

|              |   |
|--------------|---|
| Title        | コンピュータ・ネットワークにおけるウインドウ・フロー制御方式に関する研究  |
| Author(s)    | 秋吉, 一郎  |
| Citation     | 大阪大学, 1982, 博士論文  |
| Version Type | VoR   |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/2684">https://hdl.handle.net/11094/2684</a> |
| rights       |   |
| Note         |   |

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

|         |  |         |         |         |
|---------|--|---------|---------|---------|
| 氏名      | あき<br>秋                                  | よし<br>吉 | いち<br>一 | ろう<br>郎 |
| 学位の種類   | 工  | 学       | 博       | 士       |
| 学位記番号   | 第  | 5662    | 号       |         |
| 学位授与の日付 | 昭和57年3月25日                               |         |         |         |
| 学位授与の要件 | 工学研究科 通信工学専攻<br>学位規則第5条第1項該当             |         |         |         |
| 学位論文題目  | コンピュータ・ネットワークにおけるウィンドウ・フロー制御<br>方式に関する研究 |         |         |         |
| 論文審査委員  | (主査)<br>教授                               | 手塚 慶一   |         |         |
|         | 教授                                       | 熊谷 信昭   | 教授      | 中西 義郎   |
|         |  |         | 教授      | 滑川 敏彦   |

### 論文内容の要旨

本論文は、コンピュータ・ネットワークにおけるウィンドウ・フロー制御方式に関する研究の成果をまとめたものであり、6章から構成されている。

第1章は緒論であり、コンピュータ・ネットワークにおけるフロー制御方式の概要およびその重要性を記述し、本研究の位置づけを行っている。

第2章では本研究で取扱うウィンドウ方式の概説を行うとともに、従来の研究が対象にしてきた即時系と本研究で対象にする待時系の相違を明確にするため、それぞれに適した評価尺度であるパワーと全遅延（網外遅延+網内遅延）について論じている。さらに、単一の発・着信局間トラヒックのみが存在する最も簡単な待時系直列網を取上げ、ウィンドウ方式が全遅延に及ぼす影響について検討している。

第3章では複数の発・着信局間トラヒックが存在する待時系直列網におけるウィンドウ方式の基本的な特性について検討を行い、ウィンドウ設定に関する一手法を与えている。すなわち、本方式を用いて入力制限を行うとパケットが網外遅延をこうむることがあるにもかかわらず、規制のない場合（無規制）よりも全遅延が小さくなるという現象が現われること、さらに無規制における平均滞留パケット数とほぼ等価なウィンドウ割当てが有効であることなどを示している。

第4章では、網規模を拡張した場合、リンク毎のウィンドウ規制を行った場合及びパケットの受理確認によるACKの遅延時間を考慮した場合のそれぞれについて検討を行い、いずれの場合にも前章で得られた効果と同様の効果が存在することを示している。

第5章では、3章、4章で得られたウィンドウ方式による全遅延特性向上の理由について理論的な

考察を行っている。まず、ウインドウ方式を用いると異なる論理チャンネルに属するパケットの網への入力順序が網内状況に適応して調整されて入替わる（網入力順序調整効果：IS効果）ことに着目し、パケットの次段回線への複合到着間隔分布を解析により求めている。さらに、解析結果に基づいて全遅延特性の数値計算を行っている。その結果、本方式のもつ巧みなIS効果が小さい遅延を実現できることの1つの理由であることを理論的に裏づけている。

第6章は結論であり、本研究の成果を総括して述べるとともに今後に残された問題について言及している。

## 論文の審査結果の要旨

コンピュータ・ネットワークにおいて適切なフロー制御を導入することは、システムを高性能で動作させるうえで重要である。この種のネットワークに対する有効な制御法としてウインドウ・フロー制御方式の考えが出されているが、コンピュータ・ネットワークに適用するうえでその機構及び性能については十分には解明されていない。

本論文は、さきに国際電信電話諮問委員会(C C I T T)でデータ通信網のフロー制御のためにX.25勧告として提案されたウインドウ・フロー制御方式の内容を理論的に解析し、その実用化方式を提案したものであって、おもな成果を要約すると次の通りである。

- (1) 従来の理論的解析が処理系内部のみを対象とし行なわれてきているのに対し、対象システムを入力段階から出力段階に到る全システムに拡張し、ウインドウ・フロー制御方式の効果を評価している。
- (2) 評価尺度としてパケットの網外遅延を含む全遅延時間を用い、網内許容適正ウインドウ数を求める手法を確立している。
- (3) 本論文で提案されたウインドウ割当て方式の有効性をシミュレーションを用いて実験的に検討し、高負荷時には約10%程度の遅延時間の改善が行なえることを示している。
- (4) 遅延特性改善の要因について考察し、ウインドウ・フロー制御の機構を解明している。

以上のように、本論文はC C I T Tが勧告したウインドウ・フロー方式の有用性を定量的に保証し、その実用化の為にいくつかの新しい知見を与えたものであって、情報工学、通信工学の発展に寄与する所が大きい。

よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。