



ESF Template(Excel)説明会

公益社団法人自動車技術会 (JSAE)

2024/03/04

はじめに

- 公益社団法人自動車技術会が主催する学生フォーミュラ日本大会EVクラスのESF (Electric Systems Form) に関する説明会を実施する。
- ESFは、FSAEではTemplateと呼称している。
日本大会では慣例として、フォーム、フォーマット等と呼称する場合もあるが、いずれもTemplateと同義である。
- 本資料ではESFの書き方についての説明であり、ルール解釈や設計に関するものではない。

Electric Systems Form とは

EVの電気システムを明確に構成した文書

EV.2.1 Electrical System Form – ESF

EV.2.1.1 Each team must submit an Electrical System Form (ESF) with a **clearly structured documentation** of the entire vehicle electrical system (including control and Tractive System). **Submission and approval of the ESF does not mean that the vehicle will automatically pass Electrical Technical Inspection with the described items / parts.**

EV.2.1.2 The ESF may provide guidance or more details than the Formula SAE Rules.

EV.2.1.3 Use the format provided and submit the ESF as given in section DR - Document Requirements

ESF合格 ≠ 電気車検合格

大会規則 第16条 EV-ESFの提出

(1)書類審査の目的

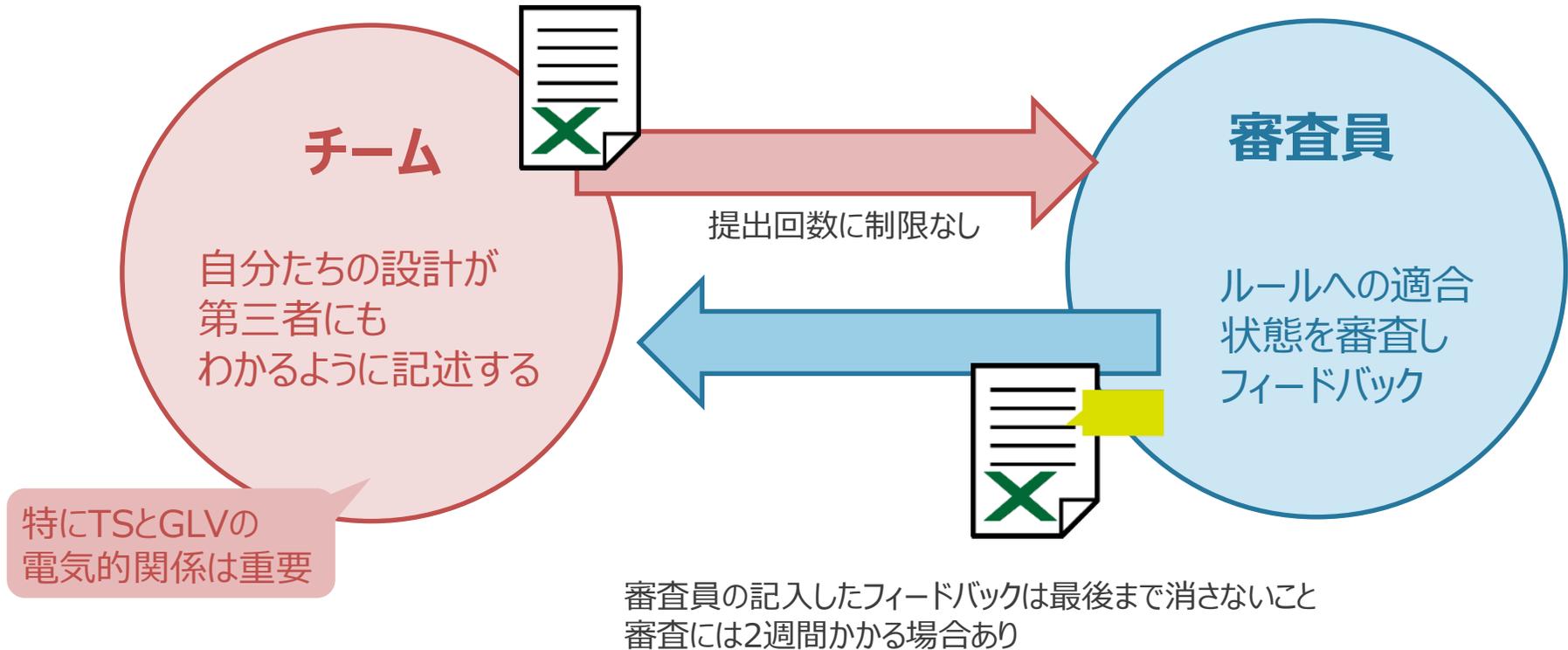
EV車両の安全性を早期に車両設計へ反映し、本大会において全ての参加車両が動的審査に進むための最も有効な手段として、**電気系システムの設計ドキュメント**審査を重視する。

