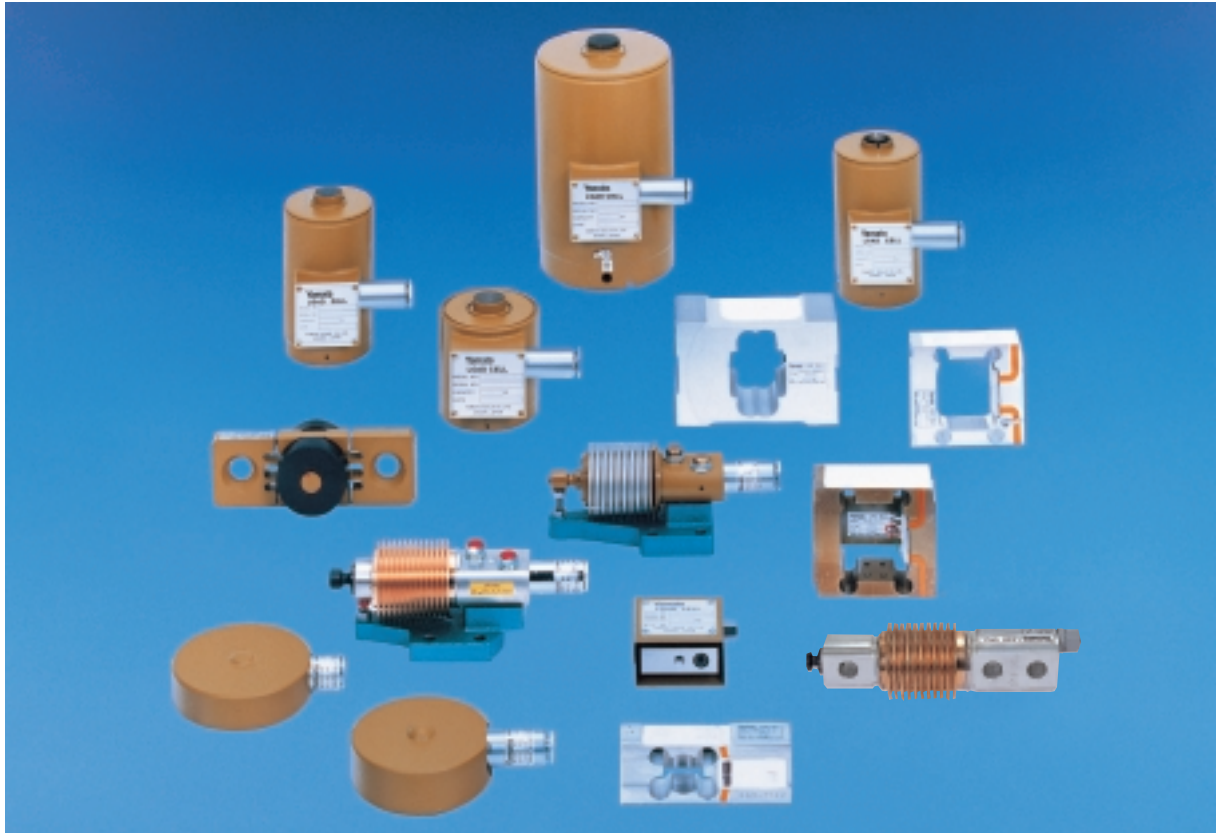


計量技術をリードする

ヤマトのロードセル



当社が1952年にわが国で初めて、工業用はかりの荷重検出器として、電気抵抗線歪計ロードセルを実用化して以来、このロードセルは、従来のはかり用コンポーネントに比べて可動部分がなく変形量が小さいこと、形状がコンパクトで応答性が高くとれること等、数多くの優れた特徴を有するところから、今日ではただ単に最新形の電子式荷重計測システムのコンポーネントとしてだけでなく、旧式の機械式はかりを電子式はかりに再生することをも含めて、あらゆる種類の工業はかり、力試験機は勿論のこと、スーパーマーケットや小売店々頭の商業用はかり、更には病医院における患者の医療保健用の精密はかりの類に至るまで、その幅広い適応性と安定性が認められて、多様化する計量管理システムを支えて大きな貢献をしています。

