

ガンマ線レベル計 (防爆型)
GLB-1500 シリーズ
届出不要タイプ カタログ
表示付認証機器 カタログ



アースニクス株式会社



本 社 〒101-0021 東京都千代田区外神田 1 丁目 9 番 9 号
TEL (03) 3253-2059 FAX (03) 3251-4858

東京事業所 〒166-0011 東京都杉並区梅里 2 丁目 1 番 1 5 号
TEL (03) 6279-1070 FAX (03) 3313-5477

≡ 特長

届出不要のガンマ線レベル計

(表示付認証機器タイプも選択可能です)

- 1) 放射線源が微弱なため、**法的手続きが一切いりません**
(**下限数量 (規制対象下限値) 以下の線源を使用した場合**)
- 2) 非接触方式のため、容器内の温度・圧力等の影響を受けずに本機を設置することが出来て取扱いが簡単です
- 3) アナログ出力 (4/20mA)を備えているため、局所レベル計として使用できます
- 4) LCDに操作方法が日本語表示されるので設定、変更が容易です
- 5) 測定値のドリフトは自動補正され再校正の手間がかかりません
- 6) 校正はエンドユーザー様にも簡単にできます
- 7) 放射線式ですが**一般計測器並みの安全性・取り扱いやすさ**です
(宅配便で配達可能です)
- 8) **高い安全性。**
届出不要タイプの場合は設置後の機器表面においての漏洩線量は2.6 μ Sv/h以下です
漏洩線量が微弱なために管理区域の設定が不要となりました
使用終了後も廃止届や廃止計画等の書類提出は不要です
表示付認証機器の場合は使用開始届を原子力規制委員会に提出する必要があります
- 9) 検出部 (防爆エリア) と操作部 (非防爆エリア) 間の通信は、**産業界で定評のある安定したRS-422通信方式**を採用
通信距離は1km (1000m)まで可能です
- 10) 検出部、操作部ともに**AC100V直接入力**です
電子部品は**産業用の高信頼性部品**を採用し**長時間連続動作可能**です
- 11) 操作部は二つのタイプを選択可能
(箱型防水構造7000タイプまたはJIS19インチラック収納仕様)

用途

- 1) 重合釜レベル計測
- 2) 木材チップのレベル計測
- 3) 熔融プラスチックのホッパーのレベル監視
- 4) ラボ用オートクレーブのレベル計測
- 5) 高压タンクの非接触レベル監視
- 6) 酸・アルカリなどの劇毒物のレベル監視
- 7) 泡と液面のレベル弁別
- 8) 粉体など境界面が不明確な状況でのレベル弁別

検出部

防水防爆型



操作部

箱型防水構造
7000 タイプ



操作部

19 インチラック
収納タイプ

測定原理

GLB-1500 は線源部、検出部、操作部の三つの部分から構成されています。線源部と検出器部は容器をはさんで対向する位置に設置されます。線源部から放出されるガンマ線は、容器壁を通過したのち、容器内の液体を通過し、さらに容器壁を通過したのち、検出部の検出器で検出されます。操作部は非危険区域に設置され、レベル表示、4/20mA 出力他、レベル計のすべての操作を行います。

ガンマ線の検出はシンチレーション検出器で行われますが、その出力は電気パルスとなります。検出部に到達するガンマ線の強度（時間当たりのガンマ線の数）と電気パルスの計数率（時間当たりのパルス数）は比例しますので、このパルス係数率で、到達したガンマ線の強度が判ります。

さて、線源部から放出されたガンマ線の強度は、容器の壁で一部吸収されるために弱くなりますが、容器内の物体の有無やその密度の大小によっても強度が変化します。もちろん物体の密度が大きいほどガンマ線の強度は弱くなります。これはガンマ線透過方式の原理でもあります。

検出部に到達したガンマ線の強度すなわち検出器からのパルスの係数率を知る事で容器内の物体の有無や密度が判りますから、係数率を容器が空のときと満のときで校正しておけば、物体が線源部～検出部を結ぶガンマ線ビームラインの上下のいずれにあるかを知る事ができます。（レベルスイッチ）。また、ビームラインを物体のレベルに対してやや傾けておいたときは空・満だけでなく物体レベルの中間位置を知ることできます。（レベル計）。しかし、後者のときには満に近いときにも相応のガンマ線強度が必要であるため、前者に比べて容器直径や壁厚また内容物の密度などに制約があります。

