

職種定義

CNC フライス盤

職種 07



ワールドスキルズインターナショナルは、その競技運営委員会の決議により、またその憲章、運営規則および競技規則に基づいて、技能五輪国際大会の本職種における下記の最低要件を承認している。

本職種定義は以下の内容で構成されている。

1 序文.....	3
2 ワールドスキルズ職業基準 (WSOS)	5
3 評価戦略と仕様	12
4 評価設計と実践	13
5 競技課題	17
6 職種管理および情報伝達.....	24
7 職種限定の安全要件	26
8 材料および機材	27
9 職種限定規則	32
10 エキスパートの知識と経験	34
11 来場者とマスコミに対する職種の広報活動.....	35
12 持続可能性.....	36
13 産業界との協議に関する情報.....	37
14 付録.....	39

1 序文

1.1 職種競技の名称と説明

1.1.1 職種競技の名称

CNC フライス盤

1.1.2 関連する職務または職業の定義

CNC 機械加工は、現代産業における現行の機械加工工程のうち、最も重要なもののひとつである。CNC 機械加工により、家庭用機器、電気通信、自動車、船舶、航空機、石油掘削装置、橋梁、航空宇宙などの部品が作られている。顧客は、事実上すべてのセクターにいる。CNC 機械加工には、研削、溶接、放電、フライス、旋削やターンフライスなど、多種多様な機械加工工程が含まれる。CNC マシニストは、段取りの選択、工具の選択、プログラミングによる動作の選択を通して、生産工程全体に影響を与える。プログラミングと段取りが正しく完了すると、機械加工機は、ほぼすべての形状を作ることができ、その工程を無限に繰り返すことができる。これは品質と効率性に大きな利点をもたらす。

CNC フライス盤は、多軸と様々な技術（正面フライス、成形フライス、倣いフライス、傾斜加工、輪郭加工、治具、固定具）を活用し、さまざまな材料から精密で複雑な部品を作り出す多用途の製造工程を使用する。CNC フライス盤、特に CNC フライス・旋削複合加工機では、ほぼすべての形状や部品を作ることができる。このような複合加工機では、旋盤加工（切削工具に対してワークを回転させる）とフライス加工（静止または回転するワークに対して切削工具を回転させる）の両方を単一の段取りで行うことができる。

顧客の用途ごとに異なる要件や要求を満たすことが求められる。そのため、ワークはさまざまな特性の材料で作られ、幾何学形状、公差、表面品質も異なる。マシニストに必要な情報をすべて提供するため、ワークごとにデジタル形式または紙の図面（完成部品図面）が作成される。必要な部品のデジタルデータをソフトウェアにインポートすることで、目的の幾何学形状の実現が著しく容易になる。しかし、マシニストは、その幾何学形状が実現できるかどうか、どのように達成できるかを徹底的に確認しなければならない。

機械加工は、部品をどのように製造するのが最適かを定めることから始まる。溶接、フライス加工、鋳造、付加製造（三次元印刷）など、さまざまな方法がある。非常に重要な方法のひとつが、CNC フライス加工である。CNC フライス盤は、非常に正確なコンピュータ駆動の機械で、プログラムによって制御された切削工具を動かして余分な材料を削り取り、ワークを期待通りに仕上げる。CNC フライス盤のマシニストは、図面を受領し、部品を製造するための解決策を見つけるためにさまざまな方法でフライス盤を使用する。

CNC 加工機は、10 ミクロン未満の精度を達成することができ、これは人間の髪の毛の 6 倍から 10 倍の細さである。

CNC フライス盤のマシニストは、コンピュータを使って切削速度や切込み量などの工具パスと切削条件を通信し、望ましい形状を実現する。また、フライス盤上で必要なクランプ装置、支持装置、切削工具をすべて段取りしなければならない。フライス盤で使用する工具は、ほぼすべての材料（ステンレス鋼、プラスチック、軟鋼、アルミニウム、青銅など）を切削加工できる。しかし、温度変化、工具摩耗、振動を避けるために、マシニストは工具を正しく選択しなければならない。それらの要因は製品に影響を与え、品質の低下を招く。

マシニストが材料の切削加工を開始する際には、すべての寸法がワークの仕様に正確に適合していることを確認しなければならない。これには何らかの改造が必要となる場合があり、非常に正確な検査ツールを使用しなければならない。加工機の段取りが完了すると、CNC フライス盤のマシニストは、その後の部品すべてについて、より速く、より良い結果を達成するために工程の監視と最適化も行う。非常に複雑な部品を作る場合、CNC マシニストは図面を読んで理解し、そのデータを設備のコントロールに転送しなければならない。

さらに、CNCフライス盤は、インダストリー4.0を実現する技術のひとつである。CNC加工機は、リアルタイムの監視、適応制御、生産チェーンとの統合を可能にするデジタルシステムに完全に接続されており、将来の工場内の統合に不可欠な要素である。CNC加工機は、CAD/CAMシステムを通じてプログラミングの作成と最適化をサポートするために人工知能(AI)と組み合わせられることが増えており、自動化、効率化、柔軟性のさらなる向上を可能にしている。

問題解決戦略、論理的思考、高い精度感覚、技術通信の理解は、CNCフライス盤のマシニストの基本要件である。

1.1.3 チームの選手数

CNCフライス盤は選手1人による職種競技である。

1.1.4 選手の年齢制限

選手はその技能競技大会の開催年において22歳以下でなければならない。

1.2 本書の位置づけおよび重要性

本文書は、この職種競技で競うために必要となる基準、また、競技を運営する上での評価指針や方法と手順に関する情報を含む。

各エキスパートおよび各選手は、この職種定義について理解しておく必要がある。

「職種定義」の異なる言語間の解釈の相違に際しては、英語版が優先される。

1.3 関連書類

この職種定義は職種限定の情報のみを含むため、以下のものと共に用いること。

- WSI—倫理・行動規範
- WSI—競技規則
- WSI—ワールドスキルズ職業基準の枠組
- WSI—ワールドスキルズ評価戦略
- WSI—本文書に記されているオンラインの情報源
- ワールドスキルズ安全衛生および環境に関する方針と規制
- ワールドスキルズ基準評価ガイド（職種限定）

2 ワールドスキルズ職業基準 (WSOS)

2.1 WSOS に関する一般的な注意事項

WSOS は、技術的および職業的能力における国際的な最良事例を実証する知識や理解および特定の技能について詳述している。これらは職業に特有のものであると同時に、横断的なものでもある。それらは共に、業界や企業においてその関連する職務または職業が何を意味するかについて、全世界で共有される理解を反映したものでなければならない (www.worldskills.org/WSOS)。

職種競技は WSOS の記述に従い、国際的な最良事例を可能な限り反映することを目的としている。したがって、WSOS は、職種競技のために必要とされる訓練や準備についての指針でもある。

職種競技において、知識や理解の評価は実技の評価を通して行われる。知識や理解力のテストは、それらを覆す理由が無い限り、別途行うことはない。

WSOS は、見出し付きのセクションで区切られ、参照番号が付いている。

各セクションで合計点における割合（パーセント）が定められ、WSOS に占める相対的重要性が示されている。これはしばしば「重要度」と呼ばれる。パーセント評価をすべて合計すると 100 になる。重要度は、採点スキーム内の評点の配分を決めるものである。

競技課題を通して、採点スキームは、WSOS に記載されている技能のみを評価する。それらは、職種競技の制約内で可能な限り包括的に WSOS を反映する。

採点スキームは、実際に可能な範囲で、WSOS 内の評点の割り当てに従う。WSOS で規定されている重要度を歪めない限り、最大 5% までの変動は許容される。

2.2 ワールドスキルズ職業基準

セクション		相対的重要性 (%)
1	作業の構成と管理	10
	<p>各自は、以下を知り理解する必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> • インダストリー4.0 の実現技術としての CNC 製造工程 • ワークショップとワークスペースの範囲と限界 • 環境、安全・衛生と事故防止に関する基準 • 救急箱や消火器などの安全設備の使用方法和使用時期 • CNC フライス盤への供給エネルギーの種類とその持続可能な管理 • 基本的な機械保全（クーラント保全、機械潤滑、設定など） 	

