

2L-7

## マルチプロセッサ型交通シミュレータと Windows マルチディスプレイ機能との比較評価

○ 居瀧 陽平<sup>1)</sup>, 中村 俊一郎<sup>1)</sup>, 宮西 洋太郎<sup>2)</sup>, 中里 哲久<sup>3)</sup>, 栗田 康広<sup>1)</sup>, 真鍋 剛<sup>4)</sup>  
1), 日本工業大学, 2) 宮城大学, 3) コンピュータ・ハイテック(株), 4) ㈱エコーステーション

Performance comparison between multi-processor and multi-display in a traffic simulator

○ Yohei Igata<sup>1)</sup>, Shunichiro Nakamura<sup>1)</sup>, Yahtaro Miyanishi<sup>2)</sup>, Tetsuhisa Nakazato<sup>3)</sup>, Yasuhiro Kurita<sup>1)</sup>, Tsuyoshi Manabe<sup>4)</sup>  
1), Nippon Institute of Technology, 2) Miyagi University, 3) Computer Hi-Tech inc., 4) EchoStation inc.

### 1. はじめに

我々は車1台1台の挙動を表現したマイクロモデルによるリアルタイム交通シミュレータ NITTS (NIT Traffic Simulator) の開発を行っているが、シミュレーションの規模が大きくなるに従い計算量も増えリアルタイム性を確保するのが困難となった。このため複数台のコンピュータを用いたマルチプロセッサ(以下MP)構成により多画面化を図ったMP版の開発を進めている、ここではそれとは別にWindowsのマルチディスプレイ(以下MD)機能を用いた画面拡張版NITTSの評価を行い、MP版との性能比較を行った。

### 2. 比較方法

MP構成による多画面化を図ったNITTSとMD機能を用いて多画面化を図ったNITTSを比較するに当たり、2種類の道路マップを作成した。

1つ目はFig.1に示す2画面分の道路マップを作成し、Fig.2に示す構成で実験を行った。

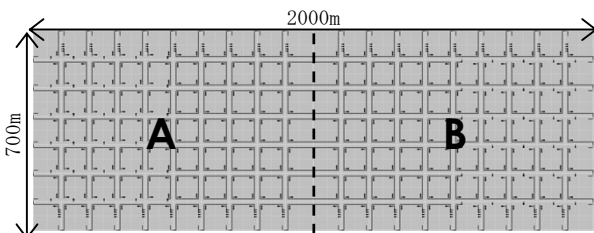


Fig. 1 x2 Road map

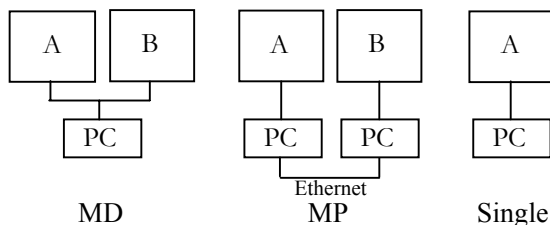


Fig. 2. x2 Composition figure

Fig. 1の道路マップは、2000m x 700mで

Singleの2画面分の大きさ(1画面のサイズは1000m x 700m)であり、100m間隔に信号交差点があり、画面の繋ぎ目にあたる部分には信号交差点を作成していない。Fig.2はそれぞれの構成において各ディスプレイの表示分担を示している。Fig.1の道路マップをMD方式では1台のコンピュータで2画面に分割してシミュレーションを行い、MP方式では2台のコンピュータを使用しそれぞれ1画面分の領域のシミュレーションを行う。どちらの画面もまったく同じ内容のシミュレーションである。

2つ目はFig.3に示す6画面分の道路マップを作成し、Fig4に示す構成で実験を行った。

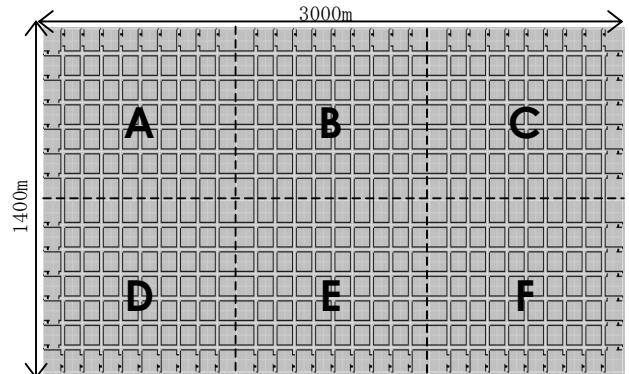


Fig. 3 x6 Road map

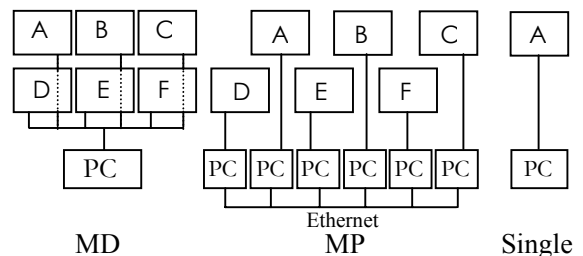


Fig. 4. x6 Composition figure

Fig.3の道路マップは、3000m x 1400mで6画面分の大きさにあたり、以前の手入力による道路マップ作成方法では膨大な作業量になるため今回新たに道路マップを自動生成するツールを作成し、それを用いて道路マップを生成した、各種設定は2画面分のもと同様である。Fig.4はそれぞれの構成において各ディスプレイの表

Performance comparison between multi-processor and multi-display in a traffic simulator

- 1) Yohei Igata, Shunichiro Nakamura, Yasuhiro Kurita·Nippon Institute of Technology
- 2) Yohtaro Miyanishi·Miyagi University
- 3) Tetsuhisa Nakazato·Computer Hi-Tech inc.
- 4) Tsuyoshi Manabe·EchoStation inc.

