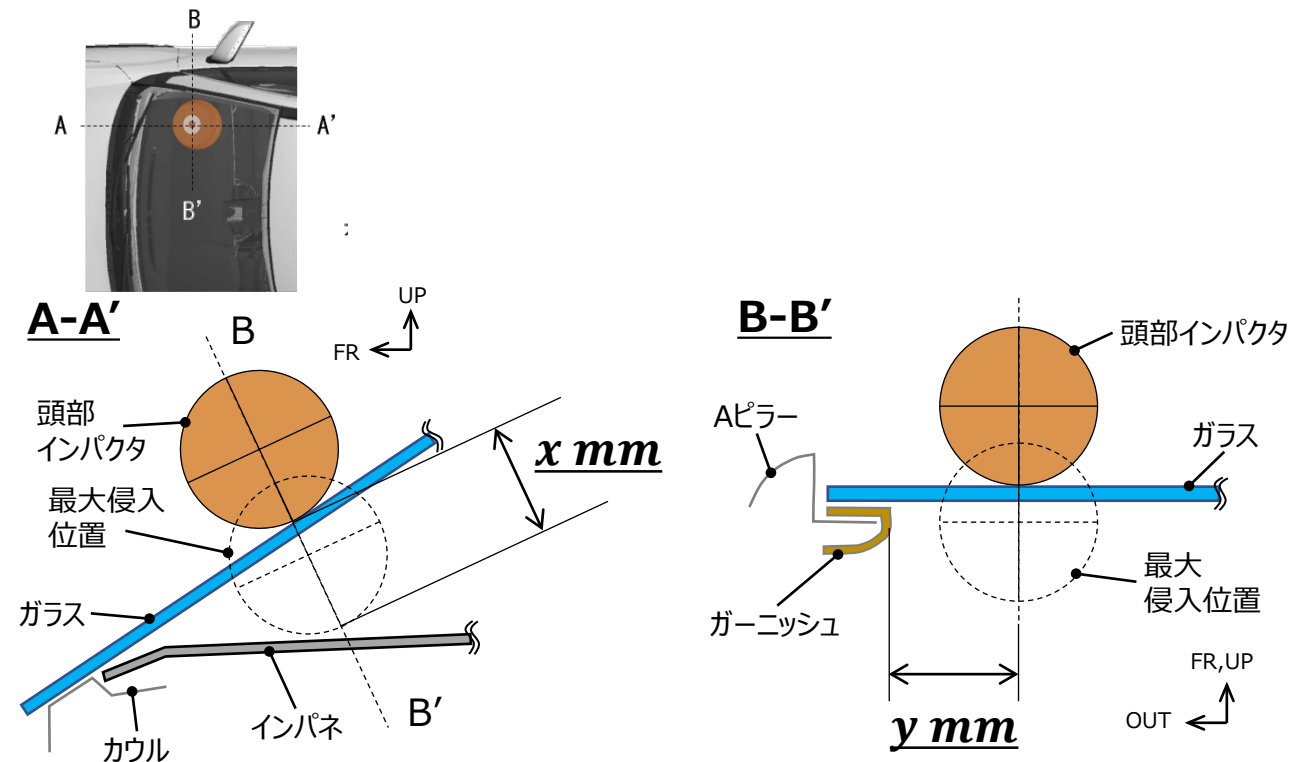
