

平成27年度 科学技術人材育成事業報告書

(SPIDER チャレンジ企画)

(平成25年度 神奈川県 大学発・政策提案制度採択事業)



目 次

	ページ
1) はじめに	1
2) 本事業について	2
3) 結果概要	2
4) 参加チームの紹介	6
5) 実施事業概要	
5-1) 説明会と施設見学	1 3
5-2) 第1回練習走行会	1 3
5-3) 第2回練習走行会	1 3
5-4) 特別練習試走会 (100m)	1 3
5-5) 非公式練習会 (公式記録無し)	1 4
5-6) 本大会 (6 0 m)	1 4
5-7) 特別走行会	1 4
5-8) SPIDER 記録会	1 5
5-9) 成果報告会・講演会	1 5
5-1 0) 産学協同特別企画： 3次元CAD設計ソフトウェア SOLIDWORKS 講習会	1 8
6) 取材報告	
6-1) 本大会	1 9
6-2) 成果報告会・講演会	2 7
7) 産学連携による新たな実験機の開発	3 8
8) アンケート結果	3 9
9) 宇宙エレベーターが運ぶ未来 (寄稿)	5 5
1 0) 参考資料	
1 0-1) 各種集計記録と車検データ	6 1
1 0-2) 本大会実施要項	6 9
1 0-3) 成果報告会実施要項	7 8
1 0-4) 本事業に参加した大学生の感想	8 1

1) はじめに

宇宙エレベーターは、地上から天空の宇宙空間にある静止衛星さらにはその先までエレベーターで昇るという構想である。私は7年ほど前から、この宇宙エレベーターに関する研究および大学内のプロジェクトに関わっている。きっかけは教え子の大野氏が設立した「宇宙エレベーター協会」が、クライマー（自走式昇降機）により宇宙エレベーターの基礎技術を検証する競技会を開催したことである。実施計画はバルーンでベルトを吊り下げ、昇降距離を150mから毎年倍々に伸ばしてゆき、7年ではほぼ10kmの成層圏に到達するというものであった。クライマーはいわゆる「昇降ロボット」と言えるものであり、専門としている制御やロボットの技術が生かせると思われた。当時、研究も何か新しい方向性はないかと模索していたこともあり、参加することにした。

宇宙エレベーターの想定速度は新幹線並みであり、静止軌道までほぼ1週間かけて行くことになる。これならばロケットの発射時とは違って大きな加速度がかからないので、誰でも特別な訓練をすることなく低コストで宇宙に行けるようになる。さらに静止衛星の外側に伸ばしたベルトを宇宙船の発射装置として使えば宇宙船を切り離すだけで、地球の遠心力を利用して燃料なしで月や火星などに行くことができる。そしてこれらの惑星にも宇宙エレベーターを設置することでキャッチボールのように行き来もできるようになる。現在の唯一の宇宙移送手段である宇宙ロケットは「大型トラックでスイカを1個運ぶ乗り物」と揶揄されるように重量のほとんどは燃料であり、運べる荷物は非常に少ない。このため将来、惑星探査や資源開発、惑星移住などを考えると、現状の宇宙ロケットではとてつもなく燃費や効率が悪くなり、燃焼による環境への悪影響も懸念される。このような理由から宇宙エレベーターへの期待は年々高まっており、神奈川大学のプロジェクトも広がりを見せている。試走会で使用した屋外実験場も設置され、新素材やブレーキなどで企業との連携も始まっている。研究面ではクライマーの新しい昇降機構や昇降・姿勢制御、ブレーキなどをテーマとして学会講演や特許取得も行っている。2014年度の宇宙エレベーターチャレンジは富士山の麓で4日間にわたって開催されたが、1km越え昇降を達成した5台のクライマーのうち3台は私の研究室のクライマーであった。とくにロープ型では世界最高高度記録を達成している。

この宇宙エレベータープロジェクトの一環として今回、県との協働事業である神奈川県大学発・政策提案の宇宙エレベーター実験機SPIDERを用いた高校生を対象とした科学技術人材育成事業を2年間にわたって行ってきた。この事業には1年目は22校26チーム及び特別参加2チームを併せて28チーム、2年目は25校31チーム及び特別参加2チームを併せて33チームに参加いただいた。説明会、本大会、成果報告会がメインのイベントであったが、これ以外に1年目は7回、2年目は5回の試走会や記録会を開催した。配布したキットに対して、形状が全く変わるまで作り込んだ機体も多く、最初は全く昇降しなかった各チームのクライマーが試走会を重ねるごとに目に見えて昇降するようになり、本大会では見事に100m（2年目は強風のため60m）を昇降するのを見るのは大きな喜びであった。2年目を振り返ると、メンバーが入れ替わりつつも継続性が感じられるチームが多く、2年目には大きく進歩しているのが感じられた。このため2年目は上級者向けに自作フレームなどを用いるカスタムクラスを設け、ノーマルクラスと分けている。2年目にはマイコンを用いた自律制御にチャレンジするチームや3次元CADや3次元プリンタを駆使して機体を製作するチームもあった。一方で設備のない高校でも様々なアイデアで勝負しており感心させられた。最後の成果報告会でも2年目の口頭発表は大学生かと思えるようなレベルであった。何より1年目は大学生と高校生の交流もほとんどみられなかったが、2年目には神奈川大学のプロジェクト室を訪ねてくるチームも多数に上った。このような姿を見るにつけこれこそが人材育成事業であり、人材育成には継続性も大切であることを実感している。

私自身は、高校時代を山梨県の山で囲まれた田舎で過ごしたが、夜空を見上げれば星がきれいに瞬いており、高校時代にはよくその星を見上げて宇宙の広大さに憧れを抱いたのを思い出す。すでに高校卒業後40年近くが経過しているが、今の高校生を見ているといつまでも夢を失わないことが大切だと思いが知らされる。このプロジェクトを通じて、多少とも高校時代の夢に近づけたのをうれしく思っている。今回の活動が少しでも宇宙エレベーターの実現につながり、若人に夢を与えることを願っている。

最後に本活動にご協力をいただいた神奈川県職員の皆様や本学産官学推進課の皆様、(一社)宇宙エレベーター協会の皆様に深謝いたします。

実行委員長 江上 正（神奈川大学工学部教授）

2) 本事業について

本事業は、神奈川県内にある専門的な知見や人材等を有する大学と県が連携強化を図り、多様化・複雑化する県政の課題を解決することを目的として、平成 21 年度から開始された「大学発・政策提案制度」に神奈川大学が「宇宙エレベーターの実験機製作を通じた、夢を持ちチャレンジ精神溢れる人材づくりと地域産業との人材交流プロジェクト」として平成 25 年度に企画提案し、16 大学から 14 件の応募の中、採択された 4 件のうちの最優秀提案として選ばれた。(平成 26 年度～平成 27 年度の 2 ヶ年継続事業)

神奈川大学では 7 年ほど前から宇宙エレベータープロジェクトを立ち上げ、宇宙エレベーター関連の基礎研究と国内外の競技会に向けて昇降機(実験機体)の開発とともに、宇宙エレベーターを題材として若年層向けの科学技術啓発活動を行ってきた。

この宇宙空間への新規な輸送機関として近年注目されている宇宙エレベーターの実現を目指し、基礎研究と開発を行っている実績から、若年層を対象に参加可能な研究や 25m あるいは 100m 上空へのベルトテザー昇降実験を企画し、県下の中高校生との昇降実験機の製作ならびに競技会等の開催を通して、夢や科学的興味を喚起し、大学生が支援する体験型教育や研究活動の一端を経験させ、研究開発においては県内の中小企業へ技術支援を依頼し、技術革新の機会と併せ産官学協働での活動へと展開することを目標とした。

この事業に中高校生を参加させることで、「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、各自の科学技術への興味の啓発と人材育成を目的とした。

実際の事業内容としては、参加チームの募集、実験機の仕様や競技内容の説明、機体製作キットなどの配布、大学生を主体とした製作支援、練習会(屋上垂下 25m 上空)や記録会の開催と改良点の指導、本大会(バルーン垂下 100m 上空)の実施、一年間の活動を発表する成果報告会の開催を行い、各自の「気付き」や「総括」を促す体験型学習を目指した。

3) 結果概要

3-1) 総合部門賞 (本大会および成果報告会の結果から次のとおりとなった。)

総合優勝 : 神奈川県立川崎工科高等学校 (機械研究部) SPEED STAR

総合準優勝 : 三浦学苑高等学校 工業技術科 (ロボット研究会) PHOENIX

総合 3 位 : 三浦学苑高等学校 工業技術科 (ロボット研究会) エンデュミオン

3-2) 部門別賞

● 本大会

【カスタムクラス】

スピード部門賞 神奈川県立川崎工科高等学校 (機械研究部) SPEED STAR

インストール部門賞 神奈川県立川崎工科高等学校 (機械研究部) SPEED STAR

重量部門賞 神奈川県立小田原城北工業高等学校 (新機械技術部) 城北 B

【ノーマルクラス】

スピード部門賞 鎌倉学園高等学校普通科 (鎌倉学園高等学校) アメデオ・アボガドロ 2

インストール部門賞 三浦学苑高等学校 工業技術科 (ロボット研究会) エンデュミオン

重量部門賞 緑ヶ丘女子高等学校 (緑ヶ丘女子高校理科部) 月うさぎ

● 成果報告会

ポスター賞	神奈川県立小田原城北工業高等学校（新機械技術部）城北 B、城北 C、城北 D
プレゼン賞	三浦学苑高等学校 工業技術科（ロボット研究会）エンデュミオン
ブレーキ賞	三浦学苑高等学校 工業技術科（ロボット研究会）PHOENIX
セーフティ賞	三浦学苑高等学校 工業技術科（ロボット研究会）エンデュミオン
アイデア賞	神奈川県立川崎工科高等学校（機械研究部）SPEED STAR
デザイン賞	三浦学苑高等学校 工業技術科（ロボット研究会）PHOENIX

3-3) 実行委員長選考部門（総合部門賞の選考には反映されません）

制御システム賞	三浦学苑高等学校 工業技術科（ロボット研究会）PHOENIX
制御システム賞	神奈川県立小田原城北工業高等学校（新機械技術部）城北
努力賞	神奈川県立商工高等学校 総合技術科（商工）商工 1 号
努力賞	緑ヶ丘女子高等学校（緑ヶ丘女子高校理科部）月うさぎ
健闘賞	神奈川県立向の岡工業高等学校定時制総合学科（向の岡工業高校定時制）第六駆逐隊
敢闘賞	洗足学園中学高等学校（洗足）Sunny
敢闘賞	鎌倉学園中学校（鎌倉学園中学校）コスモス
特別賞	三重県立津工業高等学校 電子科（津工 Seproject） Rise up

3-4) 各賞の説明

【総合部門賞】

総合部門賞は、下記の各部門賞(A)～(H)の順位決定段階で1位5点、2位3点、3位1点の点数化を行い、その合計点の多い順に優勝、準優勝、3位とした。

なお、(I) プレゼン部門は全チームが口頭発表していないので、合計点には加えていない。

【各部門賞】

●ノーマルとカスタムの各クラス別とした部門（60m到達チームが受賞対象）

- A) 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）
- B) インストール部門 : 安全かつスピーディなインストール時間（最短時間）
- C) 重量部門 : どれだけの重量（自重）を持ち上げたか（最大重量）

●ノーマルとカスタムの両クラス共通とし、成果報告会での審査委員による採点方式とした部門

- D) ブレーキ部門 : 優れたブレーキシステムや特徴的構造
- E) デザイン部門 : クライマーのデザイン性
- F) ポスター部門 : 目的・実験・結果・改善等の内容構成、質疑応答
- G) セーフティ部門 : 安全性に配慮した機体構造型
- H) アイデア部門 : 独創性、創造性、意外性
- I) プレゼン部門 : 目的・実施・結果・改善等、発表構成、質疑応答

●実行委員長選考部門

実行委員長が独自に選考し、主に努力や健闘を考慮して決定した。

3-5) 本大会記録

● 60m本戦の結果 (当日強風により安全のため100mより高度を下げ実施)

平成27年度 科学技術人材育成事業 本大会 宇宙エレベーターSPIDERチャレンジ競技会 成績一覧

(平成27年10月24日、於 県立川崎工科高校 グラウンド)

カスタムクラス

記載は「60m上昇記録」順 (予選敗退チームは「25m上昇最速記録」順)

Entry No.	高校名	チーム名	機体名	60m本大会記録(1往復)					機体仕様		備考
				装着時間 [秒]	上昇時間 [秒]	下降時間 [秒]	脱着時間 [秒]	実走行時間 [秒]	サイズ[mm] 自重[kg]	モーター パッテリー	
16	神奈川県立川崎工科高等学校	川工機械研究部	SPEED STAR	29	12	16	27	84	290*180*150 1.885	ライトチューン NiMH、5200mAh	インストール部門賞 スピード部門賞
27	三浦学苑高等学校(工業技術科)	ロボット研究会B	PHOENIX	51	15	14	22	102	363*210*188 1.805	ライトチューン NiMH、3900mAh	マイコン使用
11	神奈川県立小田原城北工業高等学校(機械科)	新機械技術部	城北D	64	19	32	32	147	155*165*170 1.580	ライトチューン NiMH、3000mAh	マイコン使用
15	神奈川県立川崎工科高等学校(総合技術科)	ういーあーくれいじい	マーキュリー	38	37	67	21	163	213*165*170 1.380	ライトチューン NiMH、3900mAh	
9	神奈川県立小田原城北工業高等学校(機械科)	新機械技術部	城北B	79	164	100	48	391	440*175*160 2.330	ライトチューン NiMH、3900mAh	重量部門賞
10	神奈川県立小田原城北工業高等学校(機械科)	新機械技術部	城北C	25 (57)	- (23)	- (20)	- (21)	スタック (121)	155*150*145 1.805	ライトチューン NiMH、3900mAh	
34	三重県立津工業高等学校 電子科	津工Seproject	rise up	51	36	32	-	スタック	350*215*120 2.010	ライトチューン NiMH、5200mAh	県外校のため参考記録
33	三重県立津工業高等学校 電子科	津工Seproject	F-1	-	-	-	-	記録なし	360*250*160 2.310	ライトチューン NiMH、5200mAh	県外校のため参考記録
35	三重県立津工業高等学校 電子科	津工Seproject	TsuTECH OKA-3	(61)	(-)	(-)	(8)	リタイヤ	390*160*130 1.865	SuperSTOCK RZ NiMH、5200mAh	県外校のため参考記録

予選通過3チーム、免除3チーム

※1:計測機器不具合により正確な上昇4回の時間が計測できなかったため、平均速度から割り出した値となります

※2:60mチャレンジの()内の時間は、正式大会後に行われたの自由チャレンジでの参考記録

ノーマルクラス

記載は「60m上昇記録」順 (予選敗退チームは「25m上昇最速記録」順)

Entry No.	高校名	チーム名	機体名	60m本大会記録(1往復)					機体仕様		備考
				装着時間 [秒]	上昇時間 [秒]	下降時間 [秒]	脱着時間 [秒]	実走行時間 [秒]	サイズ[mm] 自重[kg]	モーター パッテリー	
24	鎌倉学園高等学校(普通科)	鎌倉学園高等学校	アメデオ・アポガドロ2	98 (72)	26 (35)	40 (21)	22 (43)	186 (171)	312*285*170 1.480	ライトチューン NiMH、3900mAh	スピード部門賞
14	神奈川県立川崎工科高等学校(総合技術科)	課題研究Bチーム	Gention	96	27	24	62	209	210*170*160 1.300	ライトチューン NiMH、4000mAh	
25	鎌倉学園中学校	鎌倉学園中学校	コスモス	118	27	45	43	233	300*260*170 1.505	ライトチューン NiMH、3600mAh	
26	三浦学苑高等学校(工業技術科)	ロボット研究会A	エンデュモーション	74	37	39	64	214	180*250*165 1.315	ライトチューン NiMH、3300mAh	インストール部門賞
21	緑ヶ丘女子高等学校	緑ヶ丘女子高校理科部	月うさぎ	95	38	31	25	189	450*210*160 1.885	ライトチューン NiMH、3900mAh	重量部門賞
30	洗足学園中学高等学校	チーム洗足	Sunny	105	52	40	75	272	300*230*135 1.390	ライトチューン NiCd、1300mAh	
6	神奈川県立横須賀工業高等学校(電気科)	昇降隊	KSN	80 (33)	- (38)	- (160)	- (19)	リタイヤ (250)	430*215*170 1.785	ライトチューン NiMH、3300mAh	
12	神奈川県立神奈川工業高等学校	神工	TRYEV	105	-	-	-	スタック	300*210*130 1.780	ライトチューン NiMH、3000mAh	
31	中央大学附属横浜中学校・高等学校	C-WHITE	飛翔						315*310*150 1.990	ライトチューン NiMH、5000mAh	
17	神奈川県立相模原中等教育学校	相模原中等	相模原中等						300*265*130 1.885	ライトチューン NiMH、4500mAh	
13	神奈川県立清陵総合高等学校(総合学科)	チームスパイラル	スパイラル巻号						300*245*150 1.405	ライトチューン NiCd、1300mAh	
1	神奈川県立厚木高等学校(普通科)	厚木高校 物理化学部	エレベータ(仮)						300*210*140 1.460	ライトチューン NiCd、1300mAh	
20	神奈川県立平塚工科高等学校(総合技術科)	平工電気部	平工電気1号						320*220*185 1.865	ライトチューン NiMH、3900mAh	
7	神奈川県立商工高等学校(電気系)	商工	商工1号機						280*300*120 2.290	ライトチューン NiMH、4000mAh	
28	三浦学苑高等学校	三浦学苑高等学校科学同好会	改良中						440*230*250 1.930	ライトチューン NiCd、1300mAh	
22	横須賀学院	横須賀学院理科学部	YGSC-01	(90)	(139)	(72)	(155)	(356)	320*210*190 1.690	ライトチューン NiCd、1300mAh	
2	神奈川県立磯子工業高等学校	前田登くん	登君1号						300*210*135 1.510	ライトチューン NiMH、3900mAh	
3	神奈川県立座間高等学校	座間高校科学部	天牙						300*210*150 1.660	ライトチューン NiMH、4000mAh	
4	神奈川県立翠嵐高等学校	SSC	ディーノ						305*240*130 1.620	ライトチューン NiCd、2400mAh	
5	神奈川県立弥栄高等学校(理数科)	弥栄高校物理班	一号	(-)	(-)	(-)	(-)	(リタイヤ)	330*230*135 1.635	ライトチューン NiCd、3900mAh	
19	神奈川県立平塚工科高等学校(総合技術科)	とある無線のエレベータ	豆腐						315*225*205 1.990	ライトチューン NiMH、3900mAh	

予選通過4チーム、予選免除4チーム

● 25m予選の結果

平成27年度 科学技術人材育成事業 本大会 宇宙エレベーターSPIDERチャレンジ競技会 成績一覧

(平成27年10月24日、於 県立川崎工科大学 グラウンド)

カスタムクラス

記載は「60m上昇記録」順 (予選敗退チームは「25m上昇最速記録」順)

Entry No.	高校名	チーム名	機体名	25m予選会記録(4往復で本戦出場)					機体仕様		備考	
				装着時間 [秒]	上昇最速記録 [秒]	下降最速記録 [秒]	脱着時間 [秒]	上昇4回合計 (100m相当) [秒]	サイズ[mm] 自重[kg]	モーター バッテリー		
16	神奈川県立川崎工科大学	川工機械研究部	SPEED STAR	63	5	4	35	22	290*180*150 1.885	ライトチューン NiMH、5200mAh		
27	三浦学苑高等学校 (工業技術科)	ロボット研究会B	PHOENIX	51	7	8	31	34	363*210*188 1.805	ライトチューン NiMH、3900mAh	マイコン使用	
11	神奈川県立小田原城北工業高等学校 (機械科)	新機械技術部	城北D	予選免除 (34.5、5往復)						155*165*170 1.580	ライトチューン NiMH、3000mAh	マイコン使用
15	神奈川県立川崎工科大学	うーあーくれいじい	マーキュリー	136	19	7	11	121(※1)	213*165*170 1.380	ライトチューン NiMH、3900mAh		
9	神奈川県立小田原城北工業高等学校 (機械科)	新機械技術部	城北B	予選免除 (39.3、6往復)						440*175*160 2.330	ライトチューン NiMH、3900mAh	
10	神奈川県立小田原城北工業高等学校 (機械科)	新機械技術部	城北C	予選免除 (38.8、4往復)						155*150*145 1.805	ライトチューン NiMH、3900mAh	
34	三重県立津工業高等学校 電子科	津工Seproject	rise up	3	11	6	9	74	350*215*120 2.010	ライトチューン NiMH、5200mAh	県外校のため参考記録	
33	三重県立津工業高等学校 電子科	津工Seproject	F-1	554	12	4	19	53	360*250*160 2.310	ライトチューン NiMH、5200mAh	県外校のため参考記録	
35	三重県立津工業高等学校 電子科	津工Seproject	TsuTECH OKA-3	47	-	-	3	敗退 (途中スタック)	390*180*130 1.865	SuperSTOCK RZ NiMH、5200mAh	県外校のため参考記録	

予選通過3チーム、免除3チーム

※1 :計測機器不具合により正確な上昇4回の時間が計測できなかったため、平均速度から割り出した値となります

※2 :60mチャレンジの()内の時間は、正式大会後に行われたの自由チャレンジでの参考記録

ノーマルクラス

記載は「60m上昇記録」順 (予選敗退チームは「25m上昇最速記録」順)

Entry No.	高校名	チーム名	機体名	25m予選会記録(4往復で本戦出場)					機体仕様		備考	
				装着時間 [秒]	上昇最速記録 [秒]	下降最速記録 [秒]	脱着時間 [秒]	上昇4回合計 (100m相当) [秒]	サイズ[mm] 自重[kg]	モーター バッテリー		
24	鎌倉学園高等学校 (普通科)	鎌倉学園高等学校	アメデオ・アボガドロ2	予選免除 (56.1、7往復)						312*285*170 1.480	ライトチューン NiMH、3900mAh	
14	神奈川県立川崎工科大学 (総合技術科)	課題研究Bチーム	Gention	91	13	11	91	164	210*170*160 1.300	ライトチューン NiMH、4000mAh		
25	鎌倉学園中学校	鎌倉学園中学校	コスモス	予選免除 (35.7、11往復)						300*280*170 1.505	ライトチューン NiMH、3600mAh	
26	三浦学苑高等学校 (工業技術科)	ロボット研究会A	エンデュミオン	52	16	5	51	65(※1)	180*250*165 1.315	ライトチューン NiMH、3900mAh		
21	緑ヶ丘女子高等学校	緑ヶ丘女子高校理科部	月うさぎ	予選免除 (39.2、8往復)						450*210*160 1.885	ライトチューン NiMH、3900mAh	
30	洗足学園中学高等学校	チーム洗足	Sunny	102	19	9	36	84	300*230*135 1.390	ライトチューン NiCd、1300mAh		
6	神奈川県立横須賀工業高等学校 (電気科)	昇降隊	KSN	50	13	9	8	55	430*215*170 1.785	ライトチューン NiMH、3300mAh		
12	神奈川県立神奈川工業高等学校	神工	TRYEV	予選免除 (47.2、5往復)						300*210*130 1.780	ライトチューン NiMH、3000mAh	
31	中央大学附属横浜中学校・高等学校	C-WHITE	飛翔	213	15	35	33	敗退 (2往復)	315*310*150 1.990	ライトチューン NiMH、5000mAh		
17	神奈川県立相模原中等教育学校	相模原中等	相模原中等	75	23	13	20	敗退 (2往復)	300*265*130 1.885	ライトチューン NiMH、4500mAh		
13	神奈川県立清陵総合高等学校 (総合学科)	チームスパイラル	スパイラル巻号	164	18	11	48	敗退 (1往復)	300*245*150 1.405	ライトチューン NiCd、1300mAh		
1	神奈川県立厚木高等学校 (普通科)	厚木高校 物理化学部	エレベータ(仮)	66	47	13	28	敗退 (1往復)	300*210*140 1.460	ライトチューン NiCd、1300mAh		
20	神奈川県立平塚工科大学 (総合技術科)	平工電気部	平工電気1号	45	111	7	不明	敗退 (1往復)	320*220*185 1.865	ライトチューン NiMH、3900mAh		
7	神奈川県立商工高等学校 (電気系)	商工	商工1号機	151	197	146	99	敗退 (1往復)	280*300*120 2.290	ライトチューン NiMH、4000mAh		
28	三浦学苑高等学校	三浦学苑高等学校科学同好会	改良中	132	-	-	91	敗退 (途中スタック)	440*230*250 1.930	ライトチューン NiCd、1300mAh		
22	横須賀学院	横須賀学院理科学部	YGSC-01	160	-	-	57	敗退 (上昇不可)	320*210*190 1.690	ライトチューン NiCd、1300mAh		
2	神奈川県立磯子工業高等学校	前田登くん	登君1号	102	-	-	66	敗退 (上昇不可)	300*210*135 1.510	ライトチューン NiMH、3900mAh		
3	神奈川県立座間高等学校	座間高校科学部	天牙	177	-	-	61	敗退 (上昇不可)	300*210*150 1.660	ライトチューン NiMH、4000mAh		
4	神奈川県立翠嵐高等学校	SSC	ディーノ	53	-	-	26	敗退 (上昇不可)	305*240*130 1.620	ライトチューン NiCd、2400mAh		
5	神奈川県立弥栄高等学校 (理数科)	弥栄高校物理班	一号	78	-	-	20	敗退 (上昇不可)	330*230*135 1.635	ライトチューン NiCd、3900mAh		
19	神奈川県立平塚工科大学 (総合技術科)	とある無縁のエレベータ	豆腐	69	-	-	27	敗退 (上昇不可)	315*225*205 1.990	ライトチューン NiMH、3900mAh		

予選通過4チーム、予選免除4チーム

4) 参加チームの紹介

4-1) 参加チーム一覧

平成27年度は、25校、33チーム、生徒163名の参加があった。

平成27年度科学技術人材育成事業（SPIDER）参加表

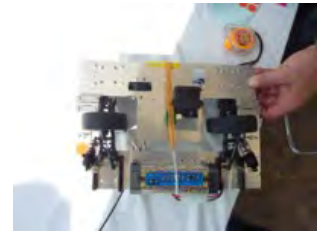
No.	【高校名】	機体名	チーム名	【担当教諭名】	生徒数
1	神奈川県立厚木高等学校(普通科)	エレベータ(仮)	厚木高校 物理化学部	倉田慎一	2
2	神奈川県立磯子工業高等学校	登君1号	前田登くん	鳩間康弘	4
3	神奈川県立座間高等学校	天牙	座間高校科学部	太田昌之、門倉久男	11
4	神奈川県立翠嵐高等学校	ディーノ	SSC	能政広毅、神谷敏行	7
5	神奈川県立弥栄高等学校(理数科)	一号	弥栄高校物理班	米山洋平	3
6	神奈川県立横須賀工業高等学校(電気科)	KSN	昇降隊	増田 光徳	3
7	神奈川県立商工高等学校(電気系)	商工1号機	商工	広瀬 武史	6
8	神奈川県立向の岡工業高等学校定時制総合学科	第六駆逐隊	向の岡工業高校定時制	須藤英雄、北川康弘	5
9	神奈川県立小田原城北工業高等学校(機械科)	城北B・C	新機械技術部	湯川慎一	8
10	神奈川県立小田原城北工業高等学校(機械科)	城北D	新機械技術部	湯川慎一	8
11	神奈川県立神奈川工業高等学校	TRYEV	神工	大須賀英文	5
12	神奈川県立清陵総合高等学校(総合学科)	スパイラル巻号	チームスパイラル	木村 剛	2
13	神奈川県立川崎工科高等学校(総合技術科)	Gention	課題研究Bチーム	尾花 健司	2
14	神奈川県立川崎工科高等学校(総合技術科)	マーキュリー	ういーあーくわいじい	尾花 健司	2
15	神奈川県立川崎工科高等学校	SPEED STAR	川工機械研究部	尾花 健司	2
16	神奈川県立相模原中等教育学校	相模原中等	相模原中等	松田 幹夫	5
17	神奈川県立藤沢工科高等学校(総合技術科)	藤工S-EVⅡ	藤工メカトロニクス部	大内浩士、鈴木秀昭 村田俊彦	6
18	神奈川県立平塚工科高等学校(総合技術科)	豆腐	とある無線のエレベータ	小澤健人	5
19	神奈川県立平塚工科高等学校(総合技術科)	平工電気1号	平工電気部	秋澤 和利	4
20	緑ヶ丘女子高等学校	月うさぎ	緑ヶ丘女子高校理科部	岸名 隆一	5
21	横須賀学院	YGSC-01	横須賀学院理科学部	鈴木真吾	7
22	横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校	航空宇宙	航空宇宙工学部	小宮 啓輔	11
23	鎌倉学園高等学校(普通科)	アメデオ・アボガドロ2	鎌倉学園高等学校	市江 寛	6
24	鎌倉学園中学校	コスモス	鎌倉学園中学校	市江 寛	8
25	三浦学苑高等学校(工業技術科)	エンデュミオン	ロボット研究会A	橋本 竜馬	4
26	三浦学苑高等学校(工業技術科)	PHOENIX	ロボット研究会B	清水 正一	3
27	三浦学苑高等学校	改良中	三浦学苑高等学校科学同好会	鈴木亜梨沙、車田 浩道	4
28	神奈川大学附属高等学校	Destiny	Destiny K.U.H.S	小林道夫	4
29	洗足学園中学高等学校	Sunny	チーム洗足	桑野 寛子	3
30	中央大学附属横浜中学校・高等学校	飛翔	C-WHITE	大矢 太郎	5
31	中央大学附属横浜中学校・高等学校	七福神	CYS	大矢 太郎	2
32	埼玉県越谷市立北中学校(理科)	SPIDER1	チーム北中	斎藤真哉	6
33	三重県立津工業高等学校 電子科	rise up	津工Seproject	澤木宏昌、長谷川剛紀	5
25校(県外2校を含む)		33チーム	(チーム名は変更可)	参加人数	163

4-2) 各参加チームの構成、応募動機など

【高校名】、【チーム名】、【機体名】、【参加生徒名】、【機体の写真】、
【担当教諭名】、【希望キット】、【応募の動機など】

1) 神奈川県立厚木高等学校、厚木高校物理化学部、
エレベータ (仮)

- ・小林誠治、中村圭吾
- ・倉田慎一 ・基本キット
- ・マイコン制御による機会に興味があるから。



2) 神奈川県立磯子工業高等学校、前田登くん、
登君1号

- ・前田登、小島裕太、小菅将弥、矢野元基
- ・鳩間康弘 ・基本キット
- ・興味があったため。



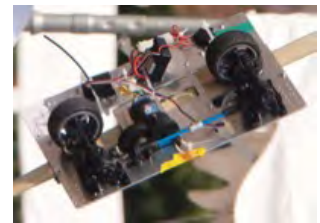
3) 神奈川県立座間高等学校、座間高校科学部、天牙

- ・小俣岳大、大橋悠貴、山口位織、柄沢朝日、
押野康太、齊藤拓斗、長谷川拓海、
原克幸、番場拓実、尾崎渚、長谷川達彦
- ・太田昌之、門倉久男 ・基本キット
- ・宇宙は大きな夢がある。



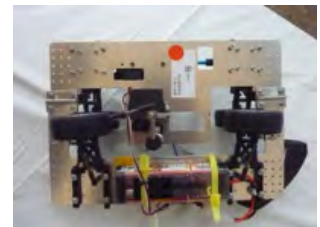
4) 神奈川県立翠嵐高等学校、SSC、ディーノ

- ・高場航大、井上翔太、村西旭、石川開成、
藤谷咲希、久保千尋、南茂綾華
- ・神谷敏行、能政広毅 ・基本キット
- ・宇宙にとっても興味があり、いつか宇宙エレベーターが実現して欲しいと思ったから。



