

実車衝突実験による自動二輪車の運転者と 同乗者の衝突挙動と傷害メカニズムの相違について

上山 勝* 石山 昱夫**

牧下 寛* 齊藤 修二*

自動二輪車の運転者と同乗者との衝突時の挙動及び傷害の相違を明らかにし、実際事故において乗員の乗車位置を特定する一般的なデータを得ることを目的として一連の自動二輪車対乗用車の衝突実験を実施した。自動二輪車の運転者および同乗者として二対の三次元ダミーを座席に着座させた。自動二輪車は乗用車の側面（前ドア/後ドア）に衝突速度50km/hで、衝突角度60°/90°及び120°で衝突させた。乗用車の速度は0km/h（一車走行実験）及び25km/h（両車走行実験）とした。本報告では、主として高速度フィルムの解析によって、衝突角度及び乗用車の速度の変化による乗員の挙動の相違を明らかにした。また、衝突中に運転者が被る特徴的な傷害の発生するメカニズムが明らかになった。

The Difference of Kinematic and Injury Mechanism for Driver and Pillion Rider of Motorcycle in Motorcycle/Passenger Car Accident

Masaru UYAMA* Ikuo ISHIYAMA**

Hiroshi MAKISHITA* Syuji SAITO*

A series of five motorcycle/car collision experiments was carried out for the purposes of determining the difference of kinematics and injury mechanism between the driver and the pillion rider of the motorcycle and for providing general data for identifying their seated positions on the motorcycle in actual traffic accidents. In each test, two anthropometric dummies were seated on double-seats of the motorcycle as riders. The motorcycle collided against the front door or rear one of the car at a speed of 50 km/h, at impact angles of 60°, 90° and 120°. The speeds of the car were selected as 0 or 25km/h. The difference of the dummy kinematics and the injury mechanism between driver and pillion rider were clarified by analysing high speed films mainly.

1. はじめに

1980年の交通事故発生件数は約48万件、死亡者数は8,760人であった。これに対して1985年は約55万件の事故が発生し、死亡者数は9,261人であった。この5年間に車の保有台数が約1.3倍に増加していることを考慮すると、この死亡者数の増加は、交通事故発生件数の増加に比べ鈍い増加傾向に推移している。この原因の一つには安全施設の改善、拡充があげられるであろう。

ところが、自動二輪車が関係する事故についてみ

ると、1985年には自動二輪車が第一当事者となった事故件数は20,020件、自動二輪乗車中の死亡者数は2,340人であった。1980年には事故件数および死亡者数はそれぞれ16,280件および1,693人であり、自動二輪車乗車中の死亡事故は約38%もの増加を示している。四輪車一般の自動車での乗車中の死亡者数がこの5年間に3,216人から3,266人とほとんど増加していないことは、従来の安全対策が四輪車関係に対してはかなり有効であったことを意味している。一方、今後の交通安全対策には自動二輪車がより重要でありその安全対策には複雑な要因が多く、今後の重要な問題であることをこれらの統計データは示唆している¹⁾。

J. C. Balcerak ら²⁾の事故調査は自動二輪車による傷害についての特徴を報告している。最近J. Grandel ら³⁾及びF. Brun-Cassan ら⁴⁾は、自動二輪車乗員の衝突時の挙動について発表している。しか

* 科学警察研究所法科学科第二部機械第一研究室
First Machinery Section, Second Division of Forensic Science, National Institute of Police Science.

** 東京大学医学部法医学教室教授
Prof. Dr., Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, University of Tokyo.

原稿受理 昭和62年4月27日

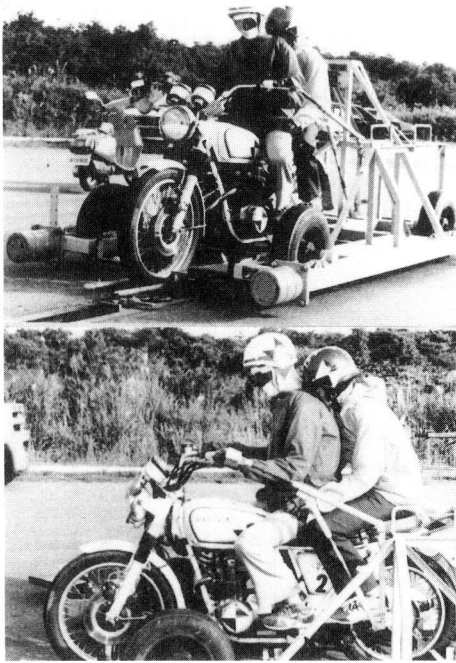


Fig. 1 自動二輪車とダミーの設置状況
Experimental set-up for dummies and motorcycle

し、これらの報告はいずれも乗員として運転者のみを考慮したもので、同乗者を含めた挙動についてはほとんど明らかになっていない。今後の自動二輪車の総合的安全対策には運転者と同乗者を含めた検討が重要と考えられる。

