

日本技術士会 中部本部 岐阜県支部

令和2年7月講演会メモ

日時：令和2年7月4日（土） 13：30～15：30

場所：Zoho システム利用によるウェブ講演会

後援：岐阜大学工学部、岐阜工業高等専門学校

出席者：支部員40名、非会員・一般11名 計51名

司会：野田 重秀（建設部門）

メモ作成：田島 暎久（航空・宇宙部門）

安田支部長 挨拶と諸連絡

- ・コロナ禍により3月と5月の講演会を中止した。
- ・今日の7月講演会は、会員講演のみのウェブ講演会とウェブ懇親会を試行する。利用する有料のZoho システムは原 善一郎氏（情報工学部門）のご厚意により提供されたものです。
- ・9月以降の講演会については、従来通りの講演会にしてウェブ中継も試行する。但し、コロナ禍の状況によっては今日のようなウェブ講演会に変更する。懇親会は、統括本部のガイドラインに従って当面行わない。
- ・前回の1月講演会のアンケート結果。「よかった」（80%以上）と「まあよかった」（約20%）が全て。会員講演に対して「生き方・生き甲斐が参考になった」「中小企業支援業務に生かしたい」など、来賓講演に対しては「社労士の業務と活躍が理解できた」「実例データを使った説明があれば更によかった」などの意見があった。
- ・今後の当支部講演会の予定。次回9月12日は従来通りにリアルで会員講演と来賓講演を岐阜駅ハートフルスクエアにて開催予定で両講演者は決定済みで、同時にウェブ中継も行うことも検討中。11月7日も従来通りに会員講演と来賓講演を開催予定で講演者は決定済みだが、場所は未定。来年1月9日は講演者が未定。3月13日は来賓講演者のみ決定済み。
- ・岐阜県が主導する「清流の国ぎふ・SDGネットワーク」のメンバーとして参画する。SDGの理解を深めるために当支部講演会での会員講演を計画。
- ・今年10月初旬に名古屋で予定されていた技術士全国大会は中止になった。数年後に再度、名古屋で開催することが検討されている。
- ・岐阜県支部会報・第5ステージについて（高木広報委員長）。応募者18名で6月から順調に進捗中だが、このままでは10月末で終了してしまうため更に応募者を募集中。

会員講演

演題：「次世代自動車について考える」

講師：太平洋工業（株）プレス樹脂事業部 環境施設部 課長 奥田 努 氏（機械部門）

講師紹介：1967年、岐阜市生れ。岐山高校卒業。1990年、富山大学工学部金属工学科を卒業と同時に大垣市の太平洋工業（株）に入社。翌年から2年間トヨタ自動車に向向して自動車ボデーの設計を担当。太平洋工業に帰任後、主に自動車エンジン部品の設計開発に従事して低騒音化・低燃費化を目指した。2012年、技術士（機械部門）資格取得。

その他の保有資格：第1種衛生管理者、玉掛け技能講習終了、安全管理者専任時研修終了、防火管理者講習修了、特別管理産業廃棄物管理責任者講習修了

講演概要：①自動車の歴史、②自動車産業の実勢と課題、③実際の開発ステップと設計開発事例、④次世代車の要素技術と社会へのインパクト、⑤今後の課題、を軸に、“一緒に考えていただける様”、お話をさせていただきます。



