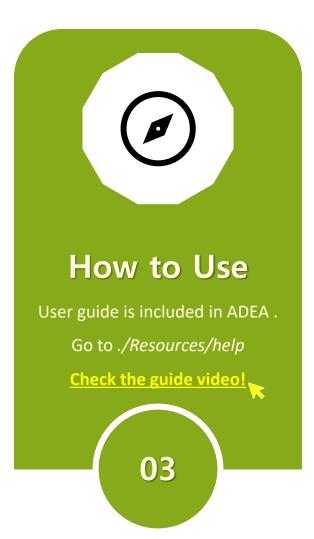
Ansys DDR Eye Analyzer









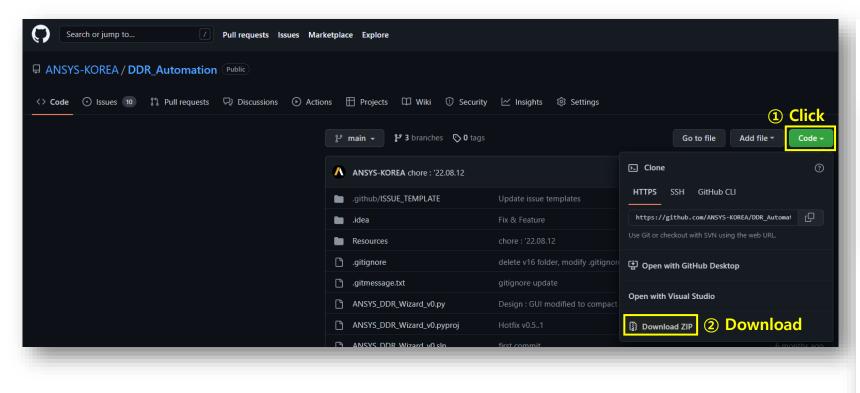


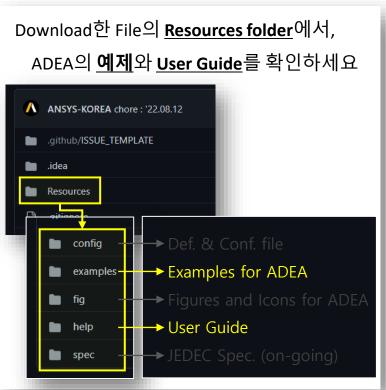


Getting Start with ADEA



- □ ADEA의 소스 코드, 예제, 그리고 User Guide를 GitHub에서 다운로드 받으실 수 있습니다.
 - <u>Ansys-Korea GitHub Homepage</u>에서 ADEA를 Download 합니다.



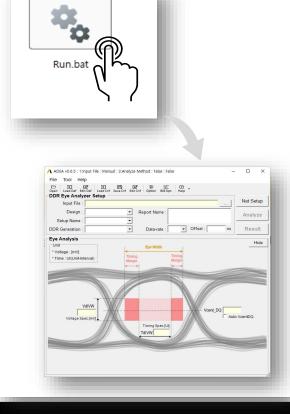




User Guide – Ansys DDR Eye Analyzer: Eye Analyze

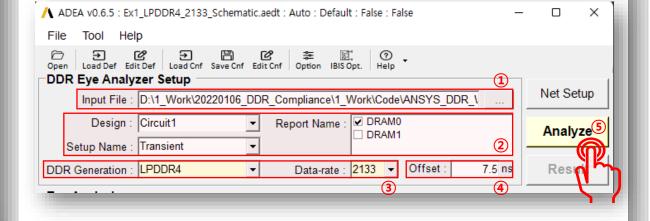


1. Launch ADEA



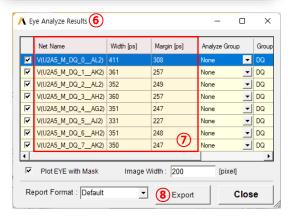
2. ADEA Setup

3. Analyze



- ① **입력 파일**(*.aedt) 선택
- ⑤ Click 'Analyze'
- ② <u>Design</u>, <u>Setup Name</u>, <u>Report Name</u> 선택
- ③ <u>DDR Type</u> 및 <u>Data-rate</u> 선택
- ④ Eye 해석 <u>Offset</u> 입력

4. Result



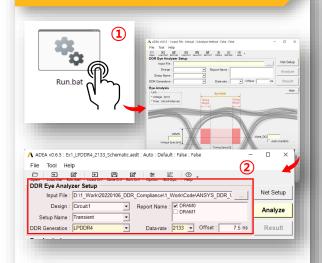
- ⑥ 결과창 자동 Pop-up
- ⑦ Timing 분석 결과 확인
- ⑧ 필요시 Report 출력



User Guide – Ansys DDR Eye Analyzer: IBIS Opt.



