

5th iRIC Online workshop

- テーマ: iRIC TIPS & 相談会
 - iRIC-GUIに関する新機能
 - オンラインコンテンツに関する試み
 - iRIC × Python ?
- iRICに関する質問コーナー！
沢山のご質問ありがとうございました！
- 蒲生さん@蒲生インテリジェントテクノロジーによる新ソルバー
有限要素法を用いた流況・拡散計算可変境界層マルチモデル
(仮)
のご紹介



5th iRIC Online Workshop

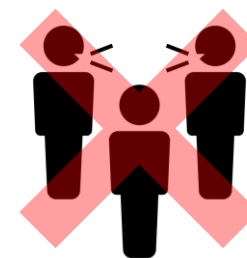
北海道大学 岩崎 理樹

はじめに

- **コロナ禍**により今まで当たり前だった様々なことが困難に
 - 対面の打ち合わせ, 相談, 講義, 講習
 - 人とのかわり(飲み会, 雑談...)
 - 出張, 学会, 調査...

一方で..

- Stay Home → 家にいれる
- 対面禁止 → オンライン
- 時間ができる(場合もあり) → 新たなチャレンジ



iRICオンラインコンテンツに関する試み



International River Interface Cooperative
iRIC Software

Free software for Flow and Bed Morphodynamics !!

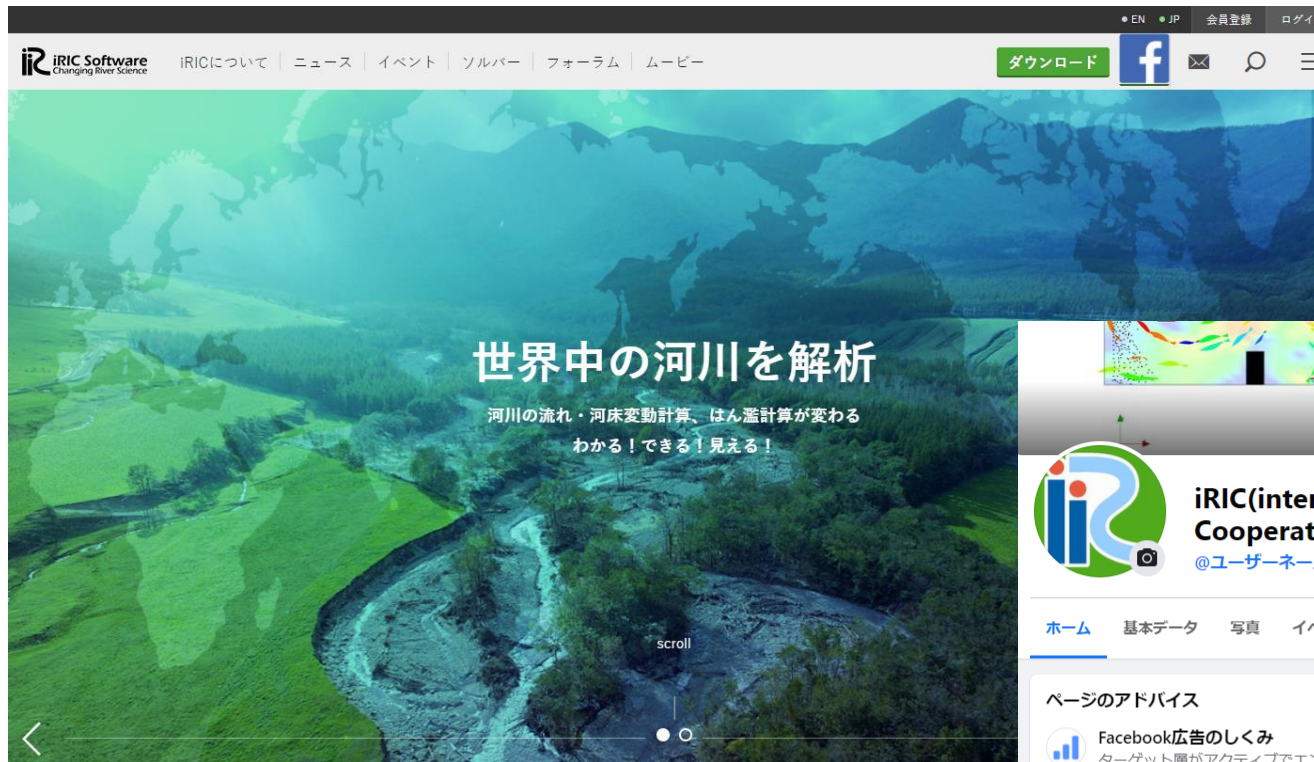
iR
Changing River Science

iRICに関するWEBコンテンツ: HP, Facebookの充実

www.i-ric.org

iRIC |

検索



ソフト, ソルバー, 活動について
随時公開!

Free software for Flow and Bed Morphodynamics !!

iRIC Software

International River Interface Cooperative

iR
Changing River Science

iRICに関するWEBコンテンツ： ソルバー開発者からの目線

Nays2DH

Nays2DHとは？

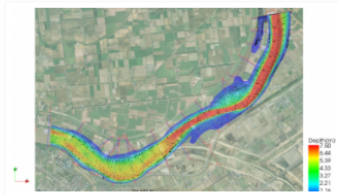
Nays2DHは、河川における流れ、河床変動、河岸侵食の計算を行うために開発された、一般曲線座標で境界適合座標を用いた非定常平面2次元流れと河床変動計算の解析用ソルバーです。

Nays2DHは、従来iRICに搭載されていた平面二次元ソルバーのNays2DとMorpho2Dを統合し、より多機能でユーザーに要望に幅広く対応することを目指して開発されたソルバーです。

Nays2DH version1.0では、Nays2DとMorpho2Dで使われてきた流砂量式を選択可能とし、Nays2Dの特徴である合流点モデル、河岸侵食モデルなどと、Morpho2Dの特徴である掃流砂・浮遊砂混在場の混合粒径モデル、上流端の土砂供給量の変化、掃流砂層モデル、固定床モデルなどを結合させています。本バージョンでは、Morpho2Dが有する浸透流モデルが組み込まれていないなどの改良点はありますが、その点は随時更新していく予定です。

計算結果のアニメーションはこちらをご覧ください (<http://i-ric.org/ja/animation>)。

GALLERY



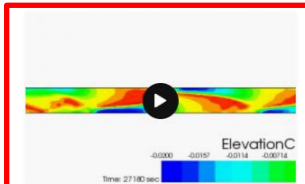
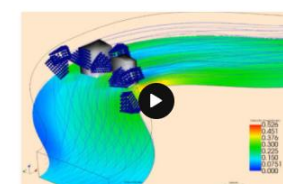
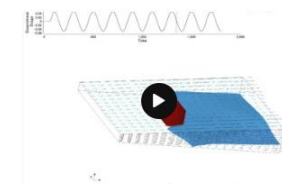
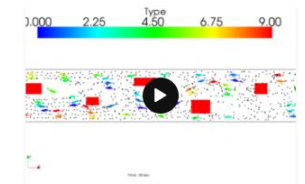
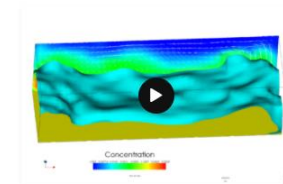
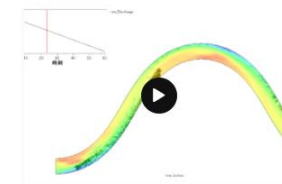
DOWNLOAD

① ソルバーマニュアル iRIC v3対応	Nays2DHのソルバーマニュアルです。	ダウンロード
② 事例集 iRIC v3対応	Nays2DHを使った数値解析の事例集です。	ダウンロード
① サンプルデータ iRIC v3対応	事例集用のサンプルデータです。	ダウンロード
① ソルバーマニュアル	平面2次元河川流れ・河床変動解析プログラム：Nays2DHの説明書です。	ダウンロード
① 事例集	Nays2DHを利用した計算事例集です。	ダウンロード
① サンプルデータ	Nays2DH事例集で紹介している計算事例のサンプルデータです。	ダウンロード

FOLIO

格子サイズの編集方法	Nays2DH	keiji676 2021年01月25日	3	🔍
属性マッピング手法で違いが出ない	Nays2DH	keiji676 2021年01月25日	1	🔍
合流点の作成	Nays2DH	lettuce0716 2020年12月22日	0	🔍
排水を考慮した流れの解析	Nays2DH	lettuce0716 2020年12月21日	0	🔍
流速のx成分y成分を表示したい	Nays2DH	kou919_mo15 2020年12月12日	0	🔍
rivファイルのx-sectionデータ行の上限について	Nays2DH	yykr 2020年11月11日	1	🔍
インストール後の操作画面について	Nays2DH	2017hgu 2020年11月01日	1	🔍
NAYS2DH Grid	Nays2DH	jbensabat 2020年10月28日	2	🔍
標高データのインポートについて	Nays2DH	s817360012 2020年10月18日	1	🔍
解析後の河床高について	Nays2DH	s1brkwyhmryk 2020年10月13日	1	🔍
設定座標を超える水位上昇について	Nays2DH	kojima.vrn 2020年09月30日	1	🔍
計算できない	Nays2DH	spring.field.pearl 2020年08月31日	1	🔍
上流からの土砂供給量について	Nays2DH	kojima.vrn 2020年08月15日	2	🔍
同じ横断面で水面がでこぼこする現象について	Nays2DH	hirolily 2020年08月08日	1	🔍
ホットスタートについて	Nays2DH	hirolily 2020年07月28日	2	🔍
ヒストグラムと地形図の比較	Nays2DH	kojima.vrn	1	🔍

