

芝浦工業大学名誉教授・名誉学長

## 小口 泰平

人—自動車系の安全研究の道を拓く



### 小口泰平(おぐち やすへい)略歴

1937(昭和12)年3月5日 長野県下諏訪に生れる  
1959(昭和34)年3月 芝浦工業大学工学部卒業  
1963(昭和38)年4月 芝浦工業大学工学部専任講師  
1968(昭和43)年4月 芝浦工業大学工学部助教授  
1968(昭和43)年4月～1976(昭和51)年3月  
東京大学生産技術研究所研究員兼職  
1981(昭和56)年3月 東京大学工学博士号取得  
1982(昭和57)年4月～2005(平成17)年3月  
芝浦工業大学工学部教授  
1997(平成9)年4月～2000(平成12)年3月 芝浦工業大学学長  
2005(平成17)年4月～ 芝浦工業大学名誉教授・名誉学長  
<法人歴等>  
1970(昭和45)年11月～1991(平成3)年5月 日本カーオブザイヤー選考委員  
1975(昭和50)年4月～2009(平成21)年3月  
警視庁安全運転指導者研修講師

1986(昭和61)年5月～1991(平成3)年4月 自動車技術会評議員  
1997(平成9)年6月～2003(平成15)年4月 日本自動車研究者ジャーナリスト会議会長  
2000(平成12)年1月～ 日本自動車連盟中央審査委員会委員  
2001(平成13)年11月～2017(平成29)年3月 日本自動車殿堂会長  
2005(平成17)年6月～2014(平成26)年5月 国際交通安全学会会長  
2017(平成29)年4月～ 日本自動車殿堂名誉会長  
<省庁関係等>  
1971(昭和46)年7月～1975(昭和50)年3月  
通産省大型プロジェクト電気自動車WG委員  
1974(昭和49)年6月～1976(昭和51)年3月 文部省安全指導研究委員会委員  
<賞歴>  
2005年(平成17)年4月 国際交通安全学会賞(論文部門)  
2012年(平成24)年11月 瑞宝中級章受賞

## 東洋のスイス・諏訪を原点として

小口泰平氏は信州・諏訪湖のほとり下諏訪にその生を受ける。小学生時代は諏訪湖を見下ろす山野を駆け回り、昆虫標本づくり、中学時代は黒曜石の矢尻収集に熱中した。中学3年の社会科見学で諏訪精工舎の自動旋盤による歯車づくりに感動。諏訪は精密工業が発達し、東洋のスイスと呼ばれていた。将来、スイス時計を超える会社を立ち上げようと、高校卒業間近、日立を受験。面接の折、試験官とのやりとりの中で、技術を身につけたいのであればまずは大学へ行くこと、自動旋盤の国際的権威の芝浦工業大学の小林健志教授の元で学ぶことを勧められ、かくして新たな道への歩みとなる。

大学時代、小林教授のもとで専門基礎を学び始めた2年次、小林教授は通商産業省工業技術院機械試験所所長にスカウトされ移籍、小口氏は、「その後生涯にわたってご指導を賜ることになるが、しばらくは道を見失った」と当時を振り返る。卒業間近、松尾務指導教授の呼び出しを受け「大学の改革を手伝え」との指示に驚くが、助手に残ったその夏、師は病で急逝。心機一転、東京大学生産技術研究所・平尾収教授の研究室に入門。以後、昼夜を徹する研究の魅力に取りつかれ、会社づくりの夢は消滅と相成る。

## ヒューマン・ビークル・システムの安全研究

西千葉にあった平尾研究室は、自動車用内燃機関の研究が主であったが、研究者主体の自由闊達な場でもあった。小口氏は振動工学の亘理研究室やロケットの糸川研究室などに入出入りし、またロクーン打ち上げ実験(ロケットをアドバルーンに吊り下げて上昇高所から発射)に参加するなど楽しんだという。

