

IV 海外における医工連携

海外における医工連携の取り組み

Medicine and engineering study on crash injury in the U.S. and Europe

木内 透*
Toru Kiuchi

◆key words : 事故, 傷害, CIREN, CCIS, GIDAS

はじめに

交通事故を分析し、その実態を把握することは、人、道路環境、車両を総合的に対策する交通安全のみならず、自動車の安全対策を進めるうえで基本となるものである。

図1に自動車の安全対策のループを示す。事故調査・解析により課題を明らかにし、その課題への安全対策を開発・評価し、市場に提供する。そして、市場の対策車両から効果を把握するというループを繰り返すことによって、効果のある安全対策を実現することができる。このループを回し始めるのにあたって、まず必要なものが事故データである。

図2は、トヨタ自動車に主に活用している各国の事故データを示している。これらの事故データのなかには、医学工学連携活動の成果によるものがある。ここでは、米国(CIREN)、欧州(CCIS, GIDAS)の医学工学連携活動による事故データを紹介する。

米国の医工連携プロジェクト

第一に、米国のCIREN (Crash Injury Research and

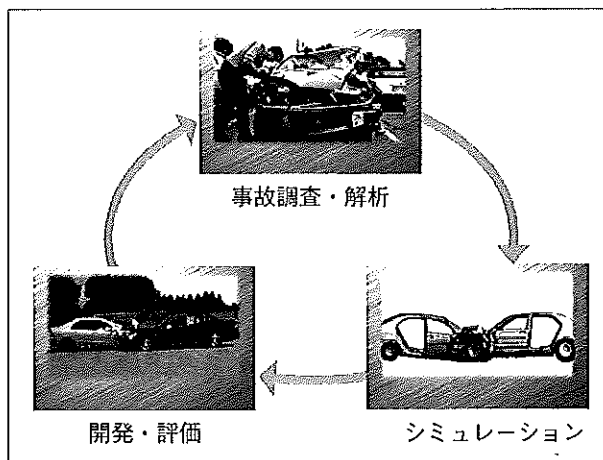


図1 安全対策のループ

Engineering Network) について紹介する。CIRENはNHTSA (National Highway Traffic Safety Administration) が提唱し、1996年からスタートした交通事故死傷者低減のため、NHTSAと病院・大学が共同で事故調査と臨床医学と生体工学両面からの詳細な傷害の解析を実施するプロジェクトである。

スタート時には、主にNHTSAが資金提供を行って

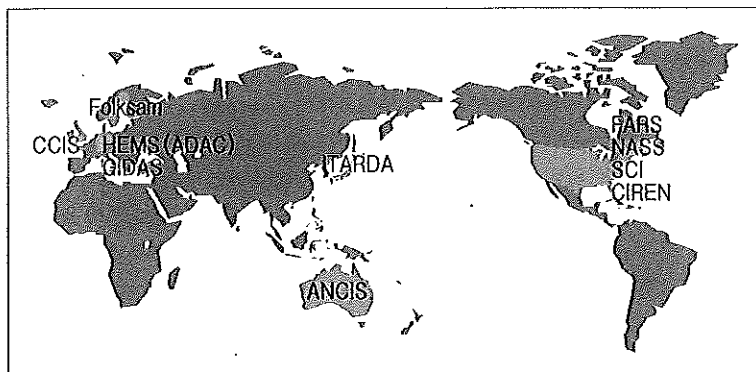


図2 トヨタ自動車に活用中の主な事故データ

* トヨタ自動車株式会社車両技術開発部車両安全開発グループ長



図3 CIREN センター



図5 CCIS によるカーテンエアバッグの展開事故の例

いたが、その後、GM, FORD, Daimler-Chrysler, ホンダなども資金提供を行い、新しいCIRENセンターを立ち上げてきた。このような状況のもとでトヨタ自動車は、2005年9月からCIREN活動に参画し、ノースカロライナ州のWake Forest UniversityにToyota-Wake Forest University School of Medicine CIREN Centerを設立した。当時は、8つのレベル1トラウマセンターがCIRENセンターとして存在していた。図3に8つのCIRENセンターのマップを示す。NHTSAが設定した収集基準に従って、年間約330ケースの詳細事故調査が実施されている。

図4は、2009年のCIRENパブリックミーティングでのToyota-Wake Forest CIREN Centerの発表スライドの抜粋である。

図4に示すように、衝突の激しさや運転者の体格などは同じではないが、ニーエアバッグ(スライドでは、Knee Bolster Airbagと表現)が下肢傷害の低減に有効であることが明らかになった。

