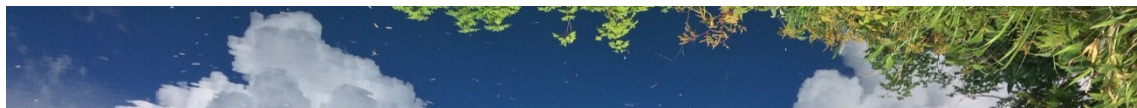




Cyber Photonic Platform Consortium

# Program Manual (JP)



## Topology Description Generator Quick Start Guide

V.1.0 2020/2/27

Please download the latest version on <https://unit.aist.go.jp/esprit/cppc/>

Contact: [cppc-secretariat-ml@aist.go.jp](mailto:cppc-secretariat-ml@aist.go.jp)

※TDG の使用方法に関する問い合わせは受け付けておりませんのでご了承ください



CPPC および AIST は、Topology Description Generator に関して、著作権その他の権利の侵害がないことおよび瑕疵のないことを保証するものではなく、何らの責任を負わないものとする。

TDG は Apache License Version 2.0 (<http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0>) に基づいてライセンスされるものとする。

© 2020 CPPC

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, by any means whatsoever, without the prior written permission of CPPC.

## 1. 環境準備

- KiCAD をインストールする

参考 : <https://kicad-pcb.org/>

- Python3 以降をインストールする

参考 : <https://www.python.org/>

- TDG をダウンロードし、所望のディレクトリに展開  
下記のファイルが揃っていることを確認する

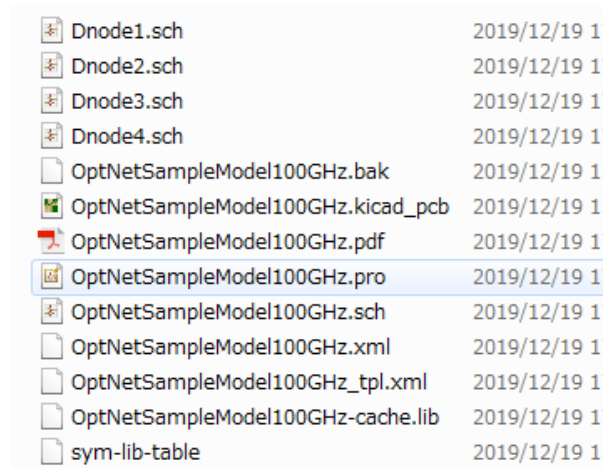
```

¥---TDG
+---doc
|   CPP-TPDG_manual.v.1.pdf
|   LICENSE-2.0.txt
|
+---KiCADLibrary
|   OptNetModel100GHz.v1.lib
|   OptNetModel12.5GHz.v1.lib
|   OptNetModel50GHz.v1.lib
|
+---SampleTopology
| +---OptNetSampleModel100GHz
| |   Dnode1.sch      OptNetSampleModel100GHz.kicad_pcb
| |   Dnode2.sch      OptNetSampleModel100GHz.pro
| |   Dnode3.sch      OptNetSampleModel100GHz.sch
| |   Dnode4.sch      sym-lib-table
| |   OptNetSampleModel100GHz.pdf
| |   OptNetSampleModel100GHz.xml
| |   OptNetSampleModel100GHz_tpl.xml
| |
| +---OptNetSampleModel12.5GHz
| |   Dnode1.sch      OptNetSampleModel12.5GHz.kicad_pcb
| |   Dnode2.sch      OptNetSampleModel12.5GHz.pro
| |   Dnode3.sch      OptNetSampleModel12.5GHz.sch
| |   Dnode4.sch      sym-lib-table
| |   OptNetSampleModel12.5GHz.pdf
| |   OptNetSampleModel12.xml
| |   OptNetSampleModel12_tpl.xml
| |
| ¥---OptNetSampleModel50GHz
| |   Dnode1.sch      OptNetSampleModel50GHz.kicad_pcb
| |   Dnode2.sch      OptNetSampleModel50GHz.pro
| |   Dnode3.sch      OptNetSampleModel50GHz.sch
| |   Dnode4.sch      sym-lib-table
| |   OptNetSampleModel50GHz.pdf
| |   OptNetSampleModel50GHz.xml
| |   OptNetSampleModel50GHz_tpl.xml|
¥---src
  AdditionalInfoFLEX386.xml
  AdditionalInfoWDM32.xml
  AdditionalInfoWDM96.xml
  xml2topology2.py

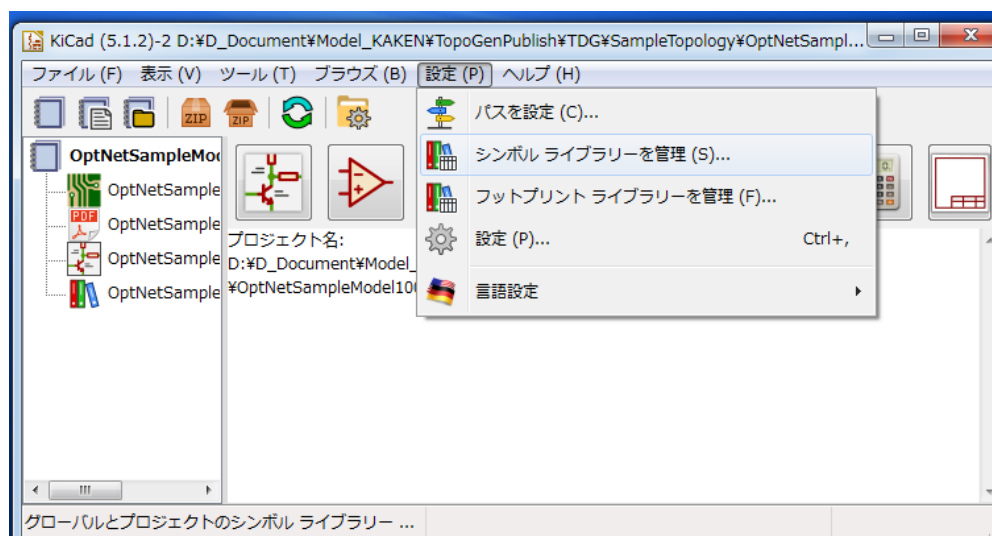
```

