

製品説明書

取扱説明書

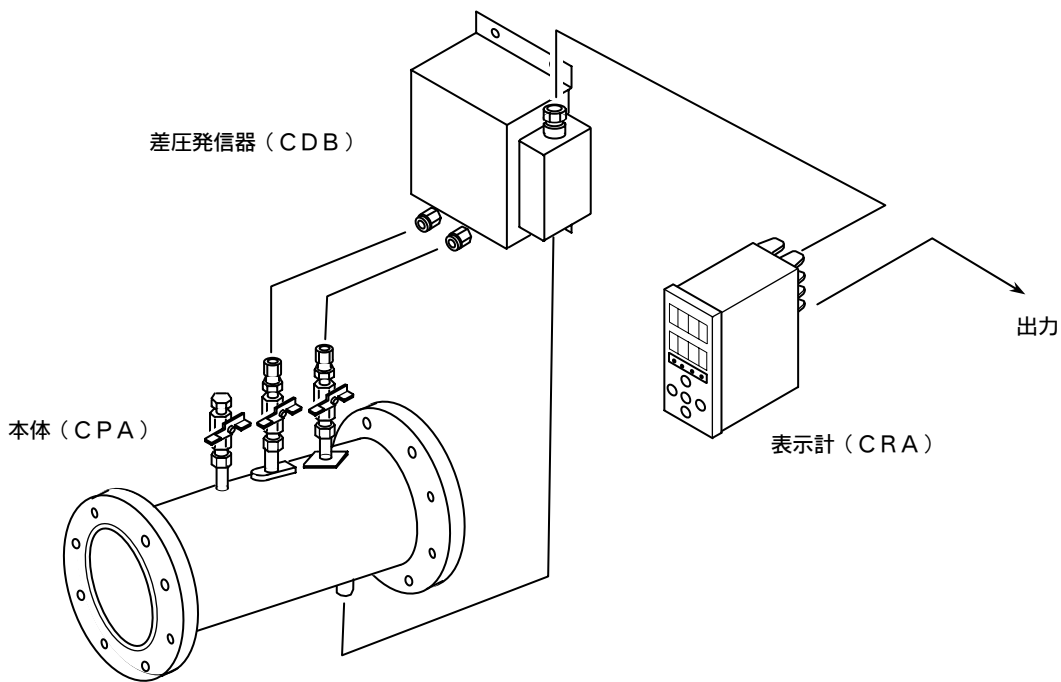
差圧検出複合型流量計／熱量計

COP EYE

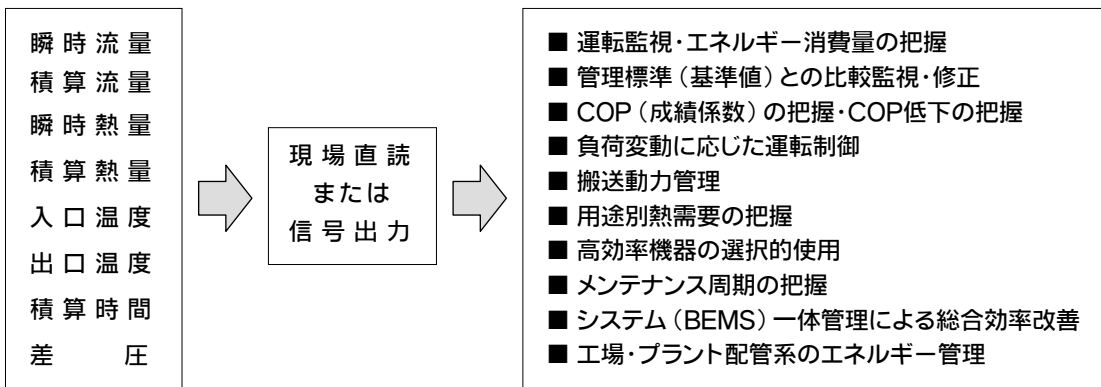
コップアイ

新開発／エネルギー管理のための流量計／熱量計 WM-CPA80A～300A

- ◆COP EYEは、ビルなどの熱源機器・空調機器配管系の流量・熱量計測を目的として開発された、エネルギー管理のための流量計／熱量計です。
- ◆「カラム式絞り」と「多孔ピトー管」の差圧検出部の複合化 (PAT.P) により、広範囲な流速域で大きな差圧が得られ、差圧発信器の検出誤差が小さく高精度な測定が可能です。



◆熱源機器・空調機器などの効率改善、設備全体の効率改善には計測・記録が不可欠、COP EYEをエネルギー管理・エネルギーコストの削減にお役立てください。



施工者の方へのお願い

- 流量計を正しく安全にご使用いただくためには適切な取付工事が必要です。施工にあたっては必ず本書および別冊の表示計用「WM-CRA取扱説明書」をよくお読みいただき、記載の内容に従って施工してください。
- 取扱説明書類は必ずご使用になるお客様にお渡しいただくようお願いいたします。

流量計をご使用になるお客様へ

- 流量計を正しく安全にご使用いただくためには適切な取扱・保守が必要です。ご使用にあたっては必ず本書および別冊の表示計用「WM-CRA取扱説明書」をよくお読みいただき、正しい取扱・保守をお願いいたします。
- 取扱説明書類はいつでも見られるように必ず保管してください。

目 次

1. 安全上のご注意	P. 1
2. 概 要	
2-1. 製品概要	P. 2
2-2. エネルギー管理のための流量計	P. 2
2-3. 特徴	P. 2
3. 構 成	
3-1. 三種類の主要構成機器と温度センサ	P. 3
3-2. 注文型番と製品構成	P. 3
3-3. 梱包内容	P. 3
4. 測定原理と精度	
4-1. 二種類の差圧検出部	P. 4
4-2. 差圧検出部複合化のメリット	P. 4
4-3. 精度について	P. 4
5. 使用効果	
5-1. 熱源機器の成績係数把握による効果	P. 5
5-2. 使用効果のシミュレーション	P. 5
6. 仕様／外形図	
6-1. 本体／WM-CPA (80A～200A)	P. 6
6-2. 本体／WM-CPA (250A／300A)	P. 7
6-3. 差圧発信器／WM-CDB	P. 8
6-4. 表示計／WM-CRA	P. 9
6-5. 温度センサ／WM-CTA	P. 11
7. 選 定	
7-1. 本体／WM-CPAの選定・取付上の注意事項	P. 12
7-2. 差圧発信器／WM-CDBの設置条件など	P. 14
7-3. 表示計／WM-CRAの設置条件など	P. 14
8. 取 付	
8-1. 本体／WM-CPAの取付	P. 15
8-2. 差圧発信器／WM-CDBの取付	P. 16
8-3. 表示計／WM-CRAの取付	P. 17
8-4. 温度センサ／WM-CTAの取付	P. 17
8-5. 電気配線	P. 18
9. 運 転	
9-1. 空気抜きと差圧ゼロ調整	P. 18
10. 保守点検	
10-1. 日常の保守点検	P. 20
11. 不具合の原因と処置	P. 21
12. 保証期間	裏表紙

表示計／WM-CRAの電気配線、初期設定、設定手順などにつきましては、
別冊「WM-CRA取扱説明書」をご参照ください。

1. 安全上のご注意

- 取付・取扱にあたっては、この「安全上のご注意」および機器類添付の説明書類をよくお読みください。
- ここに示した注意事項は、「△警告」・「△注意」に区分しています。誤った取付や取扱をしたときに、死亡や重傷等の重大な結果に結びつく可能性が大きいものを、特に「△警告」の欄に記載しています。
また、「△注意」の欄に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。いずれも安全に関する重要な内容を記載していますので、必ずお守りください。
- 本書を含めた機器類添付の説明書類は、必ずお客様にお渡しして、保管いただくよう依頼してください。

警告

- ◆ 取付は、重さに十分耐えることを確認し、必要に応じて補強支持を行ってください。強度不足や取付工事に不備があると、落下・漏水等の事故の原因になります。
- ◆ 製品の大きさ・重さに注意してください。取付には製品を支持する揚重機等を使用し、作業者の危険を防止するための措置を講じてください。
- ◆ 高さが2メートル以上の箇所で作業を行うときは、適正な足場を確保し安全帯を使用する等、墜落による作業者の危険を防止するための措置を講じてください。
- ◆ 本製品は防爆仕様ではありません。爆発性ガスを含む場所あるいは爆発性ガスが流れ込むおそれのある場所で使用すると、爆発、火災などの原因になります。

注意

■ 取付および配管上の注意

- ◆ 取付は、専門業者に依頼してください。取付工事に不備があると、落下・漏水・誤動作の原因になることがあります。
- ◆ 工事の部材は、付属品および指定の部材をご使用ください。
- ◆ 取付は、本書を含む説明書類に記載の取付条件・使用条件に合う場所にしてください。
- ◆ 取付は、本書を含む説明書類に記載のとおり確実に行ってください。特に「取付上の注意」は必ずお守りください。

■ 配線上の注意

- ◆ 電気工事は、電気工事に関する資格者が、「電気設備に関する技術基準」・「内線規定」に従って施工し、必ず専用回路を使用してください。電気回路の容量不足や施工不備があると、感電・火災等の事故の原因になることがあります。
- ◆ 配線作業などの電気工事は、必ず元電源を遮断してから行ってください。
- ◆ 配線は、本書を含む説明書類に記載のケーブルを使用してください。
- ◆ ケーブルは確実に接続し、端子接続部にケーブルの外力が伝わらないように確実に固定してください。接続や固定が不完全であると、発熱・火災の原因になることがあります。
- ◆ 入力信号・出力信号の配線は、動力線・電源線と同一の配線管、同一のダクトに入れないでください。
- ◆ 接地を行ってください。接地が不完全な場合は感電の原因になることがあります。

■ 取扱・保守点検上の注意

- ◆ 本製品は、設備機器に関する知識を有する管理者または専門業者の管理のもとにご使用ください。
- ◆ 改造は絶対に行わないでください。部品交換を含め、修理は当社または専門業者にご相談ください。修理に不備があると、感電、火災、漏水の原因になることがあります。
- ◆ 保守点検作業は、当社または専門業者にご相談いただくか、設備機器に関する知識および作業経験のある方が行ってください。保守点検作業に不備があると、感電、火災、漏水の原因になることがあります。
- ◆ 保守点検作業は、必ず元電源を遮断してから行ってください。

2. 概要

2-1. 製品概要

- ◆COP EYEは、ビルなどの熱源機器・空調機器配管系の流量・熱量計測を目的として開発されたエネルギー管理のための流量計です。
- ◆「カラム方式」と「多孔ピトー管」の差圧検出部の複合化 (PAT.P) により広範囲な流速域で大きな差圧が得られ、差圧発信器の検出誤差が小さく高精度な測定が可能です。

