

# NECのHPCへの取り組み

～ HPCクラスタソリューションのご紹介～

2010年12月10日  
日本電気株式会社  
HPC事業部



# NECのHPCビジネス戦略

アプリケーション特性に応じて、最適なプラットフォームをお客様にご提供

アプリケーション領域

バイオ・化学

構造解析

衝突解析

電磁波解析

流体解析

物性

気象・気候



HPCクラスタソリューション



ベクトル型スーパーコンピュータ

# HPC クラスタソリューション LXシリーズ

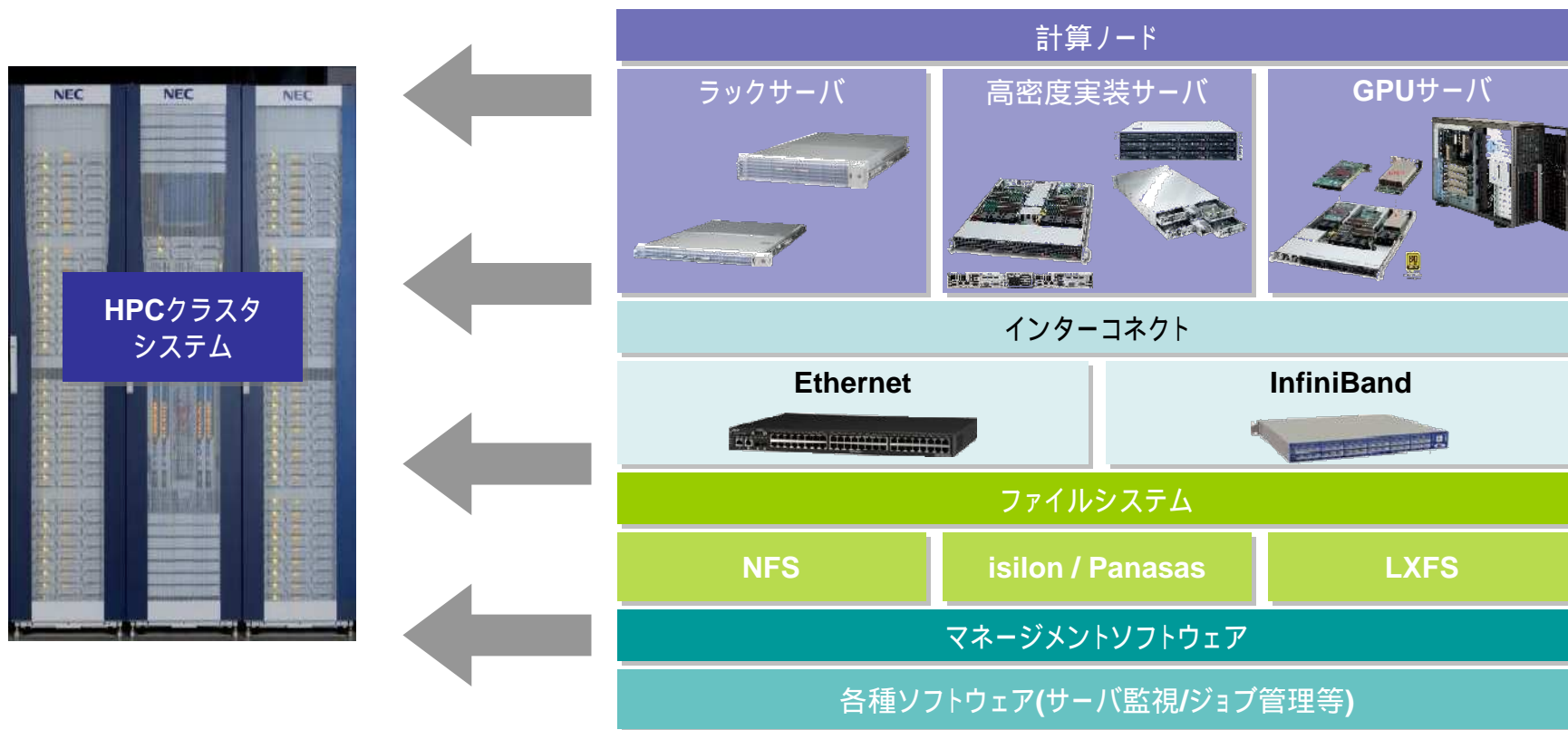


Empowered by Innovation

**NEC**

# HPCクラスタソリューションLXシリーズ

HPCクラスタシステムで必要とされる、様々なコンポーネントを組み合わせて、お客様の利用環境やアプリケーションに合わせた最適なシステム / ソリューションをご提供いたします。



