The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	複合計算機システムの性能評価に関する研究
Author(s)	池原, 悟
Citation	大阪大学, 1983, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33532
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【62】

氏名・(本籍)	池原　悟（いけはら　さとる）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第　5903　号
学位授与の日付	昭和58年2月16日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	**複合計算機システムの性能評価に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 高島　堅助 (副査) 教授 田中　幸吉　教授 嵩　忠雄　教授 都倉　信樹 教授 藤澤　俊男

論文内容の要旨

複合計算機システムを負荷分散型システムと機能分散型システムに分けると，前者に比べて後者のシステムの性能に関する研究は従来殆んど行なわれていないため，両者の方式の適用領域や設計条件の詳細などが不明であった。

本研究では，負荷分散型システムと機能分散型システムの処理の分割損を網型待ち行列理論を用いて定量的に比較し，両者のトレードオフ条件などを導いた。また，従来の網型待ち行列理論を拡張して，複合計算機システムに固有の現象の解明を行なった。

まず，機能分散型システムは同一の性能のプロセッサで構成された負荷分散型システムに比べて，応答時間が数倍大きいことが問題となる。しかし，プロセッサを機能単位に専用化し，プロセッサの性能を何倍かに向上（専用化効果）させれば，この関係は逆転すると期待される。この点に着目し，専用化効果を評価パラメータとする抽象的な評価モデルを作成して網型待ち行列理論と有限線群待ち行列理論を組み合せ，適用した結果，両システムの適用領域に関する新らしい法則を導くことができた。この法則によれば，専用化効果が2倍あれば機能分散型システムが有利であることが分る。また，機能分散型システムの応答時間を減少させる別の方法として，プロセッサの動的スケジュール方式を提案し，専用化効果が2倍前後のとき，この方式が有効であることなどを示した。

次に，以上の基本方式の適用規準に従がってシステムの詳細を設計するためには，プロセッサ間の通信や制御表へのアクセス競合など，複数のプロセッサを有するために生じるサーバ同時保留の現象や，分散配置されたプロセッサ上のジョブ・スケジュール方式が問題となる。しかし，従来のBCMP型の網型待ち行列理論では各サーバの独立性が仮定されているため，サーバの同時保留現象は解析で

きなかった。また，非割込み型優先処理方式によるジョブスケジュール方式も優先呼と非優先呼の相互の影響の把握が困難なため，解析不能であった。本研究では，従来の網型待ち行列理論にアクティブ・サーバとパッシブ・サーバの概念を導入すること，優先呼，非優先呼の解析に仮想保留の概念を導入することなどにより，これらの解析を精度良く行なう手法を確立した。

以上の結果，負荷分散型システムと機能分散型システムの適用領域が定量的に明らかになった。同時に，複合計算機システムに固有の現象に対する解析法が確立したため，精度の良い解析によってシステム全体の動きを詳細に把握することが可能となった。

論文の審査結果の要旨

本論文は複合計算機システムを負荷分散型システムと機能分散型システムに分け，機能分散型システムに専用化効果なるパラメータを導入し，両システムを評価する抽象的モデルを作成し，機能分散型システムの適用域を定量的に解析した。なお抽象的モデルの作成では，網型待ち行列が直列型の待ち行列に縮退する条件を導出して適用すると共に，解析に際しても網型待ち行列理論を適用した。この解析の結果，専用化効果が2倍以上であれば機能分散型システムの性能価格化が負荷分散型に優るなどの結論を得た。更にこの結果から機能分散システムの応答時間を短縮するための動的プロセッサスケジュール方式を提案して，その有効範囲と効果を具体的に示した。

次に以上の結果に従ってシステムを詳細に設計するためには，プロセッサ間通信，制御表アクセス等における複数サーバの同時保留現象が問題となる。従来の計算機システム等の評価に用いられてきたJGN型，ＢＣＭＰ型の網型待ち行列理論では各サーバの独立性を仮定しているため，サーバ同時保留のある場合は適用出来なかった。著者はこれを解決するためアクティブサーバ，パッシブサーバの概念を導入し，BCMP型網型待ち行列理論と入線有限の待ち行列理論等を組合せた近似解法を提案した。この方法をＴＳＳ（複合計算機システム）のモデル例に適用した結果，シミュレーションの1,000分の１程度の計算機使用時間で精度の良い結果が得られた。その他の２，３の実例に対する適用結果も示した。

本論文は，従来のマルチプロセッサの解析手法を著しく前進させたものであり，マルチプロセッサシステムの設計・評価の分野に貢献した。このため学位論文として価値あるものと認める。