機械設計業務の標準分類

平成 ８年 ４月

平成１０年 ４月改定

一般社団法人　日本機械設計工業会

——— 目　　次 ———

1．機械設計業務と資格認定との関係 …… 2

2．機械設計業務の標準分類について

(1) 標準分類の基本 …… 3

(2) 設計業務分類の概要と認定資格 …… 5

◎ 機械設計業務の標準分類表 …… 6

◎ 参　　考

機械設計業務における用語とその意味

1．図面作成に関する用語 …… 18

2．計算に関する用語 …… 20

3．リスト作成に関する用語 …… 20

4．技術図書の作成に関する用語 …… 21

1．機械設計業務と資格認定との関係

「機械設計業務の標準分類」は、当工業会が平成5年度に実施した公益事業の中で、機械設計業務の体系化に関する調査研究の成果として公表し、各方面から多大な評価を得ている。

機械設計技術者の資格制度は、機械設計業務の標準分類の基本設計、および計画設計Ⅰの技術能力を検証する試験の合格者に「1級機械設計技術者」の称号、同様に計画設計Ⅱ、詳細設計Ⅰの技術能力を検証する試験の合格者に「2級機械設計技術者」の称号をそれぞれ与え、公な能力として認定しようとするものである。こうした取り込みの是非について、平成4年度にはアンケート調査を実施している。結果は、約70%が肯定し、否定回答を示したのは約6%に過ぎなかった。

この内容からみても、上記の標準分類と機械設計技術者の認定制度をリンクした考え方は基本的には正しいと判断した。

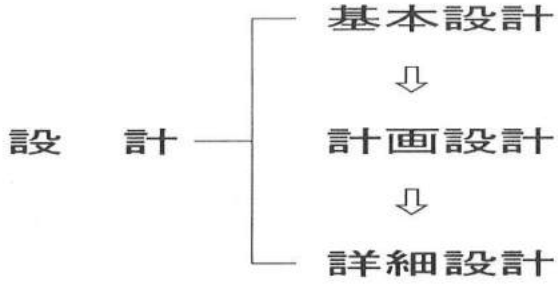
巻末に参考資料として機械設計業務の標準分類を示す。

※注．平成10年度から、詳細設計Ⅱ、Ⅲの技術能力を検証する試験の合格者に「3級機械設計技術者」の称号を与える試験を実施。

2．機械設計業務の標準分類について

(1) 標準分類の基本

機械設計業務を設計の手順により大別すると、基本的に次のように分類される。



（注；図１．機械設計業務の概要　参照）

a．基本設計

図１．の中の、客先との技術折衝をもとに行う「見積仕様の決定」「見積諸資料作成」「見積作業」「確定仕様の決定」と、これを作成するための見積図（基本計画）や計算書（基本計算）等の関連作業の範囲を言う。

受注生産・見込み生産いずれの機械においても、仕様決定のための性能や能力の基本計算を行い、構造や機構・材質等を決定し、基本計画図を作成する。

b．計画設計

確定仕様書や、基本計画図（見積図）等をもとに、実績があればこれらも参考にして、機械や装置の能力・構造・機構等を具体化するために行う計画図の作成や計算を行う業務で、詳細設計のもととなる設計の範囲を言う。

