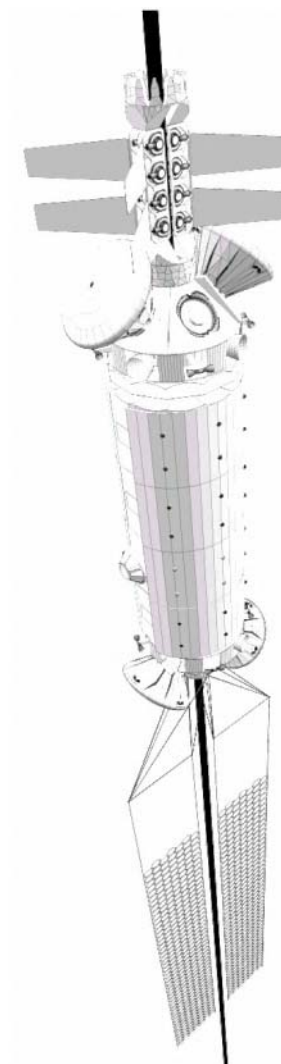


JSETEC2012 [技術競技会] 実施結果報告

Feb23, 2013

一般社団法人 宇宙エレベーター協会
J S E T E C 実行委員会 高橋克也



一般社団法人 宇宙エレベーター協会 Japan Space Elevator Association

- ・2006年 メンバーが関連活動を開始（当初は米国Lift Port社との連携を模索）
- ・2007年 米国での宇宙エレベーター関連活動に参加、協会組織化準備会実施
- ・2008年 8名のメンバーで任意団体として活動開始
- ・2009年 一般社団法人化

- 主な活動

- JpSEC：日本宇宙エレベーター会議（毎年、2008年～）
- JSETEC：日本宇宙エレベーター技術競技会（毎年、2009年～）
- LASER：レゴブロック宇宙エレベーターレース（不定期、2009年～）
- 会員パーティー：（年4回）
- 各種イベント向け実行委員会、検討会等（随時）

- 会員

- ・会員数875名（2013年1月現在）
- ・宇宙や科学の愛好家
- ・航空宇宙、エレベーター、IT関係の技術者
- ・大学/学校の教員、学生、生徒、20大学以上



日本の技術競技会

考えているだけでは始まらない！
必要な技術を作り上げるぞ！！

目次

➤ JSETECとは

➤ JSETEC2009-2011

➤ JSETEC2012の企画解説・実施結果

➤ JSETEC実行委員会の活動

- 目的

A. クライマー性能向上への技術手法の比較や検証を行う

- ・クライマーの開発に特定の目標＝マイルストーンを提供する
- ・スタンダードな構成というものが存在しない、クライマーのメカニズムやその制御について、様々なアプローチを比較する
- ・宇宙エレベーターに関連したアクションを望む方々に、実際に活動できる場を提供する

B. 垂直なテザーという特殊なシステムの実験

- ・風などの周囲の環境や、クライマーの運動が、テザーの挙動にどのような影響を与えるのか？競技の準備段階から様々なデータを収集する

C. SEについての正しい知識の普及機会

- ・実際にテザー上で昇降を行うクライマーは、宇宙エレベーターを理解する上で、非常に判りやすい映像シーンを提供
- ・メディア露出





バルーン :

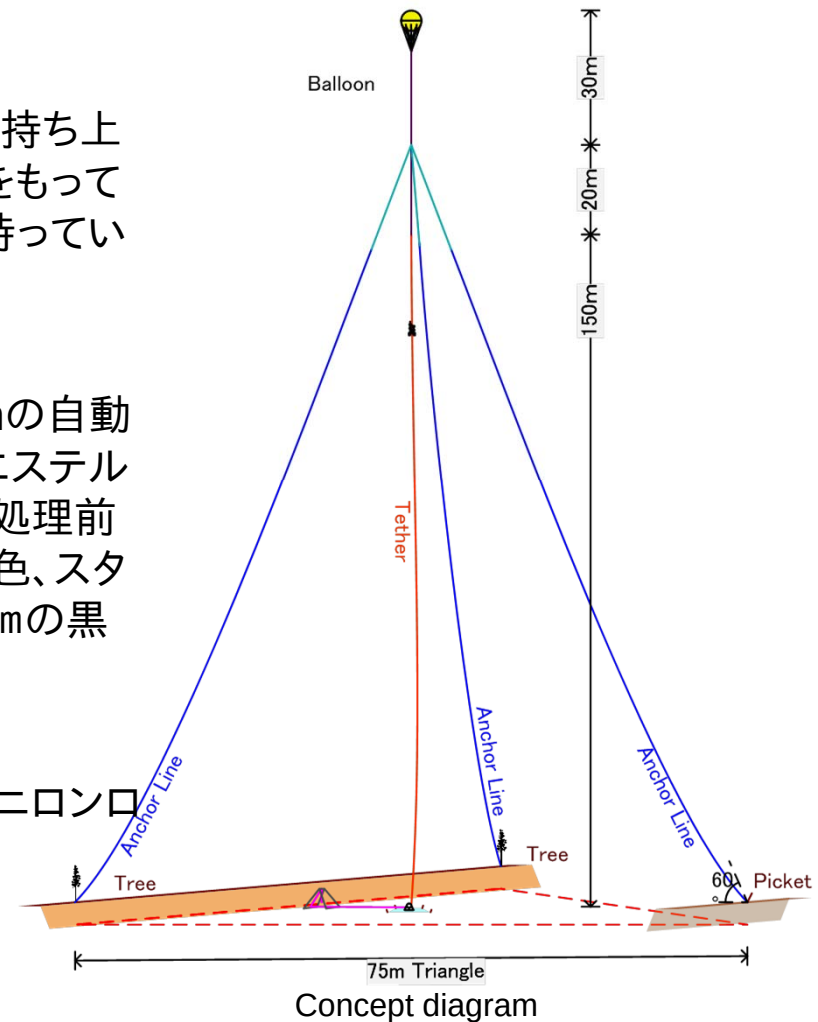
2つのヘリウムバルーンにテザーを持ち上げる。メインバルーンは浮力39Kgをもっている。補助バルーンは浮力4Kgを持っている。

テザー :

幅50mm、厚み1.5mm、重さ60g/mの自動車用シートベルト素材であるポリエステル製のベルトを使用（熱による平滑処理前のもの）。ベルトの色はほとんど白色、スタートとゴール（150m）地点には50cmの黒い塗装を施した。

アンカー :

