

自動車技術・社会の
さらなる発展を目指して
(技術者～教育者～研究者の立場から)

近 森 順

インタビュアー：江藤俊夫／清水裕

2011年9月7日
アルカディア市ヶ谷



公益社団法人自動車技術会

— 目 次 —

①	自動車研究の原点は少年時代のいたずら？	1
②	国民車「三菱 500」に誘われて新三菱重工へ入社、初の大仕事	4
③	卒業研究から派生した課題の答えを求めて	6
④	Safety Research Tour でアメリカ武者修行の旅	10
⑤	カー・エレクトロニクスの先駆け CVS の開発と継承された技術	13
⑥	駐在で知った日本と欧州の違い (日本車観、厳しい寒さ、職業観、自然と共生)	17
⑦	企業から大学へ転身 (その 1 : 新人教育者のとまどい)	21
⑧	企業から大学へ転身 (その 2 : 継承、発展した研究テーマ)	23
⑨	交通事故低減への思い (その 1 : 自動車アセスメント)	29
⑩	交通事故低減への思い (その 2 : Foresight Zero Programme)	33
⑪	若い技術者の育成が未来を拓く	35
⑫	自動車技術者を目指す若者へのアドバイス	41
□	参考文献	42

自動車技術・社会の さらなる発展を目指して (技術者～教育者～研究者の立場から)

GUEST



近 森 順 (ちかもり すなお)

- 1936年 広島市で誕生
- 1955年 広島県立広島国泰寺高等学校卒業
- 1960年 東京工業大学工学部機械工学課程卒業
新三菱重工入社 名古屋自動車製作所技術部勤務
(後に社名が三菱重工そして三菱自動車に変更、所属名も乗用車技術センターとなる)
- 1984年～1987年 欧州事務所(オランダ、西ドイツ)勤務
- 1987年 東京本社技術管理部勤務
- 1990年 三菱自動車退職
- 1990年～2002年 成蹊大学工学部勤務
(学科主任、専攻主任、成蹊学園評議員、工学部評議員、工学部 JABEE 推進委員長、視聴覚設備管理運営委員会委員長)
- 2000年～現在 警察大学校非常勤講師
- 2002年～2007年 芝浦工業大学工学部勤務
(JABEE 委員会副委員長)
- 2002年～現在 成蹊大学工学部非常勤講師

INTERVIEWER

(所属は、インタビュー実施時のものです)

ゲスト 近森 順 / インタビュアー 江藤 俊夫・清水 裕

2011年9月7日(水) 於 アルカディア市ヶ谷

主な役職

(自動車技術会) 自動車技術ハンドブック編集委員(基礎・理論編、編集委員長)('88-'90) / IPC-6,7,8 Technical Committee 委員長('90-'96) / 自動車用語調査検討委員会委員長('90-'94) / 編集担当理事(編集会議議長)('92-'96) / 自動車技術シリーズ出版委員会副委員長('94-'99) / 50周年記念号編集委員会委員長('95-'98) / 学生自動車研究会副会長('95-'96) / 総務担当理事('96-'00) / 教育委員会委員長('96-'00) / 学生生活動企画会議議長('98-'00) / 監事('00-'02) / 技術者継続教育検討WG委員長('01-'02) / 技術者育成委員会委員長('01-'06) / 将来の交通・安全委員会委員長('02-) / 関東支部顧問('02-)

(機械学会) 交通・物流部門 第2技術(自動車関連)委員会委員長('90-'93) / 機械および機械関連分野審査委員会委員(JABEE 審査員)('01-'06)

(官公庁) 国土交通省 : 整備士技能検定専門委員('92-'01) / 日整連・整備士試験問題作成専門委員('01-'08) / 自動車安全評価委員会委員('91-'95) / 自動車車安全情報技術検討会委員長 / (自動車アセスメント座長)('95-'11) / 運輸審議会 特別委員('98-'99) / 車両安全対策総合検討会委員 / (被害軽減対策分科会委員長)('99-'01) / リコール対策委員会委員長('99-'01) / 車両安全対策総合検討会座長('01-'02) / 独立行政法人評価委員会委員('01-'03) / 軽自動車検査協会評議員('03-'05) / 交通事故総合分析センター研究員('06-') / 総務省 : 製品関連技術専門家('95-'99)

江藤 俊夫 (えとう としお)
元 三菱自動車株式会社



清水 裕 (しみず ゆたか)
成蹊大学理工学部



江藤 本日はお忙しい中、お越しいただきありがとうございます。まず、インタビューの趣旨を簡単にご説明させていただきます。我国の自動車産業は世界をリードするまでになりましたが、これも諸先輩の方々の情熱と努力によるものです。自動車技術会では、これらの方々から、研究業績に関わるお話しや、ご苦労されたお話しなどをお聞きし、それらを記録に残す事業を行っております。本日は、自動車メーカーの技術者として活躍され、その後、大学において学生教育及び研究に携わられた近森名誉会員からお話しをお聞きすることになりました。近森名誉会員は、自動車メーカーの技術者として種々の研究開発を行うとともに、大学に移られてからも運動特性や人間特性、交通安全に関する研究に情熱を傾けられるとともに、技術者育成制度の構築、各種政府系委員会及び学会でも精力的に活動されております。本日のインタビューでこれらの活動の一端とその情熱をご紹介できればと思います。近森先生は大学を卒業後、現在は社名を三菱自動車としておりますが、当時の新三菱重工業に入社されました。操縦安定性、人間-自動車系、乗心地、振動騒音、ブレーキの鳴きなどの技術開発を牽引されてこられました。私は三菱自工時代に研究部、技術管理部で先生のもとに配属されてきて、ご指導いただいたことから、本日の役目を仰せつかりました。成蹊大学の清水さんとともにインタビュアーをさせていただきますので、よろしく願いいたします。

清水 私は、近森先生が成蹊大学に来られたときから助手として務めさせていただきました。当時の機械工学科の学生は自動車が好きでしたし、就職先としても人気がありました。三菱自動車から先生が来られると聞いて、学生たちも私もどきどきでした。当時人気のあった近森研究室の思い出をお聞きしたいと思っています。よろしく願いいたします。

近森 こちらこそよろしく申し上げます。

① 自動車研究の原点は少年時代のいたずら？

江藤 まず、学生時代のお話しからお聞きしたいと思います。大学の研究室は近藤先生*1)の研究室とお聞きしていますが、自動車研究を選ばれるに至った経緯をお聞かせ下さい。また、大学入学前の近森少年がどういうことに興味を持たれて何が得意だったのか、多くの機械製品の中から自動車に興味を持ったきっかけなどの一端をお聞かせいただければと思います。

*1) 近藤先生：故 近藤政市氏（東京工業大学名誉教授、元 日本自動車研究所所長、自動車技術会・担当事務等歴任/名誉会員）

近森 小学2年を終了した年の3月末に広島市内から田舎に疎開したのですが、広島に原爆が落とされる5か月前でした。疎開先は、広島市内から北へ約40kmぐらいのところでした。家財道具を満載した木炭トラックで疎開先へ向かったのですが、途中の峠で夕方になり、しかも車がエンコしてしまいました。運転手は、交換部品を探しに行き、私1人だけが残ることになり、徹夜で荷物番をしていました。真っ暗な中で人家もなく、

汗と油の臭いをかきながら、運転席に横になり心細い夜を過ごしたというのが、車を身近に感じた最初の体験でした。その後、疎開先に中学2年まで住んでいましたが、その間に自動車に関係する思い出がいくつかあります。裏畑の向こうにあった鉄工所のガレージで、毎日のように朝早くから、木炭車を始動させるために荷台にある燃焼筒に炭を入れて火を点け、手動の送風機で下から空気を送り込んで全体に火をまわす作業をやっていました。その作業を時々手伝い、ご褒美に助手席に同乗させて貰って嬉しかった記憶があります。また、道路の向かいの木工所のいつもキーを付けっぱなしにしてあったマツダのオート3輪のエンジンをキック式スタータで始動させて遊んでいて、キックレバーの反動で足を打ち何度も痛い思いをしました。このようなことで、自動車に興味を持ったという自覚ははっきりしませんが、運転免許証を大学入学後すぐに取得したところをみると興味があったのでしょうか。大学2年生のときに、戦前の航空機工学科の再興を目指して、機械工学コースの中に応用力学コースができました。そのコースには、ロケット工学の岡本哲史先生、安定性操縦性の近藤政市先生、エンジン燃焼の山田英夫先生等がおられました。この山田先生の助手が、松岡先生*2) になります。私自身が動くもの、あるいは移動するものに興味があったので、応用力学コースに進みましたが、その時の同級生は12人くらいと、少人数でした。学生実験のときに、近藤先生が、航空機より自動車の研究をするほうが平和でいいねと言われた影響で、飛行機ではなく自動車の研究がしたくなり、近藤研究室への配属を希望しました。研究室に所属している間に、モーターファンのロードテストの手伝いとか、あるいはデータ整理をアルバイトで経験する機会がありました。そのときに定常円旋回とか、手放し方向安定性に関するある程度の知識を得ることができました。それに、このアルバイトは非常に給料が良かったです。

*2) 松岡先生：故 松岡信氏（東京工業大学名誉教授、自動車技術会・ディーゼル機関部門委員会委員長等歴任/名誉会員）

江藤 学生時代の恵まれたアルバイトは助かりますね。大学へ進まれた時代というのは国民車構想が出て、日本のモータリゼーションが隆盛になり始めた頃ですが、そのようなときの卒業研究のテーマは何でしたか。

近森 思い起こしてみると、1960年前後にスバル360、三菱500、マツダR360、パブリ





定規と巻尺による残跡の計測

カというふうに、国民車的な車が相次いで発売され、日本のモータリゼーションが始まる時期だったと思います。卒業研究は、「操舵規定装置による自動車の周期的操舵と過渡的操舵に対する応答」というテーマで、近藤先生の指導のもとに行いました。このレポートは、自動車技術会としてまとめられていた昭和34年度自動車高速性能研究報告書の操縦性安定性編の主要部分となっていますが、

これが高速走行時の安定性に関するいろいろな問題を研究する発端のような位置付けだったと思います。実験は、当時の航空自衛隊木更津基地の滑走路で、長さが1,700 mぐらいありましたが、8月の炎天下、4日間にわたり実施しました。日産から借用したオースチンA-50を使用しましたが、周期的操舵、過渡的操舵とも車速50 km/h、70 km/h、90 km/hで実施しました。車載した装置は、加速度計、実舵角計、ペン書きオシロ、操舵規定装置でした。それから残跡装置がありましたが、これは地上に車の走行軌跡を描くための色の付いた水の噴射装置です。とにかく、真夏の太陽で暑く焼けた滑走路上に100 m以上にわたって描かれた何本もの残跡を、実験走行した後に巻尺で計測するのは大変でした。先生が熱心なものですから、日が暮れて残跡が見えなくなるまで延々と続けました。その後、横加速度の周波数特性と、過渡的操舵に対する進路角等の時間変化に関するデータ整理が終了すると、実験結果と理論解との比較検討のために、運動方程式の数値解を求める必要がありました。今のようにコンピュータが発達していない時代なので、もう朝から晩まで毎日毎日、腕が痛くなるほどタイガー計算



木更津飛行場での操舵規定装置による実験（近藤研究室メンバーと実験参加者 1959年8月）
左から、4人目が近藤政市教授、8人目が原田忠和氏（共同研究者）、右端が近森順氏

機を使って、ルンゲークッタ法で計算しました。計算結果がある程度得られると、「なぜそうなるのか?」、「それが持っている物理的意味は何か?」という、度重なる先生の質問に答えることができず、何度も頭を抱える事態を招きました。また、解析結果をまとめる段階で、「自動制御の手法を導入して解析できないのか?」との質問をいただきましたが、当時の私の知識レベルでは先生の意図されていることをよく理解できず、お答えすることができませんでした。そのために、これは何とかしなきゃだめだという思いが尾を引いて、後々まで解決すべき課題として頭の片隅に残ることになりました。

② 国民車「三菱 500」に誘われて新三菱重工へ入社、初の大仕事

江藤 卒業されてからは、新三菱重工業の名古屋自動車製作所に 1960 年に入社されましたが、入社された経緯と、最初の配属先をお聞かせ下さい。多分、その頃の名古屋では、ジープを作っていたと思いますが、それ以外の主力車種は何でしたか。その後出てくる自動車の開発が、どんどん進められていた時期とは思いますが。

近森 当時の主要車種は、ジープもありましたが、どちらかというスクーターでした。そして、通産省の国民車構想に沿って開発された三菱 500 をちょうど世の中に送り出したばかりでした。

江藤 そうですね、スクーターがありました。

近森 それから乗用車生産の新工場と、国内初の本格的なテストコースを岡崎につくるという計画も発表され、これからの発展が大いに期待されていました。そのようなこともあり、新三菱重工に入社しました。配属先は、名古屋自動車製作所技術部研究課でしたが、後に乗用車技術センターの研究部になります。

江藤 もう最初から研究部という、開発のど真ん中に配属されたのですか。

近森 そうですね。

江藤 入社すると間もなく名古屋特有の暑い夏を迎えますが、私も入社した当初経験しましたが、当然のことながらエアコンがないため、広い部屋に氷柱を置いてあるだけでした。その中で見習いの登用論文を書かれたと思いますが、テーマは何でしたか。

清水 氷柱というのは初めて聞きました。想像し難いですが。

近森 今では考えられない環境でしたが、当時はそんなものでした。水を入れたバケツに脚を入れて冷やしながら頑張ったこともあります。その頃、社内では職務制度が明確に決められており、大学卒業者は 1 年間、「見習甲」という呼称で指導を受けつつ、技師に登用される論文を作成します。この論文が認められて初めて技師になれるという制度でした。ある日、数ページの SAE Transaction を渡され、この方法によって岡崎テストコースの曲線部を設計するから勉強しておくようにと指示されました。それは、周回コースの緩和曲線部の新しい設計方法を簡単に説明した資料でした。そして、この方法を参考にして、一周約 2.5km、設計標準速度 120km/h、最高標準速度 140km/h で連

続走行できる高速周回コースの緩和曲線部分の形状設計を行うことが、技師登用論文のテーマとして与えられました。もう暑さなんかどこかへすっ飛んで、これはえらいことになったなという感じでした。道路の曲線部の設計は、従来の設計法ですと、緩和曲線としてクロソイド曲線やレムニスケート曲線を適用して平面形状を決定します。そして、旋回するので遠心力が作用しますから、横方向の力のバランスをとるために、各部の旋回半径に対応させて、コースの傾斜角を決定します。新しい設計方法は全く逆で、まずロール角（傾斜角）変化の加々速度ですが、これをある値以下に設定して、ロールの違和感を低減します。そして、角加々速度ですから、これを3回積分してロール角、つまり傾斜角を決定します。傾斜角を決定すると、同じように横方向の力のバランスを保つように旋回半径を決定し、この旋回半径の連続として、緩和曲線部の平面形状が決定されます。つまり、従来とは逆に、傾斜角を決めてから平面形状を決定する設計手法でした。この方法は、不快感を与えるロール加々速度を小さくできることと、同一の用地幅であれば、円弧部半径を大きくとれるというメリットがありました。設計点の平面形状が決まったので、次に断面形状については1次式から5次式まで検討し、コースの横方向の平衡速度分布、傾斜部土工量、コンクリート構造限界傾斜角等の検討結果から、3次式を採用しました。次に0.1m間隔でコースの断面形状の座標を計算しますが、これはものすごい計算量で、手動計算機では到底無理なので、デジタル計算機を使わなければならない状況となりました。

