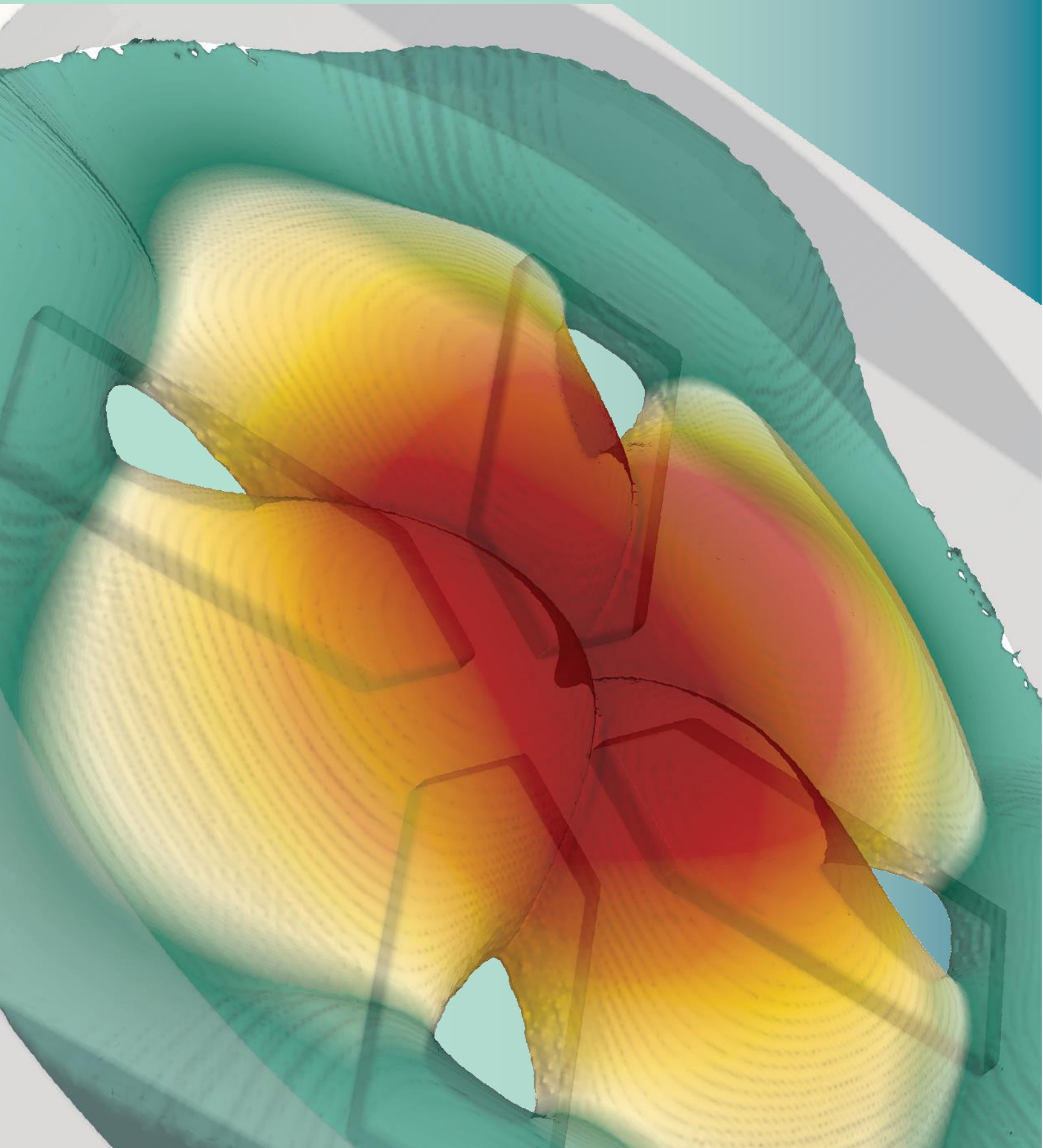


FLOW-3D[®]