電子はかりのパイオニアとして数多くの計量装置を設計製造してきた“技術のヤマト”が、50年以上にわたる経験と技術の蓄積をもとにして、ストレインゲージ本来の特性からロードセルの構造、弾性体金属の微視的挙動に至るまで徹底した研究を重ね、ユーザー各位のご要望に応えると同時に産業界の計量管理の進歩に奉仕するべく、この度各種はかり、力試験機用ロードセルなどの新シリーズをまとめました。

この新シリーズロードセルは、今後ますます多様化し高性能化する計量システムに応用していく上で、従来からのロードセルにも増して、特に高精度を要求されるものから特殊用途のものまで、あらゆる計量装置に対し技術的にも経済的にも必ずや最良の結果をお約束できるものと確信しています。

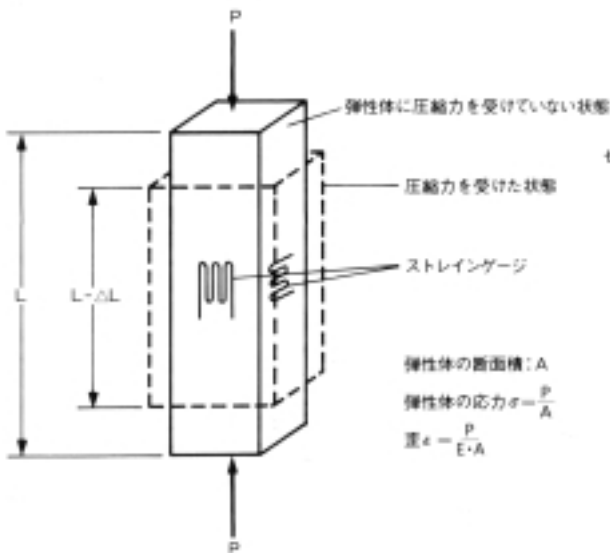
ロードセルの原理

一般にロードセルとは、荷重が加わるとその大きさに比例した電気出力に変換するトランスデューサの総称であるが、この中でも電気抵抗線歪計ロードセルは、特性のそろった1組のストレインゲージを金属弾性体に接着し、その弾性体に荷重が加わった時に生じる歪をストレインゲージの抵抗変化として検出し、印加された荷重の大きさに比例した電気出力信号を得ることのできる優れた力変換器です。

圧縮または引張りなどの荷重を受けた弾性体には歪(ε)が発生するが、その時の弾性体の応力(σ)と歪の関係は、応力の大きさが弾性体材料の弾性限度以下であれば比例的であり、その時の比例定数は縦弾性係数(E)です。

ロードセルでは、弾性体の表面にストレインゲージが接着されているので、荷重によって歪が生じた場合、弾性体の歪とストレインゲージの抵抗値(R)との間にも上記と同様の比例関係が成立し、ストレインゲージのゲージ率(K)を比例定数とする次式が得られます。

$$\frac{\Delta R}{R} = K \cdot \frac{\Delta L}{L} = K \cdot \epsilon = K \cdot \frac{\sigma}{E}$$