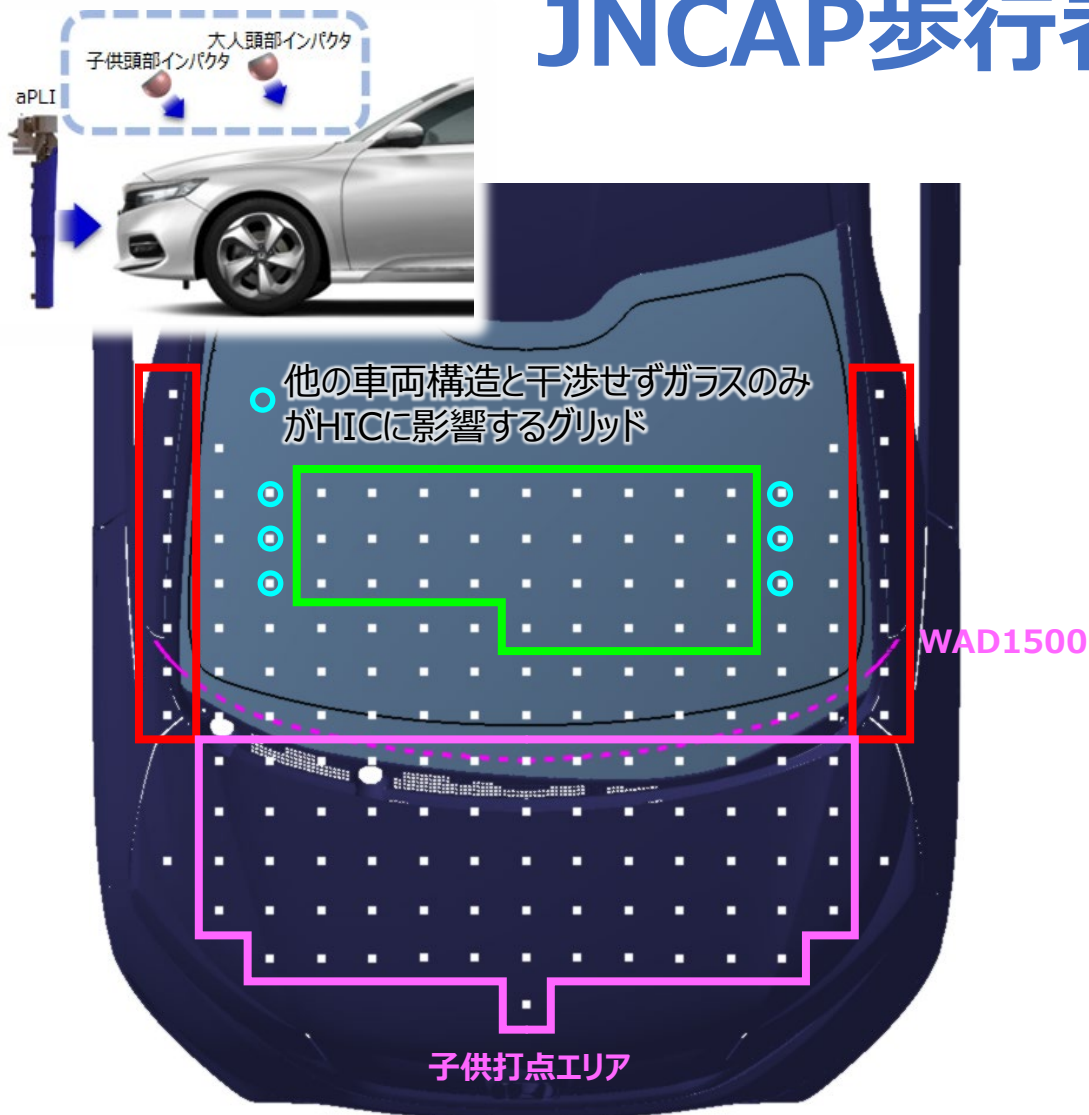


