

【現行】(施設機材仕様書集 機械 トンネル換気設備 計測設備標準仕様書 平成29年7月版)	【改定】(施設機材仕様書集 機械 トンネル換気設備 計測機器標準仕様書 令和元年7月版)	備 考
<p data-bbox="519 489 926 535">計測設備標準仕様書</p> <p data-bbox="560 720 884 766">施仕第17310号</p> <p data-bbox="519 1522 1074 1753">東日本高速道路株式会社 中日本高速道路株式会社 西日本高速道路株式会社</p>	<p data-bbox="1724 489 2131 535">計測設備標準仕様書</p> <p data-bbox="1584 720 2258 766">施仕第17310<u>18310/19310</u>号</p> <p data-bbox="1653 1522 2208 1753">東日本高速道路株式会社 中日本高速道路株式会社 西日本高速道路株式会社</p>	

【現行】（施設機材仕様書集 機械 トンネル換気設備 計測設備標準仕様書 平成29年7月版）

改訂等履歴

改訂等年月	種別	改訂等理由
平成24年7月	改定	性能規定化
平成29年7月	改定	耐震規定の見直し

【改定】（施設機材仕様書集 機械 トンネル換気設備 計測機器標準仕様書 令和元年7月版）

改定等履歴

改定等年月	種別	改定等理由
平成24年7月	改定	性能規定化
平成29年7月	改定	耐震規定の見直し
<u>平成30年7月^{※1}</u>	<u>改定^{※1}</u>	<u>一酸化炭素検出装置の測定方式の見直し^{※1}</u>
<u>平成30年7月^{※2}</u>	<u>改定^{※2}</u>	<u>一酸化炭素検出装置の測定方式の見直し^{※2}</u>

※1 中日本高速道路株式会社に適用する。

※2 東日本高速道路株式会社及び西日本高速道路株式会社に適用する。

本仕様書の適用は以下のとおりである。

東日本高速道路株式会社	平成20年7月 <u>令和元年7月</u>
中日本高速道路株式会社	平成20年7月 <u>平成30年7月</u>
西日本高速道路株式会社	平成20年7月 <u>令和元年7月</u>