ここでは、特に運転者と同乗者の運動挙動の相違に注目し、我々が実施した約20例の実車衝突実験のなかから事故例の多い形態に対応する5例をもって、傷害メカニズムの相違を明らかにした。

2. 実験方法

実験は、交差点で高い頻度で発生する実際事故を想定し、自動二輪車が乗用車の側面に衝突する形態とした。車両はいずれも国産車（自動二輪車は550cc、乗用車は1800cc）を使用した。自動二輪車の前後座席には、乗員としてHybrid II typeダミー2体（運転者及び同乗者）をそれぞれ無拘束で着座させた（Fig. 1）。自動二輪車は50km/hの速度で乗用車の側面に衝突させた。実験は乗用車を(1)停止状態（一車走行実験）、あるいは(2)走行（25km/h）状態（両車走行実験）の2通り行った。衝突角度は60°、90°あるいは120°とし、自動二輪車をFig. 2に示す形態で衝突させた。

実験状況は高速度カメラ3～5台を状況によって

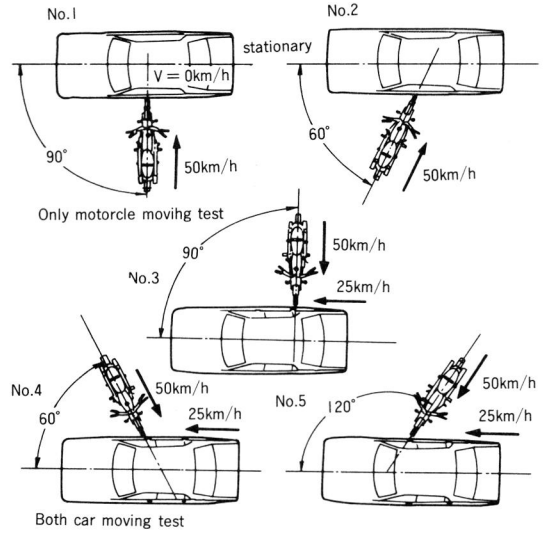


Fig. 2 衝突形態
Experimental configuration

使用し、上、左右側方から200～500fpsで撮影し、そのフィルムを解析することにより自動二輪車及びダミーの挙動を求めた。

3. 実験結果

3-1 一車走行実験における乗員の挙動

(1) 実験番号 1

衝突角度：90° 衝突速度：50km/h

衝突位置：前ドア（先端から1.76m）

両乗員の挙動は次のとおりである（Fig. 3）。

自動二輪車が乗用車に衝突後（0ms）、両乗員はともに前方に移動し始めた（42ms）。運転者ダミーについては、その股間部が燃料タンクと衝突（56ms）、左膝及び左手がつづいて左ドアに、それぞれ衝突（82ms～88ms）した。さらに、右膝が左ドアに衝突した（90ms）。胸部（102ms）、顎（124ms）及び顔面（146ms）が、ルーフの前端にそれぞれつぎつぎと衝突した。つづいて臀部が持ち上がり、上半身が乗用車ルーフに乗り上げ、倒れ込んだ（150ms）。さらに、頭部（404ms）はルーフ右端付近まで前進した。その後は、逆に車体のピッチングの戻りに従って、運転者ダミーは衝突側の路上に倒れ込んだ（1980ms）。

一方、同乗者ダミーについては、その股間部を運転者ダミーの腰、臀部に押し付けながら前進した（40～140ms）。つづいて、その胸部を運転者ダミーの背面に押し付けながら、運転者ダミーの背面をすべり上がった（140～180ms）。さらに、急激に臀部を跳ね上げ（182ms）、これにより腰を中心にして逆立