江藤 私は、1963年入社ですが、岡崎のコースは既に完成しており、熟練した運転者は160km/hぐらいで走っていました。先生が設計していた当時は、名古屋地区には、技術計算に使えるようなデジコンはなかったと思います。設計開始から3年という短期間で完成させていますが、技術計算はどのようにやられたのですか。

近森 その頃、新三菱重工の名古屋地区には自動車と航空機と機器の3つの製作所がありましたが、どこも技術計算にデジコンは使っていないという時代でした。そうしているうちに、三菱原子力が使っていると聞いたので、東京に出張して、プログラムのつくり方を教わり、その場でプログラムをコーディングして、あの頃は入力するのにカード入力ですから、カードに自分でパンチ穴をあけて、それを計算機にかけてもらいました。出てき



た結果が、厚さが10cmぐらいもある非常に分厚いものでしたが、これを後生大事に抱えて名古屋に持って帰ったという記憶があります。持って帰って、計算結果をチェックしてもらおうとしたのですが、「コンピュータのわかる人が誰もおらんから、チェックしようにもできない」と言われてしまいました。もしミスしていたらどうなるのだろうと思って、ものすごく心配でした。しばらくしたら、岡崎のテストコースの建設現場に連れて行かれましたが、既に片側のバンクはできていました。全部完成したら、本当にうまく走れるのかな、スムーズに走行できるのかな、できなかつたら、おれは責任として会社をクビになるのではないかなと、いろいろ心配したことを思い出します。

江藤 それにしても、登用論文のテーマとして、新人が担当するというのはかなりきついし、重圧を感じたでしょうね。無事テストコースが完成して試走したときには、非常に感慨深いものがあつたかと思います。

近森 そうですね、完成したのが入社後2年と少し経った1962年8月です。試走した感じでは、横方向のバランスもよくて、最高速140 km/hまで非常に滑らかな走行ができました。平衡速度とコース横方向の位置関係、要するにコースの外側に出ると速度が上がります、内側へ入ると速度が下がりますが、これはフィーリング的にも非常に良好で、速度に対応したレーンの選択が違和感なくできるということが確認され、一安心しました。この周回コースは、当時はコンクリートでできておりましたが、数年後にコンクリート舗装の上にアスファルト舗装を重ねた状態に改修され、今でも使われています。このような一連の業務を通して学んだことは、まず開発したものを世の中に出すときの技術者の覚悟というか、心配というか、責任というか、新人の私ですから、非常にそういうものを強く自覚することができたことです。もう1つは、非常に膨大な計算を短時間にできるということで、技術者にとってはコンピュータというのは大変なパワーになるなということを感じたことです。しかも、ある程度使いこなすことができましたので、得られたものはたくさんあつたと思います。実は、このコースができたときには国内でも初の本格的な周回コースで、東洋一のコースと言われていました。

江藤 そうでしたね。

近森 そういう高速周回路の曲線部設計という、非常にスケールの大きな仕事を担当させてもらい、実地に即した技術者教育を受けることができたということは、非常に幸運であつたと当時の上司の方には今でも感謝しております。

③ 卒業研究から派生した課題の答えを求めて

江藤 社会に入っていくなりそういう難関に遭われて、それを見事パスされた、それはもう大変な経験でしたね。見習い期間は1年間だと思いますが、正式に登用された後の配属先での仕事をお聞かせ下さい。そして、自動車のことを学校で学ばれましたが、それが実務でどのように役立ったのか、また、運動性能の定量的な評価とか、解析に尽力されておられますが、大学で学んだことと実務でなされたことの違いなどもお聞かせ

近森

下さい。

大学では自動車の運動特性を勉強していました。運動に関する基礎理論は、近藤先生の2自由度線形モデルにより殆ど完成されており、企業はこのモデルをベースにして検討するのが普通だったように思います。私の場合も、大学で学んだことをベースにして、企業に入ってこれを肉付けし発展させるという

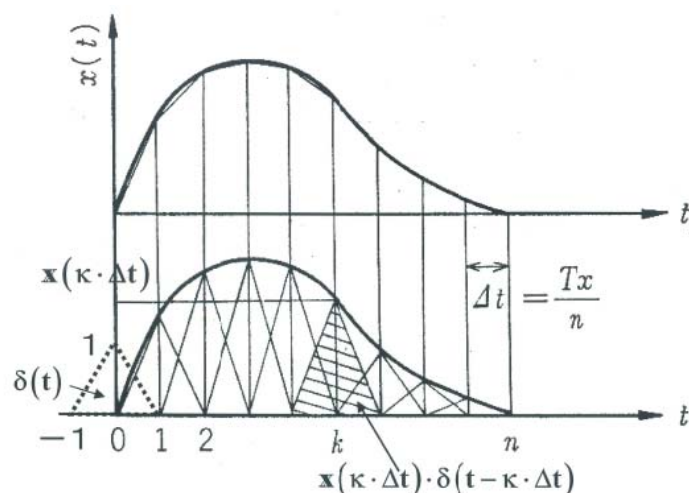


う形だったので、学問と実務が食い違うといった問題はありませんでした。その当時の会社では、実験のやり方や作業のやり方など、そういう実務の標準類を急いで設定中という状況でした。そのため、標準試験法の設定が急務でした。例えば、操舵系の剛性がハンドリングに効くという知識は持っていましたが、操舵系の剛性をどのように測るのか、その値がどの程度なのか、全く何もありませんでした。そこで、操舵系の剛性を測る試験方法を考えて、何台か試験して剛性値の測定方法などを検討し、標準試験法を決めるというような通常業務が結構続いていました。そんな中で、卒業研究のときに先生から言われた課題を何とかする機会ができました。卒業研究で実施した計測項目では少し不足していたので、もっときちんと測ることにしました。そのためには、ジャイロ計器が必要だということで、ジャイロ計器の購入計画を提出しました。しかし、当時はジャイロというのは非常に高価でしたし、国内で自動車の実験で使用された例もないので、多分無理だろうと思っていましたが、意外にも許可が出て買うことができました。これにより、操縦安定性の実験遂行のための非常に強力な武器を持つことができました。例えばヨー角とかヨーレイト、ロール角、ロールレイト等の計測データを取得できました。これは、私のところが最初で、国内での先鞭をつけることができました。当時の自動車事業部の幹部には、昔航空機をやられていた技術者がたくさんおられ、航空機分野ではジャイロというのはポピュラーなものですから、理解があったのだと推測しています。このように、計測器の充足がうまくいったこともあり、実験方法、解析方法のさらなる検討を進めました。まず、車の周波数特性を簡便に測定する方法として、周期的操舵を機械的な装置ではなく、ドライバが自分で行う方法をトライしてみました。実験すると、ドライバは操舵のサイクル、操舵の大きさ、車速と、全部一定に保持しなければならない項目が多くなるので、やはり少し精度的に問題があるということになりました。そこ

で、操舵サイクルを 0.3~3Hz 位まで、ゆっくりした操舵から、だんだん速くしていくという具合に、徐々に変化させるようにして、短時間の間は一定サイクルの操舵が行われていると見なして解析する方法をトライしました。このようにして得られたヨー角の周波数特性の実験結果から伝達関数を近似的に推定しました。そして、伝達関数の特性根が車速により変化するのを利用して、安定限界速度を推定する方法を提案しました。しかし、得られたデータというのは、精度も再現性にも問題が残っていました。

江藤 操舵に対する周波数応答特性は、運動性能の定量的評価方法の一つとして、有用なものです。特別な装置を使用せず実験的に周波数応答特性を求める方法を、どのようなきっかけで思いつかれたのでしょうか。

近森 いろいろ模索しているとき、「Machine Design」の広告ページに、化学プラントの動特性とかに関する記述があって、それがヒントになって、検討を始めたという記憶があります。ドライバがパルス状の操舵角入力を与えて、ヨーレイトなどのパルス状の出力を計測する。そして、入出力波形がフーリエ変換できれば、周波数応答関数が求まり、入出力の比である周波数伝達関数を得ることができます。FFT(Fast Fourier Transform)という手法は 1965 年に考案されましたが、私が周波数応答について検討したのはそれ以前の話ですから、FFT という言葉すら知られていませんでした。それで、入出力波形を折れ線近似して、微小な三角パルスの集合に置き換えます。そして、原点上に高さ 1 の基準となる三角パルスを考えます、これは簡単な式で記述できます。他の三角パルスは、基準三角パルスと高さと時間遅れのみ異なる三角パルスとして表すことができます。こうすると、個々の三角パルスは簡単にラプラス変換できますので、 $s = j\omega$ とする



$$\mathcal{L}[x(k \cdot \Delta t) \cdot \delta(t - k \cdot \Delta t)] = \mathcal{L}[\delta(t)] \cdot [x(k \cdot \Delta t) \cdot e^{-j\omega k \Delta t}]$$

$(s \rightarrow j\omega)$

入(出)力波形の三角パルスによる近似とラプラス変換

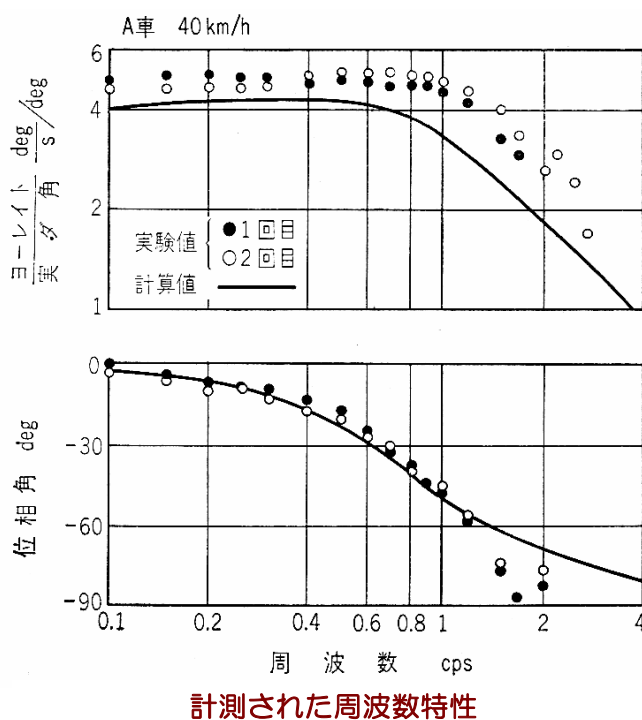
ることにより周波数応答関数が求まります。全部を積算すれば入(出)力波形全体の周波数応答関数が得られるので、入出力の比を計算すれば、周波数伝達関数、つまり周波数特性を求めることができます。このパルス法のメリットは、ドライバが手で操舵するので機械的な装置が不要でテスト方法が簡便になること、実験条件の設定に配慮すれば精度とか再現性が非常にいいということ、さらにパルス状の操舵な

ので車の姿勢角変化が小さく広い場所がなくても普通のテストコースの試験路幅で実験できる等々のメリットがあります。実験方法の詳細、実験結果と計算結果との比較、実験精度に影響する因子、これはパルスの形状とかパルスの幅とかパルスの高さ等になるのですが、これらの検討や、周波数特性と運動特性との関連検討など、詳細をまとめることができました。これで、卒論から派生した課題のかなりの部分を達成できたと思っています。

江藤 近森 このパルス法は、周波数特性計測法として広く各社で使用されましたね。そうですね。この実験方法は、『モーターファン』誌のロードテストの標準試験法として 1979 年に採用され、多くの車の実験データが公表されました。また、ISOで横方向の応答試験法として、3種類の方法すなわちStep/Ramp法、Sinusoidal法、Random法が検討されていました。しかし日本から、日本で一般的に行われていたパルス操舵入力方法が提案され、4つ目の試験法、Pulse法として 1988 年に追加制定*3) されました。日本国内でも、ISO提案を機会に国内規格としてJASOが制定*4) されました。一応、先生から言われた課題を解決できましたが、もう 1つ気になっていたのは、残跡の測定でした。延々と、しかも巻尺で測定することを、何とかしたいと思っていました。

*3) ISO 7401 Lateral transient response test method
*4) JASO Z110 乗用車のパルス操舵過渡応答試験方法

清水 近森 残跡の測定は、大変な環境だったわけですね。これはもう大変でした。実は、近藤研究室でも改善を試みており、車の重心位置の横すべり角測定用の第5輪を付けて、車上計測を試みていましたが、走行すると第5輪が振動して、精度が非常に悪かった。その後、各社あるいは研究所で光を応用する方法とか、地上設備による方法とかが実施されましたが、いずれも大規模でお金もかかるし、実験効率もよくありませんでした。車上計測できる方法というので、光学式の速度計とジャイロを組み合わせる方法を考えました。この方法によると、走行軌跡がロール角、ヨー角、ヨーレイト等と一緒に、全部車内計測できますから、実験効率が非常によくなりました。卒



論で苦勞した課題を、軌跡のほうは20年以上たっていましたが、一応これで卒業できたかなという感じでした。

4 Safety Research Tour でアメリカ武者修行の旅

江藤 ブレーキ時の車体姿勢変化であるブレーキダイブの研究を行っていますが、これを始めたきっかけをお聞かせ下さい。

近森 当時は、車に自由に乘れる時代ではなかったもので、所内にある試験車に乗せてくれ、しかも最近売り出した三菱500に乗せてくれという新入社員が多かった。しかし、おまへたちに乗せると危ない、3等運転手はだめだと言われていましたが、あるとき所内の道路で三菱500を運転することができました。そのとき、直線を走行中にブレーキを踏むと、突然車体の前がガクンと下がってしまいました。溝に落ちたかなと思って、ブレーキを外して車外に出ようと思ったら、今度はカクンと元へ戻った。ええ？ 何でこんなことが起こるのかな？ どうして？ ということで、いろいろ聞きましたが、だれも明快な説明ができなかった。それで、ブレーキをかけたときの前後輪ストローク変化を測定してダイブ角を求めてみました。ところが、この角度が、ブレーキをかけたときの慣性力と重心高で決定されるモーメントにより前輪荷重が増加し後輪荷重が減少するとして求めたダイブ角よりもかなり大きな値でした。このような現象になる理由がわからなかったので、いろいろ検討しました。結局、前後方向に作用するブレーキ力が、サスペンションのリンクメカニズムで上下方向に変換され、慣性力に起因する力にプラス、あるいはマイナスされるというメカニズムがわかりました。特に、三菱500のサスペンションは、基本的に前後輪ともトレーリングサスだったので、解析がわりと簡単でした。