備考

1. 一酸化炭素検出装置

第1章 一般事項

1-1 本仕様書の適用範囲

本仕様書は自動車専用道路に設置する一酸化炭素検出装置（以下「CO計」という）に適用するものである。

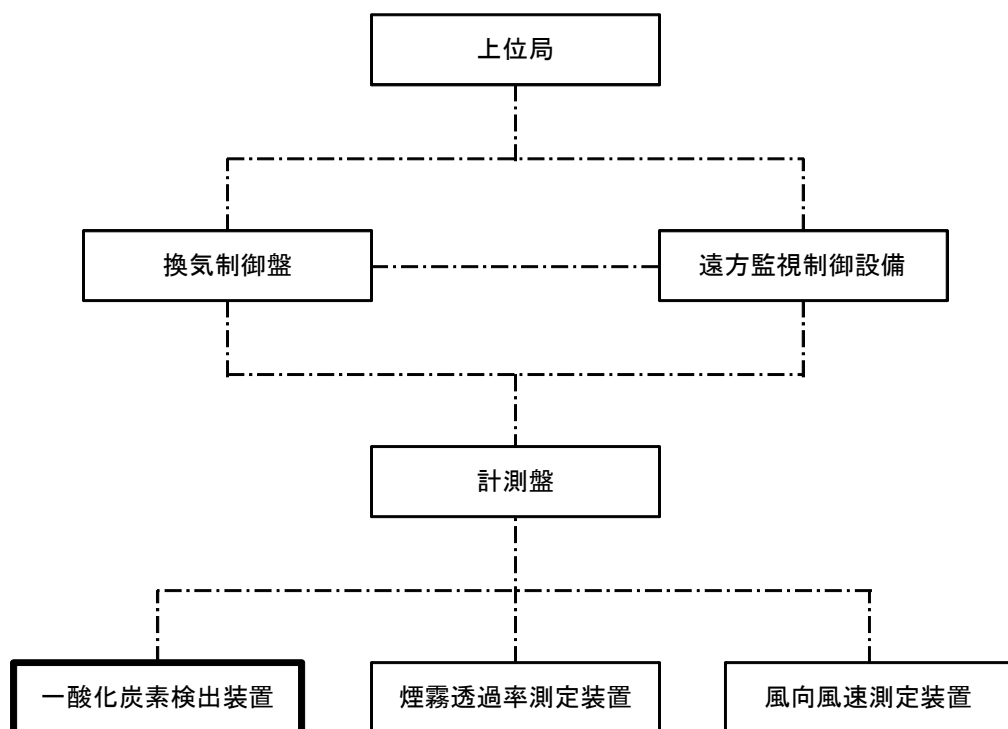
1-2 一酸化炭素検出装置の概要

1-2-1 機能

CO計はトンネル内設置し、空気中の一酸化炭素濃度を計測する機能、計測結果を電気信号に変換する機能を有するものである。

1-2-2 全体構成

CO計の標準的な全体構成を図1-2-1に示す。



: 本仕様書の適用範囲
 : 本仕様書の適用外

図 1-2-1 全体構成

1. 一酸化炭素検出装置

第1章 一般事項

1-1 本仕様書の適用範囲

本仕様書は、自動車専用道路のトンネルに設置する一酸化炭素検出装置（以下「CO計」という）に適用するものである。

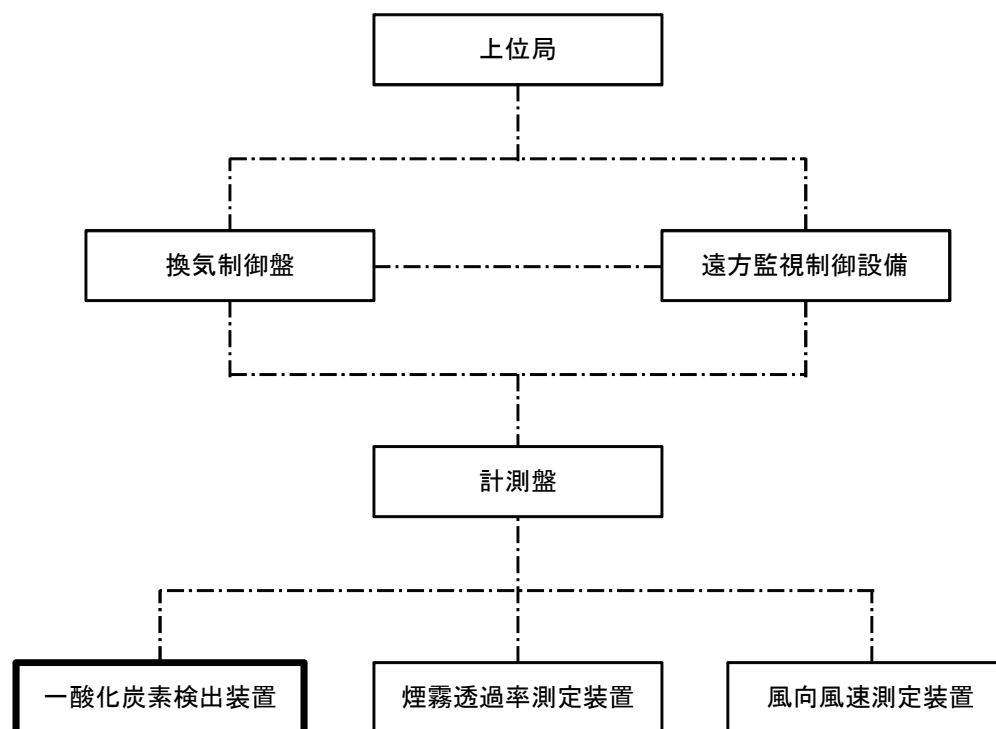
1-2 一酸化炭素検出装置の概要

1-2-1 機能

CO計はトンネル内設置し、空気中の一酸化炭素濃度を計測する機能、計測結果を電気信号に変換する機能及び故障出力機能を有するものとするである。

1-2-2 全体構成

CO計の標準的な全体構成を図1-2-1に示す。



: 本仕様書の適用範囲
 : 本仕様書の適用外

図 1-2-1 全体構成

第2章 必要条件

2-1 機能構成及び種別

2-1-1 機能構成

CO計は、次に示す部位で構成するものとする。

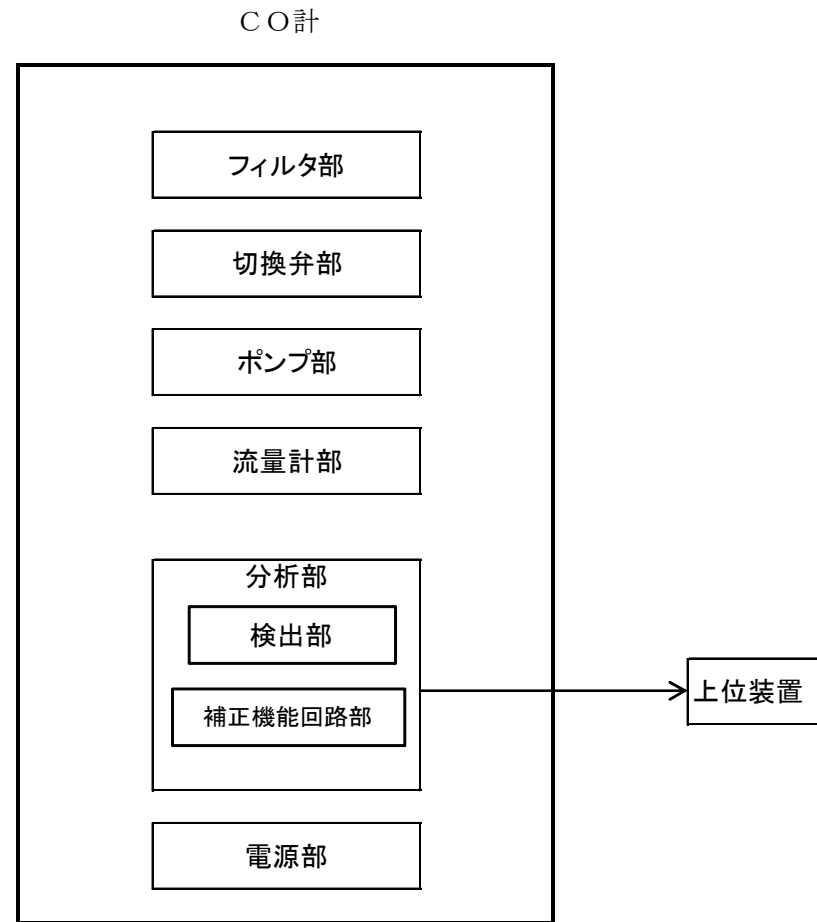


図 2-1-1 CO計機能構成図

(1) フィルタ部