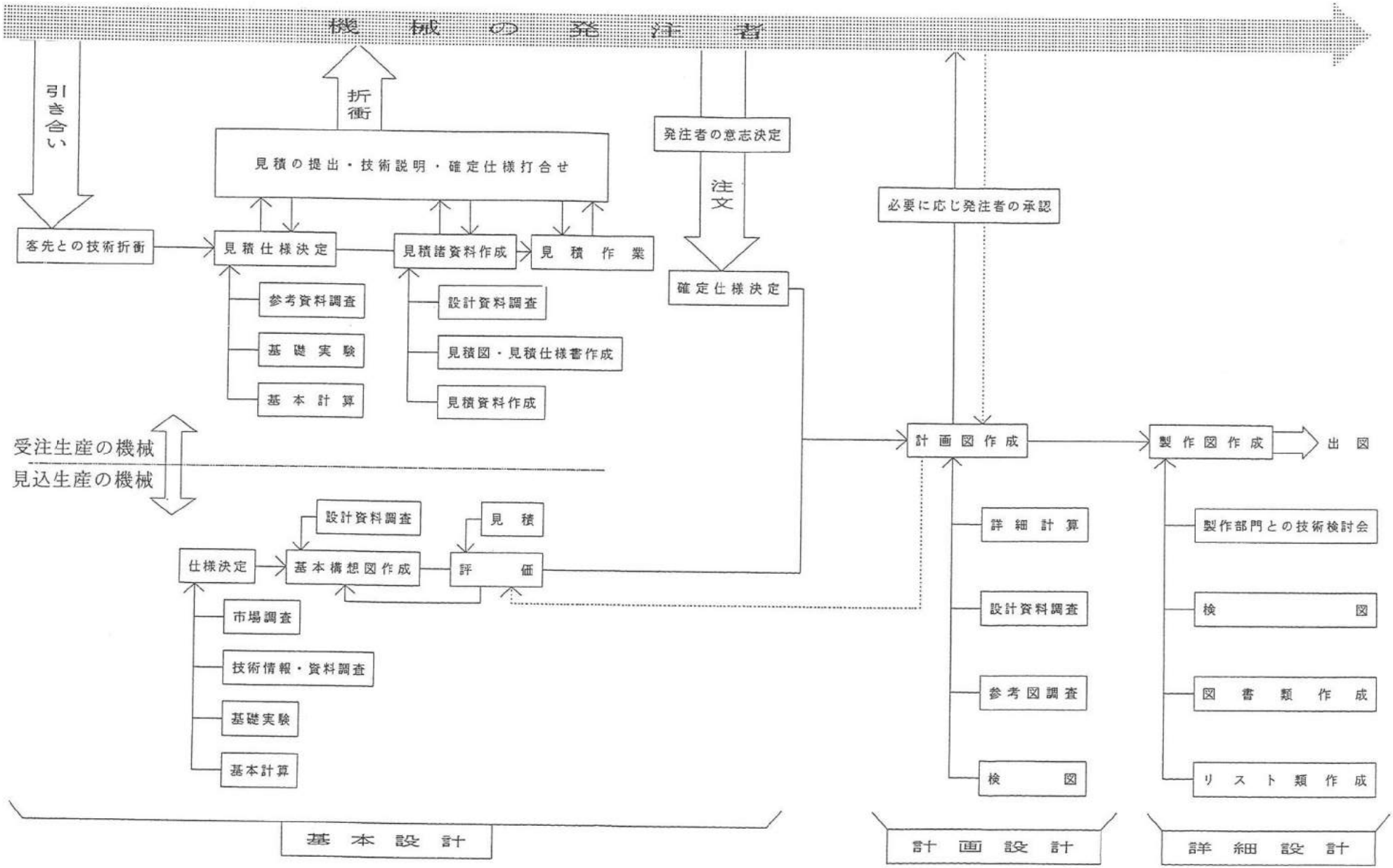
必要によっては、計画設計で作成された計画図や計算書は、能力・構造・機構等について機械の発注者に承認を求める承認図書の一部として使用されることもある。

c．詳細設計

計画設計で具体化された能力・構造・機構等をもとに、（計画図や計算書に表されたもの）部分毎の詳細な形状や、部品どうしの相対関係を検討し決定する。

また、その部品図の作成や、材料や部品の寸法等を決定する強度等の諸計算を行う設計作業範囲を言う。さらに、関連する技術図書類の作成や設計業務全般に亘る補助業務も、この詳細設計業務の中に含まれる。

