

機関番号：82659

研究種目：若手研究 (B)

研究期間：2009～ 2011

課題番号：21710175

研究課題名 (和文)：追突警報システムの利便性向上による追突防止効果促進に必要な警報タイミングの考察

研究課題名 (英文) Alarm timing for a forward collision warning system and system effectiveness for decreasing collision risk based on increases in system usefulness

研究代表者：安部 原也 (ABE GENYA)

一般財団法人日本自動車研究所 安全研究部 研究員

研究者番号：30426259

研究成果の概要 (和文)：追突事故の低減効果を高めるために必要な警報タイミングの在り方について、先行車への追従状態、ドライバの運転状態を考慮した実験検討を踏まえ、理論的整備を行った。ドライバの普段の運転行動を、脇見運転時の警報タイミングの設計に組み込む手法を提案した。また、先行車との車間時間 (THW) が長い上に、脇見、ハンズフリー携帯電話によって運転への注意が削がれている場合には、警報による追突リスクの低減効果が高めるために、短い THW とは異なる警報呈示閾値を用いる等によって早いタイミングの警報を呈示する必要があることを示した。

研究成果の概要 (英文)：As for rear-end collision warning systems how to determine alarm timing for decreases in collision risk was developed based on experimental studies. How to determine alarm timing was proposed based on usual time headways (THW) for individual drivers when following a lead vehicle. It was shown that it was possible to decrease collision risk by using different alarm trigger logics when driver is distracted in addition to THW is relatively long compared to relatively short THW.

## 交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2010 年度	900,000	270,000	1,170,000
2011 年度	1,300,000	390,000	1,690,000
年度			
年度			
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：社会・安全システム科学，社会システム工学・安全システム

キーワード：先行車追従行動，ディストラクション，追突警報，警報タイミング

## 1. 研究開始当初の背景

追突警報システムは、追突の危険が高まった場合に、ドライバに警報を呈示して、追突を防いだり、被害を軽減させたりすることを目的としている。追突までの時間的な余裕は少ないことから、警報呈示タイミング次第では、システムの有効性は大きく左右される。従って、警報システムをドライバにとって真に役立つものとするためには、警報の呈示タイミングを適切に設定することが重要な課

題である。一方、ドライバは常に運転に注意を払って走行しているとは限らず、運転中の脇見やハンズフリーの携帯電話の会話等によって、運転に対する注意が削がれる状態 (ディストラクション) に陥ることがある。ドライバが前方に注意を払って走行している場合とディストラクションの場合とは、同じタイミングで呈示される警報であっても、追突防止における警報の有効性が異なる可能性があることから、ドライバ状態の違

いによって、警報の有効性にどのような影響があるかを明確化させることが必要である。

また、先行車に追従中の車間時間 (THW: 自車と先行車との車間距離 (m) を自車の速度 (m/s) で除した値) THW の取り方は、警報のタイミングを決定するための重要な要因の一つである。例えば、長い THW で走行している場合について、一見安全と思われる追従状態であっても、先行車の減速が生じた際のドライバの先行車に対する反応が遅れると、先行車の減速に気づいた時には、すでに自車と先行車との相対速度が高い状態になっており、危険を回避するには、もはや手遅れとなる可能性は否定できない。従って、追従時の THW の取り方の違いによってドライバの反応速度が異なるがどうか、その際追突警報を導入することによって安全確保にどの程度の効果があるかを調べるのが重要となる。

追従時の THW の取り方は、ドライバのディストラクションに影響する可能性がある。例えば、長い THW の場合には、先行車の動きに対して必ずしも機敏に反応しなくとも、即事故に至る危険性は、短い THW と比較して、相対的に小さい。しかしながら、必ずしも機敏に反応する必要がないということ、運転以外のことに注意を向けてもよい、ということとしてドライバが解釈してしまうと、脇見等の運転に対する注意が削がれる状態に陥り易くなる可能性がある。従って、THW の違いによるディストラクションへの影響と追突警報効果について調べるのが重要となる。