測定ガス中の水分、ダスト、雑ガス等を除去する。

(2) 切換弁部

校正を実施する際に弁を切換え校正ガスを導入する。

(3) ポンプ部

測定ガスを自動吸引する。

(4) 流量計部

分析部に適量のガスを導入する。

第2章 必要条件

2-1 機能構成及び種別

~~2-1-1 機能構成~~

CO計は、次に示す部位で構成するものとする。

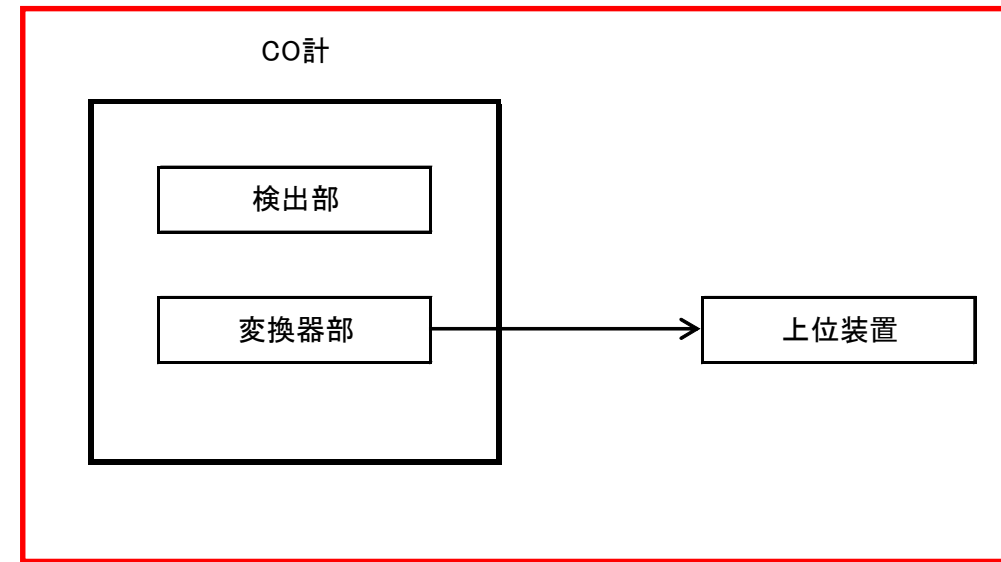


図 2-1-1 CO計機能構成図

(1) ~~フィルタ部~~ 検出部

~~測定ガス中の水分、ダスト、雑ガス等を除去する。~~

COガス濃度を検出するものである。

(2) ~~切換弁部~~ 変換器部

~~校正を実施する際に弁を切換え校正ガスを導入する。~~

計測信号を電気信号に変換するものである。

~~(3) ポンプ部~~

~~測定ガスを自動吸引する。~~

~~(4) 流量計部~~

~~分析部に適量のガスを導入する。~~

(5)分析部

(a)検出部

COガス濃度を測定する。

(b)補正機能回路部

感度変化するセンサ出力を定期的に自動補正し感度低下の誤差を少なくする。

(6)筐体部に管理銘板を取り付けるものとする。

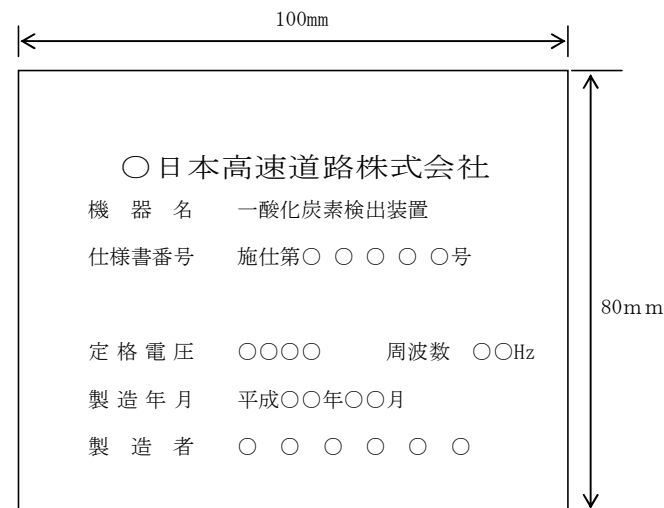
管理銘板は耐久性に優れた材質とし、記載事項は明瞭に刻印又は印刷するものとする。

また、取付け位置は筐体部入出用扉の内側とし、堅牢に取付けるものとする。

記載事項は、日本文字で記載するものとし、次のとおりとする。

- ・記載事項:「○日本高速道路株式会社」「煙霧透過率測定装置」「仕様書番号」「定格電圧」「周波数」「製造年月」「製造者」

