

## 付録 1 . 映像記録型ドライブレコーダーの調査時の仕様

本調査では、タクシー、バス及びトラックにドライブレコーダーを搭載し、事故及び事故には至らなかったニアミス(ヒヤリハット)事例を収集した。タクシーに搭載したドライブレコーダーは、計測項目を必要最小限に限定したものとし、トラック及びバスに関しては、ドライバーあるいは乗客の映像を撮影する機能を追加したより高い機能を有するドライブレコーダーを用いた。

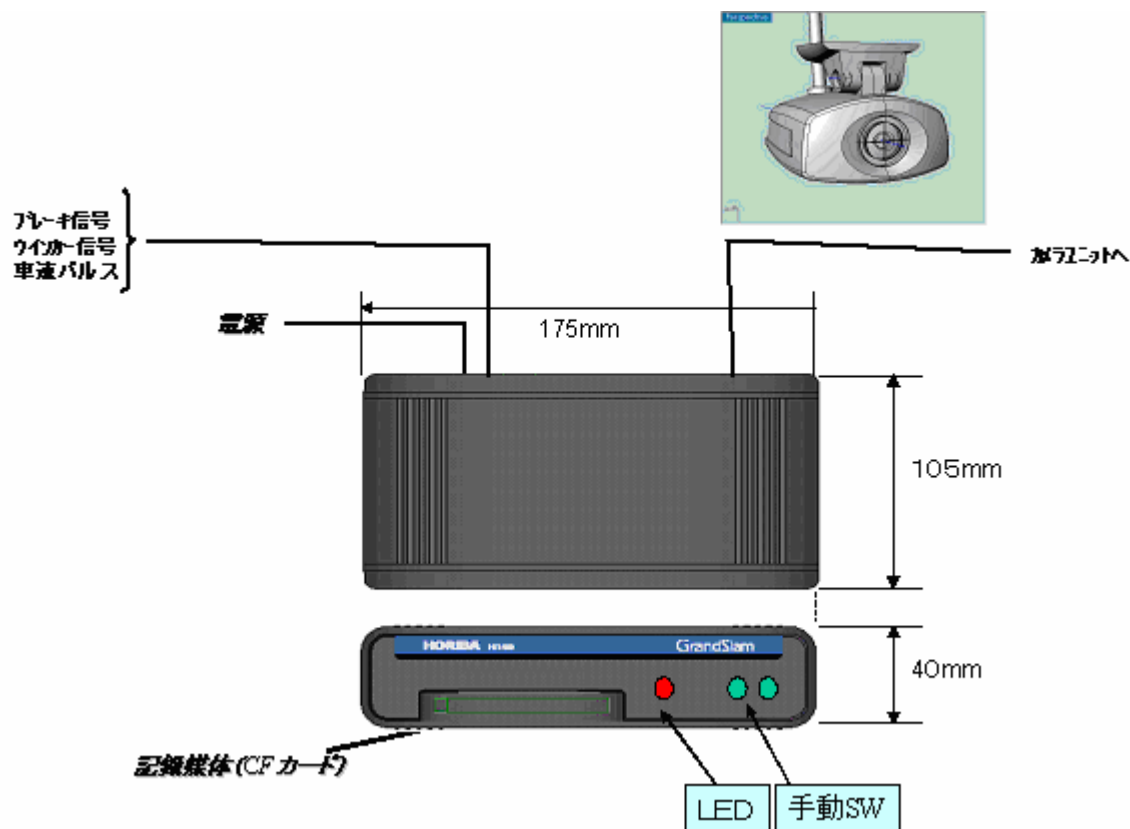
以下に、これらの仕様を述べる。

### 1 . 1 タクシー用ドライブレコーダー

#### (1)ドライブレコーダーの特徴

タクシー用ドライブレコーダーは、事故に加えヒヤリハット事象について自車と周辺環境の状況を映像及び車体センサー情報として記録し、運行管理業務に役立てるものであり、その外観を付図 1.1 に示す。

同図が示すように、車外映像を撮影するカメラユニット、カメラユニットの中に組み込まれた加速度センサーからの情報がドライブレコーダー本体に送られる。同時に、車両からはブレーキ信号、ウインカー信号、車速パルス信号及び電源が供給される。ドライブレコーダーに送付されたデータは、あらかじめ設定されたトリガー信号により、取り外し可能な記録媒体(CFカード)に記録される。さらに、本ドライブレコーダーには、ドライバーが危険を感じた時点でスイッチ(手動SW)を押すことにより、データを記録することも可能な仕様となっている。



付図 1.1 タクシー用ドライブレコーダーの外観

## (2) 記録項目及び仕様

記録項目及びその仕様を付表 1.1 に記載する。

同表が示すように、映像は 1 チャンネルで、車両前方の状況を撮影する。サンプリング周期は、毎秒 30 フレームである。加速度は、前後及び左右方向の加速度を 30Hz で記録する。車速は車速パルスを 2Hz の周波数で記録する。ドライバーの操作行動に関する記録項目として、ブレーキ信号の On/Off、ウインカー信号の On/Off を 30Hz の周期で記録している。車両の位置情報として、1 時点の GPS 信号を記録する。

付表 1.1 タクシー用ドライブレコーダーの記録項目及び仕様

記録項目	サンプリング
・車外前方映像	30fps
・加速度(前後、左右方向)	30Hz
・車速パルス	2Hz
・ブレーキ信号(On/Off)	30Hz
・ウインカー信号(On/Off)	30Hz
・GPS位置信号	1点
記録時間: 15秒間(イベント発生前10秒、後5秒) →可変であり、任意に設定可能	
記録媒体: コンパクトフラッシュカード(128MB) →記録時間15秒で25データ記録可能	
トリガー信号: 前後G+車速変化 →可変であり、任意に設定可能	
その他の機能: 手動記録機能	

## (3) 記録方法

記録方法は、記録のトリガーが入力された時点から遡って 10 秒、トリガー信号後 5 秒間のデータをメモリカードに記録する。

## (4) 記録時のトリガー

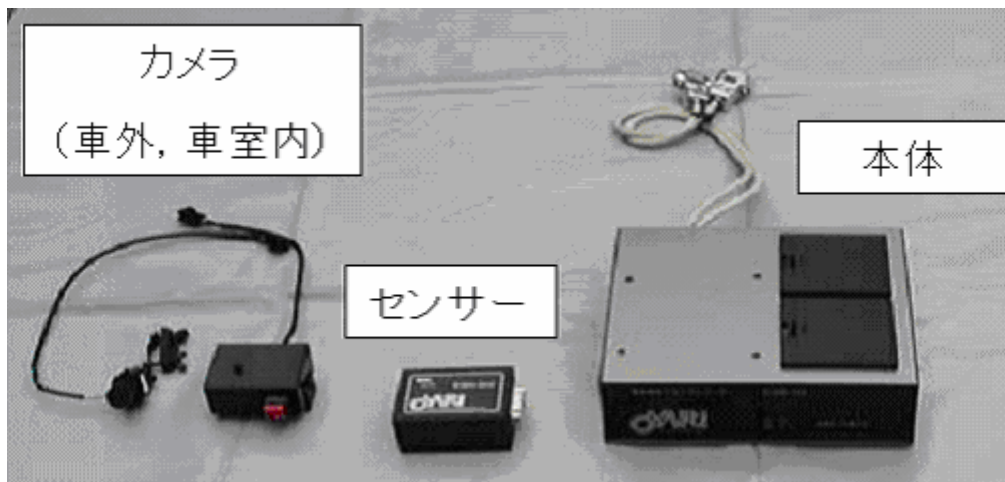
車体の運動の変化及びドライバーの手動操作(手動 SW を押すこと)により記録のトリガーが入るようになっている。車体の運動変化によるトリガーは、前後加速度が 0.4G を超え、かつ車速の変化が 1 秒間に 10km/h 以上の変動が生じた場合に入力されるように設定されている。なお、これらの組み合わせ及び閾値は任意に設定可能である。

## 1.2 バス・トラック用ドライブレコーダー

### (1) ドライブレコーダーの特徴

事故に加えヒヤリハット現象について自車と周辺環境の状況を映像と車体センサー情報として記録し、運行管理業務に役立てることを目的としたドライブレコーダーであるが、記録項目を増やし、ヒヤリハット及び事故発生前後の車両挙動及びドライバーの操作状況を詳細に記録可能な設定となっている。

バス・トラック用のドライブレコーダーの外観を付図 1.2 に示す。この図が示すように、バス・トラック用のドライブレコーダーは、ドライブレコーダー本体、カメラ部及びセンサー部より構成されている。カメラ部は車外用及び車内用の二つのカメラよりなり、センサー部には、加速度センサー及び角速度センサーが内蔵されている。



付図 1.2 バス・トラック用ドライブレコーダーの外観

(2)記録項目及び仕様

記録項目及びその仕様を付表 1.2 に示す。

映像は、車外前方映像用及び車内用の 2 チャンネルで、共に毎秒 30 フレームで記録する。加速度は前後、左右及び上下の 3 つの方向を 100Hz で、また角速度もヨー、ロール及びピッチの 3 方向の角速度を 100Hz で記録する。車速、ブレーキ信号及びウインカー信号は 10Hz で記録する。位置情報としての GPS 信号は毎秒 1 回の割合で記録する。

さらに、追加の記録項目に対応可能なように、アナログ入力チャンネルを 8 チャンネル及びデジタルチャンネルを 3 チャンネル予備として有している。

付表 1.2 バス・トラック用ドライブレコーダーの記録項目及び仕様

記録項目	サンプリング
・車外前方映像+車内映像	30fps
・加速度(前後、左右、上下方向)	100Hz
・角速度(ヨー、ロール、ピッチ)	100Hz
・車速パルス	10Hz
・ブレーキ信号(On/Off)	10Hz
・ウインカー信号(On/Off)	10Hz
・GPS位置信号	1Hz
・アナログ予備ch(8ch)	10Hz
・デジタル予備ch(3ch)	10Hz
記録時間: 15秒間(イベント発生前10秒、後5秒)	
記録媒体: コンパクトフラッシュカード(☆512MB)	
トリガー信号: 前後G, 前後G+左右Gの2タイプ →可変であり、任意に設定可能	
その他の機能: 手動記録機能	

### (3)記録方法

前記のタクシー用と同様に、記録用トリガーが入力された時点から遡って10秒、トリガー信号後5秒間のデータをメモリカードに記録する。

### (4)記録時のトリガー

記録用トリガーは大きく分けて、車体の運動変化に起因するもの及びドライバーの手動によるものの二種類である。さらに、車体運動の変化に起因するものには二通りのトリガーが設定されている。すなわち、ニアミス（ヒヤリハット）事象の記録用として、前後と横（左右）方向の合成加速度が、0.5秒間に0.4G変動した場合にトリガーをかけるものと、事故が発生した場合の記録用に、前後と横方向の合成加速度が0.8Gを超えた場合にトリガーをかけるものである。

## 付録 2 . 本調査時のドライブレコーダー搭載状況

タクシー用ドライブレコーダーは都内のタクシー会社 2 社 ( 会社 A 及び会社 B ) に計 200 台搭載した。トラックに対しては、千葉県柏市の物流会社 ( 会社 C ) の 2 トン車 ~ 4 トン車の計 20 台に装着し、バス用は広島県のバス会社 ( 会社 D ) の路線バス 3 台に搭載し、初期不良の修正、トリガー設定の検討等を経て、実走行時のデータ収集を行った。

その詳細は、以下の小節で個別に記述する。

### 1. タクシー用ドライブレコーダーの搭載

#### (1) 搭載状況

平成 16 年 11 月より都内のタクシー 200 台に搭載し、初期不良の修正、実走行でのデータ取得のためのトリガー値の検討等を行い、平成 17 年 1 月末よりデータの収集を開始した。

タクシーへの搭載状況の写真を付図 2.1 ~ 付図 2.3 に示す。



付図 2.1 車外映像撮影用カメラユニット ( 車室内より撮影 )



付図 2.2 GPS アンテナ



付図 2.3 ドライブレコーダー本体（ダッシュボードのグローブボックス内に格納）

## (2) データの記録状況

平成 17 年 1 月末～3 月の間に、全体で約 10,000 件のデータが記録されている。全体の約 1 割は、ノイズデータであり、6～5 割が急加速時のデータである。残りの 4～3 割が急減速時のデータである。事故あるいはニアミスは主に急減速時のデータの中に含まれている。

以下に、二つのタクシー会社により得られたデータの内訳を示す。

### A 社 平成 17 年 2 月、3 月のデータ（付表 2.1）

データを取得した車両数は 48 台であり、この車両 3,607 例の有効データが記録されている。その内 2,277 例が加速時のもので、1,330 例が減速時のものである。ニアミスは 51 件である。表の中には、ニアミスの概要及び、急減速の原因が記載されている。なお、A 社は 50 台の車両にドライブレコーダーを装着したが、配線不良等によりデータ回収期間にデータが取得できなかった車両が 2 台あった。

付表 2.1 タクシー搭載ドライブレコーダーによるデータの内訳 1

(A社 平成 17 年 2 月、3 月のデータ)

車両番号	記録数	加速	減速	急減速の内訳	ヒヤリハット	ヒヤリハット概要
A-1	122	69	53	客13、信号15、先行車5、右左折6、一時5、……		
A-2	139	106	33	ヒヤリ2、客10、信号8、先行車2、一時3、不明4、……	2	直進中、右車線から割り込み 左車線から乗用車が車線変更
A-3	23	16	7	ヒヤリ1、客3	1	交差点で横断歩道に右から自転車が入り 急ブレーキ
A-4	43	30	13	ヒヤリ1、客4、右左折3、一時1、先行車1、信号1、……	1	交差点で右折車が侵入
A-5	89	60	29	ヒヤリ1、客6、信号9、先行車2、不明4、右左折3、……	1	本線走行中、側道を通り越し急ブレーキ
A-6	76	48	28	ヒヤリ1、客8、信号9、合流4、割込車2、追従1、……	1	車線変更をしようとするが後方から車両が来ていて戻る
A-7	82	61	21	ヒヤリ2、客3、信号3、先行車3、工事1、合流1、……	2	前方に2車線の左車線から対向車線へUターンする車両 左車線から自車線へ割込み
A-8	79	49	30	ヒヤリ1、客8、信号8、先行車5、右左折2、合流2、……	1	狭い路地の十字路を左折すると自転車
A-9	86	64	22	ヒヤリ1、客4、信号7、右左折3、先行車2、停止車2、……	1	前方に2車線の左車線から対向車線へUターンする車両
A-10	101	78	23	ヒヤリ1、客3、信号11、先行車2、右左折1、交差点1、……	1	横断歩道に歩行者2名飛び出し
A-11	66	44	22	客3、信号7、先行車2、交差点1、停止車1、……		
A-12	37	30	7	客3、信号2、踏切1、割込車1		
A-13	111	82	29	ヒヤリ3、客5、信号4、追従1、車線変更1、料金所1、……	3	前車に追従、前車の停止、追突しそうになる 歩行者が左方から車道へ飛び出し 車の陰から人が飛び出したように見えた)
A-14	32	20	12	ヒヤリ1、客5、車線変更1、追従1、停止車1、割込車1、……	1	車線変更時、変更先に走行車
A-15	71	41	30	ヒヤリ2、客5、信号3、先行車2、右左折7、道誤り2、……	2	左折しようとするが自転車が行く 車道左側に停止していた車両が急発進
A-16	90	58	32	ヒヤリ1、客6、信号7、先行車2、交差点2、右左折2、……	1	左より割り込み車
A-17	70	47	23	ヒヤリ2、客4、信号6、右左折3、ETC1、交差点1、……	2	狭い道で歩行者発見 見通しの悪いカーブから、対向の自転車来る
A-18	70	36	34	ヒヤリ1、客6、信号6、右左折6、踏切4、交差点2、……	1	見通しの悪いカーブから、対向の自転車来る
A-19	86	63	23	客2、信号7、右左折6、割込車1、料金所1、……		
A-20	96	60	36	ヒヤリ1、客7、信号6、右左折9、先行車3、一時5、……	1	交差点前で停止できず、出会い頭で衝突しそうになる
A-21	123	87	36	ヒヤリ1、客7、信号3、右左折6、一時5、不明2、……	1	右折後反対車線に進入し、逆送しかける
A-22	78	53	25	ヒヤリ1、客5、信号5、不明2、一時3、停止車2、……	1	対向に停車車両があるカーブにおいて、自車線に対向車が進入
A-23	93	58	35	客4、信号9、右左折5、交差点4、一時3、……		
A-24	61	29	32	ヒヤリ2、客2、一時5、右左折4、交差点2、信号2、……	2	直進中、左車線を走行している車両が割込み(急な車線変更)
A-25	105	58	47	ヒヤリ3、客6、信号7、先行車4、一時5、右左折3、……	3	信号見落とし?ブレーキ遅れて交差点進入 横断歩道のない道を歩行者横断 交差点(こちら側が青信号)で自転車が横断しかける 交差する道路の右折車を避けた前方に対向右折車
A-26	130	69	61	ヒヤリ2、客9、信号12、一時4、右左折13、先行車2、……	2	対向自転車と接近 交差点を右折して、逆走しかける
A-27	59	36	23	ヒヤリ1、客4、信号6、一時1、右左折1、先行車3	1	警備員が誘導のため自車線に侵入
A-28	28	13	15	右左折3、先行車1、踏切1		
A-29	107	66	41	ヒヤリ1、客4、信号7、一時4、右左折5、対向車2、……	1	見通しの悪いガード下交差点、左方から車両 出会い頭
A-30	79	45	34	ヒヤリ3、客4、信号7、一時7、右左折4、歩行者1、……	3	直進中、右車線から大型車が割り込み(急な車線変更) 交差点直進中、対向から右折車が飛び出し 左前方に歩行者、右方向から自車線へ車両進入
A-31	60	14	46	ヒヤリ2、客6、信号5、一時11、右左折9、踏切4、……	2	信号無し交差点、非優先側から車両が飛び出しかける 赤信号になって交差点に進入し、交差車両と接近
A-32	55	28	27	ヒヤリ3、客5、信号6、一時2、右左折3、道誤り1、……	3	交差点直進中、右折してくる対向車 信号無し交差点出会い頭 左から歩行者、右から割込車にそれぞれ接近
A-33	143	106	37	ヒヤリ2、客7、信号11、一時4、右左折4、対向車2、……	2	前方交差点の信号が赤、急ブレーキで停止線オーバー 駐車車両の陰から、自転車飛び出し
A-34	91	52	39	客1、信号5、一時5、右左折6、対向車2、……		
A-35	41	23	18	客2、信号3、先行車4、踏切3、一時1、……		
A-36	56	21	35	ヒヤリ1、客4、信号5、一時10、右左折4、交差点1、……	1	T字路、右側から車両が進入
A-37	37	24	13	信号1、右左折2、道誤り2、一時2、踏切1、……		
A-38	112	78	34	ヒヤリ2、客3、信号4、一時7、右左折5、先行車5、……	2	先行車急減速 救急車のため先行車急減速
A-39	70	26	44	客4、信号8、一時11、停止車3、右左折5、……		
A-40	84	48	36	ヒヤリ2、客8、信号10、右左折6、不明3、事故1、……	2	狭い路地、左側の敷地からワゴン車 事故! 十字路出会い頭(※)
A-41	44	25	19	客5、一時4、右左折4、信号3、踏切1、……		
A-42	36	23	13	客3、信号2、右左折3、対向車2、先行車1、……		
A-43	28	16	12	ヒヤリ1、客3、一時5、信号1、先行車2	1	前車追従中、車線変更時に前車も同一方向へ寄ってくる
A-44	20	16	4	踏切2、交差点1、不明1		
A-45	14	5	9	ヒヤリ2、客3、先行車1、割込車1、ETC1、……	2	右折レーンに進入する際、先行車が急減速 対向右折車と接近
A-46	40	22	18	客1、信号3、先行車5、一時3、右左折1、……		
A-47	126	76	50	客6、信号10、一時7、右左折1、先行車10、……		
A-48	118	98	20	客8、信号7、先行車1、不明2、対向車1、……		
	3607	2277	1330		51	

