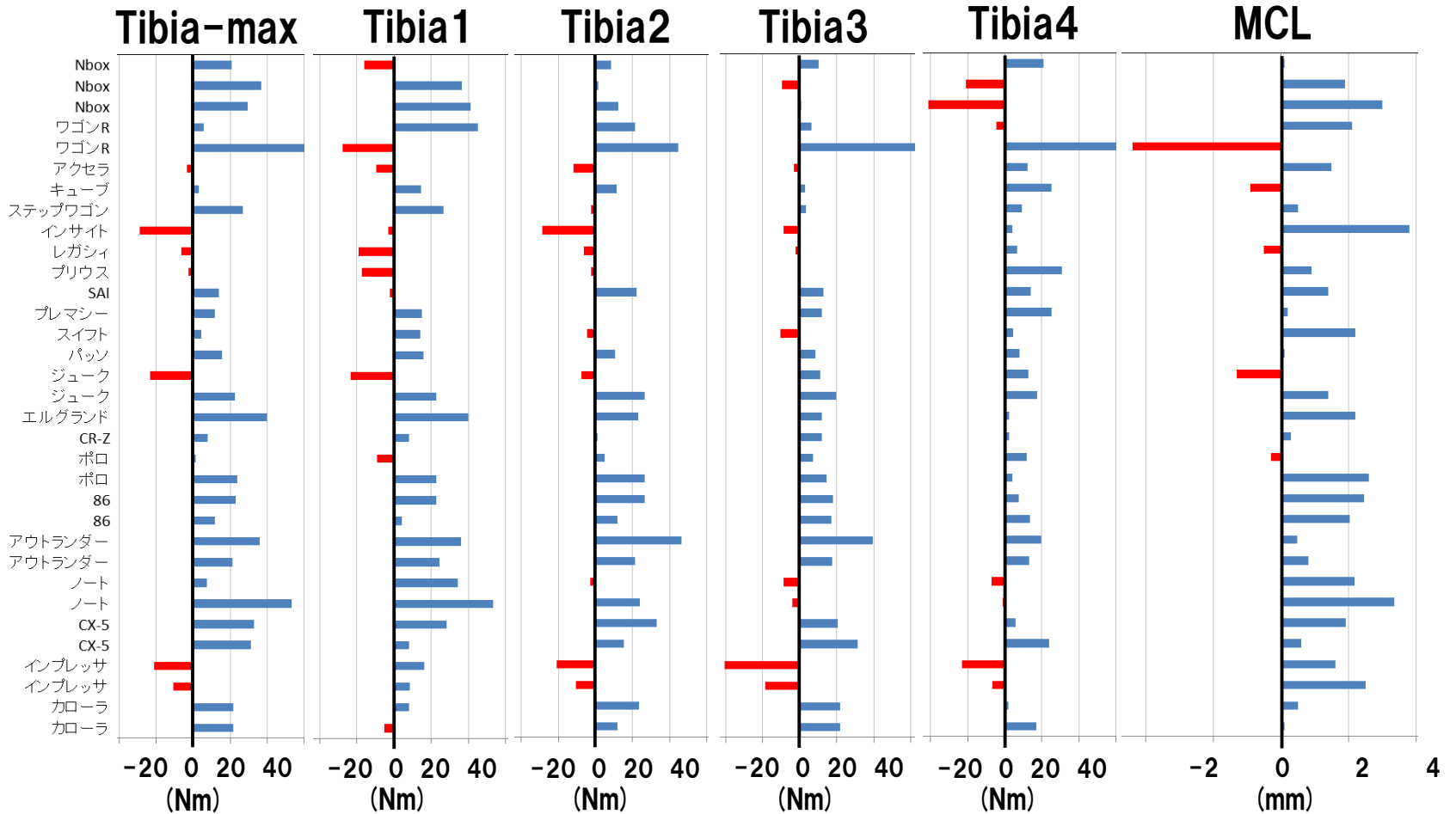


歩行者保護性能評価変更に係る補足資料 (APPENDIX)

歩行者脚部試験速度と傷害値の関係

40km/hと44km/hの試験結果の変化量
 (44km/h傷害値 - 40km/h傷害値)



元データ:H25NASVA調査研究報告書

44km/hとなっても厳しい評価になっていない場合が散見される

対策効果の比較検証

簡易車両を用い、速度強化対応仕様と基準強化対応仕様を比較

- 下記4仕様の車両に対し10～50km/hでのFlexPLIの衝突CAEを実施
- CAE結果及び事故データをもとに対策効果を比較検証

性能強化の考え方			
		試験速度UP → 荷重特性変更	
		ベース	44km/hで傷害値 現行満点レベル
傷害値低減 → 入力バランス適正化	ベース	A	B
	40km/hで傷害値10%低減レベル	C	D

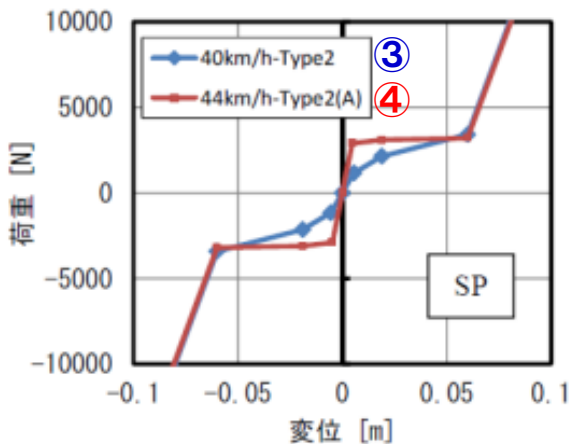
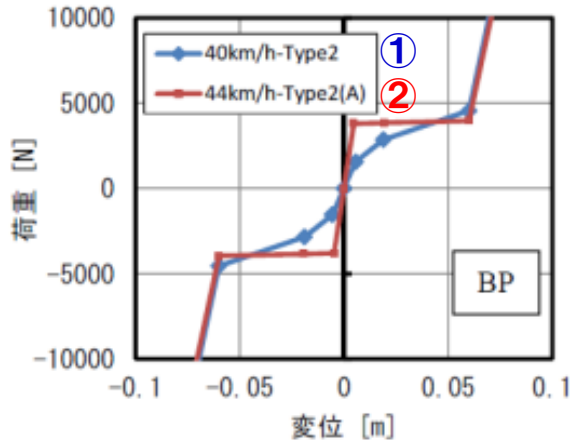
対策効果確認仕様一覧							
車両	目標性能			仕様			
	速度	Tibia	MCL	SP高さ(H1)	BP荷重	SP荷重	BLE板厚
A	40km/h	224Nm	16.4mm	250mm	①×1.2	③×1.0	0.4t
B	44km/h	224Nm	16.4mm	250mm	②×1.3	④×1.0	0.4t
C	40km/h	202Nm	14.8mm	240mm	①×1.2	③×1.2	0.4t
D	44km/h	224Nm	16.4mm	240mm	②×1.3	④×1.2	0.4t

NASVA調査研究
簡易車両荷重特性
①、③：40km/h満点性能
②、④：ストローク維持
44km/h満点性能

- 傷害値低減の目標性能は、傾向把握のため試験速度UPに揃え40 km/hで10%低減とした
- BP、SP各特性はNASVA調査研究で用いられた簡易車両の特性(次頁グラフ)をベースに荷重をスケーリング
- 40 km/hでの傷害値低減は現行満点に対しBP特性は変えず入力バランスの適正化で対応

検証車両仕様詳細

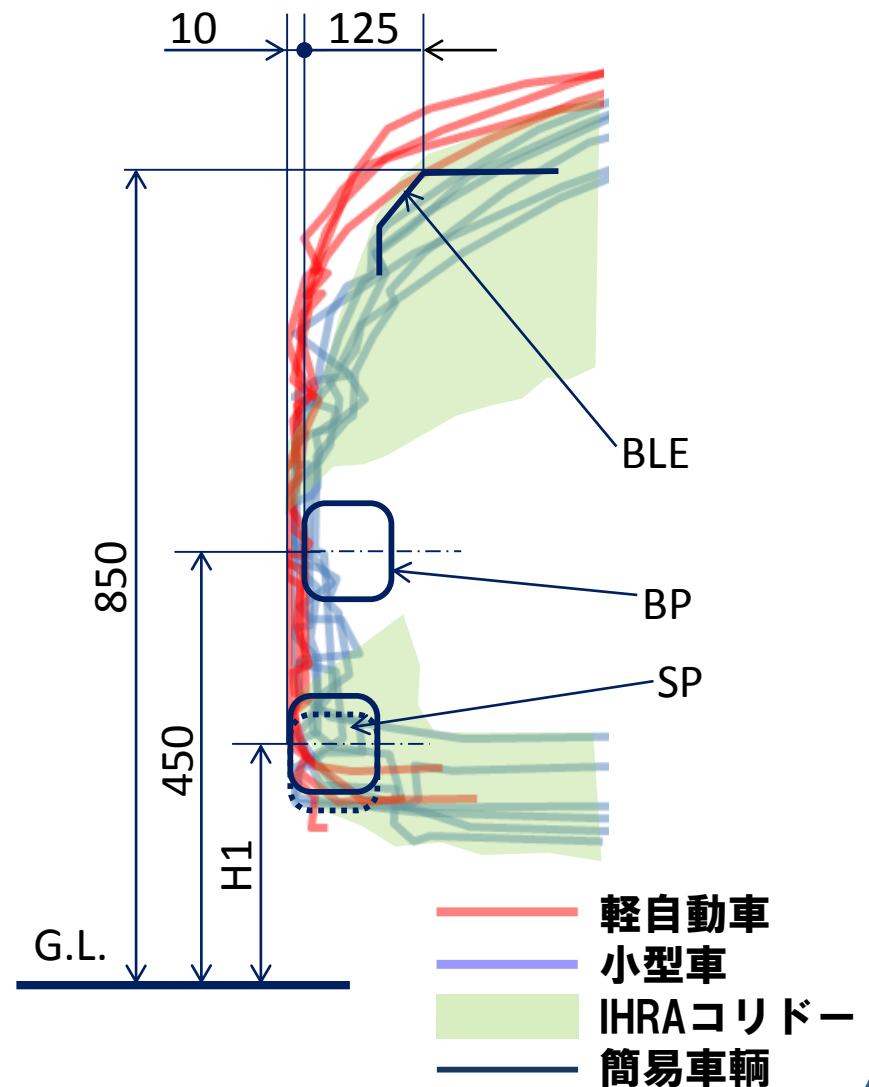
荷重特性



NASVA調査研究 簡易車輛荷重特性
(セダンタイプ)

