# 平成３０年度宇宙エレベーター
# SPIDER チャレンジ報告書












主催神奈川大学宇宙エレベータープロジェクト
後援神奈川県・神奈川県教育委員会
一般社団法人宇宙エレベーター協会

# 目　　次


ページ

1）はじめに　1

2）本事業について　3

3）機体の仕様と競技の概要　4

4）受賞結果　5

5）参加チーム一覧　6

6）実施事業概要　7
- 6－1）第１回事前説明会と施設見学
- 6－2）第２回事前説明会と第１回練習走行会（25m）
- 6－3）臨時説明会
- 6－4）臨時説明会
- 6－5）第３回事前説明会と第２回練習走行会（25m）
- 6－6）LightSPIDER 製作講習会
- 6－7）第１回 25m走行記録会および製作講習会実施
- 6－8）第２回 25m走行記録会よび試走会実施
- 6－9）100mチャレンジ実施（くすのき祭）（台風接近で中止）
- 6－１０）第３回 25m走行記録会実施
- 6－１１）第４回 25m走行記録会
- 6－１２）特別チャレンジ走行会（100m～300m）
- 6－１３）平成３０年度　成果報告会・講演会

7）取材報告（一般社団法人宇宙エレベーター協会）
- 7－0）開会の挨拶（実行委員長　江上 正 教授）　１１
- 7－1）成果報告会（口頭発表の部）　１２
- 7－2）成果報告会（ポスター発表の部：写真）　２４
- 7－3）講演会　３１
- 7－4）表彰式（写真）　３６
- 7－4）成果報告会発表予稿集　３８

8）アンケート結果　４９

9）参考資料
- 9－1）各種集計記録と車検データ　５７
- 9－2）説明会に於ける実施概要　６３
- 9－3）成果報告会実施要項　６９


以上

## １）はじめに

実行委員長江上正
（神奈川大学工学部教授）

SPIDER チャレンジ事業は 2014 と 2015 年度に神奈川県と共同で開催し、その後は神奈川大学単独（神奈川県後援）で行い、2018 年度で 5 年目を迎えた。今年度は 5 月 26 日(土)、6 月 16 日(土)、7 月 7 日(土)と 3 回の事前説明会、8 月 4 日（土)、9 月 22 日（土)、10 月 20 日(土)、12 月 8 日(土)と 4 回の走行記録会及び試走会、そして 2 月 23 日（土）に成果報告会を行った。この間、例年のメインイベントである神奈川大学附属中高でのくすのき祭に併設した 100ｍチャレンジは台風のため中止になっている。しかし、10 月に予定していた SPEC 級の宇宙エレベーターチャレンジも諸般の事情により中止になったため、これらの代替として合同の形で1月5日(土)、6 日(日)に神奈川大学湘南ひらつかキャンパス陸上競技グラウンドで特別チャレンジ走行会を行った。特別チャレンジ走行会は宇宙エレベーターチャレンジも兼ねていたため、バルーンは 300ｍまで上がり、参加チームにとっては思いがけなく昨年まではできなかった高高度昇降が可能になった。その結果、昇降距離は往復で 1km を越え、平均速度 5。6m/s という SPEC 級クライマーも凌駕するような記録も生まれている。



5 年目を迎えた SPIDER チャレンジを思い返せば、1 年目は試行錯誤して昇降させるのにも四苦八苦していたチームが多かったが、2 年目は 3 次元 CAD や 3 次元プリンタを駆使してクライマー機体を製作するチームも現れ、昇降させることはそれほど困難でなくなった様子が感じられた。そして 3 年目はマイコンを用いた自律制御に取り組んだチームが目立っていた。しかし、4 年目の昨年度は取り組んできた生徒が、大幅に入れ替わり、技術の伝承がスムーズに行かなかったためか、マイコンで昇降させたチームは 1 チームもなくなってしまっていた。代わりに、昨年度から新たに設けた LightSPIDER（簡易クライマー）クラスでの参加者が多かった。この LightSPIDER は、より安価に金属加工の経験のない中高生でも気軽に参加できるように、タミヤの楽しい工作キットの樹脂部品を用いて製作するクラスである。なお、生徒の入れ替わりは何も中高校生に限ったことではなく、大学の研究室でも同じであり、学校における活動の宿命とも思う。

そして、5 年目である今年度は、LightSPIDER クラスの参加者は少なくなり、自律制御に取り組むチームも目についた。まさに 3 年周期の 2 巡目の感じがする。また、今年は例年になくクライマー作りを楽しんでいるチームが多かったように思う。このチャレンジをきっかけとして「ものづくり」のおもしろさを感じてもらい、そのような道を目指してもらえれば望外の喜びであり、それこそ科学技術人材育成事業として始まった本チャレンジの目指すべき方向でもある。全体としての傾向はそのようであるが、今年度は冒頭で述べたようにすばらしい記録を出したクライマーも登場した。このクライマーは３Ｄプリンタを駆使し、発泡ポリ塩化ビニルを用いて、重量を 1.2kg まで軽量化した機体であり、機体製作や記録だけではなく、口頭発表、

ポスター発表も素晴らしく、口頭発表賞、ポスター発表賞の両賞を受賞している。製作した学生は今年3年生で、来年度は大学生とのことであるが、ぜひ大学に進んでも宇宙エレベーターに関わってもらいたいと期待を持たせるような素晴らしい内容であった。またLightSPIDERで200ｍを超える昇降を行ったチームも複数存在し、LightSPIDERにLEDとぬいぐるみを乗せて宇宙エレベーターをＰＲしたチームもあるなど、LightSPIDER であっても新しい可能性を示せることが感じられた。

一方で実際の宇宙エレベーターに関連したこの1年間の活動を顧みてみたい。静岡大学を中心として世界初の宇宙空間での宇宙エレベーター実証実験を目指すSTARS-Meは昨年10月6日に国際宇宙ステーション「きぼう」から放出され、10ｍのテザーを展開し、それに沿って3x3x6cm程度のクライマーを走行させる予定であるが、まだテザー展開を確認できていない状況のようである。これが成功すれば、宇宙エレベーターの実現に大きく近づき、一般の人々も宇宙エレベーターが身近なものになると思われるのでぜひ成功を期待したい。

宇宙エレベーター協会が中心となって行っているバルーンでテザーを吊り下げて行う、クライマーの昇降実験は、2014年度に1。2ｋｍまでバルーンを揚げ、本学を含む5チームが昇降に成功している。その後、日本ではこれ以上の高度で展開するのが困難なため、翌年から 800ｍや 200ｍなどこれ以下の高度でしか実施できていない。宇宙エレベーター協会ではアメリカのブラックロック砂漠に舞台を移して、クライマーと搭載ロボット降下を組み合わせて 3ｋｍ、10ｋｍ、20ｋｍと展開することを計画しており、2019年に福島で距離は短いものの同じ内容の大会を計画している。今後、SPIER チャレンジの参加者の中からこれらに挑戦する学生が現れることを期待している。

本事業は神奈川大学宇宙エレベータープロジェクトが中心になって行ってきている。神奈川大学宇宙エレベータープロジェクトの学生は、本事業の運営管理とともに参加する中高生に対して製作相談や技術支援を行っており、彼らなしではこの事業は成り立たない。この事業以外にも毎年夏の神奈川大学図書館での宇宙関係の展示や、11月に神奈川大学3号館において、本学附属中高を中心として開催された小中高校生を対象とした宇宙エレベータロボット競技会（LEGOクライマーの競技会）支援などの幅広い人材育成も行っている。さらに自分たちでより高い高度を目指すクライマーを製作しながら、SPEC等の競技会にも運営支援とともに参加している。その他にも青少年のためのロボフェスタ等への出展も行っており、人材育成や高大連携、広報活動など幅広く活動している。このような所属学生に感謝するとともに今後の活動に期待したい。

最後に本活動にご支援とご協力をいただいた各参加校の教員の皆様、本学教職員各位、ご後援を頂いた神奈川県と神奈川県教育委員会、ならびに一般社団法人　宇宙エレベーター協会の関係者に深謝いたします。

２）本事業について

本事業は宇宙エレベーターを題材とした若年層の科学技術の啓発を目的に実験機体の製作による「モノづくり」の体験と成果の発表を通した人材育成を目的に 2014 年より神奈川県との大学発･政策提案の共同事業として実施されていた。2015 年度で事業計画が終了したので、2016 年度からは神奈川県が後援する神奈川大学独自の事業として継続実施し、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、そして 1 年間の成果を発表する場として成果報告会を開催した。

事業の内容は説明会で示した下記の原則に従い、宇宙エレベーターの実験機体を加工したアルミ板やプラバン、あるいは独自にフレームなどで作り、それらに市販のラジコンカーの部品やギヤーモーターなどを組込み製作し、無線コントロールやマイコンによる自律制御などにより、垂直に垂下されたベルトテザーを昇降させ速度や荷揚げ重量、機能などを競い、さらに単に競技としてではなくアイデアやデザインも評価対象とした。また、年度末の成果報告会では口頭発表と共にポスター発表を行い、参加者が相互に情報交換と交流ができるように配慮し、プレゼンテーション能力とコミュニケーション力の育成にも力を入れた。

なお、機体の製作や各種実験や試走などは、本学宇宙エレベータープロジェクトに所属する大学生が主体となって補助し、大学の施設利用や依頼製作、相談などにも応じる支援体制で実施し、参加した中高校生が「モノづくり」や「グループワーク」、「失敗や成功」、「助言や調査」、「創意工夫」などを経験し、各自の「気付き」や「総括」を促す体験型学習を目指した。

実施の内容としては、ラジコンパーツと金属フレームで作成した SPIDER 機体のノーマルとカスタムクラス、2017 年度から新たに樹脂パーツを基本とした製作が容易な LightSPIDER クラスの３クラスで競技を行った。行事は昨年と同様に、神奈川大学横浜キャンパスの走行施設での 25m 以下の競技、湘南ひらつかキャンパスでのバルーンを用いた 100m～300ｍチャレンジ、そして 1 年間の取り組みを口頭およびポスターで各機体の機能や工夫点、デザイン等を題材に発表しプレゼンテーション力なども競い、その成果を表彰した。

記

A）25m 競技、100m チャレンジ、成果報告会への自由参加を原則とした。
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する競技とした。
C）25m 競技では課題や各チーム独自の目標を定め、その達成を目的とした。
D）バルーンを用いた 100m 以上の昇降記録は 25m 競技とは別扱いとした。
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した。
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った。
G）『実験機体』としての受賞対象は最低でも 25m を昇降できた機体を原則とした。
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』を受賞対象とした。
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をしないこととした。
J）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、部品等を一部貸与した。
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した。
L）参加を希望する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した。
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した。

３）機体（SPIDER）仕様

機体はノーマルクラスとカスタムクラス、LightSPIDER（簡易クライマー）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、各チームの申し出により、下記の 3 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。

３−１）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３kg 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。

３−２）ノーマルクラス

A）モーターは市販ラジコンカー用の 540 系ブラシ型とする。
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）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）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１kg 以上とする。
E）市販のラジコンパーツ（ギヤボックス&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。
F）なお、製作に際しては精密加工機器（旋盤や NC 工作機械、３D プリンターなど）による加工は不可とし、手動工具（ハンドドリルなど）と手作業であること。
ただし、ボール盤は使用できる。

３−３）カスタムクラス

A）使用するモーターに制限は設けない。
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)フレーム、ギヤボックス、タイヤなどに制限は設けない。
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）共通仕様を厳守し、安全性を確保した機体とする。

３－４）LightSPIDER（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の走行も許可する。）

4）受賞結果「学校名（チーム名）機体名」

【ベストクライマー賞】　神奈川県立弥栄高等学校（点 P）
宇宙エレベータ下から見るか横から見るか
（距離：1km（200mx5 往復）、速度：5。6m/s）

【ポスター発表賞】　神奈川県立弥栄高等学校（点 P）
宇宙エレベータ下から見るか横から見るか

【口頭発表賞】　神奈川県立弥栄高等学校（点 P）
宇宙エレベータ下から見るか横から見るか

【ノーマルクラス】
インストール部門賞　横須賀学院高等学校（理科学部）YGSC03N

スピード部門賞　中央大学附属横浜中学校（OrashionVer。3）祈龍

重量部門賞　該当チームなし

【カスタムクラス】
インストール部門賞　神奈川県立弥栄高等学校（サンフジ）ノーマル改

スピード部門賞　三浦学苑高等学校（ロボット研究会）エンディミオン

重量部門賞　該当チームなし

【LightSPIDER クラス】
インストール部門賞　日本大学高等学校（ION）MOSCOW

スピード部門賞　横須賀学院高等学校（理科学部）YGSC03L

重量部門賞　該当チームなし

【特別賞】
LightSPIDER 高高度記録賞（LightSPIDER でバルーンによる 200m 以上の昇降）
★　横須賀学院高等学校（理科学部）YGSC03L
★　神奈川県立川崎工科高等学校（川崎工科高校）川工 2008

ペイロード賞（LightSPIDER1。5kg ペイロード運搬）
緑ヶ丘女子高等学校（理科部）月うさぎ

計測・制御賞　三浦学苑高等学部（ロボット研究会）PHOENIX

宇宙エレベーター協会賞　捜真女学校高等学部（ドラえもんクラブ①②）
コロコロ１号２号

努力賞　日本大学中学校（日本大学中学校）日本大学中学校
努力賞　中央大学附属横浜中学校（OrashionVer。3）祈龍
努力賞　東京都立墨田川高等学校
（みかん作ったら食べられますか？）ドーム君３号

以上

５）参加チーム一覧【応募１９チーム＋６チーム（課外授業）参加登録者１０６名】
（チーム名や機体名に一部途中変更があります）

# 平成30年度　SPIDERチャレンジ　応募チーム一覧

| | 高校名 | 担当教諭名 | クラス | チーム名 | 機体名 | 参加数 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 緑ヶ丘女子高等学校 | 岸名 隆一 | Light SPIDER | 緑ヶ丘女子高校理科部 | 月うさぎ2 | 3 |
| 2 | 横須賀学院 | 山口信明 | Light SPIDER | 横須賀学院理科学部 | YGSC03L | 7 |
| 3 | 横須賀学院 | 山口信明 | ノーマル | 横須賀学院理科学部 | YGSC03N | 7 |
| 4 | 横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校 | 小宮　啓輔 | カスタム | フロンティア軌道 | X-1 | 2 |
| 5 | 鎌倉学園中高等学校 | 市江　寛 | カスタム | 鎌倉学園高等学校 | ENTERPRISE | 1 |
| 6 | 三浦学苑高等学校（工業技術科） | 南　雄大朗 | カスタム | 三浦学苑高等学校ロボット研究会 | エンデュミオン | 7 |
| 7 | 三浦学苑高等学校（工業技術科） | 西峯　翔平 | カスタム | 三浦学苑高等学校ロボット研究会 | PHOENIX | 6 |
| 8 | 三重県立津工業高等学校電子科 | 長谷川剛紀<br>澤木宏昌 | ノーマル | TsuTech SE_Project | ピザポテト | 4 |
| 9 | 神奈川県立弥栄高等学校 | 米山洋平 | カスタム | サンフジ | ウージィー | 3 |
| 10 | 神奈川県立弥栄高等学校 | 米山洋平 | カスタム | わらびもち | Plastic | 3 |
| 11 | 神奈川県立小田原城北工業高等学校　定時制　機械科 | 湯川　慎一 | カスタム | 城北定時制 | 城北定時制A | 7 |
| 12 | 神奈川県立川崎工科高等学校 | 尾花 健司 | カスタム | 川崎工科高校 | 川工2008 | 2 |
| 13 | 中央大学附属横浜中学校・高等学校 | 大矢　太郎 | ノーマル | Orashion ver. 2.0 | 祈龍ver. 2.0 | 5 |
| 14 | 東京都立墨田川高等学校普通科 | 永井　淳 | Light　SPIDER | みかん作ったら食べられますか？ | ドーム君3号 | 6 |
| 15 | 捜真女学校中学部・高等学部 | 笠原裕子 | Light SPIDER | 捜真女学校ドラえもんクラブ① | コロコロ1号 | 6 |
| 16 | 捜真女学校中学部・高等学部 | 笠原裕子 | Light SPIDER | 捜真女学校ドラえもんクラブ② | コロコロ2号 | 6 |
| 17 | 日本大学高等学校・中学校 | 佐藤 豪 | Light　SPIDER | ION | MOSCOW | 8 |
| 18 | 神奈川県立上矢部高等学校 | 氏原千佳 | Light　SPIDER | かみやべ | ゆうとうしょう | 7 |
| 19 | 神奈川県立神奈川工業高等学校 | 鳩間康弘 | 特別参加 | 神奈川工業高校 | 昇君改Ⅲ | 0 |
| 20 | かえつ有明中学校・高等学校 | 佐野　和之 | Light　SPIDER | 課外授業 | 6チーム | 16 |

6）実施事業概要（事前説明会および走行記録会）

6－1）第１回事前説明会と施設見学（12 名）

日時：平成３０年５月２６日（土）13:30～17:00
場所：神奈川大学横浜キャンパス 3 号館３０５講堂
内容：平成 30 年度の実施概要、機体仕様の説明など（参加・見学自由）

6－2）第２回事前説明会および第 1 回練習走行会実施（25 名）

日時：平成３０年６月１６日（土）13:30～17:00
場所：神奈川大学横浜キャンパス 23 号館 201 室
内容：平成 30 年度の実施概要、機体仕様の説明と試験走行（参加・見学自由）





6－3）臨時説明会（8 名）

日時：平成３０年６月２２日（金）15:30～17:00
場所：神奈川大学 6 号館部室
内容：平成 30 年度の実施概要、機体仕様の説明など（参加・見学自由）

6－4）臨時説明会（2 名）

日時：平成３０年６月３０日（土）15:30～17:00
場所：神奈川大学 6 号館部室
内容：平成 30 年度の実施概要、機体仕様の説明など（参加・見学自由）

6－5）第３回事前説明会および第 2 回練習走行会実施（10 名）

日時：平成３０年７月７日（土）13:30～17:00
場所：神奈川大学横浜キャンパス 23 号館 201 室＆走行施設
内容：平成 30 年度の実施概要、機体仕様の説明と練習走行（参加・見学自由）





6－6）LightSPIDER 製作講習会（26 名）

日時：平成３０年７月２４日（火）10:00～17:00

場所：神奈川大学 23 号館Ｂ109 室

内容：中高校生の課外授業の一環として LightSPIDER 製作と試走を実施





6－7）第１回 25m走行記録会および製作講習会実施（17 名）

日時：平成３０年８月４日（土）13:30～17:00

場所：神奈川大学横浜キャンパス 23 号館走行施設

内容：主に LigtSPIDER 機体の製作実習と 25m試走会





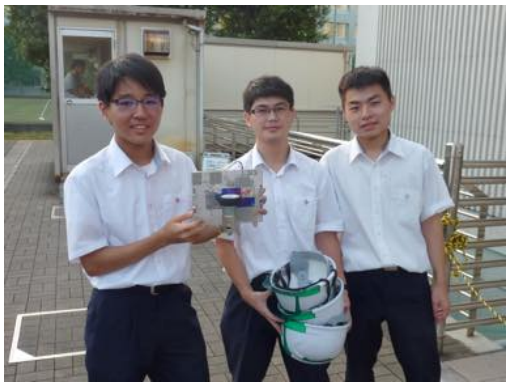
6－8）第２回 25m走行記録会よび試走会実施（12 名）

日時：平成３０年９月２２日（土）13:30～16:00

場所：神奈川大学横浜キャンパス 23 号館走行施設

内容：平成 29 年度の実施概要、機体仕様の説明など（参加・見学自由）





6－9）100mチャレンジ実施（くすのき祭）

日時：平成３０年９月２９日（土）10:00～16:00

場所：神奈川大学附属中高　中山キャンパスサッカーグラウンド

内容：台風の接近も為に中止（なお、一部チームに大学校内での室内試走を実施）

6－１０）第３回 25m走行記録会実施（32 名）

日時：平成３０年１０月２０日（土）13:30～17:00

場所：神奈川大学横浜キャンパス 23 号館走行施設

内容：走行記録会（参加・見学自由）





6－１１）第４回 25m走行記録会（18 名）

日時：平成３０年１２月８日（土）13:30～17:00

場所：神奈川大学横浜キャンパス 23 号館走行施設

内容：走行記録会（参加・見学自由）

6－１２）宇宙エレベーターSPIDER 特別チャレンジ走行会（100m～300m）（9 チーム 32 名）

日時：平成３１年１月５日（土）＆６日 10:00～16:00

場所：神奈川大学湘南ひらつかキャンパス陸上競技グラウンド

内容：高度チャレンジと走行記録会（参加・見学自由）












6－１３）平成３０年度　成果報告会・講演会（参加 11 チーム、参加者 56 名＋見学者 9 名）

日時：平成３１年２月２３日（土）10:00～17:00

場所：神奈川大学横浜キャンパス３号館３０５教室＆３階ラウンジ（ポスター会場）

参加：無料・一般見学可（発表はSPIDERチャレンジ参加者のみ申込制）

１０時００分～　開会の挨拶　（受付終了後、１０時まではポスター掲示可）
１０時１０分～　口頭発表（発表７分、質疑応答３分）
１２時００分　昼食休憩（ポスター掲示時間）
１３時００分～　ポスター発表　Aグループ（奇数番号）
１３時５５分～　ポスター発表　Bグループ（偶数番号）
１４時５０分　休憩
１５時００分　講演会　テーマ「人類の宇宙進出」
　講師：大野修一氏　（一社）宇宙エレベーター協会会長
１６時００分　休憩
１６時１０分　表彰式
１６時４０分　閉会




７）取材報告（一般社団法人 宇宙エレベーター協会）

**【成果報告会】**

**開会の挨拶：実行委員長　江上 正 教授（神奈川大学工学部機械工学科）**

今日は成果報告会ということで、この1年間の活動を振り返ってみたいと思います。

まず2018年5月26日、6月１6日に事前説明会を２回開催。実質的な活動としては8月4日に第1回25m走行記録会と製作講習会、9月22日に第２回の 25m 走行記録会、9月29日に付属中高学園祭に合わせ 100m チャレンジを例年実施していましたが、今年度は台風のため中止となりました。10月20日に第3回、12月8日に第４回と全部で４回の走行記録会を行いました。




さらに今年は 1月5日に、例年にはない特別チャレンジを実施しました。これは昨年10月に予定をしていた、皆さんより少し上のＳＰＥＣというクラスでの大会が中止になってしまったSPIDER チャレンジと合わせた形で、湘南ひらつかキャンパスにおいて実施されました。

ＳＰＥＣの大会も兼ねていたので100ｍではなく300m近くバルーンをあげ、一番高く登ったチームのクライマーは、245ｍまで上がりました。ラジコンの電波が届かなくなるのではと心配しましたが200ｍを超えても大丈夫でした。そして本日2月23日が結果報告会。全部で10回実施したイベントの集大成となります。

宇宙エレベーター自体は、なかなか進まない部分もありますが、昨年10月に静岡大学が中心となって小型人工衛星を打ち上げました。衛星は二つに分離しその間にテザーを１０ｍほど伸ばし、そのテザーの上を3センチ、3センチ、6センチほどの小さいクライマーが宇宙で昇降実験を行うというプロジェクトでした。

日本の宇宙実験棟「きぼう」から放出はされたのですが、通信に不備があり、テザー展開が確認できていない状況です。それが確認できないとクライマーの昇降もできない。成功すれば世界初の宇宙でのクライマー実験となって、宇宙エレベーターの実現に向けて大きく進むと期待していましたが、うまく行っていないようです。

それから高度で言えば、2014年にクライマーが1。2キロの高さまで登りました。これが今までの最高高度です。日本ではこれ以上の高さは難しいということで、アメリカのブラックロック砂漠で大会を開く計画も進んでいます。アメリカならば、3 km、 10 km、 30 km と揚げることが可能になります。本当に可能かどうか、一昨年の夏にブラックロックに行って実証実験を行いました。

そのプレ大会として今年から「ＳＰＥＣ×ＲＯＣ（スペック・ロック）」という大会を福島県で行います。これはクライマーにロボットを乗せて上空からロボットを落とすとことも行う大会です。　なかなか失敗も多いのですが、宇宙エレベーター自体の研究も徐々に進んできています。皆さんの研究も将来的に実際の宇宙エレベーターに繋がっていく可能性もあるわけです。そういうことも視野に入れながら、しっかり頑張ってもらえればと思っております。今日の成果報告会を楽しみにしてます。

**口頭発表（【 】内はポスター発表番号、質疑応答でＱ：質問、Ａ：回答、Ｃ：コメントです）**

【０１Ａ】点Ｐ（テンピー）、『宇宙エレベーター下から見るか横から見るか』

神奈川県立弥栄高等学校

○１）長坂卓哉（高３）

（教諭）米山洋平（代理　深田先生）



従来のクライマーは２輪でテザーを挟み込む形式が一般的ですが、２輪だとタイヤとテザーが接する部分が一点に集中してしまうので、この点を改善するため、二つタイヤでテザーを押し付けてテザーをタイヤに沿わせる３輪型クライマーの製作について発表します。　試作1号機は、100m チャレンジで結果、登れませんでした。ギヤは回っているのに、タイヤが全然動いていません。ギヤとタイヤの空転を改善するため、ギヤとホイールが一緒に回るように全部つなげて３Ｄプリントすることにより、ギアの空転問題は解消されました。　二つ目の問題は重量。普通のスパイダーは 1。5kg くらいですが、今回のスパイダーは 2。3kg と 0。8kg も重いのです。1号機の機体は主にアルミでできていました。より軽い他の素材を探し「発泡ポリ塩化ビニル」を見つけました。重さはアルミの1/3で、水に入れると浮くほど軽いです。　設計ソフトにあるシミュレーション機能を使い、どこにどのくらいの力が掛かるかを計測してみたら全く問題なかったので、発泡ポリ塩化ビニルで作ることにしました。基本的に3D プリンターを使ってスパイダー2号機が完成。1。5kg までの軽量化に成功しました。　先月の 200m チャレンジでは、時速 30km で 120m を４往復することに成功しました。今後の課題は自律走行でしたが、大会の後に自律走行のプログラムも作ったので、ポスター展示でその様子をお見せします。

【質疑応答】

Ｑ：３輪のクライマー製作では、テンションの掛け方が非常に難しいと思うのですか、テンションの調整幅がどのくらいあるか、実際に設置面積をどのくらいまで稼げたのかということを教えてください？

Ａ:ネジを回すことによってテザーへの圧着強度を変えられるようにしてはいますが、範囲はどれくらいかと言いますと測ってないのでわかりません。調整はできるようになっています。

【０２Ｂ】サンフジ（サンフジ）、『ノーマル改（ノーマルカイ）』、神奈川県立弥栄高等学校

○１）齊藤綾斗（高２）、２）加藤巧人（高１）、○３）後藤麦輔（高２）

（教諭）米山洋平

今年度の目標は「機体の軽量化」、「ブレーキの改良」、「自律制御システムによる自動走行」です。機体製作は、シャーシ、カバーとブレーキ、パワー製作の大きく三つに分かれます。シャーシは昨年重いという課題があり、今年は60ｇの軽量化に成功しました。ブレーキシステムは昨年は効きが悪かったので、２点改良しました。ブレーキの摩擦材を大きくし、くっつきや

