# 第７　ハロゲン化物消火設備

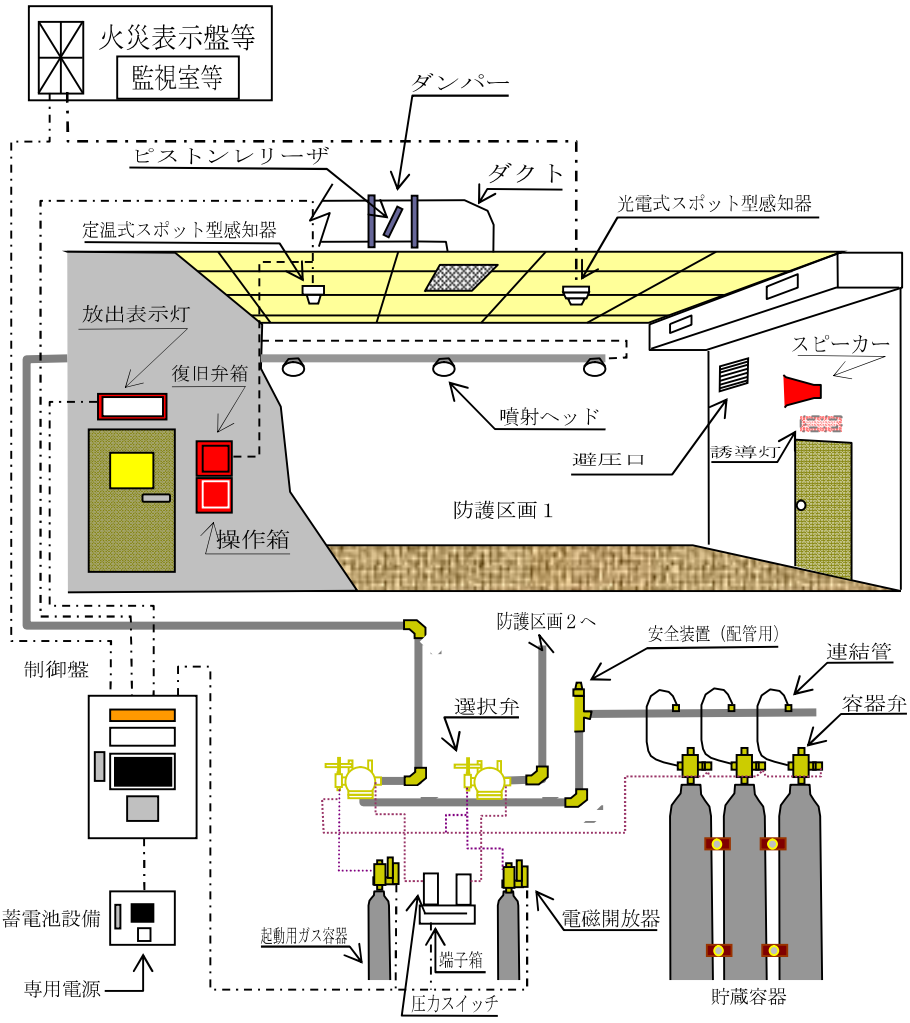
## １　設備の概要

⑴　不活性ガス消火設備と同様の目的・構成を有するもので、放射の形式や防護区域の範囲等によって固定式（全域放出方式・局所放出方式）と移動式がある。異なるところは使用される消火剤が不活性ガスの代わりにハロゲン化物消火剤及び新ガス消火設備とも呼ばれるハロン代替消火設備（ハロカーボン系消火設備）が使用されている点である。消火原理は、燃焼の連鎖反応を抑制する負触媒効果によるもので非常に消火能力が高く、消火後の汚損も無い。

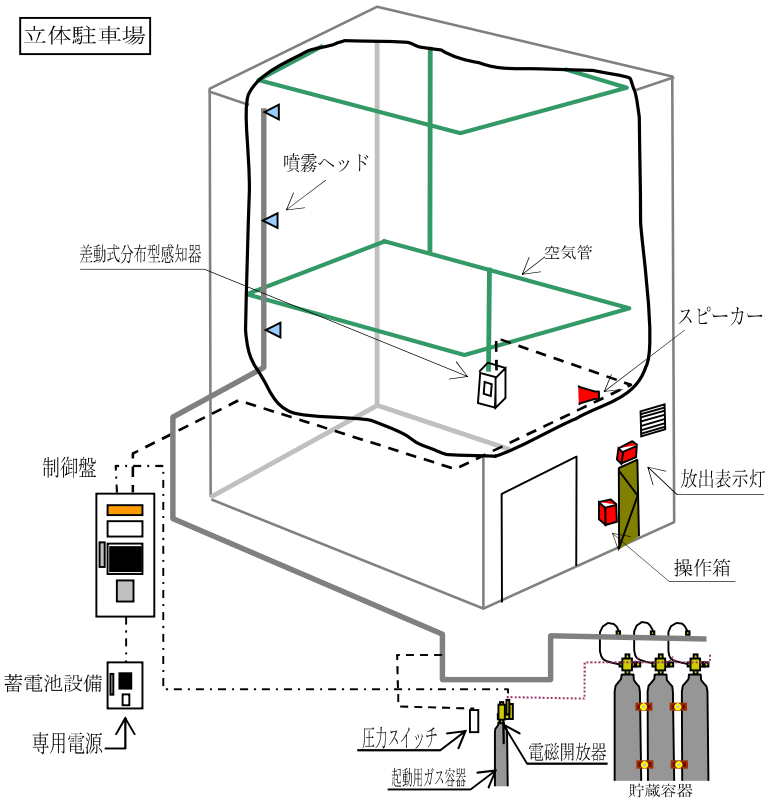
⑵　放出方式による分類

| ＜消火設備の種類＞ | ＜設備の方式＞ | ＜消火の範囲＞ |
|---|---|---|
| ハロゲン化物消火設備 | 固定式 | 全域放出方式 ―― 防護区画内の全域消火 |
| | | 局所放出方式 ｝ 防護対象物の限定消火 |
| | 移動式 | |

⑶　全域放出方式の構成例1



⑷　全域放出方式の構成例2




⑸　防火対象物又はその部分ごとの放出方式、消火剤の種類（表7－1）

第7－1表

| 放出方式 ／ 消火剤 ／ 防火対象物又はその部分 | | | | 全域 | | | | | 局所 | 移動 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ハロン | | | HFC | FK | ハロン | ハロン |
| | | | | 2402 | 1211 | 1301 | | | | |
| 常時人がいない部分以外の部分 | | | | × | × | ○ | × | × | ○ | ○ |
| 常時人がいない部分 | 防護区画の面積が1,000㎡以上又は体積が3,000㎥以上のもの | | | × | × | ○ | × | × | | |
| 常時人がいない部分 | その他のもの | 自動車の修理又は整備の用に供される部分 | | × | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 常時人がいない部分 | その他のもの | 駐車の用に供される部分 | | × | × | ○ | ○ | ○ | × | × |
| 常時人がいない部分 | その他のもの | 多量の火気を使用する部分 | | × | × | ○ | × | × | ○ | ○ |
| 常時人がいない部分 | その他のもの | 発電機室等 | ガスタービン発電機が設置 | × | × | ○ | × | × | ○ | ○ |
| 常時人がいない部分 | その他のもの | 発電機室等 | その他のもの | × | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 常時人がいない部分 | その他のもの | 通信機器室 | | × | × | ○ | ○ | ○ | × | × |
| 常時人がいない部分 | その他のもの | 指定可燃物を貯蔵し、取り扱う部分 | 可燃性固体類・可燃性液体類に係わるもの | ○ | ○ | ○ | × | × | ○ | ○ |
| 常時人がいない部分 | その他のもの | 指定可燃物を貯蔵し、取り扱う部分 | 木材加工品及び木くずに係るもの<br>合成樹脂類（不燃性又は難燃性でないゴム製品、ゴム半製品、原料ゴム及びゴムくずを除く。）に係るもの | × | ○ | ○ | × | × | × | × |

## 2　全域放出方式

⑴　防護区画の構造等

第６　不活性ガス消火設備３.⑵（サを除く）を準用するほか次によること。

ア　指定可燃物のうち、ゴム類等を貯蔵し、又は取り扱うものの防護区画の開口部は、階段室、非常用エレベーターの乗降ロビーその他これらに類する場所に面して設けないこと。▲

イ　省令第20条第4項第16号の2に規定する措置は、第６　不活性ガス消火設備３.⑵.ケを準用すること。▲

⑵　噴射ヘッド

省令第20条第1項第4号に規定する噴射ヘッドは「不活性ガス消火設備等の噴射ヘッドの基準」（平成7年消防庁告示第7号）によること。なお、登録認定機関が認定を行った旨の表示が貼付されている機器（以下この項において「認定品」という。）とすること。▲

⑶　貯蔵容器の設置場所

消火剤の貯蔵容器又は貯蔵タンク（以下この項において「貯蔵容器等」という。）の設置場所は、政令第17条第5号及び省令第20条第4項第4号の規定によるほか、第６　不活性ガス消火設備３.⑸によること。

⑷　容器弁等

省令第20条第4項第4号イ、6号の2、8号及び11号に規定する安全装置、容器弁及び破壊板（以下この項において「容器弁等」という。）は第６　不活性ガス消火設備３.⑹によること。▲

⑸　配管等

ア　配管は、省令第20条第4項第7号によるほか、起動の用に供する配管には起動容器と貯蔵容器の間に誤作動防止のための逃し弁（リリーフバルブ）を設けること。▲

イ　ハロン1301を放射するものに使用する配管の口径等は、省令第20条第4項第16号に基づき、告示基準が示されるまでの間、５「消火剤放射時の圧力損失計算等」により算出された配管の呼び径とすること。▲

⑹　貯蔵容器等

省令第20条第4項第4号イからハの規定によるほか、高圧ガス保安法令に適合するものであること。

⑺　放出弁

省令第20条第4項第4号ロ及び第5項に規定する放出弁は、第６　不活性ガス消火設備３.⑼を準用すること。▲

⑻　選択弁

省令第20条第4項第10号に規定する選択弁は、第６　不活性ガス消火設備３.⑽を準用すること。▲

⑼　起動装置

省令第20条第4項第12号の2に規定する起動装置は、第６　不活性ガス消火設備３.⑾によること。

⑽　音響警報装置

省令第20条第4項第13号の規定によるほか、第６　不活性ガス消火設備３.⑿を準用すること。▲

⑾　消火剤の排出措置

放出された消火剤を安全な場所に排出するための措置を、第６　不活性ガス消火設備３.⒀の例により講じること。ただし、第６　不活性ガス消火設備３.⒀.エに定める開口部の大きさは、当該床面積の1/100以上とすることができる。▲

⑿　放出表示灯

省令第20条第4項第14号イ(ﾊ)に規定する放出表示灯は、第６　不活性ガス消火設備３.⒁を準用すること。▲

⒀　制御盤等

制御盤は、第６　不活性ガス消火設備３.⒂を準用すること。▲

⒁　非常電源、配線等

第２　屋内消火栓設備７を準用すること。

## 3　局所放出方式

⑴　設置場所

局所放出方式のハロゲン化物消火設備は、駐車の用に供される部分、通信機器室、指定可燃物を貯蔵し又は取り扱う防火対象物又はその部分以外の部分で、第６　不活性ガス消火設備４.⑴.ア及びイに定める部分に設置することができるものであること。

⑵　噴射ヘッド

省令第20条第2項第2号に定める噴射ヘッドは前２.⑵によること。

⑶　貯蔵容器の設置場所

前２.⑶によること。

⑷　容器弁等

前２.⑷ によること。▲

⑸　配管等

前２.⑸によること。▲

⑹　貯蔵容器等

前２.⑹によること。▲

⑺　放出弁

前２.⑺によること。▲

⑻　選択弁

前２.⑻によること。▲

⑼　起動装置

前２.⑼によること。

⑽　音響警報装置

前２.⑽によること。▲

⑾　消火剤の排出措置

前２.⑾によること。▲

⑿　制御盤等

前２.⒀によること。▲　ただし、遅延装置は設けないことができる。

⒀　非常電源、配線等

前２.⒁によること。

**４　移動式**

第６　不活性ガス消火設備５を準用すること。▲

**５　消火剤放出時の圧力損失計算等**

別記2「消火剤放出時の圧力損失計算基準」によること。

別記　1

ハロン消火剤を用いるハロゲン化物消火設備・機器の使用抑制等について★

（平成13年5月16日付け消防予第155号・消防危第61号）

一部改正（平成17年4月28日付け消防予第87号・消防危第84号）

一部改正（平成26年11月13日付け消防予第466号・消防危第261号）

第１　ハロン消火剤の使用抑制について

１　クリティカルユースの明確化について

ハロン消火剤を使用するハロゲン化物消火設備･機器の設置の抑制については、「ハロゲン化物消火設備・機器の使用抑制について」（平成3年8月16日付け消防予第161号、消防危第88号。以下「抑制通知」という。）等により、設置を抑制する防火対象物･使用用途の種類を示してきたところである。

ハロン代替消火剤を用いるガス系消火設備については、知見の十分蓄積された一部のものについて平成13年4月から一般基準化が行われたところであるが、未だハロン消火剤を全ての分野において完全に代替できるものにはなっていない。このため、必要不可欠な分野（クリティカルユース）に限り、引き続きハロン消火剤を十分な管理のもとに使用していくことが必要である。このクリティカルユースの運用については、人命安全を図るための不特定の者の利用の観点、他の消火設備による代替性の観点等についてさらに明確化が必要である。

このため、ハロン消火剤を使用するハロゲン化物消火設備･機器の設置については、以下の考え方に従って、当該設置がクリティカルユースに該当するか否かを判断することとし、クリティカルユースに該当しないものにあっては設置を抑制するものとする。

なお、設置の抑制は法令によるものではないため、消防同意、危険物施設の設置許可等の際に防火対象物及び危険物施設の関係者に対して、ハロン抑制の趣旨を十分に説明され、その周知徹底を図られたいこと。

⑴　クリティカルユースの判断

クリティカルユースの判断に当たっては、次の原則に従って判断を行うものとする。

①　設置対象の考え方

ア　ハロン消火剤を用いるハロゲン化物消火設備･機器は、他の消火設備によることが適当でない場合のみ設置することを原則とする。

イ　設置される防火対象物全体で考えるのではなく、消火設備を設置する部分ごとにその必要性を検討する。

ウ　人命安全の確保を第一に考え、人の存する部分か否かをまず区分して、ハロン消火剤の使用の必要性について判断する。

②　クリティカルユースの当否の判断

クリティカルユースに該当するか否かの判断は、次のとおり行うものとする。

なお、判断フローの参考図を別図1に示す。

ア　人が存する部分の場合

当該部分は、基本的にはガス系消火設備を用いないことが望ましいことから、水系の消火設備(水噴霧消火設備･泡消火設備を含む)が適さない場合に限り、ハロン消

火剤を用いることができることとする。

イ　人が存しない部分の場合

当該部分は、基本的にガス系消火設備を用いることが可能であることから、水系消火設備及びハロン消火剤以外のガス系消火設備が適さない場合に限り、ハロン消火剤を用いることができることとする。