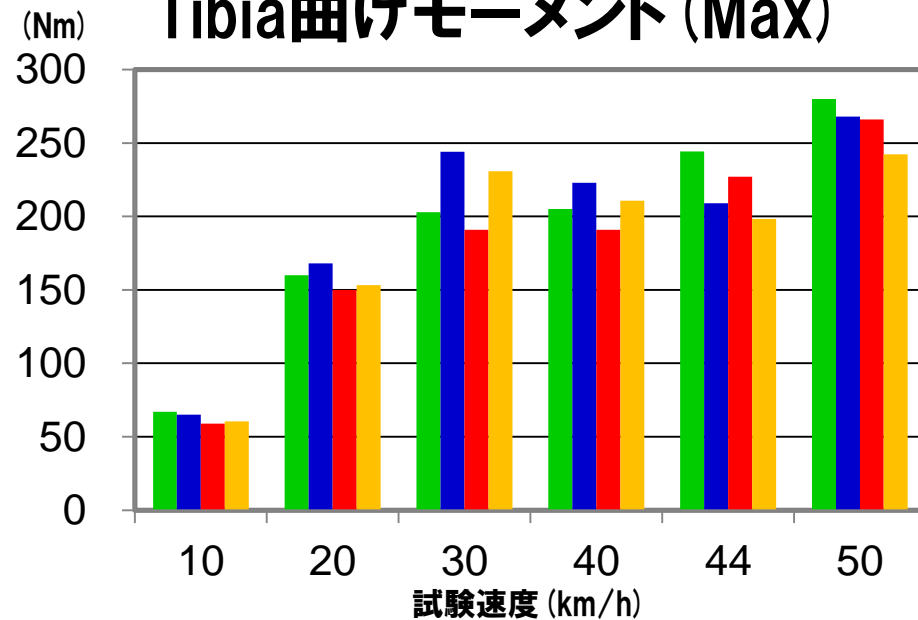
- ①、③ : 40km/h満点性能
- ②、④ : ストローク維持44km/h満点性能

車両フォーム

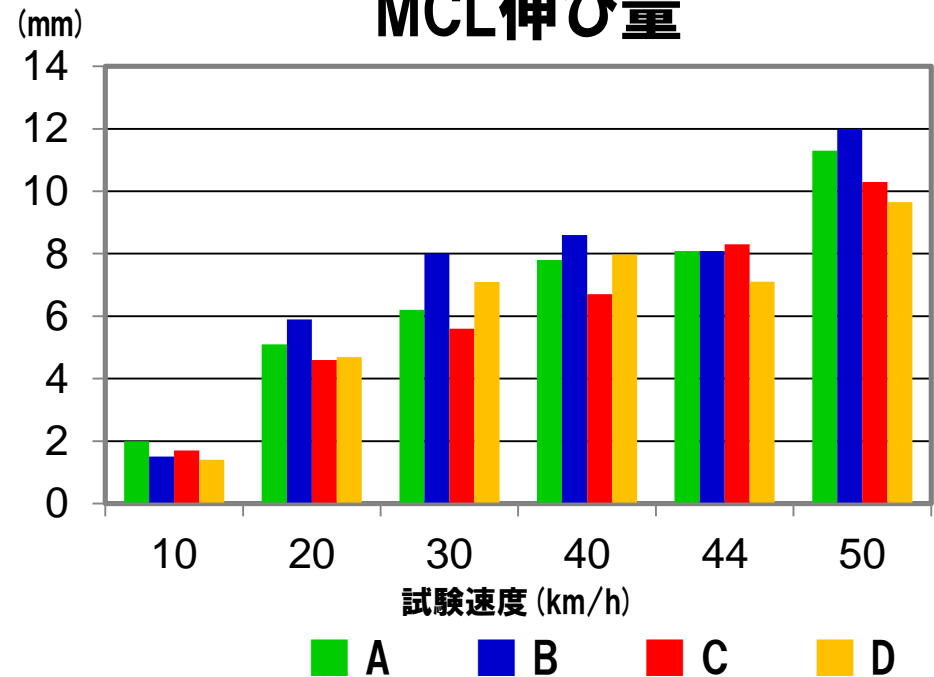


CAE解析結果

Tibia曲げモーメント (Max)



MCL伸び量

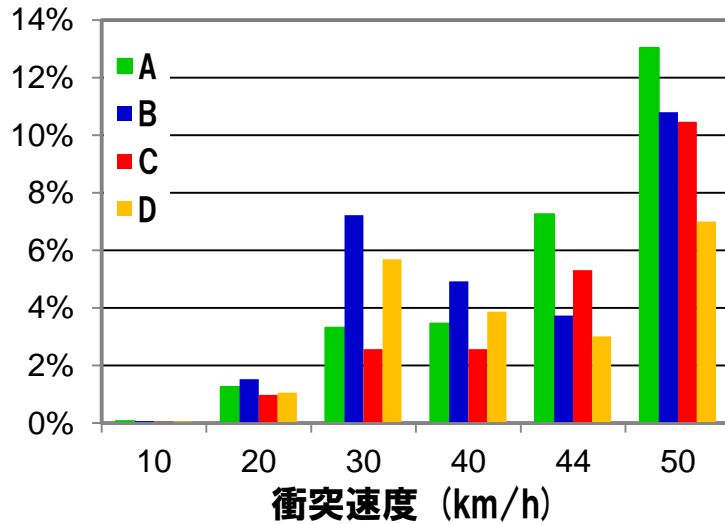


- 44 km/h対応車は低速度領域で傷害値が悪化傾向
- 40 km/h傷害値低減車は全速度領域で現行より傷害値が低減

脚部重傷者数の推定

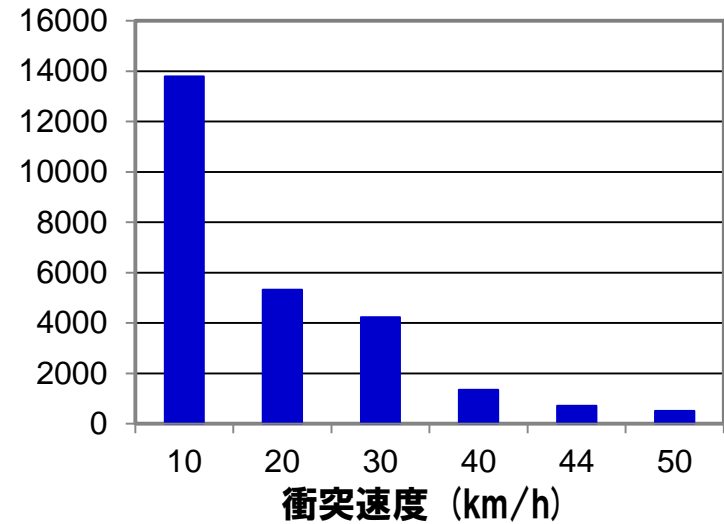
傷害確率 (Max (Tibia, MCL))

傷害確率



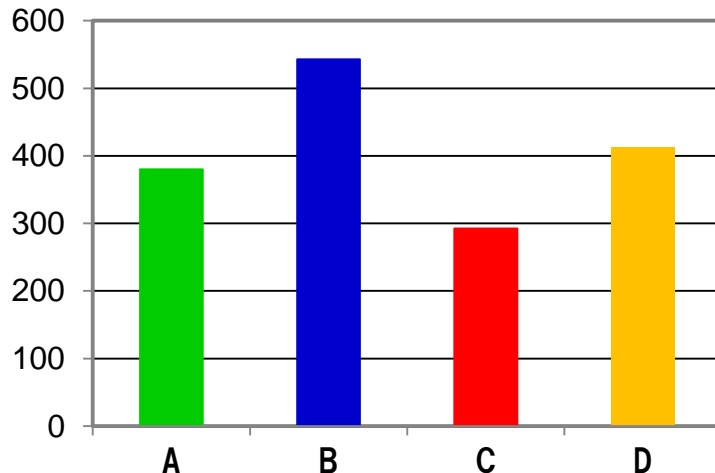
歩行者事故件数

事故件数



脚部重傷者数

重傷者数



2013年ITARDAマクロデータ

・歩行者事故件数 ・1当:普通車・軽自動車(乗用・商用) ・2当:歩行者

・衝突速度=危険認知速度-5 km/h (平成22年度第2回新安全性能総合評価検討WG 資料1 平成22年度新安全性能総合評価導入に係る調査研究の中間報告について)

- 44K対応特性 (B, D) では低速でのリスクが上昇
- 40K傷害値低減 (C) では全速度域でリスクが低下
- トータルの保護効果では44K対応特性 (B, D) はむしろ傷害が増加している

献体元データ (Tibia)

Test	Source	Age	Gender	Stature (mm)	Weight (kg)	Anatomical Measurement (mm)	Anatomical Measurement Description	STD Anatomical Measurement (mm)	Length Scale Factor	Fracture Moment (Nm)	Scaled Fracture Moment (Nm)	STD Stature (mm)	Height Scale Factor
9.1	Kerrigan et al. ICRASH 2004	66	M	1829	79.8	397	Bone Length	378.7	0.9539	277	240	1750	0.9568
9.2	Kerrigan et al. ICRASH 2004	69	M	1702	81.6	418	Bone Length	378.7	0.9060	433	322	1750	1.0282
9.3	Kerrigan et al. ICRASH 2004	62	M	1829	60.8	416	Bone Length	378.7	0.9103	259	195	1750	0.9568
9.4	Kerrigan et al. ICRASH 2004	54	M	1880	117.9	479	Bone Length	378.7	0.7906	482	238	1750	0.9309
N-126	Nyquist et al. SAE 1985	58	M	1740	73	480	Heel to Tibial Plateau	460.7	0.9598	224	198	1750	1.0057
N-129	Nyquist et al. SAE 1985	57	M	1780	99	500	Heel to Tibial Plateau	460.7	0.9214	349	273	1750	0.9831
N-127	Nyquist et al. SAE 1985	56	M	1760	79	465	Heel to Tibial Plateau	460.7	0.9908	237	230	1750	0.9943
N-124	Nyquist et al. SAE 1985	64	M	1770	82	490	Heel to Tibial Plateau	460.7	0.9402	287	224	1750	0.9887
N-118	Nyquist et al. SAE 1985	54	M	1820	68	520	Heel to Tibial Plateau	460.7	0.8860	395	275	1750	0.9615
N-132	Nyquist et al. SAE 1985	57	M	1870	45	445	Heel to Tibial Plateau	460.7	1.0353	264	293	1750	0.9358
N-148	Nyquist et al. SAE 1985	57	F	1630	75	420	Heel to Tibial Plateau	460.7	1.0969	254	335	1750	1.0736
N-152	Nyquist et al. SAE 1985	51	F	1630	68	430	Heel to Tibial Plateau	460.7	1.0714	274	337	1750	1.0736
K(a)-134L	Kerrigan et al. SAE 2003	44	M	1702	73	420	Bone Length	378.7	0.9017	416	305	1750	1.0282
K(b)-D1	Kerrigan et al. US NCCM 2003	54	M	1905	88	445	Bone Length	378.7	0.8510	463	285	1750	0.9186
K(b)-D2	Kerrigan et al. US NCCM 2003	54	M	1905	88	450	Bone Length	378.7	0.8416	485	289	1750	0.9186
K(b)-D3	Kerrigan et al. US NCCM 2003	68	M	1651	51	385	Bone Length	378.7	0.9836	290	276	1750	1.0600
K(b)-D4	Kerrigan et al. US NCCM 2003	68	M	1651	51	385	Bone Length	378.7	0.9836	309	294	1750	1.0600
K(b)-D5	Kerrigan et al. US NCCM 2003	65	F	1727	60	378	Bone Length	378.7	1.0019	416	418	1750	1.0133
K(b)-D6	Kerrigan et al. US NCCM 2003	75	M	1778	65	395	Bone Length	378.7	0.9587	306	270	1750	0.9843

