



TOHOKU  
UNIVERSITY



Cyberscience  
Center

# スーパーコンピュータ **AOBA** の運用と将来展望

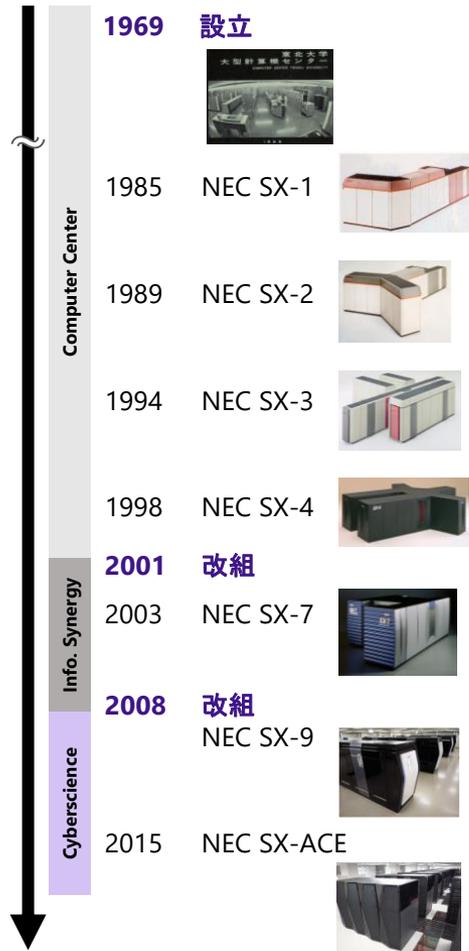
東北大学サイバーサイエンスセンター  
スーパーコンピューティング研究部 教授

滝沢 寛之

<takizawa@tohoku.ac.jp>

# 歴史と使命

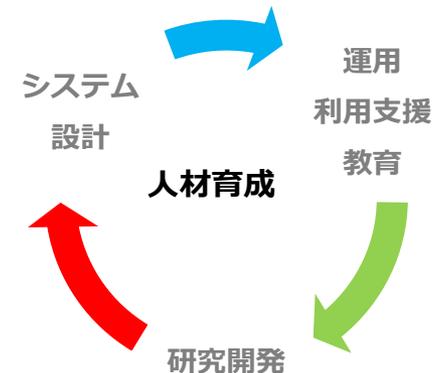
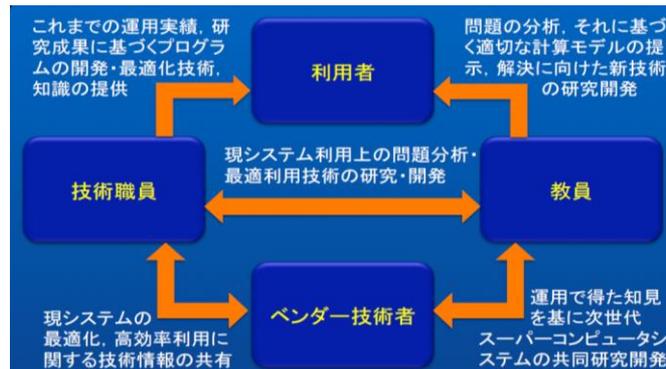
## ■ 沿革



## ■ 使命

- 学術利用のために**最先端の計算環境**を提供
  - **スーパーコンピュータAOBA**を運用
    - 利用登録者数 **1,593名** (2021年3月末時点)
- **利用者支援**
  - 性能測定, 性能解析, 高速化支援
  - 高性能計算に関するセミナーや講習会
- **研究開発型**の情報基盤センター
  - 利用者や企業との共同研究
    - 高生産性かつ高性能な計算環境を実現するための次世代高性能計算システムやそのアプリケーションの創出

