

PCCC25（設立25年記念PCクラスタシンポジウム）
HPC最前線 - The Forefront of Advanced HPC system

「多様化と共存と変遷の間で」

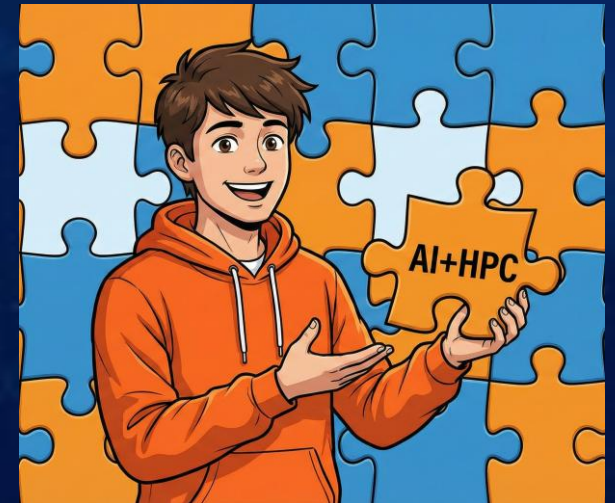
2025年12月8日 富士ソフトアキバプラザ



Pacific Teck Japan 合同会社 Senior Engineer 森本 賢治

HPC最前線

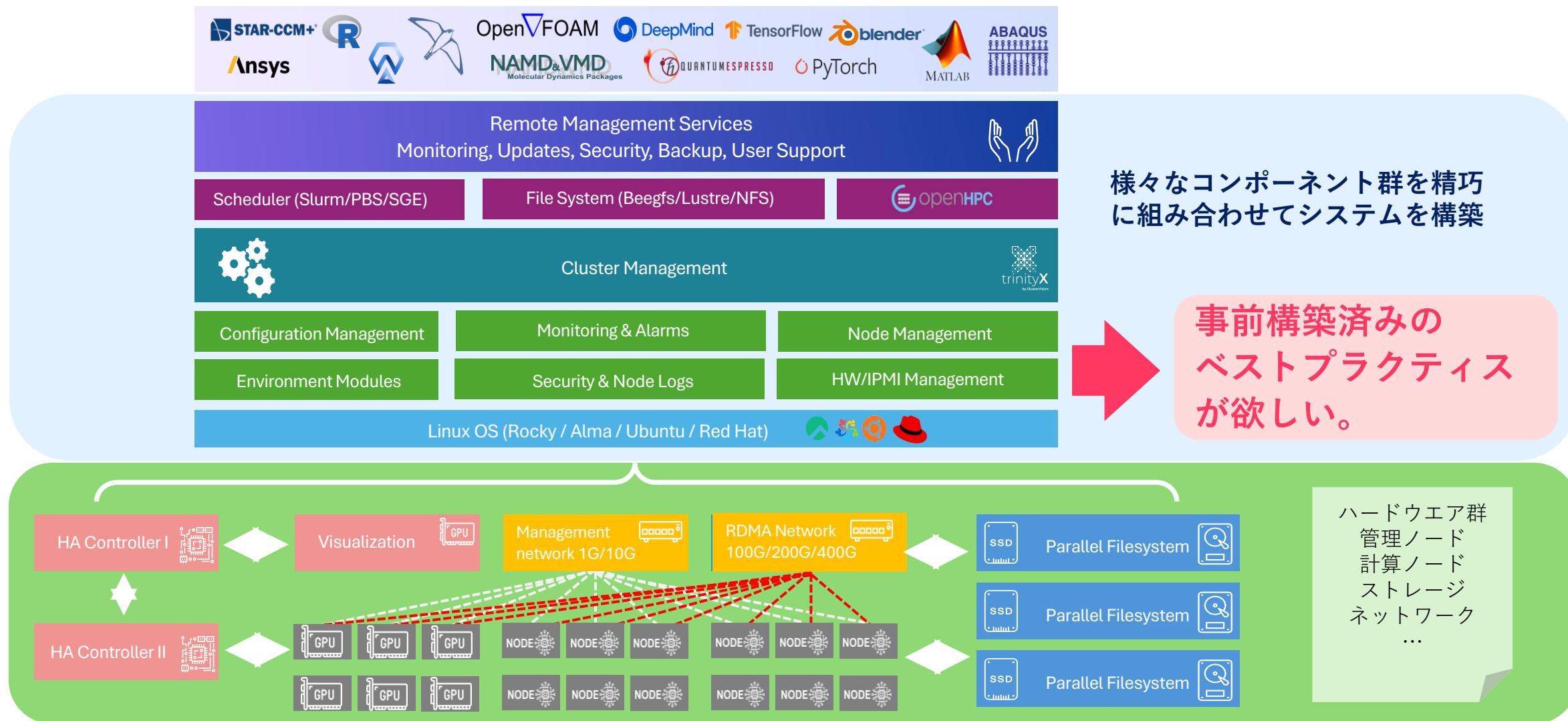
- 数年前まで「AIのワークロードをHPC環境で動かすにはどうすればよいか？」がホットなトピックだった。
- 現在「AI環境でHPCワークロードを動かすには？」が次のトピックになりつつある。
- 科学技術計算のワークロードが減ったわけでも、重要度が下がったわけでもない。むしろAIの技術を取り込んで、従来とは異なる仕組みの計算が増えつつある。