すように少し柔らかい素材に変えました。ブレーキを押し付けるだけでなく、テザーを挟むように下の板を調節して止まりやすくもしました。かなり止まりやすい安全性のあるブレーキが作れました。パワー製作は、インストールに時間が大変にかかるという問題がありました。上部に届いたことを光センサーを使って監視していましたが、外からの太陽光など外的な影響を大変受けやすいためタッチが正確に探知できませんでした。頂点につくと前部が曲がて感知するスプリング型のスイッチに変えました。これにより正確な感知ができるようになりました。1月に開催されたスパイダーチャレンジでは、1回目が40メートルを 3分32秒､2回目は途中で止まって動かない状況になってしまい、そこでリタイヤになってしまいました。テザーを通すガイドの部分が壊れていました。今後の課題は、耐久性の向上とブレーキシステムの完全化です。



**【質疑応答】**

Ｑ：ブレーキシステムをずいぶん改造したようですが、材質は何を使っていますか？

Ａ：100均などで素材をいろいろ見て柔らかそうだなと思うものを使っています。素材まではわかりません。

【０３Ａ】捜真女学校ドラえもんクラブ、『コロコロ１号、２号』、捜真女学校高等学部
○１）井坂朱里(高２)、２）渡邊香乃(高２)、３）黒田早希(高２)、○４）杉澤慎(高２)、５）石田詩織(高２)、○６）通木希望(高２)
（教諭）笠原裕子

機械に関する知識もなく、ドライバーを握ってものを製作するのも初めてであったため、神奈川大学の方々に頂いたアドバイスをもとに25m を昇降できる機体を作るということを目標に制作しました。4月から2グループに分かれ、2機の制作に取り掛かりました。まずはマニュアルどおりモーターを付け、重心を整えるところから始め、昇降させるためのタイヤとテザーの当たり具合を調節しました。その後、初心者の私たちにもできる新しいことを考え、多くの人に宇宙エレベーターを知ってもらえるような見た目に装飾しようということになりました。コロコロ１号の機体にカゴ取り付け、実際に物を運べるようにしました。そして暗い中でも見ても目立つようにLED ライトをつけました。ライトをつける際にモバイルバッテリーが必要なので機体の後ろに設置する場所を設けました。しかし、モバイルバッテリーが加わったことで重心バランスを再調整する必要が生まれ、重りをつけることでバランスを保つことができました。ですがその結果さらに機体が重くなってしまいました。コロコロナンバー2にも同様に機体にカゴを取り付け、透明なケースの中にぬいぐるみを入れてエレベーターという空間を再現することを重視しました。透明ケースが機体よりも大きかったので、前傾してしまい昇降の際に機体



がテザーから離れるというハプニングがありました。ケースの空気抵抗が思ったより大きく、速度低下を招いてしまいました。10月20日の走行会では、ナンバー2のアンテナがうまく出ておらず昇降することはできませんでした。またタイヤのゴムの部分とプラスチックの部分をきちんと取り付けていなかったため、ゴムが外れてしまうアクシデントもありました。両機体共に重くなりすぎ、スピードはあまり上がりませんでした。10月20日に行われた25m 走行会では、1 号は上昇に平均34。3秒、降下に平均17秒。2 号は上昇に平均22秒、降下に平均11秒もかかりました。学校で使っていたテザーと実際の走行会のテザーが異なっていたので、コントローラーの扱いが上手くいかず、スピードが上がりづらかったということも考えられます。記録会でテザーを走行している際に機体がくるくると回ってしまったことが反省点として挙げられます。良かった点としては、デザーと車輪の摩擦を考えて調整したおかげで、何度が上げ下げをしても車輪が壊れたり、機体が勝手に落ちてきてしまうことはありませんでした。今後は重心を安定させ、スピードをあげられるようにテザーとタイヤの間に金属などを挟んで摩擦を小さくしたりすることを課題としたいと思います。文化祭での実演走行では大勢の人に宇宙エレベーターの存在を認識してもらう機会を得られました。宇宙エレベーターの知識がない人でも、どのようなものか一目見て分かるように上部に宇宙ステーションの模型を作り、15m ほどの距離を実際にぬいぐるみを乗せた機体で走行しました。写真などを用いて宇宙エレベーターについて簡単に説明をし、SPIDER チャレンジがどのようなものであり、近い将来に宇宙エレベーターが実用化されていくということも伝えられたと思います。初めてのものづくりに挑戦した私たちが、Light SPIDER を完成させ、当初の目標である 25m 昇降できる機体を作ることが実現できたことがとても貴重な経験でした。たくさんの課題、反省点も発見することができたので、これを後輩に引き継ぎ、来年度は少しでも機体のレベルを上げ、またさらに宇宙エレベーターというものの存在や物づくりの楽しさを伝えていきたいと思っています。

**【質疑応答】**

C：エレベーターなのでモノが上げられなくてはならないのですが、重さでタイヤが滑ったりしたりすることは、どのように工夫したのでしょうか。テザーも、皆さんが学校やっている時は、重さ的には 2 ～ 3kg くらいと緩く張っていますが、我々がやる時には、大体100キロぐらいの力でかなりピーンと張っています。緩い場合と硬い場合の影響が大きかったのではないかと思います。その点を後輩に伝えていただけると良いと思います。

【０５Ａ】三浦学苑高等学校ロボット研究会、『PHOENIX』（フェニックス）、三浦学苑高等学校
○1）小林優介（高３）、２）白川英樹（高３）、３）岩澤拓（高２）、
○4）徳冨吏久（高２）、５）萩原陸（高１）、○6）竹見優希（高１）
（教諭）南 雄大朗・西峯 翔平



フェニックスの機体はカスタムクラス、バッテリーはニッケル水素電池です。「Arduino による自律制御の挑戦」、「走行時の安定性の強化」、「落下防止の強化」、「防水対策の強化」などを課題に機体改良に取り組み、昨年の大会で出来なかった機体の自立制御による走行を実現することができました。マイコンは一昨年度同様 Arduino を使いました。25m、上昇14。3秒、降下18。3秒で完走に完成しました。しかし100m走行は完走できませんでした。バッテリーを4000mA ニッケル水素電池に変更し、電流容量を増やすことで長距離を安定して走行できるようにしました。さらに整流基盤に20V 電池を直接接続し、動力電源とは独立に操作することで、より安全に走行できるようになりました。落下防止の強化では、結束バンドから、ジュースのアルミ缶を利用したバッテリーケースを作り、より強い落下防止に努めました。防水対策の強化では、特殊なラップを機体カバーや接続コード部分に貼ることで防水対策を強めました。 走行会終了後、さらなる機体の進化に取り組みました。センサーの調節、機体データ監視モニターの改良です。100m 走行中にテザーに接触して完走することできなかったため、接触を防ぐようセンサーの長さを短く調整しました。車体カバーも大幅に変更しました。カバーは今までの物より大きなものを使用し、機体全体を覆うことでさらなる防水対策を実現しました。取り外し式に止めることにより、メンテナンス時に取り外しがしやすいようにしました。機体監視用モニターセンサモジュールを購入し、データをグラフで視覚化するようにもしました。

**【質疑応答】**

Q：センサー系をしっかり積んで、データをしっかり取ろうということですが、そのデータから何かわかったことはないですか？

A：まだ実際に走らせていません。これからデータを取っていきたいと思っています。

Q：データが取れれば、しっかりした論文にできます。それから車体カバーはペットボトルですか？

A:大きなポップコーンのボトルです。100m 走行がうまくいかなかったのは、我々の方にも問題があって、風でテザーがたなびいた影響もあったかと思います。センサーはプッシュスイッチみたいなものにすると、風で動いても触れて動いたりしないかもしれません。

【０６Ｂ】三浦学苑高等学校ロボット研究会、『エンデュミオン』、三浦学苑高等学校

○１）中村拓（高３）、○２）吉原楓（高３）、３）羽貝歩（高２）、４）榎本雄生（高２）、５）安立純（高１）、６）市川海斗（高２）

（教諭）南 雄大朗・西峯 翔平

参加クラスはカスタムクラス。モーターはＧＴチューンモーターを2個使用。バッテリーはニッケル水素バッテリー4200mAh を使用。車体重量は1。94kg。ブレーキはレギュレーションに基づいてネガティブブレーキを使用しています。機体にカメラを搭載することで、走行中の様子お確認することができます。調整するところはまだありますが走行中の景色が撮れています。

今年度の目標は、25m 走行で前回のタイムを超えることと、100m の完走です。ブレーキは数回使うと表面が削れてしまうので、テザーと隙間を作らないようにスプリングの圧力などを調整しました。結果は 25m は上昇 9。4秒、下降は 6。5秒と、前回の記録を超られず、100m は完走できませんでした。原因は、スプリングの圧力を上げ過ぎたためタイヤに負荷が掛かってしまい、タイヤが劣化しました。今後の改良点は、「タイヤ交換を定期的に行う」、「機体調整を細かく行う」、「練習量を増やし自分たちのレベルアップを目指す」です。



**【質疑応答】**

Q：練習に使っているテザーは結構柔らかい材料ですが、実際の競技で使っているのは、防弾チョッキなどに使うポリアミド系のかなり強固な繊維なので減りが早いのです。練習の時と同じブレーキゴムを使うと減りが早いと思います。どのようなゴム材質を使っていたのでしょうか？

A:素材までわからないのですが、百均やホームセンターなどで売っている滑り止めシートを使ってます。つるつるした状態のまま本体に取り付けています。

C：机とか椅子の下に敷く少し硬めのゴムが、本番のテザーにはいいかもしれません。自転車のブレーキみたいなものを使うのもいいです。景色全体をカメラで写したいそうですが、全天球型のカメラもいいと思います。

【０７A】緑ヶ丘女子高校理科部、『月うさぎ２』、緑ヶ丘女子高校

○１）伊藤愛理　（高２）、○２）佐藤穂香　（高２）、３）一柳英麻　（中１）

（教諭）岸名 隆一

機体に加えた工夫は、主に二つ。一つは、モーターに放熱フィンを取り付けました。放熱フィンでモーターの熱を多く逃がし、過熱を防ぐことができます。またデザーと機体の間に発生する摩擦を抑えるため、テザーと機体の接触部にフッ素樹脂シートを貼り付けました。バッテリーは前年度と同様 3900mA を使用しました。　昨年の6月8日に9。5m ほどの高さから練習用テザーを設置して上昇実験を行いました。機体に水の入ったペットボトルを取り付けて、約1。5 kg ほどの負荷を加えた上で行いました。バッテリーを充電して2回行いました。1回目は上昇に約15秒、下降が5秒から10秒ほどでした。負荷が1。5 kg と大きいため、常に上向きにモーターを回していないと降下して下がってきてしまいます。3回目の下降時点でブレーキが効かなくなってしまい、バッテリーを2分ほど休ませて挑戦した結果、4回目と5回目は上昇下降が可能でした。6回目の上昇時に5m ほどで停止してしまい、またバッテリーを数分ほど休ませて挑戦しましたが1ｍ ほどで止まってしまい実験はそこで終了しました。バッテリー充電して同じように１。5 kg の負荷をかけた上で再び測定した結果、上昇が10秒から20秒ぐらい。下降に大体5秒前後く

らいかかりました。今度は８回まで上昇下降が連続してできましたが、８回目に5～6mのとこで止まってしまい、またバッテリーを休ませて9回目に挑んだのですが9回目は1ｍぐらいで止まり、ここで終了しました。昨年9月28日に､本大会に向けて100ｍでも付加を加えた状態で上昇できるように、今度は負荷を550ｇほどまで下げて本校で上昇実験を行いました｡550ｇを加えた状態での上昇に約７秒ほど、下降に約４秒前後となりました。先ほどの1。5 kg の時より1 kg ぐらい軽いので、機体が重さで勝手に下がってしまうことはなく、30回以上も往復できました。前年度に負荷を加えない状態で上昇実験を行った時のデータでは上昇が約6秒前後、下降は7秒前後でした。上昇時間が早くなりました。下降の方は負荷を加えた場合と比べて遅くなっていることがグラフから読み取れます。昨年の10月20日に神奈川大学で行われた25m走行会に参加しました。機体に550ｇの負荷加えた上で４往復、100mの上昇ができました。その後、走行時間がまだ残っていたので、バッテリーが使えなくなるまで数回往復させました｡来年度は機体に負荷を加えた状態で100mを上昇できるか挑戦したいと思います。



**【質疑応答】**

Ｑ：重さにトライしている。ブレーキを搭載していないので、ギアモーターのところでコントロールしなければならないので、余計モーターの負荷がかかり消耗も激しくなるので放熱フィンを付けたのですね。ブレーキは独立した方がいいかもしれないですね。あと荷重が1。5 kg ですか、それとも全体の重さが1。5 kg ですか？

Ａ:重りが1。5 kg で、それプラス本体の重さです。

【０８Ｂ】ION（イオン)、『MOSCOW（モスコウ)』、日本大学高等学校

○１）石渡拓海(高２)、２）中村馨(高２)、○３）岡崎智哉(高２）、４）植松渉太(高２)、５）森澤進太郎(高２)

（教諭）佐藤 豪

今回機体は送られてきた材料を使い、モーターやバッテリーはそのままにしています。バッテリーは1300mAh。機体はあまり上昇しませんでした。今回初参加で機体が届いたのがちょうど一ヶ月前の1月23日。時間がなかったので、デフォルトの形を尊重し、必要最低限の改造を出来る限り低コストで行いました｡シンプルな機体を作ろうということで機体の改造点の一つ目は、脱着の簡略化です。デフォルトのものは、テザーと機体を取り付ける時にネジで止めますが、インストールに時間がかかってしまうので、パッチン錠という工具箱とかに使われているものに変更しました。脱着にかかる時間は短くなりましたが、取り付ける部分がちょっと短くなってデザーと幅が合わず、機体がテザーを噛むことがありました。次にブレーキ製作について。最初は自転車のブレーキシュウを使いたかったのですが、力が足りなくて機体を支えることが

できず、ファイルに使う挟み込む形の留め具をつかうことで工夫しました。テザーに機械をしっかり押し付けブレーキが効くことが確認できました。低コスト化を実現するため、いらなくなったもの探したり、ホームセンターや百均などで探しました。アンテナの設置場所が悪く送受信がうまくいかず機体は登りませんでした。電池が少ない状況でグリップがうまく作動せず、タイヤとテザーの接触も悪くタイヤがうまく平行にならず、ブレーキは何回か使用すると、アルミプレートが剥がれることがありました。今回の製作を終えて、1ヶ月という短い間でも必要最低限の製作は可能だということがわかりました。



**【質疑応答】**

Q：タイヤが平行にならないという状況がよくわからなかったのですが、それをどうやって解決したかも知りたいのですが？

A:タイヤとタイヤを接触させる時に、裏側のタイヤはもともとまっすぐなのに、モーターのついてる側のタイヤがどうしても斜めになってしまい、そのまま接触させるとずれてしまうのです。それを解決するためモーター側に合わせようと、バネを少し緩めたり斜めにして平行になるようにしました。

Q：パッチン錠を使ったというのは、良いアイデアだと思います。ただパッチン錠は、衝撃を与えるとスポッと抜けます。さらにもう一個、安全策を付けないとおそらく上か下に行った瞬間に衝撃で外れると思います。そういう経験はなかったですか？

A:基本的に外れるところまで行かなかったので、そのまま見過ごしました。

C：結構危ないです。私が一番すごいと思ったのは、ファイルの留め金を使うアイデア。バネもロットもテコの原理も全部付いてる。ただやはり離れやすいと思うので、工夫してください。

【０９A】日本大学中学校、『日本大学中学校』、日本大学中学校

○1）島田俊司(中２)、２）廣野晴己(中２)、３）深谷一稀(中２)、４）笠間正也(中２)

（教諭）佐藤 豪

日本大学中学校の物理部では今回2つ、ギミックを改善しました。まずタイヤの反対側にテザーを取り付ける時に時間がすごく掛かってしまうので、穴を開けて少し取り付け易くしたところ、120秒かかっていたのが最短20秒になりました。もう一つはブレーキをつけようと思いました。これはあまり成功しませんでした。今回作ってみて、機体に穴を開けるのが意外と結構難しく、いろんな方法を試しました。タイヤのゴムが外れてしま



いそうになることおあったので、しっかり固定して行きたいと思いました。今回はブレーキがあまり成功しなかったので、ブレーキをちゃんと取り付けて速いスピードでもピタッと止まれるようにしたいと思います。

**【質疑応答】**

Ｃ：Light SPIDER でブレーキを付けるチームは、皆無に等しいので、よく頑張ったなと思います。実際はタイヤが当たる部分に穴を開けたということですが、Light SPIDER の場合、板の面とタイヤの部分がブレーキの役目をしていて、ギヤが結構重たく、ギヤが回転しないトルクで落ちないですが、そこに穴を開けるとブレーキを作らざるを得なくなる。Light SPIDER の製作には、ブレーキシステムのことが全然書いてないので、他のチームのブレーキシステムを参考にするといいと思います。あとタイヤのゴムが外れるのは、ゴムとホイールを接着していますか？　接着しないとタイヤに負荷がかかって落ちるので接着した方がいいと思います。

【１０Ｂ】横須賀学院理科学部、『YGSC03N/L』、横須賀学院

○１）吉原淳太（高１）、２）中園夕貴（中１）、３）古怒田海颯（中１）、
４）新倉桔平（中１）、５）栗原琉佳（中１）、○６）大塚優輝（中２）、
７）中込和寿（中２）
（教諭）山口 信明



製作者は 2年生が 2名、一年生が 8名で制作しました。製作期間は去年 7月頃から、今年の 1月。機体は、重量がバッテリーありで 738g、バッテリー無しで 501g、サイズは縦 21cm、横 15。9cm、奥行きが 13。8cm に。バッテリーはニッカド電池 7。2V、1300mAh です。この機体の良い点は、シンプルな設計で製作がしやすかった。これからの目標はスピードを速くしたい。そのためにバッテリーを高校生が使用している 5200mAh に変え、機体の軽量化をしたいと思っています。2016年にノーマルクライマーとして参加し、 1年のブランクを経て昨年度ライトスパイダーとして参加しました。当初はスパイダーを考えていましたが、大野会長の去年のスピーチを聞きノーマルクライマーとして参加しました。機体のスペックは幅 21cm、奥行きが 12cm、高さが 31cm。重量が 1229g。バッテリーはニッケル水素電池の 5200mAh。バッテリーの重量は 4380g。機体のみの重量は 791g となりました。ブレーキシステムを改良しました。サーボモーターで物理的に押し付けると強度の問題があり、重いと反応しにくいというデメリットがあります。宇宙エレベーターを旅客用や貨物運用する際に、ペイロードを持ち上げると機体に負荷がかかります。私たちは磁石の力で、押し付けるのではなく、引き上げる引力を用いたメカニズムのブレーキを採用しようと考えました。理論上、磁力を強めれば相当なブレーキ力を持つことができます。デメリットは、磁石がモーターなど電子機器に悪影響を及ぼす可能性があります。これを改良する方法として、最初にブレーキが引き合い、

その後でネガティブブレーキを利用することで電子機器に与える影響なくします。次に電磁石をサーボで引き上げる方法を考えました。しかし、製作した機体は昇降ができませんでした。ブレーキシステムの開発に没頭し過ぎて、できたから大丈夫だと過信し最終確認を怠っていました。テザーの締め付け圧の不足で昇降できなかったので、サスペンションのバネをより強いものに変えました。モーターに付随するタイヤのカバーなども設置を考えています。しかし、最も重要なのが製作時間の確保でした。私たちの部活では理化学ということで、物理分野、のみならず生物学など生物系の大会の準備などがあり、なかなか作業時間を確保することができませんでした。また今回はノーマルクライマーとしてラジコンキットから直接組み立てました。そのため改良に回す時間がなかなか取れませんでした。来年は問題を解決したいと思います。以上で発表を終わらせてもらいます。ご清聴ありがとうございました。

**【質疑応答】**

Q：スピードを速くしようとしてバッテリー容量を変えても、スピードはあまり速くならないです。むしろギヤ比を変えた方がいい。ただギヤ比を変えると速くはなりますが、トルクがなくなるのでブレーキを搭載しないと落ちてきます。電磁石にするのはどの部分が電磁石なのですか？　全部、永久磁石使うわけではないですね。

A：ネガティブブレーキの搭載が必須なので、最低限のネガティブブレーキをつけておき、補助的ブレーキとして、より安全性を高めるために電磁石の運用を考えています。

C：磁石だと、ネオジウムでも結構重たくなるのがネックです。ネオジウムの上に直接電磁石をつけるか、あるいは逆に、この磁石と反対極の磁石を近づけて打ち消すとか、そういうテクニックもあると思います。磁石は距離の二乗に反比例して強さが変わるので、バランスが難しいかと思います。

**特別発表**（製作上の大事なところ、気を付けるところ、工夫）

**【１５Ａ】（特別発表）**神奈川工業高校、『昇君改 Ⅲ』、神奈川工業高校

（教諭）鳩間康弘　（実行委員会顧問）

まずは、工具は正しく使いましょう。さあ皆さん、工具を正しく使えている自信はありますか？　ねじ回しひとつとっても正しく使えている自信はありますか？　工具の世界は大変に深いので、そこまで行くと時間がどれだけあってもかないません。僕は、元は車屋さんです。自動車を直している人だったので、その時に使っていたのはプラスドライバー１本5000円とか、そういう世界です。ある車種のあるネジにしか使えない。でもそこではすごく重宝するので、そのドライバーを使ったりしています。工具は正しく使いましょう。ねじ回しを皆さん正しく使えていますか。ネジなんてただ回すだけと思っている人、それをやると後で問題が出てきます。ねじ回しの力の掛け方は、回すものではなく、押す力の方が大きいのです。これをしないで、結構ぐずぐずにプラスのネジが潰れてきているチームは、何チームか見かけています。最悪閉め込んだ時に潰れてしまうと、次に外す時に壊さなければならなくなります。せっかく作った機体を壊さればならなくなります。正しくマシンを組み立てるには、ネジまわしの締め方ひとつとってものコツというものがあります。タッピングネジというネジの断面図をお見せし

ます。皆さん組み立てていれば分かると思うんですが、このネジは新品だと締める時い硬かったと思うんですが、何回かやるとだんだん緩くなっていきます。このネジを新品の部品に締める時は、ネジ自身がドリルみたいになって、自分でネジ山を作っていくというタイプになります。ですから2回目以降に閉める時は、元の自分のネジ山に合わせて閉めないと、また新たにネジを作ってしまいます。どういうことかというと、山と山の間隔が半分になるわけです。また新たに別のネジ山を作っていってしまうので、これを少しずつずらしながらやると、プラスチックの部品がどんどん傷んでいくわけです。5回とか6回とか締めたり緩めたりしてると、それだけでネジ山が壊れてしまい、部品お変えなくてはならなくなってしまいます。皆さんのSPIDERに使っているギヤボックスですが、ちなみに私はこの競技に参加してたぶん４～５年は経ちますが、このギヤボックスは1回も変えていません。もうネジ山もバカになってしまって変えているという、みなさんもあると思うのですが、これは変えていません。それはネジを締める時に、みなさんいきなり閉める方に回していませんか。ネジを締める時は、特にタッピングネジの場合は、一回緩める方向にゆっくり回してください。そうするとネジの始まりのところで、必ずカタンと落ちます。その落ちたところから回し始めると、ネジ山を新たに作らなくていいので、緩い力で締まって行き、トルクが掛かったところでちょうど締め終わる形になります。そういうところを気をつけるだけで、正しいトルクで締められ、しかも部品が長持ちして使えます。



この部品が長持ちというおとは、あとでも関係してきますので覚えておいてください。はい、準備運動は大事。それは人間でも機械でもです。慣らし運転をしようということで、皆さんは宇宙エレベーターのキットを神奈川大学さんからもらった時に、一番初めには、まずはタミヤの説明書通りに、ラジコンカーにして遊びましょうというアドバイスがあったと思います。組んだ人、ちゃんとラジコンカーにして組んで遊んだ人はいますか、あんまりいないですね。あれはすごく大事です。遊ぶことで、まず説明書が頭の中に入ります。タミヤのラジコンカーの説明書は、世界で一番親切だと思います。部品全部が実寸で載っていて、わからなければ説明書の上におけば長さが全てわかるような説明書になっています。まずはあれをその通りに組み立てて遊びましょう。そうするとその段階で慣らし運転が終わってしまうのです。ギヤって見た目はつるつるですが、顕微鏡で見るとザラザラですので、走らせることによってそれがツルツルになって、駆動の抵抗が減っていきます。ようは軽い少ない力でギヤが回るようになっていきます。僕はノーマルの機体を全部で20時間ぐらい、色々な方向で空回ししています。正回転で1時間、逆回転で1時間、それが終わったら立てかけて正回転で1時間、逆回転で1時間、裏返してと、いろんな方向で20時間ぐらいの空回しをまずしています。その時は、グリスを塗りません。削るのが目的なので、余分なところを削りたいからです。グリスを塗ってしまうと、すべってしまって削れなくなるので削る時は塗りません。説明書には、皆さんグリスを塗って下さい、歯の当たるとこに油を塗ってくださいと書いてあると思うのですが、あれも塗りすぎると駄目です。皆さん自分がお風呂に入っている姿を想像してください。お風呂の水の中で手を動かすと動かすのは大変ですね。もしそれが蜂蜜の中で動かそうとすると、もっと大変ですね。グリスは粘度を持っていますから、必要最小限にしてください。そしてグリスより、オイ

ルの方がサラサラですよね。ですからオイルの方がいいです。サラサラということは流れやすいので、オイルはこまめに挿してあげなければなりません。そこは、自分のチームの実力に合わせて使い分けてください。ちなみに100円均一、僕も好きでよく歩くのですが、面白いギヤのオイルとして、化粧品のスクワランオイルは結構いいです。慣らし運転を色々して、次は自分のマシンに慣れましょう。大会会場に来てからああでもない、こうでもないというチームもよく見かけます。僕もどうしてもギリギリになってしまう時があるのですが、それまで散々頭の中で考えて組み立てて試行錯誤をしていてぶっつけ本番でないことのほうが多いので、何かあっても対応できます。僕は限界まで走らせるので、モーターをよく燃やします。なのでモーターは変える前提でマシンを設計します。皆さん、もし自分たちからモーターを交換すると思ったらどれくらい時間がかかると思いながら、心の中でこのビデオを見てください。ちょっとだけお待ちください。見てもらったように、1分ちょっとでモーターは変えられます。何かを修理する練習を皆さんはしていますか。現地で壊れることは往々にしてあります。マシーンに慣れておけば簡単に対応ができるようになります。メンテナンスのことも考えようということで、ルマン24時間耐久レースという私の趣味の車ですが、これは日本のトヨタの車です。雨が降ってクラッシュしてしまって、車の前の部分が全部なくなりました。ちなみにこれでも30分で直ります。ぶつかる前提でマシンを設計してるからです。車のフロント周りはネジ4本ぐらいをつないでいるだけなのです。フロントを変える時は、曲がっていないかチェックすれば、それだけで普通に300㎞/h で走れます。マシンというのは、作るだけじゃなく、その後のメンテナンスのことも考えないと駄目なのです。ですから僕のマシンは、ほとんど特別な部品を使っていません。なぜなら特別な部品を使うと壊れた時に、また作るのが大変だから。現地のそこら辺のお店で普通に買えるものを使わないとメンテナンスで苦労するのが目に見えているからです。

どうしてもというものは作りますが、壊れる前提のところは、簡単に手に入るものを使用した方が後々が楽だと思います。ということでもっと話したいことありますが、自分のマシンに慣れてよく昇降する宇宙エレベーターを作りましょうということで、まずはノーマルがちゃんとできてから、改良してステップアップといくというのがいいかなと思います。簡単ですが発表に変えさせていただきます。