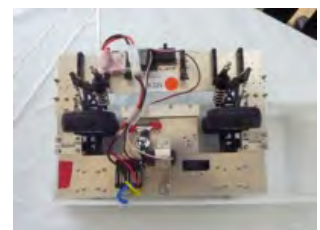
5) 神奈川県立弥栄高等学校、弥栄物理班、一号

- ・敷町怜愛、鈴木このみ、河崎佑輔
- ・米山洋平 ・基本キット
- ・特になし



6) 神奈川県立横須賀工業高等学校、昇降隊、KSN

- ・小山敬司、佐藤洸介、南部崇幸、
- ・増田光徳 ・基本キット
- ・昨年に引き続きエントリーします。今回も
よろしくお願ひします。



- 7) 神奈川県立向の岡工業高等学校定時制総合学科、
向の岡工業高校定時制、第六駆逐隊
- ・ 出戸翔、荃田優理、佐藤星輝、吉田晋作、田村拓己、
 - ・ 須藤英雄、北川康弘 ・ 基本キット
 - ・ 昨年度はうまく昇ることができなかったので、
今年度再チャレンジしたい



- 8) 神奈川県立商工高等学校、商工課題研究チーム、
商工1号機
- ・ 大野大樹、大道崇志、中村隼翔、新家子智哉、
丸子大将、吉田利嗣
 - ・ 広瀬武史 ・ 強化/工作セット
 - ・ 昨年度は上昇出来なかったなので、今年度は
完成形を目指して頑張りたいです。



- 9) 神奈川県立小田原城北工業高等学校、
新機械技術部 A、城北 B および城北 C
- ・ 吉際雅樹、林太一、佐藤祐希、岡崎暁、清水奨悟、
松田大輝、小澤翔、内田来夢
 - ・ 湯川慎一 ・ 実験セット
 - ・ 昨年の記録より良い成績を目指したいので応募しました。



- 10) 神奈川県立小田原城北工業高等学校、
新機械技術部 B、城北 D
- ・ 山口智範、橋本海、佐藤慎也、丹波匠悟、
後藤立樹、廣井孝洋、米山旭、浜野天翔
 - ・ 湯川慎一 ・ マイコンセット
 - ・ 昨年の記録より良い成績を目指したいの
で応募しました。

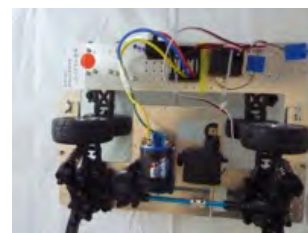


- 11) 神奈川県立神奈川工業高等学校、神工、TRYEV
- ・ 太田涼介、大窪忠彦、井上明彦、佐藤雄、
勝俣雄太、
 - ・ 大須賀英文 ・ 基本キット
 - ・ 卒業した3年生が課題研究の発表会で映像
と共に発表があり、夢のあることと感じ
仲間と共に応募しました。



1 2) 神奈川県立清陵総合高等学校、チームスパイラル、
スパイラル壱号

- ・西田里桜、西田里桜、神田哲平、小瀬歩見、中川雅
- ・木村剛 ・基本キット
- ・以前から名前だけを知っていて興味があったから。



1 3) 神奈川県立川崎工科高等学校、課題研究 B チーム、Gention

- ・羽田響、前田悠太郎、
- ・尾花健司 ・強化/工作セット
- ・昨年に引き続きチャレンジしたい。



1 4) 神奈川県立川崎工科高等学校、ういーあーくれいじー、マーキュリー

- ・花村大地、浅野敦
- ・尾花健司 ・強化/工作セット
- ・工作セット昨年は先輩の手伝いだけだったので
今年では自分で製作してチャレンジしたい。



1 5) 神奈川県立川崎工科高等学校、川工機械研究部、SPEED STAR

- ・渡辺楓、松下琴
- ・尾花健司 ・強化/工作セット
- ・女子チームで製作してチャレンジしたい。



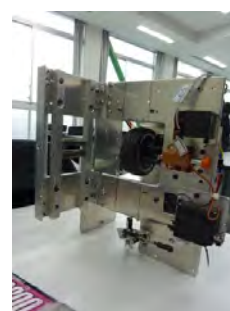
1 6) 神奈川県立相模原中等教育学校、相模原中等、相模原中等

- ・藤井俊介、佐藤僚太、下村裕哉、長塚正人、渡部凌斗
- ・松田幹夫 ・基本キット
- ・高校生になり科学的な分野で何か挑戦（ロボットなど）してみたいと話をしていたところ、担当の先生がパンフレットを持ってきてくださり、メンバーを集め参加することにしました。



1 7) 神奈川県立藤沢工科高等学校 総合技術科、
藤工メカトロニクス部、藤工 S-E V II

- ・小野寺建吾、五十嵐愛海、小澤竜也、井上大和、篠本英輝、三澤智也
- ・大内浩士、鈴木秀昭、村田俊彦 ・強化/工作セット
- ・昨年度の大会で満足いく結果を出せなかったため、その経験を生かしてリベンジをしたいと思い応募しました。



1 8) 神奈川県立平塚工科高等学校、
とある無線のエレベーター、豆腐

・遠澤亜斗夢、センボリブンアティット、
北原紳之介、藤原大空、山田悠貴

・小澤健人 ・基本キット

・宇宙エレベーターに興味があり、是非このプロジェクトに出場したいと思いました。



1 9) 神奈川県立平塚工科高等学校、平工電気部、平工電気1号

・星野晴輝、平田一輝、沼田直希、日高潤

・秋澤和利 ・基本キット

・高校生になり4名で力合わせて参加して上位をねらいたい。



2 0) 横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校、

航空宇宙工学部、航空宇宙

・池田恵人、秋山一樹、吉本穰、石戸谷健太、根本研司、葛上翔、
佐々木健人、坂本和磨、永渕晶大、岩本猪沙也、宮下萌乃

・小宮啓輔 ・強化/工作セット

・特になし



2 1) 緑ヶ丘女子高等学校、理科部、月うさぎ

・荻原香菜、清水まみ、鈴木満里花、スミス梨花、川村美愛穂、
伊藤愛理、後藤七海、仲上陽菜

・岸名隆一 ・強化/工作セット

・昨年も参加しました。今年はより良いもの
を作りたいと思います。



2 2) 三浦学苑高等学校、ロボット研究会 A、エンデュミオン

・野原匠、中里拓磨、近藤和之慎、岡崎友香子

・橋本竜馬 ・強化/工作セット

・昨年参加させていただき、今年度はさらに
レベルアップしたいと思ったから。



2 3) 三浦学苑高等学校、ロボット研究会 B、PHOENIX

・関澤啓太、齋藤翔、手塚晴風、関澤啓太、小舘琢真

・清水正一 ・マイコンセット

・昨年参加させていただき、今年度はさらに
レベルアップしたいと思ったから。



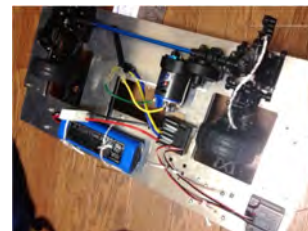
2 4) 三浦学苑高等学校、三浦学苑高等学校科学同好会、改良中

- ・内藤竜哉、今井拓海、川端拓也、鈴木智大
- ・鈴木亜梨沙、車田浩道 ・実験セット
- ・あまり活発ではない部活動を活動的にしたいため。



2 5) 神奈川大学附属高等学校、Destiny K.U.H.S、Destiny

- ・小野寺 快、早瀬龍一、黒米健太、山本康生
- ・小林道夫 ・基本キット
- ・昨年も参加したが、うまく上がらなかったのので、今年こそリベンジしたい。



2 6) 洗足学園中学高等学校、チーム洗足、Sunny

- ・神山 友里、小松桜子、奴久妻翔子、
- ・桑野寛子 ・基本キット
- ・私は、宇宙エレベーターにとっても興味を持っています。小学生の時に日本科学未来館で宇宙エレベーター～科学者の夢みる未来～という映画を見て宇宙エレベーターを知りました。中学生になり、神奈川大学のイベントに行き実際に宇宙エレベーターの模型を見たり、学生の方にお話を聞いたりすることで、次第に宇宙エレベーターの魅力に惹かれていき、中学の卒業論文では、宇宙エレベーターを題材に論文を書きました。私は将来、新しいものを開発することで人々の役に立ちたいと思っています。宇宙エレベーターはそんな私の憧れでもあり、将来の目標でもあります。その夢に一歩近づくためにも、今回の競技会を頑張りたいと強く思っています。



2 7) 鎌倉学園高等学校、鎌倉学園高等学校、アメデオ・アボガドロ 2

- ・深井 源太、深井源太、鹿角柊一郎、田中輝、丸山達也、中川竜介
- ・市江寛 ・実験セット
- ・昨年度、先輩達がエントリーをして立派な成績を残しているのので、僕たちも負けずに頑張りたいと思います。よろしくお祈いします。神奈川県からのお知らせ、実験セットの配布希望ですが、マイコンにも挑戦させたいと考えています。同じ型のマイコンをこちらで用意しますので、是非プログラミングのサポートをお願いします。



2 8) 鎌倉学園中学校、鎌倉学園中学校、コスモス

- ・渡邊 隆世、渡邊隆世、熊田來夢、岩田椎汰、亀川英地、藤田大夢、山中理央、山本響生
- ・市江寛 ・基本キット
- ・高校の先輩がやっているのを見て、面白そうと思ったから。中学生ですが、エントリーさせて頂きました。よろしくお祈いします。



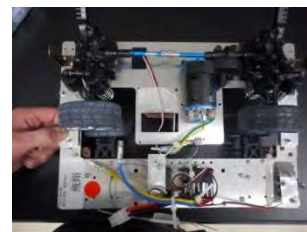
2 9) 横須賀学院中学校、横須賀学院中学校理科学部、YGSC-01

- ・清水耕太郎、内浩輝、森住太一、大島慧、
中村圭佑、勝目翔、林龍平、石井辰明、
- ・鈴木眞吾 ・基本キット
- ・中学 3 年生の理科学部部員から、部活動として取り上げてほしいと
申し出があり、神奈川大学から宇宙エレベーター実験機の対抗レース
参加チーム募集の要項が届いたため。



3 0) 中央大学附属横浜中学校・高等学校、CYS、七福神

- ・山上菜々子、藤田華、小谷萌絵、三宅礼華、森山拓海
- ・大矢太郎 ・基本キット
- ・前回参加させていただいたレースで、望んでいた結果を出せず、それを
実現させるためには、基本を学び直し、再び 1 から製作していくこと
が大切なのではないかと思いました次第です。



3 1) 中央大学附属横浜中学校・高等学校、C-WHITE、飛翔

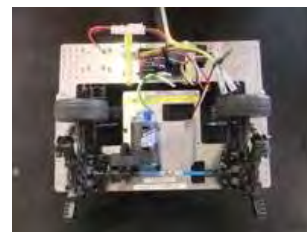
- ・森山拓海、若松隆介、山上菜々子、藤田華、小谷萌絵、三宅礼華
- ・大矢太郎 ・強化/工作セット
- ・去年、宇宙エレベーターの大会に参加させて頂きましたが、25m 昇り
きることができませんでした。今年こそ、25m を昇りきれようような
SPIDER をつくり、大会に参加したいと思い、参加の申し込みをしたし
だいです。



【特別参加】

3 2) 埼玉県越谷市立北中学校、チーム北中、SPIDER1、

- ・大谷航樹、青木喬、尾西杏介、芝崎俊、熊木滋恩、高塚大樹
- ・斎藤真哉
- ・宇宙エレベーターロボット競技会に昨年度出場し 3 位に入賞し、
さらに高度なクライマーを製作してみたいと考えたため。



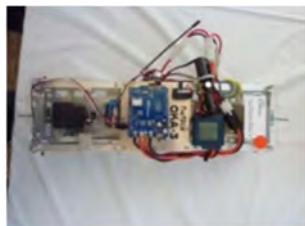
3 3) 三重県立津工業高等学校 電子科、津工 Seproject、

Rise up & TsuTECH_OKA & F-1

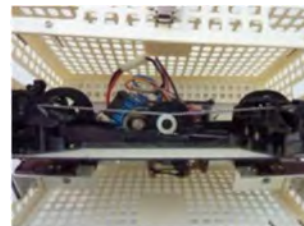
- ・松田優介、稲垣勇希・澤木宏昌、長谷川剛紀
- ・前回に引き続き特別参加希望。



Rise up



TsuTECH_OKA



F-1

5) 実施事業概要

5-1) 説明会と施設見学

- 日時：平成27年5月30日（土）14:00～17:00（受付開始 13:30）
場所：神奈川大学 横浜キャンパス 3号館305教室（3階）
内容：1) 科学技術人材育成事業について
2) 宇宙エレベーターについて
3) 競技内容およびSPIDERの仕様について
4) SPIDERの展示および走行見学
5) その他



平成25年度神奈川県大学発・政策提案制度採択事業である「平成27年度科学技術人材育成事業」（SPIDERチャレンジ企画）第1回説明会を開催しました。

各チームから合計100名の参加者を迎え、実行委員長である神奈川大学の江上正教授、神奈川県の担当者からの挨拶と事業の目的や趣旨の説明につづき、年間スケジュールや競技会の仕様などの説明を行いました。

また、グループに分かれて関連する大学内の江上研究室や宇宙エレベータープロジェクトの部室、25m試験走行施設等の見学も行ないました。

5-2) 第1回練習試走会

- 日時：平成27年7月11日（土）13:30～
場所：神奈川大学 横浜キャンパス 23号館 走行施設他
内容：距離10mおよび25mクラスの練習走行および製作相談会
参加：12校14チーム54名（見学を含む）

各チームとも既に優秀な機体を製作したようで、25mを10～30秒で昇降していました。今後は軽量化やタイヤの締圧の制御、ギア比の再調整など微妙な改良や大胆な改善に臨まれると思います。また、練習走行だけではなく、大学生などによる製作上の注意や相談会も行なわれました。

5-3) 第2回練習試走会

- 日時：平成27年8月22日（土）13:30～
場所：神奈川大学 横浜キャンパス 23号館 走行施設他
内容：距離10mおよび25mクラスの練習走行および製作相談会
予選免除チャレンジ
参加：13校15チーム54名



前回の練習走行会に参加していなかったチームや中学生チームも参加し、練習走行と予選免除チャレンジを行いました。今回、各チームは非常に優秀な機体に改善したようで、25mで10秒を切るタイムで昇降するチームもあり、4回の昇降が可能な予選免除のクライマーも9機体ありました。

5-4) 特別練習試走会（100m）

- 日時：平成27年9月26日（土）10:00～
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
内容：バルーンから垂下した100mテザーを用いた練習走行
100m往復で予選免除
参加：9校11チーム36名

今回は神奈川大学附属中高等学校（小林道夫教諭）のご好意により、学園祭で実施している宇宙エレベーターレゴ教室で上空100mに掲揚したバルーンから垂下したテザーをレゴのクライマーが挑戦する競技会に便乗させて頂き、SPIDERの100m練習走行を行いました。100mは予想以上に長く、途中で止まってしまう機体が続出しましたが、数往復する機体もあり、予選免除の機体が4チームもありました。参加者の技術レベルは確実に向上していました。

5-5) 非公式練習会

日時：平成27年10月10日（土）10:30～15:00

場所：神奈川県横浜キャンパス 23号館走行施設

内容：走行施設に垂下された25mテザーでの自由練習（計測記録無し）

参加：3校4チーム12名

本大会を直前に控えた練習会を開催しました。機体の不具合や改善点等の検討を目的としましたので、公式な記録は取らず、参加チームには自由な昇降と機体調整を行っていただきました。それでも、各チームの機体の完成度は高く、自律型機体の動きもスムーズで本大会での活躍が期待できました。

5-6) 平成27年度 本大会（100m予定が強風で60mに変更）

日時：平成27年10月24日（土）9:30～

場所：神奈川県立川崎工科高等学校 グラウンド他

内容：（予選）掲揚したバルーンから垂下されたテザー25m（上空30m浮遊）

を時間内に4往復以上できた機体

（本戦）同様に垂下されたテザー60m（上空70m浮遊）を時間内に1往復以上できた機体（強風のため100mを中止し低高度とした）

（プレゼン）参加チームは簡単な機体解説のポスター（A4版で2枚程度）

を指定場所に掲示して来場者に解説した。

参加：20校30チーム108名（詳細は結果概要を参照）

SPIDERチャレンジ企画の本大会を県立川崎工科高等学校の協力を得て、同校グラウンドにて開催致しました。今年も台風や雨模様の日々が続く中、生徒の皆さんの熱意のお陰で晴天となりましたが、風が強くて100mのバルーン掲揚が危険なため競技は60mで実施いたしました。本大会には20校（108名）30チームの機体が参加し、予選通過（25m4往復）と予選免除を併せて16チームが本戦の60mにチャレンジしました。2年目の今年は、配布キットを使用したノーマルクラスの外、フレームやギアボックスなどを手作りしたカスタムクラスの2つのクラスに分かれ、さらにマイコン制御の自律型も加わりました。はじめに、参加者は開会の挨拶と諸注意を聞き、走行時間の申請や厳しい車検を通過して、いよいよ競技に臨みました。各チームは意欲的に作製した個性豊かな自慢のSPIDERの機体が強風の中を青い空に向かって競い合いました。



5-7) 特別走行会（25m）

日時：平成27年10月25日（土）10:00～15:00

場所：神奈川県横浜キャンパス 23号館 走行施設他

内容：距離25mクラスの走行記録および製作相談会

参加：3校4チーム11名

前日の本大会に参加できなかったチームなどの参加がありました。今回は大会後の記録会なので、各チームとも調整を重ねながら昇降していました。特に、特別参加の埼玉県越谷市立北中学校のチームは初挑戦ながら13秒で上昇しました。また、洗足学園チームは自律コントロールに改造して昇降に挑み、残念ながら巧く昇降できませんでしたが、プログラミングを勉強してチャレンジする姿勢は素晴らしいと思いました。

5-8) SPIDER 記録会

日時：平成27年11月28日（土）12:00～16:00

場所：神奈川大学 23号館走行施設および23号館B109室（控え室）

内容：23号館屋上から垂下されたテザー25mの昇降時間および回数を記録した。

計測時間は公式記録として公表した。（ただし、各部門受賞記録とは別扱い）

参加：5校5チーム22名（仕様外として教諭改造機体参加）

本年度最後の記録会を開催致しました。本大会で参加できなかったチームや改良して挑戦したいチームと教諭改造号が参集し、25mの昇降を行いました。衝撃的だったのは県立磯子工業高等学校の嶋間先生の「登君2号（改）」でした。機体はノーマルキットを少し改造した程度で25mを6秒台と高速で昇り、モーターを変更した「登君2号（改）」では4～5秒、さらにブラシレスモーターとLiPoバッテリーに変更した「登君2号（特）」では驚きの約2.5秒をマークしました。

5-9) 平成27年度 成果報告会・講演会

日時：平成28年2月27日（土）10:00～（受付9:30）

場所：神奈川大学 横浜キャンパス 16号館 セレストホール

内容：10:00 開会の挨拶

江上 正 教授（神奈川大学・実行委員長）

大内 岳志 氏（神奈川県政策局政策部）

日置 賢司 氏（神奈川県教育委員会 教育局 指導部）

10:15 口頭発表（1件9分間、10件）

12:00 昼食休憩

13:00～ ポスター発表 Aグループ（奇数番号）

13:55～ ポスター発表 Bグループ（偶数番号）

14:50 休憩

15:00 講演会「宇宙開発の進め方」：秋山 演亮 先生
和歌山大学教授・同大学宇宙教育研究所長・
元 JAXA 共同プロジェクト研究員

16:20 休憩

16:30 最近の宇宙エレベーターの話題：大野 修一氏
一般社団法人 宇宙エレベーター協会会長

16:40 表彰式

16:55 講評 江上 正 教授（神奈川大学・実行委員長）

17:00 閉会

参加：25校29チーム79名（他教諭25名、一般1名、関係者15名）

本企画に参加して2年目および初参加の各チームが1年間に創意工夫と改良を積み重ね挑戦した集大成を発表する成果報告会と宇宙関連の講演会を下記の要領で開催致しました。

ポスター発表29チーム+神大チーム、口頭発表10チーム+神大チーム、見学者を含めた参加者は約120名でした。午前の部の口頭発表では昨年以上に内容および発表の仕方が素晴らしく、審査員の採点が拮抗し優劣が付かない程でした。午後の部に実施したポスター発表では、創意工夫に富んだアイデアの紹介や苦労した点、その改善対策などの様々な内容の発表がなされ、他のチームからの質疑応答や意見交換など、活発な発表会となりました。

また、講演会では「宇宙開発の進め方」と題して秋山演亮先生（和歌山大学教授）が実際に取り組んだお菓子を燃料にしたロケットの打ち上げの企画から宇宙開発に対する政治のあり方まで幅広い話題を織り込んだ内容のお話があり、参加者一同興味深く拝聴できました。

なお、各チームのポスター内容やデザインに独創性があり、口頭発表でも構成やプレゼン力が優秀であるため、選考は難航を極めてしまいましたが、受賞チームを決定致しました。（結果概要を参照、内容の詳細は取材報告を参照）

成果報告会での発表ポスター一覧 (鮮明な画像は下記サイトでご覧下さい)

<http://space-ev.kanagawa-u.ac.jp/SPIDER-Challenge/info2015I/index-I.html>



01A



02B



03A



04B



05A



06B



07A



08B



09A



10B



11A



12B



13A



14B



15A



1 6 B



1 7 A



1 8 B



1 9 A



2 0 B



2 1 A



2 2 B



2 3 A



2 4 B



2 5 A



2 6 B



2 7 A



2 8 B



2 9 A



3 3 A

5-10) 産学協同特別企画：

3次元CAD 設計ソフトウェア SOLIDWORKS 講習会（4回）

本事業の後援団体である一般社団法人 宇宙エレベーター協会が企画し、ソリッドワークスジャパン社の支援により、同社の「3次元 CAD 設計ソフトウェア SOLIDWORKS」が本事業に参加している学校に無料で提供されました。

本 SOLIDWORKS は自動車系や機械系の多くの企業が実際に設計で使用している非常に高性能なソフトですが、市販のノートパソコンなどで動作するので、実験機体を製作する前に図面上で検討できるほか、シミュレーション機能による検証などが行えました。

(<http://www.solidworks.co.jp/>)

このソフトを希望した学校の生徒や教諭に対し、宇宙エレベーター協会が SPIDER の部品データを提供したほか、担当者が4回の講習会を実施し、8校から約30名がCADを使用した設計の基礎を学びました。

○第一回実施（参加人数 14名）

日 時：2015年3月14日(土) 13:00 - 16:00

場 所：神奈川県立川崎工科高等学校 ロボット実習室

○第二回実施（参加人数 9名）

日 時：2015年3月22日(土) 13:00 - 16:00

場 所：神奈川県立川崎工科高等学校 ロボット実習室

○第三回実施（参加人数 20名）

日 時：2015年9月5日(土) 13:00 - 16:00

場 所：神奈川県神奈川工業高等学校 電気科コンピュータ室

○第四回実施（参加人数 12名）

日 時：2015年12月5日(土) 13:00 - 16:00

場 所：神奈川大学 23号館

講習参加及び正規ライセンス申込み学校

- ・神奈川県立川崎工科高等学校
- ・神奈川県立小田原城北工業高等学校
- ・神奈川県立神奈川工業高等学校
- ・横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校
- ・鎌倉学園高等学校
- ・緑ヶ丘女子高等学校
- ・横須賀学院中学校
- ・三重県立津工業高等学校



6) 取材報告
6-1) 本大会

中学生・高校生による宇宙エレベーター簡易実験機体の競技会開催

神奈川県と神奈川大学が共催する科学技術人材育成事業「SPIDER チャレンジ企画」本大会へ中学生や高校生で編成された 30 チームが参加

日時：平成 27 年 10 月 24 日（土）

場所：神奈川県立川崎工科高等学校 グラウンド

取材：一般社団法人 宇宙エレベーター協会

■中学生・高校生が宇宙エレベーターを作る！

日本人宇宙飛行士の活動や国内外の新型ロケット開発などをきっかけに、宇宙開発への関心が高まっています。宇宙へ行く手段といえば、大量の燃料をごく短い時間で燃やしつつ、あっという間に宇宙へ到達するロケットを想定しますが、方法はそれだけではありません。地上から 3 万 6000km の静止軌道と、地表とを長大なケーブルで結び、ケーブルに取り付けた昇降機が移動することで人や物資を輸送する手段「宇宙エレベーター」の研究が行われています。

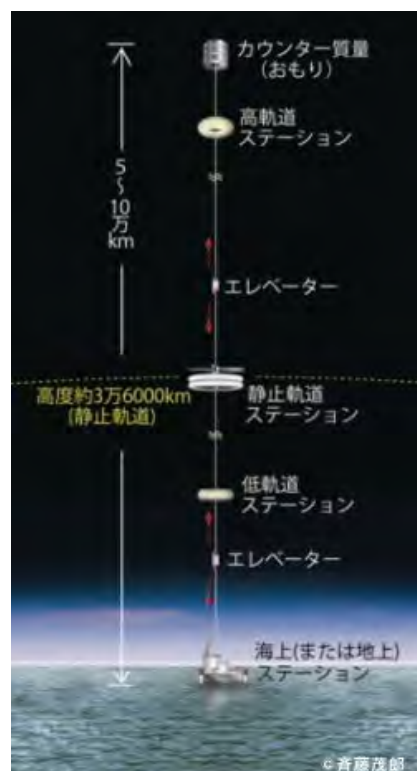
宇宙エレベーターでは、垂直に自立したケーブルを昇降機が掴んで、自力で昇り降りすることで移動しなくてはなりません。ケーブルに取り付けたカゴをケーブルを引っ張ることで上下させる地上のエレベーターとは異なる方式となるため、高度な機能を持った昇降機「クライマー」の開発が求められています。

ヘリウムを入れたバルーンから“テザー”と呼ばれるケーブルを吊るし、自力で昇降するケーブル昇降ロボット・クライマーを開発しようという試みが日本で始まっています。なかでも学生向けの小型軽量クライマー「SPIDER」は、ラジコンカーなど市販の部品を活用してこの昇降機の実験を行う試みです。

挑戦するのは、はじめて工具や工作機械を扱う人も多い中学生、高校生たちです。地上からラジコンのコントローラーを使って、対向させたいいくつかのローラーでテザーを挟み、昇降してゴールに到達したらブレーキをかけながら降りてくる、この基本性能を満たすクライマーを製作します。

■SPIDER で学ぶクライマーの基礎

2015 年 10 月 24 日、神奈川県を中心に 30 チームの高校生、中学生が参加して SPIDER の昇降を競う屋外での大会が開催されました。市販のラジコンカーの部品で構成された「SPIDER」は、重さ 1kg 以上の小型軽量クライマーとなります。ラジコンカーという中学生、高校生でもなじみやすい素材をベースにしていますが、地上を走行するラジコンカーと異なり、空中を揺れるケーブルを昇り降りする SPIDER の組み立ては苦労の連続です。機械加工は初めてというチームから、昨年参加した機体を改良するチームまでありますが、それぞれ工夫をこらして挑みました。



■軽量クライマー、強風のコンディションに立ち向かう

2015年度のSPIDER本大会では、掲揚されたバルーンから地上まで届く幅31~35mm、厚さ2mmのベルトテザーを100m昇降する目標となっていました。予選では25mを時間内に4往復し、通過チームが100mの本選へ進む予定でした。

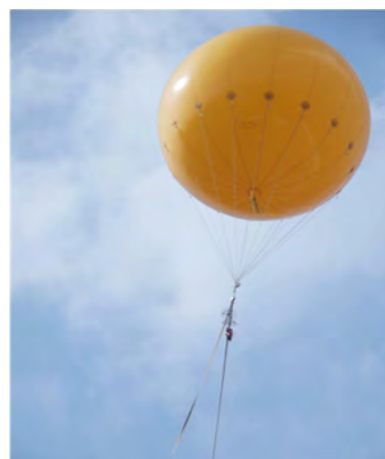
とはいえ、午後の部では予想以上の強風が吹き荒れ、テザーを吊るすバルーンは上空で強くぶつかり合うほどの厳しいコンディションとなりました。テザーが風で吹き倒され、斜めの浅い角度となってしまいうため、高度100mの予定は60mまで短くせざるを得ませんでした。また、こうした状態ではテザーそのもののコンディションも大きく変わります。ねじれてしまい、タイヤで掴むことが難しくなったり、地上付近のたるんだ部分と風の影響を受ける中間部分と上空ではテンション（引っ張られる強さ）が異なり、本番に合わせて調整したはずのテザーとタイヤの押し付け圧力が想定と異なってしまったりする可能性がありました。

こうした厳しい条件の中、初めてのチームも含め、多くのチームが限られた時間の中で予選を突破して本選に進みました。また、記録とはならないものの自由走行の時間にもクライマーの昇降性能を確かめようと積極的に参加した結果となりました。それでは、全30チームのクライマーの特徴と昇降実績をご紹介します。



■開会式

はじめに、参加選手が全員バルーン前に集合し、競技会の会場としてグラウンドや教室をご提供頂いた、神奈川県立川崎工科高等学校の角田一平校長より開会の挨拶が行われ、日頃の成果を十分に活かし健闘して欲しいと述べられました。続いて、神奈川県担当から挨拶があり、安全確保に注意して存分に競技を楽しんで下さいと述べられ、全体的な注意の後に、予選会がスタートしました。



■参加全 30 チームの成果

- ・神奈川県立厚木高等学校（普通科） 厚木高校物理化学部チーム

機体名「エレベータ（仮）」を持って参加した厚木高校チーム。クライマー調整から昇降まで、1人で奮戦しています。今回初めて取り組んだというブレーキパッドには、卓球のラバーを使用するという工夫で臨みました。午前中のよいコンディションの中、予選で25mのゴールまで無事昇降を果たしました。



- ・神奈川県立磯子工業高等学校 前田登くんチーム

機体名「登君1号」を持って参加した磯子工業高校チーム。4人参加のチームですが、主役は登君かもしれません。午前中の予選に取り組みました。



- ・神奈川県立座間高等学校 座間高校科学部チーム

機体名「天牙」を持って参加した座間高校チーム。モーターのアンプ部分に銅板を追加して表面積を増し、放熱性を高めたという工夫を図っています。熱による動作の不安定化を防止する目的といます。8人のチームで協力して参加し、午前中の予選に取り組みました。



- ・神奈川県立翠嵐高等学校 SSC チーム

機体名「ディーノ」を持って参加した翠嵐高等学校チーム。初参加の3名のチームは、機体加工の際に金属部分への穴開けをすべて手作業で行うなど、初めてのクライマー製作に力を尽くしたとのこと。バッテリーを大容量タイプにする改良も行って臨みました。



- ・神奈川県立弥栄高等学校（理数科） 弥栄高校物理班チーム

機体名「一号」を持って参加した弥栄高校チーム。タイヤの内側部分をゴムに入れ替えて弾力を小さくし、テザーを捕えやすくする、ネガティブブレーキのオリジナル製作、ストローを使ったアンテナのテザーへの巻き込み防止対策など、各所に工夫を凝らして臨みました。午前中の予選に挑戦し、下降時には風の影響でテザーのたるみもある中、しっかりと降りてきました。



・神奈川県立横須賀工業高等学校（電気科） 昇降隊チーム

機体名「KSN」を持って参加した横須賀工業高校チーム。軽量の樹脂製の白いカバーを取り付けたクライマーは、メンバー3人が学校での資格取得に向けた勉強の合間を縫って完成させた機体です。屋外での実昇降がなかなかできなかった中での参加でしたが、60mの本選に進むことができました。その後の自由走行にも取り組み、チャンスをしっかり活かして取り組みました。