適用事例（動画一覧）



動画集 つづき ➡

以前から気になっていたこと： 事例集の在り方



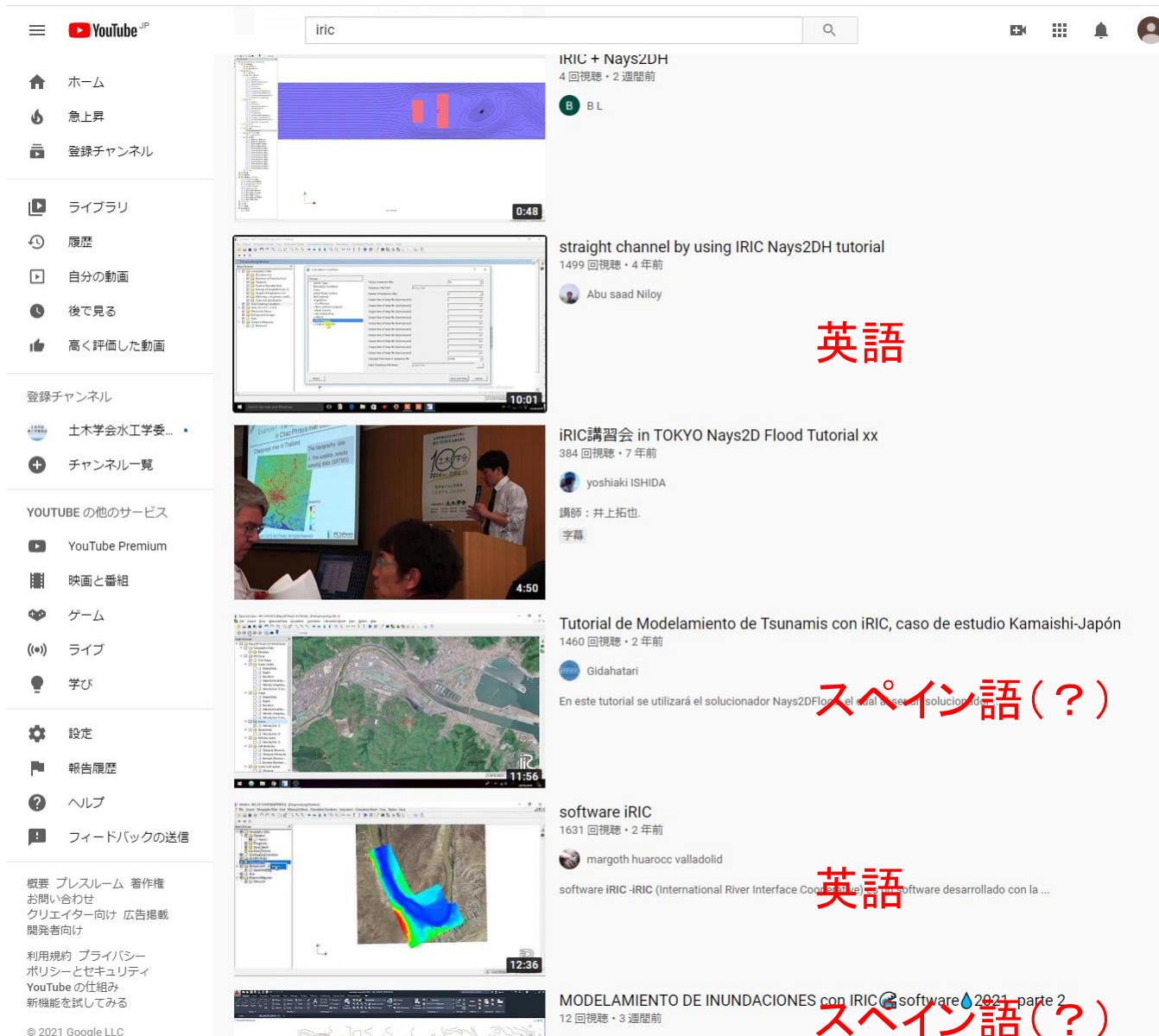
iRIC Software

Changing River Science

Nays2DH

Examples

- これまで
 - きちんとした資料としてまとめられている
 - 講習会テキストとしても使用実績あり
 - 入門書として適当
- 一方,
 - アップデートの手間が大きい
(ソルバー, GUIに依存する部分)
 - 最新のGUI機能との関連？
 - すべての機能について説明していない
 - 熟練者のknow-how, 手癖などが伝わらない
- もっといい方法はないか？



英語

英語

スペイン語(?)

英語

スペイン語(?)

iRICユーザーと思われる方が
使い方動画をYoutubeで
公開している！



開発者サイドからはなし。
ついでに日本語の動画も
なし。



コロナ禍でオンラインコンテ
ンツが大事だし、作ってみ
ようか！
(講義動画作成の練習 or
Youtuber!?)

EN JP 会員登録 ログイン

iRIC Software
Changing River Science

iRICについて ニュース イベント ソルバー フォーラム ムービー

ダウンロード

Facebook

メール

検索

メニュー

フォーラム

Nays2DH

トピックを作成

カテゴリーを選択

合流点の作成	Nays2DH	lettuce0716 2020年12月22日	0	>
排水を考慮した流れの解析	Nays2DH	lettuce0716 2020年12月21日	0	>
流速のx成分y成分を表示したい	Nays2DH	kou919_mo15 2020年12月12日	0	>
rivファイルのx-sectionデータ行の上限について	Nays2DH	yykr 2020年11月11日	1	>
インストール後の操作画面について	Nays2DH	2017hgu 2020年11月01日	1	>
NAYS2DH Grid	Nays2DH	jbensabat 2020年10月28日	2	>
標高データのインポートについて	Nays2DH	s817360012 2020年10月18日	1	>
川の横幅が格子より小さいときの計算	Nays2DH	ロウソク 2020年10月16日	2	>
解析後の河床高について	Nays2DH	s1brkwymhryk 2020年10月13日	1	>
設定座標を超える水位上昇について	Nays2DH	kojima.vrn 2020年09月30日	1	>
計算できない	Nays2DH	spring.field.pearl 2020年08月31日	1	>
上流からの土砂供給量について	Nays2DH	kojima.vrn 2020年08月15日	2	>

1 2 3 ... > ▶

ホーム > フォーラム > Nays2DH

合流点の作成

2020年12月22日 lettuce0716

いつもお世話になっております。

支川の合流点の作成についてなのですが、合流点の一つだけではなく、複数個作成することは可能なのでしょうか？

よろしくお願いします。

よく質問され、今も事例集として整備されていない合流点の計算についてやってみました。

ちなみに、支川は一つしか作成できません..

合流点設定方法：Nays2DHソルバーマニュアルより

II.9 支川合流モデルについて

- (1) 考慮できる流入河川数は2(本川と支川)で、下流端では合流して流量が一つになっている必要があります。
- (2) 支川合流は、本川の左右岸のどちらから合流するかを選択可能です。
- (3) 計算メッシュの合流タイプは、支川合流の角度によって、図 II-5、図 II-6 のように2通りを選択可能です。(Aタイプ; 分岐合流タイプ, Bタイプ; 横合流タイプ)
- (4) 支川合流の計算を行う場合、「河岸浸食」は選択することができません。

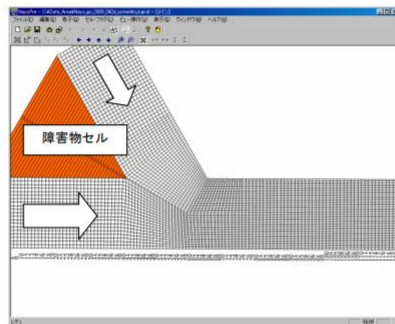


図 II-5 Aタイプ対応 grid イメージ

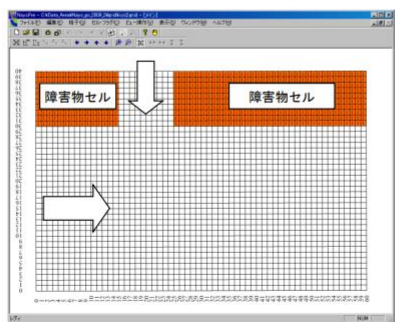


図 II-6 Bタイプ対応 grid イメージ

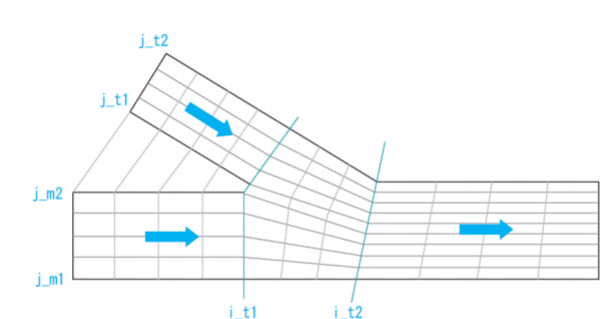


図 III-8(1) 合流点の情報の模式図 (タイプ A 左岸から合流)

