

AJIIS

日本計装工業会標準

Association of Japan Instrumentation Industries Standard
(AJIIS)

計装工事設計

(プラント編)

AJIIS-P-21-2022

2022年 4月 改定

一般社団法人日本計装工業会

日本計装工業会標準共通事項

1. 目的 計装工事を実施する際の監理，設計，施工などの業務の標準的な方法を提供する。これらの標準を採用することによって顧客に信頼される計装設備を供給することを期すものである。

2. 計装工事 本標準における“計装工事”はプラントに関しては“AJIIS-P-11-20** 計装工事の範囲（プラント編）”に，建築物に関しては“AJIIS-B-11-20** 計装工事の範囲（建築物編）”に規定するものとする。

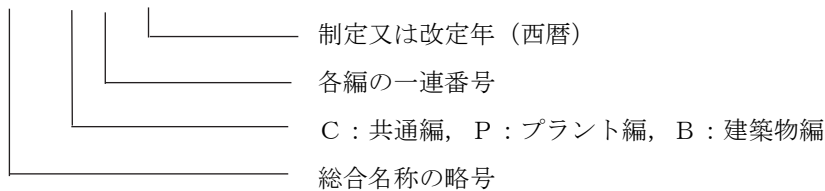
3. 構成 本標準は共通編，プラント編及び建築物編よりなる。プラント編は主として工場，研究所等の計装工事に適用する標準であり，建築物編は工場以外の主として建築物の計装工事に適用する標準である。共通編は両者に共通して適用する標準である。

標準の全体構成と個別の標準の位置付け，概略内容は巻末の日本計装工業会標準体系表に示す。なお，従来使用されてきた旧要領（AJIIS-CM-02-88などの番号の付いたもの）の内容は本標準の体系内に吸収される。

4. 総合名称 日本計装工業会標準 Association of Japan Instrumentation Industries Standards
(略号 AJIIS 呼び方：エイジス)

5. 番号の読み方 日本語標準名の他，整理のための番号を付する。番号の意味を下に例示する。

例 AJIIS-P-62-2000



**技術委員会
(プラント班)**

委員長	村田 敏哉	千代田システムテクノロジーズ (株)
副委員長	三谷 昭	千代田システムテクノロジーズ (株)
副委員長	根本 糧佐	(株) 三興
委員	渡壁 知二	旭国際テクネイオン (株)
委員	村井 建次	アズビル (株)
委員	杉野 信夫	(株) きんでん
委員	高久 功	(株) クリハラント
委員	椋本 洋一	栗原工業 (株)
委員	上原 将治	東芝プラントシステム (株)
委員	秦 智弘	日本電設工業 (株)

目 次

	ページ
目的及び適用範囲	1
1. 計装工事設計の基本計画	1
1.1 前準備	1
1.1.1 計装ケーブルメインルート	1
1.1.2 計器室への引込み方式の検討及び開口サイズ	1
1.1.3 計器室内機器への入線方法	1
1.1.4 関連部門との取合方法	1
1.1.5 官庁申請用資料の作成	1
2. 計装工事設計の計画	1
2.1 一般事項	1
2.2 基本確認事項	1
2.3 3D CAD 設計	2
2.4 他部門の基本計画内容の確認	2
2.5 計装工事設計仕様書	2
3. 計装工事の設計	2
3.1 主作成図書	4
3.1.1 計器室内機器配置図	4
3.1.2 計装ケーブルダクト布設図	5
3.1.3 計器配置図	5
3.1.4 計装主ケーブル経路図	5
3.1.5 計装配線図	5
3.1.6 計装空気配管図(供給空気)	6
3.1.7 計装空気配管図(信号空気)	6
3.1.8 計器室内配管・配線図	6
3.1.9 計器導圧配管要領図	6
3.1.10 計器トレース配管要領図	7
3.1.11 分析計配管要領図	7
3.1.12 計装配線接続表	7
3.1.13 計装電源・接地系統図	7
3.2 補助作成図書	7
3.3 その他作成図書	8
3.4 インフォメーション図書	8
3.4.1 土木・建築関係	8
3.4.2 配管関係	8
3.4.3 電気関係	8

