

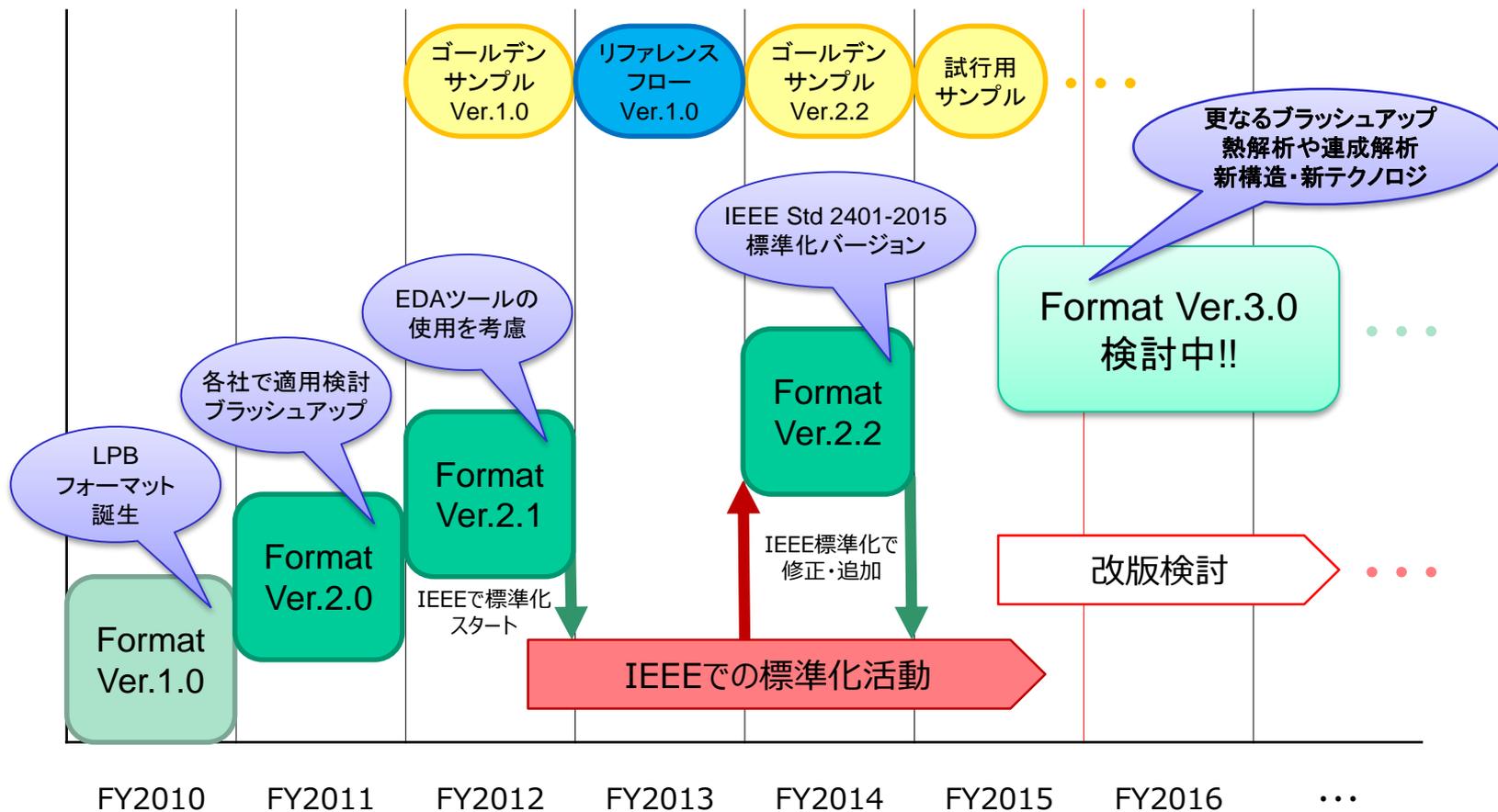
LPBフォーマットのロードマップ

第8回LPBフォーラム

2016.3.11

LPBフォーマット ロードマップ

■ LPBフォーマット + aの開発状況



Ver.3.0に向けた検討

枠組みを検討中

■ トピック1：電気特性解析だけじゃダメ！

Ver.2.2までは、解析は電気特性のみをサポートしていたが、Ver.3.0では熱解析や応力解析、連成解析も対象とする要望あり
まずは熱解析をターゲットとし、目的や対象範囲など、その枠組みを検討中

