

6 統計情報

本章では、tcpdump と MRTG を用いたネットワークの使用状況について報告する。

6.1 tcpdump によるネットワーク使用状況の計測

本節では、マリンメッセ会場、博多の森センターコート会場、西市民プール会場、福岡県民プール会場に設置した有線ネットワークおよび無線ネットワークの使用状況を把握するため、各会場のネットワークを接続したルータ上で tcpdump を動かし、各会場ネットワークに流れているパケットを収集しネットワーク使用状況を計測したことを報告する。

6.1.1 概要

本計測は各会場に設置したネットワークがマスメディアの利用者のインターネット使用状況を把握するとともに、無線ネットワークがどれだけ利用されたどうかグラフによって示すことを目的とする。

6.1.2 tcpdump によるパケットの観測

トラフィックの収集には tcpdump を用いて行なった。tcpdump はカリフォルニア大学バークレイ校で開発されたネットワーク中に流れるパケットを収集するためのアプリケーションである。tcpdump はパケットを収集し、そのパケットのヘッダーを解析する機能を持つ。

今回の観測では、マリンメッセ以外の会場では会場間を接続する PC ルータの会場側のイーサネットインターフェースで tcpdump を動かし会場ネットワークの観測を行なった。マリンメッセでは会場のネットワーク上に tcpdump を動かすための PC を設置し観測を行なった。このため、マリンメッセ以外の会場ではルータでトラブルが発生した場合は tcpdump による観測は中断してしまうが、マリンメッセではルータのトラブルに関係なく観測可能であった。

tcpdump により収集したパケットは全てハードディスクに逐次蓄積を行ない、後日 HDD に蓄積したデータから計測対象とするパケットを抽出して統計を行なった。

6.1.3 収集したデータの解析

収集したパケットのデータは IP 以外に会場内の Windows マシンから出力された IPX などの他の種類のパ

ケットが混ざっている。今回の観測で対象とするパケットは IP のみに限定した。これは、今回の観測対象はインターネット上での通信であるため IP のみを収集したデータから検出し統計を行いグラフ化した。

グラフは、1 秒間に流れた IP パケットの IP ヘッダーまでを含めたデータ量を計算し、1 秒単でプロットした。各会場での IP による通信量を図 1 ~ 図 37 にあげる。この図中で大きく突出している時間は、マリンメッセに設置したデータを保存している PC へ 1 日分収集した tcpdump のデータを ftp により転送した時間である。このため、各会場間は 135Mbps の回線で接続されているために、データの転送量が大きく高速になりグラフ上で突出している。またグラフ上で深夜の時間帯以外に通信量が存在しない箇所は、tcpdump で収集したデータの一部がイーサネットのヘッダーサイズと実際のパケットサイズがことなるエラーパケットだったために、tcpdump が後続のパケットを検出できなくなり、このパケット以降を再現できず統計計算ができなかった。このため、統計情報がないためにグラフとして表示できなかった。

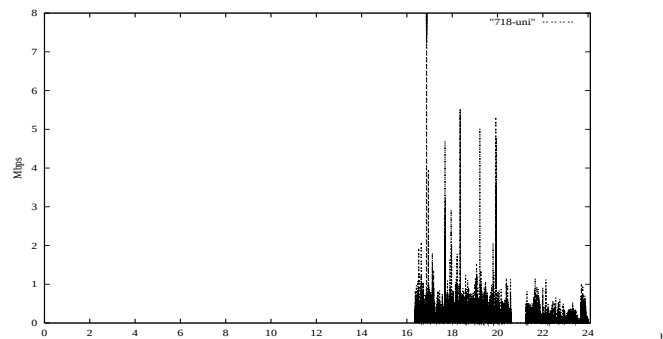


図 6.1: 18 日の通信量 (マリンメッセ)

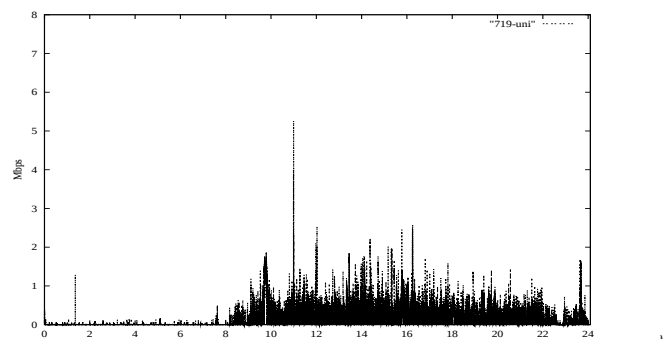


図 6.2: 19 日の通信量 (マリンメッセ)

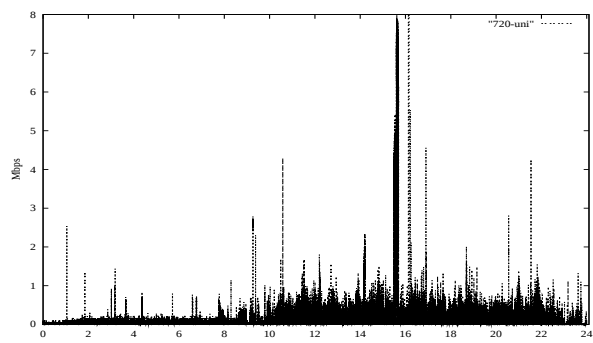


図 6.3: 20 日の通信量 (マリンメッセ)

