



## 大阪府立佐野工科高校 YSR50 電動化モデル

「ものづくり人材」を育成する  
高校生たちの電動バイクづくり

28年前に発売されたヤマハYSR50を現代の電動バイクとして甦らせる。大阪府立佐野工科高等学校の生徒たちが挑戦した。

大阪府立佐野工科高等学校は、来年度で創立90周年を迎える伝統校。未来の産業界を担う、ものづくり人材の育成に力を入れている高校だ。学校体制は、1年次に工業の基礎を学び、2年次以降から電気系・機械系・テキスタイル系と3系に分かれ、より専門的な学習に取り組むシステムとなっている。2012年の夏に計画が立ち上がった電動バイク制作を手がけたメンバーは、機械工作部に所属する機械系の生徒たち。機械系教諭の橋本憲介教諭が指導を務め、同年12月から本格的な作業がスタートした。ベース車両のYSR50は、橋本教諭が学生時代に趣味で楽しんでいたレース活動で使用していたバイク。長らく自宅で保存されていたが、2007年にうるし塗りの塗装実習教材となり、うるし塗装バイクに生まれ変わった。今回のE.V化過程では様々な苦労があったようだが、昨年4月に実験走行が成功。9月には泉佐野自動車教習所で公道走行を想定したテストが行われ、フル充電時の走行距離約16km、最高速度は63km/hの記録を残した。

公道走行も夢ではない結果を出した、府立佐野工科高校の電動バイク改造プロジェクト。せっかくならばプロの目線での完成度を評価してもらっても面白いのではないか。そう考えた編集部では、ヤマハ電動機に協力を依頼。電動バイクの開発に力を入れているヤマハから若い世代のチャレンジャーを応援したいと快諾を受け、今回の取材が実現した。はたして高校生たちの挑戦は、最先端の電動バイク開発陣から、どのような評価を受けるのだろうか…?

# クチャレンハンズ2014

# ヤマハのYSR50を授業で電動化? 回生ブレーキも装備!



ベースとなったYSR50は、2007年に「うるし塗装バイク」として大阪モーターサイクルショーに出展。各方面に反響を受けたため、今回のプロジェクトにおいても「うるし塗装を傷つけないこと」が、作業目的に掲げられていた。EV化における主要な改造点は、リアホイールへの小型EVモーター搭載と、片持ちスイングアームの作成。バッテリーは航空機用のドライセルバッテリーを使用している。改造により車輛バランスも変わっているが、教習所で行った走行テストでは、一本橋で11秒以上のタイムを出すなど、低速時の走行安定性も高いレベルで実現している。



FX50のエンジンをリファインしてデルタボックス風フレームと本格的フルカウルに包み大人気を得る。ミニバイクレースなどでも活躍した。

ヤマハ YSR50 1986年5月

●エンジン形式：空冷2ストピストンリードバルブ単気筒 ●総排気量：49cc ●最高出力：7.0PS/8800rpm ●最大トルク：0.59kg-m/8500rpm ●乾燥重量：75kg ●タイヤサイズ（前後）：3.50-12・4.00-12 ●価格（当時）：18万9000円



メーターパネルは完全オリジナル。プレート上に電圧計、コントローラスイッチ、インジケータランプ、ヒューズが配置されている。



航空機用のドライセルシールド純鉛バッテリー12Vを4直列・48Vを搭載。リチウイオンバッテリーより安価で、簡素な充電回路でも性能を発揮するという。



バッテリーエネルギーは全て走行に供給するため、フロントホイールにオリジナルの小型車輛用無負荷発電機を搭載。保安部品の作用用電力を発電させている。



ヤマハの電動モデル「PES1」と記念撮影するのは、今回の対談に参加した大阪府立佐野工科高等学校機械工作部の皆さん。左から橋本教諭（機械系）、芝岡君（取材時3年生）、阿南君（取材時1年生）。



