

全自動プラネタリウム用ソフトウェアの作製について（第2報）

永 正 重 俊*

The software for full automatic planetarium (2)

Shigetoshi Nagamasa

前回の第1報では、主としてシナリオ作りから音響テープおよびスライドの作り方までを述べた。今回は、投影機の機能とコンピュータプログラムの作り方を採り上げることにした。

1. 投影機の機能

当館の投影機 GOTO GX-AT (図1) には、大きく分けて、光学系と運動系の演出機能がある。これにズームスライド投影や日食・月食投影などのように、光学系と運動系が連動した補助投影を組み合わせている。この補助投影の演出は、光学系としてコントロールできるようになっている。

(1) 光学系演出機能

- ・ 恒 星…明るさ6等級以上の星約6000個を演出。
- ・ 惑 星…水星，金星，火星，木星，土星の順行，留，逆行を太陽と連動させながら演出。
- ・ 月………太陽と連動させながら位相変化を演出。
- ・ 太 陽…黄道上の任意の位置にセットできる。年周運動を演出。
- ・ 天 の 川…天の川を演出。
- ・ 星 雲…大・小マゼラン星雲などを演出。
- ・ 星 団…プレアデス星団などを演出。
- ・ 変 光 星…ミラー，アルゴルなどの変光を演出。
- ・ 天 頂…天頂を⊕印で演出。
- ・ 極 点…天の北極点，南極点を矢印で演出。
- ・ 子 午 線…地平高度目盛付大半円で演出。
- ・ 赤 道… 0^{h} から 24^{h} までの赤経目盛をつけて演出。
- ・ 黄 道…1月1日から12月31日までの月日目盛をつけて演出。
- ・ 地平高度… 0° から 90° までの目盛付。任意の方位に移動できる。
- ・ 方 位 角…地平線上南から西回りに 0° から 360° までの目盛を付けて演出。



図1 投影機GX-AT

* 鹿児島県立博物館



図2 操作台と補助投影機の一部

- ・才 差 円…約26000年周期の才差運動による北極点の移動軌跡（才差円）を500年単位の目盛をつけて演出。
- ・昼 光…昼間の明るさを演出。室内照明にもなる。 ・朝 焼・夕 焼…季節による変化も可能。
- ・青 光…月の夜や夕暮れ、夜明け時の空を演出。 ・薄 明…夜明け前の薄明りを演出。
- ・黄 道 光…日の出前および日没後の黄道光を演出。 ・薄 暮…夕暮れ時の薄明りを演出。
- ・彗 星…長い尾の彗星を演出。任意の位置に固定。
- ・人工衛星…星座の中を移動する様子を演出。 ・ポインター…手持ちで指示する矢印。
- ・スターサークル…星の位置を矢印で指示。 ・方 位…東西南北の文字で表示。
- ・スカイライン…投影機架台に組込まれた36台の投影機で3種類のシーンが演出可能。
- ・日食・月食…皆既食、部分食のほか、太陽の金環食も演出可能。
- ・太 陽 系…太陽を中心とした水星、金星、地球、火星、木星、土星の公転運動を演出。
- ・流 星…流星群を演出。輻射点は任意に選べる。
- ・オーロラ…美しい色のオーロラが変化していく様子を演出。
- ・星 座 絵…フラムスチードの星座絵をもとにしたものを星座に重ねて演出。

(2) 運動系の演出機能

- ・緯度変化…地球上すべての地点の緯度に合わせられる。
- ・日 周…日周運動を演出。1回転の所要時間は最高速度で約3分。
- ・年 周…黄道上の太陽の動きを演出。惑星の順行、留、逆行や月の位相変化とも連動。
- ・才 差…才差運動を演出。
- ・架台回転…プラネタリウム室における投影方位を自由に変えるもので、例えば、架台を左回転させると、観覧者は、自分の向きが南→西→北→東に回転するのように感じる。

