

日本楽器製造の電気楽器「マグナオルガン」の理想と現実
—楽音合成のメカニズム—

藤 野 純 也

The Development of “Magna Organ” and Its Mechanism
for Sound Synthesis:

The Earliest Electric Musical Instrument of YAMAHA

FUJINO Junya

日本楽器製造の電気楽器「マグナオルガン」の理想と現実 —楽音合成のメカニズム—

藤 野 純 也

The Development of “Magna Organ” and Its Mechanism for Sound Synthesis: The Earliest Electric Musical Instrument of YAMAHA

FUJINO Junya

はじめに

本稿は、日本楽器製造（現在のヤマハ）が1935年に発表した「マグナオルガン」という名の電気楽器⁽¹⁾のメカニズムを、特許明細書などの一次資料に基づいて明らかにすることを目的とする。

マグナオルガンに関しては、日本楽器製造による最初の電気楽器としてこれまでもしばしば言及されてきた。たとえば、赤井励はオルガン製作者の川上謙治への聞き取りに基づいて次のように記している。

日本楽器製造ではマグナオルガンというリードの振動を利用した電子楽器を昭和十年ごろに開発したが、数台の試作に終わった。しかもこの楽器はある演奏会のときに故障してしまい、困り抜いた技師がリードオルガンにマイクロフォンを仕込んで音を流して、かろうじてごまかしたが聴衆は誰も気づかず、盛んに拍手していた、という珍談も残っている（川上謙治氏談）。マイクロフォンのノイズもひどかったというが、当時の聴衆はラジオの雑音に慣れていたので平気だったらしい。（赤井1995:99）

赤井の報告には当時の聴衆の反応や、実演を巡るエピソード等、興味深い記述が含まれているものの、伝聞の域を出ていないため、その信頼性に疑問がある点は否めない。具体的に言えば、トラブルが生じた時に「リードオルガンにマイクロフォンを仕込んで音を流し

て、かろうじてごまかした」と赤井は記しているが、後で述べるように、マグナオルガンはもともとリードオルガンのリードの発音をマイクロフォンで集音・増幅してスピーカーを鳴らす楽器として設計されているため、証言との間に矛盾が生じている⁽²⁾。また、そのメカニズムに関する具体的な記述も皆無である。

このように、「マグナオルガン」に関しては、その名が知られている一方で実態が不明であるという状況が長く続いていたが、2012年に『ヤマハ草創譜—洋楽事始から昭和中期までの70年余をふりかえる』（三浦2012）が出版されたことで、マグナオルガンがどのような楽器であったのかを断片的ながら知ることができるようになった。

マグナオルガンはコンソール（振動弁、マイクロフォン、アンプリファイアーを内蔵）、送風装置、ラウドスピーカー等で構成された電気楽器で、振動弁の振動を電氣的にピックアップして増幅するとともに音質をさまざまに変えることができ、比較的小規模なパイプオルガンと同一の効果を有する音色と音量とをもたらす楽器界の一大新機軸といえるものだった。（三浦2012:120）

この解説文は、後に述べる『山葉の繁り』あるいは『新電気楽器マグナオルガンのご紹介』を典拠にしていると思われる。三浦の記述からは、マグナオルガンがリードオルガンをベースにして、その音響をマイクロフォンを用いて増幅できるように改良した楽器であったことがわかる。しかし、日本楽器製造の技術者はどのようにしてマグナオルガンの「音質をさまざまに変え」て「パイプオルガンと同一の効果を有する音色」を得ようとしていたのだろうか。その楽音合成のメカニズムに関しては未だ明らかにされていない。

そこで本研究は、日本楽器製造が戦前に出願した特許の明細書の調査を行なった。その結果、日本楽器製造はマグナオルガンの開発の過程で、通倍回路を用いて多彩な音色を生み出す方式や、特性の異なる複数の発音体・マイクロフォン・スピーカーを組み合わせる音響を合成する方式を考案していたことが明らかになった。

なお本稿は筆者が2017年に大阪芸術大学に提出した学位論文（藤野2017）の第8章を追調査の結果を踏まえて再構成したものである。

1 一次資料

1.1 日本楽器製造発行物

本研究の実施に際し、ヤマハ株式会社が戦前に発行した3冊の冊子の画像データの提供を同社から受けた。その概要を以下に記す。

『新電気楽器マグナオルガンのご紹介』（図 1）

『新電気楽器マグナオルガンのご紹介』（以下『…ご紹介』と略記）と表題の付された 12 ページの冊子には、マグナオルガンの機能や特徴が記されている。奥付に日付の記載がないため、発行年は不明であるが、マグナオルガンが発表された 1935 年ごろに発行・配布されたものと考えるのが妥当であろう。ヤマハから提供を受けた本資料のスキャン画像には、表紙に帯のようなものが挟み込まれていることが確認でき（図 1）、次のように記されている。

- ・ 本日の式典に伴奏楽器として使用致しましたのは此の「マグナオルガン」であります。
- ・ 我国に発明された電気楽器は之を以て嚆矢と致します。

（ヤマハ株式会社提供資料『新電気楽器マグナオルガンのご紹介』のデジタルデータに確認される帯のテキストから引用）（図 1）

「本日の式典」がどのような催しで、いつ、どこで行われたものなのかは現段階では特定されていない。マグナオルガンが演奏会で使用された記録は二件残っており、一つが 1935 年 10 月 18 日に東京会館で行われた「マグナオルガン披露演奏会」もう一つが同年 12 月 10 日に日比谷公会堂で行われた「サーンサース百年祭」である。帯の付せられた『…ご紹介』はそのような場で、マグナオルガンの新規性のアピールと周知を目的に来場者に配布されたものと推定される。

『山葉オルガン』（1938）（図 2, 4, 5）

『山葉オルガン』は 1938 年発行の日本楽器製造の製品カタログである。その紙面には「山葉オルガン」「山葉純正調オルガン」「山葉ペダルオルガン」「山葉パイプオルガン」と並んでマグナオルガンが製品として記載されている。

『山葉の祭り』（1936）（図 3）

『山葉の祭り』は日本楽器製造の創業 50 周年を記念して 1936 年に発行された社史である。本資料にはマグナオルガンの紹介ページが含まれる他、当時の日本楽器製造の研究所に「電気楽器研究室」が設置されていたことが記されている。「電気楽器研究室」については後述する。

