

## 新たな事故データベースの構築

- ・SIP 事故パターン開発
- ・D-Call Net®事故例調査

研究部 主任研究員 木内 透

## 緒言

平成 29 年の交通事故死者数は 3,694 人であった。昨年より 210 人減少したものの、未だに多くの尊い命が失われている。ITARDA の交通事故データベースは、マクロデータベースとミクロデータベースに大別されており、それぞれ有効に活用されている。ここでは、新たなマクロデータベースとして、SIP 事故パターン分析を、新たなミクロデータベースとして、D-Call Net 事故例調査を紹介する。

## 1. 交通事故死者数の推移

我が国の交通事故死者数の推移（昭和 23 年～平成 29 年）と政府目標（平成 32 年）を図 1 に示す。そこには 2 つのピークを確認することができる。戦後の死者数が最も多い昭和 45 年の 16,765 人のピークは、第一次交通戦争と呼ばれ、翌年の昭和 46 年から交通安全基本計画が策定され、昭和 54 年には 8,466 人まで減少した。その後、昭和 63 年に再び 1 万人を超え、平成 4 年の死者数 11,452 人をピークに、第二次交通戦争と呼ばれ、同年 3 月に、ITARDA が設立された。

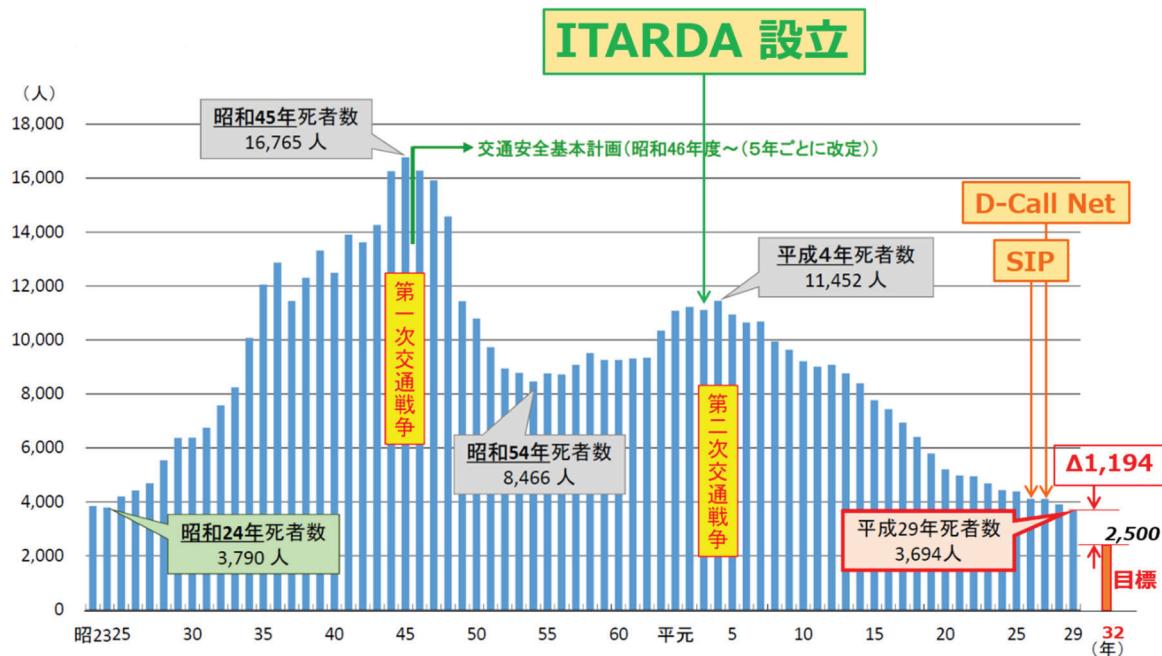


図 1 交通事故死者数の推移と政府目標

平成 28 年に策定された第 10 次交通安全基本計画では、5 年後の令和 2 年の死者数目標値を 2,500 人に設定しているが、平成 29 年の死者数は 3,694 人であり、未だに 1,194 人のギャップがある。これは、近年、高齢者の増加等により、死者数の減少傾向が鈍化しているなか、目標達成に向けた一層の取り組みが必要となっている。

## 2. ITARDA の事故データベース

図 2 に示すように、ITARDA の事故データには、ミクロ調査とマクロ分析が両輪として存在する。今回、新たな事故データベースとして紹介する SIP 事故パターンデータベースは、マクロ分析をベースとしたものであり、一方、D-Call Net 事故例調査は、特定の目的のためのミクロ事故事例調査によるものである。



図 2 ITARDA 事故データの両輪

## 3. SIP 事故パターンデータベース

### (1) 戦略的イノベーション創造プログラム (SIP)

平成 25 年 3 月に開催された第 107 回総合科学技術会議において、「私たちは再び世界一を目指します。世界一を目指すためには、何と言ってもイノベーションです。安倍政権として、新しい方針として、イノベーションを重視していきます。」という安倍内閣総理大臣の発言に端を発し、その半年後の



図 3 SIP プログラム一覧

平成25年9月の第114回総合科学技術会議での「創設する戦略的イノベーション創造プログラム『SIP』は我が国の未来を開拓していく上で鍵となる『国家重点プログラム』であり、この事業を強力に推進します。」という安倍総理の発言を受けて、図3に示す11分野の戦略的イノベーション創造プログラム「SIP」が開始された。

プログラムの1つ「自動走行システム」の推進項目は、下記の6項目である。

- ① 自動走行システムの開発・実証
- ② 交通事故死者数低減・渋滞低減のための基盤技術の整備
- ③ 国際連携の構築
- ④ 次世代都市交通への展開
- ⑤ 大規模実証実験
- ⑥ その他

