

1.はじめに

生産現場では古くから品質管理、個数検査などを質量計測で行うのが簡単、安価であったため計量器が使用されてきた。

現在では生産ラインの中にまで使用範囲が拡大しており、電子天びん等の計量器は内部分解能の高さを活かし、食品に微量添加する添加物、塗料の調色などにも活用されている。

以前は計測した計量データは目視で確認、手書きで記入していたが記入ミスを防ぐ、工数削減による生産性向上などのためケーブルを接続し、PLC等の上位システムに接続して行う所が増えてきた。

生産ラインでは液体や粉体を用いる過酷な環境で使用されることが多く、計量器も防塵・防水対応が求められてきた。さらに近年では直感的な操作がしやすいため、生産ラインでスマートフォンやタブレット端末を使用し、工程の進捗確認、生産管理、図面や指示書の閲覧をする所もでてきた。タブレット端末の場合はBluetooth機能があるため、Bluetooth機能付きの電子天びんを選択し、ケーブルを配線することなく計量データの取得、キー操作、設定変更など行うことも可能である。

本稿では生産ラインなどでも使用できる防塵・防水対応の重量級電子天びん GX-L/GF-L シリーズについて説明する。

2. 製品概要

GX-L/GF-L シリーズは 2001 年より販売している GP シリーズの後継機種である。

製造現場や研究室で液体や粉体などでの取り扱いを想定しており、防塵・防水等級 IP65 に準拠している。従来の GP シリーズと同様に一般的な台はかりのように使用できるスイングアーム型、生産ラインなどに組み込みやすいレイアウト自由な表示部分離型を用意。さらに GX-L/GF-L シリーズではスイングアーム型はベーシックタイプ(分銅が内蔵していないモデル)を用意した。ひょう量：12kg～102kg、最小表示：0.1g / 1g の機種をラインナップしている。

2-1. 外観

外形寸法は次の通りである。スイングアーム型は計量部が 612(W)×130(H)×372(D) mm、計量皿寸法が 384(W) ×344(D)mm。表示部分離型は計量部が 442(W)×130(H)×344(D) mm、表示部が 164(W)×202(H)×260(D) mm。GP シリーズを使用している場合はそのまま入れ替えられるように外形寸法は変更していない。



スイングアーム型
GX-L/GF-L

表示部分離型
GX-LS



表示部

Fig.1 外観

表示は見やすいバックライト付き LCD に変更。表示部のキー操作は「ゼロ点設定」と「風袋引き」を分けたという要望があったため GP シリーズから変更した。

- ・表示をオン、オフする「ON:OFF」キー
- ・内蔵分銅での感度調整をする「CAL」キー
- ・単位を切り替える「MODE」キー
- ・最小表示の桁をオン、オフする「SAMPLE」キー
- ・計量値を出力する「PRINT」キー
- ・ゼロ点を設定する「ZERO」キー
- ・風袋引きを実行する「TARE」キー

2-2. 通信コネクタ(RS-232C、USB)

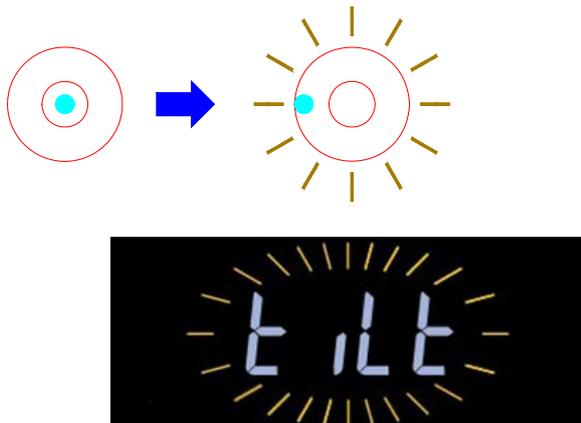
プリンタ、PLCなどの外部機器接続用にRS-232CにてD-Sub9ピンオスのコネクタを用意。さらにUSB接続としてPCなどの外部機器接続用にUSB miniBコネクタを標準で用意。コマンドの送受信による計量データの送信や設定変更などに対応している。