LPB相互設計WG、LPBフォーラムでの検討方向

- LPBフォーマットを用いた熱解析のレベル・フェーズ
熱解析のフェーズは構想設計とする
- LPBフォーマットを用いた熱解析の範囲・対象
筐体データは、LPBフォーマットの対象外とし、外部データとして紐付ける
筐体の座標系とのリンク方法、接続構造は検討・追加する
LPBフォーマットで扱う部品は単純化した形状とし、実際の形状は別途紐付ける
簡易モデル(2抵抗モデルやDelphiなど)での解析も対象とする

Ver.3.0に向けた検討

■ トピック2：将来のメジャーな構造は？

対象を調査・検討中

Ver.2.2のプリント基板を基本に、Ver.3.0では部品埋め込みを検討していたが、対象とする構造やテクノロジーを拡大する要望あり
まずはどのような構造があるかの調査と、それぞれ対象とするかを検討中

LPB相互設計WG、LPBフォーラムでの検討方向

- 埋め込み基板、3D-IC、Siインターポータ
対象とする
- LSIのRDL配線・I/O配置
LSIのI/O配置制約については、その手法など検討中
- リジットフレキ
対象とし、現状の上下面に加え、壁面接続が定義できるように拡張する
- MID（モールドインターコネクトデバイス）
詳細不明のため、設計・解析手法を調査する

Ver.3.0に向けた検討

■ トピック3：更なるブラッシュアップ！

記述内容を策定中

Ver2.0からVer.2.2までに、LPBフォーラムなどでの議論からアイデアや要望が出るも、IEEE標準化のために見送っていた項目あり
これらを再評価、フォーマットへの落とし込みを実施中・・・更なる要望も

No.	Format	内容	Ver.3.0 対処
1	C-Format	アナログ電源のリップル率など、電圧のmin/max以外の表現ができない	必要性含めて検討する ⇒ 採用 リップル率：出力の規格として(Portの属性)か、入力の許容値として(power_domainの属性)か検討要 恐らく出力、継続検討
2	C-Format	swappable の意味	port入れ替え(I/Oセル入れ替え)可能となる表記を検討する ⇒ 採用 swappableではなく、未決定を表す属性を追加 キーワードは検討
3	C-Format	KEEPOUT領域が指定できない	検討する (R-Formatも含めて) ⇒ 採用 要素moduleの中で定義する Keepoutの対象は部品のみ
4	C-Format	差動信号のSkewを定義するとき、Groupでmax.を定義すると、Pos-Negどっちがどっかわからない。PKG-PCBでの帳尻合わせをする場合 コントロールできない。	port の部分にskewを記載し、制約の部分は変えない というやり方はいかがか？ ⇒ 採用 portgroupに差動属性、Pos/Negの属性も追加、指定する
5	C-Format	C-FormatにはLayer定義が無いため、Layer指定ができない - padstack の ref_shape - component の placement	部品内蔵等含めた対応を考える ⇒ 採用 要素mountに値「MIDDLE」追加、基準面からのz方向の部品積載順番の属性を追加、ユーザが値「正の整数 (TOPとBOTTOMは外に向かって数字が大きくなる、MIDDLEはTOP側からの順番とする)」を指定する
6	C-Format	次の設計フェーズに移れるかなど、判断結果の記述「Fixed」「Locked」などのプロパティを付けるか	全フォーマット対象、エレメントに指定、下位エレメントを含む ⇒ 採用 キーワードは継続検討
7	C-Format	差動信号の専用定義	⇒ 採用 No.5と同じ