1.2 特許明細書（図 7, 8）

日本楽器製造が戦前に出願した電気・電子楽器に関連する特許・実用新案の明細書の収集

にさいし、特許庁内の独立行政法人工業所有権情報・研修館が管理するオンライン・データベース「特許情報プラットフォーム J-PlatPat」⁽³⁾を用いた。その結果、マグナオルガンに関連する特許 3 件を含む、合計 11 件の特許・実用新案の明細書が収集された（表 1）。この中にはオンドマルトノの日本における特許も含まれていることから、当時の日本楽器製造がエレクトロニクスを応用した楽器を楽器製造業への導入を視野に入れていたことを示唆する貴重な資料であると言える。

表 1：日本楽器製造が出願した電気楽器に関連する戦前特許・実用新案

出願日	題目	発明者（考案者）	特許権者（出願人）	出願種別	番号	発明の内容
1931.3.18	電気楽器	モーリス、ルイス、ユージン、マルテノー	日本楽器製造株式会社	特許	92753	オンドマルトノ（左右に動く鍵盤）
1931.3.18	電気楽器ノ改良	モーリス、ルイス、ユージン、マルテノー	日本楽器製造株式会社	特許	96404	オンドマルトノ（リボン）
1931.3.18	電気楽器	モーリス、ルイス、ユージン、マルテノー	日本楽器製造株式会社	特許	96512	オンドマルトノ（リボン）
1931.3.20	電気楽器	モーリス、ルイス、ユージン、マルテノー	日本楽器製造株式会社	特許	93143	オンドマルトノ（音高制御回路）
1933.6.13	電気楽器	山内新兵衛	日本楽器製造株式会社	昭和 9 年実用新案出願公告	4769	ミキシング回路
1933.6.13	楽器ノ電氣的拡大装置	山内新兵衛	日本楽器製造株式会社	昭和 9 年実用新案出願公告	3945	ピアノ用ピックアップ
1933.7.21	光線式電気楽器	山内新兵衛	日本楽器製造株式会社	特許	105824	光電管式電気オルガン
1934.3.15	電気楽器	山下精一	日本楽器製造株式会社	特許	108664	マグナオルガン
1934.3.23	電気楽器	山下精一	日本楽器製造株式会社	特許	107969	電磁式共鳴装置
1934.5.9	電気楽器	山下精一	日本楽器製造株式会社	特許	110068	マグナオルガン
1934.10.1	電気楽器	山下精一	日本楽器製造株式会社	特許	111216	マグナオルガン

2 日本楽器製造の「電気楽器研究室」

マグナオルガンを開発したのは、当時、日本楽器製造社内に設置されていた「電気楽器研究室」である（三浦 2012:120）。同研究室は『山葉の繁り』において、日本楽器製造が 1930 年に設置した「音響研究室」の一部門として扱われており、部屋の一角でマグナオルガンと思われる楽器を調整する三名の男性の姿を確認することができる（図 3）。

音響研究室には、音の波形をフィルムに記録する装置や自動打鍵装置などが備えられ、それらの測定器を用いてピアノのアクション感度試験やオルガンの音色比較試験、言い換えれば鍵盤楽器のメカニズムに関する研究が行われていた⁽⁴⁾。

この時期は丁度、テルミンやオンドマルトノ等の非鍵盤タイプの単音電子楽器が欧米で話題を呼んでいた時期に該当する。（表 1）に示したように、日本楽器製造はオンドマルトノに関する 4 件の特許を取得しており⁽⁵⁾、その存在は「電気技術を応用した新楽器の誕生」という世界の動向に、日本楽器製造が敏感に反応していたことを示唆している。

しかし、この時期の日本楽器製造が出願した電気・電子楽器に関連する特許・実用新案（表 1）の内容を詳細に検討すると、オンドマルトノのような、電子楽器独自の演奏インターフェイスを持つ楽器の特許出願は他になく、その大半は特許第 105824 号の光電管式電気オルガン、昭和 9 年実用新案出願広告第 3945 号の電気ピアノなど、鍵盤装置を演奏インターフェイスとして持つ楽器や、その付随装置に関するものであることがわかる。

このことから、電気楽器研究室が行っていた研究は、オンドマルトノのような電子・電気楽器独自の方向性を模索するものというよりは、それまで日本楽器製造が培ってきたピア

ノやオルガンなどのヴァリエーションとして、鍵盤楽器にエレクトロニクスを取り入れるためのものであったと筆者は考えている。

3 マグナオルガンの仕様

すでに述べたように、マグナオルガンは1938年に日本楽器製造が発行したオルガンのカタログに掲載されている（図2）。また、奥付ページに添えられた「営業品目」（図4）の欄や巻末の「正価表」（図5）にマグナオルガンの名がみられることから、対外的には「商品」として扱われていたと考えられる。

もちろん、赤井が「数台の試作に終わった（赤井1995:99）」と記しているように、実際には一台も販売されなかったという可能性は考えうる事象であり、当時の帳簿等の一次資料が発見されていない以上マグナオルガンの出荷の有無を立証することは困難であろう。しかし、当時のカタログにマグナオルガンの仕様がある程度具体的に記されていることから（図2）、注文があれば製造・販売できる状態にあったと思われる。

そこで、まず本節でカタログや『…ご紹介』に基づいて「製品」としてのマグナオルガンの仕様を概観した後、次節で特許明細書に基づいて、カタログや『ご紹介』に記されている仕様をどのようなメカニズムで実現しようとしていたのか、具体的に検討することにして

3.1 16のストップ

カタログのうち、とりわけ目を引くのが「16個ストップ付」と記される仕様である（図2）。パイプオルガンやリード・オルガンの場合、ストップには引き出し式の音栓が用いられるのが通例であるが、マグナオルガンの場合、音栓の代わりにトグルスイッチが筐体に取り付けられており、演奏者から見て右側に6個（高音部）、中央に3個（全通機）、左に7個（低音部）並んでいることが写真から確認される（図6）。各ストップの名称を（表2）に示す。

