

交通シミュレータの限定描画による処理の高速化の再評価

植田 健夫¹⁾ 中村 俊一郎¹⁾ 宮西 洋太郎²⁾ 神保 尚義³⁾

日本工業大学¹⁾ 宮城大学²⁾ EDM 株式会社³⁾

Re-Evaluation of speed up of the traffic simulator by limited drawing function.

Takeo Ueta¹⁾, Shunichiro Nakamura¹⁾, Yohtaro Miyanishi²⁾, Takayoshi Jinbo³⁾

1), Nippon Institute of Technology, 2), Miyagi University, 3), EDM Corporation

1. はじめに

我々は、車 1 台 1 台の動きを重視した交通シミュレータ NITTS の開発を進めている。NITTS の特徴は、リアルタイムシミュレーションを行えることである。しかし、シミュレーションの表示台数が多くなるに従い、計算量が増大しリアルタイム性の維持が困難になる。そこで、この問題を解決するべく、現在表示している場所のみ限定して描画することにより、描画にかかる処理時間を改善する限定描画機能を実装した。

2. 限定描画機能

限定描画機能とは Fig.1 に示すように、任意で表示したい大きさや、場所だけに描画処理を行い、表示されていない領域の描画処理を計算処理だけとし、描画処理にかかる時間を少なくし処理の高速化を計るための機能である。最も効果が現れた車両を消して書く両方を限定する方法がすでに施されている NITTS2.812 版で行い、インタプリタ版より高速化することができるコンパイル版で限定描画を施し、描画されている範囲を変化させることにより、限定描画機能の再検討を行うこととする。

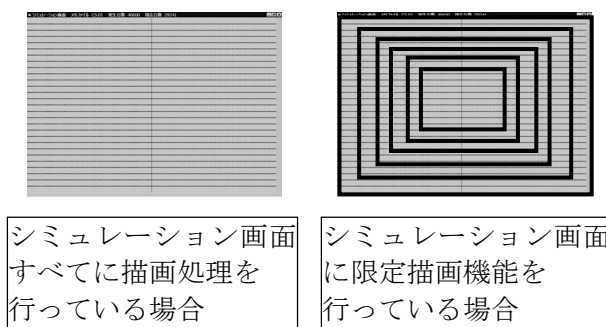


Fig.1 限定描画機能の概要

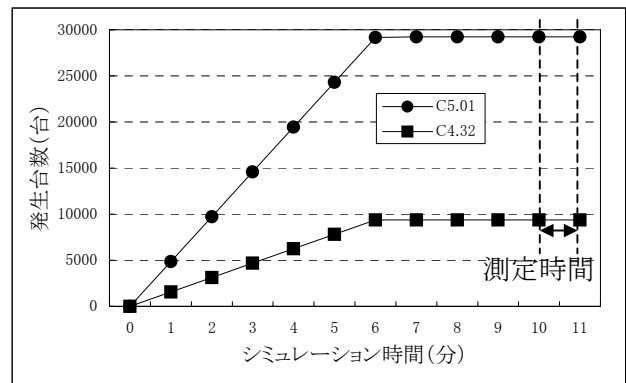


Fig.2 C4.32 及び C5.01 の発生台数の推移

3. 発生台数の推移

Fig.2 には、C4.32 及び C5.01 のシミュレーション時間当たりにおける描画台数の変化を示したものである。C4.32 及び C5.01 共に 6 分から 7 分の間で描画台数が飽和状態となり定常状態となっていることが認められる。このことより 10 分から 11 分にかけて定常状態となっている状態でシミュレーション画面中央部に任意のサイズで検討することとする。

4. 実験方法

今回使用する試験は C4.32 及び C5.01 の大規模化版であり、C4.32 は最大表示台数が 9360(台)で、横方向に 13 本の道路があり、すべて 10000(m)である。また、横 5000(m)の所に縦に 7000(m)の道路があるがここから車は発生せずすべて縦方向止まれ交差点である。C5.01 は最大表示台数が 29241(台)で、横方向に 27 本の道路があり、すべて 10000(m)である。横 5000(m)の所に縦に 7000(m)の道路があるがここから車は発生せずすべて縦方向止まれ交差点である。Fig.3 は実際に行ったシミュレーション画面である。C4.32 及び C5.01 共にサイズは、[a]500(m)×縦 350(m), [b]横 1000(m)×700(m), [c]横 1400(m)×縦 1000(m), [d]横 2000(m)×縦 1400(m), [e]横 3400(m)×縦 2400(m), [f]5100(m)×縦 3600(m), [g]横 6800(m)×4200(m), [h]横 10000(m)×縦 7000(m)である。

Re-Evaluation of speed up of the traffic simulator by limited drawing function.

- 1) Takeo Ueta, Shunichiro Nakamura・Nippon Institute of Technology
- 2) Yohtaro Miyanishi・Miyagi University
- 3) Takayoshi Jinbo・EDM Corporation

