

職種定義

メカトロニクス

職種 04



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.....	19
7	職種限定の安全要件	21
8	材料および機材	23
9	職種限定規則	32
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

メカトロニクス

1.1.2 関連する職務または職業の定義

メカトロニクスは、機械学、空気力学、水力学、電気学、電子工学、コンピューター技術、生産デジタル化技術（産業用 IoT : RFID、NFC、無線通信、PLC ウェブサーバー、ビジョン・システム、拡張現実など）、ロボット工学とシステム開発のスキル（技能）を組み合わせたものである。コンピューター技術に含まれる要素は、PLC、ロボットやその他のハンドリング・システムのプログラミング、情報技術アプリケーション、プログラム可能な機械制御システム、ならびに機械、装置、人との間の情報伝達を可能にする技術である。

メカトロニクス技術者は自動化された産業装置の設計、製作、稼働、維持、修理および調整を行い、さらに装置制御システムやヒューマン・マシン・インターフェース（HMI）のプログラミングを行う。また、彼らは産業的な応用分野で流体を取り扱うこともできる。優秀なメカトロニクス技術者は、産業の中での種々のニーズに対応することができる。彼らは機械的メンテナンス、体系的なトラブルシューティング、プロジェクト作業、機器の製作を行う。彼らはまた、情報収集のための機器、構成部品（センサー）と調整ユニットも扱う。

新技術の構成部品を使用し、接続し、試運転をすることができる。

メカトロニクス技術者は、主に機械が関係する部分で、工業的な環境での安全手順および安全基準を順守する。彼らはまた、安全装置の重要性とそれらの設置方法を知っている。

工業の利用には、組み立て、梱包、充填、ラベリングおよび試験を含む自動化された生産や工程ラインや自動化された流通および物流システムが含まれる。

1.1.3 チームの選手数

メカトロニクスは、1チーム当たり2人の選手からなるチーム職種である。

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

本文書は、この職種競技で競うために必要となる基準、そして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ー競技規則
- WSIー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).

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、理解する必要がある：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 一般のおよびメカトロニクスに関連した安全作業の原則と応用 • すべての機器と材料の目的、用途、手入れ、メンテナンスと その安全上の意味 • 環境や安全の原則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 • 作業の構成、管理、運営の原則と方法 • チームワークの原則とその応用 	

セクション		相対的重要性 (%)
	<ul style="list-style-type: none"> 個人や集団としての他者の役割、責任、義務に関連する個人のスキル、強み、ニーズ 活動スケジュールの作成が必要となる範囲。 	
	<p>各自は以下を実施できること：</p> <ul style="list-style-type: none"> 作業場の設計、安全で整頓された効率的な作業エリアを準備し維持する。 安全衛生および環境への十分な配慮を含めて、目の前の仕事に備える。 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。 すべての機器と材料を、製造元の指示にしたがって安全に選択し使用する。 環境、機器、材料についての安全衛生基準を適用もしくは上回る措置をとる。 作業エリアを適切な状態と状況に戻す。 広範かつ具体的にチームのパフォーマンスに貢献する。 フィードバックやサポートを互いに提供する。 材料の無駄やエネルギーの無駄を避けるために効率的に作業する。 	
2	コミュニケーションと対人スキル	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"> 印刷および電子書式の両方で行う書類作成の範囲と目的 当該職種に関連する専門用語 口頭、書面および電子形式による通例の報告や例外的な報告に必要とされる基準 顧客、チームのメンバー、その他の者とのコミュニケーションに必要とされる基準 記録を作成、保持、提示する目的と技術。 	
	<p>各自は以下を実施できること：</p> <ul style="list-style-type: none"> 利用できるあらゆる形式の文書から、技術データと指示を読み取り、解釈し、抽出する。 口頭、書面および電子的な手段でコミュニケーションをとり、明確性、有効性、効率性を確保する。 標準的な範囲の通信技術を使用する。 複雑な技術原理や応用について他の人と話し合う。 報告書を作成し、発生した問題や質問に対応する。 顧客のニーズに対し、直接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の手配をする。 	
3	メカトロニクス・システムの開発	15