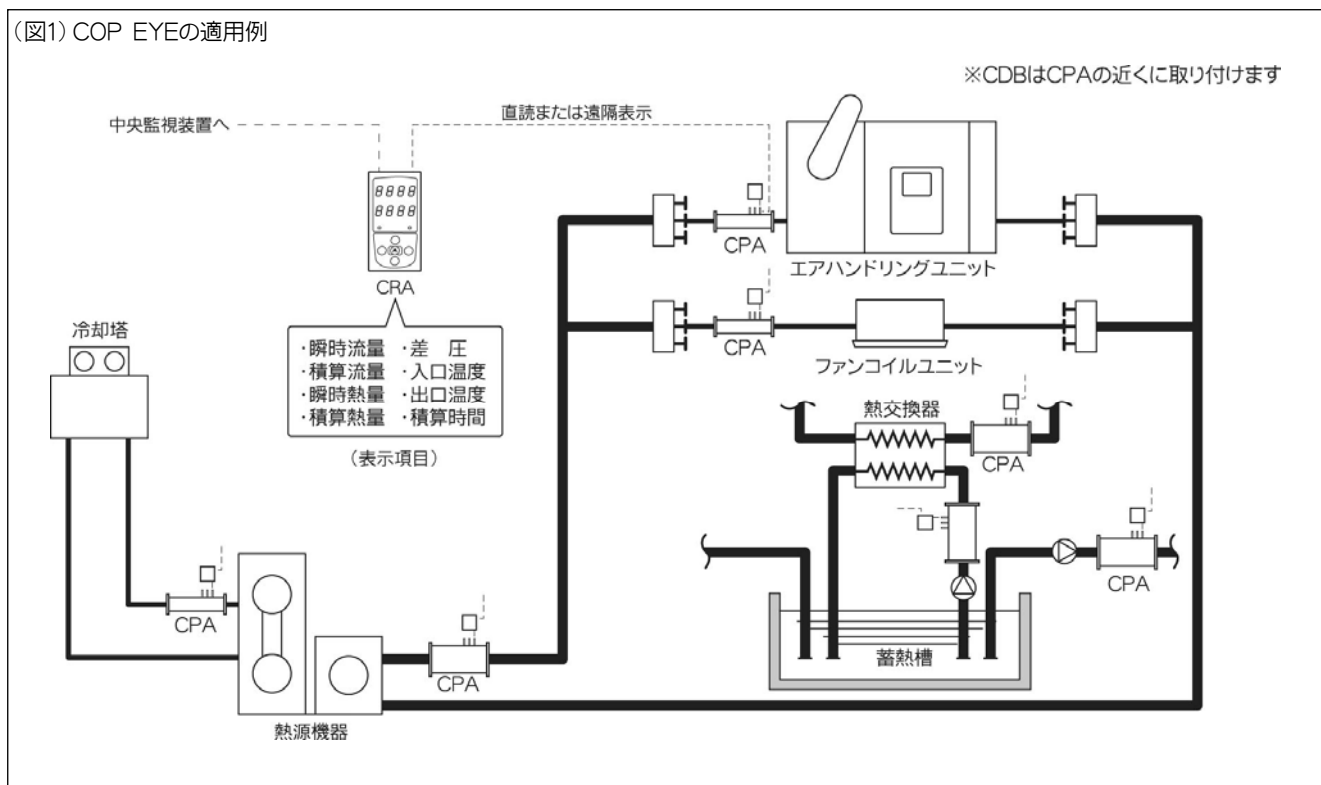
2-2. エネルギー管理のための流量計

- ◆省エネルギー法の改正により、エネルギー管理指定工場の指定対象業種の枠が撤廃され、エネルギー消費の大きいオフィスビル、商業ビル、学校、病院などの建物も省エネルギー措置に関する届け出などが義務づけられます。一般的に、オフィスビルのエネルギー消費量は空調エネルギー（熱源・空調・搬送）が約半分を占めるといわれており、その根幹をなす熱源機器・空調機器配管系の熱量・流量管理は省エネ対策のポイントになります。
- ◆しかしながら、これら配管系に使用される流量計は、これまで実用に供する精度を求めると価格が高く、容易に採用できないという実情がありました。特に省エネ対策を実施するステップとしては、エネルギー消費量の実態把握、エネルギー消費の計測・記録、対策後の比較検証が不可欠であり、高精度・低価格の流量計／熱量計の開発が望まれていました。

2-3. 特徴

- ◆差圧検出部の複合化により広い流速範囲で±2%の高精度を維持、しかも汎用部材（規格品）を活用したシンプルな設計で低価格を実現しました。
- ◆エネルギー管理に不可欠な瞬时流量・瞬时熱量・積算熱量など8種類の表示項目、外部出力により遠隔監視が可能です。
- ◆温度センサはすべて校正済、さらに校正データをもとにした補正係数を表示計に入力することにより、温度測定誤差を小さく抑えられます。
- ◆整流効果をもつ多孔管とカラムの絞り効果により、局部抵抗後に所定精度を得るための必要直管長さが短縮できます。
- ◆ステンレス製なので耐食性に優れます。また、本体はオリフィスのようなエッジ部がなく、浸食摩耗やスラッジの堆積を抑えます。
- ◆温度センサの取付は静水状態のカラム内なので、渦流の影響による破損の心配がありません。

(図1) COP EYEの適用例



3. 構成

3-1. 三種類の主要構成機器と温度センサ

① 本体 (差圧検出部のWM-CPA)

◆フランジ付短管内部に「整流機能付多孔ピトー管による差圧検出部」と「カラム方式による差圧検出部」の 2 種類の差圧検出部をそなえています。

② 差圧発信器 (WM-CDB)

◆検出した差圧を半導体圧カトランスデューサにて電流信号に変換し表示計に送ります。

③ 表示計 (WM-CRA)

◆差圧発信器や温度センサからの信号を演算処理して流量・熱量・温度などを表示するとともに、外部信号として電流信号やパルス信号を出力します。

④ 温度センサ (WM-CTA)

◆本体のカラム内と配管内に装着して温度を検出するもので、白金測温抵抗体 Pt100 (A級)・校正試験品の 2 本セットです。

3-2. 注文型番と製品構成

◆COP EYEは、下記の 3 種類の製品と温度センサで構成されています。ご使用条件に応じた組み合わせで注文型番を構成しています。

適用 配管径	本体型番 (WM-)	注文型番 (WM-)	製品の構成			
			本体 (CPA)	差圧発信器 (CDB)	表示計 (CRA)	温度センサ (CTA) 2 本
80A	CPA80A	CP80A111	●	●	●	●
		CP80A110	●	●	●	
		CP80A100	●	●		
100A	CPA100A	CP100A111	●	●	●	●
		CP100A110	●	●	●	
		CP100A100	●	●		
125A	CPA125A	CP125A111	●	●	●	●
		CP125A110	●	●	●	
		CP125A100	●	●		
150A	CPA150A	CP150A111	●	●	●	●
		CP150A110	●	●	●	
		CP150A100	●	●		
200A	CPA200A	CP200A111	●	●	●	●
		CP200A110	●	●	●	
		CP200A100	●	●		
250A	CPA250A	CP250A111	●	●	●	●
		CP250A110	●	●	●	
		CP250A100	●	●		
300A	CPA300A	CP300A111	●	●	●	●
		CP300A110	●	●	●	
		CP300A100	●	●		

3-3. 梱包内容

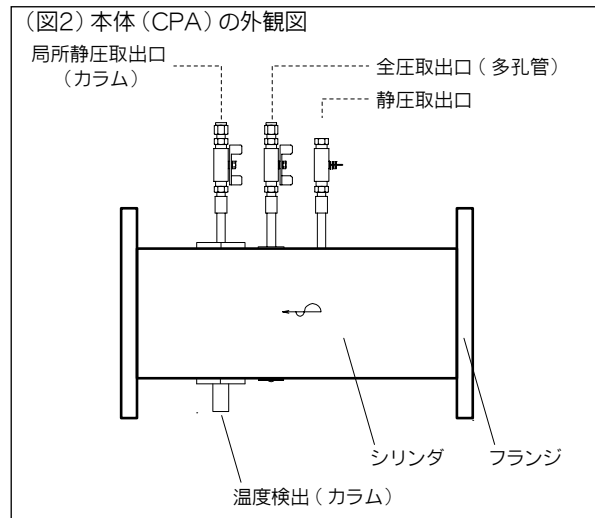
◆標準仕様の各構成機器の梱包内容を表わします。

本体 (CPA)	差圧発信器 (CDB)	表示計 (CRA)	温度センサ (CTA)
・本体×1台 ・バルブセット×3本 ・センサ係数シール×1枚	・本体×1台	・本体 (取付金具付) ×1台 ・DEM (表示単位説明) シール×1枚 ・CRA タイプ取扱説明書×1冊	・本体用温度センサ×1本 ・配管用温度センサ×1本 (何れも保護管・取付金具付、配管用温度センサは防滴端子箱付)

4. 測定原理と精度

4-1. 二種類の差圧検出部

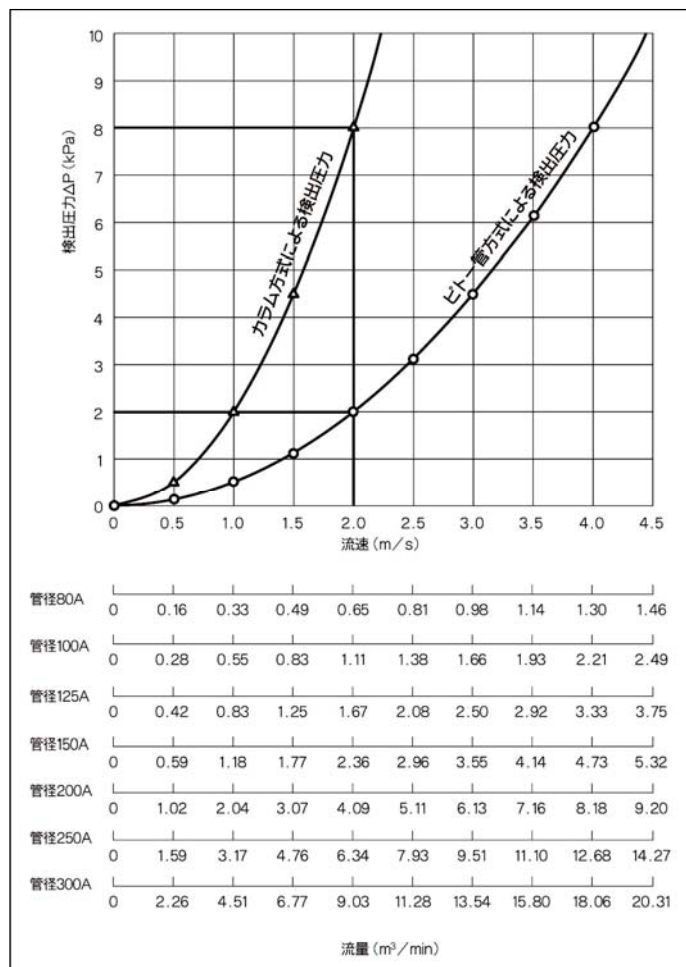
- ◆フランジ付短管形状のシリンダ内部には整流機能をもつ翼型の多孔管が組み込まれ全圧を検出します。また、多孔管の上流側シリンダ壁面には圧力取出口が設けられ静圧を検出します。この多孔管の検出全圧と圧力取出口の検出静圧との差圧は「ピトー管方式による検出圧力」となります。
- ◆一方、多孔管の下流側にはカラム（中空の角柱）が組み込まれて絞り機構を構成し、カラムに設けた静圧孔から局所静圧を検出します。多孔管の検出全圧とカラムの検出静圧との差圧は「カラム方式による検出圧力」となります。
- ◆このようにCOP EYEは 2 種類の複合化した差圧検出部を有し（特許出願中）、「カラム方式による検出圧力」は、絞り流量計の原理により「ピトー管方式による検出圧力」の約4倍の差圧を得ることができます。



4-2. 差圧検出部複合化のメリット

- ◆(図3) は本体の検出圧力の実測値を表わしています。
- ◆流速 2m/sの検出圧力を見ると、ピトー管方式では検出圧力 2kPa に対して、カラム方式では検出圧力 8kPa が得られることがわかります。このようにCOP EYEは、一つの本体で 2 種類の差圧（比率 1:4）が得られることから、多孔管による検出全圧は共通として、流速に応じて差圧検出部（静圧）を使い分けすることができます。
- ◆差圧検出部複合化のメリットは、特定の圧力レンジの差圧計（差圧発信器CDBIは0~10kPa）を使用する場合、配管流速が低流速の場合は「カラム方式による検出圧力」、高流速の場合は「ピトー管方式による検出圧力」を利用することにより、広い流速範囲においても大きな差圧を得ることができ、差圧発信器の検出誤差が小さく高精度な測定が可能です。

(図3) 本体 (CPA) 検出圧力



4-3. 精度について

カラム方式	±1.5% (FS) ±1digit, at25°C 流速 v:0.3~2.2m/s
ピトー管方式	±2% (FS) ±1digit, at25°C 流速 v:0.5~4.4m/s
表示温度	±0.2°C±1digit (白金測温抵抗体 (Pt100) A級, 校正済み)
◆上表は標準仕様の COP EYE 本体、差圧発信器、表示計、温度センサを組み合わせて使用したときの精度を表わします。	