その1つ、「②交通事故死者数低減のための基盤技術の整備」の中でITARDAは、「交通事故死者数低減効果の見積もり手法と国家共有データベースの構築」というテーマでこれまで4年間の調査研究を継続してきた。

## (2) SIP 交通事故パターン

SIP 交通事故パターンは、自動走行システム等の効果推定を行うことを目的に構築したものであり、以下の4項目を前提とした。

- ・ 各種の安全施策・デバイスに適用可能な分類法であること
- ・ 効果推定時に、使いやすいデータベースサイズであること
- ・ 分類した事故内容の理解が容易な図示化すること
- ・ 平成25年の交通事故死者数の80%以上をカバーすること

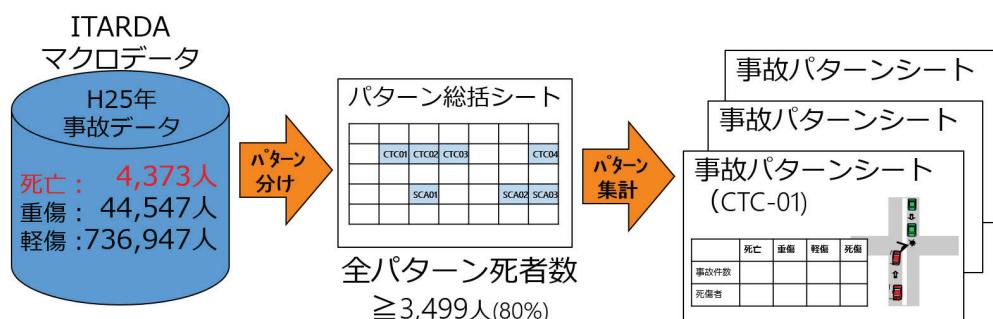


図4 交通事故パターン構築の流れ

図4にSIP交通事故パターン構築の流れを示す。平成25年のITARDAマクロデータを活用し、事故をパターンに分類する。平成25年の交通事故死者数4373人の80%以上をカバーする必要があるため、

分類したパターンの死者数の合計が3,499人以上となるようにパターンを設定した。設定したパターンは、それぞれ事故パターンシートとして、整理した。

1当種別	2当種別	道路種別	事故類型	道路形状	1当行動類型	2当進行方向		
四輪車 二輪車 自転車 歩行者	四輪車 二輪車 自転車 歩行者	一般道	人対車両  その他横断 路上 その他	交差点 交差点付近 単路 一般交通の場所	信号有り 信号なし トンネル・橋 その他	発進・直進 進路変更 左折 右折 転回 後退 横断 その他	車両 歩行者	対向車 左側車両 右側車両 同一方向 その他 (停止中)
		車両相互	正面衝突 追突 出会い頭 他工作物 駐車車両 路外逸脱 転倒 その他				対向・背面(右) 対向・背面(左) 左から 右から その他 (併行)	
		車両単独	電柱 標識 安全島・分離帯 防護柵等 家屋・建 橋梁・橋脚 他工作物 駐車車両 路外逸脱 転倒 その他					
		高速道路	人対車両 車両相互 車両単独	全部 追突 衝突・接触 その他 転倒・路外逸脱 中央分離帯 防護柵等 駐車車両 路上工作中 その他				

図5 交通事故パターンの分類項目

図 5 に交通事故パターンの分類項目を示す。この分類項目を全て掛け合わせると、パターンの総数は 31,500 パターンとなり、使いやすいデータベースサイズとするために、パターンを絞り込む必要があった。表 1 は、平成 25 年のマクロデータによる、道路、事故類型別の第 1 当事者と第 2 当事者の組み合わせ毎の死者数を示す。表中の閾値は、個々の SIP 事故パターンに含まれる死者数を 5 人以上、4 人以上、3 人以上とした場合のそのパターンの合計死者数であり、人数が少ないほど合計死者数が増える。さらに、閾値 4 人以上、3 人以上とした場合のパターン数とその時のカバー率も示す。

表1 閾値別の死者数・パターン数・カバー率(H25年)

道路	事故類型	1当	2当	コード	死者数	閾値			パターン数		カバー率	
						5人以上	4人以上	3人以上	4人以上	3人以上	4人以上	3人以上
一般道	車両相互	四輪	四輪	CTC	636	546	574	583	25	28	90.3%	91.7%
		四輪	二輪	CTM	283	172	196	211	17	22	69.3%	74.6%
		四輪	自転車	CTB	359	272	276	300	20	28	76.9%	83.6%
		二輪	四輪	MTC	204	133	137	140	12	13	67.2%	68.6%
		二輪	二輪	MTM	13	0	0	3	0	1	0.0%	23.1%
		二輪	自転車	MTB	8	0	0	3	0	1	0.0%	37.5%
		自転車	四輪	BTC	132	80	80	89	4	7	60.6%	67.4%
		自転車	二輪	BTM	5	0	0	0	0	0	0.0%	0.0%
	車両単独	四輪		SCA	650	501	525	552	38	47	80.8%	84.9%
		二輪		SMA	214	120	148	163	18	23	69.2%	76.2%
対人	四輪	歩行者	CTP	1297	1143	1143	1173	40	50	88.1%	90.4%	
		二輪	歩行者	MTP	37	23	23	26	3	4	62.2%	70.3%
		歩行者	四輪	PTC	126	100	100	106	8	10	79.4%	84.1%
		歩行者	二輪	PTM	6	0	0	0	0	0	0.0%	0.0%
高速	車両相互	四輪	四輪	HCTC	95	66	66	72	6	8	69.5%	75.8%
		四輪	二輪	HCTM	7	0	0	3	0	1	0.0%	42.9%
		二輪	四輪	HMTC	7	0	0	0	0	0	0.0%	0.0%
		二輪	二輪	HMTM	0	0	0	0	0	0	0.0%	0.0%
	車両単独	四輪		HSAC	82	51	63	69	8	10	76.8%	84.1%
		二輪		HSMA	18	0	4	4	1	1	22.2%	22.2%
対人	四輪	歩行者	HCTP	14	0	0	3	0	1	0.0%	21.4%	
		二輪	歩行者	HMTP	0	0	0	0	0	0	0.0%	0.0%
合計					4193	3207	3335	3500	200	255	76.3%	80.0%

