

RIIS-TN-83-4  
UDC 614.891 : 620.17

# 産業安全研究所技術資料

TECHNICAL NOTE OF  
THE RESEARCH INSTITUTE OF INDUSTRIAL SAFETY

1983

## 災害事例分析

——採木場における安全帽の破損事故——

(過荷重による安全帽の破壊の考察)

深 谷 潔

労働省産業安全研究所

# 災 害 事 例 分 析

——採木場における安全帽の破損事故——

(過荷重による安全帽の破壊の考察)

深 谷 潔\*

## Accident analysis

——A study on the capacity of protection of safety helmet——

by Kiyoshi Fukaya\*

A timbering worker who wore a safety helmet was killed as a result of accident that a flying object fell on his head, because its kinetic energy was greater than the limit of the capacity of protection of the safety helmet.

In order to estimate the impact load against the helmet, as well as speed and mass of the flying object, a few kinds of test were made on the capacity of protection of safety helmets which were the same type as the one which the victim wore. These were shock absorption tests of safety helmet and its parts, i.e. shell and cradle, and strength tests of shell and cradle. By comparing the degree of damage of the helmet which the victim wore with that of helmets which were destroyed by tests, the impact load, speed and mass were estimated to be at 660 kgf~980 kgf, 6.3m/s~4.4m/s and 5 kg~10 kg, respectively.

The result of the tests made in connection with the accident show the limit of the capacity of protection of safety helmets.

\* 機械研究部 Mechanical Engineering Research Division

## 1. はじめに

安全帽は、飛来落下物による災害の防止や、転倒時の頭部保護に役立っている。しかし、その効力には限度がある。この限度を越える過大な力に対しては、その防護能力ではもはや人間を災害から守ることはできない。そのため、安全帽の防護能力の限度を知っておくことは、安全対策を立てる上でも重要と思われる。

筆者は、最近過大な運動エネルギーを持つ飛来物によって安全帽を着用している作業者が死亡するという災害に関連して、安全帽の破壊についての実験を行った。この実験結果と被災者が着用していた安全帽の比較により被災者が受けた衝撃力の程度及び飛来物の飛来速度・重量等の推定を行ったが、この実験結果は、安全帽の防護能力の限界を知る上で有益と思われる。以下は、その結果をまとめたものである。

げ時に、右斜め上方に退避していた荷掛手兼信号手のAに飛来物が当たり、頭蓋底骨折・脳挫傷を起し、9日後病院で死亡した。

なお、Aが被災した瞬間は誰も目撃した者はおらず、また、被災場所の周辺には枝が散乱しているため、飛来物（木の枝かそれに類するものと思われる）を同定することはできなかった。

## 2.2 被災者が着用していた安全帽

被災者が着用していた安全帽は、昭和56年4月に製造されたもので、帽体はFRP、装着体はポリエチレン製の飛来落下防護用のものである。写真1に見られるように帽体には約7cmの長さの亀裂が入り、写真2に見られるように、装着体の8本のハンモックのうち、2本が破断し1本が伸長している。