5. 使用効果

5-1. 熱源機器の成績係数把握による効果

◆吸収冷温水機など熱源機器のCOP（成績係数）を把握することにより、次のような効果が得られます。

- ①省エネルギー法に定められた省エネ計画策定データの一環として活用できます。
- ②メンテナンスの前後にCOPを計測することにより、メンテナンスによるCOP改善効果を数値で把握することが可能となり、エネルギー削減量・エネルギーコスト削減の数値化が可能になります。
- ③COPを常時管理することにより、COPを回復させるための適切なメンテナンス周期が把握できます。
- ④複数台ある熱源機器のうちCOPの高い機器を優先使用することにより、省エネルギーが図れます。特に、負荷の小さい中間期に有効です。

5-2. 使用効果のシミュレーション

◆下表は、オフィスビル・ホテル・商業施設・総合病院の用途別建築物に、COP EYEを導入した場合の使用効果についてシミュレーションした結果です。

建物の種類	オフィスビル	ホテル	商業施設	総合病院
およその床面積(m ²)	80,000	30,000~40,000	30,000~40,000	30,000~40,000
熱源機器	ガス焚蒸気ボイラ 蒸気吸収冷凍機	ガス吸収冷温水機 ターボ冷凍機	ガス吸収冷温水機	ガス吸収冷温水機
COP EYEの取付	蒸気吸収冷凍機 冷水配管・冷却水配管	冷温水配管	冷温水配管	冷温水配管
熱源機器が消費する およそのガス量(m ³ /年)	270,000	1,000,000	500,000	600,000
COP 現 在 値	0.8	0.8	0.8	0.9
COP 改 善 値	0.9	0.9	0.9	1.0
熱源機器のCOP改善による 年間ガス削減量(m ³ /年)	27,000	113,000	57,000	67,000
ガスコスト年間削減額	¥1,080,000	¥4,520,000	¥2,280,000	¥2,680,000
◆ガス単価は¥40/m ³ と仮定しています。				

6. 仕様／外形図

6-1. 本体／WM-CPA (80A~200A)

◆仕様

型番 (WM-)	CPA80A	CPA100A	CPA125A	CPA150A	CPA200A
形状	フランジ付短管				
適用管径	80A	100A	125A	150A	200A
質量	9kg	11kg	16kg	20kg	26kg
使用条件	測定対象	液体 (水相当 ※流体に気泡や固形物が含まれる配管には取り付けできません)			
	流速	0.3~4.4m/s			
	最大圧力	1MPa (ライン圧力 0.05MPa 以上)			
	温度	0~100℃ (凍結なきこと) ※1			
検出差圧	0~10kPa※2				
圧力損失 (代表例)	流速1m/sにて0.6kPa				
精度	ピトー管方式	±1.5% (FS) ※3			
	カラム方式	±1% (FS) ※3			
取付	水平配管・垂直配管、フランジ接続※4				

※1: -20℃~0℃および70℃以上の温度条件で使用するには、当社宛お問い合わせください。

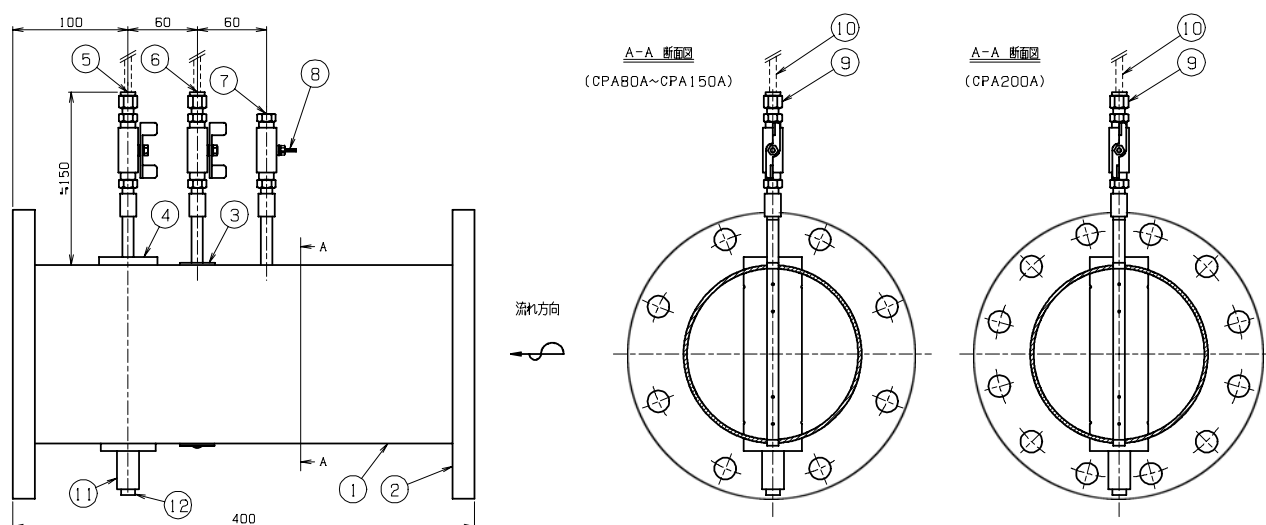
※2: 差圧発信器の検出圧力範囲に左右されます。本表は差圧発信器 WM-CDB10 K を使用した場合の範囲です。

WM-CDB20K の場合は0~20kPa、WM-CDB30K の場合は0~30 kPa となります。

※3: CPA単体での精度を表わします。

※4: 取付用ボルト・ナット、パッキン類は客先手配となります。

◆外形図



[注意事項]

1. バルブを含む継手セットは付属品です。
客先 (施工側) にてCPA本体に接続してください。

型番	シリンダ呼び径
WM-CPA80A	80A
WM-CPA100A	100A
WM-CPA125A	125A
WM-CPA150A	150A
WM-CPA200A	200A

No	部品名称	仕様
①	シリンダ	SUS304 Sch10S
②	フランジ	SUS304 JIS10K (FF)
③	全圧検出管	SUS304
④	カラム	SUS304
⑤	局所静圧取出口	SUS304
⑥	全圧取出口	SUS304
⑦	静圧取出口	SUS304
⑧	バルブ	ボディ:SCS14A、シート:テフロン
⑨	導圧管接続継手	SUS316
⑩	導圧管 (φ6. t0.8)	客先ご用意
⑪	温度センサ保護管差込口	SUS304 Rc1/4
⑫	プラグ	SUS304

6-2. 本体 / WM-CPA (250A / 300A)

◆仕様

型番	WM-CPA250A	WM-CPA300A
形状	フランジ付短管	
適用管径	250A	300A
質量	41kg	48kg
使用条件	測定対象	液体 (水相当 ※流体に気泡や固形物が含まれる配管には取り付けできません)
	流速	0.3~4.4m/s
	最大圧力	1MPa (ライン圧力 0.05MPa 以上)
	温度	0~100°C (凍結なきこと) ※1
検出差圧	0~10kPa※2	
圧力損失 (代表例)	流速1m/sにて0.6kPa	
精度	ピトー管方式	±1.5% (FS) ※3
	カラム方式	±1% (FS) ※3
取付	水平配管・垂直配管、フランジ接続※4	

※1: -20°C~0°Cおよび70°C以上の温度条件で使用する場合には、当社宛お問い合わせください。

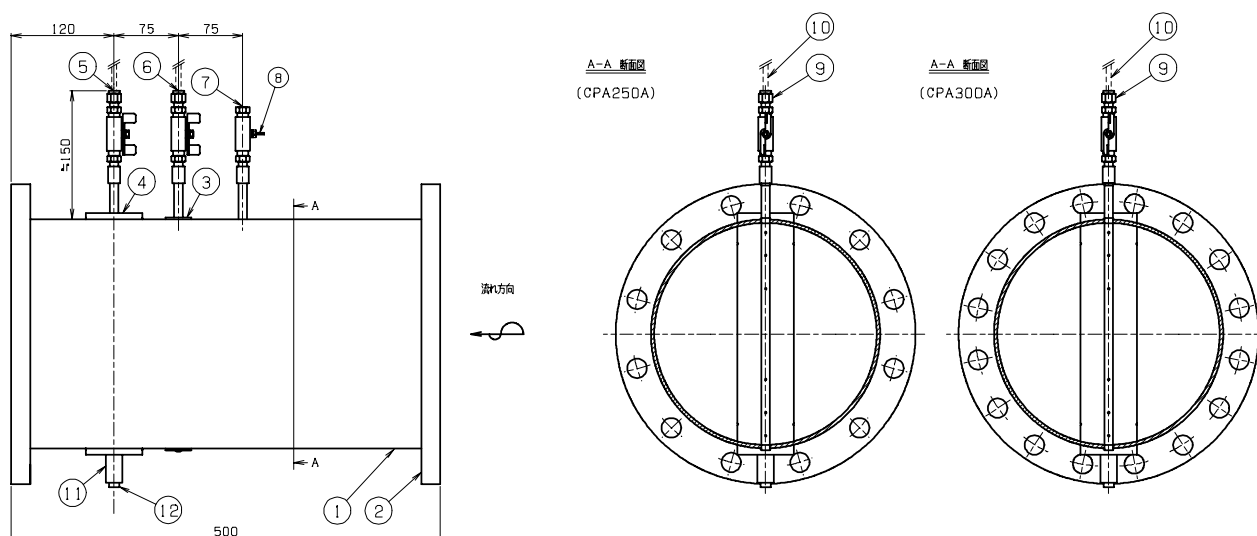
※2: 差圧発信器の検出圧力範囲に左右されます。本表は差圧発信器 WM-CDA10B10 K を使用した場合の範囲です。

WM-CDB20K の場合は0~20kPa、WM-CDB30K の場合は0~30 kPaとなります。

※3: CPA単体での精度を表わします。

※4: 取付用ボルト・ナット、パッキン類は客先手配となります。

◆外形図



[注意事項]

1. ハルブを含む継手セットは付属品です。
客先 (施工側) にてCPA本体に接続してください。

型番	シリンダ呼び径
WM-CPA250A	250A
WM-CPA300A	300A

No.	部品名称	仕様
①	シリンダ	SUS304 Sch10S
②	フランジ	SUS304 JIS10K (FF)
③	全圧検出管	SUS304
④	カラム	SUS304
⑤	局所静圧取出口	SUS304
⑥	全圧取出口	SUS304
⑦	静圧取出口	SUS304
⑧	バルブ	ボディ:SCS14A、シート:テフロン
⑨	導圧管接続継手	SUS316
⑩	導圧管 (φ6, t0.8)	客先ご用意
⑪	温度センサ保護管差込口	SUS304 Rc1/4
⑫	プラグ	SUS304