なお、レベルスイッチと云っても、容器内の物体は必ずしも水のように粘性の少ない流体とは限らず、粘性の大きいもの、泡の多いもの、あるいは微粉体である事が多いようです。ガンマ線レベルスイッチは、むしろこのような対象物にその特長を生かされるというべきかも知れません。これらの物体では水平で明確な境界線は認められず、従って満と空の間に巾広い中間領域が存在します。満と空の中間の、ある実効密度をもつレベルを自動的に設定するようになっています。

レベルスイッチでもレベル計でも（特にレベル計では）線源位置と検出器位置の距離を最小限まで短く配置する事が必要です。タンクの外径は小さく出来ないため、この場合は挿入型線源オプションを考慮する必要があります。

GLB-1500 においては、長時間メンテナンスフリーでご使用いただくために次のような対策がなされています。

1つは、温度条件の変化や部品の劣化に耐えるためのドリフト対策です。較正作業により一旦設定された満・空の係数率は、再較正なしで長時間維持されなければなりません。検出器のゲインが変化するとこれは保てなくなります。検出器のゲインを使用者が再調整することなしに、長時間一定に保つことが必要です。GLB-1500では、放射線が持つ固有のエネルギー値（物質定数）を基準として、自動安定化が図られていますから、安定化回路が故障しない限り原理的には何年でもゲインは一定に保たれています。

もう1つは、放射線源の強度の減衰対策です。放射線源は、固有の半減期で減衰します。（この減衰率もまた物理定数の1つで、線源の核種によって厳密に定まっており、環境条件で変化することはありません）。強度の減衰はそのままパルス計数率の減衰になりますから、このままでは前者と同様に、設定された計数率、ひいては弁別レベルの変化につながります。GLB-1500では内部のカレンダー時計を用いて、測定されたパルス計数率をいつも一定の基準日に換算する事により減衰を補正しています。電源断の時はリチウム電池により時計は常にバックアップされています。

次にガンマ線レベル計に特長的なレベル弁別能と積算時間の関係について述べます。

ガンマ線のパルス計数率の差からレベルを計測するというのがガンマ線レベル計の原理です。すなわち、もし計数率が変動すると当然計測レベル値が変動します。

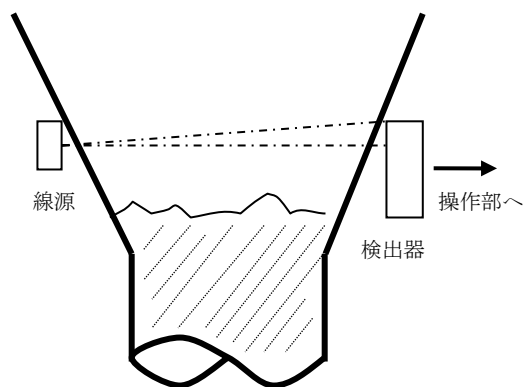
よく知られているように、放射線には「ゆらぎ」と呼ばれる現象があり、例えばある一定のガンマ線源からのガンマ線強度を検出器で図った場合、そのパルス計数率は、一定値の上下にある巾をもって絶えず変動しています。（これはガンマ線源から放出されるガンマ線の強度がその様に変動しているからです。）これを「ゆらぎ」と呼びますが、これは検出器やその環境のせいで起こる不安定とは異なり、厳密な物理法則によって起こっています。すなわち、係数率が高い程ゆらぎの巾は小さく、また計数率が一定のときは、この計数率を一定時間平均すると、その平均した時間が長い程ゆらぎ巾は小さくなります。この平均化時間のことをここでは積算時間と呼びます。

結論的に云えば、弁別能の良さはパルス計数率を高くする程または積算時間を長くする程良くなります。使用に際しては、線源と検出器の間の距離を小さく据付けることによってなるべく計数率が高くなるようにすると共に、この弁別能力と積算時間（応答時間）のかね合いを正しく選ぶことが大切です。

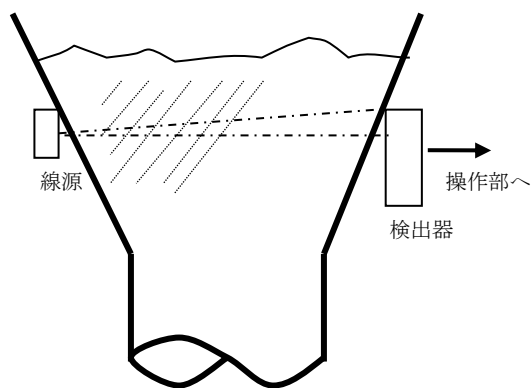
後に述べるように、GLB-1500では、この弁別レベル設定に際してその設定条件を自動的に最適化するプログラムがついていますから、これを利用して設定を容易に実施する事ができます。