## 2. 事故の状況

### 2.1 災害の概要

昭和57年6月9日午前9時10分頃、青森県内の某集材木作業現場（図1参照）において、集材機の巻き上

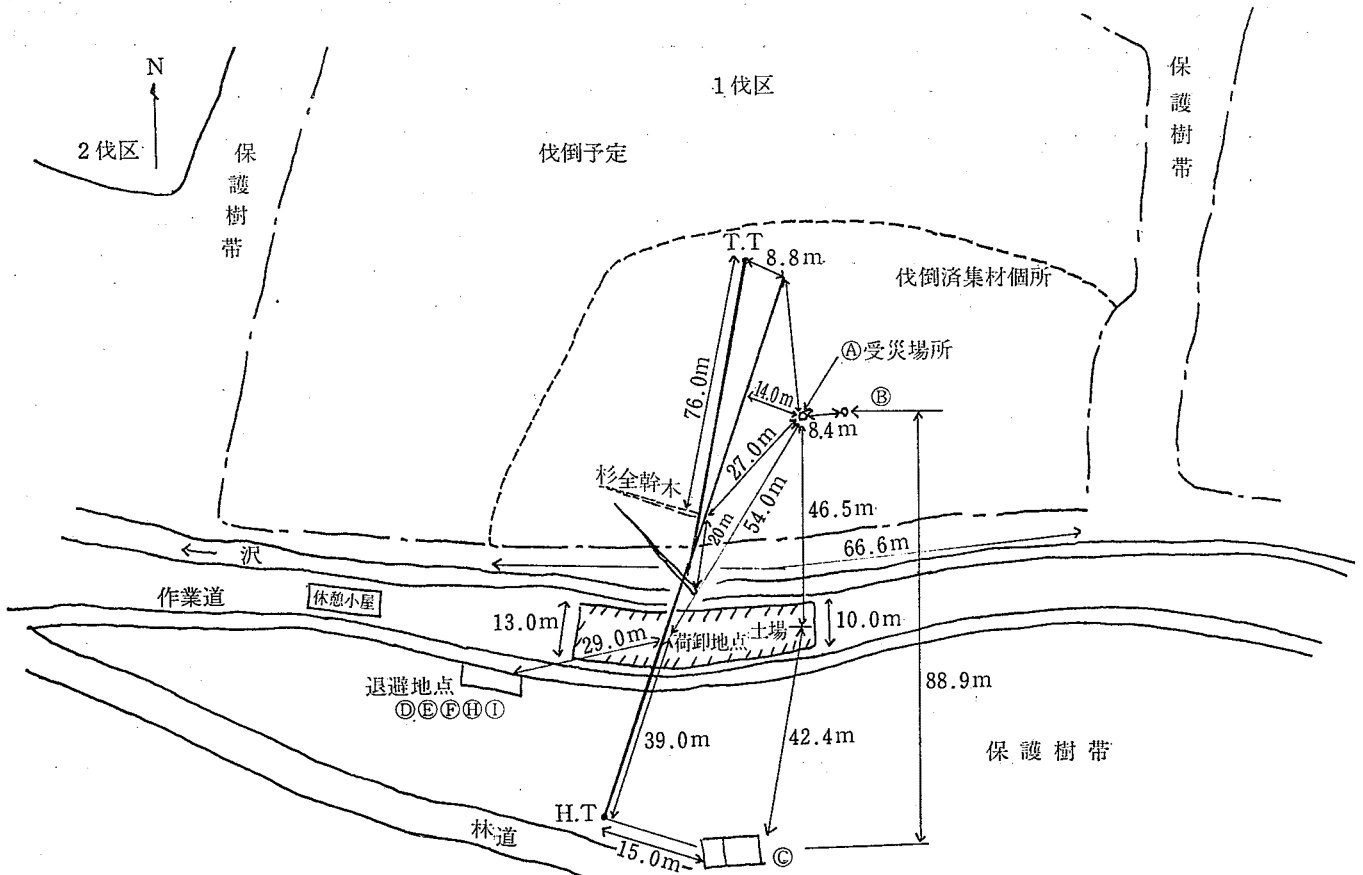


図1 伐区平面図



写真 1 被災安全帽帽体の破損状態

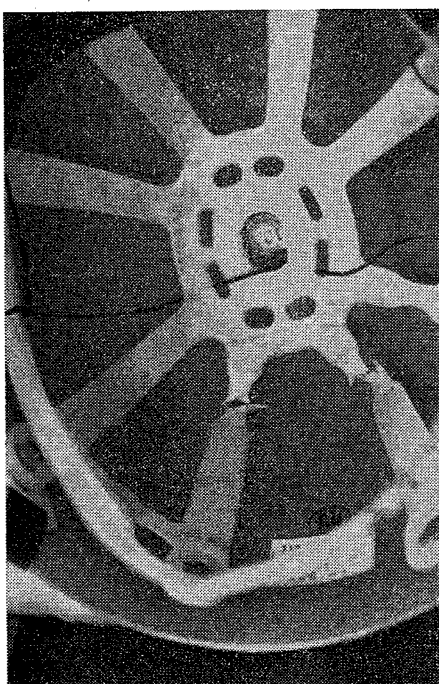


写真 2 被災安全帽ハンモックの破損状態

被災者の着用していた安全帽はハンモックの破断・帽体の亀裂が見られる。これらは、被災時の衝撃荷重等を推定する手掛かりとなる。しかし、このような苛酷な荷重が加えられた場合の安全帽の耐力や損傷等については資料がない。そのため

- (1) ハンモックの静的引張試験
- (2) ハンモックの衝撃引張試験
- (3) 帽体の圧縮強度試験
- (4) 帽体および安全帽の衝撃試験

等の一連の試験を行い、その結果の破断や変形の状態を比較し、安全帽に加わった荷重ならびに飛来物体の重量・速度等を推定する。

実験に用いた安全帽は、被災者の同僚が着用していたものを 10 個（安全帽番号 No.1~No.10）と、別途入手したもの 2 個（安全帽番号 No.11, No.12）である。これらは、いずれも被災者が着用していた安全帽と同一メーカー、同一型式である。なお、別途入手した 2 個のものは、製造年が昭和 52 年 6 月であり、未使用品である。

### 3.2 ハンモックの引張試験

#### (1) 試験方法

被災者が着用していた型式の安全帽は、ハンモック部と環ひも部が一体化された構造であるが、この部分（以下内装と呼ぶ）より、図 2 のようにハンモック部を試料として切取った。1つの内装より 8 本の試料が採れるが、引張試験には、同一の内装より採取した試料 6 本と、別の内装より採取した試料を 1 本用いた。

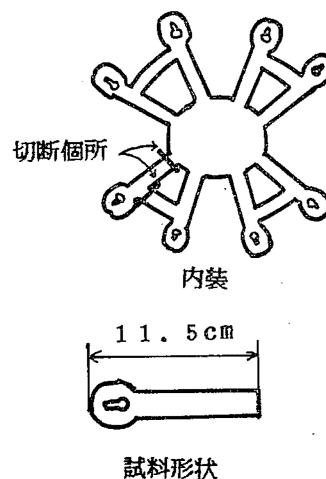


図 2 ハンモックの試料形状

## 3. 実 験

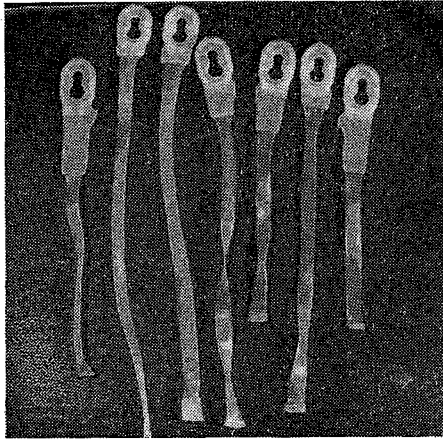
### 3.1 実験の目的及び概要

安全帽に飛来して衝突した物体については、目撃者がないので不明であるが、作業現場は伐倒木集材場であるので、飛来物は木材である可能性が高いと考えられる。集材機のワイヤーが張られた際、荷掛材が動き、その拍子に枝が撥ねられたか、または、材の周辺の枝によって小石・枝が弾かれたのではないかと推定される。

ねじ式万能引張試験機でこの試料の引張試験を行い、引張荷重と変位を記録した。なお、引張速度は、50 mm/分、200 mm/分、500 mm/分の3種類について行った。

(2) 試験結果及び考察

引張試験後の試料の変形状態を写真3に示す。写真に見られるように、試料はすべて伸びて薄くなった。その



左より 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

写真3 ハンモックの引張試験後の状態

ため一例を除き、チャックより脱落した。

引張試験のデータは何れも同様な傾向を示しており、その一例を図3に示す。図3に見られるように、荷重値がピークに達すると、その後は、ほぼ荷重値は一定となる。この部分は、塑性変形(伸び)に対応すると思われる。

試験結果をまとめたものを表1に示す。通常、材料試験では引張速度が大きい時には最大荷重値も大きくなるが、この場合も最大荷重値は、引張速度が速い程大きくなる傾向が見られた。

3.3 ハンモックの衝撃引張試験

(1) 試験方法

引張試験に用いたものと同様の試料を用い、衝撃的に荷重をかけ、その時の荷重値をロードセル(歪ゲージ式変換器)で測定した。図4に示すように、試料の先端の穴にひもを通し、他端に重錘をつける。この重錘を自由落下させることにより衝撃荷重を加えた。重錘の落下距離は、25 cm、50 cm、75 cmの3種類、重錘の重さは、1 kg、2 kg、4 kgの3種類について行った。

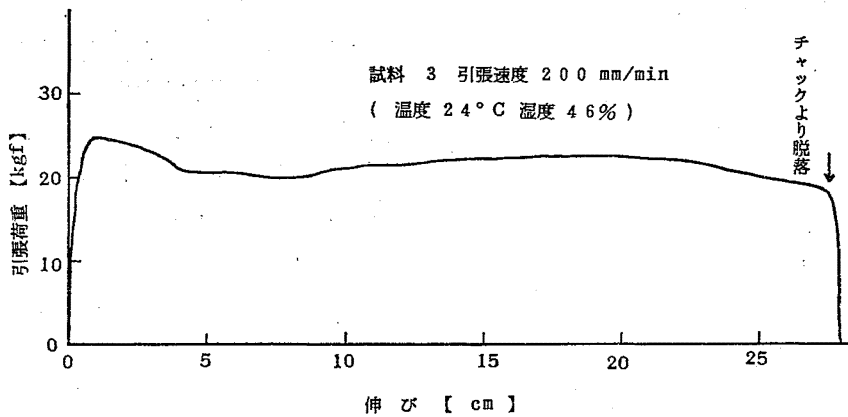


図3 ハンモックの引張試験(一例)

表1 ハンモックの引張試験結果

試料番号	安全帽番号	引張速度	最大荷重	引張後の全長	考 備
1	No. 9	500 mm/分	24.5 kgf	26.5 cm	チャックより脱落
2	"	"	24.0	41.2	中 断
3	"	200 mm/分	24.5	28.8	チャックより脱落
4	"	" "	22.5	26.8	"
5	"	50 mm/分	19.5	20.0	"
6	"	"	19.5	25.3	"
7	No. 2	"	18.5	18.7	"

(温度 24°C, 湿度 46%)