3本の長さ200m、直径10mmのビニロンロープを使用



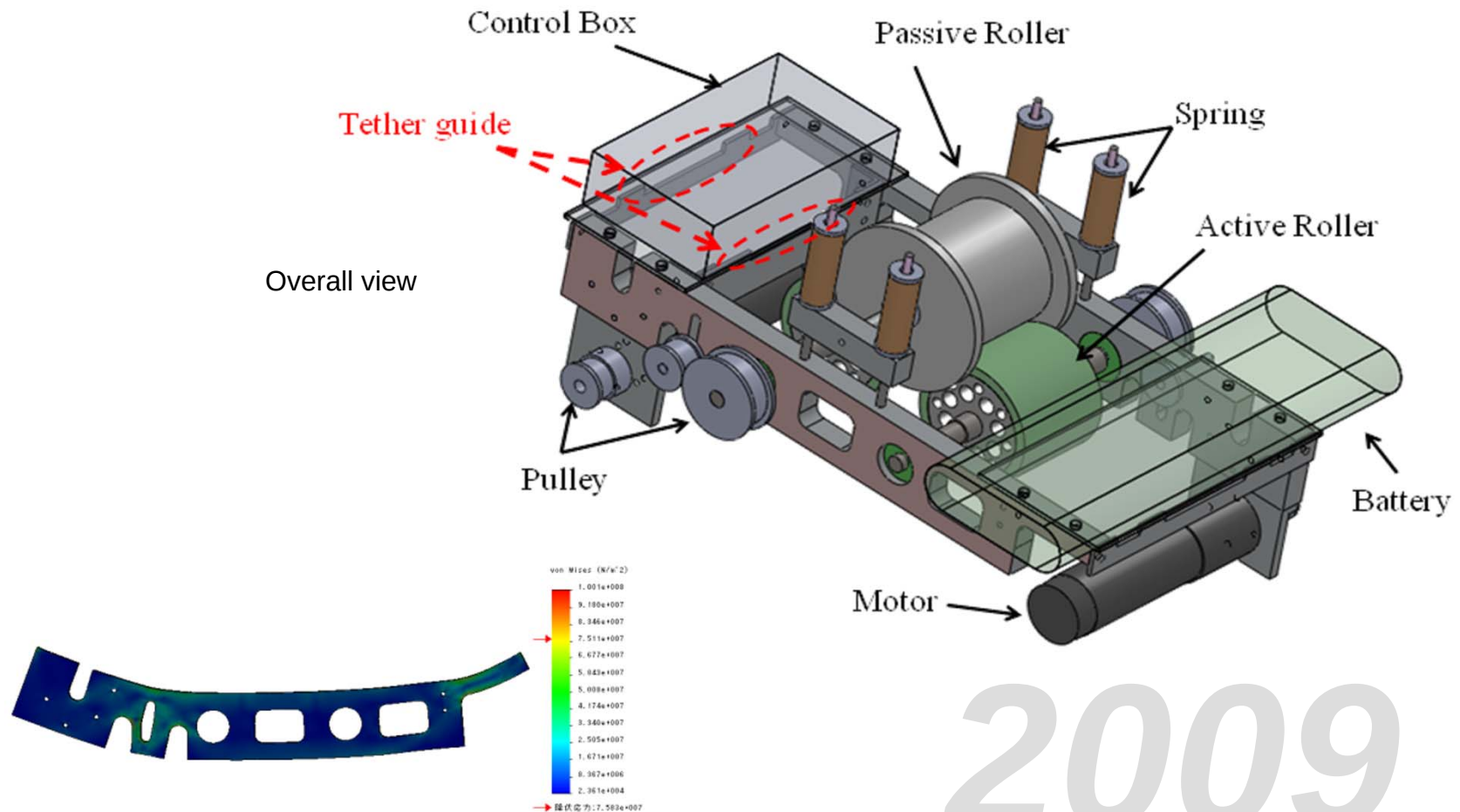
JSETEC 2009

参加チーム

- 日本大学青木研究室
- 日本大学羽多野研究室
- 神奈川大学江上研究室 (2台)
- 静岡大学山極研究室
- 名古屋大学工学部有志チーム
- ミュンヘン工科大学 (TUM)
- チーム奥澤 (個人)

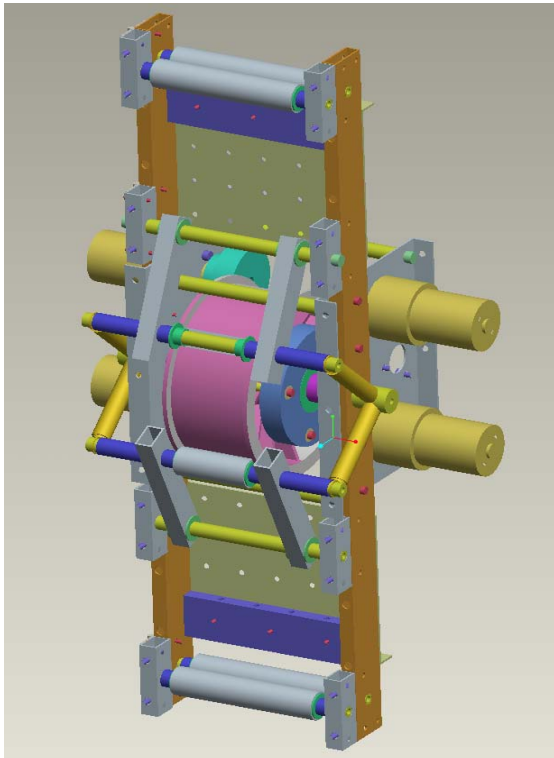


チーム	150m時間
ミュンヘン工科大学	52 秒
日本大学羽多野研究室	183 秒
神奈川大学江上研究室#1	196 秒
神奈川大学江上研究室#2	207 秒
日本大学青木研究室	278 秒
チーム奥澤	356 秒
静岡大学山極研究室	記録なし
名古屋大学	記録なし



Results of frame FEM analysis

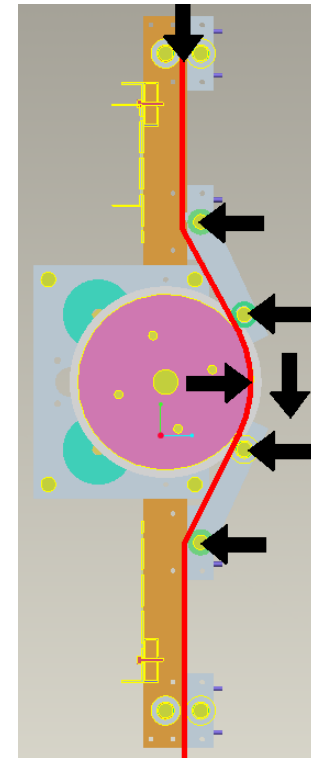
JSETEC 2009: チーム奥澤(個人)



