

# PIAnO SIG

AI 기술로 강화된 통합최적설계 소프트웨어

PIDOTECH

Copyright © PIDOTECH Inc All Rights Reserved

# CONTENTS

1.	<b>PIAnO Signature 개요</b>	3
2.	<b>PIAnO Signature 구성</b>	4
3.	<b>Composer</b>	5
4.	<b>Sampler</b>	9
5.	<b>Metamodeler</b>	10
6.	<b>Reviewer</b>	11
7.	<b>AIDesigner sim</b>	12
8.	<b>PIAnO Signature 기대효과</b>	13
9.	<b>Customer</b>	14

# PIAnO SIG

AI 기술로 강화된 통합최적설계 소프트웨어



### PIAnO Signature 는

PIDO<sup>1</sup> 기술이 적용된 PIAnO Enterprise 와  
AADO<sup>2</sup> 기술이 적용된 AIDesigner sim 이 결합된  
AI 기술이 강화된 통합최적설계(MDO<sup>3</sup>) 소프트웨어입니다.

### PIAnO Signature 는

DAVIS<sup>4</sup> 기술을 이용하여 스토리텔링이 가능하도록 설계 결과를 자율적으로 분석하고,  
설계 결과 요약 및 이해도 높은 차트와 그래프가 포함된 엑셀 형태의 보고서를  
자율적으로 생성하여 제공합니다.

<sup>1</sup> Process Integration and Design Optimization

<sup>2</sup> AI-Aided Design Optimization

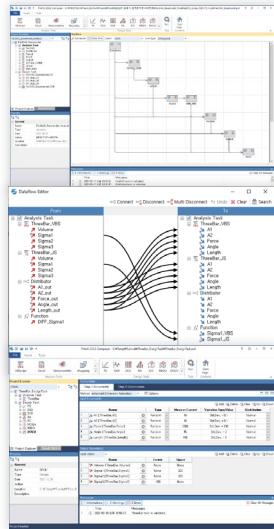
<sup>3</sup> Multidisciplinary Design Optimization

<sup>4</sup> Data Analytics, Visualization and Interactive Storytelling

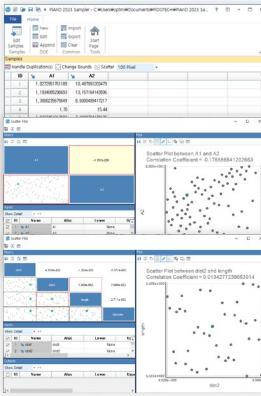
# PIAnO Signature 구성

- 5개의 독립 애플리케이션으로 구성
- 설계 목적에 맞도록 독립적 또는 상호 연계하여 사용

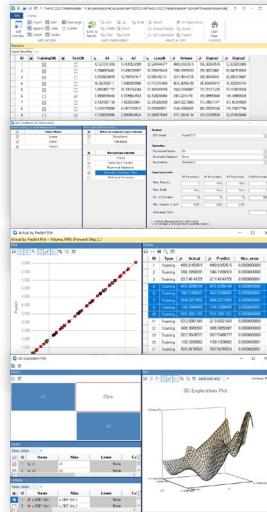
Composer



Sampler



Metamodeler



Reviewer



AIDesigner sim



- 프로세스 통합 및 자동화
- 통합최적설계
- 데이터 분석/시각화

- 실험점 생성
- AI 기반 샘플링 기법 자율 추천

- 메타모델 생성
- 하이퍼파라미터 자율 최적화
- AI 기반 메타모델 기법 자율 추천

- 데이터 분석/시각화
- AI 기반 주요 인자 분석

- 해석 프로세스 자동화 기반 자율 최적화
- 데이터 스토리텔링 기반 데이터 분석
- 엑셀 보고서 자동 생성



CAD, CAE, Metamodel, In-house code, Excel 등을 연동하여 자동화된 해석 프로세스를 구성하고,  
최적화(DO)나 실험계획법(DOE) 등을 실행하여 최적의 설계 솔루션을 도출하는 역할을 담당합니다.