歩行者頭部保護性能評価 ガラス非典型割れについて

日本自動車工業会
車両安全部会 歩行者保護分科会

JNCAP歩行者頭部保護性能試験



※ヘッダー、インナーミラーユニット周辺も同様

JAMA7社での調査の結果より

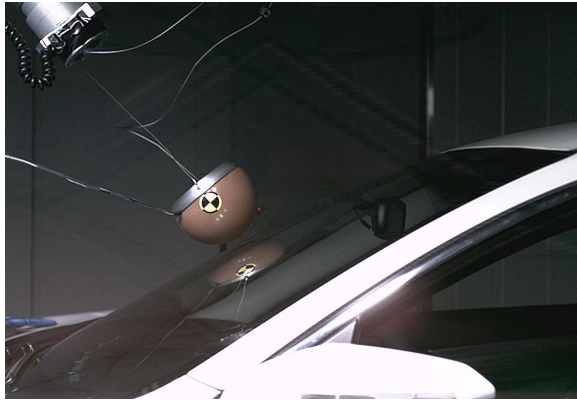
$$x \geq 100 \text{ mm}, y \geq 100 \text{ mm}$$

を満たす試験打点はガラスのみで性能が決まる

車種によりガラスのみがHICに影響する打点が存在する

頭部インパクトでのガラスの割れパターン

ガラス中央部打撃
(子供インパクト、50度、35km/h)