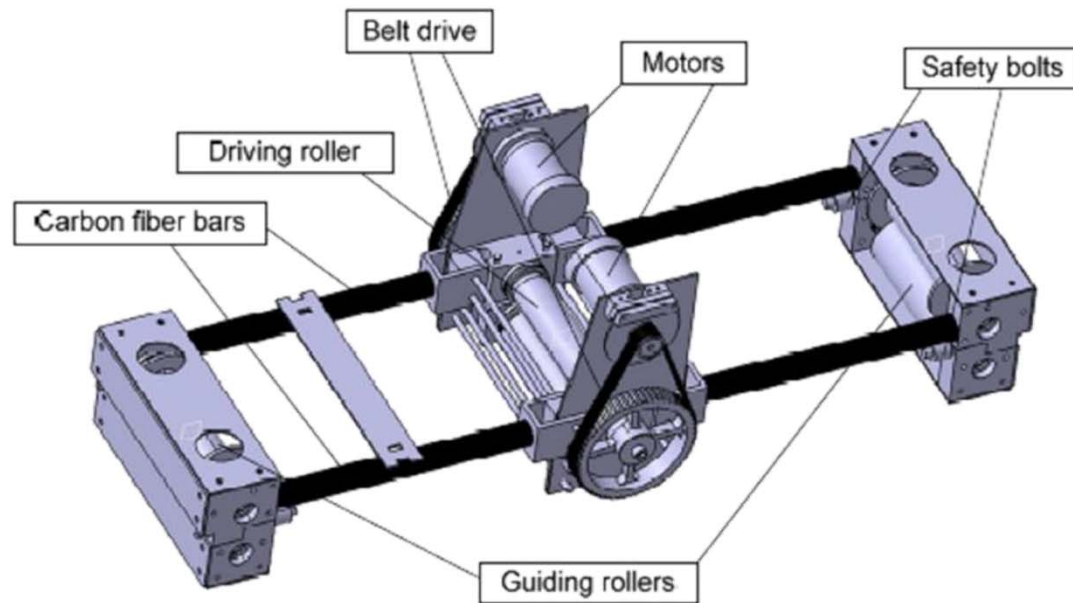
Overall view



2009



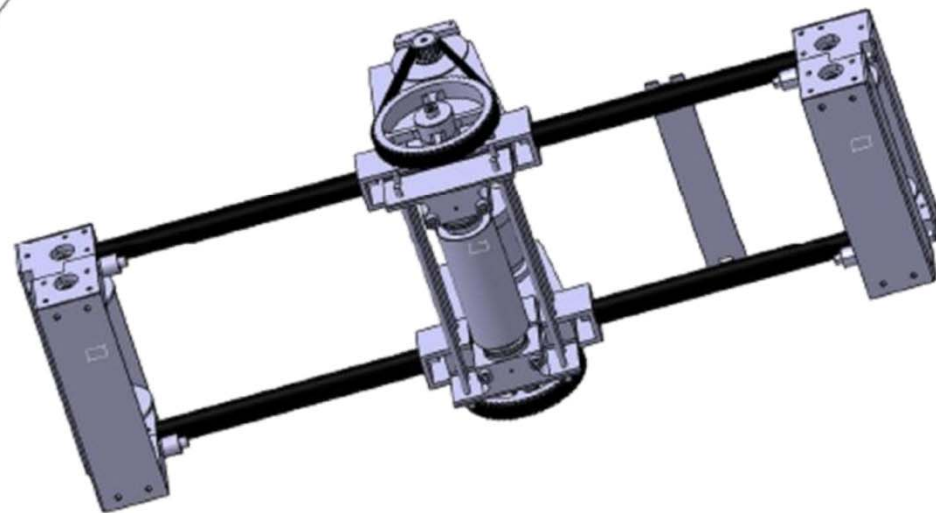
Schematic
structure



Overall view (front)

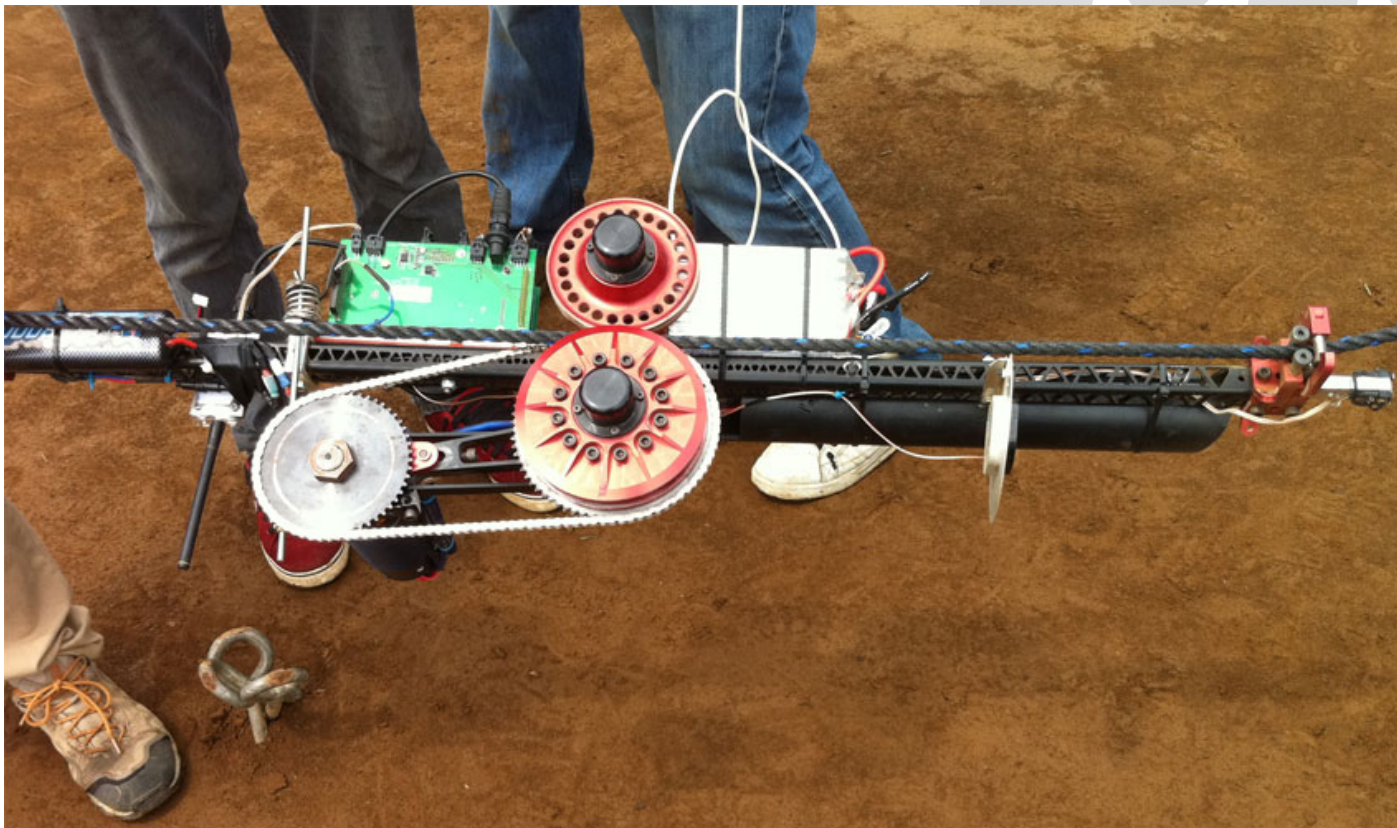
2009

Overall view (back)



