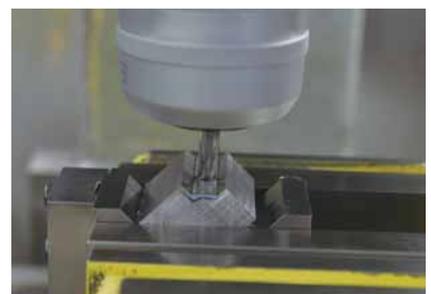
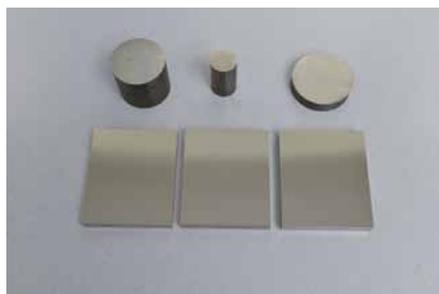


技能競技大会を活用した 人材育成の取組マニュアル

抜き型職種編



はじめに

技能五輪全国大会をはじめとする技能競技大会は、国内の青年技能者の技能レベルを競うことにより、青年技能者に努力目標を与えるとともに、技能に身近に触れる機会を提供するなど、広く国民一般に対して、技能の重要性、必要性をアピールし、技能尊重気運の醸成を図ることを目的として実施されており、近年参加選手数が増加傾向にあるなど、活性化を見せています。

この理由として、技能競技大会が単に技能レベルを競い合う大会であるだけでなく、大会参加に向けた訓練を通じて技能レベルはもとより、段取り構成力、応用力、判断力、忍耐力など、技能者として必要な人格形成にも大きな影響を及ぼし、将来、ものづくり立国日本を支え、日本のマザー工場機能を維持するのに必要な中核技能者の育成に大きな役割を果たしていることが挙げられます。

しかしながら、技能競技大会に出場するには各都道府県で開催される地方予選を勝ち抜き、決められた大会会場に集まる必要があるため、会場から遠方の企業や、訓練方法のノウハウを持たない企業にとってはハードルが高いことは否めません。

このため厚生労働省では、「ものづくりマイスター」が企業、職業訓練施設、工業高校等の若年者に対して、技能競技大会の競技課題等を活用した実技指導等を行うことにより、若年技能者を育成する新しい事業を創設しました。

「技能競技大会を活用した人材育成の取組マニュアル」は、「ものづくりマイスター」はもとより、企業、職業訓練施設、工業高校等の関係者が、技能競技大会の競技課題等を活用した人材育成等を理解し、訓練計画の策定、実技指導等を行う際に使用されることを想定して作られており、製造、建設業関係の職種について、職種共通編及び職種別編の2種類から構成されています。

職種共通編では、①技能競技大会の競技課題等を活用した訓練の特徴及び人材育成の効果、②技能競技大会の競技課題等を活用した訓練の取組方法の概要、③技能競技大会及び技能検定の実技課題の入手方法などが説明されています。

職種別編では、①競技課題、②採点基準、③得点と大会での順位等の評価方法、④競技課題が求める技能の内容、⑤技能習得のための訓練方法、⑥課題の実施方法（作業手順）、⑦期待される取組の成果などを説明しています。

これらのマニュアルのほかに、技能競技大会の競技課題等を活用した訓練による人材育成の具体的な取組について、企業、教育訓練機関での事例を紹介した「好事例集」も作成されています。そちらも参考としてください。

最後に、ご多忙の中、本マニュアル作成にご協力いただいた次の方々から心から感謝申し上げます。

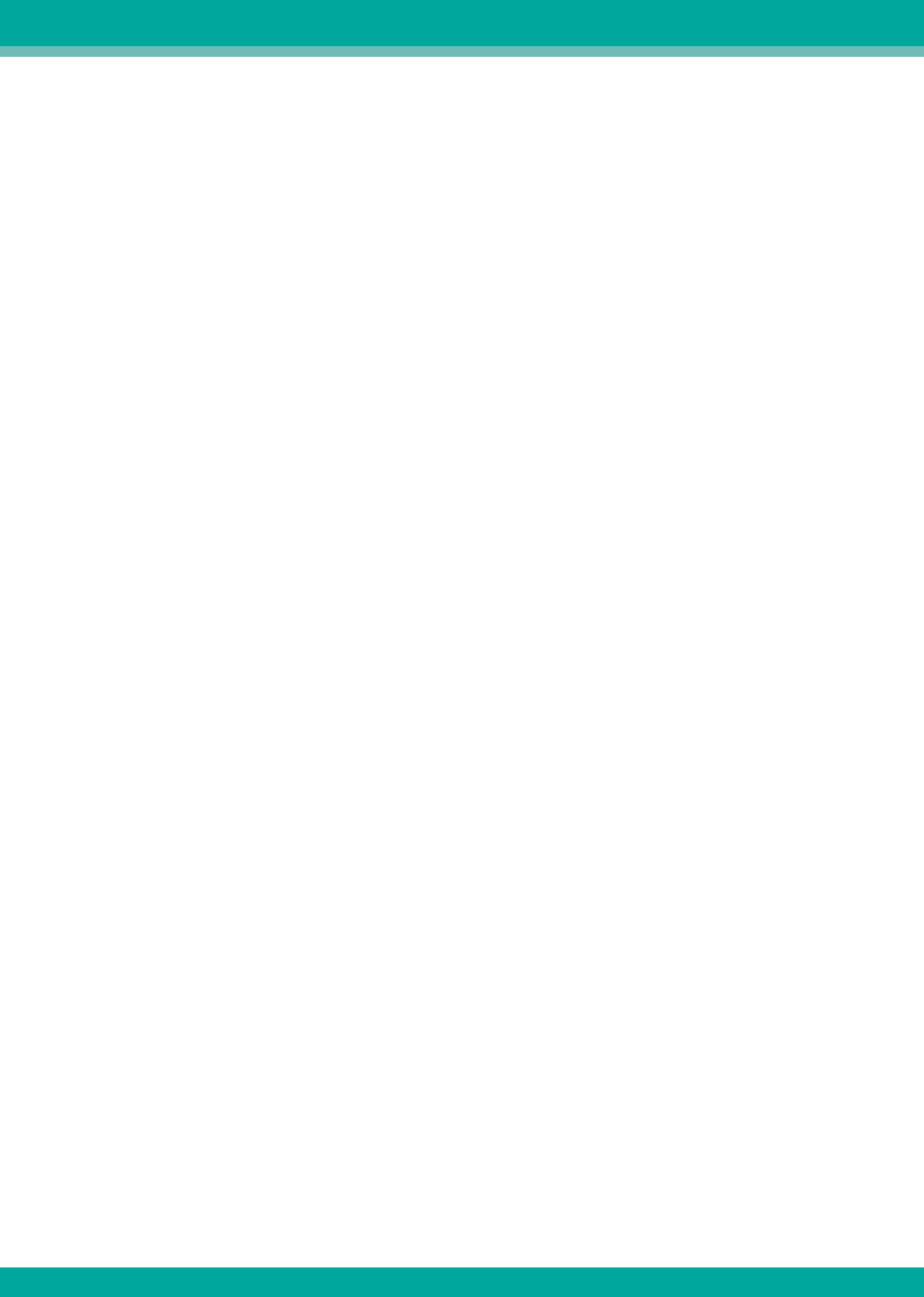
森 茂樹（職業能力開発総合大学校）
松永 公介（愛知職業訓練支援センター）
高本 健太（沖縄職業能力開発大学校）
藤根 和晃（近畿職業能力開発大学校）

小渡 邦昭（高度職業能力開発促進センター）
兵藤 守（北陸職業能力開発大学校）
大谷 昇（元 職業能力開発総合大学校）

（敬称略、順不同）

【実演協力】

株式会社デンソー技研センター



目 次

1	このマニュアルの使い方	1
2	抜き型職種に求められる技能	2
3	競技課題	3
4	採点基準	4
	(1) 採点項目、配点	
	(2) 採点方法	
5	得点と大会での順位等の評価方法	6
6	競技課題が求める技能の内容	8
	(1) 競技課題における技能のポイント	
	(2) 課題製作作業のポイント	
	(3) 競技課題の「注意事項」に関する補足	
7	技能習得のための訓練方法	11
	(1) 課題で必要になる技能要素	
	(2) 技能要素習得カリキュラム	
	(3) 訓練の例	
	(4) 制限時間内に課題を仕上げるためには	
8	課題の実施方法（作業手順）	14
	(1) フライス盤作業（機械加工作業）	
	(2) 仕上げ加工作業（ヤスリがけ作業）及び組立調整作業（打込み作業）	
9	期待される取組の成果	28

巻末資料

参考資料 1：第51回技能五輪全国大会「抜き型」職種 競技課題等一式

参考資料 2：第51回技能五輪全国大会「抜き型」職種 当日公表競技課題一式

参考資料 3：第51回技能五輪全国大会「抜き型」職種 採点基準



1 このマニュアルの使い方

この職種別マニュアルには、技能五輪全国大会の競技課題や採点基準（公開が可能な部分）の他、競技課題の具体的な実施方法（作業手順）や競技課題を通して培った技能を現業でどのように役立てるかのヒントとなる事例等を記載している。

特に、「課題の実施方法（作業手順）」については、課題作製の作業手順を写真や解説で紹介し、現場でスムーズな実技指導が行えるよう配慮している。しかしながら、そもそも技能五輪全国大会の競技課題は、技能検定1級レベルの技能を必要とするだけでなく、多くの技能要素を含んでいること、限られた時間内で完成させなければならないこと等から、受講者や職種によっては、短時間・短期間の訓練で課題全てを完成させることは難しいと考える。

本マニュアルの利用にあたっては、訓練時間・訓練期間等を考慮の上、受講者の技能レベルに合わせて必要な箇所（特定の作業や一部部品の作業手順等）を利用されることをお勧めする。

本マニュアルを参照し、若年者に技能を身につけさせる指針として活用願いたい。

次ページ以降の各項目の記載内容の概要は以下のとおり。

項目	概要
2 抜き型職種に求められる技能	競技に限らず、抜き型職種において求められている技能について、一般論を掲載。
3 競技課題	本マニュアルで取り上げた競技課題について、その概要と競技課題図等を掲載。
4 採点基準	どこを採点対象とするのか等、採点基準や評価方法について、今後の大会運営に支障を来さない範囲で掲載。
5 得点と大会での順位等の評価方法	本マニュアルで取り上げた大会時の参加選手の成績を得点分布で紹介。併せて、どれくらいの得点で入賞しているか等を掲載。
6 競技課題が求める技能の内容	競技課題を作製するのに必要となる技能について、特徴的技能やその内容について記載。
7 技能習得のための訓練方法	技能五輪で優秀な成績を収めた企業等の事例。技能要素習得に要する時間、競技課題を制限時間内に仕上げるポイント、参加者・指導者のコメント等を紹介。
8 課題の実施方法（作業手順）	技能五輪で優秀な成績を収めた企業等の事例。課題のポイント、具体的な課題作製の手順、取組・作業のポイント等を紹介。
9 期待される取組の成果	技能五輪で優秀な成績を収めた企業等の事例。競技課題を用いた訓練等を行う目的や期待する成果等について紹介。

2 抜き型職種に求められる技能

抜き型職種は、金属の薄板から複雑な曲線を持った機械部品を製造するために使用するプレス金型（「型」を上下に合わせて何回かプレスする）の一種である抜き型を製作する職種である。

抜き型の基本は、打抜きのパンチとダイは所定のクリアランスを常に安定的に保持していなければならない使命があるので、そのアライメント（並び・位置合わせ）が確保される構造であることを確認しておかなければならないことである。抜き型製作では、そのための位置決めと固定方法に留意しなければならない。

製造工程における高精度で複雑なプレス製品を作るには、この抜き型の性能が重要になる。現在では、このような金型は高精度な NC 工作機械により製造しているが、ミクロン精度（0.001mm 精度）のプレス製品を大量に生産できる、より高精度な機能を備えた抜き型を製造するためには、最終的には人の手による仕上げや調整作業が必要となる。

主要部品の加工精度をミクロン単位で調整するためには、機械工作、ヤスリを使用した手作業による仕上げ、組立調整を精密かつ有機的に取り扱うミクロ感覚の技能が求められる。抜き型の技能は、大きく次の3つに分かれる。

(1) 機械加工

与えられた金型素材をフライス盤で荒加工する。荒加工は、製品を早く、正確に作るために必要な技能である。

- ① 与えられた金型素材に、けがき作業により穴あけの位置、切出しの位置や基準の線を書き込む。
- ② フライス盤等の工作機械で中仕上げ程度の加工を行う。

この後の仕上げ加工であるヤスリがけをできるだけ早く正確にするためにも、削りすぎず、かつ 0.01mm 程度の精度で加工する技能が必要である。

(2) 仕上げ加工

抜き型で最も重要な技能である。

- ① 中仕上げした部品をヤスリ、砥石、汎用の測定器具を使用して作業する。
- ② 大小の鉄鋼ヤスリ、様々な目の鉄鋼ヤスリを用い、複雑な面を加工する。

R 部など様々な複雑な形状をミクロン単位（0.001mm）で加工する技能が必要である。

(3) 組立調整

抜き型は、上下の型を合わせて一組の金型になる。そのため、上型と下型が寸分も違わずに合わなければならないこの作業には“職人の感覚”、“人の手による微調整”が必要である。

3 競技課題

抜き型は限られた時間の中で、精度と見た目の綺麗さを両立させる技能が求められる。公開されている競技課題について概説する。競技課題の詳細は、参考資料1（巻末）に掲載する。

競技課題の概要

課題では、固定ストリッパ形のサイドカットタイプの順送型に関する基本的な金型を作製する。

上型はパンチプレート、大小2本のパンチとサイドカットパンチからなり、パンチはパンチプレートに圧入して固定する。下型はダイプレートとストリッパプレートからなり、2枚のプレートはボルトで固定する。

素材としてS45C（機械構造用炭素鋼）のプレート3枚と熱間圧延鋼（黒皮）の丸棒3個が支給される。これをフライス盤にて荒加工した後、鉄工ヤスリで仕上げる。

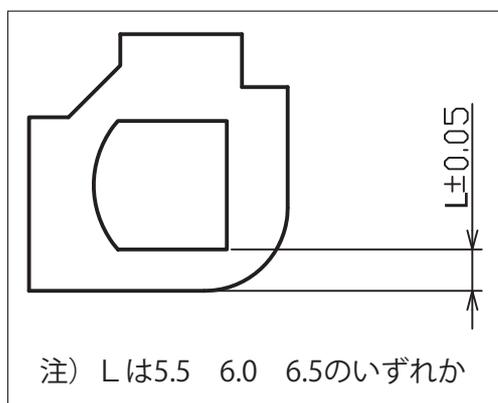
製品の寸法精度では、ヤスリがけの精度が問われる。

外観の綺麗さは、ヤスリ目状態をみる仕上がり面の出来栄え、ヤスリかじり・型合わせかじり・刃先だれ・打痕・圧入時の表面の凹凸・前工程のミス（のこ、ドリル、ヤスリ等の逃げ、フライス盤のカッターマーク）などによるきず（外観きず）、刃先面（刃先角から5mm以内の各面）のきずや刃先角のきずなどの有無が大きく影響する。

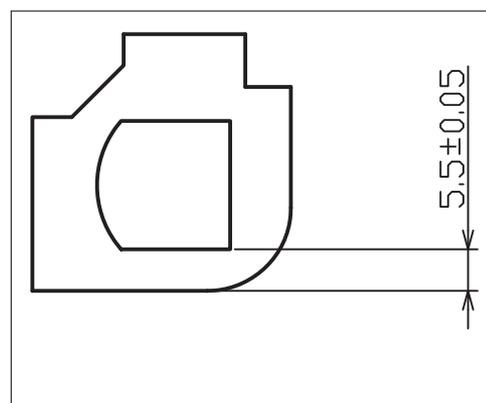
課題は事前に公表されるが、一箇所、寸法が当日に公表される。そのため座標の計算を行う必要がある。

審査は、抜き型の完成品の精度・出来栄えを評価した後、油圧プレスにより所定の材料（アルミニウム薄板、A1050P H16またはH26相当、 $t = 0.6\text{mm}$ ）を実際に打抜加工をした後の加工製品の出来栄えも評価対象となる。

参考資料1は競技の約3か月前に公表されたものであるが、一部の寸法は当日公表される。当日に配布された課題図等を参考資料2（巻末）に掲載する。



事前公表課題



当日配布課題

4 採点基準

公表された第51回技能五輪全国大会「抜き型」職種の競技課題の採点基準について概説する。採点基準の詳細は、巻末の参考資料3に掲載する。

(1) 採点項目、配点

競技大会前に公表された採点項目と配点は次のとおりである。

採点項目		配点
製品採点	外観（仕上がり，パンチの植込みすきま）	23.0
	パンチとダイの組合せ精度	18.0
	パンチとストリッパプレートの組合せ精度	19.0
	パンチとパンチプレートの加工状態	13.5
	ダイの加工状態	9.5
	ストリッパプレートの加工状態	3.0
	ダイの寸法精度	43.0
	ストリッパプレートの寸法精度	32.0
	パンチの寸法精度	35.0
	製品の寸法精度	4.0
	（製品採点合計）	200.0
作業時間採点		-6.0
総合得点		200.0