セクション		相対的重要性 (%)
	<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"> • 以下の原理と応用： <ul style="list-style-type: none"> ◦ メカトロニクス・システム的设计、組立、試運転 ◦ 油圧および空圧システムの構成要素と機能 ◦ 電気および電子システムの構成部品と機能 ◦ 電気駆動装置の構成部品と応用 ◦ ロボット工学とハンドリング・システムの構成部品と応用 ◦ HMI とビジョン・システム機器の機能と応用 ◦ PLC システムの構成部品と機能 ◦ 安全装置の構成部品と機能 • 空圧および/または油圧システムや安全装置を含む機械システムの設計ならびに組み立ての原理と応用、その規格およびその文書 • 流体とインテリジェント・センサーの物理的特性と応用 • ロボットをシステムに組み込むための原理と応用 	
	<p>各自は以下を実施できること：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 指定の産業用途に合わせたシステム設計を実行する。 • 指示または仕様内の不確定領域の特定と解決 • 仕様の制限内で設計を最適化する。 • デジタル文書（書面、2D および 3D 設計）に従って機械を組み立てる。 • 業界標準に従いワイヤやチューブを接続する。 • 仕様どおりにロボットをシステム内に組み込む。 • HMI デバイスをシステム内に組み込む。 • システム内に安全装置を組み込む（緊急停止、安全センサー、リレーなど）。 • 仕様にしたがって、機械、空気圧、電気、センサー・システムをメカトロニクス・システムに取り付け、セットアップし、調整する。 • ビジョン・システム、カラー・センサー、インクリメンタル・システムなどの複雑なセンサーを使用し、標準マニュアルでパラメーター化する。 • PLC と補助装置を使用し、その規格と文書を使用して機械を作動させる。 	
4	産業用コントローラーの使用	20

セクション		相対的重要度 (%)
	各自は以下を知り、理解する必要がある： <ul style="list-style-type: none"> • PLC（産業用コントローラー）の機能、構造、動作原理 • 産業用コントローラーの構成 • 産業用ネットワーク/バス・システム、さらに OPC-UA • 高速カウンターや周辺インテリジェント・システムへの通信などの特別な信号用のさまざまなインターフェース。 	
	各自は以下を実施できること： <ul style="list-style-type: none"> • PLC をメカトロニクス・システムに統合、接続する。 • 産業用コントローラー、HMI デバイス、その他の電子機器、分散デバイス間と OPC-UA 経由の PC 間の通信のための産業用ネットワーク/バス・システムをセットアップする。 • 産業用コントローラーの必要な機器構成を行う。 • 正確な動作のために、関連する制御回路とともに PLC のすべての項目を仕様どおりに構成すること。 • コントローラー間での適切な通信をセットアップする。 	
5	ソフトウェア・プログラミング	20
	各自は以下を知り、理解する必要がある： <ul style="list-style-type: none"> • ソフトウェア・プログラムが機械の動作に関連する方法 • 標準的な産業用ソフトウェアを使用してプログラミングする方法 • HMI 対話型グラフィックスを作成する方法 • 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係するか。 	
	各自は以下を実施できること： <ul style="list-style-type: none"> • メカトロニクス・システムを制御するプログラムを書く。 • ソフトウェアを用いてプロセスと操作を可視化する。 • デジタルおよびアナログ信号処理、産業用フィールド・バスなどの PLC のプログラミング • HMI デバイスのプログラミング • PLC 間における有用で正確なハンドシェイクのプログラミング。 	
6	回路図	10
	各自は以下を知り、理解する必要がある： <ul style="list-style-type: none"> • 回路図の原理、応用、規格 • メカトロニクス・システムにおける電気回路の設計および組立方法。 	
	各自は以下を実施できること： <ul style="list-style-type: none"> • 空気圧、油圧、電気回路図を読み、使用する。 	

セクション		相対的重要性 (%)
	<ul style="list-style-type: none"> 最新のソフトウェア・ツールを使用して回路を設計する。 	
7	分析、試運転とメンテナンス	15
	<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"> 機器とシステムをテストするための基準と方法 問題解決のための戦略（故障発見、最適化） 修理実践の技術とオプション 問題解決のための戦略 創造的で革新的なソリューションを生み出すための原則と手法 総合的生産保全（TPM）の原理と応用。 	
	<p>各自は以下を実施できること：</p> <ul style="list-style-type: none"> 個々のモジュールと組み立てたシステムの試運転 既成の基準に対して個々の過程を見直す 適切な分析技術を用いたメカトロニクス・システムの故障発見 図表、棒グラフ、数値などの表現を用いてデータを収集する（デジタル化）。 効率よく構成部品の修理を行う。 分析と問題解決を通じてメカトロニクス・システムの操作を最適化する。 メカトロニクス・システムの各モジュールの操作を最適化する。 メカトロニクス・システム全体の操作を最適化する。 顧客に組み立て品を提示し、質問に答える。 センサーや計測器で消費エネルギーを計測する。 	
	合計	100

3 評価戦略と仕様

3.1 一般的なガイダンス

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

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

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

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

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

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

4 評価設計と実践

4.1 一般的なガイダンス

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

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

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

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

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

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

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

4.2 評価基準（の項目）

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

評価基準（の項目）は採点スキームを作成する個人（または複数人）により案出され、案出者は競技課題の評価や採点に最適であると考えられる評価基準（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）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。