※1　「人が存する部分」とは次の場所をいう。

①不特定の者が出入りするおそれのある部分

・不特定の者が出入する用途に用いられている部分

・施設管理又はこれに準ずる出入管理が行われていない部分

②特定の者が常時介在する部分又は頻繁に出入りする部分

・居室に用いられる部分

・人が存在することが前提で用いられる部分（有人作業を行うための部分等）

・頻繁に出入りが行われる部分（おおむね1日2時間以上）

※2　水系の消火剤が適さない場合

(w1) 消火剤が不適である（電気火災、散水障害等）。

(w2) 消火剤が放出された場合の被害が大きい（水損、汚染の拡大）。

(w2) 機器等に早期復旧の必要性がある（水損等）。

(w4) 防護対象部分が小規模であるため、消火設備の設置コストが非常に大きくなる。

※3　ハロン以外のガス系消火設備が適さない場合

(g1) 消火剤が放出された場合の被害が大きい(汚損･破損（他のガス系消火剤による冷却、高圧、消火時間による影響等）、汚染の拡大（原子力施設等の特殊用途に用いる施設等で室内を負圧で管理している場所に対し、必要ガス量が多いこと等））。

(g2) 機器等に早期復旧の必要性がある（放出後の進入の困難性等）。

なお、これらの考え方に基づいてクリティカルユースの判断を行った場合の使用用途の種類と、抑制通知別表第1の使用用途の種類との対応関係を別表第１に示す。

⑵　留意事項

①　クリティカルユースの当否の判断は、新たにハロン消火剤を用いるハロゲン化物消火設備･機器を設置する場合に行うものとし、既設のハロゲン化物消火設備･機器は対象としない。この場合、当該消火設備･機器へ充填するハロン消火剤はクリティカルユースとして取り扱い、当該消火設備･機器が設置されている防火対象物の部分等において大規模な改修等が行われる機会に適宜見直しを行われたいこと。

②　消防法令に基づく義務設置の消火設備･機器のほか、消防法令に基づく他の消火設備の代替として設置されるもの、任意に設置されるものも、これらの考え方にクリティカルユースの当否の判断を行い、該当しないものは抑制の対象とすること。

③　クリティカルユースの当否の判断について疑義が生じた場合にあっては、防火対象物の関係者がハロン消火剤の供給の申請を行う際に、ハロンバンク推進協議会のハロン

管理委員会においても個別にチェックを行うので、参考とされたい。

2　代替消火設備･機器について

ハロン消火剤を用いるハロゲン化物消火設備･機器の代替となる消火設備･機器を設置する場合の消火等に係る適応性については、別表第2及び別表第3に示したとおりであるので、これらを参考にして、代替消火設備･機器の設置指導を行い、他に適当な消火設備がない場合にのみハロン消火剤を設置すること。

なお、代替消火設備を設置する場合の各消火設備の留意事項は、次のとおりであるので、指導上の参考とされたいこと。

⑴　スプリンクラー設備

①　電気絶縁性がない。

②　水損が大きい（排水設備が必要）。

③　制御装置等の機器内、フリーアクセス床内等の隠蔽されていて水が回らない部分への対応が困難

⑵　水噴霧消火設備

①　電気絶縁性がない。

②　水損が大きい（排水設備が必要）。

③　機械式駐車場に設置する場合、配管施工が困難で設置コストが非常に大きくなる場合がある。

⑶　泡（高発泡）消火設備

①　電気絶縁性がない。

②　人の出入りする場所では、安全対策が必要である。

③　泡の積み上げ高さに限度がある（実績では20mまで）。

④　駐車場、指定可燃物を貯蔵し、又は取り扱う場所及び危険物施設では、形態が様々であり、個々の設置対象について技術的な検討が必要となる。

⑤　消火後の泡の処理の負担が大きい。

⑷　泡（低発泡）消火設備

①　電気絶縁性がない。

②　機械式駐車場に設置する場合、配管施工が困難で設置コストが非常に大きくなる場合がある。

③　消火後の泡の処理の負担が大きい。

⑸　不活性ガス消火設備

①　二酸化炭素を用いる場合

ア　常時人のいない部分に設置する設備である（移動式を除く）。全域放出方式のものは、人の出入りする区画には設置しないこと（局所放出方式のものは、人の出入りする区画であっても防護空間内が無人であれば設置できる。）。ただし、迅速に避難･無人状態の確認が確実に行えること、誤操作等による不用意な放出が防止されていることなど、極めて高い安全対策が施されていることを、個々の設置対象毎に評価等した場合に限り、人の出入りする区画に全域放出方式のものを令32条を活用して例外的に設置できる場合がある。

イ　冷却効果が非常に高いため、油絵等の美術品など、温度変化に対して脆弱な物品に消火薬剤が直接放射された場合、破損･変質する可能性がある。

ウ　消火薬剤貯蔵容器を置く場所の面積が、ハロン消火剤の概ね3倍程度となる。

②　窒素、IG-55、IG-541を用いる場合

ア　常時人のいない部分に設置する設備であり、人の出入りする区画、体積･面積が大きい区画には設置しないこと。ただし、極めて迅速に避難･無人状態の確認が確実に行えること、誤操作等による不用意な放出が防止されていることなど、高い安全対策が施されていることを、個々の設置対象毎に評価等した場合に限り、令32条を活用して例外的に設置できる場合がある。

イ　区画内の圧力上昇が急激かつ大きいため、耐圧強度の小さい区画壁等が破損する可能性がある。

ウ　消火薬剤貯蔵容器を置く場所の面積が、ハロン消火剤のおおむね5倍から10倍程度となる。

⑹　ハロン消火剤以外を用いるハロゲン化物消火設備

①　常時人のいない部分に設置する設備であり、人の出入りする区画、体積･面積が大きい区画には設置しないこと。ただし、極めて迅速に避難･無人状態の確認が確実に行えること、誤操作等による不用意な放出が防止されていることなど、高い安全対策が施されていることを、個々の設置対象毎に評価等した場合に限り、令32条を活用して例外的に設置できる場合がある。

②　区画内の圧力上昇が急激かつ大きいため、耐圧強度の小さい区画壁等が破損する可能性がある。

③　消火時にフッ化水素等のガスが発生するため、化学反応に敏感な物品が存在する場合、変質する可能性がある。

⑺　粉末消火設備

①　人の出入りする場所では、安全対策が必要である。

②　装置機器内に付着した消火薬剤を除去することが困難である。

③　第三種粉末については、腐食性が大きい。

④　機械式駐車場に設置する場合、配管施工が困難で設置コストが非常に大きくなる場合がある。

⑤　フリーアクセス床内等の隠蔽されていて消火剤が有効に回らない部分への対応が困難。

第２　ハロンバンクの運用等について

１　ハロンバンクの運用等について

ハロンバンクの運用等については、引き続き「ハロンバンクの運用等について」（平成6年2月10日付け消防予第32号・消防危第9号）のとおり行われること。

２　ハロンの注意書きシールについて

ハロンの注意書きシールについては、ハロンのリサイクルの趣旨についてより効果的に周知を図る観点及び連絡先の変更により、平成13年7月より別図2のとおり変更されること。

この際、旧注意書きシールが貼付されているハロン容器については、設置業者等により、

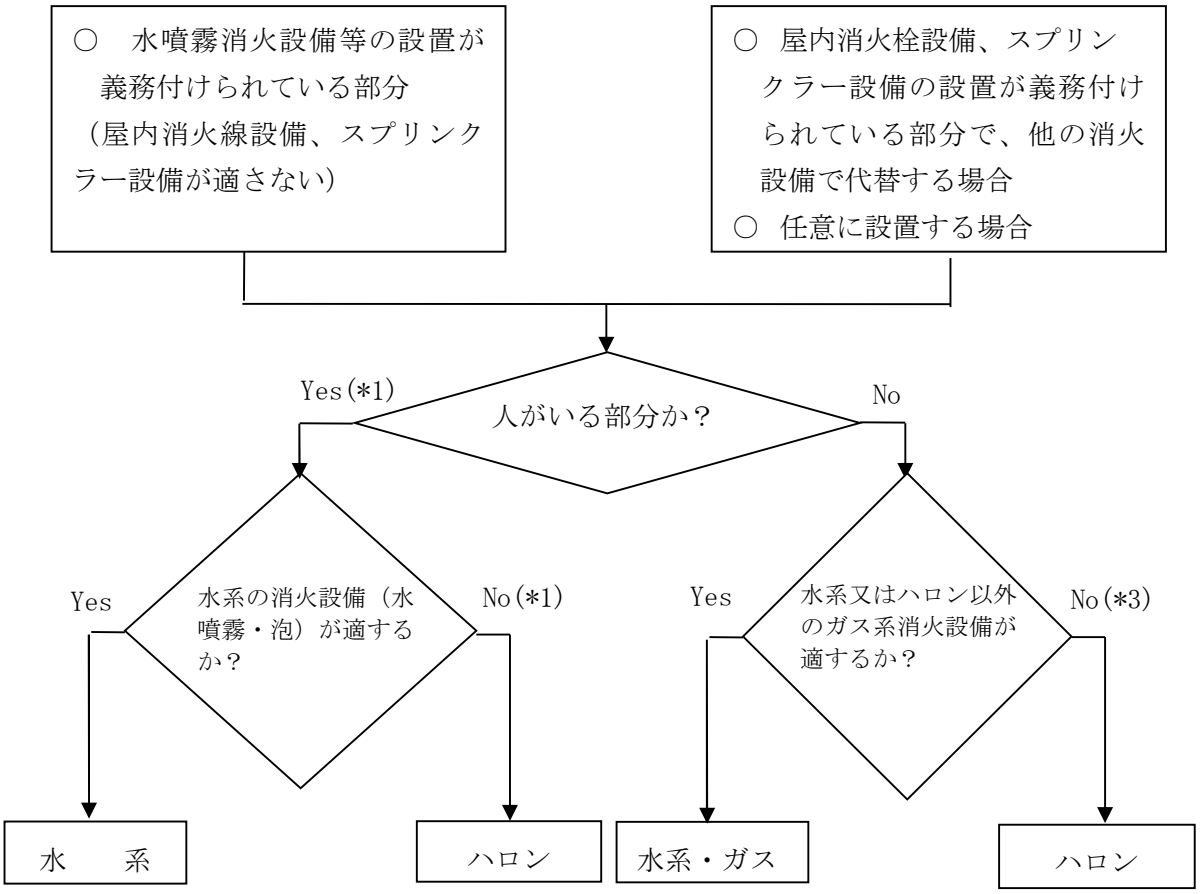
新注意書きシールに貼り替えられる（旧注意書きシールが貼付されていないハロン容器については新注意書きシールを貼付する）こととなっており、消防機関においては、その旨防火対象物の関係者に対し周知を図られたいこと。

3　データベースの構築について

従来、ハロンのデータベースに加え、二酸化炭素消火設備、ハロン代替消火設備についてもデータベースを構築していたが、今後の適切なハロン管理・代替設備の検討等に資するため、引き続き不活性ガス消火設備及びハロゲン化物消火設備についてデータベースを構築することとしているので、設置の際に防火対象物の関係者に対し協力をお願いされたい。また、設置防火対象物の取り壊し等に伴い、不活性ガス消火設備及びハロゲン化物消火設備が撤去される際にも、データベースの運営上の管理が必要であり、防火対象物の関係者に対し、併せて設備の撤去の際にも届出の協力をお願いされたい。

なお、データベースの運営の詳細については、追って通知する。

別図１　　クリティカルユースの判断フロー




＊１　「人がいる部分」とは、次の場所をいう。
　①　不特定の者が出入りするおそれのある部分
　②　特定の者が常時介在する部分又は頻繁に出入りする部分

＊２　水系の消火設備が適さない場合
　(w1) 消火剤が不適である（電気火災）。
　(w2) 消火剤が放出された場合の被害が大きい。
　　ア　水損
　　イ　汚損の拡大
　(w3) 機器等に早期復旧の必要性がある。
　(w4) 防護対象部分が小規模であるため、消火設備の設置コストが著しく大きくなる。

＊３　次の両方に該当する場合
　⑴　水系の消火設備が適さない場合
　　＊２に同じ。
　⑵　ハロン以外のガス系消火設備が適さない場合
　(g1) 消火剤が放出された場合の被害が大きい。
　　ア　汚損、破損（冷却、高圧、消火時間による影響）
　　イ　汚染の拡大（必要ガス量が多い）
　(g2) 機器等に早期復旧の必要性がある(放出後の進入が困難)。

別図２

**オゾン層の保護にご協力下さい**

オゾン層を保護するため消火以外にはハロンを放出しないで下さい。
ハロンの設置量･設置場所はデータ管理されています。
不要になったハロンは、リサイクル又は破壊することが必要ですので、撤去する10日前までに所轄消防署又は下記のハロンバンク推進協議会まで連絡して、ハロンの回収にご協力下さい。

ハロンバンク推進協議会　TEL.　03－5404－2180

※　「ハロンバンク推進協議会」は、平成18年に「特定非営利活動法人消防環境ネットワーク」（03-5404-2180）に変更

別表第1　　クリティカルユースの当否判断基準

※　本表は便宜的に表記したものであり、クリティカルユースの当否については個々の設置対象の実状に応じてそれぞれ判断を行うものである。

| 使用用途の種類 | | 用　途　例 |
|---|---|---|
| 通信機関係等 | 通信機室等 | 通信機械室、無線機室、電話交換室、磁気ディスク室、電算機室、サーバ室、信号機器室、テレックス室、電話局切替室、通信機調整室、データプリント室、補機開閉室、電気室(重要インフラの通信機器室等に付属するもの) |
| | 放送室等 | ＴＶ中継室、リモートセンター、スタジオ、照明制御室、音響機器室、調整室、モニター室、放送機材室 |
| | 制御室等 | 電力制御室、操作室、制御室、管制室、防災センター、動力計器室 |
| | 発電機室等 | 発電機室、変圧器、冷凍庫、冷蔵庫、電池室、配電盤室、電源室 |
| | ケーブル室等 | 共同溝、局内マンホール、地下ピット、ＥＰＳ |
| | フィルム保管庫 | フィルム保管庫、調光室、中継台、ＶＴＲ室、テープ室、映写室、テープ保管庫 |
| | 危険物施設の計器室等 | 危険物施設の計器室 |
| 歴史的遺産等 | 美術品展示室等 | 重要文化財、美術品保管庫、展覧室、展示室 |
| その他 | 加工・作業室等 | 輪転機が存する印刷室 |
| 危険物関係 | 貯蔵所等 | 危険物製造所(危険物製造作業室に限る。)、危険物製造所(左記を除く。)、屋内貯蔵所(防護区画内に人が入って作業するものに限る。)、屋内貯蔵所(左記を除く。)、燃料室、油庫 |
| | 塗装等取扱所 | 充填室、塗料保管庫、切削油回収室、塗装室、塗料等調合室 |
| | 危険物消費等取扱所 | ボイラー室、焼却炉、燃料ポンプ室、燃料小出室、詰替作業室、暖房機械室、蒸気タービン室、ガスタービン室、鋳造場、乾燥室、洗浄作業室、エンジンテスト室 |
| | 油圧装置取扱所 | 油圧調整室 |
| | タンク本体 | タンク本体、屋内タンク貯蔵所、屋内タンク室、地下タンクピット、集中給油設備、製造所タンク、インクタンク、オイルタンク |
| | 浮屋根式タンク | 浮屋根式タンクの浮屋根シール部分 |
| | ＬＰガス付臭室 | 都市ガス、ＬＰＧの付臭室 |
| 駐車場 | 自動車等修理場 | 自動車修理場、自動車研究室、格納庫 |
| | 駐車場等 | 自走式駐車場、機械式駐車場（防護区画内に人が乗り入れるものに限る。）、機械式駐車場（左記を除く。）、スロープ、車路 |
| その他 | 機械室等 | エレベーター機械室、空調機械室、受水層ポンプ室 |
| | 厨房室等 | フライヤー室、厨房室 |
| | 加工、作業室等 | 光学系組立室、漆工室、金工室、発送室、梱包室、印刷室、トレーサー室、工作機械室、製造設備、溶接ライン、エッチングルーム、裁断室 |
| | 研究試験室等 | 試験室、技師室、研究室、開発室、分析室、実験室、計測室、細菌室、電波暗室、病理室、洗浄室、放射線室 |
| | 倉庫等 | 倉庫、梱包倉庫、収納室、保冷室、トランクルーム、紙庫、廃棄物庫 |
| | 書庫等 | 書庫、資料室、文書庫、図書室、カルテ室 |
| | 貴重品等 | 金庫室、宝石・毛皮・貴金属販売室 |
| | その他 | 事務室、応接室、会議室、食堂、飲食室 |

