

トラックスケール購入ガイド



トラックスケール購入ガイド 購入プロジェクトへのガイド

METTLER TOLEDO

まえがき

このガイドは、はじめてトラックスケールの購入をご検討されているお客様にも、すでにトラックスケールを使用されている方にも役立つ情報をお届けすることが目的です。このガイドは、製品販売を目的としたカタログとは異なる情報を、より詳しくご提供するものです。カタログでは、通常、「誰」が「何」をするかを説明しますが、このガイドでは「どのように」「なぜ」について説明します。

このガイドは、公平で汎用的な内容になることを意図して情報を掲載しています。ただし、メトラー・トledo製品に関する情報が記載されている場合があります。最も多いのは、メトラー・トledoのシステムや製品の動作を説明するものです。メトラー・トledo固有の情報から汎用情報を問題なく区別してお読みいただけるよう構成されています。

優れたトラックスケールを製造している企業はメトラー・トledoだけではありません。しかし弊社は、メトラー・トledo製品が並外れた品質と重要な技術革新を提供できると信じています。このガイドがお客様の判断材料としてお役に立つことを願っております。

Publisher

Mettler-Toledo AG
Industrial
Heuwinkelstrasse
CH-8606 Nänikon
Switzerland

Subject to technical changes
© 01/2013 Mettler-Toledo AG

V1.0

目次

	概要および用語	4-5
セクション 1	トラックスケールのしくみ	7-10
セクション 2	スケールと重量に関する規制	11-14
セクション 3	スケールを選択する上での基礎知識	15-24
セクション 4	スケールの初期費用と継続的性能	25-34
セクション 5	ウェイブリッジの仕様	35-42
セクション 6	ロードセル	43-58
セクション 7	設置場所のプランニング	59-66
セクション 8	設置と認証	67-70
セクション 9	メンテナンス / サービス / 保証	71-76

はじめに

トラックスケールは世界中で使用されています。大企業でも中小企業でも、また運送会社でも、穀物から石炭、耐久消費財、固体廃棄物までを運ぶトラックを計量します。

トラックスケールの最も一般的な用途は、トラック貨物サイズの数量で売買されるバルク商品の重量を調べることです。このような場合、スケールからの情報は業務取引の重要な部分になります。スケールは、レジのような働きをします。

行政執行機関では、トラックスケールを使って、トラックが道路走行車両重量制限に準拠しているか確認します。また、トラックスケールは、固体廃棄物処理やリサイクルセンター、建設現場などの施設で出入りするものの量をモニターするためにも使用されます。

たいていのトラックスケールは屋外に置かれています。つまり、トラックスケールはあらゆる環境要因に耐えながら、信頼性のある正確な動作をしなければなりません。環境や用途によって異なりますが、ほとんどのトラックスケールの所有者は 10 ~ 20 年の耐久年数を期待しています。

トラックスケールは、これを使用する多くの施設の日常業務にとって重要です。また、耐用期間も比較的長くなっています。つまり、所有者に何十年にもわたり利益（または負担）をもたらすトラックスケールの選択は重要な決断です。

主な用語

ビームスラブ基礎	掘削穴に打ち込んだコンクリートビームを使用するスケールの基礎
CLC	集中荷重ひょう量。米国内で NTEP により 1 つのグループのアクスルの最大ひょう量を定義するために使用される等級
補正 (またはデジタル補正)	通常、計量精度に影響する 1 つ以上の変数をモニターし、制御するように設計されたデジタルシステム
総重量	荷物を積んだトラックの重量。つまり、トラックと荷物の重量を合わせた重量
Handbook 44	米国内で NTEP/NIST によって使用される計量機器規制
和算箱	通常、スケール上にあり、ロードセルのケーブルをスケールの指示計に接続する 1 つまたは複数の箱
法定計量	業務取引に使用され、特定の性能ガイドラインに準拠しなければならないスケールを記述するために使用される用語
ロードセル	スケールで重量を測定するために使用されるセンサ装置
計測学	測定の科学
正味重量	トラックの重量を差し引いた荷物自体の重量。正味重量は次の式で計算されます： 総重量 - 風袋重量 = 正味重量
NIST	NTEP を参照
NTEP (または NIST)	米国およびその他の国により認められた計量・測定機関
OIML	ヨーロッパとアジアの多くの国で認められた計量・測定機関
ピア(杭)基礎	スケールの耐荷重ポイントのそれぞれの下の、さまざまな深さのコンクリートの杭を使用するスケールの基礎
ピット基礎	走行面が周囲の地面のレベルと面一になるように掘削されたスケールの基礎
ピットレス基礎 (地上型基礎、またはオープンサイド基礎)	片側または両側がオープンになるように設計されたスケールの基礎
風袋重量	荷物を降ろしたトラックの重量
指示計	スケールのインターフェイス、または制御ユニット
トレッド板	鋼鉄製デッキのスケールでは、走行面は多くの場合、トラクションを確保するためにダイヤモンドトレッドパターンが付いた鋼板です
ウェイブリッジ	トラックの運転手が計量のためにトラックを載せるスケールの構造。スケール全体を指す場合もあります。



セクション 1

トラックスケールのしくみ

基本機器を理解する

ほとんどすべてのトラックスケールに、連動して重量を測るための共通の機器がいくつかあります。スケールの購入者は、自分たちのニーズに最適なスケールを判別するために、これらの機器をよく理解するべきです。



目次

- 1 トラックスケールの用途および使用する理由
- 2 トラックスケールの主要機器
- 3 トラックスケールの設置場所
- 4 スケールの運用

1 トラックスケールの用途および使用する理由

業務取引用途：

総重量：荷物を積んだトラックの重量

風袋重量：荷物を積んでいないトラックの重量

正味重量 = 総重量 - 風袋重量

コンプライアンス用途：

最大荷重：トラック全体および/または一組のアクスル上の荷重が所定の地域の道路走行車両の法定範囲内にあることを保証

商品の購入、販売、在庫の記録、コンプライアンスの確認など、いずれの場合にもトラックスケールからの情報は重要です。トラックスケールは、取引価格の決定、利益幅、品質管理、在庫管理、法令遵守などに使用されます。

このガイドは、ユーザーが情報を正確に、高い信頼性で効率的に入手できるようにすることを目的としています。



2 トラックスケールの主要コンポーネント

基礎

スケールは掘削した穴の上に設置して、走行面が地面と同一平面になるようにすることができます。また、トラックを運転してスケールに載せたり降ろしたりできるアプローチを付けて、地面よりも上に設置することもできます。どちらの方法でも、永続的な設置にはコンクリートの基礎を使用します。

ウェイブリッジ

これはスケールデッキとも呼ばれ、トラックの走行面を形成する構造です。ウェイブリッジは通常、組み合わせて配置して、必要な長さに達するモジュール部で構成されています。モジュールは走行面に鋼鉄製のトレッド板を備えて、全体が鋼鉄製です。また、コンクリートを流し込んで、走行面をコンクリートにするように設計することもできます。

ロードセル

ロードセルは、スケールで重量を計測するために動作するセンサです。最新のスケールはロードセルを中心的な構造部品として使用しています。言い換えれば、ウェイブリッジはロードセルそのものによって支えられています。ロードセルにはいくつかのタイプがあり、通常は、各ウェイブリッジのコーナーに取り付けられています。

指示計

インジケータと呼ばれることもある指示計はスケールのコントロールパネルです。指示計はオペレータに計量値を表示し、多くの場合、他のスケール周辺機器の接続ポイントとして機能します。

ケーブル

ロードセルからの信号を指示計に送信する必要があります。ほとんどの場合、これはケーブルで行われます。

和算箱

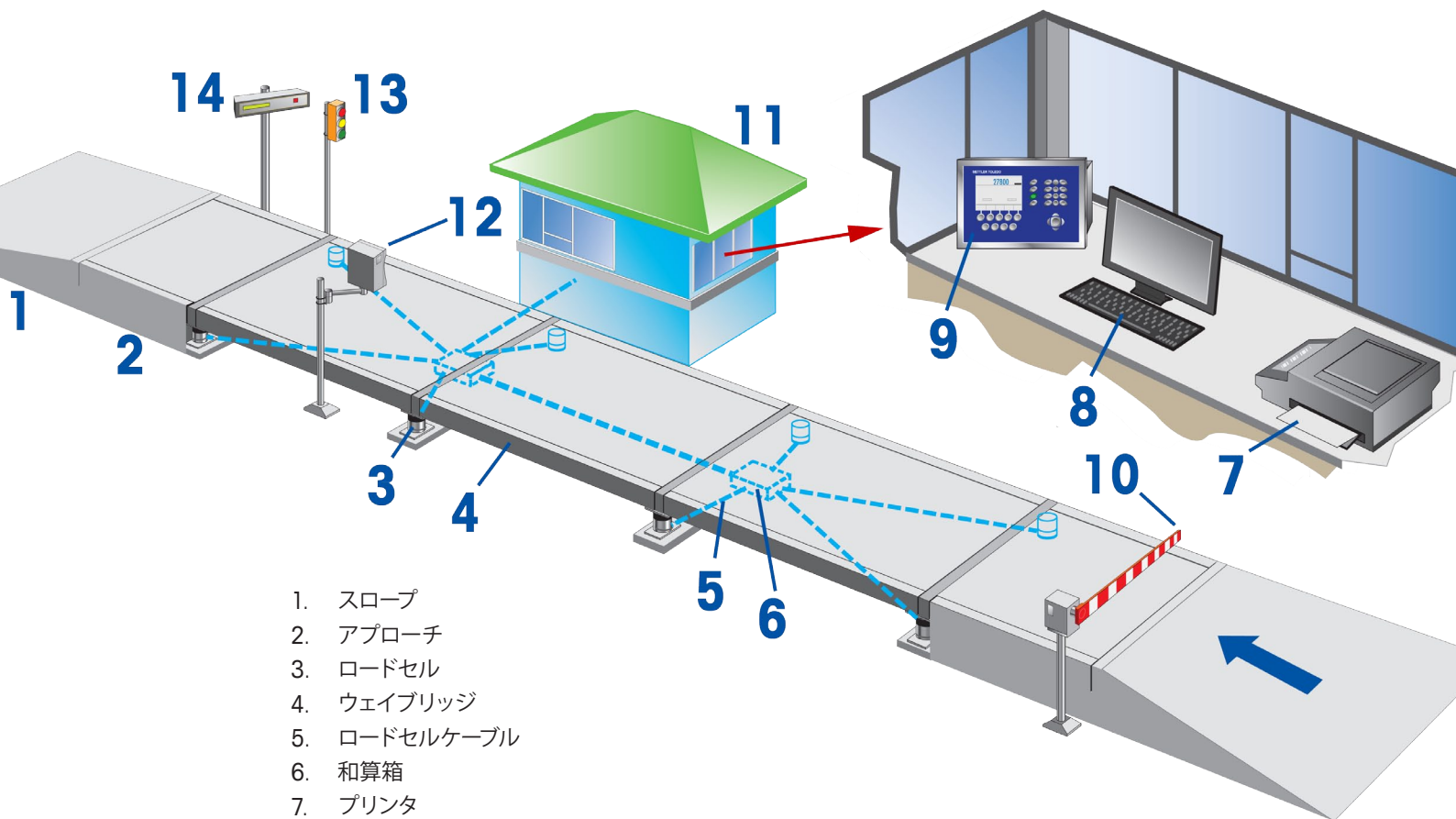
多くのスケールで、ロードセルのケーブルの接続ポイントとして多数の和算箱が必要です。和算箱は、ロードセルからの信号を結合し、最終的にはケーブルで指示計に接続します。ただし、新しいシステムの中には和算箱を必要としないものもあります。

アクセサリ

これには、ゲートやライトなどのトラフィック制御が含まれます。運転手に重量を表示できるリモート重量ディスプレイもよく使われています。カメラ、放射線センサなどの特殊設備をスケールに組み込むことができます。さらに、サイトによっては新しいオートメーションおよびセルフサービス機能を利用します。

情報管理

今や計量チケットも手書きでなく、内蔵プリンタで印刷したフォームにできます。大小の設置場所でスケールソフトウェアの役割が大きくなってきています。ソフトウェアはデータの取り込みを自動化し、計量時間を高速化して、エラーの発生する可能性を減らすことができます。



1. スロープ
2. アプローチ
3. ロードセル
4. ウェイブリッジ
5. ロードセルケーブル
6. 和算箱
7. プリンタ
8. コンピュータ
9. 指示計
10. ゲート
11. スケールハウス
12. 無人(セルフサービス)指示計
13. 交通信号灯
14. リモート重量ディスプレイ



3 トラックスケールの設置場所

トラックスケールの設置場所は慎重に検討しなければなりません。

- スケールはトラックを一方方向で取り扱う必要があるのか、双方方向で取り扱う必要があるのか？
- 設置場所にはトラックをスケールに対して、およびスケールから簡単に操作する十分なスペースがあるか？
- 計量待ちのトラックが公道の交通を妨げない指定された待機場所があるか？

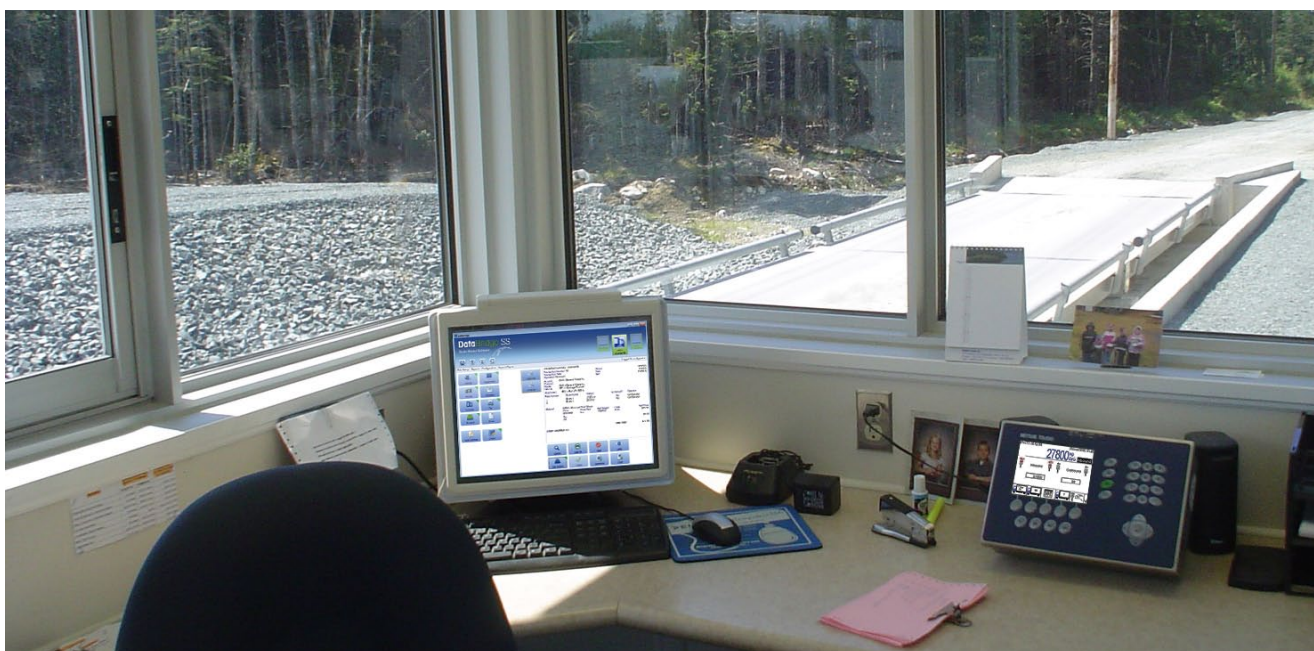
- 設置場所は、凍結 / 解凍サイクルを通して適切な支圧強度および回復力を備えているか？
- 設置場所は、雨水や氷または雪解け水を処理する適切な排水を提供できるか？
- 設置場所には、将来需要が増えた場合に別のスケールを追加して拡張する余地があるか？

これらの検討事項については、セクション 7: 設置場所のプランニングで詳しく説明しています。

4 スケールの運用

スケールの基礎のほかに、多くの場合、スケールの設置場所にはスケールのオペレータ用のスケールハウスがあります。オペレータは計量チケットを発行し、注文書を確認し、原材料値を在庫に入力して、記録を管理できます。また現地でのトラックの指令係として、無線で運転手と連絡を取り合うこともできます。スケールハウスは、セキュリティの見地から入出管理機関となる場合もあります。

用途によっては、スケールハウスはトラックの運転手が自分のトランザクションを処理できるコンポーネントに置き換えられます。これにより、繰り返しの多い操作や変動が限られている操作を効率化できます。このコンポーネントは、スケールの隣に配置したドライブアップスタンドまたはスケールの近くのウォークアップキオスクとして実現できます。



セクション 2

スケールと重量に関する規制

規制当局と計量ガイドラインについて

重量は汎用の測定値です。企業、連邦および地方の監督官庁、スケールのメーカーなどは正確な重量情報を確保することに関心があります。業務取引における重量の使用、道路交通法および機器の検証に関する規制は、スケールユーザーが知っておかなければならない基準を提供します。



目次

- 1 道路走行重量の規制
- 2 法定計量用途
- 3 計量管理機関
- 4 計量監督官庁

1 道路走行重量の規制

トラックで輸送する貨物の内容に関わらず、地方および/または国家の運輸管理当局が公道での最大許容重量を定義しています。これは、多くの場合、アクスルの特定の構成の最大許容重量として定義されます。また、最大車両総重量が定められている場合もありますが、アクスルベースの規制が単独で定められている場合もあります。

管轄区域の運輸管理当局に、使用するトラックの種別に対する道路上での法定制限を確認してください。通常、トラックスケールには、最大許容重量を超過しない荷物を搭載しています。重量超過トラックには厳罰が科せられる恐れがあります。

特に、トラックに法定制限ぎりぎりまで荷物を搭載する

予定がある場合は、選択するスケール構成で必要な情報を提供できることを確認してください。たとえば、トラック全体を計量するように設計されたスケールは、マルチアクスルスケールでない限り、各アクスルグループの重量を示すことはできません。これについては、セクション 3 で詳しく説明しています。

2 法定計量用途

スケールが業務取引で使用される場合、用途は「法定計量」である必要があります。法定計量用途は、国、地方および/または地域の要件を満たすために必要になります。このような要件には、業務取引をスケールの誤差や詐欺から守るための建設、スケール仕様、動作原理および校正間隔の基準などがあります。

法定計量以外の用途には、適切なアクスル積載および/または道路重量制限遵守の確認専用スケールなどがあり

ます。これらは重要な用途ですが、法定計量用途ではないため、同じガイドラインに沿う必要がない場合があります。



バルク商品を重量単位で売買する場合、スケールが法定計量規制に従っていなければなりません。

3 計量管理機関

計量学は「測定の科学研究」と定義されます。たいいていのロケーションでは認定された計量学管理当局に測定基準の指示を仰いで、業務取引の平等性を確保しています。トラックスケールに関しては、これらの管理当局が性能要件に合う機器とコンポーネントに認証を与えています。

OIML

ヨーロッパとアジアの多くの国では、国際法定計量機関 (International Organization of Legal Metrology: OIML、www.oiml.org、本社：フランス) が、測定装置が商業用途のために準拠しなければならない標準を提供しています。この標準には、車両スケールとそのコンポーネント (ロードセルなど) が含まれます。



OIML では、一連の推奨事項、ガイドおよびその他のレポートや文書を定期的に更新しています。OIML 仕様に準拠する機器には、OIML 分類記号が表示されます。ウェイブリッジやロードセルなどの車両スケールコンポーネントの場合、これにより、標準化された試験により検証される精度とひょう量の許容値が定義されます。たとえば、OIML 文書 R 60 では、ロードセルの性能特性の概要を説明しています。

NIST & NTEP

米国では、国立標準技術研究所 (National Institute of Standards and Technology: NIST、www.nist.gov) の Handbook 44、「Specifications, Tolerances, and Other Technical Requirements for Weighing and Measuring Devices (計量機器の仕様、許容値、およびその他の技術要件)」で規制が定められています。この文書は Handbook 44 または単に H-44 と呼ばれることが多く、毎年改訂されています。H-44 は、トラックスケールの性能に関する連邦仕様を提供します。また、スケールのユーザーや所有者が実行すべきユーザー要件も規定しています。



商業用途を目的とした機器には、国家計量・測定委員会 (National Conference on Weights and Measures: NCMWD) が発行した NTEP (National Type Evaluation Program) 認証が表示されます。これは、製品やコンポーネントが NIST H-44 要件に準拠することを試験済みであることを示します。

その他の地域

世界各地のその他の多くの国家および地域の計量・測定 (W&M) 当局では、前述の組織の標準を承認しています。多くの国や地域が上記の機関のいずれかの認証を受けた機器を受け入れています。お客様の地域の計量・測定当局が、商業用車両計量機器に適用する認証についてさらに詳しい情報を提供している場合があります。

例：

カナダ

カナダの機関、産業省計量局 (Measurement Canada) では、取引で使用されるロードセルは NTEP または OIML 規制に準拠しなければならないと定めています。

出典：Bulletin M-25

オーストラリア

オーストラリアの国立計測研究所 (National Measurement Institute: NMI) では、OIML 標準に基づいて商業ウェイブリッジロードセルの補足試験および認証を行っています。

出典：NMI R 60

4 計量監督官庁

計量学管理機関が新製品の設計の認証を提供する一方で、測定標準の継続的な実施は多くの場合、計量・測定（W&M）部門と呼ばれる地域の計量監督官庁に委ねられています。このような部門では、石油 / ガソリンポンプ、受渡台用スケール、トラックスケールなどの年次検査を行っています。

新しいスケールを使用する前に代表者が検査、試験、校正および認証を実施しなければならない場合が多いので、地域の W&M 部門に問い合わせる必要があります。当局の要件を理解していることを確認するために、プロセスの早期にこれらの監督官庁に問い合わせることをお勧めします。トラックスケールを設置することを通知し、州または地域におけるトラックスケールの設置と運用に関するすべての規制について問い合わせてください。これらの当局ではスケールを再認定するために、定期的に検査と試験を行う必要があるため、スケールの耐用期間

中、定期的に連絡を取り合わなければならない可能性があります。

場所や業務によっては、他の規制機関の要件を満たさなければならない場合もあります。これには、たとえば、地域の建築基準管理当局、連邦穀物検査部（Federal Grain Inspection Service）、州および連邦の農業部門、連邦税関および運輸管理部門などがあります。リストにまとめて、適切な規制に従っていることを確認してください。スケールのサプライヤーが関係当局を知る手助けをしてくれます。



校正検査は、電動カートに載せられた大きなテスト用分銅で行われます。技術者がカートをスケールのさまざまなポイントに分銅の量を変えて動かし、スケールの精度が一定であることを検査します

セクション 3

スケールを選択する上での基礎知識

スケール購入前に決めておくべき事項、サプライヤーと話を進める前に知っておくべき事項

トラックスケールのサイズ、スタイルおよび設定は購入者のニーズに応じて異なります。しかし、より主観的な選択もあります。このセクションでは、スケールによって異なる基本的な違いをいくつか説明します。



