

ソーラーカー

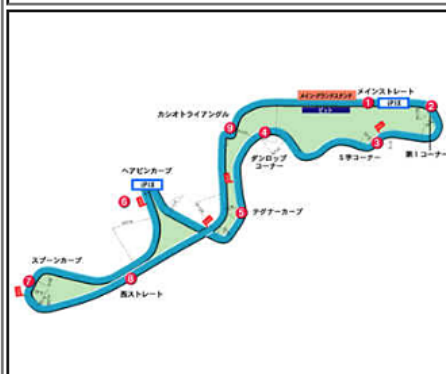
●ソーラーカーレースとは？

太陽電池（ソーラーパネル）によって得られる電気エネルギーを主なエネルギー源として、走行する車両により行われる競技



【主な大会】

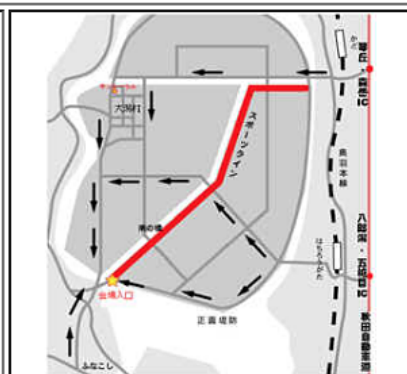
Dream Cup（三重県 鈴鹿サーキット）
World Solar Challenge（オーストラリア縦断レース）
World Solar Rally（秋田県 大潟村ソーラースポーツライン）



鈴鹿サーキット



オーストラリア



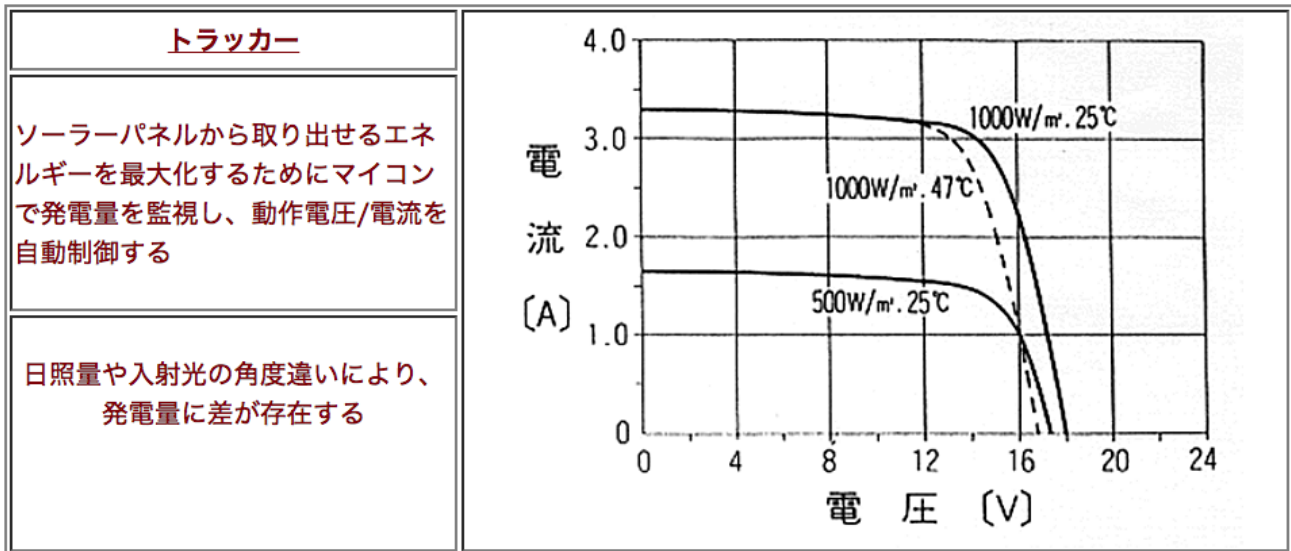
大潟村ソーラースポーツライン

●ソーラーパネル

【ソーラーパネルの主な種類】

		
アモルファスタイプ	シリコン単結晶タイプ	ガリウムヒ素タイプ
低コスト 低変換効率	高コスト 高変換効率 ソーラーカーレースにおける 主流	超高コスト 超高変換効率 宇宙衛星用として開発 一部ソーラーカートップチームで導入