1. IBIS Opt. Setup

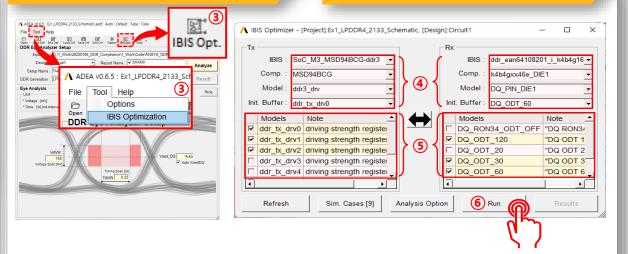


Eye Analyze와 동일하게,

- 1) Launch AEDA
- ② ADEA Setup

2. Sim. Case Setup

3. Analyze



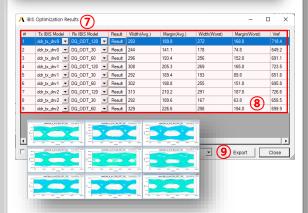
③ Click 'IBIS Opt.' Icon

6 Click 'Run'

- (4) Check Tx & Rx IBIS Info.
 - ✓ IBIS file, Comp., Model, Initial Buffer
- (5) Select **IBIS Models for Tx/Rx**

or **Tool** \rightarrow **IBIS Opt**.

4. Result

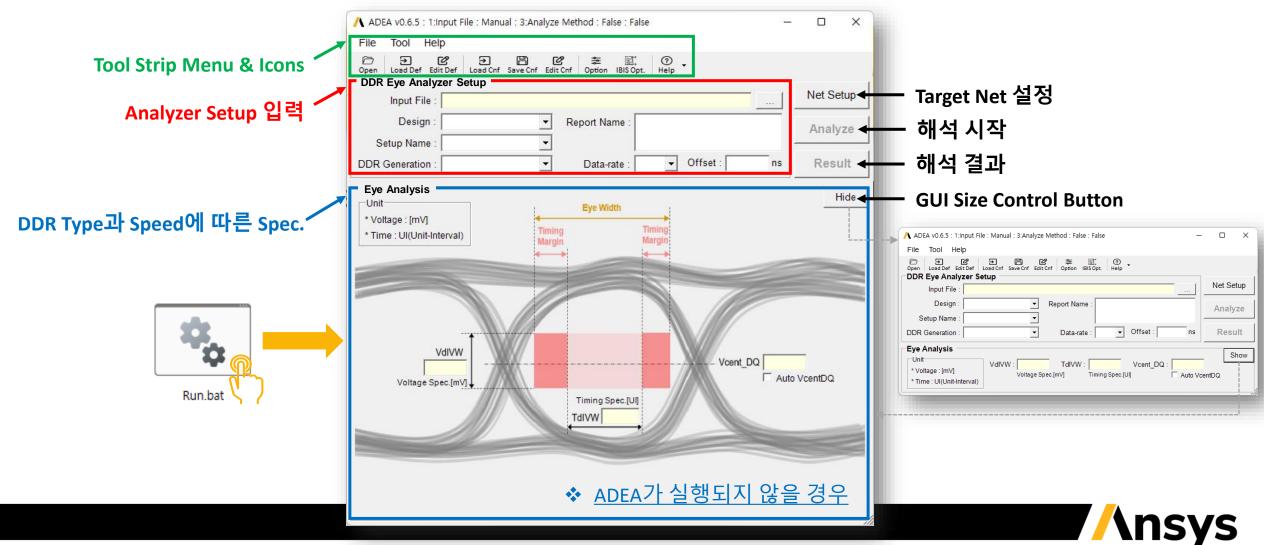


- ⑦ 결과창 자동 Pop-up
- ® Case별 분석 결과 확인
- ⑨ 필요시 Report 출력(TBD)

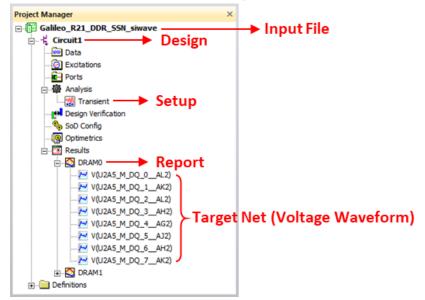


4. Result

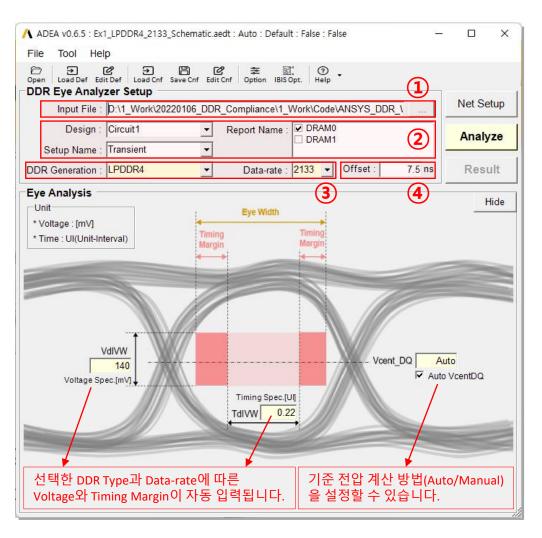
• 제공받은 File 중, Run.bat file을 이용하여 ADEA를 실행합니다.



