



2019ルール改訂の概要

車両製作、車検、審査(静的、動的)等のルールはFormula SAE@ Ruleに準拠しています。

目次

1. 2019年ルール改訂
2. 従来ルール準拠
3. 毎年指摘が多い項目
4. Evidence全般に関して
5. 安全について

1. 2019年ルール改訂
2. 従来ルール準拠
3. 毎年指摘が多い項目
4. Evidence全般に関して
5. 安全について

T.1.5 サスペンション

(旧) T6.1 サスペンション

T6.1.1 車両は、前後ともショックアブソーバ付きで、ドライバーが乗った状態で最低50.8 mm(2 inches)の実用ホイールトラベル、つまり**バウンド側25.4 mm(1 inch)およびリバウンド側25.4 mm(1inch)の十分に作動可能なサスペンションシステムを装備しなくてはならない。**

変更

(新) T.1.5 サスペンション

T.1.5.1 車両は前後ともショックアブソーバ付きで、ドライバーが乗った状態で**最低50.8 mmの十分に作動可能なサスペンションシステムを装着しなくてはならない。**

バウンド、リバウンドの合計量に変更された



ストローク量の測定方法

バウンド量:

図の様に荷重を加え、スケールにて車体沈み量を測定

リバウンド量:

クイックジャッキにて車体を持ち上げ、タイヤが浮き上がるまでのストローク量を測定

荷重を加える動作については、チームメンバーに一任する

T.2.3 ベースラインパイプ

(旧) T3.4.1 基本的な鋼材

車両の基本構造は、つぎの何れかで組み立てられなければならない:

次の表に規定される最小寸法の、円形、軟鋼または合金、鋼製パイプ(最小炭素含有量0.1%)、または、ルールT3.5、T3.6およびT3.7で認められた代替品。

(新) T.2.3.1 基本的な鋼材

車両の基本構造は、つぎの何れかで組み立てられなければならない:

- ベースラインパイプと材料
- 代替スチールパイプ
- 代替パイプ材料
- 複合材料

変更

鋼製パイプ(最小炭素含有量0.1%)
という表記が削除された

(新) T.2.5 ベースラインパイプと材料

T.2.5.3 SES提出において計算に使用するスチール材の特性は以下を満たさなければならない。

切れ目のない連続した材料の非溶接強度の計算:

ヤング率(E) = 200GPa (29,000ksi)

降伏応力(Sy) = 305 MPa (44.2ksi)

引張強さ(Su) = 365 MPa (52.9ksi)

引張強度に変更無し

切れ目のある材料(ジョイントなど)の溶接強度の計算:

降伏応力(Sy) = 180 MPa (26ksi)

引張強さ(Su) = 300 MPa (43.5ksi)

これらルールをベースに、鋼管STKM11Aの使用を許容します。

J2019-02 で発行済み

但しこのローカルルールは日本大会のみであり、海外大会では不可です。

T.2.5 ベースラインパイプと材料

(旧) T3.4.1 基本的な鋼材

ITEM or APPLICATION	OUTSIDE DIMENSION X WALL THICKNESS
Main & Front Hoops, Shoulder Harness Mounting Bar	Round 1.0 inch (25.4 mm) x 0.095 inch (2.4 mm) or Round 25.0 mm x 2.50 mm metric
Side Impact Structure, Front Bulkhead, Roll Hoop Bracing, Driver's Restraint Harness Attachment (except as noted above) EV: Accumulator Protection Structure	Round 1.0 inch (25.4 mm) x 0.065 inch (1.65 mm) or Round 25.0 mm x 1.75 mm metric or Round 25.4 mm x 1.60 mm metric or Square 1.00 inch x 1.00 inch x 0.047 inch or Square 25.0 mm x 25.0 mm x 1.20 mm metric
Front Bulkhead Support, Main Hoop Bracing Supports, Shoulder Harness Mounting Bar Bracing EV: Tractive System Components Protection	Round 1.0 inch (25.4 mm) x 0.047 inch (1.20 mm) or Round 25.0 mm x 1.5 mm metric or Round 26.0 mm x 1.2 mm metric

リストから削除されたが

(新) T.2.5.1 最小許容外径 スチールパイプ

T.2.5 Baseline Tubing and Material
T.2.5.1 Minimum Dimensions – Steel Tubing

Application	Outside Diameter and Wall Thickness Options
Main Hoop, Front Hoop, Shoulder Harness Mounting Bar	Round 1.0 inch x 0.095 inch, Round 25.0 mm x 2.50 mm
Side Impact Structure, Front Bulkhead, Roll Hoop Bracing, Driver Restraint Harness Attachment (other than Shoulder Harness Mounting Bar), (EV) Accumulator Protection Structure	Round 1.0 inch x 0.065 inch, Round 25.0 mm x 1.75 mm, Square 1.0 inch x 1.0 inch x 0.047 inch, Square 25.0 mm x 25.0 mm x 1.20 mm
Front Bulkhead Support, Main Hoop Bracing Supports, Shoulder Harness Mounting Bar Bracing, (EV) Tractive System Component Protection	Round 1.0 inch x 0.047 inch, Round 25.0 mm x 1.5 mm
Bent Upper Side Impact Member	Round 1.375 inch x 0.047 inch Round 35.0 mm x 1.2 mm

従来通り 25.4 t1.6もOK
J2019-04 で発行済み

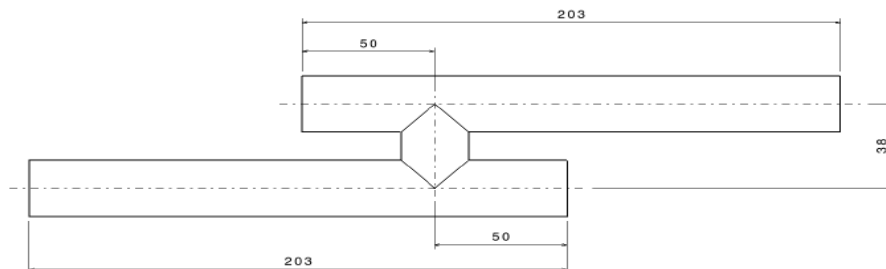
T.2.6 代替スチールパイプ

(旧) T3.6 代替スチールパイプ

T3.6.1 ~ T3.6.4に規定される引張試験を行うこと。

物理テスト要件を満足するチームの最小許容板厚:

MATERIAL & APPLICATION	MINIMUM WALL THICKNESS
Steel Tubing for Front and Main Roll Hoops, and Shoulder Harness Mounting Bar	1.6 mm (0.065 inch)
Steel Tubing for Roll Hoop Bracing, Roll Hoop Bracing Supports, Side Impact Structure, Front Bulkhead, Front Bulkhead Support, Driver's Harness Attachment (except as noted above), Protection of HV accumulators, and protection of HV tractive systems	0.9 mm (0.035 inch)



- ・物理テストは不要
- ・肉厚1.2mm未満は無視される
- ・SESにて同等性を証明する

(新) T.2.6 代替スチールパイプ

T.2.6.5 肉厚が1.2 mm (0.047インチ) 未満のチューブは構造用として考慮されておらず、ルールへの準拠を評価する際には無視される。

T.2.7.2 代替材料が使用される場合、SESは、曲げ、座屈および引っ張り、曲げ弾性率およびエネルギー散逸の降伏および究極的な強さについては、T.2.5にある最小要件と同等かそれ以上の計算を含まなければならない。座屈弾性率はEIとして定義され、E = 弾性係数、I = 最も弱い軸周りの面積慣性モーメント。

T.2.9 複合材料の使用

(旧)T3.8.2に記載された、
「メインフープまたはフロントフープへの複合材は許可されない。」
という表現が削除されたが、各項目でスチールパイプが指定されている

(新)T.2.9 複合材料

複合材またはその他の材料が使用される場合、チームは以下を実施すること：

- a. 材料の種類を示す書類(購入レシート、出荷伝票、または寄付を表明する書簡)ならびに材料特性を示す書類を提出する。
- b. 複合材の積層技法ならびに使用された構造材料の詳細(織物の種類、重量、樹脂の種類、層数、コア材、金属のスキン材)を提出する。
- c. 複合構造がT.2.5に規定される必要最低要件を満たす類似ジオメトリーの一つと同等であることを証明する計算書を提出する。エネルギー散逸、曲げ・座屈・引張りの降伏強さと極限強さに関する等価構造計算を提出すること

T.2.7.1 代替材料は、メインフープおよびメインフープブレース以外の領域に使用することができる。

T.2.11.1 メインフープは、T.2.5ベースラインチューブまたはT.2.6代替パイプ項に則った切断のない連続した1本の閉断面スチールパイプで構成されなくてはならない。

T.2.12.1 フロントフープは、T.2.5ベースラインチューブまたは、T.2.6代替鋼管または、T.2.7代替パイプ材項の閉断面の金属パイプで構成されなければならない。

T.2.25 IADについて

T.2.25.3

標準IA仕様の場合、IADレポートは下記を満たしている事。:

・**試験データは提出不要。**

- ・その他全ての要求項目を含めること。
- ・アッテネータの実物写真を含めること。
- ・標準IAが、設計基準を満たしているエビデンスをレポートに添付すること。

エビデンスは、購入先から受け取った領収書もしくは納品書でも可能である。

(変更点)

- ・試験データの提出不要。
- ・フォーマットはExcelに変更された。

【要望事項】

- ・ファイル名は自由になった。
(昨年まで) 087_University of SAE_FSAEM_IAD.pdf



2019年: 審査ミスを防ぐため、ファイル名は以下を推奨する
カーナンバー__学校名__IAD

IAD: ルールに変更なし

貫通防止板とバルクヘッドの固定方法：ルールに変更なし

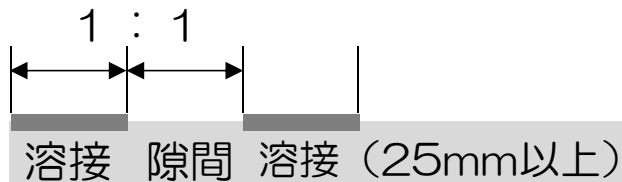
T.2.22.3 For tube frame Front Bulkheads, the attachment of the Anti Intrusion Plate directly to the Front Bulkhead must be documented in the team's SES submission.

The accepted methods of attachment are:

- Welding, where the welds are either continuous or interrupted. **If interrupted, the weld/space ratio must be at least 1:1. All weld lengths must be greater than 25 mm.**
- Bolted joints, using no less than **eight 8 mm or 5/16" minimum diameter Critical Fasteners, see T.10.2 and T.10.3.** The distance between any two bolt centers must be at least 50 mm.

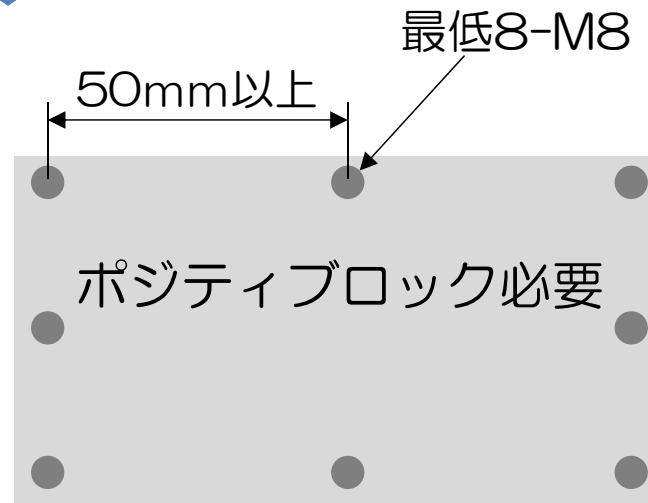


溶接は連続または断続



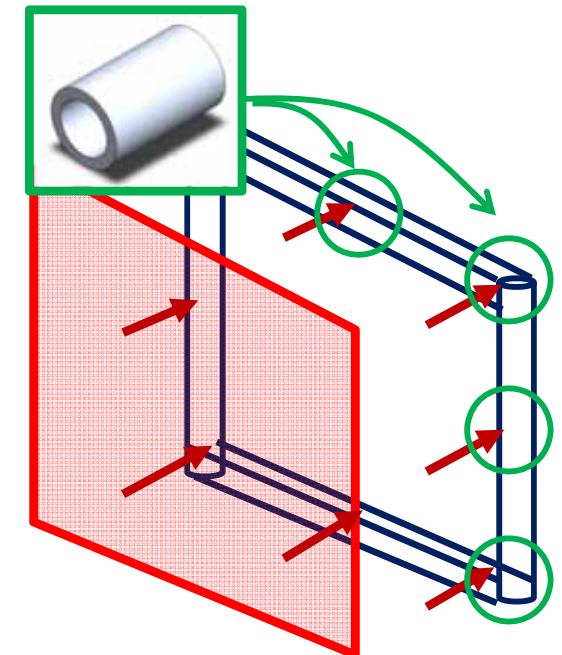
断続溶接の場合

溶接取り付け



ボルト取り付け

バルクヘッドに穴開けしてボルト結合する場合、インサートが必要



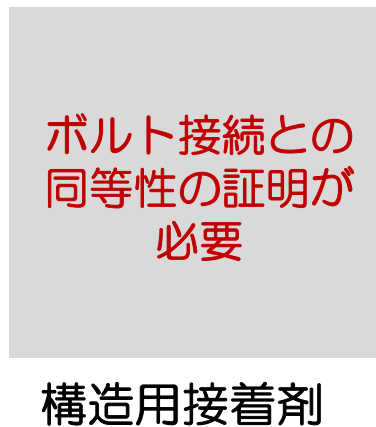
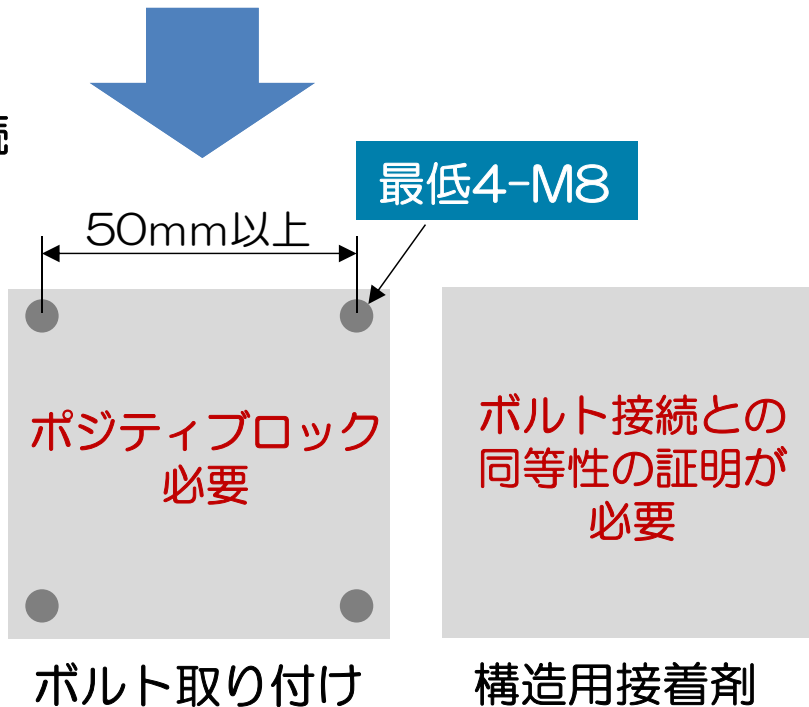
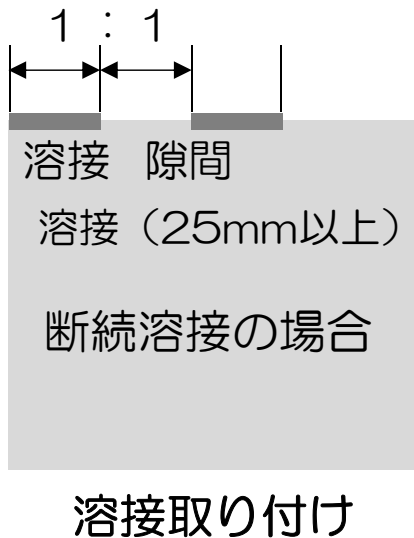
IAD: ルールに変更なし

アッテネータと貫通防止板の固定方法：ルールに変更なし

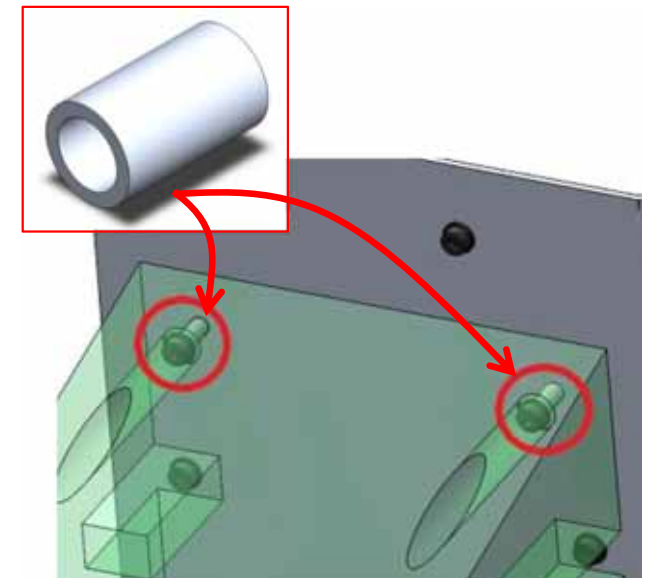
T.2.23.3 The attachment of the Impact Attenuator to the Anti Intrusion Plate must be documented in the IAD submission. The accepted methods of attachment are:

- Welding**, where the welds are either continuous or interrupted. If interrupted, the weld/space ratio must be at least 1:1. All weld lengths must be greater than 25 mm.
- Bolted joints**, using no less than four 8 mm or 5/16" minimum diameter Critical Fasteners, see T.10.2 and T.10.3, where the distance between any two bolt centers must be at least 50 mm. Foam IA's must not be solely attached by the bolted method.
- By the use of a structural adhesive.** The adhesive must be appropriate for use with both substrate types. The appropriate adhesive choice, substrate preparation, and the equivalency of this bonded joint to the bolted joint in T.2.23.3b above must be documented in the team's IAD report.

