

# 調査報告

## その2 フォルテピアノ / ピアノハルモニウム

### Investigation Report part 2 Fortepiano / Piano-Harmonium

Museum of the Osaka College of Music has collected the basic data of its instruments since 2002. Megumi Imai, the professional tuner worked on the detailed measurements of pianos. In this thesis, the results of three pianos are shown; Stdart(1794), Schweighofer(mid 19th century) and piano-harmonium (early 20th century).

音楽博物館では 2002 年度より継続的に、所蔵楽器資料の基本データ作成を始めた。その第 1 段階として、調律師・今井恵氏にピアノ系楽器の詳細な計測を依頼した。本稿は、ストダート製(1794 年)、シュヴァイクホーファー製(19 世紀中期)のフォルテピアノ、および、ピアノハルモニウム(20 世紀初頭)の 3 点の測定結果である。

注 フォルテピアノ：金属製のフレームを使用する 19 世紀以降の現代のピアノに対して、それ以前のピアノを指す。

ピアノハルモニウム：アップライト型ピアノにハルモニウムを内蔵したもので、それぞれ単独および両方の演奏が可能。

属性の測定 調査：今井恵

**Stodart** 製 フォルテピアノ (2003年4月16日測定)



1775年創業とされる Stodart のグランド型ピアノ。

銘板には、”Matthaeus et Gulielmus Stodart Londini fecerunt 1794, Wardour Street, Soho “と、誇らしげに製作者名と共に製作年、その製作地が記されている。

### 外装

木製象嵌をほどこした、落ち着いたシンプルな外装が、飽きの来ない上品さを感じさせる。

脚部と本体ケースとは別になっていて、4本の脚とペダルが一体になった枠組みの上に本体をのせている。

本体裏側は、板で覆われているため、支柱の構造を確認することはできなかった。

全長：2240ミリメートル

幅(間口)：965ミリメートル

高さ(蓋を閉めたときの、床面からの高さ)：906ミリメートル

鍵盤の高さ(床面から鍵盤表面まで):700ミリメートル

## 鍵盤



### ( 外観 )

鍵盤全幅(61鍵): 833ミリメートル

1オクターブの鍵盤幅:162ミリメートル

白鍵打鍵部(外に現れている部分)の長さ:127ミリメートル

黒鍵の打鍵部(外に現れている部分)の長さ:85ミリメートル。

白鍵の表面は象牙。

木口は木製。美しく装飾されている。

### ( 機構 )

中央部にバランスピンで固定し、先端部にはフロントピンを配している。

白鍵の全長は480ミリメートル。

バランスホールより鍵盤先端までの長さは220ミリメートル。

バランスホールより鍵盤後端までの長さは260ミリメートル。

鍵盤先端よりジャック迄の距離は340ミリメートル。

鍵盤の深さ(ストローク)は、約7ミリメートル。

ジャックの上昇は、約5ミリメートル。

打弦距離（静止したハンマーの先端から、弦までの距離）は、約45ミリメートル。

## 構造補強

響板前方下部の横方向の支柱と、レストブランク(チューニングピンを支持する板)との間の、ハンマーが弦を叩くために開かれた空間をまたぐように、3個のアーチ型補強金具が取り付けられている。(下図左)

約30年ほど後(1820年頃)に製作された大阪音楽大学所蔵のKirkmanのグランドピアノでも、これはほとんど同じような6個の金具で補強されている。

下図中央は、上から見たところ。

下図右は、アクションを外し、鍵盤棚奥を見たところである。横方向の支柱に、補強金具がネジ止めされている。

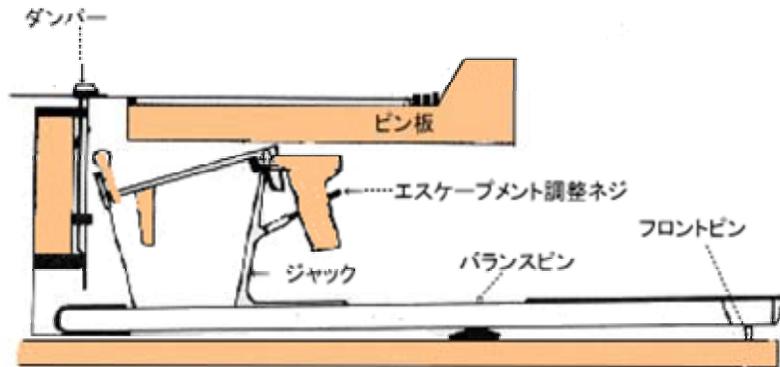


この空間は、ピアノの構造の弱点となっている。弦の圧力に耐えられなくなったピアノは、この位置で屈曲してしまう。それを防止するための補強金具である。後のピアノでは全体に鉄骨で補強されていく。



これらの機構は、イングリッシュ・グランド・アクションと呼ばれている。書物によると、これらのアクションの特許は、1777年にロバート・ストダート(Robert Stodart) が取得している。

(Encyclopedia of Keyboard Instrument vol.1, "The Piano", Garland Reference Library of the Humanities)



ベートーベンは、これらのアクションのタッチの重さに閉口していたようだという記載がある。

(渡辺順生著「チェンバロ・フォルテピアノ」東京書籍 p680)

しかし、少なくとも大阪音楽大学にある同形式のアクションを持つピアノ (Broadwood, Kirkman) のタッチは、勿論クラビコードよりは重くても、現代のピアノよりはずっと軽快である。



図は、ジャックの先端とバットを示す。  
図左は静止位置。ジャックがハンマーを所定の位置まで持ち上げると(図中央)、ハンマーバットの傾斜にそってジャックが鍵盤後方に傾き(図右) それ以上の突き上げを回避する。(エスケープ)

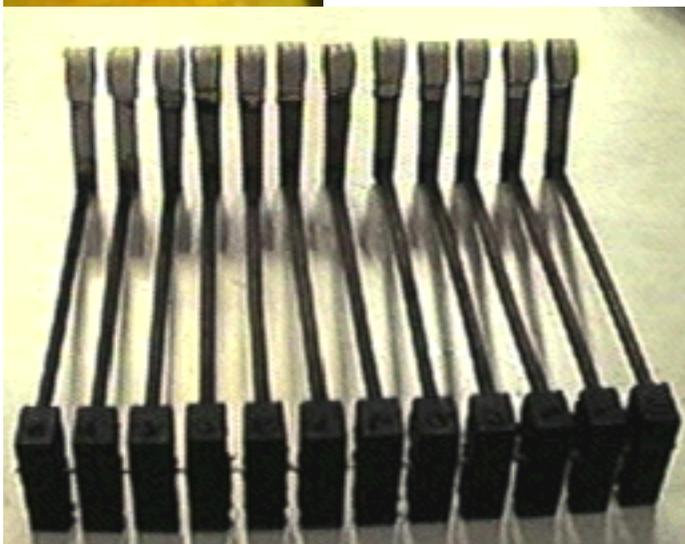
## センターピン



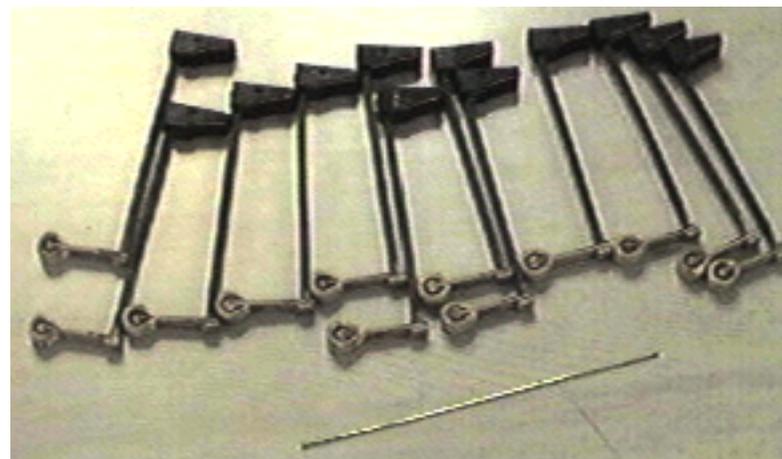
センターピンは長い針金でできていて、一本にたくさんのハンマーバットが数珠繋ぎになっている。そして、真鍮製のプレートで木製のレールに、木ネジで固定されている。(左図)

ほぼ同時代の Broadwood や Kirkman のグランドピアノと共通している。(大阪音楽大学所蔵品に見る)

(現代のピアノでは、ハンマーバットは1つずつ別個に、短いセンターピンでとめられている。)