パソコンの画面より

講演内容：

太平洋工業（株）の紹介

- 本社は大垣市。1930年8月、自動車タイヤ用バルブコアの製造販売を目的に大垣市で創業し、今年は創業90周年。現在の事業は自動車部品、家電部品、電子機器部品等の製造と販売。
- 国内に8事業所（岐阜県5、福岡県1、宮城県1）。国内関連会社3社。海外子会社7カ国16社（中国4、米国4、台湾1、韓国2、タイ2、ベルギー1、フランス2）。
- 18年度売上は単独で836億円、連結で1450億円。売上構成は国内と海外で半々。従業員数は単独で1800人、グループで4390人。
- バルブ事業：自動車用タイヤバルブ類の国内シェア100%、世界シェア50%。
- TPMS (Tire Pressure Monitoring System) 事業：タイヤ内に組み込んでタイヤ空気圧と温度を運転席に伝える送信機を開発、製造。環境問題、燃費向上、CO2削減の社会的ニーズが高まる中、世界各国で法制化(装着義務化)されており、日本でも検討中。北米でのシェアが20%。
- プレス事業：ハイブリッド車バッテリーケース等、ボデー部品を中心に日本、中国、台湾、北米で生産。深絞り製品が得意。燃費向上オイルパンとフードヒンジ・ラゲージヒンジはトヨタ車の100%、バッテリーケースはトヨタ車の80%に使用。
- 樹脂事業：エンジンカバー、センターオーナメント、ホイールキャップなどデザイン性の高い外装部品を中心に生産。
- 経済産業省の「グローバルニッチ100選」に選ばれたというニュースが今週入った。弊社のキャッチフレーズは、「世界を舞台に地域に根ざす」グローバル企業 となっているが、
- 生産設備の動画を紹介：3000tトランスファープレス機、1000t順送プレス機、ロボット点溶接、プラズマ溶接、表面処理ライン(脱脂、電着塗装)、樹脂インジェクション成形、吹付ロボット塗装。

問題提起 ～自動車業界は「100年に1度の大変革期」～

- なぜ、自動車が自由に走り回る社会になったのか？
- なぜ、異常気象を止められないのか？
- なぜ、自動車離れが起きているのか？
- なぜ、次世代自動車を開発するのか・・・イノベーションで生き残るには？
- なぜ、日本の自動車業界は危機感を募らせているのか？

自動車の開発

- 自動車の開発日程：市販開始(ラインオフ)から遡って、何か月前に何をするか、を決める。様々な試作評価を経て市販開始の2年前に性能を確立。ボデーなどの部品は16か月前に量産金型などの生産設備を手配し、9か月前には量産本工程による量産試作を行って立ち上げていく。
- 車両の原価構成と販売価格：「店頭価格」が実際の販売価格になるが、それから更に値引き折衝が行われる場合もある。自動車メーカーとしての最低限の価格が「仕切り価格」であり、それは車両総原価と営業利益から成る。更に、その車両総原価の中で実際の製造原価は約80%を占める。従って、製造原価の作り込みで勝敗が決まる。
- 目標製造原価の決定：収益は製造原価によって大きく影響されるため、開発の中でどのように製造原価を低く管理していくかが課題になる。新車には必ず新技術が織り込まれるため新技術を含んだ目標製造原価と低減目標額を決める。
- 原価低減目標額の配分：大枠の目標製造原価を決めて、それを部品・ユニットごとに割り付ける。従って部品別目標は車両採算確保のための最小単位の目標値になり、仕入れ先と一体になって目標値の達成に取り組んでいく。

私の業務事例 ～次の自動車技術の先読みによって次の技術を準備することが重要～

- 低騒音化技術の開発：騒音計やマイクロフォンなどを使って何処からどのような音が出るのか、或いは、加速度ピックアップを使って何処から振動が出るのか、などを解析して部品を開発した。当時は今日のようにCAEが整っていなかったため実験ベースで作ったアニメーションによって実験モールド解析を行って振動の大きい箇所を求めた。
- 車体のモジュール化：一体組付けの「フロントエンドモジュール」に取り組んで、自動車組み立てラインの短縮と車両全体の原価低減に貢献した。