3. GX-L/GF-L シリーズの機能

GX-L/GF-Lシリーズを開発するに当たり機能の拡充を行ったため一部紹介させていただく。

3-1. 傾斜アラーム機能【特許取得済】

新機能として天びん内部に傾斜を検出できるMEMSの小型センサを設置。天びんが傾くと誤差要因になるため、一定以上の傾きを検出した場合は水平器の点滅と「TILT」表示での警告を行う。



傾斜検出時 水平器の点滅と画面の TILT 表示

Fig.2 傾斜アラーム機能

3-2. 水平器点灯機能

本製品は計量物が大きく重いものが想定され、壁際や床上に設置されることが多く水平器が見づらい場合がある。水平器を点灯させることで視認性を向上させた。

3-3. Bluetooth、イーサネットなどの豊富なインターフェース

近年はファクトリーオートメーションが進んでおりPLC等の上位システムと接続したい、計測データをスマートフォンやタブレットで確認したいという要望がある。そのためオプション機能の拡充を行い、Bluetooth やイーサネット(TCP/IP)接続可能なオプ

ションなどを追加した。

- ・RS-232C 入出力(標準装備)
- ・USB 入出力(標準装備)
- ・Bluetooth 入出力(オプション)

Bluetoothの搭載されているPC、スマートフォン、タブレット端末などと無線通信可能。その他にも周辺機器を使用することで様々な通信を可能にする。

- ・イーサネットインターフェース(オプション)

天びんをLAN(イーサネット)に接続し、LAN上のPCと双方向通信可能。

1台のPCでLAN接続した複数の計量器のデータ収集が可能。

- ・コンパレータ出力(オプション)

3段と5段の選択が可能。

- ・アナログ出力(オプション)

0~1V、0.2~1Vの範囲でアナログ電圧出力。

3-4. ISD：衝撃検出機能

弊社製品GX-A/GF-AシリーズやGX-M/GF-Mシリーズなどで既に採用されているISD：衝撃検出機能を追加した。この機能は計量皿に衝撃が加わった時に4段階の警告表示とブザーで通知する。また衝撃レベル3、4の日付・時刻を記録できる(50データ)。下記場面での使用を想定している。

①生産ライン：ワークの衝撃の度合いを簡単にチェック→設置時の作業効率アップ・設置後の天びんの故障を防ぐ。

②研究用途：天びんの使用時の衝撃による故障、計量値ずれの回避→計量精度の確保。

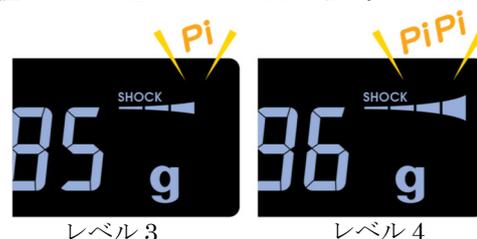


Fig.3 衝撃レベル3,4検出時の表示

3-5. 安定時ホールド機能の追加

本製品は重量物の計測で使用されることが多いが、計量皿より大きいものを計測する時など表示が計量物に隠れてしまい見づらいという問題があった。

安定時ホールド機能を ON にすると安定マーク点灯時に計量値を固定できる。さらに計量物を降ろしても 5 秒間計量値を保持するため、大きな物の計量が容易になる。

3-6. 電源 ON 時の表示機能

電源投入後に自動で表示をゼロにするか、前回計量データからスタートするか選択できる。計量皿にホッパーなどを取り付け、排出計量中に電源を切る必要がある際、不意の停電などで電源が切れてしまった時にも計量データを保持したい場合などで有効である。

4. GX-L/GF-L シリーズでの改善

GX-L/GF-L シリーズ開発に当たり GP シリーズからの改善を行った。一部を紹介させていただく。

4-1. 表示部分離型 ケーブルをコネクタ式に変更

表示部分離型 GX-LS は表示部を自由な位置に設置できるモデルである。旧モデルでは計量部と表示部のケーブルがケース内部で接続されているため取り外しができず狭い場所を通すことができないという問題があった。そのため GX-LS では表示部側、計量部側どちらでもケーブル取り外し可能なコネクタ式に変更。生産ラインへの組み込みや表示部を離れた場所へ設置するのが容易になる。