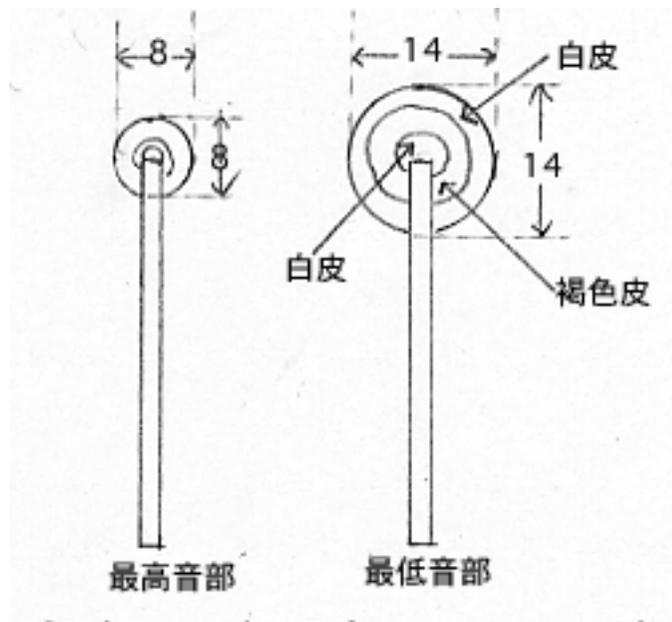


左図は、1本のセンターピンでじゅずつなぎになったハンマー。



右図は、センターピンを抜いたところ。手前の針金が、センターピン。

## ハンマー

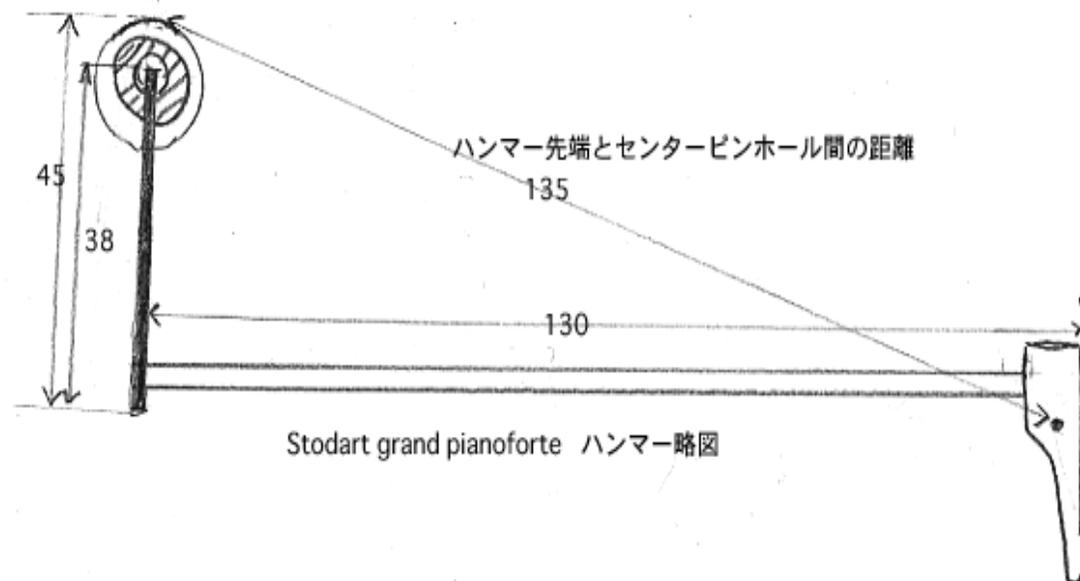


ハンマーヘッドは皮でできている。現代のピアノでは楕円形になっているが、このピアノのものは円形である。白・褐色・白の3層の皮からなっている。

左図のごとく、最高音部のものの直径は約8ミリメートル。最低音部のものの直径でも約14ミリメートルにすぎない。

シャンク（心棒）から外すわけにもいかないなので、重さはわからないが、かなり軽い物である。

低音部から高音部に向け、徐々に皮の部分が小さくなっている。木部のサイズは、全体に同じ。



ハンマー先端から、センターピンホールまでの距離は135ミリメートル。

## チューニングピン



太さ:約5.1 mm (ただし、弦を巻き付ける部位を目測した数値)  
長さ:約48mm (ただしチューニングピンを抜かずに、想像した値)  
上部はチューニングハンマーにかかるとともに、扁平になっている。  
円柱の素材の先端部分を叩いて潰したような感じ。  
弦を通す穴は無い。

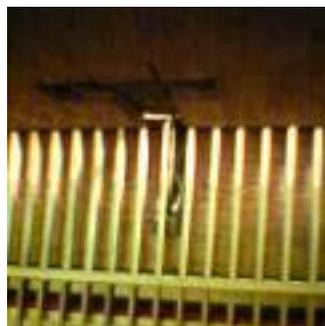
## 駒

長い1本の駒が側板のカーブにそって取り付けられている。  
低音弦用と中高音弦用とに別れず、一体になっており、低音弦と高音弦とは交叉せず、平行して連続的に張られている。

## ダンパー



やわらかい布を束ねたもので弦を上から押さえて止音する。  
また、鍵盤棚の奥、下図に見られる格子状のものは、ダンパーのロッドが並んでいるところ。この下端が、鍵盤の終端に接して、突き上げられる。



鍵盤の後端にロッドの先が接触するようになっていて、普段は下がった状態で弦を押さえ止音しているが、鍵盤を下ろすと、上に突き上げられて弦を開放する。

(現代のピアノでは、束ねられた布の代わりにやわらかく分厚いフェルトが、また、木製のロッドの代わりに針金のロッドが使われているが、基本的な動作原理は同じである。)

## ペダル

ピアノ本体を載せている台の脚の中を金属製のロッドがとおっており、左右両脚の下端に内向きにペダルが付いている。



左はソフトペダル。現代のピアノと同様に、鍵盤箆（キーベッド）が右にスライドし、ハンマーが叩く弦の数を1本減らす。

右はダンパーペダル。前記のダンパーをすべて同時に上昇させるためのアクションがピアノ本体内部に装置されていて、その装置をロッドにより突き上げる。(現代のものと同じアイデアである。) ペダル自体（踏む部分）は、木製。

## 弦

低音部の真鍮弦は、直径0.80、0.70、0.60ミリメートルの3種類が使用されている。

バネのある、比較的硬い材質が用いられているが、これは後日張り替えられたものと思われる。

スチール弦は、直径0.55、0.50、0.45、0.40、0.35、0.30ミリメートルの6種類である。

このピアノの弦は、本来スチールではなく、アイアンであったものを、後日張り替えたものと思われる。

打弦点の、弦長に対する割合は、高次倍音に関係し、音色に影響する。

この位置により、不協和な高次倍音の発生も極力押さえることができる。

14ページの表の「比の値」は、実測した、上駒より打弦点までの距離を弦長で割ったものである。

最高音部を除き、全体に、弦長の約10分の1の点を打弦するようになっている。

ピアノの弦に関する調査

Stodart grand piano (1775)

(単位 mm)

	弦長	直径	打点		弦長	直径	打点		弦長	直径	打点		弦長	直径	打点		弦長	直径	打点		弦長	直径	打点	
1F	1707	0.800	170	13F	1340	0.550	119	25F	800	0.450	73	37F	410	0.400	40	49F	210	0.350	21	61F	105	0.300	7	
2F#	1698	0.800	165	14F#	1290	0.550	113	26F#	755	0.450	70	38F#	390	0.400	38	50F#	200	0.350	20					
3G	1685	0.800	161	15G	1250	0.500	110	27G	715	0.450	67	39G	370	0.350	36	51G	185	0.350	19					
4G#	1670	0.700	156	16G#	1210	0.500	106	28G#	675	0.450	63	40G#	350	0.350	35	52G#	175	0.350	18					
5A	1650	0.700	152	17A	1155	0.500	100	29A	635	0.400	60	41A	330	0.350	33	53A	165	0.350	17					
6A#	1630	0.700	149	18A#	1120	0.500	98	30A#	600	0.400	57	42A#	315	0.350	32	54A#	155	0.350	16					
7H	1600	0.700	143	19H	1075	0.500	94	31H	565	0.400	55	43H	300	0.350	30	55H	150	0.350	15					
8C	1560	0.600	140	20C	1030	0.500	90	32C	535	0.400	52	44C	280	0.350	29	56C	140	0.350	15					
9C#	1515	0.600	135	21C#	985	0.450	87	33C#	505	0.400	49	45C#	265	0.350	27	57C#	130	0.300	9					
10D	1470	0.600	130	22D	935	0.450	83	34D	480	0.400	47	46D	250	0.350	25	58D	125	0.300	8					
11D#	1425	0.600	125	23D#	895	0.450	80	35D#	455	0.400	45	47D#	235	0.350	24	59D#	115	0.300	8					
12E	1385	0.550	122	24E	845	0.450	76	36E	435	0.400	42	48E	225	0.350	22	60E	110	0.300	7					

