

職種定義

インダストリー4.0

職種 48



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	13
4	評価設計と実践	14
5	競技課題	18
6	職種管理および情報伝達.....	22
7	職種限定の安全要件	24
8	材料および機材	25
9	職種限定規則	29
10	エキスパートの知識と経験	33
11	来場者とマスコミに対する職種の広報活動.....	34
12	持続可能性.....	35
13	産業界との協議に関する情報.....	36
14	付録.....	37

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

インダストリー4.0

1.1.2 関連する職務または職業の定義

情報通信技術（ICT）は製造および生産プロセスに大きな影響を及ぼしており、その影響は「第四次産業革命」に例えられるほどである。これが「インダストリー4.0」という用語の由来である。また、「スマート・プロダクション」といった言葉を使う者もいる。CT導入のビジネス上の意義は、大規模かつ複雑な製造業において最も明確であり、早期導入によって大きな成果が得られる可能性がある。しかし、ICTは多様な形で広範な影響を及ぼし、人々の業務内容や、それをICTを活用して遂行するために必要とされる知識・技能・資質に対して、急速な適応を迫ることになる。

- 商品とサービスの多様性と個別化
- 生産プロセスの応答時間の短縮
- 時間およびコストの削減による生産性の向上
- 情報が収集・共有され、新たな目的のために多様な方法で活用されること。

デジタル生産システム技術者にとって、インダストリー4.0を導入するには、自分の責任に影響するビジネスケースを含めた文脈認識が必要である。少なくとも短期的には、技術者は業務全体を把握するために十分な知識・技能・資質を備えていない可能性がある。というのも、初期教育や継続教育が生産技術、あるいはICTのいずれか一方に偏っている場合があるためである。また、より変化の少ない環境ではそれほど重要ではない、広い視野や包括的な理解を十分に身につけていない可能性もある。したがって、少なくとも初期段階においては、また大規模組織においては恒常的に、求められる専門的能力および視座は、2名以上の人員による協働を通じて統合される必要がある。

デジタル生産システム技術者の役割は、改善に向けたビジネス上の妥当性を理解し、それに即した技術的対応策を設計・実装することである。各種デジタルツールおよび技術を用いて、仮想環境および実環境においてハードウェアを組立・試運転調整することは、プログラミングの基盤となるとともに、実在および仮想の生産プロセスに対するサイバーセキュリティ対策の設計・実装の基礎を成す。事業ニーズに応える手段として、高度化保全是汎用的な改善策となり得る。最適化はより事業特性に応じたものとなり得るものであり、とりわけハードウェアの役割、接続性、データ取得ポイントの配置、ならびに情報および分析知見の用途や種類との関係において、複数の方向性を取り得る。

柔軟かつオープンな姿勢に加え、高度な技術的専門性、リスクおよびセキュリティ要件への鋭敏な意識、さらに最適化の無限の可能性を認識する洞察力を備えていることが、卓越し成功を収めるデジタル生産システム技術者の真価を示す特質である。

1.1.3 チームの選手数

この職種競技はチーム競技であり、1チーム2名の選手で構成される。

推奨：

- 参加者の一名は、メカトロニクス／機械／電気／オートメーション分野の技術者（ME）である。
- 参加者の一人は、メカトロニクス／機械／電気／自動化分野の技術者（ME）である。
- 両名とも、将来はデジタル生産システム技術者となる予定である。

1.1.4 選手の年齢制限

選手は大会開催年において 25 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

この文書には、この職種競技に出場するために必要な基準、および競技を管理する評価の原則、方法、手順に関する情報が記載されている。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。産業界およびビジネスにおいてその関連する職務または職業が象徴するものについて、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。すべての評点の合計は 100 点である。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	職務編成および運営管理	5
	<p>各自は以下を知り、理解していること：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 統合自動化生産システムの基本原理および各種設定条件 • 統合自動化生産における具体的な役割 • プロジェクト管理における基本原則、実務適用、責任体制および管理技法 • 安全作業実務の原則および全体的・具体的な運用方法 • 機器・設備・資材の目的、使用方法、管理および保守 • 作業および成果物の管理体制構築と統制に関する原理および方法 	

セクション		相対的重要度 (%)
	<ul style="list-style-type: none"> • 割り当てられた役割・プロジェクト・モジュールに対する自己の強みおよび限界の理解 	
	<p>各自は以下を実施できること：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 安全で清潔かつ効率的な作業場の設置と維持 • 依頼や業務を効率的、効果的、かつ安全に受理し、調整・実行できる適切な準備および即応体制を維持する。 • メーカー指示および公認された適正実務に準拠して、機器類の選択・運用・保全を実施する。 • 他の関係者、費用対効果および環境への配慮をもって、自身および業務全般を遂行する。 • 進捗状況を監視し、個人の権限の範囲内で、合理的なプロセスを通じて計画やアプローチを修正または変更する。 • 課題またはモジュールを完了し、作業エリアを将来使用できる状態に戻す。 • 継続的な専門能力開発の一環として、個人のパフォーマンスを振り返り、見直す。 	
2	コミュニケーションおよび対人能力	5
	<p>各自は以下を知り、理解していること：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 個人の強みと限界 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 状況把握および注意力 ◦ 知人および初対面の相手との意思疎通 ◦ 同僚・リーダー・研修生・補助者としての職務行動 • 意思疎通および意図的な社会的学習に関する基本原則 • 公式・非公式および直接的なやり取りに関する基準およびプロトコル チーム内関係者、管理職およびクライアントとの非対面型コミュニケーション • 英語の内容や構造など、職務に必要な専門用語 • 電子媒体による意思疎通に関する標準およびプロトコル • ハードコピーおよび電子機器組立てによる文書の範囲と目的 • 各種様式による定期報告および例外報告の作成要件 • データの解析、総合化、運用および情報伝達に関する基本原則および方法 	
	<p>各自は以下を実施できること：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 指示内容を理解し、要点を整理し、疑問点を確認する。 • あらゆる形式の文書から技術データや指示を読み取り、解釈し、抽出する。 • 複雑な共同作業や重複する任務について、関係者と話し合い、計画を立てる。 	

