

氏名(本籍)	安藤正照(東京都)		
学位の種類	学術博士		
学位記番号	博音第2号		
学位授与年月日	昭和57年3月25日		
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当 音楽研究科 音楽専攻 邦楽研究領域		
学位論文等題目	(論文) 箏と十七弦における撥弦動作の時間的解析 (演奏) 「越天楽変奏曲」 〔宮城道雄作曲 近衛秀麿・近衛直麿編曲〕 〔遠藤雅古指揮東京芸術大学オーケストラ〕 「落葉の踊」(宮城道雄作曲) 「残月」(峰崎勾当作曲 八重崎検校箏手付)		
論文等審査委員	(論文)	(主査) 教授	小泉文夫
		(副査) 教授	角倉一朗
		非常勤講師	中村俊一
		助手	白砂昭一
	(演奏)	(主査) 教授	西垣勇蔵
		(副査) 教授	菊岡忍
		助教授	砂川康江
		助教授	増淵任一朗

論文内容の要旨

1. 序

近年、放送・レコードなど、マイクロホンによる録音の機会が多くなってきたが、舞台の生の演奏を客席で聞く場合に比べると、そのズレを含めて、演奏の〈アラ〉がはっきりしやすく、演奏に一段の精度が要求されるようになってきているといえる。

箏と十七弦との合奏において、十七弦に経験の浅い演奏者は、箏に対してのタイミングの遅れを指摘されることがしばしばある。

日本音楽の演奏には、ズレがよくみられる。そのため、一般には、そのような細かいズレを議論することに疑問を持つ人もいるかも知れない。確かに、箏曲、ことに古典曲においては唄が $\frac{1}{2}$ 拍 \sim $\frac{1}{4}$ 拍ズレる(唄が遅れる場合がほとんどであるが)場合が多いが、これは、合わせようと思っているのにズレているということではなく、楽器音が唄と重複して唄が聞きとりにくくなるのを

さけているためと、リズムを複雑にするための技巧である。高度に洗練された演奏においては、意識的、あるいは、音楽性からの要求によって無意識にズラしているのであって、合わせるべきところでは、確実に合わせることを要求されている。

予備実験でも、実際の箏の音で4 msのズレが検知できることがわかっており、また、Haas, Hirsh, Gescheider, Wallach, 堀内・宮坂等は、数msのズレが検知できることを、それぞれ報告している。

箏と十七弦の合奏における、先に述べたようなズレの発生の原因について考えるときには、十七弦と箏との楽器としての特性に違いがあることも見逃せない。すなわち、十七弦と箏とでは、外見上は似ているが、本体の大きさ、弦の太さも異っており、さらに、撥弦の位置も異っている。

本研究は、これらの要因の寄与を念頭におきつつ、楽器音の発生と聴取に関する具体的な事実を明らかにし、演奏技法への反映を計ろうとするものである。

したがって本研究では、箏と十七弦とについて、それぞれ演奏者の動作から楽器音の発生、伝搬を経て、聴取者の判断に至るまでの系列的な時間関係の実態を明らかにし、その結果に基づき、合奏において同時に演奏されたと判断されるためには、どのように演奏したらよいか、という演奏技法上の疑問に答える基礎的資料をまとめることを目的としている。

2. 本研究の概要

箏と十七弦との合奏における時間的關係を論ずるに当り、演奏の過程を、次の4つに分けて考えている。すなわち、

- ① 演奏者の動作
↓ (爪が弦に当る)
- ② 楽器の振動
↓ (音の発生と伝搬)
- ③ 聴取位置での楽器音
↓ (音響特性)
- ④ 聴取者の知覚判断

である。この区分のところには、それぞれ楽器による相違が含まれており、本研究の目的を達成するには、それぞれ異った計測手法によって、それらの時間的系列を明らかにする必要がある。

