河合小市のミニピアノ　解体記録

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 京都市立芸術大学音楽学部 公開日: 2022-03-22 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 砂原, 悟, 黒川, 岳 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.15014/0002000283

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

研究ノート

河合小市のミニピアノ　解体記録

砂　原　　悟／黒　川　　岳

Examining the Instrument-parts of Koichi Kawai's Minipiano

SUNAHARA, Satoru ／ KUROKAWA, Gaku

1　河合小市ミニピアノについて

河合小市（1886-1955）によるミニピアノは、第二次大戦後の復興期に、少ない資材から作られた小型ピアノである。楽器の特徴として、サイズが小さいこと、すべての音域で単弦であること（一般のピアノは3重弦）、アクションがオリジナルなものであることなどが挙げられる。小さいながらも本物を作ろうとする当時の製作者たちのクラフトマンシップ的気概は強く、強度のある鉄骨フレームによる音高の持久性の確保、共鳴度の高い響板、外側の木材はウォールナットを用いるなど、至るところに本物志向の配慮がなされている。

河合楽器創立70周年記念誌によると、終戦後、工場焼失などでほぼ全てを失った元楽器製作者の人々が1946年に粗末ながら新しい工場（島田工場）を作って、楽器作りを復活させようとする。進駐軍向けの家具などの製作からスタートして1947年後半からアコーディオンやオルガンなども製作するようになった。ミニピアノの製作もこの頃である。しかし経営難から島田工場は3年ほどで閉鎖を余儀なくされる。ミニピアノはこの短い期間に作られた楽器である。生産台数は不明だが、国内のピアノ総生産台数が1947年で399台、1948年で1646台という統計を見ると、そう多い台数ではない。

ミニピアノのカタログによると「No.101」という40鍵の楽器、「No.120」という51鍵の楽器、「河合の小型ピアノ」とされた64鍵の3種類がある。

世界的に見てもこのタイプのピアノは非常に珍しく、その構造をより深く知ることは日本の楽器製作の歴史を理解する意味でも重要であると考える。幸いにも51鍵の楽器が入手できたので、解体して細部を詳しく観察し、採寸、図面化を行ってみることにする。

2　作業の経過

解体作業は2021年4月27日に着手した。京都市内にある旭堂楽器にて楽器を譲り受け、車で京都市立芸術大学へと運搬した。作業は基本的に黒川・砂原の2名で行い、パーツを取り外してはそれぞれを採寸し、適宜図面化していくという流れで進行した。また、時折ピアノ専攻

の学生が採寸作業に加わったり、取り外しが難しい部分の作業についてはピアノの修理・調律が専門の成川弘治氏に指導を仰ぎながら作業を進めた。なお、2021 年 12 月 7 日現在で図面の作成作業は完了していないため、今後もうしばらくこの作業を続ける予定である。

パーツを取り外した順序は以下の通り。ただし、括弧内は取り外した方法ないしは固定されていた方法を示している。

1　上前板（木の留め具を回す）
2　下前板（ノブを引いて抜き取る）
※ここまでは工具なしに外せる部分
3　鍵盤蓋（ビス）
4　鍵盤押さえ（ビス）
5　鍵盤（そのまま抜き取る）
6　アクション（ピン板から伸びたボルトに絞められているナットを外して抜き取る）
※ここで一旦ガット弦のテスト（後述）
7　拍子木（鍵盤の台の裏側からビス）
8　棚板（角材を間に挟んでビスで横枠と連結されている。ビス外しに苦戦）
※弦長の計測
※弦の張られている高さの計測（フレーム側のブリッジと響板側のブリッジの高さの差）
9　弦押さえ（ビス）
10　弦（ピンを回す。チューニングハンマー使用）
※弦の直径の計測
11　チューニングピン（チューニングハンマー使用）
12　フレーム（ビス）
13　キャスター（ビス）
14　ペダルのパーツ（ビス）
15　底板（ビス）
16　腕木・脚・妻土台（ビス）
17　前屋根・後屋根（木工用接着剤。ヒートガン、鑿、スクレーパー）
18　親板（木工用接着剤。ヒートガン、鑿、スクレーパー）
19　裏側上部の板＝ピン板裏の板（木工用接着剤。ヒートガン、鑿、スクレーパー）

3　ノート

手順 1、2 について、前板は木のダボではめ込まれておりビス等で固定されておらず、前面上部の板は左右に取り付けられた木の留め具を回転させることで取り外すことができる。

