



# 第1回 高校生ロボットシステム インテグレーション競技会 実施計画書（案）

愛知県経済産業局

## 1. 名称

[正式名称] 高校生ロボットシステムインテグレーション競技会

[略称] 高校生ロボットSIリーグ

## 2. 趣旨

2021年度に愛知県で開催したロボットの国際大会（World Robot Summit 2020、ロボカップアジアパシフィック2021あいち）のレガシーとして、モノづくり現場の自動化を担うロボットシステムインテグレータ（ロボットSIer）の人材創出につながる高校生を対象とした競技会を開催する。

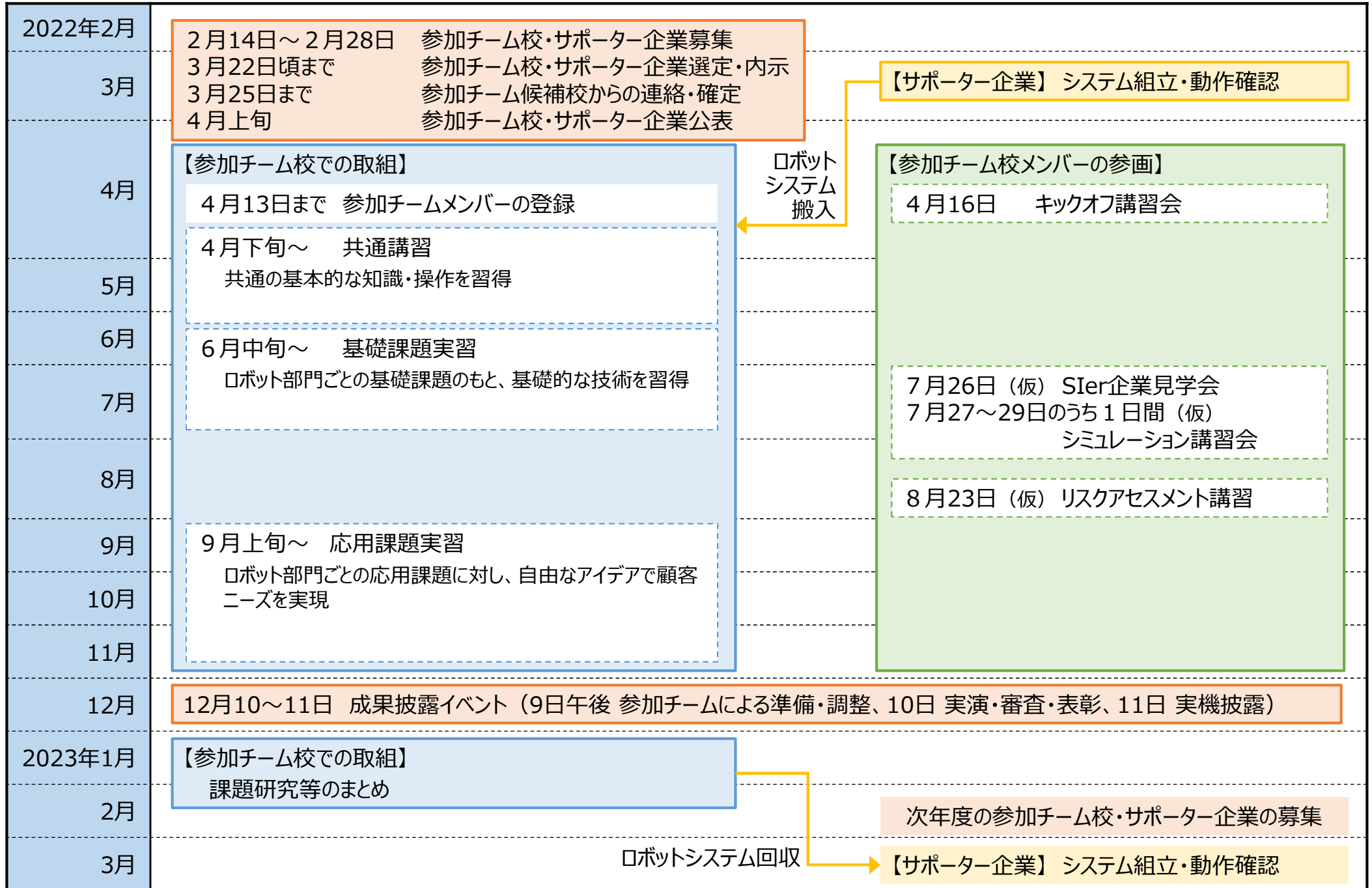
## 3. 推進体制

- ▶ 主 催： 愛知県
- ▶ 共 催： 未来ロボティクスエンジニア育成協議会
- ▶ 後 援： 経済産業省（申請中）、公益社団法人全国工業高等学校長協会
- ▶ 協 力： 株式会社デンソーウェーブ、株式会社FUJII、三菱電機株式会社、  
IDECファクトリーソリューションズ株式会社、SMC株式会社、エヌアイシ・オートテック株式会社、オムロン株式会社
- ▶ 特別協力： FA・ロボットシステムインテグレータ協会
- ▶ 運 営： 高校生ロボットシステムインテグレーション競技会実行委員会