セクション		相対的重要性 (%)
	<ul style="list-style-type: none"> • 効率性と信頼性の高い作業を促進するための機械の保全方法 • クランプ装置、心押台、部品捕捉装置などの機械付属品 • 利用可能なコンピュータのオペレーティングシステムの使用とケア • ライブツーリング機能と多軸を備えた CNC フライス盤のプログラミング、設定、操作 • CNC プログラミングシステム (Din-ISO (G コード) 、CAM ソフトウェア) • 技術設計と工程計画の原則 • 鉄および非鉄材料の特性 • 数学、特に三角法の計算 • 切削と切りくず除去技術の原理 • 効果的な情報伝達とチームワークの重要性 • 機械ハンドブック、データシート、メーカーの操作説明書の使用 • 測定・計測ツールの校正、精度、使用 	
	<p>各自は以下の能力を有すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> • ワークスペースを整理し、安全性と出来高を最適化する。 • ワークスペース、機器、工具、材料の状態と機能を確認する。 • 品質基準と規制を解釈し、適用する。 • 安全衛生規則と最良事例を推進し、適用する。 • CNC フライス盤の段取りを安全に行い、操作する（エネルギーの使用など）。 • コンピュータ関連の専門ソフトウェアを使用する。 • 構成部品の製造において卓越性を達成するために、手作業による介入を行う。 • プログラミング工程に、数学的、また幾何学的原理を適用する。 • 提供された材料、機器、切削工具に対して、適切な切削技術を選択し、適用する。 • メーカーの説明書を解釈し、適用する。 • ハンドブック、表、グラフから適切なデータを見つける。 • 複雑な設計または技術的課題に対し、創造的な解決策を生み出す。 • 技術者、非技術者、顧客と情報を交換する。 	

セクション		相対的重要度 (%)
2	機械図面の解釈	10
	<p>各自は、以下を知り理解する必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> • ISO 1 と ISO 3 (ヨーロッパとアメリカ) の図面表現 • 図面や計画で使用される専門用語と記号 • 規格、規格で使われる記号や表 • 図面の凡例 	
	<p>各自は以下の能力を有すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 機械図面を解釈し、仕様に適用する。 • 特徴形状の寸法を見つけ、特定する。 • 表面仕上げの要件を見つけ、特定する。 • 幾何学的仕様を見つけ、特定する。 • 部品の組立て仕様を見つけ、特定する。 • 頭の中で部品を 3D でイメージする。 • 使用する材料を特定する。 • 損傷や不安全慣行の可能性が高い重要なシーケンスを特定し、適切なアプローチを策定する。 	
3	工程計画	10
	<p>各自は、以下を知り理解する必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> • CNC フライス加工で用いられる工作機械の種類 • 信頼性の高いフライス加工のための優れた計画立案の重要性 • ソフトウェアや機械の時間スケジューリングに必要な手順と計算 • 選択したシーケンスを成功させるタイミング • 重要断面の特定 • さまざまな切削工程における機械、クランプ装置、材料、工具、機械付属品の挙動 • ワーク保持の方法と技術 • 選択したシーケンスの段取り、工具プロービング、操作の際に衝突を回避する方法 • 適切なフライス加工と測定の工程 	
	<p>各自は以下の能力を有すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> • ワークショップ環境で利用できる機能を使用し、必要な作業 (ロットのサイズと複雑さ) に応じて解決策を見つける。 • 適切なフライス加工と測定の工程を特定する。 • 最適なワーク保持の方法を特定し、準備する。 • 適切な測定工具を特定し、準備し、校正する。 • 適切な切削工具とチップを特定し、準備する。 • 損傷や不安全慣行の可能性が高い重要な断面を特定し、事故や損傷を回避するための代替手段や安全慣行を特定する。 	

セクション		相対的重要度 (%)
	<ul style="list-style-type: none"> • 技術的な問題を解決するために環境を利用する革新的な方法を見つける。 • 革新的な工具オプションを探求し、適用する。 • それぞれの解決策を比較検討し、最良のものを選ぶ（状況、スピード、安全性、価格、持続可能性を考慮する）。 • 指定されたデータに基づいて、操作とシーケンス（フライス加工戦略）を計画する。 • 活動が計画通りに実行されるよう時間を管理する。 	
4	プログラミング	10
	<p>各自は、以下を知り理解する必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 論理的な工程計画を作成するための CNC プログラミング • プログラムを生成するためのさまざまな方法と技法（マニユアル、CAM など） • CAM システムプログラミングと部品・工具モデリング技術 • 以下に対して切削が与える効果（温度、湾曲、力など）。 <ul style="list-style-type: none"> ◦ ワーク設計の幾何学形状 ◦ ワーク保持装置 ◦ 工具保持装置 ◦ 機械付属品 • 必要な材料と特徴形状に応じた切削工具の選択 • 数学（特に三角法） • さまざまな材料、工具、ワーク保持装置に対応する速度と送り • 正しいポストプロセッサを選ぶための基礎 • G コードの生成 • CNC フライス盤との対話 • 固定サイクルの適切な使用による、ワークの特徴形状のプログラム（古典的な特徴形状と駆動工具による特徴形状） 	
	<p>各自は以下の能力を有すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 生産種類や部品の仕様に応じて、最適な方法を選択する。 • 職種固有のソフトウェアと関連ハードウェアを使用する。 • CAD/CAM システムを使用し、プログラムを作成する。 • 設備コントロール上で直接プログラムを作成もしくは編集する。 • CAD/CAM で実行中のプログラムを編集し、設備コントロールに再ロードする。 • 機械加工戦略をシミュレーションし、最適化を実行する。 	
5	計測学	5
	<p>各自は、以下を知り理解する必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 提供された材料と工具の切りくず除去挙動 • 提供された材料、工具、機械付属品の温度に関連した挙動 	

セクション	相対的重要度 (%)
<ul style="list-style-type: none"> 鉄および非鉄材料の特性、用途、取扱い 切削加工力が材料、クランプ装置、工具、機械付属品に与える効果 工具や計測機器の種類とその用途 温度が測定に与える影響 	
<p>各自は以下の能力を有すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> CNC フライス盤で操作するための関数パラメータを特定し、設計する。 適切な測定機器や計測機器を選択する。 測定工具を調整する。 選択したツールを使用し、製品のすべての特徴形状を測定する。 CNC 加工機で使用可能な測定プローブを正しく使用する。 	
<p>6 CNC フライス盤の設定と操作</p>	<p>50</p>
<p>各自は、以下を知り理解する必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> フライス盤の段取完了に至るさまざまな手順 機械操作のさまざまなモード CNC フライス盤の適切な立上げと初期化シーケンス CNC フライス盤の適切な操作 工具の取付けと工具パラメータの設定 クランプ装置の改造（爪、二重スピンドルなど） 提供されたソフトウェア、メモリー装置、またはワイヤレス技術を使用した CNC プログラムの設備コントロールへの転送 プログラムの試験（シミュレーション、リハーサルなど） 正確、効率的、安全なワークのクランプ ワークのシフトと工具のシフトに対するオフセット設定 CNC 手順の安全な実行 サイクルの停止と再開 非常停止 	
<p>各自は以下の能力を有すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> CNC フライス盤でさまざまな機械加工工程を特定し、指定する。 選択した工程戦略を実行する。 外部の CNC プログラムを使用する際、与えられた工程戦略を認識し、実行する。 作成された CNC プログラムを CNC フライス盤にアップロードし、試験運転を行う。 CNC フライス盤でさまざまな機械加工工程を特定し、指定する。 	

セクション	相対的重要度 (%)
<ul style="list-style-type: none"> • 選択したツールを取り付け、位置を合わせる。 • 選択したワーク保持装置を取り付け、位置を合わせる。 • 選択した付属品（心押台、部品捕捉装置など）を取り付け、位置を合わせる。 • 機械加工シーケンスにおいて振動を回避し、最適なフライス加工を可能にするための処置を施す。 • 以下を含む機械加工を行う。 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 面削り ◦ 荒加工 ◦ ドリリングサイクル ◦ ボーリングサイクル ◦ ねじ切り加工の固定サイクル ◦ 3D 機械加工操作 • ワークに効率の良いバリ取り技術を適用する。 • 機械加工戦略を最適化する。 • 問題や緊急事態に迅速に対応する。 • 寸法、幾何学形状、表面粗さなどを取得する。 • 最終部品を設計図に準拠させるため、必要な修正をすべて行う。 • 健康、安全、環境に関する問題を適切な担当者に報告する。 • 機器の故障を適切な担当者に報告する。 	
7	5
<p>各自は、以下を知り理解する必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 文書化された適切な手順 • 自分の能力の範囲内で、要求される水準にワークを仕上げることの重要性 • 他の適切な担当者に報告を行うべき状況 • 廃棄材料の処理に関する方針と優れた慣行 	
<p>各自は以下の能力を有すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 部品を洗浄し、バリを取る。 • 最終の光学確認と測定確認を行う。 • 手工具を使ってワークの仕上げ作業や洗浄を行う。 • 組織が必要とする部品、図面、デジタル記憶装置を、適切な場所や担当者に届ける。 • 工具、クランプ装置、機械付属品を取り外す。 • 機械とワークを清掃する。 • 廃棄材料を定められた方針と優れた慣行に従って処分する。 • 各環境を次の仕事に向けて準備する。 • 各組織のプロセスに従い、CNC プログラム、ワーク保持、工具情報などを文書化し、保存する。 	