HPCクラスターマネジメント

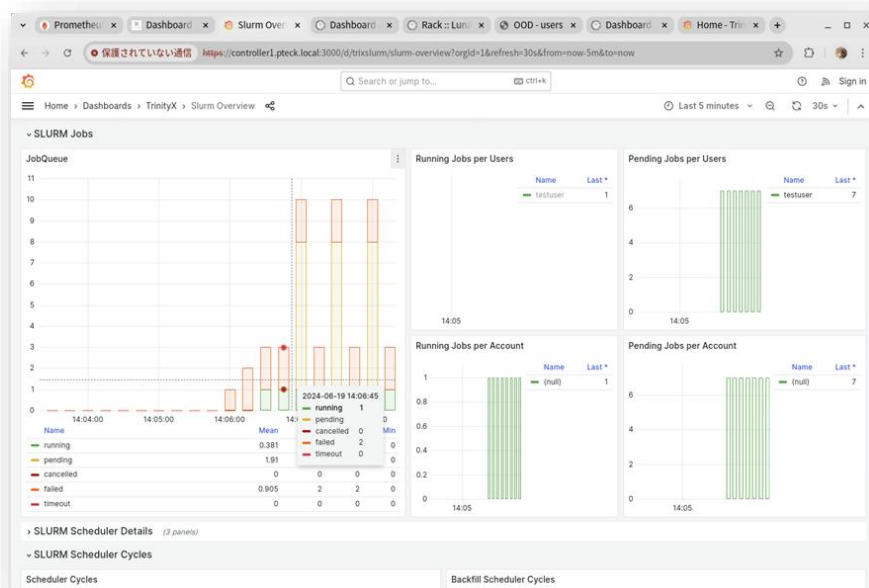
HPC CLUSTER MANAGEMENT

HPCクラスタの構造



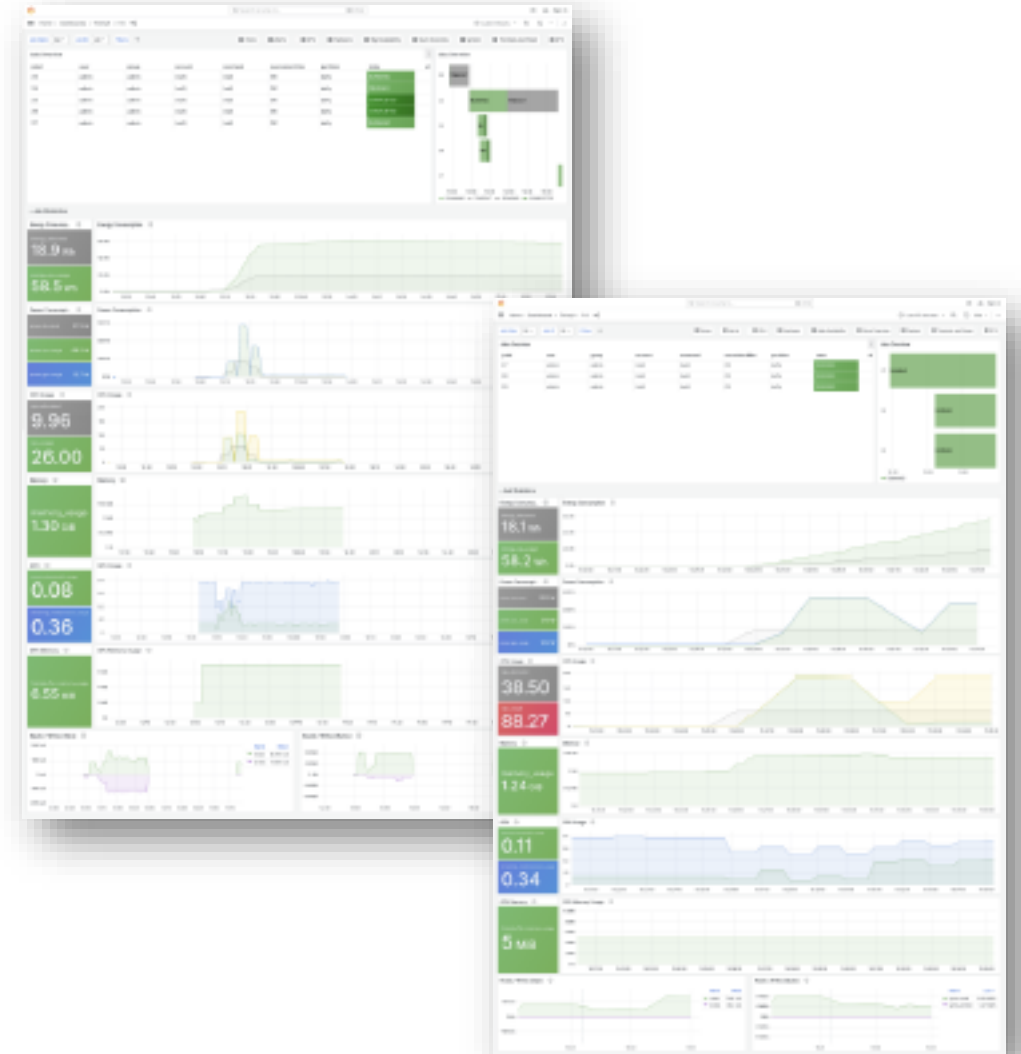


- 実績あるOSSを中心に設計された、オープン志向のHPCクラスター構築・管理ツール。
- Open OnDemandの上にユーザーポータルのみならず、管理 UI を統合。
- GPUモニタリング、ジョブ実行状況分析など、安定運用に寄与する様々な管理画面を用意。
- OSイメージをBitTorrent展開可能。クラスター全体のOSプロビジョニング・更新が円滑に。



