

Technical Description

**Chemical
Technology**

Laboratory

職種定義

化学実験技術



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

化学実験技術

1.1.2 関連する職務または職業の定義

実験室化学分析者の仕事は、多くの産業で製品品質の基礎となる。化学分析は、原材料、技術工程の中間段階と最終製品の特性を現行の基準に準拠させるために必要である。

実験室化学分析者は、以下を目的として実験室での分析、試験、測定を行う。

- 物質の定性的な化学組成の決定
- 含まれる化学元素と化合物の量比の決定
- 取得データの処理
- 分析結果の報告
- その他の実験室作業

これらを基準と仕様の要件に従って行う。試験の範囲や複雑さは、雇用主から与えられる任務によって異なる。

この職務には、専門的活動における以下に関する知識を含む。

- 天然物質と工業原料
- 合成物質
- 装置と器具
- 規制に関する文書と技術に関する文書

実験室化学分析者は、最新の化学的、生物学的、物理化学的な分析手法を用いた定性試験と定量試験を実施するため、さまざまな天然物質や合成物質の分析における最適なツールと手法を判断できる態勢を整えていなければならない。また、衛生要件および労働安全衛生基準を順守しつつ、論理的かつ系統的に行動できることが必要である。

通常、実験室化学分析者はさまざまな産業（化学薬品、石油化学、医薬品、食品、バイオ製品や、建設資材、ペンキ・塗料、ポリマー、防衛など、その他多数の業種）の工場などの品質管理部門、研究開発部門または環境部門にある化学研究室で働く。

1.1.3 チームの選手数

化学実験技術は、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、理解していること。</p> <ul style="list-style-type: none"> そのセクター（分野）に関する内部と外部の規制に関する環境 組織内の事業環境（各自の役割、倫理的行動および行動規範を含む） 安全衛生に関する法律、規則と最良事例 実験室ベースの活動に関する科学的原理 業務の計画立案、日程計画、構成と完了の原則 応用化学の理論的基礎（物理化学、有機化学と無機化学を実験室作業に応用する方法を含む） 化学薬品や化学的な関連物質を安全に廃棄または再利用するための原則と手法 	
	<p>各自は以下を実施できること。</p> <ul style="list-style-type: none"> 個人の安全衛生を常に維持する（個人用防護服と保護具の使用によるものを含む） 関連する規則、規範、品質、安全および環境基準を考慮して業務を実施する。 以下において、安全データシートとそれに由来する方法と手順を実施する。 <ul style="list-style-type: none"> 実験室の機器、器具や装置の取り扱い、維持管理と修理 実験室で使用した化学薬品の取り扱い、維持管理と廃棄/リサイクル リスク管理制度に積極的に従う。 整理整頓を維持する。 予算や予算手続の範囲内で在庫を維持するため、材料の発注と棚卸を行う。 電子装置が目的に適合していることを確認する。 化学構造や物質の状態と有用性を検査する。 自身の職務上の範囲内で作業の開始と完了に責任を持ち、独立して業務を行う。 完了に必要な時間、費用、リソースと材料の観点から、1つの業務の要件を推測する。 設定された目的や目標に関して、業務の優先順位付け、構成、遂行の具体的な目標と計画を作成する。 遅れを解消するための代替手段を調べる。 関係者への通知を常に行いながら、必要に応じて作業を調整する。 	
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、理解していること。</p> <ul style="list-style-type: none"> コミュニケーションの原則 人間同士の相互作用の原則 特に多様性や平等に関して、自身の業務が他者に与える影響 職務とセクターに関連する専門用語 データの提示に用いる統計的手法の意図と目的 結果報告における制約 ICT（情報通信技術）、経営情報システムと化学環境データベースの利用 	