セクション		相対的重要性 (%)
	・必要に応じて、改善や優れた慣行に関する懸念事項や推奨事項を含む報告書を作成し、提出する。	
	合計	100

3 評価戦略と仕様

3.1 一般的なガイダンス

評価はワールドスキルの評価戦略を用いて管理する。この戦略では、ワールドスキルの評価と採点において遵守すべき原則や技法を規定している。

エキスパートによる評価の実施は、技能五輪国際大会の中核を成している。この理由により、継続的な専門性開発や精査の対象となっている。評価においてより多くの専門性が求められると、採点スキームや競技課題、また競技情報システム（CIS）などの技能五輪国際大会で使用される主要な評価手段において、将来的な使用法と方向付けに影響を与えることになる。

技能五輪国際大会の評価方法は、メジャメント（測定）とジャッジメント（判定）の2つに大きく分けられる。両方の評価方法につき、各評価細目を採点するのにどちらの方法を使用するかについて明確なベンチマークを適用することが、質を保証する上で不可欠となる。

採点スキームは WSOS における重要度に従う必要がある。競技課題は職種競技の評価手段であり、したがって、WSOS にも従うものである。CIS は、タイムリーで正確な採点の記録を可能にする。CIS の精査、サポート、フィードバックの可能性は継続的に拡大している。

採点スキームは、概ね、競技課題の設計過程でその指標となる。その後、採点スキームおよび競技課題は、両者一体となって WSOS および評価戦略との関係性を最適化することを保証するため、反復作業を通して設計、開発、および検証される。採点スキームと競技課題は共にその品質および WSOS との一貫性を示すためにエキスパートの同意を得、WSI からの承認を求めて提出される。

WSI の承認を得るための提出以前に、採点スキームと競技課題は、その品質を保証し、CIS の実効性を確保するために、WSI の職種アドバイザーと連携する。

4 評価設計と実践

4.1 一般的なガイダンス

ここでは、採点スキームの役割と位置づけ、競技課題を通して実施された選手の作業に対するエキスパートの評価方法、ならびに採点の手順と必要事項について記述する。

採点スキームは、それが各職種競技を表す基準と評価をつなぐものであるという点において、つまりそれ自体が世界的な職業を表すという点において、技能五輪国際大会における極めて重要なツールである。また採点スキームは、作業に対する各評価細目の評点が、**WSOS** 中の重要度に応じて配点されるように設計される。

WSOS における重要度を反映することにより、採点スキームは競技課題設計のためのパラメータを確立することになる。職種競技の性質やその評価のために必要なニーズによっては、競技課題設計の手引きとして、最初に採点スキームをより詳細に開発することが適切な場合がある。あるいは、最初の競技課題は採点スキームの概要に基づいて考案することができる。この時点より後においては、採点スキームと競技課題は同時に開発するべきである。

2.1 では、実行可能な代替案がない場合、採点スキームと競技課題がどの程度まで **WSOS** 内の重要度から乖離してよいかを説明している。

誠実性と公平性のために、採点スキームと競技課題は、関連する専門知識を持つ 1 人以上の独立した者によって設計および開発されるようになってきている。こうした例として、採点スキームおよび競技課題は、職種競技または職種競技モジュールの開始直前まで、エキスパートには見られないようにしている。詳細かつ最終的な採点スキームおよび競技課題がエキスパートによって設計される場合、独立した認証と品質保証のための提出に先立ち、エキスパートのグループ全体でそれらを承認する必要がある。詳細は、規則を確認すること。

エキスパートおよび独立した評価者は、完了前に十分な余裕を持って、検討、検証、および妥当性確認のために採点スキームおよび競技課題を提出する必要がある。また、品質保証のため、そして **CIS** の機能を最大限に活用するために、設計および開発のプロセス全体を通じて、職種アドバイザー、検討者、および検証者と協力して作業することも期待される。

全ての場合において、採点スキームの草案は、遅くとも技能競技大会の 8 週間前までに **CIS** に入力しなければならない。職種アドバイザーはこのプロセスを積極的に手助けする。

4.2 評価基準（の項目）

採点スキームの主要な見出しは、評価基準（の項目）である。これらの見出しは競技課題よりも前に、または競技課題と連動して生成される。職種競技の中には、評価基準（の項目）が **WSOS** のセクション見出しと類似しているものもあれば、異なっているものもある。通常 5~9 個の評価基準（の項目）がある。見出しが一致する、しないに関わらず、採点スキームは全体として **WSOS** における重要度を反映しなくてはならない。

評価基準（の項目）は採点スキームを作成する個人（または複数人）により案出され、案出者は競技課題の評価や採点に最適であると考えた評価基準（の項目）を自由に決定できる。各評価基準（の項目）は A から I までのアルファベットで示される。評価基準（の項目）、評点の配分と評価方法は、この職種定義内に記載してはならない。これは、評価基準（の項目）、評点配分、そして評価方法がすべて、この職種定義の公開後に決定される採点スキームと競技課題の性質に依存するためである。

CIS により作成される採点集計様式 (Mark Summary Form) は、評価基準 (の項目) および副基準のリストを構成するものである。

各評価基準 (の項目) に割り当てられた評点は、CIS によって計算される。これらは、その評価基準内の各評価細目に付与された評点の累積合計になる。

4.3 副基準

各評価基準 (の項目) は一つ以上の副基準に分けられる。各副基準はワールドスキルの採点様式の見出しになる。各採点様式 (副基準) は、メジャメントまたはジャッジメント、あるいはその両方により評価され採点される評価細目で構成される。

各採点様式 (副基準) には、採点日および採点チームの識別情報を記載する。

4.4 評価細目

各評価細目は、評価および採点される単一の項目を評点とともに規定し、また採点のためのガイドとしての詳細な説明または指示を細かく定義する。各評価細目は、メジャメントまたはジャッジメントによって評価される。

この採点様式は、配点とともに各評価細目を細かくリスト化している。各評価細目の配点の合計は、WSOS の該当セクションで指定された評点の範囲内に収めなければならない。これは、以下に示すような CIS の配点表に表示され、大会開催 8 週間前の採点スキームの検討時に実施される。(4.1 を参照)

	CRITERIA								TOTAL MARKS PER SECTION	WSSS MARKS PER SECTION	VARIANCE	
	A	B	C	D	E	F	G	H				
STANDARDS SPECIFICATION SECTION	1	5.00								5.00	5.00	0.00
	2		2.00					7.50		9.50	10.00	0.50
	3								11.00	11.00	10.00	1.00
	4			5.00						5.00	5.00	0.00
	5				10.00	10.00	10.00			30.00	30.00	0.00
	6		8.00	5.00				2.50	9.00	24.50	25.00	0.50
	7			10.00				5.00		15.00	15.00	0.00
TOTAL MARKS		5.00	10.00	20.00	10.00	10.00	10.00	15.00	20.00	100.00	100.00	2.00

4.5 評価と採点

各副基準にはひとつの採点チームが存在し、ジャッジメントまたはメジャメント、あるいはその両方で評価および採点を行う。同じ採点チームがすべての選手を評価し、採点しなくてはならない。これが実行不可能な場合 (たとえば、すべての選手が同時に動作を行わなければならない、それを監視していなければならない場合)、競技運営委員会管理チームの承認のもとに、第 2 段階の評価と採点が行われる。採点チームは、いかなる状況でも同国人の採点をしないよう手配される。(4.6 を参照)

4.6 ジャッジメントによる評価と採点

ジャッジメント（判定）には 0 から 3 の数字を用いる。厳密に一貫性を保った尺度を適用するため、以下を用いて判定する。

- 評価細目ごとの詳細なガイダンスのためのベンチマーク（基準）（文言、画像、人工物、あるいは別のガイダンス）。これは、基準評価ガイドに記述されている。
- 0～3 の数字の指標
 - 0：業界水準以下の実技
 - 1：業界水準を満足する実技
 - 2：業界水準を満足しており、特定の分野においては業界水準を上回る実技
 - 3：全体的に業界水準を上回り、優秀と判断される実技