【レベルスイッチモードの原理図】

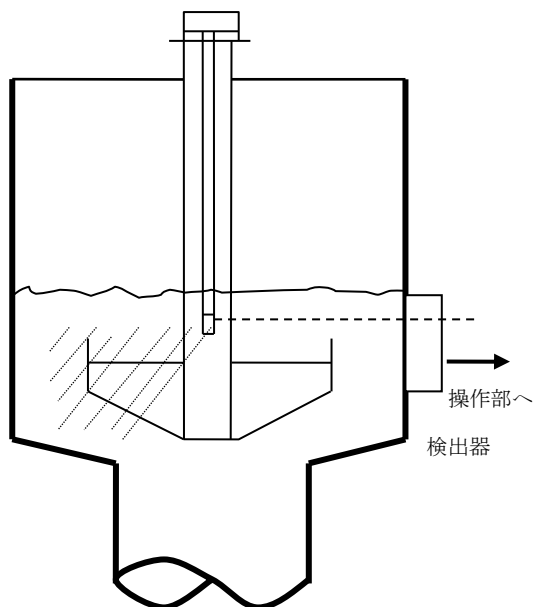
① レベルが低の時



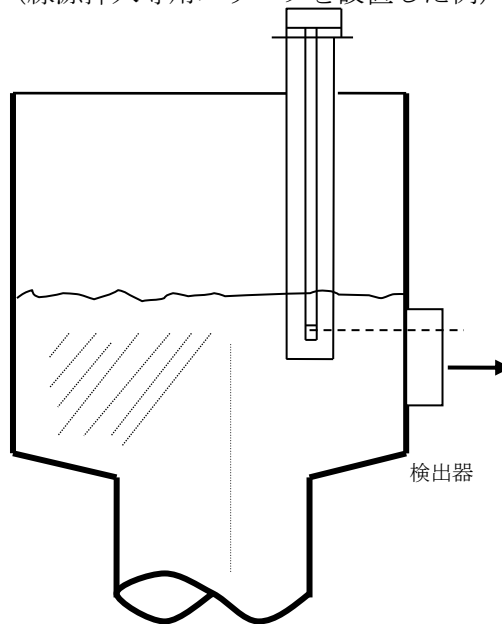
② レベルが高の時



② タンク径が大きいときは挿入型線源の利用
(攪拌器軸内に線源を設置した例)

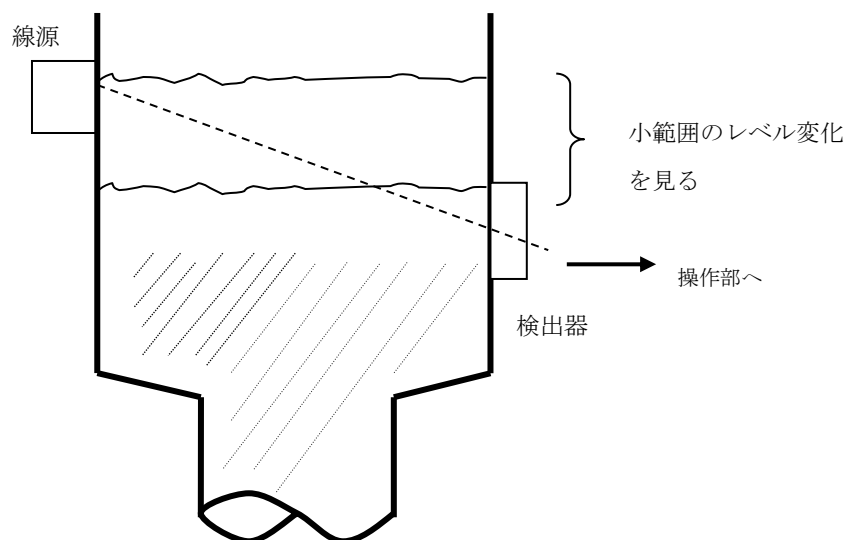


(線源挿入専用スリーブを設置した例)