(2) 採点方法

採点は、作製した抜き型の寸法・出来栄と、打ち抜いた抜き製品の寸法の精度と、競技時間から、減点方法により行う。採点方法、採点要領及び作業中の違反行為規定は次のとおりである。

◎ 採点方法

採点は、採点対象除外のための測定と、製品採点のための測定による2段階とし、採点除外項目の一つでも該当したもの、製品採点項目の減点の小計が8点に達したもの、または減点の総計が20点に達したものは失格と見なし、以後の測定を行わない。

◎ 採点要領

- ① 目視により判定する項目は、競技委員の合議により採点する。
- ② 採点は競技委員の指導のもとに測定委員が測定し、採点基準により採点する。
- ③ 採点基準の解釈で問題が生じた場合、または採点基準に記入されていない事項で問題

が生じた場合は、すべて競技委員の合議により決定する。

- ④ 競技中、失敗により素材交換を行う場合は、1個につき2点減点する。ただし、交換は1部品つき1回限りとする。

(合議基準)

A) 機能上欠陥のあるものは、採点除外とする。

B) 単純な不注意によるものは、下記の例に準ずる。

(例) ○平行ピンがプレート面より出ているもの：減点2点を限度とする。

○ボルトを閉め忘れていたもの：減点4点を限度とする。

◎ 作業中の違反行為規定

① 共通

○指定持参工具以外の専用工具を使用した。

○本来の目的以外に工具を使用した。

○他の選手の競技を妨害した。

○不安全作業を行った。

② 機械加工時

○プレート側面の加工を除いて、重ね作業、同時複数加工を行った。

○コーナ部の糸面取り、バリ取り以外でヤスリ加工、砥石加工を行った。

○バイスにくわえた状態でのヤスリ加工（バリ取りを含む）を行った。

③ 仕上げ加工時

○ブロックゲージを指定の封筒に入れていない。また、ブロックゲージで比較測定を行った。

○作業台上で打撃（ただし、銅棒の使用可）を伴う作業を行った。

○叩き定盤上以外の場所でハンマ作業を行った。

以上の違反行為をしたものは、指導1回につき2点減点する。

※競技大会としては100点満点で集計するため、200点満点の得点を半分にする。

5 得点と大会での順位等の評価方法

本課題を用いた技能五輪全国大会における競技者の上位入賞者数と得点分布（採点対象者：200点満点の総合得点に1/2を掛けたもの）を記載する。

成績順位は次の序列で決定された。

- ① 得点総計により順位を決定する。
- ② 同点の場合は、製品採点合計の高い者を上位とする。

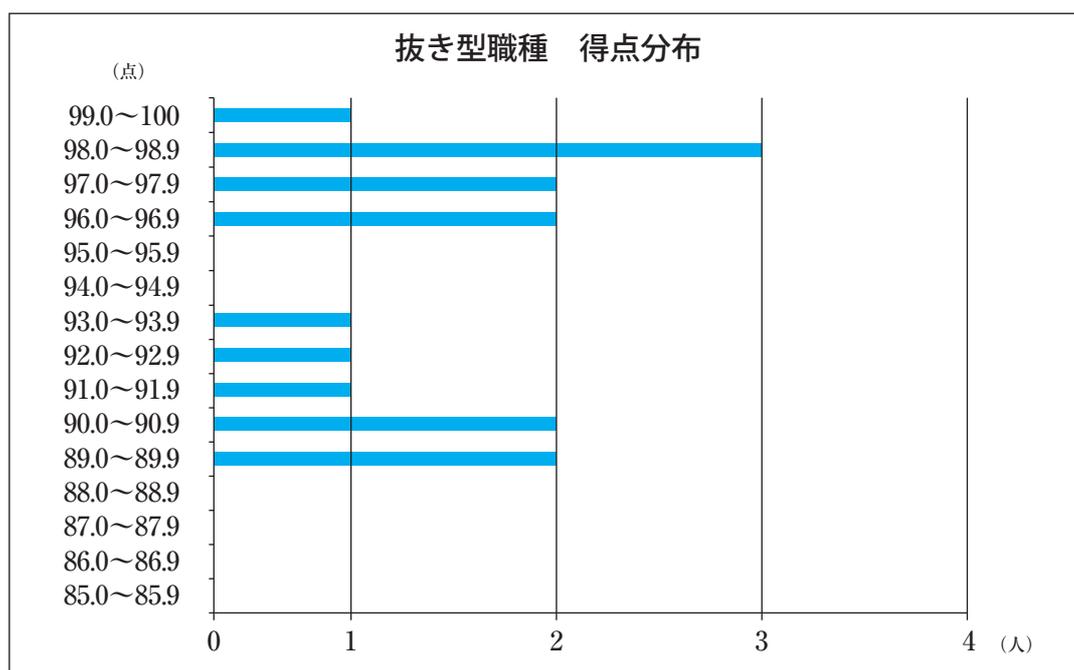
(1) 成績結果

本課題を用いた技能五輪全国大会における競技結果の成績と採点対象者の得点分布は、次のとおりである。

(成績)

大会での成績	人数 (名)
金 賞	1
銀 賞	3
銅 賞	3
敢闘賞	6

(得点分布)



(2) 大会での様子



第51回大会の抜き型職種の競技は、メイン会場とは異なる別会場にてメイン競技開始前4日間（競技準備2日間を含む）の日程で、参加選手32名を4グループに分けて実施された。

厳しい訓練を経て競技に臨んだ選手は、大勢の観客と競技委員が見守る中、緊張の中にもゆとりを持って作業に取り組んだ。観客の受ける印象（選手のゆとりと自信）は、時間配分や作業のスピードアップなどの周到な準備と指導員との連携によるものであろう。

6 競技課題が求める技能の内容

競技で製作する課題と、必要となる特徴的な技能は、次のとおりである。

① 製品寸法からの金型採寸

④ パンチの固定

② ダイ・パンチのR加工
③ プレートの加工

(1) 競技課題における技能のポイント

① 製品寸法からの金型採寸

ダイとパンチの寸法は、製品の外側にあたる方を製品寸法とし、内側すなわち製品側の寸法を大きくしたり（ダイ）、小さくしたり（パンチ）する。

したがって、小パンチ部分は穴あけ加工のため、小パンチ寸法を製品寸法と同じ値にするとともに、ダイ穴寸法は片側クリアランス 0.05mm だけ大きくした値とする。また、大パンチ部分は外形抜き加工のため、ダイ穴寸法を製品寸法と同じ値にするとともに、大パンチ寸法は片側クリアランス 0.05mm だけ小さくした値とする。

② ダイ、パンチの R 加工

ダイは、切り刃面と二番勾配面の境界にけがき線を入れないこと、円弧部（R 部）の仕上げ、直線と R 部との接続コーナ部の仕上げに切込みを作らないこと等の注意が必要である。

パンチは 0.01mm の精度に仕上げ加工し、側面の平坦度、端面の直角精度を保ちつつ、細目ヤスリで最終仕上げを行う。R 部の精度は 0.02mm 以下を目指す。

③ プレーットの加工

3 枚のプレーットの外周基準面の平坦度と直角度（0.03mm 以内）の精度はすべての寸法精度の基本となる。角の面取りや糸面取りは必ず行う。

組立状態におけるダイ下面とパンチプレート上面の平行度が 0.05mm 以上であると採点外になるので、ヤスリによる仕上げ状態が評価に大きく影響する。

④ パンチの固定

パンチの植込みでは、コーキングせずに圧入し、パンチプレートとパンチの植込隙間は 0.01mm のシックネスゲージが入らないことが必要である。

パンチの植込み後、一定の荷重で抜けないことが重要である。また、パンチプレートとパンチの段差が 0.05mm 以上あると以後の採点が行われない。なお、植込みパンチとパンチプレートの垂直度は 0.03mm 以下とする。

(2) 課題製作作業のポイント

① フライス盤作業

抜き型のフライス盤作業は、6 面体加工、段付け加工等、基本的な加工がメインになる。

後工程のヤスリ作業のために取り代分を残しておく必要があるが、ヤスリ作業をできるだけ楽にするために、ギリギリまで削っておきたい。したがって狙い寸法 $\pm 0.01\text{mm}$ 程度を狙える技能が必要である。

内面加工に関しては座標管理になり、まるで数値制御の NC 機械を人間がやるような面白い加工になる。

訓練の中では、座標の計算に関して CAD ソフトを用いると便利である。

次の工程をできるだけ楽にするために機械加工でどうすればよいか考え、実行していくのは、現場の作業と似ている。

② 測定技能

抜き型の課題では $\pm 0.001\text{mm}$ 単位の管理が必要である。したがって 0.001mm 単位で測定する技能は、0.001mm 単位で管理できるレベルの平面精度をヤスリで加工できなければならない。さらにはその 0.001mm 単位で管理した部品を調整し、組み付ける技能も必要である。

この課題で完璧というレベルに達するには 2～3 年はかかる。

最初はヤスリがけのフォーム作りから行い、毎日の反復練習によって技能を身に付ける。

測定技能に関しても、徹底的に反復練習する。何度も何度も繰り返すことにより、感覚が研ぎ澄まされていく。マイクロメータ等のアナログ的な測定器での競技であり、一般的

には「0.002～0.003mmなんて測定誤差の範囲だ。」と言われるが、突き詰めれば、同じところを10回、20回と測定しても、すべて同じに正確な値を測れるようになる。また0.01mm単位の段差に関しては手の感覚だけでわかるようになる。

(3) 競技課題の「注意事項」に関する補足

パンチと固定ストリッパプレート間が滑らかに動くためには、0.02mm感覚の加工ができることが必要である。

ストリッパプレートの研削表面と溝面の平行度が0.05mm以内であることは製品の精度・材料の送り精度の向上につながり、ストリッパプレートの溝幅の基準面に対する平行度が0.03mm以内であることは製品精度に影響与える。平行度は出しやすい精度でもあるが、意外に始点、終点部の精度が出し難い部分があるので注意が必要である。

材料溝のフライス加工後に深さ方向の面をヤスリで仕上げてはならないことになっているが、これはパンチが通過する穴加工のとき、仕上げ技能の程度がより明確になるためである。

競技課題には隠し寸法が一箇所あり、大会当日に発表される。製品図に記載されている $L \pm 0.05\text{mm}$ がこれであり、隠し寸法は大会当日に $5.5 \pm 0.05\text{mm}$ であると公表された。

7 技能習得のための訓練方法

(1) 課題で必要になる技能要素

競技を遂行するに当たり必要な作業は概ね次の5作業である。

- ① 工具整備作業
- ② フライス盤作業
- ③ ヤスリがけ作業
- ④ 組立調整作業
- ⑤ 測定作業

(2) 技能要素習得カリキュラム

習得すべき技能の内容及び習得に掛かる時間配分の概略は下表のとおりである。

教科の細目	内 容	時間配分 (%)
① 工具整備作業	フェイスミル・エンドミル等のフライスカッターの整備方法、スコヤ・Vブロック・定盤・プロトラクタ・マイクロメータ・ダイヤルメータ・Rゲージ等の計測工具の管理・使用方法に関する技能・知識を習得する。	10
② フライス盤作業 (機械加工作業)	被工作物を固定して、フライスと呼ばれる切削工具を回転させながら切削加工を行う。各種切削工具の取付け・加工段取り、平面・曲面・溝の切削、割出し等に関する技能・知識を習得する。	20
③ ヤスリがけ作業 (仕上げ加工作業)	数十種類のヤスリや砥石から適切なものを選択し、定盤・スコヤ・Vブロック等の汎用測定器を利用しながら精密な仕上げ工程を行う。横万力やボール盤等の取扱技能・知識も合わせて習得する。	45
④ 組立調整作業 (打込み作業)	部品のはめ合せ・心出し、平面の摺合せなどの抜き型の最終調整を行う技能・知識を習得する。	10
⑤ 測定作業	②③④に必要な寸法・平面測定の技能を習得する。	15

(3) 訓練の例

プレス金型の一種である抜き型を製作する高度な加工・調整技能を訓練する。訓練の目的は、現在では高精度なNC工作機械等で製造する抜き型を、人の手により作り出す高度な技能を習得することにある。選手は主要部品をミクロン単位(0.001mm)の加工精度で切削しなければならない。訓練は、製作の中心となるヤスリがけのフォーム作り(ヤスリに力を最も伝えられるポジション等)から始まる。そして、図面の座標計算、フライス盤の動作を習得する。高度な加工精度で抜き型を製作するには、計測工具(マイクロメータ等)による測定技術向上を図らねばならない。さらには、計測工具の有する精度以上の精度を得るためのヤスリがけ技術(1回ヤスリがけをするとどのくらい削れるか等)を習得すること、その精度感覚を手の感覚として身に付けることが必要である。ヤスリがけ訓練は、「マイクロメータで要素部品の形状を測定したのち、規格値を転写したダイヤルゲージで確認しながらゲージの指示値が規格値と異なる箇所をヤスリで切削する。このゲージ確認→ヤスリがけ作業を繰り返して課題図面どおりに製作したら再度マイクロメータで計測確認する。」という訓練を、何度も行う。また、部品を止めるクランプの技能も必要で、何回締めても確実に確保(ずれない)できるようにクランプの練習も行う。

0.001mmの精度を競う上では、作業性の向上を図らねばならない。そのためには、ヤスリ・定盤・マイクロメータ等の工具類を自分の身体にフィットするように、また精度を確保できるように加工することも必要となる。

訓練する上では次の考え方が基本となる。

- ① 正しい姿勢で加工すること、そしてそのための基礎体力を養うこと。
 - ア 正しい姿勢は、無駄のない動きにつながる。
 - イ 毎朝の体力作りは、競技に耐えうる力となる。
- ② 技能向上は、試行錯誤の繰り返しである。
 - ア はじめから上手にできる選手はいない。うまくできなかったことの分析、そして、どうやればうまくいくかを探求することである。
 - イ ひとつのことにこだわってやること・執着心・毎日でもやれること、が必要となる。これはもちろん「抜き型」職種に限ったことではない。
- ③ 最低限の知識は必要である。そして、工具の手入れが大切である。
 - ア ヤスリ、Vブロック、定盤、測定器、フライス盤などそれぞれの特性を正しく理解していなければならない。基本となる理論をまず教え、具体的な詳しい手作業は訓練の中で教えていく。
 - イ ヤスリ、Vブロック、定盤、Rゲージ、測定器など作業に必要な工具・機具の手入れと工夫が必須の技能である。
 - ウ 工具・測定器機具は自分で改良していく。工具の手入れは訓練終了後に毎回行う。ヤスリだけでも60～80本は使うことになる。

(4) 制限時間内に課題を仕上げるためには

競技大会の標準時間は機械加工で3時間、仕上げ加工で5時間45分、延長時間(機械加工・仕上げ加工を合わせて30分)を加えても9時間15分が与えられるが、加工箇所数と仕上げに要する時間を考えると十分時間があるとはいえない。そのため、作業に掛ける時間の配分がポイントである。いかに美しく課題作品が出来上がったとしても、時間切れでは失格となる。制限時間内に課題を仕上げるためには、手際よく、流れるような作業の訓練が大切であ

る。また、大会までに作品をできるだけ多く製作する経験を積む中で、どの作業にどれだけの時間を掛けるか試行錯誤し、自分の得手・不得手と、課題の進行状態に合わせた時間配分を見つけることも必要である。

競技においては、最初に行うフライス盤による荒加工の精度が重要で、荒加工作業の出来・不出来がヤスりがけ作業に取られる時間、正確性と仕上がり製品の美しさに大きく影響する。

作業に集中することも重要である。集中すれば、動きに迷いや悩みなどの無駄がなくなり、スムーズな作業動作ができるようになる。

競技大会ではたくさんの観客に見られる中で作業を進めることになる。自分自身の指導者のみならず、他社の指導者からも見られる中で、動じることなく、平常心で作業することを可能とするには、訓練を重ね、強い集中力で作業と真正面から向き合うことを心がけることが肝要である。また、制限時間終了まであきらめない気持ちが大切である。

(実際の業務との関係)

競技課題で求められる技能は、残念ながら、製造現場ですぐに役立つことはない。課題で使用される素材は軟鋼だが、実際の金型ではもっと硬い鋼が使われている。したがって、それを加工する工具はヤスリではなくダイヤモンド砥粒の砥石が用いられ、ヤスりがけ作業を行うのは、競技大会においてのみである。それにもかかわらず技能五輪全国大会に出場してそのための訓練を行うのは、OJTでは得られないこと、あるいは得にくいことを、訓練の過程で身に付けることができるためである。

