河合小市のミニピアノ　解体記録2

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: 2023-03-23 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/10.15014/0002000294

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 2

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（再掲）

河合小市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。

2　昨年度の作業の概略

・ミニピアノの解体と採寸

次の順序でミニピアノの各部分を取り外し、鍵盤とアクションを除いた部分の採寸を行った。

①上前板、②下前板、③鍵盤蓋、④鍵盤抑え、⑤鍵盤、⑥アクション、⑦拍子木、⑧棚板、⑨弦抑え、⑩弦、⑪チューニングピン、⑫フレーム、⑬キャスター、⑭ペダル、⑮底板、⑯腕木・脚・妻土台、⑰前屋根・後屋根、⑱親板、⑲ピン板裏の板

・ガット弦の使用実験

ヴァイオリン用のガット弦を高音部に張り、響きを確認した。ミュージックワイヤーに比べて音量的にかなり小さく、音質もマットな感じであった。ハンマーヘッドをフェルトなし（木のまま）にしたり、皮革を巻いたハンマーでは少し音量が増したものの、アタックの打撃音が強く感じられた。

・弦の張力推算と音域変更実験

すべての弦の太さをマイクロメーターで計測し、テイラーの公式を求めて張力を推算した。巻線以外の裸線については 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った。今後、全体の音域を 4 度下げて一般的なバロック作品が演奏できる音域に変更する計画であるが、同等の張力を保つために太い巻線を準備した。

3　今年度の作業経過

今年度の作業は主にアルミフレームの製作に集中することになった。アルミフレーム製作の意図は、ミニピアノの重量をさらに軽くすること、そして何よりもアルミフレームによる音響は実際にどうなるのかという興味によるものである。6 月初めに厚さ 15mm のアルミ板を注文し、6 月末より作業を開始した。オリジナルの鉄製フレームは 9mm だが、強度を考慮して厚めの板を使うことにした。作業は基本的に黒川が担当し、砂原は作業記録を担当した。何度か修理・調律専門の成川弘治氏に指導を仰ぎながら作業を進めた。2022 年 12 月の時点でアルミフレームはほぼ完成し、プレッシャーバー（弦押さえ）の取り付けを残すのみという段階まで進んだ。アルミフレーム製作の順序は以下の通り。

1　型取り。鉄板オリジナル・フレームをアルミ板の上に置き、水平に保って鉛筆でトレースしてから木目書きペンで書く。
2　フレーム外側の裁断。ディスク・グラインダーを使用。
3　フレーム内側の裁断。ディスク･グラインダーを使用､及びコーナーにはドリルとジグソーを使用。
4　裁断部分のバリ取り、及び角や裁断面をなめらかにする。ヤスリ、及びディスク・グラインダーを使用。
5　重量計測。オリジナル・フレームは 19.7 キログラム、アルミフレームはこの時点で 10.5 キログラム。
6　チューニングピン穴の位置決め。版画のフロッタージュ技法（紙の上から鉛筆でこする）を使って、オリジナル・フレームの上に紙を置いて、穴の上を鉛筆でこする。その紙をアルミフレームに移し、センターポンチで目印を打つ。
7　チューニングピン穴あけ。7mm の穴をボール盤を用いて。

8　弦の折返しのための突起（ヒッチピンに相当）の穴の位置決め。塩ビ板をオリジナル・フレームにあてがい、マジックペンでマークしアルミフレームに移す。

9　弦の折返しのための突起（ヒッチピンに相当）の穴あけ。8mm の穴をボール盤を用いて。

10　プレッシャーバー（弦押さえ）を固定するための穴の位置決め。フロッタージュによる。

11　プレッシャーバー（弦押さえ）を固定するための穴あけ。7mm の穴をボール盤を用いて。

12　弦の折返しのための突起の製作。鋳物に突起を作って直接弦をひっかけるミニピアノの方法ならい、細いヒッチピンの代わりに太い鉄製の丸棒を切って用いる。鉄製の直径 8mm で長さ 2m の丸棒をバンドソーで 2.5cm に切る。