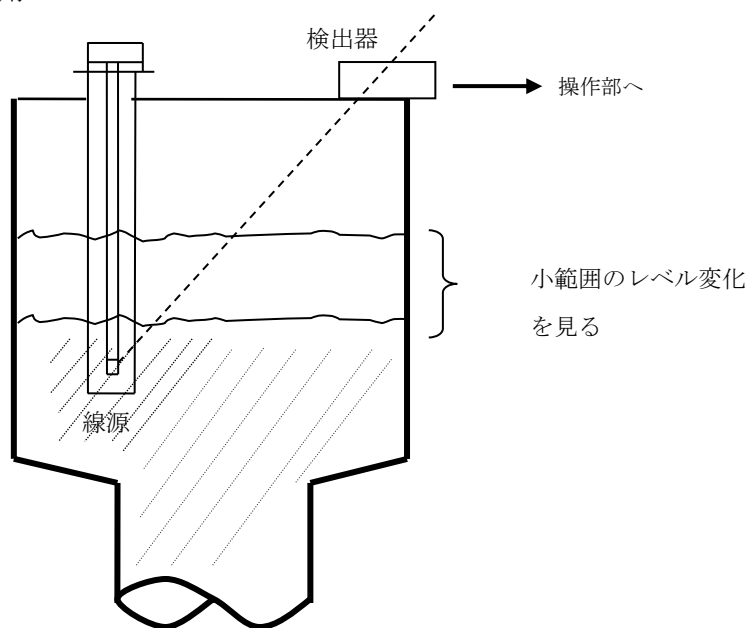


【レベル計モードの原理図】

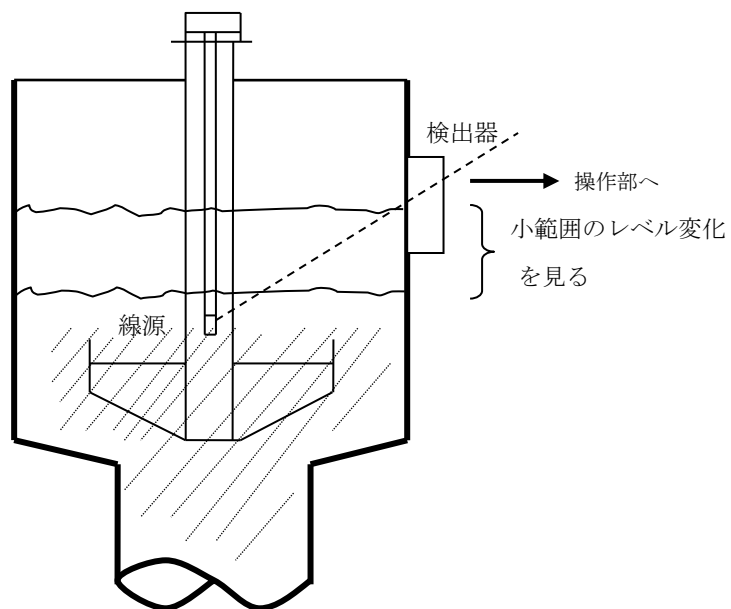
① タンク径が小さいとき



② タンクが大きいとき
挿入型線源の利用



- ③ タンク径が大きく攪拌器軸内が利用できる時
挿入型線源の利用



製品仕様

項目	仕様
名称・型番	ガンマ線レベル計・レベルスイッチ GLB-1500 シリーズ
測定方法	ガンマ線透過式
使用線源	密封線源、線源部および検出部に各 1 個 (JIS 等級 C64445)。線源の核種および数量は仕様書を参照
構成	線源部、検出部、操作部 各 1 台
検出方法	安定化 NaI シンチレーション検出器
出力(アナログ)	a) トリップ出力 各 1 系統 (トランジスタ出力及びリレー接点出力) b) 4/20mA アナログ出力 アイソレーション、500Ω max 2 系統
表示	レベル値の%表示または mm 表示 (LCD モノクロ表示) その他の表示項目 (測定時) 出力設定範囲、統計誤差、積算時間、表示チャンネル 印加電圧、温度など その他の表示項目 (メニュー) 較正メニュー、積算時間メニュー、出力範囲設定メニュー メンテナンス情報、保証関連事項など
雰囲気温度	(使用時) 0~50 °C (保管時) -20~60 °C
湿度	10~90 % (結露なきこと)
防爆構造	耐圧防爆構造 Ex d II BT4 (型式検定合格番号 第 TC18103 号) [検出部のみ]
構造・材料	防塵・防水構造 IP54 準拠 (検出部のみ) 線源部: SUS304、真鍮、銅 検出部: アルミニウム鋳物およびフッ素系樹脂塗装およびタングステン 操作部: アルミニウム・鉄 7000 タイプ (IP54 準拠)、19 インチラック仕様 (非防水)
漏洩ガンマ線	線源部より 50cm で 2.6μ Sv/h 以下
電源	検出部: AC90~110V 30VA (定常値) 操作部: AC90~110V 30VA (定常置)
寸法・重量	検出部約 19kg、操作部約 7Kg、線源部は挿入長さにより異なる