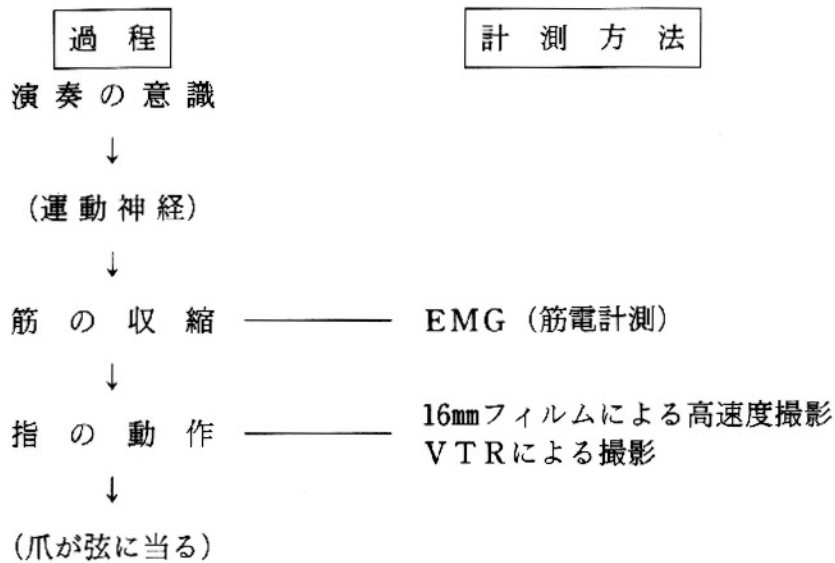
ここでは、まず②楽器の振動における弦の振動開始を仮の基準とし、演奏者の筋肉の活動開始の、楽器による時間的相違を求め、つぎに聴感実験によって、両楽器の音が同時に聞こえる場合に、振動開始点がどれだけズレているかを求めている。

最後に、以上の2つの結果から、同時に聞こえるために必要な演奏者の筋肉の活動開始点が、両楽器の間でどれだけ時間の相違を持っているかを求めている。

以下に、前述の区分ごとに、その過程とそれに対する計測方法を詳述する。

① 演奏者の動作

演奏意識から発音に至る過程は、次のように考えられる。



これらの各過程において、その状態を促えるために、上右に示した計測方法を用いて、箏と十七弦との演奏の間にどのような時間的相違があるかについて、実験的検討を行った。

EMGは、筋の活動を電氣的に捉えたものであるから、演奏者の意識そのもの、というわけではないが、指が外見的に動く以前からの状態を捉えることができる。

予備実験の結果により、演奏に深く関与する筋として、指の短母指外転筋、前腕の尺側手根屈筋の2筋をとりあげた。

演奏に際して、筋の収縮が始まる時点から楽器の振動ピックアップによる振動波形の立上り点までの所要時間（以下 T_{ev} とする）を、楽器・演奏法・筋による差について計測し、箏と十七弦の演奏における動作開始から発音に至るまでの時間的構成を明らかにするための実験を行った。被験者は、東京芸術大学生田流専攻全学生及び教官である。

その結果、演奏者の動作開始から、立上り点までの時間的關係が明らかになった。

これを図示すると、Fig. 1 のようになる。動作としては、指の筋が一番先に動き出しているのに、同時に鳴ったと判断されるための演奏の意識を考えると、指の筋の、両楽器における時間差を取り上げるのが適切である。

また、置き爪（弦上に爪を置いておいて弾く奏法）と離し爪（弦の少し上に爪を構え、振りおろして弾く奏法）とを比べると、離し爪の方が時間が長く、指の筋においてその差は著しい。離し爪の場合は、爪が弦に当るまでは、指の筋が主に活動し、腕の筋の活動は少ない。爪が弦を乗り越えるときが最も力が必要な時であって、その時両筋とも最大限の力を発揮する。