4-2. スイングアーム保持の改善



Fig.4 スイングアーム動作

スイングアーム型はノブボルトでアーム部を固定しているが保持力が弱く表示部にぶつかった時や、角度変更時に倒れてきてしまうおそれがあった。内部の機構を変更し保持力を上げ、倒れにくくなったためより安全に作業できるようになった。

その他に計量台下側と床面の隙間を広げ凹凸を追

加し、持ち運び時に手を入れやすく指がかけられるようにした。

5. 生産現場で便利なツール

GX-L/GF-L シリーズを生産現場で使用する場合に知っておくと役に立つ便利なツールを紹介させていただく。

5-1. A&D WeiV

前述の通りスマートフォンやタブレット端末を生産ラインで使用する事が増えてきている。そのため弊社天びんとスマートフォンやタブレット端末で Bluetooth 通信できるアプリを開発し、無償で公開している。

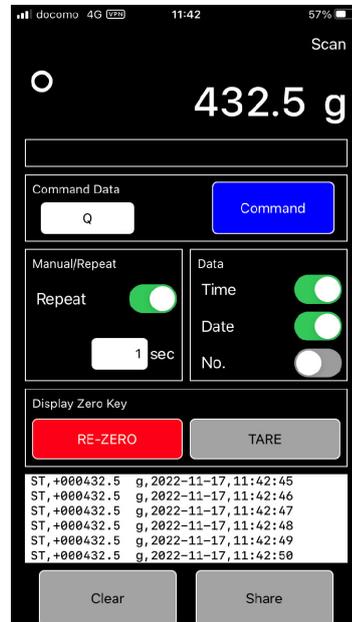


Fig.5 A&D WeiV 計量データ表示

主な機能

- ・計量データの表示、受信
 - ・計量データのメール送信、メモ帳などへの保存
 - ・計量データの CSV ファイルへの保存(本機能はiOS版のみ対応)
 - ・天びん/はかりへコマンドを送信して設定変更、キー操作、設定時間ごとにコマンド送信するリピート機能
- 対応 OS
- ・Android 9.0 以降
 - ・iOS 14.0 以降

5-2. WinCT

弊社の天びんや台はかりの計量データをパソコンに取り込むためのプログラムソフトウェアである。

以下の3つのソフトが全て入っている。

・RsWeight

天びんより受信したデータをリアルタイムにグラフ化。また、データの最大値、最小値、平均値、標準偏差、変動計数などを計算し表示

・RsCom

天びんとパソコンの間でデータを送受信。天びんの制御に便利

・RsKey

天びんから出力されたデータを他のアプリケーションソフトウェアに自動入力

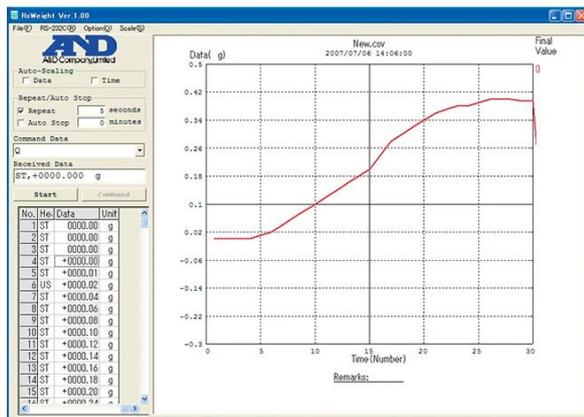


Fig.6 WinCT RsWeight 計量データ表示

6. おわりに

今回は防塵・防水型重量級電子天びんを20年ぶりにリニューアルした。インターフェースの刷新や生産現場で役に立つ機能の追加などを行った。さらに本機種取引・証明用の検定付モデル GX-L-K シリーズも年内に発売予定である。

生産現場では効率化、自動化が進められており今後も計量器が必要となる現場が増えていくと考えている。使用現場での意見も聞きながら使いやすくなる機能追加を行っていきたいと思う。本稿で少しでも生産現場での効率改善のヒントになる情報を伝えられていれば幸いである。

フクシマ・ユウタ

株式会社エー・アンド・デイ

第1設計開発本部

Bluetooth® のワードマークおよびロゴは、Bluetooth SIG, Inc. が所有する登録商標であり、これらのマークをライセンスに基づいて使用していません。