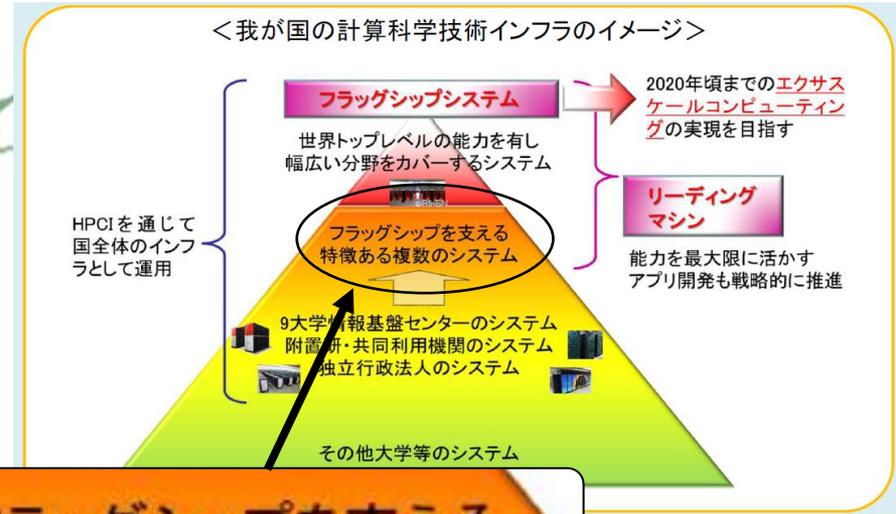
2020年10月稼働



# HPCIやJHPCNの拠点として

HPCIシステムを構成する計算機資源を提供するシステム構成機関 (令和元年度) 今後のHPCI計画推進の在り方について (平成26年3月14日)

[https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/shinkou/028/gaiyou/1348991.htm](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shinkou/028/gaiyou/1348991.htm)