**【質疑応答】**

Q：モーターを２個積んだものを作りたいのですが、簡単にモーターの速度を同調させる良い方法はありませんか？

A:ブラシモーターですと、ブラシの慣らしを終わらせた時点でモーターの個体差が出てきます。電流値が多い側のブラシの接触面積を減らしてやると、電流値が減らせます。ただその瞬間に回転数があっていても、十分後にまだあっているかと言うとまた難しい。ラジコンでもツインモーターの製品もありますが、考慮されている製品はないといったほうがいいです。

Q：回転数はどうやって測っているのですか？　素人でも簡単にわかる方法ありますか？

A:アンドロイドのアプリで、モーター回転数というアプリがあります。ミニ四駆で使ってる人が多いのですが、モーターを回してウィーンという音をスマホに近づけると、いま何回転ですねと音の周波数で計算できるアプリがあります。あと僕の場合は個人で参加しているので、学校からは1円も出てません。さっきから話が出ていたブレーキですが、

僕のブレーキは100均の靴底です。一袋に2個入っている100均の靴底を一個使っています。だから一個50円ぐらい。金属との貼り付けについては、セメダインスーパー Ｘを使えば、クライマーのブレーキが剥がれたことはありません。

Ｑ：バネワッシャーについてはどうでしょうか。ネジが緩むからバネワッシャーを入れろと大学でも教わりましたが、一方、そんなの意味ないとも言われていますが？

Ａ:ナイロンロックナットという緩んできにくいナットがあります。どうしても緩んじゃ困るタイヤの取り付けとかブレーキの取り付けなどは、ナイロンロックナットを使っています。バネワッシャーを使うくらいであれば、ダブルナットのがいいと思います。ナイロンロックナットはタミヤの説明書通りに組めば、タイヤを止めるところに使っています。真ん中の中心部分に樹脂が入っていているものですね。あれがナイロンロックナットです。どうしても緩んで困るところに使ってください。

Ｑ：クライマーえはタイヤに苦労しました。天然ゴムとかナイロンとか素材には色々あると思うのですが、おすすめのタイヤの素材とかありますか？

Ａ:標準のタイヤで問題ありません。冬は気温が低くゴムが溶けにいので、柔らかい材質だとグリップは上がります。当然、耐久性は下がります。グリップと耐久性はトレードオフなので、グリップが上がれば、耐久性は下がる、耐久性をあげればグリップは下がるという形なので、自分としてどこがいいのかを見つけていくのがいいと思います。タイヤの中にスポンジを仕込んだと思いますが、どんな形のスポンジを仕込むかによってグリップ力は変わってきます。走行抵抗も変わってきますので、自分たちでいいバランスを見つけていくといいと思います。

Ｑ:溝があるタイヤとないタイヤがありますが、この競技でタイヤの溝は効いているのでしょうか？

Ａ:関係ないと思います。あとタイヤをオフシーズンで保管する時には是非「５５６」をタイヤの表面にたっぷり拭いて、ジップロックでしまってください。お肌と同じでゴムも乾燥するとグリップしなくなるので、「５５６」またはそれに類する潤滑剤と呼ばれる、シリコンではないタイプの油を吹いてジプロックにしっかり入れておくと、１年経っても２年経っても、この競技で1〜2時間ノーマルで走らせるくらいなら十分に使えます。

Ｑ：バッテリーとモーターとの関連性で、スタミナとパワーのバランスがあると思うのですが、ちょっとそのあたりのサゼッションをしていただけたらと思います。

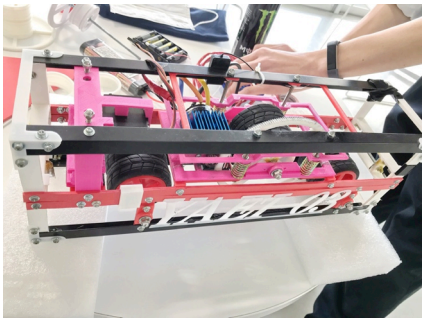
Ａ:バッテリーの容量を増やしても、速くはなりません。逆に一回だけのスピードでよければ、容量は少ない方がいい。バッテリーの重さが全然違いますので。一回だけスピードをあげたいのであれば、基本的に容量の少ないバッテリーの方がいいのです。ただ容量が少ないバッテリーは、中のセルが安い電池を使っているので、一回に流せる電流がしょぼく、大電流が流せないことがあります。そこら辺のトレードオフは自分で見つけるしかない。負荷を上げると熱が厳しくなるので、モーターは燃えやすくなります。でもとりあえず一回だけ速くしてみたいのであれば、いろんなことをしてもいいと思います。

**ポスター発表**（写真集）

【０１Ａ】点Ｐ（テンピー）、『宇宙エレベーター下から見るか横から見るか』、
神奈川県立弥栄高等学校

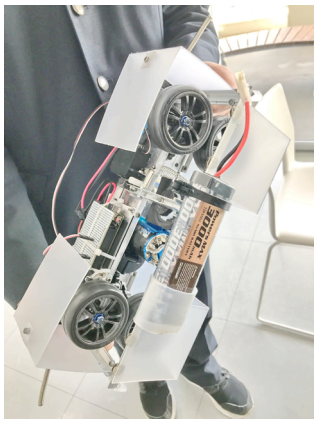




【０２Ｂ】サンフジ（サンフジ）、『ノーマル改（ノーマルカイ）』、
神奈川県立弥栄高等学校







【０３Ａ】捜真女学校ドラえもんクラブ、『コロコロ１号２号』、
捜真女学校高等学部





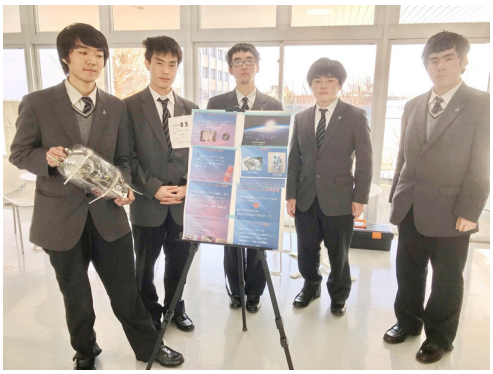


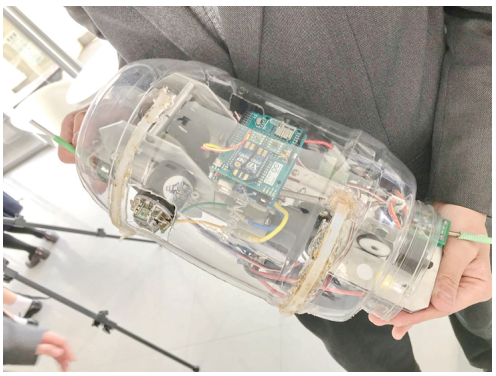

【０４Ｂ】（カスタムクラス）（ポスター）（欠席）
川崎工科高校、『川工2008』、
神奈川県立川崎工科高等学校
総合技術科
村田 圭（高3)、
熊谷 優作（高２)、
伊藤 吉輝（高１）
（教諭）尾花 健司
（実行委員会顧問)、
（教諭）掛水 賢二

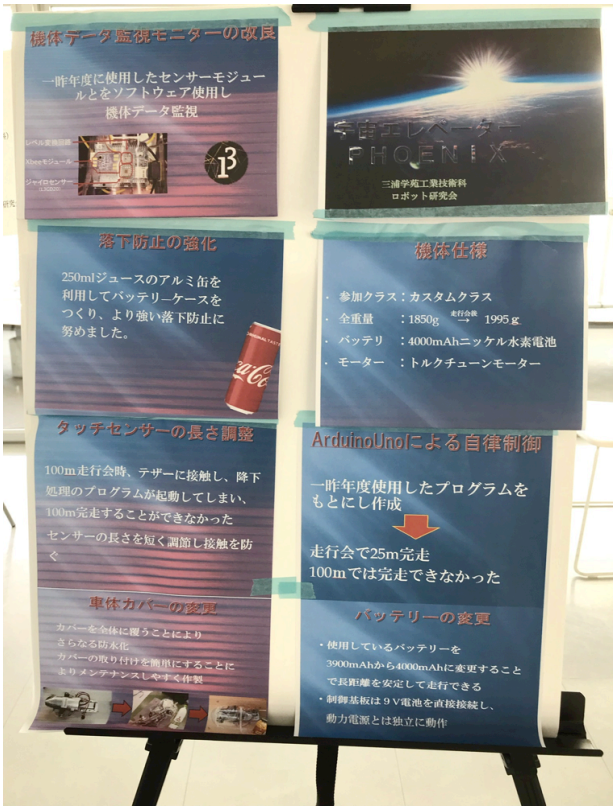




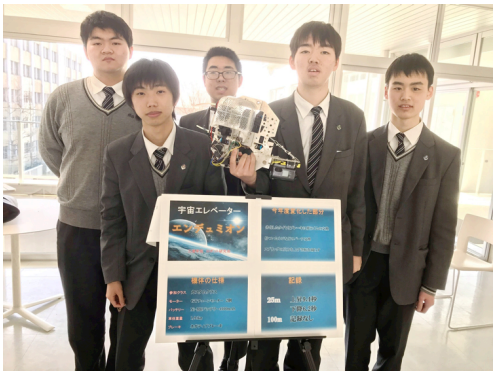
【０５Ａ】三浦学苑高等学校ロボット研究会、『PHOENIX』、三浦学苑高等学校

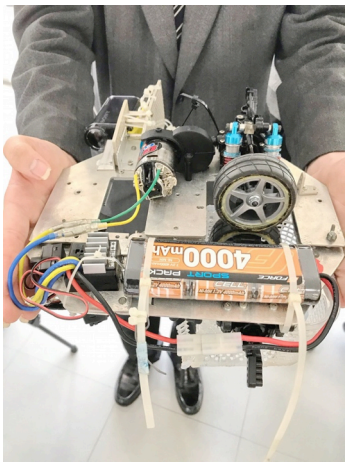







【０６Ｂ】三浦学苑高等学校ロボット研究会、『エンデュミオン』、三浦学苑高等学校

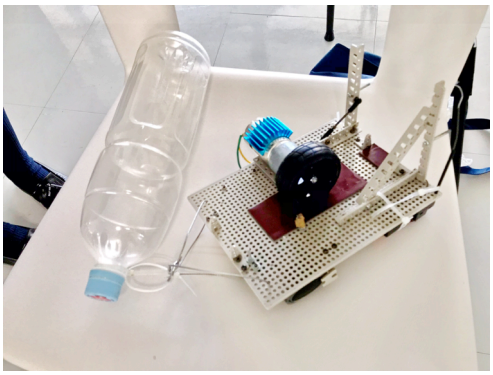


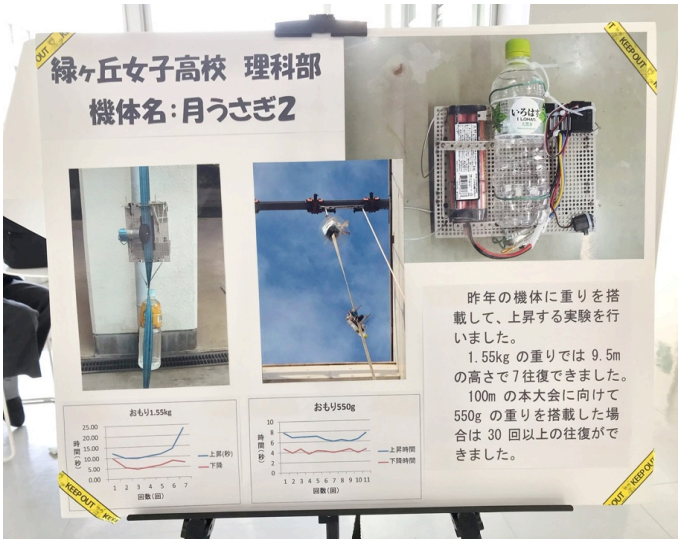




## 【０７Ａ】緑ヶ丘女子高校理科部、『月うさぎ２』、緑ヶ丘女子高校

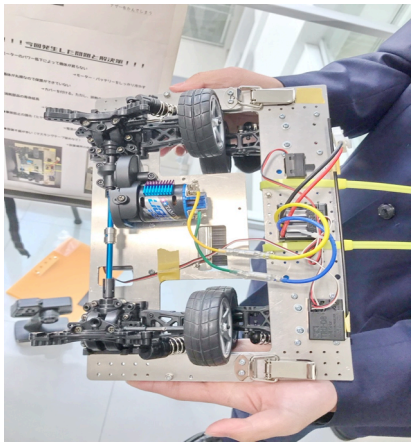


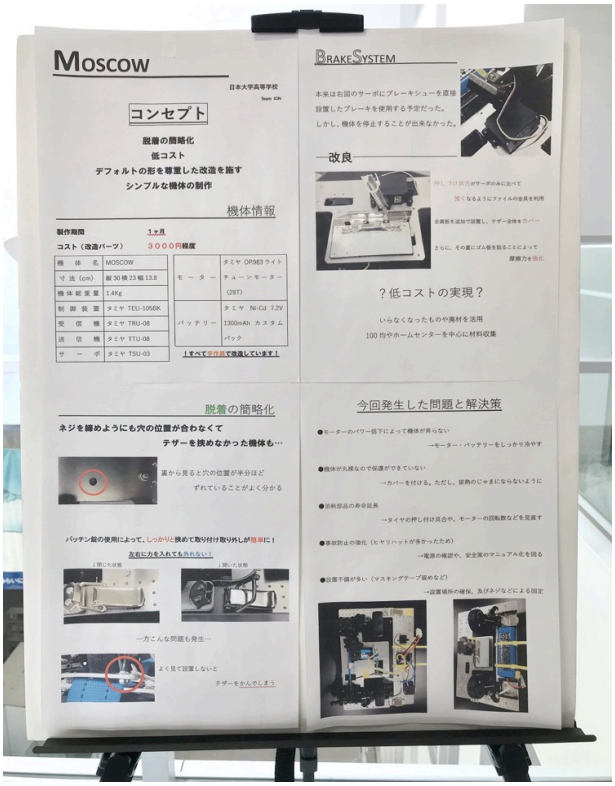





## 【０８Ｂ】ION（イオン）、『MOSCOW（モスコウ）』、日本大学高等学校

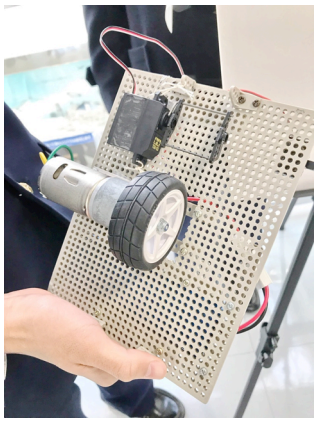






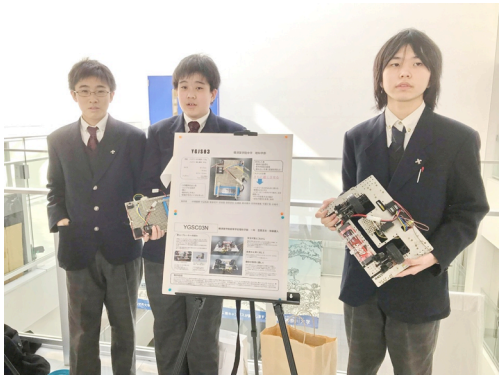
## 【０９Ａ】日本大学中学校、『日本大学中学校』、日本大学中学校

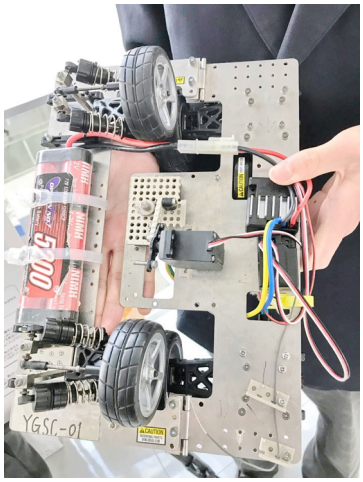







## 【１０Ｂ】横須賀学院理科学部、『YGSC03N/L』、横須賀学院







【１１Ａ】（ノーマルクラス）（ポスター）（午後参加）

Orashion ver。 3、『祈龍』、中央大学附属横浜中学校

高橋 諒（中2）、関根 悠真（中2）、新井 健介（中2）、佃慎 太郎（中2）、

青木 勇士（中2）崇島 琉生（中2）、縄島 航（中2）

（教諭）大矢 太郎

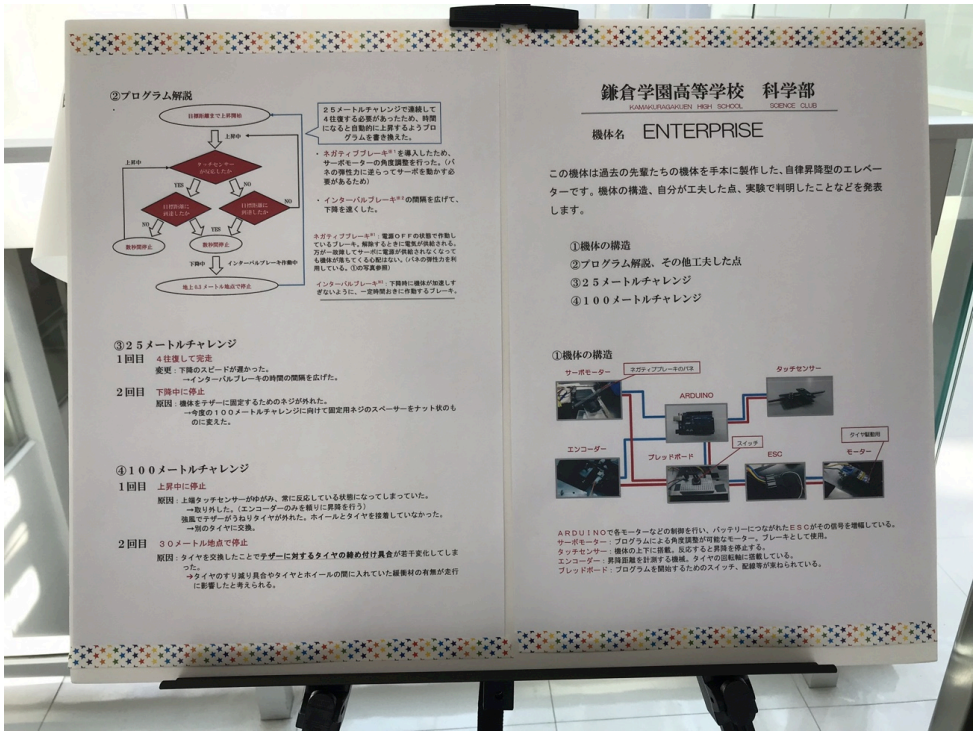



【１２Ｂ】（カスタムクラス）（ポスター）（欠席）

鎌倉学園高等学校、『ENTERPRISE』、鎌倉学園高等学校（普通科）

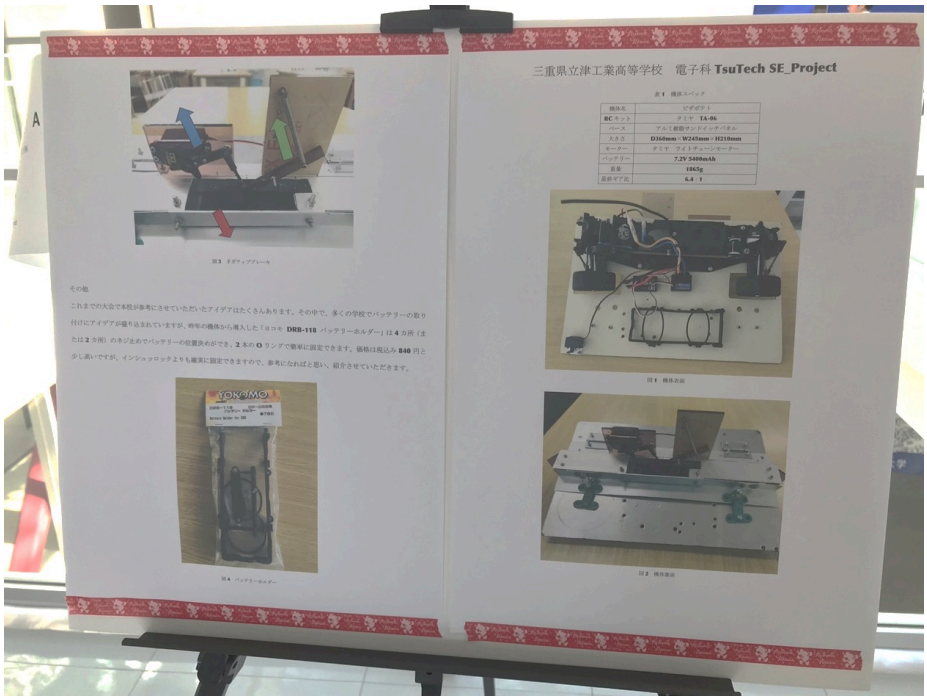
長堀 歩（高２）

（教諭）市江 寛



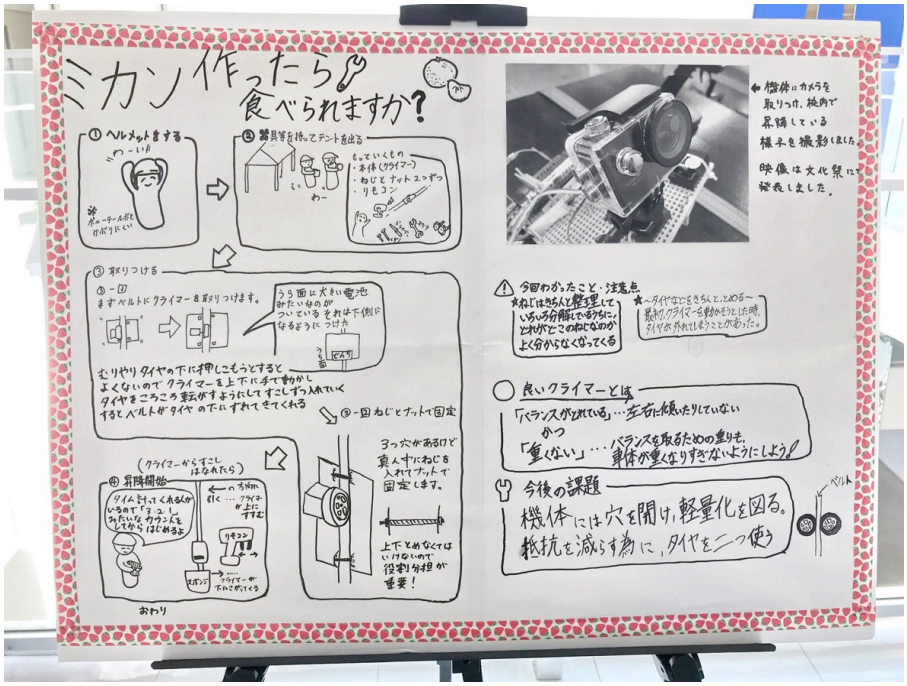
【１３Ａ】（ノーマルクラス）（欠席）

TsuTech SE_Project（ツテック エスイー　プロジェクト）、
『ピザポテト』、三重県立津工業高等学校　（電子科）
谷口 竜太郎（高３）、佐藤 新（高３）、中川 永遠（高３）、
鈴木 隆佑（高３）、舘 優真（高３）
（教諭）長谷川 剛紀・澤木 宏昌




【１４Ｂ】(Light SPIDER)（ポスター）（欠席）

みかん作ったら食べられますか？、『ドーム君３号』、東京都立墨田川高等学校 全日制
松田徹平(高２)、小俣優斗(高２)、平井華歩(高１)、米山真優(高１)、三輪直生(高１)
(教諭) 永井　淳

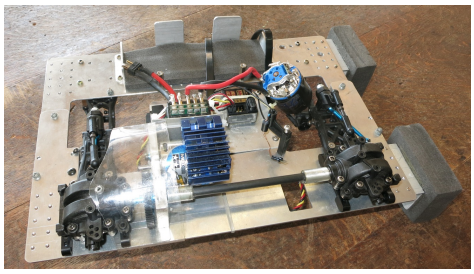


## 【１５Ａ】（特別発表）神奈川工業高校、『昇君改 Ⅲ』、神奈川工業高校
## （教諭）鳩間康弘

概　要



今年は生徒がいませんでしたが継続して参加し、効率の向上を主眼に参加しました。去年の機体の問題点を確認し昨年度に引き続き、ノーマル機体での挑戦です。今年は生徒が居ない分多少のチャレンジをし、スピードと共に信頼性の向上に重点を置きました。これは実際に人が乗る宇宙エレベータにおいても大事な事だと思います。今までに起こっていたマイナートラブルは解決しつつありますが、走行途中のモーターの発煙についてはもう一度モーターの選定をやり直すとともに、ギヤ比の見直しなど細かい改良を行ったため、昨年の記録よりはある程度納得の昇降回数をこなすことができました。



特に軽量化を行っています。ノーマルの機体ではこれ以上の急激な記録の更新は難しいと思いますが、細かい点をさらに来年以降見直していきたいと思います。

ブレーキは昨年の物をベースにバネの見直しなどを行い、より確実に止まれるよう、確実性の向上を行いました。

以上

**講演会　テーマ：人類の宇宙進出**
**講　師：大野修一氏（一般社団法人　宇宙エレベーター協会会長）**

皆さんこんにちは、宇宙エレベーター協会の大野です。

宇宙エレベーターの詳しい歴史や仕組みといった話は、もう皆さん知っていると思うので、今日はその辺はさらっとやって、最近流行っている宇宙に進出していく話などを中心にお話ししたいと思っています。ただ私は別に宇宙の専門家というわけではないんです。昔はここ、神奈川大学の情報部門で働いていて、それから紆余曲折を経て宇宙エレベーターに携わるようになりました。宇宙エレベーターに関係して、今年で15年目になります。なぜそんなに一生懸命、宇宙エレベーターをやっているのかといつも聞かれるんですが、正直面白いからやっているだけなんです。でももう少し真面目に答えると「何で宇宙エレベーターを作るのか」、「そもそも何で我々は宇宙に行くのか」といった話を今日はしたいと思っています。昨年12月から今年1月にかけて、福島県にあるいくつかの小学校や中学校で宇宙エレベーターの話をする機会がありました。その中で気づいた話なども混ぜていきたいと思っています。それと私がやっている「宇宙エレベーター協会」の宣伝もします。新しい競技会で「マイス」というのができますので、そこら辺の説明もちょっとしたいと思います。

宇宙エレベーター協会を始めたのは2006年でした。ここには中学生の方もおられますが、宇宙エレベーター協会を作ってしまったというのは、私はどうも「厨二病」だったためらしいのです。私は厨二病がなんだかよくわからないのですが、協会の他の理事からは「厨二病の本人に、厨二病がなんだかわかるわけない」とか言われています。宇宙エレベーター協会の最終的な目標は、本物の宇宙エレベーターの建設にあります。今日本で宇宙エレベーターのことを知っている人は、どうでしょう、1000万人ぐらいでしょうか。皆さんは、どう思われますか？
実は全世界の宇宙エレベーターの活動の90%以上が、日本で行われています。日本以外の国で行われている宇宙エレベーターに関する活動というと、アメリカに専門家が集まる大きな会議があります。あとヨーロッパでは、ドイツのミュンヘン工科大学が、年に一回くらい競技大会を催しています。ただ、今年もあるかどうかはわかりません。一生懸命頑張っていた学生さんが