- ② 해석을 원하는 Design, Setup, Report를 선택.



- ③ DDR Type과 Data-rate를 선택.
- ④ Offset을 입력.

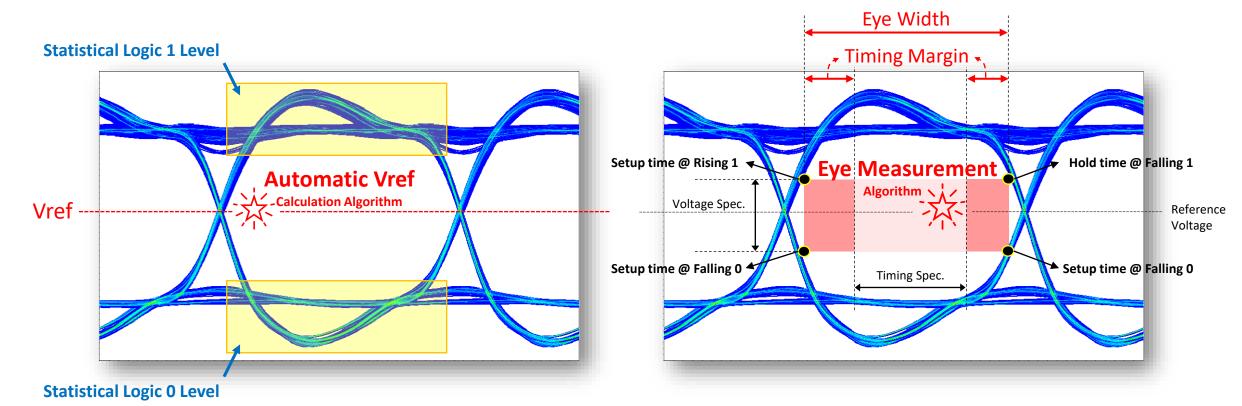




• Analyze 버튼을 클릭하여 해석을 진행합니다.

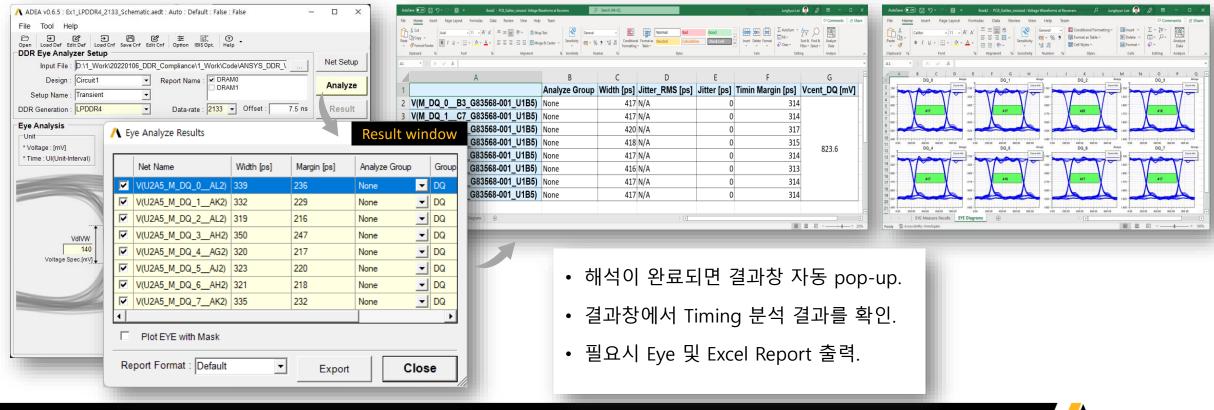
Eye Analyze

- ✓ 기준 전압 Level 자동 계산 Algorithm과 Eye 계측 Algorithm을 내장하고 있습니다.
- ✓ 사용자가 원하는 특정 방법의 기준 전압 Level 계산 방법과 Eye 계측 방법을 추가할 수 있습니다.