セクション		相対的重要性 (%)
	<ul style="list-style-type: none"> • 口頭、書面および電子媒体を用いて、明確かつ効率的・効果的に意思疎通を行う。 • 進捗状況、問題点、行動に関する報告書を必要な形式で作成し、保管する。 • フィードバックと支援を相互に行う。 • チーム全体のパフォーマンスと自己の貢献度、さらに個人および組織としての改善点を検討する。 	
3	設計、組立、試運転	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"> • バーチャル環境および実環境において、製品・サービスの設計および製造に工学技術を実践的に適用すること • ローカル／人工知能を広域通信能力と統合するための原則および指針 • 原理と応用 <ul style="list-style-type: none"> ◦ デザイン ◦ 組立 ◦ サイバー・フィジカル要件を満たすためのハードウェアおよび周辺機器の接続および試運転 • 自律型サブシステムおよび各構成要素の統合に関する基本原則と手法 • データの収集、保存、ネットワーク化および活用に関する原則および応用 	
	<p>各自は以下を実施できること：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 指示内容を正確に読み取り解釈し、質問や調査によって確認・検証した上で準備を行う。 • 与えられたサイバー・フィジカルシステムのパラメータに基づき、生産モジュールの自動化および通信システムを設計する。 • 設計ソリューションの試験および実装を行う。 • 機械・設備の組立 • モーション・コントロール、位置決めセンシング、圧力検査、電子通信用のセンサー、通信技術、および装置を選択し、適用する。 • 電気機器、電子機器、機械機器、統合システムおよび機器の性能を、その意図された目的に照らしてテストすること。 • 材料、構成部品または仕上げ品の移送にメカトロニクスまたは自動化ソリューションを適用する。 • 機器とサブシステムを統合し、データの取り込み、ネットワーク化、交換、利用の準備を確実にする。 • システムの試運転 • プロジェクトファイルの作成と管理 	

セクション		相対的重要度 (%)
4	ソフトウェアの設計と実装	20
	<p>各自は以下を知り、理解していること：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 数学およびその応用 • 産業オートメーションの原理と応用 • コンピュータの能力、対象分野、および記号論理 • コンピュータのハードウェアとソフトウェア、およびそれらのアプリケーション • コード規約、スタイルガイド、ユーザーインターフェース設計、ディレクトリおよびファイル管理に関する要求基準 • 人間と機械のコミュニケーションの原理および応用 	
	<p>各自は以下を実施できること：</p> <ul style="list-style-type: none"> • プログラムの作成、分析、レビューおよび改訂 • 適切な変更を加えてエラーを修正し、望ましい結果が得られるかの再確認 • 既存のプログラムを改訂・修正・拡張し、運用効率を向上させ、または新たな要件への適応 • 在庫管理、データの保存・検索、他機器の制御など特定業務を処理するためのコンピュータプログラムまたはソフトウェアパッケージの作成・更新・保守 • プログラムおよびソフトウェアアプリケーションの試運転の実施による、所望の情報出力および指示の正確性の確認 • データベースとデータ保存/検索の原則 • データベースの作成、変更、保守 • 詳細なワークフローチャートおよび図の作成 入力・出力および論理処理を示し、それらをコンピュータ言語で記述された一連の命令へ変換 • プログラム開発およびその後の改訂について文書化し、他者が理解できるよう手順に従って記録を作成すること • 実行中のプログラムにおける問題を定義し、解決するための他者との協議 • システム分析およびプログラミング・モジュールを実行し、コンピューター・システム・ソフトウェアの使用を維持および管理 • エンドユーザー支援を目的とした操作マニュアルの作成・改訂業務への参画 • ネットワーク環境および CPU・周辺機器のプログラム指示に対する応答状況の検証 • 一般的な産業用プロトコルを用いたデータ交換機能の実装 • M2M プロトコルを使用したデータ交換を可能にする関数の実装 	

セクション		相対的重要度 (%)
5	ネットワークングとサイバーセキュリティ	20
	<p>各自は以下を知り、理解していること：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・情報セキュリティ侵害に対する組織の脆弱性の規模および性質 ・人為的およびシステムの偶発的・偶発的データ漏洩の性質と原因 ・最大限の情報セキュリティとデータの完全性を確立し、維持するための原則と方法論 ・小規模なセキュリティ侵害への対処原則および対応方法 ・開発環境ソフトウェア ・通信プロトコルおよびネットワークトポロジー ・ネットワーク監視ソフトウェア ・ウェブプラットフォーム開発ソフトウェア 	
	<p>各自は以下を実施できること：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安全かつ効果的な機器間情報交換を実現するためのネットワークプロトコルおよびトポロジーの設計・実装 ・ネットワークプロトコルの実装 ・コンピュータファイルの偶発的または不正な改ざん・破壊・漏えいを防止し、緊急時のデータ処理需要に対応するための対策計画の策定 ・サイバー攻撃の傾向と脅威水準に見合った防御手段の確保および準備態勢の維持管理 ・送信中の機密情報を保護し、不正または汚染されたデジタル通信を遮断するためのデータ暗号化およびファイアウォールの構築 ・データ処理およびセキュリティ対策の安全な機能を確保するためのデータ処理システム試験の実施 ・新規ソフトウェアの導入、エラー修正、または個別アクセス権限の変更に伴うセキュリティ関連ファイルの更新 ・データファイルの使用を監視し、情報を保護するためにアクセスの規制 ・手順違反の事案確認および再発防止措置の実施 ・情報セキュリティおよび緊急対応措置に関する方針・手順・試験内容の文書化 ・利用者教育およびセキュリティ意識向上活動の実施によるシステム安全性の確保とサーバー・ネットワーク効率の向上 	
6	試験、保守、および故障発見	10