3 人のエキスパートが、通常は同時に各評価細目を判定し、得点を記録する。4 人目のエキスパートは、採点を調整および監視し、それらの妥当性を確認する。また彼らは、同国選手の採点を防止するために、必要な場合には判定員としての役割を果たす。

4.7 メジャメントによる評価と採点

通常、3 人のエキスパートが各評価細目の評価を行い、4 人目のエキスパートが監督する。状況によっては、二重採点のためにチームを 2 組のペアとして構成する場合がある。特に規定のない場合には、最高点または 0 点が付与される。点数を細分化する場合は、その採点に関するベンチマークを評価細目ごとに明確に定義すること。計算または送信のエラーを回避するため CIS には多数の自動計算オプションが用意されており、その使用が義務付けられている。

4.8 メジャメントとジャッジメントの使用

基準の選択および評価方法に関する決定は、職種競技を設計する過程で、採点スキームと競技課題を通して行うこと。

4.9 職種の評価戦略と手順

ワールドスキルズは継続的な改善に取り組んでおり、それは過去における制限の振り返りや良い慣行を築くことを含む。下記に記す本職種競技の評価戦略と手順は、上記を考慮し、採点プロセスの管理方法について述べる。

A—主寸法

B—副寸法

C—表面品質

D—ジャッジメント（判定）

ジャッジメント（判定）の評価細目は、基準と評価手引書に記載されている。基準と評価手引書は提供される。

最終的なジャッジメント方式とメジャメント（測定）採点様式は、独立した競技課題考案者が完成させる。

採点グループの構成とデータの使用

メジャメント（測定）の採点—A、B、C および E

座標測定機（CMM、メジャメントの採点）－AおよびB

ジャッジメントの採点－D

評価のための3人のエキスパート

1人の予備のエキスパートと議事録作成者

ジャッジメント採点では、エキスパートを3つの作業グループに分ける。

エキスパートグループの構成：グループはチーフ・エキスパートによって指名される。各グループは、経験豊富なシニアエキスパートと当該作業の経験のないエキスパートの混成とする。

各グループは、選手が完成したモジュールひとつを完全に評価する責任を負う。CMMチームはワークショップ（各職種競技場）で作業する。エキスパートはCMMチームの作業を監視することができる。

A－主寸法、B－副寸法。 +/- 0.003 mm 公差補正。

5 競技課題

5.1 一般的な説明

3（評価戦略と仕様）および4（採点スキーム）では、競技課題の開発について規定している。以下の記述は補足である。

競技課題は、それが単体のものでも、複数の独立または関連したモジュールの集合体でも、WSOSの各セクションで規定された応用知識、技能、および振舞いに対する評価を可能とすること。

競技課題の目的は、WSOSを通して十分に、均衡が取れ、かつ真正な評価と採点の機会を採点スキームとの連携において与えることである。競技課題と採点スキームおよびWSOSの関係性が、品質における重要な指標となる。実際の作業パフォーマンスとの関係性についても同様である。

競技課題は、2（ワールドスキルズ職業基準）で示された状況以外では、WSOSの範囲外の領域をカバーしたり、WSOS内の評点のバランスに影響を与えることはない。この職種定義では、WSOSに関係する全範囲の評価をサポートするため、競技課題の性質に影響を与えるいかなる問題についても記載する。2.1を参照のこと。

競技課題は、実際の作業における応用を通してのみ、知識および理解を評価することができる。競技課題は、ワールドスキルズの規則と規制に関する知識を評価するものではない。

現在、ほとんどの競技課題（および採点スキーム）は、エキスパートから独立して設計および開発されている。これらは、職種競技マネージャまたは独立した競技課題開発者によって、通常は大会開催12か月前から設計および開発される。それらは、独立した検討、検証、および妥当性確認の対象となる。（4.1を参照）

以下に提示する情報は、この職種定義の完成時点で判明している内容および機密保持要件の対象となるものである。

詳細については、最新版の競技規則を参照すること。

5.2 競技課題の形式／構造

競技課題は、独立した3つのモジュールが一続きとなった形式になっている。

5.3 競技課題の設計要件

競技課題は、基礎となる職務の目的、構造、プロセス、結果を反映すること。また、その職務の小規模バージョンを目標とする。実用性に注視する前に、SMTはセクション5.1に記載のとおり、その競技課題が、WSOSにおいて包括的で、バランスの取れた、正真正銘の評価採点を提供していること示すこと。

モジュール1の詳細

初期データ

- 材料：真鍮
- 原材料状態での最大サイズ：150 mm x 100 mm x 50 mm
- 完成部品の最小サイズは50 mm x 50 mm x 30 mmより小さくならないこと。
- 与えられる時間：4時間15分

モジュール 1 の詳細	
	<ul style="list-style-type: none"> • 2D の完成した図面と 3D シェーディング・ビュー（紙）、または、3D の step モデル（CAD）と 2D の完成した図面（紙）。 • 二面または三面を加工する。 • 嵌合する特徴形状を持つ 2 つの構成部品の可能性。
機械加工工程	<p>次の特徴形状を含むこと。</p> <p>溝加工、造形ポケット加工、外径加工、貫通穴加工、内径または外径ねじ切り加工</p> <p>次の機械加工を含めることができる（オプション）。</p> <p>円形ポケット加工、矩形ポケット加工、ドリリング、リーマ加工およびタップ加工</p>
追加情報	<ul style="list-style-type: none"> • 評価基準 A—主寸法の評価細目の合計数は、最小 20 個～最大 23 個の間でなければならない。 • 評価基準 B—副寸法の評価細目の合計数は、最小 17 個～最大 20 個の間でなければならない（残りの寸法は評価基準 D—図面との整合性で評価される）。 • 評価基準 C—表面品質の評価細目の合計数は、最小 5 個～最大 8 個の間でなければならない（すべての評価細目は、ミットヨの表面粗さ測定機 178-954-3A に類似するものを使用しチェックできる必要がある）。
作業スケジュール	<p>部品のプログラミングと機械加工 4 時間 15 分</p> <p>パーツの CAM 作業 工具の準備 機械加工</p> <p>選手はモジュールの始めから終わりまでの間、いつでも CAM と CNC 加工機の両方を使用することができる。</p>
モジュール 2 の詳細	
初期データ	<ul style="list-style-type: none"> • 材料：アルミニウム AIMG1SICU (6061-T6) HB90 • 原材料状態での最大サイズ：150 mm×100 mm×50 mm • 完成部品の最小サイズは、50 mm×40 mm×30 mm より小さくならないこと。 • 与えられる時間：6 時間 15 分 • 2D の完成した図面と 3D シェーディング・ビュー（紙）、または 3D の step モデル（CAD）と 2D の完成した図面（紙）。 • 二面を加工する。 • 嵌合する特徴形状を持つ 2 つの構成部品の可能性。 • このモジュールでは、選手が生産運転に挑む。選手は、モジュール生産中に設計変更を行うことが認められる。この生産モジュールには少なくとも 2 つ、多ければ 5 つの部分がある。必要に応じて、合計生産時間は CNC コントローラーから直接抽出される。 • 3D の step ファイルを使用する。

モジュール 2 の詳細

機械加工工程	<p>次の特徴形状を含むこと。</p> <p>溝加工、造形ポケット加工、外径加工、貫通穴加工、先端加工、円形ポケット加工、内径ねじ切り加工 (M30×1.5)、リーマ加工</p>	<p>次の機械加工を含めることができる (オプション)。</p> <p>矩形ポケット加工、ドリリングサンプル、島残し加工、タップ加工</p>
追加情報	<ul style="list-style-type: none"> 評価基準 A-主寸法の評価細目の合計数は、(ワークあたり) 最小 3 個～最大 5 個の間でなければならない。 評価基準 B-副寸法の評価細目の合計数は、(ワークあたり) 最小 3 個～最大 5 個の間でなければならない (残りの寸法は評価基準 D-図面との整合性で評価される)。 評価基準 C-表面品質の評価細目の合計数は、(ワークあたり) 最小 3 個～最大 5 個の間でなければならない (すべての評価細目は、ミツトヨの表面粗さ測定機 178-954-3A に類似するものを使用しチェックできる必要がある)。 	
作業スケジュール	部品のプログラミング	機械加工
	CAM 作業 (2 時間)	工具準備 (15 分)
		機械加工 (4 時間)

