

## ダイナミックリンク機能におけるプロセス生成処理の性能評価

1 P-2

谷口 秀夫 箱守 聡 横山 和俊

NTTデータ通信(株) 開発本部

## 1. はじめに

ダイナミックリンク機能を利用すると、応用プログラム(以降、APと略す)の実行形式は複数のファイル(以降、ロードセグメントと呼ぶ)に分割される。そのため、プロセス生成時には、ロードセグメントをメモリにロードする外部記憶装置へのアクセスが多発し、プロセス生成が遅くなる欠点がある。この欠点を防ぐため、筆者らは、メモリロードセグメントを提案し、さらにマルチプロセス生成機能<sup>[1]</sup>の拡充について述べた<sup>[2]</sup>。

本稿では、各方式の実現に基づき評価した結果を報告する。

## 2. 提案方式の概要

## 2.1 メモリロードセグメント

メモリロードセグメントは、プロセス生成に利用したロードセグメントをメモリ上に保持する方式である。この方式によるプロセス生成の処理流れの例を以下に述べる。

- ①APの中で最初に起動されるロードセグメントを外部記憶装置からメモリにロードする。
- ②APが必要とするロードセグメントがメモリ上に保持されているか調べる。
- ③保持されていない場合は、外部記憶装置から当該ロードセグメントを読み出し、メモリ上に保持する。
- ④メモリ上の内容を複写してロード処理を行なう。
- ⑤関数呼出しや全体変数参照のアドレスを解決する。
- ⑥APに制御を移行する。

上記の処理②③④は、APが必要とするロードセグメント分だけ繰り返行なう。

## 2.2 マルチプロセス生成機能の拡充

多数のプロセスを一度に生成できるマルチプロセス生成機能において、その機能を拡充したプロセス生成の主な処理流れを以下に述べる。

- ①プロセス生成情報を各プロセッサへ通知する。
- ②ロードセグメントを外部記憶装置からメモリへロードする。
- ③関数呼出しや全体変数参照のアドレスを解決する。
- ④プロセス生成情報に基づき、一つのプロセスを複写して要求分のプロセスを生成する。
- ⑤APに制御を移行する。

## 3. 評価と考察

## 3.1 メモリロードセグメントの有効性

1個のプロセスを生成しそのプロセスが終了するまでの時間を測定した。

プロセス生成終了時間とロードセグメント数の関係を図1に示す。図1において、「スタティックリンク」の時間は、同じプログラムをスタティックリンクしたファイルでの時間である。また、「1番目」は、初めてプロセスを生成終了する時の時間であり、「2番目」は、同じファイルによるプロセスが既に

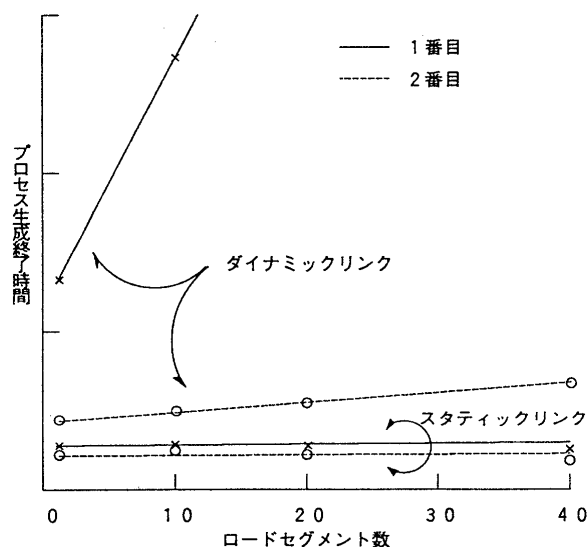


図1 プロセス生成終了時間とロードセグメント数の関係

存在している場合に新たに別プロセスを生成終了する時の時間である。

図1から、以下のことがわかる。

- (1) ダイナミックリンクの1番目と2番目の関係から、メモリロードセグメントの効果は大きい。ロードセグメント数が20個の場合、プロセス生成終了時間は約1/8である。
- (2) 2番目のダイナミックリンクとスタティックリンクの関係から、関数呼出しや全体変数参照のアドレスを解決する処理の時間が大きい。