3.4.4	保温・保冷，塗装関係	8
3.4.5	パッケージベンダ関係	8
3.5	計装工事設計に関連する図書	8
3.5.1	P&ID	9
3.5.2	計器データシート	9
3.5.3	計器ベンダ図	9
3.5.4	制御システム機器及び計装盤図	9
3.5.5	装置・機器配置図	10
3.5.6	ストラクチャー及び建屋図	10
3.5.7	計器室建築図	10
3.5.8	パイラック図	10
3.5.9	装置基礎配置図	10
3.5.10	ピット，トレンチ配置図	10
3.5.11	配管図	10
3.5.12	配管材料仕様書	10
3.5.13	UFD	10
3.5.14	機器図	11
3.5.15	パッケージベンダ図	11
3.5.16	全体工程表	11
3.5.17	危険区域（防爆エリア）図	11
4.	工事種別/部門別 調整確認項目	11
	添付資料-1	13
5.	計装用記号・計装図面	32
5.1	計装用記号	32
5.1.1	JIS “計装用記号” の適用範囲	32
5.1.2	記号の種類	32
5.1.3	基本記号	32
5.1.3.1	文字記号	32
5.1.3.2	個別番号	32
5.1.3.3	図記号	32
5.1.4	文字記号と個別番号の表し方	32
5.1.5	詳細記号	33
5.1.5.1	文字記号	33
5.1.5.2	個別番号	34
5.1.5.3	仕様記号	34
5.1.5.4	図記号	34
5.1.6	記号の使用例	38
5.1.7	日本計装工業会標準図記号	43

5.2 計装図面	53
5.2.1 作図要領	53
5.2.2 作図に関する初期設定	53
5.2.3 文字	54
5.2.4 図記号の使い方	54
6. 計装用動力源	68
6.1 計装用電源	68
6.1.1 計装用無停電電源装置の方式	68
6.1.2 定電圧定周波電源装置	69
6.1.3 計装用と動力用電源との取合い	69
6.1.4 電源系統例	69
7. 計装信号	71
7.1 電気信号	71
7.1.1 電気信号方式	71
7.1.2 電気信号方式の長所, 短所	71
7.2 空気圧信号	71
7.2.1 空気圧信号方式の長所, 短所	71
7.2.2 配管の種類と特徴	72
7.2.3 一般的な被覆付コントロール銅管	72
7.2.4 空気管路の伝送遅れ	73
7.3 光信号	76
7.3.1 光ファイバの特長	76
7.3.2 光ファイバの種類	76
7.3.3 光ファイバの分類と特徴	77
7.3.4 光ファイバケーブルの分類	77
7.3.5 光コネクタの選定	78
7.3.6 光ファイバケーブルのふ設	79
7.3.7 光伝送	81
7.4 無線	82
7.4.1 周波数帯別の使用用途	82
7.4.2 主に使用される周波数帯	82
7.4.3 法規と規格	83
7.4.4 無線計装の長所と短所	84
7.4.5 無線計装の2大規格	85
7.4.6 ネットワーク構成	86
7.4.7 導入	87
7.5 フィールドバス	89
7.5.1 従来の通信とフィールドバス通信	90

7.5.2	規格	91
7.5.3	配線	91
7.5.4	特徴	92
8.	計装配線	92
8.1	電気配線	92
8.1.1	電源配線及び制御配線	92
8.1.2	信号配線	93
8.1.3	温度計配線	93
8.1.4	代表的な電線	93
8.1.5	特殊環境に対する考慮	98
8.1.6	電気障害防止対策	101
8.2	ケーブルウェイ	107
8.2.1	ケーブルダクト	107
8.2.2	ケーブルラック	111
8.2.3	保護管（架空）	114
8.2.4	メッセンジャワイヤ	117
8.2.5	ケーブルピット	117
8.2.6	ケーブルトラフ	118
8.2.7	保護管（地中）	118
8.2.8	直接埋設	118
8.2.9	コンジットバンク（管路引入れ方式）	119
8.2.10	接続箱（現場）	119
8.3	計器室内の配線	120
8.3.1	屋外より計器室への引込み	120
8.3.1.1	ダクト及びラックによる引込みの場合	120
8.3.1.2	保護管及び管路による引込みの場合	122
8.3.1.3	ケーブルピット及びトラフによる引込みの場合	122
8.3.1.4	ケーブルを直接引き込む場合	123
8.3.1.5	シール材	124
8.3.2	計器室内の配線ルート	124
8.4	計装配線の耐火と延焼防止	125
8.4.1	一般	125
8.4.2	対策の選定	125
8.4.3	耐火対策の方法	125
8.4.3.1	一般的に行われている耐火対策	125
8.4.3.2	耐火材の選定条件	126
8.4.4	延焼防止対策の方法	127
8.4.4.1	一般的に行われている延焼防止対策	127