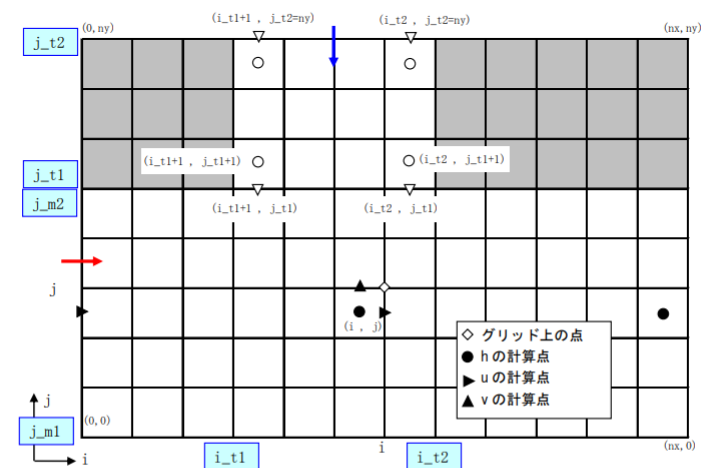
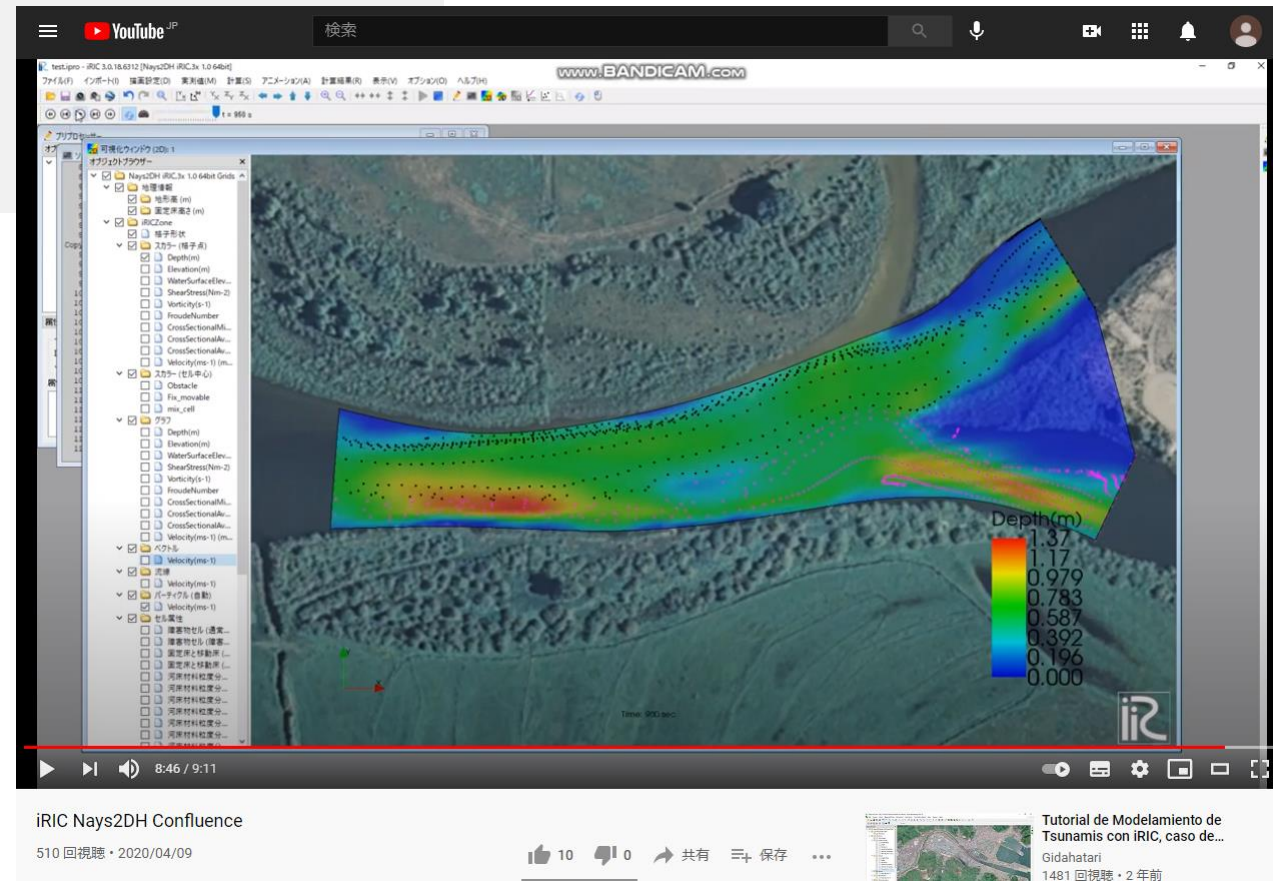
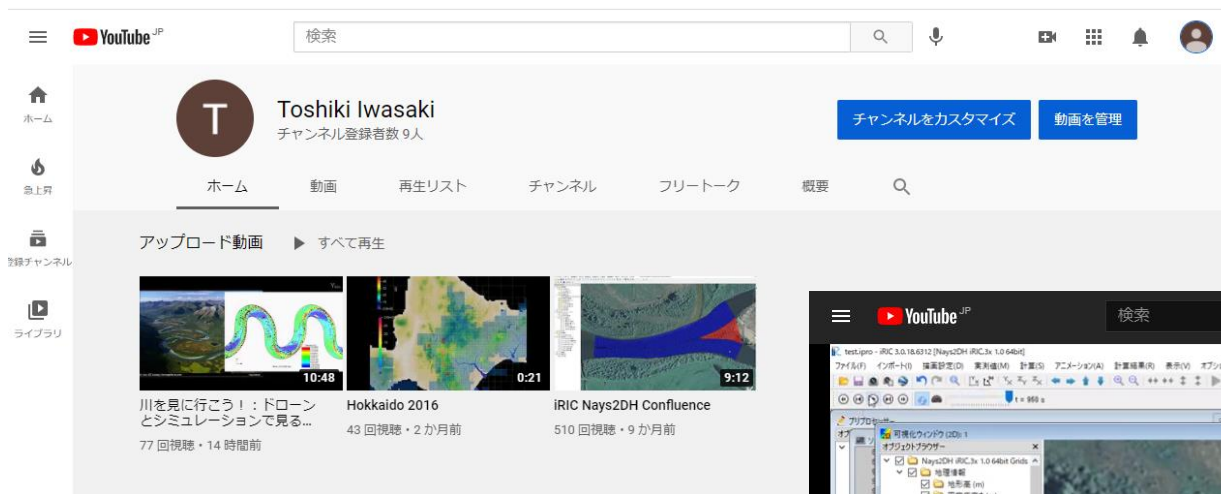


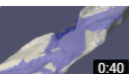
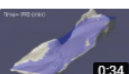
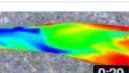
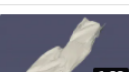
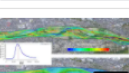
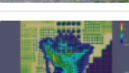
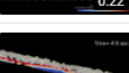
図 III-8(2) 合流点の情報の模式図 (タイプ B 左岸から合流)

格子作成方法の説明はなし(昔はiRICでは作れなかった)

合流点格子作成 → 流れの計算デモ動画

https://youtu.be/v_90c11IP24



YouTube Studio		チャンネル内で検索		?	作成	T
アップロード動画		ライブ配信				
フィルタ						
動画	公開設定	制限	日付 ↓	視聴回数	コメント	高評価率 (低評価比)
☐  IRIC Nays2DH Confluence 説明を追加 9:12	公開	なし	2020/04/09 公開日	483	2	100.0% 高評価 10 件
☐  hydraulics1 説明を追加 13:38	限定公開	なし	2020/04/08 アップロード日	33	0	100.0% 高評価 1 件
☐  3D chikuma vector 説明を追加 0:40	公開	なし	2020/04/07 公開日	12	0	-
☐  3D chikuma 説明を追加 0:34	公開	なし	2020/04/07 公開日	10	0	-
☐  chikuma bed 説明を追加 0:29	公開	なし	2020/04/03 公開日	10	0	-
☐  chikuma 2 説明を追加 1:08	公開	なし	2020/04/03 公開日	4	0	-
☐  chikuma 説明を追加 0:31	公開	なし	2020/03/10 公開日	20	0	-
☐  Flood modeling with adaptive mesh refinement 説明を追加 0:19	公開	なし	2020/01/27 公開日	30	0	-
☐  cyclic step on continental slope 説明を追加 1:14	公開	なし	2020/01/08 公開日	17	0	-
☐  Continental shelf formation 説明を追加 0:36	公開	なし	2020/01/08 公開日	46	0	-
☐  bar tracer Bedload tracer transport over alternate bars 0:22	公開	なし	2019/10/25 公開日	18	0	-
☐  Bar-antidunes Coevolution of upstream-migrating antidunes and downstream-migrating free alternate bars 0:26	公開	なし	2019/10/24 公開日	24	0	-

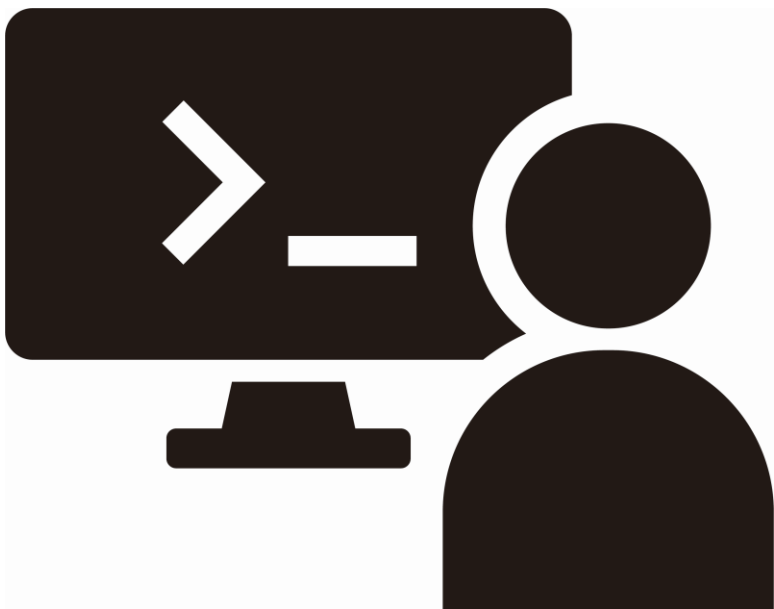
まとめ： 動画コンテンツの整備

- 良い点：
 - 紙ベースより直観的
 - 操作手順と説明がリンクしていて、わかりやすい
 - (個人的には) 作りやすい
- 気になる点：
 - 適切な動画の長さ → おそらく10分以下
(Youtubeの面白動画でもその程度が視聴の限界. まして講習動画. . .)
 - 声の質: ラジオDJ的なスキルの必要性
 - . . .



皆様のご意見, お待ちしております!

iRIC × Pythonの可能性?