モジュール 3 の詳細

初期データ	<ul style="list-style-type: none"> 材料：鋼 C45E1.1191 原材料状態での最大サイズ：150mm×100mm×50mm 完成部品の最小サイズは 50mm×50mm×30mm より小さくならないこと。 与えられる時間：7 時間 2D の完成した図面と 3D シェーディング・ビュー (紙)、または、3D の step モデル (CAD) と 2D の完成した図面 (紙)。 三面または四面加工 嵌合する特徴形状を持つ 2 つの構成部品の可能性 	
機械加工操作：	<p>次の特徴形状を含むこと。</p> <p>ドリリング、止り穴加工、外径仕上げ、造形ポケット加工、島残し加工、外径ねじ切り加工 (M42×1.5)、タップ加工、リブ加工 (**)</p>	<p>次の機械加工を含めることができる (オプション)。</p> <p>円形ポケット加工、矩形ポケット加工、ピストンピン加工</p>
追加情報	<ul style="list-style-type: none"> 評価基準 A-主寸法の評価細目の合計数は、最小 30 個～最大 33 個の間でなければならない。 評価基準 B-副寸法の評価細目の合計数は、最小 20 個～最大 23 個の間でなければならない (残りの寸法は評価基準 D-図面との整合性で評価される)。 	

モジュール 3 の詳細

	<ul style="list-style-type: none"> 評価基準 C-表面品質の評価細目の合計数は、最小 5 個～最大 8 個の間でなければならない（すべての評価細目は、ミツトヨの表面粗さ測定機 178-954-3A に類似するものを使用しチェックできる必要がある）。 (**) リブの特徴形状：厚さ 6 mm～8 mm、1 つあるいは 2 つまで 	
作業スケジュール	部品のプログラミング	機械加工
	CAM 作業（2 時間 45 分）	工具準備（15 分）
		機械加工（4 時間）

モジュールの追加詳細情報

- 選手は 5 軸（3+2 システム）で製造してもよい。5 軸で同時に機械加工することは許可されない。
- 3 つのモジュールのうち、少なくとも 1 つのモジュールには 2D の完成した図面とシェーディングされた 3D ビュー（紙）を使用する必要がある。
- 3 つのモジュールのうち、少なくとも 1 つのモジュールには 3D の step 形式（CAD）と 2D の完成した図面（紙）を使用する必要がある。
- モジュールには次のディテールを追加的に含めること：機械による面取り 0.2 mm～0.3 mm x 45 度。
- すべてのモジュールには、少なくとも 2 つの幾何寸法公差基準があること。
- 職種定義に記載される機械工具を用いてモジュールを完成させることができること。
- 職種定義に記載される計測機器と検査装置を用いてモジュールのチェックが可能であること。
- ワークピースの測定は、座標測定機（CMM）を用いて行う。
- 大会開催組織は、座標測定機の操作責任者となる技術者を指名する。
- ドリル穴またはリーマ穴の深さは測定されない。ねじ切りやタップ穴の深さは測定すること。
- M6、M10 の場合、コア穴径は 5.0 mm、8.5 mm で、深さは測定されない。
- マシンバイスの下のほぞは許可されない。選手はマシンバイスを自分で調整しなければいけない。バイス上で機械が停止するのは認められる。
- 大会開催組織は、六面すべてが機械加工された + 0.15 mm/-0 の材料の提供に努める。
- 選手は、機械加工と工具準備の時間中に Mastercam を使用できる。
- 選手は、スポンサーが提供するすべての機械加工オプションの使用を許可される。

公差

モジュールには下記の公差が適用される。

- 主寸法：0.02mm～0.04mm、IT \geq 7
- リーマ径 IT7
- 貫通穴径 IT7
- 表面品質 N6～N8 / 平均値 = Ra 0.8～1.6
- ネジ深さ 0 + 2 mm
- DIN ISO1101 に準拠した形状と位置の公差

顧客による変更

顧客による変更には、新しい 2D 図面または 3D モデルを伴うことが想定される。所要時間の経過後に、以下の変更が行われる場合がある。

- ボア径を大きくする、またはボス幅を小さくするなど、材料をさらに切削するように特徴形状が変更される可能性がある。
- ポケットやドリル穴など、元の設計に対して追加的な特徴形状を機械加工で加える可能性がある。
- 顧客による変更以前にはなかったボアなどの特徴形状を設計に「追加」する必要がある。
- 競技課題の考案者は、STEP ファイル内に与えられる 3D モデルの数を決定する。少なくとも 1 つのモジュールとする。

嵌合機能

嵌合機能は、2つの部品間のかみ合わせについて判定される。これは追加のジャッジメント（判定）基準である。

全体の長さまたは寸法に対するメジャメント（測定）基準もある。

生産運転

選手は、この競技課題の開始時にすべての原材料ブロックを受け取る。選手は生産戦略を自由に選択できる。必要に応じて、生産時間を CNC コントローラーで直接確認できる。このモジュールの製造中の電気エネルギー消費も、独立したシステムによって抽出できる。エネルギー消費量が少ないほど、製造サイクルの持続可能性が高いものと認められる。

工具準備時間（15分）

- 選手は工具ホルダーを設置できる。
- 選手は工具を交換できる。
- 選手は材料を切削せずに CNC 加工機を使用して工具を測定できる。
- 選手は Mastercam の作業を続けることができる。
- 選手はバイスの段取りはできない。

追加の考案要件

モジュールは以下の要件を満たしていること。

- ISO 1/E 図面（第一角法）、考案者のオリジナルモデル、考案者の図面
- ISO 3/A 図面（第三角法）、考案者のオリジナルモデル、考案者の図面
- 図面注釈は ISO 8015 準拠
- 少なくとも 1 つのモジュールで、ひとつの STEP ファイル（3D サーフェス モデル）を提供する。
- アルミニウムから製作したコンポーネントモデル（図面に適合していること）
- 最終的な図面は、規格／標準化団体を参照して確認のこと。ISO 1101、ISO 8015、ISO 14401 に準拠するよう、すべての図面規格を確認し、図面を修正する。
- CMM スポンサーは最終的な CMM プログラムを作成する。
- 選手が全ての評価評点を確認できるよう手書きで確認したメジャメント報告書
- CIS の Excel 採点スキームを完成させ、A-主寸法と B-副寸法の式に従って 0.003 mm の公差を追加する。
- 開催国が同じサイズのプリンタを供給できる場合は、線の欠落や間違った線の太さの表示を避けるため、CAD システムで設定されているのと同じサイズの用紙に図面を印刷する。
- ジャッジメント（判定）とメジャメント（測定）採点の評価細目の説明には、ISO 1/E と ISO 3/A の両寸法を記載し、ISO 3/A の方を括弧で囲むこと（例：C6 (C4)）。
- モジュールは、ファイル命名規則（ファイル名拡張子を含む）に従って作成すること。
- 技能競技大会より前に、モジュールに選手がアクセス可能であってはならない。
- 独立した競技課題考案者が、CIS 採点と表面テスト用の詳細な図面を計画および作成する。

(*) バージョンは技能競技大会の6か月前に決定される。重要な注意事項：

セクション 8.3 に記載した工具と器具のリストは、競技課題案を作成するための参考情報である。つまり、全ての競技課題モジュールを記載された工具リストに厳密に従って作成することが最重要であるということである。エキスパートが提出する課題案に、職種定義に規定されたものと異なる切削工具や直径を使用してはならない。

5.4 競技課題の調整と開発

競技課題は、必ずワールドスキルズインターナショナルが提供するテンプレートを用いて提出すること (www.worldskills.org/expertcentre)。テキスト文書には Word テンプレートを、図面には DWG テンプレートを使用すること。

5.4.1 競技課題の調整（技能競技大会の準備）

競技課題の調整は、SCM が行う。

5.4.2 競技課題／モジュールの開発者

競技課題／モジュールは、独立した競技課題考案者が職種競技マネージャと共同で作成する。

5.4.3 競技課題の開発時期

競技課題／モジュールは以下のタイムラインに従って開発される。

時期	実施内容
技能競技大会の 15 か月前	ITPD が特定され、WSI と ITPD の間で秘密保持契約が締結される。
技能競技大会の 2 か月前	独立した競技課題考案者が、競技課題と採点スキームの考案を完了する。プロトタイプ最終ファイルと写真が、ワールドスキルズインターナショナルの職種競技管理マネージャに電子メールで送信される。
技能競技大会の 4 日前	競技課題／モジュールが技術図面や詳細は含まずにエキスパートに提示される。
技能競技大会の 第 1 日目	完全な競技課題／モジュールが選手に提示される。