溶接は連続または断続



標準IAに穴開けしボルト固定
する場合、インサートを要求



注意：標準IAの場合

T.2.23.4

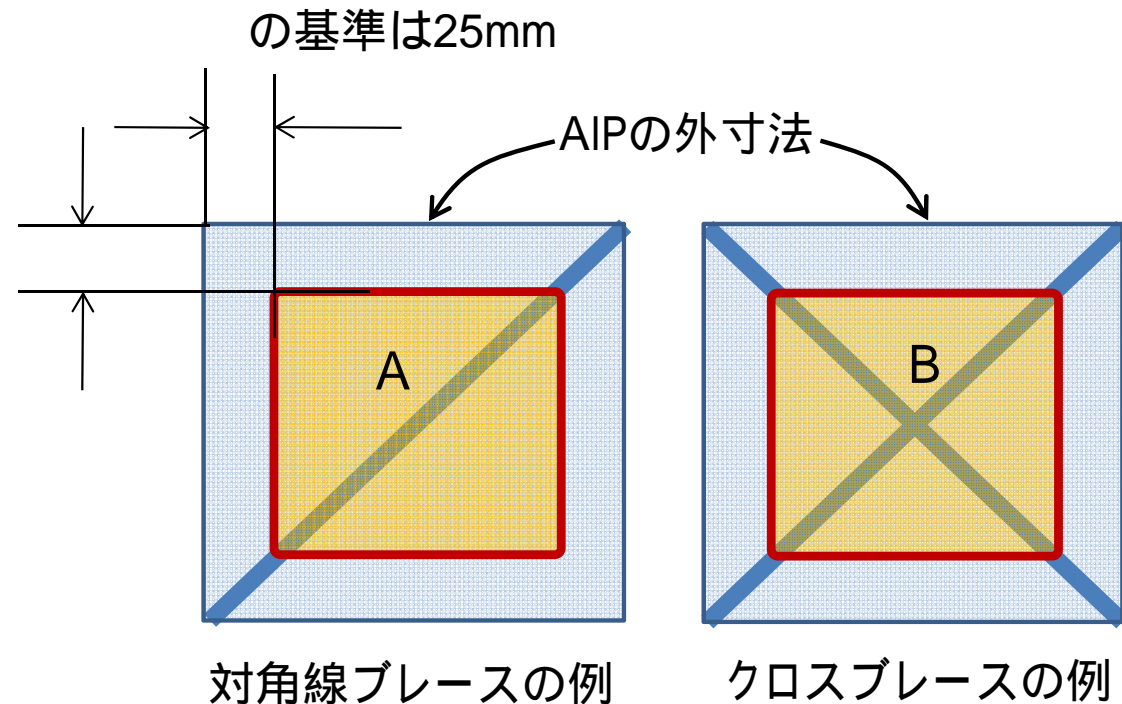
標準IAを使用しかつ、AIPの外寸法が標準IA（外寸法）よりどの側面でも25mm以上大きい場合、下記事項の一つに合致しなければならない。

- フロントバルクヘッドは、T.2.5に定められるフロントバルクヘッドサポート用チューブもしくは、T.2.6もしくはT.2.7で認証される等価チューブにより構成される、対角線ブレースもしくはクロスブレースを含まなければならない。
- 実験により、AIPが25mm以上歪まないことを証明しなければならない。

25mm以上かつ
Braceが無い場合はNG



STD品の劣化に注意



T.2.31 モノコック積層試験

試験条件・項目は昨年同様だが、車検時でのサンプル提出が免除された

T.2.31 モノコック積層試験

T.2.31.1 基本構造体ラミネート

チームはフラットパネルとしてモノコックの管理された部位で使われる予定のレイヤーごとに代表的な試験サンプル(パネル)を製作し、かつ同試験サンプルで3点曲げ試験を実施すること。

a. 試験サンプルの要件

- ・ 大きさ: 275mm × 500mm
- ・ 400mmのスパンにて支持すること。
- ・ 試験パネルの上/下の表面は均一であること。
- ・ 試験パネルの端部は未加工かつ被膜材料で覆われていないこと。

試験条件・項目は2018年と同様

b. 上記より以下の項目をSESに記載すること。

- ・ 3点曲げ試験の試験データ
- ・ 試験サンプルの写真
- ・ SESで用いられている試験サンプルおよび試験セット時のスパン距離を記録した測定値を示す写真

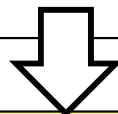
c. シャーシの基本構造領域に対応するラミネートパネルの等価量を計算する目的で、SES内の計算式にて試験サンプルの剛性、降伏強度、破壊強度および吸収エネルギー特性を算出し、かつその結果をSESに記載すること。

d. サイドインパクト部の試験サンプルの結果は、SES内の計算式用いて、サイドインパクトチューブ(T.2.5)と同等であることを検証すること。下記のT.2.31.2にて座屈弾性率、破壊強度および吸収エネルギーについて示す。

T.5.1.7 ブレーキシステムの保護

ブレーキ配管がチェーンの下を通っていたら、T.5.1.7が適用される

(旧)T7.1.6 ブレーキシステムは、駆動系の破損(T8.4参照)や軽衝突によって生ずる破片を遮断して保護されなければならない。

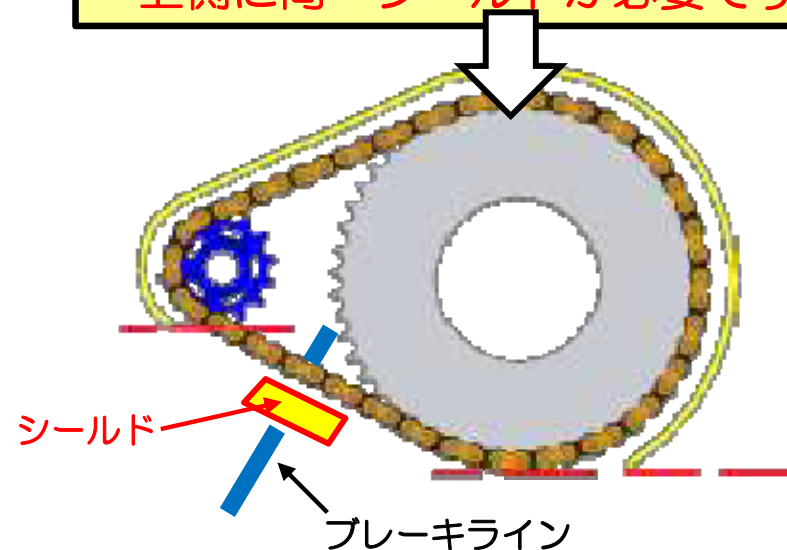
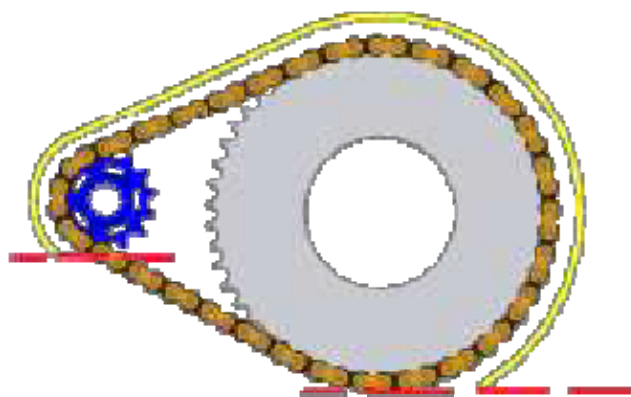


(新)T.5.1.7 ブレーキシステムはドライブトレインの故障や小規模な衝突から、**T.7.2にて規定される飛散防止シールドにより保護されなければならない。**

シールドは下記条件を適用される

- T.7.2.5 チェーン・ドライブ - チェーンのスキャッタ・シールドは、
- 最小厚さ2.66 mm(0.105インチ)の鋼製(代替品は使用できない)
 - 最小幅はチェーンの幅の3倍に等しい
 - 鎖の中心線を中心にして
 - すべての条件下でチェーンとの位置を保つ

ブレーキラインがチェーン下を通るレイアウトでは、ブレーキラインの上側に同一シールドが必要です。



T.7.2.7 アタッチメントファスナー

飛散シールドとガード取付ファスナーの規定が強化された

T.7.2.7 アタッチメントファスナー

飛散シールドとガードを取り付けたすべてのファスナーは、最小直径6mmまたは1/4インチのクリティカルファスナーでなければなりません(T.10.2およびT.10.3を参照)。

T.10.2 クリティカルファスナー要件

T.10.2.1 クリティカルファスナーは、少なくとも次のいずれかを満たす必要があります。

- a. SAEグレード5
- b. メトリックグレード8.8
- c. AN / MS仕様

T.10.2.2 すべてのクリティカルファスナーは、次のいずれかでなければなりません：

- ・ ヘックスヘッド
- ・ 六角穴付きドライブ(ソケットヘッドキャップネジまたはアレンネジ/ボルト)

T.10.2.3 すべてのクリティカルファスナーは、ポジティブロック機構を使用して意図しないゆるみから保護する必要があります。

T.10.2.4 クリティカルファスナーアプリケーションの中には、該当するセクションに記載されている追加の要件があります

T.10.3 ポジティブロック機構

T.10.3.1 ポジティブロック機構は、

- a. テクニカルインスペクター(およびチームメンバー)は、デバイス/システムが適切な場所にあることを確認できます(可視)。
- b. 正のロック機構は、ロック機能または抗振動機能を適用するためのクランプ力に依存しません。(ちょっと緩んでも、ナットやボルトが完全に緩んでしまうのを防ぎます)

T.10.3.2 許容可能なポジティブロック機構には、

- a. 安全配線が正しく取り付けられている
- b. コッターピン
- c. ナイロンロックナット(温度は80 を超えない)
- d. 優勢なトルクロックナット

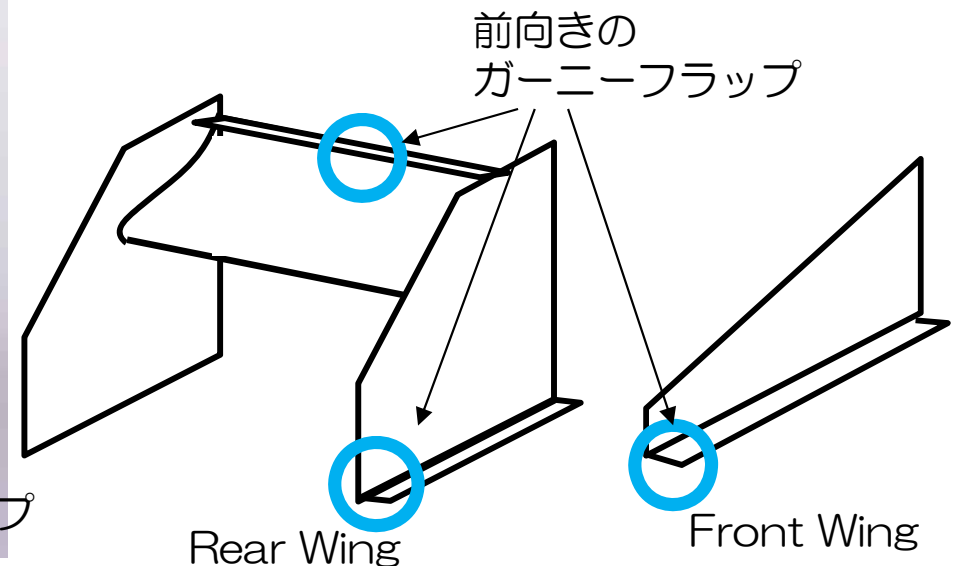
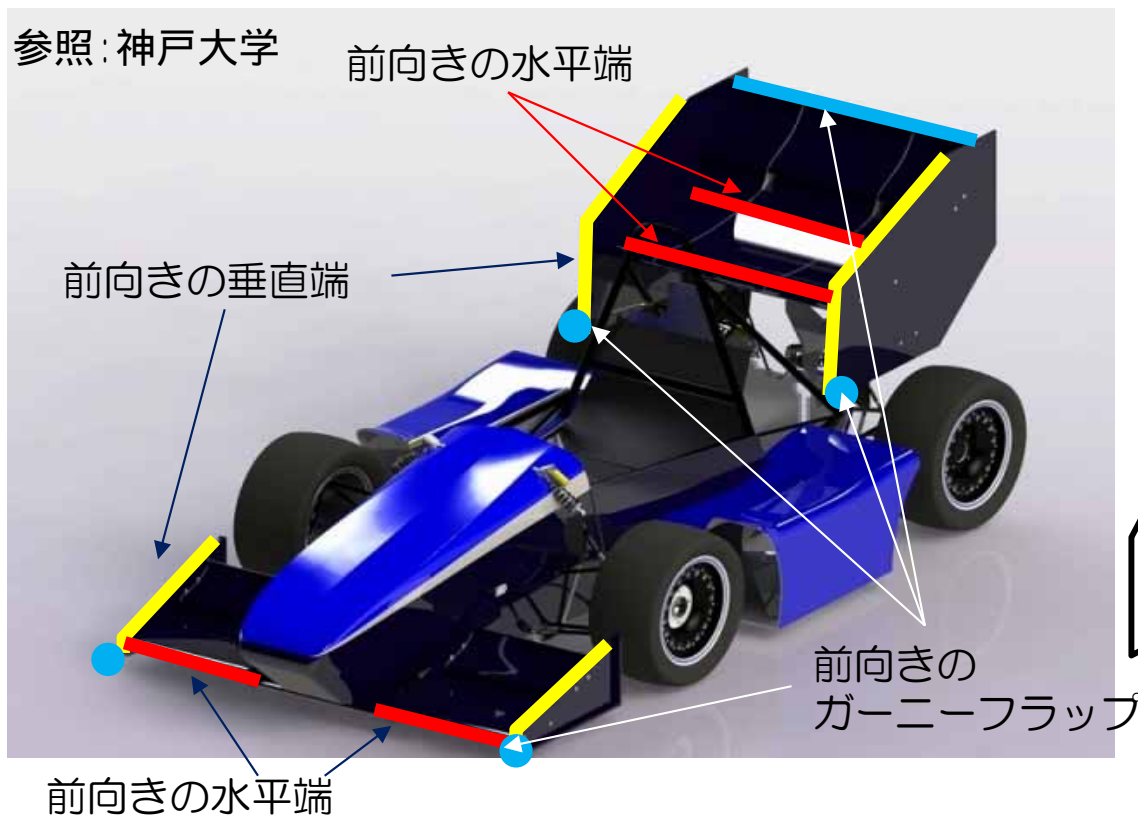
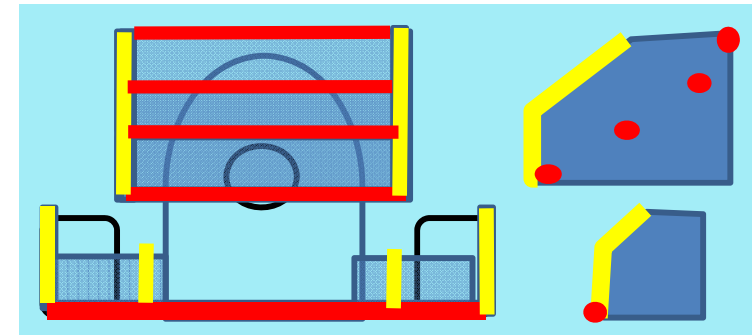
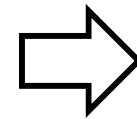
ロックワッシャー、ナイロンパッチとスレッドロックコンパウンド(Loctite®)付きボルト、確実なロック要件を満たさない。

T.9 エアロダイナミックデバイス

エアロダイナミックデバイスの保護は図解の通り

T.9.1.3 歩行者と接触する可能性のある翼、端板、ガーニーフラップ、ウィッカービルおよびアンダーレットを含む全ての前向き翼端は、すべての水平端部に対して5mm、垂直端部（端板）に対して3mmの最小半径を有し、エッジ自体がこの要件を満たしていない場合は、この要件を満たすように設計された追加の永久的に取り付けられた部品を使用する必要があります。