打点は、打弦点のこと。

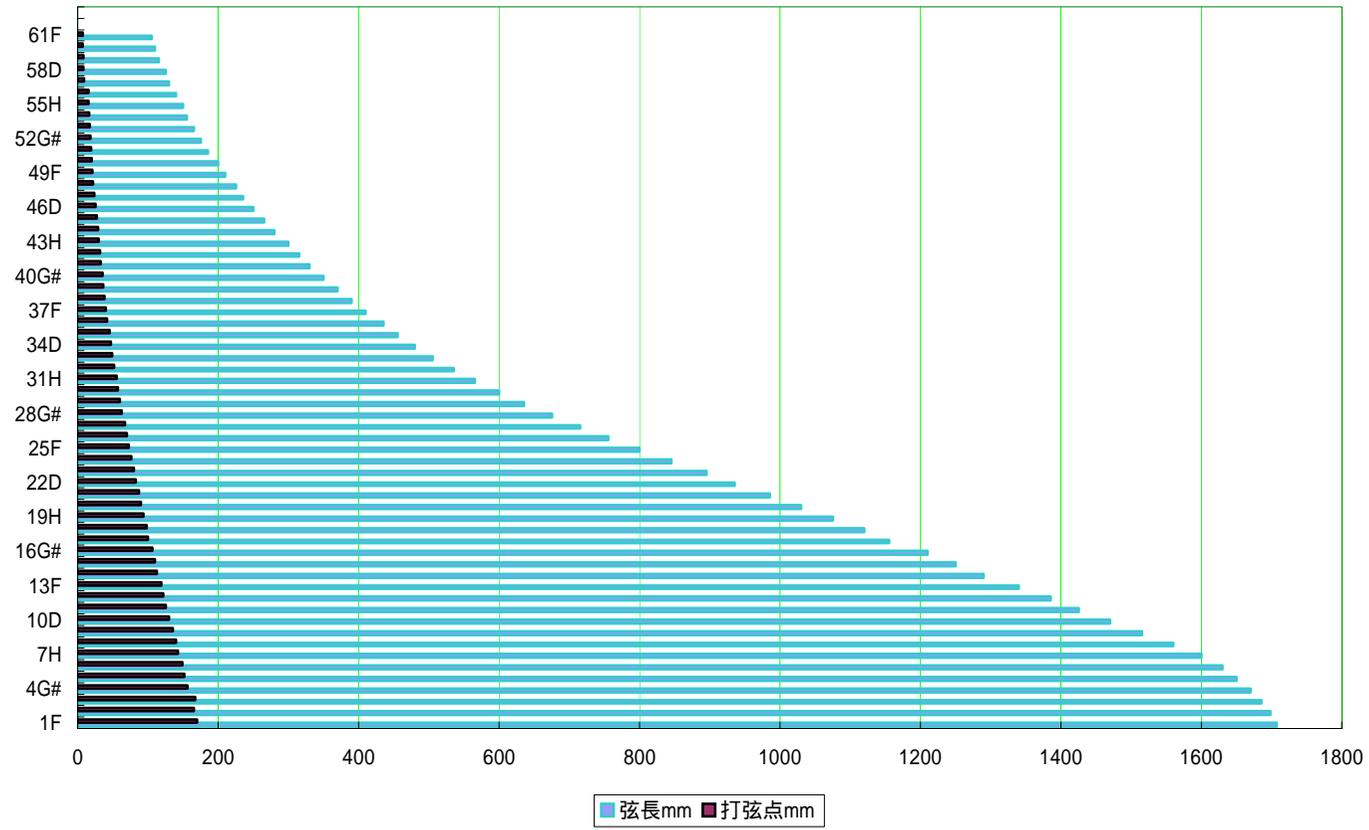
1F より 11D#までは、真鍮弦。

12E より 61F までは、鋼鉄弦。

弦は各音につき 3 本づつなので、総数 219 本ある。

弦の長さの変化を次ページにて、棒グラフに表示した。

Stodart Grand Pianoforte 弦長と打弦点



## Stodart grand piano 弦長と、打弦点の比率

	弦長	打点	比の値		弦長	打点	比の値		弦長	打点	比の値		弦長	打点	比の値		弦長	打点	比の値				
1F	1707	170	0.10	13F	1340	119	0.09	25F	800	73	0.09	37F	410	40	0.10	49F	210	21	0.10	61F	105	7	0.07
2F#	1698	165	0.10	14F#	1290	113	0.09	26F#	755	70	0.09	38F#	390	38	0.10	50F#	200	20	0.10				
3G	1685	161	0.10	15G	1250	110	0.09	27G	715	67	0.09	39G	370	36	0.10	51G	185	19	0.10				
4G#	1670	156	0.09	16G#	1210	106	0.09	28G#	675	63	0.09	40G#	350	35	0.10	52G#	175	18	0.10				
5A	1650	152	0.09	17A	1155	100	0.09	29A	635	60	0.10	41A	330	33	0.10	53A	165	17	0.10				
6A#	1630	149	0.09	18A#	1120	98	0.09	30A#	600	57	0.10	42A#	315	32	0.10	54A#	155	16	0.10				
7H	1600	143	0.09	19H	1075	94	0.09	31H	565	55	0.10	43H	300	30	0.10	55H	150	15	0.10				
8C	1560	140	0.09	20C	1030	90	0.09	32C	535	52	0.10	44C	280	29	0.10	56C	140	15	0.11				
9C#	1515	135	0.09	21C#	985	87	0.09	33C#	505	49	0.10	45C#	265	27	0.10	57C#	130	9	0.07				
10D	1470	130	0.09	22D	935	83	0.09	34D	480	47	0.10	46D	250	25	0.10	58D	125	8	0.06				
11D#	1425	125	0.09	23D#	895	80	0.09	35D#	455	45	0.10	47D#	235	24	0.10	59D#	115	8	0.07				
12E	1385	122	0.09	24E	845	76	0.09	36E	435	42	0.10	48E	225	22	0.10	60E	110	7	0.06				

比の値 = 打弦点 / 弦長

打弦点は、上駒よりハンマーが弦を叩く点までの距離。 ミリメートル

打点は、打弦点の略。

## 背景

ロバート・ストダート(Robert Stodart)は、アメリクス・バックース(Americus Backers)と共に、ジョン・ブロードウッド(John Broadwood)の下で働き、共同してクリストフォリの発明したアクションの改良に取り組んだ。

主な改良点は、バックチェックの創始にある。それまでのピアノでは、ハンマーがバウンドして弦をしばしば2度打ちしていたようである。

1776年にバックースの作ったアクションに触発され、ロバートは1777年に初めてのコンサートピアノを設計し、特許を取得した。彼はこのピアノに対し、「グランド」という言葉を初めて用い、「グランド・ピアノフォルテ」(Grand Pianoforte)と名付けた。以降イギリスとアメリカのピアノメーカーはこぞってこれにならい、「グランド」という呼び名を踏襲する。

ちなみに、ジョン・ブロードウッドが最初のグランドを完成したのは、2年後の1778年のことだった。  
(「Pianos and their Makers」(Alfred Dolge, 1911)p59 参照)

1792年頃、ロバートは事業を甥のマシュー(Matthew)とウィリアム(William)に譲った。このピアノは1794年と記されているので、ロバート引退後のこの時期に作られたものである。

## 参考文献

Encyclopedia of Keyboard Instrument vol.1, “The Piano”, Garland Reference Library of the Humanities

渡辺順生著「チェンバロ・フォルテピアノ」東京書籍

Pianos and their Makers (Alfred Dolge, 1911)

The New Grove Dictionary of Musical Instrument edited by Staley Sadie

## Schweighofer 製 フォルテピアノ (2004年3月測定)



Schweighofer 社は 1792 年創業とされるが、銘板に「JOH.MICH.」と記されているので、このピアノは創業者の息子である Johan Michael Schweighofer (1806-1852)によるものらしい。彼はその子息の Carl、Johann 等と共に 1832 年に独立し、「J.M.Schweighofer und Sohne」としてウィーンで別会社として創業している。彼は 1852 年に没しているが、息子達によりその後も 1938 年まで製造は続けられたようである。しかし、このピアノの銘板には「und Sohne」の部分が記載されていないので、製作は彼の独立後から死去するまでの間、すなわち 1832 年から 1852 年の間ではないかと緒のわれる。製造番号は見つけることができなかった。



### 外装

ケース表面はつやのある美しいつき板で覆われている。

3本の頑丈な脚は、ピアノ本体ケースに直接取り付けられている。(注1)

全長:2600 mm 幅(間口):1280 mm

高さ(蓋を閉めたときの、床面からの高さ):920 mm

鍵盤の高さ(床面から鍵盤表面まで):730 mm



本体ケース底面は板で覆われているが、中央部分で一部窓のように開口している。(注2)

