

平成 22 年 6 月 7 日現在

研究種目：基盤研究 (B)

研究期間：2007～2009

課題番号：19320023

研究課題名 (和文) 音楽文化における機械の役割—その歴史・現状に関する多面的分析と展望

研究課題名 (英文) The role of machines in music culture: Analysis of its historical and current aspects and perspectives

研究代表者

ゴチェフスキ ヘルマン ( GOTTSCHIEWSKI HERMANN )

東京大学・大学院総合文化研究科・准教授

研究者番号：00376576

研究成果の概要 (和文) : 機械、言い換えれば決まった行動を繰り返して行うために作られた装置は古代から自然的現象 (たとえば宇宙の移り変わり) のモデルとして使われ、象徴性の高いものだった。一方、音楽も宇宙調和の象徴と見なされてきた。従って音楽を規制する規則や約束が機械のメカニズムと同一視することができ、実際にこの比喩が古代から現代まで多くの文献に見られるものである。古代から近代までの音楽機械—より一般的に言えば「音を発する機械」—のデザインには宇宙調和を暗示する部分、または機械全体が宇宙調和を象徴することが常に見られるものである。逆に中世の機械時計—これらは昼と夜という自然の移り変わりのモデルとして考えられた—にも常に規定された時間にメロディーを奏でる音楽機械 (自動カリヨン) が付けられた。しかし音楽を「人間的な」、「命のある」行動とし、つまり「死んでいる」素材から作られた機械からは発生しえないものと定義し、機械による音楽の模倣を否定する考えもある。また、人間による「機械的な練習」の結果である「機械的な演奏」も「非音楽的な」、つまり音楽の本質と相容れない行動として批判されるのである。特に機械装置が日常生活で徐々に重要な役割を果たすようになった 18・19 世紀にはこのような批判が多くなる。しかし 20 世紀には生産機械のリズムが現代の本来の響きであると主張する美学的運動も起こった。けれども、最近二三十年には音楽のデジタル化によって音楽における物理的な機械の意義が根本的に変わったと考えられる。この研究では、音楽思想において自動装置が果たしてきた役割を歴史を通して検討した。この研究のもう一つの重点として複数の歴史的音楽機械のコンピューター・シミュレーションを作り、さらに機械アーティストと作曲家による共同作品の創作も行われた。研究成果を 2 つの展覧会と複数の演奏会やシンポジウムで発表した。

研究成果の概要 (英文) : Machines, i.e. mechanical devices that are created to perform a certain action repeatedly, were used since antiquity as a model for natural processes such as the movements of the sky and thus had a highly symbolic value. Music also was often interpreted as a symbol for the harmony of the universe. Thus the rules and regulations that control a musical process could be easily identified with mechanical processes in a machine, and in fact this connection was frequently drawn in historical sources from antiquity to modernity. Early music machines – or more generally “sounding machines” – are often designed with a clear reference to the harmony of the universe. And, in reverse, medieval clocks, designed as machines to model the natural process of day and night, often contain musical devices such as automats playing tunes on a carillon at certain times. On the other hand music also was often regarded as a “human” or “living” behaviour that cannot be simulated by “dead” materials such as machines. Also “mechanical” or “machine-like” human playing as a result of mechanical exercise was criticized as “unmusical” and in contrast to the true essence of musical art. This kind of criticism was increasingly virulent since the 18th or 19th century, when mechanical devices played a more and more important role in daily life. In the 20th century, however, there were also

movements proclaiming the rhythm of factory machines as the true sound of modern age. In the last two or three decades, however, digital music production has fundamentally changed the meaning of machine-made sound. In this research project, the historically changing meaning of automats for musical thought from antiquity to the present has been investigated. As an additional focus of this research, a number of computer simulations of historical music machines were created, and a collaboration between a machine artist and a composer was initiated that led to the creation of new art works. The research results and art works were presented in two exhibitions and several concerts and symposia.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	9,300,000	2,790,000	12,090,000
2008年度	3,000,000	900,000	3,900,000
2009年度	3,100,000	930,000	4,030,000
年度			
年度			
総計	15,400,000	4,620,000	20,020,000

研究分野：人文学

科研費の分科・細目：哲学：美学・美術史（芸術諸学・音楽学）

キーワード：音楽美学、機械芸術、メディア論

## 1. 研究開始当初の背景

### (a) 動機

この研究企画を立てた最初のきっかけは代表者が2004年にベルリンで見たマーティン・リッチズの音楽機械だった。その時に私たちの時代で音楽機械というものがどういう意義が有るのかという疑問を持ち、リッチズの作品を東京大学で一度展覧し、シンポジウムなどでその意義について議論することを考えた。それまで「機械と音楽」というテーマについてまとまった研究がほとんどなかった状態で、まずその歴史などについてヨーロッパ中の博物館を見学し、基礎文献を集め、研究状況や音楽機械の歴史的事実を確認する必要があった。この探索の結果も東京の展覧会の一つの部門となった。

### (b) 背景

19世紀以前、音楽に関係した機械には主に3種類があった。ひとつは音を作ることを助ける機械（たとえばパイプオルガン、ピアノのアクションなど）、もうひとつは自動楽器（オルゴールなど）、3つ目は時計等のような、宇宙のメカニズムを模倣する機械で、そこには音を鳴らす機能が時間を通告するためのみならず、宇宙調和の象徴としても備えられることが多かった。

最初の「音を作ることを助ける機械」では演奏者である人間が音を一つずつコントロールするので、音楽界ではその機械性があまり意識されてこなかった。2番目の自動楽器では逆に機械の機能が人の興味を惹き、機械によって鳴らされる楽曲が音楽性を持っているなどとはほとんど考えられていなかった。3番目のものでは象徴性が中心だったので、鳴らされる音楽の理念が高かった場合もあったが、その実現の質はそれほど重視されなかった。

これら3種類と別に、19世紀には音楽を修得するために補助的に用いる機械（例えば速度をコントロールするメトロノーム、ピアノを練習する時に手の運動を正したり指を強くしたりする機械など）が多く発明され、その可能性と危険は広く議論された（渡辺1993など）。しかし、その議論で指摘された問題というのは、実は機械によって新しく起こってきたものではなかった。機械を使わなくても、楽器を練習する人は同じフレーズを何度も繰り返すことによって音楽の本来持っている表現力をなくし、あたかも機械のようにただ自動的に音を鳴らす危険性が、18世紀以来のさまざまな演奏教則本（例えばL・モーツァルトのヴァイオリン教則本、C.Ph.E.バッハのクラヴィア教則本など）のなかで指摘されていたからである（Gottschewski 2006, 岡田 2005, 岡田 2006 など）。その意

味では「機械と音楽」というテーマは機械が音楽で実際に応用される以前の時代にさかのぼることもある。

しかし機械が人間の生活を大きく変えて来た18-19世紀以前にも機械と音楽の関わりが意外に大きかった事がこの研究の経過で徐々に明らかになり、この研究の一つの重点となった。それは一方音楽が古代から中世を通して近代まで「規則性」を象徴するものとして扱われて来ていたこと、他方機械もその象徴であったことに由来を持っており、つまり音楽と機械に共通点を認める思想があったためである。極端な例をいえば、宇宙全体を一つの機械として描写したプラトンの『国家』一実はこの機械にも音を発生するセイレンが居た一と宇宙全体に音楽の効力を認めるピュタゴラス学派等の宇宙調和の考え方があり、それを合わせて考えれば宇宙自体が一つの音楽機械になるのである。