※　網掛け部分は、クリティカルユースに係るもの。

別表第2

設置場所ごとの代替消火設備･機器(1)

（法令上設置が認められる消火設備）

上段：現状で設置可（○：固定式、●：移動式に限る、△：常時人がいるものを除く）、ブランク：設置不可

下段：安全対策レベル　□：必要、ブランク：特段の配慮は不必要

| | 一般防火対象物 | | | | | | | | | | | | | | | 危険物施設 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 自動車の修理又は整備の用に供されるもの | 駐車場 | | | | | | | | | 屋上 | 鍛造場・ボイラー室・乾燥室・その他これらに類する火気使用設備 | 発電機・変圧器・その他これらに類する電気設備 | | 通信機器室 | 指定可燃物 | | 電気設備 | 製造所 | 一般取扱所 | 屋内貯蔵所 | 屋外タンク | 20号タンク |
| | | 垂直循環方式 | 多層循環方式 | 水平循環方式 | エレベーター方式 | エレベータースライド方式 | 平面往復方式 | 自走立体方式・自走平面方式 | 地下方式多段方式を含む | 自動車用エレベーター方式 | | | ガスタービン | それ以外 | | 可燃性固体類、可燃性液体類又は合成樹脂類 | 木材加工品及び木くず | | 第2類の引火性固体及び第4類危険物 | | | | |
| 水噴霧 | | ○ | | | | | ○ | ○ | | | | | | | | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 泡（高発泡） | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | | |
| | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | | | | | | □ | □ | | □ | □ | □ | | |
| 泡（低発泡） | ○ | ○ | | | | | ○ | ○ | | | ● | | | | | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 不活性ガス（二酸化炭素に限る） | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | | △ | △ | △ | △ | △ | △ | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ |
| | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | | □ |
| 不活性ガス（二酸化炭素を除く） | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | | | | △ | △ | | | | | | | | |
| | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | | | | □ | □ | | | | | | | | |
| ハロゲン化物（ハロンを除く） | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | | | | △ | △ | | | | | | | | |
| | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | | | | □ | □ | | | | | | | | |
| 粉末 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ |
| | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | | □ | □ | □ | □ | □ | | □ | □ | □ | □ | | □ |

※　本表は基本的な考え方を示したものであり、個別の防火対象物の実状も踏まえ判断すべきものである。

別表第3

設置場所ごとの代替消火設備･機器(2)

（条例により又は自主的に設置する消火設備）

上段：現状で設置可（○：固定式、●：移動式に限る、△：常時人がいるものを除く）、ブランク：設置不可

下段：安全対策レベル　□：必要、ブランク：特段の配慮は不必要

| | 一般防火対象物 | | | | | | | | | | | | 危険物施設 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 機械室 | 展示室 | 厨房 | 図書館・博物館・美術館等 | 電子計算機室 | 倉庫 | | | テレビ・ラジオの放送施設 | 航空管制室・制御室等 | ケーブル室等 | フィルム等保管庫 | 印刷機室 | 浮屋根タンクシール部 |
| | | | | | | 金庫室等 | トランクルーム | ラック式その他 | | | | | | |
| スプリンクラー | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 水噴霧 | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | | ○ | ○ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 泡（高発泡） | ○ | | | | | | | ○ | | | | ○ | | |
| | □ | | | | | | | □ | | | | □ | | |
| 泡（低発泡） | ○ | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 不活性ガス（二酸化炭素に限る） | △ | △ | | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | |
| | □ | □ | | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | |
| 不活性ガス（二酸化炭素を除く） | △ | △ | | △ | △ | △ | △ | | △ | △ | △ | △ | △ | |
| | □ | □ | | □ | □ | □ | □ | | □ | □ | □ | □ | □ | |
| ハロゲン化物（ハロンを除く） | △ | △ | | △ | △ | △ | △ | | △ | △ | △ | △ | △ | |
| | □ | □ | | □ | □ | □ | □ | | □ | □ | □ | □ | □ | |
| 粉末 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | | ○ | ○ | |
| | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | | □ | □ | | □ | □ | |

※　本表は基本的な考え方を示したものであり、個別の防火対象物の実状も踏まえ判断すべきものである。

別記2

## 消火剤放射時の圧力損失計算基準

1　ハロゲン化物消火設備〔ハロン1301(42kgf/cm²加圧)〕の消火剤放射時の圧力損失計算は、次の式によること。

$$Q^2 = \frac{0.550 \cdot D^{5.22}\, Y}{L + D^{1.22} Z} \cdot$$

・・・①式

$Y_2 = Y_1 + A_d L)Q^2 + B_d (Z_2 - Z_1))Q^2$・・・②式

Q：消火薬剤流量（kg/s）

D：管内径（cm）

L：等価管長（m）（管継手の等価管長は表「管継手の等価管長」による。）

Y、Z：貯蔵容器等内圧力及び配管内圧力による値で次の式による。

$$Y = -\int_{P1}^{P} \gamma\, dp$$

$$Z = \ln \frac{\gamma_1}{\gamma}$$

$P_1$：設計基準貯蔵容器等内圧力（kg/l）

P：配管内圧力（kgf/cm²）

$\gamma 1$：圧力$P_1$のときの流体の比重量（kg/l）

$\gamma$：圧力Pのときの流体の比重量（kg/l）

$Y_1$：計算しようとする区間の出発点におけるYの値（kg2/l・cm²）

$Y_2$：計算しようとする区間の終端点におけるYの値（kg2/l・cm²）

$Z_1$：計算しようとする区間の出発点におけるZの値

$Z_2$：計算しようとする区間の終端点におけるZの値

$A_d$：係数（$A_d = \frac{1}{0.550 \cdot D^{5.22}}$）

$B_d$：係数（$B_d = \frac{1}{0.550 \cdot D^{4}}$）

⑴　圧力損失計算の設計基準となる設計基準貯蔵容器等圧力（$P_1$）は、貯蔵容器等から消火剤の量の2分の1の量が放射された地点（$\gamma = 0.5$）の圧力とし、充てん比により次の値とする。

単位：kgf/cm²

| 充てん比 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | 1.6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_1$ | 30.8 | 31.7 | 32.5 | 33.2 | 33.8 | 34.3 | 34.7 | 35.0 |

⑵　配管摩擦損失の計算を行う辞典における設計時貯蔵容器等内圧力（$P_2$）は次の式による。

$$P_2=30.8136-22.9045\tau_2-1.5977\tau_2^2+13.9646\phi-4.4922\phi_2+6.532\tau_2\phi$$

$$\tau_2=0.5+\frac{\bar{\gamma}\,Vp}{2W}$$

γ2：ｔ2とｔ0との比（0.5≦γ1≦1.0）

ｔ2：容器弁開放から配管摩擦損失の計算を行うまで時点までの時間（ｓ）

ｔ0：総放出時間に関する係数（ｓ）

φ：充てん比

Vp：配管内体積（ℓ）

W：消火剤総量（kg）

γ：配管内における流体の平均比重量（kg/ℓ）で次の式による。

$$\gamma-=\frac{\int_{P_C}^{P_N}\gamma^2 dp}{\int_{P_C}^{P_N}\gamma\, dp}$$

$P_N$：設計時噴射ヘッド圧力（kgf/cm²）（噴射ヘッドが2以上ある場合は、最も低い値）

γ：圧力Ｐの時の流体の比重量（kg/ℓ）

⑶　配管の最後部と最低部の高さの差は、50m以下でなければならない。立上り配管による圧力の補正は、次の式で算出したΔYhを1の式（２）で求めた値（$Y_2$）に加算することにより行うものとし、立下り配管による圧力の補正は行わないものとする。

ただし、１か所の立上り配管部の長さが２m以下の場合は、当該立上り配管部の圧力の補正は行わないものとする。

$$\Delta Yh=\frac{\gamma^2 Lh}{10}$$

ΔYh：立上り配管による圧力の補正値

γ：立上り配管部の出発天圧力における流体の比重量（kg/ℓ）

Lh：立上り配管部の高さ（m）

2　噴射ヘッドの流率及び等価噴口面積

⑴　噴射ヘッドの流率は、次の式による。

$$Q_A = \gamma\ c\ \sqrt{2 \times 10\text{-}3\ g\ \int_{P_C}^{P_N} \frac{dp}{\gamma}}$$

$Q_A$：流率（単位等価噴口面積あたりの流量）（kg/s・cm²）

$P_N$：設計時噴射ヘッド圧力（kgf/cm²）

$P_C$：噴射ヘッドのど部圧力（kgf/cm²）

g：重力の加速度（cm/s²）

γc：噴射ヘッドのど部における流体の比重量（kg/ℓ）

γ：圧力Pのとき流体の比重量（kg/ℓ）

⑵　等価噴口面積の算出は、次の式による。

$$A = \frac{Q_N}{Q_A}$$

A：等価噴口面積（cm²）

$Q_N$：噴射ヘッド１個あたり流量（kg/s）

$Q_A$：流率（kg/s・cm²）

表　管継手の等価管長

⑴　圧力配管用炭素鋼鋼管（日本産業規格Ｇ3454）スケジュール40

単位：m

| 種別 | 呼び径 | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 90 | 100 | 125 | 150 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ねじ込み式 | 45°エルボ | 0.2 | 0.3 | 0.5 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 1.4 | 1.7 | 2.0 | 2.3 | 3.0 | 3.7 |
| | 90°エルボ | 0.6 | 0.8 | 1.1 | 1.5 | 1.8 | 2.4 | 3.2 | 3.9 | 4.7 | 5.4 | 7.0 | 8.7 |
| | ティー（直） | 0.3 | 0.5 | 0.6 | 0.9 | 1.0 | 1.4 | 1.8 | 2.2 | 2.7 | 3.1 | 4.0 | 5.0 |
| | ティー（分） | 1.1 | 1.5 | 2.0 | 2.8 | 3.3 | 4.5 | 5.9 | 7.3 | 8.6 | 10.1 | 13.1 | 16.2 |
| | ユニオン・フランジ | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.7 | 0.8 | 1.0 | 1.2 | 1.5 | 1.9 |
| 溶接式 | 45°エルボ | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.7 | 0.8 | 1.0 | 1.2 | 1.5 | 1.9 |
| | 90°エルボ | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.7 | 0.9 | 1.2 | 1.6 | 2.0 | 2.3 | 2.7 | 3.5 | 4.4 |
| | ティー（直） | 0.2 | 0.3 | 0.5 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 1.4 | 1.7 | 2.0 | 2.3 | 3.0 | 3.7 |
| | ティー（分） | 0.8 | 1.1 | 1.5 | 2.1 | 2.6 | 3.5 | 4.5 | 5.6 | 6.7 | 7.8 | 10.1 | 12.5 |
| | ユニオン・フランジ | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.7 | 0.8 | 1.0 | 1.2 | 1.5 | 1.9 |

⑵　圧力配管用炭素鋼鋼管（日本産業規格Ｇ3454）スケジュール80

単位：m

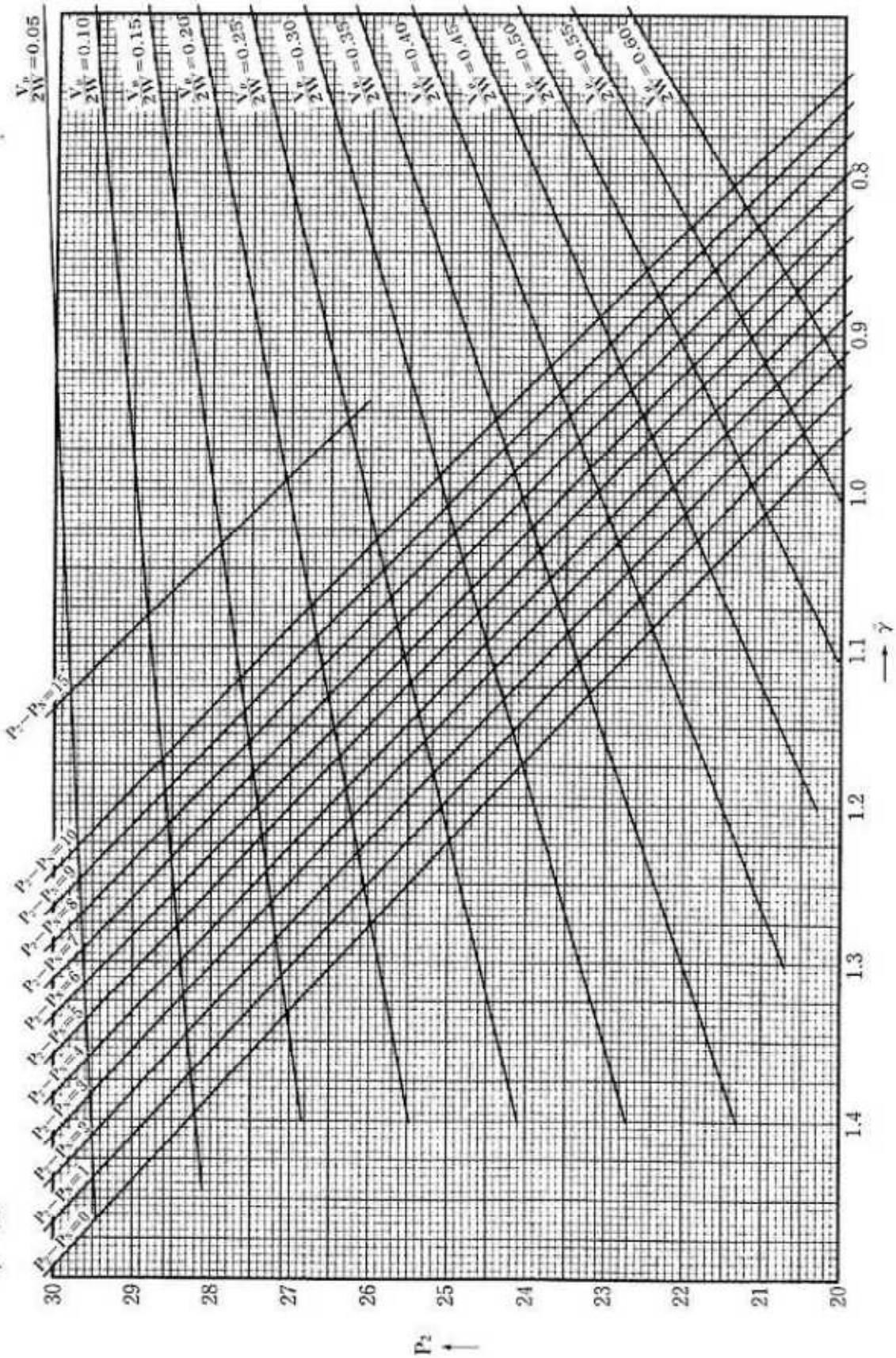
| 種別 | 呼び径 | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 90 | 100 | 125 | 150 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ねじ込み式 | 45°エルボ | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.7 | 1.0 | 1.3 | 1.6 | 1.9 | 2.2 | 2.8 | 3.5 |
| | 90°エルボ | 0.5 | 0.7 | 1.0 | 1.4 | 1.6 | 2.2 | 3.0 | 3.7 | 4.4 | 5.1 | 6.6 | 8.2 |
| | ティー（直） | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 0.9 | 1.3 | 1.7 | 2.1 | 2.5 | 2.9 | 3.8 | 4.7 |
| | ティー（分） | 0.9 | 1.3 | 1.8 | 2.5 | 3.1 | 4.2 | 5.5 | 6.8 | 8.1 | 9.5 | 12.3 | 15.2 |
| | ユニオン・フランジ | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.8 | 0.9 | 1.1 | 1.4 | 1.8 |
| 溶接式 | 45°エルボ | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.8 | 0.9 | 1.1 | 1.4 | 1.8 |
| | 90°エルボ | 0.2 | 0.4 | 0.5 | 0.7 | 0.8 | 1.1 | 1.5 | 1.8 | 2.2 | 2.5 | 3.3 | 4.1 |
| | ティー（直） | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.7 | 1.0 | 1.3 | 1.6 | 1.9 | 2.2 | 2.8 | 3.5 |
| | ティー（分） | 0.7 | 1.0 | 1.4 | 1.9 | 2.3 | 3.2 | 4.2 | 5.2 | 6.2 | 7.3 | 9.5 | 11.7 |
| | ユニオン・フランジ | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.8 | 0.9 | 1.1 | 1.4 | 1.8 |

