

1 T-2 ペーパーレス化を目指した企業内ネットワークに関する検討*

鮫島 吉喜 中村 輝雄†

日立ソフトウェアエンジニアリング(株)‡

1 はじめに

現在社内郵便でやりとりされている文書を電子メールに置き換えた場合の回線速度及び回線コストを算出した。本社地区と地方に人員が分散している一万人規模の製造業の企業をモデルに二つのネットワーク構成で算出の結果を比較した。

2 トラフィックの解析

社内文書の実態調査の結果、その約75%が電子メール化でき、文書一通の平均の情報量はA4で5.7ページであることがわかった[1]。トラフィックを解析するため、複数の設計・製造部署を対象に社内郵便がどこから送信されたものかを調査した。表1に集計の結果を示す。

表1 社内郵便の発信元による内訳(通/人)

項番	発信元	受信数
1	部署内	8.0
2	他の設計・製造部署	1.5
3	管理部署	3.3
4	合計	12.8

この表から同じ部署内からの社内郵便が、6割以上占めることがわかる。また、部署外から受け取る社内郵便については人事、総務や工程、品質を管理する管理部署からのものが7割近くを占めることがわかる。発信については、表2の通りである。

表2 社内郵便の発信先による内訳(通/人)

項番	発信先	発信数
1	部署内	8.7
2	他の設計・製造部署	0.5
3	管理部署	1.4
4	合計	10.6

同じ部署内に発信するのが8割以上であることがわかる。また、部署外へ発信する社内郵便については、管理部署へのものが、7割を越えることがわかる。

*Investigation on network of a company using e-mail system

†Yoshiki Sameshima, Teruo Nakamura

‡Hitachi Software Engineering Co.,Ltd.

ビル間の回線の速度を決定するのは、部署外との社内郵便のやりとりである。部署外については、発信数に比べ受信数が多く、特に管理部署からのトラフィックが多いので、受信データの量をもとに回線の速度を決定する。

3 ネットワーク構成

表3にあげた人員構成を持つ製造業の企業をモデルにして、ネットワーク構成を検討してみる。ここで、管理部署は本社地区に集中しているとし、本社の近隣地区(A、B)と本社から離れた地区(C、D、E、F、G)に設計・製造部署が分散していると仮定した。

表3 設計・製造部署の人員構成(人)

項番	地区	人員数
1	本社	1,500
2	A、B	2,000 × 2
3	C、D、E、F、G	500 × 5

ネットワーク構成としては、スター型、相互接続型などが考えられる。ここでは、本社地区からのトラフィックが多いので本社地区を中心としたスター型(図1)と距離の近い地区どうしを結ぶ近隣接続型(図2)の二つの形態のネットワークを比較してみる。

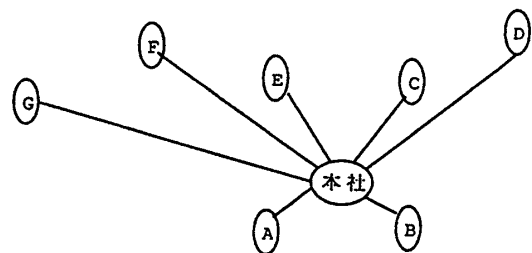


図1 スター型

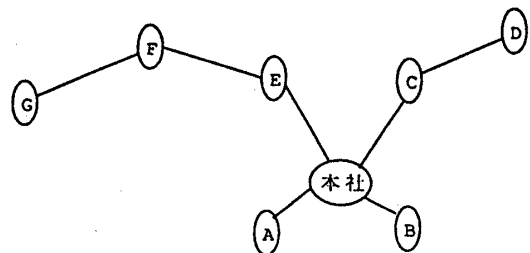


図2 近隣接続型

4 見積りの結果

ネットワーク構成の比較項目には、管理のしやすさ、信頼性、性能、拡張性など様々なものがある。ここでは、回線の速度とコストを算出し、比較する。

4.1 回線速度の算出

電子メールの平均の情報量を 22.8K バイト ($5.7 \times 80 \times 50$)、一日 (8 時間) の発信数を M (通)、平均到着時間 (伝送のための待ち時間 + 転送時間) を T (秒) とすると、回線速度 S (kbps) は次の式で求められる。ここで、電子メールの発信分布はランダム、サービス時間は指数分布と仮定した。

$$S = \frac{182}{T} + \frac{M}{158}$$

表 3 の人員構成で、表 1 に示した量の社内郵便が電子メールに置き換えられたとして、回線速度を求める。電子メールの平均到着時間が 10 秒、3 分、2 時間となる二つのネットワーク構成での回線速度を表 4 と表 5 に示す。10 秒はリアルタイムの、3 分はファクシミリと同等の、2 時間は近隣のビルへの社内郵便と同等の転送時間である。なお、括弧内の数字は流通量が二倍になった場合に必要回線速度である。

表 4 スター型での回線速度 (kbps)

項番	区 間	平均到着時間		
		10 秒	3 分	2 時間
1	本社-A、B	182 (241)	63 (119)	56 (112)
2	本社-C、D、 E、F、G	144 (158)	22 (37)	15 (30)

表 5 近隣接続型での回線速度 (kbps)

項番	区 間	平均到着時間		
		10 秒	3 分	2 時間
1	本社-A、B	182 (241)	63 (119)	56 (112)
2	本社-C、E-F	250 (278)	41 (71)	29 (59)
3	本社-E	318 (360)	57 (101)	42 (86)
4	C-D、F-G	144 (158)	22 (37)	15 (30)

実際にはコンピュータでの処理時間を検討する必要があるが、数十 kbps 程度の回線を用意すれば実用上十分な時間で社内文書を電子メールかできる見込みがある。しかし、リアルタイム性を要求すると、一部の区間では 300kbps を越える速度が必要になる。

4.2 コストの算出

先に算出した回線速度をもとに専用回線のコストを算出する。地区間の距離を表 6 の値、現在の NTT の料金を仮定すると、一月当たりの回線コストは表 7 のようになる。

表 6 地区間の距離 (km)

項番	区 間	距離
1	本社-A、B	30
2	本社-C、E、 C-D、E-F	300
3	本社-D、F	500
4	本社-G	800

表 7 回線コスト (k 円/月)

項番	ネットワー ク構成	平均到着時刻		
		10 秒	3 分	2 時間
1	スター型	4,300 (4,390)	2,135 (2,265)	2,135 (2,265)
2	近隣接続型	4,270 (4,790)	1,800 (2,455)	1,800 (2,105)

現在の流通量では、近隣接続型の方が有利である。しかし、流通量が二倍になった場合は、スター型の方が有利となる。これは、スター型では本社-C、D、E、F、G の回線にまだ余裕があり、64kbps の回線で十分なのに対して、近隣接続型では、本社-C、E-F といった回線が 64kbps ではなく、128kbps の回線が必要なためである。

5 おわりに

一万人規模の製造業の企業をモデルに二つのネットワーク構成で、社内郵便を電子メール化した場合の回線速度を算出した。その結果、どちらの構成の場合でも、数十 kbps の回線があれば、実用的な時間で転送できる見込みがあることがわかった。

現在、プロトコルとして TCP/IP を用い社内ネットワークの構築を進めている。TCP/IP を利用すると、全てのアプリケーションで回線を共用することになり、大容量のデータを一度に転送すると (FTP など)、リアルタイムのアプリケーションの応答速度が極端に悪くなるという解決すべき問題がある。

参考文献

- [1] 中村輝雄, 吉田晶子 堤俊之: “企業内に流通する文書の実態調査報告とその結果の検討”, 情処全大平成 4 年前期 (平 4).