# LXシリーズ:サーバコンポーネント

インテル®Xeon®プロセッサ搭載サーバ  
お客様の利用用途に応じて、最適なサーバをご提案いたします。

## Express5800シリーズ

用途に応じた様々なラインナップを提供

- ・最新プロセッサ **Xeon 5600**番台を搭載
- ・**InfiniBand**による高速インターコネクトをサポート



ラック型  
サーバ



ブレード型  
サーバ



## HPC専用サーバ(SuperMicro社製、HP社製)

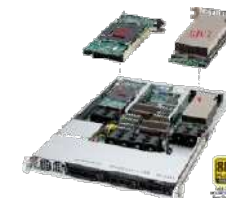
実装密度の優れたサーバや**GPU**を搭載可能なサーバなどをラインナップに拡充し、様々な**HPC**ニーズに対応していきます。



高密度実装  
サーバ



GPU  
サーバ



# LX シリーズの製品ラインナップ

## 18DIMM 1U



LX 114Rc-1

## High-end GPU server



HP ProLiant

## High density server



LX 212Rc-1



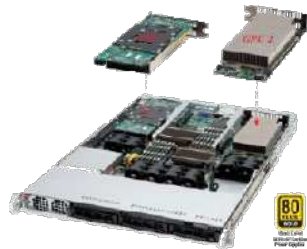
LX 413Rc-2

## Rack server



Express5800

## GPU server



LX 113Rc-1G



LX 118Tc-4G

## Blade server



Express5800

# LXシリーズ:サーバコンポーネント(HPC専用サーバ)

## HPC専用サーバ

- HPC領域向けに特にニーズのある機能をもったHPC専用モデル

## HPC専用サーバの特長

- 高密度実装
- オンボードインフィニバンド対応
- GPGPU対応

GPGPU : General-purpose computing on graphics processing units

### HPC専用サーバラインナップ

1U-Twin



2U-Twin<sup>2</sup>



高密度実装モデル

1U-GPU



GPGPU対応モデル

4U-GPU



# LXシリーズ「高密度実装サーバ」

## 高密度実装サーバ

1Uのスペースに2ノードという高密度実装タイプのサーバです。

LX413Rc-2: 2Uに4ノード実装

LX212Rc-1: 1Uに2ノード実装



## 高密度実装サーバの特長

### 最新Xeon®プロセッサ搭載

高まる性能処理ニーズにこたえるため、最新のインテル®Xeon®プロセッサを搭載します。インテル社の最新技術であるQPI(Quick Path Interconnect)アーキテクチャにより高い実行性能を実現します。

### 高速ネットワークに対応

オンボードでInfiniBandのインタフェースを搭載し、高いノード間通信性能を実現します。

### 省スペース・省電力

1Uスペースに2台のサーバを収納という高い実装密度により、省スペース・省電力を実現しています。電源には80 PLUS Gold対応の変換効率92%の高効率電源を採用しています。

### 専門部隊による全国オンサイト保守



長年の実績と経験を積み重ねたサポート専門部隊が、全国約400箇所のサービス拠点網を活かし、万が一の障害時にも迅速に対応いたします。



# 高密度実装モデル

高密度実装 + オンボードインフィニバンドで、設置スペースや電力あたりの性能に優れたシステムを構築します。

## サーバ

	1U-Twinサーバ [212Rc-1] 1Uシャーシに2ノード搭載	2U-Twin <sup>2</sup> サーバ [413Rc-2] 2Uシャーシに4ノード搭載
		
CPU	インテル® Xeon®プロセッサ - 5600シリーズ	インテル® Xeon®プロセッサ - 5600シリーズ
メモリ	DDR3-1333/1066 Reg. ECC 12DIMM (1GB / 2GB / 4GB / 8GB / 16GB)	DDR3-1333/1066 Reg. ECC 12DIMM (1GB / 2GB / 4GB / 8GB / 16GB )
HDD *1	3.5" SATA 最大2	3.5" SATA 最大3
InfiniBand	DDR、QDR	DDR、QDR