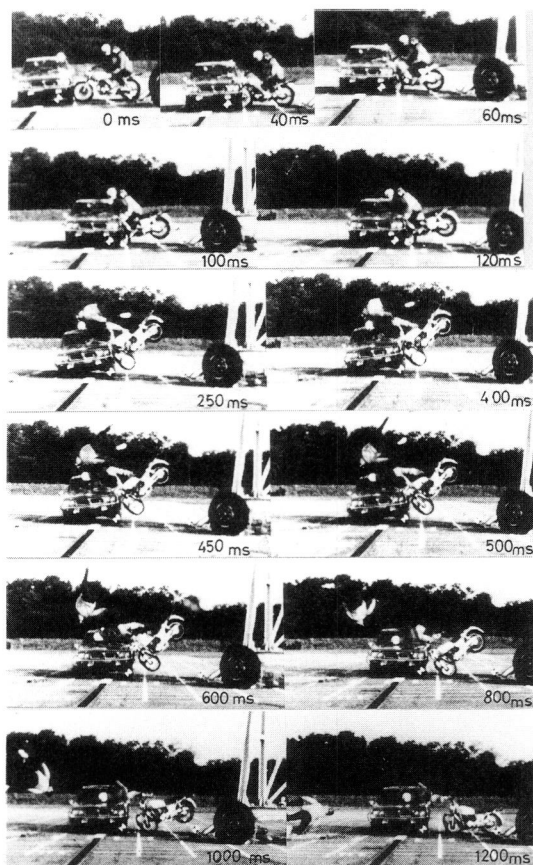


Fig. 3 実験No.1でのダミーの挙動/自動二輪車は停止している乗用車の前ドアに直角に衝突
The dummies kinematics in the Experiment No.1. The motorcycle collided against stationary car's front door perpendicularly.

ち状態となった。この後、同乗者ダミーはその体を乗用車の何処にも触れることなく、空中で完全に一回転して、反対側路路上に落下した(1879ms)。

(2) 実験番号 2

衝突角度：60° 衝突速度：50.0km/h

衝突位置：前ドア（先端から1.70m）

両乗員の挙動は次のとおりである（Fig. 4）。

自動二輪車が乗用車に衝突後(0ms)、両乗員はともに前方に移動し始めた(36ms)。運転者ダミーについては、まず、その股間部が燃料タンクに衝突し(58ms)、顎がBピラー、胸部がドアにそして頭部がルーフにと、それぞれほとんど同時に衝突した(138ms)。つづいて臀部が持ち上がり上半身が乗用車ルーフに乗り上げた(140ms)。さらに頭部(190ms)、右肘(210ms)がルーフ中央付近まで前進した。その後は、逆に車体のピッチングの戻りに従っ

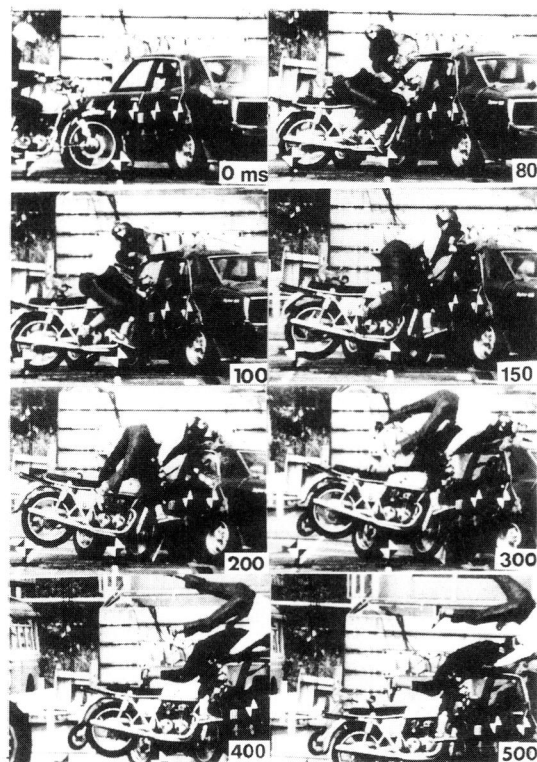


Fig. 4 実験No.2でのダミーの挙動/自動二輪車は停止している乗用車の前ドア60°で衝突
The dummies kinematics in the Experiment No.2. The motorcycle collided against stationary car's front door with an impact angle 60°.

て、運転者ダミーは衝突側の路路上に倒れ込んだ(1720ms)。

一方、同乗者ダミーについては、その股間部を運転者ダミーの腰、臀部に押し付けながら前進した(40~120ms)。つづいて、その頭部及び胸部を運転者ダミーの背面に押し付けながら、運転者ダミーの背面をすべり上がった(138~200ms)。さらに、急激に臀部を跳ね上げ(210ms)、これにより、腰部を中心にして逆立ち状態となった。ほぼ完全に一回転した時点で、その頭部を乗用車の右ルーフエッジ(反対側)にかすかに触れさせた(610ms)後、反対側路路上に落下した。

(3) まとめ

一車走行実験での乗員の挙動は、自動二輪車の変形状況を考慮してまとめると次のとおりである。

a) 0 ms~40ms

衝突直後(0ms)から、ただちに自動二輪車の前輪及びフォークが変形を開始した。しかしながら、40msまでは運転者ダミー及び同乗者ダミーともに、

座席位置に停止したままであった。これは、自動二輪車の受ける衝撃力が小さく、かつフォークの変形がスムーズであるためである。

b) 40ms～60ms

自動二輪車前部の変形が増大し、前輪後端部がエンジンブロックに接触し、つづいてフレームの変形が始まった。自動二輪車の受ける衝撃力が急増し(自動二輪車重量の約50倍)、自動二輪車が急制動を受けた。この時点で、両乗員は慣性により前方へ移動を開始した。その移動は乗車姿勢をほぼ保ったままであった。