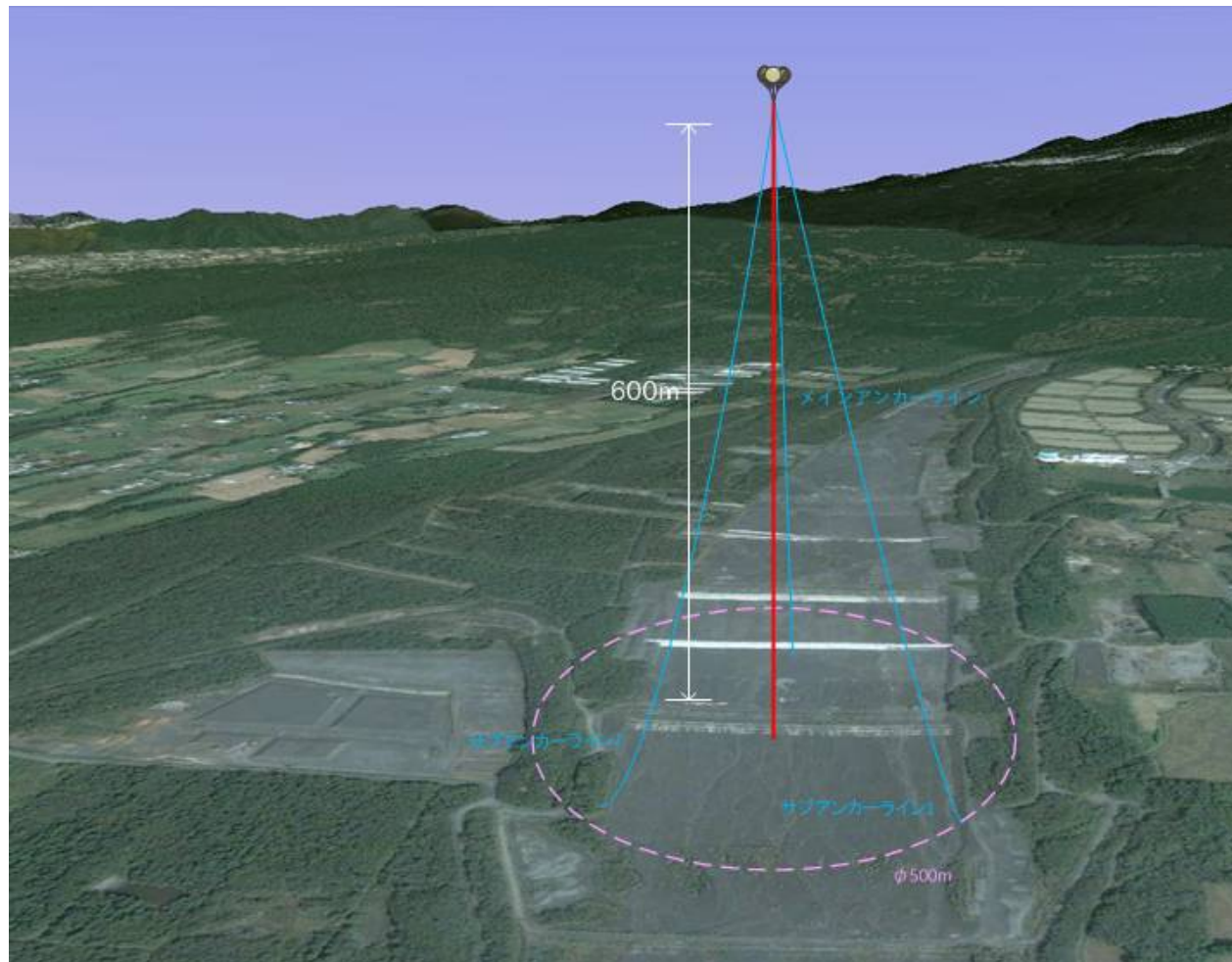
上昇速度
150m 52秒=10km/h

2010



JSETEC 2010

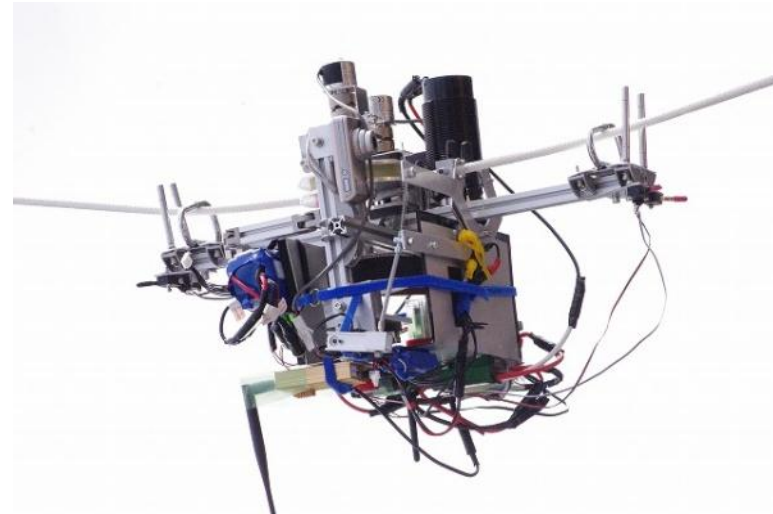
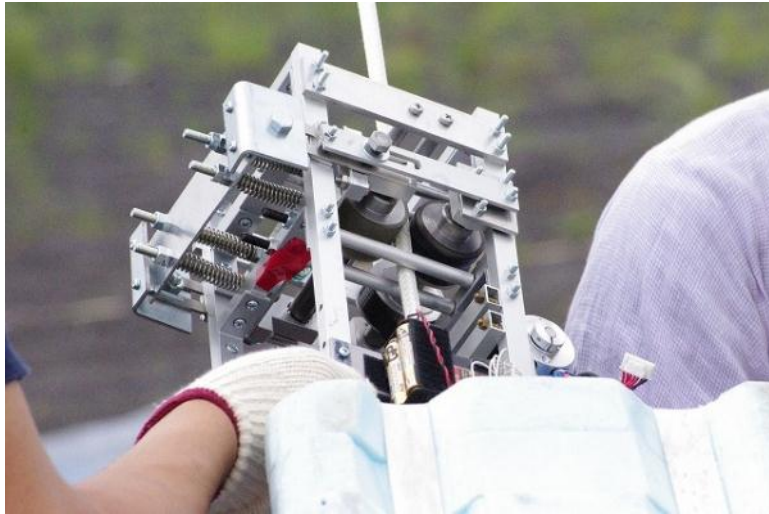




- 3本のアンカーラインとテザー (ロープとベルト)

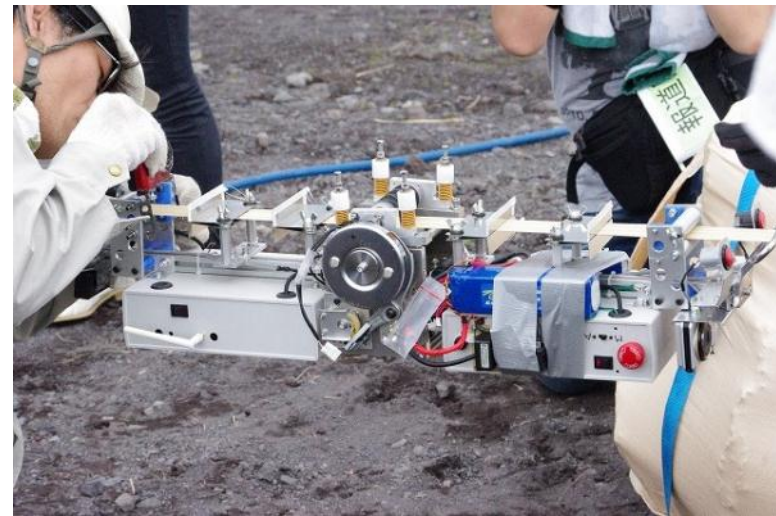
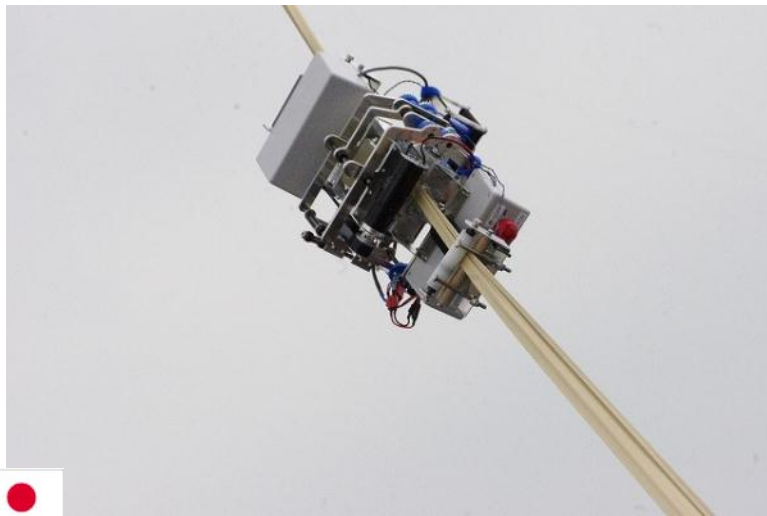
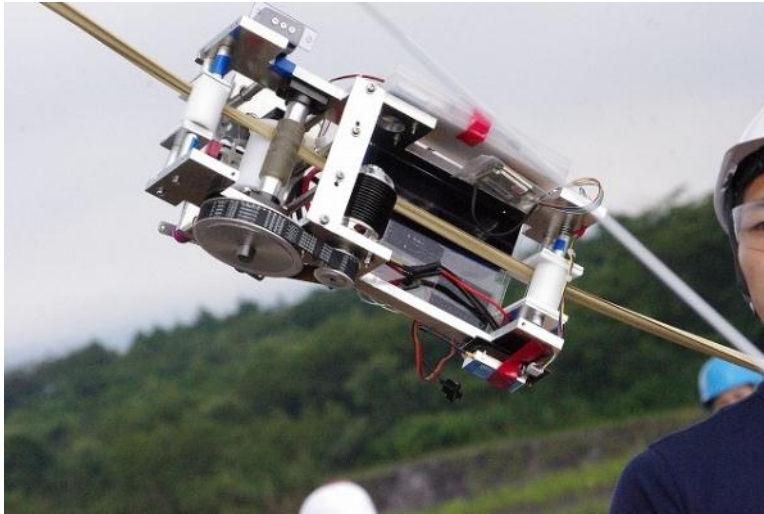