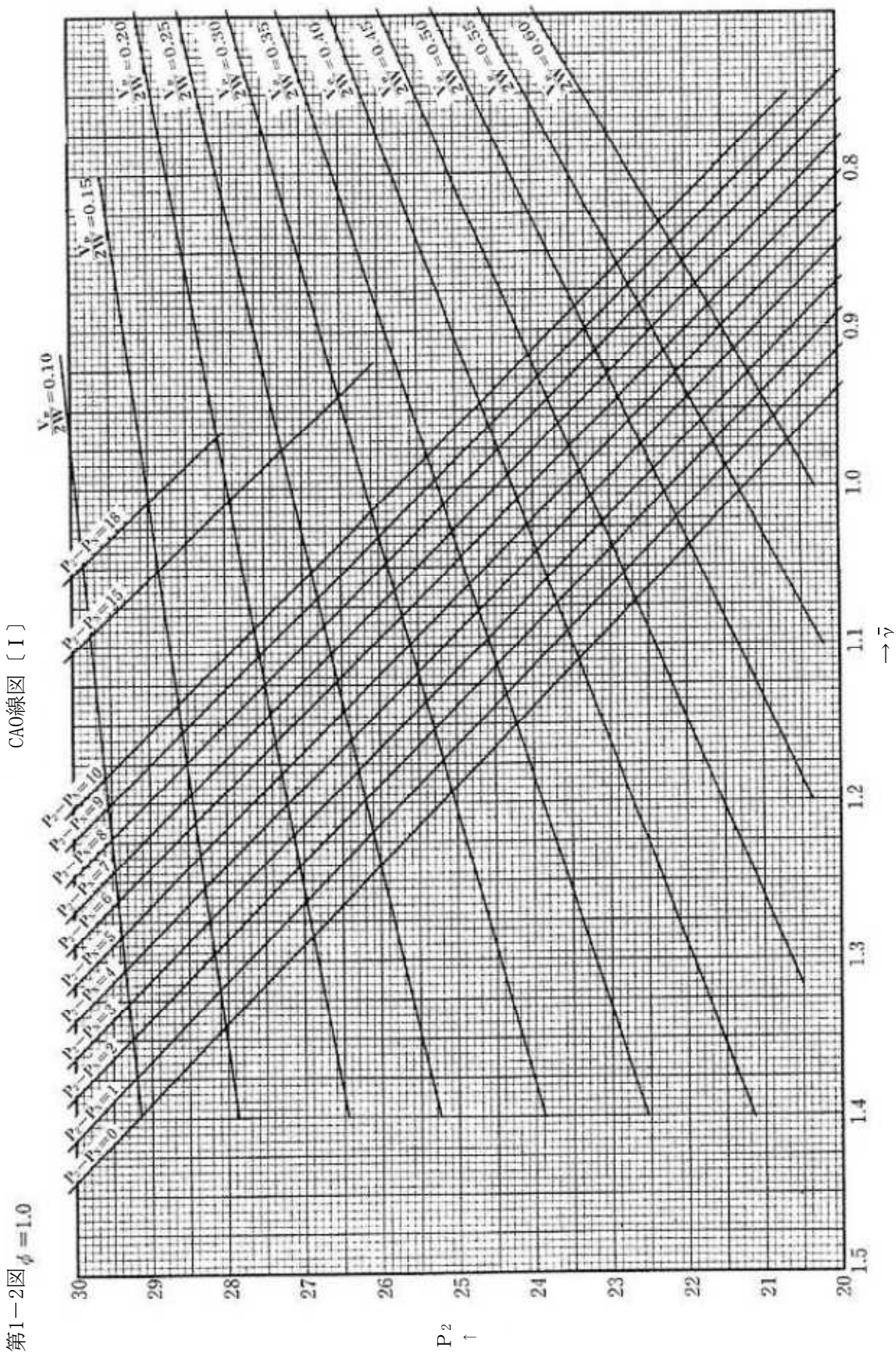
備考１．容器弁の等価管長は（一財）日本消防設備安全センターへの申請値とする。

２．選択弁の等価管長は工業会基準（二酸化炭素消火設備等の選択弁の検査基準（案））の等価管長算出方法により得られた値とする。

３．数値表については、（一社）日本消火装置工業会ＪＦＥＥＳ－236－1986ハロゲン化物消火設備消火剤放出時の圧力損失計算等の基準による。

第1－1図　$\phi=0.9$　CAO線図〔Ⅰ〕

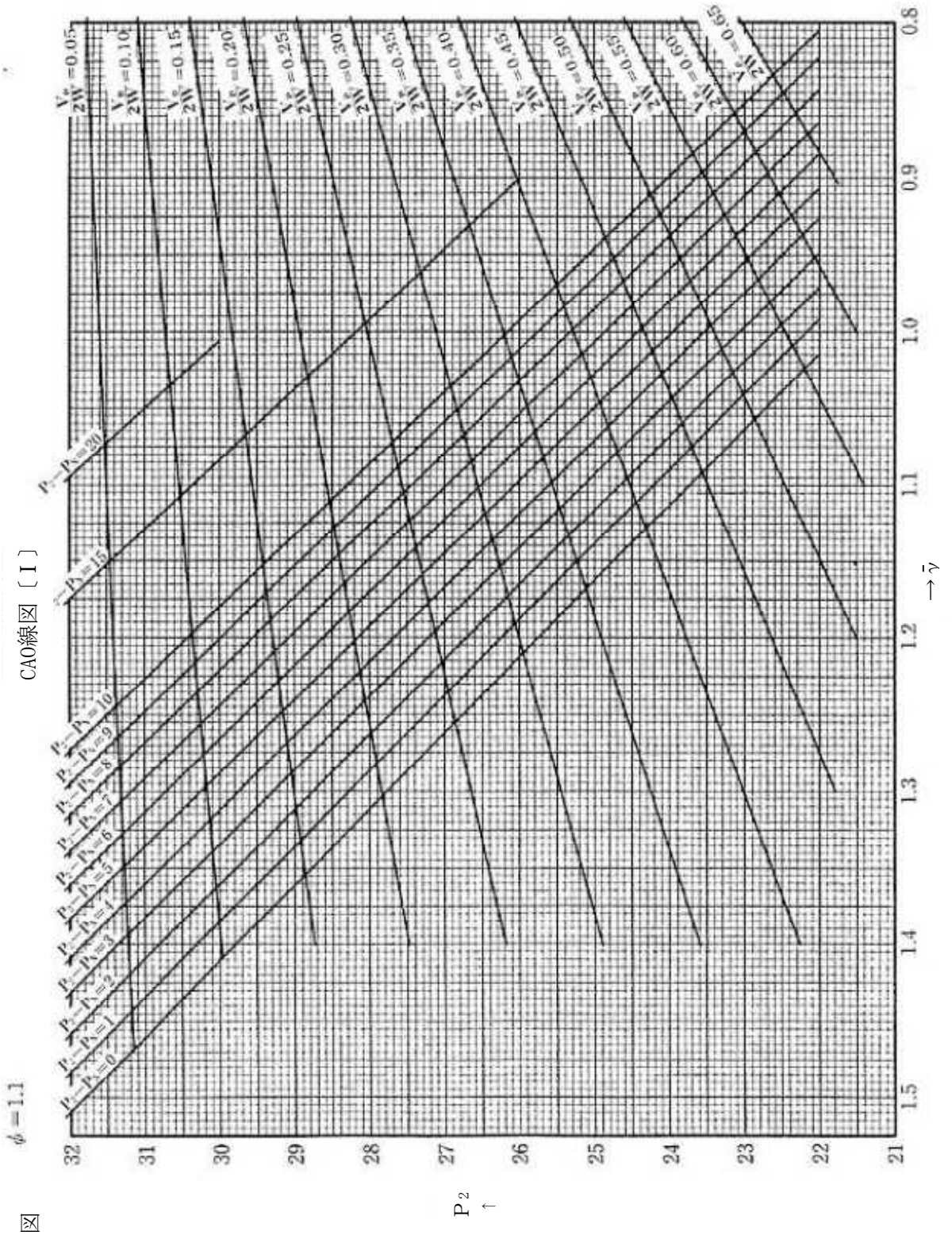



CAO線図〔Ⅰ〕
$\frac{V_r}{2W}=0.10$
$\frac{V_r}{2W}=0.15$
$\frac{V_r}{2W}=0.20$
$\frac{V_r}{2W}=0.25$
$\frac{V_r}{2W}=0.30$
$\frac{V_r}{2W}=0.35$
$\frac{V_r}{2W}=0.40$
$\frac{V_r}{2W}=0.45$
$\frac{V_r}{2W}=0.50$
$\frac{V_r}{2W}=0.55$
$\frac{V_r}{2W}=0.60$
$P_2-P_1=0$
$P_2-P_1=1$
$P_2-P_1=2$
$P_2-P_1=3$
$P_2-P_1=4$
$P_2-P_1=5$
$P_2-P_1=6$
$P_2-P_1=7$
$P_2-P_1=8$
$P_2-P_1=9$
$P_2-P_1=10$
$P_2-P_1=13$
$P_2-P_1=18$
30
29
28
27
26
25
24
23
22
21
20
1.5
1.4
1.3
1.2
1.1
1.0
0.9
0.8
$P_2$ ←
→ $\bar{\nu}$