・神奈川県立商工高等学校（電気系） 商工チーム

機体名「商工1号機」を持って参加した商工高校チーム。6名のチームで、クライマーのフレームをベースキットのアルミ製からアクリル樹脂に変更、4000mAhの大容量型に変更するなど、軽量化・パワー強化で挑みました。テザー固定には、市販のキャスターを使用しています。午前中の予選に取組みました。



・神奈川県立小田原城北工業高等学校（機械科） 新機械技術部

機体名「城北B」「城北C」「城北D」と3台のクライマーを持って参加した城北工業高校チーム。城北Bは、機体の片側をアルミのカバーで覆い、ウレタンのテザーガイドを取りつける工夫を行っています。城北Cは、オリジナルのアルミ製機体カバーで本体を保護し、スマートフォンへ走行データを送信できます。城北Dは、基盤むき出しの超コンパクトな機体で、カメラによる昇降の撮影に挑戦しています。それぞれ工夫を凝らした3台のクライマーで、全機が60mの本選に進むという成果を上げました。



・神奈川県立神奈川工業高等学校 神工チーム

機体名「TRYEV」を持って参加した神奈川工業高校チームは、機体カバーに軽量の樹脂製のカゴを組み合わせて使っています。テザーに加わるタイヤの圧力を調整するにあたり、マジックで塗った状態でタイヤを回転させ、均等に圧力がかかるように工夫したといいます。60mの本線では、テザーがかなり横倒しになり、ねじれもある条件でしたが、無事昇降に成功しました。



・神奈川県立横浜清陵総合高等学校（総合学科） チームスパイラル

機体名「スパイラル壱号」を持って参加した横浜清陵総合高校は、ベースキットを活かしたクライマーで参加しました。女子1名を含む3名のチームは熱血担当教諭の指導もあり、午前中の予選に挑戦しています。コンディションのよい中での昇降となり、初参加として健闘しました。



・神奈川県立川崎工科高等学校（総合技術科） 課題研究 B チーム、ういーあーくれいじいチーム、川工機械研究部

機体名「Gention」「マーキュリー」「SPEED STAR」と3台のクライマーを持って参加した川崎工科高等学校は、昇降をくり返し成功させることに力を尽くしています。大容量の4000mAhバッテリーを搭載し、コンパクトな箱型に仕上げたGention。二輪タイプでローラー部分にカバーを取り付けたマーキュリー。二輪・コンパクト形状でGentionよりもさらに大容量バッテリーを搭載し、カメラを搭載しつつスピードを追求したSPEEDSTARの3台共に本選と本選後の自由走行に挑戦し、安定した昇降を実現しました。



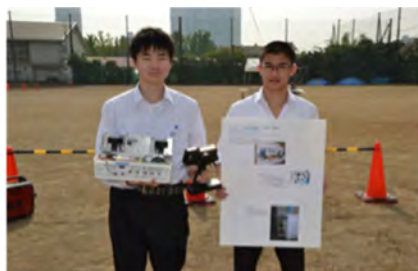
・神奈川県立相模原中等教育学校 相模原中等チーム

機体名「相模原中等」を持って参加した相模原中等教育学校チーム。クライマー製作にあたって初めて機械加工に挑戦したため苦戦したといいます。パーツの取り付け部に樹脂ではなく空き缶を使い、熱による発火対策を行うなどの工夫を凝らしています。ドロップスの空き缶を利用することは前日に思いついたといいます。無事に機体製作を終え、予選昇降に参加しました。



・神奈川県立平塚工科高等学校 とある無線のエレベータチーム、平工電気部チーム

機体名「豆腐」「平工電気1号」の2台を持って参加した平塚工科高校チームは、ベースキットに樹脂製のカゴをカバーとして取り付けたクライマーを製作しています。豆腐クライマーは、本体となるアルミ板にさらに穴あけ加工を施して50gほど軽量化。平工電気1号は、バッテリーを変更してパワーを重視した設計とのこと。2台で午前中の予選に挑戦しました。



・緑ヶ丘女子高等学校 緑ヶ丘女子高校理科部チーム

機体名「月うさぎ」を持って参加した緑ヶ丘女子高校チームは、昨年参加時のクライマーをさらに改良し、ブレーキを一新したといいます。走行試験で劣化したタイヤを交換するにあたり、堅めのスポンジに変更するなどテザーへのタイヤの押し付け力にも調整を加えています。バッテリーには 3900mAh のものを使用し、風の影響でテザーのねじれがあったコンディションでも本選での昇降に成功しました。



・鎌倉学園高等学校（普通科） 鎌倉学園高等学校チーム

機体名「アメデオ・アボガドロ2」で参加した鎌倉学園高校チームは、昨年参加時のクライマーを改良した機体となっています。二輪で軽量化とモーターの負荷軽減を図り、スピードを重視しています。タイヤとテザーの摩擦を調整し、スリップ防止と確実な推進力を生むよう工夫しています。ペットボトルのカバーを採用した軽量の機体で、午後の本選に参加。テザーのねじれもあるコンディションの中で確実に昇降しました。



・鎌倉学園中学校 鎌倉学園中学校チーム

機体名「コスモス」を持って参加した鎌倉学園中学校チームは、二輪の軽量型クライマーで確実な昇降を目指しました。テザーへのタイヤの押し付け力を強くしてスリップ防止、ブレーキの向きを進行方向と逆になるよう配置を変え、しっかり止まるように設計、モーター冷却のための放熱板を取りつけるなどの工夫と調整を行っています。タイヤ・モーターなど主要なパーツを進行方向上側に寄せた独自の配置のクライマーで、午後の本選での昇降に成功しました。



・横須賀学院 横須賀学院理科学部チーム

機体名「YGSC-01」を持って参加した横須賀学院チーム。ベースキットを手作業でいねいに仕上げることで低コスト化を図ったといいます。タイヤ保護容器の一部を部品として採用するなど、工夫をこらしてしています。中学生・高校生の混成チームで初めて参加し、午前の予選と午後の自由走行に参加。比較的風の少ない落ち着いたコンディションの中で 60m の昇降に成功しました。



- ・三浦学苑高等学校（工業技術科） ロボット研究会 A チーム、ロボット研究会 B チーム、三浦学苑高等学校科学同好会チーム

機体名「エンデュミオン」「PHOENIX」「改良中」の3台を持って参加した三浦学苑高校チーム。エンデュミオンは、ベースキットの軽量化を目指し、元の金属板から3分の1までコンパクト化することに成功しています。PHOENIXは、スリムな二輪のクライマーの両面に金属製の独自の加工を施したカバーを取り付け、空気抵抗を軽減してスピードを追求した機体です。改良中は、ベースキットを活かしつつも四隅を切り落として軽量化し、蝶ナットを使ってインストール、取り外し時の取り回しをしやすい工夫しました。改良中は午前の予選に、エンデュミオンと PHOENIX は午後の本選での昇降に成功しています。



- ・洗足学園中学高等学校 チーム洗足

機体名「Sunny」を持って初参加の洗足学園中学高校チームは、ベースキットを四輪のまま活かしてスピードとパワーのバランスを取るクライマー製作に挑戦しました。シャーシを数カ所切り取って軽量化する工夫もしています。風のあるコンディションの中、午後の本選でねじれのあるテザーをしっかりと捕え、昇降に成功しました。



- ・中央大学附属横浜中学校・高等学校 C-WHITE チーム

機体名「飛翔」を持って参加した中央大学附属横浜中学・高校チームは、ネガティブブレーキの政策に挑戦しています。引きばねが引っ張られると、アルミ板とゴムでテザーを挟んで止まる方式です。透明な樹脂製の箱で両側にもカバーを取り付け、午前の予選に参加しています。



- ・三重県立津工業高校電子科 津工 Seproject チーム（特別参加）

機体名「F-1」「rise up」「TsuTECH OKA-3」の3台のクライマーで参加した津工業高校チーム。F-1はブレーキを工夫し、強い力でしっかりブレーキがかかるよう工夫した安全性重視のクライマー。rise upは二輪で軽量化、シャーシを蝶番で開閉できるようにしてテザーを挟み込むように取りつける特徴を持った機体。TsuTECH OKA-3は、シャーシを片手で掴める幅の梯子型にスリム化し、バッテリーを5200mAhに変更してスピードを追



求したクライマーです。F-1 は午前中の予選に参加し、rise up は風の影響でかなりテザーが暴れていたコンディションでしたが、午後の本選での昇降を成功させました。TsuTECH OKA-3 は予選に参加し、自由走行の時間に昇降を実現させています。

以上のチームが上空のバルーンまでの 25m 4 往復の予選会を勝ち抜き、100m 報復の本戦に臨みましたが、強風で危険な為にバルーンの高さを下げて、60m の往復競技が本戦となりました。

本戦は強風のためにテザーが垂直では無く 45° 程度に傾いた状態で、捻れたり、激しく振動するなど厳しいコンディションの中で競技が行われ、途中棄権の機体もありましたが、安全対策と強度を重視した機体は難なく昇降をしていました。

全ての競技が終了した後、スピード賞、インストール賞、重量賞が閉会式で発表され、実行委員長の神奈川大学工学部 江上正教授から閉会の挨拶があり、熱い戦いの一日を終了しました。なお、結果は結果概要をご覧ください。

来年も創意工夫に富んだ SPIDER の登場と 100m 上空への果敢な挑戦を期待しています。



6-2) 成果報告会の取材

平成二十五年度 神奈川県 大学発・政策提案制度採択事業

「科学技術人材育成事業」宇宙エレベーター SPIDER チャレンジ企画

成果報告会・講演会の取材記録



日時：平成28年2月27日（土）10時より17時（受付9時30分）

場所：神奈川大学 横浜キャンパス 16号館 セレストホール

（一般社団法人 宇宙エレベーター協会）

高校生や中学生が宇宙エレベーターの簡易実験機『スパイダー』の製作や昇降競技を通して科学技術の啓発や人材育成を行う神奈川県と神奈川大学の協同事業も平成26年度のスタートから2年目となりました。大きく飛躍した活動の成果を振り返る成果報告会が、平成28年2月27日、神奈川大学で開催され、その内容を取材しましたので報告致します。

■開会

初めに、神奈川大学を代表して本事業の実行委員長である工学部 江上正教授より開会の挨拶がありました。続いて、神奈川県を代表し、神奈川県政策局政策部 大内岳志氏、神奈川県教育委員会教育局 日置賢司氏よりそれぞれ挨拶が行われました。



■口頭発表

午前の部では、SPIDER参加校10チームによる、これまでの成果のプレゼンテーションが行われ、機体開発のコンセプトや改善点を発表しました。前年の機体を引き継いだだけでなく、大幅に改良して結果を出したチームが少なくないことがわかります。すでに次への展望、構想を持っているチームもあり、ものづくりへの意欲が盛んであることがうかがえます。



1. 緑が丘女子高等学校 緑ヶ丘女子高校理科部チーム

発表は、スミス梨花さん、鈴木満里花さん、氏山絵理さん



機体名「月うさぎ」を製作した緑ヶ丘女子高校理科部チームは、前年度の機体の改修について発表しました。「すり減ったタイヤはスピードに影響するため、交換しました。ブレーキには、当初は試験管のゴムを使っていたのですが、うまくいかなかったため、交換しました」といいます。

また、運用への反省点もあり「テザーへのクライマーの取り付けに時間がかかり、ネジを落とすなどのミスがありました。練習が必要だと思います」といいます。

活動開始当初は、工具を揃えるところから苦労したといいます。「学校にはアルミ板を加工する鋸がなかったため、軍手をつけて糸鋸の刃を持ち、手で切るところから始めました。工具が何も揃ってなかったため、各自が自宅から持ちよりました。なにも揃っていない最悪のところから、よくここまで来たと思います」と振り返りつつ、「今年度は安定して昇降できるようになりました。なにもないところから始め、部門賞を取るまでになりました。理系にとって本当に興味深い課題です」といいます。「『女子校でもこれだけできるんだぞ』といたいと思います」と着実な進歩を見せた2年間の活動を振り返りました。

2. 神奈川県立向の岡工業高等学校定時制総合学科 向の岡工業高校定時制チーム

発表は、出戸翔さん、荃田優理さん、佐藤星輝さん



機体名「第六駆逐隊」を製作した向の岡工業高校定時制チームは、機体の反省点を「テザー厚さの調整がうまくいかず、記録会では25mの昇降成績となりました」としています。「学校での試走では出せた成績が記録会では出せず、残念でした」と、本大会での記録への反映に課題が残ったといます。「テザーと車輪の押し付けがもっとうまくいくように調整したい」と考えています。

クライマーには、暗くても車体を認識できるようにLEDが点滅する部品を取り付けています。電子回路を小型化できるよう、PIC回路を使用していますが、「PIC回路とは何ですか？」との質問が他チームから寄せられました。「LED発光のための電子回路で、1チップマイコンの一種です」と説明、目的に合わせて必要な部品を選択しているクライマー製作の工夫について述べました。

3. 神奈川県立小田原城北工業高等学校 新機械技術部チーム

発表は、山口智範さん、吉際雅樹さん、平松竜青さん、佐藤慎也さん、橋本海さん、林太一さん、佐藤祐希さん、岸井舜弥さん、後藤立樹さん



機体名「城北 B」「城北 C」「城北 D」の3台を製作している新機械技術部チームは、今年度は「3D CADにより機体の小型化に取り組みました」との目標を設定したといます。機体全長を「150mmまで小型化しました。部品の一部の製作には3Dプリンタを使用しています」と、機体の形状を大幅に改修しました。

さらに、小型カメラを搭載して、「100m離れた場所から見られる動画の撮影が可能になりました。テレメトリを取得し、GPS（位置情報）、回転数、温度、電圧などのデータを取得しています」と、データに基づいた機体や昇降成績の改善を行っています。実際にデータを取得したところ、「テレメトリ取得からわかった100m上昇時のモーターの温度は、40度くらいでした」といいます。こうした機能の増強について「電気的な部分の製作が難しかった」と振り返っていますが、着実に動作する機能を搭載できたという成果を上げました。

今後は、「ゴール後のブレーキ解除に改善の余地があります」という点が、残った課題だといいます。また、デザインに工夫を凝らし、ロボット合体型クライマーを作成中と今後へのチャレンジを紹介しました。

4. 神奈川県立川崎工科高等学校 川工機械研究部チーム

発表は、花村大地さん、前田悠太郎さん、渡邊楓さん、松下栞さん



機体名「SPEED STAR」を製作した機械研究部チームは、昨年度のスピード部門では4位の成績を上げています。今年度はさらに「小型、軽量化を目指しました」といい、「カバーを3Dプリンターで作成しました」と部品の最適化を図りました。

スピード向上のためにモーター数を増やす取り組みを行っていますが、「4モーター、では、重さの割にロスが多いことがわかりました。3モーターでは、スピード向上につながりました」と試行錯誤を繰り返した点について発表しました。

インストール機構にはシンプルに蝶番を使用したところ「本体が板バネになり、圧の調整がいらぬという利点がありました」といい、手間と時間をかける部分と既存のしくみをうまく利用した部分を使い分けている製作について発表しました。

5. 三浦学苑高等学校 ロボット研究会チーム

発表は、中里拓磨さん、野原匠さん、小舘真さん



機体名「エンデュミオン」を製作したロボット研究部は、今年度は「配布機体をさらに軽量化することに取り組みました。本体のアルミ板を削り、穴を開けたところ、1900gから1300gに軽量化することができました」と地道な作業で目的を達成しています。クライマーの形状を調整するにあたって、「ブレーキ力を残して小型化できるよう、また重心を考えて摩擦を減らすように工夫しました」と常に最適化を検討しています。昇降記録を伸ばす取り組みも続け、「インストール手順を3タッチから2タッチにしました。日が暮れるまで練習を繰り返し、当初2分かかっていたインストールを74秒まで短縮しています」と運用面での努力を振り返りました。

「小型カメラを搭載。WiFiで走行中にリアルタイムで視聴できるようにしました」と新しい試みも行っています。まずは25m上昇の際に試用したといい、「タイヤの空転などを映像で確認することができました」と新しい形でのデータ取得に取り組みました。結果は「本大会でスピードアップすることができました」との成果を上げています。

今後の目標は「1000gへの軽量化と、インストール時間を30秒以下へ短縮すること」。機体の製作目標と、運用の目標を同時に立てています。

6. 三浦学苑高等学校 ロボット研究会

発表は、関澤啓太さん、齋藤翔さん、北条迅さん



機体名「PHOENIX」を製作したロボット研究会チームは、「機体前面を大幅に断ち落とす改修を行いました」と改良点について発表しました。目的はスピード向上のためといい、「空気抵抗を削減するように工夫しました」といいます。「スペーサー付きのビスを採用し、インストール時間を短縮しました」と運用面での向上も目指しました。自律制御という高度な課題に取り組んだチームですが、当初は「ブレーキが誤作動したため、ブレーキプログラムを追加することになりました」との試行錯誤がありました。結果として「25m自律走行ができるようになりました」と大きな成果を上げています。マイコン制御での自律走行にあたって、信頼性向上に向けて取り組んだ点は「タッチセンサーの取り付け位置を変更したり、プログラム改良を行いました」とのこと。自律走行がうまく機能するためには、部品の調整も必要である点がうかがえます。

7. 三重県立津工業高等学校 津工 SEprojet チーム

発表は、松田優介さん、稲垣勇希さん



機体名「rise up」を製作した津工 Seproject チームは、「前回の2機を改良し、インストール性を向上させました」という取り組みから発表しました。素早くインストールできるよう、「蝶番を採用し、ズレ防止のために前後左右に個ずつ取り付けました」といい、「テザー圧力の調整がなく、挟み込むだけでインストールできます。取り外し時間は3秒となりました」と大幅時間短縮に成功しました。

インストール機構の簡略化は運用時間の短縮には効果的ですが、課題も残ります。「開閉機構はどのようになっていますか？ 締め付けが強いと問題が生じませんか？」との質問に対し、「蝶番とストッパーの間がちょうどよく、板バネ状でうまく余裕が生まれました」と選択した部品が適切で、問題は発生しなかったと振り返りました。うまく機能したストッパーですが、これは「ホームセンターなどで購入できる市販品のストッパーを利用しました。横から強くぶつけない限り、外れないと思います」と導入しやすいものを選択できたようです。

今年度で卒業する3年生から、今後に向けて「自律制御にチャレンジしてほしい」との要望を述べて、発表を終えました。

8. 神奈川県立横須賀工業高等学校 昇降隊チーム

発表は、小山敬司さん、佐藤洸介さん、南部嵩幸さん



機体名「KSN」を製作した昇降隊チームは、入手しやすい、加工しやすい材料を使って工夫したブレーキとカバーの工夫について発表しました。「ブレーキに試行錯誤し、結果として目玉クリップを使用しました。カバーはラスタック段ボール製になっています。プラスチック段ボールは軽量で、カッターでも加工できます」と容易に取り扱えることも利点だったといいます。

校内で昇降の練習ができたことがよかったといい、「高所作業の資格を取得中に自主練習しました」と、高所作業車など学校の設備や他の課題をうまく組み合わせ、機会をとらえて SPIDER の課題に取り組んできた活動の様子がうかがえます。

今後は、「バック走行に取り組みたいです」と下降時の走行で新たな課題を持っていると発表しました。

9. 横須賀学院中学校 横須賀学院中学校理科部

発表は、清水耕太郎さん、石井辰明さん、勝目翔さん、林龍平さん、中村圭祐さん、森住太一さん、大島慧さん



機体名「YGSC-01」を製作した横須賀学院中学校理科学部チームは、「ブレーキシステムに独自のものを製作し、ネガティブブレーキとしてしっかり動作し、安全性を実現するようにしました」と製作の課題について発表しました。ギヤ比について試行錯誤を繰り返し、「いろいろ購入して試した結果、歯数 20 枚に落ち着きました」といいます。

機体のアルミ板に穴あけ加工を行って軽量化していますが、今後はさらなる軽量化を目指し、自律走行にも取り組みたいという課題を持っているとのことでした。

活動を振り返っての反省点は「スケジュール管理が甘く、ぎりぎりになってしまったこと」だそうです。大人でもスケジュール管理は難しい課題ですが、新しいことに挑戦しながら、大切な経験ができたのではないのでしょうか。

10. 鎌倉学園高等学校 鎌倉学園高等学校チーム

発表は、深井源太さん、鹿角柊一郎さん、田中輝さん、丸山達也さん、新井崇将さん、中川竜輔さん



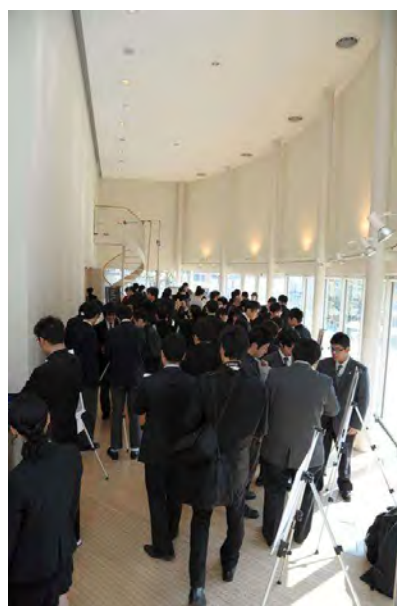
機体名「アメデオ・アボガドロ2」を製作した鎌倉学園高等学校チームは、昨年度の気概を改良して「タイヤとテザー間の摩擦を調整するところから始めました」と今年度の取り組みについて発表しました。機体デザインを変更し、側面に「ペットボトルを結束バンドで固定するカバーを付けました。軽い上に、透明で中が見えます」といいます。カバーだけでなく、本体の軽量化にも取り組み、「アルミ板を削り、125g の軽量化に成功しました」と地道な作業で機体を改修しました。

運用面では独自の課題を設定し、「本番を想定して、20kg の重りをつるして走行する練習を行いました」といいます。屋外での条件は、室内での走行時と異なることを念頭に置いたといえます。

新しい機材を導入し、新型のプロポに交換。「モーターの温度センサーの数値やバッテリーの電圧、モーターの回転数や温度などのデータを 100m 離れた場所から取得できるようになりました」とデータを元にした走行性能の向上にも取り組みました。「5m のテザーを何回も往復して、100m 分を走行。電圧が徐々に下がっていくことを確かめました」とのデータが得られたといいます。新しいシステムを使いこなすため、説明書を読む際にも苦労があったとのことですが、成果を得て努力が報われたことでしょう。

■ポスター発表

午後の部では、参加 29 チームがポスター掲示による各チームの機体開発と成果について発表を行いました。昨年度の発表会では、審査員向けのプレゼンテーションを意識していた各チームですが、今年度はポスター前でチームどうしの交流がさらに活発になっています。成果を上げたチームの機体はどの部分に、どのように工夫しているのか？ 同じように試行錯誤しながら、結果はどう違っているのか？ など積極的に質問する姿が見られました。



■特別講演

午後の部の特別講演は、和歌山大学 宇宙教育研究所所長の秋山演亮教授による『宇宙開発の進め方』でした。惑星地質学がご専門で、小惑星探査機「はやぶさ」プロジェクトのメンバーでもある秋山教授の講演は、「宇宙エレベーターは宇宙に行くためには使えません」と刺激的な問いかけから始まりました。

それは、「技術の問題ではない」といいます。一つには、1972年に終わったアメリカ・NASAのアポロ計画以後は有人月探査が実施されていない問題とも関係します。アメリカ合衆国とソヴィエト連邦という超大国が緊張関係にあって技術、国力を競い合っていた時代と異なり、「ホントに月に行きたいと思った人がいない、実現するだけのマネジメント力を持たなかったから」月に誰も行けなかったというのです。



日本では、月探査機「セレーネ」により月の全球観測する計画がありました。1号機「かぐや」は無事に探査に成功していますが、実はセレーネ計画は3号機までであったにも関わらずセレーネ2号機も未だ実現していません。3号機では月の表面から物質を取ってくるサンプルリターンまで行う、意欲的な計画でした。

ですが、科学に政治が絡みあう複雑な状況の中で、チャレンジングすぎる課題は「難しすぎて失敗したらどうする」、成功が確実な課題は「やる意味はあるのか?」というように意見がかみ合わず、結果として何も実現しなかったと秋山教授は指摘します。それならば、「日本で宇宙開発を進める政治の仕組みを作ろう」と奔走した秋山教授。議員や官僚を説得する活動を続けてきました。世の中を大きく変える画期的な仕組みを作るには、それを後押しする体制を実現する活動も必要だといえます。

「なぜ宇宙エレベーターができないか」。冒頭の問いかけの理由の一つは、宇宙エレベーターが既存のロケットで人工衛星を打ち上げる仕組みに大きな影響を与えるからだといえます。人工衛星の軌道上に宇宙エレベーターが存在すると、人工衛星は飛べなくなってしまう可能性があります。もしも、ある強い国が宇宙エレベーターを実現すると、他の国はロケットを打ち上げて人工衛星を飛ばすことはできなくなってしまうかもしれません。強い国が宇宙へのアクセスを独占する世界になるかもしれないというわけです。これは政治や世界情勢の問題ですから、「技術の延長線上だけではできない世界」だということです。

それでも、宇宙エレベーターを実現したいのであればどうすればよいのか。秋山教授の答えはシンプルに「やりたいという気持ちを大事に持ち続けて下さい」。技術以外の仕組みを作る活動も、政治家を説得することも、「宇宙に行きたい」という強い気持ちがなければ続きません。高校生・

中学生の SPIDER 参加者には、まだ少し遠い、難しい言葉であったかもしれませんが、「惑星科学をやりたい」気持ちで戦ってきた大先輩からの応援のこもった講演でした。

■表彰式

参加 29 チームのポスター発表と口頭発表を終え、審査委員の採点結果と本大会での成績等と合わせ、平成 27 年度における各賞と総合優勝の表彰が行われました。

総合優勝：

川崎工科高等学校 機械研究部チーム

総合準優勝：

三浦学苑高等学校ロボット研究会 B チーム

総合 3 位：

三浦学苑高等学校ロボット研究会 A チーム

最後に、神奈川大学工学部の江上正教授による表彰式と講評がありました。

江上先生は「2 年目の今年、口頭発表は素晴らしく、1 年目に比べて大変に進歩しています。ポスター発表は積極的にプレゼンテーションを行う点も素晴らしかったと思います。クライマーの製作には、3 次元 CAD や 3D プリンターを取り入れたところがある一方で、設備がないチームもアイデアを凝らして機体性能の向上に取り組んでいます。2 年間、続けてきた科学技術人材育成事業はここで終わりとなりますが、積極的に取り組み、考える力がついて皆さん成長したと思います。活動は 2 年目で終了となりますが、また少し違う形で、できる限り来年度以降も続けたいと考えています」と来年以降も類似の企画を継続する意向を述べられました。

空中に伸びたテザーを、安全に高速に昇降するロボット、「クライマー」製作という課題に取り組み、科学とものづくりの知識・経験を学んだ 2 年間の成果を振り返って、今年度の成果報告会を終えました。

以上



7) 産学連携による新たな実験機の開発

マグネシウム合金を使用した駆動部ユニット

神奈川大学工学部
教授 江上 正

江上研究室では、空気タイヤを使用した駆動部ユニットを試作してきている。製作した駆動部ユニットを Fig. 1、仕様を Table 1、またその機構を Fig. 2 に示す。

空気タイヤを使用した理由は、長距離や悪天候での昇降を目指したためである。従来までの昇降機には、ウレタンローラを使用したものが多かった。しかし、ウレタンローラでは速い昇降速度や長距離の昇降には適していない。そこで、自動車のタイヤなどにも使用されている SBR(スチレンブタジエンゴム)を材料とした台車用の空気タイヤを使用した。これにより、耐摩耗性や耐熱性に優れ、ラグ型の溝により水はけがよくなり悪天候での昇降が可能となる。

しかし、この駆動部ユニットは、空気タイヤや大きな減速機を設けたため構造上ユニットが大きくなり、それに伴い質量も大きくなった。そこで、ユニットの軽量化を図り、消費電力を低減させ、長距離昇降を可能にするためにマグネシウム (MG) 合金を使用した空気タイヤを用いた駆動部ユニットの製作を行った。製作した MG 合金を用いた駆動部ユニットを Fig. 3 に示し、仕様を Table 2 に示す。製作には川本重工 (株) の大原氏や (株) 大東工業の横山社長の協力を得ている。

基本構造には変わりはないが、それぞれの板を固定しているボルトのサイズを変更したほうが良いと指摘を受けたため、今まで使用していた M3 のボルトから M4 のボルトに変更した。変更するにあたり、板厚のサイズを 5mm から 8mm と一部変更した設計を行った。変更した比較図を Fig. 4 に示す。

MG 合金を使用したことにより 1.13 kg 軽量化することができた。これによる昇降性能向上の検討は今後の課題である。



Fig.1 駆動部ユニット



Fig.3 MG 合金使用 駆動部ユニット

Table 1 駆動部ユニットの仕様

外形寸法	180×150×417[mm]
質量	6.27[kg]

Table 2 MG 合金使用駆動部ユニットの仕様

外形寸法	180×150×417[mm]
質量	5.14[kg]

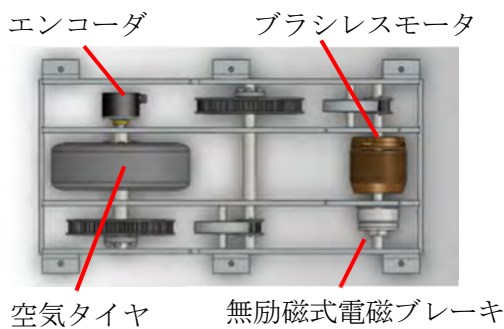


Fig.2 駆動部ユニットの機構

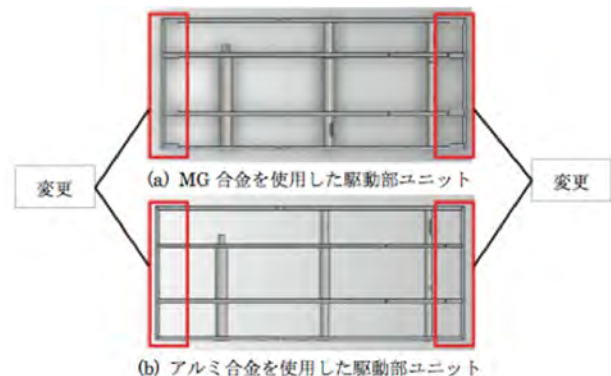


Fig.4 製作した駆動部ユニット比較

8) 2015年度 SPIDER チャレンジ企画 アンケート集計結果

実施日：平成28年2月27日（土）

場 所：神奈川県 横浜キャンパス セレストホール（成果報告会会場）

対象者：参加チーム（生徒および教員）、一般来場者

回収率：90% 生徒91%（72名/79名）、教員88%（22名/25名）、
一般0%（0名/1名）

集 計：県大学発政策提案事業 実行委員会（2015.3.3）

記載内容：棒グラフには今年度の回答数内訳を、円グラフには今年度と昨年度のパーセンテージを示す。
昨年度実施していない質問内容については、今年度のパーセンテージのみを円グラフに示す。