- エンジン燃費向上技術の開発：地球環境問題とともに自動車燃費規制(CO2 排出目標)が各国で厳しくなってきた。中でも最も厳しいのはEUの規制値で、それに向けて各自動車メーカーは技術開発の対応を迫られている。弊社では、2012年のEUの規制値 130g-CO2/km をクリアするために、エンジンの暖機促進に着目した「燃費向上オイルパン」を開発して、2011年に市場投入した。
- 燃費向上オイルパン：オイルパンの機能はオイルの貯留と冷却、ガスの貯留などであるが、更にプラスアルファの付加価値として燃費向上機能を加えた。オイルが使われる温度環境はエンジンの部位によって異なり、常温から 350 度Cの広範囲になる。更に、寒冷地では-30 度Cの環境下でエンジン始動することもある。この燃費向上オイルパンでは、エンジン始動時に循環する潤滑油の量を少なくすることによって潤滑油を素早く暖めて、最良の潤滑状態になるまでの暖機時間を短縮することを目指した。オイルの粘度は0度Cを下回ると急激に高くなる特性がある。従って、エンジン始動時に素早く温めれば、オイルの粘度が早く下がり、エンジン始動時の摺動摩擦抵抗が低減できて、結果として燃費向上が得られる。
その原理はオイルの動粘度・すべり速度・荷重と摩擦係数の関係を示したストライベック曲線で説明される。エンジン始動から非常に短時間でストライベック曲線の右端から左側へ移行して摩擦係数を下げる。開発に際しては、従来品仕様と開発品仕様の可視化透明オイルパンを試作してオイルの流れを実験で比較評価した。最終的にエンジン始動時からのオイル温度上昇と時間の関係について開発品の温度が従来品よりも早く上昇したことが確認された。
- 車両全体のエネルギー収支(ガソリン車)： エンジンが発生したエネルギーの内、車を動かすために使われているのは、約 20%以下で、それ以外はすべて損失となっている。
- ガソリンエンジンの熱損失と熱効率向上： 現在の市販ガソリン車のエンジン熱効率は、最大で 約 40%と言われており、排気損失や冷却損失などで 60%以上のエネルギーが失われている。将来的には、熱損失削減や廃熱回収などの新技術によって向上が見込まれる。前述の「燃費向上オイルパン」も熱効率向上を目指した技術開発のひとつ。
- DRBFM (Design Review Based on Failure Mode)： トヨタ自動車によって開発された“創造的 FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)” 設計審査ツールで、新しい技術を市販車に盛り込む際に問題点の見落としを防ぐ有効な手法として燃費向上オイルパンの開発でも活用した。問題点を見落としのまま市販してしまうと、大変な社会的問題を引き起こすことになり、その未然防止が非常に重要になる。DRBFM では、「良い設計」「良いディスカッション」「良い設計審査」という3つの視点から開発段階で問題点の見落としがないようにする。つまり、①「良い設計」はロバスト設計「設計変更・環境 変化に対し安全な設計」を変えない ②「良い設計審査」は設計変更点に着目し問題点を見える化し見逃さない ③「良いディスカッション」は専門家を交えて一緒に作る。実際の DRBFM 活動ではワークシートを使って、「どのような心配点があるのか?」「その心配点を取り除くためにどのような設計をするのか?」をまとめていった。
未然防止の根源は「問題発見力」にある。何人も集まって議論しても問題点を発見するメンバーの力がなければ、問題点は発見できない。従って専門家を交えた良いディスカッションを行って見落としのないようにすることが重要。
- ジョハリの窓： 人材育成のコーチングを行う場合のコミュニケーション能力開発ツールとして活用した。「ジョハリの窓」で示される4つの窓の中で、自分に分かっていない「盲点の窓」と「未知の窓」に気付けば成長が図られる。「ジョハリの窓」を応用したラムズフェルドの論法「知られていると知られていることがある (There are known knowns.)」は有名だが、この意味は「自分にも他人にも分かっていること」は「知られていると知っていること」と同じ。逆に、自分に分かっていなくて他人に分かっているものは「知られていると知らないこと」になる。設計者の姿勢として最も危険なのは、この「盲点の窓」になる。専門家を交えてどんなに議論しても、「知りたくないことは知らない」「知りたくないことは知らなくてもよい」という姿勢では、絶対に問題点を発見できない。また「未知の窓」についても、「知られていないと知らないこと」は自分自身では永遠に気付くことができなくなる。従って重要なことは、我々自身がどのような気付きを得るか、ということに尽きる。