卒業しちゃったらしいのです。でもこれらの活動は神奈川大学が行っている宇宙エレベーターの活動の1/10ぐらいのものでしょう。今年の夏9月に、福島県で宇宙エレベーターの競技会を開きます。クライマーを作ったことはないけれど、その競技大会にぜひ参加したいと言って来ている国があります。台湾と香港とインドです。さらについ最近、これから始めたいと言って来たのがＵＡＥ、つまりアラブ首長国連邦です。ＵＡＥは7つの小さな国が集まって作られている中東の国ですが、世界でも一、二を争うお金持ちの国と言われています。昨年12月、そのＵＡＥ大学の先生とその学生さんらが神奈川大学にやって来て、クライマーの作り方をぜひ教えてくれと言ってきました。日本ではそこそこ知られるようになった宇宙エレベーターですが、世界ではまだ意外と知られていないようなのです。宇宙エレベーターの基本的なコンセプトをしっかり研究して最初に発表したのは、ソ連のユーリ・アルスターノフという人でした。1960年に当時ソ連で出されていた青少年向け新聞の日曜版に「天まで登るケーブルカー」という記事が掲載されました。これが、宇宙エレベーターのコンセプトが世に発表された一番最初だと言われています。ロシアでは、宇宙エレベーターはあまり話題になっておらず、残念なことにアルツターノフは今年1月､ひっそりと亡くなってしまいました。




次は最新の話題です。宇宙エレベーターは材料の話が今までネックになっていましたが、最近随分進んで来ました。2017年に宇宙エレベーター業界に中国が参戦したのです。中国は今、宇宙開発にたくさん予算をかけています。中国の宇宙予算は、日本の10倍あります。日本はまだ人間を宇宙に送っていませんが、中国は既に送っています。再来年ぐらいでしたか、中国独自の基地を宇宙に作る計画も発表されています。NASA で働いていた中国系移民の人たちに「お給料をいっぱい用意して待ってますよ。だからみんな責任者として中国に帰って来て下さい」と呼びかけ、引き抜きをしています。NASA のナンバー2だった人も中国系でしたが、中国に帰ってしまいました｡中国は材料力学の面での進歩もすごいです｡宇宙エレベーターを作るには、軽くてすごく強いカーボンナノチューブのような材料が必要だとされています。60ギガパスカルといった強い引っ張り力でも切れないようなカーボンナノチューブが大量に作れたら、宇宙エレベーターが作れると言われています。ただ長く強く作る方法がまだ分かっていません。

去年4月に「ネイチャーナノテクノロジー」という雑誌に、中国の清華大学とアメリカのスタンフォード大学の共同論文が発表されました。この論文によれば、80ギガパスカルでも耐えるカーボンナノチューブが開発できたそうです。宇宙エレベーターに必要な強度をすでにクリアした材料ができた、というのです。普通こういうものが出た場合は、他の研究者が追試をして調べるのですが、誰も追い付けていないので確認もできないというのです。他の国が全く追いついていないので、本当か嘘かもわからない。ですが「ネイチャーナノテクノロジー」という雑誌は、この分野で一番権威がある雑誌で、一流大学の精華大学とスタンフォード大学が一緒に論文を書いている以上は、これがもし嘘だったら世の中何も信じられないわけです。この論文ではカーボンナノチューブは、長さも12センチまで伸ばせたそうです。さらにこの論文は、強いカーボンナノチューブができましたというだけの論文ではないのです。長さや強さだけでなく、カーボンナノチューブの繊維の欠陥を直すという試みまで行っています。カーボンナノチューブの繊維を束ねて糸にしても、繊維の長さが完全には揃っていないので、ギューンと引っ張ると一番短い糸にまず力が集中して切れます。一番短い糸が切れたら、次は2番目に短い糸に力が集中してやはり切れます、そうして順々に切れていくので、カーボンナノチューブを繊維に束ねることができたとしても宇宙エレベーターの材料には使えないのではないか、というのです。では、どうしたらいいのか？　この論文では、鉄のナノ粒子を使うことで解決しています。カーボンナノチューブの繊維を、鉄のナノ粒子でところどころまとめて固定しながら束ねてみたら大変に高い数字が出せました、というのです。鉄ナノ粒子を使うと、すごく強いカーボンナノチューブの紐ができたという論文でもあったわけです。日本ではゼネコンの大林組

が宇宙エレベーター建設の目標を2050年と発表しました。一方中国では、日本の JAXA に当たる「中国航天科技集団」という組織が、2045年までに宇宙エレベーターを作ると宣言したのです。つまり日本より5年早く建設すると言ってきたわけです。また中国には「宇宙エレベーター研究センター」という組織もできているようなのです。宇宙エレベーターは、日本ではまだ国のプロジェクトになっていないのに、中国ではすでに国家レベルのプロジェクトとして動いています。日本より先に中国が宇宙エレベーターを作ってしまうかもしれません。

次は、宇宙エレベーター協会の活動について紹介したいと思います。活動の内容は、ほとんどが競技大会です。SPIDER については神奈川大学さんがやっていますが、それ以外の競技は宇宙エレベーター協会がやっています。すでに行っているクライマー競技のスペック、それにこれから米国で始める GSPEC（ジースペック）。あと SPECxROC（スペック・ロック）とマイスという競技も始めます。GSPEC は、宇宙エレベーターの競技大会をワールドワイドにしようと、アメリカ・ネバダ州のブラックロックデザートという砂漠で行う高高度までクライマーを揚げる競技大会です。ブラックロックデザートという砂漠は大変に広い上に、上空100キロまで自由に使っていいという特区に指定されています。大昔はここに湖があったそうです。東京都まるまるぐらいの大きさの所を60ドル払うと貸切できるんです。もし日本で1km、2km という高さまでバルーンを勝手に揚げようとしたら、空域を管理しているアメリカ軍がすぐに飛んでくると思います。高度1800m を超えると日本の国交省の管理になりますが、空には飛行機がいっぱい飛んでいるので、バルーンを勝手に揚げたりしたら、やはりすぐ捕まっちゃうでしょう。日本では狭くて高くあげられるところがないので、アメリカに行きましょうということになったわけです。それからうんと小さいクライマーの「マイス」の競技会も始まります。これはタミヤの「楽しい工作キット」を使ったもので、神奈川大学さんがやっているライトスパイダーよりもさらにもっと小さく、安く手軽に作れるクライマーとなります。「マイス」は、単三電池2本に130モーター、それにアルディーノなどを積んで、スクラッチという簡単なソフトを使って小学生でもプログラミングができるものになります。アルディーノを積んだキットが1万5000円くらい。積んでいなければ5000円ぐらいでできます。福島県で県の教材として作り、福島の色々な所で使うキットとして4月から販売を始める予定です。今までの中で一番安くお金のかからないキットなのに、ちゃんと自立制御できるクライマーができ上がります。うちの子供たちは小学生なのですが、組み立て済みの実物を目の前に置いておいたら、説明書なしでも大体2時間ぐらいで作りました。小学校3年生でも2時間ぐらいで作れるキットなのです。スペックというクライマーの競技大会を今までやってきましたが、今回からはさらにクライマーにロボットを運ばせて上空から落とすという「スペック・ロック」競技を始めます。降下したロボットは自分の力で地上に着陸し、宇宙エレベーター建設に必要な作業を行うという「ロボテックス・チャレンジ」です。これは、火星や木星、土星といった惑星や、さらには衛星や小惑星といった星々の上に宇宙エレベーターを建設することを想定した競技です。建設労働者が宇宙船に乗って、こういった遠い星々まで出かけて行って建設を続けていくということは大変に考えづらいことです。実際の建設は、ロボットによって行われるはずです。そういった際に必要なロボット技術を開発する、ということを主目的にした競技大会になります。スペック・ロックは、福島県で実施することになっています。福島県の南相馬市というところに、東日本大震災の津波で田畑や人家が流され、何もなくなってしまったところがあるのですが、そこに500m かける1km ほどの大変に広いロボット開発用のテストフィールドが作られています。このテストフィールドで、ロボットを上から落とすことをしていいかと尋ねたら「いいですよ」と言われました。上から物を落とすなどと言ったら、危ないからダメと普通は言われますが、この地域の人たちは結構大らかな人たちが多いのか、すぐ「OK ですよ」と言われました。SPECxROC 競技の説明会は3月30日に、都内の御茶ノ水駅近くにある「日本宇宙フォーラム」で会場を借りて開くことになっています。競技は二種。ひとつは従来通りのクライマーが昇降するスペック競技で、こちらは高さ300m くらいまでバルーンをあげ、昇降実験を行います。それから新しいロボット競技のほうは、高さ100m ぐらいから落とすことになります。この２つは全く別々の競技となります。

ロボットの落下を行うという話は実は、これまた厨二病がでてしまい、最初は「リアルガンダムは作れるか」というところから話が始まったものなんです。どのアニメの影響かということでは、マクロスという人もいれば、エヴァンゲリオンという人もいますが、とにかくそういったロボットを作って上空100m から落として地上で工事をさせるということを目指します。

普通のロボットは、机くらいの高さから落とすだけで壊れてしまいます。そんな程度の弱いロボットでは話になりません。高さ2、3mから落っこちても大丈夫なくらい強いロボットを空中から落とす、ということをやってもらいたいと思います。大会を開く前に去年8月、福島県でパラシュートを使ったロボット降下のテスト実験をやって成功しました。サレジオ高専の卒業生による「4th Lab(フォースラボラトリ)」という社会人チームに「降下ロボットを作って下さい」とお願いしたところ、３Dプリンターで結構格好いいロボットを作ってくれました。サラリーマンの人たちなので土日や夜な夜な夜なべをしながら、設計から完成までたった2ヶ月で作ったそうです。ただこのお正月に、神奈川大学の湘南キャンパスで同様な実験をしたらパラシュートは開いたものの、パラシュートの紐がちぎれてしまって、ロボットは高さ100メートルから落下、粉々になってしまいました。それでも「フォース」のみなさんに修理をお願いしたら、一週間くらいでまた元通りに直って戻ってきました。人間なら大事でしょうが、さすがロボットです。あまり大きなパラシュートをつけると風でロボットがふわふわとどこかに飛んで行ってしまうので、かなり早いスピードで地上に降りないといけない。そんなロボットを制作する研修会を、7月ぐらいに福島で開く予定にしています。本当は人型ロボットが逆噴射しておりてくる、というのを作りたいのですが、そう簡単にはできないでしょう。協会の顧問をお願いしてるガンダムの生みの親である富野由悠季監督からも「３年やそこらできるわけがない、でもそのうちにちゃんと降りる奴が出てくるはずだから、それまでやってみよう」と言われました。

それから最近急に出てきたのが、アラブ首長国連邦ＵＡＥの話題です。昨年の10月でしたか、中東にある「アルジャジーラ」というテレビ局が取材に来ました。「アルジャジーラ」はアラビア語で衛星放送を行う視聴者数が１０億人とも言われる、世界最大級のメディアです。そのテレビ局が、神奈川大学で行うクライマーの昇降実験の様子を取材に来たんです。やってきた記者に「ドバイにある世界最大のブルジュ・ハリファビルで、宇宙エレベーターの昇降実験をやってみたいです」という話をしてみたら「それいいね」ということで話が転がって行ってＵＡＥ大学の先生を紹介してくれて、ＵＡＥ大学の先生と学生さんたちが昨年12月27日に、神奈川大学に本当に見学に来てくれました。そしてまた「これはいいですね。ではドバイで何とかやりましょう」ということになって、僕たちは未だに半信半疑なのですが、ブルジュ・ハリファビルの管理人の人たちと本当に話が始まっているらしいのです。世界で一番高いブルジュ・ハリファビルは、高さが860mあります。上部はアンテナになっているので、ビルとしての高さは660m。その660mの高さからベルトを地上に垂らして中東における宇宙エレベーターの競技会「アラビアン・スペース・エレベーターチャレンジ」を開きたいといったら、「契約を交わしたいので、この4月にＵＡＥ大学まで来てくれ」と呼ばれ、本当にＵＡＥまで行くことになりました。また、この話と関連してくるのですが、実は日本の石油の1/3くらいが、ＵＡＥから来ています。だから日本政府は ＵＡＥと仲良くしようとして色んなことやっています。この3月にＵＡＥで宇宙関係の国際展示会が開かれるそうで、そこに日本政府がブースを出します。そのブースに宇宙エレベーターからクライマーを出品して欲しいという依頼が内閣府から来ました。そのため3月にも一週間、ＵＡＥに行ってきます。さきほど話したように、4月にもまたＵＡＥ大学に行かねばならず、話が進めば来年にはドバイでアラビアン・スペースエレベーターチャレンジが始まって、またＵＡＥに行くことになるかもしれません。宇宙エレベーターでは日本が一番進んでいるとこれまでいつも言ってきましたが、これからはそこにドバイが突っ込んで来て、中東圏で宇宙エレベーターの開発が始まる形になるわけです。ＵＡＥの人々は、これから石油がなくなるかもしれない未来に向けて、何かでっかい投資をしようと狙っています。世界中が狭くなっていっている今日、自分の国をさらに大きく広げようと思えば、もう宇宙に進出するしかないわけです。それでＵＡＥでは宇宙開発のプランとして、2117年までに10万人規模の都市を火星に作る、という計画を発表し、本気で進めています。自分たちの新たな国を火星に作るということになれば、火星上で建設する宇宙エレベーター、つまり火星エレベーター作るというストーリーにもつながってきます。火星の重力は小さく、地球の重力の1/3か1/4くらいしかありません。重量が小さい方が宇宙エレベーターは作りやすいので、火星に宇宙エレベーターができる方が、地球より先になるかもしれません。スペース X というロケットを作っている電気自動車会社のテスラは、「ハイパーループ」という真空チューブの中を走る列車も開発しています。ＵＡＥはこれにも兆単位のお金を投資しているらしいのです。もう桁が違いすぎてよくわからないです。

これから先は、エネルギーと資源の話をします。地球上で必要とされるエネルギーは、人口が増えることで2100年ぐらいまでに今の1。9倍に増えると言われています。また地球の人口は、1日当たり約20万人も増えています。これらの人が使うエネルギーと資源を用意しなくてはなりません。地球上ではもう無理です。宇宙エレベーターを使って、太陽光発電衛星を宇宙空間に作れば世界のエネルギー問題も解消すると言われています。太陽が作っているエネルギーのうち、地球に届いているのは33億分の１に過ぎないそうです。太陽は凄まじいエネルギーを宇宙空間に放射しているので、それを太陽電池でどんどん捕まえて地球に送ればいい、というのが宇宙太陽光発電の基本的なアイデアです。この話はアメリカと日本が世界的にリードしています。ただ重い太陽光発電の装置を宇宙まで運び上げねばならないので、その建設には宇宙エレベーターの存在が必須となります。

続いて鉱物資源の話をしましょう。これが最後にお話ししたい話題です。誰かが掘って手に入れられる、地球にある鉱物資源の量は、実はあまり大したことがない量なんです。地球には約20㎞の深さの地殻があって、その下にはマグマがあります。でも、そんな深くまで掘ることはできないのです。掘るとしたら深さ数キロが限界になってしまいます。今堀りやすい所からばんばん採ってくるという方法で掘っていますが、簡単に採れるところはもうすぐ掘り終わってしまいます。そうなると、さらに深く掘るか、海の底から採るかしかなくなります。でもやがては地球の鉱物資源はどんどん減って掘れなくなって行って、資源の値段はどんどん高くなることでしょう。ならば宇宙空間に行ってはどうか、ということになります。今ニュースでやっていますが、日本の探査衛星「はやぶさ2」が、小惑星からのサンプルリターンを試みています。科学的には、はやぶさは宇宙の成り立ちとか、太陽系はどのようにしてできたのか、生命の起源は何か、といったことを調べるために打ち上げられたことになっていますが、実際は、太陽系の小惑星にはすごい量の資源があると言われているのです。そこから物を持ってきたのは、人類史上初めてだったので、欧米は大変にショックを受けました。アメリカはもちろん月から石を持って帰ってきてはいますが、小惑星まで出かけて行って、サンプルを持ち帰ってこられたのは、はやぶさが初めてだったのです。アメリカは、サンプルリターンを狙う、はやぶさより10倍も大きい衛星を打ち上げていますが、成功例はまだ日本しかありません。地球にある鉱物資源は、もともとは地球の周りを回っている小惑星に含まれていたものです。小惑星まで行くのは大変ですが、一度行ってしまえば簡単に資源を掘れるのです。地球の近くには、月まで行ける程度のロケットで行ける、直径が１キロより大きい小惑星が、約900個もあるそうです。もっと小さい小惑星なら何十万個も地球の近くを飛んでいます。小惑星には、女性のみなさんがお好きなプラチナがいっぱいあるらしいのです。金もいっぱいあるらしい。どのくらいあるのかと言うと、直径が216キロの「ウルスラ」という小惑星にはプラチナが、金額にして1。45クイントリリオンダラーもあるそうなのです。クイントリリオンというのは聞いたことない単位です。１００万を表すミリオンの３桁上が、ビリオン。ビリオンの３桁上がトリリオン。トリリオンのさらに３桁上がクイントリリオンです。1。45クイントリリオンドルを日本円に換算すると1。45垓円になります。ありえない数字ですね。貴金属はちょっとしかないから凄く高いというだけなので、この小惑星に誰かが行って、本当にプラチナが大量にあったわと言ったその時点で、プラチナの価格は暴落するわけです。もっとすごいことに、これら小惑星は誰にも所有権がありません。つまりそこらに転がっている石ころと同じなのです。自分が取りに行って「これは俺のものだ」と言えば、もれなく自分のものになります。宇宙にあるものは人類共通の財産であるという前提の宇宙条約では、いかなる国家も地域も宇宙空間にあるものを占有してはならないという決まりになっているので、そんなバカなと思うかもしれません。例えば日本政府がそこに行って「これは日本のものです」と宣言しても世界はそれを認めないわけです。ですがアメリカは2015年に「2015スペースアクト」という法律を通しました。これは、アメリカ市民とアメリカ企業



が宇宙に出かけて行って資源を採取して「これは俺のものだ」と言えば、アメリカ政府はそれを認めますという法律です。そんな法律がすでに米国議会を通っているのです。そんな勝手なことしたら、中国とかロシアとかが怒ってきそうなものですが、誰も怒ってきていません。なぜなら中国やロシアもまた同じことをやろうとしているからです。自分たちも相手より先に宇宙に行って、そこに溢れている資源を自分らのものにしたいと思っているからです。だからこの法律が通っても、ほとんど話題にも問題にもなっていないのです。小惑星に大量のプラチナがあると分かったその時点で、世界の価値がひっくり返ってしまうようなゲームチェンジが起きようとしているわけです。これが起きるのが5年後とか10年後とか言われ、アメリカは莫大な金を使ってばんばん宇宙開発をしようとしているわけです。誰のものでもない大量の資源が宇宙に転がっていて、早い者勝ちで待っています。だから宇宙開発を頑張りましょうという話に、世界はなっているのに日本はすごく遅れています。

宇宙エレベーターというと理工系の話題と思われるかもしれませんが、これから宇宙時代になると、法律や経済なども全部作り直せばならなくなります。例えば宇宙では、どんなお金を使うことになるのでしょう？　たぶん仮想通貨よりもさらにもっと進化した貨幣を使うことになるでしょう。またもし宇宙で殺人事件が起きたら、どの国の法律でそれを裁くのでしょうか？こういった新しいルールとか法律を作らねばなりません。それを行うのが、皆さんの世代なのです。宇宙エレベーターのクライマーを作るだけでなく、こういった宇宙の最先端の話題をウオッチするのは大変にいいことです。日本では周りの大人の人に聞いても、こういう話は誰も知らないと思いますが、アメリカでは宇宙が好きな人たちがこういった話を普通にし始めています。ぜひ調べてみてください。僕はよくお酒を飲むので生きられるのは、たぶん８０歳くらいまででしょう。あと30年くらいしかないので、宇宙エレベーターができるのを見ることができるかどうかはわかりません。でも私よりずっと若い中高生の皆さんは、22世紀まで生きることになるはずです。つまり、皆さんの人生の真ん中辺りで、宇宙エレベーターはもうできてしまっているはずです。宇宙エレベーターができるその日が、そう遠くないうちにやってくるということを十分に自覚して、ぜひこのまま準備を続けて行ってください。

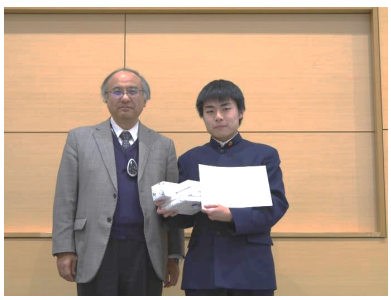
以上です。ご静聴ありがとうございました。

**■表彰式■**（順位等は結果概要を参照）

各賞の表彰式が行われた後、閉会にあたって実行委員長の江上正先生から「みなさんのプレゼンテーションの巧さ驚き、楽しんでクライマーを製作しチャレンジしている姿から、多少なりともこのプロジェクトが人材育成に貢献できているのではないかと思います。この経験を活かして色々なことにチャレンジを続けてください。」という講評がありました。









宇宙エレベーター SPIDERチャレンジ
成果報告会・講演会

【集合写真】


宇宙エレベーター SPIDERチャレンジ
成果報告会・講演会

## 7−4）成果報告会発表予稿集

掲載書式【ポスター番号】（機体のクラス）（発表形式）［備考］
チーム名、『機体名』、学校名参加者名（○は発表者）
（職名）担当教諭名
概　要

【０１Ａ】(カスタムクラス)（口頭およびポスター）
点 P (テンピー)、『宇宙エレベーター下から見るか横から見るか』、
神奈川県立弥栄高等学校
○長坂 卓哉（高３）
（教諭）米山 洋平
概　要
【3 輪型クライマーと軽量化】
よく見るクライマーは 2 輪でテザーを挟み込む方式のものが多い。しかし 2 輪型のクライマーはタイヤとテザーが接する部分が 1 点に集中してしまう。この欠点を改善する為に、テザーをタイヤに沿わせることができるクライマーを製作した。試作 1 号機では、タイヤとシャフトがうまく固定出来ず、シャフトが空回りしてしまった。機体からの動力の伝達は、《モーター→シャフト→ギア→ギア→シャフト→タイヤ》の順である。ここでの《ギア→シャフト→タイヤ》の部分で空回りが起きていた。そのため、『ギア・シャフト・タイヤ』を一体化させた部品を 3D プリンターにて製作した（試作 2 号機）。また、総重量は試作機 2 号機の段階で、2。5kg と重いと感じた。そのため、目標を 1kg に設定して改良を行った。軽量化の方法は色々あるが、ボディーの材料に注目し、試作 1・2 号機で用いたアルミ素材から、同程度の強度かつ軽い材料を探した。アクリル、ポリカ、塩ビ、pla、abs、色々試した結果、『発泡ポリ塩化ビニル』を採用することにした。この素材は比重が 0。7 と非常に軽いにもかかわらず十分な強度がある。この素材を使ってクライマーを製作したところ、総重量を 1。2kg まで抑えることができた。





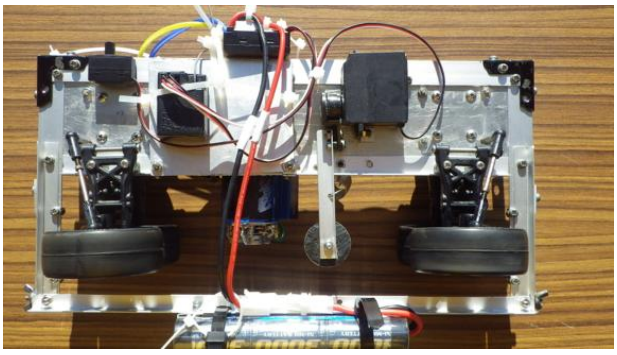
【０２Ｂ】(カスタムクラス)（口頭およびポスター）
サンフジ（サンフジ)、『ノーマル改』、神奈川県立弥栄高等学校
○齊藤 綾斗（高 2)、加藤 巧人（高 1)、後藤 麦輔（高 2）

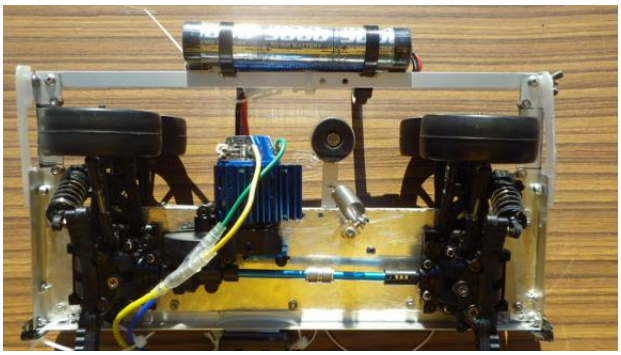
（教諭）米山 洋平

概　要

今年度の活動では、昨年度の課題であった「機体の重量」、「ブレーキシステムの改善」について取り組んだ。さらに、Aruduino を用いた自動操縦システムの搭載に挑戦した。

まず、機体の重量については、ノーマルクラスの基盤をもとに、フレーム化することで軽量化に努めた。次に、ブレーキシステムに関しては、最初はタイヤに直接圧力をかけることで機体を止めようと考えたが、これではタイヤを削ってしまうため、昨年度と同様のテザーを直接噛むシステムを採用した。ただし、昨年度とは違ってネジで支柱を作ることによって耐久性の向上と摩擦材の巨大化を図り、より止まりやすいシステムにできるよう工夫した。最後に、Aruduino による自動制御システムは、リミットスイッチを用いて、正確な動作が行えるものを製作することができた。





【０３Ａ】(LightSPIDER)　（口頭およびポスター）

捜真女学校ドラえもんクラブ①②、『コロコロ１号２号』、捜真女学校高等学部

○井坂 朱里(高２)、渡邊 香乃(高２)、黒田 早希(高２)、杉澤 慎(高２)

石田 詩織(高２)、通木 希望(高２)

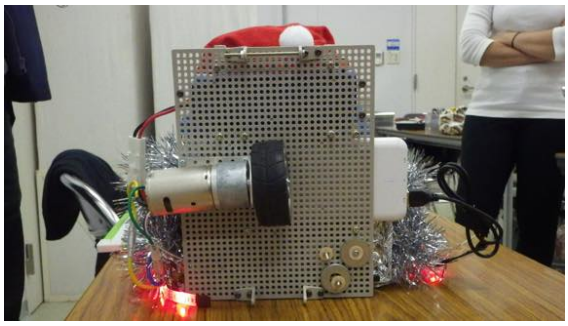
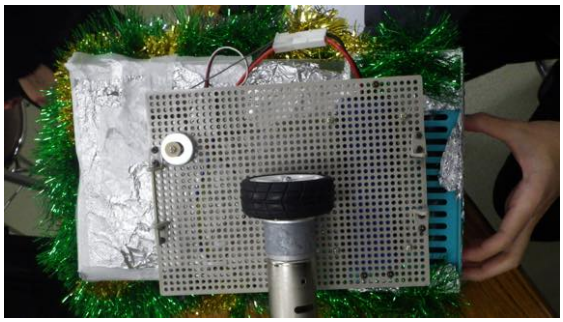
（教諭）笠原 裕子

概　要



今回は、本当のチャレンジでした。何も予備知識がない中で、初めてドライバーを手に取り、神奈川大学の方に助けていただき、２機を作動することができました。アドバイスを頂いた通り、重心を調整することが難しく、おもりをつけて調整したため、機体の重さが重くなり、スピードがでないようになってしまいました。初めてでも何か新しいことができないかと話し合い、宇宙エレベーターとイメージできる機体として、ぬいぐるみを乗せ動かしたり、LED 電球で暗くなっても存在がわかるように工夫しました。文化祭では、上部に宇宙ステーションの模型を作り、初めて見た人でも宇宙エレベーターの存在を理解していただけるようにしました。来年度は、後輩に託し、少しでも機体のレベルを上げられるように工夫したいと思います。神奈川大学の方々、ありがとうございました。



