



つくばチャレンジ2016

事業計画書

<http://www.tsukubachallenge.jp>

つくば市

つくばチャレンジ実行委員会

「つくばチャレンジ」は、つくば市内の遊歩道等の実環境を移動ロボットに自律走行させる技術チャレンジであり、地域と研究者が協力して行う、人間とロボットが共存する社会の実現のための先端的技術への挑戦です。つくばチャレンジは、2007 年からつくば市内の遊歩道や公園、広場に設定された 1 km+α のコースを自律走行させることを課題として行われてきました。今までに、大学の研究室や国立研究所、企業などから、延べ 500 を超えるチームが参加して、自律移動ロボットの開発と、そのロボットの実際の市街地での走行実験を行っています。この活動は、ロボットに、実験室の中のみでなく、市民が日常使っている実際の市街地の中で、自分で環境を認識しつつ自分で行動を決めて走行させる技術を目指しており、移動ロボットの自律走行技術の発展に大きな役割を果たしています。実際、つくばチャレンジに参加しているロボットの技術は年々向上し、この活動は、技術的・学術的にも大いに評価されています。2013 年から始まったつくばチャレンジ第 2 ステージでは、ロボットが自律的に走行するのみでなく、指定された区域の中で、自ら指定された人や物を探し、その対象を見つけることにチャレンジしています。また、2015 年からはロボットが走行するコースに横断歩道が含まれるなど、ロボットの走行環境もバラエティに富んだものとなっています。

ロボットが走り人を探すのは、普段つくば市民が使っているあるがままの市街地の遊歩道や広場、公園の「実」環境です。つくばチャレンジでは、この実環境で働くロボットの技術の進歩を最大の目的としています。が、これに合わせて、ロボットやメカトロニクス技術者の育成、さらに現在のロボット技術（特に自律移動ロボット技術）の状況を一般の市民に見てもらい、技術の現状について正しい理解を得ることも目的としています。つくばチャレンジは、自律的な移動ロボットの技術の開発のため、多くの研究・開発グループが集まって行う公開実験です。ここでは、共通の課題を設定し、すべての参加者チームは、その課題の達成を目的としてロボットを開発しますが、それはコンペや競争ではありません。互いに技術を公開し合い、協力しながら、決められた課題を実現するロボットの技術を開発することが目的です。この進め方は、市民が日常使っている環境の中で危険を避けて安全に実験を積み重ねていくためにも必要、と考えています。また、実際に役立つ技術を実現するためには、普通の「実世界」の中でロボットを働かせる実験が必要です。したがって、チャレンジに際し、例えば観客が多く集まりすぎて環境が普通の状態ではなくなることは避ける必要があります。そこで、つくばチャレンジは日程を定めて行うものの、人に見せるためのイベントとは位置付けず、わざわざつくばチャレンジを見に来る多数の観客はいない方がよいとの立場を取っています。「つくばチャレンジ」は多くの研究者が集まり、決められた共通の課題に向けてロボットを開発し動かす機会です。しかし、「コンペティションではなく、また人に見せるためのイベントでもない」。これがつくばチャレンジの基本的な立場です。

● つくばチャレンジ 2016 の日程と概要

□ 日 程

- ・ 実験走行

2016 年 7 月 9 日(土)、9 月 22 日(木、祝)、10 月 15 日(土)、10 月 16 日(日)、
10 月 29 日(土)、11 月 4 日(金)、11 月 5 日(土)

- ・ 本走行

2016 年 11 月 6 日 (日)

□ ところ

つくば市内、つくば駅周辺（大清水公園、つくば公園通りの遊歩道、つくばセンター広場、つくば中央公園、つくば中央公園西側の横断歩道、および、吾妻小学校南側遊歩道）

□ 運営体制

主 催：つくば市、つくばチャレンジ実行委員会

共 催：日本ロボット学会、計測自動制御学会システムインテグレーション部門、日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス部門、筑波大学、科学技術振興機構、つくば科学万博記念財団（いずれも予定）

