

【機械工作物の調査と算定】

 一般社団法人
⑤（各種図面作成） 支援機構
Infrastructure Adjustment Support System

一般社団法人 社会資本整備支援機構

目次

各種図面作成

1. 機械設備図面	1
(1) 配置図	2
(2) 機械設備位置図	3
(3) 電気設備図	8
(4) 配管設備図	22
(5) 機械基礎図	27
(6) プロセスコンピューター設備図	28
(7) 写真撮影方向図	30

2. 製造工程図	33
工程図(JIS規格)	37
工程図例	42
3. 物流動線図	48
4. その他図面	51

1. 機械設備図面(第5条)

※機械設備図面作成基準(別添1)に準じます。

○図面の大きさはA3版横(A列 ⇒ A2、A1)

○縮尺1/100を原則(又は1/200) (※基礎図: 1/50又は1/100)

○方位は“北”が上で統一

○計測は“m”小数第2位(cm)まで(第3位四捨五入)

※配管・配線長さは小数第1位(0.1m)まで(第2位四捨五入)

○図面表示数値は“mm”、図面記号はJISの記号を用いる。

○文字の大きさは3mm角以上(数字は2mm角以上)

(1) 配置図(全体配置図)

○配置図は事業所全体を範囲として事務所、工場、倉庫、通路などの位置関係を示します。機械のある建物を示すのも一つの方法です。

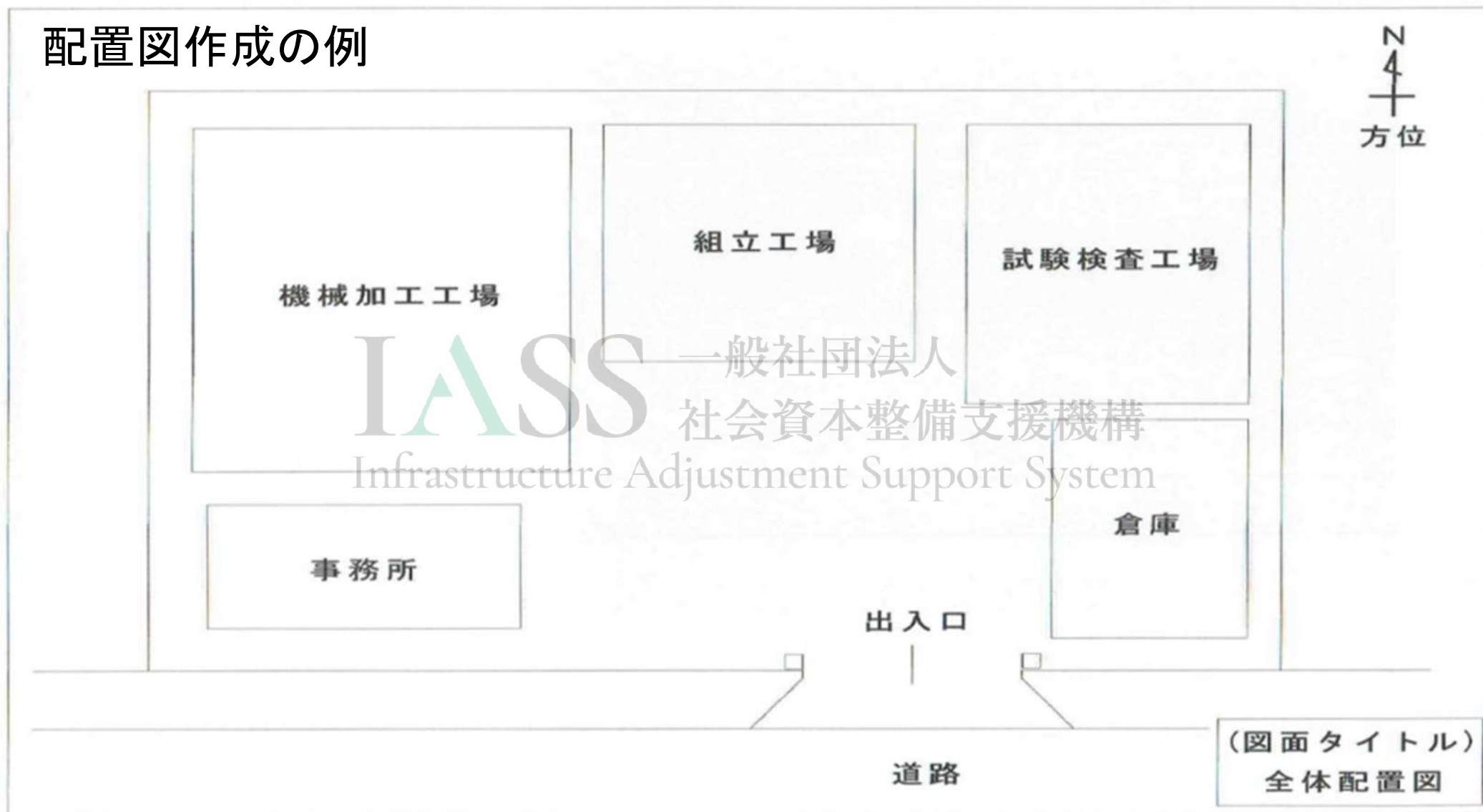
○ブロック分けした場合はブロック区分を明記します。

○事業所全体の位置関係が必要な図面(屋外設置機械、動力幹線図、構内配管図など)の下図にもなります。

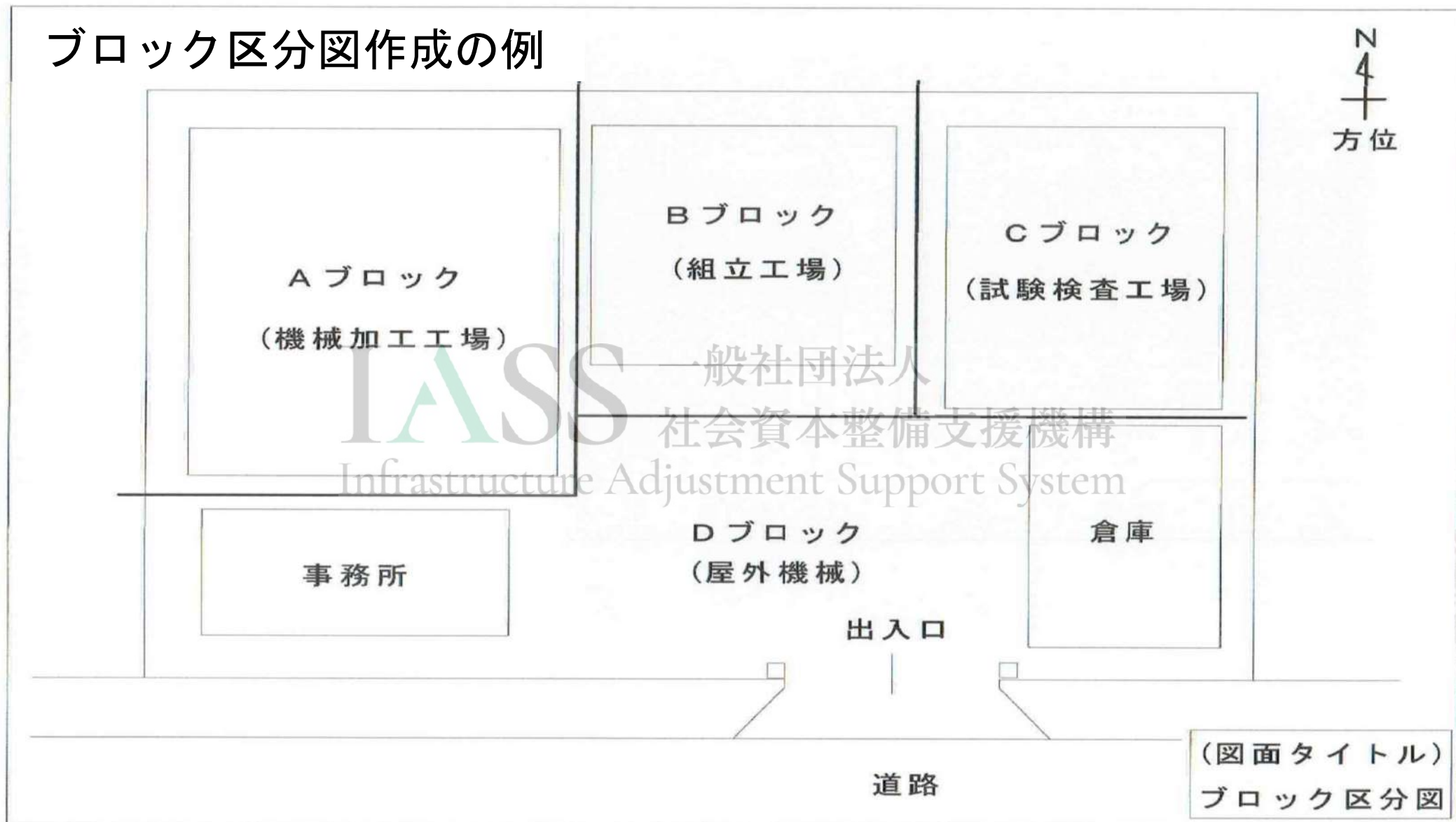
○工場規模が大きい場合はA 2、A 1版も使用し、縮尺も考慮します。

○構内の置き場ヤード・製造工程・物流動線などにも利用します。

配置図作成の例



ブロック区分図作成の例



(2) 機械設備位置図(機械配置図) ⇒機械調査表と共に重要です。

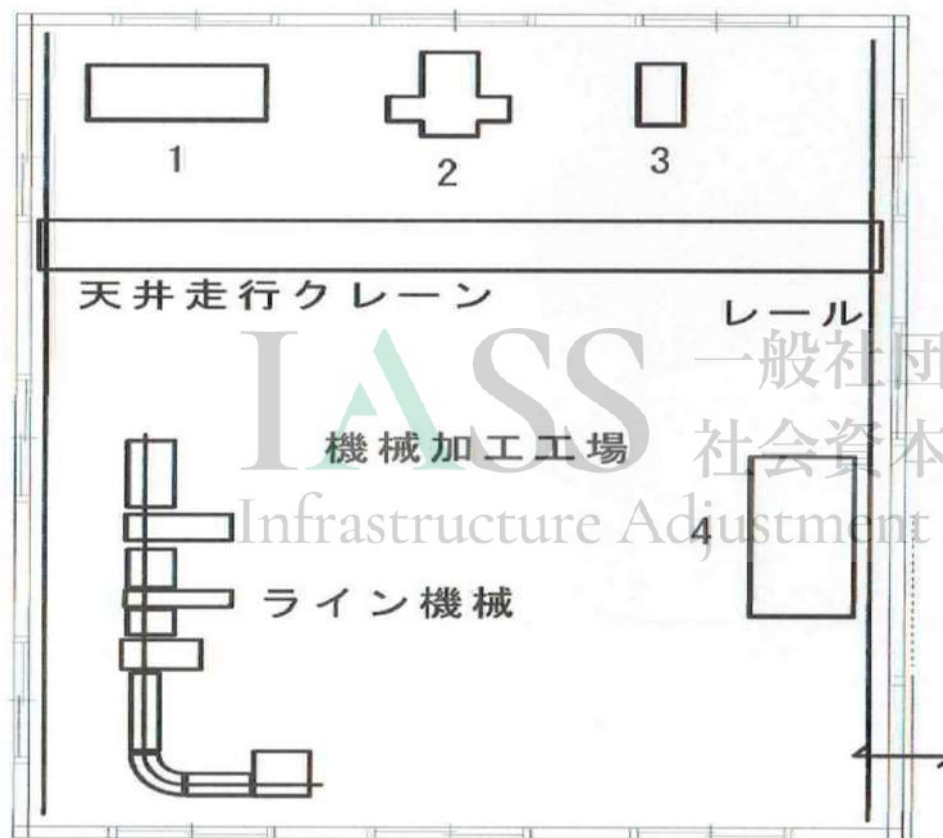
○建物平面図を利用して機械が設置されている位置を作図します。

○機械設備位置図の方位は全体配置図と同じ方向（上が北）とし、周辺建物の位置関係も作図します。

○機械設備位置図には一覧表を設けて、機械番号、機械名称、仕様、台数などを記入します。（仕様は内容が多くなるので省略する場合もあります。）

○機械設備位置図は電気配線図、各種配管図、製造工程図などの下図にもなりますので縮尺を1/100とすることが好ましくなります。

機械配置図作成の例-1



N
↑
4
+
方位

組立工場

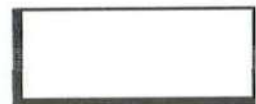
番号	機 械 名	数 量	備 考
1	普 通 旋 盤	1	
2	フ ラ イ ス 盤	1	
3	ポ ー ル 盤	1	
4	帯 鋸 盤	1	

