

Technical Description

Autonomous

Robotics

職種定義

移動式ロボット

Mobile



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

移動式ロボット

1.1.2 関連する職務または職業の定義

移動式ロボットは急成長中のソリューション主体の産業で、業界内でロボット・テクノロジストが担う役割は重要かつ拡大しつつある。移動式ロボットは将来を担う重要な部分になっており、日常生活や、自律走行車、製造業、農業、航空宇宙、鉱業、医療等の多様な産業において応用されている。

ロボット・テクノロジストはオフィス、製造工場、研究所で働き、設計、保守、新たな応用の開発、研究を行ってロボットの潜在性を広げる。この役割は、特定のセクター（分野）において、具体的なビジネス上の課題に強く焦点を当てるところから始まる。例えば製造業では、自動化できる作業用のロボットをつくり出すことで生産能力を高める必要がある場合がある。移動式ロボットは、人間が立ち入れないまたは危険な場所の調査用に設計されることもあるだろう。

顧客との話し合いを慎重に突き詰めることが必要で、それが正確な仕様につながる。その後設計段階が続き、試作品が組み立てられる。次に、ロボットにプログラムが組み込まれ、高度かつ一貫した性能を保証するための試験を受ける。どのロボットでも、ロボット・テクノロジストが中心となり、ロボットが何をする必要があるかを考え、いくつかの分野と協力して最適な装置を設計し、組み立て、その際には細かいところまで目配りして取り組む姿勢を示す。この場合、ロボット・テクノロジストは、既存の技術を用いて新たな問題に対するソリューションを生み出している。

ロボット・テクノロジストは、各用途に適合したロボットを設計し試作するため、論理、マイクロプロセッサ、コンピュータ・プログラミング、機械システム、電気系統、制御システムに精通していなければならない。日常生活に関わるため、ロボットの能力に関する仕様書も作成しなければならない。加えてロボット・テクノロジストは、コスト効率の高い設計、原価の計算、品質管理にも責任を負う。

能力の高いロボット・テクノロジストの役割に不可欠なのが、作業の構成と自己管理に関連した幅広いスキルである。優れた意思疎通や対人スキルは、チーム内でうまく機能する上で特に強みとなり、やはり重要である。技術的課題を解決しソリューションをつくり上げるのにあたって、革新的かつ創造的になる能力も不可欠である。

国際的にセクターを越えて仕事をし、分析スキルを伝達できることは、優れたロボット・テクノロジストの特性である。スペシャリストやプロフェッショナルとして研鑽を続ける努力、自分の守備範囲内で実験を重ね、リスクを負って問題を解決する意志も、同様である。「新たな境地を拓き」、我々の暮らしや働き方を変えながら、ますますグローバル化している産業界では、ロボット技術において持続的な就業の機会が大いにある。その機会には、多様な文化、産業、急速に進む技術の変化とともに働く必要が伴う。ロボット・テクノロジストに関連するスキル（技能）の多様性は、広がる見通しである。

1.1.3 チームの選手数

移動式ロボットは、1チーム2名の選手によるチーム職種競技である。

1.1.4 選手の年齢制限

選手は、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）。

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
	<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"> 一般的に、また製造に関係した安全作業の原則と適用 あらゆる機器や材料の目的、用途、手入れおよびメンテナンス、さらにそれらの安全との関係 環境や安全の指針と良好な作業環境を維持管理するためにその指針を適用すること チーム作業の原則とその応用 個人としてまた集団としての他者の役割、責任や義務と関連する自分のスキル（技能）、強みやニーズ その範囲内で活動スケジュールの作成が必要となる制限要因 	
	<p>各自は以下の能力を有すること：</p> <ul style="list-style-type: none"> 安全で整頓された効率的な作業エリアを準備、維持する。 安全衛生への十分な配慮を含め、目の前の業務に備える。 効率を最大限に高め、中断を最小限に抑えるように作業の予定を立てる。 ロボット技術者やエンジニアリングに対する現行のルールや規則を考慮する、 安全に、かつメーカーの指示に従って、全ての機器や材料を選び使用する。 環境、機器、資材に適用すべき安全衛生基準を適用するか、またはそれを上回る。 作業空間を適切な状態や状況に戻す。 幅広く、また具体的にもチームの成果に貢献する。 フィードバックやサポートを互いに提供する。 	
2	コミュニケーションと対人スキル（技能）	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"> 電子的形式の文書や出版物の範囲と目的 スキルと技術に関連する専門用語 口頭や電子的形式での定期報告および例外報告に必要な基準 顧客、チームのメンバーや他の者との意思疎通に求められる基準 財務記録を含め、記録を維持し、提示する目的と技術 	
	<p>各自は以下の能力を有すること：</p> <ul style="list-style-type: none"> 入手できるあらゆるフォーマットの文書から、技術データや取扱説明を読み取り、解釈し、抜粋する。 問題解決と継続的な専門能力開発のために研究を活用する。 明確さ、有効性、効率性を確保するために、口頭、書面、電子的手段でコミュニケーションを行う。 	