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"> • 人間関係を確立、維持する。 • 他者（チーム内を含む）と共に作業し、交流する。 • 化学者または他の専門家に技術的支援を提供する。 • 公式および非公式な場で、話すこと、書くこと、ボディ・ランゲージと積極的傾聴の手法を最大限に用いてコミュニケーションをとる。 • 専門用語（外国語である場合を含む）を使用する。 • 関連する全ての情報源から、必要に応じて引用を行い、情報を取得する。 • 以下に関する技術に関する文書の内容を読み取り、応用する。 <ul style="list-style-type: none"> ○ 分析 ○ 定式化 ○ 手順説明 ○ 仕様 ○ 図表 • 完全な理解のために積極的に耳を傾け、適宜質問をする。 • 電子ベースと紙ベースの両方で、実験室情報システムと実験室管理システムを利用する。 • 論理または所定の規定に従って、情報や措置を整理する。 • データの提示に統計的手法を適用する。 • 他者へ伝達するため、文章や図によるさまざまな手法を使用する。 • 科学的情報を聞き手や受け手に適切に伝える。 • 公式および非公式な説明資料を作成、提供する。 • フィードバックや建設的な批判を求め、受け入れ、必要に応じて活用する。 	
<p>3 技術、手順と手法</p>	<p>35</p>
<p>各自は以下を知り、理解していること。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 化学構造と結合に関する無機化学の基礎 • 重要な成分と化合物の化学的性質 • 有機化学の原理と実用技術 • 反応機構と官能基変換 • 物理化学の概念と実用技術（熱力学、反応速度論、伝導性、電気化学電池と電気分解を含む） • 実験技術と科学実験の原則 • プロジェクト管理の原則とそれを実験室作業に適用する方法 • 分析手法・器具類の開発と検証の要件（適切なサンプリング手法の理解を含む） • 実験支援に関する動向（キットの使用を含む） 	
<p>各自は以下を実施できること。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 適切な科学技術、手順と手法を使用して実験室作業を準備する。 • 特定の器具類と実験装置を使用する（必要に応じたキャリブレーションを含む）。 • 使用する物質や製品の品質を評価する。 • 新たな製品や工程を開発するための実験器具を設計または製造する。 • 特定の手段（標準的な操作手順を含む）を使用して実験室作業を実施する。 • 特定のサンプリング業務を行う（サンプルの調製・処理と液体と固体の混合物の分離工程を含む）。 • 以下のような浄化工程と濃縮工程を実施する。 	

セクション	相対的重要度 (%)
<ul style="list-style-type: none"> ○ 蒸留 ○ 抽出 ○ 気化 ○ クロマトグラフィー ○ 電位差測定 ○ 導電率測定 ● 滴定、体積測定と重量測定の手法を使用する。 ● 以下のような、機器による電気分析手法を使用する。 <ul style="list-style-type: none"> ○ 測光 ○ クロマトグラフィー ○ 電位差測定 ○ 導電率測定 ○ 電気泳動 ● 以下の手法を用いて、実験、抽出、試験、分析を準備および実施する。 <ul style="list-style-type: none"> ○ クロマトグラフィー ○ 分光 ○ 物理的分離と化学的分離 ○ 顕微鏡検査 ○ 電気泳動 ● 有機化合物と無機化合物の構造を決定する。 ● 有機合成、無機合成とポリマー合成の合成手法を用いる。 ● 標準的な調整法に従って、または実験的な調整法を考案し、生産物または工程で使用する化学溶液を調製する。 ● 分析の手順、手法と器具類（適切なサンプリング手法の使用を含む）の検証の必要性を考慮に入れる。 	
4 データ処理と記録管理	10
<p>各自は以下を知り、理解していること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 記録の管理、トレーサビリティと機密性に関する規則 ● 使用する全ての形式における、記録のセキュリティ維持のための手順 ● データの記録と表示に関するソフトウェアの機能 ● 情報の正確性を確保するプロセス ● エラーと誤差の影響 ● 参照と引用に必要な手法 	
<p>各自は以下を実施できること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 実験室作業を記録および文書化する（所定の用字用語法、ITと統計的手法を用いたものを含む）。 ● 自動化されたデジタル機械からのデジタル情報を処理および照合する ● 信頼できる正確なデータを生成する。 ● 実験室作業や問題解決の結果を、書面と口頭で明確かつ簡潔に提示する ● 必要に応じグラフや図表を使用して、技術レポートを作成する。 ● 体系化、分類、計算、作表と網羅性に関して自身の業務をチェックする。 ● エラー、誤差と欠陥を直ちに認識する。 ● 情報またはデータを検証または監査用に準備する。 ● 文書を保管する。 	