協 力：ニューテクノロジー振興財団、茨城県、つくば市地域の企業グループ等（いずれも予定）

事務局：つくば市科学技術振興部 科学技術・特区推進課

□ つくばチャレンジ実行委員会

国内の移動ロボット研究者、ロボット技術関係企業やつくば・茨城地域の有志、約 80 名により構成しています。

- ・ 委員長 油田 信一（芝浦工業大学 SIT 総合研究所）
- ・ 副委員長 坪内 孝司（筑波大学 システム情報系）

● つくばチャレンジ 2016 の課題

つくばチャレンジ 2016 で参加するロボットに課せられる課題は、移動ロボットがつくば市内の遊歩道や広場の指定された区間を自律的に走行して、探索エリアで決められた探索対象物を見つけてくることです。

ロボットは走行開始後、自分で環境の条件に対処し、外から制御を受けることなく完全に自律的に動作しなければなりません。またロボットは走行中、通行人や環境内に一時的に存在する障害物、あるいは、走行中の自転車や他のロボットに対処し、それらと接触や衝突を発生させないこと、あるいは市民の通行の妨害および、市民の安全を脅かしたり、不安感を与えたりすることも避けなければなりません。実環境でのロボットの実験においては、実験時といえども安全性に対する配慮が極めて重要です。従って、つくばチャレンジ 2016 は、今まで以上に一層、安全の確保を重視して実施します。

□ 課題の要点

つくばチャレンジ2016では、課題として、つくば駅南の大清水公園をスタート・ゴールとし、そこから遊歩道を北上して、つくばセンター広場を通り抜け、つくば中央公園を周回し、その間、つくば中央公園の西側の横断歩道を渡って吾妻小学校の前を往復、また、つくばセンター広場を通り抜けて、大清水公園に戻る、往復で2.1kmを越えるコースを設定しています。

この間のつくばセンター広場を探索エリアとし、ここで、探索対象の人を探します。また、吾妻小学校前のバス通りを渡る横断歩道では、ロボットは自ら信号機を見て道を渡ること。また、帰路ではつくばセンター広場で建物（Bivi）の中を通り抜けること、が求められます。

□ 自律走行の課題コース（一部検討中）

つくばチャレンジ 2016 で課題とするコースは以下のとおりです。
なおロボットの持ち時間は約 100 分とします。

	地点(距離)	詳細
1	スタート(0m)	つくば市大清水公園東側の、自動販売機横の歩道部分をスタートし、公園内を反時計回りに周回する。
2	確認走行ゴール(280m)	大清水公園とつくば公園通りの広い遊歩道との境界地点を確認走行ゴールとする。
3	つくば公園通り～つくばセンター広場(300m～700m)	遊歩道を北上し、さくら大橋を経てつくばセンター広場に出る。広場の東側部（楕円形のフォーラムを囲む区域）を探索エリアとする。※探索エリア内を通り抜けるコースは自由。

4	～中央公園 (700m～1,100m)	センター広場からオークラフロンティアホテルの西側を北上し、橋を経てつくば中央図書館前で左折し中央公園に入る。公園内では反時計回りに周回する。
5	横断歩道・折り返し (1,100m～1,200m)	中央公園内の周回途中で、一旦公園から出て、吾妻小学校南側の遊歩道につながる信号機付の横断歩道を渡る。吾妻小学校隣の遊歩道で折り返し、再度横断歩道を渡って中央公園に戻る。 ※なお、横断歩道にチャレンジしないロボットはそのまま中央公園を周回する。
6	中央公園～ BiVi つくば (1,200m～1,700m)	再度中央公園を周回したあと、つくば公園通りの遊歩道に戻り、つくばセンター広場に向かって南下する。センター広場では、西側にある建物（BiVi つくば 2 階）の中を通り抜ける。
7	ゴール (2,140m)	BiVi つくばを抜けた後、つくばセンター広場とつくば公園通りを南下し、大清水公園に戻る。つくばカピオ入口付近をゴールとする。