表最下段の合計欄に、閾値3人以上の255パターンが80%のカバー率であることを示す。

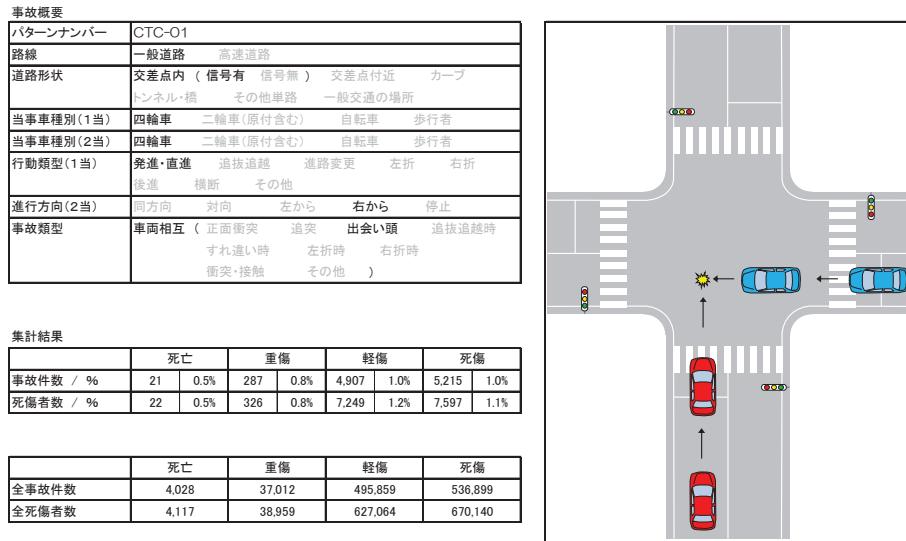


図5 交通事故パターンの分類項目

図5に事故パターンの1例を示す。信号交差点にて、発進・直進中の1当四輪車（赤い車）が、右から来た2当四輪車（青い車）に出会い頭で衝突した事故の例である。このパターンナンバーをCTC-01とした。集計結果部分に、このパターンによる死者数、重傷者数、軽傷者数、それら合計である死傷者を示す。さらに平成25年の死亡、重傷、軽傷、死傷の全事故件数および全死傷者数を参考として加えている。

昼夜別	件数	構成率	法令違反 (1当)	件数	構成率	人的要因 (1当)
朝	303	6.4%	信号無視	3,669	78.0%	居眠り
暮	2,865	60.9%	通行区分	2	0.0%	その他の眩見
暮	416	8.8%	最高速度違反	1	0.0%	物を落とした、物を取ろうとし
夜	1,120	23.8%	横断等禁止違反	2	0.0%	TV・ナビなどを見て（操作して）
			車間距離不保持	0	0.0%	道、案内標識等を探して眩見
			進路変更禁止違反	0	0.0%	風景、地物等に眩見
			追越し違反	0	0.0%	他の車、歩行者に眩見
			右折違反	0	0.0%	その他の眩見
			左折違反	2	0.0%	
			優先通行妨害等	52	1.1%	
			交通道路通行車両	182	3.9%	
天候	件数	構成率	交差点 反対方向からの右折重面	1	0.0%	
晴	2,879	61.2%	安全進行	1	0.0%	安全確認をしなかった
曇	1,102	23.4%	歩行者	1	0.0%	安全確認が不十分だった
雨	601	12.8%	その他	19	0.4%	相手が譲ってくれると思って注視を怠つ
霧	8	0.2%	歩行者妨害等	0	0.0%	その他の動静不注視
雪	114	2.4%	横断自転車妨害等	0	0.0%	運転感覚（速度、車幅、距離等）を誤つ
			蛇行標識違反	11	0.2%	相手がルールを守る・譲ってくれると思
			指定場所一時停止等	167	3.6%	その他の予測不適
			操作不適	22	0.5%	交通環境
路面状態	件数	構成率	操作不注意	117	2.5%	
乾燥	3,762	80.0%	前走車不注意	16	0.3%	ブレーキをかけた
湿潤	794	16.9%	義務違反	418	8.9%	急ブレーキをかけた
凍結・積雪	148	3.1%	安全不確認	9	0.2%	ハンドルの操作不適
非舗装	0	0.0%	その他	9	0.2%	ブレーキをかけながらハンドル操作
			その他の違反	9	0.2%	その他の操作不適
			調査不能・違反なし	4	0.1%	調査不能・人の要因なし
中央分離帯設置等	件数	構成率				
中央分離帯	450	9.6%				
中央線	2,262	48.1%				
中央分離なし	1,992	42.3%				
一般交通の場所	0	0.0%				
道種別	件数	構成率				
国道	898	19.1%				
主要地方道	847	18.0%				
一般地方道	2,939	62.5%				
その他	20	0.4%				
地形	件数	構成率				
市街地 人口集中	1,833	39.0%				
市街地 その他	1,578	33.5%				
非市街地	1,293	27.5%				