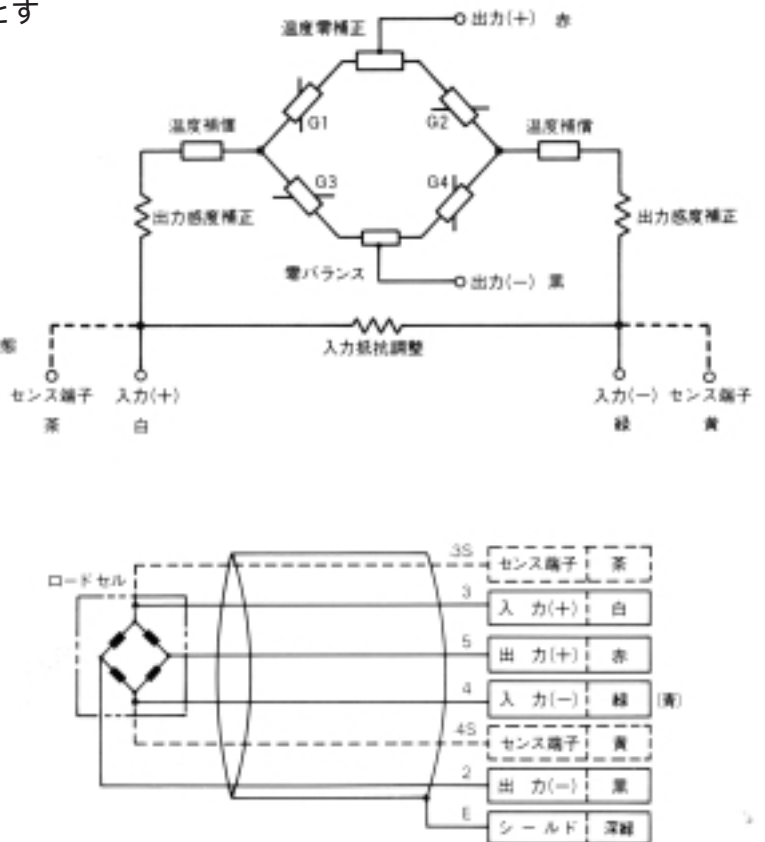


第1図 歪発生 の原理

弾性体に接着された1組のストレインゲージは、電氣的にホイートストンブリッジ回路を構成するように接続され、弾性体の荷重による歪でストレインゲージが変形し、これにともなう抵抗値の変化によってブリッジの出力回路に不平衡電圧が生じます。

この時、ブリッジ回路の励磁電圧を一定とすれば、ブリッジ回路の出力電圧は印加された荷重の値に比例し、この出力電圧を測定することによって荷重値を読取ることができます。

原理的にはストレインゲージだけでブリッジ回路を構成すればよいが、実際のロードセルでは、環境の異なる広い範囲の使用条件のもとでも一定の性能を維持するよう、第2図の如く各種の補償素子が付加されて完成したロードセルのブリッジ回路となります。



第2図 ロードセルのブリッジ回路

荷重の負荷方向		圧 縮								
型 式		CC2	CC21	CC5	CC52	CR2	CA2	CS5	CD5	CD31
精 度	級	U	U	O(H)	O	U	H	H	V	S
定格荷重	(SI単位)									
kg	1	9.81N								
	2	19.6								
	3	29.4								
	5	49.0								
	10	98.1								
	20	196								
	30	294								
	50	490								
	100	981								
	200	1.96kN								
	300	2.94								
500	4.90									
t	1	9.81								
	2	19.6								
	3	29.4								
	5	49.0								
	10	98.1		(12)		(7)				
	20	196		(24)						
	30	294		(36)						
	50	490								
	100	981								
	200	1.96MN			(H)					
	300	2.94			(H)					
500	4.90			(H)						
1000	9.81									

本質安全防爆構造合格品

安全防湿構造(金属シール)

定格荷重出力	mv/v	1.5	1.8	2.0	2.0	3.0	1.0	2.0	2.0	1.0
直線性(ヒス含)	%	0.02	0.02	0.05	0.05	0.02	0.1	0.1	0.03	0.2
繰り返し性	%	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.05	0.05	0.015	0.1
クリープ(30分値)	%	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.05
クリープ回復性	%	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.05
推奨印加電圧	V	10	10	10	10	10	20	10	10	10
最大印加電圧	V	15	15	15	15	15	30	15	15	15
零バランス	%	1	1	1	1	1	1	1	1	1
入力端子間抵抗		350±5	350±5	350±5	350±5	350±5	700±10	700±10	700±20	360±10
出力端子間抵抗		351±1	351±1	351±3	351±3	351±2	700±2	700±2	700±5	351±2
ケーブル長さ	m	5	5	5	5	5	5	5	5	5
絶縁抵抗	M	5000	5000	5000	5000	5000	2000	5000	5000	2000
補償温度範囲		-10~+60	-10~+60	-10~+60	-10~+60	-10~+60	-10~+60	-10~+60	-10~+60	-10~+60
許容温度範囲		-30~+80	-30~+80	-30~+80	-30~+80	-30~+80	-30~+80	-30~+80	-30~+80	-30~+80
出力の温度特性	%/10	0.01	0.01	0.05	0.05	0.01	0.05	0.05	0.015	0.05
零点の温度特性	%/5	0.01	0.01	0.025	0.025	0.01	0.025	0.025	0.015	0.035
許容過負荷	%	150	150	150	150	150	150	150	150	150
限界過負荷	%	300	300	300	300	300	300	300	300(200)	300

引 張		圧 縮 ・ 引 張 両 用							
TC1	TP3	UR1	US3	UB1	UB2	UB7	UH36	UH53	UHB 61/62/63
○	○	▽	○	U	U	○	○	○	○
							(4)		
							(8)		
							(15)	(8)	
								(25)	
									(250)
							(600)		
		(7)							
(150)									