## 4. 特徴

- (1) 高校生が8ヶ月程度かけて、ロボットを活用したモノづくりの自動化を行う競技課題に取り組み、モノづくり現場へのロボットシステムを構築する技術を習得する。（活動支援費上限20万円を愛知県から支給）
- (2) 全国の高校から募集し9チームを選定。各チームは、高校の授業（週1回3時間の「課題研究」）や部活動などにおいて、実行委員会が推奨する講習や実習を経て、競技課題に取り組むこととする。
- (3) 競技課題は、ロボットメーカー（愛知県内企業）や部品メーカーから無償貸与される機材を活用し、モノづくりの自動化を行うものである。
- (4) 1チームに対してロボットSIer企業1社がサポーター企業となり、ロボットの設置・搬送や定期的な指導・助言を行う。
- (5) 高校教員OB等をテクニカルアドバイザーとして委嘱し、チームの高校教員や生徒に対して支援・助言を行う。
- (6) 各チームが構築したロボットシステムをAichi Sky Expoに一堂に会し、一般の方も来場する成果披露イベントにおいて、各チームによる実演やプレゼンテーションを行い、審査委員会の審査を経て表彰式を行う。

## 5. スケジュール



## 6. 競技会の取組内容

### (1) キックオフ講習会

参加チームメンバーが集合し、本リーグの説明やロボット産業の概要、ロボットシステムインテグレーションに取り組む上で必須となる基本的な内容について専門家から学ぶ。

- ▷ 日時 2022年4月16日（土）12時30分～17時30分
- ▷ 場所 ガイドーロボット館（愛知県名古屋市中村区名駅南4-12-5）
- ▷ 参加者 競技参加チームメンバー全員
- ▷ 内容・スケジュール

| 時間          | 科目                                      | 説明者・講師（敬称略）                      |
|-------------|---|----------------------------------|
| 12:30～13:10 | 高校生ロボットSIリーグの紹介<br>（映像「ロボットSIerの概要」を活用） | 愛知県                              |
| 13:10～14:00 | ロボット産業の概要                               | FA・ロボットシステムインテグレータ<br>協会 参与 小平紀生 |
| 14:05～15:20 | 生産技術・品質管理の概要                            | ものづくりテラス<br>代表 林芳樹               |
| 15:30～17:30 | 労働安全衛生法等 関係法令<br>（1時間）                  | 株式会社バイナス                         |
|             | ガイドーロボット館視察<br>（1時間）                    | ガイドー株式会社                         |