水平端→赤色R5mm、垂直端→黄色R3mm
翼端板に取付けた「ガーニーフラップ」の正面を向いた部分も該当する。

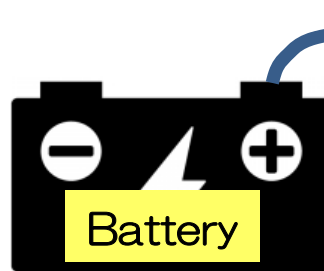


T.11.1 低電圧バッテリー

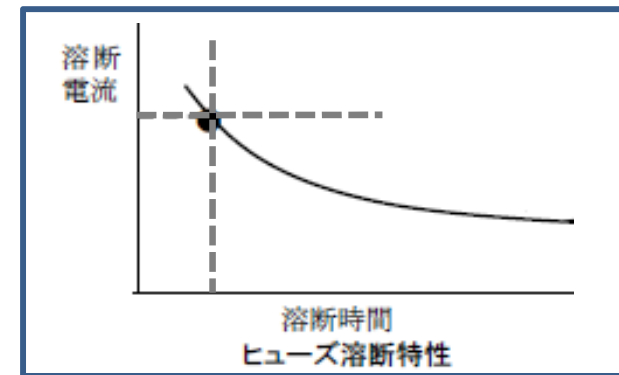
全ての車両が対象です。

鉛バッテリーでも過電流保護が義務付けられた

T.11.1.2 すべての低電圧バッテリーは、セルの最大規定放電電流以下でトリップする過電流保護を備えていなければならない。



+端子から最初の電子部品までの間に、ヒューズを設置する



エビデンスで要求するグラフの例

リチウム式は従来通り過電流保護が必要

T.11.1.5 リチウム化学電池パック

- しっかりとした頑丈な難燃性のケースを有すること
- T3.5で規定されるファイヤウォールによって、ドライバから隔離されていること

※ エビデンスの提示を要求します

①最大電流値

②ヒューズの特性図

充放電ともに

←リチウムの場合

1. 2019年ルール改訂
2. 従来ルール準拠
3. 毎年指摘が多い項目
4. Evidence全般に関して
5. 安全について

曲がりパイプに対するサポート

曲がりパイプに対するサポートチューブの追加は2018年同様

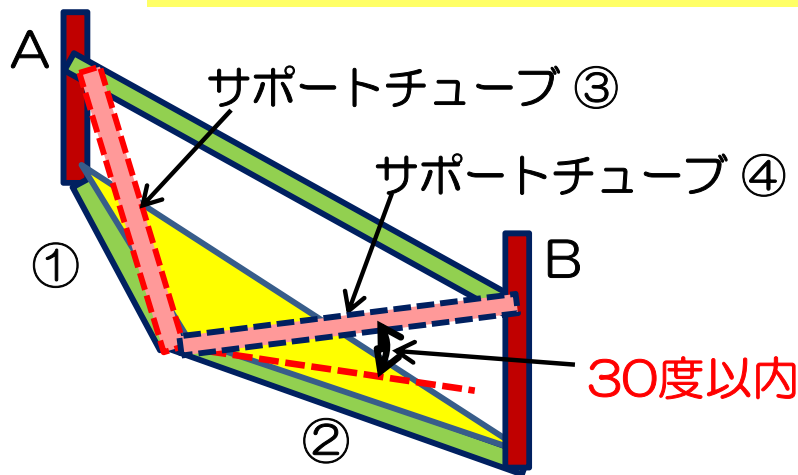
- T.2.8.3 曲がりパイプ（または直線状でない複数パイプで構成されている）が、ロールフープ以外の基本構造に使用される場合は、サポートするための追加のパイプが必要である。
- アタッチメントポイントは、曲線部の両端に接続している直線から逸脱する最も遠い点でなければならない。
 - 補強パイプは、曲げパイプと同一の径および厚みを有し、シャシーのノードで終結し、曲げパイプ面に対して 30° 以下の角度を形成しなければならない。
 - 屈曲した上部サイド・インパクト・メンバのブレースは、曲げパイプ面に対して 30° という要件を満たさなくても良い。

(例)

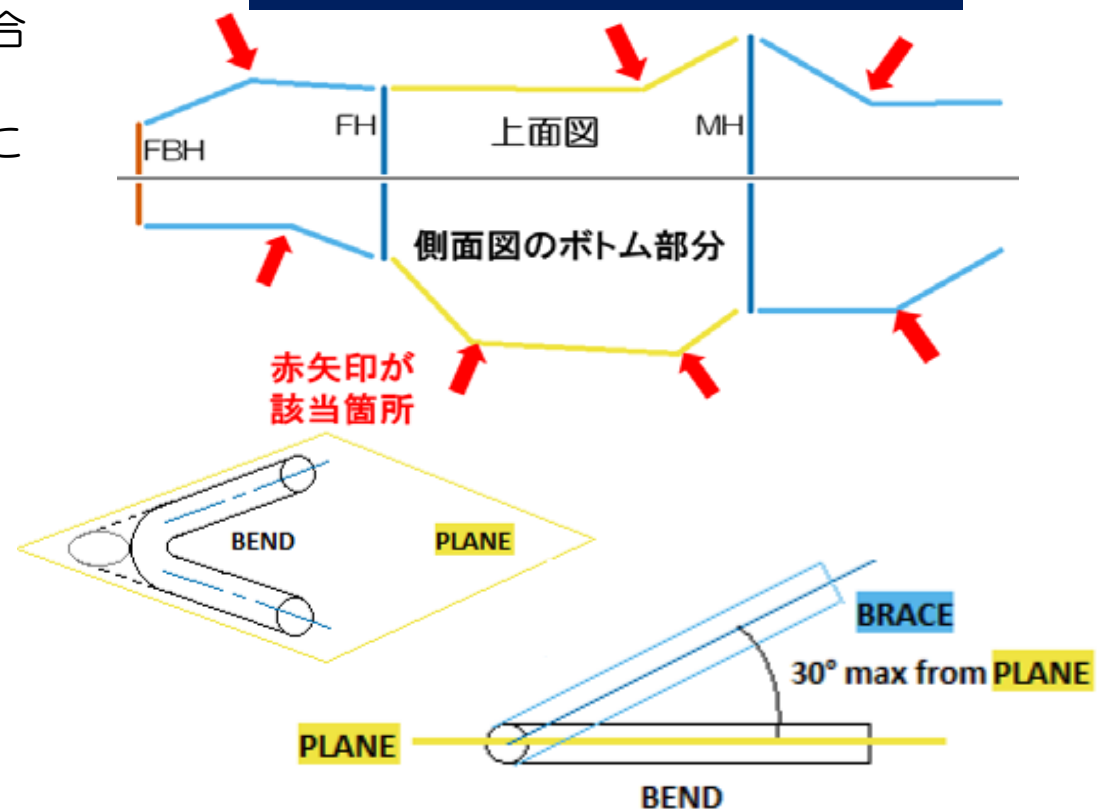
パイプA-Bに対し、パイプ①②が曲がっている場合
サポートチューブ③か④が必要

追加ノードの角度：①と②で構成される黄色の面に
投影された角度が30度以内という意味

図で②と④の角度ではない



2019年SESフォームの解説図



テンプレートの挿入方法

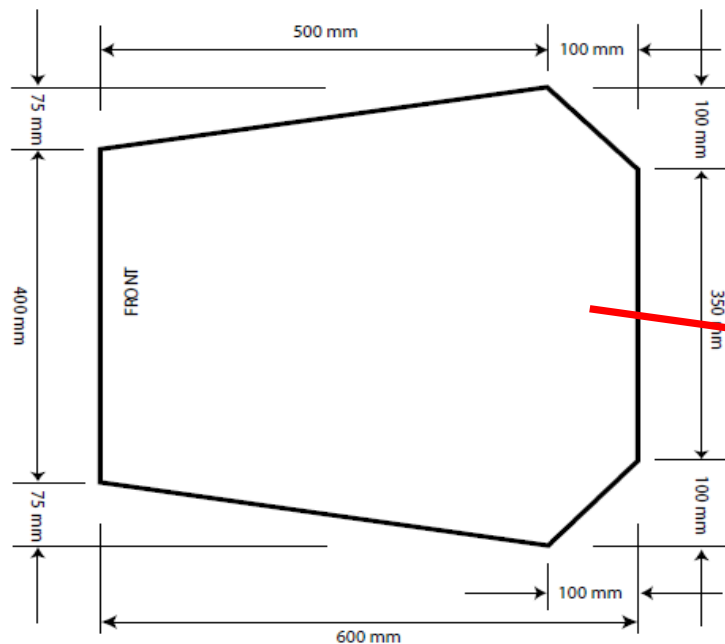
T.3.1 コックピット開口部

T.3.1.2 テンプレートは、地面に対して平行に、水平に保持したままフロントフープとメインフープの間にある基本構造或いはボデー構造の上部から鉛直に挿入する。

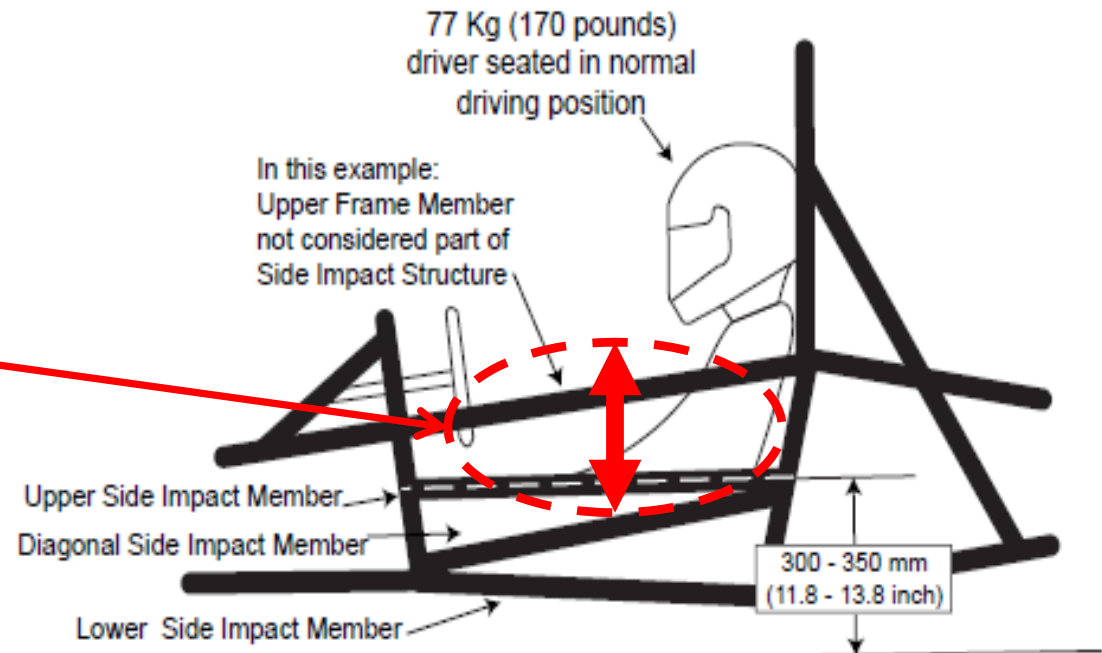
- サイドインパクト構造体のトップバーの下を通り過ぎるまで動かす。
- モノコックデザインの場合は地上350mmに達するまで動かす。

T.3.1.3 挿入時におけるテンプレートの前後平行移動は容認される。

(注) テンプレート挿入は、シート側ファイアウォールに沿って斜めにスライドさせて挿入はしない。障害物をかわす為の前後移動のみ。



T.3.1.1の図



OKの条件：Upper Side Impact Memberの接線を通過すること
(角パイプならその中心線)

足元テンプレートの挿入方法

T.3.2 Cockpit Internal Cross Section

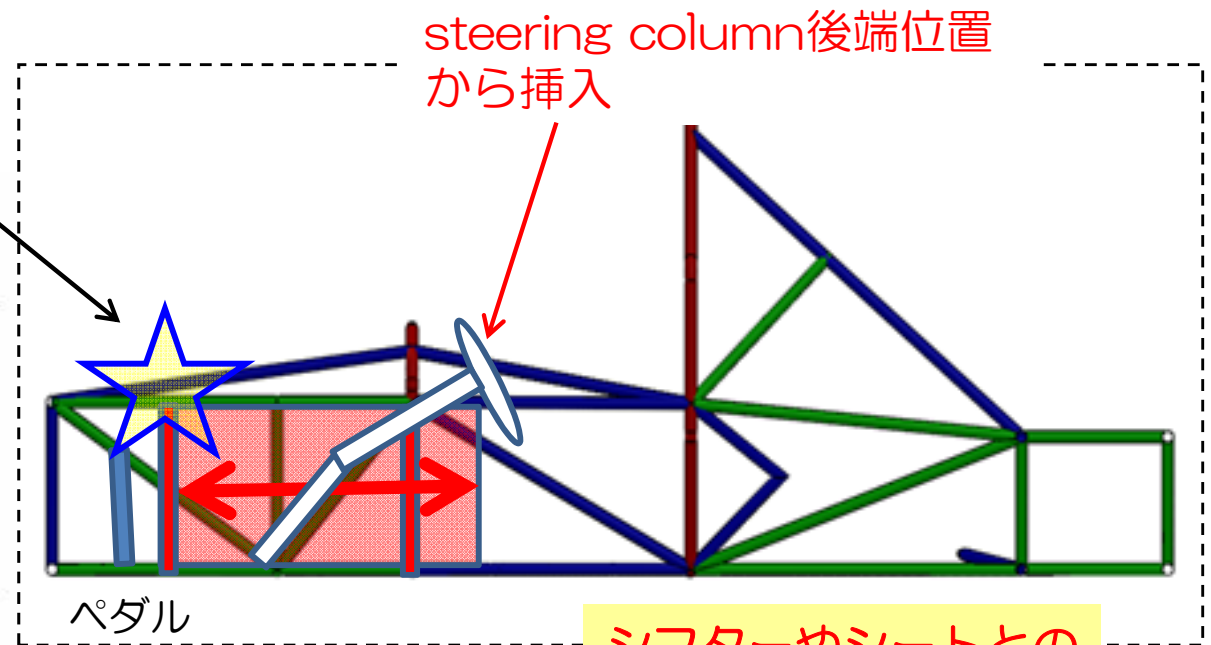
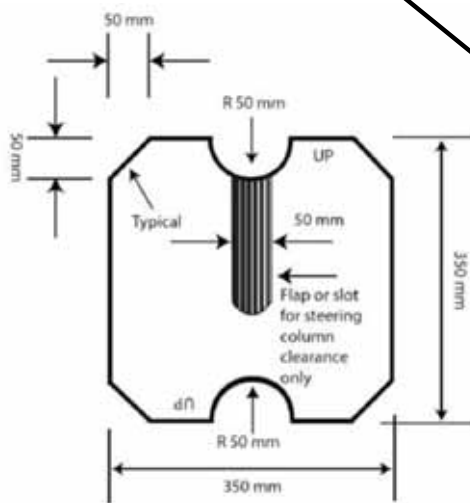
2017年以降変更なし

1. テストの行為

- a. テンプレートは垂直に持ち、そしてステアリング・コラムの最後尾部分のcockpit開口部後方に挿入される。
- b. テンプレートはその後、作動しないポジションで水平にcockpitを通過して最後尾のペダル面の100ミリ地点の 後方まで通過する。