- 19体の献体データを元にリスクカーブを作成
- 献体の平均年齢: 60歳
- 現在使われているリスクカーブは高齢者の耐性が考慮されたものになっている

AM50の身長

UMTRI人体測定研究

Technical Report Documentation Page

1. Report No.	2. Government Accession No.	3. Recipient's Catalog No.
4. Title and Subtitle DEVELOPMENT OF ANTHROPOMETRICALLY BASED DESIGN SPECIFICATIONS FOR AN ADVANCED ADULT ANTHROPOMORPHIC DUMMY FAMILY, Volume 1		5. Report Date December 1983
7. Author(s) L.W. Schneider, D.H. Robbins, M.A. Pflüg, R.G. Snyder		6. Performing Organization Code
9. Performing Organization Name and Address The University of Michigan Transportation Research Institute 2901 Baxter Road Ann Arbor, Michigan 48109		8. Performing Organization Report No. UMTRI-83-53-1
12. Sponsoring Agency Name and Address U.S. Department of Transportation National Highway Traffic Safety Administration Washington, D.C. 20590		10. Work Unit No. (TRAIS)
15. Supplementary Notes Volume 2: Anthropometric Specifications for Mid-Sized Male Dummy		11. Contract or Grant No. DTNH22-80-C-07502
		13. Type of Report and Period Covered FINAL REPORT Oct. 1980 - Dec. 1983
		14. Sponsoring Agency Code

EEVC legform、FlexPLIの寸法は
本データに準拠

TABLE 1.4

MID-SIZED MALE STANDARD ANTHROPOMETRY
(Descriptive Statistics, cm or as noted)

Measurement Variable	N	Min.	Max.	Mean	S.D.
Age (years)	25	20.0	61.0	38.1	12.2
<u>Stature</u>	25	171.2	178.6	<u>175.1</u>	2.1
<u>Weight (kg)</u>	25	70.0	83.6	<u>76.7</u>	3.5
Sitting Height (erect)	25	87.2	95.0	91.1	2.3
Buttock-Knee Length	25	55.9	62.6	59.3	2.1
Cervicale Height	25	145.6	153.8	149.8	2.2
Trochanterion Height	25	84.0	95.7	90.5	2.3

AM50の身長は175.1 cm

日本人高齢者の身長

厚生労働省 平成24年 国民健康・栄養調査

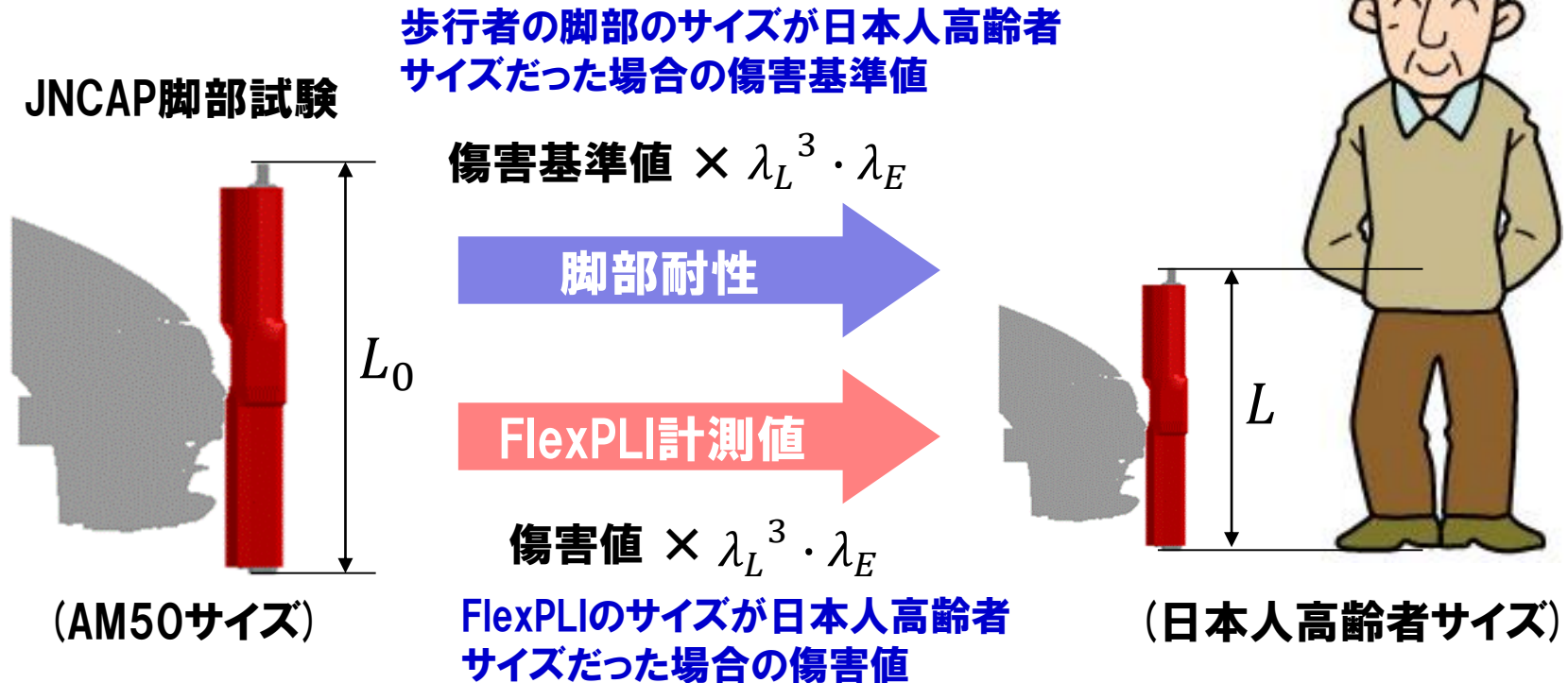
年齢(歳)	男性						女性					
	身長(cm)			体重(kg)			身長(cm)			体重(kg)		
	人数	平均値	標準偏差	人数	平均値	標準偏差	人数	平均値	標準偏差	人数	平均値	標準偏差
20歳以上	9,720	167.3	7.0	9,698	66.0	10.8	12,207	154.2	6.8	12,092	53.0	9.0
20～29歳	763	171.6	5.9	760	65.7	10.5	863	157.9	5.4	819	51.8	8.8
60～64歳	1,217	166.5	5.7	1,215	65.1	9.5	1,484	153.5	5.3	1,483	53.5	8.9
65～69歳	1,056	164.4	6.3	1,053	64.2	9.2	1,294	152.1	5.2	1,292	52.8	8.2
70～74歳	1,012	163.3	5.7	1,012	62.4	9.0	1,222	149.9	5.4	1,222	51.8	8.0
75～79歳	812	162.5	5.9	811	62.3	8.7	962	148.9	5.7	961	51.3	8.5
80歳以上	686	159.8	6.7	689	58.7	9.6	1,058	145.3	6.8	1,069	47.3	8.6

加重平均により65歳以上男女の平均身長を算出すると155.2cm

長さスケールファクタ $\lambda_L \approx 0.9$

スケーリングの考え方

単純な相似則で考えた場合



傷害基準値を小柄日本人高齢者体格相当にスケーリングしても、評価をAM50のインパクトで実施している以上傷害値も同一のスケーリングファクタでスケーリングされ、実質的に変化なし

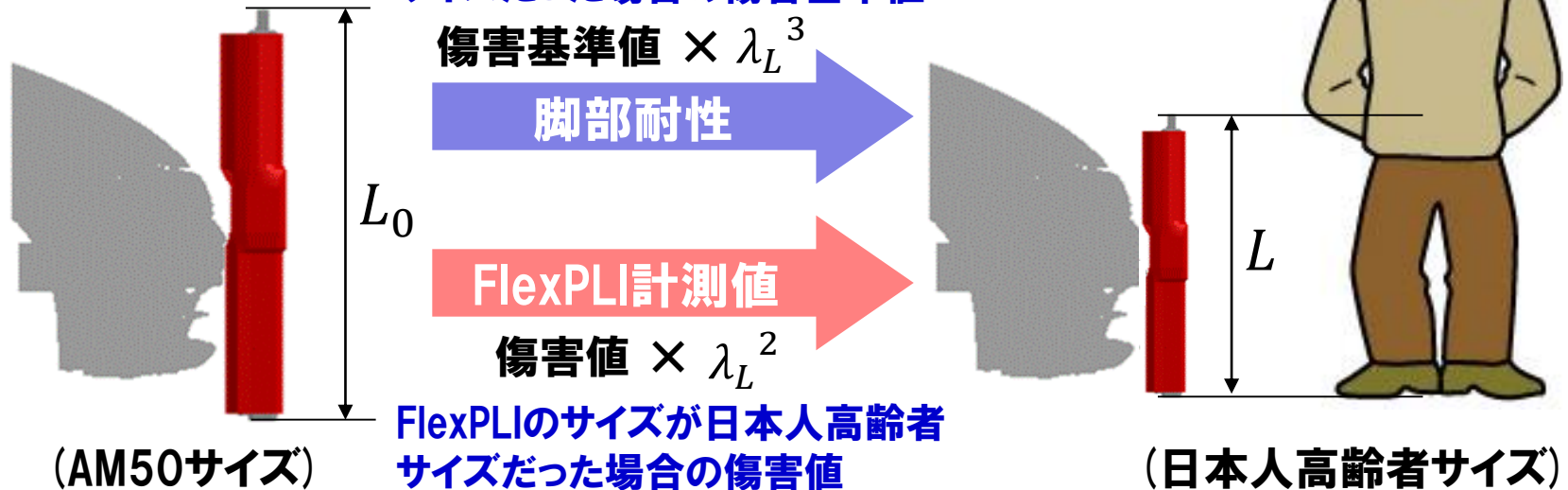
スケーリングの考え方

車両寸法が変化しないことを考慮した場合

- 傷害基準値のスケーリングは車体特性に依存せず脚部特性のみで決まる
- 脚部の弾性率はAM50高齢者と日本人高齢者で等しいと仮定 ($\lambda_E = 1$)

JNCAP脚部試験

歩行者の脚部のサイズが日本人高齢者
サイズだった場合の傷害基準値



- 脚部衝撃応答のスケーリングにおいて脚部側の剛性は車体側に対し無視できると仮定
- 車体はスケールせず、車体剛性Kは一定 ($\lambda_K = 1$)

傷害基準値および傷害値が長さスケールファクタの3乗および2乗でスケーリングされるため、結果的に傷害基準値が長さスケールファクタ (の1乗) でスケーリングされる

データのスケージング (次元解析)