## 2. 研究の目的

- (1) ドライバの運転行動に応じた追突警報タイミングの設定方策を提案した上で、視覚的なディストラクション (脇見) に着目し、脇見運転時における追突警報有無による事故低減効果への影響を明らかにする (実験 I)。
- (2) 先行車追従時の THW, 先行車の減速度をパラメトリックに変えることによる脇見の継続時間 (脇見時間) および減速行動への影響を明らかにする。さらに、追突までの時間的な緊急性に応じた追突警報による脇見運転時の追突リスクへの影響を明らかにする (実験 II)。
- (3) 先行車追従時の THW の違いによって、ハンズフリー携帯電話での会話によるドライバの運転行動、先行車減速時の追突リスクへの影響がどの程度異なるかを明らかにする。さらに、先行車追従時の THW の違いによる追突警報の追突リスクの低減効果への影響を明らかにする (実験 III)。

## 3. 研究の方法

### (1) 実験 I

①実験参加者と実験装置: 本実験には、普通免許を有する 12 名 (平均=37.6 歳, 標準偏

差=12.1 歳) のドライバが参加した。実験開始に先立ち、全ドライバに対してインフォームドコンセントを得た (実験 II, 実験 III も同様)。実験装置として、動揺装置付の運転シミュレータを使用した。

②脇見運転の模擬: 走行中の脇見状態を模擬するために、タッチパネル式のモニターを運転シミュレータの助手席側ダッシュボードの下側付近に設置した上で、ドライバに対してモニターを用いた付加タスクを課した。具体的には、モニター上に 0.5 秒間隔で提示される 0 から 2 までの 4 つの整数の和を求めた上で、モニター上に提示される 0 から 9 までの数字の中から回答を指で押させた。

③警報タイミング: 警報タイミングの設定に際しては、Stopping Distance Algorithms (SDA) にもとづいて設定した。SDA による警報は、現時点での車間距離が式 (1) で示された警報距離  $L_w$  (m) を下回った場合に、呈示される。なお、警報距離は先行車両の速度  $V_f$  (m/s), 追従車両の速度  $V_l$  (m/s), および 3 つのパラメータの値  $T, D_f, D_l$  によって決定される。ここで、 $T$  は警報に対するドライバの想定反応時間 (s),  $D_f$  および  $D_l$  は、それぞれ先行車および追従車の想定減速度 (m/s<sup>2</sup>) を示している。

$$L_w = V_f \cdot T + \frac{V_f^2}{2D_f} - \frac{V_l^2}{2D_l} \quad (1)$$

本実験では、前方に注意を払って走行している場合 (脇見運転でない場合) の先行車追従時における THW の分布の特徴量を SDA のパラメータの一つである  $T$  に適用した。研究代表者は、先行研究において、ドライバが運転に注意を払って走行している場合に、普段の先行車追従時における THW の 10% タイル値に対するドライバ全体での平均を  $T$  の値として適用することで、警報に対する煩わしさを低減することができることを示した。本実験では、ドライバが走行中に脇見をしている状態を想定した警報タイミングの閾値を設定し、警報呈示による効果を調べる。具体的には、先行研究の方法を踏襲し、THW の分布の特徴量として、前方に注意を払って走行している条件における THW の 20% タイル値を  $T$  の値として用いた (1.91 sec)。この場合、THW の 10% タイル値を用いた場合よりも警報が早く呈示されることになる。 $T$  以外のパラメータの値については、 $D_f$  および  $D_l$  の値をそれぞれ 5.88 m/s<sup>2</sup> とした。

④実験計画: 一人のドライバにつき、普段の運転と同様に、先行車に追従させる走行 (13 分) を 3 走行実施した。1 回の走行の中で、先行車を 3.92 m/s<sup>2</sup> の減速度で 3 秒間急減速させるシーンを 8 回、付加タスクを 16 回設定した。また、3 回の走行の中で、付加

タスクの開始タイミングの異なる二つ条件，すなわち，ディストラクションパターン I と II および付加タスクを課さない条件をそれぞれ 1 回ずつ設定した。

ディストラクションパターン I では，先行車が急減速を開始する直前 1.5 秒前に付加タスクの開始する試行を 8 回実施し，残り 8 回の試行では，先行車が急減速する場面以外に付加タスクの開始タイミングを設定した。ディストラクションパターン II では，全 16 回の付加タスクのタイミングを，先行車が急減速する場面以外に設定した。なお，本実験の警報は，ブープ音による聴覚の警報を呈示した（実験 II および実験 III も同様）。

