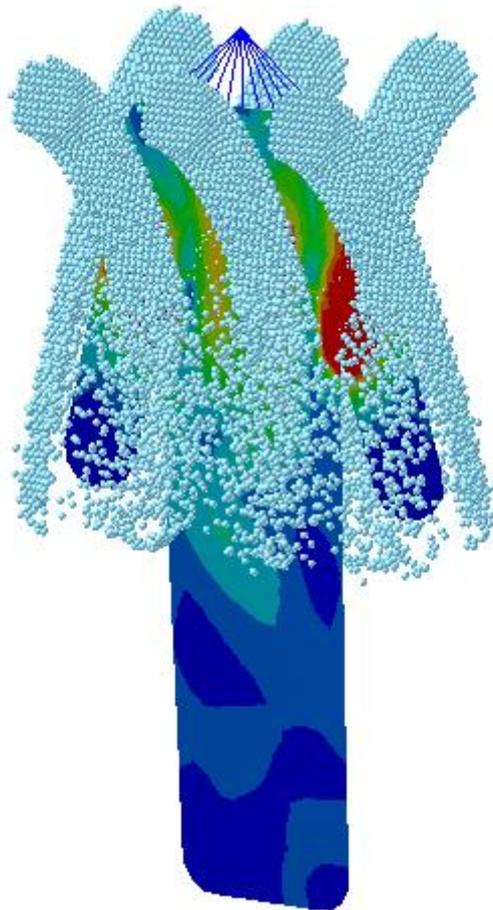




Styler (Flex – Particleworks)



Copyright © 2020 FunctionBay, Inc. All rights reserved.

User and training documentation from FunctionBay, Inc. is subjected to the copyright laws of the Republic of Korea and other countries and is provided under a license agreement that restricts copying, disclosure, and use of such documentation. FunctionBay, Inc. hereby grants to the licensed user the right to make copies in printed form of this documentation if provided on software media, but only for internal/personal use and in accordance with the license agreement under which the applicable software is licensed. Any copy made shall include the FunctionBay, Inc. copyright notice and any other proprietary notice provided by FunctionBay, Inc. This documentation may not be disclosed, transferred, modified, or reduced to any form, including electronic media, or transmitted or made publicly available by any means without the prior written consent of FunctionBay, Inc. and no authorization is granted to make copies for such purpose.

Information described herein is furnished for general information only, is subjected to change without notice, and should not be construed as a warranty or commitment by FunctionBay, Inc. FunctionBay, Inc. assumes no responsibility or liability for any errors or inaccuracies that may appear in this document.

The software described in this document is provided under written license agreement, contains valuable trade secrets and proprietary information, and is protected by the copyright laws of the Republic of Korea and other countries. UNAUTHORIZED USE OF SOFTWARE OR ITS DOCUMENTATION CAN RESULT IN CIVIL DAMAGES AND CRIMINAL PROSECUTION.

Registered Trademarks of FunctionBay, Inc. or Subsidiary

RecurDyn is a registered trademark of FunctionBay, Inc.

RecurDyn/Professional, RecurDyn/ProcessNet, RecurDyn/Acoustics, RecurDyn/AutoDesign, RecurDyn/Bearing, RecurDyn/Belt, RecurDyn/Chain, RecurDyn/CoLink, RecurDyn/Control, RecurDyn/Crank, RecurDyn/Durability, RecurDyn/EHD, RecurDyn/Engine, RecurDyn/eTemplate, RecurDyn/FFlex, RecurDyn/Gear, RecurDyn/DriveTrain, RecurDyn/HAT, RecurDyn/Linear, RecurDyn/Mesher, RecurDyn/MTT2D, RecurDyn/MTT3D, RecurDyn/Particleworks I/F, RecurDyn/Piston, RecurDyn/R2R2D, RecurDyn/RFlex, RecurDyn/RFlexGen, RecurDyn/SPI, RecurDyn/Spring, RecurDyn/TimingChain, RecurDyn/Tire, RecurDyn/Track_HM, RecurDyn/Track_LM, RecurDyn/TSG, RecurDyn/Valve are trademarks of FunctionBay, Inc.

Edition Note

This document describes the release information of **RecurDyn V9R4**.

목차

개요	4
목적	4
필요 요건	5
과정	5
RecurDyn 리본에 Particleworks UI 등록	6
목적	6
예상 소요 시간	6
Configuration XML 파일 가져오기	7
RecurDyn 모델 수정	9
목적	9
예상 소요 시간	9
Patch set 정의	10
Wall 생성하기	11
*.wall 파일 내보내기	11
Particleworks 모델 생성	12
목적	12
예상 소요 시간	12
Particleworks 시작하기	13
Preprocess 설정하기	14
Co-simulation 준비하기	22
Co-simulation	23
목적	23
예상 소요 시간	23
Co-simulation	24
결과 확인	25
목적	25
예상 소요 시간	25
Contour 확인	26



개요

본 교재는 RecurDyn 과 Particleworks 두 소프트웨어 간에 Co-simulation 하는 방법을 다루고 있습니다. RecurDyn 의 유연체와 Particleworks 의 유체 입자간 동역학적 상호 작용에 대하여 Co-simulation 을 수행하게 됩니다.

본 교재에서 다루게 될 모델은 Styler 기계 장치입니다. 이 장치는 옷감에 붙어있는 먼지를 털고 스팀을 이용하여 구김을 피는 기계장치로서 옷감을 유연체로, 스팀을 입자로 표현하여 해석하는 내용을 다루고 있습니다. Co-simulation 후 입자들이 유연체에 닿음으로 서 생기는 응력을 RecurDyn 의 Contour 로 확인하는 작업도 수행합니다.

목적

본 교재에서 다루고자 하는 내용은 다음과 같습니다.

- RecurDyn 모델에서 강체 및 유연체의 *.wall 파일 내보내는 방법
- Particleworks 에서 입자들을 생성하는 방법
- Particleworks 에서 유체 물성을 설정하는 방법
- RecurDyn 에서 Co-simulation 을 수행하는 방법
- RecurDyn 에서 Post-processing 을 수행하는 방법

필요 요건

- 본 교재는 RecurDyn 에서 제공하는 Basic Tutorial 을 사전에 숙지한 사용자를 위한 것입니다. 따라서 본 교재를 사용하기 위해서는 앞서 언급된 교재를 선행해야 본 교재의 이해를 높일 수 있습니다.
- 본 교재를 진행하기 위해서는 Particleworks 소프트웨어가 설치되어 있어야합니다. 본 교재는 Particleworks 6.2.0 버전으로 진행하였습니다.
- 본 교재는 그래픽 카드 NVIDIA GeForce GTX TITAN 으로 해석을 진행하였으며, 컴퓨터의 사양 및 소프트웨어의 버전에 따라 해석 결과에 미소한 차이가 있을 수 있습니다.

과정

본 교재는 다음의 과정들로 구성되어 있습니다. 각각의 과정을 완성하기까지 걸리는 시간은 아래의 표와 같습니다.

(*소요시간(분)은 컴퓨터의 사양과 숙련도에 따라 달라질 수 있습니다.)