防湿構造

注) 1.粉じん防爆普通防じん構造も制作可能
2.SI換算値1kg = 9.80665Nで表わす

1.5	2.0	3.0	2.0	1.8	2.0	2.0	2.0	1.8	2.0
0.06	0.05	0.03	0.05	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02
0.05	0.03	0.015	0.03	0.01	0.01	0.01	0.015	0.01	0.01
0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.025	0.06	0.02	0.02
0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.025	0.06	0.02	0.02
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
1	1	1	1	1	1	1	1	3	3
350±5	405±15	350±5	410±5	395±10	350±10	350±5	403±10	406±15	430±15
350±1	351±3	351±2	351±2	351±2	351±2	351±2	351±3	351±3	351±3
5	5	5	2	2	2	2	1.5	0.4	3
5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
-10 ~ +60	-10 ~ +60	-10 ~ +60	-10 ~ +60	-10 ~ +60	-10 ~ +60	-10 ~ +60	-10 ~ +40	-10 ~ +40	-10 ~ +40
-30 ~ +80	-30 ~ +80	-30 ~ +80	-30 ~ +80	-30 ~ +80	-30 ~ +80	-20 ~ +80	-20 ~ +80	-20 ~ +80	-20 ~ +80
0.05	0.05	0.015	0.05	0.01	0.01	0.018	0.015	0.015	0.015
0.025	0.025	0.015	0.025	0.01	0.01	0.012	0.015	0.015	0.03
150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
300	300	300	300	300	300	300	200	200	200