20世紀前半になると、音楽再生技術の発達によって、機械が音楽に対して新しい意味を持つようになった。レコード、ロール・ピアノなどで録音された音楽がある程度正確に再生することができるようになり、機械の自動音楽が演奏の代わりに使えるものになりえたのである(高橋 2006 など)。そこでは、機械の特徴は主に人間によるライブ演奏と機械による再生との差に見られ、機械の性能が高ければ高いほど、機械はその機械性を失うという見方が一般的だった。しかし、機械はライブ演奏で意図されたものを、場合によってライブ演奏よりもよく、正確に実現できるという点は早くから指摘されていた。ロール・ピアノではミスを修正したり、あとから音を足したり、ゆっくり演奏されたものを速く再生したりすることができた。間もなくライブ演奏で望めない、機械でしか再生できない作品、いわゆる「機械音楽」も作られて、1920年代から一時的に流行した。機械は人間より多くの音を同時に弾き、より速く、より正確に弾いて、より複雑な音楽を可能にしたのである(Gottscheski 1996 I)。

この「機械音楽」のアプローチに伴って、音楽雑誌などで機械と音楽の問題が広く議論された。機械的な正確さを人間の演奏者の模範と位置づけたストラヴィンスキーはもとより、機械化された時代にはもう人間の音楽より機械の音楽が相応しいという極端な考え方(例えば日本でも兼常清佐の「ピアニスト無用論」が有名)さえもあった。また、ヒンデミットのような作曲家、アドルノのような思想家などは、機械の新しい可能性を認めながら、機械と演奏者の根本的な違いを指摘し、機械音楽の機械性を活かすこととともに、演奏する人間を機械的な仕事から解放することを試みたのである。こうしたことを通して、機械音楽は音楽界の一領域を占めるよ

うになり、機械音楽特有の美の存在が認められるようになったのである。

また、1930年前後の時期に、機械音楽が映画と舞台芸術・舞台技術の領域で重要な位置を担っていたのも注目される。つまり機械は音を発する機能を持っているだけではなく、ものを動かして、それを見られる状態にするものでもあるので、機械性を活かした芸術はかならずしも音楽に限定できるものではなかった。機械と音楽を取り結ぶものとして、映画や新しい舞台技術が登場したのである。

一方、この時代から電気の技術によって新しい楽器が発明され、多くの作曲家たちによって用いられた。第2次世界大戦後になると、磁気テープの発明と、そのテープに録音された音のカットとの組み合わせ、すなわち編集技術の進歩によって、電子音楽の制作が前衛音楽のひとつの中心を形成した。電子音楽では、従来不可能だった純音や、日常世界にはありえない新しい種類の音を作ることがいくらかでも可能になった。

機械音楽と電子音楽とに共通するのは、新しい機械の製造と新しい音楽の制作が密接に関連しているということである。すなわち、音楽の特徴は、まずもって機械の特徴と結びつき、それとの相互依存的な関係を持つのである。そのため、創作に際しては、技術者と作曲者の協力が必要となることも多く、また場合によって作曲者自身が技術者を刺激して、新しい技術の開発に貢献することもある。音楽のデジタル化と技術革新、そしてソフトの安価な普及は、機械音楽の意味を大きく塗り替えた。

今日ではほとんどの音がパーソナル・コンピュータのソフトによって作ることができるようになり、新しい音のデザインのために新しい機械を製造する必要性がなくなったのである。それにもかかわらず、現在でも機械を自分の音楽作品に活かしたり、自動的に「音楽する」機械を作品として創っている芸術家がいる。こうした芸術家は、なんのために苦心して、そうした機械を新たに創作するのであるか。すべてがコンピューターで簡単にできてしまう時代になったからこそ、以前にあまり意識されなかった、機械の新しい面がそこから見えてくるのではなからうか。

1980年代以降、デジタル化以前の機械音楽や電子音楽の、時代ごとの様態が多くの研究者によって研究され、その歴史的意義と思想背景が論じられた(Hagmann 1984, Gottscheski 1993, 渡辺 1993, Grosch 1996, 渡辺1999 など)。またデジタル化自体の意義については現在でも議論が盛んである。しかしデジタル化以後の機械音楽のありかたとその意味については、この科研費研究を始

めた当初ではまだほとんど議論されていなかった。

参考文献 (年代順)

Gottschewski, Hermann: "Graphic Analysis of Recorded Interpretations", *Computing in Musicology* vol. 8, Menlo Park 1992, pp. 93-96

Hagmann, Peter: *Das Welte-Mignon-Klavier, die Welte-Philharmonie-Orgel und die Anfänge der Reproduktion von Musik*, Lang 1984

Gottschewski, Hermann: 自動ピアノのための作曲作品 Die Struktur der rationalen Zahlen (1993)

渡辺裕著「機器のもたらす音楽の「近代化」—『一般音楽新聞』にみるメトロノームの完成と普及—、『待兼山論叢』第27号美学編(大阪大学文学会、1993.12)、pp.1-25

Gottschewski, Hermann (1996 I): *Die Interpretation als Kunstwerk* (芸術作品としての演奏), Laaber: Laaber-Verlag

Gottschewski, Hermann (1996 II): "Interpretationen von Interpretationen? Die Rekonstruktion historischer Aufnahmen als künstlerische Herausforderung" (解釈の解釈? 歴史的録音の復元は芸術的課題である) *Musiktheorie* 1996, Heft I

渡辺裕著『音楽機械劇場』(新書館、1997)

Grosch, Nils: *Die Musik der Neuen Sachlichkeit*, Metzler 1999

渡辺裕著「『機械音楽』の時代—バウハウスと両大戦間の音楽文化」、利光功他編『バウハウス叢書別巻2 バウハウスとその周辺2』(中央公論美術出版、1999.7)、pp.27-48

岡田暁生、「練習曲の思想と均質化する指たち」『民博通信』111号 国立民族学博物館 2005年12月、pp.4-6

岡田暁生、科研報告書(一般基盤C 課題番号16520079):『19世紀ピアノ音楽における「技術」の諸相』2006年3月、pp.83

Gottschewski, Hermann: "Die Klaviervirtuosität und ihre Krise um 1840. Drei Innenansichten" (1840年前後のピアノ・ヴィルトゥオーソ文化おとびその危機), in: *Virtuosität. Kult und Krise der Artistik in Literatur und Kunst der Moderne*, hg. von Hans-Georg von Arburg u.a., Göttingen: Wallstein-Verlag 2006, S. 83-101

高橋雄造「ロックンロールとトランジスタ・ラジオ」『メディア史研究』20号、2006年、70-87頁

## 2. 研究の目的

研究計画書には「まずデジタル化以後、1980年代以降の機械音楽のありかたを十分明らかにし、それを明らかにした上でそれ以前の

あり方を歴史的・美学的に再考する」と書かれていたが、研究の経過中では18世紀以前の時代に関わる研究状況が思ったより整理されておらず、それに関わる資料調査や事実確認も重要な課題となり、最初に設定した研究目的を拡大して「古代から現在までの機械音楽のありかたを十分明らかにし、その上に音楽文化がデジタル化した1980年代以降の機械音楽の意義を美学的に考察する」ことを出発点とした。また創作と研究の相乗効果を活かすことが芸術部門の研究の理想であると考えているので、作曲家とアーティストの協力で新しい作品を生み、それについて学術的考察を行うことをこの研究の目的の一つとした。

