

操縦性安定性の理論と実験の確立

東京工業大学名誉教授 工学博士 **近藤 政市**



近藤 政市(こんどう まさいち) 略歴

1908(明治41)年 1月12日 滋賀県に誕生
1927(昭和2)年 第三高等学校卒業
1930(昭和5)年 東京帝国大学工学部航空学科卒業
同大学航空研究所研究生
横浜高等工業学校教授
1934(昭和9)年 造船協会賞
1941(昭和16)年 東京工業大学助教授
兼横浜高等工業学校教授
1945(昭和20)年 東京帝国大学より工学博士
1962(昭和37)年 東京工業大学教授

1965(昭和40)年 著書「基礎自動車工学」刊行
1968(昭和43)年 東京農工大学教授
東京工業大学名誉教授
(財)日本自動車研究所所長1978年まで
1969(昭和44)年 SAE Australasia Member
1970(昭和45)年 (社)自動車技術会名誉会員
1978(昭和53)年 勲三等旭日中綬章受章
1979(昭和54)年 SAE Fellow
1984(昭和59)年 (財)科学技術教育協会会長(1994年まで)
1988(昭和63)年
1999(平成11)年 2月7日 没 享年91歳

近藤政市先生は、1908年滋賀県に生まれ、第三高等学校を経て、1930年東京帝国大学工学部航空学科を卒業された。そして、航空研究所研究生として研究に励みながら、横浜高等工業学校(現横浜国立大学工学部)教授を務められた。飛行機の安定性、操縦性、運動性の第一人者として、10年間に航空学会誌他で22編の論文を発表し、航空工学便覧編纂を担当するなど華々しく活躍された。先生の卒業論文が造船協会会報に掲載され、造船協会賞を受賞されたのもこの時期であった。

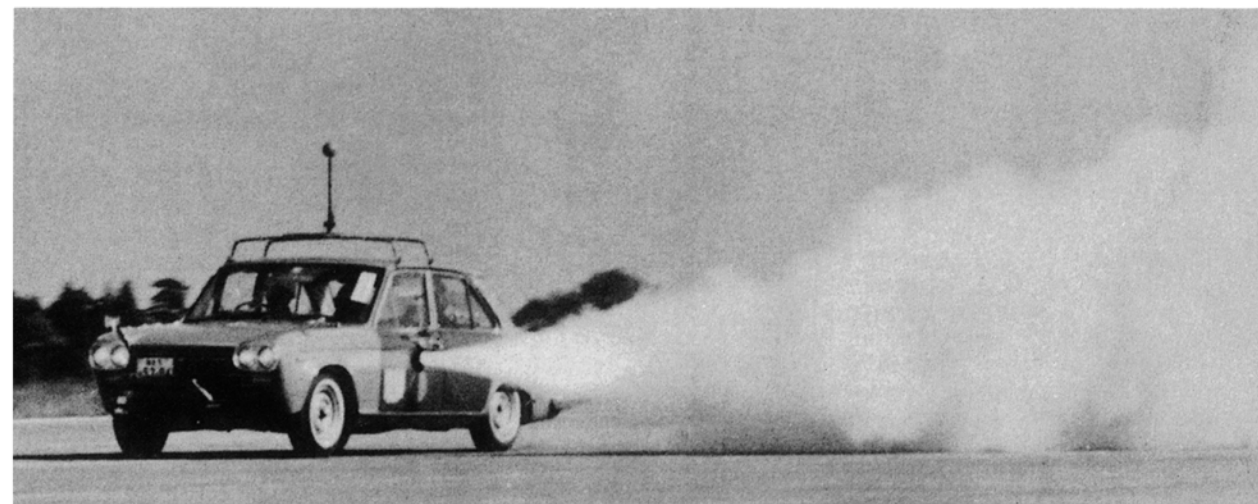
1941年に新設された東京工業大学航空機工学科に助教授として迎えられ、若き俊英として研究に励まれたが、第2次世界大戦が勃発し厳しい時期を過ごすことになる。終戦後は航空機工学科を廃止せよ、さらには航空学の研究も禁止せよとの厳しい通達があり、研究の継続が危うくなる。悩みに悩んだ末に、航空機の安定性、操縦性、運動性の研究を、世界的にもあまり進んでいなかった自動車に適用することに心機一転取り組むことにした。当時の国内生産の主流は自転車、オートバイ、オート3輪であったので、これらをベースにした自転車の手放し安定性の研究、オートバイに木製ダミーを乗せたドラム上での操縦性安定性の研究、3輪車の前輪荷重の許容範囲・転覆角に関する解析等の研究が本格的に遂行された。この時期、国産車の技術は未だ稚拙であり、開発と生産の手法を早期に吸収するため、欧州製乗用車のライセンス生産が始まろうかという頃でもある。

このように国内各社にとって操縦性安定性はあまり重要ではなかった時代であったが、先生によって始められた操縦性安定性に関する学術的研究は自動車メーカーや発足間もない自動車技術会に多大な技術的関心を引き起こす結果となった。1958年1月から翌年10