과정	시간(분)
RecurDyn 리본에 Particleworks GUI 등록	10
RecurDyn 모델 수정	10
Particleworks 모델 생성	15
Co-simulation	10
RecurDyn Post-processing	5
총합	50

Chapter

2

RecurDyn 리본에 Particleworks

UI 등록

RecurDyn 리본 GUI에는 기본적으로 **External SPI(Particleworks)** GUI가 보이지 않습니다. 별도로 제공되는 **Configuration XML** 파일을 사용하여 RecurDyn에 GUI를 추가해야 합니다.

목적

본 장에서는 **Particleworks** 소프트웨어에서 제공하는 **Configuration XML** 파일을 사용하여 **RecurDyn** 리본에 GUI에 **External SPI(Particleworks)** 탭을 추가하는 방법과 Particle Solver DLL을 세팅하는 방법을 배우게 됩니다.



예상 소요 시간

10 분

Configuration XML 파일 가져오기

Particleworks.xml 파일 복사하기

Particleworks 소프트웨어 설치경로에 있는 Particleworks.xml 파일을 복사합니다.

- <Particleworks Install Path>\module\Particleworks.xml

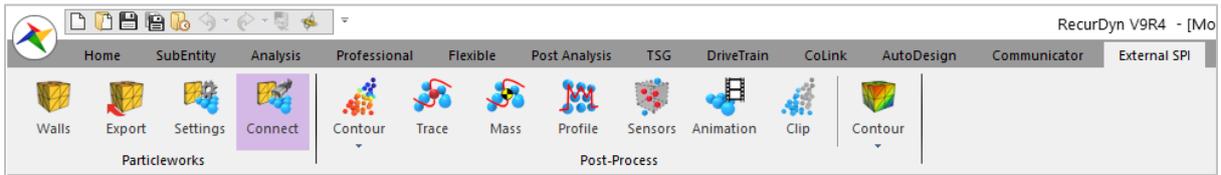
RecurDyn 폴더에 붙여넣기

위에서 복사한 Particleworks.xml 파일을 아래 경로에 붙여넣습니다.

- <RecurDyn Install Path>\Bin\Solver\CoSim\StdParticleInterface\Particleworks.xml

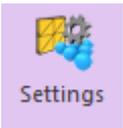
RecurDyn GUI 확인하기

RecurDyn 을 실행해보면 아래 그림과 같이 리본 GUI 에 External SPI 탭이 생성되고 하위에 Particleworks 그룹이 생성됩니다.

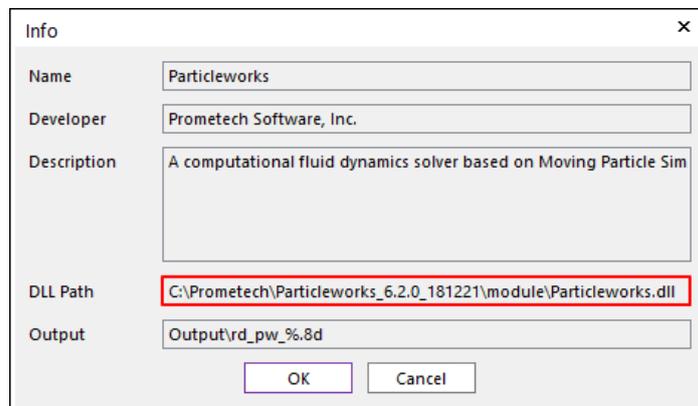


Particle Solver DLL 경로 확인하기

Particle Solver DLL 파일이 있어야 할 경로를 확인합니다.



1. External SPI 탭의 Particleworks 그룹에서 Settings 를 클릭합니다.
2. 대화상자가 나타나면 Info 버튼을 클릭합니다.



Info 대화상자에서 **DLL Path** 를 확인할 수 있습니다. 이 값은 Particleworks 의 기본 설치 위치로 설정되어 있기 때문에 Particleworks 를 다른 경로에 설치하였다면 Configuration XML 파일에서 DLL Path 를 수정해 줘야 합니다.

Tip: Configuration XML 에서 Particle Solver DLL Path 수정하기

(Info 의 DLL Path 가 다른 경우 진행)

1. Particleworks.xml 파일을 엽니다.
2. 아래 그림과 같이 **<Path>** 뒤에 적힌 DLL 경로를 맞게 수정합니다.

```
<?xml version="1.0"?>
<!-- The first letters of names of elements are capitalized and names of attributes are v
<!-- Any element for which support is optional must have the attribute "supported" with t
<!-- If there are multiple supported options of an element, then the element can have an
<!-- The names of elements in this file cannot be changed. -->

<!-- Configuration : required -->
<!-- Requires the attribute "type" and "version"-->
<!-- The value of the attribute "type" must be "Embedded" or "Independent" -->
<!-- External particle solvers should use 'type="Independent"', -->
<Configuration type="Independent" version="1010">
  <!-- Details : required -->
  <Details>
    <!-- Name : required -->
    <!-- This text will be used as the name of Ribbon Group icon in RecurDyn to ident
    <Name>Particleworks</Name>

    <!-- Developer : optional -->
    <Developer>Prometech Software, Inc.</Developer>

    <!-- Description : optional -->
    <Description>A computational fluid dynamics solver based on Moving Particle Simul

    <!-- Path : required -->
    <!-- The path of the dll that RD will load to connect to the particle solver -->
    <Path>C:\Prometech\Particleworks_6.2.0_181221\module\Particleworks.dll</Path>

    <!-- OutputName : required -->
```

3. Configuration XML 파일을 저장합니다.
 4. Configuration XML 이 정상적으로 수정된 것을 확인한 후 RecurDyn 을 재시작 합니다.
-

Chapter

3

RecurDyn 모델 수정

목적

본 장에서는 해석에 필요한 유연체 wall 을 생성하는 방법과 Particleworks 에서 필요한 파일을 Export 방법을 배우게 됩니다.



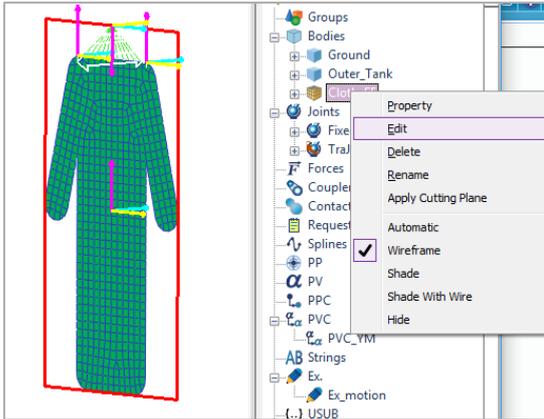
예상 소요 시간

10 분

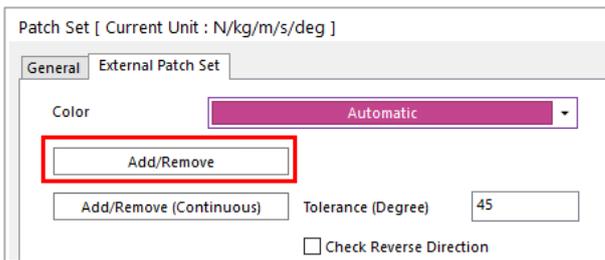
Patch set 정의

유연체와 Particleworks 입자 간 Co-simulation 을 위해서는 입자들과 접촉되는 유연체 부분을 Patch Set 으로 정의해야 합니다.