コロコロ１号　　コロコロ２号

【０４Ｂ】(カスタムクラス)　（ポスター）（欠席）

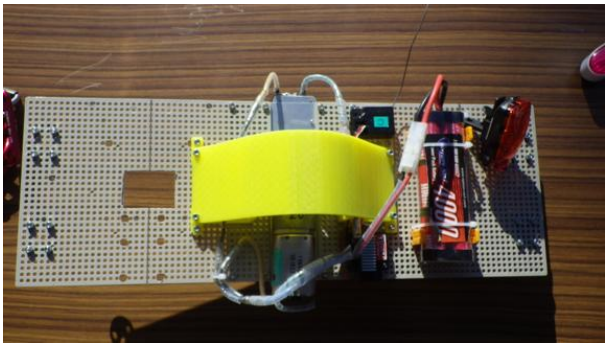
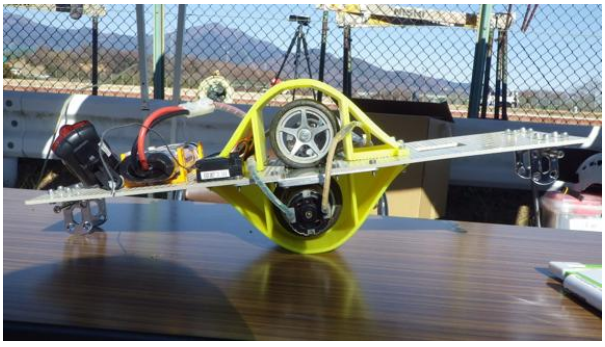
川崎工科高校、『川工 2008』、神奈川県立川崎工科高等学校　総合技術科
○村田 圭（高 3)、熊谷 優作（高２)、伊藤 吉輝（高１）
（教諭）尾花 健司・掛水 賢二

概　要

LightSPIDER で 200ｍチャレンジに挑戦したが、１回目はメンテナンス不足で機体のトラブル。２回目はタイムオーバーの結果に終わった。今回製作した機体の特徴と、トラブルの原因と対応策を発表する。

また、LightSPIDER より更に小さい MOUSE__SPIDER を製作した。その理由は、普段実験できる環境は屋外で高さ１０ｍ、屋内（教室）では高さ２ｍである。その中でより小型で通信技術や各種センサなどの実験ができるクライマーが必要だと考えた。今回は、市販の通信機器を使い、スマートフォンからクライマーを制御した。

今後は、各種センサの情報を送ることや、遠距離でも操作できるクライマーの研究につなげたい。

【０５Ａ】(カスタムクラス・自律)　（口頭およびポスター）

三浦学苑高等学校ロボット研究会、『PHOENIX』、三浦学苑高等学校

○小林 優介（高 3)、白川 英樹（高 3)、岩澤 拓（高 2）○徳冨 吏久（高 2)、
萩原 陸（高 1）○竹見 優希（高 1）
（教諭）南 雄大朗・西峯 翔平

概　要

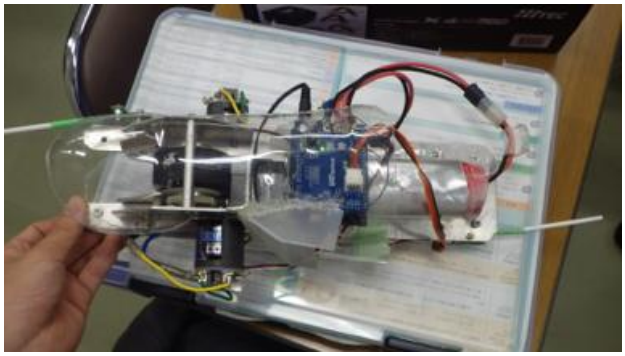
今回、私達フェニックスは、前回挑戦することができなかった自律制御での走行を実現することを目標に、作業を進めていきました。自律制御に関する知識を高め、一から学習することで 25m の試走会で安定して走行することができました。

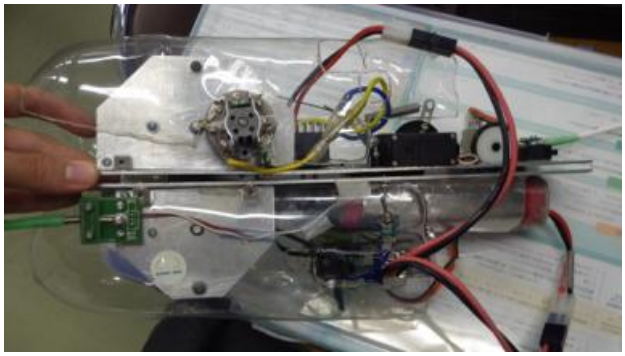
しかし、100mの走行時では、バッテリーの問題やセンサーの問題で、記録を残すことができませんでした。また、一昨年度の昇降中の機体姿勢状態の研究を進歩させることができませんでした。

変更点として、タッチセンサーの長さを伸ばし反応をよくすることで、バンパーに到着したときに確実に反応するようにしました。また制御基板の電源をバッテリーからではなく積層電池から供給することでシステムの安定化を実現することができました。

最後に、自律制御の研究を進めたことで、様々な制御知識やセンサー関係について学ぶことができました。

次年度は、今年度に得た知識を使い、さらに改良を進めていきたいと考えています。





【０６Ｂ】(カスタムクラス)　（口頭およびポスター）

三浦学苑高等学校ロボット研究会、『エンデュミオン』、三浦学苑高等学校

○中村 拓（高 3）○吉原 楓（高 3)、羽貝 歩（高 2)、榎本 雄生（高 2)、
安立 純（高 1)、市川 海斗（高 2)
（教諭）南 雄大朗・西峯 翔平

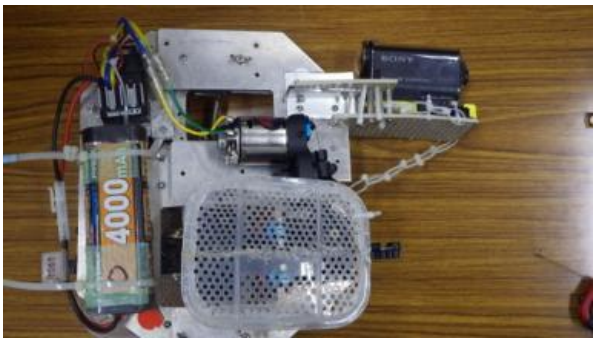
概　要

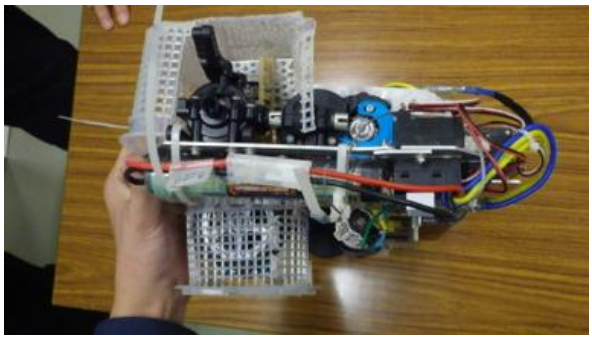
私達、エンデュミオンは前回の結果よりも上を目指すため機体の製作・整備するのに努力してきました。

変更点は、テザーとの摩擦により擦り減ったタイヤとブレーキに使われるゴムです。ゴムの表面が擦り減っていてネガティブブレーキなどがうまく作動しなかったので変更しました。また古いネジの交換などもしました。今回モーターは前回の GT チューンモーターを使用しています。機体の整備についてはギヤのかみ合わせやバネの締め具合など調整をしました。

結果は失敗で調整が上手くいかずタイヤが滑ってしまい 25 メートルチャレンジは 9 秒と言う結果になってしまいました。

最後に、1 年間を通して色々な経験ができ多くの事を学ぶことが出来ました。これから色々な形や性能をもつ機体が出てくるかもしれません。その機体の特徴なども学び、自分たちの力にして大きく成長していきたいです。



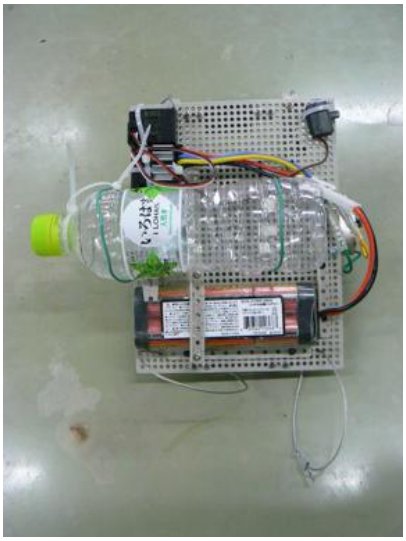
【０７Ａ】(Light SPIDER)　（口頭およびポスター）

緑ヶ丘女子高校理科部、『月うさぎ２』、緑ヶ丘女子高等学校
〇伊藤 愛理（高 2）〇佐藤 穂香（高 2）〇一柳 英麻（中 1）
（教諭）岸名 隆一

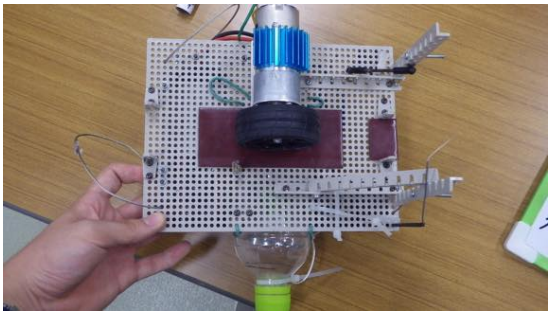
概　要

簡易クライマーにペットボトルのウエイトを搭載して上昇実験をしました。

最大 1。5kg を搭載して約 10m のテープを上昇しました。重くなっているので、下降が速くなりました。









【８Ｂ】(ノーマル) （口頭およびポスター）

ION（イオン）、『MOSCOW（モスコウ）』、日本大学高等学校

○石渡 拓海(高 2)、中村 馨(高 2)、岡崎 智哉(高 2)、植松 渉太(高 2)、
森澤 進太郎(高 2)

（教諭）佐藤 豪

概　要

今回、機体製作において「初期状態に近い状態からの拡張」ということを重視した。主にブレーキシステムと脱着システムの拡張を重視することにした。

・脱着機構

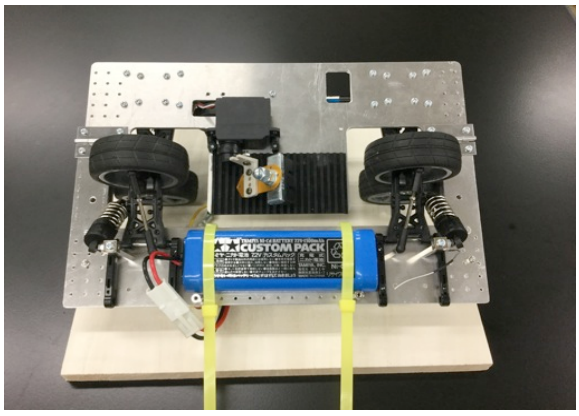
パッチン錠を使用する事でテザーからの脱着を安全かつ容易に行える様になった。それによりテザーからの脱着にかかる時間を短縮する事に成功した。

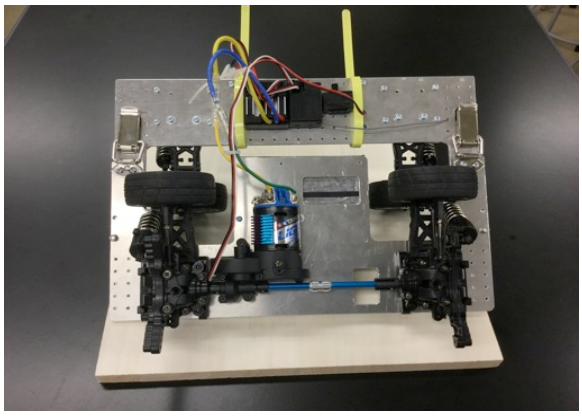
・ブレーキ機構

自転車のブレーキシューを使用することで、ブレーキとしての役割を明確なものとした。また、構造の違うブレーキを別の場所に使用する事で万が一機体が停止できなかった場合にも備える事にした。

また、拡張するにあたって低コストかつシンプルに製作するということを目標とした。我々の製作における「シンプルさ」とは、マニュアル通りに製作した機体に我々ができる最低限の、パーツ追加・交換・改造等を行うことである。それによりパーツ使用を最小限に抑え、理想とするシンプルさを実現する事ができた。低コストを実現するにあたって、廃材を利用したり、ブレーキシューは 100 円ショップで購入し、テザーの取り付け機構にはホームセンターに売っていたパッチン錠を使用するなど、安いものを探し求めた。ただし、安いだけでなくある程度の耐久性のあるものを選んだ。

最後に、以前から部活動でレゴブロックを用いたクライマーを制作していたことと、機体が届くまでにどのような期待を作りたいかを話し合っていたため、短い期間で自分たちが求めるものをはっきりとさせ、工程を明確にし、連携を取り合い手際の良い制作となった。





【９Ａ】(Light SPIDER) （口頭およびポスター）

日本大学中学校、『日本大学中学校』、日本大学中学校

○島田 俊司(中 2)、廣野 晴己(中 2)、深谷 一稀(中２)、笠間 正也(中 2)

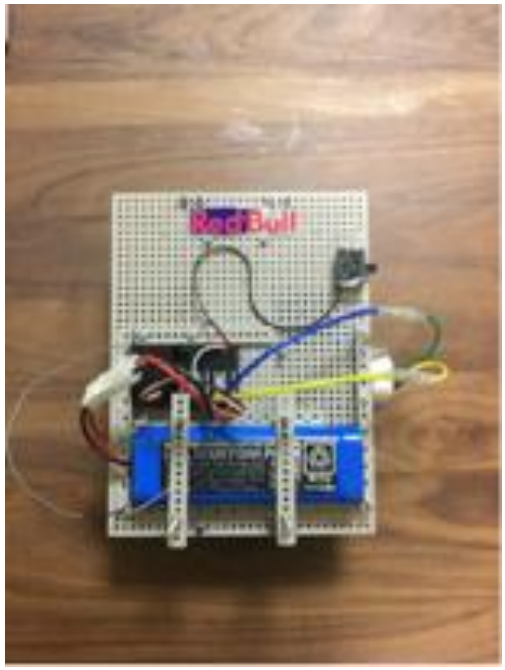
（教諭）佐藤 豪

概　要

私たちは部活での新たな試みとしてこの大会に参加しました。

今回私たちが作った宇宙エレベーターの特徴は板とロープの摩擦を減らすために空き缶を工夫して取り付けました。あとレゴで宇宙エレベーター作った経験を生かし出来るだけ登るスピードを早くするために全体の重さの軽量化しました。次回、挑戦する際はもっとスピードを上げることや効率的にのぼれることを中心にもっと沢山の改良を加えていきたいと思います。






【１０Ｂ】(ノーマル ＆ Light SPIDER) （口頭およびポスター）

横須賀学院理科学部、『YGSC03N/L』、横須賀学院

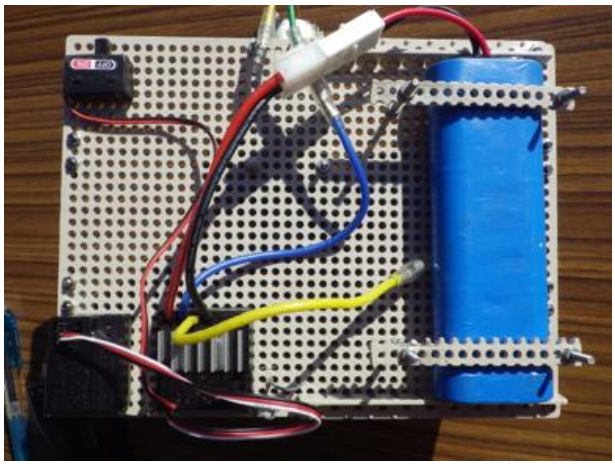
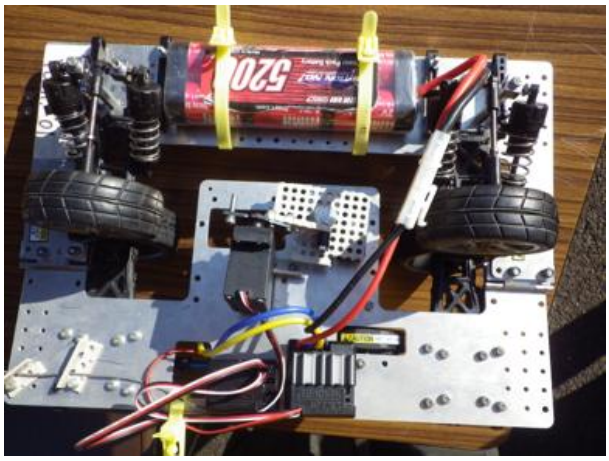
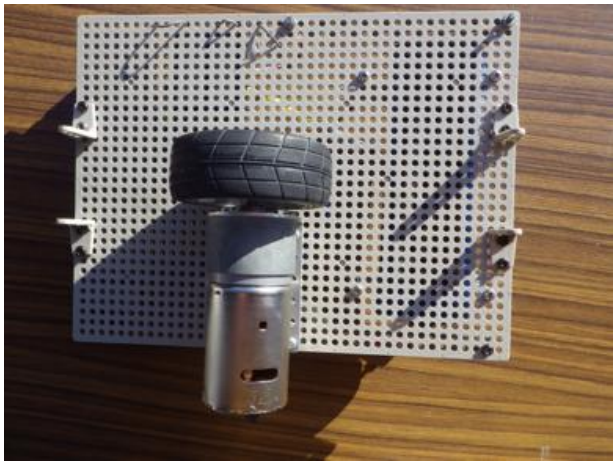
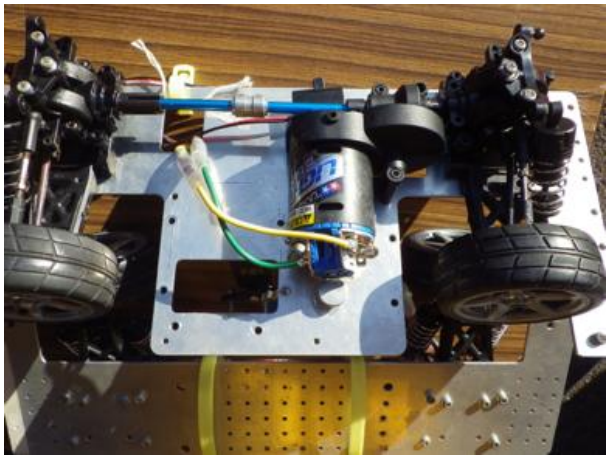
○吉原 淳太（高 1)、中園 夕貴（中 1)、古怒田 海颯（中 1)、新倉 桔平（中 1)、

○大塚 優輝（中 2)、栗原 琉佳（中 1)、中込 和寿（中 2)

（教諭）山口 信明

概　要

今年度、横須賀学院理科学部は、中学生はライトスパイダー、高校生はノーマルクラスでチャレンジしました。ライトスパイダーの機体 YGSC03L は、教科書通りのオーソドックスな作りで、来年度以降のベースモデル。ノーマルクラスの YGSC03N は、3 年前に使用した機体を再利用したものです。

YGSC03L　　YGSC03N

【１１A】(ノーマルクラス)　（ポスター）（午後参加）

Orashion ver。　3、『祈龍』、中央大学附属横浜中学校

○高橋 諒（中 2)、関根 悠真（中 2)、新井 健介（中)、佃慎 太郎（中 2)、
青木 勇士（中 2）崇島 琉生（中 2)、縄島 航（中 2）
（教諭）大矢 太郎

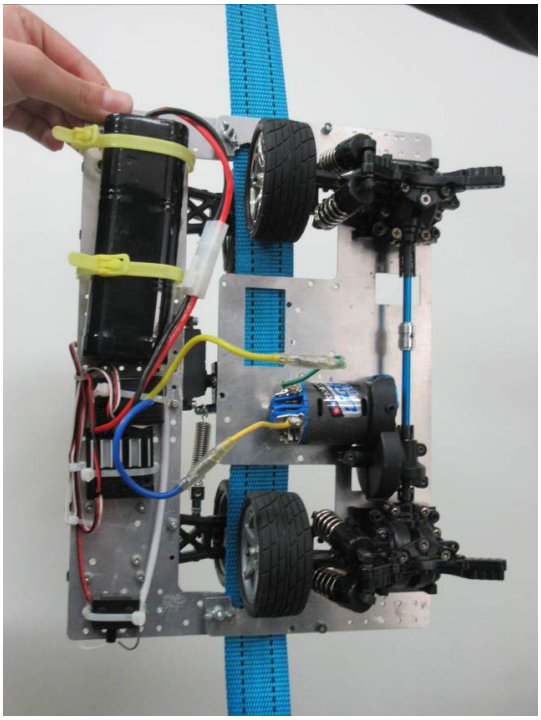
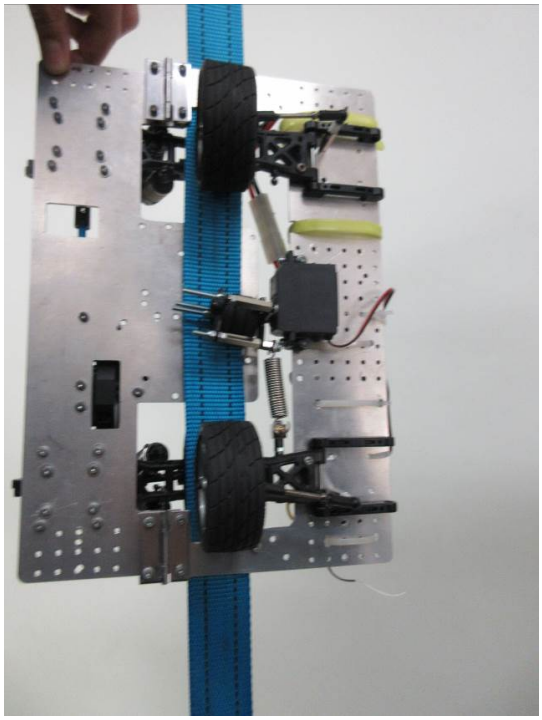
概　要

ホイールハブの中のステンレスシャフト、ベアリングが入っていませんでした。これによりタイヤにがたつきが生じ、力が逃げてしまっていました。これは不足していた部品を入れて、整備をしっかりすることで改善する事が出来ました。また、部品の汚損・欠損において、点検を実施したところ、いくつかの部品に確認されました。汚損についてはパーツクリーナーとブラシを使い洗浄、欠損については新品の部品と交換することでこの問題を解決しました。

私たちの機体はねじの緩みが大きく、テザーを強くはさめなかったり、部品が外れてしまい非常に危険だったので、ねじの固定のためにばね座金を使い始めました。これを使うことにより安全に動かせるようになりました。

私たちの機体のブレーキは３年前に先輩たちが使っていたブレーキをもとに製作しました。改良した点は大きく３つあります。１つ目は、ゴムとサーボを固定する部品を強化した点です。２つ目は、テザーとゴムが接する面積を広くした点です。最後に、バネでひっ

ぱる位置を見直した点です。これらの改良によりこれまでより安定して動作するようになりました。

【１２Ｂ】(カスタムクラス)　（ポスター）（欠席）

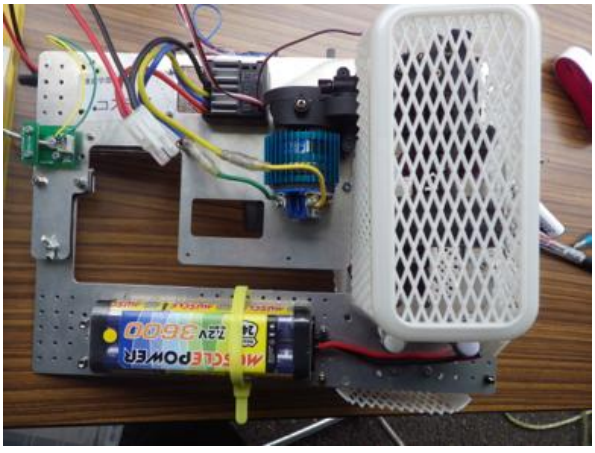
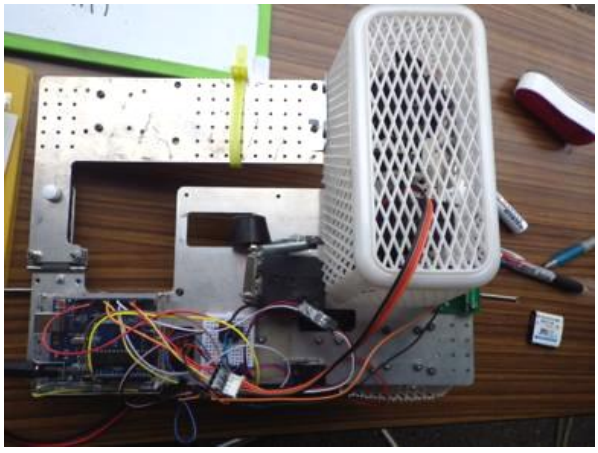
鎌倉学園高等学校、『ENTERPRISE』、鎌倉学園高等学校（普通科）

○長堀 歩（高２）

（教諭）市江 寛

概　要

自分は今回が初めての挑戦ということもあり、分からないことも多々ありました。自律昇降するエレベーターの基本的は構造を理解するだけでもかなりの時間を要しました。そんな状況でもなんとか動くエレベーターが完成し、試験走行を繰り返しました。実験で判明したトラブルを解消してもなかなか思い通りに事が進まず、原因が分からない問題を後まわしにして研究を続けたこともありました。しかし、この挑戦で得られた経験は自分にとって大変大きなものだったと感じています。この発表で自分が今まで研究してきたことをしっかり皆さんにお伝えしたいと思います。

【１３Ａ】(ノーマルクラス) （欠席）

TsuTech SE_Project（ツテック エスイー　プロジェクト)、『ピザポテト』、

三重県立津工業高等学校　（電子科）

谷口 竜太郎（高３)、佐藤 新（高３)、中川 永遠（高３)、鈴木 隆佑（高３)、

舘 優真（高３）

（教諭）長谷川 剛紀・澤木 宏昌

概　要

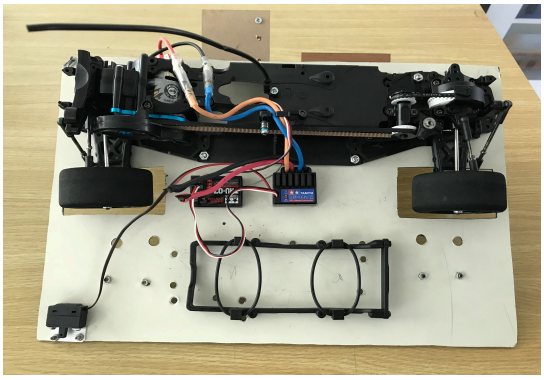
初めてのラジコン製作で、仕組みを知ることも目的のひとつとして、どういう動きをするのか確認しながらの作業でした。パーツを探す人や組み立てる人などに分かれ、効率よく作業するようにしました。

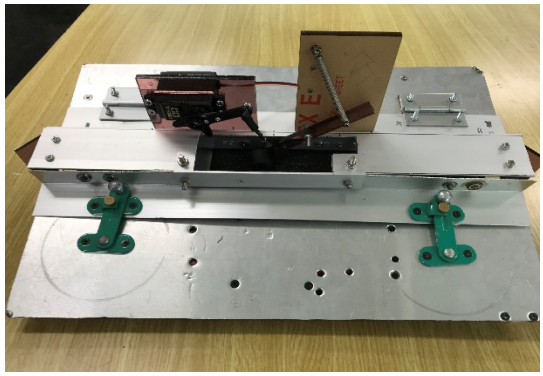
| | |
|---|---|
| 大きさ | D 360mm×W 245mm×H 210mm |
| モーター | タミヤ　ライトチューンモーター |
| バッテリー | OptionNo。1　7。2V 5400mAh |
| 重量 | 1865 g |
| 最終ギア比 | 6。4：1（TAMIYA TA-06 Default） |

