

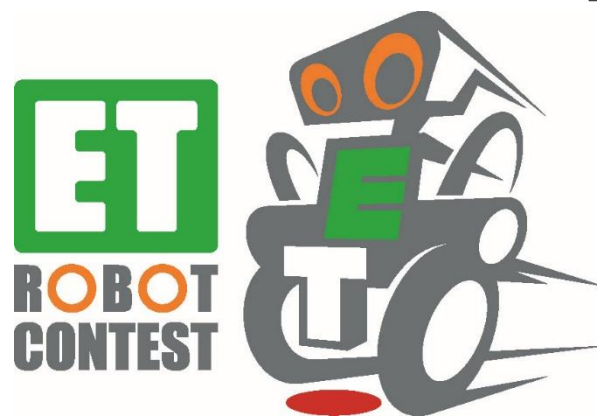
ETロボコン2020開催発表会資料

# ETロボコン2020 モデル審査内容 審査規約0版

2020年2月14日

本部審査委員長

土樋 祐希



# ETロボコンのモデル審査位置付け



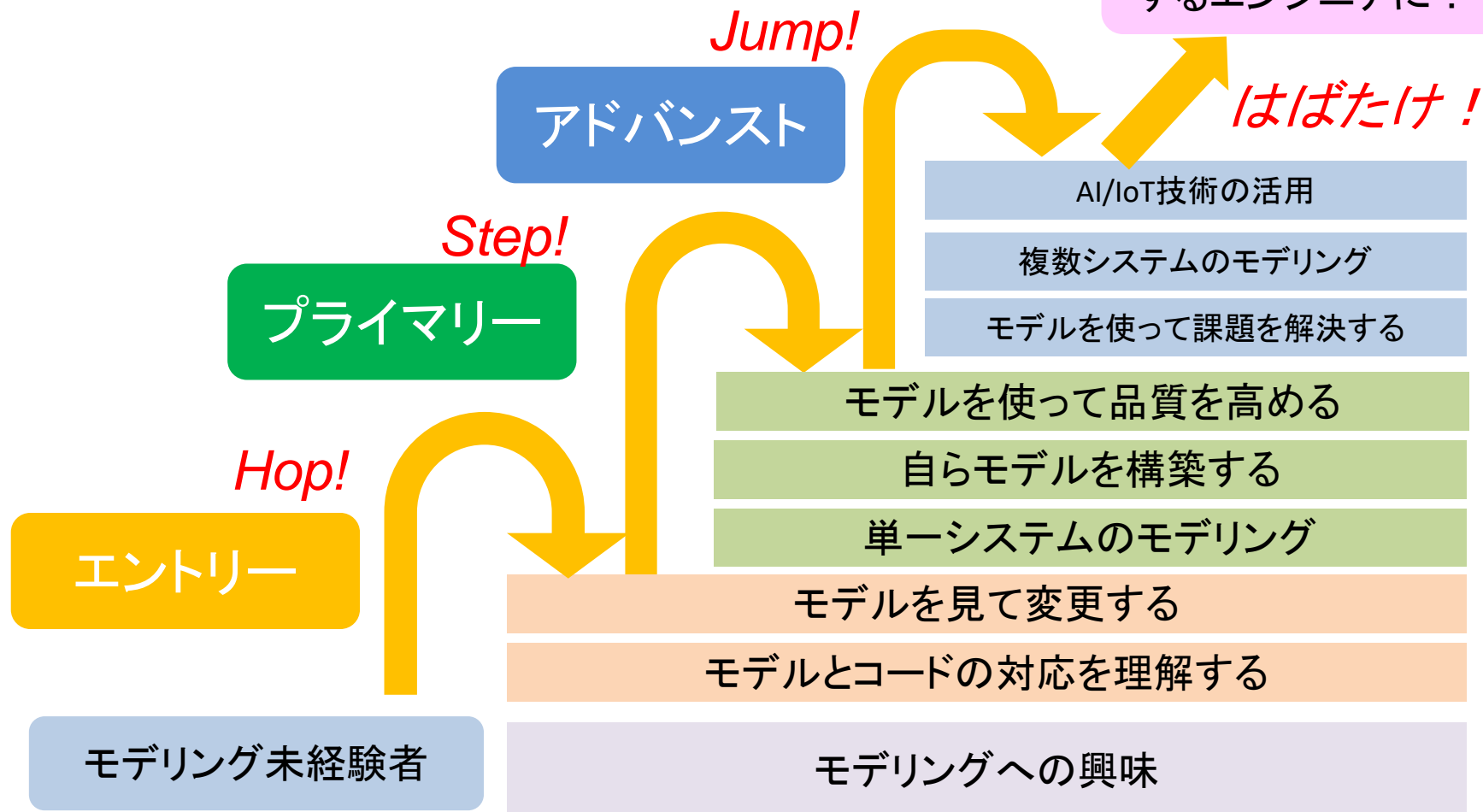
- ETロボコン競技を題材に、提出モデルの達成度を評価する事で、参加チームにモデリングスキル定着・向上の機会を提供
- 大会後も審査委員のフィードバックや他チームのモデル/評価を参考に、さらなるレベルアップができるようにする

