

職種定義

# 機械工学CAD

職種05



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 .....	10
4	評価設計と実践 .....	11
5	競技課題 .....	15
6	職種管理および情報伝達.....	21
7	職種限定の安全要件 .....	23
8	材料および機材 .....	24
9	職種限定規則 .....	29
10	エキスパートの知識と経験 .....	31
11	来場者とマスコミに対する職種の広報活動.....	33
12	持続可能性.....	34
13	産業界との協議に関する情報.....	35
14	付録.....	36

# 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

機械工学CAD

### 1.1.2 関連する職務または職業の定義

機械製図コンピューター支援設計（CAD）とは、機械設計の創作、修正、解析または最適化を支援するためにコンピューター・システムを使用することである。CADソフトウェアは設計者の生産性の向上、設計の質の改善、文書化をとおした情報伝達の改善と製造用データベースの作成のために使用される。CADの成果物は多くの場合、印刷、製造文書またはその他の製造工程用の電子ファイルの形式である。

技術・工学の図面および画像は、その用途固有の規定に従って、材料、工程、寸法、公差などの情報を伝達しなければならない。CADは、2次元（2D）空間における曲線や図形、または3次元（3D）空間における曲線、サーフェス、ソリッドの設計に使用できる。また、CADは例えば広告や技術マニュアルで使用される特殊効果用のコンピューター・アニメーションを作成することにも使用される。

CADは重要な工業技術であり、プロジェクトを実現させる方法である。それは自動車産業、造船産業それに宇宙産業を含む多くの用途ならびに工業デザインで広範囲に使用されている。CADの工程と成果物は、工学的問題や製造における問題への優れた解決策を生み出すのに不可欠である。

CADソフトウェアはフォトリリスティックレンダリングや動画をとおしたわれわれのアイデア探究や概念の視覚化に役立ち、また、現実の世界で設計プロジェクトがどのように実行されるのかシミュレーションをする。

### 1.1.3 チームの選手数

機械工学CAD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ーワールドスキルズ評価戦略
- WSIー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](http://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		相対的重要度 (%)
1	作業の構成と管理	10
	<p>各自は以下を知り、理解していること</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CAD設計のさまざまな目的と用途</li> <li>• 現在の国際的に認められた規格 (ISO)</li> <li>• 現在業界で使用され、認められている規格</li> <li>• 安全衛生法とビジュアル・ディスプレイ・ユニット (VDU) の使用時やワークステーションの環境における特定の安全対策などの最良事例</li> <li>• 数学、物理学、幾何学の関連理論と応用</li> <li>• 専門用語と記号</li> <li>• 一般に認められたITシステムや関連する専門的な設計ソフトウェア</li> </ul>	

セクション		相対的重要度 (%)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>見込まれるユーザーに対してデザインを正確かつ明確に提示することの重要性</li> <li>同僚、顧客、その他の関連するプロフェッショナル（専門家）との間の効果的なコミュニケーションと対人スキルの重要性</li> <li>新しい技術や開発中の技術に関する知識とスキル（技能）を維持することの重要性</li> <li>技術的および設計上の問題や課題に対して、革新的かつ創造的なソリューションを提供する役割</li> </ul>	
	<p>各自は以下を実施ができること</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>国際的に認められた規格（ISO）と、現在使用され業界で認められている規格を一貫して適用する。</li> <li>職場で安全衛生法と最良事例を適用および推進する。</li> <li>数学、物理学、幾何学の十分な知識と理解をCADプロジェクトに応用する。</li> <li>標準コンポーネントとシンボル・ライブラリにアクセスして認識する。</li> <li>CAD図面の作成とプレゼンテーションに使用される技術用語と記号の使用と解釈</li> <li>一般に認められたITシステムや関連する専門的な設計ソフトウェアを使用し、一貫して高品質のデザインと解釈を行う。</li> <li>エラーメッセージの受信、期待通りに反応しない周辺機器、機器や接続リードの不具合など、システムの問題に対処する。</li> <li>設計や見込まれるユーザーへの設計のプレゼンテーションにおいて、高水準の正確性と明確性を一貫して満たす作品を制作する。</li> <li>同僚、顧客、その他の関連専門家と効果的コミュニケーションをとり、対人スキルを活用して、CADプロセスが要件を満たしていることを確認する。</li> <li>顧客や他の専門家に対し、CAD設計の役割と目的を説明する。</li> <li>重要な要素を強調しながら、複雑な技術イメージを専門家や非専門家に説明する。</li> <li>開発中の新技術や手法における現在の知識とスキルを維持するために、積極的な専門能力の開発を続ける。</li> <li>技術的、デザイン的な問題や課題に対して、革新的かつ創造的な解決策を提供し、適用する。</li> <li>顧客の簡単な指示を正確に実現するために、求められる製品を視覚化する。</li> </ul>	
<b>2</b>	<b>素材、ソフトウェア、ハードウェア</b>	<b>5</b>
	<p>各自は以下を知り、理解していること</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>コンピューターのファイルとソフトウェアを正しく使用、また管理するためのコンピューターのOS</li> <li>CAD工程で使用する周辺機器</li> </ul>	