江藤 その後、いろいろなサスペンション形式の開発にかかわられました。どのようにサスペンションへの解析へ発展したのでしょうか。

近森 三菱500はトレーリングサスでしたが、その後に出てきた車のフロントには、ウィッシュボーンやストラッドが出てきました。トレーリングほど簡単ではないので、三次元リンク機構として幾何学的な解析をして、車輪がストロークしたときのアライメント変化とか、接地点移動軌跡を求めました。そのような解析を行っているときに、幾何学的な解析ができれば、力学的な解析に簡単に展開できることに気がつき、直接的にタイヤ接地点にx y z 3軸方向の力と、それからアライニングトルクが作用したときに、それぞれのサスペンションのリンクとスプリングに作用する力を求める計算方式を導きました。この式を使えばブレーキダイブのときの検討だけではなくて、旋回時のア

Mitsubishi 500



ンチロール効果とか、ジャッキアップの検討、さらには操舵力への影響等について設計初期段階での検討が可能になりました。

江藤 その後、サスペンションの解析が一段落したころに、Safety Research Tour という調査団の一員として



米国へ行かれましたが、その目的をお聞かせ下さい。

近森 それは、自動車技術会の操縦性安定性委員会の委員長であった近藤先生が団長となり、安全研究米国派遣団*5) (Safety Research Tour in the USA) が編成され、1969年10月～11月の約3週間、米国に派遣されました。この派遣団の目的は、当時、自動車の世界のトップを走っていたアメリカの企業や研究所、大学を訪問して、特に運動力学、タイヤメカニズム、衝突特性の面から、自動車の安全性を議論しようというものでした。近藤団長の方針により、派遣団はgive and takeの原則によることとなりました。これは、団員全員がそれぞれ自分の研究成果のレポートを持って行き、報告するというものでした。全員のレポートのサマリーを事前に訪問先に送っておいて、その中で米国側がどのレポートを聞きたいかを指名する。その訪問先では、指名された人が自分のレポートを報告する、そのお返しとして、米国側からも報告してもらうという訪問形式でした。まあ、takeばかりではなくgiveもやりなさいという精神でした。

*5)「安全研究米国使節団に参加して」自動車技術 Vol. 24, No. 8 (1970年8月号)
本記事では使節団となっているが、1969年事業報告書では派遣団と記載されている。

清水 こちらは指名できたのですか。

近森 こちらは指名できません。しかし、訪問先の専門は決まっていますので、米国側の話しの範囲は凡そ分かりました。日本側の参加者は、近藤先生以下、操縦性安定性委員会に所属する各社の委員が中心で20名、持参した論文は全部で19編だったと思います。

江藤 派遣期間が約3週間と大変長いですが、主にどういうところを訪問されたのですか。

近森 訪問先は、Bendix-タイヤ、Wayne State University-衝突、The University of Michigan-運動特性・タイヤ、Goodrich-タイヤ、Cornell Aeronautical Laboratory-操縦性安定性、The Pennsylvania State University-タイヤ、NASAのLangley Research Center-ハイドロプレーニング、U. S. Rubber-タイヤ、それから University of CaliforniaのLos AngelesとBerkeleyなど、全部で12カ所になります。私も参加を許可されたので、検討中だった6個のサスペンション・パラメーター前輪荷重移動比率、前後輪

ロールステア、前輪キャンバ変化、操舵系剛性、ロール角ーを使って、初期段階の操縦安定性の評価を行う手法を紹介した「An Evaluation Method of Car Handling by Six Suspension Parameters」と題した論文を持参しました。そして、指名を受けたのが Cornell Aeronautical Lab.、University of Michigan、Goodrich でした。その当時 Cornell には Milliken さん、それから Michigan には Segel さんという、



Michigan 大学の L. Segel 教授

どちらも操縦性安定性の世界的な権威者ですが、これらの方々の前で話ができただけに感激しました。初めての外国で、初めての英語発表ということで、私にとっては武者修行のようでした。このような場を経験したことが、かなりの自信につながったと思います。

江藤 いやあ、その Milliken さんや Segel さんという方々は、我々には神様みたいな人で、すごい経験をされて、天にも上るような気持ちでしたね。

近森 いささかビビりましたね。

江藤 当時、アメリカは自動車先進国でしたから、アメリカに学ぶところが多かったと思いますが、向こうとこちらの差というのは、どこに最も感じましたか。

近森 まず一番大きかったのは、研究にかける人員、設備、装置という、物量的なものがすごく豊富なので、もうこれはすごいなという感じでした。特に、コンピュータの普及や活用に、ものすごいものがありました。端末で、タイムシェアリングで計算をやっていたと思います。一緒に行った人達とも話しをしましたが、技術レベルは日本とそんなに差がないという意見もありました。ところが、彼らが説明するときは、映画や印刷物を使って行われました。そういうものを制作するのに当時はかなりの時間を要していたので、やはり二、三年ぐらいは遅れていると思いました。それから、研究の進め方が違っていました。当時の日本のメーカーは、殆どが完成車によるテストが多かったのですが、アメリカの場合は、最初にタイヤ、それから人間、ブレーキというようにコンポーネントを中心にして計測、解析を行い、特性を詳細に把握した後にコンピュータの中で組み立てる、いわゆるビルディングブロック法に近いような方法を行っていました。我々は、もっと部品というか、コンポーネントをきちんとやらなくてはいけないと思いました。それから、個人的な感想ですが、訪問したところは大学や研究所というところで、現場とは少し距離のあるところでした。できれば、メーカーの同じような現場をじっくりと見たかったのですが、残念ながらできませんでした。

⑤ カー・エレクトロニクスの先駆け CVS の開発と継承された技術

江藤 そのような貴重な体験をされた後、通産省が推進する CVS (Computer-controlled Vehicle System) の開発・設計担当となりましたが、CVS というのはどのようなものだったのでしょうか。

近森 1960 年代半ば以降ですが、モータリゼーションが急速に進み、都市の過密化による通勤ラッシュとか、自動車の渋滞・交通事故・排ガスなどのいろんな問題が起きてきました。これらを根本的に解決しようとして、新交通システムの検討が世界各地ではじまり、導入されつつありました。日本でも通産省が、CVS 構想を発表して、民間に開発と実験を委託しました。この CVS プロジェクトの全体組織というのは、窓口が機械振興協会で、全体の取りまとめが石井威望先生、車両担当が井口雅一先生^{*6)}、ガイドウェイ担当が越正毅先生で、各先生方がその分野ごとの取りまとめを担当し、その下で委託されたメーカーが、指導を受けながら開発を進めるという形でした。CVS そのものは、既存のビルの谷間に、しかも歩道上に縦横にガイドウェイを張りめぐらせ、その上をコンピュータ制御によって完全無人で走行する電動車両の輸送システムでした。2 人乗のセダンとワゴンの 2 種類がありましたが、ワゴンの荷物も駅で自動的に積み下ろしされるという、全自動の運搬システムでもありました。全体の開発費は 34 億円、受注した企業は 8 社で、三菱自動車は、三菱重工とペアを組んでワゴン車を受注しました。東洋工業 (現 マツダ) がワゴンを受注し、東芝、日立、富士通、住友電工、日本電気が通信とかシステムを担当し、ガイドウェイが新日鉄というふうに分担受注しました。受注会社を見てもわかるように、システムの受注会社の方が大勢力でした。三菱グループは CVS のワゴンを 30 台と荷役装置の設計・製作と、これらを使った走行実験・運行実験を受注しました。1970 年に受注し、プロジェクトが終了したのが 1976 年でしたので、結構長い期間でした。設計の初期段階から、車両の取りまとめ担当の井口先生から指導を受けながら設計・製作を行い、日程どおり 30 台の車両を納入することができました。走行実験、運行実験は、東村山市にあった機械技術研究所内に CVS 用として新しく建設された 1 周 9 km の高速周回ガイドウェイと内側の平面交差のある低速ガイドウェイで行われました。

*6) 井口先生：井口雅一氏 (東京大学名誉教授、(公社)自動車技術会副会長等歴任 / 名誉会員)



江藤 この CVS のプロジェクトで、どのような新技術が開発されたのでしょうか。

近森 システム全体としては、コンピュータ制御による無人自動走行、路車間通信を利用したムービング・ターゲット方式による運行管理、非常に大きな交通容量などの実現でした。ムービング・



ターゲット方式とは、ガイドウェイ上に見えない目標を走らせて、その見えない目標に車を忠実に追従させていくという方式でした。それから、大きな交通容量の実現には、2 G の緊急ブレーキと車上切り替え方式の経路選択を前提にして、車間距離をできるだけ詰めるというものでした。

清水 2 G のブレーキとは凄いですね。

近森 そうですね、2 G のブレーキは常識では考えられないですね。車両に求められた新技術はまだほかにもあります。ムービング・ターゲットに追従するために、コンピュータにより加速、惰行、回生制動、機械制動をきめ細かくコントロールする速度制御技術、分岐、合流をガイドウェイの移動操作によらず、車両側で選択実行するための操向機構と制御方法、曲線部でも脱輪せず走行できる操舵機構、車載機器をエア圧により作動させるエア・コントロールシステム、フルフラットシャシー等々です。個々の性能は全て何とか設計目標を達成しましたが、重量は目標を少しオーバーしました。CVS は、歩道上のガイドウェイを走りますので、万一何か下に落ちると問題になります。そこで、車載機器の作用源には、オイルではなくエアを使いました。エア作用源では、アクチュエータの出力が小さいので、大きなアクチュエータが必要になります。それと、排気時に音が出るとか、応答が遅いという問題があり、対策には苦労しましたが、何とかできました。

江藤 2 G の緊急ブレーキというのは、どういう方式で 2 G を出されたのですか。

近森 ガイドウェイの中央に溝があり、鉄板の蓋がついています。その鉄板をデスクブレーキのデスクのように、大径のシリンダで上と下から小型ポンペの高圧により挟みます。それで、タイヤ路面間の摩擦に関係なく、ライニングの摩擦係数と圧力により制動力が発生するので、2 G が出ました。

清水 2 G のとき、乗員はどうなるのですか。

近森 ワゴンはあまり関係しませんが、セダンのほうのシートは後ろ向きになっています。

清水 そうしないと、乗員の拘束が大変なことになりそうですね。

江藤 2Gとお聞きしたので、体がかちりした人じゃないと耐えられないという感じがしましたが、後ろ向きに乗っているのであれば大丈夫ですね。このCVSプロジェクトでやられた主要な成果についてお聞きしましたが、初めてのプロジェクトということで、ハード以外にも成果があると思いますが、いかがでしょうか。

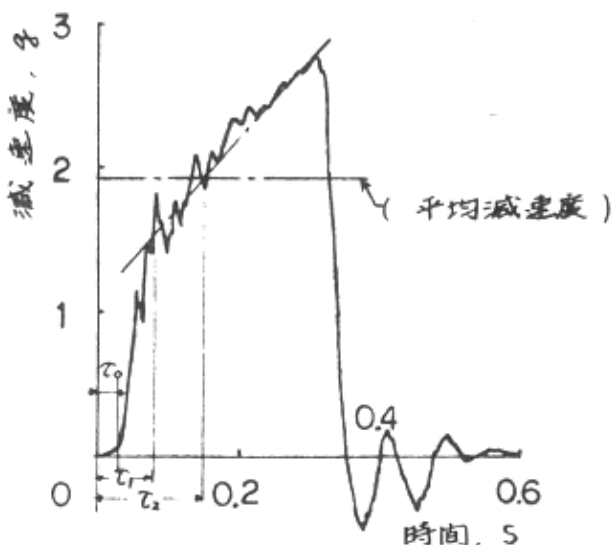
近森 エレクトロニクスとか、制御技術に関する非常にたくさんのノウハウが得られたと思います。技術的な影響は非常に広範囲に

わたっており、以後のカーエレクトロニクス開発のためのベース技術として、ASVとかITS開発に大きな影響を与えたと思います。あの当時のコンピュータは、いわゆる1斗缶を2つ横に並べたくらいの大きさでした。今は驚くほど小さくなりましたね。CVSでの路車間通信は、大きなアンテナを前方につけていましたが、現在はこのような大きなアンテナ無しで行われるようになりました。しかし、技術の基本は当時のCVSが源流になっているのではないのでしょうか。我々が開発したワゴンの車両構造や制御技術などがベースになって開発された新交通システムが、1975年に開催された沖縄国際海洋博覧会で、お客さんの輸送に活躍しました。

清水 沖縄海洋博で走っていたのがそうですか。

近森 そうです。それから別の面では、大規模なシステム開発が伴う場合の開発体制に関して、教訓を得ることができました。CVSの場合は、ソフトとハードの専門家の協力により開発が進められましたが、お互い相手の技術に対する理解度が不足していたため、計画進捗の障害になる場面が何度かありました。ソフトの専門家はハードである車の特性を知らないでシステム構築を行う、ハードの専門家はシステムを知らないで製作する、なかなかお互い譲らないという場面がありました。表には出てきませんが、我々が得た貴重な教訓の1つでした。それからもう1つは、これは私が感じたのですが、このように非常に大規模なコンピュータ制御システムの中では、自動車というのは制御どおりに動かなければならない、そんな1つの駒にすぎないという感じを強く持ちました。日頃、自動車に乗っていて、自動車は自由にいつでもどこへでも行けるものと思っていましたが、CVSのようにシステムの中に入ると、ムービング・ターゲットに沿って動かなければならなかったように、場合によっては、違った面からも見

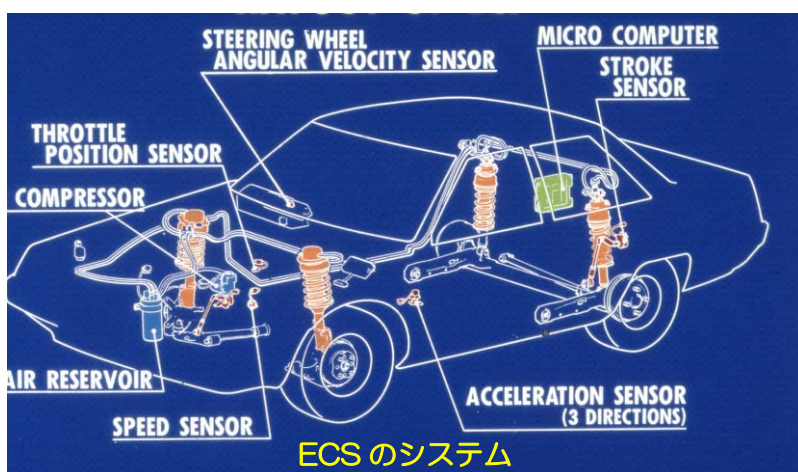
初速20km/h, ホベ圧120kg/cm², 車重1100kg



緊急ブレーキ減速度波形

る必要があるということに気が付きました。これは、私自身にとって1つの貴重な体験でした。

江藤 近森 CVSの技術は、その後の自動車開発でどういうところに活かされたのでしょうか。私が関連したところでは、電子制御サスペンション（ECS：Electronic-Controlled Suspension）の開発があります。これは、CVSのプロジェクトが終わってしばらくしてからですが、ある車のブレーキダイブが大きいという声がありました。私は大きいとは思いませんでしたが、改善を進めることになりました。この車のフロントサスはマクファーソン・ストラットなので、ウィッシュボーンと違ってアンチダイブ機能をうまく適用することができません。それで、いろいろと検討したのですが、アブソーバの減衰力を大きくすると、効果のあることが確かめられました。しかし、大きな減衰は乗心地を悪くしますので、必要に応じて切り替えることにしました。さらに、その効果をきちんと発揮させるために、新コンポーネントとして提案されていたエアサスを一緒に採用することにしました。エアサスの空気室の体積を変化させると、簡単にばね定数を変化させることができます。最初はこのように、単純にブレーキダイブを低減するということが目的でした。しかし、ばね定数や減衰力の切り替えをするのだったら、通常はソフトな状態で乗心地を重視し、ブレーキダイブだけではなく、高速走行時、急操舵時、急加速時、極悪路走行時等のシビアな走行状態の場合にも、ハードな状態に自動的に切り替えて、乗心地と操縦安定性をどちらも高いレベルで両立させることができるのではないかと、と段々と発想が膨らんできました。付加機能を増やす度に、必要なセンサーも増加し、制御方法もどんどん複雑になってきました。最終的には、走行速度、車体加速度、操舵角速度、スロットルの踏み込み速度等を検出して、運動特性の向上が必要な状態をコンピュータで判断して、前後輪のばね定数と減衰力を通常のソフト状態からハード状態に切り替えるECSとして完成しました。最初は単純なことからでしたが、だんだん発想が広がり、最終的にECSという格好で製品になりました。このときの開発メンバーには、CVS開発時のメンバーもかなり参加していました。このためCVS開発の教訓を活か



