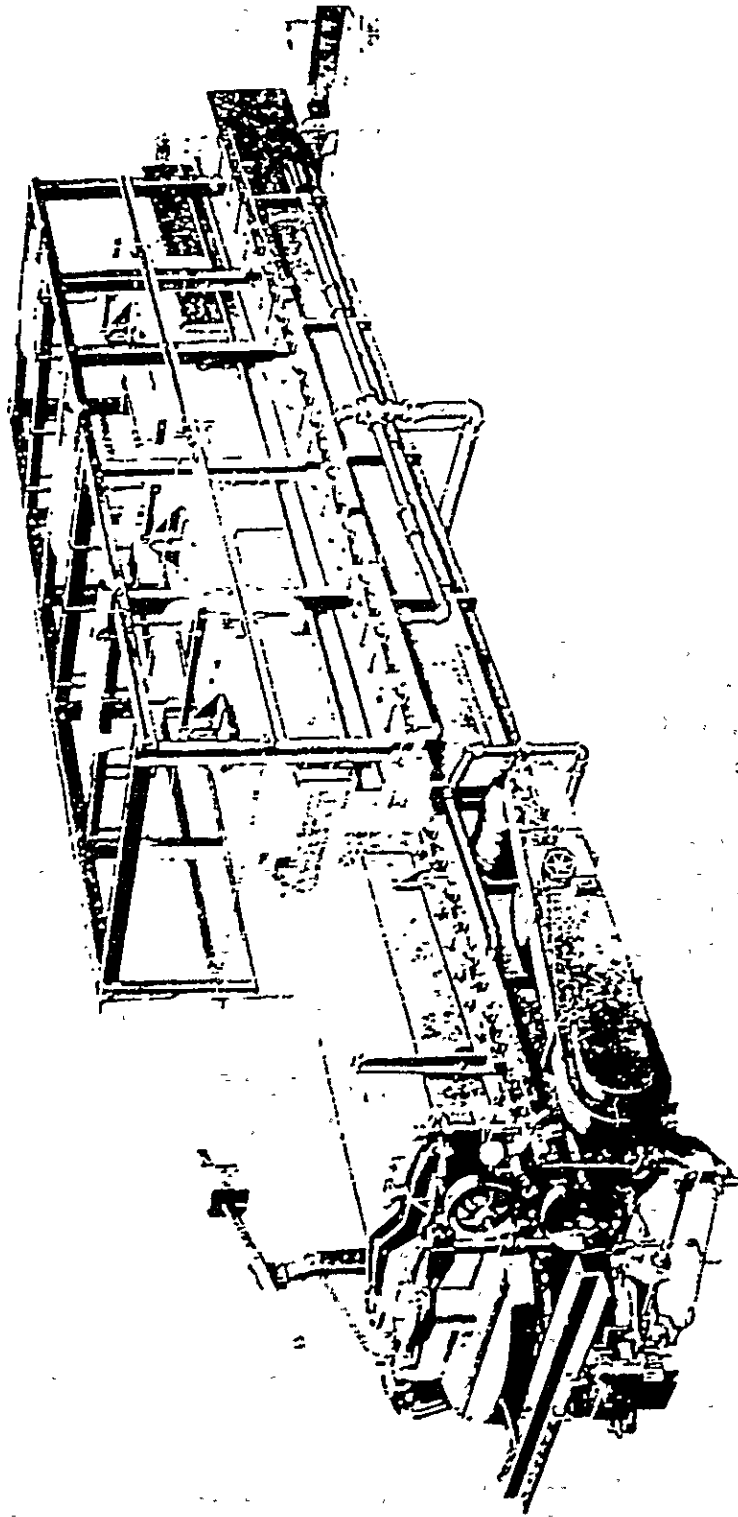
近代化構想の思想は理解出来るが、建増しによる密集した現工場では、将来への増産計画、工程の機械化による合理化は困難である。