検出部 (危険区域) と操作部 (非危険区域) の間は信号ケーブル (2 本ツイスト 2 組) で接続します。(最大 1,000m)

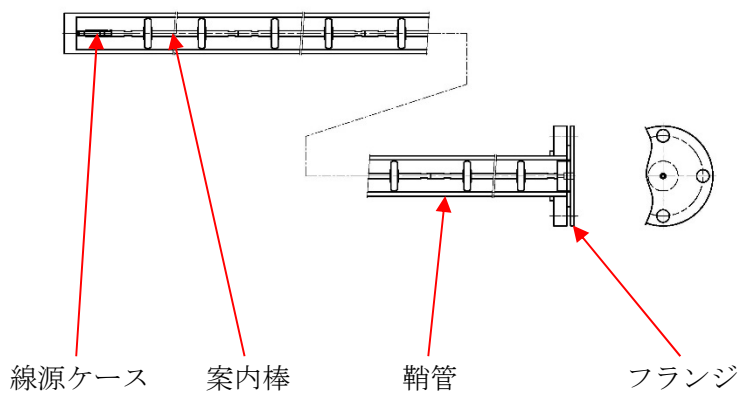
各部の外観

- ① 線源部 (表示付認証機器) 箱型シャッター付線源ケース



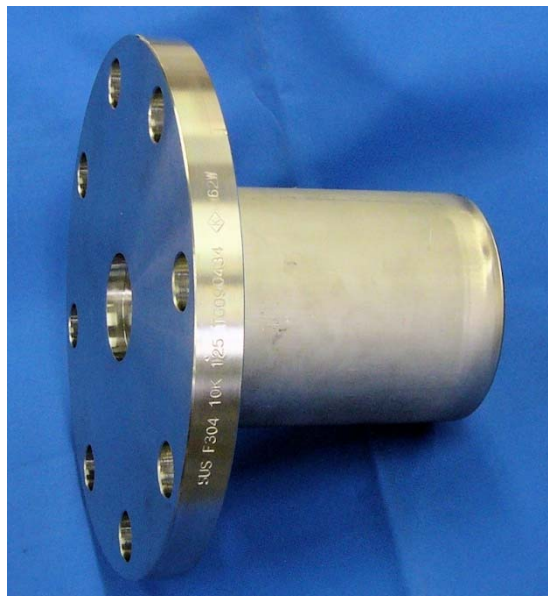
(表示付認証機器 承認番号 ㊦062号)

- ② 線源部 (表示付認証機器および届出不要タイプ) 挿入型線源ケース
(鞘管はお客様手配です)



表示付認証機器の場合は「承認番号 ㊦115号」

③ 線源部 (届出不要タイプ フランジ付き線源ケース)



① 検出部 (防爆構造)



通信ケーブル側フタ

通信ケーブルコネクター

電源ケーブル側フタ

電源ケーブルコネクター

② 操作部 (7000 タイプ)