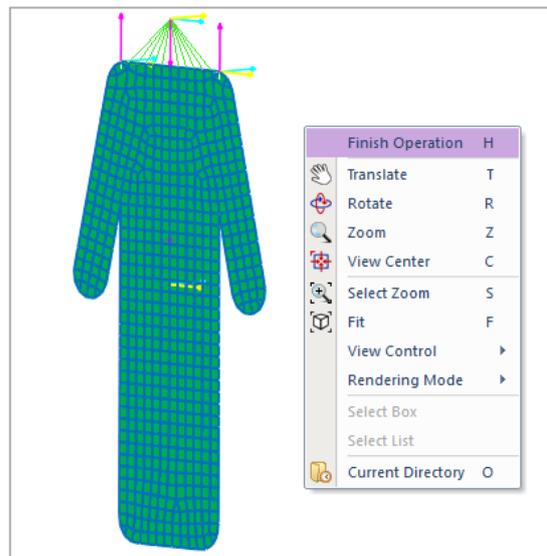
1. 튜토리얼 예제모델로 제공되는 **Styler_flex_model_cloth_start.rdyn** 파일을 엽니다.
2. Cloth_FE Body 의 Edit 모드에 들어갑니다.



3. **FFlex Edit** 탭의 **Set** 그룹에서 **Patch** 를 클릭합니다.
4. **Patch Set** 대화상자 가 나타나면 **Add/Remove** 버튼을 클릭합니다.



5. **Drag** 로 모든 **Patch** 들을 선택한 후 마우스 우 클릭하여 **Finish Operation** 을 클릭합니다.
6. **OK** 버튼 클릭합니다.
7. **Edit** 모드에서 나옵니다.



Wall 생성하기

Outer_Tank 와 Cloth_FE 에 대하여 Wall 을 생성해 줍니다.



1. **External SPI** 탭의 **Particleworks** 그룹에서 **Walls** 를 클릭합니다.
2. **Working Window** 에서 **Outer_Tank** 를 클릭합니다.
3. 다시 한번 **Walls** 를 클릭하고 **Working Window** 에서 **Cloth_FE.SetPatch1** 을 클릭합니다.

Tip: 기존의 내부의 Body 를 선택하기 위한 방법인 **Select Box** 혹은 **Select List** 를 이용하여도 Cloth_FE 를 선택할 수 있지만 본 모델에서는 Outer_Tank 가 Multi-Layer 로서 2 번 Layer 로 setting 되어 있습니다. 따라서, **Layer hide/show** 의 단축키인 'Ctrl + 2(키보드 숫자)'를 하면 Outer_Tank 가 hide 됨으로써 더욱 편하게 내부의 Cloth_FE 를 선택할 수 있습니다.

4. Wall 들의 name 을 다음과 같이 수정합니다.
 - **Wall1** → **Wall_Outer_Tank**
 - **Wall2** → **Wall_Cloth_FE**

*.wall 파일 내보내기



1. **External SPI** 탭의 **Particleworks** 그룹에서 **Export** 를 클릭합니다.
2. **Export** 대화상자가 나타나면 저장할 폴더를 찾아 선택 후 **OK** 를 클릭하여 저장합니다.

저장된 폴더에 **rd_pw.wall** 파일과 **WallGeometries** 폴더가 생성됩니다. 본 장에서 생성된 파일들은 4 장에서 **Particleworks** 프로젝트 폴더로 옮겨집니다.

TIP: rd_pw.wall 파일을 따로 다른 곳에 저장하고 싶으면 그곳에 저장하면 되고 기본적으로 export 버튼을 누르고 바로 **OK** 를 클릭하여도 rdyn 파일이 저장된 폴더가 default 저장 폴더이기 때문에 문제는 없습니다.

Note: rd_pw.wall 파일에는 **Wall Geometry** 들의 위치 자세에 대한 정보들이 있고 이 파일을 추후 **Particleworks** 에 import 를 하면 여러 개의 wall geometry 들이 한번에 import 됩니다. 그리고 Wall Geometries 폴더에는 Wall geometry 에 대한 파일들(*.obj or *.stl)이 자동으로 저장됩니다.

3. **RecurDyn** 을 저장한 후 종료합니다.

Chapter

4

Particleworks 모델 생성

목적

본 장에서는 Particleworks 에서 wall 파일을 import 하는 방법과 스팀에 대한 모델링으로서 inflow 를 이용하여 유체 입자를 생성할 수 있습니다.



예상 소요 시간

15 분

Particleworks 시작하기

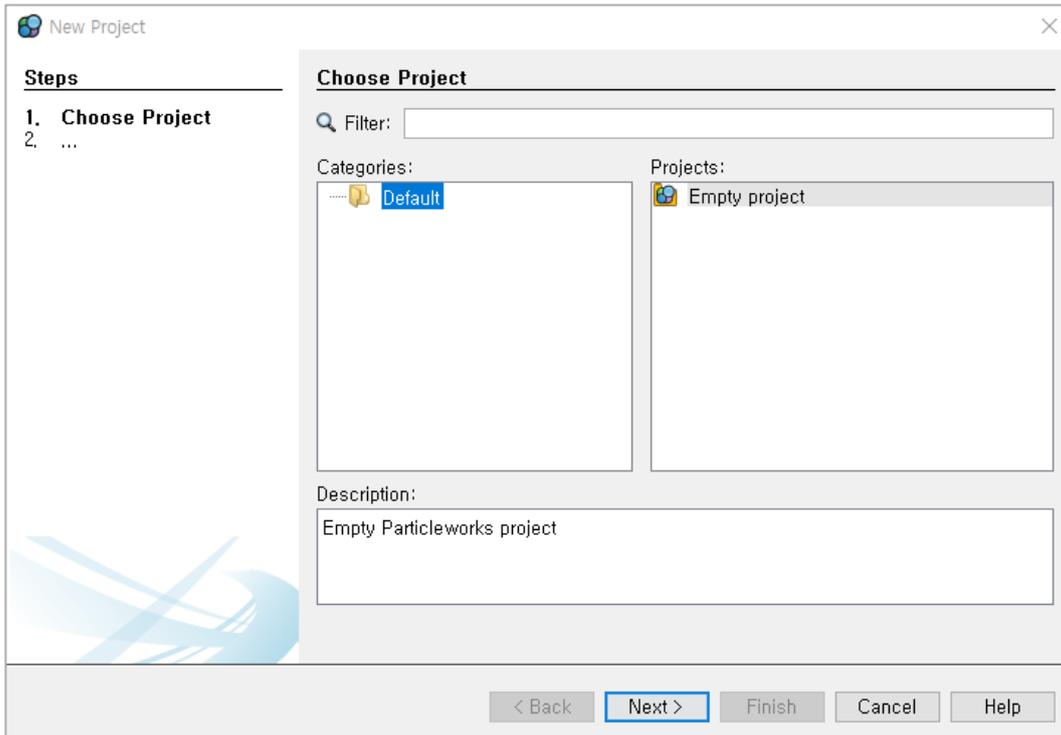
새 모델 생성하기



1. 바탕화면에서 **Particleworks** 아이콘을 더블 클릭합니다.



2. **File** 탭의 **New Project** 를 클릭하면 **New Project** 대화상자가 나타납니다.



3. **Next** 를 클릭합니다.

4. Project Name 입력란에 `Styler_simulation` 을 입력합니다.

5. **Project Location** 입력란에 프로젝트가 생성될 위치를 입력합니다.