さらに、箏と十七弦とでは、筋や演奏法の違いのいずれによっても、十七弦の方が長い。

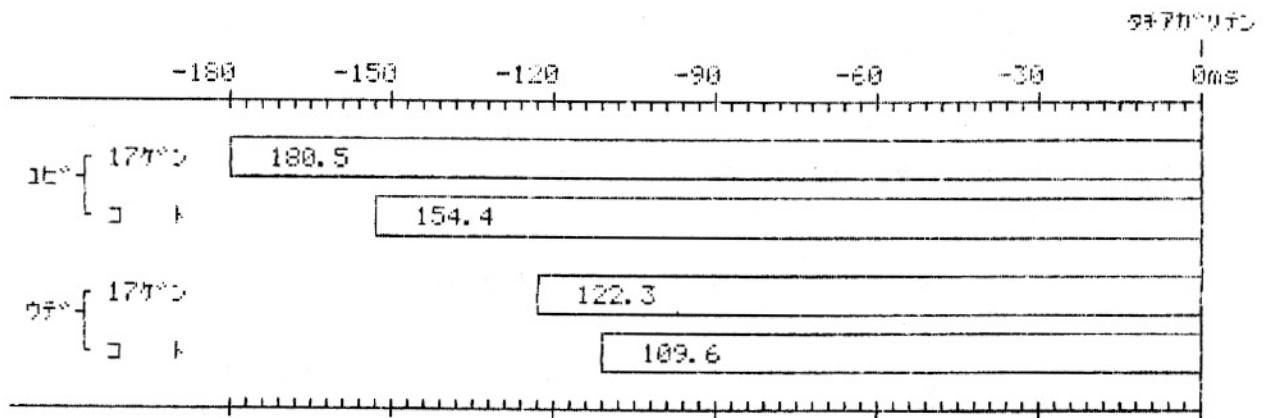


Fig. 1 離し爪における指と腕の筋の収縮開始から振動の立上り点までの時間 (Tev) の比較

学生と教官それぞれのグループについては、Tevからタッチノイズの時間を差し引いた、モーションの時間に違いがみられ、これは両者の技量の相違と判断された。

以上のことから、弦の振動開始と筋の活動開始との時間差をとり、両楽器について比べ今後の議論を進めるには、教官グループによる離し爪の演奏条件における指の筋の十七弦と箏のTevの差(論文 Table 3-2より180.5-154.4) 26.1msを代表値とすることが適当と考えられた。

② 楽器の振動

楽器の振動と楽器音の発生・伝搬については、その時間的構成過程は、次頁の図のようになると考えられるが、それらの計測は、その右に示したような方法を用いている。

すなわち、爪が弦に当たってから、弦が自由振動を開始するまでは、タッチノイズとして捉えられる。また、弦が自由振動を開始してから、最大振幅に至るまでの時間は、立上り時間として計測される。箏と十七弦では、タッチノイズと立上り時間にどのような差があるか、比較のための実験と考察が行われた。