月まで、自動車技術会誌「自動車技術」に「自動車の安定性、操縦性、運動性」として掲載された連続講座は、先生のこれまでの研究を整理し学問体系にまとめられたもので、世界的にみても最先端をゆくものであった。連続講座はさらに完成がはかられ、1965年に刊行された「基礎自動車工学」へと発展し、操縦性安定性に関する理論体系はさらに完成度を高めていく。本書書には、運転者は自分の注目点がたどるべき予定コースを想定し、注目点がこのコースに合うように操舵を行うとする「前方注視誤差モデル」が記述されている。このモデルは現在でも「近藤の仮説」として「人間・自動車系」解析のための最も著名でポピュラーなモデルとして引用、活用されている。

これらの研究を実施するに当たっては、理論解析と同様あるいはそれ以上に実験解析にも意を注ぎ、創意工夫に富む多くの実験装置が考案、作製された。残跡装置は、車両の重心点直下やバンパー中央から路面に水を噴出させるという単純な装置であるが、GPSなど存在しない当時としては自動車の走行した位置を知る精度のよい装置である。その他、高速走行中に自動車に加わる横風外乱を、車体に装着したロケットの推力により人工的に模擬する方法、人間の注視点を測定するために開発された簡単な光学系と8ミリ・シネカメラ等で構成された「簡易ビュー・ポイント・カメラ」、ハンドルの上に計測用のハンドルを装着する「操舵角・操舵馬力計」、キャスター輪を利用した車体重心点の横すべり角測定、カメラによる車輪の対地姿勢の計測等々、枚挙にいとまがないほどである。

先生は大学の内にばかり閉じこもっているのではなく、当時の風潮としては珍しく産学協同を積極的に推進された方である。大学院の講義を一般に公開し、多くの技術者に操縦性安定性をはじめとする自動車工学の



横風を模擬するためにロケット推力を利用した横風安定性試験(ロケット点火の瞬間)



残跡装置により地面にしるされた走行軌跡のスケールによる計測風景 (US・OS試験、手放し方向安定性試験、高速安定性試験など)

知識を教授し、自動車工学の基礎知識の向上、発展に多大な努力が払われた。また、1948年に発足し未だ弱体であった自動車技術会の操縦性安定性研究委員会委員長としても、以後40年の長きにわたりリーダーシップを発揮し、自動車だけでなくタイヤについても技術的進歩と工学的発展に寄与された。

この委員会で提案推進された活動の主なもの、例えば可変要素試験車による懸架特性の実験解析、氷上(ウトナイ湖、スケートリンク)での運動特性計測、フィーリングテスト体系化、空力特性研究、ロケットを利用した横風外乱安定性解析等々で、発想がユニークで斬新な活動が多く、以降の研究に大きな影響を与えた。

先生は国際的にも広い視野をもって、海外との技術交流・技術支援の芽を育てられた。1970年頃から、東南アジア諸国での自動車技術者組織(SAE:Society of Automotive Engineers)創設を援助、促進するため各国を歴訪し、これが契機となってインドネシア、タイに

自動車技術者の組織が設立されることになる。また、先生が提唱、推進された日豪自動車技術会議は年を追うごとに発展し、参加する国も増加。現在では日本、豪州(ニュージーランド)、中国、韓国、米国、インドネシア、タイ、ベトナムの8カ国が加盟したIPC国際会議(International Pacific Conference on Automotive Engineers)へと発展し、環太平洋地域における自動車技術の向上と交流を進める国際会議として、隔年ごとに開催されている。1970年に先生を団長として自動車技術会操縦性安定性委員会メンバーが米国を訪問したSafety Tourは、操縦性安定性、衝突安全性を研究している公立研究所、企業そして大学との技術交流を目的としたものであったが、ただ単に受身の情報収集ではなく、訪問メンバー全員が論文を持参し、対等に討論を行うという類例のない初の試みであった。

東京工業大学退官後は、設立されたばかりの(財)日本自動車研究所の初代所長として就任し、研究の指導・発展に努力された。さらに研究設備増強、周辺環境整備などにも尽力し、自動車に関する中立的な研究機関として国際レベルからみても遜色のない確固とした基礎を築かれた。

以上のように先生が集大成された操縦性安定性に関する理論体系と実験解析手法が広く普及し、自動車の研究・開発に活用されたこと、また大学での公開授業、操縦性安定性委員会での長期指導等により育った多くの人材が自動車産業に携わったこと等が、日本の自動車技術レベルが急速に進歩、向上し、自動車産業が現在にみる隆盛に至った源泉となった。

(芝浦工業大学工学部教授 近森 順)



木更津飛行場での実験中のスナップ(左から4人目近藤先生)操舵規定装置による周期的、過渡的操舵に対する応答

[クルマ技術発展の足跡と次世代への伝承]

