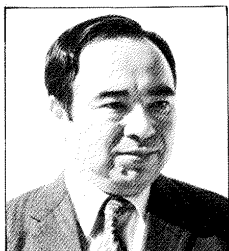


コンピュータミュージック技術の周辺



東京大学工学部
電子工学科 教授

大越孝敬



ひと口にコンピュータミュージック技術と言っても、のちに述べるように自動演奏や楽曲分析や作曲など、さまざまな側面がある。しかし、とりわけ奥が深く興味深いのはコンピュータ作曲の領域ではないかと思う。筆者がコンピュータ作曲の作品にはじめて接したのは、いまから24年前、1963年の秋の頃であったと記憶している。

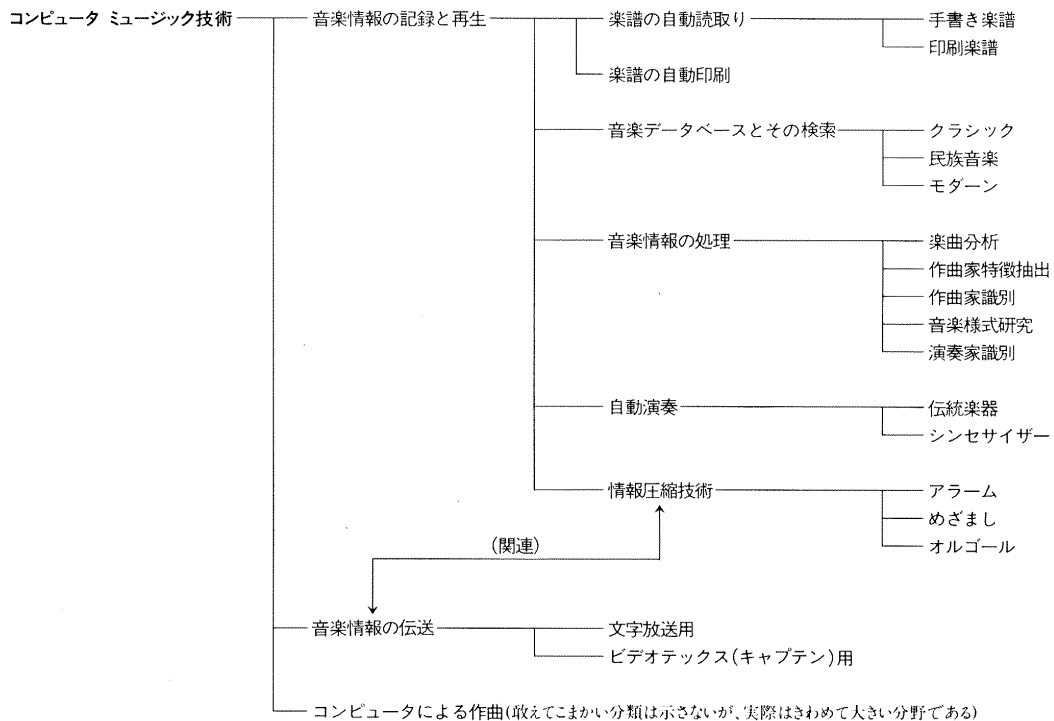
筆者らの分野(電子通信工学)でとりわけ著名な学者に、John R. Pierce博士と言う方がおられる。博士は1910年生まれ、長年ベル電話研究所で働かれ、のちにカリフォルニア工科大学教授をつとめられ、数年前、スタンフォード大学へ移って、76才の今日、依然活躍を続けておられる。一昨年は、ノーベル賞に匹敵する大型学術賞として松下幸之助氏らによって創設された日本賞の第1回受賞者となられた。その折、来日され、いくつかの講演をされたので御記憶の方も多と思う。

さて、そのPierce博士は、驚くほど幅の広い方

で、専門分野での輝かしい業績の他に、J.J. Couplingなるペンネームで、SF作家としても知られている。そして、今を去る37年前の1950年に、このペンネームで“Science for Art's Sake”と題して『推計学的作曲』について論じた論文を発表し、こんにちコンピュータ作曲の始祖ともみなされている人物なのである。

それから13年後の1963年に、筆者はたまたまニュージャージー州マレーヒルのベル電話研究所で働いていたが、ある日、講堂でコンピュータ作曲の作品発表会が開かれるとのお知らせが来た。当時、筆者は研究所のグリークラブ(男声合唱団)の団員だったので、その仲間と一緒にでかけてみた。中位の大きさの講堂に、かなりの人数が集まっていた記憶がある。