なお、管理銘板の参考図を図に示す。



~~(5)分析部~~

~~(a)検出部~~

~~COガス濃度を測定する。~~

~~(b)補正機能回路部~~

~~感度変化するセンサ出力を定期的に自動補正し感度低下の誤差を少なくする。~~

~~(6)筐体部に管理銘板を取り付けるものとする。~~

~~管理銘板は耐久性に優れた材質とし、記載事項は明瞭に刻印又は印刷するものとする。~~

~~また、取付け位置は筐体部入出用扉の内側とし、堅牢に取付けるものとする。~~

~~記載事項は、日本文字で記載するものとし、次のとおりとする。~~

- ~~・記載事項:「○日本高速道路株式会社」「煙霧透過率測定装置」「仕様書番号」「定格電圧」「周波数」「製造年月」「製造者」~~

~~なお、管理銘板の参考図を図に示す。~~

(削除)

2-2 構造

2-2-1 筐体部

- (1) 筐体部は、電氣的及び機械的に堅牢で、且つ防雨及び耐候性を有するものとし、JIS C 0920 に規定する IPX5 以上とし、トンネル壁面に容易に設置できるものとする。
- (2) 筐体部の材質は、筐体、扉共、厚さ 1.5mm 以上の JIS G 4305 (冷間圧延ステンレス鋼板) の SUS304 と同等品以上とする。
- (3) 筐体の寸法は、幅 650mm 以下、高さ 1000 mm 以下、奥行きは 250 mm 以下とする。ただし、突起物は除くものとする。外形寸法の公差は、JIS C 0405-V とする。
- (4) 塗装は、リン酸亜鉛化成皮膜による下地処理後、熱硬化性エポキシ粉体塗装を 1 回およびウレタン樹脂系塗装を 1 回施すものとする。塗装色および膜厚は次のとおりとする。