【ソーラーパネルの発電管理技術】



●バッテリー

【バッテリーの主な種類】

鉛タイプ 低コスト 低エネルギー密度 入門カテゴリーでは、これしか使用できない 安全性の観点から、密閉タイプが使用される	
リチウムイオンタイプ 高コスト 高エネルギー密度 ソーラーカートップカテゴリーで導入 緻密な充放電管理が必要	
その他、ニッケル水素タイプ、ニッケルカドニウムタイプ等も使用可能であるが、ほとんど使用例なし	

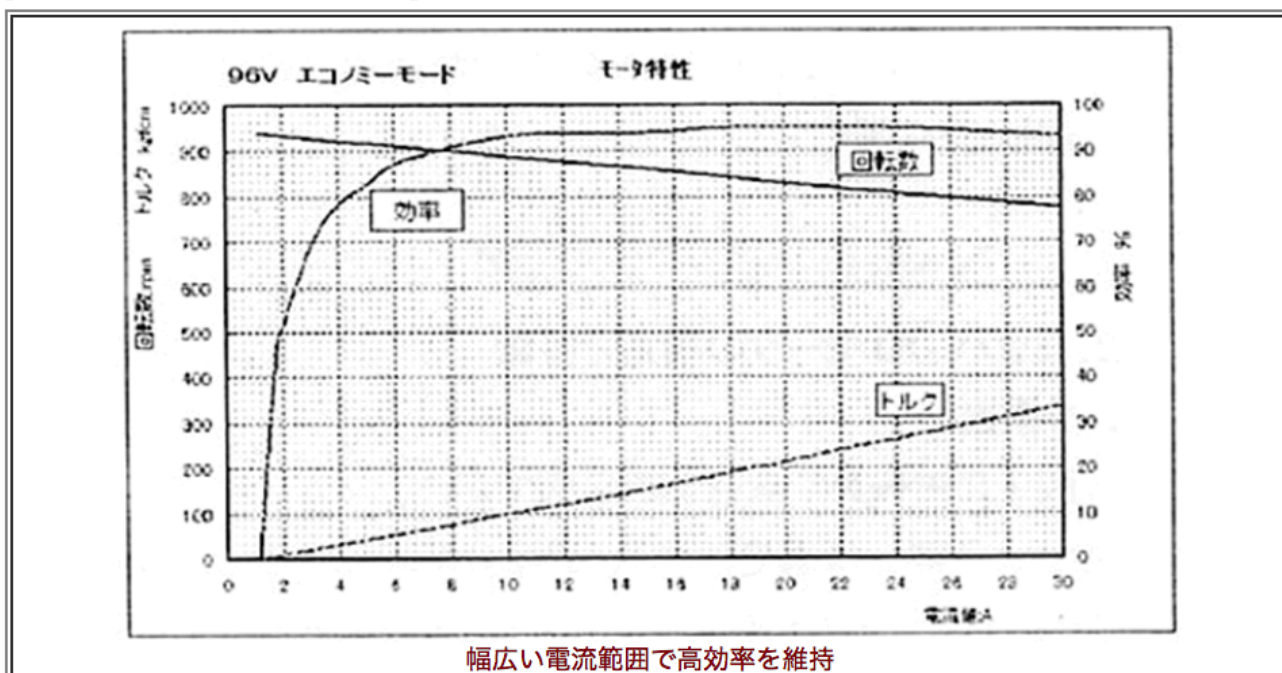
【電池種類による重量エネルギー密度の違い（参考値）】

バッテリー種類	重量エネルギー密度
リチウムイオン	130～200Wh/Kg
ニッケル水素	60～70Wh/Kg
ニッケルカドニウム	40～50Wh/Kg
鉛	35～40Wh/Kg

●モーター

現在の主流は、 DCブラシレスタイプのホイールインモーター 【特徴】 減速機によるエネルギーロスが存在しない ブラシレスにより、 大電流対応可能/メンテナンスフリー 市販専用設計モーターの存在		
--	--	--

