

防災シミュレーター「栄：Ei」一式
仕様書

平成23年12月
国立大学法人琉球大学

I. 仕様書概要説明

1. 調達背景及び目的

本仕様書は、本学島嶼防災研究センターが行う防災研究において、必要不可欠である粒子法数値計算に特化した防災シミュレーター「栄：Ei」の調達の仕様について定める。本年3月11日に発生した東日本大震災は、これまでの防災対応に対する考え方を根底から覆し、手本としてきたものの全てを奪い去った。島嶼防災研究センターでは、新たな災害予測手法の開発と防災計画の策定が急務となっており、様々な災害条件での被害予測をするために、大規模かつ高速な防災シミュレーター「栄：Ei」を導入するものである。

2. 調達物品名及び構成内訳

- 2.1 防災シミュレーター「栄：Ei」 一式
(内訳)
 - (1) クラスタ計算機システム「栄：Ei」 一式
 - (2) 可視化システム「栄：Ei」 一式

3. 技術的要件の概要

- 3.1 本調達物品に係る性能、機能及び技術等（以下「性能等」という。）要求要件（以下「技術的要件」という。）は「II 調達物品の備えるべき技術的要件」に示すとおりである。
- 3.2 技術的要件はすべて必須の要件である。
- 3.3 必須の要求要件は本学が必要とする最低限の要求要件を示しており、入札機器の性能がこれを満たしていないとの判定がなされた場合には、不合格となり、落札の対象から除外する。

4. その他

4.1 応札仕様書に関する留意事項

入札機器に関しては、入札時点で製品化されていることを原則とする。ただし、入札時点で製品化されていない物品で応札する場合は、技術的要件を満たすことの証明及び納品期限までに製品化され、納品できることを保障する資料及び確約書等を提出すること。なお、これらの合否は技術審査による。

4.2 導入に関する留意事項

導入時スケジュールは、本学担当者と協議し、その指示に従うこと。

4.3 提案に関する留意事項

- ① 提案に際しては、提案システムが本仕様書の定める要求要件をどのように満たすか、あるいはどのように実現するかを要件ごとに具体的かつ分かりやすく、資料等を添付するなどして説明すること。従って、審査するに当たって提案の根拠が不明確、説明が不十分で技術審査に重要な支障があると本学技術審査委員が判断した場合は、要求を満たしていない

いものとみなす。

- ② 提案された内容等について、問い合わせやヒヤリングを行うこともある。
- ③ 提出資料等に関する照会先を明記すること。
- ④ 記述内容が不明確である場合は、有効な応札仕様書とはみなさないの
で、留意すること。特に、審査にあたっては、「実現します」や「可能
です」といった提案の根拠が不明確、説明が不十分であるなどで、技術
審査に重大な支障があると本学技術審査委員が判断した場合は、技術的
要件を満たしていないものとみなす。

Ⅱ. 調達物品に備えるべき技術的要件 (性能・機能に関する要件)

1. クラスタ計算機システム「栄：Ei」 一式

1.1 内訳

- (1)CPU ノードは4台とする。
- (2)GPU ノードは1台とする。
- (3)InfiniBandSwitchQlogicQDR16ポートを1台とする。
- (4)KVM 8ポートUSB&DVI コンソールを1台とする。
- (5)ラック (収容ユニット数36) を1台とする。
- (6)粒子法数値計算のチューニングが実行済みであること。
- (7)粒子法可視化チューニングが実行済みであること。

1.2 CPU ノード(1台あたりの仕様)

- 1.2.1 CPUは4CPU搭載とし、1CPUあたり16コアのOpteron6282SE2.6GHzとする。
- 1.2.2 GPUはGeforceGTX580 (メモリ3GB) を1台とする。
- 1.2.3 メモリは8GBのDDR3-1600 ECC Registerdを32枚とし、合計で256GBとする。
- 1.2.4 HDDは2TBの7200rpm MTBF120万時間 for Enterprise を5台とし、合計で10TBとする。
- 1.2.5 光学ドライブはDVDマルチドライブを1台とする。
- 1.2.6 PSUは1400W80PLUSGoldLevelRedundant(200V入力時) を1台とする。
- 1.2.7 ネットワークはDualGigabitEtherを1台、InfiniBandHCA40Gbps QDRQlogicQLE7340を1台とする。
- 1.2.8 サイズは4ユニット(H×W×D:178×452×721mm程度)であること。

