

## トラック安全対策車の効果測定実験

石川健三郎\* 入江泰彦\* 広田敦生\*

## Safety Performance of Modified Truck Bodies

By

Kenzaburo Ishikawa, Yasuhiko Irie and Atunari Hirota

This report is experimentally confirmed the safety performance of the modified truck bodies in case of contact with pedestrians.

The objects of the modifications are to mitigate injuries and to prevent falling of pedestrians by hooking.

The outside surfaces of the trucks are flattened and protectors which cover the discrepancies between cabin and rear body are attached. Tests were performed with a 50 percentile dummy for Japanese male adults.

## まえがき

我が国においては、交通事故における死亡者の約35%が歩行者である。したがって歩行者対自動車の安全対策を樹立することが痛感されてきた。

運輸省では昭和42年8月に大型トラックの歩行者安全対策として、サイドガードの取り付けを義務づけ、歩行者の後輪への巻き込みを防止することとしたが、さらにトラック外側との衝突による傷害の減少および引っ掛けによる転倒の防止を計るため、日本自動車工業会、日本自動車車体工業会とともに対策を検討し、運転室と荷台との段差に対するプロテクタの採用、荷台外側突起物の平滑化を計ったモデル車を試作するに至った。

これらの対策部の安全効果を見るために、船舶技術研究所交通安全部において両工業会の協力を得て歩行者を模したダミーを使用して、その転倒状況、被衝撃値の測定を行なったので、その結果について報告する。

## 1. 試験車および安全対策箇所

試験車にはいすゞTXD50C型およびニッサンQC80型の改造車(写真-1, 2)を用い、前車では荷台外側の

あおりガードレールの取り付け、後車では荷台と運転室との段差に対するプロテクタの取り付け、荷台外側のガセットボルト、あおりヒンジ、あおり掛金等の突起物の平滑化を行なっている。

あおりガードレールは、荷台側面部に幅50mm、厚さ20mm、長さ荷台部全面にガードレールを取り付け、他の突起物に接触しない様に考慮したものである。

あおりヒンジ通しピンは、あおりヒンジ部間の突起をなくすために、ヒンジ部間を丸棒で接続したもので



写真1 いすゞ車 (TXD50C型)

長さ 7.795mm      幅 2.360mm  
高さ 2.475mm      軸距 4.400mm

\* 交通安全部

原稿受付 昭和45年4月9日

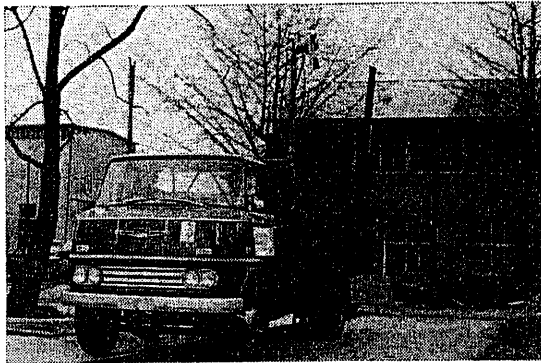


写真2 ニッサン車 (QC 80型)  
 長さ 6.115m 幅 2.115m  
 高さ 2.135m 軸距 3.550m



写真3 実験状況

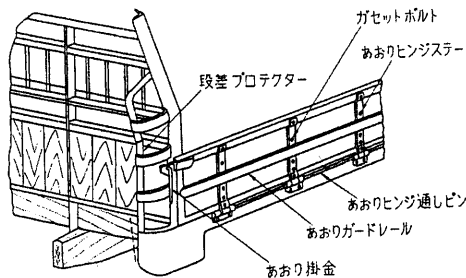


図1 安全対策箇所

ある。

あおり掛金は、従来車の掛金部が荷台部より外方に突出していたのを外側部内に入れ、突出させない様にしたものである。

段差プロテクターは、従来車の段差が 150mm 程度あるものを浅い角度を持ったプロテクタを取り付けて段差の影響が少なくなる様な構造にしたものである。

あおりヒンジステーは、従来車のステー部はヒンジ部において突出が大きかったので、突出を少なくするために、ヒンジステー部を薄くしたものである。

ガセットボルトは、従来車のボルトは 6 角であったものを丸頭に変更し、傷害の減少を計ったものである。(図-1)

## 2. 実験方法

ダミーを車両進行方向に向けてリヤボデー側板と適当なオーバーラップを持って立たせ、後方より実験車を衝突させた。オーバーラップ量は、ガセットボルトについては 2cm、段差プロテクタについては 5cm、その他の側板対策についてはダミーが車体側に倒れるように約 3 度傾けて立たせ、車側通過時に倒れかけさ

(110)

せた。ダミーの支持方法は腕のつけ根部を手でおさえ、車側通過時にはなした。(写真 3)

実験車は自走させ、衝突後数 m 前進させてから急ブレーキを掛けさせた。車の方向は前後のガイドローラにより直進するよう規制した。使用したダミーの仕様は次のとおりである。

伊藤精機製 (3 DGM-JM 50-67 型)

身長 166.7 cm 体重 60.6 kg

座高 90.2 cm 胸囲 87.8 cm

## 3. 計測項目及び方法

### 3-1 衝突速度

衝突直前の速度は衝突地点の前方 2.5m 点から 2.0m 点を通る速度を光電式速度計測装置により、衝突直後の速度は衝突地点の後方 1.5m 点から 2.5m 点を通る速度を踏板スイッチと電磁オシロにより測定した。

光電式速度計測装置

小野測器製 PP-1 型光電式ピックアップ及び投光器

カウンタ QA-5 M 型

発振周波数 100 kHz

測定時間々隔  $10^{-4}s \sim 10^6s$

### 3-2 ダミーの衝撃加速度

ダミーの頭、胸、腰の前後、左右、上下方向の加速度を測定した。

(1) 加速度検出器 (伊藤精機製)

ストレングージ型、容量 200G

固有振動数 550 Hz

(2) ストレンアンプ (横河電機製)

3126型、直流ブリッジ方式

使用周波数範囲 DC~2.5 kHz

## (3) 電磁オシログラフ (横河電機製)

EMO-122 型

ガルバー自己振動数 1 kHz

## 3-3 ダミーの転倒状況

ダミーと車体との接触状況及びダミーの転倒状況を観測する為に、高速度カメラ3台を使って車体の上方、

前方、側方から撮影した。また、接触部位を明らかにするため、ダミーの頭部と顔部とをドーランによって塗りわけ、車体の安全対策部にもドーランを塗って相互の付着状態を観察した。

ダミーの転倒位置は、自動車の走路上に 1m 方眼の基準線を描き、これを基準にして測定した。

表 1 実験条件

実験番号	試験車	安全対策項目	ダミー位置	衝突速度 km/h	衝突の重なり cm	備考
1-1	いすゞ	あおりガードレール有り	左側	19.32	0	
1-1'	"	"	"	19.32	0	
1-2	"	"	"	23.4	0	
2-1	"	あおりガードレール無し	"	19.3	0	
2-2	"	"	"	23.7	0	
3	日産	ガセットボルト六角	"	20.0	2	高速度フィルム撮影出来ず No. 13 以下でやりなおし
4	"	あおりヒンジ通しピン	"	19.55	0	
5	"	あおり掛金	"	18.95	0	
6-1	"	段差プロテクタ有り	"	10.9	5	
6-2	"	"	"	20.2	5	
6-3	"	"	"	26.85	5	
7	"	ガセットボルト丸頭	"	20.2	2	車側等を改造 (ボルト, プロテクタ, ヒンジ)
8	"	あおりヒンジ従来型	"	20.2	0	
9-1	"	段差0	"	11.7	5	
9-2	"	"	"	19.8	5	
9-3	"	"	"	28.1	5	
10-1	"	段差プロテクタ無し	"	11.5	5	
10-2	"	"	"	19.8	5	
10-3	"	"	"	28.1	5	
11	"	あおりヒンジステー	右側	20.2	0	計測器等を右側へ移動
12	"	あおりヒンジ平板	"	20.4	0	
13	"	ガセットボルト六角	"	19.55	2	
14	"	あおり掛金	"	20.4	0	
15-1	"	段差プロテクタ有り	"	11.05	5	
15-2	"	"	"	20.2	5	
15-3	"	"	"	28.6	5	

## (1) ダミー回転撮影用カメラ

フォトソニックス 16-1 B を鳥居の外側部に取り付けた 2.3 m のポール先端に取り付けて、ダミーの回転状況を 500 コマ/sec の速度を目標として撮影した。

レンズ: ナビター 8 mm

## (2) ダミー左右移動撮影用カメラ

HIMAC 16 M によりダミー位置の前方 20 m から撮影した。

撮影速度: 約 500 コマ/sec

レンズ: ニッコールオート 28 mm

## (3) ダミー前方移動撮影用カメラ

エクレール GV 35 を側方 15 m に設置して撮影した。

撮影速度: 150 コマ/sec

レンズ: ニッコールオート 35 mm

## 4. 実験条件

(表 1)

## 5. 実験結果及び考察

## 5-1 あおりガードレールの効果

## 5-1-1 衝突状況

## イ) 寸法関係

## ダミー寸法

身長 1,667 mm

地面→頭中心 1,567 mm

地面→肩関節 1,310 mm

## トラック寸法

地面→ガードレール下面 1,335 mm

地面→ガードレール上面 1,385 mm

上記寸法よりトラックとの初期接触点は、頭部はガードレール上面より 72 mm 上方の位置であり、肩部はガードレール下面より 25 mm 下方の位置に接触し、時間経過にしたがい頭部、肩部とも初期接触点よりも下方に下ってくると考えられる。

## ロ) 接触状況

- ・上方より撮影したフィルムより解析
- ・説明文の時間経過は、すべてトラックにダミーが接触した時点からの通算時間
- ・( ) 内の時間は、加速度波形より求めたトラックとダミーの接触より転倒までの経過時間。

の経過時間。

No. 1-1' (0.80s)

右肩が荷台に接触し、87 ms 後荷台に頭が接触。

右肩、頭とも接触しながら移動し、260 ms 後頭が荷台から離れ右肩接触のまま画面から消える。

No. 1-2 (0.65s)

右肩が荷台に接触し、71 ms 後頭が接触。

頭、肩とも荷台に接触のまま画面から消える。

No. 2-1 (0.72s)

右肩が荷台に接触のまま画面に現われたので時間経過は追えず。頭が接触した瞬間に右肩が荷台より離れる。その後左手首が荷台に接触し転倒する。

No. 2-2 (0.66s)

右肩が荷台に接触し、100 ms 後頭が接触。頭、肩とも荷台に接触のまま移動し、137 ms 後頭が離れ、187 ms 後右肩が離れて転倒する。

## 5-1-2 加速度 (前後, 左右, 上下加速度のベクトル和)

(No. 1-2 は頭、肩ともに衝撃が厳しく、No. 2-2 は頭部だけに衝撃が厳しかったものと思われる。)

寸法関係より考えると、衝撃加速度におよぼすあおりガードレールの影響は、頭部だけに現われると考えられる。実験結果は、ガードレール有りの方が加速度は低くなっている。(表 2, 図 2, 3, 4, 5)

## 5-1-3 ダミー回転角度

## 頭部回転角度

ガードレール有りの場合は、ガードレール無しの場合に比較して、回転角度は小さい。(図 6)これはガードレールがあるために、他の部分への引っ掛りが少なくなるからだと考えられる。

## 肩部回転角度

ガードレール有無による回転角度への影響は、頭部回転角度の様に明瞭には現われていない。(図 7)これは肩部の接触点は、ガードレールの有無に関係なく、ガードレール下面 25 mm よりも下方で接触するため

表 2 加速度値 (ガードレール有無の影響)

項目	速度 km/h	加速度 (G)			備考 実験 No.
		頭	胸	腰	
ガードレール有り	19.3	5.6	29.0	6.6	1-1'
ガードレール有り	23.4	64.0	40.0	2.8	1-2
ガードレール無し	19.3	13.3	21.2	2.2	2-1
ガードレール無し	23.7	81.0	2.0	2.0	2-2

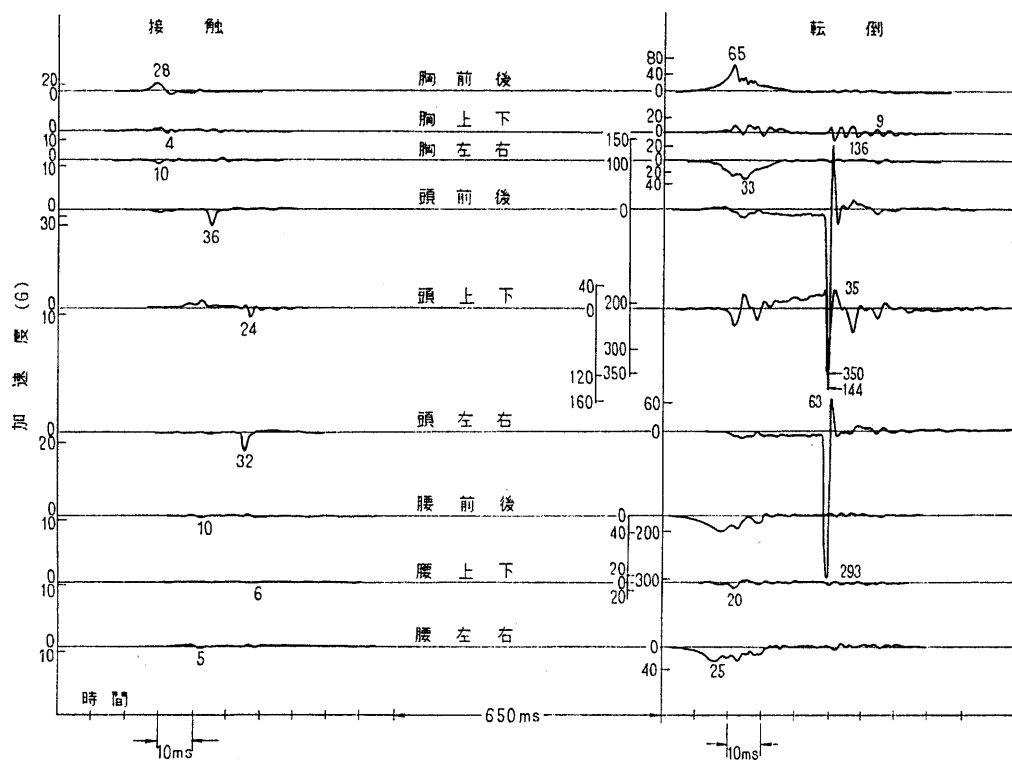


図 2 ダミー各部の衝撃加速度 (実験 No. 1-1')