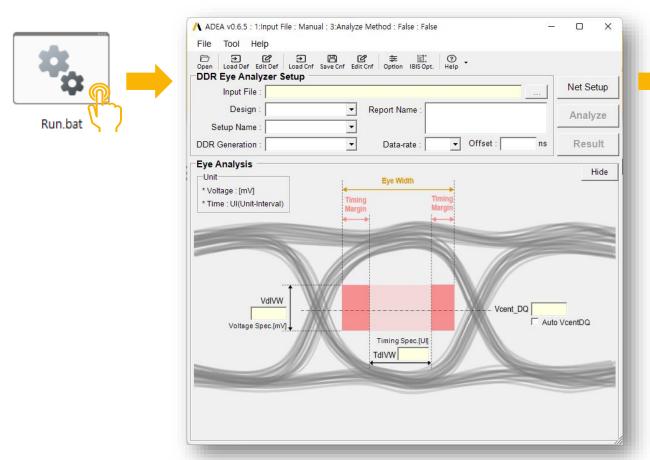


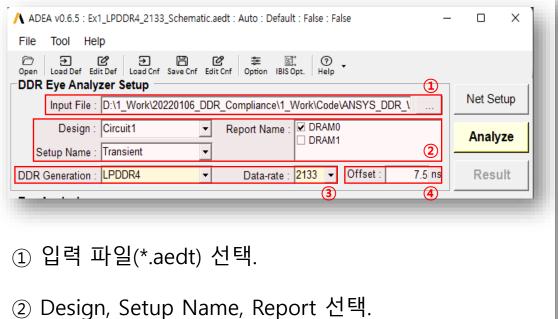
- 결과창에서 해석 결과를 확인합니다.
 - ✓ 내장된 형식의 Excel Report 출력이 가능합니다.
 - ✓ HTML Report 출력도 가능하며(TBD), 사용자가 원하는 형식으로 쉽게 Customize가 가능합니다.





• ADEA를 실행하고, Eye Analyze 과정과 동일하게 ADEA setup을 마칩니다.

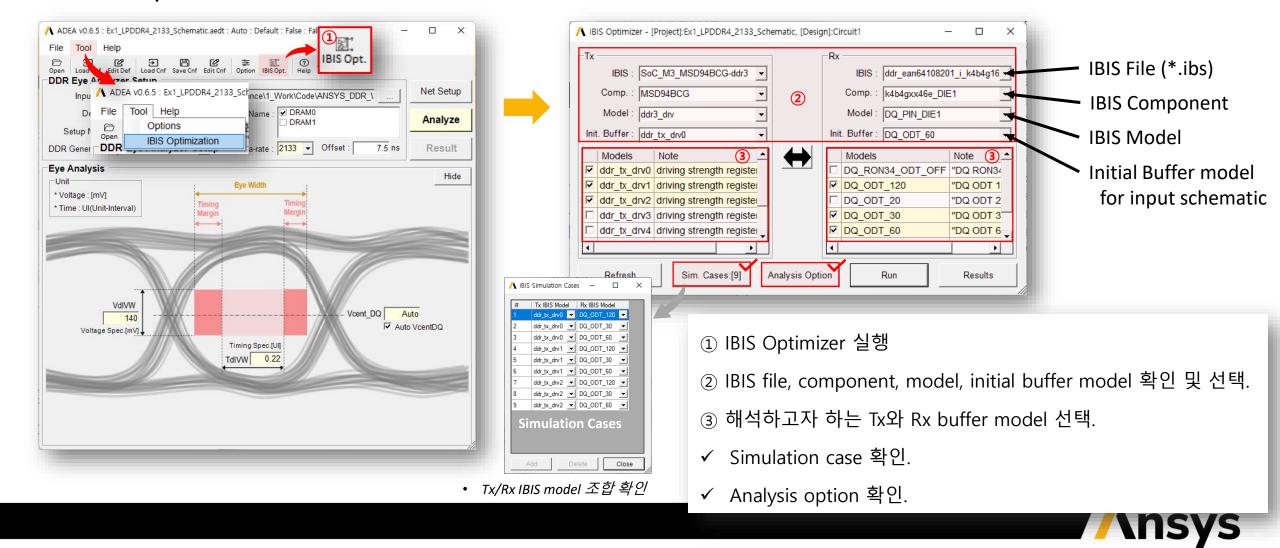




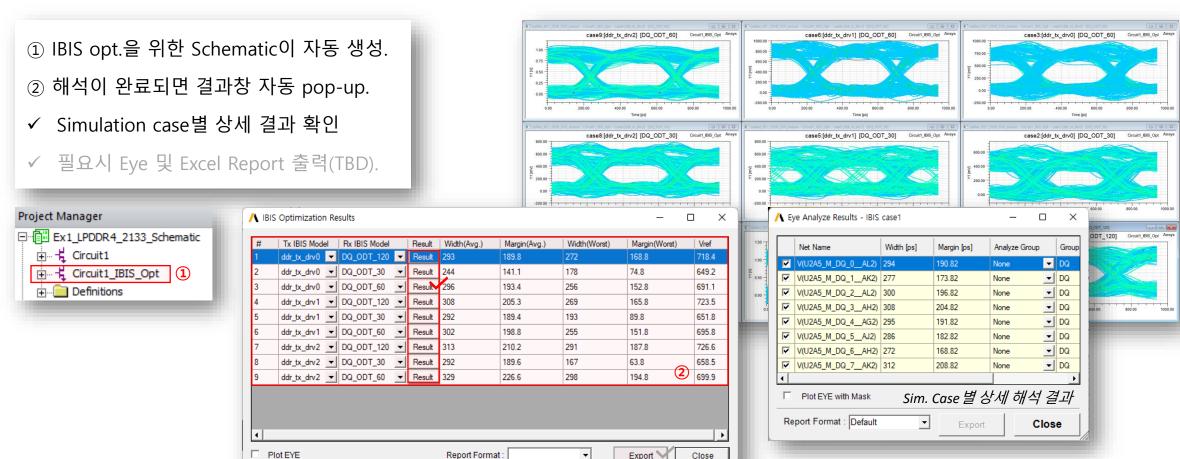
- ③ DDR Type 및 속도 선택.
- ④ Eye 해석 Offset 입력.