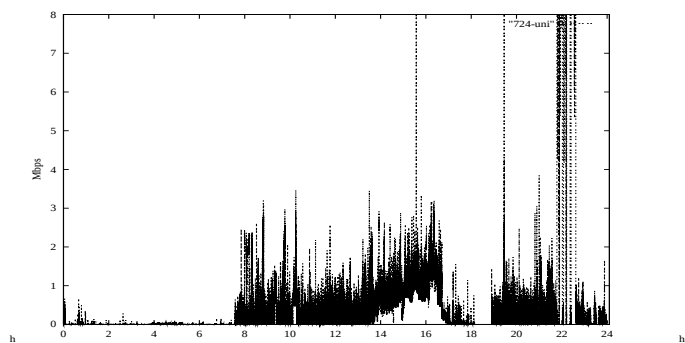


図 6.7: 24 日の通信量 (マリンメッセ)

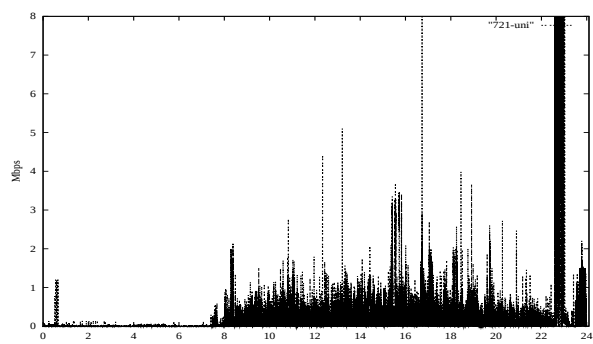


図 6.4: 21 日の通信量 (マリンメッセ)

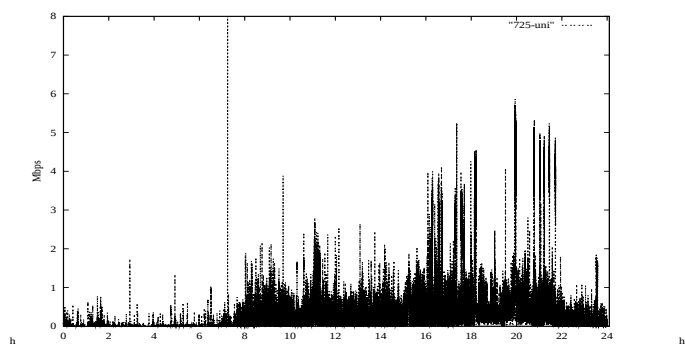


図 6.8: 25 日の通信量 (マリンメッセ)

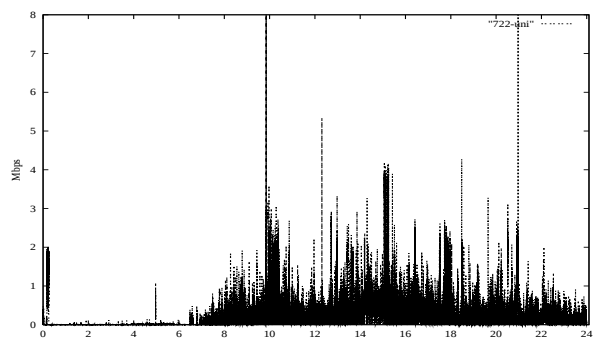


図 6.5: 22 日の通信量 (マリンメッセ)

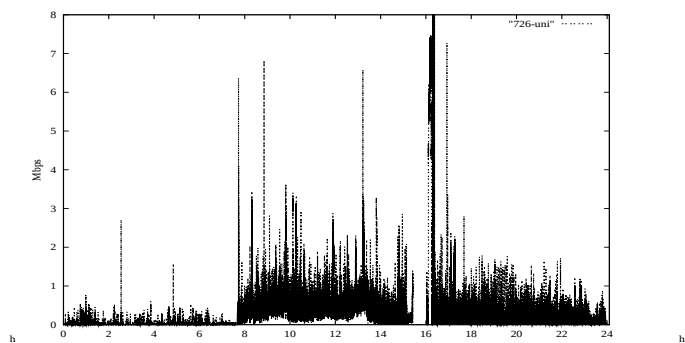


図 6.9: 26 日の通信量 (マリンメッセ)

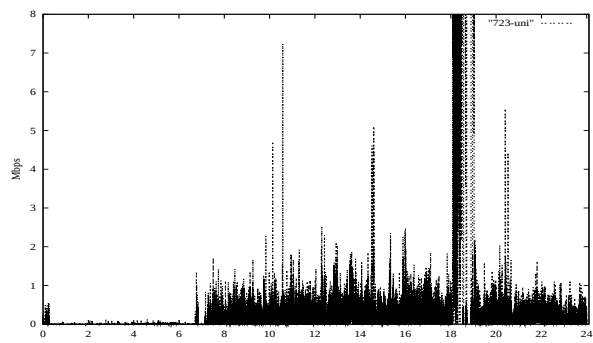


図 6.6: 23 日の通信量 (マリンメッセ)

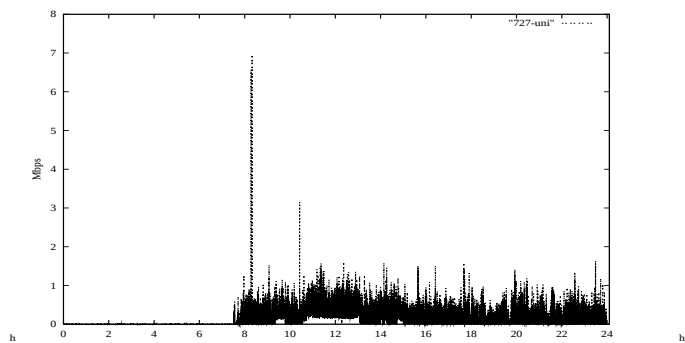


図 6.10: 27 日の通信量 (マリンメッセ)

