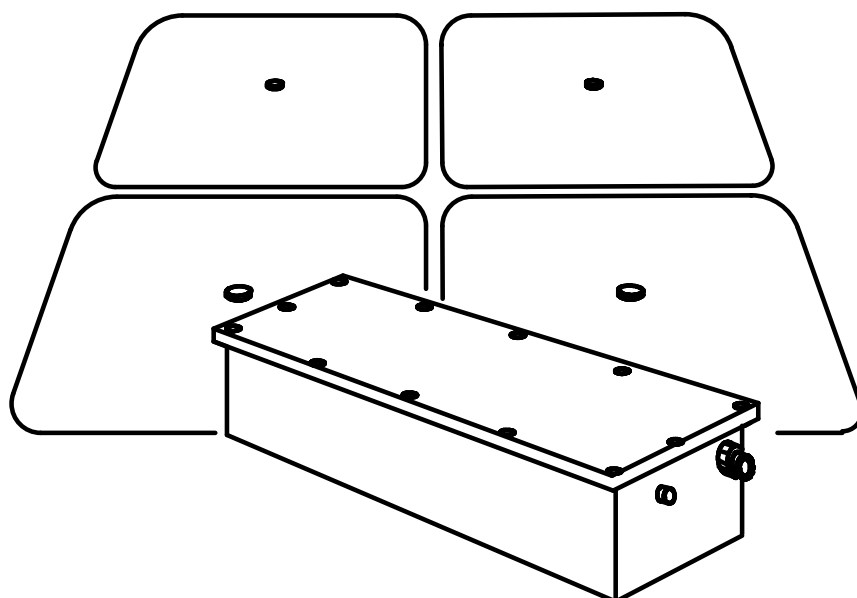


メタルウェファ式

積 雪 重 量 計

M N - 3 0 3

取 扱 説 明 書



本装置は、御希望により施工々事（土木工事を除く）又は施工立会いを行っております。
経費等につきましては、別途御見積り致しますので御相談下さい。

も く じ

はじめに	1
I 概 要	1
1. 動作の概要	1
II 構 成	2
III 各部の名称	4
1. メタルワファー・ユニット	4
2. 圧力センサー収納箱	4
IV 設 置	5
1. 設置場所の選定	5
2. 設置工事	5
3. ケーブルの布設	7
4. 結 線	7
5. 不凍液の注入	8
6. 銅管の埋設	9
V 較正及び保守	10
1. 較 正	10
2. 保守点検	11
VII トラブル対策	12
その他付記	
組立式水頭ゲージ取扱方法	13
積雪重量計較正曲線	14
仕 様	16

はじめに

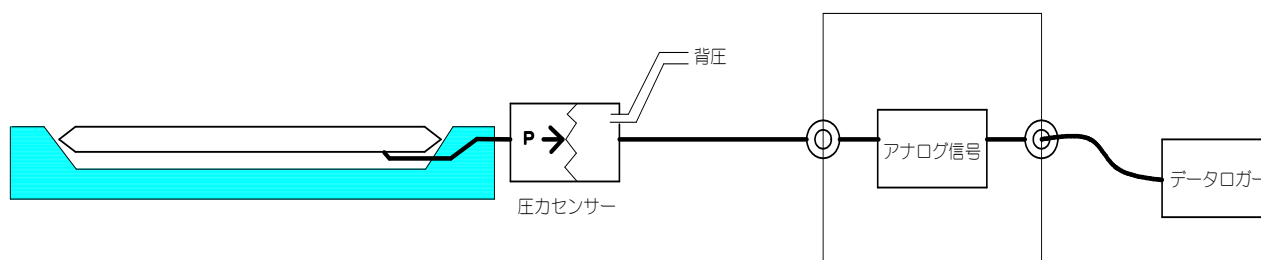
この度は、「メタルウェファー式積雪重量計 MN-303」をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。

メタルウェファーはアメリカ・カリフォルニア州・資源局（Resources Agency）に於いて1974年に開発された積雪重量計測装置で、1983年我国において、電気的な記録ができるように改良され、北陸地方の積雪に対して実用性が確認された装置です。

I 概要

1. 動作の概要

メタルウェファーユニットは、ステンレス製薄板で作った薄く平らな水密容器のなかに不凍液を充填したもので、4枚を水平面上に設置し、各々並列接続します。これらに加わる積雪重量に相当する内圧変化を圧カゲージで電圧信号に変換します。



メタルウェファーと接触する部分の積雪が融解し、周囲の地面との間にブリッジが生ずると測定値の信頼性がなくなります。この現象をさけるため、最低限4枚程度の広さの測定面積を必要とします。

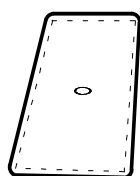
お願い

無雪時には、外気温によりメタルウェファーユニットの内圧変動や、圧力センサーの温度特性による変動等で零点の変動が避けられません。ユニット裏面に温度計を設置し、重量計の信号と同時に温度データを取込まれることをお勧めします

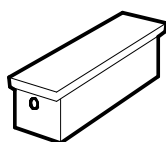
II 構成

本装置は次の部分で構成されています。付属品については開梱時、数量をチェックして下さい。

- (1) メタルウェファークニット …………… 4枚
- (2) センサー収納箱（圧力センサー内蔵） …………… 1台
- (3) 較正用水頭ゲージ …………… 1セット（内訳、詳細はP13参照）
- (4) 付属品
 - (a) 銅管、配管セット …………… 1セット（内訳、詳細はP3参照）
 - (b) 不凍液注入治具 …………… 4個
 - (c) シリカゲル入りボトル …………… 1個
 - (d) CD管コネクター（CD-22用） …………… 1個
 - (e) 接続ケーブル
（圧力センサー - 電源, 0.7m・20m） …………… 1本
 - (f) エアチューブ（圧力センサー背圧用・20m） …… 1本
 - (g) コック付チューブ（較正・水頭ゲージ用） …… 1本



