

改訂3版

化学工学辞典

化学工学協会
編

F
81.174/3
12.2(3)
C.1

改訂3版

化学工学辞典

化学工学協会
編

丸善株式会社

改訂3版 化学工学辞典

定価 9,500 円

昭和 61 年 3 月 20 日 発行

©1986

編 者 社団法人 化学工学協会

発行者 海老原 熊雄

発行所 丸善株式会社

郵便番号 103 東京都中央区日本橋二丁目3番10号

印刷 中央印刷株式会社・製本 株式会社 星共社

ISBN 4-621-03061-2 C3058

F8810/62 (日 3-10/468)

化学工程词典 第3版

(精) BG002000

序

本会は 1953 年、初版化学工学便覧で使用されている専門用語の解説を目的として、化学工学辞典（初版）を出版した。

初版の辞典発行以来、化学工学が飛躍的な発展をとげ、年々その内容が拡張され、専門が細分化されかつ充実されたのは周知のとおりであり、この期間につぎつぎに新しい専門用語が多数生まれたのに対処すべく、1974 年 3 月にこの初版を全面改訂して、新版化学工学辞典が刊行された。

本年は本会創立 50 周年にあたり、種々の記念事業が計画されているが、この記念事業の一つとして改訂 3 版化学工学辞典の編集刊行が理事会で決定され、1983 年 6 月から化学工学辞典編集委員会が発足した。

編集委員会は、改訂編集の基本方針を慎重に検討した結果、現行版をできるだけ活かし、実状にそぐわないもののみ改訂することとして各分野担当委員に現行版の術語一語一語の見直しを依頼し、必要に応じて部分的な手直し、全面的書き改め、さらには新規追加術語の選定を行い採択用語を決定した。一方、新規の分野として、特殊分離、生物化学工学（医用化学工学を含む）、環境、エネルギー、食品化学工学を加え、それぞれ適切な執筆者を選んで執筆を依頼した。

ここに新語約 650 を含む約 4000 術語を収録して発刊の運びとなったことはまことにご同慶に耐えない。

本辞典は、化学工学を学ばなかった者でも十分に理解できるよう、可能なかぎり直截簡明な定義を冒頭におき、極力平易・簡潔・明確に記述するよう努力した。多くの方々に十分ご活用いただければ幸いである。

本辞典のために不断の努力と貴重な時間を惜しまれなかった委員諸氏および執筆者諸氏に深甚の謝意を表し、あわせて丸善（株）出版事業部の尽力に対し感謝する次第である。

昭和 61 年 1 月

社団法人 化学工学協会
改訂 3 版化学工学辞典編集委員長 城 塚 正

編集委員および執筆者一覧

編集委員長

城塚 正

副編集委員長

白戸 紋平 平田 光穂

編集委員

浅野 康一*	井上 博愛	伊藤 龍象
大島 榮次	大谷 茂盛	岡崎 守男
神澤 淳*	木村 尚史	樺田 榮一*
佐田 榮三	斎藤正三郎*	神保 元二
菅沼 彰*	高松武一郎	竹内 雅
豊倉 賢*	平田 彰	北條 英光
山口 賢治	若尾 法昭	

(* 編集小委員会委員，五十音順)

執筆者

青木 隆一	浅野 康一	新井 邦夫	荒井 康彦
井伊谷鋼一	猪飼 茂	石川 矯	伊藤 四郎
伊藤 龍象	稲積 彦二	井上 一郎	内海 良治
梅田 富雄	江口 彌	小川 浩平	大島 榮次
大竹 伝雄	大矢 晴彦	岡崎 守男	荻野 文丸
奥田 聰	加藤 滋雄	金川 昭	上和野満雄
河添邦太郎	河東 準	神澤 淳	神田 良照
木村 脩七	木村 尚史	北本 朝史	国井 大藏
葛岡 常雄	功刀 雅長	樺田 榮一	小島 和夫
小林 猛	小林 三樹	向阪 保雄	佐伯 康治
佐田 榮三	佐藤 一雄	斎藤正三郎	定方 正毅
真田 雄三	塩谷 捨明	白戸 紋平	城塚 正
神保 元二	菅沼 彰	高島 洋一	高橋 信次
高松武一郎	竹内 雅	竹久 昌則	田中楠弥太
田中 達夫	田中 幹也	田原 浩一	丹保 恵仁
鷗谷 滋	寺西士一郎	外山 茂樹	桐栄 良三
東畑平一郎	遠山 武	豊倉 賢	中川 洋
中島 正基	中島 敏	中西 一弘	中西浩一郎
永田 進治	長浜 邦雄	西海 英雄	西川 正史
新田 友茂	架谷 昌信	橋本 伊織	橋本 光一
長谷部伸治	白田 利勝	原納 淑郎	東 邦夫
疋田 晴夫	平田 彰	平田 光穂	藤田 重文
藤岡 勝彦	古澤 健彦	北條 英光	堀田 和之
牧野 和孝	正井 満夫	舛岡 弘勝	増田 弘昭
松島 巖	松野 隆一	三浦 喜温	三輪 茂雄
水科 篤郎	水野 滋	宮南 啓	村上 泰弘
森 芳郎	守山 逸郎	八嶋 三郎	山口 賢治
山下 憲一	山田 稔	山本 一夫	山本 寛
横山 千昭	吉岡 直哉	吉澤 四郎	吉田 喬
吉田 文武	頼実 正弘		

凡 例

1. 術語の選択

本辞典は化学工業の技術者および関連学科の学生に化学工学術語の正確簡明なる概念を与えることを目的として編集し、次の範囲から術語を選択した。

- a. 化学工学術語 b. 化学工学に直接関連のある数学、物理化学、生物化学工学（医用化学工学を含む）、工業化学、食品化学工学、環境、エネルギー、機械工学、制御、プロセスエンジニアリング、経済の術語 c. 慣用されている略語