以上、コンピュータにプログラムとして入力できる機能を列挙してきたが、実際の投影では、この他に、自作の線形星座絵（北斗七星のひしゃくの形や夏の大三角などを線で結んだもの）を手動

で演出することもできる。

2. コンピュータの機能とプログラム作成

投影機本体と多数の補助投影機による光学系および運動系の演出は、手動でも実行できるが、コンピュータに実行させると、より正確で複雑な演出ができる。GX-ATのコンピュータの機能は、大きく分けて、プログラムの作成、記憶、実行の三つがあるが、以下主として、プログラムの作り方について述べる。

(1) キーボード

キー操作は、カシオの TYPUTER M-550 (図3)で行う。M-550の印字は、ロール

ペーパーにインクを噴射するインクジェット方式になっている。また、プログラムの外部保存は、パンチ操作でせん孔された紙テープで行う。一つの文字が8個(以内)の孔の配列に対応する1バイト8ビット方式で記録されることになっている。(図5参照)

(2) プログラムの記号(機能語)

コンピュータにいろいろな指示を与える言語の記号として次のようなものがある。

- ・C命令……プログラムの流れをコントロールする命令で、次のコードがある。

C 0 0 0 ← プログラム開始

C 0 1 0 ← プログラム終了

C 0 2 0 ← サブプログラムを終了し、次の読み込みを待期。

C 0 9 0 ← Que 信号が来るまで待期。

- ・L命令……光学系機能の選択と点滅を行う命令で、Lの後に4桁の数字を並べて一つの命令語となる。

L × × × × ×印は数字

↑	↑	↑	0 : off
			1 : on
			2 : dimmer (減光)
光学系コード			0 0 1 ~ 1 4 4 (表2参照)

例えば、「恒星を演示せよ」は、L 0 0 3 1である。

- ・R命令……運動系の命令を与えるもので、Rの後に8桁の数字を並べて一つの命令語となる。

例えば、8時から12時までの4時間分(60')の日周運動を高速で演出する場合は、次のようになる。

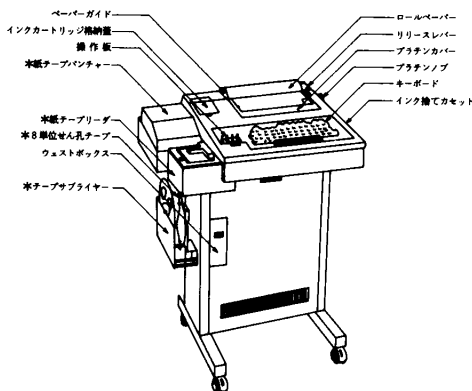
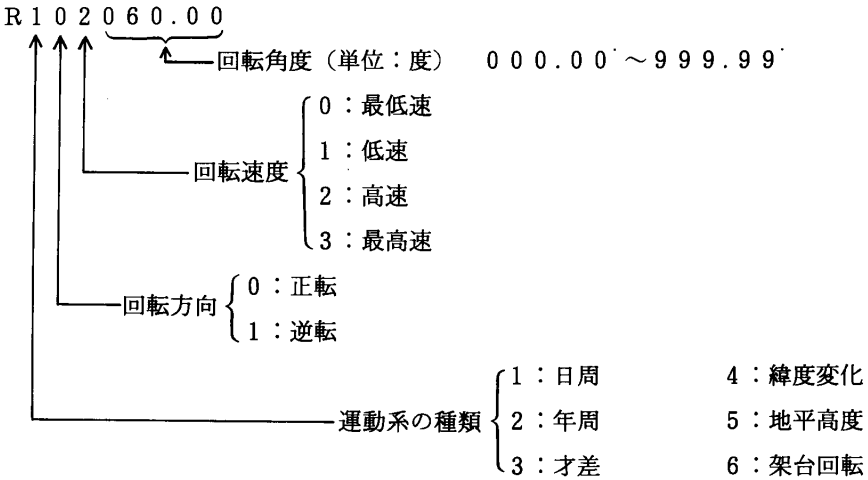


