



2013年

WORLD SOLAR CHALLENGE

参戦計画

東海大学ソーラーカーチーム代表 大久保亮佑
(東海大学工学部動力機械工学科3年)
東海大学ソーラーカーチーム監督 木村英樹
(東海大学工学部電気電子工学科教授)



2013 World Solar Challenge

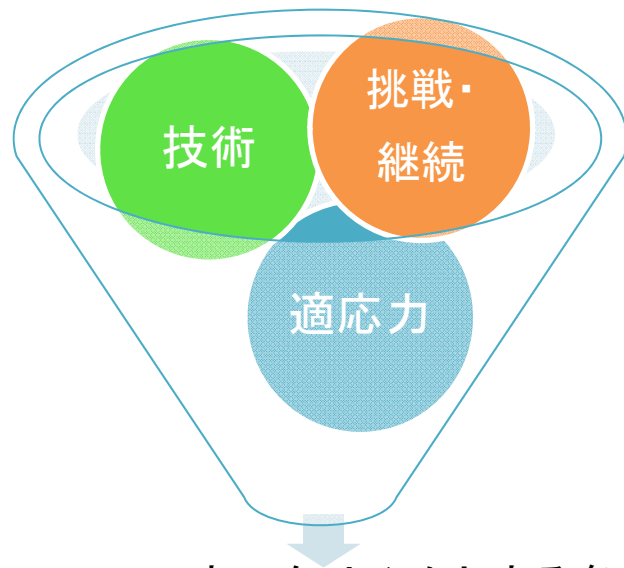
開催期間: 2013年10月6日～10月13日

主催: South Australian Motor Sport Board
冠スポンサー: ブリヂストン

- World Solar Challenge: WSCは1987年に始まった世界最高峰のソーラーカーレース
- オーストラリアのDarwinからAdelaideまでの3,000 kmを縦断する時間を競う
- 走行に利用できるエネルギーは太陽光のみ
- 2013年は24の国と地域より43チームが参加
日本チームは本学を含み6チーム参加



参戦目的



- ・3連覇への挑戦
- ・努力を継続する力
- ・日本を代表する企業の最新技術をアピール
- ・常に進化する技術の学習・習得
- ・レギュレーション変更に対応していく
4輪という中での、空力・発電技術開発の発展

・Panasonic・東レをはじめとする各企業との産学連携により、高い技術力に触れるとともに、ものづくりを通して学生の社会的実践力を身に着ける。

・ソーラーカーレースを通じた省エネ技術を発展させることで、要素技術を世界にアピールすることを目指す。

WSC過去の成績

- 2009年 総合優勝

29時間46分の大会新記録で総合優勝



- 2011年 総合優勝

日本勢としてはホンダ以来の2連覇達成



今後のスケジュール

- 9月 6日 大学からソーラーカーの搬出・空輸にてメルボルンへ
- 9月20日 輸送部隊がオーストラリアへ出発
- 9月21日 メルボルンにて荷物を受け取り
- 9月26日 ソーラーカーチーム本隊出国
- 9月27日 本隊ダーウィン到着・輸送部隊と合流→トヨタ・ダーウィン・ブランチにて整備作業開始
- 10月1日～10月4日 公式車検期間**
- 10月5日 公式予選(ヒドウンバレー・サーキット)**
- 10月6日 本戦レーススタート(ダーウィン)**
- 10月10～11日 アデレードにゴール予定**
- 10月11日以降 荷物梱包&展示
- 10月13日 レース終了、表彰式**
- 10月14日 本隊オーストラリア出国、輸送部隊アデレード→メルボルンに向かう
- 10月15日 本隊成田到着、輸送部隊メルボルンにて海上輸送準備
- 10月16日 輸送部隊オーストラリア出国
- 10月17日 輸送部隊成田空港に到着

WSC遠征メンバー(27名)

チームマネージャー

大久保 亮佑(工学部動力機械工学科3年)

ドライバー

伊藤 樹(大学院工学研究科航空宇宙学専攻2年)

遠藤 直樹(工学部動力機械工学科3年)

坂井 達哉(工学部動力機械工学科3年)

