

圧縮試験とは？

圧縮試験とは物体を押し(つまり圧縮荷重をかける)ことで、その物体の強度を数値化することです。それを応用し、機能性(機械的な安全性や快適性など)を評価することも圧縮試験に含まれます。

圧縮試験は、製造物の品質向上・安定化の手段の一つです。強度は十分であるか？ちょうど良い力で操作することができるようになっているか？ということなどを評価し、製品の安全性だけでなくブランドイメージ向上のためなどにも活用されます。



目次

1. 圧縮試験の概要	ページ2
2. そもそもなぜ圧縮試験をする必要があるのか？	ページ3
4. 強度試験と機能性評価の違いは？	ページ4
5. 圧縮力・圧縮荷重・圧縮応力の違いは？	ページ4
6. 圧縮試験の方法概要・試験機例	ページ5
7. 圧縮荷重の種類	ページ6
8. 圧縮試験に関する相談先	ページ7

圧縮試験の概要

ポイント

- 圧縮試験は荷重測定の一つで、試験片を押しつぶす方向に力(荷重)をかける試験の事を指す。(曲げ・耐圧・せん断・突刺しなどの試験も圧縮試験に分類される。)
- 圧縮試験の目的は大きく、物的特性そのものを定義する「強度試験」と、それに特定の指標を加えて“安全かどうか”など機能性を評価する「機能性評価」に分けられる。
- 圧縮試験には、フォースゲージなどの荷重測定器または万能試験機が用いられる。
- 圧縮荷重値の単位はN(ニュートン)。

荷重測定

荷重測定とは、力を測定することを指します。押す力(圧縮)・引っ張る力(引張)・剥がす力(剥離)・滑る力(摩擦)などが荷重測定の対象となります。それらの力はフォースゲージなどの測定器やセンサー、万能試験機などで測定することができます。物体の強度を知ること、また強度を知ったうえで、特定の指標に照らし合わせ製造物の安全や快適性などを確保するための手段の一つと言えます。

圧縮試験

圧縮試験は荷重測定の一つで、試験片を押し潰す方向の力(圧縮荷重)をかけて、その試験片の強度や機能性を確認する事を指します。圧縮試験用治具を取り付けたフォースゲージや万能試験機のセンサー部分に試験片を押し付けて試験します。圧縮試験と一口に言っても、力のかけ方によって曲げ・耐圧・せん断・突刺など様々な種類があります(詳細:ページ6)。

強度試験

試験物に押しつぶす方向の力(圧縮荷重)をかけて、どのくらいの圧縮荷重に耐えられるかを確認する試験のこと。物的特性そのものを定義します。素材自体の強度を試験する「材料強度試験」と、組み立てられ完成した製品の強度を試験する「構造強度試験」があります。(詳細:ページ4)

機能性評価

強度試験に他の指標を加えて、安全性・快適性・保護性などを評価する試験のこと。これらの評価は製品の品質ひいては満足度に直結するので、ブランディングの観点から見ても重要な試験となります。(詳細:ページ4)

そもそもなぜ圧縮試験をする必要があるのか？

例えば、購入を検討している製品の寸法をメーカーに問い合わせたとしましょう。その際に、「お札の横の長さよりすこし短いくらいです」とあいまいな返事が来たとしたら「しっかり何センチか測って数字で教えてよ」と思われるのではないのでしょうか？長さにおいてそのようなあいまいな回答を出すメーカーはいないと思いますが、強度や機械的な機能性の話になると途端に測定されないことが多くなります。

丈夫な段ボール箱を探しているとしましょう。2社に問い合わせ、推奨の箱を紹介されました。あなたは「どのくらい丈夫ですか？」と2社に質問を投げかけると、下記のように回答が来ました。2社を比較してどうでしょうか？

A社回答	B社回答
「300N(30kgf)の力をかけても壊れません。 幼児が乗っても十分耐えられるくらいですね。 強度は測定し品質管理を行っていますのでご安心ください。」	「丈夫ですよ。ちょっとやさつとじゃ壊れません。」
◎ 信頼できる	? 根拠が無いから不安

A社のほうが信頼できるのではないのでしょうか？数値による根拠はユーザーにとって強力な説得材料になります。

B社のように強度を測定していなくても、例えば箱を押して、その潰れにくさは通常と比べてどうかなど、人の感覚で品質の確認を行っているケースもあると思います。しかし、その感覚だけに頼る方法では個人差が大きく品質は安定しません。また、製品開発においても数値を根拠にできないので、検証の生産性がどうしても落ちてしまいます。

近年ですと、箱を初めとする容器は、丈夫でかつ捨てる際に潰しやすいという相反する2つの要素を求められる傾向にあります。そのような繊細な強度を追求していくには、圧縮試験での数値化・分析が不可欠です。

圧縮試験を行うメリットは、強度や操作力などが数値化され、品質が安定し、製品開発の検証スピードを速めていくことと言えます。

	品質管理	製品開発
圧縮試験をする	数値で確認・管理することで品質が安定化	数値を根拠に分析ができるので、検証の生産性が高い
圧縮試験をしない	品質が不安定	根拠が作りにくく、検証の生産性が低い

