

芸術情報演習中級
サウンド・アーツ

No.2
2003/4/30

東京芸術大学芸術情報センター (AMC)
非常勤講師：石井 拓洋

コンピュータミュージック概論

参考文献

カラー版20世紀の美術
末永照和

音楽情報処理の技術的基盤
『音楽情報科学に関する総合的研究』調査報告(1993)
平成4年度文部省科学研究費総合研究(B)
長嶋洋一、嶋津武仁 他

20世紀の作曲・現代音楽の理論的展望(1988)
Walter Gieseler

現代音楽のパッセージ(1995)
松平頼暁

新しい音楽
-1945年以降の前衛(1975)
R..Smith Brindle

音楽之友社 標準音楽辞典

白水社 図解音楽辞典

長嶋洋一Webサイト(静岡文化芸術大)
中村滋延Webサイト(九州芸術工科大)
船山ゼミWebサイト(東京芸術大)
他、関連Webサイト

コンピュータミュージックとは

作曲、音響合成、演奏などの過程で
コンピュータを利用する、音楽の一形態である。

情報科学技術を応用した音楽

数学 物理学

「音」の数学的な記述、音源方式、音響物理学、デジタル信号処理

情報科学 計算機工学 電子工学

プログラミング、音楽情報科学

認知科学

音楽認知、パターン認識

心理学

音響心理学、認知心理学、音楽心理学、発達心理学、教育心理学

医学 生理学

耳から聴覚神経、脳内作用まで

etc...

コンピュータミュージックには
どのような表現形態があるのか

コンピュータミュージックには どのような表現形態があるのか

1. コンピュータによって生成された音響を
テープ(及び、他の録音メディア)によって
定着する形態
2. 上記の形態に楽器のライブ演奏を加えた形態

※ テープ音楽 確定的 ノンリアルタイム作曲

コンピュータミュージックには どのような表現形態があるのか

3. ステージ上で、
コンピュータによる自動作曲と演奏を行う形態
4. 上記の形態に楽器のライブ演奏を加えた形態
5. ステージ上で、センサー等を用いて、3や4の
過程を制御する形態

※不確定的,リアルタイム作曲,アルゴリズム作曲

コンピュータミュージックには どのような表現形態があるのか

6. コンピュータによる計算結果を記譜して、
演奏を行う形態

※ 代表曲:

ST/10-1,080262 (1962)

イアニス・クセナキス(1922~2001) 仏

Iannis Xenakis

確率音楽:Stochastic Music:ストカスティックミュージック
ポワソン分布やマルコフ連鎖を作曲に導入

コンピュータミュージックには
どのような表現形態があるのか

7. 美術作品と融合した形態

※サウンド・インスタレーション、音楽系メディアアート、
サウンドアート、インターメディアアート

コンピュータの具体的使用形態

コンピュータの具体的使用形態

コンピュータの5つの処理機能 入力 記憶 演算 制御 出力

1. 作曲に必要な計算を行うための使用
2. 演奏データの記録、編集、再生のための使用
3. 音響や映像を生成するための使用
4. インタラクティブな仕組みを実現させるための使用

コンピュータミュージックと電子音楽の相違点

コンピュータミュージックと電子音楽の相違点

コンピュータミュージックとは、

作曲、音響合成、演奏などの過程で
コンピュータを用いた、音楽の一形態である。

電子音楽とは、

作曲、音響合成、演奏などの過程で
(コンピュータでは無い)音響機器を用いた、
電子音響で構成された音楽の一形態である。

コンピュータミュージックと電子音楽の相違点

(コンピュータでは無い)音響機器とは?

特に「演算機能」を持たない
電気音響機器のことである。

アナログシンセサイザー = 電気音響機器

デジタルシンセサイザー = コンピュータ

コンピュータミュージックと電子音楽の相違点

現代では、電子音楽を行うのは難しい。

制作過程で、コンピュータを排除しにくい。

古典的電子音楽スタジオ



古典的電子音楽スタジオ



電子音楽スタジオ

コンピュータミュージックの制作環境

では、現代における
コンピュータミュージックの
制作環境とは？

コンピュータミュージックの制作環境



現代におけるコンピュータミュージックの制作環境の一例

電子音響音楽の歴史

電子音響音楽

Electroacoustic Music[英]