1.3 GPU ノード

- 1.3.1 CPUは2CPU搭載とし、1CPUあたり6コアのXeonX56903.46GHzとする。
- 1.3.2 GPUは4台搭載とし、1台あたりTeslaC2075(6GB)とする。
- 1.3.3 メモリは16GBのDDR3-1333ECCRegisterdを6枚とし、合計で48GBとする。
- 1.3.4 HDDは2TBの7200rpm MTBF120万時間 forEnterprise を5台とし、合計で10TBとする。
- 1.3.5 光学ドライブはDVDマルチドライブを1台とする。
- 1.3.6 PSUは1400W80PLUSGoldLevelRedundant(200V入力時) を1台とする。
- 1.3.7 ネットワークはDaulGigabitEtherを1台、InfiniBandHCA40Gbps QDRQlogicQLE7340を1台とする。
- 1.3.8 サイズは4ユニット(H×W×D:178×452×648mm程度)であること。

1.4 InfiniBand Switch Qlogic QDR16ポート

- 1.4.1 帯域は2.88Tbpsとする。
- 1.4.2 最大MTUは4,096byteとする。
- 1.4.3 最大マルチキャストテーブルは1024とする。

- 1.4.4 QSFPoptical/Copper 対応とする。
 - 1.4.5 10/100Base マネージメントポートとする。
 - 1.4.6 シリアルポートマネージメントとする
 - 1.4.7 サイズは1ユニット (H×W×D: 43.2×439.6×609.6 mm 程度) であること。
 - 1.4.8 Copper28AWGQSFPtoQSFPPassive 同等の性能を有する 3m 以上のケーブルを 8 本とする。
- 1.5 KVM8 ポーUSB&DVI コンソール
 - 1.5.1 ノード接続数はダイレクト 8 台 (最大デイジーチェーン 248 台) とする。
 - 1.5.2 コンソール接続数は 1 台とする。
 - 1.5.3 ポート選択方法は OSD、ホットキー、プッシュボタンとする。
 - 1.5.4 ディ스플레이は Slideaway™ 17 インチ LCD 一体型 8 ポート KVM ドロワーとする。
 - 1.5.5 キーボード(105 キー)は日本語配列、テンキー付き, ホットキーおよび OSD 呼び出し専用キー付きとする。
 - 1.5.6 サイズは1ユニット (H×W×D: 44×480×634 mm 程度) であること。
- 1.6 ラック (収容ユニット数 36)
 - 1.6.1 サイズは 36 ユニット (H×W×D: 1820×600×900 mm 程度) であること。
 - 1.6.2 キャスター付きとする。

2. 可視化システム「栄: Ei」 一式

- 2.1 計算結果の可視化が一体となって高速並列稼働するようにチューニングされていること。(可視化の高速並列化とは, グラフィックボードの性能を上げることにより, 可視化が高速化されることを意味する。)
- 2.2 粒子法*計算ソフトが高速並列化チューニングされていること。(計算する粒子数が 100 万粒子以上の場合に, スレッド並列で 4 コア使用時 2 倍速以上, プロセス並列で 4 コア使用時 3 倍速以上であること。)
- 2.3 粒子数 5000 万以上の大規模計算結果の可視化が可能であること。
- 2.4 可視化では自由表面*にある粒子を抽出し, サーフェイスメッシュ*が自動で作成できるシステムであること。
- 2.5 可視化に質感を持たせたリアルな映像* (動画) にするための計算結果の自動変換機能を有するシステムであること。
- 2.6 計算結果の可視化は Windows および Linux の OS で共に動作可能であること。
- 2.7 その他
 - (1) 対応 OS
 - ・Microsoft 社製 Windows XP (32bit/64bit)
 - ・Microsoft 社製 Windows Vista (32bit/64bit)
 - ・Novell 社製 SuSE Linux Enterprise (64bit)

- ・RedHat 社製 RedHat Enterprise Linux (64bit)

(2) 描画機能

- ・コンター，流跡線，等値面，アニメーションの各機能
- ・出力データ（座標，速度，圧力，温度，せん断ひずみ速度，トルク）
- ・出力イメージファイル（JPEG/PNG 形式）
- ・動画ファイル（MPEG/AVI 形式）