チームスタッフ

関川 陽(工学研究科電気電子システム工学専攻1年)

アルモワッライ・アナス(工学研究科電気電子システム工学専攻1年)

アルカティブ・アブドゥラハマン(工学研究科工業化学専攻1年)

鈴木 一矢(工学研究科動力機械工学科4年)

鹿島 隆寛(工学部機械工学科3年)

大塚 隆司(工学部動力機械工学科3年)

山田 萌子(工学部機械工学科3年)

榊原 聖也(工学部電気電子工学科2年)

横内 宏紀(工学部電気電子工学科2年)

矢島 結人(工学部動力機械工学科2年)

森川 聡(工学部材料科学科2年)

中澤 清乃(本学工学部電気電子工学科2年)

若林 希(本学工学部機械工学科2年)

ブカーリ・ホサム(高輪校舎情報通信学部経営システム工学科2年)

和田 拓馬(本学工学部動力機械工学科1年)

栗原 慎太郎(本学情報理工学部コンピュータ応用工学科1年)

監督

木村 英樹(工学部電気電子工学科教授)

副監督

福田 紘大(本学工学部航空宇宙学科航空宇宙学専攻講師)

プロジェクトコーディネーター

佐藤 多嘉雄(本学チャレンジセンター推進室)

特別アドバイザー

池上 敦哉(ヤマハ発動機株式会社)

佐川 耕平(富士重工株式会社・本学卒業生)

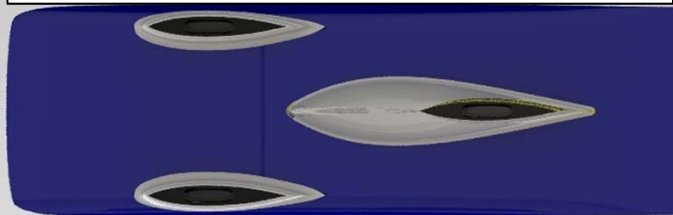
三瀬 剛(芦屋大学)

竹内 豪(株式会社ミツバ・本学卒業生)