自動車産業

- 自動車の歴史：徒歩・馬車から、産業革命により鉄道、車へと移動手段が変遷。18世紀後半から19世紀にかけての自動車の黎明期には、欧米との技術力の差が最も開いていた。20世紀になると日本でも自動車開発にチャレンジする者が現れたが、本格的な生産が始まったのは1930年代になって日産自動車の前身のダツ

トサン商会とトヨタ自動車の前身の豊田自動織機製作所自動車部が設立されてから。1935年には自動車製造事業法が公布された。また、車の普及とともに全国の道路網も整備され始めた。戦後は各国が競って自動車の高性能化が進展し、今世紀になると情報技術が取り入れられてIT化の促進が始まった。

- 生産台数：世界の自動車生産台数は年々増加して2019年には9552万台に達し、上位10カ国で78%を占める。国別シェアは中国28.3%、米国12%、日本10.5%、独5%、印5.5%。日本の自動車生産台数は国内が横ばいに対して海外現地生産が増加し、海外現地生産比率は2019年に70%に達した。
- 日本の自動車関連産業の実勢：2015年の自動車生産額は約60兆円、従業者数が86万人。これにディーラーやガソリンスタンドなど関連事業を含めた総生産額は165兆円、従業者数が549万人。

自動車と地球環境

- 日本国内のCO₂排出量は、運輸部門から排出されるCO₂排出量が約20%を占め、更にその90%が自動車に由来する。
- 世界のCO₂排出量は2040年に2012年比約1.2倍となる見込み。先進国は減少傾向だが新興国の増加が著しい。世界の年平均気温偏差の経年変化は100年当たり+0.74℃の割合で上昇しており、地球温暖化が進展している。また、過去30年の気候に対して著しい偏りを示した異常気象が世界各地で起こっている。
- 欧州は気候変動政策と経済産業政策を切り離して、2050年の気候中立実現を目標にした「European Green Deal」政策を推進して、2030年までにCO₂排出量を△55%削減することを目指している。これに合わせて欧州各国はガソリン・ディーゼル車とPHV車の販売禁止へと動き出し、ノルウェーでは2025年から、他の各国でも2030～2040年にかけて実施される。