#### ⑤ 評価指標：

- ・ブレーキ反応時間：先行車が急減速する場面について，先行車減速開始からドライバーのブレーキ操作開始までの時間を計測した。
- ・TTC：自車と先行車の車間距離 (m) / 先行車に対する自車の相対速度 (m/s) を用いて，緊急時における自車と先行車との追突までのリスクを評価した。
- ・主観的な不必要警報の度合い：直接的な質問による 11 段階のスケールを用いて評価した。(0：全く不必要でない，5：どちらでもない，10：非常に不必要である)

#### (2) 実験 II

① 実験参加者と実験装置：普通免許を有し日常的に運転機会のある 20 名（平均：33.6 歳，年齢域：20-50 歳）が実験に参加した。実験装置として，実験 I と同一の運転シミュレータを用いた。

② 脇見運転の模擬：実験 I と同一の付加タスクをドライバーに課した。

③ 警報タイミング：本実験では，SDA にもとづいて警報タイミングを設定した。具体的には，SDA のパラメータ  $T$ ， $D_f$  および  $D_r$  の値について，それぞれ 1.5 sec，5.88 m/s<sup>2</sup> および 5.88 m/s<sup>2</sup> とした。本実験では，警報タイミングのパラメータとして 1 組の代表値を用いて固定させ，異なる先行車追従場面に対して警報を呈示した場合の，脇見運転および追突リスクへの影響を比較した。

④ 実験計画：本実験では，走行中の脇見時間，追突リスクに影響を及ぼす可能性のある要因として，追従中の THW，先行車減速度，付加タスク，および警報呈示の 4 つを設定した。付加タスクおよび警報呈示の水準数について，両者とも 2 水準；付加タスクあり・付加タスクなし，および警報呈示あり・警報呈示なし，とした。追従中の THW の水準数について，4.0 秒，3.0 秒および 1.6 秒の 3 水準とした。本実験では，時速 100 km で約 100 m 先の先行車に追従走行している時の THW（約 3.6 秒）を比較的長い THW の目安として考え，比較的長い THW の代表値として 4.0 秒および 3.0 秒を用いた。先行車減速度の水準数とし

ては，1.96 m/s<sup>2</sup> および 5.88 m/s<sup>2</sup> の 2 水準を設定した。一般ドライバーの急なブレーキによる急制動時の平均減速度は，概ね 6.86 m/s<sup>2</sup> 程度になるとされている。本実験では，先行車が比較的急なブレーキ操作によって大きな減速度が生じたケースの代表値として，5.88 m/s<sup>2</sup> を用いることとし，反対に先行車が比較的穏やかに減速した際の減速度の代表値として，5.88 m/s<sup>2</sup> の 3 分の 1 の値となる 1.96 m/s<sup>2</sup> を用いた。

一人のドライバーにつき，警報が呈示される条件/呈示されない条件，付加タスクを課した条件/課さない条件において 1 試行ずつ，合計 4 試行を実施した。1 回の試行における走行時間は 12 分程度であり，この中で，3 つの異なる THW の条件のもとでの走行を行った。また，1 回の試行の中で，先行車がブレーキランプの点灯と同時に，先に述べた先行車減速度 1.96 m/s<sup>2</sup> および 5.88 m/s<sup>2</sup> で速度 0 になるまで減速するイベント（先行車減速）を，3 つの異なる THW の条件に対して，それぞれ 2 回ずつ導入した。

追従走行中は，概ね 90 km/h を維持して先行車に追従走行するとともに，実際の道路での運転と同じように安全走行に心がけるように教示した。実験条件に応じて自車と先行車との THW が一定となるよう，自車の速度に応じて先行車の速度を実験者が制御した。

#### ⑤ 評価指標：

- ・脇見時間；付加タスクを課した条件での走行について，ドライバーが，顔をタッチパネルの方向に向けた状態で「スタート」ボタンを押した時点から，視線を前方に戻すまでの経過時間を脇見時間として計測した。

・TTC；実験 I と同一

#### (3) 実験 III

① 実験参加者と実験装置：普通免許を有し日常的に運転機会のある 36 名（平均=32.6 歳，年齢域 20-48 歳）を本実験の参加者（以降はドライバーと記す）としてリクルートした。実験装置として，実験 I と同一の運転シミュレータを用いた。