B社 平成 17 年 2 月、3 月のデータ（付表 2.2～付表 2.4）

データを取得した車両数は 148 台であり、この車両 4,524 例の有効データが記録されている。その内 2,683 例が加速時のもので、1,841 例が減速時のものである。ニアミスは 62 件である。表の中には、ニアミスの概要及び、急減速の原因が記載されている。なお、B 社には 150 台の車両にドライブレコーダーを装着したが、2 台の車両に配線不良があり、データが取得できなかった。

付表 2.2 タクシー搭載ドライブレコーダーによるデータの内訳 2  
(B 社 B-1～B-50 平成 17 年 2 月、3 月のデータ)

No.	記録数	加速	減速	ヒヤリハット	ヒヤリハット概要
B-1	11	10	1	1 先行車1	
B-2	22	13	9	客3、信号5、対向車1	
B-3	8	5	3	右左折2、不明1	
B-4	12	11	1	不明1	
B-5	8	4	4	ヒヤリ1、客1、信号1、右左折1	1 道路外に出る車両が予想外に停車した
B-6	12	10	2	客1、信号1	
B-7	23	13	10	客8、信号2	
B-8	13	10	3	客1、信号2	
B-9	17	10	7	ヒヤリ1、信号3、交差点1、先行車1、一時1	1 右折時に横断歩道上の歩行者を回避
B-10	15	10	5	信号3、交差点1、割込車1	
B-11	13	6	7	ヒヤリ1、客3、信号1、停止車1、先行車1	1 先行車急停止
B-12	9	6	3	客1、信号1、不明1	
B-13	17	13	4	客1、信号3	
B-14	14	4	10	客1、信号7、交差点1、車線変更1	
B-15	12	12	0		
B-16	10	4	6	客1、信号2、先行車2、交差点1	
B-17	0	0	0		
B-18	15	11	4	信号4	
B-19	28	11	17	歩行者1、不明1、客2、信号3、先行車5、一時2……	
B-20	10	9	1	客1	
B-21	7	3	4	ヒヤリ1、信号2、停止車1	1 左側方車が右に進路変更合図
B-22	15	8	7	客4、信号2、対向車1	
B-23	8	4	4	信号2、交差点1、不明1	
B-24	10	4	6	客2、右左折2、停止車1、歩行者1	
B-25	13	13	0		
B-26	8	4	4	ヒヤリ1、信号2、停止車1	1 間違った車線から急な車線変更
B-27	19	16	3	先行車1、客1、不明1	
B-28	13	10	3	ヒヤリ1、客1、先行車1	1 交差点で右折前車が急停止
B-29	12	12	0		
B-30	11	10	1	右左折1	
B-31	11	8	3	客2、信号1	
B-32	22	14	8	ヒヤリ1、客2、信号3、先行車1、不明1	1 左脇道から自転車飛び出し
B-33	14	10	4	客1、一時1、車線変更1、先行車1	
B-34	65	11	54	ヒヤリ2、客1、交差点4、不明1	2 先行車を追い抜いた先に横断歩道を渡る歩行者を発見 右折時横断歩道上の歩行者発見
B-35	103	37	66	客19、信号19、一時14、踏切2、右左折4、先行者2、歩行者3……	
B-36	70	28	42	ヒヤリ1、客9、信号11、一時4、右左折4、先行車2、歩行者3	1 車線変更の際、進行先に他車両があり、衝突しそうになる
B-37	77	26	51	ヒヤリ3、客2、信号9、一時8、交差点2、右左折3、車線変更3……	3 信号が青になり交差点へ進入、右方向から右折車が割り込み 左前方走行の大型車が車線は見出し 左横道(止まれ)から他車進入しかける
B-38	49	24	25	客2、信号6、一時1、交差点3、右左折3、車線変更2、不明3……	
B-39	37	11	26	客2、信号2、右左折1、交差点2、不明2……	
B-40	75	35	40	客3、信号11、右左折5、先行車6、割込車2、不明5……	
B-41	40	13	27	客8、信号8、一時1、右左折1、交差点1、先行車2、不明2……	
B-42	14	3	11	客3、信号2、右左折3、先行車1、対向車1、停止車1	
B-43	8	7	1	信号1	
B-44	31	12	19	ヒヤリ2、客6、信号3、交差点2、右左折1、不明3……	2 右折時横断歩道上の歩行者発見 交差点で前車急停車(救急車回避)
B-45	38	23	15	ヒヤリ1、客5、信号4、先行車1、交差点1、不明3	1 交差点左側から横断車
B-46	33	24	9	客4、信号1、一時1、交差点1、道譲り1	
B-47	21	10	11	客1、信号6、右左折1、先行車1、割込車1、停止車1	
B-48	39	18	21	ヒヤリ3、客3、信号6、交差点1、右左折1、先行車5、停止車1……	3 信号で停止後、発進の際左方から車両が割り込み 3車線中央走行中、左方の車線変更をしたら原付バイク有り 一時停止を超えて交差点に進入時、右から来た車と衝突しかける
B-49	43	26	17	ヒヤリ1	1 左方向から自転車が車道へ飛び出し
B-50	14	8	6	ヒヤリ2、客1、信号1	2 多車線道路で本線から側道に入るのが間に合わず 見通しの悪い橋の先に、道路を横断しようとしている自転車



付表 2.3 タクシー搭載ドライブレコーダーによるデータの内訳 3  
(B社 B-51~B-100 平成 17年 2月、3月のデータ)

No.	記録数	加速	減速		ヒヤリハット	ヒヤリハット概要
B-51	31	8	23	ヒヤリ1, 客3, 信号5, 一時1, 踏切2, 交差点4, 右左折2, 先行車1,	1	右前方走行の車両が割り込み
B-52	40	21	19	ヒヤリ1, 客1, 信号2, 一時1, 交差点3, 先行車4, 割込車1, 停止車1	1	発進時にバイクが左側方通過
B-53	0	0	0			
B-54	5	2	3	客21, 信1		
B-55	121	100	21	客3, 信号5, 一時1, 踏切2, 交差点4, 右左折2, 先行車1, 不明1.....		
B-56	173	145	28	ヒヤリ2, 客4, 信号11, 一時1, 踏切1, 右左折2, 不明2.....	2	交差点の右折車線へ先行車が割込み 優先道路を通行する車両が横断
B-57	58	34	24	ヒヤリ1, 客5, 信号6, 一時3, 踏切2, 右左折2, 先行車1.....	1	交差点右折レーンで左方から割り込み
B-58	130	85	45	客7, 信号10, 一時3, 右左折6, 交差点2, 先行車3, 停止車2.....		
B-59	153	99	54	客6, 信号17, 踏切2, 右左折4, 交差点1, 先行車3その他2.....		
B-60	173	132	41	ヒヤリ1, 客7, 信号9, 一時1, 右左折2, 交差点5, 先行車2.....	1	直進中, 左前方に停車していたタクシーが割込み
B-61	89	41	48	客6, 信号7, 一時3, 踏切3, 交差点7, 右左折1, 先行車7.....		
B-62	0	0	0			
B-63	78	15	63	ヒヤリ2, 客2, 信号2, 右左折2, 交差点2, 不明2.....	2	交差点を左折した先に, 左方から車両が発進 狭い路地から右折, 左から車両 出会い頭
B-64	63	26	37	ヒヤリ2, 客8, 信号15, 一時2, 右左折3, 交差点1, 先行車3.....	2	先行車が急ブレーキ(先行車の前の車が急停止) 先行車が急ブレーキ
B-65	113	50	63	客11, 信号22, 右左折5, 交差点3, 先行車7, 割込車2, 不明3.....		
B-66	0	0	0			
B-67	49	33	16	客1, 信号1, 先行車3, 停止車1, 車線変更1....		
B-68	11	9	2	客1, 右左折1		
B-69	17	12	5	客1, 停止車1, 車線変更1, 信号1, 一時1		
B-70	10	7	3	客2, 対向車1		
B-71	11	8	3	信号1, 右左折1, 停止車1		
B-72	14	4	10	ヒヤリ1, 信号1, 先行車2, 不明3, 客1....	1	右折信号時間切れ
B-73	13	11	2	信号1, 歩行者1		
B-74	13	6	7	客2, 信号2, 不明3		
B-75	19	15	4	信号3, 不明1		
B-76	31	22	9	客1, 右左折2, 先行車1, 不明2, 信号3		
B-77	14	14	0			
B-78	12	10	2	信号2		
B-79	14	10	4	客2, 信号2		
B-80	18	15	3	歩行者1, 信号1, 停止車1		
B-81	15	9	6	客2, 信号4		
B-82	17	15	2	先行車1, 不明1		
B-83	0	0	0			
B-84	28	19	9	信号5, 右左折2, 道誤り1, 不明1		
B-85	16	14	2	客1, 信号1		
B-86	17	7	10	客6, 割込み2, 信号1, 不明1		
B-87	10	9	1	客1		
B-88	23	22	1	ヒヤリ1	1	左脇道から自動車進入
B-89	15	14	1	信号1		
B-90	1	1	0			
B-91	13	3	10	客6, 信号2, 右左折1, 不明1		
B-92	17	8	9	信号5, 交差点2, 客2, 不明1		
B-93	13	3	10	ヒヤリ1, 客4, 信号2, 右左折2, 先行車1	1	先行車急停止
B-94	18	13	5	客2, 一時2, 先行車1		
B-95	20	20				
B-96	12	4	8	信号2, 右左折1, 先行車2, 不明2		
B-97	13	11	2	不明1, 対向車1		
B-98	11	6	5	ヒヤリ1, 客1, 右左折3	1	急な割込
B-99	13	3	10	客4, 信号3, 先行車1, 不明1, 歩行者1		
B-100	12	9	3	客1, 信号1, 右左折1		

付表2.4 タクシー搭載ドライブレコーダーによるデータの内訳4  
(B社 B-101～B-148 平成17年2月、3月のデータ)

No.	記録数	加速	減速		ヒヤリハット	ヒヤリハット概要
B-101	14	9	5	客2, 信号3		
B-102	18	14	4	信号1, 右左折1, 客2		
B-103	12	9	3	信号2, 道誤り1		
B-104	12	11	1	右左折1		
B-105	12	9	3	客1, 先行車2		
B-106	14	7	7	ヒヤリ1, 客3, 信号1, 右左折1, 先行車1	1	自転車接近
B-107	16	10	6	客1, 信号4, 車線変更1		
B-108	30	19	11	客5, 信号4, 一時2		
B-109	6	2	4	客2, 信号1, 先行車1		
B-110	7	3	4	ヒヤリ1, 客1, 信号2	1	急な割込&停止
B-111	16	11	5	客2, 信号2, 歩行者1		
B-112	15	14	1	対向車1		
B-113	13	7	6	客2, 信号1, 一時1, 先行車2		
B-114	13	11	2	右左折1, 先行車1		
B-115	11	7	4	客2, 信号1, 一時1		
B-116	15	14	1	客1		
B-117	14	5	9	客4, 信号4, 右左折1		
B-118	11	9	2	信号2		
B-119	12	7	5	信号2, 右左折1, 車線2		
B-120	11	8	3	客2, 信号1		
B-121	13	9	4	客2, 信号1, 料金所1		
B-122	14	9	5	客2, 信号1, 交差点1, 不明1		
B-123	27	16	11	客2, 信号2, 交差点2, 右左折2, 不明2, 停止車1		
B-124	11	7	4	客1, 信号3		
B-125	20	18	2	信号1, 右左折1		
B-126	15	13	2	信号2		
B-127	20	17	3	信号2, 右左折1		
B-128	7	6	1	信号1		
B-129	0	0	0			
B-130	23	11	12	客2, 信号3, 一時1, 右左折2, 交差点3, 不明1		
B-131	178	120	58	ヒヤリ1, 客8, 信号10, 一時5, 踏切2, 右左折8, 交差点4, ……	1	発進時に後続車が側方通過
B-132	61	33	28	ヒヤリ3, 客6, 信号10, 一時1, 右左折3, 先行車4, 割込車1…	3	高速道, 走行中, 前方の大型車が追突事故を起こす (※) 通常走行中, 交差点付近で右から追い抜く車両有り (※) 信号無し交差点で横断歩道上に自転車飛び出し
B-133	13	6	7	客2, 信号1, 右左折2, 交差点1, 先行車1		
B-134	64	28	36	ヒヤリ1, 客7, 信号7, 右左折4, 交差点4, 割込車3…	1	車道左に停車から発進したら, 右から自転車
B-135	6	2	4	信号3, 歩行者1		
B-136	138	92	46	ヒヤリ7, 客9, 信号7, 一時2, 踏切2, 車線変更1, 対向車1…	7	信号が青になり直進, 左方から車両が割り込み 狭い路地, 出会い頭 交差点を右折した先の横断歩道に歩行者(雨天) 高速道走行中, 合流地点で右から左へ横切る車両 走行車線上に歩行者が横断 ブレーキが足りず, 先行車に追突しそうになる 左車線より割り込み
B-137	37	19	18	ヒヤリ1…	1	交差点右折の際, 無理に進み直進する対向車が急ブレーキ
B-138	95	57	38	客3, 信号6, 一時12, 右左折4, 交差点3, 先行車5, 対向車2…		
B-139	228	167	61	ヒヤリ3, 客6, 信号5, 一時7, 踏切1, 右左折5, 車線変更4, ……	3	道間違え 2車線道路で右から大型車が割り込み 右カーブの先, 対向車線停止車を追い越す対向車と遭遇
B-140	15	11	4	信号1, 右左折2, 割込車1		
B-141	14	11	3	信号2, 対向車1		
B-142	9	7	2	客2		
B-143	64	20	44	ヒヤリ1, 客9, 信号15, 踏切1, 右左折4, 交差点1, 先行車5, ……	1	右折信号時間切れ
B-144	40	18	22	客3, 信号8, 一時1, 先行車1, 対向車1, 歩行者2, 不明1…		
B-145	74	23	51	ヒヤリ5, 客9, 信号11, 一時3, 右左折7, 交差点3, 先行車4, ……	5	3車線中央走行中, 右車線から左折するため車両が割り込み 右から割り込み車よける 対向車が自車側にはみ出し 対向右折車と接近 隣接車線の停止車の間から, 二輪車の飛び出し 左横道から自転車
B-146	70	27	43	ヒヤリ1, 客5, 信号4, 踏切2, 先行車1, 料金所2, 不明1…	1	横断歩道のない道路で, 歩行者横断
B-147	14	6	8	客5, 信号1, 右左折1, 交差点1		
B-148	36	16	20	ヒヤリ1, 客9, 信号6, 一時1, 先行車2, 停止車1	1	横断歩道のない道路で, 歩行者横断
	4,524	2,683	1,841		62	