## 2. サンプルプログラムの起動

- ・ \TDG\SampleTopology\OptNetSampleModel100GHz\OptNetSampleModel100GHz.pro を開く

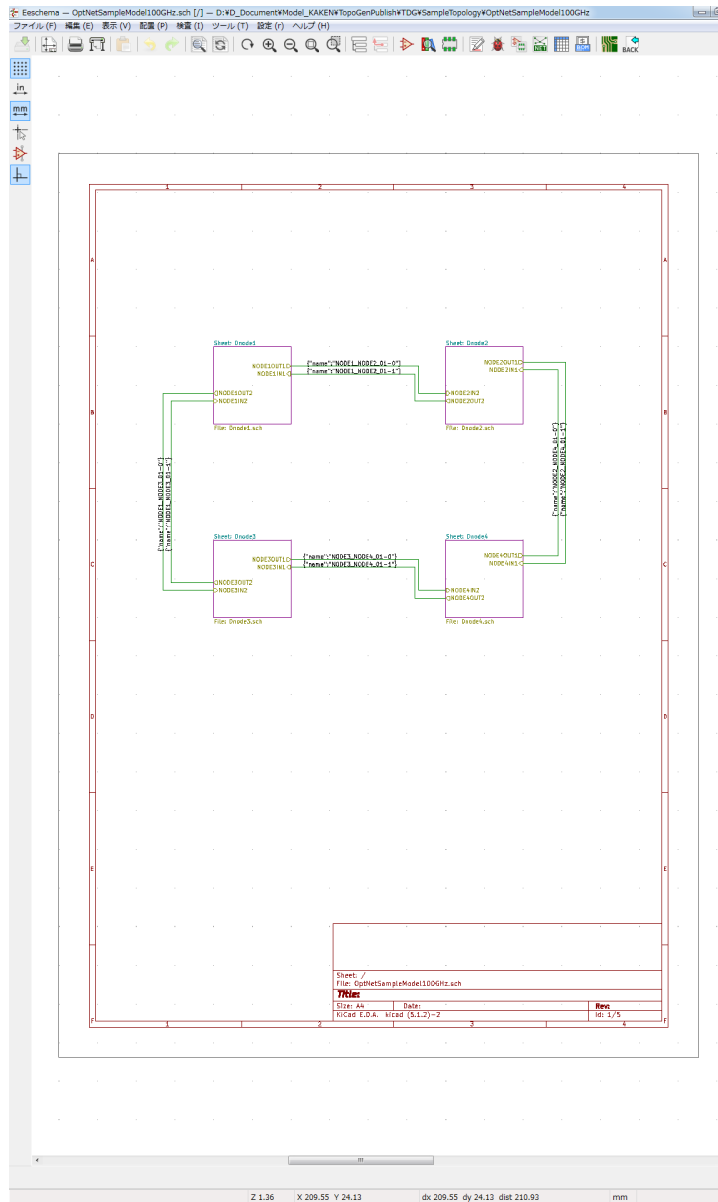
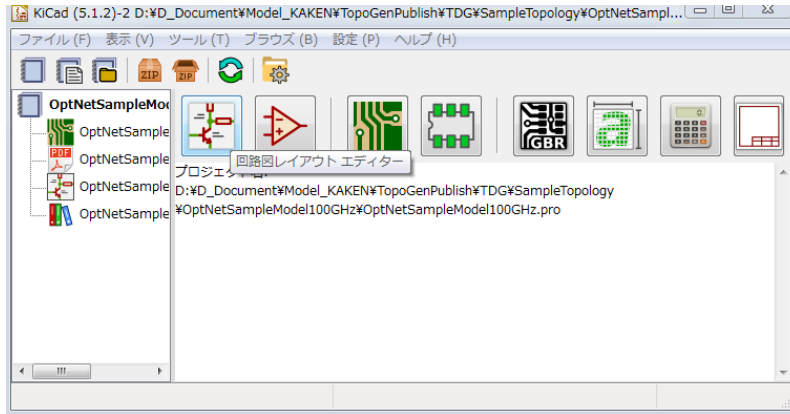