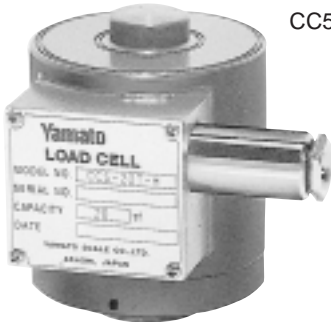
Yamato



CC2



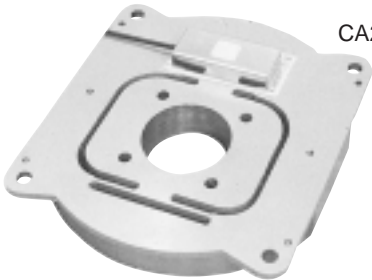
CC21



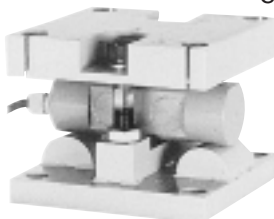
CC5



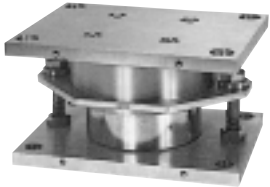
CR2



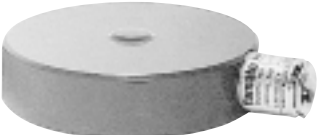
CA2



CS5



CD5



CD31



TC1



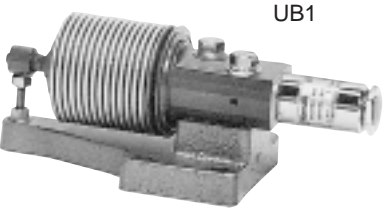
TP3



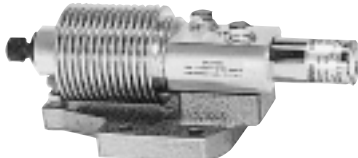
UR1



US3



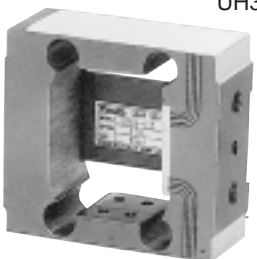
UB1



UB2



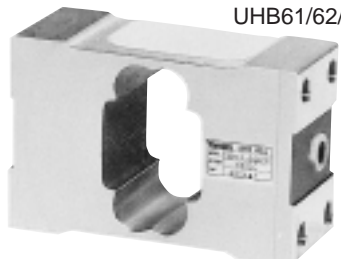
UB7



UH36



UH53



UHB61/62/63

用語の説明

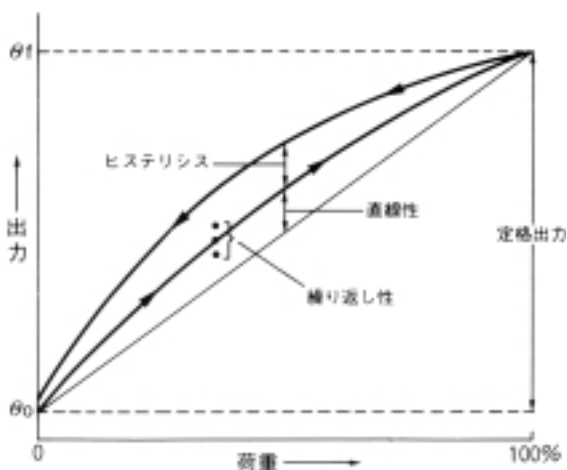
定格荷重出力 定格負荷出力から無負荷出力を差引いた値で、通常印加電圧1V当たりの出力値(mv/v)で表わす。

直線性 校正曲線の無負荷出力点と定格負荷出力点を結ぶ直線からの最大の偏りを、荷重増加時においてのみ測り、定格出力に対する百分率で表わす。

ヒステリシス 荷重増加時と荷重減少時の同一荷重点におけるロードセル出力の差の最大値を、定格出力に対する百分率で表わす。

ヒステリシスを含んだ直線性 荷重増加時および荷重減少時のロードセル出力の基準直線からの差の最大値を、定格出力に対する百分率で表わす。

繰り返し性 同一の負荷条件ならびに同一の周囲条件において、同じ荷重を繰り返し負荷したときのロードセル出力の最大差を、定格出力に対する百分率で表わす。



クリープ すべての周囲条件ならびにその他を一定に保つなかで定格負荷を印加し、時間と共に生じるロードセル出力の変化を、定格出力に対する百分率で表わす。

クリープ回復性 すべての周囲条件ならびにその他を一定に保つなかでの定格負荷を印加した後、荷重を取り去ってから時間と共に生じるロードセル出力の変化を、定格出力に対する百分率で表わす。