1

### Analysis Task (자동화 해석 프로세스)



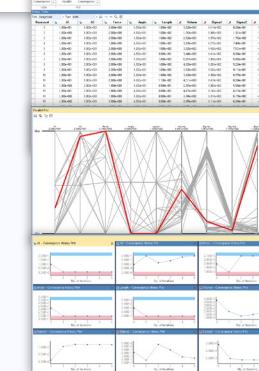
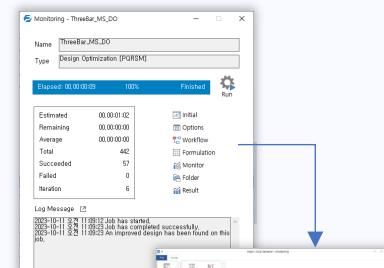
2

### Design Tasks



3

### 실행 및 모니터링



4

### 결과 비교 및 종합 평가



**Analysis Task**

CAD, CAE, Metamodel, In-house, Excel 등을 연동하여 자동화된 해석프로세스를 구성하는 역할을 담당

**Embedded Tools - Basic****Script**

- Visual Basic Script
- Java Script
- Bean Shell Script
- Python Script

**Excel****Matlab****Utility****Mapping**

- Mapping Wizard
- Mapping Script

**Remote Job Wizard**

- LSF
- PBS
- SGE

**Functions**

- Function1
- Function2
- Function3

**Distributor****Embedded Tools - Metamodel**

- BruceMentor for Metamodelling을 이용한 최적의 메타모델 타입을 자율 결정
- 생성된 메타모델을 PIANO Composer, 실행 파일, Excel 형태로 Export

**AI Based Automatic Selection**

- BruceMentor for Metamodelling
- Rule based metamodel selection

**Machine Learning**

- EDT
- MLP
- Hyper parameter Optimization
- Network Architecture Optimization

**Regression**

- PR
- RBFr

**Interpolation**

- Kriging
- RBFi

## Design Task

설계 문제를 정식화하고, 최적의 솔루션을 도출하기 위해 설계 문제에 적합한 설계 최적화 기법을 제공



### DO (Design Optimization)

다양한 설계문제에 특화된 최신의 최적화 알고리즘

#### Local Optimization

- PQRSRM
- STDQAO

#### Global Optimization

- Micro-GA
- EA

#### Advanced Global Optimization

- CMA-ES
- HMA

#### Discrete Optimization

- PADO

#### Multi-Objective Optimization

- MOGA

#### Quick Search Optimization

- ePPAO
- Fsolver



### PS (Parametric Study)

#### 1-D Parametric Study Vector Parametric Study



### DSA (Design Sensitivity Analysis)

#### Finite difference method



### RBDO (Reliability-based Design Optimization)

#### ASLSV



### DOUU (Design Optimization Under Uncertainty)

#### GDM



### RA (Reliability Analysis)

#### Statistical Model Identification

- Akaike Information Criterion

#### Approximation Integration Method

- eDR

#### Sampling

- MCS
- LHS

#### Robust Design Optimization

- eDR-Based Design Optimization

#### First Order Reliability Method

- HLRF

## Post-processing Tools



### Post-processing Tools

#### Main effect analysis

- ANOM
- ANOVA

#### Data-driven optimization

- Formulation
- Find Best values

#### Optimization results

- Initial vs. Optimal table
- Pareto front plot
- Convergence history plot

- BruceMentor for Screening을 이용한 주요 인자 자율 분석
- Excel 형태의 보고서 자동 생성

#### AI based automatic screening

- BruceMentor for screening
- Statistical analysis methods (6 Items)