※ 15:30～17:30は、参加者を2グループに分け、それぞれ科目を交互に受講

## (2) 共通講習

参加チームメンバー全員が、基礎的な知識とロボット操作技術を修得するために、共通の講座・実技を実施。講座と実技の一部は労働安全衛生法の特別教育に準じた内容を想定。

教材としては、FA・ロボットシステムインテグレータ協会が発行する「ロボットSI検定3級テキスト」や同協会製のワークを使用。

▷ 時期 4月下旬～6月上旬（課題研究3時間×5回程度）

▷ 内容 講座6時間、実技9時間







| 回・時間 | 内容   | 教材                             | 指導者                    |
|------|------|--------------------------------|------------------------|
| 第1回  | 1時間目 | 【座】ロボットシステムの構成①                | 3級テキスト P.49～52         |
|      | 2時間目 | 【座】産業用ロボット単体の知識                | 3級テキスト P.55～60         |
|      | 3時間目 | 【座】ロボット及びロボットシステムの安全           | 3級テキスト P.9～10、共通講習用映像  |
| 第2回  | 1時間目 | 【実】ロボットの基本操作                   | 共通講習用ワーク・教材            |
|      | 2時間目 | 【実】ロボットからハンドへの命令<br>(ピック&プレイス) | 共通講習用ワーク・教材            |
|      | 3時間目 |                                | 3級テキスト P.69～72         |
| 第3回  | 1時間目 | 【座】SIerに求められる技術①               | 3級テキスト P.11～27         |
|      | 2時間目 | 【実】デジタル入力による条件分岐<br>(センサ)      | 共通講習用ワーク・教材            |
|      | 3時間目 |                                |                        |
| 第4回  | 1時間目 | 【座】SIerに求められる技術②               | 3級テキスト P.28～37         |
|      | 2時間目 | 【実】フローチャートの作成<br>(プログラムの分岐)    | 共通講習用ワーク・教材            |
|      | 3時間目 |                                |                        |
| 第5回  | 1時間目 | 【座】ロボットシステムの構成②                | 3級テキスト P.39～48、P.53～54 |
|      | 2時間目 | 【実】ループ回路の作成                    | 共通講習用ワーク・教材            |
|      | 3時間目 |                                |                        |



### (3) 基礎課題実習

ロボット部門ごとに設定されている課題のシステムを組み上げ、基礎的な技術習得を目指す。  
 参加チームが取り組む初回に、サポーター企業が基礎課題の内容やドキュメント作成の方法などの説明を行う。

▷ 時期 6月中旬～7月中旬（課題研究3時間×5回程度）

|          | デンソーウェーブ部門   | FUJI部門   | 三菱電機部門   |
|----------|--|--|--|
| 使用するロボット |   |   |   |
| 競技課題テーマ  | ボールペンの組み立て   | お菓子の箱詰め  | ギア部品の組み立て  |
| 基礎課題     | ボールペンの上部品（芯組付済み）にキャップを装着し、ボールペンを組み立てる  | 無作為に置かれた1種類のお菓子を画像認識し、トレイの所定位置に4個配置する  | ラックに刻まれている歯の位相を確認しながら、ギアボックスにラックを挿し込む  |
| イメージ     |  |  |  |

#### (4) 応用課題実習

顧客ニーズの実現を目指すことを想定し、自由なアイデアのもと基礎課題をベースとして応用課題に取り組む。応用課題は難易度別となっており、シミュレーションを活用しながら、複数の課題に取り組むことも可能。なお、参加チームが取り組む初回に、サポーター企業が応用課題の内容の説明を行う。

▷ 時期 9月上旬～11月下旬（課題研究3時間×10回程度）



#### 【応用課題（予定）】

|                      |            | デンソーウェーブ部門   | FUJI部門                                | 三菱電機部門                                |
|----------------------|------------|--|---------------------------------------|---------------------------------------|
| テーマ                  |            | ボールペンの組み立て   | お菓子の箱詰め                               | ギア部品の組み立て                             |
| 基礎課題                 |            | ボールペンの上部品（芯組付済み）にキャップを装着し、ボールペンを組み立てる              | 無作為に置かれた1種類のお菓子を画像認識し、トレーの所定位置に4個配置する | ラックに刻まれている歯の位相を確認しながら、ギアボックスにラックを挿し込む |
| 応用課題（参加チームが自由に課題を選択） | 難易度☆<br>①  | 運転の状態（運転中・停止中）、生産数、稼働時間をタッチパネルで確認できるようにしたい         |                                       |                                       |
|                      | 難易度☆<br>②  | 異常が発生した際など、タッチパネル操作でロボットを初期位置に戻せるようにしたい            |                                       |                                       |
|                      | 難易度☆<br>③  | タッチパネルで組み立てるボールペンの本数を指定できるようにしたい                   | タッチパネルで箱詰めする個数を指定できるようにしたい            | タッチパネルでラックの挿し込み量を指定できるようにしたい          |
|                      | 難易度☆☆<br>① | 作業工程全体にかかる時間を基礎課題の状態から10%短くしたい                     |                                       |                                       |
|                      | 難易度☆☆<br>② | 指定されたワーク以外が供給された場合は、破棄するようにしたい                     |                                       |                                       |
|                      | 難易度☆☆<br>③ | タッチパネルでボールペン上部品、キャップの色を指定し、任意の色のボールペンを組み立てれるようにしたい | タッチパネルでお菓子の種類を指定し、任意のお菓子セットを作れるようにしたい | 扉の開閉を行わずにラックを供給できるようにしたい              |
|                      | 難易度☆☆☆     | ボールペンの上部品に芯を組み付け、ふたを締めてからキャップを装着し、ボールペンを組み立てたい     | お菓子の投入から箱詰めまでの流れを複数セット連続でできるようにしたい    | 投入された部品にあわせて製品が生産されるようにしたい            |

