

Technical Description

**Mechanical Engineering**

**CAD**

職種定義

機械製図CAD



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
- 2 ワールドスキルズ職業基準 (WSOS)
- 3 評価戦略と仕様
- 4 採点スキーム
- 5 競技課題
- 6 職種管理と情報伝達
- 7 職種限定の安全要件
- 8 材料と機材
- 9 職種限定規則
- 10 来場者とマスコミに対する職種の広報活動
- 11 持続可能性
- 12 産業界との協議に関する情報
- 13 付録

# 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

機械製図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

機械製図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 本書の位置づけと重要性

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。

各エキスパートと各選手は、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-倫理行動規程
- 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に関する一般的な説明

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の土台となる知識、理解、技能と能力について詳述している。これらは職業的役割に特化していると同時に横断的である。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やむを得ない理由が無い限り、別途行うことはない。

WSOSは項目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度が示されている。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と能力のみを評価する。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のであれば、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

各自は以下を知り、理解していること：

- CAD設計のさまざまな目的と用途
- 現在の国際的に認められた規格（ISO）
- 現在業界で使用され、認められている規格
- 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
- 数学、物理学、幾何学の関連理論と応用
- 専門用語と記号
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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

各自は以下を実施できること：

- 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。
- 職場で安全衛生法と最良事例を適用および推進する。
- 数学、物理学、幾何学に関する深い知識と理解をCADプロジェクトに応用する。
- 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。
- 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
- 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。
- 受信したエラーメッセージ、予想どおりに応答しない周辺機器、機器または接続リード線の障害などのシステムの問題に対処する。
- 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。
- 同僚、顧客、その他の関連する専門家と効果的に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。
- クライアントや他の専門家にCAD設計の役割と目的を説明する。
- 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。
- 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。
- 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および適用する。

## セクション

 相対的重要度  
(%)

- 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。

**2 素材、ソフトウェア、ハードウェア**
**5**

各自は以下を知り、理解していること：

- 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
- CAD工程で使用する周辺機器
- 設計ソフトウェア内での特定の専門技術操作
- CADプロセスをサポートおよび促進するために利用できる専門製品の範囲、種類、用途
- 設計図の作成工程
- 設計ソフトウェアの限界
- フォーマットと解像度
- 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

各自は以下を実施できること：

- 機器の電源を入れ、適切なモデリング・ソフトウェアを起動する
- 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
- 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。
- 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
- 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。
- ソフトウェアのパラメータを設定する。
- 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。
- 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。

**3 3Dモデリング**
**30**

各自は以下を知り、理解していること：

- 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
- コンピューターのファイルとソフトウェア使用および管理するためのコンピューターのOS
- 機械システムとその機能性
- 製図の原則
- コンポーネントの組み立て方法

各自は以下を実施できること：

- 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。
- 構成部品を類別する。
- 材料に特性（密度）を付与する。
- 構成部品に色やテクスチャを付与する。
- 構成部品の3Dモデルからアセンブリを生成する。
- アセンブリ（サブアセンブリ）を構築する。

**セクション**
**相対的重要度  
(%)**

- 効果的に作業計画を立てるためにベース情報を見直す
- データファイルからの情報へのアクセス
- 課題の基本構成部品をモデリングし、組み立てる。
- 不明な寸法の近似値をすべて推定する。
- 必要に応じてモデリングしたパーツをサブアセンブリに組み立てる。
- 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。
- 今後のアクセスのために作業結果を保存する。

**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**

各自は以下を知り、理解していること：

- 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。
- 画像の動作をデモンストレーションする方法

各自は以下を実施できること：

- 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。
- ソース情報を解釈し、コンピューターで生成された画像に正確に適用する。
- ソース図面から得られた情報を使用して材料特性を付加する。
- 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。
- 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。
- 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。
- 完成した画像をプレゼンテーション用に印刷する。
- 業界のプログラムを使用して、設計中のシステムの動作に関連する機能を作成する。
- 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。

**5 物理モデルのリバース・エンジニアリング 15**

各自は以下を知り、理解していること：

- 未加工のワークピースを取得するための材料とプロセス：
  - 鋳造
  - 溶接
  - 機械加工
  - シミュレーション
- 実際の物体を3D画像/3Dモデルに変換し、そこから図面に変換する工程

各自は以下を実施できること：

- 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。
- 手書きのスケッチを作成する。
- 計測器を使用して正確なレプリカを作成する。
- モデルの3Dスキャンを実行する。

**6 製図と計測 30**



## セクション

 相対的重要度  
(%)