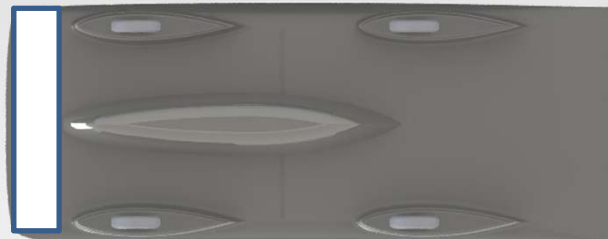
2013年のレギュレーション変更

3輪→4輪

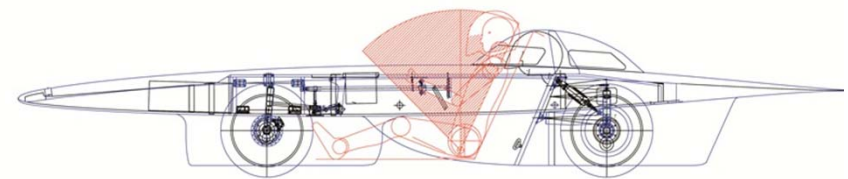
2011 Tokai Challenger



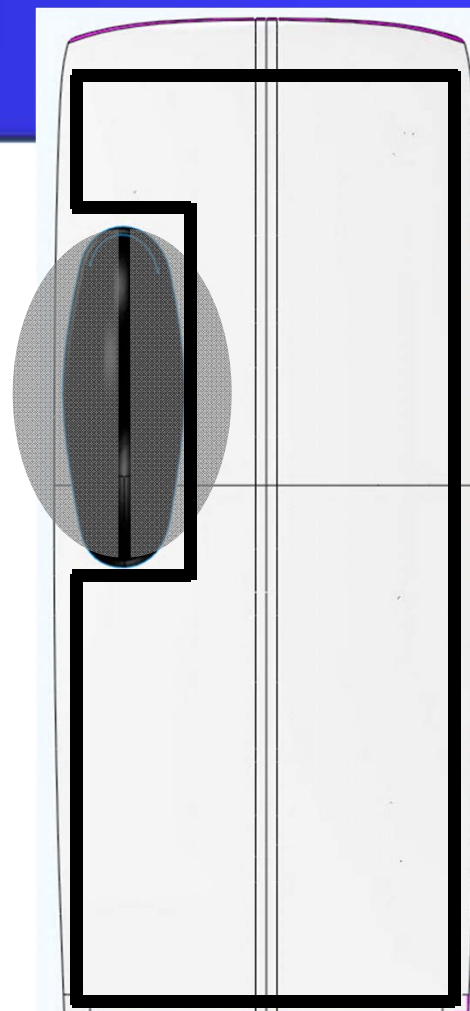
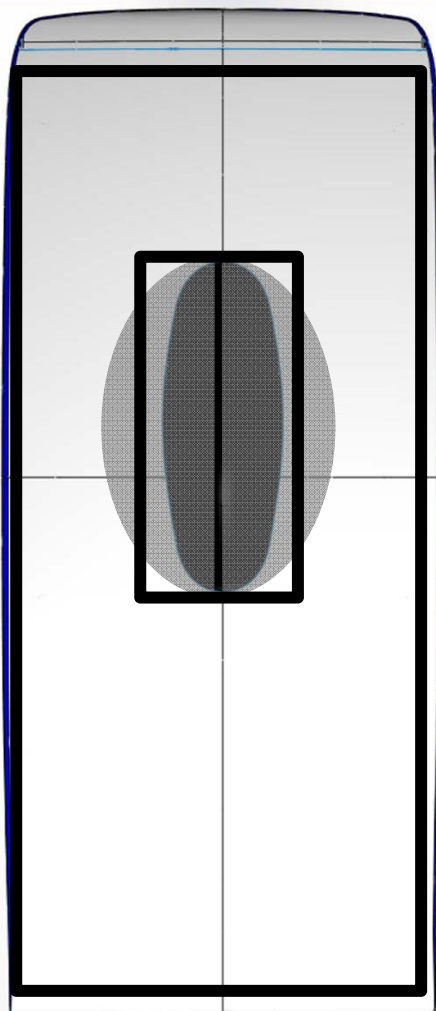
2013レギュレーション変更後



3輪以上→4輪の義務化
全長5m以下→全長4.5m以下
視界を確保する大きなコックピット
フロントに1.5m×0.3mの情報表示
ブレーキ制動力の強化
など



赤い斜線部分のスペース確保しなければならない。

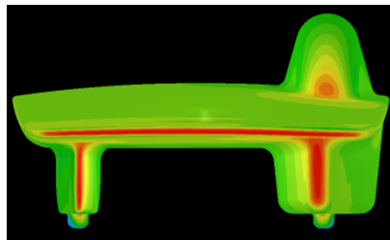
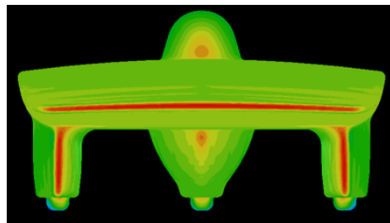


TOKAI UNIVERSITY

新車デザイン

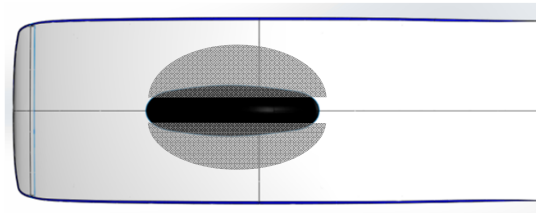
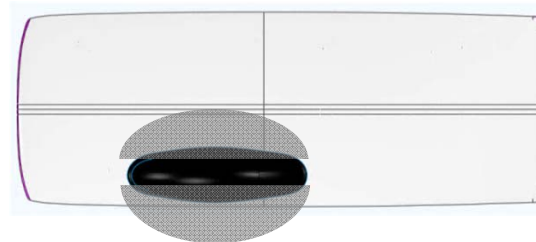
カタマラン(片側キャノピー)

