



# High Performance and Productivity Xeon 3000(Core 2 Duo)ベースクラスター

スケーラブルシステムズ株式会社

DIRECTION

NORTHEAST EAST SOUTHEAST SOUTH SOUTHWEST WEST

# はじめに



- ISV アプリケーションでのシングルソケットのメリット
  - 高速のインターコネクタが利用できる場合、シングルソケットのシステムを高速のインターコネクタで接続することで、デュアルソケットのシステム以上の性能を示すことが可能
  - メモリ、IO、ネットワークをCPUを占有することで、高い性能を発揮することが可能



- Whitepaper

Achieving High Performance at Low Cost:

The Dual Core Commodity Cluster Advantage

<http://www.sstc.co.jp/biz/projects/HP2C/pdf/PentiumD-WP5-final.pdf>

# ISVアプリケーション

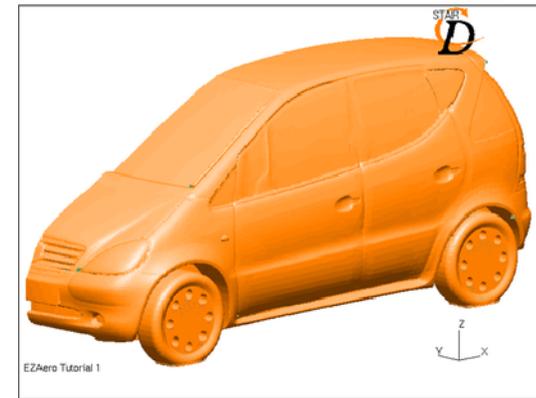
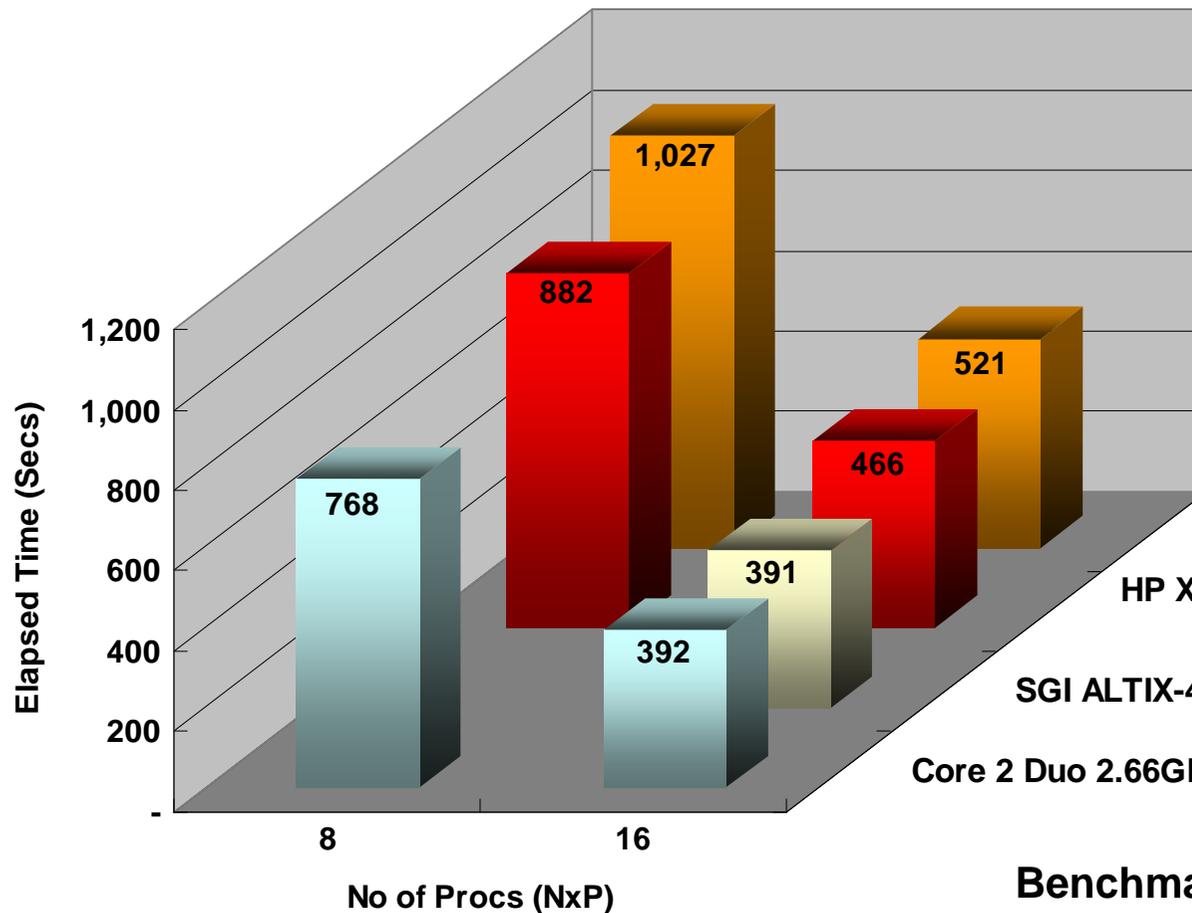