して、システム全体の構想をつくる時や、コンピュータのロジックを設計するときのソフト担当者とハード担当者の連携をうまくとることができました。それともう1つは、エアサスを採用したので、特性の切り替え機構の動力源もエアにしましたが、これによりCVSのエアによる車載機器

のコントロールで得た技術やノウハウをそのまま使うことができました。CVS から ECS まで、10 年位経過しているのですが、CVS の技術がうまく ECS 開発へと繋がったと思います。

⑥ 駐在で知った日本と欧州の違い（日本車観、厳しい寒さ、職業観、自然と共生）

江藤 1984 年に ECS の開発を終えられた後、本社へ赴任されてすぐに、オランダのロッテルダムにある欧州事務所へ駐在されましたが、そのときのお話しをお聞かせ下さい。

近森 そうですね、1984 年にウィーンで FISITA 大会が開催されるということで、ECS の発表準備をしていたときに、ヨーロッパ駐在の指示を受けました。FISITA 大会での発表が終わった後、ちょうどコペンハーゲンでヨーロッパの三菱ディーラーの社長を集めた大会がありましたので、そこへあいさつを兼ねて出席しました。その後、日本で 2 ヶ月間の駐在員教育を受けて、オランダのロッテルダムに赴任しました。

江藤 何年頃まで駐在されたのですか。

近森 1 年間オランダにいましたが、やはり自動車ビジネスの中心はドイツだということで、欧州事務所を西ドイツのフランクフルトに移しました。結局、駐在期間は 1987 年までの 3 年間です。

江藤 私は、駐在経験はありませんが、現地試験で欧州へ行きました。1 日中、車で走ったり、整備をやったりとかで、まあ行ったことは行ったけれども、欧州へ来た感じというのは全くしませんでした。近森さんのように 3 年間も滞在されると、日本と違った点に気づかれたと思いますが、日本や日本車に対して、欧州の方はどのように見ていると感じられたのでしょうか。

近森 日本にいと欧州よりアメリカに関する情報が多いので、日本人は、どうしても外国はアメリカだという感じになってしまいますね。そのために、アメリカは日本より、人口は 2 倍以上多く、国土は 25 倍近く大きいというように、日本とアメリカの対比で論じる場合が多いように思います。そのような感覚で日本を見ると、極東の小さな島国が経済とか産業とか、最近はスポーツでもそうですが、よく頑張っているなという論調になりますが、私もそうだなと思っていました。しかし、ヨーロッパ諸国との対比で見ると、4 大国といわれ



る英仏独伊の中で最も人口が多いのは西ドイツ*7)になりますが、それでも人口は6,000万人程度で日本の半分です。国土面積で見れば、最も広いのはフランスで日本の1.5倍ですが、他の3カ国は全て日本よりも狭い面積です。つまり、ヨーロッパ諸国から日本を見ると、小さな国じゃなくて超大国なのです。そういう見方になりますので、日本車の進出に対しても、その受けとめられ方は、超大国が大挙して押し寄せてくるという、何というか、危機意識が強くなるのではないかと感じました。この辺が、日本車の輸出に対するアメリカ国内の反応と違うのではないのでしょうか。

*7) 当時は、西ドイツと東ドイツは統一されていなかった（ドイツ統一は1990年）

清水

言われてみると、確かにアメリカ以外への意識は薄いですね。

江藤

正直なところ、あまり意識したことがありませんでした。それで、ヨーロッパの方の日本車に対する見方はどうでしたか。

近森

一般的に性能、品質、価格などについては好意的でしたが、日本車としては一括りで見られていました。トヨタ、日産、三菱、マツダ、ホンダなどの1つずつの会社、あるいは1つずつの車として認識されているわけではなく、一括りで全部日本車として認知されていました。つまり、日本車というのはどれも似たりよったりで、会社あるいは車独自のアイデンティティが、十分に確立されていないと見られていたようです。ベンツ、BMW、VWなどは、統一されたマークを使用していましたが、当時、日本車で統一マークがあったのは、確か三菱車だけでした。それから、アイデンティティの確立とも関連するモデルチェンジに関連してですが、日本ではかなり頻繁にモデルチェンジを求められますが、ヨーロッパでは全く逆で、モデルチェンジの期間が短過ぎるので、もう少し長くないかという要望がありました。

清水

日本とは、全く逆ですね。

近森

そうですね。すぐにモデルチェンジされてしまうと、イメージが広く一般に浸透する時間が足りないし、宣伝費用がもったいないという理由からでした。

清水

少しソフトな話を聞かせていただきたいのですが、駐在事務所がオランダからドイツに移転しましたが、ドイツ人女性と日本人女性の職業感の違いなどはありましたか。

近森

相当ありますね。ドイツで新しく雇った5名の女性全員が自分の車のエンジンの出力kWを知っていました。また、燃費も満タン法で、大体今どのくらいだと知っていました。これは随分違うなと感じました。それと、労働時間に対する考え方が全く違っていました。仕事が忙しくなってきたので、彼女達にも残業をしてもらわなければならない状況になったので、全員を集めて残業をして欲しいという話をしたのですが、全員から猛反発されました。もちろん割増賃金の話もしたのですが、駄目でした。それで、彼女達の意見を良く聞いてみたところ、彼女達の反対理由は、残業によって受ける精神的、あるいは肉体的な疲れというのは、お金を余分にもらっても償うことはできないということでした。このままでは、こちらも困ってしまうので、更に彼女達

と話し合いをした結果、残業した時間を貯めておいて、その残業時間がある時間に達したら1日休暇を取れることにしました。それでやっと決着が付きまして。ドイツ人は、お金で精神的な疲れは勿論、肉体的な疲れも取れないという考え方だと思います。まったく違いますね。

**清水
近森**

それから、プロ意識についてですが、1人スペイン語を専攻した女性がいました。当時、スペインに関するプロジェクトが計画されていたので、将来的にはいろいろやりとりが必要になるということで採用していたのです。スペインに電話したり、書類作成をするには非常に重宝していたのですが、肝心のプロジェクトのほうが具体化しませんでした。そうしているうちに彼女から、辞めたいという話がありました。辞める理由を聞きましたら、会社にも、給料にも、労働環境にも不満はないが、ただスペイン語の能力を持っている専門家として雇われたのに、スペイン語を活かせる重要な仕事をするチャンスがなく、私のスペイン語がスポイルされると言われました。これは、もう何も言えませんでした。辞めてしばらくしたら訪ねて来たので、どこに就職したのかと聞いたら、同じフランクフルト市内にある化学薬品メーカーのヘキスト⁸⁾でした。そこの特許関係の部署で、ドイツ語とスペイン語の翻訳をやっているということ、もうにこにこしながら話してくれました。やはり、日本女性とは相当違うところがあります。

8) その後合併を繰り返し、現在は「サノフィ・アベンティス」となっている。

**清水
江藤
近森**

会社への所属意識か、職業意識か、この辺が大きく違いますね。

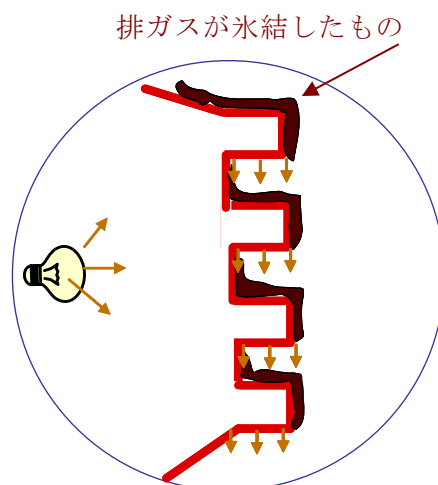
欧州という生活圏で、通勤を含めて日常的に車を使用されていたと思いますが、何か車の技術に関して新しい発見というのはありましたでしょうか。

ヨーロッパの技術というのは、既に多くのことが雑誌などで紹介されていますので、今



さらお話しをすることもないと思いますが、1つだけ私の経験を話したいと思います。ノルウエー北部の極寒地帯でテストを行ったことがあります。吹雪ではなかったですが、雪は降っていました。外気温は相当下がっていました。そんな中を、テスト車と伴走車で隊列をつくって走っていたのですが、私の前を走っていたテスト車のテールランプの光がだんだん暗くなってきて、

ついには見えなくなっていました。ランプ切れと思い、トランシーバで指示を出して路肩に止めさせました。近づいてみると、ランプ切れではなく、チョコレート状のものが、ランプのカバーを一面に覆っていて、これが光を遮断して見えなくしていました。このチョコレート状のものをそぎ落とすと、ランプはちゃんと光っていました。多分、あまりに低温なので、排気ガスが出た瞬間に霧状なものになるか、粉雪状のものになって、それが巻き上げられてランプのカバーについて氷結したのだらうと思いました。これは危険だということで、全車のテールランプを点検したのです



テールランプの断面図

が、私の乗っていた伴走車は、そのときはベンツでしたが、暗くはなっていましたが十分に見える程度には光っていました。それで、よくよく観察しました、テールランプのカバーの垂直面がフラットではなく、コの字型の突起のあるものでした。排気ガスの粉雪は、コの字の上向きの面と垂直面には付きますが、下向きの面には付きません。この下向きの部分から光が出ているので、若干暗くはなるのですが、後方の車からは見えるのです。これが分かったとき、ベンツのエンジニアは、こういう現象を知っていて、このような形状に決めたのだと思いました。これは参ったなど、感心しました。現在のテールランプは、そんな形状になっていませんが、これは、排ガスがきれいになったことと、ひょっとしたら霧の巻き上げをコントロールしているのかもしれませんが。この体験をするまでは、あまりすっきりしないテールランプのデザインだと思っていましたが、やはり現地に行かないと分からないことがありますね。

江藤 その通りですね、やはり実際に見てみなければ分からないことはありますね。

清水 話しの方向が少し違いますが、森が酸性雨で枯れ、大問題になったことがありますが、自然を守るという思いは、ドイツでは強いというようなエピソードはありますか。

近森 ドイツでは、フランクフルトの北にあるタウナス山の中に少し入った小さな町に住んでいました。事務所から帰る際、高速道路を走った後、山の中の一般道路を20分ぐらい走ります。暗くなって帰路に着くときに鹿とか猪の家族に度々出会いました。暗くなると、動物の瞳が闇の中で青く光っていました。青く光る瞳が車の前方を通るのですが、ピョンピョンと駆けていくのは鹿で、ドスドスと駆けていくのは猪でした。あるとき、明るいうちに帰ったことがあるのですが、山の中で何気なく路肩を見ると、わらびがものすごく群生しているのが見えました。急いで家に帰るなり、大きな袋を2つ持って家内と一緒にその場所に行き、袋一杯わらびを採って持ち帰りました。家内があく抜きをして、お裾分けということで隣の家へ持っていきましたが、しばらくす

ると、冴えない顔をして、わらびをそのまま抱えて帰ってきました。理由を聞くと、わらびのような野生植物は野生の動物達が食べるから、人間がとってはだめだと叱られたそうです。ドイツでは、動物や自然との共生に随分強い意識を持っているのだと思いました。日本では、わらびなんか人間が全部採ってしまうから、猿や猪なんか食べ物を求めて里に出てきてしまいます。

清水 そうですね、餌を人間が食べてしまうから、動物は町へ出てきますね。

⑦ 企業から大学へ転身（その1：新人教育者のとまどい）

江藤 それでは、話しを欧州駐在後のことに移らせていただきます。帰国されてから、本社の技術管理部に異動されましたが、1989年秋に私も技術管理部へ異動になり、近森部長の配下になりました。大体1年ぐらいご一緒させていただきましたが、その後会社を辞められて、成蹊大学に移られました。大学へ移られた経緯をお聞かせ下さい。

近森 ドイツから帰国して、本社の技術管理部に配属になりました。技術管理部では、欧州ラボ用地の取得の認可をもらうとか、これまで共同で編集発行していた三菱重工技報から独立して、三菱自動車テクニカルレビューを創刊するとか、そういうことをやっていたのですが、やはり自分で直接、自動車に関する研究をやりたいという思いが強くなってきました。ちょうどそのときに、成蹊大学の工学部機械工学科から、招聘を受けましたので、あまり深く考えることもなく大学に行くことを決めました。この辺のことは、朝日新聞からインタビューを受けましたのでその新聞記事^{*9)}を参考にしてもらえばいいと思います。必ずしも正確ではありませんが、大筋ではそのとおりにかと思っています。

*9) 1990年4月7日(土)発刊の朝日新聞(夕刊)では、「車の理想求め転身」と題して、氏が成蹊大学教授へ転進した契機が報道されている。氏が、欧州駐在時に、人間性尊重の自動車に触発されたこと、日本は燃費や制御技術では先端を行くが人間の特性・感性や安全に関する研究が遅れていると感じたこと、企業の管理職ではこれらの課題に取り組むのは難しいと考えたことから、中立の立場で車の理想を追求したいとの思いで転身したことを報道している。

江藤 確かに、本社へ行くと現場が遠くなりますね。

近森 現場が恋しくなりました。

江藤 そうですね。私も技術管理部に配属されましたが、たまたま仕事で工場へ行ったりすると、もう目をらんらんと輝かせているのが自分自身でも分かりました。

近森 もう臭いが、臭いそのものが懐かしくする。

江藤 そういう気持ちはすごくよく分かります。大学での研究については後ほどお聞きすることとして、まず、教育についてお聞きします。企業での教育は、先ほどお話しに出た見習い期間の教育などもそうですが、基本的にはOJT(on-the-job training)が主体ですが、立場が変わって大学教育でお感じになられたことをお聞かせ下さい。