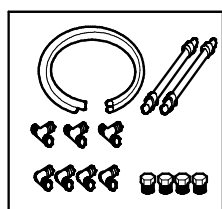
メタルウェファ
ユニット



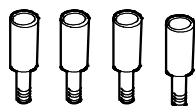
圧力センサー収納箱
（圧力センサー内蔵）



較正用水頭ゲージ



銅管・配管セット



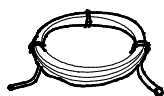
不凍液
注入治具



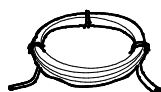
シリカゲル入り
ボトル



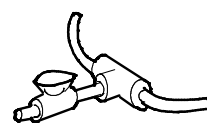
CD管コネクタ
（収納箱に付属）



接続ケーブル



エアチューブ



コック付チューブ

注) 上記付属品については、一部圧力センサー収納函に取付けられている場合があります。

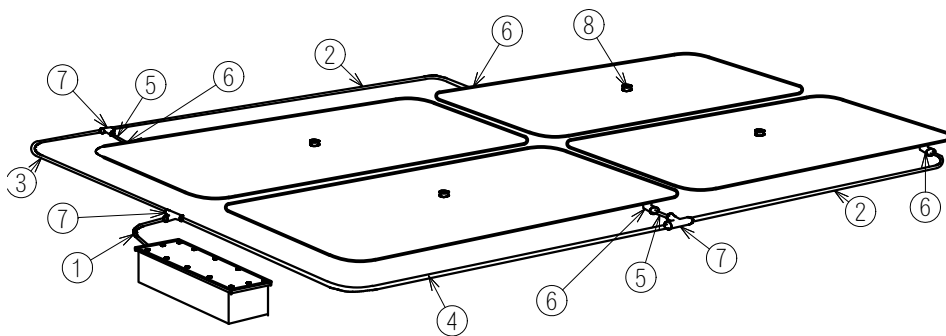
次の資材、工具等は設置現場の状況に応じて、施工者が御用意下さい。

- (a) 電線管 (CD-22)□□m
(圧力センサー収納箱～電源、叩きBOX等)
- (b) 不凍液 (大塚化学・シグマBE又は自動車用クーラント)100ℓ (希釈不凍液量)
(最低気温により濃度が変動する)
- (c) スコップ、水準器などの土木作業用工具
- (d) ポリ容器 (20ℓ) 2個
- (e) 不凍液注入作業用ビニールホース、チューブなど (合計4～5m)
- (f) コーキング剤..... 1本
- (g) シールテープ、ビニールテープ.....各1巻
- (h) モンキースパナなどの工具
- (i) 半田、半田ごて、ドライバーなどの電気用具

接続ケーブル (7FKVC36SBT 4×0.5[□] 相当品) 及び、背圧用エアーチューブ (6φ×4φ ニッタ・MP- N2-4 相当品) は標準20mを付属しておりますが、不足の場合、あらかじめ 条長を御指示戴ければ、ご指定の条長で納入致します。(別途料金)

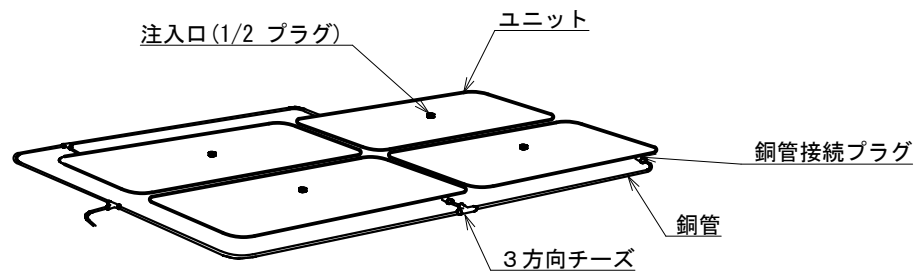
銅管・配管セット内訳

No.	品 名	寸 法	形 状	数 量
1	銅パイプ ① (フアット付)	6.4φ × 0.75 50cm		1
2	銅パイプ ② (フアット付)	6.4φ × 0.75 210cm		2
3	銅パイプ ③ (フアット付)	6.4φ × 0.75 150cm		1
4	銅パイプ ④ (フアット付)	6.4φ × 0.75 320cm		1
5	銅パイプ ⑤ (フアット付)	6.4φ × 0.75 20cm		2
6	銅パイプ部品 エルボ ⑥	1/4 × 1/4		4
7	銅パイプ部品 チーズ ⑦	1/4 × 1/4		3
8	プラグ ⑧	PT 1/2		4

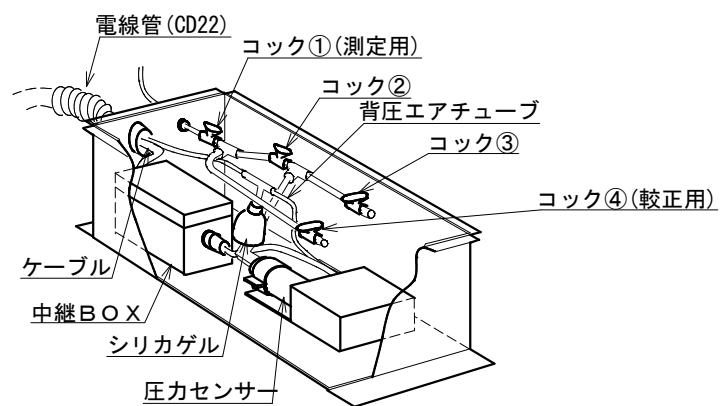


Ⅲ 各部の名称

1. メタルウェファー・ユニット



2. 圧力センサー収納箱



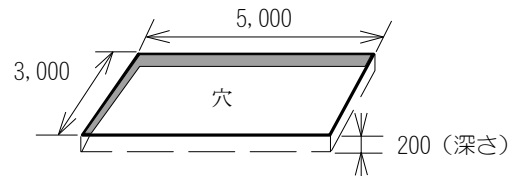
IV 設 置

1. 設置場所の選定

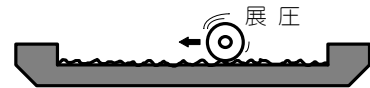
- (1) メタルウェファー・ユニット（以下ユニットと略す）の設置場所としては、できるかぎり積雪が一様に積る所を選んで下さい。地表が窪んでいたり、高くなっている所や傾斜地を避け風が吹き抜けたり、吹きだまる所も避けて下さい。
- (2) 周囲に地物（樹木、建造物などの障害物）がある場合には、できる限り離れた所を選んで下さい。できれば、5m以内に地物がない場所が望ましい所です。

