

操縦性安定性ひとすじ こん どう まさ いち 近藤政市氏

インタビュー：東郷和英氏（元防衛大学校教授）

時：1995年7月4日 於：学士会館

プロフィール

明治41年（1908）	1月12日 滋賀県生れ、中学4修にて
昭和2年（1927）	第三高等学校卒業
昭和5年（1930）	東京帝国大学工学部航空学科卒業
同年	東京帝国大学航空研究所研究生 横浜高等工業学校教授
昭和9年（1934）	造船協会賞
昭和16年（1941）	東京工業大学助教授 兼横浜高等工業学校教授
昭和20年（1945）	東京帝国大学より工学博士
昭和37年（1962）	東京工業大学教授
昭和40年（1965）	著書：基礎自動車工学、養賢堂
昭和43年（1968）	東京農工大学教授
同年	東京工業大学名誉教授
昭和44年（1969）	(財)日本自動車研究所所長、昭和53年まで
昭和45年（1970）	SAE Australasia Member
昭和53年（1978）	(社)自動車技術会名誉会員
昭和54年（1979）	勲三等旭日中綬章
昭和59年（1984）	SAE Fellow
昭和63年（1988）	(財)科学技術教育協会会長、平成6年まで



主な業績

1. 自動車の操縦性安定性の理論体系を作った。
著書：基礎自動車工学は豊富な数値例が特徴。
2. 操縦性安定性のための各種計測器、計測法を開発した。
ロケットによる空力外乱の模擬、スケートリンクでの運動計測など。
3. 自動車技術会の操縦性安定性研究委員会を主導した。
可変要素試験車、懸架特性、空力特性、フィーリングテスト体系化など。
4. 日本自動車研究所の基礎を確立した。
初代所長として、国際レベルに育て上げた。在任中にESVの評価試験。
5. 自動車技術の国際交流を推進した。
視察団全員が論文持参という対等の技術交流のさきがけをした。
6. 交通科学の教育に尽力した。
終生、交通科学大学の構想を持ち続けられた。

▶近藤政市氏インタビューの概要◀

安定性・操縦性の研究事始め

戦争末期、新進気鋭で飛行機の安定性、操縦性、運動性を背負っておられた近藤先生が、敗戦、航空学禁止、身近かに公職追放の教授が出る状況で茫然とされたことは想像に難くありません。

しかし、心機一転して、自動車の操縦性に着眼されるや、たちまち自技会に論文発表を申し込まれるなど、見事な転進でありました。悩む時は徹底的に悩めと教訓も込めて回想しておられます。

自転車の研究

航空機工業の転換策として、自転車の製造がありました。自転車については、ドイツの人力飛行機のデータを基に、人間が手足で出せる馬力を推定して、ギヤレーシオの考察をされ、また、手放し安定の運動力学をまとめられました。これらはそれぞれ、自転車検査協会とか、三菱とかで講演し、感心されてうれしかったと述懐されています。

競輪場の設計も依頼を受け、バンク横断面が、四輪車の場合と違って、直線に近いものであるべきこと、直線コースからコーナに入る部分に新しいアイデアを使ったことなど述べておられます。

二輪自動車の安定性・操縦性

自転車の次には、目黒製作所と共同で、二輪自動車の安定性を研究されました。前輪をドラムで駆動し、人体模型をのせる、日本最初のダミーでありました。このダミーはアメリカの人体データと近藤研職員のデータを組み合わせてつくられました。室内実験ではキャストレングスの影響を調べ、明治神宮絵画館前で走行実験もやっています。

三輪車

終戦直後に、前2輪、後1輪のフロントカーという輪タクの試験をして、安定性、操縦性は良好という結論を出されました、運輸省の認可にからんだ実験でした。

通常三輪車は、次第に形が大きくなり、前輪荷重が大きくなって、直接ハンドルでは操作が困難になってきました。保安基準にきめられている前輪荷重20%という値の必然性を確かめる研究をされ、その結論から保安基準は18%に改正(1954年)され、メーカーに喜ばれたと述べておられます。

安定性・操縦性・運動性の試験体系、理論体系

会誌自動車技術(1954)に連載講座「自動車の安定性・操縦性・運動性」を執筆して、4自由度の力学体系をまとめられました。この時期に、シーゲル(1956)、ミリケン(1957)両氏の有名な研究があります。ほとんど同時期、こちらが早いかもしれん、当方は日本語での発表のため世界に知られない、と残念がっておられます。著書基礎自動車工学には5自由度の運動力学も含まれています。

安定性・操縦性のための計測器

安定性・操縦性の走行実験では、一般の計測器では測定できない、ケースバイケースの計測器を必要とする場合が少なくありません。寺田氏、川田氏という二人の技能者が協力してくれて、多数の計測器が実用化されました。全般を通して役立ったのが残跡装置です。残跡装置のヒントは多摩川の川砂利運搬のトラックからたれるしずくで、今でも有効に利用されています。

ハンドル系への入力を記録するために、操舵力・操舵角・実舵角・自記計、操舵馬力自記計が作られ、出力記録用として、小型自記加速度計、ロールピッチヨー角度計が考案され、さらに踏みこんで、運転者がどこを見ているかを記録するビューポイントカメラ、車輪の対地姿勢を計測するカメラが生れ、力学の根本に関わる自動車全体の慣性能率測定装置も完成しました。

安定性・操縦性の実験場所探し

最初は第二京浜矢口の渡し、東京工大本館前、神宮外苑、二重橋前広場、皇居前広場、直線距離のとれる所で、綱島街道、今では想像もつかない所まで使われています。たまたま、自動車技術会の見学旅行で、茂原飛行場跡のコンクリート路面を発見、何回か使わせてもらいました。高速走行の実験が始まると、自衛隊の木更津基地、宇都宮基地、下総基地を使わせてもらいました。これらは、技術会の操縦性安定性研究委員会として申請し、委員長、委員会の熱意で実現したものと思われれます。木更津でやっていた頃、筑波に高速テストコースを作ろうという機運が出てきました、今のJARIです。

最後は名神高速道路、局部的に出来ていて、まだ全体を使わせていない頃でした。山科と大津の間でベンツ300SLを走らせ(1962年) 研究委員会の出席委員12名にはハンドルを握って215km/hのフィーリングを体験して頂きました。よい思い出になったようだと言っていました。

車線乗り移り

高速の車線乗り移りは、自動車の典型的な運転行動で、理論と実験の対比に格好のテーマでした。実験は藤沢飛行場で(1957年) シボレー乗用車、日野バス、民生空気ばねバスを使っています。当時、伊藤忠商事が電子計算の業務を始めたことを知って、車線乗り移りの数値計算を依頼したが、相互に不なれのため、面白いやりとりがあったそうです。車線乗り移りという用語は近藤先生が使い出し、批判が良かったと述懐しておられます。

追記：インタビューについて近藤先生は下記のような構想を持たれた。

1. 研究事始め（敗戦、二輪、三輪、実験場所探し）
2. 三輪より四輪車へ
3. 安定性・操縦性の試験体系、理論体系
4. 自動車技術会の操縦性安定性研究委員会の長期指導
5. 米国等へ国際技術論文交流の確立

予定されたインタビュー時間では始めの1,2項目を述べ、あとは同様の記述様式で追加する。

このような御意向で、逐次筆を進めておられたが、本年死去されて未完となり、清書原稿の御校閲も不可能となったので、実際にインタビューで伺った分のみの提出となった。末尾が整っていないのはそのためである。