作品はたしか全部で7曲で、J. R. Pierce、M. Mathews氏の共作になるものであったと思う。いずれも『7を基数とした作品』とか『素数にもとづ



■ 図1・コンピュータミュージック技術の諸分野

く作品』、『バッハの作風にもとづくカノン風の作品』とか言う種類の(これらはいずれも実際の題名ではなく、例示の為にあげた架空の題名にすぎない)、いわば実験的な作品であった。そのとき聴いたサウンドは、いま思い起こすすべとてないが、なにしろシンセサイザーが未発達時代であったから、こんなに華麗な音に比べればごく簡素なものであったのだと思う。

コンピュータ作曲の手法は、その後、イリノイ大学の L. Hiller 他、ブルックリン工科大学の J. Tenny, 仏国ブル社の P. Barbaud, R. Blanchard, ケンブリッジ大学の D. J. Champenowne, ロンドン大学の S. Gill 等、数多くの人達の努力で、着実に発展して来た。そのありさまは、今は絶版となっているまぼろしの名著、『コンピュータと音楽』(H. B. リンカーン編、柴田南雄他訳、カワイ楽譜刊(1972年))に詳しく述べられている。

一方、コンピュータと音楽のかかわり合い(筆

者はそれを総称してコンピュータミュージック技術とよんでいる)は、コンピュータ作曲以外の分野でも、その後、楽譜の自動読取り、自動印刷、音楽データベースの構築と検索、楽曲分析、自動演奏、音楽情報圧縮・伝送技術などへ、文字通り多面的な発展を遂げて来た(図1参照)。小型コンピュータおよび譜面表示端末と結合した楽音シンセサイザーの発達は、特に日本において目覚ましいものがあり、いまや即興演奏が直ちに譜面化され得る時代に入っている。コンピュータミュージック技術全般の中で、これらのいわば『後発』の分野の最近の目覚ましい進歩にくらべると、コンピュータ作曲の分野は、むしろやや停滞気味であると言えるかもしれない。

実は筆者自身は、コンピュータのキーボードから音楽情報を入力し、ディスクに蓄え再生する自動演奏に興味を持っており、ときどき某テレビ局のスタジオにおじゃまして、専門家の方々にいわ

ば一緒に遊んで頂いている者である。使用する言語はコンピュータミュージック専用開発されたMUSICALと称するものであり、使用機器はNEACのパーソナルコンピュータと、DMSG（デジタル楽音発生器）と称する付加装置である。最近では数台のシンセサイザーを並列駆動することもある。図2はそのMUSICAL言語を使ってある作品をプログラムした入力の一例であり、又図3は、それをキャプテン駆動用の符号でコンパイルしたものである。