危険認知速度	1当		2当		年齢層	1当		2当	
	件数	構成率	件数	構成率		件数	構成率	件数	構成率
10km以下	433	9.2%	180	3.8%	6歳以下	0	0.0%	0	0.0%
20km以下	637	13.5%	1,178	25.0%	7~15歳	0	0.0%	0	0.0%
30km以下	877	18.6%	1,231	26.2%	16~24歳	631	13.4%	416	8.8%
40km以下	1,745	37.1%	1,434	30.9%	25~49歳	1,760	37.4%	2,438	51.8%
50km以下	735	15.6%	530	11.3%	50~54歳	325	6.9%	382	8.1%
60km以下	221	4.7%	128	2.7%	55~64歳	755	16.1%	758	16.1%
80km以下	44	0.9%	16	0.3%	65~74歳	740	15.7%	532	11.3%
100km以下	2	0.0%	1	0.0%	75歳以上	493	10.5%	178	3.8%
100km超	1	0.0%	0	0.0%					
調査不能	9	0.2%	6	0.1%					

図6 詳細分析シートの例

図6に、詳細分析シートの例を示す。このシートには、該当する事故パターンについて、ITARDAマクロ主要項目の件数と構成率を集計したものである。このシートを活用することにより、パターンについての詳細な分析が可能となる。

### (3) SIP 交通事故パターンの活用例

ここでは、SIP 交通事故パターンの活用例を示す。

単路での追突事故の中で、2当四輪車が直進・前進している事故パターン（パターンナンバーCTC-26）と2当四輪車が停止している事故パターン（パターンナンバーCTC-25）について、平成20年から平成28年の9年間の事故件数と死者数の推移を調べた。

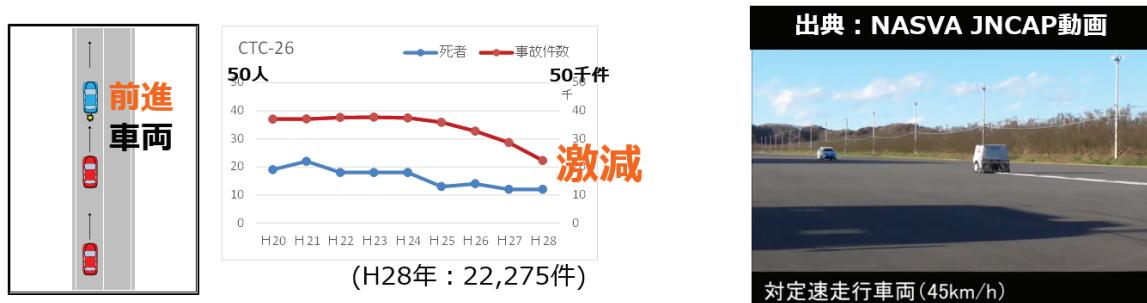


図7 CTC-26 の事故件数・死者数の推移 および NASVA の動画

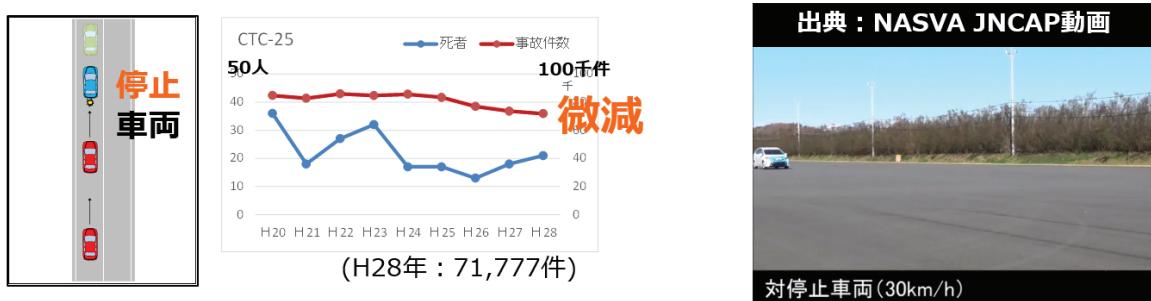


図8 CTC-25 の事故件数・死者数の推移 および NASVA の動画

平成20年の事故件数は、CTC-25の約80千件に対し CTC-26の約40千件と停止車両に追突する事故が2倍多かったが、平成28年の事故件数は、CTC-25の約70千件の微減に対し、CTC-26は約20千件と激減した。NASVAのJNCAPの被害軽減ブレーキ評価試験の動画でも、試験車両は、前進車両（バルーン）には衝突せずに停止するが、停止車両（バルーン）には衝突してしまった。

国土交通省調べによると、被害軽減ブレーキの新車普及率は、平成25年の4.3%に対し、平成28年には66.2%にまで増加したという。このCTC-26の事故件数の激減は、この被害軽減ブレーキの普及拡大が事故件数の低減に寄与したものと考えられる。

#### (4) SIP 交通事故パターンの最終化

図9に、平成25年から平成28年の4年間のSIP交通事故パターンのカバー率の変化を示す。平成25年には、カバー率80%を達成するように設定した255事故パターンであったが、死者数の低減に伴い、翌年の平成26年には77%に低下し、4年目の平成28年には75.5%まで低下した。