FLOW-3D®

Water & Environmental

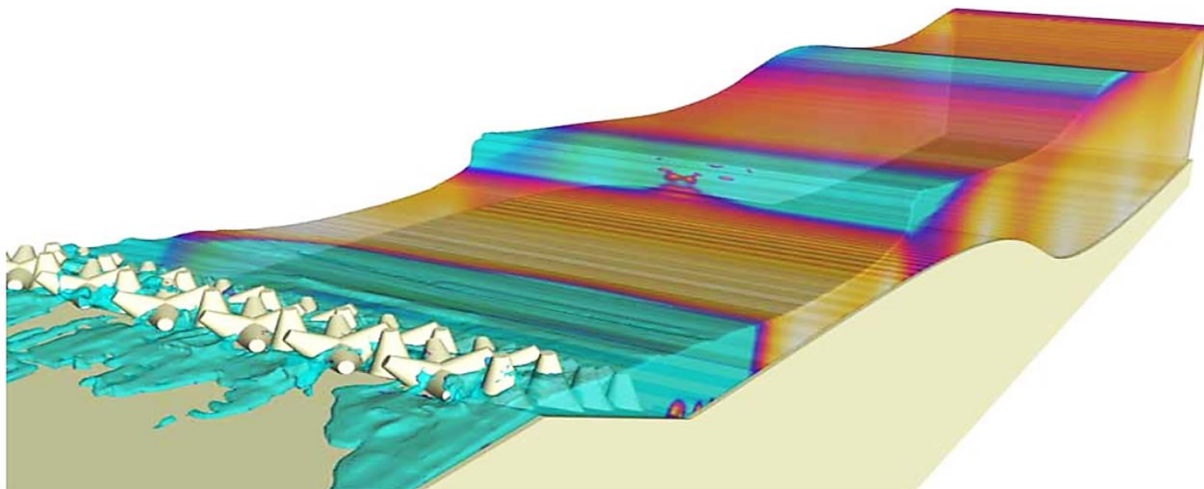
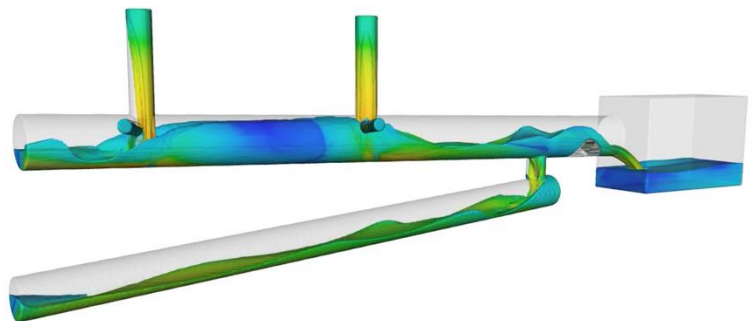
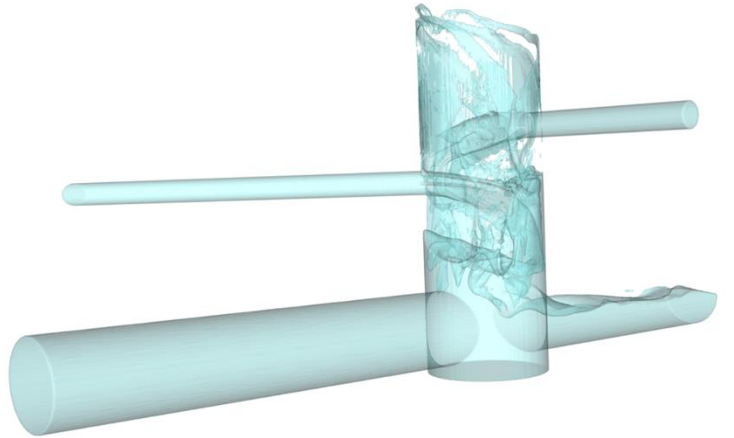
Solve the Toughest CFD Problems with FLOW-3D

FLOW-3D คืออะไร?

ซอฟต์แวร์ CFD (Computational Fluid Dynamics) ที่ทรงพลังและมีความแม่นยำสูง ให้ข้อมูลการวิเคราะห์เชิงลึกเกี่ยวกับลักษณะการไหลแบบพื้นผิวอิสระ (Free-surface flows) ซึ่งเหมาะสำหรับใช้ในขั้นตอนการออกแบบตลอดจนในการปรับปรุงกระบวนการต่าง ๆ ทั้งยังช่วยลดต้นทุนและขจัดปัญหาเกี่ยวกับเรื่องการปรับขนาดของแบบจำลองเพราะสามารถจำลองงานในรูปแบบเต็มสเกลได้

FLOW-3D ช่วยแก้ปัญหาการออกแบบที่หลากหลายในงานรูปแบบต่าง ๆ ผู้ใช้งานสามารถเพิ่มขีดความสามารถของโครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่ เพื่อพัฒนาโครงสร้างหรือกระบวนการใหม่ ๆ ที่ลดการสูญเสียของทรัพยากร

FLOW-3D ใช้หลักการสร้างแบบจำลองที่แตกต่างจากซอฟต์แวร์อื่น ๆ เพื่อช่วยเพิ่มความถูกต้องและความแม่นยำของผลลัพธ์ ในบางครั้งการจำลองแบบ 1 มิติ และ 2 มิติ จะทำให้วิเคราะห์การไหลได้ง่ายขึ้น แต่ผลลัพธ์จะขาดความสมบูรณ์ในการวิเคราะห์การไหลในรูปแบบพื้นผิวอิสระ (Free-surface flows) ซึ่งการจำลองจาก FLOW-3D นั้น จะจำลองกระบวนการไหลทั้งหมดเพื่อไม่ให้รายละเอียดที่สำคัญเหล่านี้สูญหายไป



FLOW-3D®

Water & Environmental

Solve the Toughest CFD Problems with FLOW-3D

คุณสมบัติทั่วไป

แบบจำลองวิเคราะห์งานด้านน้ำและสิ่งแวดล้อม

- แบบจำลองการทับถมและกัดเซาะของตะกอน
- แบบจำลองการปนเปื้อนของอากาศในน้ำ
- แบบจำลองการถ่ายเทสาร
- แบบจำลองการเกิดโพรงอากาศ (Cavitation)
- แบบจำลองการไหล, การระเหย, การแข็งตัว
- แบบจำลองการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- แบบจำลองการสร้างแหล่งมวล, โมเมนตัม, พลังงาน
- แบบจำลองการแพร่กระจายของโมเลกุล, ความปั่นป่วน
- แบบจำลองอนุภาค (Particles), ตัวติดตาม (Tracers)
- แบบจำลองปฏิสัมพันธ์โครงสร้างของไหล-ของแข็ง (FSI)

การวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่หลากหลายและครอบคลุม

- การวิเคราะห์ผลลัพธ์จากกราฟได้
- กราฟฟิกแบบ OpenGL ใช้งานง่าย
- วิเคราะห์ผลลัพธ์
- วิเคราะห์ผลเฉพาะจุดจาก Probe ได้
- วิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์โครงสร้างของไหล-ของแข็ง (FSI) แบบเฉพาะจุด
- วิเคราะห์แรงและโมเมนตัม
- ให้ผลลัพธ์แบบภาพเคลื่อนไหว (Animation)
- ให้ผลลัพธ์แบบรูปภาพที่หลากหลาย
- แสดงผลได้หลากหลายเช่น streamlines, flow ribbons, vector, contour, 3D surface, color B/W

แบบจำลอง Two-Phase & Two-Component

- การวิเคราะห์อินเทอร์เฟซของ ของเหลว/ของเหลวและ ก๊าซ/ของเหลว
- การผสมของของเหลว 2 ชนิด
- การจำลองของเหลวที่อัดตัวได้โดยมีอนุภาคกระจายตัว
- แบบจำลอง Drift-flux
- การเปลี่ยนเฟสของ gas/liquid และ liquid/solid
- แบบจำลอง Adiabatic bubbles, Homogeneous bubbles
- การจำลองการเปลี่ยนเฟสของฟองอากาศ
- การไหลของของเหลวที่มีอนุภาคปะปน
- ของเหลว 2 ชนิดที่อุณหภูมิแตกต่างกัน

แบบจำลองอนุภาคไม่ต่อเนื่อง (Discrete particle models)

- อนุภาคไม่มีมวล (Massless marker particles)
- อนุภาคที่ปรับมวลและขนาดได้
- การแพร่แบบ Monte-Carlo
- การเกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่าง อนุภาค/ของเหลว
- อนุภาคที่เป็นตัวแทนของเหลว
- อนุภาคฟองอากาศปรับเปลี่ยนขนาดตามอุณหภูมิและความดันของเหลว
- อนุภาคว่างเปล่าใช้แสดงและติดตามฟองอากาศที่ยุบตัว
- อนุภาคหัววัดทำหน้าที่ตรวจวัด บันทึกและรายงานค่าตัวแปรที่สนใจ
- อนุภาคอื่น ๆ ผู้ใช้งานสามารถปรับแต่งและกำหนดเองได้

แบบจำลองความปั่นป่วน

- RNG model
- Two-equation k-epsilon model
- Two-equation k-omega model
- Large eddy simulation

แบบจำลองวัสดุที่มีรูพรุน (Porous Media)

- ปรับเปลี่ยนความพรุนได้
- ปรับทิศทางของรูพรุนได้
- การไหลของของเหลวแบบไม่อัดตัว
- Porous baffles & filters with linear & quadratic flow losses

แบบจำลองการไหลแบบน้ำตื้น (Shallow flow)

- General topography
- Raster data interface
- กำหนดความหนาผิวเฉพาะชั้นส่วนย่อย ๆ ได้
- วิเคราะห์ความเค้นที่เกิดจากลม
- วิเคราะห์ผลที่เกิดจากความหนาผิวของพื้นที่ต่าง ๆ
- Manning's roughness
- วิเคราะห์การไหลของน้ำตื้นทั้งแบบราบเรียบและปั่นป่วน
- การจำลองการทับถมและกัดเซาะของตะกอนที่เกิดจากการไหลของน้ำตื้น
- วิเคราะห์ความตึงผิว, การถ่ายเทความร้อนของของเหลว

แบบจำลองขั้นสูง

- แบบจำลองวัตถุเคลื่อนที่ (GMO) การเคลื่อนที่แบบอิสระทั้งหกทิศทาง และ/หรือ กำหนดรูปแบบการเคลื่อนที่ได้
- กำหนดการหมุนของวัตถุ
- การจำลองการชนกันของวัตถุ
- จำลองการเคลื่อนที่แบบเป็นกลุ่ม

- จำลองการล้า / ตีรังวัตถุของไหล
- การวิเคราะห์การเสถียรด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์

แบบจำลองทางเคมี

- การแก้ไขสมการอัตราทางเคมี
- การกำหนด Species ของสารเคมี

ตัวเลือกในการสร้างแบบจำลอง

- สมการ TruVOF – Volume-of-Fluid (VOF) วิเคราะห์สัดส่วนของเหลวที่มีเฉพาะใน Flow-3D และ Flow-3D CAST เท่านั้น
- แบบจำลอง Steady state accelerator for free-surface flows
- การวิเคราะห์อินเทอร์เฟซของเหลวที่แม่นยำ
- ตัวเลือกการจำลองทั้ง Implicit & explicit
- วิธี Immersed boundary method