「ミュージック・コンクレート *musique concrète*」、「電子音楽 *electronic music*」、「コンピューター音楽 *computer music*」に対する総称。音響素材を電子的に操作し、伝達媒体としてスピーカーに依存している音楽。

電子音響音楽の歴史

それは1950年代から本格的に始まるが、

背景にある20世紀前半の動き

芸術的背景

キュビズム、イタリア未来派、ロシア構成主義、バウハウス、ダダイズム
(従来のリアリズムへの批判、空間や対象の科学的認識、概念的再構成、機械や科学への期待感)

音楽的背景

12音技法、トータルセリエズム
(音の合理的組織化、再構成)

科学的背景

科学技術の発達、電子楽器※、テープレコーダ
(生産効率性の追求、戦争、等)

※ 電子楽器

テレミン Theremin (1920) ロシア

オンド・マルトノ Ondes Martenot (1928) フランス

トラウトニウム Trautonium (1930) ドイツ

テレミン Theremin

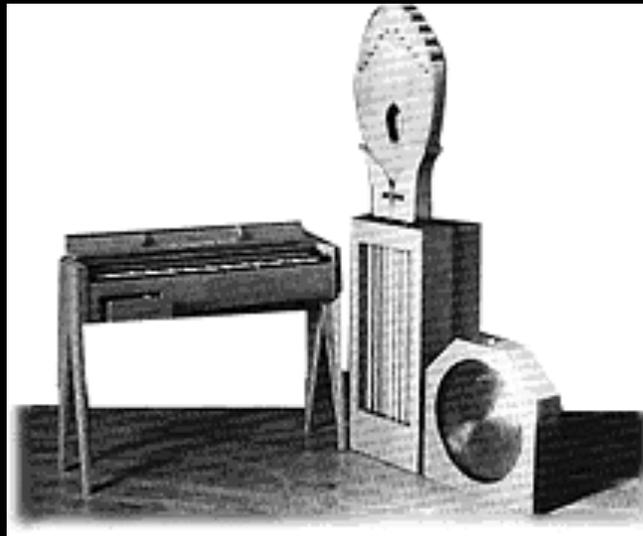
1920年にロシアのL. テルミンによって発明された電子楽器。演奏者は、楽器自体に触れることなしに、2つの電極の間で手を動かして音色を変化させる。ヴァレーズは、《赤道 Equatorial》(1934)を作曲している。エーテルフォンともいう。



資料: 120 Years of Electronic Music
http://www.obsolete.com/120_years/

オンド・マルトノ Ondes Martenot

1928年にフランスのM. マルトノによって発明された電子楽器で、真空管の発振によって発音する。演奏者は、鍵盤の手前に張られたワイヤーについた指輪を左右に動かすことで、音高を自由に上下させる。O.メシアンは<<トゥランガリラ交響曲>>(1948)でこの楽器を用いた。

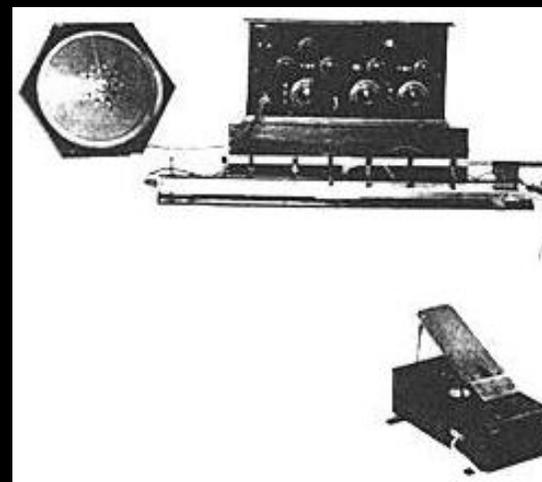
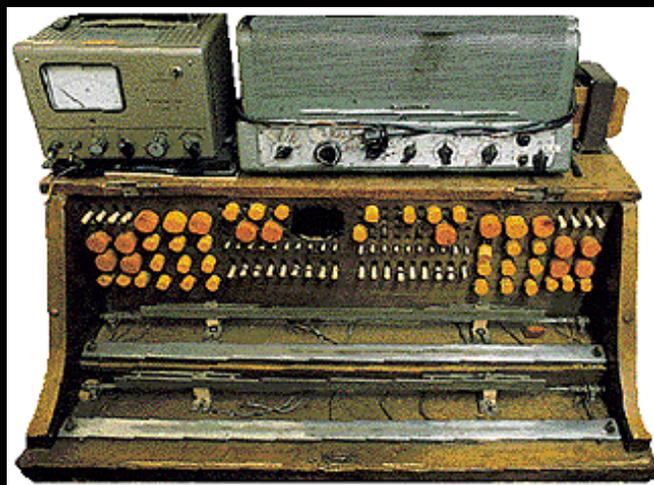