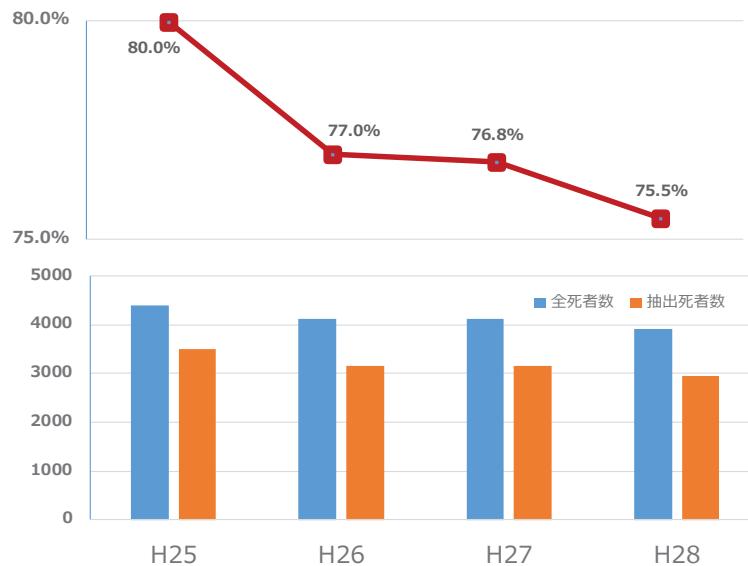


図9 SIP交通事故パターンのカバー率の変化

5年目で、交通事故パターンの研究は終了することとなるが、最終年には、交通事故パターンの統廃合や新たな交通事故パターンの創出等によりカバー率を上げ、国家共有交通事故データベースとする予定である。

#### 4. D-Call Net®事故例調査データベース

##### (1) D-Call Net®の概要

図10にD-Call Netの概要を示す。交通事故自動通報である、緊急通報システム「ヘルプネット」は平成12年から、運用が開始されており、エアバッグが展開するような事故が発生すると、車両からGPS位置情報がコールセンターへ送られ、オペレーターは、消防本部へ事故発生を第3者通報し、現場への救急車を要請する。

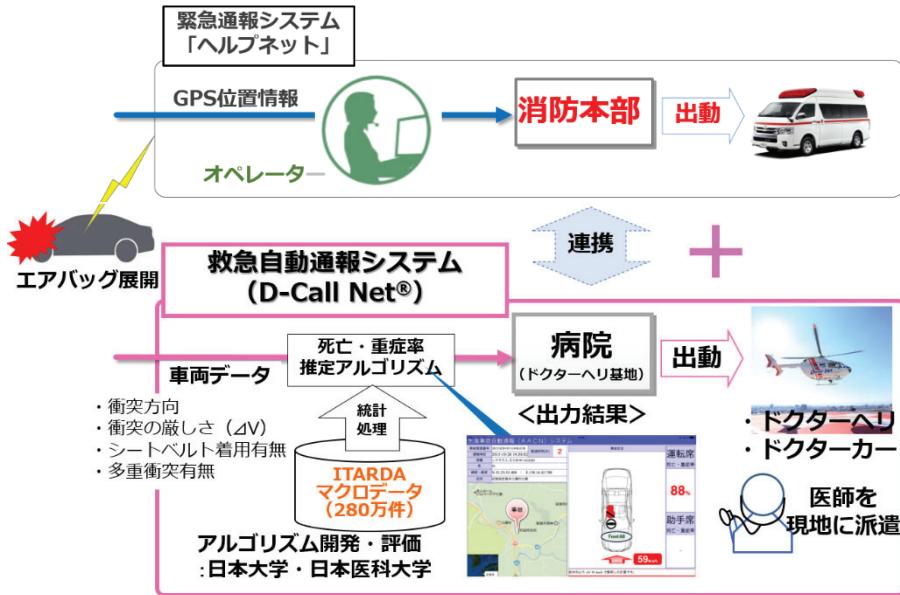


図10 D-Call Net®の概要

平成27年からこのヘルプネットと連携して、救急自動通報システム「D-Call Net」の試験運用が開始された。これまでのGPS位置情報に加えて、衝突方向、衝突の厳しさ（デルタV）、シートベルトの着用有無、多重衝突有無の車両情報をEDR（イベントデータレコーダー）から入手しそれをコールセンターへ送る。コールセンターでは死亡・重症率推定アルゴリズムを使って、運転席、助手席の死亡・重症確立を算出、その結果は、車両や事故現場の情報とともに、ドクターヘリの基地病院のタブレットに表示される。タブレットを確認した医師は、必要に応じて、現場へ急行する。