8.5 防爆	129
8.5.1 防爆の考え方	129
8.5.2 危険場所の分類 (*ガス蒸気防爆 2006. 1410)	131
8.5.3 防爆構造	133
8.5.4 電気配線の防爆 (*ガス蒸気防爆 2006, 4000)	138
8.5.5 本安回路の配線 (*ガス蒸気防爆 2006, 4500))	147
8.5.6 非充電金属部及び電路外金属部の保護接地	153
8.6 接地(アース)	154
8.6.1 目的	154
8.6.2 接地の対象と種類	154
8.6.3 接地の方法	155
8.6.4 静電接地 (静電気安全指針 2007)	155
8.6.5 計装機器の雷対策	156
9. 計装配管	156
9.1 導圧配管	156
9.1.1 導圧配管と流体性状	156
9.1.2 導圧配管方式	156
9.1.3 計器取付け位置による分類	157
9.1.4 設計	157
9.1.5 配管材料の選定	162
9.1.6 計器の取付位置と導圧配管の例	172
9.2 分析計サンプリング配管	182
9.2.1 設計	182
9.2.2 関連法規	183
9.2.3 サンプリングシステム例	183
9.3 ヒートトレース	186
9.3.1 熱源の種類	186
9.3.2 熱源の特徴	186
9.3.3 スチームトレース	186
9.3.4 温水トレース	187
9.3.5 電気トレース	187
9.4 保温	197
9.5 供給空気配管	198
9.5.1 供給空気配管分配方式	198
9.5.2 供給空気配管の減圧方式	199
9.5.3 緊急時のバックアップ方式	201
9.5.4 設計	202
9.5.5 配管材料の選定	204

9.6 信号空気配管	205
9.6.1 信号空気配管方式	205
9.6.2 信号空気配管方式の選定	205
9.6.3 設計	206
9.6.4 配管材料の選定	208
10. 計装盤類及び現場計器据付	210
10.1 計装盤類据付	210
10.1.1 設計	210
10.1.2 チャンネルベースの固定方法	210
10.1.3 ボルトの選定	211
10.1.4 フリーアクセスフロア構造への盤設置	212
10.1.5 ステージ, 鉄骨フロア上への固定	214
10.2 現場計器据付	215
10.2.1 設計	215
10.2.2 スタンションの据付	216
11. 計装用材料	217
11.1 電気材料	217
11.1.1 圧着端子	217
11.1.2 端子台	218
11.2 配管材料	218
11.2.1 コンデンセート・シールポット, ドレンポット及びサイホン管	218
11.2.2 配管用鋼管, フランジ, 継手類	219

日本計装工業会標準 AJIIS
計装工事設計(プラント編)P-21-2022

目的及び適用範囲 この標準は主として工場，研究所等のプラントの計装工事設計に関する基本計画，詳細設計，作図のための図記号，書類の様式，施工材料の選定方法等について規定する。

1. 計装工事設計の基本計画 計装工事設計は装置の基本設計に基づいて1つの部門として進められるものであり，他部門と関連して行わなければならない。また，最近のプラント建設は，短納期が要求されることもあり，計装工事設計も早い段階からプロジェクトに参画するケースが多くなってきている。通常は基本設計にて行う作業であるが，計装工事設計者として参画する場合がある。

1.1 前準備 計装工事設計の個別詳細設計に入る前に，プラント全体に及ぼす影響の大きな点については，早い段階から計画のためのインフォメーション資料を作成して，プロジェクト部門等と調整しておく必要がある。具体的には下記のようなインフォメーション資料が必要となる。