研究計画書で立てられた仮説は以下のものであった。

「音楽の創作は、古代から近代に到るまで常にルール化され、特にルネサンス以降の西洋音楽には一定のアルゴリズムを用いた作品(例えばカノンなど)が多くなった(Klotz 2006)。作曲家は全く自由にではなく、ある厳格なルールに従って音を組み立てて、そのルールの必然性と作曲家の意思と才能との間に起こる「対話」が音楽作品の一つの楽しみ方であった。しかし、複雑なアルゴリズムを使ったカノンは楽譜を見ながら歌ったり弾いたりする演奏者たちから評価されたり楽しまれたりすることはあったにせよ、聴き手はそのアルゴリズムを聴き取れず、楽譜を分析しなければ作品の本来の意味が分からないことが多い。

一方、現在の機械音楽作品には、機械自体が作品の一部になり、その機械の機能は音楽のアルゴリズムとほとんど同一になった作品がある。その機械が分かりやすい機能をもって動けば、人は音楽のアルゴリズムを目で見えて理解することができる。よって、機械の動く姿を見ることによって、数百年前から西洋音楽の一つの特徴であったアルゴリズム性が一般の人々にも分かる可能性が考えられる。

従って最近の機械音楽の実態と意義を説明することとともに、過去500年の音楽が新しい視点から見直され、西洋音楽史の一つの筋が見えてくると考えられる。また音楽制作への刺激も望まれるのである。」

この仮説に従って研究や創作を実施したが、上にも述べた様に、研究の経過中では、当初十分な根拠なく「過去500年」に限定された時代枠を「古代以降現在に至る」と拡大し、古代や中世に関しては作曲技法やアルゴリズムというより機械の象徴性に重点を置く必要があると判明した。そして19世紀以前の音楽機械には現存するものも復元されたものも少なく、この研究企画では実物の復元は不可能だったが、資料や先行研究に基づく

機械音楽のコンピューター・シミュレーション（つまり聴覚資料の作製）が一つの課題となった。

以上は研究企画全体の目的であったが、分担者について個別に付け加えるべきことは以下の通りである。

三輪眞弘と佐近田展康は、これまで共に研究して来たリアルタイム音声合成システムを進化させ、日本の伝統音楽における複雑なボーカライゼーション（歌唱）を生成し、さらにそれを生成するための確定的なコントロール法（記譜法）を考案することで、特別なインターフェイスを介さずに「歌唱」を演奏可能なものにするを研究目的とした。

#### 参考文献

Klotz, Sebastian: *Kombinatorik und die Verbindungskünste der Zeichen in der Musik zwischen 1630 bis 1780*, Berlin: Akademie 2006

### 3. 研究の方法

この研究には代表者、分担者7人（その内一人が1年目のみ、一人が2〜3年目のみ）、外国人協力者3人、大学院生やシンポジウムの参加者多数、駒場博物館等の協力機関の関係者等、全てを合わせると複数の研究分野に渡る20名以上の研究者が貢献し、それぞれの研究内容に従って研究方法も様々であった。ここではもっとも重要な方法にのみ言及することにする。

まず研究プロジェクト全体を方向付け、プロジェクト内外の研究者の交流とともに社会連携の役割を果たす組織的な場として、複数の展覧会、演奏会、シンポジウム、そして大学院生のためのワークショップが行われた。下記のホームページ参照。

<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musicmachines/index.html>

その中には特に2007年10月20日〜12月2日駒場博物館にて行われた展覧会が中心的な役割を果たし、その準備で代表者が情報収集のためにヨーロッパと日本の多くの博物館等を訪れ、展覧会の参考あるいは展示物になるカタログ類等の図書を多く入手した。それと別に分担者の高橋、岡田、安田がそれぞれ海外で自動楽器、ピアノ練習機械などの調査を行った。

機械音楽の歴史に関しては一次文献として古代から現代までの哲学書、技術関係図書、音楽論、宇宙論、道徳書、楽器製造関係図書、音楽産業に関わる文献、音楽雑誌、音楽教育雑誌、小節などを研究し、学術シンポジウムで議論の対象とした。

作品制作に関しては作曲者とそれ意外のアーティストの協力と芸術家と学者の交流を重視した。それについては以下の「研究成

果」で詳しく述べる。

上に述べた歴史的自動楽器のコンピューター・シミュレーションに関しては17世紀、18世紀、19世紀の文献、あるいは研究文献に発表されている詳しい情報に基づいてMIDIファイルやシミュレーションのソフトを作製し、それに基づいて聴覚資料を作った。これらの資料を2007年の展覧会に展示したが、現在はホームページにも公表されている。MIDIファイルで実現したシミュレーションの諸問題については下記のリンクで説明した。

[http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/h\\_g.htm](http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/h_g.htm)

それぞれのシミュレーションの内容については以下の「研究成果」で詳しく述べる。ソフトとしてシミュレーションを作るべき1921年の作曲機械「コンポニウム」については試行版を展覧会に出したが、完全なヴァージョンを作ることに当たってはまだまだ様々な問題が残っていて、この報告書を書いている現時点ではまだネットで公開していない。

以上は研究企画全体の主な方法であるが、分担者の個別的な研究に関しては以下の通りである。

すでに三輪眞弘、佐近田展康は、日本語のすべての音素を1オクターブ内の鍵盤のコンビネーションで確定的に指定する標準規格を制定し、それを実際に音響化・音声化するリアルタイム音声合成システムを開発し、作品を発表している。本研究において、三輪眞弘、佐近田展康は新たに次の取り組みを行った。

- ・佐近田展康は、音声合成エンジンの改良として、コブシ発声時の声帯波形の変化を研究し「声帯緊張度アルゴリズム」を考案した。
- ・三輪眞弘は、鍵盤楽器により半音以下のマイクロトナールなピッチ演奏が可能になるよう、通常のMIDI鍵盤で和音を演奏するとその平均値の音高を演算・出力する「和音平均化アルゴリズム」を考案した。

- ・三輪眞弘は、完全五度の調和を維持しながら日本の伝統音楽に適合した音律として17音平均律に着目し、それをインプリメントする「17音平均律アルゴリズム」を考案した。
- ・三輪眞弘、佐近田展康は、これらの新規アルゴリズムをリアルタイム音声合成システムに実装し、ピアノ演奏家である岡野勇仁氏の実験協力のもと、演奏に適合するための細部の調整を行った。

- ・三味線演奏家の田中悠美子氏に協力を仰ぎ、日本の伝統音楽における歌唱法と人工音声歌唱の接点を研究した。

#### 4. 研究成果

研究成果は以下のホームページで紹介されている。ただし展覧会で展覧された一部のものは著作権の理由でホームページに公表出来ないものもある。この報告書には主な内容のみまとめて、詳細はホームページを参照していただきたい。

<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musicmachines/index.html>  
<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/index.html>

