

JNCAP 衝突安全性能評価の結果と 実事故における傷害発生率の関係

Relationship between the Results of JNCAP Collision Safety Performance Assessment
and Injury Probability in Real-World Traffic Accidents

鮎川 佳弘^{*1} 新井 勇司^{*1}
Yoshihiro SUKEGAWA Yuji ARAI

Abstract

The Japan New Car Assessment Program (JNCAP) was introduced in FY1995 to provide consumers with comparative information on the safety performance of new vehicles. From FY2000, the overall safety performance assessment of vehicles, which consists of full frontal collision test, offset frontal collision test and side collision test, was started. In this report, we investigated how the collision safety performances were changing from the annual transition of these test results. The relationship between the results of each test or the overall safety performance and the injury probability of drivers in traffic accidents was analyzed based on real-world accident data. As a result of analysis, the vehicle models with higher safety performance of JNCAP lower the fatality rate or the serious injury rate.

1. はじめに

自動車アセスメント（以下、「JNCAP」という）は、安全な車選びがしやすい情報を自動車ユーザーに提供するとともに、自動車メーカーのより安全な自動車の開発を促進することを目的として、1995年度から開始された。2000年度からは、よりユーザーに分かりやすい情報提供を目的として、衝突安全性能に関する総合評価が開始された。同評価では、フルラップ前面衝突試験、オフセット前面衝突試験および側面衝突試験の3種類の試験結果の合計点数から、乗員保護性能を6段階（1☆～6☆）で評価した。2011年度からは、後面衝突頸部保護性能試験、歩行者保護性能試験および座席ベルト非着用時警報装置性能試験を含めて、自動車の総合的な安全性能を5段階（1☆～5☆）で評価する新・安全性能総合評価が導入された。さらに、2018年度より、各試験法の保安基準への導入による被害の低減効果とJNCAPによる低減効果を切り分けた上で、内閣府の交通事故の被害・損失の経済的分析に関する調査²⁾に基づく社会損失額ベースで点数化する総合評価が導入されている。なお、導入されている各衝突試験形態の乗員保護性能は、2000年度から乗車位置別に5段階（レベル1～5）評価した結果が併せて公表されている。

本報告では、JNCAPの各衝突試験結果や総合評価結果の年次推移から、自動車の衝突安全性能の変化を把握する。また、全国交通事故統計データ（以下、「マクロ事故データ」という）をもとに、JNCAPの各衝突試験結果や総合評価結果と実際の交通事故における運転者の死亡率や重傷率との関係について述べる。

*1 一般財団法人日本自動車研究所 安全研究部 衝突安全グループ

2. JNCAP 衝突安全性能の年次推移

Fig. 1 は JNCAP 総合評価の年次推移を示したものである。2000~2010 年度については、運転席、助手席に分けて、それぞれ 1☆~6☆の 6 段階で総合評価が行われた。開始時の 2000 年度では、最高評価である 6☆の車種は無く、4☆以下が 70%以上を占めた。その後は☆数の多い車種が増える傾向にあり、2010 年度では 6☆が 70%以上を占め、4☆以下の車種は無かった。

2011 年度からは試験項目が追加され、1☆~5☆の 5 段階での総合評価が開始された。最高評価である 5☆の割合は、2011 年度は約 20%であったものの、その後は増加傾向にあり、2017 年度には 60%を占めた。2018 年度からは新たな総合評価が開始されているが、5☆が約 70%を占めている。

