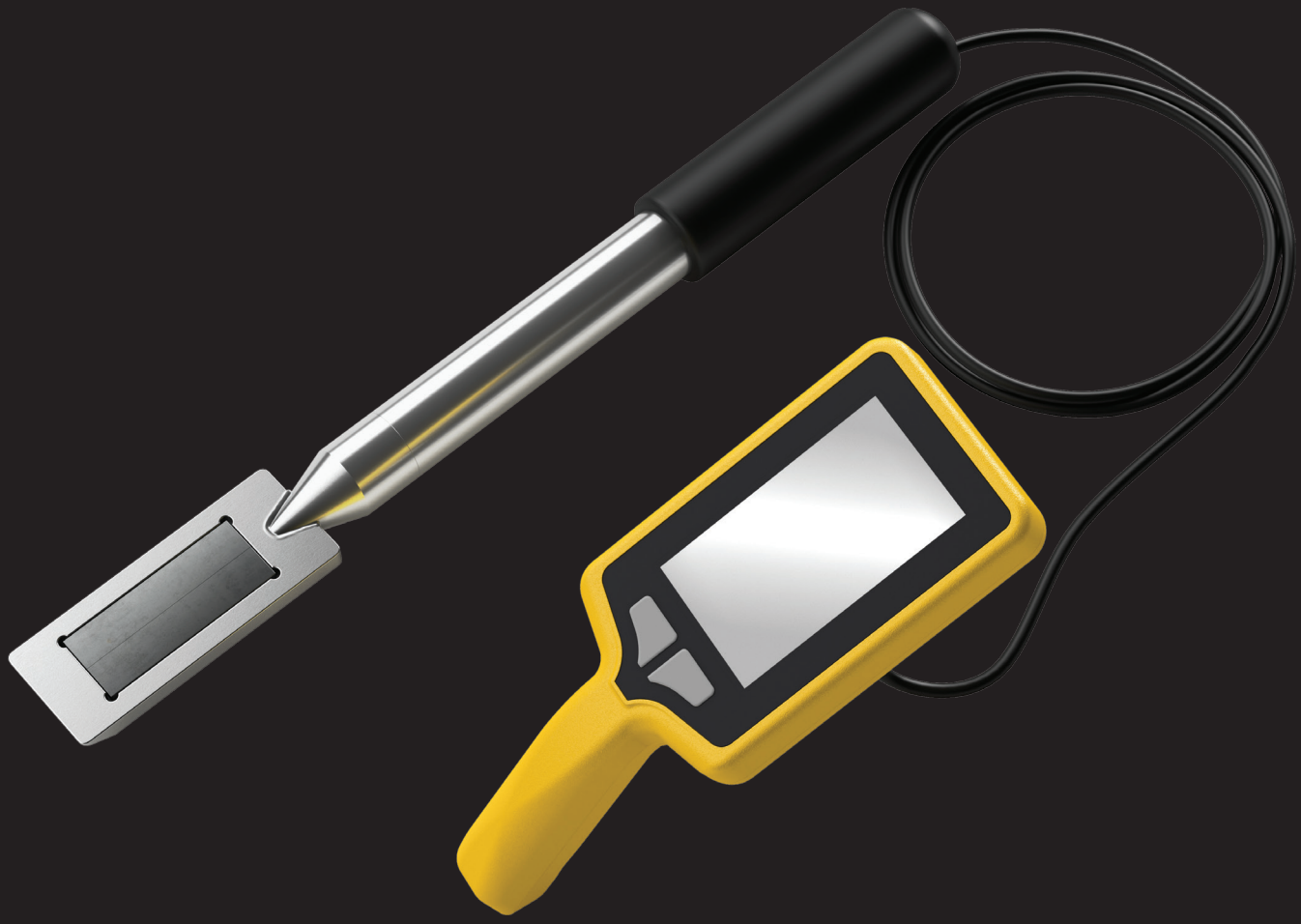
VEMAVENTURI
A PERI COMPANY

PERI

SONO HUB

ユーザーガイド- v1.1



言語

Japanese

目次

1 製品概要 4

2 はじめに 5

2.1. 使用目的 5
2.2. 使用方法 5
2.3. 対象者 5

3 安全にお使いいただくために 6

3.1. 警告表示 6
3.2. 一般事項 6

4 製品構成 8

5 測定手順 9

5.1. 低〜中スランプコンクリート (F2-F4) の測定手順 9