セクション		相 対 的 重 要 度 (%)
	<ul style="list-style-type: none"> ● 標準的な種類の通信技術を用いる。 ● 複雑な技術原理や応用を他者と話し合う。 ● 専門外の人達に、複雑な技術原理や応用を説明する。 ● 生じた問題や疑問について報告書に記入し、対応する。 ● 顧客のニーズに対し、直接に対面あるいは間接的に対応する。 ● 顧客の求めに応じて情報収集や文書作成を手配する。 ● 生じた問題や疑問について報告書に記入し、対応する。 ● 作業の管理とコントロールのための文書を作成する。 ● ビジネスの原則や、安全衛生等の他の不可欠の要素に基づく意思決定を記録する。 	
3	設計	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"> ● プロジェクト設計の原則と応用 ● プロジェクト仕様書の特質とフォーマット ● 製造品の評価の基準 ● 以下を含む設計制限要因： <ul style="list-style-type: none"> ○ 選択肢の評価 ○ 構成部品、資材と作業工程の選択 ○ 試作品の開発 ○ 製造 ○ 組み立て ○ 改良 ○ 試運転 ● 以下の原理と応用： <ul style="list-style-type: none"> ○ 移動式ロボット・システムの設計、組み立て、試運転 ○ 電気・電子システムの構成部品と機能 ○ アドオンの構成部品と応用 ○ 移動式ロボット・システムの構成部品と応用 ● 機械システム、電気系統や電子システムの設計と組み立ての原則と応用、その基準と文書化 ● 製品に関連する、作業の構成、コントロールおよび管理の原則と方法 ● 創造的で革新的なソリューションを生成するための原則と手法 	
	<p>各自は以下の能力を有すること：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 移動式ロボットに求められる性能特性を特定するため、指示書または仕様書を分析する。 ● 指示書または仕様内の不確定領域の特定し、また解決する。 ● 移動式ロボットの稼働が求められる環境の特徴を特定する。 ● 移動式ロボットの性能を支えるハードウェアの必要事項を特定する。 ● 指定されたタイムスケール内で機能する物品を製造するための設計書を作成する。 	

セクション		相 対 的 重 要 度 (%)
	<ul style="list-style-type: none"> ベースユニットから独立した遠隔操作制御システムの設計書を作成する。 ナビゲーションや方向決めを含め、移動式ロボットのタスクを解決する戦略を策定する。 設計上の難題に対する革新的ソリューションを考案する。 資材、構成部品、機器を選定・購入・製造する選択肢を特定し、評価する。 目的、費用、時間に関する所定の制限内で設計段階を完了する。 	
4	プロトタイピング	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"> 機械工学、電気工学、電子工学の基本原則 製作と組み立ての基本原則 安全な製造と運転の原則と実践 調整と修理を行うための技術と選択肢 	
	<p>各自は以下の能力を有すること：</p> <ul style="list-style-type: none"> 移動式ロボットのフレーム部を製作する。 移動式ロボットの構造部品と機械的部品を一体化する。 電子制御回路を組み込む。 インストール、セットアップ、また効果的な使用に必要なすべての物理的かつソフトウェア関連の調整をする。 機械システム、電気システムやセンサーシステムに必要なあらゆる調整をインストール、セットアップし、実施する。 コンポーネントを効率的に修理または交換する。 	
5	ナビゲーションと位置確認	8
	<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"> 方向付けとマッピングによるロボットのナビゲーション 位置確認の原則 既知と未知の環境での経路計画 ナビゲーション戦略が精度と効率に与える影響 ナビゲーションに使用されるセンサーの種類（エンコーダー、LiDAR、IR、US など） 	
	<p>各自は以下の能力を有すること：</p> <ul style="list-style-type: none"> ナビゲーション戦略を実装する。 ロボットセンサーを使用して環境を検出する戦略を開発する。 環境の既定の地図を使用する機能をロボットに実装し、テストする。 環境の地図を生成する機能をロボットに実装し、テストする。 方向付けとマッピングの能力を実装して、ロボットの動きを確認する。 ロボットの動きに効果的な自律制御をアサートするため、業界標準のプログラミング・ソフトウェアを使用する。 	