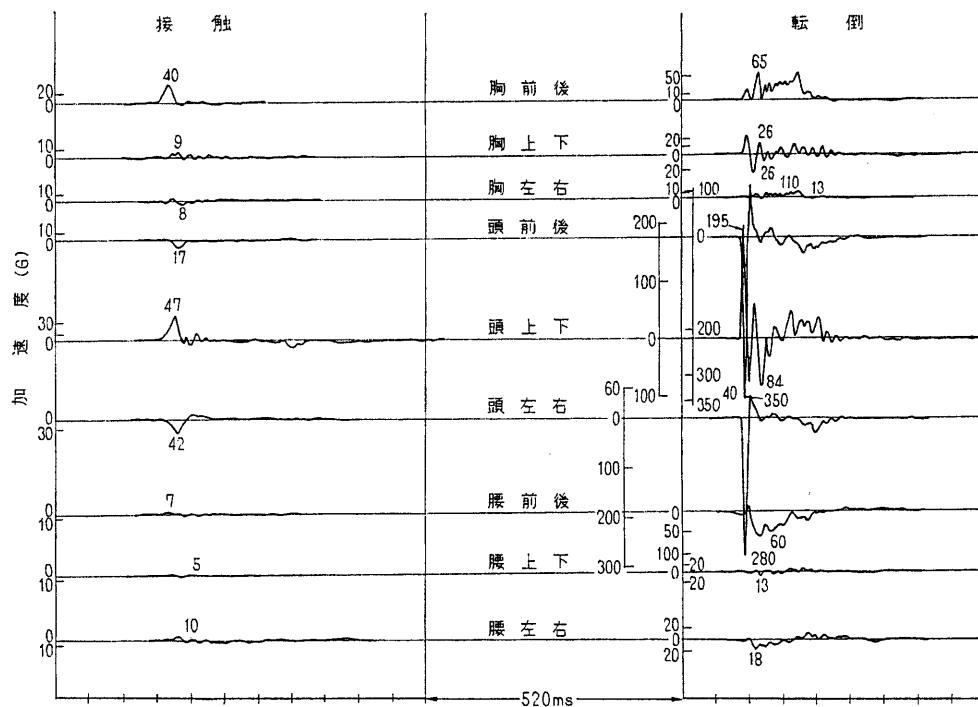


図 3 ダミー各部の衝撃加速度 (実験 No. 1-2)

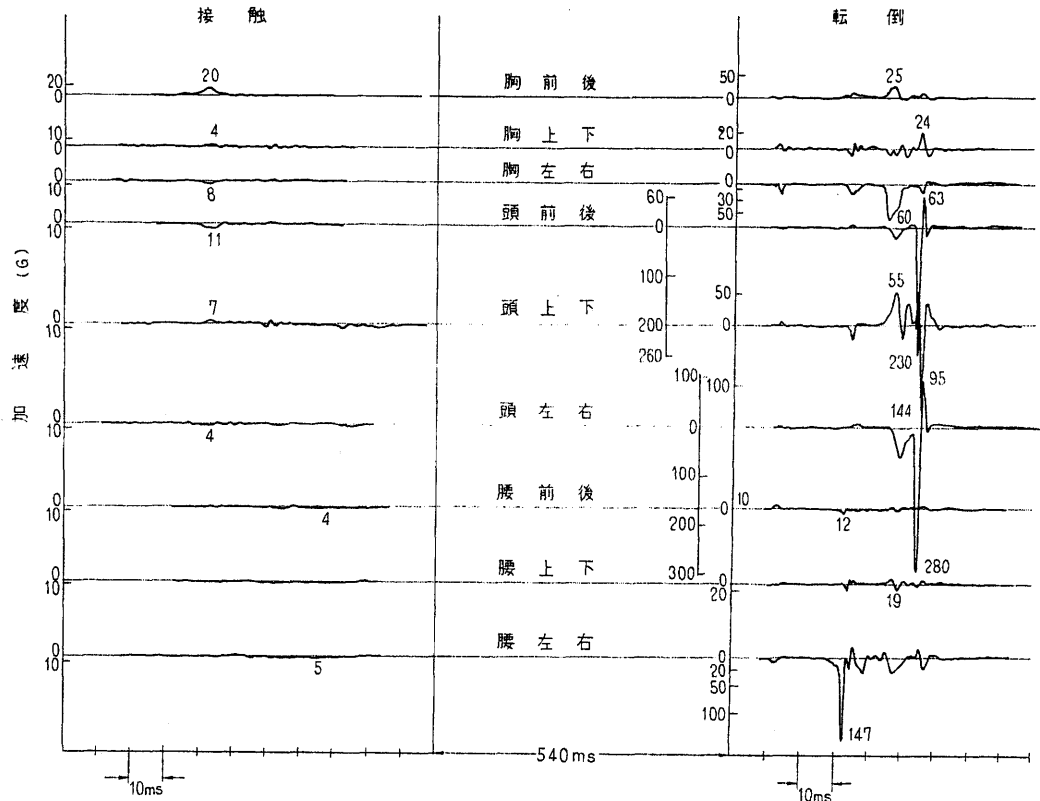


図 4 ダミー各部の衝撃加速度 (実験 No. 2-1)

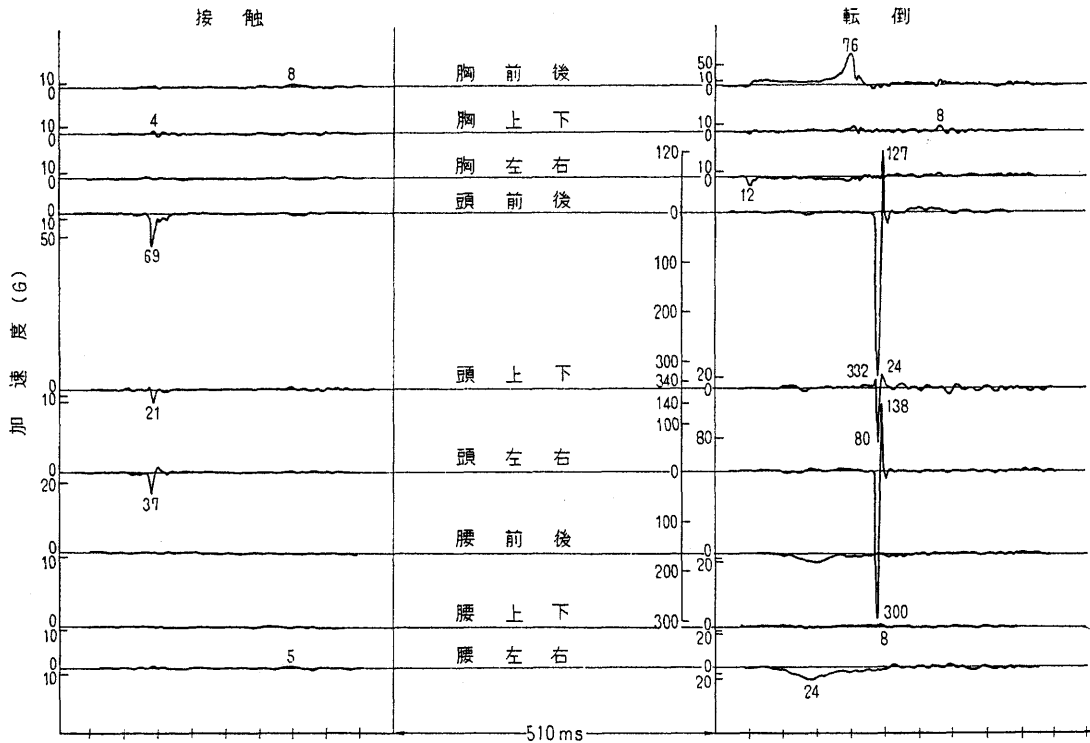


図 5 ダミー各部の衝撃加速度 (実験 No. 2-2)

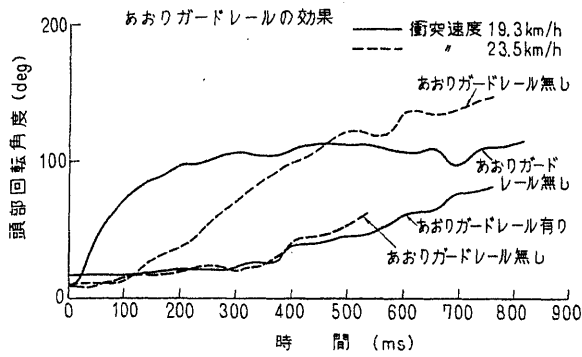


図 6 頭部回転角度

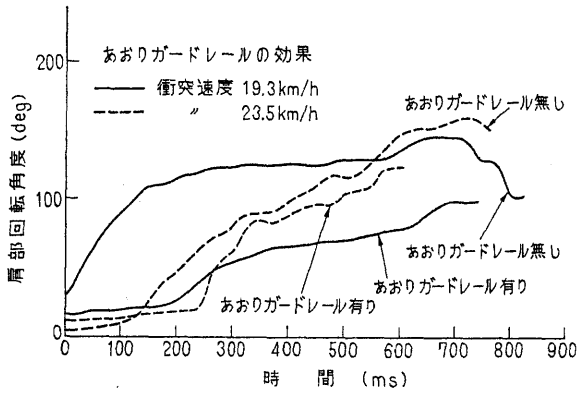


図 7 肩部回転角度

であろう。

5-1-4 転倒位置

本実験条件における転倒位置からは、有意な差は認められなかった。(表 9-1, 9-2, 10-1)

5-2 ガセットボルトの効果

5-2-1 衝突状況

イ) 寸法関係

ガセットボルトの位置は、地面上 1,070 mm より 1,350 mm までの範囲にあり、初期接触点はダミーの肩部より上腕部までの位置に接触する。

ロ) 接触状況

No. 7 (1.06s)

段差 0 用の板に右肩が接触し、45 ms 後右側面 (右

肩、右腕をさす) がガセットボルトに当る。86 ms 後荷台より右肩が離れ、204 ms 後右腕が荷台より離れて画面から消える。

No. 13 (1.18s)

左腕部がガセットボルトに接触。41 ms 後 No. 1 あおりヒンジ (運転席側より 1 番目) に接触、146 ms 後 No. 2 あおりヒンジに接触。235 ms 後左肩、腕部が荷台から離れて画面から消える。

5-2-2 加速度

寸法関係より、ガセットボルトの効果は胸の加速度で比較するのが妥当であるが、実験結果では頭、胸、腰ともにガセットボルト丸頭の方が加速度は低くなっている。(表 3, 図 8, 9)

5-2-3 ダミー回転角度

頭部、肩部回転角度

ガセットボルト丸頭、六角ともほとんど回転角度に差は見られない。(図 10, 11)

5-2-4 転倒位置

両者とも車体外側線よりも外側にはじき飛ばされている。(表 9-1, 9-2, 9-3, 10-3, 10-5)

5-3 あおりヒンジ通しピンの効果

5-3-1 衝突状況

イ) 寸法関係

あおりヒンジは地面上 1,080 mm の位置にあり、ダミーの上腕部と前腕部の関節点付近に接触する。

ロ) 接触状況

No. 4 (0.79s)

高速度フィルム撮影できず。

No. 8 (0.89s)

右肩が荷台に接触 (その時に進行方向 No. 1 のあおりヒンジ通過) 100 ms 後 No. 2 のヒンジ通過、270 ms 後荷台より右肩が離れ、320 ms 後頭部が荷台に接触し、画面より消える。

5-3-2 加速度

寸法関係より、あおりヒンジの効果は胸の加速度で比較するのが妥当であると考えられる。実験結果では

表 3 加速度値 (ボルト頭形状の影響)

項目	速度 km/h	加速度 (G)			備考 実験 No.
		頭	胸	腰	
ガセットボルト丸頭	20.2	0	0	0	7
ガセットボルト六角	19.6	15.3	7.0	7.0	13