5.2. 高スランプ流動性コンクリート (F5-F6) の場合 9

6 基本パラメータの調整 10

6.1. G-Set (補正値) の調整 10
6.2. 密度 (表乾密度) 11
6.3. 配合特性曲線 (CHAR) 11
6.4. セメント量 11

7 リサイクル・廃棄 12

7.1. 廃棄 12

8 測定時における留意事項 13

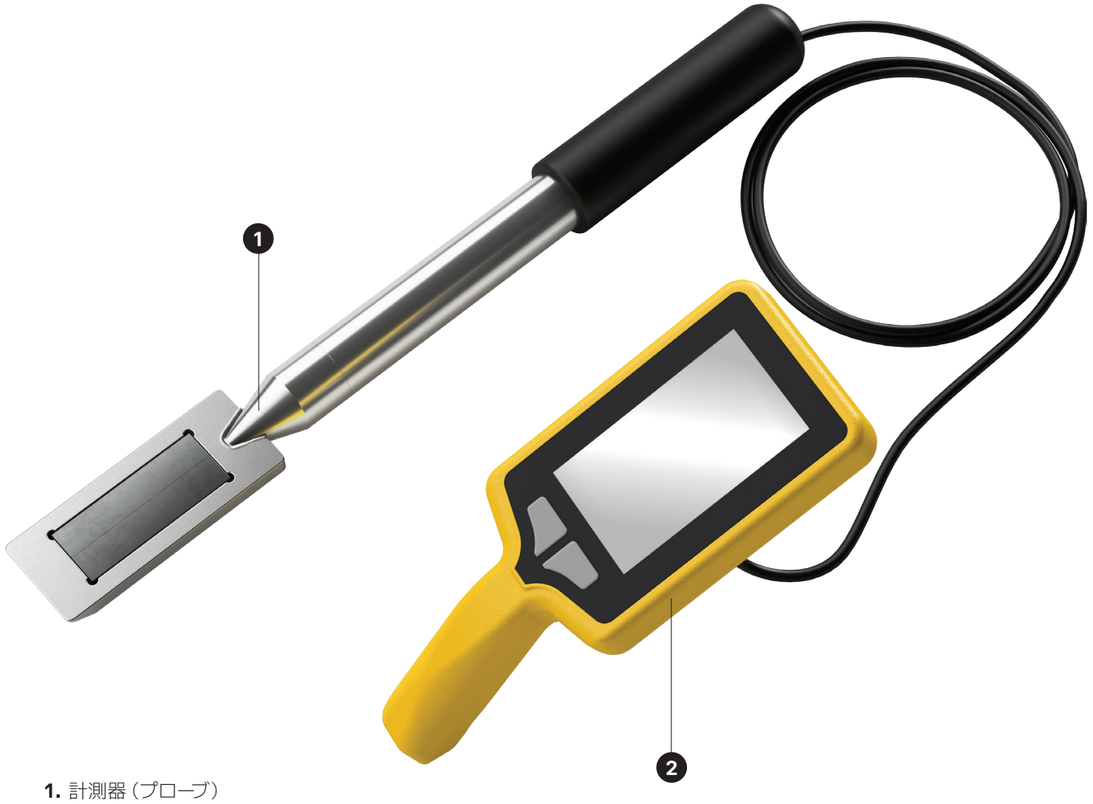
8.1. 乾燥骨材 13
8.2. 水分の蒸発 13
8.3. 空気泡および繊維 13
8.4. 特定のコンクリート配合への適合調整 13