c) 60ms～80ms

自動二輪車の変形が最大となり、自動二輪車の前進速度がほとんどゼロとなった。両ダミーともにそれぞれの座席から離れ前進した。運転者ダミーは、燃料タンク上をすべりながら前進し、その両膝を乗用車の側面に衝突させた。一方、同乗者ダミーはこの時点で前席の位置まで前進していた。

d) 80ms～100ms

両乗員はそれぞれの腰を中心として、斜め前方に立ち上がる姿勢をとり始める。運転者ダミーは、その大腿部をハンドルに引っ掛けながら乗用車の側面及びルーフに倒れ込むように衝突した。一方、同乗者ダミーは、その胸部を運転者ダミーの背面に押しつけながら、なお前進した。

e) 100ms～150ms

運転者ダミーは、その胸部、顔面を乗用車の側面及びルーフのエッジに次々と衝突させた。一方、同乗者ダミーは運転者ダミーの背面をすべりながら、斜め前方に飛び出す姿勢をとった。この間、同乗者ダミーは乗用車の側面及びルーフの何処にも衝突しなかった。

f) 150ms～

運転者ダミーは、その前額部を乗用車のルーフに押し付けながら飛び出すような姿勢で前進した。しかしながら、その下肢部は乗用車の側面に衝突し、これが前進運動の妨げとなり、衝突側に引きもどされ、結果として衝突側に倒れ込み、路上に落下した。一方、同乗者ダミーは、この時点から急激にその臀部を跳ね上げ、逆立ち状態で空中に飛び出し、一回転して路上に落下した。この間、同乗者ダミーは乗用車のルーフの一部にかすかに振れたが、激しい衝突はなかった。

3-2 両車走行実験での乗員の挙動

(1)実験番号 3

衝突角度：90° 衝突速度：自動二輪車；50.0 km/h、乗用車；25km/h

衝突位置：右ドア（先端から3.12m）

両乗員の挙動は次のとおりである（Fig. 5）。

自動二輪車が乗用車に衝突後（0ms）、両乗員はともに前方に移動し始めた（20ms）。運転者ダミーについては、その股間部及び大腿部が燃料タンクに（70ms）、胸部が自動二輪車のハンドルに（116ms）衝突した。さらに、右膝（132ms）、胸部（152ms）及び腹部（164ms）が、乗用車の後部フェンダーにそれぞれ次々と衝突した。この後、運転者ダミーは前傾姿勢の状態、乗用車の後部トランク部に倒れ込んで、反対側の路上に落下した。

一方、同乗者ダミーについては、その股間部を運転者ダミーの腰、臀部に押し付けながら前進した（40～96ms）。ついで、同乗者ダミーは頭部及び胸部を運転者ダミーの背面に押し付け、運転者ダミーの背面をすべり上がり（100～200ms）、前傾姿勢で飛び出し、空中で完全に一回転して前方の路上に落下した。

(2) 実験番号 4

衝突角度：60° 衝突速度：自動二輪車；50.0 km/h、乗用車；25km/h

衝突位置：前ドア（先端から1.6m）

両乗員の挙動は次のとおりである（Fig. 6）。

自動二輪車が乗用車に衝突後（0ms）、両乗員はともに前方に移動し始めた（40ms）。運転者ダミーについては、その右手（30ms）、右膝（38ms）が乗用車の右ドアに接触した。つづいて、前方に移動し始め（40ms）その右膝が右ドアに（54ms）、股間部及び大腿部が燃料タンクに（84ms）それぞれ衝突した。さらに、運転者ダミーの左胸部が乗用車と自動二輪車に挟まれ（88ms）、つづいて胸部が乗用車のルーフの右側（106ms）、顔面（132ms）がルーフ中央に衝突した。この後、運転者ダミーは乗用車のボンネットに倒れ込むような姿勢で右足から（656ms）路上に落下した。

一方、同乗者ダミーについては、その股間部を運転者ダミーの腰、臀部に押し付けながら前進した（40ms～96ms）。この間に、左膝が右ドアに衝突し（86ms）、左脚が乗用車と自動二輪車に挟まれ（94ms）ながら前進した。ついで、同乗者ダミーは頭部及び胸部を運転者ダミーの背面に押し付け、運転者ダミーの背面をすべり上がり（100～200ms）、頭部が乗用車のルーフ中央に衝突した（190ms）。急激に臀部を跳ね上げる挙動を示し（182ms）、空中で完全に一回