セクション	相対的重要度 (%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 設計ソフトウェア内での特定の専門技術操作</li> <li>• CADプロセスをサポートし、促進するために利用可能な専門製品の範囲、種類、用途</li> <li>• 設計図の作成工程</li> <li>• 設計ソフトウェアの限界</li> <li>• フォーマットと解像度</li> <li>• プロッター、プリンター、3Dプリンター、3Dスキャナーの使用</li> </ul>	
<p>各自は以下を実施ができること</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 装置の電源を入れ、適切なモデリング・ソフトウェアを起動する。</li> <li>• キーボード、マウス、3Dマウス、プロッター、プリンターなどの周辺機器の設定と確認</li> <li>• コンピューターのOSと専門ソフトウェアを使用して、ファイルをうまく作成、管理、保存する。</li> <li>• 画面上のメニューまたは同等のグラフィックから、正しい描画パッケージを選択する。</li> <li>• マウス、メニュー、ツールバーなど、CADソフトウェアにアクセスして使用するためのさまざまな技術を使用する。</li> <li>• ソフトウェアのパラメータを設定する。</li> <li>• 生産プロセスを効果的に計画し、効率的な作業プロセスを生み出す。</li> <li>• プロッターとプリンターを使用して作品を印刷し、またプロットする。</li> </ul>	
<b>3</b>	<b>30</b>
<p><b>3Dモデリング</b></p> <p>各自は以下を知り、理解していること</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ソフトウェアのパラメータを設定するためのプログラム</li> <li>• コンピューターのファイルやソフトウェアを使用、管理するためのコンピューターのOS</li> <li>• 機械システムとその機能性</li> <li>• 製図の原則</li> <li>• コンポーネントの組み立て方法</li> </ul>	
<p>各自は以下を実施ができること</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 構成部品のモデリングを行い、空間領域構成法（CSG）を最適化する。</li> <li>• 構成部品を類別する</li> <li>• 材料に特性（密度）を与える。</li> <li>• 構成部品に色やテクスチャーをつける。</li> <li>• 構成部品の3Dモデルからアセンブリを生成する。</li> <li>• アセンブリ（サブアセンブリ）を構築する。</li> <li>• 効果的に作業計画を立てるためにベース情報を見直す。</li> <li>• データファイルからの情報へのアクセス</li> <li>• 課題の基本構成部品をモデリングし、組み立てる。</li> <li>• 不明な寸法の近似値をすべて推定する。</li> <li>• 必要に応じてモデリングされた部品を必要に応じてサブアセンブリに組み立てる。</li> <li>• 必要に応じてロゴなどのグラフィックデカールを画像に貼り付ける。</li> <li>• 今後のアクセスのために作業結課を保存する。</li> </ul>	

セクション		相対的重要度 (%)
4	フォトレンダリング画像 (2D) の作成とアニメーションの作成	10
	<p>各自は以下を知り、理解していること</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>照明、背景、デカールを使用してフォト・レンダリング画像を作成する。</li> <li>画像の動作をデモンストレーションする方法</li> </ul>	
	<p>各自は以下を実施ができること</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>今後の使用でアクセスするために画像を保存し、ラベルを付ける。</li> <li>ソース情報を解釈し、CG画像に正確に適用する。</li> <li>ソース図面から提供された情報を使用して特性を付加する。</li> <li>コンポーネントまたはアセンブリのフォト・レンダリング画像を作成する。</li> <li>重要な画像を強調するために色、濃淡、背景とカメラアングルを調整する。</li> <li>カメラ設定を使用して、プロジェクトをより良いアングルで表示する。</li> <li>完成した画像をプレゼンテーション用に印刷する。</li> <li>業界のプログラムを使用して、設計中の各システムの動作に関連する機能を作成する。</li> <li>さまざまな部品がどのように組み立てられるかを示すアニメーションを作成する。</li> </ul>	
5	物理モデルのリバーズ・エンジニアリング	15
	<p>各自は以下を知り、理解していること</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>未加工のワークピースを得るための材料と工程               <ul style="list-style-type: none"> <li>鋳造</li> <li>溶接</li> <li>機械加工</li> <li>シミュレーション</li> </ul> </li> <li>実際の物体を3D画像/3Dモデルに変換し、さらに図面に変換する行程</li> </ul>	
	<p>各自は以下を実施ができること</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>業界で認められた計器を使用して物理パーツの寸法を決定する。</li> <li>手書きのスケッチを作成する。</li> <li>計測器を使用して正確なレプリカを作成する。</li> <li>モデルの3Dスキャンを実行する。</li> </ul>	
6	製図と計測	30
	<p>各自は以下を知り、理解していること</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ISO規格の製作図と書面による指示書</li> </ul>	