Ver.3.0に向けた検討

■ トピック3：更なるブラッシュアップ！

記述内容を策定中

No.	Format	内容	Ver.3.0 対処
8	C-Format	Power_domainで電源とGNDのペアとして指定できない	⇒ 採用 power_domainを要素「power」「ground」に分け、それぞれに属性portと属性min/typ/maxを指定する 複数指定可とする
9	R-Format	KEEPOUT領域が指定できない	検討する (C-Formatも含めて) ⇒ 採用 要素moduleの中で定義する Keepoutの対象は配線、VIAのみ
10	R-Format	bondingwire_def と ball_def で英語表記方法が異なる	機を見て見直す ⇒ 採用 対応済み
11	R-Format	デザインルールのエリア指定など、ユーザ由来と製造由来との区別 複数(ファイル)のエリア指定の場合の優先度	⇒ 採用 優先順位を付ける属性を追加する 値は正の整数 (大きい方が優先) 省略可能、省略時は「default」エリアは「0」、それ以外のエリアは「1」とする 同値の複数ルールは包含のみ許し、狭い領域を優先とする 属性のキーワードは継続検討
12	N-Format	各端子がどの電源系に属しているかの記述	⇒ 採用 オプションとして指定可能にする 電源系は /* PG_NET=「domain」 */ で指示 「domain」はユーザ指定 信号系に /* pow=「domain」 gnd=「domain」 */ で電源系を指定 pow、gndなどのキーワードは継続検討
13	M-Format	設計バージョンの履歴管理をフォーマット記述がサポートするか	⇒ 採用 セットを複数許可する、現状のフェーズとclass毎のフェーズを追加 キーワードは継続検討
14	C-Format	Reference記述でTouchStoneファイルの直接指定をポートするか	⇒ 採用 要素formatに値「TOUCHSTONE」を追加
15	C-Format	容量値や抵抗値など部品の特性値を記述できるようにするか	⇒ 採用 2-Portの特性値に限り記載可能にする。Reference記述ではなく、 デフォルト定義を行う。C、R、Lのみ指定可能、直列とする
16	C-Format	placementの部品名は何を用いるか 品名、製品名とは別に各社独自の名前に対応すべき	⇒ 採用 社内部品管理用の名称を記載可能にする。Placementに Symbol名を追加して対応。ref_module名は製品名=部品のmodule名