今後需要が増えた場合は、上海郊外に新工場建設の計画を樹てる必要がある。

特に、最新設備の導入だけで、国際水準の品質が出来ると考えているなら、これは大変な間違いである。

先づ最初に現存の設備の小改造を行ない、品質面、能率面に併せて、従業員の教育訓練を行ない、技術水準を向上させることが急務である。

企業の活力は人にあることを忘れてはならない。

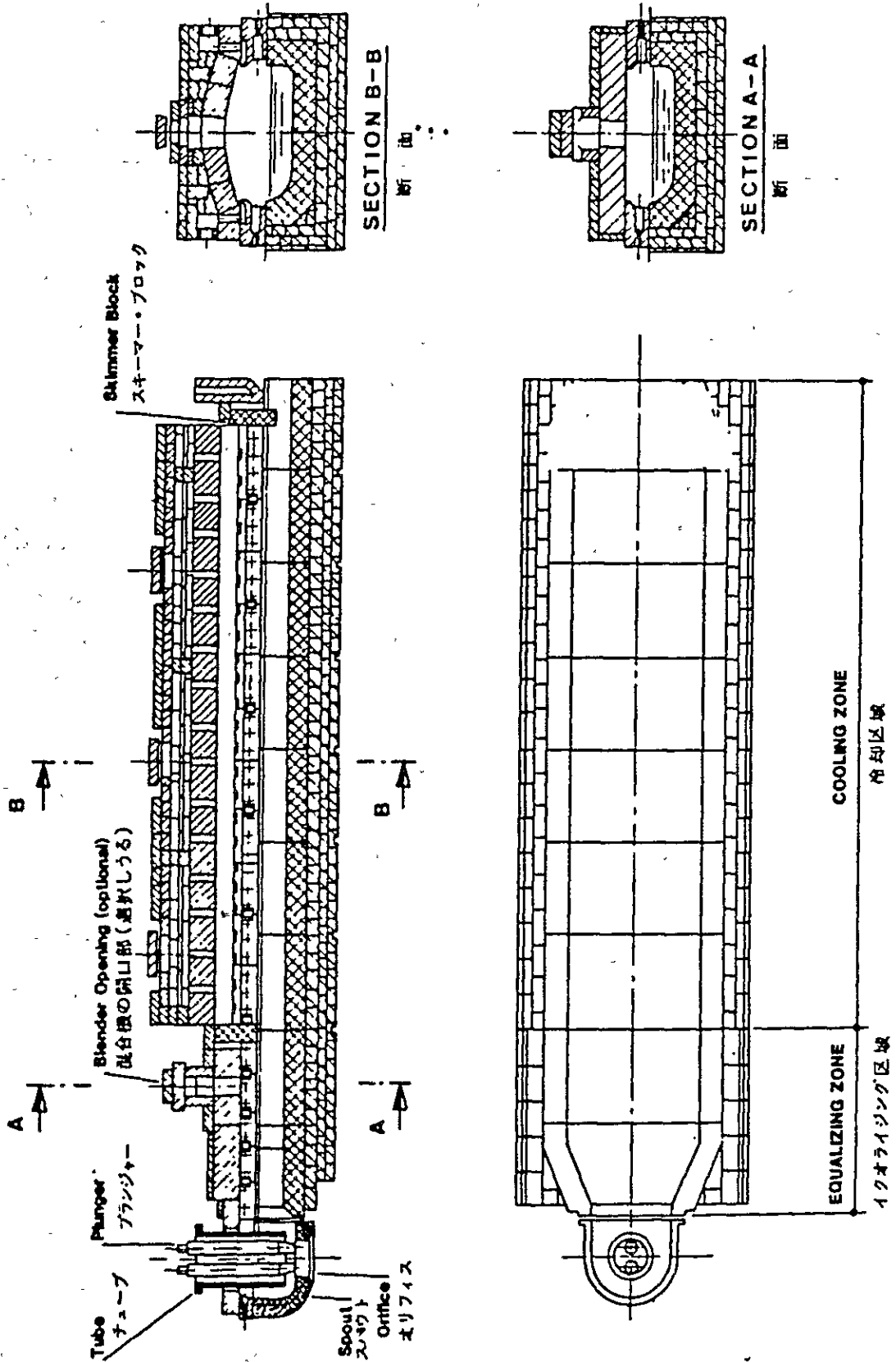


144ファイダーを取り付けたタイプKフエアハース  
でバーナー配管と鉄骨を示す全体図



: Typical Feeder-Forehearth Arrangement

代表的なフィーダーとフォアハースの配列

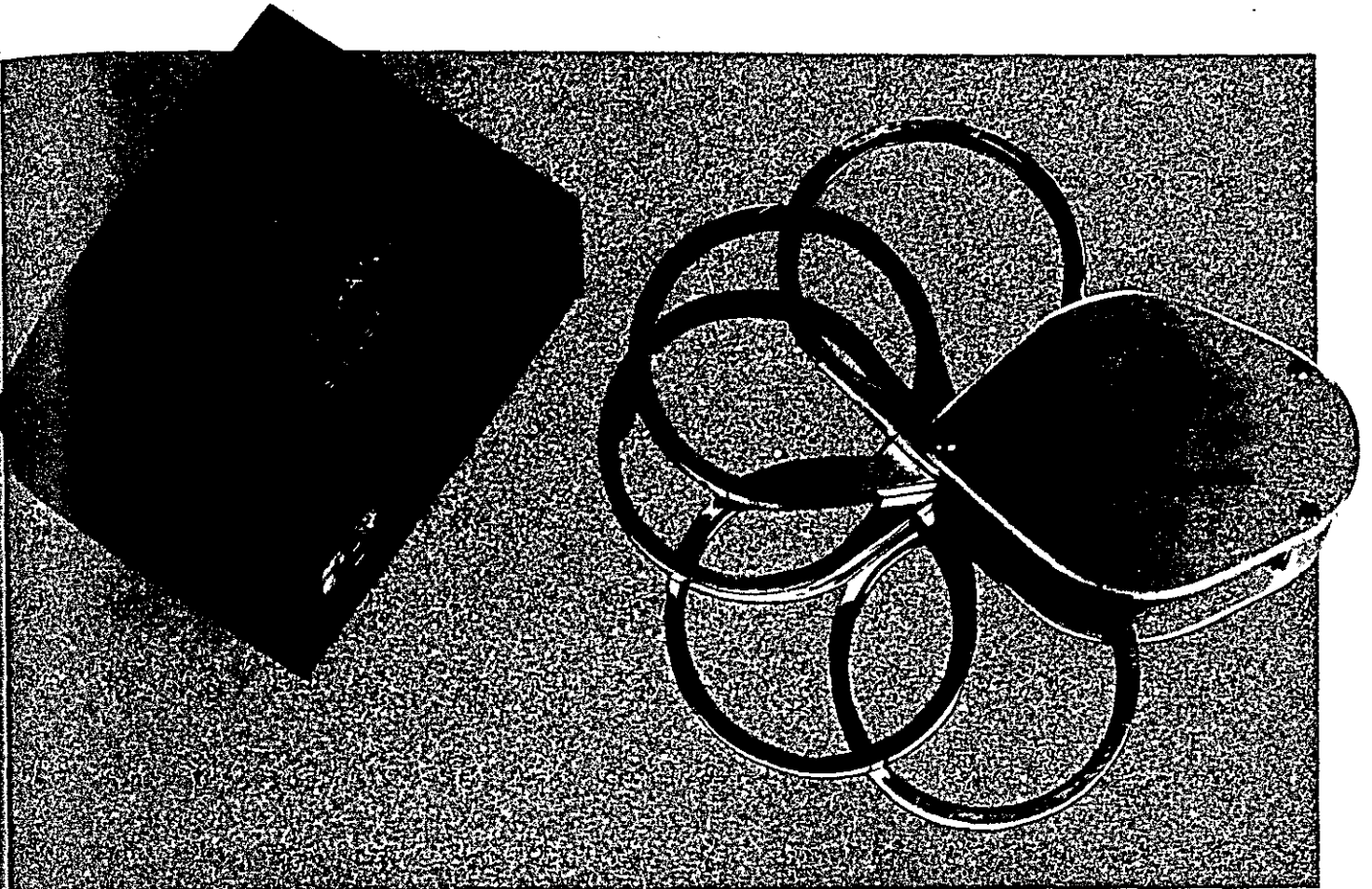






# STANDARD STRAIN DISCS

Standard strain discs are used as reference standards against which the colors exhibited by glassware in a polariscope may be compared.



Standard strain discs are supplied in sets of five matched discs and each set is calibrated and registered by the British Glass Industry Research Association.

The optical retardation of each disc is  $23 \pm 2.0$  nm and the discs meet the requirements for reference standards as specified in ASTM C-148.