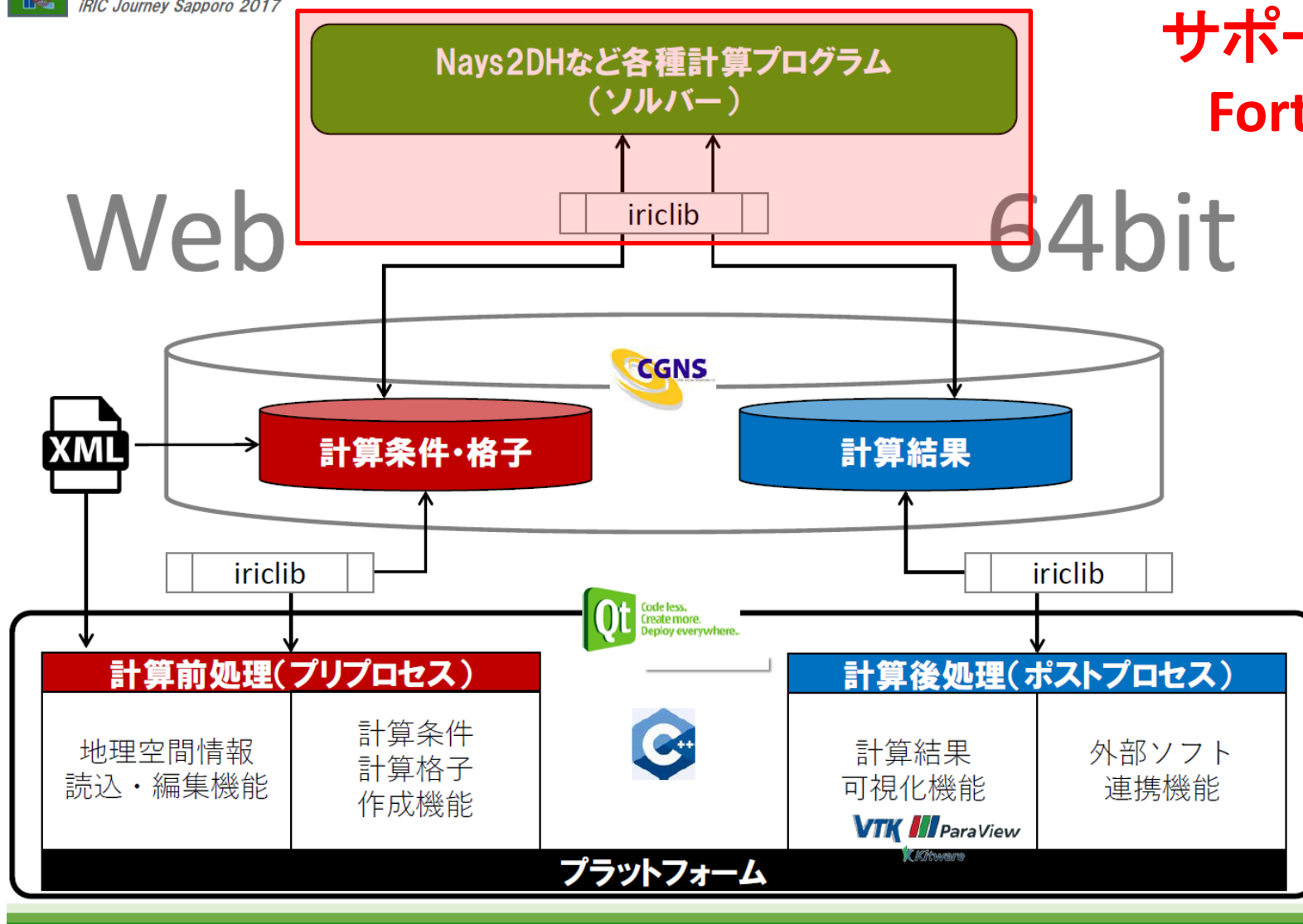


iRICとソルバー = Platformと計算モデル



10th Anniversary event
iRIC Journey Sapporo 2017

サポート言語
Fortran, C



ソルバー開発の過去 現在 未来

• 過去:

- 河川流, 河床変動計算は一部の研究者・技術者が行う
- 自作ソースコードを作成し研究で使用する(Fortran等. コンパイラ言語)



• 現在:

- 研究→実用まで広く普及
- iRICなどの試み
- ソースコード高度化, 多様化, 複雑化
- 管理困難, 開発担い手不足



• 未来へ向けて?:

- 技術伝承, 新規参入
- 新しい技術の可能性は?



よく聞くPythonをやってみよう！

Googleで最も検索されているプログラミング言語ランキング

このランキングはGoogle検索エンジンにおけるプログラミング言語のチュートリアルを検索回数をランキングにしています。このランキングを参照すれば、どの言語がどれだけ話題になっているのかを確認できます。結果は以下の表とグラフになります。

Worldwide, Jun 2020 compared to a year ago:				
Rank	Change	Language	Share	Trend
1		Python	31.6 %	+4.3 %
2		Java	17.67 %	-2.4 %
3		Javascript	8.02 %	-0.2 %
4		C#	6.87 %	-0.4 %
5		PHP	6.02 %	-0.9 %
6		C/C++	5.69 %	-0.2 %
7		R	3.86 %	-0.1 %
8		Objective-C	2.5 %	-0.3 %
9		Swift	2.24 %	-0.1 %
10	↑	TypeScript	1.86 %	+0.2 %

(Googleにおける検索数1位~10位のプログラミング言語のランキング表)

python
冷たい
始めました!!

次に習得したいプログラミング言語ランキング

下のランキングは上記ランキング同様、HackerRank社が162か国、全116,000人の開発者を対象としたアンケート調査をもとに作成しています。既にプログラミング言語を1つないし、複数習得している開発者が次に学びたいプログラミング言語はいったい何でしょうか。下のランキングはHackerRank社が公開している、開発者が次に習得したいプログラミング言語のランキングです。



参照 : [HackerRank's 2020 Developer Skills Report 1 / 25](https://www.itra.co.jp/webmedia/programming_language_ranking.html)



Pythonについて私が知っている(いた)こと

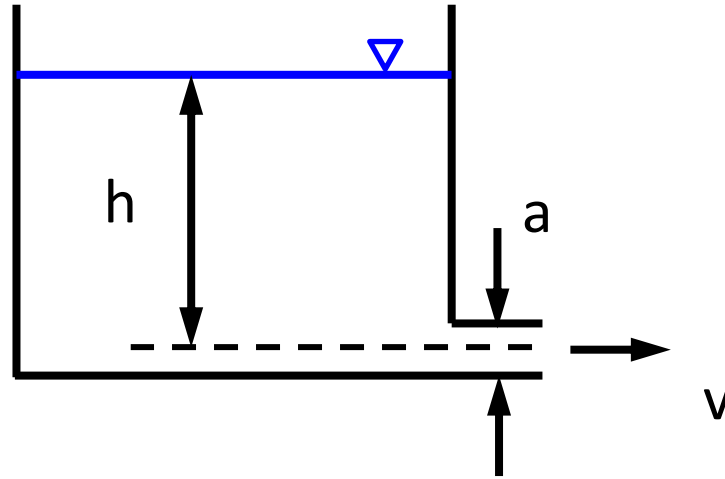
- いろんな関数, ライブラリが使いやすい
→ 計算から可視化まで **一気にできる**
- 便利なのに **無料** で使える ⇔ Matlab
- いろんなツールやモデルが公開されている (Githubなど)
→ 最近では論文文化の際にリポジトリを書いたりする
- スクリプト言語
- 計算スピード **遅い?**

私が始めたこと： 大学院講義での利用

- 水資源管理工学：
 - 確率水文統計
 - 流出モデル : 貯留関数法など
 - 河川モデル : kinematic, diffusion, dynamic wave model
 - 河床変動 : 掃流砂, 浮遊砂河床変動
- Pythonサンプルコードを利用した理解. プログラミング経験.
- 10年前(私が学生の頃は), , ,
Fortran(コマンドライン)+Terapad(エディタ)+Gnuplot(可視化)

Runoff model: Tank model

- Analogy of Torricelli's principle (1644)



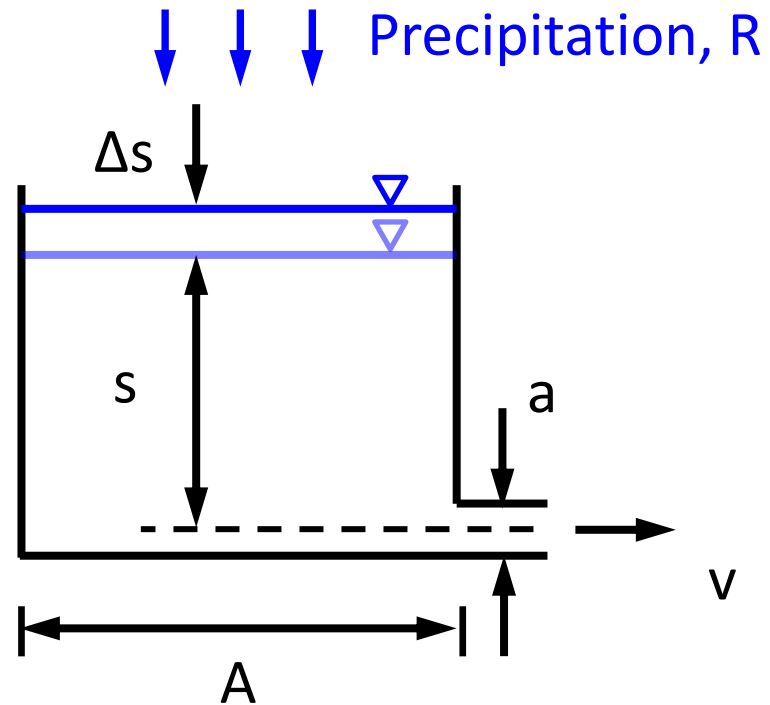
Evangelista Torricelli
(Wikipedia)

