

2016 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

本事業は 2016 年度から神奈川県との協同事業ではなく、神奈川大学を中心に企業などの支援により開催するので、予算等が潤沢ではないことから、神奈川大学の走行施設を活用した 25m 競技を中心に、バルーンを用いた 100m チャレンジ、発表の場として成果報告会を実施する。

なお、100m 昇降はスピード等を競う競技大会ではなく、チャレンジの場としてどのチームも参加可能ながら、25m での昇降実績があるチームから順に優先走行とする。

また、参加団体及び所在地は問わない他、ラジコンパーツ以外も使用可能なクラスを新設するなど、具体的には以下の内容に沿って実施する。

記

- A) 25m 競技、100m チャレンジ、成果報告会を実施する。
- 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 競技においては、各チームが独自の目標を定め、その達成を目的とする。
- D) バルーンを用いた 100m 昇降はチャレンジ扱いとして 25m 競技とは別扱いとする。
- E) 100m 昇降は自由参加とするが、25m を 4 往復したチームを優先走行とする。
- F) 成果報告会は自由参加とし、目標の達成度を中心に発表を行うこととする。
- G) 『実験機体』としての受賞対象は最低でも 25m を昇降できた機体とする。
- H) 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。
- I) 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。
- J) 新規参入の中高等学校チームについては、機材や部品等を一部貸与する。
- K) 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。
- L) 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。
- M) 実験機体は 3 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。
- N) 中高生による学校チームに於いては新たなチャレンジ部門を申請可能とする。

以上

1) 機体 (SPIDER) 仕様

機体はノーマルクラスとカスタムクラス、スーパークラスの3つのクラスに分け、以下の仕様に従うこととする。なお、この3クラス以外に昇降を目的とせず、設計やデザインを評価するモデル機体クラスを設ける。

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) 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) バッテリーは Ni-MH あるいは NiCd とする。（市販パック 7.2V 厳守、容量不問）
- D) 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。
- 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、車輪やギアにカバーを設けるなど安全対策を行う。
（特に粘着テープのみでの部品の固定は不可とする。）
- G) 機体のコントロールは無線あるいは自律型（マイコン等）、または併用とする。
- 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) 自作回路を使用する場合は、安全のため事前に実行委員会の認定を得る事とする。

1-2) ノーマルクラス

- A) モーターはラジコンカー用の 540 系ブラシ型とする。
- B) 実行委員会が指定した基本フレーム（約 30%以内の追加工は可）または認定したフレーム（ベースフレームはアルミ平板材 2 枚程度）を使用し、下限寸法は長さ 250 x 幅 150 x 厚さ 100 mm 以上とする。
- C) 市販のラジコンパーツ（ギアボックス&タイヤ）を使用し、補完部品（部材やゴム栓などを加工したもの）のみで製作した機体とする。（ただし、駆動部やセンサー、バッテリー等の固定には、各種形状の部材を使用してよい。）

1-3) カスタムクラス

- A) モーターはラジコンカー用の 540 系ブラシ型とする。
- B) タイヤは市販のラジコンパーツとする。（サスペンションを使用せず、両軸受け可）
- C) 基本フレームを 30%以上改造（切断や折り曲げなど）した場合、あるいは自作したフレームやギアボックスなどを使用した機体とする。

1-4) スーパークラス

- A) モーターは自由選択（制限を設けない）とする。
- B) フレーム、ギアボックス、タイヤは自作および自由選択とする。
- C) ただし、共通仕様を厳守し、安全性を確保した機体とする。

1-5) モデル機体クラス

動作することは望ましいが、特にその必要は無く、材質や大きさおよび拡大縮小率も問わない。図面上の機体でも良いが、いずれの場合も解説文などを付属する。

2) 競技の概要

競技は主に神奈川大学の走行施設（高さ 25m）で行う。機体仕様に従い製作した実験機体（SPIDER）で昇降し、各チームの目標とした性能や能力の達成度を競い合う。各クラス別のスピード賞やインストール賞などの部門賞も用意する。

また、上空 100m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。

なお、25m 競技における記録昇降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）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。

【25m 競技スケジュール予定】

場所：神奈川大学 23 号館宇宙エレベーター走行施設

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

日時：平成 28 年 6 月～12 月の第 2 土曜日（予定） 10 時～15 時（随時）

内容：2カ所ある 25m テザーのどちらかで昇降を行い、持ち時間内での昇降速度、機体脱着時間、昇降回数などの記録を取る。

【100m チャレンジ】（事前に出走時刻を決定、当日は出走時刻前に集合）

場所：神奈川大学 附属中高等学校 サッカーグラウンド

<http://www.fhs.kanagawa-u.ac.jp/access/index.html>

日時：平成 28 年 10 月 1 日（土）9 時 30 分～15 時頃（高校の学園祭日）

内容：2カ所ある 100m テザーのどちらかで昇降を行い、持ち時間内での昇降速度、機体脱着時間、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 セレストホール（予定）