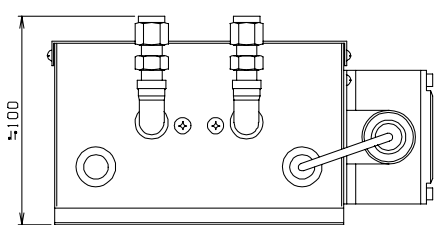
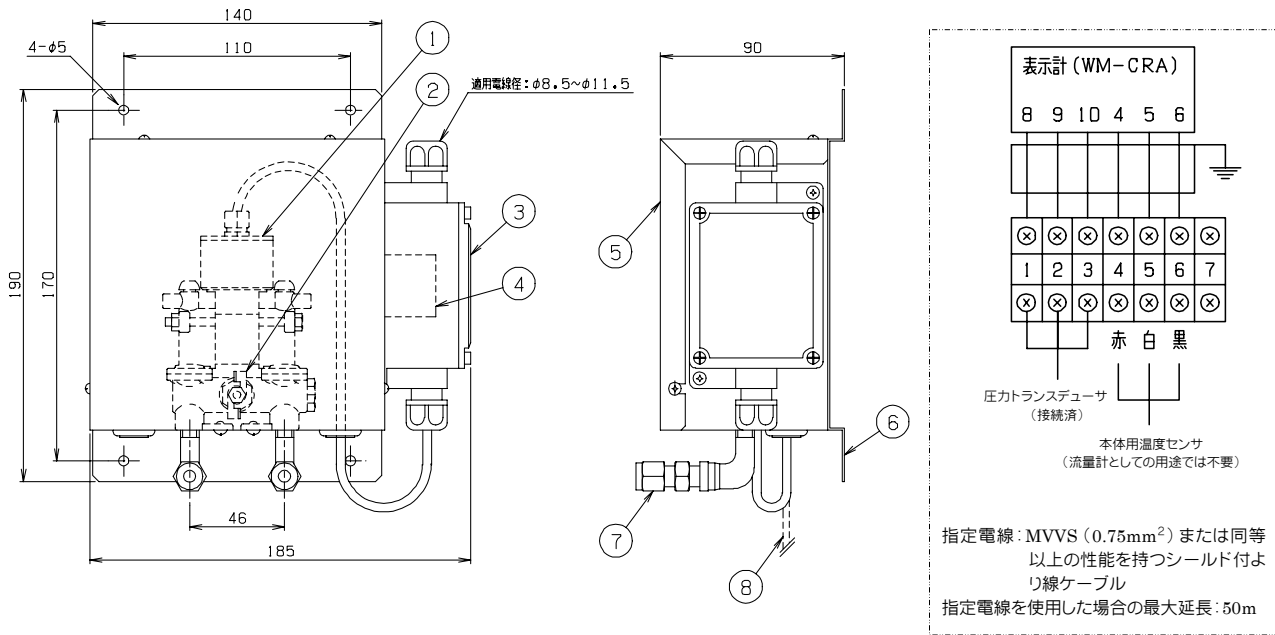
6-3. 差圧発信器 / WM-CDB

◆仕様

型番	WM-CDB10K	WM-CDB20K	WM-CDB30K
指示方式	差圧 (半導体圧カトランスデューサ)		
差圧レンジ	10kPa	20kPa	30kPa
最大圧力差 (片耐圧)	200kPa		
ライン圧力	0.05MPa~2MPa		
周囲温度	0~50℃ (凍結なきこと)		
周囲湿度	35~85%RH (結露なきこと)		
使用流体温度	-20~70℃ (凍結なきこと)		
電源	DC24V±10%		
質量	2.0kg		
封入液	シリコンオイル		
出力電流	4~20mA DC (負荷抵抗: 0~500Ω)、2線式		
直線性/ヒステリシス	±0.5%FS		
温度特性	Zero	±0.1%FS/℃ (Ta=0~50℃, 基準温度25℃)	
	Span	±0.1%FS/℃ (Ta=0~50℃, 基準温度25℃)	
応答速度	2msec以下		

◆外形図

MCD-00A0-03



※MW-CDB10K、20K、30K は、圧カトランスデューサの差圧レンジのみ異なり、外形寸法は同一です。

※端子ボックスは、ケーシングの左右どちらにも取付可能です。

【 注意事項 】

1. 取付姿勢にご注意ください。圧カトランスデューサは、必ず水平に取り付けてください。
2. 差圧ゼロ調整などカバーを開けての作業の際には、作業前に必ず均圧弁を「開」にしてください。

No.	部品名称	仕様
①	圧カトランスデューサ	
②	均圧弁	SUS
③	端子ボックス	
④	端子台	7P (端子ネジM3)
⑤	ケーシング	SEHC 塗装処理 (ライトグレー)
⑥	取付金具	SEHC 塗装処理 (ライトグレー)
⑦	導圧管接続継手	SUS
⑧	本体用温度センサ・リード線	

6-4. 表示計 / WM-CRA

◆仕様

型式 / 型番	WM-CRAタイプ / WM-CRA
表示項目	・差圧 (Pa / kPa) ・瞬時流量 (ℓ / min 、 m^3 / min) ・積算流量 (m^3) ・瞬時熱量 (kJ / min、MJ / min) ・積算熱量 (MJ) ・温度 T1 ($^{\circ}\text{C}$) ・温度 T2 ($^{\circ}\text{C}$) ・積算時間 (h)
電源	DC24V \pm 10%
消費電流	240mA 以下 (最大負荷時) / 180mA 以下 (出力未使用時) ただし、電源投入時の起動電流分が必要ですので 1A 以上の電源を使用してください。
入力信号	差圧: 4~20mADC、1系統 温度: 白金測温抵抗体 (Pt100 Ω 、3線式)、2系統 (温度センサはオプション)
出力信号	瞬時流量・温度 T1・温度 T2: 4~20mADC、3系統 流量・熱量積算用: パルス信号 (オープンコレクタ)
質量	0.2kg
使用周囲温度	0~50 $^{\circ}\text{C}$ (結露なきこと)
表示部	7セグメントLED、4ケタ \times 1、モード切替で表示項目選択

項目	内容	表示 (出力) 精度、備考
1) 入力信号	差圧センサ レンジ: 10Pa~50kPa 電流信号: 4~20mA (100 Ω) \times 1 温度センサ 白金測温抵抗体: Pt100 (3線式) \times 2、配線抵抗: 1線あたり2 Ω 以下	
2) 表示方法	指示値および指示内容: 7セグメントLED、4ケタ \times 各1 (表示項目をキー操作により常時選択可能)	
3) 表示範囲 (表示項目)	差圧: 0.000~999.9 (Pa) 1.000~50.00 (kPa) 単位自動切換	\pm 0.2% FS \pm 1digit
	瞬時流量: 0.000~999.9 (ℓ / min) : 1.000~9999 (m^3 / min) 単位自動切換	\pm 0.2% FS \pm 1digit
	瞬時熱量: 0.000~999.9 (kJ / min) : 1.000~9999 (MJ / min) 単位自動切換	
	温度 T1: 0~100 ($^{\circ}\text{C}$) T2: 0~100 ($^{\circ}\text{C}$) \times 1	\pm 0.2 $^{\circ}\text{C}$ \pm 1digit
	積算流量: 0~9999 (尺度自動切換) \times 10 $^{-9}$ 、 \times 10 $^{-6}$ 、 \times 10 $^{-3}$ 、 \times 1、 \times 10 3 、 \times 10 6 (m^3)	
	積算熱量: 0~9999 (尺度自動切換) \times 10 $^{-9}$ 、 \times 10 $^{-6}$ 、 \times 10 $^{-3}$ 、 \times 1 \times 10 3 、 \times 10 6 (MJ) 積算時間: 0~9999 (Hour)	\pm 2 / 10000
4) 出力信号	瞬時流量: 電流信号 (4~20mA) 負荷抵抗 500 Ω 以下 出力レンジ: 定格流量の 100% / 75% / 50% / 25% を選択可	\pm 0.5% FS
	温度 T1: 電流信号 (4~20mA) 負荷抵抗 500 Ω 以下 0~100 $^{\circ}\text{C}$ に対応 \times 1	\pm 0.5% FS
	温度 T2: 電流信号 (4~20mA) 負荷抵抗 500 Ω 以下 0~100 $^{\circ}\text{C}$ に対応 \times 1	\pm 0.5% FS
	熱量 / 流量パルス出力 (積算カウンタ用) パルスレート: \times 10 $^{-9}$ 、 \times 10 $^{-8}$ 、 \times 10 $^{-7}$ 、...、 \times 10 4 (MJ / P) / (m^3 / P) 信号: オープンコレクタ出力 (DC5~30V、50mA 以下) オンオフ比 1:1 固定またはパルス幅固定 (パルス幅: 10~999.9msec の範囲で設定可)	
5) データおよび初期設定値保存	全ての積算データおよび全ての初期設定値は内部メモリにて保存 (\times 積算値は1時間単位で保存)	メモリ寿命: 約 10 年
6) その他の機能	・キー操作による差圧ゼロ調整 ・キー操作にて差圧下限の不感帯設定 (設定範囲: 0~9999 Pa) 不感帯域にて積算時間はカウント停止 ・キー操作にて温度誤差補正機能	

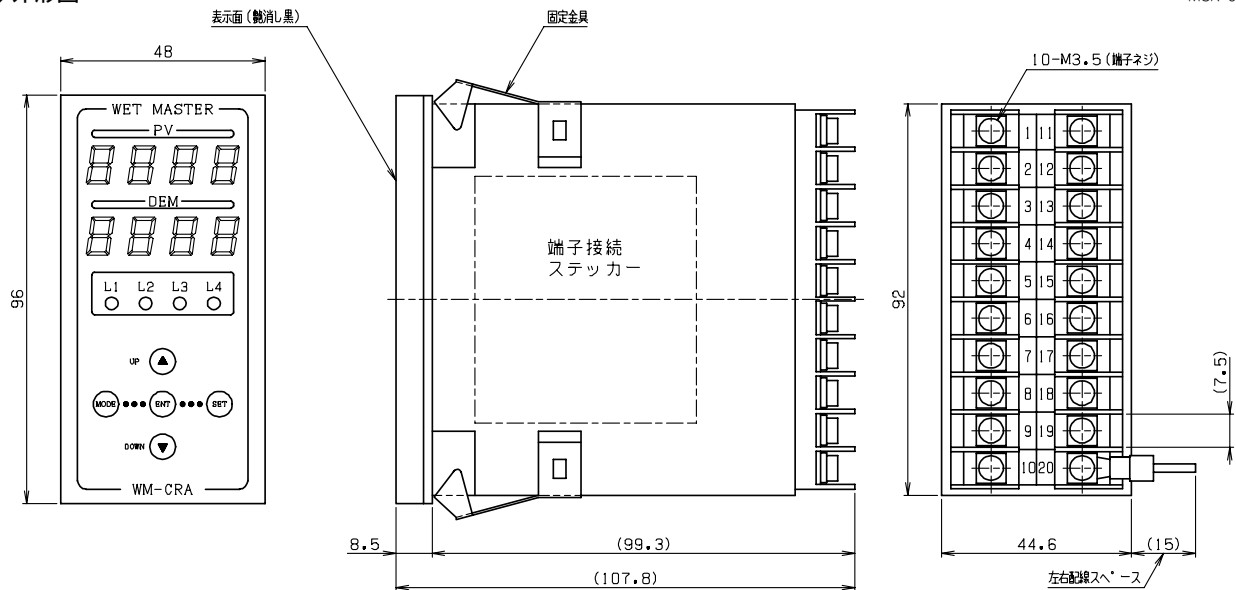
\times 1: 温度表示範囲および温度出力信号は-20~130 $^{\circ}\text{C}$ において出荷時対応可能です。当社宛お問い合わせください。

・温度の出力信号は分解能が約 0.3 $^{\circ}\text{C}$ です。

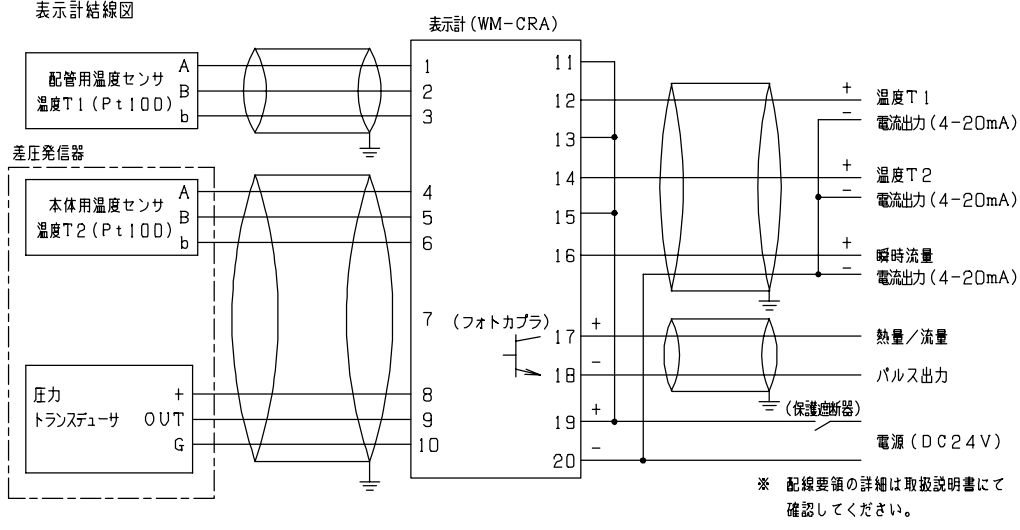
・電源投入から約 4 分間はウォームアップタイムとなります。信号は 4mA を出力し、表示は点滅します。