9 保管と輸送について 14

9.1. 保管と輸送について 14
9.2. 清掃およびクリーニング 14

10 製造者情報 1

1 製品概要



1. 計測器（プローブ）
2. SONO Hub（本体）

2 はじめに

2.1. 使用目的

本製品は、トレーニングを受けたユーザーが使用する前提で設計されています。

本製品は、指定された目的にのみ使用し、提供された技術データを厳守してください。

本来の使用目的以外での使用は許可されていません。

本製品の機能および操作の安全性は、一般的に適用される安全上の注意事項、国内規制、および本取扱説明書に記載されている特定の安全指示を遵守した場合にのみ保証されます。

本製品は、技術データに定義および概説されている測定目的のために設計されています。本取扱説明書に記載されている指示に従ってください。

本システムの意図した使用方法を必ず遵守してください。

2.2. 使用方法

本取扱説明書に記載の意図した使用方法から逸脱した場合は、潜在的な安全リスクを伴う誤用とみなされます。

本製品の改造は、許可されていません。

純正部品以外の製品または部品の使用は、安全上のリスクを伴う誤用となります。

2.3. 対象者

ユーザー
本取扱説明書は、本製品を計測や監視を含む産業用途に使用するユーザーを対象としています。

建設代理人
安全衛生管理者は、
クライアントによって任命され、以下の業務を行う必要があります。
計画段階で潜在的な危険を特定する。
リスクを軽減するための対策を決定する。
安全衛生計画を作成する。
請負業者と作業員の安全対策を調整し、
互いに危険を及ぼさないよう確保する。
安全対策の遵守状況を監視する。

専門知識を有する人員
専門知識を有する人員とは、専門的なトレーニング、実務経験、および直近の業務活動を通じて得られた専門知識を備え、安全に関連する問題を理解し、適切に点検を実施できる者を指します。要求される専門知識のレベルは、作業の複雑さに応じて異なります。

日本国外で使用する場合は、該当する国の指針および規制を遵守してください。その国独自の規制がない場合は、ドイツの指針および規制に従うことを推奨します。

有資格者
Vemaventuri製品の使用は、適切な資格を持つ人員に限られます。これらの有資格者は、少なくとも以下の項目について指示（教育）を受ける必要があります。

- Vemaventuri製品の設置または取りはずしに関する、分かりやすい説明。
- Vemaventuri製品の設置または取りはずしにおける安全対策の記述。
- 製品の安全性や作業員に影響を及ぼす可能性がある、天候の変化に対する安全上の注意事項の詳細。
- 仕様に関する情報。

3 安全にお使いいただくために

3.1. 警告表示

警告表示は操作手順の前に記載され、その内容を以下の通り分類します。

危険 (Danger)
記載された予防措置を講じない場合、死亡または重傷を負うもの。

警告 (Warning)
記載された予防措置を講じない場合、死亡または重傷を負う可能性があるもの。

注意 (Caution)
記載された予防措置を講じない場合、軽傷を負う可能性があるもの。

注記 (Notice)
記載された予防措置を講じない場合、物的損害または予期せぬ事態が発生する可能性があるもの。

.

3.2. 一般事項

警告
製造者または本書で指定されていない方法で機器を使用した場合、機器が備える保護機能が損なわれる恐れがあります。

警告
本装置のACアダプターによる充電は、屋内でのみ行ってください。屋外で使用する場合は、内蔵バッテリーにより駆動します。

警告
本装置を長時間直射日光にさらさないでください。

安全上の指示は、システムの製品ライフサイクル (導入から廃棄まで) に適用されます。

請負業者は、提供された組立·取扱説明書が常に閲覧可能な状態にあり、現場作業員に周知徹底されていることを確実にしなければなりません。

3.2.1. システム使用の前に

- 本書および本書に含まれる安全上の指示を必ずご一読ください。
- 使用国の現行の法令および規制を遵守してください。これには、特に通電中の機器を取り扱う際に必要な安全対策が含まれます。
- 装置本体、電源ケーブル、および付属品に損傷がなく、正常に機能することを確認してください。
- 損傷したコネクタやケーブルは、直ちに廃棄し、使用を中止してください。
- 製造元純正の予備部品のみを使用してください。