2. 設置工事

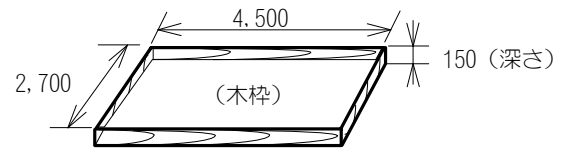
- (1) 平地に概略寸法5,000mm×3,000mm×200mm（深さ）の浅い穴を掘ります。（地盤が充分しまっている場合、次の砕石を敷きしめる工程は省略できますので「深さ」は150mmで結構です）



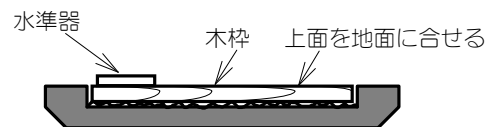
- (2) 穴の底に砕石を敷きつめ、展圧します。



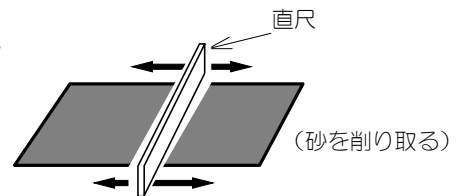
- (3) 150mm（巾）×約15mm（厚み）の木板を用い、約4,500mm×2,700mmの木枠をつくり、展圧した砕石面に、**枠上面がほぼ地表面に位置し、かつ水平になるよう**、水準器をつかって設置します。



- (4) 砂を枠の内側と外側に少し盛り上がるように入れ、散水して砂地を締めた後（あるいは1～2週間後）、直尺等で木枠水平面にそって削り、整地します。
更に、ユニットが載るところを2cm程平らに削りとります。



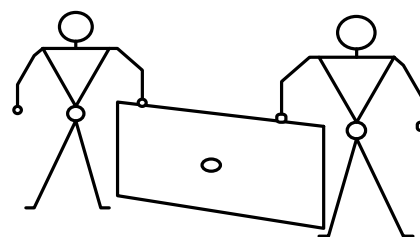
- 余った砂はユニットを設置する時に使いますので、木枠の端に盛っておいて下さい。



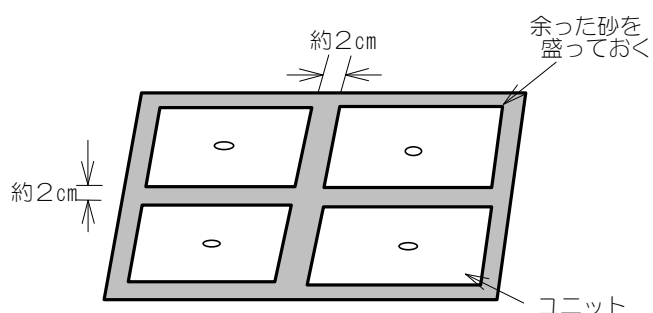
(5) ユニットの梱包から出します。

この時ユニットを傷つけたり、穴を開けたりせぬよう木枠のフタを丁寧に開けて下さい。

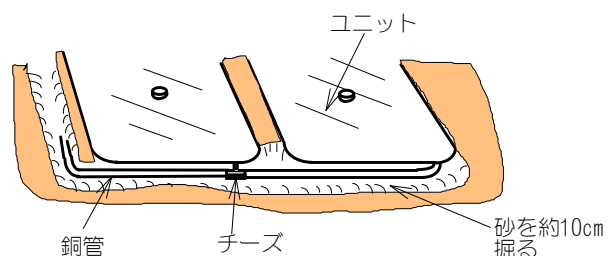
又、ユニットを移動するときは、腰折れせぬよう片方の辺を2人でユニットをブラさげるように持って下さい。



(6) 整地した砂面上に、ユニットを各々が重ならぬよう2cm程度の間隔をもたせ、設置します。

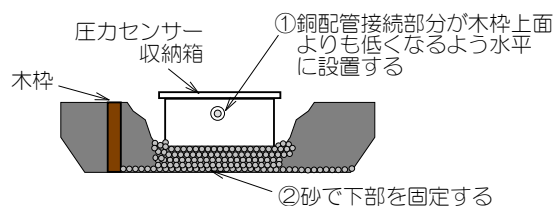


(7) 銅管を埋没するため、管路部分及びユニット継手部分の砂を約10cm位掘り、溝をつくります。



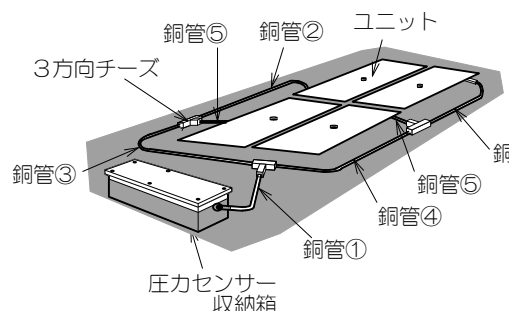
(8) 圧力センサー収納箱は砂を掘り、圧力センサー収納箱の銅配管接続部分が木枠の上面よりも低く、圧力センサー収納箱の蓋が木枠の上面よりも高く、なおかつ水平になるよう下部を砂などで固定します。