操縦性安定性ひとすじ

近藤政市氏

東郷 東郷でございます。先生は東京帝大の航空学科を卒業され、飛行機の安定性、操縦性、運動性の第一人者として、航空工学便覧を担当されたり、造船協会、航空学会で華々しく活躍しておられました。終戦になりまして、航空から自動車へ移られるについて、大変悩まれたと伺っていますが。

近藤 今の点は、『自動車技術会20年史』の初めのほうに、「安定性、操縦性の研究事始め」という記事を頼まれまして、それにわりあい詳しく書く機会を与えられましたので、ここではちょっと要点だけ繰り返させてもらったらどうかと思います。

先ほどのお話のように、長く航空のほうをやっておりましたら、敗戦に伴って、マッカーサー司令部のほうから、航空工業から、教育面、具体的にいいますと、東京工業大学の航空機工学科も廃止せよという指令が出まして。しかし、その航空学の研究を禁止せいということまではなっていなかったものですから、同志を集めて、同好会式に航空学の研究をやると思って、ピラを張ったりしたことがあるんですが、そうしましたら、今度は航空学も研究を禁止するという、マッカーサー元帥のメモランダムが出ました。それは新聞紙1ページに小さい活字で、もう隅から隅までいっぱいになるくらいの長いメモランダムでしたが、それを隅から隅まで丁寧に読んだところ、大学の職員が航空学の勉強をすること自体も違反になって処罰されると。処罰されて、当時の監獄—当時は「監獄」と言ったわけですが—で勉強しようかというような気持ちまでになったのですが、薄暗い監獄の中で、壊れかかった机で洋書を読む、そんな姿が頭に浮かびましたら、とてもそれは自分ではできない。その途端に、飛行機でやった安定性、操縦性、運動性の学問も、どうも世界的に見てあまり発達していない自動車のほうに適用したらいいんじゃないかという気持ちに心機一転いたしまして、翌日から、タイヤの特性の研究と自動車の空気力学的特性の研究を始めました。

それで僕が教えられたこと、たくさんの人にも役立つんじゃないかと思いますが、各自、人生でほんとに悩むときには、もう徹底的に悩むと心機一転して活路が開けるということを、私、体験したように思うんです。その翌日から、ようやくして自動車の勉強をし始めて、それで早速に論文ができて、それを創立準備中の自動車技術会に申し込んだことがあります。

東郷 そのころの自動車技術会というのはどうだったのでしょうか。

近藤 私がちょうど自動車の勉強を始めたように、実は自動車技術会も生みの悩みをやっていく時期だったんでしょね。それでその準備をしている方の中に、堀越二郎という零戦の設計者ですよ、三菱航空機におられたんですかね。その方も、自動車のほうに転向するという気持ちに当時はなっておられたんでしょな。自動車技術会の準備をやっておられましたので、堀越さんのところへたしか二つほど私ができた論文を持ち込んで、技術会で発表させてくれと、こう言ったわけなんです。どういう論文だったかな、ちょっと調べればわかるのかもしれませんが、これは後で調べます。二つほどの論文を発表をしたいと堀越さんのところに申し込んだら、自動車技術会はまだ準備中で時期尚早なので無理であるというので、機械学会で二つの論文を発表しております。これも調べて、仕上げ原稿のときにははっきりさせようと思いますが、合計4編を自動車技術会に間に合わなくて、機械学会で発表していると。で、自動車技術会は、昭和23年4月27日に第2回の総会があって、そこで初めて発表することができるようになったと。おおよそのところ、そういう状況です。

東郷 今のご研究は、四輪車のように見受けられますけれども、重点的に始まったのは、自転車とか自動車二輪車とかでございましたか。

近藤 ええ、そうですね。終戦直後は自動車—元の航空機の会社もなべかまの生産から始めたんです。それで、製品らしいものが出てきたのは、まず自転車だったですね。それで皆さん、今もご記憶の方ありましようが、当時は三菱重工業名古屋航空機製作所といったかな、そこで十字号という自転車を生産いたしました。それを設計した人は本庄季郎という、これも有名な飛行機の設計者なんです。それで、自転車の生産というのは、終戦後の元の工業の転換策として、最初に始まった産業だと思えます。

そういうせいもあって、世の中一般、自転車に関心が多い。ちょっと思い出せませんが、自転車検査協会という自転車の産業の中心的役割をしているところがありまして—自転車検査協会かな、ちょっと名前が違っているかな。そこで私、自転車について最初に勉強したことを話してくれというの

で、自転車の技術者の集まりのところで話したことがあるんです。話したことは、第一次大戦後のドイツで、ドイツもやはり航空機生産禁止になったんでしょうね。それで人力で飛ばせる飛行機を考えようというわけでやった時期があるようなんです。私もドイツらしいんで、一人間は何れくらいの馬力を出せるか測定したデータがありまして、それを覚えて残していたんです。それを引っ張り出すと、人間が手足で一体どのくらい馬力を出せるかというのがわかるんです。

一方で、自転車の自動車も同じですが一走行抵抗のほうは大体見当つくものですから、それで必要トルクと有効トルクが等しくなる。そして、せいぜいハイスピードの出るギヤレシオ、大きい歯車の数と後ろのほうの小さい歯車との数の比、学問的に出てきたものですから、その話をしたんです。リア比が3ないし3.5という数字が出てきたんですが、そうしたら、ぴたっと一致したんですよ、当時生産されたのと。たくさんの自転車の関係者の人が来ていまして、3ないし3.5という。ところが、自転車なんか知らない。純理論的に出してあるんです。私もうれしかったんですが、聞いてる人が感心しましてね。学問というものは偉いもんですな。今から50年前の自転車産業の技術者の状況を想像して考えていただくといいと思いますが、あんな歯車比なんていうのはどうですかね、あんまり疑問も持たなかったし、考えたこともないんでしょうね。私は現実の自転車を知らないんです。でも、学問的に出したら、それでぴたっと一致しているものだから、並んでいる人は感心するし、私はまたうれしくなりましたね。そういうことがありました。

それで、自転車の手放し安定の運動力学というのをやったんです。それはまた難しく、相当大変なんです。後に安定判別式というのは6次式になるんです。そういう話をしに、さっき言った三菱重工名古屋航空機製作所へ講演に行ったんです。それで、そのときくれたお土産が雪駄ですよ、草履。草履の裏に、あれ、タイヤの残りがあったんですかな、草履の裏にタイヤを。それを土産にくれたんです。当時、そんなものが貴重だったんですね。なべかまから始まったんですからね。そういう時期に自転車も非常に注目されたし、三菱名古屋航空機も自転車に力を入れていたものだから、自転車の研究をやったんです。

それに関連して、ご承知の競輪というのが始まりました。それで、そのほうも全くもう話が僕のところに来るんですね、自転車関係のことで。1周400メートルと500メートルの2つのコースの案を持っ

てこられました。その委員会か何かに僕も引っ張り出されたんですかね。それで、自動車のテストコースというのはコーナーの部分はお椀(わん)形になっているでしょう。自転車のコースは直線です。内側のほうは大体水平ですが、そこからちょっと上がって、あと直線です。ここが椀になっていないんです。ちゃんと直線にならないといかんとなったんです、僕が理論的に出していったら。一番の理由は、人間の出す馬力がある値以上出ないというのが根本原因なんです、その人間の馬力を考えて、コーナー部のカントを出してみると、ほんとうの直線じゃないけれども、直線に近い、ちょっと曲がった、直線に近いものが出てくるんですよ。今度もし競輪にでも行かれるか、写真でも出たら注意しててください。直線ですよ。