- ・ KiCAD プログラムが立ち上がる
- ・ 「設定」 → 「シンボルライブラリを管理」 をクリック



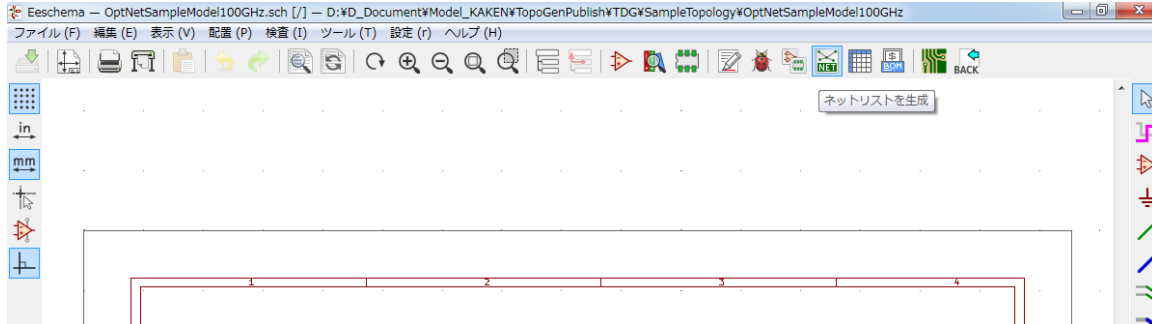
- ・ 「プロジェクト固有のライブラリー」に、  
 \TDG\KiCADLibrary\OptNetModel100GHz.v1.lib を追加する

- ・回路図レイアウトエディタを起動し、トポロジを適宜編集する

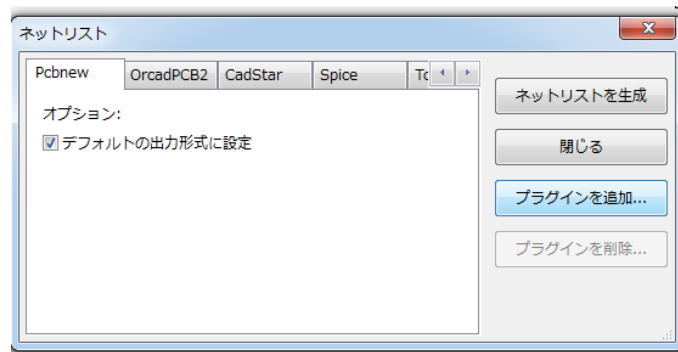


### 3. TOPOLOGY DESCRIPTION を出力する

- ・ 「ネットリストを生成」をクリックする



- ・ 「プラグインを追加」をクリック



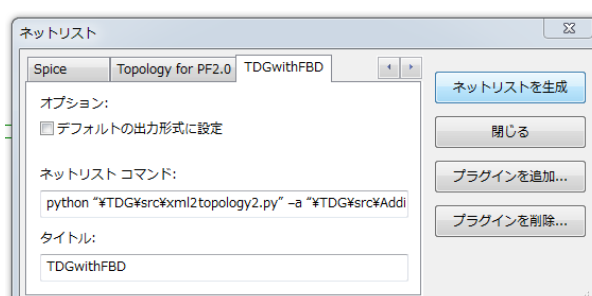
- ・ 「ネットリストコマンド:」欄に下記を入力  

```
python "\TDG\src\xml2topology2.py" -a "\TDG\src\AdditionalInfoWDM32.xml" -I "%I" "%O"
```