	塗装色	塗膜
外 面	マンセル 5 Y 7 / 1 半艶	膜厚 40 μm 以上

- (5) 筐体部前面に蝶番式扉を設けるものとする。扉の開閉方向は、右ヒンジ (左ハンドル) とする。なお、ハンドルの回転方向はハンドルを反時計方向に回して扉を開くものとする。扉のハンドルの構造は、ステンレス製の筐型 (L 型) で鍵付きとし、キー No.200 で施錠及び解錠できるものとする。

2-2 構造

~~2-2-1~~ 筐体部

- (1) 検出部及び変換器部の筐体部は、電氣的及び機械的に堅牢で、且つ防雨及び耐候性を有するものとし、JIS C 0920 に規定する IPX5 以上とし、トンネル壁面に容易に設置できるものとする。
- (2) 検出部及び変換器部の筐体部の材質は、筐体、扉共、厚さ 1.5mm 以上の JIS G 4305 (冷間圧延ステンレス鋼板) の SUS304 と同等品以上とする。
- (3) 検出部及び変換器部の筐体の寸法は、幅 650mm 以下、高さ 1000 mm 以下、奥行きは 250 mm 以下とする。ただし、突起物は除くものとする。外形寸法の公差は、JIS C 0405-V とする。
- (4) 塗装は、リン酸亜鉛化成皮膜による下地処理後、熱硬化性エポキシ粉体塗装を 1 回およびウレタン樹脂系塗装を 1 回施すものとする。塗装色および膜厚は次のとおりとする。

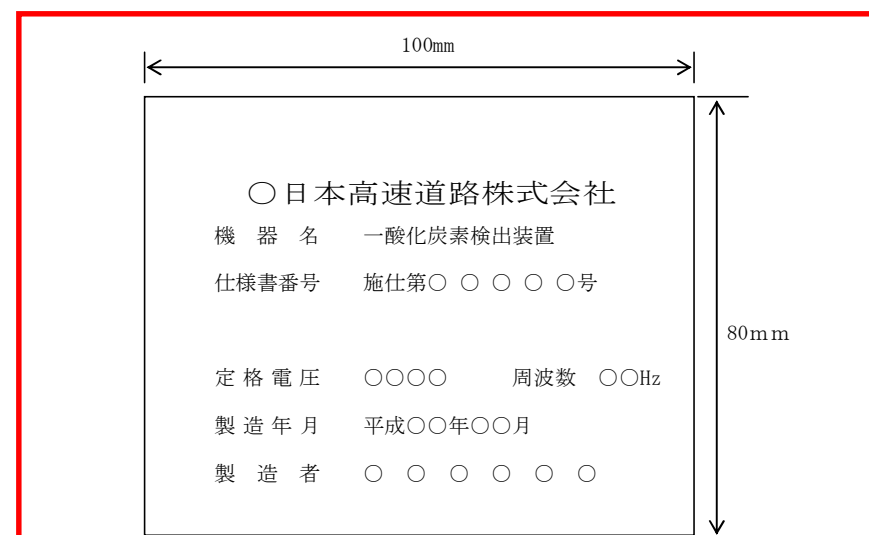
	塗装色	塗膜
外 面	マンセル 5 Y 7 / 1 半艶	膜厚 40 μm 以上

- (5) 検出部及び変換器部の筐体部前面に蝶番式扉を設けるものとする。扉の開閉方向は、右ヒンジ (左ハンドル) とする。なお、ハンドルの回転方向はハンドルを反時計方向に回して扉を開くものとする。扉のハンドルの構造は、ステンレス製の筐型 (L 型) で鍵付きとし、キー No.200 で施錠及び解錠できるものとする。

- (6) 検出部及び変換器部の筐体に管理銘板を取り付けるものとする。管理銘板は耐久性に優れた材質とし、記載事項は明瞭に刻印又は印刷するものとする。また、取付け位置は筐体入出用扉の内側とし、堅牢に取付けるものとする。記載事項は、日本文字で記載するものとし、次のとおりとする。