それからもう一つ、直線からコーナーに入る部分を、当時としてはわりあい新しいアイデアを入れたんです。人間工学的に設計したんですよ。直立して走っているときに、こうバンクで走る。そのバンクの仕方がある式で表して、そうすれば、カーブはどうあるべきかというのを計算機を使って細かい計算をしたんです。そのせいか、今、日本国中に競輪場は50ぐらいありゃせんかな、今までのところ何か一言も、コース自身について、もう長いこと自転車と縁が切れていますけれども、不平は聞こえてきませんがね。だから、わりあいいい設計をしたんだと思っています。

これは余談ですけども、その設計料を6万円しかもらわなかったんです。だから遠慮していたんだね。一つのテストコースをつくるのに、今だったらどれぐらいかかるのかな、億単位でかからないかな。当時だって、数千万円はかかったでしょうがね。それを今、40か50と言っているんですからね。設計料を6万円しかもらわなかったんだから。学校の先生というのは欲がありませんからね。今から考えてみると、もうちょっともらったほうがよかったなというようなことを、競輪の話が、テストコースの話が出るたびに思い出しますけれども。

その次に、オートレースの話があったんです。オートレースでは、名前は出していいのか悪いのか存じませんが、太田祐雄さんという、当時の太田自動車の社長さん。それから、上西甚蔵さんという、これは元官僚の人かな、日産に行かれた人かな。2の方が相談に見えたんです。オートレースの方は、1周400メートルと決まっていた。やっぱりこの案を持っていったところは通産省でしょうな。私の推察も入っているんですけども、競走は成り立つかどうかという疑問を通産省が投げかけたんじゃ

ないのでしょうか。それで私は、コーナーの部分で追い越すということは、競走が成り立つためには追い越しができないと、これは競走になりませんから、コーナーの部分では追い越しがまず無理だろうと。それで、直線の部分で、当時の自動車の加速性能の差から計算してみると、追い越し可能であるということ、私、ご相談に見えたお二人の方に言うたんです。非常に喜んで帰られましたね。そうしたら、それで実現したらいいんですよ。

東郷 それはある程度、直線コースがないとだめだという。

近藤 そうそう。一周400メートルならば、直線コースも長さがかかなりあるから、そこで追い越しが、当時の性能差から考えて可能である。したがって、レースは成立するだろうという意見を言うたわけです。それがうまく実現したと、私、今、そういう印象でおりますけれども。

それが自転車とコースの話になりましたな。二輪自動車、顧みてみますと、どうも自動車というのは、自転車から始まってオートバイ、スクーターなどが入るんですが、一応、三輪車があって四輪車と、こういうように発達していったように整理できると思います。そのごく初期を、日本の初期を知っている、体験しているということになりますね。

それで、二輪自動車の安定性、操縦性の研究というのを、当時非常に栄えたオートバイメーカーの目黒製作所、工業大学とわりあい場所も近かったせいもあるんですが、共同で研究することになって、部屋の中でオートバイの安定性、操縦性の実験装置をつくったと。人間が乗りますといろいろ姿勢を変えたり何かしますから、人形をつくって人形を乗せました。アメリカはやっぱり先輩で、戦死者の死体をぶち切って、頭は頭、胴体は胴体、上腕、下腕というのか、各部分の重量やら重心を測定したデータがアメリカにはあったんです。それを見つけたのか、覚えていたのか、それに従って人体模型をつくりまして、東郷君が出してくれましたが、木でつくったでくのぼうですけれども、それをつくってオートバイの座席に縛りつけて、そして、オートバイは横にも傾くし、こういうふうにもなるし、前輪はドラムで回転して、前の車がこう回転するわけです。それで、手放しにして、安定性、操縦性を調べたと。

それで基礎的なデータが出てきました。やっぱり前輪の設計基準とも言うべきキャスト、キャンバー、キャストですな。キャストレングスをどうとったらいいかというようなデータが出てきました。それから、やっぱり走行試験もやらにゃいかん

というので、それが今から考えてみると不思議なくらいなんですが、実験する場所がなくて、明治神宮の外苑に絵画館というのがありますね。あの絵画館の前にちょっとした広場があったんです。あそこはそのオートバイを持って行って、定常円旋回とか、8字形に走らせて、ハンドルの角度、ハンドルをとる力、そういうものを測定したというのが、私がやったオートバイの研究の要点になりますかね。これも自動車技術会の中の委員会ではないんですけども、小型自動車工業会だったかな、その中で、こういうほうの委員会をつくってやった研究だったと記憶しています。

東郷 私事になりますけれども、このダミーは、私が助手のころの同僚の池田さんという人が、おれの体をモデルにしてつくってくれたんだと後々よく言っておりましたね。

近藤 寸法は池田君に合わせたんです。各部分の重量や重心はアメリカのデータに合わせたんですね。あるいは、全体の重量も池田君に合わせたのかもしれない。パーセンテージはアメリカのデータです。

東郷 アメリカですか。

近藤 ええ、そんなことだったと思います。

東郷 これ、全く日本最初、外国でもあるいは例がないかもしれませんね。

近藤 日本最初であるというのは、大体僕が言うたのが客観的に最初らしいですな。現在のダミーは、ご承知のように、ほんとの人間みたいになっていきますね。骨の構造やら、ばねを入れたりしましてね。これはもう全くのでくのぼうですわ。

東郷 二輪車の次には、今度は三輪車というのが日本でもとてもはやりましたけれども、三輪車もまたいろいろ問題が先生のところへ持ち込まれたんでしょうか。

近藤 三輪車というと、一時大きな鯨、大鯨か、大きな鯨を思わせるような大きな三輪トラックが栄えたことがありますね。終戦直後には、フロントカーという、輪タクですわ。その研究を、これは運輸省を通じて持ち込まれてきたんですな。今、タイのバンコクの町の映像がテレビなんかに出ると、輪タク、前が二輪ですわ。前が二輪で後ろが一輪で。バンコクのやつは後ろに乗っている人間がこうやって、前はお客さんを2人乗せて、そしてお客が乗っているものを操縦するんですね。日本では「輪タク」と言いました。それが安全であるかどうかを調べてくれという話になったんです。直接ではありませんが、運輸省から言われて、メーカーが持ち込んだと思います。

それで、このあたりより前に、自動車の安定性、操縦性の試験法の原案のようなものを僕はもう既につくっていたかな。その考えに従って、輪タクで試験をやったわけです。運輸省の後援と鉄道技術研究所の人とで試験をしたと。試験の項目は、定常旋回をやるときの何度のかじをとるかという保舵角、それから、どれだけの力が要るかという保舵力、手放し安定試験、曲線進入、曲線脱出、地面の不整通過なんていうのをやっているんだな。凹凸のある部分を通っていくときにどうなるか。それで、その輪タクの安定性、操縦性は良好であるという結論を得たんでしたかね。そんなことをやりました。

それで、ここで印象にあるのは、テストする場所がなくて、二重橋を後ろにして日比谷のほうを見たあの広場ですね。二重橋前広場、何と名づけているかな。あそこでこの実験をやったんですよ。まあ、あんまり人通りもなかったし、二重橋を訪れる人程度だから、人数はそう多くないですよ。あの前の通り、坂道を通っている、あのあたりでやった。今から考えてみると、よくそんなことをやったなど。それがやはり、安定性、操縦性研究の一つの歴史の1コマですね。