競技情報システム（CIS）は、時間点の割り当てに必要な計算を実行する。評価基準（の項目）は、セクション 2 のワールドスキルズ職業基準に関連している必要がある。

次の基準が評価に追加される：

- 機械的な組み立て（システムが正しく機能するように組み立てられていること）。
- 入出力の配線は、所定の I/O 表にしたがっていること。評価は配線、機能および/または位置と調整に基づいて行うことができる。
- 時間点の最大値は、職種競技の合計評点の 20%を超えてはならない。

職種競技中、選手はいかなる方法によっても製造中の製品を修正してはならない。例外はチーフ・エキスパートが発表する。

主要スポンサーのサポート・チームは、職種競技の時間中のみ、選手に予備および代替部品を支給する。例外はチーフ・エキスパートが発表する。評価の最良事例と手順は、ワールドスキルズ職業基準と評価ガイダンスに記載されており、ワールドスキルズのウェブサイトを通じてエキスパートに共有される。

評価されるチームの両選手は、PLC 機能の評価手続きの間、その場にいなければならない。入力と出力信号の割り当て評価、プロフェッショナル・プラクティスと HMI の判定は、選手の立ち会いなしで評価される。注：エキスパートは総合評価後に、ワークショップ（各職種競技場）の主電源スイッチをオフにすることができる。

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、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

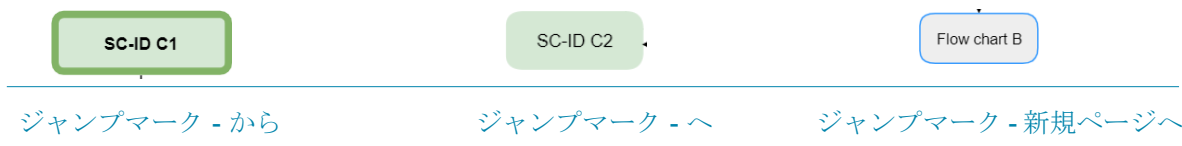
競技課題は、個別に評価される一連のモジュールである。

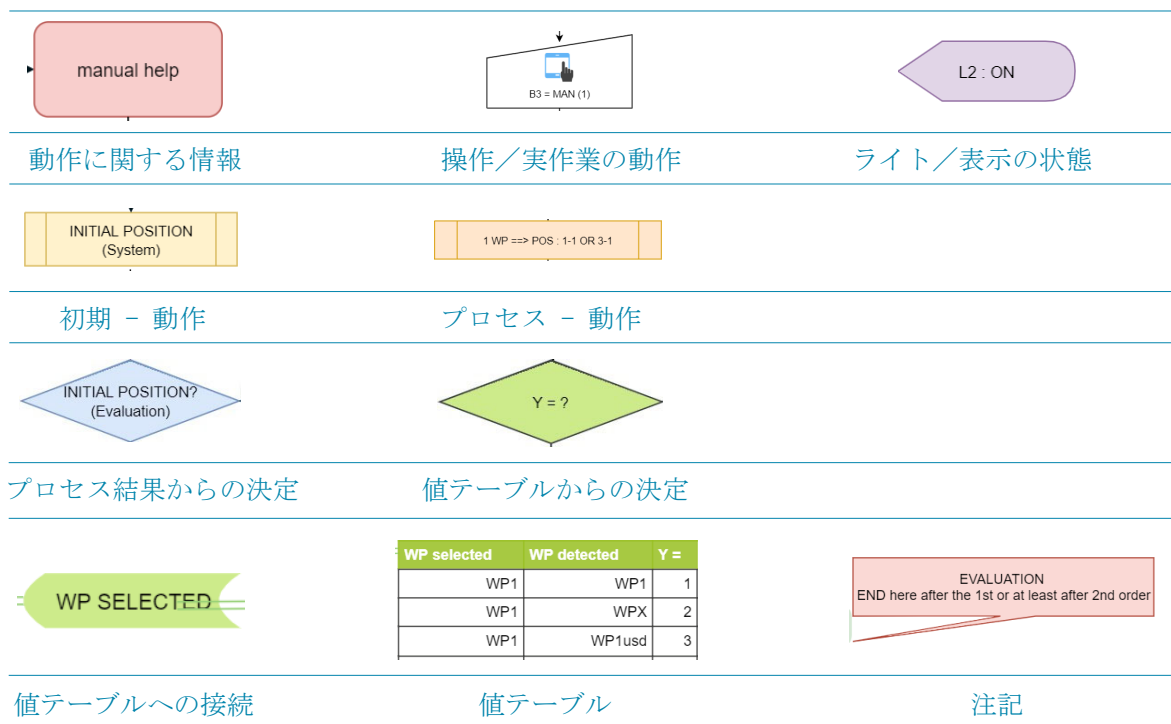
5.3 競技課題の設計要件

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。

競技課題は、個別に評価される一連のモジュールである。

フローチャートは以下の凡例に従う：





5.4 競技課題の調整と開発

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

5.4.1 競技課題の調整（技能競技大会の準備）

競技課題の調整は、SCM が行う。

5.4.2 競技課題/モジュールの開発者

競技課題/モジュールは、独立した競技課題考案者が、職種競技マネージャおよび主要スポンサーと共同で作成する。

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 か月前	ITPD が特定され、WSI と ITPD の間で機密保持契約が結ばれる。
大会開催 6 か月前	主要スポンサーにて使用機器の開発が完了し、受注プロセス開始 開発した機器のテスト 独立した競技課題考案者、主要スポンサー、職種競技マネージャによるコンセプトの確認

