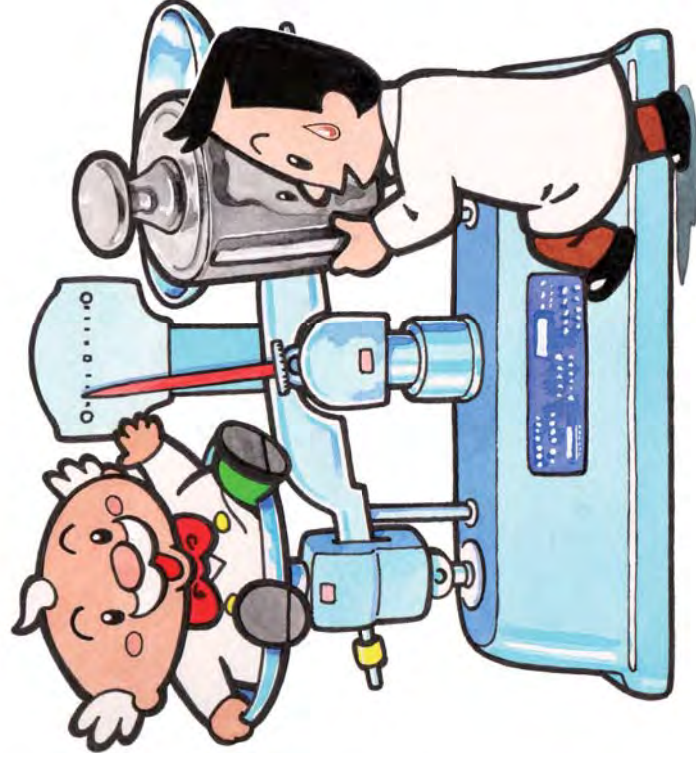
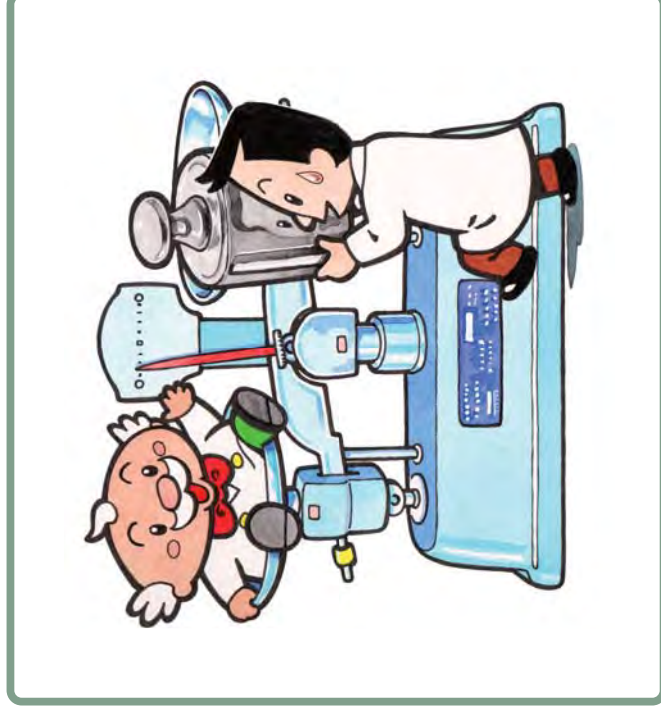


まんが

分銅の選び方



まんが

分銅の選び方

第2版作成 2018年9月

【作成者】 有限会社 テジタル工房 Kinos

本書の無断転載を禁止します。

分銅の校正

点検や検査に使う分銅の定期検査は、原則として1年毎に校正します。しかし、使用頻度によっては、定期検査の周期を短くすることをお勧めします。

校正とは、標準器を用いて計量計測機器が表示する値と真の値の関係を求めることです。

校正を受けることで、信頼性を確保することができます。校正には、「JCSS校正」と「一般校正」があります。

JCSS校正

JCSS校正は、JCSS校正事業者が校正し、校正証明書などの関連書類一式を発行します。

JCSS校正は、国家標準にトレーサビリティの確保された校正の証明であると同時に、国際相互承認制度(MRA)により、その結果は海外でも通用します。

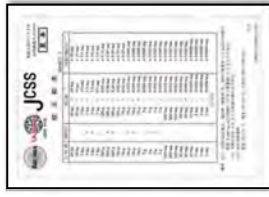
<JCSS校正とは>

JCSS(Japan Calibration Service System)校正は、計量法トレーサリティ制度であり、計量器の校正または標準物質の値付けを行う校正業者の登録制度です。