以上のように、JNCAP における総合評価は、これまでに 2 回の変更があったが、最高評価を獲得する車種の割合が増加傾向にあると言える。

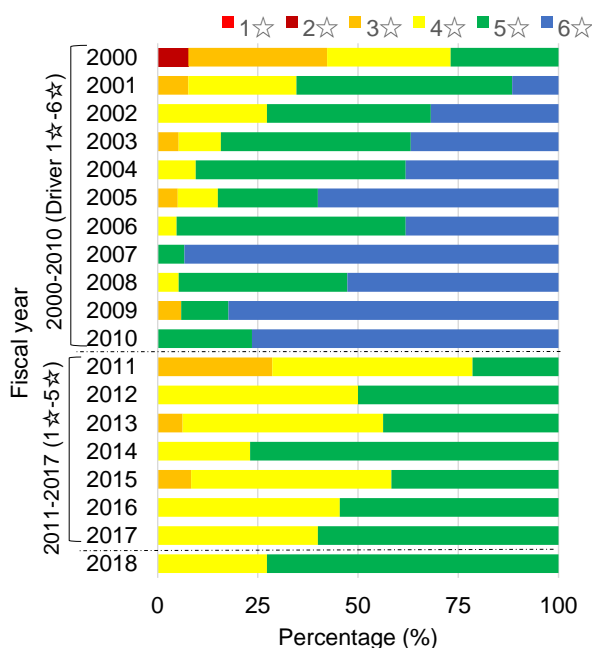


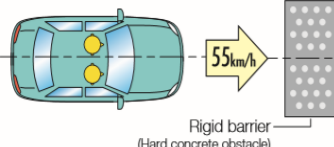
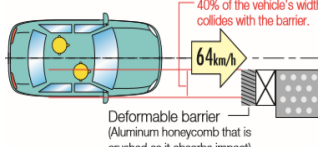
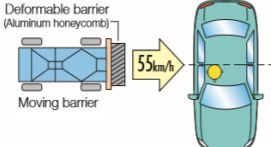
Fig. 1 Annual changes in overall collision safety performance

総合評価のベースとなる試験項目は、現在では7つの試験形態から成るが、総合評価が開始された2000年度から続いている試験形態はTable 1に示す3形態である。これら3形態の結果は、乗車位置別に5段階（レベル1~5）で評価される。この5段階評価の計算方法については、各試験車に搭載された人体ダミーの頭部、胸部等の傷害値をもとに、12ポイントを満点として点数化された結果により5段階のレベルに分けられる（Fig. 2）。

このポイントは、保安基準の閾値相当（重傷以上の傷害発生確率が50%相当）以上の傷害値を示した場合は0ポイントとなり、重傷以上の傷害発生確率が10%以下の傷害値を示した場合が12ポイントの満点とされている。つまり、レベル1が保安基準レベル相当の安全性能を有し、レベルの数値が大きいほど乗員保護性能が高いことを意味する。

Fig. 3 は試験結果の一例として、フルラップ前面衝突試験およびオフセット前面衝突試験の運転席に搭載した人体ダミー（Hybrid-III 50th Male）ならびに側面衝突試験の運転席に搭載した人体ダミー（車両側面構造が非対称であり、運転席よりも乗員保護性能が劣ると判断された場合には、助手席側に台車を衝突する形態とし、人体ダミーを助手席に搭載した結果を含む）の平均レベルについて年次推移を示したものである。平均レベルとは、試験実施年度で5段階評価（レベル1~5）での数値を合計し、試験数で除したものである。なお、側面衝突試験については、これまでに人体ダミーの種類が2回変更されている。

Table 1 Evaluation tests of JNCAP since FY2000 ³⁾

| Test configuration | Full frontal collision test | Offset frontal collision test | Side collision test |
|--------------------|--|---|--|
| Conditions |  <p>55km/h Rigid barrier (Hard concrete obstacle)</p> |  <p>40% of the vehicle's width collides with the barrier. 64km/h Deformable barrier (Aluminum honeycomb that is crushed as it absorbs impact)</p> |  <p>55km/h Deformable barrier (Aluminum honeycomb) Moving barrier</p> |
| Scoring | Driver's seat ; 0 to 12 point → 5 levels Front passenger's seat 0 to 12 point → 5 levels | Driver's seat ; 0 to 12 point → 5 levels Front passenger's seat (~FY2008) ; Rear passenger's seat (FY2009~) ; 0 to 12 point → 5 levels | Front seat on the impact side; 0 to 12 point → 5 levels |