各自は以下を知り、理解していること：

- ISO規格の製作図と書面による指示書
- 通常の寸法表示と公差表示の規格、また、ISO規格に適合した幾何学的寸法表示と公差の表示
- 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
- マニュアル、表、規格の一覧表および製品カタログの利用

各自は以下を実施できること：

- ISO規格の製作図を書面の指示書とともに作成する。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 詳細な2D図面を作成する。
- 組立分解等角図の作成

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される。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、概ね競技課題の考案過程でその指標となる。その後、採点スキームと競技課題は両者一体となってWSOSと評価戦略との関係性を最適化することを保証するため、反復作業を通して考案、作成および検証される。採点スキームと競技課題は共にその質とWSOSとの適合性を明らかにするため、エキスパートの同意を得、承認を求めてWSIIに提出される。

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質を保証しCISの実効性を確保するため、WSIの職種アドバイザーとの情報交換の対象となる。

## 4 採点スキーム

### 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、また、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考案される。

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考案の制限範囲を定めることになる。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、競技課題考案の手引きとして最初に採点スキームをより詳細に作成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作成することが望ましい。

セクション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内の重要度からかい離してよいかを説明している。

整合性と公平性のため、採点スキームと競技課題は関連する専門知識を持つ1人以上の独立した競技課題考案者によって考案および作成されるようになってきている。こうした例として、採点スキームと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と競技課題がエキスパートによって考案される場合、独立した認証と質の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。詳細は競技規則を参照のこと。

エキスパートと独立した競技課題考案者は、完了前に十分な余裕を持って、評価、検証および妥当性確認のために採点スキームと競技課題を提出する必要がある。また、質の保証のため、そしてCISの機能を最大限に活用するため、考案と作成のプロセス全体を通じて職種アドバイザー、評価者や検証者と協力して作業することも求められる。

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支援する。

### 4.2 評価基準（の項目）

採点スキームの主要な項目は評価基準（の項目）である。これらの項目は競技課題よりも前に、または競技課題と連動して得られる。職種競技の中には、評価基準（の項目）がWSOSのセクション項目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。項目が一致する、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（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）と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1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項目になる。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、採点日と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。（セクション4.1を参照）

	評価基準（の項目）								セクションごとの配点合計	WSOSの配点	相違	
		A	B	C	D	E	F	G	H			
WSOSのセクション	1	5.00								5.00	5.00	0.00
	2		2.00					7.50		10.00	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
合計評点		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1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と採点を行う。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行動を取らなければならない、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/地域人の採点をしないよう組織されなければならない。（セクション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

通常は3人のエキスパートが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/地域選手の採点を防止するため、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、最高点または零点が付与される。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

基準の選択と評価方法に関する決定は、職種競技を考案する過程で、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過去の制約の見直しや優良事例の積み重ねなど、継続的な改善に取り組んでいる。下記に示す本職種競技における職種評価戦略と手順はこのことを踏まえ、採点プロセスがどのように管理されているかを説明したものである。

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-機械設計の課題

- 設計指示の実現（一部ジャッジメント（判定））。
- 物理的シミュレーション（一部ジャッジメント）。
- 分解立体図（シミュレーション）（一部ジャッジメント）。
- フォト・レンダリング（一部ジャッジメント）。
- 3Dプリント（一部ジャッジメント）。

### モジュール2-機械製造

- 板金部品とアセンブリ。
- フレーム部品とアセンブリ。

- 製造図面の詳細。
- 図面ビューとプレゼンテーション（一部ジャッジメント）。

### モジュール3-製造のための機械アセンブリと詳細図面

- パーツ・モデリング。
- アセンブリ・モデリング。
- GDTを含む寸法記入。
- 図面ビューとプレゼンテーション（一部ジャッジメント）。

### 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

- 部品特性の存在。
- 寸法の精度。
- 公差。
- 表面のテクスチャ。
- プレゼンテーション（ジャッジメント）。
- 3Dスキャン

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。彼らは、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、そのグループが担当する日に評価細目のすべてを採点する。

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

採点中には他の特別な処理は行わない。



## 5 競技課題

### 5.1 一般的な説明

セクション3（評価戦略と仕様）と4（採点スキーム）は、競技課題の作成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、技能や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。実際の作業能力との関係性についても同様である。

競技課題は、セクション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。セクション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や理解の評価を可能とする。競技課題は、ワールドスキルズのルールと規則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考案、そして作成されている。これらは職種競技マネージャまたは独立した競技課題考案者によって、通常は大会開催12か月前から考案、作成される。それらは独立した評価、検証と妥当性確認の対象となる。（セクション4.1を参照）