JSETEC 2011: ロープクライマー



JSETEC 2011: ベルトクライマー

2011



JSETEC 2011: ベルトクライマー



2011

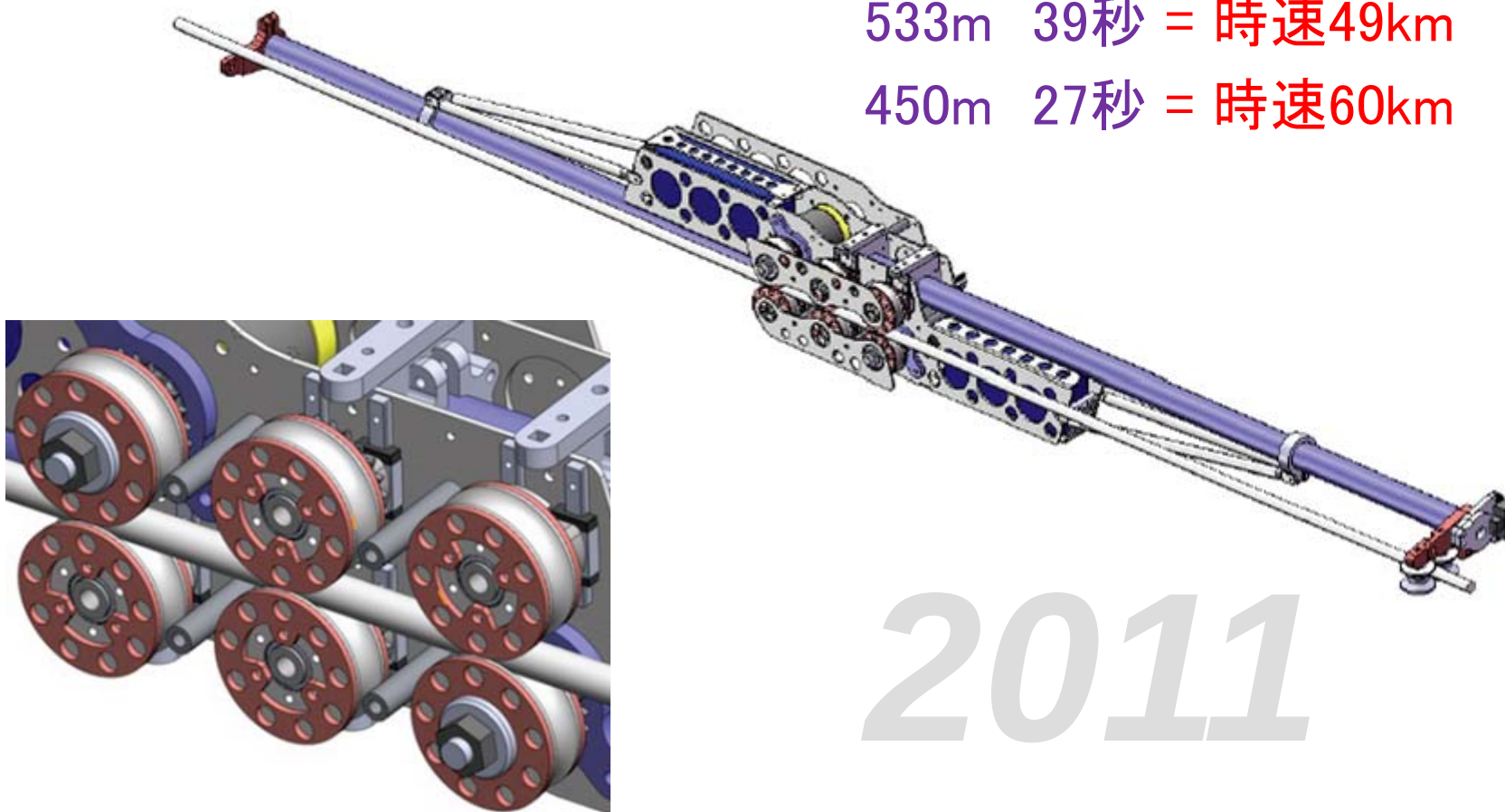


JSETEC 2011: ベストクライマー

上昇速度

533m 39秒 = 時速49km

450m 27秒 = 時速60km



2011

JSETEC ; 宇宙エレベーター技術競技会 2012



○主 催:一般社団法人 宇宙エレベーター協会 (2008年設立、本部/東京、会員数750名)

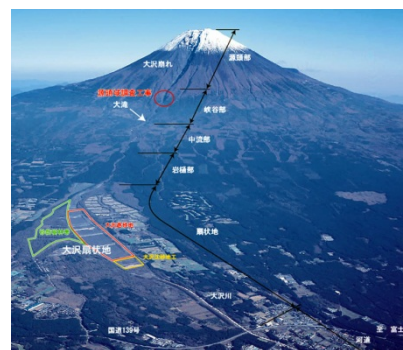
○月 日:2012年8月1日(水)~7日(火) の7日間の内の5日間
(1週間前の週間天気予報に基づき決定)

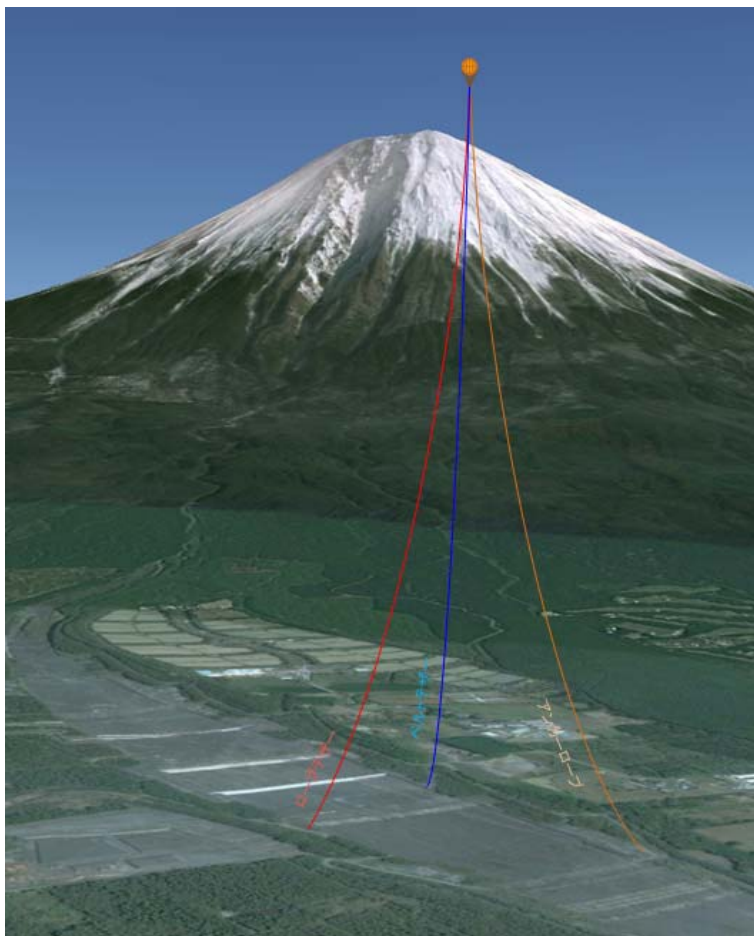
○場 所:静岡県富士宮市 大沢扇状地
(国土交通省富士砂防事務所管理地を利用)