モーターはショーダクリイティブの協力のもと、ミツバの小型EVモーターを購入し、リアホイールに結合。リアには回生ブレーキが採用されている。



溶接時の溶接ひずみの発生を抑え、製作時間の短縮、軽量化を図るために片持ちスイングアームを採用。そのためリアの右サイドはスッキリしている。

＝ 本当は「電気」苦手です! ＝

# ボクたちの電動バイク

# 高校生の電動バイクって…どうなの？



## YAMAHA PES1

東京モーターサイクルショー2014で世界初公開となった電動スポーツバイク。徹底した軽量化によって車重を100kg以下に抑え、出力制御によって違和感のない操作性と走行フィーリングを実現。サイクルショー後にはジャーナリストを対象とした試乗会も行われた。

### 電気はむしろ嫌いな方…

★本日はお集まり頂きありがとうございます。まず、佐野工科高校のおふたりは、製作時に何を担当されていましたか？  
**橋本**…芝岡は総合的なポジションで全体を見ていて、阿南は製作には直接関わっていないんです。中心メンバーは芝岡の学年の子達で、既にほとんど就職してしまっな。阿南…僕は最初、機械工作部に入学していませんでした。でも気づいたら、橋本先生に入学させられていたという…。  
**室田**…モーターを使った電気自動車となると、電気知識が期待されたと思います。もともと電気が得意でしたか？  
**芝岡**…正直、得意じゃなくて、むしろ嫌いな方だったんです。電気？何それ、みたいな感じから、段々理解していきました。  
**橋本**…うちの学校は2年次に専攻を選びますが、専攻以外の勉強をするのは時間的にも難しい。機械と電気どちらのセンスも持つのは、なかなか難しいのが現状です。  
**福波**…僕も電気系の部門にいますけど、もともと長く材料をやっていて、電気系を調べはじめたのは5年ほど前です。その結果ここにいるので、電気嫌いででも心配する必

要はないと思います。電気と機械の両方がわかる人は、多分ヤマハの中でも少数派だと思いますから安心してくださいます。  
**清水**…製作中はここが一番大変でしたか？  
**芝岡**…なんやろ…うるし塗装なんて、その塗装を傷つけずに作業することが、まず難しく。実際に作業を始めても失敗ばかりだし、全く進まない日もあったりして、完成にすぐ時間がかかっちゃいました。  
**★電動バイク作りが楽しくなってきた、具体的なタイミングはありましたか？**  
**芝岡**…これを作った連中はみんなバイクが好きやったんで、段々本物になっていくのが楽しくなってきたし、楽しんでました。  
**室田**…初めて組み上がったって通電する時はどんなお気持ちでした？ エンジンの付いたモーターバイクだと、関係者みんなが集まって、「火入れ」という儀式のようなことをするんですけど…  
**橋本**…その瞬間をこの2人は見てないんです。でも初めてスイッチ入れた時は、みんな「よしよし」と言っていましたね。みんな電気のことは全然わからなかったけど、とにかく喜んでました。

### 先駆者はみんな偉い！（森岡）

**小屋**…いま市販されているEVは、ほとんどがコンピューターというが、移動手段として静かで安心、というものですよね。皆さんがEVに喜んで乗ってたとこと通じるんですが、今日集まったメンバーはEVについてもっと面白いんじゃないの？という部分に取り組んでいます。昨年のPES1、PED1なんか、実際に走れる車輛として