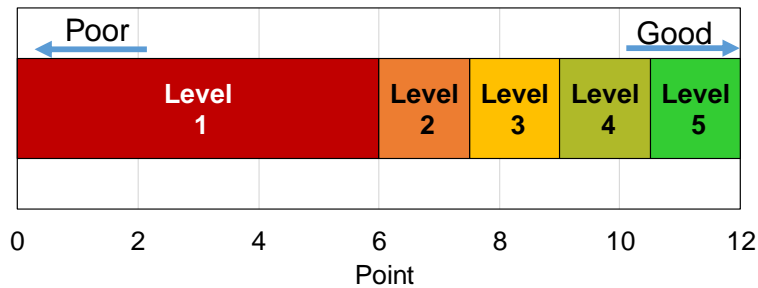
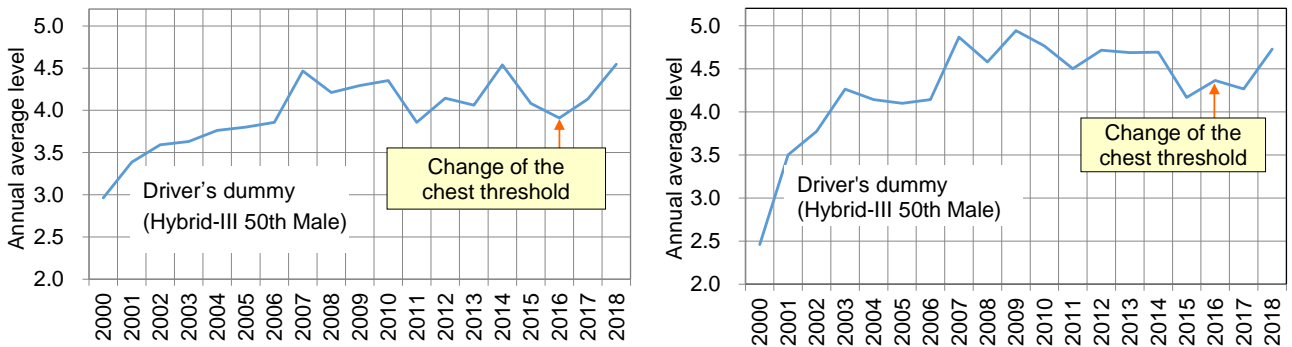
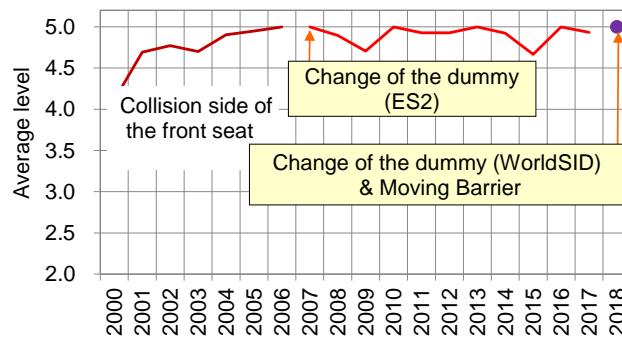


Fig. 2 Classification of the levels based on points



(a) Full frontal collision test

(b) Offset frontal collision test



(c) Side collision test

Fig. 3 Annual changes in the evaluation level of the driver's seat in each collision test

Fig. 3 に示すように、フルラップ前面衝突試験における運転席ダミー傷害値の平均レベルは、2000 年度では 3.0 であったが、年々レベルが高くなる傾向がみられる。2016 年度には胸部たわみの閾値が強化されたことで、一旦、レベルが減少に転じるものの、2018 年度では 4.5 と高い水準になっている。オフセット前面衝突試験の平均レベルは、2000 年度では 2.5 であったが、年々レベルが高くなり、2007 年度以降は高い水準で推移し、2018 年度では 4.5 を超えている。側面衝突試験については、ダミーの変更があったものの、2007 年度以降も平均レベルが 5（最高レベル）付近を推移している。