◆外形図

MCR-00A3-01



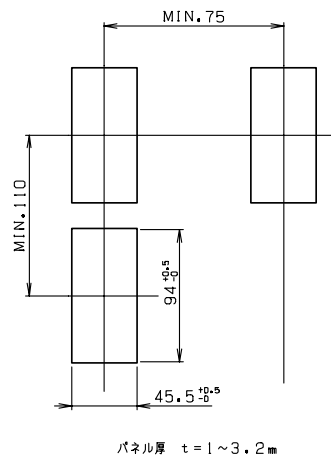
表示計結線図



[注意事項]

1. 電源 (DC24V) の接続にあたっては、⊕ 極・⊖ 極を正しく結線してください。逆に接続すると故障の原因になります。

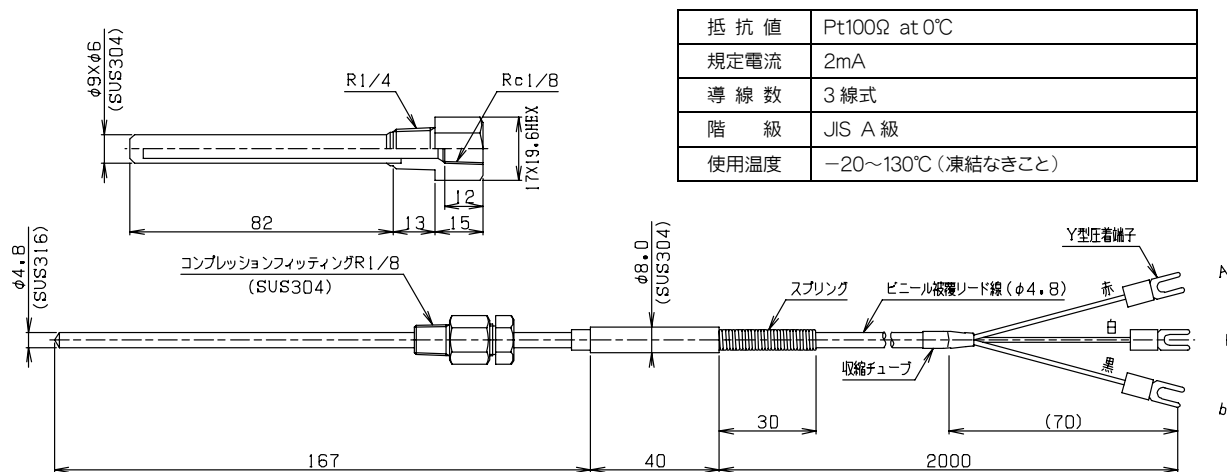
パネルカット寸法図



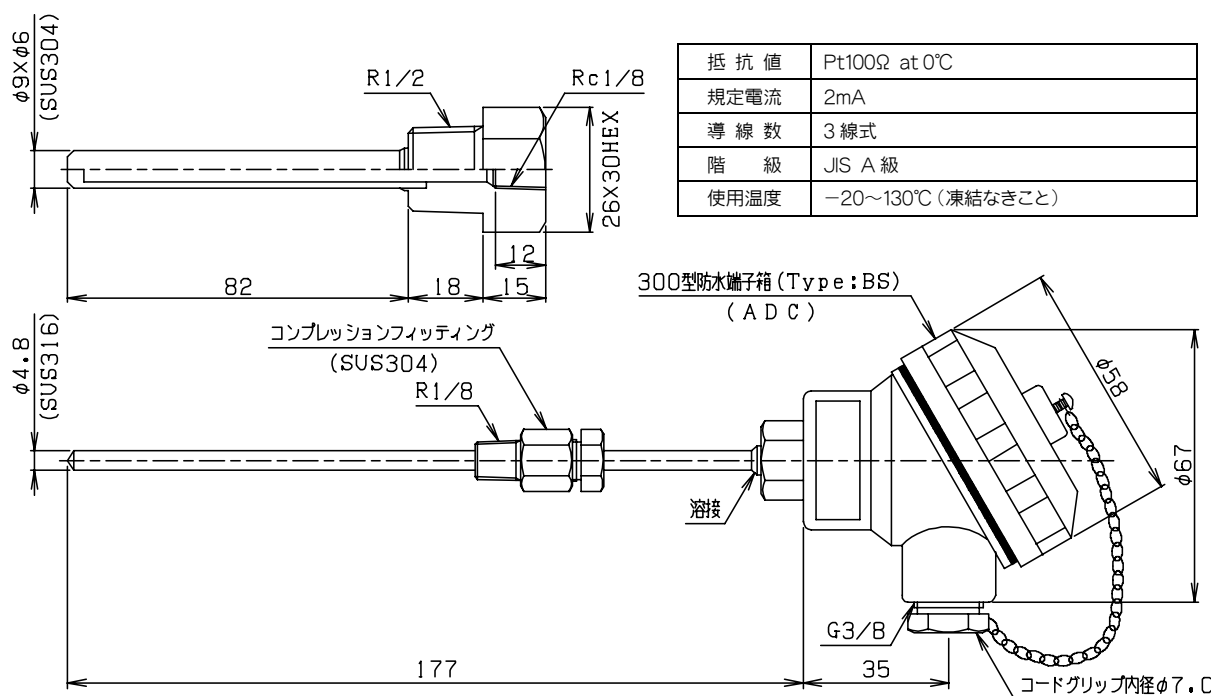
6-5. 温度センサ / WM-CTA

◆外形図 / 本体用温度センサ

MCH-00A0-04



◆外形図 / 配管用温度センサ



7. 選 定

7-1. 本体 / WM-CPAの選定・取付上の注意事項

ライン圧0.05MPa 以上でご使用ください。

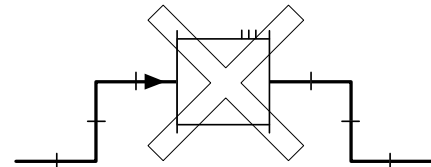
7-1-1. 取付場所など

- ◆取付場所は屋内としてください。
- ◆重さに応じた配管支持にご配慮ください。
- ◆電磁波や振動の影響を受ける場所には取り付けできません。
- ◆取付場所は保守点検のためのサービススペースにご配慮ください。
特に、室内高所に取り付ける場合には、足場を設けるか、後々足場の組み付けが可能ないようにご配慮ください。

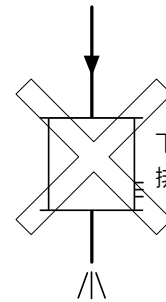
7-1-2. 取付対象配管・他の構成機器との接続など

- ◆新設・既設配管を問わず取付可能です。既設配管に取り付ける場合は取付場所の配管を切断し、フランジ（JIS 規格品）を溶接のうえ取り付けることとなります。配管内面の腐食などにより、フランジ溶接が不可能な場合は取り付けできません。
- ◆水平配管・垂直配管の何れにも取付可能です。ただし、(図4)に示した場所および流れの脈動の大きな場所には取り付けできませんのでご注意ください。
- ◆流体に気泡や固形物が含まれる配管には取り付けできません。
- ◆COP EYEの性能を十分に生かすためには、条件により本体（CPA）の前後に直管部を設ける必要があります。次頁の(図6)を参照してください。
- ◆圧力の取り出しは何れの方でも可能ですが、特に制限のない場合は斜め上方向を推奨します。また、ピトー管方式による使用に際しては上向きでの取り出しを避けてください(図5)。
- ◆異種金属配管との接続には、絶縁パッキン・絶縁ボルトをご使用ください。
- ◆本体のバルブセット（圧力取出）と差圧発信器を接続する導圧管はステンレス管（外径φ6、t0.8）または銅管（外径φ6、t0.8）のご使用を推奨します。また、導圧管内に凍結のない状態でご使用ください。
- ◆本体の取付後は配管系統の種類に応じて保温施工が必要になります。

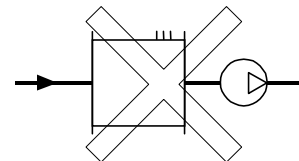
(図4) 取付に適さない場所



配管最高所（鳥居部分）への取付

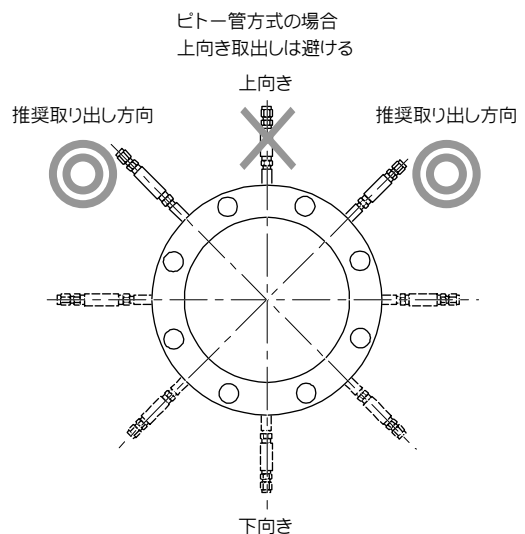


下向きの配管で
排出口直前の取付



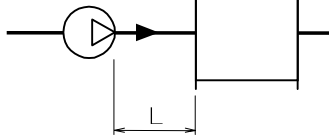
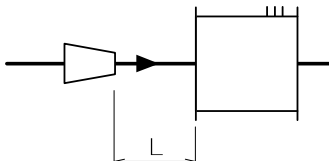
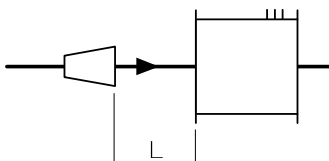
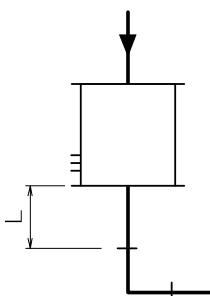
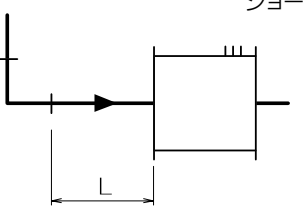
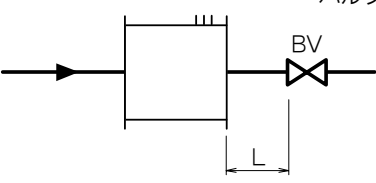
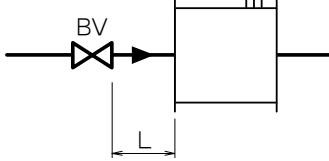
ポンプの吸込側の取付