\*1 RAIDカード増設によりSASディスク搭載可

## ノード間ネットワークスイッチ

Voltaire Grid Director™ スイッチ (InfiniBand)

# LXシリーズ「GPUサーバ」

## GPUサーバ

**NVIDIA社のTeslaを搭載可能なGPUサーバです。**

**LX113Rc-1G:** 2CPU+2GPU構成

**LX118Tc-4G:** 2CPU+4GPU構成

**HP ProLiant:** High-end GPU server



LX113Rc-1G



LX118Tc-4G



HP ProLiant

## GPUサーバの特長

### 最新Xeon®プロセッサ搭載

高まる性能処理ニーズにこたえるため、最新のインテル®Xeon®プロセッサを搭載します。インテル社の最新技術であるQPI(Quick Path Interconnect)アーキテクチャにより高い実行性能を実現します。

### GPUソリューションの提供

GPUのご利用にあたっては、サーバのみならず、CUDA化支援やCUDAコード高速化など、お客様のGPUコンピューティングを強力にバックアップするソリューションもご提供いたします。

### NVIDIA Tesla搭載

近年、GPUがHPC分野で数値計算用途として利用され始め、GPUの持つ高い演算処理能力に期待が高まっています。LXシリーズではNVIDIA社のTeslaを最大4台搭載し、GPUコンピューティングを実現いたします。



### 専門部隊による全国オンサイト保守

長年の実績と経験を積み重ねたサポート専門部隊が、全国約400箇所のサービス拠点網を活かし、万が一の障害時にも迅速に対応いたします。

# GPGPU対応モデル

**GPU**が持つ非常に高い演算処理能力を有効に活用することで、従来の研究・開発業務を大幅に加速できる可能性を秘めています。

## サーバ

	2 x GPUサーバ [113Rc-1G] 1UシングルサーバにGPU 2基搭載	4 x GPUサーバ [118Tc-4G] 4UワークステーションにGPUを最大4基搭載可
		 別売のラックマウントキットを購入することで、19インチラックに搭載することも可能 (4U)
CPU	インテル® Xeon®プロセッサー 5600シリーズ	インテル® Xeon®プロセッサー 5600シリーズ
メモリ	DDR3-1333/1066 Reg. ECC 12DIMM (1GB / 2GB / 4GB / 8GB / 16GB)	DDR3-1333/1066 Reg. ECC 12DIMM (1GB / 2GB / 4GB / 8GB / 16GB)
HDD *1	3.5" SATA 最大3	3.5" SATA 最大8 *2
GPU	最大2 (モジュールタイプ)	最大4 (カードタイプ)

\*1 RAIDカード増設によりSASディスク搭載可

\*2 RAIDカード増設時。標準は最大6

## GPU

**NVIDIA® Tesla™ 20シリーズ、NVIDIA® Tesla™ 10シリーズ**

# HPCサポート体制

■ **NECは、長い経験と豊富な実績のあるHPC向けアプリケーション部隊、HPC技術部隊、PCクラスタサポート部隊を有しています。**

■ **蓄積されたシステム・サポートノウハウや技術力により、お客様へ快適なHPC環境をご提供いたします。**

- システムスタック評価、構築
- **ISVアプリケーションの移植支援・チューニング支援**
- **営業/SEに対する技術支援**
  - ・ 常に最新の**PCクラスタ装置**を保有し、アプリケーションの動作確認やベンチマークなどを実施
- **PCクラスタコンソーシアムなど、社外活動を通してPCクラスタ技術の普及に貢献**



# アプリケーション動作確認、性能評価

- お客様がご利用しているアプリケーションを、NEC社内環境にて稼働させ、動作確認と性能評価を行います。
- ご提案に近い形での評価により、システムを置き換えた際に、どのくらいの性能向上が見込めるかの目安になります。



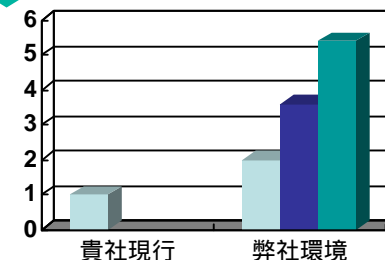
弊社の評価環境にてアプリケーションの動作確認とともに、性能評価を行います。

## お客様にご用意頂くもの

- ・利用アプリケーション情報
- ・評価用入力データ、現行機種での実行時間等
- ・評価用ライセンス(アプリケーション毎にご相談)