本日の内容は2/14時点でのものであり、正式な審査規約で変更される可能性があります。審査規約の公開は4月末を予定しております

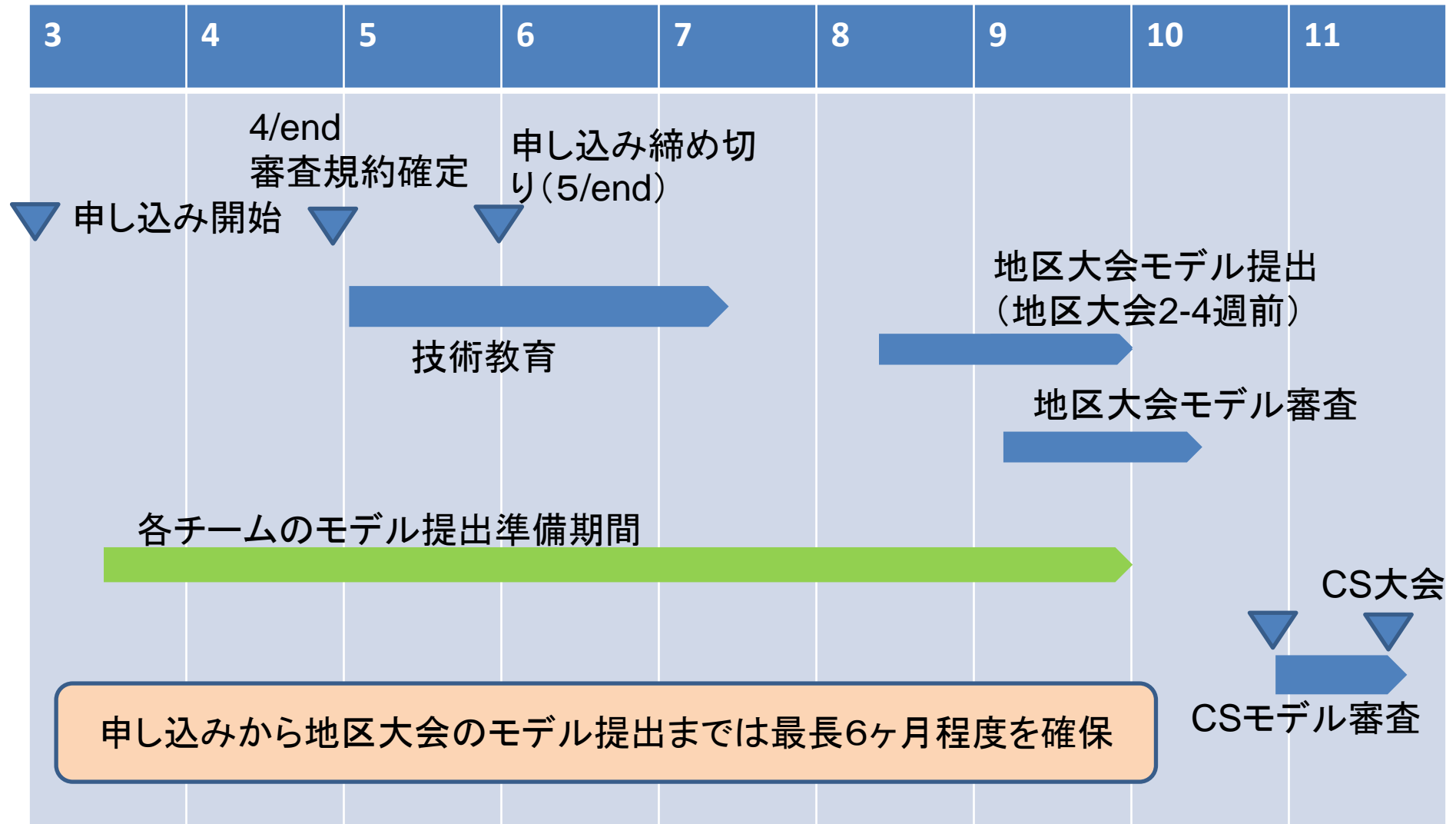
# 2020年度の審査方針

エントリー、プライマリー、アドバンスの各クラスでモデリングを段階的に学べる場とする

5年後10年後活躍するエンジニアに！



# モデル関連スケジュール



### 狙い

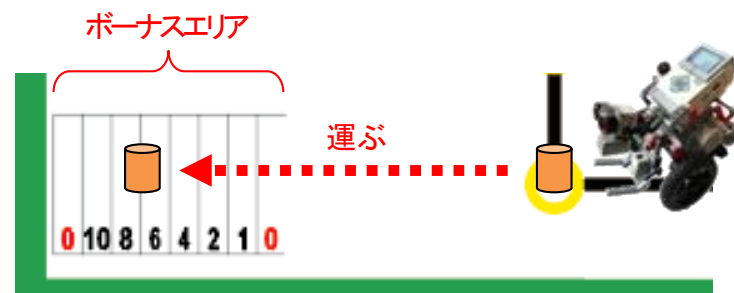
- モデリング未経験・ソフトウェア開発初心者がモデルを読んで理解し、改良を加えることで、モデルの使い方を体験する
- 設計と実装の繋がりを把握する