6. **Finish** 를 눌러 새 모델을 생성합니다.

RecurDyn 모델 및 Wall 관련 파일 복사하기

- 두 소프트웨어가 Co-simulation 을 하기 위해서는 RecurDyn 모델과 Wall 파일이 반드시 Particleworks 프로젝트 폴더 안에 있어야 합니다.
- 3장에서 사용한 `Styler_flex_model_cloth_start.rdyn` 파일, `rd_pw.wall` 파일 그리고 WallGeometries 폴더를 Particleworks 프로젝트가 생성된 폴더 안에 존재하는 scene 폴더에 옮겨 놓습니다. (폴더 경로: <Project Location>/Styler_simulation/scene)

Preprocess 설정하기

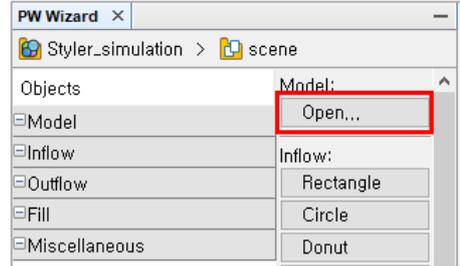
Wall 파일 불러오기

1. **Projects** 대화상자의 **scene** 더블 클릭합니다.



2. **Start wizard** 를 클릭합니다.

우측에 PW Wizard 대화상자가 나타납니다.



3. **Open** 버튼을 클릭하여 rd_pw.wall 파일을 불러옵니다.

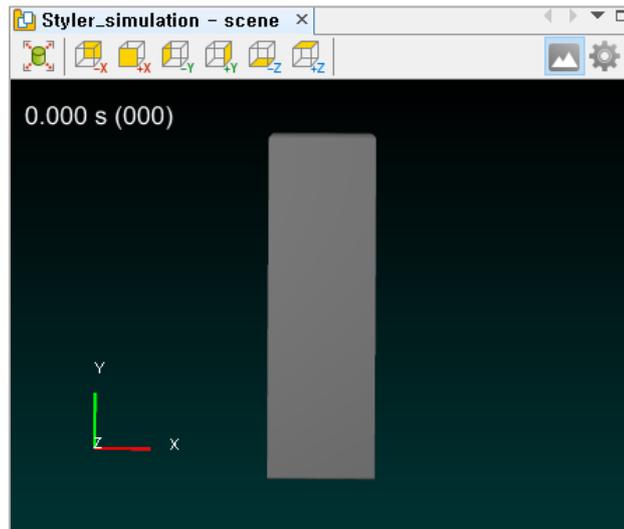
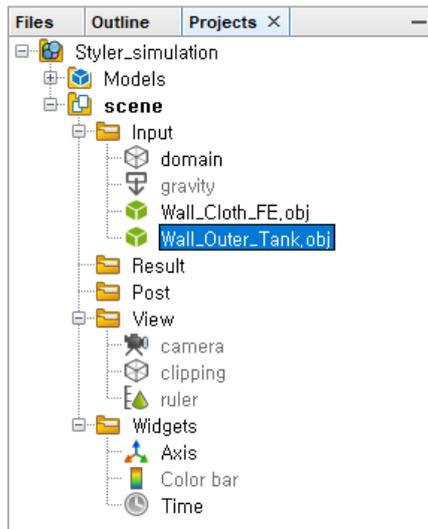
<Project Location>/Styler_simulation/scene/rd_pw.wall



4. 불러온 Wall 을 자세히 보기 위해 **Working Window** 상단에 **Fit** 버튼과 **+Z** 평면 버튼을 클릭합니다.



왼쪽의 그림과 같이 **scene** 트리에 **Wall_Cloth_FE.obj** 와 **Wall_Outer_Tank.obj** 가 정상적으로 **import** 되어있는지 확인하고 불러온 Wall 파일들의 형상을 오른쪽 그림과 같이 확인할 수 있습니다.

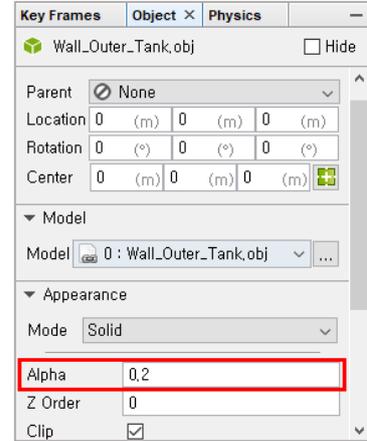


Wall_Outer_Tank.obj 투명도 설정하기

내부의 **Cloth** 가 **Outer_Tank** 로 인해 보이지 않으므로 투명도를 조절합니다.

1. Projects 대화상자에서 **scene > Input** 하위의 **Wall_Outer_Tank.obj** 를 더블 클릭합니다.

클릭한 **Entity** 에 관련된 **Object** 대화상자가 오른쪽 그림과 같이 보여집니다.



2. **Appearance** 의 **Alpha** 값을 **0.2** 로 변경한 후 Enter 를 칩니다.

Wall_Outer_Tank.obj 가 투명하게 되어 안이 보입니다.

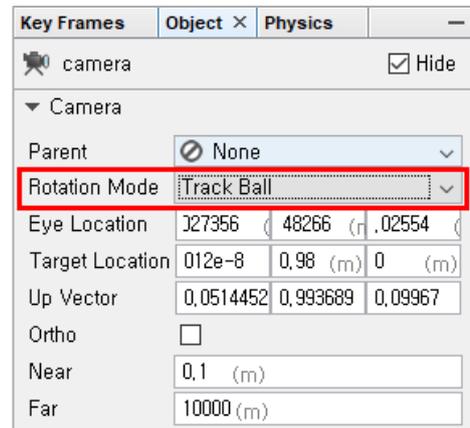
Camera 설정하기

Particleworks 기본 GUI 회전 설정은 **Turn Table** 인데 사용하기 불편합니다. 이를 **Track ball** 로 바꾸어 회전이 편하도록 설정합니다.

1. **Projects** 대화상자에서 **scene > View** 하위의 **Camera** 를 더블 클릭합니다

클릭한 **Entity** 에 관련된 **Object** 대화상자가 오른쪽 그림과 같이 보여집니다.

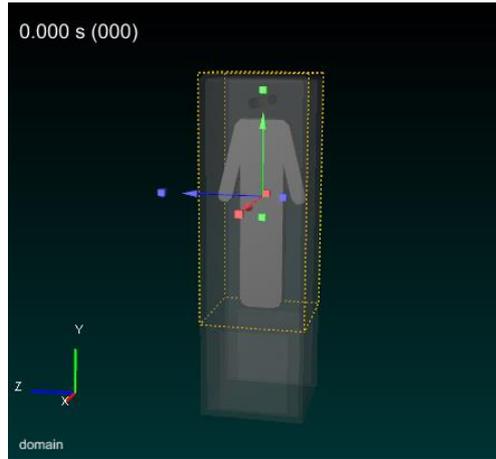
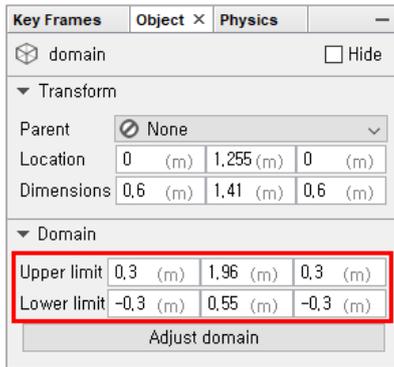
2. **Rotation Mode** 를 **Track Ball** 로 바꿉니다.