### 評価環境

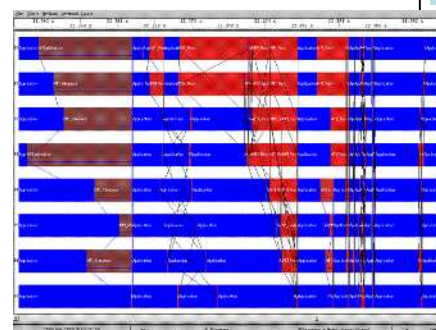
- ・ノード数 : XX台
- ・CPU : XXXX
- ・メモリ : XXX
- ・ネットワーク : XXX



## お客様にご提供するもの

- ・弊社評価環境の情報(HW、SW等)
- ・評価環境での計算結果
- ・弊社環境での実行時間( )

ソースコードをお持ちの場合は、コスト分布等の性能解析情報も含まれます。



通信解析例

# プログラム最適化、移行支援ソリューション

## プログラム中の高コスト部分を特定

- プロファイラ等のツールを用いて、プログラム中のボトルネックを特定
- 並列プログラムでは、処理量のインバランスや通信量等も調査

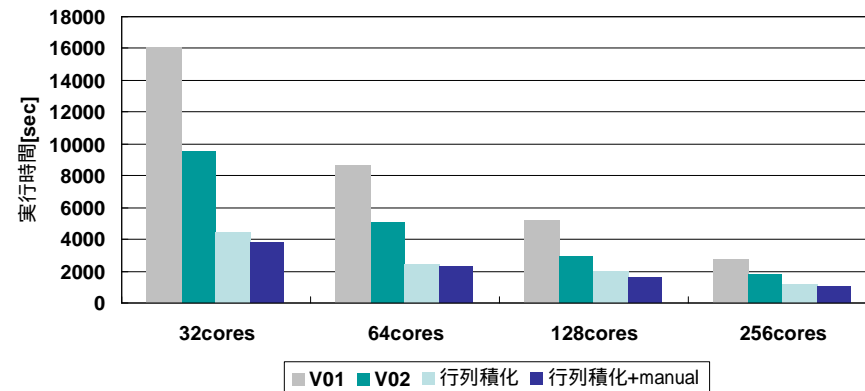
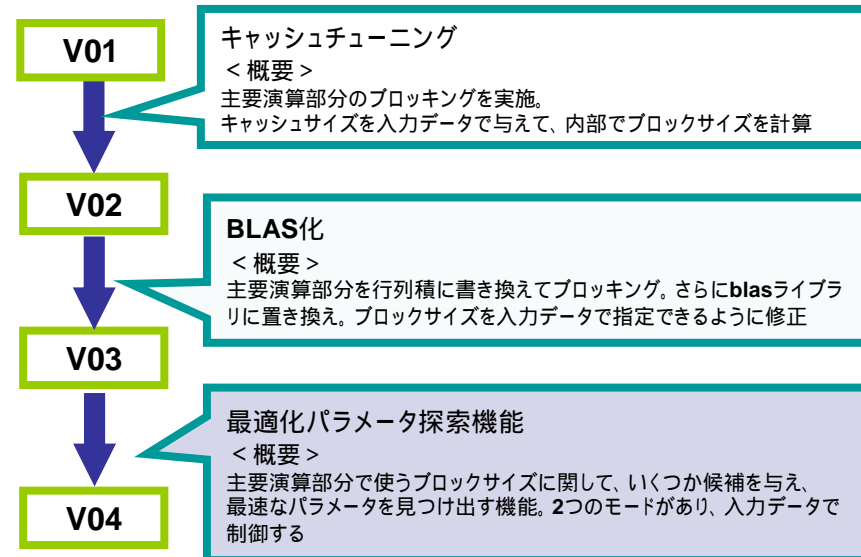
## プログラムの性質に応じた最適化施策を実施

- 数値計算ライブラリ、MPIライブラリ等を高速なものに置換
- MPI通信の最適化(不要な通信の削除、より高速な通信ルーチンへの置き換え)
- 逐次コードの並列化(OpenMP, MPI等)