### 実施内容

- 教材として提供されるモデルとソースコードをベースに競技課題に合わせて変更を行う
- 提供されるコードはC++。実装としては他の言語を使用しても良い  
(コードは審査対象ではありません)
- 作成するモデルはA3用紙 1～3ページ

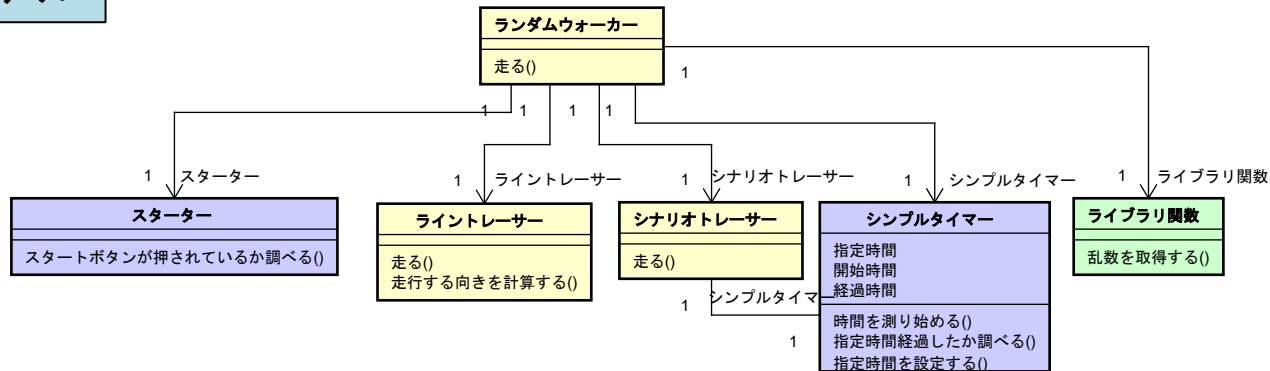
### 審査ポイント

- 図を使って構造と振る舞いの変更点を表現できているか
- 伝えることを重視し、モデルの厳密な正確性については緩めに評価します

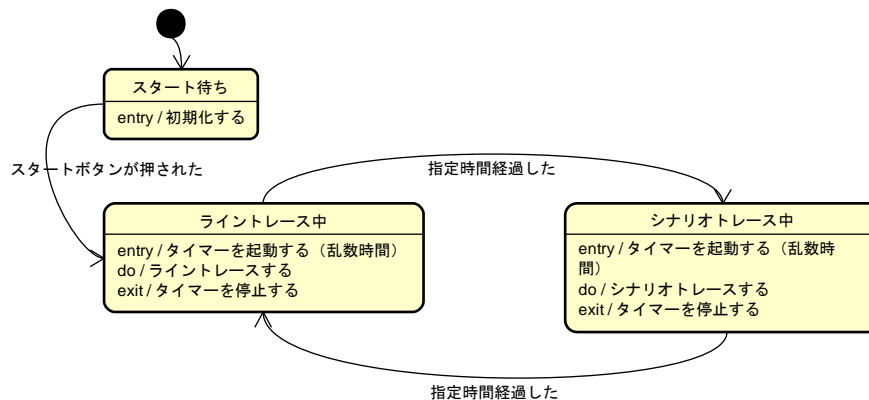


- サンプルとして提供される設計モデル(教材のモデル)