- 商用アプリケーションは、MPIでの並列化が一般化
- Core2Duoを搭載したシングルソケットのサーバ+InfiniBandオプションは、このような商用アプリケーションで高い性能が期待できる
- 性能比較
  - 公開されているデュアルプロセッサ構成のシステムとの比較
  - 同一並列度での性能比較



- シングルソケットサーバ
  - 一般的には、デュアルソケット搭載のサーバとシングルソケットサーバの価格には大きな違いはない
- 利点：
  - コストパフォーマンス
- 問題点：
  - 管理するノード数が増える
  - ネットワークについて、より注意深いシステム構築が必要

# STAR-CD ベンチマーク

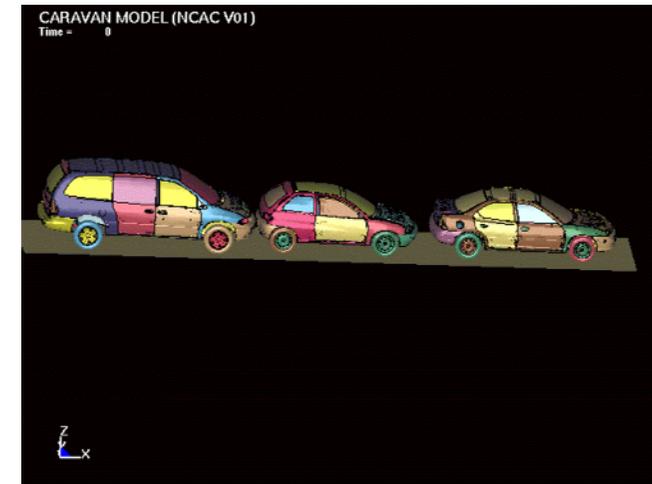
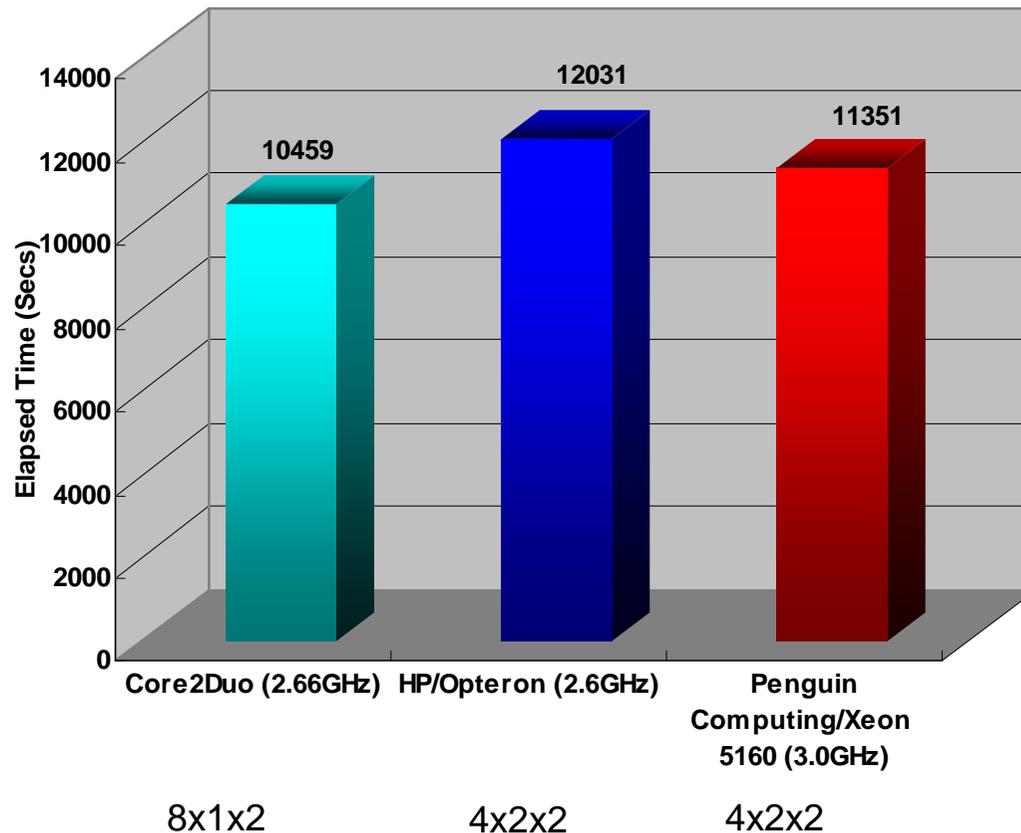