これらのストップの役割に関して『…ご紹介』は「弊社の所有する特

表2：マグナオルガンのストップ
（1938『山葉オルガン』日本楽器製造株式会社，（図2））

- 低音部
 - コルネットエコー（二尺律）
 - エオリアンハーブ（二尺律）
 - ヴィオラドルチェ（四尺律）
 - タルシアナ（八尺律）
 - ダイアパーソン（八尺律）
 - プールドン（十六尺律）
 - 予備ストップ
- 高音部
 - フリュート（四尺律）
 - オーボー（八尺律）
 - メロディア（八尺律）
 - ヴォックスセレステ（八尺律）
 - セリシヨナル（八尺律）
 - クラリネット（十六尺律）
- 全通機
 - エコー
 - トレモロ
 - スイッチ

許第 108664 号、第 110068 号、第 111216 号によって保護せらる、独特なる方法に基づいて… (略) …簡単な電気装置によって容易に基音及び倍音を合成して自由にパイプなしでパイプの音を出したり、弦なしで弦の音をだしたり希望の音色を表現することが」でき⁽⁶⁾、「ストップはパイプ・オルガンと全然同じでストップを下げれば、ストップに明記された音」が出る⁽⁷⁾と説明している。

プリセットキーボードの発想

楽音を得るために「基音及び倍音を合成⁽⁸⁾」するメカニズムに関する詳細な記述は次の節に譲るとして、ここではまず、あらかじめメーカー側が用意した音色を演奏者が選択するプリセット方式がマグナオルガンに採用されている点に注目する。筆者は既発表の論文で日本の電子楽器が明治期から続く「オルガン文化」の影響下にあることを論じているが(藤野 2018)、本稿では音色の「プリセット」という発想に、ストップを引けば(押せば)、その名称に応じた音色を鳴らすことができるオルガンの影響が色濃く見られることを指摘したい。

「プリセットキーボード」の発想は、戦後にヤマハが開発したエレクトーンはもちろん、同社が「最初のシンセサイザー」として 1974 年に発表した SY-1、ローランドが 1973 年に発表した SH-1000 から、現在の日本の電子キーボードまで当たり前に見られる一方、欧米のシンセサイザーの発達史に目を向けると「プリセット方式」の楽器はそれほど多くない。この事実は欧米の鍵盤付きシンセサイザーが「楽音合成装置に鍵盤がついたもの」であるのに対し、日本の鍵盤付きシンセサイザーは「電子オルガンに楽音合成機能がついたもの」であることを示唆している。

『…ご紹介』の「ストップはパイプ・オルガンと全然同じでストップを下げれば、ストップに明記された音」が出る⁽⁹⁾という記述は「プリセットキーボード」の発想のルーツがオルガンにあることを示すものであり、そのような「オルガン文化」が、日本の最初の電気楽器「商品」から、70 年代に発表された最初の国産シンセサイザー、そして現在の日本のシンセサイザーに至るまで、一貫してプリセットキーボードの発想が見られるという状況の背景になっているのである。

4 マグナオルガンのメカニズム

本節では「基音及び倍音を合成して… (略) …希望の音色を表現する⁽¹⁰⁾」マグナオルガンのメカニズムに関して、一次資料に基づいて具体的に記述する。

日本楽器製造が出願した電気・電子楽器に関連する戦前特許・実用新案(表 1)のうち、マグナオルガンに関する特許は、1934 年 3 月 15 日(第 108664 号)、同年 5 月 9 日(第

110068号)、同年10月1日(第111216号)の、計3回に分けて出願されている。

4.1 特許第108664号(1934年3月15日出願)

題目 電気楽器

発明者 山下精一

特許権者 日本楽器製造株式会社

出願日 1934年3月15日

当該明細書には「特許請求の範囲」として次の三点が列記されている。

1. 「適当なる機械的振動体例えば発音「リード」と「マイクロフォン」とを原音の演奏室への漏洩を阻止すべく構成せる音響的絶縁密閉室内に配置」⁽¹¹⁾
2. 「『ペダル』又は鍵盤に加うる圧力に依る音量制御及び前期『リード』群の制御を全て演奏室に設置せる『コンソール』により行う」⁽¹²⁾
3. 「『マイクロフォン』電流の増幅回路の一部に適當の周波数変換機を接続して原動電流及之と適當倍率関係に変換せる振動電流に依る楽音を前記密閉室外に於て同時に発音」⁽¹³⁾

1. はマイクロフォンを用いた楽音の増幅の効率化に関するもので、リードとマイクロフォンをエンクロージャ内に収め、電磁石と電気鍵盤を用いてリードの発音を遠隔操作することでハウリングを防止するとともにリードの「生音」が漏れ聞こえないようにするものである。

2. は音量を制御するインターフェイスに関するもので、鍵盤の下に圧力で抵抗値が変化する抵抗体を仕込むことで、「容易に『トレモロ』を奏し得」⁽¹⁴⁾る、今でいうアフタータッチの考え方に近いものである。

いずれも楽音の増幅や音量のコントロールに関する内容であり、種々の工夫はなされているものの、『オルガン』の音を…(略)…拡大して…(略)…大音量を出す試みは度々行われ…(略)…と特許明細書に記されているように、楽器音を電氣的に増幅する試みそのものに新規性は認められない。そこで本稿では楽音の生成に直接関わる3.に注目し、以下で詳しく検討する。

通倍回路を用いた音色の加算合成

電氣的な楽器は例外なく「可聴周波数の交流信号の発生」と「増幅」というプロセスを経て、その信号をスピーカーに与えることで楽音を生成する。場合によっては「信号を加工」する処理が間で行われることもある。マグナオルガンの場合、オルガンのリード音を集音するマイクロフォンが交流信号の発生装置として用いられており、当該特許の明細書に添付さ

れた図面では、“4”の番号が振られている（図7）。

マイクロフォンの信号はアンプ（5）と電送ケーブル（8）を介して、「音色変換器」（12）に入力される。当該特許の明細書において「音色変換器」は「高周波の種類大〔き〕さ及び割合を⁽¹⁵⁾」変化させるものとして説明されていることから、一定の周波数より高い振動数の信号をカットするローパスフィルターに準じた回路だと考えられる。

「音色変換装置」＝ローパスフィルター（12）⁽¹⁶⁾の後段は二手に分岐され、片方はアンプ（13）を介してその信号は2台のスピーカー（14, 15）に入力される。他方は、一度通倍回路⁽¹⁷⁾群（16）とアンプ（37）を経由してから、別のスピーカー（17, 18）に入力される。