ESFの範囲 (EV)

		電気システム	それ以外
静的審査	コスト	○	○
	デザイン (設計)	○	○
	プレゼンテーション	△	△
車検	技術車検		○ SESで事前確認
	電気車検 (含むレイン)	○ ESFで事前確認	

ESFの役割、位置づけ

- チームにとって、ESFは車両全体の電気設計文書である。
ESFは審査員自身が電気システムのルールの適合状態を確認するのに用いられる。



ESFにおける設計文書としての役割

- 自分たちの設計を客観的にわかるようにする
 - ・ 設計仕様を明確にする、ESFを設計図とする
 - ・ 車両のデバッグや動作を確かめるときに使う
 - ・ 車両とESFの情報が一致しない場合には、更新する

- 審査員など、文書を読んだ人が、設計内容を理解し、共有する

- 後輩へ技術を伝承する
 - ・ 先輩の設計思想を後輩が理解し、さらに良い設計にしていく

審査員からのお願い

■ 審査員は車両のことがわからない

審査員は、ESFしか車両の情報が得られない。審査員がルールを満たし安全な車両であることが理解できる記載をAdditional Commentsを使い補足説明しても良い。

■ 審査員はルールは知っている

ルールの中身は説明する必要がなく、ルール番号を引用して説明すれば十分。

■ 審査員の目線も意識して欲しい

審査員は①ルールに合致していること、②安全であること、③動的審査完走できることの優先順でESFを確認している。②③に関しても補足説明を求められるケースがあるが、あらかじめ審査員目線での記載があるとより良いESFになる。

■ ESFは合格しないと。。。

ESF不合格の場合、車検項目が非常に多くなる。時間的な制約から大会期間中の車検合格は非常に厳しいと考えること。

■ ESF不合格にしたい審査員はいない

審査員はみなさんを応援していますので、好成績を目指してがんばりましょう！

以降、書き方説明

2023年と2024年の大きな変化点

10_OtherへのTSAL LocationとTSAL Visibilityの追加

- TSALの配置と視認性の項目が追加
車両の搭載箇所，ルール通りの位置から視認できるのかを記載をすること。
Visibilityは前面視，側面視，背面視の図を貼り付けること。

The screenshot displays two side-by-side panels within a software interface. The left panel is titled 'TSAL Location' and the right panel is titled 'TSAL Visibility'. Both panels have a large orange area for content. Below the orange area, there are three rows of information:

- TSAL Location Shows:** Contains the text 'Be near the Main Hoop at the highest point of the vehicle' and 'Be inside the Rollover Protection Envelope'. To the right, there is a table with three rows, each with a 'Rules References' column (containing 'BLANK') and a 'Status' column (containing 'BLANK').
- Additional Comments:** Contains the text 'Be no lower than 150 mm from the highest point of the Main Hoop'.
- Rules References:** Contains the text 'EV.5.9.5'.

The right panel, 'TSAL Visibility', has a similar structure:

- TSAL Visibility Shows:** Contains the text 'From every horizontal direction, except small angles which are blocked by the Main Hoop' and 'In direct sunlight'. Below this, there is a smaller line of text: 'From a point 1.6 m +/-0.1m vertically from ground level, inside a 3 m +/-0.5m horizontal radius from the TSAL'. To the right, there is a table with three rows, each with a 'Rules References' column (containing 'BLANK') and a 'Status' column (containing 'BLANK').
- Additional Comments:** Contains the text 'EV.5.9.6' and 'Local Rules J2024-EV-04'.
- Rules References:** Contains the text 'EV.5.9.6' and 'Local Rules J2024-EV-04'.

At the bottom of the interface, there is a navigation bar with tabs for '4_Accumulator', '5_PrechargeDischarge', '6_Charging', '7_Shutdown Circuit', '8_Torque Security', '9_Procedure', '10_Other' (which is selected), and '11_A ...'. There are also navigation icons for back, forward, and search.