過荷重による安全帽の破壊の考察

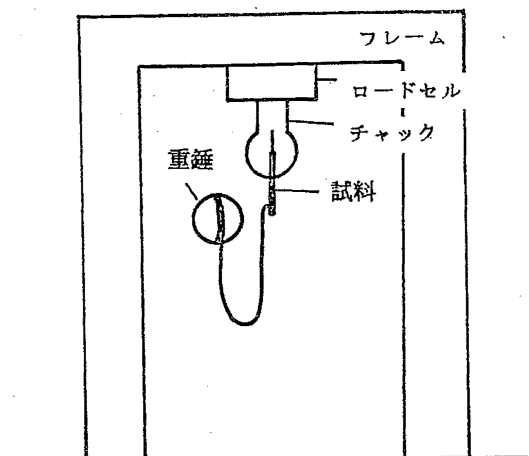


図 4 衝撃試験装置

(2) 試験結果

衝撃試験後の試料の状態を写真4に示す。大きな負荷（落下距離が長く、重錘重量が重い）が加った試料は、引張試験の試料と同じ様な塑性変形を示している。

測定データ（衝撃荷重の時間変化）の例を図5に示す。また、最大衝撃荷重値、荷重継続時間などを表2に示す。図5から、波形は負荷が小さい時には三角形で、負荷が大きくなると台形になることが読みとれるが、表2の伸び長さと考え合せると、台形部は引張試験の時と同様に、荷重値が弾性限界を越えて塑性変形しているところに対応すると思われる。

試料番号	落下距離
8 9 10	25 cm
11 12 13	50 cm
14 15 16	75 cm
1 kg 2 kg 4 kg	重量

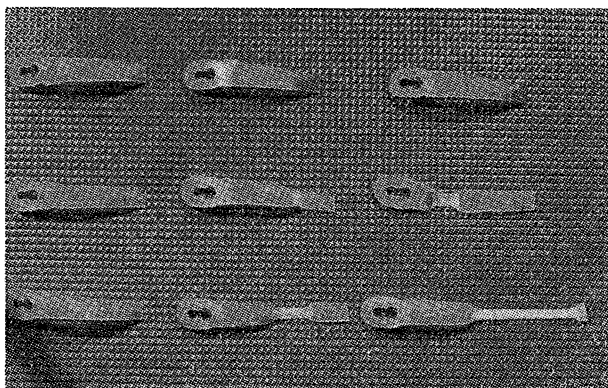


写真 4 衝撃引張試験後のハンモックの状態

表 2 ハンモックの衝撃引張試験結果

試料番号	安全帽番号	重錘重量	落下距離	最大荷重	荷重継続時間*	伸び長さ**
8	No. 6	1 kg	25 cm	16.0 kgf	60m sec	0 mm
9	No. 5	2	"	32.0	60	0
10	No. 5	4	"	40.5	140	0
11	No. 8	1	50	28.5	42	0
12	No. 8	2	"	35.5	68	4
13	No. 6	4	"	48.5	155	18
14	No. 6	1	75	28.0	51	0
15	No. 6	2	"	35.0	88	30
16	No. 6	4	"	35.0	145	80

(温度 20°C, 湿度 48%)

\* 荷重がかかり始めてから、次に荷重が0になるまでの時間 (図5参照)