縦方向(長い方向)に3本の支柱がある。

響棒が響板の木目に対し約60度の角度で斜め方向に接着されている。

また、その響棒に対し約80度の角度で補強の棒が取り付けられている。

中央F-F#の弦の間に鉄の支えが入っている。(写真右)

これは、響板前部下部の横方向の支柱とピンブロックの間の、ハンマーが打弦をするために開かれた空間を支えている。

それ以外の鉄製のフレームはついていない。

(注1) 大阪音楽大学音楽博物館所蔵の Broadwood や Kirkman のグランドピアノは、チェンバロと同じように、本体とは別に組み立てられた台の上に置かれている。

(注2) 現代のピアノではこのような底面の覆いは無く、響板がむきだしになっている。しかし、チェンバロや古い時代のピアノでは底面全体が板で覆われていて、響板や支柱の状態を直接見ることは出来ないことが多い。

## 鍵盤

1オクターブの鍵盤幅:160 mm (注1)

白鍵の打鍵部(外に現れている部分)の長さ:147 mm (注2) 黒鍵の打鍵部(外に現れている部分)の長さ:103 mm

以前に調査した大阪音楽大学音楽博物館所蔵の Broadwood や Kirkman のグランドピアノと構造は同じであるが打鍵部で白鍵が17 mm、黒鍵が18 mmも長くなっている。(写真右上)(注3)

白鍵の表面は象牙。

木口は牛骨のような素材で覆われている。(写真右下)(注4)

中央部をバランスピン(注5)で固定し、先端部はフロントピン(注6)でガイドされている。

フロントピンの断面は、現代のピアノのと同様に楕円形になっている。



鍵盤のフロントホールとバランスホールには皮のブッシング（注7）が施されている。

（注1）現代のピアノでは1オクターブの鍵盤幅は164.5mmとなっている。

（注2）鍵盤の外部に現れている部分、演奏者が打鍵に用いる部分、鍵盤蓋を開けたら現れる部分をここでは「打鍵部」とよぶ。

（注3）大阪音楽大学音楽博物館所蔵の Broadwood 及び Kirkman のグランドピアノの打鍵部の長さは、白鍵で130mm、黒鍵で85mmであった。カワイのグランドは、白鍵が147mm、黒鍵が97mm なので、ほぼ同じぐらいである。

（注4）現代のピアノでは少し前まではセルロイド、最近はアクリライトが木口に使用される。古いピアノでは木製のものや象牙のものもある。

（注5）鍵盤中央近くの鍵盤の支点にあたる部位に穴（バランスホール）があり、鍵盤箎に植え込まれた金属製のピン（バランスピン）に通すことで左右前後にぶれないよう固定されている。

（注6）鍵盤先端の裏側にある穴がフロントホール。鍵盤箎に植え込まれた金属製のピン（フロントピン）をくわえることにより、左右のぶれを防いでいる。（注5）の内容も含めこれは大阪音楽大学音楽博物館所蔵の Broadwood 及び Kirkman のピアノ、さらに現代のピアノに共通した構造である。

（注7）現代のものでは皮のかわりに丈夫な布が使われている。それぞれのホールとピンとの接触による異音を防ぎ、滑らかな摩擦を助ける。

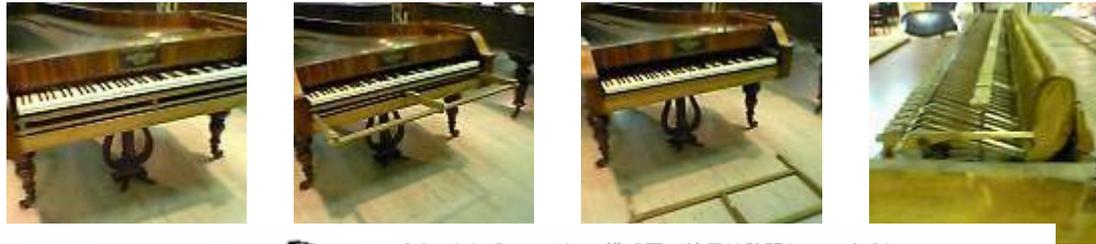


## アクション

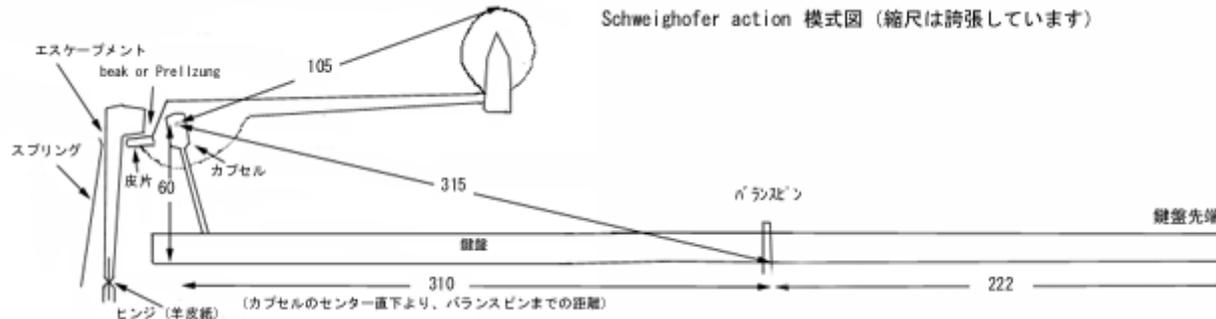
鍵盤箎（おさ）（注1）、またアクションの設置は、現代のグランドピアノと比較すると、いささか特異である。鍵盤棚の上に置かれた鍵盤箎を、木製の舟（この言葉が適当であろうか？）で持ち上げ、定位置に固定する。

アクションを取り出すには、先ず口棒を外し、鍵盤下の舟を引き出す。舟は楔形になっているので、鍵盤箎は次第に下降する。舟を完全に取り出した後に、鍵盤箎・アクションを注意深く引き出す。

アクションを入れるときは、この逆を行えばよい。鍵盤箎が左右均等に持ち上がっていくように、舟を静かに挿入する。



Schweighofer action 模式図 (縮尺は誇張しています)



鍵盤

低音が約 8 mm、最高音が約 7 mmで、打弦距離 (注 3) はいずれも約 5.3 mm だった。

のあがき (A) (注 2) は最

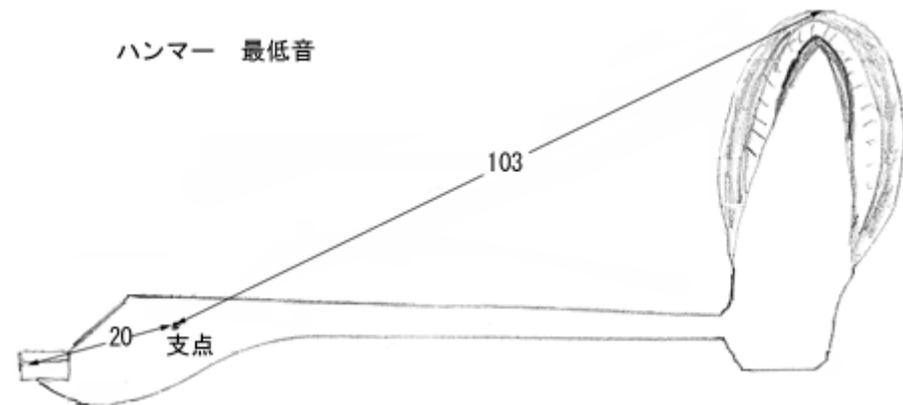
白鍵の先端からバランスホール中央までの長さ (C) は最低音で 222 mm、最高音で 212 mm である。

バランスホール中央から鍵盤後端につけられたカプセルのハンマー取り付け位置 (注 4) の直下までの距離 (D) は、最低音で約 310 mm、最高音で約 280 mm だった。

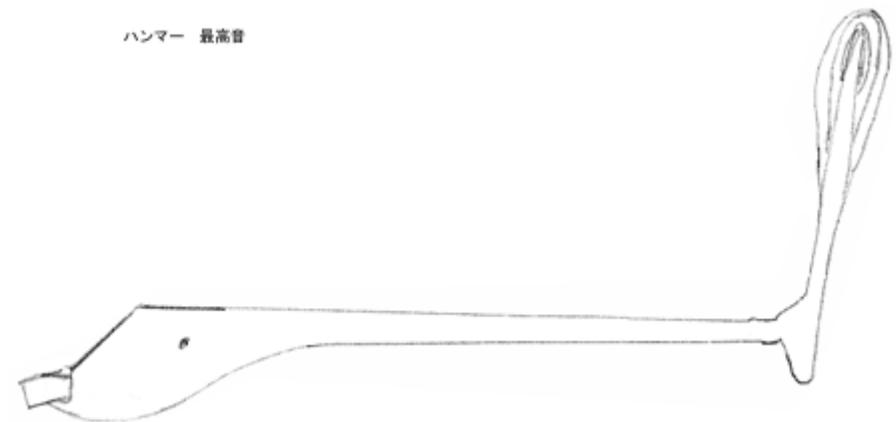
(A) : カプセルの上昇距離 (B) = (C) : (D)

$$8 : (B) = 222 : 310$$

すなわち、カプセルの上昇距離 (B) は約 1.1 mm である。



ハンマー先端から支点までの距離は約103mm、ピーク先端から支点までの距離は約20mmだった。(右図)  
 ハンマーヘッドは革とフェルトの多層になっている。表面に張られた皮はオリジナルのものかどうかよくわからない。  
 ヘッドの高さは約52mmで、イギリス式のピアノに比して、ずいぶん大きなものとなっている。特に木部の大きさが目を引く。