13　弦の折返しのための突起（上記で製作した鉄の棒状部品）をフレームに固定。エポキシ接着剤を塗り、穴に嵌めて固定する。

14　オリジナルの響板ブリッジの大きさに合わせて、アルミフレームをさらにトリミング。

15　アルミフレームの細い部分にアルミ角材を上からエポキシ接着剤で付けて補強する。

16　アッパーブリッジ（チューニングピンとプレッシャーバーの間に入る）の作成。ユーカリ板の台座の上に細い真鍮棒を乗せた形を採用。まずブリッジに塩ビ板をあてマジックペンでカーブをトレースしてから、そのラインに沿ってハサミで切り取る。ユーカリの板（厚み 12mm）に塩ビ板を合わせ、中央に真鍮が乗るラインを書き、そのラインに沿って彫刻刀で削って溝を作る。

17　アッパーブリッジは高さ 9mm にする必要がある。真鍮棒が直径 2mm のため、ユーカリ板を溝の深さを考慮して 7.5mm まで薄くする。

18　ユーカリ板をアッパーブリッジの形に切り出す。溝のラインが中央になるような帯状の形で、幅は 12mm。

19　元々のフレームのアッパーブリッジの長さに合わせて真鍮丸棒（直径 2mm）とユーカリ板で作った台座を切断する。

20　ユーカリ板の溝にエポキシ接着剤を塗り、真鍮丸棒を曲げながら溝にはめ込み、クランプで固定する。

21　アッパーブリッジの位置決め。弦の折り返しのための突起（ヒッチピンに相当）の位置を決める際と同様に、塩ビ板をオリジナル･フレームに当ててマジックペンでマーキングし、アルミフレームに位置を写しとる。

22　アッパーブリッジにエポキシ接着剤を塗り、マーキングを目印にしてアルミフレームと接着させる。クランプで固定。

4　ノート

アルミフレームを製作するにあたって、まずその方法は大きく３通りほど考えられた。鋳造して作るか、アルミの棒材を溶接して骨格を作るか、あるいはアルミの板から形を切り出すか

という選択肢である。本来のピアノのフレームは鉄の鋳造により製作されているが、今回は設備や技術面の問題と作業時間を考慮してアルミの板を切り出しを製作することに決めた。鉄とアルミとでは強度が全く異なるため、元々の鉄のフレームをそのままの形でアルミに置き換えても強度が持たない可能性がある。新たにアルミフレーム用の原型を作って鋳造するよりは、アルミの板をもとに製作する方がよほど現実的だろうと判断した。

製作したアルミフレームの形状については、基本的には元の鉄フレームの形をトレースし、所々フレームが細くて強度が心配な部分は元のフレームより太くしたり、アルミの角材を後から接着して補強した。ただし、この補強のための形状変更は楽器の重量をできる限り軽くするために最小限に留め、かつ元のフレームと同じように楽器のボディに装着できる範囲内で行われる必要があった。実際にこのアルミフレームが弦の張力に耐えうるのかは実際に使用してみなければ分からないため、最終的な検証は今後行う予定である。また、元の鉄フレームの形状は単純な平面をなしているのではなく、突起や凹みを有し、所々厚みの異なる部分がある。フラットなアルミの一枚板から切り出すことで消えてしまうこれらの凹凸について、楽器のボディや響板、そして弦とフレームとの関係を確かめながら、構造が単純化されて問題が出ないよう検討しながら作業を進めた。