○競 技:高度 300~1,200mに係留したバルーンから地上までつないだロープ/ベルトを昇降する昇降機の性能競争
(速度、重量、効率、到達高度、制御能力等)

○参 加:日本国内16チーム

日本大学理工学部3チーム、神奈川大学工学部5チーム、静岡大学、神奈川工科大学、明星大学、阿南高専、チーム奥沢、チーム松本(アクエリアス)、The 4th Laboratory、慶応/東工大有志チーム





○バルーン浮力

- ・アメリカではワイヤーを使った同種の設備はヘリコプターを使った
- ・日本では複数のヘリウムバルーンを組み合わせ使っている
(大きなバルーンの方が効率がよいが、大きな浮力を伴うバルーンの操作の困難さや破裂時の被害が大きくなるので、分散させている)
- ・2009～2011年: 直径5m以下、浮力30kg程度のバルーンを1～4個使用
- ・2012年: 直径6.75m、浮力130kgのPVCバルーンとアメリカ軍用パラシュートを3基使用

○運用の失敗

- ・航空法にのっとり、5gの火薬による穴開け装置を装備
- ・静電気や運用ミスで、穴開け装置が2回誤動作
- ・修理を試みたが、バルーン1基は間に合わず、バルーン2個での運用に

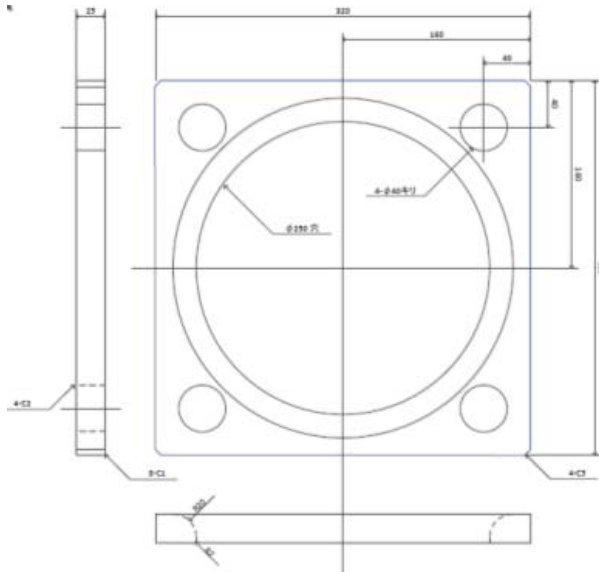
→バルーンは高度780mまでしか上がらなかった



JSETEC2012 ; ワインダー

○ワインダー

- ・競技のテザーには、ベルトとロープを使用するので、2台のワインダーを使用
- ・750Wのモーターでテザーを巻き取ることができるが、これでは浮力に対して足りないので、バルーンの操作は、ロープをトラックにつないで牽引した
- ・2012年は、2010年に製作した2台のワインダーを改良して使用
- ・主な改良点は、テザーの取り出し口をローラーから、円形の金属プレートに変えて、どの方向にテザーが引っ張られても問題ないようにした（ローラーだと、方向によっては外れてしまう）



JSETEC2012 ; ロープテザー

ロープテザー:

– (株)テザック提供

– 2重構造、直径11mm、耐荷重10kN以上、長さ1,300m
(2011/10mm/40.8kg-600m、2012/11mm/89.8kg-1,200m)

以下は2011年の仕様で、2012年はこれを基に変更予定

– 内層; ダイニーマ繊維とポリプロピレン繊維の混紡

– 外層; 耐摩耗性を考慮しポリエステル繊維製

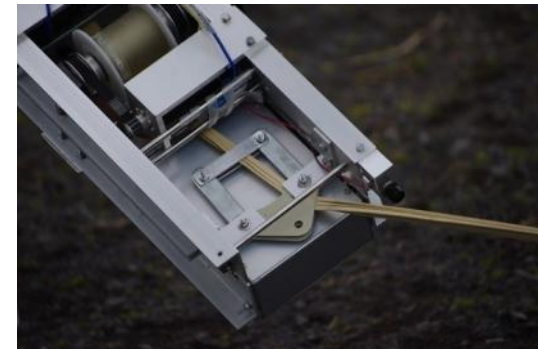
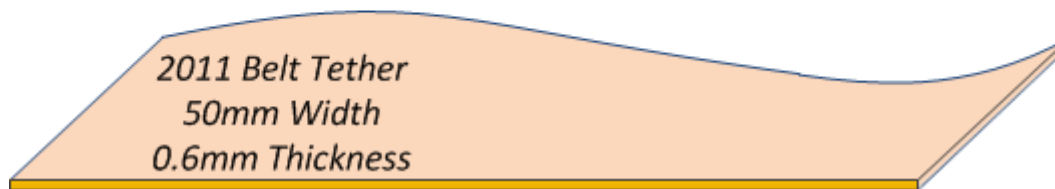
– ダイニーマは東洋紡製の超高強力ポリエチレン繊維UHMWPE; Ultra High Molecular Weight Polyethylene



JSETEC2012 ; ベルトテザー

ベルトテザー： **ベルト擦れ問題解消のために、厚さ/幅を変更**

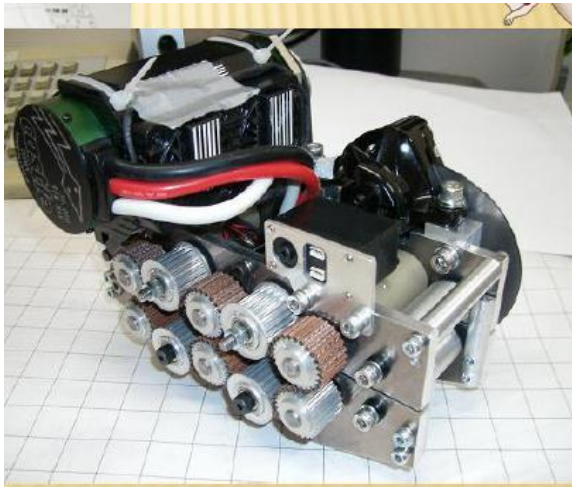
- 金野産業(株)提供
- 帝人製パラアラミド繊維テクノーラ製
- 幅35mm、厚さ2mm、耐荷重20kN以上、長さ1,300m
(2011/10.8kg-600m、2012/50.4kg-1,200m)
- **破損時の修復に伴う断面厚さに変化があることを前提とする**