(図面タイトル)
機 械 配 置 図

事 務 所

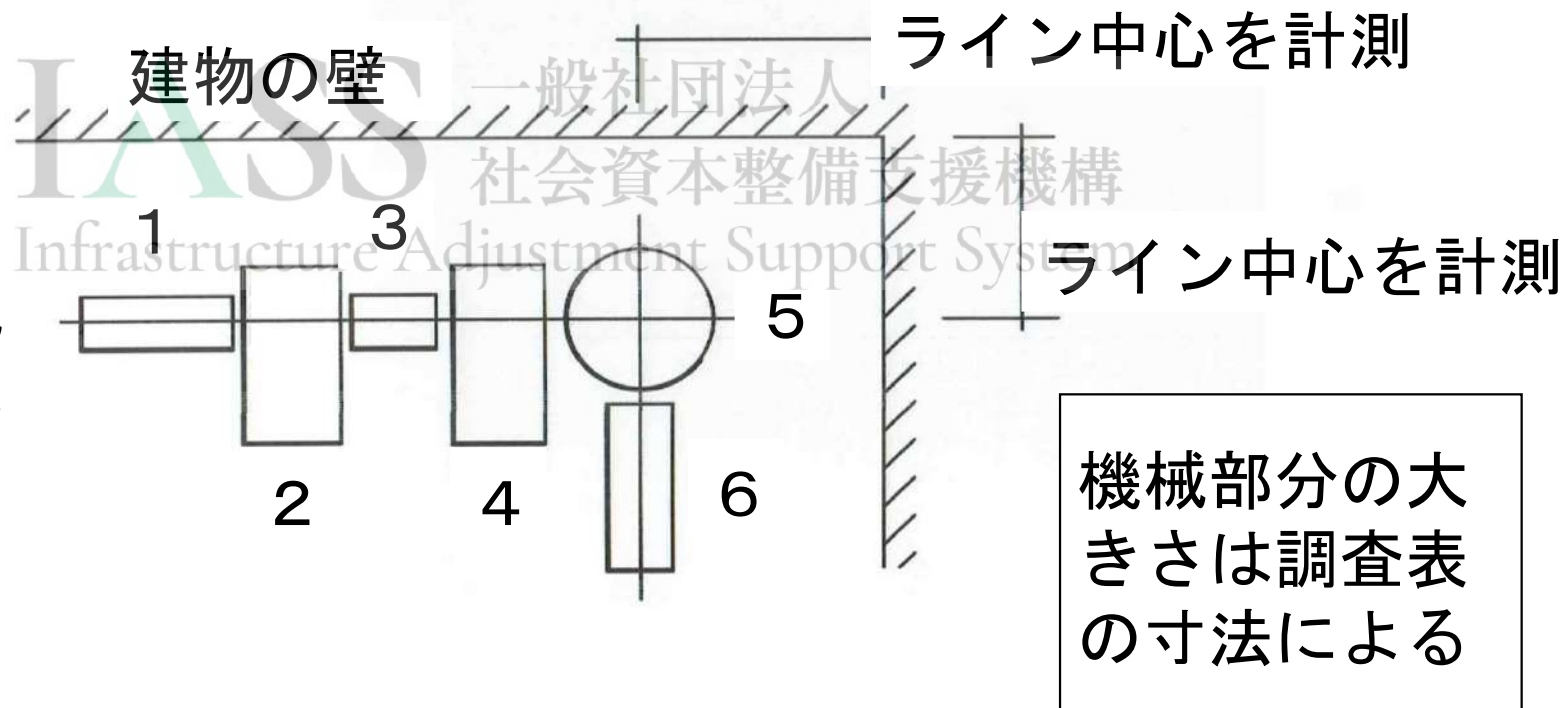
機械配置図作成の例-2

機械部分を
強調する

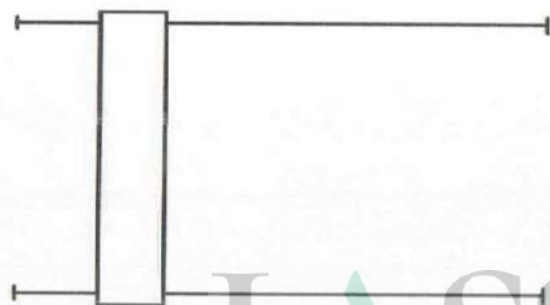


状況により中心線
を入れる

ラインなどの
関連する機械
は中心線を入
れて繋がりを
示す。



機械配置図作成の例-3

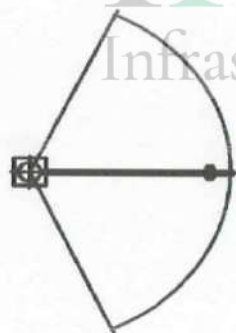


走行クレーン

(走行レールを記入する)

※レール、ストッパー、固定金具
は機械設備

(クレーンガーターは建築工事)



ジブクレーン

(旋回範囲を記入)

走行台車

(走行レールを記入する)

※レールなどは機械設備

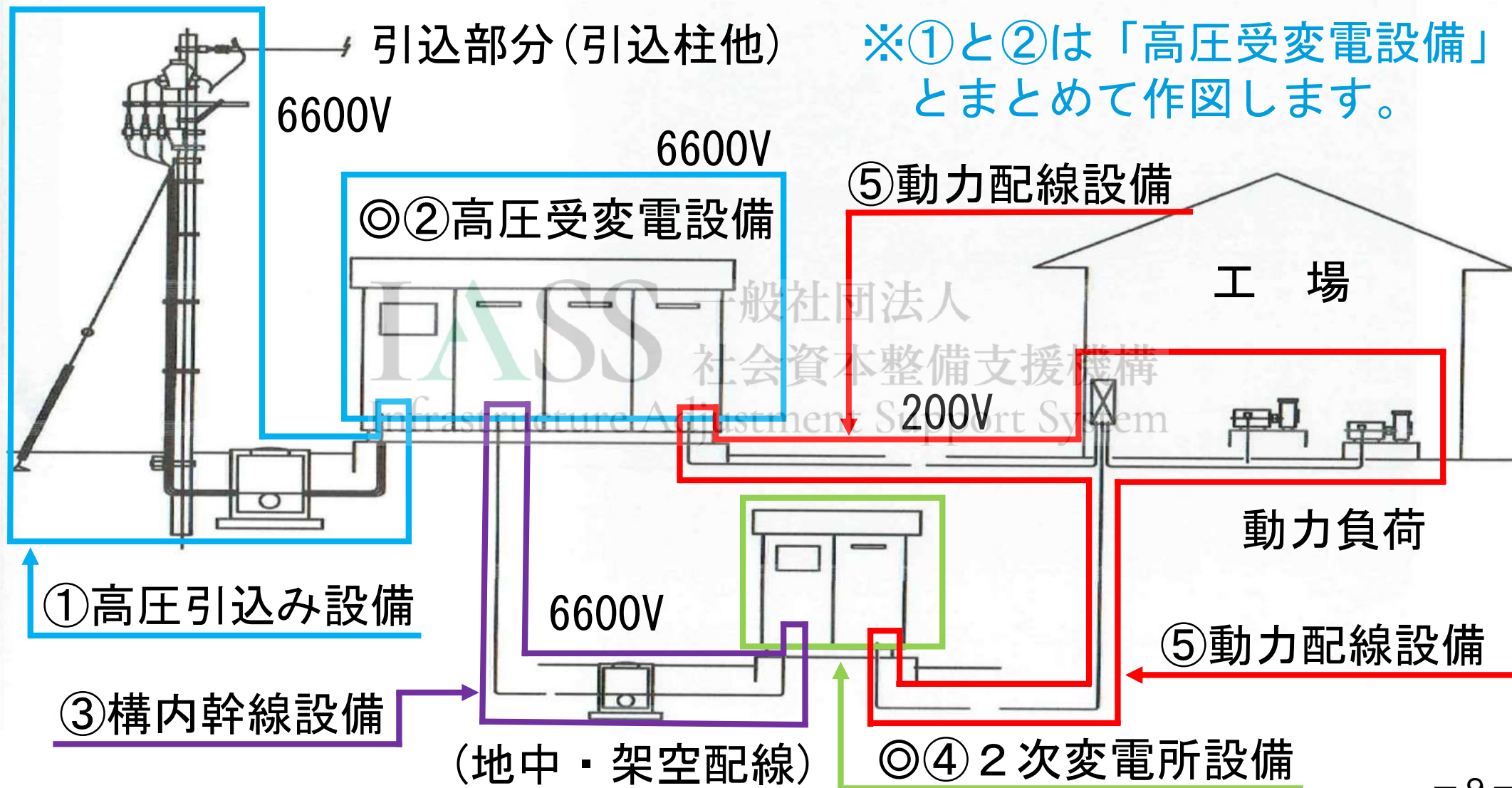
(3) 電気設備図

- 図面は現地調査結果に基づき作成します。
- 共通仕様書、JIS規格、電気設備技術基準等に準拠します。
- 調査不可能な部分は、提供された資料、聴き取り調査、標準的な工事施工方法などにより作成します。
- 積算することを前提として作図**を考慮します。
- 状況に応じた作図と積算区分を行います。
(作図図面) ※低圧受電、2次変電所の有無により内容が異なります。
- ①高圧引込み図(引込み線・引込み柱・PAS・装柱金物など)
- ②高圧受変電設備図(受変電設備・各種配電盤など)
- ③構内幹線設備図(高圧配電盤の2次側出力線から各2次変電所への繋ぎ込み配線、ハンドホールなど)
- ④2次変電所設備図(変電設備・低圧配電盤など)
- ⑤動力配線図(低圧配電盤の2次側出力線以降の分電盤、各機械制御盤、モーター、手元開閉器等とその配線など)