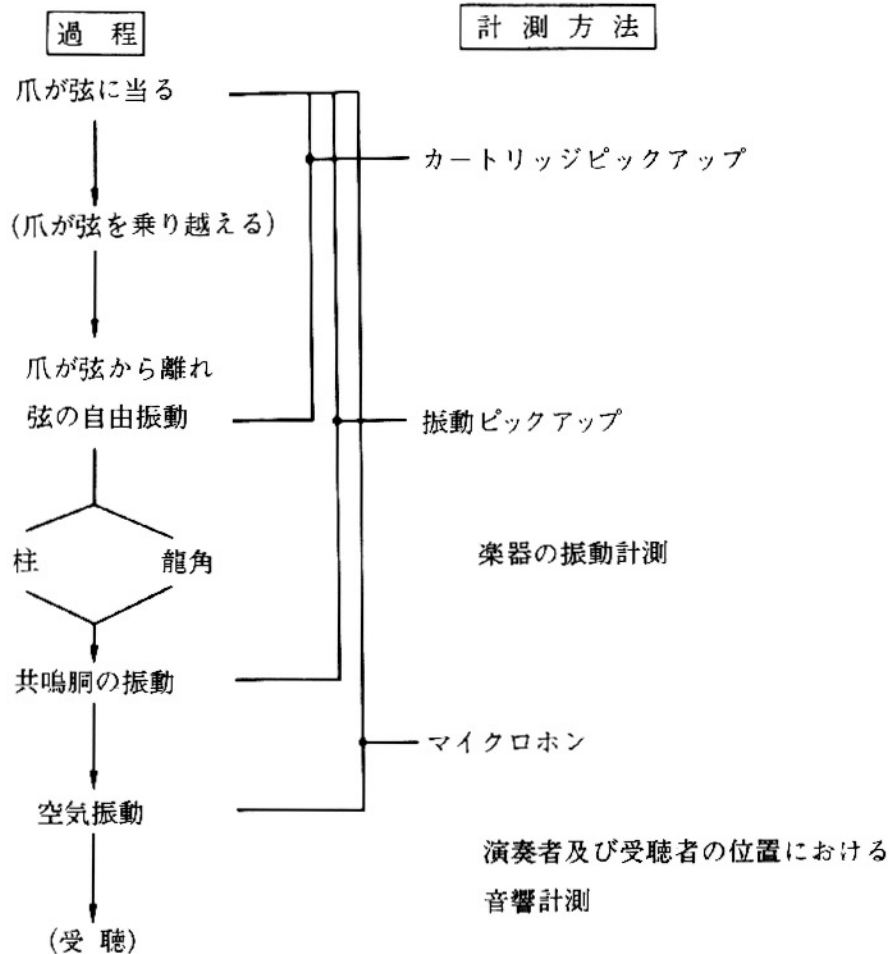
(1) 立上り

複数の箏及び十七弦について各弦の立上り時間を測定し、楽器及び弦によって差があるかどうかを調べている。

また、同一楽器でも、糸の締め具合や、当日の天候等によって差が生じる可能性があるので、日時をかえて、実験を行った。

箏については、同一楽器においても、また、楽器が異っても、立上り時間にはほとんど差はなく、平均値は、6.4ms、標準偏差は0.3でバラツキは少ない。

十七弦は、平均値22.1ms、標準偏差3.0で、箏に比べるとバラツキが大きいですが、いずれにしても箏よりはるかに長く、平均値で15.7msの差がある。



また、箏は各弦による差が少ないのに対し、十七弦は、その差が大きく、大局的に見れば高音弦から低音弦にいくにしたがって、増加の傾向がみられる。

(2) タッチノイズ

箏と十七弦では、その弦の太さの差、撥弦点の位置の違い等によって、タッチノイズの時間が異なることが考えられるので、東京芸術大学音楽学部邦楽科の学生及び教官を被験者として測定を行った。

箏においても十七弦においても、弦や楽器によるタッチノイズの差は少ない。箏と十七弦とでは、十七弦の方が長く、その差は、平均で8.5msである。

演奏者については、学生グループと教官グループとの間に大差が認められた。すなわち、タッチノイズは、楽器よりも演奏者側に問題があり、演奏者のレベルによってその差は大きい。あるレベルまで達すると、それ以上は、前述の箏と十七弦という楽器による差が表われてくると判断された。

③ 聴取位置での楽器音 (省略)

④ 聴取者の知覚判断

聴取者の知覚判断については、生演奏による聴感実験を行った。すなわち、異った立上りをもつ2つの音が同時、あるいは、それに近い状態で鳴った時、その2音の時間的重なりが、どのような条件の時に同時に聞こえるか、すなわち物理的な時間関係と知覚判断との関係を明らかにするものである。

実験は2名の演奏者により、演奏者、演奏法、音高の組合せを変えて200回行った。分布した演奏音の重なり方は、振動ピックアップによって計測した。

200個の音を、^{マイナ}箏が先に出た方を-として5msごとに区分し、各時間区分ごとに○(合っている)、×(合っていない)、△(どちらともいえない)と判断した結果の比率を求めると、Fig. 2が得られる。