近森 私は、大学の工学教育というのは、次世代の研究者とか技術者を養成することだと考えています。しかし、学部時代は、どの分野に進むのかまだはっきりわかっていない学



生が多いですから、どうしても一般的な広い基礎知識を付ける教育になります。つまり、多人数を対象にした講義形式が主体になってしまいます。その講義は、ほとんどが従来からの縦割の学問体系に従って行われています。つまり、機械系の学科であれば機械力学・熱力学・材料力学・流体力学

学等々、それぞれが他の科目とほとんど関係なく単独で行われています。そのため、学生の頭の中には、その科目の内容だけが詰め込まれたメモリーがそれぞれ独立して、科目の数だけあるという形になっているのではないかと思います。ある科目のテストをすると、その科目のメモリーから答えを検索して見つけるようですが、このようにして単位を取ることは、そんなに難しいことではないようです。しかし、幾つかの科目にまたがる問題になってくると、それぞれの科目のメモリーをお互いに関連、連結させることが難しいようで、途端に解くのが難しくなってしまうのです。それに、理論なら理論だけを主に教えられ、問題解決への適用方法とか、実社会での事例など、実社会における活用・応用に関する教育の機会は、あまり多くありません。そのため、覚えているだけの知識となり、その知識の周辺への広がりには欠けているように思います。ただ、唯一卒業研究だけは、複数科目の知識を統合し、応用できる学習の場となっていますし、人数が少ないので企業的な OJT に近い教育の場もあります。このように、知識を統合するような教育の必要性を感じましたので、授業の中に簡単な製作課題を取り入れて、講義内容と実際の問題解決とを結びつけて考える場を作っていました。

清水 はい、そうですね。設計法の講義のなかで、指定された用紙を使用して橋をつくるとか、高い塔をつくるとか、このような実際的な試みを授業でやりましたね。

江藤 夏季の工場実習などは、あまりないのですか。

近森 あることはありますが、あまり行きたがらない。そして、自宅から通える所しか選ばない傾向があります。学生は、通常、学年暦と科目のカリキュラムに従って行動し勉強しています。そのため、目標を達成するために、自ら行動計画を考え、計画に従って実行し、必要なら修正し、期限までに終わらせるという、基本的な PDCA サイクル (plan-do-check-act cycle) を実践する機会がほとんどありません。そこで、私は、計

画作成・フォローの重要性を少しでも体得させるために、卒業研究を始めるとき、学生自身に年間計画を作成させ、毎週、進捗状況を週間日誌に記入させていました。

清水 そうです、週間日誌です。

近森 このようにして週間日誌で進捗をフォローしていました。学生にとっては、初めてつくる計画ですから、うまくいくはずがないのですが、問題が何故発生し、何処が拙かったのか、どういうふうに修正したのか、ということを通して、最初の計画の重要性和日常のフォローの大切さを実体験できれば、将来の糧になると思ってやっていました。

清水 計画を立てるとするのは、近森研究室の独特なスタイルで、他の研究室ではやっていません。今でも、私は、卒研指導するときには年間計画を立てることを指導しています。

江藤 問題が発生し、失敗し、修正するという、そういう体験が貴重ですね。

近森 そうなのです、後からでもいいですから、どこが間違っていたかということ、自分自身で分かればいいのです。

江藤 痛い目に遭えば、絶対に忘れない。

近森 今の政府にも言えそうですが（笑）

⑧ 企業から大学へ転身（その2：継承、発展した研究テーマ）

江藤 今、いろいろと教育のことをお聞きしましたが、企業と大学では研究の目的ややり方が大分違うと思いますが、その辺をお聞かせ下さい。

近森 大学での工学研究の目的は2つあると思います。1つは、社会の課題を解決して、持続的発展をはかるための学術知識と技術を提供することです。もう1つは、研究を通して次世代の研究者とか技術者を教育・育成し、それにより技術そのものを進歩させながら継承することです。研究のやり方ですが、大学でのやり方があったかもしれませんが、それを理解して云々する前に、企業で身につけていた私流のやり方でスタートしてしまいました。そのため、大学でのやり方を論じるものを持っていません（笑）。私のやり方は、ターゲットを前例のない独自の所に決めて、あとは、先に話したように計画を立てて、ひたすら推進するというもので、普通だれでも行っている方法だと思います。問題があったのは、企業から大学に移った時に、研究に要する要員とか設備が、全くゼロからのスタートになったことです。そのために、実施体制とか研究内容等にかかなりの工夫が必要になり、体制整備に時間をとられました。しかし、企業での研究と全く関係がなくなるのではなく、企業での経験が種になって、大学に入ってから芽を出したものが幾つかあります。

江藤 会社におられたとき、外乱を受けたときの人間-自動車系の応答解析のための走行テストを行いました。大学のほうでもおやりになられたのですか。

近森 それは、江藤さんと一緒にやったものでしたね。内容は、ロケット推力を使った横方向の外乱を受けた場合に、ドライバが直線コースを維持するために、どういう修正操舵をするのかという、人間-自動車系としての応答実験でした。人間の操舵特性を調査す

横風外乱（ロケット）に対する人間-自動車系の応答試験（1970年）



るため、正弦波の半波長分の形をしたコースを追従する実験を行いました。そして、コース予測比例定数、微分定数、操舵力ゲイン定数等操舵特性値を求めました。この結果を用いた人間-自動車系のシミュレーションと実際の走行実験結果とを比較したものです。こういう人間-自動車系の研究は、この後かなりの歳月が過ぎ、大学に移ってから再開することになりました。

江藤 私は、このロケットを発射するため、火薬類取扱責任者の資格を取りました。

近森 火薬メーカーはどこでしたかね。

江藤 確か、日本化薬だと思いますが。

近森 実験をやるときに、その会社の人に「こういう実験やるのでテスト車にロケットを固定したいのだが」と話したら、「ドライバのすぐそばで火薬を燃焼させるのは危険だ」と言われたのを覚えています。

江藤 そんなことがありましたね。

近森 他でもやっているんで、大丈夫だからやってくれって言ったら、「やはり、こういうのは危ない、安全上できません」と言われてしまいました。それで、その後これ続けるのがちょっと難しく……。 (笑)

清水 会社では、人間-自動車系の実験をするのに、テストコースを使えますが、大学ではテストコースでの走行テストはできませんので、ドライビングシミュレータ (DS) を開発し研究を行うことになりましたが、その辺の事情を聞かせ下さい。

近森 大学へ移っても自動車の研究を続けようとしたんですが、テストコースが使用できない、それと、熟練したドライバや作業員がいないという問題がありました。作業員は別にして、ドライバがいないということがあり、実車を使った実験は非常に難しいということが分かりました。DS を利用した研究というのは、以前から行われていたのですが、実車走行との違いがあり、これをなくすにはものすごい設備や費用がかかるということもあって、研究もピークを過ぎて下火になってきたときでした。しかし、実車走行との差異、違和感はあっても大きな問題にならないような研究をする、実車に近づけるためのモーション機構等がない定置型シミュレータでできることをやる、それで新規性を出せば良いと、割り切って定置型の DS を開発しました。メーカーからトラック

のキャビンを提供してもらい、コンピュータや映像装置は研究費で手当てして、後は学生たちの手作りで開発しました。それ以後は、この DS を使って、人間-自動車系に関するいろいろな実験を行いました。

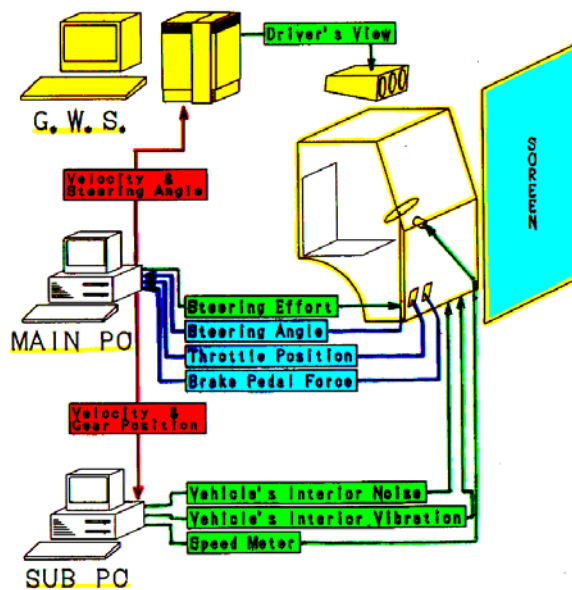
清水 定置型の DS ですから、最初の頃は車酔いがありました。それを解決しようということで、車速に対応させてドライバのいすの下とかシートバックに振動を与えました。これでシミュレータ酔いなくなり、人間の官能に関連する

研究にも使えるようになりました。DS を使った最初の実験は、確か、車速変更時の心拍上昇から車の安定性を評価しようという研究でした。

近森 そうでしたね。パイロンで規定された車線変更幅 3.5 m のコースを DS 上に作成し、それを 80 km/h で走行したときの心拍数の上昇量によって、運転のしやすさを評価することが可能かという実験でした。車線変更する前の区間では、あの場所で車線変更しなければいけないという心理的圧迫により、一次遅れ関数的に心拍数が上昇することが分かりました。その場所を過ぎると一次遅れ関数的に減少するはずだと想定していましたが、逆に上昇する場合もありました。上昇するのは、車線変更した後、直進状態に戻るための修正操舵に伴う心理的な動揺が心拍数の上昇に繋がると推測しました。そこで、車線変更後の心理的動揺に起因する心拍数上昇分を抽出すれば、運転のしやすさの定量的な評価指数になると考え実験により確認したというものです。

清水 次の研究が、ニューラルネットワークシステム(NNS)によるドライバの操舵モデルの構築でした。

近森 そうでした。先程の車線変更コースを、80 km/hで走行するときのドライバ操舵モデルをNNSで構築するという研究でした。パイロンで規定された車線変更コースを走行するときに、ドライバにとって最も重要な情報というのはパイロンの位置です。NNSによってモデルをつくるための入力、DSのスクリーンに映し出される時々刻々変化する個々のパイロン座標とし、基準出力はこのコースを何人かが走行したときの平均的な操舵角としました。このモデルを何に使うかというと、実はパイロンの車線変更コースを無人走行させるという目的がありました。構築したNNSモデルをドライバの代わりに使って、コースアウトすることなく車線変更コースを走行することが可能かどうか



開発した定置型シミュレータ

を、シミュレーションによって検討しました。NNSモデルをつくったときの学習条件は、車速 80km/hでSF(スタビリティファクタ)が 3×10^{-3} という値ですが、シミュレーションしてみると、この1点だけではなくて、その周辺、非常に広い範囲で走行することができました。ニューラルネットの1つの特徴が得られた結果だと思います。

清水 その次には、長時間単調な走行をしていると非常に眠くなってきますので、ドライバの覚醒度の低下の検出についてもやりましたね。これも、うまくいったかと思いますが。

近森 そうでした。DS 上の直線コース、余分なものを全部省いて、非常にシンプルにして、わざと眠くなるようにしました。このコースを7名の被験者が、定まったパターンの横風外乱を受けながら、80 km/h で車線を逸脱しないように30分間走行します。そして、数箇所の測定区間で、実舵角、操舵角、車両横変位、横加速度、ヨーレイトの5つを150s間測定しました。この5種類のデータそれぞれに、7種類の異なったデータ処理を行い全部で32種類の評価指数を求めました。ドライバの覚醒度は、労働科学研究所で指導して頂いた方法により、訓練した2人の評価者が、ドライバの表情を見て、完全に覚醒している5点から殆ど眠っている1点までの5段階評価をしました。その上で、評価指数と覚醒度を比較し、32種類の評価指数の中で、何が一番この覚醒度と相関が強いかを検討しました。車両横変位の標準偏差値と横風外乱により発生したヨーレイトと実舵角のコヒーレンスでした。さらに、横風外乱の大きさと車両のスタビリティファクタを変化させた場合の影響を検討した結果、横変位の標準偏差値が条件変化による影響が小さく、覚醒度評価値として最適である、という結果だったですね。

清水 次に、眠くなったら今度は起こしてみようということで、香りによる覚醒度向上の効果を実験で確認しましたね。

近森 これは3種類の香り、メントール、シトラス、ムスクを使った実験でした。学生15名を被験者として、香りに対する官能テストを行いました。香りを連続して出していると、どの香りも時間経過とともに感覚レベルが低下しました。断続供給にすると、香りが来ない間に感覚レベルがゼロ、要するにリセットすることになり、次の供給によって再び



表情による覚醒度評価

前回あった感覚レベルまで上昇してきました。香りの感覚をゼロからあるレベルまで変化させることが、覚醒効果に寄与するということがわかりました。断続を多数回、何回繰り返してもこの現象が繰り返され、時間経過に対する低下が防止でき

るということもはっきりしました。また、香りの種類により、パッとステップ状に供給したときに感覚レベルが上昇する曲線から、上昇時の時定数、それからパッと止めたときの下降時の時定数をそれぞれ求めました。そして、シミュレーションによって最適と思われる断・続時間を決めました。これらの結果に基づき、覚醒度維持効果を判定するためのDS走行実験を行いました。単調な直線コースを80km/hで50分間走行するのですが、無臭ではだんだん眠くなってきて、半数近くが車線を逸脱します。同一条件で3種類の香りを使って、7人の被検者による走行実験を行いました。コースアウトせずに完走した人数、ドライバの表情による覚醒度の変化、それから車両横変位標準偏差値、これら3種類の評価値によって効果を判定しました。その結果、最も効果があったのが、スーッと清涼感の強いメントールとシトラスの断続供給でした。ムスクの香りは非常に強いのですが、あまり覚醒効果がなく、連続供給すると逆効果になりました。断続の効果は従来から言われていましたが、実験的に確認したという点で意義ある結果だと思います。

江藤 DSを活用して、NNSの基礎的な研究を行われたり、それから今の香りによる覚醒度向上の効果とか、いろいろ成果が得られましたね。

近森 そうですね、とにかくやれることは何でもやってみようということで実施しました。

江藤 それでは、会社におられた頃に話しを戻させていただきますが、トレーラを牽引したときの安定性の検討を始められましたが、これはどんな発端から実施されたのでしょうか。

近森 1970年頃ですが、アメリカのNHTSA（米国運輸省道路交通安全局）からトレーラ牽引に関するCIR（Consumer Information Regulation）の草案が発表されました。草案は、トレーラの牽引時の性能をユーザーに示さなければいけないという内容でした。その後公布されなかったのですが、せっかくだから草案にある試験法を参考にして、トレ



ーラの安定性の検討をしようということになりました。試験法の主要部分は、指定されているS字コースを30 mile/h以上で走行できるというハンドリングテストと、15 mmの高さの突起を左右6つずつ規定位置に配置した幅約3 mの直線コースを走行できる最高速度を求めるというヨー・スタビリティテストの2つでした。規定されたコースを作ってやってみたのですが、非常に簡単容易で特別な対応策は必要なく成果は乏しいものでした。しかし、こ

の機会に、一般的な安定性に関するシミュレーション解析などを行うことになり、セミトレーラ牽引時のスタビリティファクタに影響する因子の検討とか、あるいは横加速度の周波数特性解析等を行いました。