尚、現地の地盤にもよりますが、水はけの悪い所では降雨時、収納箱の周りに水が溜り、収納箱が浮き上がる事があります。これを防止する為、収納箱の両端にツバがついておりますが、尚かつ浮上がる恐れがある場合には収納箱が浮上らぬよう、圧力センサーボックスのツバに重しをのせるなどの処置を施して下さい。



(9) 付属の銅管及び部材（配管セット）を用い、各ユニットを並列接続し、その末端を収納箱から突出しているユニオン継手に仮接続します。

配管の接続部分は、漏洩のないようシールテープ等を用い、完全に施工して下さい。但し、フレア加工した銅管末端の締付ネジ部分にはシールテープ等を巻かないで、フレア筋合部分に砂などが付着していない事を確認の上、接続して下さい。



3. ケーブルの布設

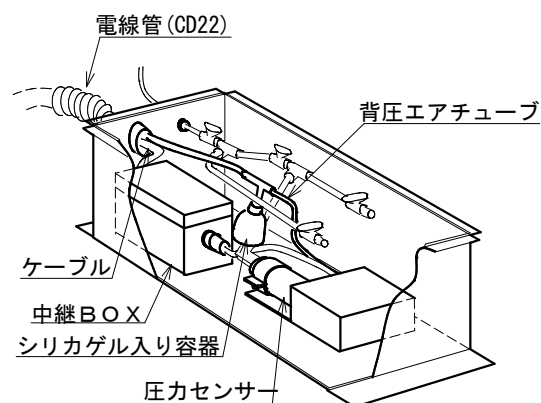
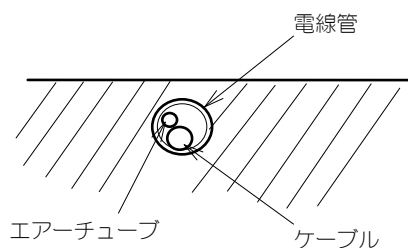
(1) 屋外の配線は、合成樹脂可とう電線管 (CD-22) を用いて通線して下さい。

(2) 配線付近に高圧線や動力線があると、誘導雑音により正しい計測値が得られないことがありますので注意して下さい。

(3) 電線管内には接続ケーブルの他に、圧力ゲージの背圧を抜くためのエアチューブを通して下さい。

圧力センサーから出ているエアチューブとの接続は、シリカゲル入り容器に付属しているカップリングを使用し、しっかりと接続して下さい。

エアチューブの他端は、風の影響を受けない所、雪に没しない所 (具体的には柱上の中継箱、計測部屋等) まで持っていき、末端は開放しておいて下さい。



4. 結 線

圧力センサー部は端子接続になっています。端子番号は、下表の通りです。

端子No.	線 色	備 考
1	赤/白	+V
2	赤	-V
3	シールド	GND
4	緑	P t 1 0 0 (A)
5	黒/白	P t 1 0 0 (B)
6	黒	P t 1 0 0 (B)

5. 不凍液の注入

(1) 下記の部材を用意します。

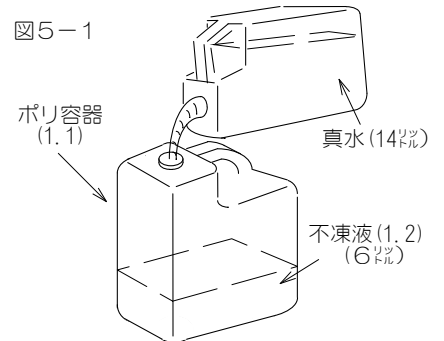
- (1.1) ポリ容器 (20ℓ以上) …………… 2個
- (1.2) 希釈不凍液 …………… 100ℓ (※1)
- (1.3) 注入治具 (付属品) …………… 1個
- (1.4) 物置台 …………… 1個
- (1.5) ビニールホース …………… 4m
- (1.6) シールテープ …………… 1巻
- (1.7) モンキースパナ …………… 2丁
- (1.8) コーキング剤 (市販品) …………… 1個

※1 適正濃度に応じて調整して下さい。

シャダンBE

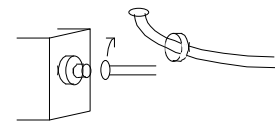
濃 度	凍結開始温度 (概略)
30%	-12℃
40%	-18℃
50%	-27℃
60%	-39℃

※2 付属品以外は別途御用意下さい。

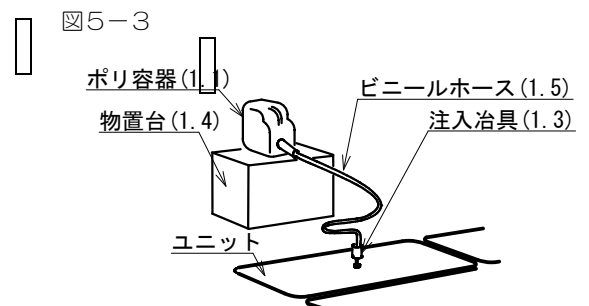


(2) ポリ容器に約6ℓの不凍液原液を入れ、その後、水道水(真水)を約14ℓ注入します。これで約30%濃度の不凍液が出来ますが、現地の最低気温に合わせて濃度を調整して下さい。(図5-1) 圧力センサー収納箱との接続個所で銅管を外し、外した銅管を上向きにしておきます。(図5-2)

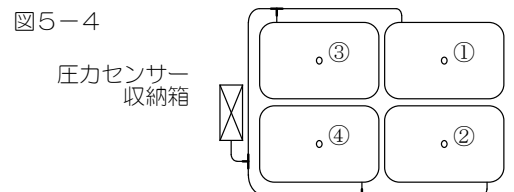
図5-2 仮締めしてあったところを外し、外した銅管を上向きにしておきます。



(3) 不凍液注入方法は、注入治具をユニットにネジ込み(シールテープは不要)、右図要領でポリ容器とチューブを連結します。(図5-3) ユニットの注入順序は圧力ゲージから遠い方①②③④の順序で①から始めて下さい。(図5-4)