2. 解 説

- a. 術語は、日本語、外来語、同義語の別なくすべてまず発音に従ってゴシック体の「かな書き」で表わし、五十音順に配列して見出しとした。

- b. 濁点「・」半濁点「゜」および外国語かな書きの長音符「ー」は配列上その存在を無視した。

- c. 外国語のまま用いられるものは、原語に最も近い発音を「片かな」で表わしたが、日本語にない発音は便宜上特別の表わし方をした。

例えば、diffusion=ディフュージョン、V. G. C.=ブイ・ジー・シー、jet=ジェット、など。

- d. 外国語の略語は原則としてローマ字の英語アルファベット読みで表わした。

例えば、A. I. Ch. E.=エイ・アイ・シーエイチ・イー、ppm=ピー・ビー・エム、など。

ただし、略語でも一語として発音する習慣になっているものは、その発音に従った。

例えば、JIS=ジス、DIN=ディン、など。

- e. 同一語に対し発音が二様に可能な場合には二箇所に重複しておいた。

例えば、灰色体=かいしょくたい、はいいろたい、など。

- f. 解説文中の主な術語で他の場所で解説されている術語を使用するときには、その項目中最初に現われるものに限り、* 印をつけて参照の便をはかった。

例えば、……エンタルピー*……とあれば、「エンタルピーについては本書に解説があるから、もし必要あれば参照されたい」の意。

g. 特に参照をすすめたい術語がある場合には、矢印 (→) をもってこれを指示した。

例えば、(→モリエ線図) とあれば「ぜひモリエ線図の項を参照されたい」の意。

h. 図の引用において次の書名に限り略記した。

便覧. 改三. = 化学工学協会編, 改訂三版 化学工学便覧, 丸善 (昭 43).

便覧. 改四. = 化学工学協会編, 改訂四版 化学工学便覧, 丸善 (昭 53).

辞典. 初版. = 化学機械協会編, 化学工学辞典, 丸善 (昭 28).

i. 記号の表わし方は慣用に従い, 量記号はイタリック字体, その他にはローマン字体を用い, 単位記号は [] に入れて示した. 特に次の記号は本書では区別して用いた。

[g] [kg] [lb] (質量単位) [G] [Kg] [Lb] (重量単位)

j. 人名にはすべて敬称を省略した。

k. 解説文の最後に執筆者の姓を記したが, 編集にあたり一部加筆されたものもあることを諒承されたい。

3. 付 録

付録 1 DIMENSIONLESS GROUPS, NOMENCLATURE, ギリシア文字, SI 接頭語

付録 2 学協会等略語表

付録 3 単位換算表

4. 英 語 索 引

あ

アイ・イー・エイ I.E.A.

International Energy Agency, 国際エネルギー機関の略称。産油国の石油政策に対抗するために、アメリカが主導の下で1974年11月にスタートした主要石油消費国の超国家的機構である。共産圏およびフランスを除く先進工業国18か国が参加しており、石油の緊急融通、長期協力、石油市場、対産油国の四つの委員会を持つ。【城塚】

アイ-エスせんず i - S 線図 i - S chart

エンタルピー* i とエントロピー* S を両軸にとった座標上に、純物質の蒸気と液体の任意の状態における圧力、温度、容積などを図示したもの。モリエ線図ともいう。(→モリエ線図) 【小島】

アイ-エックスせんず i - x 線図 i - x chart

メルケル線図、すなわちエンタルピー* (i)、濃度 (x) 線図の略称。(→メルケル線図) 【小島】

アイせいぎょ I. 制御 I. control

偏差信号 e に対して、操作量*の時刻 t_0 から t までの変化量 Δz が

$$\Delta z = \frac{1}{T_i} \int_{t_0}^t e \, dt$$

で表わされるようなフィードバック制御* 方式をいい、積分制御ともよばれる。上式で T_i は設定可能な調節計の定数である。(→積分制御) 【堀田】

アイソザイム isozyme

生命を営む同一の個体中にあり、化学的には異なるタンパク質であるにもかかわらず同じ反応を触媒する酵素群をいう。分離はなかなか困難で、ゲル電気泳動によってその存在が確認される。病態の変動に伴って、アイソザイムの組成が変化するので、臨床検査に用いられることがある。【松野】

アイソマックスほう 法 Isomax process

石油の軽油、重質油留分などを原料油として水素化触媒を用いて高圧水素のもとで分解と水素化を同

時に行ない、ガソリンあるいは良質の灯油などを製造するいわゆる水素化分解法(水添分解ともいわれる)の一つのプロセスで、California Research 社、Universal Oil Products 社の開発によるものである。戦前にも水素化分解法はドイツ、日本で実施され、温度 400~500°C、水素圧 200~700 Kg/cm²、触媒として硫化モリブデン、硫化ニッケルを用い、固定層*(床)式の反応器で重質油より高オクタン価のガソリンの製造が行なわれた。その後、1960年頃よりアメリカを中心として水素化分解法が新しく開発されたが、これらは従来の方法に比較して中温 250~420°C、圧力も 70~200 Kg/cm² と中圧の反応条件で操作される。触媒としては公表されていないが、硫化モリブデン、硫化タングステン、鉄、ニッケルなど硫黄化合物に被毒されない系統の触媒が使用されていると考えられる。イソマックス法*ともよばれる。【寺西】

アイソマーほう 法 Isomer process

UOP がライセンスを持つキシレン異性体の吸着*による分離法。o-, m-, p-キシレンおよびエチルベンゼン混合物から、最大の用途を有する p-キシレンを分離して、残りを p-キシレンに異性化*する。

吸着塔は12段の固定床*で、それぞれにゼオライト系の吸着剤*が充填されている。各段は供給と抜き出しの位置をつぎつぎに移動できるように、コンピューター制御の回転弁を通してパイプラインにつながっている。原料と脱着液それぞれが任意の段に供給し、また、抜き出せるので、移動床*と同じに挙動する。すなわち、吸着*、脱着* および分離ゾーンを吸着剤が移動するのと同じである。抜き出された p-キシレンを1~4 wt% 含むキシレン混合物は、次に異性化プロセスに送られる。p-キシレンの純度は99%以上といわれる。【正井】

アイ-ティーせんず i - T 線図 i - T diagram chart

エンタルピー*と温度とを両軸とする図上に純物質の蒸気と液体の任意の状態における圧力、エントロピー*などを示した熱力学線図の一種。(→エンタルピー-温度線図) 【小島】

あいまいシステム あいまい— fuzzy system

多目的、大規模、測定不能、人間の主観的思考などに起因する、あいまいさを含むシステムの総称。数量的な解析はファジー集合に立脚して行なうのが一つの方法である。しかし、知識工学*や数量化分析*なども、不明確なものを少しでも正確に把握しようとする試みと考えられている。【塩谷】