セクション		相 対 的 重 要 度 (%)
6	視覚	8
	<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"> 可視化センサーに対する光条件の影響 色、パターン、物体、物体の向きを認識する方法 さまざまな種類のカメラ（IR、深度カメラ、LiDAR など）の応用 	
	<p>各自は以下の能力を有すること：</p> <ul style="list-style-type: none"> ロボットにカメラを取り付け、適切な調整を行う。 環境と特定のタスク要素を検出するビジョン・システムを実装する。 画像処理と物体認識にアルゴリズムを使用する。 	
7	ロボット環境の相互作用	8
	<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"> さまざまなアクチュエータの使用法と応用 ソフトウェア プログラムが機械やシステムの動作にどのように関連しているか。 無線通信の原理と応用 	
	<p>各自は以下の能力を有すること：</p> <ul style="list-style-type: none"> 環境と相互作用するアクチュエータ（ハードウェアとソフトウェア）を実装する。 ロボットの動作に効果的な制御を確認するため、遠隔操作を用いる。 環境との適切な相互作用に必要なセンサーに、物理的設定と調整を行う。 メーカーが提供したハードウェアの効果的な自律制御を確実にするため、メーカーが提供した制御用ソフトウェアを使用する。 	
8	試験と故障発見	8
	<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"> 故障発見のための分析技術 調整と修理を行うための技術と選択肢 問題解決のための戦略 	
	<p>各自は以下の能力を有すること：</p> <ul style="list-style-type: none"> 個々のアプリケーションを試験的に実行し、十分に機能するかどうか試す。 適切な分析技術を用いて故障を発見し、記録する。 	
9	性能の点検と試運転	28
	<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"> 機器とシステムの試験のための基準と方法 	

セクション	相 対 的 重 要 度 (%)
<ul style="list-style-type: none"> ● 試運転を実施するための基準と方法 ● 用いる技術と方法の範囲と限界 ● 創造的に思考し、技術革新を生み出す戦略 ● 段階的および/または急激な変化を起こす可能性と選択肢 	
<p>各自は以下の能力を有すること：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 合意された動作基準に照らして移動式ロボットの各部を試験する。 ● 合意された動作基準に照らして移動ロボットの総合的パフォーマンスをテストする。 ● 分析、問題解決および改善を通して、システム各部とシステム全体の動作を最適化する。 ● システムの始動のための最終試運転に着手する。 ● 精度、一貫性、時間やコストなどを含め、確立された基準に照らして設計、製造、組み立てと操作のプロセスの各部分を見直す。 ● 設計段階のあらゆる側面が、要求される産業規格を確実に満たすようにする。 ● 商取引に必要なすべての重要書類を含むポートフォリオを完成させて、顧客に提示する。 ● 移動式ロボットとポートフォリオを顧客に提示し、質問に答える。 	
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

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	0.50	
	3								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

基準の選択および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。

性能・品質

パフォーマンスタスクの品質と結果は、精度、効率、信頼性と再現性に従って評価される。

完了までにかかる時間

特に2つのチームやロボットが共にタスクを成功させた場合には、作業にかかった時間が採点のための要素となりうる。かかった時間の少ないチームがより効率的であると見なされて、それによって採点されることがあり得る。

チーム競技

移動式ロボットは、各国/地域の選手2名で構成されるチームによる職種競技である。評価の際には、タスクの分担、チームワーク、チーム内の協力が考慮される。

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、個別に評価される少なくとも4つの一連のモジュールである。

これは、産業界の実際の職場シナリオ、または顧客が要求した移動式ロボットのタスクで構成されている。

競技課題の説明は次の通り：

- 評価されるモジュールに関連する内部プロセス、基準とメンテナンス活動に関する手短な企業紹介。
- 顧客が解決を求める課題の詳細な説明。
- 取り扱う環境と対象物に関して必要とされるいくつかの仕様。