図3 タイピューター M-550



・ T 命令……次の命令を行うまでの遅延時間を与えるもので、T の後に 3 桁の数字を続けて一つの命令語となる。例えば、

L 0 0 5 0 T 0 1 5 L 0 0 4 1 は、太陽を消してから 1 5 秒後に惑星を出すプログラムである。

命令とは別に、プログラムの入力や修正、試行などの指示 (コマンド) を与える言語として次のようなものがある。

・ P コマンド (入力) ……プログラムの作成 (入力) を指示する。この指示のあと、プログラムデータを入力し、必要に応じて **RETURN** キーを押すと、そこまでのデータは、一つのブロックにまとめられ、その後のデータは、次のブロックに入れられる。

・ N コマンド (リナンバー) ……各データブロックに、入力順に 3 桁の番号 (シーケンス) を与える。データブロックを追加した場合など、シーケンスを振り直す指示にもなる。キー操作は、N **RETURN** だけでよい。

・ A コマンド (変更) ……データの変更を指示する。変更はブロックごとに行われる。例えば、シーケンス 0 0 5 のブロックにある「惑星演示 2 0 秒後に恒星を演示せよ」のプログラム N 0 0 5 L 0 0 4 1 T 0 2 0 L 0 0 3 1 の時間 2 0 秒を 2 5 秒に変更するとき、キー操作は次のようにすればよい。

A 0 0 5 **RETURN** L 0 0 4 1 T 0 2 5 L 0 0 3 1 **RETURN**

・ D コマンド (削除) ……データを削除するもので、指定ブロック全部のデータが消える。例えば、シーケンス 0 5 6 から 0 6 0 までのブロックにある全データを削除するときのキー操作は、次のようにする。

D 0 5 6, 0 6 0 **RETURN**

・ I コマンド (割り込み) ……データのブロックとブロックの間に、新たなデータブロックを挿入する指示。

例えば、シーケンス 0 1 5 のブロックと 0 1 6 のブロックの間に、汎用スライドを 8 秒

間投影させるプログラムを挿入するときのキー操作は次のとおり。

I 015 **RETURN** L1391 T008 L1390 **RETURN**

- ・Lコマンド（表示）……指定したブロックのデータをプリントしてリストアップする。

例えば、シーケンス001から103までのプログラムをプリントしたいときには、次のようにキー操作すればよい。

L 001, 103 **RETURN**

シーケンスを指示せずに、L**RETURN**のキー操作をすれば、すべてのプログラムをリストアップする。

- ・Wコマンド（パンチ）……指定したブロックのデータを紙テープにパンチ（せん孔）する。ブロックのシーケンスを指定しなければ、プログラム全体をパンチする。そのときのキー操作は、W**RETURN**。紙テープは、外部記憶として保存できる。

- ・Rコマンド（読み込み）……紙テープに記録されたプログラムの読み込みをする。キー操作は、R**RETURN**。

- ・Xコマンド（実行）……指定したブロック間のプログラムを投影機に実行させるコマンド。例えば、シーケンス001から020までのプログラムを実行させるときのキー操作は、X 001, 020 **RETURN**となる。シーケンスを指定しなければ、プログラム全体を実行する。

- ・Sコマンド（単一実行）……単一のデータだけを実行する。例、S 0051 **RETURN**

(3) プログラム作成の実際

- ・演出タイミングの計時……シナリオのナレーションに合わせて投影機を作動させるために、あらかじめ、音声テープに収録されたナレーションを聞きながら、演出個所のタイミングを計時しておかなければならない。

前回にも述べたように、プログラムは、一度に全部を組み込むのではなく、いくつかに分けておき、後で一本に編集する。各区分の始まりの部分には、Que 信号を入れておき、これを計時のスタートにする。

計時には、ストップウォッチを用いて、秒単位で記録する。記録は、シナリオ原稿に赤ペンで書き込むが、演出の内容は、前もってカラーの蛍光ペンでナレーション文にマークしておくとう便利である。