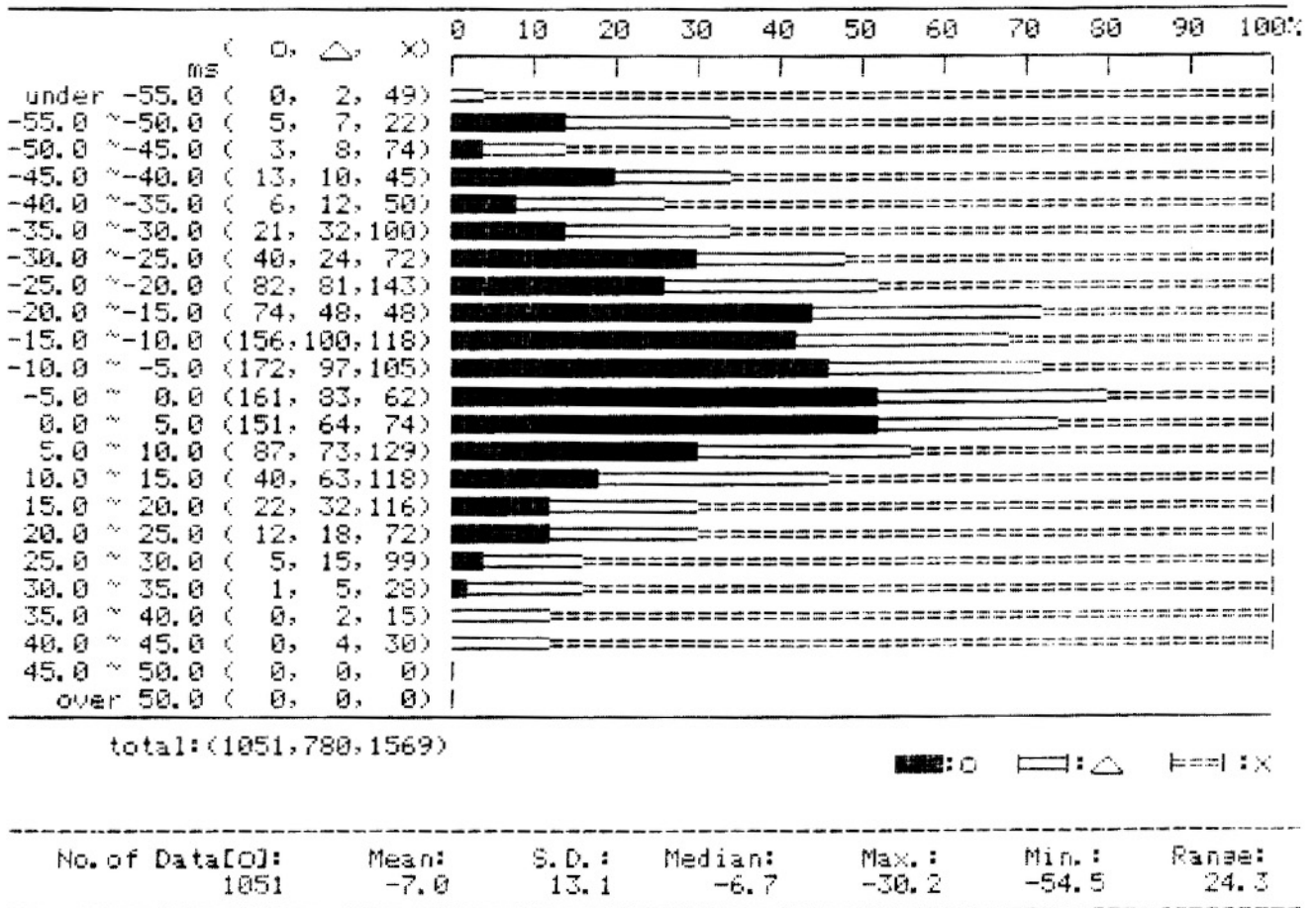


Fig. 2 解答の分布

これを見ると [O] の解答比率が最も高い時間区分帯は、-5 ~ +5 ms となることがわかる。また、ズレの時間区分に対する解答 [O] の分布は、対称でないことが指摘できる。

