



Technical Overview

液晶モニターの遅延とスルーモード機能について

CONTENTS

1. はじめに.....	2
2. モニターの遅延とは.....	2
3. スルーモードについて.....	4
4. まとめ.....	6

No.09-005 Revision A

作成：2009年9月

株式会社ナナオ 企画部 商品技術課

1. はじめに

近年の液晶モニター(以降、モニターとする)は動画性能を向上させるために、単に白から黒だけではなく、中間階調間での応答速度の高速化が目覚しい。一方、ゲームなどユーザーの反応に関係した動画性能を向上させるためには、応答速度と同等に重要なのが”遅延”である。

この文書では、遅延の概要や遅延による影響と、当社独自の遅延軽減機能であるスルーモード機能の概要と効果に関して説明を行う。

2. モニターの遅延とは

2-1. 遅延の概要および原因

そもそも、モニターにおける遅延とは一体何を指しているのだろうか。実は、モニターでいう遅延とは、外部機器から入力された映像がモニター画面に表示されるまでに生じる時間のずれのことを指している。実際、モニターの製品スペックとして、この遅延の性能数値を公表しているメーカーは少ないようである。

では、遅延はなぜ起きてしまうのだろうか。遅延の主な原因はモニター内部に積み込まれている映像信号処理回路が関係する。通常、モニターは外部機器から入力された映像信号を表示する際、内部回路に信号をいったん蓄積し、画像を分析/加工したのち、出力映像信号として液晶パネル上に表示する。この回路での映像信号処理が遅延の要因となる。つまり、内部回路がより美しい映像、滑らかな動画表示のために映像信号処理を行えば行うほど、遅延が大きくなってしまふのである。

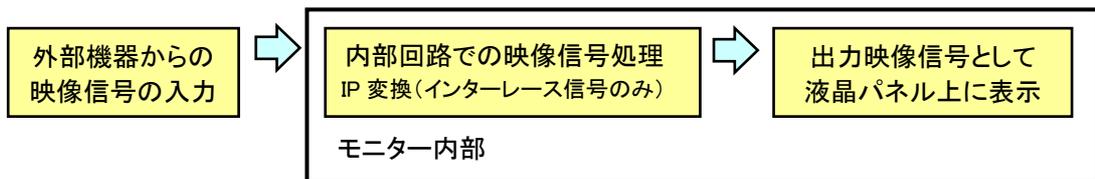


図 1: 映像表示までの流れ

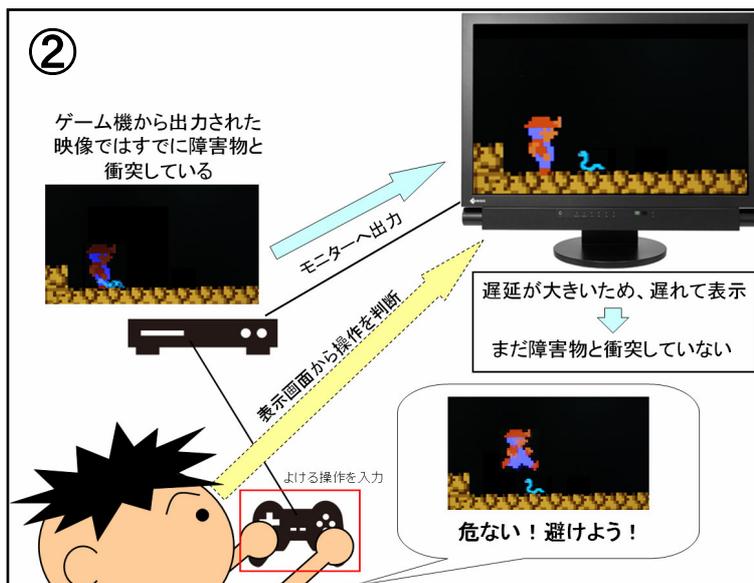
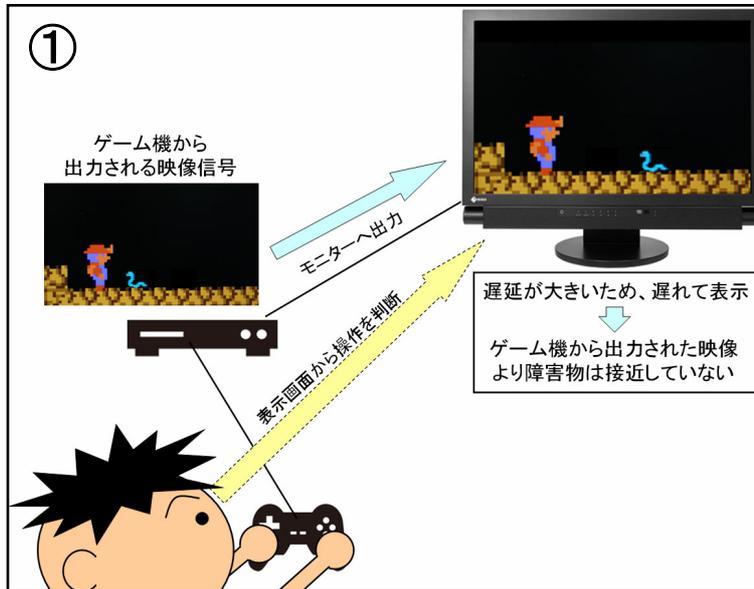
2-2. 遅延による影響

