
JEITA-LPB相互設計SC
インターフェイス WG

IEEE 2401-2020TG 活動報告

2018.3.9

IEEE 2401-2020TG 活動報告サマリ

- 目的 : IEEE 2401-2020 標準化全体計画見直し
Ver.3.0標準化に向けた整合性の確認
(IEEE2401-2015=Ver.2.2との差分・互換性確認)
ユーザ拡張領域の記述方法見直し
- 活動期間 : 2017/12/13 ~ 2018/2/9
- メンバー(敬称略) : 永野、青木、大塚、内野、古賀、村田、眞篠、林、
大谷、田中、大槻、富島
- 成果物 : IEEE 2401-2020 標準化計画
LPBフォーマットVer.3.0_20180309 Excel仕様書
- 課題・申送り事項 : C-Formatの外部モデル参照の対応モデル追加
(SystemC、IBIS 7.0)
C-Formatのネット毎の配線禁止領域の複数レイヤ指定
G-Formatの部品配置の3D化

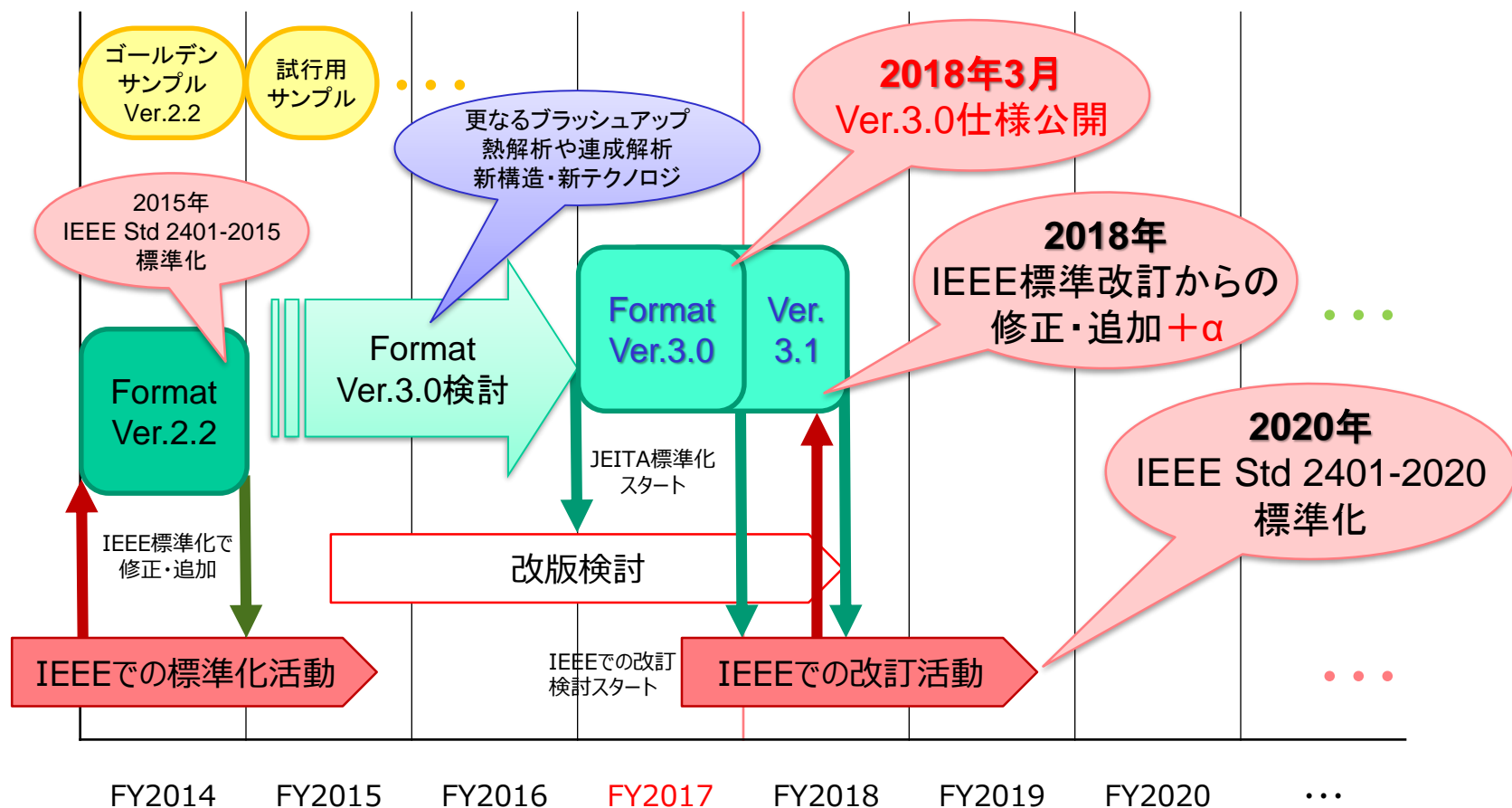
TG開催と参加人数

- IEEE 2401-2020TGは、下記の日程で計2回開催した

| | |
|---------------------------|-------------------------|
| #1 12/13 川崎 (東芝) | #2 2/9 川崎 (東芝) |
| 11名 | 12名 |

IEEE 2401-2020 標準化計画

■ LPBフォーマット Ver.3.x 国際標準改訂計画



IEEE 2401-2020 標準化計画

■ LPBフォーマット 開発計画大日程(案) [最短ケース]

| 2017年 | | 2018年 | | 2019年 | | 2020年 | |
|-------|------------------------------|-------|------------------------------|-------|--------------------------|-------|--------------------------|
| 1 | | 1 | | 1 | | 1 | IEEE Std 2401-2020 発行 |
| 2 | | 2 | JEITA標準仕様 Ver.3.0 Fix | 2 | | 2 | |
| 3 | LPBフォーマット リリース計画発表 | 3 | JEITA標準仕様 Ver.3.0 公開 | 3 | Draft作成(3rd) | 3 | |
| 4 | | 4 | IEEE P2401 WG キックオフ | 4 | Final Draft完成 | 4 | |
| 5 | | 5 | Draft(JEITA Style) 作成開始 | 5 | | 5 | |
| 6 | | 6 | | 6 | | 6 | |
| 7 | | 7 | Draft作成(1st) | 7 | | 7 | |