5.5 競技課題の初期検討および検証

競技課題の目的は、特定の職業における傑出した実践者の作業生活を真に象徴するように、選手への課題を作成することである。こうすることにより、競技課題は採点スキームを有用のものとし、WSOS を完全に表現するものとなる。この意味で、競技課題はその文脈、目的、行動、および期待において特有なものである。

競技課題の設計と開発をサポートするために、厳密な品質保証と設計プロセスが実施されている（競技規則の 10.6-10.7 を参照）。ワールドスキルズによって承認されると、独立した競技課題考案者（ITPD）は競技課題の妥当性確認に先立って独立した競技課題考案者のアイデアと計画に対する初期的な検討を行い、続いて競技課題を検証するための 1 人以上の独立した専門家であつ信頼できる個人を特定することが求められる。

職種アドバイザーは、この手配を確実に調整し、競技規則の 10.7 を支えるリスク分析に基づいて、初期検討および検証の双方の適時性と完全性を保証する。

5.6 競技課題の妥当性確認

職種競技マネージャは、妥当性確認に関する調整を行い、競技課題／モジュールが選手の材料、機材、知識、および時間の制約内で完了できることを保証する。

採点スキームと競技課題は独立した競技課題考案者によって作成され、ワールドスキルのプロセスを通じて検証される。詳細な CMM 手順のレポートとプログラムも提供される必要がある。CMM プログラムは CMM スポンサーの MiCAT Planner ソフトウェアで作成される。

5.7 競技課題の公開

競技課題／モジュールは技能競技大会以前には公開されない。競技課題／モジュールは技能競技大会 4 日前にエキスパートに提示され、技能競技大会第 1 日目に選手に提示される。

5.8 競技課題の変更

競技課題は独立した競技課題考案者 (ITPD) によって作成されているため、技能競技大会で競技課題／モジュールへの変更が求められることはない。ただし、競技課題文書の技術的ミスとインフラの制約から生じる修正は除く。

5.9 材料または製造業者の仕様

選手が競技課題を完了するために必要となる特定の材料および（または）製造者の仕様は、大会開催組織より提供され、エキスパートセンターにあるリンク www.worldskills.org/infrastructure より入手できる。ただし、特定の材料および／または製造者仕様の詳細は秘密にされている場合があり、技能競技大会前に公開されない場合があることに注意すること。そのような物の中には、故障診断モジュールや公開されていないモジュールの物品が含まれる場合がある。

6 職種管理および情報伝達

6.1 ディスカッションフォーラム

職種競技に関する議論、情報伝達、協力および意思決定の全ては、技能競技大会に先立ち、職種限定のディスカッションフォーラムで実施すること (<http://forums.worldskills.org>)。職種に関連する決定および情報伝達は、フォーラム で実行された場合のみ有効とする。チーフエキスパート（またはチーフエキスパートが指名したエキスパート）が、このフォーラムの進行役となる。情報伝達に関するタイムラインおよび職種競技開発の要件については、競技規則を参照のこと。

6.2 選手の情報入手

大会登録された選手のための情報はすべて、選手センター(www.worldskills.org/competitorcentre) から入手できる。

入手可能な情報は以下の通り

- 競技規則
- 職種定義
- 採点集計様式（該当する場合）
- 競技課題（該当する場合）
- インフラリスト
- ワールドスキルズ安全衛生および環境に関する方針と規制
- その他の技能競技大会関連の情報

6.3 競技課題および採点スキーム

公開中の競技課題は、www.worldskills.org/testprojects および選手センター (www.worldskills.org/competitorcentre) から入手できる。

6.4 大会期間中の各日の職種管理

技能競技大会中の日々の職種の管理は、SCM（職種競技マネージャ）が指揮する職種管理チームが作成した職種管理計画に定められている。職種管理チームは、SCM（職種競技マネージャ）、チーフエキスパートおよび副チーフエキスパートで構成される。職種管理計画は技能競技大会の6ヶ月前から順次作成され、技能競技大会時に完成する。職種管理計画はエキスパートセンター (www.worldskills.org/expertcentre) で閲覧することができる。

6.5 一般的な最良事例の手順

一般的な最良事例の手順では、最良事例の手順と職種限定規則（9）の違いを明確に説明する。一般的な最良事例の手順は、（倫理行動規程罰則システムを含む問題および紛争解決手順の一部として罰則が適用されるであろう）競技規則または職種限定規則への違反として、エキスパートおよび選手が責任を課されてはならないものである。場合により、選手に向けた一般的な最良事例の手順が採点スキームに反映されることもある。

トピック／ タスク	最良事例の手順
競技課題のリリース	<ul style="list-style-type: none"> • 手順競技課題モジュールは、技能競技大会 4 日前に職種競技マネージャ、チーフ・エキスパートとすべてのエキスパートに同時に公開されるが、誰も、いかなる方法によってもメモを取ることはできない。
競技課題の翻訳	<ul style="list-style-type: none"> • 競技前に、エキスパートまたは通訳者にはモジュールごとに 10 分間の翻訳のための時間が割り当てられる。 • 辞書の使用が可能である。
選手への立ち会い	<ul style="list-style-type: none"> • 職種競技中に選手が問題を抱えている場合、通訳者は、技術者または職種競技マネージャとチーフ・エキスパートとともに立ち会って問題を解決することができる。同国／地域エキスパートは、職種競技マネージャおよびチーフ・エキスパートの許可があった場合にのみ立ち会うことができる。
テンプレート、 補助器具など	<ul style="list-style-type: none"> • 選手はツールの速度と送り量の情報のみが記載された A4 サイズのシート 1 枚を持ち込んでもよい。 • 職種競技では白紙を支給することができる。
スパイソフトウェア	<ul style="list-style-type: none"> • コンピュータでスパイウェアが使用される可能性がある。
ツール／インフラ	<ul style="list-style-type: none"> • 選手は大会開催組織から提供されたマウスとキーボードを使用しなければならない。 • マシンバイスの下のホゾは許可されない。選手は手動でマシンバイスを調整する必要がある。 • 選手は自分のリニアハイトゲージを持ち込んで서는ならない。大会開催組織から提供されるリニアハイトゲージがいくつかあり、これらは競技会中に使用が許可される。 • 機械パラメータを変更してはならない。 • 選手がポストプロセッサを変えてはならない。
機器の故障	<ul style="list-style-type: none"> • 選手が問題を抱えた場合、機械またはソフトウェアの故障を調べる前に、選手の作業が正しい工程で行われているかどうかを確認する必要がある。 • CNC 加工機が故障した場合、選手は予備の CNC 加工機のうちの 1 つに移動する。 • コンピュータが故障した場合、選手は予備のコンピュータの 1 つを使用できる。
評価	<ul style="list-style-type: none"> • 選手の部品には WSI 加盟国／地域、会員の ISO コードが刻印されるが、これは評価時には覆い隠され、ランダムな番号が割り当てられる。

7 職種限定の安全要件

7.1 個人の保護具

開催国／地域の規約の情報として、ワールドスキルズ安全衛生および環境に関する方針と規制を参照すること。

タスク	サイドシールド付き保護メガネ	耐切創手袋（破損していないもの）	つま先が閉じたヒールのない頑丈な靴	保護キャップ付き安全靴	体にぴったりと合った作業服（長ズボン）	防音保護具
安全エリア用の一般的な PPE（個人用防護具）			✓		✓	
プログラミング				✓	✓	
機械加工	✓			✓	✓	✓ (オプション)
材料の取り扱い	✓	✓		✓	✓	✓ (オプション)
材料のバリ取り	✓	✓		✓	✓	✓ (オプション)
圧縮空気の使用	✓	✓		✓	✓	✓

8 材料および機材

8.1 インフラリスト

インフラリストには、大会開催組織が提供するすべての機材、材料、設備の詳細が記載されている。

インフラリストは、www.worldskills.org/infrastructure で入手可能である。

インフラリストには、次回の技能競技大会に向けて職種管理チームが要求した品目と数量が記載されている。大会開催組織は、順次この品目の実際の数量、種類、ブランド、型式を指定したインフラリストを更新する。**特定の材料および/または製造元の仕様の詳細は秘密にされている場合があります、技能競技大会の前に公開されない場合があることに注意すること。**そのような物の中には、故障診断モジュールや公開されていないモジュールの詳細が含まれる場合がある。