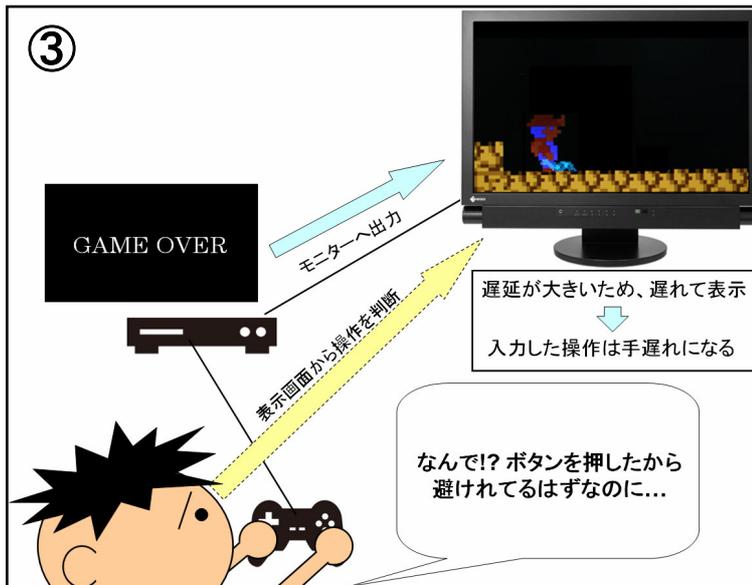
この項では、具体的に遅延はユーザーにどのような影響を及ぼすのかを説明する。遅延は全ての用途において影響を及ぼすわけではない。例えば、遅延の発生するモニターをPC用途(WordやExcelなどの作業)、またはAV用途(TV/映画鑑賞等)で使う場合は特に問題はない。しかし、ゲーム用途の場合、ユーザーに大きな影響を及ぼすことがある。ゲームプレイ時にコントローラー操作を行った際に、モニターの遅延によってコントローラーの反応と表示画面にずれが生じるからである。

次頁の図 2 は、この遅延を絵を使って説明したものである。これはゲームプレイ時に遅延の大きいモニターを使用した場合の一例である。

ゲームプレイ中、ユーザーはゲームコントローラーを操作する場合、モニターに表示される映像を見て操作する。しかしながら、図 2 のように障害物を避ける場合、遅延が大きいとゲーム機から出力された映像がモニター画面へ表示されるまでに時間がかかり、映像がモニター画面に表示されたときには、ゲーム内では実際に障害物にぶつかってしまっている場合があり、ユーザーが表示画面を見て入力した操作はこの時点で手遅れになってしまう。このような問題は音楽ゲームや格闘ゲームなど、タイミングを重視したゲームにおいても同様である

以上のことから、ゲームユーザーは高画質映像よりもゲーム機からの出力映像を“できるだけ遅延無く”表示することを必要としている。このような層をモニターのターゲットとする場合、モニターの遅延低減が重要であることが理解できる。





③障害物をよけたつもりなのに、ぶつかった表示となっている。→実際に既に障害物と衝突しているの、当然の結果。

図 2: 遅延が大きいモニターを使用した場合

(C)Tim Martin (C)1985.2008 IREM SOFTWARE ENGINEERING INC. Licensed by Tozai. Inc.