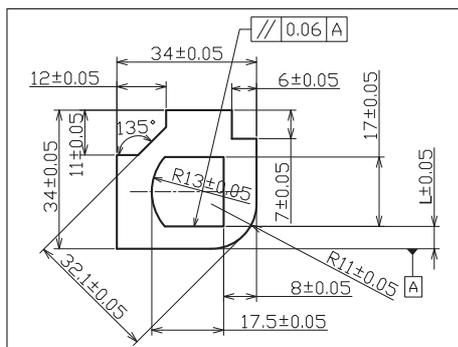
例えば、丸棒からパンチを切り出す作業・プレートに穴を開ける作業の訓練を繰り返すことで、「金属は工具で簡単に削れるものだ」という感覚を身に付けられる。これを身に付けることにより、現場での機械加工に抵抗なく入ることができる。しかし、これが身についていないと「金属を削る？無理じゃないの？」と躊躇が先に立ってしまう。この能力の差は現場の技術者にとって、意外と大きな能力差となる。

また、0.001mm台の加工を知っているかどうかの差もある。実際の加工現場では0.01mm台の精度を要求されるものづくりが多く、0.001mm台の精度が求められることはそれほど多くはない。しかし、0.001mmの精度を知っている者が作る0.01mm台の製品と、0.01mmの精度しか経験したことのない者が作る0.01mm台の製品とでは、製品の出来栄に明らかな差がある。0.001mmの精度の加工能力を現場での仕事で身に付けるのは難しい。

さらに、技能五輪の訓練を通じて、工場で行われているPDCAシステムを自然に身に付けられることが挙げられる。

8 課題の実施方法（作業手順）

(1) フライス盤作業（機械加工作業）

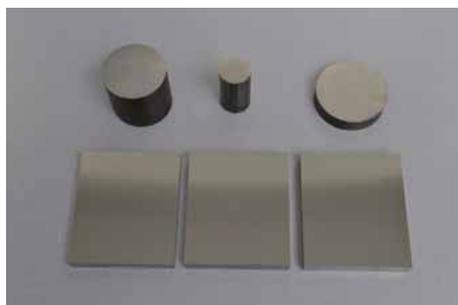


技能ポイント

課題図面より、金型製作に必要なサイズを読み取り、フライス盤を使用して各要素部品の荒加工を行う。

パンチ部は金型を開いて置いた状態でダイと対称の配置になるように製作する。パンチは各プレートを貫通する形で製作するため、打抜きによりパンチがずれないように工夫することが必要である。

六面体加工



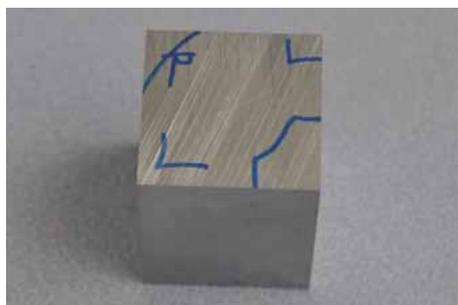
正面フライスにて、大パンチ、小パンチ、サイドカットパンチの3種類を丸鋼の状態から加工し、六面体を作る。



六面体加工は抜き型加工の基準となるため、平行、直角は±0.01mm以内になるよう仕上げる。



パンチ（大）の加工



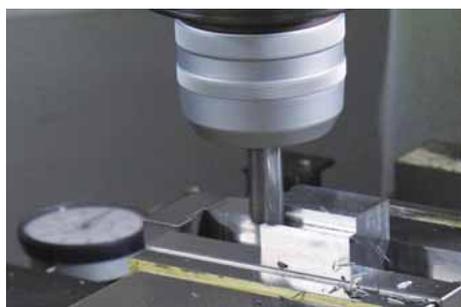
<けがき>

パンチの加工形状をけがく。

寸法は加工～測定により出していくので、ここではどのような形状に加工するかをマークする程度である。

（左上：R、右上：段付け、

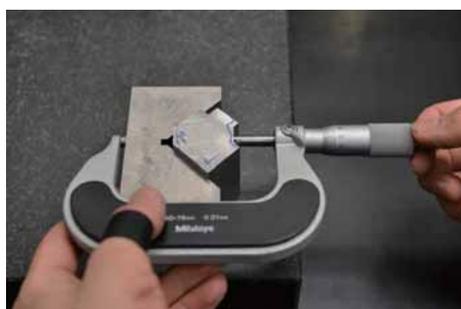
左下：加工せず、右下：45度傾斜付き）



<段付け加工>
エンドミルを使用して、パンチの段差部分を加工する。



<45度面（135度面）の加工>
45度面はVブロックに載せた状態で加工する。



寸法測定の際もVブロックに載せた状態で測定する。
45度面の寸法はR面からの寸法であるため、Vブロックに載せたときにどの値となるかは計算で求めるとともに、実際に製作してみて決めておく。

パンチ（小）の加工



<R加工>
ボールエンドミルを使用して、R部を荒加工する。
あらかじめ座標の計算をし、フライス盤のZ、Y軸目盛りを座標に合わせて加工する。
座標計算はあらかじめしておき、競技では送り座標を暗記しておく。



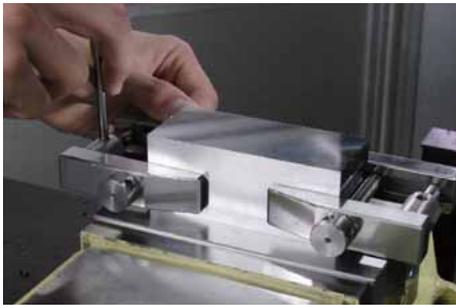
プレートの加工



<プレート外周加工>

正面フライスにて3枚のプレートを重ね、同時に加工する。

外周の4面の寸法、平行、直角を仕上げる。

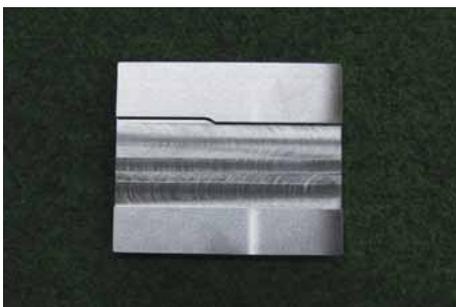


プレートの付替え時はクランプを使用し、3枚のプレートがずれないように固定してから付け替える。

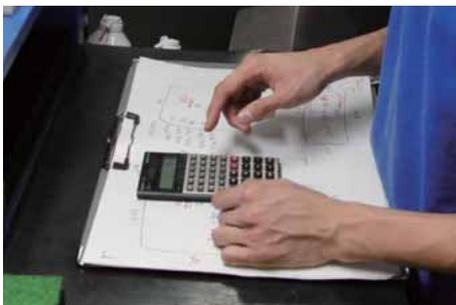


<ストリッパプレート溝加工>

課題図面寸法（溝幅38mm、40mm）に従って、エンドミルを使用してストリッパプレートの溝加工をする。



ストリッパプレートの溝はプレス金型で打ち抜かれるアルミ材料のガイドになる。



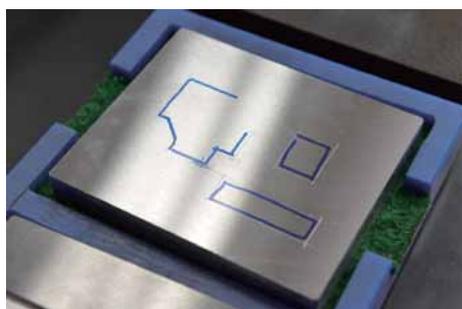
<座標計算>

プレートの内面加工のために、 $\phi 8$ のエンドミルを進める座標を計算により出し、メモ用紙に記入する。

ボルト、リーマ穴加工の位置も座標計算しておく。



<けがき作業>
 ハイトゲージ、ダイヤルゲージ、コンパス等を使用し、プレートに課題図面どおりに寸法をけがく。



切削加工はフライス盤の目盛表示に従って行っていくため、けがきは誤った加工をしないための目安である。
 (青マーカーでさらに目印を付ける。)



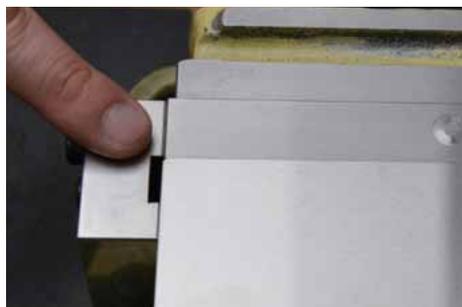
ノックピン、ボルト穴の位置もけがく。

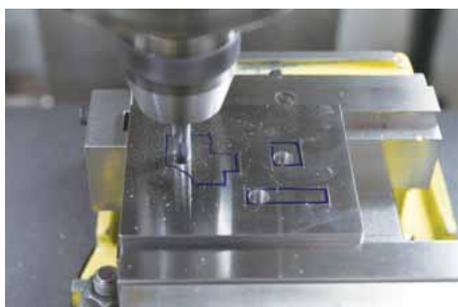


<座標原点 (0点) あわせ>
 X、Y軸の目盛を、指示点 (指差し点) が0になるようにあわせる。
 0点合わせの精度は±0.01mm以内。

POINT

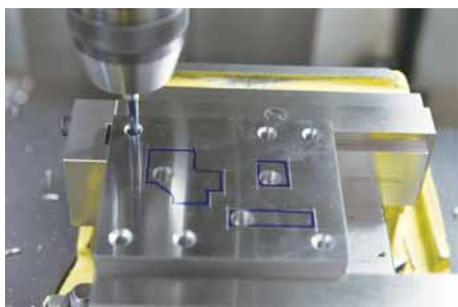
0点合わせの方法は、Y方向はバイス (万力) 口金固定側を、X方向はバイスに固定ジグを取り付け、その位置をゼロ点とする。





<ドリル穴あけ加工>

φ8エンドミル内面加工のためにドリルでスタート穴をあける。



<ボルト・リーマ 下穴加工>

ストリッパプレート、ダイプレート締結のためのボルト穴・リーマ穴の下穴をあける。



<プレート内面加工>

荒削りと仕上げとに分けて、加工する。

① 内面荒削り加工

φ8 荒削り用エンドミルにて狙い寸法+0.2の座標でまわす。



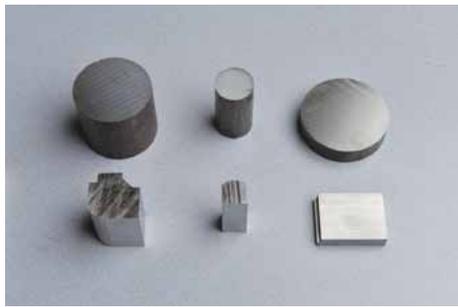
② 内面仕上げ加工

φ8 仕上げ用エンドミルにて狙い寸法どおりの座標でまわす。

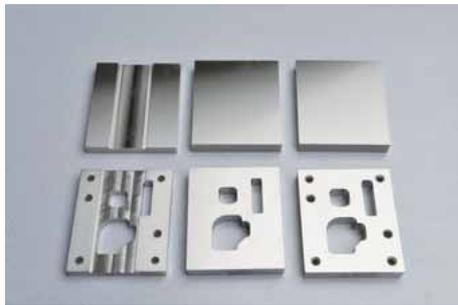


<面取り作業>

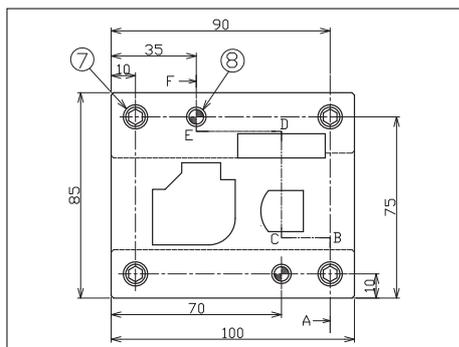
ヤスリを使用して必要な部分の面取りを行う。



支給材と、加工後の部品との比較



(2) 仕上げ加工作業（ヤスリがけ作業）及び組立調整作業（打込み作業）



技能ポイント

フライス盤で荒加工したパンチ及びプレートをヤスリを使った手加工により、仕様の寸法で作製する。

パンチを先に作製し、プレートをそれに合わせていく。プレートは3枚を同時加工することにより同一寸法とした後、1枚1枚目的に沿った仕上げ加工を行う。

製品としては仕様を満たしていることはもちろんであるが、作品としても高い水準が求められる。

パンチの仕上げ加工



<パンチ平面加工>

3本のパンチをヤスリ（平250荒、中、細）で仕上げる。

直角の確認にはスコヤを使用する。

外測マイクロメータ、デプスマイクロメータで寸法を測定し、その結果に基づいてダイヤルゲージを合わせ、寸法と平行を出す。ヤスリがけとダイヤルゲージ確認を繰り返すことにより、作業を進める。作業が終了したら、各種マイクロメータを利用して精度を確認する。

パンチ加工は図面寸法0を狙い、平行、直角は0.003mm以内の誤差に収める。

仕上がり寸法をメモ用紙に記入しておく。

（パンチの仕上がり寸法に合わせ、プレートの内面加工をしていくためである。）



POINT

ヤスリの平面出しの技能も重要であるが、それと同じくらいマイクロメータでの測定技能が必要である。



段差部の仕上げには、側面を傷つけないようにコバを加工したヤスリを使う。



45度面はVブロック、ダイヤルゲージ、マイクロメータを使用する。
持参工具のVブロックの公差は、 $\pm 1/1000\text{mm}$ のものを使用する。



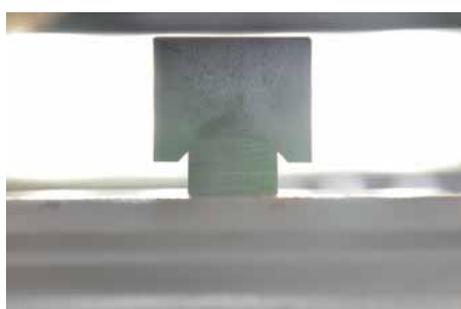
<パンチR加工>
R部の加工の確認にはRゲージを使う。
Rゲージで隙間を確認しながら、ゲージの形状と同じになるまで高いところを削っていく。



仕上げ前。

POINT

R加工は課題作製中に、測定器による数字での確認ができないため、作業者の感覚的な作業になる。
反復練習にてRの出来を判断できるスキルが必要である。
Rゲージ（板厚：2～3mm）は、公差 $\pm 1/1000\text{mm}$ のゲージを持参する。



仕上げ後。

パンチの仕上げ加工

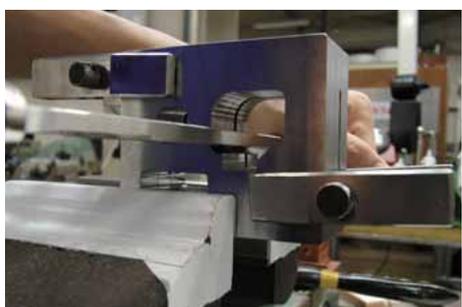


<プレート外周加工（3枚同時加工）>
3枚のプレートを重ね、クランプにて締め付けし、3枚を一体化させた状態で外周を加工する。
直角出しにはスコヤを、平行出しにはダイヤルゲージを使用する。



POINT

外周面を基準に内面の加工を行うので平行、直角を正確に出すことが大切である。
誤差は±0.005mm以内に収める。



<内面角取り加工（3枚同時加工）>

フライス盤の内面加工後では、角部がエンドミルのφ8R状態になっているため、荒ヤスリを使ってR部を取る。

平面に揃ったところでやめる。
角部加工では、やりすぎて食い込まないように注意する。



<内面仕上げ加工（3枚同時加工）>

先に仕上げてあるパンチの寸法メモをもとに、プレートの内面を仕上げる。

パンチ仕上げ寸法より、片側+0.002~0.004mmで仕上げる。
間接計算にて、穴径をパンチに対して0.006mm程度小さくする。

（穴径をパンチに対して小さく作り、パンチプレートにパンチが圧入できる寸法にする。）

仕上げ寸法をメモしておく。



POINT

図面公差の範囲内であれば、一面目がマイナスになったとしても反対面をプラスさせることで調整することができる。

コバを研磨加工したヤスリを用いて、角部に削り残しがないように側面にしっかりと密着させて削る。



＜内面R加工（3枚同時加工）＞
 完成しているパンチをゲージ代わりに使い、内面のR部を仕上げる。
 パンチを押し込み、内面R部の高い箇所を擦る。
 パンチのR部と同じになったら終了。



POINT

ゲージ代わりに仕上げされたパンチを直接使うため、必要以上にダメージを与えないように慎重に取り扱う。



＜プレート単品仕上げ＞
 クランプをはずし、ストリッパプレート、ダイプレート、パンチプレートに分割する。
 この段階では、パンチプレートの狙い寸法に仕上がっているの
 で、ここからの作業ではストリッパプレート、ダイプレートを個々に削る。
 次の狙い値にて加工する。