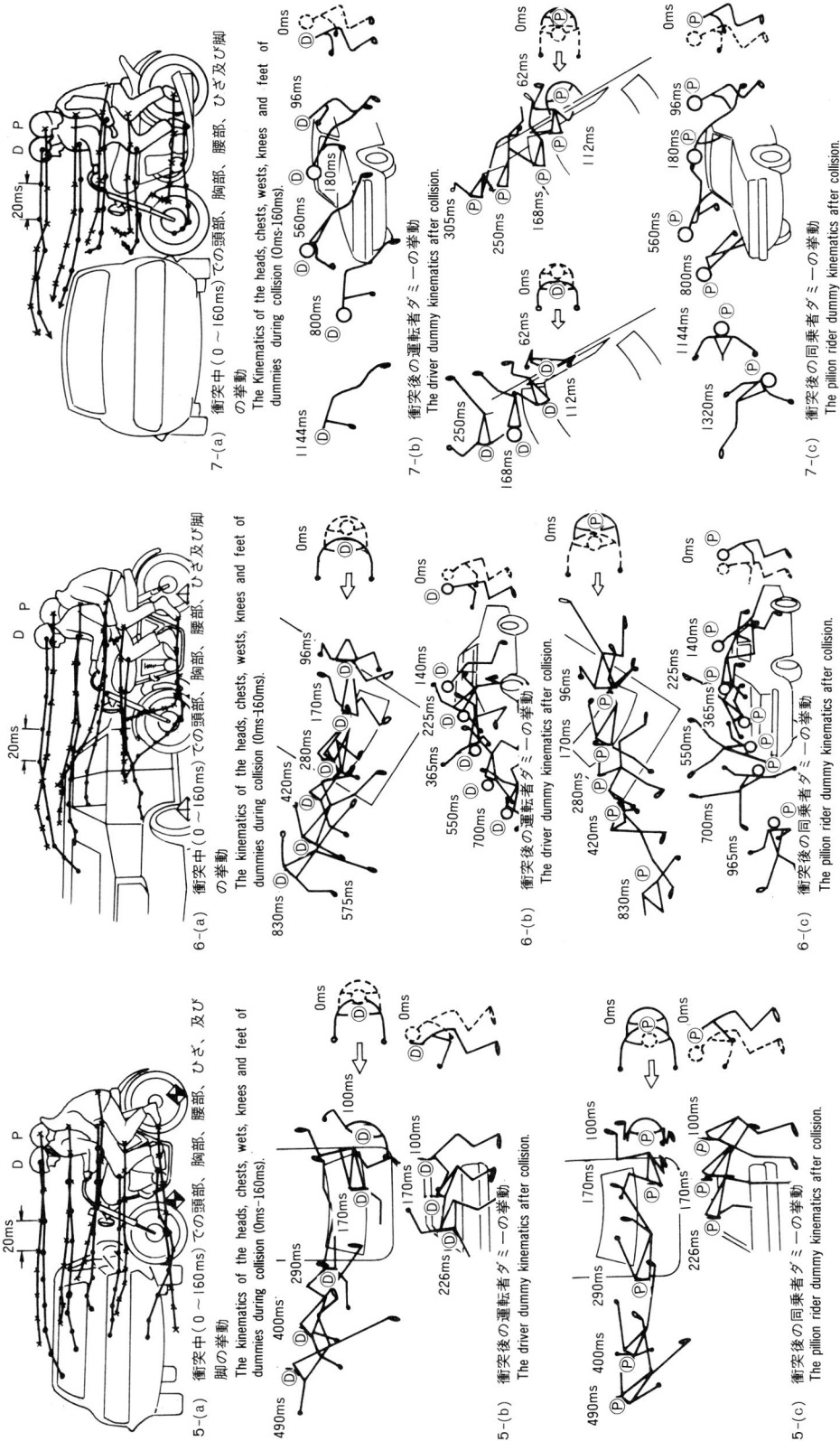


Fig. 5 実験 No. 3 でのダミーの挙動/自動二輪車は走行している乗用車の後ドアに直角に衝突
The dummies kinematics in the Experiment No.3. The motorcycle collided against the rear door of the moving car perpendicularly.

Fig. 6 実験 No. 4 でのダミーの挙動/自動二輪車は走行している乗用車の後ドアに直角に衝突
The dummies kinematics in the Experiment No.4. The motorcycle collided against the front door of the moving car perpendicularly.

Fig. 7 実験 No. 5 でのダミーの挙動/自動二輪車は走行している乗用車の後ドアに直角に衝突
The dummies kinematics in the Experiment No.5. The motorcycle collided against the front door of the moving car perpendicularly.