図11にタブレットの表示例を示す。

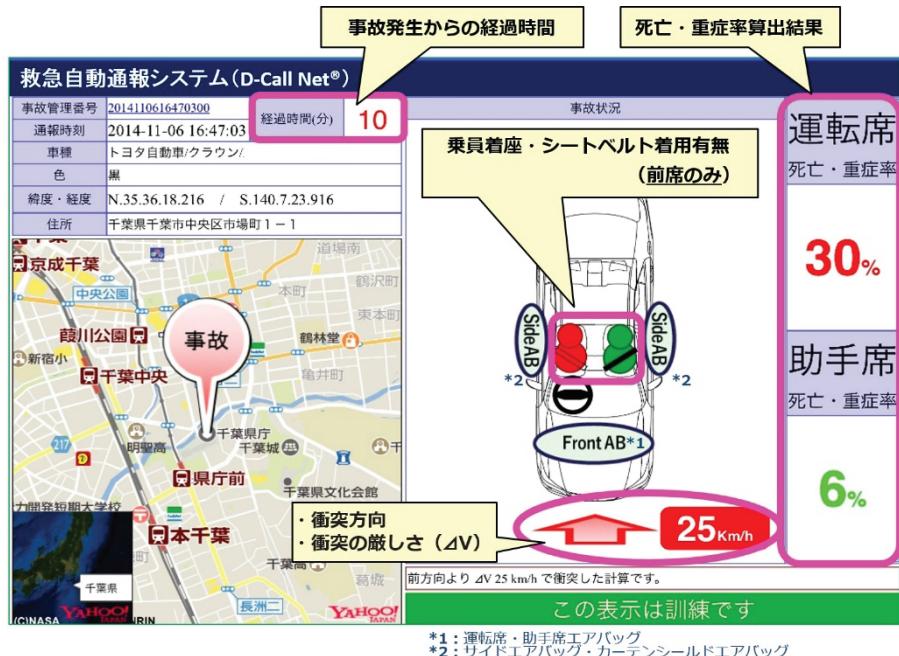


図11 D-Call Net®のタブレット表示画面

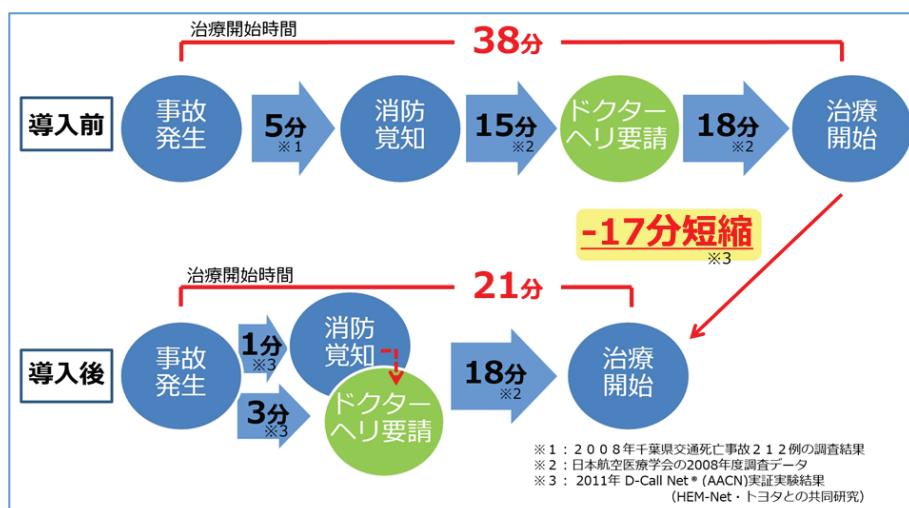


図12 D-Call Net®の時間短縮効果

図12に、D-Call Net の時間短縮効果を示す。導入前には、事故発生から消防覚知まで 5 分、ドクターヘリ要請まで 15 分を要していたが、平成 24 年に日本自動車研究所で行った実証実験の結果、D-Call Net により消防覚知まで 1 分、ドクターヘリ要請まで 3 分となり、17 分の時間短縮が可能となることを確認することができた。

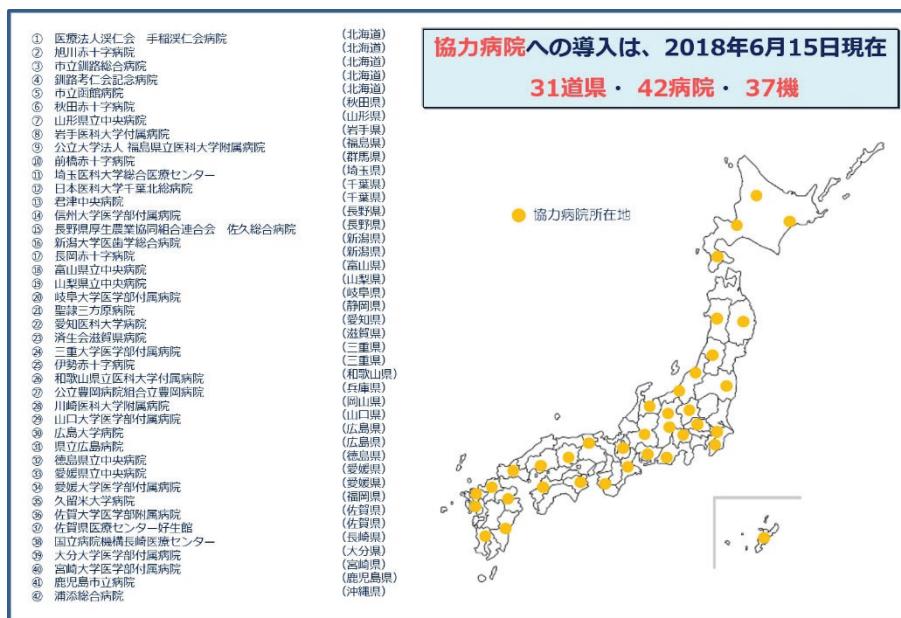


図13 D-Call Net®の協力病院

図13は、平成30年6月15日現在のD-Call Netの協力病院である。ドクターヘリの基地病院で、道府県庁や消防本部の了解を得て、D-Call Net通報時に、ドクターヘリを送ることに協力する病院を図示している。31道県、42病院の37機が協力体制にある。