演出内容	マークの色
星 座 絵	橙
スターサークル	青
ス ラ イ ド	黄
他 の 光 学 系	赤
運 動 系	緑

14:00

↑

スライド

想天虫

夕焼に

土星

木星と衛星

↓

18:00

Q2

○ それでは、西の彼方に落ちて行く太陽の動きからごらんください。

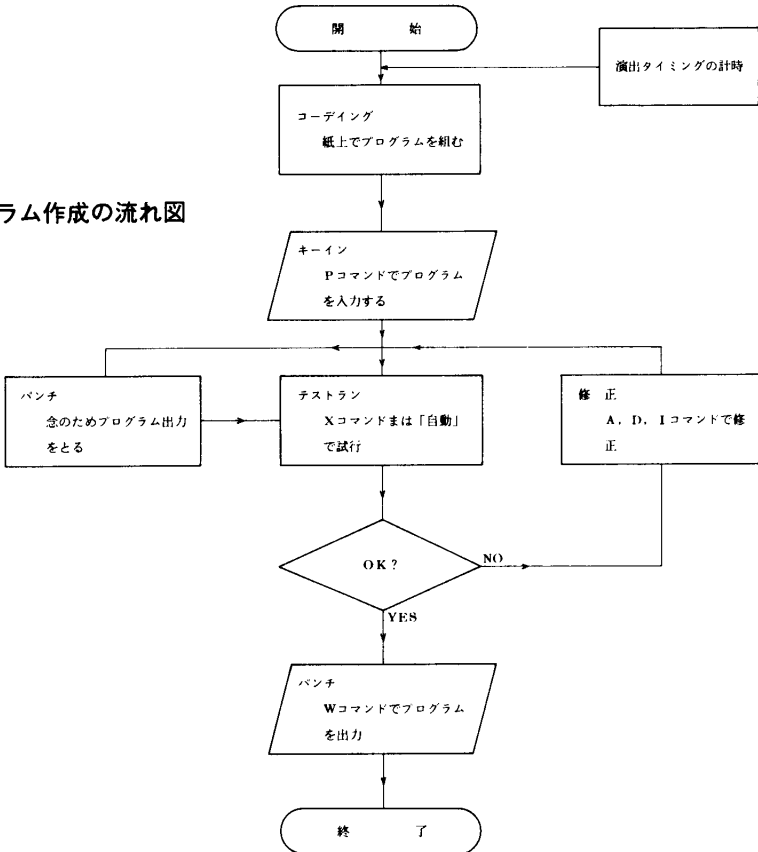
夕焼に 子がかたまりて 石数小 (甲子雄)

○ 夜、¹⁴ 帳が降り始める頃、¹² 南西の空で輝き出す明るい星は、土星です。変わら帽子を思わせる土星の環は、小型の望遠鏡でも楽しむことができます。

○ 南東の空に目を移しますと、土星よりも明るい一番星が昇っています。木星です。木星には、ガリレイによって発見された四つの衛星がありますが、これも小型の望遠鏡で見ることができます。

BGM 「海」 (コーズトリングス)