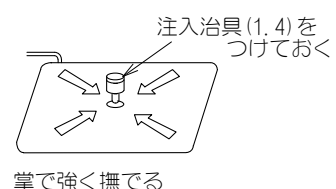


(4) 1枚のユニットに約25ℓ注入します。その他、ユニットも同様に上記順序で注入します。(合計100ℓ)



注入完了後、ビニールホース(1.5)を取り去り、注入治具は取付けたまま、ユニット内に空気溜まりがないよう辺の方から中央注入口に向かって内部空気を押出すような気持ちで、掌で強く撫でます。(図5-5) 同様に、4枚共ユニット内部の空気を抜きます。

図5-5 <ユニット内の空気を抜く>



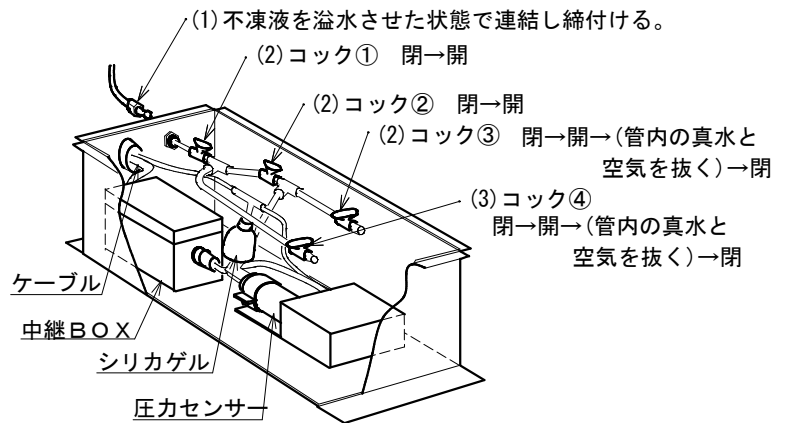
(5) そのままの状態であれば1時間位放置後、ユニットの注入口にプラグ（3号銅配管セット参照）をシール(1.6)してネジ込みます。

この際、ユニット側の継手が動かぬようモンキースパナ(1.7)でしっかり継手をおさえて下さい。

(6) 圧力センサー収納箱の蓋をとりはずし、ユニットに圧力を加え(2)ではずしたままの銅管から空気を押し出し、不凍液が溢出する状態で収納箱のユニオン継手に締めつけます。

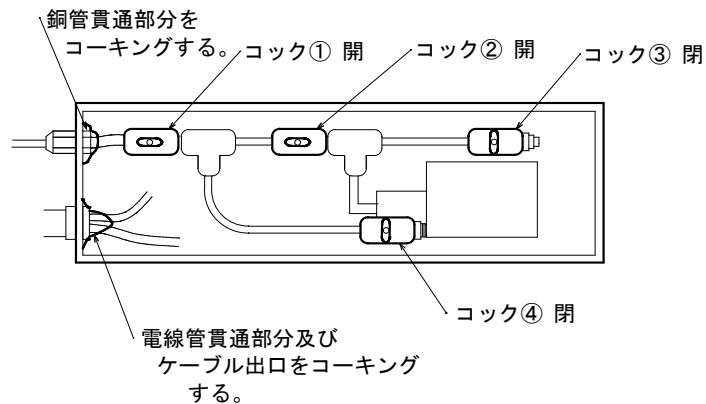
圧力センサー内（銅配管部分）には納入時、一部真水が充填してあります。

3つのコック①、②、③を開き、配管内の空気を完全に抜き取ります。溢水する不凍液中に空気が混入していないことを確認の上、③のコックを閉じます。コック④についても③と同様に行います。



収納箱内の銅管及びCD管の貫通部分も浸水がないよう箱内側からコーキングして下さい。

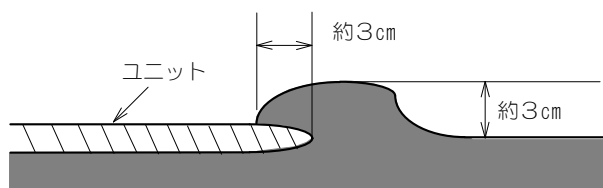
＜計測時のコックの状態＞



6. 銅管の埋戻し

(1) ユニットの注入口をプラグ（「IV-5.」項）で封じて不凍液の注入作業が完了しましたら、ユニットに圧力を加え、目視によりユニット裏面のエルボ 接続部及び銅配管の接続部から不凍液が洩れていないことを確認の上、配管等を埋戻して下さい。又、圧力センサー収納箱内銅管継手部分も輸送時等にゆるんでいる可能性もありますのであわせて確認して下さい。

(2) ユニット下面に風が吹込み、浮上ったりせぬよう4枚共、周辺に下図のように砂を盛って下さい。



V 較正及び保守

1. 較正

圧力センサーの較正試験（P11参照）は予め、出荷時に行い、別紙（圧力センサー較正試験）を付属しておりますが、シーズンの直前、直後に再較正を行ってチェックして下さい。

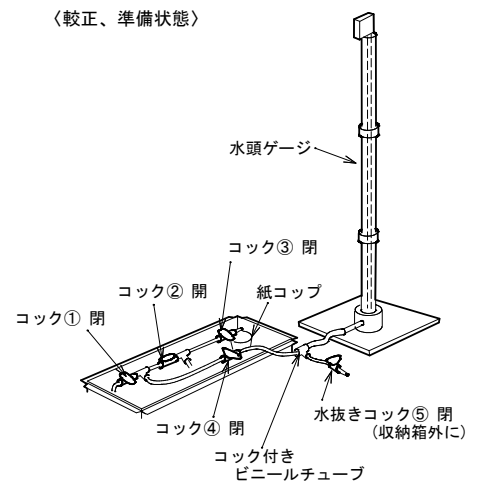
<準備>

(1) 準備する部材、工具

- (1.1) デジタルテスター…………… 1台
- (1.2) 水頭測定ゲージ（付属品）…………… 1セット
- (1.3) コック付ビニールチューブ（付属品）…………… 1
- (1.4) 水道水（真水）……………約3ℓ
- (1.5) モンキースパナ…………… 2丁
- (1.6) 紙コップ…………… 1個