## (2) D-Call Net®事故例調査体制

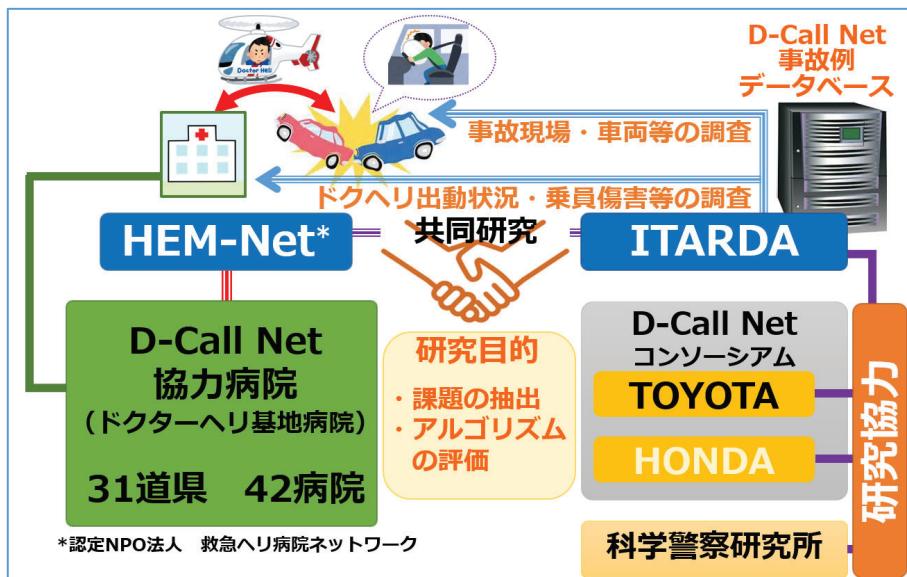


図14 D-Call Net®事故例調査の研究体制

図14に、D-Call Netの事故例調査に関する研究体制を示す。D-Call Netの課題抽出や障害推定アルゴリズムの評価等を研究の目的として、特定NPO法人病院ヘリネットワーク(HEM-Net)とITARDAの

共同研究で進めている。自動車メーカー側は、D-Call Net コンソーシアムとして、参加した。

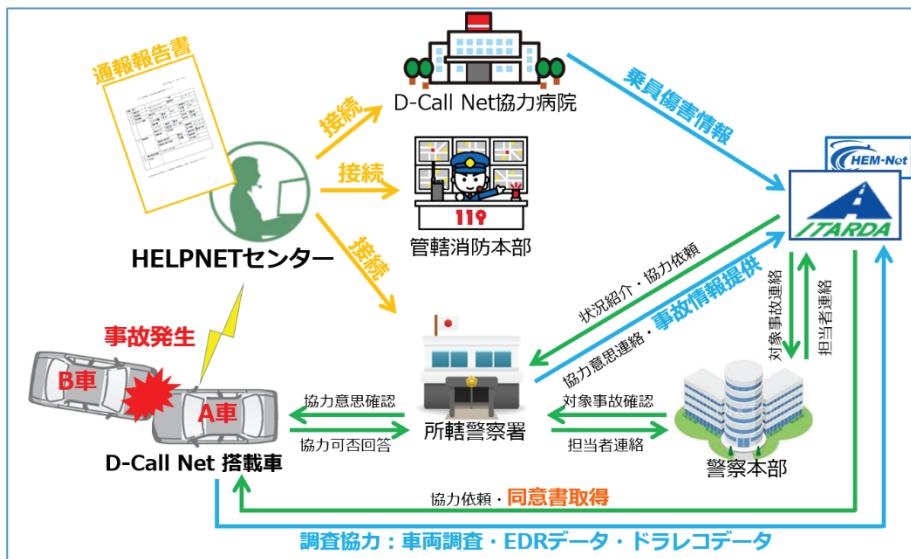


図 15 D-Call Net®事故例調査の流れ

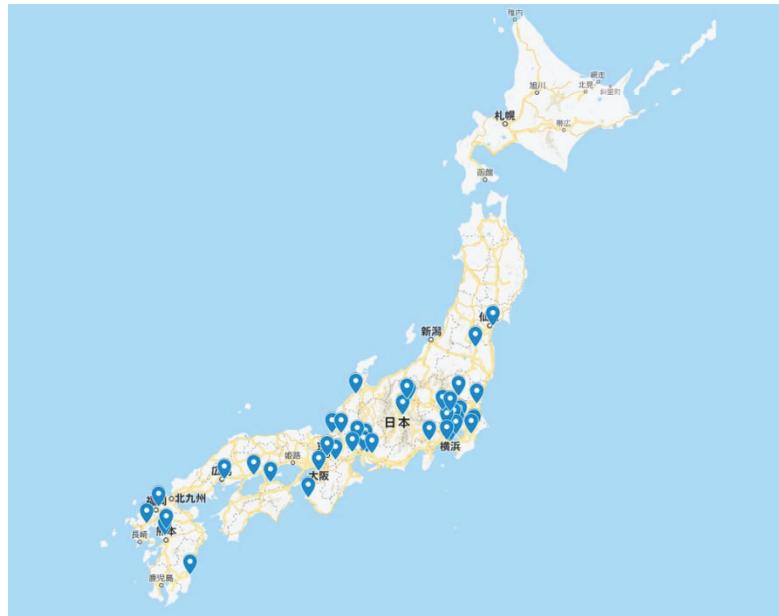


図 16 D-Call Net®事故例調査の事故発生地点

図 15 に D-Call Net 事故例調査の流れを、図 16 にその流れに従って調査を実施した、D-Call Net 事故例調査の事故発生地点を示す。これまでに 30 件の事故例調査を実施した。実際にドクターヘリが稼働した事例は極めて少なく、大部分が軽傷事例であった。事故例調査の開始間もないこともあり、軽傷事故についても、調査する方針とした。