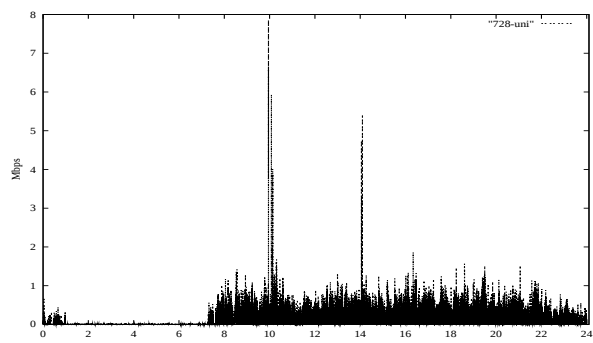


図 6.11: 28 日の通信量 (マリンメッセ)

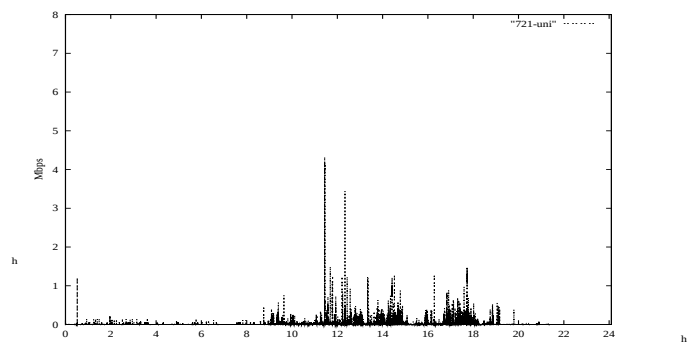


図 6.15: 21 日の通信量 (県民プール)

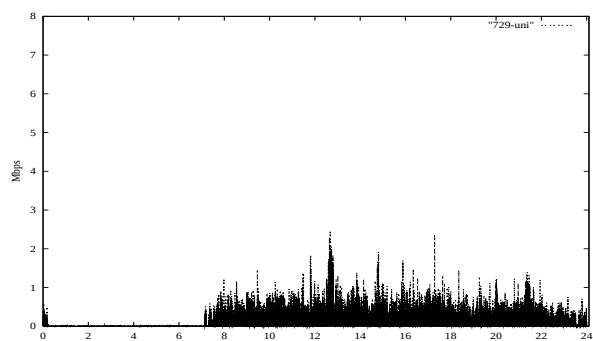


図 6.12: 29 日の通信量 (マリンメッセ)

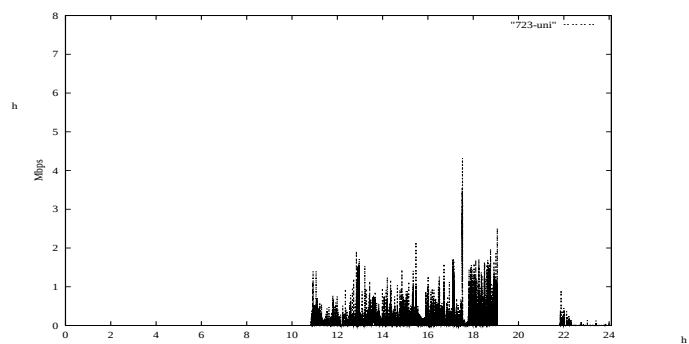


図 6.16: 23 日の通信量 (県民プール)

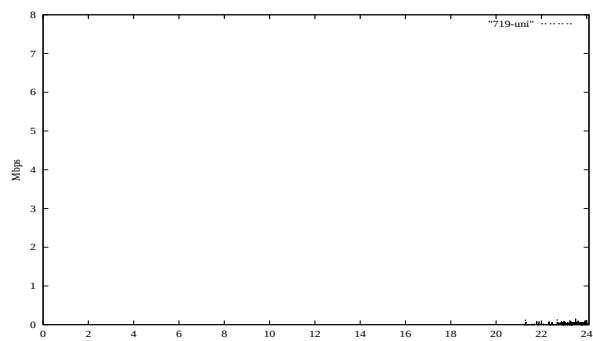


図 6.13: 19 日の通信量 (県民プール)

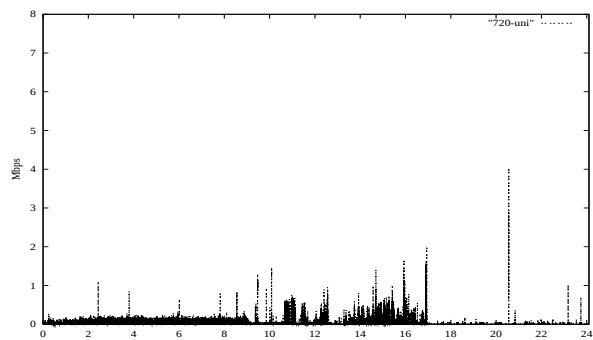


図 6.14: 20 日の通信量 (県民プール)

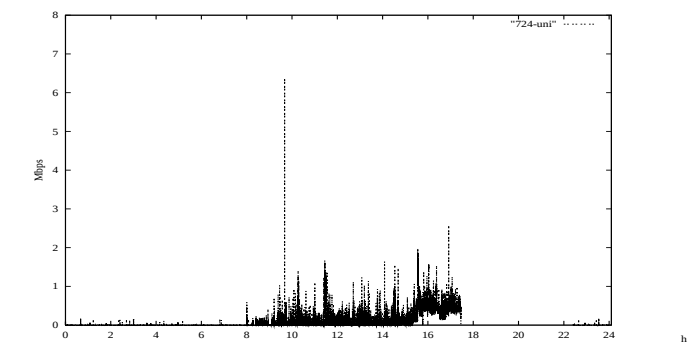


図 6.17: 24 日の通信量 (県民プール)