実際の作業について、以下に補足情報を記す。

・アルミの切削について、アルミは柔らかくて切りやすい反面熱で溶けやすいため、切削時に熱を持ちすぎないよう注意する必要があり時間を要した。方法については、ジグソーとディスクグラインダー（切断砥石）で大まかな形を切り出した後、ディスクグラインダー（研磨用砥石）とストレートグラインダーで細かく形を仕上げていくというのが適当と思われる。ただしアルミ板の厚みが15mmあるため、ジグソーでそこまで細かい曲線を切り進むことはできない。
・大まかなフレームの形を作った後は、チューニングピンを差し込むための穴を開ける必要があった。ブッシング（ピンブロック）を入れるかどうか成川さんにも相談し、結局入れないことに決めた。穴はブッシングの厚み分を無くして7mmの直径で開けた。
・弦を張る際に折り返しになる部分（チューニングピンの反対側）の突起は、元のフレームでは鋳造によりフレーム本体と一体に作られている。今回製作するアルミフレームにおいては、この突起の幅と同じ直径の丸棒をフレームに差して突起を作る方法にした。この突起には弦が接して直接力がかかることになるため、アルミでは摩耗に耐えられない可能性があるとして、鉄の丸棒を使用した。
・アッパーブリッジ（チューニングピン付近）も上記の突起と同様に、元のフレームでは本体と一体に鋳造されている。アッパーブリッジについては成川さんのアドバイスを参考に、木の台座に真鍮の細い丸棒を敷く形で作成した。当初、真鍮の半円の棒を探していたが適当なもの

がなく、直径 2mm の真円の丸棒を代用した。台座の木材はタモ材等の堅木を求めたが入手先を見つけるのに苦戦し、最終的にユーカリを使用することとした。真鍮の棒と木の台座、また木の台座とアルミフレーム本体の接着はエポキシ接着剤を使用。今後ピン板等を作ることがあるのであれば、建材に使用されないような木材の適切な入手先を確保するべきと思われる。

5　まとめと今後の作業

今年度は、アルミフレームの製作に集中したため、アクションや鍵盤の採寸・図面化・重量計測などは行うことができなかった。しかしアルミフレーム製作については順調に進み、ほぼ完成した。今後は元の楽器にアルミフレームを装着し弦を張って、音響的にどのように変化するかを確かめる。弦を張った状態でしばらく様子を観察した上で、もし強度的に余裕があると判断される場合はフレームを削ってさらに軽くすることも試してみたい。また、その際フレームを削る前後で音響的に変化があるかも確かめる。

昨年度から計画している音域変更については、太い巻線を張り、低い音域での音質が楽器として通用するレベルになるのか確かめたい。

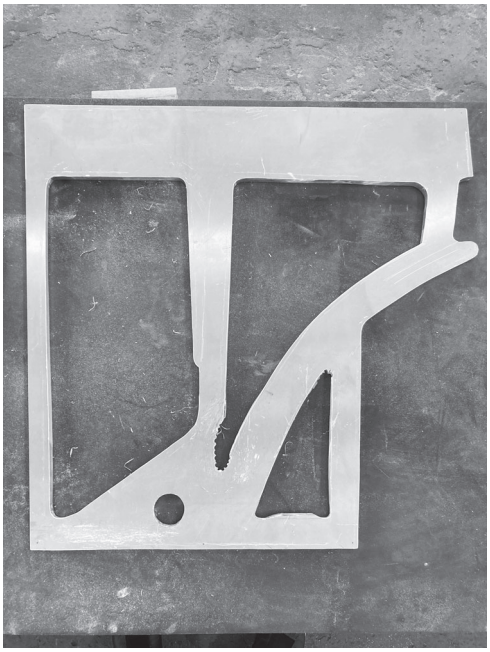
その後は、解体した楽器を元の状態に修復する。側板やビス、ボルト、キャスター等いくつかのパーツは経年劣化が著しいため、必要な部分は取り替える。また、ボディ外面の塗装を漆にしてみることも検討している。

また、ここまでの解体・製作作業を経て、ひとつのピアノが出来上がるまでに素材や製造方法が異なる様々なパーツから作られていることをあらためて実感した。また、これらの個々のパーツの製作やその組み立ての作業が、ある部品は工業的に、またある部品については職人技的に行われていることが分かった。今後のミニピアノの修復・再製作の作業のためにも、今現在のピアノがどのように製作されているのかを再確認する必要があると考えている。