足元用テンプレートの挿入位置

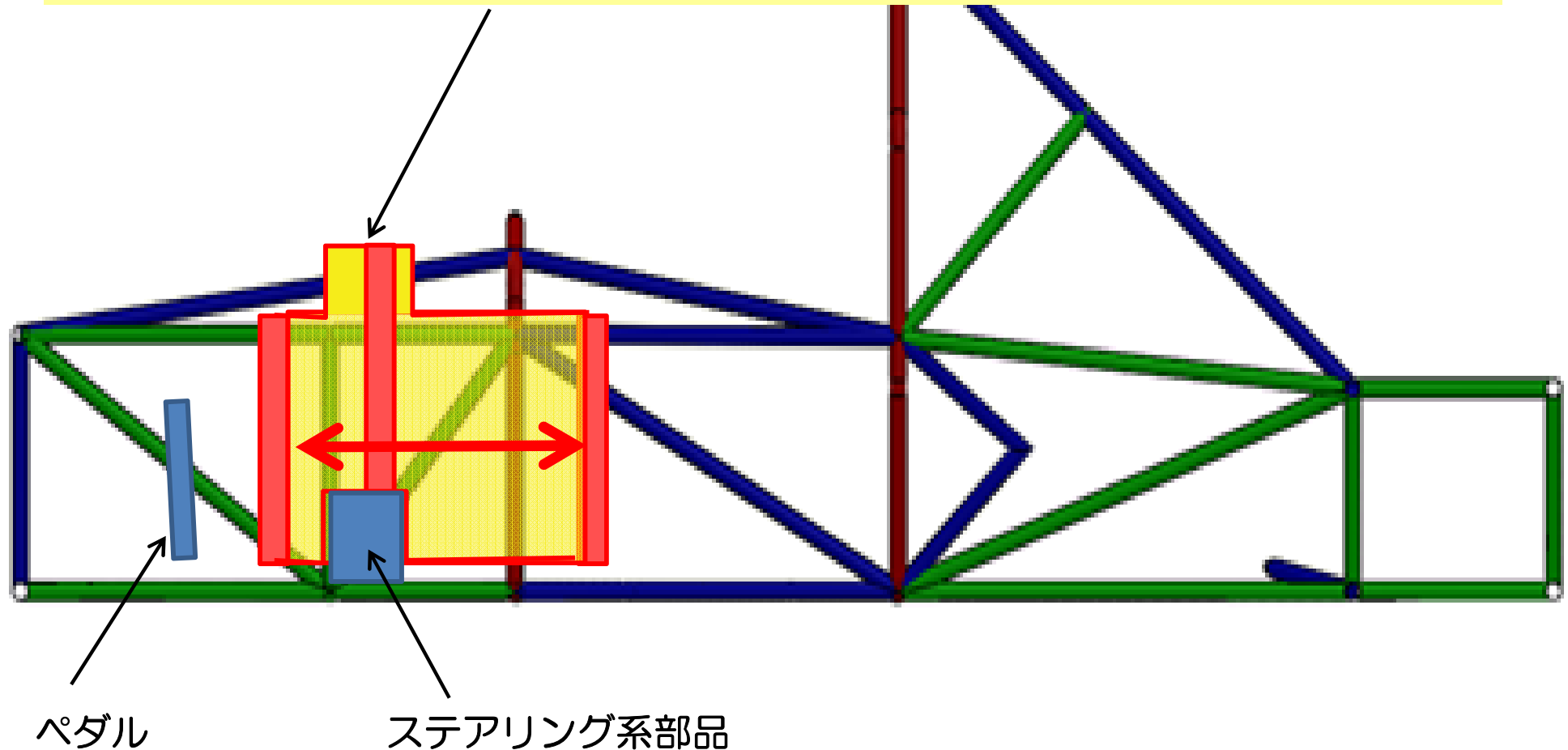
テンプレートは、フロントフープからペダル手前100mmまで挿入する。



シフターやシートとの干渉に要注意

補足：足元テンプレートのはみ出し

(注) 足元テンプレート挿入で、ステアリング系部品等をかわす為の上下動は許される。
その際、フロントフープブレースからはみ出すことは許容。
但し、実際のドライバーの足がはみ出すことは禁止。



ハーネス取付けの方法

T.4.3 ベルト、ストラップおよびハーネスの取付けは、2018年と変更なし

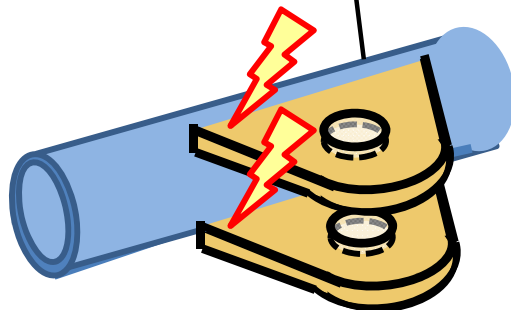
T.4.3.3 ハーネスを取り付けるタブまたはブラケットは以下の必要条件を満たさなければならない：

- タブの如何なる部分でも剪断できるかまたは張力を失わせることができる**最小断面積60 mm² スチール材**である事
- 最小厚さ1.6 mm**である事
- ハーネスに荷重が入った時にベンディングがかからない様に配置しなければならない。
- ラップベルトおよびアンチサブマリンベルトの接合点が共通の場合、タブのいずれかの部分において剪断または引張破壊しうる**スチール材最小断面90mm²**を必ず有すること
- ベルト帯ひもに摩滅を起こしてはならない。

T.4.3.4 タブまたはブラケットの取付けは次のことを満たさなくてはならない：

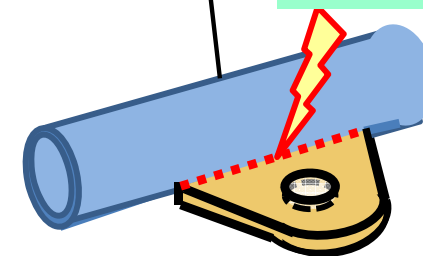
- ブラケットは車台に取り付けなくてはなりません、少なくとも2つの6ミリか、あるいは1/4インチの最小直径の重要ファスナー、参照 T.10.2 とT.10.3 あるいは それより強いファスナーが車台に取り付けるためにブラケットとして使われなくてはなりません。
- 一つの切断タブがチューブの車台に溶接される場所は、**タブのベースの両サイドが溶接**されなくてはなりません。

注：**二面剪断接合具が好ましい。二面剪断マウント用のタブとブラケットも両側を溶接すること。**



この部分が両側、
ということ

ダブルせん断方式



この部分が両側、
ということ

T.4.4 ラップベルトの取付

アップライトポジションでのラップベルト位置で、図解が明確化された。

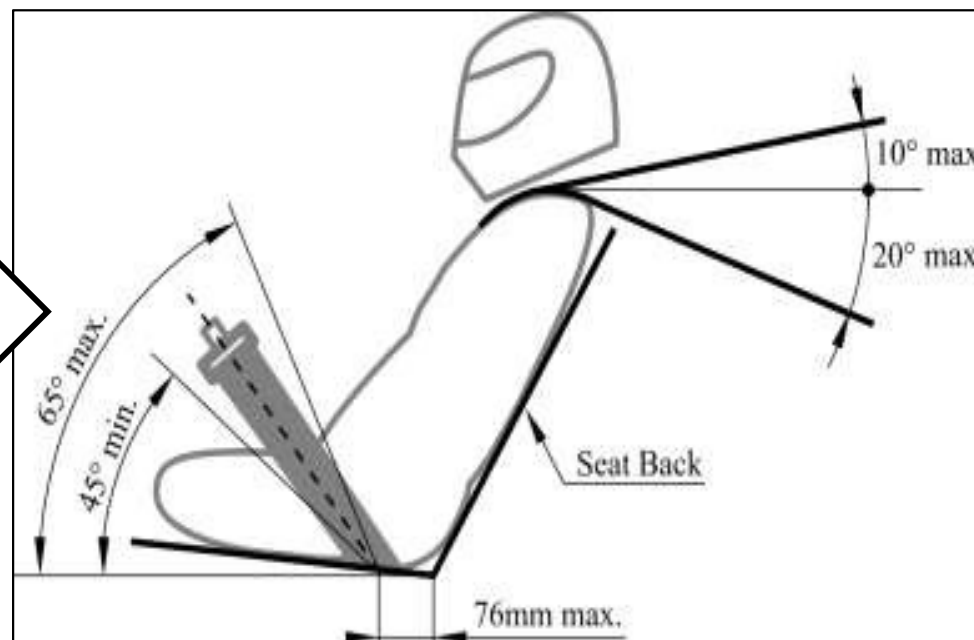
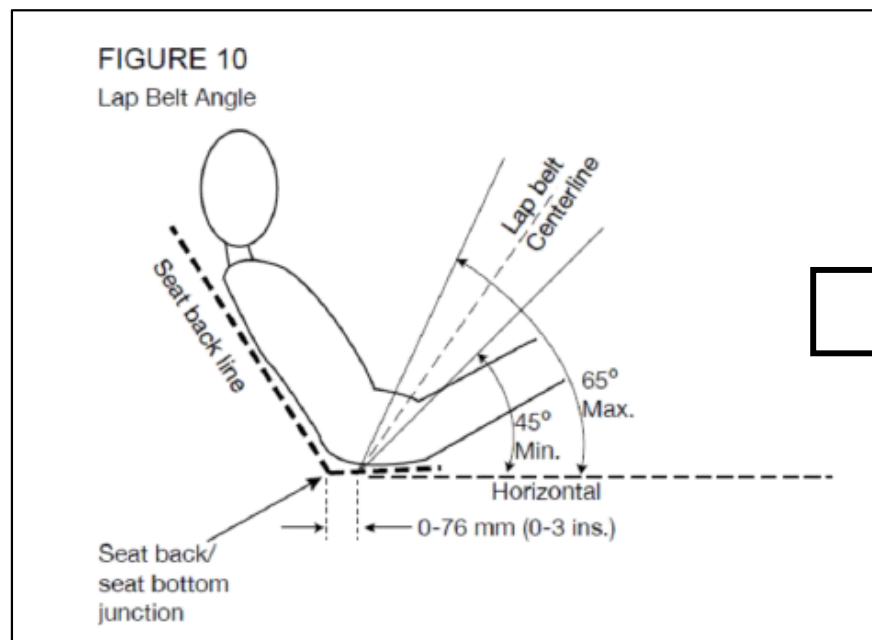
T.4.4.6

「アップライトポジション」では、横から見て、ラップベルトは水平に対して45度から65度の間にななければならない。このことは、シート底部におけるラップベルトの中心線は、シートバックとシート底部との交点の前方0-76 mm(0-3 inches)にななければならないことを意味する

2018年

内容は同じ

2019年



T.4.5 ショルダーハーネス

T.4.5.6

ショルダーハーネスベルトを直接または中間ブラケットを介してシャシーに取り付けるために用いられるボルトは全て重要なファスナーとみなし、最小径は以下の小さい方とする (T.10.2およびT.10.3を参照のこと)

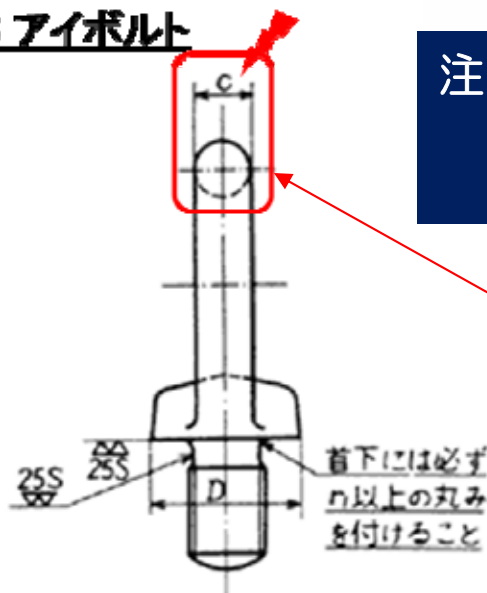
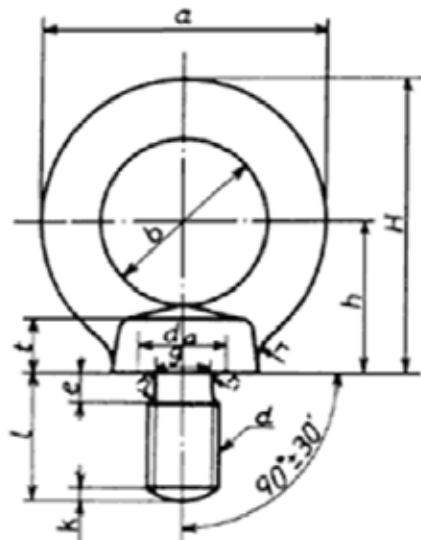
- 製造者によって指定されているボルト径
- **φ10mmもしくは3/8インチ**



一般的なアイボルト

M10の場合、通常10と刻印されている

JIS B1168 アイボルト



注：ホームセンターで入手が容易な「ユニクロ」製アイボルトは強度不足でNG
強度区分：8.8以上を要求する

J2019-07に記載

ショルダーハーネスベルト及び、ラップベルトの取付けに用いるM10アイボルトは、JIS規格を満たすこと。
ハーネスを連結するフック部分の径がJIS規格の8mmである事でM10を確認する。

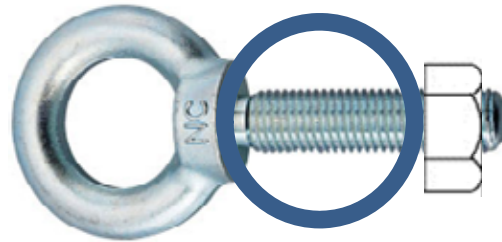
サイズ	a	b	c	D	h	H(参考)	l	e	垂直吊	45度吊り	自重 g
M8	32.6	20	6.3	16	17	33.3	15	3	80	80	35
M10	41	25	8	20	21	41.5	18	4	150	150	70
M12	50	30	10	25	26	51	22	5	220	220	140

ネジ部を切断して溶接ケースではM10であることを確認できないため

T.4.5 ショルダーハーネス

アイボルトの固定方法は、以下の2方式を推奨する。

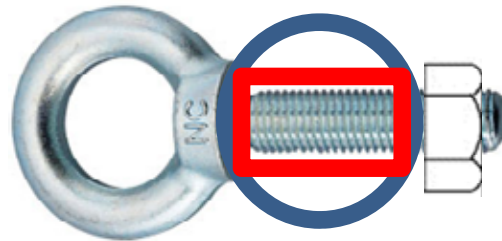
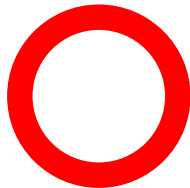
NG



インサート無し

インサート無しでは、ボルト締め付けでパイプが変形する

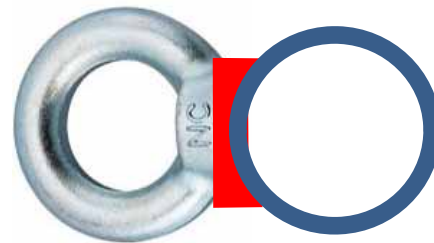
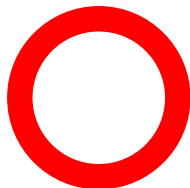
OK



