

2019年度 宇宙エレベーターSPIDER チャレンジ SPIDER 機体の仕様と競技の概要

本事業では 2014 年度からラジコンパーツと金属フレームで作成する SPIDER 機体で競技していたが、2017 年度からは新たに樹脂パーツを基本とした製作が容易な Light SPIDER クラスを新設したので、本年度は SPIDER クラスと Light SPIDER クラスでの競技とする。

行事予定としては、神奈川大学走行施設での性能評価や競技を中心に行い、バルーンを用いた 100m チャレンジはヘリウムガスや場所の確保が可能であれば開催し、最後に 1 年間の取り組みを発表する成果報告を実施して、各機体の機能やデザインのほか、プレゼンテーション力などを競い、その成果を表彰する。

なお、100m チャレンジを行う場合はスピード等を競う競技大会ではなく、全てのチームが独自の目標を持ってチャレンジできる場として開催する。なお、例年との変更点も多いため継続参加のチームも下記要領を十分に確認すること。

記

- A) 25m の性能評価と競技、成果報告会を実施する。100m チャレンジは予定とする。
- B) 25m 競技は神奈川大学の走行施設を利用した往復昇降を中心とした競技とする。
- C) 25m 競技では課題や各チーム独自の目標を定め、その達成を目的とする。
- D) バルーンを用いた 100m 昇降は参考記録として扱う。
- E) 100m 昇降は全チームが自由に参加できるが、25m を 4 往復したチームを優先する。
- F) 成果報告会は自由参加とし、1 年間の活動の成果を中心に発表を行う。
- G) 昇降しない機体でも設計・デザインを評価する『モデル機体』を受賞対象とする。
- H) 過去に本事業へ参加した学校には、原則機材や部品等の配布はしない。
- I) 新規参入および新クラスへ参加する中高等学校チームには、部品等を貸与する。
- J) 製作や改造、補修、相談等は神奈川大学のプロジェクトチームが支援する。
- K) 参加チームは神奈川県内外を問わず、中高校生以外でも参加可能とする。
- L) 実験機体は 2 クラスに分け、基本仕様と併せ各クラス別仕様を厳守とする。

以上

1) 機体 (SPIDER) 仕様

機体は SPIDER クラス、Light SPIDER (簡易クライマー) クラスの 2 つのクラスに分け、以下の仕様に従うこととする。なお、各チームの申し出により、下記のクラス以外に、昇降を目的とせず設計やデザインのみを評価することも行う。

1-1) 共通仕様

- A) 機体本体の重量 (バッテリーなどを含む昇降できる状態) は 3 kg 以下とする。
- B) バッテリーは市販品の Ni-MH か NiCd を使用する。
- C) モーター駆動用のバッテリーは、電圧 7.2V、電池パックの使用は 1 本のみとする。
(PC 制御系や WiFi 通信、カメラなどのバッテリーは搭載可とする。)
- D) 機体は昇降中いかなる状況でもテザーから脱落 (自由落下) しない構造とする。
- E) 機体の長さ幅と厚みはそれぞれ 50cm 以内とする。(アンテナは除く)
- F) 機体本体やパーツの脱落防止、車輪やギヤにカバーを設けるなど安全対策を行う。
- G) 機体のコントロールは無線操作、マイコン (自律制御) またはそれらの併用とする。
- H) テザーへの接触部はテザーを損傷させない材質および構造とする。
- I) 実行委員会が実施する車検を通過した機体のみが昇降実験に参加可能とする。
- J) 各競技時間 (ウインドウ) は 10 分とし、インストールは原則 2 分以内とする。

1-2) SPIDER クラス

- A) モーターは原則市販ラジコンカー用の 540 系ブラシ型とするが、事前申請があれば制限は設けない。
- B) 機体に使用する材料は、破損や引火が簡単に起こらない材質を採用する。
- C) ネガティブブレーキシステムを搭載し、制御不能時にも停止ができる機構とする。
- D) フレーム、ギヤボックス、タイヤなどに制限は設けない。
- E) 機体本体の重量 (バッテリーなどを含む昇降できる状態) は 1 kg 以上とする。
- F) 共通仕様を厳守し、安全性を確保した機体とする。