1965年、自動車の普及とともに交通事故が急増しはじめ、平尾教授のお付きとして警察庁事故対策会議に出席する。当時、年間1万5千人を超える交通事故死者があり、豊かな自動車社会を目指すクルマ創りのはずが「何とこの悲惨さ」を痛感する。折しも、米国のDr.D.T.McRuerの運動制御理論(1960年)、ミシガン大学Prof.R.Segelの運動性能理論(1960年)、東京大学井口雅一教授の博士論文「手動制御の研究」(1962年)等により安全研究の大切さを学ぶ。そして自動車事故の大幅低減支援を生涯の目標と決意し、機械としての自動車の力学を超えた安全・安心のモ

ビリティ「ヒューマン・ビークル・システム」の研究に取り組む。そして自動車技術会、機械学会、人間工学会、国際交通安全学会(IATSS)、国際自動車技術者会議(FISITA)などに学術論文を発表した。

併せて、三栄書房(鈴木賢七郎・鈴木脩己社長2代に亘る)主催の『モーターファン』誌によるロードテスト「国内外新車の学術的試験・評価」に、1960年から30年間にわたって参画した。その当初、小口氏は、「クルマは人が操るモノ、そのクルマの特性に慣れてしまうと客観的なフィーリング評価が難しくなる」ことに気付き、マイカーは1~2年で乗り換えを決意。現役を退くまでこの鉄則を貫き、国産車・外国車35台に乗り換えたという。また、小堀保三郎氏(GIC社長)発明の自動車用エアバックとその国際特許取得をボランティアで手伝っている。1969年の「欠陥車問題」では、東京地裁、大阪地裁、東京高裁から鑑定依頼を受け、実車走行実験と解析に基づく鑑定結果を提出し、新たな鑑定の道を拓いている。

エアバックの思い出の一つとして、小口氏は1996年6月に、自動車の安全問題でワシントンの米国下院議会などからの取材を受けたとき、米国議会の食堂でのこと。隣席から「エアバックはアメリカの発明で云々」が耳に入り、条件反射の態で「エアバックは日本の小堀保三郎氏が発明、インテルサットでの確認を」と要請。さすが情報の国。その数分後には「その通りでした。お詫びして訂正します」と握手をして一件着落したこともあったという。

## 横運動走行試験台の開発

ヒューマン・ビークル・システムのメカニズムの解明、その定量的解析評価には、実車走行実験による車両特性の計測、人-機械系としての動特性解析とその再現性の確保が不可欠である。テストコースや一般道での走行実験は、厳密には再現が容易ではないため、小口氏は、実車走行試験台によりこれを補うことを決意した。

1974年、芝浦工業大学小口研究室は、実車走行の「横運動走行試験台」を開発(図1)。当時、VW社ダイナミックシミュレータ、GMドライビング装置と共に、世界三大装置として評価された。自動車技術会主催の公開実験、企業よりの設計資料要請、ミシガン大学Prof.R.Segel氏をはじめ欧州・中国などの

研究者の見学を受けている。

#### 4WSの原点・可変応答特性実験車の開発

人はコーナーを走るとき内側に体を傾ける。遠心力に抗するためにはごく当然のこと。しかし自動車は車体を外側に傾け、コーナリング時の運転制御を難しくしている。航空機や船舶は人と同様に内側に機体・船体を傾ける。1973年、小口氏はこの特性を再認識し、安全な運転制御を追求した。これが四輪操舵理論の原点となった。

自動車の運転制御は、図2に示したように「むだ時間を含む＜比例制御＋積分制御＋微分制御＞」によって構成される。高速走行時の進路維持、障害物回避やその後の進路立て直しなどの緊急時には高度な微分制御が要求される。前後輪4つの車輪を制御するシステムは、人にとって運転が容易な比例制御に近づけることを、理論計算及び実験によって証明した。図3に前後輪を操舵する可変応答特性実験車(1978年)を示す。

小口氏は、安全の研究は「より広く速やかに活用されることを願い、特許は取得せず全て公開」が基本的な信念であった。当時、自動車技術会(JSAE)主催により横運動走行試験台を用いた可変応答操舵実験が公開され注目された。これを機に、既に実用化されていた4WD(4輪駆動)にちなんで、この前後輪の操舵制御方式を4輪操舵「4WS: Four Wheel Steering」と名付けた。その後、1982年、本田技術研究所の要請による共同研究を開始、同研究所作成の4輪操舵実験車<4WS>(図4)による走行実験が行なわれた。なお、1987年4月には、世界初の4WS搭載のホンダプレリウドが発売され、その直後から国産メーカーにより70万台を超える4輪操舵車が販売されている。四輪操舵理論はその後、自動運転の実用化にも生かされている。