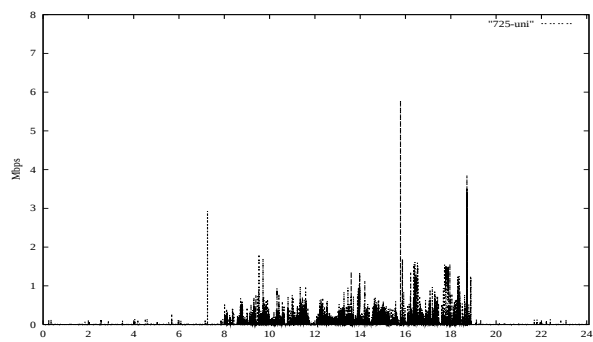


図 6.18: 25 日の通信量 (県民プール)

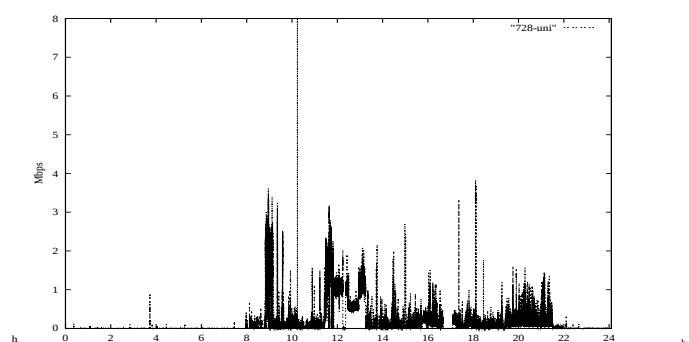


図 6.21: 28 日の通信量 (県民プール)

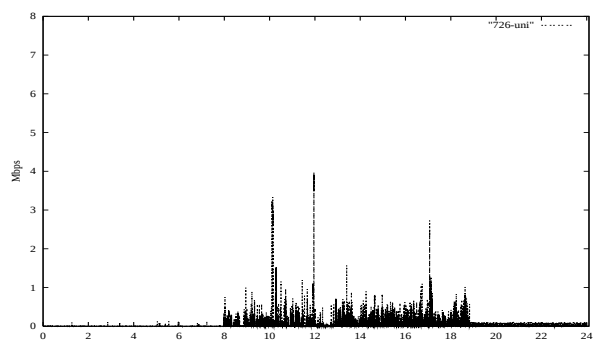


図 6.19: 26 日の通信量 (県民プール)

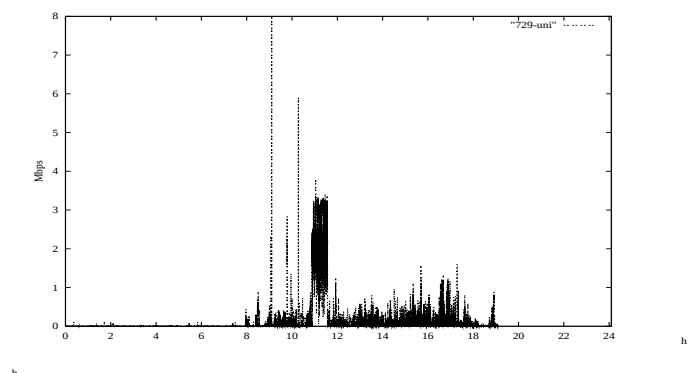


図 6.22: 29 日の通信量 (県民プール)

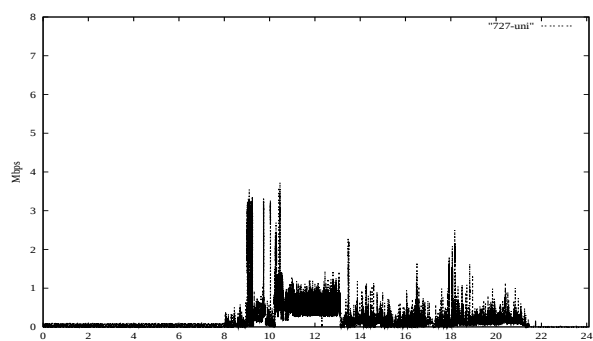


図 6.20: 27 日の通信量 (県民プール)

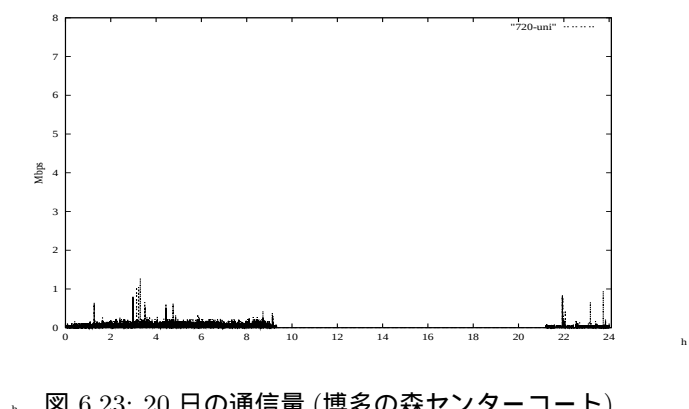


図 6.23: 20 日の通信量 (博多の森センターコート)