示分担を示している。Fig. 3の道路マップをMD方式では1台のコンピュータで6画面に分割してシミュレーションを行い、MP方式では6台のコンピュータを使用しそれぞれ1画面分の領域のシミュレーションを行う。どちらの画面もまったく同じ内容のシミュレーションである。

また、SingleとしてMP方式の性能評価を行う際に用いるコンピュータ1台を用いて1画面分のシミュレーションを行った。この3つの方法でそれぞれ5分間シミュレーションを行うのにかかる時間を計測した。

### 3. 結果及び検討

Table. 1に2画面分の測定結果を、Fig. 5にそのグラフを記す。MDはマルチディスプレイ方式を、MPはマルチプロセッサ方式を、Singleは1画面分のシミュレーションを行った結果である。MPとSingleをMDと比較すると、MPとSingleはほぼリアルタイムシミュレーションを実現しているに対して、MDでは実時間の約2倍の時間が掛かっていることが分かる。これはMPとSingleではコンピュータ1台あたり1画面分のシミュレーションを行っているのに対して、MDでは2画面分のシミュレーションを行っており、処理量が2倍になっているためと考えられる。

Table1. x2 Benchmark result

シミュレーション時間	MD	MP	Single	MD,MP	Single
	実時間	実時間	実時間	表示台数	表示台数
1:00	2:09	1:06	1:02	1260	630
2:00	4:22	2:15	2:06	1926	981
3:00	6:36	3:25	3:11	2142	1062
4:00	8:54	4:37	4:14	2178	936
5:00	11:12	5:50	5:16	2268	1134

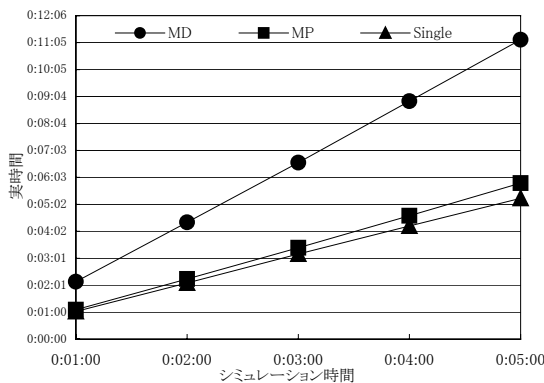


Fig. 5 x2 Result graph

Table. 2に6画面分の測定結果を、Fig. 6にそのグラフを記す。MPとSingleがほぼ同一の結果になった2画面とは異なり、6画面のシミュレーションはMPでも5分経過時でSingleの3.4倍、MDに至ってはSingleの7倍の時間が掛かった。

Table2. x6 Benchmark result

シミュレーション時間	MD	MP	Single	MD,MP	Single
	実時間	実時間	実時間	表示台数	表示台数
1:00	3:17	1:31	1:02	2142	630
2:00	9:05	4:57	2:06	4122	981
3:00	17:21	8:52	3:11	4824	1062
4:00	25:59	12:57	4:14	5319	936
5:00	35:02	17:38	5:16	5580	1134

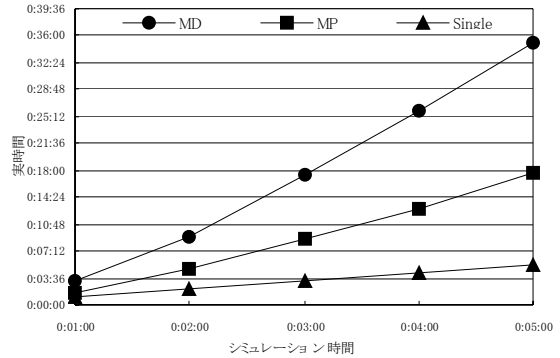


Fig. 6 x6 Result graph

Fig. 7に車両表示台数のグラフを記す。x2は2画面、x6は6画面、Singleは1画面を表す。x2はSingleの2倍の車両台数を処理しており、x2 MDの実時間がSingleの実時間の2倍になることは順当であると言える。Singleとx2は開始から2分後に定常状態に達するが、x6 MDは開始から5分後でも定常状態に達しない、順当に推移すると約6000台で安定すると思われる。定常状態に達していないにもかかわらずx6 MDはSingleの7倍の時間が掛かった。これはMD機能を実現するにあたり使用したVGA(colorgraphic社 XenteraGT8 PCI)の描画能力がボトルネックであると考えられる。

x2 MPがほぼSingleと同じ実時間で処理されるとの比べ、x6 MPは5分経過時で3.4倍の時間が掛かった原因は車両表示台数が増えるに従いUDP/IP通信のオーバーヘッドが増大したことが原因と考えられる。

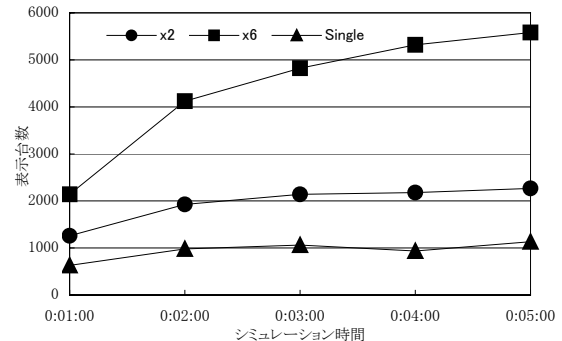


Fig. 7 number of vehicle display

### 4. まとめ

MP版がMD版よりも優れていることが分かった。MP版の車両表示台数が増えても効率的に通信を行えるよう通信系の処理を見直す必要がある。