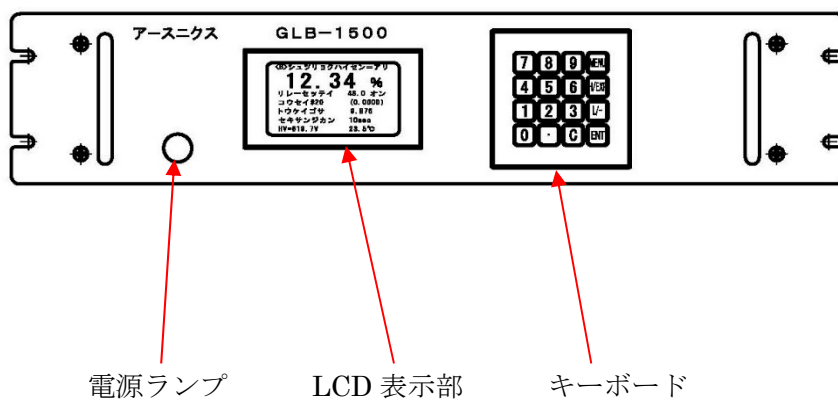
通信ケーブル・4/20mA および接点信号出力側フタ

電源ケーブル側フタ

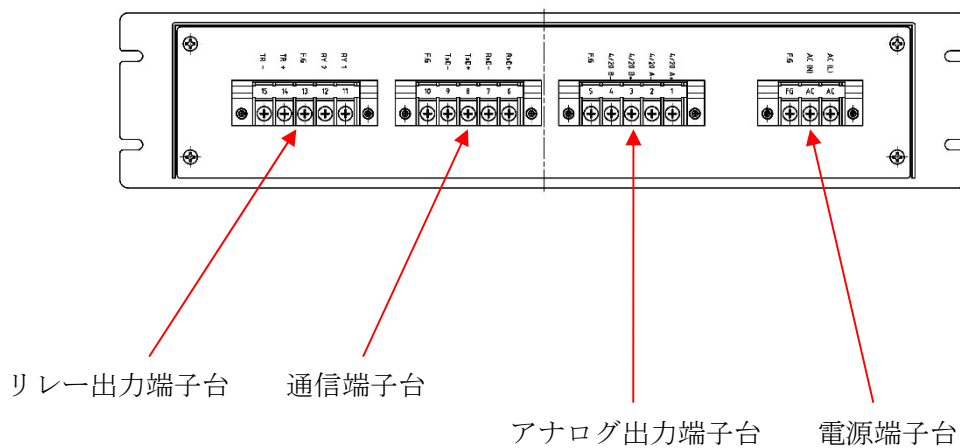
③ 操作部 (19 インチラック取り付けタイプ)