\*\* 伸びて細くなった部分の長さ

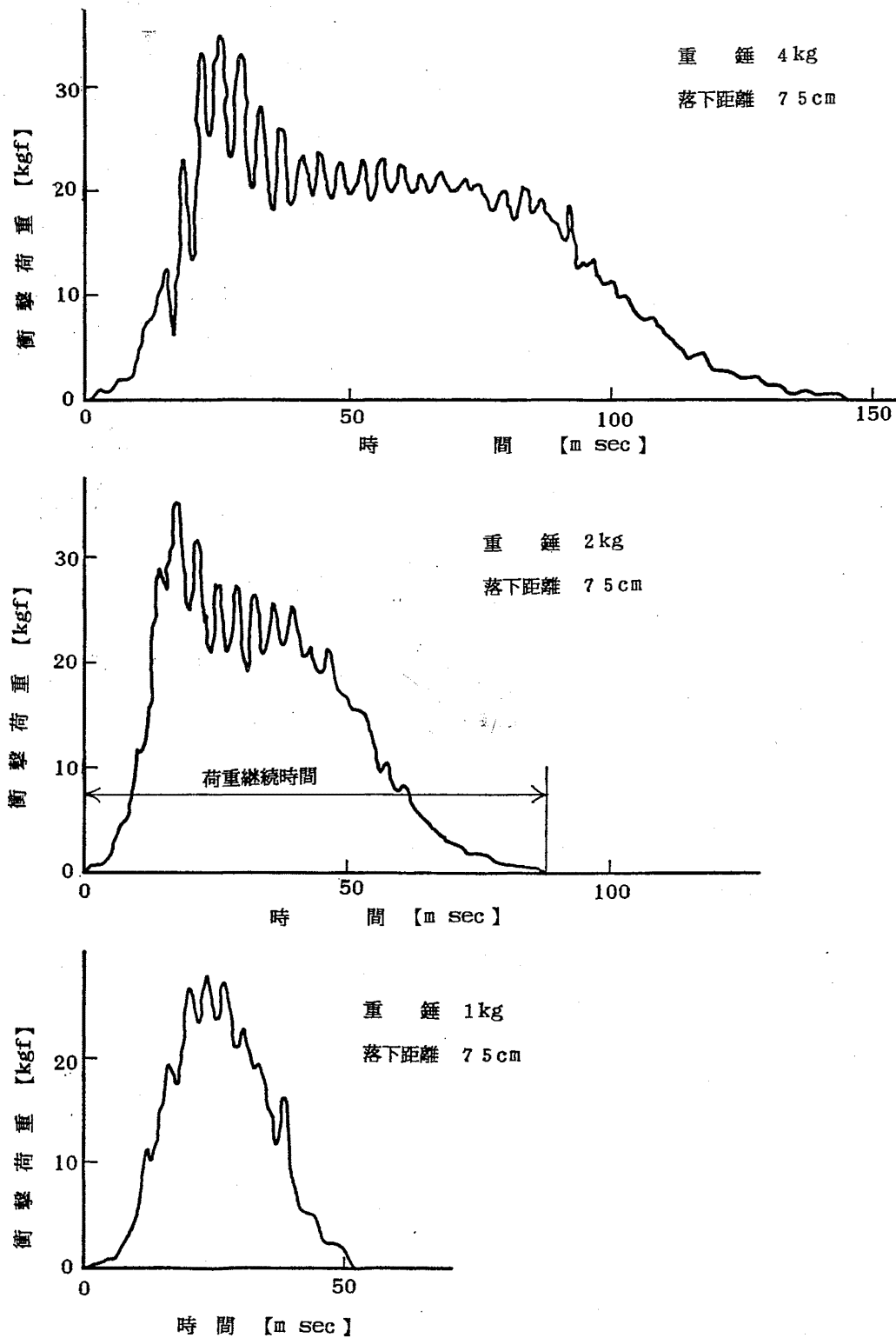


図 5 ハンモックの衝撃引張試験

### 3.4 安全帽帽体の圧縮試験

#### (1) 試験方法

着装体を取除いた帽体を、ねじ式万能試験機で圧縮試

験を行い、圧縮荷重と変位を記録した。この時の圧縮速度は 50 mm/分とした。

## 過荷重による安全帽の破壊の考察

試験は同一の帽体について2回行い、1回目は「ピチピチ」という破壊音が聞えるまで、2回目は破壊による変形が進行して、荷重値の減少が現れるまで行った。

### (2) 試験結果及び考察

1回目の試験後には、肉眼的観察では帽体の変化は認められなかった。2回目の試験後には、頭頂部と下縁部に亀裂が認められた。

圧縮試験の測定データを図6に示す。最大荷重値は、1回目は525 kgf、2回目は605 kgfである。

この結果から、帽体に痕跡が残るような外力は、静荷重では600 kgf以上と推定される。

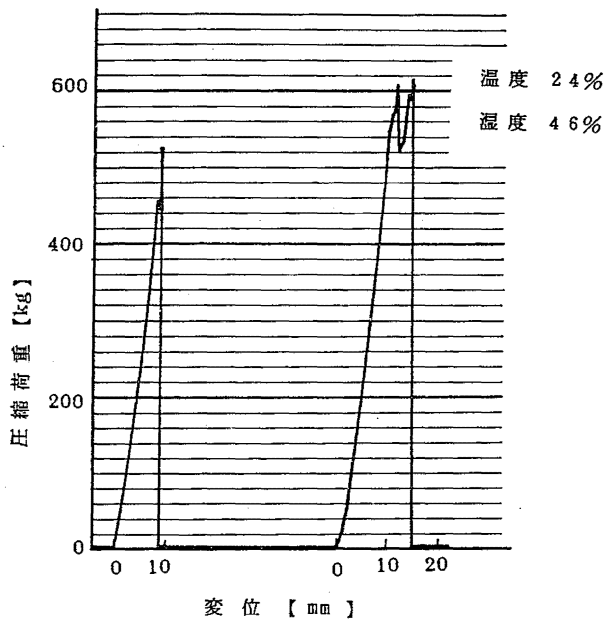


図6 帽体の圧縮試験

## 3.5 安全帽及び安全帽帽体の衝撃試験

### (1) 試験装置及び試験方法

衝撃試験装置の概要を図7に示す。これは、安全帽の構造規格<sup>1)</sup>に基づく衝撃試験を行う試験装置を拡張したもので、ストライカ、荷重伝達部などより成る。これらは交換可能であり、前者は表3に示す3種類を、後者は表4に示す2種類をそれぞれ組合せて用いた。

試験は、荷重伝達部に試料を取付け、あごひもで固定し、一定の高さからストライカを自由落下させて衝撃を与え、その際に荷重計に伝達される衝撃荷重を測定した。

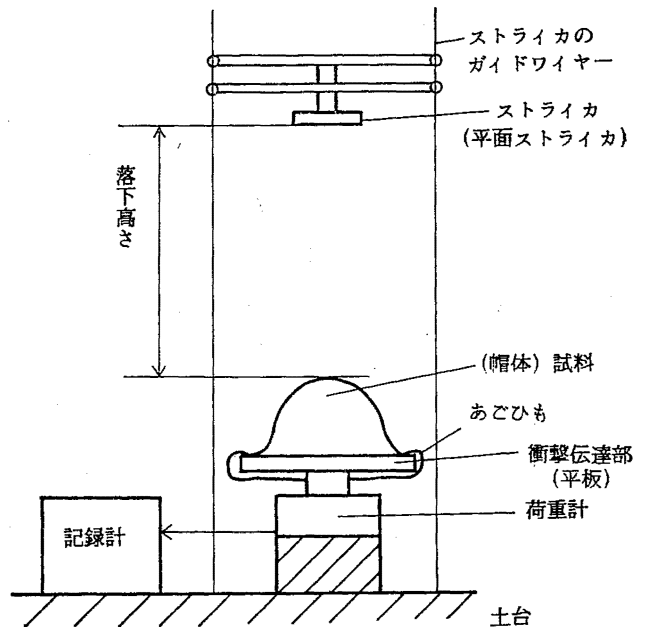


図7 安全帽衝撃試験装置

表3 ス ト ラ イ カ

名 称	総重量	打 撃 面	備 考
平面ストライカ	5 kg	平面・鋼	平面ストライカに丸太(長さ42 cm 重さ5 kg)を水平に取付けたもの
半球ストライカ	5	球面(直径10 cm)・鋼	
丸 太	10	丸太(直径15 cm)	

表4 荷 重 伝 達 部

名 称	総重量	形 状	材 質	備 考
ダミーヘッド	3.3 kg	人頭型	木 材	安全帽用
平 板	2.5	30×24×1 cm	アルミニウム	安全帽帽体用



構造規格に基づく衝撃試験では、前処理（一定時間、高温または低温に保っておく）を行った安全帽を、ダミーヘッドに取付け、平面ストライカを1m落下させる。本実験では、被災時の温度環境は常温と思われるので前処理は省略したが、ストライカについては凸部を持つ（半球ストライカ）とか、重い（丸太）とかいう点で打撃条件を厳しくし、また、落下距離を大きくするなど、構造規格に基づく試験より厳しい条件の試験を行った。

帽体に対する衝撃試験を行う場合は、荷重伝達部に平板を用いた。これは、荷重伝達部のダミーヘッドを用いると、帽体にかかる力は、頭頂部の厚さ方向だけになり、衝撃力は大部分がダミーヘッドにかかるためであ

る。

(2) 安全帽の衝撃試験結果及び考察

試験条件と最大衝撃荷重値を表5に示す。

この表における試験①と試験②の試験データを図8に示し、また試験③の試験データを図9に示す。また試験③による安全帽の破損状態を写真5に示す。

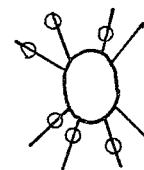
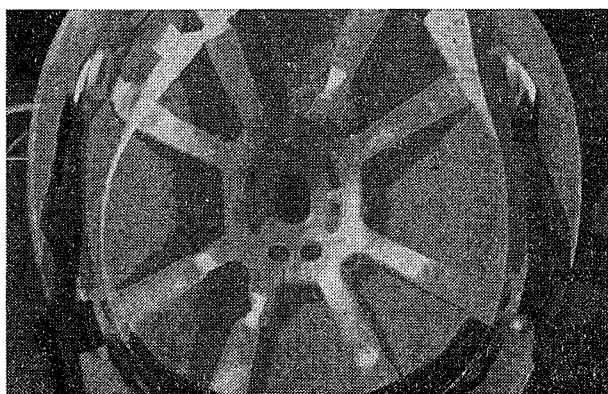
図9において、衝撃荷重が400kgfから1600kgfに急に増加しているのが見られる。これはハンモックが伸び、帽体とダミーヘッドが直接接触したため、安全帽の衝撃吸収作用がなくなり、ダミーヘッドが直接的に荷重を受けたためと思われる。（図10参照）

事故品を見ると、ハンモックが切れており、そのため人体頭部に直接荷重がかかったものと思われる。そして

表5 安全帽（着装体あり）の衝撃試験

試験番号		①	②	③
試験条件	安全帽番号	No. 1	No. 4	No. 7
	荷重伝達部	ダミーヘッド	←	←
	ストライカ	平面ストライカ	半球ストライカ	丸太
	落下高さ	1 m	←	1.8 m
	室温・湿度	12°C 61%	←	17°C 51%
結果	最大荷重	350 kgf	280 kgf	1640 kgf
	安全帽の破損状態	内装（2カ所）に伸び 帽体は異常なし	内装（1カ所）に伸び 帽体に微少破損	内装（7カ所）に伸び 帽体は異常なし