フラッグシップを支える特徴ある複数のシステム

## サイバーサイエンスセンターが目指す役割

フラッグシップ(富岳)を支える特徴のあるシステムの提供

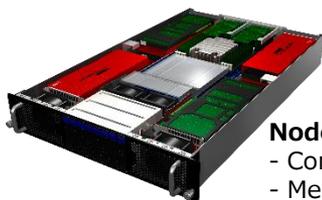
→ **メモリバンド幅重視**の数値シミュレーション主眼のシステム設計

# スパコンAOBA

## サブシステム AOBA-A



NEC SX-Aurora TSUBASA B401-8 x 72

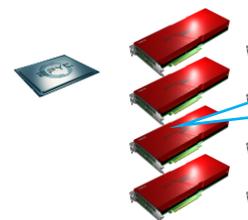


### Node Performance

- Comp. : **20.7 TF**
- Mem size : 640 GB
- Mem BW : **12.4 TB/s**

第2世代VE

AMD EPYC 7402P x 1  
NEC Vector Engine Type **20B** x 8



Vector Engine Core x 8  
HBM2E Module x 6



## サブシステム AOBA-B



NEC LX 406Rz-2 x 68



### Node Performance

- Comp. : **4.1 TF**
- Mem size : 256 GB
- Mem BW : **0.41 TB/s**

AMD EPYC 7702P x 2



システム全体性能: **1.78 Pflop/s, 924 TB/s**

# 利用者支援・共同研究

- 平成9年よりセンター教職員とベンダーの協働による高速化支援体制を構築

→ **利用者支援を重視**

- 技術職員1名あたり2～3件の高速化支援を常時担当

これまでの高速化支援実績

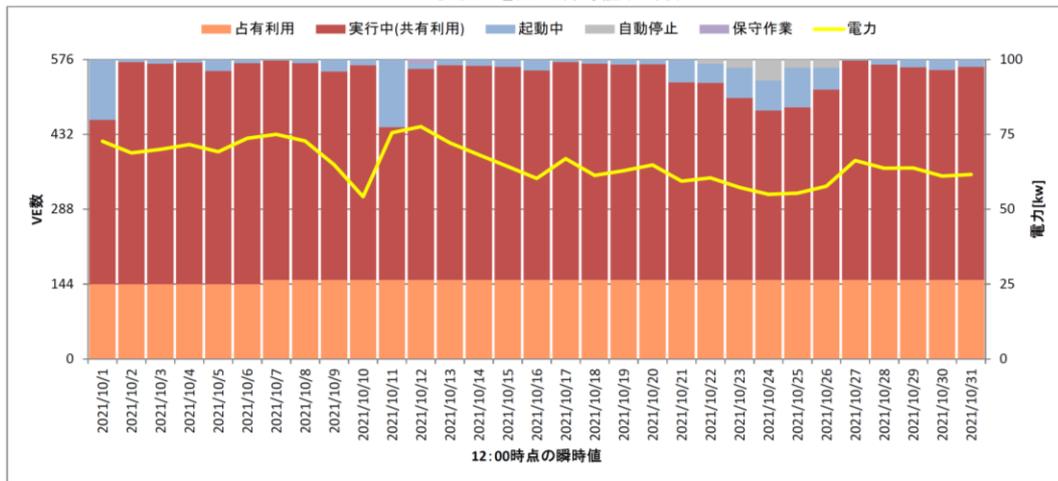
年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
件数	2	8	8	9	10	7	18	20	8	16	10	15	8	8	13	6	11	9	6	9	7	7
ベクトル化性能向上比	1.9	46.7	4.5	2.5	1.6	2.2	6.7	2.9	1.3	2.9	33	9.4	381	47	16.2	19.7	16.7	10.3	32	19.2	5.9	1.7
並列化性能向上比	11.1	18.4	31.7	8.6	4.9	2.8	18.6	4.5	5.3	8.1	1.9	5.1	3.6	48	17.2	15.3	12.9	8	5	3	1.2	3.6

- システム規模は小さいけれども**利用者満足度でナンバー1**を目指している情報基盤センターです！

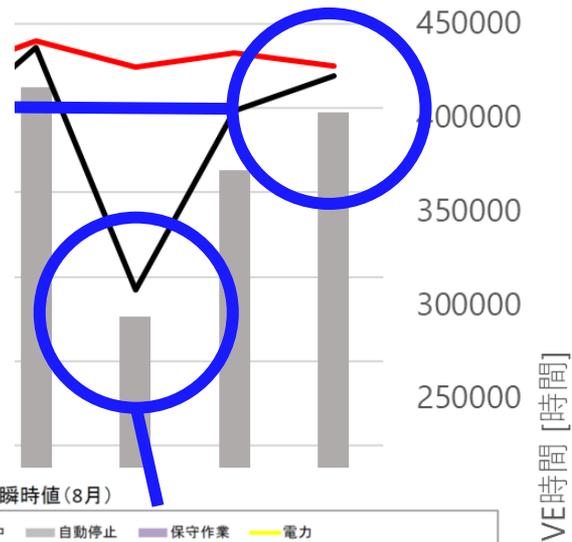
# AOBA運用開始から1年



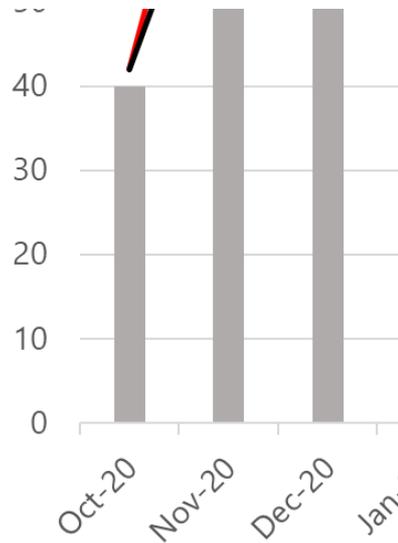
AOBA-A VE状況と電力の瞬時値(10月)