インサートあり

但し、単純なねじ込み（ポジティブロック無）は禁止です

OK



外周を溶接する

溶接によってM10サイズ表示が見えない場合、エビデンスを準備する事

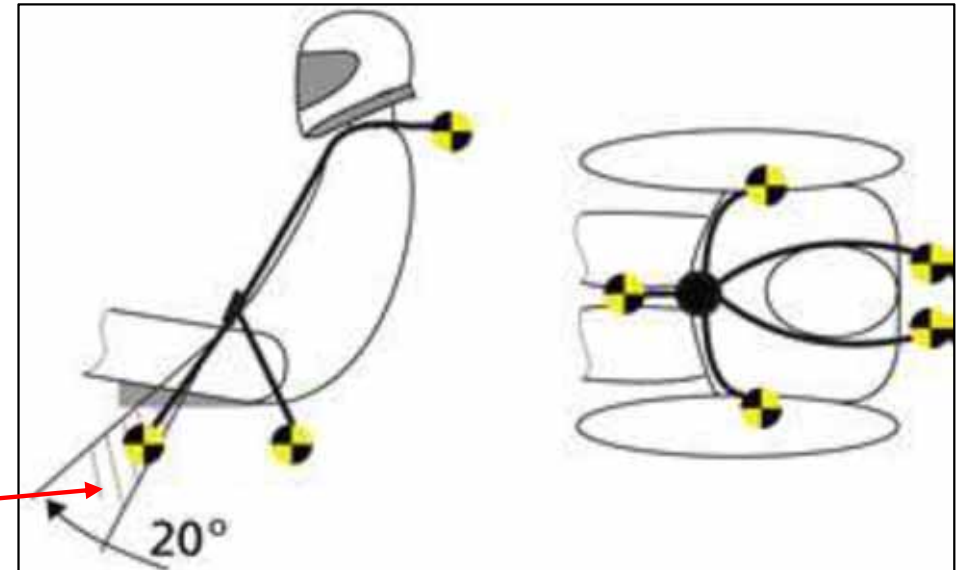
T.4.6 アンチサブマリンベルト取付

内容は同じ、図解が追加された。

T.4.6.1 5点式の場合

アンチサブマリンベルトの固定ポイントはドライバーの胸から伸びる直線上、もしくはそれよりもやや前方(最大20度)でなければならない

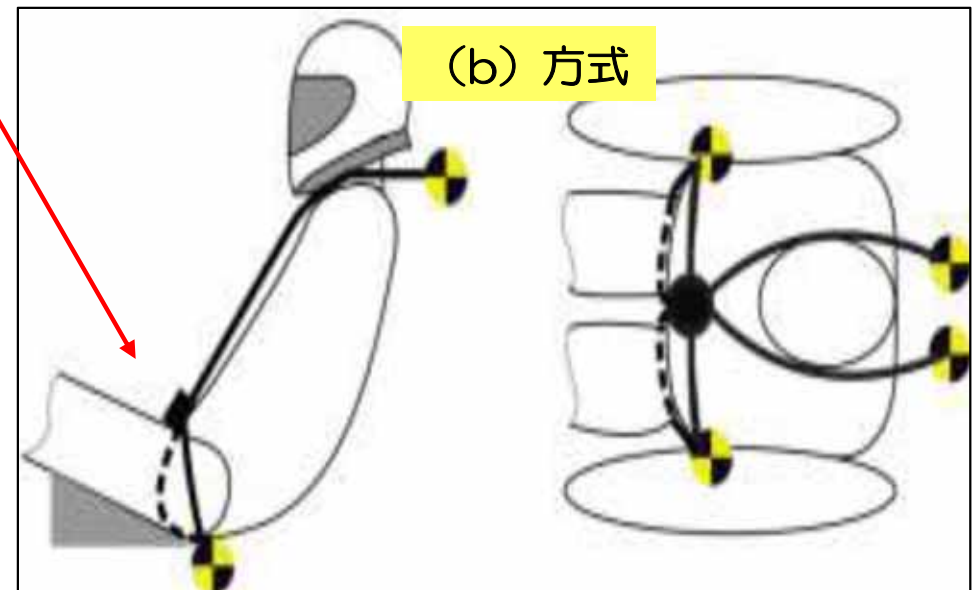
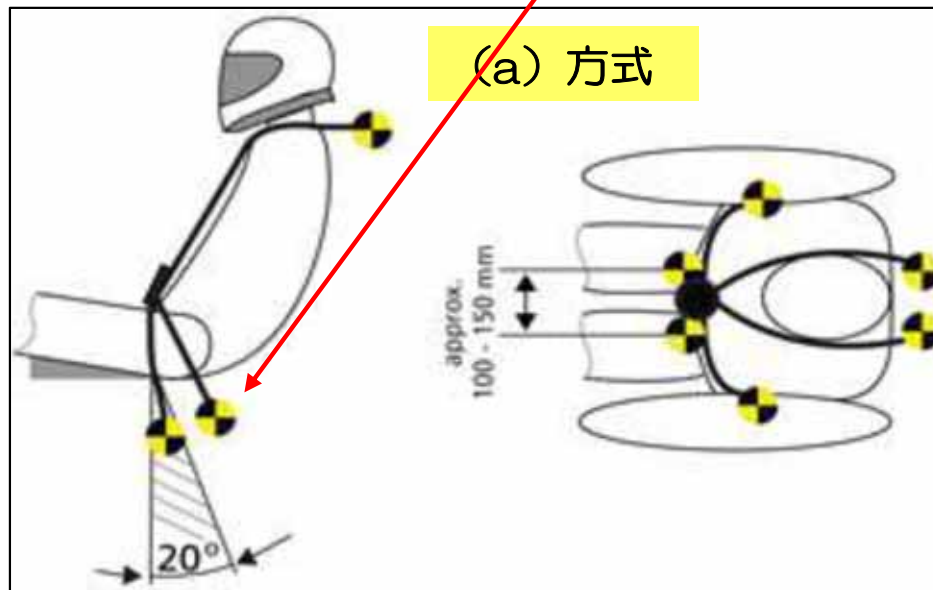
実際にはこれらの角度測定は困難。
ラインから前向き・後ろ向きが確保できていればOKとする。



T.4.6.2 6点式の場合

固定ポイントは下記のいずれかでなければならない

- a. 股から鉛直下~後方20deg間。2点間はおおよそ100mm程度。
- b. 主要構造体に取り付けられた懸架点もしくはラップベルト懸架点で、ドライバーがアンチサブマリンベルトに着座し、且つ股を回り込むようにリリースバックルに締結される。



SFI仕様ハーネスの使用期限

SFI仕様のハーネスの使用期限は2018年と同様である。

(旧) T5.1.3 ハーネスの交換

SFI仕様のハーネスは、ラベルに示される製造日から2年後の12月31日または満了（ラベルによって示されます）の日付以後に交換しなければならない。

(新) T.4.2.1

全てのドライバーは次の仕様に適合する5、6又は7点式の拘束ハーネスを使用しなければならない。

a. [SFI仕様 16.1](#)

b. [SFI仕様 16.5](#)

c. [FIA仕様 8853/98](#)

d. [FIA仕様 8853/2016](#)

T.4.2.2 ベルトは仕様と期限期日を示しているオリジナルの製造業者ラベルを持っていないとではない

T.4.2.3 ハーネスはラベルの上に表示される期限満期以内でなければならない。

T.4.2.4 あるいは競合年の12月31日まで有効なハーネスが認められます。

https://www.sfifoundation.com/wp-content/pdfs/specs/Spec_16.1_022614.pdf

https://www.sfifoundation.com/wp-content/pdfs/specs/Spec_16.5_122914.pdf

SFI仕様のハーネスの使用期限は
このアドレスを確認する事



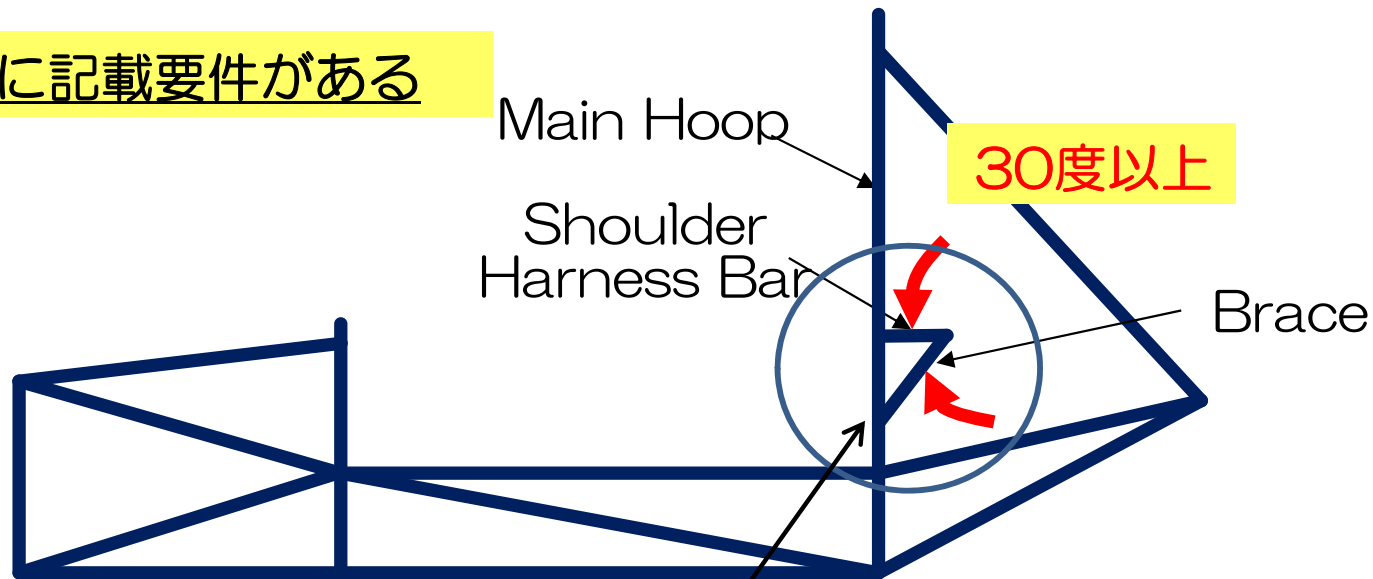
Racequip
SFI仕様の例

ショルダーハーネス マウントバー

ハーネスマウントバー固定方法の明確化も2018年同様である。

- T.4.5.1 ショルダーハーネスは、ドライバーの背後にあるT.2.5またはT.2.6の要件に適合する切断のない連続した閉断面のスチールパイプ1本に実装すること。
- T.4.5.2 ショルダーハーネスマウントバーは、シャシーの両側面においてメインフープに接合しなければならない。
- T.4.5.3 ショルダーハーネスマウントバーに湾曲部がある場合は以下であること
- T.2.8.1とT.2.8.2に適合すること
 - ブレイシングメンバーは曲がりパイプ構成でメインフープに接続する事。
 - ショルダーハーネスマウントバーブレースの材料はT.2.5、T.2.6またはT.2.7のいずれかの要件に合致しなければならない
 - ショルダーハーネスバーとブレースの成す角は側面視で30deg以上でなければならない

SESに記載要件がある



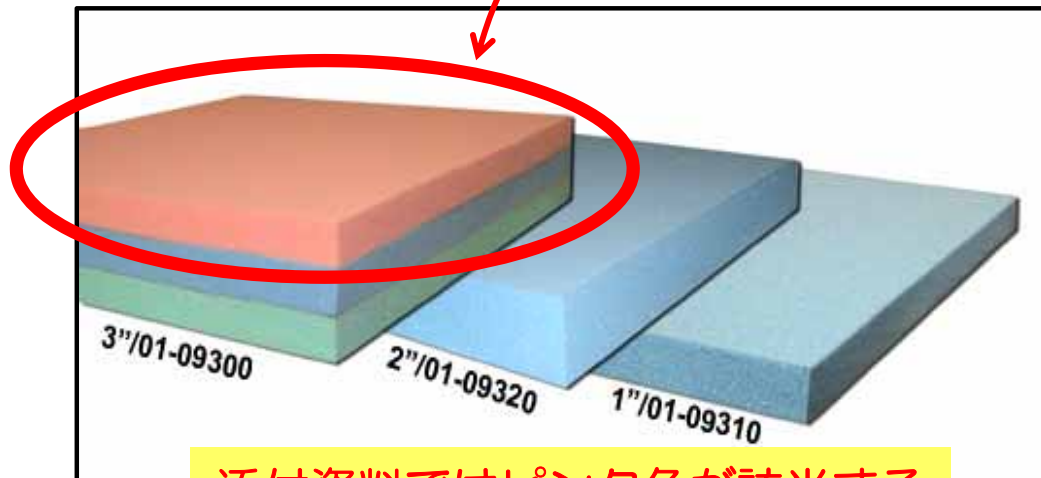
ベルトの締め代の確保とアイボルトの接触を防ぐため、マウントバーとドライバー間の距離は十分にとることを推奨する。

T.4.7 ヘッドレストトレイント

材料指定は2108年同様

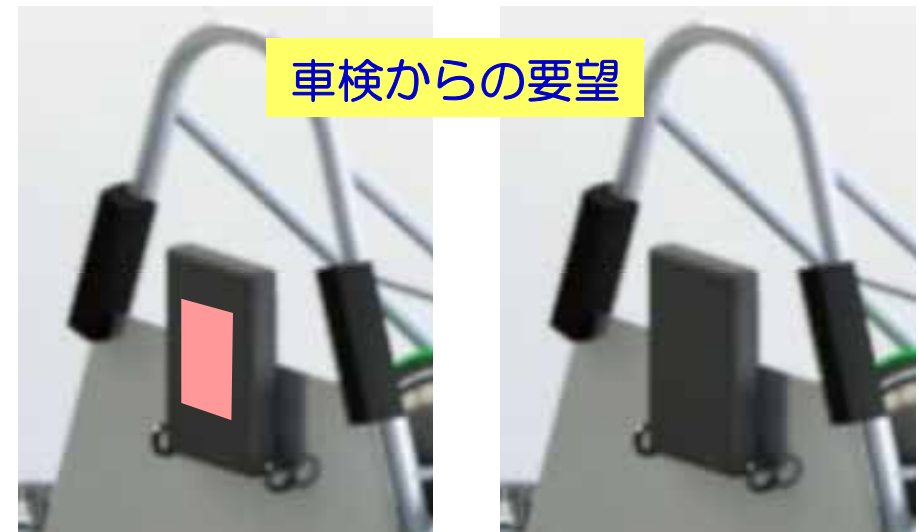
T.4.7.3

- SFI Standard 45.2またはFIA Technical List No. 17のリストにある“Type B Material for single seater cars”に合格したエネルギー吸収材料, すなわち CONFOR™ foam CF-42 (pink) または CF-42M (pink) である。
- 最少厚さは38mm
- 最少幅は15cm
- 最低17.5cmの高さ調整及び最小面積235cm²または最少高さ28cm



添付資料ではピンク色が該当する

Web検索してください
日本で入手可能



ヘルメット接触部を
剥き出しにする

柔らかい素材で
覆う

- 低反発素材の機能を損なわないこと
- 指定された素材であることが確認できること

吸気・燃料ラインの固定

吸気・燃料ライン固定はクリティカルファスナーに指定されている

IC.2.3 吸気システムの取付

- IC.2.3.1 インテークマニホールドは、エンジンブロックまたはシリンダーヘッドにブラケットと機械的なファスナーで確実に取付けられなければならない。これは、ホースクランプ、プラスチックバンド、あるいはセフティワイヤーは必要条件を満たさない。エア通路のシールのためにゴムブッシュやホースの使用は許容されるが構造的取り付けとみなさない。
- IC.2.3.2 インテークマニホールドをしっかりと固定するためのファスナーの機能は、T.10.3を満足するか、OEMファスナーである事。
- IC.2.3.3 非常に重いまたはシリンダーヘッドに片持ちのインテークシステムは、インテークシステムへの応力を防ぐように支持されなければならない。
- ・エンジンへの支持はリジッドでなければならない。
 - ・フレームやシャシへの支持はエンジンの動きやシャシの曲りを許容する

IC.6.2.4 燃料レール固定に対する要求

- 燃料レールはシリンダブロックまたはシリンダヘッドにブラケットと機械締結されること。ホースクランプ、プラスチックタイやセーフティワイヤは機械締結とみなさない。
- インジェクタ内部に最大過給圧力が作用している状態及びインジェクタ先端に最大過給圧が作用している状態でも燃料レールを保持できる固定方法をとること。

燃料レールを安全に保つために使われる通されたファスナーは重要なファスナーであって、T.10.2 と T.10.3 を見ること。

但しOEMの場合は除外

フィルターネックとサイトチューブ

IC.5.5 燃料タンクフィルターネックとサイトチューブ

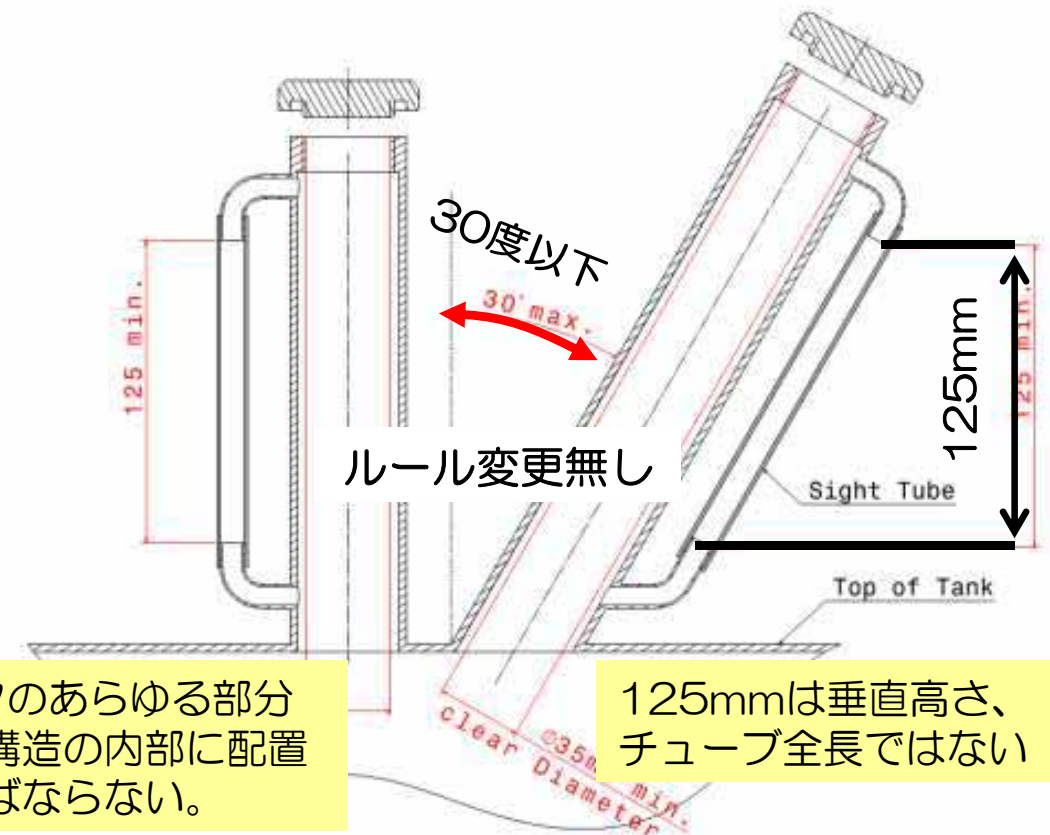
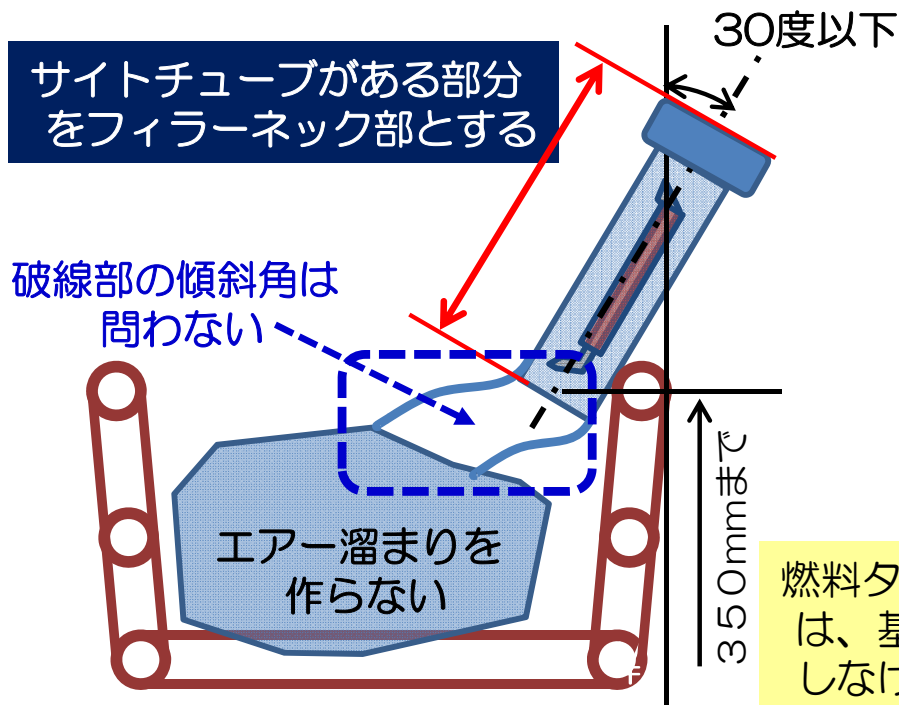
内径35mm（給油口も合わせて要求）等、2018年と変更無し