・記載事項：「○日本高速道路株式会社」「一酸化炭素検出装置」「仕様書番号」「定格電圧」「周波数」「製造年月」「製造者」

なお、管理銘板の参考図を下図に示す。



【現行】(施設機材仕様書集 機械 トンネル換気設備 計測設備標準仕様書 平成29年7月版)	【改定】(施設機材仕様書集 機械 トンネル換気設備 計測機器標準仕様書 令和元年7月版)	備考
<p>2-3 主要性能</p> <p>2-3-1 測定方式 補正機能付き連続測定方式(吸引方式)とする。 補正機能とは、測定精度の低下を防ぐため、自動で精度補正する機能をいう。</p> <p>2-3-2 測定対象 空気中の一酸化炭素ガスとする。</p> <p>2-3-3 測定範囲 0~300ppmとする。</p> <p>2-3-4 校正方法 校正頻度6ヶ月に1回、手動による校正(校正ガスにて)とする。</p> <p>2-3-5 再現性 0~150ppmで±3ppm以内とする。 151~300ppmで±10ppm以内とする。</p> <p>2-3-6 測定精度 0~150ppmで±6ppm以内とする。 151~300ppmで±15ppm以内とする。 (補正頻度が、月1回の条件による)</p> <p>2-3-7 応答時間 90%応答 2分30秒以内(配管長は含まず)とする。</p> <p>2-3-8 測定出力 DC4~20mAとする。</p> <p>2-3-9 接点出力項目 1)流量低下 2)電源断 3)点検中</p> <p>2-3-10 採取点フィルター 本体内蔵一体型</p>	<p>2-3 主要性能</p> <p>2-3-1 測定方式 補正機能付き連続測定方式(吸引方式)とする。 補正機能とは、測定精度の低下を防ぐため、自動で精度補正する機能をいう。</p> <p>2-3-2 測定対象 空気中の一酸化炭素ガスとする。</p> <p>2-3-3 測定範囲 0~300ppmとする。</p> <p>2-3-4 校正方法 校正頻度6ヶ月に1回、手動による校正(校正ガスにて)とする。</p> <p>2-3-5 再現性 0~150ppmで±3ppm以内とする。 151~300ppmで±10ppm以内とする。</p> <p>2-3-6 測定精度 0~150ppmで±6ppm以内とする。 151~300ppmで±15ppm以内とする。 (補正頻度が、月1回の条件による)</p> <p>2-3-7 応答時間 90%応答 2分30秒以内(配管長は含まず)とする。</p> <p>2-3-8 測定出力 DC4~20mAとする。</p> <p>2-3-9 接点出力項目 1)流量低下 2)電源断 3)点検中</p> <p>2-3-10 採取点フィルター 本体内蔵一体型</p>	

- (1)測定方式は連続測定方式とし、精度低下に対する自動補正機能または消耗品である電気化学セルの交換寿命を通知する機能等を有するものとする。
 (2)測定対象は、トンネル内大気の一酸化炭素ガス濃度とする。

2-4 機能及び仕様

2-4-1 検出部

- (1)測定範囲は、0～300ppmとする。
 (2)測定精度は、0～150ppmで±6ppm以内、151～300ppmで±15ppm以内とする。
 (補正頻度が月1回、もしくは電気化学セルの交換寿命内の条件による)

2-4-2 変換器部

- (1)応答時間は、90%応答を150秒以下とする。
 (2)測定出力は、DC4～20mAとする。
 (3)接点出力項目は、故障(流量低下または電気化学セルの交換通知等含む)、電源断、点検中とする。

2-45 動作条件

CO計が正常に動作できる条件を表2-45-1に示す。

表 2-45-1 環境条件の分類

環境条件	備考
IEC60721-3-4 4K2/4Z1/4Z4/4Z8/4B1/4C2/4S3/4M4	
K:気象条件 Z:特別な気象条件 B:微生物条件 C:化学的活性物質	

ただし、温度条件は、-20℃～+40℃とし、盤内は結露しないこととする。
 詳細は、IEC60721-3-4「JIS C 60721-3-4[環境条件と分類 環境パラメータとその厳しさのグループ別分類 屋外固定使用の条件]」を参照のこと。

2-56 電源

2-56-1 入力条件

CO計の標準的な入力電圧を次に示す。
 交流単相2線式 100V±10% (50Hz 又は 60Hz)

2-4 動作条件

CO計が正常に動作できる条件を表2-4-1に示す。

表2-4-1 環境条件の分類

環境条件	備考
IEC60721-3-4 4K2/4Z1/4Z4/4Z8/4B1/4C2/4S3/4M4	
K:気象条件 Z:特別な気象条件 B:微生物条件 C:化学的活性物質	

ただし、温度条件は、-20℃～+40℃とし、盤内は結露しないこととする。
詳細は、IEC60721-3-4「JIS C 60721-3-4[環境条件と分類 環境パラメータとその厳しさのグループ別分類 屋外固定使用の条件]」を参照のこと。