- Apply Bernoulli's principle at water surface and outflow

$$v = \sqrt{2gh} \quad \longrightarrow \quad Q = a\sqrt{2gh}$$

Runoff model: Tank model

- Include rain and consider mass balance of water in the tank,



$$A\Delta s = (AR - Q)\Delta t$$

$$A \frac{ds}{dt} = AR - a\sqrt{2gs}$$

$$\frac{ds}{dt} = R - \alpha s^{\frac{1}{2}}$$

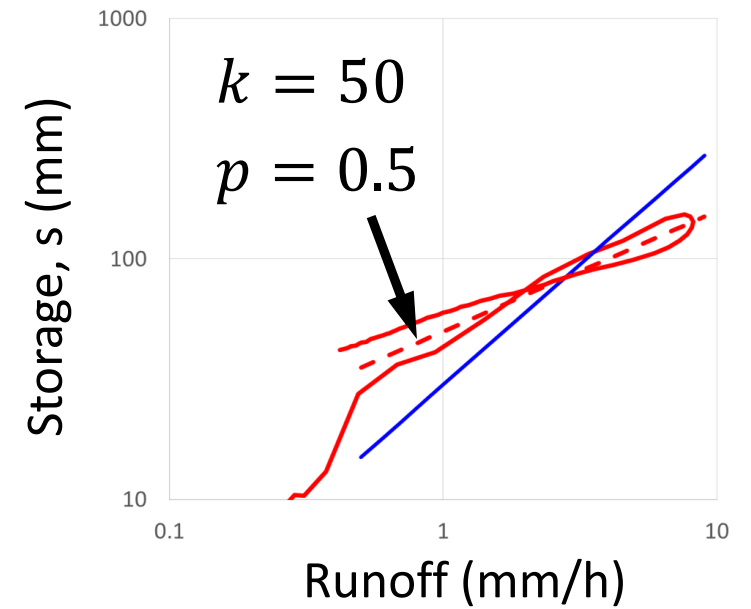
s : storage

Nonlinear storage-discharge relation

- Storage Routine Model (貯留関数法)

$$s = kq^p$$

$$\frac{ds}{dt} = R - q$$



$$y = q^p$$

$$\frac{dy}{dt} = -\frac{1}{k} y^{\frac{1}{p}} + \frac{1}{k} R$$

$$y^{n+1} = y^n + \left[-\frac{1}{k} (y^n)^{\frac{1}{p}} + \frac{1}{k} R^n \right] \Delta t$$

iRIC-SRM
(星モデル)

$$s = k_1 q^{p_1} + k_2 \frac{d}{dt} (q^{p_2})$$

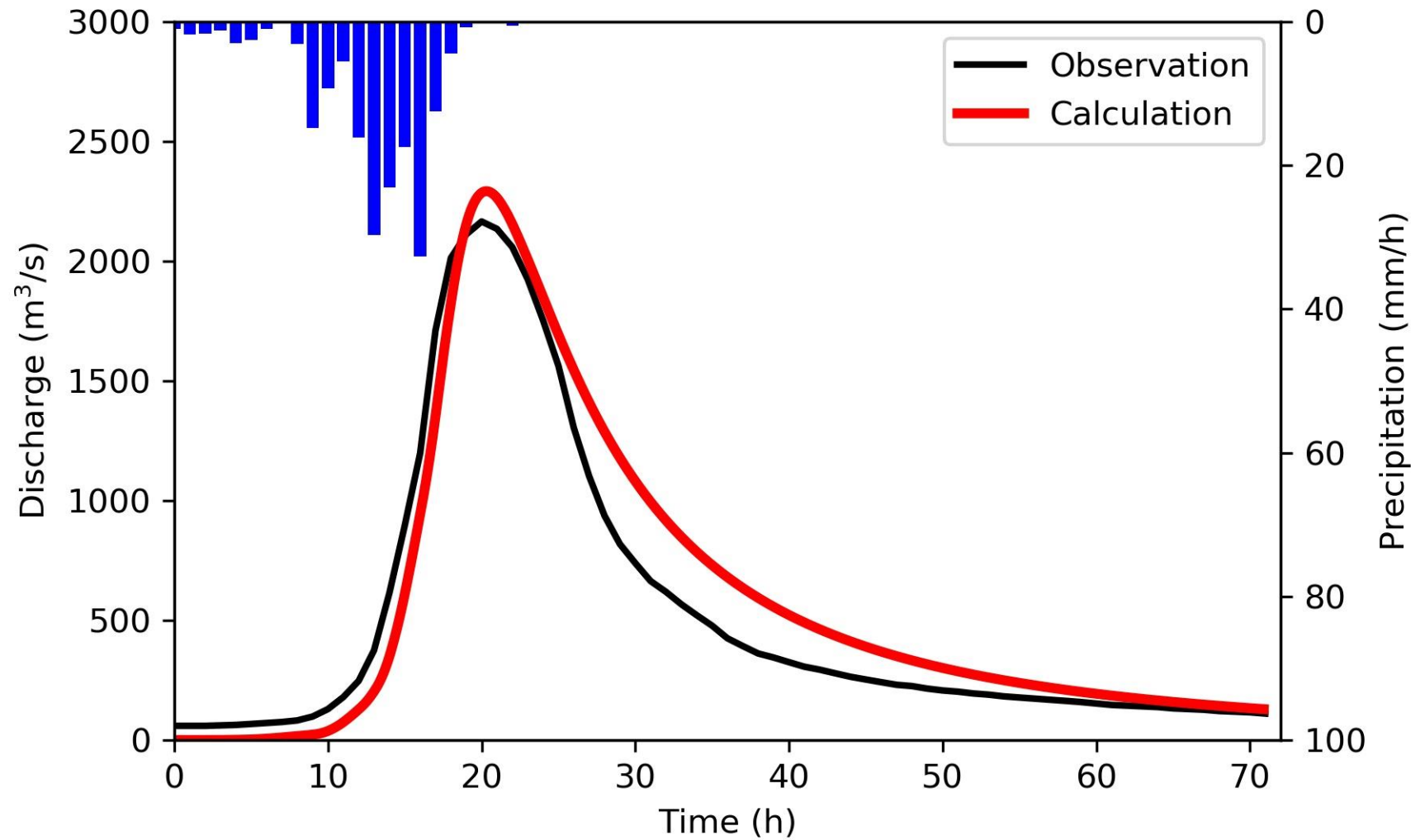
$$\frac{ds}{dt} = R - q$$

$$y_1 = q^{p_2}, y_2 = \frac{d}{dt} (q^{p_2})$$

$$\frac{dy_1}{dt} = y_2$$

$$\frac{dy_2}{dt} = \frac{R}{k_2} - \frac{1}{k_2} y_1^{\frac{1}{p_2}} - \frac{k_1 p_1}{k_2 p_2} y_1^{\frac{p_1}{p_2} - 1} y_2$$

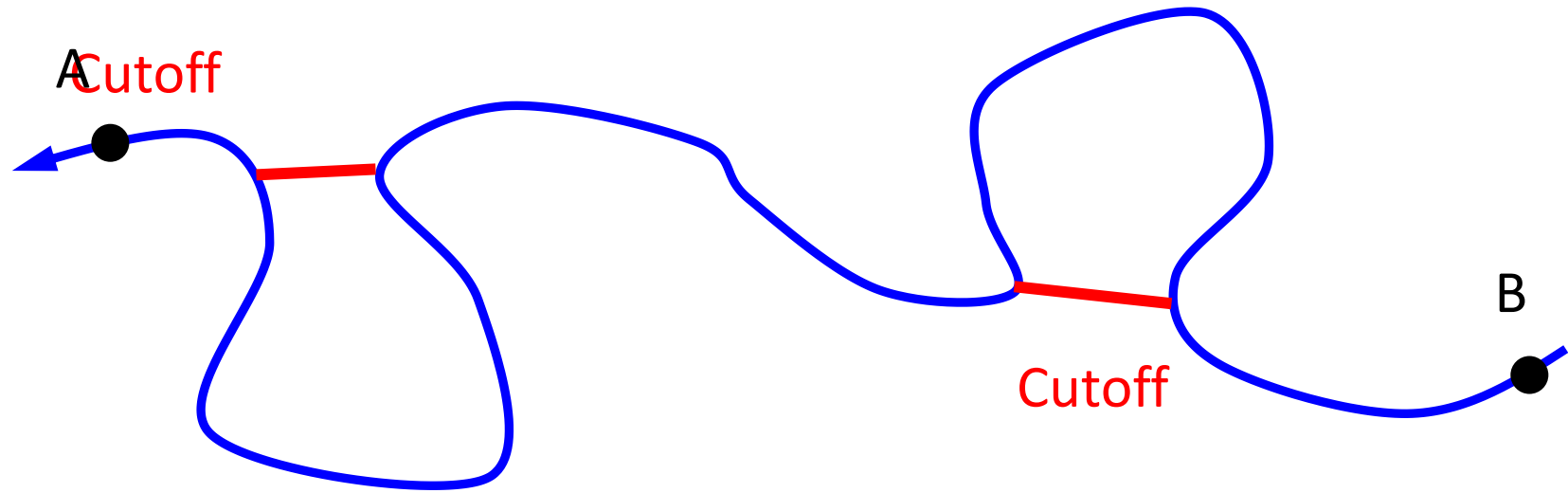
$$p_1 = 0.6, p_2 = 0.4648, k_1 = 42, k_2 = 120$$