1-3) Light SPIDER (簡易クライマー) クラス

- A) 樹脂製のユニバーサルプレート等と金属によるサポート部品を中心に製作する。
- B) モーターは市販品 540 系モーターにギヤヘッドを装着し、減速比 10:1 以上とする。
- C) ネガティブブレーキの設置義務はないが、減速比を大きくとるなどして自由落下しない機体とする。(機体が自由落下する場合はブレーキ搭載を必須とする)
- D) 昇降以外の目的で機能を付加する場合は他の規格のモーターや電源を追加できる。
- D) 機体の最低重量は 700g とする。
- E) 昇降高度は 25m を上限とする。(ただし、実行委員会が定めた安全対策を実施し、車検で認められれば 100m 以上の走行も許可する。)

2) 競技等の概要

- A) 競技は主に神奈川大学横浜キャンパスの走行施設（高さ 25m）で行う。
- B) 各賞はクラスごとに評価対象が異なる。
- C) 上空 100m以上に掲揚したバルーンから垂下されたベルトテザーでの昇降は、チャレンジの場として扱い、全チームが挑戦でき、その記録に依る優劣を目的としない。ただし、25mを4往復以上できたチームから優先的に走行できることとする。
- D) 公式な記録走行では事前に機体の車検を行ったのち、1チーム毎に持ち時間（Window：10分）を設け、そのWindow内に機体をテザーへ装着（インストール）、昇降、取外し（アンインストール）を実施する。
- E) 昇降性能だけでなく、安全・自律制御・センシング・通信・評価解析などについて大きく評価する。

【25m 試走会・記録会スケジュール予定】

場所：神奈川大学 23号館宇宙エレベーター走行施設

〒221-8686 横浜市神奈川区六角橋3-2-7-1 TEL 045-481-5661（代表）

http://space-ev.kanagawa-u.ac.jp/SPIDER-Challenge/KU-Test_run_facility.html

日時：2019年6月～11月の土曜日（予定） 14時～16時（随時）

内容：25m テザーで昇降を行い、持ち時間内での昇降速度、昇降回数などの記録を取る。

【100m チャレンジ】（出走時刻は各チームの話し合い等で決める）

重要：現在、日本へのヘリウムの供給が困難な状況であり、バルーンを掲揚する量を確保するのが難しいので、本チャレンジを実施できるか不明である。

場所：未定

日時：未定

内容：100m以上の上空に掲揚したヘリウムバルーンから垂下したテザーで昇降を行い、持ち時間内で機体の脱着を行い、昇降速度や昇降回数などの記録を取る。

【成果報告会】

場所：神奈川大学 横浜キャンパス 3号館305教室（予定）

〒221-8686 横浜市神奈川区六角橋3-2-7-1 TEL 045-481-5661（代表）

日時：2020年2月22日（土）10時～17時（予定）

内容：ポスター（A2版）、パワーポイント等による発表（詳細は後日提示）

3) 競技仕様

ベルトテザー仕様

材質：帝人パラアラミド繊維・テクノーラ

寸法：幅 31～35mm、厚み 2mm、長さ 30m（走行距離 25m）

あるいは 110m（走行距離 100m）

張力：～3000N（気象条件や経過時間、屋内設置等により変化あり）

備考：風の影響によりバルーンが風下に流されテザーが大きく傾斜する場合がある。

無風の場合でも、テザーは垂直ではなく、70～80 度程度の傾きがある。

練習用ベルトテザー

材質：ポリエステル繊維（一般にはラッシングベルトとして市販）

寸法：幅32～35mm、厚み2mm、長さ10m～

引張強度： 115 (Kg/mm²)、定格加重：約1500kg

張力：使用時は 1～10N（練習の時は重り等でテンションを掛ける）

備考：燃え易く、融け易い性質。従って、高い位置からの吊り下げ練習では、タイヤの空転した場合などではテザーが融解切断し、機体が落下する危険がある。

4) 競技実施方法

A) 車検（機体の事前確認）

競技開始前に本部にて機体が仕様に適合しているか全チームの車検を実施する。特に安全確認は重視し、粘着テープでの部品の固定はもちろん、いかなる状況でも機体や部品が脱落しない構造とする。また、配線は機体に収納または固定し、ギヤやタイヤへの巻込み防止カバーを取り付けるなど安全に充分配慮した構造にする。なお、危険性のある機体と判断された場合は走行を禁止する。