### 構造モデル



### 振舞いモデル(ステートマシン図)



教材には本モデルに対応する  
実装モデルおよびソースコードが  
提供されます。  
設計と実装の繋がりを理解することが  
できます

### 狙い

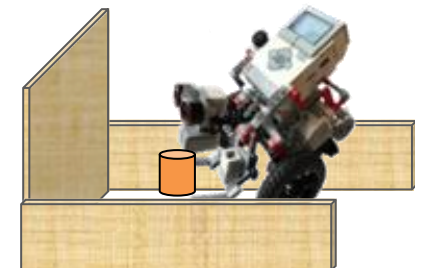
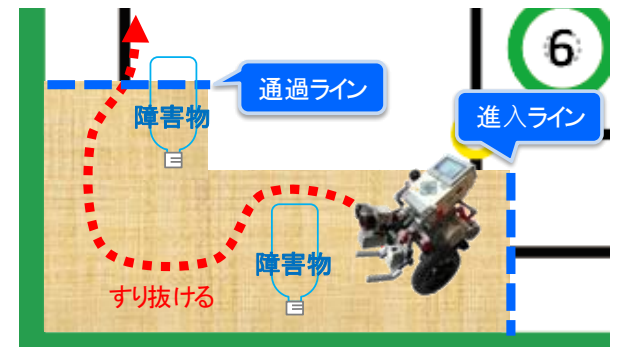
- モデリング初級者が競技課題に合わせてモデルを構築する事で、モデリングの基礎を身につける
- 品質向上に向けた取り組みを行う

### 実施内容

- 選択した機能に対してモデルを作成
  - ・ 「コースを完走する」「スラロームを通過する」「ブロックを運ぶ」「ガレージで停止する」から選択
  - ・ 機能、構造、振る舞いの各モデルを記述
- 作成するモデルはA3用紙 1～6ページ
- 性能向上や信頼性向上における工夫点の記述(オプション)

### 審査ポイント

- ソフトウェアの内容をモデルで正しく表現できているか
  - ・ プライマリーでは表記上の正確性も評価対象
- 工夫点の記述が論理的か。その工夫は効果的か。



- 下記のモデルを作成し提出

モデル	内容	主に使用する図 (UMLの場合)
アブストラクトページ	下記モデル全体を1枚にまとめて短く表したもの	自然言語、任意の図
機能モデル	選択した機能を実現するために、走行体に搭載する機能、および、それを実現するための仕様	ユースケース図、ユースケース記述、アクティビティ図等
構造モデル	機能を実現するために必要な要素とそれらの関係	クラス図、オブジェクト図等
振る舞いモデル	構造モデルで定義された要素を用いて、機能を実現する方法	シーケンス図、コミュニケーション図、ステートマシン図、アクティビティ図等
工夫点 (オプション)	選択した機能を実現する上で、性能や信頼性を向上させるために行った工夫	自然言語、任意の図



## 2019年度見るべきモデル大賞:tadaima G4

### 構想

シーソー板上で起こるリスクの緩和策として、**走行体を横向きにし、傾斜をジグザグに進む動作をとること**にした。

**安全第一**でゆっくり慎重に！

これは尻尾走行時における走行体が**横には倒れにくい**という特性を利用している。

この動作を、箱根登山電車等で使用されている登頂・降板方法から名前をとり「**スイッチバック走行**」と定義した。

詳細は「4.工夫」

### 動作仕様

表1-5 シーソーを完全攻略するための走行体制動作イメージ

UC	UC1	UC2	UC3	UC2	UC4
シナリオ	昇段				
シーン	段差検知待ち	右車輪昇段	左車輪昇段	前傾	尻尾昇段
動作のイメージ	複数のシーンで成り立っている				

緩和のUC I

- シーソー板に落ちたことをジャイロセンサーで判定する (角速度判定)
- 右車輪を回す
- 左車輪を回す
- 尻尾角度を変えて走行体を前後姿勢にする
- 左右車輪を回して姿勢を調整する

緩和のUC II

- スイッチバック走行
- 前後傾地シナリオ (初回)
- 前後傾地シナリオ (2回目)
- 高傾地シナリオ (2回目)

スイッチバック走行での各シーンの詳細は、「4.工夫」にて記載

### 4.4 スwitchバック走行の効果検証

スイッチバック走行の効果を検証するために、非スイッチバック走行(tadaima G3のシーソープログラム)と、スイッチバック走行でのシーソー「ダブル」の成功率を比較した。

- 1)テスト条件**  
シーソー板中心からゴールゲート方向に5cmの地点で走行体がガレージ方向を向いている状態からテストを始める。(図4-6参照)
- 2)テスト環境**  
2019年度レプリカシーソー  
電圧 : 7900~8300[mV]  
実験回数: 20回  
外乱光 : 蛍光灯、外からの光
- 3)比較結果**