日時：平成 29 年 2 月 25 日（土）9 時～16 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するので、粘着テープのみでの部品の固定は禁止する。

また、配線は機体に収納または固定し、ギアやタイヤへの巻き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。危険性のある機体は走行を禁止する。

B) 競技時間

1 チームの持ち時間（Window）は 10 分間とする。

持ち時間内（10 分）で機体の装着から昇降、取外しまでを行う。

時間内であれば、調整して再昇降することもできるが、8 分を経過した時点での機体の上昇はできない。

なお、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。原則 2 チーム同時スタートとするが、状況により逐次スタートも行う。

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、その順番は事前にメールのよる申告制で決定する。

同じ時間枠内（10 分単位）において 2 チームがエントリーでき、それ以上のチームが申告し重複した場合は、実行委員会が順番を決定する。

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「次競技者控え位置」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（取外し時間計測）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として走行時間に加算される。）

E) 昇降区間

昇降区間は **25m** および **100m** いずれの場合も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、それぞれ **1 m** 程度の停止区間を置いて安全用の停止バンパーが設置されている。また、黒色帯から約 **50cm** 高い位置にゴール判定用の当たり板が設置されている。なお、バンパーは接触部分に直径 **30cm** 厚み **5 mm** の透明ポリカーボネートの円盤状板があり、緩衝材に固定されている。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.8）を参照のこと。

F) ゴール判定

昇降区間の上端の目印より約 **50cm** 上方にゴール用当たり板を設置してあり、機体が接触すると **LED** が発光してゴール到着を知らせるので、発光後または審判者が目視でゴール判定したのち下降を行なう。（審判者の判定優先）

なお、下端のゴールは審判者の目視による判定とする。

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）が機体上部より全て見える位置、上端については目印（黒色帯状）が機体の下部より全て見える位置もしくはゴールの **LED** が発光した位置とする。

なお、競技において機体が上端および下端のバンパーに接触した場合はペナルティが課せられる。（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、機体の装着時間、取外し時間、区間の走行時間などを記録する。

H) ポスター（成果報告会でのポスターの仕様は別に定める）

100m競技に参加する場合は、事前に A4 版で機体の概要ポスター 1 枚を作成しメール添付で実行委員会に送付する。実行委員会がこのポスターを印刷し、会場に掲示し、見学者が閲覧できるようにする。（なお、プレゼンは行わない）

I) 参加者等控え室（高校内の教室を確保予定）

参加者には校舎内の控え室あるいはグラウンド周辺に選手ピットテントを用意する。（6～8チーム程度の収容人数となる予定）

5) 表彰（下記部門賞以外にも設ける）

スピード部門 : クライマーが昇降するスピード（インストールを除く）
インストール部門 : 装着および脱着時のスピードと安全性
ブレーキ部門 : ブレーキシステムのアイデアや制動性
重量部門 : 自重と荷物の総重量が重い機体（25m が昇降できること）
デザイン部門 : クライマーのデザイン性
※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、傷害等は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のお願い