以下に掲げる情報は、この職種定義の完成時点で判明する内容と秘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のこと。

### 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。
- 溶接部品およびアセンブリ。
- 機械部品およびアセンブリ。
- チューブ、パイプ、ワイヤー。
- 詳細図面。
- 機能的な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シ・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

上記のスキルの組み合わせは各モジュールで許可されているが、各モジュールで異なる基準をテストする必要がある。

## 5.3 競技課題の考案要件

競技課題は、その基礎となる職業的役割の目的、仕組み、プロセス、成果を反映すべきである。競技課題は、その役割の小規模版を目指すことが望ましい。職種管理チームは実用性に注力する前に、競技課題の考案がセクション5.1に記されているように、WSOS全体において十分に、均衡が取れ、かつ真正な評価と採点の機会をもたらす方法を示すべきである。

技能競技大会は、以下のカテゴリーを対象とする4つのモジュールに分割される。

### 1日目-モジュール1：機械設計チャレンジ（6時間）

データ：

- アセンブリ（3Dモデル）
- レイアウト（アセンブリと構成部品）
- 適用される設計変更の技術仕様。
- 設計指示。
- すべての必要な追加情報。

要求される作業：

- 所与の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。
- パーツとアセンブリを生成する。これにはAutodesk Inventor Design Acceleratorを使用してもよい。
- 設計変更の組立図を作成する。
- 分解立体図を作成する。
- Autodesk Inventor Studioを使用して物理的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。
- A3サイズを上限とした設計変更後のフォト・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。

### 2日目-モジュール2：機械製作（6時間）

データ：

- コンポーネントの完成図。
- 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：

- 板金部品およびアセンブリを製造する。



- Autodesk Inventor Frame Generatorを使用し金属フレームのパーツとアセンブリを作成する。
- 部品とアセンブリに溶接接続部を追加する。
- 部品とアセンブリにボルト連結部を追加する。
- 板金や溶接の詳細図面を作成する。
- 完全な分解組立図または折りたたみ図のシーケンスを見せる.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。
- 管、パイプ、ケーブルや電線を製造する。

期待される成果：

- パーツとアセンブリのファイル。
- 組立図。
- 製造用の詳細図面。
- 用語。

### 3日目-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：

- 詳細図面からコンポーネントのモデルを作成する。
- アセンブリを作成する。
- 製造用の詳細図面を作成する。
- Inventor Content Centreからコンポーネントを入力する。

期待される成果：

- 部品とアセンブリ ファイル。
- 組立図。
- 製造用の詳細図面。
- 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：物理的モデルからのリバース・エンジニアリング（4時間）

データ：

- 物理的な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。
- 必要な追加情報すべて。

要求される作業：

- 物理的コンポーネントから採取し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使用して作成する。
- 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、コンポーネントまたはアセンブリの3Dモデルを作成するための基礎となるスケッチを紙に描いてもよい。
- 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。

- コンピューターの使用は競技の時間中をとおして許可される。

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アノテーション。
- コンポーネントまたはアセンブリの製造図面。

期待される成果：

- 製造用の詳細図面。
- 体積仕様。
- レンダリング画像。

## 5.4 競技課題の調整と作成

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/モジュールの調整は、職種競技マネージャが行う。

### 5.4.2 競技課題/モジュールの作成者

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 競技課題の作成時期

競技課題/モジュールは以下のタイムラインに従って作成される。

時期	活動
大会開催前10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。
遅くとも大会開催1か月前までに	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。
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 競技課題の初期評価と検証

競技課題の目的は、特定の職業における卓越した専門家の職業生活を忠実に表現するよう、選手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、競技課題はその背景、目的、活動と期待において類する物がない。

競技課題の考案と作成をサポートするために、厳密な質の保証と考案プロセスが整っている（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、かつ信頼できる個人を特定することが求められる。

スキルアドバイザーは、競技規則のセクション 10.7 に根拠を与えるリスク分析に基づき、初期評価と検証の両方の適時性と徹底性を保証するため、この取り決めを確保および調整する。

## 5.6 競技課題の妥当性確認

職種競技マネージャは、競技課題/モジュールの妥当性確認に関する調整を行い、選手の材料、機材、知識と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。

## 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、故障発見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 職種管理と情報伝達

### 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、協力と意思決定の全ては、技能競技大会に先立ち、ワールドスキルの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と情報伝達は、ワールドスキルのディスカッションフォーラムで行われた場合のみ有効とする。チーフエキスパート（または職種管理チームが指名したエキスパートリード）が、このディスカッション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と職種競技作成の要件については、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 競技課題と採点スキーム