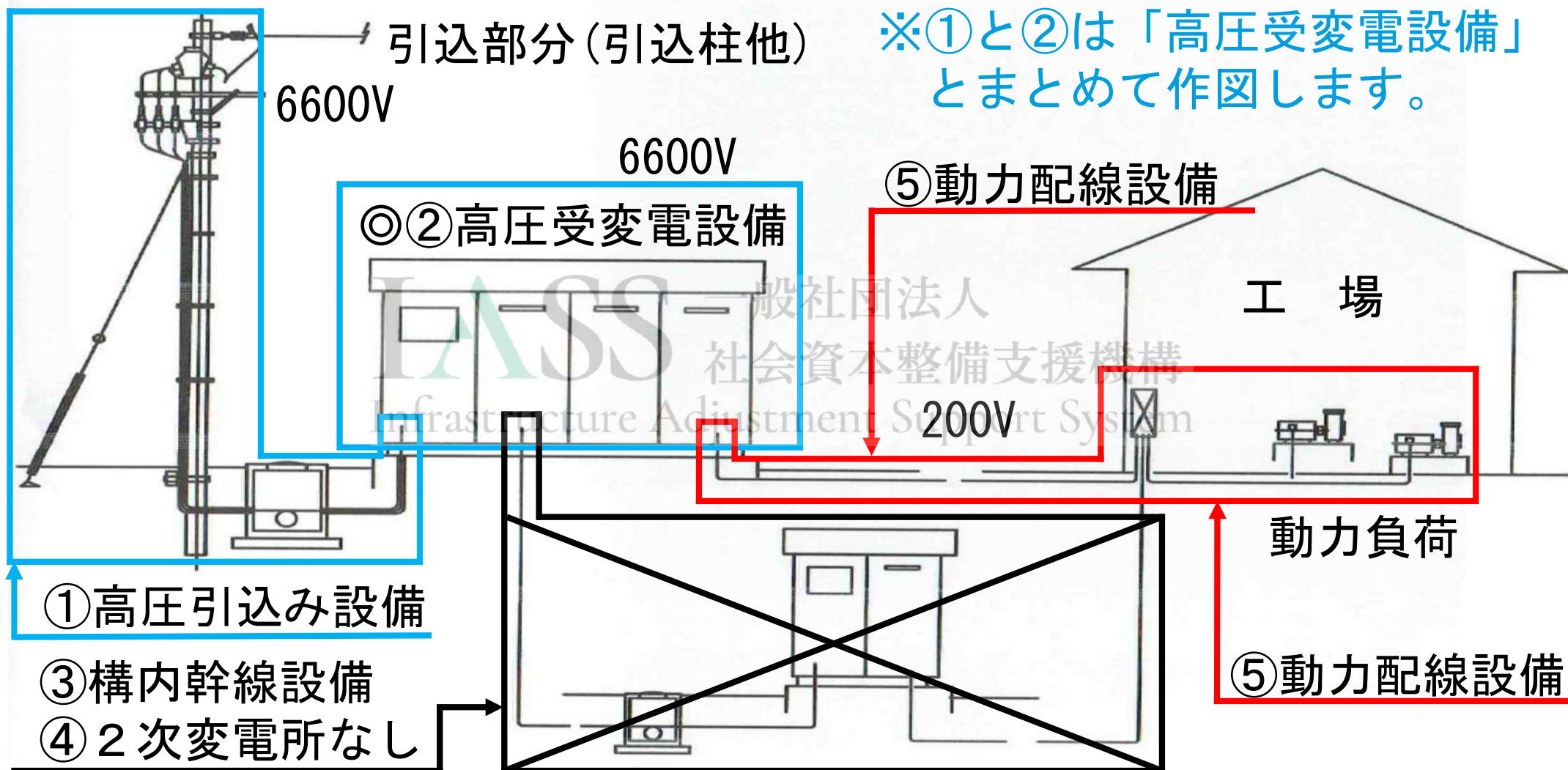
(電気設備の区分の例-1)

(◎印⇒キュービクル式：耐用年数28年)

※①と②は「**高压受変電設備**」
とまとめて作図します。



(電気設備の区分の例-2) (◎印⇒キュービクル式：耐用年数28年)



①高圧引込み図

○引込み関係図……電力会社からの高圧引込み線、引込み位置と責任分界点を明記し、キュービクルまでの工場側の引込み線を作図します。

○引込電柱、PAS、装柱金物、支線、**制御線**、ハンドホールなども明記します。

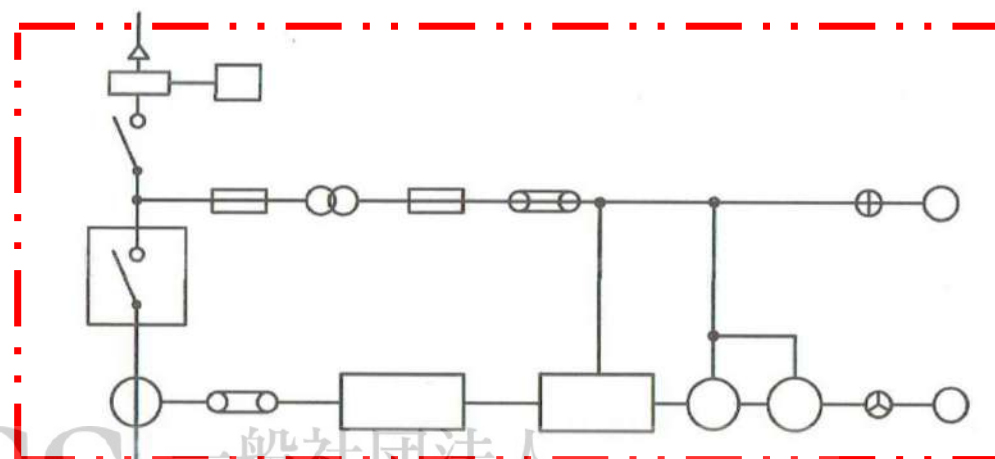
②高圧受変電設備図（キュービクル詳細図）

○屋外・屋内キュービクル……外形図、**単線結線図**、基礎図などを作図します。

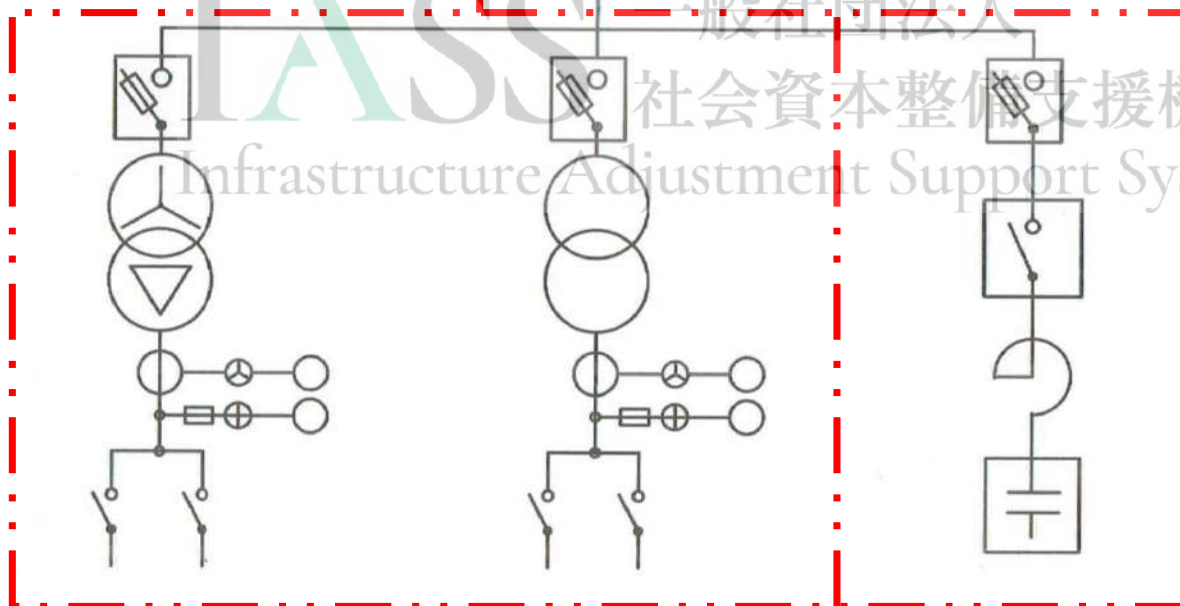
受電所の形式	※キュービクル式	⇒	自立閉鎖形
	※屋内電気室（フレームパイプ式）	⇒	自立開放形

単線結線図と盤区分の例

キュービクルが多面の場合は単線結線図に区切りを入れ判りやすくする。



受電盤



変圧器盤

コンデンサ盤

③構内幹線設備図（２次変電所がある高圧配電の場合）

○キュービクルの出側（２次側配線）から２次変電所への配線図を全体配置図を利用して作成します。

（２次変電所の位置と変電所の名称も記入します）

○一般には構内の埋設配線が多いようですが、架空の場合もあります。

○地中配線・・・埋設配線（CVケーブル・FEP）、ハンドホールなど
（埋設深さの例）

- ・車両その他重量物荷重有 ⇒ 1.2m（掘削1.3m）
- ・その他の場所 ⇒ 0.6m（掘削0.7m）
- ・工場内動力配線 ⇒ 0.3m（掘削0.4m）

○架空配線・・・電柱、装柱金物、架空配線、メッセンジャーなど

④ 2 次変電所設備図

○ 2 次変電所が複数ヶ所ある場合は全体配置図を利用した「構内幹線設備図」の中に変電所の位置を作図し、変電所名称などで整理します。

○ 2 次変電所設備

・ 屋外キュービクル（自立閉鎖形）
外形寸法、**単線結線図**、基礎図などを作図します。

・ 屋内電気室（フレームパイプ式・自立開放形）
自立開放形の受変電所設備は各種の自立盤・機器の配置図、フレームパイプ、フェンスなどの図も必要になります。

⑤動力配線設備図

○200Vに降圧された以降の電気配線、配電盤、分電盤などの設備を作図します。

○キュービクル配電盤の2次側から行先により機械設備と建築設備に仕分けします。

○図面は1/100の平面図に工場内の配電盤・分電盤などの盤類の位置と電気配線を記入します。

○盤類は整理番号、名称、盤の種類、寸法、盤取付器具類などを記入します。**（積算、又は見積徴収ができる内容が必要になります）**

○電気配線はケーブルの種類・太さ・芯線数、本数、電線管、配線方法、電線ルート、長さ、立上りなどの必要事項を記入します。

○図面には図面に示される記号の凡例を作成し、図面ごとに機器数量、配線数量を拾い出します。

配線工事には電線・ケーブル工事と電線管工事があります。それぞれの工事に応じた歩掛りがあります。配線図を作図する場合、積算することを考慮した線種・配線内容を表記する必要があります。電線(IVなど)は電線管に入れて配線工事するので電線と電線管を表示することになります。

【電線の歩掛】

- ・管路入線（合成樹脂製可とう電線管(PF・CD)⇒管路入線×0.9)

【ケーブルの歩掛】

- ・木造部分にサドル止め
- ・コンクリート部分にサドル止め
- ・天井・ピット内
- ・管内（ケーブルラック:管内×1.2、ピット・トラフ:管内×0.8)
- ・架空(メッセンジャーワイヤー)⇒径間積算