目次

- 1 スケールプロジェクトチーム
- 2 デッキの構造 – 鋼鉄 vs. コンクリート
- 3 ビット基礎 vs. オープンサイド設計
- 4 ポータブル/テンポラリトラックスケール
- 5 スケールのインターフェイスとデータ管理
- 6 無人計量
- 7 中古の車両スケール
- 8 既存のスケールのアップグレード

1 スケールプロジェクトチーム

トラックスケールプロジェクト用にチームを立ち上げる：

- **社内プロジェクトチーム。**このチームには、社内の設備、運用、トラフィック、コンピュータシステムおよび財務を扱う人々が含まれていなければなりません。
- **スケールのサプライヤー。**候補となるサプライヤーに早期に連絡します。サプライヤーは、プロセスを通して、優れたアドバイスと支援を提供できます。また、熟練したユーザーに他のポジションを推奨することもできます。スケールのサプライヤーは、スケールの購入元にとどまらず、スケールの設置や試験を行う業者になる可能性があります。地域の計量・測定ガイドラインで初期校正を政府機関が実行するように求めている場合は、初期校正を実行することもあります。
- **総合建設請負業者（ゼネコン）。**建設請負業者は通常、基礎とアプローチを敷設し、道路と駐車エリアを建設し、スケールハウスを建設して、必要なガス、水道、電気などを引き込みます。過去数年間にスケールを納入したスケールサプライヤーやその他の業者からの推奨を参考にしてください。スケールのサプライヤーが総合的な契約サービスを提供できる場合があります。
- **エンジニア。**地方自治体から民間エンジニアがスケールの基礎およびその他のコンポーネントの計画を認証するように求められる場合があります。スケールのサプライヤーに地方自治体の要件を確認してください。

候補サプライヤーにこれらのポジションを早期に説明してください。最も優れた仕事をするサプライヤー、最も一緒に仕事のしやすいサプライヤーに連絡して、それらのサプライヤーを選んでください。このガイド全体を通して、優れたスケールサプライヤーを選択するヒントについて説明しています。チームのメンバーが選ばれたら、メンバーを互いに紹介し、活発なコミュニケーションを促します。

スケールのサプライヤーの評価

スケールの購入にあたっては、通常、候補サプライヤーの数を 2 社または 3 社に絞り込みます。その際に、営業マンに検討中のモデルに似たスケールを使用している近くの現場を案内してくれるように頼むと有益な場合があります。社内のチームがあなたに同伴することを望むかもしれません。長期にわたってスケールを使用してきた現場を視察することを依頼してください。現場を訪問することによって、実際にスケールを所有する経験についての洞察を得ることができます。

次の点について質問をしてみることを推奨します。

- **メンテナンス** – どのような予防メンテナンスが必要か？
- **予定外の稼働停止（ダウンタイム）** – どれくらい経験したか？ロードセルやその他のコンポーネントの交換が必要になったか？サービスプロバイダーによって迅速に修理が行われたか？
- **校正** – 校正にかかる時間はどれくらいか？

最後に契約書と注文書を見直します。署名する前にすべての書類をよく読んで、内容をよく理解していることを確認します。スケール本体以外にも、工事やサービスにかかる費用が含まれている場合があります。また、標準とと思っている機能やサービスが、追加の料金が必要なアドオンとみなされる場合があります。必要なものがすべて網羅されているかを確認してください。見積りプロセス全体を通して、候補ベンダーが同じ仕様で見積もっていることを確認してください。

スケールサイズ

ウェイブリッジのデッキは、計量を予定している最も大型のトラックの設置面積に物理的に適合する必要があります。車両サイズは世界中で異なりますが、将来を見越してニーズをよく考えることをお勧めします。優れた設計のスケールは 10 ~ 20 年使えるからです。将来、今使用しているよりも大型の車両を使用する可能性があるか、よく考えてください。

多くの計量器メーカーでは標準サイズのウェイブリッジを提供していますが、カスタム寸法にも対応できます。既存のスケールを交換して、既存の基礎を利用する場合は、新しいスケールをそれらの基礎の寸法に合わせる必要があります。そのような場合、スケールを製造する前に計量器メーカーの担当者が現場を訪れて、測定を行うことがよくあります。

長さ

トラック全体の重量を測る必要があるような用途では、トラックスケールは計量を予定している最も長いトラックのホイールを保持するのに十分な長さでなければなりません。これは通常、セミトレーラーでは、18 ~ 24 m、ダブルトレーラーでは、最大 30 m です。長距離輸送のトレーラーの最大全長は、地域 / 州 / 地方当局によって規制されています。

幅

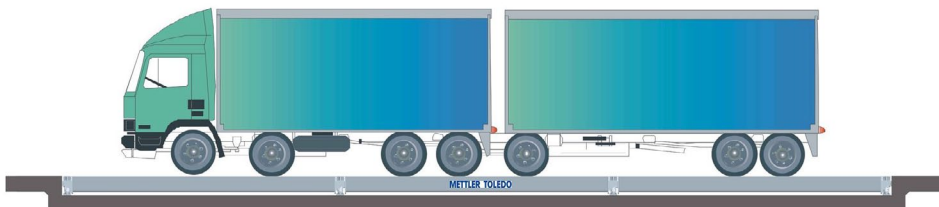
標準のトラックスケールの幅は、平均 3 ~ 3.5 m です。スケールの幅が広くなれば、トラックをスケールに載せる操作が楽になります。最近の傾向では、多くの顧客が以前に比べて幅の広いスケールを選ぶようになってきています。

スケールの構成

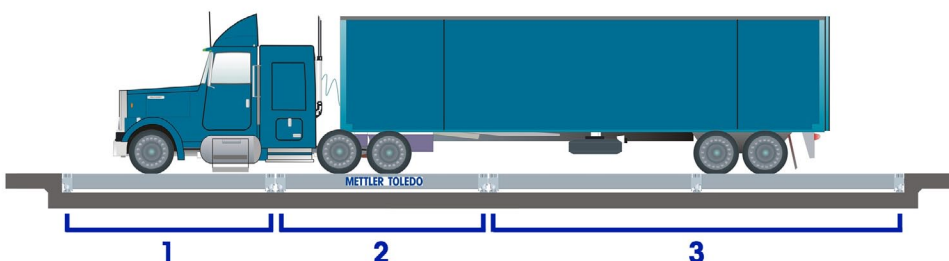
長距離車両の計量に使用されるスケールの主な構成は、シングルアクスルスケール、フルトラックスケールおよびマルチアクスルスケールです。お客様に最適なスタイルは、お客様の用途に必要な重量情報と法律要件によって異なります。



シングルアクスルスケールは、通常、単一のスケールモジュールまたはプラットフォームで構成され、1組のトラック車軸に十分適合する大きさです。施設でこの構成を選ぶ主な理由は費用です。このような比較的小さいスケールは、トラック全体に適合するスケールよりも費用が大幅に安く済みます。それぞれの車軸を別々に計量することにより、これらのスケールでトラックの合計重量を見積もることができます。しかし、この方法は法定計量用途に使用するには、精度が足りません(この方法は 450 kg 以上でオフになります)。これらのスケールは主に道路重量制限の遵守をチェックするために使用されます。



フルトラックスケールは、通常、トラック全体に適合する長さに連結された複数のモジュールまたはデッキ部で構成されるウェイブリッジです。ほとんどの法定計量要件ではトラック全体を一度に計量しなければならないと指定しているため、これは最も一般的なタイプのトラックスケールです。



マルチアクスルスケールは、フルトラックスケールとよく似ていますが、大きな違いが1つあります。相互接続されたモジュールや共有ロードセルの代わりに、各モジュールまたはモジュールのセットが独自のロードセルを保有します。これにより、これらのモジュールまたはモジュールのセットを個別のスケールとして動作させることができます。スケールはトラック全体の全重量を示し、ユーザーは各車軸または車軸グループの重量を見ることができます。これらのスケールは追加のロードセルや関連ハードウェアが必要なため、フルトラックスケールよりも高価です。計量するトラックの種類に応じて、モジュールの長さや構成により、これらのスケールは1つの移動方向の個々の車軸の重量のみ表示できます。

2 デッキの構造 – 鋼鉄 vs. コンクリート

デッキはウェイブリッジの上部の面で、トラックのタイヤが載る部分です。ほとんどのスケールでは、鋼鉄またはコンクリート製のデッキを選択できます。鋼鉄製デッキとコンクリート製デッキは設計仕様が同じなので、提供される計量性能も同じでなければなりません。しかし違いもいくつかあるため、どちらかのタイプのデッキがお客様のサイトや用途に有利になる可能性があります。

比較：鋼鉄製デッキ vs. コンクリート製デッキ

	鋼鉄	コンクリート (現場で打ち込み)
設置時間	1 日	~30 日 (コンクリートの養生)
可搬性	軽量	鋼鉄よりも重い
トラクション	濡れた時はすべりやすい	濡れた時もトラクションは良好
ポイント積載	非推奨	適合
メンテナンス	同程度	同程度
耐用年数	同程度	同程度
プロジェクト総費用	同程度	同程度

鋼鉄製デッキ

鋼鉄製デッキは工場を組み立てられ、通常は梁や構造部材による内部システムに溶接されます。鋼鉄製デッキのスケールは、設置が完了するとすぐに運用できます。工場ですべてに組み立てられるため、性能のばらつきはほとんどありません。

たいていの鋼鉄製デッキは、走行面にダイヤモンドパターンのトレッド板を使用しています。これはスケールが濡れている時のトラクションを高めます。濡れている場合や雪が積もった環境ではコンクリートのトラクションの方が好むユーザーもいますが、ほとんどの場合、パターンの刻まれたトレッド板による走行時のトラクションはコンクリートと同程度です。ただし、歩道の通行では、コンクリートの方が鋼鉄よりも濡れた時のトラクションが優れています。

コンクリート製デッキ

コンクリート製デッキのスケールは、設置時にコンクリートを打ち込んで走行面を作る鋼鉄製構造です。スケールのサプライヤーがすべての必要な構造部材と補強材を組み立て、次に、通常、サードパーティの契約会社がスケールのサプライヤーの指定に基づいてコンクリートを打ち込みます。トラックがスケール上を走行できるようになるまで、コンクリートは最大 30 日間、養生する必要があります。

コンクリート製デッキのスケールの費用を検討する場合、必ず、コンクリートと打ち込み作業の費用を含めてください。コンクリート製のデッキは鋼鉄製デッキに比べてはるかに重量が重く、基礎もより頑丈にする必要があるため、コストがかさみます。あらゆることを考慮すれば、コンクリート製と鋼鉄製デッキのスケールでは、価格は同程度になります。

工場で打ち込んだコンクリート製デッキを提供するメーカーもあります。この場合、現場での養生の時間がなくなります。しかし、このようなスケールは搬送中に損傷する恐れがあります。また、コンクリートを打ち込む前の部材と比べると大幅に重量が重いので、搬送費用がかさみ、打ち込み前の部材が 1 台のトラックで搬送できるのに対して、トラックが 2 台必要になる場合があります。さらに、設置に必要なクレーンも大型になります。このオプションを検討する場合、プロジェクトの費用にどれくらい影響があるかを考えてください。



鋼鉄製デッキのウェイブリッジの設置



コンクリート製ウェーブブリッジの設置時にコンクリートを打ち込んでいます

全体的に見て、特に小規模のトラックスケールの場合、コンクリート製デッキの方が有利です。鋼鉄の約 4 倍の質量があるため、コンクリート製のデッキは加速時のトラックの走行ホイールによる縦の力に、より耐性があります。また、コンクリート製デッキは、バルク充填用途でトレーラーのみを使用する場合に均等に強い表面を提供します。トレーラーの固定車輪をコンクリート製デッ

キの任意の場所で下げて、高いポイントでの積載に必要なあらゆるサポートを得られます。

腐食に対する耐性は別途検討する必要があります。一部の腐食物質には鋼鉄製の方が優れていますが、コンクリート製がいい場合もあります。スケールのサプライヤーから、用途に応じて助言を受けてください。

3 ピット基礎 vs. オープンサイド (ピットレス) 設計

ピットスケールとピットレススケールのどちらを使用するかを決める必要があります。ピットスケールは、名前が示すように掘削した穴の上に構築され、計量プラットフォームの表面が地面と同一平面になります。大きなレバーや懸架機構を収容するため、トラックスケールに深いピット (穴) が必要です。今日では機械式のスケールは時代遅れになり、深いピットを掘ることが選択されています。

ピットが使用される場合でも、深さの要件は任意ですが、ピットの深さはメンテナンスとサービスの容易さに影響する場合があります。ピットが浅すぎる場合、保守サービス担当者が作業する余地がほとんどないからです。地域によっては、ピットの深さが地域の計量・測定当局により規定されている場合があります。当局は、マンホールのサイズも規定しています。

ピットレス、またはオープンサイドのスケールは 1 つのグレードから構築され、約 28 ~ 51 cm の高さを持ちます。ピットレススケールは、片側または両側がオープンである場合があります。

ピットスケールとピットレススケールのどちらを導入するか、選択は好みにもよりますが、ピットを使用しなければならない例がいくつかあります。1 つはピットレススケールのデッキ面への傾斜を形成するのに十分な物理スペースがなく、それでもトラックをスケールから降ろしたときにトラックに十分な操作スペースを確保できる場合です。また、一部の業界の安全要件によって、ピットスケールの方が実用的である可能性があります。トラックがスケールから外れる可能性がないためです。

ピットスケールが求められるもう 1 つの状況は、高さ制限に直面した場合です。たとえば、バルク充填プロセスを制御するために新しいスケールが使用されるとします。オーバーヘッド充填構造は既に配置されており、移動することはできません。スケールのデッキの最大許容可能エレベーションは勾配があり、移動先の唯一の場所は下方向です。

ただし、サイトによっては次のような多数の理由からオープンサイドの設計の方が使いやすい場合があります。

- **アクセス** – メンテナンスの担当者がスケールの下に潜って、重要なコンポーネントを点検するために、ピットにはウェイブリッジまたはスケールの基礎にアクセスポイントまたは「マンホール」が必要です。一方で、ほとんどのピットレススケールは保護パネルを取り外すだけでスケールのロードセルにアクセスすることができ、多くの場合、スケールデッキの下を移動する必要はありません。
- **排水** – ピットは設計時に雨水や雪解け水の排水を考慮する必要があります。通常、これには排水および汚水ポンプが必要になり、これがさらに保守サービスや交換が必要なシステムになります。オープンサイドのスケールでは、水を自然に排水できます。
- **安全** – 施設および地域の安全要件によっては、ルーチンサービスのためにピットに入るには特別な手順が必要です。「限定空間」として分類される場合が多く、安全要件にはハーネス、ケーブルマンリフト、大気品質モニターなどの使用が含まれる場合もあります。一部の化学工場では、ピットで空気よりも重いガスが収集され、固有の危険が発生する恐れがあります。オープンサイドのスケールは、通常、スケールの下にもぐる必要がないため、必要な安全のための準備が少なくなります。
- **その他** – ピットには、がれき、ごみ、流出した製品や泥などが集まる傾向があります。これらは清掃するのが難しく、害虫や小動物の恰好の棲み処になる可能性があります。



ピットスケールを掘削した基礎に地面と面一になるように置いています



オープンサイドスケールの設計は保守性に優れています



たとえば、密集サイトでは、オープンサイドスケールでこぼれた製品を清掃しやすくなります



ピットスケールを好むスケールの所有者もいます

4 ポータブル / テンポラリトラックスケール

状況によっては、一定の時間、車両を計量する必要がある場合があります。建設、木材搬出または現場での資材計量には、ポータブルまたはテンポラリトラックスケールが必要になる場合があります。

専用のコンクリートの基礎の代わりに、ポータブルスケールでは、通常、各部をボルトで固定した鋼鉄製のフレームを使用します。このフレームには、ロードセルの取り付け場所があり、ここにスケールデッキが載ります。このようなスケールでは、たいてい鋼鉄製のデッキを使用します。ある場所から別の場所への移動がはるかに簡単だからです。ほとんどの場合スケールは、フレームとデッキ構造の各部のボルトを外すだけで移動のために部品ごとに分解できるよう設計されています。その際に、必要に応じてクレーンを使って各部を持ち上げることができます。

ポータブルスケールには、通常、土壌のコンパクションやグラベル、または可能であればコンクリートなど、設置の準備のための特別なガイドラインがあります。表面がスケールの設置に適切であることを保証するのは、顧客の責任です。スケールのアプローチ、ランプはスケールに含まれている場合があります。これらは、地域の計量・測定管理当局が定める特定の規制に従わなければならない場合がよくあります。

さらに、一部の地域の計量・測定ガイドラインには、ポータブルスケールに特別な使用要件があります。たとえば、ポータブルスケールを一定の間隔（6 か月など）で移動しなければならない場合があります。



コンパクションで固めて準備した土壌サイトに、ポータブルフレームのトラックスケールを設置します



オーストラリアのポータブルトラックスケール

5 スケールのインターフェイスとデータ管理

現在のスケールは、以下の情報を収集することにより、業務のプロセスと取引を効率化する最新のテクノロジーを利用できます。

- 物質の種類
- 価格
- トラック重量（風袋）
- 正味重量
- 顧客 / アカウント 番号
- 購入契約
- サードパーティの運送業者の情報
- 運転手識別番号

- トラック識別番号
- サーチャージ、料金、税
- 資材グレード
- 資材原産地

これを実現するために、スケールのサプライヤーは通常、トラックスケールに 3 つの一般レベルのデータ管理を提供します。一部の機能はメーカーによって異なる場合があります。こうした機能には、スケールの指示計、基本スケールソフトウェア、高度なまたはカスタマイズされたスケールソフトウェアなどがあります。

車両スケールインジケータ / 指示計

- 重量値を表示します
- 総重量、風袋重量および正味重量の簡単なトランザクションを実行します
- 正味重量を計算するために風袋重量を保存します

オプションの機能

- トラックやコモディティ別の毎日のトン数などの単純累積を計算します
- プリンタ、リモートディスプレイまたはその他の周辺機器にデータを出力します
- 限定されたデータおよびトランザクション情報を保存します
- 自己診断を提供します
- トラフィックシステムを制御します
- 1台のユニットで複数のスケールを操作します



トラックスケールの指示計は幅広い特長と機能で提供されています



スケールソフトウェアでプロセスを効率化し、ペーパーワークを減らします

基本車両スケールソフトウェア

- スケール、信号灯、ループおよびゲート/バリア用のスケール指示計とのインターフェイス
- ワンパス、ツーパスおよびマルチパスの計量トランザクションを提供
- 車両、製品、アカウントなどに関する情報を格納するテーブル付きデータベースを提供
- レポートおよびチケットの設定
- 詳細な価格を計算
- プリセットおよびグループ情報によりトランザクションを高速化
- データのインポート/エクスポート

高度な / またはカスタマイズされた車両スケールソフトウェア

- 複数のスケールを制御します
- 高度なトランザクションを実行します: クレジットチェック、車両重量チェック、製品サンプリング
- 廃棄物、林業、農業などに業界固有のモジュールを提供します
- ネットワーク上の複数のユーザー用に設定されています
- Web ブラウザ経由でリモートでトランザクションを計算します
- ネットワーク接続された複数のサイト間でデータを同期します



たいのサプライヤーはこれら 3 つのカテゴリ内でさまざまなソリューションを提供します。メトラー・トレドは基本オプションから高度なオプションまで複数の指示計オプションを提供します。ソフトウェアにも同様のオプションがあり、メトラー・トレドは標準バージョンから完全にカスタマイズされたサービスまでの DataBridge™ ファミリーのソフトウェアを提供しています。優れたサプライヤーパートナーは、お客様のニーズに耳を傾け、効果的なデータ管理のための実用的なオプションを提供しなければなりません。

DataBridge™ Vehicle Scale Software

メトラー・トレドのトラックスケールソフトウェアについては、次の Web サイトをご覧ください

▶ www.mt.com/DataBridge

6 無人計量

トラックの運転手が自分の計量トランザクションを処理できるハードウェアを検討するサイトの数が増えています。この機能は、24 時間動作するスケールや繰り返しのトランザクションを処理するスケールに最適な場合があります。運転手向け無人指示計を使えば、スケールの隣にスケールハウスを建設したり、常勤のスケールオペレータを採用したりするコストをなくすることができる可能性があります。運転手向け無人指示計は、通常、次の機能を提供します。

- 運転手 / 車両をすばやく識別するためのカード /RFID リーダー
- 運転手へのデータ入力指示の表示
- データ入力用キーパッド / キーボードまたはタッチスクリーン
- チケットプリンタ

オプション機能の例：

- ワイヤレスネットワーク
- 音声インターコム機能（標準または VoIP）
- 遠隔監視用カメラシステム

ご利用の施設にこのオプションが適切と思われる場合は、候補となるスケールのサプライヤーに無人指示計とそれを動作させるソフトウェアについて問い合わせてください。



運転手向け無人指示計では、運転手自身が計量トランザクションを進めることができます



無人指示計には、自動化されたデータ取り込みのための各種オプションがあります

7 中古の車両スケール

このガイドは新品の車両スケールの購入を案内することを目的としていますが、中古のオプションを利用できる場合もよくあります。この場合、新しいスケールに比べ

て大幅に費用を節約できますが、このオプションをごく少数の人にのみ実行可能にする多数のリスクや難点があります。



新しいロードセルシステムを設置して既存のウェブリッジをアップグレードすると、スケールの精度と信頼性が向上します

- **ウェブリッジのサイズ**を変更できません。構造的な整合性が損なわれ、計量・測定認証が無効になるためです。このため、用途に最適ではない可能性のあるウェブリッジの既存のサイズに合わせて基礎を構築しなければならない可能性があります。
 - **保証**が無効になります。ただし、新しく取り付けたコンポーネントは例外となる可能性があります。保証について詳しくは、セクション 9 を参照してください。
 - **システム全体の条件**は主観的で、スケールがまだ取り付けられて動作していない限り、システムの完全な検査を実施できない場合があります。
- ただし、多くのウェブリッジは、まったく新しいロードセルシステムを受け入れるように変更できます。中古のウェブリッジの使用を受け入れる企業の場合、これにより、新品のスケールを購入するのに比べてほんのわずかな費用で、新品同様の性能を提供できる場合があります。ここから、次の関連トピックに話がつながります：
既存のスケールのアップグレード

8 既存のスケールのアップグレード

多くのウェブリッジは、新しい変換マウント金具を使用することにより、異なるメーカー製であっても新しいロードセルを受け入れることができるように設計されています。既存のスケールがある企業の場合、これにより、古いスケールに関して頻繁にサービスに電話をかけたたり、精度に問題が生じるようなことがなくなるため、大幅な投資収益率を提供できる可能性があります。

この機会は自社で設定して、経年劣化したスケールのアップグレードを提供する計量器メーカーにより始まりました。アップグレードでは、構造的にまだ正常なウェブリッジや基礎の耐久年数の延長が提供されます。このサービスがその後、これらの会社が自社のロードセルを競合他社のスケールに取り付けるところにまで拡大されました。顧客の観点からは、このサービスには既存の資本設備を利用して新しい技術を使用できるメリットがあります。