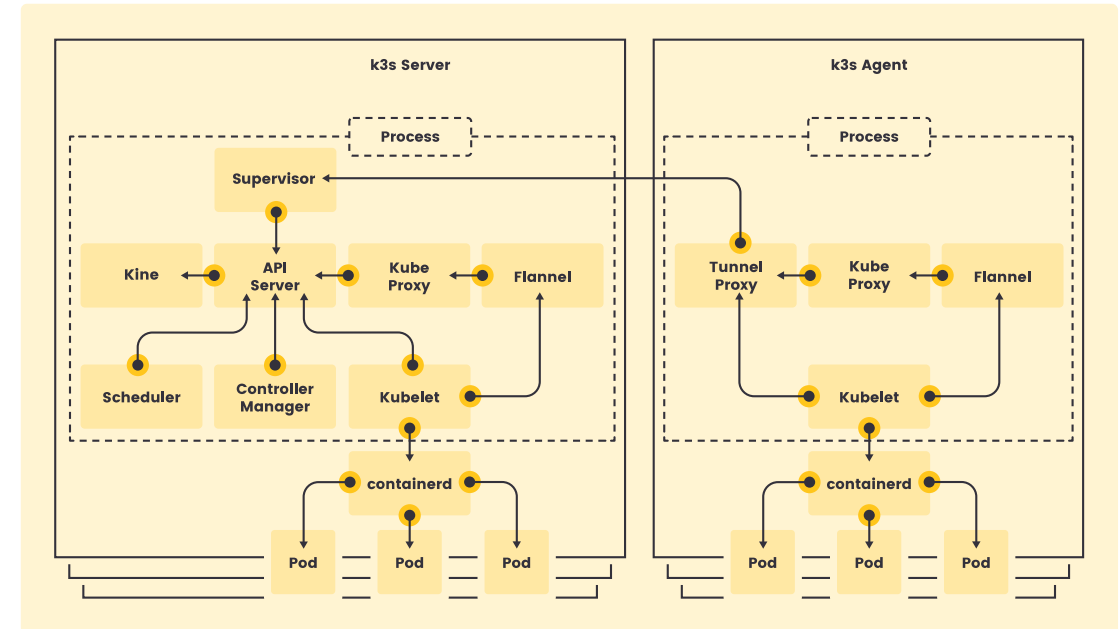
Per Job Statistics - ジョブ単位でのリソース利用解析

- ノードごとの負荷ではなく、個々のジョブがどうリソースを使用していたかを可視化。
- スケジューラと連携して各アプリケーションのリソース利用を自動記録。実行後に詳細な分析が可能。
- トラブルシューティング、スケジューリング最適化 や リソース計画立案 にも貢献



Kubernetes への対応

- 軽量版 Kubernetes である K3s ノードイメージの作成とデプロイに対応。
- OSイメージの選択で、SlurmノードとK3sノードを混在させたクラスター運用が可能。



TrinityX



- <https://github.com/clustervision/trinityx> からGPLv3 で配布
- 開発元の ClusterVision社とのBack to Back 契約によるテクニカルサポート。
- カスタム対応など

Developer



オランダ拠点のClusterVisionは、HPC/AIに特化した企業としてクラスタ管理基盤「TrinityX」を開発・提供。Bright Cluster Manager(現NVIDIA)を開発した企業。