【電線管の歩掛】

- ・ 隠ぺい
- ・ コンクリート打込み
- ・ 露出
- ・ 地中埋設

（金属製電線管と記号）

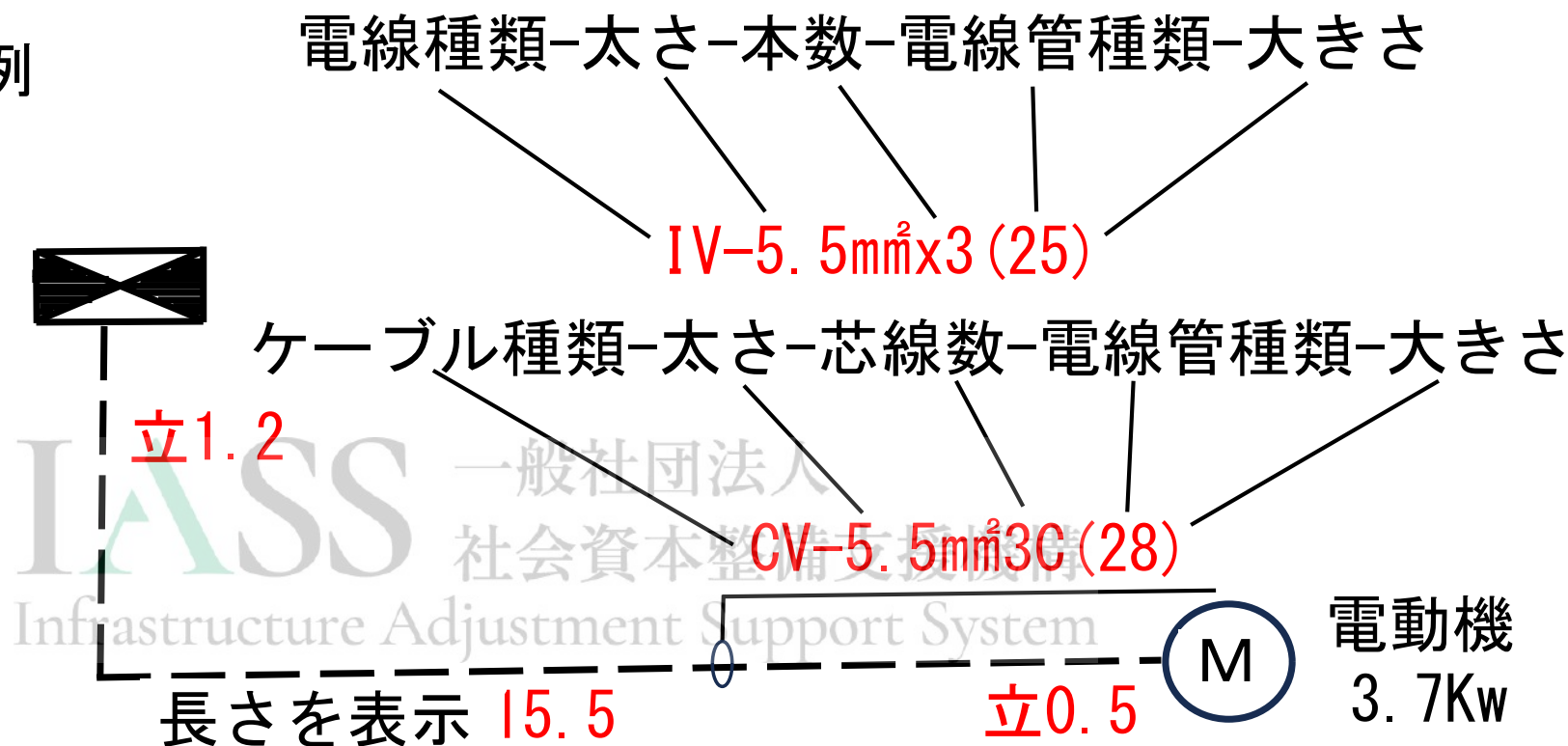
C：薄鋼電線管（奇数） G：厚鋼電線管（偶数） E：ねじなし電線管
F2：2種金属製可とう電線管（プリカチューブ）
PE：ポリエチレンライニング鋼管（地中埋設用）

（合成樹脂電線管と記号）

VE：硬質ビニル電線管
PF：合成樹脂可とう電線管 CD：（コンクリート打込み用）
FEP：波付硬質ポリエチレン電線管（地中埋設用）（フレックス管）

配線図の作図例

(分電盤)
○寸法・仕様
○取付器具
など積算に必要な内容を表記する。



※配線の種類は原則線種によって表示しますが、凡例による場合もあります。

$$CV-5.5mm^2 3C(28) = 15.5 + \text{立}1.2 + \text{立}0.5 = 17.2m$$

赤字：図面表示

⑥分電盤類

分電盤などの盤類は見積徴収する場合もあるので仕様を明確にする。

- 1) 盤の整理番号、名称、製作所名
- 2) 種類(木板・キャビネット・スイッチボックス・埋込み・半埋込み)
- 3) 寸法 (W・幅×H・高さ×D・奥行)
- 4) 盤面取付機器(ネームプレート・ランプ類・スイッチ・メーター類)
- 5) 盤内機器(CKS・ELB・NFB・MGS・継電器類など)

⑦配線の表示

積算の間違いが発生しないよう、作業が容易になるように配線記号を区分すること。(表示例)

- 天井隠ぺい配線 
- 床隠ぺい配線 
- 露出配線 
- 地中埋設配線 

立上り・立下り・素通し



⑧作図する線の種類

○**隠ぺい**(見えない場所)天井裏、2F床下、壁面内、コンクリート床下

天井隠ぺい **実線**



(ころがし、ステッフル、ラック、PF管など、吊りボルト)

床隠ぺい **長破線**



(ころがし、ステッフル、PF管など保護管)

○**露出**(見える部分)

破線

(金属管、PF、モール、レースウェイ)



○**埋設**(地中埋設)

一点鎖線

(FEP、厚肉電線管、多筒管)



○**架空**

二点鎖線

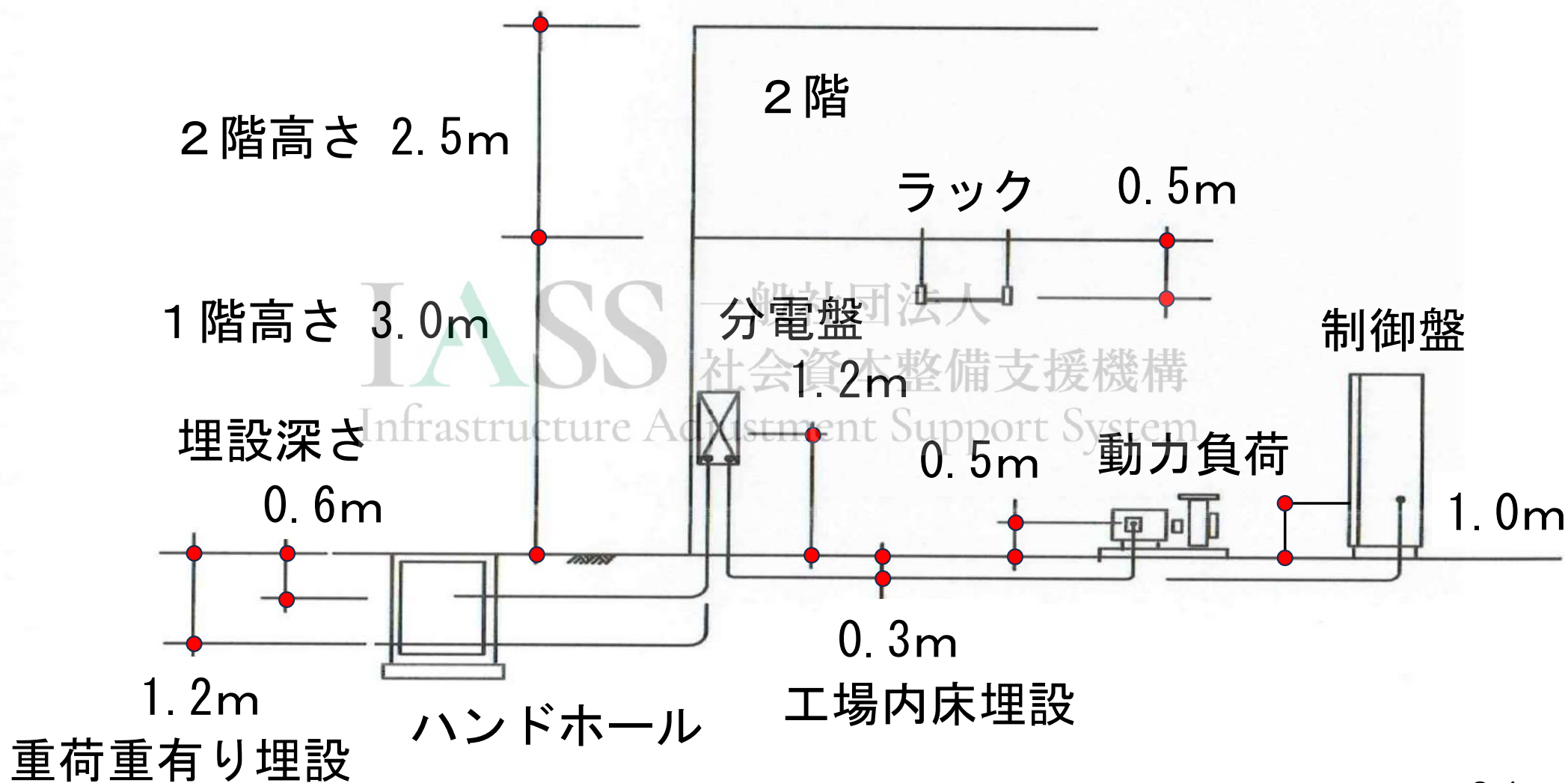


ダクト・ラック⇒設置されている場所による



トラフ・ピット⇒床隠ぺい

(高さ関係寸法の例) ※実情に合わせること



(4) 配管設備図

作図は現地調査結果に基づくが調査不可能な部分もあります。提供された資料、聴き取り調査、標準的な工事施工方法なども考慮し、共通仕様書、JIS規格等に準拠して作成します。

- ①配管図面は1/100(又は1/200)とし、機械配置図を利用します。
- ②配管は用途別(水・空気・蒸気・ガスなど)に判別できるよう作図。
- ③図面には記号の凡例を作成し、図面ごとに機器数量を記入します。
- ④配管長さは口径別に長さを記入、立上り、立下り高さを明記し、図面ごとに数量を算出します。
- ⑤図面が複数枚の場合の配管材、器具類の集計は数量計算書によると判りやすくなります。

○配管設備の算定に必要な内容

【配管設備名称】
空気配管設備
冷却水配管設備
油配管設備
↓

調査表
に記入

図面に
表記

【管種】
鋼管
塩ビ管
ステンレス管
銅管
鉛管
↓

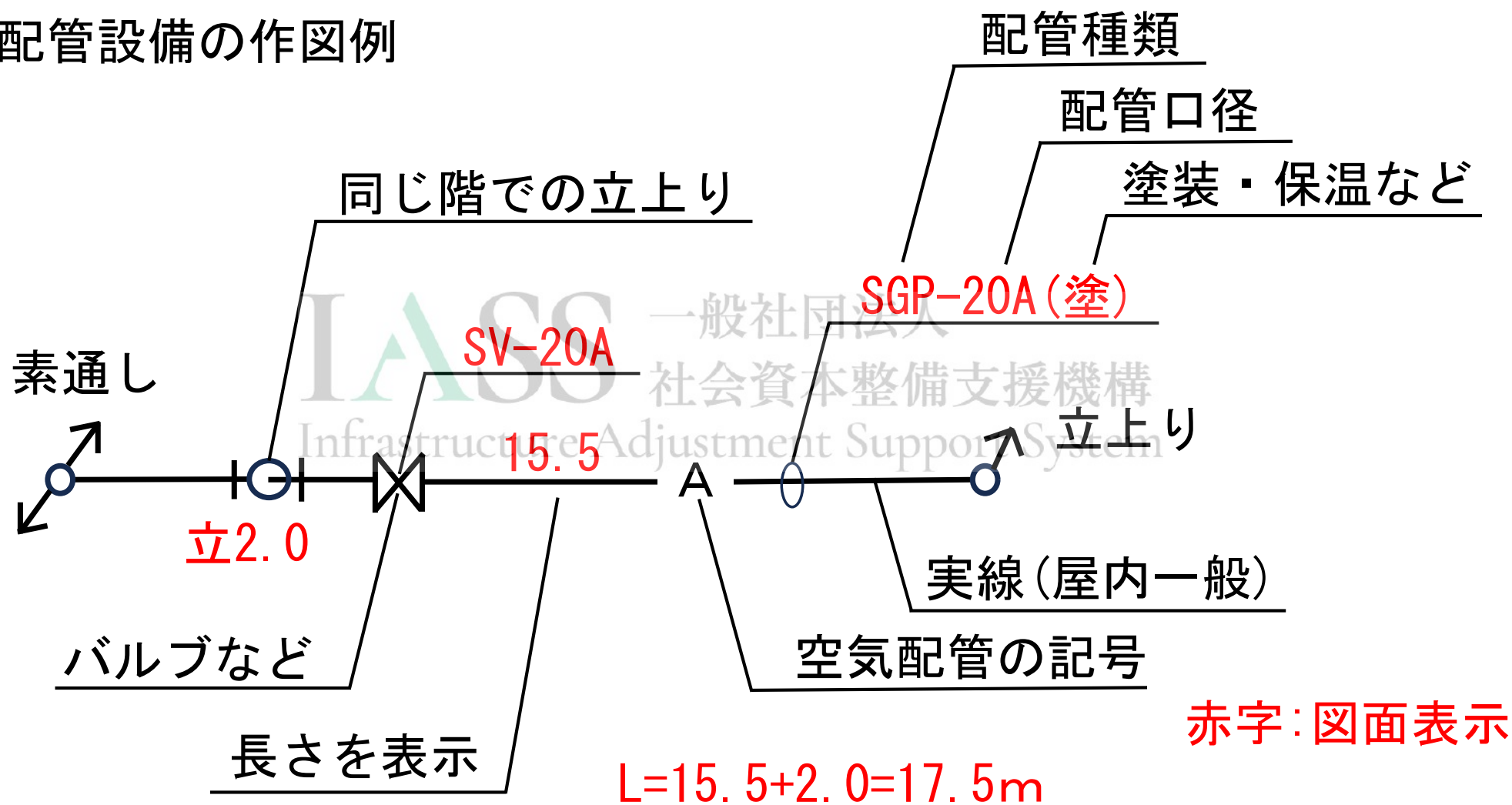
【継手方式】
ねじ接合
フランジ接合
溶接接合
ハウジング形管継手
MD継手
圧縮・プレス・拡管