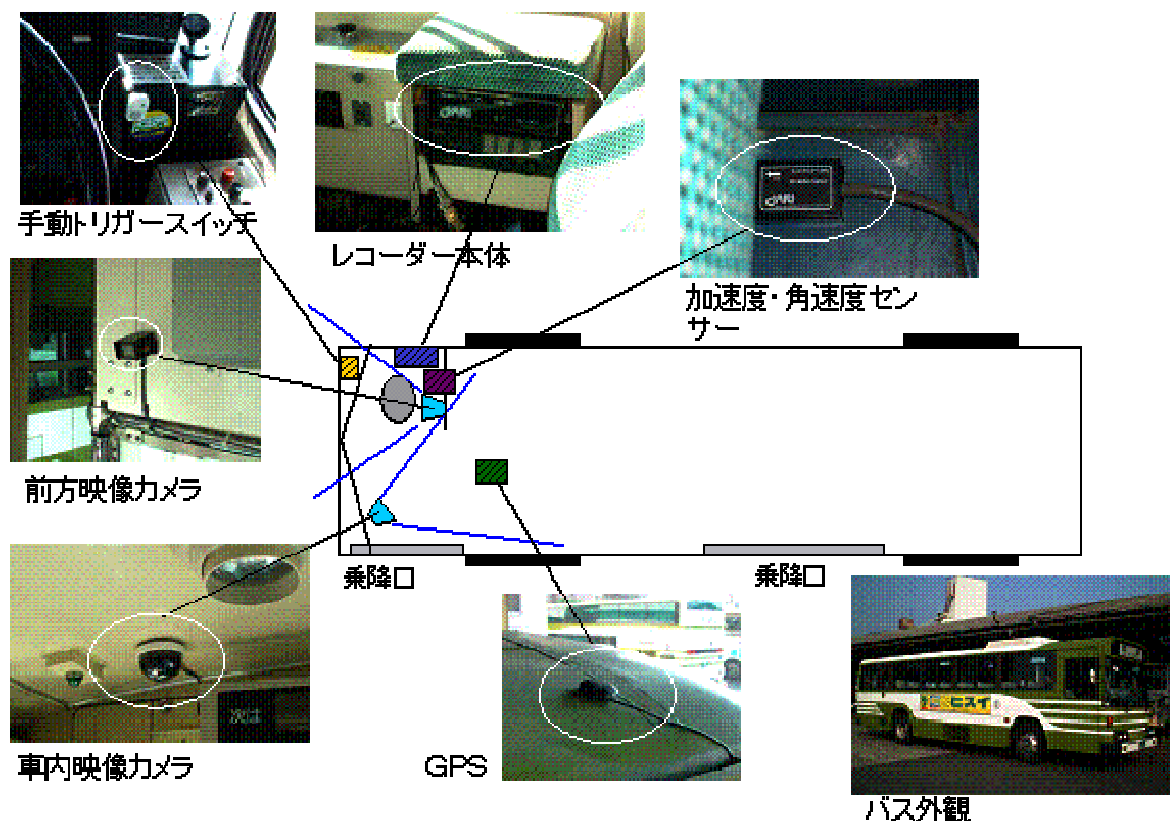
## 2. バス用ドライブレコーダー

### (1) 装着状況

平成 16 年 11 月より 3 台に装着し、実走行での車内事故（乗客の転倒事故）に関するヒヤリハットデータ取得のためのトリガー値の検討等を行い、平成 17 年 2 月よりデータの収集を開始した。

バスへの装着状況の写真を付図 2.4 に示す。

### バスへのドライブレコーダーの搭載状況



付図 2.4 バスへのドライブレコーダー搭載状況

### (2) 装着車両の特徴と搭載数

沿線に公立の大病院が多く存在し、高齢の利用者が多い路線を走行する路線バス 3 台に搭載した。その、バス路線の運行地図を付図 2.5 に示す。運行時間は、往復約 3 時間程度であるが、途中急峻な峠を通過し、バスのゆれが比較的多く現れる路線でもある。



付図 2.5 ドライブデコーダー装着バスの運行経路図

### (3) データの記録状況

平成 17 年 1 月までは、車内事故に関する記録のために加速度によるトリガーを 0.5 秒間に 0.4G の変動としたが、有効なデータが記録されなかった。

そこで、平成 17 年 2 月からトリガー値を 0.5 秒間に 0.3G としてデータを収集している。その結果、記録件数は多くなったが、殆どが急なカーブ通過時及び路面の凹凸による小さなバウンドにより、トリガーが入る状態となっている。

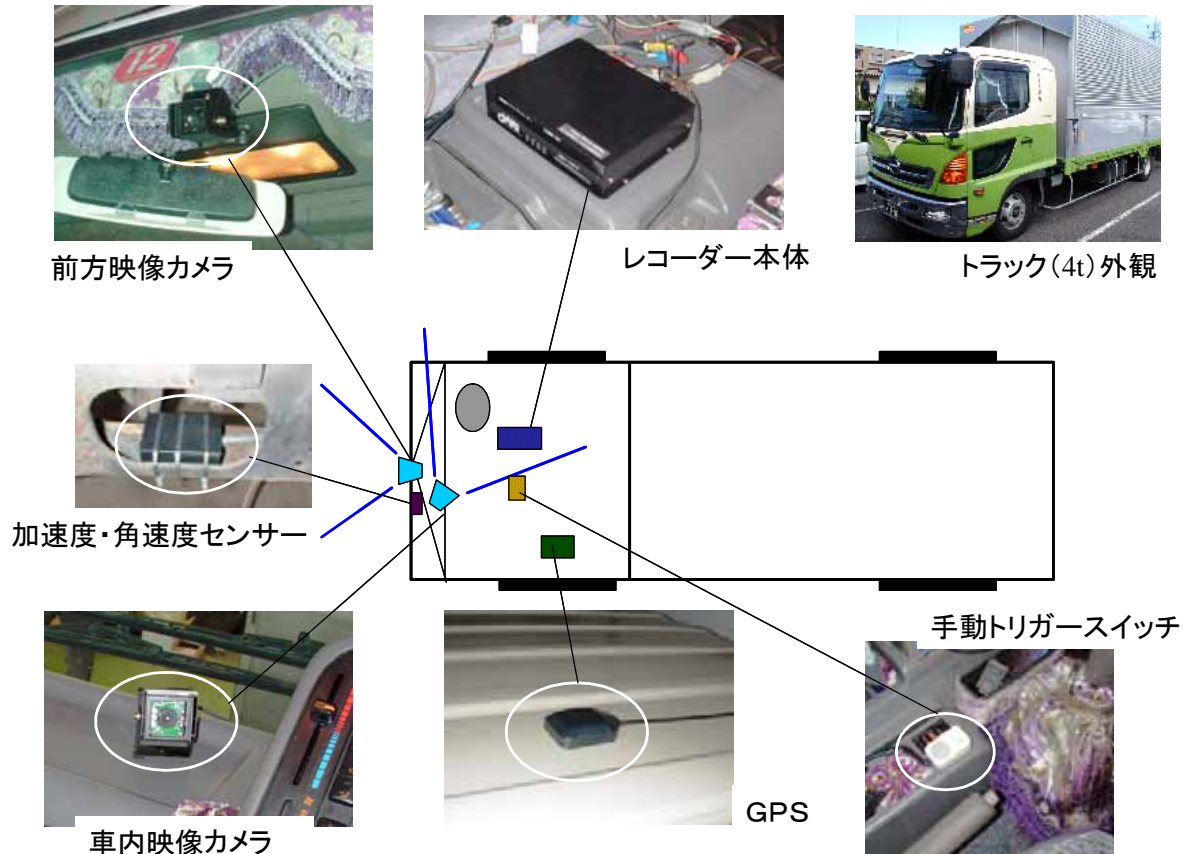
このような状況の下で、171 件のデータが記録されている。その殆どは乗客の姿勢に影響を及ぼさない小さなゆれであるが、その中で 25 件のデータで着席中の乗客の顕著なゆれが記録されている。

### 3. トラック用ドライブレコーダー

(1)装着状況 平成 16 年 11 月より 4 トン車 10 台、3 トン車 1 台、2 トン車 9 台計 20 台に装着し、実走行での事故及びニアミスデータ取得のためのトリガー値の検討等を行い、平成 17 年 2 月よりデータの収集を開始した。

トラックへの装着状況の写真を付図 2.6 に示す。

#### トラックへのドライブレコーダーの搭載状況



付図 2.6 トラックへのドライブレコーダー装着状況

#### (2)データの記録状況

平成 17 年 2 月からトリガー値を 0.5 秒間に 0.4G としてデータを収集している。トラックの場合には、路面の凹凸による上下動及び急旋回で多くのトリガーが入り、データが記録される。

平成 17 年 2 月の 1 ヶ月間で、738 件のデータが記録されている。その内 692 件は路面の凹凸によるもので、35 件は旋回によるもの、6 件は加速によるもの、5 件はニアミスによるものとなっている。

#### (3)代表的ヒヤリハット事例の検討

##### ① 事例 1: 左よりの割り込み車両

左より車両が割り込み、急ブレーキを作動させた事例を記載する。この事例は、夜間、幹線道路を走行、中左から強引に割り込みをする車両を発見し、急ブレーキを掛けて衝突には至らなかった事例である。その場面の映像を付図 2.7 a) ~ 付図 2.7. c) に示す。なお、映像はこのような静止画像にす

ると分かりにくいですが、動画として観察する場合には十分判別できる画質となっている。



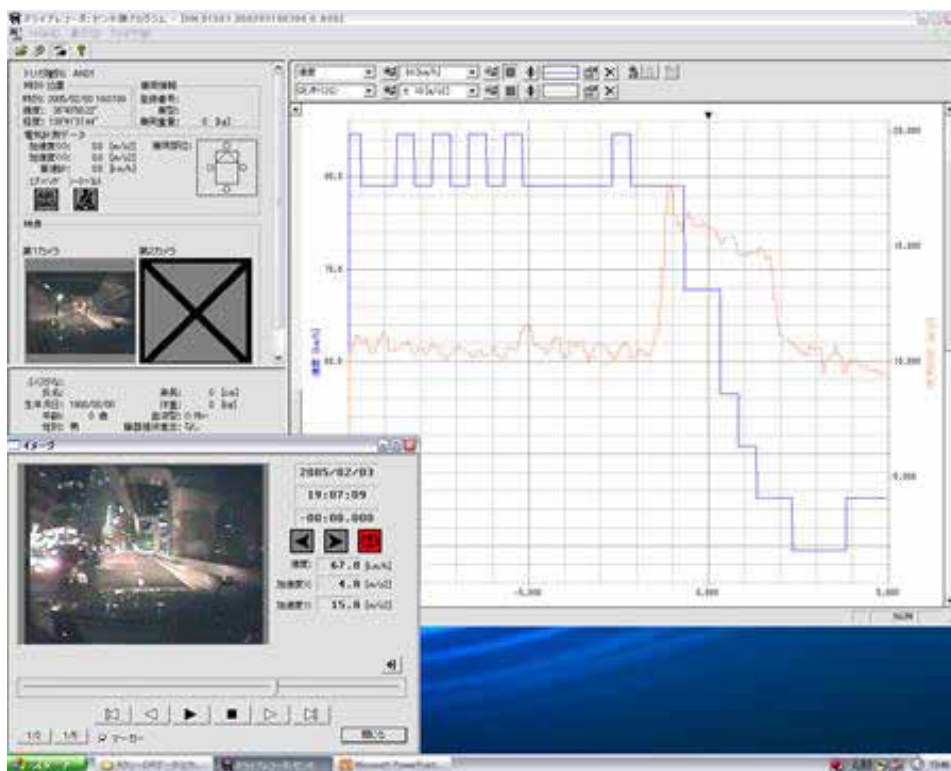
付図 2.7.a) 前方左側に割り込み車両が見える



付図 2.7 b) 割り込み車両がブレーキをかけ進入している



付図 2.7 c) 依然割り込み車両がブレーキをかけ進入し続けている



付図 2.8 車速及び加速度データ：左より車両が割り込む

付図 2.8 に、その時の車速及び加速度データの時系列波形を示す。なお、同図の青い線は走行車速（左側の目盛）を表し、赤い線は前後加速度を表現している。また、図の左下にはニアミスを起こした時点の映像が示されている。

② 事例2:横断歩道に自転車発見

早朝(午前4時13分)に右折レーンの横を時速50kmで通過中、横断歩道上に自転車が横断してい

ることを発見、急ブレーキをかけた。自転車は横断を中断し、引き返した。早朝であり、自転車の横断が予測の範囲外であったこと、及び自転車は右側の右折レーン上の先行車の死角に入っていたために発見が遅れたと考えられる。

付図 2.9a) ~ 付図 2.9c) にその時の映像を示す。また付図 2.9 にはその時の車速 (青色) 及び加速度 (赤色) の時系列データを示す。



付図 2.9a) 右側に右折を予定している車両 (ゴミ収集車) が走行している

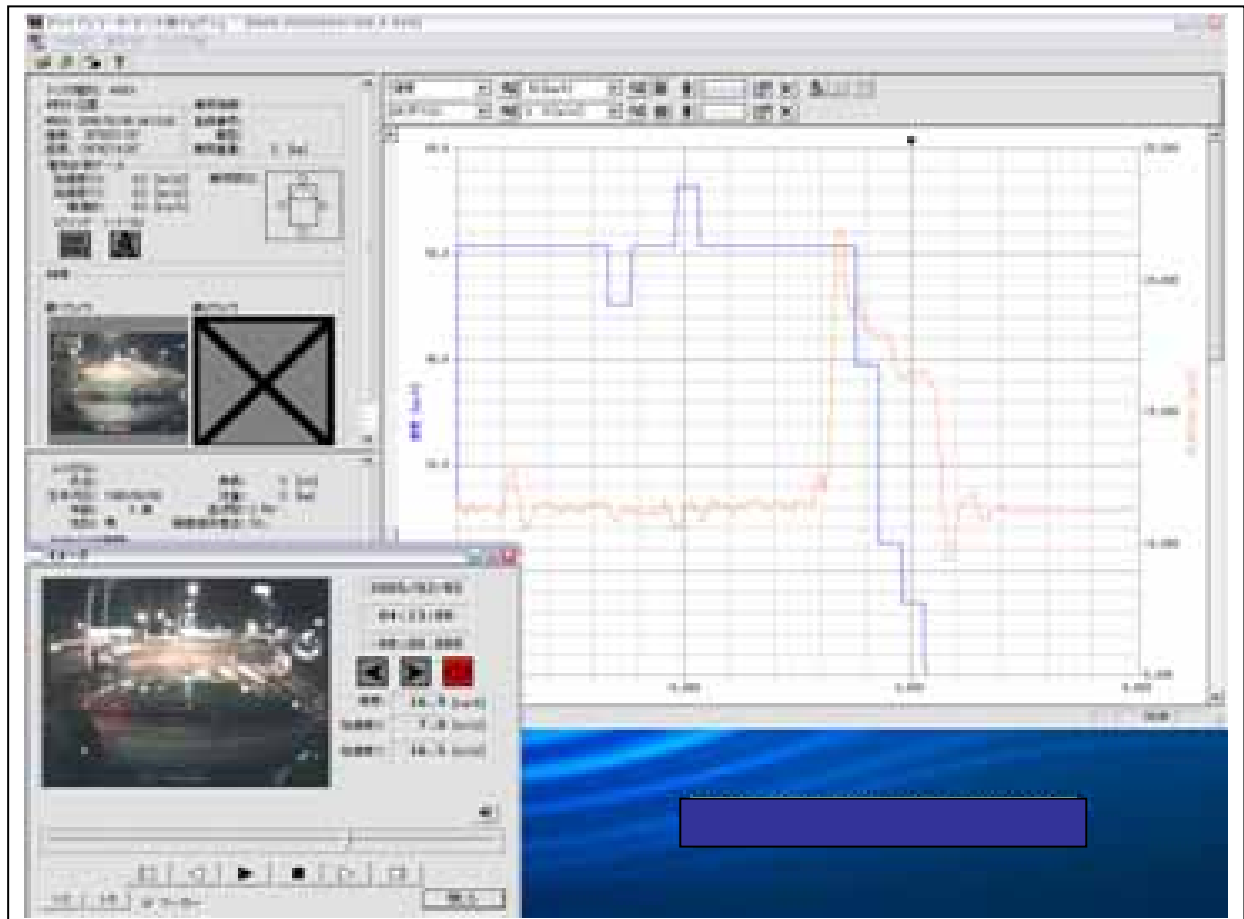


付図 2.9b) 前方の横断歩道右側に自転車がいる





付図 2.9c) 横断歩道右側に自転車がある



付図 2.10 車速及び加速度データ:横断歩道に自転車発見

③ 事例3:路地から二輪車が飛び出す

早朝(5時)の住宅街を走行中、新聞配達バイクが路地から出現し、急ブレーキをかけ、衝突を

免れた事例を示す。走行車速は 30km/h であったが、バイクが飛び出す寸前に自転車が同じ路地から飛び出し、道路を横断した。その自転車に注意が集中し、バイクの発見が遅れた可能性が高い。また、先に飛び出した自転車の影響で、ブレーキペダルを軽く踏んだ状態であったために発見が遅れたが、衝突には至らなかったと考えられる。