B) 競技時間

1 チームの持ち時間（Window）は 10 分間とし、その時間内で機体の装着から昇降、取外し、競技者控え位置までの移動を行う。なお、時間内であれば、調整して再昇降することもできるが、持ち時間を超過した場合はペナルティが課せられる。

C) 走行順番

25m 競技では当日の参加チームによる話し合いで順番を決め、準備ができたチームから順次スタートする。

100m チャレンジでは、25m 競技で 4 往復できたチームから優先的に走行を行い、その順番は各チームの申告の上で実行委員会が決定する。

機体の不調などで、走行をキャンセルする場合は、空き枠に移動となる。(空き枠がない場合は走行できない。) なお、キャンセルされた枠や空き枠は希望するチームに順次繰り上げ使用を可能とする。

D) 持ち時間 (Window) の開始と終了

競技では「競技者控え位置」に各チームが待機し、審判者の競技開始の合図 (Window の開始時間) により、「控え位置」からアンカーポイントへ機体など機材を持ち移動して、ベルトテザーに装着を開始する (装着開始)。

機体取り付けが終了した時点で審判に申告し (装着終了)、スタートの許可を待ち、安全確認が終了した時点で昇降を開始する。(昇降タイム計測)

機体の昇降が終わった時、あるいは中止した時は審判に報告し、テザーから機体を取外して、全ての機材と共に「控え位置」へ全員が戻った時点を Window の終了時間とする。(この時間が 10 分間の持ち時間となる。超過した時間はペナルティが加算される。)

E) 昇降区間

昇降区間はベルトテザーの上端および下端に幅 50mm の黒色帯状の目印があり、この区間が 25m および 100m となり、機体の後端を通過させることで指定距離を昇降したことになる。また、上端では目印の約 1000mm 上の位置に上部安全バンパーが設置されている。下端は目印の下約 1000mm の位置に下部安全バンパーが設置されている。

昇降用テザーの詳細は「神奈川大学 SPIDER チャレンジ競技用テープテザーとバンパー詳細図」(P.7) を参照のこと。

F) ゴール判定と往復

ゴール判定は審判者が目視にて行う。機体のスタートやゴール、あるいは往復のための折返し地点の判定位置は、下端については目印 (黒色帯状) を機体の後端が隠した位置、上端については目印 (黒色帯状) を機体の後端が通過して見えた位置とする。

また、スタートでは下端目印 (黒色帯状) を機体が隠している位置とする。

なお、競技において下記の場合にはペナルティが発生する。

イ) 機体を上部バンパーに接触させた場合

ロ) 機体を下部バンパーに接触させた場合 (ただし、最初の発進時はバンパーに接地した状態、あるいは手による支持状態を可とする。)

G) 記録・計測

車検では、機体の各サイズおよび重量を計測し、搭載しているモーターやバッテリー規格などを確認したのち、機体の写真撮影を行う。

競技では、Window の開始・終了時間、昇降時間などを記録する。

5) 表彰（主な賞：機体のクラスによって異なります）

スピード賞 : クライマーが昇降するスピード（インストールを除く）

重量賞 : 実行委員会が用意した最も重い荷物を昇降させた機体

昇降距離賞 : ウインドウ内で 25m を何往復できるか（途中メンテ不可）

その他 : 実行委員会がふさわしいと評価したもの

（安全設計、自律制御、計測・解析など）

※表彰は成果報告会に於いて各クラス別に行う。

6) 安全指示（課外活動保険等への加入）

本事業が開催する練習会・走行会や競技会では落下物や火災の危険性があるので、競技エリア内ではヘルメットと保護メガネを着用し、運営側の安全担当者の注意や指示には絶対に従うこと。