時期	実施内容
大会開催 3 か月前	主要スポンサーの機器納入による 2 次テスト
大会開催 2 か月前	タスク CIS の草案-テンプレートとタスク説明をスキル・アドバイザーに確認する準備
大会開催 2 か月前	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職種競技大会管理マネージャに送られる。
大会開催 4 日前	競技課題/モジュールが、エキスパートに提示される。
競技会での各競技日の開始時	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）。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。

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、エキスパートには大会開催 4 日前、選手には各競技日の開始時に提示される。

以下の情報は、技能競技大会前にメカトロニクス・ワールドスキルズ・ディスカッション・フォーラムを通じて共有される。

時期	活動
大会開催 6 か月前	<p>既知のステーションとロボットのタイプ/すぐに使用できるステーションが、ワールドスキルズ・ディスカッション・フォーラムを通じて公開される。</p> <p>禁止工具を記載した「危険工具」リストは、ワールドスキルズ・ディスカッション・フォーラムを通じて公開される。</p> <p>フローチャートに関する凡例が提供される。</p>
大会開催 3 か月前	<p>使用される新技術でトレーニングを受ける必要があるものに関する文書は、ワールドスキルズ・ディスカッション・フォーラムを通じて公開される。モジュールの内容や機能の詳細は共有されない。</p>
大会開催 1 か月前	<p>使用される新技術で、選手が把握し使用すべきものに関する文書は、ワールドスキルズ・ディスカッション・フォーラムを通じて公開される。</p>

5.8 競技課題の変更

競技課題は独立した競技課題考案者（ITPD）によって作成されているため、技能競技大会で競技課題/モジュールへの変更が求められることはない。ただし、競技課題文書の技術的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、故障診断モジュールや公開されていないモジュールの物品が含まれる場合がある。

6 職種管理および情報伝達

6.1 ディスカッションフォーラム

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

6.2 選手の情報入手

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

入手可能な情報は以下の通り

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

6.3 競技課題および採点スキーム


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

6.4 大会期間中の各日の職種管理

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

6.5 一般的な最良事例の手順

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

トピック／タスク	最良事例の手順
動画撮影と写真撮影	<ul style="list-style-type: none"> • 競技課題のすべてのモジュールが完成した後、職種競技マネージャまたはチーフ・エキスパートは、装置の梱包開始前の 30 分間を、ワークショップ（各職種競技場）での写真撮影と動画撮影に充てる。
通訳者の補助資料	<ul style="list-style-type: none"> • 通訳者は、選手の前で翻訳するために紙の形式の補助資料を使用できる。
ワールドスキルズ職業基準と評価ガイダンス	<ul style="list-style-type: none"> • エキスパートと選手は、職業基準と評価ガイダンスを印刷したものを少なくとも 1 部持参しなければならない。
デイリーバッグ	<ul style="list-style-type: none"> • 推奨：開催日から開催 4 日目までは小さなバッグ（ショルダーバッグまたはバックパック）を使用すること。 

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	防音保護具*	側面保護付き安全メガネ	保護キャップ付き安全靴	頑丈な靴	体にぴったりと合った作業服（長ズボン）
安全エリア用の一般的な PPE（個人用防護具）				✓	✓
500mm より長いチューブの使用、試運転中に固定されないもの		✓	✓		✓
ワークショップ（各職種競技場）での作業/試運転中	✓		✓		✓
穿孔、切断と電動ドライバー使用時	✓	✓	✓		✓
エキスパートや通訳者が選手のワークステーション（各選手用作業場）に入るとき		✓	✓		✓
圧縮空気に接続され作動状態のシステムまたはサブシステムで作業する間	✓	✓	✓		✓
プログラミングのためにモニターの前で作業しているとき	✓		✓		✓

*チーム内の選手間のコミュニケーションを確保するためのオプション。

怪我の危険があるため、折りたたみナイフや固定刃のナイフの使用は禁止されている。

8 材料および機材

8.1 インフラリスト

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

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

インフラリストには、次回の技能競技大会に向けて職種管理チームが要求した品目と数量が記載されている。大会開催組織は、順次この品目の実際の数量、種類、ブランド、型式を指定したインフラリストを更新する。**特定の材料および／または製造元の仕様の詳細は秘密にされている場合があり、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、複数の工具箱を持ち込むことができる。