このようなプロジェクトには、多くのバリエーションがあるため、スケールのサプライヤーと直接ご相談されることをお勧めします。地域によっては計量・測定規制により、トラックスケールをアップグレードするかどうか定められている場合があります。

ここでは、既存のスケールがロードセルシステムのアップグレードの受け入れ可能な候補とみなされるための一般的な基準をいくつか紹介します。

- **基礎** スケールの基礎は状態が良く、健全な構造でなければなりません。

- **ウェブリッジ** ウェブリッジは、疲労、腐食、サイクル履歴などの兆候を評価する必要があります。
- **点検および/またはサスペンションシステム** これらのコンポーネントは設計どおり機能し、新しいロードセルシステムに適切とみなされなければなりません。
- **アクセス機能** 既存のスケールは、技術者が必要に応じて古い部品を取り外して、新しい部品を取り付ける適切な物理アクセスを可能にしなければなりません。

ビデオ：トラックスケールのアップグレード



次のサイトでトラックスケールのアップグレードに関するビデオをご覧ください

▶ www.mt.com/UpgradeToPDX

セクション 4

スケールの初期費用と継続的性能

所有者のビジネスに最適なスケールとは

知識の豊富なトラックスケールの購入者は、スケールシステムを比較するときに、初期購入価格以上のことを検討します。価格は重要ですが、今後何十年にもわたって所有者のビジネスに影響を与えるのは、スケールの精度と信頼性です。信頼できるスケールを選択すれば、長年にわたってメンテナンスと修理の費用を削減できます。精度の高いスケールを選択すれば、スケールの誤差による製品や利益の損失を防ぐことができます。



目次

-
- 1 トラックスケールプロジェクトのコスト

 - 2 所有コスト

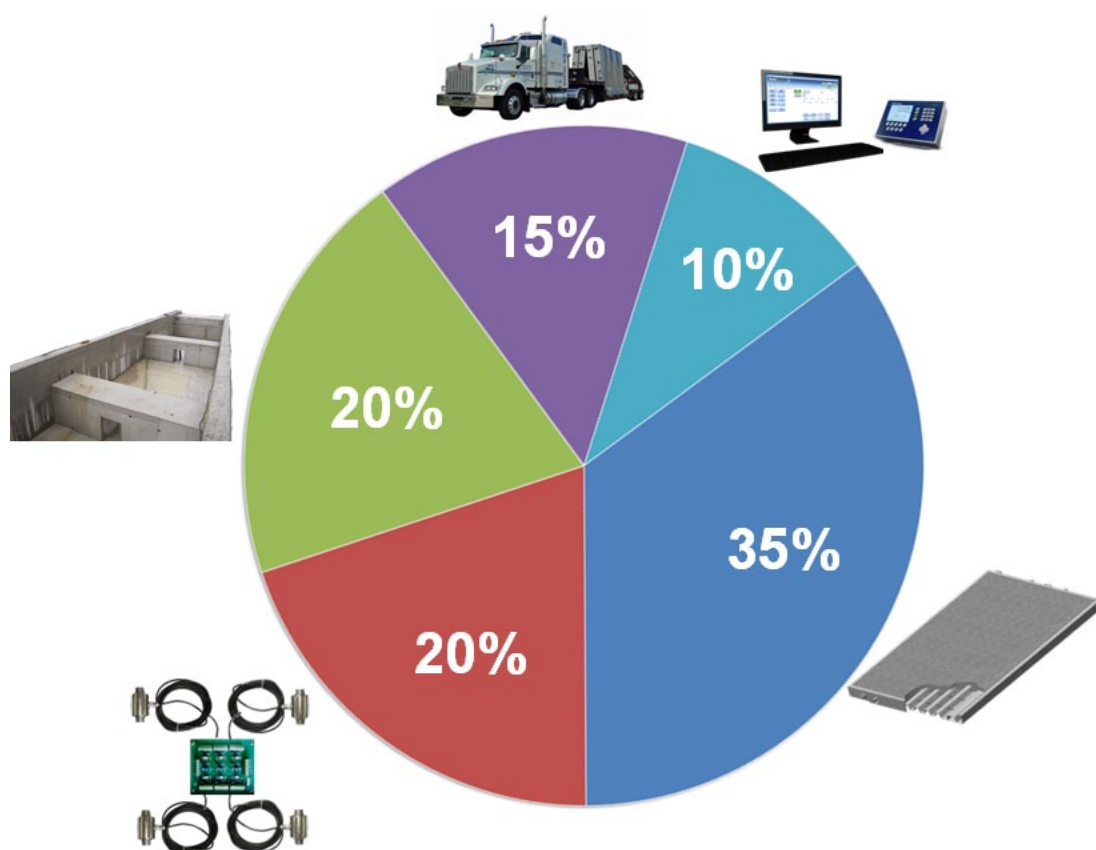
 - 3 信頼性

 - 4 正確性

1 トラックスケールプロジェクトのコスト

新しく導入するトラックスケールのさまざまなコンポーネントを詳しく知るにつれて、それらがプロジェクト全体のコストに占める割合がわかり始めます。候補となるサプライヤーに、品目別の見積りを提出するように依頼してください。ここでは、フルサイズのトラックスケールの導入に関わるコストの一例を紹介しています。

35%	ウェイブリッジ
20%	ロードセルシステム
20%	基礎
15%	納入および設置
10%	指示計 & ソフトウェア



これらのコンポーネントは、トラックスケールの購入の一例を示し、プロジェクト全体の費用に占める割合を示しています

2 所有コスト

さまざまなスケールを比較するとき、知識の豊富な購入者は購入価格以上のことを考慮に入れます。スケールの耐用期間全体にわたる総所有コストの計算には、ダウンタイム、修理およびサービスコストが含まれます。

スケールのダウンタイムには、品質的な値と量的な値の両方があります。通常、トラックスケールを入手するための判断は、経済性およびトラックに使用した場合の製品の価値に基づいて行われます。トラックスケールを所有する理由は、次のような正味の価値の判断に由来します。

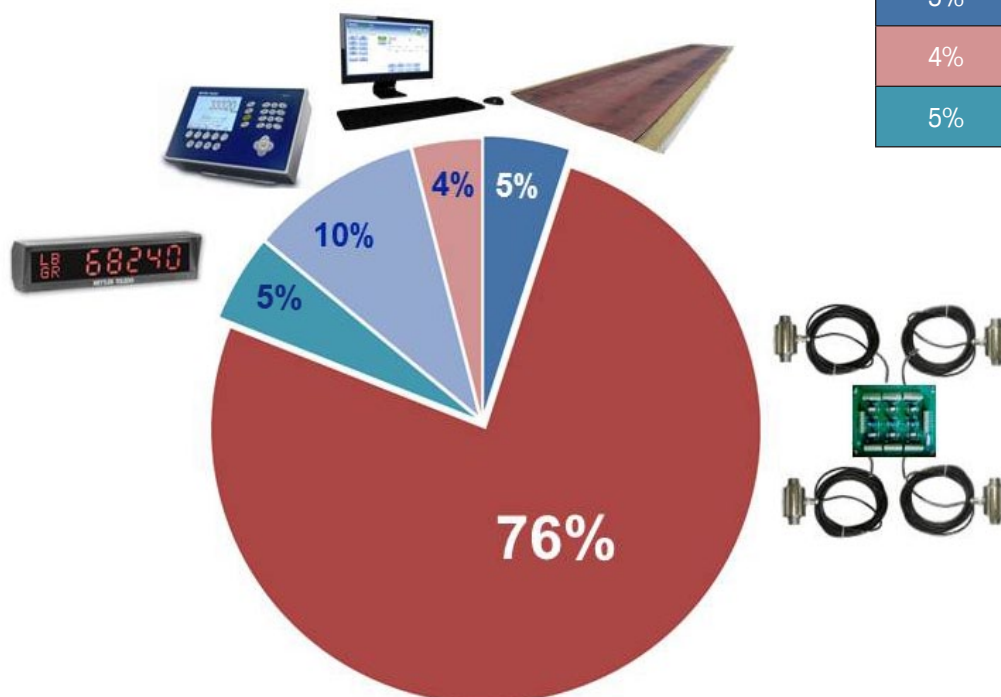
- 1. トランザクションの価格を知る、または出荷/入荷貨物の価格を知る。**
- 2. 入荷の価格を確認する。** 出荷元のスケールの精度を二重に確認することをお勧めします。これはまた、損失、漏れ、またはあからさまな詐欺を見つける絶好の機会にもなります。
- 3. 在庫を調整する。** トラックスケールは在庫調整の最初のポイントであり、その後の購入、材料のバランス調整および監査のために不可欠のリソースです。
- 4. 最大数量を搭載する。** トラックスケールで高速道路の

重量制限を超えることなく、最大可能荷重を出荷していることを確認する必要があります。

スケールが故障すると、サイトでこのような機能を実行することができなくなります。サイトごとに意味は異なりますが、お客様のビジネスにとってのダウンタイムの意味を考慮してください。考えている以上に重大かもしれません。

継続的所有コスト

所有コストは、コンポーネントが故障する状況に関連しているか、スケールに再調整または再認証が必要な場合に関連している可能性があります。従来のスケールシステムでは、このような問題が他の問題よりも大きい場合があります。



スケールの耐用年数全体にわたる費用

多くの会社はウェイブリッジを中心にセールスプレゼンテーションを行いますが、通常、これはスケールの他の部分に比べて低メンテナンスの項目です。トラックスケールの購入者の多くは、古いロードセルシステムが継続的なメンテナンスや修理コストおよびダウンタイムの主な原因になっていることを知ると、ロードセルシステムにセールスストックの重点を置きます。このため、適切なロードセルを選択すれば、スケールの耐用年数全体にわたって所有者のコストを削減できる可能性があります。

3 信頼性



新品の機器の部品が故障するとは思わないため、新しいスケールが信頼できないとは考えにくい場合があります。しかし、トラックスケールは多数の課題に直面しています。結局は頻繁に修理が必要になるスケールもあれば、滅多に修理がいらぬスケールもあります。スケールのダウンタイムはビジネスの運用に弊害をもたらす恐れがあるため、前もって信頼性について考えてください。スケールの故障を防ぐ設計と機能は、後で安心を得るための初期投資として十分に価値があると考えられます。

スケールのダウンタイム

以下のリストは、すべての型式およびモデルにまたがるスケールの修理の最もよくある履歴ソースを列挙しています。このガイドのこれ以降のセクションで、これらのコンポーネントや状況の多くを詳しく説明しています。

環境からの影響

- 落雷による損傷
- 凍土、氷による損傷またはがれきの堆積
- 水による損傷

和算箱とケーブルの接続

- 和算箱への水分の浸入
- 和算箱内の接続不良
- ロードセルのケーブルの損傷（小動物にかじられる、事故による切断など）

ロードセル

- 内部のコンポーネントを損傷する湿気の浸入
- 物理的破損および腐食
- 不整合または貧弱な予防メンテナンスによる物理的な摩耗
- 油圧油の漏れ（油圧システム）

校正または再認証が必要

- W&M 認証の期限切れ
- 主要コンポーネントの変更
- 場所の変更（ポータブルスケール）
- ウェイブリッジの不整合で調整が必要



スケールの故障は製造や納品の遅延につながり、信頼性に影響します

環境的な問題からの保護

洪水および湿気

降雨、降雪、氷結および、および特に洪水の影響を受ける場所は特別に水による損害からの保護に注意する必要があります。水はウェイブリッジの腐食の原因となる場合がありますが、さらに頻繁にロードセルや和算箱などのコンポーネントが損傷を受ける可能性があります。

損傷を防ぐために、ロードセルはレーザー溶接などの高精度製造技術による密閉（気密）シールを提供できます。さらに、ロードセルとケーブル接続に保護等級（IP）の分類ラベルを貼付して、ほこりや水の浸入に対する保護性能を表示することができます。保護のレベルは 2 桁の数字で示されます。例：



加圧散水による IP69K 試験を受ける POWERCELL PDX

• **IP68**

数字の 6 はハウジングが防塵構造で、粉塵からの完全な保護を実現することを示しています。数字の 8 は、機器が連続的な浸水に耐えられることを示しています。

• **IP69K**

この等級は、ハウジングが高圧、高温洗浄用途に適していることを示しています。

ただし、水やその他の湿気に最も弱い機器は通常、和算箱です。和算箱には、密閉が難しいアクセスパネルが含まれています。和算箱については、セクション 6 で詳しく説明しています。

洪水などの極端な状況では、防水の価値がわかりやすくなります。保護が不適切なスケールでは、多数の高価な部品を交換しなければならない場合があります。その場合、スケールが再び機能するには、機器を完全に乾かして、保守点検を実施する必要があります。しかし、洪水などの条件を考慮して設計されたスケールもあります。

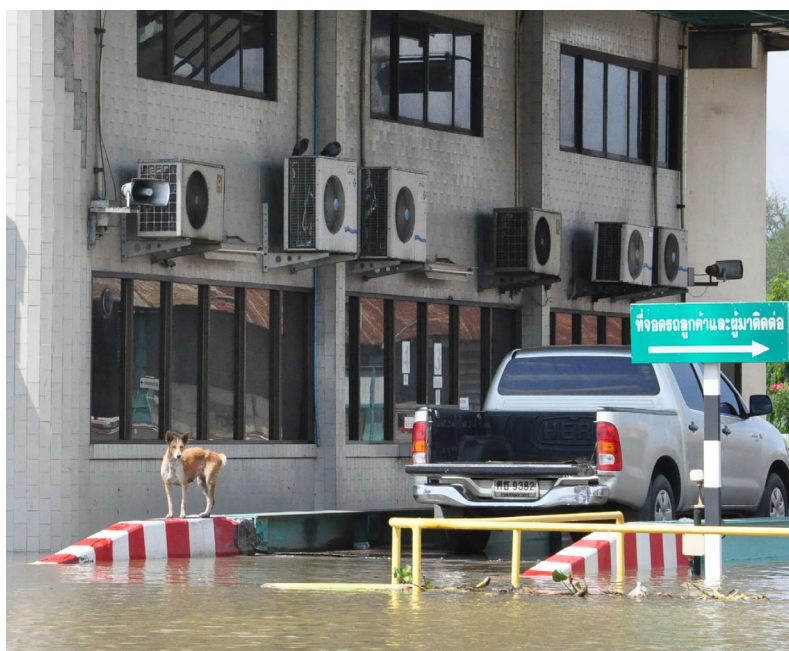
適切な保護措置が施されている場合、スケールは何週間も完全に水没しても、性能にほとんど影響がない状態で動作し続けます。

温度

温度の変化もトラックスケールにとっては、問題となります。時間の経過とともに、熱サイクルが原因でスケールはより頻繁に校正と保守が必要になります。一部のロードセルは温度によって大幅に変動する場合があります、スケールの精度に影響を与えます。この問題については、セクション 6 で詳しく説明しています。



このトラックスケールは南極のマックマード基地で、地球で最も低い温度に耐えています



大きな洪水により、タイの化学工場のこのトラックスケールは何週間も水没しました。優れた防水性能のおかげで、オペレータは水が引いた後、スケールが引き続き動作したことに驚きました

落雷

パッシブシステムとアクティブシステム

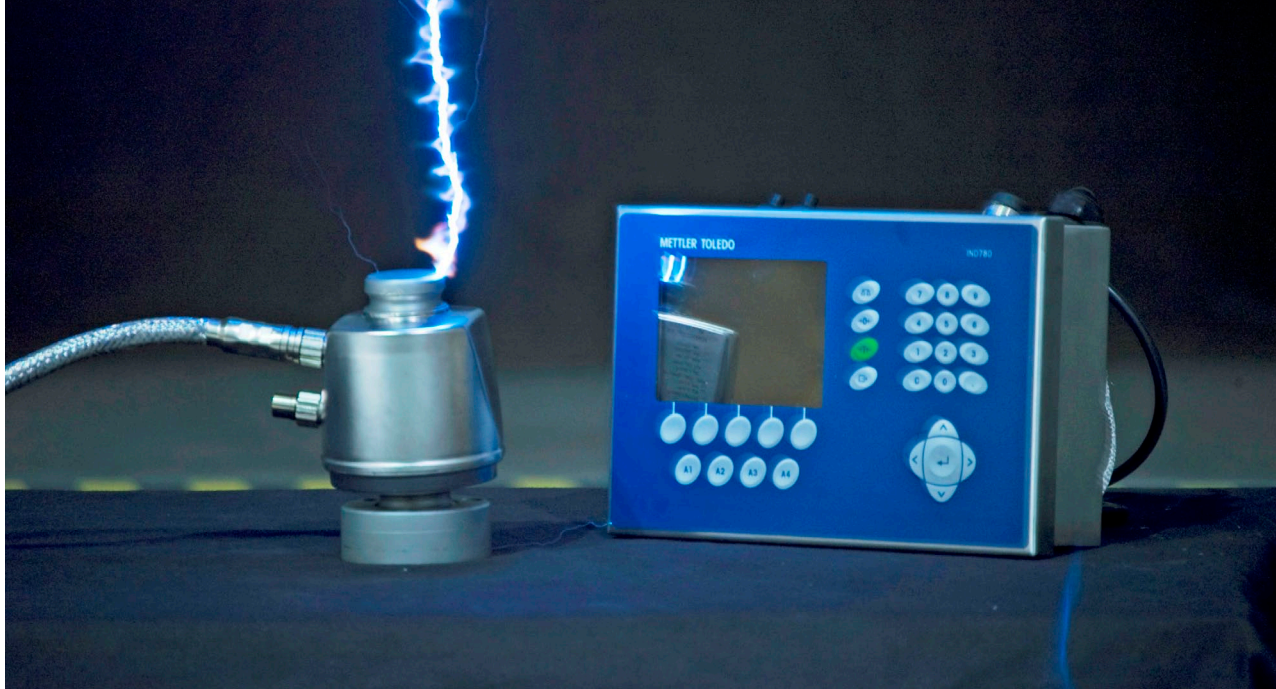
落雷は、トラックスケールの所有者にとって最も大きなリスクのひとつです。スケールが落雷で損傷すると、膨大な修理費用がかかることがあります。大修理によりダウンタイムが生じれば、ビジネスに甚大な影響を及ぼすおそれがあります。このため、落雷保護は車両スケールの購入者やメーカーの間では注目の話題なのです。

ほとんどのトラックスケールのプロバイダーは、数々の接地機能を搭載した計量システムを提供しています。サージプロテクタ付きの一点アースシステムがスケールおよびスケールハウスの防御の最前線になります。このようなパッシブ（受動的）システムでもある程度は保護されますが、保護の度合いはどのくらいでしょうか。落雷は、その威力、場所などによってさまざまです。つまり、アースだけでは、落雷に関連したさまざまな衝撃に対する保護が不完全な場合があります。

アクティブ（能動的）システムは、落雷電流が主要な部品に流れないように電流経路を変更することができます。一部のスケールには、和算箱内のガスが充填された放電チューブ（装備されている場合）などの保護装置が装備されています。さらに、過渡電圧サプレッサを装備したスケールもあります。これらは、電力サージによって生まれる熱に反応するブレーカーです。

直接落雷を受けた場合でも、これらの機能の組み合わせにより、スケールを保護できます。しかし、このようなシステムを検査して、設計どおりに動作することを確認するのは難しく、コストがかさみます。このため、落雷保護システムを検査するメーカーはわずかです。





POWERCELL® PDX® 落雷試験中、IND780 指示計に接続されたロードセル

落雷保護の検証

トラックスケールの落雷保護システムの検証は、落雷ラボで行うのが最適です。落雷ラボは、落雷で見られるのと同じ電圧とアンペアで衝撃を与えて、航空機の重要なコンポーネントを試験するために使用されることがよくあります。このようなラボでは、基本的に人工の落雷を作り出します。

たとえば、メトラー・トレドは、このような施設で POWERCELL® ロードセルやスケール指示計の StrikeShield™ の効果を検証できました。そこでは、コンポーネントは通常の落雷の電流の 2 倍の 80,000 アンペアの電流を受けましたが、システムは設計どおりに動作しました。この場合、システムは瞬時にシャットダウンし、落雷の電流をリダイレクトして、再起動します。

落雷保証

ほとんどのスケールのサプライヤーは、落雷による損害を対象とするいくつかのタイプの保証を提供しています。保証の多くはスケールの年数に応じて算定されています。保証が書面で提供され、関係者全員に理解されていることを確認してください。保証は交換パーツにのみ適用されますか。修理のための出張費や人件費はどうなっていますか。損傷した部品の交換は保証で賄えても、スケールの修理中の予定外のダウンタイムの費用も処理しなければなりません。

必ず、検討中のスケールの保証について問い合わせてください。世界最高の保証でも落雷を防ぐことはできないので、落雷に遭った時にスケールがどのような影響を受けるかを知っておくことは重要です。

企業への影響：遅延および修理コスト

原因に関わらず、スケールが故障すると、修理しなければなりません。単純に重量を推定して操作を続けることができることもあります（用途に対して適法な場合）。別のスケールまでの距離によっては、トラックを別のスケールに送ることができるかもしれません。または、スケールが稼動するまで、操作を中断できます。スケールの使い方によっては、この状況は大量の使途不明製品、操業の遅延、売上げの損失と追加の支出につながる可能性があります。

ご利用のスケールが 2 日間、1 日間および 1 時間、使用できなくなった場合のコストを計算してください。次に、時期が来たら、候補となるスケールのサプライヤーのそれぞれに信頼性と緊急修理、特に移動時間と完全にサービスが復旧するまでの緊急コールの平均の長さを説明するように依頼します。スケールの点検と校正にかかる時間、推奨試験間隔を尋ねます。

ビデオ：落雷保護試験



メトラー・トレドで落雷保護試験を行う様子を下記のサイトのビデオでご覧ください

▶ www.mt.com/LightningTest

計画外の稼働停止（ダウンタイム）の防止

予防メンテナンスは、ほとんどどのような機器でもそうであるように、最適な性能のために強くお勧めします。予防メンテナンスには、所定間隔での定期保守サービスのためにスケールをオフラインにすることなどがあります。これについては、セクション 9 で詳しく説明しています。

障害保護システムは一部のスケールで利用できます。このモニタリング機能では、さまざまなコンポーネントの性能をログに記録して、通常、スケールが深刻なエラーや故障に直面する前に、オペレータに不整合を警告できます。この警告のメリットは、スケールが動作しなくなつてから緊急サービスに特別料金を払うのではなく、都合のいい時間にサービスコールをスケジュールできることです。この予定されたシステムの稼働停止は、明らかに予定外のそれよりも望ましいものです。

4 正確性

精度について知っておく必要があること

- 精度はビジネスに影響を与えます。
- 従来のトラックスケールは、あなたが思っているほど正確ではないかもしれません。
- 法定計量の誤差の許容値によって、損益から保護されることはありません。
- すべてのスケールが同じレベルの精度を提供するわけではありません。

スケールの精度は当たり前のものであろうが、トラックスケールを使用して商品を売買する場合、精度はトランザクションに非常に重要です。精度の影響を受けるものには、利益幅、在庫レベル、品質管理などがあります。

