

Explanation of Rules to Pass the Technical Inspection for Formula SAE Japan

No.02 : The Safety Overview in FSAE Rules
FSAEルールにおける安全性の概要

Based on

Formula SAE Rules 2025 v.1.0

Local Rules 2025 v.1.0

SES Tube v.1.1 / Mono v.1.1

- Why talk about safety first? / 個々のルール解説の前に

- Type of Safety / 安全の種別
 - Vehicle Controllability / 車両コントロールラビリティ
 - Fire Safety / 火災安全
 - Crash Safety / 衝突安全
 - Rollover protection / Rollover保護
 - Electric Safety / 電気安全
 - Heat Protection / 熱保護
 - etc...

- Why talk about safety first? / 個々のルール解説の前に
- Type of Safety / 安全の種別
 - Vehicle Controllability / 車両コントロールラビリティ
 - Fire Safety / 火災安全
 - Crash Safety / 衝突安全
 - Rollover protection / Rollover保護
 - Electric Safety / 電気安全
 - Heat Protection / 熱保護
 - etc...

- FSAE Rules are the result of consideration / ルールは検討の結果

Regarding safety, braked down requirements are summarized in rules.

安全性について、FSAE Rulesにはブレイクダウンされた個々の要件は定義されている

However, the intents of the Rules for safety are NOT clearly stated.

しかし、その本質要求たる“安全についてのルールの意図”は明確には記載されていない

Essentially, like a specialized book, you need to read it many times to understand it.

本来は、他の専門書同様、何度も読み返して理解を深めていく必要がある

- The Purpose / 目的

– Knowing the safety overview in FSAE first will help you understand the intent of the rules.

安全の概要を先に知ることで、後の解説での“ルールの意図”の理解を深める

- Why talk about safety first? / 個々のルール解説の前に
- Type of Safety / 安全の種別
 - Vehicle Controllability / 車両コントロールラビリティ
 - Fire Safety / 火災安全
 - Crash Safety / 衝突安全
 - Rollover protection / Rollover保護
 - Electric Safety / 電気安全
 - Heat Protection / 熱保護
 - etc...

- Basic Vehicle Safety / 車両の基本安全
 - Function for “Driving” / “走る” に対して
 - Preventing unintentional driving or acceleration / 意図しない駆動や加速(暴走)の防止
 - Immediately shut down by the driver and/or Official Staff / ドライバーやオフィシャルスタッフによる迅速なシャットダウン
 - Function for “Steering” / “曲がる” に対して
 - Reliable Controllability / 確実な操作性
 - Function for “Braking” / “止まる” に対して
 - Reliable Braking / 確実な制動

- Why talk about safety first? / 個々のルール解説の前に
- Type of Safety / 安全の種別
 - Vehicle Controllability / 車両コントロールラビリティ
 - Fire Safety / 火災安全
 - Crash Safety / 衝突安全
 - Rollover protection / Rollover保護
 - Electric Safety / 電気安全
 - Heat Protection / 熱保護
 - etc...

- Two Phases Fire Safety are addressed in the FSAE Rules
FSAEルールで規定される2段階の火災安全
 - Phase 1 : Preventing Fires / 火災の未然防止
 - Phase 2 : For Emergency Fires / 万一の火災に対して



2016 Engine blow (No Fire)



The Univ. of Toledo in 2008 (Michigan)

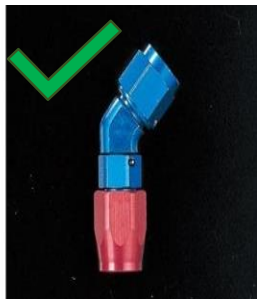
Vehicle and Equipment Fire safety is strictly inspected
車両や装備の火災安全は厳正に審査する

- Preventing Fires / 火災の未然防止

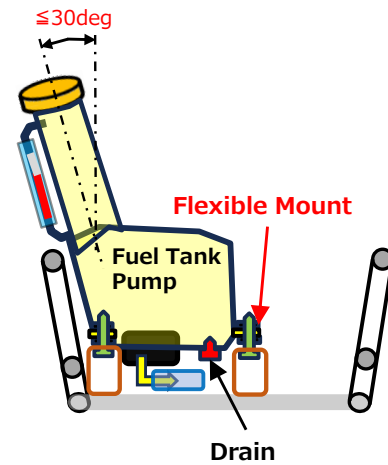
- Fuel System, Intake System, Accumulator Container and any other flammable items are strictly regulated by the rules to prevent Fires