工具箱の内容：

ラック上の PLC、HMI、電源装置、ケーブル、推奨工具（CR 8.3）および許可された個人工具、許可された予備部品、作業場設計用資材、PC/ラップトップ、モニター

大会 2 日前に持ち込まれる物品を含むすべての物品の総量は、1.3 m³を超えないものとする。輸送用クレートについては、SMT と協議する必要がある。

(車輪／パレットを含む容積＝長さ×高さ×幅、または $V=L \times H \times W$)

工具箱の写真例：



工具箱のサイズ超過については、競技規則 9.7.4 を参照すること。大会開催 2 日前に持ち込まれたすべての物品は、競技日 4 日まで作業場内に保管すること。

ワークショップ（各職種競技場）内に持ち込まれたスーツケースは、作業場内または選手控室で保管すること。

8.3 選手が持参する材料・機材・工具

あらゆる市販の工具を使用できる。これは安全の観点からワークショップ・マネージャの承認を必要とするが、選手が日常業務で使用している、一般的に使用される「商売道具」から除外してはならない。危険な工具の使用は禁止されており、これは大会開催 6 か月前にワールドスキルズ・ディスカッション・フォーラムを通じて公開される「危険な工具」リストにも文書化されている。

選手は、各自の工具を持参しなければならない。

説明	量	写真
200 mm 以上の長さの スチール製尺 または巻尺	1～2	
開口スパナ、サイズ 6 mm ～19 mm	1～2	
モンキーレンチ	1～2	
ソケットセット、 4 mm ～13 mm	1～2	
ニッパー	1～2	

説明	量	写真
絶縁ストリッパー	1~2	
ケーブルストリッパー	1~2	
ラジオペンチセット	1~2	
標準ペンチ	1~2	
圧着ペンチ	1~2	
六角棒レンチ、 0.9、1.3、1.5~8	1~2	
プラスドライバー、 PZ0、	1~2	

説明	量	写真
PZ1、PZ2、PH0、PH1		
マイナスドライバー、2.5、4.0、6.5、1.2 ~ 1.6	1~2	
トルクス・ドライバーセット	1~2	
チューブカッター、安全上の理由から開口は8mmのみ	1~2	
光ファイバーカッター	1~2	
G型クランプ小型ベンチバイス	1	

説明	量	写真
小型弓のこ	1	
バリ取り具	1	
金属やすり	1	
マルチメーター	1	
ちりとりとブラシ	1	
ハンディ掃除機	1	

- 特別なツールが必要な場合は、ワールドスキルズ・ディスカッション・フォーラムを通じて発表される。
- 選手は少なくとも 3 台の PLC、または 1 台のマスター-PLC と分散型 I/O システムを持参する必要がある。分散型 I/O は別個のステーションに設置しなければならない。すべての PLC または分散型 I/O には、少なくとも 16 点のデジタル入力と 16 点のデジタル出力がなければならない。

少なくとも 1 台の PLC または分散型 I/O には、最低でも 2 点のアナログ入力と 1 点のアナログ出力がなければならない。SysLink と D-sub ケーブル（主要スポンサー参照）を用いて、PLC または分散型 I/O をデジタル端子とアナログ端子に接続する。I/O ケーブルの仕様は、技能競技大会前（少なくとも大会開催 6 か月前）にワールドスキルズ・ディスカッション・フォーラムを通じてチーフ・エキスパートによって発表される。

- 技能競技大会に必要な PLC または分散 I/O の最小数（正確な仕様）は、技能競技大会前（少なくとも大会開催 6 か月前）にワールドスキルズ・ディスカッション・フォーラムを通じてチーフ・エキスパートによって発表される。
- 選手は、HMI デバイス 1 台（画面サイズが約 5~7 インチで少なくとも 16 色のもの）を、プロファイル・プレートの前部または上部で組み立てられるフレームに入れて持参しなければならない（ワールドスキルズ・ディスカッション・フォーラムで例の提供が可能）。HMI デバイスが不要な場合は、技能競技大会の少なくとも 6 か月前に、ワールドスキルズ・ディスカッション・フォーラムでその旨を発表する。
- PLC には、PLC、HMI デバイスおよびシステム・ハードウェア間の通信用の有線ネットワーク/バス・システムが必要である。したがって、選手はネットワーク/バス・システムの構成部品を持ち込む必要がある。
- 選手は、コンピューター、PLC および HMI デバイスのプログラミング・ソフトウェアを持参する必要がある。
- 選手は、ワークショップ（各職種競技場）とブリーフィング・エリアで作業するために、各チーム 1 台のタブレット機器を持参する必要がある。アプリ仕様はワールドスキルズのフォーラムにて発表される。タブレット機器が不要な場合は、技能競技大会の少なくとも 3 か月前に、ワールドスキルズ・ディスカッション・フォーラムでその旨が発表される。
- ソフトウェア要件は、技能競技大会の 3 か月前に指定する必要がある（必要な場合）。
- 最終版は、技能競技大会の 1 か月前にワールドスキルズ・ディスカッション・フォーラムで発表される。
- チームは、ホスト国/地域とあらゆるステーションの PLC に適したコネクタ、アダプタ、プラグ、インターフェースを持参する責任を負う。
- 選手は自分の消耗品を持参してもよい。消耗品のリストは、技能競技大会の 6 か月前にワールドスキルズ・ディスカッション・フォーラムで発表される。
- 選手は、あらかじめ準備してきたケーブルやチューブを使用することはできない。
- 選手は、習熟日中に空調インフラを準備することができる。
- 電動工具の点検は習熟日中に行われる。