①ストリッパプレート

パンチを隙間なく摺動させるために、パンチに対して片側0.002～0.004mm削る。

②ダイプレート

パンチに対して切刃クリアランスを0.05mmもたせるために、パンチに対して0.045～0.055mm削る。



POINT

最後にストリッパプレートに3種類のパンチが通ることを確認する。

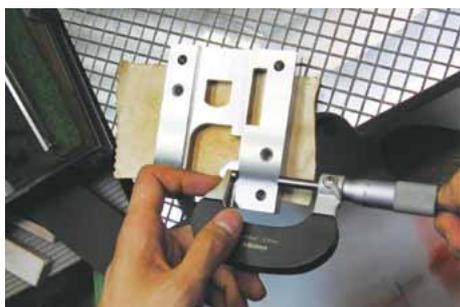


<ストリッパプレート材料溝幅加工>

間接計算にて、溝幅の寸法を出す。

角300ヤスリを使用する。ヤスリの側面は研磨しておく。

マイクロメータ測定→（ダイヤルゲージ確認→ヤスリがけ）→マイクロメータ測定確認を行う。



POINT

材料幅に対して溝が狭いと材料が入らず、製品が打てなくなり失格となる。溝幅小にならないように注意する。



パンチプレートの作製



<パンチ打込み>

パンチプレートにパンチ3本を樹脂ハンマにて打ち込み、圧入する。

スコヤで直角を確認しながら、直角になるように叩く場所、力加減を調整して打ち込む。



POINT

打込み始めは直角が特に安定しないのでこまめにスコヤで確認し、直角修正する。



＜裏面、刃先面加工＞
打ち込み終わったプレートの裏面をヤスリ加工し、機械目をヤスリ目に変える（この作業により、プレートと打ち込んだ3本のパンチとの境目が見えなくなり、一体化される）。



パンチの刃先になる面をヤスリ加工し、機械目を取り、刃先の角部をピン角にする。



平行度を崩さないようにダイヤルゲージでチェックしながら削る。

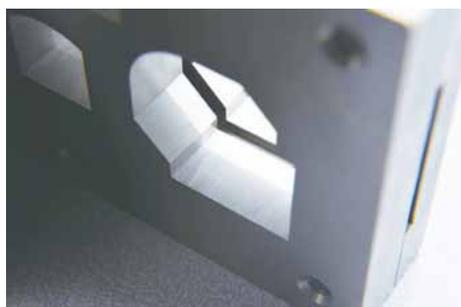
ダイプレートの仕上げ



＜ダイプレート抜き勾配加工＞
金型が完成してアルミニウム材料を抜いたときに、抜き製品が落ちやすいように逃がしを入れる。

POINT

平面部分と勾配部分との境目がはっきり見えるように、勾配部分の平面度も必要である。



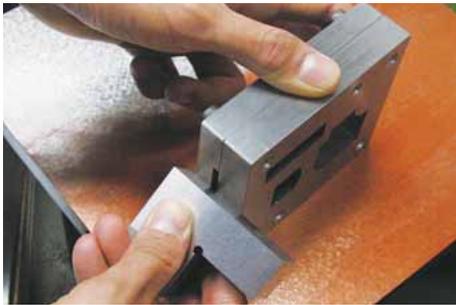
ダイの組付け



<組付作業>

ストリッパプレート、ダイプレートを組み付ける。

① ダイプレートにタップを立てる。



② 2枚のプレートの外周を合わせ、ボルトにて固定する。



POINT

ダイヤルゲージでズレを確認し、2枚のプレートの外周のズレが0になるよう組み付ける。



③ リーマを立て、ロックピンを打ち込む。



パンチプレートとダイセットとの組み上がり確認



<完成>
2つの部品を組み合わせて完成。



9 期待される取組の成果

抜き型で加工された部品は、生活に欠かせない自動車、電化製品、携帯電話、紙製品、樹脂製品、食品機械などあらゆる工業製品に多数組み込まれ、ときには100万個単位の製品を生むこともあるなど、産業や社会への貢献度の高い技能である。

その精度は0.001mmに迫る技術である。最も重要な仕上げ作業のヤスリがけはすべて手作業であり、まさに掌（たなごころ）、手の中に心がこもっていなければ微妙な狂いが生じてしまう。競技課題の製作訓練で培った手作業の経験は、その合理的な加工を可能にするばかりではなく、他の機械加工技術にも役立つ技能である。

技能五輪全国大会に出場するための訓練では、現場に復帰している大会参加選手OB会が選手を育てるために協力して支えている。これは選手の励みにもなっている。競技に参加する大きな目的は入賞して国際大会への切符を手に入れることだが、競技訓練で培ったスキルを各自の仕事場に持ち帰り、周囲の模範となるように努力してほしい。準備から本大会終了まで緊張の連続の中での訓練で学んだスキルを、いかにして職場へ浸透させるかを考え、今後のエンジニアとしての働きに役立てていただきたい。

選手は、大会終了後、会社のさまざまなものづくりに携わる現場に異動する。

異動先ではヤスリの代わりにいろいろな工作機械等を使用した加工を行うことになるが、五輪の訓練で養った測定技術、精度感覚、調整力などの技能はいかなる困難もクリアできる。

五輪訓練により、問題解決のための「考える力」を養い、困難に挑戦する「前向きな気持ち」「タフな精神力」を身に付け、それらが将来、会社を支える原動力となるに違いない。



指導をいただいた
株式会社デンソー技研センター技能開発部
鈴木 晴之さん



実技演習をしていただいた株式会社デンソー技研センターの
岡田 裕哉さん（写真右、第51回技能五輪全国大会銀賞受賞）、
池上惣一郎さん（写真中央）と、
指導員の鈴木 晴之さん（写真左）。

卷 末 資 料

(参考資料1)

公 表

第51回技能五輪全国大会「抜き型」職種 競技課題

競技課題

支給された材料を用いて、課題図(1/2)に示す製品を作製する抜き型を加工しなさい。完成した抜き型は所定の材料(A1050P H16またはH26 t=0.6mm)を油圧プレスにより、実際に打ち抜き加工をするものとする。

1. 競技時間

機械加工標準時間・・・3時間00分

仕上げ加工標準時間・・・5時間45分

延長時間は、機械加工・仕上げ加工を合わせて30分とする。

2. 注意事項

- ① パンチとダイは抜き間隙0.05(片側)をもつこと。
- ② 平行ピンと取り付け穴とのハメアイはH6, p6とし、取り付け穴の面取りはC1とする。
- ③ ストリッププレートのボルト通し穴の面取りは両端糸面取りとする。
- ④ パンチとストリッププレートの間隙をなるべく少なくし滑らかに動くこと。
(JISのハメアイH7, h6)
- ⑤ ⑤面はパンチ植込み後ヤスリ加工すること。
- ⑥ パンチはパンチプレートに固定すること。
(固定にあたっては、いかなるコーキングもしてはならない。)
- ⑦ ②面は研削のままとし加工しないこと。
- ⑧ 外周基準面の直角度は公差0.03以内であること。
- ⑨ Lは5.5, 6.0, 6.5のいずれかである。

3. 採点項目

採 点 項 目	
競技課題採点	寸法精度(パンチ・ダイ・ストリッププレート)
	できばえ(外観きず・刃先きず・加工面の状態、等)
	組合せ精度(パンチとダイ・パンチとストリッププレート、等)
競 技 時 間 (標準設定時間)	
競技態度・安全・違反事項等(競技態度・不安全行為・違反事項、等)	

4. 支給材料、使用機器

金型用支給材料は課題図に、使用機器については抜き型職種競技場設備基準に示す。

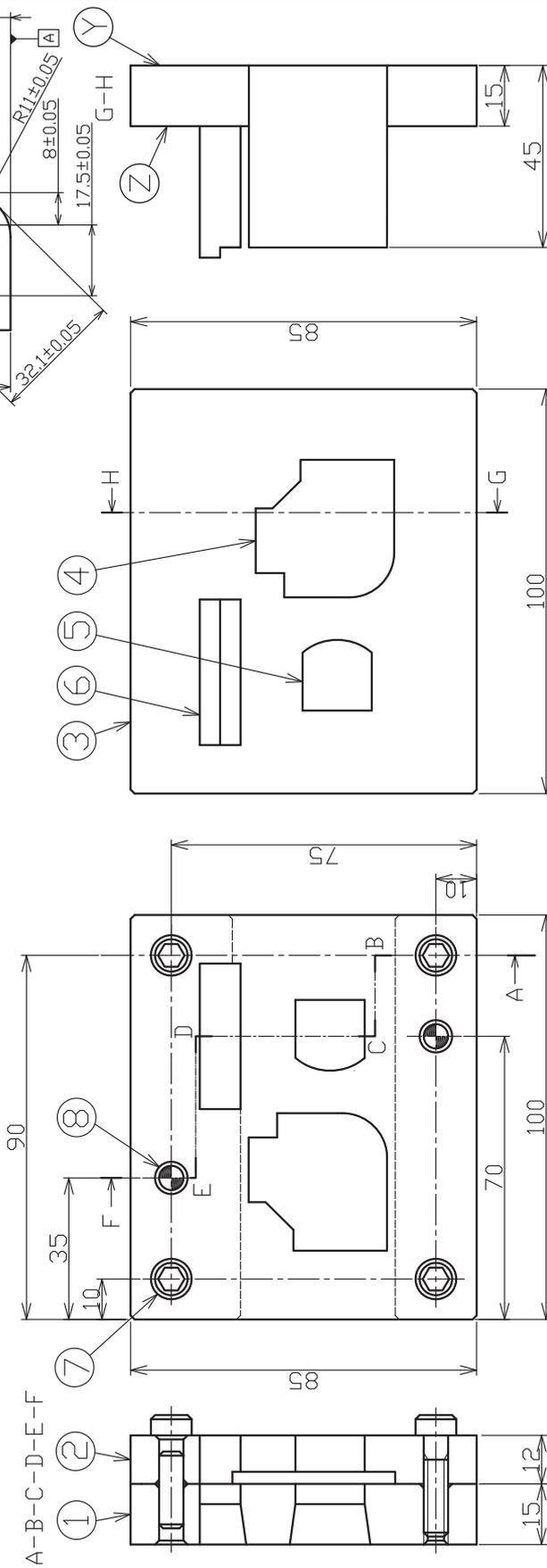
第51回技能五輪全国大会抜き型職種競技課題

公表

製品図

材質 A1050PH16
またはH26相当品
板厚 0.6mm

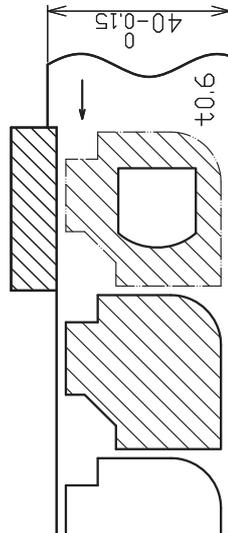
表に示す材料を使って下図に示す部品を製作し組立てなさい。



注意事項

- 機械加工の標準時間は3時間、仕上げ加工の標準時間は5時間45分。
ただし、機械加工と仕上げ加工を合わせて、30分の延長時間を認める。
- ハンチとタテは抜き間隙0.05（片側）をもつこと。
- 平行ヒンと取り付け穴とのハズレはH6、p6とし、取り付け穴の面取りはC1とする。
- ストリップフレートのネジ通し穴の面取りは面端糸面取りとする。
- ハンチとタテがフレートの間隙をなるべく小さくし滑らかに動くこと。（JISのハズレH7、h6）
- ハンチはハンチフレートに固定すること。
（固定にあたってはいかなるゴキカもしてはならない。）
- 面は研削のままとし加工しないこと。
- 外周基準面の直角度は公差0.03以内であること。
- Lは5.5, 6.0, 6.5mmのいずれかである。

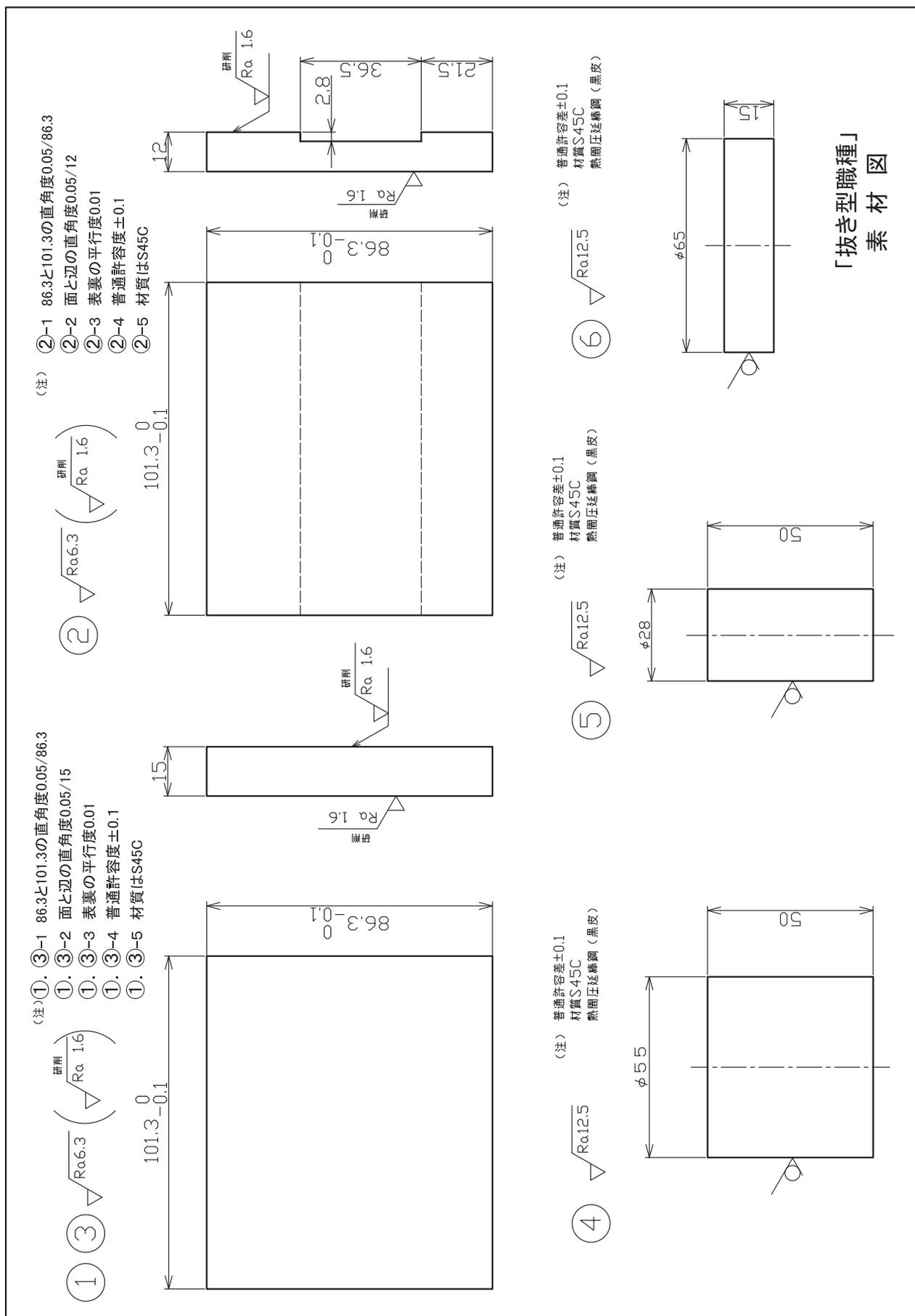
ストリップレイアウト図



尺度 1 : 1

照合番号	品名	個数	材質	備考
8	平行ヒン	2		持参部品
7	締付ボルト	4		持参部品
6	サト*カットハンチ	1	S45C	
5	小ハンチ	1	S45C	
4	大ハンチ	1	S45C	
3	ハンチフレート	1	S45C	
2	ストリップフレート	1	S45C	
1	タテ	1	S45C	

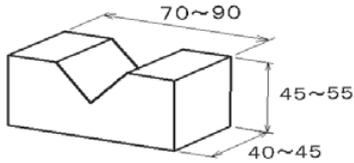
抜き型職種競技課題図 1/2



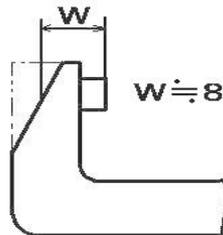
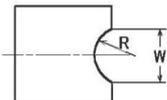
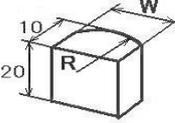
抜き型職種技課題図 2/2