9_Procedureについて

- ・作業に入る前に、確認すべきことも含め記入すること
- ・手順は、順番通りに番号を付与すること。
- ・Procedureを読めば、マシンを熟知していない人(チームの新人, 審査員…等)でも安全に作業ができるように記載すること。
 - ESOは何を指示するか, 保護具着用前に確認すべきことは無いか, 安全ドレスコードは正しいか…等。

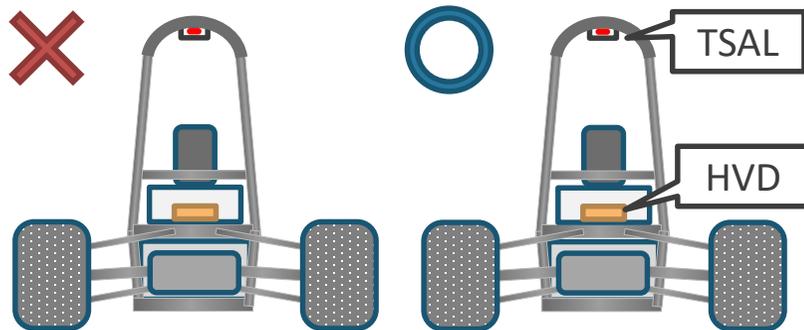
図・写真について

・当該部位に目印をつけること。

- 図(回路図含む)や写真を貼って，満足していませんか。
その図で審査員に見て欲しい点はどこかを明記するようにしましょう。
明らかにすることで，スムーズな審査に繋がります。

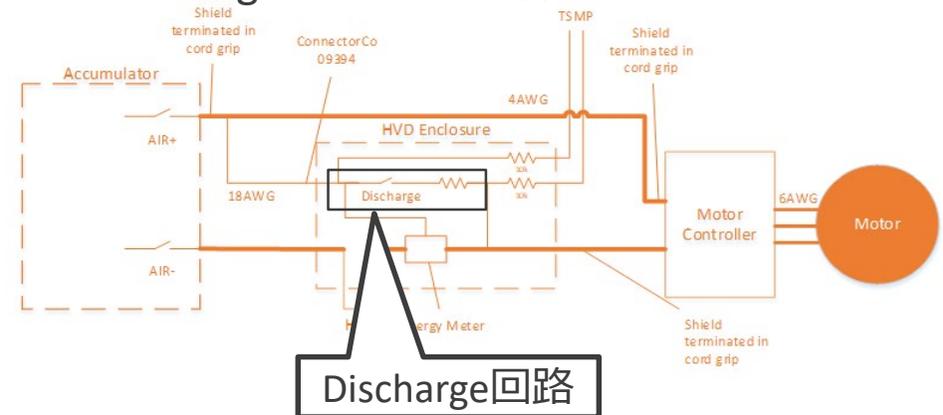
例：TSAL HVD配置

客観的に分かるように明示する。



例：回路図

discharge回路を見て欲しい場合



2_Datasheets を埋めましょう

空欄だと入力できない箇所がある

- Resistors や Contactors/Relays に入力することでプルダウンリストが作成される。
入力が無い場合は、空欄のドロップダウンリストが表示される。

2_Datasheets

Resistors									OK
Manufacturer	Part Number	Voltage [V]	Resistance [Ω]	Power [W]	Power for 15 sec [W]	Heatsink [$^{\circ}\text{C}/\text{W}$] (Enter "None" if no heatsink)	Datasheet	Location Used	
Tigers	100	600	500	5	15	None	test	TSMP	OK

5_PrechargeDischarge

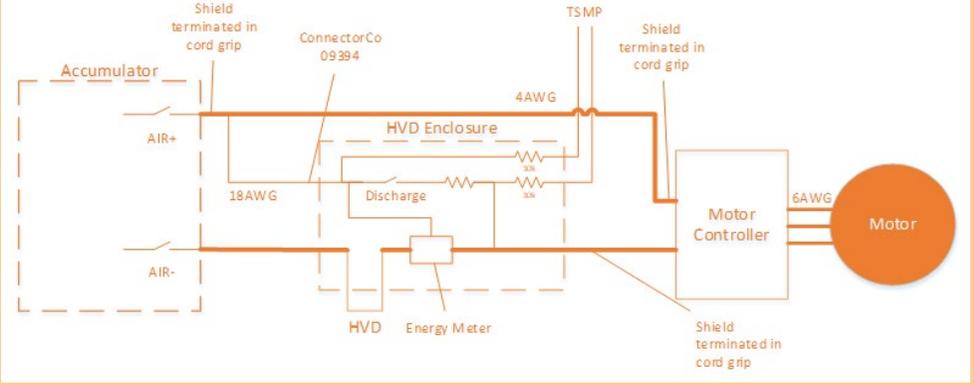
TSMP		BLANK
Resistor		BLANK
# parallel	Tigers 100	BLANK
# series		BLANK
Resistance		#N/A
Cont power		#N/A
Voltage		#N/A