【ソーラーカー専用モーターの特性】



【ソーラーカー専用モーターの制御技術】

電流制御モード

最大電流を指示するモード

負荷状況に応じて、PWMデューティや進角を自動調整する

負荷変動が大きいコース（鈴鹿）で、消費電力をコントロールしたい

状況に適している

PWM制御モード

PWMデューティを直接指示するモード

一定速で走行する状況（WSC、秋田）に適している

カスタマイズ機能

ユーザー側で、特性を変更可能

アクセルレスポンス/回生ブレーキレスポンス

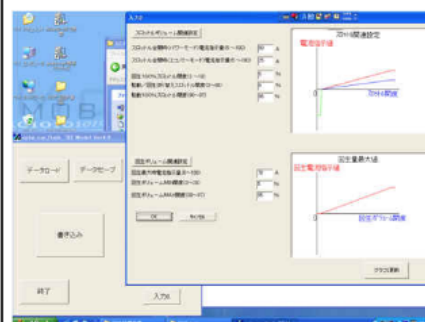
最大駆動電流値/最大回生電流値

最大回生電圧値

パワーモード/エコノモード切替え機能

温度監視機能

起動時暴走防止機能



●エネルギーマネジメント

限られたエネルギーをいかに効率よく使うかが非常に重要

パネル発電量；天気、走行時刻により変化

バッテリー；大電流を流すと、内部抵抗による損失大

モーター；負荷条件により、効率が変化

走行速度；速く走ると、空気抵抗や転がり抵抗が増加

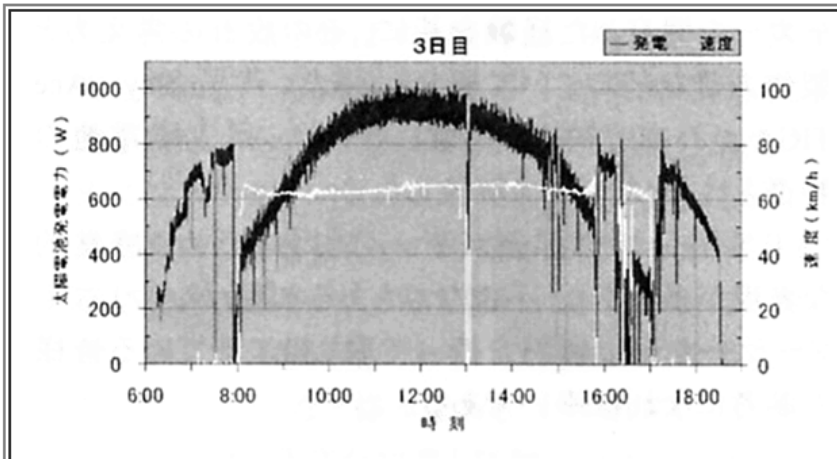
レース全体（複数ヒートが主流）を考慮したペース配分が必要

自分の車両の性能を事前に把握し、

状況に応じて、作戦を立てていく → データーロガーの活用