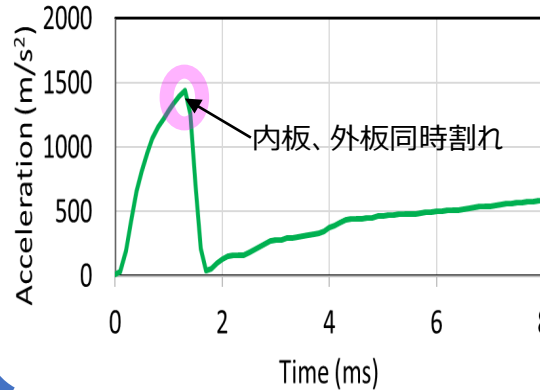


※大人インパクトエリアを試験的に子供インパクトで打撃

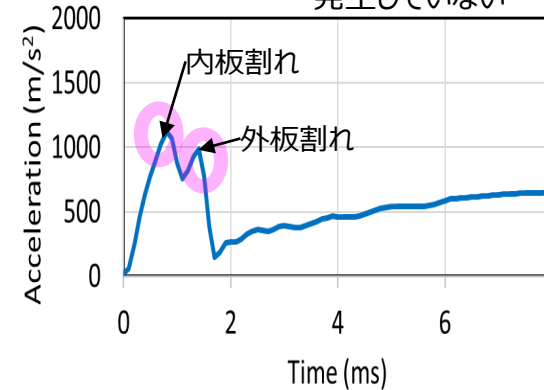
同一車両・同一打撃点でのHICデータの離散状況

*JASIC試験結果(2019,2020年度)を引用

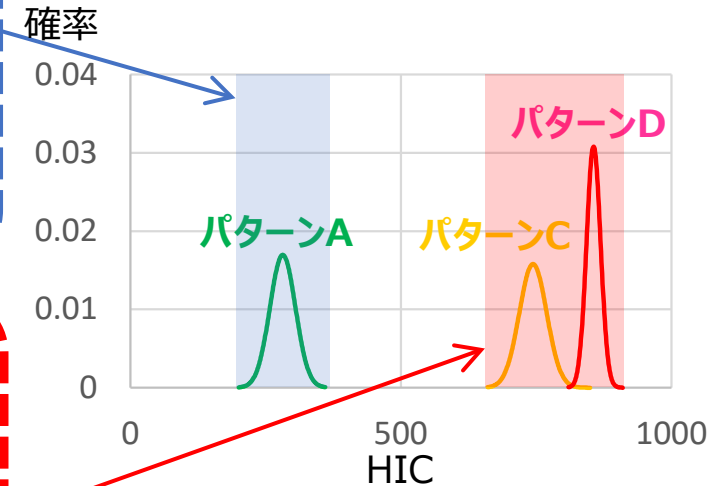
パターンA HIC:250~305



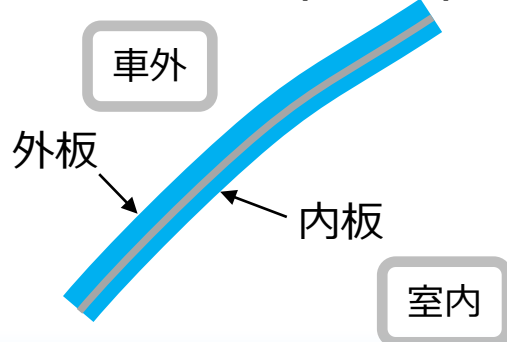
パターンB ※子供条件では発生していない



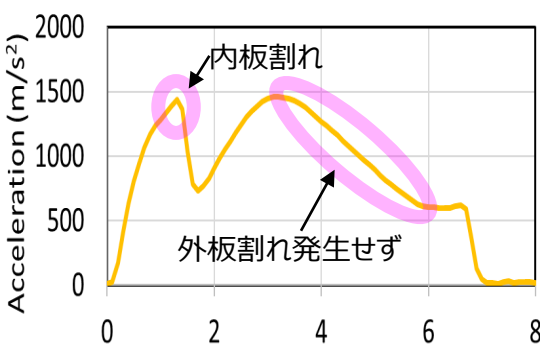
典型割れ



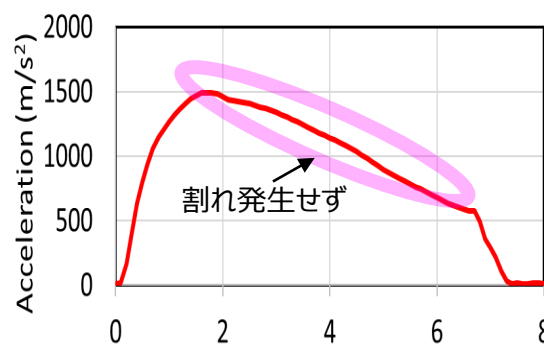
ガラス構造(イメージ)



パターンC HIC:726~781



パターンD HIC:834~877



非典型割れ

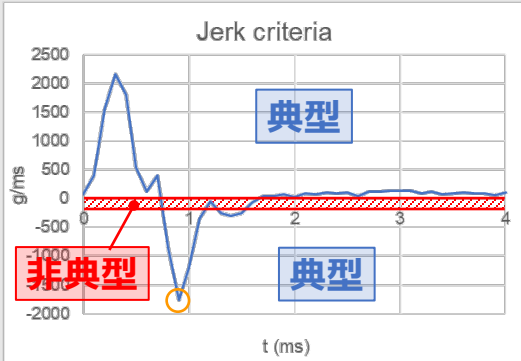
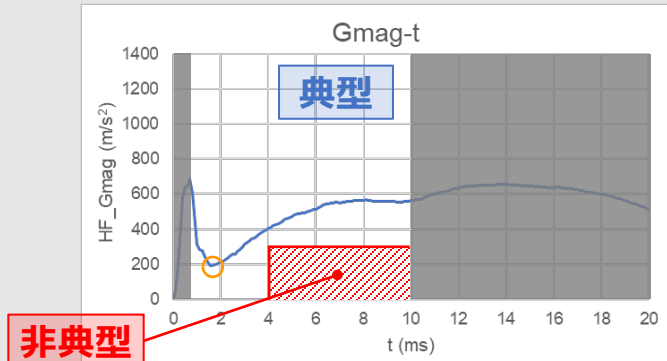
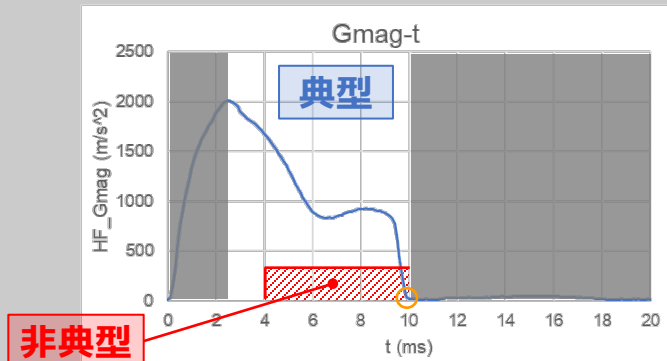
* ガラスメーカーでのA/Bパターンに管理する量産技術の確立には時間を要する

