

ギガビットネットワークを用いた動画像伝送遅延時間の評価

藤岡 与周*・苫米地 宣裕**

An Evaluation of the Delay Time for Video Image Transfer via Japan Gigabit Network

Yoshichika FUJIOKA and Nobuhiro TOMABECHI

Abstract

In the tele-robot control applications via networks with visual feedback, we must reduce the delay time for video image transfer via networks because of quick response. In this paper, we construct an experimental system for video image transfer via a part of Japan Gigabit Network, which is an asynchronous transfer mode network with 150 Mbps bandwidth. In this system, the average delay time for single packet transfer becomes 18.2 ms. On the other hand, however, the delay time from camera input to video monitor output becomes 0.55s. Therefore, we must reduce the delay time from camera input to packet sending and the delay time from packet receiving to monitor output, in addition to the network delay.

キーワード：微小遅れ時間 (small delay time), 遠隔操作ロボットシステム (tele-robot control system), デジタルビデオ (digital video), 動画像伝送 (video image transfer)

1. ま え が き

リアルタイム動画像伝送を伴う遠隔操作ロボットシステム¹⁾や高精細双方向画像伝送システムなど、ネットワークを介した相互作用を伴う応用においては、多くの場合直列的なループを形成するため、低遅延かつ高帯域なネットワークの利用とともに、使用される機器の遅延時間を徹底的に減少する必要がある。本稿では、マルチメディア通信向け超高速ネットワークの1つである、Japan Gigabit Network (JGN)²⁾を用いた場合の動画像伝送実験システムを構築するとともに、その伝送遅延を実験的に求めている。この結果、八戸からつくばを経由して八戸へ戻るパケット遅延は18.2 msであるにもかかわらず、カメラ入力からビデオモニタ出力までの遅延が0.55sと大きい。このため、ネットワークの高速化低遅延化のみならず、直列的に接続されるすべての機器の遅延時間を大幅に減少する必要性を明らかにしている。

2. 遠隔操作ロボットシステム

ネットワークを介して動画像を伝送する応用の1つとして、図1に示すような遠隔操作ロボットシステムが挙げられる。本システムでは、操作者側からの制御指令が遠隔地のロボットに届きロボットが動作した後に、次のセンサ信号が得られる。また、このセンサ信号がネットワークを介して操作者側に届いた後、次の制御指令が求

められるという、ネットワークを介した大きな制御ループが形成される。制御の即応性や安定性を向上させるためには、このループを一巡する遅延時間を可能な限り減少する必要がある。

同様に、ロボットなどの遠隔操作では、遠隔地で撮影されたビデオ画像を観察しながらロボットの操作を行なうことが、遠隔地の状況判断なども含めてしばしば必要とされる。この場合でも、図1に示すように、操作者側からの制御指令が遠隔地のロボットに届きロボットが動作した後に、次の画面が撮影され動画像としてネットワークを介して操作者側に送られる。さらに、この画像が届いた後に、操作者は状況を判断して次の制御指令を発生するという大きな制御ループが形成される。従って、センサ信号と制御指令のループと同様に、制御の即応性や安定性向上のためには、このループを一巡する遅延時間を可能な限り減少する必要がある。

以上より、ネットワークを介したループを一巡する遅延時間を減少するためには、ネットワークにおける遅延

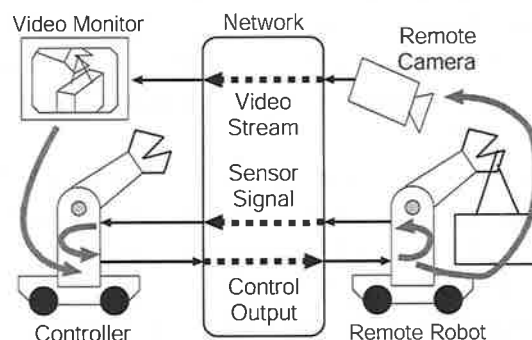


図1: 遠隔操作ロボットシステム

平成14年12月26日受理

* 八戸工業大学システム情報工学科講師

** 八戸工業大学システム情報工学科教授