法定誤差許容値について

商業および法定計量用途においては、スケールは定期的に計量・測定当局による検査、試験および再認定を受ける必要があります。スケールの所有者の多くは（およびスケールのプロバイダーも）このような再認証により、十分な精度が提供されると想定しています。実際には、最小要件の誤差許容値が重要になる場合があります。つまり、最近認定されたスケールでも、実際には計量するたびに所有者がお金を失うことになる場合があります。

ご使用のスケールの法定精度許容値は、場所によって異なり、また地域で NIST/NTEP または OIML 標準を認識しているかどうかによって異なります。許容値は、利用するスケールのひょう量のパーセンテージおよびスケールの計量単位と相関関係があります。この場合、スケールのひょう量は、指示計およびロードセルで設定されてい

る最大計量値であり、構造による物理的な最大ひょう量ではありません。これは重要な違いであり、この違いについては後で詳しく説明します。

NTEP (米国標準) 1 目盛り = 20 lbs		
スケールの ひょう量 (lbs.)	トラック重量 (lbs.)	許容誤差 (lbs.)
200 000	40 000 ~ 50 000	100
	50 000 ~ 60 000	120
	60 000 ~ 70 000	140
	70 000 ~ 80 000	160

- NIST/NTEP 精度許容値
Handbook 44 では、使用するスケールのひょう量の追加の 5 % ごとに増加するステップベースの許容値の概要を説明しています。

OIML (グローバル標準) C3 ロードセルの使用		
スケールの ひょう量 (kg)	トラック重量 (kg.)	許容誤差 (kg)
60 000	10 000 ~ 40 000	40
	40 000 ~ 60 000	60
80 000 (マルチ範囲)	10 000 ~ 40 000	40
	40 000 ~ 60 000	60
	60 000 ~ 80 000	100

- OIML 精度許容値
OIML ではさまざまな精度仕様レベルが定義されています。C3、C4、および C6 はトラックスケールに見られます。ほとんどのトラックスケール用途は C3（上のグラフ）です。トラックスケールのごくわずかなパーセンテージが C6 で、これはより厳密な精度許容値を提供します。



製品または利益の損失

商品のコストを考える場合、30 kg の誤差に、毎日、毎週または毎年処理するトラックの量を掛ければ、相当な値になります。多くの事業主は、どれだけのフルトラック積載量に相当する商品をスケールの誤差のせいで失っているかを知ってショックを受けています。

以前は、最低精度誤差は過去のスケール技術の機能を反映したものであるため、スケールの所有者はこの誤差を受け入れていました。長年にわたって、車両スケールは、最小法定要件にのみ準拠するように設計されてきました。しかし、最新のスケールシステムでは、より高いレベルの精度を維持できるようになっています。現在では、トラックスケールの型式やモデル間に明らかな精度差があります。

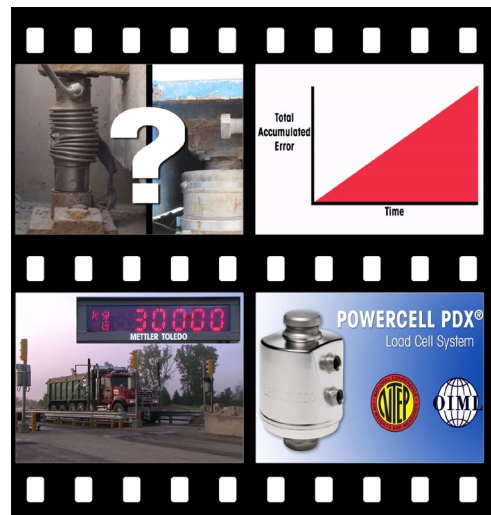
また、スケールはこれらの許容値内になるように定期的に再校正されていますが、多くのスケールの精度は時間の経過とともにこの範囲から外れてしまいます。このため、定期的な再校正が必要です。これはまた、校正と校正の間のスケールでの誤差が簡単にこれらの仕様よりも大きくなることを意味します。しかし、スケールの技術者がスケールを誤差ゼロにまで校正しないのはなぜでしょうか。それは、多くのシステムは微調整が難しく、時間がかかるからです。

要約すれば、スケールの精度の影響は企業にとって非常に重要です。相当額の大量のトラックまたは商品を処理するサイト(または将来、そうしようと計画しているサイト)は特にスケールの精度を意識する必要があります。

トラックスケールの誤差の例 #1	
商品のコスト	0.10/kg
スケールの誤差	30 kg
1日あたりのトラック数	50
1か月あたりの日数	20
誤差による月間の損失	3 000

トラックスケールの誤差の例 #2	
商品のコスト	0.322/kg
スケールの誤差	36 kg
1日あたりのトラック数	50
1か月あたりの日数	20
誤差による月間の損失	11 500

ビデオ：トラックスケールの精度



法定誤差にかかるコストを知るために、簡単な計算を実行します。次のサイトでメトラー・トledoのシステムが精度を保証する仕組みをご覧ください

▶ www.mt.com/truckload

セクション 5

ウェイブリッジの仕様

セールストークを超える：スケールの設計、等級、ひょう量およびお客様の選択

スケールデッキモジュールで構成されるウェイブリッジは、スケールの重要な部分です。非常に基本的なことをいくつか検討するだけで、何年も使用できるウェイブリッジの要件を確立できます。

これまでにウェイブリッジのスタイルの 2 つの基本的な選択肢（鋼鉄製デッキとコンクリート製デッキ、ピット基礎と地上構成）について説明しました。これらの選択肢のほかに、ひょう量の等級、負荷サイクルおよびライフサイクルについても検討します。

スケールのプロバイダーの中には、セールスプレゼンテーションでウェイブリッジのメリットを強調するプロバイダーもいます。前のセクションで説明したように、**ウェイブリッジが継続的な所有コストの原因となることはまれです**。ニーズに見合ったウェイブリッジを選択することは重要ですが、本当に必要なものよりも高価なウェイブリッジを売りつけられないように注意してください。



目次

-
- 1 スケールデッキの動き

 - 2 計量単位

 - 3 スケールのひょう量

 - 4 ライフサイクル試験

 - 5 たわみ

 - 6 負荷サイクル

1 スケールデッキの動き

スケールデッキが動くことは悪いことのように思われますが、ほとんどのスケールはデッキが少し動くように設計されています。これには次の2つの主な理由があります。

- **癒着の防止。**スケールデッキが基礎の壁に癒着すると、スケールで正確に計量できません。
- **荷重伝達。**ほとんどのスケールは自動的に重心を取り、スケール上の分銅の力を縦方向でロードセルに伝達します。スケールが荷重を適切にロードセルに伝達しない場合、荷重の重心が偏って、計量エラーの原因となります。

トラックスケールは通常、バンパー、チェックロッド、またはサスペンションシステムを使用して、デッキの動きを制約しています。タイプごとに、デッキの動きが適切な許容値に調整されることを保証する定期メンテナンスの手順があります。スケールの所有者として、このようなチェックがメンテナンス計画の一部として含まれていることを確認してください。このようなシステムをおろそかにすると、計量エラーが発生するだけでなく、スケールのコンポーネントが早期に摩耗する原因となります。

2 計量単位

ひょう量の等級を説明する前に、トラックスケールで使用される計量単位について説明する必要があります。これは後で、スケールのひょう量を決めるのに使用される、法的に必要なスケールの設定式を、購入者が理解するのに役立ちます。

計量単位と最小表示（スケール分解能とも呼ばれる）を理解することが重要です。多くのトラックスケールは、OIML ロケーションでは 20 kg の最小表示、NTEP ロケーションでは 20 lbs の最小表示で計量します。つまり、ほとんどの地域の計量・測定規制ではスケールで使用する分解能（スケールのひょう量の単位）を指定しています。トラックスケールの場合、これは多くの場合、3,000 (OIML) および 10,000 (NTEP) です。

これは次の式を使用して決められます。

スケールのひょう量 / 分割数 = 計量単位

OIML:
60,000 kg スケールのひょう量 / 3,000 目盛り =
20 kg 計量単位

NTEP:
200,000 lbs スケールのひょう量 / 10,000 目盛り =
20 lbs 計量単位

分解能は計量・測定当局により設定されているため、スケールのひょう量と計量単位の関係は固定されています。言い換えれば、スケールのひょう量が増えると、計量単位も増えるはずですが、

これの何が問題なのでしょう。計量単位が小さくなると、スケールは重量値を大きな間隔で丸めることができなくなるため、精度が高くなる可能性があります。スケールの指示計は通常、最大ひょう量を調節するように設定することができますが、法定の式に従う必要があります。計量器メーカーによっては、スケールを小さな計量単位で設定できると主張して、これをメリットとして売り込むことがあります。しかし、この主張は上記の式に基づいて、お客様の用途では受け入れられないことに留意してください。



3 スケールのひょう量

ひょう量のニーズを議論するには、1日に計量するトラックの台数、トラックの種類とサイズ、最大重量を知る必要があります。現在のニーズと将来のニーズの両方を検討してください。

車両スケールのひょう量は複数の方法で表すことができます。

- **総ひょう量（または公称ひょう量）** – ウェイブリッジの表面全体に均等に分散できる合計重量。
- **集中荷重ひょう量（CLC）** – 適用された荷重をデュアルタンデムアクスルで表すことを目的とした、限定された設置面積を利用して荷重を取り扱うスケールの機能の宣言。
- **トラフィック量** – スケールが処理するように設計されているトラフィックの回数。

こうした各基準の、スケールの購入者に対する意味を詳しく見てみましょう。



総ひょう量

ご使用のスケールの総ひょう量が、計量する最も荷重の重いトラックの合計重量を超えることを確認してください。ただし、計量器メーカーがセールスプレゼンテーションで総ひょう量について説明している内容に注意してください。

計量器メーカーによっては、自社のスケールに非常に大きなひょう量を表示して、競合他社よりも優れていると見せかけようとします。しかし、スケールを非常に大きなひょう量で設定して、実際にはそのひょう量を使用しない場合、計量規制では計量単位サイズも増やすことが

求められます。これは、指示計で重量を上下により大きい値で丸める必要が増えるため、望ましくありません。一部の営業マンは、総ひょう量を強度との相関関係で説明します。しかし、総ひょう量は真に強度の検証には対応しない式で決まります。

総ひょう量の決定方法

総ひょう量は、一部の顧客が考えているような方法では決まりません。計量器メーカーは、スケールが故障するまで、荷重をかけてスケールを検査することはありません。総ひょう量は通常、スケール内のロードセルの数と容量、計量単位および/または分解能、スケールデッキモジュールの数およびモジュールの集中荷重ひょう量（CLC）等級を考慮に入れる標準計量・測定式に基づいています。

しかし、総ひょう量は、ウェイブリッジの実際の強度の真の測定ではありません。実世界では、トラックはウェイブリッジの表面全体に荷重を均等に分散することはありません。トラックは荷重をアクスルに集中させ、それが一部の地域で、トラックスケールも CLC を持つ場合がある理由です。

ビデオ：ウェイブリッジの製造



次のサイトでメトラー・トレドの車両スケール製造施設の1つをめぐるビデオツアーをご覧ください

▶ www.mt.com/TruckScaleTour

集中荷重ひょう量 (CLC)

CLC は、「Handbook 44」に概要が記された NIST/NTEP で要求される仕様で、これらの要件を認める米国およびその他の地域に適用されます。

道路走行車両の重量制限は、デュアルタンDEMアクスル（約 2.5 x 1.2 m の領域に互いに並んで配置された 2 本のアクスル）の最大許容重量として表されることがよくあります。CLC は、計量器メーカーの指定に従って、スケールが持つ、目標の最大デュアルタンDEMアクスル重量です。

CLC を決める方法は？

計量器メーカーでは、スケールのモデルごとに目標 CLC 値を宣言しています。その値は、目標最大値を表す分銅を使用する簡単なテストで確認されます。新しいスケールの場合、このような分銅がスケールのさまざまな場所に置かれます。通常、その後でスケールは短期間（30～45 日間）使用され、その間に最低約 300 の登録された計量を実施されます。その後スケールはもう一度、元のテスト結果の計量精度を再現できるか確認するためにテストされます。再現できる場合、計量・測定組織がその CLC 値をスケールモデルとして認定します。このテストはスケールの設置後、最初の数か月に 2 回チェックされるのみで、スケール構造への物理的なストレスや疲労は測定されません。



トラックスケール上のテスト用分銅

CLC 等級はよく誤解されます。営業マンによって、スケールの強度を示す値として引き合いに出されることがよくあるのです。CLC テストはある意味では便利なのですが、スケールの「強度」を真に測定するものではありません。スケールの購入者はたいいてい、常時使用してもできるだけ耐久期間が長い「強力な」スケールをほしがります。残念ながらこの CLC テストでは、スケールの疲労に対する耐性や長期間にわたる性能は予測できません。実際には、製造品質の劣るスケールでも高い CLC 等級で合格することがあります。

どれくらいの CLC が必要ですか？

この質問に対する答えは、場所や政府、または運輸当局が定める最大法定重量制限によって、いくらか変わります。たとえば米国では、ほとんどの州の運輸規制でデュアルタンDEMアクスルは最大 **15,422 kg** に制限されています。ほとんどの場合、この値を満たすか、それ以上の性能で設計された CLC が必要です。ただし、ごまかれに地域に適した CLC を提供しないスケールオプションに遭遇することもあります。地域の等級に適合しないスケールを提供する会社は、あまり意味がありません。

安全係数

30 トンの CLC 等級のトラックスケールは、スケールが実際に経験する CLC 荷重の 150 % 以上を提供し、法定道路重量に必要な安全係数を提供します。



一般アクスルグループ重量制限 (USA)	~20 トン
制限の 150 % (推奨 CLC)	30 トン

2 台のトラックスケールを評価しているとしましょう。1 台は CLC 等級 80,000 lbs. (36,287 kg) でもう 1 台は CLC 等級 100,000 lbs. (45,359 kg) です。両方とも、米国内で長距離輸送トラックの標準最大法定デュアルタンDEMアクスル重量を計量するために必要な CLC 等級の 2 倍以上を提供します。より高い CLC 等級のスケールの方が他のスケールよりもいいのでしょうか？ いいえ、そんなことはありません。CLC 自体はスケールの長期間にわたる品質や性能を反映していないため、比較の手段としては貧弱です。

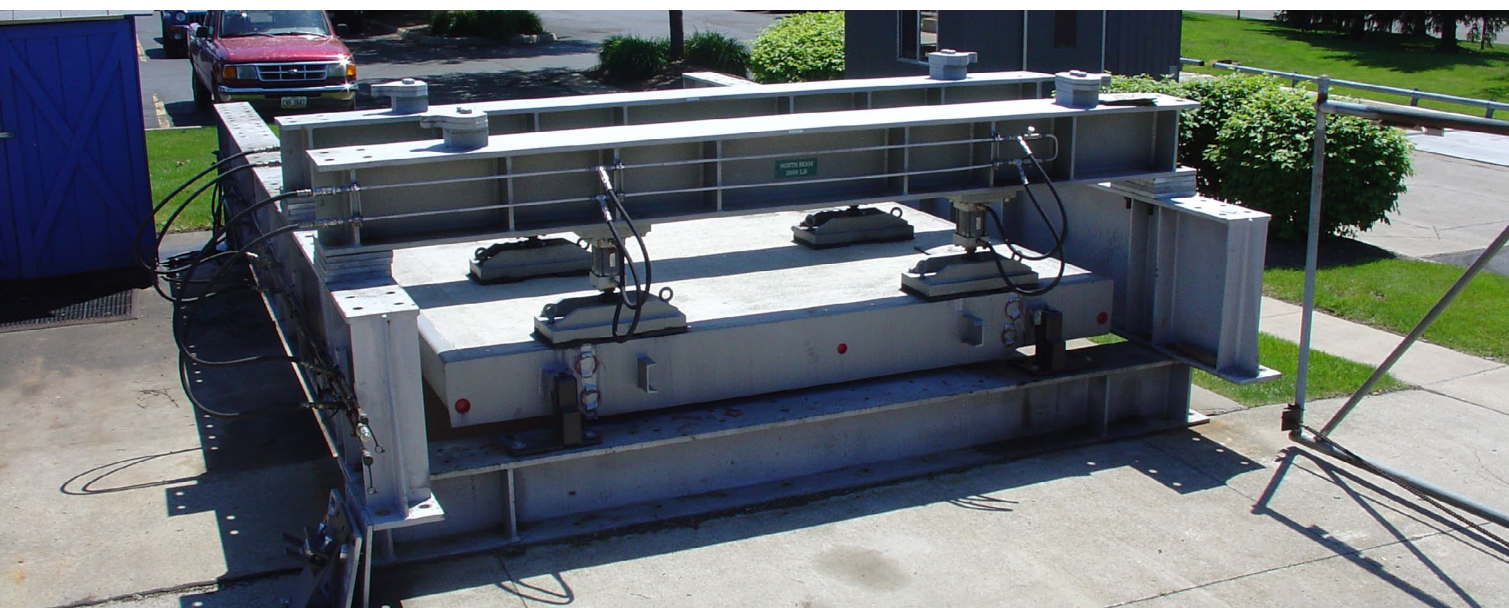
注：近年、一部の計量器メーカーは、営業の売り込みで数字を利用できるように非常に大きな CLC 重量でスケールを認定し始めました。実際に、多くのサイトでは、60,000 または 45,000 lbs の等級すらある古いトラックスケールを使用していました。20 年以上にわたり、CLC にはウェイブリッジの問題はありませんでした。このことは、CLC テストの限定的な性質と相まって、CLC が高くてもスケールの耐久期間が長くなるわけではないことをわかりやすく示しています。

4 ライフサイクル試験

スケールの長年の常時使用による長期耐久性を評価するには、ライフサイクル試験を実行します。ライフサイクル試験には、耐用期間中に発生するストレスを再現するためにスケールの構造を繰り返しロードおよびアンロードする試験が含まれます。この試験には、200万回以上のダイナミックサイクルが含まれる場合があります。計量器メーカーの中には、自社のスケールは200万回のサイクルを処理するように「設計されている」と主張するメーカーもありますが、自社のスケールが最大200万回も「試験されている」と言えるメーカーはほとんどありません。このような物理的な試験はコストがか

さみ、時間がかかります。それが、多くの計量器メーカーが試験を行わない理由です。

候補となるサプライヤーに実施するライフサイクル試験について尋ねてください。営業マンによっては、CLC検査に言及するだけでそれ以上の話はしてくれません。CLC等級は問題のごく一部にしかすぎません。CLCテストでは300計量サイクル後の性能を検証します。これは、トラックスケールが耐用年数中に実行すると予想される合計計量数に比べればごくわずかです。



メトラー・トレドが使用するウェイブリッジモジュールのライフサイクル試験機は、スケール上を走行するトラックをシミュレーションします。

ビデオ：ライフサイクル試験

メトラー・トレドでは、デュアルタンデムアクスルのロードを直接シミュレーションする、特別に設計された試験機でライフサイクル試験を実行しています。この現実の環境で加速されたライフストレス試験では、多数のセンサを構造に接続 / 内蔵して、実際に測定されたストレス表示を提供します。このデータは、コンピュータベースの有限要素解析と組み合わせられて、耐久性と長寿命のためのスケールの設計と構造を評価する効果的な手段であることが実証されています。

ライフサイクル試験のハイライトを紹介するビデオをご覧ください

▶ www.mt.com/weighbridgetesting





5 たわみ

ウェイブリッジはすべて荷物が載せられるとたわみます（屈折）。多くのスケールは、この動きの測定値としてたわみ率を示します。それでは、たわみはスケールにどのような影響を与えるでしょうか？

計量器メーカーはたわみ率を資料に記載しており、顧客に剛性の高いウェイブリッジは有利であることを確信させるセールスメッセージとして使用しています。実際には、すべてのウェイブリッジがたわみ、たわみの度合いはそれらのウェイブリッジがどれくらい効率的に重量を分散するように設計されているかによって異なります。そのため、さまざまな設計のスケール間のたわみ率を比較することは効率的な評価ではありません。

トラックスケールの優れた設計の構造の鍵となるのは、トラックスケールがどれくらい効率的に表面全体に荷重を分散させるかということです。CLC と同様に、たわみがウェイブリッジの強度を示す兆候だと誤解している人もいます。たわみによって生じるストレスは、ウェイブリッ

ジの高いストレスがかかる場所に溶接箇所やその他の脆弱な点がなければ、重要な要因とはなりません。ウェイブリッジの剛性が高すぎる場合、繰り返しの荷重によるストレスが脆弱な点に伝わり、損傷する原因となります。

たわみがスケールの設計に与える影響は、適切なライフサイクル試験によって最もよく評価されます。前に説明したとおり、ライフサイクル試験では時間の経過につれてスケールに生じるストレスと疲労を再現します。スケールが適切に設計されている場合、ストレスの高いエリアでも荷重が効率的に分散され、スケールの長い耐久期間と正確な重量表示が保証されます。

ウェイブリッジの強度を評価する場合、詳細な試験を受け、計量する荷重のタイプに対するライフサイクルの予測に適合する設計を探してください。このような試験により、スケールの設計と製造の効果に対する詳細な証拠が得られます。

6 負荷サイクル

あらゆるサイトでトラックスケールを同じように使用しているわけではありません。大企業の場合、標準的なサイトでは 1 日に 100 台を超えるトラックがスケールを通りますが、同じ町の小さな金属スクラップ会社の場合、15～20 台くらいかもしれません。どちらの会社にとってもスケールは収入を稼ぐ手段として同じように重要ですが、大企業では 1 日のトラフィック量は金属スクラップ会社の 5 倍以上になります。

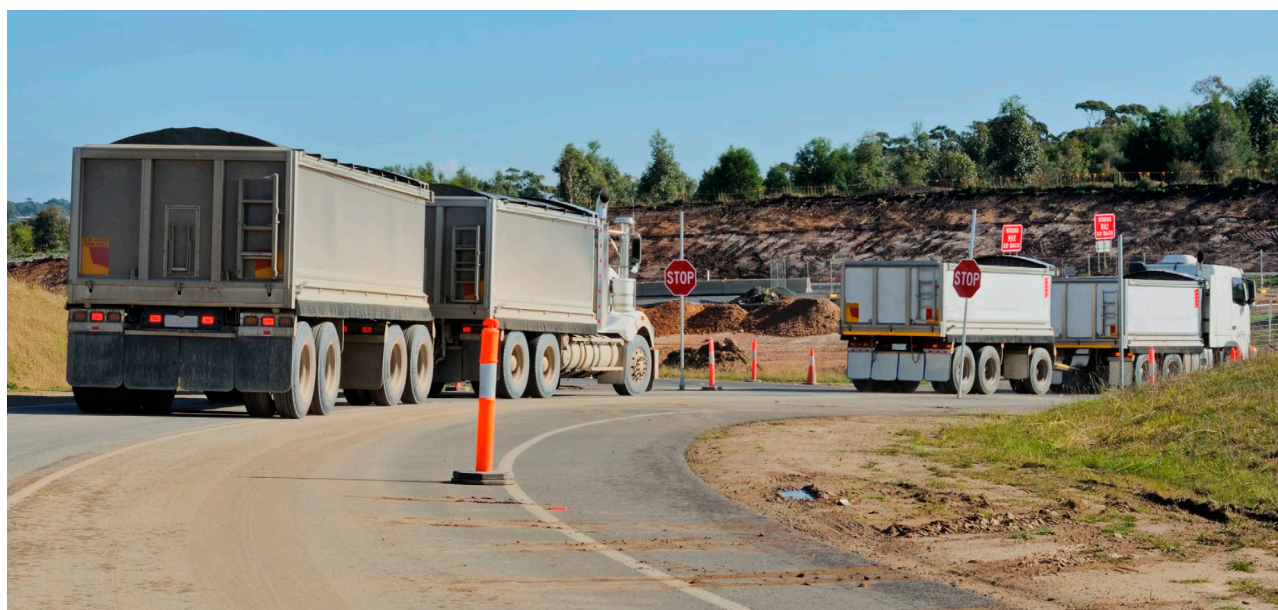
トラックスケールを選択するときに計量を予定しているトラック数を検討することが重要な理由がここにあります。スケールのサプライヤーは、製品ラインを基にお客様のひょう量ニーズや予測される負荷サイクルに合った最適のモデルを決めるお手伝いができます。そのバランスを見つけることがお客様のニーズを快適に満たし、ニーズを大幅に超える投資を防ぐスケールを見つけることにつながります。