図 1　機械設計業務の概要



(2) 設計業務分類の概要と認定資格

機械設計の手順の３つの段階を基本分類とし、それぞれの業務内容を、基本設計を１つ、計画設計を２つ、詳細設計を３つ、にそれぞれ分類した。

機械設計の業務分類、業務の概要及び認定資格との関係を表１．に示す。

表１．機械設計業務の分類と認定資格

<table>
<tr><th>機械設計の基本分類</th><th>機械設計の業務分類</th><th>業務の概要</th><th>認定資格</th></tr>
<tr><td>基本設計</td><td>基本設計</td><td>主として、機械や装置の基本仕様決定のための基本計算や基本構想図を作成するなどの基本設計業務。</td><td rowspan="2">１級機械設計技術者</td></tr>
<tr><td rowspan="2">計画設計</td><td>計画設計Ⅰ</td><td>主として、基本設計に基づき、機械や装置の機能・構造・機構などの具体化を図る計画設計業務。</td></tr>
<tr><td>計画設計Ⅱ</td><td>主として、基本設計を基に、実績のある機械や装置の参考例を応用して、機能・構造・機構などの具体化を図る類似計画設計業務。</td><td rowspan="2">２級機械設計技術者</td></tr>
<tr><td rowspan="3">詳細設計</td><td>詳細設計Ⅰ</td><td>主として、機能・構造・機構などが具体化された計画設計を基に、機械や装置の部分や個々の部品の詳細事項について、計算や図面などの作成を行う詳細設計業務。</td></tr>
<tr><td>詳細設計Ⅱ</td><td>主として、機械や装置の詳細設計業務の補佐、並びに関連する製図などの業務。</td><td rowspan="2">３級機械設計技術者</td></tr>
<tr><td>詳細設計Ⅲ</td><td>主として、機械や装置の詳細設計に関連する製図の補佐作業で、その都度の指示または定められた手順に基づき実施する業務。</td></tr>
</table>

◎ 機械設計業務の標準分類表

(1) 「基本設計」

「基本設計」業務の概要

主として機械や装置の基本仕様決定のための基本計算や基本構想図を作成するなどの基本設計業務。

対応職務の区分			従事する技術者の目安
大分類	小分類	職務内容の詳細説明	
設計の直接的作業	図面作成	①技術調査、基本計算、基礎実験などの実施と、それに基づく基本構想図・全体計画図の作成 ②①項の業務を行うために必要な部分構想図・部分計画図の作成 ③①項の業務を行うために必要な関連装置との取り合い関係等を検討する図面の作成 ④上記に準ずる程度の図面作成	1級機械設計技術者
	計算	①機械や装置の経済性に関する計算 ②能力や性能に関する計算 ③主要部分の構造に関する計算 ④主要な購入機器や部品の仕様決定に関する計算 ⑤官公庁届出用計算書の作成 ⑥機械や装置の設計上、必要となるその他の計算	
	技術図書作成	①技術図書全般にわたる原案の作成とまとめ ②工業所有権の申請に関する原案の作成	

対応職務の区分		従事する技術者の目安
大分類	職務内容の詳細説明	
設計の間接的作業	①基本設計段階における製作、据付などの原価の計算または、原価資料の作成 ②必要とする技術等の情報の収集 ③構成要素の実験の立案並びに実施指導 ④製作や施工の指導 ⑤完成製品の試運転方法の立案並びに実施指導 ⑥設計業務全般の改善・管理（設計品質、日程・原価） ⑦設計者の指導育成 ⑧上記に準じるその他の間接作業	1級機械設計技術者

(2) 「計画設計Ⅰ」

「計画設計　Ⅰ　」業務の概要

主として、基本設計に基づき、機械や装置の機能・構造・機構などの具体化を図る計画設計業務。

対応職務の区分			従事する技術者の目安
大分類	小分類	職務内容の詳細説明	
設計の直接的作業	図面作成	①仕様書や基本計画図を基に機構や機能の決定を行う全体計画図・部分計画図の作成 ②①項の業務を行うために必要な取合い関係等を検討する図面の作成 ③基本設計に基づき行う見積図や承認用図の作成 ④上記に準じる程度の図面作成	1級機械設計技術者
	計算	①基本設計に基づき、さらに詳細に行う能力や性能に関する計算 ②構造に関する計算 ③購入機器や部品の仕様決定に関する計算 ④関連する法令・規則等に準拠した計算書の作成 ⑤機械や装置の設計上、必要となるその他の計算	

対応職務の区分			従事する技術者の目安
大分類	小分類	職務内容の詳細説明	
設計の直接的作業	技術図書作成	①原案に基づく技術図書全般の作成とまとめ ②工業所有権の申請に関する資料の作成	1級機械設計技術者
設計の間接的作業		①必要とする技術等の情報の収集 ②構成要素の実験の立案ならびに実施指導 ③製作・据付などの詳細な原価の計算、または原価資料の作成 ④製作や施工の指導 ⑤完成製品の試運転方法の立案ならびに実施指導 ⑥担当設計業務の推進・管理 ⑦上記に準じるその他の間接作業 （②④⑤は基本設計者の依頼で必要により行う）	