② 走行中の携帯電話による会話の模擬：本実験では，運転シミュレータでの走行を主たるタスクとした上で，ハンズフリーの携帯電話を用いた運転中の会話を模擬するために，ドライバーと実験者との会話によるビンゴゲームを付加タスクとして実施した。ここでのビンゴゲームとは，ドライバーが，基盤 (3×3) の升目に 1 から 9 の数字が書かれたカードを頭の中でイメージし，実験者が口頭で呈示する 1 から 9 の内の 5 つの数字について，カード内で縦・横・斜めのいずれか 1 列以上が揃っているかを回答するものである。

③ 警報タイミング：本実験では，SDA にもとづいて警報タイミングを設定した。SDA のパラメータの中で，自車の想定減速度パラメ

ータ ( $D_f$ ) の値を調整することによって、2種類の警報の提示タイミングを設定した。具体的には、比較的早いタイミングの警報および比較的遅いタイミングの条件として、 $D_f$ の値をそれぞれ  $3.92 \text{ m/s}^2$ 、および  $6.86 \text{ m/s}^2$  に設定した。 $D_f$ 以外のパラメータについては、先行研究<sup>7)</sup>をもとに、 $T$ 、および  $D_f$  の値を、それぞれ 1.3 秒および  $3.92 \text{ m/s}^2$  と設定した。

④実験計画：本実験では、以下4つの要因を設定した。具体的には、先行車追従時にドライバが目標とする THW として2水準（短い；約 2.0 秒，長い；約 4.0 秒），走行中の付加タスクとして2水準（付加タスクあり，付加タスクなし），警報タイミングとして3水準（比較的早いタイミング，比較的遅いタイミング，警報提示なし），および走行時間として2水準（短い走行時間；5分，長い走行時間；10分）である。先行車追従時における THW の要因については、実験参加者間での要因とし、その他の要因については、実験参加者内での要因とした。また、付加タスクを課した条件については、走行時間として短い走行時間でのみ実施した。1人のドライバにつき、異なる警報タイミング条件において、付加タスクなし・短い走行時間，付加タスクあり・短い走行時間，および付加タスクなし・長い走行時間の条件での走行を、合計で9試行実施した。

1回の試行において、ドライバは走行車線上を走行する普通乗用車（先行車）に追従して走行する。ドライバには、個々に割り当てられた先行車追従時の目標とする THW をできる限り維持して走行するように教示した。

1回の試行につき、走行終了の直前において、先行車をブレーキランプの点灯と同時に、減速度  $3.92 \text{ m/s}^2$  で速度 0 になるまで減速させた（先行車減速）。なお、先行車を減速させる直前における、自車と先行車との THW について、先行車追従時の目標とする THW が短い条件および長い条件に応じて、それぞれ 2.0 秒および 4.0 秒になるように設定した。

⑤評価指標：

- ・TTC：実験 I と同一
- ・ブレーキ反応時間：実験 I と同一

#### 4. 研究成果

##### (1) 実験 I に関する成果

①先行車の急減速場面における運転行動：図1は、先行車減速時にドライバの視覚的なディストラクションが生じている（ディストラクションパターン I）条件およびディストラクションなしのパターンについて、ブレーキ反応時間の値とブレーキ操作時の TTC の逆数の値の分布を警報提示の有無ごとに示したものである。TTC の逆数の値が大きくなるに従って、自車と先行車との接近度合いは大きくなる。なお、警報無しの条件につい

ては、実験 I に先だって実施した実験データを用いた。

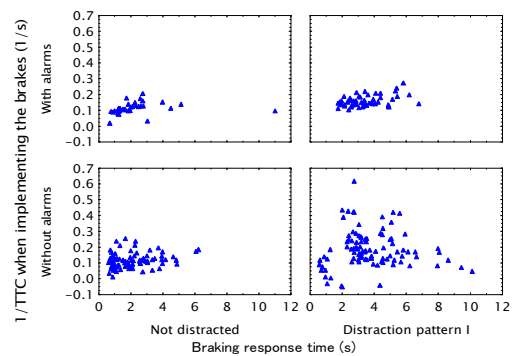


図1 脇見運転と追突リスクとの関係

ディストラクションなしの条件の場合には、警報提示の有無によらず TTC の逆数が比較的小さい値（0.5 以下；TTC で 2 秒以上）の範囲に収まっている。一方、ディストラクションパターン I の条件の場合には、警報が提示されることで、ブレーキ反応時間の分布のばらつきが小さくなっており（レーベン検定、 $p < 0.05$ ）、ブレーキ反応時間（2 秒～3 秒程度）が同じであっても、警報提示無しの条件の場合に、TTC の逆数が比較的大きくなるケース（約 0.5；TTC で約 2 秒）が見られる。