セクション	相対的重要性 (%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 通常の寸法と公差、また、ISO規格に適した幾何学的寸法と公差の規格を適用する。</li> <li>• 製図の規則と、この規則に適用される一般的な最新のISO規格 (ISO E)</li> <li>• 図面のルールとそれを規定する最新のISO規格</li> <li>• マニュアル、テーブル、規格リスト、製品カタログの使用。</li> </ul>	
<p>各自は以下を実施ができること</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO規格の製作図を書面の指示書とともに作成する。</li> <li>• 通常の寸法と公差、また、ISO規格に適した幾何学的寸法と公差の規格を適用する。</li> <li>• 図面の規則や、この規則に適用される一般的な最新のISO規格を適用する。</li> <li>• マニュアル、表、規格の一覧表および製品カタログを利用する。</li> <li>• ISO基準を満たした注釈スタイルを使用し、複数行の吹き出しや部品リストといった文字情報を挿入する。</li> <li>• 詳細な2D図面を作成する。</li> <li>• 組立分解等角図の作成</li> </ul>	
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。

技能五輪国際大会での評価は、大きく分けて2種類に分けられる：測定と判定。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、各技能競技を代表する基準に評価を結びつけるという意味で、技能五輪国際大会の極めて重要な手段であり、それ自体が世界的な職種を表している。また採点スキームは、作業に対する各評価細目の採点が、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られる評価基準（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、採点の配分、および評価方法は、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）、採点配分、そして評価方法すべての採点方法は、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、採点しなければならない。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。

この職種競技は、すべての日について「欠点探し」と見なされるため、休憩や昼食の時間を含めて、職種競技の時間中にエキスパートと選手がコミュニケーションを取ることはできない。

モジュール 1—機械加工

モジュール 2—機械設計の課題

モジュール 3—機械組立図と機械アセンブリと詳細図面

モジュール 4—物理モデルからのリバースエンジニアリング

チーフ・エキスパートは、エキスパートを4つのグループに分ける。ワールドスキルズの経験を有するエキスパートと技能競技大会にはじめて参加するエキスパートの両者が、必ず同一グループに入るようにする。

各グループは、4つの競技課題モジュールのうち1つについて、すべての評価細目を採点する責任を負う。各採点チームは、その日、自分たちのグループが担当するすべての評価細目のすべてを採点する。















可能であれば、毎日の終わりにデジタル採点を行い、CISに評点入力する。残りの採点は翌日に処理される（4日目を除く）。

採点中に他の特別な処理は行わない。

すべての選手は、以下のようなフォルダ構造を作成し、各日の結果を提出しなければならない：

c:ドライブに国番号の入ったフォルダ

C: \JCC (国コード)

- ▼  DAY 01
  - ▼  Results
    -  2D Drawings
    -  3D Scannings
    -  Animations
    -  Parts and Assemblies
    -  PDF files
    -  Rendered Images
    -  Reports
    -  STL files
    -  Workspace
- >  DAY 02
- >  DAY 03
- >  DAY 04

結果図は、可能な限りPDFまたは3D-PDF形式で提示すること。

## 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4つのモジュールが一続きとなった形式になっている。

異なるモジュールで試験されるスキル（技能）には以下が含まれる可能性がある。

- 板金部品
- フレーム構造とアセンブリ
- 溶接部品とアセンブリ
- 機械部品とアセンブリ
- チューブ、パイプ、ワイヤー
- 詳細図面
- 機能的アニメーションとフォトレンダリング
- 物理的モデルからのリバース・エンジニアリング
- 指示の要件を満たし、設計するための製品の修正
- 3Dプリント
- 3Dスキャン