これらの安全対策を遵守しない場合、人身事故や装置の故障を招く恐れがあります。本装置は過酷な環境下での使用を想定して設計されていますが、指定された条件外での操作は機器の損傷につながる可能性があります。

3.2.2. 本装置の充電

危険
本装置にはリチウムイオンバッテリーが内蔵されています。バッテリーの交換は、必ず有資格者が行ってください。

バッテリーの使用時間および放電速度は、以下の要因によって変動します。
- 周囲温度
- 画面点灯時の使用時間
- 画面の輝度
- バッテリーの経年劣化

バッテリー容量および放電時間が著しく低下した場合は、バッテリーを交換する必要があります。交換の際は、製造元が指定するサービス窓口に連絡してください。
お客様自身でのバッテリー交換は絶対に行わないでください。

リチウムイオンバッテリーは、本装置を初めて使用する前に充電する必要があります。 SONO Hubの充電回路により、充電プロセス中のバッテリーの過熱や損傷が防止されます。

3.2.3. SONO Hubの充電

危険
本装置を充電する際は、製造元が指定する充電器、またはそれと同等の電圧源のみを使用してください。
充電電圧が異なると、装置の故障を招く恐れがあります。

充電中、装置は熱を帯びます。繰り返し充電を行ってもSONO Hubが短時間しか動作しない、あるいは全く動作しない場合は、内蔵バッテリーの寿命または故障と考えられます。その場合は、Vemaventuriもしくはペリー·ジャパン株式会社までご連絡ください。

3 安全にお使いいただくために

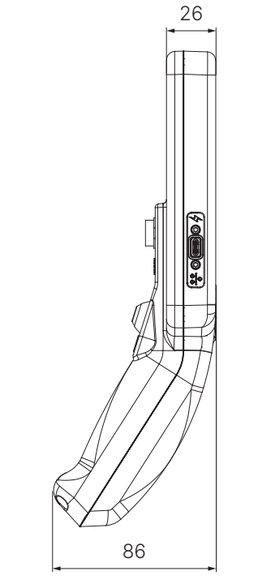
3.2.4. 温度および環境条件

SONO Hubは、過酷な環境下での使用を想定して設計されています。指定された条件範囲外で操作した場合、機器の故障や損傷を招く恐れがあります。

電気的特性	
入力	5 V DC max, 3 A
定格容量	Up to 17.28 Wh
定格電圧	3.6 VDC
プローブ入力	12 VDC
セル数	1
ディスプレイ	4.3インチ、静電容量式タッチパネル
インターフェース	7ピンソケット ×1
	USB-C ×1

環境条件	
動作温度 (放電時)	-5 to 45 °C (23 to 113°F)
バッテリー充電時の周囲温度	5 to 40 °C (41 to 104 °F)
輸送温度	15 to 25 °C (59 to 77 °F)
保管温度	15 to 25 °C (59 to 77 °F)
周囲湿度	90% rH (結露なきこと)

筐体素材	プラスチック
保護等級	IP66 pursuant to EN 60529
重量	0.35 kg
過電圧カテゴリー	OVC I
使用環境	屋内および屋外、標高2000mまで
湿潤な場所での使用について 湿潤な場所の定義: 水やその他の導電性液体が存在し得る環境。人体と装置、または人体と周囲環境との接触部が濡れることによって、人体の電気抵抗が低下し感電する可能性が高い場所を指します。.	