1.1.1 計装ケーブルメインルート P&ID，装置・機器配置図，計器データシート等より，ケーブル本数，ケーブルサイズ，予備スペースを考慮してダクト，ピット等のサイズを選定する。この段階では計器位置が確定していないこともあり概略となる場合があるが，配管ラック上にふ設するケース，ピットにてふ設するケースと共に，他部門への影響が大きいため，充分検討してインフォメーション資料を作成する必要がある。

1.1.2 計器室への引込み方式の検討及び開口サイズ プラントの立地条件，計器室の位置，他の機器・配管ラック等の位置関係等を考慮して引込み方式を決定する。その入線方法に従い入口のシール方法，並びに開口サイズを決定する。

1.1.3 計器室内機器への入線方法 最近のプラントではフリーアクセス構造にする場合が多いが，ピット形式，床開口形式(上下の階からケーブル入線)等の構造を検討して決定する。

1.1.4 関連部門との取合方法 配管側との取合方法，その他，他部門との取り合い方法・位置等の基本的なことについて決定する。パッケージ品，ユニット品及び計装空気配管の取り合いについても決定する。

1.1.5 官庁申請用資料の作成 ガス検知器配置図面，高圧ガス申請用図書その他官庁申請用の図書の作成，発行を行う。

2. 計装工事設計の計画

2.1 一般事項 計装工事設計の計画については，以下の点を考慮する。

- ・計装工事設計の全体工程(資材納期を考慮する)
- ・計装工事設計に関連する図書の受領予定
- ・インフォメーション図書の発行予定
- ・提出図書の客先からの返却予定
- ・設計ボリュームと期間を考慮した，人員計画及び業務分担

2.2 基本確認事項 計装工事設計は，以下の基本事項を確認する。

- ・計装工事内容・範囲
- ・図書様式，図面書式，記号等
- ・各種工事図面への反映内容
- ・設計条件，施工方法・資材仕様等
- ・資材納期，計装工事時期を考慮した計画

AJIIS-P-21-2022

- ・特殊設計内容の有無
- ・3D CAD 設計の有無
- ・設計ソフトツールの有無
- ・フィールドバス，無線計装の有無
- ・クリンルームの有無
- ・禁油，禁水の対象の有無
- ・特殊計装品の設計内容(分析計その他)
- ・パッケージ品の取合い・仕様・内容等
- ・適用規格・法規等
- ・プラントの特殊性，立地条件，客先仕様その他の諸条件

2.3 3D CAD 設計

3D 設計を取り入れて設計を行う場合の留意点を，以下に示す。

- 1) 使用する 3D CAD ソフトを明確にする(土建・配管・電気・計装それぞれが同じソフトファイルを使用して入力する必要があるため)。
- 2) 計装の入力範囲について明確にしたうえで設計を進める(メインケーブルルート，サブケーブルルート，現場計装盤類，計装品等)，合わせて他部門との入力所掌範囲を明確にする。
- 3) 他部門と入力時期，改定時期を明確にする。
- 4) 土建・配管・電気・計装それぞれにレイヤ，色分け等を決定する。
- 5) 構造物，装置の基礎，配管等との干渉チェック時期，改定管理方法を決定し，クラッシュチェックを行い，問題がある場合は関連部門間で検討を行った上で修正等を行う。
- 6) 客先及び社内のモデルレビュー時期が定められることも多く，その日程に従い入力をする(30%，60%，90%の入力範囲を決定したうえで，3回に分けて行うのが一般的である)
- 7) 計装設計図面を 2D で出図する場合は，3D より 2D に変換して出図する。

2.4 他部門の基本計画内容の確認

計装工事設計を進めるうえで他部門との取り合いが重要である。他部門の基本計画の確認及び計装工事設計範囲を明確にして計装工事設計の計画を行う必要がある。

2.5 計装工事設計仕様書

上記 2.1～2.3 の確認の結果として，計装工事設計仕様書を作成する。計装工事設計仕様書の例を添付資料-1 に示す。

3. 計装工事の設計

前準備がある程度進んだ段階から工事設計を進めるのが一般的であり，現地工事の時期も考慮して工程計画する必要がある。計装工事設計にて作成する図書と関連する図書を表 3.1 に示す。なお，「客先要求仕様書(計装工事)」及び「計装工事設計仕様書」は全ての設計図書に関連するため本表から省略している。