IC.5.5.1 全ての燃料タンクは、フィルターネックを持たなくてはならない。

- 燃料タンクと燃料フィルターキャップとの間の如何なる箇所も内径が35mm以上
- 垂直方向の高さが125mm以上
- 垂直とのなす角度が30度以下

IC.5.5.2 燃料フィルターネック部は、燃料レベルを読み取るための耐燃料の透明なチューブを備えること

- 垂直高さは少なくとも125mm
- 内径は少なくとも6mm
- 燃料タンク上面より上に位置する事



フィルターネックとサイトチューブ

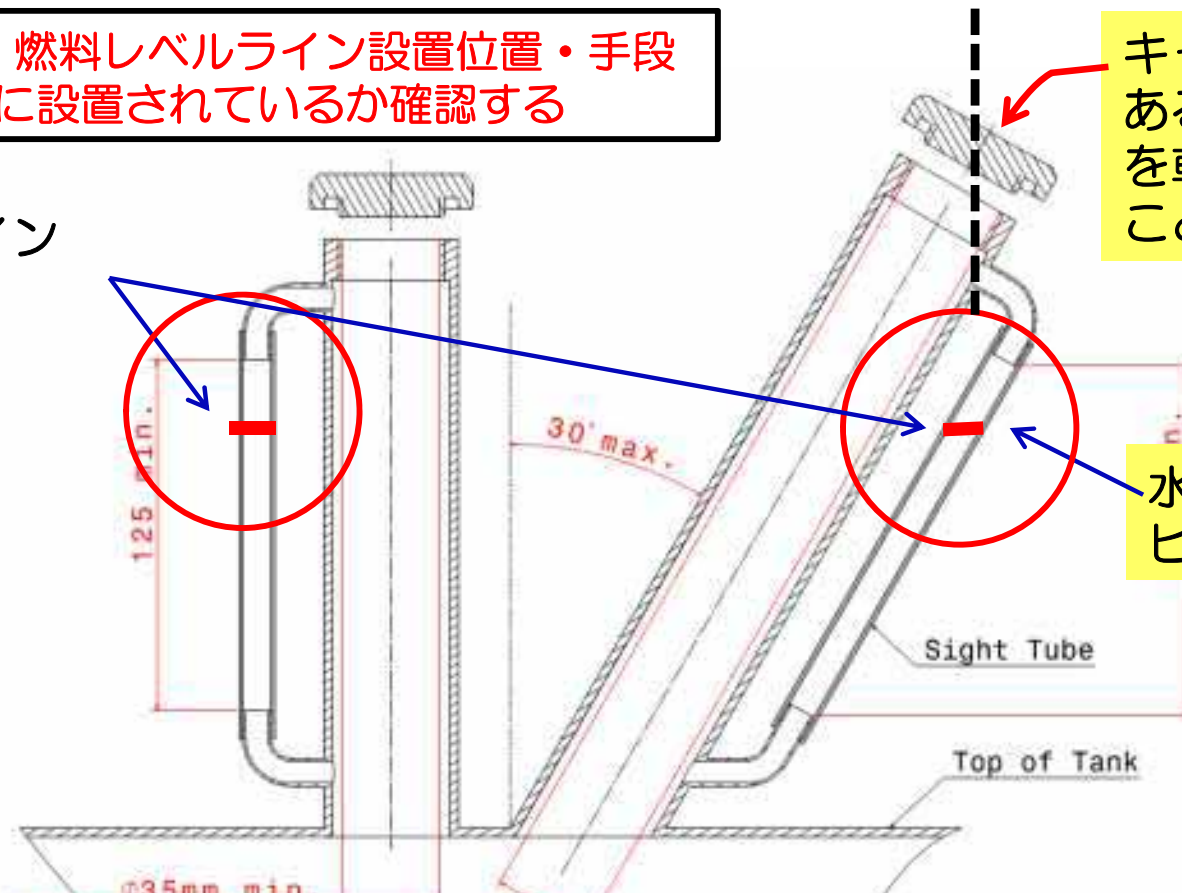
IC.5.5 燃料タンクフィルターネックとサイトチューブ

IC.5.5.4

サイトチューブの視認可能な頂点から下方向12 mmから25 mmの間に、常設で動かさない燃料レベルラインがなければならない。この線はチルト試験での満タン線として使用され、エンデュランス走行の前後にエンデュランスイベント中に使用された燃料の量を測定するために使用される。

車検では、燃料レベルライン設置位置・手段
水平に設置されているか確認する

燃料レベルライン



キャップにベント機構がある場合、最低でも中心を車体構造の外側に出すこと

水平に設置する事
ビニールテープ禁止

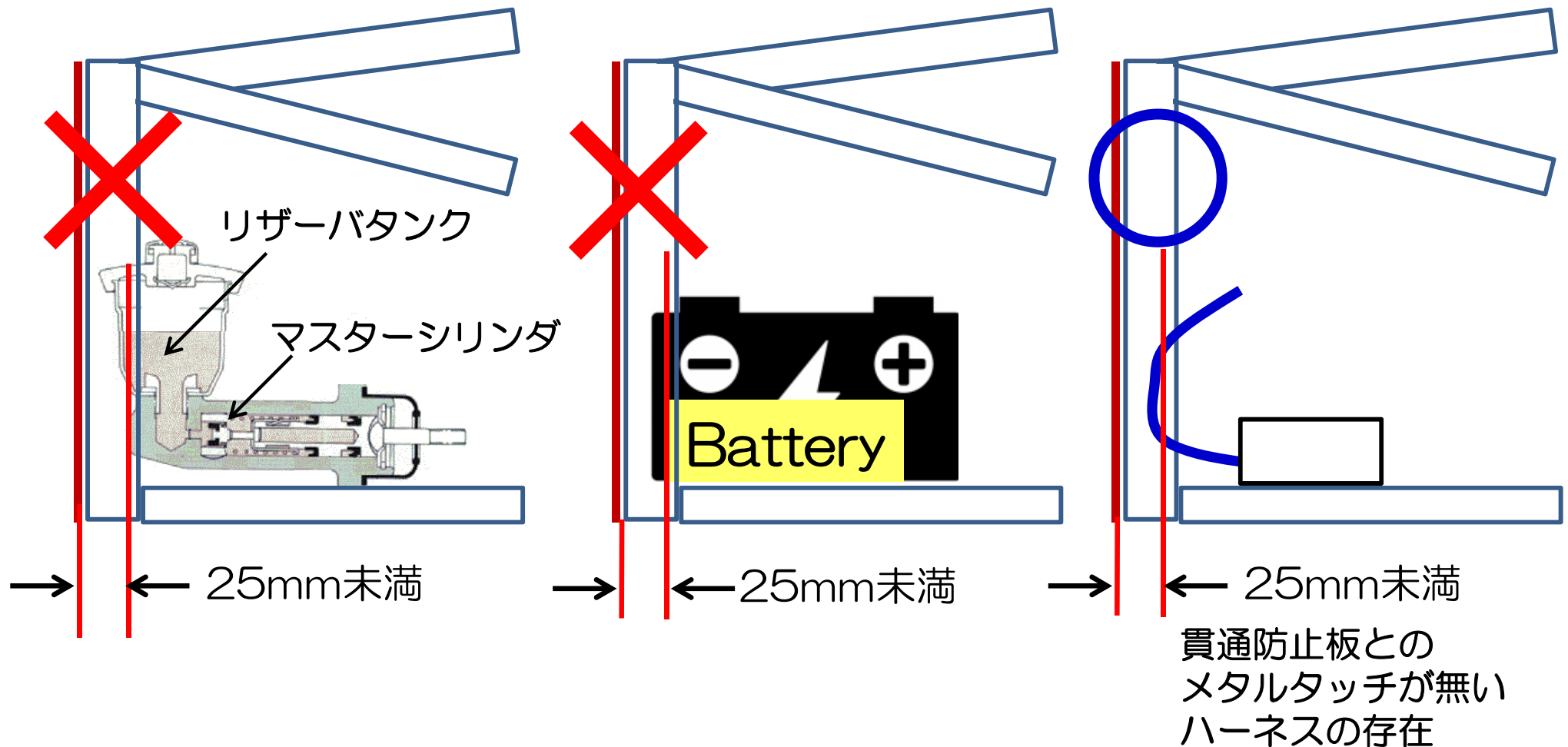
IC.5.7.3 全ての燃料ベントラインは、車体構造の外側に出口がなければならない。
(キャップ内臓の場合、そのキャップが対象である)

圧壊不可の対象物

T.2.24 圧壊不可対象物

T.2.24.1 基本構造内部

基本構造内部の圧壊不可対象物（バッテリー等、マスターシリンダー、リザーバタンク）は、AIPの後面から25mm以上のクリアランスを持っていなければならない。



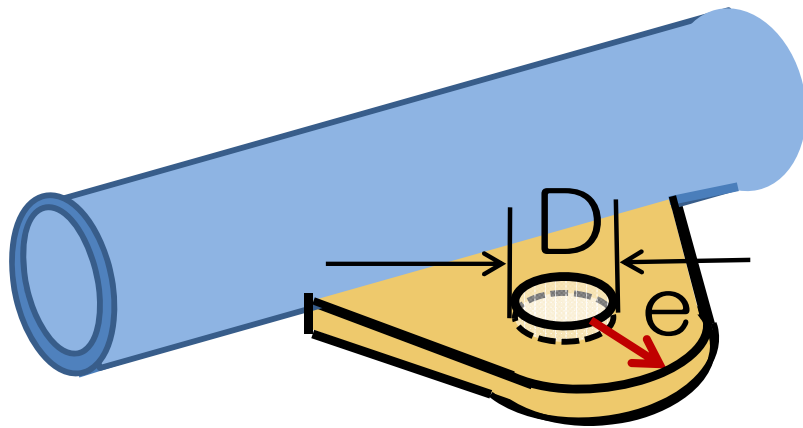
$$e / D \geq 1.5$$

主要構造体に直接溶接されたプレートで、重要安全部品（ステアリングやブレーキ、ドライバーハーネス系）を取り付ける場合に限る。

T.2.17.3

タブまたはブラケットのいずれかを使用して基本構造に取付けるいかなるボルトジョイントも（基本構造にサスペンションを取り付けるタブを除く）、エッジ距離比 “ e / D ” が1.5以上でなければならない。
D」は穴の直径 等しい。“ e ”は、穴の縁から最も近い自由縁までの距離に等しい。

2017年以降同様



” D” = 穴直径

” e” = ボルト穴端部から最も近い自由端の距離

$e / D \geq 1.5$ 以上で許容

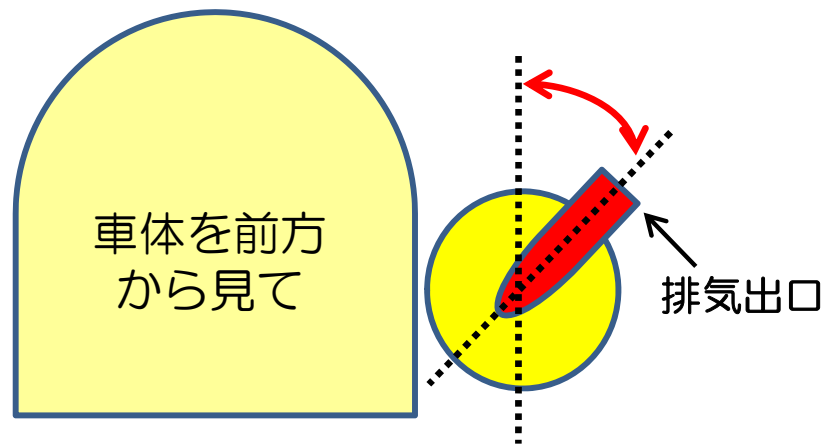
排気出口の向き

排気出口のレイアウトでは下記基準で審査します。

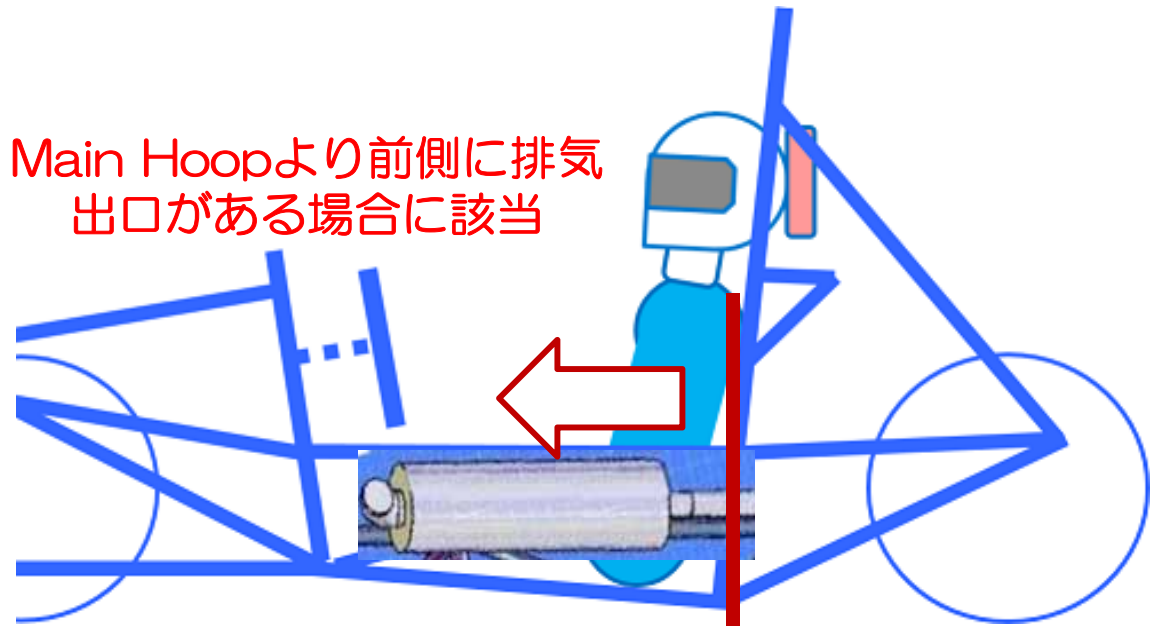
IC.7.2 エキゾーストアウトレット

IC.7.2.1 排気は、どんな走行速度でも、車両の気流を考慮してドライバーが排気煙にさらされないような経路を通るようにしなければならない。

45度以下はNGとする



Main Hoopより前側に排気出口がある場合に該当



Main Hoopより後側に排気出口がある場合は該当しない



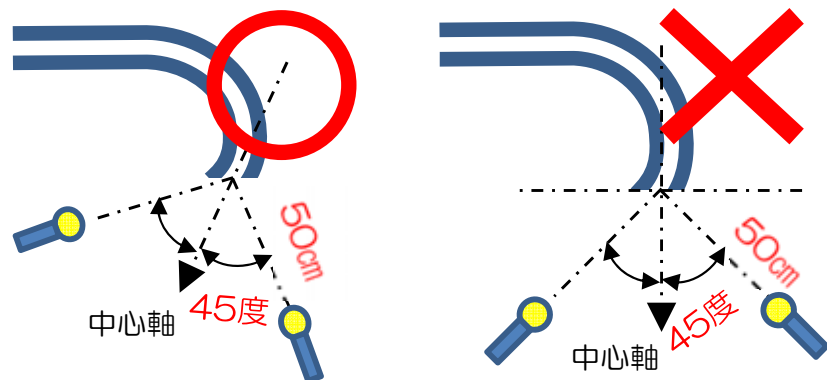
写真の様な上向きのレイアウトはNG (厳重な審査対象)