| 8 | | 8 | | 8 | | 8 | |
| 9 | | 9 | | 9 | IEEE Std 2401-2020 承認 | 9 | |
| 10 | JEITA IEEE2401- 2020 TG設立 | 10 | | 10 | | 10 | |
| 11 | IEEE 標準化提案 (PAR) | 11 | JEITA標準仕様 最終版 Ver.3.1 Fix | 11 | | 11 | |
| 12 | | 12 | Draft作成(2nd) | 12 | | 12 | |

Ver.3.0標準化に向けた整合性の確認

■ ユーザ拡張領域

User Extension : 1/2

- ユーザによるフォーマットの拡張を可能とする
- XMLのnamespace機能を利用して実装する
- 書式 :

```
<extensions xmlns:user_prefix1="http:...URL ..."
             xmlns:user_prefix2="http:...URL ...">
  <user_prefix1:user_own_tag user_own_attributes ... />
  <user_prefix2:user_own_tag user_own_attributes ... />
</extensions>
```

- 名前空間名と接頭辞はJEITAで管理するか？
 - ⇒ 記述としては不要だが、運用では必要なので継続検討
- <extensions>内に名前空間に属さない<要素>を許すか？
 - ⇒ 許さない LPBフォーマットとしての<extensions>のネストはNG
- <extensions>内の<要素>の<属性>に接頭辞を付けなくて良いか？
 - ⇒ 良い 現状のC-Formatの<reference>も同じ
- <extensions>でデフォルトの名前空間記述を許すか？ ⇒ 許さない

Ver.3.0標準化に向けた整合性の確認

■ ユーザ拡張領域

User Extension : 2/2

- ユーザによるフォーマットの拡張を可能とする
- XMLのnamespace機能を利用して実装する
- 書式 :

```
<extensions xmlns:user_prefix1="http:...URL ...">  
  <user_prefix1:user_own_tag user_own_attributes ... />  
</extensions>
```

```
<extensions xmlns:user_prefix2="http:....URL ...">  
  <user_prefix2:user_own_tag user_own_attributes ... />  
</extensions>
```

→ 同階層に<extensions>を複数許すか? ⇒ 許す ベンダー毎もOK

→ 名前空間名の例は、"URL"じゃなくて"URI"の方が良いかも?