以降の手順では鍵盤を除いて全てのパーツがビスまたは木工用接着剤で固定・接着されていた。ビスで固定されていた場所については、ビス自体が経年劣化して回りにくくなっており、ネジ山がすぐに潰れて回せなくなってしまったものも多かった。特に手順8（棚板を外す作業）の際に劣化したビスのせいで作業が難航した。棚板と腕木が厚さ1cm、縦横3cmほどの木材で連結されているが、これを固定するためのビスが酷く劣化していたからである。作業しづらい位置に取り付けられていたことも作業に手間取った要因の一つとなった。ネジ山が潰れてしまったビスについては、ネジ山に新たに溝を掘ってドライバーの先端部分をはめられるようにしたり、細い鉄鋼用ドリルでビス自体に小さな穴を開けるといった方法で対応した。

手順5について、鍵盤は通常のアップライトピアノ等よりも小さく作られていたが、構造上必要のないパーツ（鍵盤それぞれの中央上部）が取り付けられていたため他の楽器のパーツを流用していたことも考えられる。

手順8で棚板を外したところでフレームの全景が明らかになり、ここで弦長の計測と弦がブリッジによってフレームと接している部分からどれだけ持ち上げられているかの確認を行なった。しかし、実際にはブリッジの張り出し高さはほぼ0mmかマイナスの値の部分が多いことが判明した。これは経年変化により響板が反ったことによるものと考えられる。響板の材にはスプルースが使われている。響板の裏側から棒材（響棒）で補強が為されているが、通常のピアノはこの響棒が響板の木目に対して垂直方向に張られるのに対し、このミニピアノは木目に対して斜めに張られていた。

手順10の後取り外した弦の太さを計測し、計測した弦長とともにおおよその張力を推算した（後述）。フレームは通常のピアノと同じく鋳物製だが、弦が当たる部分に貼られたフェルトが劣化して薄くなっていたり、剥がれていたりした。

手順11においてはチューニングピンのトルクが高く、用意したチューニングハンマー（先端部分を回して取り替えられる構造のもの）の先端パーツが外れてチューニングピンを回すことができなくなってしまった。そのためチューニングハンマー本体と先端部分のパーツを溶接して外れないようにした上で作業を進めた。

手順13では、キャスターを楽器本体に固定するためのビスを抜いたものの、簡単にはキャスターを取り外すことができなかった。これは、使用されていた鋳物製のキャスターが特殊な形状をしており、キャスター上部の突起部分を楽器本体に埋め込む形で固定されていたためである。結局、埋め込まれた部分を少しずつ引き出して外すことができた。キャスター自体はかなり劣化して回らない状態だった。

手順16にて腕木・脚・妻木台部分を本体から外したところで、次に楽器本体を覆っている板部分を外すことを試みたが、接着剤で強力に取り付けられており外すことが困難に思われた。そこでピアノ技師の成川氏に作業場へお越しいただき、ヒートガンやスクレーパー、平鑿等を用いて外していただいた。まずヒートガンで接着部分を温めて接着剤を柔らかくした上で、部

材の間にスクレーパーや平鑿を差し込んで少しずつ剥がしていくという方法である。ヒートガンで部材を温めすぎると表面の塗装が変色したり溶け出してしまうため、一気に温め過ぎないように注意を払う必要があった。また、部材の厚みのせいで接着部分まで十分に温められないこともあった。親板、天板ともに積層合板が使用されており、親板を剥がす際は合板の層が崩れてしまうなど作業に苦戦した。部材が大きく破損する恐れもあったため、親板は正面から見て右側のみを剥がして左側はそのまま残した。

手順 18、19 によってピン板の厚みや固定方法が目視できるようになった。ピン板は比較的薄く、チューニングピンが突き抜けた状態で挿入されるようになっていた。成川氏によれば本来必要とされる厚みの半分ほどであるという。また、親板と天板を剥がしたことで骨組みの構造を確認することができ、これにより骨組みの前面が上から下に向かって細くなっていくようにテーパー加工が為されていることが分かった。つまり響板が手前に傾くように制作されたということであるが、理由は分からない。

2021 年 12 月 8 日現在、解体作業は上記手順 19 で手を止め、各部材の採寸と図面化に取り組んでいる。今後はアクション・鍵盤部分の解体、採寸、図面化作業も行なっていく予定。

4　ガット弦の使用実験

楽器の解体作業と並行して、従来のスチール弦の代わりにガット弦を使用した場合の音色等についての実験を行なった。

実験では、解体前のミニピアノの最高音の弦をガット弦に張り替え、元から張られているスチール弦との違いを検証した。補足情報として、ミニピアノは単弦である上に一本の弦で隣り合う 2 つの音を鳴らすようにできているため、実際にはそれぞれの音に対応する弦長の約 2 倍ほどの長さの弦が必要となる。