以上のように、年度毎の平均的な評価レベルでみた場合、2007 年度以降の運転席乗員保護性能は安定して高いレベルにあることがわかる。

3. JNCAP の評価結果とマクロ事故データとの比較

3.1 マクロ事故データの集計

JNCAP の評価結果と実際の交通事故における傷害程度との関係を把握するための事故分析を行った。本分析には、以下の集計条件によるマクロ事故データを使用した。

- ・ 事故対象年：2000年～2016年（17年間）
- ・ 対象車種：2015年度以前にJNCAPの衝突試験が実施された車種（車両型式を指定）
- ・ 事故類型：車両相互事故，車両単独事故
- ・ 衝突部位：車両の前部（前面＋右前＋左前），右側面，左側面
- ・ 対象乗員：運転席乗員（ベルト着用に限定）
- ・ 傷害程度：死亡，重傷，軽傷，無傷

3.2 マクロ事故データの分析方法

本分析では、2015年度以前にJNCAPの衝突試験が実施された車種（272車種）を対象とした。また、JNCAPの前面衝突試験では、運転席以外にもダミーを搭載して評価を行っているが、事故データは運転席以外の無傷人数が把握できないことから、分析の対象は運転席乗員に限定した。

本分析では、過去の文献^{4,5)}をもとに死亡率、重傷率を以下のように定義した。

$$\text{死亡率} = \frac{\text{死亡(30日以内)}}{\text{死亡+重傷+軽傷+無傷}} \times 100 \quad (\%)$$

$$\text{重傷率} = \frac{\text{重傷}}{\text{死亡+重傷+軽傷+無傷}} \times 100 \quad (\%)$$

3.3 各衝突試験の評価レベルと死亡・重傷率との関係

Fig. 4 にフルラップ前面衝突試験における運転席の評価レベルと前面衝突事故時（衝突部位：前部）の運転者の死亡率・重傷率の関係を示す。なお、同図では車両のカテゴリ別に示すとともに、試験車全体の傾向を示している。試験車全体で見ると、レベル 2 以上では、運転席の評価レベルが高くなるに従い、事故時の運転者の死亡率や重傷率が低下する傾向があり、レベル 5 ではレベル 2 の 4 割程度の死亡率、重傷率となっている。なお、図中には試験車全体の 95%信頼区間を示しているが、特にレベル 2 以下の死亡率については、データ数が少ないために区間の幅が広い。車両のカテゴリ別では、同じ評価レベルで比較すると、乗用車（Passenger cars）は軽自動車（Mini-sized cars）よりも死亡率や重傷率が低い傾向が見られる。

Fig. 5 にオフセット前面衝突試験における運転席の評価レベルと前面衝突事故時の運転者の死亡率・重傷率の関係を示す。なお、同図の死亡率・重傷率は、フルラップ前面衝突時と同じ事故データを用いて算出した結果である。試験車全体で見ると、フルラップ前面衝突試験と同様に、評価レベルが高くなるほど、死亡率や重傷率が低下する傾向があり、レベル 5 ではレベル 1 の 5 割以下の死亡率、重傷率となっている。車両のカテゴリ別では、フルラップ前面衝突試験と同様に乗用車は軽自動車よりも死亡率や重傷率が低い傾向が見られる。

Fig. 6 に側面衝突試験における運転席の評価レベルと側面衝突事故時（衝突部位：右側面）の運転者の死亡率・重傷率の関係を示す。試験車全体の死亡率については、レベル 3 以下では 95%信頼区間の幅が大きく、評価レベルとの顕著な傾向は見られない。重傷率で見ると、評価レベルが高くなるほど低下する傾向があり、レベル 5 ではレベル 1 の 6 割程度になっている。逆転しているところもあるものの、乗用車は軽自動車よりも死亡率や重傷率がやや低い傾向が見られる。