前方投影面積を減らす
太陽電池に落ちる影を減らす。



左側コクピット

レースは8:00~17:00
午後の方が長いため左側コク
ピットの方が光量が多い

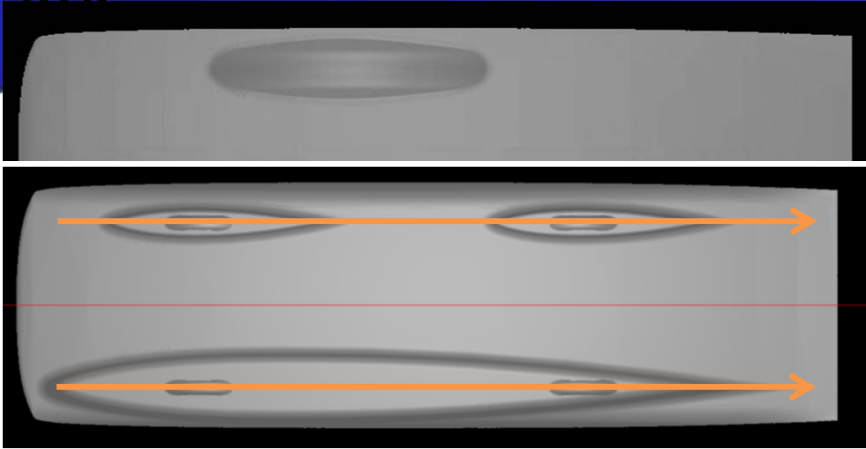


透明キャノピー

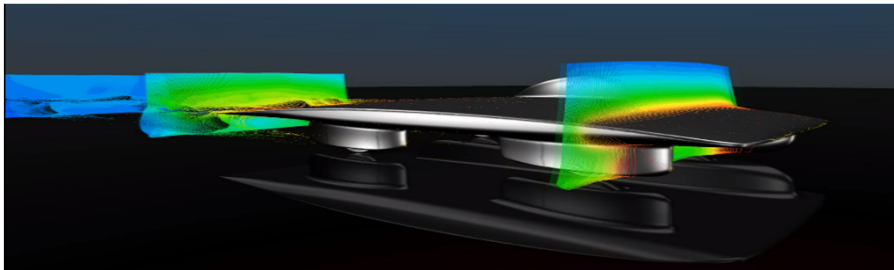
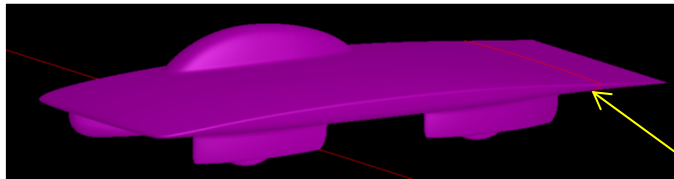
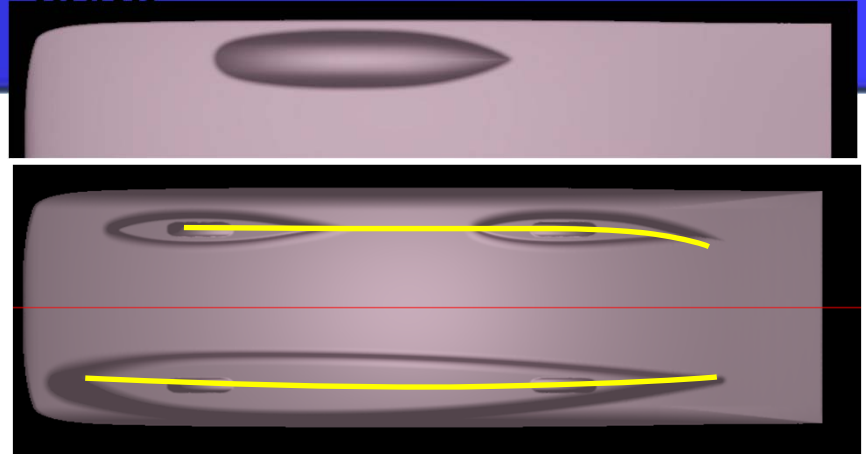
透明なキャノピーに
よって光の透過を狙う