また、会場での応急処置は可能であるが、重篤な場合は病院等への移送を行なうので、各自あるいは学校単位での障害保険に事前加入することが望ましい。

本事業でも独自にレクリエーション保険に加入するので、参加チームは事前に参加者名簿の提出を必須とする。

なお、主催者は練習会・走行会や競技中の損害、盗難、傷害等に一切の責任は負わないものとする。

7) メディアによる撮影および写真等の利用についてお願い

全ての行事においてメディアによる撮影や記録写真などを撮る場合があり、また本事業においても競技風景や機体の写真および動画を撮影し、報告書あるいは広報活動において氏名等と共にこれらを利用することがありますのでご承知おき下さい。なお、参加登録した時点でこれらに同意したと見なしますが、個人の特定が困る場合は事前に申し出て下さい。

以上

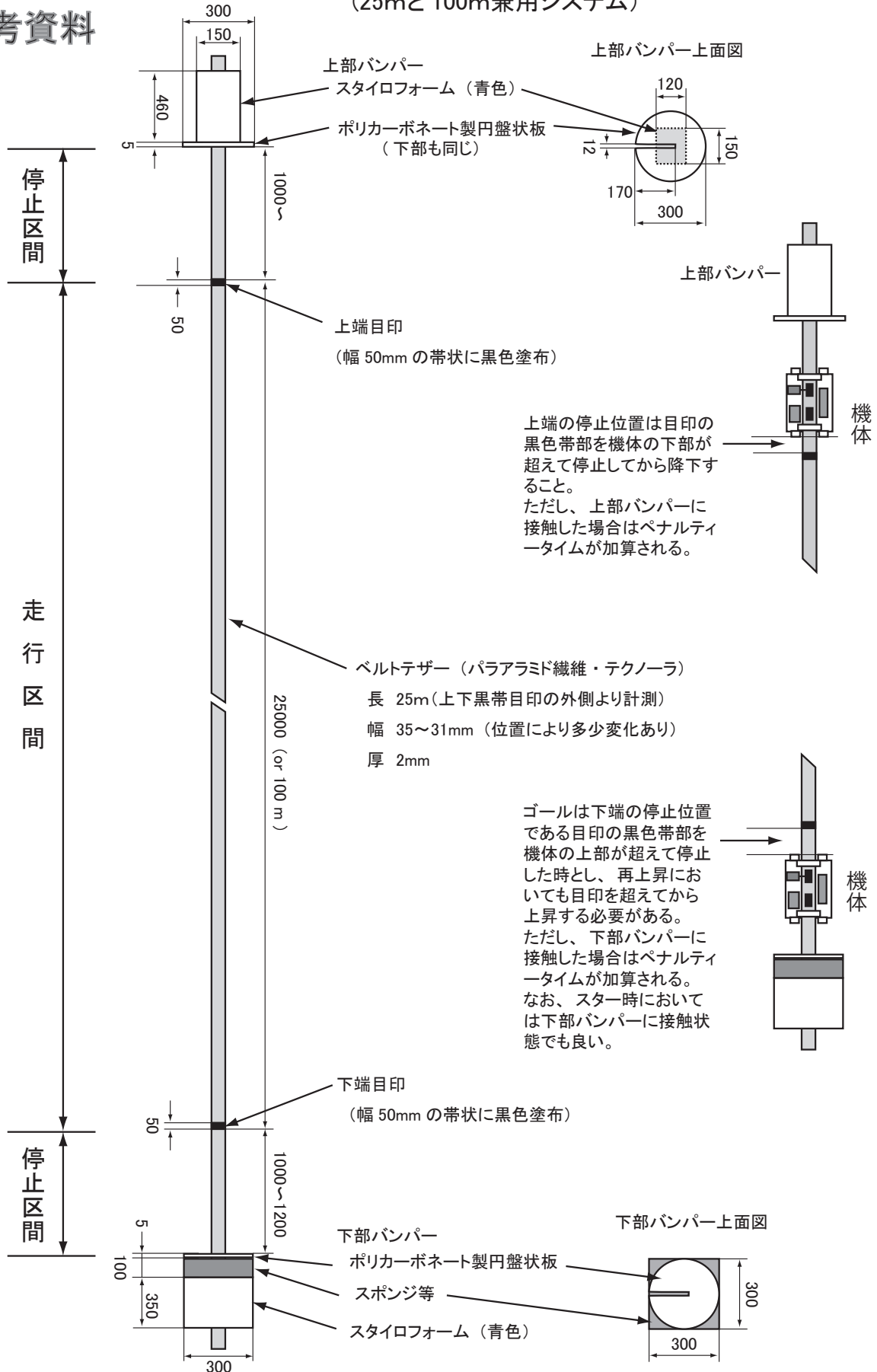
2019年5月17日 SPIDER チャレンジ実行委員会

神奈川大学 宇宙エレベータープロジェクト
〒221-8686 横浜市神奈川区六角橋3-2 7-1
TEL 045-481-5661（代表）

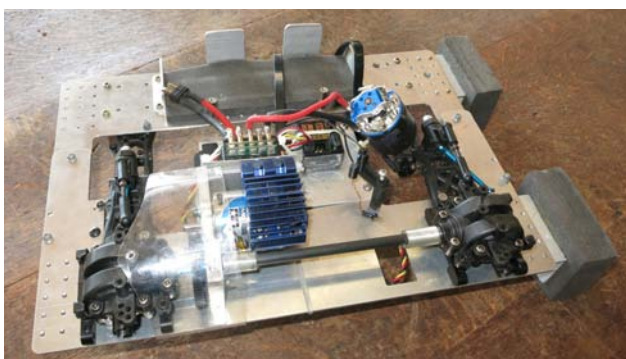
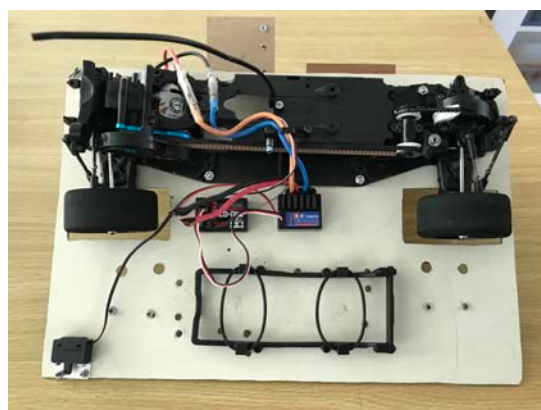
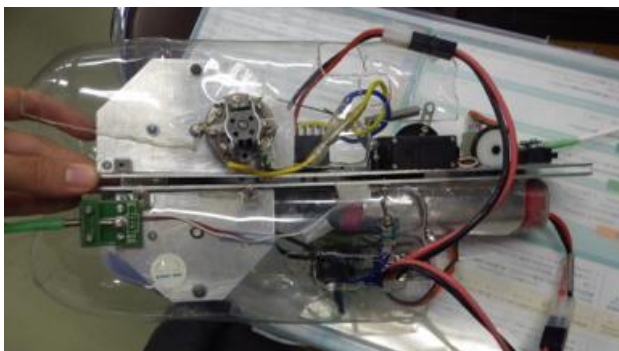
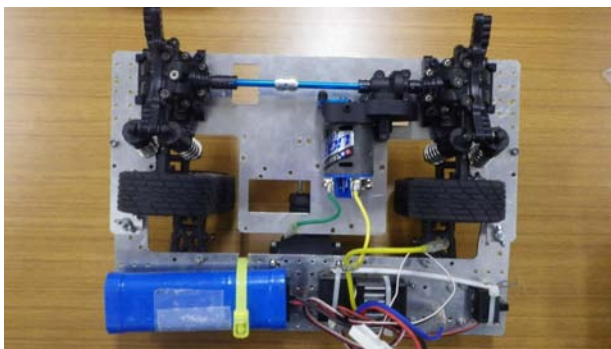
神奈川県 SPIDER チャレンジ競技用テープテザーとバンパー詳細図
(25mと100m兼用システム)