URI : Uniform Resource Identifier

⇒ ★TGとしては2017年度版に採用・・・本SC/WGで報告

Ver.3.0標準化に向けた整合性の確認

■ ユーザ拡張領域

User Extension Example 1 : 1/1

```
<shape>
  <rectangle id="r1" height="1.25" width="2" angle="0.0"/>
  <rectangle id="r2" height="1.25" width="0.45"/>
  <circle id="c3" diameter="0.1"/>
  <polygon id="p1" points="0,0,1,1,2,2,3,3,4,4,0,0"/>
  <extensions xmlns:jeita="http://www.jeita.or.jp/LPB">
    <jeita:user_area xxx="bbb" yyy="kkk"/>
  </extensions>
  <extensions xmlns:cadence="http://www.cadence.com"
    xmlns:ansys="http://www.ansys.com"
    xmlns:mentor="http://www.mentor.com">
    <cadence:user_area xxx="bbb" yyy="kkk"/>
    <ansys:user_area xxx="bbb" yyy="kkk"/>
    <mentor:user_area xxx="bbb" yyy="kkk"/>
  </extensions>
</shape>
```


Ver.3.0標準化に向けた整合性の確認

■ サイズコード追加

Size Code : 1/1

- SI WaveおよびSigrity用のライブラリ双方とも、表面実装部品のサイズコードが必要
- muRata製作所のCFormatには、user extensionとしてサイズコードを追加している

```
<extensions xmlns:murata="http://www.murata.com/LPB">  
  <murata:size_code EIA="0201" JIS="0603"/>  
</extensions>
```

- Version 3.0の基本仕様としてサイズコードを追加したい
- 使用案 :

```
<module .....>  
  <size_code metric="JISコード" imperial="EIAコード"/>  
</module>
```

→ <属性>はmetric、englishよりも、JIS、EIAの方が良いのでは？
⇒ 海外では"JIS"が通じないかもしれないので、<size_code>はオプション、
metric="JISコード" imperial="EIAコード" とする

⇒ ★TGとしては2017年度版に採用・・・本SC/WGで報告

Ver.3.0標準化に向けた整合性の確認

■ 他フォーマットとの整合性追加 …… インテルからの修正要請

IEEEのWG投票でのインテルからの整合要請：1/1

- IBIS 7
- Verilog-A(MS)
- VHDL-AMS
- SystemC

→ 外部モデルとしてなら、C-Formatの<reference>で対応？

SystemC以外は、IBIS、Verilog、VHDLとI/Fが変わらなければ対応済み？

⇒ "Verilog-A(MS)"、"VHDL-AMS"は、<reference>で対応済み

⇒ "SystemC"は未対応、<reference>のformatに"C"を追加すれば可能、
"IBIS 7"については、IEEE-2401-2020では対応する

⇒ パラメータの設定の要望があるかもしれないが、多種多様……継続検討

→ 2017年度で対応する or 2018年への送り事項とする？

⇒ C-Formatの<reference>に"C"と"IBIS 7"を追加することはTGで合意

★パラメータ設定の議論も含め、2018年度へ申し送る

Ver.3.0標準化に向けた整合性の確認

■ その他(G-Formatについて)

Si2から ".component" に "z" を追加する提案あり：1/1

- G-Formatの変更が可能か確認 … アンシス/渡辺さん、図研/古賀さん
→ 渡辺さんが確認中(責任者、法的処理、など) ⇒ バージョン管理参照
- "z"の意味(位置 or 厚み)の確認 … 図研/古賀さん
→ 意図は"位置"のようだが、Si2としても検討段階
⇒ ".component"にz方向を指定する"z"を追加する "layer"で指定されたレイヤからの距離、"stack comp"がある場合はそのコンポーネントの上面からの距離
⇒ 上記Si2からの要望を受け、JEITAからANSYSに要請、ドネーションしてもらおう
- バージョン管理(XFLとして or IEEE2401として)
→ XFLとしては可だが、ドネーションされたものとしては不明
ドネーション当時は、バージョンアップの確認を求められていた
⇒ XFLとしてバージョンアップすることはOK、そのドネーションはOK
ANSYS側でXFLのバージョンアップとして承認後、再ドネーションしてもらおう仕組み
- TGとしては変更可能の確認がとれれば賛成
→ SC/WGで審議：継続検討、可能なら標準化の中でVer.3.1などへ反映