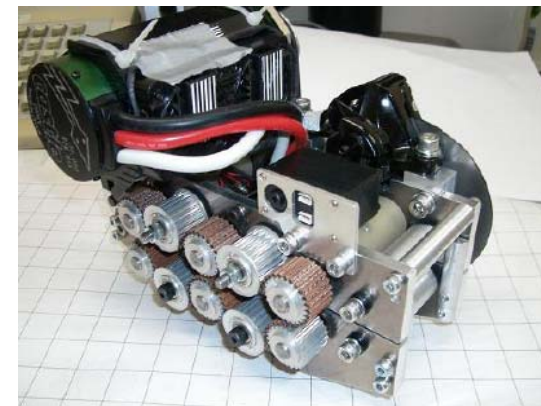
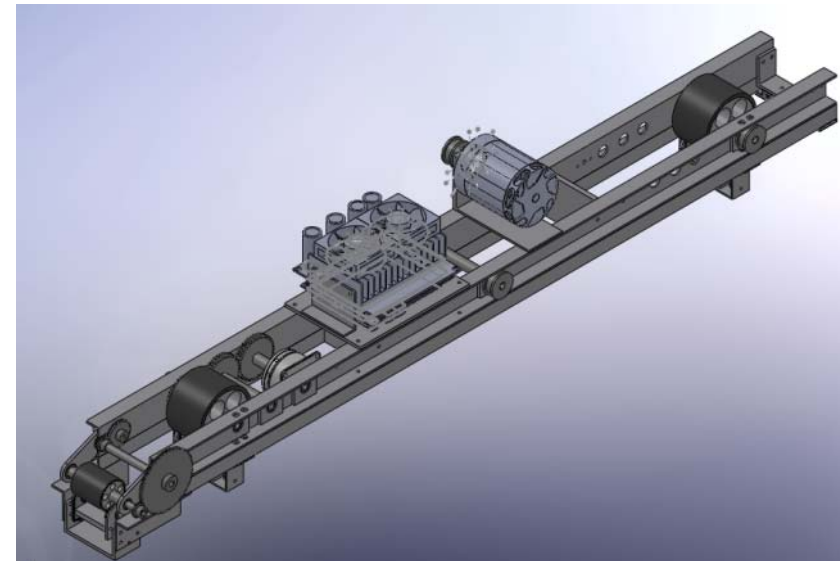
JSETEC2012 ;各種クライマー

○非常に多種多様なクライマーが登場

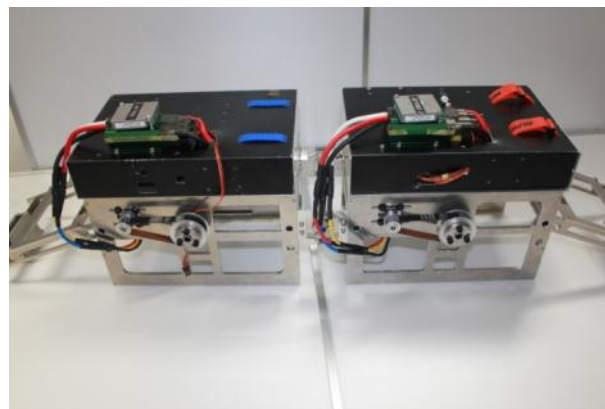
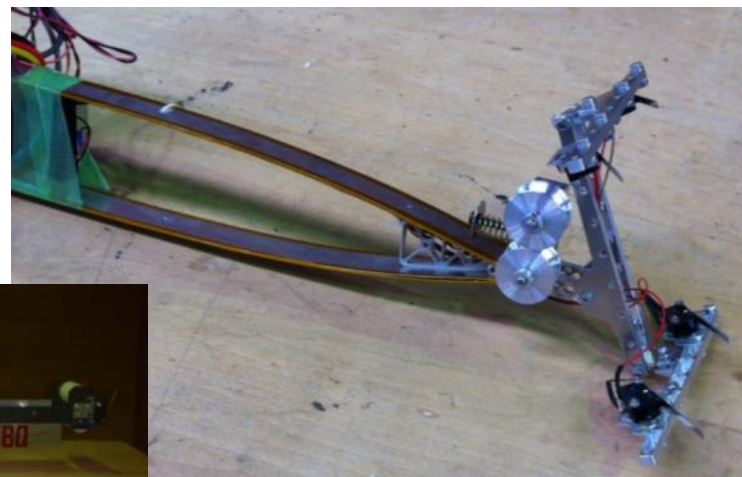
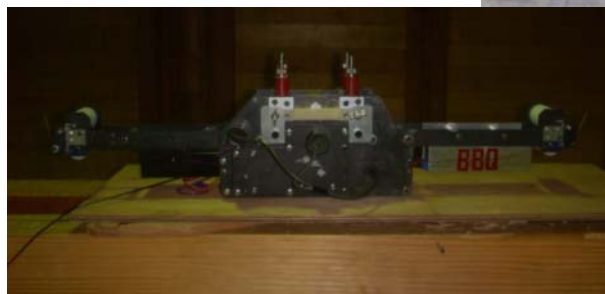
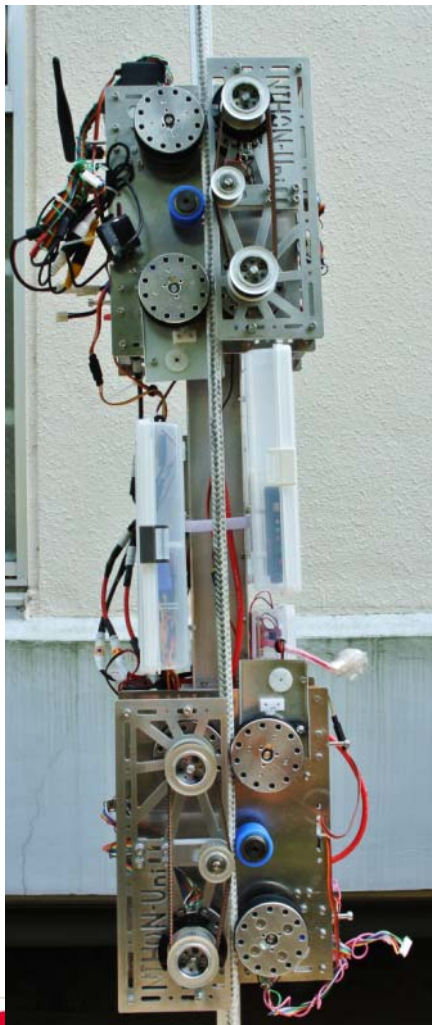
- ・各チームは競技に勝つだけでなく、様々な機能を実現することを目標にしている
- ・上昇最高速度は80km/hを突破(チーム松本、ただしその後ローラーが破損)
- ・最高上昇高度は、750mを記録(神奈川工科大学)
- ・最も大きな課題はローラーの押しつけ機構と耐久性