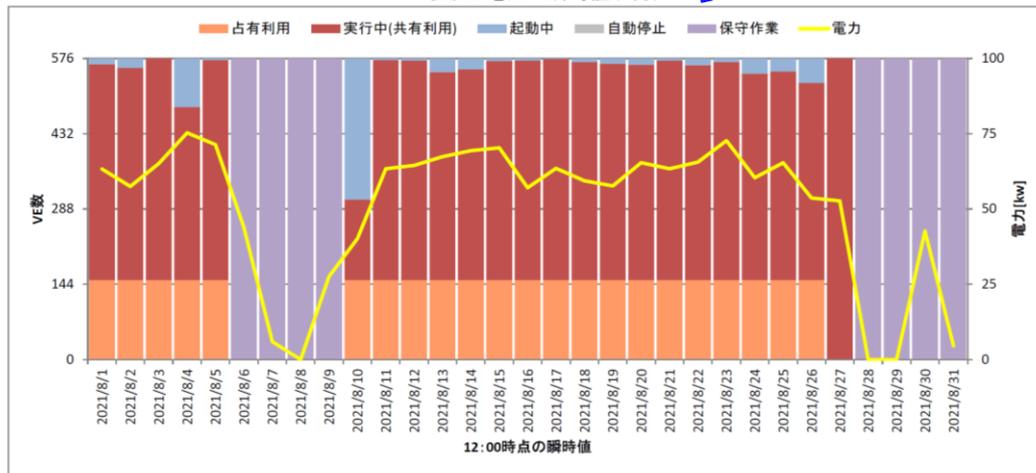
利用率(%)



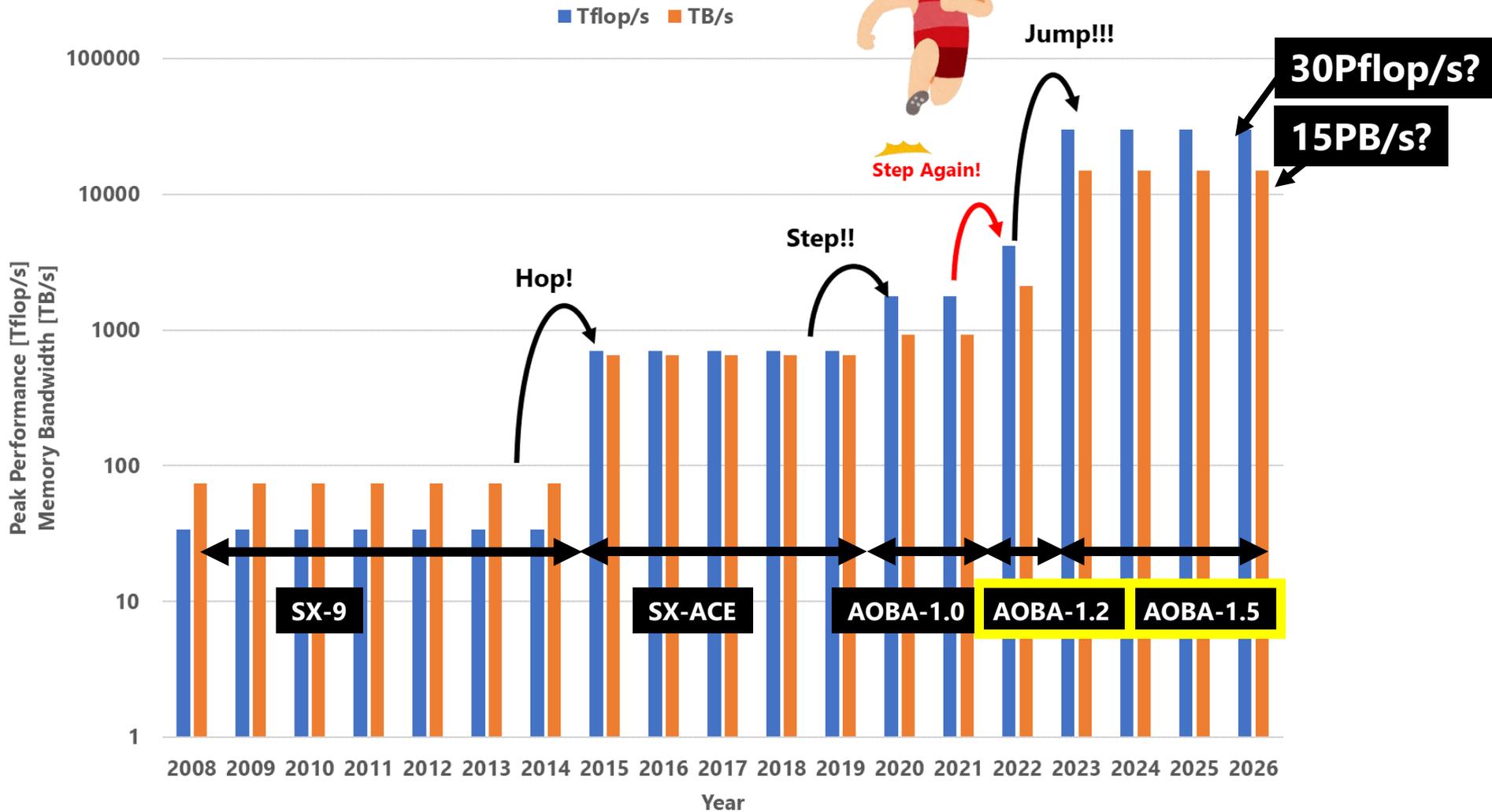
稼働:



AOBA-A VE状況と電力の瞬時値(8月)



# システム更新計画



アカウント登録は**無料**です！ 詳しくはウェブで！

# https://www.ss.cc.tohoku.ac.jp

## サブシステムAOBA-A (SX-Aurora TSUBASA)

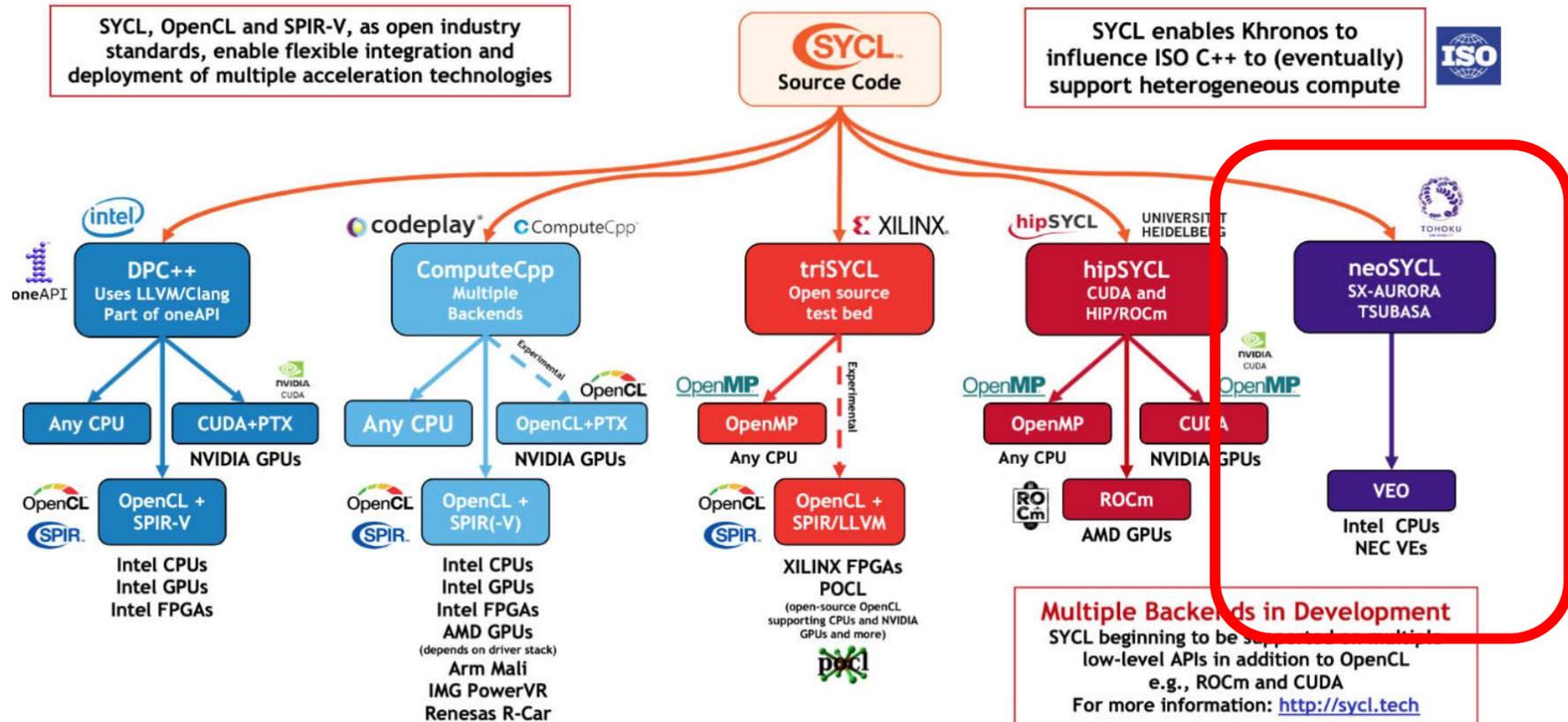
利用形態	負担額および利用可能 VE 時間
共有 (無料)	利用 VE 数 1 (実行数, 実行時間の制限あり) <b>無料</b>
共有 (従量)	課金対象時間 = (利用 VE 数 ÷ 8 を切り上げた数) × 経過時間 (秒) ← <b>≡ ノード時間</b> 課金対象時間の合計 1 時間につき <b>125 円</b> 課金対象時間は半期毎 (4~9 月および 10~3 月) に合計し, 1 時間未満を切上げて負担金を請求する。
共有 (定額)	負担額 <b>10 万円</b> につき 課金対象時間の合計 <b>800 時間</b>
占有	利用 VE 数 <b>8</b> , 利用期間 <b>3 ヶ月</b> につき <b>270,000 円</b>