• IBIS Optimizer를 실행하고 IBIS 및 Simulation case를 선택합니다.



• Run 버튼을 클릭하여 해석을 진행하고 결과를 확인합니다.





Appendix A.1 – Launching ADEA



- □ Run.bat file을 이용하여 Ansys DDR Eye Analyzer를 실행합니다.
 - Run.bat file로 Ansys DDR Eye Analyzer가 실행되지 않을 경우 아래 내용을 순차적으로 적용합니다.

❖ Ansys Electronics Desktop Version 설정 방법

① 항목의 경로를 AEDT가 설치된 절대 경로로 수정합니다.

```
ex) 수정전: set PATH=%SIWAVE_INSTALL_DIR%\common\IronPython"

수정후: set PATH="C:\Program Files\AnsysEM\AnsysEM21.2\Win64\common\IronPython"
```

- ② 항목을 "ANSYS_EYE_Analyzer_v0.py" file의 절대 경로로 수정합니다.
 - ✓ 상대 경로 이용 시, Run.bat file과 ANSYS_EYE_Analyzer_v0.py file은 같은 경로에 존재해야 합니다.

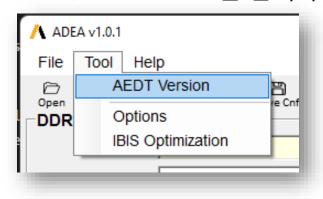


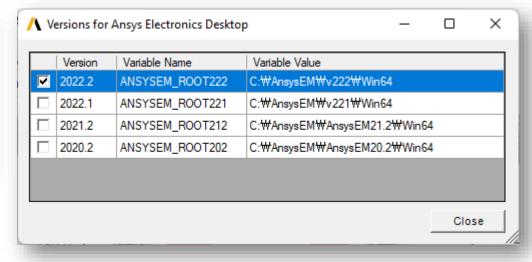


Appendix A.2 – AEDT Version Selection



- Version Selection for Ansys Electronics Desktop(AEDT)
 - Tool → AEDT Version을 선택하여 AEDT version 선택창을 띄웁니다.



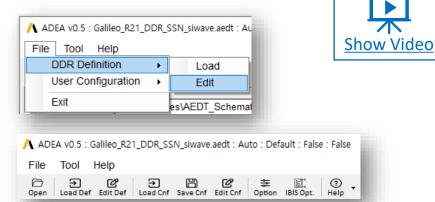


- ADEA는 AEDT 2020 R1 이상의 version에서 사용할 수 있습니다.
- AEDT version 선택창에는 AEDT 2020 R1 이상의 version만 list-up됩니다.
- 사용자가 원하는 AEDT version을 선택하여 사용할 수 있습니다.
- 사용자 PC에 설치된 가장 최신 version의 AEDT를 사용하도록 default setting이 되어 있습니다.

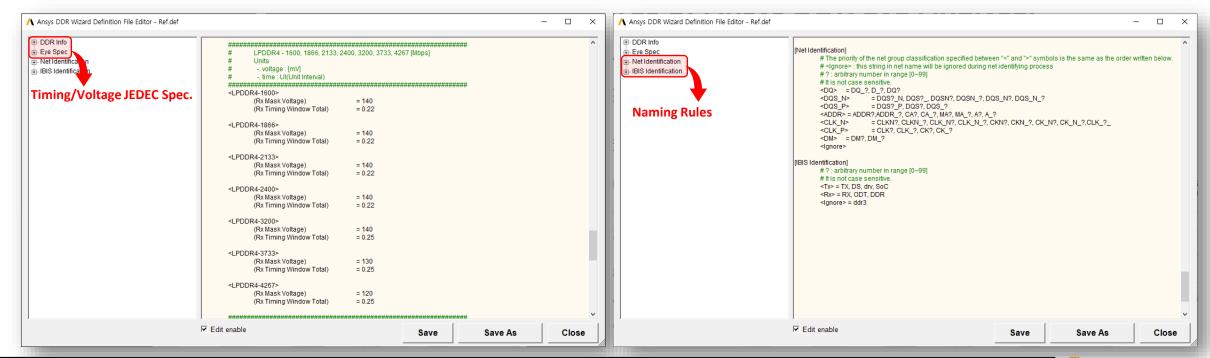


Appendix B.1 – Pre-Configurations

- Definition File (*.def)
 - (LP)DDR2/3/4/5의 Timing/Voltage JEDEC Spec.이 정의 되어 있습니다.
 - 사용자가 원하는 Spec.을 추가 혹은 수정이 가능합니다.



· Target Net 분류 및 IBIS 모델 선택을 위한 Naming Rule이 정의 되어 있으며, 추가 혹은 수정이 가능합니다.





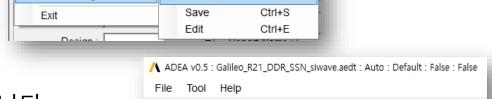
Appendix B.2 – Pre-Configurations



1

Help

- Configuration File (*.cnf)
 - ADEA 사용을 위한 모든 입력을 Cnf File에 저장 할 수 있습니다.
 - 저장된 Cnf File을 로드하여 모든 입력을 자동으로 채울 수 있습니다.