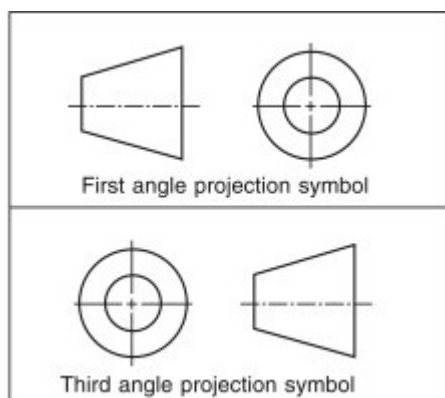
各モジュールでは上記の技能の組み合わせが許可されているが、モジュールごとに異なる基準をテストする必要がある。

## 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。

すべての選手は、両方の投影法（第一角法および第三角法）に精通していなければならないため、すべてのファイルおよび図面は**第一角法でのみ**提供される。

選手が発表する競技課題の解答は、どちらの投影方法でもよい。



技能競技大会は、以下の4つのモジュールに分かれる。

### 1日目ーモジュール1：機械設計（6時間）

データ：

- 構成部品の仕上げ図
- 3D構成部品とアセンブリ
- 用語
- すべての必要な追加情報

要求される作業：

- 板金部品や組立品を製造する。
- Autodesk Inventor Frame Generatorを使用して、金属フレーム部品および組立品を製作する。
- 部品や組立に溶接接続を追加すること。
- 部品や組立にボルト接続部を追加する。
- 板金・溶接詳細図の作成。
- 完全な分解組立図、または折りたたみ図のシーケンスを示す動画1本。ファイル形式は.avi、またはご要望に応じてその他の形式も承ります。
- チューブ、パイプ、ケーブル、動線を製造する。

期待される成果：

- 部品と組立ファイル（複数可）
- 組立図
- 製造詳細図

- 用語

## 2日目ーモジュール2：機械製作（6時間）

データ：

- 組立品（3Dモデル）
- レイアウト（組立部品と構成部品）
- 適用される設計変更の技術仕様
- デザイン・ブリーフ
- すべての必要な追加情報

要求される作業：

- 与えられたデータから機能するアセンブリを作成する。
- 設計変更を実装する。
- Autodesk Inventor Design Accelerator は、部品や組立の生成に使用できます。
- 設計変更の組立図を作成する。
- 分解図を作成する。
- Autodesk Inventor Studioを使用して物理シミュレーションを作成する。
- Autodesk Inventor Studioを使用してフォトレンダリング画像を作成する。

期待される成果：

- 変更されたファイル（コンポーネントおよびアセンブリ）。
- 設計変更の組立図。
- 設計変更後の完全な分解組立図および/または折り畳み図のシーケンスと物理的シミュレーションを見せる.aviファイル形式、または要請に応じたその他のファイル形式の動画。
- 最大 A3 サイズまでのデザイン変更のフォトレンダリング画像。
- 用語。
- ソリューションとしての3Dプリント部品。

## 3日目ーモジュール3：製造のための機械アセンブリと詳細図面（6時間）

データ：

- コンポーネントまたはアセンブリの完成図。
- コンポーネントまたはアセンブリの3Dモデル。
- 用語。
- すべての必要な追加情報。

要求される作業：

- 詳細図から構成部品のモデルを作成する。
- アセンブリを作成する。
- 製造用の詳細図を作成する。
- Inventor Content Centre からコンポーネントを入力する。

期待される成果：

- 部品と組立ファイル（複数可）。
- 組立図。
- 製造詳細図面。
- 用語。
- 分解組立図。
- 要求に応じて.aviまたはその他のファイル形式で物理的シミュレーションを示す動画。

## 4日目－モジュール4：物理モデルからのリバースエンジニアリング（4時間）

データ：

- 物理的コンポーネントとアセンブリ。
- 部品とアセンブリのファイル。
- すべての必要な追加情報。

要求される作業：

- 物理的コンポーネントから取った寸法からファイルとレイアウトを作成する。
- 縮尺図面は付録1の工具リストにある計測機器を用いて作成する。
- 縮尺図または形状の記憶を可能にする方法の使用は禁止されている（写真、可鍛性パテ、印肉など）。
- 選手は、部品または組立の3Dモデリング作成の基礎となるスケッチを紙に描くことができる。
- 物理的コンポーネントは選手に2時間渡され、その後回収される。その後、選手は以前に収集したスケッチと情報に基づいてタスクを続行する。
- 競技の全時間帯において、コンピュータの使用を認める。

期待される成果：

- コンポーネントまたはアセンブリの3Dモデル。
- 3D注記。
- コンポーネントまたはアセンブリの製造図面
- 製造用の詳細図面。
- 体積仕様。
- レンダリング画像。