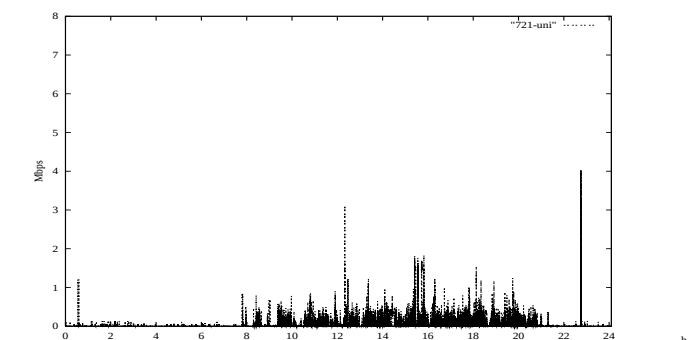


図 6.24: 21 日の通信量 (博多の森センターコート)

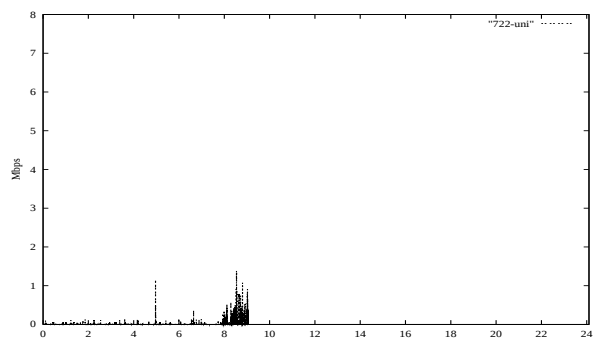


図 6.25: 22 日の通信量 (博多の森センターコート)

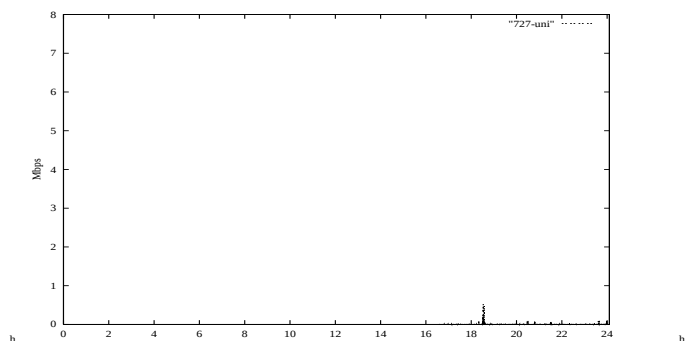


図 6.29: 27 日の通信量 (博多の森センターコート)

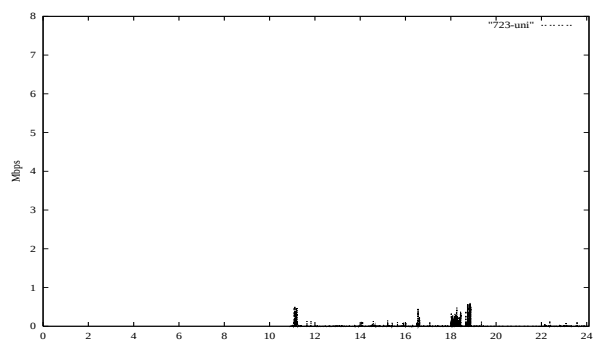


図 6.26: 23 日の通信量 (博多の森センターコート)

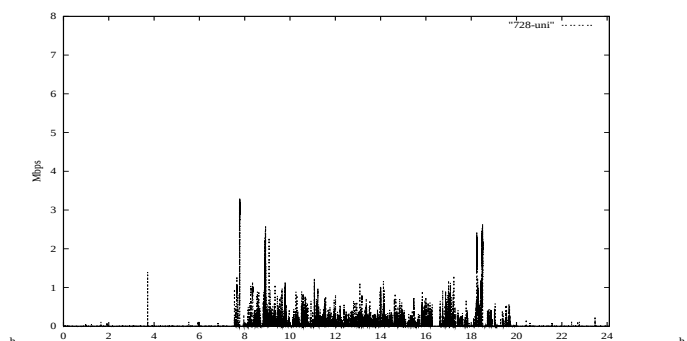


図 6.30: 28 日の通信量 (博多の森センターコート)

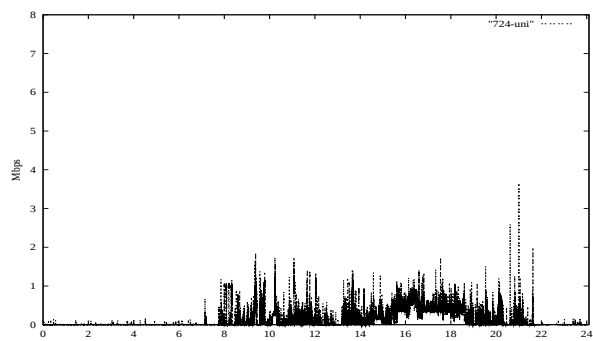


図 6.27: 24 日の通信量 (博多の森センターコート)

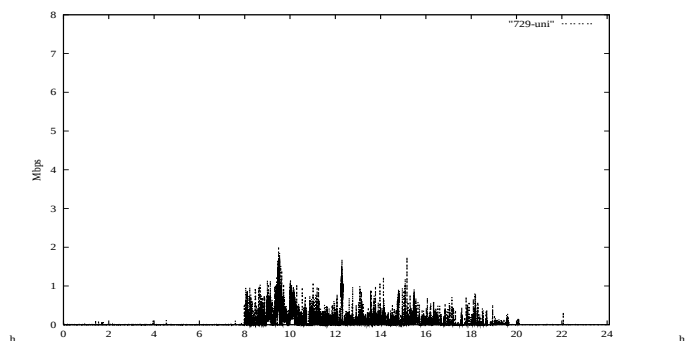


図 6.31: 29 日の通信量 (博多の森センターコート)