## サブシステムAOBA-B (LX 406-Rz2)

利用形態	負担額および利用可能ノード時間
共有 (従量)	課金対象時間 = 利用ノード数 × 経過時間 (秒) 課金対象時間の合計 1 時間につき <b>22 円</b> 課金対象時間は半期毎 (4~9 月および 10~3 月) に合計し, 1 時間未満を切上げて負担金を請求する。
共有 (定額)	負担額 <b>10 万円</b> につき 課金対象時間の合計 <b>4,600 時間</b>
占有	利用ノード数 <b>1</b> , 利用期間 <b>3 ヶ月</b> につき <b>47,000 円</b>

# 将来展望 研究開発型センター

## ■ Growing SYCL implementation ecosystem



# 人材育成

## 東北大学サイバーサイエンスセンターとNECが人材育成を目的とした量子アニーリング研究推進の取り組みを強化

### News Room

経営戦略／業績／人事

サステナビリティ

研究開発／新技術

サードス／ソリューション

2021年7月15日

国立大学法人東北大学

日本電気株式会社

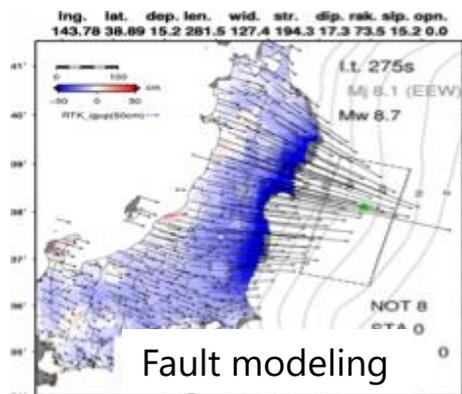
東北大学サイバーサイエンスセンター(注1、以下 東北大学)と日本電気株式会社(注2、以下 NEC)は量子コンピュータの実現方式の一つである、量子アニーリングの研究推進に向けた取り組みを強化します。NECが研究・開発を進めているシミュレーテッドアニーリングソフトウェア(注3)の評価バージョンを東北大学に提供し、東北大学は学内外の研究開発者向けに、スーパーコンピュータAOBA(注4)と組み合わせてシミュレーテッドアニーリング利用サービスを2021年8月から開始します。量子インスパイア型(注5)のシミュレーテッドアニーリング利用サービスの提供は、大学としては東北大学が国内初(注6)となります。