清水 大学では、テストコースがありませんので、DS での研究のほかに、模型による走行実験も随分やりましたね。

近森 そうですね。シミュレータでは、シミュレータの機構に直接関係しない人間の特性に注目して行いました。トレーラ

のほうは、メカニズムに重点を置かなければいけないのですが、テストコースがないので、シミュレーションでやることになります。シミュレーションだと現象の細かいところが見つみにくいという問題があります。当時、データレコーダーやカメラの小型化・高性能化が進んできたので、模型自動車に搭載して、いろんなデータを記録することができるようになりました。ちょうど CIR がちょっと中途半端で終わったと感じていたので、模型のトレーラを使って安定性解析をやろうということになりました。トレーラを取り上げたもう1つの理由は、輸送効率の向上には、1人のドライバでたくさんもの運ぶトレーラが絶対必要になってくるだろうということがありました。

清水 その中で、先生が出されたアイデアで、新しいコンセプトでトレーラの車輪を操舵した場合の安定性解析をやりましたね。

近森 そうですね。その前に、トレーラを牽引したときの定常円旋回特性、あるいはトレーラの重心位置と直進安定性など、基本的な特性の実験解析をいろいろやりました。これ、全部手製の模型車両でやりました。そうすると、理論解析と結びつけようとする、模型タイヤのコーナリング特性が必要だということになりました。それで、模型タイヤの測定装置をつくりましたよね。

江藤 模型というのは、どれぐらいの大きさですか。

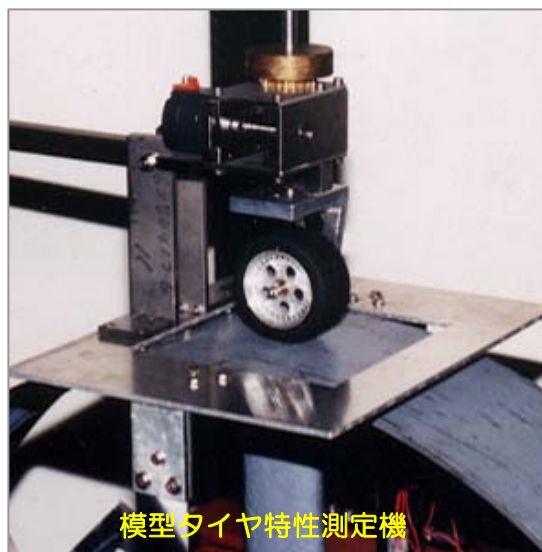
近森 大きさは、実車の30分の1でした。

清水 いわゆるラジコン車でした。そのままのタイヤと、モーターなどを使いました。

近森 それに、小さいデータレコーダーを載せました。

清水 小さいので、路面の凹凸により特性が違ってくるなど、難しいところがありました。

近森 トレーラを牽引したときの安定性を向上させるため、トレーラの車輪を操舵させる、要するに後輪操舵の実験を行いました。トレーラの操舵方式は、トラクタのヒッチ点の速度ベクトルの方向とトレーラ中心線とを合わせるように操舵するというものです。



それでベクトルフォロ方式という名前を付けました。シミュレーションでうまくいくというのが分かったので、実際にトレーラ輪を操舵できるような模型のセミトレーラをつくり、実験で確認しました。

江藤 先ほど、輸送効率の向上には、トレーラが必要になるというお話でしたが、それをさらに発展させて、多重連結車での安定性解析をされたようですが。

近森 セミトレーラを n 両連結して全部の車輪をベクトルフォロ法で操舵する場合の運動方程式を導き、 $n=3$ の場合、ダブルストレーラに相当するのですが、このときの操舵安定性と横風安定性の向上効果をシミュレーションによって確認しました。

江藤 その他に、企業におられた時代の研究が発端になり、後に大学で実ったものはございますか。

近森 会社にいるときに乗用車のフロントのドラムブレーキの鳴き現象を、シュール回転方向の1自由度の摩擦振動として解析しましたが、大学に移ってから、委託研究でしたがトラックのLTブレーキのシュールについて、曲げ振動を考慮して4自由度の系として解析しました。今まではっきりしていなかったライニング面圧分布測定を行い、ピストンとアンカ位置の影響、あるいはシュールの質量・慣性モーメント等、以前の解析ではできなかったパラメータの影響を明らかにしました。

⑨ 交通事故低減への思い（その1：自動車アセスメント）

江藤 ここまでは、主に企業、大学で進められてきた研究活動についてお聞きしました。先生は、社会活動や学会活動などにも精力的に活動されておりますが、これらの活動についてお聞かせ下さい。

近森 企業にいる間は日常業務があるので、社会活動や学会活動に多くの時間を割くのは難しかったのですが、大学に移ってからは、このような活動に参画できる機会が増えました。その頃、機械学会の運営組織が部門制となったのですが、自動車関係は交通・物流部門に属することになりました。この部門には、自動車、航空機、車両、船舶とか、それぞれを扱う技術委員会がありましたが、第2技術委員会が自動車関連委員会となりました。この第2技術委員会の初代委員長を務めました。そういうこともあったのだと思いますが、後に交通・物流分門の功績賞を頂きました。

江藤 自動車安全情報を一般に提供する自動車アセスメントの座長を十数年やられましたが、この自動車アセスメントの発端というのは、どのように始まったのですか。

近森 交通事故による死者数が1988年に、13年ぶりに1万人を超えました。1970年頃に1.6万人を超えて、その後、下がったのですが、1988年になつたらまた1万人を超えてしまいました。1989年に交通事故非常事態宣言というのが出されて、交通安全に関する諸施策の検討が開始されました。これ等諸施策の一環として1991年に、自動車の安全情報を提供するための委員会が発足しました。

清水 自動車安全情報の提供の目的は何だったのですか。

近森 販売されている車は、当然国の審査を受け安全基準に適合しているのですが、それぞれの車ごとの比較では、安全装置の装備状態やその性能に差があるはずで、審査データは公表されないので、ユーザーは安全に関する情報を的確に把握することができません。そこで、車の安全性に関する情報を定期的に提供することにより、ユーザーの選択を通して、より安全な車の普及を促進し、さらに、このようなユーザーの動向によってメーカーの安全な車づくりの研究開発意欲を高め、これらの結果として交通事故および死傷者の低減を図るとというのが目的です。

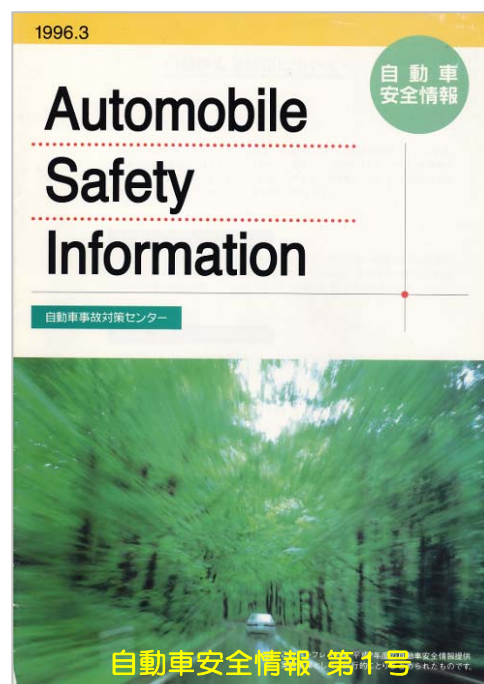
江藤 もともとこのような活動は、NCAP(New Car Assessment Program)として1970年代の終わりに米国ではじまったものだと思いますが、日本ではどのような情報を提供したのでしょうか。

近森 日本の活動をJNCAP(Japan New Car Assessment Program)と呼んでいます。これは1991年に自動車安全情報提供実験事業として始まりました。そこに、自動車安全評価委員会が設置されました。このときの会長は兼重さん^{*10}で、副会長が井口先生でした。この委員会で、どういう安全情報を提供したらいいのかとか、あるいはどういう実車試験をやったらいいのかという検討がスタートしました。提供する情報は、最初は視界や操縦安定性、制動性能、車室内騒音等がありましたが、実際にこれらはどのような評価結果になるか、ユーザーに理解され易いのか、車間の差が明確になるか等々、検討するために実車評価試験を行って、情報提供資料をつくりました。その情報提供資料を基にして、ユーザーを対象としたアンケートを実施しました。さらにNHTSA(アメリカ道路交通安全局)やADAC(ドイツ自動車連盟)などを訪問し、アメリカと西ドイツの実車試験の実施状況、安全情報提供の実態、あるいはユーザー反応等に関する調査を行い、情報提供する試験項目を決めました。

^{*10} 兼重さん：故 兼重一郎氏(いすゞ自動車(株)専務取締役などを歴任/自動車技術会正会員)

江藤 こういう情報提供の有効性の確認や、欧米各国の実施状況等の調査を経て、1995年に情報提供を開始したのですね。

近森 そうですね。1995年に先ほどお話しに出た自動車安全評価委員会が改編され、自動車安全情報技術検討委員会というのが設置され、委員長に任命されました。この委員会で、技術的問題点の検討や各種試験の実施や情報提供の実務を行うことになりました。最初に情報提供するものとして、55 km/hでのフルラップ衝突試験、



これは頭部傷害値と胸部合成加速度によるAからDの4段階評価でした。それと、100 km/h からのブレーキ時の停止距離を測定する制動性能の2つを採用することになりました。衝突試験条件については、衝突速度を保安基準よりも1割厳しい55 km/hで実施することにしました。以降、このアセスメントの試験は、国で実施する審査よりも1割厳しい条件で実施するというのが、基本的な姿勢となりました。安全装置の正しい使い方と安全装置の装備状況一覧表、これらを一緒にあわせて、『自動車安全情報』として、1996年3月に、第1号が発行されました。このときの試験車は8台でした。

清水 今の感覚からすると8台は少ないように思えますが、当時としてはかなりのことだったと思いますね。

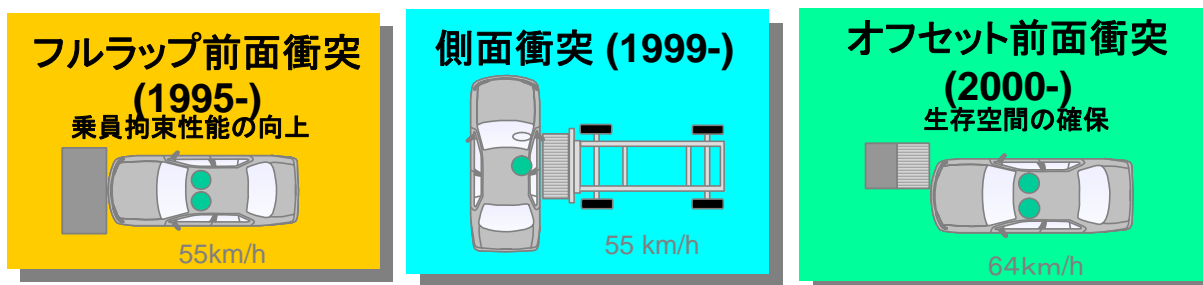
近森 テスト結果を公表するということは、計測のミス、評価の間違いは許されないし、どんな批判も受けなければなりませんから、いずれにしても最初なので大変なことでした。

清水 その後、試験項目や評価方法も変わってきたと思いますが。

近森 最初のフルラップの衝突試験は、先ほど話しましたように4段階評価でしたが、シートベルトやエアバックの普及などにより、性能が急速に向上してきましたので、評価をより細かく厳密にするために、数年後から評価段階を細分化しました。その後、衝突試験の種類が増加やチャイルドシート、歩行者保護性能の評価等が追加され、試験項目も充実してきました。2000年からですが、評価をわかりやすくするために、フルラップ、側面、オフセットの3種類の衝突試験の結果を総合して、一つの指標で評価することにしましたが、これは世界で初めての試みでした。総合評価は、6段階評価とし、星の数で表現しました。

江藤 運営組織も随分充実してきたように思います。

近森 テスト車は、その前年までの販売台数が多い車を対象として年間18車種程度選定しています。販売台数の多い車から選定していますので、世の中を走っている車の8割くらいはカバーできているかと思います。テスト車の選定や公表される評価結果は、自動車アセスメント評価検討会で最終決定されます。この検討会の座長を2011年3月まで十数年務めていました。評価項目が増えるとともに、評価内容も複雑になってきましたので、現在は、検討会の下部組織としてワーキンググループ(WG)を設置し、こちらで詳細内容を詰めてから検討会上げることになっています。WGは、メディ



3種類の衝突試験による総合評価

アと6つの技術検討WGの合計7グループが設置されています。メディアWGは公表方法などの検討を担当しています。技術検討WGは、担当する技術内容により分かれています。試験法や評価法の将来動向などについても検討しています。

江藤 本委員会の他にWGの座長まで兼務されてお忙しいですね。

近森 6つの技術検討WGのうち5つの座長を務めていました。WGでは、試験方法や評価結果について、メーカーと激しいディスカッションを繰り返すことも度々ありますが、そのときの、私の基本的スタンスは、ユーザーの視点に立ち、ユーザーの利益を考えることを、第一義としていました。これに関連した話ですが、数年前の検討会である委員の方から、「通常の裁判の原則は、疑わしきは罰せず、であるが、アセスメントでは、疑わしきは罰する、でなければならない。」という趣旨の発言がありました。情報収集力、計測・解析力など質量ともに優れているメーカーとユーザー代表として対峙する時には、このくらいの気概が必要だという表現だと思いますが、いまでも頭に残っている言葉です。

江藤 アセスメントによる情報提供の効果をさらに進展させるための課題は何でしょうか。

近森 JNCAPの導入時点の1995年から2007年までの間に、乗用車乗員の年間死者数は1,500人ぐらいい減っています。また、JNCAPの評価向上を進めたことにより、車体の衝突安全性が向上し、2007年度で約400人死者数が減ったという推測もあります。事故発生件数に対する死者発生数を死者発生率とし、1980年度を1とすると、2010年度は約0.4程度まで減少しています。このように、いろいろな衝突安全対策によって、乗車中の死者数は大幅に低減してきました。ところが、歩行中の死者数が今や乗車中よりも多くなっています。これに対する重点的な対策が必要だと思います。歩行者を保護するのに、車の安全技術の向上だけで充分とは思えません。今、ボンネットに衝突した場合の対策が進んでいますが、衝突する部位によっては対策が困難なこともあります。車の安全対



世界NCAPセミナー（自動車の安全性能評価に関する世界セミナー）
2006年10月に国連大学に於いて開催（前列左から3人目が近森氏）

策に加えて、生活道路での速度制限を思い切って低下させるなど、法律的な対策も必要だと思えます。それから、車両保有台数に対する事故発生件数を事故発生率とすると、1980年度を1とした場合、2010年度は約0.7と減少していますが、まだまだ下がる余地があると思えます。この事故発生率をさらに下げるには、ASV (Advanced Safety Vehicle)を始めとするアクティブセーフティ技術で対応する必要があります。そこで、アクティブセーフティ技術の評価法を早く設定し、アセスメントそのものも、アクティブセーフティに重点を移さなくてはいけないと思っています。