Sample sound
トゥランガリラ交響曲より

資料: 120 Years of Electronic Music
http://www.obsolete.com/120_years/

トラウトニウム Trautonium

1930年、ドイツのベルリン高等音楽院の放送実験所において、トラウトヴァインが開発した電子楽器で、ネオン管の発振によって発音する。演奏者は指でワイヤーを楽器下部にある金属レールに触れさせて音程や音量を調節する。ヒンデミットは、<<トラニウムと弦楽のための協奏曲>>(1931)を作曲している。



Sample sound

資料: 120 Years of Electronic Music
http://www.obsolete.com/120_years/

背景にある20世紀前半の動き

芸術に対する概念の拡大

モチーフに対する科学的分析

機械や科学への期待感

1950年代にミュージックコンクレートや電子音楽が実現する

ミュージックコンクレート

la musique concrète [仏]

<<騒音のエチュード>>(1948)を作曲したピエール・シェフェールによる、具体的音響素材によって楽曲化した音楽を指す。音響素材には、録音された、物音、騒音、楽器音、鉄道の音などが使用され、これらは選択、変型、コラージュが施される。フランスの国営放送、ラジオディフュージョン・テレビジョン・フランセーズのスタジオで制作が行われた。作曲においては、「具体から抽象へ」というコンセプトを持っている。



Pierre Schaeffer (1910–1995)
ピエール・シェフェール

電子音楽

electronic music[英]

elektronische Musik[独]

作曲、音響合成、演奏などの過程で電気音響機器(コンピュータでは無い)を用いた、電子音響で構成する音楽の一形態である。1951年、西ドイツのケルン放送局(Westdeutschen Rundfunks,WDR)に世界初の電子音楽スタジオが設立され、そこで1953年に、スタジオ創始者の作曲家ヘルベルト・アイメルト(Herbert Eimert 1897-1972)による電子音楽作品<<交響習作Klangstudie I, II>>が作曲される。ケルンのWDR電子音楽スタジオで作曲された電子音楽は、ケルン派電子音楽と呼ばれる。

カールハインツ・シュトックハウゼン

Karlheinz Stockhausen [独] 1928-2007

ケルン大学でピアノや音楽理論を学び1951年に卒業。52年にパリへ行き、O.メシアンに作曲を学びトータルセリエズムの作品を作る。53年からはドイツケルンに戻り、WDRケルン放送局電子音楽スタジオで、電子音楽の作曲を行う。1954年には彼の最初の電子音楽<<習作 I,II>>を発表。習作IIIは世界で初めて電子音楽をスコア化した作品であった。器楽作品においても、メシアンによる音楽の構成要素である、音高、音価、強度、音色という4つのパラメータに、更に、音の位置(空間)を加える「空間音楽」の概念を取り入れ、<<3つのオーケストラのための群>>(1957)を作曲した。1963年からWDRケルン放送局電子音楽室長もつとめる。1966年、又1970年の大阪万博では来日し、球形ドームで立体音響を試みた電子音響作品<<シュピーラル>> SPIRAL (1970)を発表している。

STOCKHAUSEN-VERLAG

シュトックハウゼン出版社公式HP

<http://www.stockhausen.org/>

カールハインツ・シュトックハウゼン

Karlheinz Stockhausen [独] 1928-2007



<<習作II>> Studie II (1954)



<<青年の歌>> Gesang der Junglinge (1955-1956)



<<コンタクテ>> Kontakte (1960)