まずは単純に張り替えただけの状態で音を鳴らしてみると、ガット弦は明らかにスチール弦より音量が小さく、音の立ち上がりはくぐもったように感じられた。通常のピアノのハンマーのヘッド部分にはフェルトが巻かれているが、ガット弦の場合ではフェルトハンマーでは十分な音量を得ることができない。試しにハンマー周辺のアクション部分を試作し、ハンマーのヘッドをフェルト無し（木のまま）の状態、薄いフェルトや皮などを巻いた状態で音を鳴らしてみたところ、音量・アタックともに大きく改善された。しかし、ハンマーの弦との接触部分が通常よりも硬いため、アタックに打撃音のような音が大きく聞こえるようになった。

また、ハンマー先端部分の形状も変えて実験したが、こちらはできるだけ弦との接触面積が小さい方が良いように感じられた。今後ガット弦の利用を検討するのであれば以上のような複雑な要素を一つ一つ試しながら最善の形を探る必要がある。ここまでの実験では試せていないが、ハンマー部分の重さも音色に大きく影響すると考えられる。

また、ガット弦はヴァイオリンをはじめとする擦弦楽器やリュート・ハープなどの撥弦楽器

に使われきてきた歴史があり、これまでに弦を「叩く」という使い方をされたことはない。ガット弦を叩くという奏法が弦の状態維持にどれだけ影響するかも確かめる必要がある。

5　弦の張力推算と音域変更実験

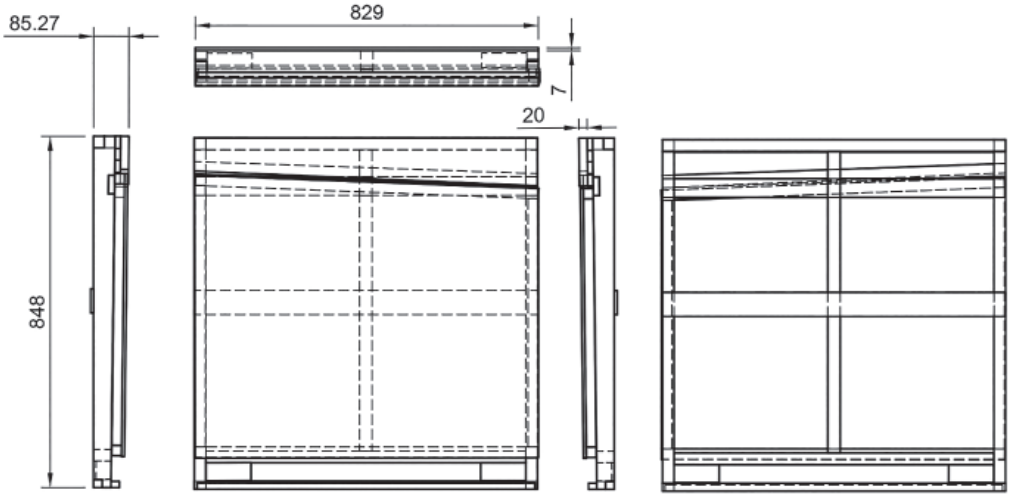
ピアノの弦の張力は、一般的にテイラー（イギリスの数学者ブルック・テイラー、1685-1731）の公式を使って計算できる。弦の長さと太さ、周波数（音高）、弦材比重、重力加速度等をパラメーターとして張力を推算してみたのが次の表である。弦の太さはマイクロメーターで計測した。巻線以外の裸線については、すべての弦が 70kg ～ 85kg くらいのあいだに収まっており、一般的なピアノと変わりない張力である。ピアノの場合、弦の太さは一般的に「番手」で表わされるが、裸線については計測結果から 15 番手から 18 番手が使われていると思われ、これも一般的なピアノのこの音域で使われる番手と変わらない。巻線に関しては、弦材比重が現時点で不明なため正確な張力がわからないので、仮に裸線と同じ比重とした場合の張力を計算し記入した。

今後、この表をもとに音域を変更する実験も行う予定である。一般に 4 オクターブの鍵盤楽器は、C-c3 であるが、小市ミニピアノは F-g3 と特殊な音域であるため、演奏可能な既存曲が極端に少なくなる。音域を 4 度下げることで、クリストフォリの初期ピアノのような音域を実現できるのである。弦長をそのままにして音高を下げ、しかも張力を維持するために、ひとまわり太い弦を張る。採寸と図面化が終わって再組立をする際に実験する予定である。太い巻線は、巻線専門業者の冨田ピアノに特注で作成していただいた。