非スイッチバック走行	65%
スイッチバック走行	95%

図4-7 スwitchバック走行と非スイッチバック走行の成功率

図4-6 テスト条件イメージ

シーソーを攻略できた！

### 構造

図4-7 スwitchバック走行と非スイッチバック走行の成功率

図4-8 スwitchバック走行の制御フロー

図4-9 スwitchバック走行の動作仕様

図4-10 スwitchバック走行の動作仕様

図4-11 スwitchバック走行の動作仕様

図4-12 スwitchバック走行の動作仕様

図4-13 スwitchバック走行の動作仕様

図4-14 スwitchバック走行の動作仕様

図4-15 スwitchバック走行の動作仕様

図4-16 スwitchバック走行の動作仕様

図4-17 スwitchバック走行の動作仕様

図4-18 スwitchバック走行の動作仕様

図4-19 スwitchバック走行の動作仕様

図4-20 スwitchバック走行の動作仕様

図4-21 スwitchバック走行の動作仕様

図4-22 スwitchバック走行の動作仕様

図4-23 スwitchバック走行の動作仕様

図4-24 スwitchバック走行の動作仕様

図4-25 スwitchバック走行の動作仕様

図4-26 スwitchバック走行の動作仕様

図4-27 スwitchバック走行の動作仕様

図4-28 スwitchバック走行の動作仕様

図4-29 スwitchバック走行の動作仕様

図4-30 スwitchバック走行の動作仕様

図4-31 スwitchバック走行の動作仕様

図4-32 スwitchバック走行の動作仕様

図4-33 スwitchバック走行の動作仕様

図4-34 スwitchバック走行の動作仕様

図4-35 スwitchバック走行の動作仕様

図4-36 スwitchバック走行の動作仕様

図4-37 スwitchバック走行の動作仕様

図4-38 スwitchバック走行の動作仕様

図4-39 スwitchバック走行の動作仕様

図4-40 スwitchバック走行の動作仕様

図4-41 スwitchバック走行の動作仕様

図4-42 スwitchバック走行の動作仕様

図4-43 スwitchバック走行の動作仕様

図4-44 スwitchバック走行の動作仕様

図4-45 スwitchバック走行の動作仕様

図4-46 スwitchバック走行の動作仕様

図4-47 スwitchバック走行の動作仕様

図4-48 スwitchバック走行の動作仕様

図4-49 スwitchバック走行の動作仕様

図4-50 スwitchバック走行の動作仕様

図4-51 スwitchバック走行の動作仕様

図4-52 スwitchバック走行の動作仕様

図4-53 スwitchバック走行の動作仕様

図4-54 スwitchバック走行の動作仕様

図4-55 スwitchバック走行の動作仕様

図4-56 スwitchバック走行の動作仕様

図4-57 スwitchバック走行の動作仕様

図4-58 スwitchバック走行の動作仕様

図4-59 スwitchバック走行の動作仕様

図4-60 スwitchバック走行の動作仕様

図4-61 スwitchバック走行の動作仕様

図4-62 スwitchバック走行の動作仕様

図4-63 スwitchバック走行の動作仕様

図4-64 スwitchバック走行の動作仕様

図4-65 スwitchバック走行の動作仕様

図4-66 スwitchバック走行の動作仕様

図4-67 スwitchバック走行の動作仕様

図4-68 スwitchバック走行の動作仕様

図4-69 スwitchバック走行の動作仕様

図4-70 スwitchバック走行の動作仕様

図4-71 スwitchバック走行の動作仕様

図4-72 スwitchバック走行の動作仕様

図4-73 スwitchバック走行の動作仕様

図4-74 スwitchバック走行の動作仕様

図4-75 スwitchバック走行の動作仕様

図4-76 スwitchバック走行の動作仕様

図4-77 スwitchバック走行の動作仕様

図4-78 スwitchバック走行の動作仕様

図4-79 スwitchバック走行の動作仕様

図4-80 スwitchバック走行の動作仕様

図4-81 スwitchバック走行の動作仕様

図4-82 スwitchバック走行の動作仕様

図4-83 スwitchバック走行の動作仕様