## PCクラスタへの移行支援

- 他アーキテクチャ(SXシリーズやPowerプロセッサ等)からPCクラスタへの移行支援を行います。

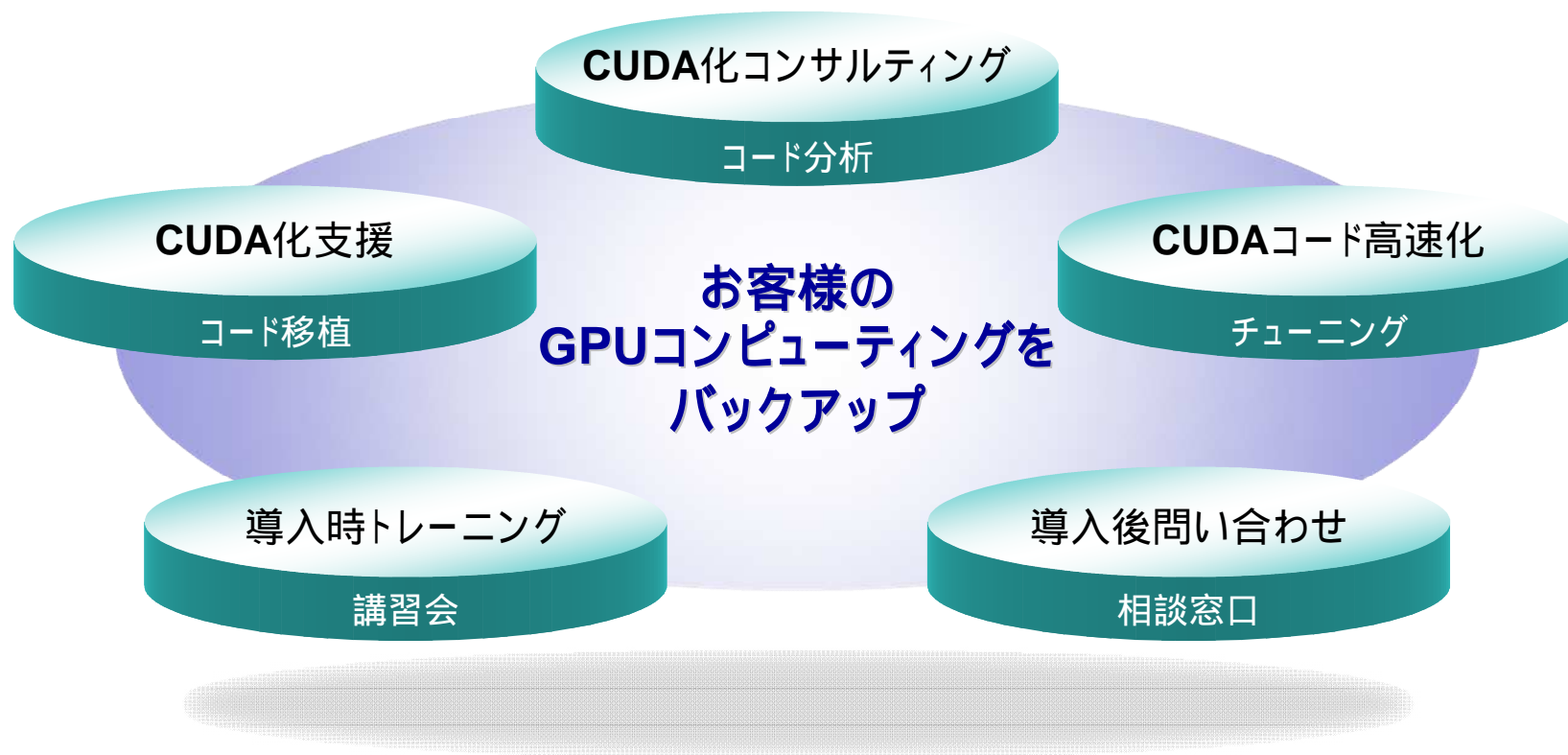
### 事例(ナノアプリケーション系コードの高速化) (2.7~4.2倍性能改善)



# GPUコンピューティングソリューション

## ソリューションメニュー

NECでは、お客様のGPUコンピューティングを強力にバックアップするソリューションメニューをご用意しています。



Empowered by Innovation

**NEC**