(3) 「計画設計Ⅱ」

「計画設計 Ⅱ 」業務の概要

主として基本設計を基に、実績のある機械や装置の参考例を応用して、機能・構造・機構などの具体化を図る類似計画設計業務。

対応職務の区分			従事する技術者の目安
大分類	小分類	職務内容の詳細説明	
設計の直接的作業	図面作成	①基本計画図や仕様書を基に類似図面や資料を参考にした詳細計画図の作成 ②①項の業務を行うために必要な取合い関係を検討する図面の作成 ③基本設計に基づき、類似図面や資料を参考に行う見積図や承認用図の作成 ④上記に準じる程度の図面作成	2 級機械設計技術者
	計算	①類似の計算書を参考とした機械や装置の能力や性能に関する計算 ②類似の計算書を参考とした、機械や装置の構造に関する計算 ③類似の計算書を参考に、購入機器や部品の仕様決定に関する計算 ④類似の計算書を参考に、関連する法令・規則等に準拠した計算書の作成 ⑤類似の計算書を参考に、機械や装置の設計上、必要となるその他の計算	

対応職務の区分			従事する技術者の目安
大分類	小分類	職務内容の詳細説明	
設計の直接的作業	技術図書作成	①類似の技術図書を参考にして行う技術図書の原案の作成とまとめ	2級機械設計技術者
設計の間接的作業		①必要とする技術等の情報の収集 ②基本設計者の指示による製作や施工指導の補助 ③必要な実験やテストの実施 ④類似のものを参考とした製作、据付などの詳細な原価計算、または原価資料の作成 ⑤構成要素の実験と完成製品の試運転調整時の立会 ⑥上記に準じるその他の間接作業	

(4) 「詳細設計 Ⅰ」

「詳細設計 Ⅰ 」業務の概要

主として、機能・構造・機構などが具体化された計画設計を基に、機械や装置の部分や個々の部品の詳細事項について、計算や図面などの作成を行う詳細設計業務。

対応職務の区分			従事する技術者の目安
大分類	小分類	職務内容の詳細説明	
設計の直接的作業	図面作成	①計画設計図面や参考図面を基に指示された要領で検討を加えながら行う部分的な計画図の作成 ②参考図面や指示を基に行う単純な機械や装置の全体を表わす計画図の作成 ③計画図や組立図を基に行う詳細図や部品図の作成 ④計画図や部品図を基に行う組立図や外形図の作成 ⑤参考図や指示された要領を基に行う配置図・系統図・据付図・基礎図等の作成 ⑥上記に準じる程度の図面作成	2 級機械設計技術者
	計算	①複雑な形状の部品図や詳細図を基に行う重量計算 ②基礎的な力学や材料学の知識の単純な応用または、定められたマニアルや類似計算書を参考に行う、構造についての計算 ③上記に準じる程度の各種計算	

対応職務の区分			従事する技術者の目安
大分類	小分類	職務内容の詳細説明	
設計の直接的作業	技術図書作成	①類似の技術図書やマニアルを参考に部分的な変更や修正等を加えて行う技術図書の作成 ②定められた書式に、関連する図面や書類から引用して必要事項の記入により行う技術図書の作成 ③上記に準じる程度の技術図書の作成	2級機械設計技術者
	リスト作成	①図面や関連図書に記載された内容を判読・整理して行うリスト類の作成 ②上記に準じる程度のリスト類の作成	
設計の間接的作業		①詳細設計の2級・3級作業の全般に亘る検図等、チェック作業 ②実測スケッチや観察作業 ③詳細設計1級業務遂行上、必要となる図面・図書類の情報収集 ④上記に準じる程度の間接的作業全般	

(5) 「詳細設計 Ⅱ」

「詳細設計 Ⅱ　」業務の概要

主として、機械や装置の詳細設計業務の補佐、ならびに関連する製図等の業務。

対応職務の区分			従事する技術者の目安
大分類	小分類	職務内容の詳細説明	
設計の直接的作業	図面作成	①取合い関係を検討しながら、参考図面を用いて行う簡単な部分計画図の作成 ②既にある計画図の部分的な指示に基づく修正 ③簡単な部分組立図や計画図を基に行う部品図や詳細図の作成 ④簡単な部品図や詳細図を基に行う部分組立図や外形図の作成 ⑤指示された要領で行う図面の変更や修正 ⑥上記に準じる図面の作成	3 級機械設計技術者
	計算	①簡単な部品図を基に行う単一部品・部材の重量計算 ②単純な条件の計算 ③マニアルや実績計算書に当てはめて行える計算 ④上記に準じる程度の計算	