##### 一 古代

古代から残っている音楽機械はなく、失われた機械についての情報も僅かである。しかし、そういう機械が存在していたこと、また可能性として考えられていたことを示す証拠は残されている。たとえばプラトン（紀元前 427～347 年）は宇宙全体を、音楽を奏でる機械のようなものとみなし、人間の音楽はその宇宙の音楽の模倣にすぎないと考えた。

<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/platon.html>

アルキメデス（紀元前 287 頃～212 年）はそのプラトンの考えと自らの天体観測に基づいて、水力によって廻転する太陽と月と 5 つの惑星のモデルを作成した。

<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/Archimedes.html>

アリストテレス（紀元前 384～322 年）は機械を奴隷とみなし、たとえばキタラーのような楽器を演奏する機械があれば、奴隷は不要になると考えた。

[http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/aristotle\\_jp.html](http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/aristotle_jp.html)

クテスイピオス（紀元前 3 世紀）以来、水オルガンを含む多くの音楽機械が発明された。

<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/Hydraulis.html>

それより 300 年後になるが、アレクサンドリアのヘロン（紀元後 1 世紀頃）の著書には多くの自動楽器が紹介されている。

<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/heron.html>

##### 二 中世

中世の代表的な自動楽器は時計に付属する鐘である。時を打つだけのものから複雑な曲を奏でるものまで多くの種類があり、「時計」と「自動楽器」の間に境界線を引くのは難しい。当時の最高の知識や技術を駆使して完成された宇宙時計は太陽の軌道だけでなく、月や惑星や星座の軌道をも示していた。時計はこのように宇宙の調和的な運行を表現するものでもあったが、この調和的運行に一致してこそ初めて正しい政治が可能になると考えられていた。だから宇宙時計を所有することは天の動きを知ることの意味し、それはまた地上に力を及ぼすことになると考えられていた。音楽も宇宙の秩序を反映するものであった。時間を告げるために美しいメロディーが使われたのはけだし当然であった。

この基本的な考え方は西洋文明のみでなく、東洋にも見られる。十一世紀中国の天文

観測時計塔「水運儀象台」は当時東洋が学的にも技術的にも西洋より遙かに進んでいたことを証明するものである。この「水運儀象台」は長野県諏訪郡下諏訪町に復元され、見学可能である。（下記のリンクはライプツィヒのシンポジウムに使われたドイツ語による説明。）

<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/leipzig/poster/tenmondai.pdf>

しかしケケロによるアルキメデスのプラネタリウムの説明を読めば（「一 古代」におけるアルキメデスの説明の下のリンク参照）、西洋の古代にもそれに匹敵する宇宙時計のような複雑な装置があったと考えられる。

水運儀象台にはメロディーを鳴らす装置はないが、時間の告知には様々な楽器が使われている。

ハインリッヒ・ゾイゼ（ラテン語名 Henricus Suso, 1295 頃～1366）は『知恵の時計』（Horologium Sapientiae）という著作に、いかにして正しい信仰の道を見出したかを書き記した。それは中世でもっともよく読まれた宗教書の一つであり、挿絵付きの写本が数多く存在している。

序文にはタイトルの解説と思われる次の文章がある：

神の知恵は、灯の消えた者に再び灯を点し、冷たい者を燃え上がらせ、生ぬるい者を動かし、信仰薄き者に信仰を呼び覚まし、無関心の惰眠をむさぼる者を道徳に目覚めさせようと目論んでいる。救世主の慈悲深さが、ある幻の中で、私に、この上なく美しい薔薇の花で飾られ、万人の心を高めずにいないこの世ならぬ甘美な音を奏でる数多の鐘を備えた秀麗な時計の姿のこの小さな書物をお授けになったのはそのためだ。

15 世紀半ばに出たこの書物のフランス語訳の写本では、上の引用文にすばらしい挿絵が付けられている。サピエンティア（旧約聖書の外典である『知恵の書』の語り手である「知恵」）が著者の案内者として登場している。時計とカリヨンのほかに、様々な天文学の器具が描かれているのが興味深い。中世の他の写本にもこのテキストに様々な挿絵が添えられている。（以下のリンクはドイツ語。）

<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/leipzig/poster/Seuse.pdf>

##### 三 自動オルガンの起源と十七世紀の音楽機械

古代の水オルガンに自動演奏装置が付属していただろうとは容易に想像できるところだが、その証拠は残っていない。9 世紀にアラビアのバヌー・ムーサー三兄弟が、シリンドラーによって指揮される自動パイプ楽器を発明した。ただしそれはパイプが一本しかなく、その指穴を機械が開け閉めする方式で、いわば「フルート・プレイング・マシン」と呼ぶ方がふさわしい装置だった。西欧のもっとも古い自動楽器は、14 世紀から現れる、

メロディーを自動演奏するカリヨン（組鐘）だったと言ってよい。最初に自動オルガンを発明したのが誰かは分かっていないが、15世紀半ばのオランダにはすでにその専門製造者がいた。17世紀には自動オルガン製造技術が相当高いレベルに達しており、様々な書物でもその紹介が行われている。例えばサロモン・ド・コー著『動力の原因』（1615年出版）には自動オルガンの部品と仕組みの詳しい説明がある。そしてアタナシウス・キルヒャーの『音楽汎論』（1650年出版）には多くの複雑な自動オルガンが紹介されている。

その一例をあげれば、後者の著作に「ピュタゴラス風自動音楽」と呼ばれている自動装置が描写され、それについてキルヒャーが「他の調和的な機械の中に、これがまさに一位にふさわしい」と述べている。その楽器はキルヒャーが自動楽器製造者に提案したもので、実際に作られたものではない。細部を見ると、技術的に実現不可能な部分が少なくない。しかしその図からは、宇宙の調和と世界の秩序を機械によって象徴的に表そうという意図が間違いなく伝わってくる。

この楽器が奏でる曲も同書に楽譜として載せられているので、キルヒャーがどのような音楽を想像していたかが分かる。そのコンピューター・シミュレーションを以下のリンクで聴くことができる。

<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/Kircher.mp3>

3つの鍛冶屋のハンマーの音に合わせて8声の二重コーラスがオルガンで弾かれる。コーラスの音符は終了部を除いてすべて同じ長さで、必ずしも「人間的」な音楽ではなく、むしろ機械と宇宙の規則性を表現したものである。

<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/leipzig/poster/Kircher.doc>

<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/1F-2/Klotz-jp.pdf>

#### 四 機械としてのパイプオルガン

パイプオルガンは「スイッチをオンにすれば音楽が鳴る」ような全自動装置ではないが、ストップ（音栓）の組み合わせという「プログラム」を選択し、風の発生源（昔は人力、今は電気式の送風機）を「パワーオン」した上で、鍵盤の鍵という「スイッチ」を押せば音が自ら鳴る。そう考えれば、オルガンは一種の自動楽器と見なすこともできる。

古代や中世のオルガンは人間大のサイズで作られていたが、近世に入って巨大化し、下記のリンクで分かる様に、17、18世紀になると奏者が機械装置の中にはめ込まれた小部屋の中で演奏せざるをえなくなった。日常生活で自動装置に接する機会をめったに持つことのできなかつた市民が、演奏者の姿の見えない、家ほどの大きさの楽器から教会堂を満たす和声が出るのを聞けば、きっと神の威厳を感じただろうと容易に想像することができる。