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。

さらに彼らは以下のものを持参する必要がある：

- ストップウォッチ（00h:00m:00s）、
- 印刷されたワールドスキルズ職業基準と評価ガイダンス。最終版は、競技会の遅くとも 1 か月前にワールドスキルズのウェブサイト経由で公開される。

エキスパートが何かを持参する必要がある場合、これは競技会の少なくとも 1 か月前にワールドスキルズ・ディスカッション・フォーラムを通じて発表される。

8.5 職種エリアで禁止されている材料・機材

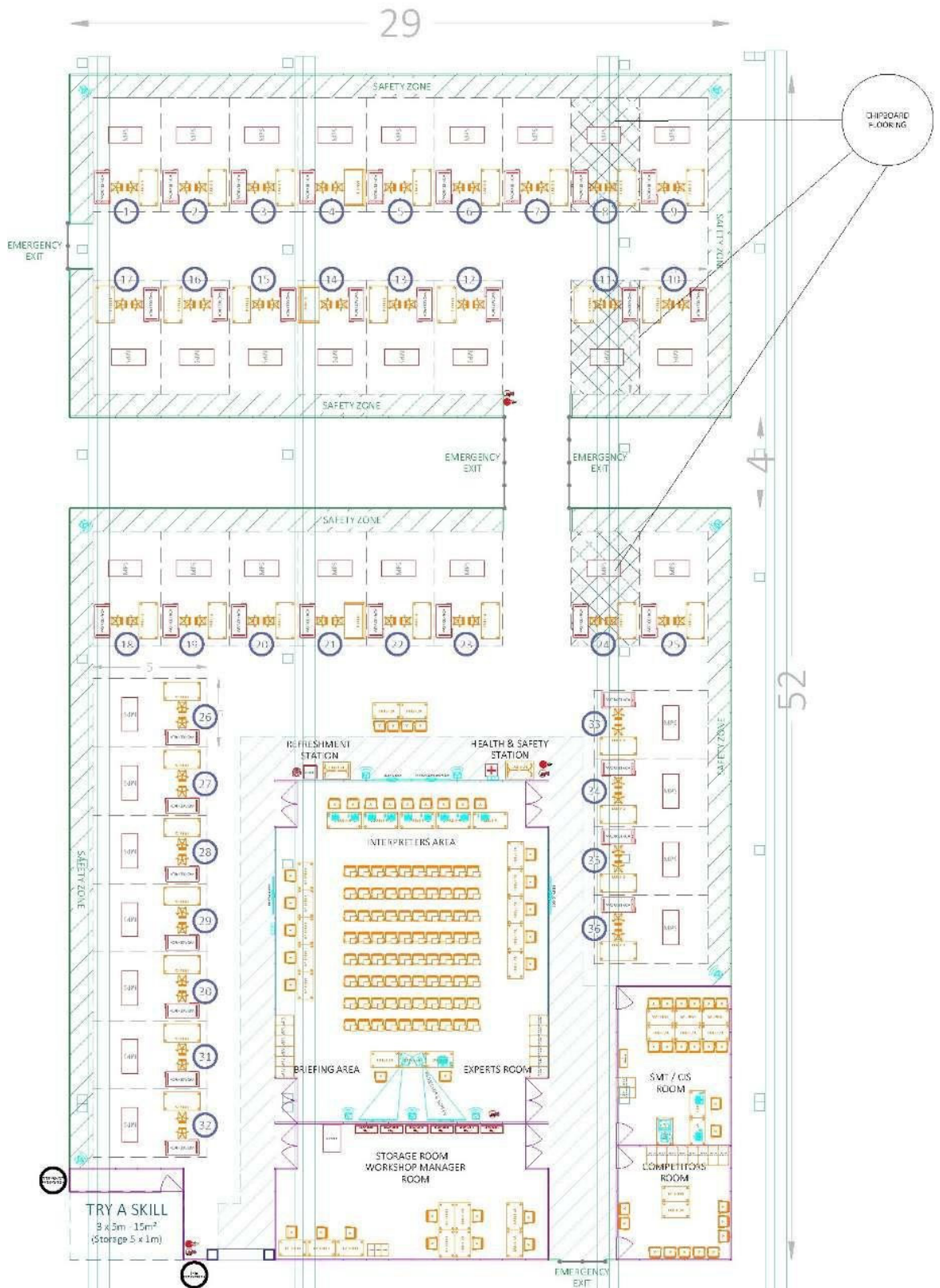
選手とエキスパートは、セクション 8.3 および 8.4 に記載されていない材料または機材を持参することを禁止されている。