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全体において十分で、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。

基準は、下記の通りの説明文書パッケージを通じて示される：

- 競技課題には、チームが移動式ロボットの設計、試作、組み立て、保守、修理、プログラムを組み、操作を行う必要があることを想定し、産業関連課題に焦点を当てた少なくとも4つの個別のモジュールが必要となる。
- 競技課題には、以下を考慮した顧客主導のタスクに焦点を当てた性能評価モジュールが必要となる。
 - タスクのどの要素にもロボットの破壊的な動作があってはならない。
 - タスクの実行ではロボットの自律性が優先されるが、人間のサポートあるいは遠隔操作も可能
 - タスクを解決する際、人間の介入が少ない方が、チームの得点に有利となる。
 - 競技のさまざまな操作環境が定義されなければならない。
 - 選手は、自身の移動式ロボットのために必要となるプログラムを全て作成しなければならない。
- 業界標準以外の選手への具体的な指示は、競技課題文書を通じて提示される。

競技課題のさまざまなモジュールは、技能競技大会に先立ち独立した競技課題考案者によって作成され、グループ化して最終的な競技課題を作成するために職種競技マネージャに提出されなければならない。

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）。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（ITPD）が職種競技マネージャと共同で作成する。

移動式ロボットの基準は、理想的には開催国に企業拠点を置く業界専門家や架空の顧客によって作成される。

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。

時間	活動
技能競技大会の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。
技能競技大会の9カ月前	技能競技大会情報文書（CID）（技術情報または詳細情報は含まない）をワールドスキルズのウェブサイトで公開する。
技能競技大会開催時、各職種競技日の開始時	競技課題/モジュールがエキスパートと選手に提示される。

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、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、技能競技大会以前には公開されない。競技課題/モジュールは、各職種競技日の開始時に選手に提示される。

選手用の技能競技大会情報文書は、職種競技の9か月前にワールドスキルズのウェブサイトで公開される。詳細あるいは技術的な情報は公開されない。

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、職種競技マネージャによって確認されるため、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

題文書の技術的エラー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。

すべての選手チームには、技能競技大会の習熟日に、新しい未使用の構成部品セットが提供される。これには以下が含まれる:

- ワールドスキルズ2024リヨン移動式ロボットコンポーネントセット1個、
- 2024リヨン移動式ロボット拡張セット1個、
- 2024リヨン移動式ロボット技能競技大会要素キット1個。

選択されたハードウェアとソフトウェアに対する後援、仕様書、供給および支援は、ワークショップ・マネージャと職種競技マネージャにより調整される。詳細はそれらがまとめ次第、インフラリスト上に更新される。

移動式ロボットの構成部品キットは、自己完結型の独立した移動式ロボットの機能において、ロボット・プログラムの競技課題の可動性評価細目の実行を可能にする移動式ロボット・システムの設計や組立てに必要な全ての構成部品を提供しなくてはならない。

サプライヤーとスポンサーはWSIIにより承認されたスケジュールを遵守する。

メーカー/スポンサーは、競技大会中の十分な予備部品を保証するが、これは故障や破壊が生じた場合のロボット・システムの修繕サービスを含むものではない。この点については選手の責任範囲となる。

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）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 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）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
競技場用シューズ	<ul style="list-style-type: none">選手は、競技場で使用する跡を残さないタイプの靴を、2足目として準備しておく必要がある。これらは安全靴である必要はない。
機器の故障	<ul style="list-style-type: none">スポンサーは、支給される構成部品セットに含まれているアイテムが職種競技中に故障した場合の交換部品を提供する。選手は、最初に支給される構成部品セットを補足するために導入/供給したすべての構成部品の故障に対して責任がある。

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	側面保護付き 安全メガネ	耐切創手袋（破損 していないもの）	つま先とかかとが閉じた丈夫な靴	防音保護具	防塵 マスク
安全エリア用の一般的な PPE（個人用防護具）			√		
穴開け	√	√ （材料の除去時のみ任意）	√	√	
研削時	√	√ （材料の除去時のみ任意）	√	√	√
ワークステーション（各選手用作業場）での一般的な作業			√		

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、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、技能競技大会に工具箱を送ることはできない。全てのツールは大会開催組織が提供する。