ตัวเลือกการวิเคราะห์การไหล

- วิเคราะห์การไหลภายใน, ภายนอกและการไหลแบบพื้นผิวอิสระ (Free-surface flow)
- การวิเคราะห์งานทั้ง 1, 2 และ 3 มิติ
- จำลองการไหลแบบ Transient
- การไหลของของเหลวที่มีความหนืด
- การไหลของของเหลวที่มีหลายชนิด
- การไหลของของเหลวหลายเฟส
- การวิเคราะห์การถ่ายเทความร้อนและการเปลี่ยนเฟส

ตัวเลือกการสร้างแบบจำลองทางความร้อน

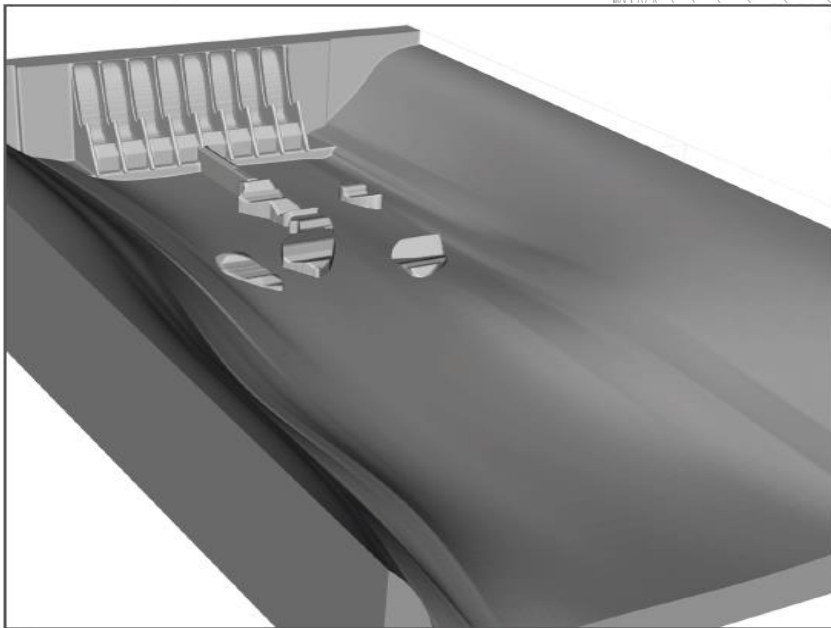
- การพาความร้อนตามธรรมชาติ
- การพาความร้อนแบบกำหนด
- การนำความร้อนในของเหลวและของแข็ง
- การถ่ายเทความร้อนในของเหลวและของแข็ง
- การถ่ายเทความร้อนไปยังบรรยากาศของของเหลว/สิ่งของ
- การแผ่รังสี
- การกำหนดคุณสมบัติของวัสดุแบบขึ้นกับอุณหภูมิ
- การนำความร้อนแบบ Orthotropic

FLOW-3D®

Water & Environmental

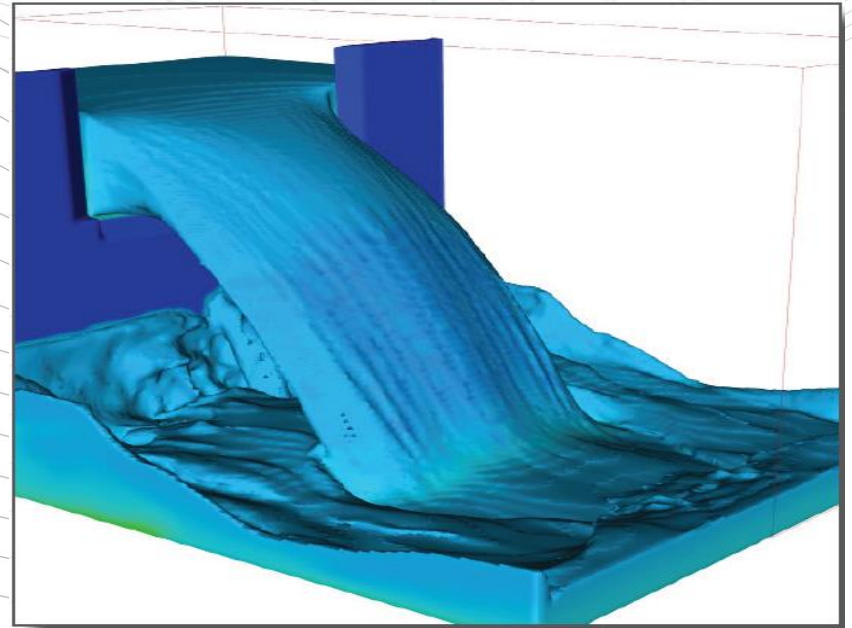
FAVOR™

คุณลักษณะเฉพาะของ FLOW-3D คือวิธี FAVOR™ (Fractional Area/Volume Representation) เป็นการประมวลผลและแสดงรูปร่างชิ้นงานที่ซับซ้อนออกมาได้อย่างง่ายดาย ด้วยเหตุนี้ FLOW-3D จึงถูกใช้ในการจำลองการไหลในโครงสร้างที่มีความซับซ้อนและให้ผลลัพธ์ได้อย่างแม่นยำและมีประสิทธิภาพ