・プログラム作成の流れ図



・コーディング

先ず入力するプログラムを紙に書いてみる。投影内容のうち、光学系機能の制御コードは、下の表2のとおりである。

青	光	001	方 向 灯	043	スカイライン	
昼	光	002	スターサークル		切替(1)	071
恒	星	003	ランプ (1)	045	" (2)	070
惑	星	004	" (2)	046	日 年 加 算	072
太	陽	005	" (3)	047	朝 焼 夕 焼 夏	074
	月	006	スターサークル		" 冬	075
朝	焼	007	切替 (1)－8	056	才 差 自 復 帰	085
夕	焼	010	" (1)－4	057	緯 度 自 復 帰	081
薄	明	013	" (1)－2	058	架 台 自 復 帰	082
薄	暮	014	" (1)－1	059	太 陽 系	083
黄 道 光 (東)		019	" (2)－8	060	日 食 ・ 月 食	084
黄 道 光 (西)		020	" (2)－4	061	人 工 衛 星	088
スカイライン			" (2)－2	062	流 星	089
ラ ン プ		026	" (2)－1	063	オ ー ロ ラ	090
彗	星	029	" (3)－8	064	回 転 星 座 絵	093
超 新 星		030	" (3)－4	065	ズ ー ム	096
才 差 円		032	" (3)－2	066	コ メ ッ ト	102
赤 道		035	" (3)－1	067	虹	137
黄 道		037	変 光 星	049	補 助 太 陽	138
極 点		038	星 座 絵 (1)	052	汎 用 ス ラ イ ド	139
子 午 線		039	" (2)	053	第 2 ス ラ イ ド	091
方 位 角		040	" (3)	054	予 備 (1)	140
天 頂		042	" (4)	034	予 備 (2)	141

表2 光学系コード

スターサークルは、(1), (2), (3)三つの系統に分かれてそれぞれ四つのコードを持っているが、各系統の複数のコードを組み合わせることにより、各系統10個ずつ、合計30個のスターサークルが演出できるようになっている。

同様に、スカイラインの切替も2つのコードを組み合わせると3シーンの投影ができる。

・テストラン

紙上にコーディングしたプログラムとそれを何回も試行し修正したプログラム例を示す。
 例は、'85夏編「ハレー彗星の探査」のプログラムの一部である。

Q₁ C090

```
L1391 L0011 T020 L1390 T001
L1391 T012 L1390 T001
L0261 L0701
L1391 T008 L1390 T037
L1391 T004 L1390 T001
L1391 T007 L1390 T001
L1391 T006 L1390 T001
L1391 T007 L1390 T001
L1391 T006 L1390 T001
L1391 T009 L1390 T006
L1391 T006 L1390
C010
```

```
Q1 *L
N000 C000
N001 C090
N002 L1391 L0011 T020 L1390 T001
N003 L1391 T012 L1390 T001
N004 L0431
N005 L0261 L0701
N006 L1391 T008 L1390 T042
N007 L1391 T004 L1390 T001
N008 L1391 T004 L1390 T001
N009 L1391 T005 L1390 T001
N010 L1391 T007 L1390 T001
N011 L1391 T006 L1390 T001
N012 L1391 T009 L1390 T008
N013 L1391 T006 L1390
N014 C010
```

修正したプログラムQ₁

Q₂ C090

```
R100060.00 L0051 L0010 L0101
T014 L1391 T017 L1390
T005 L0260 T012
L0041 T012 L0050 T004
L0711 L0261 T019
L0031 T025 L0100
L0010 T037
C010
```

```
Q2 *L
N000 C000
N001 C090
N002 L0261 L0701 L0011 L0431
N003 R100060.00
N004 L0051 L0010 L0101 T014 L1391 T007 L1390
N005 T006 L0050 T002
N006 L0260
N007 L0041 T016 L0761
N008 L0711 L0261 T019
N009 L0760
N010 L0031 T003 L0761 T020 L0760 L0100
N011 L0010 T037
N012 C010
```