②警報に対する主観評価：図2は、提示された警報に対して主観的に不必要と感じた度合いをディストラクションのパターンごとに示したものである。

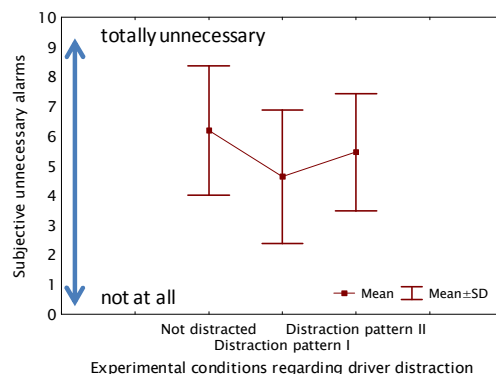


図2 脇見運転の状態と警報への煩わしさの関係

分散分析の結果、ディストラクションのパターンによる主効果が有意傾向であった ( $F(2, 20) = 3.44, p = 0.052$ )。HSD による下位検定の結果、ディストラクションなしのパターンとディストラクションパターン I（脇見中に先行車が急減速）間での評価に有意差が認められた ( $p < 0.05$ )。

##### (2) 実験 II に関する成果

①先行車追従時の THW と脇見時間：図3は、先行車追従中の THW の違いによる影響を、先行車の減速度ごとに示したものである。THW、警報提示、先行車減速度を要因とする分散分析の結果、以下の点が明らかとなった。THW 1.6 秒の条件と比較して、3.0 秒あるいは



4.0 秒条件における脇見時間が長い (THW の主効果 :  $F(2, 76)=70.85, p<.01$ , さらに, Scheffe による多重比較の結果 THW 1.6 秒での脇見時間が他の条件での値と比べて最も短い,  $p<0.01$ ). また, 先行車の減速度によっても, 脇見時間に差が生じており, 大きい減速度 ( $5.88 \text{ m/s}^2$ ) の条件と比較して, 比較的穏やかな減速度 ( $1.96 \text{ m/s}^2$ ) の条件の場合に, 脇見時間が長い (減速度の主効果 :  $F(1, 38)=35.30, p<.01$ ). さらに, THW と警報提示の交互作用が有意であり ( $F(2, 76)=17.32, p<.01$ ), Scheffe による多重比較の結果, THW が 1.6 秒の条件において, 警報提示なしと比較して, 警報提示ありの脇見時間が短いことを確認した ( $p<.01$ ).