□ 探索エリアと探索対象

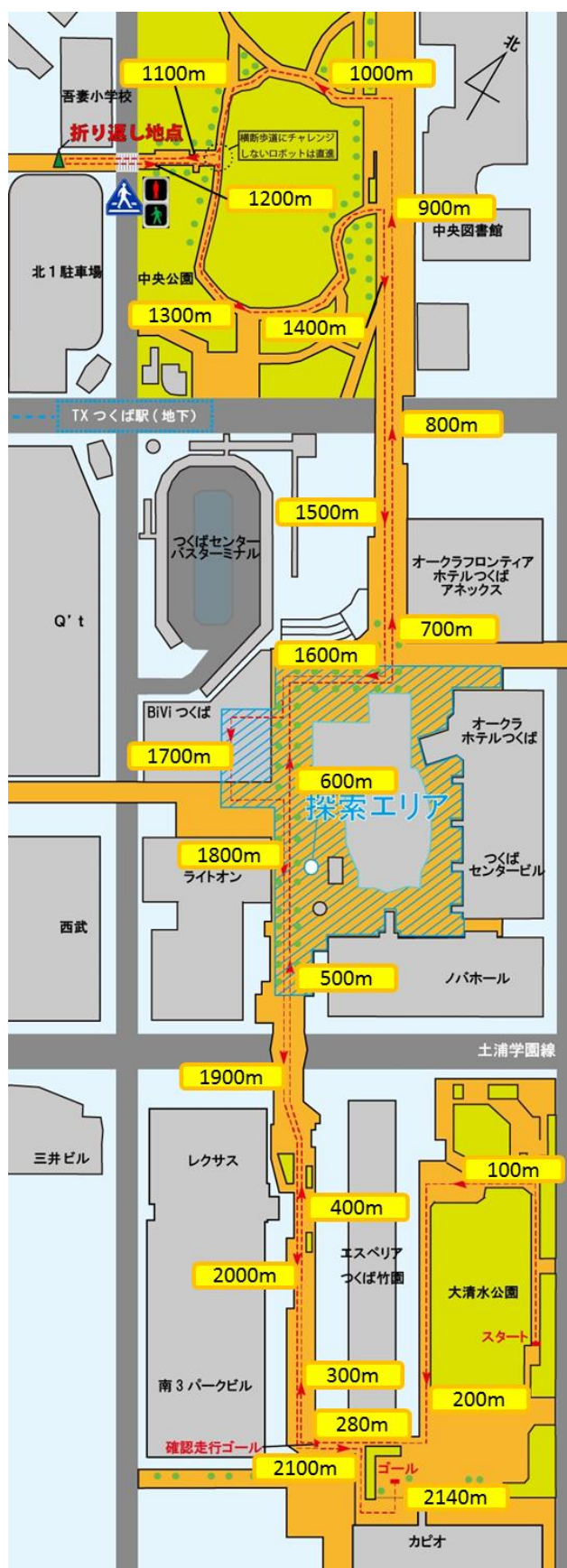
コース中、つくばセンター広場の東側（楕円形のフォーラムを囲むエリア）を探索エリアとする。探索の対象は予め決められた服装の人（数名）とし、このエリア内の椅子に座っているとします。

服装が予め決められているとは言え、あるがままの環境の中で天候条件等によらず探索の対象とする人を自律的に認識するのは容易ではありません。したがって、つくばチャレンジ 2016 の課題でも、いたずらに対象を見つけること自体が難しくなることは避けるよう配慮します。もちろん、ロボットは自ら走り回って対象を見つけなければなりません。

□ 遊歩道とつくばセンター広場区間を自律走行させる為の条件

技術的に不確実なロボットが、人通りの多い遊歩道区間やつくばセンター広場で走行の実験を行うことは、市民に迷惑をかけたり危険を与えたりする恐れがあります。そこで、課題コースのうち、最初の大清水公園内の区間（約 280m）を確認走行区間とし、この区間の自律走行を達成したロボットのみが、その後の遊歩道、つくばセンター広場の区間の自律走行実験を行えるものとします。

□ コース図



● 本走行結果の公表と課題達成の認定

つくばチャレンジ2016の本走行結果は、つくばチャレンジ実行委員会で確認して、自律的に走行した区間（スタートからどこまで走行できたか）と発見した探索対象の数に、必要なコメントを添えて公表します。また、課題達成のほか、確認走行区間の自律走行達成など、いくつかのレベルについてマイルストーン達成として記録し、認定証を発行します。

なお、横断歩道を渡る実験は、危険を伴い市民に対し迷惑になる可能性もあるので、十分な経験のないチームには勧めないこととし、横断歩道を含む区間の往復を除いたコースの完走や、探索の成功も達成度（マイルストーン）として設定します。