セクション		相対的重要度 (%)
	<p>各自は以下を知り、理解していること：</p> <ul style="list-style-type: none"> データに基づくスマートメンテナンスの実現を可能とする原則および応用 <ul style="list-style-type: none"> コンディションモニタリング（設備状態監視） データ分析と相関 予知保全 AR 技術ならびに先端技術群の利用 シミュレーションモデル、再構成および仮想化の活用 運用条件および工程データ 問題の概念化および定義における制約条件・変数・制限事項・代替案・相反する目標・数値パラメータの活用 代替案の設計および意思決定・提言に関する原則および手法 保全記録の目的および特性 	
	<p>各自は以下を実施できること：</p> <ul style="list-style-type: none"> スマートメンテナンスを適用すべき生産システム構成要素の特定 各構成要素の運転条件パラメータの設定 適切なデータポイントにおけるアクセスツールの活用、またはモバイル環境での運用 AR 技術等の活用による設備状態のモニタリング 代替案の検討を踏まえた予防保全または予知保全の実施ならびに最適措置の計画・提言 利用可能な技術および対策を活用した生産への影響を最小限に抑える保全の実施 	
7	機能向上ならびに最適化	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"> スマート生産システムの高度化の可能性 <ul style="list-style-type: none"> 生産工程の柔軟化およびカスタマイズ対応力の強化の実現 生産における反応時間および対応時間の短縮 生産にかかる時間とコストを削減 継続的な強化のための情報の収集、共有、活用 高度化の機会を特定・分析し、推進するための原則および手法 情報蓄積量およびデータ流通拡大に伴う波及効果 費用対効果分析に関する原則および手法 業務の組織化および人員計画・人材育成に関する原則および手法 	

セクション		相対的重要度 (%)
	<p>各自は以下を実施できること：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 無駄および過剰消費の排除によるコスト削減 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 過剰生産 ◦ 在庫と保管 ◦ 過剰処理および不要工程 ◦ 品質不良 ◦ 搬送および移動 ◦ 待ち時間 • 最適化機会の分析および提言の実施 <ul style="list-style-type: none"> ◦ シミュレーション ◦ 試作 ◦ 実環境反映型デジタルモデル（シャドー／ツイン） • 機会の特定および活用 <ul style="list-style-type: none"> ◦ エネルギー効率と持続可能な実践 ◦ 横断的ならびに階層的統合の高度化 ◦ クラウドの利用 • 最適化に伴う費用対効果の影響（財務面および人的側面）の特定 	
8	分析、評価、報告	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"> • 批判的思考および複雑問題解決の原則および応用 • 自己監視機器および関連ツールの用途および利用可能性 • 性能分析モデルの作成および活用に関する基盤・手法・ツール（以下を含む） <ul style="list-style-type: none"> ◦ 性能目標または仕様 ◦ 数値的かつ定量化可能なパラメータ ◦ データ要件 ◦ 制限要因ならびに変動要素 ◦ 代替案 • 付託された課題の概念化・定義・評価ならびに解決策の提言方法 • 目的別報告書における内容・構成および表現方法 • 管理職・関係者・顧客を対象としたプレゼンの基本原理と実践 • 費用対効果分析および代替案提言におけるその活用 	
	<p>各自は以下を実施できること：</p> <ul style="list-style-type: none"> • システムおよびサブシステム設計における監視・見直し・評価要件の考慮 • 可能な限り、自己監視装置およびツールの使用の最適化 	

セクション		相対的重要性 (%)
	<ul style="list-style-type: none"> • 仕様に対する性能を監視・評価するための適切なモデルの設計および適用 • フィードバックおよび報告要請を予見し、データに基づく合理的根拠に基づく準備 • 日常報告および例外報告のための適切な書式による報告書の作成 • 特定のグループや個人に合わせたプレゼンテーション • 新たな可能性および選択肢に対する継続的把握 投資対効果 (ROI) に基づいて改善を行い、提案を行うこと 	
	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、2つに大きく分けられる：メジャメント（測定）とジャッジメント（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、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（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

採点方法は、採点スキームと競技課題の性質によって決まり、その内容はこの職種定義が公開された後に決定される。

CIS により作成される採点集計様式 (MarkSummaryForm) 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。

以下に示す業務遂行能力について評価を行うこと：

- 全構成部品の機械的組立て（組立てはシステムが正しく機能することを確実にすること）
- 生産システムのデジタル化
- 産業用 IoT システムの実装
- OT と IT をつなぐウェブサービスの開発
- データベースの機器構成とダッシュボードの設計
- サイバーセキュリティ
- シミュレーションとデジタル・ツイン
- スマート／予防保全
- エネルギー監視システムの統合
- MES やその他の IT ソフトウェアとの連携
- 分析、評価、最適化及び報告