8.3 選手が提供する材料・機材・工具

選手は、総外部容積が 0.36m^3 を超えない工具ケースを1つ、競技大会開催2日前（習熟日）の朝に持ち込むことができる。

（容積=長さ×高さ×幅、または $V=L \times H \times W$ 例：100 × 60 × 60cm）

選手は電動工具を持ち込むことはできない。

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。

選手は自身の移動式ロボット用のカスタム構成部品を製作および作成してもよい。選手がロボットを構築する前に、いくつかの制限が適用され、チェックされる。さらなる情報と詳細は、配布される技能競技大会情報文書（CID）で提供される。セクション5.4.3を参照のこと。

さらに、選手は、セクション7の職種限定の安全要求事項で指定されているとおり、自身の個人用防護具を提供する必要がある。

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。

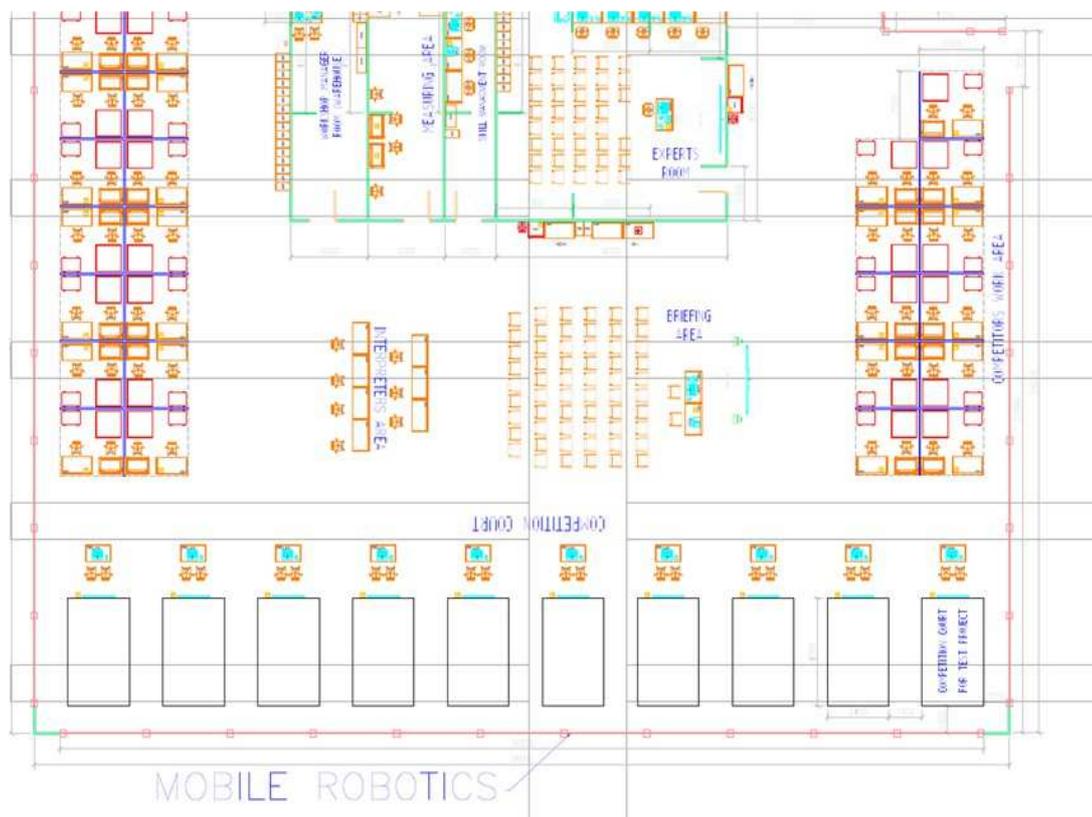
選手は、技能競技大会開始前のディスカッション・フォーラムで明らかに合意されていない限り、提供された構成部品セットに含まれるアイテムの交換部品を持参してはならない。