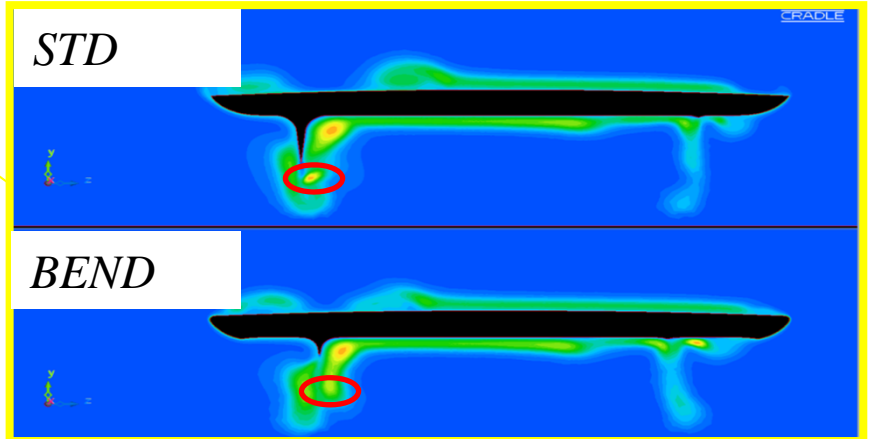
STD



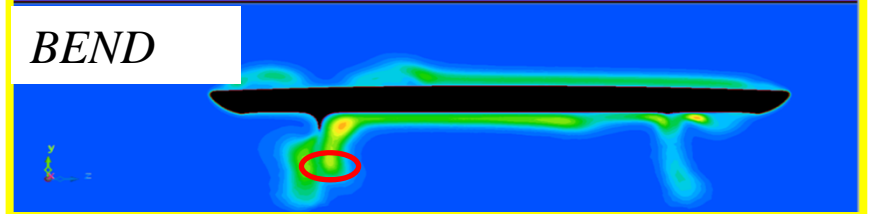
BEND



STD



BEND



CRADLE

HIT太陽電池モジュール

Panasonic 独自のHIT

性能アップ

変換効率 **22.5%**



高温時の発電性能でライバル
に差をつける

- ① 太陽電池の反射防止膜の改善
- ② 高反射充填材の採用

2011年「ソーラーカー用HIT太陽電池」
変換効率22.0%、出力1.32kW



2013年「ソーラーカー用HIT太陽電池」
変換効率22.5%、出力1.35kW

Li-ionバッテリー

Panasonic 円筒型Li-ion電池 NCR18650B

Tokai Challengerに432本 = 20.952kg分を搭載



より多くのエネルギーを蓄えられる

	2011 NCR18650A	2013 NCR18650B
重量(セル)	46.3 g	48.5 g
電流容量(セル)	3.1 Ah	3.35 Ah
バッテリー総エネルギー容量	5.0kWh	5.2kWh

TOKAI UNIVERSITY

Beyond the Formula1

トレカ

東レが開発した炭素
繊維
軽さで環境に貢献

軽くて