江藤 死者発生率はそんなに下がっているのですか。

近森 これは車両の安全性向上の効果が明確に出ています。しかし、ずっと低下してきましたが、ここにきて効果が頭打ちになってきています。更なる低減には、別の見方の対応策が必要で、例えば、傷害予測機能を持った事故自動通報システムの開発・普及とこれに連動するドクターヘリの効果的運用が急がれます。それから、このアセスメント事業というのは、政府の事業仕分けの対象になり、合理化が必要とされています。

清水 しかし、うまく合理化が行われるのでしょうか。

近森 合理化を進める方向は、運営する組織の合理化と、評価試験そのものの合理化と両方あると思えます。第9次交通安全基本計画で2015年までに死者数を3,000人以下にすることになっています。今までのデータの蓄積を活用して、3,000人以下を達成できる対策メニューを、ある程度決められると思えます。それをベースにして、試験内容の思い切った合理化が図れると思っています。

10 交通事故低減への思い（その2：Foresight Zero Programme）

江藤 自動車技術会でも、交通安全に関する活動をいろいろ進めておられるようですが。

近森 2001年から始まりました。第7次交通安全基本計画で、2005年までに死者数を1979年の実績8,466人以下に減少させることの目標が出されました。そのような社会情勢の中で、将来の安心・安全な交通社会の実現のために、自動車技術のみに偏らず、人・車・道路・医療・教育と広く論議を進め、交通事故死傷者低減を早期に実現するための諸施策を広く提案するという目的で2002年3月、自動車技術会の共同研究センターのもとに将来の交通・安全委員会という組織がつけられました。メンバーは、GIA—政府、企業、大学、病院それぞれの分野にまたがる有識者と専門家により構成されています。専門部会組織では、衝突特性の向上とかASVなどそれぞれの専門分野について検討していますが、それとはちょっと毛色が違って、自動車技術のみに偏らないというのが特徴です。そこでは、交通安全に関する現状調査を行うなど、将来方法を検討するためにいろいろな専門家によってレクチャーを行いました。これらの概要をまとめて出版物^{*11)}として発刊しました。また、検討した成果を社会に還元するという趣旨で、自動車技術会春・秋季大会、あるいはモーターショー開催にあわせて市民フォーラムやシンポジウムを実施してきました。

*11) 「将来の交通安全委員会—第1次活動報告書」2005年3月、発刊：自動車技術会
「将来の交通安全委員会—第2次活動報告書」2009年10月、発刊：自動車技術会
「将来の交通安全委員会—2009年度活動報告書」2010年4月、発刊：自動車技術会

江藤 名前は自動車技術会ですが、自動車技術に限定したのではなく、道路、医療、教育なども含めた自動車の環境というか、そういう大きな範囲のものですね。

近森 その通りです。

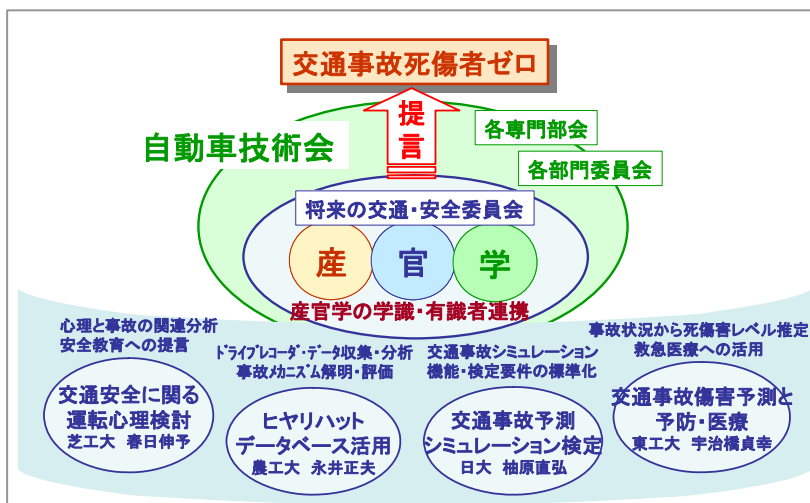
江藤 そのような大きな範囲で、いろいろ考えていこうというのが、今推進中の Foresight Zero Programme ですね。

近森 いいえ、もっと具体的な目標に向かって活動しています。この Foresight Zero Programme というのは、将来の交通安全委員会の目標をもっと具体的なテーマにして、それに挑戦すべきじゃないかという議論があつて2004年に策定された、交通事故死傷者ゼロを目標にした活動の名前です。交通事故死傷者ゼロを言い出したのは、多分この委員会が最初だと思います。

清水 すごい目標です、大切な目標だと思います。

江藤 そうですね、ぜひ進めていただきたいですね。

近森 自動車専門の学会なのだから、そのくらいのチャレンジはしなければいけないのではないかと、皆さんに賛同していただき、交通事故死傷者ゼロを目標にしました。ゼロを狙おうとすると、交通事故をきちんと詳細に解析しなければならない。交通事故の詳細な解析を行うためには、事故の場面だけではなく、事故の少し上流にあるヒヤリハットの状況を知らなければならない。ヒヤリハットの状況を解明しようとすると、もう1つ上にある通常運転の状況から調べていかなければならない。つまり、うんと上流に遡って調査・研究しないとゼロをねらう根本的な話はできないだろうということです。通常運転におけるドライバーの特性は認知・判断・行動で表現されますが、これを知る必要があるということで、通常運転から事故発生までの流れを遡った



死傷者ゼロへの推進体制 (Foresight Zero Programme)

一連の研究課題を、特に人間、ドライバーに関連させて設定してあります。研究課題に関連した具体的な活動は、傘下の関連委員会で実施しています。関連委員会について少し話しますと、まず交通安全にかかわる運転心理検討は芝浦工大の春日先生^{*12)}が委員長です。それから、ヒヤリハットデータベースの活用は農工大の永井先生^{*13)}が、交通事故予測



シミュレーション検定は日大の
柚原先生^{*14}が、交通事故傷害
予測と予防・医療検討は東工大
の宇治橋先生^{*15}が委員長とし
て活躍されています。「交通事故
死傷者ゼロ」を究極的な共通目
標とした、将来の交通安全委員
会と四つの関連委員会の活動全
体をForesight Zero Programme
と名付けています。それぞれの
委員会の特色ある成果を総合す
れば、目標達成への道が見えて

くると考えています。それぞれの委員会の活動状況とか成果は、逐次フォーラムやシンポジウム等で広く一般に毎年何件か報告しています。それから、日本学術会議の「工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会」の副委員長が永井先生、幹事が東大の鎌田先生^{*16}ですので、この2人を通して、委員会での検討事項や成果を日本学術会議で取り纏めた提言「交通事故ゼロの社会を目指して」^{*17}に盛り込まれています。

*12) 春日先生：春日伸予氏（芝浦工業大学教授、自動車技術会正会員）

*13) 永井先生：永井正夫氏（東京農工大学大学院教授、自動車技術会副会長等歴任/名誉会員）

*14) 柚原先生：柚原直弘氏（日本大学名誉教授/自動車技術会正会員）

*15) 宇治橋先生：宇治橋貞幸氏（東京工業大学教授/自動車技術会正会員）

*16) 鎌田実（東京大学教授、自動車技術会総務担当理事等歴任/自動車技術会正会員）

*17) 提言「交通事故ゼロの社会を目指して」2008年6月26日、日本学術会議
工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会

清水 自動車技術会での活動成果を、いろいろな機関を通して社会へ訴えられているということですね。

近森 これからは、今の委員会構成メンバーであるGIAにもう1つメディアを含める必要があります。メディアを含めた大きな広がりの中で連携を密にして、死傷者ゼロの目標達成に向けて多くの有益な提言を発信する必要があると思います。

11 若い技術者の育成が未来を拓く

清水 自動車技術会における委員会活動についてお聞きしてきましたが、先生は技術者育成制度の構築についても貢献されているとお聞きしております。自動車技術会における技術者育成制度は、ほかの学会と比較しても随分整備されているように思いますが、これを手がけられた発端をお聞かせ下さい。

近森 何らかの形で技術者の育成に関与したきっかけは、1988年に自動車技術ハンドブックの基礎・理論編の編集委員長を務めたときです。ハンドブックは、技術者の教科書としての活用も念頭に置いていましたので、基礎・理論編は、設計編や試験・評価編と

の重複を避けるために、内容はソフトウェア的な観点に立つということにしました。また、従来の自動車工学便覧との差別化を図るため、基本的な解析結果や機能原理、メカニズムを体系的に解説することを編集方針としました。その後、自動車用語調査検討委員会の委員長、自動車技術シリーズ編集委員会の副委員長も務めることになりました。また、1992年～1996年には編集会議の議長を務めたのですが、その期間中に自動車諸元表の電子出版、文献データベースの構築、会誌「自動車技術」の50周年記念号を発刊しました。その後、総務担当理事になり、学自研（学生自動車研究会）を担当することになりました。当時の学自研

組織は、自動車技術会の会長が学自研の会長で、総務担当理事が副会長でした。つまり、

私が学自研の副会長でした。このように、名前は学生自動車研究会なのですが、学生が表に出て来ない形でした。そこで、もっと学生に主体性を持たせなければいけないということで、学自研は学生による組織とし、学自研会長は学生になるということにしました。そして、学生生活動企画会議を新設し、この組織が学生生活動をサポートするという体制に改編しました。新学自研の発足にあわせて、学生向けの『Motor Ring』が発刊されました。これは、日大の景山先生^{*18)}の提案ではじまったものです。

^{*18)} 景山先生：景山一郎氏（日本大学教授、自動車技術会人間工学特設委員会委員長等歴任/正会員）
技術者育成というのは、技術系の学校で基礎的なものを学んだ後に、企業に入ってからOJTで、その企業が必要とする技術教育を受けるのが今までのやり方かと思いますが、技術者育成の問題点というのは、どのようなところにあったのでしょうか。あるいは、どのような問題が生じてきたのでしょうか。

近森 OJTというのは、基本的には先輩が後輩に教えるという形で、30年、40年勤めることを前提としたロングレンジの教育ですね。しかし、人員合理化等により、人手不足や頻繁な人の移動等があり、さらに年功序列制度が壊れて、先輩後輩の関係が希薄になり、その結果として、企業の中のOJTが機能しなくなってきたのです。また他方では、大学卒業生の基礎学力が不足していることが表面化してきました。これらの状況により、1990年代の後半頃から、日本における技術者教育のあり方が問われるようになってきました。このような時、日本学術会議から、現状のエンジニア教育の問題点に関するアンケートが自動車技術会に送付されて来ました。指摘された問題点というのは、フ



「Motor Ring」1995年10月創刊
自動車技術会ホームページ無料公開

イロソフィー教育・実践教育、実際にものに触れる体験学習、それから実地教育の3つが不足しているというものでした。大学においては、教育プログラムの認定を通して技術者教育の向上を実現し、国際的同等性の確保を目指すため外部評価を実施する動きが具体化しつつありました。そして、外部認定を担う民間機関としてJABEE（日本技術者教育認定機構）が1999年に発足しました。しかし、大学だけでは実施が難しいものもあります、例えば具体的な設計・製作に関する教育科目の充実、インターンシップ制度の確立、工場実習等ですが、これらについては企業が大学に協力する。そして大学は、企業のエンジニアの基礎教育について協力する。このようにして、産学が協力してエンジニア教育を進めることを提案しました。この辺のことを、関東支部報の巻頭言^{*19)}に書いています。

清水

***19) 巻頭言「産学協力によるエンジニア教育」、自動車技術会関東支部報「高翔」No. 34、2000年10月**
今のような話を聞くと、産業界と大学の両方の経験がある先生ならではのことかと思うのですが、いつ、どのようにして技術者教育育成システムの構想ができたのですか。

近森

ちょうどその頃、日本工学会が、通産省から技術者生涯教育システム導入促進にかかわる調査を受託していて、委員会を設置していました。私は、自動車技術会の委員として出席していました。その委員会で検討した結果、やはり海外の実情を調査しなければいけないということになり、イギリス、アメリカ、オーストラリアを調査することになりました。私は、理科大の辻正哲先生と2人でオーストラリアの調査に行きました。大体1週間ぐらいかけて、Univ. of Technology, Sydney, Association of Consulting Engineer Aust., Institution of Engineers, Aust., Engineering Education Aust.（シドニー工科大学、技術士協会、技術者協会、技術者教育協会）などを訪問して、技術者教育の実態を調査しました。オーストラリアには学会や大学が日本のようにたくさんありませんので、技術者教育のシステムが非常にすっきりと整備されていました。日本でいう技術士、CPEng（Chartered Professional Engineer）を頂点とする技術者の資格認定制度が、非常にうまく組織・整備されていました。認定される資格は、Studentから始まり、Graduate、Member、Fellow、最上位がCPEngになります。オーストラリアの大学の工科学科は、全てABET（Accreditation Board for Engineering and Technology）、これは日本のJABEEに相当する認定機構ですが、の認定を受けています。日本はまだ受けていないところがたくさんありますが。

清水

そうですね。JABEEの認定を受けていない大学がたくさんあります。

近森

工科系の学科を卒業すると、エンジニアの認定資格はStudIEAust（Student member of the Institution of Engineers, Australia）からはじまります。最上位のレベル、つまりCPEngですが、これに認定されるための条件が明確に決まっています。認定条件は、Member以上のレベルであること、さらに実務経験レポート、CPD（Continuing Professional Develop）という継続教育の実績を参考にして面接で決定されます。さ

らに、このレベルに認定されると、技術者倫理の遵守、CPDを継続して3年間で150ポイント以上取らなければいけないという責務が明確になっています。

江藤 生涯に一度取れば良いということではないのですか。

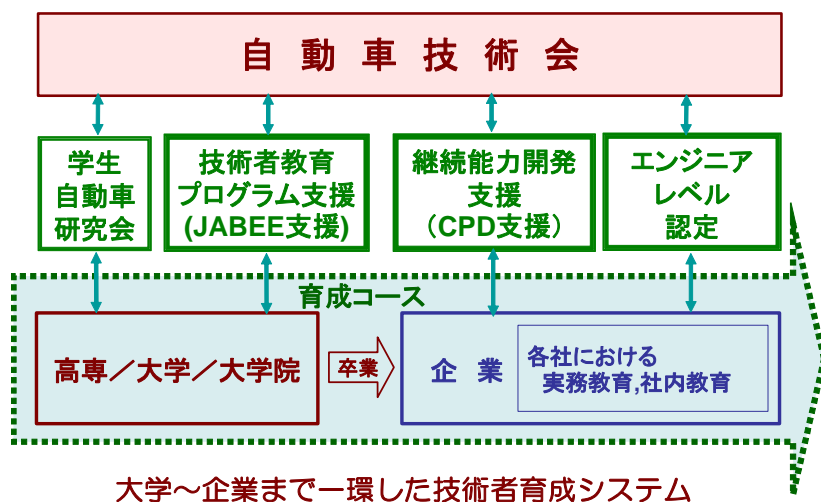
近森 そういうわけにはいきません。先に説明したように、StudentあるいはGraduateからスタートし、段階的に認定レベルを高めてゆかねばなりません。CPDのポイント算定についても、その目的、分類、時間の重みづけ、監査方法が決められていました。監査方法は、申請者の何人かをピックアップして、電話インタビューで行っています。また、CPDを続けるための講習会も整備されており、国土が広いということもあるので、広範に国内各地で開催されています。オーストラリアの実情がよく分かってくると、JABEEというのは大学教育の話ですが、その先の受皿として、日本においても技術者育成システムを整備する必要を感じました。そして、自動車全般に関連した唯一の学会である自動車技術会が主体となり、自動車技術者の育成システムをつくれれば、運営上の問題も少なく、産学の連携もとり易く、旨くゆくのではないかとの思いが強くなっていきました。