#### Automated report export in Excel format

- Design optimization results
- Parametric Study results

#### Design space exploration

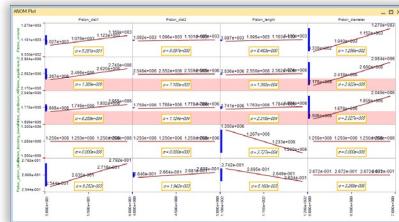
- 2D exploration
- 3D exploration

#### Special plot

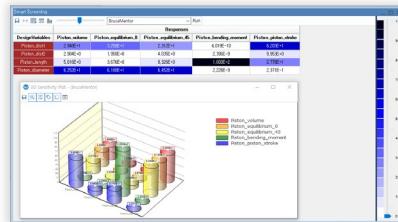
- Parallel
- Scatter
- Radar

#### Uncertainty analysis

- Histogram
- PDF & CDF
- Probabilistic sensitivity
- Confidence interval
- Correlation
- General statistics
- Reliability



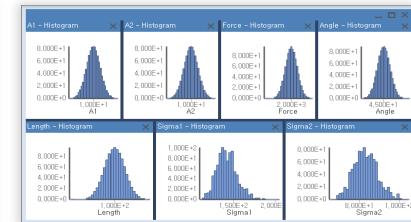
ANOM Plot



Smart Screening



Scatter Plot



Histogram

...



# Sampler

실험계획(Design of Experiments)을 수립하기 위한 다양한 샘플링 기법을 제공합니다.

설계변수의 정의만으로 곧바로 실험점 생성이 가능하며, 공간 충진성능 고려한 실험점 추가가 가능합니다.

1

## 샘플링 방법론 선택

Method	
<input type="checkbox"/>	Select Automatically <sup>1</sup>
<input type="checkbox"/>	FFD (Full Factorial Design)
<input type="checkbox"/>	CCD (Central Composite Design)
<input type="checkbox"/>	ICCD (Interior Central Composite Design)
<input type="checkbox"/>	FCCD (Face-centered Central Composite Design)
<input type="checkbox"/>	PBD (Plackett-Burman Design)
<input type="checkbox"/>	BBD (Box-Behnken Design)
<input type="checkbox"/>	OA (Orthogonal Array)
<input type="checkbox"/>	LHD (Latin Hypercube Design) <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/>	CVT (Centroidal Voronoi Tessellation)
<input type="checkbox"/>	Sobol Sequence
<input type="checkbox"/>	Augmenting Design <sup>3</sup>

2

## 설계변수 개수/수준수, 실험점개수 선택

Number of Design Variables	3
Number of Experiments	27

3

## 실험점 생성

ID	x1	x2	x3
1	50	4	110
2	50	4,25	115
3	50	4,5	120
4	50	4,75	112,5
5	50	5	117,5
6	52,5	4	120
7	52,5	4,25	112,5
8	52,5	4,5	117,5
9	52,5	4,75	110
10	52,5	5	115
11	55	4	117,5
12	55	4,25	110
13	55	4,5	115
14	55	4,75	120
15	55	5	112,5
16	57,5	4	115
17	57,5	4,25	120
18	57,5	4,5	112,5
19	57,5	4,75	117,5
20	57,5	5	110
21	60	4	112,5

<sup>1</sup> Select Automatically : 사용자 필요 사항을 반영하여 가장 적합한 샘플링 기법을 자동으로 선택

<sup>2</sup> Bruce LHD: 피도텍에서 제공하는 LHD방법론 중 사용자가 설정한 설계변수 개수와 실험점 개수에 적합한 기법 자동선정

<sup>3</sup> Augmenting Design : 기존 실험점에 공간충진 성능을 고려하여 효과적인 실험점 추가 가능

NEW!

## 2025 버전 신규 기법 추가

- 사용자 친화적인 LHD기법(Bruce LHD) 추가: 사용자 상황에 맞게 자동으로 적합한 LHD기법을 선정하고 생성
- PIDOTECH에서 자체 개발한 Near-Optimal LHD 기법인 Cyclic LHD (CLHD) 탑재



# Metamodeler

Import된 레이블 데이터로 메타모델을 생성하는 역할을 담당합니다.

BruceMentor for Metamodeling은 Import된 레이블 데이터에 가장 적합한 메타모델 형태를 자율적으로 결정할 수 있습니다. 또한 생성된 메타모델은 PIAnO Composer, 실행파일(MetaPredictor), Excel 형태로 export 가능하며, 실행파일과 Excel로 export된 메타모델은 PIAnO 라이선스를 보유하지 않은 사용자들도 사용하실 수 있습니다.