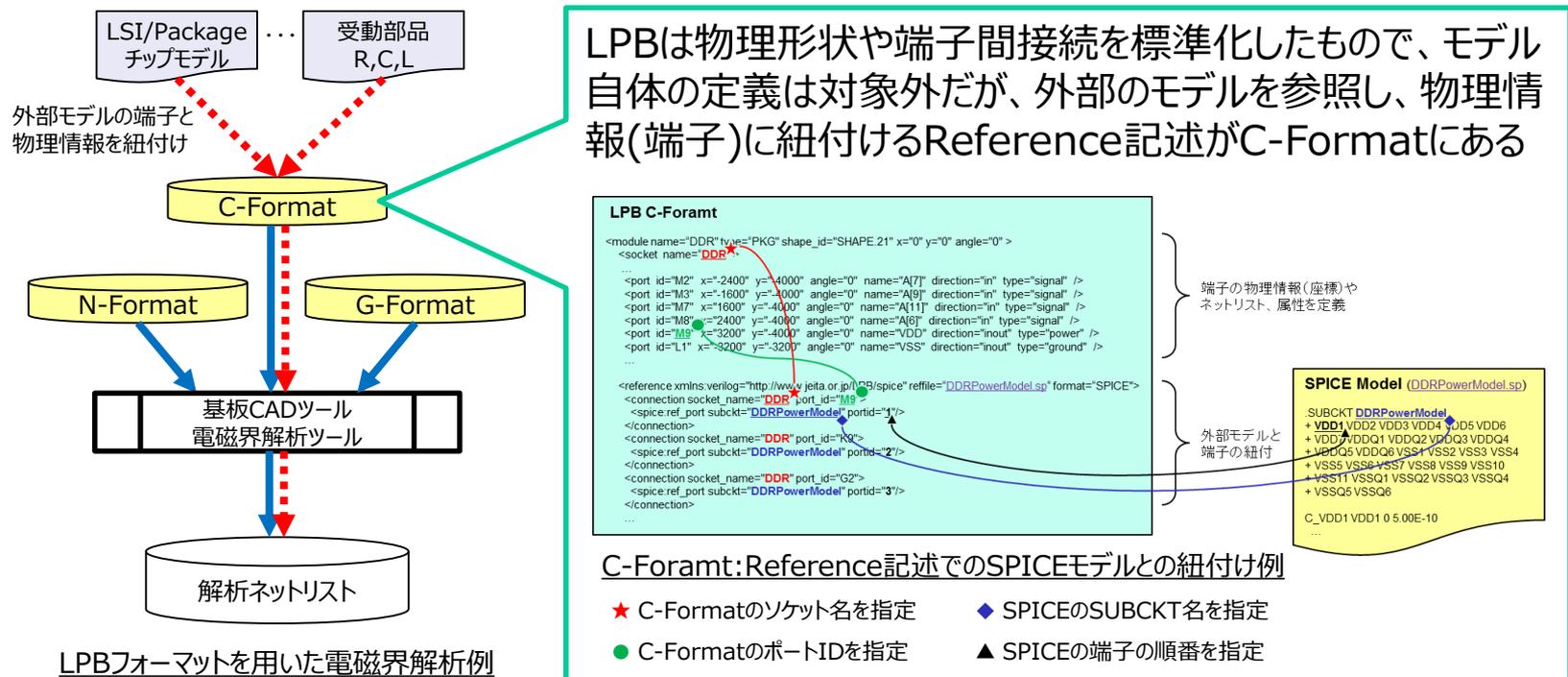
Ver.3.0に向けた検討

記述内容を策定中

トピック4：電気特性解析だって大変

今年度の活動の中で提案されたホットな話題、Ver.3.0で採用される予定

背景：電磁界解析での搭載部品の外部モデルの割り当てが煩雑



Ver.3.0に向けた検討

記述内容を策定中

■ トピック4：電気特性解析だって大変

Ver.2.2のC-Formatと外部モデル

◆ 部品を搭載する側のC-Format(ファイルX.xml)

```
<module name="モジュールA" ... >
...
</module>

<component>
<placement ref_module="モジュールB" inst="インスタンスC" ... />
<placement ref_module="モジュールB" inst="インスタンスD" ... />
...
</component>
```

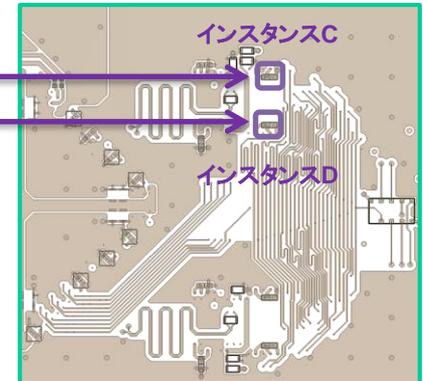
矢印はファイルを
またぐ参照関係
一致する必要あり

◆ 搭載される部品側のC-Format(ファイルY.xml)

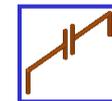
```
<module name="モジュールB" ... >
...
<reference ... refile="ファイルZ.sp" format="SPICE" >
<connection ... > <... subckt="サブサーキットE" ... /> </connection>
</reference>
...
</module>
```

◆ 部品のSPICEネットリスト(ファイルZ.sp)

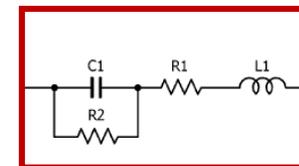
```
*
.SUBSKT サブサーキットE
C1 ...
L1 ...
R1 ...
R2 ...
.ENDS サブサーキットE
```



モジュールB



サブサーキットE



Ver.3.0に向けた検討

記述内容を策定中

■ トピック4：電気特性解析だって大変

Ver.2.2のC-Formatと外部モデル（電磁界解析の前）

◆ 部品を搭載する側のC-Format(TOP.xml)

```
<module name="TOP" ... >
...
</module>

<component>
<placement ref_module="CAP0603B" inst="C10" ... />
<placement ref_module="CAP0603B" inst="C11" ... />
...
</component>
```

矢印はファイルを
またぐ参照関係
一致する必要あり

◆ 搭載される部品側のC-Format(FARTS.xml)

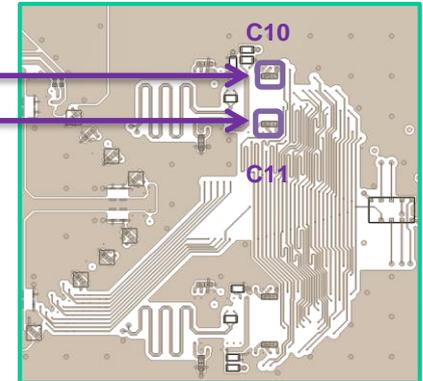
```
<module name="CAP0603B" ... >
...
<reference ... refile="ファイルZ.sp" format="SPICE" >
<connection ... > <... subckt="サブサーキットE" ... /> </connection>
</reference>
...
</module>
```

部品に製品を
アサイン前のため
ダミーの部品

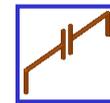
◆ 部品のSPICEネットリスト(ファイルZ.sp)

```
*
.SUBSKT サブサーキットE ...
C1 ...
L1 ...
R1 ...
R2 ...
.ENDS サブサーキットE
```