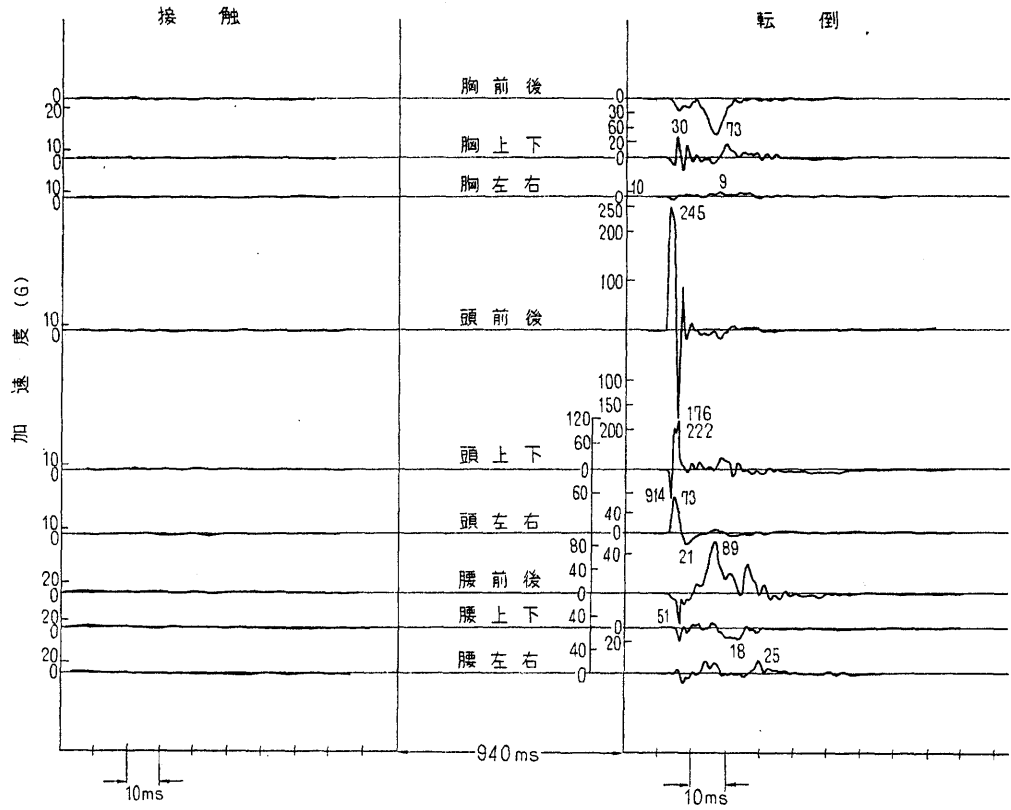


図 8 ダミー各部の衝撃加速度 (実験 No. 7)

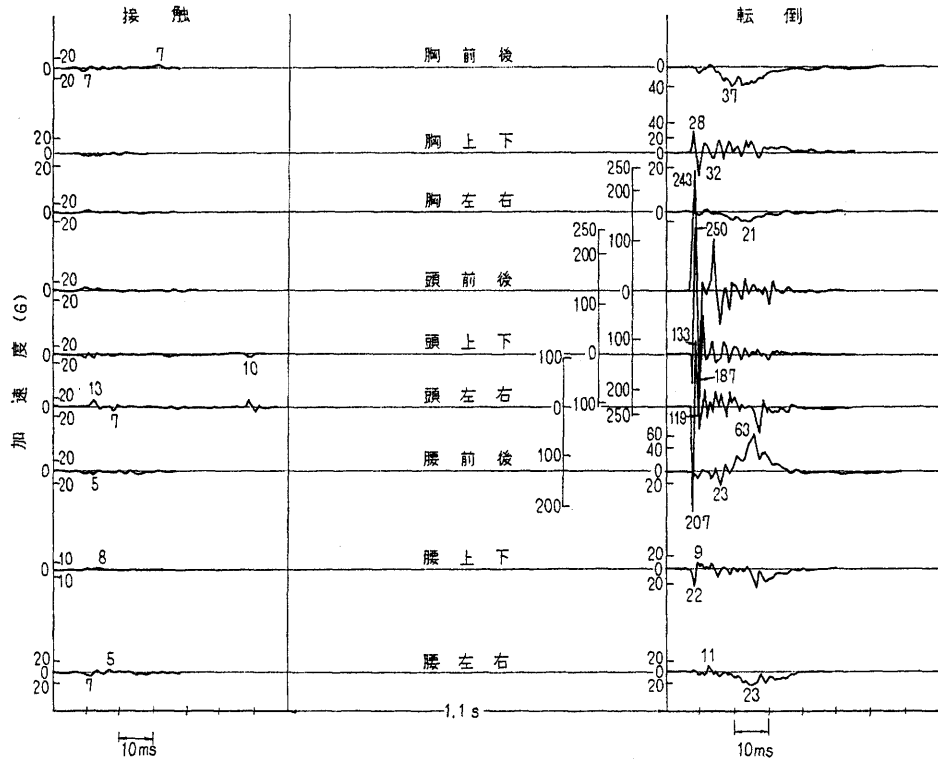


図 9 ダミー各部の衝撃加速度 (実験 No. 13)



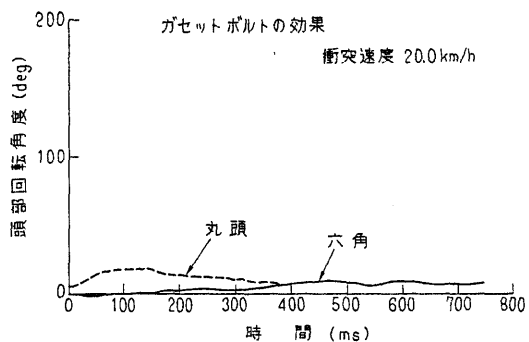


図 10 頭部回転角度

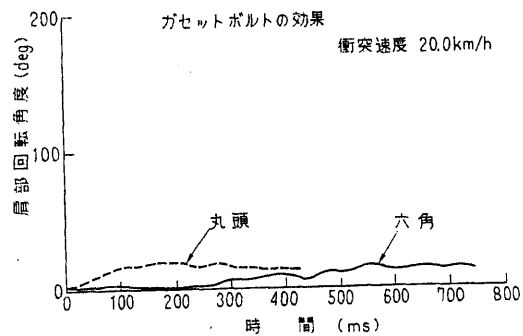


図 11 肩部回転角度

表 4 加速度値 (ヒンジの影響)

項 目	速度 km/h	加 速 度 (G)			備 考 実験 No.
		頭	胸	腰	
あおりヒンジ通しピン	19.6	0	0	0	4
あおりヒンジ従来型	20.2	4.7	4.0	0	8

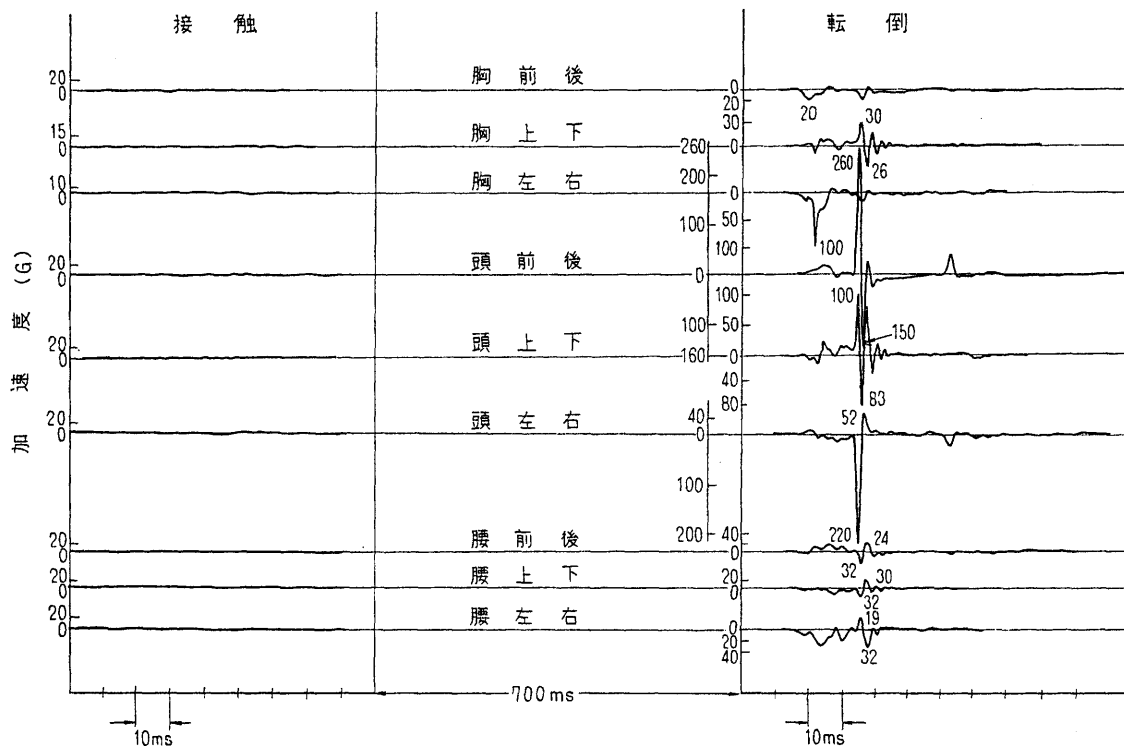


図 12 ダミー各部の衝撃加速度 (実験 No. 4)

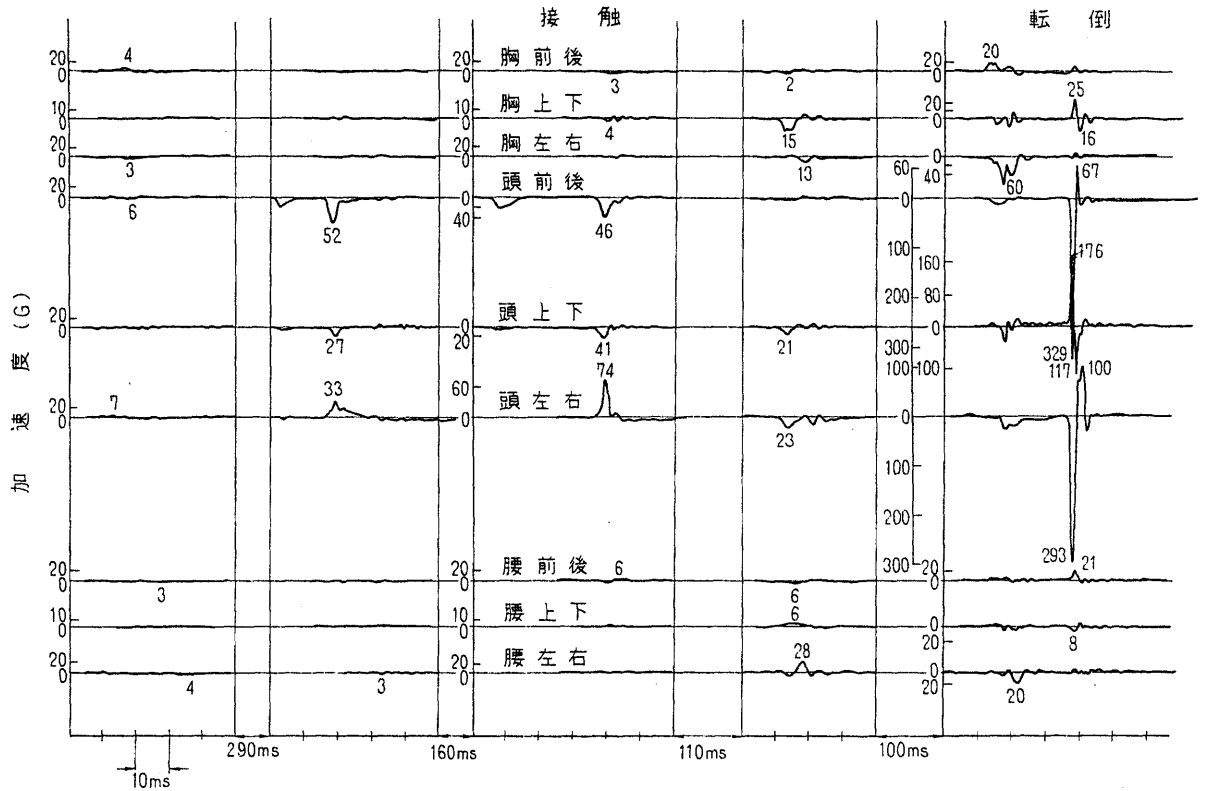


図 13 ダミー各部の衝撃加速度 (実験 No. 8)

頭、胸ともにあおりヒンジ通しピンの方が加速度は低くなっている。(表 4, 図 12, 13)

5-3-3 ダミー回転角度

頭部、肩部回転角度

あおりヒンジ通しピンの頭部、肩部回転角度はフィルム撮影ができなかったので不明であるが、(図 14) 通しピンがあるとダミー回転角度は引っ掛りが少なくなるので、従来型よりも頭部、肩部とも回転角度は少なくなると思われる。

5-3-4 転倒位置

通しピンのある場合は、トラック外側よりも外側にはじかれているが、従来型の場合は内側に転倒している。転倒距離は従来型の方が、通しピンの場合よりも多く Y 方向に飛ばされている。(表 9-1, 9-2, 10-2, 10-3)

5-4 あおりヒンジステ어의影響

5-4-1 衝突状況

イ) 寸法関係

あおりヒンジステ어의地上高は、1,110mm より 1,500mm の範囲でありステ어의厚さは約 5mm あり、ステー取付用のボルト 3 本がステーより約 5mm 突出している。ステーの範囲はダミーの頭中心より、前腕部関節点付近までである。

ロ) 接触状況

No. 9-2 (時間は初期接触の加速度が出ていないため不明である)

