

3G-10

# ハード音源／ソフト音源のMIDI発音遅延と 音楽心理学実験環境における問題点の検討

長嶋洋一

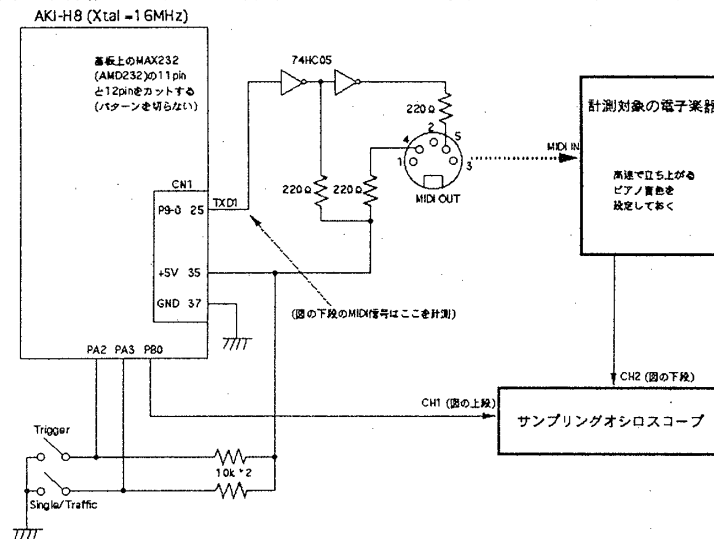
イメージ情報科学研究所

## 1. はじめに

市販されているMIDIシンセサイザやMIDI音源モジュール、さらにパソコン等のソフトウェアによるGM音源ドライバやGM音源モジュールについて、実際にMIDI信号を受けてから発音されるまでの発音の遅延とそのばらつき、さらにMIDI情報のトラフィックに対する振舞いについて実験的に検証し、特に音楽心理学のための実験環境として安易に利用されている現状に関して、その問題点を検討した。

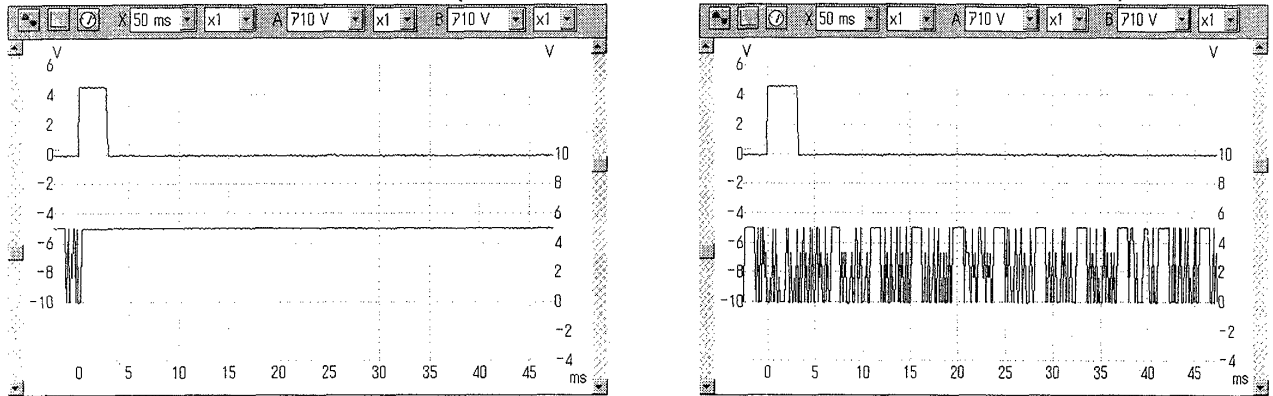
## 2. 実験計測環境の開発と二つの計測モード

分解能が4分音符単位で960とか謳われている市販のシーケンスソフトの時間管理にそのような精度が無いのは常識であり、実際のMIDI信号を処理する部分がブラックボックス内に入っているソフトウェアをこの計測に使用することは無意味である。そこでまず、必要な基準MIDIメッセージのみを正確に送出し、さらにその出力タイミングと厳密に同期したトリガ信号を発生する下図のような計測専用ツールを開発した。