図4-84 スwitchバック走行の動作仕様

図4-85 スwitchバック走行の動作仕様

図4-86 スwitchバック走行の動作仕様

図4-87 スwitchバック走行の動作仕様

図4-88 スwitchバック走行の動作仕様

図4-89 スwitchバック走行の動作仕様

図4-90 スwitchバック走行の動作仕様

図4-91 スwitchバック走行の動作仕様

図4-92 スwitchバック走行の動作仕様

図4-93 スwitchバック走行の動作仕様

図4-94 スwitchバック走行の動作仕様

図4-95 スwitchバック走行の動作仕様

図4-96 スwitchバック走行の動作仕様

図4-97 スwitchバック走行の動作仕様

図4-98 スwitchバック走行の動作仕様

図4-99 スwitchバック走行の動作仕様

図4-100 スwitchバック走行の動作仕様

### 振舞い

図4-101 スwitchバック走行の振舞い

図4-102 スwitchバック走行の振舞い

図4-103 スwitchバック走行の振舞い

図4-104 スwitchバック走行の振舞い

図4-105 スwitchバック走行の振舞い

図4-106 スwitchバック走行の振舞い

図4-107 スwitchバック走行の振舞い

図4-108 スwitchバック走行の振舞い

図4-109 スwitchバック走行の振舞い

図4-110 スwitchバック走行の振舞い

図4-111 スwitchバック走行の振舞い

図4-112 スwitchバック走行の振舞い

図4-113 スwitchバック走行の振舞い

図4-114 スwitchバック走行の振舞い

図4-115 スwitchバック走行の振舞い

図4-116 スwitchバック走行の振舞い

図4-117 スwitchバック走行の振舞い

図4-118 スwitchバック走行の振舞い

図4-119 スwitchバック走行の振舞い

図4-120 スwitchバック走行の振舞い

図4-121 スwitchバック走行の振舞い

図4-122 スwitchバック走行の振舞い

図4-123 スwitchバック走行の振舞い

図4-124 スwitchバック走行の振舞い

図4-125 スwitchバック走行の振舞い

図4-126 スwitchバック走行の振舞い

図4-127 スwitchバック走行の振舞い

図4-128 スwitchバック走行の振舞い

図4-129 スwitchバック走行の振舞い

図4-130 スwitchバック走行の振舞い

図4-131 スwitchバック走行の振舞い

図4-132 スwitchバック走行の振舞い

図4-133 スwitchバック走行の振舞い

図4-134 スwitchバック走行の振舞い

図4-135 スwitchバック走行の振舞い

図4-136 スwitchバック走行の振舞い

図4-137 スwitchバック走行の振舞い

図4-138 スwitchバック走行の振舞い

図4-139 スwitchバック走行の振舞い

図4-140 スwitchバック走行の振舞い

図4-141 スwitchバック走行の振舞い

図4-142 スwitchバック走行の振舞い

図4-143 スwitchバック走行の振舞い

図4-144 スwitchバック走行の振舞い

図4-145 スwitchバック走行の振舞い

図4-146 スwitchバック走行の振舞い

図4-147 スwitchバック走行の振舞い

図4-148 スwitchバック走行の振舞い

図4-149 スwitchバック走行の振舞い

図4-150 スwitchバック走行の振舞い

図4-151 スwitchバック走行の振舞い

図4-152 スwitchバック走行の振舞い

図4-153 スwitchバック走行の振舞い

図4-154 スwitchバック走行の振舞い

図4-155 スwitchバック走行の振舞い

図4-156 スwitchバック走行の振舞い

図4-157 スwitchバック走行の振舞い

図4-158 スwitchバック走行の振舞い

図4-159 スwitchバック走行の振舞い

図4-160 スwitchバック走行の振舞い

図4-161 スwitchバック走行の振舞い

図4-162 スwitchバック走行の振舞い

図4-163 スwitchバック走行の振舞い

図4-164 スwitchバック走行の振舞い

図4-165 スwitchバック走行の振舞い