基本量

長さ L 密度 ρ 弾性率 E

基本スケールファクタ

$$\lambda_L = \frac{L}{L_0}$$

$$\lambda_\rho = \frac{\rho}{\rho_0}$$

$$\lambda_E = \frac{E}{E_0}$$

(添字0は標準値を表す)

基本単位 (m, kg, s) に対するスケールファクタを基本スケールファクタで表す

仮定

$$\lambda_\rho = 1 \quad (\text{密度は一定}) \Rightarrow \text{質量スケールファクタ} \quad \lambda_m = \lambda_L^3$$

時間スケールファクタ

$$E \left[\frac{N}{m^2} \right] = E \left[\frac{kg}{m \cdot s^2} \right] \Rightarrow \lambda_E = \frac{\lambda_L^3}{\lambda_L \cdot \lambda_t^2} \Rightarrow \lambda_t = \frac{\lambda_L}{\lambda_E^{1/2}}$$

データのスケーリング (次元解析)

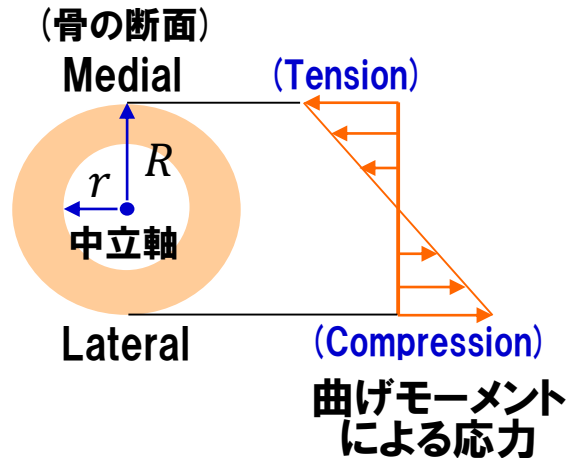
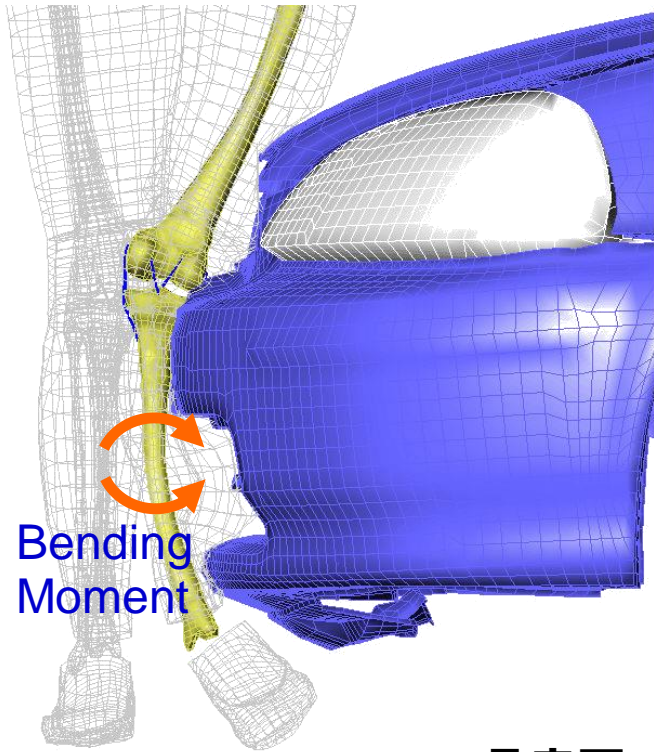
$$\text{荷重 } F[N] = F \left[\frac{kg \cdot m}{s^2} \right] \Rightarrow \lambda_F = \frac{\lambda_L^3 \cdot \lambda_L}{\lambda_L^2 / \lambda_E} = \lambda_L^2 \cdot \lambda_E$$

$$\text{モーメント } M[N \cdot m] = M \left[\frac{kg \cdot m^2}{s^2} \right] \Rightarrow \lambda_M = \lambda_L^3 \cdot \lambda_E$$



アメリカ人と日本人で弾性率は変わらないと仮定すると、日本人高齢者の耐性（骨折時の曲げモーメント）は、AM50に対し長さスケールファクタの3乗倍になる

データのスケールリング (はり理論)



断面積 A
断面2次モーメント I
断面係数 Z

骨表面の最大応力

$$\sigma_{max} = \frac{M}{I} R = \frac{M}{Z}$$

円筒の断面係数

$$Z = \frac{\pi}{4} (R^3 - r^3)$$

破断応力一定とすれば、最大曲げモーメントは断面係数に比例⇒
モーメントのスケールファクタは長さスケールファクタの3乗

スケーリングの考え方

車体剛性を不変と考えた場合

車体剛性 $K \left[\frac{N}{m} \right] = K \left[\frac{kg}{s^2} \right]$

$$\lambda_t = \frac{\lambda_L}{\lambda_E^{1/2}}$$

$$\lambda_K = \frac{\lambda_L^3}{\lambda_t^2} = \frac{\lambda_L^3 \cdot \lambda_E}{\lambda_L^2} = \lambda_L \cdot \lambda_E$$

$\lambda_K = 1$ とすると $\lambda_E = \frac{1}{\lambda_L}$

$$\therefore \lambda_M = \lambda_L^3 \cdot \lambda_E = \lambda_L^2$$

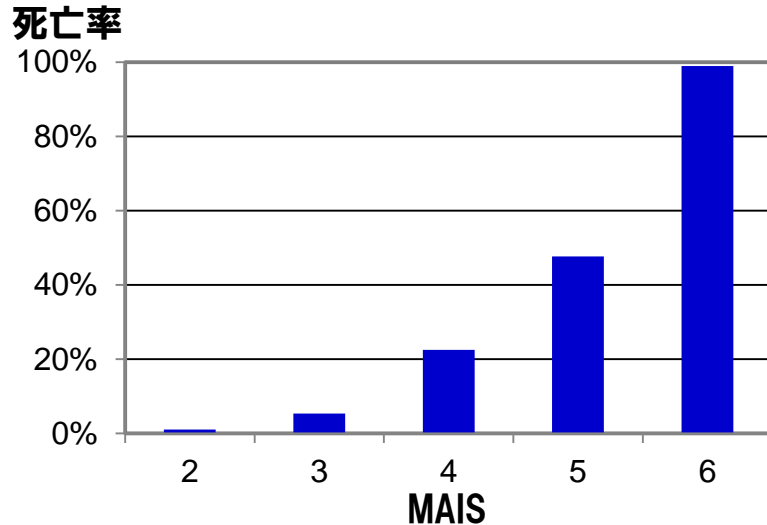
40 km/h・44 km/h傷害値比較

車両	打撃位置 [mm]	40 kph		44 kph		Ratio (44/40)	
		Tibia Max	MCL	Tibia Max	MCL	Tibia Max	MCL
カローラ	-196	228.3	13.0	249.9	13.1	1.09	1.01
カローラ	474	181.7	10.9	203.5	11.4	1.12	1.05
インプレッサ	-356	213.2	11.7	202.7	14.2	0.95	1.21
インプレッサ	0	227.7	12.3	206.6	13.9	0.91	1.13
CX-5	-400	220.0	5.5	251.1	6.1	1.14	1.11
CX-5	0	188.5	9.8	221.5	11.7	1.17	1.20
ノート	340	203.1	16.3	256.4	19.6	1.26	1.21
ノート	0	215.9	17.8	223.3	20.0	1.03	1.12
アウトランダー	0	192.2	11.7	213.5	12.5	1.11	1.07
アウトランダー	-480	256.7	19.9	292.5	20.4	1.14	1.02
86	0	265.0	8.2	276.6	10.2	1.04	1.25
86	381	173.9	17.7	196.6	20.2	1.13	1.14
ポロ	324	225.3	15.3	249.1	17.9	1.11	1.17
ポロ	0	218.2	17.8	219.6	17.5	1.01	0.98
CR-Z	-358	169.7	19.0	177.7	19.3	1.05	1.02
エルグランド	-481	175.8	10.2	215.5	12.4	1.23	1.22
ジューク	479	335.2	32.9	357.8	34.3	1.07	1.04
ジューク	-121	323.0	21.7	299.6	20.4	0.93	0.94
パッソ	449	199.3	13.5	215.1	13.6	1.08	1.01
スイフト	328	216.6	6.1	221.2	8.3	1.02	1.36
プレマシー	-250	238.2	10.5	250.1	10.7	1.05	1.02
SAI	502	187.6	14.3	201.4	15.7	1.07	1.10
プリウス	0	269.0	9.1	266.6	10.0	0.99	1.10
レガシィ	0	223.8	12.1	217.4	11.6	0.97	0.96
インサイト	0	256.8	20.2	228.0	24.0	0.89	1.19
ステップワゴン	348	175.5	12.9	202.2	13.4	1.15	1.04
キューブ	488	245.4	7.4	248.3	6.5	1.01	0.88
アクセラ	379	202.3	20.7	199.1	22.2	0.98	1.07
平均		222.4	14.2	234.4	15.4	1.06	1.09

44 km/hでは40 km/h比でTibia 6%、MCL 9%厳しくなっている

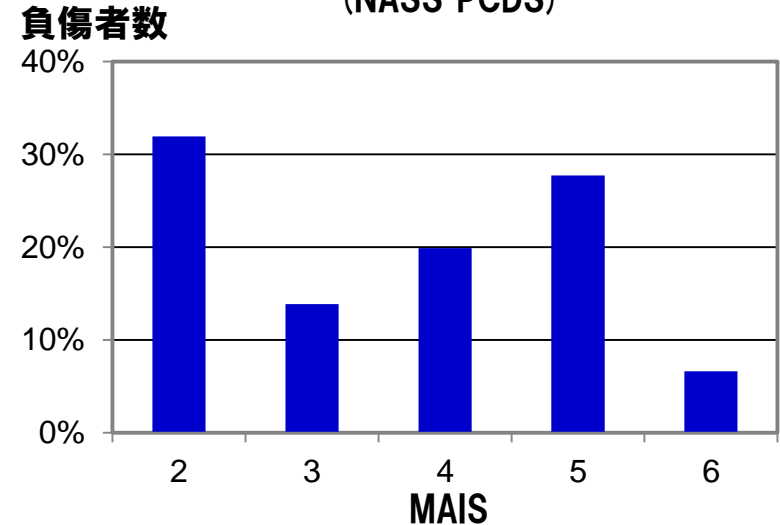
頭部AIS4+の累積頻度の推定

MAISと死亡率の関係



Reference: Goertz A., Accident Statistical Distributions from NAS CDS, SAE Paper #2010-01-0139 (2010)

頭部負傷者の頭部MAIS分布 (NASS PCDS)



Reference: NASS PCDS (1994-1998)