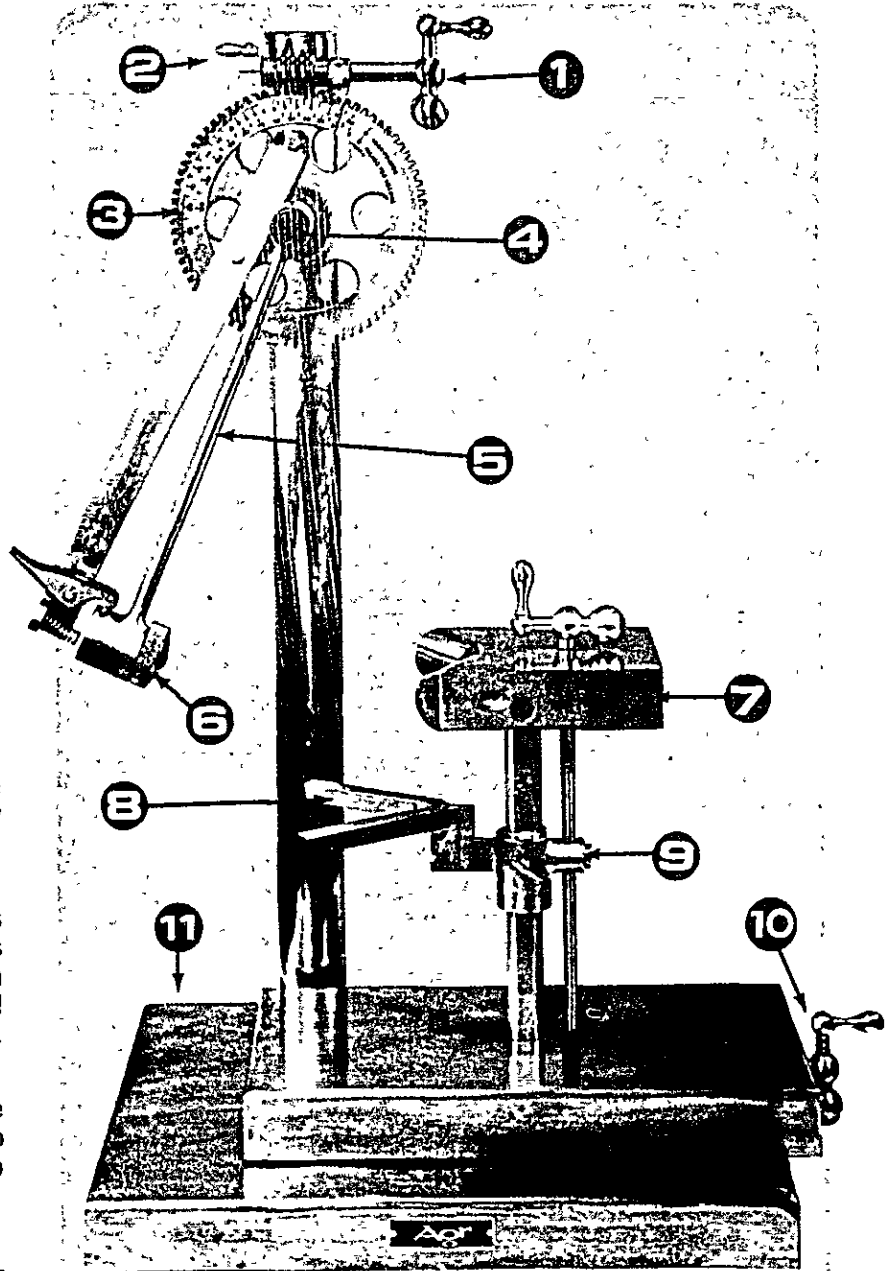


# Impact Tester

**PROVIDES REPRODUCIBLE BLOWS FOR TESTING  
THE IMPACT RESISTANCE OF GLASS CONTAINERS**

## SPECIAL FEATURES

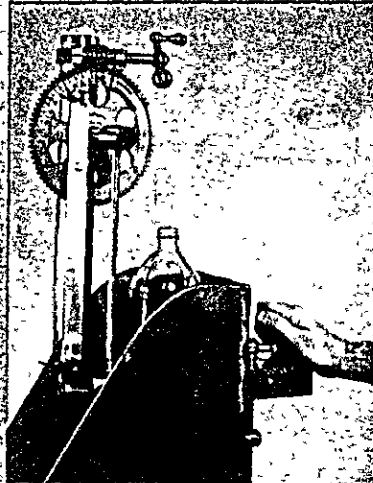
- ① Impact level continuously adjustable over a range from 0 to 22 inch-pounds available energy.
- ② Adjustment locks readily. Setting does not shift while in use.
- ③ Graduations are easily and accurately read on eye level scale.
- ④ Anti-friction needle bearings provide accurate alignment, have minimum inertia.
- ⑤ Rigid, light weight suspension carries permanently aligned pendulum assembly.
- ⑥ Weight of pendulum is concentrated behind the striking face to give a single sharp blow. Striking face is a hardened steel ball — easily replaceable.
- ⑦ Sturdy steel backstop supplies same degree of support regardless of bottle height and point at which blow is delivered. Half-round steel faces are hardened to resist wear.
- ⑧ Sheds culet. Skeletonized bottle support has minimum surface to collect fragments. It is hardened to resist wear.
- ⑨ Screw and crank with release button provide rapid and accurate adjustment of height.
- ⑩ Horizontal adjustment accommodates bottles from 2" to 6½" in diameter.



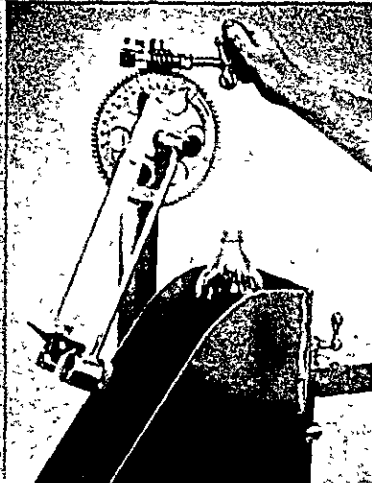
- ⑪ Cast aluminum alloy base is sturdy but light. Steel parts are chrome plated.

# Agr Impact Tester

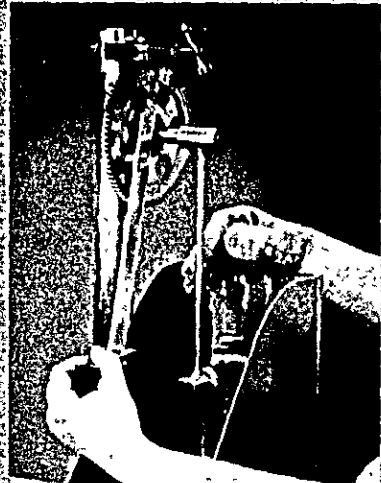