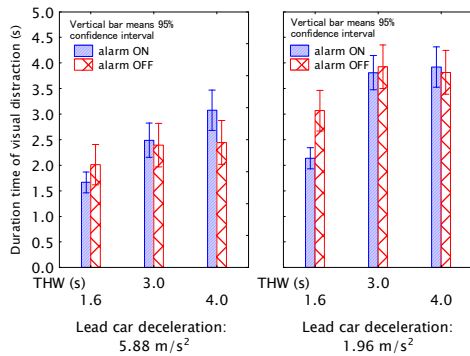


図3 追突の緊急性と脇見時間の関係

②先行車減速に伴う追突リスク : 図4に先行車の減速に対するブレーキ反応時点における TTC の逆数の値を実験条件毎に示した。

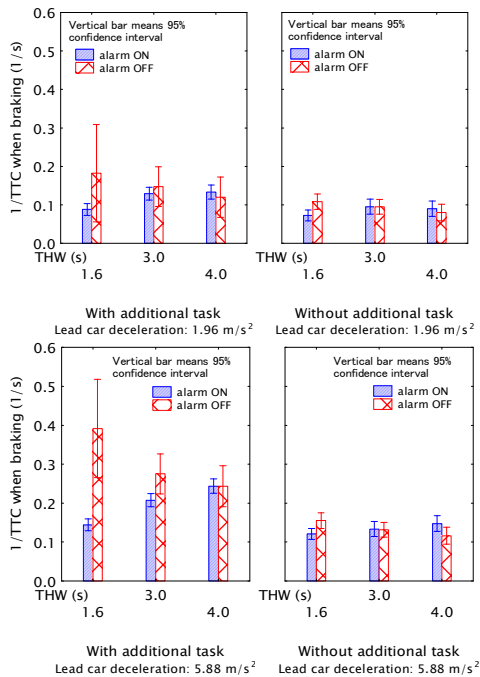


図4 警報による脇見運転時の追突リスクへの影響  
付加タスク無しの条件と比較して, 付加タスク有りの条件における TTC の逆数の値が大

きい ( $F(1, 38)=71.78, p<.01$ ). また, 先行車の減速度が小さい条件と比較して, 大きい条件における TTC の逆数の値が大きい ( $F(1, 38)=41.52, p<.01$ ). 付加タスクの有無と先行車の減速度の要因における交互作用が生じており, 付加タスクによる TTC の逆数の値への影響は, 先行車の減速度に応じて異なる ( $F(1, 38)=15.23, p<.01$ ). Scheffe による多重比較の結果, 先行車の減速度が小さい条件では, 付加タスクの有無による TTC の逆数の値への影響はないものの, 先行車の減速度が大きい条件では, 付加タスク無しの場合と比較して, 付加タスク有りでの TTC の逆数の値が大きいことを確認した ( $p<.01$ ). 警報提示による TTC の逆数の値を低減する効果について, 警報提示有無と THW の要因の交互作用が生じており ( $F(2, 76)=17.03, p<.01$ ), Scheffe による多重比較の結果, THW が 1.6 秒の条件において, 警報提示無しの場合と比較して, 警報提示有りにおける TTC の逆数の値が小さいことを確認した ( $p<.01$ ).

また, 付加タスクによる TTC の逆数の値への影響は, 先行車の減速度に応じて異なる ( $F(1, 38)=15.23, p<.01$ ). Scheffe による多重比較の結果, 先行車の減速度が小さい条件では, 付加タスクの有無による TTC の逆数の値への影響はないものの, 先行車の減速度が大きい条件では, 付加タスク無しの場合と比較して, 付加タスク有りでの TTC の逆数の値が大きいことを確認した ( $p<.01$ ). 警報提示による TTC の逆数の値を低減する効果について, 警報提示有無と THW の要因の交互作用が生じており ( $F(2, 76)=17.03, p<.01$ ), Scheffe による多重比較の結果, THW が 1.6 秒の条件において, 警報提示無しの場合と比較して, 警報提示有りにおける TTC の逆数の値が小さいことを確認した ( $p<.01$ ).

### (3) 実験 III に関する成果

①会話によるブレーキ反応遅れ : 個々のドライバーについて, 付加タスクを課した条件でのブレーキ反応時間から, 付加タスクを課さなかった条件 (短い走行時間) でのブレーキ反応時間 (ベースライン) との差分 (ブレーキ反応時間の遅れ : 付加タスクを課した条件でのブレーキ反応時間 - 付加タスクを課さない条件でのブレーキ反応時間) を分析した。

図5は, ブレーキ反応時間遅れのデータについて, 先行車追従時の THW ごとの平均値と標準偏差を示したものである。この図から, ブレーキ反応時間の遅れのばらつき (標準偏差) について, 先行車追従中の THW が短い条件と比較して, 先行車追従中の THW が長い条件におけるばらつきが大きい ( $F(1, 24)=8.79, p<.01$ ) という特徴が見て取れる。また, ブレーキ反応時間の遅れの平均値について, 先行車追従時の THW の違いによる影響をノンパラメトリックによる検定により分析したと

ころ、先行車追従中の THW が短い条件と比較して、先行車追従中の THW が長い条件におけるブレーキ反応時間の遅れが大きいことが示された ( $F(1, 29)=3.13, p=0.086$ ) .