【管の種類】	【管径】	【配管の用途】
S G P	20A	— A — 空気
S T P G	50A	— W — 冷却水
V P	↓	— O — 油
↓	↓	↓

【図面に表示する線種】		
歩掛区分	図面表示	表示線
屋内一般	———	実線
機械室	———	実線 (範囲表示)
地中	- - - - -	破線
屋外 (架空)	- . - . -	一点鎖線

○塗装・保温の有無

配管設備の作図例



図面



数量
計算

凡 例

図名：給水－１

記号	名 称	20A	25A	50A	65A
	仕 切 弁	4		2	3
	玉 形 弁		5		
	逆 止 弁			1	

各図面に凡例
と数量を入れ
る。

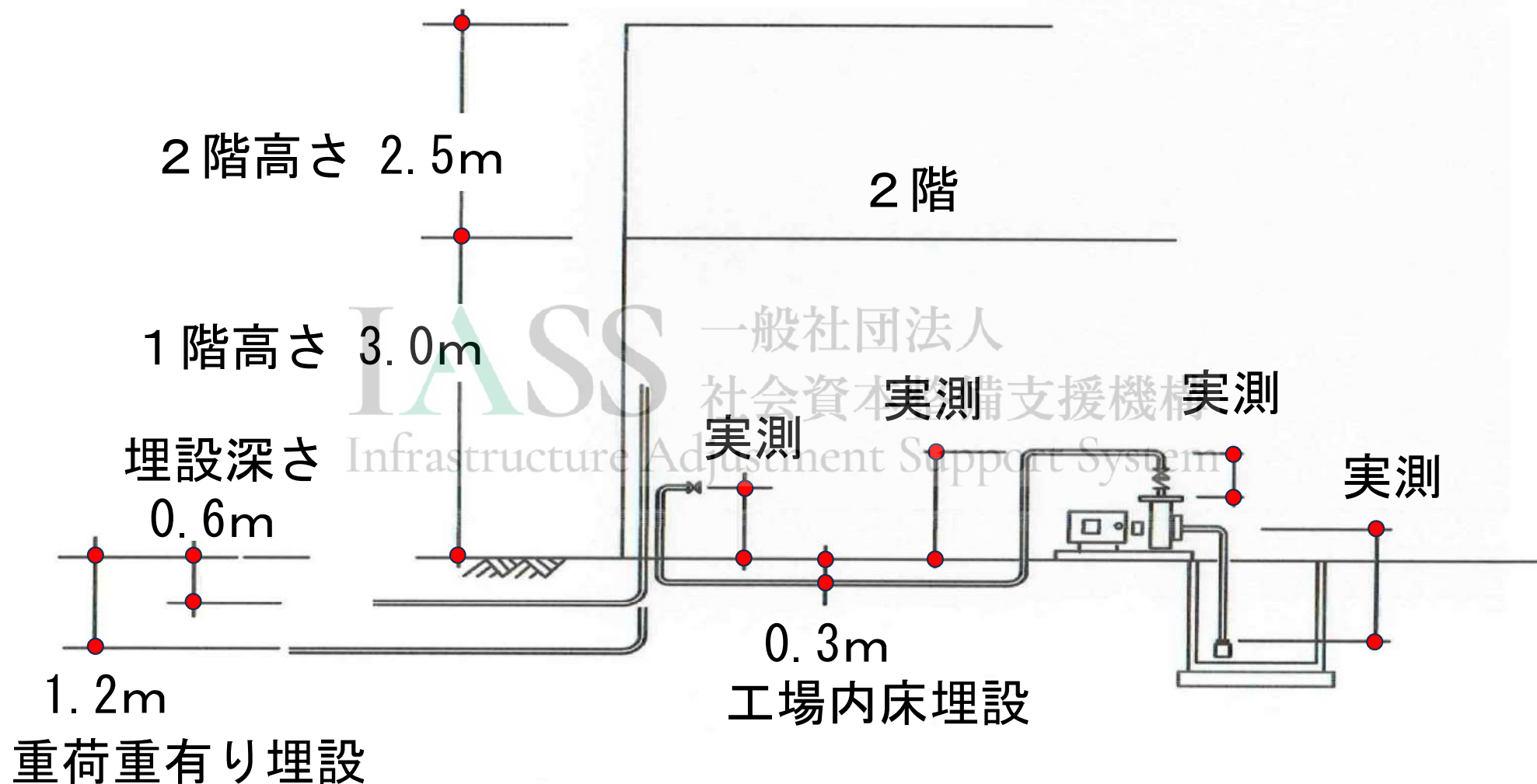
給水配管数量計算書

図面番号

名 称	口径	給-1	給-2	給-3	給-4
仕 切 弁	20A	4			
〃	25A				
〃	50A	2			
〃	65A	3			
玉 形 弁	20A				

数量計算書で
各図面の数量
を集計する

(高さ関係寸法の例) ※実情に合わせること



(5) 機械基礎図

- ①現地で計測した寸法に基づき基礎図面を作成します。
- ②地中部分は計測できないので、権利者から収集した資料、機械メーカーの標準的な施工基礎資料、基礎ボルトの大きさ、機械の質量、地盤の状況、その他資料から想定します。
- ③基礎平面図、断面図を作成し、数量の算出に必要な寸法を記入します。
- ④基礎杭が打設されている場合は権利者からの提出図面に基づいて基礎杭伏せ図を作成します。
- ⑤矩形小規模基礎で調査表にその形状を表している場合は基礎図を省きます。
- ⑥基礎の鉄筋数量を単位体積当たりの鉄筋量により求める場合は配筋図を省きます。

(※発注者の監督職員と協議が必要です。)

- ⑦基礎図を作成した場合は機械調査表に「基礎図参照」を明記します。

(6) プロセスコンピューター設備図

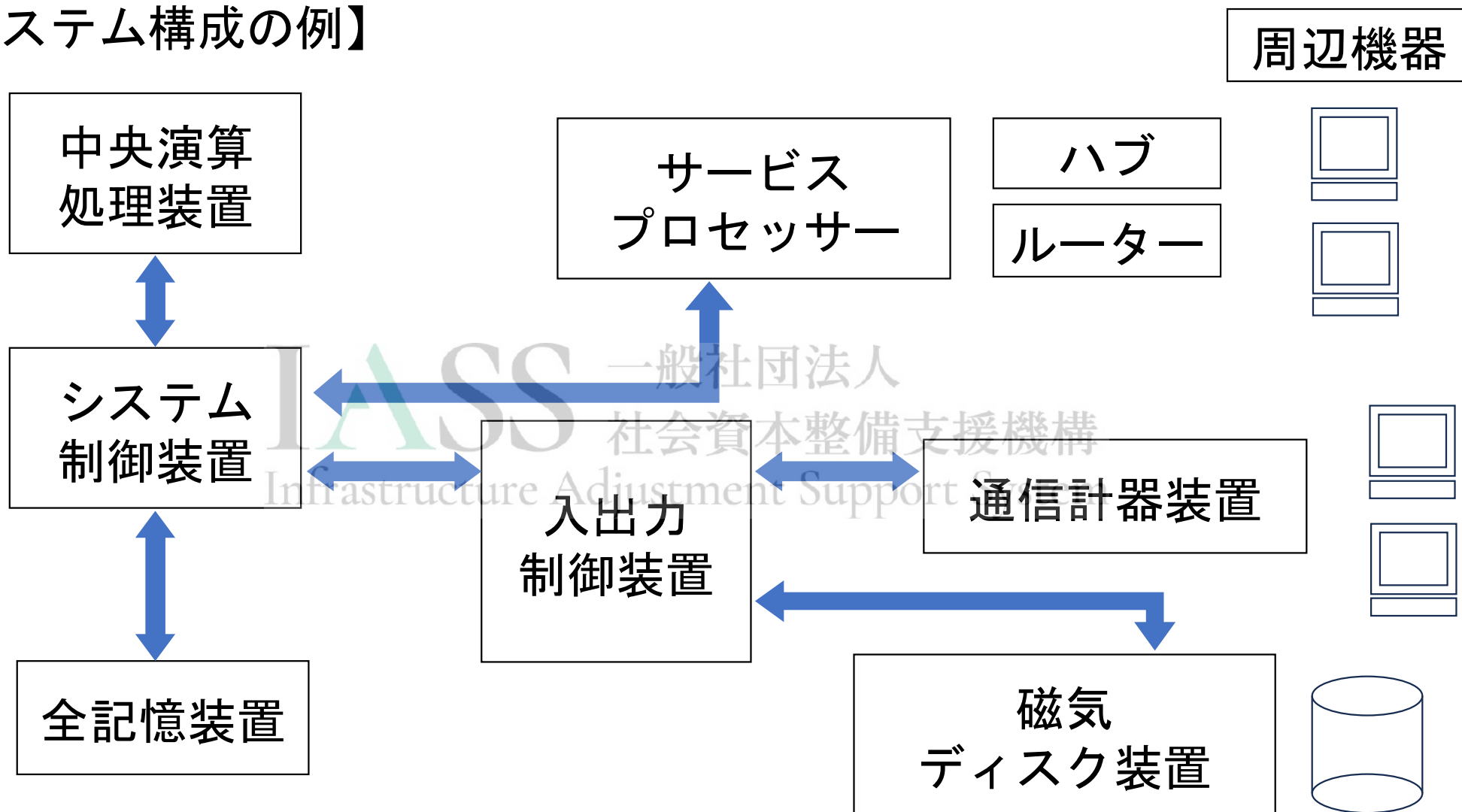
○システム構成図を作成します。

○各機器の位置を記入し機器間の配線図（LAN配線）を作成します。

○ルーターやスイッチングハブなども記入し、配線長さも記入します。

※動力配線図と同様に作図します。

【システム構成の例】



(7) 写真撮影方向図

第5条 機械設備図 別表 写真撮影方向図

機械配置図に写真撮影の位置を記入、機器等・電気機器・電気設備・配管設備等に区分する。

第6条 写真撮影等

機械調査表の機械番号の順に整理、機械名称を記載する。

電気設備、配管設備は写真番号を付し、写真撮影方向を記載する。

※写真台帳は機械調査表の整理番号で整理し、写真帳には整理番号と機械名称を記入します。電気・配管写真は位置を示すよりも設備の内容を説明することが適切であり、電気写真は引込線から順に引込柱、キュービクル、分電盤などの電気の流れの順に整理し写真名称を記載、配管写真は配管種別ごとに整理、配管の状況説明する写真が適切と考えられます。