\* 内装が伸び切り、図のように帽体とダミーヘッドが直接接触して、高い衝撃荷重になったと思われる。



内装○印の位置に伸びが見られる

写真5 衝撃試験後の試料 No. 7 の内装の状態

過荷重による安全帽の破壊の考察

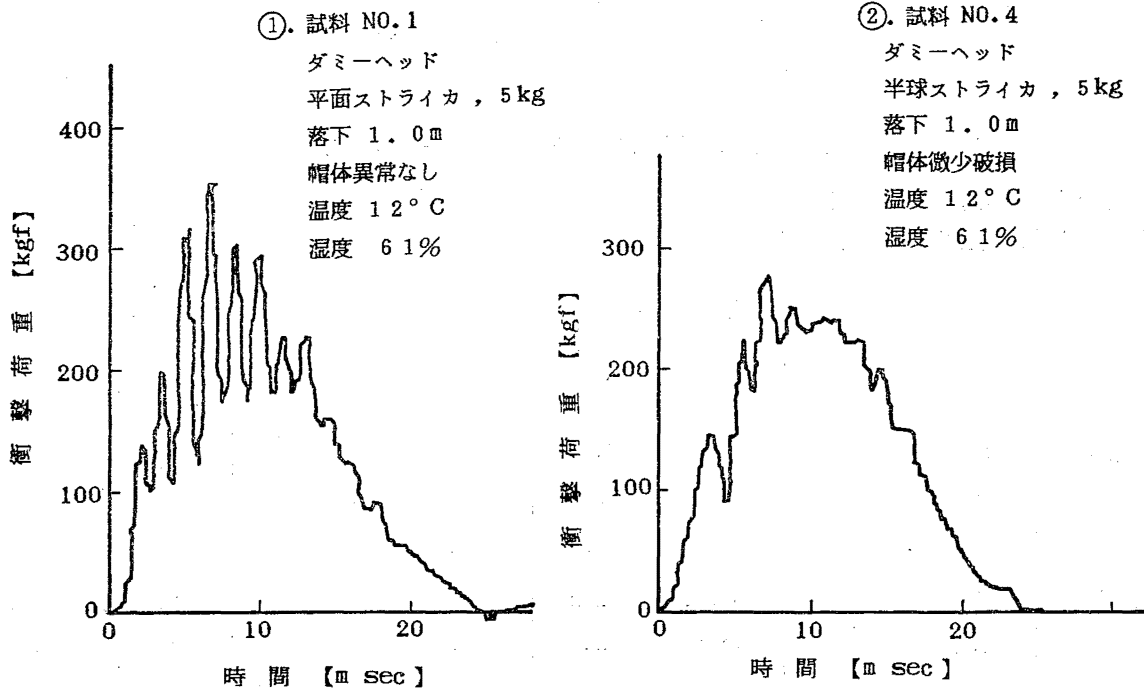


図 8 安全帽の衝撃試験結果 (その1)

頭部の変形に伴ない帽体も変形破損したものとされる。

同じ様な状態を作り出すためには、ダミーヘッドが人

体頭部と同じ剛性、同じ構造であることが望ましいが、今回はダミーヘッドを用いず、平板の上に帽体のみを置いて衝撃試験を行った。

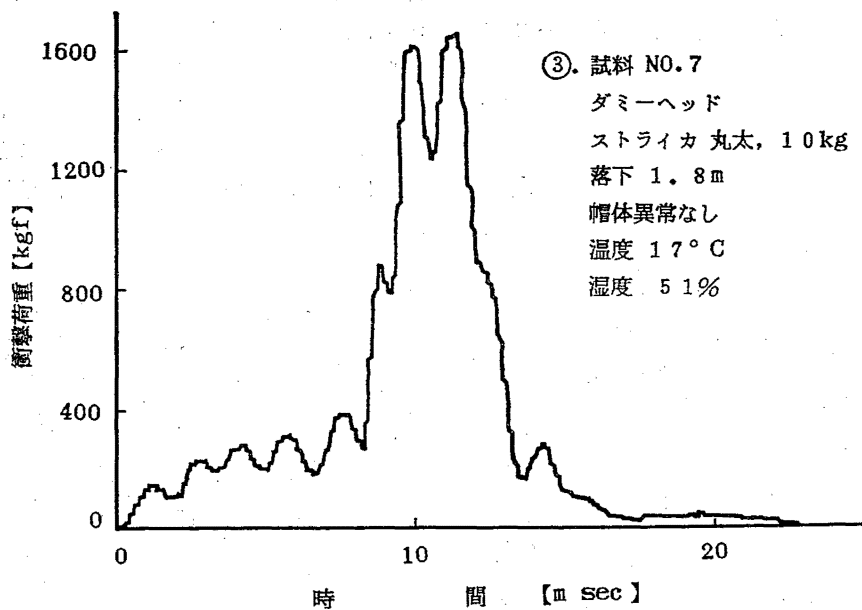


図 9 安全帽の衝撃試験結果 (その2)

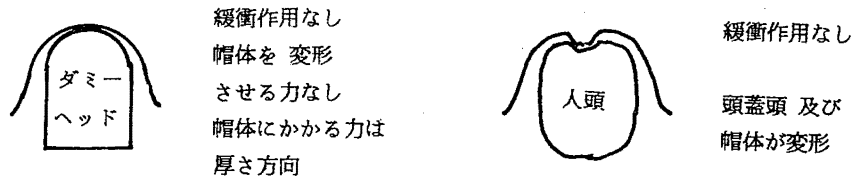


図 10 内装が伸び過ぎた時の帽体にかかる力のダミーヘッドと人頭の差違

(3) 帽体の衝撃試験結果及び考察

試験条件と最大衝撃荷重を表 6 に示す。

表 6 帽体（着装体なし）の衝撃試験

試験番号	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	
安全帽番号	No. 2	No. 3	No. 5	No. 6	No. 5(2回目)*	No. 8	No. 11	No. 12	
荷重伝達部	平板	←	←	←	←	←	←	←	
ストライカ	平面	半球	丸太	←	←	←	半球	←	
落下高さ	1 m	←	50 cm	1 m	1.5 m	←	1 m	1.5 m	
室温・湿度	12°C 61%	←	17°C 51%	←	←	←	17°C 55%	←	
結果	最大荷重	900 kgf	—**	670 kgf	930 kgf	1000 kgf	1240 kgf	660 kgf	610 kgf
	帽体の 破損状態	異常なし	題頂部 破損	異常なし	小変色	頭頂部 破損	縁部 破損	頭頂部 破損	頭頂部 破損

\* 試験番号⑥で用いたものと同じ No. 5 の試料を用いた。  
No. 5 の試料に荷重がかかるのは 2 回目ということを意味する。

\*\* 計測器のセットの失敗で、荷重データが得られなかった。

この表における試験④～⑪の測定データの一例を図 11, 12 に示す。また帽体の破損の状態を写真 6～8 に示す。

図 11 よりストライカの質量は衝撃継続時間に影響することが読みとれる。

図 12 より、衝撃荷重はストライカの落下高さに伴って増大することが読みとれる。このストライカが同一で

速度が異なる 3 データの衝撃速度と最大荷重の関係をプロットしたものを図 13 に示す。この図より両者は比例の関係にあることが判る。

また、試験④⑦⑩を比較すると、ストライカの材質・形状により帽体の破損状態が異なることが認められ、半球ストライカのように凸のものは、破損を起こしやすいことが明らかとなった。