このような情報圧縮されたプログラムを行うと、いわゆる情感が失われることは誠に止むを得ないが、反面2分間位の曲ならば2~3キロバイト位の小さなメモリーに記憶させることができる。このような技術は、将来、文字放送、ビデオテックス、ミュージカルアラーム装置、高級電子オルゴール等、きわめて広い範囲に応用できるのではないかと、筆者は考えている。

```

D:(PRAYED composed by T.OKOSHI OKOSHI2)
TEW04+001
BEY(3/4)
KEY(-1)
RPT(1,2)

CHAI(FL)
DYN(PI) A4:4A4:32 R:16, R:4 G4:8*/
G4:32 R G4:16, R:32 G4:16, R:16, B4:8*B4:32 R R:8./
A4:4A4:32 R R:8, A4:4A4:32 R R:8, R:2B4:4B4:32 R R:8, R:8 A4:8*/
A4:32 R A4:16, R:32 A4:16, R:16, C5:8C5:32 R R:8./G4:4G4:32 R R:8, G4:4*/
G4:32 R R:8, R:2 TOC/A4:4A4:32 R R:8, R:8 *G4*/
G4:32 R *G4:16, R:32 G4:16, R:16, C5:8C5:32 R R:8./
NB4:4B4:32 R R:8, B4:4B4:32 R R:8, R:2/
G4:4, *E4:32 R:16, A4:16, R:32 F4:16, R:32/
E4:4, *E4:32 R:16, C5:16, R:32 G4:16, R:32/
E4:4, *E4:32 R:16, C3 E5:16, R:32 C5:16C3 C5:32 R G4:16, R:32*/
F4:2F4:16 R:8, RPS/
F4:4F4:16, R:32 F4:16, R:32 F4:16, R:32 D4:16, R:32/
F4:16, R:32 A4:16, R:32 C5:16, R:32 E5:16, R:32 E5:16, R:32 D5:16, R:32/
F5:16, R:32 C5:16, R:32 E5:16, R:32 E5:16, R:32 D5:16, R:32 D5:16, R:32/
C5:16, R:32 C5:16, R:32 A4:4A4:16 R:8, R:2/
<3 C5:8C5:32 R:16, C5:8C3 C5:32 R:16, C5:8C5:32 R:16.>
<3 A4:8A4:32 R:16, C5:8C3 C5:32 R:16, R:32 A4:16, R:16, R:4./
VOL <3 G4:8G4:32 R:16, G4:8C3 G4:32 R:16, A4:8A4:32 R:16.>
<3 G4:8G4:32 R:16, B4:8B4:32 R:16, R:32 F4:16, R:16, R:4, RPE/
C3 G4:8G4:32 R:16, G4:8C3 G4:32 R:16, A4:8A4:32 R:16.>
<3 E4:8E4:32 R:16, G4:8C3 G4:32 R:16, R:8 R:2 DYN(PI)/
A4:4A4:16, R:32 A4:16, R:32 DYN(PI) A4:8A4:32 R:16./
E5:4E5:32 R:16, R:8 DYN(PI) A4:4A4:32 R R:8, R:2 DYN(PI)/
B4:2B4:16 R:8, G4:4G4:16, R:32 G4:16, R:32 G4:8G4:32 R:16, DYN(PI)/
D5:4D5:32 R R:8, DYN(PI) F4:4F4:32 R R:8, R:4 DYN(PI) B4:4*/
B4:32 R R:8, R:2D5:4D5:16, R:32 D5:16, R:32 D5:4D5:32 R:16./
C5:4C5:16, R:32 C5:16, R:32 C5:8C5:32 R:16, DYN(PI)/
BEA(7/8) E5:8, *E5:32 R E5:16, *E5:64 R:32, D6:16, *D6:64 R:32, DYN(PI)/
E5:16, *E5:64 R:32, DYN(PI) E5:16, *E5:64 R:32./
BEA(3/4) DYN(PI) F5:2F5:32 R R:8, C3/
DYN(PI) A4:4A4:32 R R:8, R:8 DYN(PI) *G4:8*/
G4:32 R DYN(PI) F4:16, R:32 G4:16, R:16, DYN(PI) C5:8C5:32 R R:8./
NB4:4B4:32 R R:8, DYN(PI) B4:4B4:32 R R:8, R:2/
E4:4, *E4:32 R:16, DYN(PI) A4:16, R:32 DYN(PI) F4:16, R:32/
DYN(PI) E4:4, *E4:32 R:16, DYN(PI) C5:16, R:32 DYN(PI) G4:16, R:32/
DYN(PI) E4:4, *E4:32 R:16, <3 E5:16, R:32 C5:16.>
<3 C5:32 R G4:16, R:32C3F4:2F4:32 R R:8./
G4:4G4:16, R:32 G4:16, R:32 G4:8G4:32 R:16./
E4:4F4:16, R:32 F4:16, R:32 F4:8F4:32 R:16, %/G4:4G4:32 R R:8, R:8 F4*/
F4:32 R F4:16, R:32 F4:16, R:16, B4:8B4:32 R:16, C4:8*/
C4:32 R R:8, A4:4, *A4:32 R:16, R:32 R:16./
A4:16, R:32 A4:16, R:32 A4:8A4:32 R:16, A4:8A4:32 R:16, F4:4F4:16 R:8, R:4/

CHAI(FL)
DYN(PI) R:4 A4:4, *A4:32 R:16, A4:16, R:32 A4:16, R:32 A4:8A4:32 R:16, A4:4*/
A4:32 R R:8, B4:4B4:32 R R:8, G4:4G4:16 R:8, R:4 B4:4, *B4:32 R:16./
E5:16, R:32 B4:16, R:32 B4:8B4:32 R:16, G4:4G4:32 R R:8, A4:4A4:32 R R:8,
F4:2F4:16 R:8, TOC/R:4 A4:4, *A4:32 R:16./
A4:16, R:32 A4:16, R:32 A4:8A4:32 R:16, A4:4A4:32 R R:8, C5:4C5:32 R R:8,
A4:32 A4:16 R:8, A4:8, R:8 B4:8B4:32 R G4:16, R:32 E4:16*/
E4:32 R R:8, R:8 B4:8B4:32 R B4:16, R:32 E4:16*/
E4:32 R R:8, R:8 C5:8 C3 R:16 D5:16, R:32C3B4:16, R:32E4:16G5/
F4:2F4:16 R:8, *RPS R:4 E4:16 G4:16, R:32 E4:16, R:32 C3:16, R:32 E4:16*/
E4:32 R G4:16, R:32 B4:16, R:32 D5:16, R:32 E5:16, R:32 C5:16, R:32 E5:16*/