- (2) 圧力センサー収納箱の蓋をとり、付属の較正用水頭ゲージ（組立方法などP13を参照）を右図のようにコック付ビニールチューブを通して圧力センサー、コック④の先端に接続します。

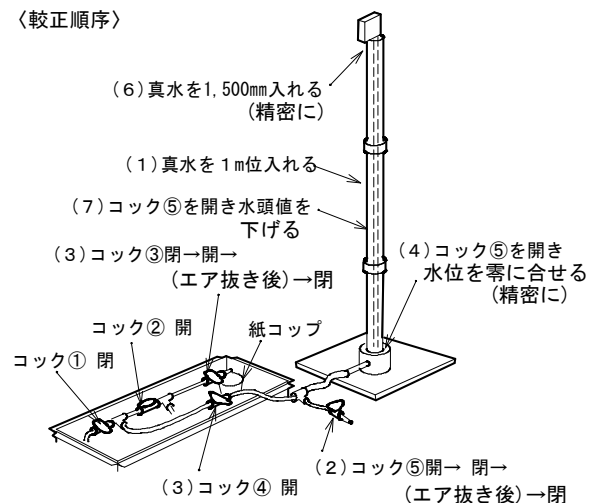
- (3) ②以外の4個のコックを全て閉じます。



<較正の手順>

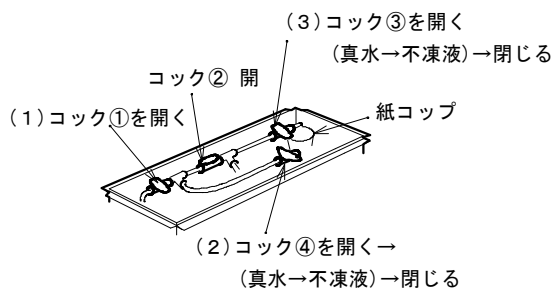
- (1) 水頭ゲージに約1m位、真水を入れます。
- (2) コック⑤を開き、水頭ゲージとのチューブ内の空気を抜いたのち閉じます。
- (3) 紙コップをコック③の吐出口に置きコック③、④を開いて管内の空気を抜きます。空気溜りがないことを確認してコック③を閉じます。
- (4) 水抜きコック⑤を開き、チューブ内に空気溜りがないことを確かめ、水位を零点に合わせます。
- (5) コック⑤を開いて水頭を下げ、その都度、アナログ値を読取ります。
- (6) 測定が終了したら、③、④、⑤のコックを3個共、閉じて下さい。
- (7) 測定値から「水頭－積雪重量表示値」の曲線を描きます。
水頭値に対して重量表示値が大きくづれているようでしたら、もう一度(5)より再較正して下さい。

<較正順序>



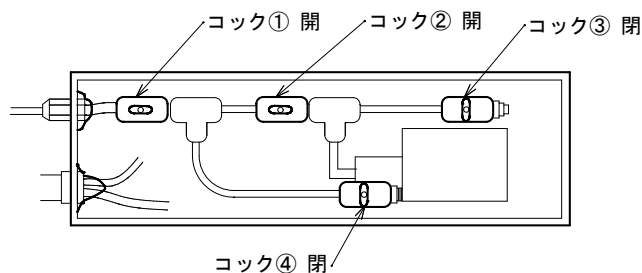
- (8) 圧力センサー・コック④からチューブを外します。
- (9) コック④を開き、真水が不凍液に変わったところで、空気が混入していないことを確かめながらコック④を閉じます。(コック①、②は開いたまま) 同様な操作をコック③についても行います。

〈管内の真水を抜き取る〉



- (10) 圧力センサー収納箱の蓋をしめます。

〈測定時のコックの状態〉



注1 外気温が0℃以下で水が凍結する恐れのある時は較正作業はできません。

2. 保守点検

(1) 不凍液の交換

特に交換する必要はありませんが、測定開始時期に管内部に空気溜まり等が生じていないかどうかコック③及び④を開いて確認して下さい。確認後は必ずコック③、④を閉じて下さい。

(2) 再調整

測定開始時期に「VI-1.」項の較正を行って下さい。

(3) シリカゲルの交換

測定開始時期に圧力センサーの背圧エアチューブに取付けてあるシリカゲルを交換して下さい。

(4) 冬季以外の保守

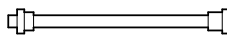
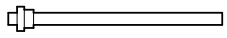



- (a) 電源は切って下さい。
- (b) メタルウェファァー周囲に柵を作り、部外者が内部に入らぬような処置をして下さい。但し、測定開始時には柵を取外して下さい。
- (c) 誘雷等のおそれがあるところでは、圧力センサー保護のためオフシーズン中は圧力センサー収納箱内の中継BOX内に結線ははずしておいて下さい。
- (はずした中継BOX, ケーブル端末はビニール袋などで防水処理のこと)

VII トラブル対策

*下表を参照して下さい。

症 状	主な原因	点 検 ・ 対 策
重量表示が積雪に対し徐々に低下する。又は追随しない。	不凍液漏れ	・ 配管廻り、接続部の液漏れを確認する。
	圧力センサー収納箱内の ジョック開閉不良	・ ジョックの開閉は正常かどうか確認する。
	圧力センサー不良	・ 水頭ゲージを使用して水頭値に対し重量表示が 変動するか確認する。
重量表示がおかしい。	圧力センサー背圧不良	・ 背圧間エアチューブ内に水が侵入していないか確認 する。又エアチューブに圧力（口で吸う）をかけ、 重量値が変動するか確認する。