コロナ禍の影響

- 自動車生産台数の落ち込みが激しく、非常に厳しい状況。今年1月～5月期の販売台数は前年同月比で20%以上も減少した。

次世代車

- 次世代車のラインアップは、HV(ハイブリッド自動車)、PHV(プラグインハイブリッド自動車)、EV(電気自動車)、FCV(燃料電池自動車)から成る。これらに共通する電動化のコア技術は、①モーター ②バッテリー ③インバータ。
- 次世代車のキーワードはCASE (Connected, Autonomous, Shared & Services, Electric)。通信機能・自動運転・シェアリング&サービス・電動化が今後の開発の方向性になっている。CASEによって自動車産業構造自体が大きく変革するため、CASEが本格化する2030年以降を見越してコア技術の開発を進める必要がある。2030年頃から始まる化石燃料車の販売禁止に伴ってEV市場の急拡大が見込まれるが、競争相手として注目すべきは中国企業の投資計画が突出していること。
- 世界各国のEVバッテリーをめぐる状況を見ると、日本は少し出遅れている。世界のEV市場の中心はやはり中国になる。中国は安いバッテリーを大量に市場に供給してくる可能性があり、これへの対応が重要なポイントになる。
- CASEに対するもう一つのキーワードは、MaaS (Mobility as a Service)。これは次世代の移動の概念。様々な移動形態のサービスが利用者のデータを共有して連携することがキーワードになり、今後はこのキーワードに基づいた開発競争が世界中で激しくなってくる。
- コネクテッドは、運行状況のデータを共有化して、最適な車両の運行を実現することが目的。自動運転を見据えると、1社でこれを実現していくことは非常に難しいため連携というキーワードが今後必要になってくる。
- 自動運転については、今年4月の改正道路交通法によって、日本の高速道路ではレベル3のレベルまで走ることができるようになった。レベル2は現在の車に装備されている一般的なクルーズコントロールであり、レベル3になるとシステム任せで走行が可能になる。レベル4、5は、こういった諸要素を活用して開発が進む。
- 昨年11月に岐阜市の主催で自動運転車の走行実験が行われて試乗してみた。岐阜市の金公園において柵で囲った走路を実験車両のマイラーが遅いスピードで無人走行。今後、実際の公道を走行する場合は5G通信などの高速データ通信・処理の実用化が必須条件になる。
- 実際の開発では、自動車関連企業だけでなく物流業界などその他関連業界、更にエネルギーや都市インフラも含めた広範囲な系列を超えた連携がキーワードになる。
- コネクテッドが進むと自動車車検の仕組みも変わって、車検がオンラインでできるようになるかも知れない。また、自動車税のあり方も見直す必要があるかも知れない。

- 自動車業界は100年に1度の大変革期を迎えたが、トヨタ博物館に入ると「次の大変革、あなたは何だと思えますか?」と、来場者に問いかける掲示板と書き込みボードがある。この問いに対して4月に弊社の新入社員にアンケートを取ったところ、完全自動運転が進展すると回答した者が32%いたが、次のような注目すべき慎重派の意見もあった。「自動運転はアシスト・サポート機能に留めるべき。機械では人の行動は判らないため、人と機械で事故が起こる。また、その時の責任の所在が不明であるため、法整備等、システムの構築が必要。事故等の責任問題を明確にしてほしい。」

まとめ ～2050年 地球環境に最も貢献した社会が生き残るためには～

- ガソリン車・ディーゼル車は、2025年以降販売できなくなり、電動化が加速する。
- 各社、CASE、MaaSに取り組んでいるが、1社のみ、自動車業界のみで成立できず連携が必要。
- コロナ禍の影響は非常に大きく、予断を許さない。
- 自動運転の進展は多くの者が肯定的に捉えている。事故の抑制や渋滞緩和、運転手の負担軽減等に期待をしている。一方で、絶対安全のない、“機械に身体を任せる” ことについて、慎重な意見もある。「知られていないことを知らない」リスクもあり、二重、三重の予防安全が求められる。
- IT業界から電動車開発への参入あり、制御系プラットフォーム(基本OS)を握られない様、連携が必要。
- CADもCAEもなく、手書き図面の時代に自動車をゼロから開発した先人達のエンジニアリング力には驚かされる。
- エンジニアは技術スキルが陳腐化しない様、不断の努力が必要。ガラパゴスにならない様、オープンマインドの姿勢で相互に学び、人を育て、難局を乗り越えていかなければならない。

Q&A

Q：燃費向上オイルパンによる実際の燃費向上率は？

A：約0.3%向上した。

Q：航空機では一つのシステムに対して二重・三重の冗長性を持たせているが、自動運転車ではどうか？

A：そのような冗長性についての情報は特になし。

Q：次世代車では、道路などインフラ側との関係はどのようなものか？

A：事故防止の観点からも高速データ通信によって、どこでどんな車が走行しているかを管理するためにインフラ側との連携は必須になる。自動車の個人所有の概念がなくなり、いつでも呼べば来てくれる乗り物が社会のインフラと連携して安全な移動手段になっていくと思っている。