## (5) SIer企業見学会

参加チームメンバーを対象に、愛知県内のSIer企業やロボットメーカーの見学会を実施。

- ▷ 時期 7月26日(火)【仮】 12時30分～17時30分
- ▷ 方法 参加チームメンバーを2つのグループに分け、それぞれバスで移動し2社ずつ見学
- ▷ 内容・スケジュール

| 時間          | 科目          | 説明者・講師    |
|-------------|-------------|-----------|
| 12:20       | 名古屋駅集合      |           |
| 12:30～13:30 | バス移動        | 車内にてA企業説明 |
| 13:30～14:30 | A社見学        |           |
| 14:30～15:30 | バス移動        | 車内にてB企業説明 |
| 15:30～16:30 | B社見学        |           |
| 16:30～17:30 | バス移動、名古屋駅解散 |           |



## (6) シミュレーション講習会

参加チームメンバーを対象に、各部門のロボットメーカーが各ロボットのシミュレーションソフトの使い方を講習。

- ▷ 時期 7月27日(水)～29日(金)【仮】  
(ロボットごとに1日間)
- ▷ 場所 各ロボットメーカー



## (7) リスクアセスメント講習会

参加チームメンバーを対象に、ロボットSIに重要なリスクアセスメントに関する講習会を実施。

本講習会でリスクアセスメントに関する課題を提示。受講者はその課題を2ヶ月以内に提出し、その結果は評価・採点される。

- ▷ 時期 8月23日(火) 13:00～17:00【仮】
- ▷ 場所 名古屋市内
- ▷ 講師 IDECファクトリーソリューションズ株式会社



## (8) 成果披露イベント

各高校で構築したロボットシステムを会場に持ち込み、成果を披露し審査・表彰を行う。

- ▷ 会期 2022年12月10日（土）・11日（日）10:00～17:00
- ▷ 場所 Aichi Sky Expo（愛知県常滑市セントレア5-10）  
ホールC（10,000m<sup>2</sup>）
- ▷ 内容 ① 高校生ロボットSIリーグ 成果披露（セットアップ、実演、審査、表彰）  
② 企業・団体PR展示（20ブース程度）  
③ セミナーや講演会  
④ 子供向けワークショップ など

### ▷ スケジュール

|                      |   |
|----------------------|---|
| 12/8（木）              | 会場基礎設営（半日）  |
| 12/9（金）              | サポーター企業によるロボット搬入・設置<br>出展企業等のブース設営・装飾<br>競技参加チームによるセットアップ【午後】       |
| 12/10（土）<br>12/11（日） | ① 高校生ロボットSIリーグ 成果披露<br>② 企業・団体PR展示<br>③ セミナーや講演会<br>④ 子供向けワークショップ 等 |

※ 競技参加チームのメンバー及び指導教員については、12月9日（金）午後のセットアップ及び10日（土）の成果披露への参加は必須



<2021年度に実施したトライアル大会の様子>

## 7. 審査項目・配点（予定）

| カテゴリー          | 項目                            | 審査内容   | 審査日    | 配点  |
|----------------|-------------------------------|--|--------|-----|
| ドキュメント・ヒアリング審査 | 【ドキュメント】システム仕様書・試験評価結果        | 必要な項目を網羅しているか、内容は適格か。                              | 11月    | 5   |
|                | 【ドキュメント】コスト概算書、スケジュール管理表、作業日誌 | コスト管理ができていないか、日程管理ができていないか、作業内容がわかりやすく記述されているか。    |        | 5   |
|                | 【ドキュメント】リスクアセスメント             | 必要な項目を網羅しているか、内容は適格か。                              |        | 5   |
|                | 【データ】シミュレーション結果               | システム構築の事前検証・調整にシミュレーションが適切に活用されているか。               |        | 5   |
|                | 【ヒアリング】理解力                    | ロボットシステムインテグレーションの基本的考え方が理解できているか。                 |        | 5   |
|                | 【ヒアリング】説得力                    | 質問に対してしっかり応対ができていないか。人を納得させる回答ができていないか。            |        | 5   |
|                | 【ヒアリング】チームワーク                 | チームとして課題に取り組めていたか、手際よく取り組めたか。                      |        | 5   |
| 小計             |                               |  |        | 35  |
| デモンストレーション審査   | 目標仕様達成度                       | 予定していた目標仕様をどの程度達成しているか。                            | 12月10日 | 25  |
|                | チャレンジ性                        | 難しいことにチャレンジを行っているか。                                |        | 5   |
|                | 創造性                           | 面白いアイデアが盛り込まれているか。                                 |        | 5   |
|                | 人への配慮                         | 誤操作の防止や安全性への配慮。                                    |        | 5   |
|                | コストパフォーマンス                    | コストに対して十分な処理能力があるか。                                |        | 5   |
| 小計             |                               |  |        | 45  |
| プレゼンテーション審査    | 全体の構成                         | プレゼンテーションとしての全体構成、資料の見栄え、わかりやすさ、時間配分など。            | 12月10日 | 5   |
|                | プレゼンテーション内容                   | プレゼンテーションの内容（システムの要件適合性、技術力、創造性、統合性、コストパフォーマンスなど）。 |        | 10  |
|                | プレゼンテーション技術                   | 話し方のわかりやすさ、アピール力、ユーモア性など。                          |        | 5   |
| 小計             |                               |  |        | 20  |
| 合計             |                               |  |        | 100 |