作った。今後は、それをさらに進化させようとして準備しているところなんです。  
**森本**…電動バイクでも、走る、曲がる、止まる、操る気持ち大切に作らないと、僕らが目指す電動バイクにならないねと話合っていました。我々のテーマは「E心電心（いしんでんしん）」。絶対に我々作り手や乗り手の心を、電気を使ってバイクに伝えるぞってことがテーマなんです。  
**阿南**…そうですね。電動ってラジコンとかのイメージで、ちっちゃい力で動いてるイメージがあったんですけど、乗ってみたら思った以上に走って、ビクビクしました。ガツッ走り回るわけじゃないんですけど…。  
**森本**…欲しい時に、欲しいだけの力が来るのが、電動の素晴らしいところだと僕は思います。ガソリンっていつかなくなると言われているでしょ？ もちろん、ヤマハはオートバイもバギーも沢山作るけど、未来を考えたら、それだけじゃいけないだろうってことですね。我々のミッションはこの地球を少しでもきれいな状態で次世代に引き継ぐことだし、そのパワーを持ってEV開発に取り組んでいます。ところで、次は、将来は何になりたいですか？  
**芝岡**…僕は世界一の技術士です。  
**阿南**…僕は先輩に負けたくないぐらいのメカニックマンになりたいです。  
**森本**…じゃあ、ここにライバルが一杯いるね笑。僕はね、とにかくみんながゼロから作ったことが凄く思いました。だってVSRをEV化したのなんて、世界で一台じゃない？  
**最初に作った先駆者は、みんな偉いんですよ。**



## ヤマハ発動機「PES1」開発メンバー

対談に参加したヤマハメンバーは5名。昨年の東京モーターサイクルショーで発表されたEVモデルの、研究開発および製品事業部の中心的スタッフが集まりました。



**事業開発本部 SPV 事業部長 森本 稔さん**  
 元国際A級ライダー。ジャーナリストの和歌山利宏さんと組み、鈴鹿8耐久出場経験あり。趣味はバイクと電動自転車PAS。「永遠にライダー」を目標とする。



**SPV 事業部 小屋孝男さん**  
 主にEV開発を手がける第2開発部の部長。もとは実験畑で、モトクロスのファクトリーメカニックを経験。その後エンジン設計、車体設計を経験し、EV事業を担当するようになる。



**SPV 事業部 室田尚輝さん**  
 第2開発部 第2グループ主務。電装、モーターサイクルの実験、ATVと四輪バギーの設計を経て、開発部へ。多彩な趣味を持つが、一番の趣味は子育て。最近ボルダリングを始めた。



**技術本部 研究開発統括部 先進技術研究部 清水 司さん**  
 製品の研究開発を手がけるSPM開発グループ主事。主にモーターの先行開発を担当。東京モーターショー出展車輛・PES1のモーターの設計を担当した。



**技術本部 研究開発統括部 先進技術研究部 福波純一さん**  
 SPM開発グループリーダー。金属部門の技術士。SPM（スマートパワーモビリティ）SPV（スマートパワービークル）などの先行開発を手がけている。

# ヤマハに直撃!



後はそれをより良くしていく、フオロワーになっちゃっから。  
 ★ではせっかくですので、皆さんに電動化YSR50を試乗して頂きましょうか。その後、座談会の続きをしたいと思います。

## 予想以上に「違和感」がない?

★あらためて、実際に試乗した皆さんの感想を聞かせて頂けますか。

小星…距離を走っていないので、正確な評価ではないですが、良くできていますね。低速でのキックシャク感もなく、非常に制御がスムーズです。もう少し距離のあるコースなら、上が伸びてより楽しめたんじゃないでしょうか。リアの回生ブレーキなど、いろいろ新しいトライをされているのも素晴らしいと思います。我々も、もっともっとやらないかな、と刺激を受けました。  
 室田…スロットルセンサーも自作されたことと、「ツキ」の部分を中心に試乗しました。上手く制御が出来ていないと、よく「違和感」という言葉が出てくるんですが、そういった違和感とあまり感じられず、よく作られているなと感じましたね。  
 清水…本当に違和感なく、スムーズに乗れて非常に楽しかったです。リアの回生の入り方にもブレーキと連動されているのですが、その切り替わりにも違和感がありません。本当に素直に良いバイクだと感じました。フロントディスクに磁石を入れて発電

を使うなどアイデアがいろいろ詰まっているので、率直にためになりましたし、自分も頑張らないうち、と思いましたね。

稲波…ほとんど言い尽くされてつらいんですが(笑)、僕も低速のスムーズ感が非常に良く出来ていて、いろんな新しい試みをされているところが素晴らしいと、純粋に思っていました。あとね、ひよつとしたら2人は気づいてないかも知らないけど、もの凄く良い経験をさせてもらっているなど、そこが非常に羨ましくも感じました。