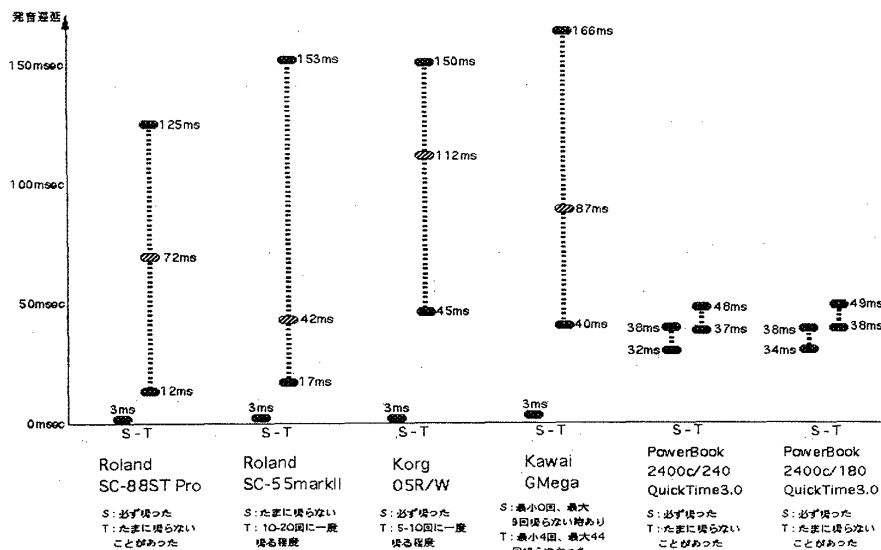
基準MIDIメッセージとして「MIDI1チャンネル、ノートナンバ60、ベロシティ100でON、その直後にOFF」という6バイトのMIDI情報を送出して、その最終バイトの送出と同期してデジタルポートに幅2.5m秒のトリガパルスを生じた。このMIDI信号を対象の音源に直接接続し、GMリセットによりそのサウンド出力に現れるピアノ音の立ち上がり点までの遅延をストレージスコープで20回計測し、平均遅延時間と最大値最小値をプロットした。この「シングルトリガモード」とともに、多量のMIDIトラフィックの中からこの基準MIDIメッセージを受信して発音する「トラフィックモード」も設けて併せて計測した。ここでは、上記シングルトリガモードの情報と対応したトリガ信号を生じたしながら、さらにバックグラウンドとして「他の二つのMIDIチャンネルで、ノートナンバ0から127までを順に、ベロシティ1でONして直後にOFFする多量のメッセージ」を流す。送出レートのチューニングにより、実際にMIDIケーブル上を流れるデジタル信号が

約70%になるように調整した。これは実際の音楽の場では多数のセンサフュージョン情報をマージしたような非常に過酷な条件であるが、同時発音数は常に1音で情報としてはMIDI規格に従った条件であり、ペロシティが最小音量である多量のメッセージに埋没することなく、基準メッセージのサウンドが発音されることが求められる。下図はこの両モード(上段はMIDI送りトリガ信号、下段はMIDIライン上の信号)である。



### 3. 計測対象と結果の検討

今回の実験で対象とした音源は以下(メーカー名省略)である。ハード音源としては、SC-88STPro、SC-55mark2、05R/W、GMega、JV30、SCP-55、パソコンのソフト音源としてはQuickTime3.0、ESSaudioを用いたFM音源、MS GS Wavetable、VSC-55、VSC-88、OPL3-FM、OPL3-SA、SGMPdriver、さらにSGI IRIX6.2のソフトGMシンセサイザ。パソコンのMIDIインターフェースについては、ローランドシリアル(SC-88Pro)、SB16、SCP-55を組み合わせ使用した。個々の詳しい実験結果は本稿では紙面の関係から省略し、情報処理学会音楽情報科学研究会夏のシンポジウム等で報告する。下図はその結果の一部であるが、シングルトリガモードのハード音源の発音遅延の小ささと、約10倍のソフト音源の発音遅延は容易に予測できた結果だが、トラフィックモードでの振舞いは大きく異なった。ハード音源では正直に音源部分での発音処理を実行しているが、ソフト音源ではペロシティの値の小さい発音を無視することで、レスポンスとしてはむしろ好成绩となった。他の音源ではさらに興味ある結果も得られている。このような特性を持つMIDI音源を音楽心理学の実験の道具として使用した場合、文献にあるように、人間の聴覚と音楽心理学的な影響から、発音遅延やばらつきによって、実験の意味が消滅する危険性がある。適確な環境の構築が必須である。



### (参考文献)

梅田・山田・北村「ピアノの長3和音の各音の発生時間による変化」、日本音響学会講演論文集pp447-448、平成元年3月