段差 0 用の板に右肩が接触、41ms 後段差 0 用の板より荷台部分に入る。70ms 後荷台より右肩が離れ画面より消える。

No. 12 (1,06s)

荷台部に左肩が接触し、33ms 後 No. 1 のヒンジ

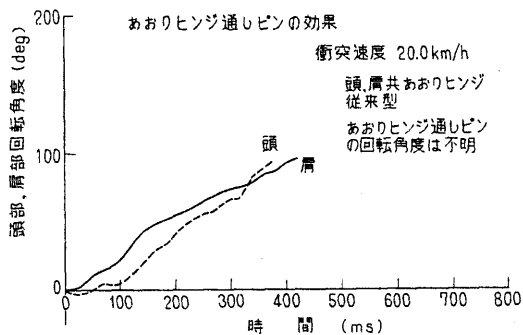


図 14 頭部、肩部回転角度

表 5 加速度値 (ヒンジステアの影響)

項 目	速 度 km/h	加 速 度 (G)			備 考 実験 No.
		頭	胸	腰	
段 差 0	19.8	0	0	0	9-2
あおりヒンジステア	20.2	9.5	12.1	4.2	12

部に左肩、腕部が接触し 138 ms 後 No. 2 ヒンジ部に接触、257 ms 後左肩、腕部が荷台より離れ転倒する。

#### 5-4-2 加速度

実験結果は段差 0 の場合が良いが、(表 5, 図 15, 16) これはダミーが突起物に接触しなかったためであり、あおりヒンジステアの場合はステア及びビステア取付用ボルトにダミーが引っ掛けられたためである。

#### 5-4-3 ダミー回転角度

頭部、肩部回転角度

頭部、肩部回転角度とも、あおりヒンジステアに接触した場合の方が回転角度はやや大きい。(図 17, 18) これはステア及びビステア取り付け用ボルトにダミーが引っ掛けられたためである。

#### 5-4-4 転倒位置

段差 0 の場合は、Y 方向に比較して X 方向により多く飛ばされている。あおりヒンジステアの場合は X 方向よりも Y 方向に飛ばされている。(表 9-1, 9-2, 9-3, 10-4, 10-5)

#### 5-5 あおり掛金の影響

##### 5-5-1 衝突状況

###### イ) 寸法関係

あおり掛金は地面上 1,350 mm より 1,500 mm の範囲にあり、ダミーの頭中心より肩部までの距離である。

###### ロ) 接触状況

No. 7 (1.06s)

段差 0 用の板に右肩が接触し、45 ms 後右側面(右肩、右腕部)がガセットボルトに接触する。86 ms 後荷台より右肩が離れ、204 ms 後右腕が荷台より離れて画面から消える。

No. 14 (0.70s)

左肩部があおり掛金に接触。59 ms 後左肩部が荷台より離れて転倒する。

##### 5-5-2 加速度

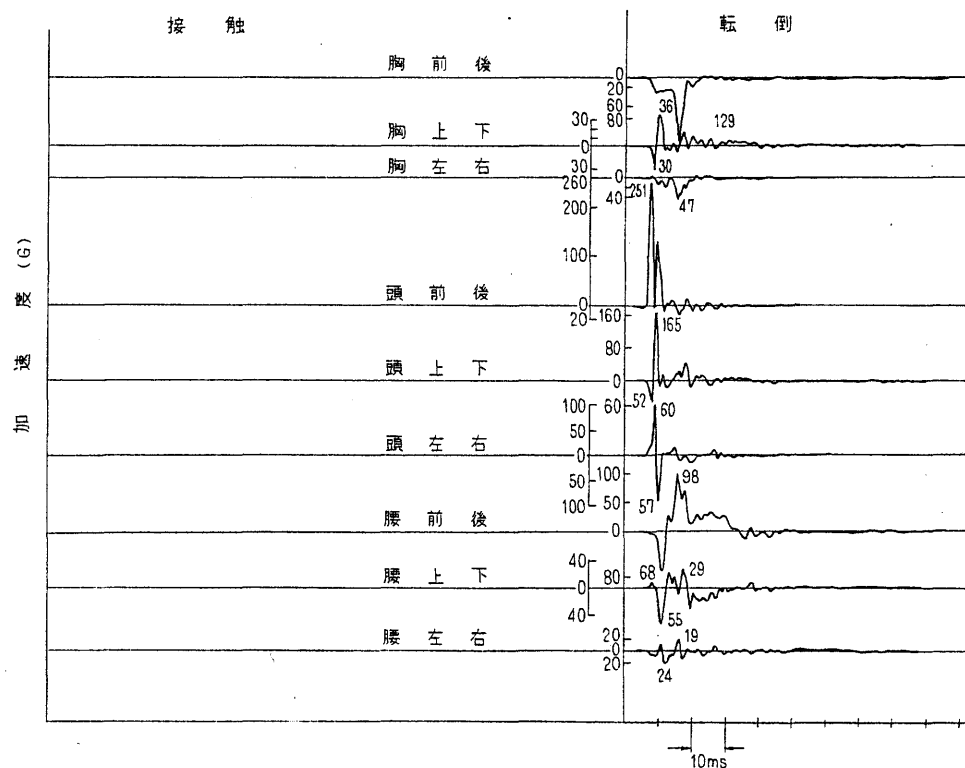


図 15 ダミー各部の衝撃加速度 (実験 No. 9-2)

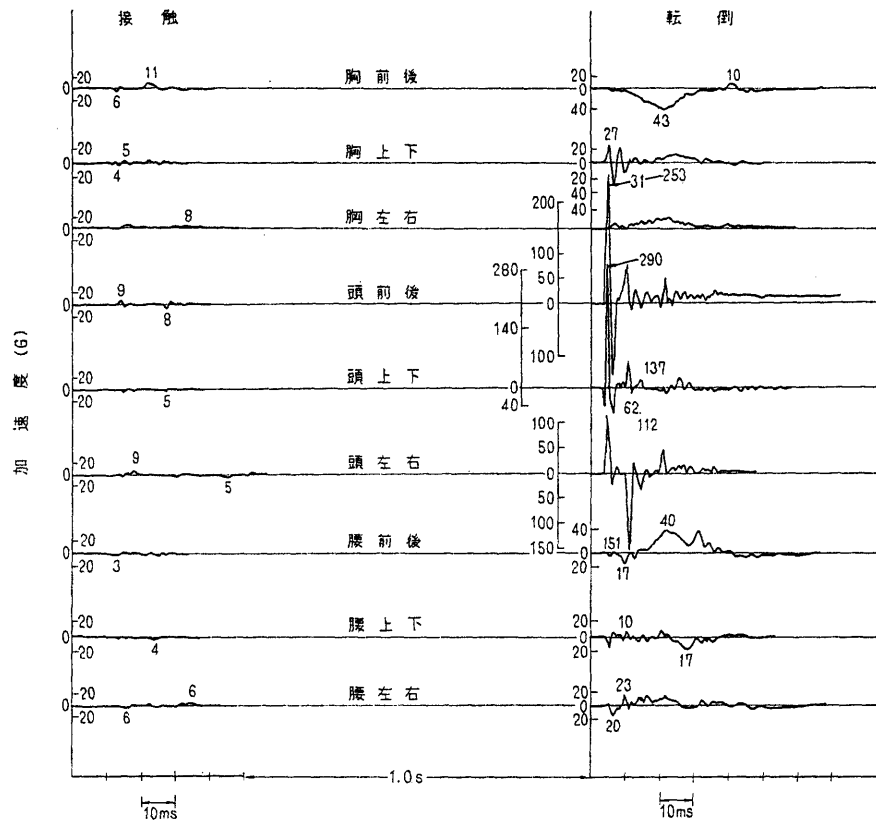


図 16 ダミー各部の衝撃加速度 (実験 No. 12)

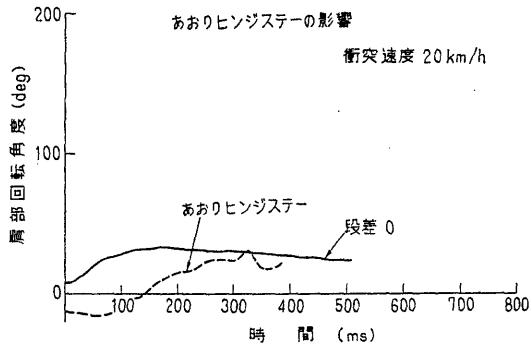


図 17 頭部回転角度

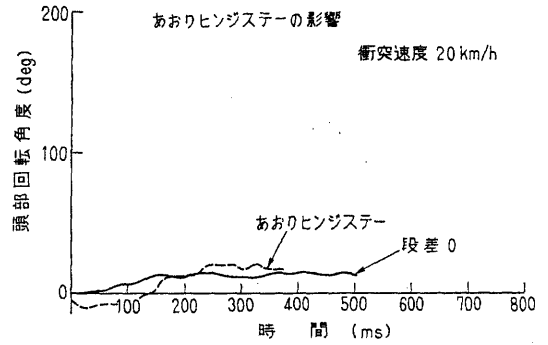


図 18 肩部回転角度

実験結果は頭、胸、腰ともあおり掛金なしの場合が0であった。

(表 6, 図 19)

5-5-3 ダミー回転角度

頭部、肩部回転角度

頭部、肩部回転角度ともあおり掛金があると大きくなる。(図 20, 21) これは掛金によってダミーがはじかれたものと思われる。

表 6 加速度値 (あおり掛金の影響)

項 目	速 度 km/h	加 速 度 (G)			備 考 実験 No.
		頭	胸	腰	
あおり掛金あり	20.4	12.8	15.1	7.0	14
あおり掛金なし	20.2	0	0	0	7

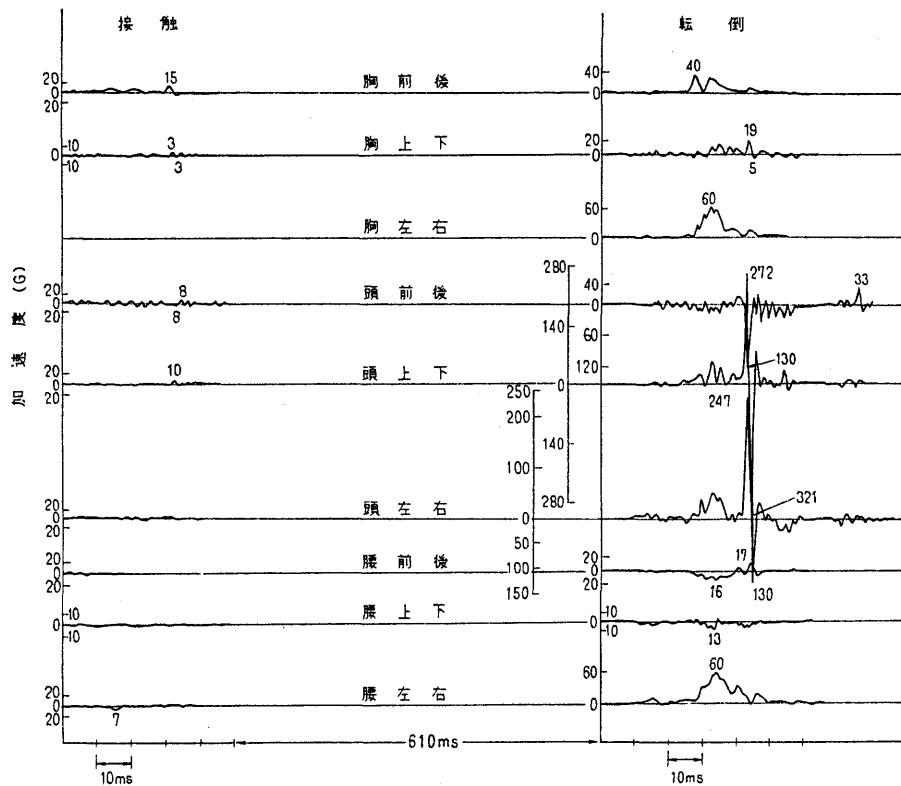


図 19 ダミー各部の衝撃加速度 (実験 No. 14)

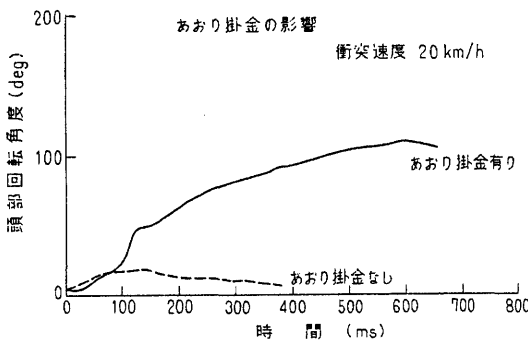


図 20 頭部回転角度

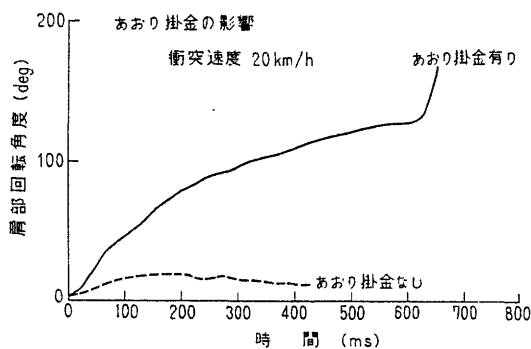


図 21 肩部回転角度

5-5-4 転倒位置

あおり掛金なしの場合は、ありの場合に比較してX方向により飛ばされている。(表 9-1, 9-2, 9-3, 10-3, 10-6) これはあおり掛金なしの実験が段差0の状態として実施したのに対し、掛金ありの場合は段差プロテクタ有りの状態で実施したので、プロテクタの取り付け角度及び面積によるものと推察される。