その時の映像を付図 2.11a) ~ 付図 2.11c) に示す。また、付図 2.12 にはその時の車速 (青色) 及び加速度 (赤色) の時系列データを示す。



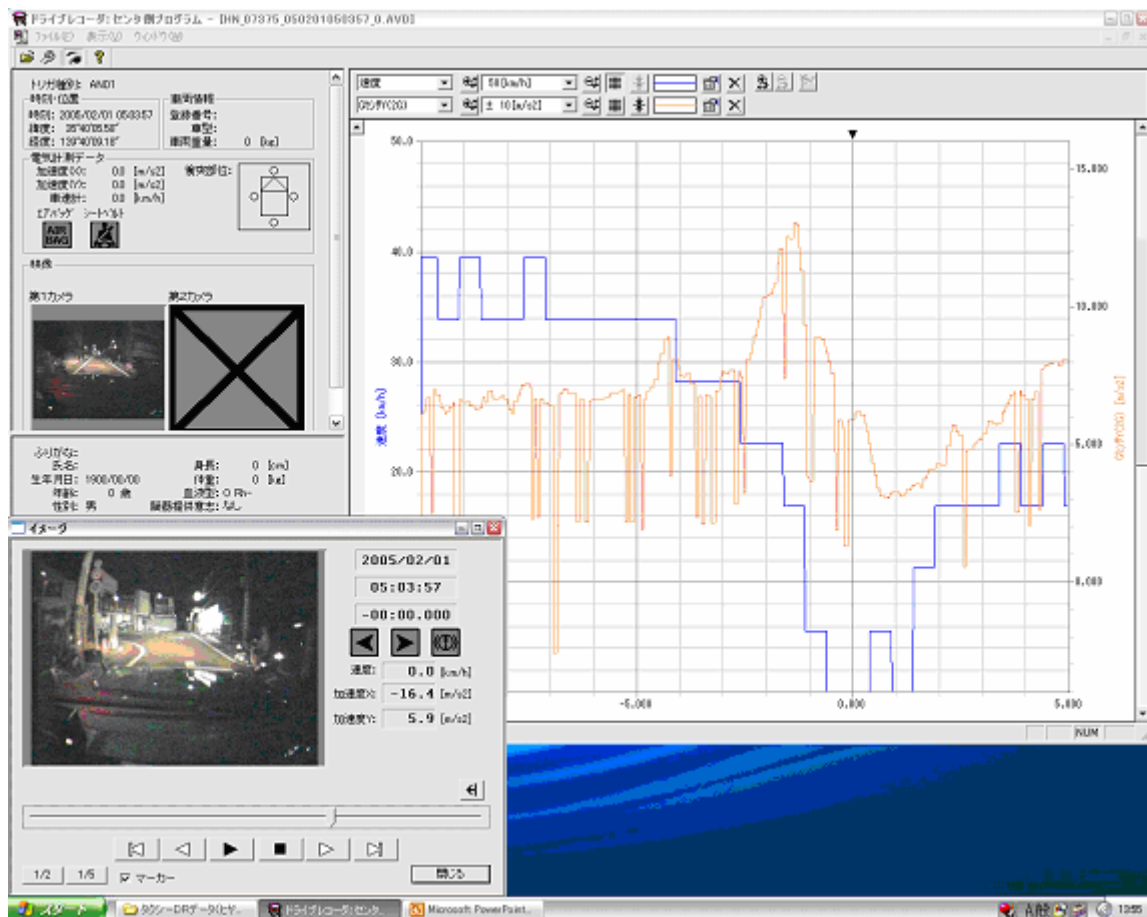
付図 2.11a) 路地から自転車が飛び出し道路を横断



付図 2.11b) 右側の路地からバイクが頭を出す



付図 2.11c) 右側の路地からバイクが飛び出す



付図 2.12 車速及び加速度データ:路地よりバイクが飛び出す

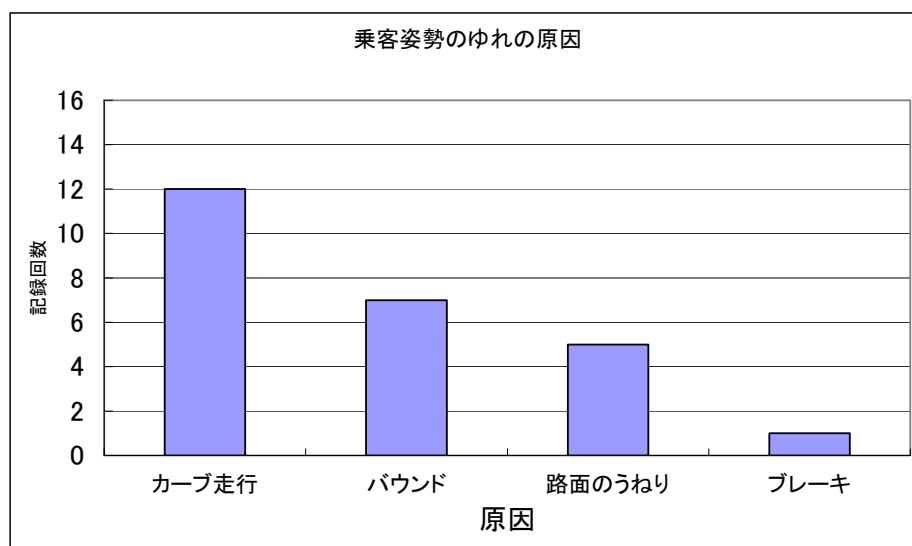
以上のような、ドライブレコーダーに記録されている急減速及びニアミス(ヒヤリハット)時の特徴、個人別の特性及び実際に身近な同僚(あるいは本人)が体験したニアミス(ヒヤリハット)の事例を用いた安全運転指導を行うことにより、従来からの、事故は他人事であるとの認識が改まり、より実効性の高い教育が可能であると考えられる。

#### 4. バス事業者への活用の可能性

##### (1)ヒヤリハット事例と運行状況

前述のように、記録されたデータは 171 件であり、その内 25 件で乗客の姿勢にゆれが見られる。その原因を見ると、付図 2.13 のようになる。最も多いものはカーブを走行時に車体のゆれを伴い、その影響で乗客の体がゆれるものである。これは 12 件である。次いで路面の凹凸で車体がバウンドし、乗客の姿勢に影響が現れるケースで、7 件記録されている。路面のうねりを通る際に、車体がロールすることにより乗客の体がゆれるケースも 5 件記録されている。ブレーキによる乗客への影響も 1 件記録されている。

しかし、現時点では、統計的・体系的に車内事故及びニアミス（ヒヤリハット）を分析するほどのデータは収集されていない。体系的に車内でのニアミスデータを分析し、乗客がどのような状況でバランスを崩す傾向にあるかを示すには、今後、より多くのデータの収集が必要である。



付図 2.13 乗客の姿勢に影響を及ぼす原因

##### (2)代表的ヒヤリハット事例の検討

前述のように、バス車内のヒヤリハット（軽い）事例はカーブ走行、バウンド、路面のうねり等による車体のゆれの影響で、乗客の体がゆれる場合が殆どであるが、車内事故の一つの典型例は、バスが停止する前に、乗客が車内を移動し、移動中にバスが減速するケースである。ここでは、車両が停止する前に乗客が車内を移動している事例を記載する。

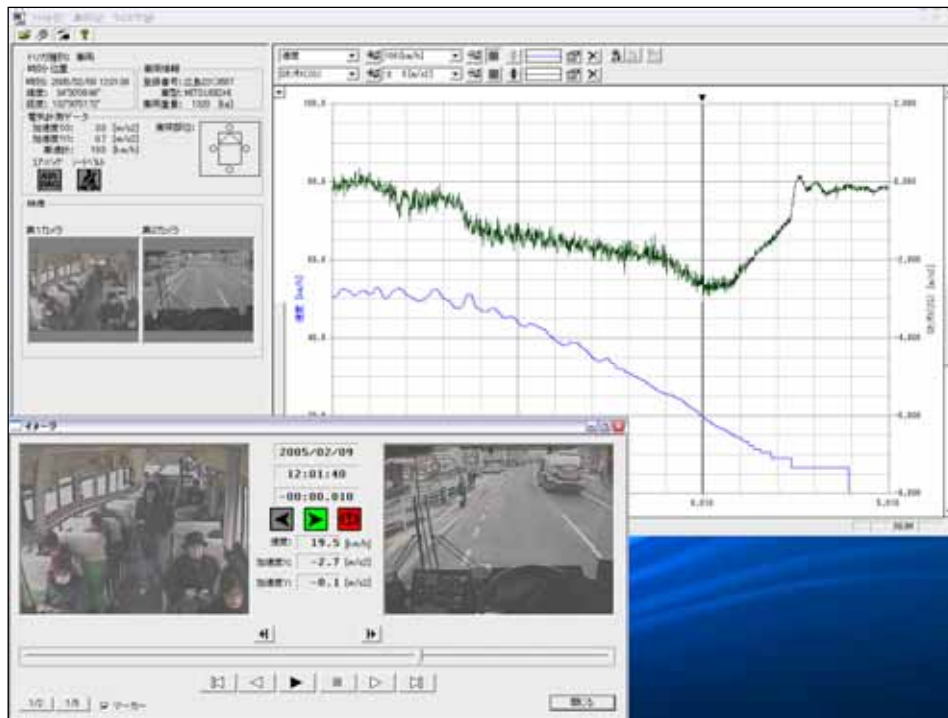
付図 2.13 a)及び付図 2.14 b)にその場面の映像を示す。付図 2.14 a)は減速中に、乗客が立ち上がったところであり、この時刻にトリガーがかかっている。その後、付図 2.14 b)では、急減速のために、立ち上がった乗客は前方に力を受け走るように移動している。また、付図 2.15 にその時の車速等の車両情報を示す。



付図 2.14 a) 減速中に乗客が立ち上がる



付図 2.14 b) 急減速により受ける力で前方に走るように移動している



付図 2.15 路面の影響を受けている状態の車両データ

## 5.トラック事業者への活用の可能性

### (1)ヒヤリハット事例と運行状況

現時点では、路面によるバウンドのデータが殆どで、事故及びニアミス(ヒヤリハット)を体系的に分析可能な程のデータは得られていない。

### (2)代表的ヒヤリハット事例の検討

典型的なヒヤリハットの事例の場面を付図 2.16 a) ~ 付図 2.16 c)に示し、その時の車両データの時系列波形を付図 2.17 に示す。

この事例は、雨降りの夜間に、先行車に追従し、左折しようとした場面で、前方より横断歩道を走行する自転車を発見し、停止したものである。雨降りと夜間という、視界が悪い条件の中で、先行車に追従し、安全確認が疎かになった場面といえる。



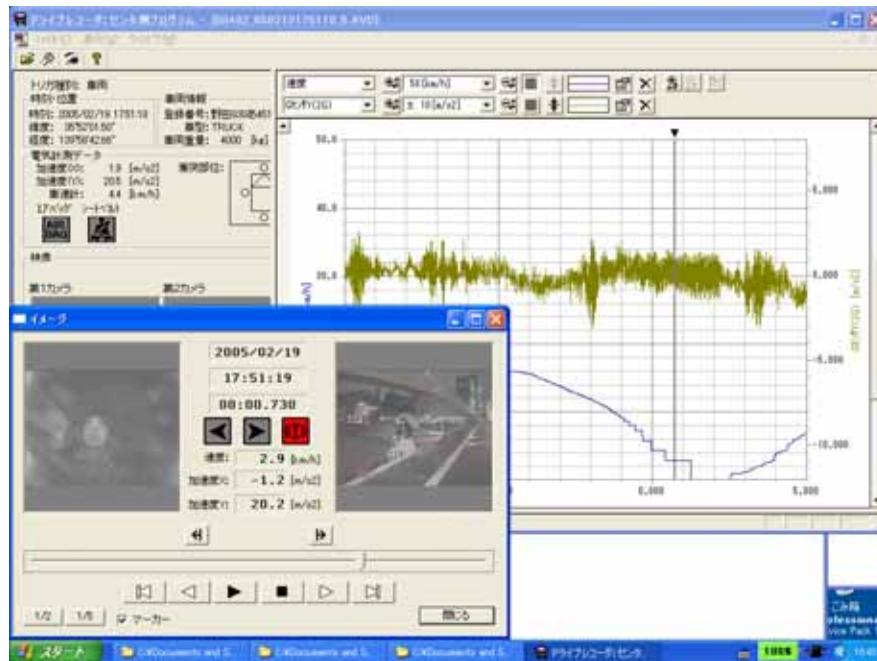
付図 2.16 a) 先行車が左折



付図 2.16 b) 先行車が通過後、前方に自転車が現れる



付図 2.16 c) 横断歩道を渡る自転車が現れ、停止する



付図 2.17 横断歩道を渡る自転車を発見し停止した際の車両データ



### 付録3．市販ドライブレコーダーWitnessのデータ分析

市販ドライブレコーダーWitnessは営業車（タクシー）を中心に約25,000台に搭載され、主に事故発生時の記録データの活用がなされている。本調査では、既にWitnessを搭載・活用実績のある都内のタクシー会社より、実走行時の記録データ、事故時及びニアミス（ヒヤリハット）時の記録データを提供頂き、データを解析するとともに、その有用性を検討した。

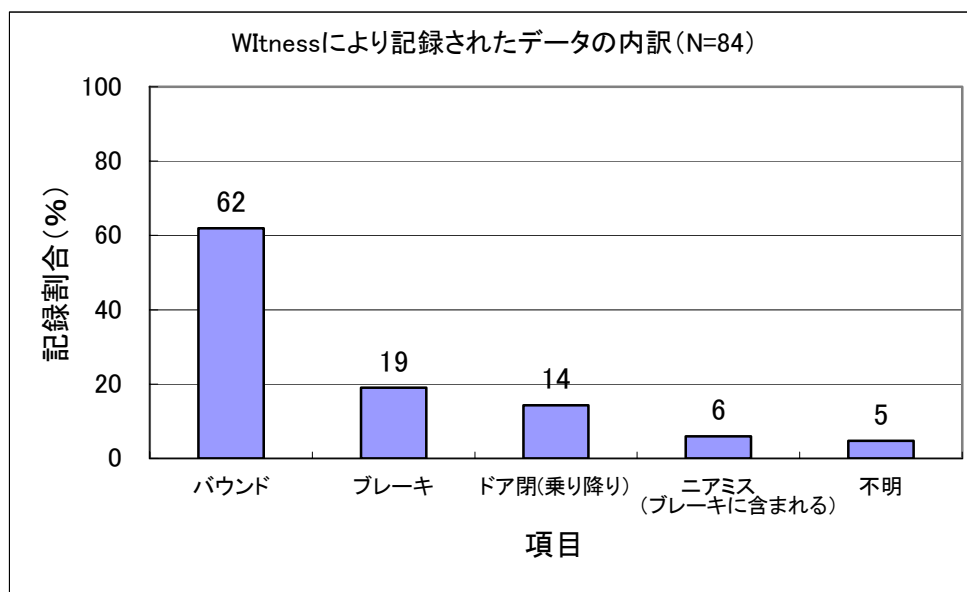
#### 1．Witness記録データ

Witnessは事故あるいはヒヤリハットの衝撃（0.4G）をトリガーとして、衝撃発生前12秒から後6秒の合計18秒間のデータをコンパクトフラッシュに保存する。記録されるデータ項目は、車外前方映像（左右95°、上下70°）、加速度（前後、左右）及び車速であり、64MBのコンパクトフラッシュでは10件のデータが保存される。

付図3.1に事故が発生していない通常走行状態で記録された82件の記録データの内訳を示す。この図が示すように、記録データの約60%は路面の凹凸等による車両のバウンドによりトリガーが入っていることが分かる。急ブレーキによりトリガーが入るのは約20%であり、その中にニアミス（ヒヤリハット）が含まれている。ニアミスは全体の数%である。またドアの開閉及び乗り降り時のデータが約15%ある。

殆どのタクシー会社では、全ての記録データを回収しておらず、記録データの収集・分析等を行うことには多大な工数を要するため、事故が発生した場合にだけコンパクトフラッシュを回収して、事故状況の把握と事故処理にそのデータを利用しているのが実情である。