2019.5.17

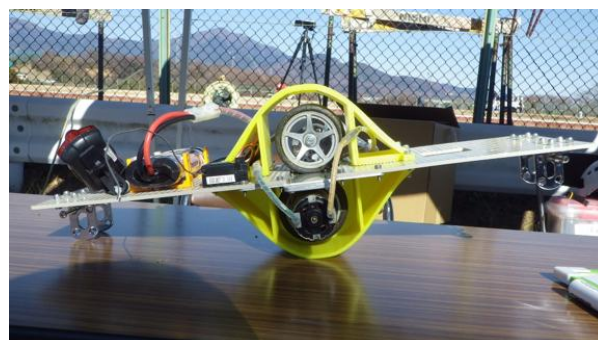
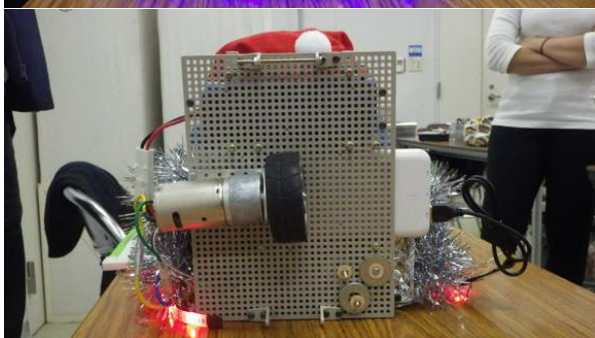
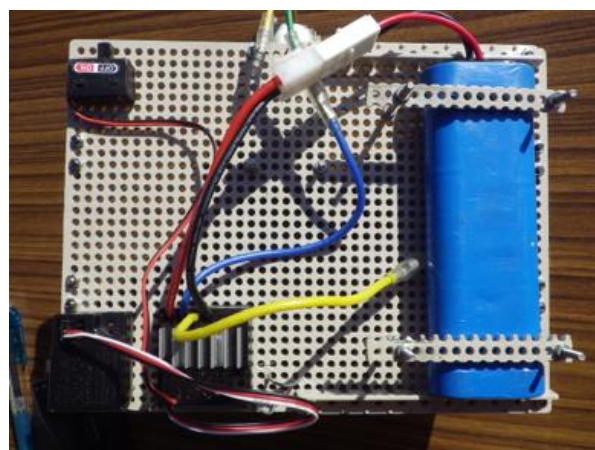
参考資料



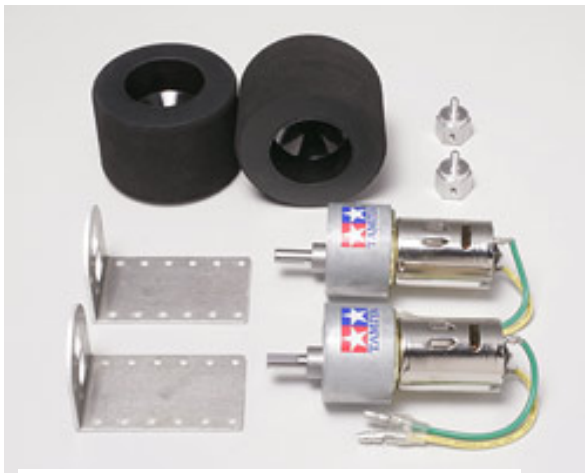
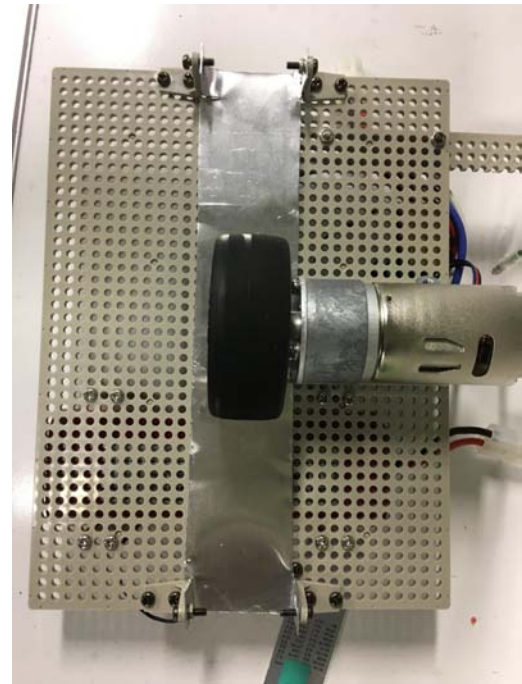
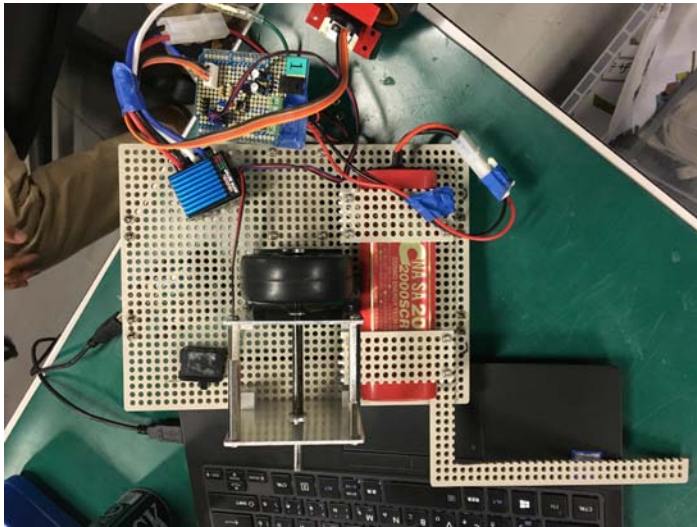
色々な SPIDER の写真