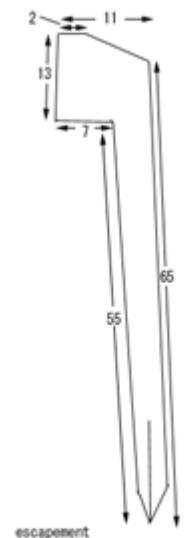
このピアノのアクションは、現代のピアノのそれを見慣れた私達にの眼には、いささか奇異に映る。

まず、ハンマーの取り付け方向が、現代のものやイギリス式(注5)のものとは前後逆になっていること、さらにハンマーが鍵盤上に直接取り付けられていることが、このアクションの特徴である。

イギリス式のアクションではハンマーの支点は固定されているのに対し、このアクションではハンマーの支点自体が鍵盤のバランス位置を半径とする弧にそって上昇移動する。この運動とハンマーの支点を中心とする円運動とは逆向きになっているので、ハンマー先端の動きはいささか複雑なものになっている。

ハンマーが上昇するときは、下降するときよりも手前側を通過する。このことにより、鍵盤から独立して固定的に設置されたバックストップ(注6)に邪魔されることなくハンマーは上昇し、弦を叩いて下降するときにはうまくバックストップに捕らえられる。

さらに鍵盤から指を離すと、鍵盤の描く弧にそってハンマーの支点が下降・後退するので、ハンマーはバックストップから離れて元の静止位置に戻る。



鍵盤後端に近い位置に、金属製の「カプセル」と呼ばれる部品があり、これがハンマーシャンクの根元を両側から加えるように支持している。ハンマーはこの位置を中心として円運動をする。

ハンマーシャンクの最後端は「ビーク」(注7)または「プレルツク」(注8)と呼ばれ、このピアノでは厚さ2mm、縦6mm、横6mmほどの皮片が突起状に取り付けられている。

このbeakを木製の「エスケープメント」(注9)(図右)がくわえている。

鍵盤を下ろすと、エスケープメントにビークが押さえられているので、ハンマーが急速に上昇し、やがてエスケープメントはビークの皮片をくわえきれなくなり後退を始め、それが外れた時点からハンマーは下降を始める。この時、エスケープメントの側壁とビークの先端とは、適度の摩擦力を保ちながら滑ることにより、ハンマーの下降は上昇時よりもゆっくりと滑らかで、次いでバックストップに受け止められる。

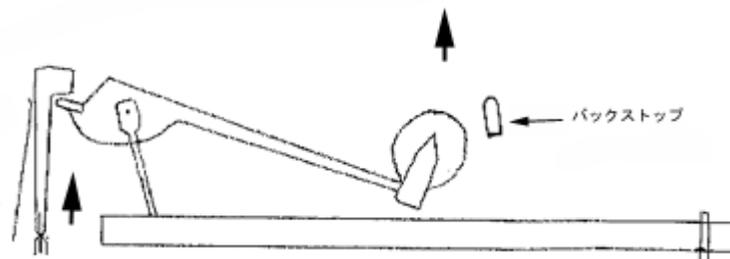
このエスケープメントは羊皮紙のヒンジで鍵盤箴の奥に接着されているので、個別に調整することはできない。このヒンジは経年劣化していてちぎれやすくなっている。ヒンジの一端はエスケープメント下部の細い切り込みに挟み込んで接着されており、他端は鍵盤箴の奥に一列にまとめて接着され、さらに全体の上から板が接着されているため、不良個所の交換は極めて面倒な作業である。

エスケープのタイミングは鍵盤にねじ込まれたカプセルを回転させて高さを変えるか、カプセルの脚を屈曲させるかで調整できるが、基本的には鍵盤全体の高さをそろえることで目的を達するべきであろう。

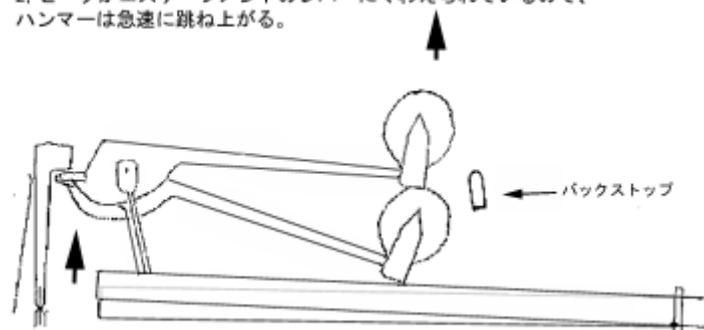
現代のピアノやイギリス式のピアノでは、ハンマーの支点はアクションレールに固定されているので(注10)、上昇時と下降時には同じ経路を辿る。しかし、このピアノでは上昇時と下降時でのハンマーの経路は異なる。

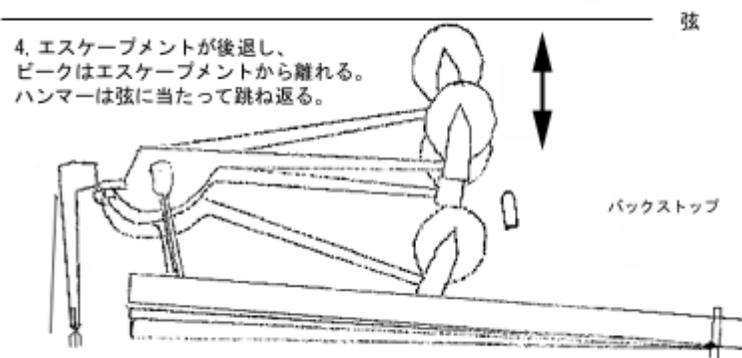
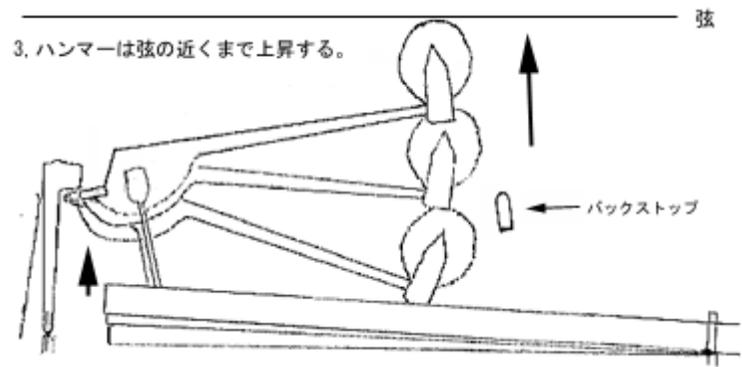
ハンマーが弦にあたらないようにそっと鍵盤を押し下げた時、ハンマーはその最高位置で円を描くように後退する。弦によやくあたるくらいに奏した時は、弦を僅かにこするよう移動する。ハンマーが弦にあたって跳ね返る通常の演奏時のハンマーの動きはどのようなものだろうか。高速度カメラなどで観察すれば面白いと思う。

1. 鍵盤後端が上昇すると同時にハンマーも上昇。  
ハンマーはバックストップ前方をすり抜ける。

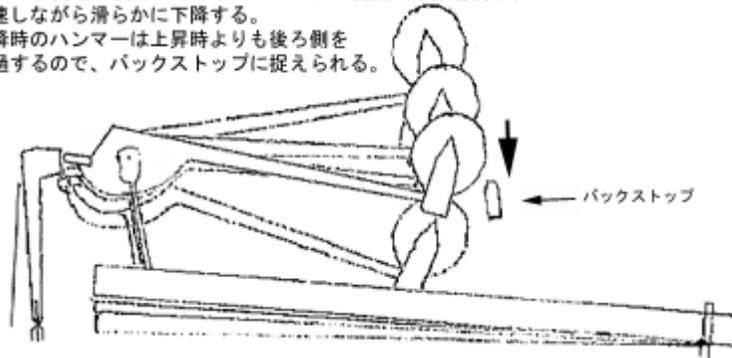


2. ピークがエスケープメントのレバーにくわえられているので、  
ハンマーは急速に跳ね上がる。





5. ピーク先端の皮片がエスケープメントの側面で摩擦を受け、減速しながら滑らかに下降する。下降時のハンマーは上昇時よりも後ろ側を通過するので、バックストップに捉えられる。