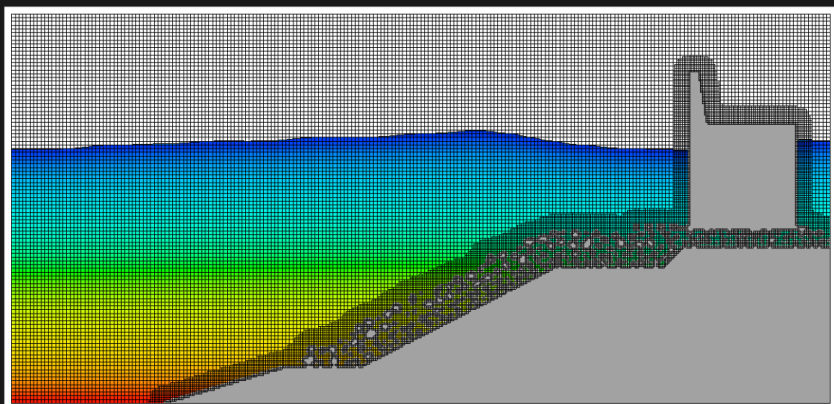
TruVOF

TruVOF เทคนิคเฉพาะของ FLOW-3D ที่จะช่วยให้การสร้างแบบจำลองการไหลของของเหลวนั้นเหนือกว่าเทคนิค Volume of Fluid (VOF) แบบดั้งเดิม ด้วยการจำลองจาก TruVOF ให้ผลวิเคราะห์การไหลแบบพื้นผิวอิสระ (Free-surface flow) ของของเหลวได้อย่างแม่นยำและเสมือนจริง



FLOW-3D®

Water & Environmental



MESHING

FLOW-3D ใช้วิธีการสร้าง mesh ที่รวบรวมข้อดีของ grid สี่เหลี่ยมเข้ากับ grid แบบ body-fitted วิธีการนี้เรียกว่า “free-gridding” การสร้าง mesh ด้วยวิธีนี้สร้างได้ง่ายและมีข้อดีมากมายเช่น เพิ่มความแม่นยำ, ใช้หน่วยความจำที่น้อยลง

อีกหนึ่งคุณสมบัติขั้นสูงเช่นการสร้าง mesh แบบ conforming mesh จะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถสร้าง mesh ที่มีความละเอียดสูงได้เฉพาะบริเวณที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เท่านั้น การใช้คุณสมบัตินี้ช่วยให้เกิดการ optimize ความเร็วและหน่วยความจำที่ใช้ในการประมวลผล

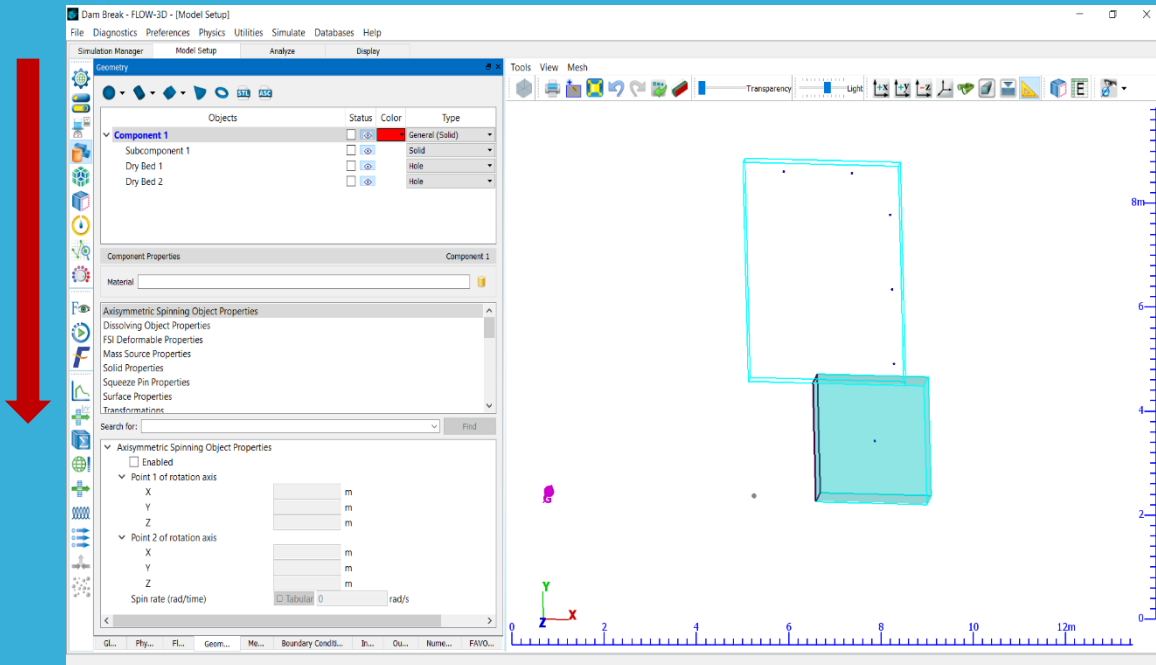
FLOW-3D®

Water & Environmental

GRAPHICAL USER INTERFACE

เริ่มตั้งแต่การตั้งค่าแบบจำลอง (Pre-processing) ไปจนถึงการจำลองงาน (Simulation) ตลอดจนการวิเคราะห์ผลลัพธ์หลังจากการจำลอง (Post-processing) FLOW-3D มีฟังก์ชันทั้งหมดที่ช่วยให้การใช้งานเป็นไปอย่างง่ายดาย