アキュムレーター accumulator

水蒸気消費量が変動する場合、ボイラーの負荷をならすために用いられる装置。その一例として大きな円型断面を持つ容器に温水を入れ、これに余分の水蒸気を吹き込んでその熱量を圧力の高い温水として蓄える方式がある。使用の際には送出入弁を開くと温水の一部が蒸発して飽和水蒸気を発生し、温水の温度と圧力が低下する。〔国井〕

あきょうせきこう 亜共析鋼

hypoeutectoid steel

炭素含有量が0.85 wt % 以下の炭素鋼。0.85 wt %の炭素を含有する炭素鋼を共析鋼というが、それ以下の炭素を含有する鋼は実用上構造用鋼材として重要である。(→共析鋼) 〔奥田〕

アクセスじかん — 時間 access time

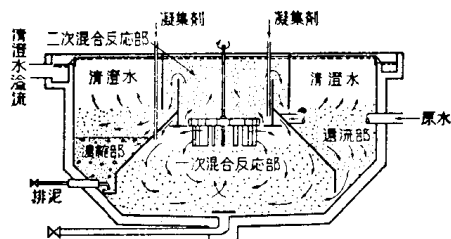
電子計算機において、制御装置が記憶装置や周辺機器にデータを要求する命令を実行してから、実際にデータが指定した箇所に格納されるまでに要する時間。一般に、内部記憶装置に比べ、外部記憶装置や周辺機器のアクセス時間は非常に長いので、オンラインでデータの収集、あるいは制御を行なう際には、計算機内でのデータの処理、加工時間以外に、アクセス時間を考慮して、サンプリング間隔などを定めなければならない。〔長谷部〕

アクセレーター accelator

代表的な凝集沈殿装置*の一種(商品名)。主として上下水、工場廃水処理、沈殿生成などの目的に使用される。各種の改良型があり、そのために凝集沈殿の別名としても用いられる。

図はその標準的な型式で、水処理の例を示す。コンクリート的大型円形槽を仕切り、中央はフロック* (凝集*した沈殿物)生成のための反応室、その周囲と槽壁との間は沈降分離*のための室で、原水および凝集剤*は中央下側の一次反応室(攪拌室ともいう)に供給され、攪拌混合される。原水中の浮遊固体あるいは溶解物質の一部は凝集剤の作用でフロックを形成する。生成したフロックは水と共に上方の二次反応室に移り、さらに凝集剤の添加を受けて成長し、その外側の室に流れ込み、そこで沈降分離され、濃縮泥漿(→泥漿)となり排出される。清澄水は槽壁を越えて溢流する。

この濃縮泥漿の一部は、原水のプロック生成を促進しないし動長する目的で一次反応室に還送される。これがこの形式の特徴で、スラリー*循環型とよばれるゆえんである。標準型は原水中の固形物濃度が低く、濃縮泥漿の量が3%以下の場合に用いられ、そ

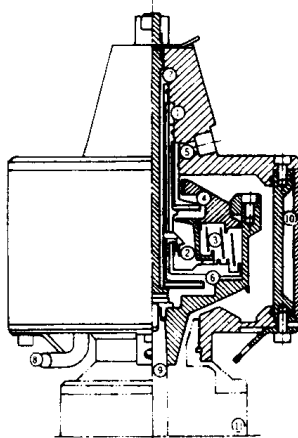


アクセレーター (従覧、改三、図 14・45)

れ以上の固形物を含む原水の処理にはかき取機(スクレーパー)付きの装置、たとえばサイクレーター*などが用いられる。クリアレーターとよばれることもある。〔山口〕

アクーフシステム AKUFVE system

液液抽出*における分配平衡を連続的に短時間に測定しうる装置で、スウェーデンで開発された。中心部は図に示すようにH型の遠心式抽出機からな



1 混合部、2 入口部、3 分離部、4 軽液層液部、5 軽液出口、6 重液層液部、7 重液出口、8 トレイン、9 通気軸、10 溶剤用シャケット、11 電動機

アクーフシステムの遠心式抽出部

(Lo. Baird and Hanson: "Handbook of Solvent Extraction", p.508, Wiley Interscience (1982) より)

り、回転数 10000~20000 rpm で回転される。液滞留時間* は 0.3~5 sec 程度で、1 点の分配係数* が秒単位で測定できる。〔平田(彰)〕

アクリボスほう — 法 Acrivoss' method

1955年, Chem. Eng. Sci. に当時 Minnesota 大学の A. Acrivos と N.R. Amundson とが共著で発表した解析的蒸留計算法。Harbert の式や, Underwood の方法と結果の式としては変わらないが、その誘導過程は数学的に最も完成されたものであり、

従来不明瞭であった点を明らかにした。また多成分系に対する方法を石油のような連続成分系にも適用できるように拡張を試み、さらに非理想系に対して、はじめて摂動法を用いて計算ができるようにした。塔内組成変化の式を一例として示すと次の通りである。

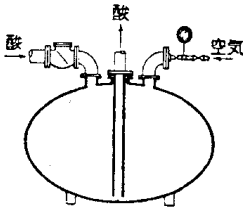
$$x_n(i) = \frac{x_0(i)}{R} \frac{\sum_{k=1}^m c_k \lambda_k^{n-1} v_k(i)}{\sum_{k=1}^m c_k \lambda_k^{n-1}}$$

ここで $x_n(i)$ は i 成分の n 段上での液組成、 $x_0(i)$ は留出液* 組成、 R は還流比*、 m は成分の数、 c_k 、 λ_k 、 $v_k(i)$ は別に決められるパラメーターである。
(→ハーバートの式、アンダーウッドの方法)

[平 田]

アシッドエッグ acid egg

圧縮空気またはガスによって圧力を作用させて揚液する装置で一種の特殊ポンプ。モンジュ*ともい



アシッドエッグ (便覧 改三 図2・100)

う。当初酸を送るのに使われたものが卵形をしていたため、この名がついた。揚液操作は、まず図の空気側の弁*を閉じ、液を送り込み、次に液側の弁を閉じ、空気側の弁を開いて加圧し、中央の揚液管を通じて揚液する。この繰返し操作は一般に手動で行なわれるが、自動操作も工夫されている。構造、原理が簡単のため、容器を磁器などの耐食性材料でつくり、腐食性液の送水に用いられる。 [伊藤(四)]

アジップほう —法 ADIP process

原料ガスから H_2S および CO_2 を除去するための湿式精製プロセス。吸収剤としてはジイソプロパノールアミンの30~40%水溶液が用いられる。 H_2S 、 CO_2 のほかに COS も吸収除去できる。吸収液の再生は373~393 K に加熱し、放散することにより行なわれる。吸収剤は非腐蝕性であり、再生反応に必要なエネルギー量が少ないことが特徴である。