JSETEC2012 ;各種クライマー



JSETEC2012 ;各種クライマー



2012

JSETEC2012 ; 実行委員会

2012

○実行委員会のお仕事

<準備>

- ・月1回程度のミーティング(@東京、横浜)
- ・企画、レギュレーション策定
- ・協賛、協力企業との交渉
- ・機材、物資の準備

<当日>

- ・競技フィールド、会場運用
- ・取材対応



○実行委員会のメリット

- ・世界最大の宇宙エレベーターイベントを企画できる!
- ・宇宙エレベーターの最先端情報が手に入る

JSETEC ; 宇宙エレベーター技術競技会



○皆様からの多大なるご支援、ご協力をいただいています

国土交通省 中部地方整備局 富士砂防事務所 様 ～大沢扇状地の使用ご許可

静岡県 富士土木事務所 ～大沢扇状地の使用ご許可

国土交通省 航空局 ～航空情報(ノータム)の情報発信と、航空標識について
のご指導

日本大学理工学部 様 ～資材ご提供

神奈川大学工学部 様 ～資材ご提供

日本建築専門学校 様 ～宿舎、プレゼン会場、作業場所のご提供

株式会社 巴商会 様 ～ヘリウムガス充填設備のご提供と、技術者様派遣

金野産業 株式会社 様 ～アラミド繊維製テザーベルトのご製作と技術ご指導、技
術者様派遣

株式会社 テザック 様 ～ダイニーマ製テザーロープのご製作と技術ご指導、技術
者派遣

日東通信 株式会社 様 ～ネットワーク通信装置 Alurion のご提供

駐

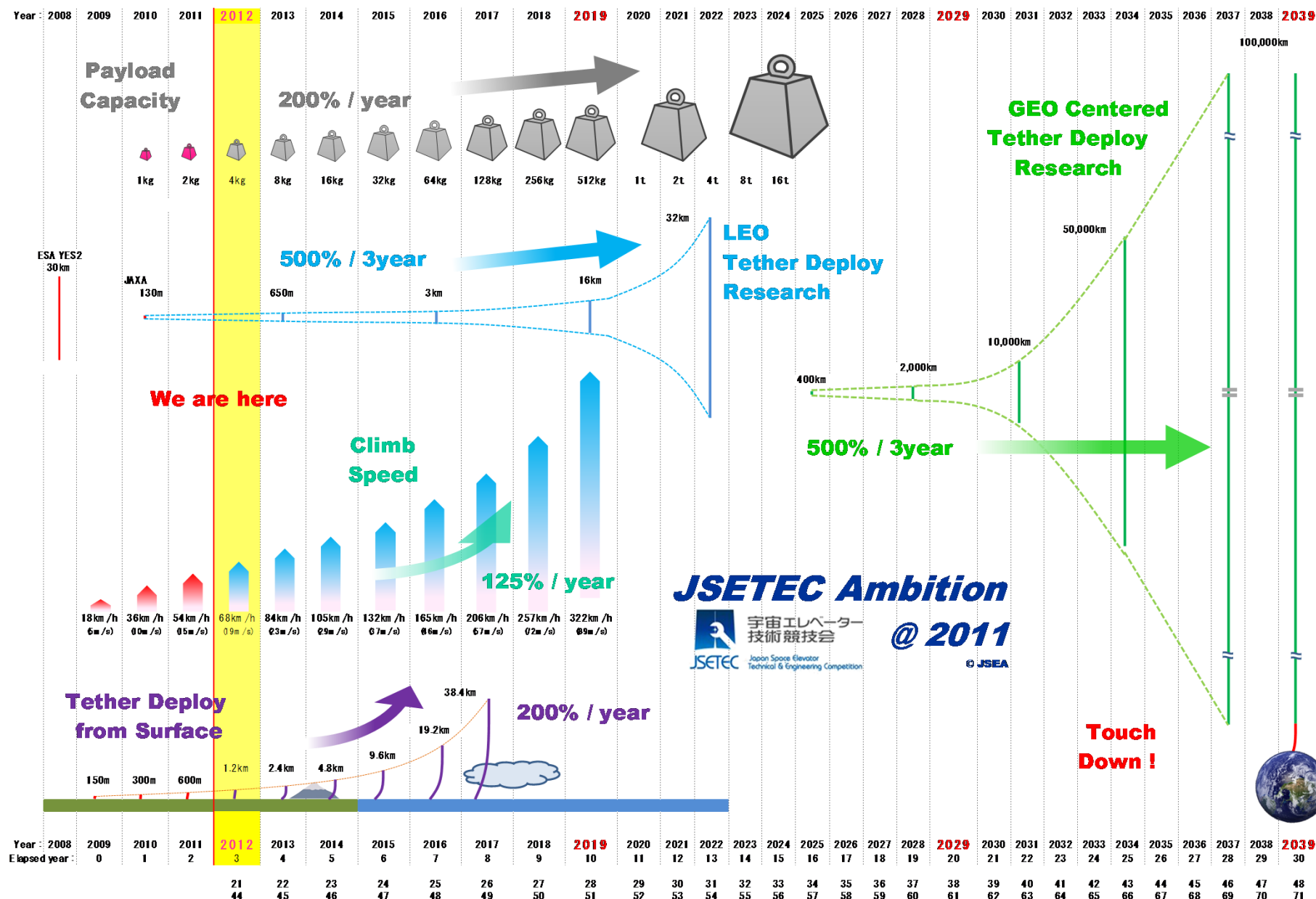
株式会社 三与建設 様 ～ワインダーアンカー 術ご指導、レンタル資機

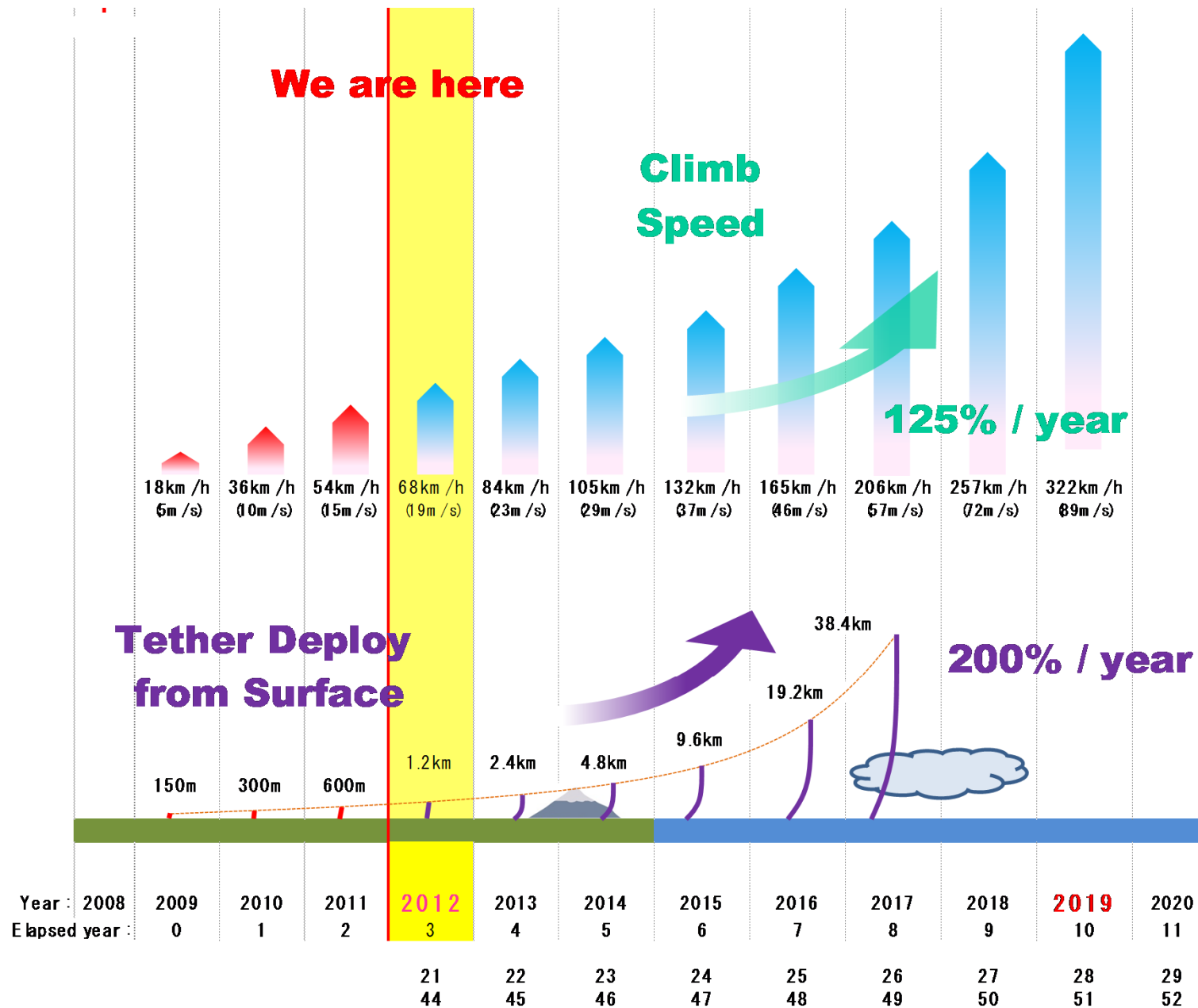
材の確保



～バルーンの製作









ご静聴ありがとうございました

一緒にJSETEC実行委員会を盛り上げていきませんか！？

人類の未来のために、皆様のご支援、ご協力をお願いします