MAIS4+頭部負傷者における死者と重傷者の割合

死者: 44.7% **重傷者: 55.3%**

死亡、重傷の累積頻度を 44.7 : 55.3 で加重平均

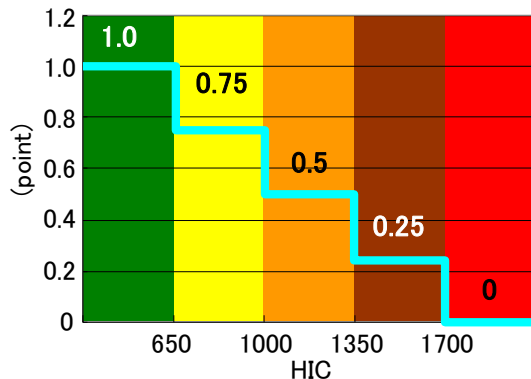
Euro NCAP GRID方式1

<基本的コンセプト>

評価エリアに対して100mmピッチでGRIDを設定、その全GRIDの性能(得点)をメーカーが申告。その後一部GRIDについて当局が検証試験を実施。メーカー提出データと比較し、メーカー提示の得点を修正して正式得点を確定

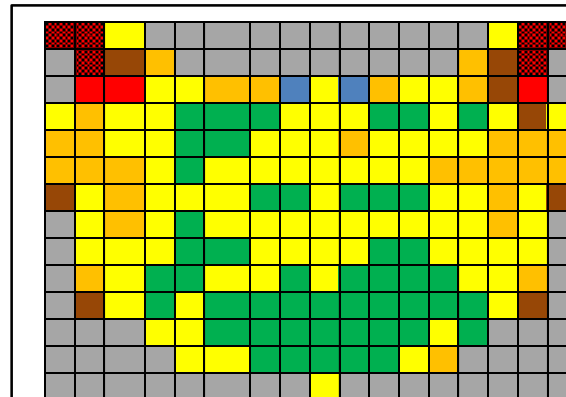
<プロトコル詳細>

1. 評価エリアに対して100mmピッチでGRIDを設定 (140~180程度 車幅による)
2. メーカーが各GRIDの性能を色(得点)で申告 → 仮総合得点を算出
 - ・ 申告にはHIC幅350のステップスケールを使用
 - ・ Aピラー部はデフォルト赤、ガラス部はデフォルト緑
 - ・ 性能を申告できないGRIDは青として申告。当局が試験を実施し、その結果を使用



ステップスケール得点

<申告例>

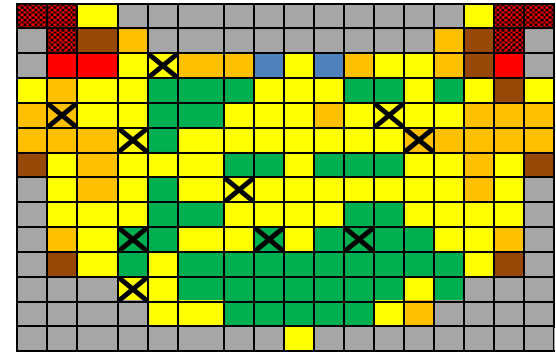


メーカー提示	GRID数	得点	比率
デフォルト緑	0	0.000	0%
緑	49	49.000	28%
黄	80	60.000	45%
オレンジ	28	14.000	16%
茶	8	2.000	5%
赤	3	0.000	2%
デフォルト赤	6	0.000	3%
青	2		1%
仮総合得点	176	125.000	100%

仮総合得点125点

Euro NCAP GRID方式2

3. 当局がランダムに検証打点 (GRID) を選定
10打点、メーカー希望で+10打点まで選定可
4. 選定打点について当局が検証試験を実施
該当打点 (GRID) のメーカー得点と、検証試験結果の得点を比較し、修正係数を算出



×が検証試験GRID例

5. 試験データの運用
検証試験結果の色が、メーカー申告の色のステップから±10%以内の外れの場合、メーカー申告の色を使用

許容HICレンジ	
緑	HIC < 722.22
黄	590.91 < HIC < 1111.11
オレンジ	909.09 < HIC < 1500
茶	1227.27 < HIC < 1888.89
赤	1545.45 < HIC

6. 正式得点算出
メーカー提示の仮総合得点(青及びデフォルト緑は除く)に修正係数を乗じ、当局実施結果の青とデフォルト緑の得点を加算して 正式総合得点を確定

<修正係数算出例>

青の当局試験結果得点1.25点

GRID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	合計得点
メーカー申告(色、得点)	0.75	1	1	0.75	0.75	1	0.5	0.75	0.5	0.75	7.75
当局試験結果(HIC)	730	438	496	836	820	519	1200	976	863	885	
当局試験結果(色、得点)	0.75	1	1	0.75	0.75	1	0.5	0.75	0.75	0.75	8

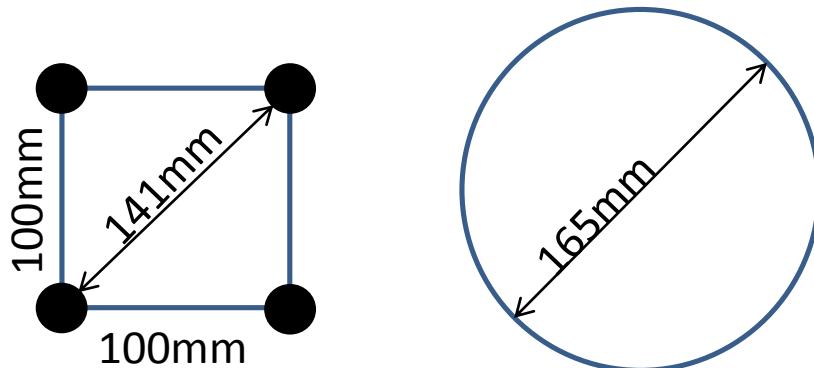
$$\text{修正係数} = \frac{\text{当局試験得点}}{\text{メーカー申告得点}} = \frac{8}{7.75} = 1.032 \quad \text{修正係数} \boxed{1.032}$$

正式総合得点130.25=仮総合得点125×1.032+青得点1.25+デフォルト緑得点0

GRID方式 GRID間隔及び野書方法の妥当性

<GRID間隔>

正方形の頂点間の対角線距離はインパクト直径165mmより小さいので、100mmのGRIDだと危険なポイントを隠す事はない。(インパクトが掛からない隙間が無い)
 (正方形の1辺の長さ 100mm ⇒ 対角線距離 141mm < 165mm)



GRID間隔

インパクト

<GRID野書き方>

試験GRIDについてはメーカーが性能を申告、当局が試験を実施してそれらの結果より修正係数を算出。GRID位置が大きくずれると正しい修正ができない

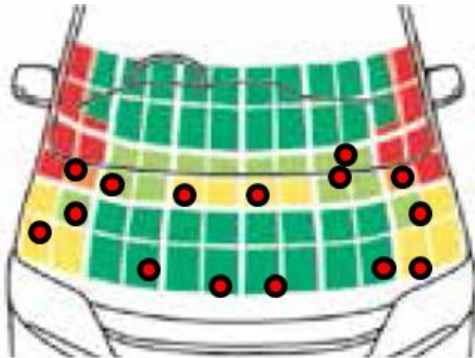
車両をメーカー設計車高に合わせてから車両にGRIDを野書き、そのGRIDを試験に使用する。但し購入車両の車高が設計車両と大きくずれていないか(25mm以内)、また車両に野書いたGRIDが大きくずれていないか(10mm以内)、試験前に確認する

頭部試験法改正案1

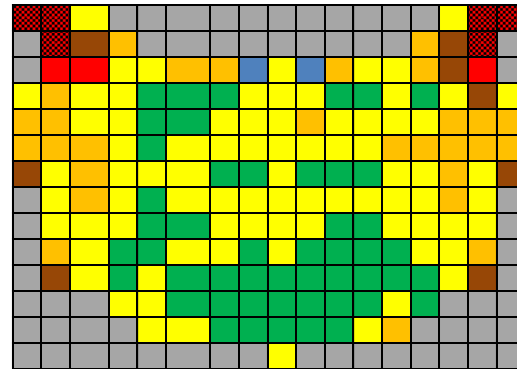
GRID方式の採用

評価の公平性、精度アップを図る為、GRID方式を採用

- ・各分割エリア内で当局が1打点選定→100mmピッチGRIDの結果を全て使用



現JNCAP



GRID

1. 試験打点選定

- ・打点選定を第1選定、第2選定に分ける
- ・第1選定については当局がデフォルト赤、緑、青を除いた全GRIDから打点を任意に選定とすることで厳しい打点選定方法とする
- ・メーカーからの要望がある場合、第2選定打点を設ける（ルール別紙）
（当局第1任意選定による試験結果の総合得点に対する影響を最小化する為）

2. 試験結果の使用

- ・第1選定打点、第2選定打点（GRID）については、当局実施試験結果で得点付する供試車両での試験結果尊重。

頭部試験法改正案2

3. 修正係数の算出

- ・メーカー提示のデータが正しいか検証し、必要があれば修正する為に、第1、第2選定打点（GRID）のメーカーデータ、当局実施データから修正係数を算出する
- ・**メーカー提出データ予測精度、当局第1選定打点選定の任意性（より厳しい打点を選定）に起因する、双方データの乖離の全体得点に対する影響を最小限にする為、「メーカー申告ステップより当局実施試験HICが±10%以内の外れなら、メーカー申告値の得点を使用」とする（付録23）**

4. 青GRIDの試験実施

メーカーが青と申告したGRIDについては当局が試験を実施し、その結果に応じた得点を使用する

5. 総合得点の確定

- ・第1選定、第2選定打点（GRID）については、試験結果を使用する
- ・選定GRID、青GRID、デフォルト緑を除いた全GRIDのメーカー申告得点に対して修正係数を乗じ得点を算出

総合得点 = 上記修正後得点 + 青得点 + デフォルト緑得点

ステップ幅の妥当性

HIC値には試験条件公差(速度、打点ズレ他)、インパクト等設備個体差、試験ばらつき、物のばらつき等、多くの偏差の要因を含む

- ENCAP本番の試験HICと社内試験HICの比を求め、標準偏差σを算出(日本各メーカー代表7車)
- 代表7車の総平均HICを算出
- 総平均HICに対し、統計上90%をカバーする3.3σを算出してHICのステップ幅を求める

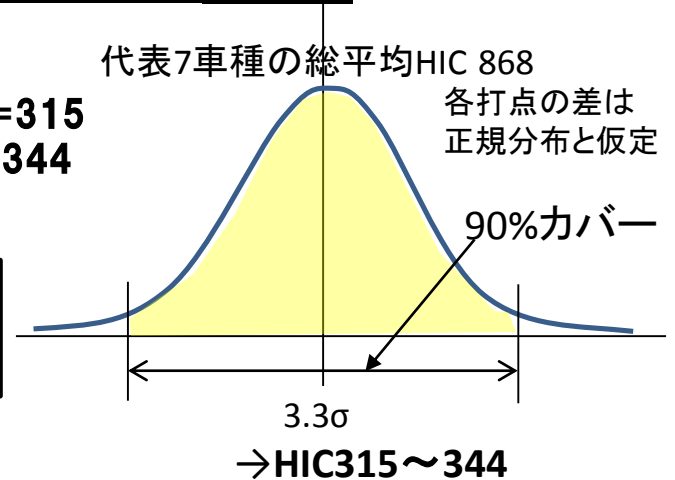
同一打点での ENCAP本番HIC/社内実機試験HIC

メーカー	A	B	C	D	E	F	G	平均	全データで算出
N数	9	7	6	7	8	9	10		
平均	1.06	0.99	0.96	0.95	0.90	1.00	1.00	0.98	0.99
標準偏差	0.11	0.11	0.08	0.14	0.06	0.18	0.09	0.11	0.12
ENCAP得点	18.84	15.04	18.05	16.51	17.76	15.77	18.92	17.270	
ENCAP得点率	0.79	0.63	0.75	0.69	0.74	0.66	0.79	0.72	
平均HIC *1	776	998	822	912	839	955	771	868	