燃料系や吸気系、Accumulator Container、その他の可燃物は火災を未然に防止するためにルールで厳しく規制されている

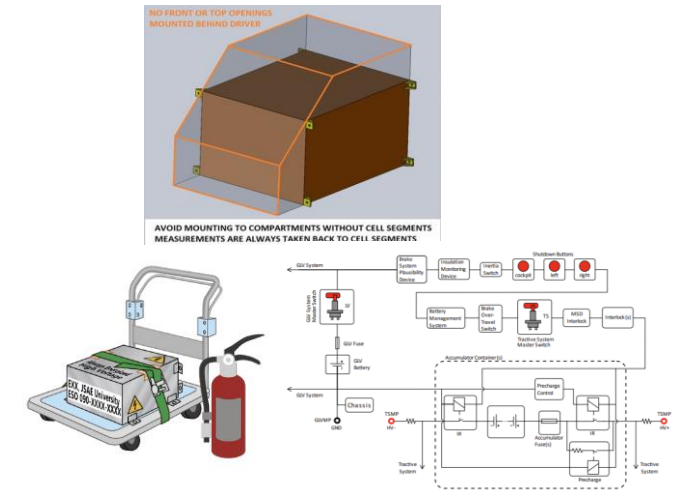
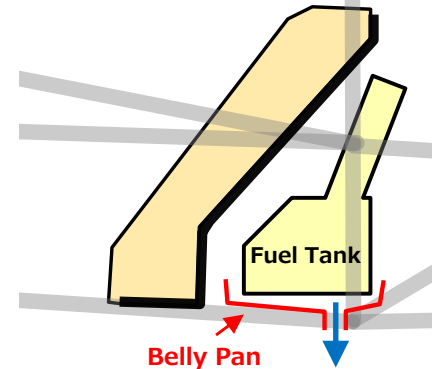
For example / 例



Regulated Fuel Joint



Rules for Fuel tank / System Sealing

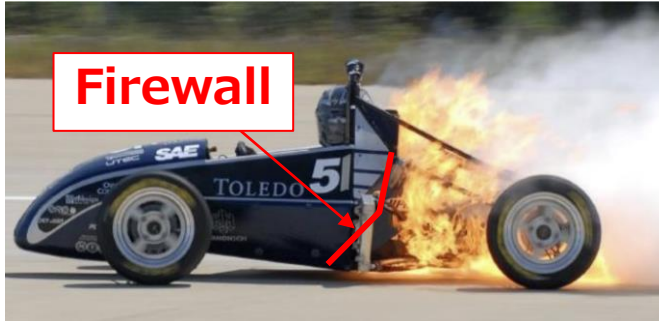


Rules for EV

Anything that could cause or worsen a fire will be strictly judged

火災の原因となり得る、悪化させ得るものは厳しく審査される

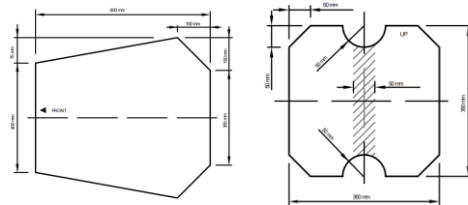
- For Emergency Fires / 万一の火災に対して
 - Firewall, Vehicle/Driver Equipment and Cockpit Openings(Egress) safe the driver
Firewall(熱源隔離)とドライバ装備(不燃耐熱)、コクピット開口部(脱出性)でドライバの命を守る



Firewall MUST completely separate driver compartment from anything flammable/ heat source
Firewallはドライバと可燃物/熱源を完全に隔離しなければならない



Regulated Driver Equipment



Cockpit Template / Egress Test

Firewall is very high priority item. It should be first instrument attached to the Chassis

Firewallは優先度の非常に高い部品であり、フレームに一番最初から取り付けられているべきもの



TRD U.S.A., Inc.



TRD U.S.A., Inc.