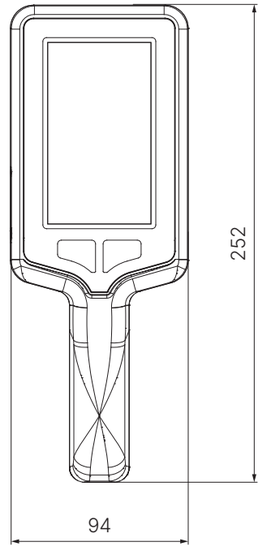
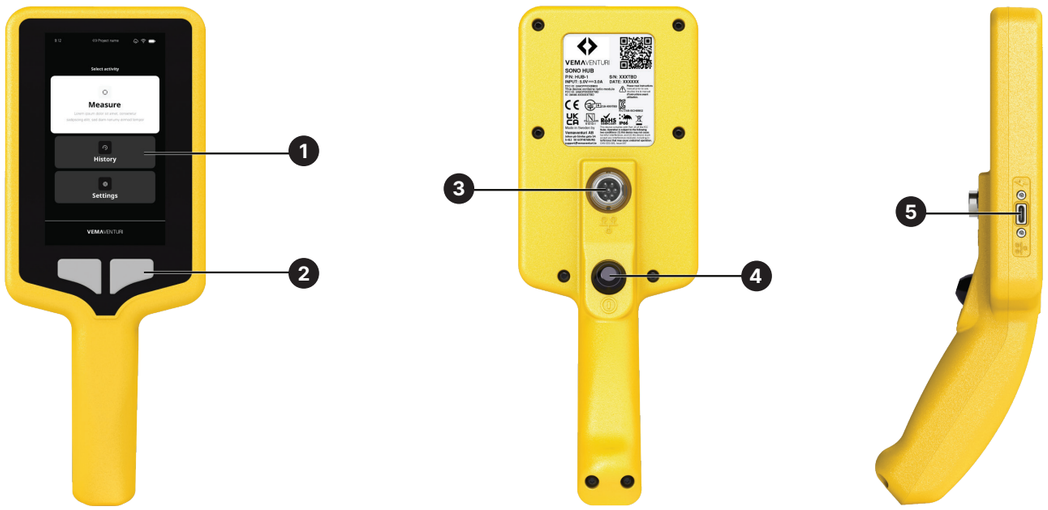


図1 : 寸法図 (単位 : mm)

4 製品構成



1. 4.3インチ タッチパネル：本装置のナビゲーションおよび操作に使用します。
2. ファンクションボタン：画面に表示されるオプションの選択や切り替えに使用します。
3. 7ピン M12コネクタ：測定用プローブを本装置に接続します。
4. トリガーボタン：画面上の項目の選択、およびプローブによる測定の実行に使用します。
5. USB-Cポート：本装置の充電、および内蔵メモリからのデータ書き出しに使用します。

5 測定手順

5.1. スランプが低い〜中程度のコンクリート（F2-F4）の測定手順

1. 測定用プローブをSONO Hub背面の7ピンM12コネクタに接続します。
2. コンクリートが十分に混練されていることを確認してください。
3. デバイス背面にある黒色のトリガーボタンを数秒間長押しし、画面を点灯させてハブを起動します。
4. 手動でパラメータを調整するか、プリセットを選択します（詳細は第5章を参照）。
5. 10〜12リットルのプラスチックバケツの縁付近に、プローブを斜めに挿入します。
6. バケツを叩いてコンクリートを締め固めます。（図1参照）
7. SONO Hub背面のトリガーボタンを押し、測定を開始します。追加で測定を行うごとに、プローブの挿入位置を変えてください。
8. バケツ内部の異なる5箇所で、計5回の個別測定が完了するまでこの手順を繰り返します。

ヒント：測定中は、プローブを動かさないでください。



図1：推奨測定ポイント

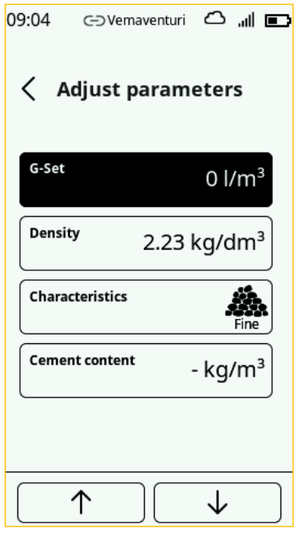
5.2. スランプが高い流動性コンクリート（F5-F6）の場合

1. 同様の手順に従いますが、バケツの7分目（3/4）程度までコンクリートを満たしてください。
2. プラスチック製のシャベルなどを使用し、プローブの周囲に粗骨材（砂利）が集まるように保持します。プローブをコンクリートに対して斜めに押し込みます。