Evaluation of Safety Systems Through Matched Comparison for Frontal, Side, and Knee Bolster Safety Systems

Joel D. Stitzel, Kathryn L. Loftis, Ashley R. Weaver,
Mao M. Yu, J. Wayne Meredith, R. Shayn Martin,
Christina P. Muilen, Dan Robertson, Masakazu Chiba

CIREN Public Meeting
October 2009
Dr. Joel D. Stitzel (jstitzel@wfubmc.edu)

Toyota - Wake Forest University
School of Medicine
CIREN Center

Knee Bolster Airbag Comparison 1

Lexus LS460
842912175 vs. 27567
Investigated Characteristic:
Knee Bolster Airbag Deployment

Regulatory Matching Criteria:
10/12, 6/12
Delta-V >= 48.2 km/h (regulatory speed)
Case Similarity Matching Criteria: 6/12

Similar Characteristics	842912175	27567	Differing Characteristics	842912175	27567
Crash Direction	12 o'clock	12 o'clock	Delta-V (km/h)	22	9
Crash Type	Front - Unobstructed	Front - Unobstructed	Knee Bolster AD Deployment	Y	N
Seat Location	Front, Left	Front, Left	Weight (kg)	43	67
Seat Use	Y	Y	Height (cm)	155	158
Fatality	N	N	Age (years)	25	40
			Lower Extremity Injuries	4 (AIS 3)	3 (AIS 3)
				1 (AIS 2)	1 (AIS 2)

Conclusions: Lower extremity injuries less severe in crash with deployed knee bolster AB

図4 CIRENパブリックミーティング発表スライド

欧州の医工連携プロジェクト

次に、英国のCCIS (Co-operative Crash Injury Study) について紹介する。CCISはDfT (Department for Transport) とTRL (Transport Research Laboratory) が中心となって1983年から実施されている詳細事故調査プロジェクトであり、DfTが設定した交通事故死亡者の低減目標を達成するための道路安全の戦略立案などをサポートすることを目的の1つとしている。CCISのメインスポンサーはDfTであるが、Autoliv (シートベルトやエアバッグのサプライヤ)、Ford、日産、トヨタの4社が、業界のスポンサーとして活動をサポートしている。以前には、Rover, Volvo, Daewoo、ホンダもスポンサーとして参画していた。トヨタ自動車は、1994年12月(フェーズ5の開始時点)からスポンサーとして参画した。CCISでは、TRLがプロジェクトのマネジメントを担当し、BASC (Birmingham Automotive Safety Center), VSRC (Vehicle Safety Research Center), VOSA (Vehicle & Operator Services Agency) の3つの調査チームがそれぞれの担当エリアでの詳細事故調査を実施している。

製造後7年未満の乗用車が関与した事故で、車両が事故現場から牽引され、乗員が負傷した事故が調査対象となり、各チームは、エリア内で発生したすべての死亡重傷事故とランダムにサンプリングした軽傷事故を調査し