以上のように、JNCAP の衝突試験形態別の結果（評価レベル）と実事故における死亡率や重傷率には相関があることがわかった。JNCAP は車両の安全性を直接規制するものではないが、保安基準を上回る衝突安全性能の高い車両を普及させる施策となっていると考えられる。

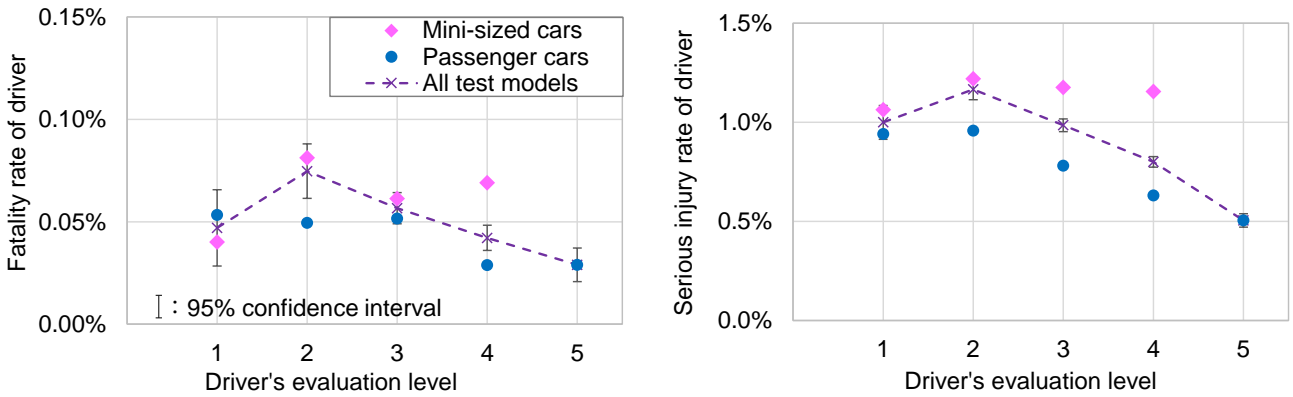


Fig. 4 Relationship between the driver's evaluation level in full frontal collision tests and fatality & serious injury rates of the driver in traffic accidents with deformation on the vehicle's front area

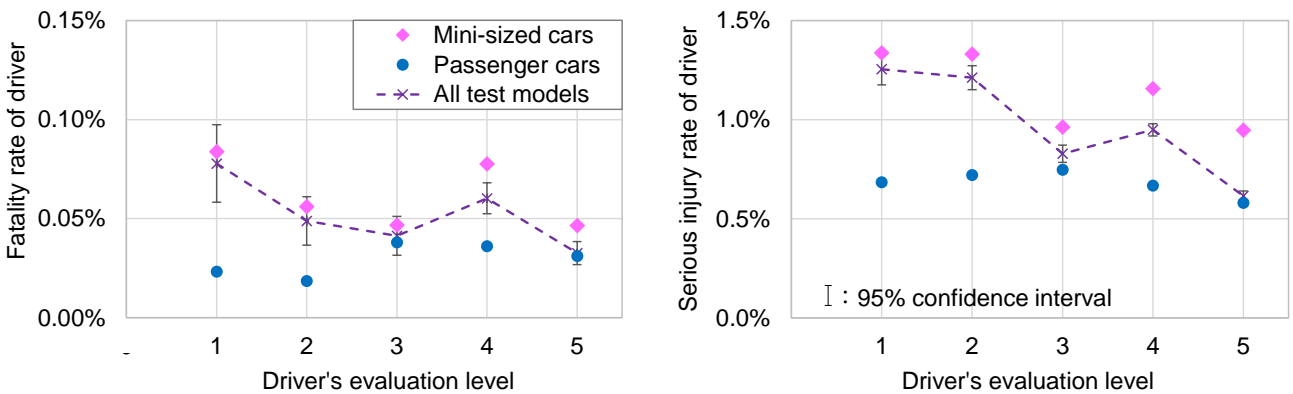


Fig. 5 Relationship between the driver's evaluation level in offset frontal collision tests and fatality & serious injury rates of the driver in traffic accidents with deformation on the vehicle's front area