カールハインツ・シュトックハウゼン

Karlheinz Stockhausen [独] 1928-



電子音楽・その後の展開

50年代

電子音楽スタジオでテープ音楽を制作した時代／
世界中に電子音楽スタジオが設立



60年代

音響装置の小型化／シンセサイザーの出現／
ライブエレクトロニクス※を指向した時代



70年代

ミニマル音楽、環境音楽、ポピュラー音楽へ展開／
衰退／コンピュータミュージックへのシフト／仏-
IRCAM(1975)

※ライブエレクトロニクス：

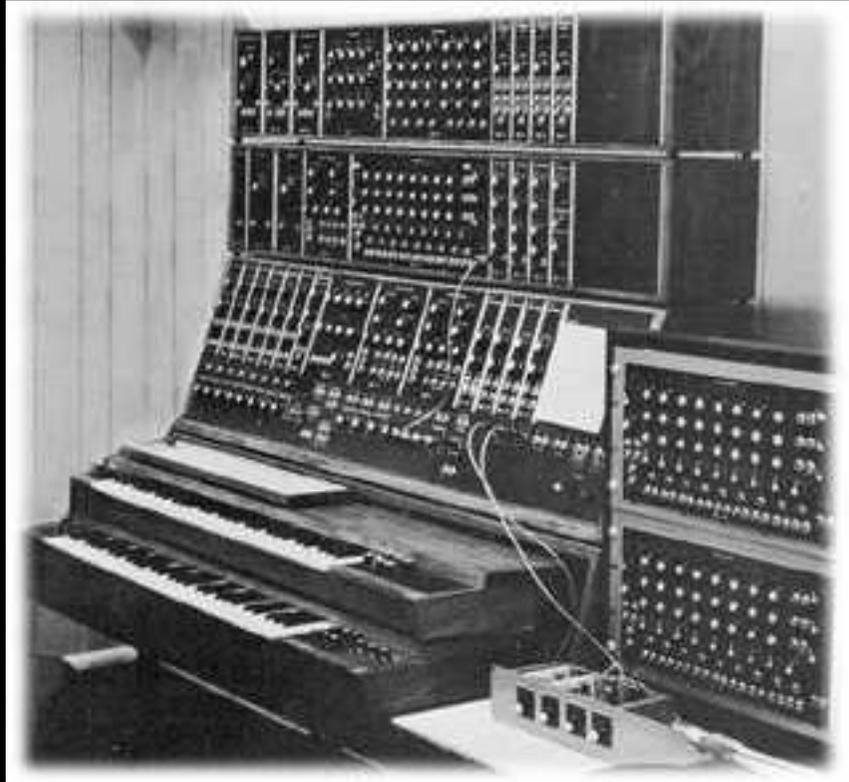
演奏会における電子音楽の生演奏。装置の小型化によって実現

シュトックハウゼンによる、60年代ライブエレクトロニクス作品

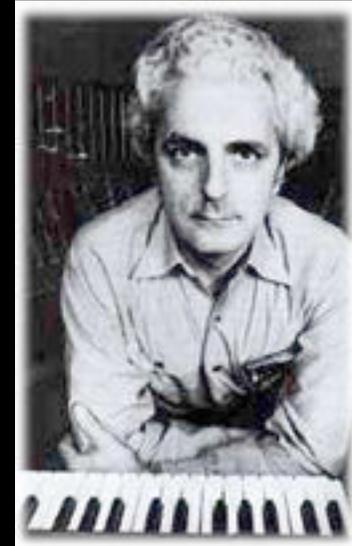
としては、<<ミクストゥール(混合)>> <1964>～5オーケストラ・グループ、

4正弦波ジェネレーターと4リング・モジュレーターのための～

Moog Synthesiser



Modular moog (1967)



Robert Moog

日本における電子音楽

50年代

黛敏郎「ミュージックコンクレートの為のxyz」(1953) / NHK電子音楽スタジオ完成(1954) / 黛敏郎「素数の比系列による正弦波の音楽」(1955)、「素数の比系列による変調波のための音楽」(1955)、「矩形波と鋸歯状波によるインヴェンション」(1955) /



60年代

湯浅譲二、高橋悠治らが制作 / 電子音楽独自の世界の追求 / 東京オリンピックで黛作品(1964) / 石井真木らがライブエレクトロニクスを追求 / 1966年シュトックハウゼン来日



70年代

総決算としての大阪万博(1970) / 欧米とのずれ-衰退 / ポピュラー音楽への展開 / 富田勲、YMO