公表

第51回技能五輪全国大会
『抜き型』職種 機械加工用 持参工具等一覧表

区分	品名	寸法及び規格	数量	備考
工	正面フライス	型式50番	1式	
	クイックチェンジホルダー		1	
	ドロワーボルト		1	会場のものを使用しても可
	エンドミルホルダー		適宜	レンチも含む
	コレット		適宜	
	正面フライス用チップ		適宜	
	エンドミル	φ18以下及びφ26~30	適宜	エンドミル径≤2(ダイR-2)及び2(ダイR+2)~30
	ドリル	φ18以下及びφ26~30	適宜	ドリル径≤2(ダイR-2)及び2(ダイR+2)~30
	面取りドリル		適宜	
	センタードリル		適宜	
	ドリルチャック		適宜	
	油砥石		適宜	かえり取り用、特殊な加工のないもの
	心出しバー(マンドレル)		適宜	段付き又は平行ピンのみ
	木ハンマ		2	プラスチックまたは無反動ハンマでも可
	具	マシンバイス横万力	口金の幅150~250mm	1
ワイヤーブラシ			1	
平行クランプ		開口部0~60mm、0~100mm	各1組	フライス加工時不可 コの字形補助手具使用可
パラレル		マシンバイス用	8組以内	特殊な加工のないもの、逃げがある場合はテープを貼ること
コンパス			1	
センタポンチ			1	
けがき針			1	特殊な加工のないもの
ハンマ		JIS呼び番号1/2~1程度	1	
スコヤ			2	特殊な加工のないもの
類		Vブロック		1
	マグネットスタンド		2	
	鉄工やすり	平形、細目	2	かえり取り、糸面取り用
	位置決め治具		1	

公表

区分	品名	寸法及び規格	数量	備考
測定器具類	ハイトゲージ	1/50目盛、150～300mm	1	デジタル式は不可
	外測マイクロメータ	1/100目盛 0～25mm 25～50mm 50～75mm 75～100mm 100～125mm (調整用ブロックゲージを用意すること)	各1	デジタル式は不可、狭い場所でも測定できるようにフレームの先端を下図のように加工してもよい 
	デプスマイクロメータ	1/100目盛、0～25mm	1	
	ノギス	1/20目盛、150または200mm	1	デジタル目盛りも可
	スケール	150mm	1	
	テコ式ダイヤルゲージ	1/100目盛	3	スピンドル式可 マグネットスタンド用及びコンパレータスタンド用とする
	測定用平行ピン	φ6×50mm、φ8×50mm、φ10×50mm	各1	
	特殊ゲージ	図に示す形状でR11及びR13用の2種類 W(幅が15mm以上) 	各1	ゲージの板厚は、2～3mmであること
	R部測定子	図に示す形状でR11及びR13用の2種類 W(幅=15±0.5mm) 	各1	幅及び高さは図示以下であれば可
	コンパレータスタンド		1	マグネットスタンドでも可
定盤	300×300mm程度	1		

公表

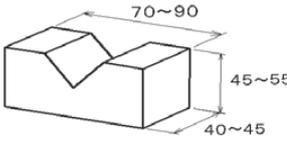
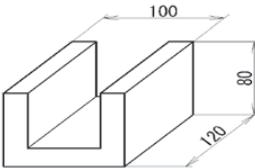
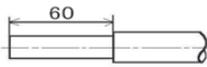
区分	品名	寸法及び規格	数量	備考
その の	保護めがね		2	
	はさみ		1	
	カッタナイフ		1	
	ラジオペンチ		若干	バリ取り用、ニッパでも可
	バイス口金		若干	材質任意
	シックネステープ		適宜	材質任意、テープ保持具可
	ウエス		若干	
	マジックインキ		若干	
	加工きず防止用テープ		適宜	切り粉によるきず防止を前提としたテープ
	筆記具		適宜	
	清掃用具		適宜	刷毛、ほうき、ちりとり等
	エアスプレー		若干	
	切削油		若干	
	洗浄油		若干	
防錆油		若干		
他の	図面立て	A3(297×420mm)用	2	バインダーも可
	手元照明		適宜	他の競技者に影響を及ぼさない程度のもの
	時計		2	ストップウォッチも可
	卓上計算機		1	プリンター付、プログラム付、電源を必要とするものは不可
	踏台またはマット		1	
	運搬用箱		適宜	製作部品用
	作業台	900×700×1000mm程度	2	ワゴンタイプでも可 引出しを使用する場合は、左記寸法以内とする
	バイス及びフライス盤セッティング工具類		1式	

(注)

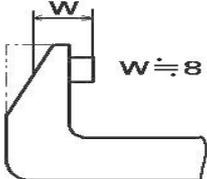
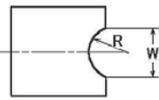
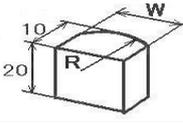
1. 持参工具は、本来の使用目的以外の用途に使用してはならない。
2. スコヤ、Vブロック、当てずりブロック等を比較測定に用いてはならない。
3. 正面フライスの代替は、監督から受け入れることを可能とする。
4. 環境や健康上問題のある脱脂剤(トリクレン、フロン 他)及び潤滑剤は、使用しないこと。
5. 洗油は競技会場には準備しない。
6. 安全衛生上の保護具等は、本一覧表に記載がなくても使用してよい。
7. けが治療のための救急箱等を持参してよいが、治療を要する状況が発生した場合は速やかに申し出ること。
8. 測定具調整用工具(フックスパナ、精密ドライバー等)は、必要であれば持参すること。
9. 切りくず回収BOXや目盛りクランプねじは、必要であれば持参すること。

公表

第51回技能五輪全国大会
『抜き型』職種 仕上げ加工用 持参工具等一覧表

区分	品名	寸法及び規格	数量	備考
工 具 類	鉄工やすり	角形、平形、半丸形、丸形、三角形 荒目、中目、細目、油目	適宜	やすりは加工したものを使用してもよい
	組やすり	5本組、8本組、10本組、12本組	適宜	
	パラレル	13mm×17mm×45mm 25mm×50mm×100mm	2組	ダイ・パンチ間隔合わせ用各1
	けがき針		1	特殊な加工のないもの
	センタポンチ		1	
	コンパス		1	
	油砥石		適宜	かえり取り用 特殊な加工のないもの
	ハンマ	JIS呼び番号 1/2,3/4,または1程度	1	
	木ハンマ		1	プラスチックまたは無反動ハンマでも可
	横万力	口金の幅125～160mm	1	* バイス上面より突き出し量は20mm以下(安全面) * 形状は特殊なものではなく、既製品の長さのみ延長した形状であること(一般的な六面体) * 取付けは、左側作業台は左、右側作業台は右とし、ヤスリ作業時に足が作業エリアから出ない位置とす
	打抜きたがね		適宜	
	ハンドル	タップ用、リーマ用	各1	
	タップ	M6	3	
	リーマ	φ6(H6用)	3	平行ピンに合うもの
	ハクソーフレーム		2	
	のこ刃		若干	加工してもよい
	六角棒スパナ	M6用	1	
	ブロック	6×9×60mm 13×17×60mm	各1	当てずり及び測定用当て金として使用のこと
	Vブロック		1	図示の寸法程度のもの
	パンチ抜きブロック		1	* 図示の寸法程度のもの * V溝付桁形ブロック(1辺100～150mm程度、特殊な加工のないこと)でも可
	平行クランプ	開口部0～60mm、0～100mm程度	各1組	コの字形状補助具使用可
	銅棒(丸/角棒)	長さ100mm以下、断面形状は丸または角	適宜	黄銅、木片、プラスチックでも可
	組合せ調整用木片		適宜	てこ用
	ピン抜き棒	φ5.5×60mm 	1	
	ワイヤーブラシ		1	
	スコヤ	大、小	各1	特殊な加工のないもの
	圧入用台	台上の定盤含め、 500×500×高さ900mm以下	1	安全作業に支障をきたさないこと

公表

区分	品名	寸法及び規格	数量	備考
測定器具類	ハイトゲージ	1/50目盛、150～300mm	1	テコ式ダイヤルゲージ可、デジタル式は不可
	マイクロメータ	1/100目盛 0～25mm 25～50mm 50～75mm 75～100mm 100～125mm (調整用ブロックゲージを用意すること)	各1	デジタル式は不可、狭い場所でも測定できるようにフレームの先端を下図のように加工してもよい 
	デプスマイクロメータ	1/100目盛、0～25mm	1	
	ノギス	1/20目盛、150または200mm	1	デジタル目盛りも可
	スケール	150mm	1	
	テコ式ダイヤルゲージ	1/100目盛	2	但し、1個は予備用とする
	コンパレータスタンド		1	
	シクネステープ	0.01～0.1	適宜	材質任意、テープ保持具可
	特殊ゲージ	図に示す形状でR11及びR13用の2種類 W(幅が15mm以上) 	各1	ゲージの板厚は2～3mmであること
	R部測定子	図に示す形状でR11及びR13用の2種類 W(幅=15±0.5mm) 	各1	幅及び高さは図示以下であれば可
	Rゲージ	R0.75～R5	1組	
	定盤	300×300mm程度	2	
測定用平行ピン	φ8×50mm, φ10×50mm, φ6×50mm	各1		

公表

区分	品名	寸法及び規格	数量	備考
その	平行ピン	φ6×20mm	3	*両端面とり(ダウエルピン) *1個は予備とする
	六角穴付ボルト	M6×25mm	5	*頭部面の研削加工可 *1個は予備とする
	切削油	油さしまたはスプレー	若干	
	ビニールテープ		若干	
	保護めがね		2	
	はさみ		1	
	カッターナイフ		1	
	皮手袋		適宜	
	光明丹(鉛フリー)		若干	付属刷毛、代用品可
	バイス口金		若干	材質任意
	チョーク		若干	
	ウエス		若干	
	マジックインキ		若干	
	青ニススプレー		若干	
他の	筆記具		適宜	
	清掃用具		適宜	刷毛、ほうき、ちりとり等
	洗い油		若干	
	防錆油		若干	
	エアースプレー		若干	
	図面立て	A3(297×420)用	2	バインダーも可
	手元照明		適宜	他の競技者に影響を及ぼさない程度のもの
	時計		2	ストップウォッチも可
	卓上計算機		1	プリンター付、プログラム付、及び電源を必要とするものは不可
	踏台またはマット	マットはヤスリ棚から200mmまではみ出し可	1	
作業台	W1250以下×D1000以下×H750mm程度 (天板厚み50~100mm)	1	*隣の作業台(天板)との間隔は50mmとする *引出し付きの場合は引出し部分にテープを貼り、使用不可を明示すること。	
棚	高さ300mm以下で引出しのないもの ただし透明なスライド式のもの可	適宜	作業台(1250×1000×750)からはみ出さないよう設置すること	
ヤスリ棚	300×400×高さ950mm以下	1	作業台の端にぴったり付けておくこと	

(注)

1. 持参工具は本来の使用目的以外の用途に使用してはならない。
2. スコヤ、Vブロック、当てずりブロック等を比較測定に用いてはならない。
3. 環境や健康上問題のある脱脂剤(トリクレン、フロン 他)及び潤滑剤は、使用しないこと。
4. 洗い油は競技会場には準備しない。
5. 安全衛生上の保護具等は、本一覧表に記載がなくても使用してよい。
6. けが治療のための救急箱等を持参してよいが、治療を要する状況が発生した場合は速やかに申し出ること。
7. 測定具調整用工具(フックスパナ、精密ドライバー等)は、必要であれば持参すること。

第51回技能五輪全国大会「抜き型」職種 機械加工競技の注意事項

A. 準備中の注意

- (1) 選手は、集合時に点呼を受けること。
- (2) 合図によって自分の機械に工具を運ぶ。
- (3) 工具のセッティングは、選手および補助者1名の2名以内で行う。
なお、補助者とは、左腕に配付したリボンをつけた者をいう。
工具一覧表に載っていないものは、工具準備以降は使用しないこと。
- (4) 競技開始まで、機械等にメモ紙を張ったり、書きこんだりしてはならない。
- (5) 競技終了まで不用な工具箱やウエス等は、競技場内の指定された場所に置く。
- (6) フライス工具準備でフライス盤に取り付ける治工具は、バイスとチェンジホルダーのみとする。
なお、試し削りは、正面フライスによる面削のみで、切り込みは1mm程度までとする。
- (7) 練習用素材は、持参工具点検の前に提出、または補助員がエリア外に持ち出すこと。
- (8) 持参工具の点検及びフライス盤テーブルの位置
 - ・工具一覧表の順序に従って競技委員と補佐員が回って、点検する。
 - ・競技開始時のフライス盤のテーブル位置は、Z軸は最下位、Y軸は奥からのスタートとする。
- (9) 手元照明スタンド
照明は他の競技者に影響を及ぼさないものとし、所定のコンセントから配線する。
- (10) 図面立て
A3(297×420)の大きさとし、バインダーでもよい。
- (11) 作業域及び作業台等
作業スペース:3.5m×3.5m以上とする。
踏台:作業域からはみ出さないもの。
作業台:大きさが90cm×70cm×100cm以下のもので、2台まで持ち込み可とする。
ただし、引出付きの作業台においては、引出の上で作業をする場合は、引出を含めて上記の大きさ以下になるようにすること。

B. 競技前の注意

- (1) 機械の故障等で待ち時間となった時、待ち時間の受け付け場所で時間の記録をしてもらう。
この時、別の作業をしてはならない。
- (2) 製作ミスによる素材の交換は、機械加工の競技中いつでも可とする。
ただし、1部品1回限りとする。
- (3) 素材は原則として、交換しない。万一、材料の内部にキズ等が見つかった時は、競技委員の合議により、競技時間や採点上で不利とならないように取り扱う。
- (4) 素材検査の時、ヤスリ、筆記用具、平行クランプは使用してはならない。洗浄、脱脂、脱磁、測定作業に限り行うことができる。
- (5) 競技図面および計算用紙は当日配布したもの以外は、一切使用してはならない。
- (6) 競技開始、中断、再開、終了は笛で合図する。
 - ・競技開始、中断、再開、終了「一分前」を口頭で知らせる。

公表

C. 競技中の注意(*項目に反する場合は減点とする。)

- (1)機械加工は黒皮丸棒からの素材取り加工と、各プレート(3枚)の側面及び抜き穴の荒取り加工とする。
 - (2)ストリッパプレートの溝加工(荒加工)は可とする。
 - * (3)指定持参工具以外の専用工具は、使用しないこと。
 - * (4)工具点検は原則として競技開始前のみとするが、競技中、本来の目的以外に工具類、測定器類を使用した場合には、その使用を禁ずることがある。
 - * (5)他の選手の競技を妨害する行為をしない。競技委員の制止を聞き入れないときは減点もしくは退場を命ずることがある。
 - * (6)プレート側面の加工を除いて、重ね作業、同時複数加工は不可とする。
 - * (7)コーナ部の糸面取り、バリ取りに限り、ヤスリ加工、砥石加工は可とする。
 - * (8)ただし、バリ取りであっても、バイスにくわえた状態でのヤスリ作業は不可とし、砥石は可とする。
 - * (9)不安全作業をしないこと。
 - (10)機械加工時の製品上面キズ防止の為に紙テープは使用可とする。
 - (11)平行クランプセット時の樹脂等のコ形形状補助具等の使用は可とする。
 - (12)段差付きの平行は、「逃げ」の目的を明示するため、段差の部分にテープを貼ること。
 - (13)機械加工による荒取りでの採点は行わない。
 - (14)けがや打撲等の治療は、選手または指導員から申し出ること。
- 注：看護士・競技委員が競技続行不可能と判断した場合は競技を中止する。
- (15)手洗い等で会場を離れる時は、競技委員または補佐員の了解を得ること。
 - (16)競技時間の計算は、競技会場の基準時計をもって行う。
 - ・競技時間の延長は減点付きで、仕上げ加工と合計して30分以内とする。
 - ・競技時間、待ち時間は分単位とする。
 - ・分未満は、待ち時間の開始時は切り捨て、競技時間、待ち時間の終了時は切り上げる。

D. 競技終了時

- (1)機械加工が終了したら、「はい」と大きな発声で挙手で合図し、補佐員に時間を確認してもらう。
なお、競技委員の確認があるまで、挙手の状態であること。
- (2)終了とは、刃物を外し、作品をバイスから外して確認できる状態においた時をいう。
- (3)終了時間の確認をしてもらった後、作品の洗浄(青ニス、マジック等の完全除去)、防錆処理、梱包を行う。この時、油砥石測定器等の使用は不可とする。
- (4)この作業終了後、作品を所定の場所に運んでゼッケン、図面、計算用紙2枚と共に提出し、一旦退場する。
- (5)標準時間終了1分前を口頭で合図
- (6)標準時間終了を笛で合図
- (7)打ち切り時間の5分前を口頭で個別伝達
- (8)機械加工打ち切りを口頭で個別伝達
ただし、待ち時間のある選手は、前もって補佐員から知らされた時間だけ作業を続ける。
- (9)その他の選手は、必要な洗浄、防錆処理等をし、作品、ゼッケン、図面、計算用紙2枚を提出して、競技場内から一旦退出し、再度、集合の合図があるまで待機すること。(加工終了から作品提出までの洗浄・梱包に要する時間は、概ね10分程度とする)
- (10)後片付け及び清掃は、全選手の作品が提出された後、競技委員の合図で始める。