*1 平均HIC= -1400×得点+1875

- 1)標準偏差の各車平均から求めたHICばらつき $0.11 \times 3.3 \times 868 = 315$
- 2)全データの標準偏差から求めたHICばらつき $0.12 \times 3.3 \times 868 = 344$

HICはレンジで350程度のばらつきが有るので(90%カバーの上下限)、ステップ幅は350が適切



修正係数算出時の±10%ルール

<修正係数算出時の配慮>

予測精度、当局打点選定の任意性に起因する、メーカー申告値と当局実施試験結果の乖離の全体得点に対する影響を排除する為、修正係数算出時には「メーカー申告ステップより当局実施試験HICが±10%以内の外れなら、メーカー申告色の得点を使用」とする

許容HICレンジ	
緑	HIC < 722.22
黄	590.91 < HIC < 1111.11
オレンジ	909.09 < HIC < 1500
茶	1227.27 < HIC < 1888.89
赤	1545.45 < HIC

①メーカーで全GRIDの実機試験結果を提出できず、CAE結果も提出データに使用するが、予測精度は100%ではない

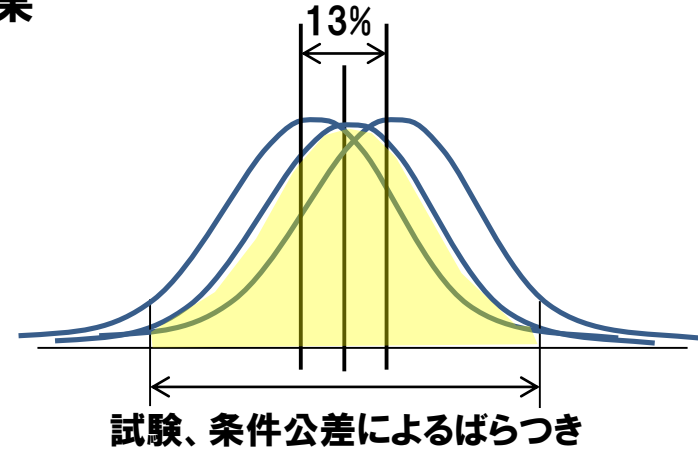
各メーカー代表7車種で、実機、CAE両ケース実施したGRIDのHIC差(比率)

メーカー	A	B	C	D	E	F	G	平均
比較打点数	76	29	29	114	65	9	93	
差の平均	0.159	0.102	0.141	0.138	0.14	0.135	0.12	0.13

CAEと実機試験HICで平均13%の差があり

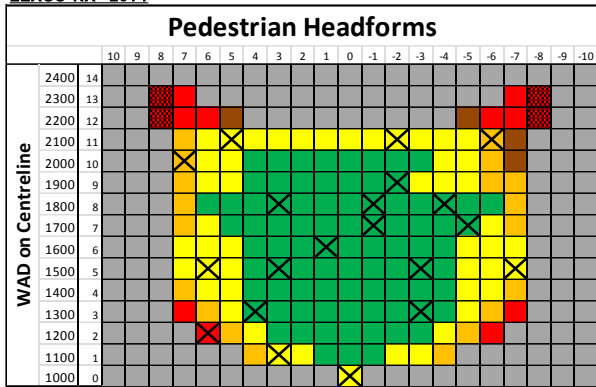
②当局が第1選定の試験GRIDを選定するので、厳しい(色が変わりそうな)GRIDが多く選定される。その結果色が変わり、修正係数が1から乖離する可能性大

予測精度による中央値の変動幅

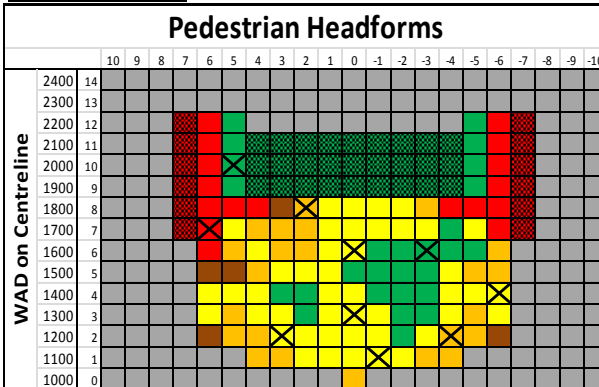


EuroNCAP GRID スプレッドシート例

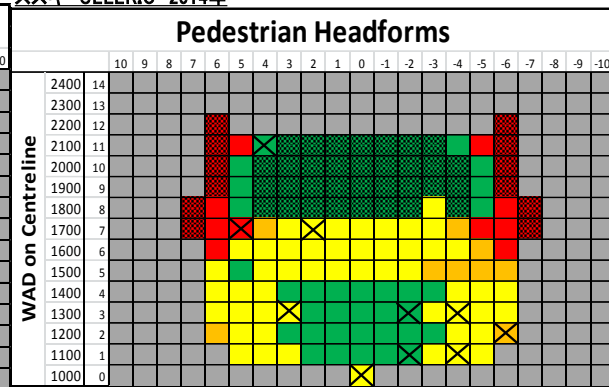
LEXUS NX 2014



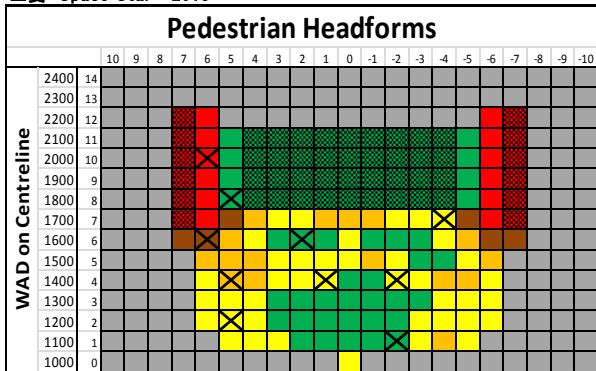
NISSAN NOTE 2013



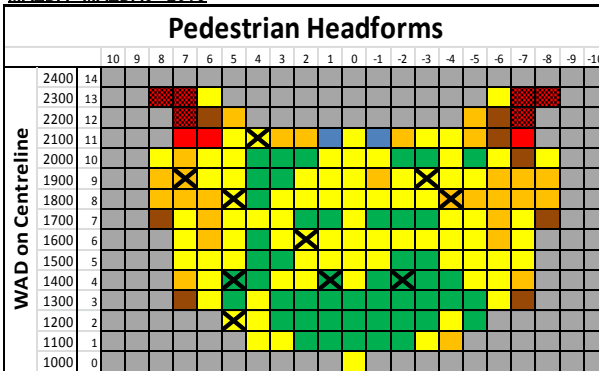
スズキ CELERIO 2014年



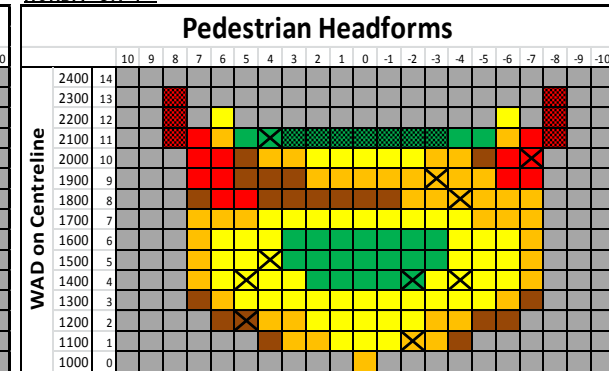
三菱 Space Star 2013



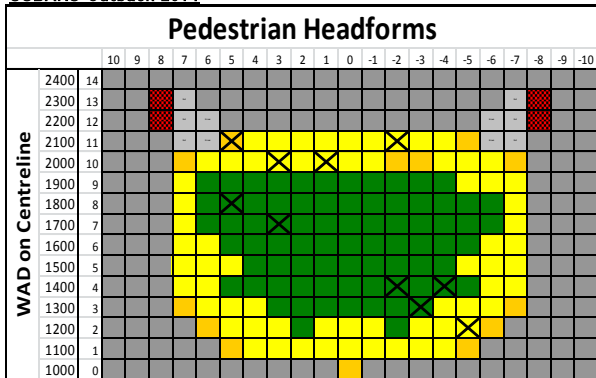
MAZDA MAZDA6 2013



HONDA CR-V



SUBARU Outback 2014



× 検証打点

	各車色の比率 %						
	LEXUS NX	NISAN NOTE	スズキ CELERIO	三菱Space Star	MAZDA MAZDA6	HONDA CR-V	SUBARU Outback
Default green	0	17	22	23	0	4	0
Green	50	17	22	23	28	14	45
Yellow	28	29	34	25	45	33	39
Orange	11	15	6	10	16	26	8
Brown	2	3	0	4	5	12	2
Red	6	11	7	8	2	7	4
Default Red	2	8	8	8	3	4	2
Blue	0	0	0	0	1	0	0