図4-166 スwitchバック走行の振舞い

図4-167 スwitchバック走行の振舞い

図4-168 スwitchバック走行の振舞い

図4-169 スwitchバック走行の振舞い

図4-170 スwitchバック走行の振舞い

図4-171 スwitchバック走行の振舞い

図4-172 スwitchバック走行の振舞い

図4-173 スwitchバック走行の振舞い

図4-174 スwitchバック走行の振舞い

図4-175 スwitchバック走行の振舞い

図4-176 スwitchバック走行の振舞い

図4-177 スwitchバック走行の振舞い

図4-178 スwitchバック走行の振舞い

図4-179 スwitchバック走行の振舞い

図4-180 スwitchバック走行の振舞い

図4-181 スwitchバック走行の振舞い

図4-182 スwitchバック走行の振舞い

図4-183 スwitchバック走行の振舞い

図4-184 スwitchバック走行の振舞い

図4-185 スwitchバック走行の振舞い

図4-186 スwitchバック走行の振舞い

図4-187 スwitchバック走行の振舞い

図4-188 スwitchバック走行の振舞い

図4-189 スwitchバック走行の振舞い

図4-190 スwitchバック走行の振舞い

図4-191 スwitchバック走行の振舞い

図4-192 スwitchバック走行の振舞い

図4-193 スwitchバック走行の振舞い

図4-194 スwitchバック走行の振舞い

図4-195 スwitchバック走行の振舞い

図4-196 スwitchバック走行の振舞い

図4-197 スwitchバック走行の振舞い

図4-198 スwitchバック走行の振舞い

図4-199 スwitchバック走行の振舞い

図4-200 スwitchバック走行の振舞い

### 工夫点

### 狙い

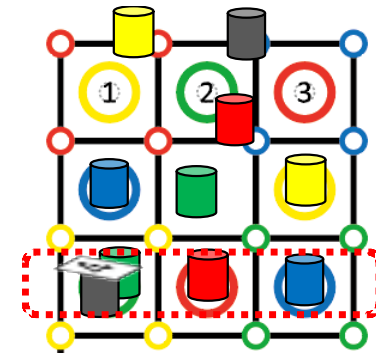
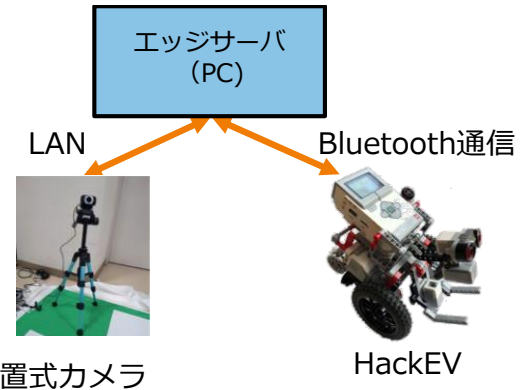
- 技術を応用して活用できるスキルを身につける
  - モデルによる課題解決
- 複数のシステムを連携させたシステムを構築する
- AI/画像処理などの技術を活用する機会

### 実施内容

- 「ブロックビンゴ2020」を中心としたモデルを作成
- 作成するモデルはA3用紙 1~6ページ
- 要求、分析、設計、制御について記述
  - 2020年度は複数システムによる設計を重視
- AI/画像処理をシステムに組み込み、課題解決に活用

### 審査ポイント

- 課題の有効な解き方を示すモデルになっているか
- システム間の分担・連携について妥当な記述がされているか
- 制御戦略・要素技術の検討内容とその効果
- AI/画像処理などの有効な活用とシステムへの組み込み方



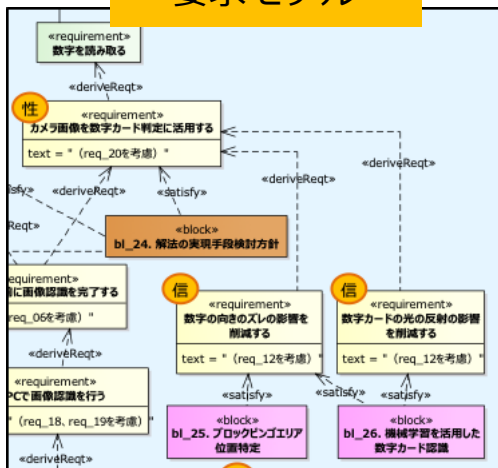
### • 下記のモデルを作成し提出

モデル	内容	主に使用する図 (UMLの場合)
アブストラクトページ	下記モデル全体を1枚にまとめて短く表したもの	自然言語、任意の図
要求モデル	開発の目標と、それを達成するために必要な機能性要求およびそこに付随する品質や制約などの要求	ユースケース図、ユースケース記述、アクティビティ図等 UML以外では、要求図、自然言語等 信頼性、時間効率性などの品質要求には必ずその上位要求としての機能性要求が存在することに注意すること
分析モデル	ゲームを解くために必要な情報の定義と、それを使ったゲームの解き方などの分析	クラス図、オブジェクト図、コミュニケーション図、シーケンス図、ステートマシン図等
設計モデル	ゲームに必要な機能や要求、分析結果を実現するシステムの構造と振る舞いの設計	コンポーネント図、パッケージ図、クラス図、オブジェクト図、コミュニケーション図、シーケンス図、状態マシン図等
制御モデル	要求・分析モデルで定義された機能を実現するための制御戦略と、その戦略で用いられる要素技術の検討内容と結果	アクティビティ図、ステートマシン図等 UML以外では、ブロック線図、フローチャート、自然言語等

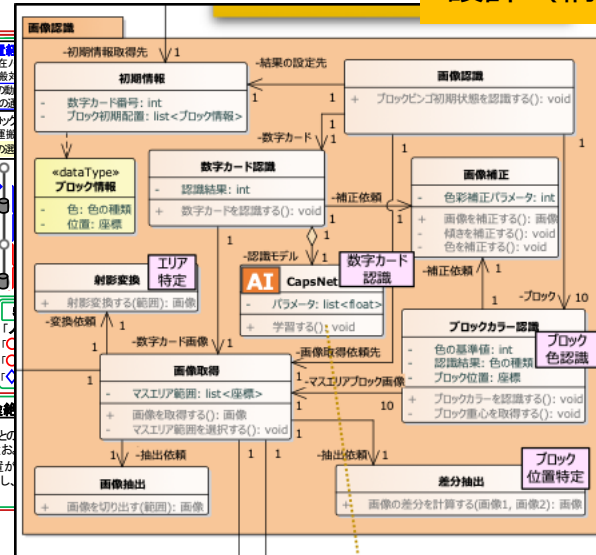
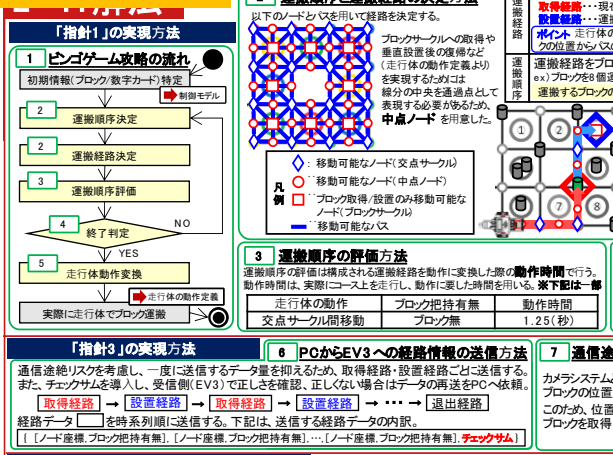
## 2019年エクセレントモデル「デンソルジャー」