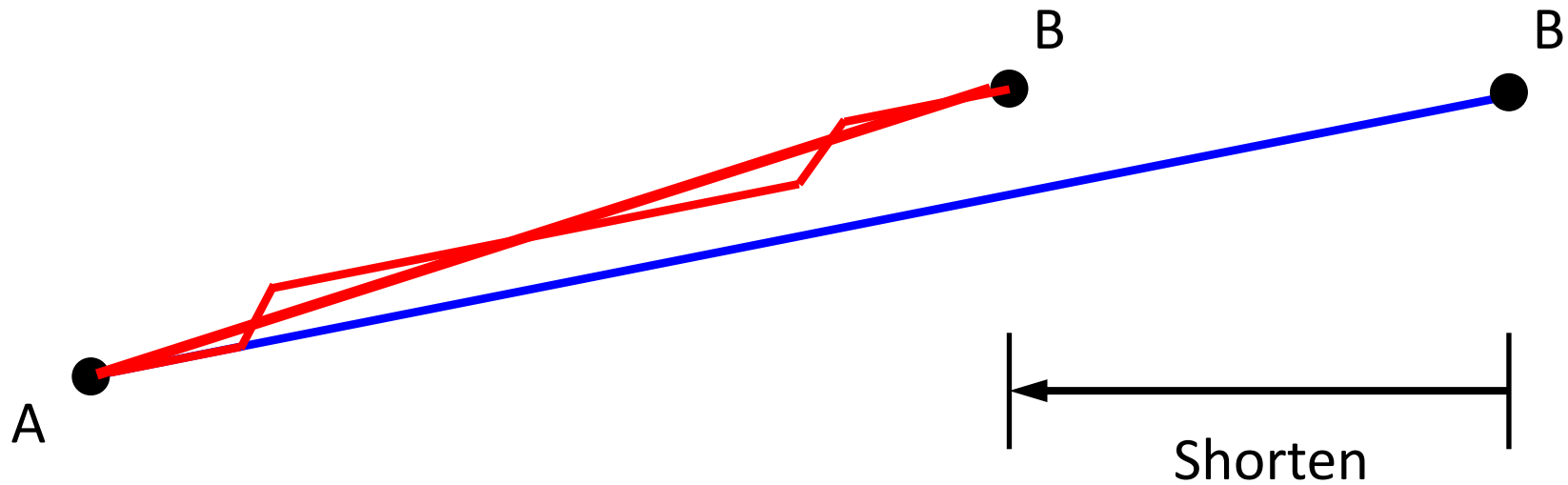
Example: cutoff



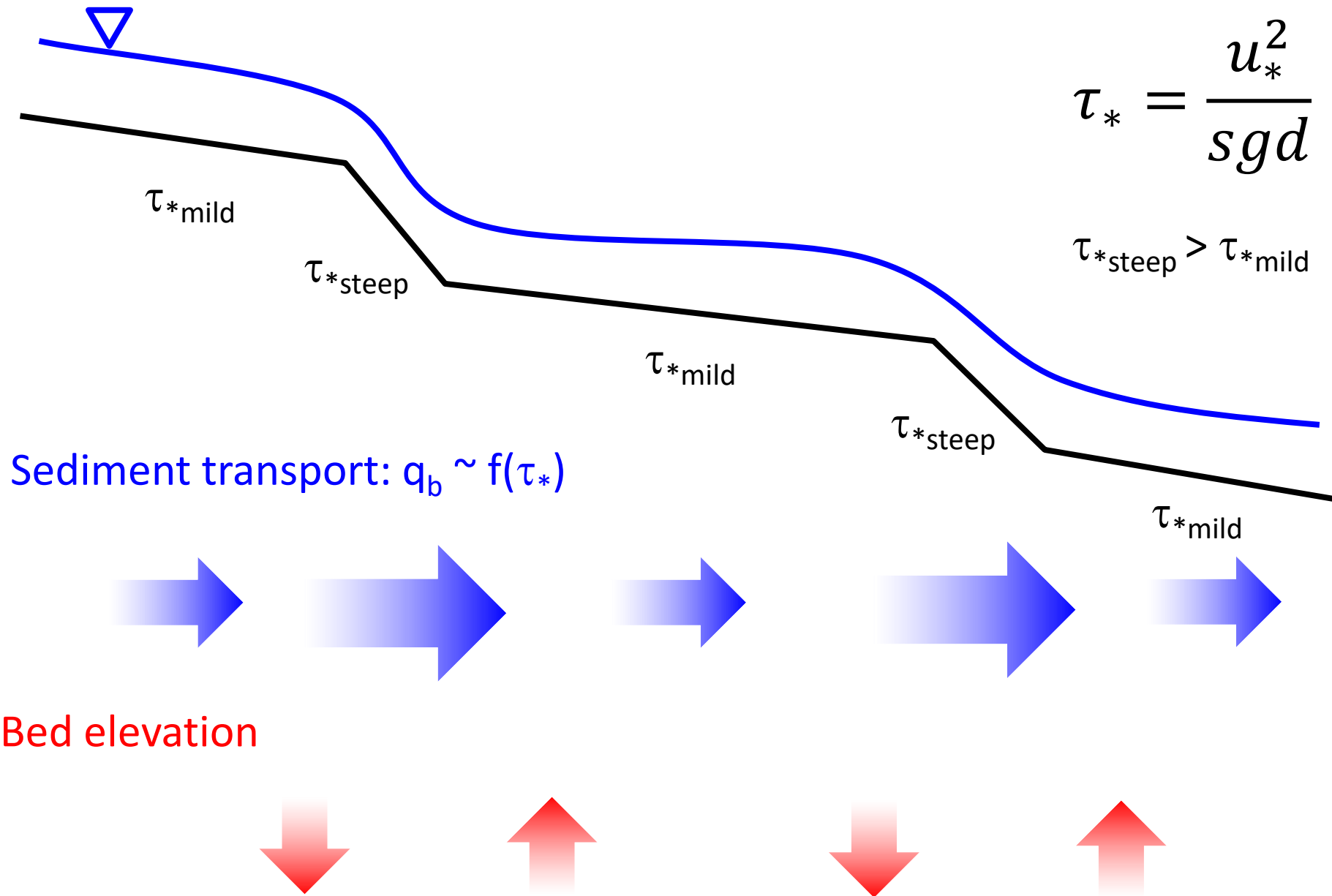
Effect of cutoff



Elevations at A and B do not change before and after the cutoffs.

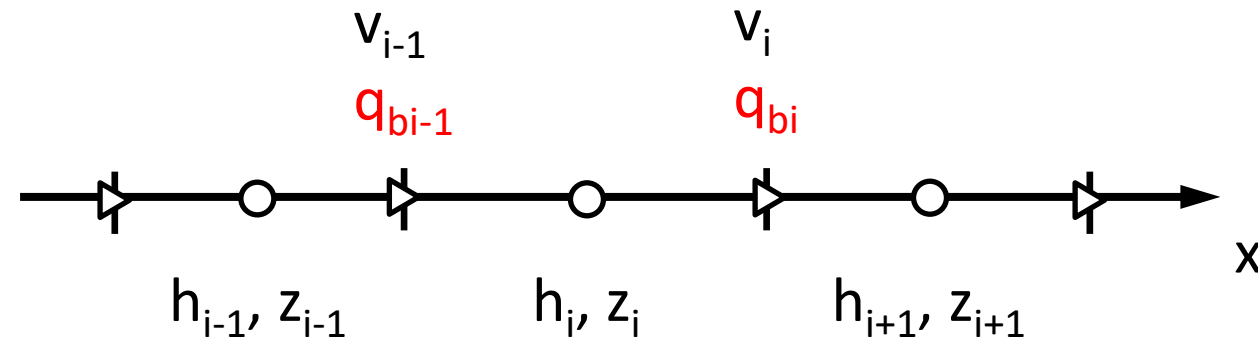


Bed elevation change due to the cutoff



Morphodynamic calculation: bedload-dominated

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial v h}{\partial x} = 0 \quad \frac{\partial v}{\partial t} + v \frac{\partial v}{\partial x} = -g \left(\frac{\partial z}{\partial x} + \frac{\partial h}{\partial x} \right) - \frac{g n^2 v^2}{h^{\frac{4}{3}}}$$



$$\tau_{*i} = \frac{u_{*i}^2}{sgd}$$

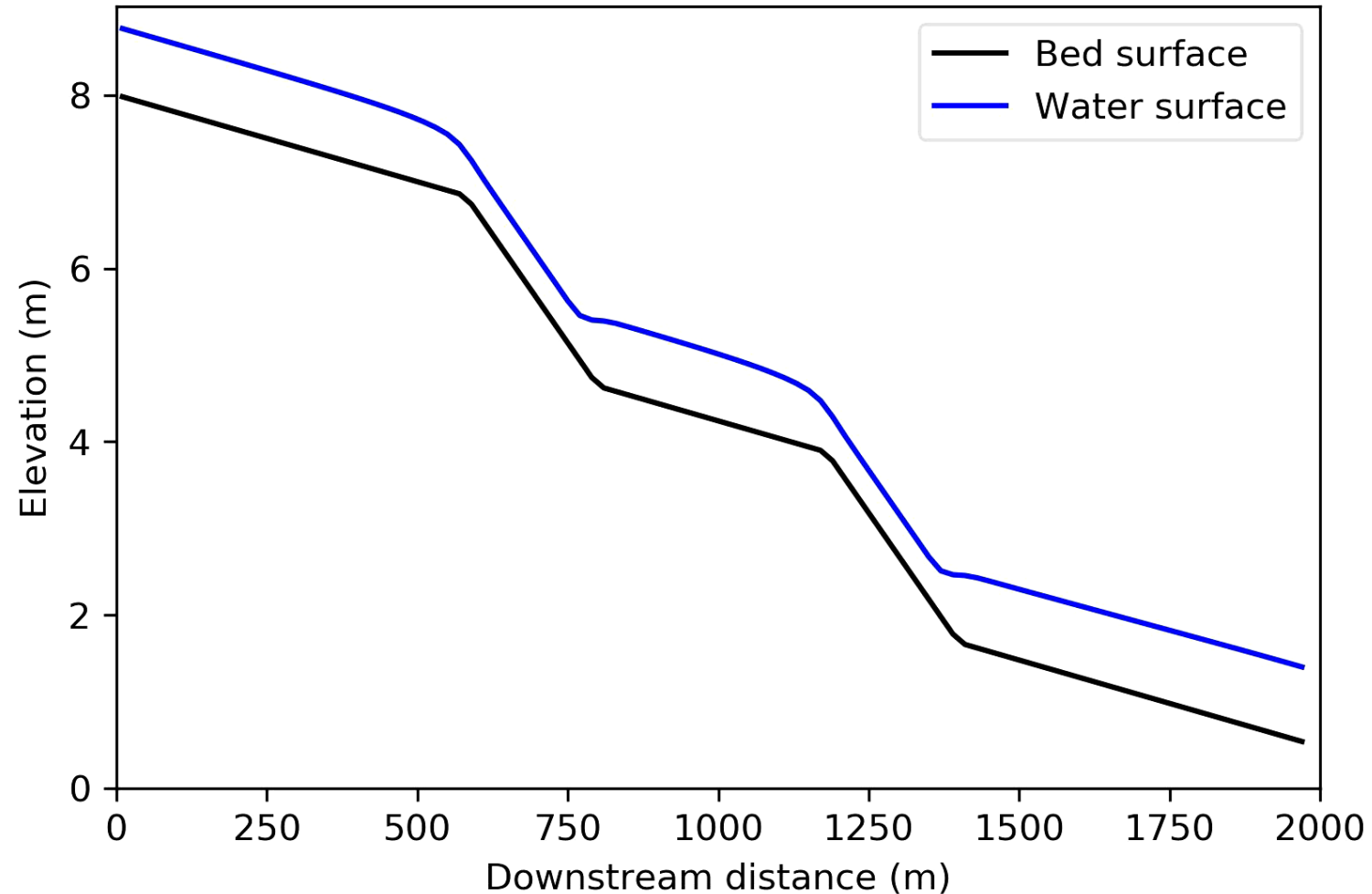
$$q_{bi} = f(\tau_{*i})$$

$$(1 - \lambda) \frac{\partial z}{\partial t} + \frac{\partial q_b}{\partial x} = 0$$