それが三輪車の輪タクという始まりで、あとはほんとの三輪トラックというのが物流の、物資、製品運搬の主力として、つまり四輪トラックの前の時代なんだろうな、非常に重要な役割を演じていた時代があって、どんどん三輪のトラックが大型化していった。そういうときに、また研究法も起こってきたわけです。

東郷 あれはともかく前輪をキューッと力いっばいやりますと、その場旋回に近いくらいの小半径で旋回ができましたので、日本の国情にすごく合った輸送手段だったんでしょうか。

近藤 そうでしょうね。四輪と違って、かじを大きくとると前輪が傾きますから、そうすると、キャンバースラストというもので内向きの力が働きまして、旋回しやすく、旋回を助けるという効果もあったんだと思います。それで、いろいろな問題がありました。

東郷 どんどん大きくなりましたから、それでいろいろまた、前が一輪であるための問題とか起きてきたんでしょうか。

近藤 予想もしない、寸法はそう大きくならないと思うんですが、積み荷が重くなっていったんですね。第一、自転車と同じようにこうやっていたんですから、もう人間の力でやれなくなるような限界がきたわけです。と申しますのは、これもやっぱり運輸省と小型自動車工業会から頼まれた。そして、委

員会をつくってやったわけですが、すべての自動車は、前輪荷重が全体の重みの20%以上でなければならぬという保安基準があるらしいんです。少なくとも全体の重みの2割は前輪にかかっていなくちゃいけない。そうすると、それからどんどんトラックが大きくなったんでしょう。積み荷が重くなったものだから、さっきも申しましたように、人間の力で動かないくらいに前の車に荷がかかるようになったわけです。それでこの20%を、三輪自動車はシビアだったんですな。やはり、車輪の数が少ないというのは大変シビアな問題が起こってくるということは今さらながら感じるんですけども、何もかもがもう限界にくるんですね。20%という保安基準を、もう1%でもいいですから軽くなならないんでしょうかという要望がメーカーのほうから出たみたいですね。

僕もこれまでいろいろやってきた経験がありますが、そんなにシビアなケースというのは……。まあ、僕は大学にいるものですから、大体穏やかな問題が多いんでしょうが、びっくりしたんですけども、20%という率が19%になってもありがたいんだと言うんですね。それで、その20%の根拠を調べることに。運輸省も、もちろんメーカーのほうもかたまっているわけですから、ずっと運輸省の歴史を調べたらしいんだけど、何かそういうほうの的確な資料というのは見つからないらしいんです。そういうこともあって、結局根本的にやっていったわけです。一体、前輪荷重はどれくらい本質的に必要なものであるだろうかと。わかりやすく一つの例を申しますと、まず坂道を上るときに、前の車輪にも相当、後ろばかり重みがかかったのでは前の車輪は浮いてしまいますね。だからまず、坂道を上るときに、前の車輪が浮かないだけの荷重がかかっていることが第一に必要な。そこでまた、ある半径で旋回する際に浮いては困るからというようなことが一つの例として考えられると思います。

ですから、こういうふう考えたわけです。まず、坂道で前の車が浮かないためにはどれくらいの、何%の荷重が前輪にかからなければならぬか、坂道を上る速度で坂道を上る半径くらいの旋回を平地でやるときに前輪にはどれくらいの荷重がかかっていなくてはいかんだろうかという二つの実験をやって、それを足した分の前輪荷重は必要であるというようなことを、三つぐらいのケースについてやっているんですかな。先ほどの急な坂道を上りながら旋回する場合、それから、平地を高速度で走りながら方向変換をするのに必要な前輪荷重、それから、坂道を下りながら急ブレーキをかけた際に前輪が浮き

上がってはいけませんから、そういう三つのケースでこれを実験したんだ。これはいずれも実験しようと思えば実験できるので実験したんですけども、ある程度は計算でも出てきます。

東郷 これも皇居前広場ですね。

近藤 そうなんです。皇居前広場というのは、さっきの二重橋前広場とはちょっと別なんです。皇居前広場というのは、東京駅で丸の内口において真つすぐに行って、皇居の近くを右に曲がる角のところ、今の天皇のご成婚記念の緑地かな、公園みたいになんてなっていますが、そこが昭和何年ころかな、その当時はただの広場だったんです。そこを借りて実験いたしました。それから、三輪自動車も何種類かをやったんだ。

そうしたら、いろいろなケースをやった結果、前輪荷重は11.5%ないし18%の範囲でよろしいということになったわけです。20%までは要らないと。そういう結果を私が報告を出したんです。運輸省はどういうふうにするんだろうと思って見ていましたら、陸運局長通達で半年間18%で実施してみたんです。で、別段異常はないから、保安基準の20%を、三輪自動車の場合は例外的に18%でよろしいというように保安基準を改めた。これは大変喜ばれましたね。

もう一つは、横転覆角度です。四輪車では、自動車すべてかな。三輪車でも横転覆角度は35度以上と。35度以下かな、以内かな。以下とか何とかという言葉は難しいんだが、35度以上にしても転覆、35度以下では転覆してはいけないという保安基準があるんですが、これがまた少しでも緩和されないものでしょうかということなんです。転覆の力学ですから、これはよくやったと思うんですが、三輪車だから転覆する前は、前輪と外側の後輪と二輪になるわけですね。後ろも内側の車輪が浮いてしまう。前輪と後輪の外側の二輪に最大のコーナリングフォースがかかったとして、そして、積み荷もオーバーロードして、重心も高くやったとき、ちょっとこれ原報、ほんとうの報告書を読み直さないと思い出せないんですけども、そういう理論計算を最後はやったんです。

理論計算をやる前に実験をやりまして、いろいろやっぱり新知識が得られましたね。一定の半径を一定の速度で、だんだん速度を静かに上げていっても転覆をしないんです。半径一定で置いて、そして、だんだん速度を上げていく。といいますのは、内側の車輪が浮き上がりそうになると、伝達トルクが、一つの車輪が空回りするんです。馬力が、結局、後ろへ通らないんです。それだからスピードが落ちる

んです。急にスピードを上げちゃいけないんです、だんだんスピードを上げていく。そして、転覆しそうになって内側の車輪が上がると、トルクが伝わらなくなってスピードが落ちるものだから、またもとに戻るんです。ですから、こう浮き上がっては戻り、浮き上がっては戻りというようなところで、定常な円旋回では転覆は起こらないということがわかりまして安心したんです。転覆が起こるとすれば、直線なら直線をかかなりの高速度で走ってきて、そして曲線に入る。そうすると、スピードは落ちませんから、若干落ちたって、もとのスピードを持っているものだから、それで転覆が起こるんだろうというような実験もある程度やったんですね。これはしかし、やれなかったのかな。最後は、さっき申しましたような難しい理論計算をしたんですが、その結果出てきたのは……。

東郷 やっぱり、35度は何か必要そう……。

近藤 そうなんです。最低35度52分、最高は41度11分必要であるという報告書を出したんです。それで、35度という保安基準はメーカーの希望に反して、この保安基準は改められることなしに終わりましたが。