第51回技能五輪全国大会「抜き型」職種

仕上げ加工の競技上の注意事項

A. 準備中の注意

- (1) 仕上げ競技エリアへの立入りは、準備・自由練習時間も含め、選手及び補助者2名までとする。
なお、補助者とは、左腕に配付したリボンをつけた者をいう。
- (2) 工具のセッティングは、各自、準備・自由練習時間に行うこと。
- (3) 競技終了まで不用な工具箱やウエス等は、競技場内の指定された場所に置くこと。
- (4) 手元照明は他の競技者に影響を及ぼさないものとし、作業台下のコンセントから配線すること。
- (5) 図面立ては、A3(297×420)の大きさとする。
- (6) 作業台、棚、ヤスリ棚、踏台、マット、圧入用台の規定
作業台：大きさがW125cm以下×D100cm以下×H75cm程度(天板厚み5～10cm)、
引出し付きの場合は、引出し部にテープを貼り、使用不可を明示すること。
隣の作業台(天板)との間隔は5cmとする。
棚：作業台の寸法以下の広さで、高さが30cm以下、作業台の縁から出ないもの。
ヤスリ棚：大きさが30cm×40cm×95cm以下のもの。作業台の端にぴったり付けておくこと。
踏台：ヤスリ棚からはみ出さないもの。
マット：ヤスリ棚から20cmを越えないこと。
圧入用台：50cm×50cm×90cm以下のもの。

B. 競技前の注意

- (1) 選手集合前の競技場内への立入りは、原則禁止する。やむなく立ち入る場合は、競技委員または補佐員の許可を得ること。
- (2) 練習用素材は、持参工具点検の前に提出、または補助員がエリア外へ持ち出すこと。
- (3) 持参工具の点検は、工具一覧表の順序に従って競技委員と補佐員が回って行う。
- (4) 競技中、昼食休憩時は携帯電話等の電源を切っておくこと。
- (5) 素材は原則として、交換しない。万一、材料の内部にキズ等が見つかった時は競技委員の合議により、競技時間や採点上で不利とならないように取り扱う。
- (6) 素材検査の時、素材の測定、砥石およびヤスリ加工は、一切行ってはならない。素材の洗浄、脱脂、脱磁作業に限り行うことができる。
- (7) 競技図面および計算用紙は当日配布したもの以外は、一切使用してはならない。
- (8) 競技開始、中断、再開、終了は笛で合図する。
競技開始、中断、再開、終了の「一分前」は、口頭で知らせる。

公表

C. 競技中の注意（*項目に反する場合は減点とする）

- * (1) マイクロメータ等の検定に使用したブロックゲージは、指定の封筒に入れるか、封筒をはり付けて作業台又は棚の見やすい所に置くこと。
- * (2) 他の選手の競技を妨害する行為をしない。競技委員の制止を聞き入れないときは減点もしくは退場を命ずることがある。
- * (3) 圧入作業は、圧入用台で行うこと。その他の打撃作業は、作業台上でも可とする。
- * (4) 不安全作業をしないこと。
- (5) けがや打撲等の治療は、選手または指導員から申し出ること。
注：看護師・競技委員が競技続行不可能と判断した場合は、競技を中止する。
- (6) 平行クランプセット時の樹脂等のコ形状補助具等の使用は、可とする。
- (7) 自己の責任によらないトラブル（停電等）で待ち時間が必要となった時は、競技委員または補佐員に申し出て時間の記録をしてもらう。この時、別の作業をしてはならない。
- (8) 工具点検は原則として競技開始前のみとするが、競技中、本来の目的以外に工具を使用した場合には、その使用を禁ずることがある。
- (9) 手洗い等で会場を離れる時は、競技委員または補佐員の了解を得ること。
- (10) 競技時間の計算は、競技会場の基準時計をもって行う。
 - ・競技時間、待ち時間は分単位とする。
 - ・分未満は、待ち時間の開始時は切り捨て、競技時間、待ち時間の終了時は切り上げる。
 - ・競技終了の順位は同一の分単位内であれば挙手の早い方とする。
 - ・競技時間の延長は減点付きで、機械加工と合計して30分以内とする。

D. 競技終了時の注意

- (1) 作品が完成したら、「はい」と大きな発声と挙手で合図し、補佐員に時間を確認してもらう。
なお、競技委員の確認があるまで、挙手の状態にいること。
- (2) 完成とは、作品が組み合わされた状態にあるものとする。
- (3) 終了時間の確認をしてもらった後、作品の洗浄（あおニス、マジック等の完全除去）、防錆処理、梱包を行う。ただし、油砥石、測定器類等は一切使用しないこと。
- (4) この作業終了後、作品を所定の場所に運んでゼッケンと共に提出し、一旦退場する。
- (5) 標準時間終了1分前を口頭で合図
- (6) 標準時間終了を笛で合図
- (7) 打ち切り時間の5分前を口頭で個別伝達
- (8) 競技終了を口頭で個別伝達
ただし、待ち時間のある選手は、前もって補佐員から知らされた時間だけ作業を続ける。
- (9) その他の選手は必要な洗浄等の作業をし、作品を提出して、競技場内から一旦退出し、再度、集合の合図があるまで待機すること。（完成から作品提出までの洗浄・梱包に要する時間は、概ね10分程度とする）
- (10) 後片付け及び清掃は、全選手の作品が提出された後、競技委員の合図で始める。

公表

**第51回技能五輪全国大会
抜き型職種競技会場設備基準**

設備の名称		寸法又は規格	数量	備考
区分	品名			
競技用機材	フライス盤	HITACHI 精工 2MW-V 形	10 台	機械加工会場 単相 100V 0.3Kw×11 3相 200V 3.7Kw×11
	衝立	フライス作業用	40 台 (フライス盤 1 台につき 4 台)	機械加工会場 切り粉が飛散しない高さ と幅を有し、透明なもの
	手元照明用コンセント			仕上げ会場 単相 100V, コンセント 2 口/人 0.3Kw×35
	脱磁装置		3 台	単相 100V 0.1Kw×3
	基準時計	自立式台付き	6 台	電波時計
選手紹介用機材	大型スクリーン		1 台	
	プロジェクタ		1 台	
採点・測定用機材	課題測定用プレス	日本オートマチック マシン(株) 小型プレス HYP505H 24.5 ~ 49kN 1 台	1 台	
	精密高さ測定機	(株)ミツヨ キューエムハイ QMH-350S	2 台	

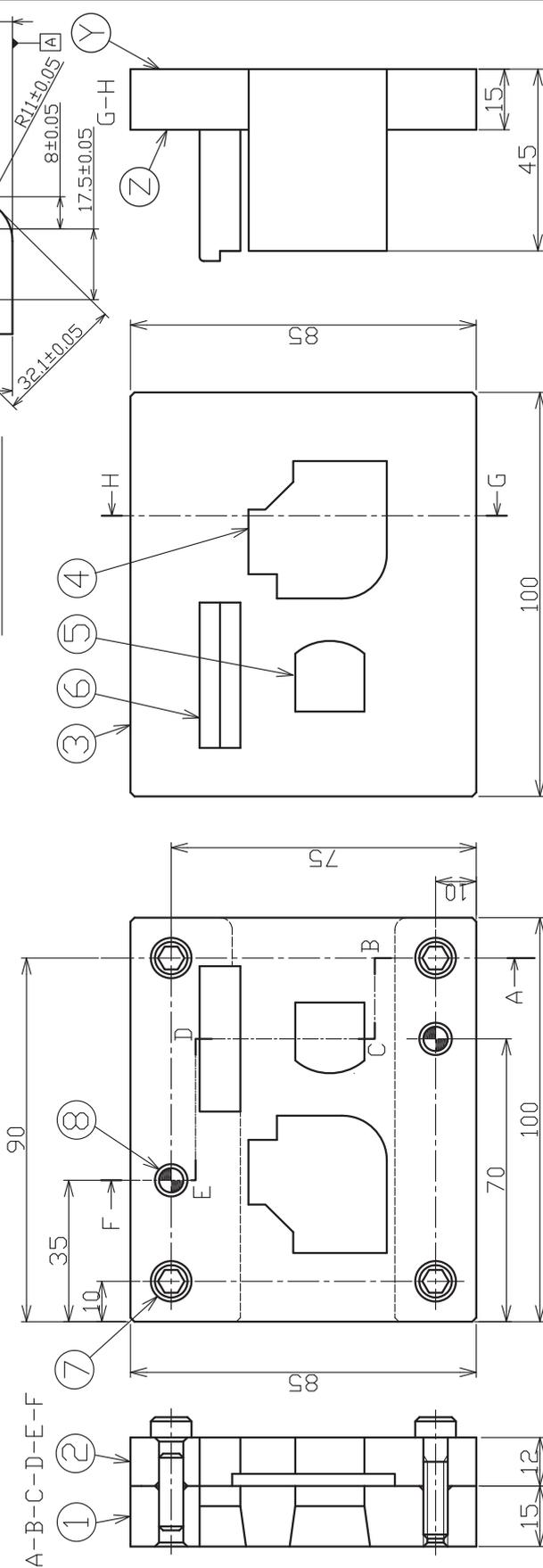
第51回技能五輪全国大会抜き型職種競技課題

当日公表

表に示す材料を使って下図に示す部品を製作し組立てなさい。

製品図

材質 A1050PH16
またはH26相当品
板厚 0.6mm

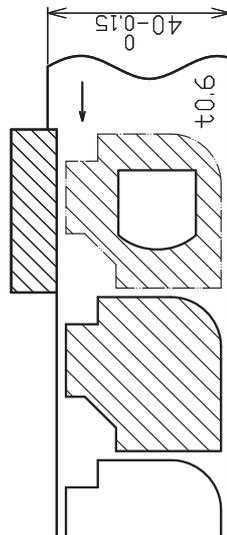


注意事項

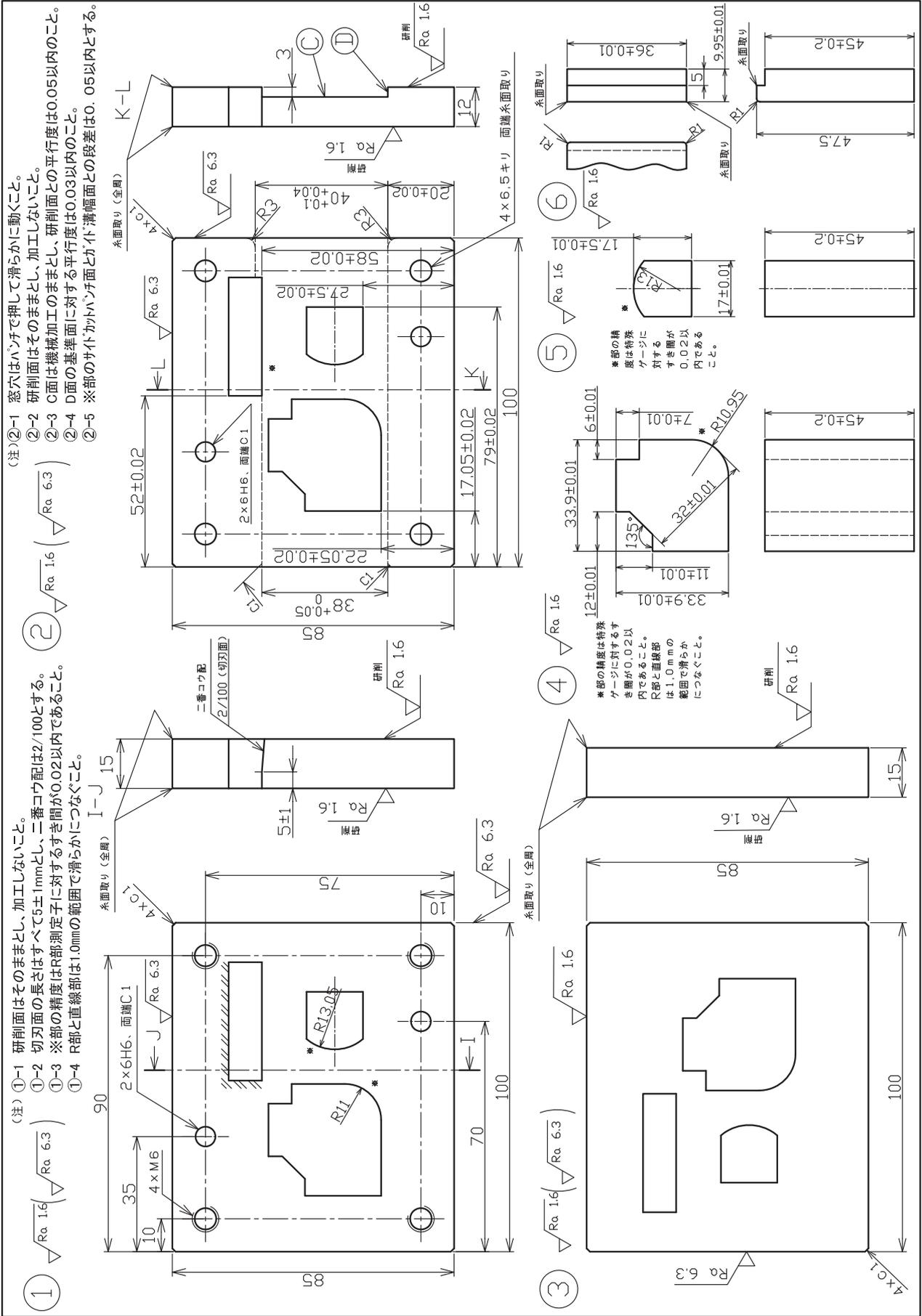
1. 機械加工の標準時間は3時間、仕上げ加工の標準時間は5時間45分。
ただし、機械加工と仕上げ加工を合わせて、30分の延長時間を認める。
2. ハンチとタは抜き間隙0.05（片側）をもつこと。
3. 平行ピンと取り付け穴とのハズレはH6、p6とし、取り付け穴の面取りはO1とする。
4. ストリップフレットの穴は通し穴の面取りは面端系面取りとする。
5. ハンチとストリップフレットの隙隙をなるべく少なくし滑らかに動くこと。（JISのハズレH7, h6）
6. ①面はハンチ幅込み後加工すること。
⑦面はハンチフレットに固定すること。
7. （固定にあたってはいかなる向きでもしてはならない。）
8. ②面は研削のまま加工しないこと。
9. 外周基準面の面角度は公差0.03以内であること。

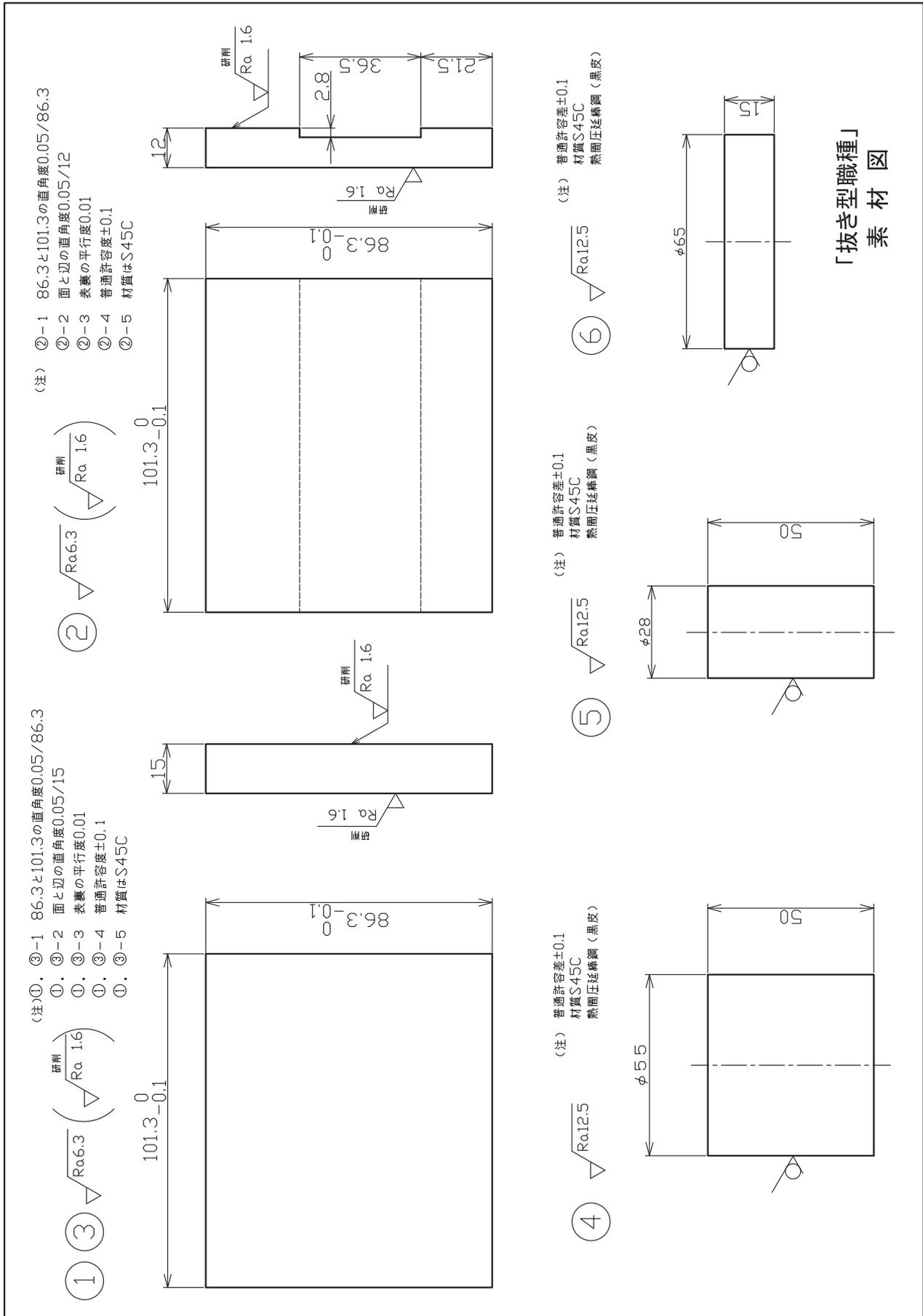
尺度 1:1

ストリップレイアウト図



照合番号	品名	個数	材質	備考
8	平行ピン	2		持参部品
7	締付ホルト	4		持参部品
6	サテカットハンチ	1	S45C	
5	小ハンチ	1	S45C	
4	大ハンチ	1	S45C	
3	ハンチフレット	1	S45C	
2	ストリップフレット	1	S45C	
1	タ	1	S45C	