Firewall is integrated into the frame in NASCAR
NASCARではFirewallはフレームと一体化している

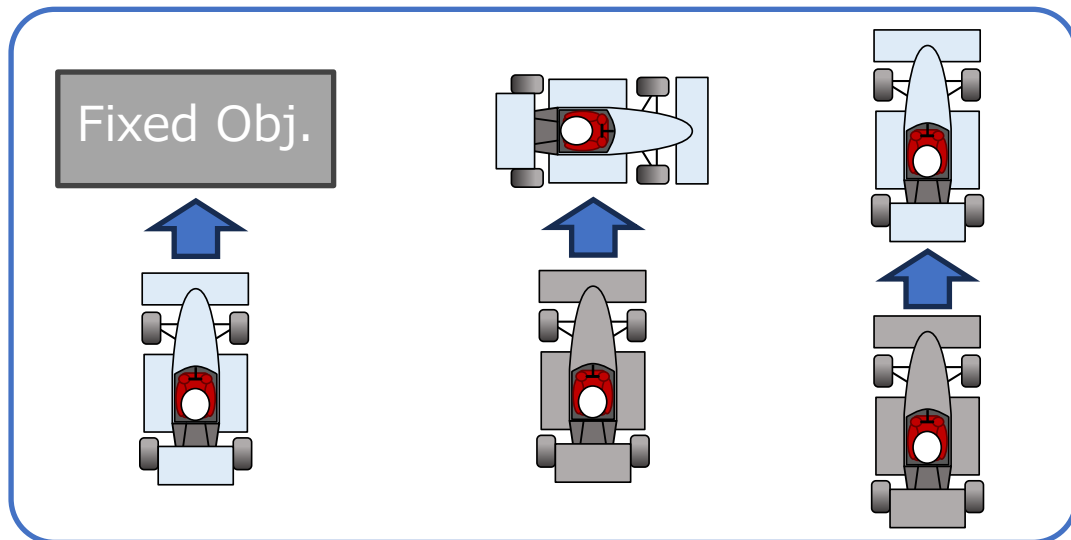
- Why talk about safety first? / 個々のルール解説の前に
- Type of Safety / 安全の種別
 - Vehicle Controllability / 車両コントロールラビリティ
 - Fire Safety / 火災安全
 - Crash Safety / 衝突安全
 - Rollover protection / Rollover保護
 - Electric Safety / 電気安全
 - Heat Protection / 熱保護
 - etc...

- Crash Safety Requirement / 衝突安全要求

- Dynamic events are assumed multiple vehicles running at the same time
動的イベントは複数台同時走行を想定している

- Crash Safety is considered for the following types of collisions:
以下の衝突形態に対し安全性を考慮している：

- Frontal Impact to Fixed object / 固定物への正面衝突
- Side Impact Collision by another Vehicle / 側面からの他車両の衝突
- Rear Impact Collision by another Vehicle / 後方からの他車両の衝突



Impact Condition (F.8.8.2)

Vehicle weight : 300 kg

Impact Velocity : **7.0 m/s (25.2km/h)**

Deceleration : **Max. 40 G / Ave. 20 G**

Assuming a collision after sufficient deceleration
十分減速してからの衝突しか考慮されていない

Minimum Crash Safety is only required
最小限の衝突安全性のみ

- Basic principles of FSAE Rules for Crash Safety / 衝突安全に関するFSAEルールの大原則
 - Important/Critical Items MUST be Inside the Protection !
重要なものはProtectionの内側に!
 - Protection MUST equivalent to durable Baseline Design or more!
Protectionは十分丈夫なBaseline Design以上!
 - Clearance from the Protection is required!
Protectionからはクリアランス(空間)をとれ!
 - Impact Attenuator MUST be hit to the Protection!
IAをちゃんとProtectionに当てる!
 - The design of the fixture should/must be designed with the Impact Load of 40G!
固定の設計は衝撃荷重40Gで!

- Why talk about safety first? / 個々のルール解説の前に
- Type of Safety / 安全の種別
 - Vehicle Controllability / 車両コントロールラビリティ
 - Fire Safety / 火災安全
 - Crash Safety / 衝突安全
 - Rollover protection / Rollover保護
 - Electric Safety / 電気安全
 - Heat Protection / 熱保護
 - etc...