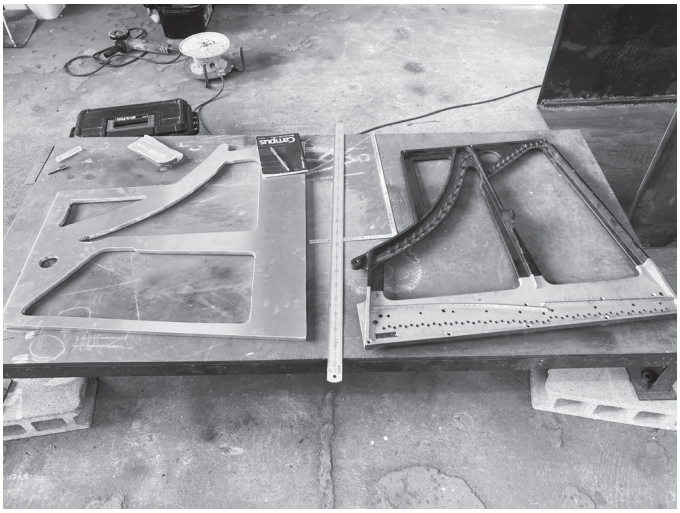
00　一般のアップライトピアノと 51 鍵盤のミニピアノ

01　アルミ板にオリジナル・フレームをトレース

02　アルミ板の裁断



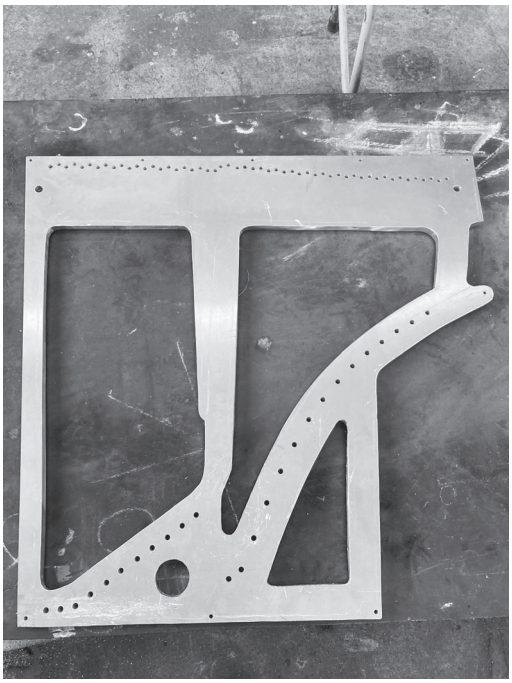
03　裁断完了



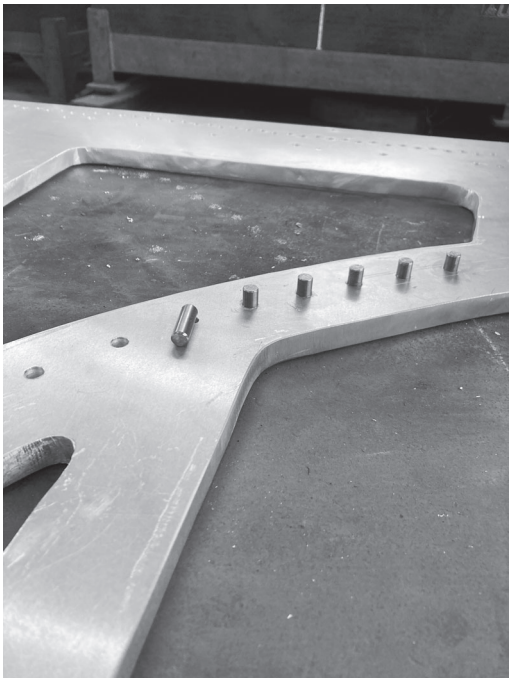
04　アルミフレームとオリジナル・フレーム

05　フロッタージュ

06　ドリリング