## (3) D-Call Net®事故例 (千葉県)

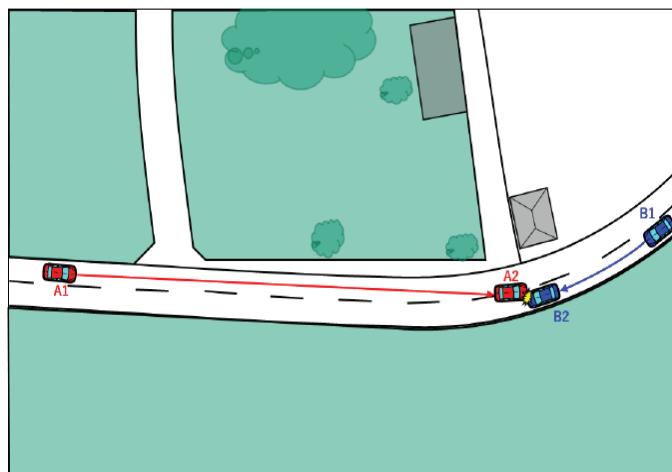


図17 D-Call Net 事故例の現場図

平成30年1月千葉県で発生した事例は、世界初のD-Call Netの効果事例であるので紹介する。図17に事故例の現場図、表2に事故例の概要を示す。平成30年1月の曇天の15時台に当事者A(軽乗用車 40歳代女性)は左カーブにもかかわらず、対向車線に侵入し、対向してきた当事者B(普通乗用車、D-Call Net搭載 50歳代男性)と正面衝突した。

表2 D-Call Net®事故例の概要

発生日時	平成30年1月 15時台	天候: 曇り
当事者A	軽乗用車 性別: 女性 年齢: 40代 (シートベルト着用) <b>脳震盪, 右鎖骨骨折, 胸骨骨折等</b> <b>ISS 12</b>	
当事者B	普通乗用車 (D-Call Net搭載) 性別: 男性 年齢: 50代 (シートベルト着用) 全身打撲 ISS 1	

当事者Aはシートベルトを着用しており、脳震盪、右鎖骨骨折、胸骨骨折等の傷害 (ISS=12) を負った。当事者Bもシートベルトを着用しており、全身打撲 (ISS=1) の傷害を負った。



図18 D-Call Net®事故例の車両変形状況

図18に当事者A、当事者Bの車両の変形状況を示す。どちらの車両も客室変形には至っていない。

表3 D-Call Net®事故例の救命イベントと経過時間

経過時間 (分)	救命救急イベント
0	交通事故発生
3	基地病院にてタブレット確認
7	基地病院へ帰投・着陸 (他事案で出動中)
9	基地病院を離陸
19	現場上空へ到着
36	現場近くのRP*に着陸 <b>フライドクターによる治療開始</b>
50	RPを離陸
58	基地病院に着陸 <b>ERでの根本治療開始</b>

表3にこの事故例での救命イベントと経過時間を示す。基地病院でタブレットが確認されたタイミングでは、ドクターへリは他事案で出動中であり、病院へ帰投後、事故発生9分後にあらためて離陸することとなった。19分後には、現場上空へ到着したものの、現場近くのランデブーポイントに着陸したのは36分後であり、着陸後直ちにフライドクターによる治療が開始された。今回の事例では、17分の空中待機という課題があった。

空中待機をなくすためには、ランデブーポイントの整備や現場着陸（事前の安全確保が不可欠）が望まれる。

#### (4) D-Call Net®アルゴリズムの評価

調査した30件の事故例をもとに、アルゴリズムの評価を実施した。30件の事例には、重傷的中事例、アンダートリアージ事例はなく、オーバートリアージ率の評価のみ実施した。図19にその結果を示す。

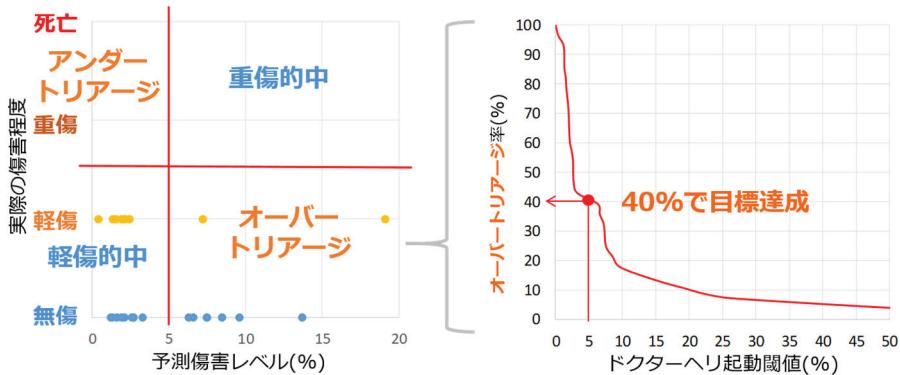


図19 D-Call Net®事故例調査によるアルゴリズム評価

D-Call Netでは、傷害推定アルゴリズムの運転者年齢は、現状では、搭載車は運転者年齢を把握することができないため、65歳をデフォルト値として入力している。運転者年齢を65歳一定とした場合、現在のドクターへリの起動閾値である5%では、オーバートリアージ率は40%となった。これは、世界的な目標値である50%を下回り、問題のないレベルといえる。

今後、さらにD-Call Net事故例調査データを蓄積し、アンダートリアージ率を含めたアルゴリズム評価が必要である。

## 5. まとめ

今回、SIP事故パターンデータベースおよびD-Call Net事故例調査データベースを紹介した。それについて、以下のようにまとめる。

- (1) マクロデータによるSIP事故パターンを開発、国家データベースとして広く活用されることを期待する。
- (2) D-Call Net®によるドクターへリ起動事例も調査。今後も事例データを蓄積し、課題の抽出、アルゴリズムの評価を続けていく。
- (3) D-Call Net®の傷害予測アルゴリズムを国際標準とする活動に着手、新たに、自動運転車の事故例調査に向けた検討も開始する。

以上