- Rollover Resistance / Rollover耐性

- The vehicle MUST not roll during Lateral 1.7G in static
静止状態において横1.7Gで片輪浮きしないRollover耐性が求められている

IN.9.2 Tilt Test Criteria

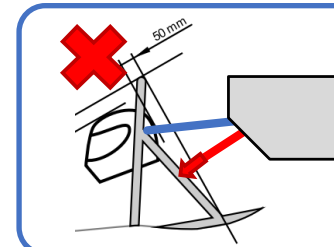
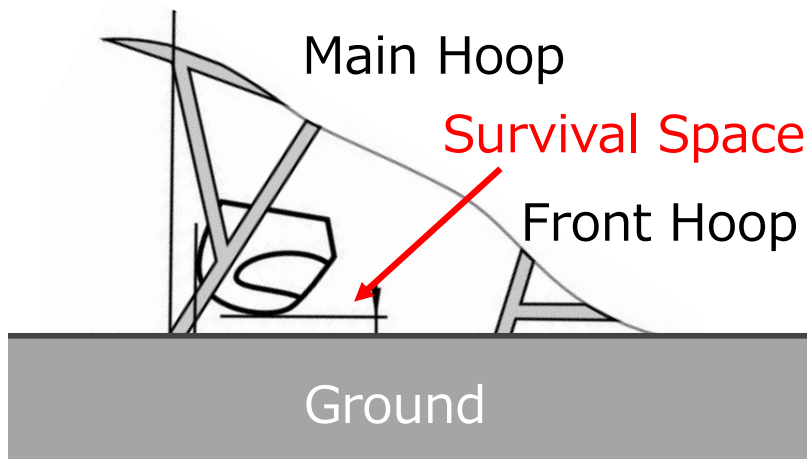
IN.9.2.1 No fluid leakage of any type when the vehicle is tilted to a 45° angle to the horizontal

IN.9.2.2 Vehicle does not roll when tilted at an angle of 60° to the horizontal, corresponding to 1.7 g.

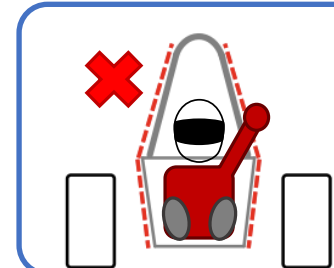


- Survival Space / サバイバルスペース

- Secure Survival Space with Main Hoop and Front Hoop
Main HoopとFront Hoopでサバイバルスペースを確保



External items MUST NOT bend MHB/MH in Rollover
Rollover時にMHB/MHを曲げ得るExternal Itemsは厳禁

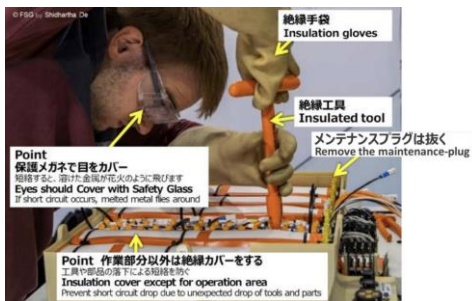


Arm restraints must regulate driver's arm inside the
Rollover Protection Envelope
ドライバーの腕がRollover Protection Envelopeの外に出
ないようアームリストレインで制限されなければならない

- Why talk about safety first? / 個々のルール解説の前に
- Type of Safety / 安全の種別
 - Vehicle Controllability / 車両コントロールラビリティ
 - Fire Safety / 火災安全
 - Crash Safety / 衝突安全
 - Rollover protection / Rollover保護
 - Electric Safety / 電気安全
 - Heat Protection / 熱保護
 - etc...

- Basic principles of FSAE Rules for Electric Safety / 電気安全に関するFSAEルールの大原則
 - Preventing Fires / 火災の未然防止
 - Preventing Electric Shock / 感電の防止
 - **Isolation** (inc. Shutdown System) / **絶縁** (シャットダウンシステム含む)
 - **Grounding** / **接地**(グラウンディング)
 - **Monitoring and Visualization** / **モニタリングと可視化**

Pay careful attention to electrical safety when also working with electricity
電気を扱うときも安全に十分注意すること



TSAL(~2024) will change to "Ready to Move Light" and "Tractive System Status Indicator"(2025~)