Load Def Edit Def

Load

=

Ctrl+L

€

Load Cnf Save Cnf Edit Cnf Option IBIS Opt.

87

ADEA v0.5

File Tool Help

DDR Definition

User Configuration

•

DDR Type 및 Data-rate 항목은 사용자의 편의를 위하여 자동 저장/로드 됩니다.

```
Ansys DDR Wizard Configuration File Editor - Test.cn
                                                                                                                                                                                                                                                                                Ansys DDR Wizard v0.5 Configuration File
                .. Tran
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   Input File: Galileo_R21_DDR_SSN_siwave.aedt
     - Eve
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  Start: 2022.07.20, 10:10:47
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   End : 2022.07.20. 10:11:39
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   (Input\ File) = D.11\_Work (20220106\_DDR\_Compliance (0\_DB(0\_Input\_Examples (AEDT\_Schematic (Galileo\_R21\_DDR\_SSN\_siwave.aedt, 10\_DB(0\_DB(0\_Input\_Examples (AEDT\_Schematic (Galileo\_R21\_DDR\_SSN\_siwave.aedt, 10\_DB(0\_Input\_Examples (Galileo\_R21\_DDR\_SSN\_siwave.aedt, 10\_D
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   (Report Name)
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   = DRAM0!
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      = DRAM1
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   (Setup Name) = Transient
(DDR Gen) = LPDDR4
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   (Data-rate) = 2133
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                (Eye_Type) = Ture
(VdIVW) = 140
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   (TdIVW) = 0.22
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   (Vcent DQ) = Auto
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  assification (0) = True, V(UZAS_M_DQ_0_AL2), DQ, DQ_0, None (1) = True, V(UZAS_M_DQ_0_1_AL2), DQ, DQ_1, None (1) = True, V(UZAS_M_DQ_1_1_AV2), DQ_1, None (2) = True, V(UZAS_M_DQ_1_1_AV2), DQ_1, DQ_1, None (4) = True, V(UZAS_M_DQ_0_1_AL2), DQ_1, DQ_1, None (5) = True, V(UZAS_M_DQ_0_1_AL2), DQ_1, DQ_2, None (6) = True, V(UZAS_M_DQ_0_1_AL2), DQ_1, DQ_2, None (7) = True, V(UZAS_M_DQ_1_AL2), DQ_1, DQ_3, None (7) = True, V(UZAS_M_DQ_1_AL2), DQ_1, DQ_3, None (8) = True, V(UZAS_M_DQ_1_AL2), DQ_1, DQ_3, None
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   (Resources Folder) = D:\1_Work\20220106_DDR_Compliance\1_Work\Code\ANSYS_DDR_Wizard_v0\Resources (Definition File) = D:\1_Work\20220106_DDR_Compliance\1_Work\Code\ANSYS_DDR_Wizard_v0\Resources\Ref.def
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     (Configuration File) = D:\1_Work\20220106_DDR_Compliance\1_Work\Code\ANSYS_DDR_Wizard_v0\Resources\Ref.cnf
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     (Vref Method) = 0. Auto
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  (Analyze Method) = 0, Default
(Export Excel Report) = False
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     (Plot Eve with Mask) = False

✓ Edit enable

                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    Save As
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             Close
```



Appendix B.3 – Automatic Net Classification

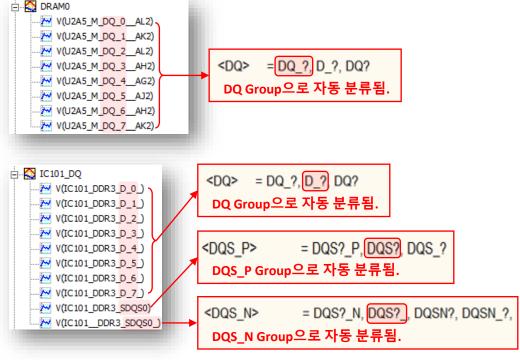


Automatic Net Classification

- Ansys DDR Eye Analyzer는 해석 대상 Net을 하기의 7개 Group으로 자동 분류합니다.
 - $\textcircled{1} \ \mathsf{DQ} \ \ \textcircled{2} \ \mathsf{DQS_N} \ \ \textcircled{3} \ \mathsf{DQS_P} \ \ \textcircled{4} \ \mathsf{ADDR} \ \ \textcircled{5} \ \mathsf{CLK_N} \ \ \textcircled{6} \ \mathsf{CLK_P} \ \ \textcircled{7} \ \mathsf{DM}$
- Definition File에 정의되어 있는 Net Identification Rule에 따라 자동으로 분류됩니다.

```
[Net Identification]
       #The priority of the net group classification specified between "<" and ">" symbols is the same as the order written below.
        # <lgnore>: this string in net name will be ignored during net identifying process
       #?: arbitrary number in range [0~99]
        # It is not case sensitive.
        \langle DQ \rangle = DQ ?, D ?, DQ?
                        = DQS? N, DQS? , DQSN?, DQSN ?, DQS N?, DQS N ?
        <DQS N>
                        = DQS? P, DQS?, DQS ?
        <DQS P>
        <ADDR> = ADDR?,ADDR_?, CA?, CA_?, MA?, MA_?, A?, A_?
                        = CLKN?, CLKN ?, CLK N?, CLK N ?, CKN?, CKN ?, CK N?, CK N ?, CLK ?
        <CLK N>
                        = CLK?, CLK ?, CK?, CK ?
        <CLK P>
        \langle DM \rangle = DM?, DM?
        <lanore>
```