同一の打撃点に対し、割れパターンの違いによりHICが二極化する

ガラスの割れパターンの判定方法

UNR127非典型判定要件のアセスメント条件での適用性

〈グラフの見方〉判定ポイント○が赤ハッチング部にあれば非典型と判定

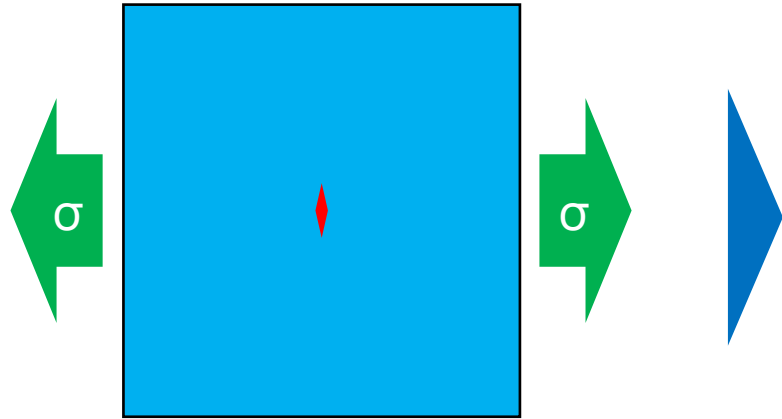
	要件(a)	要件(b)
非典型割れ判定の要件	頭部インパクトがウインドスクリーンに最初に接触してから 4 msの間で、頭部インパクトの加速度の時刻歴における時間微分の最小値の絶対値が 180 g/ms 未満	加速度の時刻歴の初期ピーク時刻と 10 msの間における 300 m/s ² 未満の最小値が 4 msより遅くに発生する、またはウインドスクリーン全体に広がるガラス割れが目視されない
ケース1 典型判定の場合 HIC426	 典型判定 = 適用性あり ○	 典型判定 = 適用性あり ○
ケース2 非典型判定の場合 HIC1782	 典型判定 = 適用性なし ×	 非典型判定 = 適用性あり ○

要件(a)はアセスメント条件では典型/非典型が切り分けできないケースがあることが確認された
アセスメント条件でも典型/非典型の切り分けができる要件(b)※を適用する

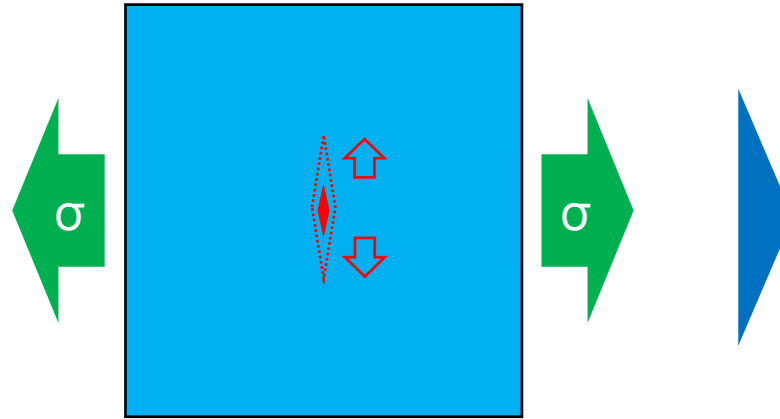
※ガラスが周辺部からも割れない場合を想定し、規定後半部分は「またはウインドシールドの外側および内側共に割れが目視されない」に変更