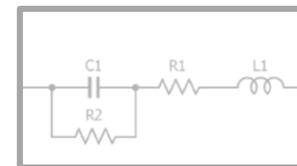
外部モデルは
なくてもOKだが
解析は不能



CAP0603B



サブサーキットE



Ver.3.0に向けた検討

記述内容を策定中

■ トピック4：電気特性解析だって大変

Ver.2.2のC-Formatと外部モデル（電磁界解析の後）

◆ 部品を搭載する側のC-Format(TOP.xml)

```
<module name="TOP" ... >
...
</module>
<component ...
<placement ref_module="C0603XXXXYYYYZZZZ" inst="C10" ... />
<placement ref_module="C0603XXXXYYYYZZZZ" inst="C11" ... />
...
</component>
```

配置情報の
部品名が
変更になる

矢印はファイルを
またぐ参照関係
一致する必要あり

形状情報もあり
部品メーカーから
入手したい

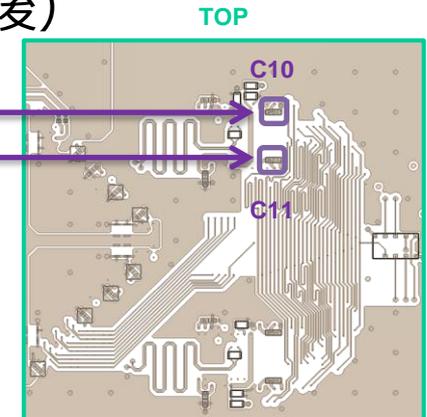
外部モデルは
部品メーカーから
解析可能

◆ 搭載される部品側のC-Format(C0603XXXXYYYYZZZZ.xml)

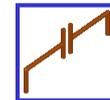
```
<module name="C0603XXXXYYYYZZZZ" ...
...
<reference ... refile="C0603XXXXYYYYZZZZ_s.sp" format="SPICE" >
<connection ...> <... subckt="C0603XXXXYYYYZZZZ_s" .../> </connection>
</reference>
...
</module>
```

◆ 部品のSPICEネットリスト(C0603XXXXYYYYZZZZ_s.sp)

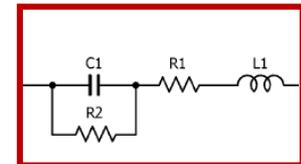
```
*
.SUBSKT C0603XXXXYYYYZZZZ_s
C1 ...
L1 ...
R1 ...
R2 ...
.ENDS C0603XXXXYYYYZZZZ_s
```



C0603XXXXYYYYZZZZ



C0603XXXXYYYYZZZZ_s



Ver.3.0に向けた検討

■ トピック4：電気特性解析だって大変

記述内容を策定中

Ver.3.0のC-Formatと外部モデル（電磁界解析の前）

◆ 部品を搭載する側のC-Format(TOP.xml)

```
<module name="TOP" ... >
...
</module>
...
<component>
<placement symbol="CAP0603B" ref_module="CAP0603B" inst="C10" ... />
<placement symbol="CAP0603B" ref_module="CAP0603B" inst="C11" ... />
...
</component>
```

配置情報に
「Symbol」項目を
追加

矢印はファイルを
またぐ参照関係
一致する必要あり

ダミー部品に
容量値などを追加
解析可能

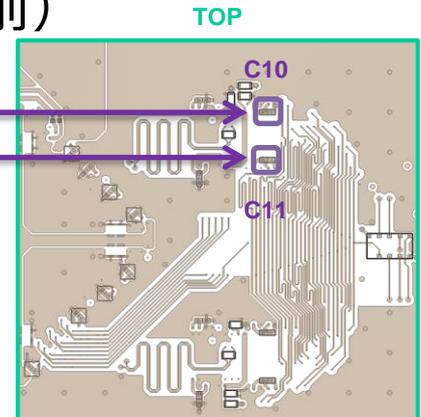
外部モデルは
なくてもOK

◆ 搭載される部品側のC-Format(PARTS.xml)

```
<module name="CAP0603B" ... >
...
<specification>
<capacitance ... typ="470" ... />
</specification>
...
</module>
```

◆ 部品のSPICEネットリスト(ファイルZ.sp)

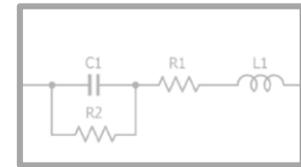
```
*
.SUBSKT サブサーキットE ...
C1 ...
L1 ...
R1 ...
R2 ...
.ENDS サブサーキットE
```