＊F1〜6で表される等級は、EN206欧州の規格によるものです。フローテーブルテストにより、以下6種のフロー値に分類されます。

F1:340(mm)以下 F2:350-410(mm) 3F:420-480(mm)
F4:490-550(mm) F5:560-620(mm) F6:630(mm)以上

6 基本パラメータの調整



単位容積あたりの誤差 ±1 to ±3 l/m³ という高精度な含水率（乾燥法：Darr値相当）を表示するためには、SONO Hubを特定のコンクリート配合および骨材の種類に合わせて設定する必要があります。これは、特性曲線（CHAR）、表面乾燥飽和状態密度（表乾密度）、およびG-Setパラメータを調整することで行います。

メインメニューから「Measure（測定）」を選択し、測定セットアップにアクセスします。

- パラメータ調整：対象の材料やプロジェクトに必要な測定パラメータを定義します。
- プリセット読込：以前の測定で保存したプリセットがある場合は、ここから選択できます。初めて測定を行う場合はプリセットが表示されません。その場合はパラメータを手動で設定し、次回以降のために新規プリセットとして保存してください。
- プリセット保存：すべてのパラメータを設定後、「Save preset」を選択して設定を保存できます。

6.1. G-Setの調整

G-Set値を正しく調整することで、特に特殊コンクリート（例：繊維補強コンクリートなど）において測定精度が大幅に向上します。

SONO Hubは、フレッシュコンクリート中の「余剰水（自由水）」および「吸着水（有効吸水量）」の一部を測定します。骨材の種類によって吸水率は異なり、吸水が極めて少ない岩石もあれば、砂岩や石灰砂のように1m³ あたり最大 50 L もの吸着水を保持するものもあります。この吸着水はセメントの結合（水和反応）に寄与しないため、水セメント比には含まれません。

乾燥法（Darr法）と同様に、SONO Hubは以下の3種類の水分を検知します。

- **余剰水（自由水）**
  水セメント比に寄与する水分です。
- **吸着水**
  骨材に吸収される水分の一部です。SONO Hubはこの吸着水の約1/3を測定します。残りの約2/3については、G-Setパラメータを介して補正・表示されます。
  例：吸着水が 15 L/m³の場合、対応するG-Set値は約 -10$ L/m³ となります。この値が自動的に差し引かれることで、表示値が有効水量を反映するようになります。
- **混和剤**
  水と同様の挙動を示す混和剤も検知されるため、考慮する必要があります。

6.1.1. G-Setパラメータについて

SONO Hubは、主にセメントの水和反応に利用可能な「余剰水（自由水）」を測定すべきですが、レーダー信号は吸着水の一部も検知してしまいます。G-Setはこの検知された吸着水分を補正するためのものです。

骨材やコンクリート配合によって含まれる吸着水量は異なるため、正しい含水率（乾燥法換算値）を表示するには、各配合ごとに固有のG-Set値が必要となります。

SONO Hubの表示値が実際の含水率より高い場合は、その差分の水量（L）に応じてG-Setを調整する必要があります。

6.1.2. 正確なG-Setの決定方法

フレッシュコンクリートは測定が容易な材料ではありません。SONO Hubを正しく使用するためには、本書に記載された指示を厳格に遵守する必要があります。基本パラメータが正しく設定されていても、（骨材の種類等の影響により）一部のコンクリート配合ではG-Setの調整が必要になる場合があります。以下の比較検証を行うことで、調整の要否を確認できます。

1. 既知の含水率による比較：含水率が明らかなコンクリート試料（例：絶乾状態の骨材を使用した場合など）を用いて、SONO Hubで比較測定を行う。
2. 乾燥法（Darr法）との比較：既知の乾燥法測定値と比較する。ただし、乾燥法自体にも誤差要因が含まれる点に注意してください。