ガラス割れメカニズム

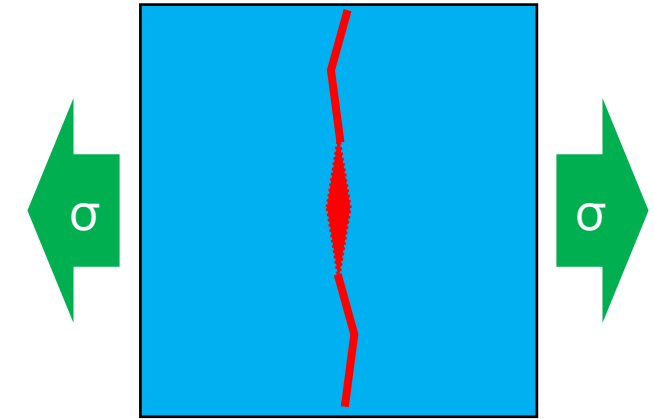
ガラス表面に分布する
マイクロクラックへの応力負荷



マイクロクラックの進展



巨視的ガラス割れ



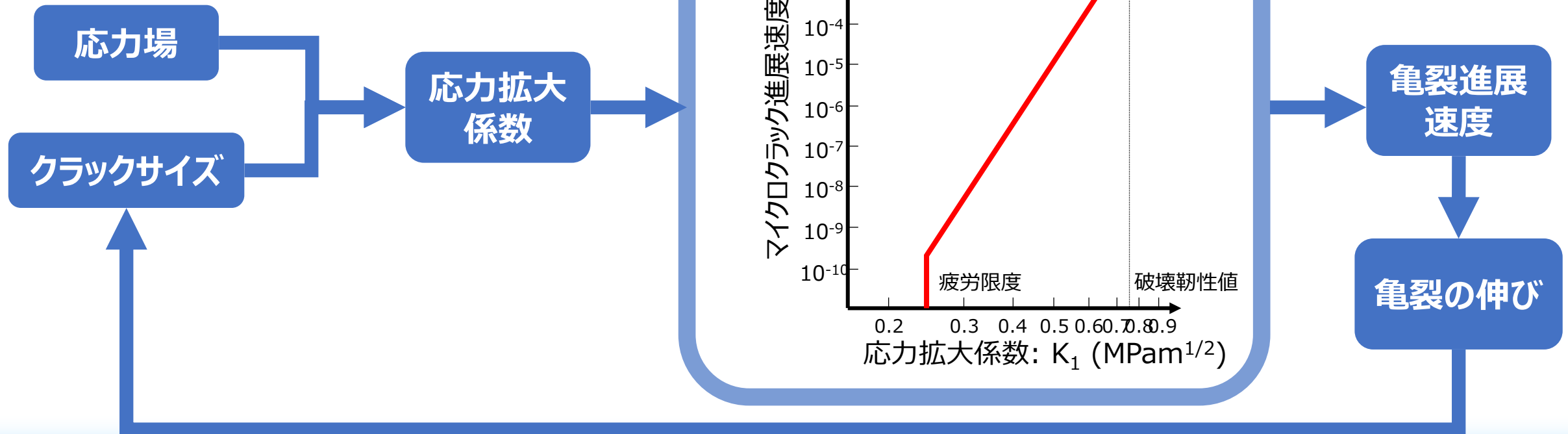
ガラス表面のマイクロクラックは、応力が負荷されることで進展し、巨視的なガラス割れに至る

負荷速度の高い衝撃試験では、クラック進展速度と現象時間の関係から準静的負荷と比べて破壊強度が上昇し、打撃点近傍のマイクロクラックの分布のばらつきによってはガラスが割れにくくなる場合がある

ガラス割れメカニズム

応力拡大係数-マイクロクラック進展速度の関係性

- マイクロクラック長さ : $L(t)$
- マイクロクラックの垂直方向応力 : $\sigma(t)$
- 形状補正係数 : Y
- 応力拡大係数 : $K = Y\sigma(t)\sqrt{L(t)}$



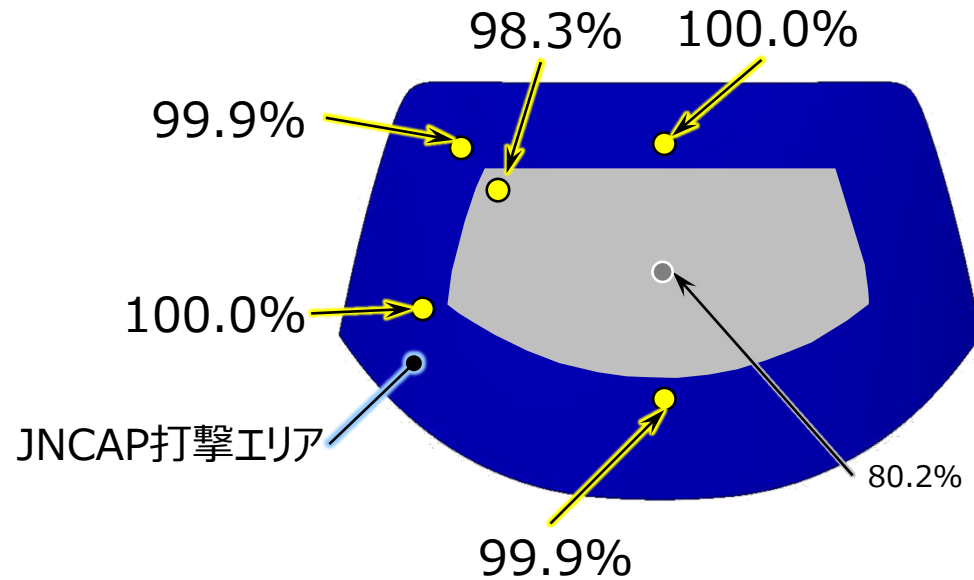
ガラス上のマイクロクラックサイズの分布と応力場でクラックの進展が決まる
 →マイクロクラックサイズの分布のばらつきでガラスの割れやすさは変化する