5-6 段差プロテクターの効果

5-6-1 衝突状況

イ) 寸法関係

段差は 150 mm あるが、本実験ではトラック外側とダミーとのオーバーラップは 50 mm を標準とした。プロテクタは地面上 870 mm より 1,680 mm までの範囲のものを使用した。この範囲はダミーの頭頂より骨関節までをカバーできるものである。

ロ) 接触状況

No. 10-1 (0.92s)

段差部分に右肩が接触。91 ms 後段差より右肩が離れて転倒する。

No. 10-2 (0.65s)

段差部分に右肩が接触。41 ms 後段差より右肩が離れる。230 ms 後左手首が荷台に接触し転倒する

No. 10—3 (0.47s)

段差部分に右肩が接触。2.5ms 後段差より右肩が離れ、146ms 後左手首が荷台に接触し転倒する。

No. 15—1 (0.82s)

左肩、腕部がプロテクタに接触。76ms 後左肩、腕部がプロテクタより離れ、354ms 後右手首が荷台に接触し転倒する。

No. 15—2 (0.66s)

左肩、腕部がプロテクタに接触。34ms 後左肩、腕部がプロテクタより離れ、218ms 後右手首が荷台に接触して転倒する。

5-6-2 加速度

寸法関係より頭、胸、腰の加速度で比較する必要がある。実験番号15—2はオーバーラップが100mm程度になったために大きな値となっているが、全体にプロテクタ有りの方が加速度が低くなっている。(表7, 図22, 23, 25,

26, 27) これはダミーがプロテクタによって回転してはじかれ、トラック外側に強く当たらないためだと考えられる。

5-6-3 ダミー回転角度

頭部、肩部回転角度

プロテクタ有りの場合は、無い場合に比較して各衝突速度とも回転角度が大きくなっている。(図28, 29) これはプロテクタがある場合には、ない場合に比較してダミーと車体との接触時間が長くなるためだと考えら

表7 加速度値 (段差プロテクタの影響)

項目	速度 km/h	加速度 (G)			備考 実験 No.
		頭	胸	腰	
段差プロテクタ無し	11.5	18.5	24.8	13.6	10—1
"	19.8	119.0	29.1	12.0	10—2
"	28.1	83.7	87.0	23.4	10—3
段差プロテクタ有り	11.1	2.2	9.2	0	15—1
"	20.2	255.0	25.7	5.6	15—2
"	28.6	28.2	11.1	20.3	15—3

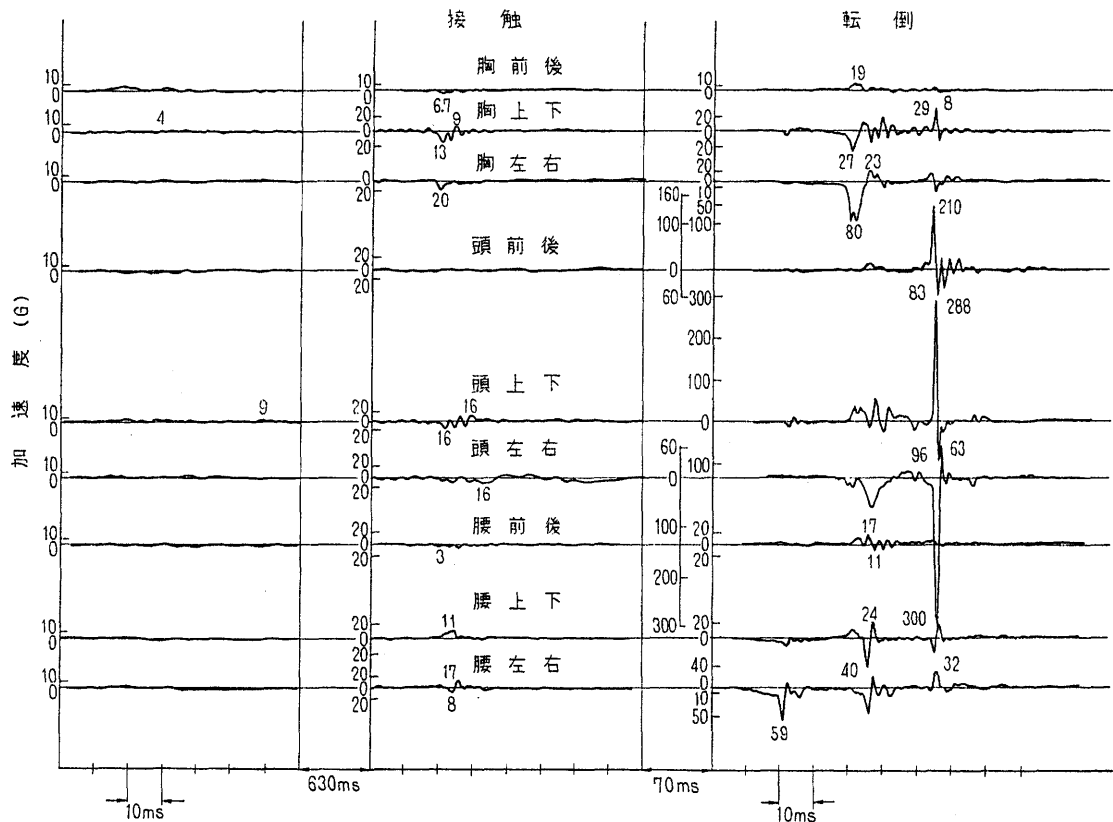


図22 ダミー各部の衝撃加速度 (実験 No. 10—1)

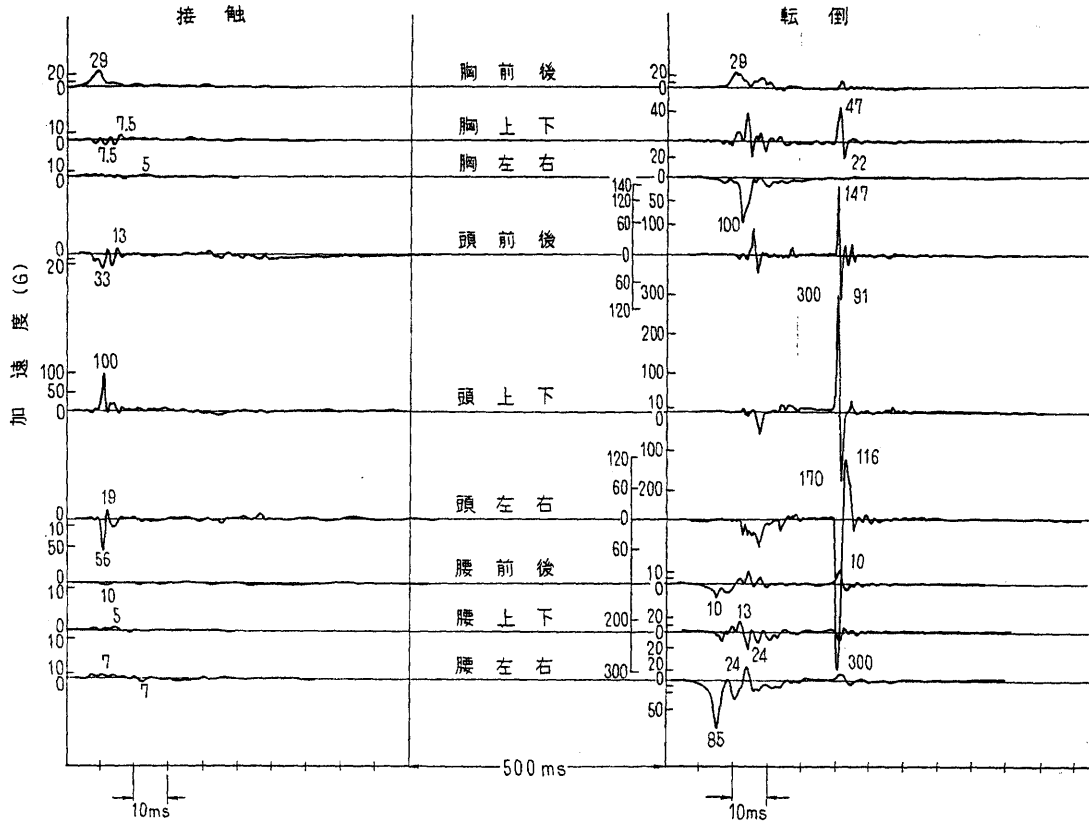


図 23 ダミー各部の衝撃加速度 (実験 No. 10-2)

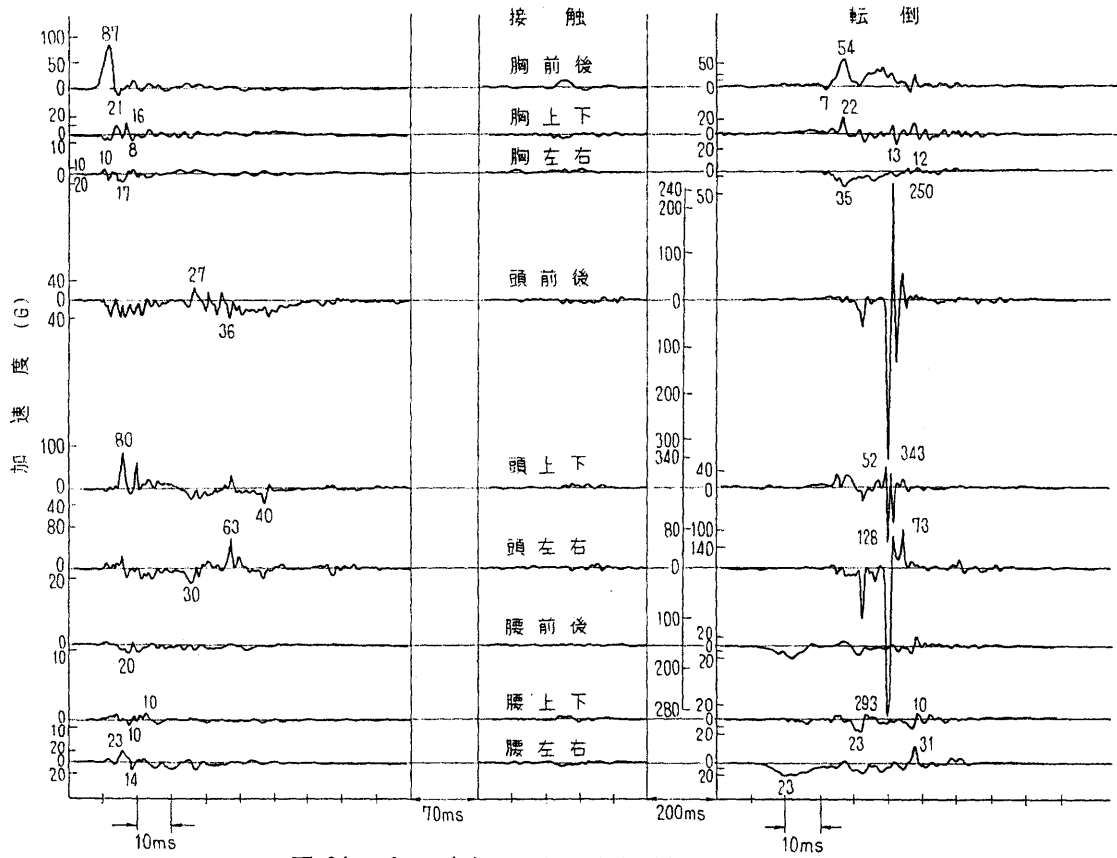


図 24 ダミー各部の衝撃加速度 (実験 No. 10-3)

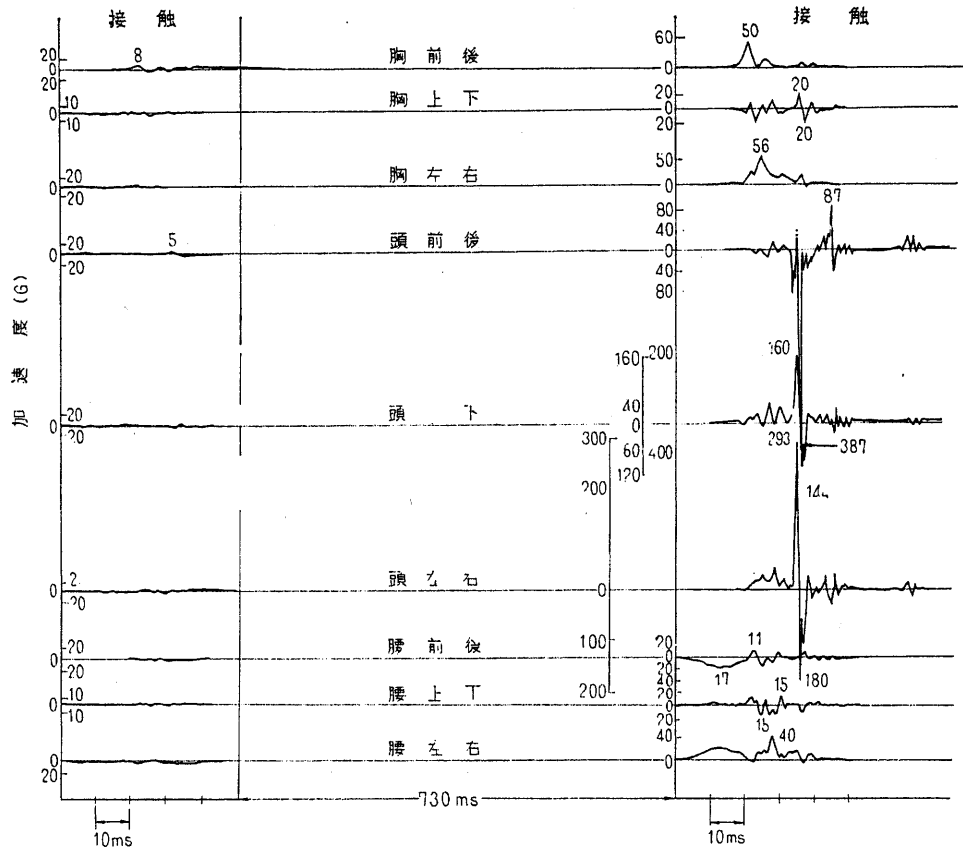


図 25 ダミー各部の衝撃加速度 (実験 No. 15-1)