(図5) 圧力取り出しの向き



(図6) 必要直管長さ

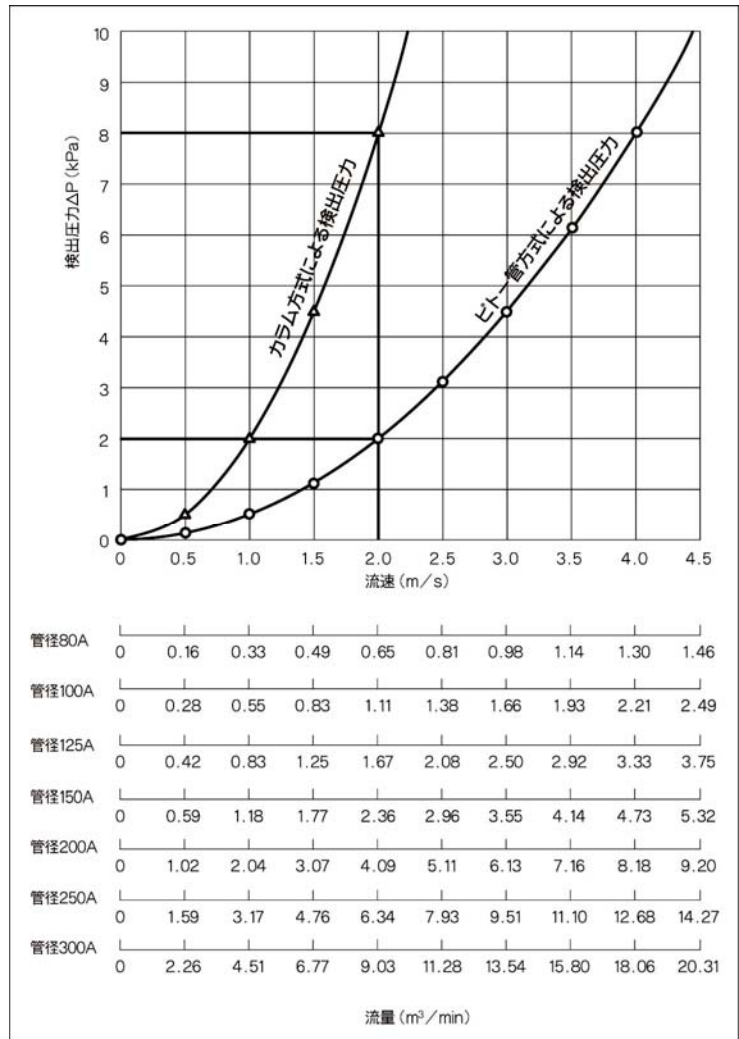
■Dは本体の適用管径を表します

位置	取付例	必要直管長さ(L)	
		±2.0% (FS) 以内	
ポンプ出口		カラム方式	6 D
		ピトー管方式	6 D
縮小	150A→125A 相当 	カラム方式	0 D
		ピトー管方式	0 D
拡大	125A→150A 相当 	カラム方式	2 D
		ピトー管方式	4 D
エルボ入口	ショートエルボ 	カラム方式	0 D
		ピトー管方式	0 D
エルボ出口	ショートエルボ 	カラム方式	4 D
		ピトー管方式	6 D
バタフライバルブ入口	バルブ全開 	カラム方式	0 D
		ピトー管方式	0 D
バタフライバルブ出口	バルブ全開 	カラム方式	バルブシャフトとカラムが 平行の場合: 2 D バルブシャフトとカラムが 垂直の場合: 6 D
		ピトー管方式	10 D

7-1-3. 設定・試運転など

- ◆配管の最大流速に応じて差圧検出方式を選択して使用することになります。約2.2m/s以下の場合には「カラム方式による検出圧力」、それ以上の場合には「ピトー管方式による検出圧力」を選択してください。ポンプをインバータ制御している場合など、流速が大きく変動する場合には、最大流速を基準に選択してください。
- ◆型番別の流量と検出圧力の相関については(図7)を参照してください。
- ◆本体(CPA)は固有のセンサ係数を有します(センサ係数を記載したシールを梱包内に同封)。取付後は表示計にセンサ係数を入力する必要があります(別冊「CRAタイプ取扱説明書」を参照)。
- ◆施工後は空気抜き・ゼロ点調整を実施し、試運転を行います。

(図7) 型番別の流量と検出圧力



7-2. 差圧発信器/WM-CDBの設置条件など

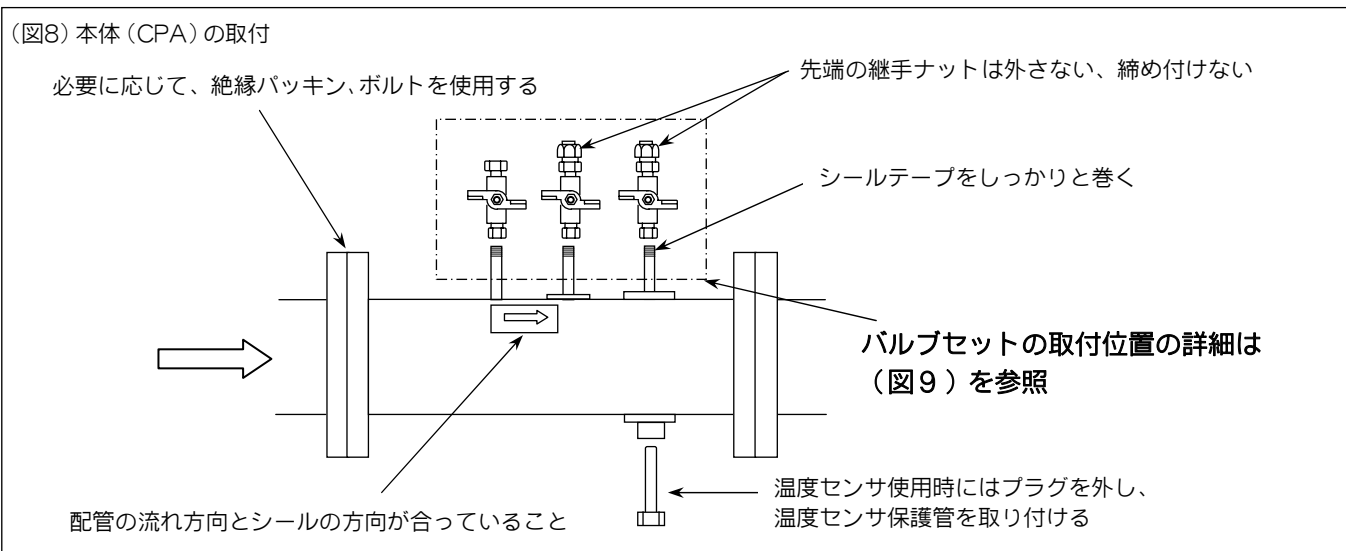
- ◆差圧発信器は本体(CPA)のなるべく近くに設置してください。本体用温度センサのリード線は2mです。
- ◆水平配管用取付セット・垂直配管用取付セットの2種類用意しています(オプション)。
- ◆差圧発信器内部の圧カトランスデューサの姿勢は水平を保つ必要があります。取付場所の選定にご注意ください。

7-3. 表示計/WM-CRAの設置条件など

- ◆表示計につきましては別冊「CRAタイプ取扱説明書」を用意しております。ご参照ください。
- ◆表示計は本体(CPA)のなるべく近くに設置してください。
- ◆電磁波や振動の影響を受ける場所には取り付けできません。
- ◆表示計はパネル埋込タイプで、制御盤などへの組み込みを前提として設計されています。パネル加工寸法は「6.仕様/外形図、6-4.表示計/WM-CRA」をご参照ください。
- ◆オプションにより表示盤を用意しています。表示盤にはAC/DC電源変換ユニットが内蔵されており、差圧発信器への電源供給も行えます。

8. 取 付

8-1. 本体 / WM-CPAの取付



- ◆ 本体 (CPA) は固有のセンサ係数を有し、同一梱包内のバルブセットにはセンサ係数を表記した札 (センサ係数シール付、シールは表示計に貼り付けることとなります) が付属されています。紛失しないように注意してください。

ご注意) 同一梱包内の本体とバルブセットは必ずペアでご使用ください。

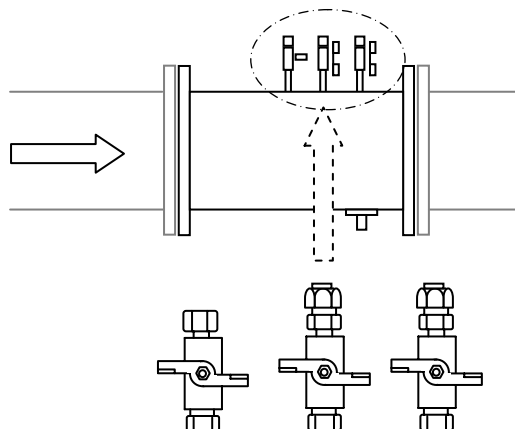
複数台設置の現場で本体とバルブセットが混同すると、固有のセンサ係数が不明になるおそれがあります。

- ◆ 配管の流れ方向を確認します。本体 (CPA) に貼ってあるシールの方向と合うように正しく取り付けてください。
- ◆ 異種金属配管との接続には、絶縁パッキン、絶縁ボルトをご使用ください。
- ◆ フランジのボルト・ナットは片締めにならないように、対角線上交互均等に少しずつ締めこんでください。
- ◆ 本体を取り付けたら、付属品のバルブセットを本体のポートに取り付けます。シールテープを使用し、しっかりと締め込んでください (液体シール剤はご使用にならないでください。万一配管内に混入すると障害となるおそれがあります)。
使用する流速域によりバルブセットの接続方法が異なります。使用する流速域に応じて静圧または局所静圧を選択の上接続します。最高流速が2.2m/s未満の場合は局所静圧取出口に、それ以上の場合には静圧取出口に接続継手付きのバルブセットを取り付けてください (図9)。 コップアイ本体梱包内に詳細を記載した書面を添付してありますので、参照してください。

(図9) バルブセットの取付

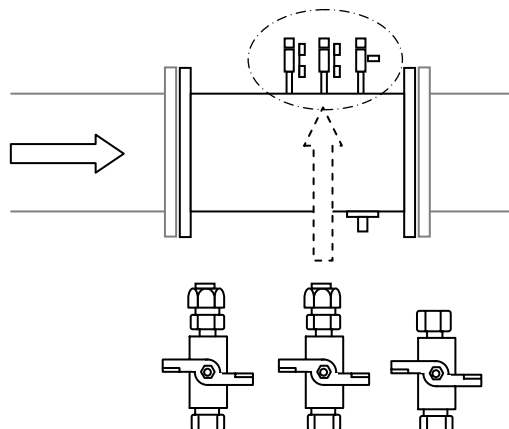
A. 流速が 2.2m/sec 未満の場合

最上流 (静圧) に閉止プラグ付きのセットを取付け、中央、下流には接続継手付きのセットを取付けてください。



B. 流速が 2.2m/sec 以上の場合

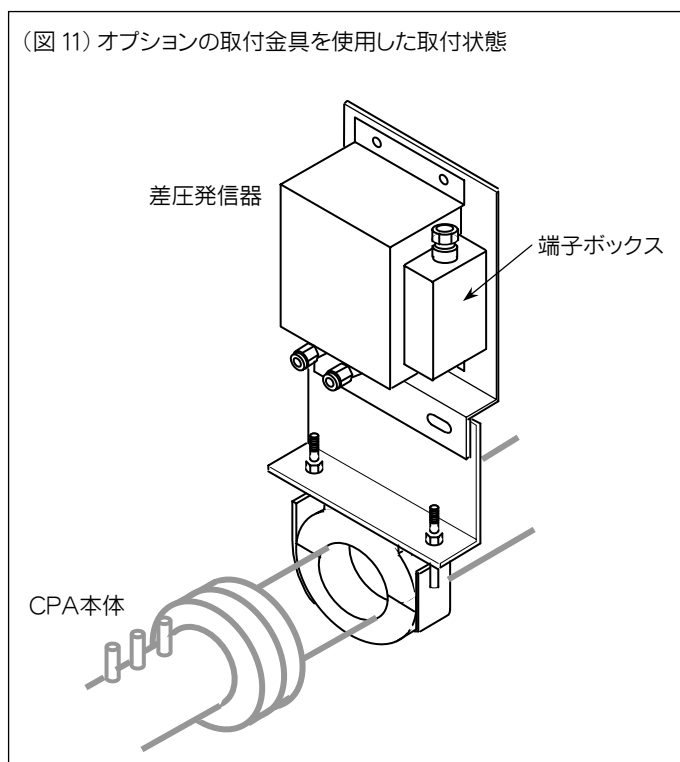
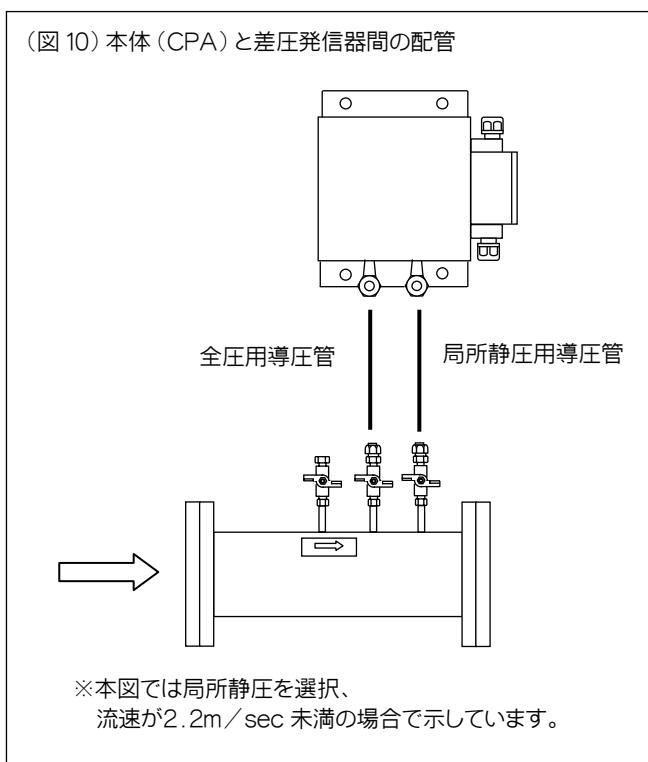
最下流 (局所静圧) に閉止プラグ付きのセットを取付け、中央、上流には接続継手付きのセットを取付けてください。