！注意！
ドロップダウンリストで選択後に
2_Datasheets の内容を変更し
た場合は、再度ドロップダウンリスト
から選択し直すこと。
参照先は変更内容が自動反映されない

入力箇所と判定箇所

“OK” = “ESF合格”ではない

- オレンジセルへ入力すると青セルに判定結果が表示される。



Vehicle Tractive System Schematic Shows		
Rules References		
EV.7.5.4	Shows details of all TS circuits outside of accumulator	BLANK
	Accumulator is shown as a single element (without internal details)	BLANK
	All wire gauges labeled	BLANK
	All fuses labeled with ampacity	BLANK
	Fuse locations represent physical location	BLANK
	Enclosures shown	BLANK
	Connectors labeled with Make/Model	BLANK
	Standard schematic symbols used	BLANK
	All text is readable (zooming is allowed)	BLANK
EV.6.8	TSMPS	BLANK
	Motor Controller	BLANK
	Motor	BLANK
EV.6.8.5	TSMPS not fused	BLANK

右の例では回路図の内容とTRUE/FALSEに矛盾があっても青セルはOKとなるが、**審査員が回路図からその内容を読み取れない場合はESF合格とはならない。**

※リストにある部品は最低限明記すること

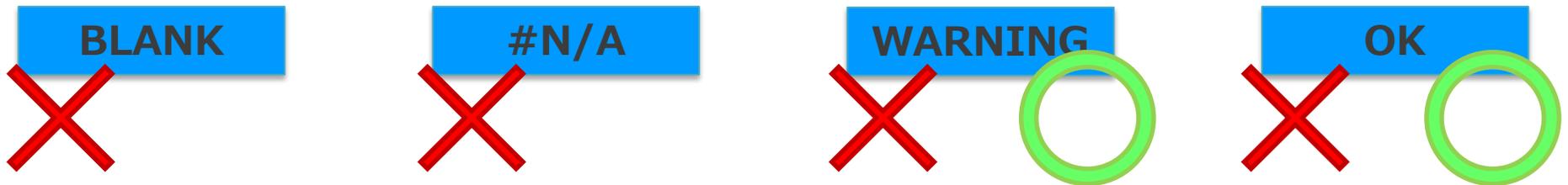
TRUE/FALSEを選択

Excelが自動判定

Additional Comments をうまく使いましょう

“WARNING” = “ESF不合格” ではない

- チームの設計どおりの内容を入力しても青セルが“WARNING”表示となる場合は、Additional Comments に “WARNING” となる理由と、設計根拠を記入すること。
- ルールを満たした合理的な設計であれば、ESFは合格となる可能性がある。
- 青セルが“BLANK” or “#N/A” 表示は記入が不足しているため、見直すこと。



- チームで工夫したところや、回路図の補足説明などがあれば、審査員の理解の助けになるため、積極的に Additional Comments を活用してもらいたい。

-Additional Comments sections are provided throughout for documentation of things which the team feels are not adequately documented in the provided fields. These are optional and do not need to be completed.

回路図などは読めないと意味がありません

拡大して審査する

■ Instructions の記載

-For sections which require an image or schematic, The image should be pasted and located over the specified area. Images should be pasted at a high resolution and then resized. This allows the reader to zoom into the image if more resolution is required.

■ 入力セル (例)

All text is readable (zooming is allowed)

TRUE

OK

文字や記号が読み取れる解像度の図を縮小して貼りつけること

データシートは製造元の外部リンク



■ Instructions の記載

-Where datasheets are requested, a hyperlink to the datasheet from the manufacturer must be provided. Only when a link to the outside does not exist, a hyperlink to the datasheet in the "11_Appendix Datasheets" must be provided.