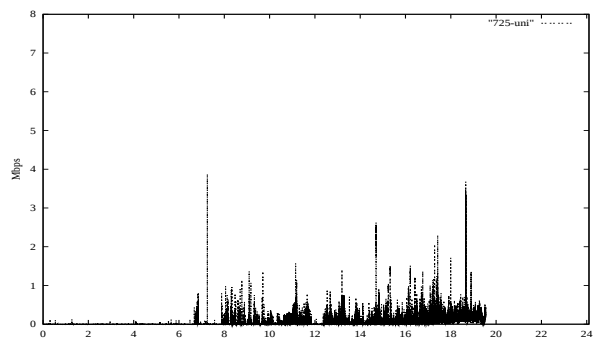


図 6.28: 25 日の通信量 (博多の森センターコート)

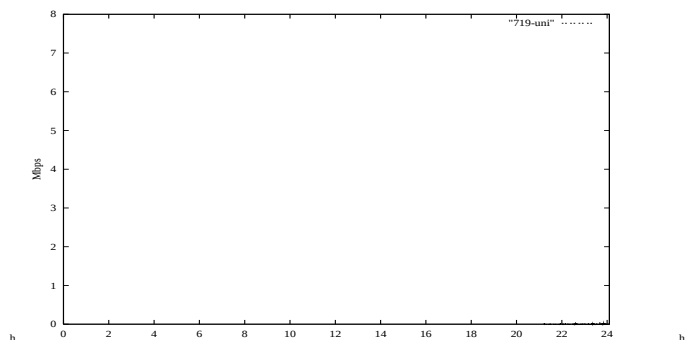


図 6.32: 19 日の通信量 (西市民プール)

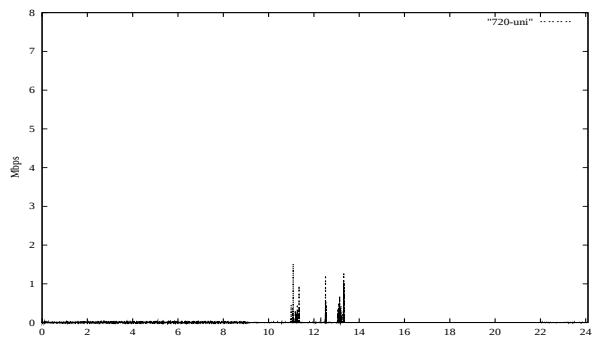


図 6.33: 20 日の通信量 (西市民プール)

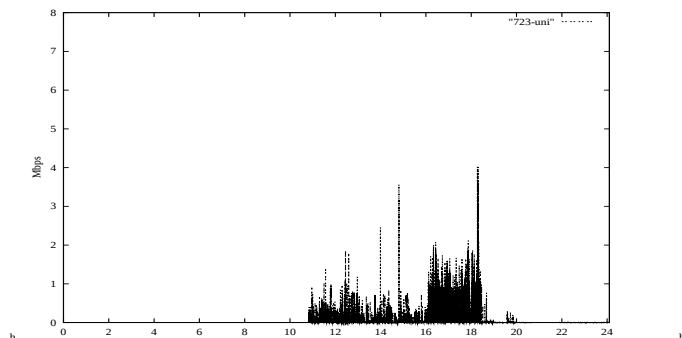


図 6.36: 23 日の通信量 (西市民プール)

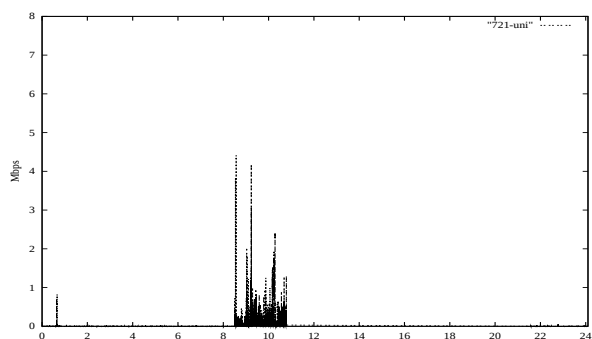


図 6.34: 21 日の通信量 (西市民プール)

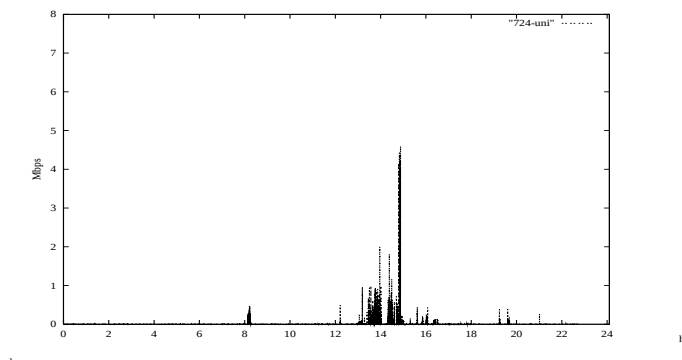


図 6.37: 24 日の通信量 (西市民プール)