(注 1) いささか古めかしい名前である。Key Bed というほうがよくわかるかも知れない。

(注 2) キーストローク。鍵盤の深さ。先端で測る。現代のピアノは 9.5 mm ~ 10 mm。

(注 3) 静止位置にあるハンマー先端から弦までの距離。現代のピアノでは 48mm となっている。

(注 4) ハンマーの運動の支点

(注 5) John Broadwood や Kirkman、Stodart 等のロンドンで活躍したピアノ製作者の考案したアクションの形式。フランスのエラール、また現代のピアノもこの形式を発展的に踏襲している。Schweighofer も、19 世紀後期にはこの形式のピアノを作っている。

(注 6) バックチェックともいう。弦に当たって下降してきたハンマーを受け止める装置。これがなかったらハンマーはリバウンドして何度も弦を叩いてしまう。

(注 7) (beak) (くちばしの意)

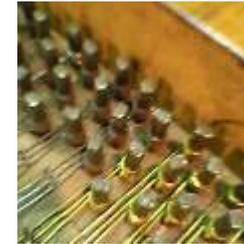
(注 8) (Prellzung)

(注 9) 鍵盤を静かに押さえると、ハンマーは弦に達する少し前に、弦を叩くことなく下降を始める。こうすることにより、ハンマーは弦を押さえつけて無理に上昇することを免れ、自然に跳ね返って澄んだ音色を出すことができる。

(注 10) これらのピアノではアクションは鍵盤から独立して、一つのユニットになっている。アクションの部品一式を取付けるための骨組みをアクションレールという。

## チューニングピン

チューニングピンは先端断面が楕円になっている。(注 18)  
弦を通す穴があいている。直径はばらつきがあるが、約6mm。



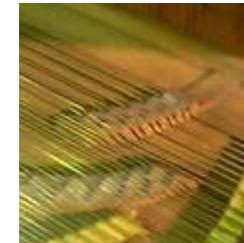
(注 18)現代のピアノのチューニングピンの先端断面は正方形になっている。また、弦を通す穴はあいている。しかし、チェンバロや、古い時代のピアノではこの穴が無いものが多い。現代のピアノのように弦が固く太くなってくると、穴無しでは張弦は困難。必ず

## 駒

駒は、低音の巻線用、低音真鍮線用、中高音用として3列に分かれている。  
現代のピアノと同様に駒上に互い違いに打ち込まれた釘により、弦にカーブがつけられている。

これにより、弦の発音位置とそうでない部位の区別ができて、弦の発音位置の終端がはっきりとするので、音程が安定し、明瞭な音色を作り出す。

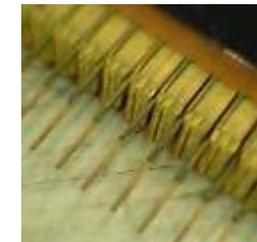
またこのことにより、弦の駒への密着もよくなり、駒上での弦の不要な振動を抑え、響板への音の伝達をよくする。



## ダンパー

低音側から no.68G まで、ダンパーがつけられている。全音域の装置が細長いレールにセットされている。  
ハンマーが弦を打つ位置の少し後ろ側に、弦の上からかぶせるようにして設置する。

装置の左右両端に、2本の木製の腕がある。これをピアノ本体左右に設置されたガイドレールに、上からはめ込むだけで、脱着は簡単である。



右上図はその一部を示す。左下方が実際の下方向になる。ここではダンパーフェルトは中央縦に切れ目があり、1音につき3本で一組の弦を押さえるようになっている。それぞれから下方に向かって突き出している棒は、鍵盤の上下に連動するための接続棒である。

右中図のハンマーの左に突き出した方形の台が、弦の隙間を通して下りてくる接続棒の先端を受け止め、個々の鍵盤の上下をダンパーに伝える。

右ペダルを踏むと、全てのダンパーが持上げられる。先に述べた左右両端につけられた2本の木製の腕を、ピアノ本体の中で持上げる機構がある。右下図の中央より少し下に見える左右にわたる細長い棒を、その中央で引き下げると両端が持ち上がるようになっている。それが、ダンパーの左右2本の腕を押し上げる。

この図の中央より少し左下に、下に向かって伸びる針金が、ピアノの下でペダルにより引き下げられるようになっている。

下図右はペダルを裏から見た所。上のほうは、ピアノ本体の裏側にあたる。写真ははっきりしないが、この写真



の中央より少し上方の2つの黒いものは、ペダルの接続棒を引っ掛けるフックである。この向かって左のほうが、ダンパーにつながっている。上記の、ピアノ本体内で下に向かって伸びる針金が、このフックにつながっている。

現代のピアノではペダルを踏むと接続棒が上方に突き上げるようになっているが、ここでは逆に下に引き下げようになっている。



## 弦

1C～5Eまでは銅巻線。ただし、5Eは太い真鍮線が2本で代用されている。

6F～21G# までは真鍮線。 22Aより上は鋼鉄線。

低音弦と中高音弦は交差せず、ほぼ平行に張られている。(straight strung)

低音部の銅巻線は、巻線ごとチューニングピンに巻きつけられている。駒の上も巻線になっている。(注1)

実際にはピアノに記されたゲージ(赤文字で記載)より1ゲージ細い弦が張られている。すなわち、0.05mm ずつ細いことになる。これは過去に行われた修復に際し、弦の張力を緩和して老朽化したピアノを保護する目的と考えられる。

駒の上にインクで記されたワイヤーゲージは、製作当初からあったものか、修復時に実測値を書き込んだものか不明である。

6F～21G# までの真鍮線のところの駒上に書き込まれた M10 とか O10 とか S10 とかの記号の意味は不明。真鍮線の規格があるのかもしれない。

(注1) 現代のピアノでは、銅巻線は上駒より先までで、それより手前側は鋼鉄の芯線のみになっている。上駒の上やチューニングピンへ巻くところまで銅巻線になっていることはない。

大阪音楽大学音楽博物館所蔵

Schweigfofer Grand Piano の弦の調査

2003年2月28日実測

音	弦長	直径	弦番	打点	音	弦長	直径	弦番	打点	音	弦長	直径	弦番	打点	音	弦長	直径	弦番	打点
1C	1770	巻線 2.2	芯 0.9 銅 0.65	0.12	21G#	1095	0.975		0.13	41E	430	0.875	15.5	0.15	61C	140	0.750	13	0.11
2C#	1760	巻線 2.2	芯 0.9 銅 0.65	0.11	22A	1280	0.975	18	0.12	42F	410	0.875		0.15	62C#	132	0.750		0.11
3D	1745	巻線 2.1	芯 0.85 銅 0.63	0.11	23A#	1220	0.975		0.12	43F#	370	0.875		0.15	63D	125	0.750		0.1
4D#	1730	巻線 1.9	芯 0.8 銅 0.55	0.11	24H	1160	0.975		0.13	44G	355	0.875		0.15	64D#	120	0.750		0.09

5E	1710	1.650	太い真鍮2本	0.11	25C	1105	0.975		0.13	45G#	335	0.850	15	0.15	65E	110	0.750	12.5	0.09
6F	1780	1.300	M10	0.11	26C#	1050	0.950	17.5	0.13	46A	320	0.850		0.14	66F	105	0.750		0.09
7F#	1765	1.250		0.1	27D	990	0.950		0.13	47A#	305	0.850		0.14	67F#	100	0.725		0.08
8G	1745	1.150		0.1	28D#	935	0.950		0.13	48H	290	0.850		0.14	68G	95	0.725		0.07
9G#	1720	1.080	M10.5	0.1	29E	880	0.950		0.14	49C	280	0.825	14.5	0.14	69G#	90	0.700	12	0.08
10A	1690	1.080		0.1	30F	830	0.925	17	0.14	50C#	265	0.825		0.13	70A	85	0.700		0.07
11A#	1655	1.080		0.1	31F#	780	0.925		0.14	51D	250	0.825		0.13	71A#	80	0.700		0.08
12H	1610	1.080	O10	0.11	32G	740	0.925		0.14	52D#	235	0.825		0.13	72H	75	0.700		0.07
13C	1560	1.150		0.11	33G#	695	0.925		0.14	53E	225	0.800	14	0.12	73C	70	0.700	11.5	0.06
14C#	1500	0.975		0.11	34A	655	0.900	16.5	0.15	54F	210	0.800		0.12	74C#	68	0.675		0.06
15D	1450	0.975	O10.5	0.11	35A#	615	0.900		0.15	55F#	200	0.800		0.12	75D	62	0.675		0.05
16D#	1390	0.975		0.11	36H	580	0.900		0.15	56G	190	0.800		0.12	76D#	60	0.650		0.05
17E	1330	0.975		0.12	37C	545	0.900	16	0.15	57G#	180	0.750	13.5	0.12	77E	57	0.650	11	0.05
18F	1275	0.975	S10	0.12	38C#	510	0.900		0.15	58A	170	0.750		0.12	78F	55	0.650		0.04
19F#	1215	0.975		0.12	39D	480	0.900		0.15	59A#	160	0.750		0.11	79F#	52	0.650		0.04
20G	1155	0.975	S10.5	0.12	40D#	455	0.900		0.15	60H	150	0.750		0.11	80G	50	0.650		0.04