上述の楽音生成プロセスのうち、とりわけ特徴的なのは「『マイクロフォン』電流の増幅回路の一部に適當の周波数変換機を接続して原振動電流及之と適當倍率關係に変換せる振動電流に依る楽音を前記密閉室外に於て同時に発音せしむ⁽¹⁸⁾」と明細書に記された箇所である。ローパスフィルター（12）の後段に接続された通倍回路群（16）の役割は、特許明細書において次のように説明されている。

本發明裝置に於いては…（略）…一個の音色合成裝置を有す〔。〕此裝置は「フレクエンシーダブラー」及び「フレクエンシートリプラー」を巧みに利用し…（略）…源電流の周波数の二倍三倍四倍六倍八倍等の周波数を有する電流を發生せしめこれ等の適當量を原電流と同時に再生せしむる事に依り有効に音色の合成をなし得る如くす（特許第108664号『電気楽器』p.106 1934年3月15日出願）

「フレクエンシーダブラー」「フレクエンシートリプラー」とは2倍通倍回路と3倍通倍回路、すなわち入力された交流信号の周波数を2倍、3倍に変換して出力する回路のことで、複数の通倍回路がマグナオルガンの内部で（図8）のように接続される。

通倍回路群の前段のローパスフィルター（12）の出力は3方向に分岐され、一方はそのままアンプ（13）を介してスピーカー（14, 15）に送られる。

2倍通倍回路は直列に3つ接続されたものが一組に（通倍回路群A）、3倍通倍回路は直列に2つ接続されたものが一組に（通倍回路群B）になっており、ローパスフィルター（12）の出力が通倍回路群A, Bそれぞれの初段に入力される⁽¹⁹⁾。

また、通倍回路群Bの初段の出力は、独立した2倍通倍器へと分岐される。その結果、マイクロフォンが出力する交流の振動数の2, 3, 4, 6, 8, 9倍の振動数を持つ信号を各通倍回路の出力から得ることができる

ローパスフィルターから出力される信号を基音として捉えた場合、通倍回路の格段から出力される信号は、5倍音と7倍音を除く2倍音から9倍音の部分音に該当する。つまり、当該特許では、通倍回路を用いて得た種々の部分音を組み合わせることで楽音を得る加算

合成方式が楽音生成の方法として述べられているのである。しかし、株式会社コルグの三枝文夫は技師の立場からこの方法は「どう考えても実用的じゃない⁽²⁰⁾」と筆者の実施したインタビューにおいて指摘している。

それは、単一のマイクロフォンの出力を通倍回路に接続した場合、フィルターを介したとしても和音の演奏時にはその音響は「聴けたものでないほど濁」ってしまい、当該特許で述べられているような効果を理想的な状態で得るには、リードと同じ数のマイクロフォンを用いる必要があるが、その場合「当時の技術では真空管を数100本、また1000個を超えるトランスが必要」になってしまうからだという⁽²¹⁾。

三枝はこの件に関し「特許は出したけれどもうまくいかないの、あるいは現実的ではないので実際は違う方法で作ったのが実情ではないでしょうか。これはよくある話です。たいていの特許は製品化できなかった（しなかった）場合のほうがはるかに多いです」⁽²²⁾とその見解を示している。もちろん、マグナオルガンが「製品」としてカタログに掲載されている以上、理想通りの形ではないにせよマグナオルガンは何らかの形で「完成」していたと思われるが、楽器が現存していない以上、実際に完成した楽器がどのようなメカニズムを有していたのかということに関しては資料から推測する他ない。そこで特許資料に加え、マグナオルガンが出品された特許局主催の展覧会の記録を検討することにする。

第三回特許局発明展覧会

マグナオルガンが演奏会で使用された記録は二件あり、1935年10月18日にマグナオルガンが「初披露」された後⁽²³⁾、二ヶ月後の12月19日にはサン＝サーンスの《交響曲第三番ハ短調》op.78のオルガンパートにマグナオルガンが使用されている⁽²⁴⁾（図9）。また上記2つの演奏会の間に、1935年11月1日から14日にかけて東京商工奨励会館で行われた「第三回特許局発明展覧会」に日本楽器製造はマグナオルガンを出品している。

演奏会から展示、展示から演奏会の期間が約一月であることを鑑みると、その間に大きな仕様変更が行われたことは考え難い。したがってこの時期のマグナオルガンの「状態」を知ることができれば、出願特許の内容が実際のマグナオルガンにどの程度反映されていたのかを知る鍵となる。

特許局出版の『特許局発明展覧会出品物略解第三回』には、日本楽器製造の出品物、すなわちマグナオルガンの説明文が掲載されている。次に全文引用する。

出品人 日本楽器製造株式会社

特許第108664号 電気楽器

特許第110068号 同

此の発明は発音「リード」と「マイクロフォン」とを音響遮蔽をした室内に於い

て鍵盤側から「リード」群の制御をなし又特性の異なる数個の拡声器を組合せて同時に発音させる様にした電気楽器であって楽音の音色、音量等が電氣的に自由に調整出来る様になっている「パイプオルガン」に匹敵する性能を有せしめようとしたものである

(特許局『特許局発明展覧会出品物略解第三回』p.209, 特許局, 1935)

リードとマイクロフォンを「音響遮蔽をした室内」つまりエンクロージャーに入れて、電気鍵盤で遠隔操作をするという点、スピーカーを複数使用する点に関しては先に検討した特許第 108664 号に記述がある。

だが、音色に関しては単に「自由に調整出来る様になっている」と述べるに留まり、そのメカニズムに関しては具体的な記述が一切なされていない。出品された楽器に楽音を合成する画期的なメカニズムが組み込まれていたのであれば、それが文面でアピールされていてしかるべきであろう。

通倍回路が実際には用いられなかったという仮説を補強する資料は他にもう一点ある。展覧会の後に発行された『無線と実験』22 巻 12 号が所収する、マグナオルガンを酷評する記事である。

之を外観から見ると、何処が特許なのか一寸疑問である。何となれば、此れは要するにオルガンにマイクを附化して、それを増幅し、スピーカーに出しただけだと、倍音で音色を変えることも、ポテンシオメーターで音量を加減することも、之等は凡て公知のものであり、殆ど何等新奇の事項を見出し得ないからである