## 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](http://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、独立した競技課題設計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
大会開催15ヶ月前	ITPDが特定され、WSIとITPDの間で秘密保持契約が締結される。
大会2ヶ月前	競技課題の文書が、ワールドスキルズ・インターナショナルの技能競技大会管理マネージャに送られる。

時期	実施内容
技能競技大会の大会開催 4 日前から1日前	4つのエキスパート・グループが、セクション5.6に従って4つのモジュールのうち1つを検証する責任を負う。
技能競技大会の各モジュールの開始時	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）。独立した競技課題設計者（ITPD）は、バリデーションに先立ち、独立した競技課題設計者のアイデアや計画をレビューし、その後競技課題を検証するために、1名以上の独立した専門家や信頼できる人物を特定することが期待されます。

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。

独立した競技課題考案者の出席は、職種競技予選と技能競技大会の期間中ともに必須とする。技能競技大会では、すべてのエキスパートが4つのグループに分けられる。各グループには、競技課題の4つのモジュールのうちの1つを検証するタスクが与えられる。グループは以下を行う必要がある。：

- ・すべての書類が存在することを確認する。
- ・競技課題が考案基準内にあることを確認する。
- ・競技課題が時間枠内に完了できることを確認する。
- ・提案された採点項目が適切であることを保証する。
- ・第一角法と第三角法の2つの図面があることを確認する。
- ・採点スキームがあることを確認する。
- ・検査の結果、選択した競技課題が不完全または実現不可能であることが判明した場合は、エキスパート・チームのフィードバックに基づき、独立した競技課題考案者がその競技課題を修正するものとする。

職種競技マネージャが競技課題を作成する場合は、競技大会の6か月前に知らされる。その場合、エキスパートによる競技課題の検証は省かれ、すべてのエキスパートは毎日の状況報告中に競技課題について知ることになる。

職種競技の絶え間ない進化のため、CADソフトウェアの新しい拡張機能またはアドインは、競技の3ヶ月前に、職種競技マネージャによってフォーラムで発表されなければならない。

## 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、エキスパートに対しては技能競技大会の大会開催4日前に、選手に対しては各モジュールの開始時に、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）によって作成されるため、技能競技大会で競技課題/モジュールに変更を加える必要はない。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。

必要な変更はすべて、エキスパート・チームのフィードバックに基づいて独立した競技課題考案者が行う。

## 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](http://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](http://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](http://www.worldskills.org/testprojects) および選手センター ([www.worldskills.org/competitorcentre](http://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、競技大会の6ヶ月前から順次策定され、競技大会で最終決定される。職種管理計画はエキスパートセンター ([www.worldskills.org/expertcentre](http://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 / 最良事例の手順  
タスク

採点	<ul style="list-style-type: none"><li>• 大量に採点する際は、常にデジタルの部品ファイルを確認する。</li><li>• 要求された作業を検証するためにチェックリストが使用され、選手が署名する。</li><li>• 2D図面の印刷されたファイルは専門的用途に適合していなければならない。評点のペナルティーは採点スキーム（一部ジャッジメント（判定））に沿って適用される。例えば、寸法表示の過多、寸法表示の重複、不必要な図、不正確な記号、それらの省略、未完成のタイトル・ブロックなど。</li></ul>
----	---

## 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	サイドプロテクション付き 保護メガネ	つま先が閉じ、ヒールのない丈夫な靴
安全なエリアでの一般的なPPE (個人用防護具)	✓	
ワークショップ開催中		✓

## 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](http://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、物品の実際の数量、種類、ブランド、モデルを明記したインフラリストを順次更新する。**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、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が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、外容積の合計が0.32m<sup>3</sup>を超えない範囲で、複数の工具箱を持ち込むことができる。

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

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

### 8.3 選手が持参する材料・機材・工具

選手は、次の物を技能競技大会に持参することができる。

- ・ 基準の概要
- ・ 技術マニュアル
- ・ 手書きスケッチ用の道具（定規、三角定規、分度器などのプラスチック製道具）
- ・ 計測器
- ・ 個人のキーボードとマウス（ドライバーを含む）、大会開催組織が提供したものと異なる場合。
- ・ 「スペースマウス」（3Dマウス）を許可する。検証のためにさまざまな電子機器をエキスパート・チームに提示する必要がある。セクション8.5を参照。