弦番は、弦の太さを表す番号。ワイヤーゲージ。#17.5を直径1mmとし、半番程毎に0.025mm増減する。

この欄の赤字で記した数値は実測値ではなく、ピアノの駒に記されていた数値。黒文字の数値は実測値である。

打点 = 打弦点 / 弦長 (この数値が小さいほど、ハンマーが弦を打つ点は手前の端に近づく。)

## その他

レストブランクの左端に、「J.B.74」と刻印されている。(写真右上)  
文字がそろっていないので、後に刻印されたものではないかと思われる。  
おそらく弦を取り替えた技術者のイニシャルと年代ではないだろうか。  
そうだとすれば、1974年に修復された可能性がある。  
しかし、これはあくまでも想像にすぎない。  
銘板の下部に記されている「Laimgrube N184」は、会社の所在地ではないだろうか。(写真右下)



## 参考文献

The New Grove Dictionary of Musical Instrument edited by Staley Sadie  
渡辺順生著「チェンバロ・フォルテピアノ」東京書籍

## Piano-Harmonium (2004年1月測定)



### 【製作年代】

製造番号は1435。ピン板上部に刻印されている。

Robert F. Gellerman の “ Reed Organ Atlas ” に、下記の記載がある。

“ MAISON DU PARFAIT CLAVIER, 30 rue du Faubourg-Poissonniere, Paris, 1903; M. Arencibia, director; piano-harmoniums. ” (The Vestal Press Ltd., Vestal, New York, 1985)

製造番号と製造年との対比がないのではっきりしないが、アクションの構造などからも(後述) 20世紀初頭の作であることがわかる。“ Pierce Piano Atlas ” には記載が無い。

### 【概要】

アップライトピアノに、ハルモニウムを内蔵したもので、ストップ(引き出し式つまみ)の操作により、ピアノ単独、ピアノ+ハルモニウム、ハルモニウム単独の3種の演奏に切り替えができる。さらにピアノ+ハルモニウムは、低音側、高音側と別々に組み合わせができる。ストップは7つあるので、それらによる音色の組み合わせはもっと多数になるが、それらについて、ここでは言及しない。

電蓄が普及するまでは、様々な器楽曲がしばしばピアノ用に編曲され、演奏された。オーケストラなど楽団による演奏の代用であっただけではなく、それ自体が音楽の高度な楽しみ方であり、また練習の補助でもあった。オルゴールや自動ピアノなどの自動演奏装置が全盛時代であったことも、同様の理由による。1929年に世界大恐慌が起こるまでの時代には、そのような高価で複雑な楽器が、むしろ普通のピアノよりも数多く作られたと、言われている。

そのようなピアノの用途の中で、持続音が得られるハルモニウムもしくはリードオルガンの機能が補助的に用いられることがあった。ピアノの明瞭な打撃音と、リードの持続音がほどよく調和し、独特の味わいを醸し出し

ていたのだろう。現在、電子オルガンの普及におされて、リード系の鍵盤楽器の価値は低く見られがちであり、それ故このようなハルモニウムやリードオルガンを内蔵したピアノは、ピアノとして余分なものが付属した、見世物的でいささか非音楽的な代物のように思われているふしがある。しかし、先見を捨て、この楽器の奏で出す音色に耳を傾けてみると、捨てがたい美しさ、楽しみが潜んでいることに気が付くことだろう。

#### 【この楽器の調律について】

1つの鍵盤で、2種類の楽器を演奏することになるので、この楽器の調律について少し考えておかなければならない。リードの調律はリードを削って行うので、これは基本的には、めったに行うべきことではない。したがって、ハルモニウムにピアノを合わせることになる。この場合、次の二つの方法が考えられる。

(1) リード一本一本の音程に、ピアノを合わせる。

(2) 基本とする1音をリードに合わせ、あとはピアノ独自に調律する。

空気の流れて引起されたリードの振動と、打撃による弦の振動とでは、協和音を構成する音程に僅かのずれがあるようである。仮に、ハルモニウムの調律が完全であったとしても、それにピアノを合わせたときは、ピアノの音程はおかしく感じられるに違いない。

また、ピアノを完全に調律して、その一音一音にリードの音程を合わせたとしても、こんどはハルモニウムのほうが、ずれた音程に聞こえるだろう。

(2)の場合は、ピアノ、ハルモニウムそれぞれに調律するので、各音におけるずれは避けられない。しかしずれが極端でない限り、楽曲の流れの中で大目に見れば、それらは快いビブラートになったり、重厚な響きになったりするだろう。実際、合奏の中に現れる和音は、弦楽器、管楽器、ピアノ、オルガン、などの種類ごとに、またそれらの組み合わせごとに妥協的に変化している。そのことと、同じ現象と考えればよい。

ピアノにはピアノの音階があり、ハルモニウムにはハルモニウムの音階があり、それぞれがその美しさを発揮しつつ調和できるようにすべきであろう。むつかしいだろうが、結果としてピアノの打撃音をハルモニウムが持続音で支える関係を作ることができれば、素晴らしいと思う。ピアノとハルモニウムを合わせる基本とする1

音は、一般的なAかCでよいだろう。

### 【構造】

一般的なアップライトピアノに、ハルモニウムが内蔵されている。1台分の鍵盤が、ピアノとハルモニウムで共用されている。したがって、鍵盤の下には、ハルモニウムのための装置が置かれている。ハルモニウムの主装置は、本体の下半分に置かれている。



### (バック)

平行弦。現代のピアノでは、低音弦が他の弦と交差するように反対方向に斜めに張られているが、このピアノではすべての弦が同じ方向に、交差せずに張られている。ただし、独立した低音部の駒の形状は、現代のものと同じである。



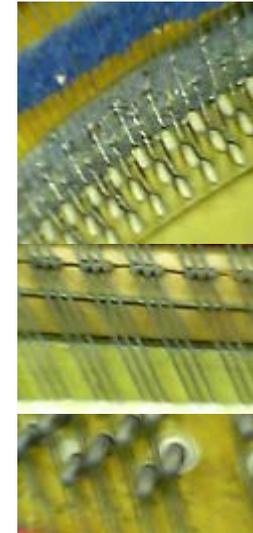
- ・ A ~ A の 8 5 鍵である。
- ・ 鉄骨は、ピン板をカバーしていない。
- ・ ピン板 (レストプランク) の表面は、美しいくみのような材で覆われている。チューニングピンの横にはそれぞれの音名が記され、半音には マークが記されている。また、" 1435 " と、製造番号らしき数字が記されている。写真
- ・ 上駒左端に文字の刻印がある。" KRITTER " のように見えるが、不鮮明。
- ・ 現代のピアノで上駒は金属製のアグラフであったり、鉄骨そのものに細長く盛り上げて造られた段差であったりする。しかし、このピアノでの上駒は鉄骨上にはなく、響板の延長上に取り付けられた細長い木の棒であり、弦の位置、屈曲を決めるための細い釘が多数打ち込まれている。
- ・ チューニングピンは、現代と同じサイズの一般的なもの。これに弦がほぼ 5 回転半巻きつけられている。
- ・ 鉄骨上に、" MAISON DU PARFAIT CLAVIER PARIS " と、記されている。

- ・ 背面の木製の支柱は5本。垂直に置かれている。
- ・ 弦は下端に留め口が作られ、一本ずつ独立に張られている。写真

(バックの問題点)

no.61A から最高音 A 迄で、上駒の釘にそってひび割れが生じている。釘が一行に打ち込まれているので、弦の圧力に耐えられなかったものである。写真

- ・ 響板に一か所ひび割れがある。
- ・ チューニングピンの周囲に白いしみがある。これは、緩くなり音程を保持できなくなったピンを薬品で固定した痕跡であるかもしれない。写真
- ・ チューニングピンの弦を巻いている部分に錆がでている。ここの錆は断弦の原因になることがある。
- ・ ハルモニウムの音程が、A = 4 3 4 くらいであるのに対し、ピアノの音程はそれより約半音下がっている。
- ・ 最低音部、no.1A から no.9F までは、弦ピン共に新しいものに替っている。