安全教育用には、事故時の映像を使用しているが、事故発生時に回収したコンパクトフラッシュにニアミスデータがある場合にはニアミス時の映像がその教材として使用されている。



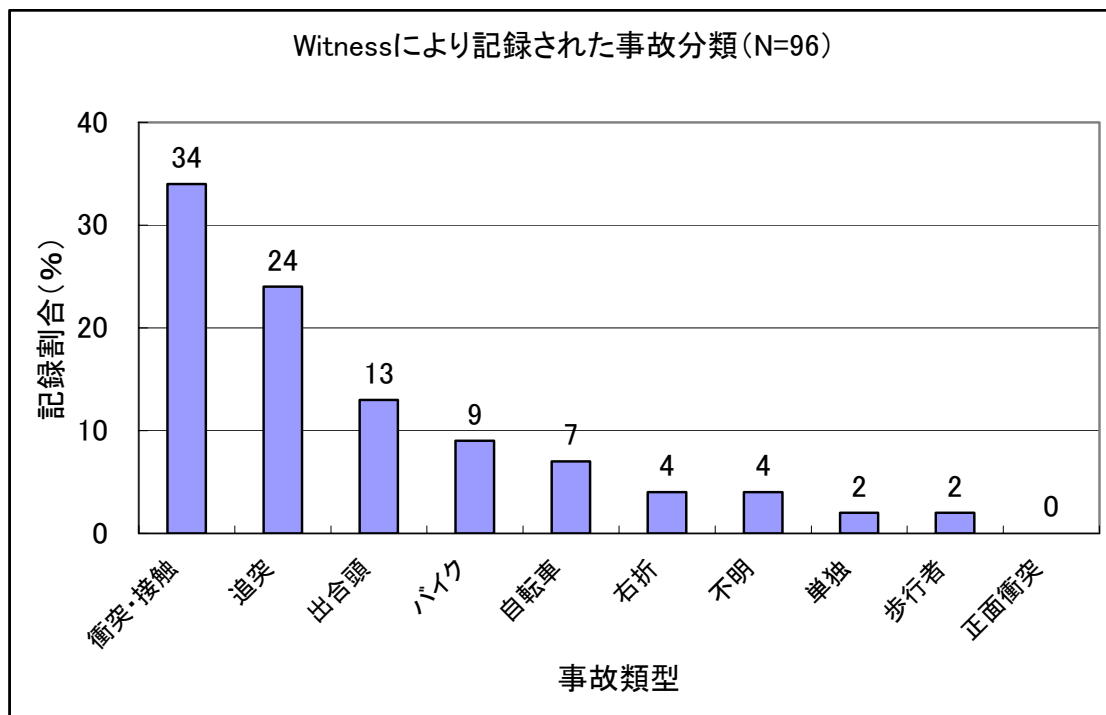
付図3.1 Witnessにより記録されるデータ項目とその割合

本調査では、タクシー会社より提供された事故時の記録96件及びニアミス事例65件の分析を行っ

た。以下にその概要を述べる。

## 2. 事故時の記録データ

Witnessにより記録された事故データ 96 件の事故類型別割合を付図 3.2 に示す。同図が示すように、最も多いものは、他の車両との接触・衝突で 34% である、次いで追突が多く 24% となっている。出合頭事故、対バイク及び自転車事故も比較的多く記録されている。

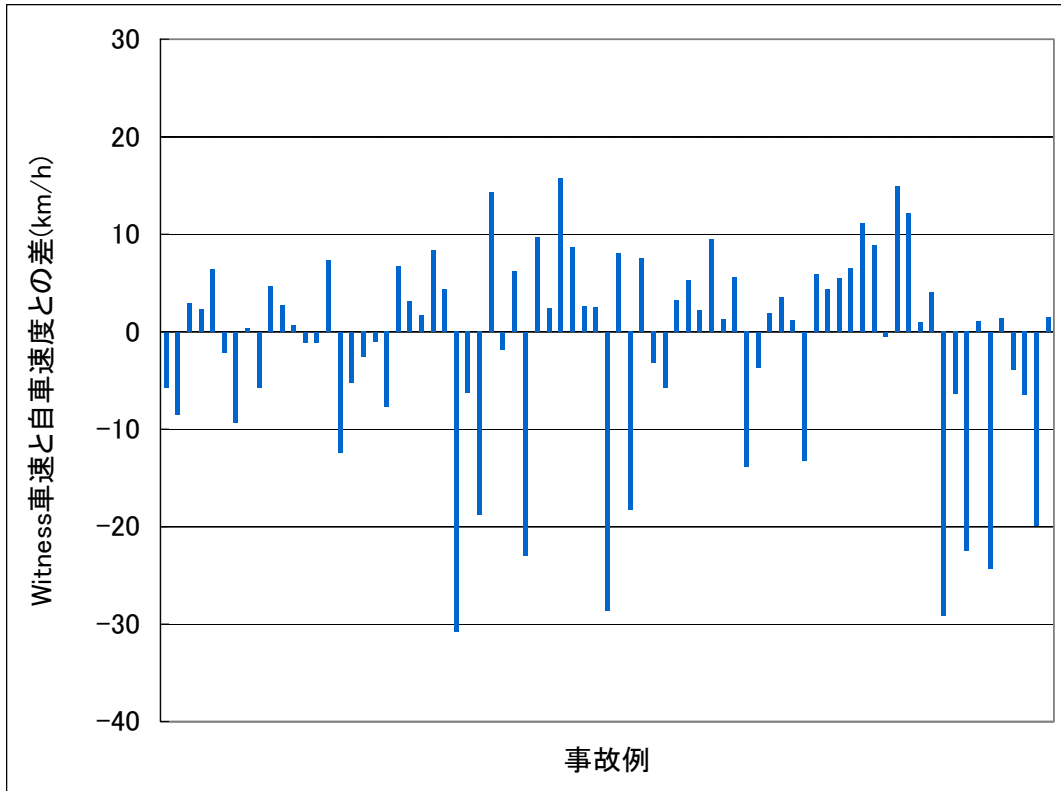


付図 3.2 Witness により記録された事故データの分類

ドライブレコーダーの有用性の一つに、事故発生時の走行車速が正確に記録されることが挙げられる。Witness も事故時の車速が事故前後の 18 秒間にわたり記録されている。通常、事故が発生した場合には、ドライバーの証言及び車両の変形、路面の痕跡等から車速（危険認知速度）等が推定されている。

本調査でも、タクシー会社より提供された事故時の記録（供述）の自車速度とドライブレコーダーより記録された、事故前の衝突を回避し始めた時点での車速を比較した。その結果を図 3.3 に示す。この図は、事故報告書にあるドライバーが申告した自車速度を基準にして、ドライブレコーダーの車速を表現している。すなわち、数値が零であれば、申告した車速とドライブレコーダーの車速が一致していることを示し、プラス（+）であればドライブレコーダーの車速が高かったことを表す。この図が示すように、ドライバーが証言した車速と実際の車速の間には隔たり（平均値で 7.6km/h）があることが分かる。

今後の事故調査及び事故処理においてドライブレコーダーに記録されている車速は非常に有用なデータであるといえる。



付図 3.3 事故報告書の自車速と Witness による車速の差

### 3. 事件事例の調査

上記 96 件の事故の内には 21 件の追突事故が含まれている。Witness の記録データを活用し、事故調書等では把握できない追突事故時のより詳細な調査を行った。その結果を、付表 3.1 に示す。

同表の左から二番目の列には、先行車がブレーキをかけたときの先行車との車間距離を示す。なお、車間距離は周囲の環境情報及び先行車の大きさ等により、解析者が判断したものであり、遠方では精度が低下すると考えられ、10m 程度の精度で推定した。次の列には、先行車がブレーキをかけた時の自車速度、第 4 列には、先行車がブレーキをかけた時点から回避操作（主にブレーキ）が開始された時点までの時間が記されている。第 5 列には、回避操作を開始した時点での自車の車速が記述され、第 6 列には、衝突時の車速が掲載されている。

付表 3.1 Witness により記録された追突事故の調査記録

事例	先行車ブレーキ時の車間距離(m)	先行車ブレーキ時の自車速(km/h)	回避開始時間(秒)*	回避開始時の車速(km/h)	追突時の車速(km/h)	回避時の車間距離(m)
事例 1	80	23.9	11.4	14.3	10	5
事例 2	5	24.2	2.2	16.4	9.3	3
事例 3	30	29.5	1.6	40.7	18.8	15
事例 4	30	23.3	2.2	19.8	5.2	10
事例 5	80	21.2	2.4	22.5	9.5	20
事例 6	60	29.2	2.4	26.1	1.3	20
事例 7	30	49.2	0.8	46.9	12.3	20
事例 8	80	58.8	3.6	26.6	7.5	5
事例 9	100	62.3	4	15.3	11.7	3
事例 10	50	38.4	1.8	43	14	15
事例 11	3		0.4			1.5
事例 12	15	25.6	0.2	25.3	14.6	5
事例 13	5	39.8	0.8	38.7	21.8	3
事例 14	30	48.7	3.8	26.7	12.3	10
事例 15	30	26.3	12.2	6.8	5.1	1
事例 16	30	38.1	4	34.3	14.7	10
事例 17	20	54.1	0.8	52.1	8.5	20
事例 18	30	27	4.2	11.2	8.8	5
事例 19	20	7.5	1.6	5.8	4.8	5
事例 20	15	12.2	5.6	7.9	5.9	5
事例 21	20	25.4	4	10.5	7.6	5
平均値	36.3	33.2	3.3	24.6	10.8	8.9

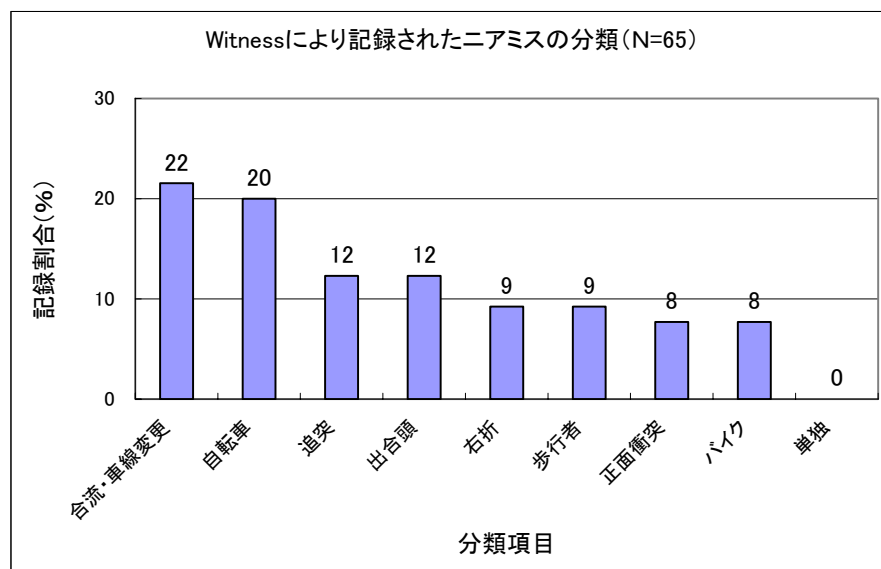
\*回避操作は、加速度データおよび車速より判断  
\*回避開始時間：先行車のブレーキから回避操作までの時間

この表に記述されている項目は事故防止対策上貴重なデータといえる。特に、ニアミス(ヒヤリハット)時の同様のデータと比較することにより、事故とニアミスを分ける要因が明らかとなる可能性がある。

#### 4. ニアミス(ヒヤリハット)事例

都内のタクシー会社の協力により、65件のニアミス(ヒヤリハット)事例の提供を受けた。その分類を付図3.4に示す。この図は、上述の事故類型による分類に準じているが、よりニアミス(ヒヤリハット)の状況を表現する記述として、事故では「接触・衝突」としていた項目をニアミス(ヒヤリハット)では「合流・車線変更」としている。

同図が示すように、合流・車線変更が最も多く、次いで自転車、追突、出合頭が多いことが分かる。事故時の記録(付図3.2)と比較すると、一部を除きニアミス事例が多い項目は事故も多く起きている。



付図3.4 Witnessにより記録されたニアミス事例の分類(65件)

#### 5. ニアミス(ヒヤリハット)事例の調査

上記65件のニアミス(ヒヤリハット)事例のうち、8例が追突であった。ニアミスと事故の特徴の違いを見るために、上述の事件事例の詳細調査と同様の調査を追突の事例で行った。調査項目は事件事例とほぼ同じである。一部、衝突時の车速の代わりに、最接近距離を調査した。事件事例の調査と同様、車間距離は解析者の主観で推定した。その結果を付表3.2に示す。

付表3.2 Witnessに記録されたニアミス(ヒヤリハット)の詳細調査

	先行車ブレーキ時の車間距離(m)	先行車ブレーキ時の自車速(km/h)	回避開始時間(秒)*	回避開始時の車速(km/h)	回避開始時の車間距離(m)	最接近距離(m)
事例1	20	18.1	1.8	22.7	10	2
事例2	5	14	1.2	13.6	5	1
事例3	7	9.7	0.6	12.2	5	1
事例4	5	7.9	0.8	10.9	5	1
事例5	20	43.1	2	47.5	10	1
事例6	10	4.5	1	7.5	5	1
事例7	30	22	1.8	29.5	20	5
事例8	15	11.2	4	3.4	10	2
平均値	14	16.3	1.7	18.4	8.8	1.8

\*回避操作は、加速度データおよび車速より判断

\*回避開始時間: 先行車のブレーキから回避操作までの時間

## 6. 追突事故とニアミス（ヒヤリハット）の差異

付表 3.3 に、追突事故と追突に至る可能性があったニアミス事例の比較を示す。これらの数値は、それぞれの平均値であるが、この表が示すように、先行車がブレーキをかけた時点では、事故事例の方が、車間距離が 2 倍以上長く、車速も 2 倍以上高い状態で走行していることが分かる。

また、先行車がブレーキをかけて、その後自車が回避動作をするまでの時間もほぼ、事故事例の方が約 2 倍の時間を要しており、回避開始時の車速も事故事例の方が高くなっている。

この結果をまとめると、事故事例の方が、先行車との車間距離を大きくとって走っているが、先行車の減速に気づくことが遅れ、回避操作をするが間に合わない状態であるといえる。

このことは、従来からいわれている、車間距離が短かったために事故に至ったとの解釈とは異なり、車間距離を十分にとっても、認知が遅れることにより追突事故が起こることを示している。

この知見は、安全運転教育には有用な資料であると考えられる。

付表 3.3 追突事故とニアミス（ヒヤリハット）時の比較

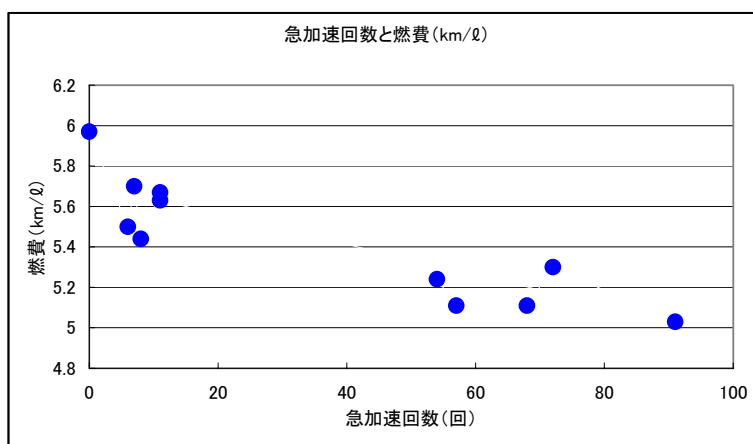
	事故例の平均値	ニアミス例の平均値
先行車ブレーキ時の車間距離(m)	36.3	14
先行車ブレーキ時の自車速(km/h)	33.2	16.3
回避開始時間(秒)	3.3	1.7
回避開始時の車速(km/h)	24.6	18.4
回避開始時の車間距離(m)	8.9	8.8

#### 付録4 急加速回数と燃費

一般的に、燃費は運転操作に大きく影響を受けるといわれている。すなわち、急激な運転操作をすると燃費は悪くなり、穏やかな運転をすると燃費は向上する。穏やかな運転と急激な運転の操作の指標として、ドライブレコーダーに記録されている急加速回数が利用できる。

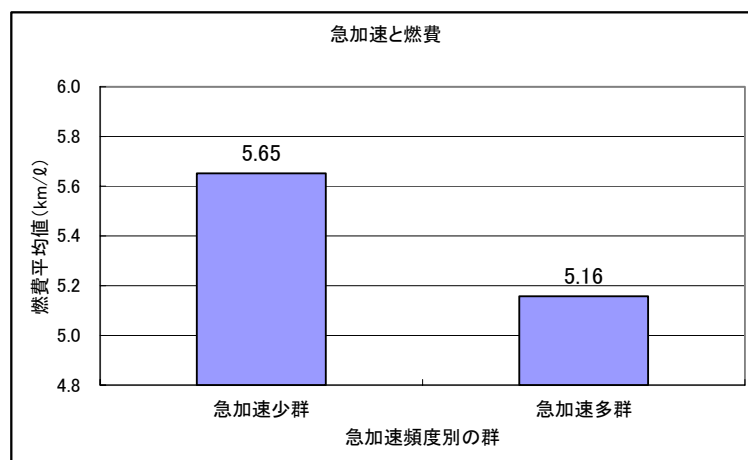
ここでは、ドライブレコーダーに記録された急加速回数と燃費の関係を検討した。データはタクシー会社（B社）の1ヶ月間のドライブレコーダーの記録データと燃費記録を使用した。