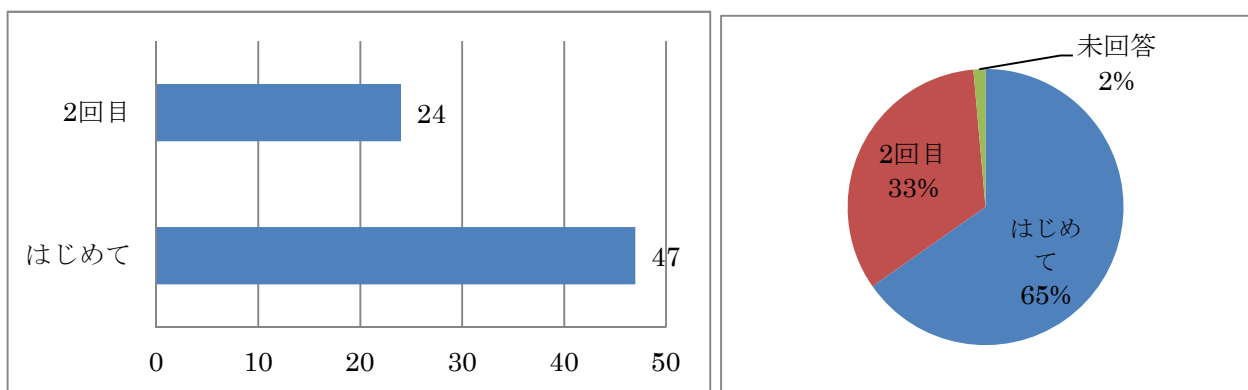
総括：本アンケート調査では昨年度の回答数【生徒29名、教員14名】から今年度【生徒72名、教員22名】と大幅に増え、回収率も90%であり、参加生徒・教員の意見を十分に反映できたと言える。

アンケート結果としては、本事業の主目的である「科学技術やものづくりへの啓発」については昨年度同様に、生徒・教員ともに十分に効果があったという回答となった。機体製作の難易度についても昨年度同様、生徒・教員ともに「難しい」という意見が多数を占める一方、「次年度も参加したい」という意見も多いことから、幅広いレベルの生徒が苦労しつつも、やりがいを感じて取り組むことができたと考えられる。走行会・相談会の開催頻度については、昨年度は参加生徒からの「多かった」という意見が多数を占めたが、今年度は生徒・教員ともに「適切」という意見が多く、改善が図れたと考えられる。また、生徒の「苦労した点（自由記述）」を見ると、明らかに昨年度より技術的に高度な内容が記載されるようになっており、これらの点からも本事業が高校生の教育に有効であったと考えられる。一方、初心者向けサポートの充実を希望する声もあり、普通高校や新規参入する高校へのサポートが今後の課題といえる。

【参加生徒用】（回答数：72件）

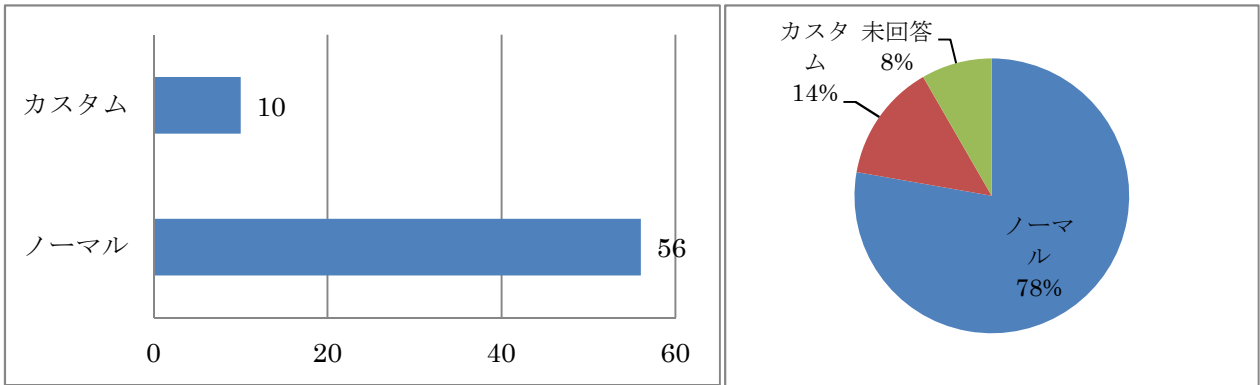
(1) 企画への参加は何回目ですか？ 回答：2択（はじめて、二回目）

結果：60%以上の生徒がはじめての参加となった。部活か課題研究かで継続性が変わってくると思われる。



(2) 参加した SPIDER はどちらのクラスですか？ 回答：2 択（ノーマル、カスタム）

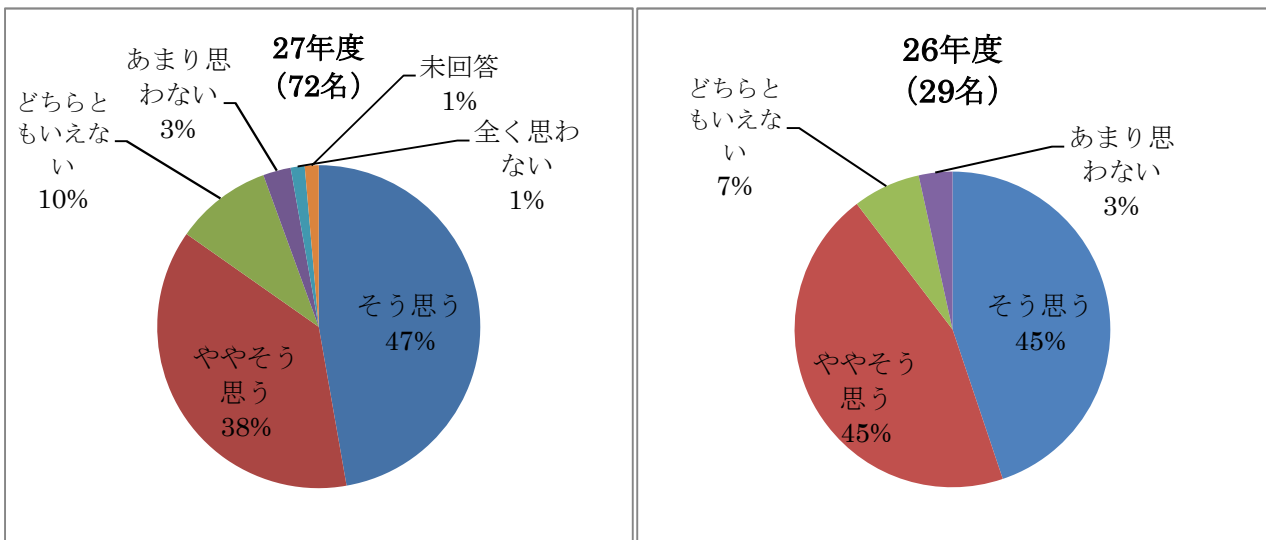
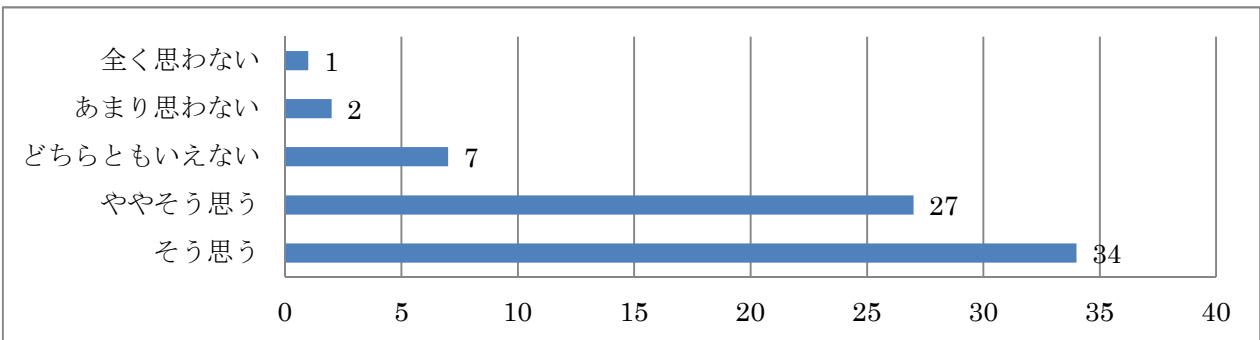
結果：約 80%のチームがノーマルクラスとなった。カスタムクラスでの参加は工業高校もしくは普通高校の工業科のチームであった。



(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？

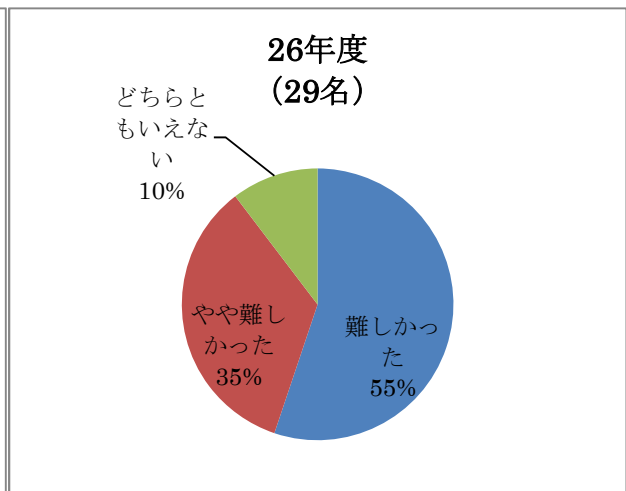
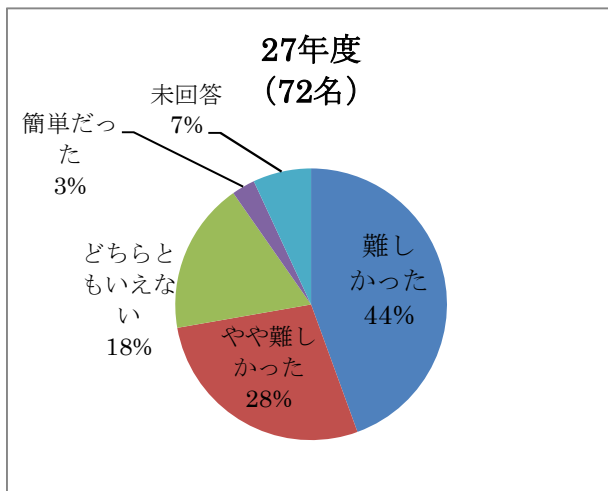
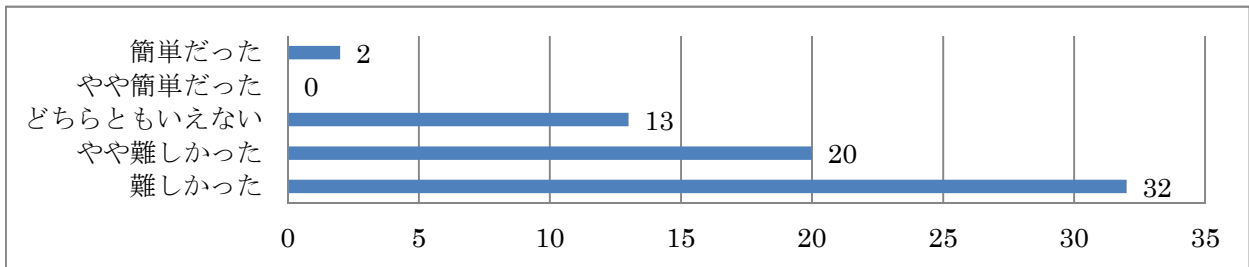
回答：5段階（そう思う～全く思わない）

結果：参加者が増えたため意見にばらつきは出たものの、昨年度に引き続き 80%以上の生徒が「興味を持つ」ようになったと回答しており、本企画の目的を達成したと思われる。



(4) クライマーの製作は難しかったですか？ 回答：5段階（難しかった～簡単だった）

結果：昨年度と同様、「難しかった」「やや難しかった」という意見が多数をしめた。ただし、(5)の記述回答からもわかるように、難しかったと感じた内容は、多岐のレベルにわたっている。これは本企画が初心者から上級者まで幅広い生徒へ対応した課題であったと考えられる。



(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)

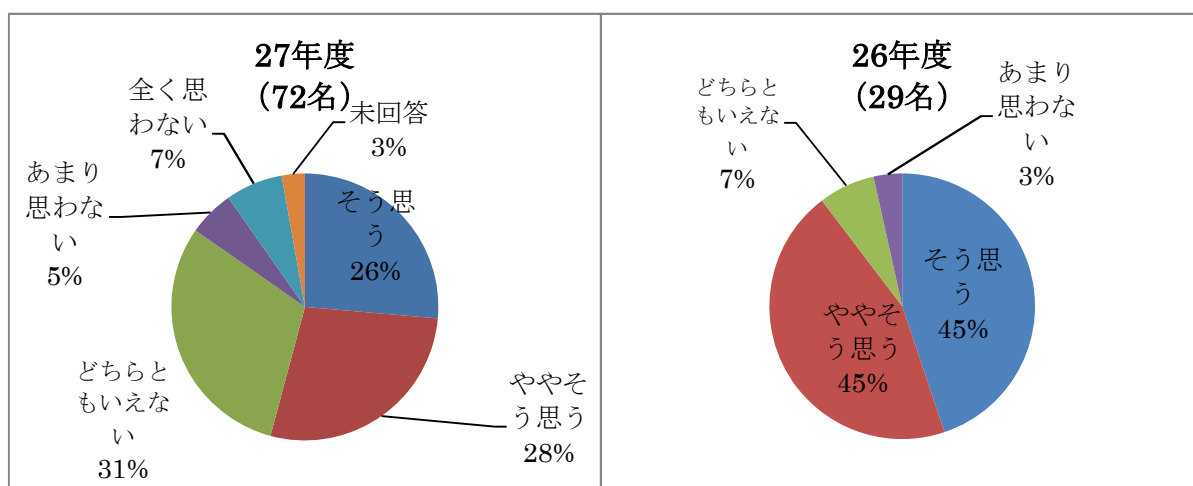
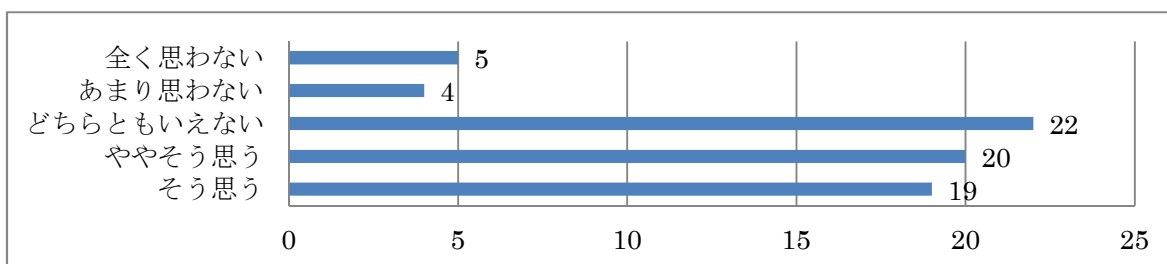
結果：ラジコン組立からプログラミングまで、レベルは幅広い。昨年度同様にブレーキシステムに苦戦している生徒が多い一方、重心調整や軽量化に伴う加工、電気系統など昨年度は上がらなかった高いレベルの内容も含まれている。

【回答内容】（重複回答は省略）

すべて・まずラジコンを作るのが大変だった・SANWA MT-4S・車を組み立てるところ・インスト
ールで時間がかかってしまうのが難点でした・機体の改良・加工や、モーターの改良など・ネガテ
ィブブレーキシシステム、カバー・ブレーキシシステム・ネガティブブレーキ・ねじ山を潰してしまう
のでねじを回すのが難しかった・螺子山を潰したりで苦労が多かった・限られた材料の中でいかに
失敗しすぎず作り上げるか・ブレーキの構造・問題の発見・金属棒を短く切る加工が難しかったで
す・機体の計量化、ブレーキ部分・機体が動かない・タイヤの調整・重心や耐久性を考えながらの
軽量化・ギアの調整が難しかった・ブレーキの製作が難しく、時間がかかった・組み立てるときの
順序・タイヤのしめつけ・ブレーキをしっかりと働かせること・タイヤの挟みを強くすること・ネジ
の種類を見分けること。・タイヤとテザーの距離や挟み具合の調整・クライマーが形になっていく
につれて分かる不具合の修正に時間を必要としたこと・電気的な部分の製作・テザー用の接続パー
ツの製作が大変だった・電気系の作業・電子の所など、細かい部分などが機械科にとっては難しか

った。・フレームの軽量化・機材が無く何をつくるのも大変でした。それによって工夫が色々できたので良かった点もありました。・自律制御のプログラム作成・軽量化のための工夫、改良など・ほぼ先輩が作っていたので何とも……

(6) 配布された部品はクライマーの製作に十分でしたか？ 回答：5段階（そう思う～全く思わない）
結果：昨年度よりも「そう思う」「ややそう思う」の割合が減っている。基本キットの内容は昨年度と大きく変えていないことと、製作された機体にはでは自作部品の使用が多くみられたことから、技術レベルが上がり、基本キットだけでは満足できなくなってきたと考えられる。



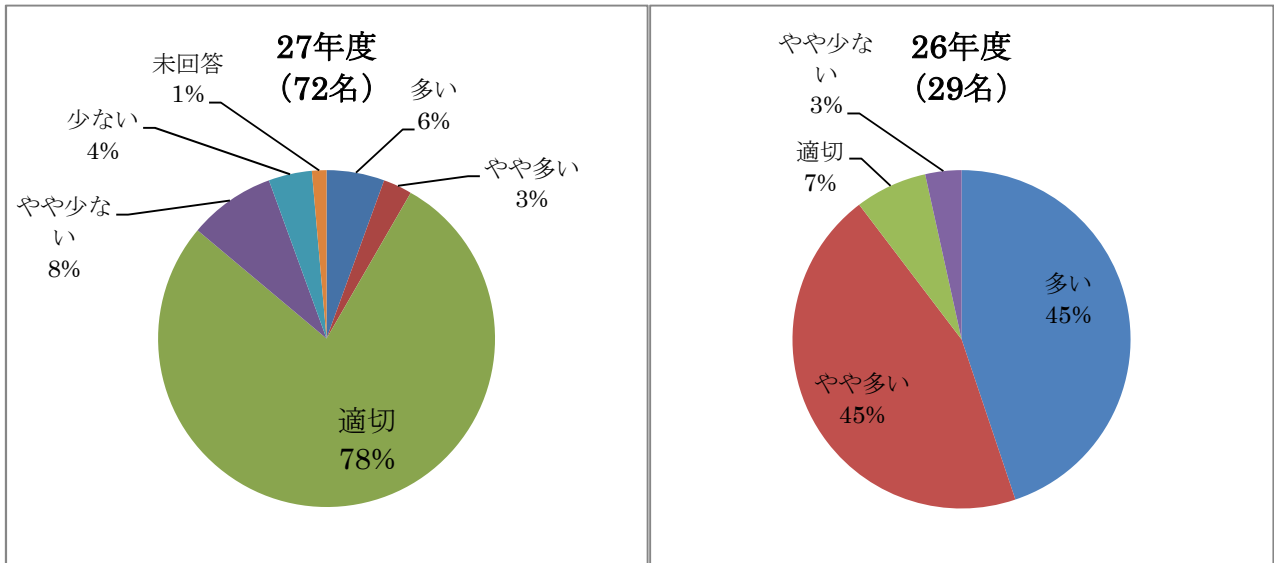
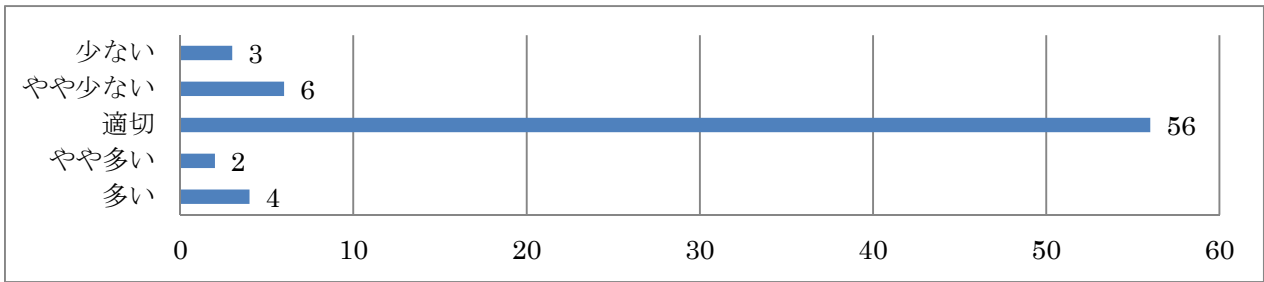
(7) 配布されたもの以外で、特に必要だったと思うものがあれば記入してください。 回答：自由記述
結果：機械部品や工作機械などを希望する声が多く見られた。積極的に製作・改造に取り組んだと考えられる。一方で、より詳細な説明書や製作例を希望する声もあり、特に初心者向けのサポートが今後の課題だと考えられる。

【回答内容】

予備のパーツ(デフギアとか)があるとうれしいです・交換用のギアと言われて初めて気づいたので、わかるようにあるいは最初から入れてほしい・アンプ・モーター用ギア、アンプ・フレーム・アルミ製のデフジョイント・ネガティブブレーキの製作例などを出して欲しかった・もう少し詳細な説明書・3Dプリンター・前大会出場機体の全データ・工具・ギア、スプリング、マイコン、技術・ねじ 15mm・ねじを多く買った・ネジ(つぶれてしまったため)・ドリル・予備のネジ・バネ・本大会と同じ厚さのテザーが必要だと思いました。・キットにブレーキの作り方や例などを入れた方が作りやすくなると思った。・カバーに使える部品があると特に良いと思う・電池

(8) 試走会・練習会・相談会の頻度は適切でしたか？ 回答：5段階（多い～少ない）

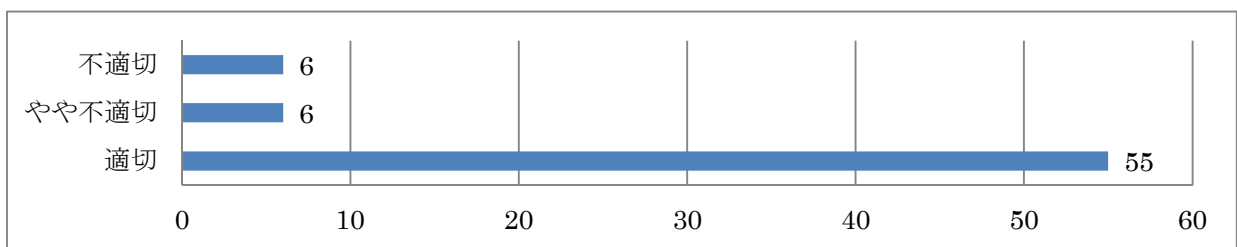
結果：昨年度は「多かった」という意見が多数を占めたが、今年度は約80%が「適切」との回答であった。昨年度の反省を踏まえ適切な頻度でイベントを設定できたと考えられる。

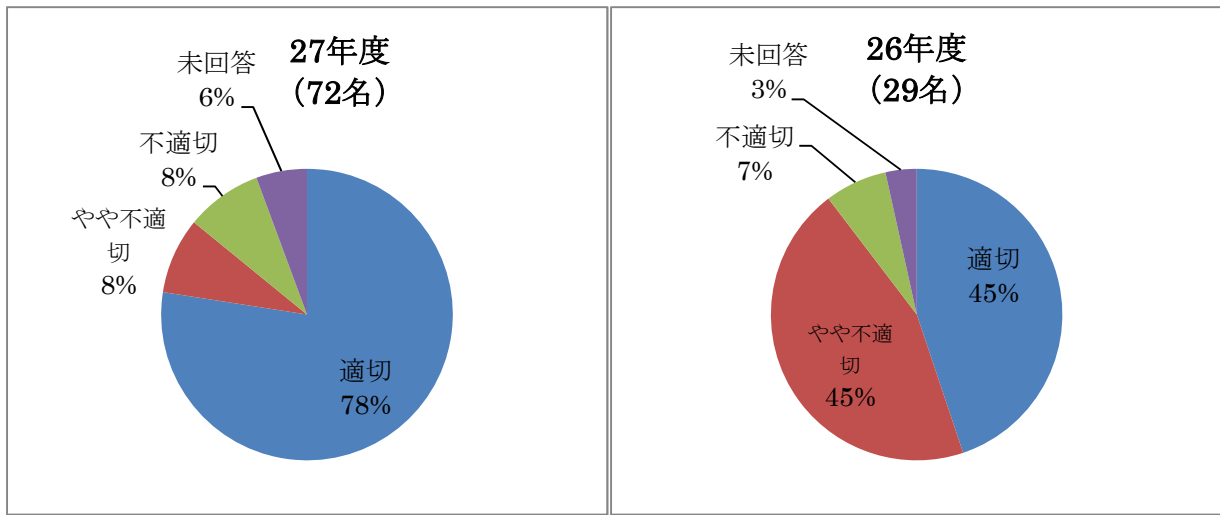


(9) 本大会・成果報告会の時期は適切でしたか？

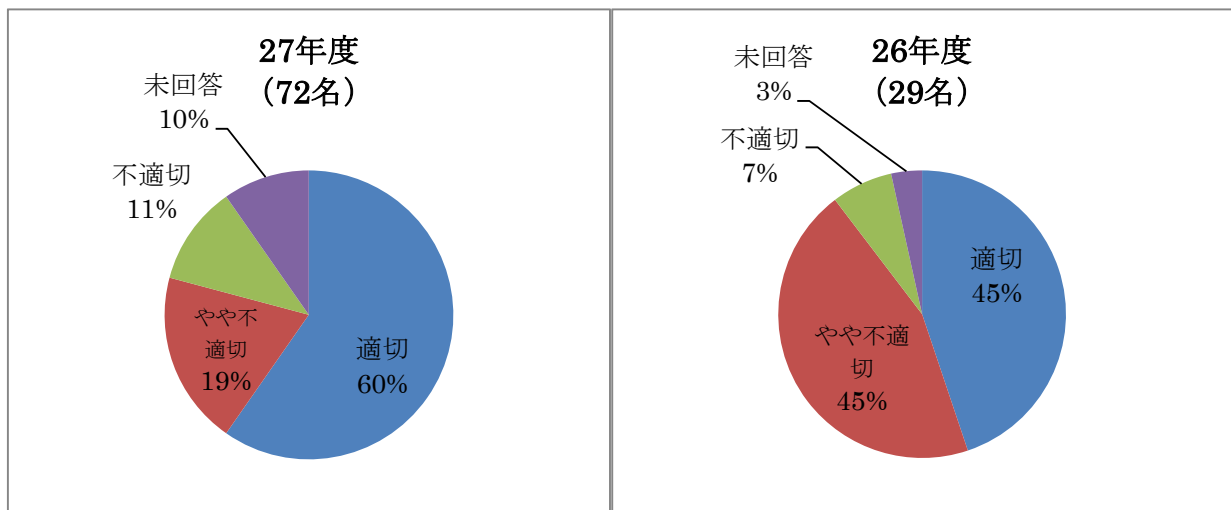
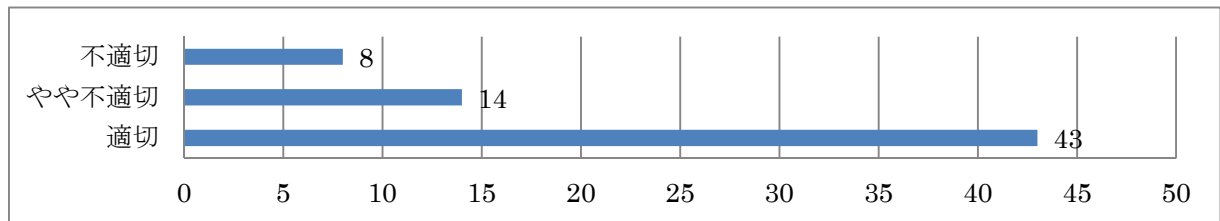
結果：(8)の結果と同様、昨年に比べ「適切」であったとの回答が大幅に増加した。試験など学校のイベントと重なり参加できない高校も見られたが、日程調整はおおむね適切であったと考えられる。また、本大会と報告会の期間を短くしてほしいという意見も見られた。

A) 本大会（10/24）の日程 回答：3段階





B) 成果報告会 (2/27) 回答：3段階



C) 希望時期

【自由記述】

本大会：10月上旬・11月頃・12月頃

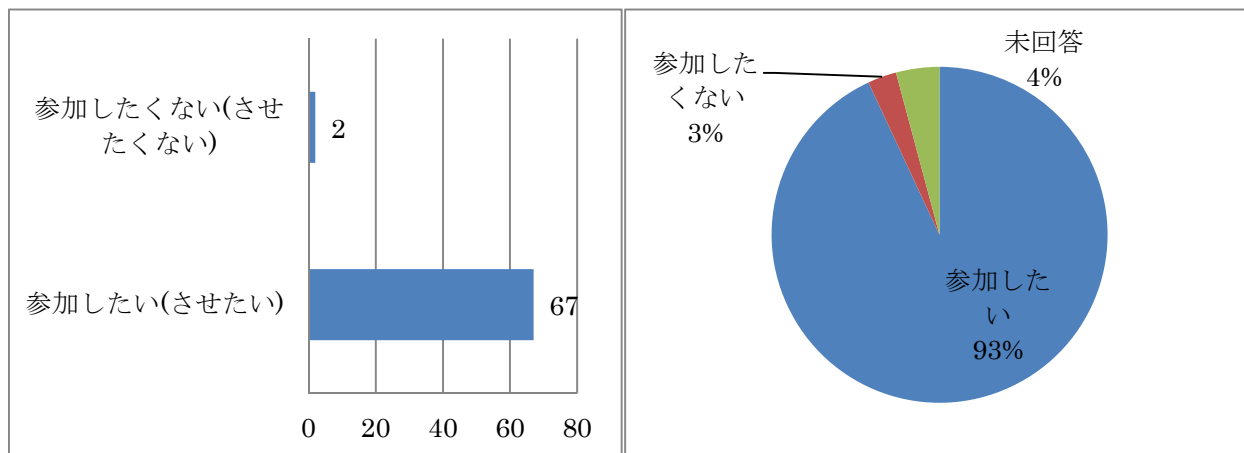
報告会：11月頃・12月頃・1月頃・3月頃・本大会の一カ月以内、

(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？）

結果：90%以上の参加者が次回も参加したい（させたい）と回答した。自由記述（どのような機体を作りたいか）では、安定性やスピードなど機体の性能を上げたいという意見のほか、自律制御

をしたいという意見が多く見られた。(4)で機体作成は「難しかった」という回答が多い一方、やりがいを感じ、さらに上のレベルを目指す生徒が多かく、積極的な姿勢を育成できたと考えられる。

A) 回答：2 択（参加したい（させたい）、参加したくない（させたくない））



B) 参加したい場合、どのようなクライマーを作りたい（作ってほしい）ですか？

回答：自由記述

【回答内容】（重複回答は省略）

スピードがめっちゃ速いの、見た目がおもしろいもの・今回作ったものはゆっくりと登るクライマーだったので、もし次に挑戦できるのであれば、速度なども考慮して作ってみたいです。自律制御型のクライマー・自律型、3Dプリンターを使ってみたい・スピード重視のクライマー・さらに軽量化し、空気抵抗をより軽減できるクライマーがいいです。自律型のクライマー。しっかりと昇るクライマー・もっと小型かつ軽量のクライマー・軽かつパワーがあるもの・ちゃんとしたネガティブブレーキを付けたもの・電子科なので自律制御に挑戦してもらいたいです。・電子部品を搭載させたい。・つよいの・もっと計量化して、タイムを上げる。・現在のものと同じもの・100mを安定して走行できる機体・何でも自由にやってほしい・1kgぴったりの軽い機体・物を運べるなどパワーがあって安定性の高い機体。自立式。・おもしろいもの・デザインにももっと時間をかけてほしいです。・こわれにくいものを作る・自律制御システムを搭載したい・バカみたいに速いクライマー・スピードが速いもの・安全で耐久力があるクライマー・カスタムクラスで小さなクライマーを作りたい・速さを重視したクライマー・高く上るクライマー・スマートなのを作りたいです。・軽い機体を作りたい・軽くて小さい機体→持ち運びがしやすい・しっかりと安定して25mのぼれるもの・物を運べるようなクライマー・モーターを3つ使用したクライマー・落下の際にも安全に配慮したクライマーを作りたいです。・新しいデザインと自家発電・もっと速く、高い所までいけるクライマーを作りたいです。・自律制御で安全に100m昇降できる機体・ベルト式で速くて軽い、最も効率の良いもの・サイズが小さく、軽く、スピードが速い機体・見た目がもっとかっこいいもの・プロポを変えた形