[佐 田]

アスマンしつどけい —湿度計

Assmann's aspiration psychrometer

ガスの乾球温度* と湿球温度を正しく測定するために、外周から乾球温度計と湿球温度計の感温部への放射伝熱* を無視できるように仕込まれた乾湿球湿度計* の一種。1890年頃に R. Assmann によって考案されたもので、放射伝熱の影響を小さくするために、両温度計の感温部を銀色にメッキされた金属の二重円筒でおおい、かつファン* によって温度計の感温部および金属円筒間に3 m/sec 以上の流速でガスを流通させるように工夫されたものである。
(一湿球温度)



アスマン湿度計 (辞典、初版)

[細 積]

アセンブラげんご —言語

assembler language

計算機に入力されるプログラムを記述する記号言語の一種。アセンブリとよばれる翻訳ルーチンによって、計算機で直接処理可能な機械語に変換される。演算コード、アドレスなどは機械語に近い形で表わされるが、記号化されており、機械語に比べプログラムの作成、修正が容易に行なえる。しかしながら、計算機の機種によりその表現方法が異なり、互換性がない点が弱点である。より人間にわかりやすい形で書くことのできるプログラム言語に、コンパイラによって機械語に翻訳される、FORTRAN、COBOL といった高級言語がある。 [長谷部]

アソックしき ASOG 式 ASOG equation

多成分系溶液中の各成分の活量係数をグループ寄与法によって推算する式である。成分分子を構成している化学的基団をグループとよび、グループの種類とグループに割り当てられたグループ活量係数の値を既知として、グループ活量係数の寄与により化学式に基づいて各成分の活量係数を算出する。

ASOG とはグループの解析解を意味する analytical solution of groups の略であり、ASOG 式ではグループ活量係数の解析的表現式に活量係数式である Wilson 式* を用いている。一般に化合物の種類はきわめて多いが、グループの数は比較的少ないのでグループ寄与法による ASOG 式は汎用性があり、化学式に基づく常圧気液平衡の推算式として工学的に広く利用されており、液液平衡、固液平衡、混合熱などの熱力学物性の推算にも用いられている。

[小 島]

アダクティブしょうせき —晶析

adductive crystallization

多成分系液相混合物の中に特殊な第三物質を添加することによって付加化合物(アダクト)を晶析*させる操作。このようにして得られたアダクトは通常の結晶物質と同様に濾過*分離されうが、分離後加熱したり、水などの溶媒を加えることによって容易に分解されるので、液相混合物中からの分離精製操作に用いられる。アダクトには尿素アダクト、チオ尿素アダクトなどがあり、前者にはパラフィン系炭化水素、ケトン、有機酸、エステルなどの、後者には側鎖を持つ炭化水素化合物や環状化合物などの付加化合物が知られている。その他にキノールなどもアダクトを生成する。これらアダクトの組成間には任意の割合で得られるものもあるが、一般には一定組成比であり、化学工学的な晶析現象としては反応晶析*の範ちゅうとみなすことができる。〔坂 家〕

アダクティブちゅうしゅつ —抽出

adductive extraction

抽出晶析操作の一つで、尿素のような付加化合物(アダクト)を生成する溶剤により、液体原料中に含まれているある特定の目的成分を結晶性のアダクトとして選択的に抽出*し、晶析*分離させる方法。得られたアダクトは結晶分離後、加熱により容易に分解して、純物質を得ることができる。この操作法は直鎖の炭化水素と側鎖のある炭化水素とを分離するのに便利である。(→抽出晶析) 〔坂 家〕

アーチ arch

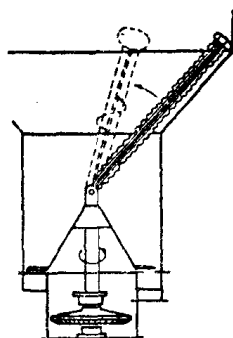
容器内の粉体*層内に上方の粉体圧*を支持し、下方にその圧を伝えない面が生ずると重力による流出は不可能になり、閉塞状態になるが、この面のことをアーチという。これは上方に凸な曲面であり、最大主応力はアーチに沿って作用し、アーチに直角方向の最小主応力はゼロである。重力による流出中においても粉体層内にアーチが形成され崩壊する過程が繰返されるが、このアーチを動的アーチという。(→架橋現象) 〔青 木〕

アーチブレーカー arch breaker

容器内の粉体層に生じたアーチ*を機械的に破壊して閉塞を防止する装置。アーチの生じやすいホッパー*の出口付近に設けることが多く、代表的なアーチブレーカーとしては図に示すように壁面に沿って自転しながら公転するらせん軸の装置がある。 〔青 木〕

あっかい 圧潰 collapse

外圧を受ける円筒には圧縮応力を生ずるが、薄肉円筒*では、この値が材料の弾性限度*よりも小さい値であっても、圧縮応力によって圧潰(へこみ)



アーチブレーカー (粉粒体供給装置委員 全編: “粉粒体の貯蔵と供給装置”, 日刊工業新聞社)

を起こす。これは圧縮応力による座屈現象であって柱と同様の方法で解析することができる。真空円筒容器も外圧を受ける円筒と同様に考えられる。(→座屈) 〔奥 田〕

アッカーマンこうか

—効果

Ackermann effect

蒸発*あるいは凝縮*を起こしている面に接して存在するガスの境界膜において、ガス流中の蒸気圧と面上の蒸気圧との差が大きく、蒸気の拡散速度の大きな場合には、拡散蒸気の運ぶ顕熱*量が純伝熱機構による伝熱量に比べて無視できない値となる。この効果をアッカーマン効果とよび 1937 年に Ackermann と Colburn および Drew が別々に発表した。たとえば温度 t [°C] の空気に接し、温度 t_s [°C] で蒸発をしている水面を考える。蒸発水蒸気量 R [kg/hr·m²] の境界膜*内における t_s より t までの顕熱上昇量 $RC_0(t-t_s)$ [kcal/hr·m²] がアッカーマン効果の値であり、 C_0 は水蒸気の比熱 [kcal/kg·°C] である。空気本体より境界膜に流入する熱量 q_0 [kcal/hr·m²] は $q_0 = h(t-t_s)ae^a/(1-e^{-a})$ 、液面に到達して蒸発を起こす熱量 q_i は $q_i = R\lambda_s = h(t-t_s)a/(1-e^{-a})$ となる。ただし $a = RC_0/h$ 、 λ_s は t_s における蒸発潜熱* [kcal/kg]、 h は境界膜伝熱係数* [kcal/m²·hr·°C] である。この効果を考えない場合の蒸発速度 R' は $R' = h(t-t_s)/\lambda_s$ として求められる。 $a/(1-e^{-a})$ は $a < 0.4$ で $1-a/2$ 、 $a > 4$ で a 、 $a < -2.0$ で $-ae^{-a}$ と近似される。この効果は高温ガスによる乾燥*、あるいは有機溶剤を含む材料の乾燥または冷却凝縮あるいは低温結霜などの場合に考慮すべき値となる。 〔桐 栄〕