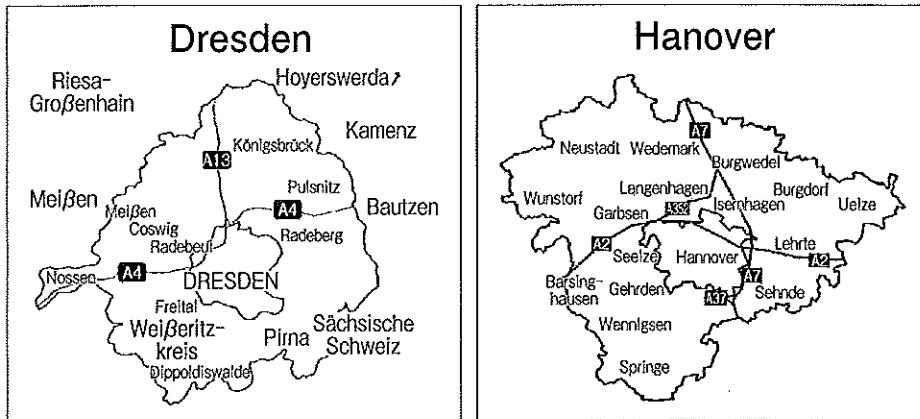


図6 GIDAS 調査エリア



図7 GIDAS 調査用特装車両



図8 事故現場

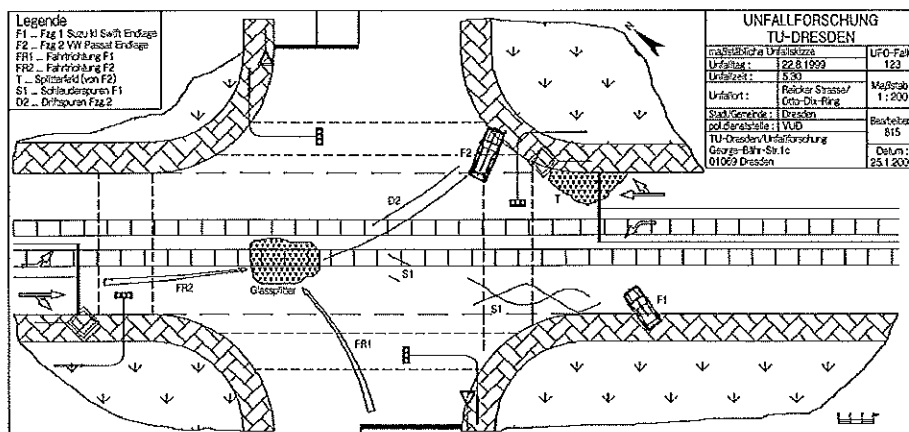


図9 事故現場図

ている。毎年約1200台の車両が調査される。

車両情報と詳細な乗員の傷害情報は、受傷要因を明らかにするために関連づけられ、個々の詳細事故調査事例が完成する。

CCISのスポンサーは、調査したすべてのデータをCD-ROMの形で入手することができる。さらに、スポンサーのニーズに沿った、テーマを絞った解析を依頼することができる。

図5はCCISデータで抽出したカーテンエアバッグの展開事故事例である。この事例の運転者の頭部や頸部の

傷害レベルはAIS 1（軽症）であった。

最後に、ドイツのGIDAS (German In-Depth Accident Study) について紹介する。GIDASは、1973年から開始されていたハノーバー医科大学での詳細事故調査をその前身としており、1999年からはドレスデン工科大学での詳細事故調査を加え、BAST (Federal Road Research Institute) とFAT (Automobile Industry Research Association) のジョイントプロジェクトとしてスタートした。

図6にドレスデン（面積2575km²、人口92.5万人）、



図10 GIDASによる歩行者事故の例

ハノーバー（面積2289km²，人口120万人）の調査エリアを示す。

事故調査チームは、コーディネーター1人と工学専門家2人、医学専門家1人の計4人で構成される。調査時間については、6時間の4シフトで24時間体制の対応を可能としており、年間約2000件の事故を調査している。図7に調査チームの使う2台の特装車両を示す。青色の点滅灯や緊急無線などを装備し、事故調査チームには、これらの車両の運転訓練も行われている。

図8は調査中の事故現場の状況を示す。事故車両の最終停止位置をはじめ、路面のスキッド痕なども詳細に調査される。その結果、図9のような事故現場図が作成される。

図10はGIDASデータから抽出した歩行者事故事例を示す。GIDASでは、CCISと異なり、歩行者事故についても調査対象としている。

GIDASの場合、トヨタ自動車はスポンサーとしての参画はできないため、データを購入する形をとっている。GIDASには、運転者の挙動に関する情報も多く含まれており、今後はGIDASが欧州での詳細事故調査の中心となるものと思われる。

おわりに

日本での詳細事故調査としては、1993年から始まった交通事故総合分析センターの交通事故例調査が存在する。しかしながら、さらに医学的な情報を充実させた詳細事故調査（日本版CIREN）は、多くの自動車メーカーが実現を希望するところである。全国各地の救命救急センターには、交通事故患者を治療するための貴重なデータがあるが、それらを事故の状況や自動車の情報とともに活用することで、自動車のさらなる安全性向上に資することが可能となる。ここで紹介した欧米の例は、官民の協力プロジェクトであり、日本でもこのような医学工学連携活動が強く望まれる。近年、トヨタ自動車は、前述の交通事故総合分析センターや本特集のゲストエディターである益子先生の日本医科大学千葉北総病院救命救急センターとの研究委託に着手したが、それらが日本版CIRENの先駆けとなることを強く希望している。

月刊「消化器外科」で大反響を呼んだ連載が、 読みやすい完全新訳版として今、蘇る！

すべての読者を感動させる医学ドキュメンタリー

外科医の世紀

近代医学のあけぼの

著：Jürgen Thorwald 訳：小川 道雄（熊本労災病院）

●定価3,780円（税込） 配送料420円 ●A5判・540ページ
ISBN978-4-89269-567-4