東郷 これも私の記憶では、茂原の飛行場で、何かばねの計測器をつけまして、で、外からも見ていて、後輪が浮きそうだとか、浮いたとかいうのでやったように思います。

近藤 そうですね。一つ落としちゃったな。三輪トラックの前輪アライメントの研究のところを落としたんですが、今の転覆のは……。

東郷 35ページの右の真ん中辺にありますね。ダイハツを使ったと書いてあります。

近藤 茂原飛行場。

東郷 多分、茂原の2回目だろうと思いますが、3回目ぐらいかな。

近藤 これより前に、茂原飛行場を使っているというわけかな。

東郷 ええ、茂原が一番最初の。

近藤 前輪アライメントの研究のときに使っているんだ。

東郷 アライメントのときも使うし、四輪車でも使いませんでしたかね。

近藤 このころは、四輪車はまだやっていません。

東郷 まだやっていませんか。それは、じゃあずっと後かな。

近藤 そうですな、二重橋前広場の次に皇居前広場で、その次に茂原の飛行場でやっているんですな。

東郷 アライメントの研究のときに、茂原は最初に行ったようですね。

近藤 前輪アライメントの研究というのは、二輪車の前輪アライメントと同じで、キャスターレングスをいろいろ変えたんですね。キャスターレングスをプラス20、プラス10、マイナス10、マイナス20、マイナス30に変えて、いろいろな各種の走行実験をやった。操舵力、ハンドル角などを調べた。

東郷 これは三輪車というのは、シミーなど必然的に起こりやすいものだったんでしょうかね。

近藤 そうですな。シミーが時々起こって困った話をよく聞きました。私自身はシミーで悩まされたとか、シミーが起こって困ったとかという切実な経験はないんですが、このときにキャスターレングスを変えたときに、一部で起こったことがあったんですかな。今のお話のとおり、シミーは三輪車でも、それから、二輪車でも四輪車でもですが、大変シビアな問題になった時期がありましたね。ところが結局、僕自身は本質をわからずじまいでおります。今もときたま起こっているんじゃないですかね。

東郷 一口に言えば、あれは自励振動か強制振動かで、強制振動のほうはこれはアンバランスが原因なので、まあ、今の車の製作精度からいうとあまり起こらない。自励振動のほうは、これはまたそれなりに抑える効果がある。

近藤 そうね。起こっても、今はダンパー技術が発達してきたので、最後まで困るというようなことはありません。途中で何らかの方法で解決ができるようになったのかもしれませんがね。マーク法のダンパー作用を車輪の間に入れるとかいうようなことで、昔みたいにシビアなことにはなっていないような印象でおるんですけれども。

東郷 私の記憶では、ベンツの試験をやったときに、あれにステアリングダンパーがついておりまして、それで一体、これはどのくらい役をするかというので、皆さん、つけたり外したりして、これは取った場合、つけた場合という測定をされたように思いますが。必要ならば、そういうことをして未然に防ぐということでしょうか。これも三輪車の隆盛期に比べると、今はやっぱり時代の移り変わりですね。町中でも三輪車というのは、田舎へ行くと走っているのかもしれない、あまり見かけなくなりましたから。

事務局 全国で数百台ぐらいの感じになってますね、三輪車は。

東郷 ああ、三輪車ですか。

近藤 今も、そのくらいは走っているんですか、そうですか。

東郷 全国でそのくらいですからね。

近藤 やはりつくっているの、今？ 新しくつ

くっているわけですか。

事務局 いやいや、もう。

近藤 そうですか。

東郷 特に三輪乗用というのは、乗用車で三輪車というのが、一応車のナンバーではあるというか、以前あったんですけども。例えば、1番トラック、2番バス、3番大型乗用、4番と5番が小型のトラック乗用、6番、7番が三輪のトラック乗用というのがありましたんですけども、三輪の乗用というのとはなくなっちゃいまして、今はその7番を小型の乗用がもっぱら使っているわけです。なくなっちゃったんでしょうか。

事務局 乗用車の三輪車は3台か5台か、何かそんな感じになっていますね。

東郷 ああ、そうですか。

事務局 もう消えてなくなるでしょう。

東郷 例のフロント二輪何とかがってというのはあれ、強いていえば、三輪乗用の範囲に入るわけじゃないかもしれませんかね。まあ、フロント二輪とはいうものの。

近藤 輪タクなんていうのは非常に希少であってね。法律用語では……。

東郷 あれも多分、三輪乗用になるかもしれません。これ、ちょっと怪しい話ですけども。

じゃ、次よろしいですか。

それではいよいよ、先ごろから少しずつお話が出ましたけれども、安定性、操縦性、運動性の試験体系、あるいは理論体系というようなものに移っていくわけですが、そういう体系をまとめられたのは、どんな状況でございましたか。

近藤 この種本によると、『自動車技術』に小林明先生が、やっぱりエンジンの連載講座を載せておられたんでしょう。その後、昭和28年1月から29年10月にかけて、計12回、近藤の自動車の安定性、操縦性、運動性という連載講座を載せることを頼まれて、これを機会に、これまで考えておいた私のこの方面の学問的体系を整理したわけです。全部で8章から成り立っておるんですが、ほとんどすべてが7章までは理論でして、第8章でようやく実験データを少しく載せておるような内容のものなんです。

きょうのインタビューを機会に、アメリカのこういう本を研究、東郷君はよく御存じですが、L・シーゲル、それからW・F・ミリケン、そういう人の自動車の安定性、操縦性の学問体系というのは世界的に有名なんですね。私が申しました『自動車技術』に載せた講座は、西洋暦でいいますと1954年の10月に終わっているわけなんです。これで4自由度の力

学を、僕はここで一応理論的にはまとめている。シーゲルさん、ミリケンさんはSAEトランズアクション、それから、インスティテューション・オブ・メカニカル・エンジニアーズ(IME)、それは1956年、57年、4自由度なんです。4自由度のものを1956年、57年ごろに発表して、これが有名になっておるわけですが、これは実験研究なども含めた、完成されたものだろうと思うんです。私はその後、5自由度の運動力学をやりまして、1967年に『基礎自動車工学』の後期編に載せておるんです。そういうふうと考えますと、日本の安定性、操縦性の研究と世界で有名になっているシーゲル、ミリケンさんの研究とは相前後している。多分、ひょっとしたら僕のほうが早いんじゃないかとも、ひいき目に見れば言えるかもしれない。この辺のところよく、ひとつこの機会に調べてと思っていますが。

東郷 これ、ミリケンの。

近藤 ああ、そうですか。これをよく勉強しなきゃいかんな。そして、僕も『自動車技術』に最初に載せたやつと、それから、『基礎自動車工学』に載っているやつとの時間の前後をね。シーゲル、ミリケンさんは世界的な雑誌に載せた。僕は日本の分だけで。今の『自動車技術』やらこういう本、最初からもう著書にするつもりでいたものですから、学会で発表していないものがあるんですが、そういうことがあって。これは、東郷君その他の客観的な判定を待ちたいと思います。けれども何や、同じくらいか、ちょっとこっちのほうが早いかな遅いか、大して時間的差はないように思いますわ。僕のほうは5自由度でやっていますからね。その辺のところを言いつつね、僕のほうの。そんなことも頭に置きながら、ひとつまた折を見て、東郷さん。(笑)

東郷 これ、藤井先生がアメリカでやっていたりして……。

近藤 そうそう、それを忘れてた。

東郷 それが何かで、アメリカで日の目を見ていれば、随分こう、日本語だけでなかったと思いますわ。あの後どうなったかというのを藤井先生に伺っていないのが残念ですね。留学のときのご報告で置いてこられたんだろうと……。