さらに、種々の演奏条件によって解答の状況がどうかわるかについてみるために、各条件ごとに [O] のピークを示す時間帯を示したものが Fig. 3 である。

ク	ブ	ン	DATA	カイトウシヤ	-15	-10	-5	0	5	10ms
ゼン	タイ	200	ゼン	イン						
チヨウ	シユシヤ	200	チヨウ	シユシヤ						
イン	ツウシヤ	200	イン	ツウシヤ						
コト	:Z	100	ゼン	イン						
17ケン	:G		チヨウ	シユシヤ						
			イン	ツウシヤ						
コト	:G	100	ゼン	イン						
17ケン	:Z		チヨウ	シユシヤ						
			イン	ツウシヤ						
オキ	ツツメ	100	ゼン	イン						
			チヨウ	シユシヤ						
			イン	ツウシヤ						
ハナシ	ツツメ	100	ゼン	イン						
			チヨウ	シユシヤ						
			イン	ツウシヤ						
0	オクターブ	40	ゼン	イン						
			チヨウ	シユシヤ						
			イン	ツウシヤ						
1	オクターブ	80	ゼン	イン						
			チヨウ	シユシヤ						
			イン	ツウシヤ						
2	オクターブ	80	ゼン	イン						
			チヨウ	シユシヤ						
			イン	ツウシヤ						
イン	ツウシヤ	200	Z							
			G							
		200	2マイノリティ							
		200	コト							
			17ケン							

Fig. 3 種々の条件による解答〔○〕のピークを示す時間帯

どのような条件においても、 $-10 \sim +5$ ms の範囲に収まることがわかる。全体の解答と比べると、マイナス側だけ 5 ms 幅が広がるが、これは、先に述べたように、非対称性の表われといえる。

Fig. 2 より全員の全体に対する解答〔○〕の分布の傾向を求めれば、Fig. 4 のようになる。

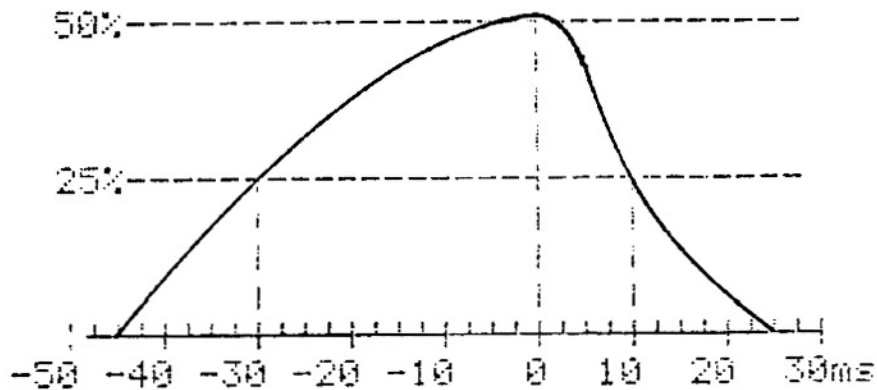


Fig. 4 全員の解答〔○〕の分布の傾向

0を頂点とした傾斜は、プラス側に急で、マイナス側に緩やかであり、半減値(25%)は+10msに対して-30msである。

すなわち、楽器の振動に関して、十七弦は、箏よりほんの少し早く出てもよいが、出すぎると急激に評価が下がる。つまり合っていないと判断される。これに対して、多少遅れても、まあまあよいと判断される率が高い。低音楽器が遅れてもさほど目立たない。多少早く出るのはよいが、ある程度以上早く出ると目立ちやすいということであろうか。

聴感実験のまとめとして、〔○〕といわれる許容範囲は、-5~+5msとなり、代表値としてその中央値0msを得る。

すなわち、いままで仮の時間基準点としてきた楽器の振動開始点が、両時系列の比較のための基準点となることを示している。

以上の結果を用いて、演奏の動作開始から楽器音の発生・伝搬を経て、聴取者の判断に至るまでの時間的構成を求めた。これをFig. 5に示す。

その結果、動作開始時刻は、Fig. 5に示すように、十七弦の方が26.1ms先行するという結果が得られた。

3. まとめ

本研究の結論として、箏と十七弦との合奏において、同時に演奏されたと判断されるためには、十七弦演奏者は箏に比べて約26ms早めに行動を起すことが必要であるということが明らかとなった。