次の物品は、工具箱に入れて持ち運ぶことができる。

説明	写真
メートル仕様雌ねじピッチゲージ ・M6、M8、M10、M12の4サイズ ・ねじ/ねじプラグの使用を許可	
表面粗さ測定器 (Ra)	

選手は、セクション7の職種限定の安全要件に明記されているとおり、自身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

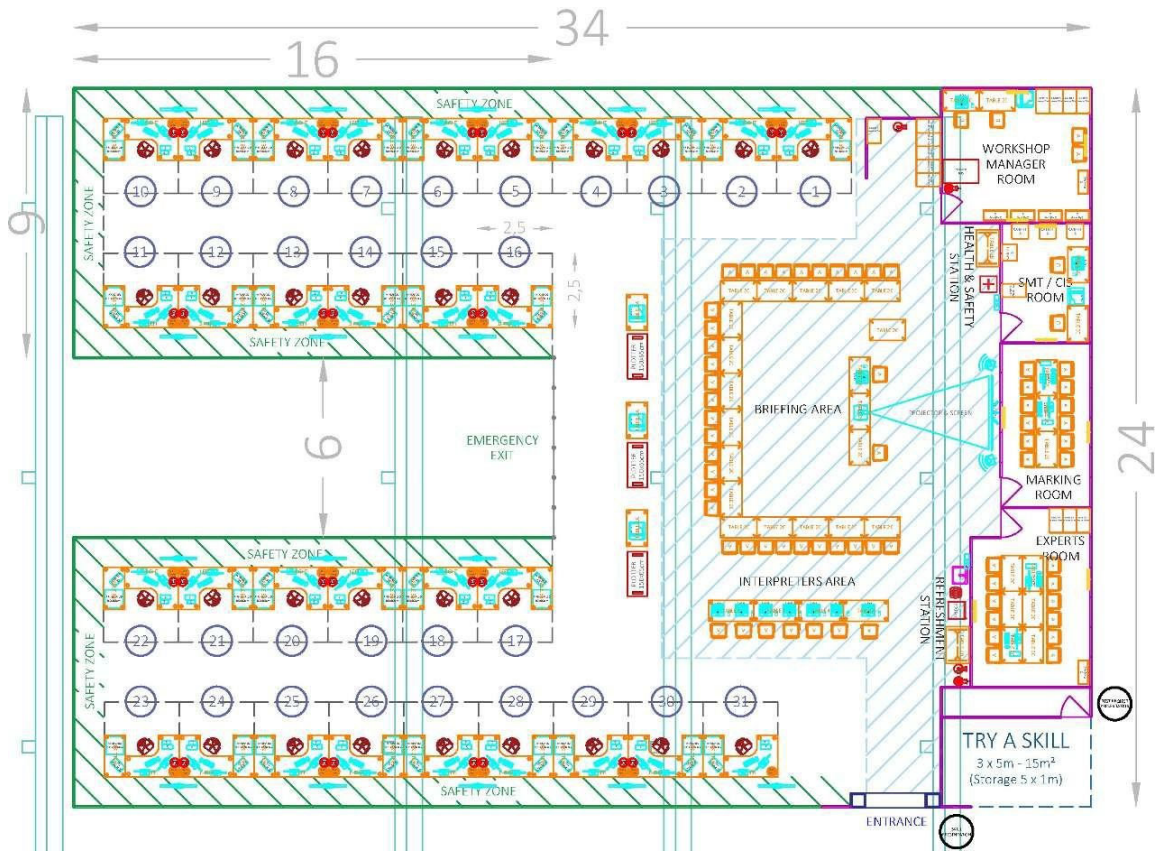
選手およびエキスパートは、8.3 項および 8.4 項に記載されていない材料や用具を持ち込むことは禁止されている。