主催者の技術支援チームは、競技時間中に限り、競技者に対して予備部品および交換部品を提供する。例外はチーフ・エキスパートにより告示される。

使用前の PLC およびプログラミングソフトウェアのテスト手順：

- 選手は、モジュールの説明、モジュールの実行に必要なすべてのファイルおよびドキュメントをデジタル形式で入手する。
- システムは、各モジュールの詳細説明に示された評価要件に従い、選手が準備しなければならない。
- 必要に応じて、評価手続きの過程において、評価チームは追加の機器（例：タブレット、追加のコンピュータ、ソフトウェアツール等）を使用する場合がある。
- サーバーコンピュータは、各モジュール固有の要求事項の評価に使用される。選手用デバイス（コンピュータ、タブレット）は、特定のモジュールで説明されているように、システム・ネットワークから切り離さなければならない。
- 採点スキームで指定されている場合を除き、採点チームは特定のモジュールの評価中に、選手のハードウェアおよびソフトウェアのソリューションを変更することはできない。（例：ネットワークモニタリングを評価するためにネットワークケーブルを取り外す）。それは評価全体に及ぼす影響も及ぼさないものとする。
- 不明確な場合には、選手は証拠の提示を求められる。
- 選手は作業場所への入場を認められる：
 - 評価チームから解決策または解決に至った経緯の提示を求められた場合に限る。
 - エキスパートは選手に明確かつ直接的な指示を与える。
 - 選手はエキスパートと評価について話し合うことはできない。
 - 証拠が提示され次第、競技チームのメンバーは作業場所前のブリーフィングエリアへ戻るよう求められる。

技能五輪基準および評価ガイドは、各エキスパートが評価に関するガイダンスを得られるよう、技能五輪ウェブサイト上で公開される。

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、採点スキームと連動しながら、スタンダードに基づく評価と採点を、十分に、バランスよく、そして実際の職種に即した形で行う機会を提供することである。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、個別に評価される 4 つのモジュールで構成される。

各モジュールの成果の一部は後続モジュールで使用される場合があり、これによりモジュール全体として一貫性のある真正な構成を形成する。

技術機器は、各モジュールの実施に必要なものが事前に提供される。

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。

競技課題は、以下の要件を満たしていなければならない：

- 実話に基づいていること：
 - 既存の「インダストリー3.0」型生産システムを「インダストリー4.0」型へ改修・高度化し、13.0 から 14.0 へのデジタルトランスフォーメーションを実現すること。

- 顧客の特定のニーズに基づいて製品を生産すること。
- 採点尺度を伴うこと。
- 第 5.5 項に基づき検証されること。
- モジュール用
- 一貫性のある真正な構成とし、モジュール間の依存度（得点）は 15%以内に制限すること（4 つのモジュールも含む）。
- 競技課題を完成させるため、特別または新規設備の動作を明確にする文書を提供すること。
- 必要に応じて、各モジュールの要求事項を明確にするための写真または図面の資料集を提供すること。
- モジュールは、使用されるハードウェアと密接に関連していること。
- 競技の公正性を確保するため、各競技課題設計者は各モジュールを秘密として保持しなければならない。独立した第三者である監査人は、競技の準備状況を監督することができ、競技会の 3 ヶ月前に職種競技マネージャから完成したモジュールを受領する。

モジュールに関する情報は、知る必要がある場合にのみ配布される：情報は、開発に関与し知る必要のある者にのみ提供され、各自が担当業務を遂行するために必要な範囲に限り付与される。開発プロセスに関与する各人は、競争上重要な情報を受領する前に、守秘義務契約に署名しなければならない。

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、独立した競技課題設計者（ITPD）が職種競技マネージャおよび関係者と協力して開発する。

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	競技活動
技能競技大会の 15 ヶ月前	ITPD を認定し、WSI と ITPD の間で秘密保持契約を締結する。
競技の 6 ヶ月前	既知のステーションは、技能五輪ディスカッション・フォーラムで発表される。 職種競技マネージャと独立した競技課題設計者は、8 つのモジュールのコンセプトを確認する。
遅くとも大会の 2 ヶ月前まで	競技課題は技能五輪国際大会運営マネージャに送られる。
技能競技大会の開催 2 日前	競技課題／モジュールがエキスパートに提示される。

時期	競技活動
各モジュール冒頭、大会にて	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。これにより、競技課題は採点基準を適用し、WSOS を十分に反映することとなる。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、独立した競技課題設計者（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設計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。

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。

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、エキスパートには大会開催 2 日前、選手に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、独立した競技課題設計者（ITPD）によって作成されるため、技能競技大会中に、競技課題／モジュールに変更を加える必要はない。例外は、競技課題文書の技術的な誤りや、インフラの制限に従った修正である。

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。

競技大会前の発表に関して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。

- 「ソフトウェア要件」と呼ばれる文書と、サーバーPC (MES PC) およびタブレット端末に必要なすべてのアプリが指定され、技能五輪ディスカッションフォーラムを通じて大会の 6 ヶ月前に配布される。
- 選手は、開催国に適した電源コネクタ、アダプター、プラグ、インターフェイスを用意する責任を負う。
- 選手は、大会開催 2 日前の習熟日において、空圧設備、ソフトウェアがインストールされた MES サーバーPC、および設備の基本モジュールを試験することが認められている。
- 特別な道具が必要な場合は、技能五輪ディスカッション・フォーラムで発表される。
- サーバー用コンピュータは、競技運営者によって提供される。