騒音測定の方法

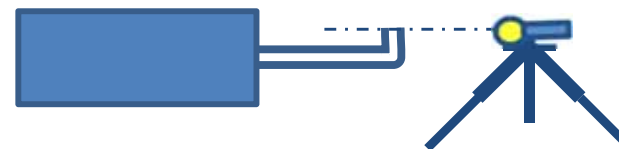
騒音測定では以下基準が満たせれていなければならない。

IN.10.1.2 設置されたフリーフィールドマイクロホンで測定される：

- ・ 障害があってはならない
- ・ 排気出口の高さにおいて
- ・ 排気出口の末端から0.5m 離れた場所
- ・ 排気出口から水平面45° の方向

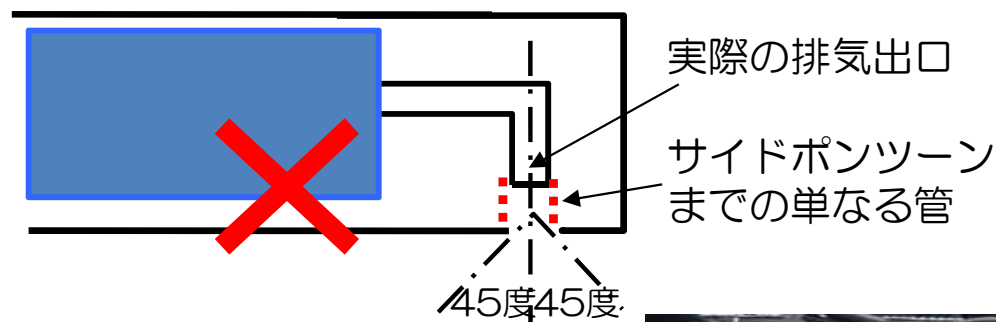
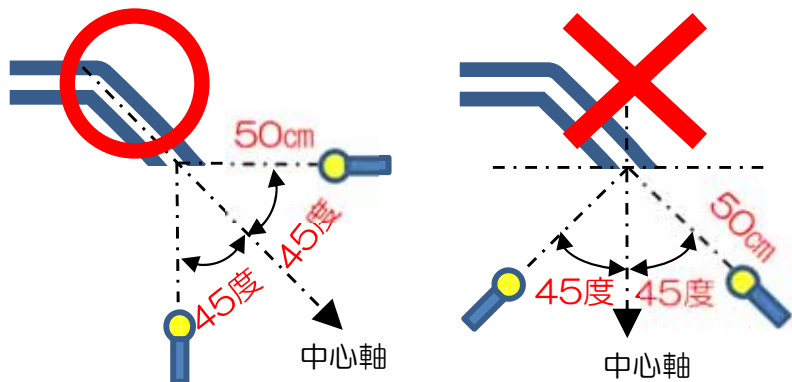


排気口高さに設置



排気出口が上向き垂直
45度が存在せず距離のみ規定

端面処理された面を基準としない。
あくまでも中心軸を基準とする



マイクから排気出口が
目視できなければNG



出口が見えない例

車検の要求事項

IN.1.6 ビジブルアクセス

インスペクションフォームにある全ての項目は、**エンドスコープやミラーなどの様な物を使用せず、検査員がはっきり見える状態でなければならない。**可視状態にするためには、ボディパネルを外したり、脱着可能なアクセスパネルを設ければ良い。

厳格化：特に燃料タンク

モノコック構造で、燃料タンクやバッテリーなどがコンポジットの壁に完全に被われ、目視できない場合、車検員はENG等を取り外す指示をするだろう

IN.1.7 マークを付けるアイテム

IN.1.7.1 オフィシャルが車検後に不正に変更するチャンスを減らすために、点検された品目あるいはエリアに印をつけるか、ドキュメントを記録、封印、あるいはアイテムかエリアを閉鎖するか、あるいはサインするかもしれない。

IN.1.7.2 損傷あるいは失われたマークあるいはシールは再車検を必要とする。

チルトテストの追加項目

IN.9.1 チルトテストの要求

- a. 車両はそれが積載する液体の最大量を含んでいなくてはならない。
- b. 一番背が高いドライバーが通常の運転のポジションに座っていなければならない。
- c. チルトテストをパスするためにいずれかあるいは両方の方向で行なわれるかもしれません
- d. (ICのみ) 機械的に締結させられた燃料ポンプを装備したエンジンが、高圧ポンプのシステム下流を充填し、それに圧力をかけるために稼働されなくてはなりません。 [IC.6.2](#) を見る

IN.9.2 チルトテストの基準

IN.9.2.1 車が水平線から45°の角度に傾けた時、如何なるタイプの液体の漏れは無しです。

IN.9.2.2 1.7Gに対応して、水平から60°の角度で傾けられるとき、車両は転倒してはならない。

IC.6.2 高圧インジェクション (HPI) /直噴 (DI)

IC.6.2.1 定義

- 10Bar以上の圧力で燃料を噴射するシステムをHPIと定義する。
- 直噴とは、燃焼室に直接噴射されるシステムのこと。

DIシステムは、しばしば低圧燃料ポンプとエンジンによる機械式過給高圧ポンプを利用することがある。

- 高圧ラインは過給ポンプとインジェクタの間
- 低圧ラインは、燃料ポンプから過給ポンプの間とする。



消火器

VE.2.3 消火器

VE.2.3.1 各チームは少なくとも2つの消火器を持っていなくてはならない。

- ・ 1つの消火器がチームのパドックエリアで容易に利用可能でなければならない。
 - ・ プッシュバーを使って移動するとき、1つの消火器が車両に伴わなくてはなりません。
- 車両に伴う消火器のかわりに、市販の車両搭載式消火器を許容する

VE.2.3.2 手持ち式消火器を車両に搭載したり、車両の中に置くことは認められない。

各消化器は以下でなければならない。

- 容量0.9kg (2lbs)
- 乾式化学消火器／乾式粉末消火器で、水膜形成性泡 (AFFF) 消火器、ハロン消火器およびシステム禁止されます。
- メーカー装着の圧力/充填計がついていなければならない。



圧力ゲージ装着は不要←J2019-13に記載

毎年4本位の没収がある！

- ・ 期限切れ
- ・ 封印テープが無い



ハロン消化器

1. 2019年ルール改訂
2. 従来ルール準拠
3. **毎年指摘が多い項目**
4. Evidence全般に関して
5. 安全について

毎年指摘が多い項目

エンジン、サス・ステアリング、ブレーキ、燃料系

- ファイアウォールの寸法不足、隙間あり
- 燃料漏れ、オイル漏れ
- ネジ締結 緩み止めルール不適切
(ねじ山が2山以上出てない、ポジティブロックナット不使用)
- ブレーキホース、燃料ホースの干渉
- サスペンション ストローク不足
- 燃料ホースのクランプ 選定が不適切
- リチウムイオンバッテリーのエビデンス不足

これらはコントロール不能による衝突事故、車両火災を未然に防ぐことや、火災発生時にドライバーの命を守るための大事なルール。例年、重要項目として厳しくチェックしている。

ファイヤウォールの指摘

ファイヤウォールの指摘は、群を抜いて多い

T.3.5.2 ファイヤウォールは以下でなければならない。

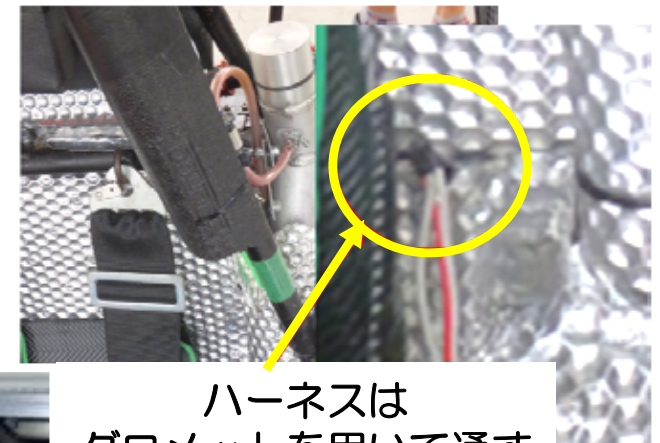
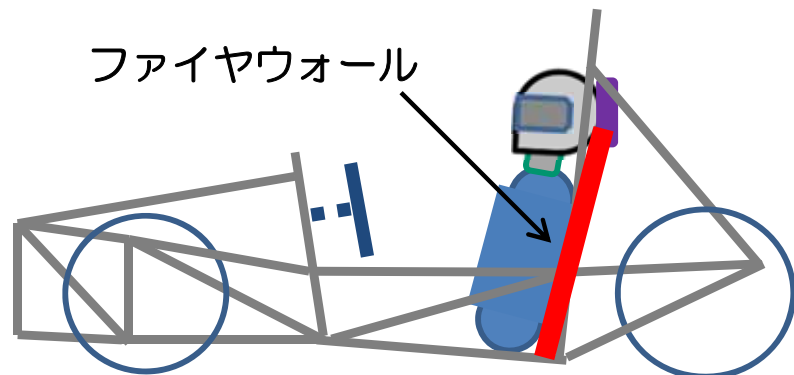
- 堅い耐火性の材料で作られた非浸透的な表面でなければならない。
- ファイヤウォールは上方向および／またはリア方向に十分に伸延しなければならず、最も背の高いドライバーが装着するヘルメット下端上方100mmまでの如何なるポイントも、燃料供給系、冷却水系、エンジンオイル系の一部と直接、視線上で繋がってはならない。
- 液体の通過に対する完全なシール（ファイアウォール自身とエッジ）
- ワイヤリング、ケーブルなどを通すのに通路部をグロメットでシールすれば許可される。
- ファイヤウォールにシートベルトを通す穴があってはならない。
- ファイヤウォールを構成するために複数パネルを用いることができるが、ジョイント部はシールしなければならない。

「あらゆる熱源」からドライバーを守ること。

板厚 アルミならt0.7mm 鉄板ならt0.5mm以上を推奨

冷却系・排気系に対する不備が多い

ドライバー視線で見えてはいけない



ハーネスはグロメットを用いて通す



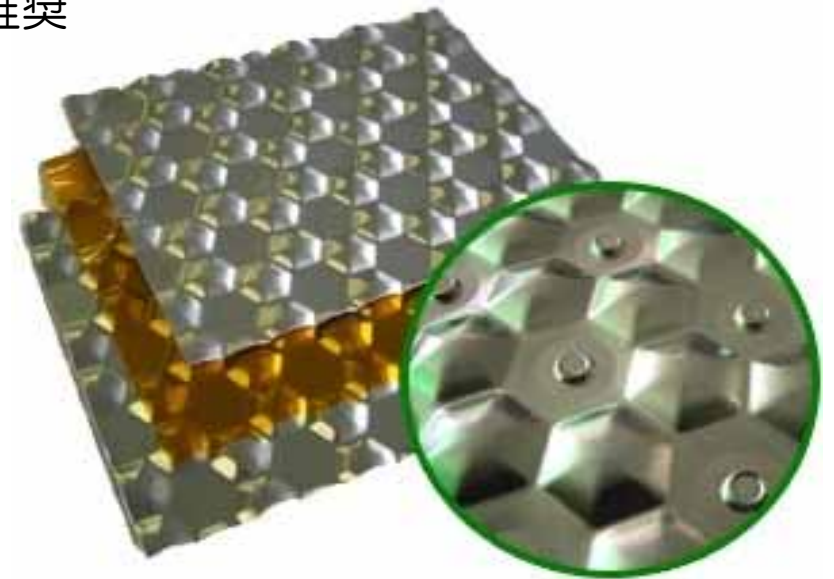
ファイヤウォールについて

ファイヤウォールとして、試験不要で使用を認めている“enbrella”は複層品のみ。

「あらゆる熱源」からドライバーを守ること。

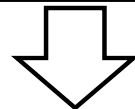
板厚 アルミならt0.7mm 鉄板ならt0.5mm以上を推奨

単層品エンブレラの場合、0.3/0.5mm品については、チームに耐火証明を求める。
1mm品は単層であれば試験不要で可。
(アルミ0.7mm平板と同等以上であるため)



T.3.5.2 ファイヤウォールは以下でなければならない。

- a. 堅い耐火性の材料で作られた非浸透的な表面でなければならない。



剛性の無い、柔らかな材料でできたものは、ファイヤウォールとして認めない。

燃料タンクの固定

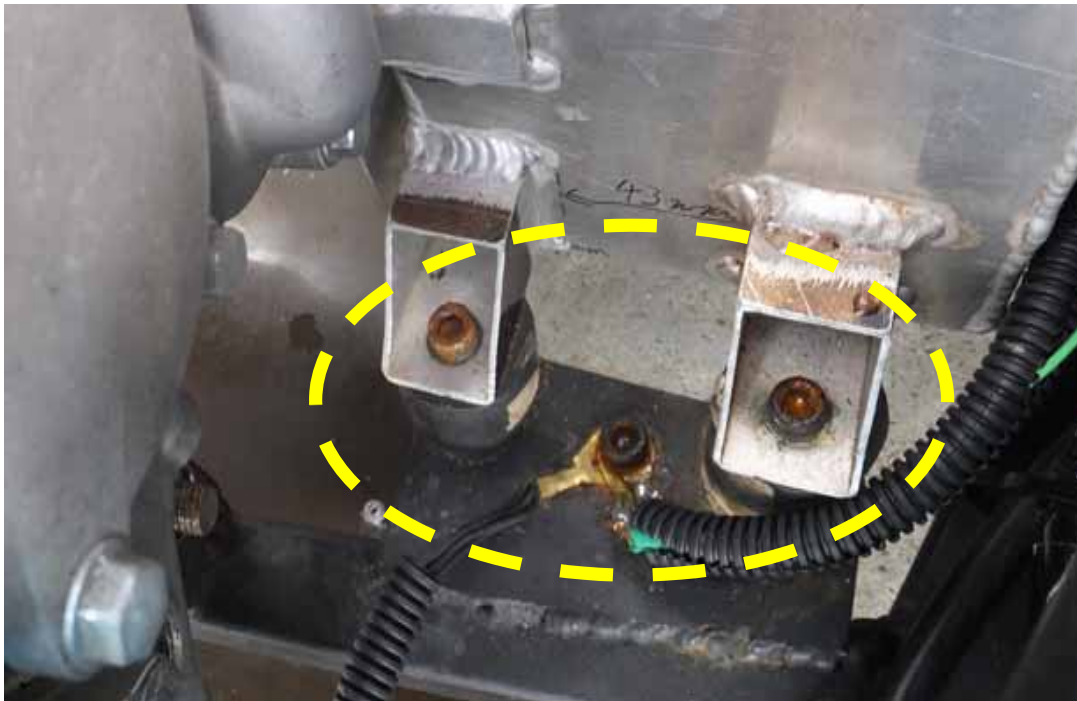
IC.5.4.2 リジッドな材料で作られた燃料タンクは以下でなければならない：

- a. シャシーのゆがみによって燃料タンクに意図せずに荷重をかけることがないように多少の可撓性を持たせる搭載方法で、車両構造に確実に接合しなくてはならない。
- b. ロールフープ、サスペンション、エンジン、またはギヤボックスのマウントから構造荷重が加わらないように使用しなければならない。

シャシーの荷重(ねじれ)をタンクが受けないように取付けには（ゴムブッシュを入れる等）余裕を持たせること（X-Y軸）。

※取り付けボルトの軸トルク低下対策は、確実に行うこと。

ブラケットが脆弱な場合、そこからクラックが入る可能性がある



多い指摘

- 固定がリジッドすぎる
- 固定部分が目視できない（エビデンスも不備）

ネジ締結部材全般

ドライバーのセル構造、ステアリング、ブレーキ、ドライバーハーネス、サスペンションシステム そしてインテークマニフォールドアタッチメント、フューエルレールアタッチメント はSAE G5グレード、メトリックグレード 8.8以上を要求する。

→ 単純な機械用低グレードを使用している例がある

確実にロックし目視できるメカニズムとする。

→ ハブとアップライト間にナットがあり、目視できない例がある

→ Evidenceとして図面提示すること

最低限2山のネジ突き出しを要求する。

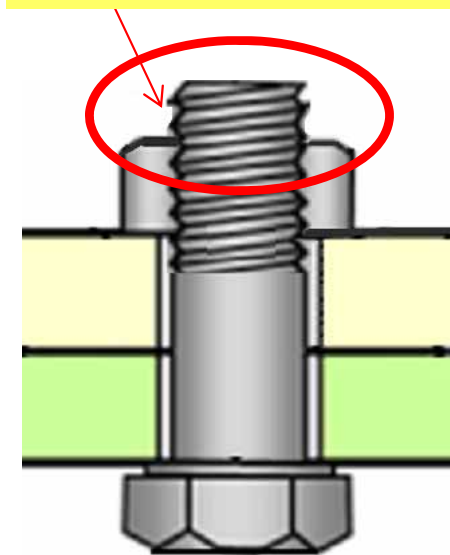
→ 2山突き出していない例がある

→ 特にサスペンション系で突出し量がバラバラの例がある
(管理できていないチームの車検は時間を要する)

調整可能なタイロッドはダブルナットをつけること。

→ シングルナットのための例があり、
車検時に手で緩むケースがある

最低2山出すこと！



緩み止めファスナー OK集

T10.2 弛み止めファスナー

HARD LOCK NUTS FOR BEARING FINE U NUTS
ベアリング用ハードロックナット/ファインUナット®

● CADデータフォルダ名: 14_Bearings_with_Holder

■ ハードロックナット



RoHS

Type		材質	硬度	表面処理
標準タイプ	薄型タイプ			
HLB	-	SS400相当	-	パーカー
HLBM	-			無電解ニッケルめっき
HLBC	HLBU	S45C鋼質	22-28HRC	パーカー
HLBS	-	SUS304	-	-