3. スルーモードについて

では、この遅延問題に対して、どのような取り組みをすべきであるか。当社モニターが解決策として搭載した機能が”スルーモード”である。

3-1. スルーモードの概要

スルーモードとは AV 信号入力時に映像信号処理をスキップすることで、映像の遅延を低減する機能である。本機能は、通常時(スルーモード OFF 時)に比べ、遅延を最大 2 フレーム(約 2/60 秒)短縮し、約 1 フレーム^{*1}に抑えることができる。

^{*1} ゲームプレイ時に影響を及ぼす遅延時間量は 2 フレーム以上と言われている。

下図は実際に当社の FORIS FX2431 で 480i 及び 480p での遅延時間を計測したものである。矢印の範囲が遅延時間量であり、スルーモードが OFF の場合、480i で 3 フレーム、480p で 2 フレーム、スルーモードが ON の場合、各信号共に 1 フレームの遅延となる。この結果は 1080i/1080p 時も同様である。

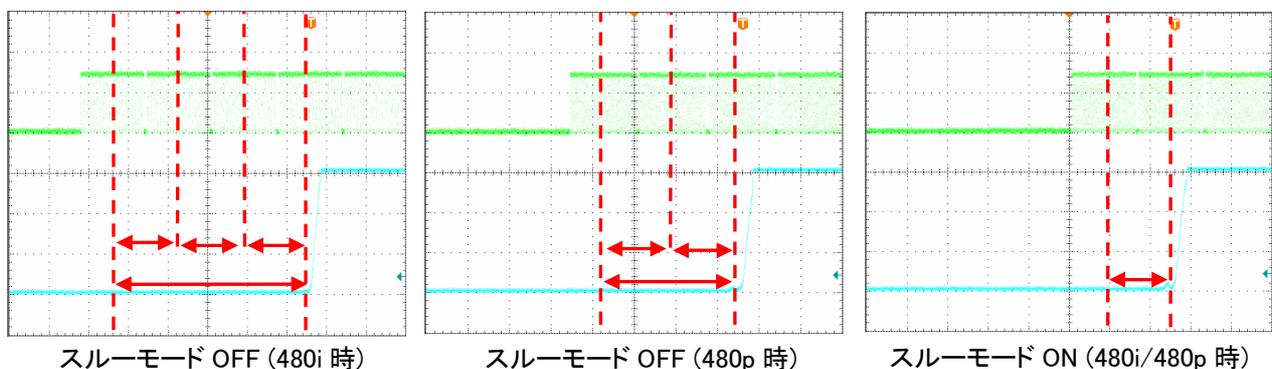


図 3: 遅延時間の計測結果

本機能を使用したモニターは、図 4 のようにゲーム機から出力される映像信号を、遅延を最小限しながら画面上に表示することができる。この結果、ユーザーは表示画面から操作を判断しても、ブラウン管モニター^{※2}とおおよそ同じ感覚でゲームを楽しむことができる。