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)にて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
図面、記録情報	<ul style="list-style-type: none"> ハードウェアのレイアウト／機器構成の図面はチーフ・エキスパートが提供する。
機器の故障	<ul style="list-style-type: none"> スポンサーのテクニカルサポートチームは、競技時間中に限り、選手に対して予備部品および交換部品を提供する。例外はチーフ・エキスパートにより告示される。
安全衛生と環境	<ul style="list-style-type: none"> ワークショップマネージャーは、競技開始前に安全に関する指示を説明する。 エキスパート・チームは、競技開始前に、すべての競技チームの作業場所が健康且つ安全な要件を満たしていることを確認する。
インフラ	<ul style="list-style-type: none"> 各作業場所には、十分な電源および空圧供給が備えられていることとする。 選手は、習熟日中に空調インフラを確認することができる。
選手の監督	<ul style="list-style-type: none"> エキスパートチームによって行われる。

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。

注釈：これらの規則は、競技が開催される会場の規定により変更される場合がある。

モジュール	側面保護付き安全眼鏡	保護キャップ付き安全靴	頑丈な靴	体にぴったり合う作業服（長ズボン）	防音保護具
安全なエリアでの一般的な保護具			✓	✓	
ワークショップでの作業／試運転時間中	✓	✓		✓	
機械組立作業中および空圧圧力下での運転中において	✓	✓		✓	
エキスパートと通訳者が選手のワークステーションに入る場合	✓	✓		✓	
モジュール実行中に作業環境が騒音過多である場合には、その他のすべての個人用保護具（PPE）に加えて、適切な防音保護具を着用しなければならない。 （状況に応じて）					✓

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、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

選手は大会に工具箱を送ることはできない。道具はすべて大会開催組織が用意する。

8.3 選手が持参する材料・機材・工具

選手は競技エリアに自分の道具を持ち込むことはできない。必要な道具はすべて主催者から提供され、道具のリストは事前に技能五輪フォーラムで共有される（大会開催6ヶ月前）。

選手は自分のノートパソコンを用意することができる（選手1人につき1台+予備のノートパソコン1台）。

モニターは競技運営者によって提供される。正確なチーム準備を確保するため、その仕様に関する告知は事前に WorldSkills フォーラムにおいて行われる。

各チームは有線のキーボードとマウスを持参することができる。

選手は、本書第7章「職種限定の安全要件」に記載されている個人用保護具を各自用意すること。

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。

エキスパートは、タイムキーパーが使用するストップウォッチをチームに最低 1 つ提供すること。
エキスパートがその他の物品を提供することが想定される場合は、その旨を、技能五輪国際大会の 1 ヶ月前までに技能五輪国際大会ディスカッション・フォーラムにて告知すること。

8.5 職種エリアで禁止されている材料・機材

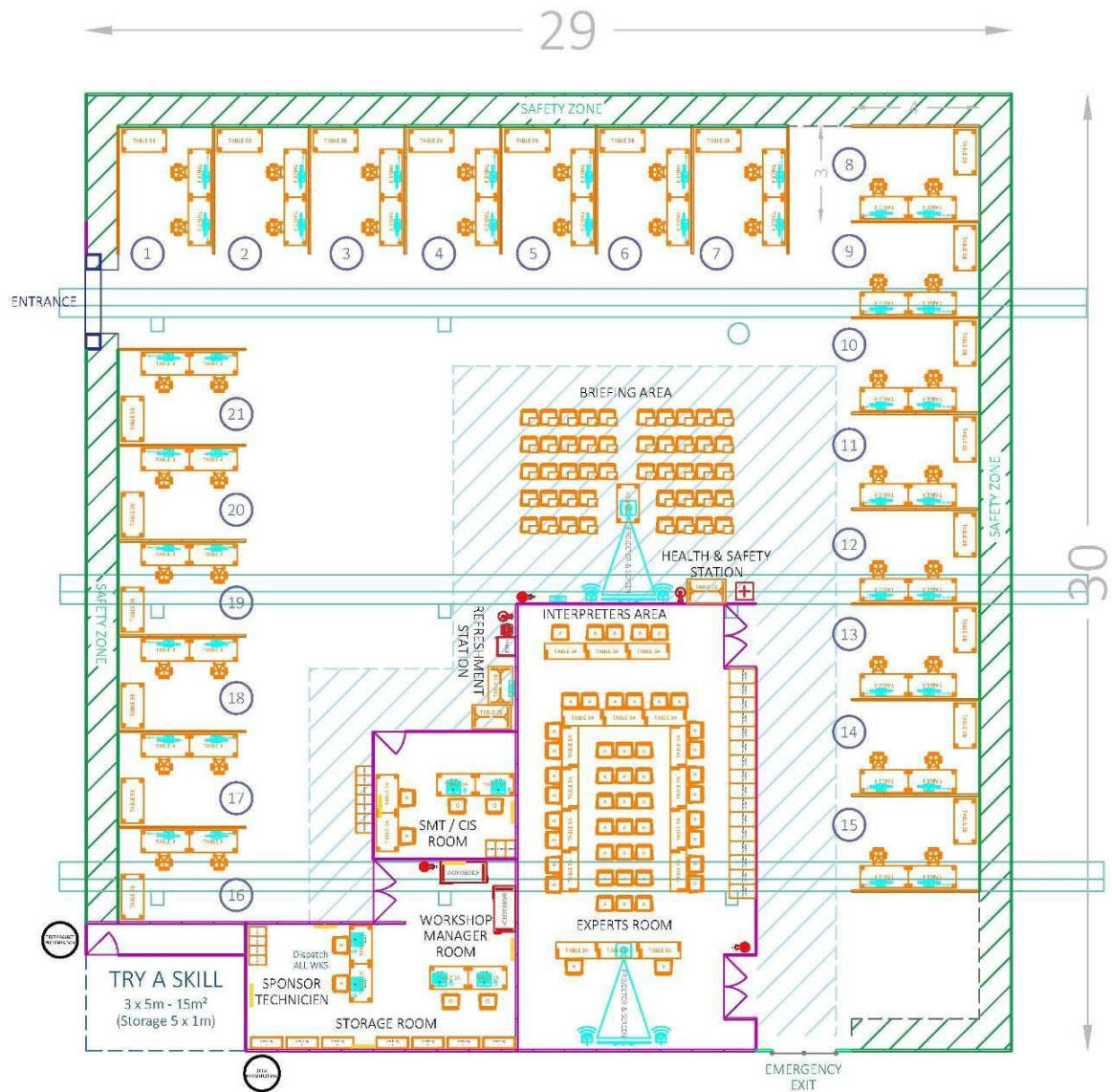
選手およびエキスパートは、8.3 項および 8.4 項に記載されていない材料や用具を持ち込むことは禁止されている。