(11) 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。

回答：自由記述

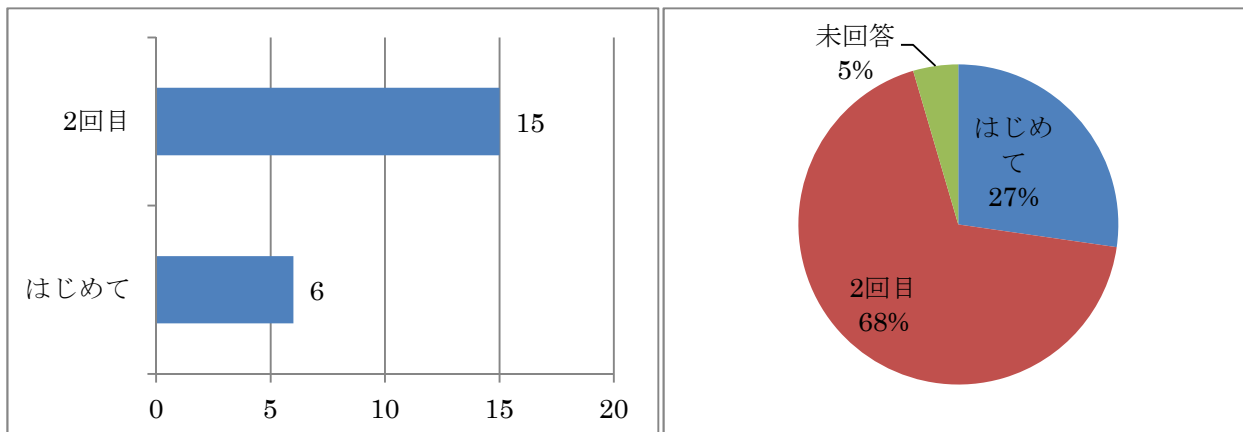
【記述内容】

未知な感じで、初めて知ることばかりで勉強になりました。・とてもいい勉強になりました。・他の学校の結果を聴き、参考になりました。自分たちのクライマーにない利点を吸収して、どんどん改善していきたいと思います。・大会がすごく地味で盛り上がりには欠けていたので、何か実況くらいは欲しいと感じた。・ものづくりは難しいと思った。・思いのほか難しく、奥が深かったので、自身の技術力の向上につながったと思よかったです。・チームで動くため、団体に動く力をつけることができるいい機会です。ぜひ、これからもたくさんの人に参加してもらいたいです。・よかった。・慣れないことが多く、大会では一往復という結果に終わってしまいましたが、とても貴重な経験をすることができました。本当にありがとうございます。・貴重な機会をいただき、勉強になりました。楽しかったです。来年も企画していただきたいです。・来年もぜひやりたいです。・最初から参加してみたかった。・高校最後の思い出として印象深く残りました。社会人になってから関わるのは難しいことだと思うので、来年度もあれば後輩にはもっと精度の高いものを作って、ぜひ優勝してもらいたいです。・もっと他の人に知ってもらい、いろいろな機体を見てみたい。・楽しめました。ありがとうございました。・もっとスピードと機体を軽くしたかった。・良い経験ができた。・普通科校部門がほしいです。・宇宙への興味がとてもわきました。来年も参加したいです。・大会は参加できませんでしたが、貴重な体験をさせていただきました。ありがとうございました。・いろいろとよい体験をできたと思っている。・工業高校じゃないので大変だったけど、とても楽しかったです。良い経験になりました。・今回、参加して色々やってみたいことが見つかったから次も参加したい。・今回の改善点を生かしたいので、次回もぜひ参加したいです。・来年もぜひやりたいです。・まだまだできることが多いので、もっと長くこのプロジェクトがやりたかったです。私たちでもこれからも進めていきますが、こうやって大会にまた出たかったです。他の学校ともっと交流して意見交換したかったです。・パネルの下の学校の文字を大きくしてほしい。・公式でなくても、どこかで100mの上昇の試走会などを開催してほしい。・宇宙開発により興味を持つことができました。ありがとうございました。成果報告会がテスト期間なのでもう少し遅めにしてほしい。3月中旬くらい。

【教員用】（回答数：22件）

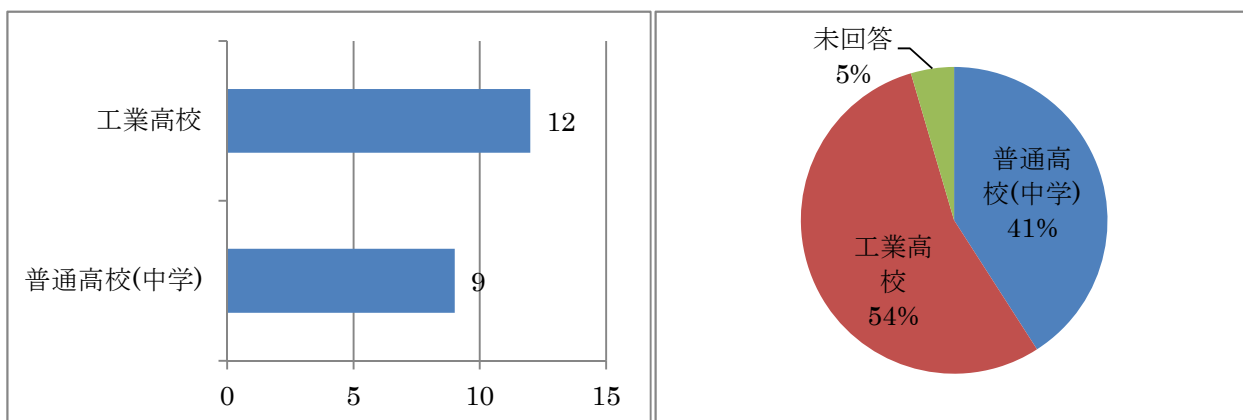
（1）企画への参加は何回目ですか？ 回答：2択（はじめて、2回目）

結果：半数以上が昨年度からの参加者となった。



（2）どちらの学校に所属していますか？ 回答：2択（普通高校・中学、工業高校）

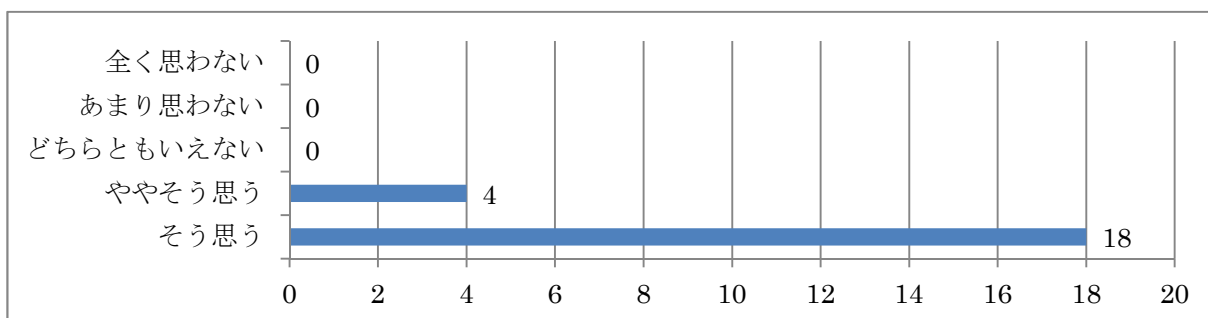
結果：40%が普通高校からの参加で、製作面では工業高校とのレベル差も見られたが、プレゼンなどでは優秀な評価を受ける普通高校も多数見られ、各高校の特色を活かし頑張っていたと感じる。

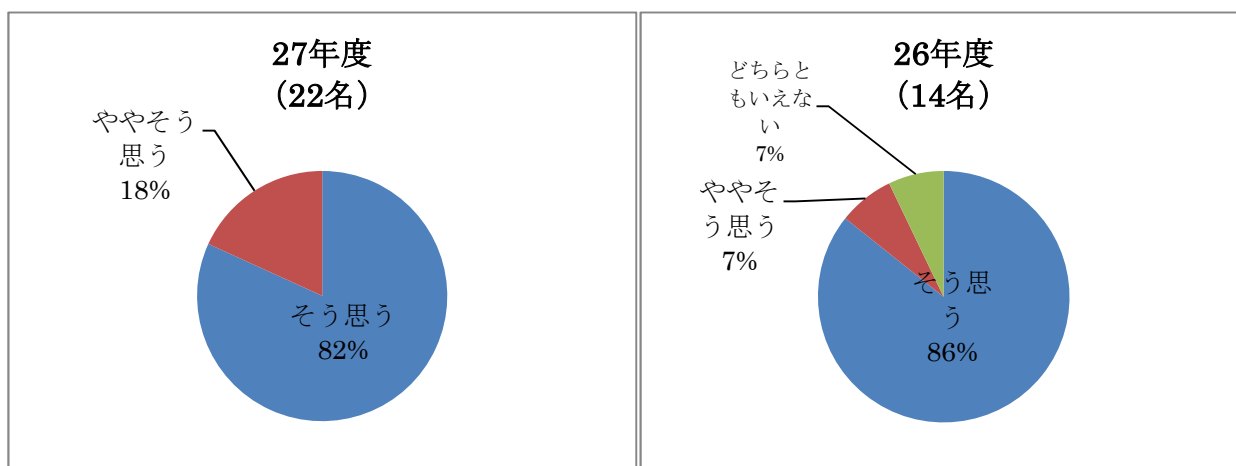


（3）本企画は生徒の「科学技術への興味やものづくり」に対する啓発になりましたか？

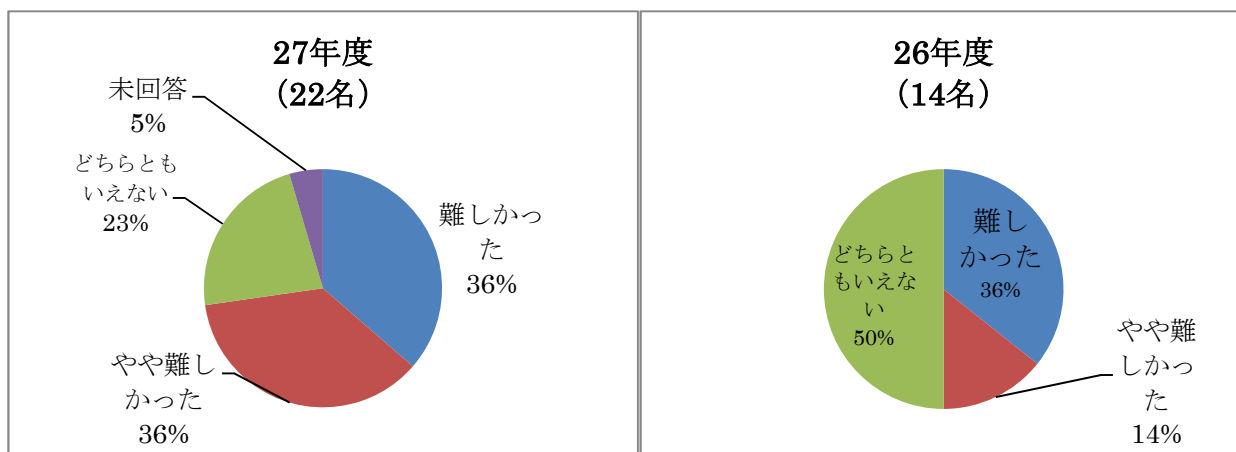
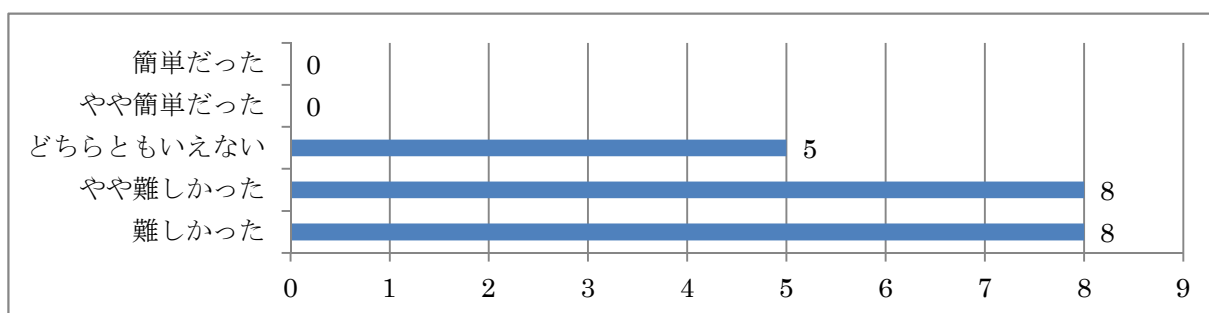
回答：5段階（そう思う～全く思わない）

結果：100%の教員が「啓発になった」と回答しており、生徒の回答と同様、本事業の有効性が確認された。





(4) クライマーの製作指導は難しかったですか？ 回答：5段階（難しかった～簡単だった）
 結果：昨年度と同様、難しかったという意見が大半を占めている。2年目の継続参加している教員にとっても難易度は高い様子である。



(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 回答：自由記述
 結果：生徒同様にブレーキに苦戦する意見が多く見られた。また設備不足（工具や実験場所）の意見も多く見られるため、大学や工業高校の設備を気軽に利用できる様な仕組みづくりが今後の課題である。

【回答内容】

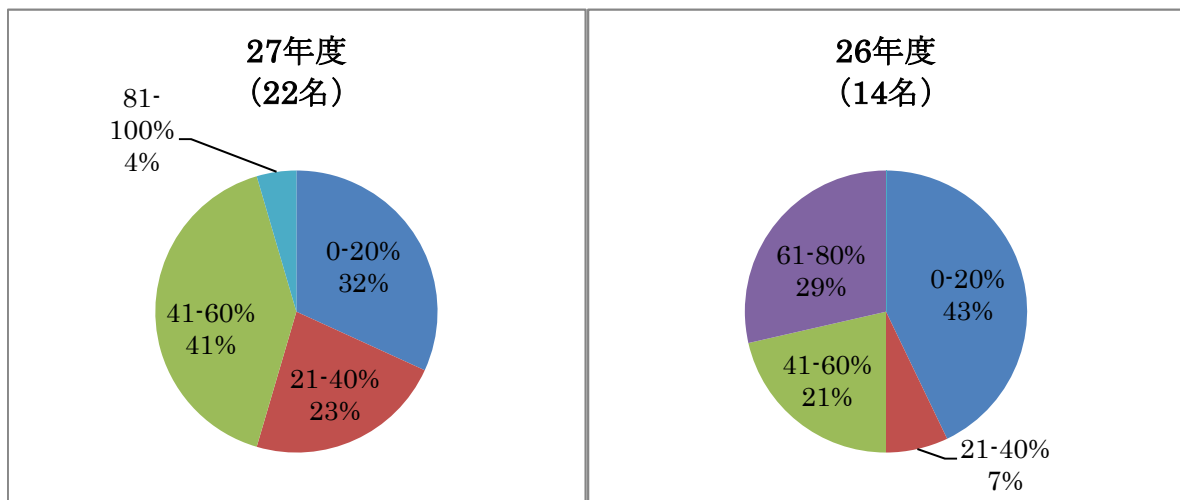
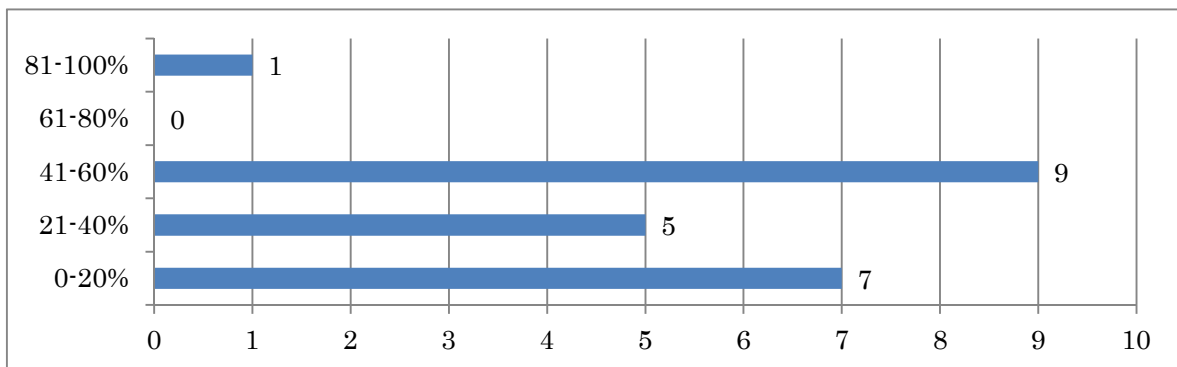
ネガティブブレーキ・毎年製作者が新しくなるため、1学期に計画を立てやる気になるまでに時間がかかりすぎて、夏休み～2学期に作業が集中し時間不足の状況になる・マイコン制御、自走式に挑戦

させたくても、そのような知識がなく指導することができなかった。本日いろいろと質問させて頂いたところ、ある程度市販品でできることを知りました。今後継続して頂けるのであれば、そのような情報も教えて頂けると大変助かります。・工作機械を使わずに手作業で精度を出させる事・校内での練習場所・私自身に知識がないので、生徒と一から勉強しました。・クライマー本体そのものの製作、そしてブレーキ等工業的な指導が難しかったです。川崎工科尾花先生に全面的に指導していただきました。・クライマーのブレーキの制作・独自の工夫をさせるための知識、技術、工具、材料が欠けている所があった。・機体の設計、製作自体は工夫点は考慮しなければ生徒たちの力ではあるのですが、そこから登らなかった時の調整が、教員が適切なアドバイスをできなかった時に進まなくなってしまうこと。後は製作開始時点で何を工夫させるかを意識させること。・スケジュールを意識させること・生徒はもの作りに慣れていないので、とても難しい。・練習場所・テザー使用しての練習があまりできない為、改良が進まなかった。特に操作技術の向上が難しい。・ブレーキの製作、テザーへの圧力調整・

(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？

回答：5段階（20%単位、補助率0～100%）

結果：昨年度と比べると、教員による補助の割合が減り、生徒主体で進めているように感じられる。一方でまだ教員補助の割合が大きい高校も多く見られる。



(7) 配布されたもの以外で、特に必要だったと思うもの、あるいは改良点などがあれば記入してください
 回答：自由記述

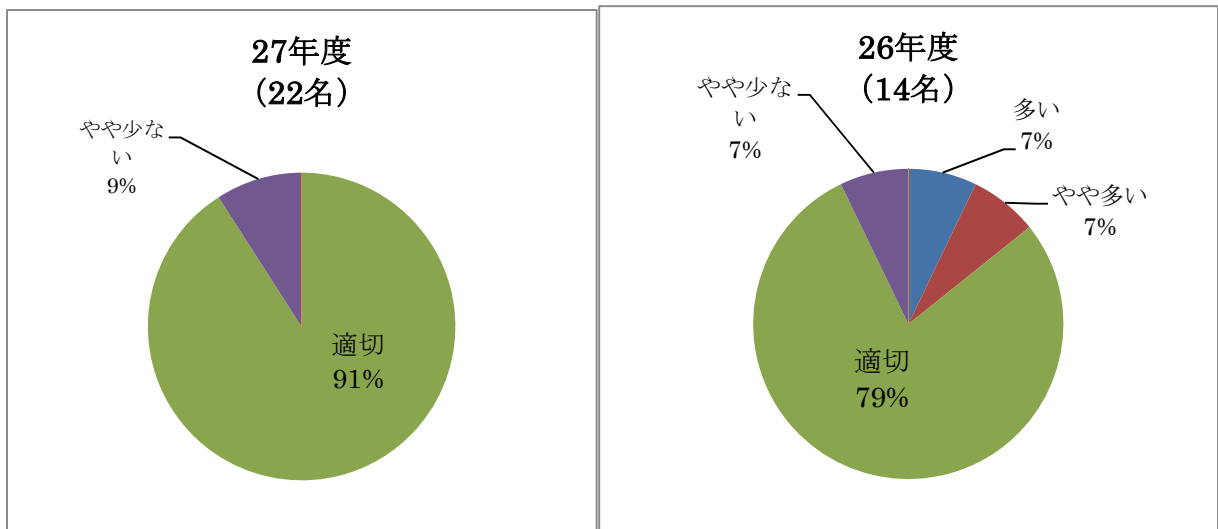
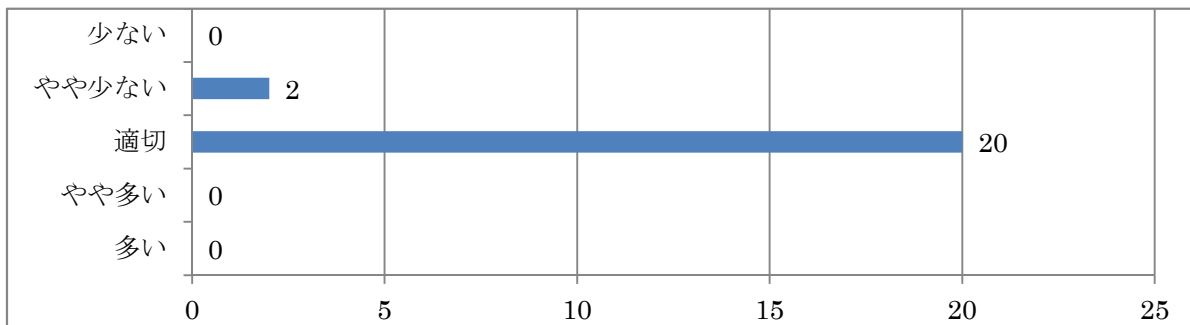
結果：純正のバッテリーは容量が少ないため、大容量バッテリーの希望が多かった。物品以外にも知識や講習会を希望する意見も多く見られた。

【回答内容】

大容量バッテリー、急速充電器・数万円もするキットやプロポを支給していただき、とても助かりました。これ以上贅沢は言えないと思います。・SPIDUINOのピンアサイン等データシート・大容量のバッテリー、交換用タイヤ・配布されたリモコンとタミヤ部品が合わなかったので、配布されたが使いこなせなかった。・ラジコンからクライマーを製作するところの説明書があると初参加の我々のような学校も敷居が低くなるかと思えます。・アルミ板を切るもの。「どこで購入できるのか？」という知識・プログラムの講習会を行ってもらえるとありがたいです。・ブレーキのキットを配布してもらえるとありがたいです。本大会と同じテザーで調整する必要があります。・ねじや歯車

(8) 試走会・練習会・相談会の頻度は適切でしたか？ 回答：5段階（多い～少ない）

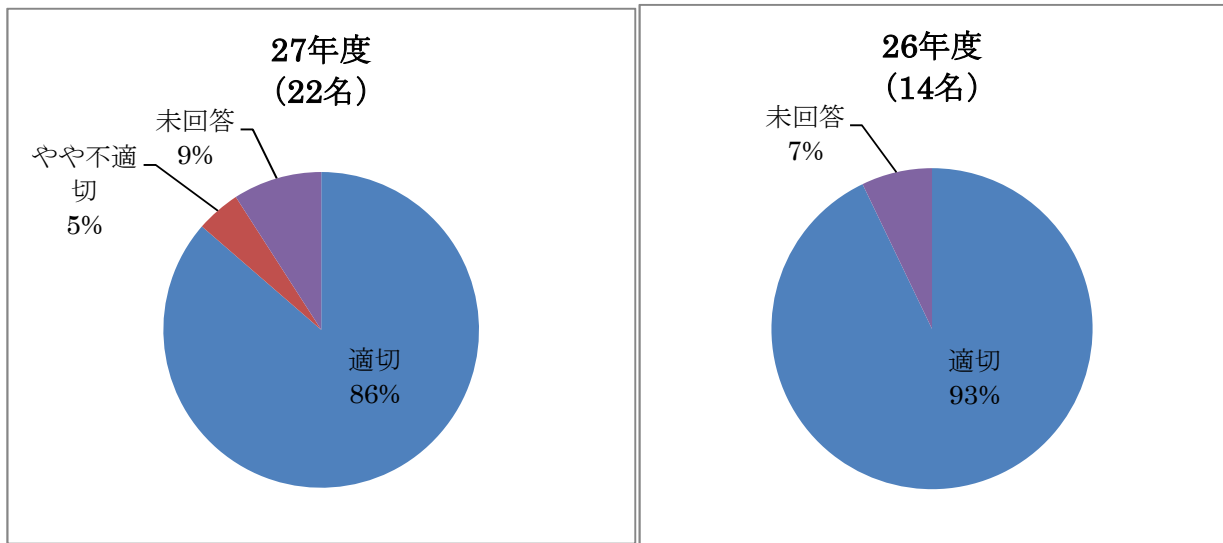
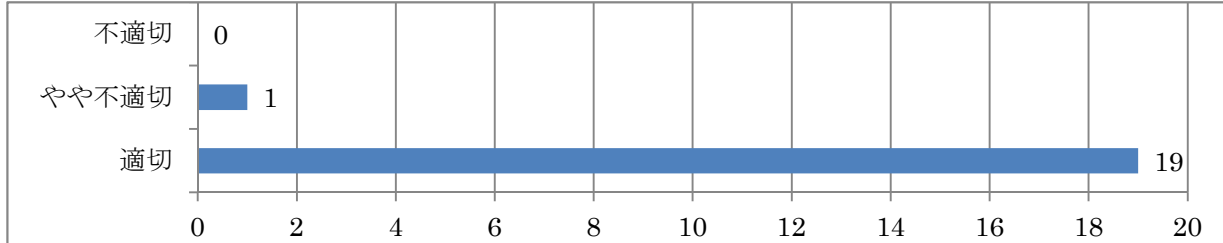
結果：昨年度同様、「適切」という意見が大多数を占めた。生徒の意見も含め、イベントの頻度は適切だったと考えられる。



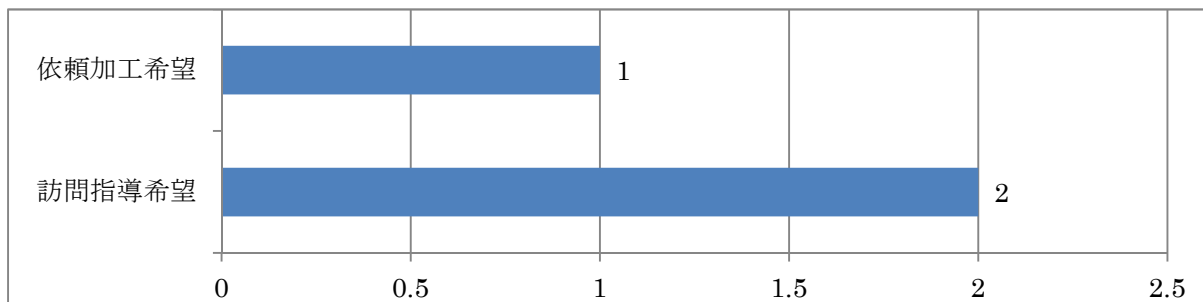
(9) 実行委員会や神奈川大学による機体製作等の支援や相談、情報発信は適切でしたか？

結果：一部で訪問や加工依頼を希望する意見もあるが、概ね適切だったと考えられる。

A) 回答：3段階（適切～不適切）



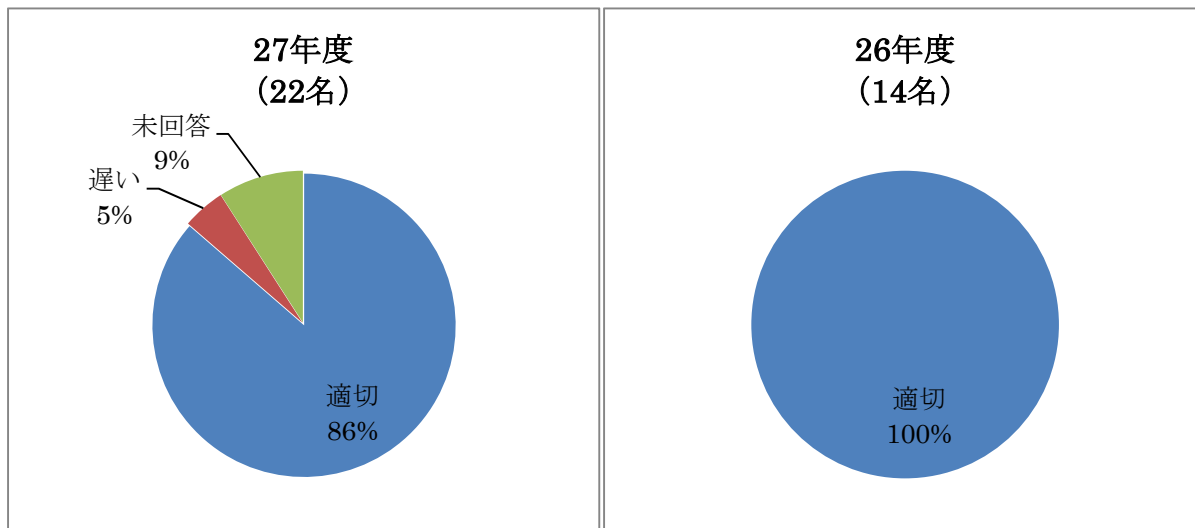
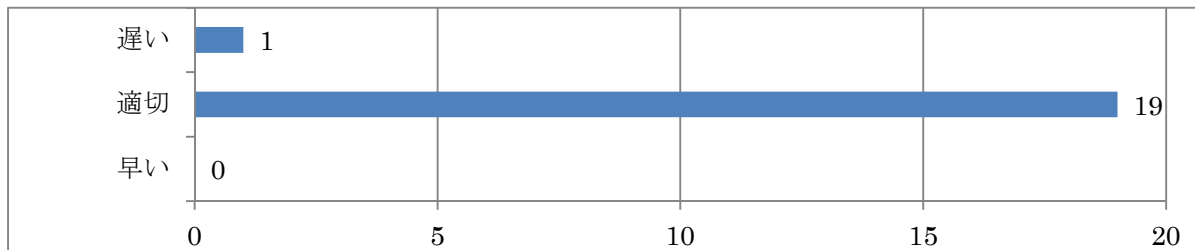
B) 希望調査 回答：訪問指導、加工依頼