近藤 はっきり言いました。『自動車技術』で千九百何年かの8月から、10月か。28年4月から29年10月にかけて、『自動車技術』に載せたというのに、ちょうどアメリカへ、当時の東大の教授の藤井澄二さんがMITに留学しておられまして、その際に、アメリカで英訳をしてくださった。だから、それがどれだけか流布されているわけですからね。それを知って、アメリカでどの程度に知ってもらえて、ま

た、反響があったかなんてというのは一つの資料になりましょうね。

今度のこのインタビューを機会にずっと勉強してみても、この委員会へ出てきておられる方はよく勉強してもらいましたね。それを非常に感じますわ。これからまた、だんだん話に出てくると思いますが、現在の日本の自動車産業、工業、技術が世界をリードしていく、何やら大きな陰の力になっているような感じが、そうだね、ゆうべもちょっとやったときに。いや、勉強してますわ。偉いですよ。(笑)やはり、一日にして成らずですね。我々のこの委員会に出てきてくださった方、よく勉強してくださったので、私も改めて感激しているような気がしますわ。

東郷 これはアメリカの国情でしょうか、シーゲルたちの論文によりますと、もう会社のピュイックとか、そういう具体的な車で相当に計測をしておりますから、その点はやはり日本はちょっと後発国で、実際の計測という面でおくれたんでしょうか。先生のところでも、そのすぐ後にはもう、いろいろな計測器を考案されて、先生のご創案になった計測器というのは随分いっぱいありましたね。その辺の計測器関係のお話を少し。

近藤 計測器関係ですね。計測器、いずれも原理はそんな高級な原理のものはないんですが、有効に働いたことは事実だと思うんですが、その一番最たるものは残跡装置と称するものなんです、跡を残す装置。工業大学は多摩川にわりあい近いものですから、多摩川の砂利を、まだ水を含んだ砂利を積んでトラックで運ぶというような光景がときどきあったんです。すると、ちょぼちょぼ水を垂らしながら走っていきよるわけです。それが、その通った道筋をすーっと路面に書いとるわけです。それにヒントを得たのは、これは確かだと思いますが、跡を残す装置というので残跡装置と名づけたんですが、要するに、もとはただの水でやっていたかな。色のついたインキをベッセル容器に入れておきまして、上から空気圧力をかけて、そして、1秒置きにぴちゃぴちゃとやる。ずーっと液体をジェットにして、下向きに射出するわけです。1秒置きにぷぷぷとこのカギ形を入れるわけです。そうすると円旋回、回っていかげずーっとこう、1秒ごとにこういうのが入りますから、これをはかれば1秒間に何メートル進んだかがわかるでしょう。これの半径をはかれば、半径をはかるのもちょっと難しいですけども、どのくらいの半径で動いたかもわかる。極めてプリミティブなものなんです、これが良好でして、ずっと、これの後に出てきますが、最高170キロメートルバ

ーアワーまではちゃんと働くこと、これはどこだったかな、茂原の飛行場だったか、藤沢の飛行場だったかで確かめています、相当高速でもいけるわけです。

それでこの間、この5月に、横浜で自動車技術会の総会があったときに、エキスポジション、展示会がありました。トヨタのASVというのだから、アドバンスト・セーフティ・ビークル、その車があって、そこで残跡装置を使って実験したというあれが出ています。このごろは、メーカーがどういふふうなことをやっているか余り私わからないんですけども、残跡装置をどういふぐあいにトヨタが使ったかの確には知りませんが、今もそのプリミティブな残跡装置を使われておる。これ、非常に有効なんですね。

東郷 はい。

近藤 これ、ミリ単位で正確に出ますから。まあ、ちょっと車体がロールなんかすると、3ミリとか5ミリぐらいの精度で出るんでしょ、通り道が。瞬間の速度も出るし、半径も出るし、便利なんです。路面に実寸で書いていくんだから、後で測定するのが大変なんです。それで夕べだか、ひょっと衛星を使うカー・ナビゲーションシステムを考えてみたんですが、たしかこの間僕がちょっと衛星の講演を聞いたことがあるんですけども、日本が使う衛星は、工学的なものを今は使っている、最少分別寸法というのか、1メートル四方まで弁別できると。ところが、アメリカの偵察衛星は電波を使ってやるらしいから、それだったら、10センチ四方ぐらいまで区別ができるのかなと。東郷君、そういうの知りませんか。

東郷 ああ、それちょっと……。

近藤 何やら、そんなことをちらっと聞いたような気がするんです。そのときは、残跡装置を乗せるなんて考えていなかったものだから。これが今度の月曜日に、元海軍で技術をやっていた人に会うから尋ねてみようと思っておりますがね。

東郷 そうですね、技術的には……。

近藤 そう。ある程度はできるわけですね、衛星を使えば。しかし、残跡装置のほうが性能が高いと思うんですよ。ただ、後で測定が大変なの。何百メートルというのをはかりましたもんね。ようやってもらいましたよ、委員会ですらでしよう。そうすると、真夏に学生が、私もまるで裸ですけども、学生も裸になってね。

東郷 これも手分けをして、それぞれぱっと飛びついて、今のタイムマークのところをチェックをしてやりましたね。何しろ、色のついた液でやると、

次々とそれが重なっちゃうものですから何回も実験できません、色がつかないただの水でやって、乾かないうちにぱっと印だけしちゃう。そうすると、それをはかっている間に乾いて、またもとの路面になるものですから、またはかるというので、委員会の皆さんに随分、麦わら帽子の写真なども残っていると思いますが、やっていただきましたね、暑いところを。

近藤 人工衛星を使えば、残跡装置にかわるものができるかもしれませんが、精度はやっぱり、手間がかかりますけれどもね。だから、小仕掛けで円旋回とか、狭いところでいろいろなことをやるときなんていいだろうな。

東郷 はい。回数使わないときは、もう確実に車体のここがここを通ったというので、精度は上がっているようですね。

近藤 前と後ろにつけて、自動車がどっちを向いておったかも、きちんとはかれるわけです。まあ、計測器の中で一番最初につくって、そして今も有効に働いているのは残跡装置でしょうね。

それから、ちょっと順序は不同ですが、操舵力、操舵角、実舵角自記計というのも有効でした。ハンドルを何度とってか。そのときに何キログラムの力を加えてるか。そして、その際に前輪のほんとの、キングピン軸のある前輪が何度とられているか、これを実舵角と名づけたんですが、実際の舵角。こっちはハンドル角。そういうものをいろいろと記録させる装置もつくりました。これももちろん有効で、今は斬新ないいものが、便利なものができていくと思います。今はメーカーがつくって売り込みますからね。僕らがやっていたころは自分でつくったようなものですわ。幸い、東郷君なんかよく御存じだけれども、小さいメーカーがそばにいてくれて、こういう僕らがやることに理解と関心と熱情を持ってくれる人が、そこにいたものでつくってもらったんですが。やはり大変世話になりましたね。あのコンビネーションよかったですよね。

東郷 寺田博一さん、それから、川田二郎さん。これ、先生のところへもう年中出入りしておりましたが、あの方々がいないと、これだけの計測器は難しかったかもしれませんね。通り一遍に注文してつくってくれるというものではありません、とことんまで不ぐあいは直していただくし、極端に言えば、採算を度外視して、これは自分の作品というのでやってくれましたから。