清水…僕も言い忘れてましたけど、こんなに良い先生、滅多にいないですよ。10年後に気づくのかも知れないけど。  
 芝岡&阿南…はい(笑)。  
 ★おふたりは、プロのEV車を見た感想はいかがでしたか?  
 芝岡…やっぱりプロの方達の仕事って、クオリティの高さが全然違いました。参考にになりました。  
 阿南…僕はもう単純に格好良かった。あれが市販されて町を走ったら、絶対に見逃さないぐらい格好良かったです。  
 小星…学校としては、こうした活動を今後も続けていかれますか?  
 橋本…そうですね。これを作った子達は、本当にもの作りが好きな子達が揃っています。またそういう子を見つけて、育てあげて、未来を作る技術者を輩出していかないといかんなく、思っています。

★今後の活動も楽しみにしています。本日は皆さん、ありがとうございました。



## 橋本先生のコメント

6年前に「漆塗装」をほどこし、無負荷発電機を搭載してモーターショーに出展した車両を、EVコンバートという最新技術を持って「復活」させた生徒の技術力に感動しました。「漆塗装」は、傷をつけると価値が一気に下がるので、細心の作業を要求され、「無負荷発電機」には微妙な調整が必要であり、「電気にかかわる作業や設計」は、生徒にとってもっとも苦手とする分野です。それを乗り越えて、現在《9割完成》という段階まで、良くやったなあと感じています。また、「片持ちスイングアーム」の設計製作は、このプロジェクトで最も重要なところでしたが、各々の生徒が持つ得意技術(技能士資格取得など)を活かした「ものづくり」により、完璧なものが出来上がりました。思い起こせば、このプロジェクトをおし、生徒たちは大きく成長したと実感しています。特に、「ものづくりへのこだわり」に関してはかなり成長しました。この良い機会をご提供していただきました。ショウダクリエイティブ 正田社長様に、感謝いたします。

## 生徒の感想

製作にはあまり関われませんでした。LEDが何ボルトで光るかテストしました。教室所ではきちんと点灯し問題ありませんでした。走行も問題なく成功し友達との乗り心地もよかったです。こうした経験を次に活かしたら良いと思います。(神藤)

アクセル部品を作ったり配線をしたりました。たくさんの部品や配線が必要でとても時間がかかって大変だったけど、完成した時の嬉しさや達成感がすごかったです。(龍)

スイングアームを作ると失敗は許されないうちでも緊張しました。最初坂上がやって僕もやりました。すみ肉溶接はむずかしかったです。でも何とかできてうれしかったです。この経験を次に生かしたいです。(南口)

思っていたより速く楽しかったです。でも急加速したら止まってしまうのでちょっとビックリしました。(味園)

スイングアームを溶接しました。けど隅肉溶接は慣れないなかつたのでとても溶接部がボコボコになりました。けど最後はいい結果だったのでいい経験になりました!(谷端)



## 電動バイク出展記念

乗り始めは、すごい加速感があつた驚きました。車体も軽かったので、すごく操作性が高く乗りやすい印象でした。(芝岡)

アクセルを作るのはとても難しかったので大変かったです。(永野)

かなり速いスピードで長く走っていたのでとても良かったです。(小林)

バイクの部品でコイルを作って最初はいろんなミスをしました。コイルをバイクに取り付けるとき間隔を開けるのがすごく難しかったです。走行実験のときバイクが思ったよりすごくスピードが出たので驚きました。それに自分の作ったコイルが機能して安心しました。(井場木)

おもに配線などを担当しました。とりあえずちゃんと走らせて安心しました。(南口)

スイングアームは、もっとも重要な所なので溶接をやるとき失敗は許されないので緊張感をもって溶接しました。普通に溶接すると、ひずみが発生するのでそれも考えて溶接しました。すみ肉溶接なのでかなり難しかったです。(坂上)