写真 6 半球ストライカによる破損の状態⑤



写真 7 丸太による破損の状態⑥

過荷重による安全帽の破壊の考察

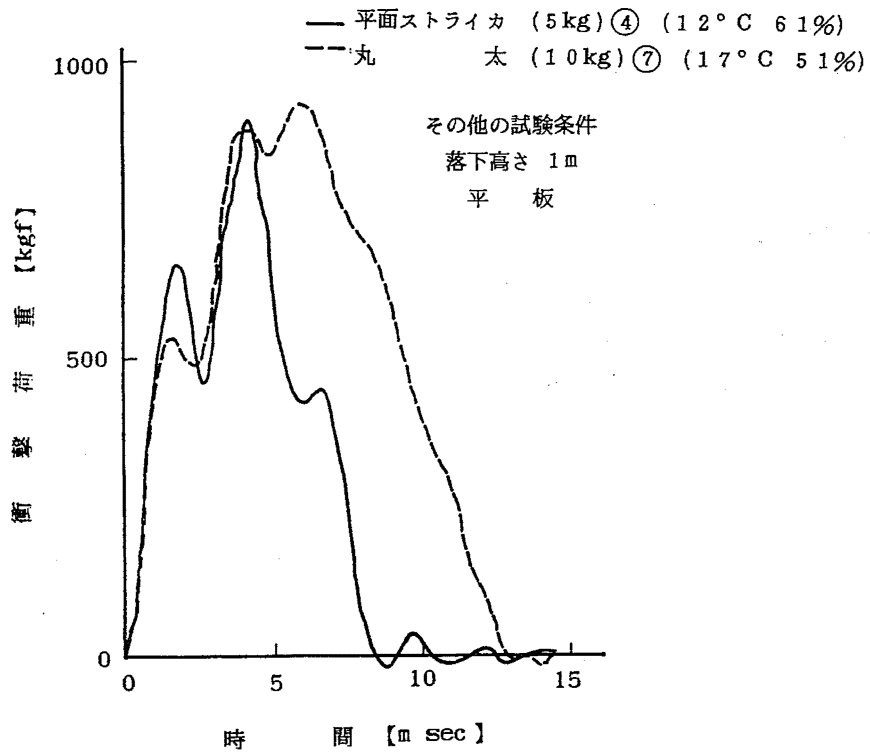


図 11 帽体の衝撃試験 (その1) ストライカによる違い

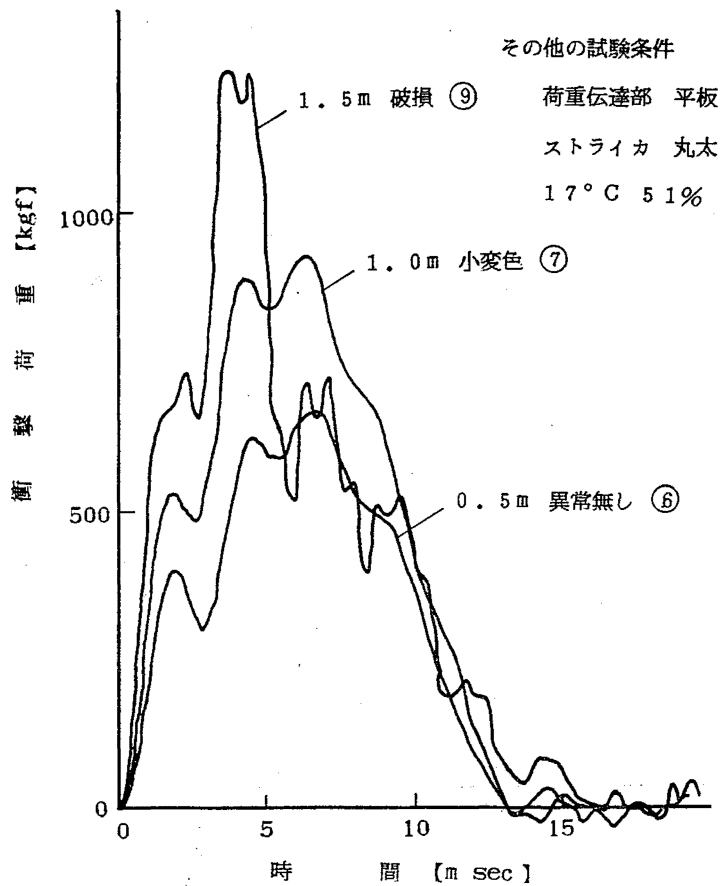


図 12 帽体の衝撃試験 (その2) 落下高さによる違い

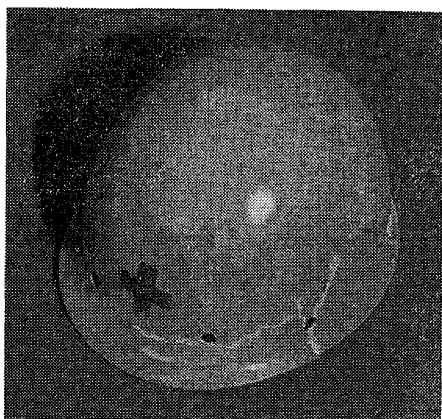


写真 8 丸太による破損の状態⑨

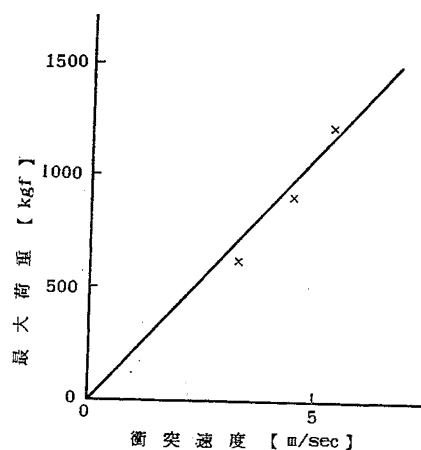


図 13 帽体の最大衝撃荷重と衝突速度

## 4. 考 察

### 4.1 ハンモックの緩衝作用と飛来物の質量及び速度

物体が飛来した時の安全帽による防護には限界がある。それを決定する大きな要因は、物体の質量と速度である。

既に述べたように、ハンモックが伸び過ぎて帽体と頭部が直接接触すると、飛来物と頭部は帽体を間にはさんで接触することになり、帽体の厚さ方向の緩衝作用はほとんどないので、頭部に極度に大きな荷重がかかる。従って、ハンモックが伸びて、帽体と頭部が接触すること

は極めて危険で、致命的である。そこで、ハンモックの伸びによる緩衝が作用する限度についてまず考察する。

#### (1) ハンモックの伸び

ハンモックの衝撃引張試験の結果では、試料 12, 13, 15, 16 に伸びが見られる。(写真 4 参照)

このうち、試料 13, 15, 16 における伸びの程度を、安全帽の衝撃試験③におけるハンモックの伸び(写真 5 参照)の程度と比較すると前者の方が大きい。従って、前者の負荷条件(重錘質量及び落下距離)であれば、帽体と頭部が接触して大変危険と言える。この評価を×で表わし、負荷条件のグラフ(図 14)上に示す。