Domain 설정하기

Domain 은 유체 입자의 해석이 이루어 지는 영역입니다. 스팀으로 사용된 입자들이 바닥으로 향했을 때 실제 Styler 의 경우 물이 저장되는 저장소가 있지만 해석에서는 저장소에 들어간 입자까지 해석할 필요가 없으므로 domain 영역을 이용하여 입자들을 삭제하는 방법을 이용합니다.

1. **Projects** 대화상자에서 **scene > Input** 의 하위에 **domain** 을 더블 클릭합니다.
2. **Domain** 의 크기를 아래와 같이 설정합니다.
 - **Upper limit: 0.3, 1.96, 0.3**
 - **Lower limit: -0.3, 0.55, -0.3**

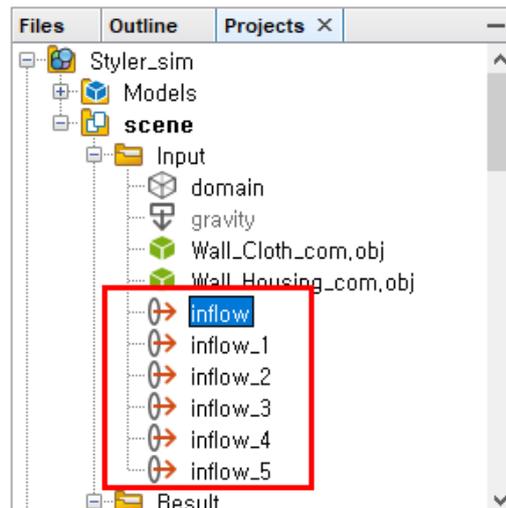
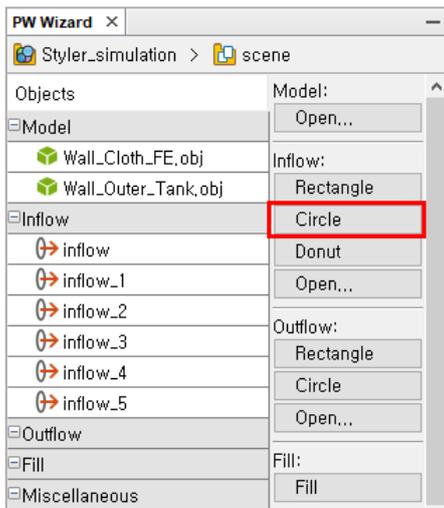


Inflow 생성하기

Inflow 는 사용자가 정의한 범위로 사용자가 정의한 속도 혹은 부피로 입자를 유입시키는 기능입니다.

1. **PW Wizard** 대화상자에서 **Circle** 버튼을 6 번 클릭합니다.

Projects 대화상자에 scene > Input 에 Inflow 가 6 개 생성됩니다.

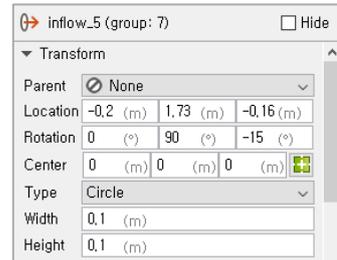
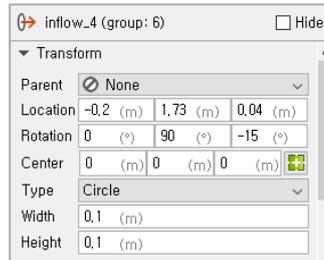
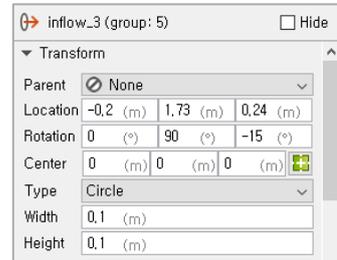
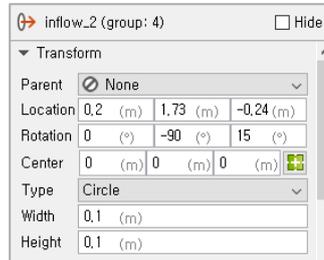
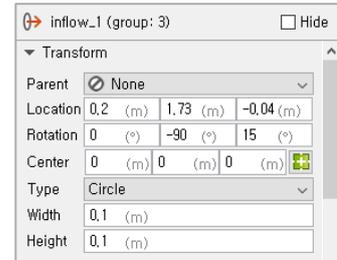
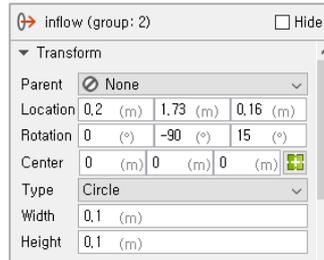


2. Projects 대화상자에서 생성된 **Inflow** 들을 하나씩 더블클릭 하여 **Object** 대화상자의 옵션 값을 아래와 같이 설정합니다.

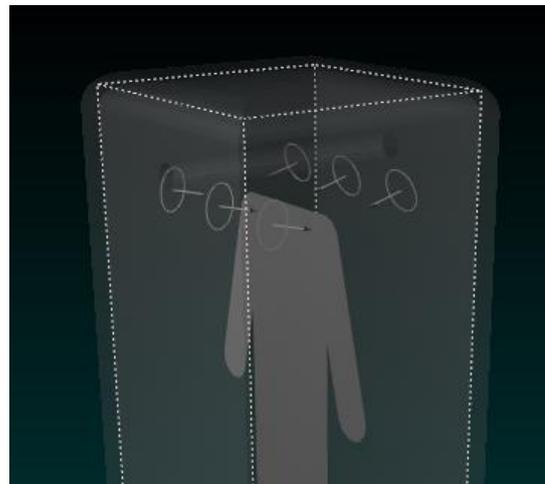
- Width 와 **Height** 는 모든 **Inflow** 에 공통으로 아래의 값으로 설정

- **Width: 0.1**
- **Height: 0.1**

- inflow
 - **Location: 0.2, 1.73, 0.16**
 - **Rotation: 0, -90, 15**
- Inflow_1
 - **Location: 0.2, 1.73, -0.04**
 - **Rotation: 0, -90, 15**
- Inflow_2
 - Location: 0.2, 1.73, -0.24
 - Rotation: 0, -90, 15
- Inflow_3
 - **Location: -0.2, 1.73, 0.24**
 - **Rotation: 0, 90, -15**
- Inflow_4
 - **Location: -0.2, 1.73, 0.04**
 - **Rotation: 0, 90, -15**
- Inflow_5
 - **Location: -0.2, 1.73, -0.16**
 - **Rotation: 0, 90, -15**

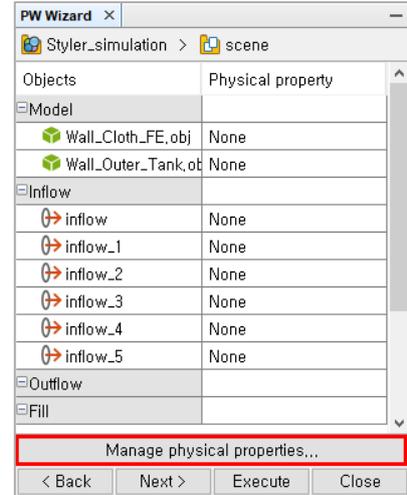


3. **Inflow** 들이 오른쪽 그림과 같이 잘 정의되었는지 확인한 후 **PW Wizard** 대화상자에서 **Next** 버튼을 클릭하여 다음 페이지로 넘어갑니다.