JCSS校正証明書(見本)



JCSS校正結果(見本)



一般校正

一般校正は、メーカーが校正し、校正証明書などの関連書類一式を発行します。



(以下、これらのはかりを「電子はかり」とします。)



便利なオプション

収納ケース

分銅の持ち運びは、汚れの付着、分銅どうしがぶつかって傷がつかないように、専用のケースに保管した状態で持ち運びが必要です。

組分銅ケース



単品分銅ケース



ピンセット、グリップなど

分銅に素手で触れてはいけませんから、板状分銅や円筒分銅をつかんだり、持ち上げたりする場合は、先端に樹脂やゴムのカバーがついたピンセットまたはグリップ・フォークなどを使います。

ピンセット



グリップ・フォーク



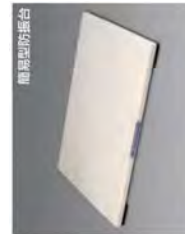
防湿保管庫、防振台

分銅は湿気やほこり、腐食ガスが大敵なので、防湿保管庫などに保管してください。また、振動があると電子はかりで、正確な測定ができませんので、防振架の使用をお勧めします。

防湿保管庫



防振台



まず初めに点検。検査にはどのような種類があるか説明しましょう！

ステップ1

点検には、電子はかりを使用する前に「日常点検」と一定の時期または使用期間を定めて行う「定期点検」や「定期検査」があります。

一般的に「日常点検」や「定期点検」は担当者が行い、「定期検査」は管理者が行います。

日常点検に使う分銅の質量

普段計量している重さ(一番使うところの重さ)のところを確認！

定期点検に使う分銅の質量

ひよつ量(計測できる最大値)とひよつ量の1/2の重さのところを確認！

定期検査に使う分銅の質量

- 1 ひよつ量の重さ**
繰り返し性(ひよつ量に相当する分銅を何度か積み下ろしをしてその表示を確認)
- 2 ひよつ量の1/3重さ**
偏置誤差(はかり計量皿の四隅に荷重してその表示を確認)
- 3 ひよつ量4、6等分した各点の重さ**
直線性(ひよつ量までを4、6等分した各点に加重してその表示を確認)