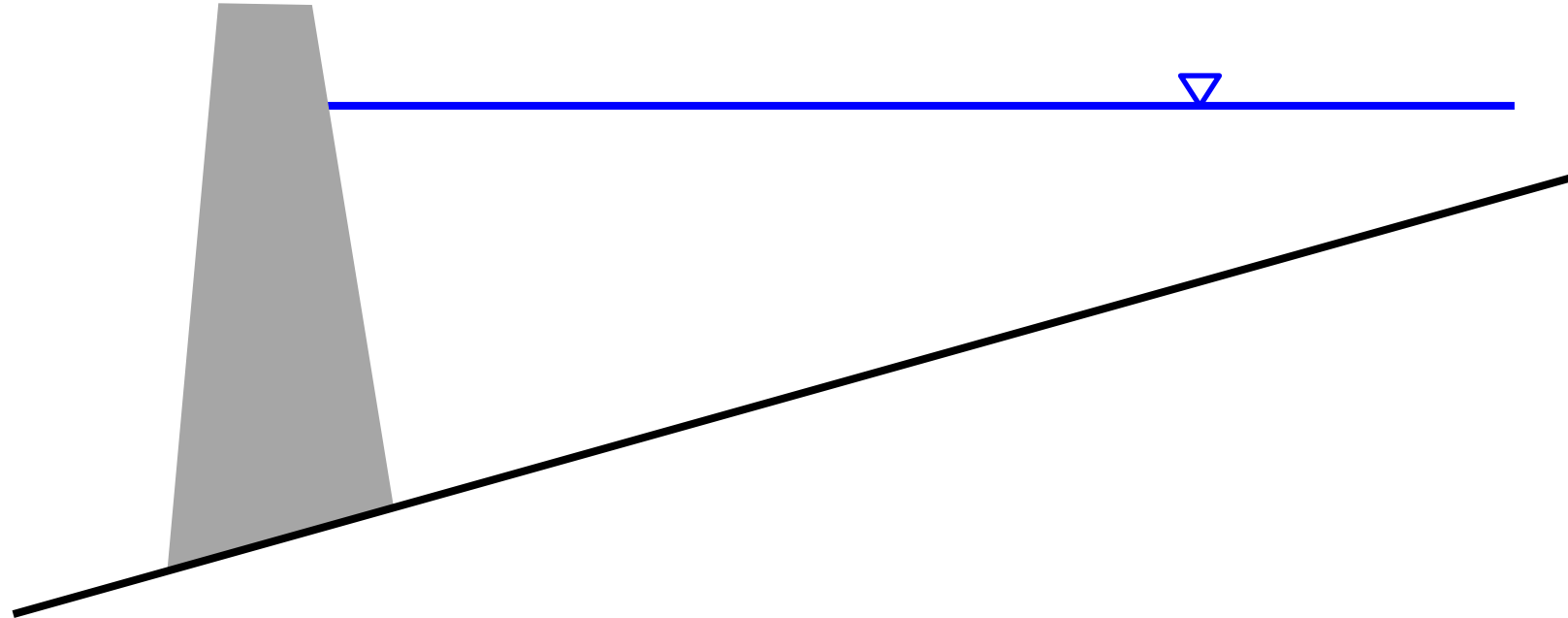
$$z_i^{n+1} = z_i^n - \frac{1}{1 - \lambda} \frac{q_{bi} - q_{bi-1}}{\Delta x} \Delta t$$

Bed evolution after the cutoff

Discharge = $200\text{m}^3/\text{s}$, width = 200m , Manning's $n = 0.03$, slope = 0.002 (mild reach), 0.01 (steep reach = cutoff), grain size = 2mm



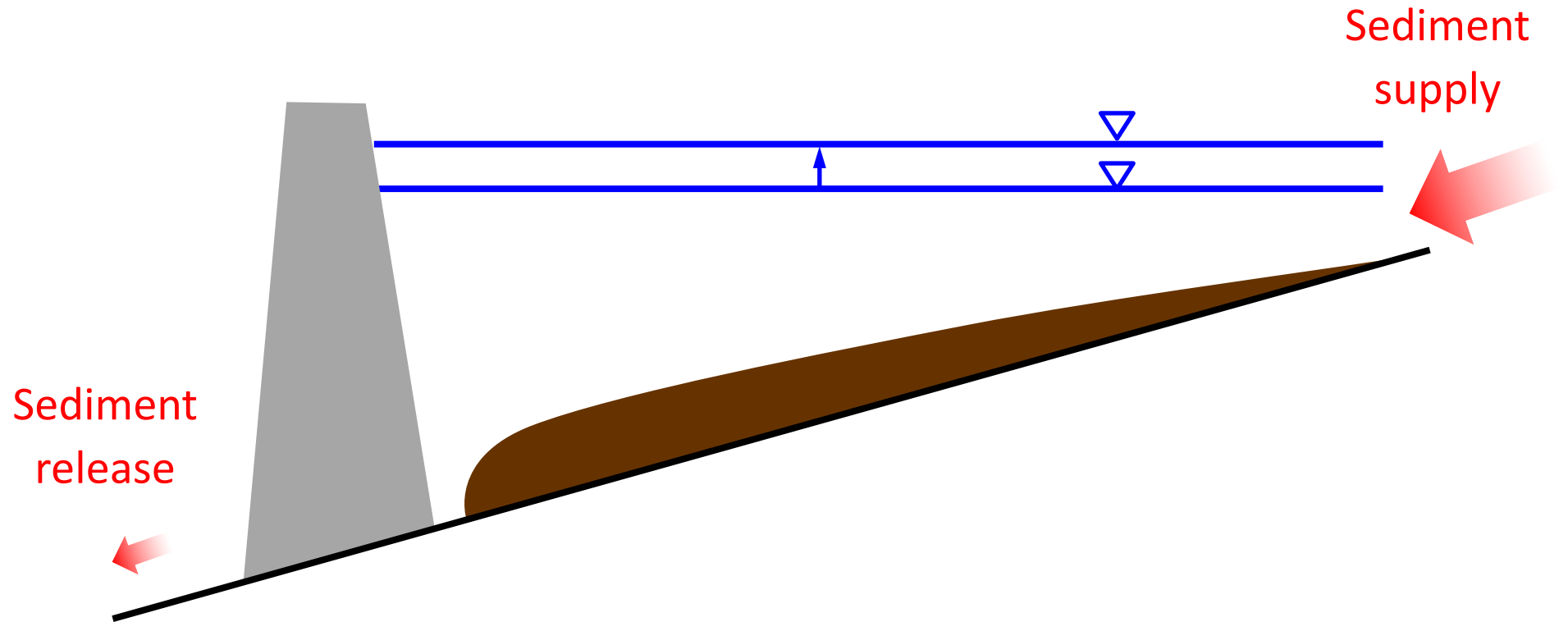
Designed sedimentation in the dam



At the beginning, there must be enough space for storage the water.

But, the dam causes the discontinuous of sediment transport!

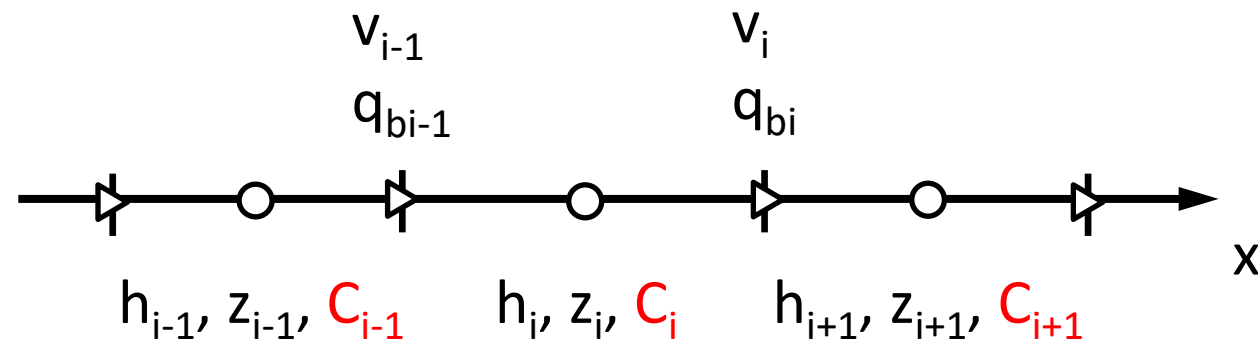
Designed sedimentation in the dam



The sedimentation has to take place, reducing the water capacity of the dam. The sedimentation rate needs to be estimated before dam construction to have enough room for the water storage!