물성 생성 및 설정하기

1. 물성을 생성하기 위해 **PW Wizard** 대화상자 하단에 위치한 **Manage physical properties...** 버튼을 클릭합니다.

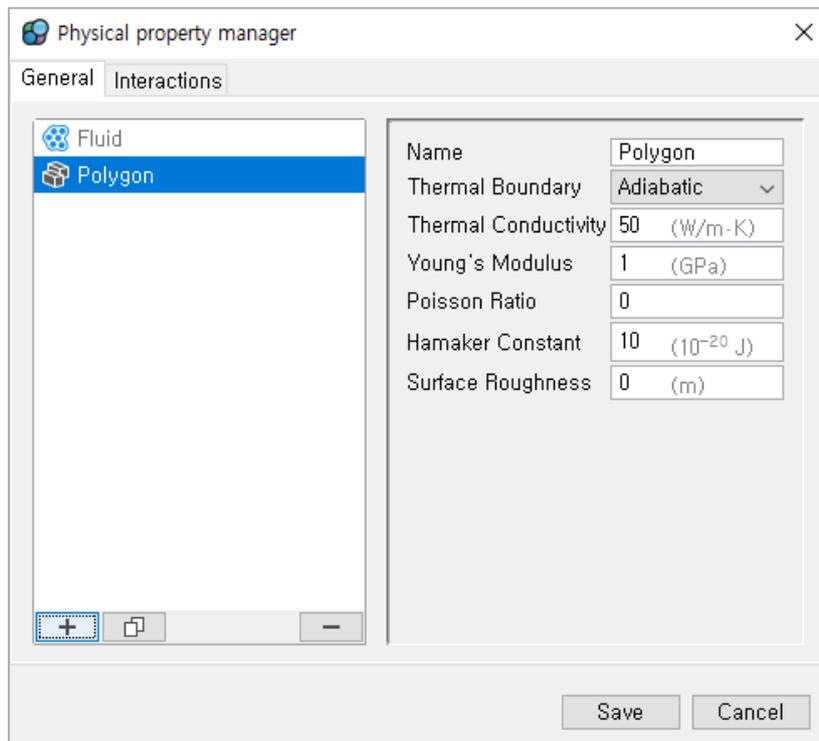


2. **Physical property manager** 대화상자가 나타나면 **+** 버튼을 클릭하여 **Fluid** 를 생성합니다.

생성된 Fluid 의 기본 물성 값은 물이기 때문에 그대로 사용합니다.

3. 다시 **+** 버튼을 클릭하여 **Polygon** 을 생성합니다.

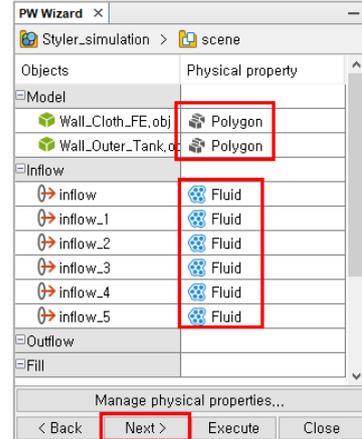
Polygon 은 RecurDyn 에서 Wall 로 정의한 강체 혹은 유연체를 지정하는 물성입니다.



4. **Save** 를 클릭하여 대화상자를 닫습니다.

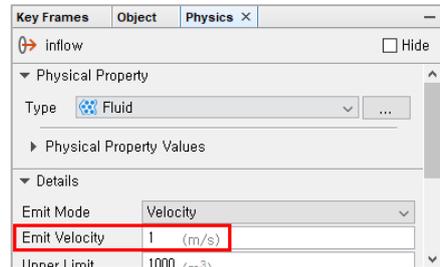
5. PW Wizard 대화상자에서 Physical property 를 None 에서 아래와 같은 값으로 변경합니다

- Wall_Cloth_FE.obj: Polygon
- Wall_Outer_Tank.obj: Polygon
- 모든 Inflow: Fluid



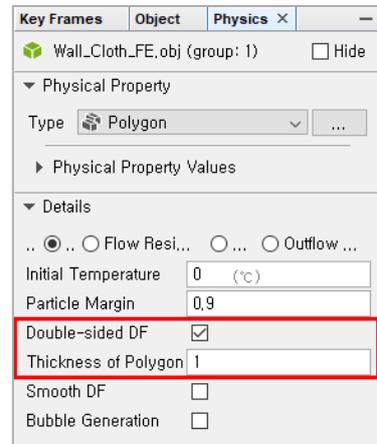
6. Projects 대화상자의 모든 Inflow 의 Physics 대화상자에서 Emit Velocity 의 옵션 값을 아래와 같이 설정합니다.

- **Emit Velocity: 1**



7. Wall_Cloth_FE.obj 의 Physics 대화상자에서 Double-sided DF 에 체크를 하고 Thickness of Polygon 의 값을 아래와 같이 설정합니다.

- **Thickness of Polygon:1**

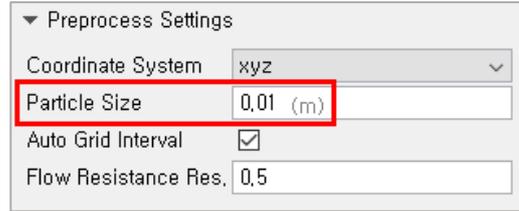


8. PW Wizard 대화상자의 하단에 위치한 Next 버튼을 클릭하여 다음페이지로 넘어갑니다.

입자 및 환경 설정하기

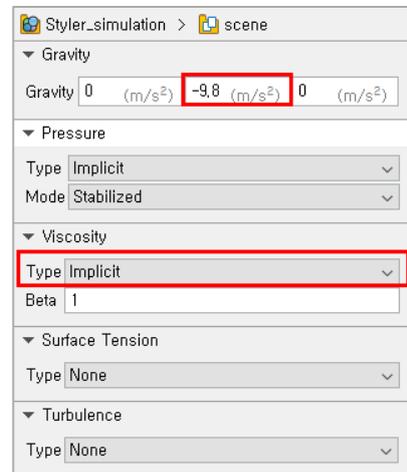
PW Wizard 대화상자에서 환경 옵션들을 변경합니다.

1. **Particle Size** 입력란에 **0.01** 를 입력합니다.
2. **Next** 를 클릭하여 다음페이지로 넘어갑니다.



Note: SPI 의 경우 **Particleworks** 의 **unit** 은 **RecurDyn** 의 **unit** 과는 상관없이 꼭 **meter** 로 설정해야 합니다. 만약 **RecurDyn** 의 단위계가 **meter** 로 만들어져 있다면 입자 **size** 혹은 **domain** 의 크기 등 모두 동일하게 설정하면 되며, **RecurDyn** 의 단위계가 **millimeter** 라면 앞서 예제에서 설정한 예처럼 **Particleworks** 에는 mm 에 대한 m 의 값을 입력해야 합니다.