(anon.「扉のマグナオルガンの解説」『無線と実験』22 (12), 日本科学協会, p.47, 1935)

複数の通倍回路を組み合わせることで楽音を加算合成するという発想(図 8)は、当時は他に例を見ないユニークなものであったはずで、もしも理想的な状態で実現されていれば、このような酷評を受けることはないであろう。以上の点から「特許は出したけれどもうまくいかないの、あるいは現実的ではないので実際は違う方法で作った」という三枝の推測が補強される。

4.2 特許第 110068 号 (1934 年 5 月 9 日出願)

題目 電気楽器

発明者 山下精一

特許権者 日本楽器製造株式会社

出願日 1934 年 5 月 9 日

備考 「特許第 108664 号の追加」の但し書きあり。

マグナオルガンに関する最初の特許の 2 ヶ月後に出願された特許第 110068 号の内容も検討しておこう。リードの音をマイクロフォンで電流に変換し、それを増幅したものを 4 台のスピーカーに入力するという方式は特許第 108664 号の特許と共通している。特許第 110068 号では通倍回路を用いておらず、1. 音色が異なる複数の発音体 2. 特性が異なる複数のマイクロフォン、3. 特性が異なる複数のスピーカ（表 3）を「所定の楽器の音響的特性に近似なる如く⁽²⁵⁾」組み合わせることで種々の音色を生成する方法が述べられている。

表 3：特許第 110068 号で使用が想定されている発音体、マイクロフォン、スピーカーの種別

	種別 1	種別 2	種別 3
発音体（リード）	リードオルガン	ハーモニウム	ハーモニカ
マイクロフォン	ダイナミック型	コンデンサー型	ライツ型
スピーカー	ホーン型	コーン型	

例えば、発音体としてリードオルガンのリードを選択し、マイクロフォンにダイナミック型をスピーカーにコーン型を使用するとパイプオルガンに近い音色が得られ、コンデンサー型のマイクロフォンと中域に音響特性を持つスピーカーを組み合わせた時にはクラリネットに近い音色を合成することができると特許明細書には記されているが⁽²⁶⁾、（表 3）に示される、ごく一般的な発音体、マイクロフォン、スピーカーを組み合わせたところで「その発音体」「そのマイク」「そのスピーカー」の音を得るにとどまり、「電氣的に」自由に調整出来る⁽²⁷⁾と言えるほど大きな音色変化は得られないだろう。

特許第 110068 号の明細書には音色の合成方法に関してはこれ以上の記載がなく、続く特許第 111216 号は各種機構をエンクロージャーに隔離することで発生する熱を取り除く仕組みに関するものである。したがって、特許明細書から判断できるマグナオルガンの音色合成の方式は（1）通倍回路によるもの⁽²⁸⁾、（2）特性の異なる発音体、マイクロフォン、スピーカーを任意に組み合わせるもの⁽²⁹⁾の二つのみである。

以上を踏まえて考察すると、トーンコントロール程度の回路は含まれていたかもしれないが、「完成」したマグナオルガンは、『無線と実験』で批判されているような「オルガンにマイクを附化して、それを増幅し、スピーカーに出しただけ⁽³⁰⁾」の楽器であったことが推定される。もし通倍回路を用いた加算合成が成功していたのであれば、「殆ど何等新奇の事項を見出し得ない⁽³¹⁾」という批評はなされないであろうし、もし他の画期的な仕組みが発明されていたのであれば、特許として出願されているはずであろう。

5 結論

本稿では、日本楽器製造が商品として初めて世に送り出した電気楽器、マグナオルガンがどのようなメカニズムを持つ楽器であったのかを、特許明細書等の一次資料を詳細に検討することで論じた。結論を以下に述べる。

日本楽器製造はマグナオルガンの開発の過程で、楽音を電氣的に合成する方法として (1) 通倍回路を用いた加算合成、(2) 特性の異なる複数の発音体、マイクロフォン、スピーカーを組み合わせる音響合成の2つを考案していた。

しかし、技術面や経済上の問題から (1) の方式による製品化は現実的ではないように思われた。一方、(2) の方式は技術上の困難はほとんどなく、特許局の展覧会にマグナオルガンが出品された際の解説文に、特性を異にする複数のスピーカーを用いることが明記されている⁽³²⁾ ことから、実際に完成したマグナオルガンは (2) の方式に近いものだったことが推察される。

だがこの方式では『ご紹介』でアピールされているような音響合成上の効果を得ることは難しく、実際には「リードオルガンの音をマイクロフォンで集音して電氣的に増幅した音」以上の効果は得られないだろう。そのことが『無線と実験』誌上の低評価に繋がったものと思われる。

したがって、マグナオルガンの発明そのものが当時の音楽に与えた影響はそれほど大きくはないと考えるのが妥当だろう。その点においては、マグナオルガンの発明という出来事に音楽史上の重要性を見出すことは難しいかもしれない。

しかし、電気楽器の製造がビジネスになるとは日本では誰も考えもしなかった時代に、「楽器の電化」が萌芽した欧米の動向に敏感に反応した日本楽器製造が、「電気楽器研究室」を自社の研究所に設置し、商品としてカタログに載せる段階までマグナオルガンを発展させていたという事実は、戦後、欧米の電子オルガンの発達を受けてエレクトーンの開発にいち早く着手し、日本における電子楽器の普及に貢献した同社の視座が1930年代のマグナオルガン開発の時点ですでに準備されていたことを示すものとして、日本の電子楽器受容研究において極めて重要である。

謝辞

資料をご提供くださるとともに、図版の使用を許可くださったヤマハ株式会社、快く取材に応じてくださった株式会社コルグの三枝文夫氏、調査にご協力くださったカガワスタジオの香川光彦氏に感謝する。