セクション		相対的重要度 (%)
5	分析、解釈と評価	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"> 品質マネジメントの原則 品質マネジメントの生産工程への適用 科学的データの分析に用いる数学的および統計的な手法 エラーの性質、確率、原因と種類 品質管理の原則と手法 継続的改善の原則と適用 職務の生理学的な影響 	
	<p>各自は以下を実施できること。</p> <ul style="list-style-type: none"> 効率的な運動感覚と高い運動技能を維持する。 注意力と集中力を維持するために個人的な手法を適用する。 作業場所の品質基準を満たすための手順に従う。 データを分析、解釈および評価し、さらなる調査が必要な結果を特定する。 基準への準拠を判断するために情報を評価する。 職務の範囲内で自発的に業務を行う。 使用した分析手法から得られた結果の意味を特定し、その重要性を評価する。 問題を解決するため、正確な計算・統計的・数学的手法または式を使用する。 結果を決定する基本原則、理由または事実を分析によって特定する。 	
6	科学的手法の適用による問題解決	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"> 問題解決のための科学関連のルール・手法の原則と適用 批判的思考法と複雑な問題解決に関する原則 自身の役割の範囲と限界と問題解決に関する自身の理解力と専門知識 	
	<p>各自は以下を実施できること。</p> <ul style="list-style-type: none"> 問題または問題の可能性が存在するケースを識別する。 より大きく、集中の妨げとなる物質内のパターンを特定または検出する。 原因を特定し解決策を得るため、適切な科学的手法を適用する。 問題への代替的な解決策、結論または対処法の長所と短所を特定するために、例えば以下による論理的推論を行う。 <ul style="list-style-type: none"> 合理的な結論に至るため、具体的な問題に一般的な法則を適用する。 合理的な結論または法則を形成するため、複数の情報を組み合わせる。 仮説を疑い、革新し、新たな提案をし、既存のアイデアを増強するため、創造的な思考と問題解決を行う。 必要に応じて上司に助言を求める。 ワークフローまたは科学的解決策の改善に関する提言を行う。 定型的および非定型的な分析作業に関する新たな研究とフォローアップ実験を支援する。 学習と自己改善への取り組みを行動で示し、自己啓発に責任を負う。 	

セクション		相対的重要度 (%)
7	応用化学の動向	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"> 科学の学際的性質 科学の発展における応用化学の役割 増大するデジタル化の影響 増大する持続可能性の重要性 新たな可能性から生じる新たな倫理的問題 	
	<p>各自は以下を実施できること。</p> <ul style="list-style-type: none"> 実験室自動化システムのインストール、稼働開始、テストを行う。 プログラムをインストール、設定する。 簡単なプログラムを開発する。 実験室自動化システムの電源ON、電源OFFと操作を行う。 実験室自動化システムへの調整や変更を最適化し、実施する。 実験室自動化システムを維持管理および保守点検する。 実験室自動化システムに関する障害、不具合と誤作動を系統的に調査、特定および排除する。 変更と変更管理プロセスに適切に対応する。 	
	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WSI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ズ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
合計評価		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。

採点スキームの考案において最初に行うのは、各モジュールの範囲とWSOS（ワールドスキルズ職業基準）の重要度への適合要件に従って、評点をWSOSの重要度に準拠して大まかに割り振ることである。採点スキームとモジュールの詳細はその後作成され、同時に完成する。これにより、以下が現実となる。

- 採点スキームがWSOSに完全に適合していること
- モジュール全体で、手法と基準に一貫性があること
- 評価結果が、選手の職務に関してその選手の素養を詳細にも総合的にも真正に反映するものであること

WSOSの性質上、メジャメント（測定）とジャッジメント（判定）の比率は妥当性の観点から5:1～10:1の範囲であることを示している。

競技課題は5～6つのモジュールで構成され、4日間で完了する。ワールドスキルズ職業基準（WSOS）に従い、競技時間と評点の価値はモジュールによって異なる場合がある。

モジュール形式の構成のため、各モジュールで作業工程の評価と採点を行うことが可能な、評価を行うエキスパートの数は限定される。モジュールごとに、個々の専門知識に基づいて、1名の指導的エキスパートが特定される。そのエキスパートは、作業工程の実施中にその評価と採点を行う。また、交代することで同国/地域者による採点を回避できるように、審判員は2人1組とする。