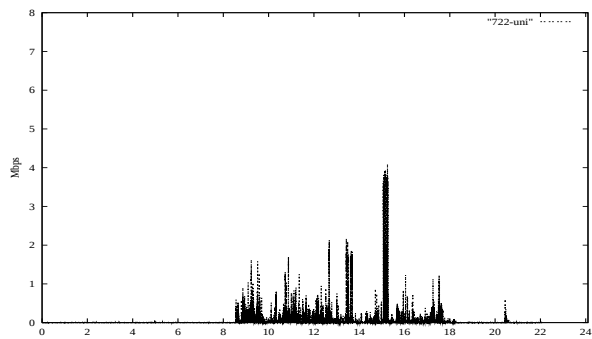


図 6.35: 22 日の通信量 (西市民プール)

たが、27 日以降はマリンメッセ以外の会場で競技が行なわれておらず、またマリンメッセ会場では無線 LAN は使用できないことから、無線 LAN を使用したパケットは存在していないため図からはずした。

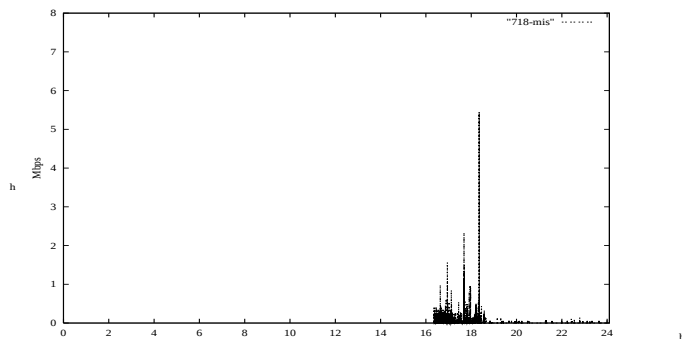


図 6.38: 18 日の通信量 (マリンメッセ)

次に、無線 LAN を用いた通信量のみを検出し、無線 LAN の使用量を計測した。今回実験で使用した無線 LAN は mobileIP を用いているため、ホームアドレスを持っている。今回のホームアドレスは 133.69.175.0/24 であった。そこで、マリンメッセで収集した tcpdump のデータから、このホームアドレスを終端とする通信の通信量を 1 秒単で統計処理を行なった。この 18 日から 26 日までのグラフを図 refmesse718mis ~ 図 refmesse726mis に示す。27 日から 29 日までの tcpdump で収集したデータから無線 LAN のアドレスを用いたパケットを検索し

6.1.4 統計結果からの考察

以上の結果から、マリンメッセでは常に競技が行なわれていたためプレスセンターが使用されている 8:00 ~ 24:00 までの間の通信が大きいことがわかる。また、他

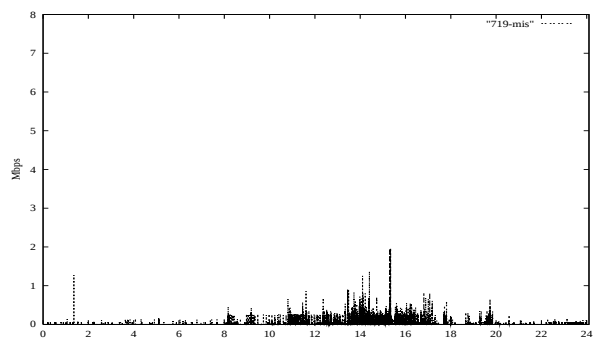


図 6.39: 19 日の通信量 (マリンメッセ)

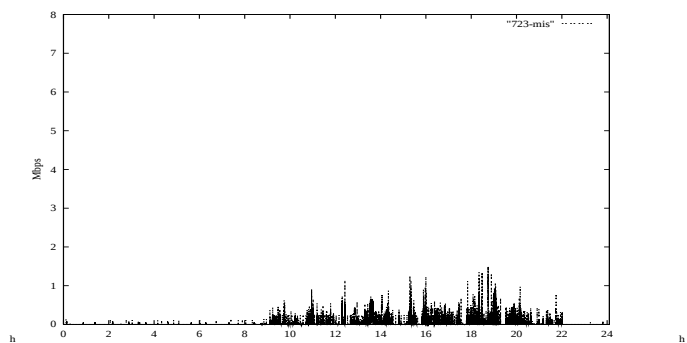


図 6.43: 23 日の通信量 (マリンメッセ)

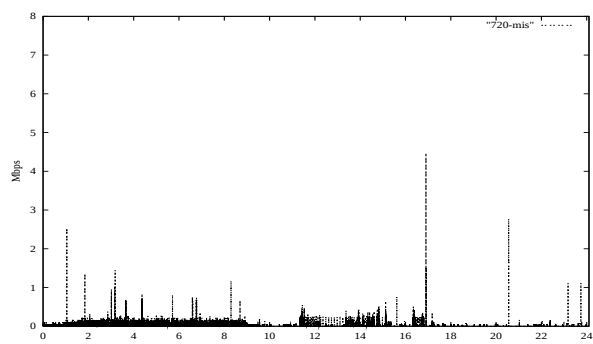


図 6.40: 20 日の通信量 (マリンメッセ)

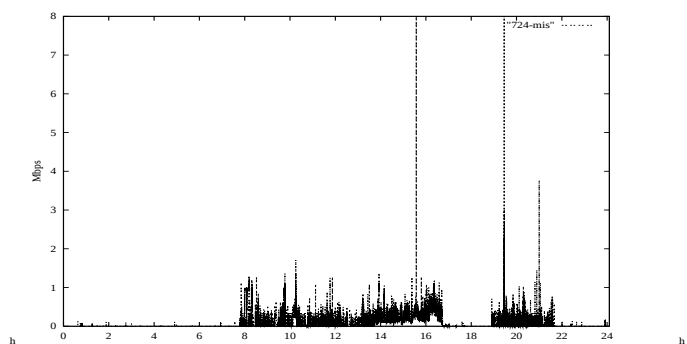


図 6.44: 24 日の通信量 (マリンメッセ)