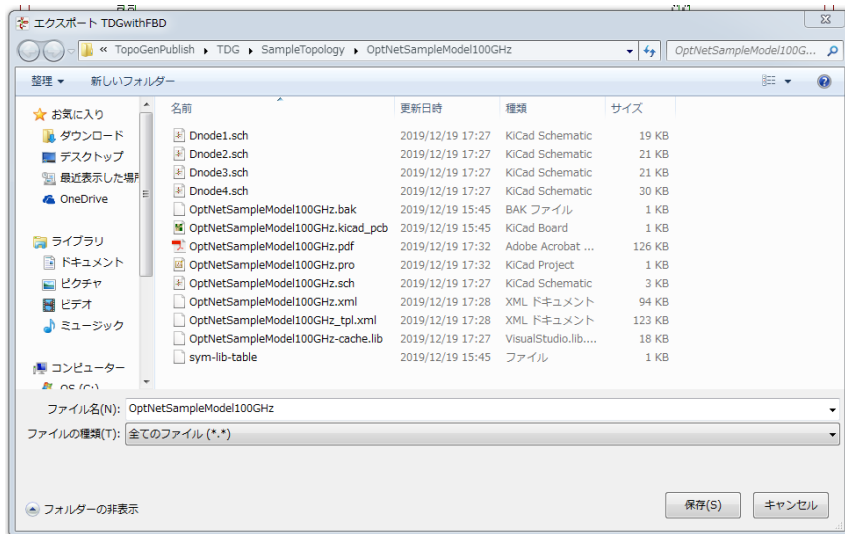
\*パスは環境に合わせて適宜修正

- ・ 「タイトル:」欄に、適宜識別可能な名前を入力。例えば、TDGwithFBD
- ・ OK をクリック

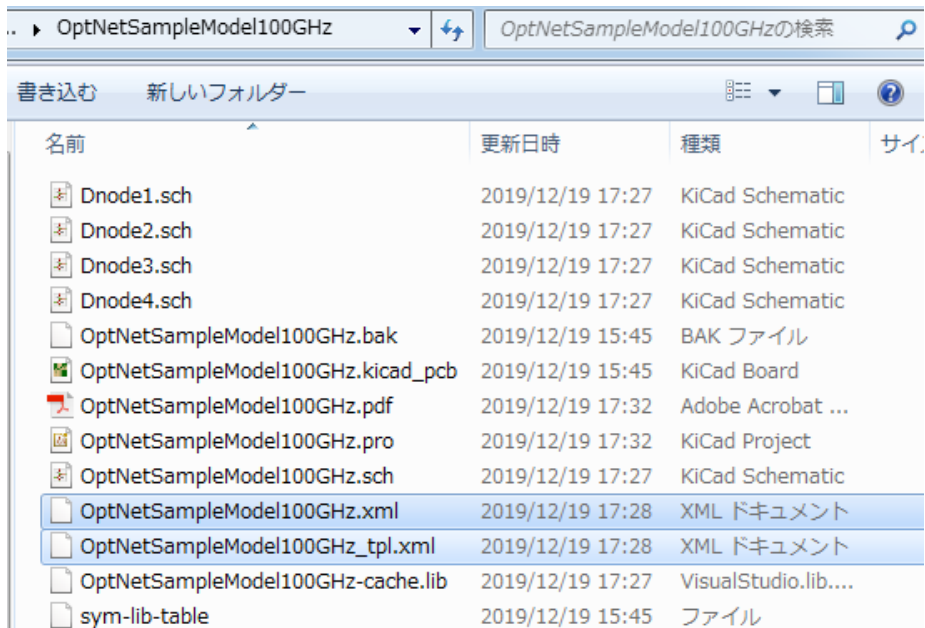
- ・ TDGwithFBD のタブが新しくできているので、選択し、  
「ネットリストを生成」をクリック



- 好きな名前（例えば、OptNetSampleModel100GHz）をつけて保存



- OptNetSampleModel100GHz.xml（回路図の内容を出力したファイル）と OptNetSampleModel100GHz\_tpl.xml（チャンネルテーブル情報を含んだ Topology Description）という 2つのファイルができる