ドライブレコーダーに記録された急加速回数が多い順に上位5車、少ない順に6車（同順が2車）の燃費を付図4.1に示す。同図の横軸に1ヶ月間に一台の車両に記録された総急加速回数を、縦軸にその車両の1ヶ月間の平均燃費が図示されている。この図が示すように、急加速回数が少ない車両は燃費が良く、急加速回数が多い車両は燃費が悪いことが分かる。



付図4.1 急加速回数と燃費

車両を急加速が少ない群と多い群に分けてその燃費の平均値を付図4.2に示す。同図が示すように、急加速が少ない群の燃費の平均値は5.65km/lで、急加速が多い群の5.16km/lより、燃費が良いことが分かる。この値は、急加速が少ない群の燃費は急加速が多い群の燃費より、約10%良いことを示している。



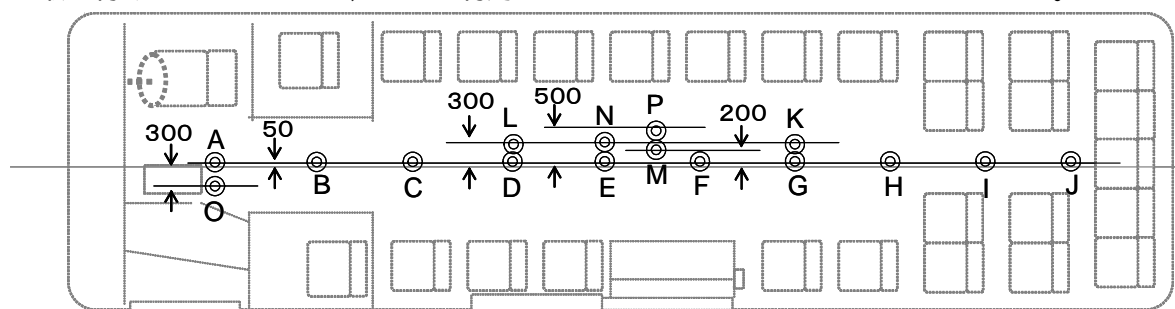
付図4.2 急加速頻度群別の平均燃費

## 付録 5 . バス車内カメラ位置の検討

バス車内における乗客の移動、挙動等の状況を撮影する際の適切なカメラ取り付け位置について実験的に検討した。

### 1 . 実験方法

大型路線バスの車内の天井に付図 5.1 の A~P に示す 16 点を設定し、それぞれの位置において小型 CCD カメラ（付図 5.2 : 水平画角 110°）により車内の映像を撮影した。このバスでは車両の中心線に沿ってつり革が取り付けられており、その支柱が画面に大きく写りこむため、これを避けるべく A~J は中心線から 50mm ずらした位置に設定した。また、支柱のスタンドが 870mm ピッチで等間隔に取り付けられていたため、これを利用して A~J のピッチも 870mm となっている。



付図 5.1 バス車内に設定した撮影ポイント



付図 5.2 小型 CCD カメラ (画角 110°)

さらに、M 点においては付図 5.3 に示す魚眼カメラ (水平画角 170°) も使用した。



(カバーをつけた状態)



(カバーを外した状態)

付図 5.3 魚眼カメラ

撮影に当たっては、できるだけ画面を有効に使用するため、付図 5.4 に示すように、車内前方の撮影では最前列の座席に座った人の頭の位置に相当する AA の線を画面の上端に合わせ、車両後方の撮影では最後部座席に座った人の頭が入る BB の線に画面の上端を合わせた。



付図 5.4 視野の上限位置



## 2. 実験結果

車内の中心線に沿って設定した A~J の各点において撮影したカメラの映像を図 3.5 に示す。



(A 点より後方)



(B 点より後方)



(C 点より後方)



(D 点より後方)



(E 点より後方)



(F 点より後方)



(G 点より前方)



(H 点より前方)



(I点より前方)



(J点より前方)

付図 5.5 A~J の位置で撮影したバス車内

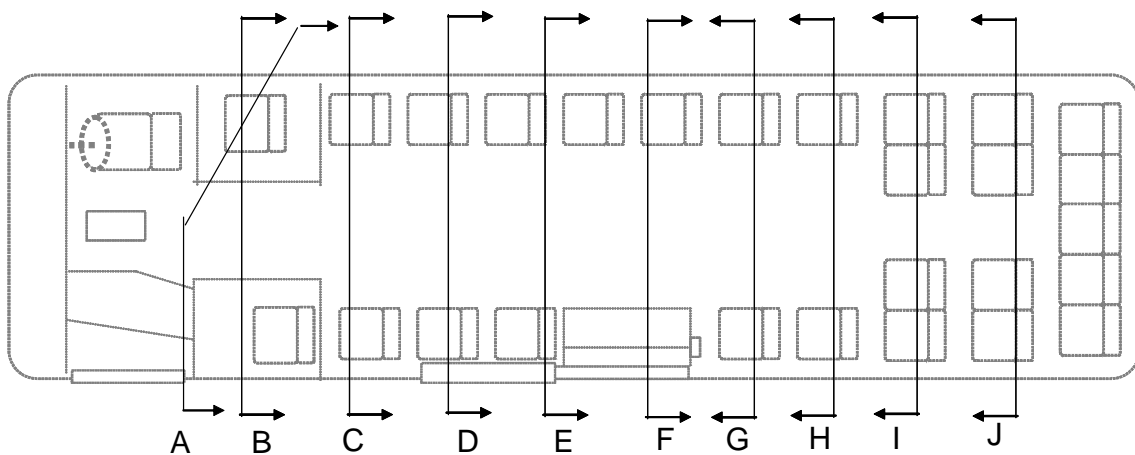
これらの映像をもとに、各カメラ位置から撮影可能な範囲を図示すると付図 5.6 のようになり、付図 5.5 や付図 5.6 から以下のようなことがいえる。

超広角レンズ特有の歪があるが、それほどの違和感は感じられない。

しかし、例えば A の映像から最後席、J の映像から最前席を観察することはかなり厳しい。

A~J のいずれの位置からも車内の全座席を見通すことはできないが、A の位置を多少ずらすことにより、見通せる可能性がある。

中扉による挟み込み事故を捕らえるには、D 点から後方を撮影、または G 点から前方を撮影するのが良い。



付図 5.6 A~J の位置から撮影可能な範囲

つぎに、上記の結果を受けて、A の位置を進行方向左に 300mm ずらした 0 点 (付図 5.1 参照) から撮影した映像が付図 5.7 (a) であり、最前席を含め全座席が視野に収まっている。(b) は、最後席に人が座った状態で撮影したものであり、円内に人がいることがかろうじて判別できる。ただし、この場合でも動画 (ビデオ) ではかなり容易に確認することができた。



(a) 全席空席



(b) 最後席に着席あり

付図 5.7 0 点から後方を撮影した映像

また、全車内を見渡すにはより広角のカメラを用いることも考えられる。そこで、水平画角が  $170^\circ$  のカメラをほぼ車両中央の M 点に取り付け、レンズを床の方向に向けて撮影した映像が付図 5.8 である。このレンズは、いわゆる魚眼レンズであり、ほぼ半球状の映像が撮影されるが、極めて盛大な歪が発生する。また、車両の最前部や最後部は付図 5.7 以上に小さく撮影されるため静止画では判別が難しいが、動画で見ると意外と容易に判別できた。



(a) 人なし



(b) 歩行者あり

付図 5.8 M 点における魚眼カメラの映像

さらに、上記の結果を受け、L 点、K 点、P 点から中扉を大きく撮影した映像が付図 5.9 である。



(L 点より後方)



(K 点より前方)



(P点よりドア方向)

付図 5.9 L、K、P 点において撮影した映像

この場合には、かなり鮮明な映像が得られ、また、最前席や最後席も大きく写るため確認は容易であるが、複数台のカメラが必要となる。また、L、K、Pのようにカメラが分散するため、取り扱いが面倒である。そこで、2台のカメラを背中合わせにして撮影することを想定して、Nの位置から車両前方と後方を撮影した結果が付図 5.10 である。



(前方)



(後方)

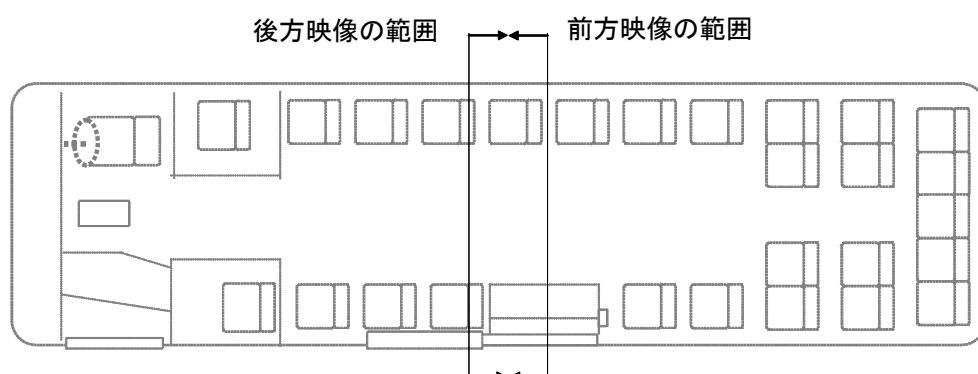
付図 5.10 N 点で撮影した映像

ちなみに、この図を回転させて繋ぎ合せると付図 5.11 のようになり、ちょうど付図 5.8 に示した魚眼カメラと同様の映像が得られる。



付図 5.11 付図 5.10 を背中合わせに加工した映像

なお、この映像に写っている範囲は付図 5.12 の通りであり、車内全域をカバーしている。



付図 5.12 付図 5.11 の映像に撮影されている範囲

### 3 . 結論

1 台のカメラの場合には、110° 程度の広角カメラを運転席左斜め後方の天井に取り付けて車両後方を撮影するか、もしくは魚眼カメラを車両中央部天井に下向きに取り付けて車内全周を撮影するのが良い。

この場合、魚眼カメラでは撮影される画像に歪が大きく違和感が感じられるが、例えば乗客の行動を平面的に解析するにはむしろ適していると思われる。110° 程度の広角カメラの場合には比較的違和感は少なく、直視的に観察するような場合に適していると思われる。

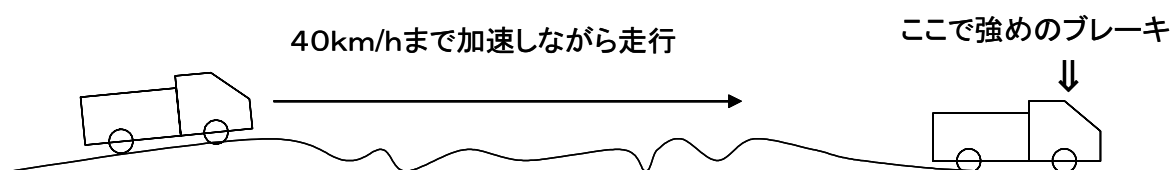
2 台のカメラを使用できる場合には、中扉の前方もしくは後方の車両中央部に 2 台のカメラを背中合わせに配置して、2 台の映像が若干オーバーラップするようにセットするのが良い。この場合、中扉の映像全体をどちらかのカメラに収めるように調整し、分断することがないように注意することが望ましい。

## 付録6．トラック用ドライブレコーダーのトリガーに関する検討

これまでに蓄積されたトラックのドライブレコーダーのデータを集計したところ、そのほとんどが路面の凹凸に伴う車体のバウンドによりトリガーがかかったものであった。記録された映像を観察すると、運転手の姿勢が大きくふらつくような極めて大きなバウンドも見られたが、たとえば首都高の目地を通過する際の振動でトリガーがかかっているケースも多く認められた。このような状況では、肝心のニアミスデータを記録できない恐れがあるため、強めのブレーキには反応するが、わずかなバウンドでは反応しないようなトリガーのかけかたを実験的に検討した。

### 1．実験方法

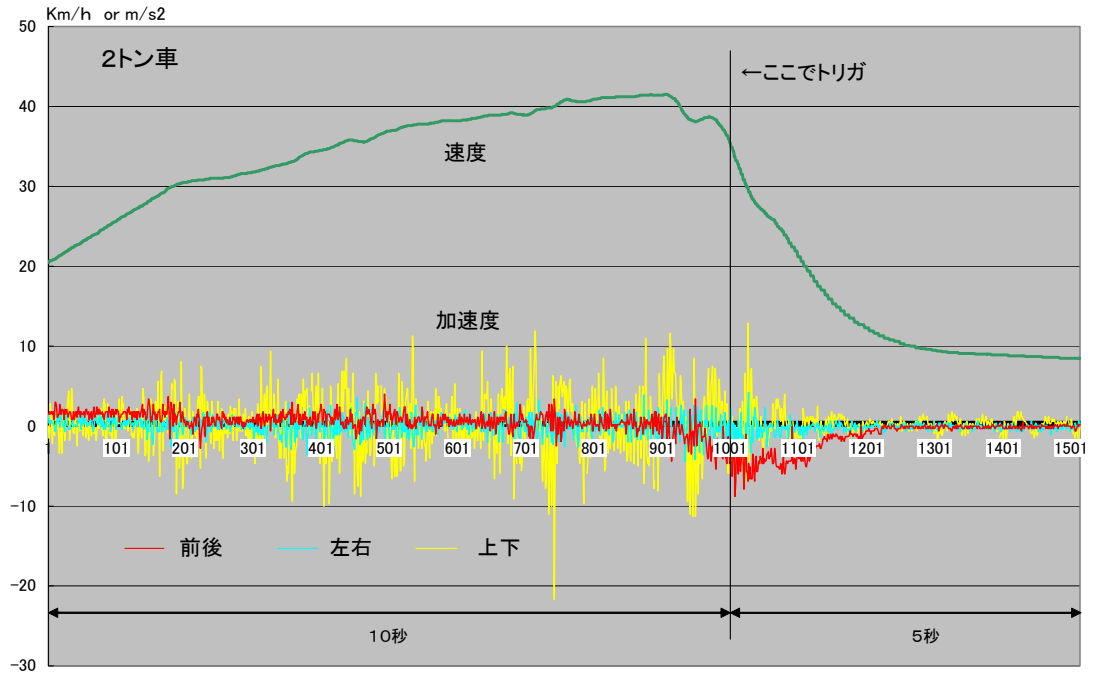
多くの運転手の話から、トラックの営業所に入出入りする路地でトリガーがかかることが多いことがわかった。この路地は、アスファルトの補修による凹凸が多く、また、交差する路地のわだちを横切る際にも大きなバウンドが発生する。そこで、この路地を付図 6.1 のような方法で走行してデータを採取した。付図 6.1 で、途中の凹凸部分を走行する際にはトリガーがかからず、ブレーキをかけた時点でトリガーがかかるような方法を見つけ出すのがこの実験の目的である。なお、実験には今回の実証調査の対象となっている2トン車と4トン車を用い、各々3回の走行を行った。