Ver.3.0標準化に向けた整合性の確認

■ 2017年度Ver.3.0_20180309版での追加・修正項目と申送り項目

- 2017年度版には、ユーザ拡張領域とサイズコードまでを入れる
- Verilog-A(MS)、VHDL-AMSは対応済み、SystemCとIBIS 7は未対応だが、IEEE-2401-2020までには対応する
- C-Formatの<keepout>の除外するレイヤを複数指定できるようにする階層を追加する必要があるので、IEEE-2401-2020までには対応する
- C-Formatの<guideline><netgroup>に<mustjoin>を追加する
2017年度版で対応
- C-Formatの<module>外の<component>、は下位互換のため非推奨を記載する 2017年度版で対応
- C-Formatの<powerdomain_group>のport_name=, port_id=, group_name=, min=, typ=, max, は下位互換のため非推奨を記載する
2017年度版で対応
- G-Formatの"z"対応はJEITAからANSYSに申請するが、その他の要望があるならまとめて申請する 議論&まとめは、IEEE2401-2020までに対応する

Ver.3.0標準化に向けた整合性の確認

■ Ver.3.0_20180309 その1

(2016年度版からの修正は青字で記載)
(Ver.3.0_20171023版からの修正は赤字で記載)

| 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)、入力の許容値として(power_domainの属性)の双方を追加 |
| 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 未決定を表す属性port_assignmetを追加 |
| 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どっちがどっちかわからない。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EDITABLE、LOCKED |
| 7 | C-Format | 差動信号の専用定義 | ⇒ 採用 No.5と同じ |
| 8 | C-Format | Power_domainで電源とGNDのペアとして指定できない | ⇒ 採用 要素powerdomain_groupに、属性pwr_port_nameなどの「pwr_」や、gnd_port_nameなどの「gnd_」のプレフィックスを付けたものを追加し、電源:pwr_とGND:gnd_を個別に指定できるようにする 従来のプレフィックスのない属性port_nameなどの記述もVer.互換のため電源扱いとして残すが、非推奨とする |
| 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 |

Ver.3.0標準化に向けた整合性の確認

■ Ver.3.0_20180309 その2

(2016年度版からの修正は青字で記載)
(Ver.3.0_20171023版からの修正は赤字で記載)

| No. | Format | 内容 | Ver.3.0 対処 |
|----------|----------|---|---|
| 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、priority |
| 12 修正 | 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 /* PWR=「domain」 GND=「domain」 */ で電源系を指定 pow、gndなどのキーワードはPWR、GNDとする |
| 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、current_phase、phase_name |
| 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 |
| 17 修正 | C-Format | ボンディングワイヤの設置位置を指定したい | ⇒ 採用 要素moduleの中に要素componentを追加し、その中に新たに要素bondingwireを追加する R-Formatで定義されているボンディングワイヤの形状をを参照する 要素module外の要素componentはVer.互換のため残すが、非推奨とする |

Ver.3.0標準化に向けた整合性の確認

■ Ver.3.0_20180309 その3

(2016年度版からの修正は青字で記載)
(Ver.3.0_20171023版からの修正は赤字で記載)

| No. | Format | 内容 | Ver.3.0 対処 |
|----------|----------------------------------|--|--|
| 18 | C-Format | 搭載部品へ外部の熱簡易モデルの紐づけができない | ⇒ 採用 要素referenceの属性formatに熱簡易モデルとして、2抵抗モデル：ctm_2resistor、Delphiモデル：ctm_delphiを追加する |
| 19 修正 | C-Format R-Format M-Format | ユーザが独自に記述を定義できる拡張領域がほしい | ⇒ 採用 C,R,Mの各フォーマットへ適用する XMLのnamespace機能を利用してユーザ独自記述する <extensions xmlns:user_prefix1="http:...URI ..."> <user_prefix:user_own_tag user_own_attributes ... /> </extensions> |
| 20 | R-Format | 誘電体の物性値に周波数特性が記述できない | ⇒ 採用 要素dielectricに要素frequency_characteristicを追加し、周波数と誘電率、誘電正接を記述できるようにする |
| 21 | R-Format | 導体の物性値に温度特性が記述できない | ⇒ 採用 要素conductorに要素temperature_characteristicを追加し、温度と体積低効率を記述できるようにする |
| 22 | C-Format | Reference記述でのIBISを、pin nameで接続したい | ⇒ 採用 要素ibis:ref_portに属性pin_nameを追加 |
| 23 | C-Format | Reference記述でのIBISのPKGとEBD記述を指定したい | ⇒ 採用 要素referenceの属性formatに、IBIS_PKGとIBIS_EBDを追加し、要素connectionに、要素ibis_pkg:ref_portと、要素ibis_ebd:ref_portを追加する |
| 24 削除 | C-Format | Reference記述での外部モデルを参照・接続する際に、全接続を書かずに一括で接続を指定したい | ⇒ 不採用 機能面に寄りすぎ、接続は明示的に記述すべき |
| 25 修正 | C-Format | インピーダンスマッチングを行う場合などに、ネットごとに配線のL/Sや、上下層の配置指定や禁止を指定したい | ⇒ 採用 netを対象とした制約として要素guidelineを追加し、その中に要素netgroup、impedance、delay、skew、width、length、clearance、gap、enclosure、keepout を定義する |
| 26 | C-Format | 部品間の配置制約(指定領域内)を定義したい | ⇒ 採用 対象を抵抗と容量に限定し、portに対する制約とする 要素portに、新たに要素dumpingと、要素decapを追加し、要求するportからの距離と抵抗値・容量値を定義する |