修正したプログラムQ₂

紙上のプログラムQ₁, Q₂

・パンチ

修正したQ₁グループのプログラムを紙テープにパンチしたものを図5に示す。

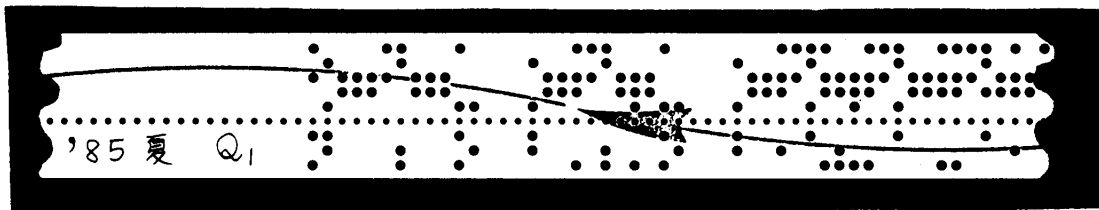


図5 紙テープにパンチされたプログラム

・プログラムの編集

Q₁グループから最終端グループまでのプログラムを一本にまとめる編集は、次の手順で行う。

- | | |
|--------------------------------------|------------------------|
| ① Q ₁ グループのプログラムを読み込む | R (RETURN) → 以下(R)で示す。 |
| ② リストアップ (プリント) | L (R) |
| ③ 終端C010をサブ終端C020にする | I 013 (R) C020 (R) |
| ④ リナンバー | ESC N (R) |
| ⑤ リストアップして確認 (図 参照) | L (R) |
| ⑥ パンチ, 紙テープ出力 (プロQ ₁ とする) | W (R) |
| ⑦ Q ₁ を読み込む | R (R) |
| ⑧ Q ₂ グループを読み込む | R (R) |
| ⑨ リナンバー | N (R) |
| ⑩ リストアップ | L (R) |
| ⑪ パンチ | W (R) |
| ⑫ テストラン 確認・修正 | X (R) |

このようにして、Q₁グループとQ₂グループをつないだプログラムQ₁₊₂ができて上がる。
下にプリントされたプログラムを示す。

以下、同様な手順をくり返して最終グループまでつなげば、1本のソフトプログラムができて上がる。

Q₁ *L
 N000 C000
 N001 C090
 N002 L1391 L0011 T020 L1390 T001
 N003 L1391 T012 L1390 T001
 N004 L0431
 N005 L0261 L0701
 N006 L1391 T008 L1390 T042
 N007 L1391 T004 L1390 T001
 N008 L1391 T004 L1390 T001
 N009 L1391 T005 L1390 T001
 N010 L1391 T007 L1390 T001
 N011 L1391 T006 L1390 T001
 N012 L1391 T009 L1390 T008
 N013 L1391 T006 L1390
 N014 C020

Q₁グループ

*L
 Q₁ N000 C000
 N001 C090
 N002 L1391 L0011 T020 L1390 T001
 N003 L1391 T012 L1390 T001
 N004 L0431
 N005 L0261 L0701
 N006 L1391 T008 L1390 T042
 N007 L1391 T004 L1390 T001
 N008 L1391 T004 L1390 T001
 N009 L1391 T005 L1390 T001
 N010 L1391 T007 L1390 T001
 N011 L1391 T006 L1390 T001
 N012 L1391 T009 L1390 T008
 N013 L1391 T006 L1390
 Q₂ N014 C090
 N015 L0261 L0701 L0011 L0431
 N016 R100060 00
 N017 L0051 L0010 L0101 T014 L1391
 T007 L1390
 N018 T006 L0050 T002
 N019 L0260
 N020 L0041 T016 L0961
 N021 L0711 L0261 T019
 N022 L0960
 N023 L0031 T003 L0961 T020 L0960
 L0100
 N024 L0010 T037
 N025 C010

Q₁₊₂グループ

・プログラム編集作業での留意点。

- ① 光学系演出のプログラムでは、演出終了後に off にするデータを入れ忘れないこと。
- ② スカイラインや恒星などの光源は、on, off の命令信号を受けても、フェイドイン、フェイトアウトの演出をするので、テストランで入念にタイミング調整をすること。
- ③ 各グループ (Q_1, Q_2, \dots, Q_n) 単独のテストランでは正常であっても、これらをつないだことにより異なった演出をすることがあるので、必ず確認しておくこと。
- ④ 特にスターサークルの演出は、光源ランプと切替コード両方が on にならないと出ないが、消すときはどちらか一方が off になればよい。しかし両方 off の方が無難。
- ⑤ テストランするプログラムは、その前に紙テープにパンチしておいた方が無難である。
- ⑥ 自信がついてくれば、効率的な編集作業もできる。