6　まとめと今後の作業

これまでの解体作業では楽器の大まかな構造の理解を深めながらパーツの採寸、図面化を進めた。今後はまだ手をつけられていないアクションと鍵盤部分の採寸・図面化・重量計測などを行う予定である。また、図面化が終了したところで解体したものをまた組み直して演奏可能な状態にする。楽器を組み直す際にはビスや劣化した板、フェルト、キャスター等を新しい物と交換する必要がある。前述のように音域変更を検討しているが、再組み立てに合わせて棚板上の角材に打ち込まれた鍵盤固定用のピンの位置を変更した上で（この場合、元々最高音部に使用されている鍵盤パーツの重量を調整した上でそのまま最低音部に移動させて使用する）、制作してもらった新しい巻線を張る計画をしている。さらにアクションを複製、フレーム材質変更なども検討している。

ミニピアノ 弦長

弦番号	音番号	音高	弦長(mm)	直径(mm)	直径(巻線部)	張力(kg)	近い番手	備考	新制作版の直径	新制作版の直径（巻線部）
1	0-1	-	115	0.88						
1	1	g3	123	0.88		71.6	15			
2	2	f#3／g♭3	130	0.88		71.2	15			
2	3	f3	139	0.88		72.6	15			
3	4	e3	148	0.915		82	16			
3	5	d#3／e♭3	157	0.915		82.2	16			
4	6	d3	165	0.925		80.9	16			
4	7	c#3／d♭3	175	0.925		81.0	16			
5	8	c3	184	0.92		79.9	16			
5	9	b2	193	0.92		78.2	16			
6	10	b♭2	204	0.93		77.8	16			
6	11	a2	214	0.93		76.3	16			
7	12	g#2／a♭2	225	0.95		79.3	16.5			
7	13	g2	237	0.95		78.35	16.5			
8	14	Ff2／ g♭2	249	0.98		81.2	17			
8	15	f2	264	0.98		81.2	17			
9	16	e2	277	0.955		75.6	16.5			
9	17	d#2／e♭2	293	0.955		75.4	16.5			
10	18	d2	309	0.98		78.65	17			
10	19	c#2／d♭2	326	0.98		78	17			
11	20	c2	344	0.975		77.4	17			
11	21	b1	363	0.975		76.9	17			
12	22	b♭1	383	1.025		84.2	18			
12	23	a1	403	1.025		83.1	18			
13	24	g#1／a♭1	424	1.04		85.8	18.5			
13	25	g1	448	1.04		85.5	18.5			
14	26	f#1／ g♭1	470	1.02		79.9	18			
14	27	f1	498	1.02		79.8	18			
15	28	e1	516	1.03		76.6	18			
15	29	d#1／e♭1	543	1.03		75.3	18			
16	30	d1	437	0.8	1.315	70.1		巻線1	0.895	1.73
16	31	c#1／d♭1	445	0.8	1.315	64.6		巻線1	0.895	1.73
17	32	c1	455	0.83	1.49	80.4		巻線2	0.895	1.84
17	33	b1	464	0.83	1.49	74.3		巻線2	0.895	1.84
18	34	b♭1	478	0.82	1.66	85.9		巻線3	0.895	2.03
18	35	a1	482	0.82	1.66	77.9		巻線3	0.895	2.03
19	36	g#／a♭	491	0.905	1.685	74.9		巻線4	0.92	2.05
19	37	g	500	0.905	1.685	68.9		巻線4	0.92	2.05
20	38	f#／ g♭	509	0.91	1.86	77.1		巻線5	0.92	2.25
20	39	f	518	0.91	1.86	71.4		巻線5	0.92	2.25
21	40	e	527	0.9	1.98	74.5		巻線6	0.97	2.48
21	41	d#／e♭	536	0.9	1.98	68.9		巻線6	0.97	2.48
22	42	d	544	0.95	2.07	68.8		巻線7	1.02	2.86
22	43	c#／d♭	552	0.95	2.07	63.4		巻線7	1.02	2.86
23	44	c	561	0.945	2.285	70.9		巻線8	1.02	2.915
23	45	B	570	0.945	2.285	81.0		巻線8	1.02	2.915
24	46	B♭	579	0.995	2.44	68.6		巻線9	1.07	3.12
24	47	A	586	0.995	2.44	62.2		巻線9	1.07	3.12
25	48	G#／A♭	587	1.07	2.67	66.8		巻線10	1.07	3.34
25	49	G	591	1.07	2.67	60.1		巻線10	1.07	3.34
26	50	F#／ G♭	595	1.06	2.92	64.2		巻線11	1.14	3.56
26	51	F	596	1.06	2.92	57.6		巻線11	1.14	3.56

主要躯体部分