■ Datasheet※ 欄にはハイパーリンクを貼る

Datasheet が必要な部品は、製造元が提供している情報へのハイパーリンクを設定すること。ただし、外部リンクが存在しない場合に限り、ESF内の“11_Appendix Datasheets”へ必要な情報を貼り付け、Excel ブック内のハイパーリンク（セル参照）を設定すること。

※ Datasheet : 仕様書、取説、カタログなど部品の仕様がわかる資料

Torque Control Path Security Checks

APPS ~ Motor Controller の信号伝達

Torque Control Path Security Checks									BLANK	
Source Device	Destination Device	Communication	Redundant	Out Of Range	Correlation	Checksum	Timeout	Other		Additional Comments
APPS	①	②	③	③	③	③	③		BLANK	

① Destination Deviceへ入力した内容が、1行下のSource Deviceへ入力されます。

② Communication

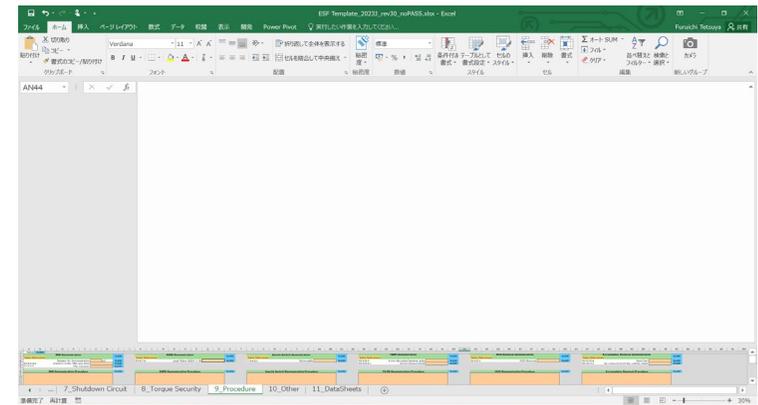
- Analog/Digitalを選択すること

③ Redundant ~ Timeout

- Source と Destination の間の Security Check に関して記載すること。
- 適切な表現が書けない場合は YES/NO でも可。

その他注意事項

- ▶ 入力文字種
半角英数字を使うこと。Additional Comment など文章は日本語入力（全角）で可。
入力文字種が不適切で正しく演算されない可能性があるので、注意すること。
- ▶ 入力文字数
入力欄が小さくて書ききれない場合も、セル内に必要なだけ記入ください。セルにすべて表示されていなくても入力ボックスを広げて確認します。
*セルサイズは変更できません。
- ▶ Review Comments
審査員の記入欄となりますので、記入不要です。
- ▶ 改変禁止
オレンジセル（含む“11_Appendix Datasheets” Worksheet）
以外は編集不要です。改変しないこと。



困ったときは。。。

- Excel の判定式を理解しよう
判定式を理解し、何が求められているかを考えてください。
- ルールを理解しよう
判定式はルールに合致しているか、入力モレはないか？を主にチェックします。
公式ルール（Formula SAE® Rules 2024）、ローカルルール、Q&A、設計ガイドなどをよく読んで考えてください。

ESF提出について（大会規則 第16条抜粋）

(3)初回提出について

- ・初回提出時に、概ね1/3以上が空白項であると認められるような場合や、指定されたフォームを使用しなかった場合には、未提出として扱う。
- ・未提出扱いの場合でも、初回提出期限内に改めて書類を提出し、審査員が内容の改善を認めた場合は、初回提出として扱う。
- ・**期限に余裕を持った提出を推奨する。**

(4)2回目、最終提出について

- ・初回提出で不合格の場合は再提出を求める。
- ・初回提出後、2回目の提出は「2回目提出期限」までに提出しなければならない。
- ・**再提出は審査員からのフィードバックを受けた後から可能となり、期限を待たずに何度でも再提出できる。**（フィードバック方法は大会規則第14条のSESの提出とは異なるので注意のこと）。
- ・**早期にESF合格するために、各提出期限を待たずに再提出することを推奨する。**
- ・ESF合格順、及び再提出期限遵守を大会でのEV車検順等の判断要素の一つとする。
- ・**審査員からのフィードバックには2週間ほどかかる場合がある。**
- ・EV車検、技術車検に参加できなくなったチームのESFフィードバックは実施しない場合がある。