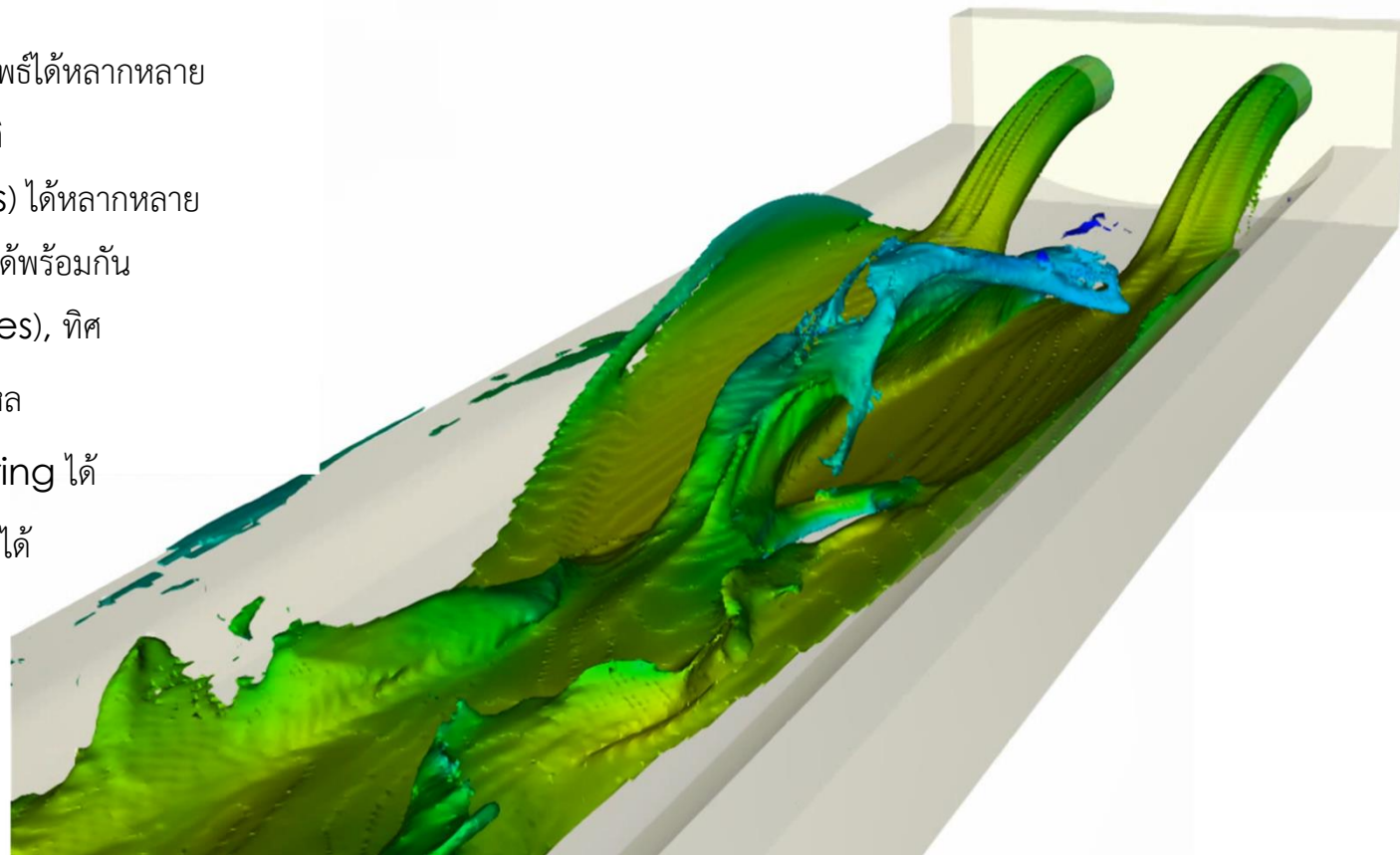
ผู้ใช้งานสามารถตั้งค่าแบบจำลองผ่านหน้าต่างการใช้งานแบบ step by step จากด้านบนลงด้านล่างทีละขั้นตอน ช่วยในการกำหนด workflow การทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ



POST-PROCESSING With FLOWSIGHT™

FLOWSIGHT คือเครื่องมือสำหรับการทำ Post-processing หรือใช้ทำผลลัพธ์หลังจากการจำลองเสร็จสิ้น เป็นเครื่องมือที่ใช้งานควบคู่ไปกับ FLOW-3D โดยมีความสามารถครอบคลุม:

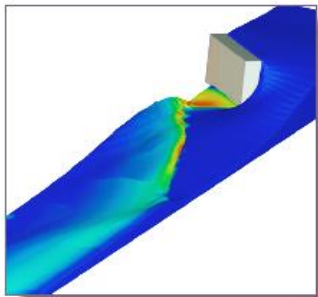
- สร้าง Iso-surfaces สำหรับแสดงผลได้หลากหลาย
- สร้างภาพเคลื่อนไหวทั้งแบบ 2 และ 3 มิติ
- สร้างมุมมองการแสดงผล (viewpoints) ได้หลากหลาย
- สามารถแสดงผลการจำลองหลาย ๆ เคสได้พร้อมกัน
- วิเคราะห์และแสดงผล อนุภาค (Particles), ทิศทางการไหล (Vectors), เส้นทางการไหล (Streamlines), Volume rendering ได้
- แสดงผลภาพเคลื่อนไหวควบคู่ไปกับกราฟได้



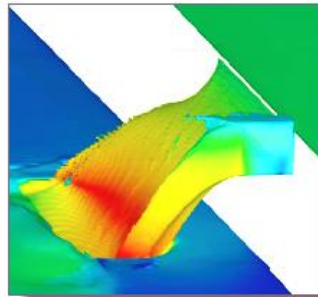
FLOW-3D®

Water & Environmental

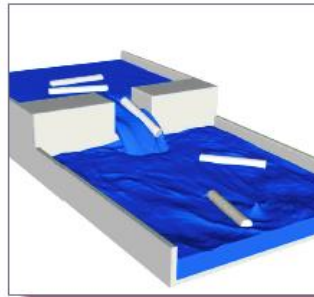
MODELING CAPABILITIES



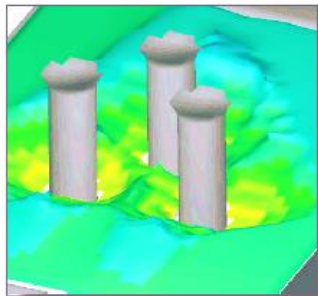
Air Entrainment



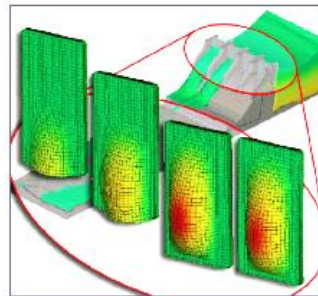
Hybrid Shallow Water/3D Flow



Moving Objects



Sediment Scour



Stress Modeling

Air Entrainment

แบบจำลองการปะปนของอากาศจาก FLOW-3D จะวิเคราะห์และกำหนดปริมาณอากาศที่ไหลเข้ามาปะปนกับของเหลวและวิเคราะห์ผลกระทบเชิงปริมาณที่เกิดขึ้น

Hybrid Shallow Water/3D Flow

แบบจำลองน้ำตื้นร่วมกับแบบจำลองการไหลแบบ 3 มิติ สามารถวิเคราะห์การไหลในระดับภูมิภาค รวมถึงยังสามารถวิเคราะห์การไหลในขอบเขตขนาดใหญ่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

General Moving Objects

FLOW-3D สามารถจำลองการเคลื่อนไหวกวของวัตถุต่าง ๆ ร่วมกับการไหลของของเหลว โดยสามารถกำหนดการเคลื่อนไหวกวได้ทั้งแบบอิสระหรือกำหนดรูปแบบการเคลื่อนที่ใด ๆ ทำให้สามารถปรับปรุงการออกแบบได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

Sediment Scour

แบบจำลองการกัดเซาะใน FLOW-3D ช่วยให้ผู้ใช้สามารถศึกษาการกัดเซาะและการทับถมของตะกอนต่าง ๆ รวมถึงการเคลื่อนที่ของตะกอนเหล่านั้นที่เกิดจากรูปแบบการไหลที่ซับซ้อน

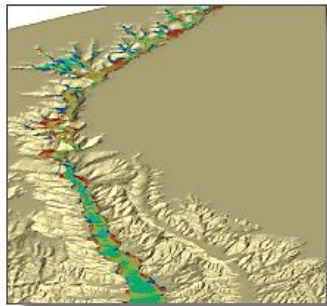
Stress Modeling

แบบจำลองปฏิสัมพันธ์โครงสร้างของไหล-ของแข็ง (Fluid Structure Interaction) ช่วยทำนายการเกิดความเค้นและการเสียรูปของชิ้นงานภายใต้แรงที่เกิดขึ้นจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างของไหล-ของแข็ง การจำลองจะช่วยประเมินให้ผู้ใช้งานได้ข้อมูลในการพิจารณาว่าการออกแบบต่าง ๆ นั้นเป็นไปตามเกณฑ์ด้านความปลอดภัยหรือไม่