2-5 電源

2-5-1 入力条件

CO計の標準的な入力電圧を次に示す。

交流単相2線式 100V±10% (50Hz 又は 60Hz)

2-5-2 消費電力

消費電力は、400VA以下とする。

ただし、保守用コンセント回路は含まないものとする。

※盤内ヒータ回路を含めた場合は、特記仕様書にて指定する。

2-5-3 絶縁抵抗

絶縁抵抗は「JIS C60664-1[低圧系統機器の絶縁協調～第一部：基本原則、要求事項及び試験]」によるものとし、直流500V絶縁抵抗計により10MΩ以上とし、測定を行うものとする。
測定箇所等は表2-5-1によるものとする。

表2-5-1 絶縁抵抗測定箇所及び測定条件

測定箇所	測定条件
電源端子と接地端子間	アースを取り外した状態

2-5-4 耐電圧

耐電圧は「JIS C60664-1[低圧系統機器の絶縁協調～第一部：基本原則、要求事項及び試験]」によるものとし、入力電圧250V以下の時 交流1500V、入力電圧250V超の時 交流2000Vを1分間印加し、異常がないこととする。測定箇所は表2-5-2によるものとする。

2-56-2 消費電力

消費電力は、400VA以下とする。

ただし、保守用コンセント回路は含まないものとする。

※盤内ヒータ回路を含めた場合は、特記仕様書にて指定する。

2-56-3 絶縁抵抗

絶縁抵抗は「JIS C60664-1[低圧系統機器の絶縁協調～第一部：基本原則、要求事項及び試験]」によるものとし、直流500V絶縁抵抗計により10MΩ以上とし、測定を行うものとする。

測定箇所等は表2-56-1によるものとする。

表2-56-1 絶縁抵抗測定箇所及び測定条件

測定箇所	測定条件
電源端子と接地端子間	アースを取り外した状態

2-56-4 耐電圧

耐電圧は「JIS C60664-1[低圧系統機器の絶縁協調～第一部：基本原則、要求事項及び試験]」によるものとし、入力電圧250V以下の時 交流1500V、入力電圧250V超の時 交流2000Vを1分間印加し、異常がないこととする。測定箇所は表2-56-2によるものとする。

表2-56-2 耐電圧測定箇所及び測定条件

測定箇所	測定条件
電源端子と接地端子間	アースを 取り外した 状態

2-56-5 耐雷保護

耐雷については、JIS C 5381-1「低電圧システムに接続するサージ防護デバイスの所要性能及び試験方法」クラスIIを満足する耐雷に対する措置を講ずることとする。

2-67 信頼性

2-67-1 MTBF 設計目標値

CO計におけるMTBF設計目標値は、5.0×10⁴時間以上とする。

ただし、対象とする装置は「~~フィルタ~~」、「~~切換弁~~」、「~~ポンプ~~」、「~~流量計~~」及び「~~分析部~~」、「~~検出部~~」、「~~変換器部~~」とし、交換可能な電気部品類は、MTBF設計目標値に含まないものとする。

なお、部品の故障率は公表された数値、もしくは当該部品に類似の部品の実績値に等に基づいた数値を使用するものとする。

2-67-2 アベイラビリティ

CO計は週7日、1日24時間の連続運転ができるものとします。また、アベイラビリティは、99.5%を下回らないよう考慮したメンテナビリティを有するものとする。

表 2-5-2 耐電圧測定箇所及び測定条件

測定箇所	測定条件
電源端子と接地端子間	アースをとりはずし状態

2-5-5 耐雷保護

耐雷については、JIS C 5381-1「低電圧システムに接続するサージ防護デバイスの所要性能及び試験方法」クラスⅡを満足する耐雷に対する措置を講ずることとする。