<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/1F-2/organ.html>

#### 五 18世紀の音楽機械

この部門に関しては東京大学の大学院生鈴木裕子の協力で2007年の展覧会で一つのコーナーを準備していたが、研究内容に関しては下記のリンクをご覧ください。

[http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/1\\_1vaucanson.htm](http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/1_1vaucanson.htm)

[http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/1\\_2vaucanson.htm](http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/1_2vaucanson.htm)

[http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/2\\_1recordingmachines.htm](http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/2_1recordingmachines.htm)

[http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/2\\_2recordingmachines.htm](http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/2_2recordingmachines.htm)

[http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/2\\_3recordingmachines.htm](http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/2_3recordingmachines.htm)

[http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/2\\_4recordingmachines.htm](http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/2_4recordingmachines.htm)

[http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/2\\_5recordingmachines.htm](http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/2_5recordingmachines.htm)

[http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/2\\_6recordingmachines.htm](http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/2_6recordingmachines.htm)

[http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/3\\_1serinette.htm](http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/3_1serinette.htm)

[http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/3\\_2serinette.htm](http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/3_2serinette.htm)

[http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/2\\_6recordingmachines.htm](http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/2_6recordingmachines.htm)

この部分に関しては研究代表者が二種類のコンピューター・シミュレーションを作製した。説明（ドイツ語）および聴覚資料は下記のリンクをご覧ください。

<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/leipzig/poster/Engramele.pdf>

<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/Barcelonnette.mp3>

<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/1F-2/Romance.mp3>

#### 六 19世紀の音楽教育と機械

この部分は分担者岡田暁生による研究である。一般に「ロマン派」の名で呼ばれる西洋音楽の十九世紀は、同時に「音楽における技術開発」に取りつかれた時代でもあった。演奏技術、楽器製造技術、管弦楽法、作曲技法の複雑化などがそれである。十九世紀の「公式の」音楽美学（例えばシューマンやハンスリックやワーグナーの著作など）は、「自然さ」や「有機的であること」を重視し、「音楽における技術」を常に蔑視する態度で臨んだが、このことは実は、「技術」が十九世紀の音楽史において看過できない大きな存在になっていたことの裏返しに他ならない。本研究は、音楽の十九世紀を「技術開発の世紀」として新たに捉え直そうとする試みである。

言うまでもなく十九世紀音楽において「技術」が絡んでくる領域は、きわめて多岐に渡る。問題の拡散を避けるために、本研究では対象を「ピアノにおける演奏技術」の問題にひとまず絞る。その理由は、他の楽器に比べて桁外れに多い文献資料がピアノ音楽の場合に残されているからであり、そして何より「ピアノ」こそ「技術の世紀としての十九世紀」を象徴する楽器だからである。本研究は具体的には、以下の三つの視点からなされる。(1) ピアノ教本の調査：フンメル、ツェルニー、モシュレス、クラックなど、十九世紀においては膨大な数のピアノ教本が出版された。この種の一次資料（練習曲なども含む）を網羅的に集め、演奏技術の問題がどの程度の比重で、どのように扱われているか、そしてそれらがどのように歴史的に変化していったかを明らかにする。

(2) ピアノ・メカニズムの変遷の調査：十九世紀においては「より大きな音で、より速く弾ける楽器」を目指して、様々なピアノ・メーカーが楽器改良にしのぎを削った。「ピアノ」が、我々がなじんでいるような「ピアノ」という楽器になったのは、十九世紀末のことである。だが、こうした「技術開発」の影で、十九世紀初頭の楽器がもっていた数々の美質（例えば弱音の美しさ、音色の多彩さ、奏者と楽器との一体感など）の多くが犠牲にされた。十九世紀に製造された様々な歴史楽器のメカニズムを調査することで、「技術改良によって得られたものと失われたもの」を明らかにする。

(3) ヴィルトゥオーソ音楽のフォルムと演奏技術の関連の調査：十九世紀には演奏者の技術を華やかに誇示するための、いわゆるヴィルトゥオーソ・ピアノ音楽が大量に作られた。ショパンやリストに代表されるこうしたジャンルの音楽は、何よりもまず、「演奏者の諸技術を万遍なく、出来るだけ効果的に披露すること」を目的に作られている。つまり音楽作品の「フォルム」は、「演奏技術の展示会場」となるのである。ここでは、実際の音楽作品における「演奏技術」の刻印を、楽曲分析を通して明らかにする。

「技術＝非芸術」と見做す伝統的な美学／音楽史研究の枠組みの中では、こうした演奏技術の問題はほとんど論じられることはなかった。「技術」という契機が十九世紀音楽の美学の不可欠の一部であることは、例えばベルリオーズの音楽に即してアドルノが再三強調していることではあるが、そうした主題を、具体的な資料研究や作品分析の上で展開した個別研究は、ほぼ皆無である。本研究は、「十九世紀西洋音楽のありようが、いかに深く『技術』によって規定されているか」の一端を明らかにしようとするものであり、従来の十九世紀西洋音楽像の組み換えを促すものとして意義をもつものとする。

#### 七 明治時代の自動楽器「紙腔琴」

日本でも明治中期から自動楽器が製造され、紙腔琴という製品名で一般向けの楽器として販売された。紙腔琴は厚紙を記録メディアとして使う簡単な手まわしリードオルガンである。当時販売されていたロールのカタログ『無師獨奏 紙腔琴』（明治26年8月4日発行、編輯兼発行者倉田繁太郎、国立音楽大学楽器学資料館所蔵）のタイトルを見ると、この楽器が家庭用のおもちゃであって、高尚な音楽再生を目指すものでなかったことが分かる。ロールに収録されているレパートリーは、他の一般向けの楽器（ハーモニカ、アコーディオンなど）のための曲集とほぼ同じだった。

<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/1F-2/shikoukin.html>

#### 八 自動ピアノ

音楽と機械との関係は、20世紀初頭から1920年代にかけての時期に新たな局面を迎える。19世紀以来、楽器技術の発達とともに高度化の進んでいた自動ピアノなど、自動演奏楽器の制作技術は、産業化や流通の国際化が急速に進んだこの時期に世界的な広がりをみせ、ブームともいえる活況を呈した。自動ヴァイオリンや自動ハーブ、さらには自動バンジョーなどというものまで作られ、商品化される一方で、ピアニストの実際の演奏を紙のロールに記録し、再現することのできるリプロデュース・ピアノと呼ばれるタイプの自動ピアノも実用化され、その後のレコードやCDの先駆となる役割を果たした。ドイツのフライブルクに本社をもつウェルテ社はその代表的なメーカーである。テクノロジーが高度に発達し、消費社会化が急速に進む中、自動演奏楽器はいわば新しい時代の音楽文化を切り開く先兵のような存在として熱い期待を集めたのである。

<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/20th.html>

自動演奏楽器は単に既成の音楽を自動演奏する装置とみなされていたわけではない。作曲家たちは、従来の楽器ではできなかったような音楽を現実のものにする、新しい楽器としての可能性をそこにみようとした。パウル・ヒンデミット(1895-1963)もその一人である。彼はウェルテ社と協力し、ウェルテ・ミニオンというリプロデュース・ピアノのロールに自分自身が手で穿孔作業をするという形で「作曲」を行った。それらの作品は1926年の「ドナウエッシンゲン室内音楽演奏会」シリーズの最終日の「機械ピアノ（ウェルテ・ミニオン）のためのオリジナル作品の演奏会」で、他の二人の作曲家の作品とともに演奏された。それらの作品は、人間の手では出せない厚い響きに満たされているが、それ以上に、演奏者という人間の介入を排し、機械ならではの冷たく明晰な音楽を実現させることによって、新たな音楽表現の世界を切り開こうとする彼らの志向をよく示している。