あっさく 圧搾 expression

固液混合物に液体を通過させ固体を通過させない搾布などの隔壁内に収容し、これを圧縮することによって液体とケーキ* とに分離する固液分離操作。圧過* と圧搾とは同じ目的のために利用されるが、圧過ではふつう内容積が一定の圧室内ヘスラリー* をポンプで圧入して固液分離を行なうのに反し、圧搾では固液混合原料を収容して圧縮により固液分離を行なう。また、圧過の原液スラリーは一般にポンプで圧送できる程度の流動性を持つ必要があるが、圧搾分離すべき原料は一般に高濃度で半固体状の場合も多い。圧過によるよりもより完全な固液分離を目的とする場合およびポンプによる圧送困難な場合などに広く用いられ、植物油工業の搾油、発酵工業における醸造もろみの分離のほか、窯業、食品工業などに広く利用される。〔白戸〕

あっさくがたぜんじどうフィルタープレス 圧搾型 全自動—

automatic filter press with compression device

全自動式の圧搾器* に圧搾膜を付けたパッチ式* の圧過圧搾機*。横型と縦型の2種類がある。

横型では、圧室ヘスラリー* をポンプで圧入して0.8 MPa程度の圧過圧力で圧過* して圧過ケーキを形成させ、要すればケーキ洗浄* を行なった後、各圧室の圧布* の裏側に設けたゴム製ダイヤフラム内に高圧流体（空気圧では1.5 MPa、水圧では2.0 MPa）を導入し膨張させて圧過ケーキを圧搾脱水する。ついで、圧板* を1枚または一時に10枚を移動させて低湿分のケーキ* の自動排出、圧布振動、圧布洗浄の諸操作を自動的に行なう。各圧室ごと両面排水であり、圧布を固定したままケーキを排出する方式と圧布を走行させてケーキ排出を行なう方式とがある。

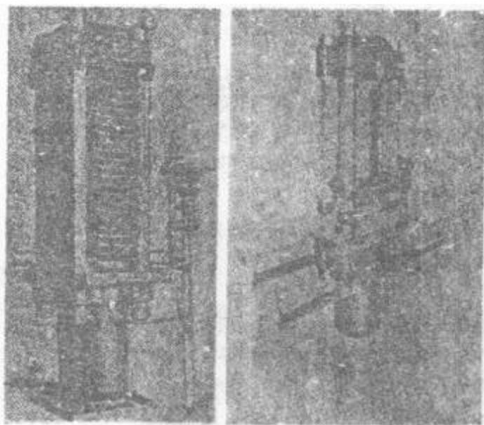
縦型は、すべて圧布走行式であり、圧過*（圧力0.3~0.5 MPa）・圧搾*（水圧1.2~1.5 MPa）共に片面排水で行なわれる。〔白戸〕

あっさくき 圧搾機 press

固液混合物を圧搾*することによって液体とケーキ*とに分離する装置でプレス*ともいい、パッチ式*と連続式とがある。パッチ式には、原料を搾布に包んで行なう開放型と原料を直接ケージの中に入れて圧搾する密閉型がある。

プレートプレスは開放型の一つで、図に示すように上下の端板に固定された4本の支柱を持ち、75~125 mm ほどの等間隔にプレートを懸垂させ原料を搾布で完全に包んで水圧ラムにより圧縮する。

図示したケージプレスは密閉型の一つで、原料を丈夫な鋼製孔あきケージに装入し、開放型よりも高圧で圧搾する。液体含有率が高く繊維質の少ない原



プレートプレス（最近の化学工学，p.152（1967））

ケージプレス（最近の化学工学，p.153（1967））

料の圧搾には、開放型よりも密閉型を用いるのがふつうである。〔白戸〕

あっしゅくき 圧縮機 compressor

気体輸送機のなかで、大気吸い込みの場合の吐出圧力が約1 Kg/cm²以上のものの総称。コンプレッサー*ともいう。ターボ型と容積型に分類される。ターボ型は羽根車の高速回転により、気体に運動量を与え、圧力、速度を高めるもので、気体が翼の揚力を受けて軸方向に流動する軸流式、遠心力により羽根の半径方向に流動する遠心式、その中間の斜流式などがある。容積式には、ケーシング内で特殊な形状の回転子を回転させる回転式と、ピストンの往復運動による往復式がある。構造、機能上、ターボ型は吐出流の脈動はないが、送風管路の抵抗が増すと急激に吐出風量が減じる。往復型は吐出流が脈動するが、抵抗増大に伴う風量変化は少なく、回転型はターボ型と往復型の中間の性質を持つ。なお粉塵*を含む気体の場合はターボ型がよい。いずれも圧縮による気体の温度上昇に対しての冷却が考慮される。（→ターボコンプレッサー、往復式圧縮機、回転圧縮機、軸流圧縮機）〔伊藤（四）〕

あっしゅくけいすう 圧縮係数

compressibility factor

実在気体について、絶対温度* T 、圧力 p のときの分子容*を V とするとき、次のように定義される z を圧縮係数という。

$$z = \frac{pV}{RT}$$

R は気体定数*。理想気体*については $pV = RT$ が成立するので温度、圧力にかかわらず $z=1$ である。実在気体では 1 以外の値をとり、その大きさは理想気体からの偏倚を示す。

一般に z は気体の種類によるほか、温度、圧力によって異なる値をとるが、対応状態原理*によって、物質の種類にかかわらず共通に使用できる z 線図*がつくられており、この線図を用いると、指定された温度、圧力における z の値を求めることができる。