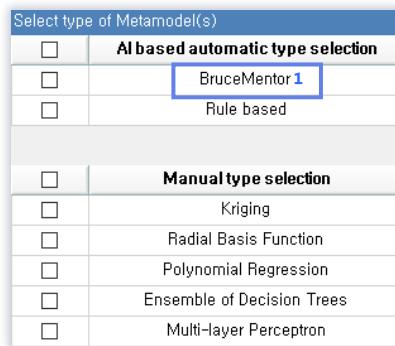
1

레이블 데이터 Import



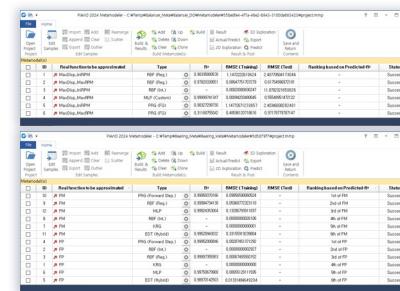
2

메타모델 유형 선택



3

메타모델 생성 및  
출력변수값 예측



4

메타모델 Export 및 활용



<sup>1</sup> BruceMentor (for Metamodeling) : 가장 적합한 메타모델 형태를 자율적으로 선택

<sup>2</sup> MetaPredictor : PIAnO 라이선스 없이 사용할 수 있는 별도의 UI를 갖춘 메타모델 실행파일

NEW!

## PIAnO 2025 BruceMentor 성능 강화

PIAnO 2024 대비 Data preprocessing 기법 적용 및 Data 확장

- AI를 통한 예측모델 추천 시간 단축 (기준대비 1/5)
- 추천 모델 3개 증가 (총 18개)
- 학습데이터 개수 30% 증가



## Reviewer

Import된 레이블 데이터의 분석 결과를 시각화해주는 Post-processor이며, Excel 형태의 보고서를 출력해주는 역할을 담당합니다.

BruceMentor for screening은 Import된 레이블 데이터의 주요 인자를 정확히 분석할 수 있는 분석 기법을 자율적으로 결정할 수 있습니다.

1

레이블 데이터 Import



레이블 데이터

Import



Reviewer

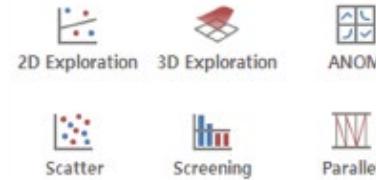
2

데이터 분석

Table



Plot



3

Excel 보고서 Export



Export





# AIDesigner sim

PIAnO 사용자를 위한 AI 기반 자율 최적화 및 데이터 분석 소프트웨어입니다.

최적설계와 데이터 분석에 필요한 배경지식을 사용자에게 요구하지 않기 때문에 누구나 쉽고 빠르게 최적화 및 결과 보고서 작성이 가능합니다.

## Composer



- 설계 문제 정식화
  - 메타모델의 목표
- 예측정확도 입력 ① Screening



주요 설계변수 선정

## AIDesigner sim



### ② Autonomous Metamodelling



### ③ Optimization



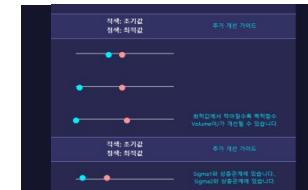
### ④ Validation

순차적 샘플링 기반  
메타모델 자율생성

메타모델 기반  
자율 최적화

최적설계값 검증

단계별 실행 또는 One Click 실행(Run All) 가능!