ガラス割れ確率の推定

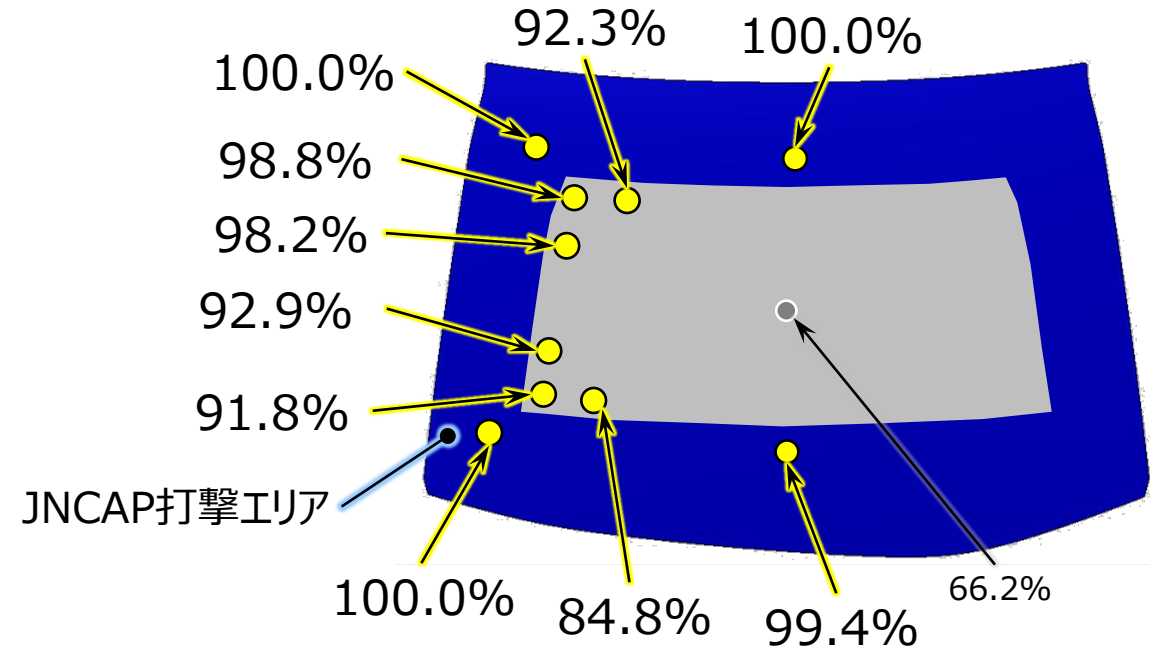
推定結果例

法規大人頭部(4.5kg、35km/h、65 deg) 内板割れ確率

車両：1



車両：2



2019～2023年度 JNCAP公式試験実績：ガラス114打点中 非典型割れ2件

法規条件ではあるが、JNCAP試験対象エリアでは内板割れ確率が高く、JNCAP公式試験での発生率も低いことから、現行JNCAP条件でのガラス非典型割れの発生は稀と考えられる

ガラス評価法改定ステップの位置付け整理

各段階の位置付けから、それぞれでの対応方策の考え方を再整理

Step1

(～FY24検討, FY24～適用)

現状課題の解消

ガラス特有の発生事象により、
測定HICが大幅に離散し
二極化する現状



異なるガラス割れ事象は、補正係
数の算定に直接的に大きな影響を
与えるため、この点に焦点を当てた
課題対処を、速やかに行う

補正係数算定の適正処理
による評価法で対応

Step2

(～FY27検討, FY28～適用)

適正な評価法の探索

異なるガラス割れ事象を適切に
処理できる評価法がない



理論構築による、妥当
性ある評価法の可能性
を探索していく

JASIC研究の拡張、事
故実態調査を推進

Step3

(FYxx～適用)*

本質的な技術対策の適用

*ガラスメーカ含めた継続的な議論が必要

確率論に依らない、あるべき
評価法への回帰



ガラス割れコントロール技術
の確立

第1回衝突安全技術検討WGではStep1に絞り、最小限の変更での課題事象への暫定対応を提案
より適切な評価法への定量的な検討は、JNCAPロードマップに基づいたStep2の活動内で実施していく