圧縮係数の定義より、実在気体の状態方程式*は次式で表わされる。

$$pV = zRT$$

z の値がわかれば分子容を求めることができるので、 z は一般に実在気体の p - V - T 関係*の計算に使用される。 [小島]

あつしゅくけいすう (ケーキ) 圧縮係数

compressibility factor (cake)

ケーキ*の圧縮性を表わす値。圧縮性指数ともいう。(→圧縮性指数) [藤田]

あつしゅくげんしつ 圧縮減湿

dehumidification by compression

湿りガス*を一定温度に保ちながら圧縮し、全圧を高めると、ガスの飽和湿度*が急速に低下するという原理に基づく減湿*法。ガスの圧縮と並行してこれを冷却する必要がある。

この場合の全圧 p_π とそのもとで達成できる湿度* H との関係は次式で与えられる。

$$H = \frac{M_o}{M_g} \frac{p_s}{p_\pi - p_s}$$

ここで M_o および M_g は蒸気および不活性ガス*の分子量、 p_s は湿りガスの温度における飽和蒸気圧である。

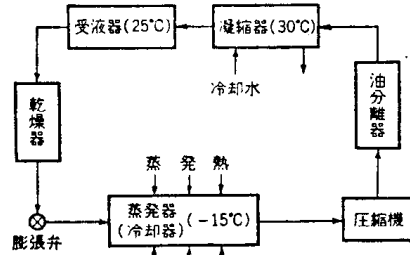
一般にこの減湿法は設備費と動力費が比較的小さむので、高圧の低湿度ガスを必要とする場合または低湿度のガスを遠距離へ輸送する場合など特別な目的のほかは用いられない。 [細瀬]

あつしゅくしきれいとうき 圧縮式冷凍機

vapor compression refrigerator

液体が蒸発する場合、蒸発潜熱*として多量の熱を奪うことを利用して他の流体を冷却する冷凍機。図に示すように蒸発した蒸気を圧縮した後、冷却して液化し、循環使用して蒸発器部において冷却を行なう装置。主要部は圧縮機*、凝縮器*、膨張弁、蒸発器(冷却器ともいう)よりなる。液化した高圧の

液体は膨張弁を経て低温低圧となって蒸発器に入り、周囲から蒸発熱を奪って気化し冷却作用を行なう。このように蒸発、液化を繰返す動作流体を冷媒*といいアンモニア、フロン(商品名フレオン)が主に



使用されている。わが国では蒸発温度 -15°C 、凝縮器温度 30°C 、過冷却度 5°C を基準として冷凍能力を表わしている。過冷却度とは凝縮器を出て蒸発器に入る前の冷媒液が凝縮圧力に相当する飽和温度より下がっている度数である。 [中島(正)]

あつしゅくせいケーキ 圧縮性——

compressible cake

汎過*の圧力が増すと、平均比抵抗*の値が増加するようなケーキ。圧縮性汚滓*ともいう。このようなケーキの空隙率*の平均値は汎過圧力が増せば減少する。(→ケーキ) [白戸]

あつしゅくせいしすう 圧縮性指数

compressibility coefficient, compressibility index

ケーキ*の汎過抵抗*の汎過圧力 p [Kg/cm^2] への依存性を示す指数で、ケーキの圧縮性を表わす値。ケーキの圧縮係数*ともいう。ケーキの平均比抵抗* α [m/kg] とケーキを過ぎる液圧降下 dpc [Kg/cm^2] との関係は実験的に次式で表わせる。

$$\alpha = \alpha_o (dpc)^n \approx \alpha_o (dp)^n : \text{Sperry 型}$$

$$\alpha = \alpha' + \alpha_o (dpc)^n \approx \alpha' + \alpha_o (dp)^n : \text{Ruth 型}$$

ここに dp [Kg/cm^2] は汎過圧力である。また、汎過進行中のケーキ内部の部分汎過比抵抗(→比抵抗) α_s [m/kg] と部分ケーキ圧縮圧力 p_s [Kg/cm^2] との関係、および圧縮透過試験装置*によって求まる α_s と p_s との関係も一般に次式で表わされる。

$$\alpha_s = \alpha_{so} (p_s)^n$$

$$\alpha_s = \alpha'_s + \alpha_{so} (p_s)^n$$

n をケーキの圧縮性指数とよび、汎過実験または圧縮透過実験結果から求める。 $n \approx 0$ なるケーキを非圧縮性ケーキ*、 $n > 0$ なるケーキを圧縮性ケーキ*

という。ケイソウ土 ($n=0.031$), 炭酸カルシウム ($n=0.14$) などは圧縮性が小さく, 粘土質ケーキは $n=0.25\sim0.61$, 水酸化鉄は $n=0.81$ 程度, きわめて圧縮性の大きいケーキでは $n=1.0$ またはそれ以上になることもある。

ケーキの平均戸過比抵抗を Lewis にならって r [$1/m^2$] で表わし, 下式の指数 s も圧縮性指数または圧縮係数とよばれる。

$$r=r_0(\Delta p_0)^s$$

〔白戸〕

あつしゆくせいりゅうたい 圧縮性流体

compressible fluid

密度が圧力の関数である流体。実在の流体はすべて多少の差はあれ圧力によって密度が変化する圧縮性流体であるが, この影響の小さい現象には密度が圧力によって変化しない一種の理想流体*, すなわち非圧縮性流体* として取り扱う。〔伊藤 (四)〕

あつしゆくせいろうさい 圧縮性戸滓

compressible cake

戸過* の圧力が増すと, 平均比抵抗* の値が増加するような戸滓*. 圧縮性ケーキ* ともいう。〔→ケーキ〕〔白戸〕

あつしゆくだっすいくかん 圧縮脱水区間

compression period

沈降曲線の形は, 沈降* 開始初期と長時間経過した後期とでは顕著に異なった特徴を示し, 両者を分ける時点を圧縮点* とよんでいる。圧縮点以後の沈殿濃縮* 過程を圧縮脱水区間という。〔→沈降曲線〕