- OptNetSampleModel100GHz\_tpl.xml というファイルが、チャンネルテーブル情報を含んだトポロジ記述ファイルであり、その構造は下記の通り。

```

<?xml version="1.0" ?>
<topology>
  <design>
    (1) <source>D:¥D_Document¥Model_KAKEN¥TopoGenPublish¥TDG¥SampleTopology
        ¥OptNetSampleModel100GHz¥OptNetSampleModel100GHz
        ¥OptNetSampleModel100GHz.sch</source>
    <date>2019/12/19 17:28:54</date>
    <tool>Eeschema (5.1.2)-2</tool>
    <sheet name="/" number="1" tstamp="/">
    -----<Snip>-----
    (2) <channelInfo>
        <channelTable id="WDM32" type="optical">
          <channel no="1">
            <doubleParam name="frequency" unit="THz">195.5</doubleParam>
            <doubleParam name="bandWidth" unit="GHz">100</doubleParam>
          </channel>
        -----<Snip>-----
    </design>
    (3) <components>
        <comp ref="N202">
          <field name="idname">/TEST_WSS1X9_100GHz_N202</field>
          <field name="residence">/Dnode1/</field>
          <field name="Controller">192.168.60.1</field> ←(3)-a
          <field GLPKchannelTableId="WDM32" GLPKtype="switching" name="GLPK"> (3)-b
            set AvailableConnection := {i in InputPort, j in Channels, k in OutputPort,
            l in Channels: j = l}; s.t. input{j in Channels, i in InputPort}:
            sum{k in OutputPort} c[i, j, k, j] &lt;= 1;</field>
          <field name="LocalConfig">TBD</field>
          <field name="Model">WSS1X9_100GHz</field> (3)-c
          <field name="Socket">55100</field>
          <field name="Type">WSS</field>
          <ports>
            <port io="input" name="/TEST_WSS1X9_100GHz_N202_IN" number="1" (3)-d
              supportChannel="WDM32" supportSignal="ANY"/>
            <port io="output" name="/TEST_WSS1X9_100GHz_N202_OUT1" number="2"
              supportChannel="WDM32" supportSignal="ANY"/>
          -----<Snip>-----
        </components>
        (4) <nets>
          <net code="1" name="/NODE1_NODE2_01-1" pair="/NODE1_NODE2_01-0">
            <node pin="1" ref="N201"/>
            <node pin="8" ref="N301"/>
            <cost>0.0</cost>
          </net>
        -----<Snip>-----
    </nets>
  </topology>
  
```

- (1) KiCAD ソフトウェアのバージョンやファイル生成日時などのヘッダー情報
- (2) チャネルテーブル。ここでは、100GHz グリッドの 32 波長。
- (3) 光コンポーネントのインスタンス
  - (3)-a : 当該光コンポーネントを制御する **Intermediate Controller** のアドレス
  - (3)-b : 光コンポーネント切替機能を整数線形計画法の手法を用い、**GNU MathProg Modeling Language** で書いたもの
  - (3)-c : 制御用情報
  - (3)-d : ポート属性
- (4) 光コンポーネントのポート間を接続する光ファイバリンクの一覧

本ファイルを読み込み、解析することで、光ネットワーク全体の経路計算や、光ノード単位の切替機能解析などが可能となる。TDG を用いた研究開発成果を関連 **Publication** で発表している。本 TDG にはトポロジ記述ファイルの解析のためのプログラムは含まれないが、今後、解析ツール等の公開も予定している。