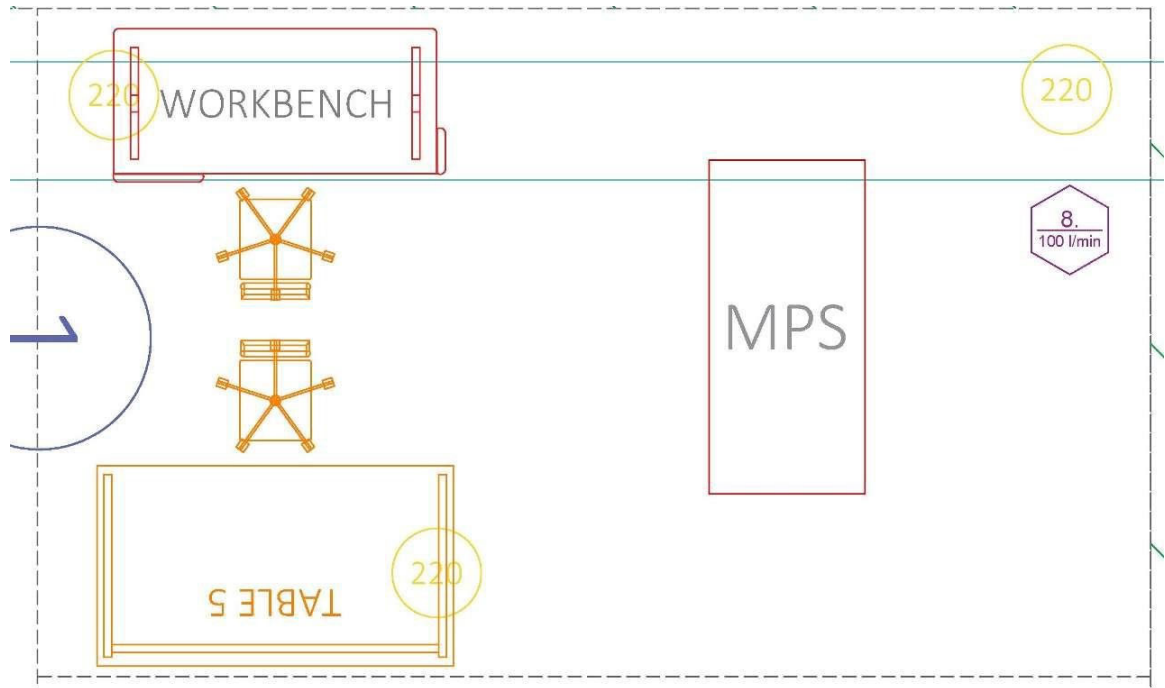
- 選手は、スペアパーツとして構成部品を用意することはできない。
- 禁止される工具のリストは、競技会の少なくとも 6 か月前までにワールドスキルズ・ディスカッション・フォーラムを通じて発表される。

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

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"> 選手は競技開催者が提供するメモリースティックのみを使用できる。 競技大会開催者が提供するメモリースティックやその他のポータブル記憶装置をワークショップ（各職種競技場）の外に持ち出すことはできない。 メモリースティックまたはその他のポータブル記憶装置は、安全に保管するため、毎日終了時にチーフ・エキスパートに提出する。これらは各競技日の開始時に返却される。
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"> エキスパートと通訳者は、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、電子翻訳機や携帯電話を使用できる。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 4 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とチーフ・エキスパートは、競技管理の目的で、ワークショップ内のどこでも個人のラップトップ、タブレット、電子翻訳機や携帯電話を使用することができる。 選手は個人のラップトップ、タブレット、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。
動画撮影と写真撮影	<ul style="list-style-type: none"> 競技会期間中のワークステーション（各選手用作業場）での動画撮影や写真撮影は、ワークショップ内にいるすべての人に対して固く禁止されている。職種競技マネージャは、競技運営委員会の委員長と副委員長またはワールドスキルズ技能競技大会ディレクターとの合意のもと、これを行う独立した人物を指名することができる。写真/フィルムは競技終了後にエキスパートに提供される。