〔山口〕

あつしゆくつよさ 圧縮強さ

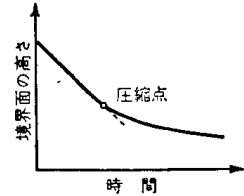
compressive strength

立方体または円筒形の試験片に一定の荷重速度または変形速度で圧縮荷重を加え, その試験片が破壊したときの圧縮荷重を変形前の受圧面積で割った値。圧縮強度ともいう。軟鋼や銅のような延性* 材料では圧縮試験によって円筒形試験片は太鼓型に圧縮変形し, 圧縮破壊しない。このような場合には一定量の縮みを与える公称圧縮応力 (そのときの荷重を変形前の断面積で割った値) をもってその材料の圧縮強さとしている。圧縮試験は主に岩石, コンクリート, 鋳鉄などの脆性* 材料について行なわれ, 試験片に正確な軸荷重を与えることが容易でなく, また試験片の端面で圧縮荷重を受ける面の摩擦状態によって試験結果が大きく影響されるので, 試験にあたっては注意が必要である。〔奥田〕

あつしゆくてん 圧縮点 point of compression

液体中に懸濁* した固体微粒子を沈降* させるとき, 固体の量がある程度以上に濃くなったときは沈降する粒子は上部の清澄な液と明瞭な境界を画し, その境界面は図のよう

にはじめはだいたい一定の速度で沈降し, ある点で速度が次第に減少しはじめる点。沈降した全粒子は次第に自重により圧縮され粒子間の液を押し出して濃縮



圧縮点 (辞典, 初版)

が行なわれる。〔→沈殿濃縮〕

〔伊藤 (四)〕

あつしゆくど 圧縮度 compressibility

粉体* の流動性を表わす指標として R. L. Carr によって提案された因子の一つである。内径 50 mm, 容積 100 ml の円筒型容器に目開き 710 μ m の篩を通して粉体を疎充填したときのかさ密度* を A とする。つづいてタッピング装置にセットして落下高さ 18 mm で 180 回タッピングを行なう。杵をはずして容器上面で粉体をすり切って求めたかさ密度を P とすると, 圧縮度 C は次式で定義される。

$$C=100(P-A)/P \quad (\%)$$

圧縮度 C は経時変化を考慮した流動性を示す尺度と考えられ, とくに 40% 程度以上の値を持つ粉体は長時間放置した後の流動性がきわめて悪くなるとされている。〔→フロービリティ〕〔牧野〕

あつしゆくとうかしけんそうち 圧縮透過試験装置 compression permeability cell

圧密* に関する有用な数値を求める装置。圧密試験機またはコンソリッドメーターともいう。〔→圧密試験機〕〔白戸〕

あつしゆくひ 圧縮比 compression ratio

圧縮機* において吸込圧力 (絶対) p_s に対する吐出圧力 (絶対) p_p の比すなわち圧縮の比率。

送風機と圧縮機との間の明確な区別はないが, おおよそ圧縮比 $r_p=2$ 以上のものを圧縮機という。また $r_p=9$ が 1 段圧縮機の使用限界で, それ以上は多段圧縮* 機を用いる。

なお内燃機関においていう圧縮比とはシリンダー内に吸い込んだ燃料ガスの体積 V_1 とこれを圧縮点火するときの最小体積 V_2 との比 V_1/V_2 をいい, ガソリン機関ではおおよそ 4~8, ディーゼル機関では 12~18 である。〔奥田〕

あつしゆくほせいけいすう 圧縮補正係数

correction factor of compressibility, expansion factor

オリフィス計, ノズル流量計*, ベンチュリー計などの管路をいったん絞ってその前後の圧力差から流体の流量を測定する形式の流量計を圧縮性流体*に用いるとき, 圧縮性の影響を補正するため流量公式に乗ずる補正係数。たとえばオリフィス計の非圧縮性流体* に対する流量公式は次式で与えられる。

$$Q = C_0 \frac{\pi D^2}{4} \sqrt{2 g_c \frac{\Delta p}{\rho}}$$

ここに Q : 流量 [m³/sec], C_0 : 流量係数* [-], D : 管径 [m], g_c : 重力換算係数* [kg·m/Kg·sec²], Δp : オリフィス前後の圧力差 [Kg/m²], ρ : 流体の密度 [kg/m³]。これを圧縮性流体に適用するときは, 圧縮補正係数 ϵ [-] を右辺に乘じ

$$Q = \epsilon C_0 \frac{\pi D^2}{4} \sqrt{2 g_c \frac{\Delta p}{\rho}}$$

とする。 ϵ は次式で与えられる。

$$\epsilon = \left[\frac{\frac{k}{k-1} \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{2/k} \left\{ 1 - \left(\frac{p_1}{p_2} \right)^{(k-1)/k} \right\} (1-m^2 C_c^2)}{\left\{ 1 - \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{2/k} \right\} m^2 C_c^2} \right]^{1/2}$$

ここに k : ガスの比熱比* [-], p_1 : 絞り前の絶対圧力* [Kg/m²], p_2 : 絞り後の絶対圧力 [Kg/m²], m : 開口比* [-], C_c : 縮流係数* [-] である。
(→オリフィス計, ベンチュリー計) [伊藤 (四)]

あつしゅくれいとう 圧縮冷凍

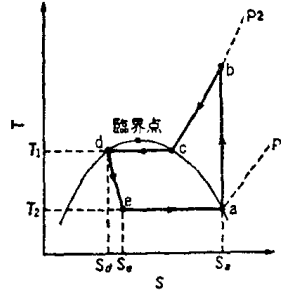
compression refrigeration

エネルギー的には, 機械的仕事を利用して, 低温部(被冷凍物)より熱を連続的に取出し, 高温部(室温)へ熱をすてることを特徴とする冷凍方式。ここに冷凍とは室温よりも低い温度をつくり, 低温度を長時間にわたって維持する操作であり, 低温を得るために用いる循環媒体を冷媒* という。通常用いられている圧縮冷凍の原理を冷媒に着目して, T-S 線図* 上で説明すると次のようである。

(1) 冷媒蒸気は断熱圧縮* されて(機械的仕事 W を受ける), 低圧 p_1 から高圧の状態となる(a→b)。 (2) 過熱蒸気を圧力一定のもとで冷却させ(熱 Q_1 をすてる), 室温 T_1 の飽和液体とする(b→c→d)。 (3) 膨張弁を通して等エンタルピー的に膨張させ低温 T_2 の気液二相の状態とする(d→e)。 (4) 圧力一定で低温 T_2 で蒸発せしめると(熱 Q_2 を吸収する)飽和蒸気となり(e→a), 冷凍サイクルが完成する。蒸発の際には多量の蒸発潜熱*