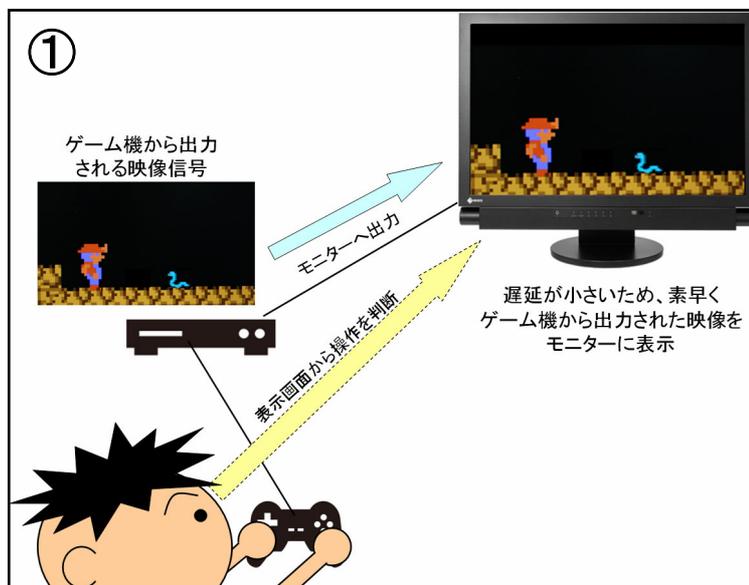
※2 ブラウン管モニターでは原理上、遅延がほぼ無い。

3-2. スルーモードを使用する際の注意点

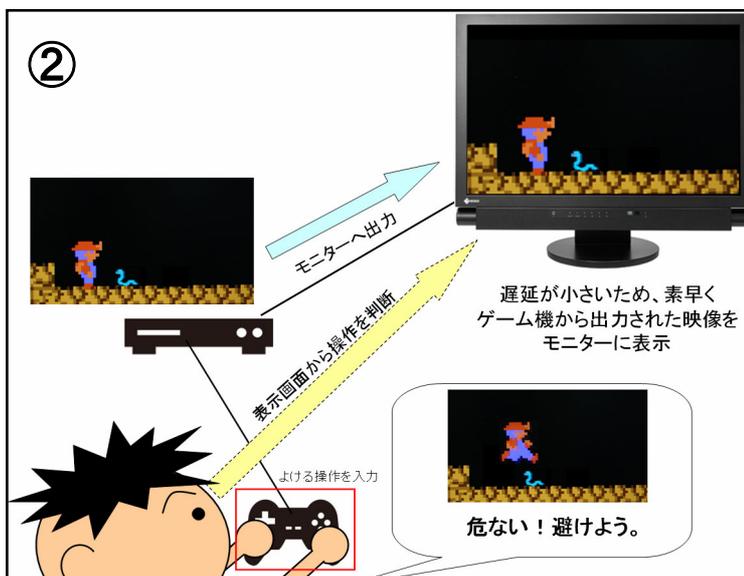
スルーモードを使用する際は、以下の点に気をつける必要がある。

- あくまでも画質よりもゲームを楽しむ事に重点を置いたモードであるため、IP 変換がスキップされている。よって、インターレース信号を入力した場合、静止画部分がちらついて見える場合がある。
- スルーモードを使用している際は、高画質化処理がスキップされている。よって、映画など高画質映像を見たい場合は、スルーモードを OFF にして高画質化処理を有効に戻す必要がある。

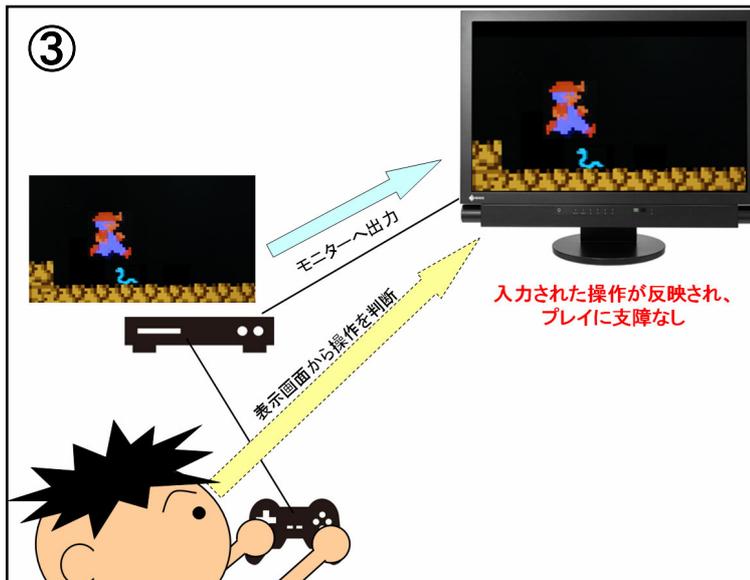
以上の点より、映画や地デジ放送などを楽しむ場合は、スルーモードはオフにすることを薦める。



- ① 障害物が接近中だが、まだ離れて見える。
→実際にも、同じ程度障害物と離れている。



- ② 障害物が近づいてきたので、避ける動作をとる。
→実際に障害物ぶつかりそうなタイミング。



- ③障害物を無事よけることができた。
→実際にも、障害物をよけることができる。

図 4: スルーモード機能を使用した場合

(C)Tim Martin (C)1985.2008 IREM SOFTWARE ENGINEERING INC. Licensed by Tozai, Inc.

4. まとめ

スルーモードに関して、これまでの話をまとめると以下ようになる。

- ① モニターの遅延は、モニター内部に積み込まれている映像信号処理用回路によって発生するものである。
- ② 特にゲームユーザーにとって、遅延は致命的な問題であり、「画質向上機能」よりも「遅延低減機能」の搭載が重要なファクターとなっている。
- ③ スルーモードは映像の遅延を低減させる機能であり、ユーザーはブラウン管モニターとおおよそ同じ感覚でゲームを楽しむことができる。
- ④ 映画や地デジなどの映像を楽しみたい場合は、スルーモードをオフにしたほうがよい。

以上、ゲーム用として液晶モニターを購入する場合、映像回路と遅延の関係性を把握し、遅延対策を行っているモニターを選ぶことが重要である。