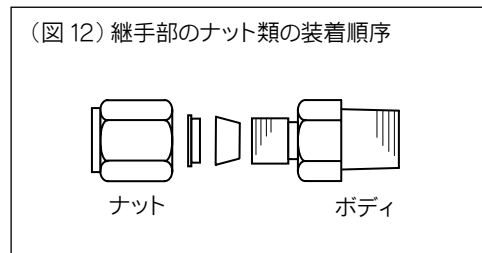
- ◆バルブセット先端の継手ナットは絶対に取り外さないでください。
- ◆オプションの温度センサをご使用になる場合は、保温施工前にあらかじめ温度センサ保護管を取り付けておくことになります。
- ◆温度センサは、この時点で取り付けるか、保温施工後に取り付けます。温度センサのリード線など傷つくことのないように注意を促してください(8-4. 温度センサ/WM-CTAの取付を参照)。

8-2. 差圧発信器/WM-CDBの取付

- ◆差圧発信器は本体(CPA)の近傍の壁面などに設置してください。本体用温度センサのリード線の長さは2mです。
- ◆差圧発信器の設置に際しては、継手部を下にして水平を保ってください。
- ◆本体(CPA)のバルブセットと差圧発信器の継手間を導圧管(φ6、t0.8)で接続します(図10)。
- ◆オプションの取付金具を使用して取り付けすることもできます(図11)。
- ◆バルブセットおよび差圧発信器の継手部のナットは取り外す必要がありません。導圧管の先端を継手の「突き当て」に当たるまでまっすぐに差し込んで軽く締めて仮止めします。



- ご注意) 継手部への導圧管の差し込みが斜めの場合、正しく締まらず漏水の原因になることがあります。
- ご注意) 継手部のナットを取り外した場合は、(図12)の順序になるように装着してください。
- ご注意) 全圧用導圧管は差圧発信器正面左側の継手、局所静圧用導圧管は正面右側の継手に接続してください(図10)。

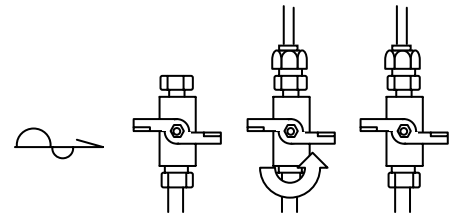


- ◆2本の導圧管を仮止めしたら、2本のスパナを使用して締め込みます。ボディ部は固定してナットを1回と1/4回転程度締めてください。

◆注意 導圧管はつぶれないように、曲げ加工の際はベンダーを用いてR30以上を確保してください。

◆注意 配管終了後、漏水の有無を確認される場合はCPA本体の全圧側（中央）バルブのみをゆっくり開閉してください（図13）。他のバルブを操作しますと、差圧発信器が破損する場合がありますので、ご注意ください。

（図13）漏水確認は中央のバルブで



8-3. 表示計 / WM-CRAの取付

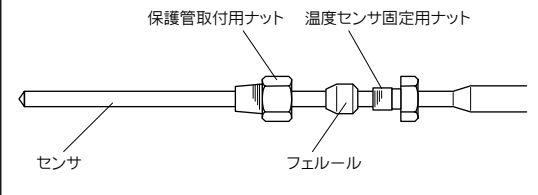
- ◆表示計につきましては別冊「CRAタイプ取扱説明書」を用意しております。ご参照ください。
- ◆表示計は本体（CPA）のなるべく近くに設置してください。
- ◆表示計はパネル埋込タイプで、制御盤などへの組み込みを前提として設計されています。パネル加工寸法は「6.仕様 / 外形図、6-4.表示計 / WM-CRA」をご参照ください。
- ◆オプションにより表示盤を用意しています。表示盤にはAC / DC電源変換ユニットが内蔵されており、差圧発信器への電源供給も行えます。

8-4. 温度センサ / WM-CTAの取付

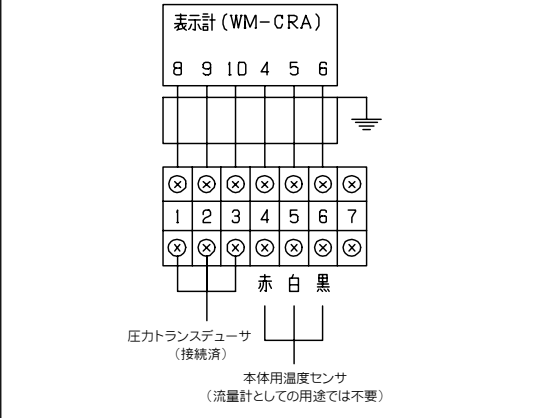
8-4-1. 本体用温度センサ（WM-CTA100AA）の取付

- ◆本体（CPA）に取り付けた保護管に本体用温度センサを取り付けます。
- ◆保護管取付用ナットを保護管に締め込みます。
- ◆温度センサの先端が保護管の先端部にあたるまで差し込んでください。
- ◆温度センサ固定用ナットを保護管取付用ナットに仮止めし（手で締め込んでください）、2本のスパナを使用して締め込みます。保護管取付用ナットをスパナで固定し、温度センサ固定用ナットをスパナで一回転半程度締めてください（図14）。
- ◆リード線を差圧発信器の端子ボックス内の端子台に接続してください（図11）（図15）。

（図14）本体用温度センサの構成



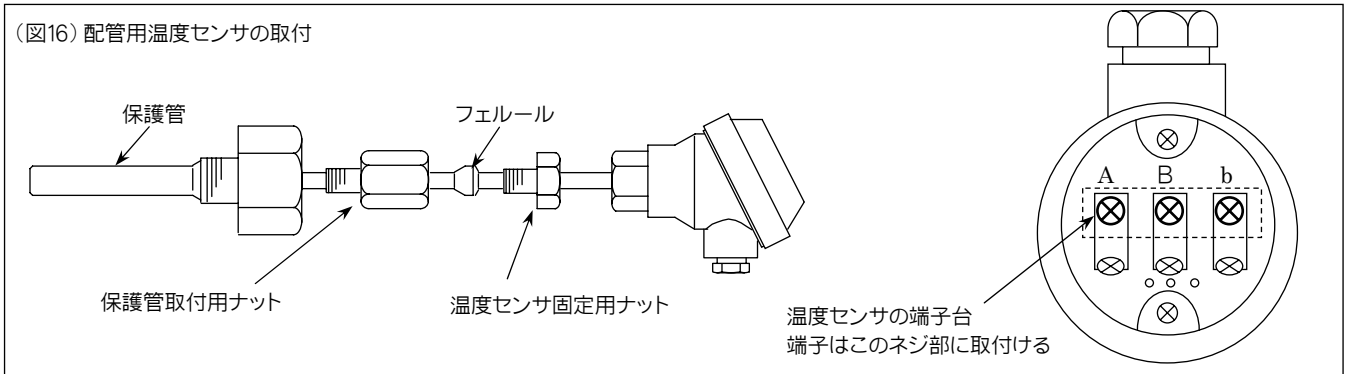
（図15）差圧発信器の配線接続



8-4-2. 配管用温度センサ（WM-CTA100AE）の取付

- ◆あらかじめ、温度センサ設置位置の配管中にRc1 / 2の継手が必要となります。
- ◆保護管取付、センサ取付は上記「本体用温度センサの取付」に準じます。
- ◆温度センサ・リード線（0.75mm²以上のシールド線）を温度センサの端子台に接続してください。リード線先端の端子は端子記号を確認の上、必ず矢印で示した側のネジ部に接続してください（逆側のネジに接続しますと、断線の恐れがあります）（図16）。

（図16）配管用温度センサの取付



8-5. 電気配線

◆電気配線（差圧発信器・配管用温度センサ・表示計配線、出力）および表示計（WM-CRA）の設定につきましては別冊「CRAタイプ取扱説明書」を用意しております。ご参照ください。

9. 運 転

9-1. 空気抜きと差圧ゼロ調整

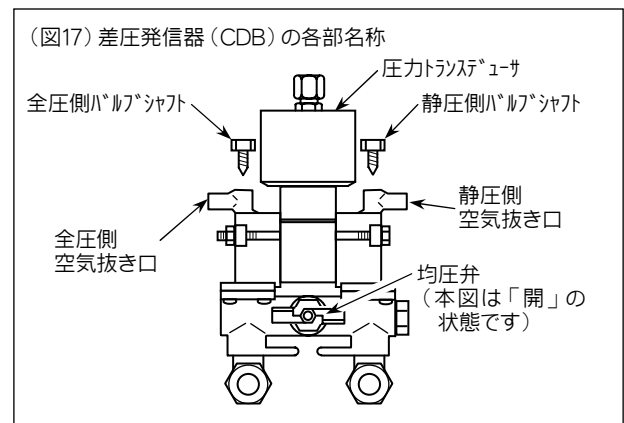
9-1-1. 作業の前に

- ◆COP EYEを取り付けた配管に通水し、管内の洗浄および配管内の空気抜きを実施してください。配管内の空気が回り込んでくることがありますので運転初期には十分な空気抜きが必要です。
- ◆下記の手順で空気抜きと差圧ゼロ調整を行います。「差圧ゼロ調整」実施の際は、別冊「CRAタイプ取扱説明書」を併せてご参照ください。
- ◆本体（CPA）のバルブセットのバルブは流れ方向上手から「静圧」、「全圧」、「局所静圧」です。

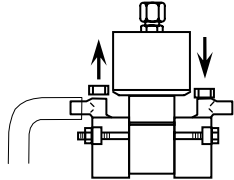
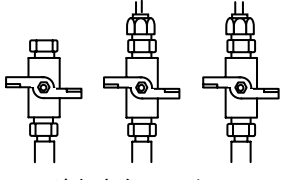
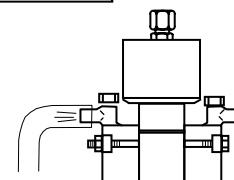
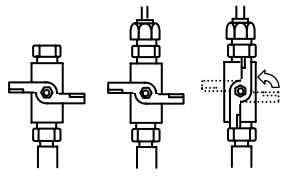
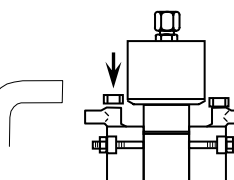
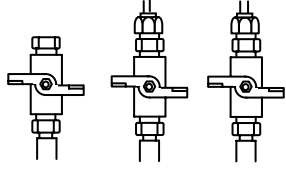
9-1-2. 空気抜き作業（局所静圧を選択した場合で説明しています。静圧を選択した場合は、局所静圧検出バルブを静圧検出バルブに読み替えて作業を行ってください）