「客先要求仕様書(計装工事)」には，下記の事項が記述されている。

- ・設計範囲
- ・計装工事設計に関する一般事項(JOB 概要，納期，その他)
- ・工事方法，方式
- ・設計範囲
- ・工事使用材料に関する仕様
- ・他工事との取合い
- ・その他

表 3.1 設計図書関連図 (1/2)

項目番号	図書名	項目番号	必要図書	項目番号	参考図書
3.1 主作成図書					
3.1.1	計器室内機器配置図	3.5.4 3.5.7	制御システム機器及び計装盤図 計器室建築図		
3.1.2	計装ケーブルダクト布設図	3.5.5 3.5.6 3.5.8 3.5.11	装置・機器配置図 ストラクチャー及び建屋図 パイプラック図 配管図	3.5.17	危険区域(防爆エリア)図
3.1.3	計器配置図	3.5.2 3.5.5 3.5.14 3.5.11	計器データシート 装置・機器配置図 機器図 配管図	3.5.1 3.5.17 3.5.9 3.5.10	P&ID 危険区域(防爆エリア)図 装置基礎配置図 ピット、トレンチ配置図
3.1.4	計装主ケーブル経路図	3.5.2 3.5.5 3.5.11 3.1.2 3.5.14	計器データシート 装置・機器配置図 配管図 計装ケーブルダクト布設図 機器図	3.5.4 3.5.15 3.5.17 3.5.9 3.5.10	制御システム機器及び計装盤図 パッケージベンダ図 危険区域(防爆エリア)図 装置基礎配置図 ピット、トレンチ配置図
3.1.5	計装配線図	3.5.2 3.5.5 3.5.11 3.1.3 3.5.3	計器データシート 装置・機器配置図 配管図 計器配置図 計器ベンダ図	3.5.1 3.5.15 3.5.17 3.5.9 3.5.10	P&ID パッケージベンダ図 危険区域(防爆エリア)図 装置基礎配置図 ピット、トレンチ配置図
3.1.6	計装空気配管図(供給空気)	3.5.2 3.5.5 3.5.11 3.1.3 3.5.3	計器データシート 装置・機器配置図 配管図 計器配置図 計器ベンダ図	3.5.1 3.5.15	P&ID パッケージベンダ図
3.1.7	計装空気配管図(信号空気)	3.5.2 3.5.5 3.5.11 3.1.3 3.5.3	計器データシート 装置・機器配置図 配管図 計器配置図 計器ベンダ図	3.5.1 3.5.15	P&ID パッケージベンダ図
3.1.8	計器室内配管・配線図	3.5.4 3.1.1	制御システム機器及び計装盤図 計器室内機器配置図	3.5.7	計器室建築図
3.1.9	計器導圧配管要領図	3.5.2 3.5.5 3.5.11 3.5.12 3.1.3	計器データシート 装置・機器配置図 配管図 配管材料仕様書 計器配置図	3.5.1 3.5.3 3.5.14	P&ID 計器ベンダ図 機器図
3.1.10	計器トレース配管要領図	3.5.2 3.5.5 3.5.11 3.5.12 3.1.9	計器データシート 装置・機器配置図 配管図 配管材料仕様書 計器導圧配管要領図	3.5.1 3.5.3	P&ID 計器ベンダ図
3.1.11	分析計配管要領図	3.5.2 3.5.5 3.5.11 3.5.12 3.5.3	計器データシート 装置・機器配置図 配管図 配管材料仕様書 計器ベンダ図	3.5.1	P&ID
3.1.12	計装配線接続表	3.5.2 3.5.3 3.5.4 3.5.15 3.2.a)	計器データシート 計器ベンダ図 制御システム機器及び計装盤図 パッケージベンダ図 計装ループ図	3.1.4	計装主ケーブル経路図
3.1.13	計装電源・接地系統図	3.5.3 3.5.4	計器ベンダ図 制御システム機器及び計装盤図		

※表中の項目番号は、文中の項目番号を示す。