近藤 今のお話から思い出したんだけど、操舵馬力自記計というものをつくったことがありまして、これはハンドルを操縦するのに手は何馬力出し

ているかと、それをたしか、航空電子工業だったかな、やってくれと頼みに行っただけですわ、そこへ。僕らがやっているのはもう機械的にやっていたものですから、少しエレクトロニクスを取り入れるべきだと思って、わりあい工業大学の近くにあった航空電子工業、これも日本電気から独立してきた会社だったんですが、そこへ話しに行っただけですよ。ところが、関心は持ってくれたけれども、何か熱情がなくて、そしてこちらは電子技術を取り入れたものをつくりたかったんですけれども、結局機械的なものになってしまいました。操舵馬力、つまり、人間の手が馬力を出しているわけですね。それが何馬力か、そういう計器をつくっておりますと、出てくる馬力を積分すると、操舵のためにどれだけエネルギーを使ったかがわかるわけです。そうすると、どれだけエネルギーを使うと体が熱くなって汗が出てくるとか、今はもうそんな経験しなくても、苦勞しなくなったと思いますけれども、前はもうしょっちゅう汗かいたものなんですね、車庫入れとか何かのときに。若い女性なんか気の毒ですよ。そういう操舵のために人間が使うエネルギーの限界なんていうのが、操舵馬力自記計で測定できたんですよ。そういうものもつくりました。

それから、順序が大変逆になりましたけれども、寺田精機が飛行機の加速度計もつくっていたんだ。そういうために、機械的な昔流の加速度計を、小型の加速度計をつくっておられまして、上下前後左右、これもその当時としてはものすごく役に立ちました。

それで余談ですが、当時は日本も、戦後、飛行機の航空もちょっとつぶれたようなことになったでしょう。だから、そういう自動車につくった加速度計を飛行機に乗せて、飛行機の実験をしたこともあるんです、川崎航空でやりましたね。岐阜の飛行場でやったこともあるし、それから、日本航空、JALですね。JALの羽田のところへ持って行って、加速度計というのはこういうもので、デモンストレーションに行ったこともあったりしました。そういう加速度計もつくりました。これは非常に基礎的なものですね。今はいいものができているはずですよ。

東郷 あれはこうペン書きで、紙をぜんまいで送りますと筋の出るやつでしたね。オペレーターの阿久津さんが、随分インクが飛び出ないようにというので、非常に神経を配ってやっておられました。

近藤 今はいろいろな計器、おのおの専門のメーカーがいいものをつくって、そして、会社その他へ売り込みに行ってるのですね。会社その他は商品として、自分の希望するものを購入してやっているんだ

と思います。僕らのころは、それを自分らがリーダーシップをとり、それからまた、共同してつくっていったんですわ。

それから、ちょっとこの、この座談の中に出すのは不自然かな。どこを見ているかというようなものもやったね。

東郷 アイポイント・カメラ。

近藤 ビューポイント・カメラとか名づけたかな。どこを見ているかというのは、運転するのにどこを見ているかというのを、あれは操縦性安定性委員会の仕事としてじゃなくて良かったかな。

それから、富士重工が……。

東郷 富士重工にやってもらったのは、車輪の対地姿勢計測というのですか。

近藤 そうですね。車輪が、特に前輪が地面に対して横に傾く、それから、横にずれる、かじをとっているかじよりは、幾らかこう向きを変えてかじをとられる、そういうところのことを知るために、車輪等姿勢計測装置というのを、これは富士重工だったと思いますが。

東郷 富士重工ですね。写っている写真も、これスバルだと思います。

近藤 そうですか。地面を基準にして車輪がどういう姿勢になっているかというのをほんとうは測定したいんですが、なかなかまい測定方法がありませんで、富士重工が考えてくれたのは、車体のほうにカメラをつけて、そして車輪のほうに円盤をつけておくと、車輪が傾くと、車輪と車体との間に姿勢変化があると円形が楕円形に写ります。それを写して、車体と車輪との間の相対姿勢を見つけると。もうこれ、委員会活動として富士重工で考案してもらいました。

それから、言い忘れましたが、ロールピッチヨー角度計、これはジャイロです。ジャイロで車体の姿勢、向きです。前後の向き、それから横の傾き、それから上下のピッチ、それはジャイロを使うんですが、これがまた、当時としての昔話になりますが、東京航空計器という会社がありまして、戦争中はほんとうに栄えたんです。そこにアメリカのB29に積んでいたジャイロ、照準器に使っているジャイロ、それに似せて日本でつくったものなど知っている人がいて、私依頼のときに行ったのかな。工場のどこかに転がっているのが見つかりまして、それを修理してもらって、ロールピッチの角度がわかるようにしたというのも、これ一つの計器の、重要な計器です。今から考えれば当たり前ですが、そんなぐあいにしてつくりました。

それからもう一つ、三菱、随分会社の名前も昔と

今とは変わっているんですね。これをつくったのは三菱、ゼット軸周りのモーメント。

東郷 慣性モーメント。

近藤 慣性モーメント、これの測定装置も三菱に非常に熱心な人がいてくれまして、大きなトラックを乗せて、慣性能率というのを測定できる装置を、これは運輸省の補助金でつくったんだっただけかな。運輸省の補助金でつくったものだから、一般の人でも使える所がいいだろうという、運輸技術研究所の実験室に備えつけてありましたな。そんなあたりになりますかね、計測器のほうは。もっと落ちているかもしれない。

東郷 これ、それぞれ自動車の運動というものが慣性能率も必要、それぞれの部分の動きも必要ということで、計測器、次々と必要なものを開発したようでした。その計測器を積んで実験をするということになりまして、実験の場所というのが、また自動車は広い場所を必要とします。随分場所を探すのはご苦心をされたことと思いますが。

近藤 そうですね。後でまた出てくるときに、そのときそのときに詳しくお話しするのがいいだろうと思いますけれども、全般的にざっと申しますと、その試験する場所に大変困ったんです。それで、この種本に書いてあるので思い出してみると、一番最初は、これいすゞがやってくださったんですが、第二京浜国道、今の第二京浜です。あれの矢口の渡し、あれ多摩川大橋とか言うんですね、今地図で見ていくと。それを架けている最中で東京のほうも道路ができていたんです。そこで制動実験をやってますね。

東郷 橋で行きどまりになったといったあれですか。

近藤 そうそう。

東郷 チャンスですね。

近藤 そうそう。だからいい場所があったね。それが、僕のこの種本に出てくる一番最初の部分。工業大学の本館の前の小さい広場、もとはもっと広がったんでしょうな。今は小さくなっているように思いますが、アスファルト舗装がところどころ、傷んでいるようなところで実験をやったと。

それから、先ほども申しましたが、神宮外苑の絵画館の前の、機会があったら一遍見に行きたいと思っていますが、広場でも実験していますね。

それから、ふるっているのは、先ほど申しました二重橋前の広場、それから、皇居前の広場。機械試験所と運輸技術研究所の広場と、それから周回路もできたときには、それをもちろん使ったと。ところが、その周回路にしても距離が短いもんだから、もうちょっと長い—それから思い出しました。あの工

大から、あれは丸子橋か、丸子橋を渡って綱島のほうへ行く道がありますね、綱島街道というところ。

東郷 中原街道。

近藤 中原じゃない。

東郷 じゃ、綱島街道。

近藤 綱島街道。中原街道はずっと西のほうまで行くんです。綱島は一ゆうべ地図で見たんです。中原と別ですわ。綱島街道というのが、やがて行きどまりになるんじゃないかな。その後、日吉、あの辺でやったことがありますわ。