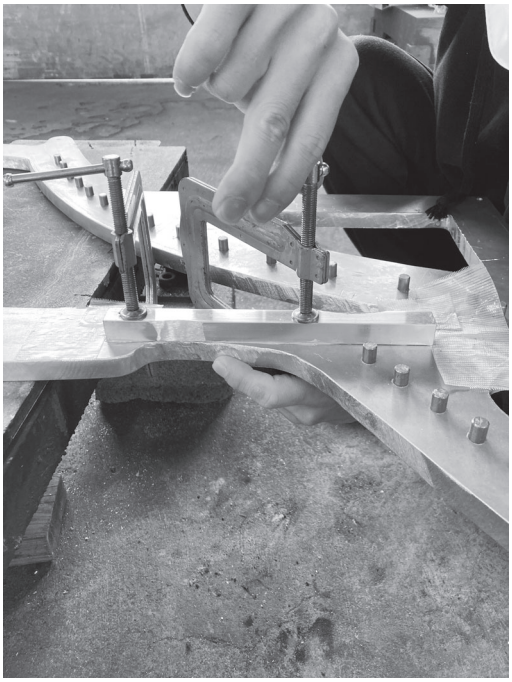


07　ドリリング完了



08　弦の折返しのための突起

09　ボディにインストール



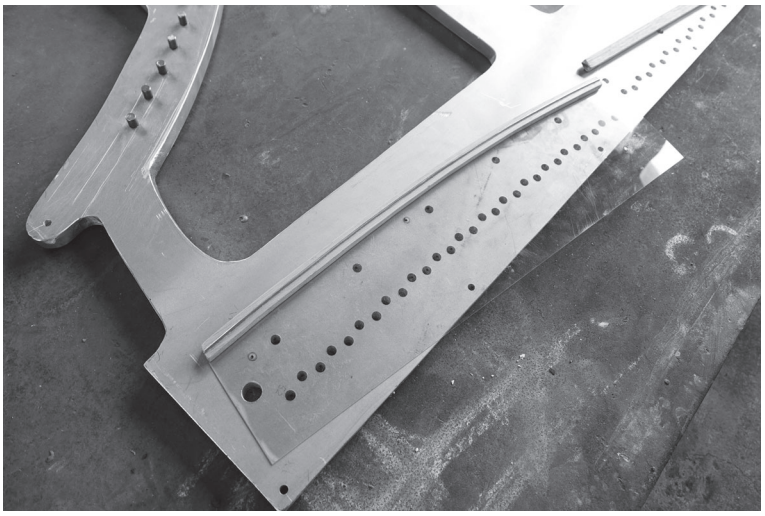
10　細い部分の補強

11　アッパーブリッジのライン取り

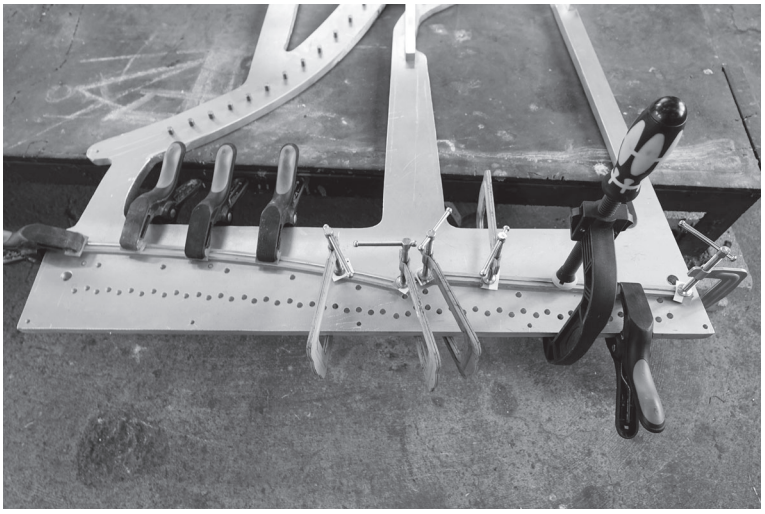
12　真鍮棒の溝掘り

13　真鍮棒を接着

14　アッパーブリッジの完成



15　アッパーブリッジの位置決め



16　アッパーブリッジの接着