<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/2F/hindemith.html>

20世紀後半に自動ピアノのための多くの作品を作った人としてもっともよく知られているのはコンロン・ナンカローである。

コンロン・ナンカロー(1912-1997)は1947年にピアノロールの穴開け機(punching-machine)を購入し、晩年まで自動ピアノのための作品を作り続けた。ナンカローはそれらの作品の五線譜も出版したが、それはすでに存在しているピアノロールを基に研究用として作った記録にすぎないもので、作曲過程とは無関係である。ナンカローは作曲する過程でも様々な記録方法を使い、紙に開けるべき

穴の位置を定めるために補助となるものを作ったが、それは五線譜とは別の形になっている場合が多い。かれの作品の特徴の一つは人間が実現出来ない比率を使ったリズムである。これは徐々に複雑化し、声部の数を12まで増やしたり、比率に無理数を使ったりする例さえある。

1980年代になって、コンピューターの技術による新しい種類の自動ピアノが発生し、作品をコンピューターの中で工夫して直接再生する可能性ができた。それによって新しい作品もいろいろ出来た。その中にたとえば数学の理論から生まれた古川聖の『フラクタルミュージック』がある。

<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/2F/furukawa.html>

また山本純ノ介と土佐尚子の共同作品である『ピアノのための絶対音楽2番／絶対音楽のための絶対イメージ』の様に、自動ピアノを使ったマルチメディア作品も可能になった。

<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/2F/yamamoto.html>

そして自動ピアノからリアルタイムで作られた構造を再生する可能性も現れ、三輪眞弘と入鹿山剛堂の『Nomadische Harmonie』の様に、観客との相互作用で変化するアルゴリズム作品も出来た。

<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/2F/miwa-irukayama.html>

このプロジェクトのイベントとして企画した2007年の展覧会ではヤマハのディスクラヴィアを展覧し、上記の作品も再演奏したが、その機会に代表者の作品であり、それまでにリズムの複雑さのために実演不可能だった

$$\frac{\sqrt[3]{\frac{29 + 3\sqrt{93}}{2}} + \sqrt[3]{\frac{29 - 3\sqrt{93}}{2}} + 1}{3}$$

(この公式は作品のタイトルである)がこれで演奏可能であると判明し、自動ピアノのための編曲を作製した。この作品もこの科研プロジェクトの業績の一つになるが、その演奏法を2009年にフライブルク音楽大学のズィシュカ教授との共同研究でさらに洗練させた。それについてはウェブで複数の聴覚資料と様々な解説を公開している。

<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/Kompositionen/kubisch2007.mp3>

<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/Kompositionen/kubisch.mp3>

<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/Kompositionen/kubisch2009b.mp3>

<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/2F/gottschewski-jp.htm>

<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/2F/gottschewski-de.htm>

[http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/Kompositionen/Praesentation\\_Freiburg.ppt](http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/Kompositionen/Praesentation_Freiburg.ppt)

九 「ソフトウェア」と「ハードウェア」—自動楽器のプログラミングとその記憶装置  
(この項目の詳細は以下のホームページを参考にされたい)

<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/1F/1F-2/software.pdf>

ソフトウェアという言葉はコンピューター

時代になってできたが、複雑な自動機械を作るに当たって、情報と動作を分けて考える傾向は古代から見られる。

a) ヘロン—紐の巻き方で装置を指揮する  
紀元後1世紀のヘロンの「オートマタ」で一番重要な記憶装置は紐の巻かれた軸である。  
b) シリンダーで機械を指揮する

ヘロンの多くの装置は、一回動かすと、紐を最初から巻き直す必要があった。そのために場合によっては装置全体を解体しなければならなかったのも、一回きりの打ち上げ花火のように、機械技術コンクールでのデモには適していたかもしれないが、実用的ではなかった。

それに比べてシリンダー方式は、同じプログラムを何度も繰り返すことができるという点で、応用の範囲が広い。シリンダーは情報だけでなく、エネルギーも伝達できるので、工業にも広く応用できた。

自動オルガンではシリンダーが直接的あるいは間接的に鍵盤というスイッチボードを触るだけなので、シリンダーは情報メディアのみとして使われ、音を出すエネルギーは別のところから出ている。

c) 平坦なメディア

シリンダーの代わりに平坦なメディアを使う提案は17世紀からあった。自動的に繰り返すことができるというシリンダーの長所にたいして、平坦なメディアには簡単に差し替えが可能であり、重ねて積むことができ、折り畳み式につなげれば曲の長さを限りなく延ばせるなどの長所がある。回転式の円盤にすれば、シリンダーの長所の一部と平坦なメディアの長所の一部を兼ね備えることができる。

d) 紙ロール

紙ロールを使った楽器としては自動ピアノがもっとも有名だが、自動オルガン、自動ヴァイオリンなども紙ロールによって制御されるのでここでは「ピアノロール」という言葉を用いるのは避けた。折り畳み式カルトンと違って、ピアノロールは薄い紙で作られているため、物理的にスイッチを動かすことはできない。情報は低圧装置によって読みとられる。つまり、紙に開いた穴を通して低圧側に流れ込む空気によってスイッチが作動するのである。

この紙ロールの出現によって初めて、ソフトウェアとハードウェアの完全な分離が実現したと言ってもよいだろう。紙が薄いのでスピードを上げることができ、その結果リズムも従来の自動楽器より精確になる。ただしシリンダーや折り畳み式カルトンなどに比べ、巻き戻しが必要になる短所は否定できない。

20世紀初頭から作られている自動ピアノでは様々な制御装置によって音量やペダリ

ングの情報もかなり厳密に再現できるようになったが、音に関しての基本情報の記録方法に関しては 17 世紀からほとんど変化がない。

#### 十 作曲する機械

作曲する機械には広い意味で 17 世紀から 18 世紀まで考案された様々なアルゴリズム作曲技法も含まれるが、それらは自動的に動くものではなく、ルールに従って行動する人間が必要である。

メトロノームの発明者でもある D・N・ヴィンケルは 1821 年に『コンポニウム』という作曲機械を発明した。楽器としてはオーケストリオンという、様々な楽器を備えた自動オルガンだが、従来の自動楽器と違って曲が一つのシリンダーに含まれているのではなく、二つのシリンダーに分けて記録されている。他の多くのシリンダー楽器では一つのシリンダーに八曲ほど別々の音楽が収録されているが、コンポニウムでは同じ曲の八つのヴァリエーションが二小節ずつ交互に二つのシリンダーに収録されている。一つのシリンダーが演奏している間にもう一つのシリンダーがランダムで次の二小節の八つのヴァリエーションのどれかにシフトする。一曲の演奏では 38 回 8 つのヴァリエーションの中の一つをランダムで選ぶので、結果として同じ曲の