その許容の傾向としては、Fig. 4にみられるように、マイナス側に緩やかな左右非対称であることが注目される。

演奏者は、このような許容度の狭い点を考慮して、自己の訓練を積む必要がある。

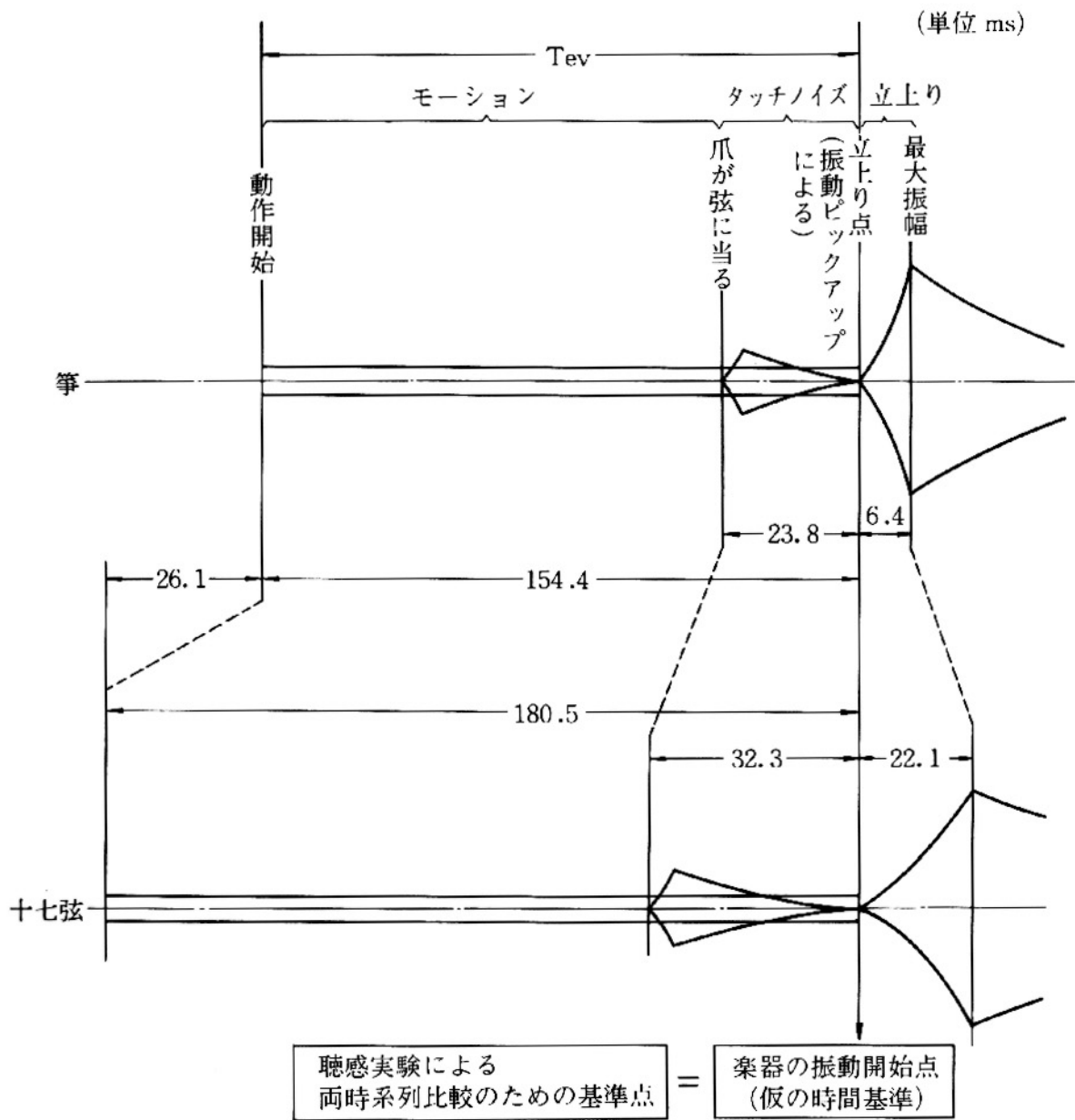


Fig. 5 箏と十七弦の時間系統図