点検・検査する
電子はかりの性能
を確認するのじゃー！

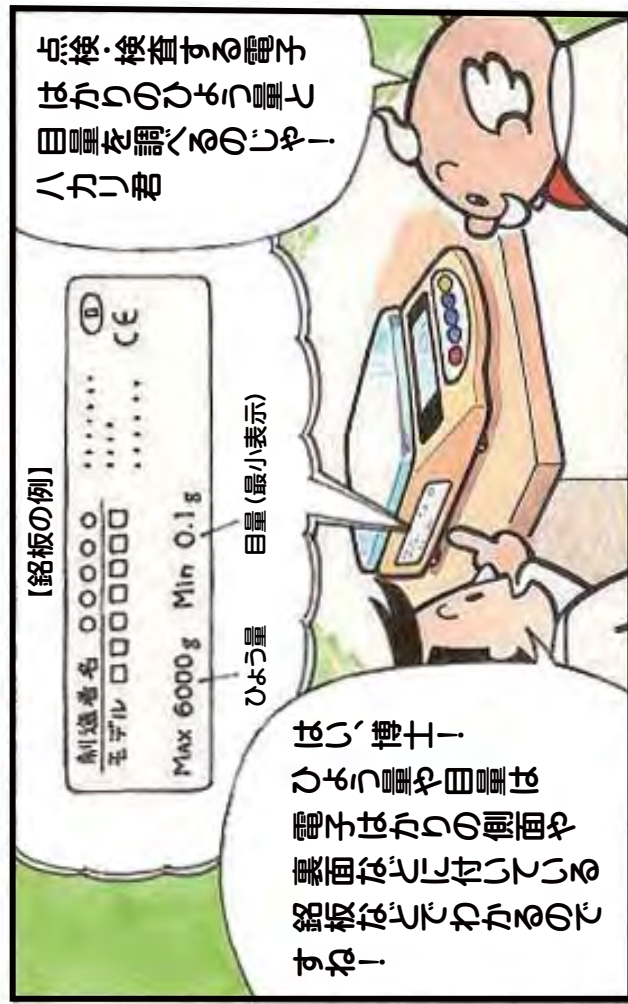


【高精度電子天びんタイプ】

ひょう量 (計測できる最大値)
→ 6kg
目量 (最小表示)
→ 0.1g
普段計量している重さ
→ 1kg
とします

※電子はかりの点検・検査には、
ひょう量と最小表示がポイント！

助手の
ハカリ君



【銘板の例】

製造番号 000000 CE
モデル 00000000
MAX 6000g Min 0.1g

ひょう量 目量 (最小表示)

はい、博士ー！
ひょう量や目量は
電子はかりの側面や
裏面などに付いている
銘板などでわかるので
すねー！



これで
分銅の選び方の
説明は以上です。
博士ー！

これを参考に、使用して
いる電子はかりの点検・
検査に合った分銅を選ん
でください。



スケール教授

電子はかりの点検方法は、別冊「まんが電子はかりの点検方法」をご覧ください。

選択結果！



例として取り上げた
高精度電子天秤
ひよこ量6kg、目量0.1g
の点検・検査に使う
分銅を選んでいま
した。

<日常点検に使う分銅>

分銅の質量	等級	形状	材質と数量
1kg	F2	円盤型	ステンレス製 1個

<定期点検に使う分銅>

分銅の質量	等級	形状	材質と数量
1kg	F1	円盤型	ステンレス製 1個
2kg	F1	円盤型	ステンレス製 1個
5kg	F1	円盤型	ステンレス製 1個
または			
1kg	F1	円盤型	ステンレス製 6個

<定期検査に使う分銅>

分銅の質量	等級	形状	材質と数量
1kg	F1	円盤型	ステンレス製 1個
2kg	F1	円盤型	ステンレス製 2個
5kg	F1	円盤型	ステンレス製 1個
または			
1kg	F1	円盤型	ステンレス製 6個

最終選択結果
は、このように
なるのじゃー！



決まりました
ね、ウエート
博士！

スッコッコ



電子はからの
ひよこ量から使用
する分銅の質量を
決めるのじゃー！

ひよこ量6kgの
電子天秤の
場合

日常点検に使う
分銅の質量は、普段
測定している量で
すねー！



そっじゃ、一番
使う量じゃー！
ここでは、1kgの
分銅が必要じゃー！

次は、定期点検に
使う分銅の質量は、
ひよこ量及びひよこ量
の1/3ですから...



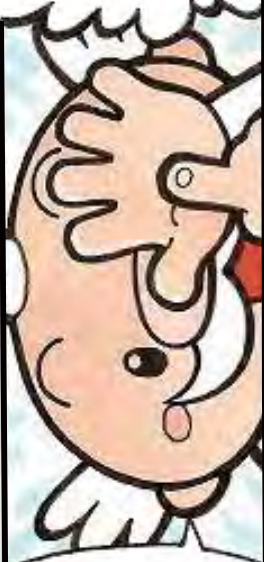
そっじゃ、
6kgと3kgの分銅が
必要なのじゃー！

それから定期検査に
使う分銅の質量は...

まず、繰り返し性の
検査には6kgの分銅
が必要じゃー！



次は、分銅の材質を選ぶのじゃー！



ストップ。

直線性の検査には、ひよこ量を6等分して各点の1kg、2kg、3kg、4kg、5kg、6kgの分銅が必要なのじゃよ、ハカリ君！

それから偏置誤差の検査にはひよこ量の1/3ですから2kgの分銅！



耐環境性や耐久性重視ならステンレス製、コスト重視ならステンレス以外となります。

使用環境や耐久性、コストなどを考慮して利用者が選びます。



うーん

ハカリ君！そんなに使わんヨ！

一般的に分銅の種類は、1kg、2kg、5kgとなりますので、下表の組合わせで使用するようになるのじゃー！

博士、そんなに持つませ、せん



円筒型分銅・円盤型分銅

ステンレス製	ステンレス製はメッキなど表面処理が無いため、ぶつけてもへこみだけで質量変化への影響が少なく安定性が高く、また耐食性に優れています。
黄銅クロムメッキ	黄銅クロムメッキ製はぶつけた時、メッキが剥かれる可能性があり、また腐食する可能性もあります。しかし、ステンレス製より一般的にローコストです。