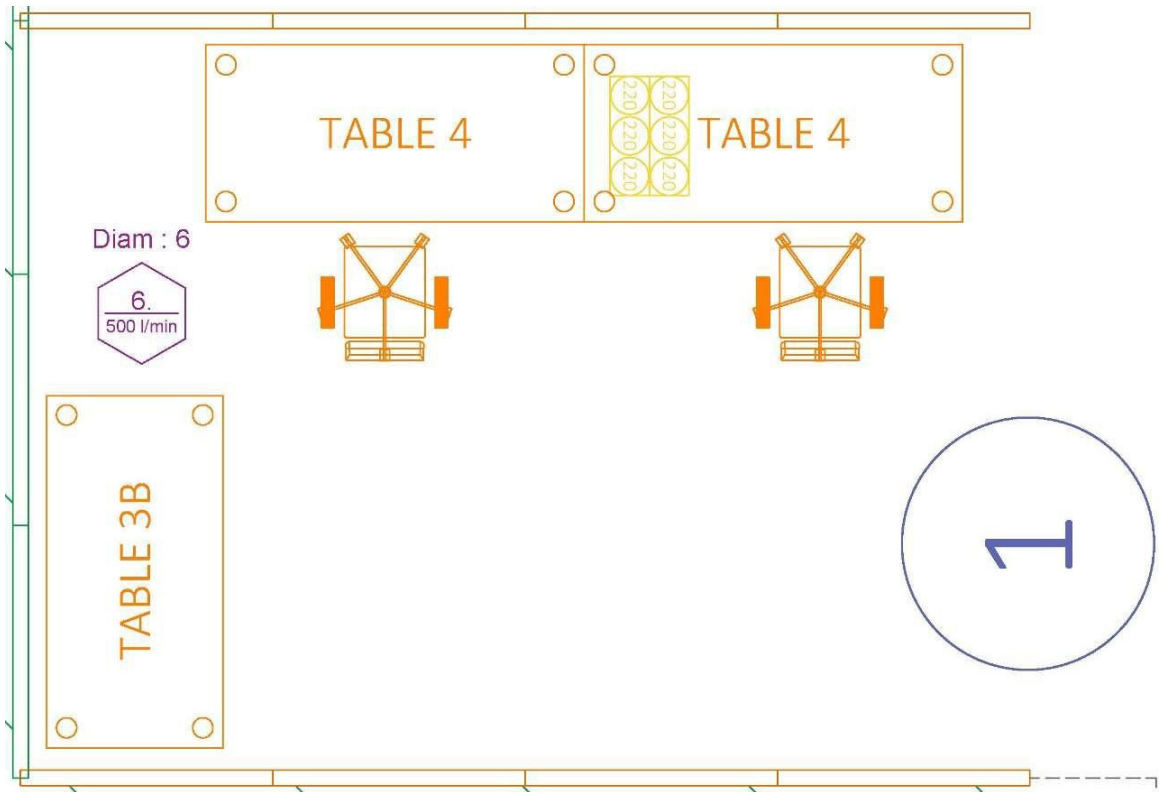
- 選手は、あらかじめ競技エリアに持ち込んだ加工済みのケーブルおよびチューブを使用してはならない。
- ナイフの使用は怪我の危険性があるため禁止されている。

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 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

テーマ/課題	手順の最良事例
テクノロジーの活用－USB メモリ、メモリースティック	<ul style="list-style-type: none"> • 必要に応じて、選手はチーフ・エキスパートが用意したメモリースティックを使用することができる。 • チーフ・エキスパートから選手に渡される USB には、各選手のチーム名が明記されているものとする。 • チーフ・エキスパートから提供されたメモリースティックやその他のポータブルメモリーは、ワークショップの外に持ち出すことはできない。 • メモリースティックなどの携帯用メモリーは、各モジュールの終了時にチーフ・エキスパートに提出し、安全に保管するものとする。
テクノロジーの使用－パソコン、ノートパソコン、タブレット、携帯電話	<ul style="list-style-type: none"> • 職種競技マネージャ、チーフ・エキスパート、エキスパート、通訳者は、エキスパートルームでのみ個人のノートパソコン、タブレット、携帯電話を使用することができる。これらをワークショップに持ち込む場合は、毎日ロッカーに施錠保管しなければならない。競技第4日目の終了時にのみ、ワークショップから持ち去ることができる。この規則は、大会開催2日前から競技第4日目まで効力を有する。 • 職種競技マネージャの判断により、各日のモジュール終了時に個人の携帯電話をワークショップの外に持ち出すことができる。 • 課題実施および評価に使用されるタブレットは主催者が用意する。したがって、各チームが個人のタブレットを持参する必要はない。仮に持参した場合でも、課題実施中のワークショップエリアへの持ち込みは禁止される。 • 個人の携帯電話やタブレットをワークショップに持ち込む場合は、個人ロッカーに鍵をかけ、昼食時と終業時にのみ持ち出すことができる。 • 各競技チームは、競技専用（選択したハードウェアのプログラミングおよび管理の目的に限る）として、適切なノートパソコンを持参する責任を負う（選手1名につき1台に加え、予備として1台を追加で用意すること）。ノートパソコンは大会開催2日前において確認・管理された後、所定のロッカーに保管されるものとする。 • 各チームにつき3台すべてのノートパソコンを持参することが強く推奨されるが、必須ではない。必要な作業は、支給される MESPC のみを使用して実施することも可能である。