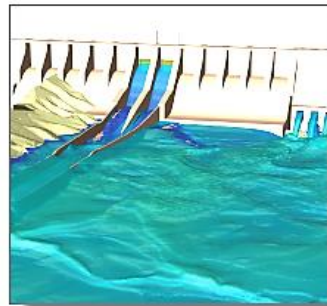
FLOW-3D®

Water & Environmental

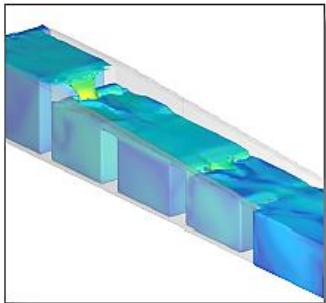
APPLICATIONS



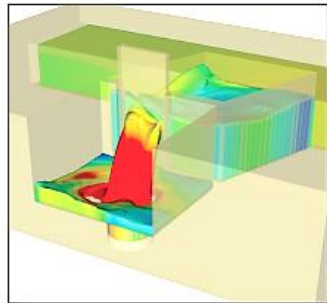
Catastrophic Events



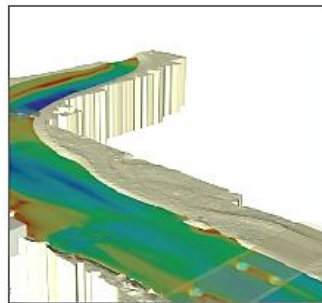
Dams and Spillways



Fish Passages



Municipal



River Hydraulics

Catastrophic Events

FLOW-3D สามารถจำลองเหตุการณ์ภัยพิบัติต่าง ๆ เช่น เชื้อนแตก, การเกิดคลื่นสึนามิ, น้ำท่วมตามพื้นที่ต่าง ๆ เป็นต้น

Dams and Spillways

ความปลอดภัยของเขื่อนและทางน้ำล้นเป็นองค์ประกอบสำคัญในการออกแบบโครงสร้าง โดย FLOW-3D ช่วยให้นักวิศวกรสามารถคาดการณ์อัตราการไหลในสถานะน้ำท่วมสูงสุดที่น่าจะเป็นได้ วิเคราะห์ถึงบริเวณที่จะเกิด Cavitation รวมถึงแรงดันหรือแรงกระทำที่เกิดขึ้นกับประตูทางน้ำ

Fish Passages

บันไดปลาเป็นองค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมที่สำคัญของโครงสร้างไฮดรอลิกหลายชนิด ซึ่ง FLOW-3D ช่วยให้นักวิศวกรและนักออกแบบสามารถประเมินและวิเคราะห์โครงสร้างที่มีอยู่รวมถึงการออกแบบและพัฒนาโครงสร้างใหม่ ๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อสิ่งแวดล้อม

Municipal

FLOW-3D ถูกใช้ในอุตสาหกรรมน้ำและการบำบัดน้ำเสียเพื่อออกแบบและวิเคราะห์บ่อบำบัดน้ำเสีย, ท่อระบายน้ำ, โรงบำบัดน้ำหรือระบบการกรองน้ำเสียต่าง ๆ เป็นต้น

River Hydraulics

FLOW-3D ถูกใช้เพื่อจัดการกับรูปแบบการไหลของน้ำในแม่น้ำที่ซับซ้อนและเพื่อทำนายพฤติกรรมของการไหล นอกเหนือจากการวิเคราะห์รูปแบบการไหลแล้ว FLOW-3D ยังมีแบบจำลองอื่น ๆ เพิ่มเติมให้เลือกใช้เพื่อจัดการและวิเคราะห์เกี่ยวกับปัญหาการจัดการในแม่น้ำส่วนใหญ่

FLOW-3D[®]

Water & Environmental

FLOW **Science[®]**



Headquartered in Santa Fe, NM



Flow Science Team in Santa Fe, NM

ปัจจุบัน Flow Science สนับสนุนฐานลูกค้าทั่วโลก มีผู้ใช้งานทั้งในเชิงพาณิชย์, นักศึกษา, นักวิชาการและหน่วยงานรัฐ ส่วนในประเทศไทย Flow Science ให้ความไว้วางใจบริษัท DTA เป็นตัวแทนจำหน่ายแต่เพียงผู้เดียวในประเทศไทย



Design Through Acceleration Co.,Ltd.

บริษัท ดีไซน์ ธรู แอคซีเลชัน จำกัด (DTA) บริษัทชั้นนำผู้ให้บริการด้านโปรแกรมช่วยงานออกแบบและวิศวกรรม ก่อตั้งโดยทีมงานที่มีประสบการณ์ในอุตสาหกรรมมากกว่า 20 ปี เป็นตัวแทนจำหน่ายโปรแกรมชั้นนำของโลกได้แก่ ANSYS บริษัทผู้ผลิตกลุ่มโปรแกรมวิเคราะห์งานทางวิศวกรรมอันดับหนึ่งของโลก และ Flow Science บริษัทผู้บุกเบิกและผู้นำทางด้านงานวิเคราะห์เกี่ยวกับของไหลของโลก โดยให้บริการครบวงจรทั้งก่อนและหลังการขายเพื่อช่วยให้ลูกค้าสามารถประยุกต์ใช้งานในส่วนที่เกี่ยวข้องให้มีประโยชน์สูงสุดอย่างต่อเนื่อง



FLOW-3D®

Water & Environmental



Design Through Acceleration Co.,Ltd.

บริษัท ดีไซน์ ธรู แอคซีเลชัน จำกัด

65/194 Chamnan Phenjati Business Center Building Floor 23

Rama 9 Rd., Huaykwang Bangkok 10320

Tel (662) 643-2035-6

E-mail: sales@dtathai.com

www.dtathai.com, www.facebook.com/dtathai