$8^{38} = 20,769,187,434,139,310,514,121,985,316,880,384$

という数えきれない数のヴァリエーションからランダムで一つを選んで演奏する、ということになる。二度と同じ曲を演奏することがないと考えてよいだろう。作曲技法とランダムの応用に関してこの作品は 18 世紀の「音楽的さいころゲーム」からヒントを得ているが、自動的に動くということでは全く新しいものであった。

コンポニウムの実物は現在にも残っていて、ブリュッセル楽器博物館に所蔵されているが、故障して全く動かない。動いている時の録音なども存在していない。しかし機械の構造とシリンダーに収録されている音楽は 1980 年代に Philippe John van Tiggelen に分析され、その著書 *Componium. The Mechanical Musical Improvisor* (Louvain-la-Neuve 1987) に発表されている。その研究に基づいて現在コンピューター・シミュレーションが製作中である。その試行版は 2007 年の展覧会に展示された。

現在も自動作曲の可能性を研究するプロジェクトがある。

[http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/panel\\_compose.jpg](http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/panel_compose.jpg)  
[http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/panel\\_accompaniment.jpg](http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/panel_accompaniment.jpg)

#### 十一 ポスト・マシン時代の機械音楽

(1) 今回の研究で中心的に対象のなったのはマーティン・リッチズのアートであった。

2007 年の展覧会には彼が 1978 年から 2006 年までに作った代表的な作品が展覧された。

<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/walkingmachines.html>  
<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/flute.html>  
<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/clickingmachine.html>  
<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/einTon.html>  
<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/motormouth.html>  
<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/serinette2.html>  
<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/Riches/clock.html>

そしてこの展覧会のために **Thinking Machine** という新しい作品が三輪眞弘との共同作品として作られた。

<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/musica/thinkingmachine.html>

この作品については外部のホームページにも重要な資料（この機械の動いているビデオを含む）が公開されているので、それらのリンクをここに紹介する。

<http://www.vimeo.com/9727651>

[http://jp.youtube.com/watch?v=wnOaiUVFI\\_w](http://jp.youtube.com/watch?v=wnOaiUVFI_w)

<http://jp.youtube.com/watch?v=KOC6iOJogEw&feature=related>

この作品はアルス・エレクトロニカで「Honorary Mention」佳作（名誉）賞を受賞し、2009 年に東京大学で再度展覧された後 2010 年にマドリッド La Casa Encendida の招待でスペインでも展覧され、国際的に話題になっている。

(2) 三輪眞弘、佐近田展康は、日本の伝統音楽である都々逸に取材した新作『NEO 都々逸六編』を作詞・作曲した。そして、独自のリアルタイム音声合成システムにより、一般的な MIDI 鍵盤で演奏が可能となるように、その楽曲を伝統的な五線譜記譜法で確定的に記述した。ただし注意すべき点は、これは通常の楽譜におけるメロディーと歌詞の記譜ではないということだ。これは、日本語音素を左手で演奏し、右手でメロディーや強弱だけでなく、マイクロトナルなコブシ、ビブラート、イントネーションなど様々な声の表情を演奏する「歌唱そのものの記譜」であり、音楽史上初の試みになる。

この新作『NEO 都々逸 六編』を、岡野勇仁氏（MIDI 鍵盤）、田中悠美子氏（三味線）の演奏により、2009 年 12 月 26 日東京大学駒場キャンパス 18 号館ホールにて上演した。

『NEO 都々逸 六編』の作品解説ビデオは以下の Web サイトで閲覧可能

<http://www.youtube.com/watch?v=qrKQ-7BjubE>

・『NEO 都々逸 六編』の演奏の様子は以下の Web サイトで閲覧可能

<http://www.youtube.com/watch?v=GvokDEEHujQ>

・三輪眞弘と佐近田展康（フォルマント兄弟）の共同研究・制作活動をまとめた公式 Web サイトを開設

<http://formantbros.jp/j/>

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 17 件)

- ・佐近田展康「メディア技術の亡霊たち」『名古屋学芸大学メディア造形学部研究紀要』第2巻、2009年、33-41頁
- ・ゴチェフスキ ヘルマン「機械の美——『機械じかけの音楽』展とその背景」『高校生のための東大授業ライブ』純情編、東大出版2010年、128-144頁
- ・長木誠司「ディスク遊歩人(1)ロバと影の対話」『レコード芸術』58(1)、2009年、112-116頁
- ・長木誠司「ディスク遊歩人(2)異装とメランコリー」『レコード芸術』58(2)、2009年、74-78頁
- ・長木誠司「ディスク遊歩人(3)オペラ/夢と記憶」『レコード芸術』58(3)、2009年、66-70頁
- ・長木誠司「ディスク遊歩人(4)虎の穴のジレンマ」『レコード芸術』58(4)、2009年、90-94頁
- ・長木誠司「ディスク遊歩人(5)イタリアのトリスタン」『レコード芸術』58(5)、2009年、92-96頁
- ・長木誠司「ディスク遊歩人(6)演出家とその影」『レコード芸術』58(6)、2009年、92-96頁
- ・長木誠司「ディスク遊歩人(7)マノンの肖像」『レコード芸術』58(7)、2009年、88-92頁
- ・長木誠司「ディスク遊歩人(8)光あれ」『レコード芸術』58(8)、2009年、84-88頁
- ・長木誠司「ディスク遊歩人(9)収穫の月に」『レコード芸術』58(9)、2009年、84-88頁
- ・長木誠司「ディスク遊歩人(10)ラテンの音」『レコード芸術』58(10)、2009年、84-88頁
- ・長木誠司「ディスク遊歩人(11)中国のピアノ人」『レコード芸術』58(11)、2009年、83-87頁
- ・長木誠司「ディスク遊歩人(12)沈黙する日本表象」『レコード芸術』58(12)、2009年、118-122頁
- ・岡田暁生「ロマン派の呪縛と現代音楽の袋小路」『大航海 70号 現代芸術徹底批判』70、2009年、58-79頁
- ・岡田暁生「前近代と超近代のはざままで ヴィルトゥオーソ現象と19世」『ユリイカ 特集現代ピアニスト列伝』2010年、97-102頁
- ・安田寛「バイエル教則本初版本の研究」『奈良教育大学紀要』第58巻第1号、2009年、121-127頁

[学会発表] (計 22 件)

- ・Gottschewski, Hermann: “The Provisum and The Improvisum in Musical Performance” (音楽

の演奏における予想されるもの、あるいは予想されないもの) 延世大学校音楽研究所主催 国際シンポジウム “**즉흥연주의 이론과 실제**” 平成19年11月24日、ソウル (韓国) 延世大学