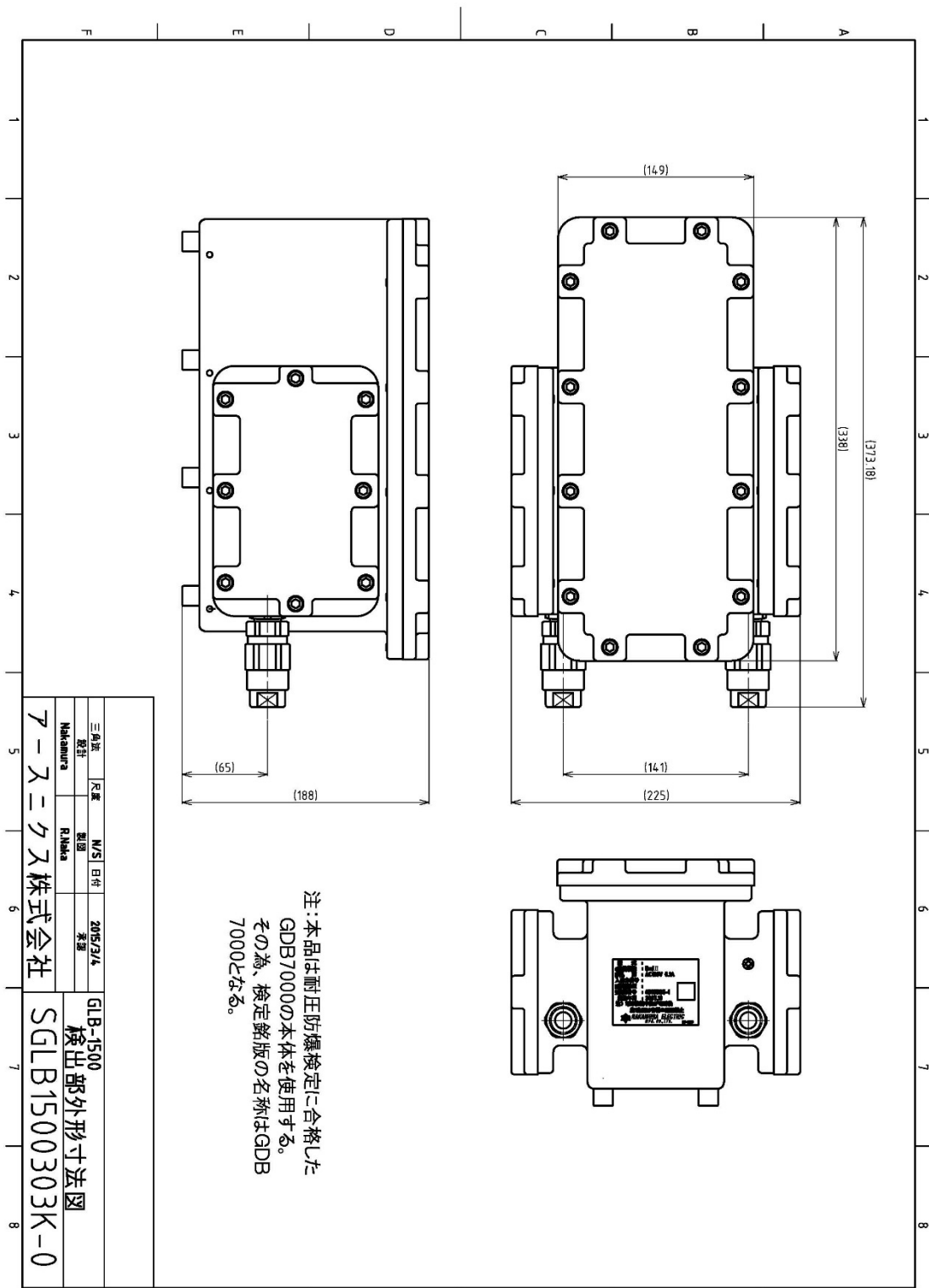
操作部 前面



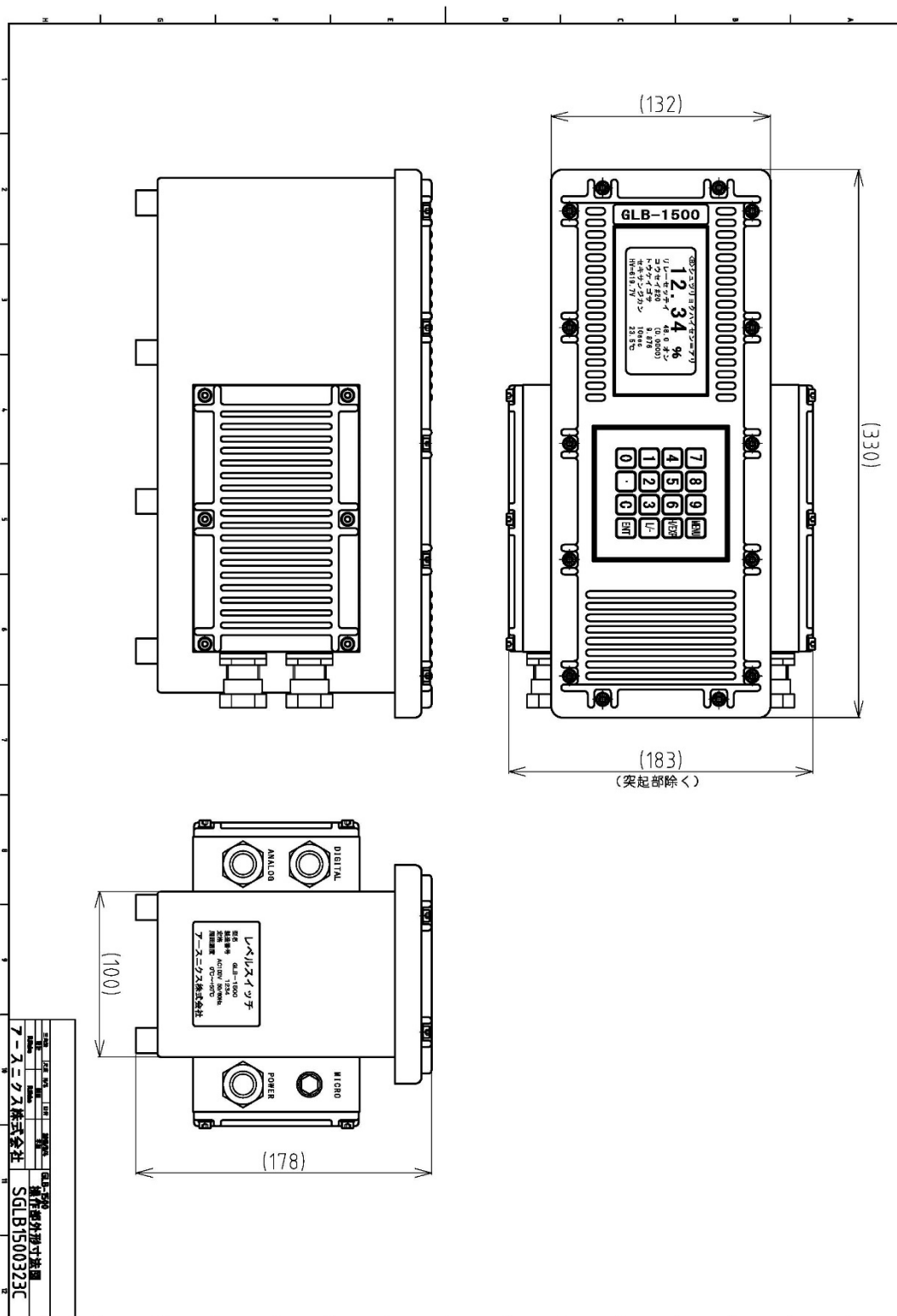