#### 交通事故低減支援を目指して全国講演・TV出演

公的活動としては、通商産業省、運輸省、文部省、警察庁等の車両の安全に係る諸会議の委員等を務める。特に、悲惨な交通事故をいかに減らすか、自動車の安全研究の道に入った初心を貫くべく、警察庁交通局、同交通部、警察大学校、全日本交通安全協会、自動車安全運転センター、全日本指定自動車教習所協会連合会などの要請による「安全運転指導者

講習会」の講演等の講師を全国各地で務めた。1965年から45年間、休日の多くを返上し、全国各地で700回を超えている。

安全を主体にしたTV出演では、NHK教育TV「技術講座自動車整備・安全対策」(1976年1~3月)、同ジュニア大全科(1983年9月4週)。NHK総合TVウルトラアイ「ハイウエードライブ安全学」(1983年4月)、同クロズアップ「何歳まで運転しますか」(1985年10月)、同トライ&トライ「時速100キロの落とし穴」(1989年4月)、同くらべてみれば「初心者VSベテランドライバー」(1992年9月)など。またNHK土曜特集「あなたの知らないクルマ物語」(1998年8月)などに出演し(図5)、安全性の仕組みやその重要性を説いている。

なお、著書は、『自動車性能論』(三栄書房、1970、3版1971)、『自動車のメカニズム』(学研、1971)、『自動車百科』(学研、1971)、『人—自動車系の特性』(丘書房、1984)。『自動車一般』(共著、実教出版、1969)、『自動車一般指導書』(実教出版、1972)、『自動車工学便覧・第1分冊』(自動車技術会、1974)、『自動車の辞典』(朝倉書店、1978)、『わかる自動車工学』(日新出版、1988)、『百科事典・じどうしゃ』(平凡社、1985)、『百科年鑑・自動車技術』(平凡社、1986~1999)、『ボッシュ自動車ハンドブック』(監修、山海堂:初版・同2版、日経BP:3版・同4版)など。

#### 学際教育・研究などへの新たな取り組み

教育者としての功績の一つには、日本初のカタカナ学部の創設の実現がある。従来の縦割方式のアナリシス主導の学術に加えて、学際的なシンセシス主導のシステム思考の新学部である。「ハードウェア+ソフトウェア+マインドウェア+アドミンウェア」の学際教育・研究を目指す。当時、文部省に「カタカナ名の学部を認可していない」ことを説得されるが、4年を要して1991年4月「芝浦工業大学システム工学部」の認可を受けた。なお、これを契機にカタカナ文字の様々な新学部が設立されるようになる。小口氏は学際教育および研究への貢献などにより2012年秋、瑞宝中綬章を授かる(図6)。学際研究については、公益財団法人国際交通安全学会の設立とその運営・研究に貢献されている。

(日本自動車殿堂 研究・選考会議)

図1：横運動走行試験台、ドライビング装置。芝浦工業大学小口研究室にて。(1974年)