6 基本パラメータの調整

6.1.3. G-Setパラメータの仕様

- 調整範囲：±50 L/m³
- 設定ステップ：1 L/m³
- 標準的な初期値：–10 L/m³
- 設定値の入力は、トリガーボタンを押して確定してください。

Darr法 含水率の計算式：
Darr値 = 有効水量 +吸着水量
+ 水と同様の挙動を示す混和剤

6.2. 密度

密度は含水率の算出に影響を及ぼします。以下のいずれかの値を入力できます。

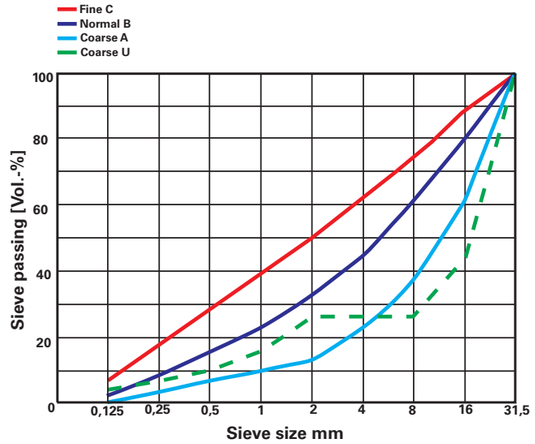
単位容積質量、スプリッター試験による密度、配合設計における設計密度

密度のわずかな差であっても、測定結果に顕著な影響を与えます。例えば、密度の偏差が±0.02 g/cm³ 生じると、水量換算で約±1.6 L の誤差に相当します。

現場で正確な密度を測定できない場合は、設計密度を使用することが許容可能な代替案（妥協案）となります。

密度は 0.001 g/cm³ステップで調整可能です。

6.3. 配合特性曲線（CHAR）



特性曲線（CHAR）パラメータは、骨材の粒度構成に応じて測定値を調整するために使用します。

粒度分布（ふるい分け曲線）の違いは、レーダー信号と材料との相互作用に影響を与えますが、SONO Hubはこれらの影響を自動的に補正します。

SONO Hubには、代表的なコンクリート配合に対応する4つの粒度分布オプションが用意されています。

- **Fine：微粒（粒度範囲 C）**
  SONO Hubによる測定値が実際より低くなるため、含水率をわずかに上方修正します。モルタル分が多い配合（砂や微細細粒分が多い）、セメント量が多い配合、標準的な混和材料、およびPCE（ポリカルボン酸系高性能減水剤）を使用する場合に適用します。
- **Normal：標準（粒度範囲 B）**
  補正は不要、またはわずかな調整のみで対応可能です。連続粒度でバランスよく分布しており、標準的な混和材料やPCEを使用する配合に適用します。
- **Coarse：粗粒（粒度範囲 A）**
  SONO Hubによる測定値が実際より高くなるため、含水率をわずかに下方修正します。
  1. k値が大きく、モルタル分が少ないコンクリートに適用します。
  2. 連続粒度（B範囲）であっても、目標単位水量（160 l/m³ 未満）が少なく、流動性を高めるためにPCE系高性能減水剤を多量に使用する場合にも適用します。
- **Special：特殊（粒度範囲 U）**
  SONO Hubによる測定値が高くなるため、下方修正を行います。ギャップ粒度（2/8mmまたは4/8mmの粗骨材が少ない、あるいは含まれない）で、標準的な混和材料やPCEを使用する配合に適用します。

最高の測定精度を得るために、ご使用のコンクリート配合に最も近い特性曲線（CHAR）を選択してください。

6.4. セメント量

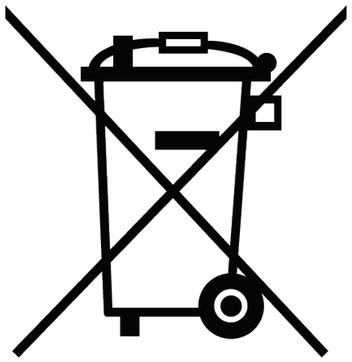
配合に基づき、1 m³ あたりのセメント量（kg/m³）を入力すると、水セメント比（w/c 比）が直接算出されます。また、管理限界値を定義することも可能で、測定値がこの限界を超えた場合には自動的にフラグが立てられます。