「抜き型職種」
 素材図

(参考資料3)

第51回技能五輪全国大会「抜き型」職種採点基準

1. 採点項目および配点

採 点 項 目		配 点
製 品 採 点	外観（仕上がり，パンチの植込みすきま）	23.0
	パンチとダイの組合せ精度	18.0
	パンチとストリッパプレートの組合せ精度	19.0
	パンチとパンチプレートの加工状態	13.5
	ダイの加工状態	9.5
	ストリッパプレートの加工状態	3.0
	ダイの寸法精度	43.0
	ストリッパプレートの寸法精度	32.0
	パンチの寸法精度	35.0
	製品の寸法精度	4.0
	(製品採点合計)	200.0
作業時間採点	0.0	
総合得点	200.0	

2. 採点方法および採点要領

(1) 採点方法

採点は、採点対象除外のための測定と、製品採点のための測定による2段階とし、採点除外項目の一つでも該当したもの、製品採点項目の減点の小計が8点に達したものの、または減点の総計が20点に達したものは失格と見なし、以後の測定を行わない。

(2) 採点要領

- ①目視により判定する項目は、競技委員の合議により採点する。
- ②採点は競技委員の指導のもとに測定委員が測定し、採点基準により採点する。
- ③採点基準の解釈で問題が生じた場合、または採点基準に記入されていない事項で問題が生じた場合は、すべて競技委員の合議により決定する。
[合議基準] (a)機能上欠陥のあるものは、採点除外とする。
(b)単純な不注意によるものは、下記の例に準ずる。
【例】平行ピンがプレート面より出ているもの……減点2点を限度とする。
ボルトを締め忘れているもの……………減点4点を限度とする。
- ④競技中、失敗により素材交換を行う場合は、1個につき2点減点する。ただし、交換は1部品につき1回限りとする。

(3) 作業時間採点

- ①機械加工3時間00分を超えて30分までは1分間につき、0.2点減点する。仕上げ加工5時間45分を超えて30分までは1分間につき、0.2点減点する。ただし、機械加工と仕上げ加工の延長時間の合計は30分以内とし、秒単位は切り上げる。
- ②機械加工3時間00分、仕上げ加工5時間45分以内は減点0とする。
- ③提出時の洗浄、油の塗布及び選手の責によらない待ち時間などは、作業時間外とする。

(4) 作業中の違反行為規定

①共通

- 1) 指定持参工具以外の専用工具を使用した。
- 2) 本来の目的以外に工具を使用した。
- 3) 他の選手の競技を妨害した。
- 4) 不安全作業を行った。

②機械加工時

- 1) プレート側面の加工を除いて、重ね作業、同時複数加工を行った。
- 2) コーナ部の糸面取り、バリ取り以外でヤスリ加工、砥石加工を行った。
- 3) バイスにくわえた状態でのヤスリ加工（バリ取りを含む）を行った。

③仕上げ加工時

- 1) ブロックゲージを指定の封筒に入れていない。また、ブロックゲージで比較測定を行った。
- 2) 作業台上で打撃（ただし、銅棒の使用可）を伴う作業を行った。
- 3) 叩き定盤上以外の場所でハンマ作業を行った。

以上の違反行為をしたものは、指導1回につき2点減点する。

(5) 定義

- ①仕上り面 ……やすり目状態をいう。
- ②きず ……やすりかじり、型合わせかじり、刃先のだれ、打痕、圧入時の表面の凹凸、前工程ミス（のこ、ドリル、やすり等の逃げ、フライス盤のカッターマーク）及びこれらに準ずるものをいう。
- ③刃先面 ……刃先角から5mm以内の各面をいう。
- ④刃先きず ……刃先面にあるきずをいう。
- ⑤外観きず ……刃先きず以外のきずをいう。

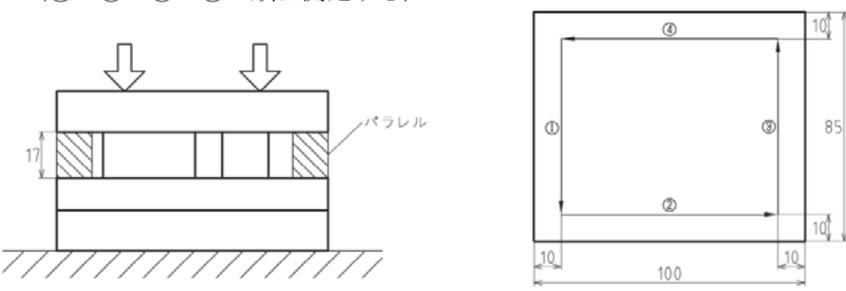
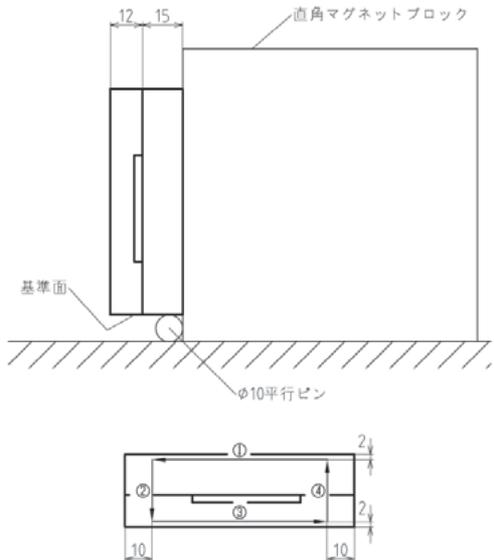
3. 順位の決定

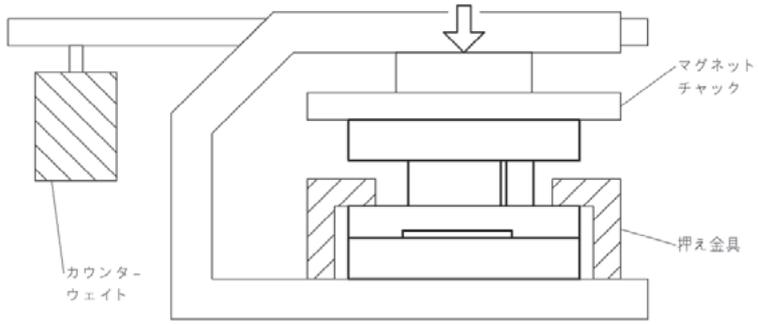
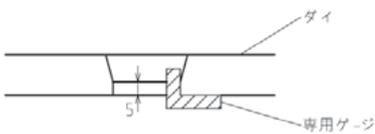
- (1) 得点総計により順位を決定する。
- (2) 同点の場合は、製品採点合計の高い者を上位とする。
- (3) さらに同点の場合は、生年月日の若い者を上位とする。
- (4) さらに同点の場合は、競技委員の合議により決定する。

4. その他

採点基準は原則として変更しない。

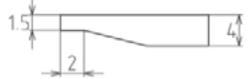
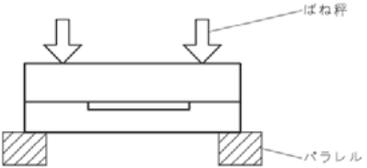
5. 採点除外項目および特別採点項目

項目番号	採点項目	組立状態におけるダイ下面とパンチプレート上面の平行度
5-1	測定要領	<p>矢印のように押しつけた後、下記4点の高さの差を測定する。 (①→②→③→④の順に測定する)</p> 
	採点基準	目盛りの振れが 0.05 を越えるものは、以後の測定を行わない。
	測定機器	パラレル (13×17×45) テコ式ダイヤルゲージ (目量: 1/100)
5-2	採点項目	ダイ、ストリッパプレート、パンチプレートの外周基準面の直角度 (1) ダイ、ストリッパプレート組付品の場合 (2) パンチプレートの場合
	測定要領	 <p>上図のように取り付けしたブロックを 90 度倒して、下図のように①→②→③→④の順にダイヤルゲージを走らせて測定する。パンチプレートにおいても同様に測定する。</p>
	採点基準	ダイ、ストリッパプレート、パンチプレートの内 1 点でも 0.03 を越える目盛りの振れを示したものは、以後の測定を行わない。
測定機器	直角マグネットブロック、平行ピン (φ10), テコ式ダイヤルゲージ (目量: 1/100)	

5-3	採点項目	ストリッパープレートの裏面およびパンチプレートの㊷面の加工 (1) ストリッパープレートの裏面 (2) パンチプレートの㊷面
	測定要領	目視により判定する.
	採点基準	ストリッパープレートの裏面をカッターマークがなくなるまで加工したもの、パンチプレートの㊷面をヤスリ加工したものは、以後の測定を行わない.
5-4	採点項目	パンチとストリッパープレートの滑合状態
	測定要領	 <p>採点項目 8-2 と同時に測定する.</p>
	採点基準	パンチがストリッパープレートの中に入らないもの、60kgfの力を加えても摺動しないものは、以後の測定を行わない.
	測定機器	パラレル (13×17×45), 特殊治具, 材料試験機
5-5	採点項目	パンチの固定状態 (1) パンチプレートとパンチの段差 (2) パンチの植込み角度
	採点基準	製品打抜き後、パンチプレートとパンチの段差が 0.05 を越えるもの、パンチの植込み角度が 0.03 を越えるものは、以後の測定を行わない. 1本でも該当すれば失格とする. 採点項目 1 4-1 3 と同時に測定する.
	測定機器	材料試験機, 直角マグネットブロック, 平行ピン (φ10), テコ式ダイヤルゲージ (目量: 1/100)
5-6	採点項目	切刃面の長さ (5±1)
	測定要領	
	採点基準	5±1 を越えるものは、以後の測定を行わない.
	測定機器	専用ゲージ

5-7	採点項目	機能上の欠陥
	測定要領	目視により判定する。
	採点基準	未完成品，図面と著しく異なるもの，機能上不都合なもの，誤作については，以後の測定を行わない。
5-8	採点項目	単純な不注意による欠陥 (1) 平行ピンの状態 (2) ボルトの状態
	測定要領	目視により判定する。
	採点基準	平行ピンがプレート面より出ているものは2点を限度として減点する。 また，ボルトを締め忘れていたものは4点を限度として減点する。
5-9	採点項目	失敗による素材交換
	採点基準	競技中において，失敗のために素材交換を行う場合は，1個につき2点減点する。ただし，交換は1部品につき1回限りとする。

6. 外観など

No.	採点項目	仕上り面	配点	2	測定数	1
6-1	測定値	減点	測定要領		測定機器	
	良い	0	<ul style="list-style-type: none"> 目視により判定する. パンチ, ストリッパープレート, ダイについて, 主にヤスリ目のできばえを判定する. 			
	やや悪い	1				
	著しく悪い	2				
採点項目	外観きず	配点	2			測定数
6-2	測定値	減点	測定要領		測定機器	
	ない	0	<ul style="list-style-type: none"> 目視により判定する. パンチ, ストリッパープレート, ダイについて, 刃先面以外のきずを判定する. 特に, 大きなきずは合議で2点まで減点する. 			
	1ヶ所につき	0.2				採点項目9-2および10-1以外のきずについて判定する.
採点項目	パンチの植込みすきま (1) パンチプレート上面 (2) パンチプレート下面		配点			18
6-3	測定値	減点	測定要領		測定機器	
	0.02 入らず	0	深さ 1mm 以上入った時, 1 辺につき, 0.5 点減点する.	シックネスゲージ (厚さ: 0.02) 		
	0.02 が入る	0.5				
採点項目	平行ピンの打ち込み強さ		配点			1
6-4	測定値	減点	測定要領		測定機器	
	5kgf の荷重で動かない	0	1 本でもストリッパープレートから頭が出たものは, 1 点減点する.			
	5kgf の荷重で動く	1				

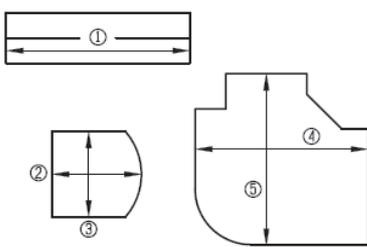
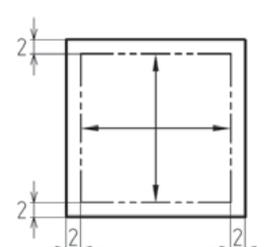
7. パンチとダイの組合せ精度

No.	採点項目	組合せずさま	配点	18	測定数	18
7-1	測定値	減点	測定要領			測定機器
	0.04 が入り 0.06 入らず	0	<p>上図のように、ダイにパンチ刃先を 1mm かみ合わせ、①～⑱の各面を全長に渡って測定し、シックネスゲージが 1mm でも入った場合は減点とする。各辺の最悪値をその辺の測定値とする。 採点項目 1 2-3 と同時に測定する。</p>			シックネスゲージ (厚さ：0.02,0.03,0.04, 0.05,0.06,0.07,0.15) パラレル (13×17×45)
	0.03 が入り 0.04 入らず	0.5				
	0.06 が入り 0.07 入らず					
	0.03 入らず 0.07 が入る	1				
	※印の面で 0.02 が入る					
0.15 が入る	失格					
※印の面で 0.05 が入る						

8. パンチとストリッパープレートの組合せ精度

No.	採点項目	パンチとストリッパープレートの組合せすきま		配点	18	測定数	18
8-1	測定値	減点	測定要領	測定機器			
	0.02 入らず	0	<p>採点項目 7-1 と同様に測定する.</p>	シックネスゲージ (厚さ: 0.02, 0.03) パラレル (13×17×45)			
	0.02 が入る	0.5					
0.03 が入る	1						
8-2	採点項目	パンチとストリッパープレートの滑合状態		配点	1	測定数	1
	測定値	減点	測定要領	測定機器			
	45kgf 以下	0	採点項目 5-4 と同時に測定する.				
45kgf を越える	1						

9. パンチとパンチプレートの加工状態

No.	採点項目	パンチ⑥の R1, 糸面取り パンチプレートの角 C1, 糸面取り		配点	1.5	測定数	指定箇所
9-1	測定値	減点	測定要領	測定機器			
	ある	0	<ul style="list-style-type: none"> 目視により判定する. 判定が困難な時, ノギスで測定する. R1 は R ゲージにより測定する. 1ヶ所につき, 0.5 点減点する. 合議で 1.5 点まで減点する. 	ノギス R ゲージ			
	ない	0.5					
9-2	採点項目	刃先きず		配点	8	測定数	16
	測定値	減点	測定要領	測定機器			
	ない	0	<ul style="list-style-type: none"> 刃先面を目視で判定する. 特に, 大きな荒削りのくい込み, きず等は合議で 8 点まで減点する. 				
	1ヶ所につき	0.5					
9-3	採点項目	パンチの長さ		配点	1.5	測定数	3
	測定値	減点	測定要領	測定機器			
	±0.2 以内	0	パンチ 1 本につき, 0.5 点減点する.	ダイヤル目盛付きノギス			
	±0.2 を越える	0.5					
9-4	採点項目	パンチ端面の平坦度		配点	2.5	測定数	5
	測定値	減点	測定要領	測定機器			
	0.05 以内	0		テコ式ダイヤルゲージ (目量: 1/100)			
0.05 を越える	0.5	 <p>刃先から 2mm 内側を測定する.</p>					