ジョブ管理システム

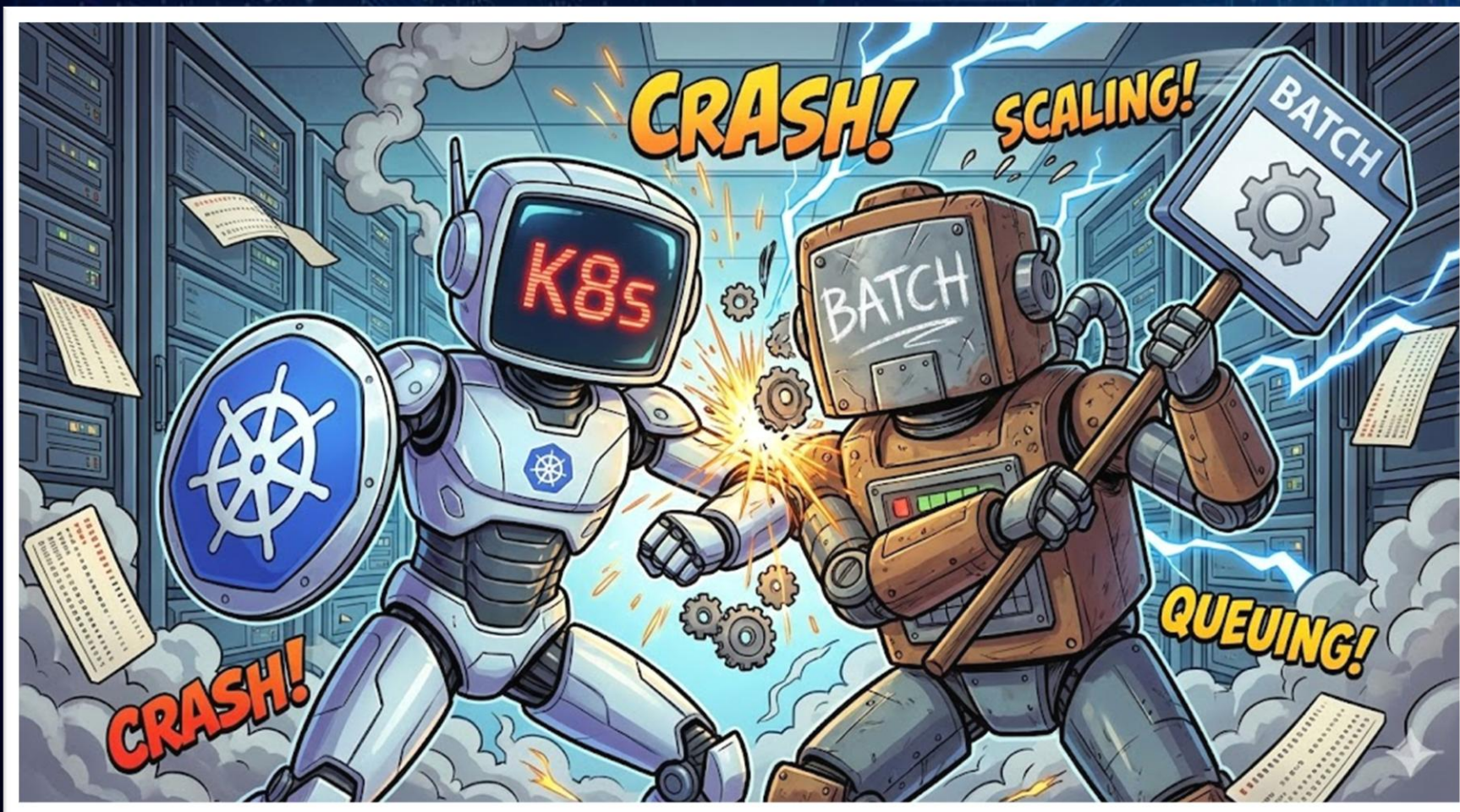
JOB MANAGEMENT

BatchかKubernetesか

- 過去30年、HPCクラスターはバッチジョブスケジューラで利用されてきた。
- AIワークロードはもはやK8sインフラの利用が前提に。
- どちらもアプリケーションが必要なリソース要求を受け、それらが衝突しないよう割り当てる点は同じ。
- K8sは必要なリソースを切り出して独立した環境を作り、リソースを使いまわす。標準のスケジューラは特に時間軸に対するスケジューリングが貧弱だが、バッチジョブスケジューラ概念を取り込んだKueueの登場で解決？
- 結局HPC環境とK8sの共存は不可能？



計算リソースを奪い合う醜い争い





Slinky とは

Slurm の開発元である SchedMD 社による、バッチ環境とK8s の融合を目指すオープンソースプロダクト。



slurm-operator

- 既設のK8s上にSlurm バッチ処理クラスターをhelm で構築するもの。
- 外部認証(sssd)・ アカウンティング・ REST・ Exporter のデプロイに対応。