### 設計 (構造)

### 要求モデル



### 分析



### 設計 (システム構成)

カメラシステムの設計方針を元にソフトウ

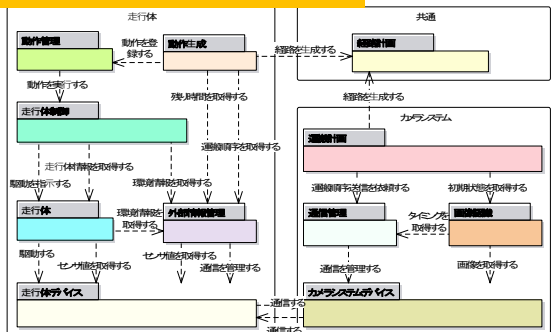


図3-1 ソフトウェア構成全体像 (パッケージ図)

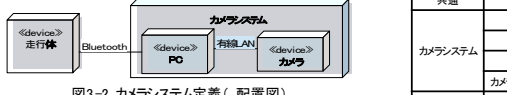


図3-2 カメラシステム定義 (配置図)

### 制御

#### 4-1. 数字カード認識に関する要素技術

##### 要素技術 I - 機械学習モデルの選定

課題: 数字カード認識において機械学習モデルを用いる一般的な数字認識との比較、認識精度の向上を図る。...

要素	CapsNet	CNN
特徴量の保存方式	メモリ	メモリ
特徴量の位置情報	メモリの方向性により保存可能	方向性なし
学習時間	少ない (学習の情報が少ない)	多い (学習の情報が豊富)
必要データ数	少ない (学習の情報が少ない)	多い (学習の情報が豊富)
学習期間	短い	長い

結論: 数字認識精度向上の観点から CapsNet を選定。

##### 要素技術 II - 教師データの拡張

課題: 教師データで使われる画像の種別や背景で発生する条件を網羅していない場合、競技本場の画像を正確に判定できない可能性がある。

対策: 拡張画像生成 (Data Augmentation) を実施し、競技本場の画像を正確に判定できるようにする。

# 技術教育

## 技術教育 (共通)

- ①全国共通（2日間）  
※a、bのどちらか、または組み合わせで実施  
a.走行体の基本制御とモデルによる可視化  
b.モデル作成とそれをコードに変換する基礎演習  
**全国共通教育は動画での配信も予定しています**
- ②地区独自  
各地区ごとに独自コンテンツを提供

## エントリー 提供資料

上記には、**初学者のためのセットアップサポート**や**演習**も含まれます。技術教育後もメーリングリストにより、**技術的なサポートを受けることができます**。  
配布資料を使った自己学習により、さらなるステップアップが可能です。

## プライマリー 提供資料

- ①2019年プライマリークラスモデル/コメント
- ②2019年CS大会ワークショップ資料
- ③走行体制御に関する参考資料

## アドバンスト 提供資料

- ①2019年のアドバンストクラスモデル/コメント
- ②2019年のCS大会ワークショップ資料
- ③画像処理/通信サンプルコード・仕様書  
(カメラからの画像から色判定しロボットに送信する)

# 2020年の参加特典(審査関連)



- UMTP様のご協力により、UMTP認定試験 Level1-2を特別価格で！
  - 通常15,000円 (税別) → **10,000円(税別)**
  - 1チーム2名まで、先着100名様限定
  - 参加申し込み時に申請
  - 6月から1年間有効
  - [https://umtp-japan.org/about\\_exam/work\\_gaiyo](https://umtp-japan.org/about_exam/work_gaiyo)
    - Level2を受講にするにはそのLevel1に合格している必要があります

ETロボコン2020開催発表会資料

# ETロボコン2020 モデル審査内容 審査規約0版

2020年2月14日

本部審査委員長

土樋 祐希