各技能競技大会において、職種管理チームは、次回の技能競技大会に備えたインフラリストの検討と更新を行わなければならない。職種競技マネージャは、スペースおよび/または機材の増加がある場合は必ず、技能競技大会ディレクターに報告しなければならない。

各技能競技大会において、技術オブザーバーは、その技能競技大会で使用されるインフラリストを監査する必要がある。

インフラリストには、選手および/またはエキスパートが持参する必要のある品目や選手の持参が禁止されている品目は含まれない。これらの品目は以下に記載する。

8.2 選手の工具箱

選手は、総外部容積が 1.2m³ を超えない工具箱を 1 つ持参することができる。










(容積=長さ×高さ×幅、または $V = L \times H \times W$)

容積の測定には、梱包箱、その他の保護梱包材、輸送用パレット、車輪などは含まない。

8.3 選手が持参する材料・機材・工具

次の物品は、工具箱に入れて持ち込むことができる。

項目	説明	寸法	サンプル写真
1	NC センタードリル 90°	∅10.00	
2	ドリル (DIN338/345)	∅5.00, ∅8.50, ∅9.80, ∅10.00, ∅11.80, ∅20.00	
3	マシンリーマ	∅10H7, ∅12H7	
4	マシンタップ (止め 穴用)	M6×1, M10×1.5	

項目	説明	寸法	サンプル写真
5	マシンタップ（貫通穴用）	M6×1、M10×1.5	
6	エンドミル（荒加工用）（DIN844）	φ6x13, φ8x19, φ10x22, φ12x26, φ16x32, φ20x38	
7	エンドミル（仕上げ加工用）（DIN844）	φ6x13, φ8x19, φ10x22, φ12x26, φ16x32, φ20x38	
8	ボールエンドミル	φ12	
9	面取りカッター90°	φ10	
10	内径ねじ切りエンドミル、ピッチ1.5 mm	M30x1.5（最大長さ = 1.5 x φ）	
11	外径ねじ切りエンドミル、ピッチ1.5 mm	M42x1.5（最大長さ = 1.5 x φ）	
12	ボーリングヘッド	φ20 mm – 30 mm	
13	正面フライスヘッド	φ63	
14	予備用リバーシブルカーバイドチップ		

試験および測定機器の参考リスト：

項目	説明	寸法
1	ノギス DIN 862	0-150 mm
2	デプスマイクロメータ	0-75 mm
3	デプス用キャリパ	0-15 mm
4	外側マイクロメータ DIN 863/1	0-25, 25-50, 50-75, 75-100, 100-125, 125-150 mm

項目	説明	寸法
5	内側マイクロメータ	5-25、25-50mm
6	厚みマイクロメータ	0-25、25-50mm
7	三点式マイクロメータ	5-25、25-50mm
8	(M30x1.5、M42x1.5)	
9	合否判定用ねじプラグゲージ	M6、M10、M30x1.5
10	ねじリングゲージ	M30×1.5、M42×1.5
10	面取りテスター45°	
11	角度計測用機器、平面分度器	
12	ブロックゲージ式	
13	磁気スタンド付の指示マイクロメータ	
14	磁気スタンド付のダイヤルインジケータ	
15	半径ゲージ R3-25 mm	
16	高精度 90° アングル、アーム長 80 mm	
17	直定規 100 mm	

A) 選手は、自分の工具（ツールホルダー、コレット、切削工具、試験および測定機器）を組み立てずに技能競技大会に持ち込まなければならないことに留意すること。大会開催組織が選手にこれらの物品重要な注記：を支給することはない。同じ物品でインフラリストに記載され利用可能となっているものは、予備目的のみのものである。

B) A)にあるように、選手は自身のツールホルダーを持参しなければならない。ツールホルダーは、選手1人あたり 20 個、デジタル 3D プローブの場合は1個までに制限される。

C) 大会開催組織は、競技会において CNC 加工機用のプルスタッドを提供する。ただし、選手は希望する場合には追加のプルスタッドを持参できる。

D) 習熟時間の開始までに、すべての工具はツールホルダーから取り外されていなければならない。工具はコレットや油圧クランプシステムの外側になければならない。

E) 最後に、この工具一覧は最小限リストであることに留意すること。これは競技課題を実施できるようにするための指示であり、したがって、競技課題を構成する3つのモジュールはこの TD のリストに従って製作される必要がある。

選手は、セクション 7 の職種限定の安全要求事項で規定されているとおり、自分の個人用防護具を用意しなければならない。

8.4 エキスパートが持参する材料・機材・工具

セクション7. 職種限定の安全要件に記載のとおり、エキスパートは自身の保護具を持参する必要がある。

エキスパートは、通訳者の保護具の持参にも責任を負うこと。

8.5 職種エリアで禁止されている材料・機材

選手及びエキスパートは、セクション8.3と8.4に記載のないいかなる材料・機材も持参してはならない。

8.3と8.4節を参照のこと。

以下に示す IT による情報（データ、プログラム等）や職種エリア外との無線交信が可能な機器（携帯電話、ノートパソコン等）は、

- 選手が使用することは禁止されている。
- エキスパートは技能競技大会以前にチーフ・エキスパートによって定められた通りに、ワークショップ内で使用できる。

技能競技大会中に支給されたもの以外の PC を使用することは、固く禁止されている。

選手は提供されたソフトウェアのみを使用すること。

大会開催組織から提供されたキーボードだけを使用できる。

重要な情報

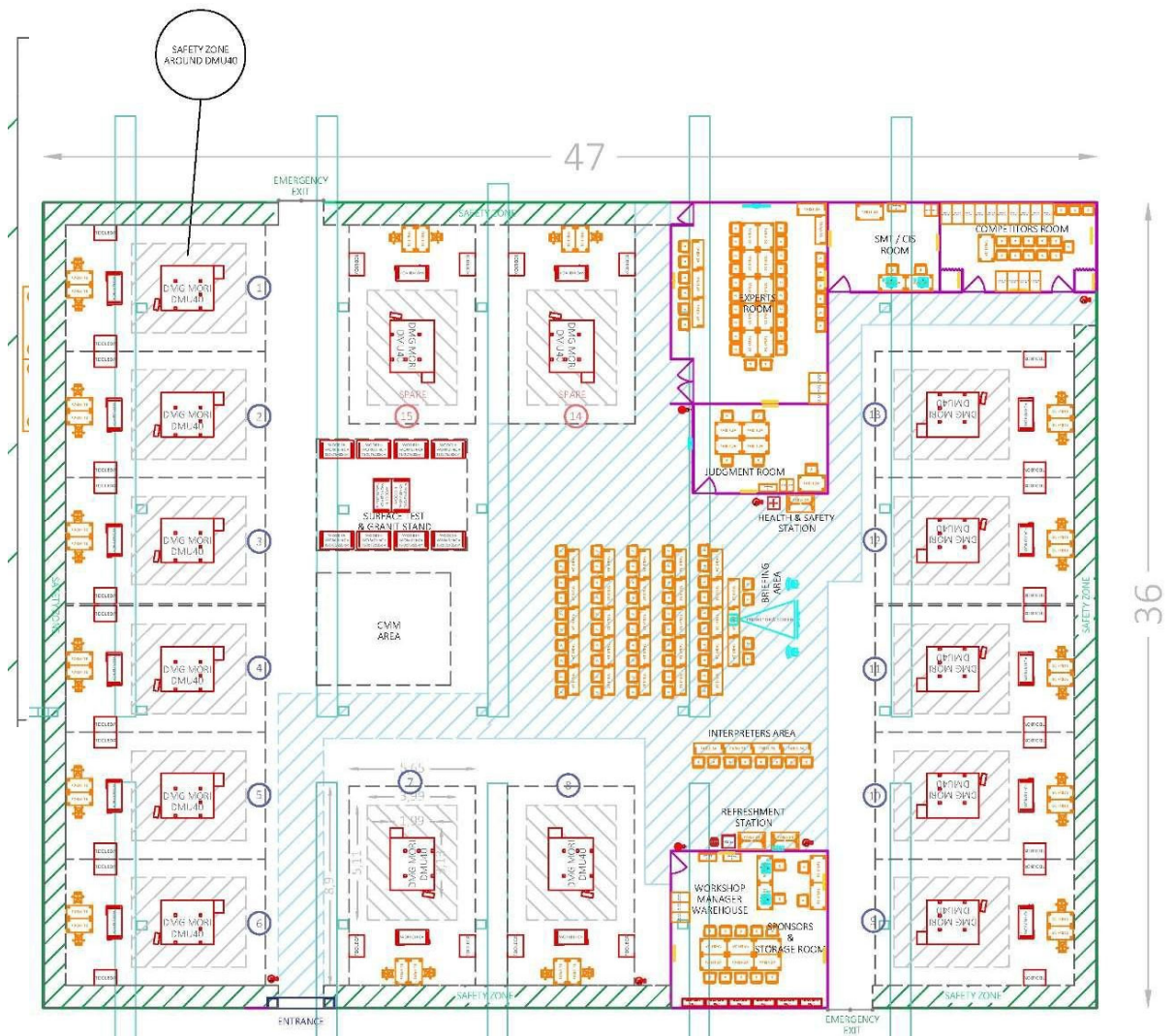
- アンゲルマシンバイスは、使用してはならない。
- 選手は、直径 10H7 および直径 12H7 用のマシンリーマのみを持ち込むことができる。
- 選手は、自身のリニアハイトゲージあるいはデジタルハイトゲージを持参してはならない。