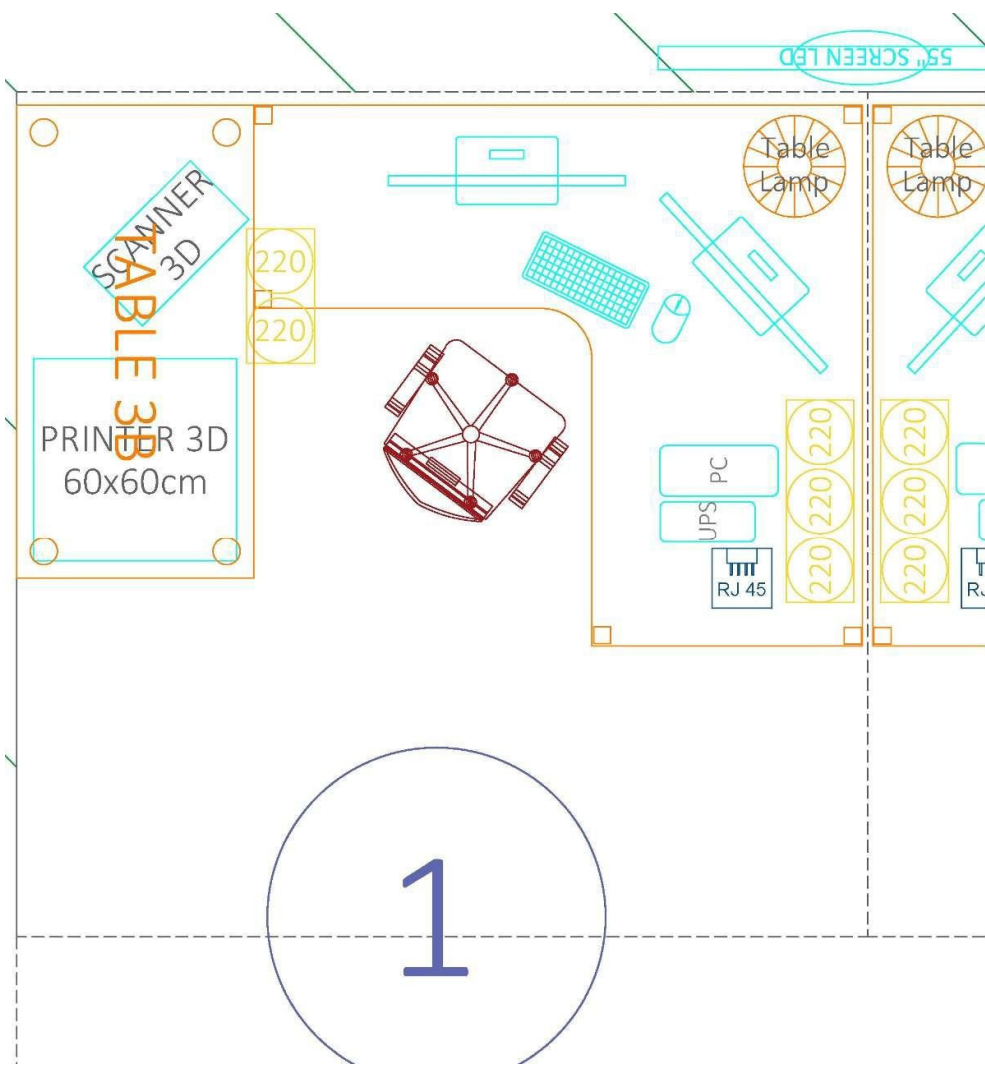
選手が持参したすべての材料と設備は、エキスパートに提出しなければならない。エキスパートは、技能競技大会に持ち込まれた物品が通常的设计図やCAD関連の工具や機器とは見なされず、選手に不公平な優位性を与える場合、それらを除去するものとする。

## 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](http://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

職種別規則は競技規則と矛盾したり、競技規則より優先されてはならない。職種競技によって異なる部分については、具体的な詳細を示し明確にする。これには、個人のIT機器、データ記憶装置、インターネットアクセス、手順とワークフロー、文書管理と配布が含まれるが、これらに限定されない。これらの規則に違反した場合は、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続きに従って解決される。

### 9.2 職種限定規則

テーマ/課題	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"> <li>• チーフ・エキスパートの監督下でない限り、外部記憶装置を競技用コンピューターに接続してはならない。</li> <li>• 選手は、競技用コンピューターにデジタル・データを読み込むことはできない。必要な場合、最初にチーフ・エキスパートの承認を得なければならない。チーフ・エキスパートは、必要なインストールを実行するためにエキスパートまたはエキスパートのグループを指名する。</li> <li>• 職種競技マネージャ、チーフ・エキスパート、エキスパート、選手および通訳者は、個人のメモリースティックをワークショップ（各職種競技場）に持ち込んで使用することはできない。</li> </ul>
テクノロジーの使用－個人のラップトップ、タブレット、携帯電話	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 大会開催4日前から1日前まで、チーフ・エキスパート、エキスパートおよび通訳者は、エキスパート・ルーム内でのみ個人のラップトップ、タブレットや携帯電話を使用することが許可される。職種競技マネージャの承認を条件に、例外が認められる場合がある。</li> <li>• 職種競技マネージャは、常に自身のラップトップ、タブレット、携帯電話を使用することが許可されている。</li> <li>• 選手は個人のラップトップ、携帯電話、タブレットをワークショップに持ち込むことはできない。これらの物品をワークショップに持ち込む場合は、個人用ロッカーに入れて施錠する必要がある、各日の終了時にのみ取り出すことができる。</li> <li>• 選手はワイヤレス・ヘッドホンとスマートウォッチを使用できない。これらの物品をワークショップに持ち込む場合は、個人用ロッカーに入れて施錠する必要がある、各日の終了時にのみ取り出すことができる。</li> </ul>
テクノロジーの使用－個人の写真・動画撮影用機器	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 各競技第1日目から第4日目までの休憩時間または昼食時間中は、エキスパート、通訳者および選手の間でコミュニケーションを取ることはできない。</li> </ul>