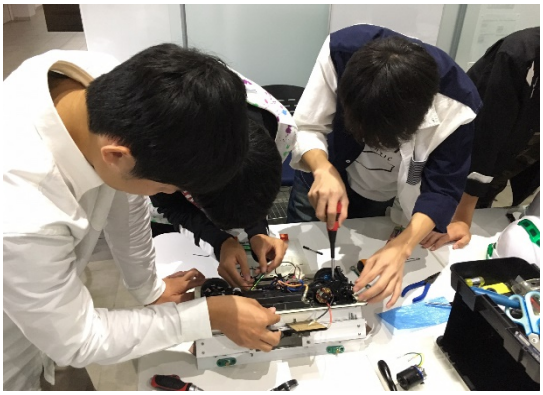
組み上がった機体は、バランスが悪く傾いてしまい垂直に上昇しない、テザーを噛んでしまって進みがよくないなど、問題点がいくつか見つかりました。

天井材等で使われている、樹脂をアルミ材ではさんだ軽い板を使用し、左右の重さが同じになるように考えて接合させました。

ブレーキがテザーを噛んでしまう不備も、ネガティブブレーキの設計を集中的に直していき、何日間もテストと修正を行いました。機体を製作する中では、ブレーキ作りが一番苦戦しました。







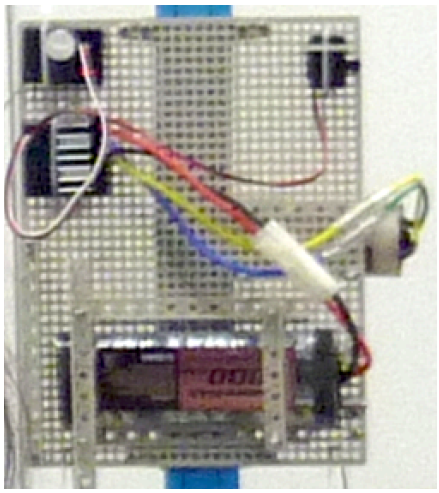


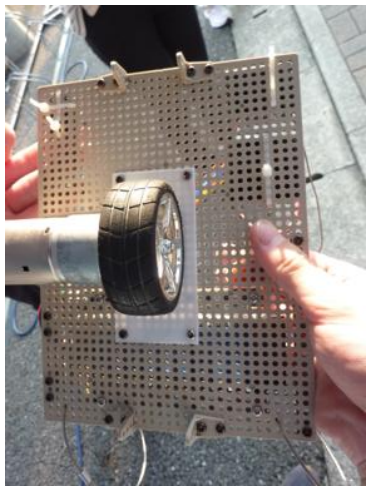
私たちは横浜に前日から来ていましたが、台風２４号の影響により大会は中止となってしまいましたが、神奈川大学のスタッフの皆さんのご厚意により、3 号館で試走できる機

会をいただいたので参加させていただきました。その時アタックではモーターがいくつも焼けてしまいましたが、約 17m のテザーを 4 往復させることができました。
モノづくりをするときの準備や段取り決めなどの大切さを学ぶことができ、とてもいい経験ができました。

【１４Ｂ】(Light SPIDER) （ポスター）（欠席）
みかん作ったら食べられますか？、『ドーム君３号』、東京都立墨田川高等学校 全日制
松田 徹平(高２)、小俣 優斗(高２)、平井 華歩(高１)、米山 真優(高１)、
三輪 直生(高１)
（教諭）永井　淳

概　要
　今年は昨年に比べて新たに３人の仲間が加わりました。この新メンバーで共に考えた事はより安定した運転をする事と、世の中の人に更に宇宙エレベーターについて知ってもらう事です。 私達は昨年の昇降での反省を踏まえ、機体の重心を安定させつつ、プレート上には小型のカメラを取り付けました。これによって動作中の周辺の様子を撮影することができるようになりました。しかし何よりも難しかったのは機体のバランスを保つことでした。カメラによって全体が傾いてしまい、テザーとの間に大きな摩擦が生じてしまいました。摩擦が大きくなり、大幅な減速をしてしまう事もありました。
　我が校の文化祭では、中庭から校舎の３階までテザーを設置してエレベーターを運転しました。その際の昇降する様子を下向きに録画撮影し、とても迫力のある映像を見る事ができました。





【１５Ａ】(ノーマルクラス) （特別発表）
神奈川工業高校、『昇君改Ⅲ』、神奈川工業高等学校
（教諭）鳩間康弘　（実行委員会顧問）

概　要　　特別発表なのでポスター発表の部（３１ページ）に掲載

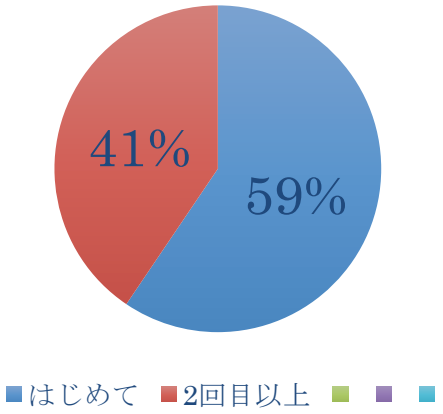
以上

８）アンケート集計結果

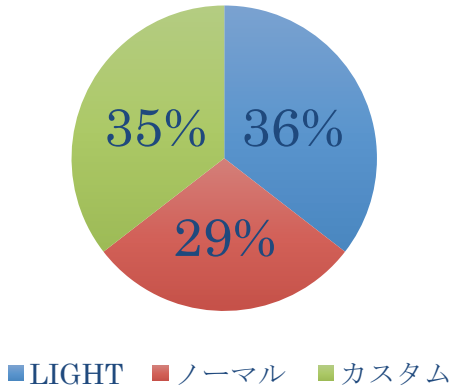
実施日：平成 31 年２月 23 日（土）
場　所：神奈川大学　横浜キャンパス　3 号館 305 教室
対象者：参加生徒・指導教員、一般見学者
集計：ＳＰＩＤＥＲチャレンジ企画　実行員会

【参加生徒】

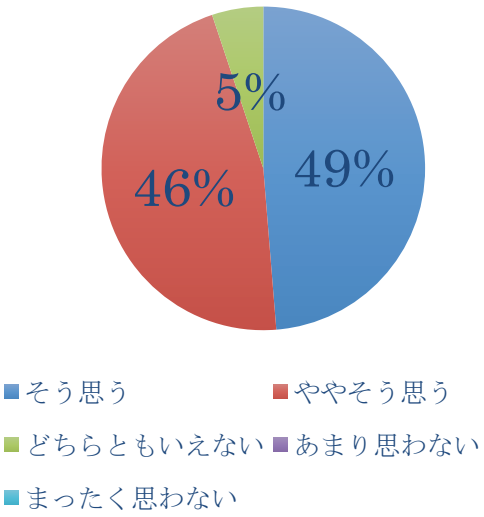
（１） 企画への参加は何回目ですか？



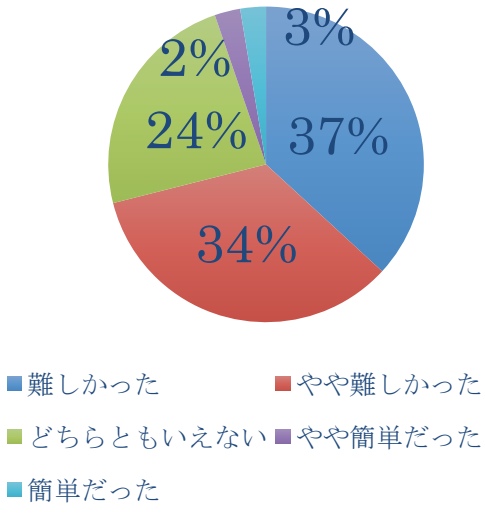

（２）参加した SPIDER はどのクラスですか？




（３） 企画を通して、以前より「科学技術やものづくり」に興味を持つようになりましたか？




（４） クライマーの製作は難しかったですか？

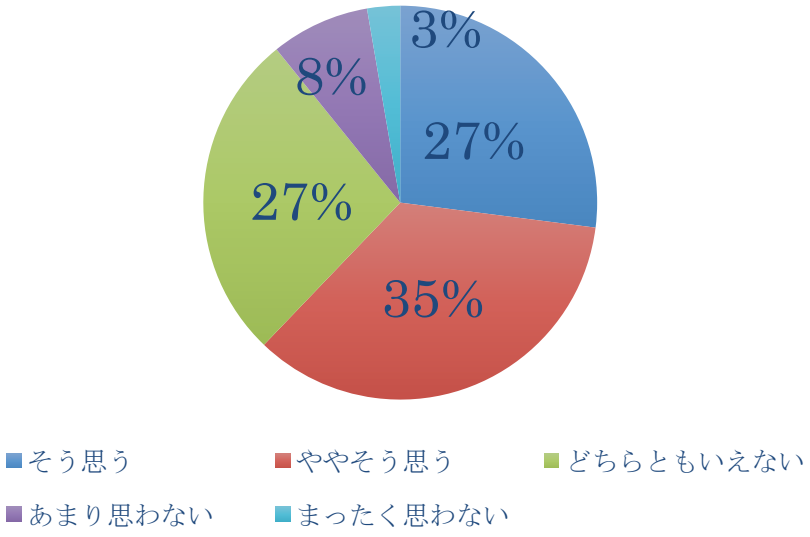


（5）クライマーの製作で特に難しかったところを記入して下さい。

(自由記述)

ネガティブブレーキの作成 / ブレーキ製作 / ブレーキの位置 / 部品の製作 / Arduino / 重心をとること / 回らないようにしたこと / 重さが偏ってしまい、クルクル回ってしまったところ / 重心を整える / ネジ回し / 大学で教えていただいたときは上手に作れたのですが学校に戻って組み立て始めるとなかなかうまくできませんでした。ネジを締めることすらはじめてという生徒がいたので、そもそも工作物に取り組んだ経験の少ない生徒に一から説明するのが難しかったです / すべてが難しかった / ベルトとタイヤの間で摩擦が起こってしまい、うまく上がらなかったところ / 部品の取付 / スプリングの調整 / 自立制御のプログラム / チームワーク / 穴あけ / 細かい作業

（6）配布された部品はクライマーの製作に十分でしたか？

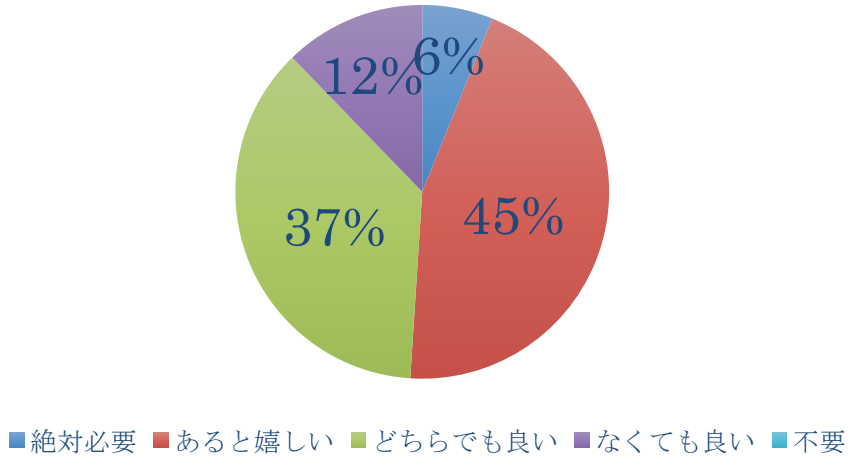



（7）配布されたもの以外で、特に必要だった思うものがあれば記入してください。

(自由記述)

バッテリー(大容量) / 高高度でも電波の届くプロポ / 3Dプリンタ / 精密ドライバ / 旋盤 / ネジの種類を増やしてもらいたいです / モーター / ナット・ネジ / 今後見つけるやる気 / 新しい基盤 / センサー / 時間 / 穴あけ用工具 / ドリル / タミヤのパーツ/ 万力 / コントローラー

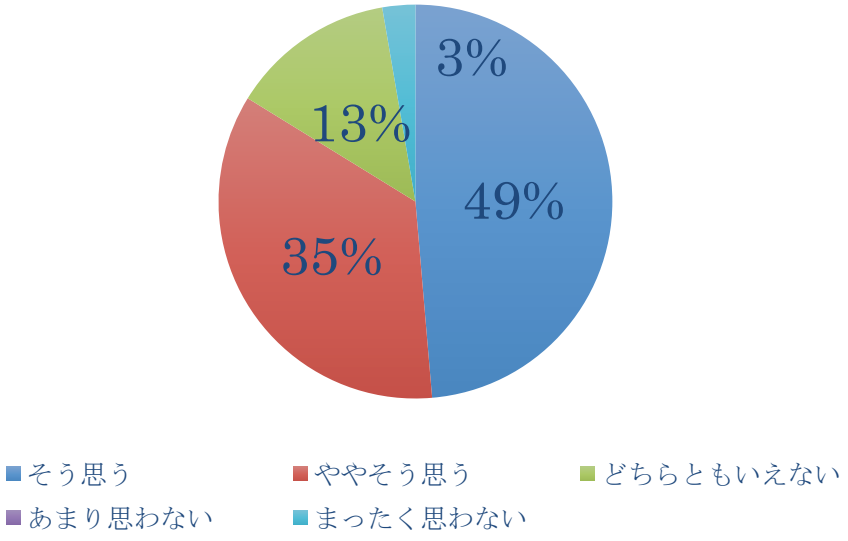
（８）100m チャレンジは必要ですか？
※バルーン用ヘリウムが入手困難となっています




(9)　本企画のスケジュール（説明会、走行会、100m チャレンジ、成果報告会）についてご希望を記入してください。

(自由記述)
機材の郵送をできるだけ早くしてほしい /

(10) 来年度年度も SPIDER チャレンジ企画に参加したいですか？
（卒業する方は後輩を参加させたいですか？）



(11) 今後作ってみたいクライマーやチャレンジしたいことを自由にお書きください。

(自由記述)

キャタピラで登るクライマー / 持久的なクライマー / 3D プリンタで自由に作ってみたい / クラスを無視した完全自律型のスピード重視クライマー / プログラミング / 捜真女学校のように親しみやすさと実用性をかねそなえたものを作ってみたいです / より長い距離での走行 / ブレーキ付きクライマー / 100m / 昇らせる / 100m チャレンジしてみたいです

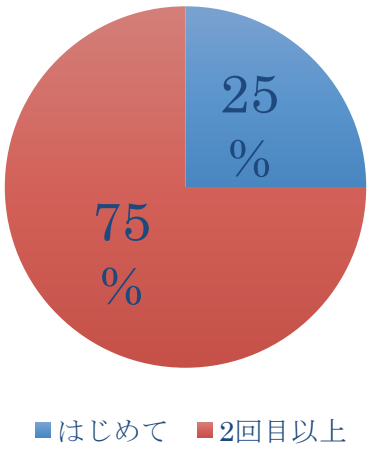
(12) その他、ＳＰＩＤＥＲチャレンジ企画を通して、ご意見・ご感想を自由に記入して下さい。

(自由記述)

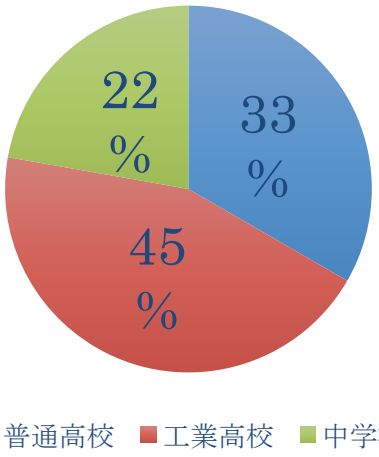
いろいろと SPIDER について教わる機械を作っていただいてありがとうございました / とても充実した企画でした！もっと広まって活発になってほしいです。ありがとういました / 楽しかったです / 新しいことができました。とても楽しかったです / 本当に楽しくできました。ありがとうございました。/ 今年途中から参加させていただいたばかりなので、教員も生徒もおっかなびっくり走らせたといった感じでしたが、来年度は年間の活動計画をきちんと立てて、目標をもって取り組みたいと思います。素人でも始めやすい企画でありがたかったです。 / 機体を軽量化したりブレーキを付けてみようと思った / ブレーキをちゃんと作動できるようにしたかった。/ 機体の郵送をできるだけ早くしてほしかった。不良品をできるだけ減らしてほしかった。昇らせるタイミングが多かったのは嬉しかった。/ 機体の郵送を早くしてほしかった。 / 機体の郵送を早めてほしいです。

【指導教員】

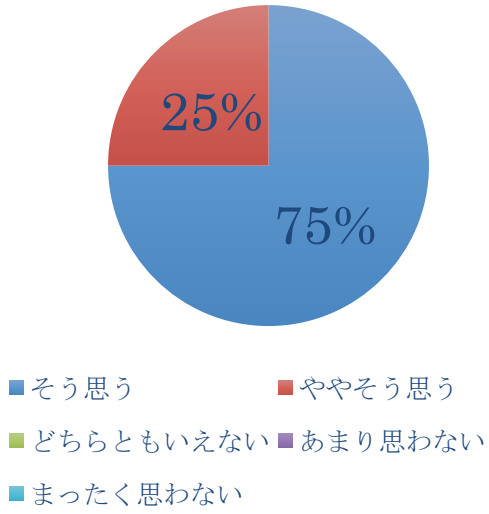
（１）企画への参加は何回目ですか？



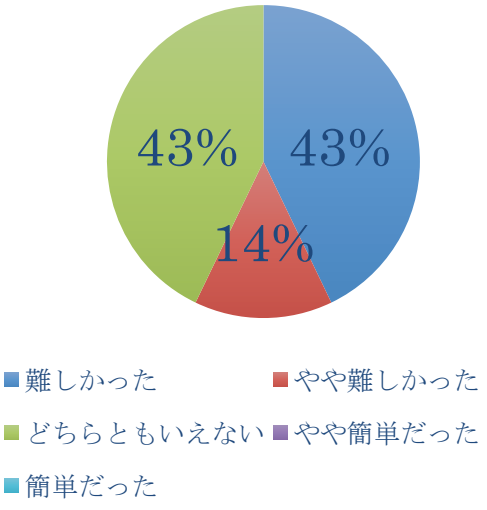

（２）どの学校に所属していますか？




（３）本企画は生徒の「科学技術への興味やものづくり」に対する啓発になりましたか？




（４）クライマーの製作指導は難しかったですか？

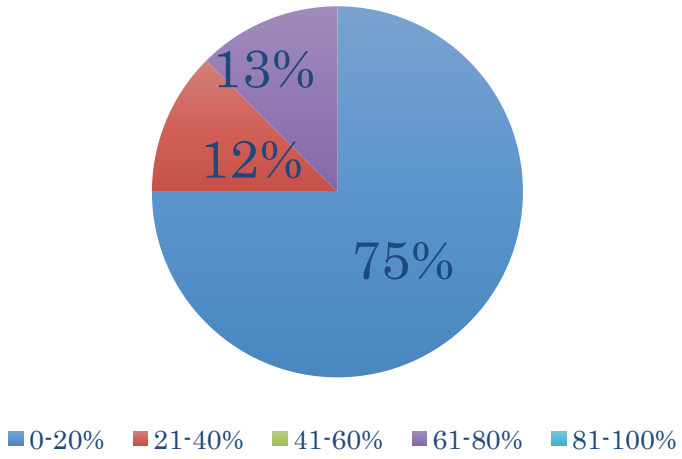



（５）クライマーの製作指導で特に難しかったところを記入して下さい

（自由記述）

金属の加工、情報の集め方 / はじめての生徒にとっては電源電池による水平方向の重心をとることでした。製作については丁寧な指導を受けたので生徒は満足していました。 / 失敗しそうでも生徒が自分で制作し、失敗体験をさせて、改善する力を身に着けさせるところ。 / スケジュール管理、今年初めて担当したこともあり、現地調整の勘どころがつかみにくかったです。 / ブレーキの製作指導

（6）クライマー製作において、教員がどの程度補助しましたか？

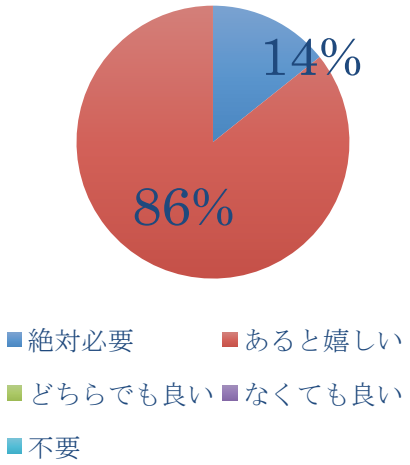



（7）製作指導にあたり、特に必要だったと思うもの（材料・設備など）や改良点などがあれば記入してください。

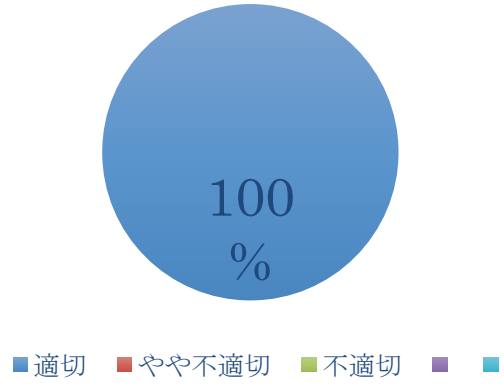
（自由記述）

金属を加工する機械、部品についての情報へのアクセス / 「ペンチ」という器具の名前さえ知らない生徒でしたのですべてを用意しました。特に必要だったと思うものも、改善点も特にありません。/ 校内でテストできる場所が 10m 程度しかないので本番と同様のテストができないことが辛かった。 / 学校やクラブ活動運営の問題ですが、製作の工具や備品を備えることに少し苦労した

（8）100m チャレンジについてお応えください※近年、バルーン用ヘリウムが入手困難となっています




（9）実行委員会や神奈川大学による機体製作等の支援や相談、情報発信は適切でしたか？

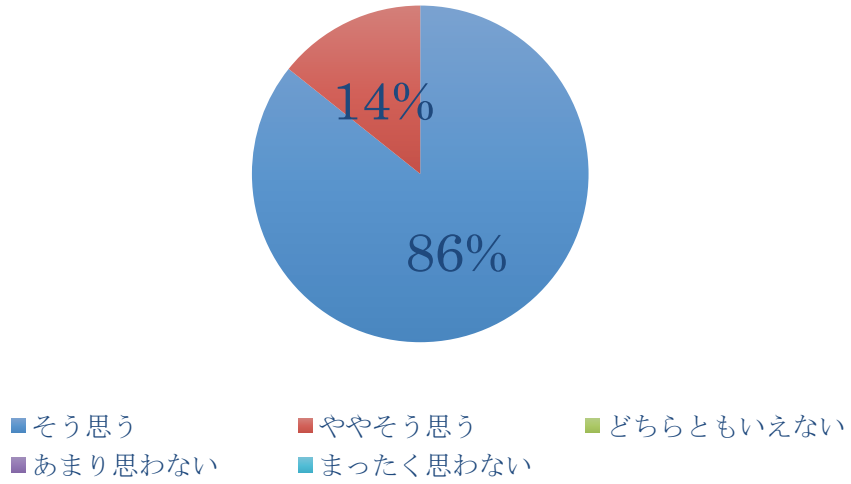


(10) 次年度の希望時期を回答ください。

(自由記述)

夏休み中に走行会を行う場合に、5、6 月くらいに候補日が選べると嬉しいです。/ 何度も走行会があるので機体のできによって日程を選べて良いと思います。台風の時期と重ならないほうがいいかもしれません。 / 工業高校の就職試験が時期（9 月 16 日頃）であるため、その時期を避けて大会があると嬉しい。/ 生徒の研究成果の発表機会としてとても素晴らしいと感じました。

(11) 2018 年度も SPIDER チャレンジ企画に生徒を参加させようと思いますか？




(12) 今後の競技のルールや、イベント（説明会、講習会など）について、ご意見・ご要望がありましたら記入してください。

(自由記述)

講習会に参加したいと思っているけれども、毎年予定が合わないです。/

(13) その他、本企画を通して、ご意見・ご感想・改善点・苦情などを自由に記述してください。

(自由記述)

参加校間での交流をファシリテートする仕組みがあるといいと思います。/ 科学にあまり縁がなかった生徒でも楽しみつつ向上させるなどの興味を持つことができました。この企画は大学の支援がないとできとは思いますが科学やものづくりの楽しさを広めることにつながるとてもいいものだと思います。続けられますことを願っています。/ 生徒の自主性や交流、先端研究講演など生徒にとって有意義な企画です。今後も参加していきたいと思っています。

【一般見学者】

(1)　回答者

中学生：2 名、社会人：1 名

(2)　アンケート回答のまとめ

回答いただいた全参加者から、「ポスター発表」、「口頭発表」、「講演会」ともに「とてもよかった」「やや良かった」という肯定的な回答を多く頂いた。また、本企画にも興味を持っていただいたようである。

(3)　ご意見・ご感想・ご質問等

（自由記述）

エキシビジョンで一般人（OB）として参加したい

【総評】

今年度で５回目となる本企画ですが、今年度は継続してご参加頂いているチームに加え、初めて参加いただくチームもありましたが、多くの参加者から本企画の主旨である「科学技術・ものづくりへの啓発」という項目についてご好評いただく結果となりました。昨年度から Light SPIDER を導入したこともあり、初参加でも昇降を達成するチームが多くなった一方、自律化やオリジナルブレーキ開発などにチャレンジしたチームも多いことから、生徒が感じる製作の難易度にもばらつきが生じた印象を受けます。また、多くの教員の方がクライマー製作にほとんど補助をしていないと回答しており、生徒主体でものづくりが進められているという点で良い傾向だと感じられます。

一方で、実行委委員からの製作キットの配布が遅かったという意見や、例年ご指摘いただいているスケジュールが合わないという問題については今後運用を見直して行きたいと思います。

見学者として中学生の方や社会人の方にも参加していただき、「興味を持った」「自身も参加したい」というコメントを頂き大変うれしく感じております。

# 2018年度　宇宙エレベーターSPIDERチャレンジ　ノーマルクラス　全走行記録表

| 走行日 | 団体名・学校名<br>機体名 | ウインドウ開始時刻 | 装着時間（sec） | 1回目(sec) 上端 | 1回目(sec) 下端 | 2回目(sec) 上端 | 2回目(sec) 下端 | 3回目(sec) 上端 | 3回目(sec) 下端 | 4回目(sec) 上端 | 4回目(sec) 下端 | 脱着終了（sec） | ウインドウ終了時刻 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7月7日 | 中央大学附属中高等学校<br>（祈龍） | 15:43 | 43.9 | 11.8 | 10.0 | 12.8 | 8.0 | 12.1 | 10.1 | | | 26.2 | 15:46 |
| 10月20日 | 横須賀学院<br>（YGSC03N） | 14:54 | 32.3 | 16.8 | 12.1 | 16.7 | 11.5 | 17 | 11.4 | 15.6 | 13.4 | | |
| | | | | 14.2 | 14.5 | 21.5 | 11.5 | | | | | 23 | 14:59 |
| 10月20日 | 横須賀学院<br>（YGSC03N） | 15:55 | 51.3 | 20.9 | 13.4 | 24.9 | 13.1 | 20 | 12.1 | 19.5 | 14.6 | | |
| | | | | 19.6 | 12.1 | | | | | | | 41.5 | 16:05 |
| 12月8日 | 中央大学附属中高等学校<br>（祈龍） | 14:32 | 76.7 | 26.3 | 12.2 | | | | | | | 32.3 | 14:36 |
| 12月8日 | 中央大学附属中高等学校<br>（祈龍） | 14:47 | 87.0 | バッテリー付属で昇降不可 | | | | | | | | — | 14:50 |
| 12月8日 | 中央大学附属中高等学校<br>（祈龍） | 14:53 | 68.5 | 14.1 | 14.3 | 14.7 | 12.2 | 10m付近で停止 | | | | 7.0 | 14:57 |
| 12月8日 | 横須賀学院<br>（YGSC03N） | 15:06 | 44.3 | 19.6 | 14.2 | 20.3 | 16.7 | 17.4 | 14.6 | 19.2 | 13.7 | | |
| | | | | 18.3 | 14.3 | 19.2 | 12.1 | 22.0 | 11.1 | | | 30.4 | 15:12 |
| 1月5日<br>100m超 | 中央大学附属中高等学校<br>（祈龍） | 14:07 | 176.4 | 41.8<br>（30m） | 16.2 | 12.7<br>（15m） | 9.4 | 10.5<br>（15m） | 7.3 | | | 63.6 | 14:17 |
| 1月5日<br>100m超 | 横須賀学院<br>（YGSC03N） | 15:37 | 45.9 | 動作不良でリタイヤ | | | | | | | | 39.8 | 15:54 |