写真撮影方向図は機械配置図を基に作成することができます。

写真撮影等(第6条)

- 機械番号順に整理、機械名称等を記載
- 撮影年月日を記載
- 電気・配管写真は番号整理し、写真方向図を添付
- 機械設備の写真は機械の存在を示し、調査算定において検証に資する
- 機械の概要を把握するために
 - (少し斜めから撮影すると立体感)
 - (機械が大きい場合、長尺な場合などは数枚撮影して全体把握)
 - (機械の周辺が入る(位置関係が判る)ように撮影する)
 - (極端なアップ写真は避けること)
- 機器等に含まれる操作盤、付属ユニットなども撮影する。
- 機械の銘板(製造年月明記の場合は必須)、機械基礎(基礎の有無、基礎ボルトなど)、機械接続の配管・配線状況(必要部分)など
- 製造工程、物流動線などを把握する写真

○機械の製造年月を示す銘板を撮影します。

○各機械ごとに撮影、複数台ある機械は複数台を確認します。

○電気写真は引込線から順に引込柱、キュービクル、分電盤などの電気の流れの順に整理し写真名称を記載します。

○配管写真は配管種別ごとに整理、配管の状況が判りやすい写真とし、名称・説明などを記載します。

○写真類は管理責任者を決めて管理台帳を作成し、デジタルカメラ、SDカード、撮影記録、データ保存など一元管理し、情報漏洩の無いよう管理する必要があります。

※写真に関するトラブルが多いので特に注意すること。

2. 製造工程図(第10条)

(製造工程図)

第10条 工場等の敷地の一部が取得等の対象となる場合の**移転工法案の検討**にあたって必要となる製造工程図（製品等の製造、加工又は販売等の工程を図式化したもの）については、次により作成するものとする。

- 一 製造工程図は、原則として、**製造等の系統又は製造、加工等を行う製品ごと**に作成する。
- 二 製品等の**製造工程等**に沿って**略図**を作成し、工程順に番号を記載する。
- 三 製造、加工工程ごとに設置されている**主要な機器等の名称及び製造又は加工工程の内容**について記載する。
- 四 その他可能な限り、製品名、製品の規格等、原材料、副資材及び一の**工程の単位時間**を記載する。

（製造工程図）

①機械配置図を利用して製品の製造を製品ごとに、工程を順に追って製造（加工）内容、流れの方向などを図面化します。

②具体的な内容を工程の順に以下の方法で作成します。

○工程の内容を□ブロック内に記入し⇒などで工程の順序を説明する

○略図（イラスト図）を作成する

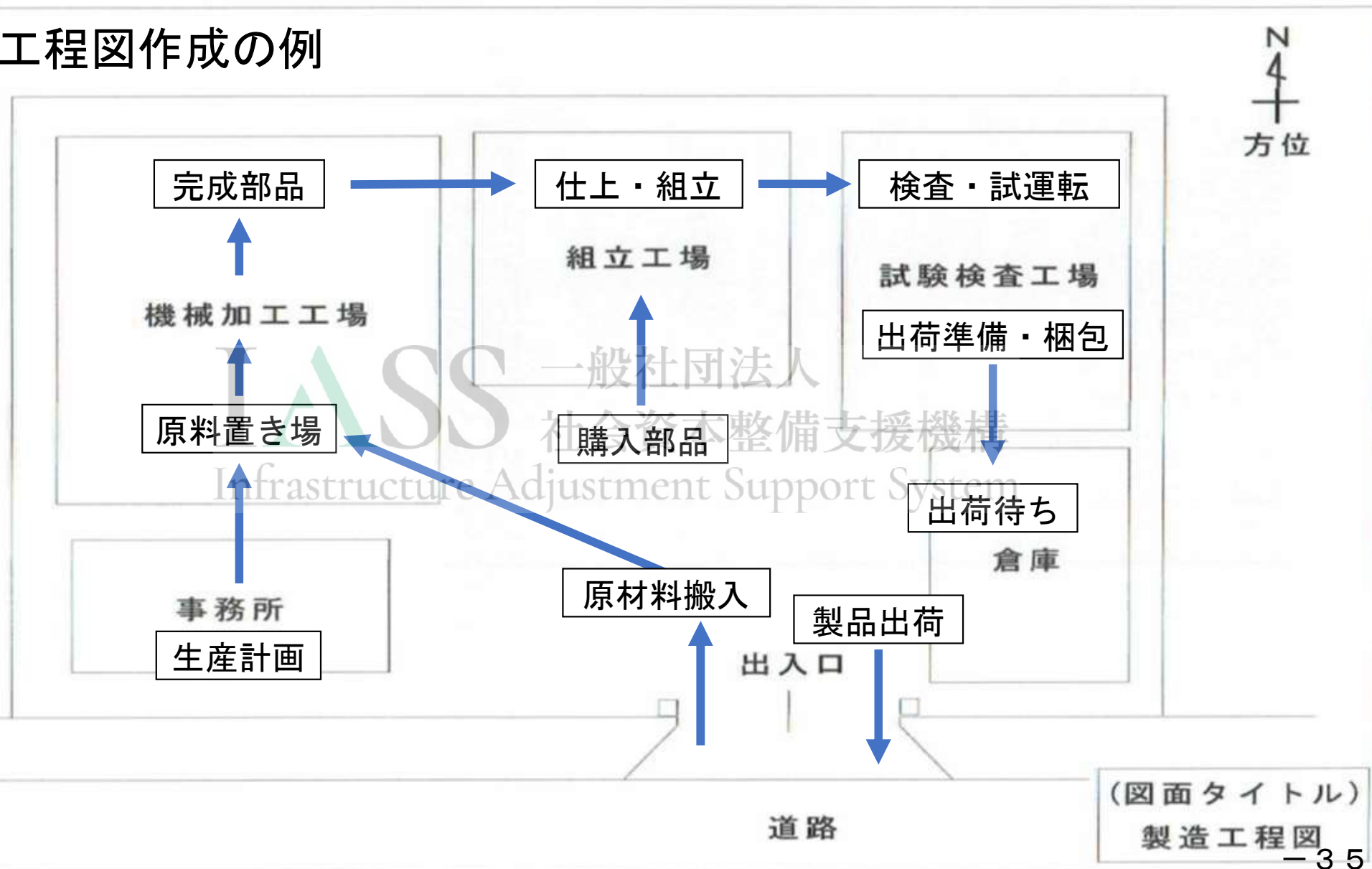
○工程ごとに写真を撮影し説明を付ける

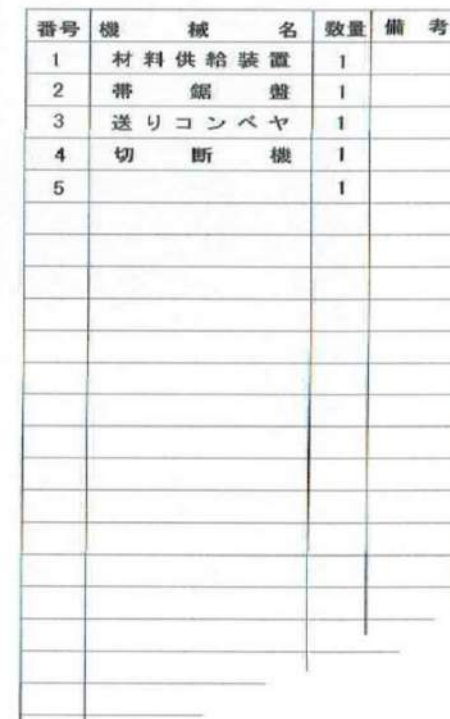
○原材料、仕掛品、製品など変化する各工程のサンプル品の提供を受けて工程ごとの見本を添付する

○その他

③工程の単位時間の測定は困難な面もあるため、聴き取り調査も併せて行います。現地調査は工場の停止時に行うことが多くなりますので、製造工程の調査は操業時の確認も行ってください。

製造工程図作成の例



$$\begin{array}{r} 2 \\ 4 \\ + \\ \hline \end{array}$$


機械配置図を利用して作図する

事務所

(工程図に関する J I S 規格①)

日本工業規格 JIS

工程図記号

Z 8206-1982

Graphical Symbols for Process Chart

・適用範囲 この規格は、鋳工業において製品を生産する工程を図示するために用いる工程図記号について規定する。

備考 ここでいう工程とは、原料、材料、部品又は製品について、それに変化を与える過程をいい、その過程を構成する個々の要素工程及びそれらの要素工程について順序関係を示した工程系列を意味する。

なお、要素工程はその機能又は状態によって、加工、運搬、停滞及び検査に分類し、更に停滞は貯蔵及び滞留に、検査は数量検査及び品質検査に分類する。

・工程図記号の分類 工程図記号を基本図記号と補助図記号とに分類する。

基本図記号は要素工程を図示するために用いる記号で、加工、運搬、貯蔵、滞留、数量検査及び品質検査の各記号に分類する。補助図記号は工程系列における系列の状態を図示するために用いる記号で、流れ、区分及び省略の各記号に分類する。

(工程図に関する J I S 規格②)

3. 基本図記号 基本図記号について表1のように規定する。

表1 基本図記号

番号	要素 工程	記号の名称	記号	意味	備考
1	加工	加工	○	原料，材料，部品又は製品の形状，性質に変化を与える過程を表す。	
2	運搬	運搬	○	原料，材料，部品又は製品の位置に変化を与える過程を表す。	運搬の記号の直径は，加工記号の直径の21～31とする。 記号○の変わりに記号を用いてもよい。ただし，この記号は運搬の方向を意味しない。
3	停滞	貯蔵	▽	原料，材料，部品又は製品を計画により貯えている過程を表す。	
4		滞留	D	原料，材料，部品又は製品が計画に反して滞っている状態を表す。	

(工程図に関する J I S 規格③)

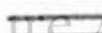
2、
Z 8206-1982

番号	要素 工程	記号の名称	記号	意味	備考
5	検査	数量検査		原料，材料，部品又は製品の量又は個数を測って，その結果を基準と比較して差異を知る過程を表す。	
6		品質検査		原料，材料，部品又は製品の品質特性を試験し，その結果を基準と比較してロットの合格，不合格又は個数の良，不良を判定する過程を表す。	

(工程図に関する J I S 規格④)

1. 補助図記号 補助図記号について表2のように規定する。

表2 補助図記号

番号	記号の名称	記号	意味	備考
1	流れ線		要素工程の順序関係を表す。	順序関係が分かりにくいときは、流れ線の端部又は中間部に矢印を描いてその方向を明示する。流れ線の交差部分は  で表す。
2	区分		工程系列における管理上の区分を表す。	
3	省略		工程系列の一部の省略を表す。	

参考

1. 工程図記号の使い方

1. 工程図 工程図記号を用いて製品を生産する工程を図示したものを工程図といい、次による。

- 1) 工程図は、使用目的によって工程分析図又は工程計画図と呼ぶことができる。
- 2) 工程図では、工程系列の始まる状態と終わりの状態とを貯蔵記号を用いて示す。
- 3) 工程図は、工程系列における要素工程の順序関係に従って、原則として縦に図示する。
- 4) 工程系列に合流又は分岐の箇所があるときには、流れ線を参考図1のように描き、主となる系列が工

(工程図に関する J I S 規格⑤)