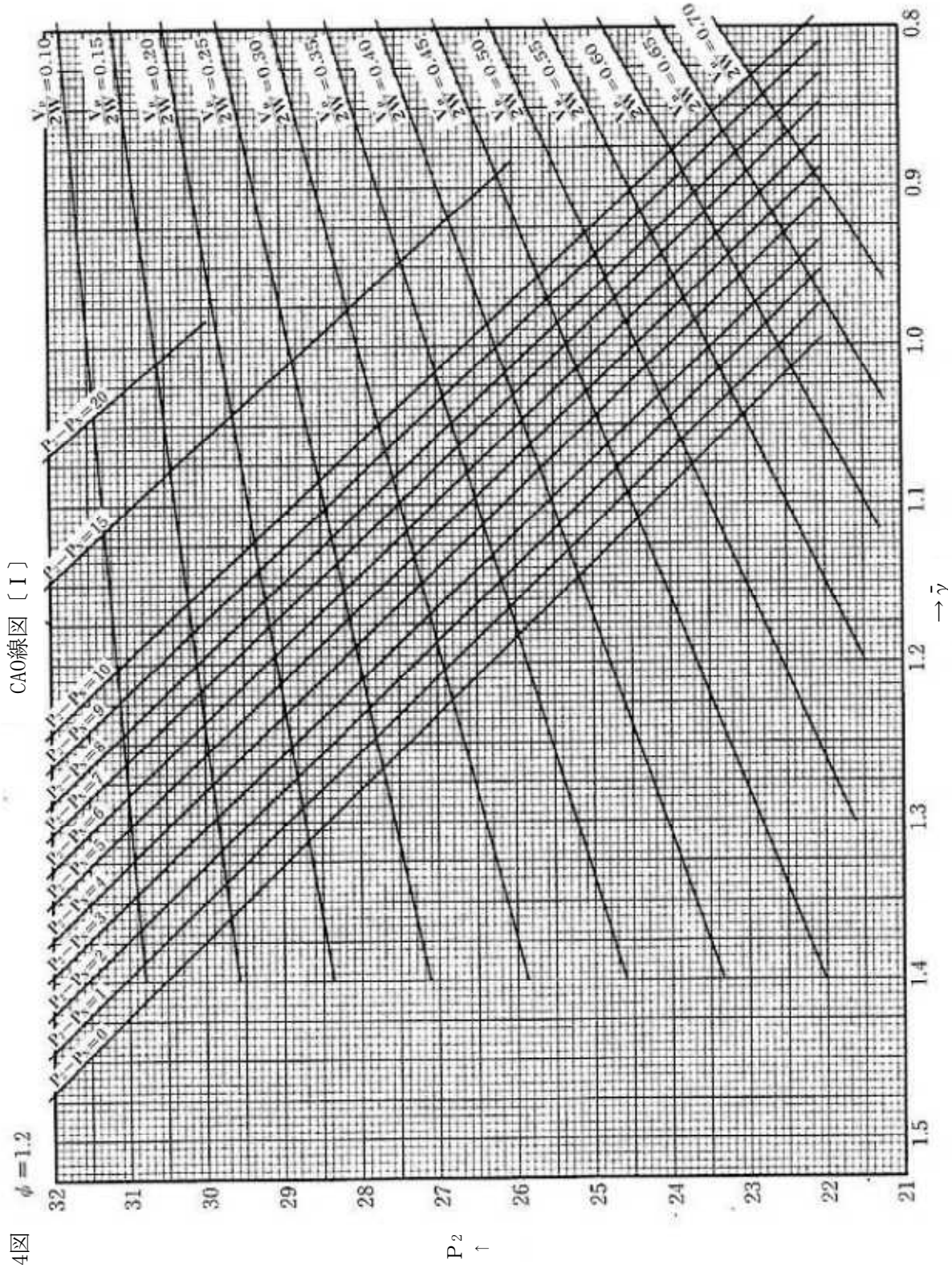
第1－2図 $\phi=1.0$

第1－3図

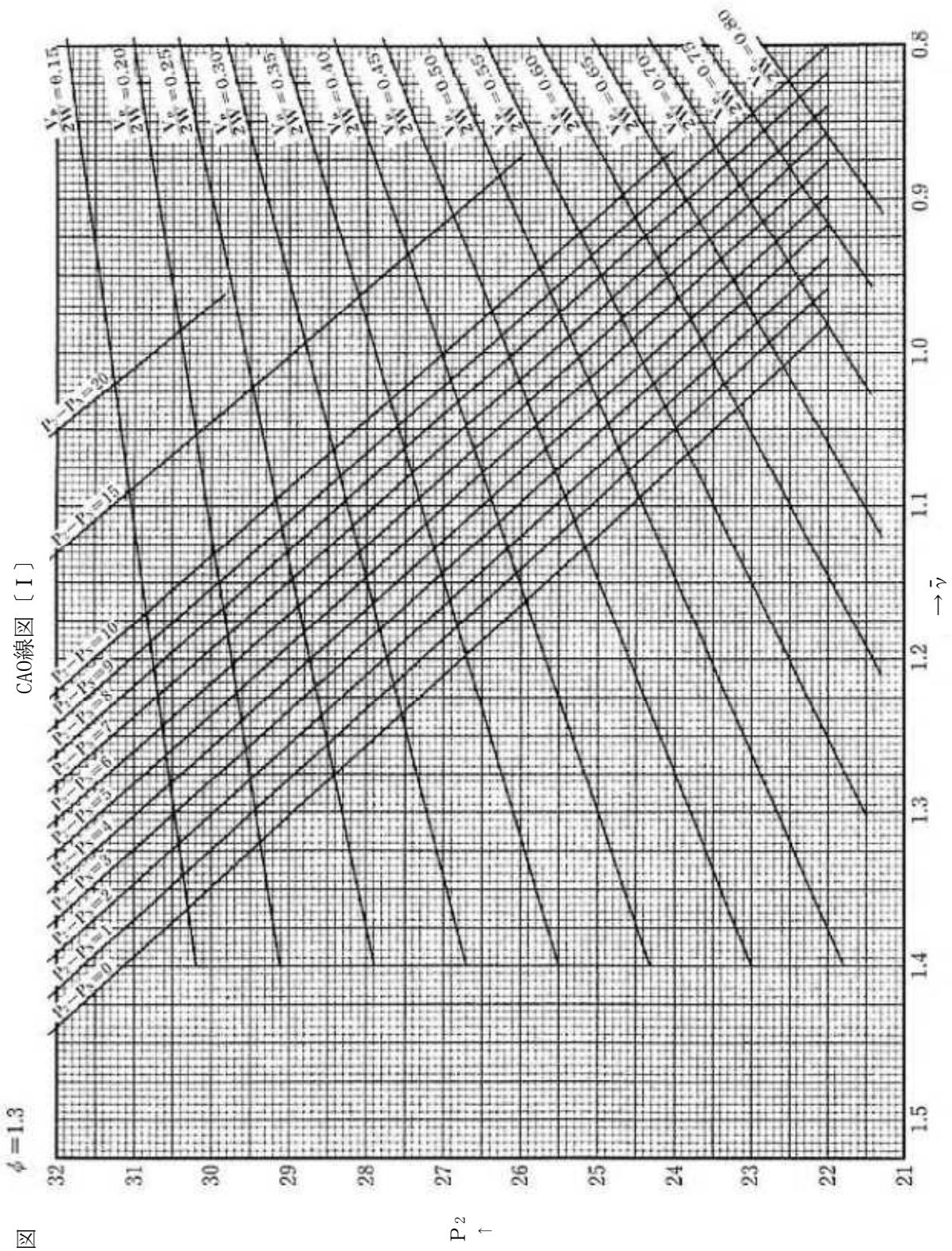
CAO線図〔Ⅰ〕

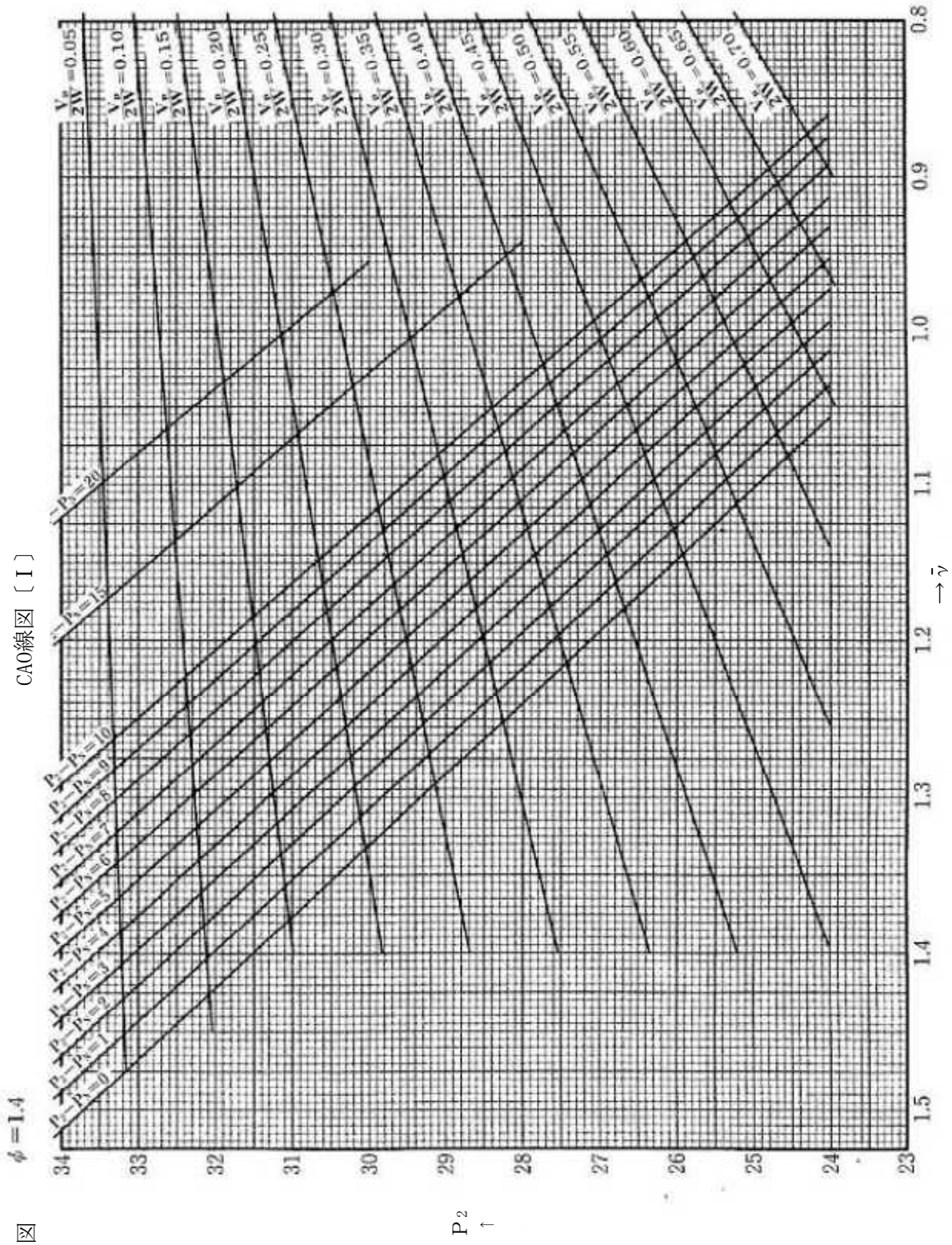

φ＝1.1
P₂ ↑
→ $\bar{\nu}$
32
31
30
29
28
27
26
25
24
23
22
21
1.5
1.4
1.3
1.2
1.1
1.0
0.9
0.8
$\frac{V_s}{2W}$=0.05
$\frac{V_s}{2W}$=0.10
$\frac{V_s}{2W}$=0.15
$\frac{V_s}{2W}$=0.20
$\frac{V_s}{2W}$=0.25
$\frac{V_s}{2W}$=0.30
$\frac{V_s}{2W}$=0.35
$\frac{V_s}{2W}$=0.40
$\frac{V_s}{2W}$=0.45
$\frac{V_s}{2W}$=0.50
$\frac{V_s}{2W}$=0.55
$\frac{V_s}{2W}$=0.60
$\frac{V_s}{2W}$=0.65
$P_2-P_N$=0
$P_2-P_N$=1
$P_2-P_N$=2
$P_2-P_N$=3
$P_2-P_N$=4
$P_2-P_N$=5
$P_2-P_N$=6
$P_2-P_N$=7
$P_2-P_N$=8
$P_2-P_N$=9
$P_2-P_N$=10
$P_2-P_N$=15
$P_2-P_N$=20

第1－4図　CAO線図〔Ⅰ〕

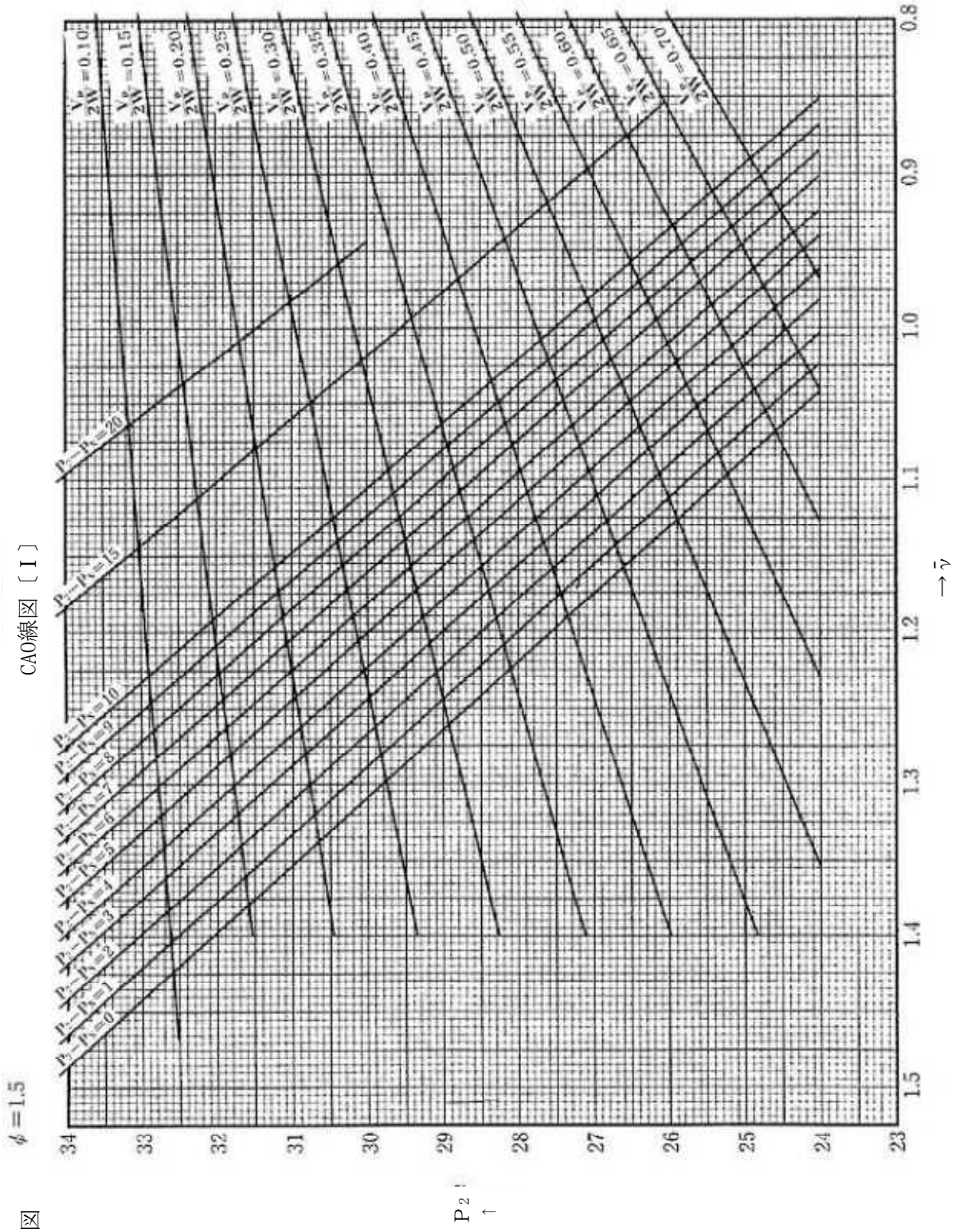

φ＝1.2
P₂ ↑
→ $\bar{\gamma}$
32
31
30
29
28
27
26
25
24
23
22
21
1.5
1.4
1.3
1.2
1.1
1.0
0.9
0.8
P₂−P₃=0
P₂−P₃=1
P₂−P₃=2
P₂−P₃=3
P₂−P₃=4
P₂−P₃=5
P₂−P₃=6
P₂−P₃=7
P₂−P₃=8
P₂−P₃=9
P₂−P₃=10
P₂−P₃=15
P₂−P₃=20
V₂/2W=0.10
V₂/2W=0.15
V₂/2W=0.20
V₂/2W=0.25
V₂/2W=0.30
V₂/2W=0.35
V₂/2W=0.40
V₂/2W=0.45
V₂/2W=0.50
V₂/2W=0.55
V₂/2W=0.60
V₂/2W=0.65
V₂/2W=0.70

第1－5図　CAO線図〔Ⅰ〕


φ＝1.3
P₂ ↑
→ ν̄
32
31
30
29
28
27
26
25
24
23
22
21
1.5
1.4
1.3
1.2
1.1
1.0
0.9
0.8
P₂−Ps=0
P₂−Ps=1
P₂−Ps=2
P₂−Ps=3
P₂−Ps=4
P₂−Ps=5
P₂−Ps=6
P₂−Ps=7
P₂−Ps=8
P₂−Ps=9
P₂−Ps=10
P₂−Ps=15
P₂−Ps=20
V₀/2W=0.15
V₀/2W=0.20
V₀/2W=0.25
V₀/2W=0.30
V₀/2W=0.35
V₀/2W=0.40
V₀/2W=0.45
V₀/2W=0.50
V₀/2W=0.55
V₀/2W=0.60
V₀/2W=0.65
V₀/2W=0.70
V₀/2W=0.75
V₀/2W=0.80