HP Woodcrest (2xDual Core 3.0 GHz/Node)  
HP XC Opteron D1145XC Dual Core, 2 sockets, 2.2 GHz  
SGI ALTIX-4700 1.6 GHz Montecito  
Core 2 Duo 2.66GHz

Benchmarks STAR-CD V3240/V3260  
A-Class DATASET

<http://www.cd-adapco.com/products/STAR-CD/performance/320/aclass32.html>

# LS-DYNA ベンチマーク

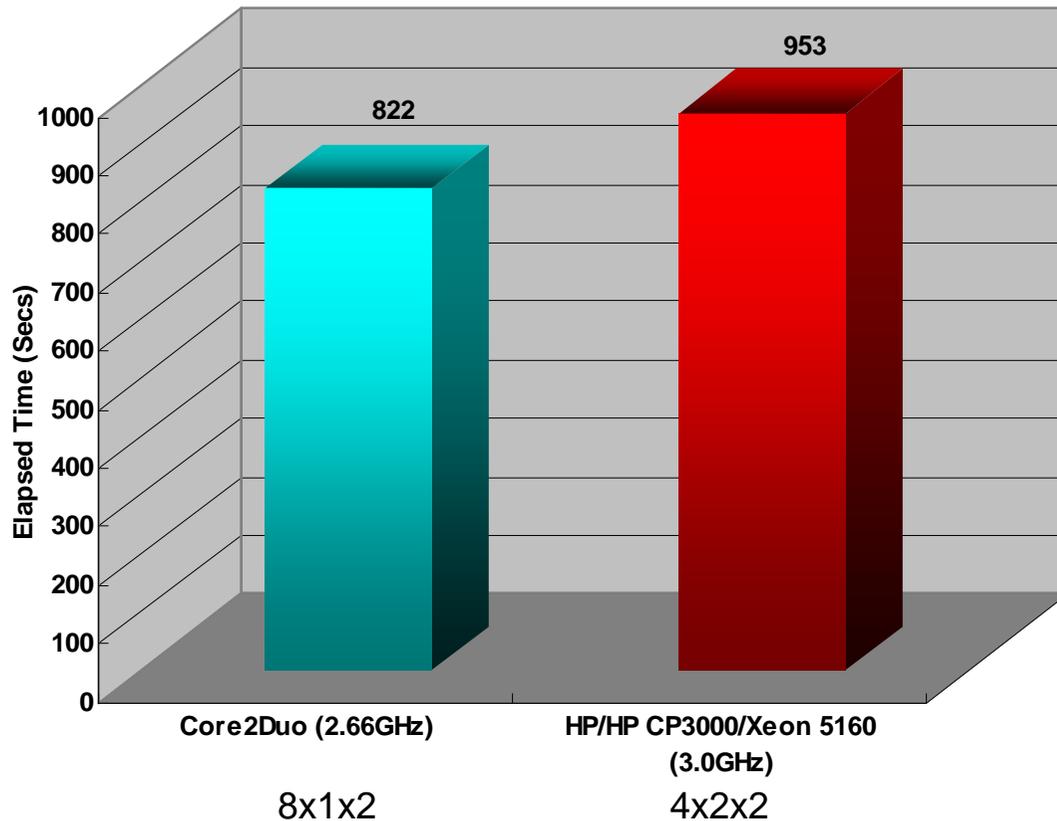


16 プロセッサコアベンチマーク  
ノード数xソケット数xコア数

LS-DYNA 971  
3 Vehicle Collision  
<http://www.topcrunch.org/>

スケラブルシステムズ株式会社

# LS-DYNA ベンチマーク



16 プロセッサコアベンチマーク  
ノード数xソケット数xコア数

LS-DYNA 971  
neon\_refined\_revised  
<http://www.topcrunch.org/>

# HPL ベンチマーク結果: 130GFLOPS

## マトリックスサイズ: 40000



マトリックスサイズ

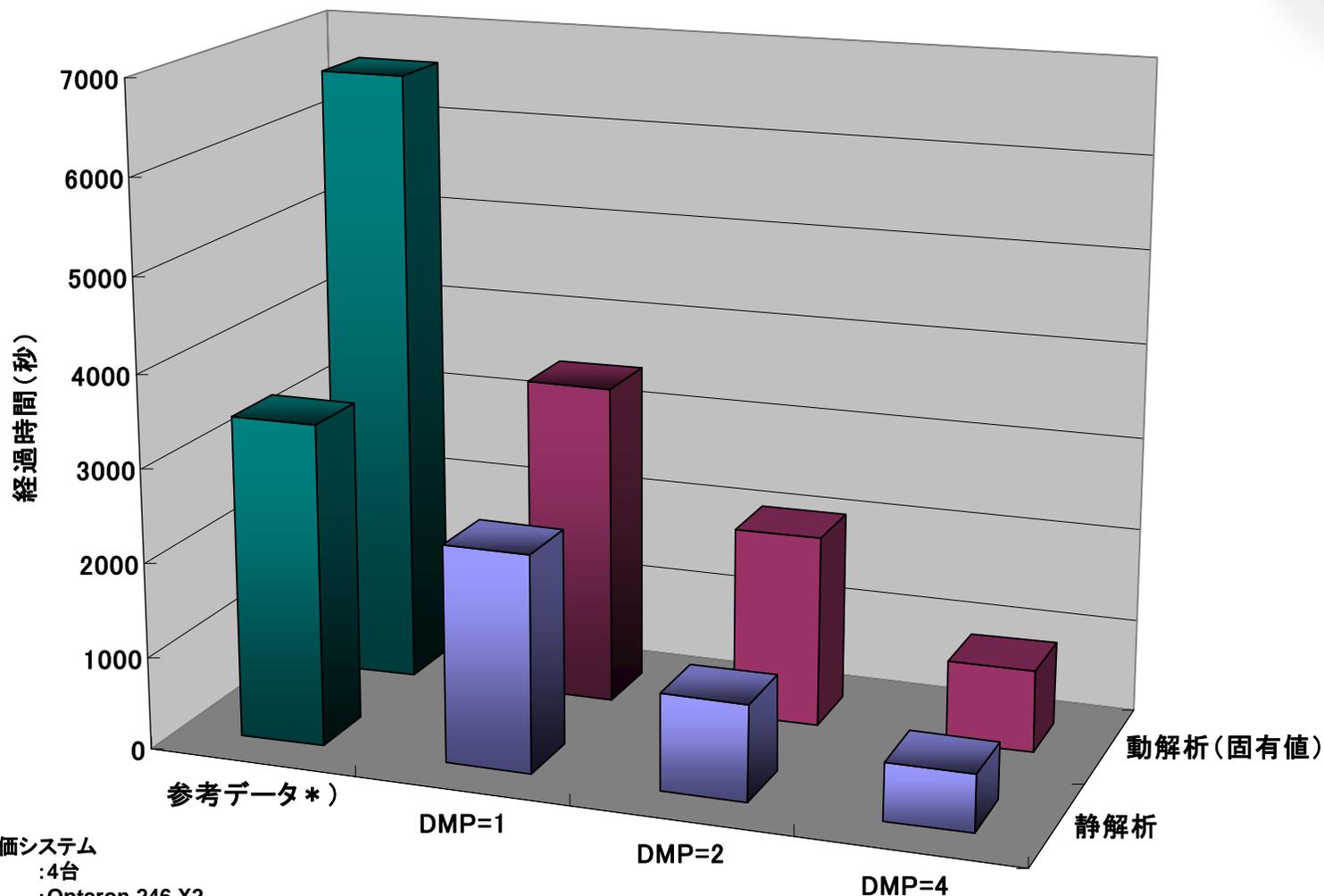
GFLOPS値

Computer (Full Precision)	Number of Procs or Cores	$R_{max}$ GFlop/s	$N_{max}$ Order	$N_{1/2}$ Order	$R_{Peak}$ GFlop/s