色々な Light SPIDER の写真



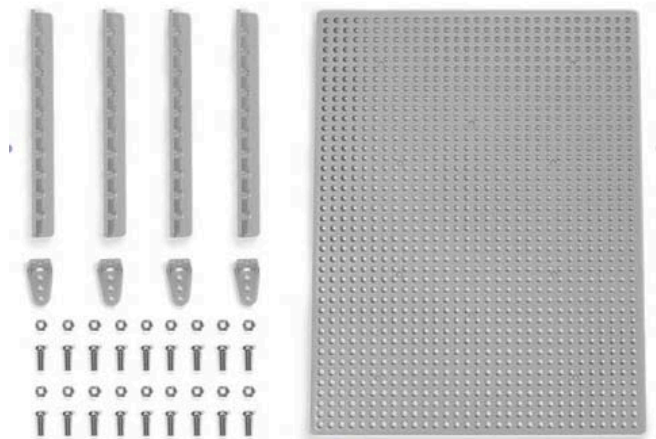
Light SPIDER (簡易クライマー) (プロポまたは自律)



楽しい工作シリーズNo.172
ユニバーサルプレートL (210×160mm)
Universal Plate L (210×160mm)



ギヤヘッド

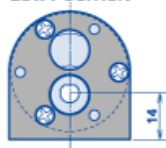


ギヤードモーターの 取り付け位置

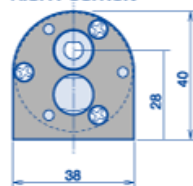
ギヤードモーターの
取り付けはロボットに合わせ、
どちらか選んでください。

Select high or low position
for gear head motor.

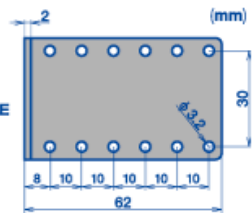
LOW POSITION



HIGH POSITION



モーター
マウント
固定用穴位置
MOTOR
MOUNT
SCREW HOLE
POSITION





23号館壁面の走行施設と
上部バンパーおよび下部
バンパー



なお、さらに詳細な内容は下記 SPIDER チャレンジ企画のホームページ
をご参照下さい。

<http://space-ev.kanagawa-u.ac.jp/SPIDER-Challenge/info.html>



本事業の著作物の無断転載・複製（コピー）を禁じます。この報告書に掲載されている氏名や内容の無断利用は禁止します。著作内容の利用に際しては、神奈川大学 SPIDER チャレンジ実行委員会の許可を得てください。

平成31年5月17日

神奈川大学 宇宙エレベーターSPIDER チャレンジ実行委員会