それから、茂原になるんですかな。

東郷 そうですね。

近藤 茂原の飛行場跡。それは……。

東郷 どこかで藤沢の飛行場というのも……。

近藤 ええ。藤沢の飛行場はわりあい後でね。

東郷 もっと後のほうですか。

近藤 茂原の飛行場跡ですね。これは何でかという、自動車技術会の催しで、あっちのほう、茂原の日蓮のお寺を見物に行ったことがありますよ。そんなのが印象に残ってる。その帰りに、茂原の飛行場跡で、何やら天然ガスを発掘しているんだっただけかな。それを見にいくので案内してくれた。そのときに、茂原の飛行場が残っているということを知ったわけですね。見にいったのは、天然ガスが何かの発掘を見学に行くつもりで行ったんですよ。福川さんが案内してくださったんですね。福川何さんやったっけ。

東郷 福川秀夫さん。

近藤 ああ、福川秀夫さん、大先輩で。そのときに茂原の飛行場の跡がまだ残っている。傷んでいるけれども残っている。それで、これを使おうというので、茂原の市役所へ後で交渉に行きましたな。その次は木更津だったかな。木更津航空隊の滑走路。その次が宇都宮、下総航空基地というのも行きましたね。

東郷 はい。

近藤 航空基地さんも、ニュースやうわさを聞いては行って頼みましてね。下総航空基地でも滑走路を使わせてもらいました。その次は宇都宮の滑走路。その滑走路は土地の3分の1かは富士重工が持っているとかいう話を聞きまして、そして、富士重工は貸しているわけなんでしょうな。そんなことを耳にしたもので、宇都宮の滑走路というのはやったと。

木更津の飛行場でやっているときには、ちょうど今のJARIですが、筑波に高速テストコースその他をつくらうという機運が出ているときでして、これは個々の事情、そういう事情を詳しく知っている方

がまだおられると思いますが、木曾川の川堤とか、小林明先生がそれを非常によくやっておられたけれども、いろいろなところが候補に上がって、そして、もう筑波に高速試験場をつくるという案だけは、ほぼかたまっているところかな。木更津の飛行場で僕らが実験しているときにはたくさん見に来られましたわ。

そういう意味でも、我々が操縦性安定性委員会で適当な試験場所を探して困った状況が、間接的には役立っていたような感じもいたしますね。

最後は名神高速道路が山科―大津か。

東郷 はい、山科―大津の間。

近藤 名神高速道路が局部的にできて、まだ全体を使わせていないころ、頼み込んで、名神高速道路でやりました。それは一番最後ぐらいになるのかな。大体、テストコースを求めていろいろ苦労したのが、操縦性安定性委員会としての重要な歴史の、基幹的な歴史になっているかな。と同時に、日本のテストコースの発達歴史みたいなものになるかな。木更津のあたりをやってるころに、各社ともテストコースがずっとできていったような時期じゃないですかね。

東郷 操安性の委員会があちこち見つけだして実験をやったものですから、各社とも、これはこういう、近い将来にはこういう試験コースがどうしても必要だということで、共同の高速試験場もできるし、各社でもあちこち身近なところで探したんでしょうか。名神もあれもチャンスでしたね。

近藤 そうですね。

東郷 何しろ、毎時200キロを超える……。

近藤 毎時215キロを、あのととき実験に出席された会社の委員12名、毎時215キロメートルで走るのを体験しているんですよ。自分は215キロで走ったんだというて、何か思い出になっているんですよ。ちょっと、そんなに走れないだろうね、世界中あちこち行っている人があっても。

東郷 そうですね。

近藤 自分がハンドルとして走ったというのも、その人としては一つの誇りになっているみたいですね。

東郷 あれはフィーリングテストを兼ねたようので、かなり大勢の方々に、高速というものはという体験をしていただきましたから。

近藤 そうですね。

東郷 あれも画期的だったと思いますね。

アメリカへ先生に連れて行っていただきましたときに、ラレードという、ずっと南のほうの試験コースで、あそこでやっばりコースがありまして、それ

に乗せてくれたんです。そうすると、それぞれメンバーに、あなたは100マイルで走ったことを証明しますとかいうのをくれまして、あれ、いい記念になりました。

近藤 ああ、そうですね。

東郷 あのところでも、100マイルというところと相当なスピードと考えられていたんでしょうね。今の時代だと、勇ましいのは高速道路、公道でも走るようですけれども。

東郷 計測器が実用化されて、そうすると、今度は高速走行の実験に入るわけですが、その中で、車線乗り移りというのが自動車の運動を解析する上において非常に典型的であるというので、それを実験したり、また、理論研究を進めたりしたわけですが、これには、当時初めてコンピュータが使われたそうですが、そのころのお話を伺います。

近藤 藤沢の飛行場でシボレーの乗用車、日野バス、民生空気がねバスの高速度安定性、操縦性の試験をするために、車線乗り移りと称した実験をやったわけです。それで、高速度で前の車を追い越して、そしてもとの車線へ戻る。かなり高速走行での激しい運動になりますから、この実験をやったと。

例えば、速度は一定で、追い越してもとの車線に戻るにしても、急に短い距離でもとへ戻る。わりあいゆっくりもとへ戻る。いろいろな車線乗り移りのやり方があるわけですが、その実験をして、全般の運動特性は理解できた。ついては理論計算をやる。理論計算というのも、追い越して、もとの車線に戻る、その経路を決めておいて、その上をこう走ろうとするんですが、だんだん急激な車線乗り移りになると、しりを振るような現象が起こってくる。そういうことを理論計算でもやってみよう。そういうしりを振るような現象は、十分、理論の式の上からもさせられるんですが、数値計算をしてみようというので、当時、電子計算機が日本に入ってきて、伊藤忠商事が商売として計算を引き受けるということが始まったわけで、その伊藤忠商事へこの計算を持ち込んだわけです。

この種本のとおりなんですが、話をした相手は御茶の水の女子大の数学科を卒業した若い女性で、両方ともまだ計算がふなれで、おもしろいやりとりがあったと種本には書いてあります。

自動車関係では、いすゞ自動車が先にここへ計算を頼んだ例があったそうですが、ですから、私のところから持ち込んだ計算は2番目になったわけです。しかし、いすゞの計算をカタログに載せるわけにはいかないので、工業大学から頼まれた計算をカタログに載せさせてくれと、そのかわり計算料は無

料にしますというようなことで、計算をしてもらったというエピソードが書いてあるわけです。理論計算の結果と実験の結果とは大体合ったと。車線乗り移り、特に急激な車線乗り移りの運動の状況も理解できるようになった。車線乗り移りというのは、僕が使い出した用語で、レーンチェンジという用語が大分してから日本へ入ってきた。レーンチェンジのほうが短いですから、今はこのレーンチェンジがよく使われているようですが、車線乗り移りという用語も、当時はなかなか評判がよかったように感じて

おります。そんなことですわ。基礎自動車工学に詳しく。

東郷 これ、そのときの例で、先生の著書に、「於藤沢飛行場」というのが出てきます。

近藤 そうですか。

東郷 車はシボレーベルエア。このときも、先ほど出てきた自記加速度計というインク書きの加速度計が活躍しておりますね。自記操縦計というハンドルの記録と、ロールピッチヨー角自記計という、例のジャイロの計器も積んでおりますね。