

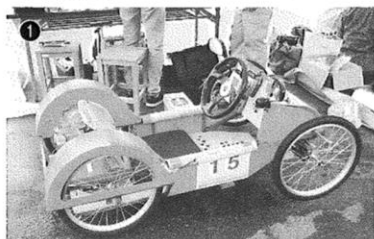
中・高校生による 手作り電気自動車コンテスト

都市大エコ1チャレンジカップ2014から

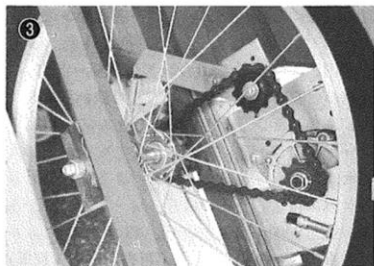
標記の大会が、このほど東京都多摩市で行なわれた。多くの曲がり角・クランク路・S字路・坂道ありの自動車教習場の1周500mを、10周する時間を競う。つまり、4kmをできるだけ速く走りきる競技。

モータと電池は、いずれも手のひらサイズの市販品。ブレーキ・タイヤ・ホイールは自転車用が流用されるが、フレーム・ボデー・ステアリングなどはすべて自作。最高速は20km/hプラスとはいえ、けっして侮れない自動車工学的要素を満載。サスペンションこそつかないが、ゼロから作りあげた電気自動車がきちんと走ること自体が、奇跡だからだ。

①東京都立多摩科学技術高等学校の「JQ1 ZCL1」は総合7位だった。4輪タイプだ。



③駆動はチェーン方式を採用し、ホイールは自転車用を流用。



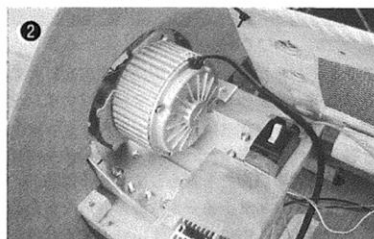
まっすぐ走るか/コーナーをスムーズに抜けられるか/ブレーキはきちんと機能するか…など、文字どおり車の三大要素である「走る・曲がる・止まる」の完成度が勝敗を決める大きなポイントで、ものづくりの試みが評価される。

こうした冷徹さが加わることで、日本のものづくりが維持されるのだ

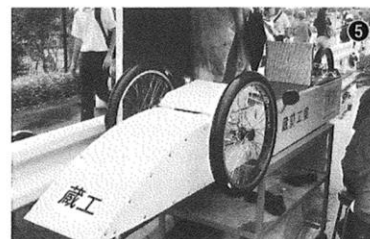
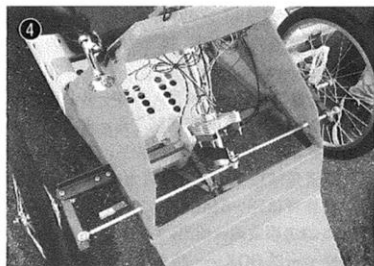
※

中・高校生たちの手作りの電気自動車が、自動車教習場のコースを走る…。これを聞いて、大人は「子供の遊びだ」とか「ほんものの自動車の世界とは違いすぎておもしろくない」と、関心を寄せない向きもあるかもしれない。数年

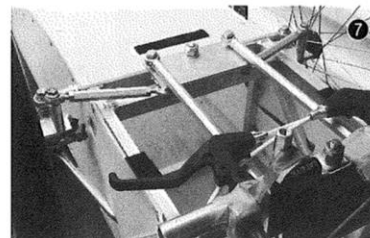
②過電流で何度も不具合が起きたモータは、3基目でようやく落ち着いたという。



④ステアリング部分。やや心もとない造りだが、10周をみごとに完走した。



⑤東京都立蔵前工業高等学校の「KT010」は、3輪タイプ。意外に振るわず、12位だった。



⑦ステアリングまわり。やや上部にセットしているので、走行安定性には不利になるかも…。



⑥剛性不足を補ったブラケットは、しっかり取り付けられている。



⑧スタッフと、顧問の先生(左端)。

走る3要素が学べるマシン

この大会は、いまから16年ほど前の1998年の武蔵工業大学(2009年に東京都市大学に改称)主催の、「バッテリーコンテスト」を源に持つ。当初はオーバル(楕円)コースでかざられた時間での走行距離を競うものだったが、2012年から「都市大エコ1チャレンジカップ」に改められ、走行タイムを競う大会になった。「創意工夫に基づいたものづくり」の場を提供し、電気エネルギーの効率的な使い方や自動車の基本性能を競うことを通し、エネルギーの大切さを実感して技術のおもしろさや現代社会でも欠かせないことを認識させる…。そんな志の高いねらいが掲げられている。

与えられた12V・3Ah以下の手のひらサイズの蓄電池2個で、モータを回す。車両寸法は全長3×全幅1.2×全高1.6m以下の車両規則があるが、速度自体が20km/h止まりなので空力のことを考えなくてもよいもの、走行抵抗(タイヤの転がり抵抗)・ステアリング特性・操