枕型分銅

ステンレス製	ステンレス製はメッキなど表面処理が無いため、ぶつけてもへこみだけで質量変化への影響が少なく安定性が高く、また耐食性に優れています。
鑄鉄製	鑄鉄製は塗装が剥げ易く、また磁気をおび易いですが、一般的にローコストです。

板状分銅

ステンレス製	ステンレス製はF1～M1の等級に使用され安定性が高く、耐食性にも優れています。
洋銀製 (5mm以下はアルミ)	洋銀製はF2～M2の等級に使用され、比較的ローコストです。

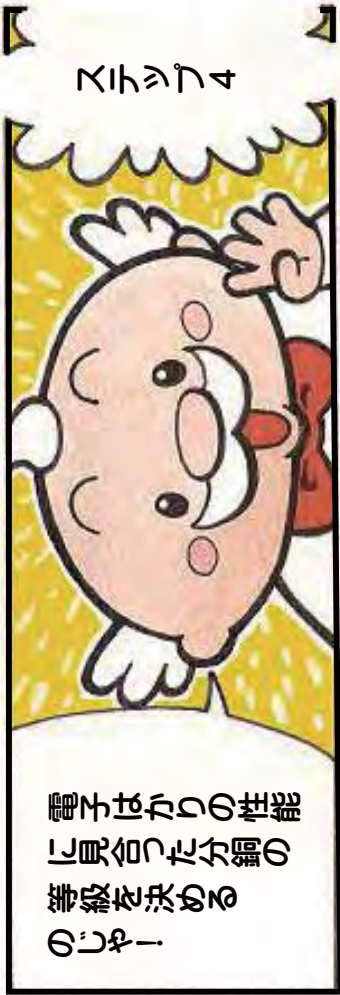


ステンレスは、ぶつけて凹んでも質量の変化が少ないし、錆びにくいですね！



点検・検査する重さ	日常点検	定期点検	定期検査	使用する分銅の組合せ
1kg	○	—	○	1kg分銅
2kg	—	—	○	2kg分銅 1kg分銅を2個
3kg	—	—	○	1kg分銅 + 2kg分銅 1kg分銅を3個
4kg	—	○	○	2kg分銅を2個 1kg分銅を4個
5kg	—	—	○	5kg分銅 1kg分銅を5個
6kg	—	○	○	1kg分銅+5kg分銅 1kg分銅を6個

○印は、使用する分銅の質量



ステップ4

電子はかりの性能に合った分銅の等級を決めるのじゃ！



分銅の等級は、JISで分銅の持つ最大許容誤差に応じた下表に示すように定められています。

分銅の最大許容誤差は、電子はかりの目量の±1/3以下です。

分銅の等級と最大許容誤差

表す量	F1級(特級)分銅	F2級(1級)分銅	M1級(2級)分銅	M2級(3級)分銅
20kg	100	300	1000	3000
10kg	50	160 (150)	500	1600 (1500)
5kg	25	80 (75)	250	800 (750)
2kg	10	30	100	300
1kg	5.0	16 (15)	50	160 (150)
500g	2.5	8.0 (7.5)	25	80 (75)
200g	1.0	3.0	10	30
100g	0.50	1.6 (1.5)	5.0	16 (15)
50g	0.30	1.0	3.0	10
20g	0.25	0.80	2.5	8.0
10g	0.20	0.60	2.0	6.0
5g	0.16 (0.15)	0.50	1.6 (1.5)	5.0
2g	0.12	0.40	1.2	4.0
1g	0.10	0.30	1.0	3.0
500mg	0.080	0.25	0.8	2.5
200mg	0.060	0.20	0.6	2.0
100mg	0.050	0.16 (0.15)	0.5	1.6 (1.5)
50mg	0.040	0.12	0.4	- (1.2)
20mg	0.030	0.10	0.3	- (0.9)
10mg	0.025	0.080	0.25	- (0.75)
5mg	0.020	0.060	0.20 (-)	-
2mg	0.020	0.060	0.20 (-)	-
1mg	0.020	0.060	0.20 (-)	-