**NEW!**

### 보고서 기능 강화

- DAVIS\* 기술을 이용한 데이터스토리텔링 방식의 최적설계 결과 보고서 및 설계 가이드 제공  
(DAVIS: Data Analysis, Visualization and Interactive Storytelling)
- 3가지 Color 모드(Dark, Light, Black & White)의 Excel 결과 보고서 제공

# PIAnO Signature 기대효과



## 활용성 확대

최적설계 수행 및 데이터 분석에 필요한  
공학적 배경지식을 요구하지 않아  
손쉽게 활용 가능



## M/H 절감

주요인자 분석, 샘플링, 메타모델링, 최적화, 데이터 분석,  
보고서 생성 과정이 One Click 으로  
진행되어 공수가 절감됨



## 노하우 축적

데이터 분석 및 최적화 결과 분석에 필요한  
설계 가이드 제공으로 제품 설계 지식 축적 가능



## 엔지니어링 데이터 활용

해석이나 시험을 통해 축적된 데이터를 활용하여  
성능 예측 및 설계 최적화 프로세스 구축 가능

# 주요 고객사



자동차



HYUNDAI  
TRANSYS

HYUNDAI  
MOBIS



SG SEJONG

KUMHO TIRE  
*Better, All Ways*



전기/전자



산업통상자원부



삼성전자



SAMSUNG



삼성전기



LG전자



hp  
LS ELECTRIC



녹색에너지연구원  
Green Energy Institute



ILJIN 일진전기



철강



DaehanSteel



건설/토목



한국건설기술연구원



조선/플랜트



해양수산부



한화오션



KRISO  
KOREAN INSTITUTE OF PLASMA PHYSICS



HD한국조선해양



동소조선연구원



소재



LOTTE CHEMICAL



KRICT



bass



국방/항공



국방과학연소  
Agency for Defense Development



KAI  
한국항공우주산업주식회사  
KOREA AEROSPACE INDUSTRIES, LTD.



기계/생산



산업통상자원부



과학기술정보통신부



한화파워시스템



경북테크노파크  
GYEONGBUKTECHNOPARK



KITECH  
Korea Institute of Industrial Technology



KIST  
한국과학기술연구원



IT/SW



FunctionBay



TTA  
ANY  
ANYCASTING



대학



GIST  
GANGWU UNIVERSITY



KNU  
KAIST  
KOREAN NATIONAL UNIVERSITY



KU KONKUK  
UNIVERSITY



KMU  
KOOKMIN UNIVERSITY



PUSAN  
NATIONAL  
UNIVERSITY



SANGMYUNG  
UNIVERSITY



서울시립대학교  
UNIVERSITY OF SEOUL



DCU  
DAMIAN CATHOLIC  
UNIVERSITY



세종대학교  
SEJONG  
UNIVERSITY



수원대학교  
THE  
UNIVERSITY  
OF  
SUNGKYUNKWAN



SUNCHON  
NATIONAL  
UNIVERSITY



연세대학교  
YONSEI  
UNIVERSITY



Yeungnam  
University



JEONBUK  
NATIONAL  
UNIVERSITY



KAIST



호남대학교  
HANYANG  
UNIVERSITY



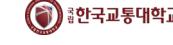
HANYANG  
UNIVERSITY



전남대학교  
CHONNAM  
NATIONAL  
UNIVERSITY



창원대학교  
CHUNGJU  
NATIONAL  
UNIVERSITY



한국교통대학교  
KOREAN  
UNIVERSITY  
OF  
TRANSPORTATION



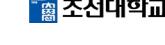
원광대학교  
WONKWANG  
UNIVERSITY



아주대학교  
AJOU  
UNIVERSITY



경상국립대학교  
GYEONGJANG  
NATIONAL  
UNIVERSITY



조선대학교  
CHOSUN  
UNIVERSITY



서울사이버대학교  
SEOUL  
CYBER  
UNIVERSITY



고려대학교  
KOREA  
UNIVERSITY



한국기술교육대학교  
KOREA  
TECHNICAL  
UNIVERSITY

최고의 품질과 서비스로 보답 드리겠습니다. 감사합니다

**PIDOTECH**



(05854) 서울시 송파구 법원로114, 문정엠스테이트 A동 310호



<https://pidotech.com>



대표 : 02-2295-3984~5      기술문의/지원 : 070-4895-0964



[support@pidotech.com](mailto:support@pidotech.com)



유튜브에서 PIDOTECH을 검색하세요!