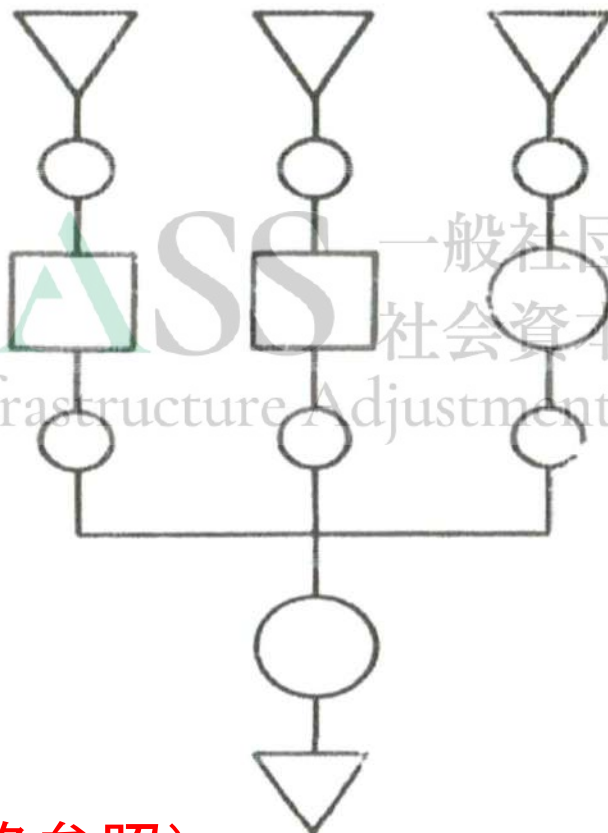
Z 8206-1982

参考図2 工程図を形成する形態

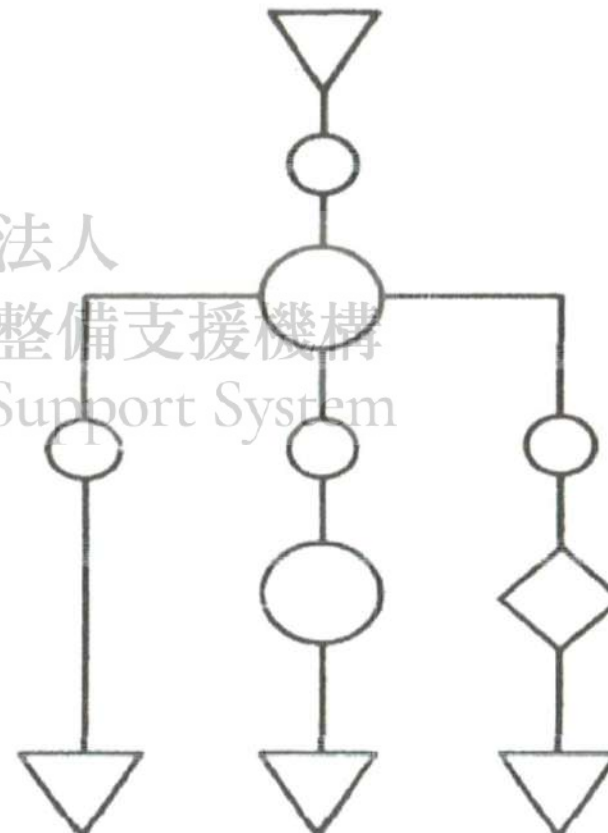
(1) 直列形



(2) 合流形



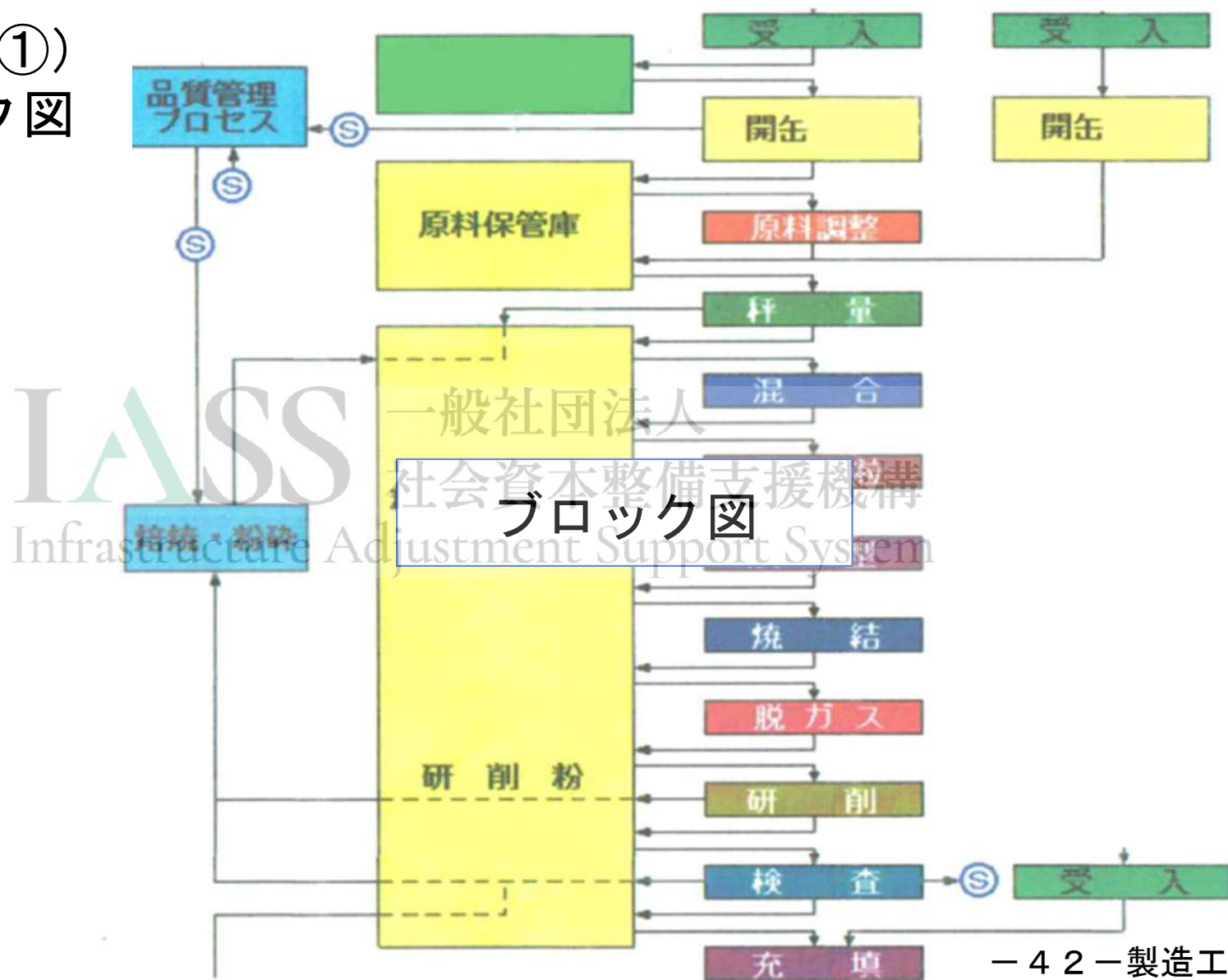
(3) 分岐形



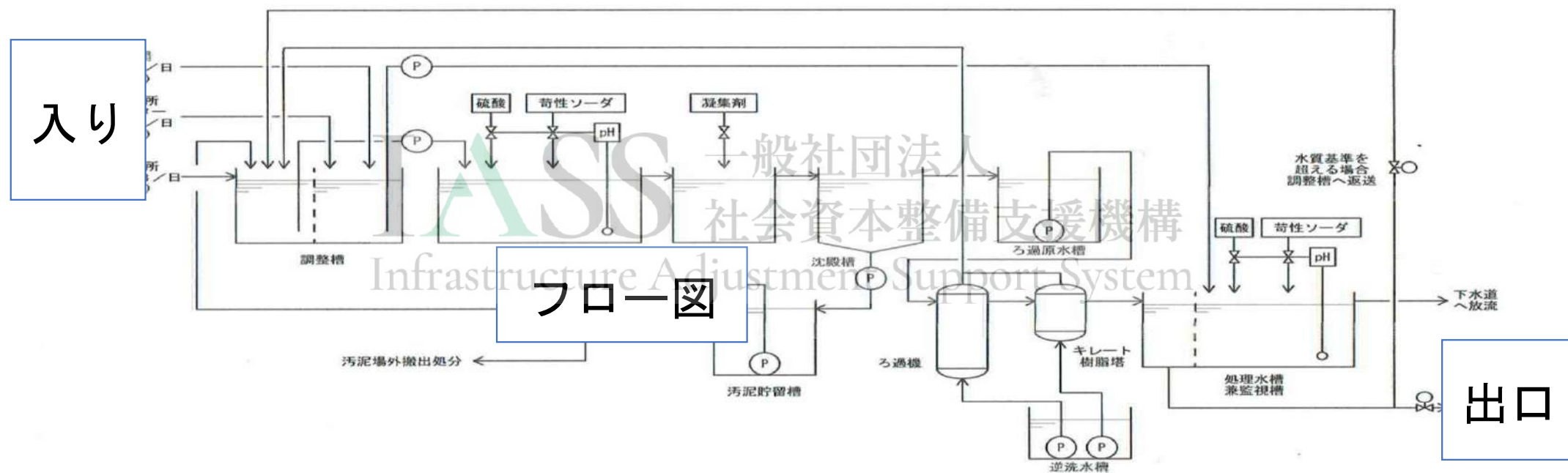
一般社団法人
社会資本整備支援機構
Infrastructure Adjustment Support System

(詳細は J I S 規格参照)