推奨印加電圧 ロードセルの入力端子に加えられる電圧で、入力効磁電圧ともいう。

零バランス 無負荷時に定格印加電圧を入力に加えたときのロードセル出力を、定格出力に対する百分率で表わす。

入力端子間抵抗 無負荷時に出力端子を開いた状態のもとで測定された入力端子間抵抗。

出力端子間抵抗 無負荷時の入力端子を開いた状態のもとで測定された出力端子間抵抗。

絶縁抵抗 ロードセル回路とロードセル本体間の直流抵抗で、通常DC.50Vを用いて標準試験条件のもとで測定する。

補償温度範囲 ロードセルの定格出力と零バランスが記述の仕様を超えないように補償されている温度範囲。

許容温度範囲 ロードセルに有害な永久変化を生ずることなしに加える温度の範囲。

出力の温度特性 周囲温度の変化に起因するロードセルの定格出力の変化の程度。通常周囲温度10 当たりの変化を定格出力に対する百分率で表わす。

零点の温度特性 周囲温度の変化に起因するロードセルの零バランスの変化の程度で、カタログ等では通常周囲温度5 当たりの変化を定格出力に対する百分率で表わす。

許容過負荷 ロードセルの特性上、記述の仕様を超える永久変化を生じることなしに負荷しうる荷重で、定格荷重に対する百分率で表わす。

限界過負荷 ロードセルの構造上、損傷を生ずることなしに加える最大荷重で、定格荷重に対する百分率で表わす。最大許容過負荷ともいう。

標準試験条件 ロードセルの特性試験を行うときの標準条件で、下記の条件とする。

温度.....23±2

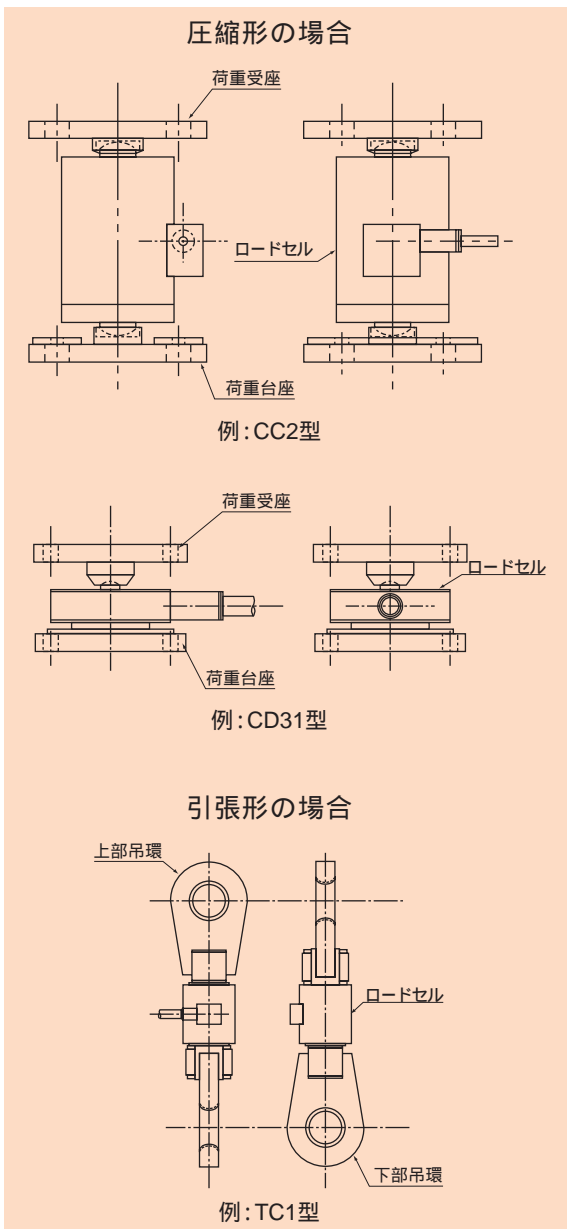
湿度.....65±5%(R.H)

気圧.....86 ~ 106KPa

ロードセルの取付け

ロードセルをタンクやホッパ等の「荷重検出器」として使用するためには、ロードセル本体の他にそれぞれのロードセルに最適のロードセルマウンティングユニット(取付金具)が必要になります。

ヤマトの圧縮形ロードセルの中でも特にCC2、CC21、CC5、CR2等の場合は、両頭式の着力構造を採用しており大きな復元力を持たせているため、特別な自在金具を必要としないで取付けが簡単であることを大きな特徴としています。

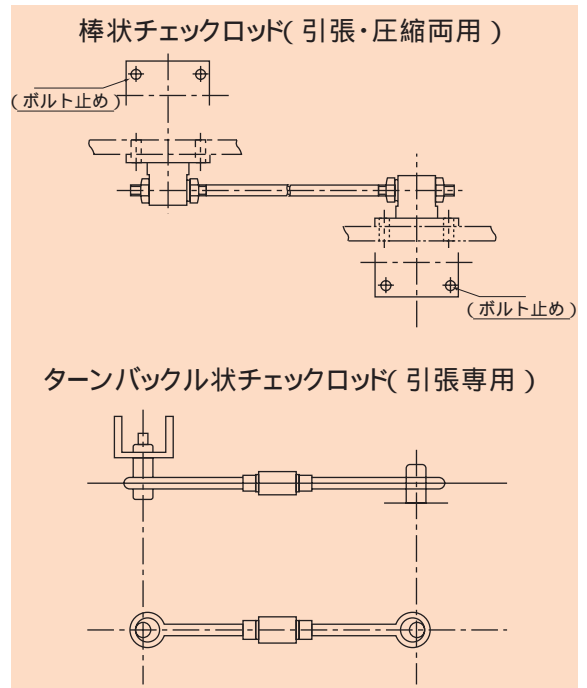


正確な計量の成否は、取付金具の用い方の巧拙が重要な要素になることが多いので、その詳細については別途御相談下さい。

振れ止め(チェックロッド)

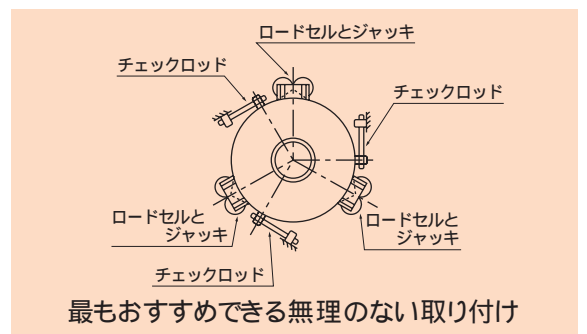
ホッパ・タンク等の計量装置では、風圧、接続パイプの圧力によるブルゾン現象、熱膨張等により横荷重が発生することがあります。