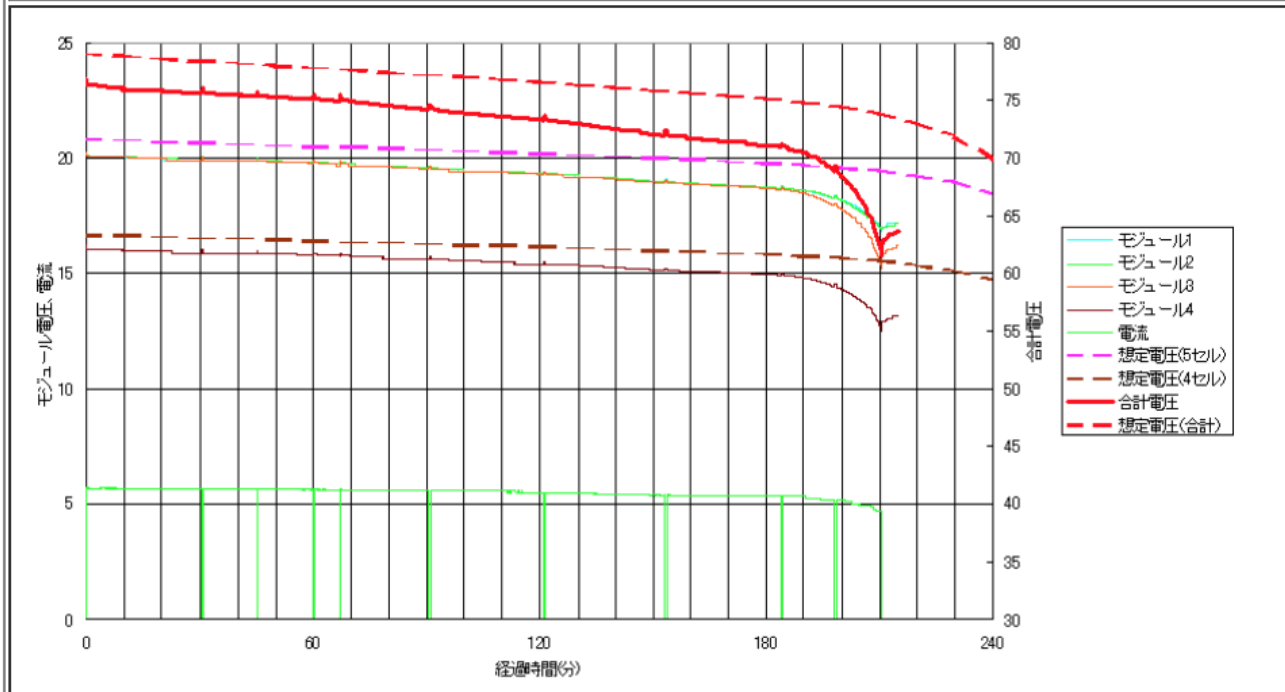
【パネル発電量の把握】



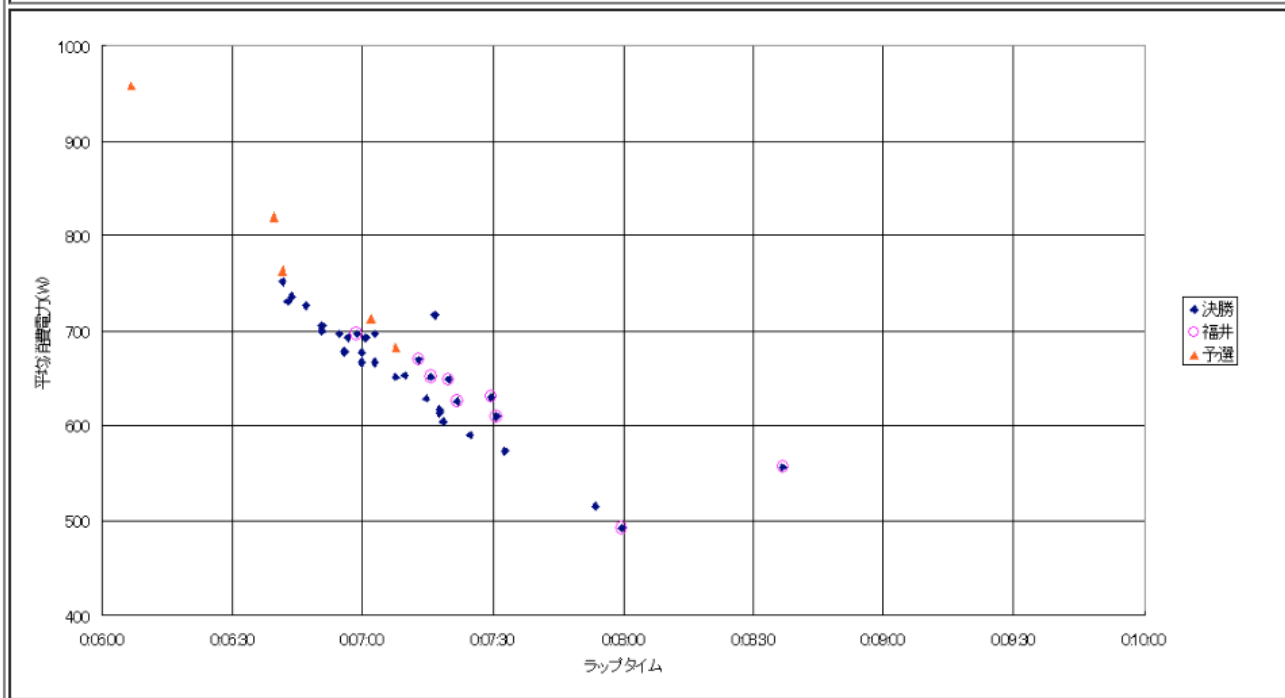
時刻によって、発電量が変化する

バッテリー特性の把握

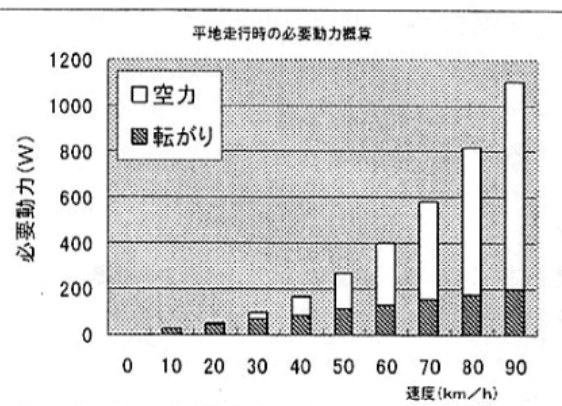
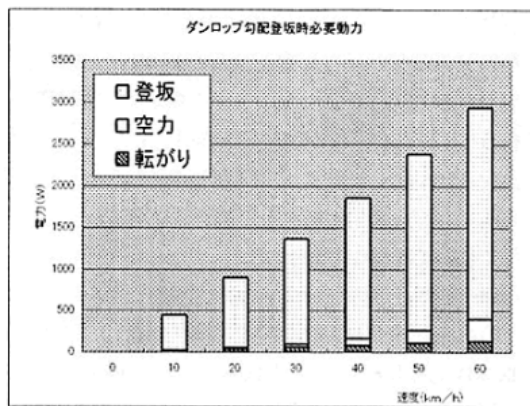
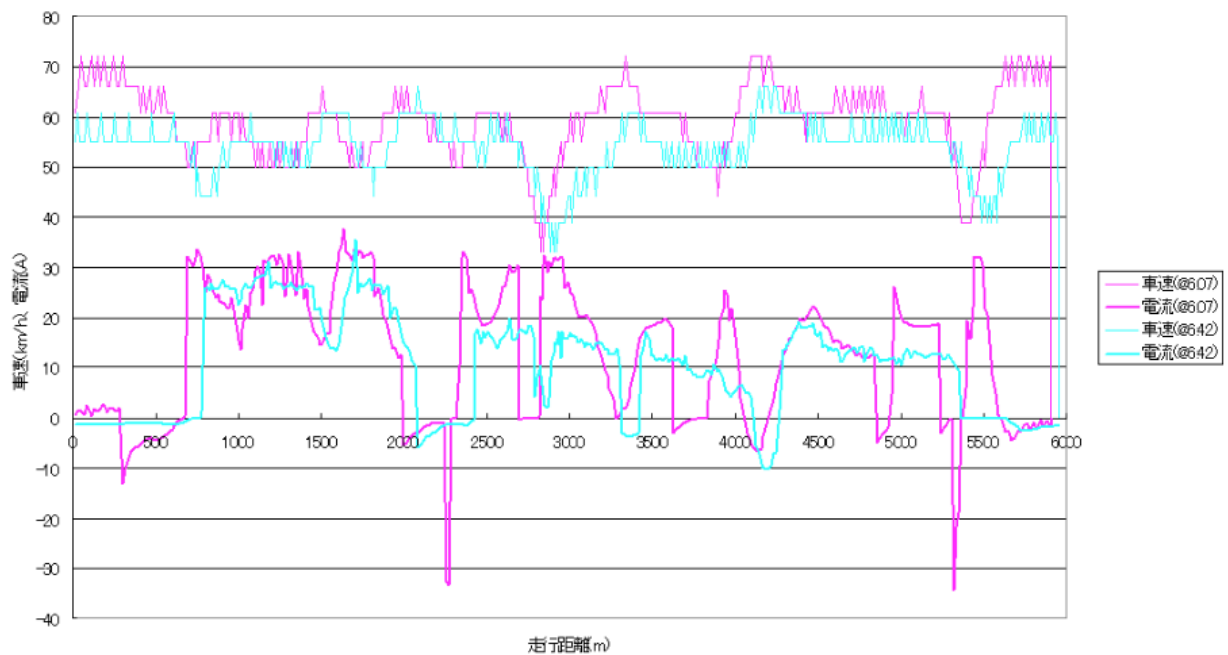
バッテリー残量と電圧の関係を把握しておく、レース中でもバッテリー残量が推測可能