テーマ／課題	職種限定規則
同国/地域エキスパートと選手間のコミュニケーションと接触	<ul style="list-style-type: none"><li>• チーフ・エキスパートの承認がない限り、選手、同国/地域エキスパートおよび通訳者が同時に職種競技エリアの外に出ることはできない。</li></ul>

## 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。

- 機械工学トレーニングコースに関連する経歴を最低資格とする。
- 4年間の業界経験および/または技術職業教育訓練経験。
- 英語での会話と筆記ができること（通訳者が付かない場合）

#### 1. CADの知識と技能

- 設計、3Dモデリング、組立、レンダリング、シミュレーションのための**CADソフトウェアとITシステム**の習得。
- **CAD技能認定取得を推奨**。
- 図面、寸法、公差に関する**国際規格（ISO）**を深く理解していること。
- 工学設計に応用される**数学、物理学、幾何学**の基礎力が充分にあること。
- **図面作成能力**：2D詳細図、組立図、分解図、ISO準拠の注記。
- **3Dモデリング技能**：材料、サブ組立品、構造化組立品、材料プロパティ、テクスチャー。
- ライティング、デカール、背景、カメラ設定を使って、**フォトレンダリングやアニメーション**を作成する能力。
- **リバースエンジニアリングのエキスパート**：物理的な部品の測定、スケッチ、3Dスキャン、CADモデルの作成。
- **CAD関連ハードウェア**（プロッタ、プリンタ、3Dプリンタ、スキャナ、周辺機器）に精通していること。
- 効率性と精度を追求し、**CAD製造工程を計画・管理**する能力。
- デザインチャレンジにおける実効性のある**問題解決とイノベーション**。
- **健康と安全に対する意識**、特に長時間のデスクワークにおける効率良く安全に作業できる環境を整える
- **専門家として継続的な能力開発に努め**、常に最新の技術、基準を把握し実行すること。

#### 2. エキスパート・コンペティションと審査責任

- 測定と評点判定を含む**WS評価戦略に関する知識**。
- **競技情報システム（CIS）**を使用した評価と結果の記録に習熟していること。
- **採点スキームと競技課題**の設計、検討、適用ができる。
- 技能評価において選手評価の公平性、正確性、透明性の確保。

- 技能五輪国際大会規則、倫理行動規程を理解し、適用すること。
- 高いコミュニケーション能力と対人関係の技量
- 他のエキスパートや職種管理チームと協力し、円滑な競技職種運営を行う。
- 国際的な環境において、品格と厳しい基準を保ちながら業務を遂行する能力。

# 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。

- 技能体験
- ディスプレイ画面
- 競技課題の説明
- 選手の活動に対する理解の促進
- 選手のプロフィールの紹介
- 就業機会の情報提供
- 競技状況の日毎の掲示
- 3Dプリント
- 3Dスキャン
- スポンサーブース

## 12 持続可能性

### 12.1 持続可能な実践活動

この職種競技では、以下の持続可能な実践に焦点を当てる：

- リサイクルの実施。
- 「グリーンな」材料の使用。
- 技能競技終了後の競技課題の使用。
- 紙の代わりにデジタル情報を使用する。

## 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/](http://www.onetonline.org/))

### 13.2 参考情報

このWSOSに最も密接に関連していると思われるのは、コンピューター支援製造オペレーターである。

<http://data.europa.eu/esco/occupation/62979364-6fac-41f2-87ca-202bca19a6ab> このリンクによっ

て、隣接する職業を調べることもできる。

#### ILO 3118

以下の表では、技能五輪上海2026のために、どの組織に働きかけ、「関連する役割の説明」と「ワールドスキルズ職業基準」に対して貴重なフィードバックを提供したかを示している。

所属団体	接点名
ブラーグループ	シュテファン・エバーハルト、職業訓練リーダー

## 14 付録

### 14.1 付録情報

該当なし。