この横荷重による計量本体の移動または転倒を防止するため、振れ止め(チェックロッド)が必要になります。

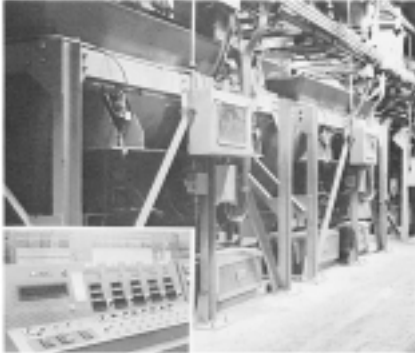


チェックロッドは、本質的には載荷台の垂直方向のいかなる力も伝達しないで、ステアリングフォース等で発生した横力を最大限吸収できるように、水平方向に十分な強度を持たせなければなりません。

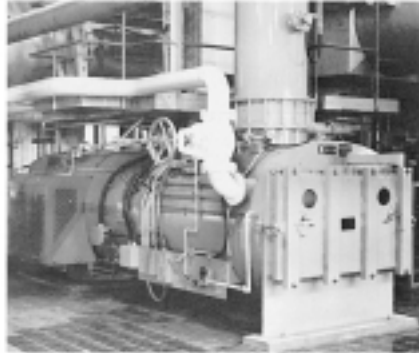
ロッド長さをできるだけ大きく選ぶことは垂直方向の力を減らすのに都合のよい結果を得ることができ、またチェックロッドの保持構造物には溝をつけるなど、水平および垂直の調節が可能にしておくことも大切です。



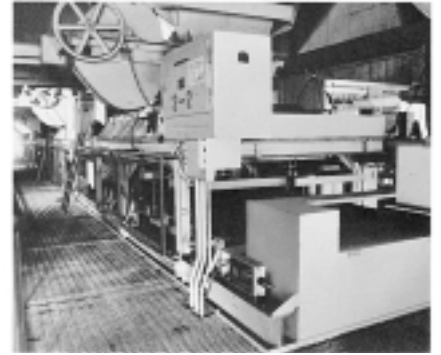
応用例



原料配合ポツバ計重機



耐圧形給炭計重機(GM-BSC)



E型コンスタントフィードウエヤ



ピットレストラックスケール



自動定量袋詰機(FGL-303CC)



過負荷防止装置(モーメントリミッタ)



データウェイ (ADW-410MD)



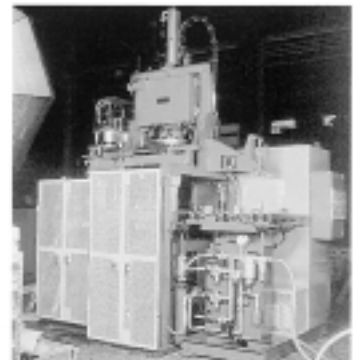
デジタル台はかり(DP-6100GP)



模型自動車用風洞天秤



模型船抵抗動力計



ダイナミックタイヤバランス

信頼・技術・創造

大和製衡株式会社

本社営業 〒673-8688 兵庫県明石市茶園場町5番22号 TEL.078-918-5555
 東日本支店 〒105-0013 東京都港区浜松町1丁目22番5号 住友生命浜松町ビル4階 TEL.03-5776-3121
 中日本支店 〒456-0018 名古屋市中区新栄3丁目2番1号 損保ジャパン熱田ビル1階 TEL.052-683-1031
 札幌営業所 〒060-0052 札幌市中央区南二条東1丁目1番地14 住友生命札幌中央ビル8階 TEL.011-219-8355
 千葉営業所 〒264-0025 千葉市若葉区都賀4丁目8番18号 ショー・エム都賀1階 TEL.043-214-3920
 九州営業所 〒812-0018 福岡市博多区住吉4丁目3番2号 博多エイトビル1階 TEL.092-471-1921
 営業時間外緊急技術相談窓口 TEL.078-918-6168

URL: <http://www.yamato-scale.co.jp/>



本カタログは環境に配慮し、植物性大豆油インキを使用しています。



古紙配合率100%再生紙を使用しています。