選手が1つのモジュールを完成させる度に、エキスパートは3名、または監督を含めた4名による採点チームを結成し、成果物を評価と採点する。これにより、評価手順への準拠を容易にし、モジュール間での平等な評価と採点を可能にする。

標準化を支援し開示性を向上するために、1名以上の独立した評価者を起用することができる。

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内の採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5～6つのモジュールで構成される。

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。

競技課題は、職務における全ての特徴、すなわち、具体的な役割と全般的な職務実施の両方をカバーする。競技課題により、従来型の手法と現代のデジタル化された手法の両方、そして、それらの実施目的のサンプルが得られる。全ての技能五輪国際大会に共通するが、職種競技の焦点は仕事ではなく職業である。化学実験技術者は特定の技術を専門にしていることが多いため、この点は難しい。競技課題は以下で構成される。

- サンプリング

- サンプル調製
- 材料定数と化学的パラメータの同定
- 定性分析
- 定量分析
- 重量測定
- 元素分析
- 測光
- ガス・クロマトグラフィー
- 高速液体クロマトグラフィー
- 質量分析
- 分光
- 滴定分析
- 電気化学分析
- 無機合成と有機合成
- データの文書化と解釈
- 品質マネジメント
- 作業管理と安全衛生
- 廃棄物処理

職種競技では、実務的な一連のモジュールを通じて選手の問題解決、正確さ、きめ細かさ、創造性と革新性に関する能力を評価する。

職種競技ではステーションが設置される（選手ごとに1つの作業場所を設けるのではなく、モジュールごとに1つのステーションを設ける）。各ステーションは、WS標準仕様の全範囲をカバーするために、さまざまな分析手法を対象とし、さらにはセクター（分野）1、2、4、5、6および7を網羅する各タスクを対象とする。器具による分析に（多種多様なサプライヤーから提供される可能性がある）装置を使用する全てのタスクでは、選手が行うのはサンプル調製と結果の解釈のみであり、装置の取り扱いには技術者が行う。

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協力して作成する。

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	アクション
大会開催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。
大会開催 1 か月前	競技課題の文書が、WSIの職種競技管理マネージャに送られる。
大会開催 2 日前	競技課題/文書が、エキスパートに提示される。
大会での各モジュール開始時	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、この取り決めに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。

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。

大会開催組織は、使用する装置の仕様をインフラリストにアップロードする。

職種競技の 6 か月前に、安全性および/または装置に関する大会開催組織の要件が選手に通知される。

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 / 最良事例の手順 タスク	
公開されていない競技課題のリリース	<ul style="list-style-type: none"> 公開されていない競技課題と対応する採点スキームは、大会開催2日前にエキスパートに公表される。技能競技大会のどの時点においても、競技課題または採点スキームのいかなる部分もワークショップ（各職種競技場）の外に持ち出してはならない。
競技課題の翻訳	<ul style="list-style-type: none"> 職種管理チーム（SMT）は、モジュールの実際の実行日に競技課題の翻訳のドラフトを提供する。公式通訳者は、翻訳が正しいことを確認し、存在する間違いをすべて修正するため習熟時間の直前に30分の時間を与えられる。職種競技マネージャは翻訳が高度に専門的な方法で行われるように最善を尽くすが、最終的な責任は、対応する代表チームの公式通訳者が負う。本競技課題の英語版と各国版の間に矛盾がある場合は、英語版が優先する。
ツールの使用	<ul style="list-style-type: none"> 通訳者は、職種競技マネージャとチーフ・エキスパートが承認した自分の辞書もしくは翻訳デバイスを使用する権利、または大会開催組織が提供する対応翻訳ツールもしくはオンライン辞書へのインターネット・アクセス権を有する。
選手とのコミュニケーション	<ul style="list-style-type: none"> 通訳者は、技能競技大会中いつでも、同国/地域ではない2人のエキスパートが同行していれば、選手の要求に対応することができる。職種競技マネージャまたはチーフ・エキスパートに通知する必要がある。コミュニケーションに立ち会うエキスパートに対し、質問の本質について説明がなされるものとする。エキスパートは、同国/地域選手とのコミュニケーションを許可してはならず、立ち会うこともできない。
装置の故障	<ul style="list-style-type: none"> 選手が持ち込んだ装置や工具が故障した場合、時間の延長は認められない。 大会開催組織が提供した装置または工具が故障した場合には、当該故障が「使用者の過失」によるものではないことを、スポンサーまたは提供企業の技術者が特定し、証明した場合に限り時間の延長が認められる。