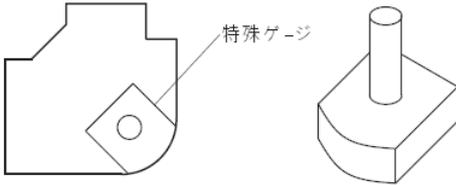
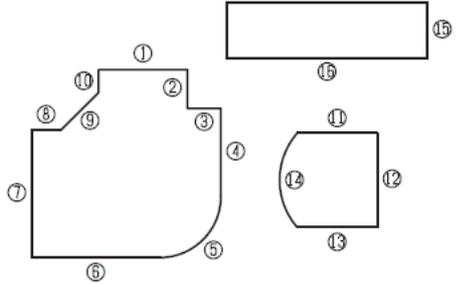
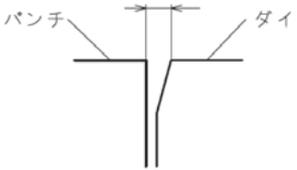
10. ダイの加工状態

No.	採点項目	平行ピン穴の C1 角の C1 糸面取り		配点	1.5	測定数	指定箇所
10-1	測定値	減点	測定要領	測定機器			
	ある	0	採点項目 9-1 と同様に判定する.	ノギス			
	ない	0.5					
10-2	採点項目	刃先きず		配点	8	測定数	16
	測定値	減点	測定要領	測定機器			
	ない	0	採点項目 9-2 と同様に判定する.				
	1ヶ所につき	0.5					

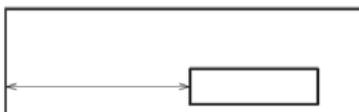
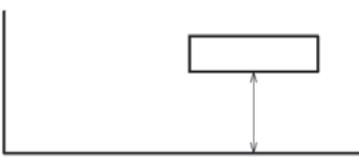
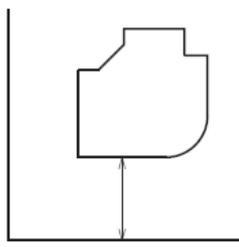
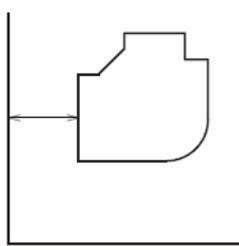
1 1. ストリッパープレートの加工状態

No.	採点項目			配点	3	測定数	指定箇所
		平行ピン穴の C1 ボルト穴の糸面取り 角の C1 糸面取り 材料溝の R3 材料幅の C1					
	測定値	減点	測定要領	測定機器			
1 1-1	ある	0	採点項目 9-1 と同様に判定する.	ノギス R ゲージ			
	ない	0.5					

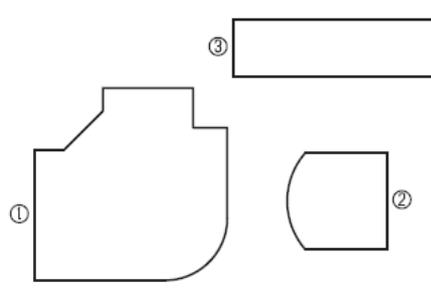
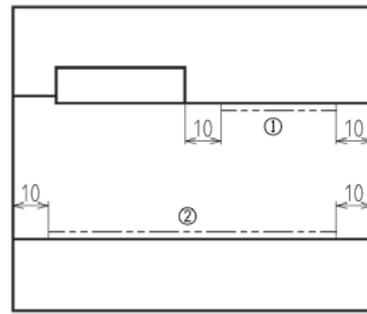
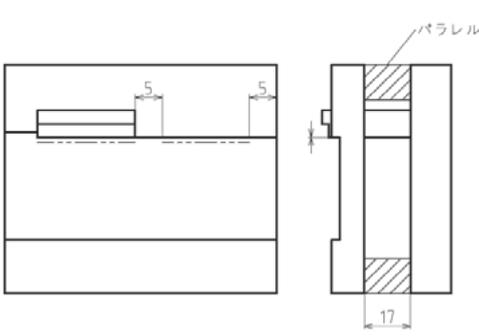
12. ダイの寸法精度

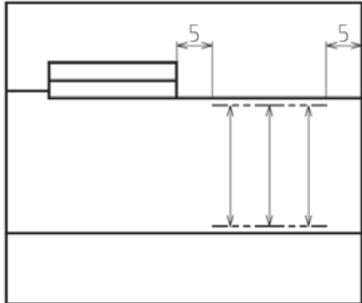
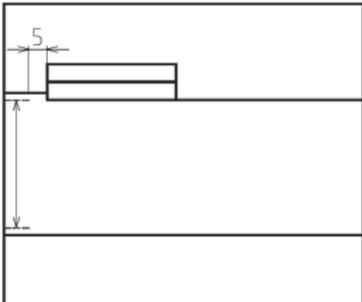
No.	採点項目	R11	配点	3	測定数	1
12-1	測定値	減点	測定要領		測定機器	
	0.02 入らず	0	 <p>特殊ゲージ</p>		シックネスゲージ (厚さ：0.02,0.04) 特殊Rゲージ (凸)	
	0.02 入り 0.04 入らず	1.5				
	0.04 入る	3				
Rゲージを測定部に押付け、できた隙間にシックネスゲージを挿入する。						
採点項目	ダイ刃先面の垂直度		配点	32	測定数	16
12-2	測定値	減点	測定要領		測定機器	
	0.01 以内	0			直角マグネットブロック 平行ピン (φ10) Vブロック テコ式ダイヤルゲージ (目量：1/100)	
	0.01 を 越える	2				
	逆勾配 0.005 以上	失格				
採点項目 5-2 と同様に測定する。角に近いところは、角から 2mm 離れた刃先から 1~4mm の間を測定し、最悪値を測定値とする。						
採点項目	二番勾配		配点	8	測定数	16
12-3	測定値	減点	測定要領		測定機器	
	0.15 入り 0.5 入らず	0			シックネスゲージ (厚さ：0.15,0.5)	
	0.15 入らず 0.5 入る	0.5				
採点項目 7-1 と同時に測定する。						

1.3. ストリッパープレートの寸法精度

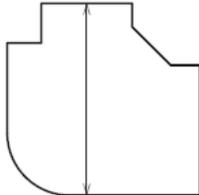
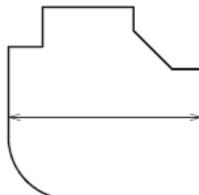
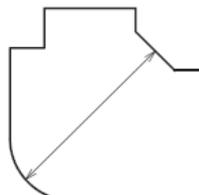
No.	採点項目	52±0.02		配点	2	測定数	1
13-1	測定値	減点	測定要領	測定機器			
	±0.02 以内	0		マイクロメータ (50~75mm)			
	±0.03 以内	1					
	±0.03 を越える	2					
採点項目	58±0.02		配点	2	測定数	1	
13-2	測定値	減点	測定要領	測定機器			
	±0.02 以内	0		精密高さ測定機 直角マグネットブロック 平行ピン (φ10)			
	±0.03 以内	1					
	±0.03 を越える	2					
採点項目	22.05±0.02		配点	2	測定数	1	
13-3	測定値	減点	測定要領	測定機器			
	±0.02 以内	0		マイクロメータ (0~25mm)			
	±0.03 以内	1					
	±0.03 を越える	2					
採点項目	17.05±0.02		配点	2	測定数	1	
13-4	測定値	減点	測定要領	測定機器			
	±0.02 以内	0		マイクロメータ (0~25mm)			
	±0.03 以内	1					
	±0.03 を越える	2					

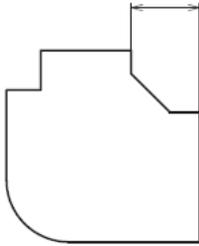
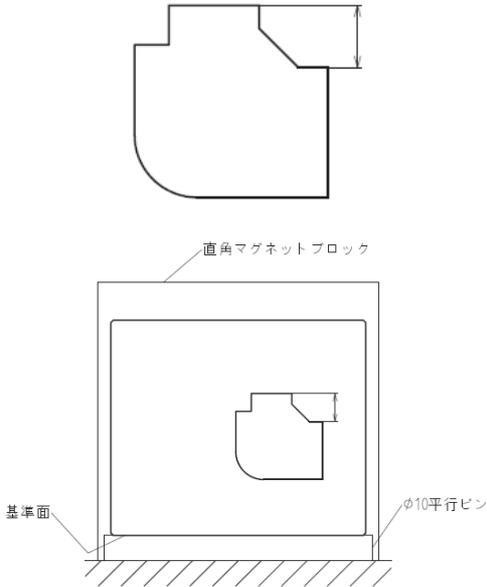
13-5	採点項目	27.5±0.02		配点	2	測定数	1
	測定値	減点	測定要領	測定機器			
	±0.02 以内	0		マイクロメータ (25~50mm)			
	±0.03 以内	1					
±0.03 を越える	2						
13-6	採点項目	79±0.02		配点	2	測定数	1
	測定値	減点	測定要領	備考			
	±0.02 以内	0		精密高さ測定機 直角マグネットブロック 平行ピン (φ10)			
	±0.03 以内	1					
±0.03 を越える	2						
13-7	採点項目	ガイド面の平行		配点	6	測定数	3
	測定値	減点	測定要領	測定機器			
	±0.01 以内	0		直角マグネットブロック 平行ピン (φ10) テコ式ダイヤルゲージ (目量: 1/100)			
	±0.02 以内	1					
±0.02 を越える	2						
			採点項目 5-2 と同様に測定する。 角及び端面から 1mm 内側を測定する。				

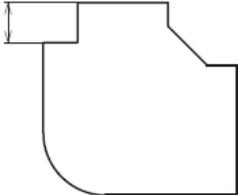
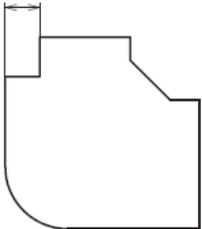
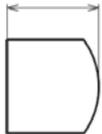
13-8	採点項目	ガイド面の平行		配点	6	測定数	3
	測定値	減点	測定要領	測定機器			
	±0.01 以内	0		直角マグネットブロック 平行ピン (φ10) テコ式ダイヤルゲージ (目量: 1/100)			
	±0.02 以内	1					
±0.02 を越える	2	採点項目 13-7 と同様に測定する.					
13-9	採点項目	材料幅の平行度		配点	2	測定数	2
	測定値	減点	測定要領	測定機器			
	0.03 以内	0		直角マグネットブロック 平行ピン (φ10) テコ式ダイヤルゲージ (目量: 1/100)			
0.03 を越える	1						
13-10	採点項目	切欠きパンチとガイド溝段差 (+0.05~0)		配点	2	測定数	1
	測定値	減点	測定要領	測定機器			
	公差内 (0.05 以内)	0		パラレル (13×17×45) 直角マグネットブロック 平行ピン (φ10) テコ式ダイヤルゲージ (目量: 1/100)			
	公差外	2					
ガイド溝が切刃面よりも出ている	失格	サイドカットパンチの切刃面を基準とし、ガイド面との段差を測定する.					

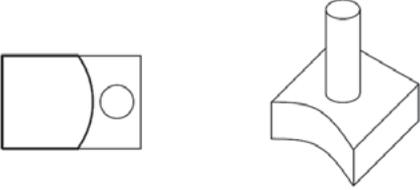
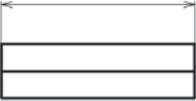
13-11	採点項目	溝幅 38 (+0.05~0)		配点	2	測定数	1
	測定値	減点	測定要領	測定機器			
	+0.05~0	0	 <p>3ヶ所測定し、最悪値を測定値とする。</p>	専用ゲージ			
	+0.05 を越える	2					
マイナス公差	失格						
13-12	採点項目	溝幅 40 (+0.1~+0.04)		配点	2	測定数	1
	測定値	減点	測定要領	測定機器			
	+0.1~ +0.04	0		専用ゲージ			
	+0.1 を越える	2					
+0.04 以下	失格						

14. パンチの寸法精度

No.	採点項目	33.9±0.01		配点	2	測定数	1
14-1	測定値	減点	測定要領	測定機器			
	±0.01 以内	0	 <p>刃先より 3mm の位置を測定する。</p>	マイクロメータ (25~50mm)			
	±0.02 以内	1					
	±0.02 を越える	2					
14-2	採点項目	33.9±0.01		配点	2	測定数	1
	測定値	減点	測定要領	測定機器			
	±0.01 以内	0	 <p>採点項目 14-1 と同様に測定する。</p>	特殊マイクロメータ (25~50mm)			
	±0.02 以内	1					
±0.02 を越える	2						
14-3	採点項目	32±0.01		配点	2	測定数	1
	測定値	減点	測定要領	測定機器			
	±0.01 以内	0	 <p>採点項目 14-1 と同様に測定する。</p>	マイクロメータ (25~50mm)			
	±0.02 以内	1					
±0.02 を越える	2						

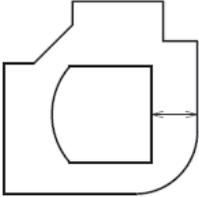
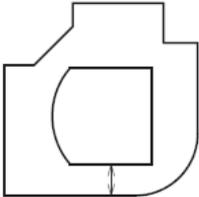
14-4	採点項目	12±0.01		配点	2	測定数	1
	測定値	減点	測定要領	測定機器			
	±0.01 以内	0	 <p>採点項目 14-1 と同様に測定する.</p>	デプスマイクロメータ (0~25mm)			
	±0.02 以内	1					
±0.02 を越える	2						
14-5	採点項目	11±0.01		配点	2	測定数	1
	測定値	減点	測定要領	測定機器			
	±0.01 以内	0	 <p>直角マグネットブロック</p> <p>基準面</p> <p>φ10平行ピン</p> <p>上図のように取り付け、上面および下面高さの差を測定する。 採点項目 14-1 と同様に測定する.</p>	精密高さ測定機 直角マグネットブロック 平行ピン (φ10)			
	±0.02 以内	1					
±0.02 を越える	2						

14-6	採点項目	7±0.01		配点	1	測定数	1
	測定値	減点	測定要領	測定機器			
	±0.01 以内	0		精密高さ測定機 直角マグネットブロック 平行ピン (φ10)			
	±0.02 以内	0.5					
±0.02 を越える	1	採点項目 14-5 と同様に測定する.					
14-7	採点項目	6±0.01		配点	1	測定数	1
	測定値	減点	測定要領	測定機器			
	±0.01 以内	0		精密高さ測定機 直角マグネットブロック 平行ピン (φ10)			
	±0.02 以内	0.5					
±0.02 を越える	1	採点項目 14-5 と同様に測定する.					
14-8	採点項目	17.5±0.01		配点	2	測定数	1
	測定値	減点	測定要領	測定機器			
	±0.01 以内	0		特殊マイクロメータ (0~25mm)			
	±0.02 以内	1					
±0.02 を越える	2	採点項目 14-1 と同様に測定する.					
14-9	採点項目	17±0.01		配点	2	測定数	1
	測定値	減点	測定要領	測定機器			
	±0.01 以内	0		特殊マイクロメータ (0~25mm)			
	±0.02 以内	1					
±0.02 を越える	2	採点項目 14-1 と同様に測定する.					

14-10	採点項目	R13		配点	3	測定数	1
	測定値	減点	測定要領	測定機器			
	0.02 入らず	0		シックネスゲージ (厚さ：0.02,0.04) 特殊 R ゲージ (凹)			
	0.02 入り 0.04 入らず	1.5					
0.04 入る	3	採点項目 1 2 - 1 と同様に測定する.					
14-11	採点項目	36±0.01		配点	2	測定数	1
	測定値	減点	測定要領	測定機器			
	±0.01 以内	0		マイクロメータ (25~50mm)			
	±0.02 以内	1					
±0.02 を越える	2	採点項目 1 4 - 1 と同様に測定する.					
14-12	採点項目	9.95±0.01		配点	2	測定数	1
	測定値	減点	測定要領	測定機器			
	±0.01 以内	0		マイクロメータ (0~25mm)			
	±0.02 以内	1					
±0.02 を越える	2	3ヶ所測定して、最悪値を測定値とする。 採点項目 1 4 - 1 と同様に測定する.					

採点項目	植込み垂直度		配点	12	測定数	6
	測定値	減点	測定要領		測定機器	
14-13	±0.01 以内	0			直角マグネットブロック 平行ピン (φ10) テコ式ダイヤルゲージ (目量: 1/100)	
	±0.02 以内	1	<p>上図のように取り付けられたブロックを測定面まで回転し、下図に示す測定範囲をダイヤルゲージで測定する。</p>			
	±0.02 を越える	2	<p>採点項目 5-5 と同時に測定する。</p>			

1 5. 製品の寸法精度 (参考測定)

No.	採点項目	8±0.05	配点	2	測定数	1
1 5-1	測定値	減点	測定要領		測定機器	
	±0.05 以内	0			マイクロメータ (0~25mm)	
	±0.08 以内	1				
	±0.08 を越える	2				
1 5-2	採点項目	5.5±0.05	配点	2	測定数	1
	測定値	減点	測定要領		測定機器	
	±0.05 以内	0			マイクロメータ (0~25mm)	
	±0.08 以内	1				
±0.08 を越える	2					