#### 4. FUNCTIONAL BLOCK BASED DISAGGREGATION MODEL に関連した PUBLICATION

##### Journal:

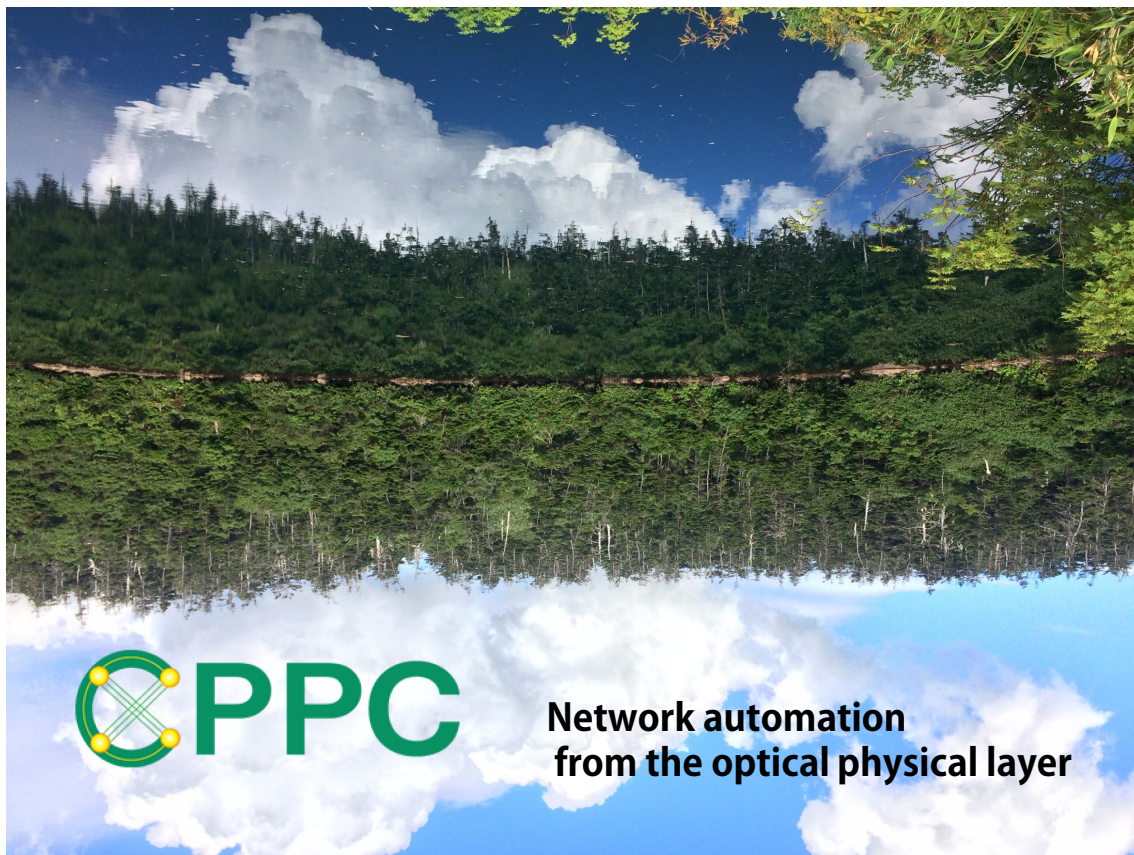
- Kiyoo Ishii, Atsuko Takefusa, Shu Namiki, Tomohiro Kudoh, “Optical Network Resource Management Supporting Physical Layer Reconfiguration,” IEEE/OSA Journal of Lightwave Technology, Vol. 37, No. 21, pp. 5442-5454, Aug. 2019.

##### Proceedings:

- Kiyoo Ishii, Sugang Xu, Noboru Yoshikane, Atsuko Takefusa, Shigeyuki Yanagimachi, Takeshi Hoshida, Kohei Shiimoto, Tomohiro Kudoh, Takehiro Tsuritani, Yoshinari Awaji, Shu Namiki, “Automatic Resource Mapping Using Functional Block Based Disaggregation Model for ROADM Networks,” in Proc. OFC2020, SDN/NFV Demo-zone
- Kiyoo Ishii, Shu Namiki, “Toward Automatized Handling of Future Agile Networks Employing Various Optical Switching Functionalities,” in Proc. OECC/PSC2019
- Kiyoo Ishii, Atsuko Takefusa, Shu Namiki, Tomohiro Kudoh, “Path Computation and Topology Description Scheme for Consistently Supporting Heterogeneous Optical Node Structures,” in Proc. Advanced Photonics Congress, OSA, 2019
- Kiyoo Ishii, Atsuko Takefusa, Shu Namiki, Tomohiro Kudoh, “Efficient Path Calculation Scheme for Advance Reservation of Hierarchical Optical Path Network Using Continuous Variables to Represent Switch States,” in Proc. PSC2018

##### Domestic Conference:

- 石井紀代、並木周 「Functional Block based Disaggregation モデルのための開発ツール」、電子情報通信学会 総合大会 2020年3月



## ABOUT CPPC

Cyber Photonic Platform Consortium (CPPC) has been established on 2018/4/1 as one of AIST consortia. The purpose of CPPC is to drive the automation of optical network layer leading new market creation, and to pursue sustainable development of future information communication industry. For more information about CPPC, please go to <https://unit.aist.go.jp/esprit/cppc/>.

This document and TDG were developed by AIST.