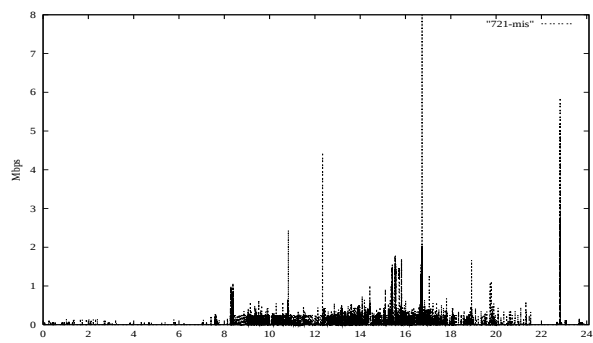


図 6.41: 21 日の通信量 (マリンメッセ)

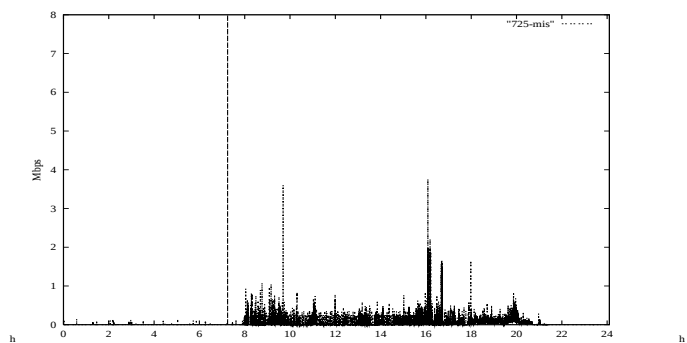


図 6.45: 25 日の通信量 (マリンメッセ)

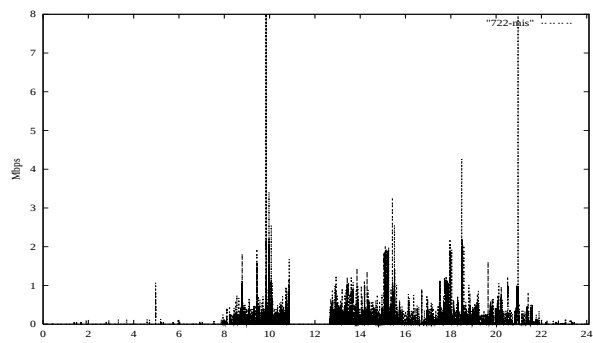


図 6.42: 22 日の通信量 (マリンメッセ)

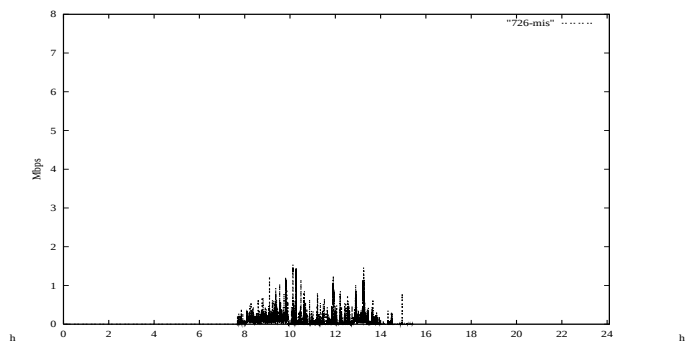


図 6.46: 26 日の通信量 (マリンメッセ)

の会場では競技が行なわれた日については通信量が 1 Mbps 程度出ているが、競技が行なわれていない日には通信はほとんどなかった。マリンメッセ会場の通信について考察すると、通信量は 1Mbps から 2Mbps 程度の間で行なわれている。これは、会場に設置されたプレス用 PC 端末から WEB メールや WEB による大会結果の参照、選手情報を会場ネットワークの外にある WEB サーバへアクセスしている通信であった。今回 QGPOP が対外線として使用していた回線は IIJ の 1.5Mbps の回線と IMNET の 3Mbps の回線であり、会場ネットワーク外においてある WEB サーバは IIJ の回線を使ってアクセスされていたため、最大 1.5Mbps しか使用できない。このため、今回の統計情報から通信量が 1～2Mbps 使用されていたため、ほぼ対外線である IIJ の回線が最大限に使用されていたものと考えられる。

6.1.5 今後の解析について

今回は各会場での使用状況のみを報告した。この結果を得るために Pentium III 933MHz の PC を 3 台用いて約 3 日間分の計算時間がかかったが、今後、ホスト間の通信量の計測、使用されたパケットサイズ毎のパケット使用量などの解析を行ない、今後このような大会においてどのようなネットワークが必要であるかを定めるための参考資料としていく予定である。

今回の観測では、tcpdump を用いて 1 日おきに IP パケットヘッダーを加工する前の状態で HDD に記憶させておいたため、途中でエラーパケットが存在した場合、それ以降のデータが呼び出せなくなってしまった。このために、ほぼ 1 日の通信量が解析できないものがあり、データが無意味なものになってしまった。今後は、データを収集する場合は、適切な時間に tcpdump を再起動させ、データを収集することによりエラーパケットが発生したためにおきるデータ解析ができない、時間をできる限り短くすることを検討するものである。