ウェイブリッジの設計はメーカーごとに異なるため、負荷サイクルの詳細を引用することは難しいのですが、たとえば、鋼鉄製デッキのウェイブリッジの場合、負荷サイクルのニーズに基づいて、より厚みのある鋼鉄を装備することができます。同様に、コンクリート製デッキのスケールでは、高い負荷サイクルが予想される場合、コンクリートの厚みを増したり、鉄筋の量を増やすことによって対応することができます。

次に示す負荷の例では、すべてのトラックのトラフィックに対し、サイトに 1 台のスケールがあることを想定しています。サイトに複数のスケールがある場合は、スケール 1 台ごとにトラフィック量を検討する必要があります。計量数はロードされたトラック数を表します。

	低負荷	中負荷	高負荷
例 1	法定道路アクスル重量制限以下の車両のわずかな通行量 1 日トラック 0～50 台	法定道路アクスル重量制限以下の車両の安定した（ただし一定ではない）通行量 1 日トラック 50～100 台	最大法定道路アクスル重量制限での車両の一定の通行量 1 日トラック 100～350 台
例 2	法定道路アクスル重量制限を十分に下回る車両の中程度の通行量 1 日トラック 50～100 台	法定道路アクスル重量制限を十分に下回る車両の一定の通行量 1 日トラック 100～350 台	法定道路アクスル重量制限を上回る車両の、少量または中程度の通行量（大型の掘削車両など） 1 日トラック 0～50 台

これらの例は単なるデモ用です。評価はメーカー間で異なるため、これはすべてを網羅するリストではなく、厳密な負荷サイクル基準を示すことを目的としたものでもありません。



適切なトラックスケールを選択するときにサイトで処理するトラックのトラフィック量を検討してください

セクション 6

ロードセル

スケール内の最も重要なコンポーネントを理解する

ロードセルはあらゆるトラックスケールの中心部です。ロードセルは、スケールデッキ上のオブジェクトの重量を測定するセンサです。たいていのトラックスケールでは 6 ~ 12 個のロードセルが必要です。これらのロードセルがそつなく連動して、正確な重量表示を実現します。

トラックスケールで使用するために現在販売されているロードセルには人気のタイプがいくつかあります。それらの動作と機能の違いを理解することが、投資から最大限の価値を引き出す、正確で信頼性の高いシステムを選択するのに役立ちます。

セクション 4 では、従来のトラックスケールの継続的な所有コストの主な原因を簡単に評価しました（ダウンタイム、修理、交換パーツなど）。よくある問題の大半は、問題のあるロードセルに起因するものである可能性があります。

ロードセル、ケーブルおよび接続、さらに場合によっては和算箱で構成されるロードセルシステムは、スケールの動作不良の最大の原因となる可能性があります。このような問題がどこで発生する可能性があるのかわれば、問題を回避するのに役立ちます。適切なロードセルを選べば、損益を防ぎ、ダウンタイムを制限し、修理費用を節約できます。



目次

- | | |
|----|------------------------|
| 1 | ロードセルの評価 |
| 2 | ロードセルの種類 |
| 3 | アナログロードセル |
| 4 | 油圧（または静水圧）ロードセル |
| 5 | アナログ / デジタルハイブリッドロードセル |
| 6 | デジタルロードセル |
| 7 | POWERCELL® ロードセル |
| 8 | ロードセルのジオメトリ |
| 9 | シフト / コーナー調整 |
| 10 | 和算箱 |
| 11 | 交換パーツ |

1 ロードセルの評価

ロードセルに関しては、多数の選択肢があります。ロードセルはスケールの性能に最も大きな影響をおよぼすコンポーネントなので、ロードセルのしくみや守らなければならないガイドラインを理解することには意義があります。

規制では、ロードセルはすべて同じような性能を発揮することが要求されています。ほとんどのスケールは、Handbook 44、OIML R76、および/またはその他の計量測定規制に適合するように設計されています。このことは、さまざまなタイプのロードセルが同じガイドラインに従うため、性能が同じになることを意味するのでしょうか。いいえ、そんなことはありません。

Handbook 44 および OIML R76 のロードセルの性能ガイドラインには、校正に使用される精度の許容値またはエラーのしきい値が含まれています（詳しくは、セクション 4 の精度のトピックを参照）。しかし、これらの要件に含まれる性能基準は、現在ではかなり時代遅れになった機械的なスケールの機能をいまだに反映しています。機械的なスケールは、さらに現代的になったロードセルの技術に比べて機能が限定されています。言い換えれば、

一部のロードセルは最低限必要な機能よりも大幅に優れた機能を実行できます。それでは、新しいシステムはスケールの購入者にどのようなメリットをもたらすのでしょうか。

トラックスケールの性能と機能は、通常、精度と信頼性に関わるものです。

- **精度。** 高いレベルの精度を確立し、維持するように設計されているシステムは、企業が計量誤差により製品や利益を失うことがないことを保証します。
- **信頼性。** 安定した、回復力のあるロードセルシステムは、ダウンタイムが短く、修理費用や所有コストの少ない、より信頼性の高いスケールを意味します。

ここでは、精度と信頼性の点からさまざまなスケール技術を簡単に説明します。

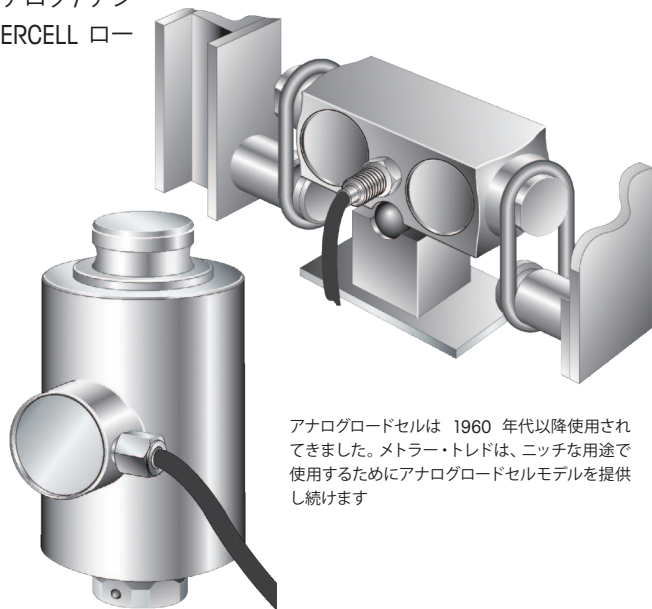
メトラー・トレドは過去にこれらの各技術でスケールを設計、構築、販売し、また保守サービスを行ってきました。

2 ロードセルの種類

車両計量用途には、アナログロードセル、油圧ロードセル、アナログ/デジタルのハイブリッドシステム、デジタルロードセルおよび POWERCELL ロードセルの 5 種類の優れたロードセルシステムが使用されます。

アナログ

力（重量）が加わると形状がわずかに変化する金属（多くの場合スチールまたはステンレススチール）製の精密な形状のロードセルです。変化は歪みゲージでモニターされています。結果は、負荷に基づく入力信号ごとに変化するアナログ電圧信号です。すべてのセルからのアナログ信号がスケールの 1 つまたは複数の和算箱に集計されます。結合された信号はスケールハウスのハウスに送られ、そこで測定されて、重量を示すデジタル信号に変換されます。



アナログロードセルは 1960 年代以降使用されてきました。メトラー・トレドは、ニッチな用途で使用するためにアナログロードセルモデルを提供し続けます



油圧

油圧式ロードセルは、液体の容器を圧縮する油圧ポンプです。圧縮された液体は個別の油圧ラインを通して、スケールハウスの近くにあるメカニズム（「集計装置 (totalizer)」と呼ばれることもある）に流れ込みます。このメカニズムは、次に結合した液圧の累積した力をアナログロードセルにかけます。このロードセルがスケール上に合計重量を示す電気信号を生成します。

アナログ/デジタルのハイブリッド

ここでは、アナログロードセルがアナログ信号をデジタル信号に変換する和算箱に接続されています。デジタル信号は、アナログ信号よりも強く、外部の影響からの干渉により発生する計量誤差の影響を受けにくくなっています。



デジタル

これは、ロードセルのハウジング内でデジタル信号に変換されるアナログ電圧を生成するロードセルです。セルからのデータは合計重量を判別するために処理されます。ロードセル以降でデジタル信号を利用すると、信号はアナログロードセルの信号のように干渉の影響を受けないため、メリットがあります。



POWERCELL®

これらのロードセルはデジタル電子回路を使用して、各ロードセルに信号処理機能を装備しています。このロードセルは、多数の基準に基づいてモニターし調整することによってエラーをなくすことができます。このプロセスはデジタル補正と呼ばれています。POWERCELL ロードセルはまた予測診断、セルフモニタリング、浸入検知および遠隔診断などの機能を導入しています。



特記：

機械式スケール – 電子コンポーネントを導入する前はすべての車両スケールは機械式でした。機械式スケールのデッキは多数のレバーで支えられ、ロードの力をダイヤルインジケータに転送した機器を旋回させます。最終的に指示計に接続された1台のロードセルがそれらのデジタルインジケータを置き換えます。このようなスケールの中には今日でも動作しているものがあります。しかし、複数のロードセルでサポートされるスケールにより、このような機械式のシステムは時代遅れとなりました。今日の設計は、あまり鋼鉄を必要とせず、設置とメンテナンスが簡単です。また、機械式のシステムよりも大幅に精度が向上し、信頼性が高くなっています。生き残っている機械式のスケールを、大きなレバーコンポーネントを取り外し、デッキを支えるロードセルのマウンティングポイントを取り付けて、フルロードセルシステムにアップグレードすることができます。



3 アナログロードセル

長所	短所
低いコスト	限られた精度
周知の技術 – ほとんどの計量器メーカーがアナログロードセルを提供	障害の影響を受けやすく、その結果、他の技術よりも耐久年数が短い
	問題の原因となりやすい和算箱が必要
	校正に時間のかかる手動調整が必要
	システム内の個別ロードセル信号のステータスを確認できない

アナログロードセルの性能は、2つの主要要素の影響を受ける可能性があります。1つはアナログ信号自体の性質であり、もう1つはロードセルの物理構成です。アナログロードセルの計量性能に影響を与える可能性のある要素を理解するには、まずアナログ信号がどのように生成され、計量システム全体で使用されるのかを理解する必要があります。アナログシステムでは、計量表示を決めるのは信号内の電圧です。しかし、電圧レベルは非常に小さく、干渉やエラーの影響を受けやすいものです。

アナログ信号内には何があるのですか。

アナログロードセル信号は単純に電圧です。この信号にはデータが含まれていません。電圧は、そのロードセルで測定される重量によって異なります。スケール内のすべてのロードセルの電圧が結合されると、スケール全体で読み取られる合計重量を決めるのに使用されます。

アナログ信号の電圧はどれくらいですか。ごく少量です。実際、それがアナログロードセルの主な難点の1つです。使用される電圧は非常に小さいため、値を変更するためにそれほど干渉は発生しません。電圧を小さく変化させるごくわずかな干渉でも、計量誤差を生み出します。

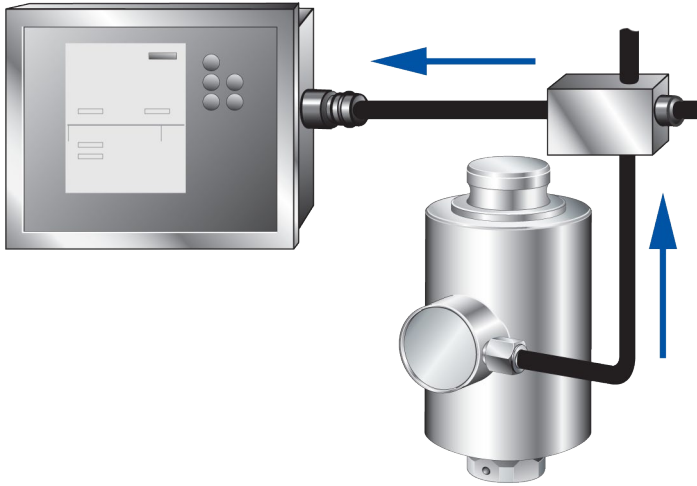
シングルアナログロードセルの標準電圧値

重量値	アナログ信号値
シングルロードセルの最大ひょう量範囲 (30 t)	0.03~0.04 V
ロードセル当たりの平均荷重トラック重量 (4,000 kg)	0.004 V
1 目盛り、または計量増分	0.000002 V / 20 kg

言い換えれば、ほとんどのアナログトラックスケールで、シングルロードセルからの信号がロードセルとスケールの指示計の間で 0.00002 V 変更され、重量の読み取りに 20 kg の誤差が生じます。これらの信号をこれくらいの量またはさらに多く変動させる原因となることが多数あります。

干渉およびアナログ信号

幸い、このような感知できる信号は、ロードセル内ではまだ保護されています。ほとんどのロードセルのハウジングはファラデー箱の役割を果たして、信号を干渉や環境の危険から保護します。ただし、信号がロードセルを離れるときに、生成された時とまったく同じようにスケールの指示計に届くのを妨げる、多くの問題に直面します。スケール内の信号の流れを追ってみましょう：



- **ロードセルから和算箱へ**
まず、アナログ信号がケーブル(多くの場合約 7.5 m 長)を通して、和算箱へ送られます。このケーブルの電気抵抗は、温度、接続の品質、モーター、送電線、無線などの電磁干渉などにより変わる可能性があります。
- **和算箱**
次に、信号は 1 つまたは複数の和算箱を通して、他のロードセルからの信号と結合されます。そこで、パネルのウェザーシールから和算箱に湿気が浸入する場合があります。湿気は回路基板、はんだ結合および手動ワイヤ接続の内側にダメージを与えます。湿気を帯び、腐食した接続は回路の抵抗を変化させて、信号の強度を劣化させる可能性があります。
- **和算箱から指示計へ**
最後に、結合された信号は、別のケーブル(もう 1 本の 20 m 以上の長さのケーブル)を通して、スケールの指示計に到達します。ここでももう一度、ケーブル自体によって、信号の整合性と電気抵抗に影響を与える影響因子のせいで信号が劣化する可能性があります。この信号には、すべてのロードセルからの結合された値が含まれるため、発生する干渉が複合した影響を与えます。

アナログからデジタルへの変換

信号がスケールの指示計に到達すると、測定され、指示計によって表示される重量値と同一視されます。このプロセスにより、アナログ信号がスケール上の重量を表すデジタル信号に変換されます。アナログシステムの場合、それが重量測定プロセスの最終ステップになります。アナログ車両スケールとデジタル車両スケールの基本的な違いは、アナログからデジタルへの変換が行われることです。アナログ信号が最終的にスケールの指示計に達すると、アナログシステムが変換を開始します。デジタルシステムはこの変換を各ロードセル内で実行し、一方で元のひずみゲージ信号はまだ干渉により保護されています。これにより、システムでロードセルから指示計へのバイナリデータ信号を使用できます。そのデジタルデータ信号は、はるかに干渉の影響を受けなくなります。

トラブルシューティング

それでは、シングルアナログロードセルからの信号に劣化やその他の理由によるエラーがある場合、どうなりますか。結果の不良信号は単純に他のアナログロードセルからの信号に追加され、スケールハウスに送られます。これにより、重量読み取りに誤差が生じます。誤差が大きい場合、スケールのオペレータが気付いて調査するかもしれませんが。しかし、それはロードセルが完全に「死んでいる」場合にのみ起きる可能性があります。それ以外の場合、スケールのオペレータにはスケールが不正確であることを知る方法がありません。ロードセル信号はすべてまとめて追加されているため、6 ~ 12 セルのどれが問題を引き起こしているかを知る簡単な方法はありません。



技術者が和算箱内のロードセルケーブルの接続を点検します

調整と校正

アナログシステムで使用される小さな電圧値によって生じるもう 1 つの問題は、スケールの校正です。アナログロードセルによる計量が均一に行われることを保証するために、各信号は和算箱のポテンショメータを通ります。スケールの校正中に、ポテンショメータはスケールの技術者により手動で調整する必要があります。これは面倒で時間のかかるプロセスです。

水分

ほとんどのトラックスケールは屋外にあるため、電気回路はすべて水分から保護する必要があります。これは、特にサービス技術者がトラブルシューティングのために定期的に関開けなければならない和算箱では難しい作業になります。ハウジングはすべて非常に頑丈で、理想的に密閉されているか、気密性があり、空気中の湿気による錆から保護されていないとなりません。接続も防水でなければなりません。ケーブルは水分の浸入、摩耗、損傷から保護しなければなりません。

アナログロードセルから和算箱へのケーブルは、アナログロードセル回路の中心部です。いずれかが故障すると、たいていの場合、ケーブルとロードセルを 1 つの単位として、交換しなければなりません。ロードセル信号は元のケーブルで校正され、チューニングされているため、ほとんどのアナログロードセル上のケーブルは修理できません。どんな種類の接合でも信号が変わる可能性があります。また、ケーブルがロードセルのハウジングを通るところでは、水分が浸入するルートが生じ、その結果、回路の内部が腐食する可能性があります。



4 油圧（または静水圧）ロードセル

長所	短所
耐水性が高い	アナログシステムよりも購入価格が高い
多くの危険場所で使用できる	液体の配管と接続が多数あり、そこから液体が漏れてスケールのエラーの原因になる場合がある
優れた落雷保護	ほとんど機械式 - システムモニタリングや診断などの最新の高度な機能はない

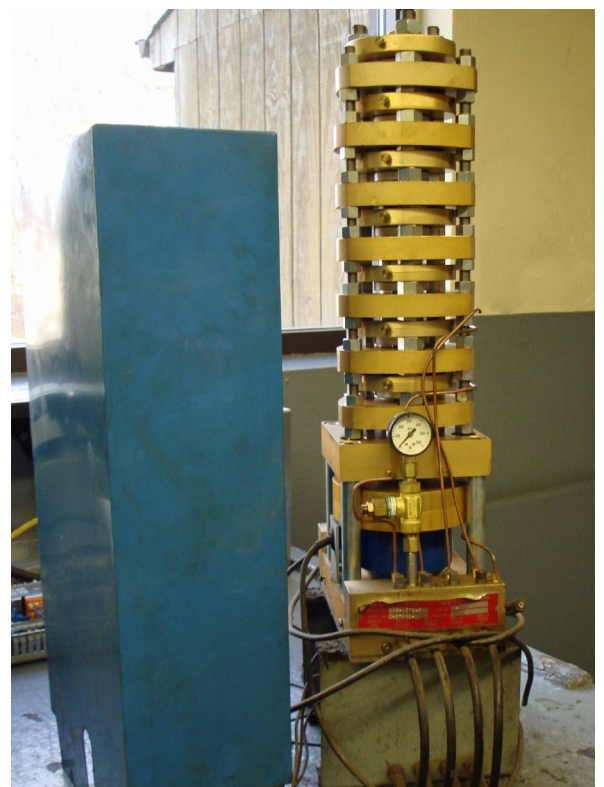
これらのロードセルは、ピストン、ベース、シリンダおよび隔壁で構成される非電氣的装置です。液体の薄いフィルムがベースと隔壁の間に挟まれています。ピストンが隔壁に対して押されて、油圧が変化し、液体を一連の管に押し出します。各ロードセルは別々の液体ラインでスケールハウス内の集計装置 (totalizer unit) に接続されています。1 台のトラックスケールに、上方に向かって 150 m の液体ラインが必要です。

集計装置 (totalizer) 内では、各セルからの液圧が 1 つの力に結合されて、1 つのアナログロードセルに縦方向に適用されます。このアナログセルはスケールの指示計またはインジケータに接続され、校正されて、液圧をスケールの重量値に変換します。

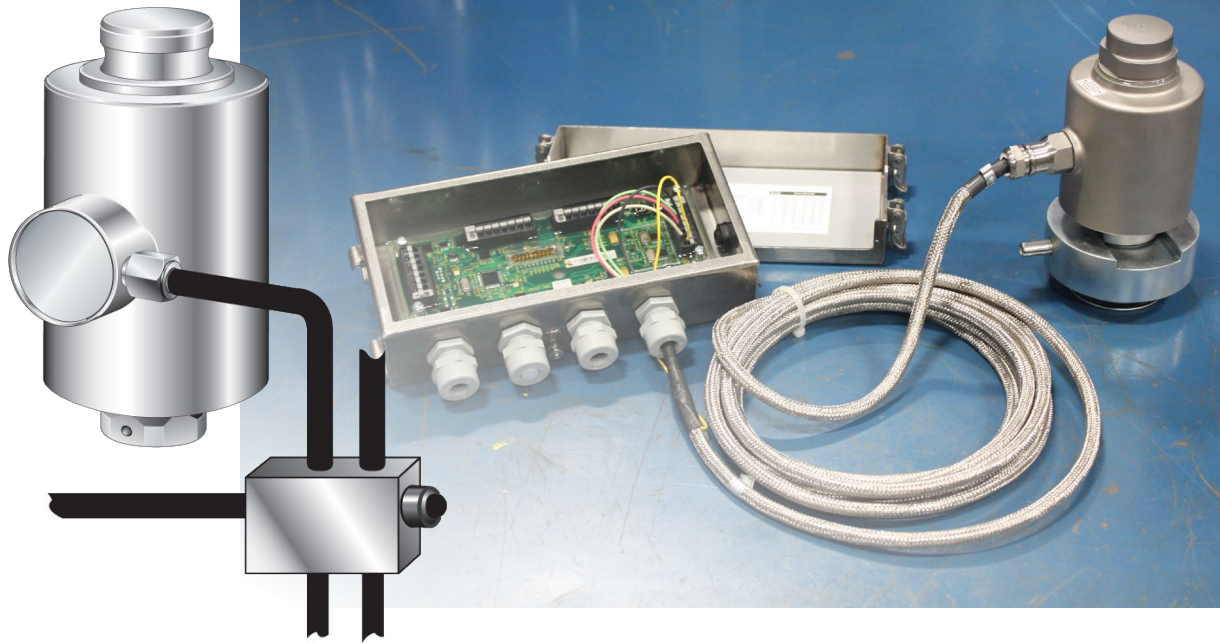
油圧ロードセルは従来、空雷スパークや加熱した電気部品が発火や火災または爆発を引き起こす恐れがある危険場所でよく使用されました。しかし、今日の低電力歪みゲージロードセルも、ほとんどの爆発性雰囲気でも承認された製品を提供できます。