図版

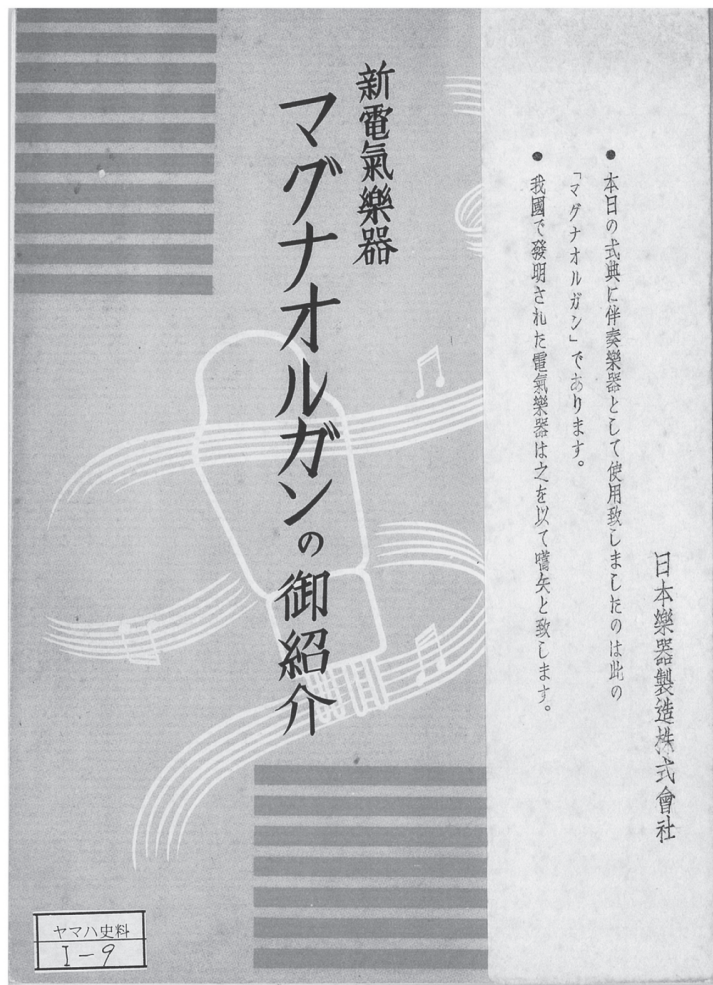
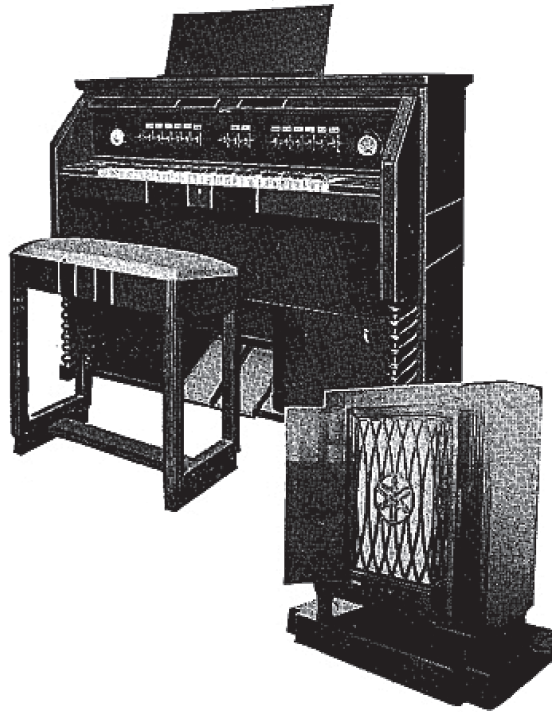


図1：発行年不明『新電気楽器マグナオルガンのご紹介』ヤマハ株式会社提供資料

器 樂 氣 電 ンガルオ・ナグマ



「コンソール」

ワルナット塗

五オクターブ(六十一鍵)象牙鍵盤

十六箇ストップ付

(低音部)

ホルネットエコー(二呎律)ニオリアンハー
ブ(二呎律)ゴラドルチニ(四呎律)ダルシ
アナ(八呎律)ダイヤパーソン(八呎律)ブー
ルドン(十六呎律)

(高音部)

フリュード(四呎律)オーボエ(八呎律)メロ
ディア(八呎律)ゴックスセレスト(八呎
律)サリシヨナル(八呎律)クラリネット(十
六呎律)

(金通機)

エコー、トレモロ、スキツチ

高さ 一米十五 釐 (三 尺 八 寸)

間口 一米三十二 釐 (四 尺 三 寸 五 分)

奥行 六十七 釐 (二 尺 二 寸)

重量 百六十八 斤 七 百 五 十 瓦 (五 十 三 貫)

「スピーカー」

高さ 一米二十一 釐 (四 尺)

間口 一米三十 釐 (四 尺 三 寸)

奥行 七十九 釐 (二 尺 六 寸)

重量 百二十 斤 (三 十 二 貫)

図 2 : 1936 『山葉オルガン』 ヤマハ株式会社提供資料



➡
(5)
電気楽器研究室

図3：1936『山葉の繁り』ヤマハ株式会社提供資料

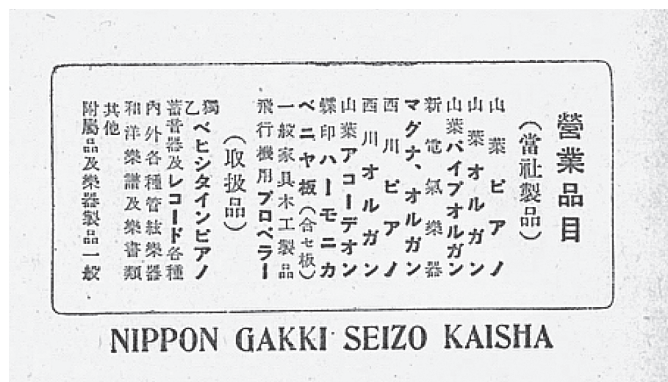


図4：1936『山葉オルガン』ヤマハ株式会社提供資料

山葉オルガン正價表

昭和十三年三月

頁	品 種	正 價	荷造費
3	山葉オルガン音階速習器付第百號	37 ^円	1.00 ^円
5	山葉オルガン 第百五拾號	60	1.50
6	山葉オルガン音階速習器付第貳百號	68	1.50
7	山葉オルガン 第貳百五拾號	75	1.50
8	山葉オルガン 第 四 號	100	4.00
9	山葉オルガン 第四百五拾號	115	4.00
10	山葉オルガン 第 參 百 號	120	5.00
11	山葉オルガン 第 五 號	145	5.00
12	山葉オルガン 第 六 號	200	8.00
13	山葉オルガン 第 七 百 號	220	8.00
14	山葉オルガン 第 七 號	235	8.00
15	山葉オルガン 第 八 號	270	10.00
16	山葉オルガン 第貳拾八號	325	10.00
17	山葉オルガン 第 九 號	420	11.00
18	山葉オルガン 第 拾 號	530	12.00
19	山葉オルガン 第 拾 壹 號	1,100	15.00
20	山 葉 純 正 調 オ ル ガ ン	御 御 下 見 命 積 に 致 よ り し ま す	
21	マ グ ナ ・ オ ル ガ ン		
23	山 葉 ペ ダ ル ・ オ ル ガ ン		
24	山 葉 パ イ プ オ ル ガ ン		