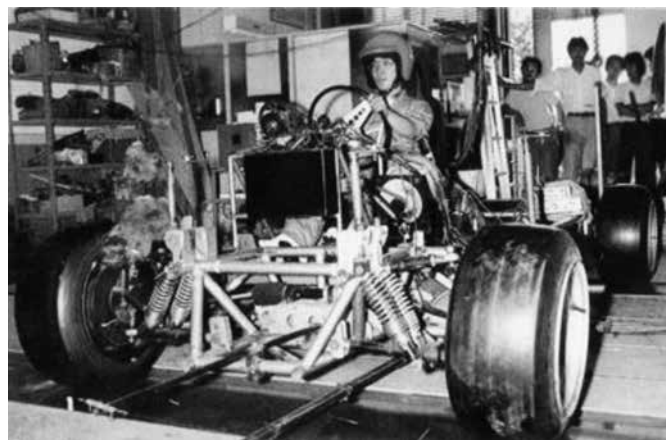
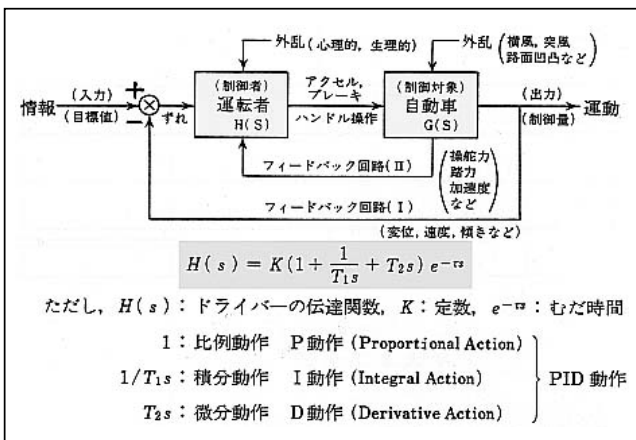
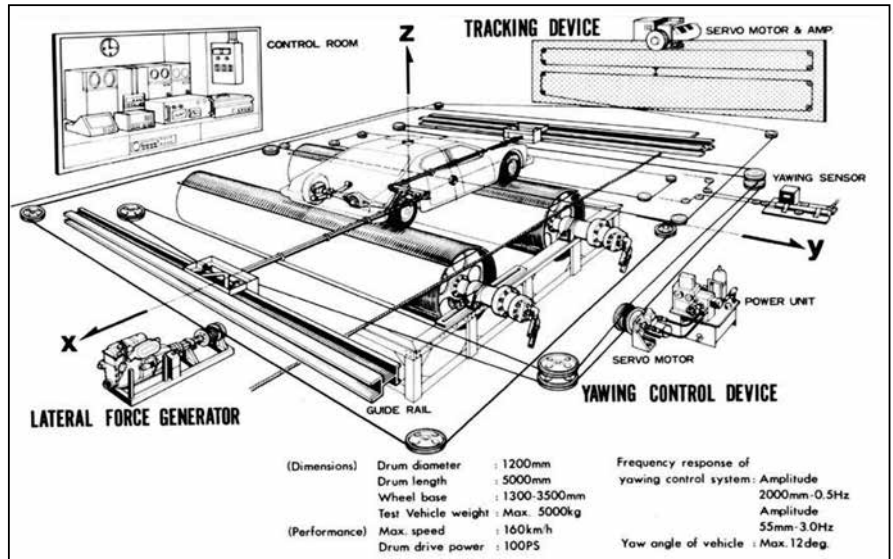


図2：安全の基本理論「ヒューマン・ビークル・システムの運転制御」(1976年)

図3：可変応答特性実験車。芝浦工業大学小口研究室の中谷弘能専任講師・大学院生・卒研学生と実験に動しむ。(1978年)

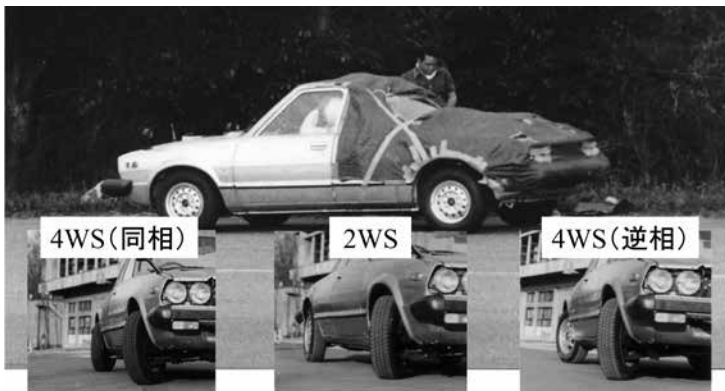


図4：4輪操舵実験車<4WS>。本田技術研究所との共同研究。同所作成。(1982年)



図5：NHK土曜特集「あなたの知らないクルマ物語」。徳田章アナウンサーらとともに。(1998年)



図6：瑞宝中綬章受賞祝賀会風景。受賞後夫妻は皇居にて天皇陛下に拝謁。(2012年)