油圧システムは頑丈で、固体廃棄物処理装置などの施設で使用されます。また、液の交換や液体ラインからの液の排出など、専用のメンテナンス手順が必要です。スケールのロードセルは、無線周波数や電磁干渉などの影響を受けませんが、アキュムレーター内のアナログセルは影響を受ける恐れがあります。油圧システムには落雷に対する回復力もあります。しかし、油圧ロードセルおよびシ

ステムは、漏れなどの克服が難しいより多くのローテクの脅威に直面しています。



各油圧ロードセルは、大きな集計装置 (totalizer unit) に接続されています

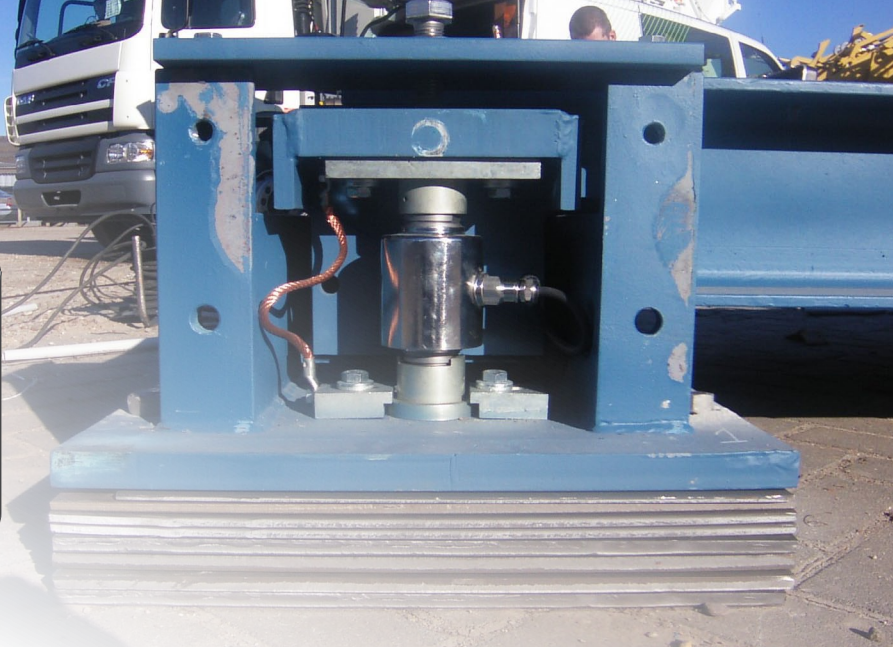


5 アナログ/デジタルハイブリッドロードセル (和算箱)

長所	短所
純粋なアナログシステムよりもさらに拡張された性能を提供します	和算箱は依然として問題の共通の原因となっています
トラブルシューティングに役立つ限定されたシステム診断をサポートできます	完全にデジタルではない; まだ、信号干渉や計量エラーの影響を受けやすい

別のハイブリッドシステムでデジタル和算箱付きのアナログロードセルを使用しています。アナログロードセルからの信号が和算箱に伝送され、そこで集計されて、アナログからデジタルに変換されます。これにより、信号を干

渉から保護できますが、和算箱に達してからのみです。次のいくつかのセクションでさらにアナログ信号とデジタル信号の違いを説明します。



6 デジタルロードセル

長所	短所
信号は干渉や計量エラーの影響を受けにくい	アナログシステムよりも購入価格が高い
診断機能を提供可能	すべてのスケールのサプライヤーから提供されるわけではない
	専有プロトコル

デジタルロードセルシステムは、信号強度、信号の内容およびデータサンプリングレートという重要な 3 点でアナログシステムと異なります。

信号強度 – デジタルロードセルでは、歪みゲージからの信号はアナログ電圧としてスタートします。ロードセル内のマイクロプロセッサが直ちにこの信号をデジタル信号に変換します。それらのデジタル信号は、通常、2～6 V を信号範囲として使用し、アナログセル内の 0.03 V の範囲よりも変動の影響を受けにくくなっています。言い換えれば、デジタル信号はより強い信号です。

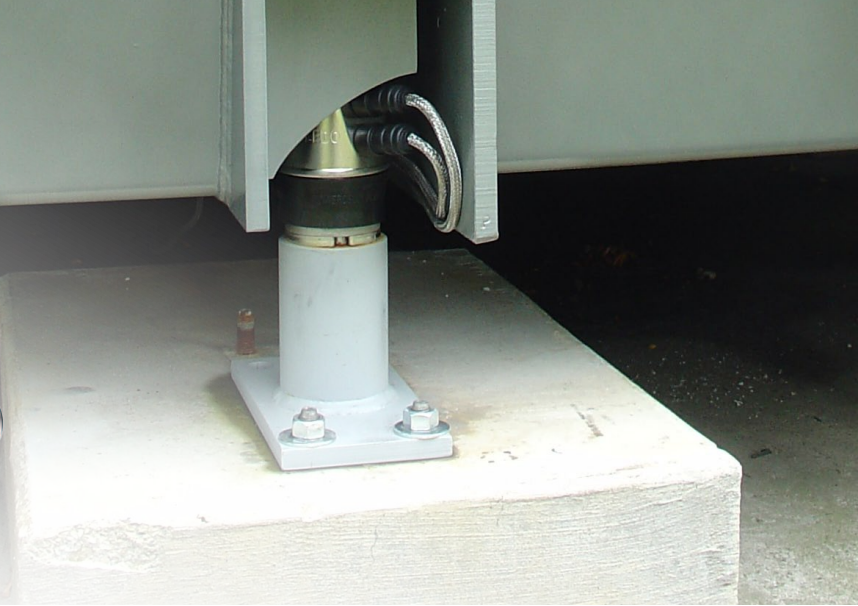
信号の内容 – 前に述べたように、アナログシステムはロードセルからの電圧に頼って重量表示を決めます。これに対して、デジタルシステムは各ロードセルからデータを伝送します。信号はコンピュータが使用するようなバイナリ情報 (0 と 1 の値) で構成されています。バイナリデータは無線周波数、電磁波、温度およびその他の危険の影響を受けることがないため、バイナリデータの流れはより安定して、計量エラーが発生しにくくなっています。

データサンプリングレート – データレートは、ロードセルでどれだけ迅速に重量情報を送信できるかを測定します。アナログロードセルは重量情報をリアルタイムで連続的に提供します。デジタルロードセルは重量情報をピッ

ト単位で 1 秒間に何回も送信します。たとえば、多くのデジタルロードセルには、1 秒間に 15 更新 (15 Hz) の更新率があり、これはいくつかの動的な車両計量用途を除いて、すべての用途に適しています。

一部の古いデジタルロードセルでは、サンプリングレートが遅いため、自動化されたバルク充填などの一部の操作では不利になります。最新のロードセルはこの難点を克服しています。ただし、サンプリングレートは通常、コンポーネントの仕様に記載されています。自動化された充填ステーションまたは走行中計量システムを運用している場合は、候補となるサプライヤーに更新率を聞き、機能を比較してください。

診断 – デジタルロードセルシステムの中には、定期サービスと緊急サービスの両方で支援できる診断機能を提供するシステムがあります。これらは技術者のみが利用するシステムかもしれませんが、所有者にとっては、メンテナンスに関する問い合わせの削減とシステム稼働停止時間の短縮という利点があります。診断機能により、スケールの所有者は、スケールの耐久期間全体を通して、コストを削減できます。



7 POWERCELL® ロードセル

長所	短所
非常に低い故障率	高い初期費用
多数の革新的な機能	専有プロトコル

POWERCELL ロードセルは、パッシブデバイスではなく、**アクティブデバイス**と説明される点で他のタイプのロードセルとは違います。デジタルロードセルのように、POWERCELL ロードセルは歪みゲージとデジタル変換を使用しますが、最終信号がセルを離れる前に各セルが重量情報を微調整できます。また、重量表示に加えて、システムが自身の健全性をモニターできる追加の情報を送信できます。

たいていのトラックスケールでは、指示計がデータ処理機能を備えた唯一のコンポーネントです。ただし、指示計の表示は信号がロードセルから取得される場合のみ正確です。POWERCELL ロードセルシステムは、2つのロードセルと指示計の処理機能を利用して、従来のスケールシステム以上の機能を提供します。その特性は次のとおりです：

● デジタル補正

各ロードセルのマイクロプロセッサに専用の補正アルゴリズムが組み込まれています。各セルは製造中に個々の特性に基づいて個別にプログラミングされます。セルが使用されると、各セルは温度、ロード履歴およびロード時間などの変数をコンスタントに測定します。次に内蔵アルゴリズムにより、重量表示でそれらの係数の効果を無効にします。その結果、極端な環境条件や環境条件の変化に関係なく、高度に安定した、正確な重量測定が可能になります。この技術は、非常に高温の砂漠から極寒の南極大陸まで、地球上の最も

極端な環境での POWERCELL ロードセルの成功に貢献しています。

● セルフモニタリング

これらのシステムは基準に基づいて各ロードセルの性能をコンスタントに測定して、ログに記録します。これにより、標準動作の基礎が確立されます。ロードセルが性能基準と一致しない情報を提供する場合、システムはユーザーに通知し、技術者が詳細に調査することができます。

● 簡単な保守サービスとリモートアクセス

標準搭載の診断によりユーザーと技術者は保守サービスの必要性をピンポイントで調べることができます。これにより、手作業で多数の回路を点検する必要がなくなり、日常的なメンテナンスと修理手順がさらに効率的になります。一部の POWERCELL の設置環境はネットワークに接続されているため、遠隔地にいる技術者が安全にアクセスできます。万一ロードセルの交換が必要になった場合、手順はすばやく簡単です。

- **浸入検知**

POWERCELL ロードセルは、ステンレススチール製のコアを使用し、密閉（気密）シールのために完全にレーザー溶接されたステンレススチール製のハウジングでシールドされています。各ロードセルには、ハウジングの完全性をモニターするセンサ機能が装備されています。この完全性が破られると、スケールの指示計でメッセージが生成され、影響を受ける特定のセルが通知されます。予定された時間にロードセルを交換できるまで、スケールは正常に動作を継続します。エンクロージャの完全性を確保することにより、最終的に予期しない故障の原因となる「隠れた」問題を大幅に減らすことができます。

- **ケーブルおよび接続**

POWERCELL ロードセルは、物理的な損傷を防ぐステンレススチール製編組被覆の取外し可能なケーブルを使用しています。このケーブルはロードセルを防水ガラス製コネクタ（IP68/IP69k 等級）と接続しますが、工具を使わずに取り外すこともできます。これにより保守サービスが簡単になり、ロードセルまたはケーブルのいずれかの取外しまたは交換が必要になった場合にすばやく簡単に交換できます。

- **落雷保護**

POWERCELL システムは StrikeShield™ 落雷保護システムを搭載しています。落雷発生時には危険な電流がリダイレクトされて、指示計は自動的に再起動します。

- **和算箱が不要**

和算箱は多くのトラックスケールの問題の原因となることが知られています。最新の POWERCELL システムはロードセルネットワークから和算箱をなくす CAN-BUS プロトコルを使用しています。これによりスケールの信頼性が高まり、保守サービス手順が簡単になります。

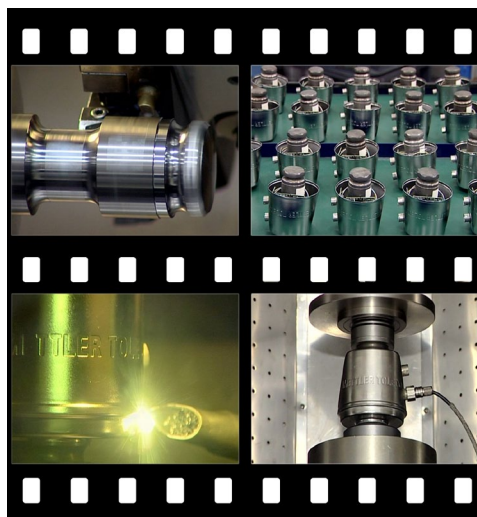
このような進化はすべて、POWERCELL ロードセルを正確で信頼性の高いものにしてしています。スケールの所有者にとっては、この性能を運用コストの削減と収益性の向上につなげることが目標です。

特記：

ロードセルを作っているのは誰か。世界中の多くの車両スケールメーカーはロードセルをサードパーティのサプライヤーから調達しています。ほとんどのメーカーが調達後にロードセルを自社ブランドに変更しています。この一般的な習慣には基本的に間違ったところはありませんが、ロードセルシステムは間違いなく、車両スケールの最も重要なエレメントです。ロードセルシステムの機能と特長は総所有コストとスケールの耐久年数に重大な影響を与えます。ロードセルの品質の重要性を理解し、耐久性のあるスケールを提供する計量器メーカーを探してください。

メトラー・トレドは、自社製のロードセルを設計、製造および販売する数少ない車両スケールメーカーです。これにより、当社はロードセルの性能を拡張し、要求の高い用途に耐えるように設計された新しい技術を開発することができました。

ビデオ：ロードセルの製造



次のサイトで POWERCELL ロードセルの製造方法をご覧ください

▶ www.mt.com/PDXhowitsmade

POWERCELL® の実績

POWERCELL ロードセルは常に開発の最先端を走り続け、大ひょう量計量技術で実績を挙げてきました。1980年代から、POWERCELL ラインはブレークスルー技術であり続け、以下のような多くの米国特許および国際特許を取得してきました。

- ロードセル内での初のアナログ信号からデジタル信号への変換 (米国特許 4' 815' 547)
- 密閉されたロードセル内での初のデジタル補正の実行 (米国特許 4' 804' 052)
- 初のヒステリシスの補正 (履歴の記録) (米国特許 5' 308' 931)
- 初のクリープ補正 (期間の記録) (米国特許 4' 691' 290)
- 初の和算箱の除外 (米国特許審査中)
- 列圧縮ロードセルでの初の回転防止機能 (米国特許 4' 955' 441)
- 初のハウジング浸入検知システム装備ロードセル (米国特許 8' 055' 456)
- 初の予測診断の使用 (米国特許 6' 576' 849)

補正アルゴリズム

POWERCELL® の機能の一覧でデジタル補正に触れました。メトラー・トレドがパイオニアとなり、他のメーカーが同様のシステムを開発しようとしてきました。しかし、システム間に顕著な違いがあります。

• デジタル補正はどこで行われるのか？

一部のロードセルは、通常、和算箱回路で行われるすべてのロードセル信号全体に対するブランケット調整として補正を実行します。これに対して、メトラー・トレドのシステムでは、個別のセルで補正を実行します。これにより、各ロードセルの条件間のわずかな差異が軽減されます。



オリジナル POWERCELL ロードセル、POWERCELL MTX、および POWERCELL PDX

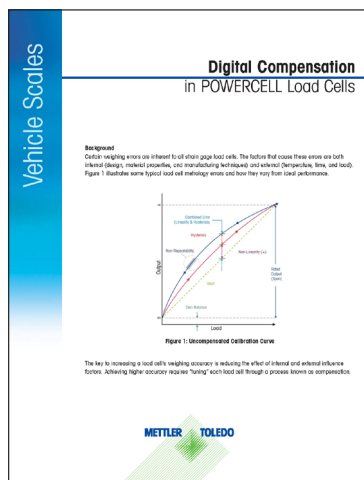
• ロードセルはどのように補正されますか？

一部のメーカーでは、製造されたすべてのロードセルに同じ補正を適用します。それらのロードセルの歪みゲージは正確な回路ですが、わずかな変動も性能に影響を与える可能性があります。ロードセルコアの原材料の変化や加工の誤差も熱変化に対する反応に違いを生み出します。メトラー・トレドがロードセルの製造時に個別のロードセルに独自の補正を適用するのは、このためです。複合試験を通して、メトラー・トレドは各 POWERCELL® ロードセルのアルゴリズムの定数を調整し、小さなバッチ固有の変化も管理します。

• 何が補正されるのですか？

メトラー・トレドの最新の POWERCELL® 補正システムは温度、使用期間および使用履歴の変化を調整します。補正機能を含むロードセルシステムを検討している場合は、どの要素が補正されるかをご覧ください。

スケールのサプライヤーに、提供されるロードセルシステムの補正機能についてお問い合わせください。それらの機能は、耐用期間全体を通して、お客様のスケールの精度を高めます。



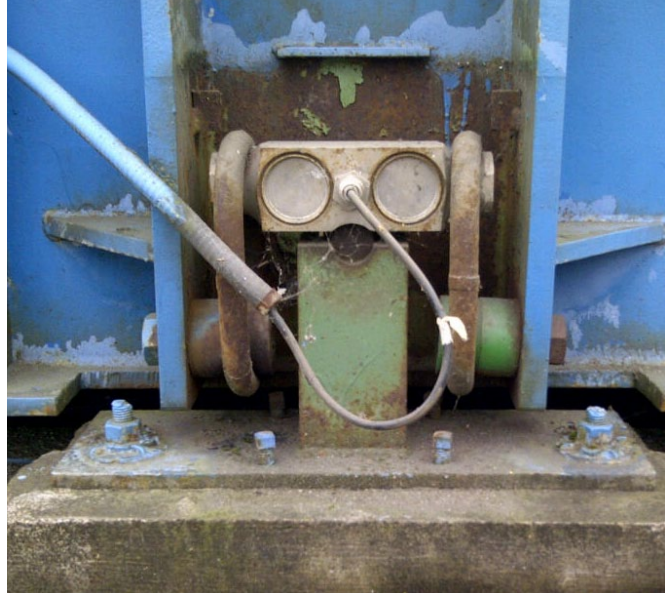
ホワイトペーパー: デジタル補正について詳しくは、次のサイトのホワイトペーパーをダウンロードしてください

▶ www.mt.com/POWERCELLcompensation

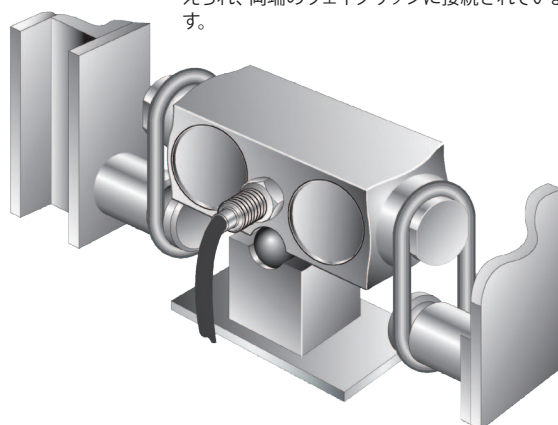
8 ロードセルのジオメトリ

ロードセルシステムには圧縮（垂直）とシアビーム（水平）という 2 つの優れたジオメトリがあります。

圧縮ロードセル（アナログおよびデジタル）は、ロードセルの中心を通る垂直カラムの歪みゲージでロードを測定します。通常、これらのロードセルは「ロッカーピン」設計で使用され、検査システムの拘束内でウェイブリッジがわずかに動くようにします。この検査システムには、衝撃吸収バンパー、調整可能ボルトおよび検査ロッドが含まれる場合があります。正確に調整すれば、システムはウェイブリッジとロードセルが自動的に重心を保つように十分な動きを可能にします。これにより、スケールが基礎やアプローチに癒着するのを防ぎます。この設計により、コンポーネントの物理的な摩耗の可能性も小さくなります。ロッカーピン設計により、ロードセルがその場で回転できないようにする回転防止機能も提供されます。**シアビーム**および**ダブルエンドシアビーム**（カンチレバーを含む）ロードセルも、歪みゲージを使用します。ただし歪みゲージは水平ビームに取り付けられています。



ダブルエンドシアビームロードセルは、中央で支えられ、両端のウェイブリッジに接続されています。



圧縮型ロードセルの回転防止機能が不適切な場合、最終的にロードセルにケーブルが巻き付いて切れます。

シングルエンドシアビームは片方の端に固定され、もう片方の端にあるウェイブリッジに接続されています。ダブルエンドシアビームは通常、中央に固定または支持されていて、両端のウェイブリッジに接続されています。いずれにしても、これらのビームは通常、ウェイブリッジの低いマウントポイントに接続されて、サスペンションシステムを構成しています。ここで、ウェイブリッジは 2 方向以上にわずかに旋回できます。このシステムは重力により下のビーム端に引っ張られることにより、重心を保つように設計されています。しかし、ビーム端とスケール構造の間のリンクは定期的に摩耗の兆候がないか検査が必要です。



たとえば、メトラー・トレドの回転防止システムには、ロードセルのレシーバーに六角形が含まれて、ロードセルが回転するのを防ぎます。

9 シフト / コーナー調整

スケールの導入時にシフト調整（またはコーナー調整）を実行する必要があります。これらの調整により、スケールデッキのどこに置かれているかに関わらず、スケール上の荷重が正確に計量されます。アナログロードセルシステムでは、スケールデッキのさまざまな場所に大きなテスト用分銅を置き、和算箱のポテンショメータにごく小さな手動調整を行って手順が実行されます。有資格の技術者が各ロードセルのポテンショメータを手動で調整する必要があります。この手順は、手間がかかります。

一部のデジタルロードセルシステムは大幅に簡素化され、手順が改善されています。テスト用分銅はまだスケールデッキ上で使用されますが、手動調整の代わりに、指示計に調整を自動化するプログラムが装備されています。ポテンショメータを使用する代わりに、調整がデータ処



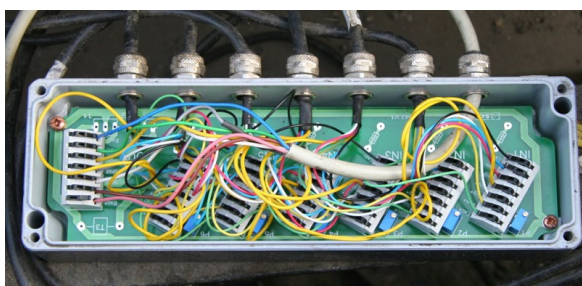
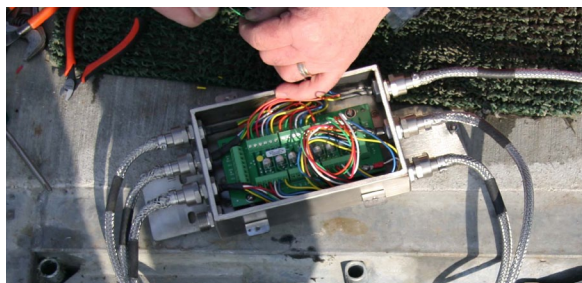
スケールコーナー上のテスト用分銅