対応職務の区分			従事する技術者の目安
大分類	小分類	職務内容の詳細説明	
設計の直接的作業	技術図書作成	①実績技術図書を基に指示された内容に基づき行う部分的な変更 ②マニアルや書式に従い、該当する事項のみを記入することによる技術図書の作成 ③上記に準じる程度の技術図書の作成	3 級機械設計技術者
	リスト作成	①指示された要領や定められた手順で行うリスト類の作成 ②上記に準じる程度のリスト類の作成	
設計の間接的作業		①詳細設計全般の補佐作業 ②単純な形状の部品や機械・装置の実測スケッチ並びに単純な観察作業	

(6) 「詳細設計 Ⅲ」

「詳細設計 Ⅲ　」業務の概要

主として機械や装置の詳細設計に関連する製図の補佐作業で、その都度の指示又は定められた手順に基づき実施する業務。

対応職務の区分			従事する技術者の目安
大分類	小分類	職務内容の詳細説明	
設計の直接的作業	図面作成	①作図要領の指導を受けて行う簡単な新図面の作成 ②指示に基づく図面の部分的な修正 ③指示に基づく部分的変更を行う新図面の作成 ④すでに作成された図面の写図 ⑤フリーハンド等で描かれた図の図面清書 ⑥指示に基づく図面の切り貼り・複写による図面の作成 ⑦上記に準じる程度の簡単な図面の作成	3 級機械設計技術者
	技術図書作成	①定められた要領や下書に基づき行う転記や清書	

対応職務の区分			従事する技術者の目安
大分類	小分類	職務内容の詳細説明	
設計の直接的作業	リスト作成	①定められた要領や指示に基づき行う転記や清書 ②定められた要領や指示に基づき行う整理・ファイリング	3 級機械設計技術者
設計の間接的作業		①図面や技術図書の整理・ファイリング ②図面や技術図書等の複写作業 ③スケッチや観察作業の補佐 ④その他関連する業務補佐	

◎ 参 考

機械設計業務における用語とその意味

機械設計に関する用語と意味を、参考として、以下に示す。

1　図面作成に関する用語

機械製図業務に主に用いられる用語とその意味を次に示す。

（JIS Z8114 製図用語を一部引用または参考とした）

(1)　製図一般に関する用語

用　語	意　　味
図	図形に寸法線などの情報を書き加えたもの。各種投影図の総称。
図　面	図または線図を必要事項（表・注記など）と共に、所定の様式に従って表したもの。
製　図	図面を作成すること。
仕様書	材料・製品・工具・設備などについて技術的要求事項を記載した文書。

(2)　図面の名称に関する用語

(a)　用途を主にした用語

用　語	意　　味
計 画 図	機械・装置などの計画の詳細を表す基礎となる図面で、設計者の意図が明示されるものをいう。
製 作 図	機械などの製作に必要な寸法・仕上方法・材料などすべての必要事項が記入されている図面をいう。
工 程 図	部品加工や組立ての工程毎に、その状態を示した図をいう。
据付け図	機械やボイラ、その他の装置などの据付け関係に必要な事項を表示した図をいう。
注 文 図	注文者が注文の内容を明確にし、受注者の了解を容易にするために、注文仕様書に添える図面をいう。
承認用図	注文者側で作成した図面に対して、受注者が検討修正を加えた後、注文者に承認を得た図面をいう。
見 積 図	製作者が見積の内容を明らかにするために見積書に添付して、照会者に提出する図面をいう。
説 明 図	機械・装置・その他に関し、構造・機能・取扱いなどの説明を容易にする目的で描かれた図面をいう。