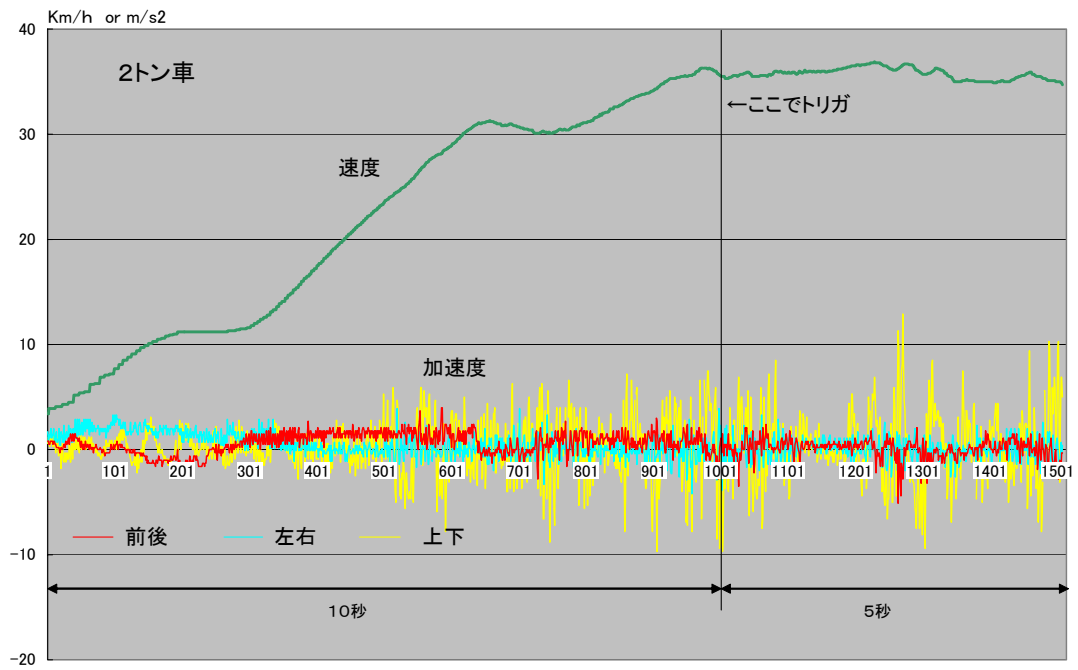
付図 6.1 実験コース

### 2．実験結果と検討

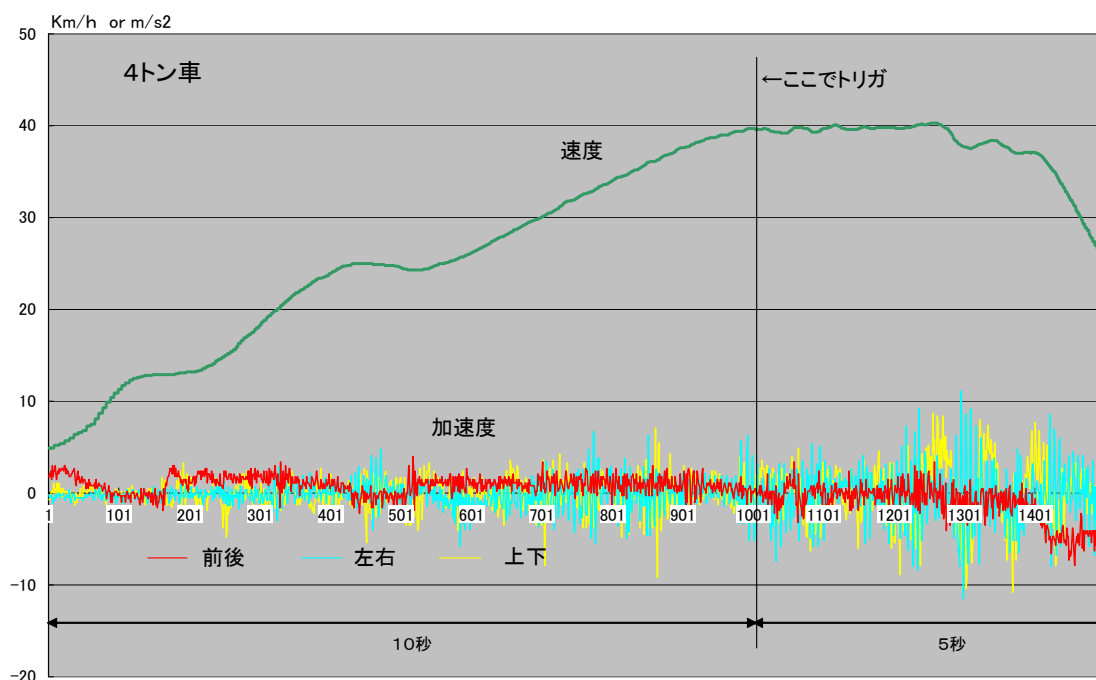
付図 6.2 は2トン車のドライブレコーダーデータであり、この場合はブレーキの時点でトリガーがかかっている。しかし、3回のうちの1回は付図 6.3 のように途中の凹凸部分の通過時にトリガーが発生した。また、4トン車の場合は、3回とも付図 6.4 のように凹凸部でトリガーが発生した。これらの図で、赤、青、黄で示した波形が加速度波形であり、凹凸部分を通過している範囲では黄色で示した上下方向の加速度が大きくなっている。ただし、この黄色の波形はトリガーには使われず、赤の前後方向の加速度と青の左右方向の加速度がトリガーの判定に使われる。付図 6.2 の場合はブレーキ時に前後加速度（赤）がマイナス方向に変化した時点でトリガーがかかっており、このような状態になっていれば問題はない。しかし、実際には付図 6.3 や付図 6.4 のように、途中の凹凸部の通過時に発生した前後（赤）左右（青）の加速度が、設定した閾値を超えてトリガーがかかる場合が多い。



付図 6.2 意図したブレーキ時にトリガーがかかった例 ( 2 トン車 )



付図 6.3 意図しないバウンドでトリガーがかかった例 ( 2 トン車 )



付図 6.4 意図しないバウンドでトリガーがかかった例（4トン車）

上記のような結果になった原因には以下のことが考えられる。

(1) 加速度波形に細かいヒゲが記録されており、バウンド時とブレーキ時の区別が難しい

ブレーキ時には前後方向の減速度が発生し、これが明確に加速度波形に現れるはずであるが、実際には車体の振動や加速度計を取り付けた部材の共振などによる振動波形も同時に測定されてしまう。しかも、これらの振動はブレーキによる減速度に比べて周波数が高いため、加速度波形にはより強調された形で現れ、ブレーキによる減速度波形が埋もれてしまう。

(2) 前後方向だけでなく左右方向の加速度もトリガーに使用している

今回用いている高機能型ドライブレコーダーでは、さまざまな角度からの衝突を捉えられるよう、前後、左右の加速度のベクトルでトリガーをかけるように設計されている。そのため、前後方向の加速度が小さくても左右方向の加速度が大きければトリガーがかかってしまう。

(3) トリガーレベルが低すぎる

今回の実証調査では、衝突はもとよりニアミスもできるだけ漏らさず捉えるよう、少し強めのブレーキでトリガーがかかるようにトリガーレベルを 0.4G に設定しているが、過剰にかかる可能性がある。



### 3．対策方法

上記(1)～(3)の原因を回避するにはそれぞれ以下の方策が有効と考える。

#### (1)加速度波形に強力なフィルタをかける

原因(1)の振動は当初から予想されており、ドライブレコーダーの内部ではトリガーをかける前処理としてフィルタ処理(実際には5個移動平均)が施されているが、これでは車体の振動や部材の共振を十分減衰させるには不十分のようであり、倍の10個の移動平均に変更するのが望ましい。なお、これにより急峻な加速度波形が鈍らされ、衝突時にトリガーがかからなくなる懸念が生じるが、余り大きなトリガーレベルに設定しない限り、その心配はないものとする。

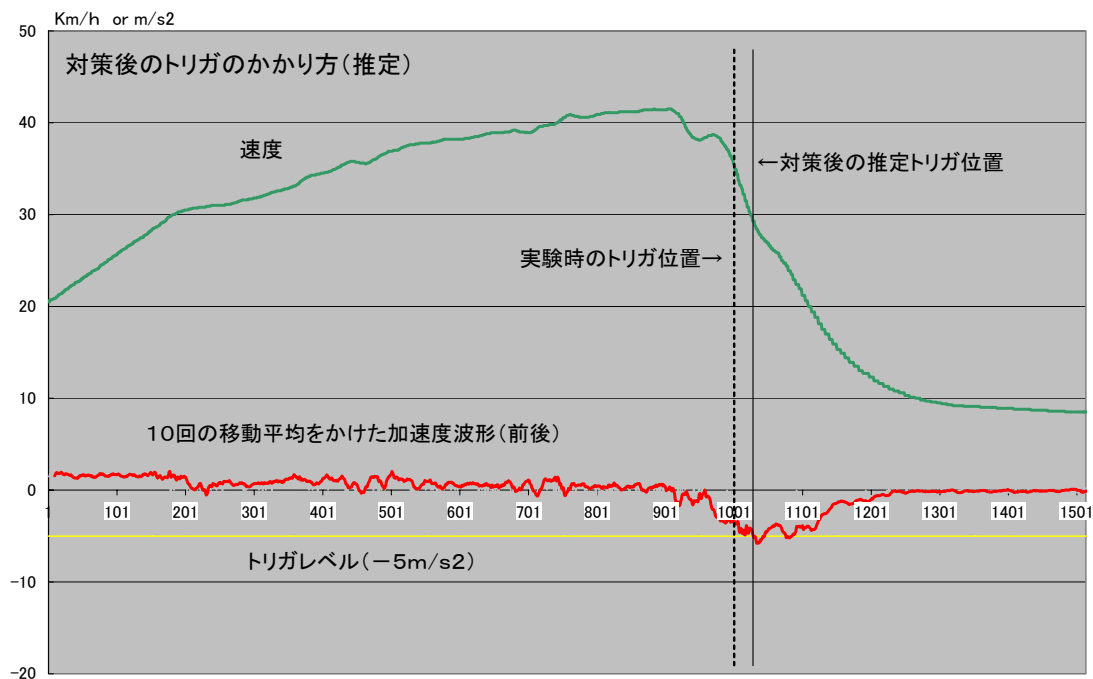
#### (2)左右加速度はトリガーに使用しない

実は、高性能型ドライブレコーダーでは急ハンドルの事象を捉えるため、別途ヨーレートの信号からもトリガーを検出しているため、左右加速度は余り必要としない。今回の実験結果を見ると、凹凸路の走行時にはむしろ左右加速度の方が大きく出ている傾向が見られるため、この閾値を大きく設定して事実上左右加速度ではトリガーがかからないようにしておく方が良いと考える。

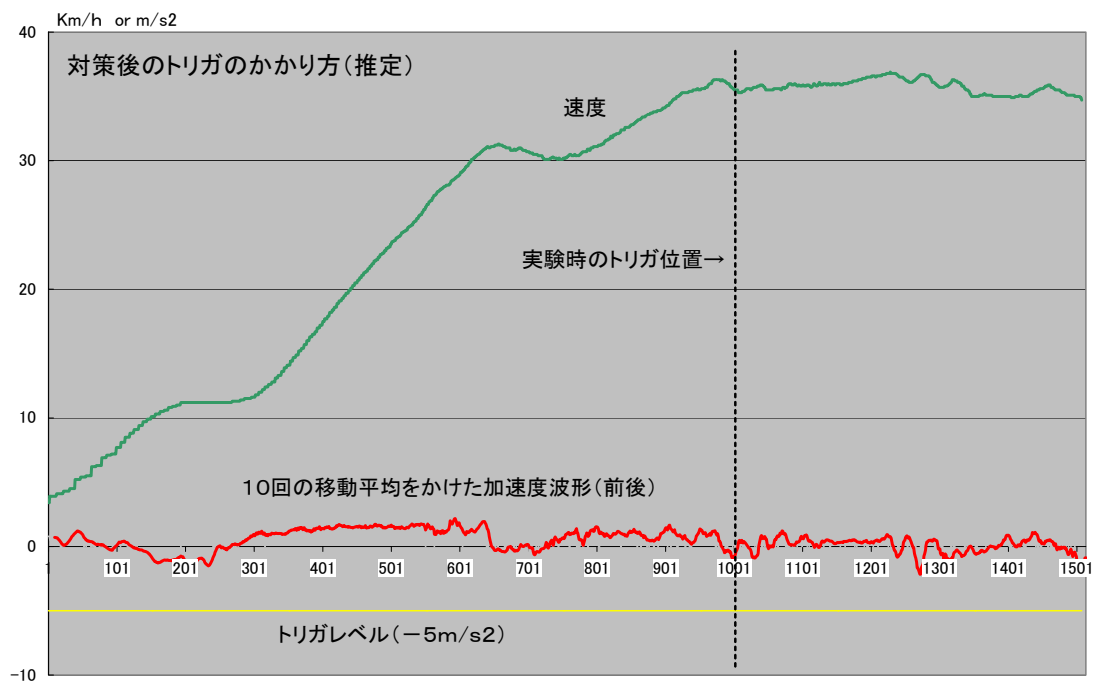
#### (3)トリガーレベルを若干高めに設定する。

今回の実験では、強めのブレーキをかけているが、タイヤをロックさせるほどのブレーキではない。それでも、 $0.5G$  ( $5\text{ m/s}^2$ )以上の加速度が発生しており、これまでの $0.4G$  ( $4\text{ m/s}^2$ )では通常のブレーキ時にもトリガーが発生する可能性がある。そこで、今後は少し高め( $0.5G$ )のレベルに設定しておく方が良いと考える。

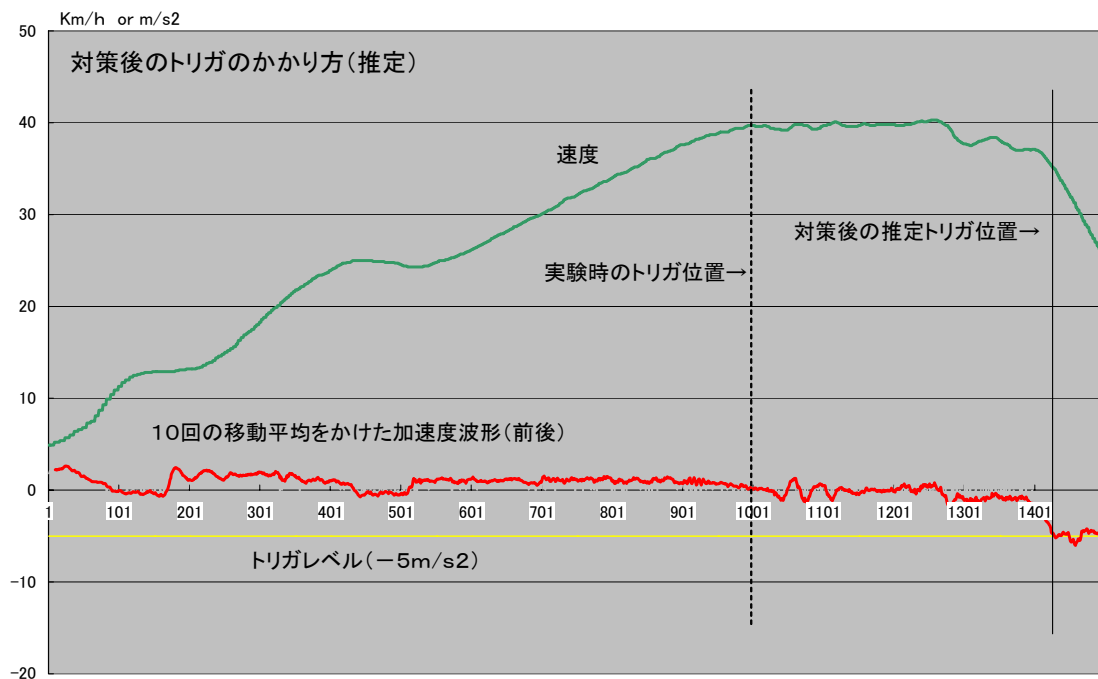
今回測定されたデータをもとに、上記の対策を講じた場合のトリガーのかかり方をシミュレートすると付図6.5～付図6.7のようになる。上下方向の加速度はもともとトリガーに使用していないし、左右方向もトリガーレベルを大きく設定することで事実上機能しなくなるため、トリガーには前後方向の加速度のみが使用されることになる。付図6.2に示したブレーキ時にトリガーのかかった2トン車の例では、改良後の場合でも付図6.5のようにブレーキ時に確実にトリガーがかかるものと推測される。また、付図6.3の凹凸走行時にトリガーがかかった例では、改良後には全くトリガーがかかることはないものと思われる。同様に凹凸走行時にトリガーがかかった4トン車の例(付図6.4)でも、改良後には付図6.7のように凹凸走行時にトリガーがかかることはなくなり、ブレーキ時に確実にトリガーがかかるようになるものと推測できる。



付図 6.5 対策後のトリガーのかかり方 (付図 6.2 の実験結果から推定)



付図 6.6 対策後のトリガーのかかり方 (付図 6.3 の実験結果から推定)  
(この場合は対策によりトリガーはかからなくなる)



付図 6.7 対策後のトリガーのかかり方 (付図 6.3 の実験結果から推定)

付録7. ドライブレコーダーの販売価格

(1) 販売価格決定のメカニズム

ドライブレコーダーは、使用目的、要求性能、販売台数により販売価格が異なる。以下にタクシー等の運行管理に使用するドライブレコーダー及びバス車内事故対応用ドライブレコーダーの製造原価、販売原価を、設定販売台数別に記述する。なお、この原価の見積もりは、ドライブレコーダーを開発・製造しているメーカーの意見を参考にしている。また、データ解析用のソフトや解析サービスの費用は含まれていない。