理の機能になっています。その自動化されたシフト / コーナー調整機能により、時間と人件費が節約され、手順の誤りが少なくなります。スケールの耐用期間中、シフト / コーナー調整を何回も行う必要がある可能性があります。

10 和算箱

アナログロードセルおよび一部のデジタルロードセルで和算箱が使用されていると説明しました。和算箱は複数のロードセルの信号を結合して、集計した信号を伝送します。各和算箱内には、スケールの設置時に行なわれたワイヤ接続と、手動調整のために信号とポテンショメータを結合する回路基板があります。アナログロードセルを使用する標準的なトラックスケールには、2～4個の和算箱があります。

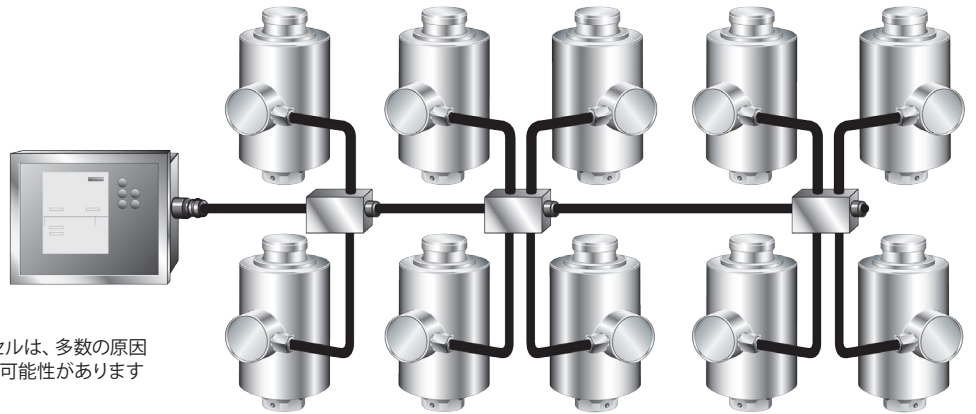
和算箱はスケールの故障とサービスコールの主な原因になります。通常、ボックス内の電子コンポーネントと手動ワイヤ接続に水分が浸入した結果、このような故障が発生します。水分は腐食や回路基板の損傷の原因にもなります。



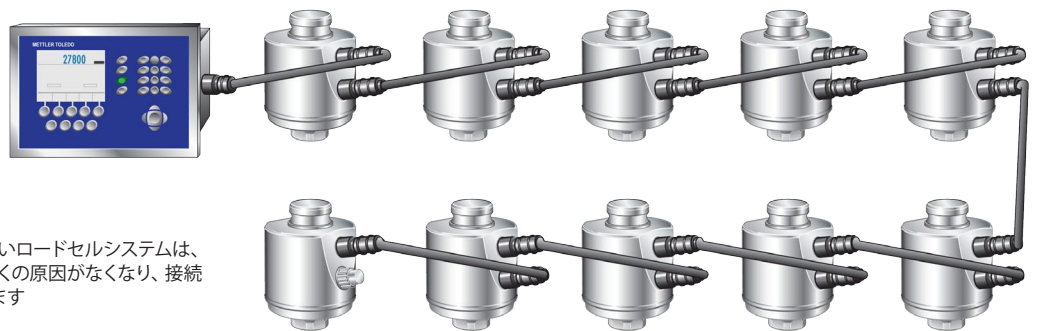
和算箱には回路基板と多数の手動ワイヤ接続が含まれています。和算箱は湿気に対して密閉することが難しいため、トラックスケールのダウンタイムの主な原因になります。

防水性能を備えた和算箱を作れないのでしょうか。多くの会社が試しましたが、実際には、空気中に自然に存在する湿気を含めて、あらゆる湿気の原因から和算箱を完全に密封することはできません。和算箱は、保守サービス技術者が定期的に保守作業の際に開けなければなりません。和算箱が乾燥していても、継続的な温度の変動、結露および湿気が和算箱の中身を襲います。長年にわたり、アナログロードセルが業界標準とされていました。和算箱はその厄介な性質にも関わらず、受

け入れられました。メーカーはシステムの信頼性を高めるために、特別な和算箱のシーリングシステムを推進してきました。それにも関わらず、和算箱にはまだ問題があります。



和算箱を使用するロードセルは、多数の原因によるトラブルが発生する可能性があります



和算箱を使用しないロードセルシステムは、問題の発生する多くの原因がなくなり、接続箇所も少なくなります

ビデオ：和算箱が不要

メトラー・トledoの車両スケールの専門技術者は、車両スケールの信頼性を向上させるには、和算箱を失くす必要があることを理解していました。デジタルロードセルは、単純な電圧の代わりにデータを出力するため、POWERCELL® の設計者は CAN-BUS 通信プロトコルを使用するロードセルネットワークを作り出しました。自動車用途で広く使用される実証済みの安定したシステムです。これにより、ロードセル間は直接に接続できます。その結果、ケーブル接続がはるかに少なく、和算箱がない POWERCELL® PDX® ロードセルシステムが生まれました。

トラックスケールのダウンタイムの最もよくある原因である和算箱をなくします。次のサイトでビデオをご覧ください

▶ www.mt.com/NoJunctionBoxes



11 交換パーツ

お客様が初めてアナログロードセルに対するデジタルロードセルの長所をご覧になったときに、一番に話題になるのは、交換パーツの互換性でした。デジタルロードセルにはメーカー固有のプログラミングがあり、「A」という会社のデジタルロードセルは、「B」という会社のデジタルロードセルと互換性がありませんでした。アナログロードセルのプロバイダーはこれをアナログの長所として紹介しました。アナログロードセルはある程度交換可能だからです。

事実、アナログロードセルの交換は多くの理由からよく行われる場合があります。製品によって異なりますが、

アナログロードセルの平均耐用年数は3～5年です。しかし、デジタルロードセルの機能の進歩により、デジタルロードセルは通常、同等のアナログロードセルよりも耐久期間が長くなっています。これにより、交換パーツの必要性が少ないため、デジタルシステムにはパーツの互換性はあまり関係がなくなります。交換コンポーネントが必要な場合でも多くのお客様はスケールに元のメーカーの部品を使うことを望まれます。適切なコンポーネントをメンテナンスすることにより、最新のスケールの高度な機能（セルフモニタリング、デジタル補正など）がそのまま維持されます。

セクション 7 設置場所のプランニング

操作効率の確保

用途によって異なりますが、たいいていの購入者はトラックスケールに 10 ～ 20 年の耐久期間を期待しています。つまり、スケールの設置場所を計画するときには、将来のニーズを考えることが重要です。レイアウトは適切、効率的で、運用の拡大に対応できなければなりません。



目次

- 1 スケールの設置場所のレイアウト
- 2 設置場所の条件
- 3 基礎工事
- 4 スケールハウスの場所の選定
- 5 アプローチおよびランプ
- 6 周辺機器とアクセサリ
- 7 危険場所および危険物質

1 スケールの設置場所のレイアウト

1日に計量するトラックの台数を考えてみましょう。たいていの場合、各トラックは2回（荷物を積まない状態で1回、積んだ状態で1回）計量されます。

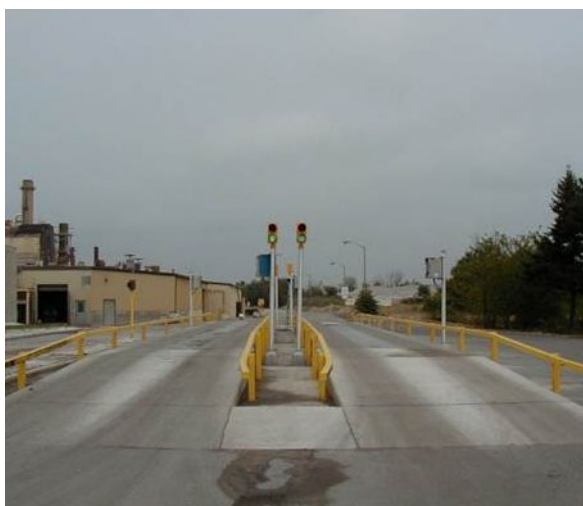
小規模な商業運用の場合、通常1日に50～100回の計量を行います。すべてのトラックが同時に到着するのでなければ、駐車および操作の要件は最小限で済みます。1台のスケールでこの量に対応できるはずなので、このスケールの上に2方向の通行路を計画します。スケールの周囲にバイパスがあることも確認してください。

中程度の量の運用の場合、通常1日に100～200の計量が行われます。これらの設置場所には駐車場/待機場所が必要なため、トラックの発着時間を決めなければなりません。スケールの待機場所は、公道や高速道路にまで延びてはなりません。ピーク時に交通量を管理できれば、これらの設置場所は1台のスケールとバイパスで運用できます。しかし、スケールが2台あれば、便利な場合があります。

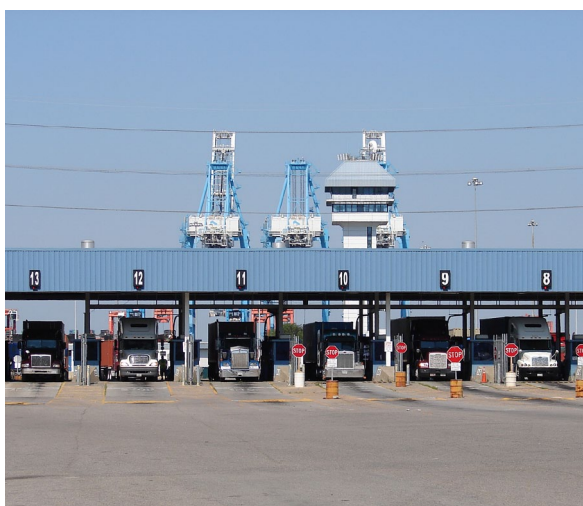
大量の運用の場合、通常、1日に200回以上の計量を行います。このような設置場所を計画する場合は、駐車場だけを検討するのではなく、通行パターン（制御灯やゲート、マークを付けた道路など）で考える必要があります。このような設置場所には、2台以上のスケールが必要です。処理する交通量がかなり大量になると予測される場合は、2台以上のスケールを検討してください。最大限の運用の柔軟性を確保するために、スケールはどちらの方向からでも荷物を積んだトラックまたは空のトラックを取り扱うことができなければなりません。スケールの周囲には十分なバイパスも必要です。



1台のスケールとスケールハウス



2台のスケールを使用するとメリットがあります



港では大量のトラックを扱います

レイアウト図

現場の詳細なプランを図面にし、平均的な量の日を考えます。

- トラックは到着時にどこへ行きますか？
- (一方または両方向で) スケールを使用するための待機場所はありますか？
- 計量後にトラックはどこへ行きますか？
- 最も大きい車両の回転半径を考慮した場合に、スケールと搭載ドックの間に操作のための十分な余地がありますか？
- トレーラーの保管場所が必要ですか？

次にもしもの場合を検討します。

- 日中にスケールがメンテナンスや修理のために停止した場合はどうしますか。
- 大雪や大雨に遭った場合はどうしますか。
- プラントの容量が増えた場合はどうしますか。
- 運転手が荷物の積み下ろしの前に待たなければならない場合はどうしますか。
- 忙しい時期にはどのようなことが起こりますか。

設置場所の検査

選定した設置場所を掘削する前に検査を実行することは価値がある場合があります。この検査は、スケールやアクセサリを置く予定の場所を示すトラフィックコーンやその他のマーカーを使って、実行できます。可能であれば、トラックを運転してスケールを配置する場所を通り、問題をチェックしてください。操作に必要なスペースがわからない場合は、熟練した運転手に聞いてください。

維持管理

スケールの下や周囲にあるこぼれた物質の堆積、袋詰めされたがれき類、凍結した雪/氷、道路の汚泥などは、スケールの耐久年数や性能に重大な影響を与える場合があります。多くのサプライヤーや顧客が、散乱する物質を定期的に清掃できるオープンサイドの設計を指示する理由はここにあります。加圧水の噴射がスケールのロードセル、ケーブル、和算箱に問題なければ、近くに給水栓を設置することが、定期的な清掃に役立つ場合があります。

特に採掘および施設の集約により、スケールの前にホイル/トラック洗浄レーンを設置することができます。トラックがスケールに近づく前にトラックを清掃するための自動洗浄レーンにより、トラックから落ちるごみ、泥および砂利の量が大幅に少なくなります。これにより、がれきがスケールの操作のじゃまになる可能性も小さくなります。また、計量も正確になります。



航空写真はサイトの交通の流れを計画するのに役立ちます

充填アプリケーション

設置場所によっては、正確な量の製品をトラックに分配するためにスケールを充填ツールとして使用場合があります。それらの場所には、スケールが縦方向で占めるスペースを制限するオーバーヘッド充填装置があります。充填操作目的でスケールを使用することをスケールのサプライヤーに伝えてください。サプライヤーは、スケールの最適な配置構成や操作に役立つスケールのアクセサリを提案して、手助けしてくれる場合があります。

トラフィックの量を見積もる場合は、自分の運用でスケールをどのように使うかを考慮してください。トラフィックの流れは一定ですか。あるいは一日の特定の時間や特定の時期に大幅に増えることがありますか。トラックはどれくらいの時間スケールの上にありますか。ピーク期間に対処できるように設置を計画してください。



充填操作では、注入量の主な測定にトラックスケールを使用場合があります

2 設置場所の条件

表面の障害物、排水および地耐力など、設置場所の条件として検討しなければならないことがいくつかあります。

障害物

表面の障害物には、水道管、ガス配管、送電線、下水道や用水路、さらに古い埋立地など、人が作った障害物が含まれます。これらの障害物は移動させるか、回避する必要があります。考慮しなければならない自然の障害物には、高い地下水位、巨岩、岩盤、陥没穴などがあります。設置場所の地下にあるものが心配な場合は、掘削を始める前に試掘りを注文することを検討してください。

排水

屋外に設置されているスケールは、すべて排水を行う必要があります。豪雨による雨水や雪解け水がスケールの上にかかったり、スケールを通して、中に浸透したりしないようにしてください。オープンサイドのスケールの場合、通常、水は基礎から自然に排水することができます。一方、ピットスケールでは、十分な排水管や排水ポンプが必要です。

凍結が生じるような気温になる場所であれば、凍上についても考慮してください。スケールの周囲の地下の地層の膨張や収縮によってスケールの基礎がダメージを受けます。適切な地下の排水によって、そのようなリスクが減ります。

地耐力

設置場所の土壌は基礎、スケールおよびスケールで計量する負荷を支えるのに十分な耐力を持つ必要があります。この地耐力は、設置場所で土壌が受ける圧力を確定することにより判別されます。多くの施設は、設置場所が開発されたときの建設記録からこの情報を記録します。記録しない場合、さらに場所によっては、民間の技術検査機関で土壌を評価することができます。地耐力は、使用する基礎の設計時に重要になる場合があります。個別の要件は計量器メーカーの基礎の図面にメモされています。地耐力は、通常、7,300 kg/m² ~ 12,200 kg/m² (1,500 psf. ~ 2,500 psf.) です。地耐力が低すぎる場合、基礎の設計を変更して補正する必要があります。

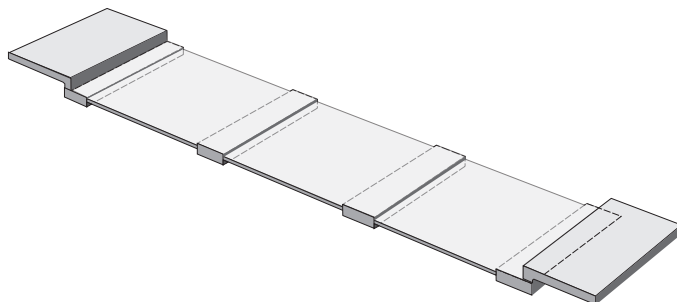
3 基礎

安定した基礎は重要です。移動や沈降により、基礎の調整が狂い、再校正が必要になったり、さらに悪い事態を招くことがあります。継続的に変化すれば、継続的に再校正が必要になります。時が経つにつれて、不安定な基礎はスケールの修正機能を越えるほど移動し、その場合、すべて最初からやり直して、新しい基礎を構築しなければなりません。基礎は適切に設計して設置する必要があります。スケールのサプライヤーと緊密に協力して

ください。サプライヤーはお客様の場所に適した基礎の設計をアドバイスし、おそらく、過去に優れた基礎工事を行った、すぐに連絡の取れる請負業者をいくつか紹介してくれるかもしれません。基礎の設計にはいくつかの種類があります。

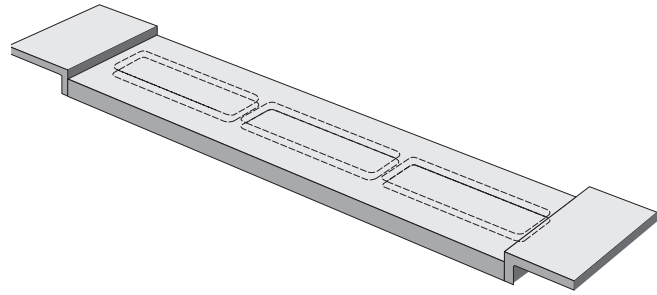
ピア基礎

最も費用がかからないのは、さまざまな深さの杭を使用することです。コンクリートの杭をスケールの耐荷重ポイントのそれぞれに打ち込みます。スケールの合計ひょう量により、杭の設置面積が決まり、凍結線の下に障害物のない土壌に穴が掘られます。土壌は最小支圧強度が12,200 kg/m² (2,500 psf) でなければなりません。定期的な清掃に役立つように薄いウォッシュアウトスラブを杭の周りに含めると便利です。



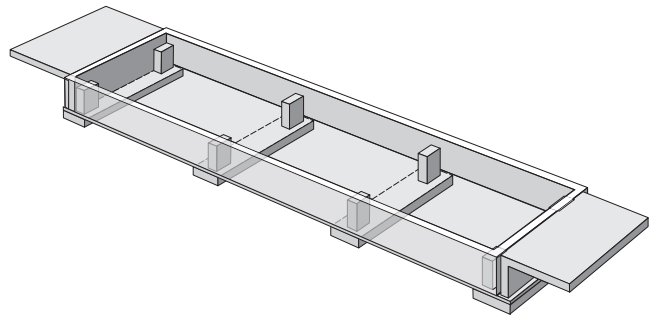
ビームスラブ

ビームスラブには、打ち込んだコンクリートの下に追加の支持のためにビームを作成する追加の掘削穴がビームの下にあります。ビームスラブには、通常、スケールの両側の長さに沿って走るビームとスラブの幅に沿って走るビームが含まれます。これらのビームを組み合わせ、目に見えるスラブの下にはしご状のバーを形成します。最小支圧強度は約 7,300 kg/m² (1,500 psf) です。ビームスラブ基礎は杭打ちの基礎よりも強くなります。



ピット基礎

ピット基礎は、サービス技術者がウェイブリッジの下にある機器にアクセスするための適切なスペースを確保できるように設計できます。推奨される土壌の支圧強度はビームスラブ基礎と同様です。



4 スケールハウスの場所の選定

スケールハウスは通常スケールの近くに設置され、インジケータ、プリンタおよびその他の制御装置を含む場合があります。スケールからのデータはオンラインまたはバッチで必要に応じて、他の場所に伝送できます。スケールの隣にスケールハウスを設置することにより、スケールのオペレータは次の作業をより効率的に行うことができます。

- トラフィックのモニター
- 運転手とのコミュニケーション
- 運転手への書類の手渡し
- トラックがスケールに正しく載っていることの確認
- トラックの識別と荷物の確認

スケールハウスは、中にいるオペレータがトラックを見て完全に、または適切にスケールに載っていることを確認できる位置に立地するのが理想的です。運転手は最後部のアクセルがスケールに完全に載っていないことに気付かない場合があります。または、ピットスケールを装備したサイトでは、スケールの側面に沿ったトラックのタイヤの配置に問題がある場合があります。タイヤが 100% スケールに載っていない場合は、重量表示が不正確になります。スケール上にトラックを適切に配置するために、スケールの端に沿って光学センサを取り付ける場合もあります。スケールハウスをスケールの近くに設置できない場合は、ビデオ監視装置および音声インターコム機能を使用しても便利です。



スケールハウスは、スケールの操作、トランザクション処理、サイトのセキュリティなど複数の目的で機能します

ただし、セクション 2 で説明したとおり、スケールハウスは必須ではありません。多くの計量器メーカーが運転手のセルフサービスのための無人指示計を提供しています。このような指示計は、ドライブアップキオスクの形態を取ることがよくあります。これにより運転手はスケールオペレータの手助けなしにトランザクションを完了して、データを記録できます。これは 24 時間 365 日のアクセスが必要な状況や、組織で繰り返し似たようなトランザクションを実行する場合に便利です。

5 アプローチおよびランプ

アプローチはスケールの基礎の一部で、トラックがウェイブリッジまたはスケールデッキに乗る直前に進む場所です。アプローチに加えて、道路がスケールの基礎に移行する場所であるランプが必要になる場合があります。地域によっては、計量・測定当局がアプローチのガイドラインを定めている場合があります。

たとえば、米国では、ウェイブリッジの幅の 2 倍の長さのアプローチを作ることが一般的に推奨されています。ただし、多くの場合、計量しているトラックの種類やトラックで運搬する物質に応じて、アプローチの個別の要件が定められます。たとえば米国では、アプローチとランプの最大グレード(角度)は、 $\frac{1}{2}$ インチ/フット (inch per foot) になります。必ずご利用の場所の規格を確認してください。

このようなアプローチの要件は最小限であり、あらゆるトラックを難なくスケールの上に運転して載せられることが保証されているわけではありません。トラックがスケー



スケールの基礎には、地域の規制に従った適切なアプローチが必要

ルからはみ出し、スケールを地面よりも上に取り付けている場合は、アプローチを長くする必要はありません。スケールのサプライヤーはアプローチについてアドバイスを提供できます。

よくある推奨事項の 1 つは各スケールのそれぞれの端にアプローチを作る方法です(一部の地域では必須)。これにより、トラックがスケールからはみ出すことで生まれる横力を最小限に抑えられます。また、スケールの上に 2 方向のトラフィックを設けることで、トラフィックパターンの柔軟性を向上できます。

6 周辺機器とアクセサリ

指示計

ご使用のスケールには、指示計またはインジケータと呼ばれることの多い、制御ユニットがあります。指示計には単純なものから複雑なものまであります。指示計を選ぶときに検討する高度な機能を以下にいくつか示します。

- 1 台の指示計で複数のスケールを制御する
- スケールソフトウェアの操作、企業ネットワーク全体でのデータの転送および遠隔診断の使用に利用されるコンピュータおよびネットワークに USB/Ethernet で接続する
- スケールやその他のアクセサリとワイヤレス接続する
- トラフィック制御用のゲートやライトなどその他のスケールアクセサリを自動化する
- グラフィックディスプレイに、さまざまなレベルの詳細なデータを表示する
- トランザクションログ用のさまざまなメモリ機能で風袋重量 / 正味重量を保存する
- さまざまな互換チケットプリンタに接続する

指示計は一部のロードセルまたは全部のロードセルの電源としても機能します。サポートできるロードセル数を指定する場合もあります。ご利用の地域で指示計への電源供給が不安定な場合は、アフターマーケット電力調整器の使用を検討してください。