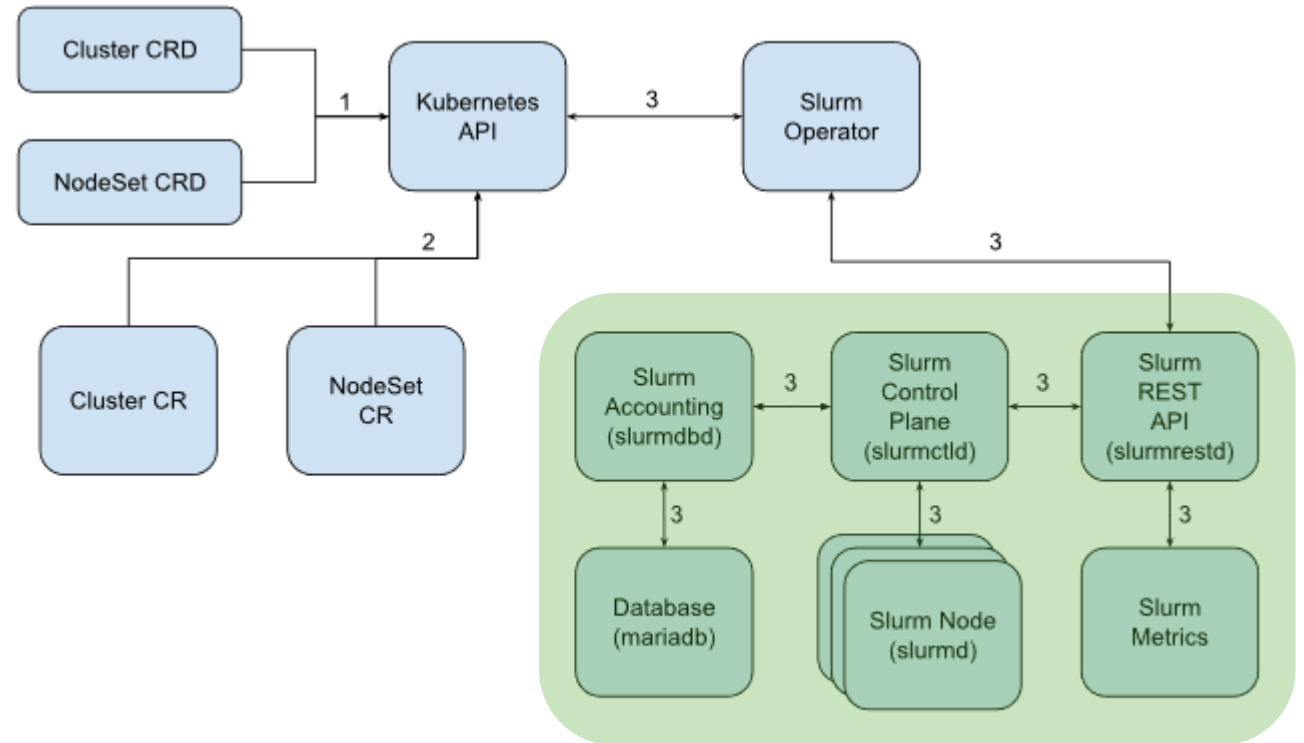
slurm-bridge

- クラスターノードに kubelet と slurmd を同居させ、 slurm のポリシーで K8s のリソース割り当てとスケジューリングを行う。
- slurm からは K8s のリソース利用がジョブのよう見え、 slurmdbd によるアカウンティングに統合できる。