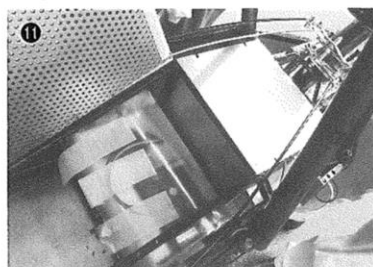
前まで筆者もそんな想像力の欠けた大人だった。

ところが、久しぶりにこの大会を観戦して、目からウロコが何枚も落ちる気分を味わった。ゼロからのものづくり…と言葉では簡単だが、完成までに必ず遭遇する故障に立ち向かう解決能力などを、修理・手直しなどの立場から観察すると、さまざまな発見ができるからだ。

今回、18台の手作りマシンが参戦したが、なかには前日の慣らし運転でクラッシュしたものや、出場前から配線の具合が悪くてモータが作動しないものもあった。試合当日は小ぬか雨混じりだったため路面が濡れ、制動力不足のマシンが思うようなコーナリングができないケースも頻発した。レースに出場するには、いろいろな場面さまざまなドラマが生まれる。そのほとんどが失敗のドラマだけに、当時はつらい思いをする。ちょうど全国高校野球大会と同じで、勝者も敗者も最後には大きな収穫を得て家路につく…という、大きなドラマにかぎりなく似ている。



⑨長野県中野立志館高等学校の「RK」は、前2輪・後1輪の3輪タイプ。



⑪シートはシンプルで、機能的に取り付けられている。

縦安定性など、普通の車となら変わらない自動車造りの創意工が要求される。

人はなぜにこれほど想像豊かになれるのだろうか。車両を見ていると、そんな思いにとらわれる。フレーム自体は、角パイプのスチール製・木材製・アルミ製などいろいろだが、ボデーのなかにはポリエチレン製やKPプレートと呼ばれる塩化ビニールシート製もある。だが、大多数はホームセンターで手に入る安価なプラスチック製ダンボールや発泡スチロールで、いずれも軽くて加工しやすいからだ。床は、ホームセンターで手に入れたベニア板あるいはパンチングメタルなどの素材を加工したもの。

車輪はほぼ自転車用で、サイズは20インチ・15インチなど。ブレーキは、自転車用が多く流用されていた。1チームは約10名前後で、ほぼ先生の助言で車造りが行なわれているようだ。

気になる車両の製作費は、なかにはホイールインモータを組み込んだ本格的なものやほかの



⑩運転席まわりはデジタル計器を備えるなど、完成度は高い。



⑫前輪は脱着式の凝った造りで、不意のバンクでも即対応できる。

EV(Electric Vehicle=電気自動車)大会に参加しているマシンもあり、40万円という。だいたいは10万円前後、なかには2万5000円とか3万円というマシンもあった。

関東1都6県の中学・高校が参加

1都6県、つまり東京都・茨城県・栃木県・群馬県・埼玉県・千葉県・長野県からの出場で、18台が出走。マシンをいくつか取材した。

JQ1ZC/1—東京都立多摩科学技術高等学校(①~④)

後部に電池とモータをレイアウトし、後輪を回す、RR(Rear Engine, Rear Drive=後輪駆動)方式。なかなか完成度は高いように見えるが、初出場だったせいか、試運転時には何度もモータが焼ける故障に見舞われたようだ。ギア比や電流制御が一つの鍵になる。

「これで三つめのモータ」と話す選手は、「初



⑬昭和鉄道高等学校と豊島学院高等学校(東京都)の電気研究部合同製作の「i-TASHA改」。

出場なので、20分を切りたい」…。20分は平均速度が15km/h以上。チームリーダーは、レースのポイントは、昨年のレース結果やこれまでの経験から14分前後としているようだ。19分13秒で目標の20分を切り、完走。初出場で7位に入り、特別賞の「技術賞」にも輝いた。

KT010—東京都立蔵前工業高等学校(⑤~⑧)

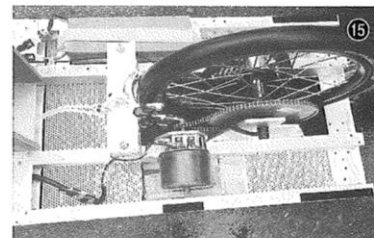
3年生15名ほどで、足かけ5カ月で作上げたマシン。いちばん苦勞したところは、「ブラシレスDC(Direct Current=直流)モータと後輪ブレーキの搭載方法。最初はブラケットを丸棒にしたが剛性不足で、フライス盤でアルミ製の角断面ブラケットを作って解消した」…。

ステアリングリンケージも凝った造りで、路面が濡れていてもコーナリング性能は高そうだ。タイヤはIRC(井上ゴム工業(株))製のパンクレス

〔↓スタート風景。ほのほのとした光景ながら、ドライバーと関係者は真剣だ〕



⑭ステアリングまわりを見ると、不意の雨にベツトボトルをカットして対応。



⑮モータはDCブラシレスモータ。

ウレタンタイプを履いていた。5kmを28分7秒で、12位(完走したなかではブービー賞)と成績はよくなかったが、デザイン賞を獲得。

RK—公立長野県中野立志館高等学校(⑨~⑫)