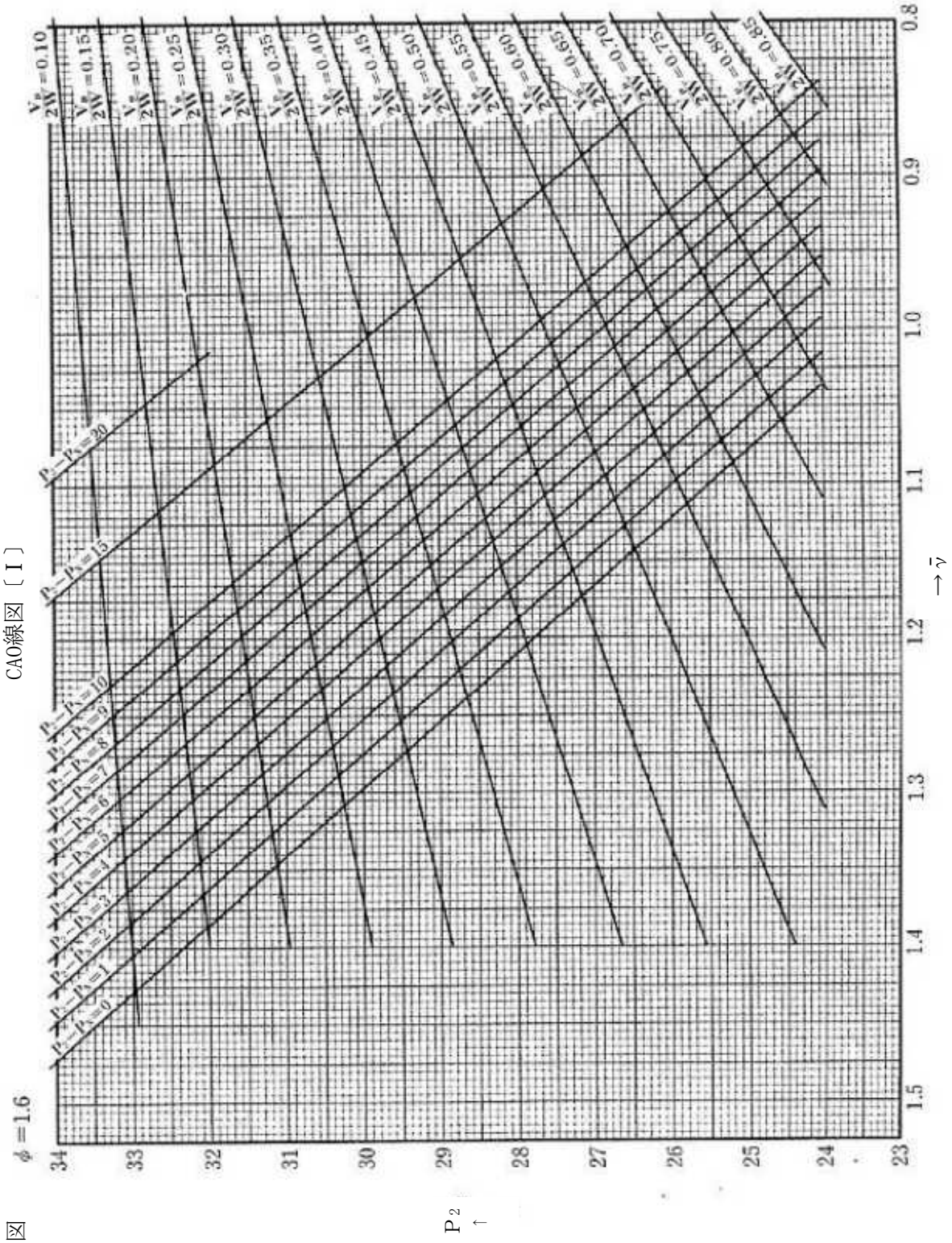

CA0線図〔Ⅰ〕
φ＝1.4
P₂
→ν̄
34
33
32
31
30
29
28
27
26
25
24
23
1.5
1.4
1.3
1.2
1.1
1.0
0.9
0.8
P₂−P₁=0
P₂−P₁=1
P₂−P₁=2
P₂−P₁=3
P₂−P₁=4
P₂−P₁=5
P₂−P₁=6
P₂−P₁=7
P₂−P₁=8
P₂−P₁=9
P₂−P₁=10
P₂−P₁=15
P₂−P₁=20
Vₚ/2W=0.05
Vₚ/2W=0.10
Vₚ/2W=0.15
Vₚ/2W=0.20
Vₚ/2W=0.25
Vₚ/2W=0.30
Vₚ/2W=0.35
Vₚ/2W=0.40
Vₚ/2W=0.45
Vₚ/2W=0.50
Vₚ/2W=0.55
Vₚ/2W=0.60
Vₚ/2W=0.65
Vₚ/2W=0.70

第1－6図

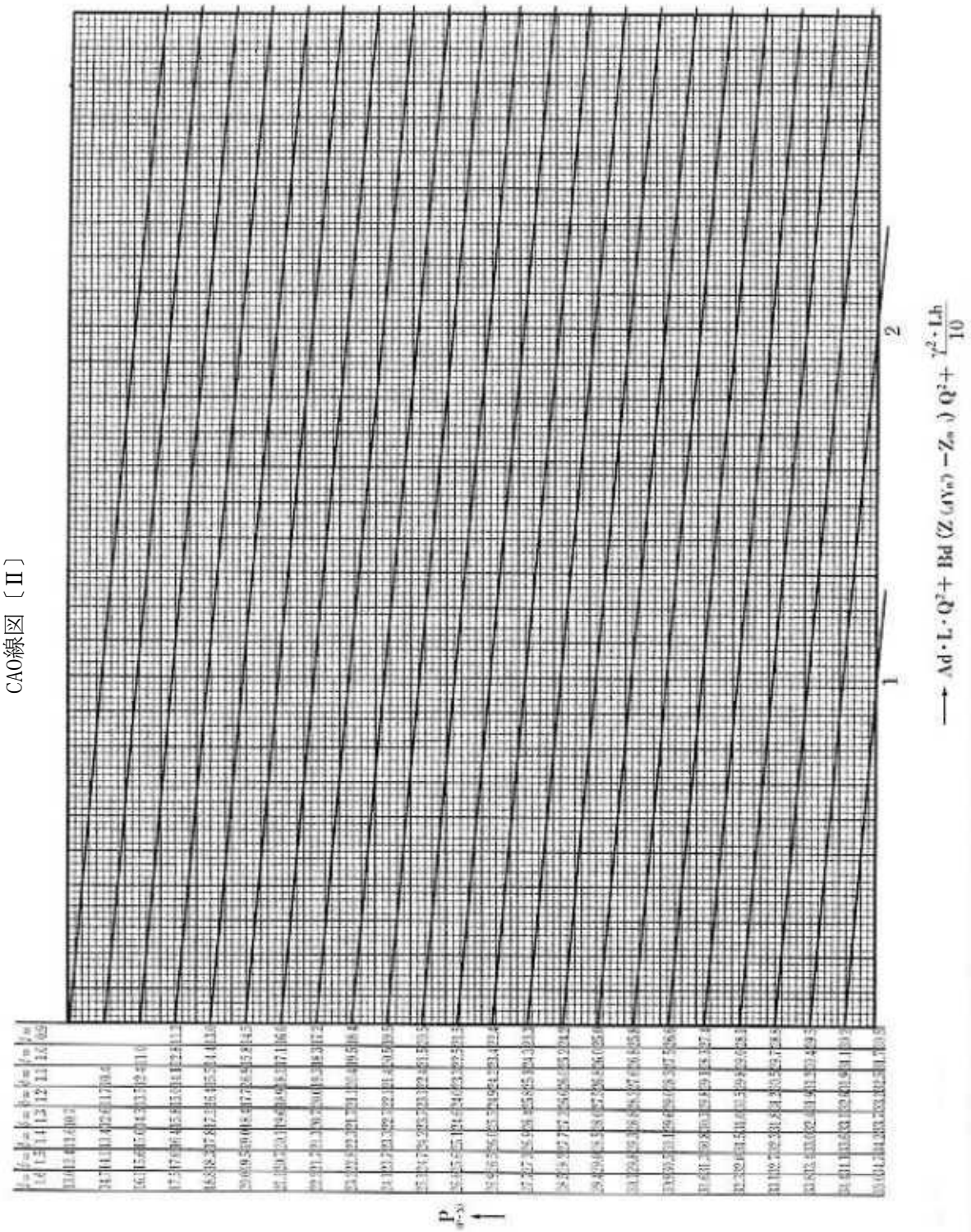

CAO線図〔Ⅰ〕
φ＝1.5
P₂
→ν̄
0.8
0.9
1.0
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
P₂−P₁=0
P₂−P₁=1
P₂−P₁=2
P₂−P₁=3
P₂−P₁=4
P₂−P₁=5
P₂−P₁=6
P₂−P₁=7
P₂−P₁=8
P₂−P₁=9
P₂−P₁=10
P₂−P₁=15
P₂−P₁=20
V*/2N=0.10
V*/2N=0.15
V*/2N=0.20
V*/2N=0.25
V*/2N=0.30
V*/2N=0.35
V*/2N=0.40
V*/2N=0.45
V*/2N=0.50
V*/2N=0.55
V*/2N=0.60
V*/2N=0.65
V*/2N=0.70

第1－7図

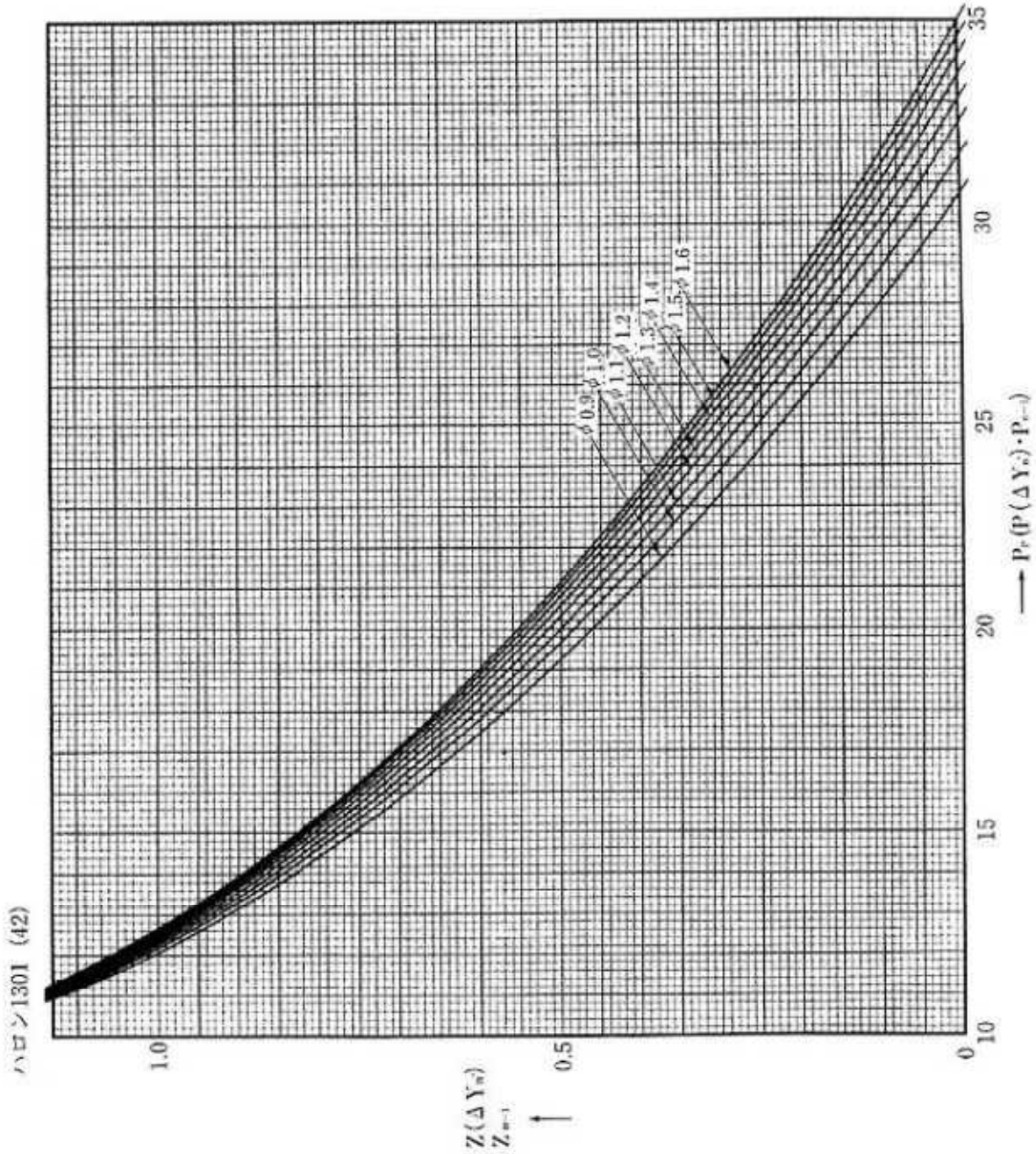
第1－8図　CAO線図〔Ⅰ〕


φ＝1.6
P₂
→ν̄
34
33
32
31
30
29
28
27
26
25
24
23
1.5
1.4
1.3
1.2
1.1
1.0
0.9
0.8
P₂−P₃=0
P₂−P₃=1
P₂−P₃=2
P₂−P₃=3
P₂−P₃=4
P₂−P₃=5
P₂−P₃=6
P₂−P₃=7
P₂−P₃=8
P₂−P₃=9
P₂−P₃=10
P₂−P₃=15
P₂−P₃=20
V₂/2W=0.10
V₂/2W=0.15
V₂/2W=0.20
V₂/2W=0.25
V₂/2W=0.30
V₂/2W=0.35
V₂/2W=0.40
V₂/2W=0.45
V₂/2W=0.50
V₂/2W=0.55
V₂/2W=0.60
V₂/2W=0.65
V₂/2W=0.70
V₂/2W=0.75
V₂/2W=0.80
V₂/2W=0.85