JIS B 7609及び(基準器検査規則)による



分銅の特徴などから、分銅別に用意されている質量と等級をまとめると一般的に次表のようになります。

分銅の種類	等級			分銅の質量								
	F1	F2	M1	M2	1mg	10mg	1g	10g	100g	1kg	10kg	100kg
円筒分銅	●	●	●	●	1g							20kg
円盤分銅	●	●	●	●	10g						5kg	
増しおもり型分銅			●	●	10g						5kg	
枕型分銅			●	●	500g						100kg	
板状分銅	●	●	●	●	1mg							

使用する1kg、2kg、5kgのF1級分銅が用意されているのは、円筒型と円盤型ですから、この2タイプから選ぶことになります。

それでは、例の高精度電子天びんに最適な分銅の形状を選びます。



使用分銅	円筒型分銅	円盤型分銅	枕型分銅	板状分銅
1kg F1級	○	◎	×	×
2kg F1級	○	◎	×	×
5kg F1級	○	◎	×	×



点検には、複数の分銅を組合せるので、積み重ねられる**円盤型**が最適となります。

次は、分銅の形状を
選ぶのじゃー！



ストップ！

分銅の誤差も合計される
ので、ストップ3で求めら
れた分銅の等級の組合せ
は下表の通りとなり
ます。

目量は、0.1
1/3で最大許容誤差が
±33mg以下の分銅を選び
ます。



円筒型分銅

○一般的に広く知られてい
る形の分銅です。
主に精密なばかりや小型
のはかりの点検・検査、校正
に使用されます。



円盤型分銅

○取り扱いが容易で、
複数積み重ねることが
でき、使い易い分銅です。



主に普及タイプや高精度タイプの電子天びん
やはかりの点検・検査、校正に使用されます。

板状分銅

○板状の小質量
(1mg~1g)の分銅です。
主にはかりの感度確認や
精密なばかりの点検・検査
、校正に使用されます。



枕型分銅

主に大型のはかりの点検・検査、校正に
使用されます。

増おもり型分銅



○ズレ防止の段・溝付で複数個積み
重ねることができま
す。
主に下皿式(吊り下げ式)のはかり
に使用します。
※一般的に、電子ばかりの点検・検査
目的には使用しません。

○握る部分があり、持ち運び
が容易で積み重ねも簡単な
実用的な分銅です。

分銅の形状毎の特徴
は次の通りです。



点検・検査 する重さ	日常点検	定期点検	定期検査	分銅の組合せと等級	最大許容誤差
1kg	○	—	○	1kg分銅 F2級 注1	±15mg
2kg	—	—	○	2kg分銅 F2級 注2	±30mg
				1kg分銅 F1級×2個 注3	±5mg×2=±10mg
3kg	—	—	○	1kg分銅 F1級+2kg分銅 F1級	±5mg+±10mg=±15mg
				1kg分銅 F1級×3個	±5mg×3=±15mg
4kg	—	○	○	2kg分銅 F1級×2個	±10mg×2=±20mg
				1kg分銅 F1級×4個	±5mg×4=±20mg
5kg	—	—	○	5kg分銅 F1級	±25mg
				1kg分銅 F1級×5個	±5mg×5=±25mg
6kg	—	○	○	1kg分銅 F1級+5kg分銅 F1級	±5mg+±25mg=±30mg
				1kg分銅 F1級×6個	±5mg×6=±30mg

注1 1kgの分銅は重さ1kgの点検であれはF2級で良いのですが、3kgや6kgの点検・検査の時、他の分銅と組合わせるのでF1級が必要となります。
注2 2kgの分銅も重さ2kgの点検であれはF2級で良いのですが、4kgの検査の時、2個使うのでF1級が必要となります。
注3 1kgの分銅は重さ2kgの定期検査であれはF2級で良いのですが、3kgや6kgの検査の時、他の分銅と組合わせるのでF1級が必要となります。

ただし、最大許容
誤差の累積に注意
して分銅の等級を
決めます。



点検・検査する重さ
によって、1kg、2kg、
5kg、の分銅を組合
わせて使用しても
良いし、1kg分銅を
必要数組合わせて
も良いのじゃー！