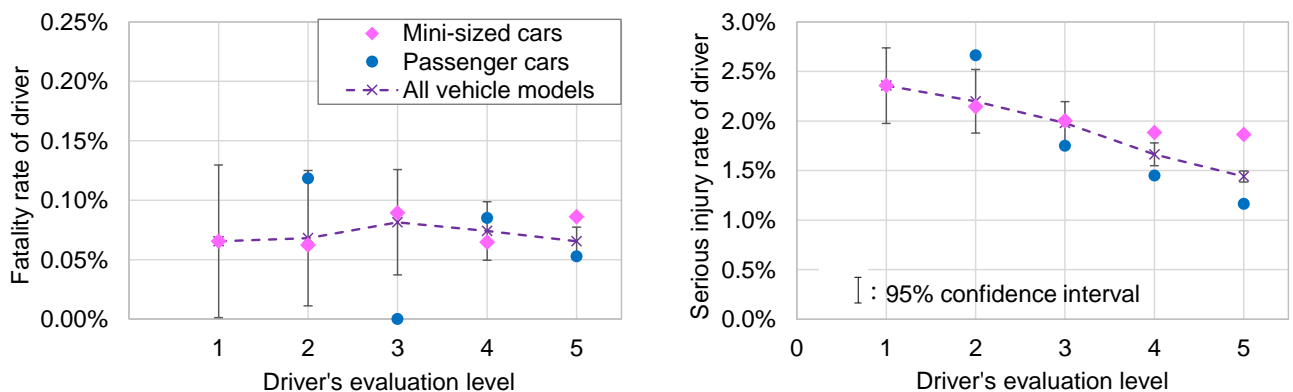


Fig. 6 Relationship between the driver's evaluation level in side collision tests and fatality & serious injury rates of the driver in traffic accidents with deformation on the vehicle's side area

3.4 JNCAP 総合評価と死亡・重傷率との関係

JNCAP 総合評価（☆数）と運転者の死亡率・重傷率の関係を Fig. 7 に示す。なお、同図では、2000～2010 年度と 2011～2015 年度とで JNCAP 総合評価の試験項目数が異なるため、これらを区分して示す。また、死亡率・重傷率については、衝突部位が前部と右側面の事故における死傷者数の合算値をもとに算出している。

6 段階（1☆～6☆）で評価した 2000～2010 年度の総合評価（208 車種）については、Fig. 7(a) に示すように、2☆から 6☆の 5 段階に分布し、☆の数が多くなるほど死亡率や重傷率が低下する傾向が見られる。最高評価である 6☆では、2☆の場合に比べて、死亡率、重傷率がともにほぼ半減している。

5 段階（1☆～5☆）で評価した 2011～2015 年度の総合評価（64 車種）については、Fig. 7(b) に示すように、3☆から 5☆の 3 段階に分布し、歩行者保護試験等の結果を含む総合評価の結果ではあるが、☆の数が多くなるほど死亡率や重傷率が低下する傾向が見られる。最高評価である 5☆は、3☆の場合に比べて、死亡率では半分以下、重傷率では 3 分の 2 に減少している。

以上のことから、2000～2010 年度の総合評価と 2011～2015 年度の総合評価では、試験項目数が異なるものの、いずれも☆数が多い程、運転者の死亡率や重傷率が低くなる傾向が見られる。