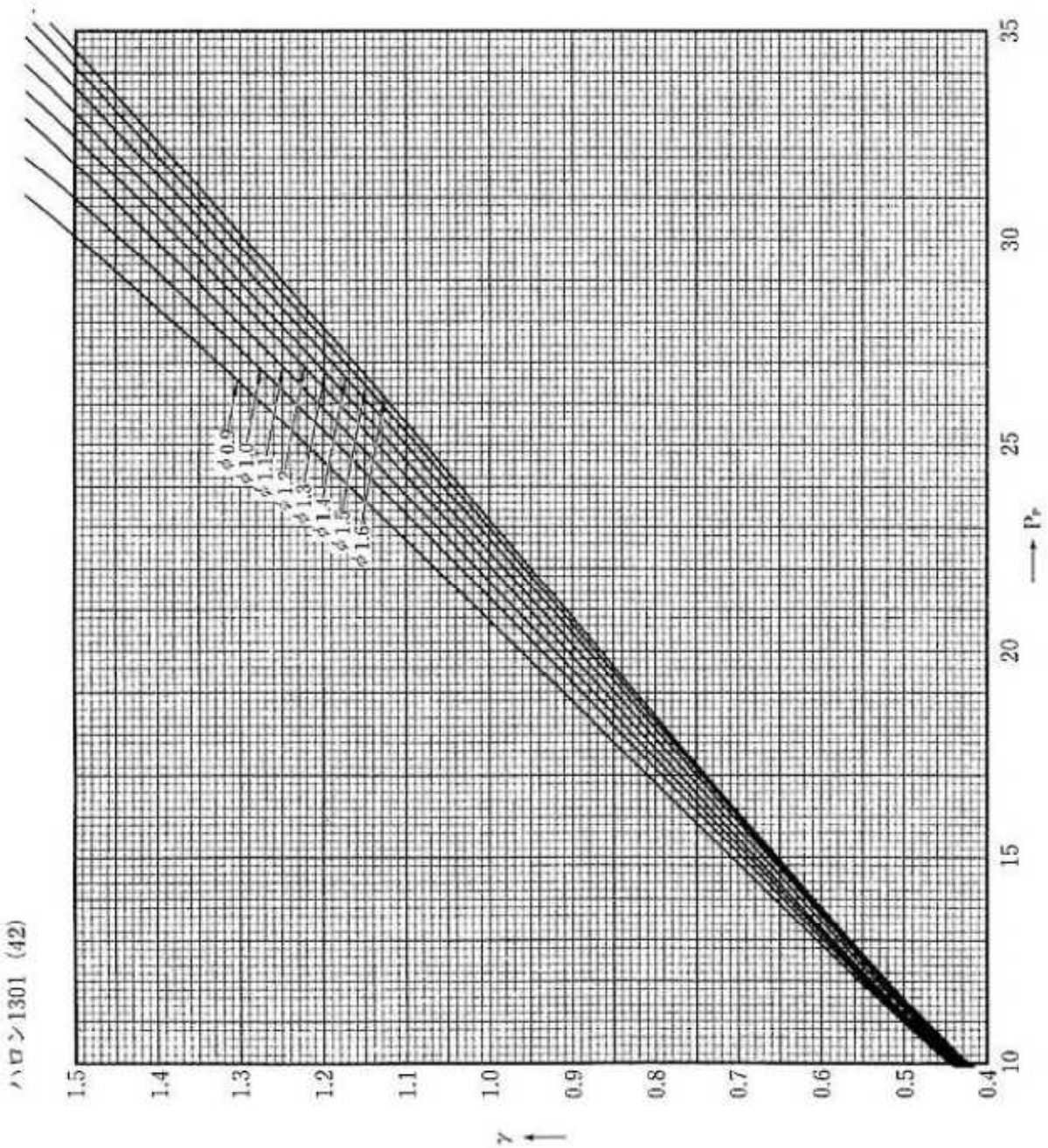
CAO線図〔Ⅱ〕




第2－1図

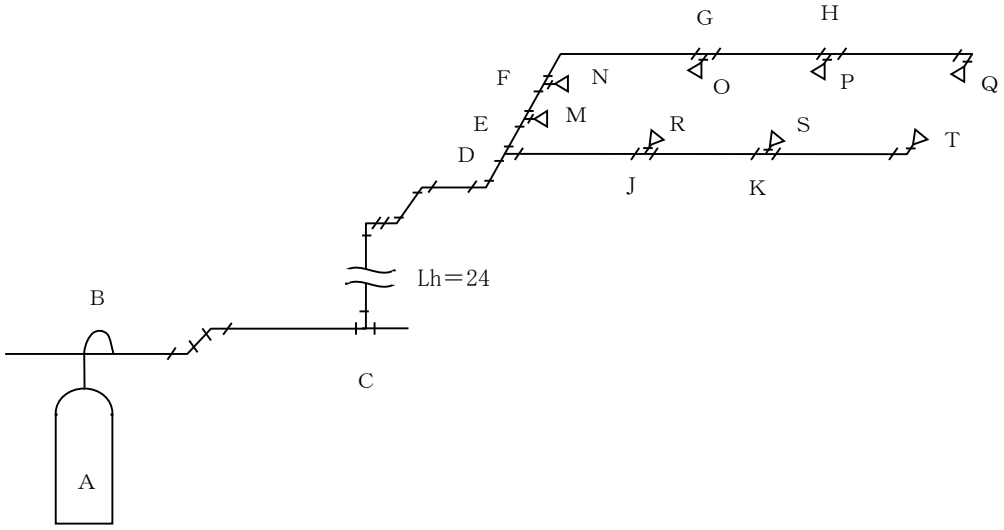

ハロン1301 (42)
1.0
0.5
0
10
15
20
25
30
35
φ 0.9
φ 1.0
φ 1.1
φ 1.2
φ 1.3
φ 1.4
φ 1.5
φ 1.6

第2－2図


ハロン1301 (42)
γ
1.5
1.4
1.3
1.2
1.1
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
φ0.5
φ1.0
φ1.1
φ1.2
φ1.3
φ1.4
φ1.5
φ1.6
10
15
20
25
30
35
Pr

第2－3図

計算例〔ハロゲン化物消火設備（ﾊﾛﾝ1301、4.2Mpa）〕




系統概略

消火剤貯蔵容器　　68kg/68ℓ×8本

消火剤放出時間　　30秒

使用配管　　JIS G3454 Sch40（口径及び長さは、次表）

65A×46m
50A×14m
40A×12m
25A×12.8m
Vp＝210Ｌ

計　算

①　$V_P/2W$の計算

$V_P$は、使用配管から210ℓ　（計算結果は、右参照）

$V_{P/2}W$＝210/2×544＝0.19

②　$P_2-P_n$の仮定

9kgf/㎠と仮定する。仮定にあたっては、各計算区間の$A_dLQ^2$を合計し、ＣＡＯ線図〔Ⅱ〕から$P_2-P_n$を読み取る。（$A_dLQ^2$の計算結果は、次表参照）

（$\sum_A^Q A_dLQ^2$＝6.312をＣＡＯ線図〔Ⅱ〕中の任意の位置から$P_2-P_N$を読み取る。）

③　$P_2$の決定

ＣＡＯ線図〔Ⅰ〕φ＝1.0（図1）において$V_P/2W$＝0.19の曲線と②で仮定した$P_2-P_n$＝9の曲線の交点から読み取った27.84kgf/㎠を$P_2$として決定する。

④　$B_d(Z_2-Z_1)Q^2$を計算する。

各計算区間ごとの$B_d(Z_2-Z_1)Q^2$を計算する。

当該計算区間で$L_h$を有する場合は、$\gamma^2L_h/10$を計算する。

（各区間ごとの$Z_2$及び$Z_1$は、図4により、γは、図3により求める。）

（計算結果は、次表参照）

⑤　圧力の決定

各計算区間ごとの終端圧力は、当該計算区間ごとの$A_d L Q^2$、$B_d$（$Z_2 - Z_1$）$Q^2$及び$\gamma^2 L_h/10$の和よりＣＡＯ線図〔Ⅱ〕（図2）から読み取る。

（読み取り数値は、次表参照）

※④及び⑤は、各計算区間ごとに計算等する。

| 計算区間 | 流 量 | 配管口径 | 直管長 | 管継手等<br>等価管長 | 総管長 | $A_d L Q^2$、$\gamma^2 L_h/10$<br>$Bd(Z_2-Z_1)Q^2$ | 計算区間終端の圧力 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A-B | 2.26Kg<br>/sec | 20A | ー<br>m | 容器弁 16.6<br>m | 16.6<br>m | 2.908<br>0.053 | 25.5<br>kgf/cm² |
| B-C | 18.13 | 65A | 7.0 | エルボ×2＝6.4 | 13.4 | 0.425<br>0.003 | 25.2 |
| C-D | 18.13 | 65A | 32.0 | 選択弁＝12.7<br>エルボ×4＝12.8<br>ティー×1＝1.8 | 66.9<br>(L=24) | 2.124<br>3.456<br>0.076 | 19.8 |
| D-E | 11.33 | 65A | 2.0 | ティー×1＝1.8 | 3.8 | 0.047<br>0.001 | 19.7 |
| E-F | 9.07 | 65A | 5.0 | ティー×1＝1.8 | 6.8 | 0.054<br>0.001 | 19.6 |
| F-G | 6.79 | 50A | 8.0 | エルボ×2＝2.4<br>ティー×1＝1.4 | 11.8 | 0.168<br>0.001 | 19.5 |
| G-H | 4.53 | 40A | 6.0 | ティー×1＝1.0 | 7.0 | 0.161<br>0.001 | 19.3 |
| H-Q | 2.26 | 25A | 6.1 | エルボ×2＝1.5<br>ティー×1＝0.9 | 8.5 | 0.425<br>0.005 | 18.8 |
| D-J | 6.79 | 50A | 6.0 | ティー×1＝1.4 | 7.4 | 0.105<br>0.001 | 19.6 |
| J-K | 4.53 | 40A | 6.0 | ティー×1＝1.0 | 7.0 | 0.161<br>0.001 | 19.5 |
| K-T | 2.26 | 25A | 6.1 | エルボ×2＝1.5<br>ティー×1＝0.9 | 8.5 | 0.425<br>0.005 | 19.0 |

⑥　噴射ﾍｯﾄﾞの噴口面積の算出

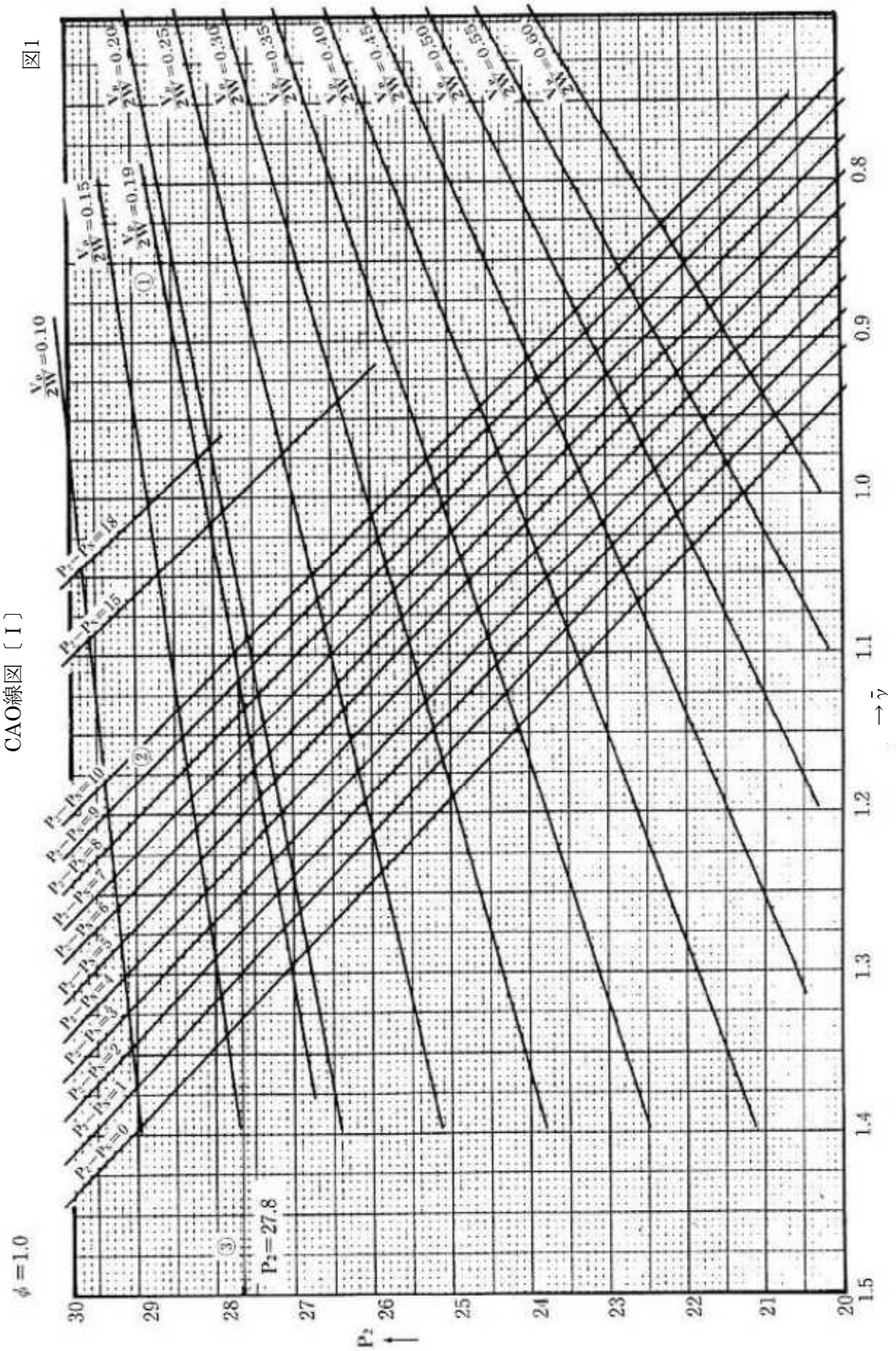
噴口面積は、図 5 からノズル圧力$P_n$に相当する流量$Q_A$（kg/sec・cm²）を読み取り消火剤流量Ｑ（kg/sec）を除する。

Ｑ点の圧力（ノズル圧力$P_n$＝18.8）により、図５から$Q_A$＝2.71 を読み取る

$$Q点のノズル噴口面積＝\frac{2.26}{2.71}＝0.834\ cm^2$$

CAO線図〔Ⅰ〕

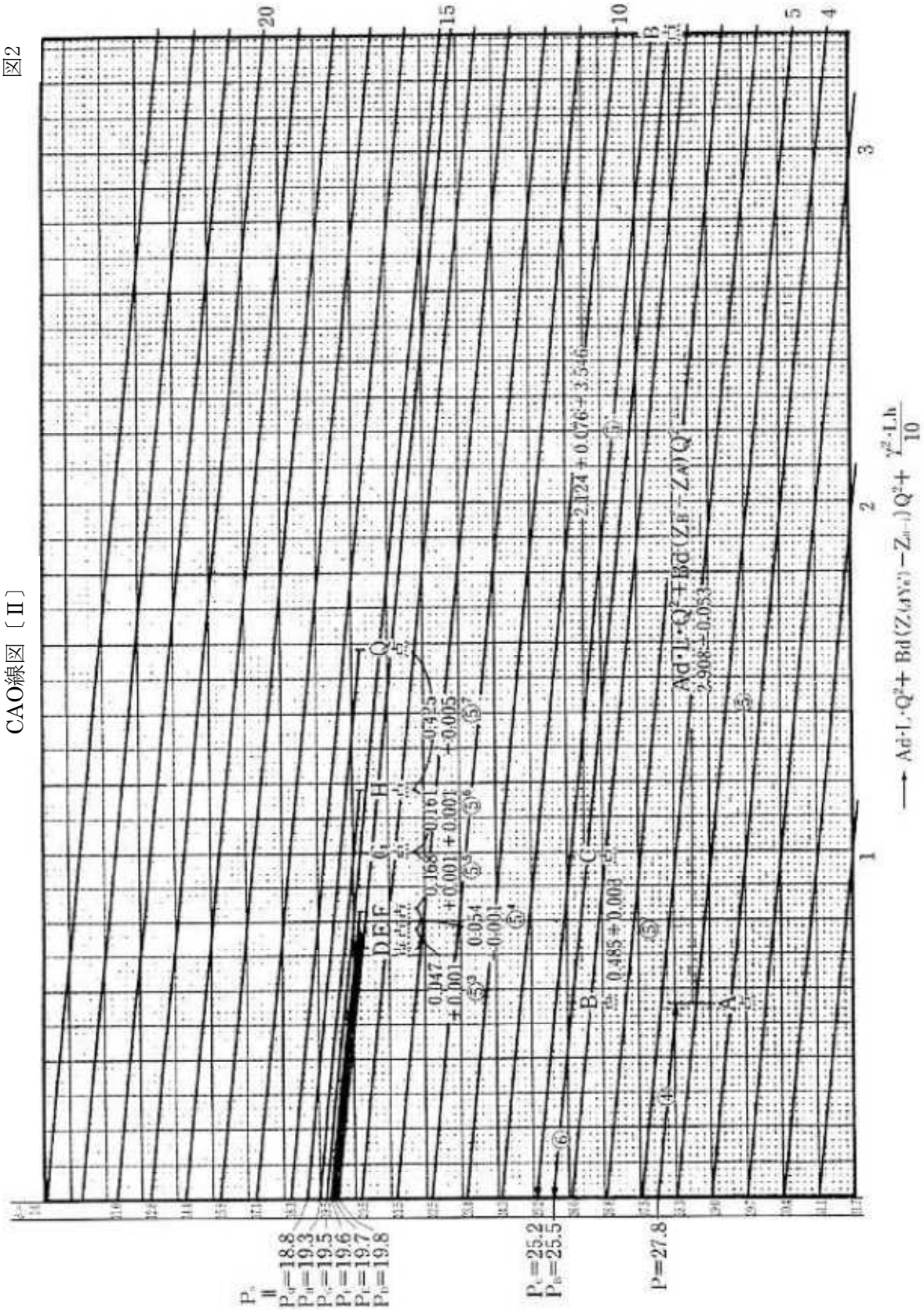
図1



$\phi=1.0$
$P_2$
$\rightarrow \bar{\gamma}$
$P_2=27.8$
$\frac{V_0}{2W}=0.10$
$\frac{V_0}{2W}=0.15$
$\frac{V_0}{2W}=0.19$
$\frac{V_0}{2W}=0.20$
$\frac{V_0}{2W}=0.25$
$\frac{V_0}{2W}=0.30$
$\frac{V_0}{2W}=0.35$
$\frac{V_0}{2W}=0.40$
$\frac{V_0}{2W}=0.45$
$\frac{V_0}{2W}=0.50$
$\frac{V_0}{2W}=0.55$
$\frac{V_0}{2W}=0.60$
$P_2-P_N=0$
$P_2-P_N=1$
$P_2-P_N=2$
$P_2-P_N=3$
$P_2-P_N=4$
$P_2-P_N=5$
$P_2-P_N=6$
$P_2-P_N=7$
$P_2-P_N=8$
$P_2-P_N=9$
$P_2-P_N=10$
$P_2-P_N=15$
$P_2-P_N=18$
①
②
③