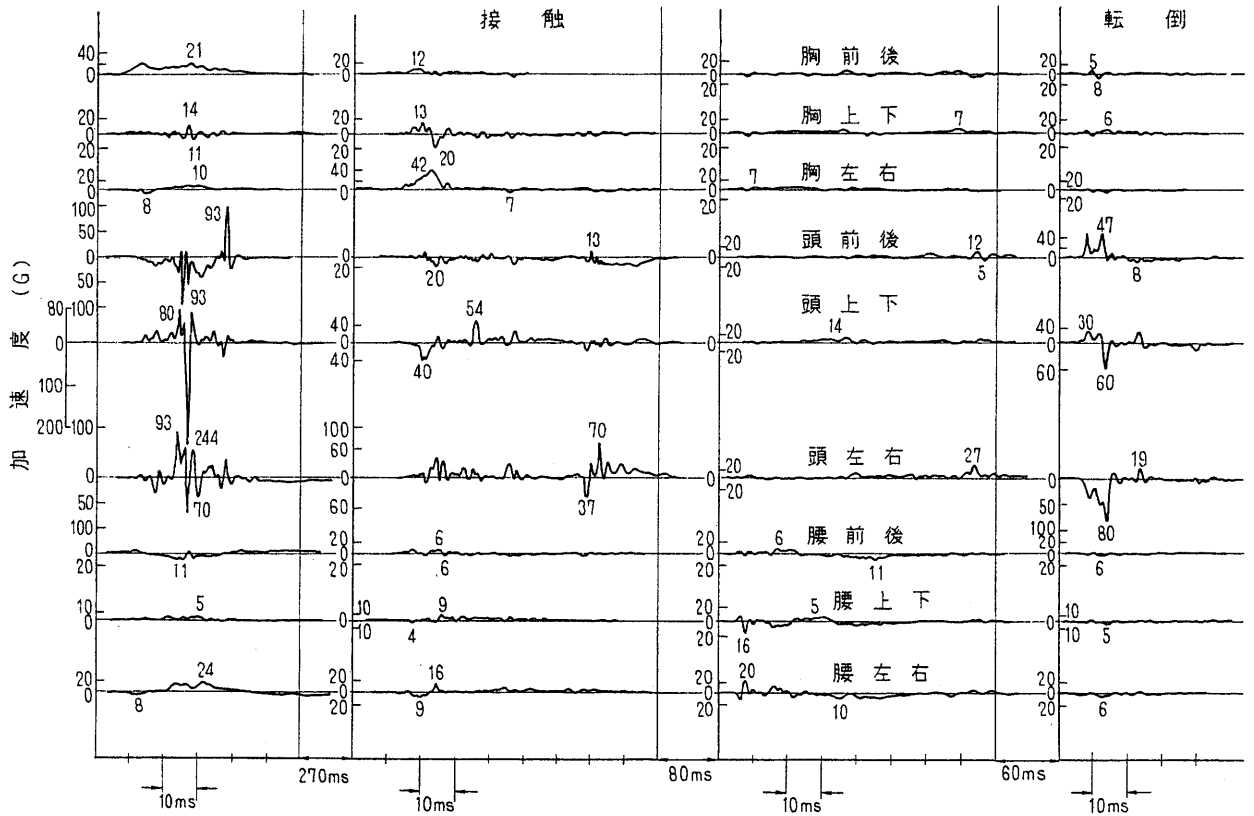


図 26 ダミー各部の衝撃加速度 (実験 No. 15-2)



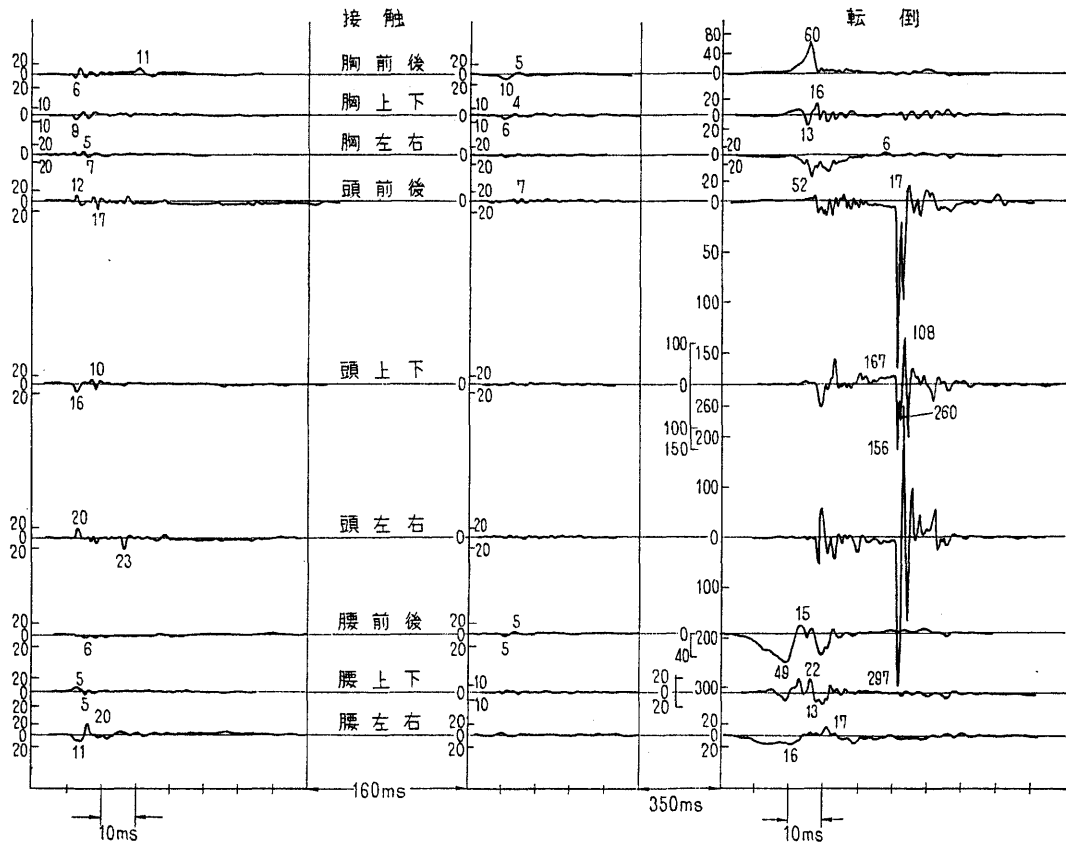


図 27 ダミー各部の衝撃加速度 (実験 No. 15-3)

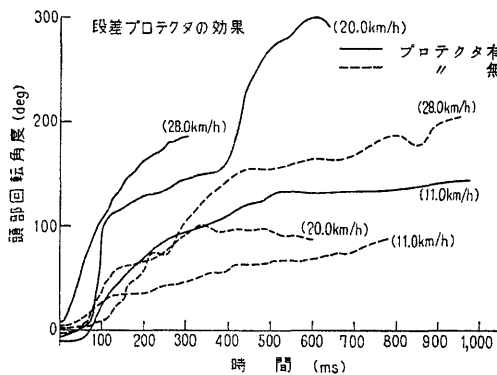


図 28 頭部回転角度

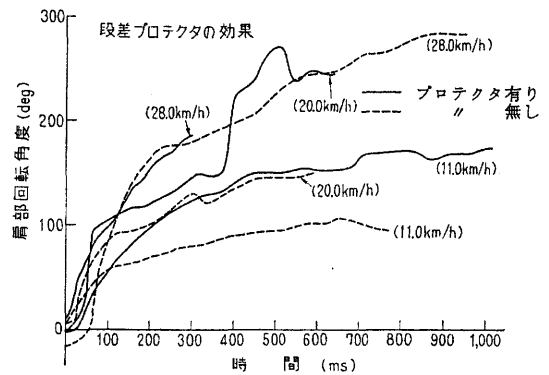


図 29 肩部回転角度

れる。

5-6-4 転倒位置

プロテクタがある場合は、ダミーが回転してはじかれるために Y 方向に比較し X 方向により多くはじかれ、プロテクタがない場合は、X 方向に比較し Y 方向により多くはじかれて転倒する可能性が大きいと考えられる。転倒位置の表より見ると上記に良く合致していると思われるが、実験番号 15-2 はダミーとトラッ

ク外側とのオーバーラップが標準値の 2 倍程度大きくなったので、Y 方向に飛ばされ転倒している。(表 9-1, 9-3, 10-4, 10-5, 10-6)

5-7 段差 0 の効果

5-7-1 衝突状況

イ) 寸法関係

段差 0 をにするために、下記の様なベニヤ板をトラック外側よりドア部にかけて固定した。(図 30) ベ

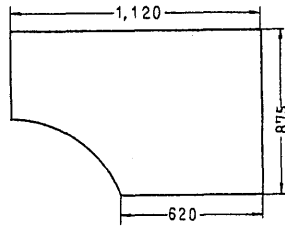


図 30 段差 0 用の板

ニヤ板は地面上 870mm より 1,680mm 迄の範囲にある。この範囲はダミーの頭頂よりこの関節までをカバーできるものである。

ロ) 接触状況

No. 9-1 (時間は初期接触の加速度が出ていないため不明である。)

段差 0 用の板に右肩が接触し、160ms 後段差 0 用の板部より荷台部分に入る。295ms 後右肩が荷台より離れて転倒する。

No. 9-2 (不明)

段差 0 用の板に右肩が接触、41ms 後段差 0 用の板より荷台部

分に入る。70ms 後荷台より右肩が離れ画面より消える。

No. 9-3

段差 0 用の板に右肩が接触、51ms 後荷台部分に入ると同時に右肩が離れて画面より消える。

5-7-2 加速度

ダミーが段差 0 用の板に接触し、回転してはじかれトラックボデーにはほとんど当たらないため、ダミー各部の加速度はほとんど 0 になっている。(表 8, 図 15, 31, 32)

5-7-3 ダミー回転角度

頭部、肩部回転角度

ダミーが段差 0 用の板に接触する事により、ゆるい

表 8 加速度値 (段差の影響)

項 目	速 度 km/h	加 速 度 (G)			備 考 実験 No.
		頭	胸	腰	
段 差 0	11.7	0	0	0	9-1
"	19.8	0	0	0	9-2
"	28.1	0	0	0	9-3

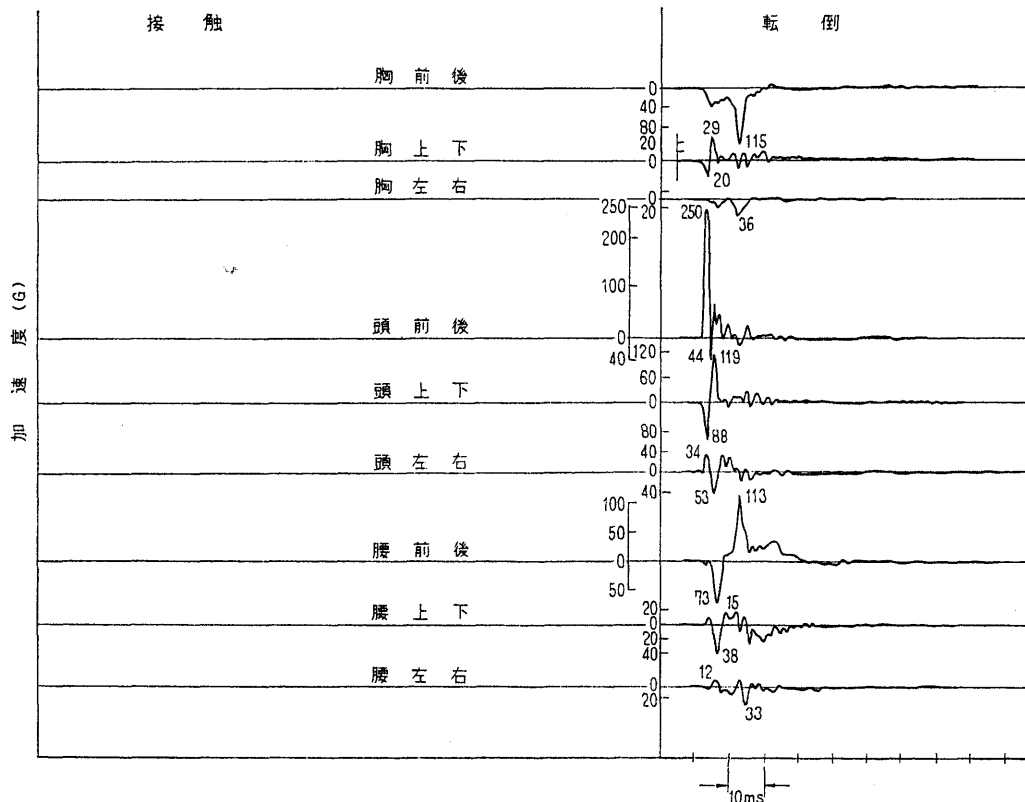


図 31 ダミー各部の衝撃加速度 (実験 No. 9-1)