転して、斜め前方の路上に落下した。

乗用車が25km/hで走行しているため、自動二輪車はこの乗用車の進行方向に引きずられ、両乗員の挙動は一車走行実験の結果とはかなり相違した。

(3) 実験番号 5

衝突角度：120° 衝突速度：自動二輪車；50.0 km/h、乗用車；25km/h

衝突位置：前ドア（先端から2.16m）

両乗員の挙動は次のとおりである（Fig. 7）。

自動二輪車が乗用車に衝突後（0ms）、両乗員はともに前方に移動し始めた（38ms）。運転者ダミーについては、その右膝が後ドアに（54ms）、股間部及び大腿部が燃料タンク（60ms）、つづいて、大腿部がハンドル（128ms）に、それぞれ衝突した。さらに、運転者ダミーの左胸部は乗用車のCピラーに（142ms）、そして左肩が後部トランクルーム（264ms）へと衝突した。運転者ダミーは、前傾姿勢の状態でも乗用車の後部トランク部に倒れ込んだのち、左脚（508ms）、腰（704ms）、つづいて背面（790ms）の順で路上に落下した。

一方、同乗者ダミーについては、その股間部を運転者ダミーの腰、臀部に押し付けながら前進した（40～110ms）。ついで、同乗者ダミーは頭部及び胸部を運転者ダミーの背面に押し付け、運転者ダミーの背面をすべり上がり（100～200ms）、臀部を跳ね上げる挙動を示し（200ms）、空中で完全に一回転して、前方の路上に落下した。

(4) まとめ

両車走行実験での乗員の挙動は、自動二輪車の変形状況を考慮してまとめると、次のとおりである。

a) 0ms～40ms

衝突直後（0ms）から、ただちに自動二輪車の前輪及びフォークはねじられながら変形を始め、ハンドルが乗用車の側面に沿うように切られた。しかし、約40msまでは運転者ダミー及び同乗者ダミーともに、座席位置に停止したままであった。

b) 40ms～60ms

自動二輪車前部の変形が増大し、前輪後端部がエンジンブロックに接触した。この時点から、自動二輪車は前輪を軸として後部を大きく回転させ始めた。この時点で、両乗員は慣性により前方へ乗車姿勢をほぼ保ったまま、移動を開始した。衝突角度によっては、移動開始に前後して運転者ダミーの左/右どちらかの膝を乗用車の側面に衝突させた。

c) 60ms～90ms

運転者ダミーは、燃料タンク上をすべりながら前進し、股間部及び大腿部が燃料タンクに（60ms）、つづいて、大腿部がハンドル（128ms）にとそれぞれ衝突した。その両膝を乗用車の側面に衝突させた。一方、同乗者ダミーはこの時点で前席の位置まで前進していた。

d) 80ms～100ms

両乗員はそれぞれの腰を中心として、斜め前方に立ち上がる姿勢をとり始めた。運転者ダミーは、その胸部をハンドルに引っ掛けながら、乗用車の後部フェンダー、あるいはボンネットに倒れ込むように衝突した。一方、同乗者ダミーは、その胸部を運転者ダミーの背面に押しつけながら前進した。衝突角度によっては、両乗員はその下半身を自動二輪車と乗用車の車体に挟まれた。

e) 100ms～200ms

運転者ダミーは、その胸部、顔面を乗用車のルーフに衝突させ、後部トランクルームあるいはボンネットに乗り上げた。一方、同乗者ダミーは運転者ダミーの背面をすべりながら、斜め前方に飛び出す姿勢をとった。

f) 200ms～

運転者ダミーは、後部トランクルームあるいはボンネットに乗り上げ、前傾姿勢の状態でも斜め前方に飛び出し、路上に落下した。一方、同乗者ダミーは、この時点から急激にその臀部を跳ね上げ、逆立ち状態で空中に飛び出し、一回転して路上に落下した。この間、同乗者ダミーは乗用車のルーフの一部にかすかに触れたが、激しい衝突はなかった。

4. 考察

4-1 乗員の傷害及び傷害メカニズム

乗員が被る傷害とそのメカニズムは、前項に述べた衝突時の乗員の挙動から、つぎに示す三つに区分された。

第一の傷害メカニズムは、乗員が自動二輪車の燃料タンク上を前進運動中に擦過によって発生する傷害である（30ms～100ms）。たとえば、Fig. 5(a)に示すように両乗員の頭部、胸部、腹部、膝及び足の動きは、衝突直後から約100msまでの間はほとんど水平な運動である。これにより運転者ダミーの股間部及び大腿部は燃料タンクを擦過し、激しい擦過傷が生ずる。しかし、同乗者ダミーはこの水平運動によって移動するのがほとんど座席シート上に限られるため、それによる傷害は運転者ダミーのそれよりも