- ◆作業に必要な工具類はドライバ（+、-）および空気抜き用チューブ（内径φ6、透明もしくは半透明で、空気抜きの状態が確認できるもの）です。
- ◆コップアイ本体（CPA）のバルブを操作する際は必ず差圧発信器（CDB）の均圧弁を「開」にしてください。

ご注意 手順を誤ると差圧発信器内の圧力トランスデューサを破損するおそれがあります。
ご注意 空気抜きの際には水が出てきます。端子台および差圧発信器下部にウエスなどを敷いて濡れないようにしてください。



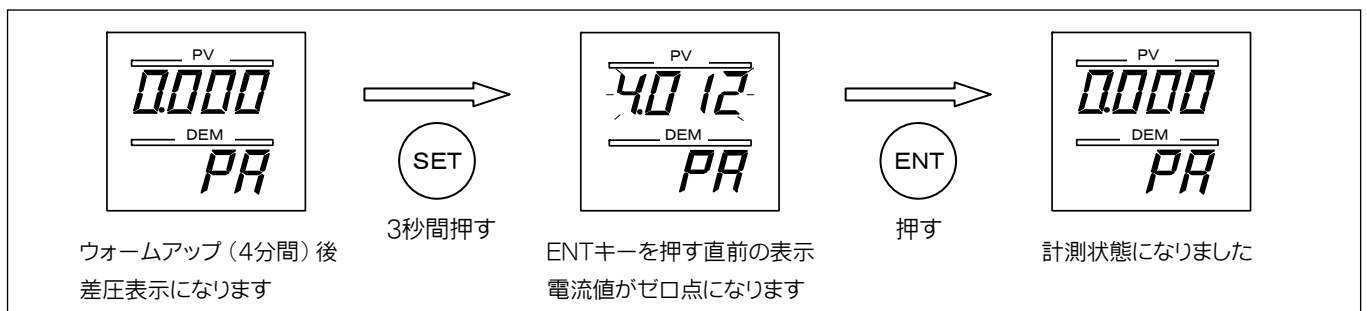
No.	手 順	概 略 図	
		差圧発信器 (CDB)	本体 (CPA)
1	<p>作業開始前に本体（CPA）のすべてのバルブが「閉」、差圧発信器（CDB）の均圧弁が「開」（ハンドルが横向き）であり、両方のバルブシャフトが閉まっていることを確認してください。</p> <p>差圧発信器（CDB）の静圧側空気抜き口にチューブを接続し、チューブ先端はバケツなどで水を受けられるようにしてください。</p>	<p>均圧弁は開</p>	<p>すべて閉</p> <p>流れ方向 →</p>
2	<p>差圧発信器（CDB）の静圧側バルブシャフトを3回転程度緩めてください。</p> <p>本体（CPA）の全圧検出バルブ（中央）を除々に開きます。→差圧発信器（CDB）に接続したチューブから空気混じりの水が排出されます。排出量が少ない場合にはシャフトの開度を調整してください。</p> <p>本体（CPA）の全圧検出バルブ（中央）は完全に「開」にした後、3～4回程度開閉を繰り返してください。</p>	<p>均圧弁は開</p>	<p>全圧（中央）を開閉</p> <p>流れ方向 →</p>

No.	手 順	概 略 図	
		差圧発信器 (CDB)	本体 (CPA)
3	<p>空気の混在がなくなりましたら、本体 (CPA) の全圧検出バルブ (中央) を「閉」とし、差圧発信器 (CDB) の静圧側バルブシャフトも「閉」にします。</p> <p>差圧発信器 (CDB) の静圧側空気抜き口に接続してあるチューブを外し、全圧側空気抜き口に接続します。</p> <p>差圧発信器 (CDB) の全圧側バルブシャフトを3回転程度緩めてください。</p>	<p>均圧弁は開</p> 	<p>すべて閉</p>  <p>流れ方向 →</p>
4	<p>本体 (CPA) の局所静圧検出バルブ (下流) を徐々に開いてください。 → 差圧発信器 (CDB) に接続したチューブから空気混じりの水が出てきます。</p> <p>本体 (CPA) の局所静圧検出バルブ (下流) の開閉を3～4回程度繰り返します。</p>	<p>均圧弁は開</p> 	<p>静圧側 (下流) を開閉</p>  <p>流れ方向 →</p>
5	<p>空気の混在がなくなりましたら、本体 (CPA) のバルブを「閉」とし、差圧発信器 (CDB) の全圧側バルブシャフトを「閉」にします。</p> <p>チューブを外します。</p> <p>この状態で表示計の差圧ゼロ調整を行ってください。</p>	<p>均圧弁は開</p> 	<p>すべて閉</p>  <p>流れ方向 →</p>

ご注意) バルブ・継手類から漏水のないことを確認してください。漏水がみられる場合は復旧させてから作業を継続してください。

9-1-3. 差圧ゼロ調整

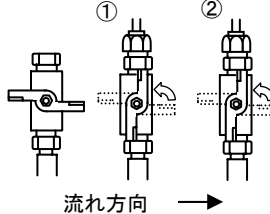
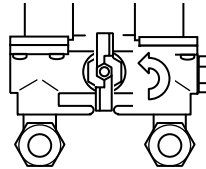
- ◆表示計 (CRA) は、電源投入から4分程度のウォームアップを経て差圧を表示します。
- ◆空気抜き後は、均圧状態ですので、0.000Pa (差圧) が表示されます。
- ◆この表示状態で、SETキーを約3秒間押し続けると、差圧発信器 (CDB) から表示計 (CRA) への入力電流値が点滅します。
- ◆若干の変動がある場合には30秒程度、数値を読んでほぼ中央値を把握してください。
- ◆把握した数値の前でENTキーを押してゼロ点調整を行います。キーを押す直前に表示された電流値をゼロ点電流値 (この電流値で差圧=0) と認識します。
- ◆表示計は、再び差圧表示になり、0.000Pa (差圧) が表示されます。



※空気抜き後の均圧状態では、基本的に電流値は3.8～4.2mAとなります。範囲外の場合は、空気の残留が懸念されますので再度、空気抜き作業をした上で電流値を確認してください。

次のページへ続く

◆差圧ゼロ調整の後、本体（CPA）のバルブと差圧発信器（CDB）の均圧弁を次のように操作します。

No.	手 順	概 略 図	
		本体（CPA）	差圧発信器（CDB）
(6)	<p>本体（CPA）のバルブを全圧検出バルブ（中央）→局所静圧検出バルブ（下流）の順で「開」にしてください。</p> <p>その後、差圧発信器（CDB）の均圧弁を「閉」にしてください。</p> <p>以上で計測開始状態になります。</p> <p>各部に漏水のないことを確認してください。</p>	<p>①全圧→②局所静圧の順で開</p>  <p>流れ方向 →</p>	<p>均圧弁を閉</p> 

10. 保守点検

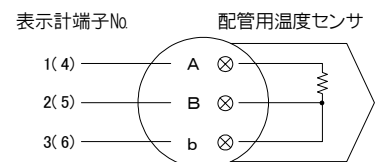
10-1. 日常の保守点検

- ◆お客様の設備点検に合わせて、本体（CPA）・差圧発信器（CCB）・配管用温度センサ（CTA）の各部から漏水など異常のないことを確認してください。
- ◆正常な測定を維持するために、お客様の設備点検に合わせて定期的に、空気抜き・差圧ゼロ調整を実施してください。
- ◆消耗部品および定期的な交換が必要な部品はありません。
- ◆配管系の水の入替などを実施した場合は、必ず空気抜き・差圧ゼロ調整を実施してください。

11. 不具合の原因と処置

時期	状態	原因	処置
初期設定～試運転	表示計が表示しない	DC電源の+が逆に接続されている	表示計交換
	表示差圧が『----』になる	CDBのエア抜きが不十分	エア抜き実施
		圧力トランスデューサ不良	交換
	表示差圧が『FFFF』になる	CDBのエア抜きが不十分	エア抜き実施
		カラム式ではオーバーレンジ	ピトー管式に変更
	差圧表示はあるが、表示流量が『0000』である	不感帯域の誤設定	修正
		センサ係数の入力忘れ	修正
	表示流量が異常	CPA本体バルブの誤選択	修正
		CDB内均圧弁が『開』になっている	『閉』にする
		圧力トランスデューサ不良	交換
		0点調整の不備	再調整
		表示計の入力ミス	修正(※1)
流量は表示するが熱量表示が『0000』である	温度差が0.6℃以内である	温度不感帯内	
温度表示が異常	温度センサの取付不良	交換(※2)	
	補正係数の入力ミス	修正	
	ケーブル補正が無効	電源再投入(※3)	
	配線ミス	確認(※4)	
運転時	運転していないのに差圧表示する	CDBのエア抜きが不十分	エア抜き実施
		差圧不感帯が低い	設定を上げる(※5)
		圧力トランスデューサ不良	交換
	表示流量が異常	圧力トランスデューサ不良	交換
		CDBのエア抜きが不十分	エア抜き実施
	温度表示が異常	温度センサの取付不良(緩み)	修正
パルス出力が取れない	パルス幅が小さい	パルス幅変更	
出力信号の出力がない	DC24Vの接続がない	修正	

- ※1 - センサ係数の入力時に小数点位置を間違えないようご注意ください。一桁ずれることで流量も一桁変わります。
 - 流量検知の方式(ピトー管式/カラム式)を変更する場合、センサ係数変更する必要があります。
- ※2 - 温度センサの先端が保護管に接していない場合、正確な温度検出ができません。
- ※3 - 電源投入より4分間でケーブル補正を行い、電源カットまでその補正値を保持しています。電源ONの状態では温度センサを接続すると、ケーブル補正が行われません。電源を再投入して再度ケーブル補正を行う必要があります。
- ※4 - 温度センサ(白金測温抵抗体)の抵抗値を計測することで検証できます。
 この温度センサは0℃で100Ω、20℃で約108Ωの値を示します。
 20℃の場合の適正抵抗値は、表示端子No1(4)–2(5)間、1(4)–3(6)間は約108Ω、
 2(5)–3(6)間はケーブル間抵抗値となります。
- ※5 - 配管に振動(脈圧)がある場合、圧力トランスデューサはそれを差圧として検知してしまいます。カラム方式の場合、最低流速が0.3m/sであるため、初期設定での不感帯は70Paとしています。現場の運転状況にもよりますが、不感帯を上げることが有効なことがあります(例えば不感帯を500Paにすると、カラム方式で約0.5m/s、ピトー管方式で約1m/s以上の計測が可能となります)。



12. 保証期間

- 保証期間は、本体（CPA）納品日から起算して1年間です。取扱説明書の記載内容に従った正常な使用状態で故障した場合には、無料修理いたします。
- 保証期間内においても、天災地変、使用条件外でのご使用による故障、選定および取付の不良による故障、改造による故障、特殊用途でのご使用による故障などにつきましては、有料修理となります。



ウェットマスター株式会社

本社営業本部 〒161-8531 東京都新宿区中落合3-15-15 WM本社ビル TEL.03-3954-1101

●アフターサービスのお問い合わせは、保守管理グループ直通 TEL.03-3954-1110

大阪支店 〒530-0044 大阪市北区東天満2-9-4 千代田ビル東館 TEL.06-6351-0571

仙台営業所 〒981-3135 仙台市泉区八乙女中央5-17-12 TEL.022-772-8121

名古屋営業所 〒461-0004 名古屋市東区葵3-7-16 千種ウエストビル TEL.052-939-2811

福岡営業所 〒812-0004 福岡市博多区榎田2-1-10 TEL.092-471-0371

- 業務用・産業用各種加湿器
- 流量管理システム機器／COP EYE・エアロQシステム・カラムアイ
- 人工降雪装置／雪景色シリーズ

●製品の仕様は改良などのために予告なしに変更することがありますのでご了承ください。



東京本社
ISO9001:2000
認証取得



東京本社
ISO14001:2004
認証取得