組立式水頭ゲージ取扱方法

No.	品名	寸法	形状	数量	備考
1	パイプ ①	φ32 × 390		3	
2	パイプ ②	φ32 × 390		1	
3	ベース	300 × 300 × 150		1	
4	水出し口	φ27 × 100		1	
5	スケール	EA720G-2 2m		1	

1. 上記部品を確認の上、完成図を参考にして組立てて下さい。

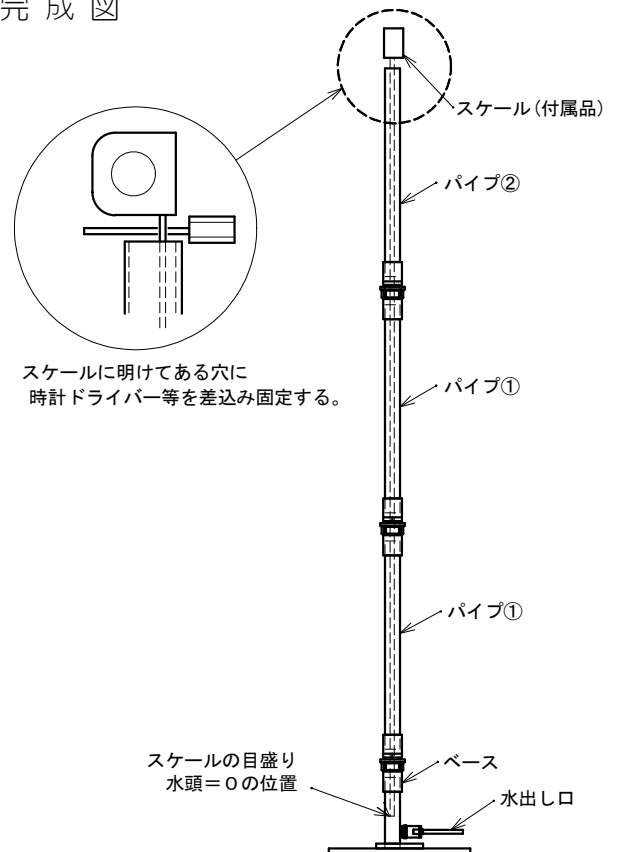
(注) パイプをねじ込む時、水漏れ防止の為ねじ部分にシールテープ等を巻いてからパイプをねじ込んで下さい。

2. 組立て完了しましたらスケール（付属品）を水頭ゲージの中に入れます。スケールの目盛り1580mmの所に4.5φの穴があけてあります。図を参考にスケールの穴の所に時計ドライバー等を差込んで固定します。

(注) 水頭ゲージには、つなぎ目があるため、は読みとれない箇所がありますので、近傍のレベルで判定して下さい。

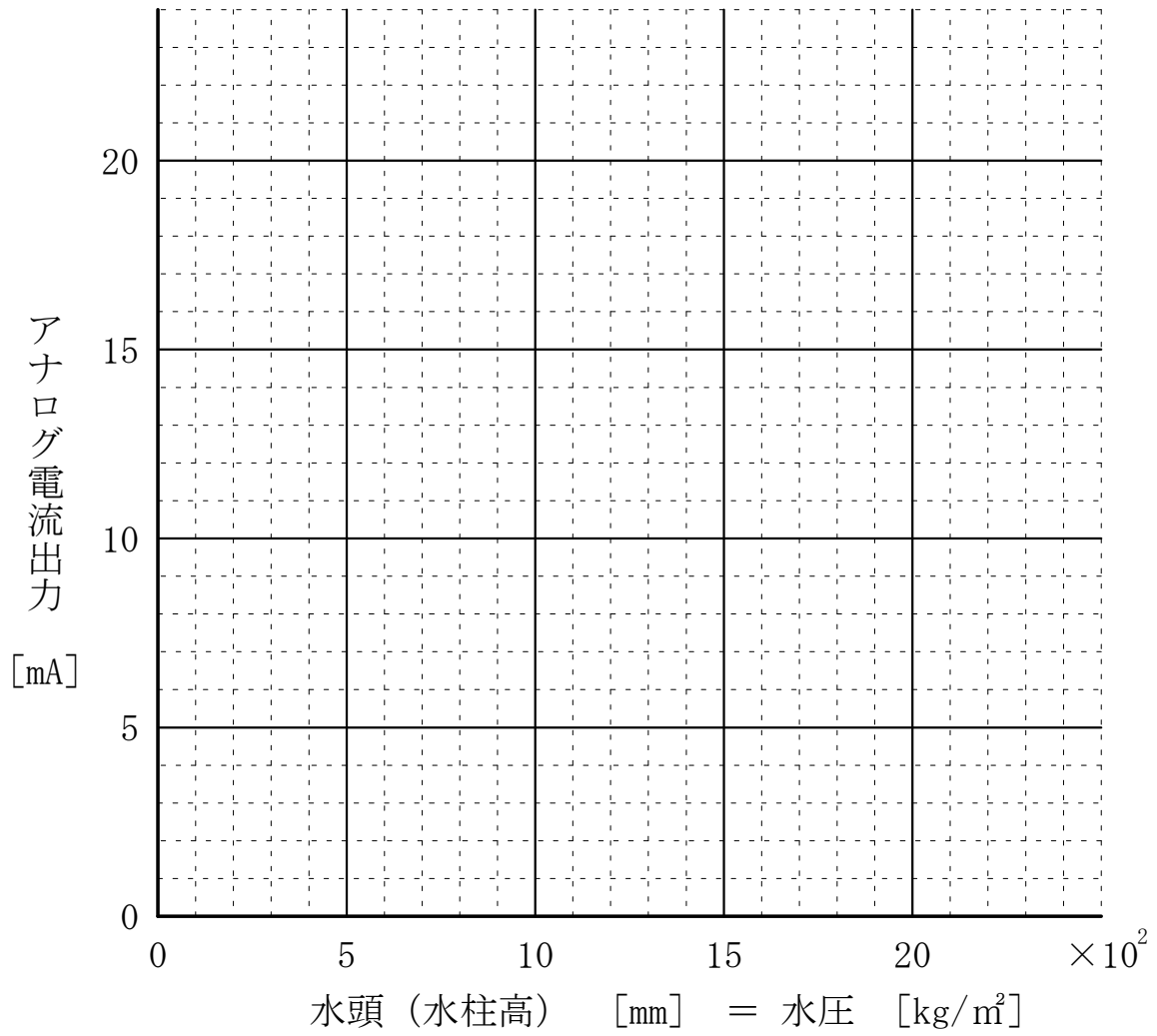
3. 重量較正を行う時は、水頭ゲージの水出し口と、ユニットパネルの水準差が大きにならない様に（概略10cm以内）に設置して下さい。