トピック／タスク	最良事例の手順
	<ul style="list-style-type: none"> 各モジュール終了時には、選手が使用したコンピュータの電源を切り、MESPCを含むメインシステムおよびその他すべてのハードウェアから切り離すものとする。チームは、評価が始まる前に、モジュールが終了するまでにデバイスを取り外すよう求められる。 通訳者は、支給されたPC／ノートPCで課題を翻訳するためのキーボードを持参することとする。 大会開催3日前に、SMTとテクニカルサポートチームが、課題翻訳に使用するPC／ノートPCに必要な言語パッケージをすべてインストールすることとする。 翻訳中は通訳者1名につき1台のPC／ノートPCを利用可能である。
テクノロジーの使用—個人用写真・ビデオ撮影機器	<ul style="list-style-type: none"> 職種競技マネージャ、チーフ・エキスパート、選手、エキスパートおよび通訳者は、競技4日目の職種競技の終了時に限り、ワークショップで個人の写真・動画撮影機器を使用することができる。
テクノロジーの活用—その他電子機器	<ul style="list-style-type: none"> あらゆる種類のテキスト、音声、または映像による通信を可能とする電子機器、ならびに写真・動画の撮影が可能な機器は、大会開催2日前から競技4日目の終了時までの間、作業エリア全域において持ち込みを認めないものとする。 選手がワークショップに電子機器を持ち込んだ場合、それらは直ちにチームのロッカーに鍵をかけなければならない。
技術文書—マニュアル、データシート	<ul style="list-style-type: none"> すべての標準文書、データシート、マニュアルのリストは、大会開催6ヶ月前のフォーラムを通じて全チームに提供される。使用するソフトウェア／ハードウェアに変更／更新があり、ドキュメントの変更が反映された場合は、フォーラムを通じてアップデートが共有される。 すべての文書は英語で提供される（該当する場合）。まれに、他言語で文書を公開している場合がある。
技術文書—チームの責任	<ul style="list-style-type: none"> 最新の技術文書を競技前に各自のノートパソコンへダウンロードし、必要に応じて自国語へ翻訳しておくことは、各チームの責任とする。 競技中、最新の技術仕様書はMESPC上で提供されるか、支給されたUSBメモリを通じて共有される。なお、提供言語は英語のみとする。
文書の言語	<ul style="list-style-type: none"> 競技課題に関する文書はすべて英語で書かれなければならない。文法は評価されないが、文書のデザイン（レイアウト、使いやすさ）は評価される。
作業エリアの構成	<ul style="list-style-type: none"> 選手は、習熟日に会場運営者およびワークショップマネージャから示される安全上の制限の範囲内で、各自の作業場所を自由に整理することができる。

テーマ／課題

手順の最良事例

テクニカルサポート

テクニカルサポートチームは、大会にハードウェアとソフトウェアを提供しサポートするサポート会社（Festo、Siemens）の代表者で構成される。

1. 責任

テクニカルサポートチームは、供給された機器のサポートを行っている。設備が本来の機能を果たしていない場合には、修理するか、または交換するものとする。

習熟日に備品が不足したり壊れたりした場合は、テクニカルサポートチームが代替品を提供するものとする。大会中に機材が不足したり壊れたりした場合は、テクニカルサポートチームが代替品を提供するものとする。

支給された PC（MESPC）上で稼働する提供ソフトウェアに技術的な不具合が発生した場合、テクニカルチームが、それがバグであるか否かを判断し、通知するものとする。バグが確認された場合は、その内容について公告の形式により、すべてのチームに通知するものとする。

2. 対象外

選手からの技術的な質問（「どうすればいいのか」など）には、技術チームは答えない。

テクニカルサポートチームは、選手が持ち込んだ機材について責任を負わない。選手のノートパソコン（Festo や Siemens のソフトウェアを含む）における技術的な問題は、選手自身の責任となる。

選手のノートパソコンと提供された機器の間の通信も対象外である。

まれに、通信上の問題が支給されたハードウェアに起因すると推測される場合には、テクニカルチームは習熟日に限り支援を行うことができる。テクニカルチームは、たとえ Festo 社または Siemens 社のソフトウェアであっても、また支給された PC にインストールされたものであっても、選手がインストールしたいかなるソフトウェアについても責任を負わないものとする。

3. テクニカルサポートトークン

各チームには、競技日ごとにテクニカルサポートトークンが 3 枚付与される。未使用のトークンは、各日の終了時まで返却するものとする。テクニカルサポートを依頼する際には、トークンをテクニカルサポートチームに渡さなければならない。技術確認の結果、当該チームに過失があったと判断された場合は、そのトークンは失効する。これに対し、実際に技術的な問題であったと認められた場合には、当該トークンは返還されるものとする。