強度試験と機能性評価の違いは？

例えば、「この段ボール箱の強度は 300N です」と物理的な特性を明確にしていくことが強度試験になります。

輸送中に、その段ボール箱の上に最大 20kg の荷物が載せられることを前提にそれに耐えうるかどうかを評価するとなれば機能性評価となります。

強度試験は、強度がどのくらいかを定義するだけになりますが、機能性の評価は上記のように使われる想定指標を作り、それと比較評価していく点であり、上に荷物を載せても潰れずに段ボール内の製品を守る(=保護性)という目的に対しての評価していく点は強度試験とは異なります。

そして、その保護性というものをどのように定義していくかで、評価基準は変わっていきます。

例えば、上に載せる荷物を最大 50kg という前提にすると基準は上げなければなりません。

逆に、上に荷物を載せないという前提であれば、強度としての基準は下げても良いはずですが。

各企業や担当者でこの評価基準が異なるということは言えますので、画一的な数値が存在するわけではありません。

JIS や各種国際規格は、画一的な数値を作ることによって、世の中の安全や品質などのばらつきを減らしていきましようという取り組みと言えますので、参考・活用できる場所があれば積極的に取り入れていきましょう。

圧縮力・圧縮荷重・圧縮応力の違いは？

圧縮方向にかかる力の事を、圧縮力・圧縮荷重・圧縮応力など、色々な表現がなされますが、違いはどのようなものでしょうか？

- 「圧縮応力」は「圧縮力」と似ていますが、別物になるので注意が必要です。

	圧縮力・圧縮荷重	圧縮応力
定義	言葉の通り、圧縮する力の事です。	圧縮方向に力をかけた際に発生する抵抗力を断面積で割った値の事を指します。つまり、「圧縮応力＝圧縮荷重／試験片の断面積」で算出することができます。
単位	N(ニュートン)	Pa(パスカル) または N/m ² (ニュートン/平方メートル) 1Pa = 1N/m ²
測定機器	主に フォースゲージ など。	主に万能試験機など。

圧縮試験の方法概要・試験機例（フォースゲージを用いた金属の折り曲げ強度試験機例）



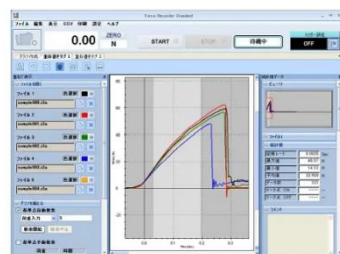
力を測定するフォースゲージ。
測定値の単位は N(ここでは「93N」が測定値)。
先端に圧縮試験用治具を取り付け、試験片を押し込んでいる。

押す方向に力をかけている(圧縮荷重をかけている)。

圧縮試験用治具。
フォースゲージに取り付けて使用する。実際に試験片に接触する部分。こちらを取り換えることで、様々な種類の力を測定することができる。

試験片。





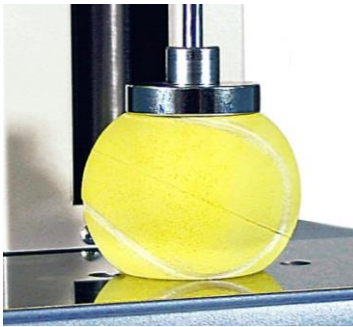
測定装置の全体図↓
フォースゲージを架台に取り付け、その架台がフォースゲージを圧縮方向(下に押す方向)に動かし、圧縮試験を行うという仕組みです。



←ソフトウェアを併用して測定値をグラフ化することで、評価・解析ができます。特に機能性の評価にはグラフの分析が重要です。

例えば、機能性の評価例として、スイッチの押し込み力試験があります。スムーズに押し込めるスイッチですと、そのスイッチを押し込む力をグラフ化した際は、そのグラフの波形はなめらかです。逆に、引っかかりがあってスムーズに押せないようなスイッチですと、グラフの波形はギザギザしてしまいます。グラフ化することで、一点の荷重値だけでは分析しきれない傾向がわかるようになります。

圧縮荷重の種類

曲げ強度	耐圧強度	突刺強度・挿入力	せん断強度	硬さ・反発力
				

6

操作力	(ドアなどを)閉める力	つまむ力・挟む力
		

このように、圧縮荷重と言っても様々な種類があるため、圧縮試験治具の種類也多岐に渡ります。



圧縮試験の相談先

試験片によって、最適な圧縮試験治具の形状・種類は異なります。

圧縮試験の方法から、治具の選定など、圧縮試験に関するご相談はイマダにお寄せください。荷重測定専門メーカーとして、最適な圧縮試験の方法をご提案いたします。

(弊社は主に 5000N までの材料試験・構造強度試験・機械的な機能性評価といった荷重測定を専門としています。5000N以上の大きな荷重や応力の測定は、万能試験機メーカーにお問い合わせ下さい。)

- ご相談はこちらからどうぞ: <https://www.forcegauge.net/contact/consultation> (弊社サイト内の「測定相談フォーム」に移動します)
- 圧縮試験の事例集(動画): https://www.forcegauge.net/solution/force/compression_test (弊社サイト内の「圧縮試験」ページに移動します)
- 弊社について: <https://www.forcegauge.net/company/profile> (弊社サイト内の「会社概要」に移動します)