# 2018年度　宇宙エレベーターSPIDERチャレンジ　カスタムクラス　全走行記録表

| 走行日 | 団体名・学校名<br>機体名 | ウインドウ | 装着時間 | 1回目(sec) | | 2回目(sec) | | 3回目(sec) | | 4回目(sec) | | 脱着終了 | ウインドウ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 開始時刻 | (sec) | 上端 | 下端 | 上端 | 下端 | 上端 | 下端 | 上端 | 下端 | (sec) | 終了時刻 |
| 7月7日 | 県立小田原城北工業高等学校<br>定時制(城北定時制A) | 14:15 | 90.4 | 24.2 | 13.3 | 31.8 | 39.1 | 24.7 | 18.0 | 26.5 | 30.2 | | |
| | | | | 18.8 | 10.4 | 20.6 | 70.6 | 20.9 | 8.6 | 22.5 | 15.5 | | |
| | | | | 21.7 | 9.2 | 23.8 | 10.3 | 25.3 | 15.1 | | | 51.8 | 14:29 |
| 7月7日 | 県立小田原城北工業高等学校<br>定時制(城北定時制A) | 15:02 | 58.3 | 14.9 | 10.2 | 13.7 | 15.1 | 14.1 | 7.8 | 15.0 | 8.9 | | |
| | | | | 16.7 | 7.1 | 64.8 | 8.3 | 16.0 | 8.6 | 16.8 | 8.7 | | |
| | | | | 18.2 | 11.8 | 19.3 | 9.9 | | | | | 35.6 | 15:11 |
| 7月7日 | 県立小田原城北工業高等学校<br>定時制(城北定時制A) | 15:34 | 82.5 | 15.9 | 12.8 | 94.0 | 11.1 | 15.2 | 8.5 | 15.4 | 8.2 | | |
| | | | | 26.6 | 8.7 | 33.0 | 7.1 | | | | | 45.8 | 15:41 |
| 7月7日 | 県立小田原城北工業高等学校<br>定時制(城北定時制A) | 16:15 | 119.7 | 14.8 | 7.2 | 13.3 | 7.5 | 14.3 | 7.0 | 14.3 | 8.1 | | |
| | | | | 19.0 | 7.0 | 15.9 | 8.3 | 15.3 | 9.9 | 17.4 | 8.2 | 42.5 | 16:22 |
| 8月4日 | 神奈川県立弥栄高等学校<br>(ウージィー:ノーマル改) | 16.01 | 12.7 | 13.5 | 10.1 | | | | | | | 13.5 | 16:06 |
| 9月22日 | 鎌倉学園高等学校<br>(ENTERPRISE) | 15:43 | 121.6 | 14.2 | 46.7 | 17.4 | 45.8 | 17.4 | 47.1 | 18.5 | 46.0 | 42.3 | 15:51 |
| 9月22日 | 鎌倉学園高等学校<br>(ENTERPRISE) | 16:02 | 142.7 | 12.0 | 29.1 | 15.8 | 27.9 | 16.9 | 28.4 | 18.3 | 26.5 | 62.7 | 16:09 |
| 9月22日 | 鎌倉学園高等学校<br>(ENTERPRISE) | 16:57 | 131.0 | 昇降せず | | | | | | | | — | 17:02 |
| 9月22日 | 鎌倉学園高等学校<br>(ENTERPRISE) | 17:14 | 120.9 | 17.9 | 下るときに部品落下で中止 | | | | | | | — | 17:26 |
| 10月20日 | 三浦学苑高等学校<br>(エンデュミオン) | 14:19 | 129 | 11.9 | 7.3 | 25.9 | 6.6 | | | | | | 14:24 |
| 10月20日 | 三浦学苑高等学校<br>(PHOENIX) | 14:26 | 74 | 16 | 17 | 26.9 | 18.1 | | | | | 52.2 | 14:31 |
| 10月20日 | 三浦学苑高等学校<br>(エンデュミオン) | 15:00 | 76.3 | 10.7 | 8.3 | 10.6 | 7.5 | 9.7 | 6.3 | 9.6 | 6.4 | | |
| | | | | 9.4 | 6.2 | 9.5 | 25.1 | | | | | 28.3 | 15:04 |
| 10月20日 | 三浦学苑高等学校<br>(PHOENIX) | 15:06 | 106 | 14.3 | 18.3 | 32.2 | 18.3 | | | | | 64.4 | 15:11 |
| 12月8日 | 県立川崎工科高等学校<br>(川工2008) | 14:25 | 60.7 | タイヤ空転により中止 | | | | | | | | — | 14:28 |
| 12月8日 | 県立川崎工科高等学校<br>(川工2008) | 14:38 | 45.6 | タイヤ空転により中止 | | | | | | | | — | 14:59 |
| 1月5日<br>100m超 | 神奈川県立弥栄高等学校<br>(ノーマル改) | 11:55 | 228.8 | 試験走行時シャフト落下で中止 | | | | | | | | — | 12:09 |
| 1月5日<br>100m超 | 神奈川県立弥栄高等学校<br>(ノーマル改) | 15:11 | 64.2 | 35.8<br>(40m) | 158.4 | 72.9<br>(25m) | ガイドが外れリタイヤ | | | | | 42.3 | 15:39 |
| 1月5日<br>100m超 | 神奈川県立弥栄高等学校<br>(宇宙エレベーター下～) | 13:18 | 176.5 | 41.1<br>(200 | 30.0 | 25.5<br>(220 | 32.2 | 32.8<br>(220 | 15.6 | 28.7<br>(200m) | 16.1 | | |
| | | | | 26.5<br>(210 | 21.2 | | | | | | | 66.2 | 13:37 |
| 1月5日<br>100m超 | 神奈川県立弥栄高等学校<br>(宇宙エレベーター下～) | 15:55 | 79.1 | 43.4<br>(245 | 34.8 | 53.2<br>(240 | 28.3 | | | | | 43.2 | 16:12 |
| 1月6日<br>100m超 | 鎌倉学園中高等学校<br>(ENTERPRISE) | 12:04 | 123.8 | 3.9<br>(3m) | スタックでリタイヤ | | | | | | | 122.3 | 12:12 |
| 1月6日<br>100m超 | 三浦学苑高等学校<br>(PHOENIX) | 12:45 | 110.3 | 40.1<br>(25m) | 11.8 | タッチセンサー<br>不良・再調整 | | 37.5<br>(70m) | 31.4 | 再調整 | 10mで<br>スタック | 65.4 | 12:57 |
| 1月6日<br>100m超 | 三浦学苑高等学校<br>(エンデュミオン) | 13:00 | 108.7 | 33.7<br>(12m) | 100.5 | | | | | | | 28.5 | 13:07 |
| 1月6日<br>100m超 | 鎌倉学園中高等学校<br>(ENTERPRISE) | 15:08 | 107.1 | 58.8<br>(20m) | 下降時51secで<br>スタック | | | | | | | 62.3 | 15:10 |
| 1月6日<br>100m超 | 三浦学苑高等学校<br>(エンデュミオン) | 15:11 | 116.5 | 27.3<br>(35m) | 58.4 | | | | | | | 46.7 | 15:16 |
| 1月6日<br>100m超 | 三浦学苑高等学校<br>(PHOENIX) | 15:17 | 91.3 | 11.6<br>(3m) | 31.2 | 25.8<br>(3m) | 48.1 | | | | | 70.1 | 15:25 |

# 2018年度　宇宙エレベーターSPIDERチャレンジ　LightSPIDERクラス　全走行記録表

| 走行日 | 団体名・学校名<br>機体名 | ウインドウ<br>開始時刻 | 装着<br>時間<br>(sec) | 1回目(sec)<br>上端 | <br>下端 | 2回目(sec)<br>上端 | <br>下端 | 3回目(sec)<br>上端 | <br>下端 | 4回目(sec)<br>上端 | <br>下端 | 脱着<br>終了<br>(sec) | ウインドウ<br>終了時刻 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7月7日 | 県立川崎工科高等学校<br>（川工2008） | 13:56 | 161.8 | 28.6 | 20.0 | 28.7 | 14.4 | 電池切れでスタック | | | | — | 14:02 |
| 7月7日 | 県立川崎工科高等学校<br>（川工2008） | 14:49 | 102.9 | 23.0 | 16.3 | 24.8 | 15.9 | 23.5 | 15.9 | 22.8 | 16.2 | | |
| | | | | 23.3 | 15.9 | 64.8 | 21.6 | 16.7 | 15.7 | 22.0 | 16.5 | 90.1 | 14:59 |
| 8月4日 | 県立立上矢部高等学校<br>（おためし号） | 14:25 | 14.4 | 15.4 | 13.1 | 16.8 | 10.5 | 15.6 | 11.9 | 15.4 | 13.0 | | |
| | | | | 21.0 | 18.4 | 17.3 | 11.3 | | | | | 56.1 | 14:31 |
| 8月4日 | 東京都立墨田川高等学校<br>（ドーム君3号） | 14:34 | 57.1 | 12.6 | 11.5 | 13.7 | 18.0 | 13.0 | 12.2 | 15.5 | 11.5 | 23.8 | 14:39 |
| 8月4日 | 県立立上矢部高等学校<br>（おためし号） | 14:47 | 12.4 | 13.8 | 12.7 | 15.6 | 11.9 | 14.6 | 12.8 | 14.6 | 12.6 | 108.8 | 14:52 |
| 8月4日 | 横須賀学院<br>（YGSC03L） | 15:37 | 46.5 | 75.6 | 3.9 | 44.0 | スタック | | | | | — | 15:42 |
| 8月4日 | 横須賀学院<br>（YGSC03L） | 15:48 | 55.5 | 12.8 | 14.6 | 11.6 | 16.1 | 11.1 | 15.6 | 13.2 | 39.3 | 19.0 | 13:55 |
| 8月4日 | 横須賀学院（YGSC03L） | 14:58 | 58.5 | 13.9 | 11.6 | 15.8 | 11.1 | 14.2 | 10.8 | 16.1 | 9.8 | | |
| | | | | 15.1 | 11.1 | 15.3 | 12.3 | 19.8 | 10.3 | 13.3 | 14.6 | | |
| | | | | 19.8 | 7.0 | 14.5 | 12.3 | 15.6 | 11.4 | 14.7 | 21.9 | | |
| | | | | 14.5 | 18.9 | 15.8 | 10.1 | 14.8 | 14.6 | | | 64.0 | 15:08 |
| 9月22日 | 日本大学高等学校<br>（moscow） | 15:23 | 7.0 | 20.7 | 13.4 | 28.1 | 13.4 | 17.6 | 13.2 | 19.4 | 11.4 | 13.8 | 15:27 |
| 9月22日 | 日本大学高等学校<br>（貸出　No.1） | 16:40 | 15.9 | 14.6 | 13.9 | 16.8 | 13.1 | | | | | 7.4 | 16:43 |
| 9月22日 | 日本大学高等学校<br>（貸出　No.2） | 16:51 | 16.7 | 19.2 | 16.3 | 25.8 | 12.1 | 18.5 | 14.8 | | | 9.8 | 16:55 |
| 9月22日 | 日本大学高等学校<br>（貸出　No.2） | 17:07 | 15.0 | 9.9 | 16.6 | 15.5 | 21.4 | 14.3 | 50.4 | バッテリー切れで途中停止 | | — | 17:11 |
| 10月20日 | 緑ヶ丘女子高等学校<br>（月うさぎ2） | 13:51 | 47.9 | 28.3 | 16 | 46.5 | 11.4 | 33.5 | 12.5 | 44.2 | 17.2 | 37 | 13:57 |
| 10月20日 | 捜真女学校中学部・高等学部<br>（コロコロ2号） | 14:00 | 19.9 | タイヤ空転により中止 | | | | | | | | — | 14:10 |
| 10月20日 | 捜真女学校中学部・高等学部<br>（コロコロ1号） | 14:12 | 78 | 32.6 | 20.8 | 36 | 13.3 | | | | | 43.5 | 14:17 |
| 10月20日 | 緑ヶ丘女子高等学校<br>（月うさぎ2） | 14:32 | 37.3 | 22.7 | 15 | 24 | 12.8 | 20.3 | 14.5 | 20.5 | 14.7 | 29.6 | 14:36 |
| 10月20日 | 捜真女学校中学部・高等学部<br>（コロコロ2号） | 14:45 | 52 | 20.4 | 15.8 | 23.4 | 10.4 | 21.7 | 15.2 | 22.3 | 8.1 | | |
| | | | | 22 | 8.5 | | | | | | | 31.5 | 14:49 |
| 10月20日 | 県立立上矢部高等学校<br>（おためし号） | 16:12 | | 48 | 96.6 | 機体調整後に再走行 | | 17.9 | 12.4 | 19.4 | 13.8 | | |
| | | | | 21.1 | 14.6 | 19.7 | 17.4 | | | | | | 16:24 |
| 12月8日 | 横須賀学院（YGSC03L） | 15:32 | 78.9 | 30.7 | 12.0 | 34.1 | 13.6 | 20.2 | 11.9 | 20.0 | 10.5 | | |
| | | | | 19.4 | 11.4 | 19.7 | 11.4 | 19.0 | 10.8 | 18.9 | 12.5 | 28.6 | 15:40 |
| 1月5日<br>100m超 | 県立川崎工科高等学校<br>（川工2008） | 11:10 | 200.2 | 115停止<br>(17m) | タイヤ交換 | 24停止<br>(7m) | Time Over | | | | | 113.7 | 11:30 |
| 1月5日<br>100m超 | 県立川崎工科高等学校<br>（川工2008） | 14:38 | 130.8 | 758.4<br>(245m) | 650.5 | | | | | | | 164.8 | 15:10 |
| 1月5日<br>100m超 | 横須賀学院<br>（YGSC03L） | 15:25 | 109.3 | 119.2<br>(240m) | 137.1 | | | | | | | 69.4 | 15:36 |

注）特別走行による参考記録（神奈川県立神奈川工業高校のは鳩間教諭製作の SPIDER）

## 2018年度　宇宙エレベーターSPIDERチャレンジ　参考走行記録表

| 走行日 | 団体名・学校名<br>機体名 | ウインドウ<br>開始時刻 | 装着<br>時間<br>(sec) | 1回目(sec)<br>上端 | <br>下端 | 2回目(sec)<br>上端 | <br>下端 | 3回目(sec)<br>上端 | <br>下端 | 4回目(sec)<br>上端 | <br>下端 | 脱着<br>終了<br>(sec) | ウインドウ<br>終了時刻 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8月4日 | 県立神奈川工業高校<br>（昇君改Ⅲ）ノーマル | 15:28 | 23.4 | 36.3 | 12.0 | 35.5 | 13.2 | 37.4 | 13.4 | 40.0 | 22.4 | | |
| | | | | 40.2 | 14.3 | 43.2 | 12.7 | | | | | 12.3 | 15:36 |
| 8月4日 | 県立神奈川工業高校<br>（昇君改Ⅲ）ノーマル | 16:16 | 23.4 | 9.3 | 6.5 | 9.4 | 5.9 | 9.4 | 5.4 | 9.8 | 5.4 | | |
| | | | | 9.5 | 5.4 | 10.9 | 5.2 | 11.1 | 5.7 | 11.2 | 5.3 | | |
| | | | | 10.3 | 5.3 | 11.0 | 5.1 | 11.2 | 5.3 | 11.3 | 5.5 | | |
| | | | | 11.2 | 5.3 | 11.1 | 5.4 | 11.1 | 5.2 | 11.8 | 5.3 | | |
| | | | | 11.2 | 5.2 | 11.1 | 5.5 | 10.9 | 5.5 | 10.9 | 5.1 | | |
| | | | | 10.8 | 5.5 | 11.7 | 4.6 | 10.8 | 5.5 | 10.1 | 5.4 | | |
| | | | | 11.1 | 5.5 | 10.9 | 5.3 | 11.0 | 5.8 | 10.9 | 5.1 | | |
| | | | | 10.5 | 5.0 | 11.6 | 5.3 | 10.9 | 5.5 | | | 15.7 | 16:26 |
| 10月20日 | 県立神奈川工業高校<br>（昇君改Ⅲ）カスタム | 14:38 | 35.5 | 4.8 | 8.6 | 28.9 | 17 | 6.1 | 15.7 | 6.1 | 15.9 | | |
| | | | | 6.1 | 14.8 | 6.2 | 13.3 | 6 | 13.8 | 6.1 | 16.2 | 18.7 | 14:42 |
| 10月20日 | 県立神奈川工業高校<br>昇君改Ⅲ）カスタム | 15:12 | 26.6 | 8.3 | 23.4 | 10.1 | 21.3 | | | | | 13.8 | 15:14 |
| 10月20日 | 県立神奈川工業高校<br>（昇君改Ⅲ）ノーマル | 15:41 | 37.2 | 10.8 | 12.3 | 12.5 | 8.9 | 11.9 | 9.1 | 11.5 | 8 | | |
| | | | | 12.1 | 7.1 | 11.9 | 6.9 | 11.9 | 7.1 | 11.5 | 7.1 | | |
| | | | | 12.1 | 7.5 | 12 | 8.2 | 19.5 | 7.1 | 13.1 | 6.8 | | |
| | | | | 12.5 | 7.5 | 13.8 | 6.8 | 12.1 | 7.5 | 12.9 | 6.5 | | |
| | | | | 12.7 | 7 | 13.1 | 5.9 | 13.5 | 6.2 | 20 | 6.5 | | |
| | | | | 13 | 7.1 | 13.2 | 6.2 | 13.3 | 6.5 | 12.9 | 6.8 | | |
| | | | | 13.1 | 7.7 | | | | | | | 7.3 | 15:52 |
| 10月20日 | 県立神奈川工業高校<br>（昇君改Ⅲ）ノーマル | 16:27 | 28.3 | 10 | 6.7 | 11 | 5.5 | 10.8 | 6.4 | 10.9 | 6 | | |
| | | | | 11.3 | 6 | 11.9 | 4.5 | 11 | 5.3 | 11.6 | 6.1 | | |
| | | | | 11.5 | 6.4 | 11.6 | 6.2 | 11.8 | 5.2 | 11.9 | 4.8 | | |
| | | | | 12.2 | 5.1 | 12 | 6.2 | 11.9 | 5.4 | 12.8 | 5.8 | | |
| | | | | 12.4 | 5.4 | 15.4 | 6.3 | 12.6 | 5.2 | 13 | 5.1 | | |
| | | | | 12.5 | 5.7 | 13.1 | 6.4 | 13.6 | 5 | 13.9 | 5.6 | | |
| | | | | 13.7 | 6.2 | 14.2 | 8.3 | 14.8 | 8.1 | | | 8 | 16:37 |
| 12月8日 | 県立神奈川工業高校<br>（昇君改Ⅲ）ノーマル | 16:12 | 20.5 | 15.0 | 4.9 | 15.8 | 6.0 | 15.6 | 8.3 | 17.4 | 7.3 | | |
| | | | | 17.6 | 11.8 | 18.4 | 5.6 | | | | | 17.2 | 16:16 |
| | | MIN | 23.4 | 9.3 | 5.0 | 9.4 | 4.6 | 9.4 | 5.2 | 9.8 | 5.1 | 12.3 | |
| | | MAX | 23.4 | 40.2 | 14.3 | 43.2 | 13.2 | 37.4 | 13.4 | 40.0 | 22.4 | 15.7 | |
| | | | | 上端 | 下端 | 上端 | 下端 | 上端 | 下端 | 上端 | 下端 | | |

# 2018年年度　宇宙エレベーターSPIDERチャレンジ車検表

| 月日 | 高校名 | 担当教諭名 | チーム(機体名) | 長さ(mm) | 幅(mm) | 高さ(mm) | 重さ(kg) | モーター | 形式・容量 | クラス |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8/4 | 県立神奈川工業高校 | 鳩間　康弘 | チーム昇君<br>(昇君改III) | 330 | 210 | 130 | 1.73 | タミヤ<br>Light Tune | NiMH<br>3900mA | ノーマル |
| 8/4 | 県立神奈川工業高校 | 鳩間　康弘 | チーム昇君<br>(昇君改III) | 330 | 210 | 130 | 1.73 | ブラシレス<br>LPR17.5<br>とりはん3.5 | NiMH<br>3900mA | カスタム |
| 8/4 | 神奈川県立立上矢部高等学校 | 氏原　千佳 | 科学部<br>おためし号 | 210 | 160 | 110 | 0.75 | ギヤードモーター | NiCd<br>1900mA | Light SPIDER |
| 8/4 | 東京都墨田川高等学校<br>(普通科) | 永井　淳 | みかん作ったら食べられますか？<br>(ドーム君3号) | 210 | 220 | 120 | 0.76 | Light Tune | NiCd<br>1300mA | Light SPIDER |
| 8/4 | 横須賀学院 | 山口　信明 | 横須賀学院<br>(YGSC03L) | 210 | 180 | 110 | 0.71 | タミヤ　ギアドモーター | NiCd<br>1900mA | Light SPIDER |
| 8/4 | 横須賀学院 | 山口　信明 | 横須賀学院<br>(YGSC03N) | 300 | 220 | 160 | 1.66 | Light Tune | NiMH<br>5200mA | ノーマル |
| 8/4 | 神奈川県立弥栄高等学校 | 米山　洋平 | サンフジ<br>(ノーマル改) | 320 | 220 | 125 | 1.4 | Light Tune | NiMH<br>3000mA | カスタム |
| 9/21 | 鎌倉学園高等学校(普通科) | 市江　寛 | 鎌倉学園高等学校<br>(ENTERPRISE) | 350 | 240 | 190 | 1.67 | Light Tune | NiMH<br>3600mA | ノーマル |
| 9/21 | 日本大学高等学校 | 佐藤　豪 | ION<br>(moscow) | 210 | 220 | 120 | 0.76 | Light Tune | NiCd<br>1300mA | Light SPIDER |
| 10/20 | 県立神奈川工業高校 | 鳩間　康弘 | チーム昇君<br>(昇君改III) | 330 | 210 | 130 | 1.73 | タミヤ<br>Light Tune | NiMH<br>3900mA | ノーマル |
| 10/20 | 県立神奈川工業高校 | 鳩間　康弘 | チーム昇君<br>(昇君改III) | 330 | 210 | 130 | 1.73 | ブラシレス？<br>LPR17.5<br>とりはん3.5 | NiMH<br>3900mA | カスタム |
| 10/20 | 緑ヶ丘女子高等学校 | 岸名 隆一 | 緑ヶ丘女子高校・<br>理科部<br>(月うさぎ２) | 210 | 160 | 170 | 1.53 | ギヤードモーター | NiMH<br>3900mA | Light SPIDER |
| 10/20 | 捜真女学校中学部･高等学部 | 笠原　裕子 | 捜真女学校ドラえもんクラブ<br>(コロコロ１号) | 230 | 210 | 220 | 1.36 | ギヤードモーター | NiCd<br>1900mA | Light SPIDER |
| 10/20 | 捜真女学校中学部･高等学部 | 笠原　裕子 | 捜真女学校ドラえもんクラブ<br>(コロコロ2号) | 340 | 230 | 240 | 1.24 | ギヤードモーター | NiCd<br>1900mA | Light SPIDER |
| 10/20 | 神奈川県立立上矢部高等学校 | 氏原　千佳 | 科学部<br>おためし号 | 210 | 160 | 110 | 0.75 | ギヤードモーター | NiCd<br>1900mA | Light SPIDER |
| 12/8 | 中央大学付属中高等学校 | 大矢　太郎 | オラシオン<br>(祈龍) | 300 | 210 | 130 | 1.44 | Light Tune | NiMH<br>2000mA | ノーマル |
| 12/8 | 県立神奈川工業高校 | 鳩間　康弘 | チーム登君<br>(登君改III) | 330 | 210 | 140 | 1.56 | タミヤ<br>Light Tune | NiMH<br>3900mA | ノーマル |
| 12/8 | 県立神奈川工業高校 | 鳩間　康弘 | チーム登君<br>(登君改III) | 330 | 210 | 140 | 1.56 | ブラシレス<br>LPR17.5<br>とりはん3.5 | NiMH<br>3900mA | カスタム |
| 12/8 | 横須賀学院 | 山口　信明 | 横須賀学院<br>(YGSC03L) | 210 | 180 | 110 | 0.71 | タミヤ　ギアドモーター | NiCd<br>1900mA | Light SPIDER |
| 12/8 | 横須賀学院 | 山口　信明 | 横須賀学院<br>(YGSC03N) | 300 | 220 | 160 | 1.66 | Light Tune | NiMH<br>5200mA | ノーマル |
| 12/8 | 県立川崎工科高等学校 | 尾花 健司 | 川崎工科高校<br>(川工2008) | 485 | 205 | 155 | 1.79 | タミヤ　ギアドモーター | NiMH<br>4000mA | Light SPIDER |
| 12/8 | 中央大学付属中高等学校 | 大矢　太郎 | オラシオン<br>(祈龍) | 300 | 210 | 130 | 1.44 | Light Tune | NiMH<br>2000mA | ノーマル |

# 2018年年度　宇宙エレベーターSPIDERチャレンジ車検表

| 月日 | 高校名 | 担当教諭名 | チーム（機体名） | 長さ(mm) | 幅(mm) | 高さ(mm) | 重さ(kg) | モーター | 形式・容量 | クラス |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1/5 | 神奈川県立川崎工科高等学校 | 尾花 健司 | 川崎工科高校<br>（川工2008） | 485 | 205 | 155 | 1.79 | タミヤ　ギアド<br>モーター | NiMH<br>4000mA | Light<br>SPIDER |
| 1/5 | 神奈川県立弥栄高等学校 | 米山　洋平 | サンフジ<br>（ノーマル改） | 320 | 220 | 125 | 1.4 | Light Tune | NiMH<br>3000mA | カスタム |
| 1/5 | 神奈川県立弥栄高等学校 | 米山　洋平 | 点P（宇宙エレベーター下から見るか横から見るか） | 440 | 140 | 120 | 1.57 | ブラシレス<br>タミヤ<br>TBLM-02S | NiMH<br>3900mA | カスタム |
| 1/5 | 中央大学附属横浜中学校 | 大矢　太郎 | Orashion ver.3<br>（祈龍） | 300 | 260 | 130 | 1.46 | Light Tune | NiCd<br>1900mA | ノーマル |
| 1/5 | 横須賀学院 | 山口　信明 | 横須賀学院<br>(YGSC03L) | 210 | 180 | 110 | 0.71 | タミヤ　ギアド<br>モーター | NiCd<br>1900mA | Light<br>SPIDER |
| 1/5 | 横須賀学院 | 山口　信明 | 横須賀学院<br>(YGSC03N) | 300 | 220 | 160 | 1.66 | Light Tune | NiMH<br>5200mA | ノーマル |
| 1/6 | 鎌倉学園中高等学校 | 市江　寛 | 鎌倉学園高等学校<br>(ENTERPRISE) | 355 | 235 | 200 | 1.70 | Light Tune | NiMH<br>3600mA | ノーマル<br>自律<br>(Arduino) |
| 1/6 | 三浦学苑高等学校<br>（工業技術科） | 南　雄大朗 | 三浦学苑高等学校<br>ロボット研究会B<br>（PHOENIX） | 490 | 170 | 180 | 1.85 | タミヤ<br>Torque Tune | NiMH<br>4000mA | カスタム<br>自律<br>(Arduino) |
| 1/6 | 三浦学苑高等学校<br>（工業技術科） | 南　雄大朗 | 三浦学苑高等学校<br>ロボット研究会A<br>（エンデュミオン） | 260 | 330 | 160 | 1.94 | タミヤ<br>GT Tune | NiMH<br>4000mA | カスタム |