7 リサイクル・廃棄

7.1. リサイクル・廃棄

本装置の廃棄およびリサイクルにあたっては、各自治体の環境保護規制を遵守してください。

- 電子部品を一般廃棄物（家庭ゴミ）として廃棄しないでください。
- 欧州連合（EU）圏内においては、電気電子機器廃棄物（WEEE）に関する指令 2012/19/EU を遵守してください。



[redacted]

8 測定時における留意事項

8.1. 乾燥骨材

極めて乾燥した骨材を使用する場合、SONO Hubによる測定を行う前に時間を置いてください。岩石の種類によって骨材が完全に吸水（飽和）するまでに10〜20分程度かかる場合があり、その間は含水率が実際よりも高く表示されることがあります。

8.2. 水分の蒸発

小型の開放型ミキサーでは、水分の蒸発が速やかに進みます。測定後に単位水量を175から185 L/m³ へ調整するために少量の水（例：+50g）を追加投入した場合、大きな誤差が生じる原因となります。混練時間によっては、蒸発により最大 5 L/m³ 程度の測定誤差が発生する可能性があります。

8.3. 空気泡および繊維

- 空気泡やガラス繊維または鋼繊維は、コンクリートの密度を低下させます。SONO Hubは空気泡やガラス繊維を検知しないため、表示される含水率が実際よりも 5〜10 L/m³ 程度高く表示される場合があります。
- 空気泡を含むコンクリート、ガラス繊維補強コンクリート、または鋼繊維補強コンクリートを使用する場合は、過大表示を補正するために G-set パラメータを -5 〜 -10 L/m³ 調整してください。

8.4. 特定のコンクリート配合への適合調整

骨材の種類や産地を考慮し、個別のコンクリート配合ごとに SONO Hub の設定を調整することを推奨します。

特定のコンクリートにおいて SONO Hub の表示値が高すぎる場合は、G-set パラメータの調整が必要です。適切な G-set 値は以下の2つの方法で決定できます。

- **比較測定：**
  含水率が既知である、乾燥骨材を用いて混練したコンクリート試料で比較測定を行う。
- **乾燥法（炉乾燥）との比較：**
  SONO Hub の測定値を、炉乾燥（乾燥法）によって得られた含水率の数値と比較する。

9 保管と輸送について

9.1. 保管と輸送について

本製品を保管および輸送する際は、揺れ·ガタつき防止対策そして損傷を防ぐようにしてください。

本製品ならびに付属品は、落とさないでください。

可能な限り、純正の保管·輸送システムを使用してください。

本製品の安全性に影響を与えうる天候、油分、および刺激性物質から保護してください。

9.2. 清掃およびクリーニング

- 清掃およびクリーニングの際は、強力な化学薬品や研磨剤を使用しないでください。
- 硬いスポンジなどの使用は避けてください。
- 修理は必ずペリー·ジャパン株式会社にご依頼ください。
- 修理には純正部品のみを使用してください。

10 製造者情報

設計・製造元
Vemaventuri AB
Doktorandgatan 10A
431 44 Mölndal
Sweden

組立拠点
BEPE Elektronik AB
Borgens gata 8A
441 39 Alingsås

ペリー・ジャパン株式会社
システム型枠・支保工・技術のスペシャリスト

103-0015
東京都中央区日本橋箱崎町31-4
ONEST 箱崎ビル 7-8F
TEL: 03-5642-6100
FAX: 03-6738-8107
info@perijapan.jp
www.peri.co.jp/

PERI

VEMA VENTURI
A PERI COMPANY

GB.jp Version 1.1 © PERI JAPAN K.K.