頭部試験打点の第2選定方法

【GRID方式の活用に伴う打点選定の新ルール化について】

- 第一選定打点: デフォルト緑・赤を除く全GRIDからNASVAが打点を任意に選定する
- 第二選定打点: 以下参照

第二選定打点の課題

メーカーの申告操作*による得点と実力のギャップ発生の防止

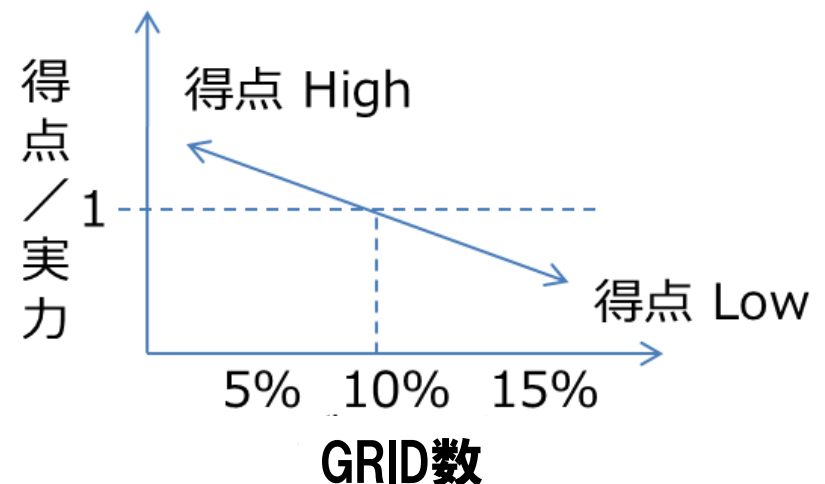
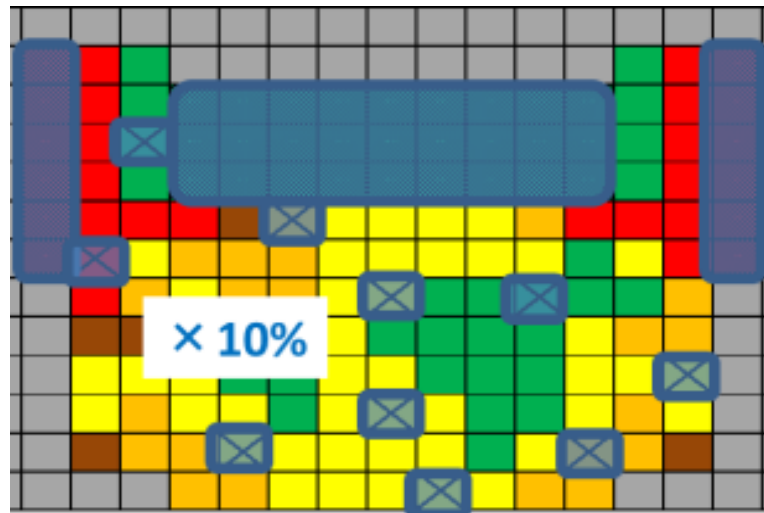
*)例えば実力より1ランク低く申告して実際には1ランク良い結果を獲得し、GRID全体に掛ける補正係数を高くすることが出来る

第二選定打点のルール

複数のGRIDから選定することによって申告操作の影響を排除する

具体的内容: 「希望打点数×NASVA打点&デフォルト緑・赤を除くGRID数の10%」の数のGRIDをメーカーが提示し、その中からランダム**に打点を選定する

**)希望打点試験における恣意的な選定の排除



頭部試験打点第2選定方法の検証1

ケーススタディ① 「希望打点数×NASVA打点&デフォルト緑・赤を除くGRID数の10%」

申告操作の影響検討結果

1次試験で減点が無かった場合

トラップ	ベース (トラップ無)	1ランクダウン					
申告%		5%	9%	10%	11%	15%	20%
希望試験1回	75.0	76.1	75.3	75.1	74.8	73.7	72.7
希望試験2回	75.0	77.1	75.2	74.6	74.1	72.3	69.9
希望試験3回	75.0	77.5	74.7	74.0	73.1	70.2	66.6

- 希望試験1回の場合、申告GRID10%ならば申告操作の有無に関係無く結果はほとんど同じ
- 申告操作を仕掛けた場合、希望試験数が増加するほど概ね点数が下がる。但し、極端に希望試験数が減少する(5%)と逆に点数は増加する

頭部試験打点第2選定方法の検証2 付録27

ケーススタディ② 「希望打点数×NASVA打点&デフォルト緑・赤を除くGRID数の10%」

申告操作の影響検討結果

1次試験で減点が無かった場合

トラップ	ベース (トラップ無)	1ランクダウン	2ランクダウン	3ランクダウン
申告%		10%	10%	10%
希望試験1回	75.0	75.1	75.0	75.1
希望試験2回	75.0	74.6	74.3	73.8
希望試験3回	75.0	74.0	72.7	71.2

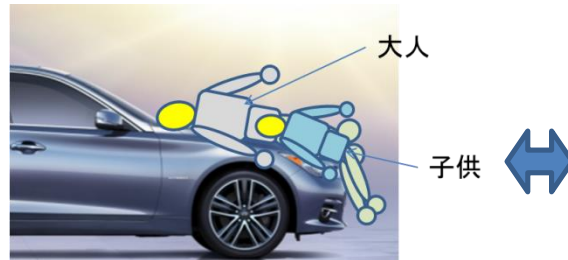
- 希望試験1回の場合、申告GRID10%ならば申告操作の有無及びランクダウン幅に関係無く結果はほとんど同じ
- 申告操作のダウン幅を大きくすると、希望試験数が増加したときに下がる点数幅も大きくなる

WAD1500～1700使用インパクト

GRID方式採用に伴いWAD1500～1700使用インパクトをケース1～3の場合分けに改正する

- ケース1:フードが長い場合
大人はフード上を滑るのでより後方のWADに衝突。WAD1700より後方が大人、前方が子供の干渉エリアとなる
- ケース3:フードが短い場合
フード上を滑りにくいのでより前方のWADに衝突。WAD1500より後方が大人、前方が子供の干渉エリアとなる
- ケース2:中間長さのフードの場合(フード後端がWAD1500～1700に掛かる場合)
大人はフード上を滑り、子供は滑りにくいのでWAD1500～1700の間はBRRL(フード後端)より後方は大人、前方は子供の干渉エリアとなる

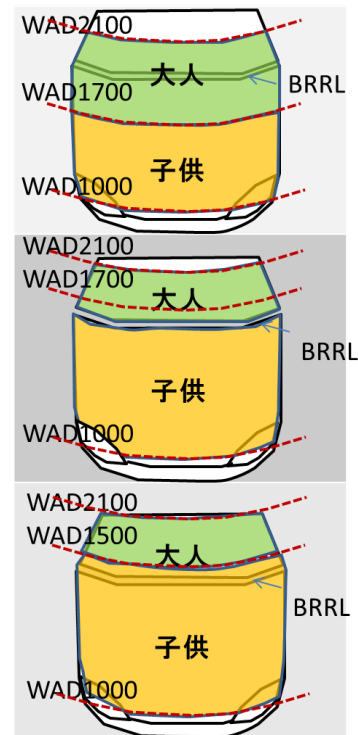
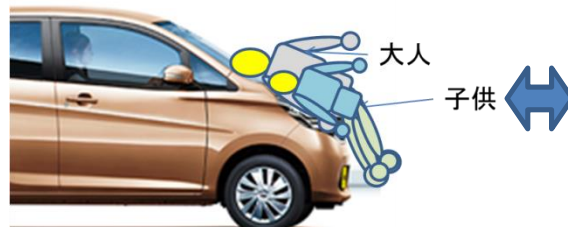
ケース1



ケース2



ケース3



頭部・脚部の重み付け改正

試験速度のカバー範囲

- 頭部衝突速度と歩行者衝突速度の関係にはIHRA知見を用いる
(頭部速度 = 車両衝突速度 × 0.8)
- 危険認知速度 = 車両衝突速度 + 5 km/h (平成22年度調査研究報告書)