NECが今回提供するシミュレーテッドアニーリングソフトウェアは、NECが研究・開発を進めている量子アニーリング処理

# 社会インフラ：津波浸水被害予測

- 2011年の東日本大震災の後、津波被害を予測するために開発 (越村俊一 教授、小林広明 教授他)

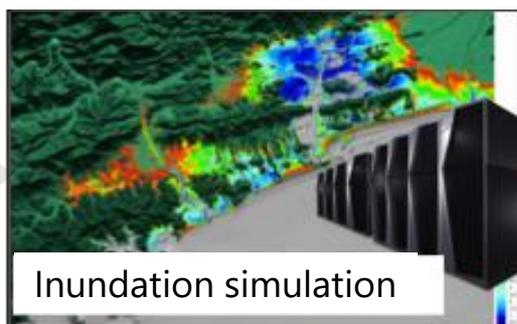
## GPS-Observation



Fault estimation based on GPS data

< 8 min

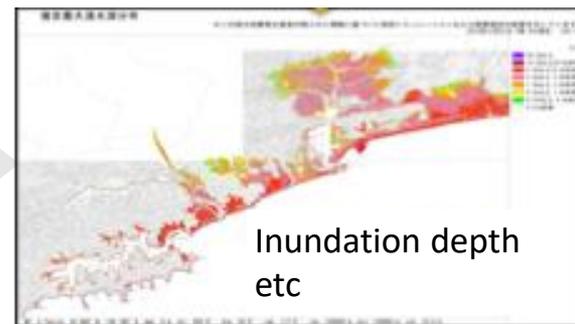
## Simulation



10-m mesh models of coastal cities

< 8 min

## Information Delivery



Visualized information for local governments

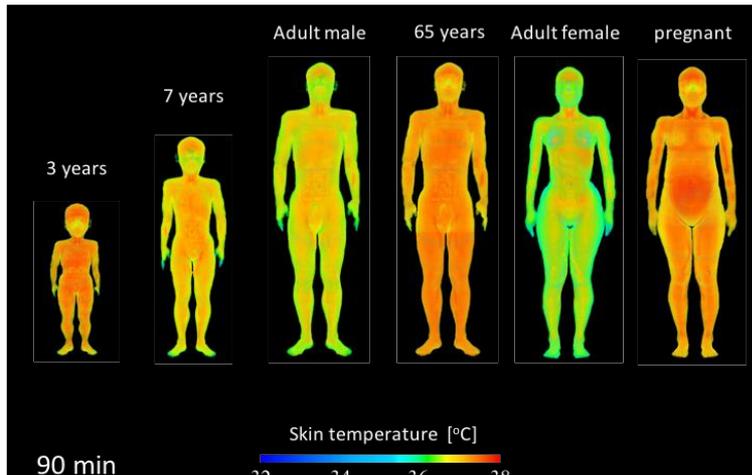
< 4 min

< 20 min

# 熱中症セルフチェック

## ■ 熱中症のシミュレーションを高速化して その成果を社会に還元 (東京電機大 江川隆輔 教授)

熱中症シミュレーション (名工大平田教授開発)  
環境に応じた人体の体温変化を計算し熱中症リスクを評価



スーパーコンピューティング研究部教員・技術職員による高速化支援により、従来7~16時間かかっていた1固体の評価を40秒程度で実現可能に。

H27~H29年度にかけて3度のプレスリリース、  
IEICE、IEEE共著学術論文、報道多数



日本気象協会、名工大と共に「熱中症セルフチェック」  
ウェブページを公開

# 参考リンク集

- 東北大学サイバーサイエンスセンター

<https://www.cc.tohoku.ac.jp>

- AOBA運用開始記念サイト

<https://w3.tohoku.ac.jp/cc/aobadebut/>

- AOBAの杜: AOBA Users' News  
-- AOBA利用者の研究事例紹介動画 --

<https://w3.tohoku.ac.jp/cc/usersnews/>