CNC フライス盤では外部のツールプリセッタを使用してはならない。大会開催組織はこの器具を提供せず、選手も外部ツールプリセッタを持参してはならない。

8.6 ワークショップおよびワークステーションのレイアウト案

過去大会におけるワークショップのレイアウトは、www.worldskills.org/sitelayout で入手できる。

ワークショップレイアウトの例



9 職種限定規則

9.1 一般的な説明

職種限定規則は競技規則と矛盾があってはならず、競技規則より優先されてはならない。職種限定規則は職種競技によって異なるであろう分野において具体的詳細を示し、明確にする。これは、個々の IT 機器、データ記憶装置、インターネットアクセス、手順やワークフロー、文書管理や配布を含むが、その限りではない。これらの規則に対する違反は、倫理行動規程罰則システムを含む、問題および紛争解決の手順に従って解決される。

9.2 職種限定規則

トピック / タスク	職種限定規則
テクノロジーの使用 – USB、メモリースティック	<ul style="list-style-type: none"> 選手は、大会開催組織が支給するメモリースティックのみを使用できる。職種競技マネージャとチーフ・エキスパートの許可がない限り、他のメモリースティックを選手のコンピュータに挿入することはできない。 メモリースティックやその他のポータブル記憶デバイスは、ワークショップ（各職種競技場）の外に持ち出すことはできない。 メモリースティックまたはその他のポータブル記憶装置は各競技日の終わりにチーフ・エキスパートに提出されて安全に保管されるものとし、ワークショップからの持ち出しは不可である。
テクノロジーの使用 – 個人のノートパソコン、タブレット、携帯電話	<ul style="list-style-type: none"> 選手、エキスパート、通訳者は個人のラップトップ、タブレットや携帯電話をワークショップに持ち込んで서는ならない。
テクノロジーの使用 – 個人の写真・ビデオ撮影機器	<ul style="list-style-type: none"> 選手、エキスパート、通訳者は、競技会の終了時のみ、ワークショップで個人の写真やビデオ撮影機器を使用することができる。
図面、情報の記録	<ul style="list-style-type: none"> 競技課題に関する図面や情報をワークショップの外に持ち出してはならない。 選手は自分の図面を持ち込んで서는ならない。習熟時間に図面が提供される。
外部ツールプリセッタ	<ul style="list-style-type: none"> 選手は外部のプリセッタマシンを持ち込むことはできない。CNC 加工機内部のバイスに取り付けて使用されるマニュアルのプリセッタのみ許可される。

トピック／タスク	職種限定規則
追加の公差	<ul style="list-style-type: none">• 三次元測定機で行われるすべてのメジャメント（測定）では、測定の不確かさが増加する。• 値は、メジャメントが実行される環境の技術的特性に従って SCM によって定義される（通常は ± 0.003 mm 程度）。

10 エキスパートの知識と経験

10.1 要件

本職種のエキスパートは、**セクション 1.1.2**に記載されているとおり、適切な職務または業務の実施において、下記の知識と経験を有する必要がある。

本セクションは現在、**WSC2026**に向けて策定中である。

11 来場者とマスコミに対する職種の広報活動

11.1 広報活動の方法

来場者とマスコミに対する職種の広報活動が最大限に見込める方法を以下に挙げる。

- ディスプレイ用スクリーン（CNCフライス盤のビデオ上映用）
- 選手の作業を分かりやすく伝えるための、過去の競技会で完成された競技課題の展示（説明、部品、図面等）
- 選手プロフィール—国旗、選手の名前や彼らの研究に関する簡単な説明を示したステッカーを提供する。
- 競技状況の日毎の掲示
- 選手がスキル（技能）についての説明を行い、来場者と交流するためのデモンストレーションエリア
- 機械および CAD/CAM のスポンサーからの提供により、来場者の関心が高い分野（航空宇宙、自動車関連等）の部品の機械加工を示すデモンストレーションビデオを上映する。
- 会場の周辺で、日常生活で使われるもの（ボトル、携帯電話、玩具、自動車部品、航空宇宙関連の部品等）を陳列し、それらの製造方法や CNC フライス盤の役割を説明する小規模な展示を行う。
- CNC フライス盤に詳しい担当者がサンプルや動画を交えて競技会について解説する。（これまでの完成課題や製図と1つのモジュールのドライ機械加工工程を示すビデオを使用）
- 選手の作業場の近くに、CAM 作業を表示する端末を設置する。
- 機械内に GoPro カメラなどのライブウェブカメラを取り付け、大型スクリーンに投影する。

12 持続可能性

12.1 持続可能な実践活動

本職種競技では以下の持続可能な実践活動を重視する。

- 技能競技大会の終了時、選手による機械加工部品を用いた課題一式（部品、図面、プログラム等）をいくつか作成し、教材として職業訓練学校に寄付する。（プログラムは、各モジュールの最高点を得たものから選ばれる）。
- デモンストレーション用部品
- 各国／地域は、一般の人々が簡単に識別できるような、実演中に使うデモンストレーション用部品を持参する必要がある。（部品の幾何学的 3D ファイルも必要である）

13 産業界との協議に関する情報

13.1 一般的な説明

ワールドスキルズは、ワールドスキルズ職業基準において、産業界およびビジネスにおいて国際的に認められた最良事例のダイナミズムが完全に反映されるように保障することをコミットしている。そのために、ワールドスキルズは、2年周期で、関連する職業の役割についての説明案およびワールドスキルズ職業基準に対するフィードバックが提供できる、世界中の多くの組織にアプローチを行っている。

並行して、WSIは、3つの国際職業分類とデータベースを利用している。

- ISCO-08: (<http://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/isco08/>)
- ESCO: (<https://ec.europa.eu/esco/portal/home>)
- O*NET OnLine (www.onetonline.org/)

13.2 参考情報

WSOSは次のものに最も密接に関連していると思われる。フライス盤と平削り盤の設定者、オペレータ、保守業者：

<https://www.onetonline.org/link/summary/51-4035.00>

またはフライス盤オペレータ：

<http://data.europa.eu/esco/occupation/a1c9f8b7-c4ce-4b15-ac3c-3378c300d8f2>

これらのリンクにより、類似した職業も確認できる。

ILO 7223

以下の表に、技能五輪国際大会（2024年リヨン大会）に向け、関連する職業の役割の説明とワールドスキルズ職業基準について打診され、有益なフィードバックを提供した組織を示す。

組織	担当者
GBR Mechanico Pte Ltd	ダヴィゾン・KK・イー、ディレクター
高齢・障害・求職者雇用支援機構	いしいなおまさ、機械加工研修指導員
MAN エネルギーソリューションズ	マティアス・ヴィーデンマン、設備製造チームリーダー
ロバート・ボッシュ	ファビオ・シルヴェイラ、トレーニングマネージャ
RUAG AG	ラファエル・ウイドマー、BBV ポリメカニクス
SolidCAM Ltd.	ミハエル・シェフチーク、グローバルエデュケーションマネージャ
Tungsten Carbide Tool Factory Paul Horn GmbH	ヤニック・ビージンガー、インストラクター

組織	担当者
Walter AG	ミヒヤエル・カルテンバッハ、R&D マネージャ Roundtools Milling

14 付録

14.1 付録情報

該当なし。