※ *印は「5. その他」の「用語の説明」および「参考画像」を参照のこと。

3. 搬入・据付・配線・調整一式

3.1 導入に関する留意事項

- 3.1.1 納入物品の搬入に際しては，本学施設に損傷を与えないように十分注意を払うと共に納入時は受注者が必ず立ち会うこと。なお，損傷を与えた場合には受注者の責任において現状回復すること。
- 3.1.2 システムの導入と同時に、ソフトとハードが一体となって高速並列化が作動し、研究支援がすぐに可能となっていなければならないこと。

3.2 搬入・撤去等

- 3.2.1 搬入場所は琉球大学工学部（工2—102）とする。
- 3.2.2 搬入作業，調整に要する全ての費用について必要とされる関連用品は本調達に含めること。
- 3.2.3 指定場所へ搬入経路・場所について，事前に調整を行い，正常に動作することの確認作業を行うこと指定場所への搬入，調整を行い，正常に動作することの確認作業を行うこと。
- 3.2.4 製品の梱包材料は，受注者の責任において持ち帰ること。
- 3.2.5 搬入に関しては安全性を十分確保するとともに，本学会計規則を遵守し，本学職員と協議し，その指示に従うものとする。

4. 障害支援体制・保守

- 4.1 導入後1年間は，通常使用により故障した場合，無償による保証をすること。
- 4.2 本装置の修理，部品供給，及びその他のアフターサービスに対して速やかに対処すること。
- 4.3 日本国内で技術的相談に速やかに応じることができる体制が整えられていること。
- 4.4 装置の障害発生において，復旧のための通報を受けてから年間を通じて48時間(2営業日)以内に対応すること。

5. その他

- 5.1 本仕様書に疑義が生じた場合は，本学担当者と打ち合わせの上，その指示に従うこと。
- 5.2 用語の説明
 - (1) 粒子法
計算力学分野における数値解析手法の一種。連続体を粒子（計算点）

に置き換えて運動方程式を解き、流体や固体の動きを分析することができる。特にここではMPS(Moving Particle semi-implicit)法を指す。

(2) 自由表面

液体の場合、液体が空気や真空と接している面。

(3) サーフェスメッシュ

自由表面の数値的なデータの一つ。複数の多角形のデータ群。一般的に点群の座標と、その点群から多角形を表すための接続情報からなる。

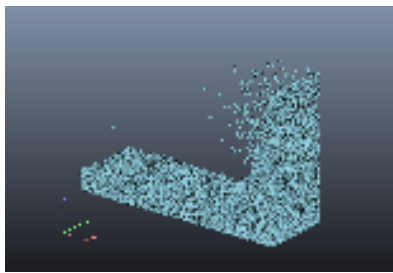
(4) リアルな画像

サーフェスメッシュに水の質感を与えるための画像(テクスチャ)を張り付けるなど、CG技術を駆使して作成される静止画。

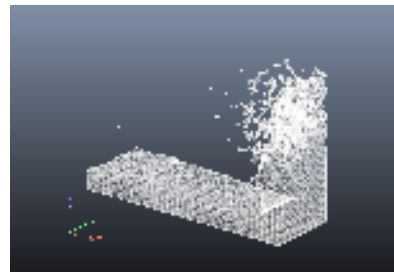
(5) 「栄：Ei」

本防災シミュレーター(クラスタ計算機システムおよび可視化システム)名を「栄：Ei」と称し、構築されるシステムが既存の類似製品と異なる仕様を満たすことを明示する。また、構築されるシステム全てにその証しを付す。

5.3 参考画像

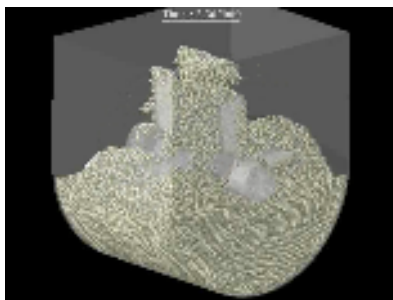


①計算結果の粒子表示

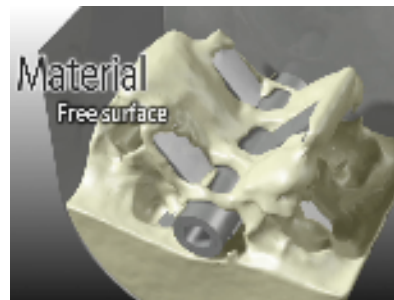


②計算結果のサーフェスメッシュ表示

(1) 計算結果からサーフェスメッシュへの自動作成の例



①計算結果の粒子表示



②計算結果のリアルな画像表示

(2) 計算結果からリアルな画像の作成例