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。

国際大会職種「メカトロニクス」のエキスパートに求められる技術的専門性

- **最低資格**：メカトロニクス、電気工学、オートメーション、または機械工学における職業訓練修了、あるいは技術者資格または修士号、もしくはメカトロニクスまたは関連工学分野の学士号または修士号
- **業界/職務経験**：製造業、ロボット工学、オートメーションシステム、またはプロセス制御分野において、業界や職業（例：プラント設置、保守、制御技術）での**2～4年以上の実務経験**
- **TVET（職業・技術教育訓練）経験**：技術分野における職業訓練、教育開発、またはメンタリング（指導）、訓練コンセプトまたは試験制度の開発に携わった経験
- **トラブルシューティングと診断**：品質管理または類似分野での経験（マルチメーター、オシロスコープ、シミュレーションソフトウェアなどのツールを用いた体系的な故障検出を含む）
- **専門知識**：制御技術、センサー技術、空圧技術、ロボット工学、システム統合に関する十分な知識
- **英語力**：国際的なコミュニケーション、文書作成、プレゼンテーションが可能な、読み書きと会話の両方での高い技術英語力（**B1 レベル以上**）
- **チームワークスキル**：学際的な共同作業および異文化環境における経験
- **教育スキル**：複雑な技術的内容をわかりやすく伝える能力、若手人材を指導する能力、研修生の学習支援、動機付け、パフォーマンス評価の経験
- **ワールドスキルズ大会の経験**：自国／地域大会でエキスパート／審査員を務め、少なくとも**1つの技能競技会を主導した経験**
- **技能競技大会の経験**：CIS（競技情報システム）の実務知識、競技課題及び採点スキームの開発、ワールドスキルズ職業基準の理解。
- **メンバーサポート**：自国／地域の関連業界団体または教育機関が自身の技術的能力を認める旨、技術代表による承認を得ている。

11 来場者とマスコミに対する職種の広報活動

11.1 広報活動の方法

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

来場者やメディアとのつながりを最大限にするため以下のアイデアが考えられるが、これは大会開催組織の責任である：

- ディスプレイ画面ーウェブカメラを数台、競技エリアに配置し、タスクの詳細を一般客やウェブサイトに表示できる。
- 競技課題の説明
- 選手の活動に対する理解の促進
- 選手プロフィールー選手チームごとに、国旗、選手の名前や彼らの研究の簡単な説明を示したステッカーを提供する。
- 競技状況の日毎の掲示
- スキル体験-メカトロニクスワークショップ（各職種競技場）では、若者や一般の人々がメカトロニクス・システムを実践できるエリアを提供する。この活動は、開催国/地域のメカトロニクス学習中の学生数人により対応可能。これらの学生は、メカトロニクス技術者になる方法を説明し、一般の質問に答えることができる。
- メカトロニクス技能者の仕事の様子、日々の仕事の内容、（彼らが製造、保守、修理している）装置の作動方法、彼らが学校で行い学ぶ内容をビデオで映写する。
- メカトロニクス競技課題をさまざまな国/地域で作成してもらい、技能競技大会で表彰する。
- 大会主催組織によるライブ・ストリームをサポートする。

12 持続可能性

12.1 持続可能な実践活動

本職種競技では以下の持続可能な実践活動を重視する。

- リサイクルの実施
- 「グリーン」素材の使用
- 技能競技大会後に、完成した競技課題を活用する。
- 競技課題の開始直前に、競技課題を選手のコンピューターにデジタル送信する。
- 競技課題または文書の印刷はしない。
- サーバー機能を備えたローカル **W-LAN** の使用。

13 産業界との協議に関する情報

13.1 一般的な説明

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

並行して、WSIは、3つの国際職業分類とデータベースを利用している。

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

13.2 参考情報

このWSOSは、メカトロニクス・エンジニアリング技術者に最も密接に関連していると思われる。
<http://data.europa.eu/esco/occupation/edf2e989-d7c5-496e-b365-81fc5cb9eb39>.

他の類似した職業はこれらのリンクから検索することができる。ILO 3115

以下の表に、技能五輪国際大会（2026年上海大会）に向け、関連する職業の役割の説明とワールドスキルズ職業基準について打診され、有益なフィードバックを提供した組織を示す。

組織	担当者
フェスト株式会社	林恒、教育事業部部長
ロジャース・ジャーマニー有限公司	ヨハネス・ストロスナー、産業トレーニング副マネージャー
シーメンス・スイス株式会社	ジェレミー・サヴォイ、オートメーション・トレーナー
シーメンス・スイス株式会社	アンドレアス・ローバツハ、教育部門シニア・セールス
スイスメカニック	トーマス・ロースケンス、教科主任

14 付録

14.1 付録情報

該当なし。