Ver.3.0標準化に向けた整合性の確認

■ Ver.3.0_20180309 その4

(2016年度版からの修正は青字で記載)
(Ver.3.0_20171023版からの修正は赤字で記載)

| No. | Format | 内容 | Ver.3.0 対処 |
|---|----------------------|-------------------------|---|
| 27 | C-Format | 部品間の配置制約(指定領域外)を定義したい | ⇒ 採用 自モジュールに対する他モジュールの近接配置を禁止する制約とする要素moduleに、新たに要素keepawayを追加し、領域の形状と対象層をSAME、OPPOSITE、BOTHとして定義する |
| 28 | C-Format | デザインルールを緩和する領域を定義したい | ⇒ 採用 搭載部品の領域に対して適用するデザインルールを指定する要素placementに、新たに属性ref_rule_nameと、属性sizingを追加し、R-Formatで定義するデザインルールと、搭載部品が持つ形状のサイジング量を指定する |
| 29 | C-Format | 熱解析を行うための筐体を定義したい | ⇒ 採用 自モジュールの周囲の仕様をキャラメルボックスで指定する要素moduleに、新たに要素boundary_specificationを追加し、キャラメルボックスの形状、配置座標、熱伝導率、輻射率、比熱容量、密度、消費電力を定義する |
| 30 | C-Format R-Format | 熱解析を行うための物性値が定義できない | ⇒ 採用 要素unitに、熱伝導率、比熱容量、密度の定義を追加するR-Formatの要素material_defの要素conductor、要素dielectricに熱伝導率、輻射率、比熱容量、密度を定義する |
| 31 追加 | C-Format | フットプリントを部品側で定義したい | ⇒ 採用 要素padstack-要素ref_shapeの属性pad_layerにキーワード「FOOTPRINT」、属性typeにキーワード「SolderMask」「Resist」を追加する |
| 32 追加 | C-Format | 表面実装部品のサイズコードを定義したい | ⇒ 採用 要素moduleに、要素size_codeとそれに属する属性metric、imperialを追加し、サイズコードを指定する |
| 33 追加 | C-Format | 外部モデル参照で、対応モデルを追加したい | ⇒ 検討中 SystemCやIBIS 7.0を指定できるようにする |
| 34 追加 | C-Format | ネット毎の配線禁止領域に複数レイヤを指定したい | ⇒ 検討中 現状の上下のレイヤのみの指定から、任意の複数レイヤを指定できるようにする |
| 35 追加 | G-Format | 3D化のため部品配置にZ座標を追加したい | ⇒ 検討中 部品配置はXY座標のみの定義にZ座標を追加する |

成果物:LPBフォーマットVer.3.0 Excel仕様書

■ Excel仕様書のファイル名一覧

C-Format : 20180309_JEITA-LPB_CFormat_Ver_3_0.xls

G-Format : JEITA-LPB_GFormat_Ver_3_0.pdf

M-Format : 20180309_JEITA-LPB_MFormat_Ver_3_0.xls

N-Format : 20180309_JEITA-LPB_NFormat_Ver_3_0.xls

R-Format : 20180309_JEITA-LPB_RFormat_Ver_3_0.xls