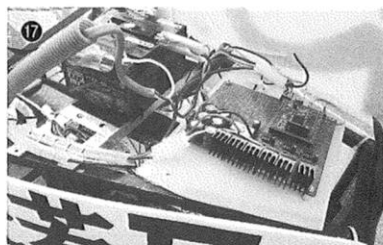
4位と健闘。5年前に先輩から譲り受けたスチール製のフレームをもとに、床をアルミ製に

〔↓計測はICカードを使ったトランスポンダ(バスモと同じ通信手段)で行なわれた〕

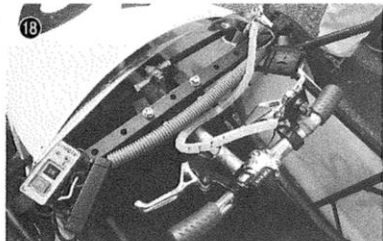




⑯電気系の故障で走ることなくリタイアした、埼玉県秩父農工科学高等学校の「杜若Ⅱ」



⑰この制御盤に問題があったようだ…。配線を合成樹脂線や合成樹脂管で保護していることがわかる。



⑱ステアリングまわりも、合成樹脂チューブでロードを保護している。



⑲オンボードカメラも備えていた。

わせ(ドライバーの一人が軽量の女性ということも貢献)、今回は減点されることもなく、15分24秒で3位に入賞。

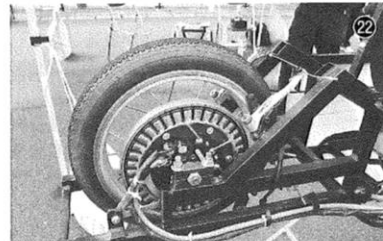
杜若(かきつばた)Ⅱ号——埼玉県立秩父農工科学高等学校(⑯~⑲)

スタート直前に制御部の基盤が剥離して1周もできずにリタイアしたものの、電気科の学生6名が作りあげてひととき異彩を放っていたマシン。フレームこそ鉄角パイプとボデーはプラスチックダンボールと塩化ビニール製パネルの組合せで標準だが、各所に合成樹脂のPF(プラスチック・フレキシブル)管やVVF(ビニール・インシュレーテッド・ビニール・シートド・フラットタイプ)ケーブル、IV(インシュレーテッド・ビニール)線が用いられている。全員が第2種電気工事士の国家資格保有者で、得意中の分野で作上げたマシンといえなくもない。

設計図こそ顧問の先生の製作だが、ものづくりは生徒が行なった。ただ、スポークホイール



⑳茨城県波崎高校・機械工学部の「大波」は、堂々の優勝に輝いた。前2輪・後1輪の3輪車。



㉒その後輪ホイール。(株)ミツバ製のホイールインモータを使用。

を回してみると偏心する。生徒自身が初めてスポークカッターでスポークをカットし、ねじ切りして組み込み、芯出ししたというが、これでは10周は不安が残る。

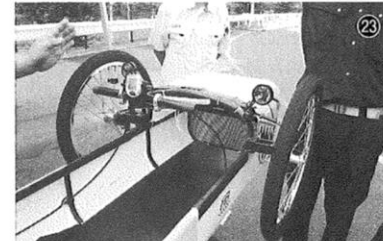
しかし、前述したようにスタート前に電気系の故障で1周もできずにがっかりして肩を落としていたタイミングで取材したら、なぜか電気系の故障が解決し、勢いよくモータが回り始めた。「自動車工学さんの取材で直った…」と軽口を飛ばす生徒もいた。レースとは、しょせんこんなものかもしれない。

大波(オオナミ)——茨城県立波崎高等学校(㉒~㉓)

優勝したのは、機械工作部のマシンだった。北関東電気自動車大会などのレースに出場し、優勝を複数回経験している。(株)ミツバ製のホイールインモータとアッカーマン方式のステアリングを採用し、操縦安定性が高められている。



㉑普通科・工業化学科・情報科・機械科・電気科など各専門の学生の総合力で優勝を勝ち取った。



㉓シンプルな設計で、むだな配線や部品が見えない。操舵はバー式。

各ボルト類にはゆるみ止めのハードロックナットがおこなわれている。前部と後部をボルトでつないだシンプルな構造の低重心構成で、今回はロールバーを取り付けてシートベルトを追加するなど、安全性が高められている。

これ以上にチューニングする箇所があるとしたら…の質問に、「後輪まわりが補強できたので、全体をゼロから見直してシンプルにしたい。そうすると、さらにポテンシャルが上がるはず…」と余裕の弁。その言葉どおり、13分57秒でみごと優勝。

しかし、結果を見ると、2位の「和光電力WW(わらわら、和光学園和光中学校、東京都)」が13分41秒でトップだったが、走行中の進路妨害によって1分間のペナルティを受け、惜しくも大波号に優勝を持っていかれたということだ。

(担当・広田 民郎)

■この記事・写真等はモータージャーナリスト広田民郎氏（鉄道日本社）の許諾を得て転載しています。
無断で複製等、著作権を侵害する一切の行為を禁止します。

学校法人 五島育英会