2-6 信頼性

2-6-1 MTBF 設計目標値

CO計におけるMTBF設計目標値は、 5.0×10^4 時間以上とする。

ただし、対象とする装置は、「フィルタ」、「切換弁」、「ポンプ」、「流量計」及び「分析部」とし、交換可能な電気部品類は、MTBF設計目標値に含まないものとする。

なお、部品の故障率は公表された数値、もしくは当該部品に類似の部品の実績値に等に基づいた数値を使用するものとする。

2-6-2 アベイラビリティ

CO計は週7日、1日24時間の連続運転ができるものとします。また、アベイラビリティは、99.5%を下回らないよう考慮したメンテナビリティを有するものとする。

2-7 保守性

2-7-1 MTTR

MTTRは、表 2-7-1 に示した値以下とする。

表 2-7-1 MTTR

交換部位／部品	MTTR
フィルタ	20分
切換弁	40分
ポンプ	40分
流量計	40分
分析部	60分

注1) MTTRは現地での作業時間とし、算出にあたっては交通規制、高所作業準備及び部材調達等の時間は除くものとする。なお、MTTRは交換に関連する部品の取外し、取付けを含むものとする。

2-78 保守性

2-78-1 MTTR

MTTRは、表 2-78-1 に示した値以下とする。

表 2-78-1 MTTR

交換部位／部品	MTTR
フィルタ	20分
切換弁	40分
ポンプ	40分
流量計	40分
分析部	60分
検出部	60分
変換器部	60分

注1) MTTRは現地での作業時間とし、算出にあたっては交通規制、高所作業準備及び部材調達等の時間は除くものとする。なお、MTTRは交換に関連する部品の取外し、取付けを含むものとする。

2-89 品質管理

製造者は、当該機器の製造に直接関連する部門（最終検査部門等）において、ISO9001品質システム（設計、開発、製造、据付及び付帯サービスにおける品質保証モデル）の認証を取得しているか、もしくは、監督員が同等と認めた品質管理体系及び体制を有するものとする。

2-910 付属品

CO計の付属品を表 2-910-1 に示す。

表 2-910-1 付属品

No	品名	員数	備考
1	各種ヒューズ	100%	

2-1011 保証

CO計の保守管理に必要な部品供給期間は製造中止告知後、中止してから5年間以上とする。

【現行】(施設機材仕様書集 機械 トンネル換気設備 計測設備標準仕様書 平成29年7月版)	【改定】(施設機材仕様書集 機械 トンネル換気設備 計測機器標準仕様書 令和元年7月版)	備考								
<p>2-8 品質管理 製造者は、当該機器の製造に直接関連する部門(最終検査部門等)において、ISO9001 品質システム(設計、開発、製造、据付及び付帯サービスにおける品質保証モデル)の認証を取得しているか、もしくは、監督員が同等と認めた品質管理体系及び体制を有するものとする。</p> <p>2-9 付属品 CO計の付属品を表 2-9-1 に示す。</p> <p style="text-align: center;">表 2-9-1 付属品</p> <table border="1" data-bbox="388 558 1056 653"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>品名</th> <th>員数</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>各種ヒューズ</td> <td>100%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>2-10 保証 CO計の保守管理に必要な部品供給期間は製造中止告知後、中止してから5年間以上とする。</p> <p>第3章 検査</p> <p>3-1 検査項目 CO計は次の検査を行うものとする。 なお、検査内容、検査方法及び検査基準については別に定める検査方案書によるものとする。</p> <p>3-1-1 機器完成時検査</p> <ol style="list-style-type: none"> (1)信号出力検査 (2)精度確認検査[※] (3)再現性認検査[※] 応答時間確認検査[※] (4)電源電圧変動検査[※] (5)消費電力検査[※] (6)絶縁抵抗検査[※] (7)耐電圧検査[※] (8)MTTR 確認検査[※] (9)膜厚検査 (10)防水及び防塵検査[※] (11)外観検査 <p>※ 当該製作器具と同等の規格で製作されたと認められる器具の検査結果に置き替えることができるものとする。</p>	No	品名	員数	備考	1	各種ヒューズ	100%		<p>第3章 検査</p> <p>3-1 検査項目 CO計は次の検査を行うものとする。 なお、検査内容、検査方法及び検査基準については別に定める検査方案書によるものとする。</p> <p>3-1-1 機器完成時検査</p> <ol style="list-style-type: none"> (1)信号出力検査 (2)精度確認検査[※] (3)再現性認検査[※] 応答時間確認検査[※] (4)電源電圧変動検査[※] (5)消費電力検査[※] (6)絶縁抵抗検査[※] (7)耐電圧検査[※] (8)MTTR 確認検査[※] (9)膜厚検査 (10)防水及び防塵検査[※] (11)外観検査 <p>※ 当該製作器具と同等の規格で製作されたと認められる器具の検査結果に置き替えることができるものとする。</p>	
No	品名	員数	備考							
1	各種ヒューズ	100%								
10	9									