例えば、 Q_1 から Q_5 までのグループを一度につなぐ。そのために、 Q_1, Q_2, Q_3, Q_4 の終端コードC010をサブ終端コードC020にした Q'_1, Q'_2, Q'_3, Q'_4 を作っておき、 $Q'_1 \rightarrow Q'_2 \rightarrow Q'_3 \rightarrow Q'_4 \rightarrow Q_5$ の順に読み込ませる。このあとリナンバーして、パンチすれば、目的の $Q_{1+2+3+4+5}$ のプログラムができ上がる。

このようにして完成したプログラムの例として60年夏編のものを次頁に示しておく。

3. コントロールデスクの操作

図7の流れ図で分かるように、手動操作も可能であるが、自動演出の場合コンピュータにプログラムを入力して実行させる。操作や演出の詳細については、別の機会に報告したい。

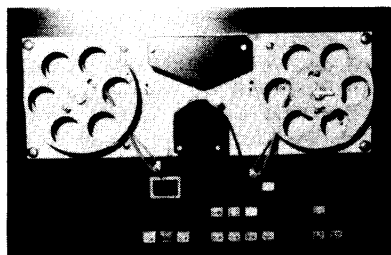


図6 コンピュータ操作パネル

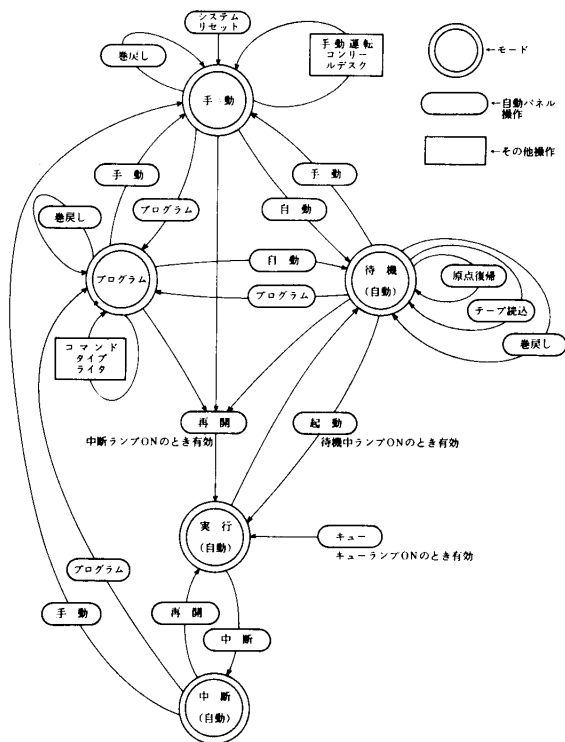


図7 コントロールデスクでの操作流れ図

完成したプログラム <60年夏編>

- 4L
 N000 C000 ←プログラム開始
 N001 C000
- Q 1
 N002 L1391 L0011 T020 L1390 T001
 N003 L1391 T012 L1390 T001
 N004 L0431
 N005 L0261 L0701
 N006 L1391 T008 L1390 T042
 N007 L1391 T004 L1390 T001
 N008 L1391 T004 L1390 T001
 N009 L1391 T005 L1390 T001
 N010 L1391 T007 L1390 T001
 N011 L1391 T006 L1390 T001
 N012 L1391 T009 L1390 T008
 N013 L1391 T006 L1390
- Q 2
 N014 C090
 N015 L0261 L0701 L0011 L0431
 N016 R100000.00
 N017 L0051 L0010 L0101 T014 L1391 T007 L13
 N018 T006 L0050 T002
 N019 L0260
 N020 L0041 T016 L0961
 N021 L0711 L0261 T019
 N022 L0960
 N023 L0031 T003 L0961 T020 L0960 L0100
 N024 L0010 T037
- Q 3
 N025 C090
 N026 L0031 L0041 L0521 T008
 N027 L0461 L0601 L0621 T010
 N028 L0520 T009 L0600 L0620 T003 L0621 T0
 N029 L0471 L0651 T002 L0611 T002
 N030 L0650 T010 L0610 T011
 N031 L0451 L0581 L0591 T003
 N032 L0611 L0631 T007
 N033 L0610 L0630 L0580 L0590
- Q 4
 N034 C090
 N035 L0031 L0041 T020
 N036 L1391 T006 L1390 T001
 N037 L0260
 N038 L1391 T009 L1390 T053
 N039 L1391 T008 L1390
- Q 5
 N040 C090
 N041 L0031 L0041 L0341 T012
 N042 L0340 T015 L0471 L0641 L0661 T009
 N043 L0640 L0660 T024
 N044 L0651 L0661 T006
 N045 L1391 T030 L1390 L0650 L0660
- Q 6
 N046 C090
 N047 L0031 L0041 L0451 L0561 L0591 T017
 N048 L0560 L0590 T020