操作部 背面



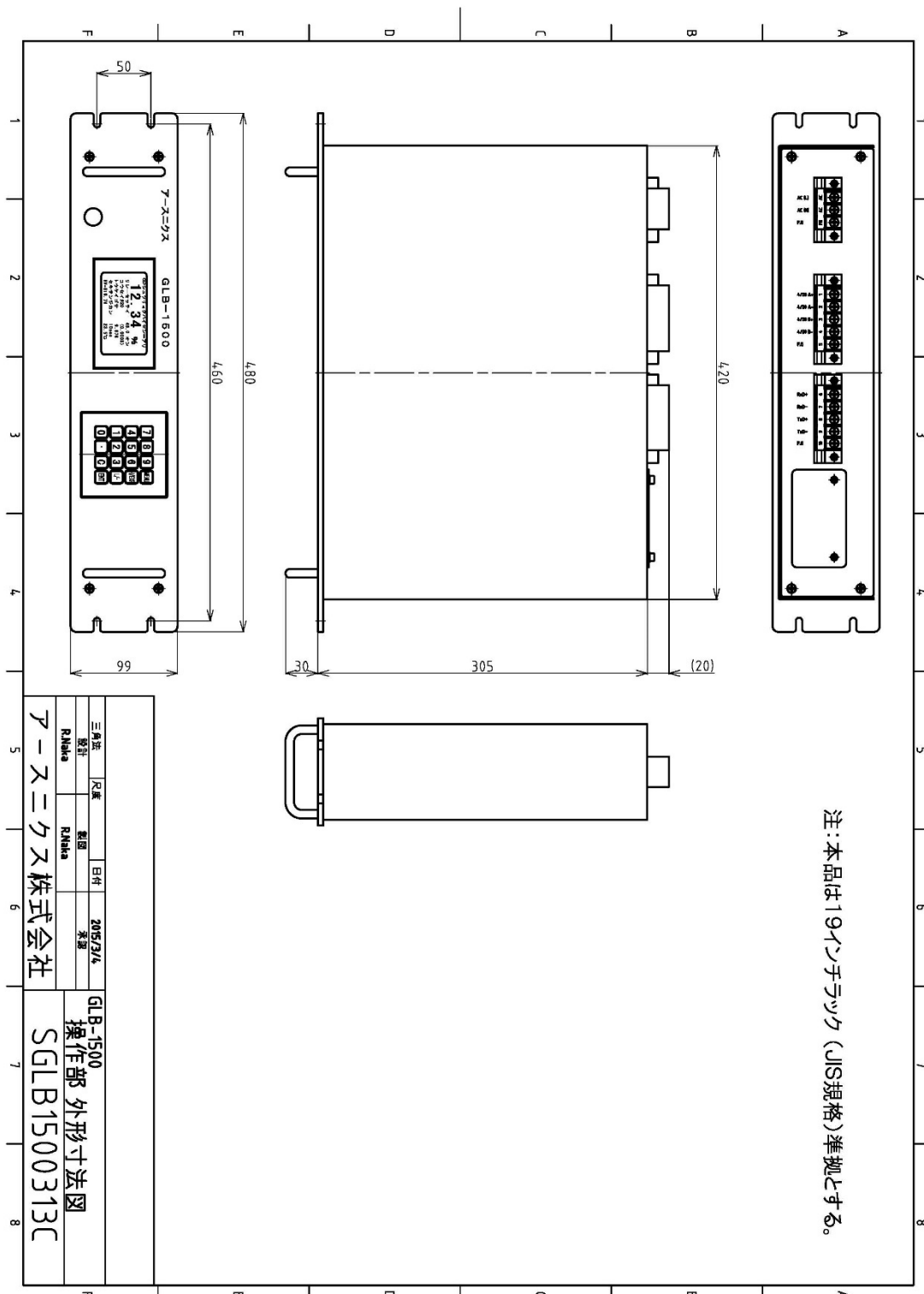
防爆検出部



操作部 (7000型)



操作部 (19インチラック対応型)



結線図