ここで、ハンモックの衝撃引張試験は、ハンモック 1 本に対するものなので、ハンモック全体に相当するよう

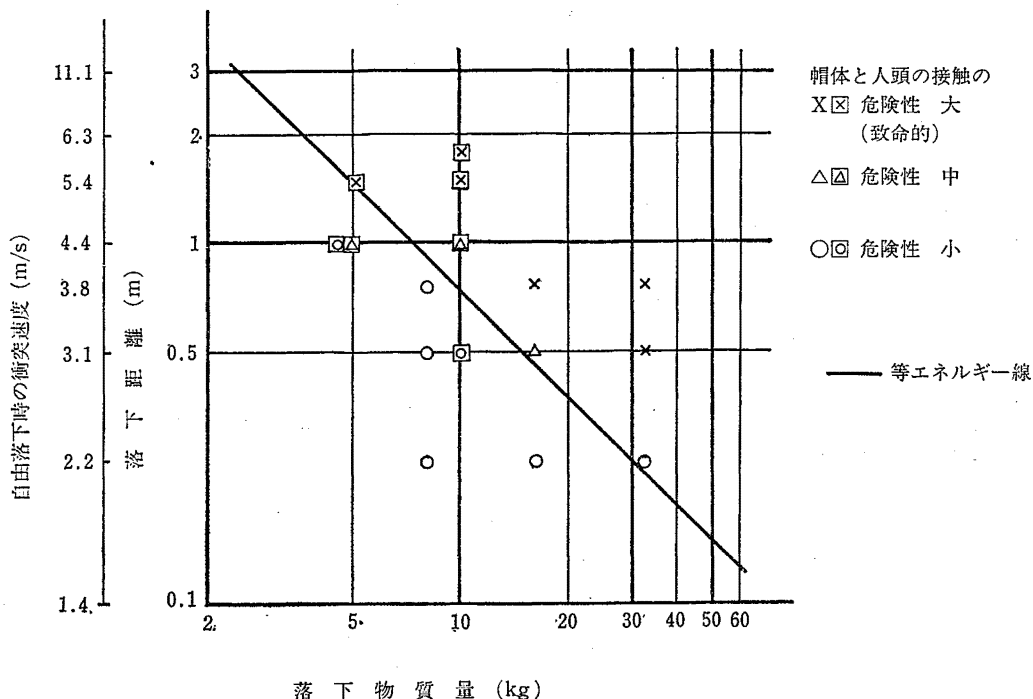


図 14 落下物の質量と落下距離による危険性

に、重錘質量を8倍にしたものを図に示した。

試料 12 の伸びの程度は、安全帽の衝撃試験①②におけるそれと同等であるので、帽体と頭部が接触する程ではないと思われる。この危険性評価を△で表わし、図 14 にプロットして示す。

また、ハンモックの衝撃引張試験で、ハンモックが伸びを示さない負荷条件では、その危険性は小さいと思われるが、この評価を○で示し、図 14 にプロットして示す。

次に、安全帽の衝撃試験（表 5 参照）の負荷条件についてもその試験結果から同様の評価を行う。すなわち、帽体と頭部の接触のあるもの（試験③が該当する）は危険性が大きいので⊗で、また、接触はないがハンモックの伸びを示すもの（試験①②が該当）は△で表わし、これを図 14 にプロットして示す。

### (2) 帽体の破損状態

次に、帽体の衝撃試験（表 6 参照）による帽体の破損状態をもとにして、負荷条件を検討する。

帽体に著しい破損の見られるもの（試験⑧⑨⑩が該当、写真 7, 8 参照）は致命的であり、これを⊗で表わし、図 14 にプロットして示す。

同様に、帽体に多少の破損・痕跡の見られるもの（試験⑤⑦⑧が該当）を△、帽体に異常が認められないもの（試験④⑥が該当）を○で表わし、これを同じく、図 14 に示す。

### (3) 負荷条件の評価

図 14 に実線で示したものは等エネルギー線である。この線上の点で示される条件の落下物は互いに等しいエネルギーを持っている。また、この線と平行な線についても同様なことが言える。

この実線は、帽体と人頭の接触の有無の境界に引いたもので、この線より上の部分の負荷条件は危険である。

なお、落下物質量を  $M$ [kg]、落下距離を  $h$ [m] で表わすと、上記実線の式は

$$Mh=7.5$$

で表わすことができる。

速度は異なっても同じエネルギーを持つ飛来物は安全帽に同程度の損害を与えると考える。例えば 5 kg で 6.3 m/s の速度を持つものと、10 kg で 4.4 m/s の速度を持つものは同等の損害を与えることになる。

ところで、事故品の帽体の損傷を実験（5 kg で 5.4 m/s）の帽体と比較すると、事故品の方が多少損傷度が大きい。従って、もし仮に飛来物の質量を 5 kg 程度であったとすると、飛来速度は 6.3 m/s 前後（これは約 2 m 程度の自由落下の場合の速度に相当する。）と思われる。

## 5.2 事故時の荷重の推定

事故品に加わった荷重の程度を、ハンモックの強度、帽体の強度、人間の頭蓋骨の強度等から推定してみる。

### (1) ハンモックの試験結果よりの推定

引張試験の結果では、18.5~24.5 kgf の荷重でハンモックは伸びる。（表 1 参照）

衝撃引張試験の結果では、35.0~48.5 kgf の荷重で、ハンモックは伸びる。（表 2 参照）

安全帽の衝撃試験③において、帽体と頭部が接触するまでのハンモックが衝撃を吸収している時の荷重値は、約 400 kgf を示している。ハンモックは 8 本あるので、1 本当たり約 50 kgf の荷重がかかっているものと思われる。

以上より、ハンモックは、衝撃時には 1 本当たり 35~50 kgf の荷重で伸びることが確認された。

事故品のハンモックを見ると、後部の 2 本が破断し、1 本が伸長している。従って、衝撃荷重は、主に後 4 本のハンモックにかかったと思われるので、事故品の安全帽には少なくとも 200 kgf 以上の荷重がかかったと推定される。

### (2) 帽体の圧縮試験よりの推定

帽体の圧縮試験の亀裂の発生状況と事故品のそれと比較してみると、後者の方が亀裂が大きい。従って事故品の安全帽帽体には 600 kgf 以上の荷重がかかったと思われる。

### (3) 帽体の衝撃試験よりの推定

帽体の衝撃試験⑧⑨における帽体の破損状態と事故品のそれを比較すると、前者の方が破損が甚しい。従って、加わった荷重は⑧⑨の最大荷重 1000 kgf より小さいと思われる。

また、試験⑤⑩⑪による破損状態は、事故品のそれよりやや破損の程度が少ない。従って、事故時に加わった荷重は⑩⑪の荷重 600 kgf、もしくはそれをやや上回る程度と思われる。

### (4) 頭蓋骨の強度からの推定

人間の頭蓋骨（前額部）の強度は図 15<sup>2)</sup> に示されているように、200 kgf~1020 kgf である。打撃物との接触面積も考慮に含めれば、Shell 理論により

接触面積	4 cm <sup>2</sup> のとき	強度は約 300 kgf
"	9	約 500 kgf
"	16	約 700 kgf
"	25	約 980 kgf