クラウン ハードトップSL

◇操縦性安定性試験◇

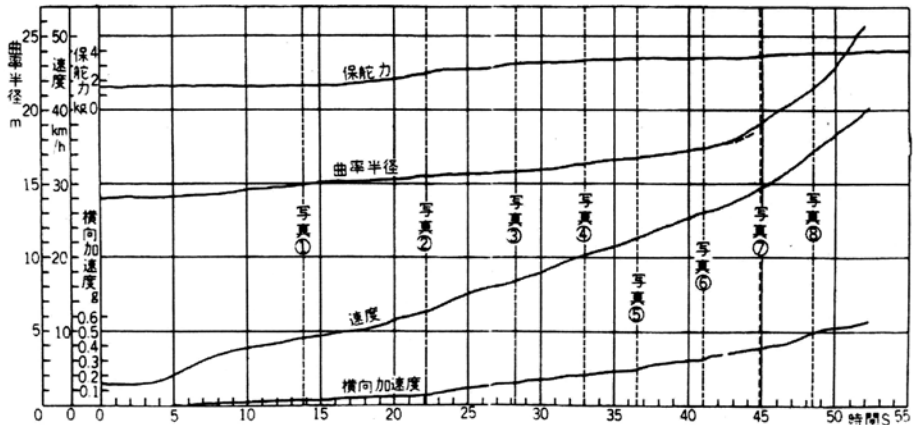


図3 アンダステア、オーバステア試験結果($R_0 \approx 14.0\text{m}$ 右旋回)

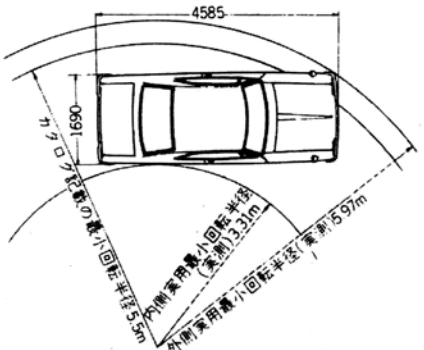


図1 実車最小回転半径試験結果(右旋回)

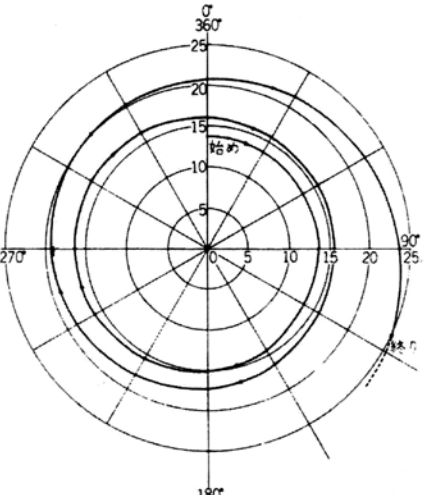


図2 アンダステア、オーバステア試験の前バンパ中心点軌跡($R_0 \approx 15\text{m}$ 右旋回)

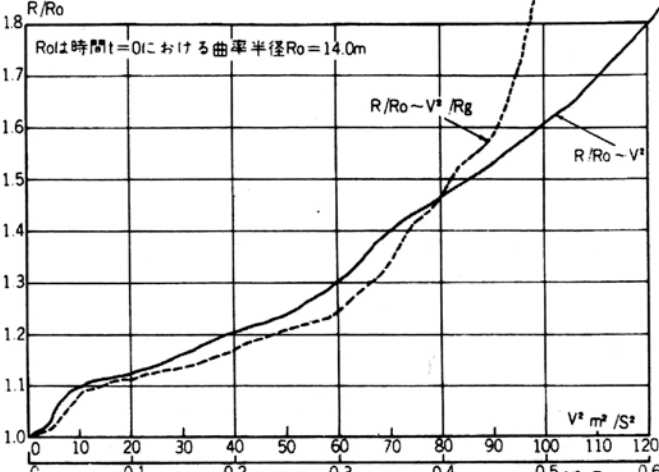


図4 アンダステア、オーバステアの度合を見る線図

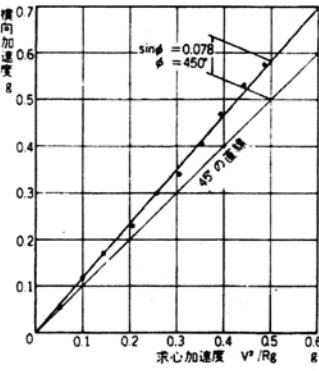


図5 横向加速度と求心加速度との関係(ロール率の算定手段)

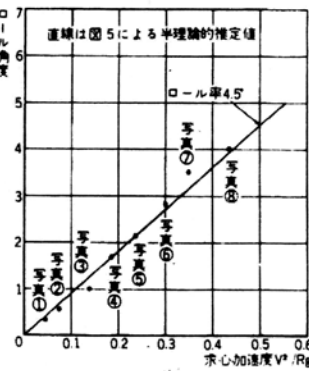


図6 ロール角と求心加速度の関係

「モーターファン」誌のロードテスト(操縦性安定性試験の一部)これらのテスト結果は、国内外の自動車メーカーにおいて、貴重なデータとして活用された