Q_2 を周囲(被冷凍物)より吸収するので低温が維持されることになる。

圧縮冷凍においては加えた仕事量 W に対して吸収熱量 Q_2 が大きいほど性能がよいので, Q_2/W を成績係数* という。



圧縮冷凍, T-S 線図

なお, 熱をくみ上げるという意味で冷凍装置は熱ポンプ* ともいわれる。また圧縮冷凍に対して冷媒の圧縮を熱的に行なう方法を吸収冷凍* という。

[小島]

あつそんしつ 圧損失 pressure loss

圧力損失の同義語。(→圧力損失)

[藤田]

あつでんきこうか 圧電気効果

piezoelectric effect

ある種の結晶体にある方向から力を加えたとき, 定まった方向の結晶表面に電荷の現われる現象。ピエゾ電気効果* ともいう。

[伊藤 (四)]

あつにくえんとう 厚肉円筒

thick-walled cylinder

壁の厚さが直径に比べてある程度以上の割合になる比較的壁の厚い円筒。内圧が比較的大きい場合に使用される。API-ASME-ASME code, DIN*, JIS* などでは, いずれも内外径比が1.2以上のものを厚肉円筒と規定している。(→薄肉円筒)

[奥田]

あつみつ 圧密 consolidation

粉体層の圧密といえば, 圧縮と同じ意味で用いられ, 主として構成粒子の破壊を伴わない比較的低応力による圧縮を意味する。圧密により粉体層は空間率* の塑性的な変化を起こす。粉体層の力学的強度は同一の材料であっても空間率によって大きく変化するので, 剪断試験* や引張り試験* の前には試料粉体を測定装置に充填し, 垂直応力をかけるなどして空間率を調整する必要がある。これを予圧密操作* という。

[牧野]

あつみつつけいす 圧密係数

consolidation coefficient

粒状物質に荷重圧 P を加えて圧密* し空隙から流体を挤出させると、空隙中の流体の圧力 p_f [Pa] が減少して粒子構造に作用する固体圧縮圧力 p_s [Pa] が荷重圧 p と $p_s = p - p_f$ なる関係を保ちつつ増加し、空隙容積を減少させる。この空隙比 e (空隙容積/固体体積) の時間的変化は、固体のクリープが無視できる場合は次式を解くことによって解析できる。

$$\frac{\partial e}{\partial \theta} = \frac{\partial}{\partial \omega} \left(C_e \frac{\partial e}{\partial \omega} \right)$$

ここで、 θ は圧密時間 [s]、 ω は炉材面と任意な位置との間にある装置単位断面積当りの固体体積 [m]、 C_e [m²/s] は修正圧密係数という。 C_e は流体から固体粒子への作用圧力が徐々に移動することによって生ずる圧密速度を支配する因子であり、圧搾操作の解析に利用される。圧密試験機*、圧縮透過試験装置* によって圧密量の時間的変化を測定して決定できる。

土質力学の分野では、圧密* によって生ずるケーキ内部の粒子移動を無視して圧密係数 C_e [m²/s] が定義されているが、 C_e 値は C_0 値から次式によって算出することもできる。

$$C_e = \frac{C_0}{(1+e)^2}$$

〔白 戸〕

あつみつつけんき 圧密試験機

consolido meter, compression permeability cell

空隙が液体で飽和している粉体試料の圧密* を実験室で行なう。圧密に関する有用な数値を求める装置で、コンソリドメーター* または圧縮透過試験装置* ともいう。圧密試験機には、浮きリング型と固定リング型の二種類があり、本来土質力学の分野で粘土の圧密試験に用いられてきたが、汚過*、圧搾* など圧密現象に関する諸操作の解析にも利用されている。

〔白 戸〕

あつみつ 圧密比 consolidation ratio

圧密* の進行程度を表す値。圧密試験器*、圧搾機* などでケーキ* を圧密* すると、ケーキ全体の平均空隙比 e_{av} やケーキ内部の部分空隙比 e (空隙容積/固体体積) は、それぞれ初期値 e_{av-1} 、 e_1 から最終値 $e_{av-\infty}$ 、 e_{∞} まで減少する。ケーキ全体の圧密* の進行程度は $[(e_{av-1} - e_{av-\infty}) / (e_{av-1} - e_{av-\infty})]$ で表わすことができ、これを平均圧密比という。ケーキ内部の任意な位置の圧密* の進行程度は $[(e_1 - e)$

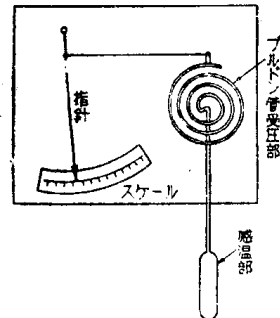
$/(e_1 - e_{\infty})]$ で表わすことができ、これを部分圧密比という。

一定荷重を作用させて圧密* する場合、ある平均圧密比に達するのに必要な圧密時間は、一般に、ケーキ中の固体量の二乗に比例して増加し、排水面積の二乗に比例して減少する。本来、土質力学の分野で地盤の圧密現象の解析に用いられてきた値であるが、圧搾操作の解析にも利用されている。〔白 戸〕

あつりよくおんどけい 圧力温度計

pressure thermometer

流体の圧力が温度によって変化することを利用した温度計。図のように温度によって圧力が変化する流体を封入した感温部、ブルドン管* 受圧部、これを連結する毛管および指示部よりなる。非圧縮性流体* または水銀を封入して、その膨張を利用した液体圧力温度計、水銀圧力温度計、揮発性の液体を若干封入し、温度により蒸気圧力の変化を利用した蒸気圧力温度計、不活性ガス* のガス圧力の温度変



圧力温度計 (便覧 改三 図 4・4)

化を利用したガス圧力温度計などがある。測定温度範囲と標準封入物を示せば、(1) 液体圧力式 (−130 ~ 315 °C) ケロシン、エタノール、ブタン (80%) + プロパン (20%)、(2) 水銀圧力式 (−38 ~ 550 °C) 水銀、(3) 蒸気圧力式 (−185 ~ 315 °C) プロパン、メチルクロライド、エーテル、(4) ガス圧力式 (−270 ~ 550 °C) 窒素、ヘリウム。

感度は全目盛りの 0.2% 程度まで、精度は入念につくったもので 0.5% 程度である。〔伊藤 (四)〕

あつりよくけい 圧力計

pressure gauge, manometer

流体の圧力を何らかの形で検出、指示する計器。マノメーター* ともいう。一般に受圧部に感ずる力と既知の力とつりあわせたり、受圧部の変位、ひずみ* などを直接、間接に検出して圧力を求める。