HP AlphaServer GS1280 7/1300 (1.3 GHz)	64	142.8	122500		166.4
NEC SX-6/16M2 (1.77ns)	16	142.8	51200	2048	144
Cray X-1 (800 MHz)	12	142.4	73728	1040	153.6
SGI Origin 2000 (195 MHz)					
HITACHI SR8000-E1/16(300MHz)					
SGI 1100 Cluster (Dual Pentium III, 1 GHz)					
IBM SP 8 nodes (375 MHz POWER3 High)					
CRAY X1 (800 MHz, 12 procs)					
IBM S80s (450 MHz, SP switch)					
IBM eServer pSeries 690 Turbo(1.1 GHz)					
Compaq ES40/EV6 AlphaServer SC					
Fujitsu VPP500/100(10nsec)	100	135.3	51000	12816	160
HP Superdome (750 MHz)	64	133.82	138888		192
IBM SP 32 nodes (375 MHz POWER3 Thin)	128	132.75	107000	15400	192
hp server rp8400 (750 MHz, HyperPlex)	64	132.71	137808	21384	192
hp server rp8400 (750 MHz, 1000bT)	64	132.69	165456	29268	192
Sun Fire 15K (1050MHz/8MB E5)	80	132.6	96116	14000	168.0
Intel Itanium 2 1.3 GHz	32	132.5	73400		166.4
Dell PowerEdge HPC(Dual Pentium III, 1 GHz)	400	131.0	130000	65000	400
Fujitsu VPP500/96 (10nsec)	96	129.5	49728	12430	154
Fujitsu VPP700/64 (7nsec)	64	129.5	115200	12800	141
Paragon XP/S MP(1024 Nodes, OS=SUNMOS S1.6)	3072	127.1	86000	17800	154
NEC SX-8/8 (2 GHz)	8	126.2	30720		128
NEC SX-5/16 (4 nsec)	16	125.8	55296		128

T/V	N	NB	P	Q	Time	Gflops
W10C2L4	40000	112	2	8	325.98	1.309e+02
$\   A_x - b  \ _{\infty} / ( \text{eps} * \   A  \ _1 * N ) =$						0.0161855 ..... PASSED
$\   A_x - b  \ _{\infty} / ( \text{eps} * \   A  \ _1 * \   x  \ _1 ) =$						0.0147993 ..... PASSED
$\   A_x - b  \ _{\infty} / ( \text{eps} * \   A  \ _{\infty} * \   x  \ _{\infty} ) =$						0.0029062 ..... PASSED