- ・ゴチェフスキ ヘルマン「本展覧会の意義について」、「Musica ex Machina —機械じかけの音楽」シンポジウム「機械と音楽」(本研究プロジェクト主催、日本音楽学会共催) 平成19年12月1日、東京大学駒場キャンパス
- ・岡田暁生「一九世紀のピアノ練習法と身体の機械化について」、「Musica ex Machina —機械じかけの音楽」シンポジウム「機械と音楽」(本研究プロジェクト主催、日本音楽学会共催) 平成19年12月1日、東京大学駒場キャンパス
- ・高橋雄造「20世紀の音楽における機械の可能性—粗いスケッチ」、「Musica ex Machina —機械じかけの音楽」シンポジウム「機械と音楽」(本研究プロジェクト主催、日本音楽学会共催) 平成19年12月2日、東京大学駒場キャンパス
- ・M・リッチズ (Thinking Machine)、三輪眞弘 (作曲)、西陽子 (演奏)「思考する機械と古代の堅琴のための逆コンピュータ音楽「箏篋蛇居拳」公案番号十七」、「Musica ex Machina —機械じかけの音楽」シンポジウム「機械と音楽」(本研究プロジェクト主催、日本音楽学会共催) 平成19年12月2日、東京大学駒場キャンパス
- ・三輪眞弘「20世紀の音楽における機械の可能性」、「Musica ex Machina —機械じかけの音楽」シンポジウム「機械と音楽」(本研究プロジェクト主催、日本音楽学会共催) 平成19年12月2日、東京大学駒場キャンパス
- ・Okada, Akeo: “The Interconnection between Vocal and Instrumental Layers in Masahiro Miwa’s Gesänge des Ostens”, International Conference *Unlimited Voices — Contemporary Vocal Music in the Era of Globalization* (本研究プロジェクト主催、東京音楽学会関東支部共催) 平成20年3月9日、東京大学駒場キャンパス
- ・Gottschewski, Hermann: „Maschinengespielte Musik — Negation oder Idealisierung des Geistes?“, Internationaler Kongress *MUSIK-STADT: Traditionen und Perspektive urbaner Musikkulturen. XIV. Internationaler Kongress der Gesellschaft für Musikforschung, Leipzig*, 平成20年10月1日、ドイツ音楽学会主催
- ・Okada, Akeo: „Reduktion, Repetition und Verstärkung — Klavierübungen und musikalisches Denken im 19. Jahrhundert“, Internationaler Kongress *MUSIK-STADT: Traditionen und Perspektive urbaner Musikkulturen. XIV. Internationaler Kongress der Gesellschaft für Musikforschung, Leipzig*, 平成20年10月1日、ドイツ

音楽学会主催

・ Choki, Seiji: „Musik und Maschine im Futurismus Japans“, Internationaler Kongress *MUSIK-STADT: Traditionen und Perspektive urbaner Musikkulturen. XIV. Internationaler Kongress der Gesellschaft für Musikforschung, Leipzig*, 平成 20 年 10 月 1 日、ドイツ音楽学会主催

・ 安田寛 「バイエル教則本初版とペーターズ版のスラーの異同について」日本音楽教育学会、2009 年 10 月 3 日、広島大学

・ 高橋雄造 「自動楽器・時計・電信機・ファクシミリの歴史—1867 年のパリ万国博覧会と徳川幕府による Hipp ファクシミリ購入」日本科学技術史学会 第 12 回研究発表会、2009 年 7 月 26 日、東京大学教養学部

・ 佐近田展康、三輪眞弘 「メディア・アートとは何か」、東京藝術大学大学院映像研究科 + 東京大学大学院情報学環共催シンポジウム「メディア・アートとは何か」、2009 年 9 月 26 日、東京藝術大学大学院映像研究科馬車道校舎

・ Sakoda, Nobuyasu and Miwa, Masahiro “Roku-gaku and Specters”, ICAS (Institute for the Converging Arts & Sciences), 2009 年 10 月 16 日, University of Greenwich, London

・ 岡田暁生 (コーディネーター) 「シンポジウム第一次世界大戦と音楽史 (コーディネーター)」、日本音楽学会全国大会、2009 年 10 月 24 日、大阪大学

・ Choki, Seiji: “Cultural Politics of the Japanese Government during the Great East Asia War”, 14th CHIME Meeting, 2009 年 11 月 20 日、Brussels (Belgium), Musical Instrument Museum

・ 佐近田展康、三輪眞弘 「声と機械」本プロジェクト主催シンポジウム「機械じかけの音楽」2009 年 12 月 20 日、東京大学

・ 渡辺裕、長木誠司、岡田暁生、ゴチェフスキ ヘルマン (司会) 「音楽文化における機械の役割」本プロジェクト主催シンポジウム「機械じかけの音楽」2009 年 12 月 20 日、東京大学

・ ゴチェフスキ ヘルマン 「非標準的表現形成とその教授法」韓国・日本音楽教育学会合同セミナー、2010 年 1 月 9 日、ソウル (韓国)

・ Okada, Akeo, „Paul Bekkers Musiksoziologie während des 1. Weltkriegs und das Ende der Weltanschauungsmusik“, Internationales Symposium Rausch und Ästhetik im deutschsprachigen Raum um 1900, 2010 年 2 月 20 日、東京大学

・ Choki, Seiji: „rausch von anderem planeten: das zweite streichquartett schoenbergs“, Internationales Symposium Rausch und Ästhetik im deutschsprachigen Raum um 1900, 2010 年 2 月 21 日、東京大学

・ Gottschewski, Hermann: “The role of synthesis

in performance theoretical studies”, ソウル大学西洋音楽研究所 (招待講演)、2010 年 3 月 19 日、ソウル (韓国)

〔図書〕 (計 4 件)

・ 岡田暁生 『ピアニストになりたい! 19 世紀もうひとつの音楽史』春秋社 2008 年

・ 高橋雄造 『博物館の歴史』法政大学出版局 2008 年

・ ノイマンピアノ (赤松正行 + 佐近田展康) 『Max の教科書』リットーミュージック 2009 年

・ 岡田暁生 『音楽の聴き方 (吉田秀和賞を受賞、第三回新書大賞第三位)』中公新書 2009 年

・ 岡田暁生・吉岡洋 (監修) 『文学／芸術は何のためにあるのか』東信堂 2009 年

〔産業財産権〕

○出願状況 (計 0 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年月日:

国内外の別:

○取得状況 (計 0 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

取得年月日:

国内外の別:

〔その他〕

ホームページ等

<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/gottschewski/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

ゴツェフスキ ヘルマン

(GOTTSCHIEWSKI HERMANN)

東京大学・大学院総合文化研究科・准教授  
研究者番号：00376576

(2) 研究分担者

長木 誠司 ( CHOKI SEIJI )

東京大学・大学院総合文化研究科・教授  
研究者番号：50292842

渡辺 裕 ( WATANABE HIROSHI )

東京大学・大学院人文社会系研究科・教授  
研究者番号：80167163

岡田 暁生 ( OKADA AKEO )

京都大学・人文科学研究所・准教授  
研究者番号：70243136

安田 寛 ( YASUDA HIROSHI )

奈良教育大学・教育学部・教授  
研究者番号：10182338

高橋 雄造 ( TAKAHASHI YUZO )

昭和大学・富士吉田教育部・非常勤講師  
研究者番号：60055225

三輪 眞弘 ( MIWA MASAHIRO )

情報科学芸術大学院大学・  
メディア表現専攻科・教授  
研究者番号：20336647

(H19 のみ)

佐近田 展康 ( SAKONDA NOBUYASU )

名古屋学芸大学・メディア造形学部・  
准教授

研究者番号：20410897

(H20～H21)

(3) 連携研究者

( )

研究者番号：

(4) 研究協力者 (一部)

Martin Riches (Berlin, Germany)

Oh, HeeSook (Seoul National University, South  
Korea)

Klotz, Sebastian (Universität Leipzig, Germany)