## OPERATING PROCEDURE



**1** Place bottle or other glassware to be tested in position; adjust machine for the exact point of impact.



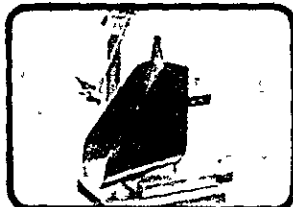
**2** Set impact level for severity of blow desired. Lock clamp if repeated blows at same level are required.



**3** Hold specimen firmly against backstop and trip the trigger to release hammer, which strikes specimen.

## ACCESSORIES

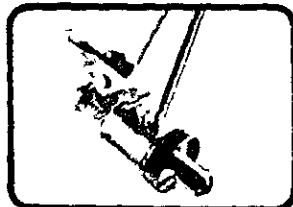
Stainless steel cullet chute retains glass fragments. Shell design eliminates interference with testing.



Bar backstop with adjustable positioning guide for testing non-circular bottles. Hardened steel face resists wear.



Small diameter pendulum head for striking places inaccessible to standard head. Weight of pendulum is not changed.



## SPECIFICATIONS

- Pendulum weight . . . . . 1.35 pound
- Pendulum length to center of gravity . . . . . 9.41 inch
- Pendulum length to center of striking face . . . . . 11-9/16 inch
- Maximum calibrated swing . . . . . 135 degree
- Maximum available energy . . . . . 22 inch-pound
- Energy graduation intervals . . . . . 1/2 inch-pound to 1 inch-pound 5 to 2
- Velocity graduation intervals . . . . . 5 inches per second
- Maximum striking height . . . . . 6 1/2 inch
- Minimum striking height . . . . . 1/4 inch
- Maximum bottle diameter . . . . . 6 1/2 inch
- Minimum bottle diameter . . . . . 2 inch
- Net weight . . . . . 40 pound
- Shipping weight . . . . . 65 pounds, domes 125 pounds export (56 kg)
- Size . . . . . 12" wide x 24" long x 30" hi