```

■図2・MUSICAL言語を使ってある作品をプログラムした入力例

```

B>File-name : OKOSHI2.MOD

SMC /3/0 /3/11.3/4 /3/5 /3/11.SMP /3/2 /3/0 /3/11.SLV /3/4 /
3/11.LBL /3/1 /3/11.A4 /18Tu.RST /22Tu.G4 /10Tu.RST /2Tu
G4 /6Tu.RST /2Tu.G4 /6Tu.RST /6Tu.A#4 /10Tu.RST /14Tu
A4 /18Tu.RST /14Tu.A4 /18Tu.RST /46Tu.A#4 /18Tu.RST /22Tu
A4 /10Tu.RST /2Tu.A4 /6Tu.RST /2Tu.A4 /6Tu.RST /6Tu
C5 /10Tu.RST /14Tu.G4 /18Tu.RST /14Tu.G4 /18Tu.RST /46Tu
BRA /3/2 /3/11.3/2 /3/11.A4 /18Tu.RST /22Tu.G#3 /10Tu.RST
2Tu.G#3 /6Tu.RST /2Tu.G#3 /6Tu.RST /6Tu.C5 /10Tu.RST
14Tu.B4 /18Tu.RST /14Tu.B4 /18Tu.RST /46Tu.E4 /26Tu.RST
6Tu.A4 /6Tu.RST /2Tu.F4 /6Tu.RST /2Tu.E4 /26Tu.RST
6Tu.C5 /6Tu.RST /2Tu.G4 /6Tu.RST /1Tu.E4 /26Tu.RST
6Tu.E5 /6Tu.RST /1Tu.C5 /4Tu.RST /1Tu.G4 /4Tu.RST
1Tu.F4 /36Tu.RST /12Tu.LBL /3/3 /3/11.F4 /22Tu.RST /2Tu
F4 /6Tu.RST /2Tu.F4 /6Tu.RST /2Tu.D4 /6Tu.RST /2Tu
F4 /6Tu.RST /2Tu.A4 /6Tu.RST /2Tu.C5 /6Tu.RST /2Tu
E5 /6Tu.RST /2Tu.E5 /6Tu.RST /2Tu.D5 /6Tu.RST /2Tu
F5 /6Tu.RST /2Tu.G5 /6Tu.RST /2Tu.E5 /6Tu.RST /2Tu
E5 /6Tu.RST /2Tu.D5 /6Tu.RST /2Tu.D5 /6Tu.RST /2Tu
C5 /6Tu.RST /2Tu.C5 /6Tu.RST /2Tu.A4 /20Tu.RST /12Tu
C5 /7Tu.RST /4Tu.C5 /7Tu.RST /4Tu.C5 /6Tu.RST /4Tu
A4 /7Tu.RST /4Tu.C5 /7Tu.RST /2Tu.C5 /6Tu.RST /2Tu
A4 /6Tu.RST /30Tu.BRA /3/3 /3/11.3/4 /3/11.BRA /3/2 /3/11
3/4 /3/11.G4 /7Tu.RST /4Tu.G4 /7Tu.RST /4Tu.A4 /6Tu
RST /4Tu.G4 /7Tu.RST /4Tu.A#4 /7Tu.RST /2Tu.A4 /6Tu
RST /2Tu.F4 /6Tu.RST /30Tu.JMP /3/3 /3/11.LBL /3/4 /3/11

```

■図3・左図をキャプテン駆動用の符号でコンパイルしたものの入力例