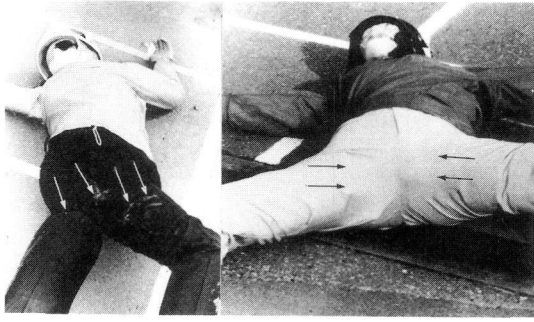
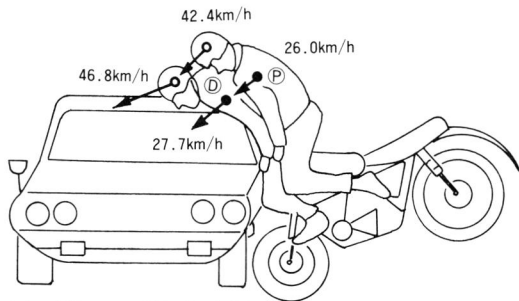
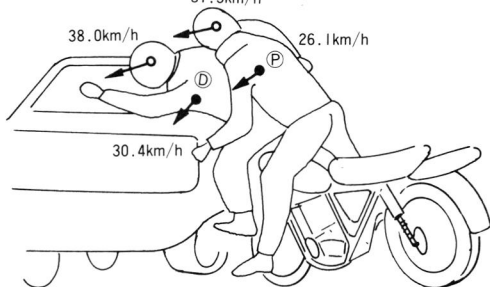


Fig. 8 実験後のダミーの傷害状況
Examples of damaged dummies after tested



9-(a) 実験 No.1 の場合 (一車走行実験)
Experiment No.1 (Only motorcycle moving test)



9-(b) 実験 No.3 の場合 (両車走行実験)
Experiment No.3 (Both car moving test)

Fig. 9 衝突後約 100 ms でのダミーの乗用車への衝突姿勢の例、及び頭部と胸部の衝突速度について
Examples of the postures of dummies impacted against car at around 100 ms after collision, and the impact speeds of heads and chest of them at the time.

軽い。Fig. 8 に運転者ダミーと同乗者ダミーの実験後の状況を示す。股間部及び大腿部の擦過程度に違いがみられる。つぎに、運転者ダミーは乗用車の側面に衝突する直前に、自動二輪車のハンドルバーに下腹部あるいは大腿部を衝突させる。この衝突は、しばしば大腿部に骨折を生じさせる。

つぎに第二の傷害メカニズムは、乗員が乗用車の側面及びルーフに直接衝突するために発生する傷害



Fig. 10 運転者ダミーの
An example of
damaged driver
dummy

である。この時、乗員は前傾姿勢で、腰部が斜め前方に持ち上げる運動をしながら乗用車に衝突する (100ms~200 ms)。Fig. 9 は両乗員が乗用車に衝突する姿勢及び頭部及び胸部の衝突速度と衝突角度を示す。一車走行実験においては運転者ダミーの頭部は約

47km/h の速度で、胸部は約 30km/h の速度で、それぞれ乗用車のルーフあるいは側面に直接に衝突した (Fig. 9 (a))。両車走行実験においては衝突形態により変化するが、運転者ダミーの頭部は約 38~46km/h の速度で、胸部は約 30~42km/h の速度で、それぞれ乗用車のルーフあるいは側面に直接に衝突した (Fig. 9 (b))。同乗者ダミーについては、運転者ダミーとほとんど同様の挙動を示すが、頭部及び胸部ともに運転者ダミーの背面に押し付けられ、直接乗用車に衝突することはなかった。Fig. 10 に運転者ダミーの胸部及び頭部の衝突によって生じた傷害を示す。これらの傷害は、運転者ダミーに特徴的な傷害である。また、両車走行実験では衝突角度によって乗員の下腿部が自動二輪車と乗用車のそれぞれの車体に挟まれるため、傷害が発生することが推定された。

第三の傷害メカニズムは、乗員が路上に落下し発生する傷害である (200ms~)。同乗者ダミーは運転者ダミーの背面をすべり上がって空中に投げ出され、一回転して反対側の路上に落下した。その時の同乗者ダミーの落下姿勢は様ではないが、頭部、腰及び脚部を路面に衝突させた。とくに、頭部の傷害は致命傷となる可能性の大きい傷害となることが推定される。これに対して、運転者ダミーは衝突側に倒れ込むことが多く、路面への落下は同乗者ダミーほど激しくはなく、その傷害も同乗者ダミーよりも軽度になることが予想される。

4-2 乗員ダミーの衝突後の挙動

乗員ダミーの衝突後の挙動を模式的に Fig. 11 に示し、飛び出し速度 (v (km/h))、飛び出し角度 (θ)、最高到達地上高さ (h (m))、飛翔距離 (L (m)) 及び滑走距離 (l (m)) を Table 1 にまとめて示した。

一車両走行実験では、同乗者ダミーの飛び出し角度は $23^\circ \sim 35^\circ$ 、最高到達地上高さは約 2m、飛翔距離は約 6m になった。このように、高く空中に飛び上がり