試験速度と車両衝突速度の関係

	頭部	脚部
試験速度	40 km/h	40 km/h
車両衝突速度	50 km/h	40 km/h
危険認知速度	55 km/h	45 km/h

危険認知速度で頭部55 km/h、脚部45 km/hがカバー範囲

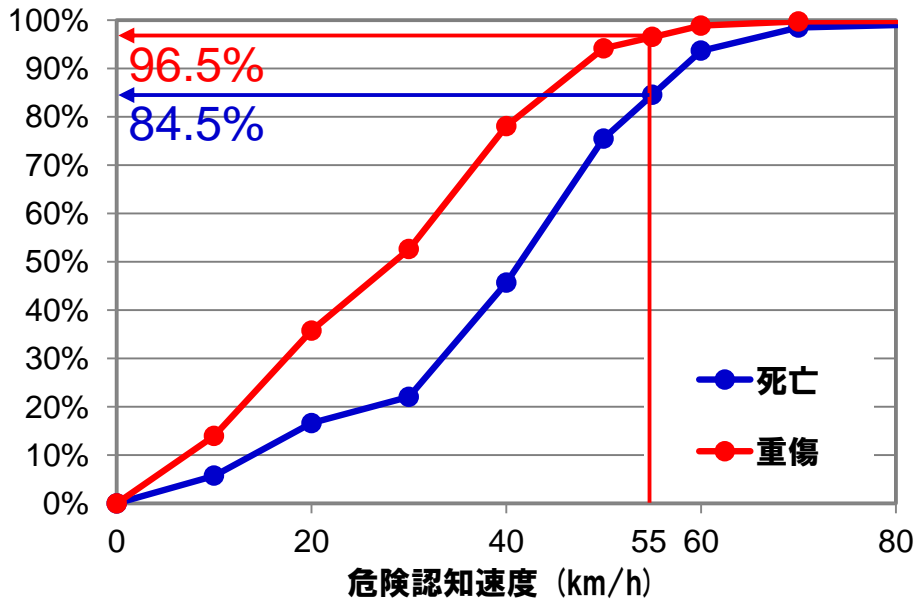
頭部・脚部の重み付け改正

危険認知速度のカバー率

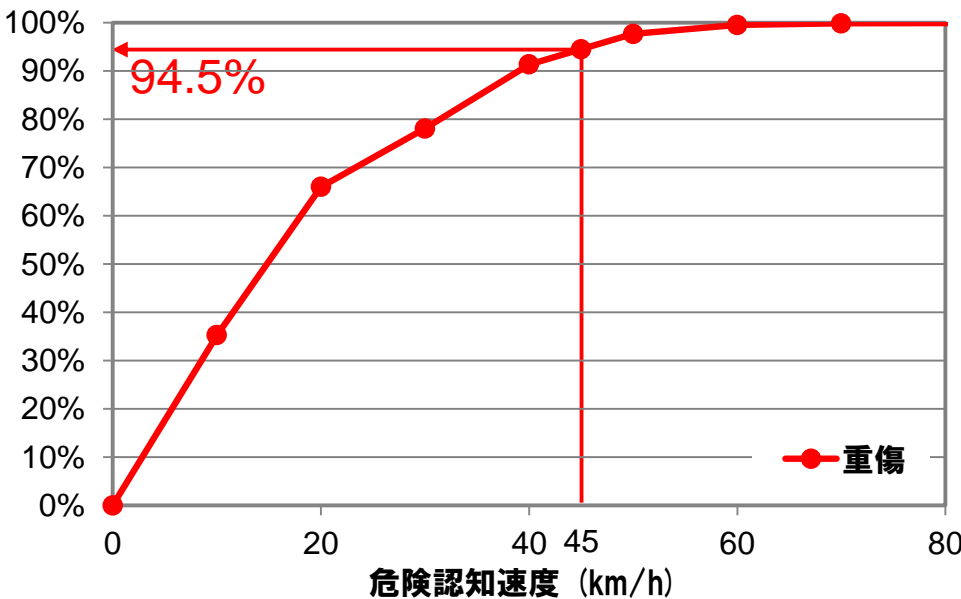
頭部死亡・重傷

脚部重傷

累積事故件数



累積事故件数



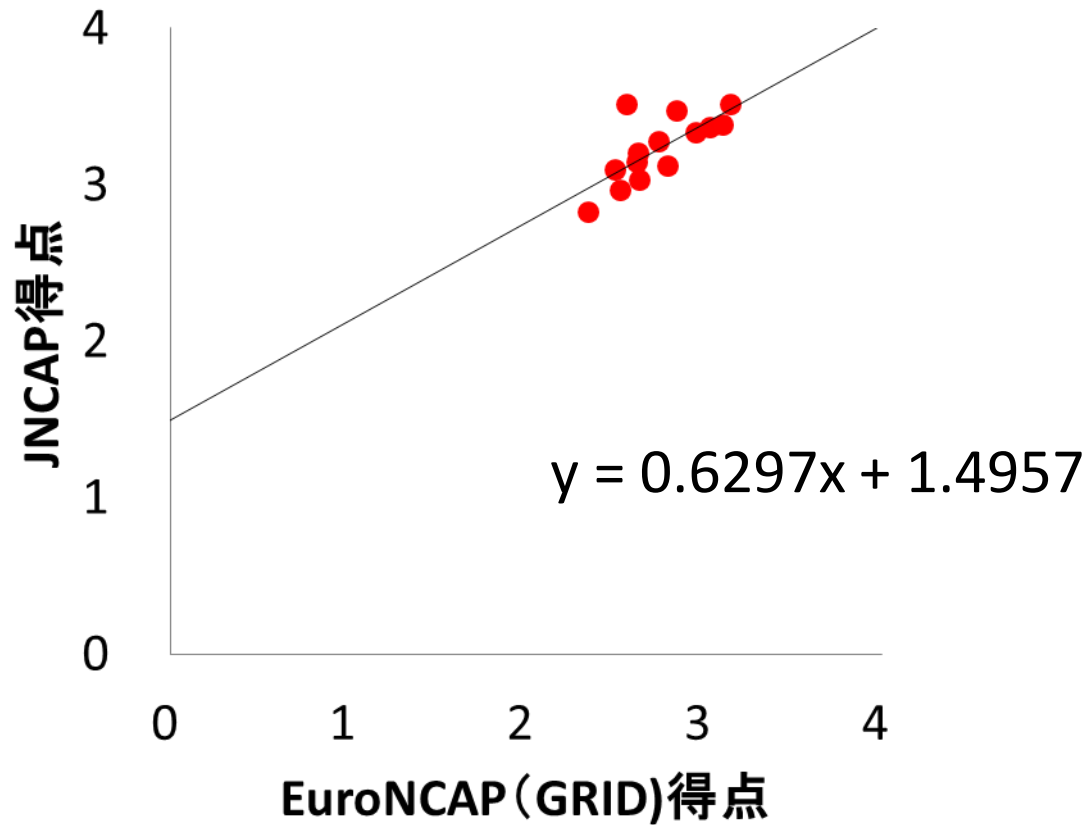
2013年ITARDAマクロデータ
 ・歩行者事故件数 ・1当:普通車・軽自動車(乗用・商用)
 ・2当:歩行者

危険認知速度カバー率

頭部		脚部
死亡	重傷	重傷
0.845	0.965	0.945

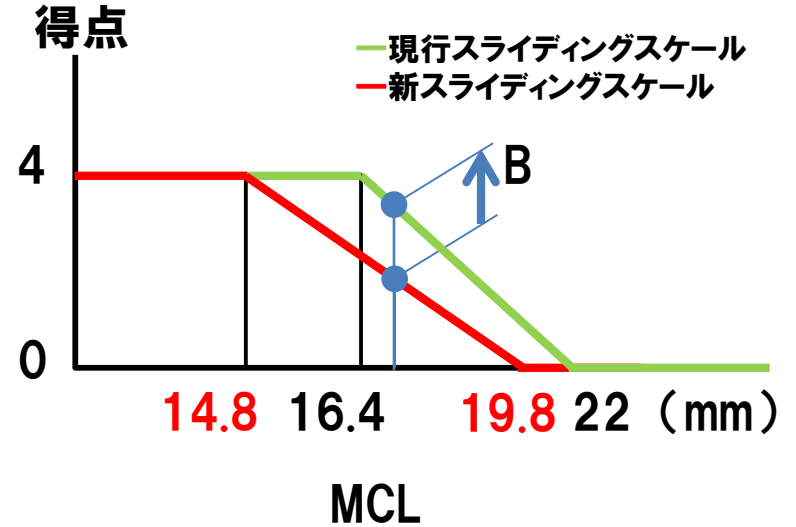
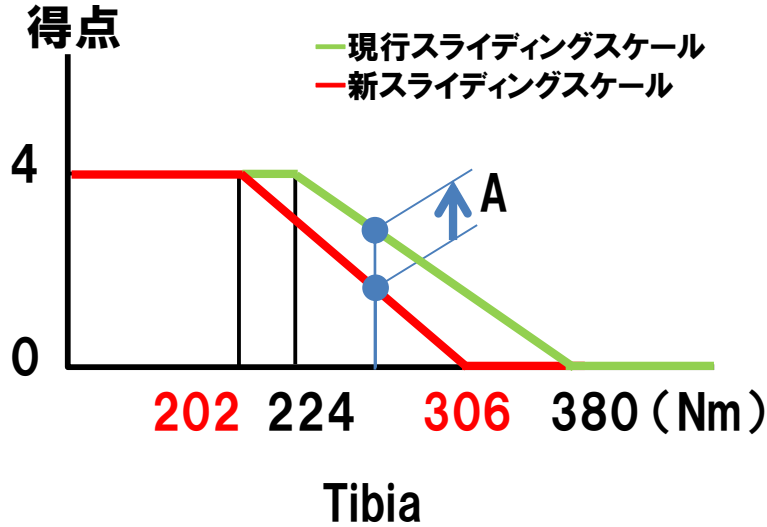
頭部得点

- 試験速度を含め、評価方法が大幅に変更となるため、同一車種での現行JNCAP方式及びGRID方式の得点データ(下グラフ)を用い、導き出された相関関数によって補正を行なう



脚部得点

- 試験条件は変化がないため、各基準値を得点化する際に補正を行なう

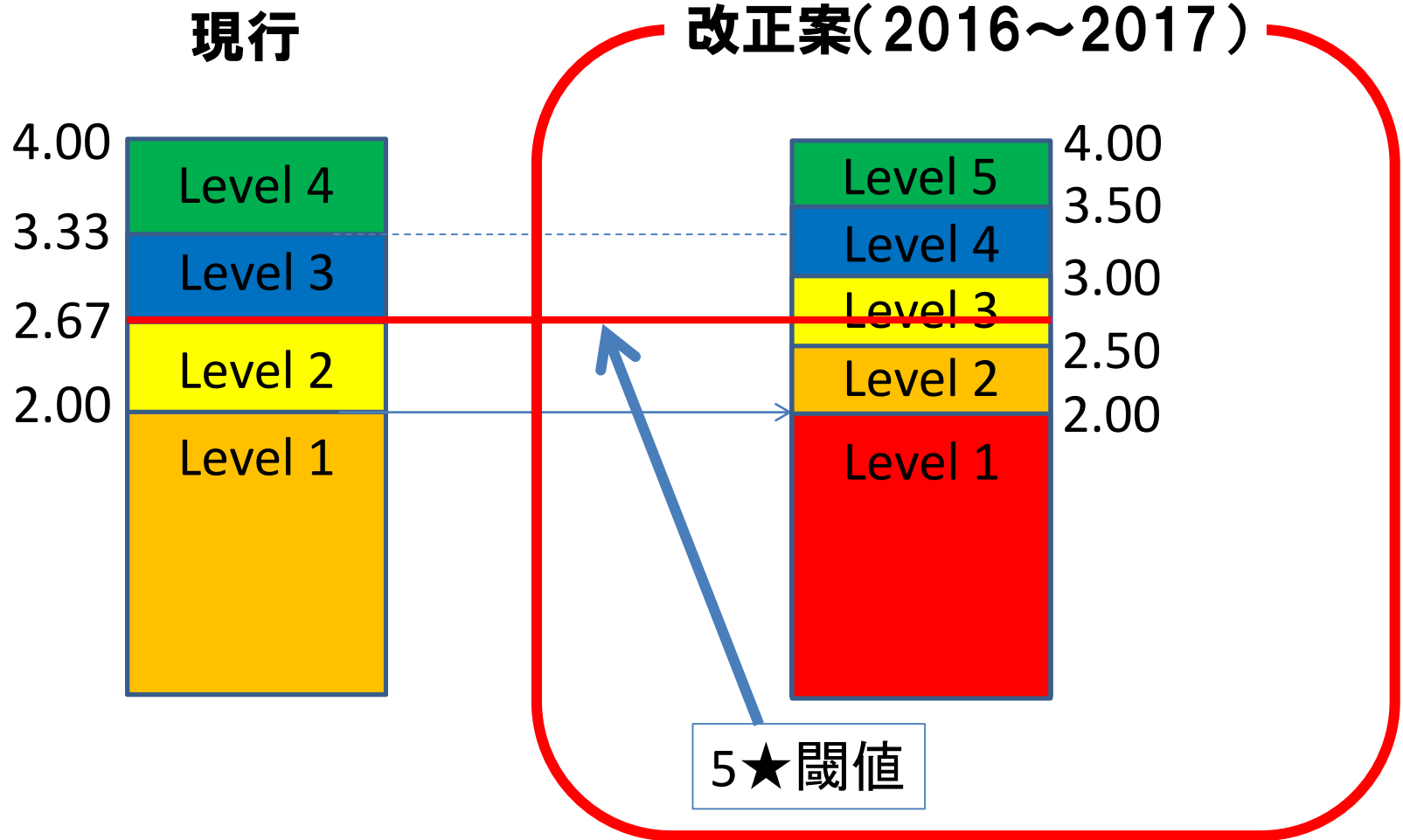


A: (Tibiaの値)/26-101/13.....202<Tibia≦224
 (Tibiaの値)/78-1027/507224<Tibia≦306
 -(Tibiaの値)/39+380/39.....306<Tibia<380

B: (MCLの値)×4/5-296/25.....14.8<MCL≦16.4
 (MCLの値)×3/35-22/175.....16.4<MCL≦19.8
 -(MCLの値)×5/7+110/7.....19.8<MCL

脚部レーティング

- 4点満点～2点を等間隔に設定する(3分割→4分割)
- 5★への影響を無くすため、5★閾値は維持する(脚部レーティングとは無関係になる)



歩行者保護総合得点

- 総合得点への影響が無いよう、頭部脚部重み付けを75:25から80:20としたことに伴う補正を行なう

頭部の得点をA、脚部の得点を $B = \alpha A$ とすると

$$75:25 \text{ の得点は } (A \times 75) / 4 + (B \times 25 \times 0.95) / 4$$

$$80:20 \text{ の得点は } (A \times 80) / 4 + (B \times 20) / 4$$

80:20得点が75:25得点と同じになるための係数をKとすると

$$K = [(A \times 75) / 4 + (B \times 25 \times 0.95) / 4] / [(A \times 80) / 4 + (B \times 20) / 4]$$

$B = \alpha A$ を代入すると

$$K = (75 + 25 \times 0.95 \alpha) / (80 + 20 \alpha)$$

α : 脚部得点 / 頭部得点

80:20にて算出された得点にKを補正係数としてかける