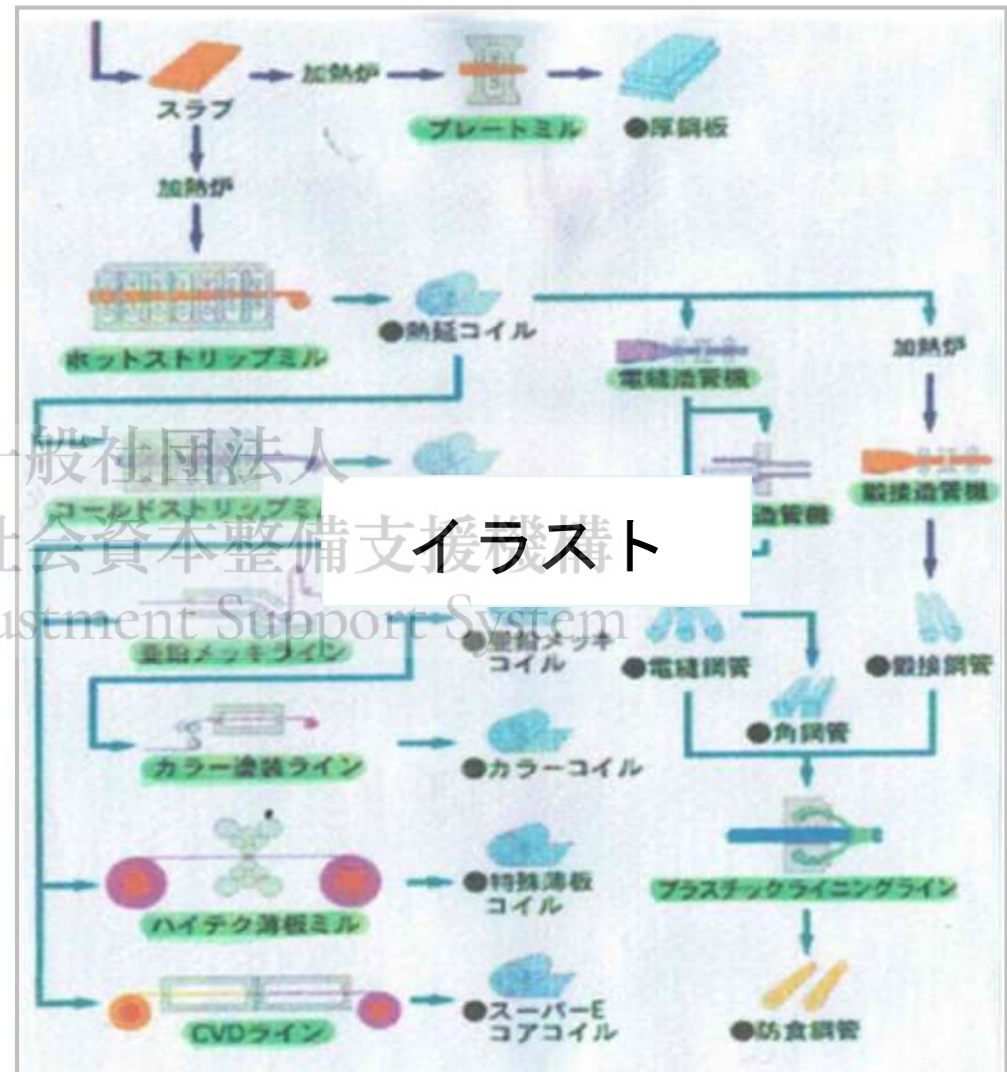
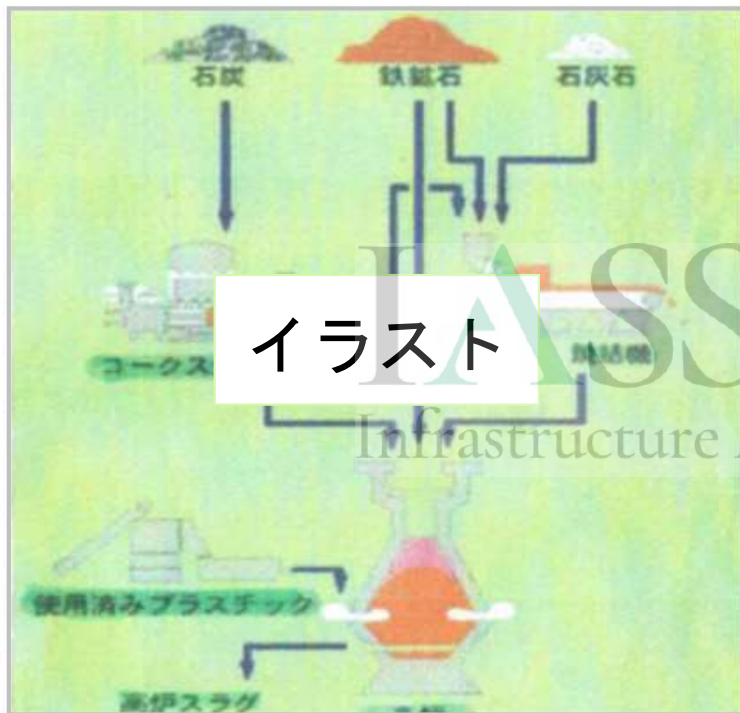
(製造工程図の例①)
※工程をブロック図
で示す



(製造工程図の例②)
※工程をフロー図で示す



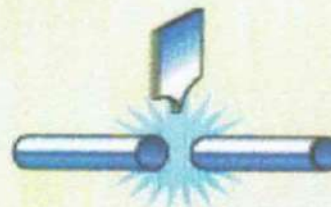
(製造工程図の例③)
※略図(イラスト)で示す



(製造工程図の例④)
 ※工程を説明・略図・写真で示す

連続造管機を用いて一定の長さの管を、刃物を用いて一定の長さに切る。

説明



イラスト

写真



熱処理

高周波加熱装置を用いて、溶接の管の金属組織を均一にするために、連続炉で熱処理します。

説明



写真



酸洗・表面処理

酸洗処理を行い、表面を荒らし、化成処理及び油漬けを行います。

説明



写真



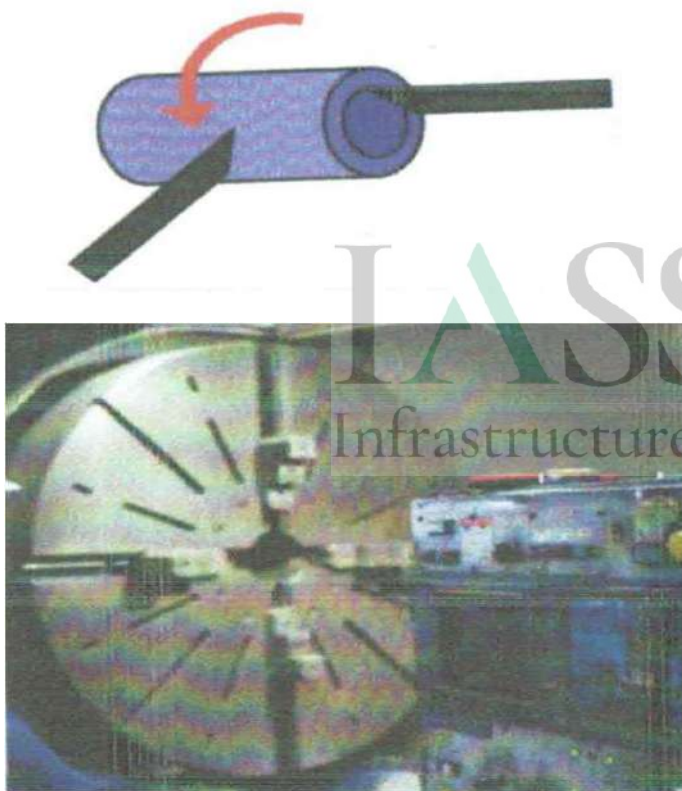
(製造工程図の例⑤)
 ※工程をブロック・イラスト・説明で示す

(ブロック図)

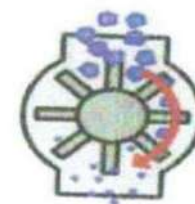


（製造工程図の例⑥）

※工程を説明・略図・写真で示す



（工作機械による切削加工）



（粉碎工程の原料と機械動作）

3. 物流動線図(第 1 1 条)

(動線配置図)

第 1 1 条 工場等の敷地の一部が取得等の対象となる場合の**移転工法案の検討**にあたって必要となる動線配置図（製品等の製造、加工又は販売等の工程と建物等の配置との関係を図式化したもの）については、次により作成するものとする。

一 動線配置図は、原則として、**製造等の系統又は製造、加工等を行う製品ごと**に作成する。

二 建物等の配置図等を基に、**原材料及び製品等の移動(作業)動線**を製造工程に沿って作成し、製造工程図に付した工程順の番号を記載する。

(物流動線図) ※改造工法においては特に必要になります。

①全体配置図を利用して構内の動きを図面化します。

②各種置き場(原材料・仕掛品・製品など)は面積のほかに保管量、積載方法も記載します。

③場内での移動手段の種類と動線を図面化します。

○移動手段(トラック・フォークリフトなどの運搬車両)

(走行台車・走行クレーン・コンベヤ・ロボット等運搬機器)

○動線 工場への“入り”から“出”までの流れ

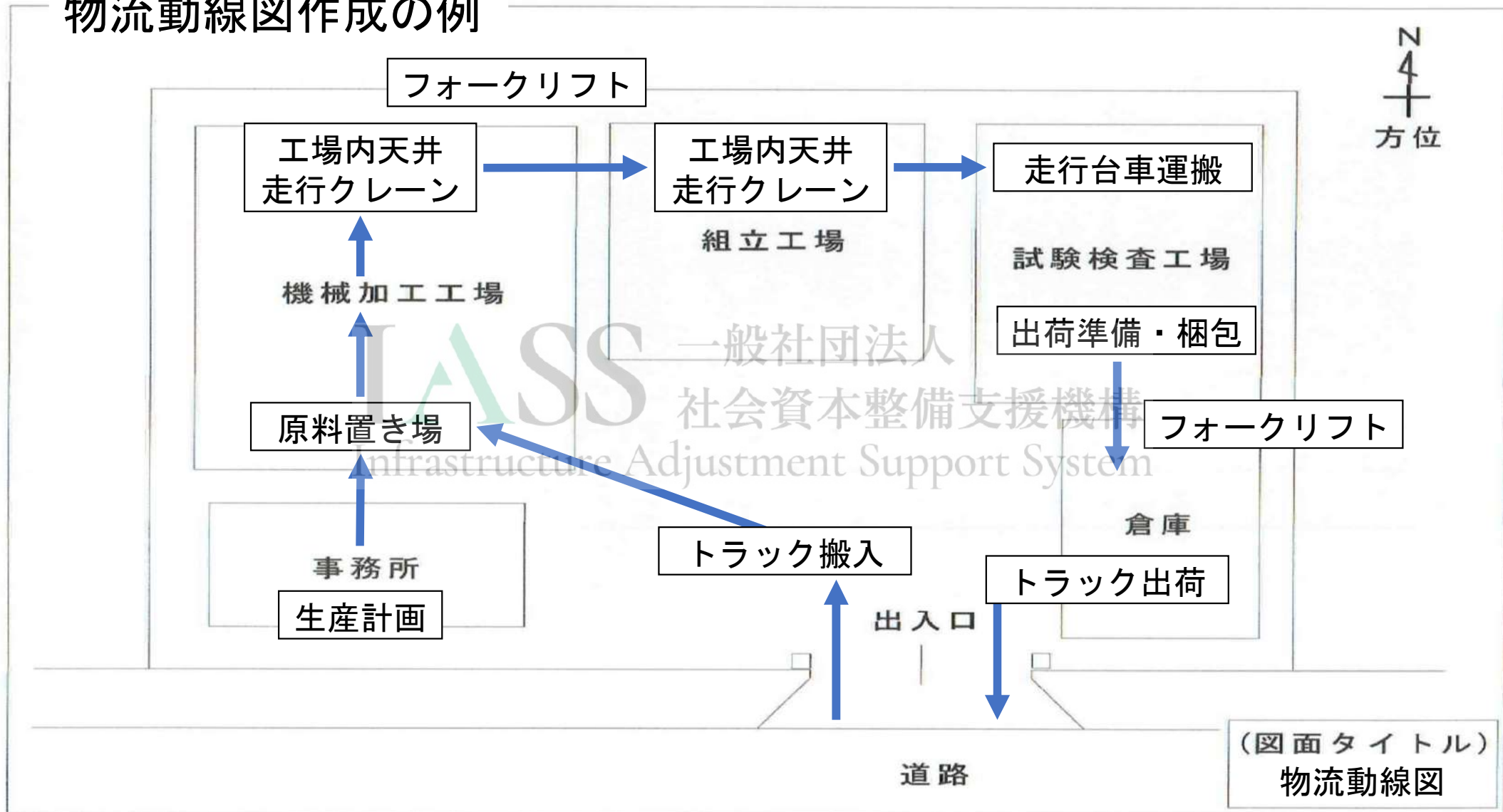
(回転・切り返し・一方通行など含む)

○駐車・待機スペース、積込み・積卸しスペースなどの位置、大きさ

④必要により交通量調査などを行います。

○手段・時間・量・台数

物流動線図作成の例



4. その他図面

その他作成する図面の一つとして機械の外形図があります。機械の形状などを寸法や写真で把握することが困難な場合に作成します。

また、状況により必要図面を作成します。

各図面にはタイトルを表記します。

(図面のタイトル)

※下記項目を記載する。

○業務名

○図面名称

○縮尺

○図番

○調査年月日（記載しないこともある）

○請負者

○資格名称・作成者（届出主任技術者）

○主任担当者・技術担当者（記載しないこともある）

 一般社団法人
社会資本整備支援機構
Infrastructure Adjustment Support System

【機械工作物の調査と算定】

⑤（各種図面作成）

LAASS 一般社団法人
社会資本整備支援機構
Infrastructure Adjustment Support System

終了