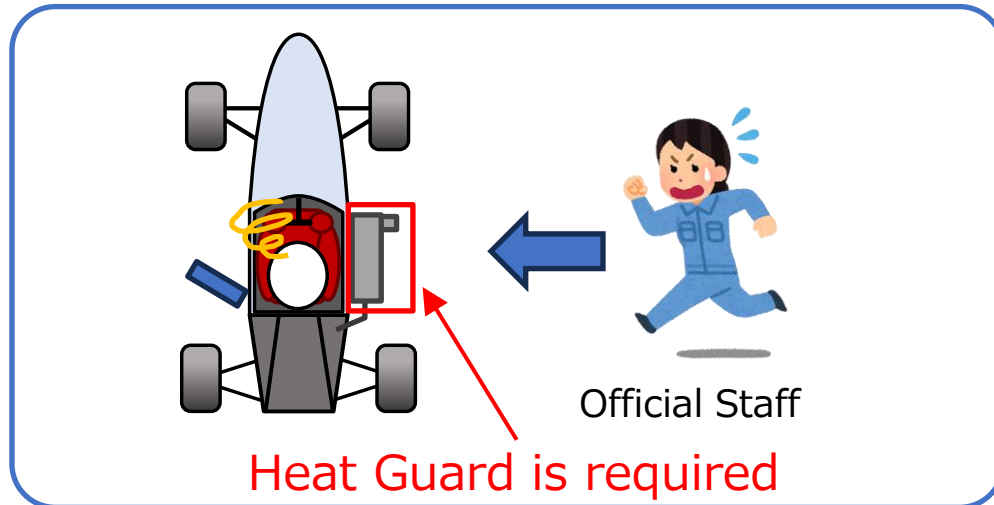
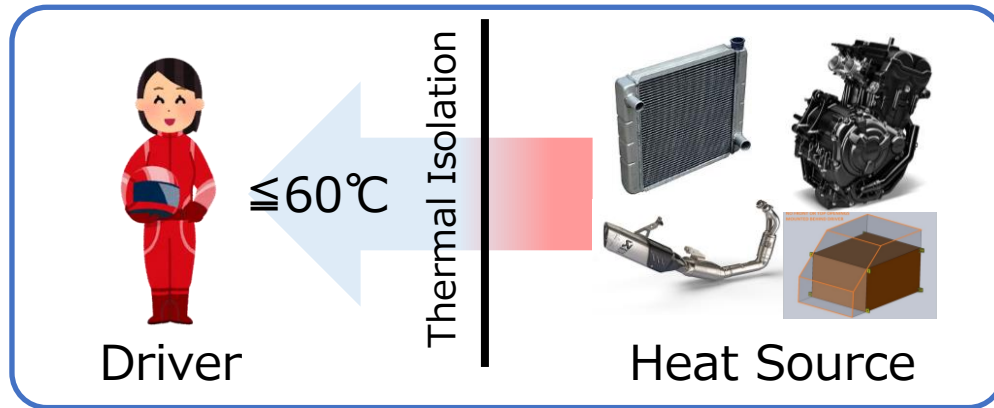


~2024



- Why talk about safety first? / 個々のルール解説の前に
- Type of Safety / 安全の種別
 - Vehicle Controllability / 車両コントロールラビリティ
 - Fire Safety / 火災安全
 - Crash Safety / 衝突安全
 - Rollover protection / Rollover保護
 - Electric Safety / 電気安全
 - Heat Protection / 熱保護
 - etc...

- Basic principles of FSAE Rules for heat Protection/ 熱保護に関するFSAEルールの大原則
 - Preventing Burns for Driver and Official Staff / ドライバー・スタッフのやけど防止
 - Preventing Fire and Overheating of Thermally sensitive components / 火災や加熱の防止



Thermally sensitive components

A close-up photograph of engine components. Labels with white boxes and black text identify "Heat Shield" (a silver mesh), "Fuel Tank" (a cylindrical component), and "Exhaust" (a metal pipe).

Conduction Isolation
Convection Isolation are Required
Radiation Isolation

- Why talk about safety first? / 個々のルール解説の前に
- Type of Safety / 安全の種別
 - Vehicle Controllability / 車両コントロールラビリティ
 - Fire Safety / 火災安全
 - Crash Safety / 衝突安全
 - Rollover protection / Rollover保護
 - Electric Safety / 電気安全
 - Heat Protection / 熱保護
 - etc...

- Edge Regulation (for Team/Official Staff Safety) / エッジ規制
 - Preventing Injuries / けがの防止
- Rotating Items Protection / 回転物保護
 - Protection (Finger Guard / Scatter Shield) / 保護(巻き込み防止・飛散防止)
- Functional Safety / 機能安全
 - Preventing Out of Control / 暴走の防止
 - Failure detecting and shutdown / 異常の検出と停止
- Compressed Gas System / 圧縮ガス作動系
 - Non-Flammable / 不燃
 - Preventing Explosion / 破裂の防止
 - Isolation and Protection / 隔離と保護
- High Pressure Hydraulic System / 高液圧作動系
 - Protection / 保護

but are not limited to these
これらがすべてではない