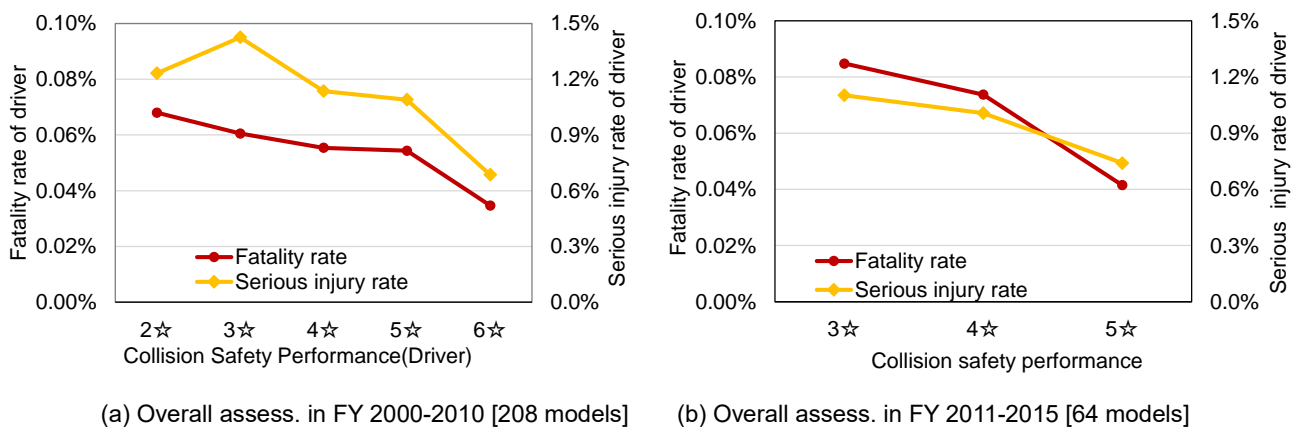


Fig. 7 Relationship between JNCAP collision safety performance and fatality & serious injury rates of drivers

4. まとめ

本調査・分析により、以下のことがわかった。

- ・JNCAP の総合評価は、これまでに 2 回の変更があったが、最高評価を獲得する車種の割合が年を経るごとに増加傾向にある。
- ・フルラップ前面衝突試験、オフセット前面衝突試験および側面衝突試験における年度毎の平均的な評価レベルで見た場合にも、各試験での運転席の乗員保護性能は年々向上している。
- ・フルラップ前面衝突試験、オフセット前面衝突試験および側面衝突試験の運転席評価レベルと実事故における運転者の死亡率・重傷率には相関が見られ、運転席評価レベルが高い程、運転者の死亡率や重傷率が低くなる傾向にある。
- ・2000～2010 年度の総合評価（☆数）と 2011～2015 年度の総合評価（☆数）では、試験項目数が異なるものの、双方ともに☆数が多い程、運転者の死亡率や重傷率が低くなる傾向が見られる。

5. おわりに

本分析では、JNCAPにおける衝突安全性能評価と実際の事故実態とを比較し、JNCAPにおける評価が高いほど、自動車運転者の死亡率や重傷率が低くなることを明らかにした。

なお、本分析は、2018年度ならびに2019年度の独立行政法人自動車事故対策機構受託研究「予防安全性能評価及び衝突安全性能評価の統合に係る調査研究」の一環で分析したものである。

参考文献

- 1) 独立行政法人自動車事故対策機構：<https://www.nasva.go.jp/mamoru/about/about.html> (2020.4.16)
- 2) 平成23年度交通事故の被害・損失の経済的分析に関する調査報告書，内閣府政策統括官，2012.3
- 3) Collision Safety Performance Assessment 2017.3, NCAP management Department National Agency for Automotive Safety & Victims' Aid
- 4) 竹内啓，大野雄司：事故実態と自動車アセスメントとの相関に関する研究，自動車研究 Vol.26 No.10 (2004)
- 5) 竹内啓，大野雄司：自動車の衝突安全性向上による効果，IATSS Review Vol. 31, No. 2 (2006)