サイズ40000というHPL  
ベンチマークとしては、  
非常に小さなサイズでも  
高い性能を示す

# ベンチマーク結果



参考データ: 評価システム

台数 : 4台  
CPU : Opteron 246 X2  
Memory : 8GB  
HDD : 600GB/PC  
OS : SUSE10.1 x86-64SMP

# ベンチマーク結果について



- NASTRANのようなIO負荷の大きなアプリケーションでも、シングルソケットのノードであれば、ディスクを占有することが出来るため、複数ノードでのスケーラビリティを示すことが可能となっている
- 高価なストレージシステムを導入することなく、高速のスクラッチ領域をもった解析システムの構築が可能となる
- シンプルなシステム構成のため、ボトルネックの把握とその対応が容易

# 参考製品：PowerEdge 860

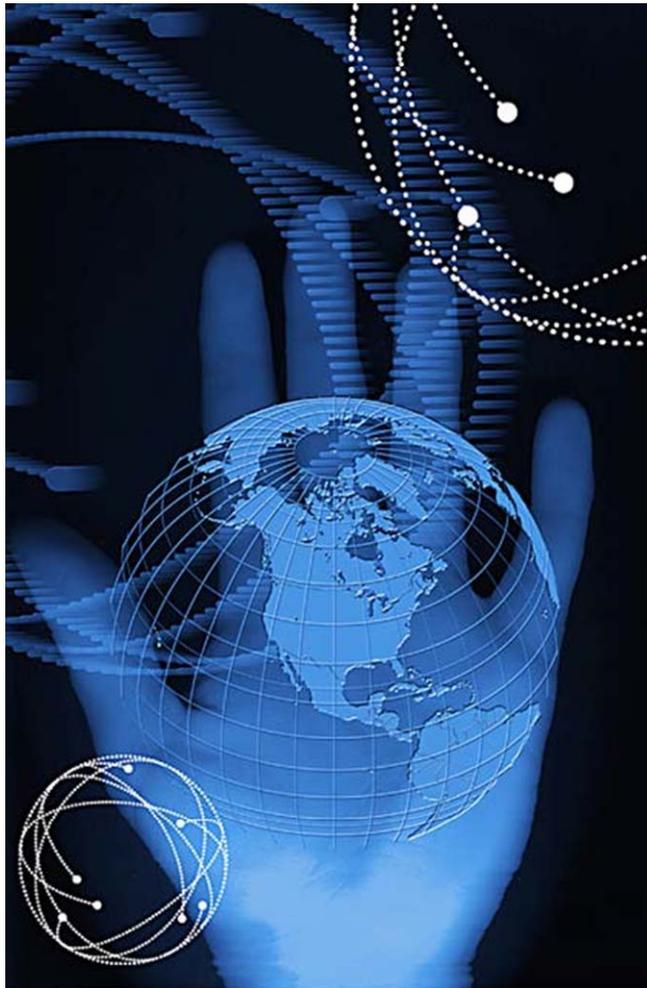


- PowerEdge 860
  - デュアルコア インテル® Xeon® プロセッサー  
3000番台 (Core 2 Duo)
  - 3070 (2.66GHz, 4MB L2 Cache, 1066MHz FSB)

1ソケット1Uラック・サーバ



# この資料について



この資料の無断での引用、転載を禁じます。  
社名、製品名などは、一般に各社の商標  
または登録商標です。なお、本文中では、  
特に®、TMマークは明記しておりません。

**In general, the name of the company  
and the product name, etc. are the  
trademarks or, registered trademarks  
of each company.**

**Copyright Scalable Systems Co.,  
Ltd. , 2007. Unauthorized use is  
strictly forbidden.**

**2007年1月**