CAP0603B



サブサーキットE



Ver.3.0に向けた検討

■ トピック4：電気特性解析だって大変

記述内容を策定中

Ver.3.0のC-Formatと外部モデル（電磁界解析の後）

◆ 部品を搭載する側のC-Format(TOP.xml)

```
<module name="TOP" ... >
...
</module>
<component ...
  <placement symbol="CAP0603B" ref_module="C0603XXXXYYYYZZZZ" inst="C10" ... />
  <placement symbol="CAP0603B" ref_module="C0603XXXXYYYYZZZZ" inst="C11" ... />
...
</component>
```

社内運用上の
名称を指定可能

矢印はファイルを
またぐ参照関係
一致する必要あり

形状情報もあり
部品メーカーから
入手したい

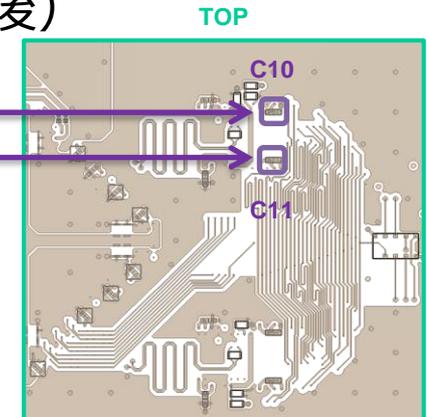
外部モデルは
部品メーカーから
解析可能

◆ 搭載される部品側のC-Format(C0603XXXXYYYYZZZZ.xml)

```
<module name="C0603XXXXYYYYZZZZ" ... >
...
<reference ... refile="C0603XXXXYYYYZZZZ_s.sp" format="SPICE" >
  <connection ...> <... subckt="C0603XXXXYYYYZZZZ_s" .../> </connection>
</reference>
...
</module>
```

◆ 部品のSPICEネットリスト(C0603XXXXYYYYZZZZ_s.sp)

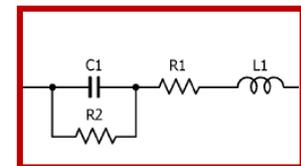
```
*
.SUBSKT C0603XXXXYYYYZZZZ_s
C1 ...
L1 ...
R1 ...
R2 ...
.ENDS C0603XXXXYYYYZZZZ_s
```



C0603XXXXYYYYZZZZ



C0603XXXXYYYYZZZZ_s



Ver.3.0に向けた検討

記述内容を策定中

■ トピック4：電気特性解析だって大変

Ver.2.2では、外部モデルにSパラを指定する場合、SPICE形式でラップ

◆ 搭載される部品側のC-Format(C0603XXXXYYYYZZZZ.xml)

```
<module name="C0603XXXXYYYYZZZZ" ... >
...
<reference ... refile="C0603XXXXYYYYZZZZ_s2p.sp" format="SPICE" >
  <connection ...> <... subckt="C0603XXXXYYYYZZZZ_s2p" .../> </connection>
</reference>
...
</module>
```

直接Sパラを
外部モデルに
指定できない

◆ 部品のSPICEネットリスト(C0603XXXXYYYYZZZZ_s2p.sp)

```
*
.SUBSKT C0603XXXXYYYYZZZZ_s2p ...
S_C0603XXXXYYYYZZZZ n1 n2 0 mname=s_model_C0603XXXXYYYYZZZZ
.model s_model_C0603XXXXYYYYZZZZ S tstonefile="./C0603XXXXYYYYZZZZ.s2p"
.ENDS C0603XXXXYYYYZZZZ_s2p
```

Ver.3.0では、「TOUCHSTONE」形式を採用、Sパラのポート順で指定

◆ 搭載される部品側のC-Format(C0603XXXXYYYYZZZZ.xml)

```
<module name="C0603XXXXYYYYZZZZ" ... >
...
<reference ... refile="C0603XXXXYYYYZZZZ.s2p" format="TOUCHSTONE" >
  <connection ...> <touchstone:ref_port portid="1"/> </connection>
...
</reference>
...
</module>
```

直接Sパラを
外部モデルに
指定可能

最後に

LPBフォーマットのVer.3.0は、まだまだ検討の段階です
LPBフォーラムにご参加いただき、ご意見・ご要望をお寄せください
よろしくお願いいたします