完成図



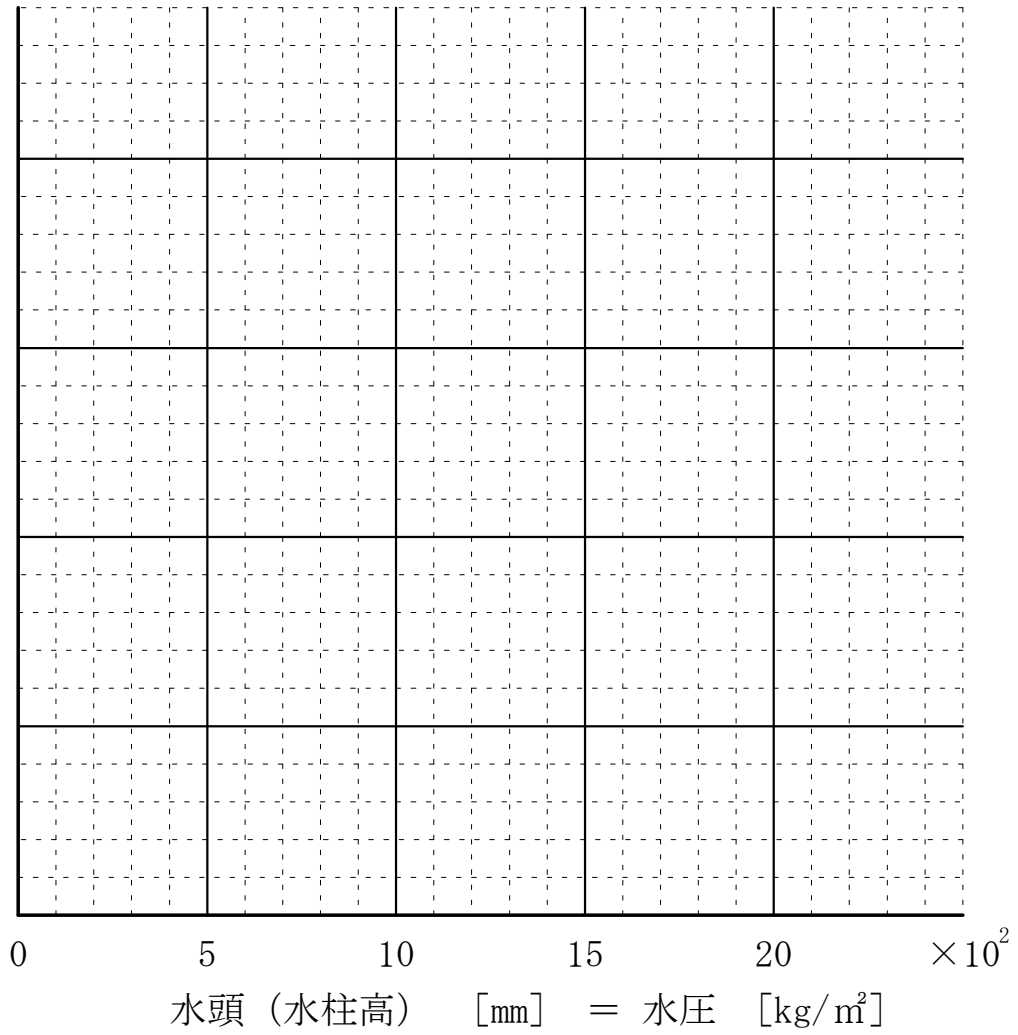
積雪重量計較正曲線

No. _____
測定日 年 月 日
温度 _____ °C
測定場所 _____



積雪重量計較正曲線

No. _____
測定日 年 月 日
温度 _____ °C
測定場所 _____



メタルウェファ式積雪重量計

MN-303

仕 様 書

- (1)電 源 DC+24V
- (2)周囲温度 -20~+40℃
- (3)取付場所 メタルウェファァー本体……屋外（周囲5m以内に樹木、建物等がないことが望ましい）
圧力センサー……………屋外（メタルウェファァー本体近傍0.5m以内に設置）
- (4)計測方法 メタルウェファァーの積雪重量を圧力センサーにより電流信号に変換
- (5)測定範囲 0~ 2,500kg/m²
- (6)測定精度 ±10kg/m²以内
- (7)直 線 性 測定範囲内において直線
- (9)出力信号 アナログ信号 電流出力 4 ~ 20mA
- (10)外観及材質

	メタルウェファァー本体	圧力センサー
材 質	SUS 304	ボックス SUS 430
外 観	ステンレス生地色	白色焼付塗装
重 量	約10kg/ユニット (不含：不凍液)	約7.2kg
寸 法	2,000×1,000×約10(厚)	700×205×175(高)

- (11)付 属 品
 - ① 銅 配 管 セット …………… 1 式
 - ② 較正用水頭ゲージ…………… 1 式
 - ③ 不凍液注入治具 …………… 4
 - ④ シリカゲル入ボトル…………… 1
 - ⑤ 接続ケーブル(20m) …………… 1
 - ⑥ エアチューブ(20m) …………… 1

メタルウェファ式積雪重量計

MN-303

取扱説明書

(ver.1.0)

新潟電機株式会社

2009・09