(アクション)

古いのにゆがみがほとんどなく、かなりしっかりと精密に、かつ丁寧に造られた良品であるとの印象を受けた。

アクションレールの裏面に下記のように記されたシールが貼ってある。よくある、メダルのマーク入りの受賞シールである。

MELBOURNE      GRAND DIPLÔME D'HONNEUR      PARIS  
 ANVERS 1885  
 GEHRLING  
 PARIS

Gehrling は、”Pianos and their Makers” (Alfred Dolge, Dover Publications, Inc.)によれば、1842 年創業のパリのアクション・メーカーである。

アクションの特徴について、以下に箇条書きでまとめてみる。

- ・ アクションを支えるブラケットは木製である。(現代のピアノでは、ほとんどが鋳物でできている。)
- ・ オーバーダンパーである。これはダンパーがハンマーより上に位置する構造で、弦の上駒と打弦点の間の狭い範囲を押さえるため、止音効果は現代のピアノのダンパーより劣る。現代のピアノのダンパーはハンマーのすぐ下に位置し、一本ずつバネで強力に弦を押さえ、止音効果を高めている。しかし、このオーバーダンパーは適度な残響を残しつつ、不協和な倍音をうまく抑え、現代では廃れた機構ではあるが捨てがたい魅力を持っている。
- ・ ダンパーは、1 A ~ 6 1 Aまでについている。
- ・ ダンパー操作は、右ペダル以外に、右膝でも操作できるようになっている。リードオルガンのニースウェルと同形である。これにより、ハルモニウムの送風ペダルを踏みながら同時にピアノのダンパー操作もすることができる。
- ・ ダンパー以外のアクションの構造や形状は、現代のものとほとんど変わらない。
- ・ 打弦距離はやや短く 4 5 mm (実測値)。鍵盤の深さも約 9 mm (実測値)となっている。
- ・ ハンマーの状態は良好。温か味のある柔らかな、納得のいく音色を作っている。
- ・ ハンマーの最低音、no.1 の側面に赤く “Henri DESFOUGÈRE” とスタンプされている。

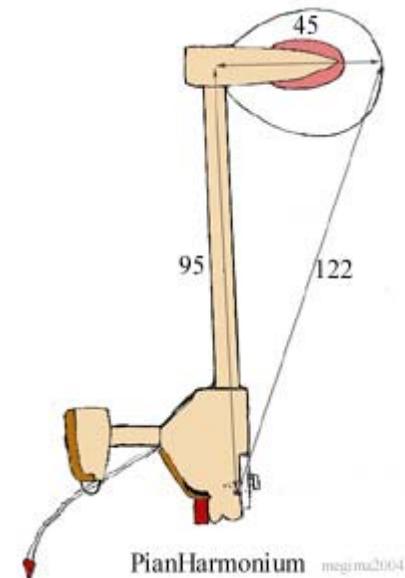
写真

同、no.2 の側面には刻印がある。不鮮明でよくわからないが、“DESFOUGÈRE” ではないかと思われる。写真

- ・ ハンマーのテイルには、それぞれの通し番号が刻印されている。最低音がno.1である。



- ・ ピアノの音を止め、ハルモニウムだけを演奏するための装置は、独特である。ジャックを強制的に手前に倒してハンマーバットから外し、鍵盤が押されてウイペンが持上げられてもハンマーが前進しないようになっている。これを高音側と低音側に分け、それぞれ一本の長い棒（レール）が、ジャックの下部を押さえて行っている。
- ・ ハンマーの戻りを補助するバットスプリングは、はじめからついていない。
- ・ バットを支えるセンターピンは現代のものと変わらない。金属プレートと木ねじで、1本ずつセンターピンを押さえている。
- ・ ハンマーバットのセンターピンの位置から、ハンマーヘッド先端までの距離は 122mm 、シャンク上端中央からハンマーヘッド先端までは、45mm 、バット上端から、シャンク上端までは 95mm になっている。
- ・ 左ペダルは、弦とハンマーの間にフェルトをすべりこませて弱音する仕組みになっている。



## （鍵盤）

### （ポストの形状）

- ・ 現代のピアノによくあるポストワイヤーではなく、木製になっている。（少し古いピアノによく見られる形である。）図は鍵盤の後端を示す。2本の木ねじで高さを調整する。まず手前のねじを少し緩めておき、奥の方のねじで高さを合わせ、再び手前のねじを締め付ける。突き出たところの上の緑色の部分は、クッションとして貼られた分厚い布であり、この上方に位置するアクションのウィッペンヒールを突き上げる。

現在は白鍵の表面にアクリライトが貼られている。本来は象牙が貼り付けられていたが、輸入の際“ワシントン条約”による制限により、象牙の部分を剥がして、税関で没収され



たとのことである。

### 【ハルモニウム】

(ストップ配列)

[PIANO][SOURDINE][VOIX HUMAINE][COR ANGLAIS][EXPRESSION][FLUTE][CÉLESTE][HARPE EOLIENNE][PIANO]  
という順に並んでいる。

[PIANO]

鍵盤の真中を境に、低音側と高音側のピアノを鳴らすか、鳴らさないかを選択する。(アクション)の項で述べたように、ジャックを強制的に手前に倒すことにより、ピアノを鳴らさないことを可能にしている。

[SOURDINE] 13A ~ 44E の音域。

[VOIX HUMAINE] 13A ~ 44E の音域。

[COR ANGLAIS] 13A ~ 44E の音域。

[EXPRESSION]

[FLUTE] 45F# ~ 73A の音域。

[CÉLESTE] 45F# ~ 73A の音域。

[HARPE EOLIENNE] 45F# ~ 73A の音域。

(ケース)

親板(側板)は、くるみ材と思われる。

天板の向かって右奥側板が欠落している。

鍵穴を飾る真鍮のプレートが無くなっている。

美しい燭台が左右にある。



## 弦の測定

## PianHarmonium

(実測 2003年12月17日)

弦番	直径	銅巻	弦長	弦番	直径	銅巻	弦長	弦番	直径	弦長	弦番	直径	弦長	弦番	直径	弦長
1A	1.275	5.6(2重)	1150	18D	1	2.2	1070	35G	1.5	880	52C	0.95	340	69F	0.88	140
2A#	1.275	5.35(2重)	1150	19D#	1	2.1	1065	36G#	1.5	835	53C#	0.95	320	70F#	0.88	130
3B	1.275	5.1(2重)	1140	20E	1	2	1060	37A	1.5	790	54D	0.95	300	71G	0.88	120
4C	1.275	4.9(2重)	1140	21F	1	1.95	1055	38A#	1	745	55D#	0.95	290	72G#	0.85	115
5C#	1.2	4.75(2重)	1130	22F#	1	1.75	1050	39B	1	700	56E	0.95	250	73A	0.85	110
6D	1.2	4.7(2重)	1130	23G	0.95	1.75	1045	40C	1	665	57F	0.95	245	74A#	0.85	105
7D#	1.2	4.6(2重)	1120	24G#	0.95	1.7	1040	41C#	1	630	58F#	0.95	225	75B	0.85	100
8E	1.15	4.5(2重)	1120	25A	0.9	1.6	1035	42D	1	595	59G	0.95	215	76C	0.83	95
9F	1.15	4.45(2重)	1110	26A#	0.9	1.45	1030	43D#	1	560	60G#	0.95	205	77C#	0.83	90
10F#	1.15	4.35(2重)	1110	27B	0.9	1.45	1025	44E	0.975	525	61A	0.95	200	78D	0.83	85
11G	1.025	3	1100	28C	0.9	1.35	1020	45F	0.975	495	62A#	0.9	190	79D#	0.83	80
12G#	1.025	2.95	1095	29C#	1.5		1080	46F#	0.975	475	63B	0.9	180	80E	0.8	75
13A	1.025	2.85	1095	30D	1.5		1060	47G	0.975	450	64C	0.9	175	81F	0.8	72
14A#	1.025	2.65	1090	31D#	1.5		1035	48G#	0.975	420	65C#	0.9	165	82F#	0.78	68
15B	1.025	2.55	1085	32E	1.5		1000	49A	0.975	400	66D	0.9	155	83G	0.78	65
16C	1.025	2.4	1080	33F	1.5		960	50A#	0.95	375	67D#	0.9	150	84G#	0.78	60
17C#	1	2.25	1075	34F#	1.5		925	51B	0.95	355	68E	0.875	145	85A	0.78	57

(単位 mm)

[ 銅巻 ] は、銅巻線の外径。 No.28C までが銅巻線になっている。この部分の[直径]欄は鉄の芯線の径。

[2重]は、銅線が2重に巻かれていることを示す。 no.1 ~ no.10 までは各音につき弦1本、no.11 ~ no.28 までは2本、他は3本である。