● つくばチャレンジ 2016 シンポジウム

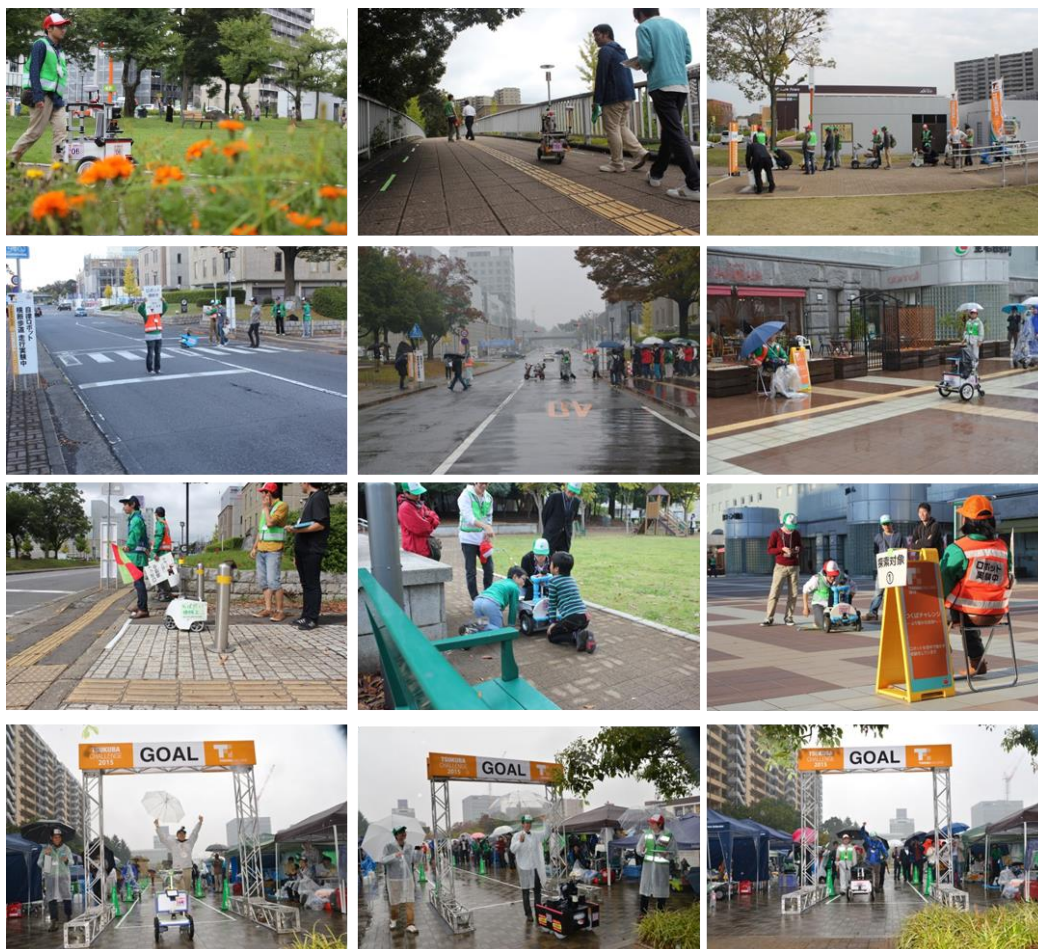
つくばチャレンジ2016における屋外自律走行チャレンジの成果を互いに発表しあい、技術を広く公開し皆で共有することを目的に、技術交流を行うシンポジウムを開催します。

本シンポジウムは、つくばチャレンジの参加者のみならず、移動ロボットの技術開発を行う技術者・開発者、及び本件に関心を持つ一般参加者が集い技術を共有するとともに、屋外自律移動ロボット関連技術に関する情報発信の場とします。

日 程	2017年1月5日（木）
場 所	筑波大学 大学会館
内 容	・つくばチャレンジ参加者によるロボットの紹介（ポスターセッション） ・つくばチャレンジ2016課題達成技術に関するプレゼンテーション ・つくばチャレンジや移動ロボット技術に関する話題提供 ほか

[参考写真：つくばチャレンジ 2015]

▼実験走行と本走行



▼つくばチャレンジ 2015 シンポジウム



つくばチャレンジ実行委員会事務局

つくば市科学技術振興部科学技術・特区推進課内
 〒305-8555 茨城県つくば市研究学園一丁目1番地1
 TEL 029-883-1111(代) FAX 029-868-7640
<http://www.tsukubachallenge.jp/>
 E-mail : challenge@rt-tsukuba.jp