Morphodynamic calculation: suspended load-dominated

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial vh}{\partial x} = 0 \quad \frac{\partial v}{\partial t} + v \frac{\partial v}{\partial x} = -g \left(\frac{\partial z}{\partial x} + \frac{\partial h}{\partial x} \right) - \frac{gn^2 v^2}{h^{\frac{4}{3}}}$$



$$\frac{\partial Ch}{\partial t} + \frac{\partial uhC}{\partial x} = E - D$$

$$(Ch)_i^{n+1} = (Ch)_i^n - \frac{v_i h_{up,i} C_i - v_{i-1} h_{up,i-1} C_{i-1}}{\Delta t} + E_i - D_i$$

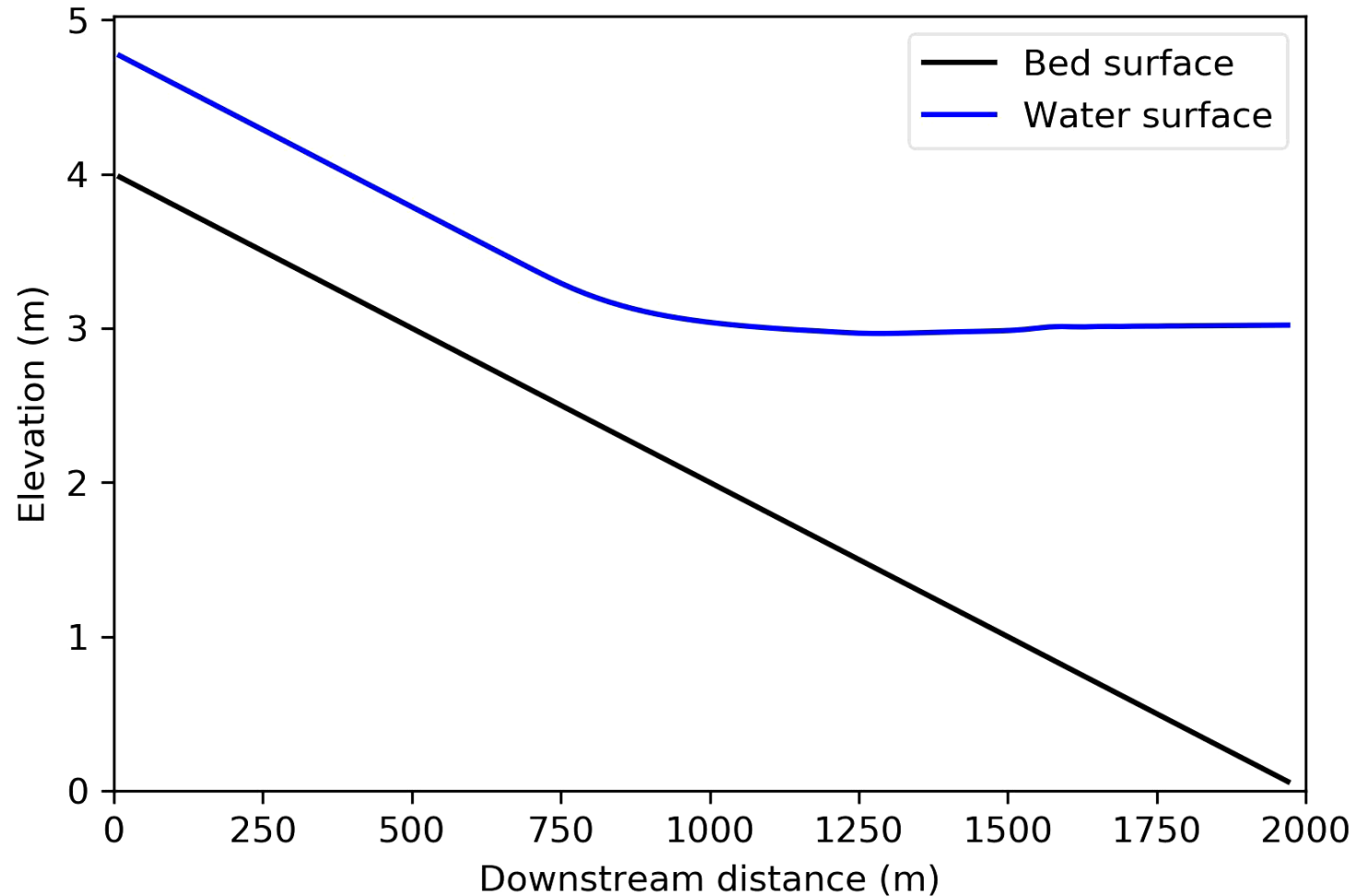
upwind

$$(1 - \lambda) \frac{\partial z}{\partial t} = (D - E)$$

$$z_i^{n+1} = z_i^n + \frac{D_i - E_i}{1 - \lambda} \Delta t$$

Bed evolution after dam construction

Discharge = $200\text{m}^3/\text{s}$, width = 200m , Manning's $n = 0.03$, slope = 0.002 , grain size = 0.2mm , downstream water level = 3m (fixed)



Githubでの管理

The screenshot shows the GitHub interface for the repository 'champon487 / WRR'. The repository has 1 branch (master) and 0 tags. The file list includes:

File	Description	Time
1DBedEvolutionModel	河床変動モデル	10 minutes ago
RiverModel	河道モデル	11 minutes ago
runoff	貯留関数法	12 minutes ago
statistical_analysis	確率水文統計	14 minutes ago
LICENSE	Update LICENSE	now
README.md	Update README.md	5 minutes ago

The README.md content is as follows:

WRR

The codes of this repository are used for my class, "water resource management" in graduate school of engineering hokkaido university, Japan.

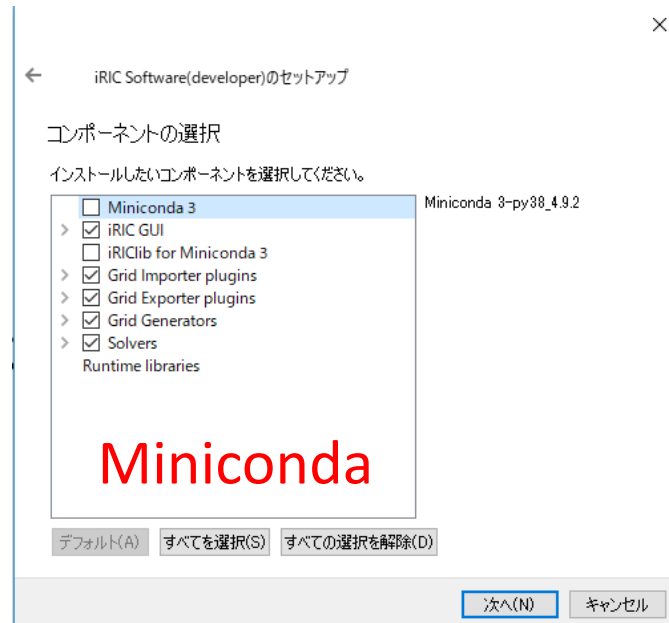
On the right side, the 'About' section states: 'No description, website, or topics provided.' The 'Releases' section states: 'No releases published. Create a new release.' The 'Packages' section states: 'No packages published. Publish your first package.' The 'Languages' section shows a bar chart for Python at 100.0%.

※なにもかも素人丸出しですので、そのつもりでご覧ください。

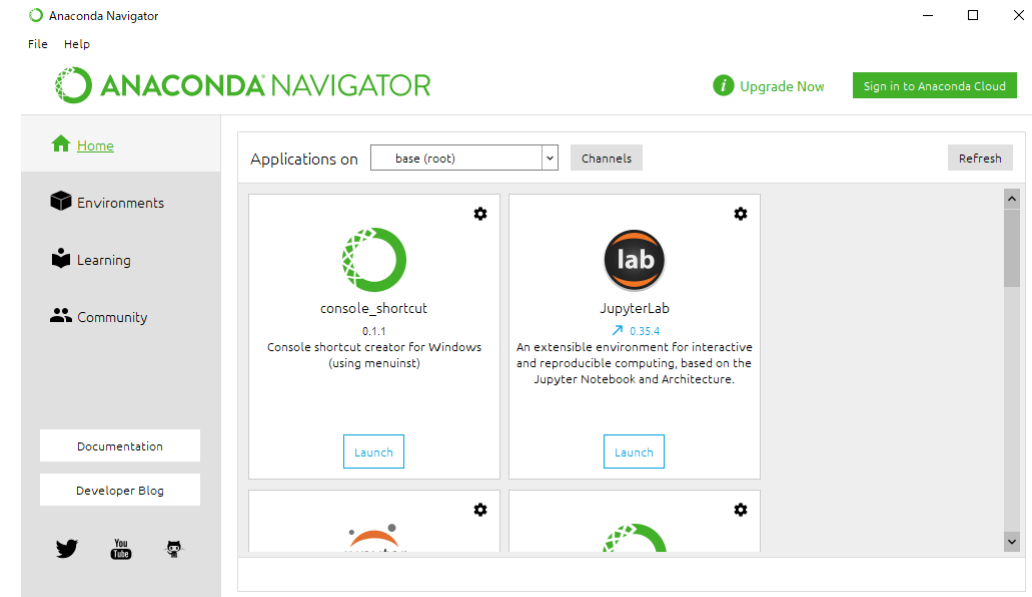
iRICとの関連は？

- 旭さん : 最近どんなことやってるの？
- 岩崎 : Pythonとかやっています。
- 旭さん : iRICでもそのうちPython動くようになるよ！

iRIC Dev版
(iRIC-UC会員は使用可能)



Anaconda



今後の展望は？

- Python → スクリプト言語：
ライセンスを明確にしたソースコードの公開になる
→ユーザーが**カスタマイズ可能**
→より**インタラクティブなプロジェクトに！**
⇔計算スピードも頑張ればなんとかなるらしい
- Pythonユーザーの参加：
いろんな技術，モデルを持った方との参加，交流の加速
≠**今までのコードでできる**．Fortran書き換えただけ．

まだまだ構想，開発中の技術です！

今後の展開をご期待ください！