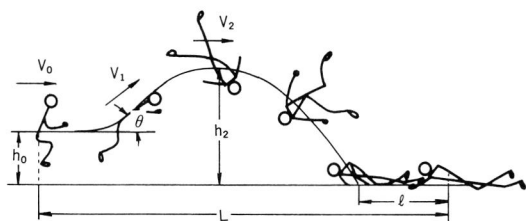


Fig. 11 ダミーの飛翔状況の模式図
Schematic diagram of flying dummy

一回転した結果、同乗者ダミーは落下後には路面をほとんど滑走しなかった。運転者ダミーはいずれも衝突側に倒れ、その飛翔距離はほとんどゼロであった。

これに対して、両車走行実験においては同乗者ダミーの飛び出し角度は約13°~17°、最高到達地上高さは約1.2m~1.5m、飛翔距離は約5.5m~12mになった。また、運転者ダミーは飛び出し、飛翔距離は3.8m~11mとなった。同乗者ダミーが空中で一回転したのに対し、運転者ダミーは前傾姿勢で顔面から路面に落下した。この場合には両ダミーとも0.5m~2m程度路面を滑走し、頭部、背面、臀部及び脚部に路面からの傷害が発生した。

5. 結論

得られた結果は次のとおりである。

- (1) 運転者と同乗者の挙動の相違は顕著であり、運転者は衝突後25msから前進を始め、約60ms後に自動二輪車の燃料タンクに大腿部、陰部を衝突させた。約100ms後乗用車の前ドアにその膝を、約48km/hで衝突させた。それから胸(約110ms後)、頭部(約130ms後)をそれぞれ28km/h、47km/hで乗用車の前ドアあるいはルーフに激しく衝突させた。これに対して同乗者は運転者の背中をすべり(約100ms後)、乗用車の側面には直接衝突することなく、約130ms後に空中に飛び出し、一回転し乗用車の向こう側の路上(約6m前方)に落下した。
- (2) これらの挙動から、自動二輪車の乗員の傷害は、①自動二輪車自体から被るもの、②乗用車から被るもの、及び③路面から被るものの三つに分けられた。
- (3) 運転者と同乗者の挙動は衝突角度にはほとんど影響されなかった。しかし、乗用車の速度(停止しているか、走行しているか)によって非常に変化した。特に運転者は、直接乗用車の側面に接触するため挙動が変化した。

Table 1 実験結果のまとめ
Results of the experiments

	Test conditions		Dummy's eject speeds and angles		At the highest level		Flying and sliding distances of dummy		
	V ₀ km/h	θ°	V km/h	θ°	speeds V ₂ km/h	heights h ₂ m	L m	ℓ m	
Only motorcycle moving test	No. 1	50.0	90	33.1	24	—	1.42	1.4	0
				38.5	34	11.2	2.05	6.3	0
Only motorcycle moving test	No. 2	50.0	60	32.8	22	—	1.45	2.6	0
				32.8	30	9.7	1.92	6.1	0
Both car moving test	No. 3	50.0	90	35.6	5	27.4	1.01	8.0	3.4
				33.5	13	29.5	1.18	11.0	4.3
	No. 4	50.0	60	39.2	10	13.3	1.16	13.1	0
				37.8	16	9.0	1.47	11.7	0
	No. 5	50.0	120	45.0	11	17.3	1.08	3.8	0.3
46.4				17	20.9	1.37	5.5	0.6	

これらのデータは、自動二輪車の乗員が実際の事故で受ける致命的傷害が頭部について胸部にあるという調査結果を良く説明している。また、実際事故において運転者と同乗者との特定をするための有効なデータとして利用できる。さらに、自動二輪車の乗員の安全対策はきわめて困難な多くの課題を含んでいるが、ここに述べたデータはそれらに有効に活用されるであろう。

謝辞 衝突実験にあたり協力いただいた(財)日本自動車研究所福田重久、大前晴夫両氏並びに研究員各氏に謝意を表します。

参考文献

- 1) D. M. Severy, H. M. Brink and D. M. Blaisdell: Motorcycle Collision Experiments, SAE paper 700897, pp. 66-120, 1970
- 2) J. C. Balcerak, K. L. Panacione and J. D. States: Injury Characteristics, minibikes and mopeds, AAAM Proceedings, 21st, pp. 289-304. 1977
- 3) J. Grandel: Einfluss der Motorrad-konstruktion auf die Kinematik der Motorrad/Personenwagen-Kollision, 21st Fista Congress, 865064, 3. pp. 271-278, 1986
- 4) F. Brun-Cassan, J. C. Vincent, A. Fayon and Tarriere: Investigation of a series of re-esebtative experiments collision between automobile and two-wheel vehicles with specific analysis of severity of head impact, International I RCOB Conference on the biomechanics of Impacts, pp. 157-177, 1984