9－2）説明会に於ける競技の概要

【競技の概要】

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) 各部門賞は別途（５）に定めるが、クラスごとに評価対象が異なる。

C）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。

D）25m 競技や 100mにおける公式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) ノーマルクラスについては昇降性能だけでなく、主に安全・自律化・センシング・通信などについて大きく評価する。

【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
〒221-8686　横浜市神奈川区六角橋３－２７－１　TEL 045-481-5661（代表）
http://space-ev。kanagawa-u。ac。jp/SPIDER-Challenge/KU-Test_run_facility。html

日時：平成 30 年 6 月～12 月の土曜日（予定）　13 時～16 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】（出走時刻は各チームの話し合い等で決める）

場所：神奈川大学　附属中高等学校（中山キャンパス）　サッカーグラウンド
〒226-0014 神奈川県横浜市緑区台村町８００　TEL 045-934-6211（代表）
http://www。fhs。kanagawa-u。ac。jp/access/index。html

日時：平成 30 年 9 月 29 日（土）10:00 ~16:00

内容：100m 上空に掲揚した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　３号館３０５教室（予定）
〒221-8686　横浜市神奈川区六角橋３－２７－１　TEL 045-481-5661（代表）

日時：平成 30 年 2 月 23 日（土）10 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）

【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 31～35㎜、厚み 2㎜、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32～35㎜、厚み2㎜、長さ10m～

引張強度：　115（Kg/㎜2）　、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か融解切断し、機体が落下する危険がある。

【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、取外しまでを行う。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、8 分を経過した時点での機体の上昇はできない。また、持ち時間を超過した場合はペナルティが課せられる。ただし、Light SPIDER は 15 分以内ならペナルティを課さない。

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。２箇所にテザーが設置されている場合は、安全のために原則 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、その順番は各チームの申告の上で実行委員会が決定する。

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時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、機体の先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、上端では目印の上 50~100mm の位置にゴールセンサーとなるドッキングベイがあり、さらに約500mm 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。なお、ドッキングベイやバンパーの接触部分にはフロアマットの様な硬めで弾力性のある緩衝材が固定されている。
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。9）を参照のこと。

F）ゴール判定と往復（25ｍと 100ｍでは異なります）

【25m】

25ｍ以下の競技では昇降区間の上端の目印の上 50~100mm の位置に到着センサーとなる凹型プッシュスイッチを有するドッキングベイがあり、これを機体突起部が押すことで通電し LED が発光して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）
また、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）が機体先端より全て見える位置、上端については目印（黒色帯状）が機体先端で隠れた位置もしくはゴールの LED が発光した位置とする。
なお、競技において下記の場合にはペナルティが発生する。
イ）機体が上端ドッキングベイを押し上げエラーランプを点灯させた場合
ロ）機体が上端ドッキングベイを押し上げ、約 500mm 上に位置する上部バンパーに接触させた場合
ニ）機体が下部バンパーに接触した場合（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。）
さらに、課題がある場合はそれらの作動仕様に従うこと。（後日提示予定）

【100m】

100ｍチャレンジでは昇降区間の上端の目印の上 50~100mm の位置にプッシュスイッチ面を有する到着センサーがあり、これを機体が押すことで通電し LED が発光して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）
また、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）が機体先端より全て見える位置、上端については目印（黒色帯状）が機体先端で隠れた位置もしくはゴールの LED が発光した位置とする。
なお、競技において下記の場合にはペナルティが発生する。

イ）機体が上端ドッキングベイを押し上げ、約 500mm 上に位置する上部バンパーに接触させた場合
ロ）機体が下部バンパーに接触した場合（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、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。

【表彰】（主な賞：機体のクラスによって異なります）

| | |
|---|---|
| 安全設計賞 | ：安全設計（ブレーキ・脱落防止等）について評価 |
| 自律制御賞 | ：マイコンを使用した制御性について評価 |
| 計測・解析賞 | ：センサーデータやクライマーに関するデータ解析を評価 |
| 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） |
| ブレーキ賞 | ：ブレーキシステムのアイデアや制動性 |
| 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（原則 25m 以上昇降できること） |
| 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） |
| 課題賞 | ：課題の達成状況などを評価（課題は後日発表） |
| その他 | ：実行委員会がふさわしいと評価したもの |

※表彰は成果報告会に於いて各クラス別に行う。

【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。

【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、個人の特定が困る場合は事前に申し出ること。

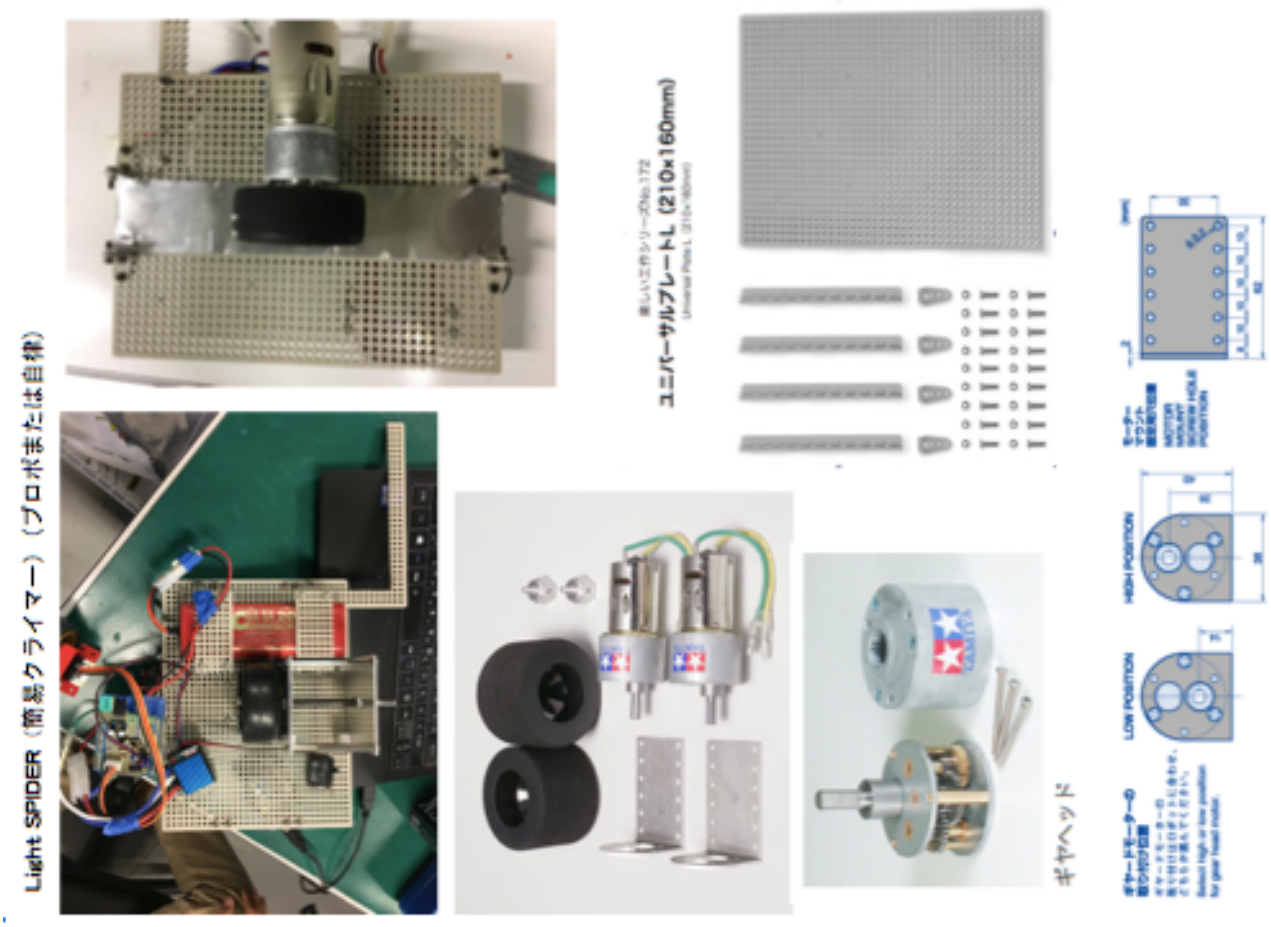
また、本事業においても競技風景や機体の写真および動画を撮影し、報告書あるいは広報活動において利用することがある。

以上

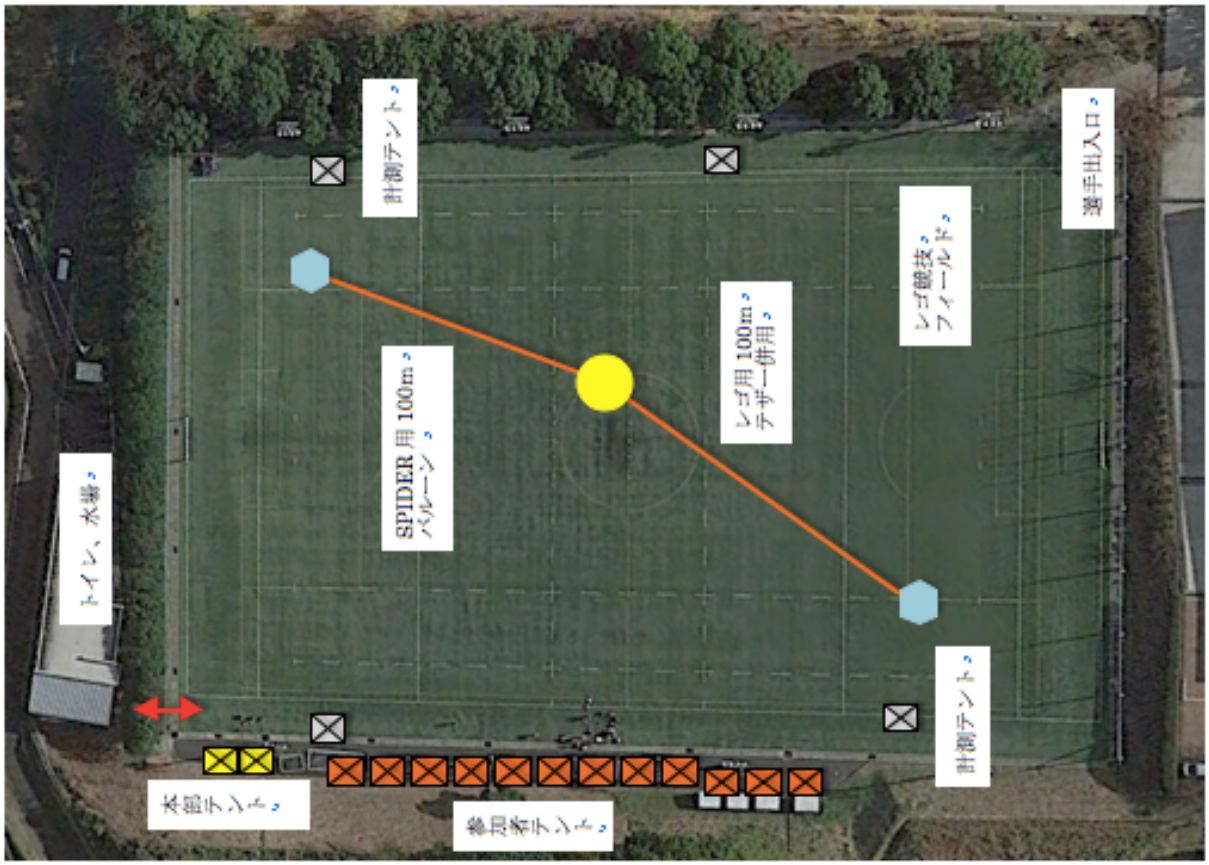
2018 年 5 月 15 日

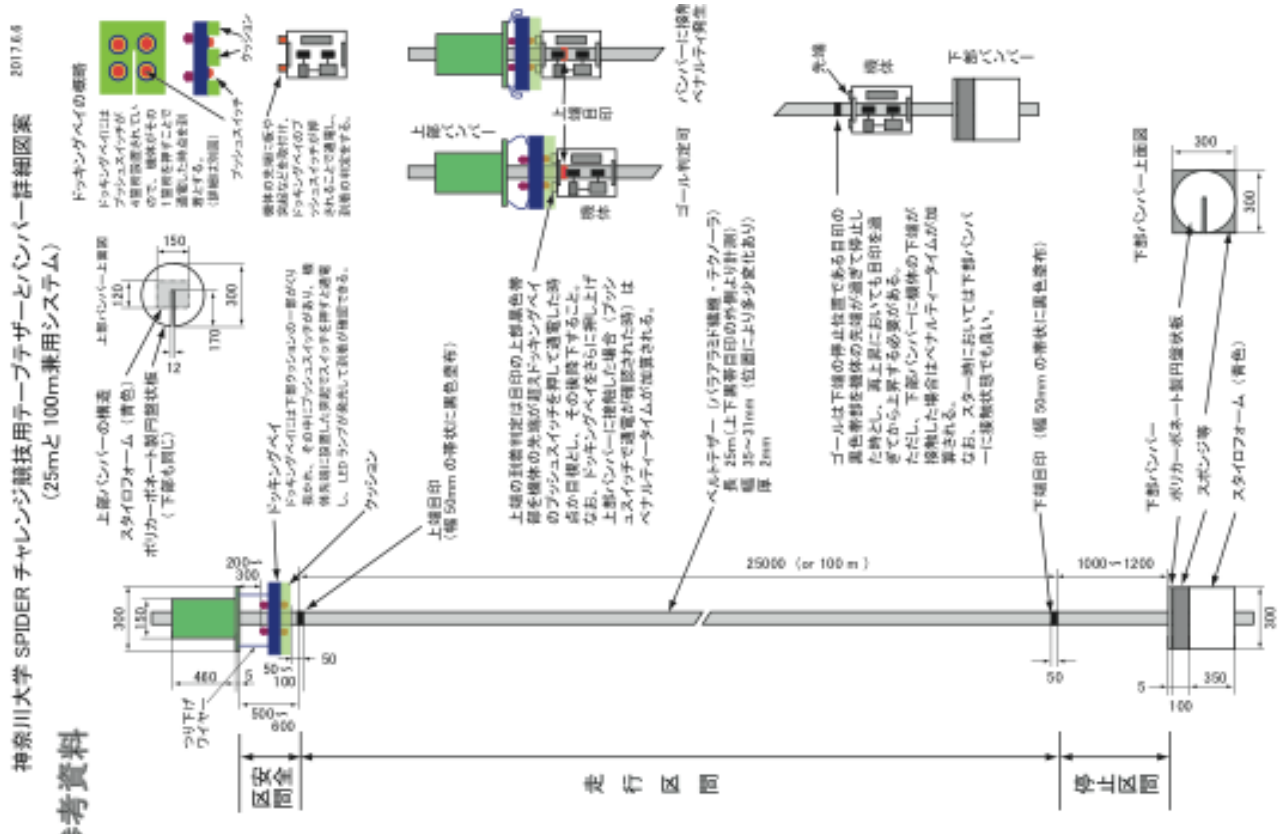
SPIDER チャレンジ実行委員会

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３−２７−１
TEL 045-481-5661（代表）



資料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)



9−3）成果報告会実施要項

A）概要

本事業は神奈川県と神奈川大学による共同事業として平成２６年度より２年間開催したのち、平成２８年度より神奈川大学のみ（神奈川県後援）で行う企画として、宇宙エレベーターの実験機の製作と昇降実験を行いながら、主に中高校生の科学的興味の啓発と「ものつくり」を通した人材育成を目的として実施しています。

この成果報告会は各チームの１年間の成果を発表する場であるとともに、プレゼンテーション能力の育成も兼ねています。

なお、発表内容は製作上のコンセプトや機能、アイデア、デザイン、苦労した所などアピールしたい点を聴衆にわかり易く伝えるようにして下さい。これらの点が審査されます。

また、成果報告会への参加は本企画の集大成となっているので、諸般の事情により欠席される場合も、必ずポスターのデータと発表概要をお送り下さい。実行委員会で印刷し掲示ならびに予稿集に編集し配布を致します。

場所：神奈川大学横浜キャンパス３号館３０５教室および３階ラウンジ

日時：平成３１年２月２３日（土）（受付開始９時３０分）

１０時００分～　開会の挨拶実行委員長江上正教授

１０時１０分～　口頭発表（発表７分、質疑２分、交代１分）

１）神奈川県立弥栄高等学校　点Ｐ(テンピー)、
『宇宙エレベーター下から見るか横から見るか』

２）神奈川県立弥栄高等学校、サンフジ（サンフジ）、『ノーマル改（ノーマルカイ）』

３）捜真女学校高等学部、捜真女学校ドラえもんクラブ、『コロコロ１号２号』

４）三浦学苑高等学校、三浦学苑高等学校ロボット研究会、『PHOENIX』

５）三浦学苑高等学校、三浦学苑高等学校ロボット研究会、『エンデュミオン』

６）緑ヶ丘女子高校、緑ヶ丘女子高校理科部、『月うさぎ２』

７）日本大学高等学校、ION（イオン）、『MOSCOW（モスコウ）』

８）日本大学中学校、『日本大学中学校』、日本大学中学校

９）横須賀学院、『YGSC03N/L』、横須賀学院理科学部

１０）（特別発表）神奈川工業高校、『昇君改Ⅲ』：（教諭）鳩間康弘

１２時００分　昼食休憩（ポスター掲示予備時間）

１３時００分～　ポスター発表Aグループ（奇数番号）

１３時５５分～　ポスター発表Bグループ（偶数番号）

１４時５０分　休憩

１５時００分　講演会講演会　テーマ「人類の宇宙進出」
講師：大野修一氏　（一社）宇宙エレベーター協会会長

１６時００分　休憩

１６時１０分　表彰式

１６時５０分　閉会

B）発表形式

全チーム参加のポスター発表と希望チームによる口頭発表を行います。
なお、お送り頂いた「発表概要」は予稿集としてまとめて当日配布します。

【ポスター発表について】

（発表時間と方法）

ポスター発表は受付順に番号を付与し、奇数番号には末尾に「A」、偶数番号には「B」が付きます。（例：01A、 26Bなど）
ポスターは番号順に並べますが、発表時間の前半（13:00～13:55）は奇数番号（末尾A）のチームの代表者（１～３名）がポスターの横に立ち来場者に説明と質疑応答をします。
後半（13:55～14:50）は偶数番号（末尾B）のチームが交代して同様に発表する形式です。

13:00～13:55　ポスター番号が奇数番号チームの発表（０１A、・・、２１A、～）
13:55～14:50　ポスター番号が偶数番号チームの発表（０２B、・・、２２B、～）

（ポスターの大きさ）

ポスターはA2版のスチレンボードを用意しますので、この中を好きなように使用して印刷したポスターなどを貼り、イーゼル（用意あり）に設置して見やすい位置に調節し掲示してください。ボードの設置は縦長でも横長でも構いません。テープや糊などは用意しますが、持参品を使用しても構いません。（事前にA2版で作成し持参も可能）
設置時間は受付終了後から昼食休憩時間までとなります。撤去は表彰式終了後となります。
なお､使用したスチレンボートの持ち帰りは自由です｡(大きな袋を用意してあります｡)

（ポスター発表会場）

講演会場外側の3階ラウンジ　（隣接教室に作業場所兼休憩室あり）

（ポスター賞）

複数の審査委員がポスターの内容や構成などを審査し、場合によっては質疑して、コンセプトや機能、アイデア、デザイン、苦労した所、アピールを含め点数化したのち、最高点のチームをポスター賞とします。

【口頭発表について】

（発表時間について）

口頭発表では発表時間を５分～７分（発表件数により変更）、質疑応答に２分、交代を１分とします。（順番は後日連絡）
発表件数は原則１２件です。それを超えた場合は実行委員会が発表チームを選定します。
なお、口頭発表を行なうチームもポスターは掲示し説明をして頂きます。

（発表方法）

パソコンとプロジェクターによる発表をセレストホール（写真添付）の壇上で行います。
パワーポイントやPDFの投影でも、動画でも構いませんが７分以内を厳守してください。

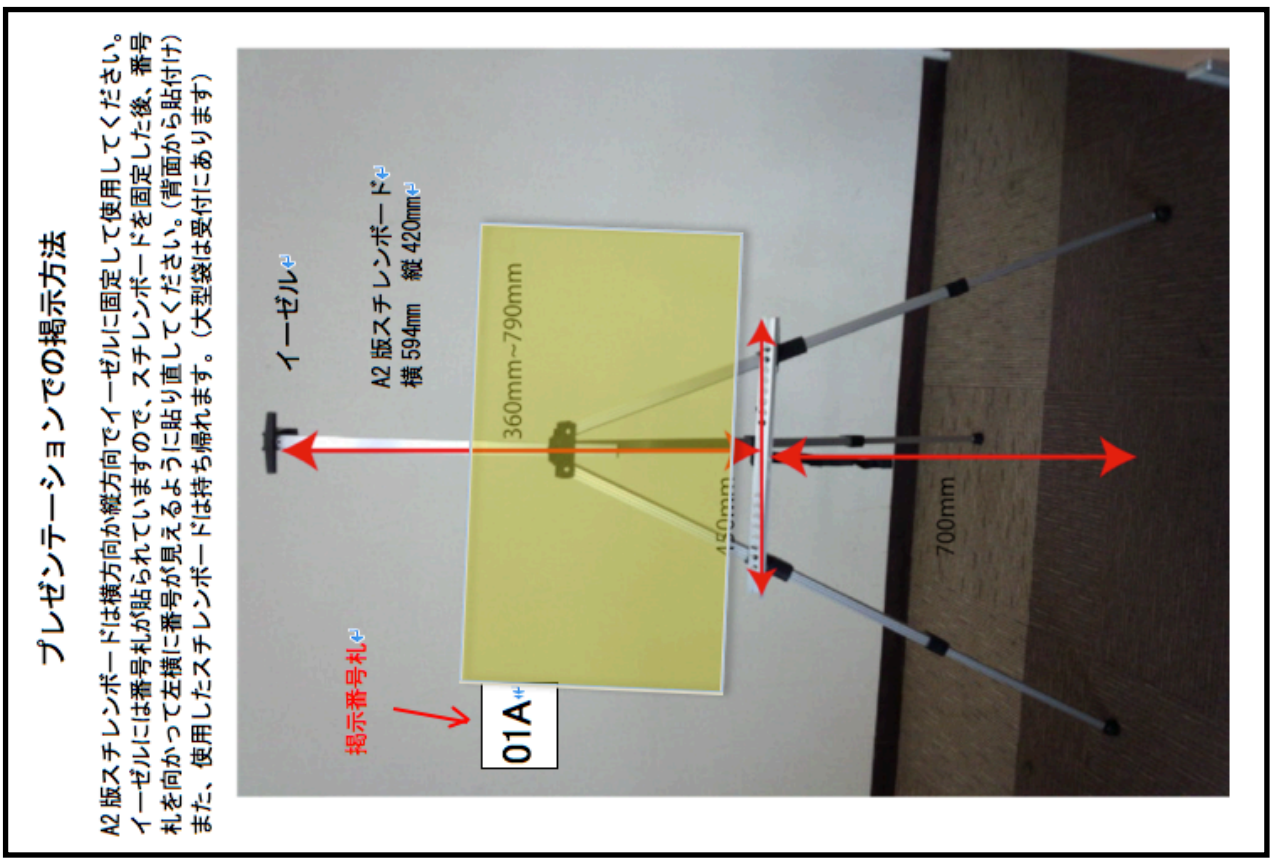
発表者の人数制限は有りませんが、多数の場合は壇上への移動等は速やかにお願いします。
プロジェクターは会場備え付けの大型のものを使用します。
PCは用意しますのでUSBメモリ等でデータをお持ち下さい。持参PCを使用することも可能です。
＊実行委員会が用意できるPC（WINDOWS 7or 8、Microsoft Office 2007 or 2011）

（口頭発表会場）
３号館３０５教室
（プレゼン賞）
審査委員がポスターと同様に審査して、最高点のチームをプレゼン賞とします。

３）参加申込みと概要の提出（当日配布の予稿集に記載します）
別紙の出欠票をご提出下さい。その際、発表の概要を４００字程度でお書き下さい。機体の写真も１枚添付をお願い致します。（無ければ、こちらで撮影した車検写真を使います）
また、予稿集作成の関係からできるだけメール添付のWord書類としてご送付下さい。
申し込み締め切りは２月６日（水）です。

以上

平成３１年１月２３日
ＳＰＩＤＥＲチャレンジ実行委員会



【編集後記】

本年度で本事業も５周年を迎え、SPIDER のカスタムクラスでは３Ｄプリンターを使用した独自の設計で製作された機体が登場するなど、技術面での拡充が大学レベルとなってきました。また、性能も向上しており、先輩からの引き継ぎや新しい工夫の他、物を運ぶ本来の姿を追求する機体が製作されるなど多様なアイデアが披露され実行委員一同は多いに驚かされました。

また、今年は天候に恵まれず、神奈川大学付属中高のキャンパスで毎年開催されていた 100m チャレンジは台風接近により中止となりましたが、それに代わり遠方ながら本学湘南ひらつかキャンパスのグラウンドで正月明けに早々に、宇宙エレベーター協会の協力により 100m～300mまでバルーンを掲揚したチャレンジ企画を開催することができました。このチャレンジには大学生の上位クラス(SPEC)も参加し挑戦しましたが、巧く昇降できないチームがある中、それに負けず劣らず 300m を数往復する SPIDER も登場し、中高校生達の技術力の高さが際立っていました。それらの実績やチャレンジ精神とチームワークが各賞に反映されたと思われ、受賞チームの喜びが輝いているように感じられました。

なお、この SPIDER チャレンジに参加して機体と製作し工夫した内容を学校の研究発表会で報告するチームも有り、見学させて頂いたときには人材育成に多少なりとも貢献が出来たように思いました。

既に第１回目から参加した生徒さんは高校を卒業して各方面に進まれていますが、今回も成果報告会を見学しに来てくれるなど、楽しい再会の機会があり運営側としては嬉しい限りです。

最後に本企画が滞りなく実施できましたことは、ご参加頂いた教諭各位のお力添えやご協力の賜と感謝しております。また、神奈川大学の学生の支援も必要不可欠であり、彼ら自身も生徒さんに頼られ、そして教えることで成長したと思います。

次年度も新たな企画を加え継続実施を予定しておりますが、本事業が若年層の人材育成に多少なりとも寄与できたのであれば幸甚に存じます。

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３月１３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