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競技の管理は、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とエキスパートリードで構成される。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](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、エキスパートや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

#### 採点

- 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。
- 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。
- 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。

## 7 職種限定の安全要件

### 7.1 個人用防護具

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	つま先とかかどが閉じた丈夫な靴
安全エリア用の一般的なPPE（個人用防護具）	√

## 8 材料と機材

### 8.1 選手の工具箱

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、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、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、故障発見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、次回の技能競技大会に向けて、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、総外部体積が $0.32\text{m}^3$ を超えない範囲で複数の工具箱を持参することができる。（体積 = 長さ × 高さ × 幅、または $V = L \times H \times W$ ）

体積の測定には、梱包用クレート、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 選手が提供する材料・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 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4サイズ-M6、M8、M10、M12</li> <li>• ネジ/ネジプラグの使用を許可する</li> </ul>	
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 エキスパートが提供する材料・機材・工具

エキスパートは、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。

エキスパートは、通訳者の防護具の用意についても責任を負うこと。

## 8.5 職種エリアで禁止されている材料・機材

選手とエキスパートは、セクション8.3および8.4に記載されていない材料または機材を持参することを禁止されている。

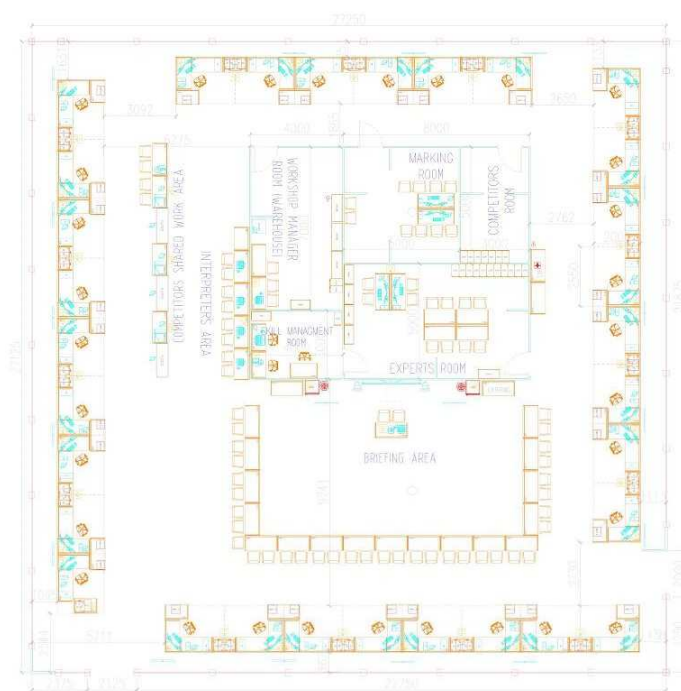
選手が持参したすべての材料と設備は、エキスパートに提出しなければならない。エキスパートは、技能競技大会に持ち込まれた物品が通常の設計図やCAD関連の工具や機器とは見なされず、選手に不公平な優位性を与える場合、それらを除去するものとする。

## 8.6 ワークショップと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。

### ワークショップのレイアウト例

05 | MECHANICAL ENGINEERING CAD



## 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"> <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>• ワorkshopでの個人の写真・動画撮影用機器の使用は、各職種競技日の最後の休憩時間まで禁止とする。</li> </ul>
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>• 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> <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 来場者とマスコミに対する職種の広報活動

### 10.1 広報活動の実施方法

来場者とメディアの参加を最大化するために考えられる方法を、以下に掲げる。

- 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

# 11 持続可能性

## 11.1 持続可能性の実践

本職種競技では以下の持続可能な実践活動を重視する。

- リサイクルの実施。
- 「グリーンな」材料の使用。
- 技能競技大会終了後に、完成した競技課題を利用すること。
- 紙の代わりにデジタル情報を使用する。

## 12 産業界との協議に関する情報

### 12.1 一般的な説明

ワールドスキルズは、ワールドスキルズの職業基準が業界や企業における国際的に認められた最良事例のダイナミズムを完全に反映するよう努めている。そのため、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と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可能な、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、WSIIは3件の国際職業分類とデータベースを参照している。

- 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/))

### 12.2 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>

このリンクから類似した職業の検索も行うことができる。

ILO 3118

今回は、フィードバック要求に対する回答はなかった。

# 13 付録

## 13.1 付録情報

該当なし。