ペースによる消費エネルギーの変化の把握



走らせ方による消費エネルギーのコントロール



登坂に必要なエネルギーは、速度を変えても変化しない。平地では、速度を上げると、空気抵抗により、必要エネルギーが大きくなる

●車体・シャーシ

車両の走行抵抗

転がり抵抗	タイヤ転がり性能、回転抵抗、アライメント
空気抵抗	前面投影面積、空気抵抗係数
加速抵抗	車重、コーナーリング速度、エネルギー回収
勾配抵抗	車重

タイヤ

ブリヂストン、ダンロップ、ミシュラン、IRCなどが専用タイヤを開発

サイズは14または16インチ

転がり抵抗、耐摩耗性、コーナーリング性能などのバランスが重要



サスペンション

前2輪、後1輪配置の場合

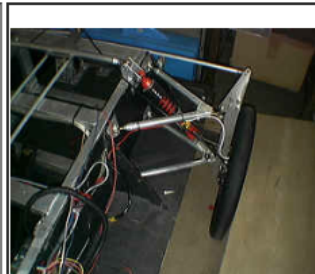
前；ダブルウィッシュボーン式

後；トレーリングアーム式が大多数

前2輪、後2輪配置の場合

前後共；ダブルウィッシュボーン式

近年のレース高速化に伴い、特に鈴鹿サーキットのようなコースの場合、サスペンションの重要性が増している。→コーナーで減速すると加速にエネルギーを消費する。（加速抵抗）



シャシー構造

アルミ溶接スペースフレーム構造

軽量 低コスト

溶接設備が必要 高い精度で

製作するには高度な技術が必要

カーボンモノコック構造

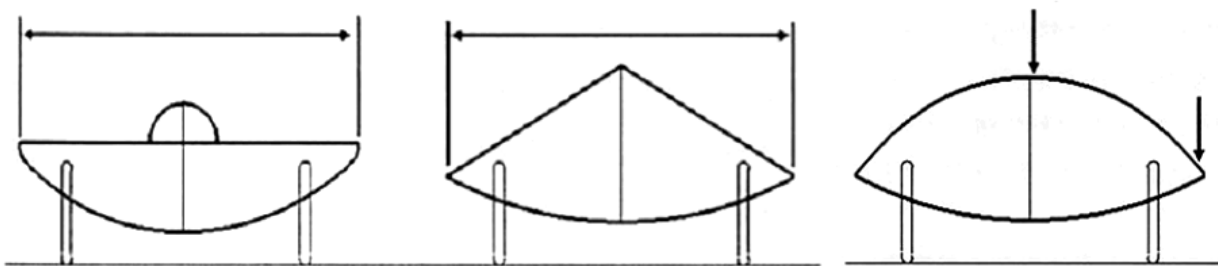
軽量 高剛性 高コスト

接着のみで製作可能



ボディ形状

空力と発電のバランスが重要。また、ドライバーのアイポイント高さをレギュレーションで規制されているので、どうやって低重心化を図るかもポイント



●JTEKTソーラーカーチームの紹介

1989年 活動スタート

～1991 ガソリンエコラン（シェルマイレージマラソンなど）を中心に活動

1992～ ソーラーカーを製作。鈴鹿Dream Cupなどに参加



活動場所；国分工場部室（研修センター近く）

メンバー；10名（軸受事業本部；5 研究開発センター；4 ステアリング事業本部；1 その他；1）

活動；不定期 9～3月；月1回程度 4～8月；鈴鹿大会に向け、毎週活動
（大会直前は毎日!?）