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。

	側面保護付き安全メガネ	実験用手袋 (ニトリル またはラ テックス)	実験衣 (ひざ丈)	耐熱手袋	安全靴(耐 薬品・帯電 防止)	閉じたつま 先とかかと 保護キャッ プ付きの頑 丈な靴	足首が開い ていない長 ズボン	防音保護具
安全エリア用の一般的なPPE(個人用防護具)						√	√	
ワークショップ(各職種競技場)での作業/試運転中	√		√		√		√	
ワークステーション(各選手用作業場)での作業/試運転中	√	√	√		√		√	
音が85dBを超える機械と工具を使った作業	√	√	√		√		√	√
実験室用の加熱器と高温反応槽を用いた作業	√	√	√	√	√		√	

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。全ての工具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

選手は材料、装置、工具を技能競技大会に持ち込むことはできない。

ただし、選手は、セクション7の職種限定の安全要件に記載されているとおり、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。

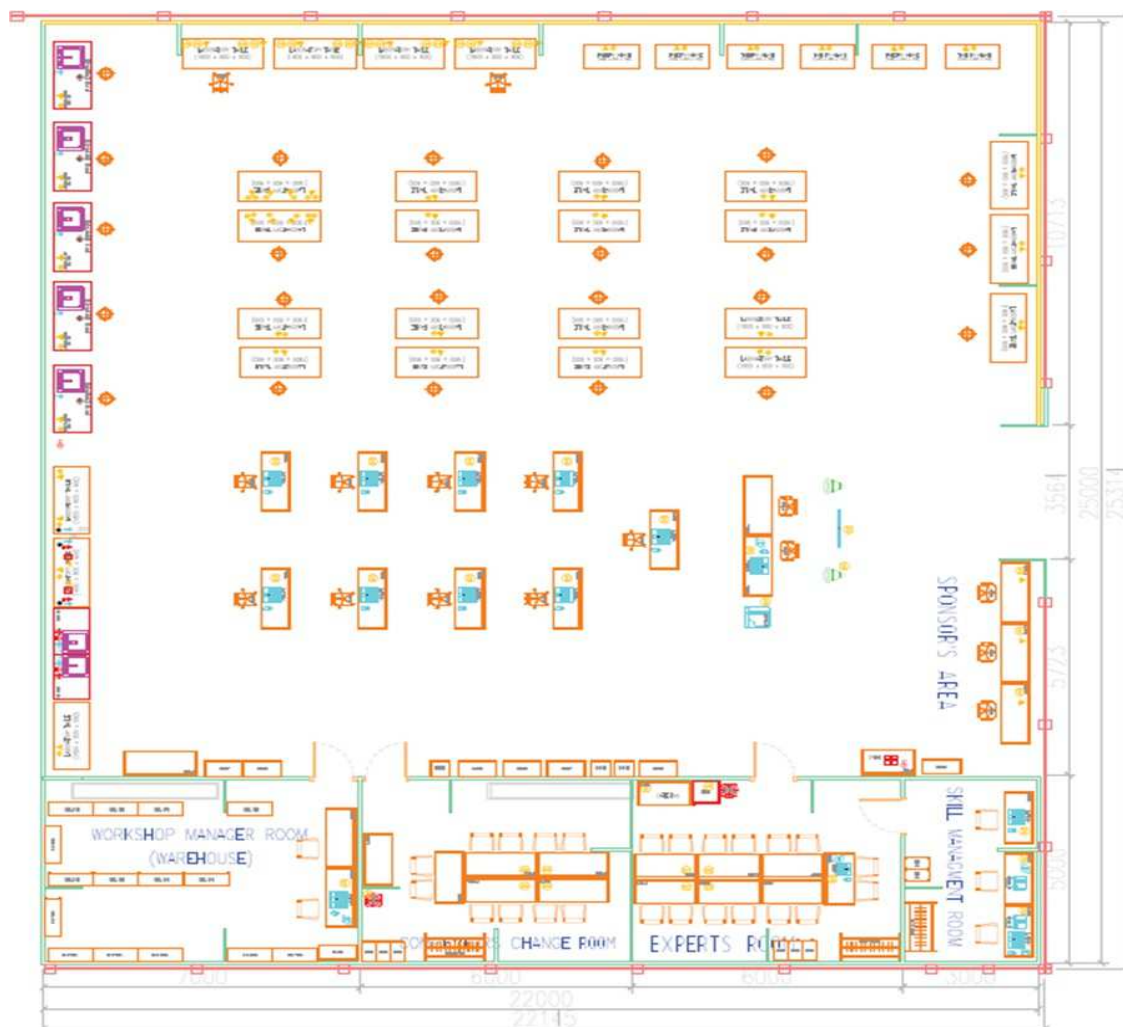
8.5 職種エリアで禁止されている材料・機材

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。

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

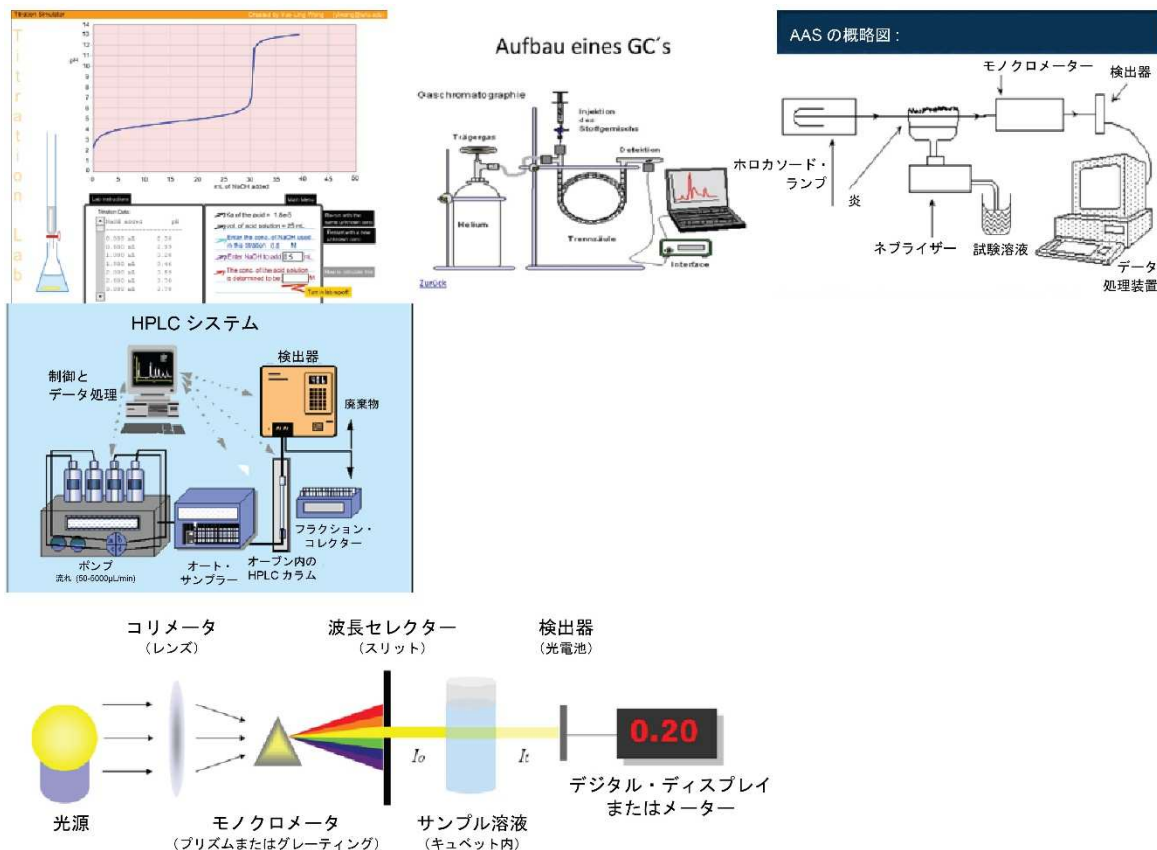
トピック/タスク	職種限定規則
テクノロジーの使用 - USB、メモリスティック	<ul style="list-style-type: none"> 選手とエキスパートは、メモリスティックをワークショップ（各職種競技場）に持ち込むことはできない。メモリスティックがワークショップに持ち込まれた場合、これらはSMTのメンバーによって回収され、技能競技大会が終了するまで施錠保管される。 職種競技マネージャ、チーフ・エキスパートおよび通訳者は、メモリスティックをワークショップに持ち込むことができる。
テクノロジーの使用 - 個人のノートパソコン、タブレット、携帯電話	<ul style="list-style-type: none"> 選手は、個人のノートパソコン、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。個人のデバイスがワークショップに持ち込まれた場合、これらは個人用ロッカーに保管され、一日の終わりまたは昼食時に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、エキスパートおよび通訳者は、個人のノートパソコン、タブレット、または携帯電話をワークショップに持ち込んで使用することができる。
テクノロジーの使用 - 個人の写真・動画撮影デバイス	<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・動画撮影デバイスを使用することができる。
評価	<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日目の職種競技が終了するまで、採点スキームと選手レポートを印刷したもの、またはそのデジタル・コピーをワークショップから持ち出すことはできない。
図面、情報の記録	<ul style="list-style-type: none"> 選手と通訳者は、いかなる作成済みの図面または文書化された情報も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、チーフ・エキスパートおよびエキスパートは、対応するタスクが職種競技マネージャまたはチーフ・エキスパートによって割り当てられた場合（たとえば、必須評価テストの準備）に限り、作成済みの図面または文書化された情報をワークショップに持ち込むことができる。 すべての競技課題文書は、チーフ・エキスパートによってエキスパート室のロッカーで保管されなければならない。