*第2ナット凸部（ボス）の中心とねじの中心には所定のスレが設けてあります。

① 薄型タイプ (HLBU) は第2ナット (上ナット) より取り付けてください。



ねじ精度 JIS B0211 6H (2級)

溝付きナット



目視できないため、
 製作過程の写真等の
 Evidenceを提示すること

ハードロックナット



ヘリコイル

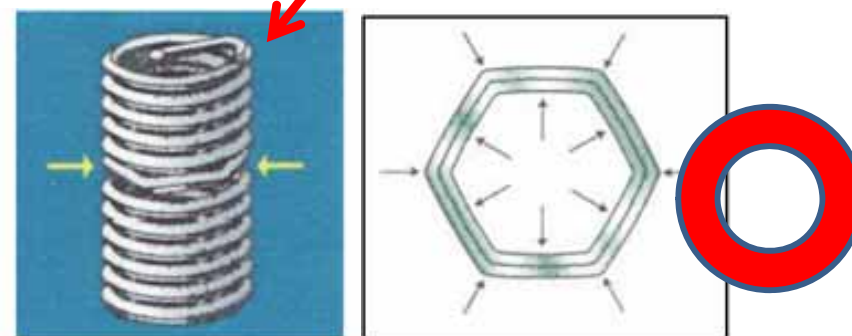


図.1 ヘリコイル全体図 図.2 緩み止め機構

雄ナット、雌ナット二つ一組で使用

詳細 <http://www.hardlock.co.jp/hl/02.php>

緩み止めファスナー OK集



Uナット

http://www.vht.co.jp/ctlg/01.asp?pf_id=040410022008



くさびロックナット

<http://www.un.html>

外観では判別しづらい物は
Evidenceを提示すること



スーパースリットナット

詳細 <http://nke-inc.jp/enginia-ssn.html>



マッスルナット

詳細 http://ishitoku.co.jp/muscle_nut/

弛み止めファスナーの以下要件と照らし合わせての判断

- デバイスシステムを目視で確認できること
- ポジティブロック機構とはロックするためのクランプカに頼らないこと
- 少し緩んだとしてもナットやボルトが完全に緩むのを防げること

1. 2019年ルール改訂
2. 従来ルール準拠
3. 毎年指摘が多い項目
4. Evidence全般に関して
5. 安全について

エビデンス全般に関して

エビデンスを持っているだけでは意味が無い

【車両が安全に動作できることが最優先】

【自分達が製作した車両に責任を持つ事】

各種車検審査項目において、Evidenceの提示を要求する。

例1：エンジン本体が改造される場合、改造内容を示す証拠資料
(特にオイルパンを含む潤滑系)

例2：キャッチタンク等の耐熱性を示す証拠資料
(去年はOKだった、という言い分は通用しない)

例3：車検で目視できない箇所が構造として安全か、ルールを満たすかの証拠図面

例4：バッテリーがルールを満たすかの証拠資料

例5：カーボンモノコックボディの場合、製作過程を示す証拠写真

例6：車検員に要求された場合に、提示可能な証拠図面
→ フレームの外径・肉厚を示すもの
→ IA侵入防止板の詳細を示す資料

例7：購入品である場合、仕様書+納品書を示す証拠書類 など。

エビデンス全般に関して

【重要部品がOEM製品の場合】

インテークマニフォールド、フューエルレール、ブレーキ（キャリパ）がOEM製品の場合、元々のボルト等での締結を認め、ワイヤリング等の追加締結なしを許容する。

- OEM製品であることを示すEvidenceを提示すること
- ボルト等のトルク管理はする事



補足：バッテリーに関して

バッテリーの注意点

ジェルタイプのバッテリーは『ドライタイプではない』
湿式バッテリーと見なします。

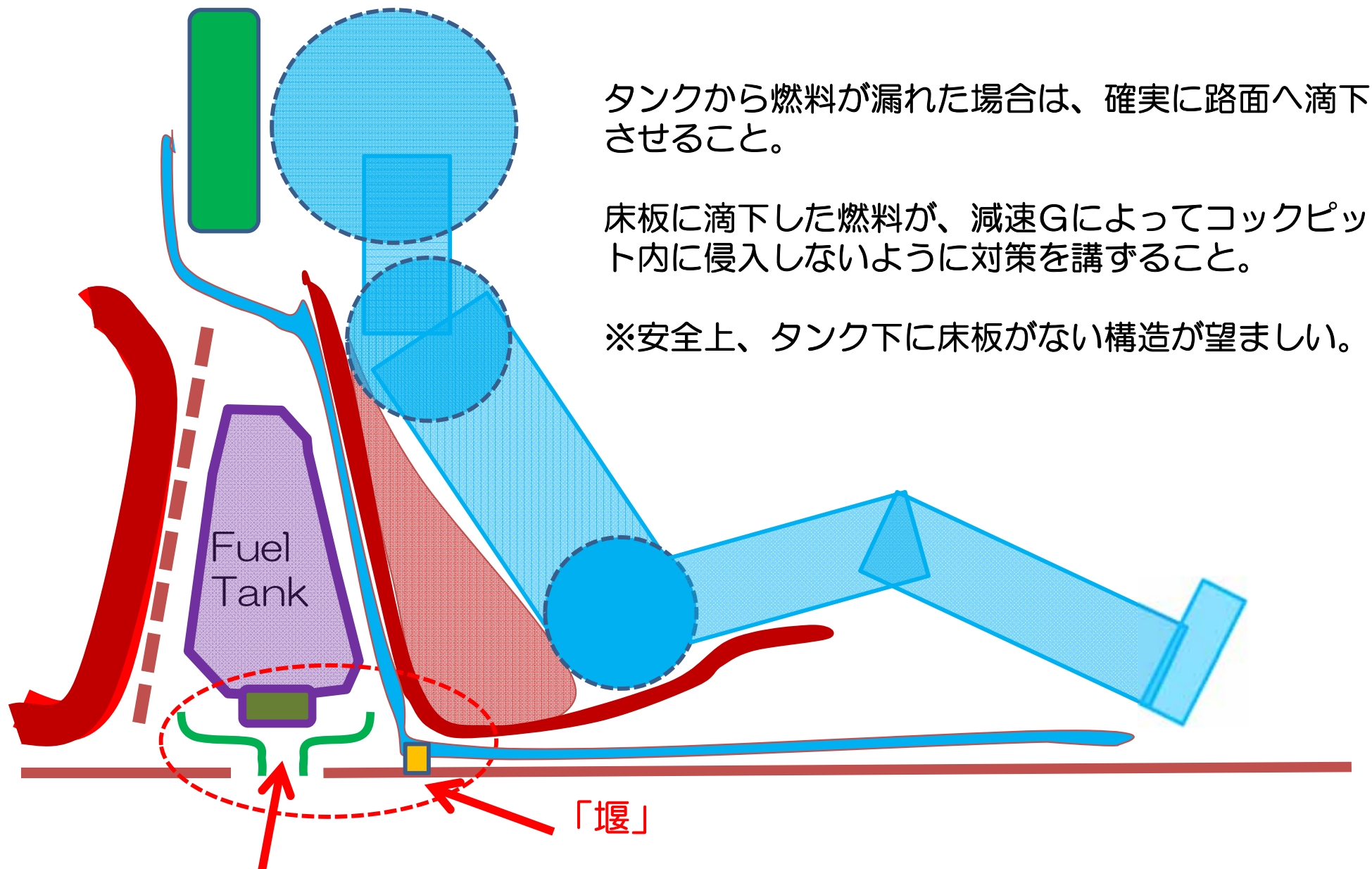


一般的なバッテリーは横置きNG。
『横置きOK』というエビデンスが提示できるもののみ許可します。

シールドバッテリーでも自分で液を入れてから封印するタイプは、
横置きした場合、漏れる可能性がある。

1. 2019年ルール改訂
2. 従来ルール準拠
3. 毎年指摘が多い項目
4. Evidence全般に関して
5. **安全について**

火災防止：燃料タンク（ベリーパン）



タンクから燃料が漏れた場合は、確実に路面へ滴下させること。

床板に滴下した燃料が、減速Gによってコックピット内に侵入しないように対策を講ずること。

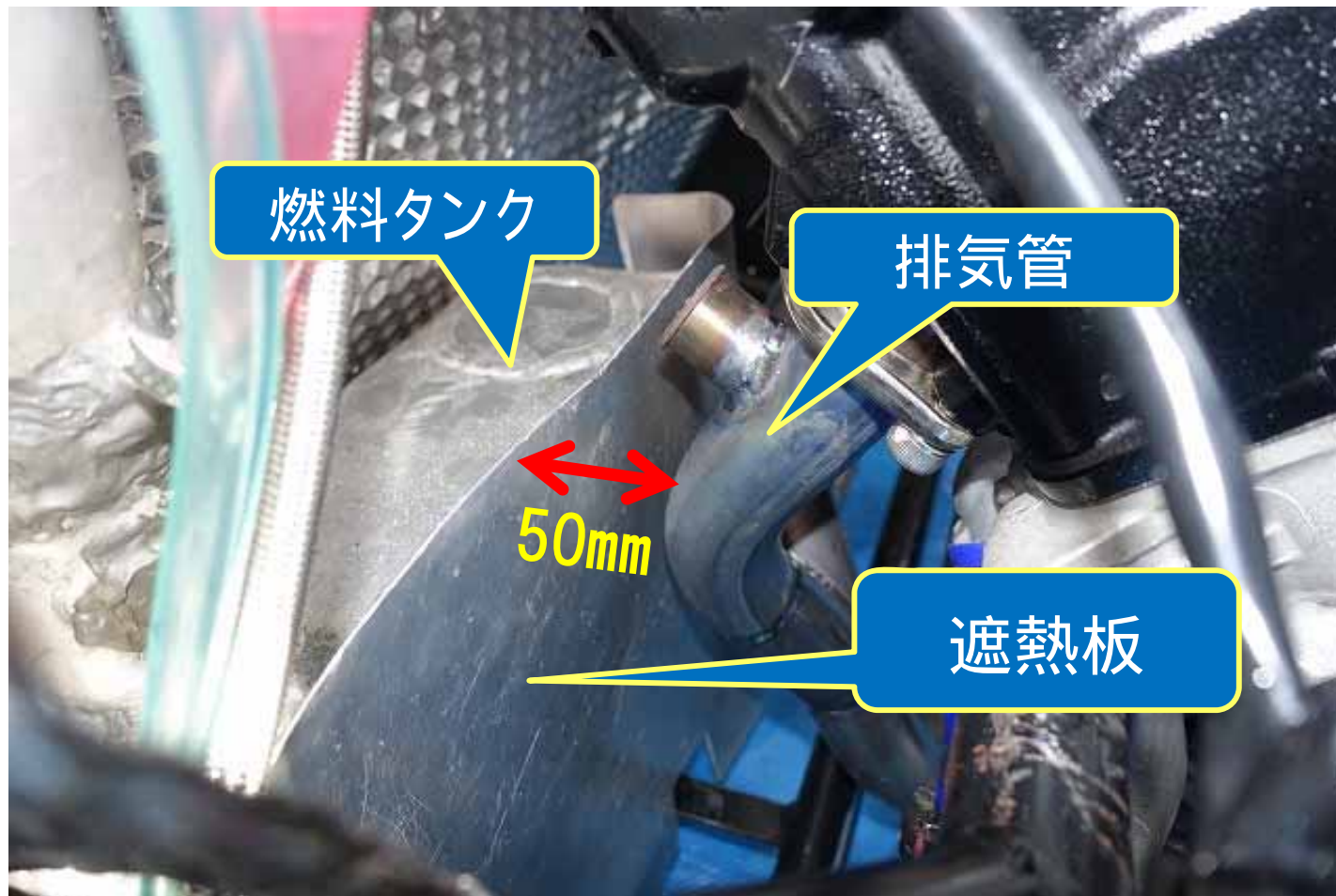
※安全上、タンク下に床板がない構造が望ましい。

床下が覆われる場合はD25mm穴2個以上のドレインを持つベリーパンを設置することが望ましい。床板に穴のみの場合は「堰」等でコックピットへの流入を防止。

火災防止：燃料タンク（排気管との距離）

- 燃料タンクと排気管のクリアランスは50mm以上確保すること。
⇒2019年もJ2019-17として発行済み。

但し、50mm確保できない場合は、走行中の燃料温度がJIS規格K2202-2012の50%留出温度を超えないように、ファイヤウォールと同等の耐火性を有する遮熱板を追加し、また、これを証明するエビデンスを提出すること。



火災防止：燃料タンク（給油口位置）

IC.5.1.1 燃料システムは以下の様に設計する事:

- c. 燃料システムは、給油の際にこぼれた燃料がドライバーの位置、排気システム、エンジンの高温部あるいは点火システムにかからないように設計しなければならない。

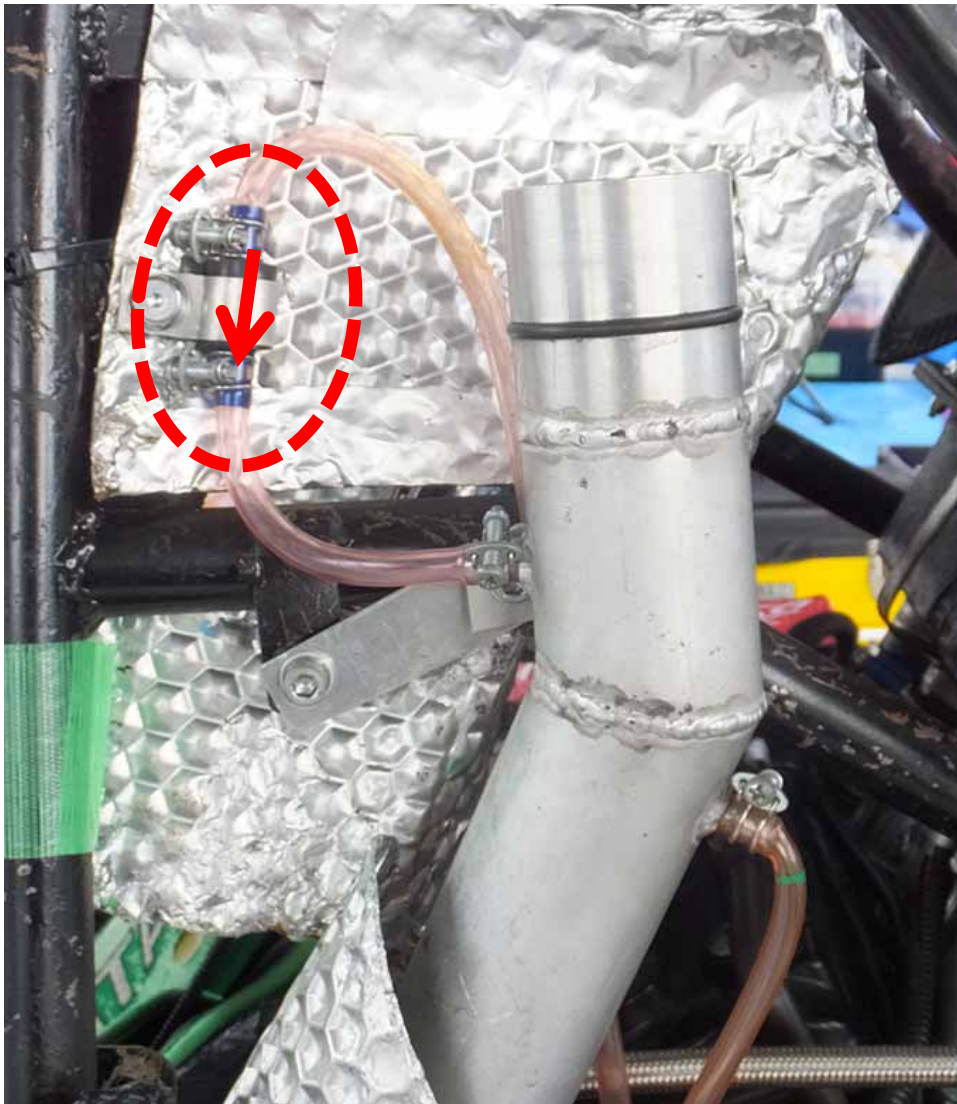
概ね、半径100mmの赤円の範囲とする



火災防止：燃料タンク（通気口/チューブ）

一通気口（逆止弁）の使用方法一

- 垂直方向に確実に固定する
- 向きに注意する
- チューブはフレーム下まで垂らす



一（サイト）チューブー 耐油チューブの使用禁止 （耐ガソリン性を証明）



< ⚠ 使用上の注意 >

- 使用液体：軽油、灯油、重油、一般作動油
(有機溶剤、ガソリン、食用油には使用できません。)
- 使用雰囲気温度：-20~60℃
- 常用使用圧力 (23℃)：1kgf/cm² (0.1MPa) 以下で