強い

軽さで環境に貢献

T700 12K 開織織リプリプレグ



ボディー外皮に使用


T800 3K 綾織リプリプレグ



モノコックに使用

T300 1K 平織プリプレグ



スパッツに使用
 TOKAI UNIVERSITY

CFRP成型

東レ・カーボンマジック社のCFRP成型

高いCFRP成型加工技術を駆使し、精密かつ複雑な部品の成型が可能

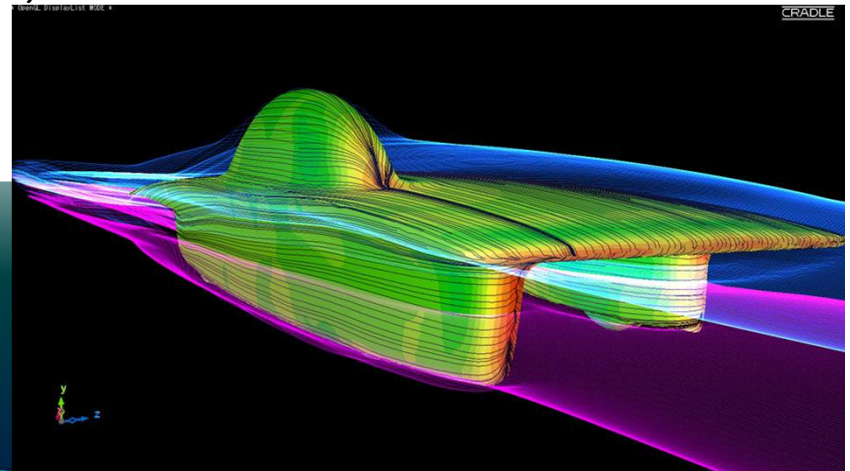
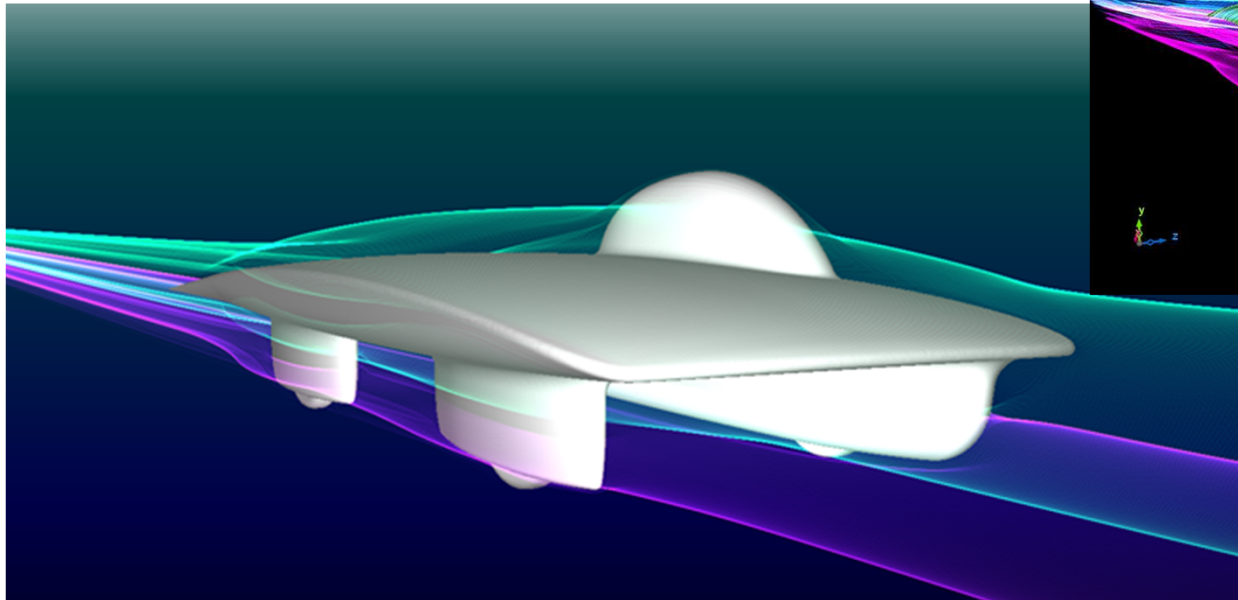


軽量化に大きく貢献

技術紹介

CRADLE (株式会社ソフトウェアクレイドル)

・流体解析ソフト



技術紹介



(日本ミシュランタイヤ株式会社)

- **RADIAL X 95/80R16**

- ・ソーラーカー用低転がり抵抗ラジアルタイヤ
- ・通常の乗用車タイヤの数分の1の抵抗

技術紹介



(アールエス
コンポーネンツ株式会社)

- ・電子部品
- ・海外における物品調達



vector  (株式会社ベクター)

- ・自動車計測システム

技術紹介

PATLITE (株式会社パトライト)

- ・LED警光灯



Japan Digital Communications

(株式会社日本デジコム)