• Rule은 사용자의 환경에 따라 수정 또는 추가 가능합니다.





Appendix C.1 – Analysis Option Setup

- Ansys DDR Eye Analyzer Option setup
 - Tool → Option 메뉴 또는 poption Icon을 클릭합니다.
 - Option창에서 Eye 해석을 위한 설정을 입력합니다.

✓ Eye Offset : Voltage waveform의 offset을 입력.

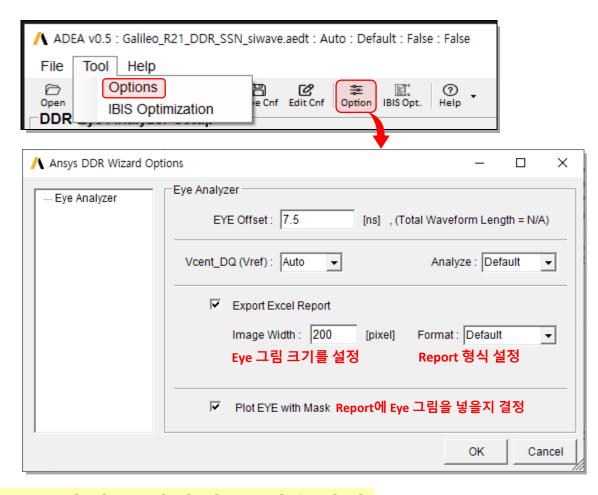
✓ Vcent DQ(Vref) : 기준 전압 계산법 선택 → Vcent_DQ(Vref):

✓ Analyze : Eye 계측 방법 선택

✓ Export Excel : Excel report 생성 여부 선택.

해석 완료 후 결과 창에서 report 생성 가능.

• 기준 전압 계산법, Eye 계측 방법, 그리고 report 형식은 요청에 의해 Customize될 수 있습니다.



Default option 설정값으로 해석 진행 시, Option Setup 과정은 생략될 수 있습니다.

Manual



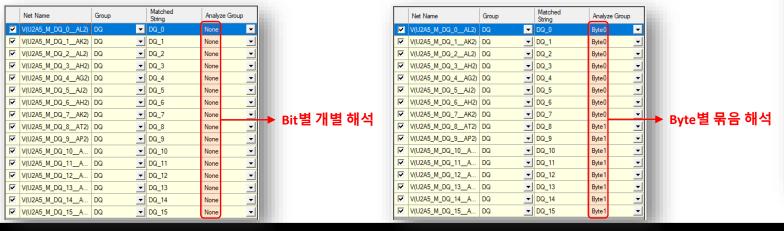
Appendix C.2 – Target Net Setup

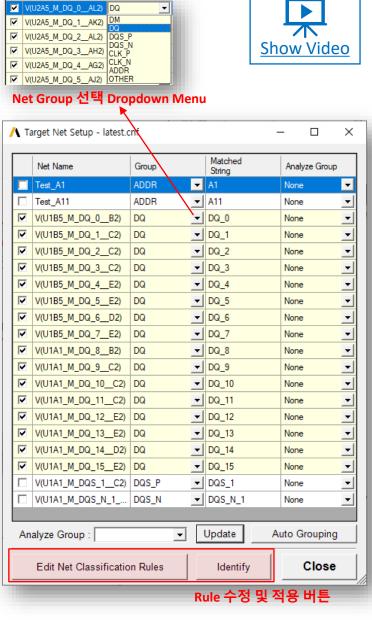
□ Target Net Setup

- 자동 분류된 Group 중 DQ Group은 자동으로 Check 됩니다.
- Net을 Check 또는 Uncheck하여 수동으로 Target Net 설정이 가능합니다.
- Rule을 수정하여 적용하거나 Dropdown 메뉴로 Group 수정이 가능합니다.
- Analyze Group을 이용하여 Net의 묶음 해석이 가능합니다.



✔ Analyze Group이 설정되지 않은 경우 개별 Net으로 해석합니다.