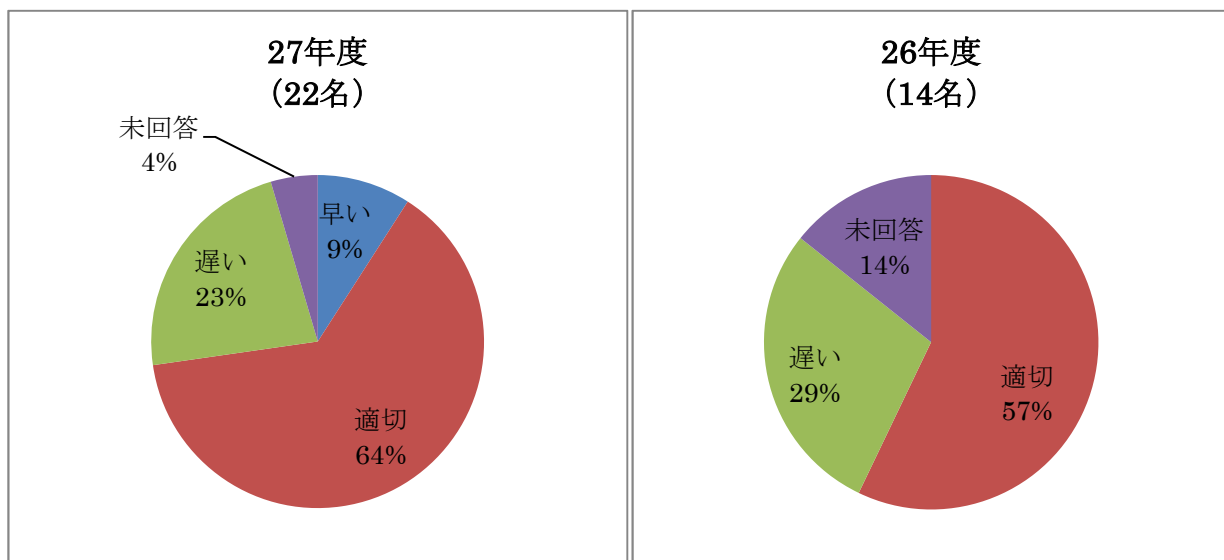
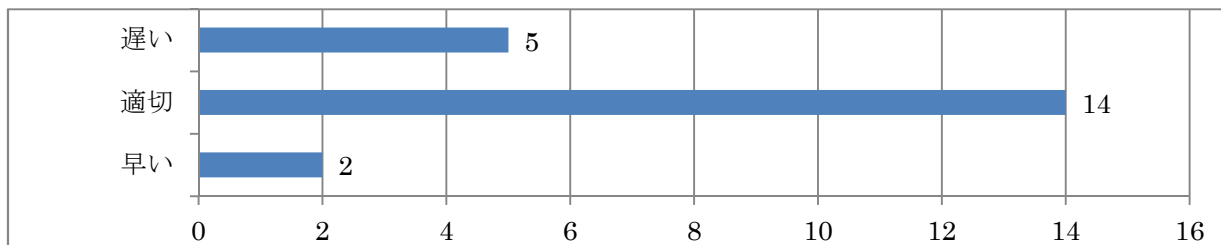
(10) 本大会や成果報告会の時期は適切でしたか？

結果：適切であったという意見が多数を占めた。高校によって学内イベントや定期試験期間と重なってしまうことがあるが、概ねスケジュール設定は適切だったと考えられる。

A) 本大会 (10/24) の日程 回答：3段階 (早い、適切、遅い)



B) 成果報告会 (2/27) の日程 回答：3段階 (早い、適切、遅い)



C) 希望時期

【記述回答】

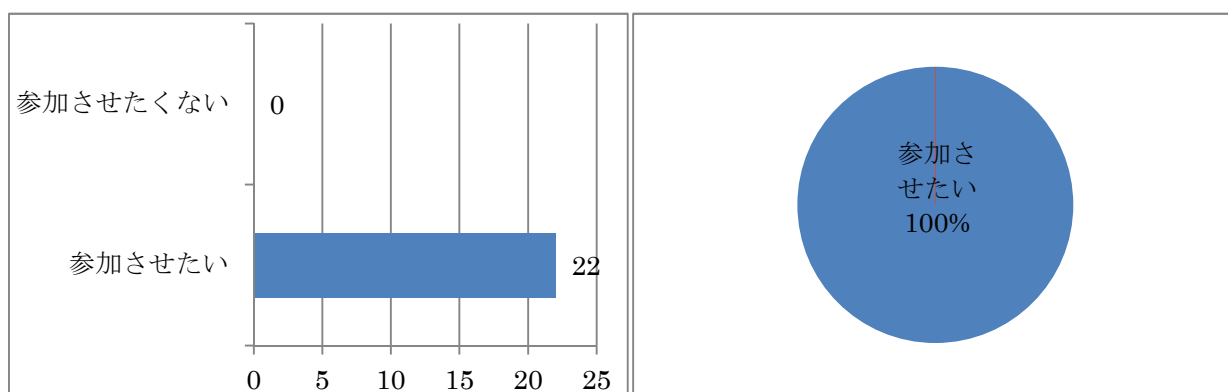
本大会：12月頃

報告会：2月中旬、3月頃

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

回答：2 択（参加させたい、参加させたくない）

結果：全教員が、来年度も参加させたいという回答であった。指導は難しかったという意見が多かったが、それ以上に教育効果を感じて頂いたと考えられる。生徒の意見同様、本事業の有効性を感じることができる。



(12) 次年度も企画に参加させたい場合、どのようなイベント（相談会や競技会の方法など）を希望しますか？

回答：自由記述

結果：今年度と同等の企画を希望する声のほか、講習会や勉強会の開催を求める声も多く見られる。特に来年度以降も継続を希望する高校が非常に多いことから、本事業の有効性が確認できた。

【回答内容】

工業高校等の専門高校の活用・この企画がすばらしいと思いますので、同等の内容が良いと思います。・今後も継続して参加したいので、全国大会の競技会の位置づけで開催して欲しい。・マイコン制御の講習など・同様に良いと思います・高高度チャレンジをメインに、ペイロード等にも部門を設定して開催していただきたい。・部品を販売してほしい。細かいもの等。・今回のような"ものづくり"に関わるイベントは参加しやすいと感じました。テーマは様々あって構わないので、"ものづくり"を中心としたイベントを希望します。・走行会を多く企画してもらえるとうれしい。やはり学校では数mの走行しかできない。・技術向上の会・相談会があると有り難いです。また、試走会も同様なのですが、土日の1日ですと行けないこともあり(他の部活との兼任もあり)ご指導頂ける機会を逃してしまいました。上にもありましたが、訪問指導して頂けるなら一番有り難いです。・加工していただく会・年間で練習会の日程がわかると計画的に製作できる。・定期試験期間を外してください。・競技会・時間があれば色々なイベントに参加させていただきます。・今年と同様の相談会と練習走行会をお願いします。

(13) その他、本企画を通して、ご意見・ご感想を自由に記述してください。

【自由記述】

大変なご苦勞がある中での企画だと思いますが、参加させて頂き沢山のことを学ぶことができました。ありがとうございました。・生徒はもとより指導する教員にとってもとてもためになる、また、楽しめる企画でした。是非どんな形であれ、今後も継続していただけるのであれば、参加していきたいと思います。よろしくお願ひします。御苦勞様です。生徒の技術向上に向けて今後もお願ひ致します。・普通制高校、中学校でも参加できるレギュレーションは参加しやすい状況を作りとても良いと思うので、ノーマルクラスは残したうえでカスタムクラスとの差別化を図っていただきたい。・生徒に夢を与える数少ない企画なのでこのまま続けてほしいです。・是非続けてほしいと思います。参加したばかりでもっと関わりたい。・生徒が中心となってよくやってくれました。高校生が1人非常によく手伝ってくれました。それに引っ張られるように中学生もよくがんばったと思います。このイベントを通じて、人とのかかわり合いやつながり、コミュニケーションの大切さなど、科学技術以外のことも多く学べたと思っています。大会結果等より、その過程で部員が一つになって取り組んでいる様子を見てとても心地よかったです。今後もこのようなイベントには積極的に参加したいと思っています。生徒たちの経験値を上げる良いイベントだと感じました。・来年もぜひ生徒に参加させたいです。・初心者でも参加できるサポートありがとうございました。・顧問が勉強不足ということもあり、自由に必要なものを買っていいと言われても何を用意してあげればいいのかもわからないことがありました。自由な発想を促すには自由に用意させる方が良いかと思うところもありますが、こういうチームに対してはちょっと応用例を示しながら「こういうパーツがあるといいですよ」という例も教えて頂けると嬉しいです。・先に1～3位を発表。賞状を渡す順番は1位→2位→3位。・運営に関する裏方のみなさまに感謝いたします。・来年も実施してください。・色々ご指導ありがとうございました。・ものづくりの体験が生徒にとって有益だと思います。来年度もぜひ大会をやりたいと思います。・今後ともよろしくお願ひ致します。

9) 宇宙エレベーターが運ぶ未来 (寄稿)

江上 正 (えがみ・ただし)
(神奈川大学工学部機械工学科教授)

1. はじめに

宇宙エレベーターをご存じだろうか？3万6千km上空の静止衛星と地上をテザー(ケーブル)によりつないで、そのテザーをクライマー(自走式昇降機)が昇降するという構想である。宇宙エレベーターの概念は、1959年にユーリ・アルツターノフによって発表されていたが、十分な強度を持ったケーブルの素材が存在しなかったために概念だけのものではあった。しかし、1991年の飯島澄男博士による極めて高い機械的強度をもつカーボンナノチューブの発見以来、実現の可能性は高まってきている。

宇宙エレベーター開発の現状に関しては、2002年にNASAの研究機関がBradley Edward博士の実現案についてのレポートを発表し、NASAの支援を受けたSpaceward財団が2005年から2009年まで主にエネルギー供給を主眼としたクライマーの競技会を開催して1kmの昇降に成功している。日本でも2008年より宇宙エレベーター協会が活動を開始し、2009年にはクライマーの機構を主眼として高度150mで第1回の技術競技会が開催されている。その後、年を追うごとに基本的に倍々に高度を上げ、2014年には高度1.2kmを往復するクライマーも出てきている。

このような中で著者らは、第1回目の技術競技会から参加するとともに積極的に運営にも関わってきている。とくに2014年の大会では、開発したクライマーは1150mの昇降距離でロープ型クライマーの世界最高高度記録を達成している。また2012年には東京スカイツリーを施工した大林組が2050年の実現を目指す建設構想案を示している。長さ9万6千km、重量が7000トンのカーボンナノチューブのケーブルを作り、ペイロード70トンを積んだ総重量100トンのクライマーが時速200kmで宇宙へ向かうという構想である。

本稿では、このような宇宙エレベーターの概念について説明し、宇宙エレベーターに関して著者らの行っているクライマーの研究開発や教育活動、人材育成事業などについて述べたい。

2. 宇宙エレベーターの概念

地球を旋回する人工衛星は、地球の周りを回ることにより得られる遠心力と重力が釣り合うことで、一定の軌道を保っている。このため地上から400kmの国際宇宙ステーションは、ほぼ90分で地球を1周し、1日に16回も地球を回っていることになる。地上からどんどん遠ざかって行くと、距離の2乗に反比例して重力が弱くなるため1周する時間はどんどん長くなり、3万6千km上空の軌道上では24時間で地球を1周する。この軌道が静止軌道と言われ、その軌道上の衛星は、地上からは常に同じ位置に止まっているように見える。この衛星からテザーを降ろして地上とつなげると、衛星と地上は静止しているように見える1本のテザーで結ばれる。まさに「蜘蛛の糸」である。このテザー上をクライマーが昇降することから宇宙エレベーターと言われる。このときバランスを取るために衛星から地球と反対側に約6万kmのテザーを伸ばす。あるいはカウンター質量を設ける。この反対側に伸ばしたテザーはバランスを取るための余計なもののようなものであるが、後述するように実はこの部分こそが宇宙エレベーターの最も大事な部分であると考えられる。図1に宇宙エレベーター構想の概念図を示す。

宇宙エレベーターの想定速度は新幹線並みであり、静止軌道までほぼ1週間かけて行くことになる。これならばロケットの発射時とは違って大きな加速度がかからないので、誰でも特別な訓練をすることなく低コストで安全に宇宙へ行けるようになる。さらにロケットとは比較にならないくらい安価に大量輸送が可能になる。宇宙空間に太陽光パネルを展開し、そこで作られる電力をレーザー光やマイクロ波に変換して地上に伝送する宇宙太陽光発電は、大気や気象の影響を受けないので地上の約10倍の効率になるが、宇宙エレベーターでパネルを運搬することもできる。また真球、高純度、均一混合などの無重力下でしかできない製品の製造が可能な宇宙工場の建設資材の運搬やアクセスも容易になる。

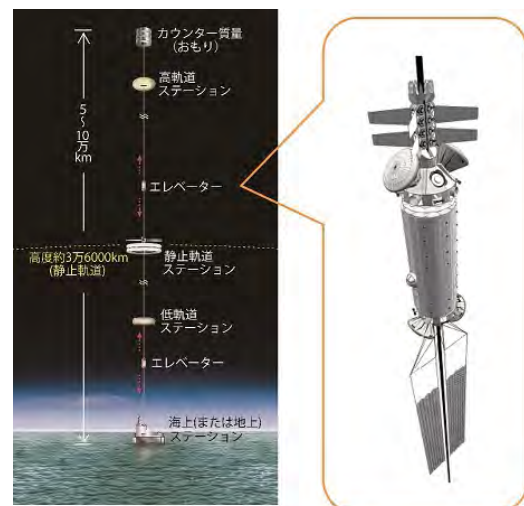


図1 宇宙エレベーター構想の概念図 (JSEA)

先ほど述べた静止衛星の外側に伸ばしたテザーは宇宙船の発射装置として使うことが可能である。地球は24時間で1周しているので赤道上の地表面の物体は秒速0.46kmで回転していることになる。これが高度3万6千kmの静止軌道上の物体では秒速3.1km、高度5万kmでは秒速4.1km、高度10万kmでは秒速7.8kmにもなる。まさに超高速で宇宙空間を回転するモータと言える。高度4万7千km以上であれば地球脱出速度以上になるので、テザーから宇宙船を切り離すだけで、ハンマー投げのように地球の引力を振り切って燃料なしで月や火星、小惑星などに行くことができる。例えば高度5万7千kmから宇宙船を切り離すと火星に110日ほどで行くことができる。着陸するときも逆の手順で行えば良いので、これらの惑星にも宇宙エレベーターを設置することでキャッチボールのように行き来もできるようになると考えられる。

太陽系には太陽以外で少なくとも地球500個分の物質が存在し、とくに小惑星は宙飛ぶ鉱山といってもよいほど鉱物資源に富んでいるため、今後惑星探査や資源開発などが盛んになると考えられる。しかし、現在の唯一の宇宙移送手段である宇宙ロケットは原理的には出発時のロケットの全質量の94%が燃料で残りの6%だけが居住区と貨物である。まさに「大型トラックでスイカを1個運ぶ乗り物」と揶揄されるように燃料で燃料を運んでいるようなものであり、実際に運べる荷物は非常に少なく、燃費は悪い。このため将来、惑星探査や資源開発、惑星移住などを考えると、輸送しなければならぬ資材の量は膨大になり、現状の宇宙ロケットでは対応が困難である。またロケットには燃焼による環境破壊の懸念もある。現在はロケットの打ち上げ頻度はそれほどでもないが、人類が宇宙に進出して行くに当たってロケットの打ち上げが増加していけば、環境破壊のレベルも急速に悪化していくことが懸念される。

以上のように宇宙エレベーターには非常に多くの魅力があり、人類が惑星探査、資源開発、惑星移住などで宇宙に進出するときには、地上と宇宙空間を結ぶ有力な輸送手段と言える。しかし、実現のためにはテザーの素材やスペースデブリに対する安全対策、放射線対策、さらには費用や建設場所など多くの解決しなければならない問題がある。

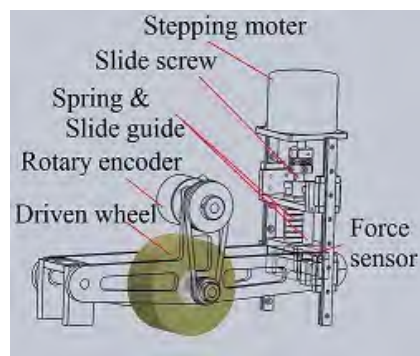
3. クライマーの実験機体開発

宇宙エレベーターの実現にはクリアしなければならない多くの問題が存在する。そこで著者らは実際のクライマーに必要な機構を検討するために、クライマーの実験機体を製作して研究を行なってきた。ただし、現状では宇宙空間まで行く宇宙エレベーターそのものを扱うのは実際上困難であるので、地上から10km程度の成層圏までを想定して、宇宙エレベーターのクライマーに必要なと想定される機能についての試作と制御に関して検討を行っている。現在までに車輪の最適配置、昇降機試験装置、押付力調整機構、ジャイロを用いた姿勢制御などに関して試作と制御を行ってきた。しかし、新しい機能をもったクライマーをはじめから製作すると費用や時間の面で効率が悪い。クライマーには駆動部分やブレーキ部分など共通して必要な機構も多く、これらは共用化して用いるのが理想的である。

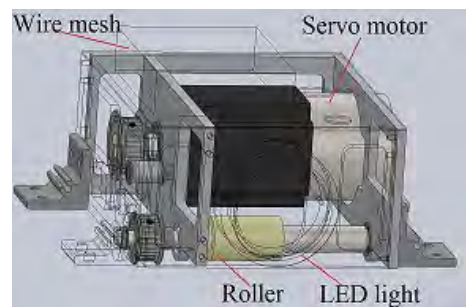
このため、著者らは各機能を持ったユニットを連結して構成するユニット型クライマーを提案している。これにより、新しい機能を検証する際にはそのユニットのみを製作すればよくなり、低コスト化、簡易化、時間短縮などを図れる。このユニット型クライマーを用いて各ユニットの機能を検証し、最終的には最適なユニットの機能を持つ一休型のクライマーを製作するのが理想だと考えている。ここではその例を紹介したい。

ユニット型クライマーは具体的には基本となるベースフレームに各ユニットを連結する構造としている。昇降するためのテザーとしてはベルトテザーとロープテザーが想定されているため、今回、2本のアルミフレームを180mmの間隔でベルトテザーガイドあるいはロープテザーガイドで連結したものをベースフレームとして用いる。

各ユニットはこのアルミフレームの間隔を基準寸法とした設計を行う。現在はベルトテザー用として、空気タイヤ駆動ユニット、押付力調整ユニット、発電ブレーキユニット、ロープテザー用として、ディスクブレーキ付駆動ユニット、ジャイロユニットなどの製作を行っている。なお、それぞれのユニットは一部の部品を交換するだけで他のテザーへの対応も可能となっている。これらのユニットの一部を図2に示す。押付力調整ユニットは、図2(a)に示すように昇降中に変動する駆動輪に対する押付力をステッピングモータと第2種てこを用いて自動調整する機能を持ったものである。(b)の発電ブレーキユニットは降下時にACサーボモータを発電機として作動させ、回転抵抗により制動力を得ている。



(a) 押付力調整ユニット機構部



(b) 発電ブレーキユニット

図2 製作したユニットの例

図3にロープテザー用としてディスクブレーキ付駆動ユニットとジャイロユニットを組み合わせた例を示す。ディスクブレーキ付駆動ユニットはウレタンローラによる駆動ユニットにディスクブレーキを用いたものである。ジャイロユニットはロープテザーの昇降時にジャイロ効果を用いたクライマーの姿勢制御を行う機能を持ったものである。姿勢制御を行うことによりクライマーの回転を抑えることや、任意の角度に姿勢変更を行うことができる。このユニット型クライマーはロープテザーを昇降し、上昇時にはジャイロ効果を用いたクライマーの姿勢変更、下降時にはディスクブレーキを用いた速度制御を行う。

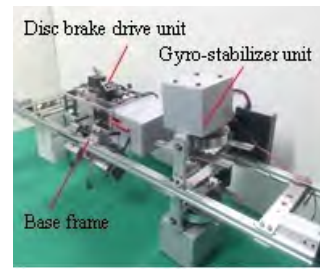


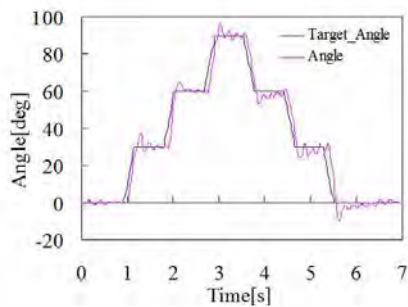
図3 ディスクブレーキ付駆動ユニットとジャイロユニットを用いたユニットクライマー

図3のクライマーに対して図4に示す25m昇降可能な神奈川大学の屋外実験施設で20mの昇降実験を行った。図5にその昇降実験結果を示す。上昇時にはロープ周りの機体角度を任意角度に変え、下降時には設定した速度で下降するような制御を行っている。上昇時、下降時とも目標角度や目標速度にほぼ追従していることがわかる。

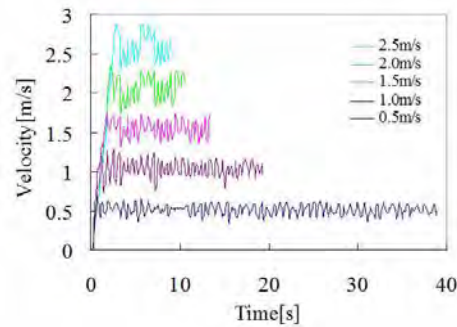


図4 神奈川大学屋外試験施設

以上のようにユニット型クライマーでブレーキユニットやジャイロユニットなどの特性を検証してきたが、次の段階として、これらの結果を踏まえて、必要な機能を搭載した一体型クライマーを開発した。開発したクライマーは駆動輪同期型でジャイロ装置を搭載したものである。図6に製作したクライマーを示す。



(a) 上昇時の姿勢制御実験



(b) 下降時のブレーキ制御実験

図5 図3のユニットクライマーの昇降制御実験結果

ロープ型クライマーはベルト型に比べて、ローラのテザーとの接触面積が小さいため、滑りやすく、ローラも摩耗しやすいという問題点がある。このため、駆動輪を4つにしてローラとベルトの接触面積を増やした。駆動輪を4つにした場合、それぞれの駆動輪に異なった負荷がかかり、回転速度が異なると駆動輪が滑って摩耗が大きくなってしまいうため、それぞれの駆動輪を同期させる必要がある。しかしすべて機械的に結合して同期させると各車輪への負荷が大きく異なる場合、結合部に大きな負荷がかかって、ゆがみや破損の原因になってしまう。そこで、2つの駆動輪を駆動するモータを2個用いて、この駆動モータに対して同期化速度制御を行った。

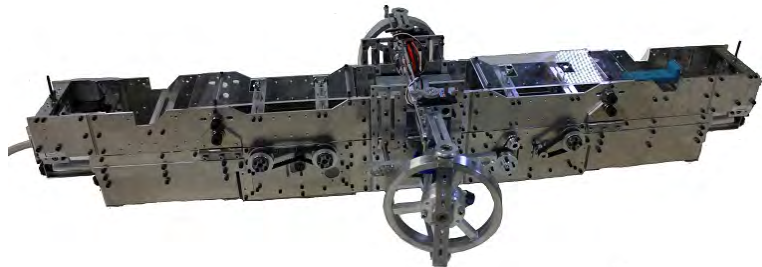


図6 ジャイロ装置搭載ロープ型クライマー

またロープ型クライマーはベルト型に比べて、風などの影響により昇降方向周りに姿勢を保つことが難しく回転しやすいという問題点もある。そのためジャイロ装置を搭載した。このジャイロ装置は着脱できるようになっている。これらの制御系に関しては、制御手法として外乱オブザーバを用いた最適サーボ系を適用することで、モータに外乱が加わった場合や仕様不明なモータを使用する場合でも与えたモデルで走行できるようにした。

このクライマーは第6回宇宙エレベーターチャレンジにおいて、1150mの高度まで上昇しており、ロープ型クライマーでは世界最高高度記録となっている。第6回宇宙エレベーターチャレンジは2014年8月6～9日に、静岡県富士宮市の大沢扇状地で実施されている。チャレンジではバルーンでテザーを高度1200mまで上昇させて行い、大学の実験施設等では行うことができない長距離高高度の実験が可能である。このチャレンジでは、上昇目標距離を1200mとし、秒速4mの速度目標値で実験を行った。図7に昇降の様子、図8にこの記録を示す。チャレンジ中にはかなりの強風によりロープは激しく振動していたが、結果は非常に安定して走行しており、長距離でも2個のモータがお互いに同期しながら目標速度に近づいていることが確かめられた。



図7 宇宙エレベーターチャレンジでの昇降の様子(JSEA)

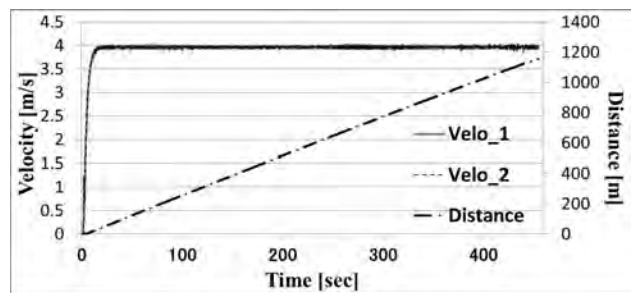


図8 宇宙エレベーターチャレンジでの1150m昇降記録

4. 競技会への参加や教育への活用

著者らは神奈川大学において7年ほど前から宇宙エレベータープロジェクトを立ち上げ、宇宙エレベーター関連の基礎研究と国内外の競技会に向けてクライマーの開発とともに、宇宙エレベーターを利用して若年層向けの科学技術啓発活動を行っている。

初年度となる2009年度から毎年、一般社団法人宇宙エレベーター協会が主催するJSETEC(宇宙エレベーター技術競技会)を共催するとともに参加しており、JSETEC2009第3位、JSETEC2010総合優勝、JSETEC2011耐環境賞&信頼・安全賞、2012年度からは各チームの目的が変わってきたため、競技会ではなく各チームがkm級の昇降実験を行う場として宇宙エレベーターチャレンジに変わったが、SPEC(宇宙エレベーターチャレンジ)2012コントロール賞、SPEC2014では神奈川大学から5台出場したうちの3台が1km超の昇降に成功するなど毎年成果をあげている。2011年と2012年にはミュンヘン工科大学で開かれたEuropean Space Elevator Challenge(Eusec)にも参加し、2011年には3rd Place及びInnovation Awardを受賞している。

さらに毎年夏季期間に神奈川大学図書館で宇宙エレベーター関連の展示の他、オープンキャンパス、テクノフェスタにおける昇降機実演などを行っており、多くの学外展示会などにも出展している。その活動は新聞、雑誌、テレビなど多くのメディアに取り上げられている。また神奈川大学附属中高に対しても「くすのき祭」で宇宙エレベーターイベントに協力している。

このような中で見学に来ている高校生などから自分たちも宇宙エレベーター実験機を製作してみたいという声が聞かれた。その声を受けて宇宙エレベーター協会が、図9に示すような市販のラジコンカーの組み立てキットを利用した金属加工がほとんどいらない簡易版宇宙エレベーター実験機(SPIDERと名付けている)を考案している。それを本学の宇宙エレベータープロジェクトの学生達が試作したところ、比較的簡単に試作できたことから、高校生でも容易に楽しく製作でき、教材としての応用も可能だと手応えを感じた。これを「ものづくり」の教材として高校生にも広めるとともに、製作に当たって神奈川県内企業などの協力も仰ぎ、技術交流ができれば、科学技術の啓発と宇宙エレベーターに対するすそ野も広がって行くのではないかと考えた。

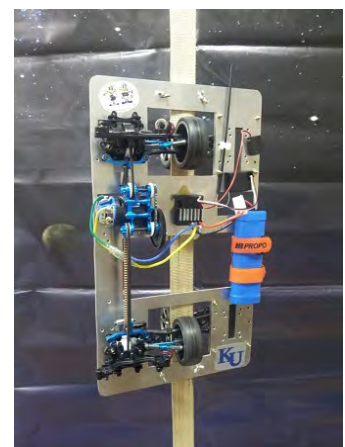


図9 SPIDER試作機

5. 科学技術人材育成事業

このようなときに神奈川県大学発・政策提案制度があることを知り、応募することにした。神奈川県には71の大学があるが、専門的な知見や人材等を有する大学と県が連携強化を図ることにより、多様化・複雑化する県政の課題を解決することを目的として、県は「大学発・政策提案制度」を平成21年度からスタートしている。これは、県内に所在する大学が神奈川県の総合計画に関わる政策を提案し、採択された提案について、大学と県が協働で事業を実施するという制度である。

著者らは平成25年度にこの制度に「宇宙エレベーターの実験機製作を通じた、夢を持ちチャレンジ精神溢れる人材づくりと地域産業との人材交流プロジェクト」として応募した。その結果、16大学から14件の応募の中、採択された4件のうちの最優秀提案に選ばれた。これにより、神奈川大学宇宙エレベータープロジェクト単独で実施しても人的にも資金的にも厳しい事業が、神奈川県が協働することで、県内の全ての生徒・学生を対象としたプロジェクトとすることが可能となり、さらには、県と協働事業化することで県内企業との連携も取りやすくなった。

この提案事業は現在、「科学技術人材育成事業」として神奈川県と協働で実施されているが、「宇宙エレベーターの開発・製作を通じて県の将来を担う①モノ作り人材育成と②技術イノベーションを興す」ことを提案事業の目的としている。

これにより、下記の効果が得られると考える。

① モノづくり人材育成・・・国内外で毎年一回開かれる宇宙エレベーターチャレンジに向け、本学江上研究室と宇宙エレベータープロジェクトの学生が中心となって昇降機の実験機を開発・製作することで、次代の製造業を担う高度理工系人材を育成する。同時に彼ら大学生が高校の生徒等に SPIDER の製作を指導することで、大学生自身の技術力・主体性・リーダーシップ等の向上を図る。高校生もまた、走行会や競技会に挑戦し、モノづくり人材としての能力を高めるとともに、学校で勉強する教科が実際にモノづくりとして役立つことを理解することで、学びと仕事の関連性を理解する。

② 技術イノベーション・・・宇宙エレベーター実用化のために県下の企業と連携し、昇降機の制御やブレーキ、駆動装置などの開発を推進する。とくに一般社団法人宇宙エレベーター協会と協力し、各種企業とのつながりを強め、県内企業の基礎研究力の向上を図る。

このプロジェクトにおける SPIDER の競技会において入賞することは、高校生にとって可視化された指標の一つとなるとともに、自らの理工系人材としての能力に気づき、それを高める喜びを実感できることを達成目標とした。また、本プロジェクトを通じた産学連携活動が、大学・企業間との共同研究や技術移転につながることを目指し、神奈川県のモノづくり産業の活性化の一助となることも目標とした。

本提案は2年間の計画であり、図10に示すように宇宙エレベーターの実験機を製作する過程において、高度な若手理工系人材の育成と高校におけるモノづくり人材育成に資することを狙いとしつつ、県内製造業と緊密な協力のもとに地域連携とイノベーションを創出することを目指している。そのための実施内容として以下のものを計画した。

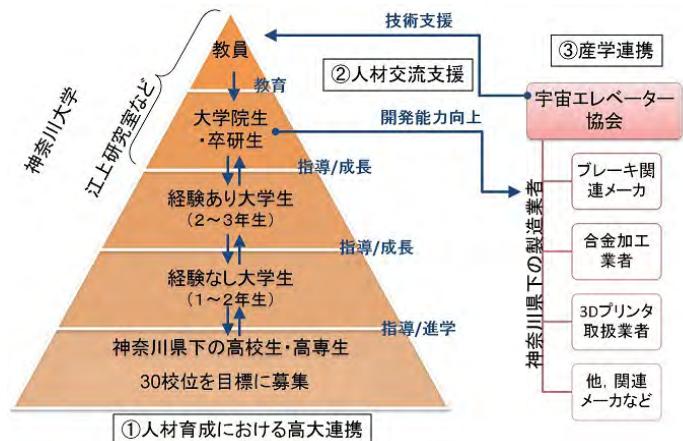


図10 宇宙エレベーター昇降実験機を核とした高大連携と神奈川県下の産学連携による技術交流モデル

[2014年度]

- ①人材育成と高大連携：大学の教職員と学生が SPIDER の製作を高校等の生徒に指導・支援することで、県内高校と大学とのモノづくりに関する教育の連携を強化する。
- ②人材交流支援：本学江上研究室が地域企業と連携し、それを核として高校および企業がモノづくりを通じて相互交流する。
- ③産学連携：企業と連携し、産学間の知の融合を図ることで、県内イノベーションの創出を図る。

①に関しては大学の教職員や学生で構成するプロジェクトチームが実施を担当し、主に高校生を対象に SPIDER の製作と改良を指導しながら、技術面などを解説し、モノ作りを実体験させる。さらに、宇宙エレベーター実現の課題などの講演も開催し、中高校生および社会人に科学への啓発を行う。なお、製作した実験機は大学内等で数回実施する走行会に挑戦し、各自がその性能や成果の報告を発表する機会を設け、調査能力やプレゼンテーション力も育成する。