付表 7.1 にタクシー等の運行管理に使用するためのドライブレコーダーの製造原価、販売原価の推定値を示す。

付表 7.1 タクシー等の運行管理用ドライブレコーダーの原価

項目	製造台数 10	100	1000	10000	100000
カメラモジュール(1チャンネル)	¥15,000	¥8,000	¥7,000	¥4,000	¥1,000
加速度計	¥3,000	¥2,500	¥2,000	¥1,500	¥800
GPSモジュール	¥25,000	¥12,000	¥8,000	¥2,000	¥1,000
電源関連部品	¥8,000	¥7,000	¥5,000	¥2,000	¥300
記録モジュール関連部品	¥20,000	¥15,000	¥10,000	¥6,000	¥1,500
CFカード	¥15,000	¥9,000	¥7,000	¥5,500	¥2,000
収納ケース	¥15,000	¥9,000	¥4,000	¥2,000	¥500
ワイヤーハーネス	¥10,000	¥8,000	¥4,000	¥2,000	¥500
梱包、附属品等材料	¥2,000	¥1,500	¥800	¥400	¥100
材料関連 小計	¥113,000	¥72,000	¥47,800	¥25,400	¥7,700
基板製造	¥15,000	¥8,000	¥3,000	¥1,500	¥300
基板実装	¥10,000	¥3,000	¥1,500	¥1,000	¥300
装置組立	¥5,000	¥3,000	¥1,500	¥1,000	¥500
装置試験	¥5,000	¥3,000	¥1,500	¥1,000	¥300
製造コスト 小計	¥35,000	¥17,000	¥7,500	¥4,500	¥1,400
製造原価 :A	¥148,000	¥89,000	¥55,300	¥29,900	¥9,100
本体開発費(ソフトウェアを含む)	¥10,000,000	¥10,000,000	¥10,000,000	¥15,000,000	¥30,000,000
筐体等開発費(型代等含む)	¥1,000,000	¥1,000,000	¥1,000,000	¥3,000,000	¥20,000,000
製造治具等	¥100,000	¥500,000	¥1,500,000	¥3,000,000	¥5,000,000
組立治具等	¥100,000	¥500,000	¥1,500,000	¥3,000,000	¥5,000,000
試験治具等	¥200,000	¥500,000	¥3,000,000	¥10,000,000	¥20,000,000
開発、初期費用(トータル)	¥11,400,000	¥12,500,000	¥17,000,000	¥34,000,000	¥80,000,000
開発、初期費用(台数割)	¥1,140,000	¥125,000	¥17,000	¥3,400	¥800
製品原価 :B	¥1,288,000	¥214,000	¥72,300	¥33,300	¥9,900
物流費用(倉庫、運送)	¥100,000	¥500,000	¥2,000,000	¥20,000,000	¥100,000,000
流通コスト(流通業者マージン等を含む)	¥2,000,000	¥500,000	¥20,000,000	¥100,000,000	¥600,000,000
販売経費(一般販売経費)	¥2,000,000	¥2,000,000	¥2,000,000	¥10,000,000	¥300,000,000
販促経費(広告、宣伝費)	¥0	¥0	¥0	¥10,000,000	¥400,000,000
メンテナンス費	¥1,000,000	¥2,000,000	¥5,000,000	¥20,000,000	¥100,000,000
その他経費(保険など)	¥100,000	¥500,000	¥1,000,000	¥10,000,000	¥50,000,000
流通販売経費(トータル)	¥5,200,000	¥5,500,000	¥30,000,000	¥170,000,000	¥1,550,000,000
流通販売経費(台数割) :C	¥520,000	¥55,000	¥30,000	¥17,000	¥15,500
販売原価 :A+B+C	¥1,808,000	¥269,000	¥102,300	¥50,300	¥25,400

付表 7.1 に示すように、製造には部品等の材料費、組み立て等の製造コスト、ソフト費用を含む初期開発費、流通販売経費等が必要となる。これらの経費は、販売台数が増えれば、一台当りの経費が少なくなる。この表では、販売台数が、10台、100台、1,000台、10,000台、100,000台となる場合を見積もっている。

販売台数が 10 台の場合の 1 台当りの費用は、材料費が 113,000 円、製造コストが 35,000 円、初期費用が 1,140,000 円、流通販売経費が 520,000 円となり、販売原価は、1,808,000 円と非常に高価格となる。

販売台数が、10,000 台になると、それぞれの費用が小さくなり、最終的な販売原価は 50,300 円と推定される。なお、実際の販売価格はこの販売原価に利益を加えたものである。

## 付録 8 . 映像記録型ドライブレコーダー応用の発展性アンケート結果

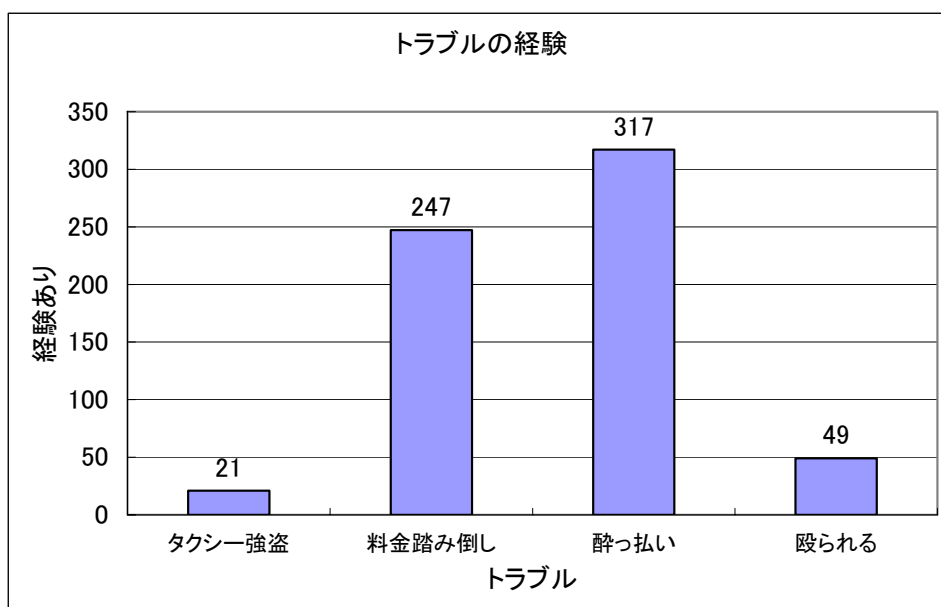
タクシーの車内にカメラの設置を追加することにより、タクシー強盗等が発生した場合の証拠資料が得られる可能性がある。また、車内に防犯用カメラを設置していることを周知することにより、犯罪に対する抑止効果が期待される。

この件について、都内のタクシー会社 3 社のドライバーにアンケート調査を行った。有効回答数は 471 件であり、その結果概要を最初に述べ、防犯への応用可能性を検討する。

### 1. アンケート結果

#### (1)トラブルの経験

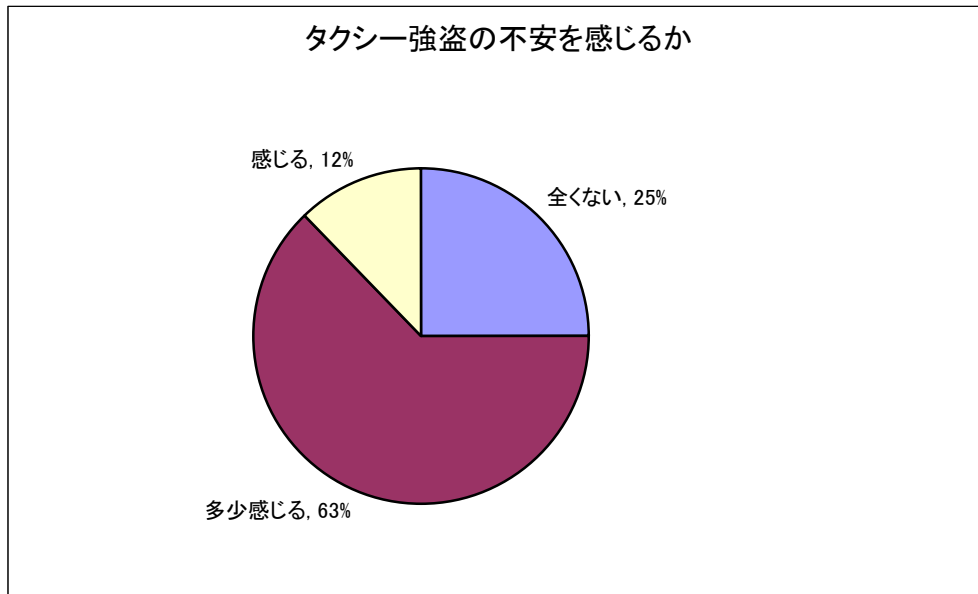
業務中に体験したトラブルとその経験者数を付図 8.1 に示す。同図が示すように、最も多いものは酔っ払いの乗客とのトラブルで、300 人以上のドライバーが経験している。次いで料金の踏み倒しで、その次に乗客に殴られるケースが多い。実際にタクシー強盗に遭遇したドライバーも存在する。



付図 8.1 業務中のトラブル経験数

#### (2)タクシー強盗に対する不安感

通常の業務で、タクシー強盗に遭遇するのではないかと不安があるか否かの質問に対する回答結果を付図 8.2 に示す。この図より、全体の 75%のドライバーは不安を感じながら業務に従事していることが分かる。

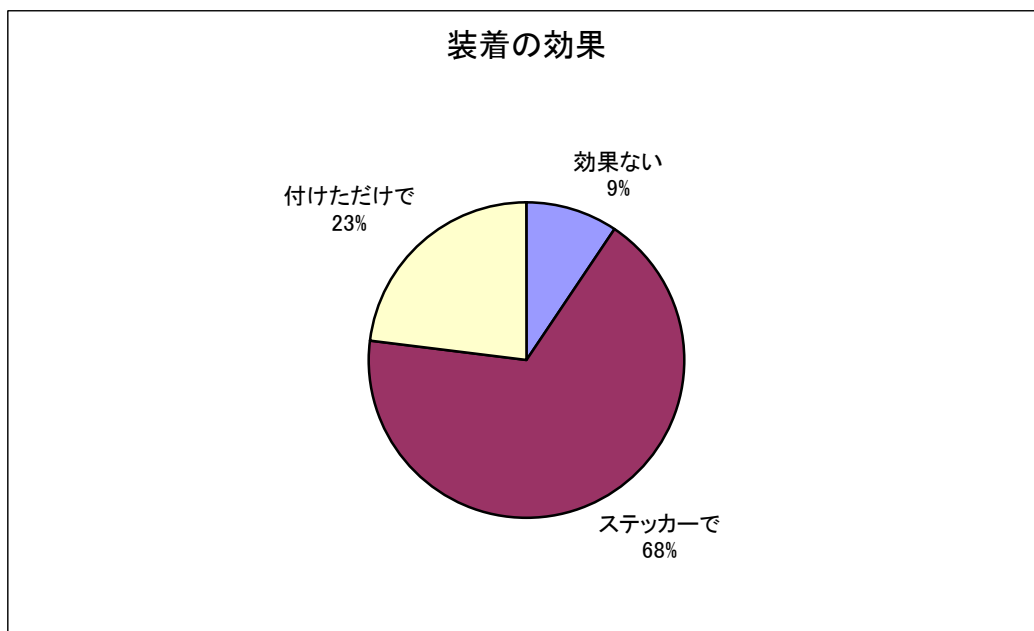


付図 8.2 タクシー強盗に対する不安感の有無

### (3) 装着の効果

付図 8.3 に、車内映像を撮影するドライブレコーダーを装着した場合に、タクシー強盗に対する抑止効果があると思うか否かを質問した結果を示す。

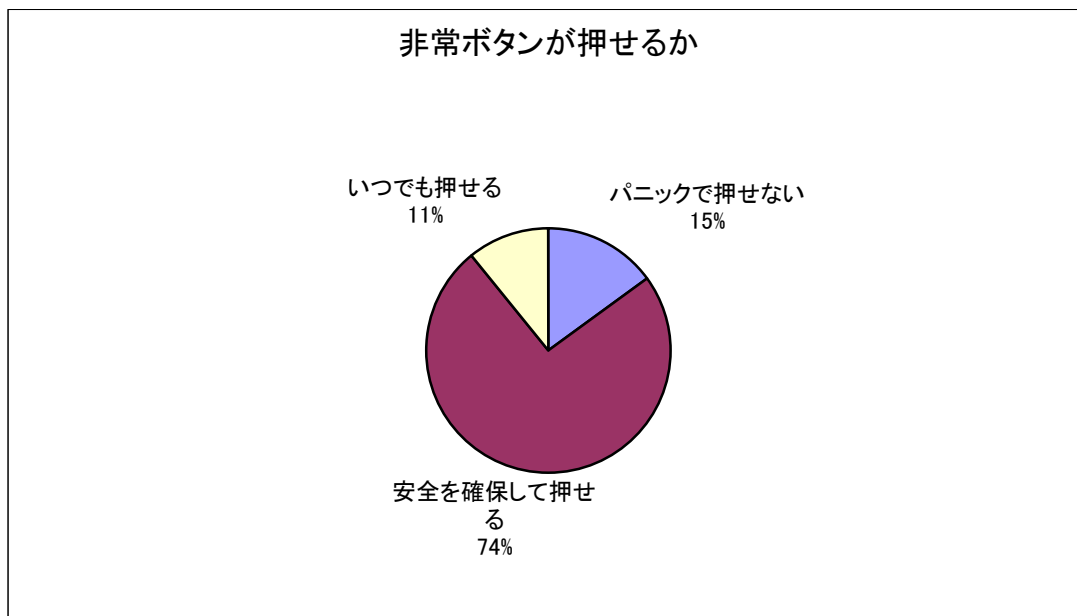
効果はないと答えたドライバーが 10%未満で、90%以上のドライバーはタクシー強盗には有効であると考えている。この中で、殆どのドライバーは、防犯用のドライブレコーダーが装着されていることを示すステッカーを貼付することで効果が現れると回答している。



付図 8.3 ドライブレコーダーによるタクシー強盗抑止効果

#### (4) タクシー強盗に遭遇した場合の対処の可能性

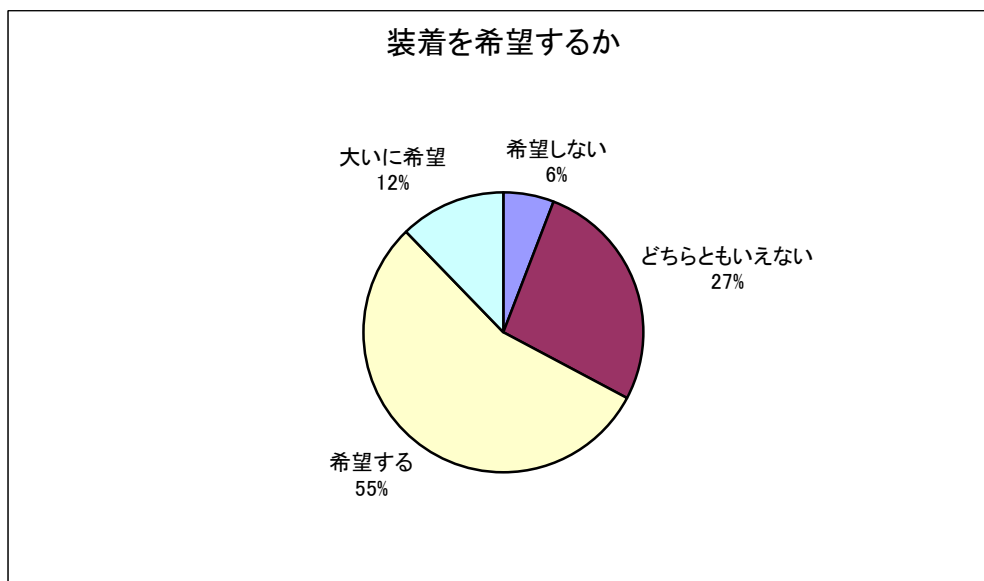
タクシー強盗に遭遇した場合に、非常ボタンが押せるか否かを質問した結果を付図 8.4 に示す。この図より、85%のドライバーが非常ボタンを押すことは可能と答えている。但し、多くは危険が無くなった時点で押すことが可能であるとの考えである。



付図 8.4 タクシー強盗に遭遇した際に非常ボタンが押せるか否か

#### (5) 防犯用のドライブレコーダーの装着を希望するか否か

防犯用のドライブレコーダーが開発された場合に、その装着を希望するか否かの問に対する回答結果を付図 8.5 に示す。これを見ると、少なくとも全体の 67% は装着を希望していることが分かる。



付図 8.5 防犯用ドライブレコーダーの装着希望



## 2．防犯への応用可能性

上述のように、タクシードライバーへのアンケート調査の結果、車内映像を撮影するドライブレコーダーはタクシー強盗に対する抑止効果があり、開発された場合には、多くのドライバーがその装着を希望していることが分かった。これらのアンケート結果を参考に、防犯用ドライブレコーダー製作及び運用の際の留意点を以下にまとめる。

### (1)車内カメラ

乗客のプライバシーを考慮し、運転者を中心に映像を記録する。トラブルが発生し、運転者と乗客が接近した際には、乗客の顔画像も映る位置に配置する。

### (2)トリガー

記録のトリガーは手動式にし、非常ボタンを押すことにより記録するタイプが望ましい。

### (3)記録時間

非常ボタンを押すタイミングは、タクシー強盗の危険性が無くなった時点となる可能性が高い。したがって、非常ボタンを押した時点から遡って1分以上の記録時間が必要であると考えられる。

### (4)映像のサンプリング周期

サンプリング周期は、毎秒1回程度で機能するといえる。

### (5)その他(音声記録)

タクシー強盗以外のトラブルへの対応を考慮すると、音声記録が追加されることが望ましい。また、緊急通報システムと連動すべきである。

以上のように、ドライブレコーダーの新たな応用の可能性として、タクシー強盗等に対する防犯機能を備えたタイプは有用であることが明らかになった。