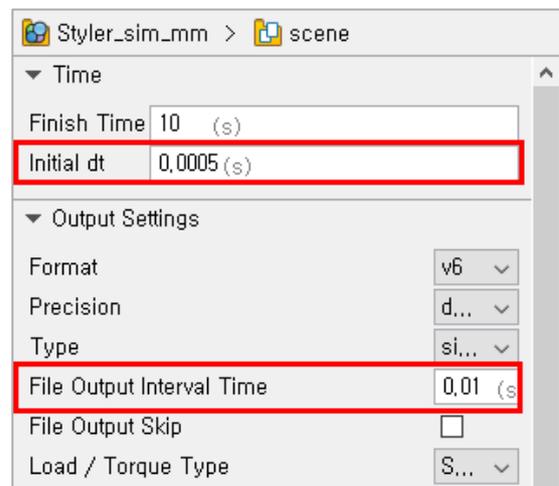
3. **Gravity** 의 Y 입력란에 RecurDyn 과 동일하게 **-9.8** 을 입력합니다.
4. **Viscosity** 의 옵션을 아래와 같이 설정합니다.
 - **Type: Implicit**
5. 다른 것들은 **default** 설정으로 놔두고 **Next** 를 클릭합니다.
6. **Thermal** 페이지 에서는 옵션의 변경없이 **Next** 를 눌러 넘어갑니다.



해석 조건 설정하기

PW Wizard 대화상자에서 해석 옵션들을 변경합니다.

1. **Time** 옵션에서 **Initial dt[s]** 입력란에 **0.0005** 을 입력합니다.
2. **File Output Interval Time[s]** 입력란에 **0.01** 을 입력합니다.



입자 생성하기

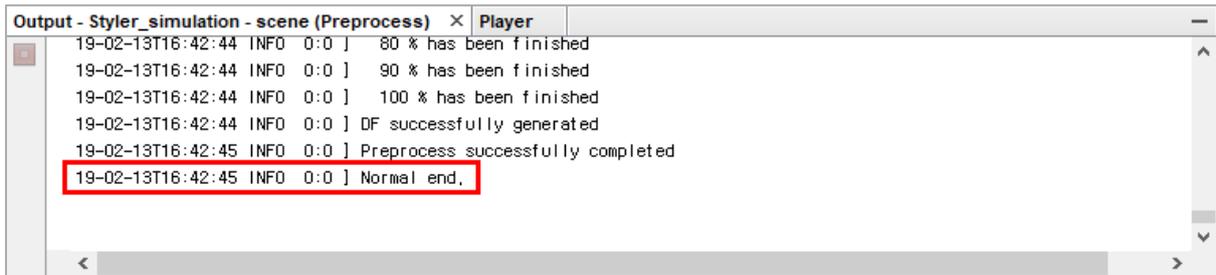
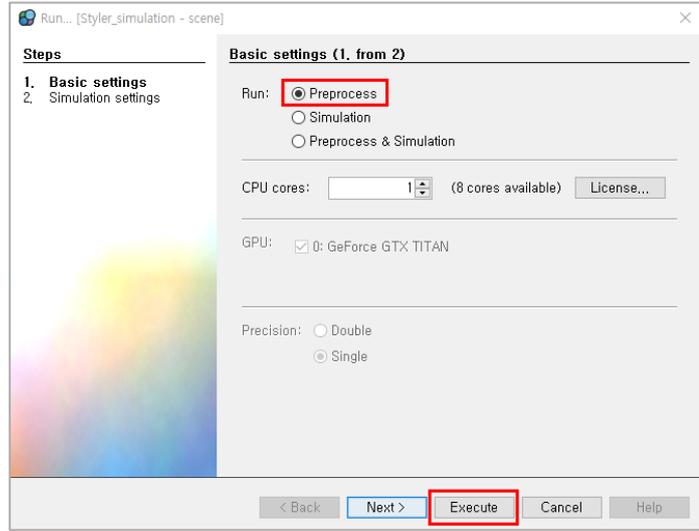
1. **PW Wizard** 대화상자에서 모든 설정을 마쳤다면 **Execute** 버튼을 클릭합니다.

Run 대화상자가 나타납니다.

2. **Run** 옵션을 **Preprocess** 로 설정합니다.

3. **Execute** 버튼을 클릭합니다.

아래의 그림과 같이 **Output** 대화상자에 입자 생성이 완료되었다는 메시지가 나오면 완료가 된 것입니다.



Co-simulation 준비하기

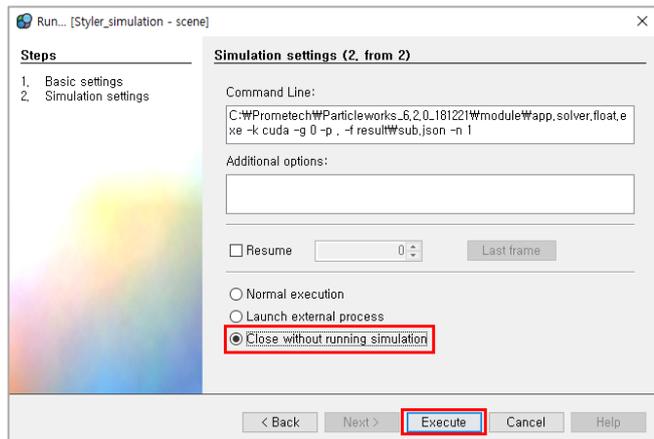
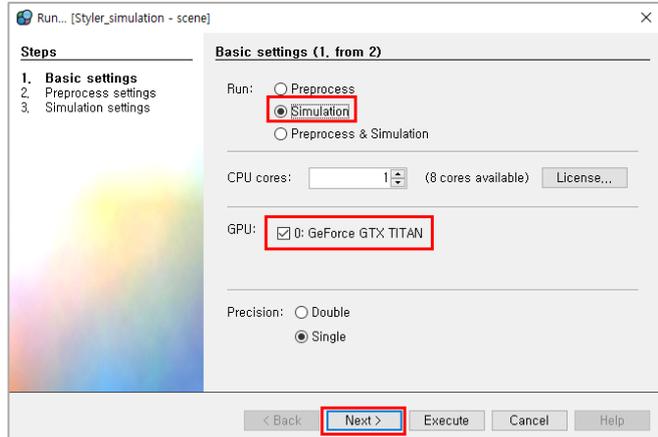
RecurDyn 에서 Co-simulation 을 하기 위해서는 몇 가지 파일을 Particleworks 에서 생성을 해줘야 합니다. 관련 파일들은 Particleworks 에서 단독 해석을 진행하면 자동으로 생성해줍니다.

Particleworks 단독 해석하기



1. Simulation 탭의 Run 을 클릭합니다.
2. Run 옵션을 **Simulation** 을 선택합니다.
3. 해석에 사용될 **CPU core** 개수를 입력합니다.

GPU 가 있다면 해석에 사용될 GPU 를 선택합니다.
4. **Next** 를 클릭합니다.
5. Close without running simulation 을 클릭합니다.
6. **Execute** 를 클릭합니다.



7. 프로젝트를 저장합니다.