選手は、職種競技に向けた準備経験を通して作成したロボットを技能競技大会宛てに発送しない。

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で入手できる。

ワークショップのレイアウト例



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、1選手チームにつき1個のUSBメモリー・スティックをワークショップ（各職種競技場）へ習熟日に持ち込むことができる。競技期間中、USBメモリーデバイスは競技会場から持ち出すことはできず、ワークショップ・マネージャが密閉した封筒に入れて保管する必要がある。危険な状態を回復するための例外的な場合にのみ使用される。競技第4日目の職種競技の終了時になってはじめて、ワークショップから持ち出すことができる。 エキスパートと通訳者は、USBメモリーデバイスをワークショップに持ち込むことはできない。 職種競技マネージャとチーフ・エキスパートは、競技大会組織の目的にのみUSBメモリーデバイスを持ち込むことができる。競技第4日目の職種競技の終了時になってはじめて、ワークショップから持ち出すことができる。 さらに選手は、選手チームごとにVMXで使用するマイクロSDカードを1枚、習熟日にワークショップに持ち込むことができる。競技中、マイクロSDカードはVMXとともにワークショップ内に保管しておかなければならない。エキスパート、通訳者、SCMおよびCEは追加のマイクロSDカードを使用できない。重大な故障が発生した場合は、USBメモリー・スティックを使用してマイクロSDを回復することも、汎用のマイクロSDをスポンサーが（スペアパーツとして）提供することもできる。

トピック/タスク	職種限定規則
テクノロジーの使用 個人用ノートパソコン、タブレットおよび携帯電話	<ul style="list-style-type: none"> 選手は、ワークステーションにノートパソコンやタブレットを持ち込むことはできない。 選手は、テスト実行中は組織によって割り当てられたノートパソコンのみ使用できる。 エキスパートは、ノートパソコンまたは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。これらのアイテムを持ち込む場合は、個人用ロッカーに入れて施錠する必要があり、一日の終わりにのみ取り出すことができる。職種競技マネージャとチーフ・エキスパートにはこの規則は適用されない。 通訳者は、文字情報の翻訳中にのみノートパソコンまたはタブレットを使用できる。 選手は、携帯電話をワークショップに持ち込むことはできない。これらのアイテムが持ち込まれた場合は、個人用ロッカーに入れて施錠する必要があり、昼食時と毎日の終わりに限り取り出すことができる。 職種競技マネージャ、チーフ・エキスパート、副チーフ・エキスパート、エキスパートおよび通訳者は、携帯電話をワークショップに持ち込んでポケットに入れておくことができる。ただし緊急時以外、公共の場で使用してはいけない。
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"> 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、職種競技の時間外にのみ、ワークショップで個人の写真・動画撮影用デバイスやウェアラブルデバイスを使用することができる。このルールは、大会開催4日前から競技終了後第1日目まで適用される。
テンプレート、補助器具等	<ul style="list-style-type: none"> 選手は、ロボットの位置決めのための補助具を持ち込み、使用することができる。 選手は、組み立ておよび配線中にロボットを支えるためのマニピュレータを持ち込み、使用することができる。
図面、情報の記録	<ul style="list-style-type: none"> チームは、あらゆる種類の情報を紙媒体および/またはデジタル形式で持ち込むことができる。こうした情報は習熟日にのみワークショップに持ち込むことが許可され、職種競技期間中はワークショップ内に保管される。 選手は職種競技中にインターネットおよび/または相談によって新たな情報を収集してはならない。

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。

- 競技場エリアに、職種に必要なスキル（技能）、能力やテストラン・タスクの説明をするために、プレゼンテーション用の音響システムと解説者を配置する。
- 技能競技大会中を通して、イベントに関する映像を繰り返し、通路のスクリーンに映し出す。内容は以下のものが含まれる：
 - ロボットが実際の職種競技モジュールまたは同様のものを完成させるアニメーション。
 - モジュールの規定やロボットの動作内容を説明するテキストと、各モジュールの採点スキームである「得点パターン」。
 - 動作中の移動式ロボットの画像
 - ロボットと観客との交流。

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。

- マスコミ取材の推奨。
- 産業への応用可能性を高めること。
- 必要な作業部品の量をできる限り少なくし、また再利用できるようにする。

12 産業界との協議に関する情報

12.1 職種限定規則

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、WSI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/)

12.2 参考情報

本WSOS が密接に関係していると思われるのは、ロボット技術者：

<https://www.onetonline.org/link/summary/17-3024.01>

およびロボット工学技術者：

<http://data.europa.eu/esco/occupation/7833d5cd-873d-4fdd-b2f8-9762d68494a7>

関連する職業もこれらのリンクから調べることができる。

ILO 3119。

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	連絡先
ストゥディカ	フランク・ナンファラ、CEO

13 付録

13.1 付録情報

該当なし。