## 8. 教員向け講習会

本リーグへの参加を促すため、全国の高校教員を対象とした講習会を開催。なお、最初の2日間にて労働安全衛生法第59条の3項に基づく産業用ロボット安全衛生特別教育に則る内容を実施する。

▷ 時期 2022年8月1日（月）～5日（金）【仮】 [5日間]

▷ 参加者 全国の高校教員（定員10名）

▷ 内容・スケジュール

| 時間                | 内容   | 講師・場所        |
|-------------------|--|--------------|
| 1日目<br>9:30～17:00 | [講義] 高校生ロボットSIリーグの概要<br>[講義] 産業用ロボットに関する知識<br>[講義] 産業用ロボット業界やロボットSIの概要<br>[講義] 産業用ロボットに関する知識<br>[講義] 産業用ロボットの教示等に関する知識 | 株式会社バイナス     |
| 2日目<br>9:30～16:30 | [講義] 産業用ロボット関係法令<br>[実技] 産業用ロボットの操作の方法<br>[実技] 産業用ロボットの教示等の作業の方法   | 株式会社バイナス     |
| 3日目<br>9:30～16:30 | [講義] デンソーウェーブのロボットの概要・導入事例<br>[実技] ロボットの操作実習（基礎課題実習、応用課題実習）<br>[実技] シミュレーションソフトの操作実習                                   | 株式会社デンソーウェーブ |
| 4日目<br>9:30～16:30 | [講義] FUJIのロボットの概要・導入事例<br>[実技] ロボットの操作実習（基礎課題実習、応用課題実習）<br>[実技] シミュレーションソフトの操作実習                                       | 株式会社FUJI     |
| 5日目<br>9:30～16:30 | [講義] 三菱電機のロボットの概要・導入事例<br>[実技] ロボットの操作実習（基礎課題実習、応用課題実習）<br>[実技] シミュレーションソフトの操作実習                                       | 三菱電機株式会社     |



## 9. 高校生ロボットシステムインテグレーション競技会実行委員会

2021年4月16日に第1回委員会を開催。

<委員会委員名簿（2021年11月末時点；敬称略）>

| 氏名    | 所属機関・職名                        |
|-------|--------------------------------|
| 尾島 正夫 | 未来ロボティクスエンジニア育成協議会 事務局         |
| 加藤 正己 | 松栄テクノサービス株式会社 代表取締役社長          |
| 神谷 孝二 | 株式会社デンソーウェーブ 執行役員              |
| 鬼頭 佑治 | 協和工業株式会社 代表取締役社長               |
| 小島 寿文 | 愛知県教育委員会学習教育部 部長               |
| 小平 紀生 | FA・ロボットシステムインテグレータ協会 参与【会長】    |
| 近藤 茂充 | 株式会社近藤製作所 代表取締役社長              |
| 塩谷 陽一 | スターテクノ株式会社 代表取締役社長             |
| 高丸 尚教 | 中部大学工学部ロボット理工学科 教授             |
| 武仲 清貴 | IDECファクトリーソリューションズ株式会社 代表取締役社長 |
| 都築 貴之 | 三菱電機株式会社 FAシステム事業本部 名古屋製作所長    |
| 戸苅 康成 | 株式会社戸苅工業 代表取締役社長               |
| 盛田 高史 | 株式会社豊電子工業 代表取締役社長              |
| 藤田 政利 | 株式会社FUJI 開発センター長               |
| 矢野 剛史 | 愛知県経済産業局 局長                    |
| 山口 直人 | 愛知県工業高等学校長会 会長                 |
| 渡辺 亙  | 株式会社バイナス 代表取締役社長 【副会長】         |

<第1回委員会の様子>