SC25に合わせ v1.0.0 をリリース

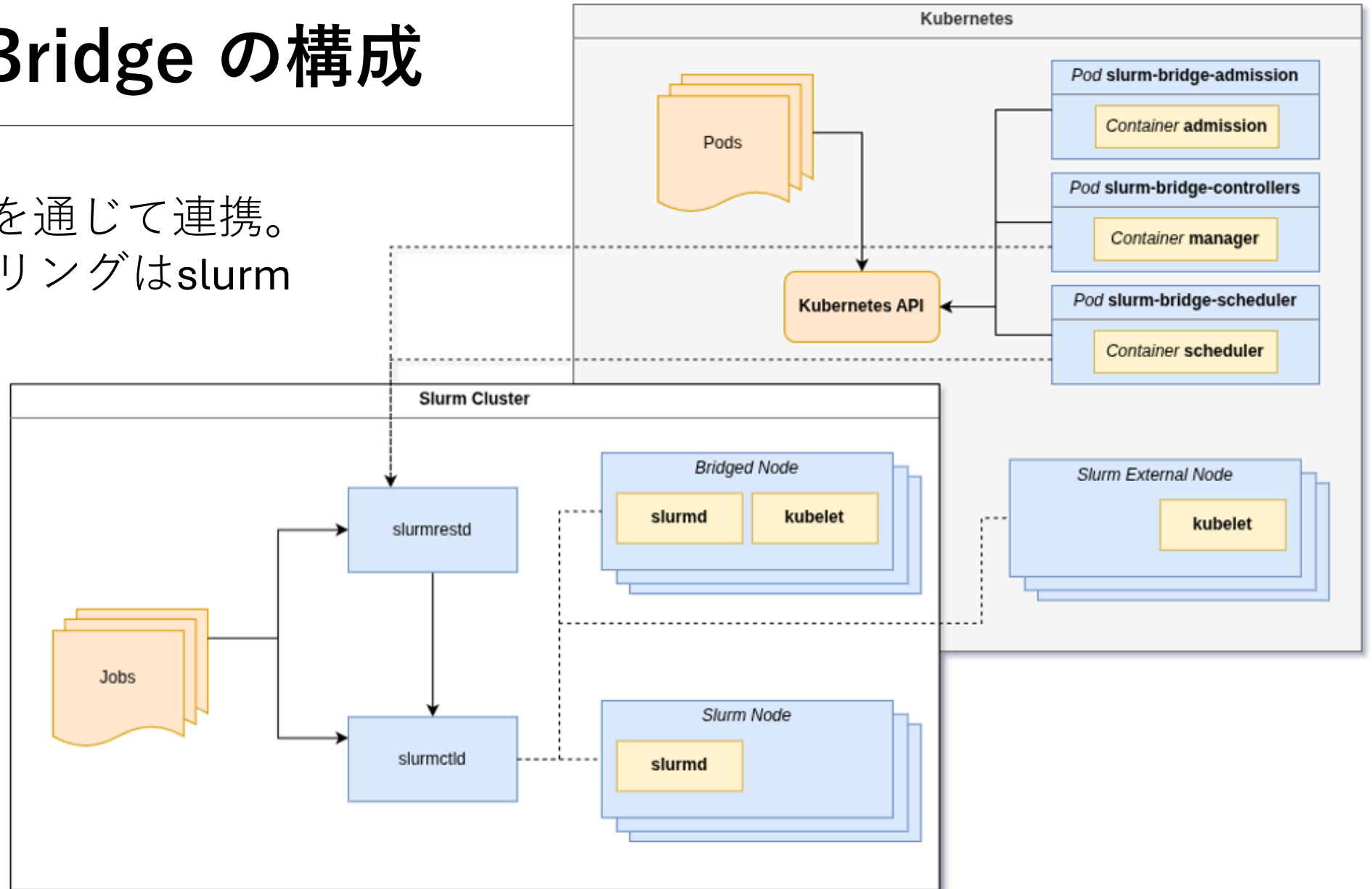
Slurm-Operator の構成

- slurmctld, slurmdbd, slurmrestd, login, worker など、別Podで起動。
- K8s外のコンポーネントと連携可能。



Slurm-Bridge の構成

slurmrestd を通じて連携。
スケジューリングはslurm





Slurm/Slinkyコマースシャルサポート

- Slurm/Slinkyに関する、脆弱性対応を含むサポート
- 開発元によるハンズオントレーニング
- インストールおよびコンサルティングサービス

Developer



オープンソースのワークロードマネージャーであるSlurmの主な開発企業であり、主にSlurmに関するサービスの開発と提供を目的として2010年に設立。本社の所在地はアメリカ、ユタ州。

まとめ

- モニタリングまでを統合したHPC環境の構築については、オープンな TrinityX の登場でようやくデファクトスタンダードが得られた感がある。
- バッチジョブスケジューラは依然としてHPCにおける必須コンポーネント。一方で AI ワークロードをどう取り込んでいくのか、K8s に代表される AI 向けのインフラをどう HPCに活かすのか、試行錯誤が続いている。
- 共存不可能と思われたバッチジョブ環境と Kubernetes 環境の統合について、K3s や Slinky といったソリューションが出てきたことで選択肢が得られつつある。

イベント紹介

- **PCCC25（設立25年記念 第25回PCクラスタシンポジウム）**

日程：2025年12月8日～9日

会場：富士ソフト アキバプラザ

- **SCA2026/HPC Asia 2026**

日程：2026年1月26日～29日

会場：大阪国際会議場(グランキューブ大阪)

- **Super Computing Japan 2026**

日程：2026年2月2日～3日

会場：タワーホール船堀

SCHEDMD
The Slurm Company



Thank you!

sales@pacificteck.com