(b)　表現形式及び内容を主にした用語

用　語	意　　味
組　立　図	機械器具や構造全体の組立状態を示した図で、全体の構造や機構・各部品の関連を明確にしたものをいう。
部分組立図	機械器具や構造の一部分だけについて組立てられた状態を示した図で、部品相互の関係位置を明確にしたものをいう。
部　品　図	機械や装置を構成する個々の部品についての詳細を示した図で、この図に基づいて機械・装置を構成する部品の製作が行われる。
詳　細　図	必要な個所だけを他の場所に抽出し、拡大して描き、形状や寸法、構造などを明らかにした図をいう。
接　続　図	主として電気機器内部及び電気機器相互間の電気回路の接続や、機能を示した図をいう。
配　線　図	装置またはその構成品相互間の電線の接続状態及び経路方法を示した図をいう。
配　管　図	蒸気・空気・ガス・水・油などの管の種別・太さ・取付位置・接続状態及び経路を示した図をいう。
系　統　図	水・油・電気などにおける管や線及びそれらの系統に含まれる機械器具などの接続状態と作動系統を示す図をいう。
基　礎　図	機械・装置・構造物などの基礎状態及び基礎工事に必要な事項を表示した図をいう。
配　置　図	工場内などに多くの機械や装置を据え付ける場合、それらの据え付け位置と相互関係を示す図をいう。
装　置　図	機械や装置などの諸付属品の装備関係や、装置工業において各装置・機械の配置などを示す図をいう。
外　形　図	機械などの外観だけ描いて、それに主要寸法を記入した図をいう。
構造線図	主として橋梁や機械などの骨組を示すために、部材や部品の形状にとらわれず、相互関係を線で表した図をいう。
曲面線図	船体や自動車の車体などの複雑な曲線を示す線図で、各断面をとることによって曲線群で表している。
立　体　図	部品や装置の組立状態を立体的に表す図で､アイソメ図等もこれに属する
運動機能図	運動機能を表す図記号を用いて、機械の機能を図示する運動線図。
計　装　図	測定装置、制御装置などを工業装置、機械装置などに装備・接続した状態を示す系統線図。
素　材　図	機械部品などで、鋳造、鍛造などのままの機械加工前の状態を示す図面。

2　計算に関する用語

機械設計において行われる計算業務について、ここでは次の様に分類する。

用　語	定　　義
機能計算	設計対象機器の機能に関する能力、性能などの計算と、それを実現させるための主要部分の計算。※1.
構造計算	設計対象機器の構造に関して、構造物の形状寸法・材料・工作法などを決定するための計算。※2.
その他の計算	寸法計算、重量計算など。

※1. ポンプを例にとると、容量、揚程などに関する計算と、羽根、ケーシングの形状に対する流力計算など。

※2. ポンプを例にとると、構造物（羽根車・軸・軸受・ケーシングなど）の材力・機械要素に関する計算など。

3　リスト作成に関する用語

機械設計上で作成されるリストは、概ね次の様なものがあり、主に資材の手配や設計図面に関する事項を体系的に整理することを目的とする。

用　語	定　　義
リスト	一般的には、一覧表の形式で図面作成に併せて作成される。「部品リスト」「予備品リスト」「消耗品リスト」「図面リスト」「機器購入品リスト」「機器リスト」「部材リスト」等。

4　技術図書の作成に関する用語

機械設計上で通常作成される主な技術図書は、分類すると次の通りとなる。

用　語	定　　義
見積仕様書	発注者の発行した購入仕様書や引合書などに基づき、発注者の要求に適合する様に計画された機械・設備などの仕様を記述した書類。これが見積価格算定の基礎となる。
確定仕様書 (契約仕様書)	受注確定後改めて発注者と受注者が打合せを行い、仕様の説明や相互の意図・見解の確認及び是正、発注者の希望によっては仕様の一部変更または追加が行われ、それをもとにして（見積仕様書の必要個所を修正して）作成される確定した仕様が記述された書類。これが契約仕様書になる。
製作仕様書	機械や装置の製作時に作成されることがある仕様書で、完成機の実際仕様を表す書類。確定仕様書と内容に全く変更がない場合には、表題のみ書き替え、別段に作成しないこともある。
取扱説明書	機械や装置について、運転方法や取扱上での注意事項、さらには故障の対策等について説明する書類や図面で、機械や装置全体について説明する書類。
加工・施工 要領書	「加工要領書」「塗装要領書」「検査要領書」「据付要領書」「試運転要領書」等、加工や施工上で、設計者が特に指示を要する注意事項を記述した書類。
官庁提出書	法または条例の定めにより、製作上で特別な規制を受けた機械や設備について、官庁に提出する目的で、定めの手順にしたがって作成する「申請書」「届出書」「検査書」等の書類。
検査報告書	「据付記録書」「試運転成績書」等、製作した機械や装置の検査の内容と結果を記述した書類。
購入仕様書	購入する機器、機材、材料、部品などの仕様を明らかにした書類。