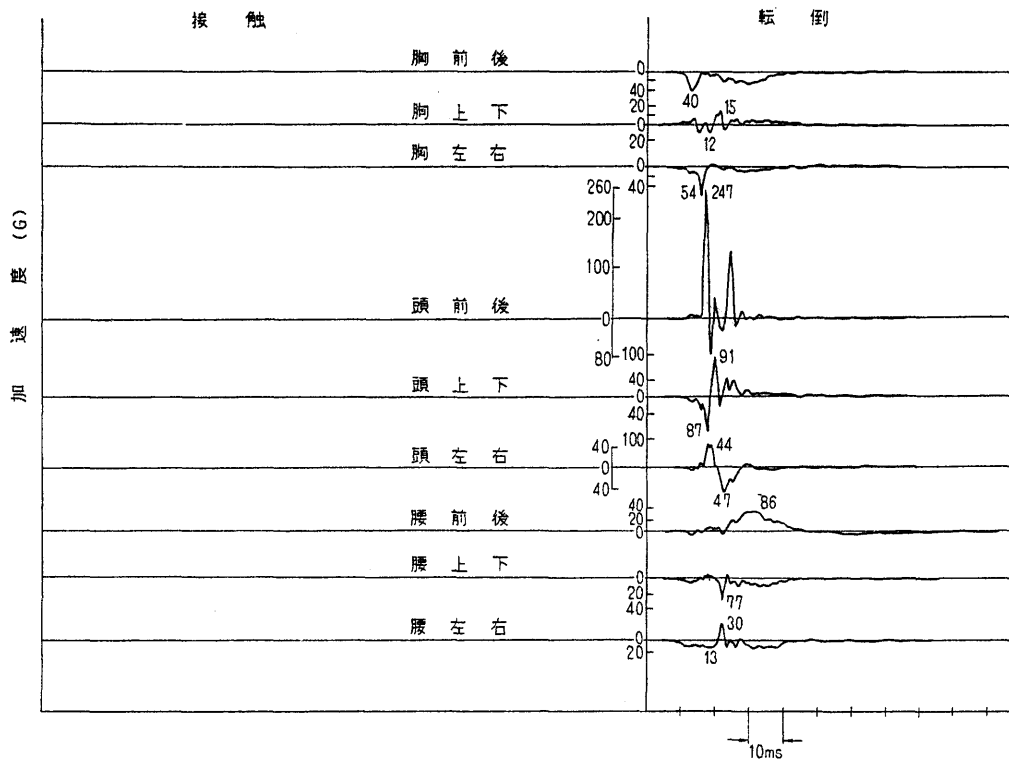


図 32 ダミー各部の衝撃加速度 (実験 No. 9-3)

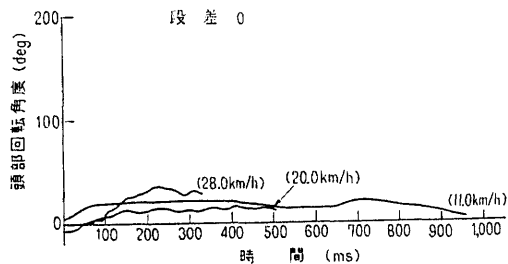


図 33 頭部回転角度

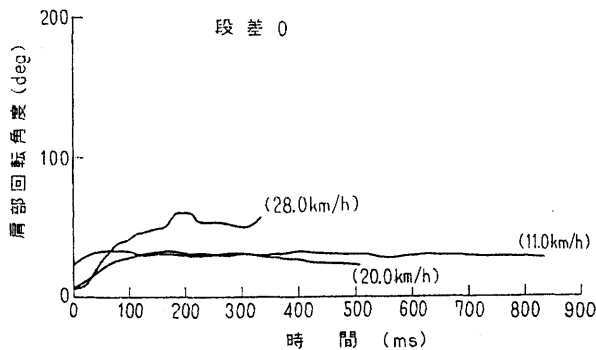


図 34 肩部回転角度

回転運動を起すために回転角度は低くなっている。  
(図 33, 34)

5-7-4 転倒位置

ダミーはゆるい回転運動のために、Y方向にはあまり飛ばず、X方向に飛ばされる傾向が見られた。(表 9-1, 9-2, 9-3, 10-4)

6. 結 論

6.1 あおりガードレールの効果

本実験条件においては、ガードレールの有る方が頭部加速度は低くなっている。これはガードレールがあるために他の突起物に頭部が接触しないからであり、歩行者の頭部がガードレールに接触すれば、傷害程度の軽減に役立つと思われる。

6.2 ガセットボルトの効果

両車の比較ではっきりと相違が認められるのは加速度のみであり、頭部、肩部回転角度、転倒位置にはあまり相違が見られないので評価は難しい。人体に対する傷害程度を評価するには、ガセットボルトのみで実験を行なう必要があると考えられる。

6.3 あおりヒンジ通しピンの効果

あおりヒンジ通しピンのある場合は、従来形に比較して加速度値は低くでている。頭部、肩部回転角度は通しピンのある場合のフィルム撮影ができなかったの

で不明であるが、従来形に比較し突出量が少なくなるので回転角度も小さくなるものと推定される。転倒位置では、通しピンのある場合はトラック外側よりも外側にはじかれている。このことは、車輪に轢かれる危険性は減少することになる。

したがって、あおりヒンジ通しピンのある場合の方が良い結果であるといえる。

#### 6-4 あおりヒンジステーの影響

あおりヒンジステーの場合は、ステーの突起物によって加速度、回転角度とも突起物がない場合に比較し大きくなっている。転倒位置は、突起物のある場合に進行方向に転倒している。これは車輪に轢かれる危険が増大することになる。したがって、あおりヒンジステーの突起が無い方が良い結果であるといえる。

#### 6-5 あおり掛金の影響

加速度、頭部、肩部回転角度ともあおり掛金なしの場合が小さく良い結果であった。

#### 6-6 段差プロテクタの効果

本実験ではプロテクタ有りの方が加速度は低く、頭部、肩部の回転角度は大きくなっている。(回転角度は、プロテクタ有りの場合には大きくなる) 転倒位置は、プロテクタ有りの場合は横方向に飛ばされているので車輪に轢かれる危険は減少する。したがってプロテクタのある場合の方が有効であると判断される。

#### 6-7 段差 0

段差が無いと加速度は小さく頭部、肩部回転角度はゆるい回転運動を起し、回転角度は小さくなる。転倒位置は外側方向にはじかれるため、車輪に轢かれる危険は減少する。よって段差を無くすか、プロテクタを取り付け角度の小さい平板とすることは、非常に有効である。

### 7. あとがき

本実験では、大きく分けて突起物の影響および段差の影響の確認を行なったのであるが、突起物についてはガセットボルト形状のように非常に小さい物まで含まれており、このような場合には他の突起物の影響が入り、またダミーの接触位置の問題等もあって、適正な評価が行なえなかったように思われる。ガセットボルト形状の評価を行なうのであれば、ボルトのみによる実験を行なう必要があると痛感された。

段差については、段差の無いことが最良であるのは明白である。しかし実際問題としてそれが不可能であるなら、本実験に用いたプロテクタのみでなくプロテクタの取り付け角度、幅、長さ、エネルギー吸収等の問題についても考慮すべきであろう。

以上種々問題点はあったが、安全対策車の効果試験としては一応の結論が得られたものとする。

表 9-1 転 倒 位 置

(単位 mm)

試 験 番 号	座 標	衝 突 前		衝 突 後						備 考	
		足 首 (左)	足 首 (右)	頭 頂	首	腹	手 首 (左)	手 首 (右)	足 首 (左)		足 首 (右)
1-1	X	560	480	-110	-130	-50	-510	420	170	300	頭の右のボルトがガードレールに当たる
	Y	0	0	1750	1520	1100	870	1040	125	250	
1-1'	X	560	480	-570	-460	-240	-500	180	200	250	頭の右のボルトがガードレールに当たる
	Y	0	0	1620	1400	1030	670	1070	250	285	
1-2	X	560	480	40	-40	-55	-640	500	-75	20	頭の右のボルトがガードレールに当たる
	Y	0	0	2010	1780	1340	1340	1230	430	430	
2-1	X	560	480	140	100	170	-570	650	490	550	肩の下の部分がヒンジの先端に当たる 両手が開く
	Y	0	0	1780	1540	1110	1390	1770	270	270	
2-2	X	560	480	-50	-100	-30	-790	630	170	320	後頭部に傷 両手が開く
	Y	0	0	1810	1580	1140	1480	1420	260	290	
3	X	305	215	935	755	530	45	1370	205	265	
	Y	0	0	1875	1715	1335	1585	1385	520	460	
4	X	485	395	305	415	435	780	-5	355	85	肩より 150mm の所に青色カラーの跡あり。 うつ伏
	Y	0	0	1980	1760	1330	1140	1185	430	500	
5	X	305	215	490	515	515	935	25	505	415	肩に跡あり うつ伏
	Y	0	0	2020	1810	1375	1205	1245	465	475	
6-1	X	225	160	-35	55	75	-435	760	-5	160	肩のつけ根と腕の後ろと腰に跡あり
	Y	30	0	2030	1805	1370	1220	1630	450	465	
6-2	X	225	160	965	735	465	320	1320	-60	165	
	Y	30	0	1760	1660	1330	2130	1605	550	460	
6-3	X	225	160	765	670	385	585	1240	-5	120	
	Y	30	0	2030	1810	1480	2330	1810	690	560	
7	X	305	215	1195	1095	875	1225	440	430	355	右肩 70, 150mm の所に傷あり うつ伏
	Y	0	0	1715	1525	1145	795	1170	355	415	
8	X	485	395	-215	-185	-95	-425	465	135	385	右肩 280, 200mm の所に傷あり
	Y	0	0	2040	1820	1390	1110	1440	510	580	
9-1	X	305	215	765	785	695	1195	275	545	445	うつ伏
	Y	0	0	1895	1645	1215	1045	1095	325	345	
9-2	X	305	215	1098	1095	855	1295	435	495	435	うつ伏
	Y	0	0	1755	1515	1125	795	1175	295	365	

(表 9-1 つづき)

試験 番号	座標	衝突前		衝突後						備考	
		足首 (左)	足首 (右)	頭頂	首	腹	手首 (左)	手首 (右)	足首 (左)		足首 (右)
9-3	X	305	215	1345	1275	1045	1445	565	585	515	うつ伏
	Y	0	0	1675	1425	1045	695	1195	295	315	
10-1	X	305	215	-35	64	85	-505	645	-65	65	左肩が後輪でひかれる
	Y	0	0	2295	2065	1625	2335	1535	725	725	
10-2	X	305	215	415	415	255	125	945	85	195	
	Y	0	0	1895	1625	1245	1095	1795	385	335	
10-3	X	305	215	485	415	115	445	995	-35	-275	
	Y	0	0	2235	1965	1645	2475	1865	735	865	
11	X	390	300	960	860	600	800	150	0	-40	
	Y	0	0	1810	1620	1260	870	1670	560	620	
12	X	390	300	370	380	310	80	800	330	430	うつ伏
	Y	0	0	1920	1680	1250	1040	1100	340	340	
13	X	390	300	540	650	550	240	1050	300	400	左肩 330, 380m の所に傷あり うつ伏
	Y	0	0	1910	1690	1260	1090	1070	380	380	
14	X	390	300	480	330	250	460	-130	200	100	
	Y	0	0	1800	1600	1190	930	1910	300	300	
15-1	X	180	270	550	450	380	600	-220	450	160	右手首を後輪にひかれる
	Y	0	0	1900	1650	1240	1000	1330	330	350	
15-2	X	180	270	340	320	420	920	-100	520	380	
	Y	0	0	2240	2000	1580	1800	2300	700	650	
15-3	X	180	270	1230	1100	800	1200	550	250	170	
	Y	0	0	1660	1450	1100	680	1880	440	500	

表 9-2 転倒位置 (単位 mm)