清水 なぜ、調査対象としてオーストラリアが挙げたのですか。

近森 選定の経緯は良く分かりませんが、イギリスというのはこういうシステムの本家みたいなところで、アメリカやオーストラリアはかなり組織的にやっている、というところから選定されたのではないかと思います。

清水 調査しているときは、まだ自動車技術会の委員会活動は始まっていなかったのですか。

近森 その時点では、まだ委員会はありませんでした。技術者資格や継続教育の制度をどのようなものにするのか、JABEEとの関連をどうするのか、各種の課題を私自身が考えていたという状態でした。当時はまだJABEEは発足したばかりでしたので、ある程度揺れている部分がありました。機械分野については、機械学会が幹事学会となり、機械および機械関連分野審査委員会が設置されていました。私は自動車技術会の委員として



参加していましたので、JABEEの方針や動向などの詳細を知ることができました。委員は審査員として、大学に審査に行かなければならないのですが、6年間連続して審査に行きました。最初はオブザーバ、次の年が審査員、審査員を2年やった後は3年間審査長を務めました。このように内外

の状況を見ながら、技術者育成システムの骨格を考えているときに、委員会活動にしなければ進まないという助言があったこともあり、技術者継続教育検討ワーキンググループというのができました。ここで、初めて公式な格好になってきました。そのワーキンググループも5人しかいなかったのですが、非常に活発な議論を重ね、具体的に推進するための方針を明確にしました。つまり、継続教育システムの構築、技術レベルの認定、JABEEへのサポート体制整備を、育成システム確立の3本柱として推進することが必要であるとしました。この結果を担当理事会に説明するとともに、新しい組織・体制を整備し、具体的に実行することが必要であると提案しました。その結果、WGを改編し新しく技術者育成委員会を設置して、育成制度の設立を進めることが正式決定されました。

**清水
近森**

先生の熱心な調査や活動が、正式な委員会活動に繋がったのですね。

そうです、認知されたということですね。技術者育成委員会は2001年11月に発足しましたが、そこで課題をより広く、深く検討する時間ができたこととなります。しかし、育成というのは、自分のための研究や仕事とは違い、なかなか関心を持ってもらえないので、積極的にアピールすることが必要でした。2003年春季大会のKeynote Addressで「技術者教育への現状の取り組みと今後の計画」という講演を行い、その概要を会誌「自動車技術」に寄稿^{*20)}するとともに、会誌2004年10月号には「若手技術者育成がめざすもの」と題して、計画中の育成システムの概要を紹介しました。また、先に話したように、オーストラリアでも技術者倫理の遵守が義務付けられており、これは技術者継続教育の核になるということ、先ほどのワーキンググループで技術者倫理の草案を考えました。これが、理事会で正式に承認され、倫理規定として制定されました。それから、自動車工学の講座を開かなければいけないということで、2002年に日産とホンダで試行しました。その経験を基に、翌年から本格的に開始しました。講座を開

公益社団法人自動車技術会 倫理規定

(前文)

自動車技術が人類、社会、産業界に及ぼす影響は極めて大きく、かつグローバルで多岐にわたっています。我々自動車技術会会員は、このような状況をよく認識し、専門的知識、技術、経験を最大限に発揮し技術の発展に寄与することはもとより、設立の趣旨を踏まえ人類の安全・健康・福祉の向上、地球環境の保全のために、最善を尽くすことを誓い以下のように綱領を定めます。

(綱領)

1. (技術者としての責務) 専門的知識、技術、経験、良識に基づき、「豊かな環境」、「健全な社会」、「安心して健康な生活」の増進・向上を促進するために最善を尽くします。
2. (社会に対する貢献) 現在及び将来の人々の安全と福祉、健康に対する責任を自覚し、自然及び地球環境の保全に努め、人類の持続的発展を目指して全力を尽くします。
3. (自己研鑽・技術継承) 専門的知識、技術、経験、人格などを継続的な自己研鑽により常に高める努力をします。また後進に対し積極的に指導、援助、激励を行い技術継承に努めます。
4. (権利の尊重) 互いに人権、権利、プライバシーを尊重し、他者の業績である知的成果、知的財産権を侵しません。
5. (情報の発信) 常に中立的、客観的な立場から誠意を持って研究内容や成果を社会に正しく説明するように努めます。
6. (国際性・公平性) 国際的視野を持ち文化・民族の多様性に配慮し、全ての人のために公平・誠実に対応します。

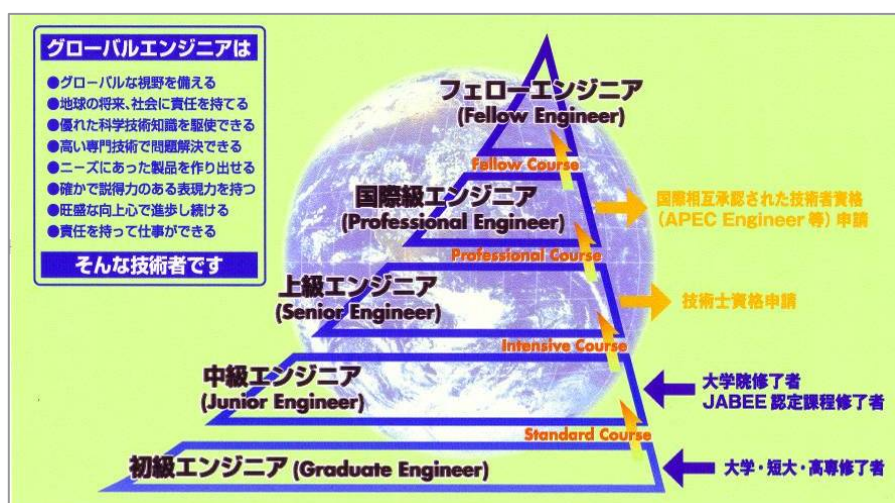
附則

- 1 この規定は、2002年1月18日から施行する。(2002年1月18日理事会承認)
- 2 公益社団法人への移行登記により、名称変更を行う。(2011年4月1日登記)

催すると、CPDポイントを記録・保存しなければならないということで、2004年からCPD履歴システムを稼働させました。これにより、技術レベルの申請にも使用できるようになりました。このような活動を重ね、2006年に自動車エンジニアレベル認定制度が正式に発足しました。翌年に第1回目の認定希望者の募集を行い、最初の認定者を送り出すことができました。これまでの認定者数は、2011年8月現在で736名となっています。自動車工学基礎講座も、現在は全コース4日間、24科目27時間という充実した内容になっています。

*20)「技術者教育への現状の取組みと今後の計画」会誌「自動車技術」2003年7月号、発行：自動車技術会

- 清水** 27時間、凄いボリュームですね。
- 近森** 必要な講座のみ聴講できるシステムですので、全ての聴講者が全講座に出席しているとは限りません。一般公開は、東京と名古屋でやっています。それから、ホンダでは企業内講習ということで、ホンダさんの社員だけを対象に実施しています。1講座に300人ぐらい参加し、2日間で2回分に分けてやっています。
- 江藤** 技術者育成制度が少しずつ浸透しつつあり非常に希望が持てますが、今後、これらの技術者育成制度のさらなる発展のために、充実すべきことは何でしょうか。
- 近森** 技術者育成制度は、一段ずつ階段を上っていくような方式なので、最初のレベルは認定が容易に取得できるように変更しました。また、あるレベルの認定を取得した方々が、さらにその上のクラスを目指すためにはCPDを継続しなければなりません。そのための講習会などを数多く頻繁に開催し、学習をサポートする体制を作ることが一番重要なことです。現在は、どの講習会を受講すれば何ポイント取得できるかが分かるようになっていますので、自分でCPDポイント取得を計画的に進めることが出来ます。それから、自動車工学基礎講座は、現在東京と名古屋で開催していますが、講座をはじめると、これら以外の地域でも実施できることを目標にしていました。これら以外



自動車技術会のエンジニアレベルのピラミッド構成 (初期)

の地域で開催すれば、この地域の多くの人達の参画が期待できるし、地元の大学や企業の方々に講師になっていただくことにより、自動車技術会の地域活動の活性化にも繋がると思います。それから、最後に大きな課題があります。現在は日本国

内だけの育成制度ですが、将来、この育成制度を東南アジアにも広めていき、日本と東南アジアの技術レベル認定を同じレベルにして、東南アジアの方々もレベル認定ができるようにすることが必要だと思います。それを通じて、日本の技術を勉強してもらい、日本とのコミュニケーションを取り易くすべきです。これが大きな将来的な課題だと思います。

12 自動車技術者を目指す若者へのアドバイス

江藤 いろいろと興味深いお話しをお聞かせいただきましたが、最後に、後続く若い技術者や学生に一言いただければと思います。

近森 エンジニアは大きなパワーを持っています。それは、新製品や新技術により世の中を変える力です。よい方に変えればいいのですが、悪くする方向では困りますね。従って、エンジニアは自分の力を良く自覚し認識して、正しい方向にその力を向けなければなりません。このように正しい方向へむけて行動するための規範が技術者倫理です。自動車技術会は、技術者の倫理規定（P. 39 参照）を定めてありますので、これを参考にして、自分の力を正しい方向に向けて、存分に発揮されることを期待します。フレッシュな技術者・研究者にもう一言だけ付け加えておきたいと思います。皆さんが、企業や研究所等に新しく入ったとき、当初は見る目が新鮮なので、いろいろな問題点、課題、改善アイデア等が数多く目に付きます。ところが、新人がいくら言ってみても、なかなか聞いてもらえるものではありません。そんな状態で数年過ぎると、周りの空気に染まって何も目に入らない、気付かないようになってしまいます。そこで、気がついたことはメモにしておくことが必要です。時間が経てば、職場ではポジションが上がるなどあって、今まで出来なかったことが実行できるチャンスが必ずやってきます。そのとき、メモを取り出してきて実行に移すことが大切です。メモを作っておかないと、実行できる機会がきても、問題点を忘れてしまっているでしょう。

江藤 若い人たちに対する貴重なアドバイスをいただき、ありがとうございます。本日はお忙しいところを長時間にわたり、貴重なお話を聞かせていただきました。ありがとうございます。

清水 ありがとうございます。

近森 どうもありがとうございました。



参 考 文 献

第 1 章

- 1) 近藤政市ほか:昭和 34 年度自動車高速性能研究, 報告書, 自動車技術会, 1959

第 2 章

- 2) 持田勇吉ほか:自動車用高速周回テストコース, 新三菱重工技報, Vol. 5, No. 1, 1962

第 3 章

- 1) 近森 順:自動車の周期的操舵に関する一考察, 自技会誌, Vol. 17, No. 9, 1963
- 2) 近森 順:パルス法による操縦性安定性試験, 自技会講演会前刷集, No. 2, 1964
- 3) 森谷千秋, 近森 順:操舵に対する自動車の周波数応答, 自技会誌, Vol. 19, No. 11, 1965
- 5) 近森 順, 馬越龍二:走行軌跡の測定法について, 自技会誌, Vol. 38, No. 3, 1984

第 4 章

- 1) 近森 順:ウイシュボーン型懸架機構の力学, 三菱重工技報, Vol. 3, No. 7, 1966
- 2) Sunao Chikamori: An Evaluation Method of Car Handling by Six Suspension Parameters, Paper No.12 of Safety Research Tour in the U.S.A. from the Viewpoint of Vehicle Dynamics, Oct. 1969

第 5 章

- 1) 井口, 宮川, 森谷, 近森, 須田:新交通システム”CVS ワゴン”, 三菱重工技報, Vol. 12, No. 5, 1975
- 2) M. Mizuguti, S. Chikamori, T. Suda, K. Kobayashi: Electronic-controlled Suspension, FISITA, 1984

第 8 章

- 1) 近森 順, 江藤俊夫:外乱入力に対する人間-自動車系の応答, 自技会論文集, No. 1, 1970
- 2) 井上 隆, 近森 順, 清水 裕:定置型ドライビングシミュレータの開発, 自技会論文集, Vol. 26, No. 2, 1995
- 3) 近森 順, 清水 裕, 住田浩一:車線変更時の心拍上昇に関する考察, 自技会論文集, Vol. 30, No. 3, 1999
- 4) 近森 順, 清水 裕, 小林正人:ニューラルネットによる車線変更時のドライバ操舵モデルと特性解析, 自技会論文集, Vol. 31, No. 1, 2000
- 5) 近森 順, 清水 裕, 大谷 崇, ドライバの覚醒度低下による操舵特性の変化, 自技会論文

集, Vol. 32, No. 1, 2001

- 6) 近森 順, 清水 裕, 川口浩二, 平田由紀江:断続的な香り供給による覚醒度向上に関する研究, 自技会論文集, Vol. 32, No. 3, 2001
- 7) 近森 順, 本田政弘:セミトレーラ乗用車の操縦安定性試験法に関する一考察, 自技会論文集, No. 8, 1975
- 8) 鈴木桂輔, 近森 順, 清水 裕:トラクタ・セミトレーラ系のトレーラ車輪を操舵した場合の安定性解析, 機械学会論文集, Vol. 62, No. 597, 1996
- 9) 近森 順, 清水 裕, 川沢祥三:多重連結車の全輪操舵制御による安定性向上, 自技会論文集, Vol. 28, No. 2, 1997
- 10) 近森 順:ブレーキ鳴きの研究, 三菱重工技報, vol. 4, No. 5, 1967
- 11) S. Chikamori: Research on Brake Noise-Concerning LT drum Brake-, FISITA Paper (No. F98T685), Oct. 1998

第 9 章

- 1) 自動車アセスメント:国土交通省/自動車事故対策機構, 各年度版
- 2) チャイルドシートアセスメント:国土交通省/自動車事故対策機構, 各年度版
- 3) S. Chikamori: J-NCAP Outcomes and Prospects, World NCAP Meeting, 2006

第 10 章

- 1) 近森 順: Foresight Zero Programme - 交通事故死傷者ゼロに向けた活動 -, 自動車技術会, フォーラムテキスト, 2006 年 5 月
- 2) S. Chikamori: Foresight Zero Programme, FISITA Plenary Session “Safety”, Oct. 2006

第 11 章

- 1) 近森 順: Motor Ring 発刊によせて, Motor Ring, 1995 年 10 月
- 2) 近森 順:産学協力によるエンジニア教育, 自技会関東支部報, 2000 年 9 月
- 3) 近森 順, 辻 正哲: Australia における CPD の実情調査, 日本工学会, 2000 年 11 月
- 4) 近森 順:技術者教育へ現状の取り組みと今後の計画, 自技会誌, Vol. 57, No. 7 (2003/7)
- 5) 技術者育成委員会(委員長近森順):若手技術者育成が目指すもの, 自技会誌, Vol. 58, No. 10 (2004/10)