[2015年度]

前年度と同様な体制とスケジュールで実施しつつ、実験機体の高度な改良や改善に挑戦させながら、前年度に参加した高校生が新規参入者に支援を行える仕組みを作り、指導者としての役割体験やグループワークの大切さを理解させる人材育成も実施する。また、中学生の参加を促進し、実験機を理科教材として活用することや生徒のチャレンジ精神の育成も行う。なお、文部科学省のSSP（サイエンス・パートナーシップ・プログラム）などを本企画の延長として各高校が申請できるように支援する。

現在2年目の成果報告会を残すのみであるがほぼ計画通りに進んでいる。1年目も2年目も説明会、本大会、成果報告会がメインのイベントであったが、これ以外に1年目は7回、2年目は現在までに5回の試走会や記録会を開催した。最初は全く昇降しなかった高校生の実験機が、試走会を重ねるごとに成功するようになり、本大会では見事に図11に示す100m（2年目は気象条件のため60m）バルーンを昇降するものも多数に上った。2年目は1年目よりもレベルが目に見えて上がっている。とくに配付したキットに対して様々な工夫を行い、形状が全く変わるまで作り込んだ機体も多かった。このような姿を見るにつけこの提案の意義もあったのではないかと感じる。

1年目は大学生と高校生の交流が不十分だったが2年目はこれも解消され、大学のプロジェクト室を訪ねるチームも多数に上っており、今後も何らかの形で続けて行きたいと考える。技術イノベーションも1年目はほとんどできなかったが、2年目はマグネシウム合金を用いたクライマーの試作も行い、その効果を確かめることもでき、今後の活動につながって行くと考えている。

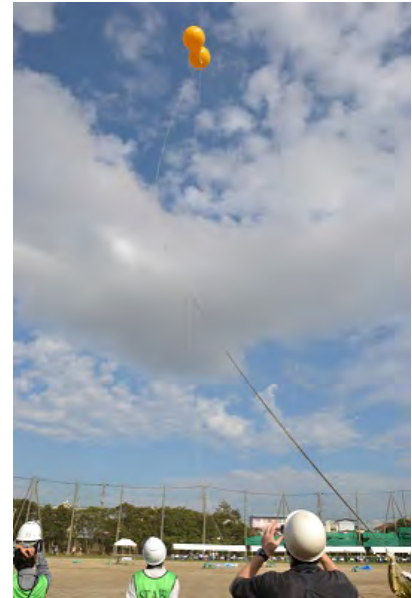


図11 本大会での100mバルーン

6. おわりに

宇宙エレベーターが運ぶ未来と題して、その概要から著者らが行っている研究開発、教育活動、人材育成のプロジェクトとしての活動までをまとめた。今後の宇宙開発は、宇宙エレベーターという形態以外にもいろいろと考えられるが、少なくとも人類が惑星探査、資源開発、惑星移住などの形で宇宙に飛び出していくときには、現在のロケットの形態では非常に難しいと考えられ、宇宙エレベーターが有力な候補になるのは間違いないと思われる。著者らの活動はクライマーの開発から科学技術人材育成まで幅広く広がっているが、このような活動を通して、宇宙エレベーターが広く認知され、開発を志す若者が現れてくれれば大きな喜びである。

最後に科学技術人材育成事業にご協力をいただいた神奈川県職員の皆様や本学産官学推進課の皆様、(一社)宇宙エレベーター協会の皆様に深謝いたします。

(科学EYES、神奈川県立川崎図書館、vol158、no.1より転載)

2014年度本大会参加者集合写真



10) 参考資料

10-1) 各種集計と記録

2015年度 宇宙エレベーターSPIDERチャレンジ記録集計表

S:スタック
R:リタイヤ

2015.7.11

テザー	機体名	ウインドウ	移動時間	装着時間	待ち時間	1回目(sec)		2回目(sec)		3回目(sec)		4回目(sec)		脱着時間	ウインドウ	備考
		開始時刻	(sec)	(sec)	(sec)	上端	下端	上端	下端	上端	下端	上端	下端	(sec)	終了時刻	
右	ジョウホクA(小田原城北)	14:03	0	93	0	12.0	9.0	14.0	12.0	10.0	S			30	14:07	
右	藤沢工業EVII	14:12	0	24	R										:	
右	フェニックス(三浦学苑)	14:45	0	157	R										:	
右	エミディオ(三浦学苑)	14:42	0	149	0	18.0	7.0	20.0	6.0	20.0	8.0	21.0	5.9	58	14:28	
右	前田登君(磯子工業)	14:30	0	55	0	11.0	3.9	17.0	4.9	18.0	6.2	22.0	6.6	33	14:34	
右	ジョウホクB(小田原城北)	14:36	0	131	300	11.0	3.0	13.8	3.3	12.0	5.2	13.0	5.3	32	14:43	
右	神奈川工業	14:45	0	97	0	16.0	13.0							37	14:56	
右	月うさぎ(緑ヶ丘女子)	15:07	0	110	0	19.5	7.7							45	15:16	
右	ジョウホクB(小田原城北)	15:22	0	217	R										:	
右	七福神(中大附属)	15:29	0	83	R									66	:	
右	川崎工科A	15:42	0	108	23	12.0	14.0	12.0	12.0	12.0	12.0	13.0	12.0	89	15:54	20往復
右	川崎工科B	15:57	0	149	5	11.0	9.0	13.0	4.0	11.0	8.0	11.0	8.0	139	16:06	10往復
右	ジョウホクB(小田原城北)	16:18	0	55	0	7.0	5.0	6.0	5.0	6.0	4.0	7.0	5.0	37	16:21	
右	七福神(中大附属)	16:46	0	44	0	16.0	9.0							62	16:49	
左	川崎工科A	10:19	0	106	0	13.1	8.6	13.7	10.2	13.6	7.9	14.5	9.5			
左		連続				13.5	9.6	16.6	7.8	15.8	8.9	16.6	8.3			
左		連続				18.0	8.9							45	テスト	
左	川崎工科B	14:03	0	156	0	7.6	8.9	6.9	7.5	5.8	8.9	5.7	6.1			
左		連続				5.1	8.1	5.3	6.7	4.9	5.1	4.5	6.4			
左		連続				5.2	5.6	4.6	6.3	4.9	5.6	4.8	5.9			
左		連続				4.7	5.4	4.2	6.0	4.4	5.5	4.4	5.8			
左		連続				4.8	5.5	4.6	5.9	5.9	3.8	6.7	5.5			
左		連続				6.1	4.4	5.7	5.6	5.5	6.0	5.9	5.2			
左		連続				5.8	4.7	6.0	4.4	6.1	4.9	5.4	5.1			
左		連続				6.0	4.7	6.0	4.8	5.8	4.3	6.1	4.7			
左		連続				6.0	4.8	5.9	4.8	5.9	5.7	6.1	5.0			
左		連続				6.4	4.9							91	14:18	
左	フェニックス(三浦学苑)	14:37	0	125	0	4.9	6.7	5.5	6.7	5.8	6.1	5.6	6.1			
左		連続				6.2	4.8							47.59	14:43	
左	ジョウホクA(小田原城北)	14:56	0	112	0	10.0	7.7	8.8	5.8	8.9	6.0	9.1	5.9			
左		連続				8.8	6.1							35	15:00	
左	川崎工科B	15:04	0	309	900	11.0	8.6	12.1	7.8	13.2	6.9	11.3	8.1			
左		連続				10.3	7.8	10.8	8.5	12.1	8.7	10.9	7.6	118	15:31	
左	ハテナ(三浦学苑)	15:34	0	136	300	32.1	11.0	38.6	7.1	52.3	9.6					
左	ジョウホクA(小田原城北)	15:57	0	75	0	10.4	9.2	10.4	7.6	11.7	7.1	13.2	7.7			
左		連続				10.4	8.0							44	16:01	
左	磯子工業	16:07	0	83	0	8.8	5.8	9.9	5.0	9.7	4.8	10.4	5.5			
左		連続				10.2	4.6	10.8	4.6	10.8	4.8	10.9	4.8			
左		連続				12.3	4.8	11.9	5.0	11.5	4.7	13.0	4.8			
左		連続				13.7	5.7	13.3	4.4	14.5	4.7	13.2	4.7			
左		連続				15.3	5.6	14.6	5.6	14.6	5.3			23	16:16	
左	月うさぎ(緑ヶ丘女子)	16:22	0	81	0	14.3	9.4	20.1	69.0					32	16:27	

第1回練習走行会 宇宙エレベーターSPIDER子ヤレンジ車検表

2015.7.11

No.	【高校名】	【担当教諭名】	機体名	長さ(mm)	幅(mm)	高さ(mm)	重さ(kg)	モーター	形式	容量	コメント
2	神奈川県立磯子工業高等学校	嶋間康弘	前田登君	300	210	130	1.39	ライトチューン YOKOMOS548T	NiCd or LiPo	3000mAh 12000mAh	テスト走行のため LiPo使用可
9	神奈川県立小田原城北工業高等学校	湯川慎一	新機械技術部 A	145	115	170	1.60	ライトチューン	NiMH	3000mAh	カメラ搭載
11	神奈川県立神奈川工業高等学校	大須賀英文(電気科)	TRYEV	300	210	130	1.45	ライトチューン	NiCd	1300mAh	
13	神奈川県立川崎工科高等学校	尾花 健司	川崎工科 A	300	215	130	1.62	ライトチューン	NiMH	3900mAh	
14	神奈川県立川崎工科高等学校	尾花 健司	川崎工科 B	400	70	125	1.50	ライトチューン	NiMH	4000mAh	
16	神奈川県立相模原中等教育学校	松田 幹夫	相模原中等	300	210	130	1.71	ライトチューン	NiCd	1400mAh	
17	神奈川県立藤沢工科高等学校 総合技術科	大内 浩士、 鈴木秀昭、 村田俊彦	藤 S - E V II	220	235	120	1.60	ライトチューン	NiCd	3000mAh	カメラ搭載
20	緑ヶ丘女子高等学校	岸名 隆一	月うさぎ	440	210	130	1.66	ライトチューン	NiMH	3900mAh	
25	三浦学苑高等学校	橋本 竜馬	エンデュミオン	220	205	180	1.45	ライトチューン	NiMH	3300mAh	
26	三浦学苑高等学校	清水 正一	PHOENIX	335	85	140	1.62	ライトチューン	NiCd	3900mAh or 3300mAh	
27	三浦学苑高等学校	鈴木亜梨沙、 車田 浩道	ハテナ	434	210	130	1.63	ライトチューン	NiCd	1600mAh	
29	洗足学園中等高等学校	桑野 寛子	Sunny	300	210	130	1.45	ライトチューン	NiCd	1400mAh	
31	中央大学附属横浜中学校・高等学校	大矢 太郎	七福神	438	208	130	1.63	ライトチューン	NiCd	2000mAh	

テザー	機体名 ()内はトライ回数	ウインドウ 開始時刻	装着時間 (sec)	待ち時間 (sec)	1回目(sec)		2回目(sec)		3回目(sec)		4回目(sec)		脱着時間 (sec)	ウインドウ 終了時刻	合計時間 (min,sec)	上昇平均 (sec)	降下平均 (sec)	100m上昇 換算時間(sec)
					上端	下端	上端	下端	上端	下端	上端	下端						
右	TRY EV(1) 県立神奈川工業高等学校	13:59			R													
右	TRY EV(2) 県立神奈川工業高等学校	14:07			14.5	8.2	S	ハッテ リー切 れ					49.5	14:10	2'06"			58.0
右	アメデオアボガドロ2 鎌倉学園高等学校	14:24	75.0	20.0	14.5	20.5	14.9	21.4	13.9	27.2	13.6	25.6	88.1	14:30	5'32"	14.2	23.7	56.9
右	HAPPY 県立川崎工科高等学校	14:40	149.0	9.0	12.3	27.0	25.7	26.6	60.8	17.5	28.6	19.2				29.3	22.6	117.1
右	同上				19.0	22.6							56.1	14:51	10'23"			
右	城北A 県立小田原城北工業高等学校	15:15	56.7	7.8	9.7	7.3	10.9	8.5	S				59.3	15:23	6'58"			41.2
右	TRY EV(3) 県立神奈川工業高等学校	15:35	69.7	149.2	8.9	8.2	11.7	8.4	11.2	9.3	18.0	8.9				11.8	19.4	47.2
右	同上				9.2	62.0	S						73.6	15:44	7'43"5"			
右	コスモス(2) 鎌倉学園中学校	16:08	205.0	10.0	9.9	6.4	8.7	5.2	6.9	7.1	8.2	7.2				9.0	7.2	35.9
右	同上				9.3	10.8	9.7	7.9	9.9	6.3	10.3	8.5						
右	同上				7.4	6.6	9.4	6.1					136.0	16:18	8'35"5"			
右	サニー 洗足学園中学高等学校	16:22	75.0		5.0	12.7	R						9.6	16:26	3'00"			20.0
右	城北B 県立小田原城北工業高等学校	16:25	104.0	11.0	7.4	6.7	10.1	9.5	10.2	10.0	10.2	12.0				9.8	8.9	39.3
右	同上				10.4	9.2	10.6	6.2					94.0	16:35				
右	城北D 県立小田原城北工業高等学校	16:40	74.4	1.9	10.1	10.3	7.0	6.6	8.0	6.6	9.1	5.8				8.6	7.0	34.5
右	同上				8.9	5.8							68.0	16:55	2'52"7"			
右	サニー(2) 洗足学園中学高等学校	16:50	86.3	8.7	19.3	8.5	15.5	6.5	16.1	7.2	16.9	7.0	31.5	16:55		17.0	7.3	67.8
左	月うさぎ 緑ヶ丘女子高等学校	14:11	74.4		16.9	10.7	10.8	13.2	8.3	11.1	9.7	10.6				10.4	11.6	41.5
左	同上				7.7	11.6	8.8	12.6	ハッテ リー切 れ				20.0	14:15	4'31"			
左	コスモス(1) 鎌倉学園中学校	14:30	161.2		9.5	11.0	17.1	8.0	9.9	8.2	9.7	7.7				8.9	9.0	35.7
左	同上				9.0	10.1	6.7	10.5	7.5	10.4	6.3	9.5						
左	同上				7.1	9.9	5.9	6.6	9.5	6.8			25.0	14:39	8'18"			
左	月うさぎ 緑ヶ丘女子高等学校	14:52	59.8		8.4	11.9	11.8	14.0	6.6	13.8	7.4	16.0				9.8	13.7	39.2
左	同上				8.8	15.5	15.8	11.1	ハッテ リー切 れ				96.0	14:58	5'55"			
左	KSN(1) 県立横須賀工業高等学校	15:04	26.6		17.6	12.7	R							15:09				70.4
左	KSN(2) 県立横須賀工業高等学校	15:10			R								15.0	15:13				
左	七福神 中央大学附属横浜中高等学校	15:33	156.3	95.0	R								64.0	15:40	5'43"			
左	城北A(2) 県立小田原城北工業高等学校	15:44	50.2		11.2	S							114.0	15:51	6'59"			44.8
左	月うさぎ(3) 緑ヶ丘女子高等学校	15:36	63.5		10.9	4.8	10.4	6.4	11.1	7.1	12.5	6.9				12.3	12.6	49.0
左	同上				13.2	6.4	12.5	6.2	12.2	6.1	15.2	57.1	37.0	16:03	6'23"			
左	城北C 県立小田原城北工業高等学校	16:11	117.8		9.0	7.6	10.4	5.7	9.3	7.4	10.1	5.9				9.7	6.7	38.8
左	城北C(自立型) 県立小田原城北工業高等学校				41.5	53.0							18.0	16:15	6'06"			166.0
左	アメデオアボガドロ2 (2) 鎌倉学園高等学校	16:30	67.2	16.5	12.4	12.6	12.3	9.6	13.5	9.3	13.4	7.8				14.0	10.5	56.1
左	同上				14.4	9.3	15.5	15.0	16.7	9.7	ハッテ リー切 れ		45.0	16:36	6'19"			
左	城北A(3) 県立小田原城北工業高等学校	17:00	81.9		16.4	135.6	S							17:06	6'43"			65.6
左	くまの子初号機(KUSEP) 参考出走 神奈川大学Proj	17:20	52.3		17.6	7.6	15.8	7.0	17.4	4.9	18.9	4.4				14.6	4.6	58.6
左	同上				20.7	7.6	26.8	5.2	ハッテ リー切 れ				63.0	17:27	6'14"			

予選免除: HAPPY、TRY EV、コスモス、城北B、城北C(含む自立型)、城北D、サニー、月うさぎ、アメデオアボガドロ2

第2回練習走行会 宇宙エレベーターSPIDERチャレンジ 車検記録一覧

2015.8.22

No.	【高校名】	【担当教諭名】	機体名	長さ(mm)	幅(mm)	高さ(mm)	重さ(kg)	モーター	形式	容量	コメント
9	神奈川県立小田原城北工業高等学校	湯川慎一	城北A	160	170	125	1.56	ライト チューン	NiMH	3900mAh	
10	神奈川県立小田原城北工業高等学校	湯川慎一	城北B	430	170	150	2.30	ライト チューン	NiMH	3900mAh	機体変更
10	神奈川県立小田原城北工業高等学校	湯川慎一	城北C	200	140	140	1.64	ライト チューン	NiMH	3900mAh	(自立型に変更あり)
10	神奈川県立小田原城北工業高等学校	湯川慎一	城北D	150	160	120	1.45	ライト チューン	NiMH	3000mAh	
1	神奈川県立厚木高等学校	倉田慎一	エレベーター (仮)	300	210	130	1.43	ライト チューン	NiCd	1300mAh	ブレーキ無し
4	神奈川県立翠嵐高等学校	神谷敏行、 能政 広毅	SSC	300	230	130	1.44	ライト チューン	NiCd	1300mAh	スイッチが両面テープ
6	神奈川県立横須賀工業高等学校	増田 光徳	KSN	310	230	110	1.71	ライト チューン	NiMH	3300mAh	
11	神奈川県立神奈川工業高等学校	大須賀英文 (電気科)	TRYEV	300	210	130	1.59	ライト チューン	NiMH	3000mAh	
13	神奈川県立川崎工科高等学校	尾花 健司	HAPPY	300	210	130	1.52	ライト チューン	NiMH	4000mAh	
20	緑ヶ丘女子高等学校	岸名 隆一	月うさぎ	440	230	120	1.84	ライト チューン	NiMH	3900mAh	
23	鎌倉学園高等学校	市江 寛	アメデオ・アボガ ドロ2	310	210	140	1.42	ライト チューン	NiMH	3900mAh 1300mAh	コードがテザーを踏いでいる
24	鎌倉学園中学校	市江 寛	コスモス	300	210	130	1.44	ライト チューン	NiMH	3900mAh 1300mAh	
32	埼玉県越谷市立北中学校	斎藤 真哉	SPIDER1	300	210	130	1.45	ライト チューン	NiCd	1300mAh	
29	洗足学園中学高等学校	桑野 寛子	Sunny	300	210	130	1.45	ライト チューン	NiCd	1300mAh	
30	中央大学附属横浜中学校・高等学校	大矢 太郎	七副神	440	230	130	1.67	ライト チューン	NiCd	1300mAh 2000mAh	ブレーキ無し

2015年度 第3回練習走行会 宇宙エレベーターSPIDER 100m チャレンジ記録簿

R:リタイヤ
S:スタック

2015.9.26

機体名 ()内はトライ回数	ウインドウ	装着時間 (sec)	1回目(sec)		2回目(sec)		3回目(sec)		ウインドウ	合計時間 (min.sec)
	開始時刻		上端	下端	上端	下端	上端	下端	終了時刻	
県立相模原中等教育学校 相模原中等	10:45	60.0	R						10:50	5.00
三浦学苑高等学校 エンデュミオン	10:54	60.0	50,S (80m)						10:59	5.00
三浦学苑高等学校 PHOENIX	11:02	50.0	R						11:06	4.00
県立向の岡工業高等学校定時制総合学科 第六駆逐隊	11:09	90.0	R						11:15	6.00
三浦学苑高等学校 PHOENIX	11:17	60.0	R						11:19	2.00
県立小田原城北工業高等学校 城北D	11:22	80.0	41.0	25.0					11:27	5.00
神奈川県立相模原中等教育学校 相模原中等	11:28	60.0	61,S (60m)	22.0					11:37	9.00
三浦学苑高等学校 エンデュミオン	11:38	50.0	52,S (90m)	53.0					11:43	5.00
県立向の岡工業高等学校定時制総合学科 第六駆逐隊	11:44	120.0	R						11:47	3.00
県立小田原城北工業高等学校 城北D	11:48	90.0	31,S (80m)						11:59	11.00
県立小田原城北工業高等学校 城北D	13:56	60.0	37.0	22.0					13:59	3.00
県立小田原城北工業高等学校 城北D	14:03	80.0	25,S (60m)						14:10	7.00
県立小田原城北工業高等学校 7号軽クライマー	14:15	60.0	132.0	140.0					14:25	10.00
県立小田原城北工業高等学校 城北D	14:55	60.0	36.0	23.0					14:57	2.00
県立小田原城北工業高等学校 城北D	14:57	60.0	35.0	22.0					14:59	2.00
鎌倉学園中学校 コスモス	15:03	90.0	38.0	29.0	41.0	29.0			15:10	7.00
鎌倉学園高等学校 アメデオ・アボガドロ2	15:15	60.0	39.0	36.0	36.0	29.0	36.0	27.0	15:22	7.00
県立向の岡工業高等学校定時制総合学科 第六駆逐隊	15:23	120.0	21,S (10m)						15:29	6.00
中央大学附属横浜中学校・高等学校 中大横浜3号機(仮)	15:31	170.0	22,S (40m)	81.0	15,S (40m)				15:42	11.00
県立小田原城北工業高等学校 城北D	15:44	60.0	40.0	22.0	38.0	27.0	47.0	39.0	15:52	8.00

今回予選免除:城北D、7号軽クライマー、コスモス、アメデオアボガドロ2

前回予選免除:HAPPY、TRY EV、コスモス、城北B、城北C(含む自律型)、城北D、サニー、月うさぎ、アメデオアボガドロ2

第3回練習走行会 宇宙エレベーターSPIDERチャレンジ競技会エントリー一覧

2015/9/26

No.	【高校名】	【担当教諭名】	機体名	長さ(mm)	幅(mm)	高さ(mm)	重さ(kg)	モーター	形式	容量	コメント
26	三浦学苑高等学校	清水 正一	PHOENIX	360	175	140	1.80	ライト チューン	NiMH	3900mAh	
25	三浦学苑高等学校	橋本 竜馬	エンデュミオン	230	260	170	1.35	ライト チューン	NiMH	3900mAh	
10	神奈川県立小田原城北工業 高等学校	湯川慎一	城北D	180	180	170	1.55	タミヤ ギヤードモ ーター	NiMH	3000mAh	
10	神奈川県立小田原城北工業 高等学校	湯川慎一	7号軽クライマー (自律型)	160	140	180	1.64	ライト チューン	NiMH	3900mAh	
16	神奈川県立相模原中等教育 学校	松田 幹夫	相模原中等	300	210	130	1.79	ライト チューン	NiMH	4500mAh	
24	鎌倉学園中学校	市江 寛	コスモス	300	208	130	1.31	ライト チューン	NiCd	1300mAh	
23	鎌倉学園高等学校	市江 寛	アメデオ・アボ ガドロ2	310	208	130	1.41	ライト チューン	NiMH	3900mAh	
8	神奈川県立向の岡工業高 等学校定時制総合学科	須藤 英雄、 北川 康弘	第六駆逐隊	470	210	250	2.02	ライト チューン	NiMH	3900mAh	
30	中央大学附属横浜中学校・ 高等学校	大矢 太郎	中大横浜3号機 (仮)	300	210	135	1.68	ライト チューン	NiMH	5000mAh	

チームor学校名 機体名	ウインドウ	装着時間	待ち時間	1回目(sec)		2回目(sec)		3回目(sec)		4回目(sec)		脱着時間	ウインドウ	合計時間 (min.sec)	上昇平均 (sec)	降下平均 (sec)	100m上昇 換算時間 (sec)
	開始時刻	(sec)	(sec)	上端	下端	上端	下端	上端	下端	上端	下端	(sec)	終了時刻				
埼玉県越谷市立北中学校 校(理科) SPIDER1	14:42	56.0	48.0	18.0	9.1	14.0	6.2	6.3	13.9	6.3	13.2	6.4	30.0	14:46	14.8	7.0	59.1
accelerator GFP(自律)	15:05	113.0	22.0	9.0	5.0	13.0	9.0	8.0	12.3	8.0	-	-	15:18	11.4	7.3	45.6	
三重県津工業高校 Rise up	14:07	6.0	0.0	9.0	6.0	9.0	6.3	9.0	7.6	9.0	10.0	5.0	4.0	14:09	8.9	6.6	35.6
三重県津工業高校 Rise up	14:20	5.0	8.0	11.0	6.0	9.8	5.8	5.2	9.9	5.2	10.5	5.8	4.0	14:22	10.3	5.7	41.2
三重県津工業高校 OKA-3(自律)	15:19	37.0	18.0	22.9	18.9								6.0	15:22	22.9	18.9	91.6
洗足学園中学高等学校 Sunny(自律)	R																

平成27年度科学技術人材育成事業(SPIDER)成果報告会参加チーム発表番号表と出欠簿(申込順)

発表番号	【高校名】	機体名	チーム名	口頭発表	ポスター発表
1A	緑ヶ丘女子高等学校	月うさぎ	緑ヶ丘女子高校理科部	○	○
2B	神奈川県立向の岡工業高等学校 定時制総合学科	第六駆逐隊	向の岡工業高校定時制	○	○
3A	横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校	航空宇宙	航空宇宙工学部	×	○
4B	神奈川県立小田原城北工業高等学校	城北B、城北C、城北D	新機械技術部	○	○
5A	神奈川県立横浜清陵総合高等学校	スパイラル番号	チームスパイラル	×	○
6B	神奈川県立川崎工科高等学校	SPEED STAR	機械研究部	○	○
7A	神奈川県立川崎工科高等学校	マーキュリー	課題研究A	×	○
8B	神奈川県立川崎工科高等学校	Gention	課題研究B	×	○
9A	神奈川県立商工高等学校(総合技術科)	商工1号	商工	×	○
10B	神奈川県立厚木高等学校(普通科)	エレベータ(仮)	厚木高校 物理化学部	×	○
11A	三浦学苑高等学校(工業技術科)	エンデュミオン	ロボット研究会	○	○
12B	三浦学苑高等学校(工業技術科)	PHOENIX	ロボット研究会	○	○
13A	三重県立津工業高等学校(電子科)	rise up	津工Seproject	○	○
14B	神奈川県立平塚工科高等学校	電気部	平塚工科電気部	×	○
15A	神奈川県立磯子工業高等学校(電気科)	登君2号(改)	前田 登君	×	○
16B	神奈川県立平塚工科高等学校(総合技術科)	豆腐	とある無線のエレベータ	×	○
17A	神奈川県立横須賀工業高等学校	KSN	昇降隊	○	○
18B	神奈川県立神奈川工業高等学校	TRYEV	神工	×	○
19A	神奈川県立弥栄高等学校	1号	弥栄高校物理班	×	○
20B	神奈川県立相模原中等教育学校	相模原中等	相模原中等	×	○
21A	横須賀学院中学校	YGSC-01	横須賀学院中学校理科学部	○	○
22B	三浦学苑高等学校	改良中	三浦学苑高等学校科学同好会	×	○
23A	鎌倉学園高等学校(普通科)	アメデオ・アボガドロ2	鎌倉学園高等学校	○	○
24B	鎌倉学園中学校	コスモス	鎌倉学園中学校	×	○
25A	中央大学附属横浜中学校・高等学校	飛翔	C-WHITE	×	○
26B	中央大学附属横浜中学校・高等学校	七福神	CYS	×	○
27A	洗足学園中学高等学校	Sunny	チーム洗足	×	○
28B	埼玉県越谷市立北中学校	SPIDER 1	チーム北中	×	○
29A	神奈川大学附属高等学校	Destiny	Destiny K.U.H.S	×	○
23A	神奈川大学		宇宙エレベーターProj.	○	○

10-2) 本大会実施要項

2015年度 科学技術人材育成事業 (SPIDER チャレンジ企画)

SPIDER 本大会 (競技会) 開催について

1 目 的

神奈川県大学発・政策提案制度による科学技術人材育成事業 (SPIDER チャレンジ企画) の参加チームを対象とした実験機体の競技会を下記の日程で開催致します。

本事業は各チームが創意工夫した宇宙エレベーターの実験機体 SPIDER で 100m 上空を目指し、その性能やアイデアなどを競い合うことを通して、科学知識や「ものづくり」の技術力を学ぶと共に、チーム内のコミュニケーション力や問題点の認知力・解決力を養い、若年層の人材育成に寄与することを目的としています。

2 主 催 神奈川県・神奈川大学工学部 宇宙エレベータープロジェクト

3 後 援 一般社団法人 宇宙エレベーター協会

4 期 日 平成27年10月24日 (土) 9:30~16:30 (受付9:00より)

(雨天あるいは強風が予想される場合は、前日の14時あるいは当日の7時までにメールにより参加チームにお知らせ致します。なお、中止の際には10月25日 (日) に順延致します。)

5 会 場 神奈川県立川崎工科高等学校グラウンド (受付はグラウンド入口)

および控え室 (格技場ほか)

〒211-0013 神奈川県川崎市中原区上平間 1700 番地 7

TEL 044-511-0114 (代表)

お問い合わせ先 spaceev-project@kanagawa-u.ac.jp

アクセス: JR 南武線 平間駅より徒歩 8 分

: JR 横須賀線・湘南新宿ライン 新川崎駅から徒歩 16 分

<http://www.kawasakikoka-th.pen-kanagawa.ed.jp/>

6 参加対象 本事業参加チーム (一部特別参加チームあり)

7 参加申込 別紙申込書をメール添付あるいは FAX で送付して下さい。

(漢字の正確な判別のため、できるだけメールでお願いします)

申込先メールアドレス spaceev-project@kanagawa-u.ac.jp

申込先 FAX 045-413-9770 (メールで FAX の旨ご連絡ください)

8 参加料 無料

2015年度 科学技術人材育成事業（SPIDER チャレンジ企画）

SPIDER 本大会（競技会）実施要項

1) 概要

神奈川県立川崎工科高等学校グラウンドにて掲揚されたバルーンから垂下した25mベルトテザー（予選）あるいは100mベルトテザー（本選）を競技仕様に従いラジコンカーの部品などから製作した実験機体（SPIDER）で昇降を行い、その性能を競う。

競技は予選（25m走行）に続き、本選（100m走行）を行なう。（事前の予選免除あり）

予選は25mテザーで行い、時間内に4往復できた機体が本選に参加できる。

本選は100mテザーで行い、同じく時間内に走行できた能力などで性能を競う。

なお、昇降前には機体の車検を行ったのち、各チームは持ち時間（Window）内に機体のテザーへの取り付け（インストール）、昇降、取り外しを実施する。

持ち時間を超過した場合、超過時間をペナルティとして走行時間に加算する。

また、各チームは機体の特徴やアピール点を記載したポスターを作成し、プレゼンエリアに掲示する。

2) 競技仕様

テープテザー仕様

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：1N～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、50～80度程度の傾きがある。

機体（SPIDER）仕様

A) ラジコンカーのパーツを使用する。（機体はアルミ等使用可能）

B) モーターは540系ブラシ型とする。

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、確実に停止できる機体とする。

E) 無線あるいは自律型（PC等）コントロールとする。（併用可）

F) 機体あるいはパーツの脱落防止、車輪やギヤーのカバー保護など安全対策をする。

G) 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）

H) 機体の全重量は1.0kg以上10kg未満とする。（バッテリーなどを含む）

I) 機体はノーマルクラスとカスタムクラスの2種類に分け登録する。

3) スケジュール (雨天や強風の場合、翌日の10月25日に順延予定。)