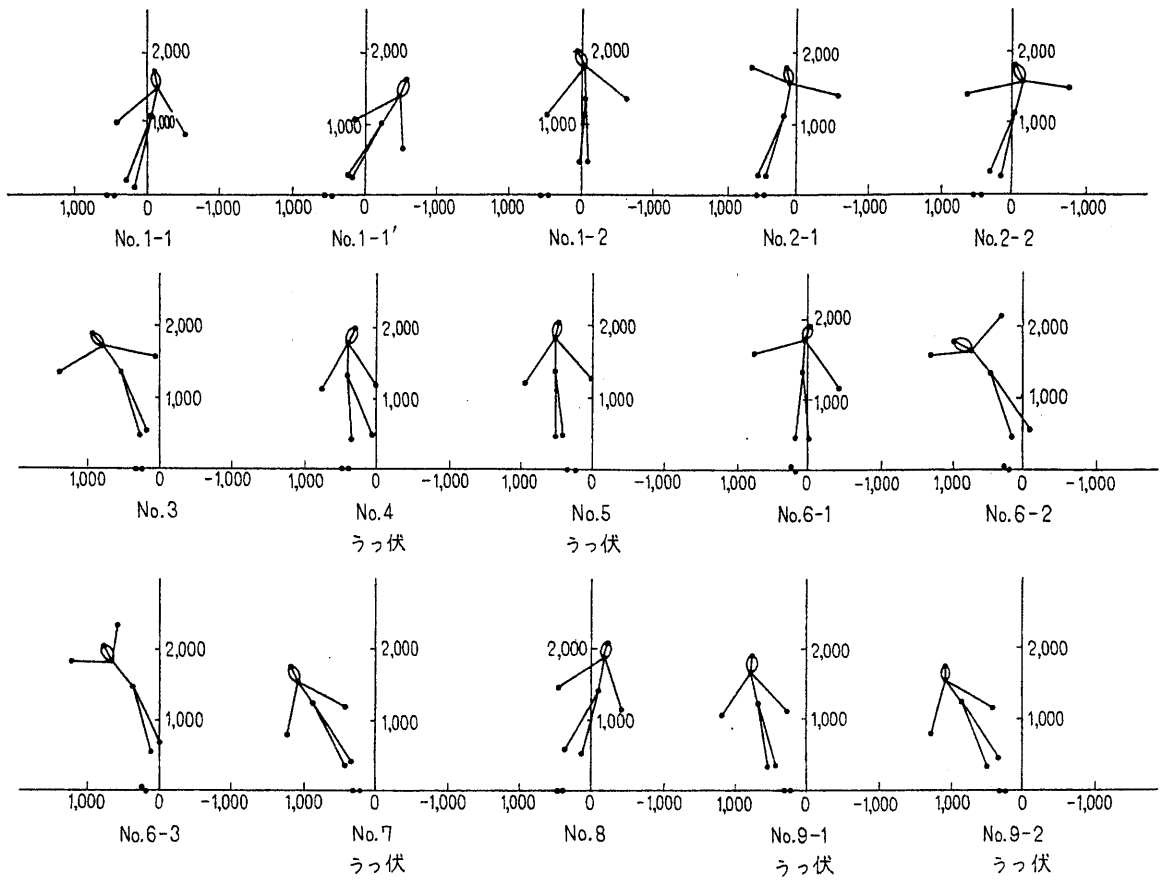


表 9-3 転倒位置 (単位 mm)

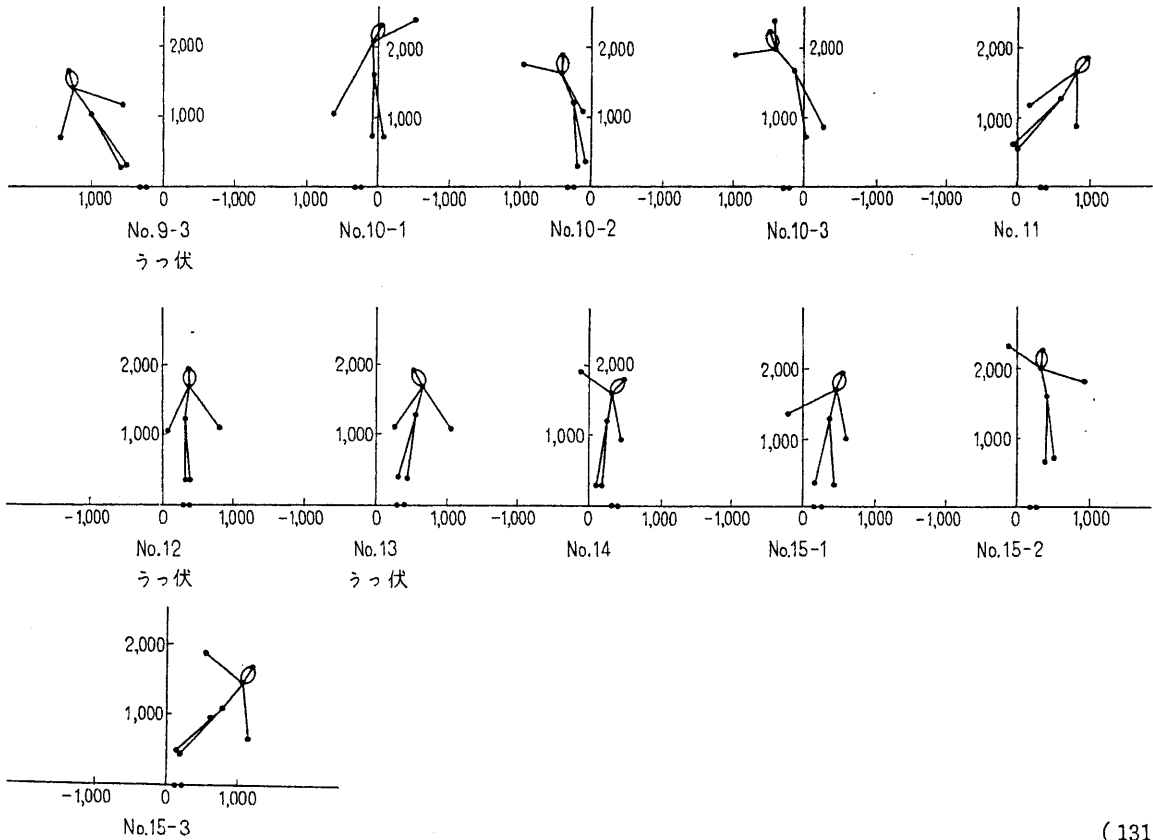


表 10-1 ダミーと車体の接触状況

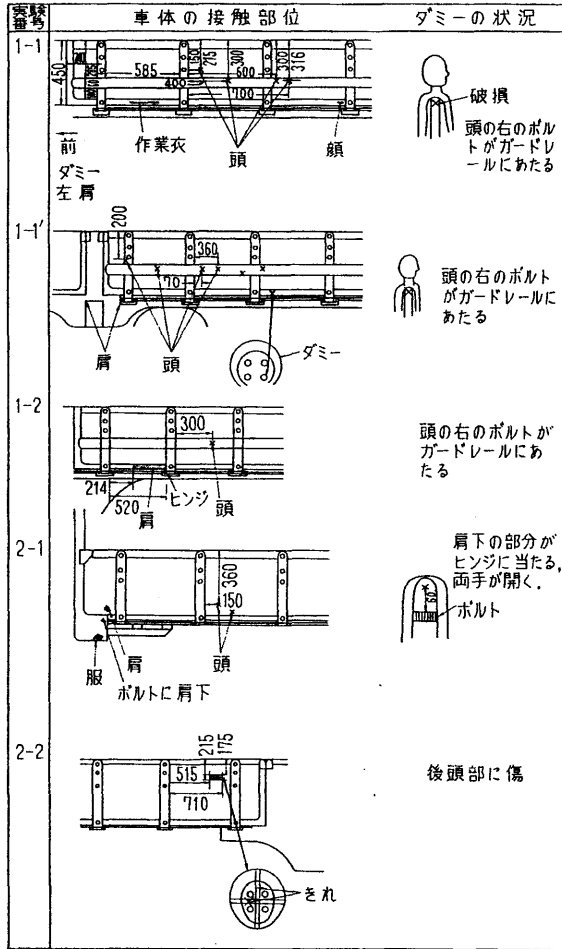


表 10-2 ダミーと車体の接触状況

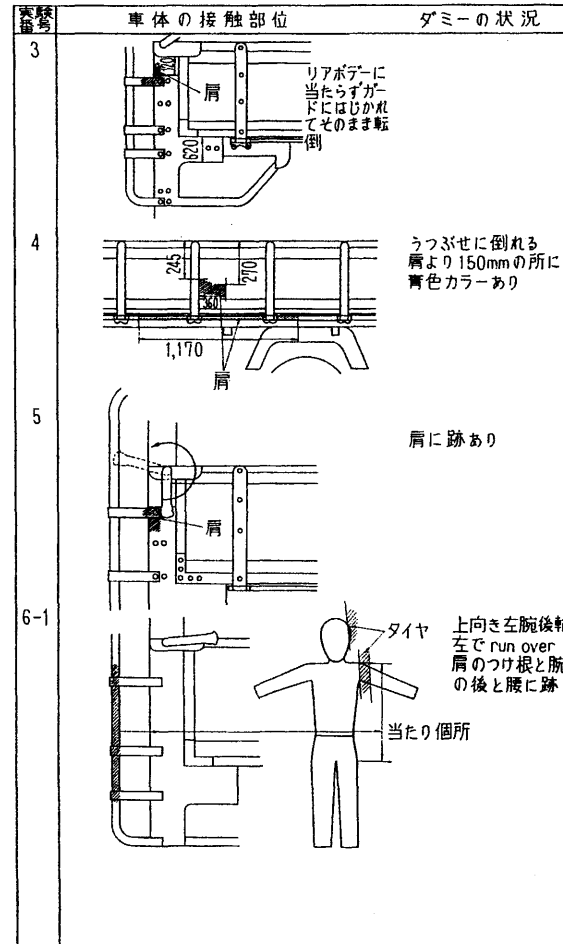




表 10-3 ダミーと車体の接触状況

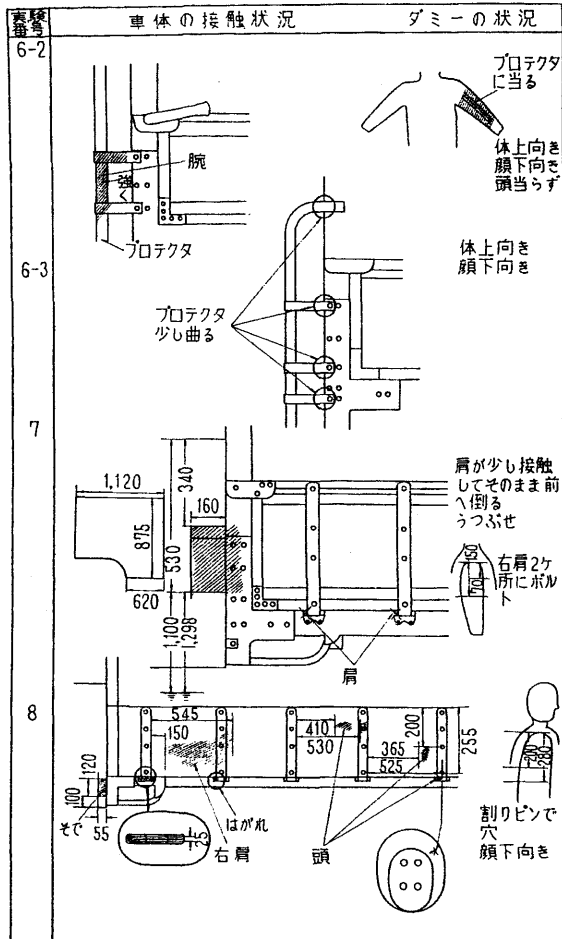


表 10-4 ダミーと車体の接触状況

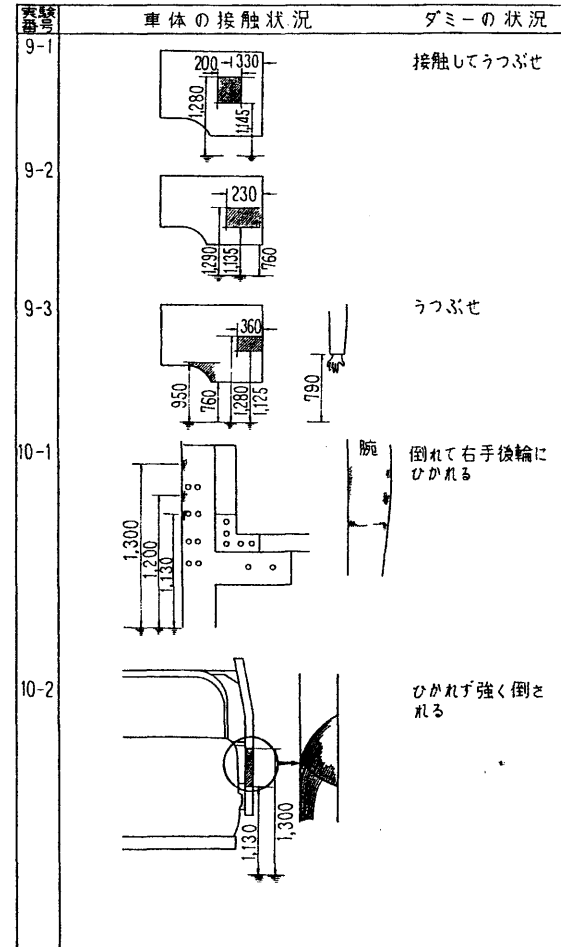


表 10-5 ダミーと車体の接触状況

実験番号	車体の接触状況	ダミーの状況
10-3		<p>体上向き 顔横向き 衝突時ダミー回転 速度は車速に比例</p>
11		<p>体上向き</p>
12		<p>うつぶせ</p>
13		<p>うつぶせ</p> <p>手首当り</p>

表 10-6 ダミーと車体の接触状況

実験番号	車体の接触状況	ダミーの状況
14		
15-1		<p>あおむけに右手首が ひかれる</p>
15-2		<p>手首ひかれ上向き</p>
15-3		<p>衝撃により曲る。 &amp; すさまじく あく。</p> <p>塗料とれ</p>