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。

多くのシミュレーション・ソフトウェアや教育用教材が存在するため、これらは全て非常に簡単な方法で観衆に説明できる（下記の例を参照）。



- 来場者をこの専門職への体験に招待：来場者やマスコミ関係者が化学者を体験できる双方向型の会場（観客が自分で簡単な滴定分析を行うことができる。水（来場者が持ち込んだもの）の簡単な分析をしたい場合には、来場者自身にできる部分を行ってもらうことが可能）。
- 作業の進捗や選手に関する情報をデモンストレーション用の画面に表示して、キャリアの展望を宣伝する。

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。

この職種競技は、以下の持続可能な行為に焦点を当てる。

ステーションを利用した形式によって、職種競技の質と卓越性以外のワールドスキルズのもう1つの重要な目標である、職種競技の持続可能性を確実なものにできる。それは、必要なインフラ（デバイス・装置・ツールなど）を最小限まで減らせることを意味する。

また、ステーション手法による作業は、必要なガラス器具を減らし（ステーションごとに最大2セット+いくつかのスペア）、器具の数を減らす（ステーションごとに最大1つ+スペア1つ）ことも意味する。

すべての装置とガラス器具は再利用が可能である。必要な化学薬品の量はほぼゼロであり、その一部はリサイクルすることもできる。

大会開催組織（職種競技形式としてステーションを用いることにより、インフラリストの以下が最小限となる）：

- 作業ごとのガラス器具
- 分析装置（技術者を含む）
- 化学薬品
- 実験用の作業台と椅子
- 排気装置
- 電気、水、ガスなどのエネルギー供給

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/)

12.2 参考情報

このWSOS（本書2）は、化学技術者に最も密接に関連している。

<https://www.onetonline.org/link/summary/19-4031.00>

および化学薬品技術者：

<http://data.europa.eu/esco/occupation/87775d69-ae88-449e-ad71-6f9875711816>

これらのリンクは類似した職業の検索にも使用できる。

ILO 3111

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
CCV de Colombia	Jesús Acedo、サービス・マネージャー
Thermo Fisher Scientific	Hung Duong、科学者

13 付録

13.1 付録情報

該当なし。