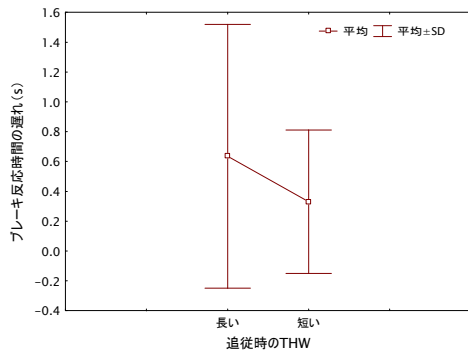


図5 先行車追従時の THW とブレーキ操作性との関係

②警報タイミングと追突リスク：図6は、先行車追従時の THW が短い条件について、警報タイミングの違いによる TTC の逆数の影響を、付加タスクおよび走行時間の条件ごとに示したものである。

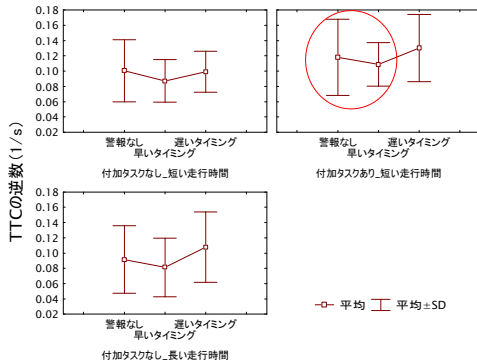


図6 警報タイミングと追突リスクとの関係

付加タスクおよび走行時間の条件の違いによらず、比較的早いタイミングの警報が呈示される場合に、TTC の逆数の値 (追突のリスク) は、警報呈示なしの条件と比較して小さい。ただし統計的な有意差は見られなかった。また、付加タスクを課した条件 (付加タスクあり\_短い走行時間) について、早いタイミングの警報の条件における TTC の逆数の標準偏差が、警報呈示なしの条件における標準偏差と比較して、ほぼ半分程度小さい ( $F(1, 34)=11.22, p<0.01$ )。なお、追従時の THW が長い条件については、警報が呈示されることによる TTC の逆数への影響は小さかった。

#### (4) 研究成果のまとめ

・SDA の反応時間パラメータに先行車追従中における THW の 20% タイル値を適用したドライバ適合による追突警報を用いることで、脇見運転中に先行車が急減速するような場面であっても、追突リスクを低減できる。ただし、脇見運転状態でない場合には、今回用いたタイミングの警報を不必要な警報と評価する可能性が高くなることから、ドライバの

ディストラクション状態に応じた警報タイミングの設定が必要となる可能性がある。

・THW を長くとしていると、脇見をしていられるとドライバが考える時間が長くなる可能性があり、しかも、先行車の減速が緩やかな場面では、その影響がより顕著である。

・運転中の会話に起因した注意の低下度合いが大きくなるに従って、先行車が減速する場面におけるブレーキ反応時間の遅れが大きくなる傾向にある。この傾向は、先行車追従時の THW が長い場合に顕著である。

・SDA にもとづいて警報のタイミングを設定した場合に、短い THW と比較して、長い THW で先行車に追従している際の警報による追突リスクの低減効果は小さいことから、警報効果を高めるには、追従時の THW に応じた警報の呈示ロジックの変更等により、タイミングの調整が必要である。

#### 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 (計 3 件)

①安部原也, 菊地一範, 岩城亮, 藤井健, ドライバの視覚的な注意に対する認知的負荷の影響, 日本機械学会論文集 (C 編), 査読有, 76 巻 767 号, (2010), 14-20

②Genya Abe Makoto Itoh Tomohiro Yamamura, Influences of driver visual distraction on unnecessary alarms and driver braking behaviour, Human Centred Automation, 査読有, (2011), 59-68

③安部原也, 伊藤誠, 山村智弘, 追従運転時における車間時間の違いによる脇見時間への影響と追突警報の効果, 計測自動制御学会, 査読有, (2012), 掲載決定

〔学会発表〕 (計 3 件)

①安部原也, 伊藤誠, 山村智弘, 先行車追従方略にもとづく追突警報タイミングと警報への煩わしさに関する考察, 第 8 回 ITS シンポジウム 2009, 2009.12.11, 広島市立大学

②安部原也, 伊藤誠, 山村智弘, ドライバのディストラクション状態を配慮した追突警報タイミングの設定, 自動車技術会 2010 年秋季大会, 2010.9.29, 北九州国際会議場

③安部原也, 伊藤誠, 山村智弘, 追従運転時における車間時間の違いによる脇見時間への影響と追突警報の効果, 計測自動制御学会システム・情報部門学術講演会, 2011.11.22, オリピック記念青少年総合センター

#### 6. 研究組織

(1) 研究代表者

安部 原也 (ABE GENYA)

一般財団法人 日本自動車研究所 安全研究部 研究員

研究者番号: 30426259