図2

CAO線図〔Ⅱ〕



20
15
10
5
4
3
2
1
B
C
A
D E F
G
H
Q
0.047 +0.001
0.168 +0.001
0.161 +0.001
0.425 −0.005
0.054 −0.001
0.485 +0.003
2.124 +0.076 −3.546
Ad·L·Q²+Bd(Z_B−Z_A)Q²
2.908 −0.053
→ Ad·L·Q²+ Bd(Z_(d+Y_d)−Z_(d−1))Q²+ γ²·L·h/10
P_c = P_q=18.8
P_H=19.3
P_c=19.5
P_t=19.6
P_t=19.7
P_b=19.8
P_c=25.2
P_b=25.5
P=27.8

図3

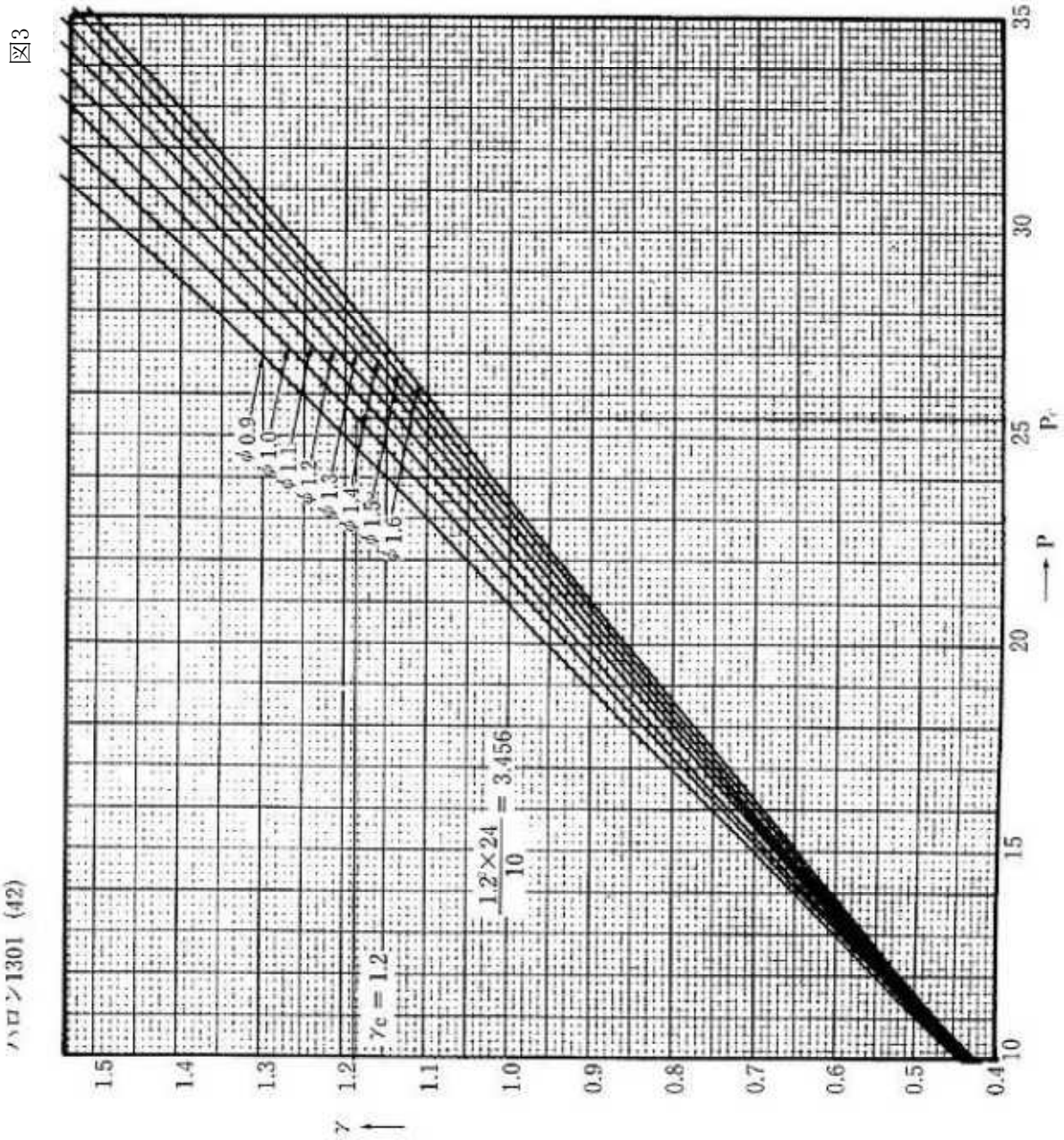

ハロン1301 (42)
γ
1.5
1.4
1.3
1.2
1.1
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
γc = 1.2
1.2×24 / 10 = 3.456
φ 0.9
φ 1.0
φ 1.1
φ 1.2
φ 1.3
φ 1.4
φ 1.5
φ 1.6
10
15
20
25
30
35
P
Pr

図4

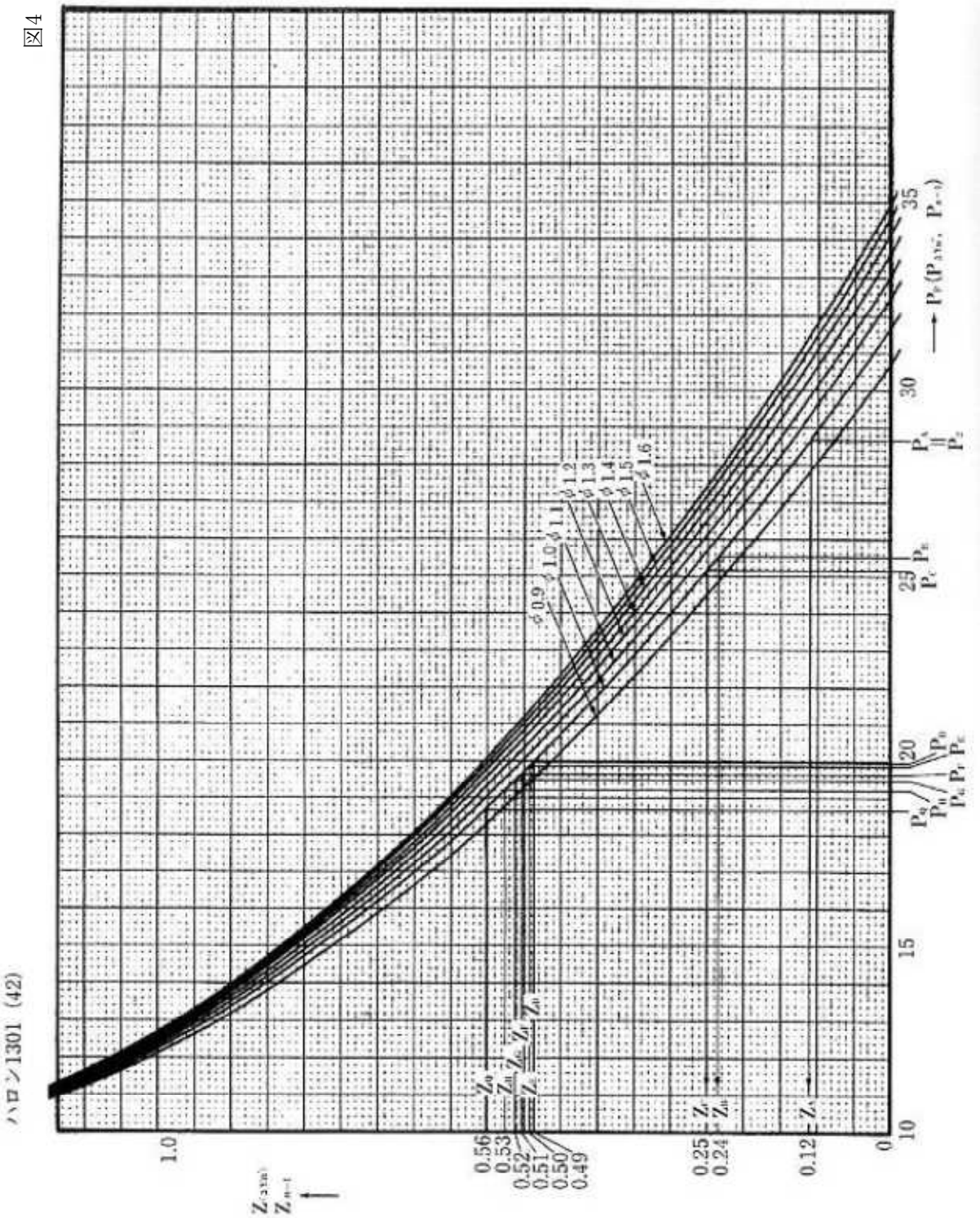
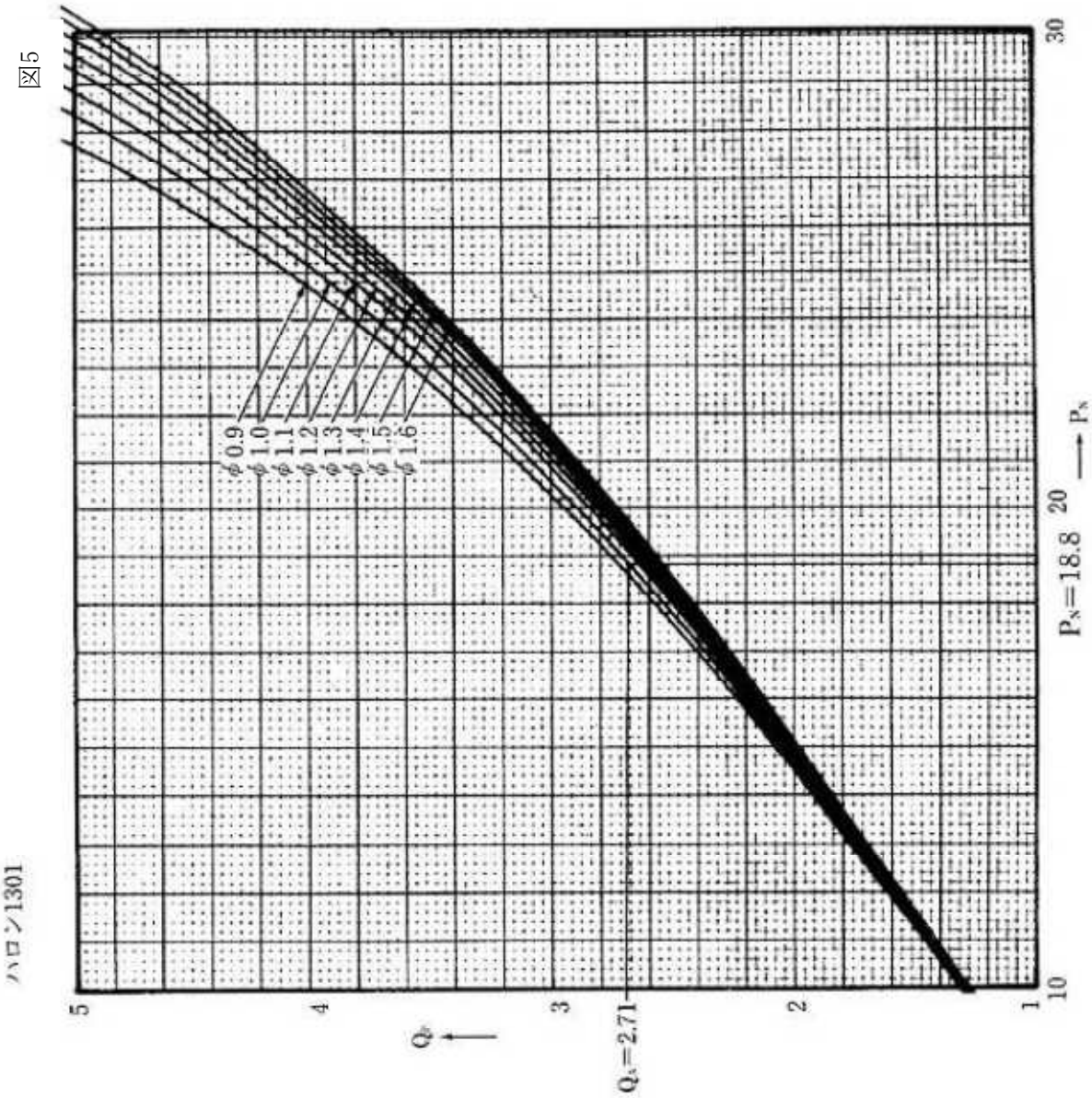

ハロン1301 (42)
1.0
0.56
0.53
0.52
0.51
0.50
0.49
0.25
0.24
0.12
0
10
15
20
25
30
35
φ 0.9
φ 1.0
φ 1.1
φ 1.2
φ 1.3
φ 1.4
φ 1.5
φ 1.6

図5


ハロン1301
φ0.9
φ1.0
φ1.1
φ1.2
φ1.3
φ1.4
φ1.5
φ1.6
Qφ
Qs=2.71
Ps=18.8
Ps
5
4
3
2
1
10
20
30