### 3. 2 マルチプロセス生成の速度

マルチプロセス生成機能を利用して、同じファイルから複数のプロセスを生成しそれらのプロセスが終了するまでの時間を測定した。

プロセス生成終了時間と生成プロセス数の関係を図2に示し、プロセス生成終了時間とロードセグメント数の関係を図3に示す。いずれも、初めてプロセスを生成終了する時の時間である。図2や図3において、「スタティックリンク」の時間は、同じプログラムをスタティックリンクしたファイルでの時間である。また、「自プロセッサ」は、プロセスの生成を要求したプロセスと同じプロセッサにプロセスを生成する時の時間であり、「他プロセッサ」は、プロセスの生成を要求したプロセスとは別のプロセッサにプロセスを生成する時の時間である。

図2から、以下のことがわかる。

- (1) ダイナミックリンクのプロセス生成終了時間は、スタティックリンクの時間に比べ、遅い。生成プロセス数が10個の場合、プロセス生成終了時間は約6倍である。これは、ロードセグメントをメモリへロードするため、外部記憶装置へのアクセスが多発していることによる。

さらに、図3から、以下のことがわかる。

- (2) ダイナミックリンクの自プロセッサと他プロセッサの関係から、他プロセッサへのプロセス生成処理は非常に遅い。これは、ロードセグメントのメモリへのロードがリモートファイルアクセスによるためである。

### 4. おわりに

ダイナミックリンク機能を利用したプロセスの生成において、高速にプロセスを生成できる「メモリロードセグメント」と「マルチプロセス生成機能の拡充」を評価した。

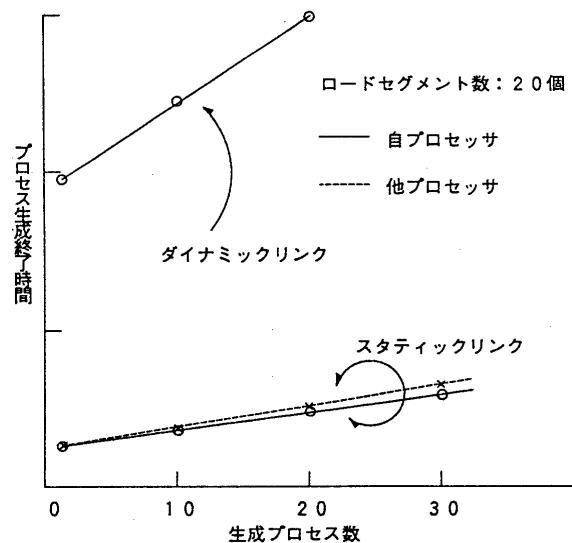


図2 複数のプロセス生成終了時間と生成プロセス数の関係

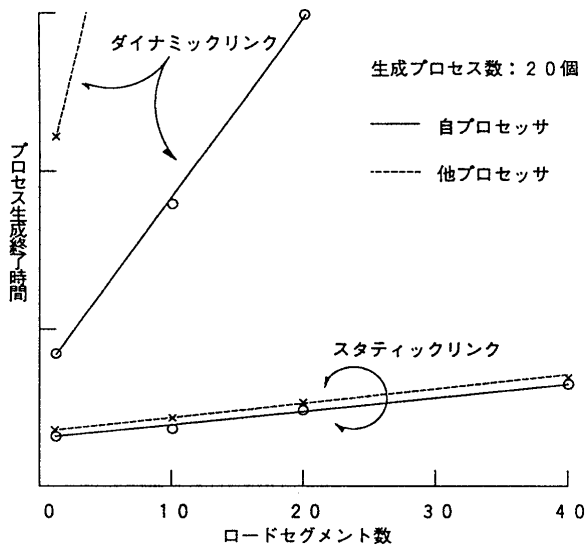


図3 複数のプロセス生成終了時間とロードセグメント数の関係

メモリロードセグメントの効果は大きく、プロセス生成終了時間が約1/8になる。他プロセッサにプロセスを生成する処理は、ロードセグメントのメモリへのロードがリモートファイルアクセスによるため、遅い。

#### 〈参考文献〉

- [1] 谷口, 境: プロセス生成の高速化と並列化に関する検討, 信学技報, CPSY89-28.
- [2] 谷口, 箱守: ダイナミックリンク機能における高速プロセス生成方式, 第44回情報大全, 1G-2.