最新の指示計は、メトラー・トレドのモデル IND780 のように高度な機能を備えています。



ローダーオペレータのビューに取り付けたりモート重量ディスプレイにより、このトラックは最大道路走行重量制限まで充填できます

ゲート

一部のサイトでは、スケールの片方または両方の端にゲートを設置します。手動制御、自動制御に関わらず、このゲートは車両がスケールに進入、退出する時を示します。これは信号灯でも実現できます。



ライト

トラフィックの流れを管理するために、スケールに沿って、緑および赤の信号灯が設置されます。この信号灯は手動または自動で制御できます。



リモートディスプレイ

リモートディスプレイは、スケール上の重量を示す数値ディスプレイです。これは多くの場合、トラックがスケールに載ったときに運転手や充填オペレータがトラックの重量を見られるように、スケールの前部に設置されています。

道路計量ステーションは複数のリモートディスプレイを使用して、運転手に各デュアルタンデムアクスルの重量、およびトラックの総重量を表示します

ガイドレール

ガードレールまたはラブレールとも呼ばれるガイドレールは、たいていのトラックスケールではオプションですが、業界および安全規制によっては、必須と定めている場合もあります。ピットスタイルのスケールと共に使用して、トラックの運転手にスケールへの接近をガイドします。ガイドレールは地上型（ピットレス）スケールでより頻繁に使用され、トラックがスケールの端から飛び出すのを防ぐための安全装置として機能します。次の 2 つのスタイルのガイドレールがあります。

- **スケールマウントガードレール**は、ブラケットにボルトで固定するか、ウェイブリッジモジュールに溶接する方法でウェイブリッジに接続されています。これは多くの場合、スケールのサプライヤーが提供して、取り付けます。
- **スタンドアロンガードレール**は、スケールに沿って構築されますが、ウェイブリッジには接続されません。たいていの場合、ガードレールはスケールのサイドからの飛び出しに対して、優れた防護機能を提供します。これは必ずしもスケールのサプライヤーから直接提供されるわけではありません。代わりに、基礎を準備する請負業者が調達し、取り付ける必要があります。



スケールマウントガイドレールはウェイブリッジのサイドにボルトまたは溶接ブラケットで取り付けられています



これらのスタンドアロンガイドレールはスケールに沿って地面に設置されて、強度を高め、トラックがスケールのサイドから飛び出すのを防ぎます

7 危険場所および危険物質



石油化学施設は危険場所に分類されることがよくあります。つまり、トラックスケールと機器類は追加の安全仕様に準拠していなければなりません

危険場所（可燃性または爆発性雰囲気中の気体、蒸気、霧、繊維または液体）でスケールを使用する場合は、分類に基づいて、ご利用の環境での使用の承認（通常は、工場相互、保険会社の研究所または ATEX からの承認）を得たスケールが必要です。危険場所の承認は、通常、ロードセルおよび指示計の仕様データに記載されています。

たとえば、一部の危険場所の分類により、機器で使用できる電圧量が制限されます。規制によっては、信号を分離する電力制限バリアを使用する必要があります。優れたスケールのサプライヤーはこのような要件やさまざまな地域で使用できる周辺機器の種類を熟知していなければなりません。

しかし、危険場所の分類を判断することは、スケールのサプライヤーの責任ではありません。顧客のサイトの有資格の安全管理者または地域の業界の有資格の規制監督者が判断を下す必要があります。

セクション 8

設置と認証

スケールの使用開始と運用

基礎が完成し、養生が終わったら（コンクリートの場合）、スケールの使用を開始できます。このプロセスには、比較的短期間のさまざまなプロバイダーからの活動が含まれます。この活動のほとんどはスケールプロバイダーによって調整されますが、お客様には現場でのサポートのために密接に関わっていただく必要があります。予測される活動を知ることによって、導入のための適切なスケジュールを作成することができます。



目次

- 1 納入および設置
- 2 点検および校正
- 3 承認および認定



ウェイブリッジをフラットトレーラーで運搬する場合、モジュールの幅のせいでトラックに「過積載」の表示が必要な場合があります。

1 納入および設置

自社の機器および人員を使用して、スケールを納入し、設置するメーカーもあれば、ある程度まで、つまり、納入スケジュールの調整やクレーンのレンタル、コンクリート会社の手配などをサードパーティに頼るメーカーもあります。

スケールのモジュールは通常、基礎の準備ができた後、トラックトレーラーで到着します。場合によっては、鉄道で運ばれることもあり、また標準の貨物コンテナで輸送されることもあります(遠隔地では便利です)。次にクレーンを使用して、モジュールを輸送車両からスケールの基礎に運びます。



メーカーによっては、スケールの長距離または遠隔地への輸送を簡単にするためにコンテナに入れたスケールを提供する場合があります

以下に示すのは、準備されていない設置場所への新しいスケール導入のサンプルスケジュールです。

基礎の準備：~5 日間

- 掘削
- 基礎の形成および鉄骨組み
- 基礎のコンクリートの打ち込み



基礎の準備はスケールのコンポーネントがサイトに届く前に行ないます

基礎のコンクリートの養生：~30 日間

スケールの納入： 輸送時間はスケールの工場と顧客のサイト間の距離によって異なります。



特別に設計された配送トラックでウェイブリッジを立てた状態で搬送することができます

導入：1～3 日間

- 基礎の調査とベースプレート設置のマーク付け
- ベースプレート設置と基礎の固定
- ウェイブリッジモジュールの設置
(クレーンとリグが必要)
- 調整およびレベリング
- ロードセルをスケールに置き、ケーブルを配線し、
和算箱を追加します (必要に応じて)
- チェックまたはサスペンションシステムが
適切な許容値を持つように調整します
- 指示計およびスケールの周辺機器を設置し、
ソフトウェアをインストールします

コンクリートデッキの準備

(スチールデッキスケールでは不要)：~30 日間

- ウェイブリッジ モジュールへのコンクリートの打ち込み
(1 日)
- コンクリートの養生 (~30 日間)

設定および校正：1 日

- シフト調整
- 校正
- 地域の計量管理部門による認定

基礎の準備から養生までを含む完全なスケール導入プロジェクトは、通常、30～60 日で完了します。



このようなスケール配送トラックには、ウェイブリッジモジュールを持ち上げて、スケールの基礎に設置するために使用する車載クレーンが搭載されています



ウェイブリッジモジュールは基礎に置かれます



ロードセルケーブルはスケールを通して配線し、ロードセルに接続



このスケールはコンクリートをデッキモジュールに打ち込む準備がほとんどできています

2 点検および校正

初期点検と校正は通常メーカーまたはディストリビューターの責任です。手順はどちらかと言えば簡単です。点検チームが分銅をスケールのひょう量に達するまで追加し、各分銅の追加と取外し後に表示を読み取ります。表示は事前に確立した誤差内でなければなりません。範囲内でない場合、スケールは再校正され、もう一度点検が実施されます。スケールが仕様内で動作するまで校正 / 点検サイクルが続きます。

ほとんどの法定計量用途では、スケールが地域の計量・測定当局によって、一定間隔（1年、半年など）で法令遵守の認証を受けることを求めています。この認証は証明となったり、初期校正で一定の役割を果たしたりします。スケールの所有者として、この初期点検が規制当局からの必須の検査訪問に合わせて実施されるよう確認す

3 承認および認証

公共および民間の商取引で使用されるトラックスケールは、地域および / または地方の計量・測定（W&M）部門で検査および認定されなければなりません。地域の法律では通常、お客様および / またはスケールのサプライヤーがスケールの導入時に計量・測定部門に通知することを求めています。これにより、部門の検査官が設置を確認し、スケールの精度を点検します。通常、この作業はスケールを使用する前に行なう必要があります。

多くのメーカーは、NTEP、OIML、またはその他の計量組織から自社のスケール設計の認証を受けています。場合によっては、認証を受けたスケールを購入するのが、承認プロセスを簡単にする方法かもしれません。しかし、一部の州や地域の監督官庁にはさらに厳格な認証プロセスがあります。



るべきです。こうすれば、点検に立ち会う必要があった人に通知されなかった場合に、点検の繰り返しの避けられます。

この同じタイプの点検 / 校正手順が、スケールの耐久期間を通して、通常のスケールの校正および再認証に使用されます。それらの手順は、スケールを提供した会社またはサードパーティによって実行されます。標準の点検サービスを提供するほとんどの会社は、あらゆる種類の車両スケールで作業する資格を有しています。しかし、それらの会社がメンテナンスおよび修理に提供するサービスのレベルはさまざまです。

また、お客様の場所や業務内容によっては、その他の規制機関のスケール要件を満たさなければならない場合があります。これには、たとえば、州および地域の建築基準管理当局、連邦穀物検査部（Federal Grain Inspection Service）、州および連邦の農業部門、税関および運輸管理部門などがあります。経験豊富なスケールのサプライヤーであれば、どの管理機関がお客様のプロジェクトに該当するかわかっています。

また、修理や故障したコンポーネントの交換の後には、スケールを再認証する必要があることに留意してください。たとえば、ロードセルを1つ交換すると、地域の計量・測定部門に料金を支払ってスケールの点検と再認証を受ける必要があります。スケールを適切にメンテナンスして、スケールの保守サービスと保証を詳しく知らなければならない多くの理由の1つはここにあります。



セクション 9

メンテナンス、サービスおよび保証

スケールの長寿命を確保する積極的なメンテナンス

スケールを設置し、稼働して使用可能になれば、トラックスケールに関する計画が成功したと考えてもよいでしょう。ですが、スケールが新しいうちに、時間をかけてメンテナンス計画のスケジュールを立てておけば、スケールは最適に動作し、長持ちします。また、使用しているスケールのサービスと修理に関する計画について（計画済みでも未計画でも）スケールのサプライヤーの専門家と相談するのに最適な期間でもあります。実際に必要になる前に、サービスと修理をどのように行うかについて考えることには意義があります。



目次

-
- 1 スケールの所有者の責任
 - 2 点検とメンテナンスのスケジュール
 - 3 検査と予防的メンテナンス手順
 - 4 緊急サービス
 - 5 保証
-

1 スケールの所有者の責任

清潔にすること。スケールの所有者は、スケールを清潔に保ち、ゴミが溜まらないようにする必要があります。これは主に、異物が、スケールのモジュールに必要なセンタリング動作を妨げないようにするためです。ゴミには、次のようなものが含まれます。

- こぼれた商品や物質
(砂利、粒状の物質、スクラップ金属など)
- 氷や雪
- 貯留水
(排水システムが意図したとおりに動作していることを確認してください)
- 泥、汚れ、砂

トラフィックの制御。スケールに乗るとき、または降りるときには、トラックの速度を制御しなければなりません。スケールのサプライヤーから、用途別に推奨される進入および退出速度を入手できます。最も重要なのは、これにより、そばで作業する作業員や、運転手とトラックの安全が確保されることです。また、スケール上での急停止や急発進は、スケールの機器や基礎に激しい摩耗が発生します。これにより、計量が不正確になったりスケールが破損し、より頻繁に修理の必要が生じます。

認識すること。スケールの所有者は、スケールの機能と、いずれは交換の必要がある摩耗部品について認識しておく必要があります。たとえば、自動車のタイヤはいずれは交換する必要があり、多くの運転手は、タイヤが故障してしまう前に交換します。同じことが、ロードセルレシーバーや、チェックシステムの部品やサスペンション連携部などのスケールの機器にも言えます。いずれは、近い将来に故障しないようにするため部品交換が必要なレベルにまで摩耗します。通常、専門のスケール技術者がこれらの状況を検証するのが最適です。



スケールの場所を清潔に保つことで、ゴミによる計量エラーを防ぐことができます

2 点検とメンテナンスのスケジュール

法定計量用トラックスケールで実行すべき、現行で予定されている作業には、次の2種類があります。

● 計量・測定チェック / 校正 / 再認証

多くの地域で、スケールのサプライヤーは、取り付け時のスケールの初期校正および精度チェックの実施が許可されています。ただし、一般には60日後に、地域の計量・測定当局が実施する試験によりスケールの精度を検証します。計量・測定試験は一般に、あらかじめ定められた間隔（最も多いのは1年ごと）で行われます。これらの試験は、以下の3種類のいずれかの方法で行われます。

- 計量・測定機関がこのような試験を行う設備を備えており、機関が所有するトラックや技術者が試験を行う
- 試験はスケールサービスプロバイダーが実施するが計量・測定機関の代表者が立ち会う
- 試験はスケールサービスプロバイダーが実施し、スケールの所有者が試験証明と結果を計量・測定機関に提供する。

この試験の地域ごとの実施方法については、スケールサプライヤーに問い合わせてください。

ヒント：標準校正チェックと再校正では、スケールの精度が量目公差内であることのみ確認されることに留意してください。スケールの精度が完璧であることを保証するものではありません。スケールの精度のモニタリングについては、サービスプロバイダーに、「校正前」と「校正後」のスケールの精度を記載するように依頼してください。これにより、スケールの性能に関する問題に気づき、収益の損失を最小限に抑えることができます。

● メーカーの推奨予防メンテナンス

お客様のスケールサプライヤーが、スケールの試験と検査を行い予防的メンテナンスを実施するスケール技術者の定期的な訪問を含む、メンテナンスプログラムを提供している場合があります。このタイプのメンテナンスは、法律で要求されるものでない場合もありますが、多くのスケール所有者にとって、コストのかかる予期しないダウンタイムによる利益の損失を最小限に抑えるものです。このプログラムは、計量・測定要件を満たしている場合も満たしていない場合もあります。これは、地域によって異なります。予防的メンテナンスをスケールの保証条件として要求しているメーカーもあることに注意してください。

スケールの試験

スケールを試験するには、技術者または機関が、認定されたテスト用分銅をスケール部分に備えた特殊なトラックを持ち込みます。この分銅を、特定の計量間隔で、スケールデッキ部のさまざまな位置で使用します。技術者は、スケールが示した重さを確認し、精度と一貫性をチェックし、スケールの精度と、検査から得られた所見を通知するレポートをお客様に提出します。



スケールが計量・測定精度テストに合格しなかった場合
スケールのエラーが量目公差を超えている場合、計量・測定機関は黄色タグまたは赤色タグ（あるいはそれらに相当するもの）を発行します。黄色タグは警告で、スケールの所有者に、サービスプロバイダーがスケールの再校正を行うための期間（通常60日）を与えるものです。黄色タグの場合、スケールは再校正期間中も通常どおり使用できます。対照的に、赤色タグは、ただちにスケールの稼働停止を求めるものです。再校正するまで使用することはできません。スケールの所有者が予防的メンテナンスに関して積極的である理由の1つが、このような状況にならないようにするためなのです。

メンテナンスプログラムの検討時、サプライヤーに、サービスの正確な対象範囲を尋ねてください。また、以下の質問をします。

- スケールの検査はどの位の頻度で行えばよいですか？
また、検査時間はどの位かかりますか？
- 試験にかかる時間はどのくらいですか？
- 試験はどのくらいの頻度で行えばよいですか？
- エラーが見つかったときの再校正は、どのくらい難しいのでしょうか？

推奨される予防的メンテナンス手順は、スケールのメーカーやモデルのニーズ、スケールの用途やトラフィック量によって異なります。ですが、計量・測定試験に加え、すべてのトラックスケールは少なくとも1年ごとに徹底的なサービス検査を受けることが一般的に推奨されています。

3 検査と予防的メンテナンス手順

手順は、以下の内容を含みますがこれに限定されません。

- 指示計が適切に設置されていることを確認する
- 適切な計量・測定シールをチェックする
- お客様の要望に基づき、システム統合作業を実施する

ウェイブリッジと基礎

- スケールのアプローチに損傷がないか検査する
- デッキと基礎の間に接触がないか、スケールと基礎をチェックする
- スケールの端に異物（石など）がないか検査する
- スケールの下部にゴミが溜まっていないか確認する
- 排水ポンプ（ある場合）を試験し、排水システムを検査する
- ウェイブリッジに割れ、腐食、圧力痕、溶接の破損がないか検証する
- デッキモジュールカブラーに損傷がないか検査する
- サイドレールに損傷がないか検証する
- 適切なあそびがあるか確認する
- サスペンション/チェックシステムの、左右および前後両方の許容値を検証し、必要に応じて調整する

ロードセル

- ウェイブリッジを上げ、ロードセルを取り外し検査する
- 荷重の偏りを示す摩耗パターンがロードセルにないか検査する
- ロードセルの合わせ面を潤滑する
- ロードセル取り付け用プレートをチェックして必要に応じて締め付ける
- ロードセルのケーブルに損傷がないか検査し、緩んでいるケーブルがあれば締める
- 接地や落雷保護システムを検査する（該当する場合）

和算箱（該当する場合）

- 和算箱を開け、ゴミや水分がないか検査する
- 和算箱のケーブルがしっかり接続されていることを確認する
- 和算箱の密閉を確認し、必要に応じて交換する

指示計と動作

- エラーメッセージやデータログに対応している場合は、それらをチェックする



ロードセル、レシーバー、その他の重要部品の摩耗を定期的にチェックする



ロードセルの合わせ面などの一部の場所では、定期的に潤滑する必要がある

所有しているスケールのサービス実施者について

スケールサービスの実施が認められている実績のある会社は一般に、どのようなメーカーやモデルのトラックスケールでもサービスを実施可能です。メンテナンスやサービスプログラムの見積もりを複数とることもできます。これらのプログラムは、価格だけでなく内容も比較してください。価格が異なるだけでなく、受けられるサービス

や専門知識のレベルも異なる可能性があります。次のような質問をしてみると良いでしょう。

- 修理は固定料金ですか？
- 修理には、保証時間がありますか？
- 技術者はどのような資格を持っていますか？
- 共通交換部品はどこから調達していますか？

特記：

計量器メーカーの中には、スケールサービスから利益のほとんどを得ている会社もあります。こういった会社は、新しいスケールは非常に利益率の低い価格で販売し、将来そのスケールのサービスや修理で利益を得ようと考えています。非常に販売価格が低いスケールを見て、スケールの購入者は、サービスや修理に毎年多額の費用がかかるサービスが発生する可能性が高いシステムを購入する場合があります。したがって、スケールを購入する際は、初期購入価格だけを検討しないようにしてください。

4 緊急サービス

スケールが予期せずに故障した場合、修理を待っている間、時間が経つほど損失が発生する可能性があります。適切な道具、装置、知識、交換部品を持っていて、1回の訪問で問題を解決してくれるサービスプロバイダーが理想的です。

サービスサプライヤー候補に対する追加の質問

- どのような部品在庫を持っていますか？
- サプライヤーの会社からスケールの設置場所まではどの位の時間がかかりますか？
- 適切に動作しないスケールが見つかった場合に、技術者はどのような試験を実施しますか？ 試験にはどれくらいの時間がかかりますか？

- ロードセル、ケーブル、油圧ライン、プリンタなどの共通部品を切り替えるのにどれくらいの時間がかかりますか？
- 規定時間外のサービスは提供されますか？
- メーカーから地域のサービス部門まで部品を送るのにどれくらいの時間がかかりますか？
- 近くの営業所は、ジャッキ、試験設備、試験トラック、ブーム、溶接設備などの設備はどのようなものを備えていますか？
- スケールのある現場に行くのではなく、リモート診断を行うことは可能ですか？



実績のある産業用スケールのサービスチームと提携しておくことで、スケールの所有者は、スケールを最大限に活用することができます。

5 保証

スケールにはメーカー保証が付いています。お客様にとって、オプションの検証には時間をかける必要があります。オプションによって保証内容が大きく変わるからです。一部のメーカーでは、標準では非常に限定的な保証となっており、追加費用で、保証範囲を広げられるようになっています。保証書の細かい印刷内容を実際に時間をかけて読み、以下の分野について分析します。

保証範囲は？

次の項目についての保証範囲の具体的なレベルと期間を決定します。

- 保証対象のコンポーネントの種類
- 保証対象の障害のタイプ
- 交換部品
- 現場での作業人員
- 技術者の派遣費用
- 落雷（一般に、保証内の独立した節で扱われています）

プリンタなど、保証対象外だったり独立した保証でカバーされている機器が存在する場合があります。

保証期間は？

一部のメーカーは、保証対象のレベルを、スケールの稼働年数に応じて割り当てています。つまり、何年か経つと、対象となる修理の何割かのみが保証されます。

メーカーが保証範囲に対して責任を負う程度は？

計量器メーカーには、地域の販売店 / サービス部門、ディストリビューターがありますか？ ない場合、別の場所から誰かが対応しなければなりません。「もしも」の場合に備え、緊急時に会社がどの程度すばやく対応すべきかを判断するのはお客様です。

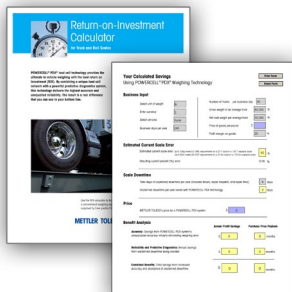
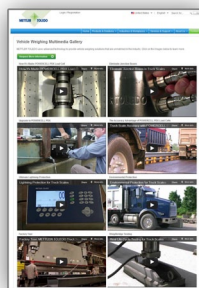
概して、すべてのトラックスケールには、いずれはサービスの必要が出てきます。多くのスケールの所有者は、サービスを提供してくれる信頼性の高い提携先を見つけ、スケールの性能を保つための計画を立てたいと考えています。この計画を立てるために時間をかければ、その努力は報われ、安心につながります。



ビデオ

3分ほどの短いビデオで、メトラー・トレドの車両計量システムの特別な機能、製造プロセス、お客様のメリットを紹介します。

▶ www.mt.com/vehicle-videos



ROI 計算ツール

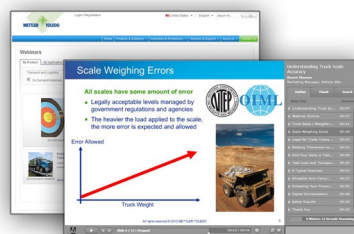
投資回収率を計算できる ROI 計算ツールは、高度な車両計量システムが企業のコスト削減に役立つことを示します。お客様それぞれの情報をご入力いただきますと、自動的に計算結果が表示されます。

▶ www.mt.com/PDX-ROI

オンデマンドウェビナー

メトラー・トレドは、役立つプレゼンテーションのコレクションをオンラインで提供しています。車両計量に関するウェビナーもご紹介します。

▶ www.mt.com/webinars



技術資料

ホワイトペーパーと呼ばれる技術資料は、特定の話題に関する詳細情報を提供します。メトラー・トレドの技術資料ライブラリには、車両計量に関する技術資料も豊富に取り揃えています。

▶ www.mt.com/vehicle-videos

www.mt.com/vehicle

詳細はこちらにお問い合わせください

メトラー・トレド株式会社

産業機器事業部

〒110-0008 東京都台東区池之端2-9-7

池之端日殖ビル1F

TEL: 03-5815-5513 FAX: 03-5815-5523

製品の仕様は予告なく変更することがありますので、あらかじめご了承ください

© 01/2013 Mettler-Toledo AG

MarCom Industrial