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るので、個人の特典が困る場合は事前に申し出ること。

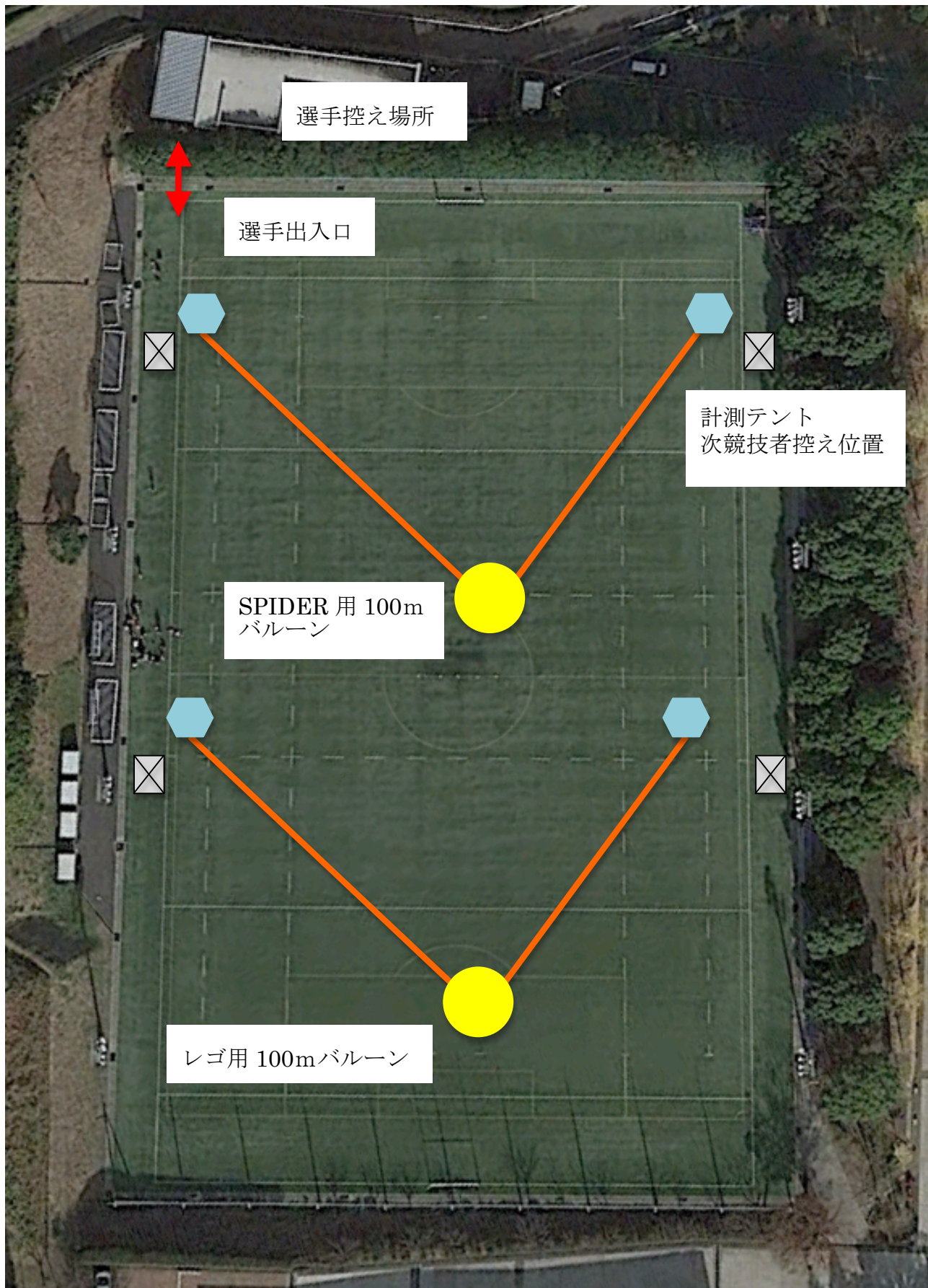
また、本事業においても競技風景や機体の写真および動画を撮影し、報告書あるいは広報活動において利用することがある。

以上

2016 年 5 月 21 日

SPIDER チャレンジ実行委員会
神奈川大学

資料 神奈川県 神奈川大学 附属中高等学校 サッカーグラウンド 設営案（予定）



考資料

(25mと100m兼用システム)

上部バンパー
 スタイロフォーム（青色）
 ポリカーボネート製円盤状板（下部も同じ）

上部バンパー上面図
 120
 12
 150
 170
 300

つり下げロープ

停止区間

500

50

（100mでは3000程度）
 1000～1100

当たり板には電気スイッチが設置され、機体が当たるとLEDランプが発光し到着を知らせる

当たり板

上端目印
 （幅 50mm の帯状に黒色塗布）

上部バンパー

機体

上端の停止位置は目印の黒色帯部を機体の下部が超えて停止してから降下すること。なお、当たり板に接触させて下降しても良い。ただし、上部バンパーに接触した場合はペナルティータイムが加算される。

ベルトテザー（パラアラミド繊維・テクノーラ）
 長 25m（上下黒帯目印の外側より計測）
 幅 35～31mm（位置により多少変化あり）
 厚 2mm

25000（or 100 m）

走行区間

下端目印
 （幅 50mm の帯状に黒色塗布）

50

1000～1200

5

100

350

300

下部バンパー
 ポリカーボネート製円盤状板
 スポンジ等
 スタイロフォーム（青色）

下部バンパー上面図
 300
 300

ゴールは下端の停止位置である目印の黒色帯部を機体の上部が超えて停止した時とし、再上昇においても目印を超えてから上昇する必要がある。ただし、下部バンパーに接触した場合はペナルティータイムが加算される。なお、スター時においては下部バンパーに接触状態でも良い。

機体