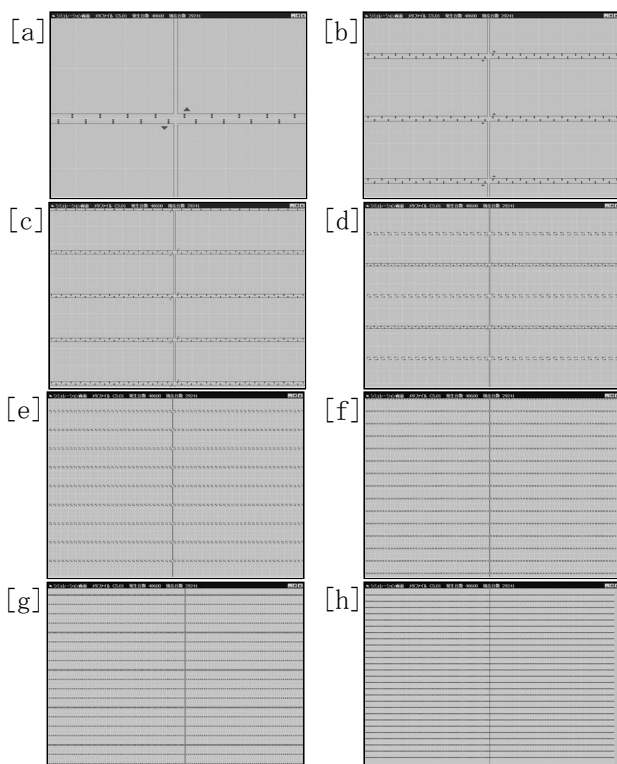


Fig. 3 C5.01 のシミュレーション画面

- ① 倍率を変更しシミュレーション画面の中央部分での描画状態にし、その状態を保存
- ② シミュレーション時間が 0(分)～10(分)と十分に走らせ定常状態となるところまで完全に描画せずに試験を開始
- ③ 10(分)になり中央部分にて、[a]～[h]の描画範囲に発生する車輛のみ描画
- ④ その後、10(分)～11(分)の 1 分間にかかった端末時間(処理時間)を測定する。

以上の方法で端末時間(処理時間)を調べた。また、この時に使用した PC は CPU の種類が Celeron の 1.73(GHz)の周波数、メインメモリが 512(MB)、VGA が Intel(R) 945GM、OS は Windows 2000、プログラムは Microsoft Visual Basic 6.0 という環境で行った。

5. 実験結果

Table. 1, Fig. 4 及び Fig. 5 に C4.32 及び C5.01 で限定描画する範囲を[a]～[h]まで変え、1 分間にかかった端末時間(処理時間)の推移と限定描画台数の推移の結果を示す。

Table. 1 描画台数と端末時間(処理時間)の推移

C4.32	描画範囲(m ²)	[a]	[b]	[c]	[d]	[e]	[f]	[g]	[h]
	描画台数(台)	23	94	187	374	1091	2455	3819	9360
C5.01	描画範囲(m ²)	[a]	[b]	[c]	[d]	[e]	[f]	[g]	[h]
	描画台数(台)	73	292	585	1170	3408	7669	11930	29241
	端末時間(sec)	65	66	72	75	93	96	121	169
	端末時間(sec)	199	206	215	216	281	291	365	872

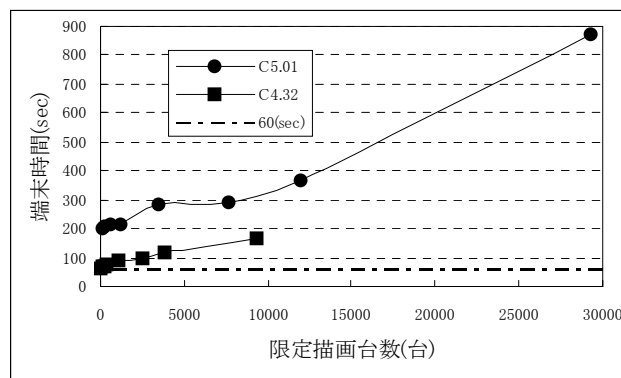


Fig. 4 描画台数と端末時間(処理時間)の推移

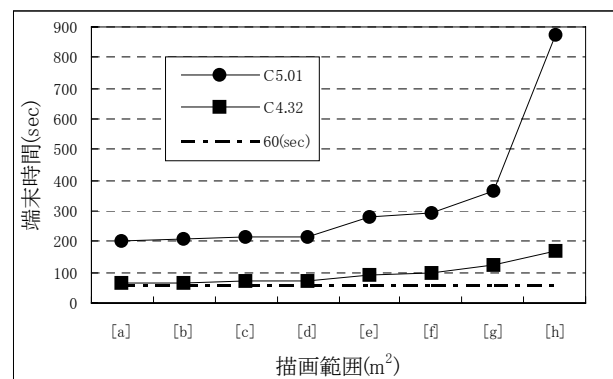


Fig. 5 描画範囲と端末時間(処理時間)の推移

6. 考察

実験結果より、描画範囲が小さくなるほど端末時間(処理時間)が少なくなることが認められる。また、C4.32 と C5.01 の差について見てみると C4.32 は[h] 時に 169(sec)かかっていたものが限定描画の効果により 65(sec)と理想値であるところの 60(秒)に近づけているが、C5.01 は最小の[a]時にも 199(sec)となり 60(sec)の 3 倍以上の値となりリアルタイム性を維持出来ていない。但し、[h] 時に 872 (sec) とかなり大きな値となっていたのが[g] 時には 365(sec)と大きく端末時間(処理時間)の短縮が出来ており限定描画機能の有効性を確認することが出来る。最小画面の[a]時においてもリアルタイム値の 60(sec)に対し、199(sec)と大きな値となっていたのは CPU や VGA の性能に左右されるところが大きいと考えられる。

7. まとめ

Table. 1 の C4.32 の太線で囲った部分について見ると、[h] 時に 169(sec)かかっていたものが表示範囲を減少するに従い、限定描画の効果により徐々に処理時間が減少していき、最終的には 65(sec)まで改善出来ていることが認められた。C4.32 と C5.01 の結果の相違(Fig. 4)について今後さらに解析を進めていきたい。