である。9~25 cm<sup>2</sup> 程度の接触面積で人体頭部に上記の荷重が加われば、頭蓋骨（前額部）は骨折すると考えられる。前額部には骨折が見られないので、荷重は 980

kgf より小さいと推定される。

以上の4項目をまとめると、安全帽に加わった荷重は660~980 kgfの間であると推定される。

### 6. む す び

今回の災害に関して次のように推定される。

事故品の安全帽にかかった荷重は、660 kgf~980 kgfの間と思われる。

また、この荷重を与えるような飛来物の重量と速度に

ついては、重量が5 kg とすると速度は6.3 m/sec 前後(2m の自由落下に相当)、重量が10 kg とすると速度は4.4 m/sec 前後(1m の自由落下に相当)と推定される。

今回の実験の結果は、特定のメーカーの特定の機種で特定の使用条件(屋外作業で1年以上使用している)の安全帽に関するものであるが、安全帽の防護能力の限界について、1つの目安になると思われる。

(昭和58年11月21日受付)

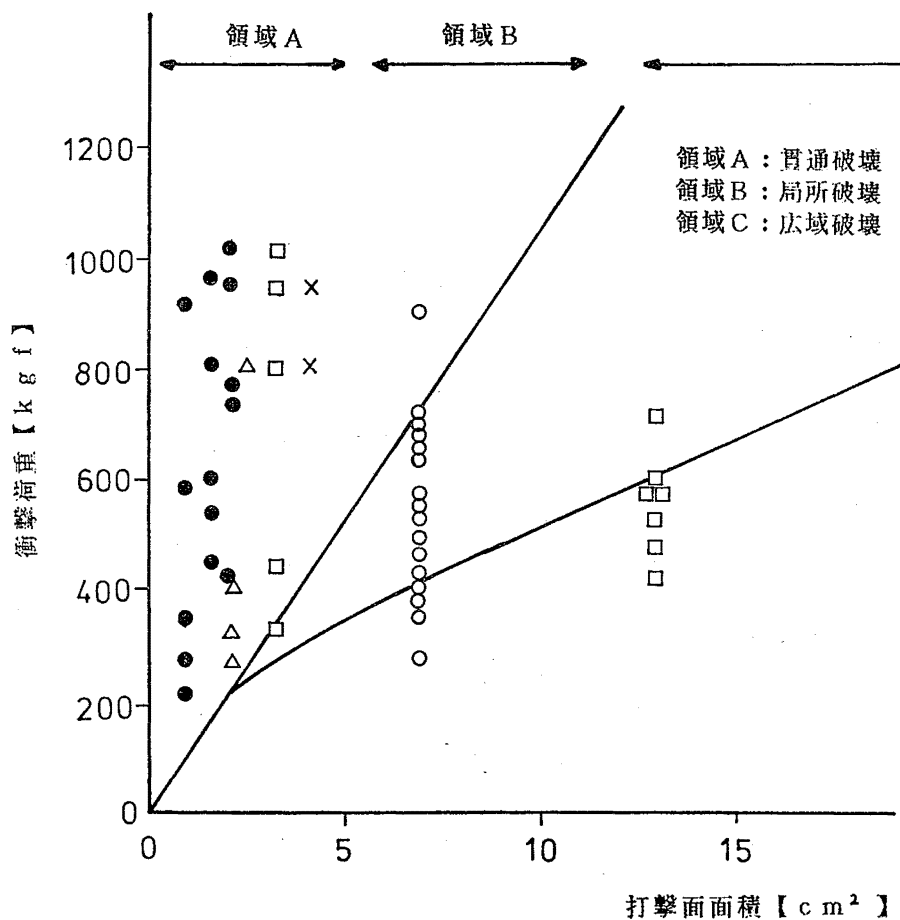
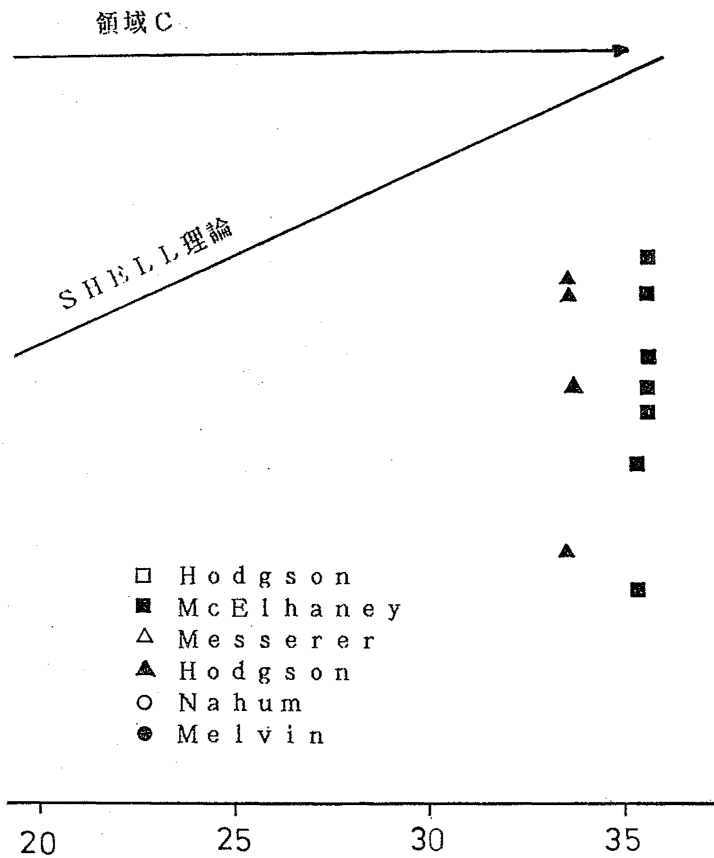


図15 前額部の外力に

過荷重による安全帽の破壊の考察



対する耐性

参考文献

1) 労働省告示第 66 号 (昭和 50 年 9 月 8 日) 保護帽の規格

2) McElhaney, Roberts & Hilyard; Handbook of Human Tolerance, 1977, Japan Automobile Research Institute.



産業安全研究所技術資料 RIIS-TN-83-4

---

昭和59年2月15日 発行

発行所 労働省産業安全研究所

〒108 東京都港区芝5丁目35番1号

電話 (03) 453-8441 (代)

印刷所 新日本印刷株式会社

---

UDC 614.891 : 620.17

災害事例分析

—安全帽の破壊強度から見た防護限界—

深谷 潔

労働省産業安全研究所技術資料 RIIS-TN-83-4 (1983)

安全帽を着用していた作業者に飛来物が当たり、安全帽は損傷し、作業者は致命傷を負った。同種の安全帽及びその部品に種々の荷重を加え、試験することにより、被災時の衝撃荷重、飛来速度などを推定した。この試験結果は、安全帽の防護能力の限界のつの目安になると思われる。

(図 15, 写真 8, 表 6, 参考文献 2)

UCD 614.891 : 620.17

**A ccident analysis—A study on the protective capacity of safety helmet worn  
by a trmbering worker—**

**by Kiyoshi Fukaya\***

**Technical Note of the Research Institute of Industrial Safety RIIS-TN-83-4**

A timbering worker who wore a safety helmet was killed by collision of a flying object. Through a fewkinds of strength test, the impact load against the helmet as well as, speed and mass of the flying object were estimated. The resultof the tests made in cornection with the accident show the limit of the capacity of protection of safety helmets.

(15 Figures, 8 Photographs, 6 Tables, 2 Rrferences)