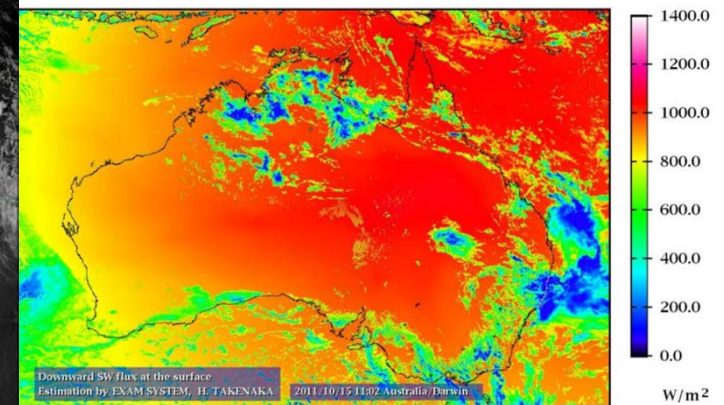
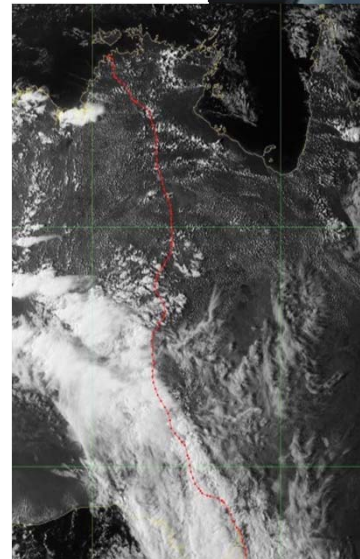
- ・衛星通信機、衛星携帯電話
(インマルサット、イリジウムの貸与)

CREST

(TEAM TEEDDA)

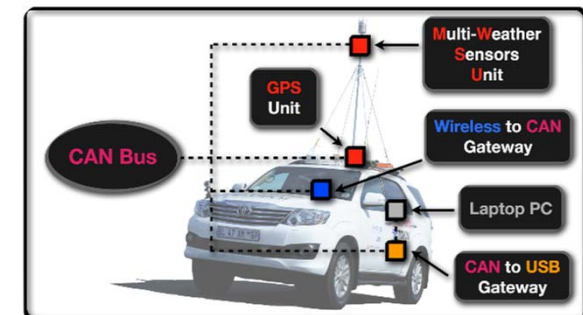
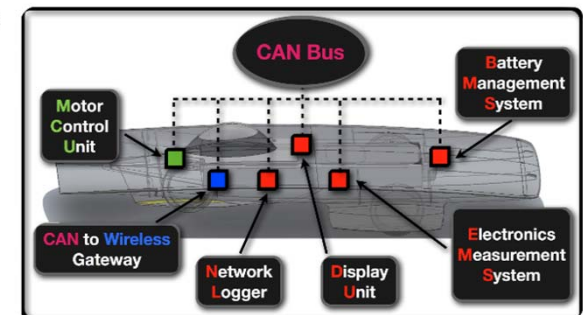
< 科学技術振興機構平成24年度
CREST採択事業 >

- ・高精細衛星画像・日射量推定マップ



テレメトリーシステム

- ソーラーカーと司令車をリアルタイムでリンクするシステム。チーム全体で、リアルタイムに車両状況を共有。
- 車両側は、専用システムの自主開発により、簡素化が可能となり、通信の信頼性と低消費電力を両立した。
- ベクタージャパン提供による、データ統合ツール“CANape”や“CANロガー”などにより、膨大なデータを瞬時に処理&保存し、高度な戦略の組立てが可能となった
- 今年度は、部品の最適化により、モジュールの小型化や、さらなる低消費電力化に成功した。



計測システム

- 東海大学独自のテレメトリーシステムを活用した、独自製作モニター
- 指令者に送られるデータ(モータ出力・発電量・バッテリー消費量)がドライバーも確認可能
- リアルタイムで情報が確認できるため、トラブル時も即座に対応可能となる
- 省消費電力化した

指令車の後部座席に情報表示用のPCを搭載し、リアルタイムでモニタリングを行う。



技術紹介



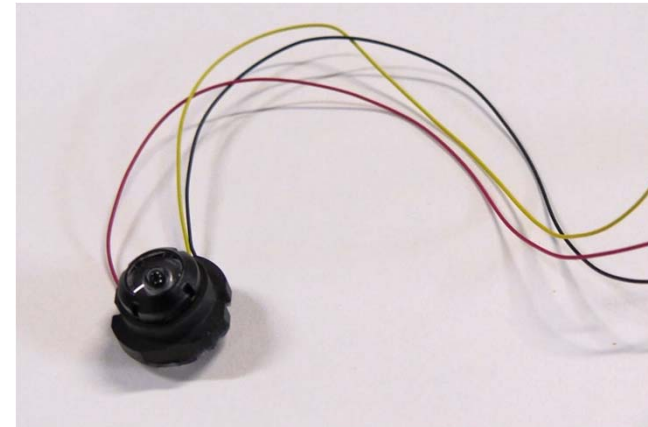
(産業技術総合研究所)