初めてのウェブ講演会についての感想・意見：

- 会議URLが届いていないと前日に複数連絡あり。
Zoomでは数日前に参加ミーティングのURLが届くことが一般的であるため、受付完了メールなどに当日2時間前にURL送付であると記載していても見ておらずご連絡いただいたようです。
- 接続トラブルの連絡なし
ミーティングに接続できないという連絡はありませんでしたが、会議URLが届かず送り直した方はいました。
- チャットの誤変換
Zohoは英語が基本であるため、会議参加設定のところで、Google Chromeやウィンドウズの自動翻訳をオンにして(日本語翻訳するをクリック)すると、チャットに日本語で入力したときに誤変換(自動変換)をおこしてチャットがうまく使えなかったようです。
事務局佐藤さんのPCと川崎さんに発生していたようです。
- チャットが遡れない
Zohoミーティングの機能として、チャットの内容が読めるのは参加した時間以降であることがわかりました。途中から参加したり、途中で退出した場合は、それ以前のチャットが読めませんでした。
事務局として、最初に諸注意などをチャットに書き込んでおきましたが、ほとんどの人が見られないと判断し、途中2回ほど追加で諸注意を入力しました。
- 申し込み→不参加が5名以上
無料であったからかもしれませんが、申込みはしているものの不参加の方が一般の方に多く見られました。出席者の表示と参加者リストの整合を行いました。後日不参加の方からCPD証明書の提供依頼があるか

もしれません。

- CPD 証明書のダウンロード
WEB から CPD 証明書をダウンロードするのに、画面には表示されるもののダウンロードできないという連絡が複数ありました。
ダウンロードの方法について、画面上でわかりやすく説明したものがが必要です。
- アンケート回収率が下がる
アンケート回収率が半数以下になりそうです。現段階で 45 名中 18 名からのご回答しかいただけていません。
アンケートの集計はものすごく省力化されます。
- グーグルフォームでの申込みをしない参加者あり
事務局に「参加します」とだけ返信してきた参加者もいたようで、グーグルフォームで申し込みできない人もいました。
幹事の中で申し込みを行わず参加した方が複数いました。
今回は無料なので問題ありませんが、有料で開催する場合は申込者と参加者の確認をより厳格に行う必要があります。
- 講演資料が届かない
今回、奥田様から講演資料が届いたのが当日朝であったため、会議 URL の案内と同時に送ることになりました。
また、資料が重かったため、メールが弾かれた方もいました。
一般的に講演会の資料が事前に配布されることはないことから、講演会資料を参加者にメール配信することは行わなくて良いと思います。
必要に応じて、今回のようにダウンロードできるリンク先をチャットに貼り付けることで良いと思います。
- 運営事務は省力化出来た
会場確保や受付入力、資料出力、アンケート取りまとめなど、運営事務全般の省力化ができました。
- 参加者増加
無料であることも大きいと思いますが、会場まで行かなくて良く時間的な制約が少ないことも、参加者が増えた要因であると思います。
- その他
初めてにしては大きなトラブルなく大成功であったと感じます。
次回 9 月は無理してリアルと WEB を併用する必要がないかもしれないですね。
Web講演会もonline懇親会もうまく開催でき本当にお疲れさまでした。
6 月 28 日のテスト結果並びに本日の午前の状況を顧みると、本当にうまくいったと思います。
質問もチャット入力を条件にしたことが、大変うまく交通整理ができたと思います。
また、事務局の豊田さんや佐藤さんの適切な入力が、的を射っていて良かったと思います。

懇親会 17:00～18:00

Zoho システム利用によるウェブ懇親会

参加者：計 14 名。

次回の講演会（午前は中部本部ウェブ役員会）

9 月 12 日（土）ウェブ講演会（Zoom 使用）

会員講演：太平洋工業（株） 原 善一郎 氏（情報工学部門）

「Society5.0な社会環境への準備 ～IT面でやっておきたいこと～」

来賓講演：岐阜大学 工学部社会基盤工学科 教授 八嶋 厚 氏

「君は美しいモノを見たか？ ～技術士が持つべき“目”とは～」

以上