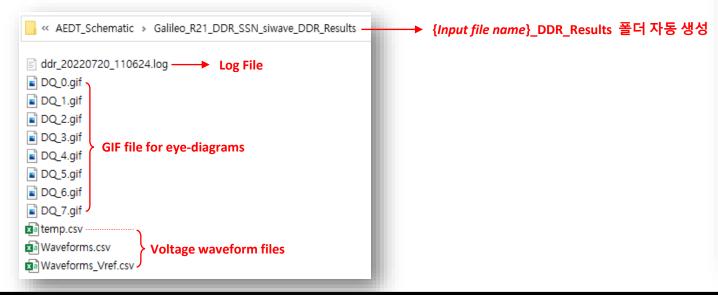


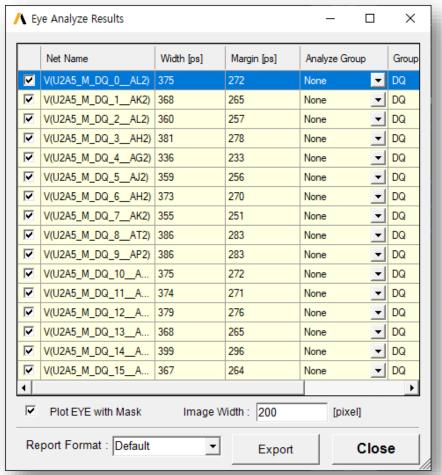


Appendix D – Eye Measurement Results

☐ Eye Measurement Results

- 해석 종료 후 Result Window가 자동으로 Pop-up 됩니다.
- Bit별 또는 Byte별 Eye Width와 Timing Margin을 확인할 수 있습니다.
- 결과 확인 후 , Result Window에서 Report 출력이 가능합니다.
- Log file, Eye-diagram GIF file등의 결과 파일이 생성됩니다.







Appendix E – IBIS File and Model Selection

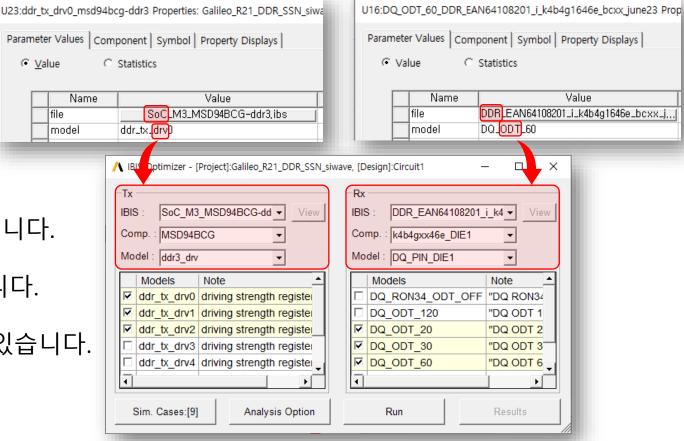
IBIS File and Model Selection

Definition File에 정의되어 있는 IBIS Identification Rule에 따라 Tx/Rx의 IBIS File과 Model이 자동 분류됩니다.

Value

```
[IBIS Identification]
        #?: arbitrary number in range [0~99]
        # It is not case sensitive.
        <Tx> = TX, DS, drv, SoC
        <Rx> = RX, ODT, DDR
        <lanore> = ddr3
```

- Rule 수정 및 추가가 가능합니다.
- IBIS File, Comp., Model를 수동 선택할 수 있습니다.
- 해석하고자 하는 Tx와 Rx의 Model을 선택합니다.
- 버튼으로 Sim. Case를 확인할 수 있습니다.

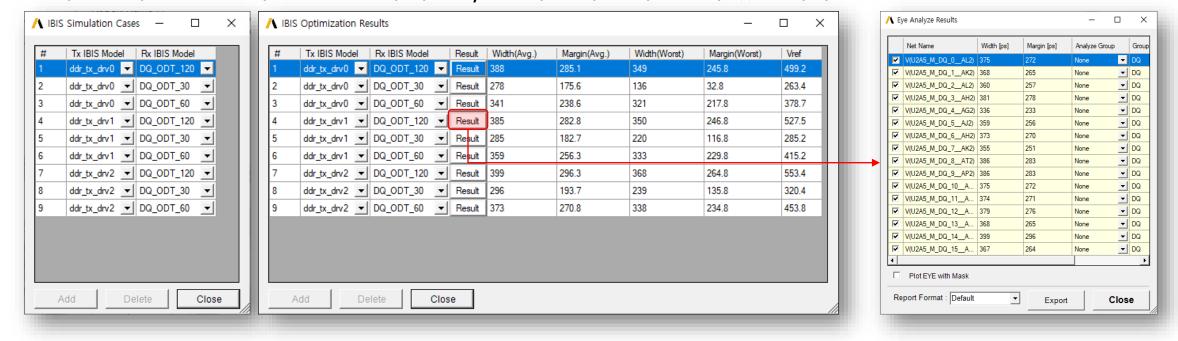




Appendix F – IBIS Optimization Results

IBIS Optimization Results

• 선택한 Tx와 Rx Model의 모든 조합에 따른 Eye 분석 결과를 확인할 수 있습니다.



- 각 Case별 Eye Width와 Timing Margin은 Target Net의 평균값과 Worst값으로 나타납니다.
- Result 버튼을 Click하여 각 Case별 상세 해석 결과를 확인할 수 있습니다.