Mishimaki

(有限会社三島木電子)

・最大電力点追従回路
(太陽電池発電制御)

小山高専



(日本ケミコン株式会社)

- ・アルミ電解コンデンサ
- ・積層セラミックコンデンサ
- ・アモルファスチョークコイル
- ・CMOSカメラ

技術紹介

石塚工業

(石塚工業株式会社)

・金属部品の切削加工



(有限会社フジアロイ)

・アルミ合金の溶接



SUNSTAR

(サンスター技研株式会社)

・ブレーキディスク

(ブルーポイント
サスペンション株式会社)
・Tokai Challenger専用
ショックアブソーバ

技術紹介

UEPURA

(植木プラスチック株式会社)

- ・ポリカーボネート成形
キャノピー



SO-UP (株式会社ソーアップ)

- ・Tokai Challenger 専用ボディーカバー



TAKATA

(タカタ株式会社)

- ・Tokai Challenger 専用
シートベルト

技術指導

YAMAHA (ヤマハ発動機株式会社)

・テクニカルディレクター 池上敦哉氏



SUBARU (富士重工業株式会社)

・ソーラーカードライバー 佐川耕平氏



MITSUBA (株式会社ミツバ)

・メカニック 竹内 賢一氏



・メカニック 三瀬 剛氏

(芦屋大学)



TOKAI UNIVERSITY

2013年型「Tokai Challenger」諸元表

全長	4495mm
全幅	1795mm
全高	1008mm
トレッド	1166mm
ホイールベース	2039mm
車重	149kg (推定値)
太陽光のみでの平均速度	85km/h
最高速度	150km/h (理論値)
太陽電池	パナソニック HIT 太陽電池(シリコン系) 変換効率22.5% 出力1.35kW 面積 6 m ²
バッテリー	パナソニックリチウムイオン電池(NCR18650B) 21kg 5.2kWh
ボディー	東レ 炭素繊維トレカ T700開織織り、T800綾織り、T300 1K 東レ・カーボンマジック CFRP成型
モーター	ミツバ ブラシレスDC ダイレクトドライブモーター M20100D-SP2013、変換効率98%以上 ジェイテクト セラミックボールベアリング

現地サポート



(トヨタ自動車株式会社)

- ・現地で使用するサポートカーの手配
- ・現地整備場の提供



(日野自動車株式会社)

- ・ソーラーカー運搬用のトラック貸与



遠征支援・ロジスティクス



(サウジアラビア大使館
文化部)

・遠征支援



(株式会社三協)

・ソーラーカーおよび工具などの輸送



Project μ

- ・ディスクブレーキ用専用パッド
(株式会社プロジェクト・ミュー)



- (人気酒造株式会社)
シャンパンファイト用
スパークリング純米大吟醸

- (株式会社スマートビジョン)

- ・洗淨艶出し保護剤「プレクサス」



秋田県でのソーラーカー試走

2013年8月24日～25日 大潟村ソーラースポーツライン

- テスト走行に向けての準備
- 初の高速走行



日本の大学

工学院大学(東京)

金沢工業大学(石川)



World Solar Challenge ホームページより引用

強豪ライバルチーム

Nuon Solar Team(オランダ)



- デルフト工科大学 Nuon Solar Team
- 2001～2007年にオーストラリア大会4連覇
- 2009～2011年は2位

※写真は各チームのFacebookファンページより引用

University of Michigan Solar Car Team
(アメリカ)



- ミシガン大学 University of Michigan Solar Car Team
- 2009, 2011年のWSCで3位の成績をおさめた名門チーム

日本勢初の3連覇に挑みます！