トークンを使い果たした場合、チームはさらなるテクニカルサポートを要求することはできない。

これにより、不必要なテクニカルサポート要請の件数を削減することができる。

4. テクニカルサポート依頼の流れ

a. 選手の 1 人が、技術的な問題があり、テクニカルサポートチームの対応を依頼したい旨をタイムキーパーのエキスパートに依頼したい旨を伝える。

テーマ／課題	手順の最良事例
	<p>b. タイムキーパーは、作業を続けるか、時間を止めたいかを尋ねる。チームが作業時間の停止を希望する場合、タイムキーパーはその時点の実時間を記録し、当該チームをブリーフィングエリアへ移動させるものとする。</p> <p>c. テクニカルチームのいずれのメンバーも対応できない場合には、メンバーが到着するまでに要した時間は、判断結果にかかわらず、当該チームに返還されるものとする。</p> <p>d. テクニカルチームが到着した際には、選手のうち1名が（必要に応じて通訳の立会いのもと）、当該問題について説明し（必要に応じて支給された機器上で状況を示す）、テクニカルサポートトークンを提出するものとする。</p> <p>e. テクニカルチームが選手の作業エリアで問題を解決している間、両選手はブリーフィングエリアに留まらなければならない。</p> <p>f. テクニカルサポートチームが問題を特定：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 当該問題が支給された設備に起因するものであった場合には、テクニカルチームがこれを解決するものとする。この場合、当該チームには、技術対応のため作業エリア外にいた時間およびテクニカルチームの到着を待機していた時間に相当する追加時間が付与され、その後作業を継続することができるものとする。テクニカルサポートのトークンも戻ってくるものとする。 • この場合、テクニカルサポートチームは（必要に応じて通訳の立会いのもと）、当該問題の内容について当該チームに説明する。また、その内容が他のチームにも関係するものである場合には、公告として周知するものとする。 • 当該問題がチームに起因するものであった場合には、当該チームはテクニカルサポートに要した時間およびトークンを失うものとする。ただし、テクニカルサポートチームの到着を待機していた時間については、競技時間から控除しないものとする。部品が破損した場合は、テクニカルサポートが交換し、チームは作業を続行できる。 • この場合、テクニカルサポートチームはチームに対して問題を通知しない。

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。

最低資格

- **技術系の専門資格または学位**
メカトロニクス、オートメーション、電気工学、コンピュータサイエンス、または産業工学等の分野における技術系ディプロマまたは学士号以上を有すること。
- **基本的なプログラミングおよびネットワーク技術**
PLC、マイクロコントローラ、または産業用ソフトウェアのプログラミング能力を有し、産業用通信プロトコルを理解していることが証明されていること。

求められる業界経験および/または技術職業教育訓練の経験

- **インダストリー4.0 環境での実務経験**
スマートマニュファクチャリング、オートメーション、またはデジタル生産環境において、インダストリー4.0 ソリューションの導入に従事した実務経験を3年以上有すること。
- **技術職業教育訓練または職業訓練の経験**
技術教育または研修において1~2年以上の実務経験を有すること。特に、インダストリー4.0 関連分野におけるコンピテンシー基盤型学習の実施経験を有することが望ましい。
- **プロジェクトおよびチーム職種管理技能**
技術プロジェクトを主導する能力および、多分野にわたるチームの中で協働して業務を遂行する能力を有することが実証されていること。
- **職種競技の経験**
技能評価の方法および基準に精通していること。特に、国内または国際大会への関与経験を有することが望ましい。

専門分野（少なくとも1つ）

- **IoT およびセンサー統合に関する専門的知見**
製造プロセスにおけるIoTデバイスおよびセンサーの導入および管理に関する専門性を有すること。
- **データ分析とクラウドコンピューティング**
生産および保全の最適化を目的として、データ分析、機械学習、またはクラウドプラットフォームを活用する技能を有すること。
- **産業システムのサイバーセキュリティ**
産業用制御システムおよびネットワークをサイバー脅威から保護するための知識を有すること。
- **デジタルツインとシミュレーション技術**
プロセスのモデリング、検証、および最適化を目的として、シミュレーションソフトウェアおよびデジタルツインを活用した実務経験を有すること。

11 来場者とマスコミに対する職種の情報活動

11.1 情報活動の方法

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

- ディスプレイ画面：一部のウェブカメラが競技エリア内に設置され、モジュールの詳細を一般公衆およびウェブサイト公開する可能性がある。
- 競技課題の説明
- 選手：
 - 選手の活動に対する理解の促進
 - プロフィール
 - 日次状況報告

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
- 「環境にやさしい」材料の使用
- 完成した競技課題の大会後の使用
- モジュール開始直前に、競技課題を選手のコンピュータへデジタル形式で送信

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*NETOnLine (www.onetonline.org/)

13.2 参考情報

この2つの役割は、メカトロニクス技術者と最も密接に関連している。:

<http://data.europa.eu/esco/occupation/edf2e989-d7c5-496e-b365-81fc5cb9eb39>

メカトロニクスエンジニアの技術者版:

<http://data.europa.eu/esco/occupation/a7c1d23d-aeca-4bee-9a08-5993ed98b135>

ITシステム開発者向け:

<http://data.europa.eu/esco/occupation/a7c1d23d-aeca-4bee-9a08-5993ed98b135>

ソフトウェア開発者及びシステム開発者向け:

<https://www.onetonline.org/link/summary/15-1133.00>.

ILO3115 および 2511

以下の表は、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得たかを示している。

組織	担当者
Bühler AG	デニス・フォースター、主任職業訓練指導員
MSW - Mechatronic Schule Winterthur	オリヴィエ・リーゼンフ、職業訓練指導員（自動化技術）

14 付録

14.1 付録情報

該当なし。