5 장 진행 시 **Particleworks** 프로그램은 꺼져 있어도 됩니다. 그러나 본 교재에서는 해석결과를 해석 중에 실시간으로 확인하기 위해 프로그램을 켜둔 채로 다음 장을 진행합니다.

Chapter

5

Co-simulation

목적

본 장에서는 RecurDyn 과 Particleworks 를 사용하여 유연체와 입자 간의 거동을 해석하기 위한 Co-simulation 을 수행합니다.



예상 소요 시간

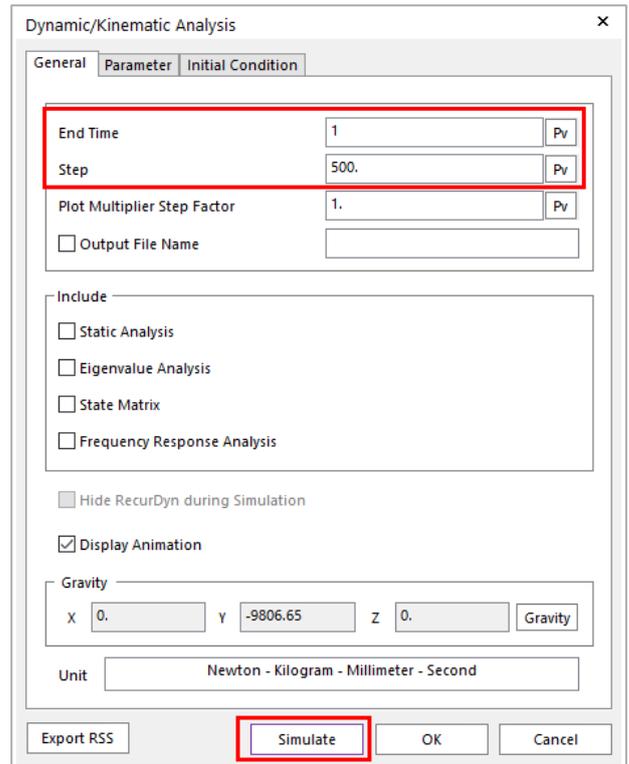
10 분

Co-simulation

RecurDyn 에서 **Co-simulation** 진행하기



1. **RecurDyn** 을 실행하여 4 장에서 복사한 **Styler_flex_model_cloth_start.rdyn** 파일을 엽니다.
(파일 경로: <Project Location> /Styler_simulation/scene/Styler_flex_model_cloth_start.rdyn)
2. **Analylsis** 탭의 **Simulation Type** 그룹에서 **Dyn/Kin** 을 클릭하여 **Dynamic/Kinematic** 대화상자를 엽니다.
3. 시뮬레이션의 종료시간과 Step 을 확인합니다.
 - **End Time:** 1
 - **Step:** 500



4. **Simulate** 를 클릭하면 해석이 진행됩니다.

Tip: Dynamic/Kinematic Analysis 대화상자의 몇 가지 **Option** 설명

- **End Time:** 시뮬레이션 시간의 길이를 정의합니다.
- **Step:** 전체 시뮬레이션 시간 동안 저장되는 애니메이션의 프레임 수를 정의합니다.
- **Plot Multiplier Step Factor:** Plotting 을 위해 저장된 데이터 포인트의 수를 정의합니다. Plot 데이터 포인트의 수는 Step * Plot Multiplier Step Factor 로 정의됩니다.



결과 확인

목적

이 장에서는 입자에 의해 유연체가 영향을 받는지를 Contour 로 확인하는 과정입니다.



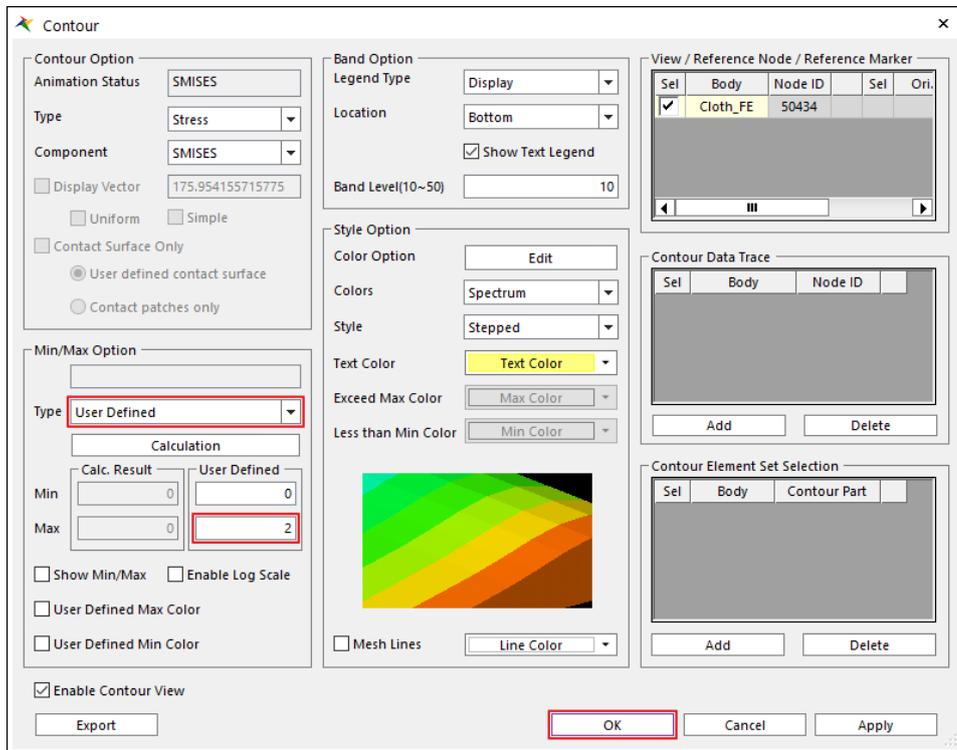
예상 소요 시간

5분

Contour 확인

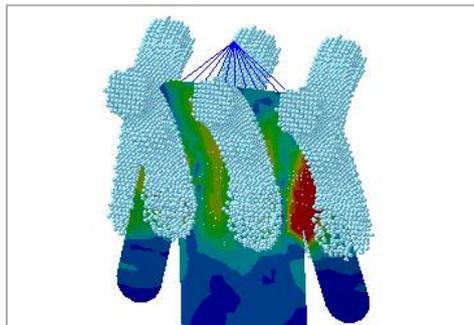
해석 완료 후 결과를 Contour 로서 확인하면 입자에 의해 유연체가 영향을 받는지 확인할 수 있습니다. 그리고 실제적으로 옷감이 가지고 있는 정확한 물성치와 연결관계를 모델링 한 것이 아니기에 응력 값이나 반력에서 나오는 값들은 정확한 실험값이 아니므로 참고하시고 유연체가 입자에 의해 영향을 받는지 여부만 확인하시기 바랍니다.

1. **Flex** tab 의 **FFlex** 그룹에 있는 Contour 를 클릭합니다.
2. **Contour** 대화상자의 **Type** 을 **User Defined** 로 바꾸고 **Calculation** 버튼을 클릭합니다.



3. **User Defined** 의 **Max** 값을 2 로 수정 후 **OK** 를 클릭합니다.

- ▶ 4. **Analysis** 탭의 **Animation Control** 그룹에서 재생버튼을 클릭하여 **Contour** 를 확인합니다



Thanks for participating in this tutorial