日本樂器製造株式會社

図 5 : 1936『山葉オルガン』ヤマハ株式会社提供資料

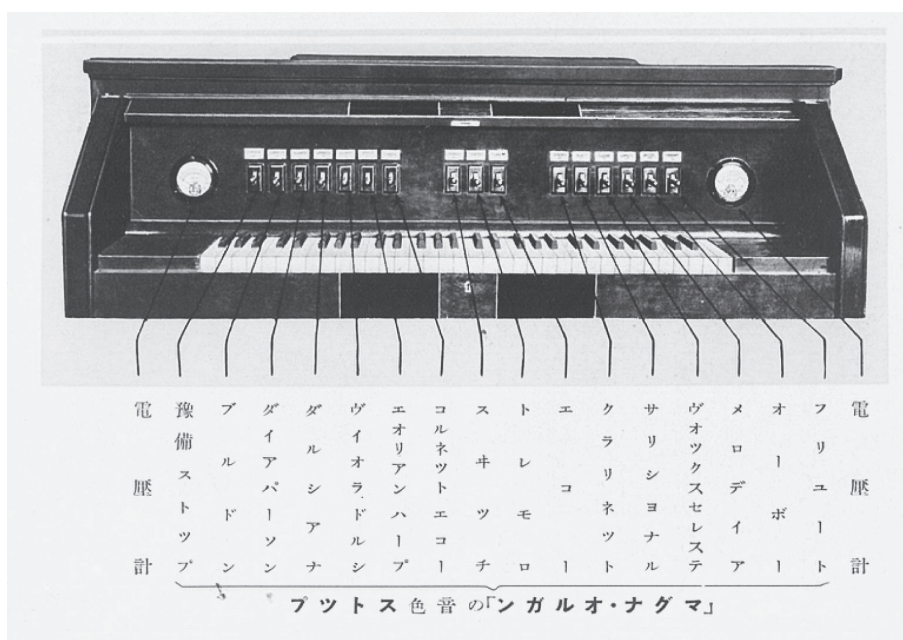


図6：『新電気楽器マグナオルガンのご紹介』 p.7, ヤマハ株式会社提供資料

第一圖

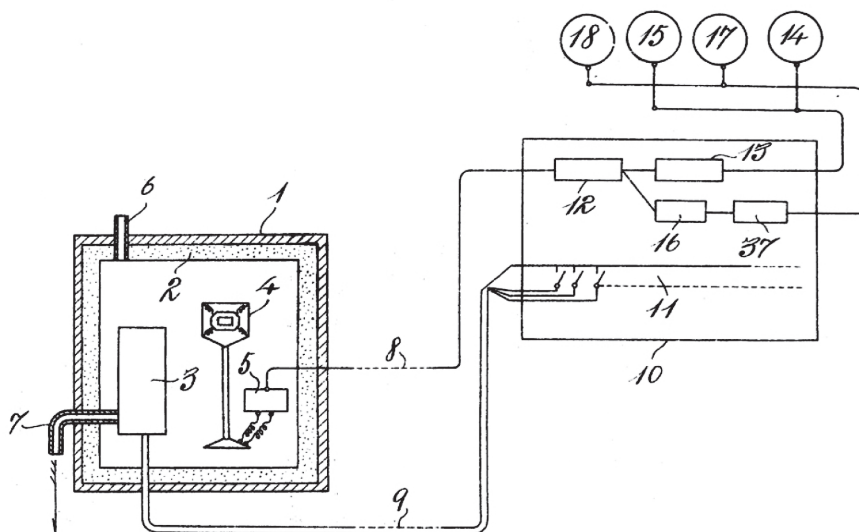


図7：特許第108664号『電気楽器』 p.108, 1934 (1=エンクロージャ, 2=吸音材, 3=リード群, 4=マイクロフォン, 5=アンプ, 6=吸気口, 7=換気口, 8=音声電送ケーブル, 9=制御用ケーブル, 10=コンソール, 11=電気鍵盤, 12=ローパスフィルター, 13=アンプ, 14-15=スピーカー, 16=通倍回路群, 17-18=スピーカー, 37=アンプ)

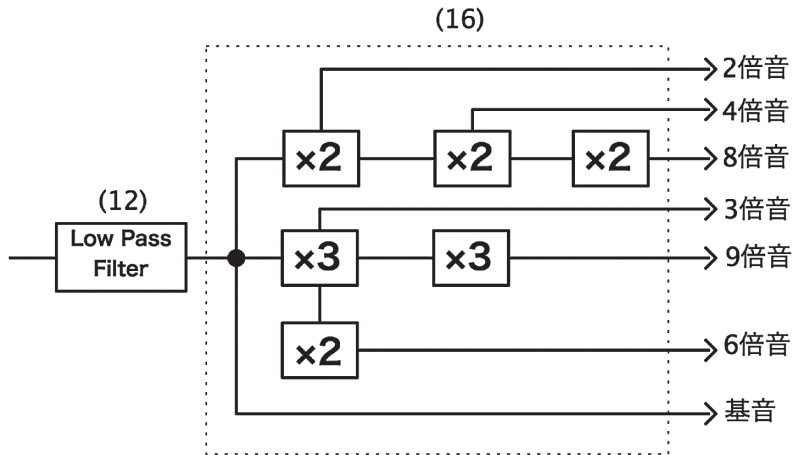


図 8：マグナオルガンの通倍器接続図（特許第 110068 号，第一図及び第五図に基づいて作成）



図 9：マグナオルガンが使用された二つの演奏会『山葉の繁り』日本楽器製造株式会社，1936，ノンブル記載なし）

参考文献

一次資料

【特許・実用新案】

山下精一／日本楽器製造株式会社：

1934『電気楽器』特許第108664号

1934『電気楽器』特許第110068号

1934『電気楽器』特許第111216号

1934『電気楽器』特許第107969号

【社史】

日本楽器製造株式会社：

『新電気楽器マグナオルガンのご紹介』日本楽器製造株式会社，発行年不明

1936『山葉の繁り』日本楽器製造株式会社

【製品カタログ】

日本楽器製造株式会社：

1938『山葉オルガン』日本楽器製造株式会社

【官報】

『官報』1935年4月25日

【書籍】

特許局（編）：

1935『特許局発明展覧会出品物略解第三回』特許局

1936-1938『特許局発明展覧会報告書第三回』特許局

【新聞（戦前）】

anon.:

1935a「音のカクテル—電氣的に自由自在に合成するマグナオルガン完成」『東京朝日新聞』10月20日，朝6面

1935b「マグナオルガン国産電気楽器の初演『第三交響曲』の演奏に使用」『読売新聞』12月10日，朝15面

【神戸大学経済経営研究所新聞記事文庫】

anon.:

1935「一時代を画する新楽器完成—浜松の青年技師山下氏」『報知新聞』6月8日，
神戸大学経済経営研究所新聞記事文庫雑工業（04-140）

<http://www.lib.kobe-u.ac.jp/sinbun/index.html>

（※当該データベースの書誌情報には、6月8日の『報知新聞』と記されているが、国立国会図書館所蔵のマイクロフィルムを調査したところ、同日の『報知新聞』に該当記事を確認することが出来なかった。）

【雑誌(戦前)】

anon.:

1935「扉のマグナオルガンの解説」『無線と実験』22(12), p.47

二次資料

赤井 励:

1995『オルガンの文化史』青弓社

大矢素子:

2004『オンド・マルトノの軌跡—日本における70年』東京藝術大学音楽学部楽理科修士論文(未
公刊資料)

2006『楽器に響く製作者の魂—オンド・マルトノ、初来日をめぐって』NEW COMPOSER, vol.7,
日本現代音楽協会誌, pp.32-39

田中健次:

1998『電子楽器産業論』弘文堂

藤野純也:

2017(年度)『1926年から1936年の日本における「機械音楽」としての初期電鳴楽器受容—特許文
献と雑誌記事の分析に基づいて—』大阪芸術大学大学院芸術研究科博士後期課程博士論文

2019「電子楽器の演奏インターフェイスとしての鍵盤装置の普及とその文化的起源—日本のオル
ガン受容と関連して—」『芸術文化研究』23, pp.41-55

三浦啓市:

2012『ヤマハ草創譜—洋楽事始から昭和中期までの70年余をふりかえる』按可社

KOBAYASHI, Tatsuya:

2002 "IT ALL BEGAN WITH A BROKEN ORGAN.' THE ROLE OF YAMAHA IN JAPAN'
S MUSIC DEVELOPMENT" *Music and Technology in the Twentieth Century*, pp. 59-66,
The Johns Hopkins University Press

注

- (1) 本文中で引用した(赤井1995:99)の例のようにマグナオルガンを「電子楽器」として紹介する例は稀にみられる。しかし、現在は電子発振方式あるいはDSPを使用した楽器を「電子楽器」として、弦などの振動体の振動を電磁的な手段を用いて電流に変換する楽器を「電気楽器」として区別することが慣習となっており、マグナオルガンはその構造上「電気楽器」に分類されるべきである。
- (2) もちろん、マグナオルガンになんらかのトラブルが生じたため、普通のリードオルガンにマイクを仕込んで対応したという可能性は否定できないが、記録が残されている2回の演奏会の写真(図9)を参照すると、両者ともにマグナオルガンが使用されているように見受けられる。
- (3) <https://www.j-platpat.inpit.go.jp> (最終アクセス日: 2019年12月3日)
- (4) 『山葉の繁』日本楽器製造, 1936, ノンブル記載なし
- (5) 大矢素子の研究によれば、オンドマルトノの発明者であるモリス・マルトノは1931年に浜松の

日本楽器製造を訪問しているという(大矢2014:38)。4つのオンドマルトノ特許はこの時モリスから買い取ったものと推察される。

- (6) 『新電気楽器マグナオルガンのご紹介』日本楽器製造株式会社, p.5
- (7) 同上, p.7
- (8) 同上, p.5
- (9) 同上, p.7
- (10) 同上, p.5
- (11) 特許第108664号『電気楽器』p.107, 1934年3月15日出願
- (12) 同上, p.107
- (13) 同上, p.107
- (14) 同上, p.106
- (15) 特許第108664号『電気楽器』1934年3月15日出願
- (16) 以下、特許明細書における「音色変換器」を、本文中では「ローパスフィルター」と記す。
- (17) 入力された交流信号の周波数を n 倍する回路
- (18) 特許第108664号『電気楽器』p.103, 1934年3月15日出願
- (19) 株式会社コルグの三枝文夫によれば、通倍回路の前段に挿入されたローパスフィルターは、入力信号を正弦波に近づけることで、通倍の都合を良くする効果があるという(三枝文夫談, 2019年8月2日に三木から受信したe-mailに基づく)
- (20) 三枝文夫談(2019年7月29日に筆者が実施したインタビューに基づく)
- (21) 三枝文夫談(2019年8月2日に三枝から受信したemailに基づく)
- (22) 同上
- (23) 1935「音のカクテル—電氣的に自由自在に合成するマグナオルガン完成」『東京朝日新聞』10月20日, 朝6面
- (24) 「マグナオルガン国産電気楽器の初演『第三交響曲』の演奏に使用」『読売新聞』1932年12月10日, 朝15面
- (25) 特許第110068号『電気楽器』p.117, 1934年5月9日出願
- (26) 同上, p.118
- (27) 特許局『特許局発明展覧会出品物略解第三回』p.209, 特許局, 1935
- (28) 特許第108664号『電気楽器』1934年3月15日出願
- (29) 特許第110068号『電気楽器』p.118, 1934年5月9日出願
- (30) anon.「扉のマグナオルガンの解説」『無線と実験』22(12), p.47, 1935
- (31) 同上
- (32) 特許第110068号『電気楽器』p.117, 1934年5月9日出願