9時00分 頃受付開始

9時30分 参加者説明会および出走順の決定 (グラウンド)

10時頃 競技開始 (25m予選会 4本)

12時頃 バルーン100mに上昇 (100m 2本)

12時30頃 100m本大会

15時頃 控え室 (格技場) など校舎内から退出 (利用時間制限あり)

15時頃 競技終了予定

15時30分 表彰式 (グラウンド)

16時頃 終了式予定

4) 競技実施方法

4A) 車検 (機体の事前確認)

競技開始前に本部で機体の仕様に適合しているか車検を受ける。

特に安全確認は重視するので、部品のガムテープ等固定は禁止する。

また、配線の垂れ下がり無くし、ギヤーやタイヤも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禁止する。

4B) 競技時間

1チームの持ち時間 (Window) は10分間とする。(準備2分)

持ち時間内 (10分) で機体のテザーへの取り付け、昇降、取り外しを行う。

時間内であれば、調整して再トライすることもできるが、7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時間が課せられる。

4C) 走行順番

予選では4チームが同時スタート可能とし、本選では2チームが同時スタートを可能とする。

(安全担当者が了解すれば逐次スタートでも良い)

走行の順番は申告制とし、同じ時間枠内 (10分単位) において予選では4チームが、本選では3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話し合い、またはくじ引きなどで順番を決定する。(時間繰り上げあり)

機体の不調などの場合は、走行予定をキャンセルできるが、最後の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は希望チームがあれば順次繰り上げを可能とする。

4D) 持ち時間 (Window) の開始と終了 (それぞれ、申告した時点が記録される)

次競技者は競技エリア内のベーステントに待機し、審判者の Window スタートの合図により、各ベース (スタート地点) へ機体などを持ち移動し取付けを行ない、昇降準備完了時点で審

判者に申告する。なお、審判者が確認しスタートの許可後に機体を昇降する。昇降終了時点を審判者に申告し、次いでテザーから機体を取外した時点で再度申告したのち、全ての機材と共にテントへ全員が戻った時点でWindowの終了時間とする。(この時間が10分間)

4E) 昇降区間

予選の昇降区間は2.5mで4本(テザー長さは約3.0m)を用意し、本戦の昇降区間は1.00m(テザー長さ約1.10m)で2本を用意する。

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」(別紙)を参照のこと。

走行区間の上端および下端のゴール目印は幅50mmの黒色帯状部分であり、上端部では黒帯より50cm上に当たり板があり、さらに50cmの停止区間を置いて安全用のバンパーが設置されている。バンパーは接触部分に直径30cm厚み5mm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。

4F) 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、機体が接触すると計測器の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、下端のゴールにおいては審判者の目視による判定とする。

機体がスタートやゴール、あるいは往復する場合は、下端にあつては目印(黒色帯状)が機体上部より全て見える位置、上端にあつては目印(黒色帯状)が機体の下部より全て見える位置、あるいはゴールのLEDが発光した位置に停止あるいは折り返し地点とする。

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は認める。)

4G) 車検・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。(不備があれば改善指示)

競技では、Windowの開始・終了時間、機体の取り付け時間、取り外し時間、区間の走行時間などを記録する。

4H) ポスター

ポスターは競技場に用意されているA2版のスチレンボードに各チームが持参した写真や図面、コメントなどを貼りプレゼンエリアに掲示する。なお、全て手書きでも構わないが、使用可能な大きさはA2版以内とする。また、用紙を貼る為のセロテープなどは各チームで用意する。(A4版用紙4枚あるいは1枚でも可能)

4I) 参加者等控え室 (午後3時以降は原則使えません)

控え室はグラウンドの競技者テントあるいはグラウンドに隣接する格技場(本部の裏側)(土

足不可、スリッパ持参) を用意しているのので、各チームは譲り合って利用すること。(女子専用別室も予定)

テントは原則2チームが使用し、基本1チームに長さ180cmの机1台と5脚の椅子を配置するので、過不足がある場合は譲り合って利用する。特に選手ピットテントが不足する場合は、出走が近いチームを優先し供給する。

5) 表彰部門 (ノーマルおよびカスタムクラス、*印はカスタムクラスのみ)

- 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 : インストール時のスピードと安全性
- ブレーキシステム部門 : ブレーキシステムのアイデアや制動性
- 重量部門* : 10m以上の距離を昇降が可能な荷物の重量 (予選会のみ実施)
- 制御部門* : 自律制御性 (制御アルゴリズムやセンシング技術など)

共通評価 (成果報告会にて決定)

- デザイン部門 : クライマーのデザイン性
- アピール部門 : クライマーの特徴をアピール (2月の成果報告会で決定)
- 総合表彰 : 全部門の合計ポイント (2月の成果報告会で決定)

6) 安全指示 (課外活動保険等への加入) (ヘルメットは運営側で用意あり)

競技中は落下物や火災の可能性があるので、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を提出すること。

なお、主催者は競技中の損害、盗難、傷害等に一切の責任を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

当日は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。

なお、競技風景や機体の写真を報告書あるいは広報活動に於いて利用する。

8) その他の諸注意

- ・当日の高校で学園祭を開催しているのので参加者は留意すること。
- ・校舎内での充電禁止 (コンセント使用禁止) グラウンドの発電機は利用可能。
- ・ゴミは各自持ち帰ること。(校内廃棄不可)

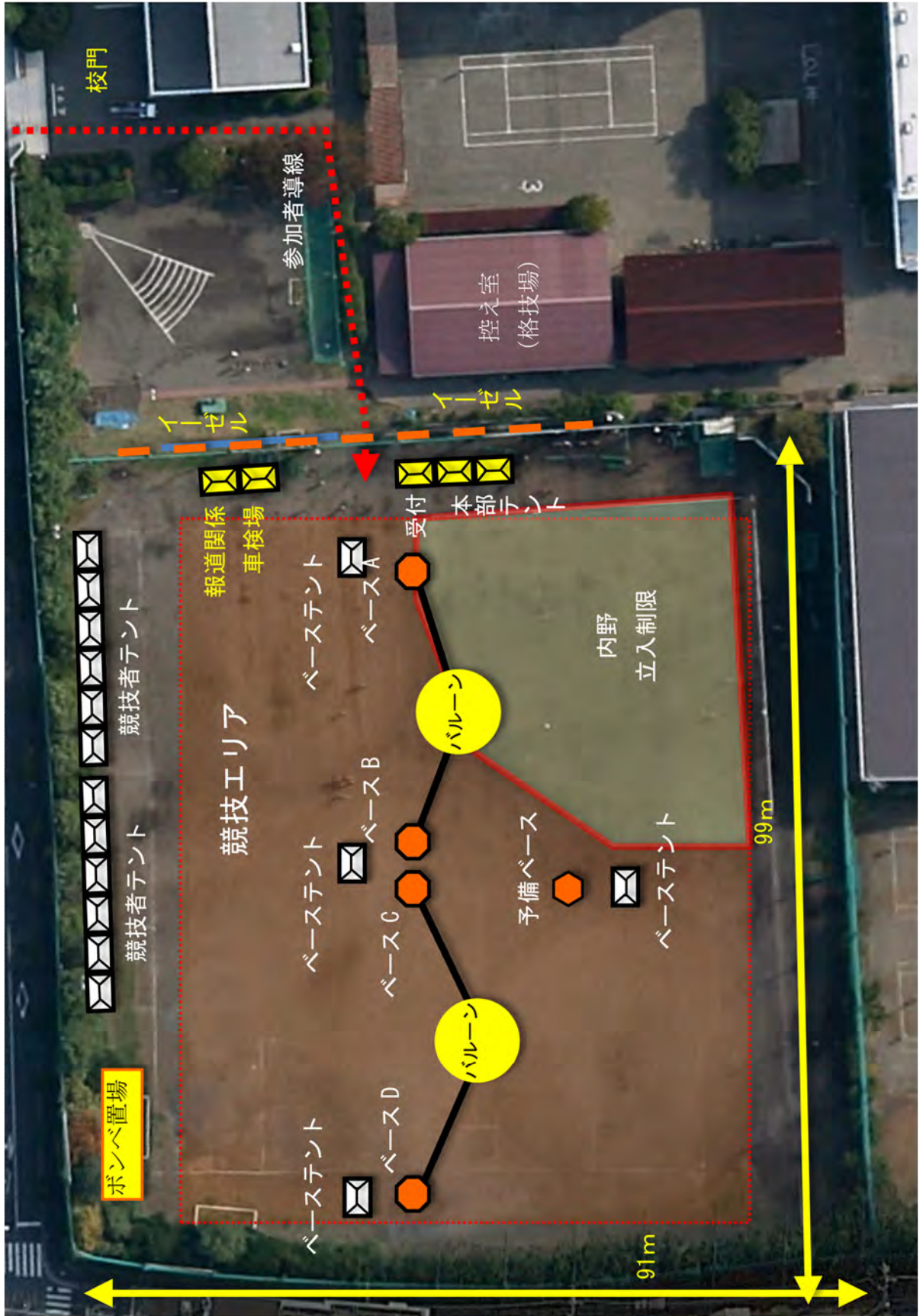
- ・控え室(格技場等)は土足厳禁。入り口で各自持参のスリッパ等に履き替えること。
なお、控え室での飲食は可能。(昼食は各自で用意のこと。学内食堂は営業中)
- ・控え室の利用は原則午後3時まで。(それ以降は競技者テントを利用)
- ・グラウンドの競技者テントは終日利用可能。(ただし、他チームと協同利用)
- ・野球グラウンドの内野エリアは侵入禁止。
- ・当日は正門から入りグラウンドの受付で登録を済ませ、競技者テントか控え室に移動する。
テントや控え室には貴重品を置かないこと。
- ・当日のグラウンドは一般の方の立ち入りを禁止。(選手、関係者のみ可)
- ・駐車場は学内で用意不可。公共機関での来校のこと。

以上

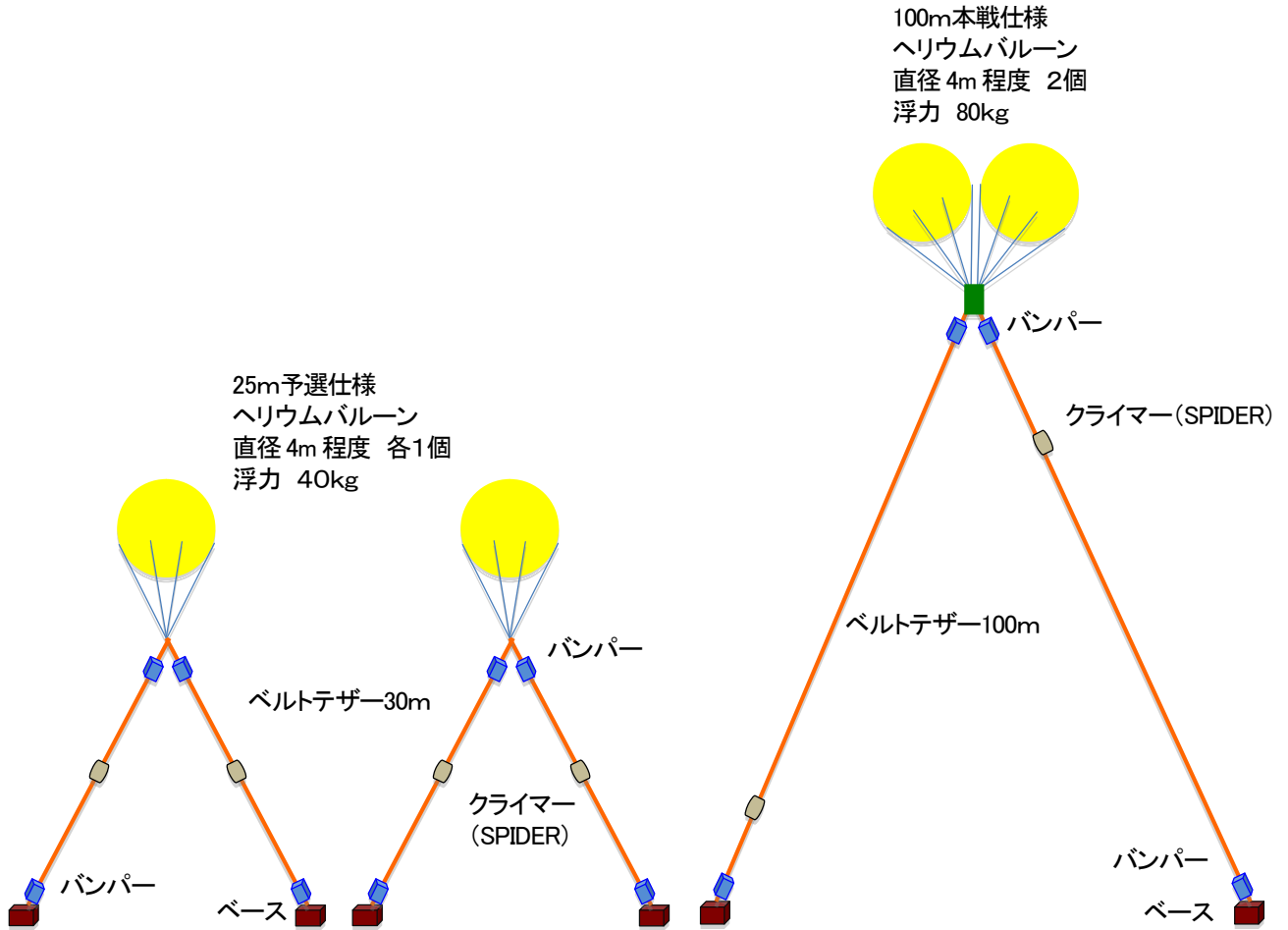
参考資料：平間駅からの地図、および校内の地図



平成 27 年度 神奈川県立川崎工科高等学校グラウンドにおける SPIDER チャレンジ企画 本大会設営配置
 競技者テント (2700 x 3600、16 張) 各テントに机 2 台と各机に椅子 5 脚、原則 1 チーム 1 机の割り当て
 本管用テント (2700 x 3600、3 張) (1.8m x 2.7m、2 張) ベース用テント (1.8m x 2.7m、4 張、机 2、椅子 3)



資料2) バルーンの掲揚仕様



資料3) 控え室

控え室 (格技場) 土足厳禁

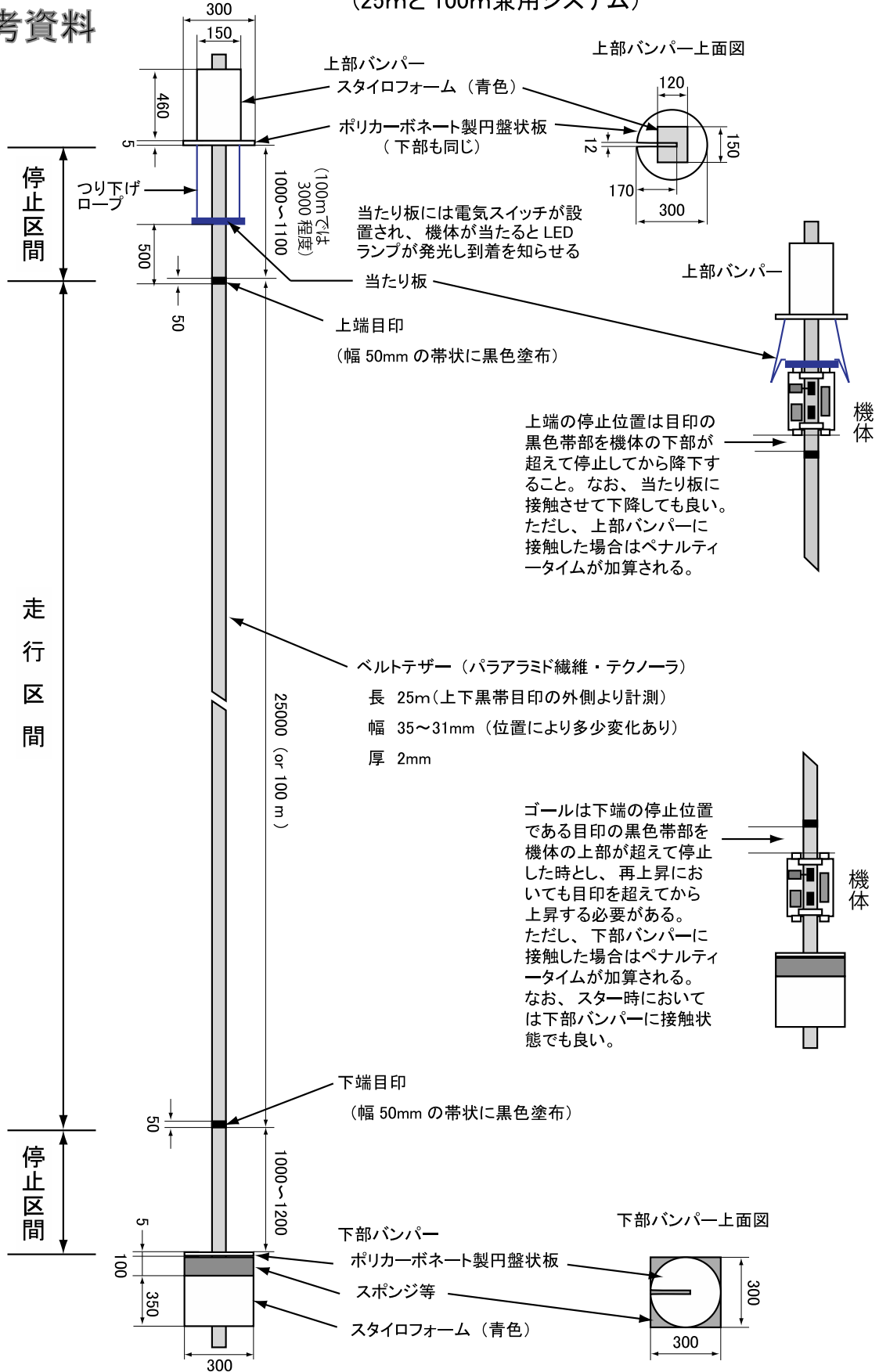
女子控え室 (予定) 土足厳禁



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案
(25mと100m兼用システム)

2014.9.30

参考資料



2015年度 科学技術人材育成事業 成果報告会実施要項

1) 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年間継続して実施され、宇宙エレベーターの実験機を製作する過程で主に高校生の科学的興味の啓発と「ものづくり」を通じた人材育成を目的としています。

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、成果報告会への出席は事業の参加要件となっているため必須です。やむを得ず欠席される場合も、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を致します。(本大会でのポスターと同じ内容でも構いません)

場所：神奈川大学 横浜キャンパス セレストホール（16号館）（父母の見学可）

日時：平成28年2月27日（土）10時より（受付9時30分）

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能）

10時15分～ 口頭発表（1件10分間、9件程度）

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「宇宙開発の進め方」 秋山 演亮 先生
和歌山大学教授・同大学宇宙教育研究所長
元JAXA共同プロジェクト研究員

16時00分 休憩

16時10分 表彰式

16時40分 閉会

2) 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)

ポスターは本大会と同じ大きさの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ド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)

講演会場外側の展示空間ホワイエ (地下の視聴覚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確認し、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7分、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9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)

16号館セレストホール

(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15日(月)です。

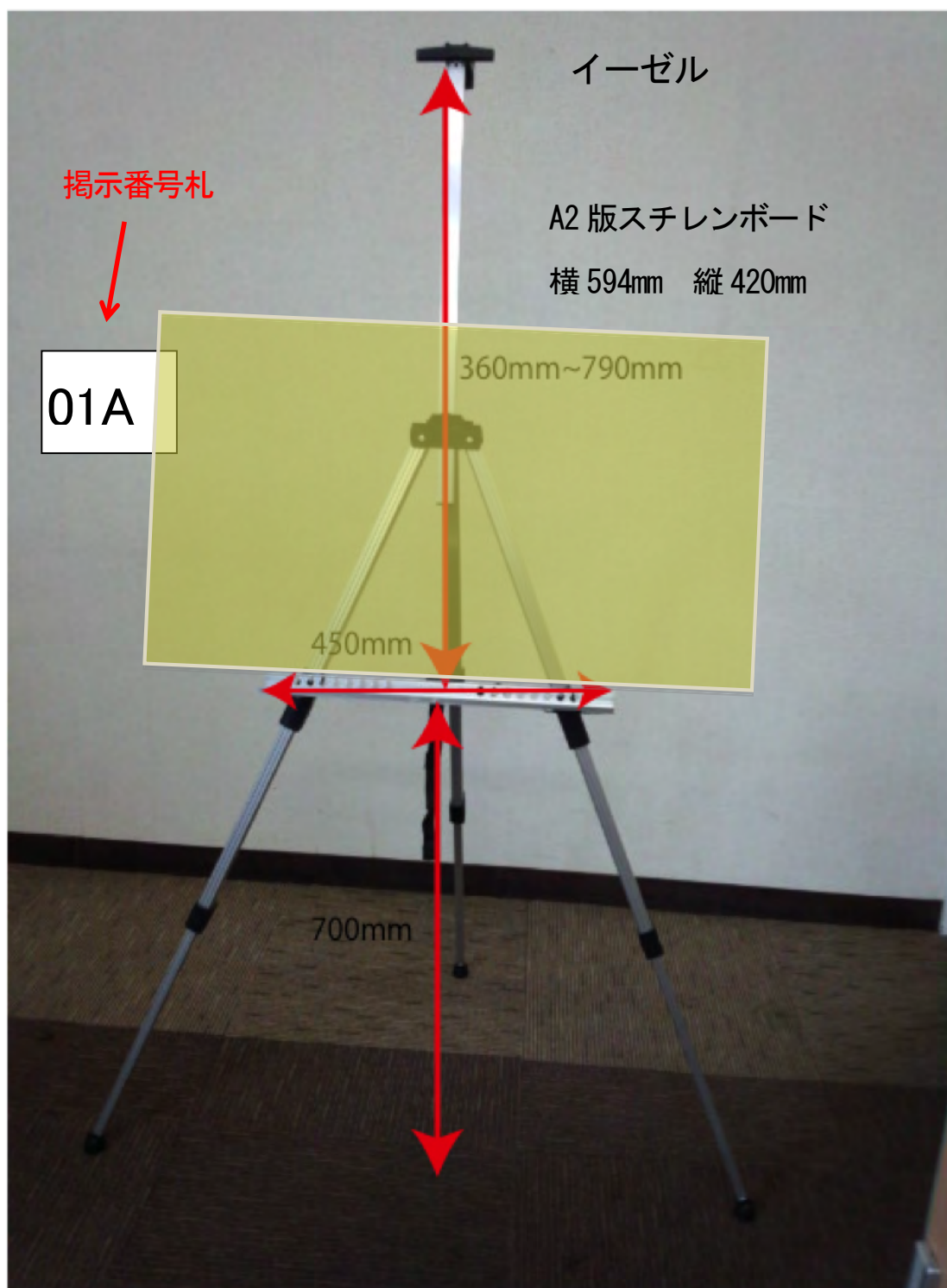
以上

平成28年1月26日
科学技術人材育成事業実行委員会

プレゼンテーションでの掲示方法

A2版スチレンボードは横方向か縦方向でイーゼルに固定して使用してください。

イーゼルには番号札が貼られていますので、スチレンボードを固定した後、番号札を向かって左横に番号が見えるように貼り直してください。(背面から貼付け)



10-4) 本事業に参加した大学生の感想 (神奈川大学 宇宙エレベータープロジェクト)

【ハンドルネーム：anri】

私は大学に入るまで、まともに工具を使ったことがなく、ましてプログラムなど書いたこともありませんでした。神奈川大学宇宙エレベータープロジェクトに参加し、先輩方に助けをもらいながら、SPIDERの制作をはじめたころに県政策提案事業のSPIDER企画に携わることになりました。私は2年目からしか携わることができなかったのですが、1年目から参加している高校生たちには学ぶことも多く、貴重な体験ができました。また先生から、とある高校生の手伝いをしてみないか、と誘っていただいたことで、自分で学ぶだけでなく人に教えるという機会をいただきました。教える立場にあると自覚することで自らの学びにも力が入り、更に人に教えることで自分に不足している部分が見えるなど、貴重な体験ができました。1年間しか携われなかったため、今後もこのような機会が欲しいと強く思います。

【ハンドルネーム：プロジェクト先輩】

本企画を通して、人前で話をしたり、発表したりといった機会が多かったため、良い経験ができました。

専門知識や工具、工作機械がない普通科の高校生は、ないがしろの工夫点があり、ひとつとして同じ機体がないということが面白く感じました。また成果報告会での発表を聞き、加工などで苦労している意見があったため、もっと積極的に大学と交流してもらえたらよかったですと感じました。大学生の後輩はプレゼンテーションの機会を与えられていたため、大学の授業以外の場でプレゼンテーションの練習ができたのはよかったですと思いました。高校生、大学生共に、ものづくりやプレゼンテーション力の成長につながるよい刺激になったのではと感じます。

【中村 俊貴】

SPIDERの事業にこの一年間関わり、まず初めに高校生の機体の完成度が高く、すごく感心すると同時に自分も頑張らなくてはと焦りを覚えました。SPIDER本大会の運営補助などで高校生の機体を見て、工業高校の機体は加工精度が高く、普通科高校の機体は作業環境が整っていない中でも工夫がみられ、SPIDERを初めて作成する自分には非常に勉強になりました。私は普通科高校出身なので金属加工の経験もなく、物を作るということ自体に慣れていなかったためSPIDERの製作に苦戦しました。特にブレーキの製作には6カ月もかかりました。ただ、苦労したこともあり、加工技術などのスキルが身についたと思います。またSPIDERの成果報告会などで高校生と交流することにより、色々な視点で物事を見れるようになったと思います。この経験を今後の活動に活かしていこうと思います。

【佐藤 夏美】

普通科の高校を卒業し文系学部に所属している私にとって、本事業への参加はとても刺激的な経験でした。わたしも高校生と同じキットを使い、機体を製作しましたが、ただ組み立てるだけでは性能に限界があり、頭を抱えました。ネガティブブレーキの仕組みやタイヤの押しつけ調整、機体の軽量化等を考え工夫することで、自分だけのオリジナル機体を作り上げることはとてもやりがいがあります。その機体が上手く昇降できたときの喜びは大きいです。そして、機体製作を通して学んだことを活かして、次はさらに良い機体を作りたいと意気込みます。高校生たちが悩みながらも仲間とともに機体を製作し、動かし、最後に成果報告会で発表している姿はとてもかっこよく、わたしも高校時代にこのような経験がしたかったと感じました。次に向けて動いている高校生も多く、これからもこのような機会が続いていけばと思います。

【坂上 晃】

私は約1年間この企画に携わってきたのですが、企画に参加しお手伝いをさせていただくなかで、様々なことを感じ、得ることができました。そして、多少は成長ができたかと思います。試走会や報告会で高校生の機体を見て、自分たちが制作したクライマーよりも高校生が作ったクライマーのできが良いと思いました。例えば、あるチームの機体はインストール方法が画期的で非常に早く、とても印象に残っています。我々の機体は大した工夫もなく、インストールに非常に時間がかかっていました。これらを参考にして今後の機体製作やプロジェクトの活動に活かしたいと思いました。反省点として、私の技術面がまだまだ未熟なため、試走会などで機体の改良などを質問・相談されたときに、うまく対応できませんでした。また自分たちの機体製作でも加工ミスをするなど今後、改善したいと思います。今後もこのような企画に参加できたらいいなと思います。

【永瀬喬介】

私は神奈川大学に入学して初めて宇宙エレベーターというものを知りました。1年生のころから宇宙エレベータープロジェクトに参加しこれまでにSPIDERやSPECに参加するためのクライマーの製作活動を行ってきました。私が1年生のころは、SPIDERキットそのものがありませんでした。そのため、ラジコンを組立てた後にパーツ

に合わせてアルミ板を一から加工する必要があり、完成させるのにとっても苦労しました。高校生は製作キットがあるために見栄えが良く、機体の完成後さらに改良を重ねる時間を多くとれたと思います。そのため、ブレーキシステムなどに新しいアイデアを用いた機体が多くみられ、自分たちの機体を製作する際に参考にできるような機体も見ることができ、とても驚いたとともに有意義な経験をすることができました。

【菅原 慧】

私は大学1年の時から計2年間本事業に大会・試走会の運営補助として携ってきました。その感想・提案等を以下に簡潔にまとめます。限られた工作機械や技術を最大限に引き出すための工夫が見られた。自分たちで加工できる材料を選び、その原価を抑えながらも理想の機体にしようとする努力が素晴らしかった。私たちのアドバイスを真剣に聞き、そしてそれを高校生・中学生なりに解釈して機体に反映していた。私は普通科高校・中学の生徒にSPIDERを通して「ものづくり、動かす楽しさ」を感じて貰いたいという思いがあった。しかし、そもそも全く動かない等のトラブルが多く、更に大会などではどうしても工業高校の機体が目立っており、普通科の高校にはハードルが高いように感じた。今後SPIDERチャレンジを続けるにあたっては、私たち大学生との連携を強化し、さらに個々の努力を評価できるような体制になればより良いものになるのではないかなと思う。

(ex. 定期的に大学生を交えた勉強会を開く。工業高校と普通高校のクラス分け。など)

【後藤 敬雄】

私は、本企画の初年度にSPIDERのフレームの試作や、ラジコンパーツなどの発送準備段階から参加してきました。初期のフレームは大きくとても重いものでした。それが最終的にはとてもコンパクトで軽量なものにまとまっており高校生の技術力の高さに驚きました。私は現在SPECクラスのクライマーの設計中なのですが、高校生の製作したクライマーの技術から参考にできる点はいくつもありました。ただ、私は昨年度と今年度共に設営などに回っておりあまり高校生の製作したクライマーをじっくり観察とができなかったので、休憩時間にもっと見に行くべきだったと少し後悔しています。しかし、2年間SPIDER企画に関わり、クライマーの設計や大会の設営など様々なことを学ぶことができたので本企画に参加できてよかったと思っています。

以上

【編集後記】

本事業を2年間継続実施して驚いたことは、中高校生のアイデアや発想の柔軟性と解決を目指す行動力です。世間では「最近の若者はスマホのゲームばかりして」とよく言われますが、本事業に参加した生徒の皆さんは、積極性があり、モノの原理を見極め、創意工夫する力があることが機体製作や成果報告会での発表で十分に証明されていました。やはり、昔も今も若年層は面白いことには夢中になり、努力を惜しまない点に変わりがないのだと思いました。むしろ、私たち大人が面白そうなことを提供できない、あるいは熱中できる事を示せない方が問題かも知れません。アンケート結果から来年も本事業に参加したい(させたい)との回答が生徒さんおよび教員から90%以上あり、その理由も「もっと良い機体作り」や「改良した機体」など前向きな意見が多いことから、本事業が中高校生など若年層に面白いことや熱中できる事、モノづくりの楽しさを体感できる場を提供でき、その結果として成長期における科学的視点を持つ人材育成に多少なりとも貢献できたと考えております。次年度以降は規模や実施形態を変更しますが、是非、同様な事業を継続させたいと考えておりますので、皆様方の更なるご協力を賜りたいと願っております。

最後に、ご参加頂いた生徒の皆さんと教諭の方々、および神奈川県の関係者各位、一般社団法人宇宙エレベーター協会、神奈川大学教職員および学生諸君の協力とご支援がなければ、これ程までに本事業を盛況に実施できませんでしたので、深く感謝申し上げます。

ありがとうございました。

実行委員会一同

本報告書の著作物の無断転載・複製(コピー)を禁じます。この報告書は科学技術人材育成事業の資料であり、掲載の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、科学技術人材育成事業実行委員会(神奈川大学内)の許可を得てください。

平成28年3月25日

神奈川県・神奈川大学 科学技術人材育成事業

(SPIDERチャレンジ企画) 実行委員会