 N049 L0451 L0571 L0591 T014
 N050 L1391 T016 L1390 L0570 L0590 T013
 N051 L0471 L0661 T015
 N052 L1391 T030 L1390 L0470 L0660
- Q 7
 N053 C090
 N054 L0031 L0041 L1391 T013
 N055 L1390 T001 L1391 T011
 N056 L1390 T001 L1391 T010 L1390 T008
 N057 L0471 L0661 L0671 T015
 N058 L0660 L0670 L0030 L0040 L0430
 N059 L0261 L0701 L0711
- Q 8
 N060 C090
 N061 L0261 L0701 L0711 L1391 T027 L1390 T001
 N062 L1391 T025 L1390 T010
 N063 L1391 T025 L1390 T010
 N064 L1391 T030 L1390 T001
 N065 L1391 T025 L1390 T001
 N066 L1391 T041 L1390 T001
 N067 L1391 T039 L1390
- Q 9
 N068 C090
 N069 L1391 T032 L1390 T001
 N070 L1391 T035 L1390 T001
 N071 L1391 T015 L1390 T001
 N072 L0031 L0041 L1391 T033 L1390 T001
 N073 L0260 L1391 T010 L1390
- Q 10
 N074 C090
 N075 L0031 L0041 L0531 T040 L0530 T010
 N076 L0541 T016 L0540 L0471 L0671 T012
 N077 L0670 L0541 T002 L0540 L0451 L0591 T013
 N078 L0590
- Q 11
 N079 C090
 N080 L0031 L0041 L1391 T010
 N081 L1390 L0541 T006 L0540 L1391 T021 L1390 T001
 N082 L1391 T021 L1390 T001
 N083 L1391 T015 L1390 T001
 N084 L1391 T012 L1390
- Q 12
 N085 C090
 N086 L1391 T044 L1390 T001
 N087 L1391 T037 L1390
- Q 13
 N088 C090
 N089 L1391 T019 L1390 T001
 N090 L1391 T004 L1390
 N091 T001
 N092 L1391 T012 L1390 T001
 N093 L1391 T020 L1390 T001
 N094 L1391 T024 L1390 T001
 N095 L1391 T021 L1390 T001
 N096 L1391 T022 L1390 T012
 N097 L1391 T013 L1390 L0031 L0041
- Q 14
 N098 C090
 N099 L0031 L0041 R100075.00 T060
 N100 L1391 T006 L1390
- Q 15
 N101 C090
 N102 L0031 L0041
 N103 R100000.00 T010
 N104 L0131
 N105 L0261 L0701 L0711 T006
 N106 L1391 T008 L1390 T013
 N107 L0030 L0040
 N108 L1391 L0260 T010 L1390 L0261 L0710 L0051 T000
 N109 L1391 L0130 T015
 N110 L1391 T015 L1390
- Q 16
 N111 C090
 N112 R103135.00
 N113 L1391 T030 L1390
 N114 L0351 L0391 L0371 L0260 T060
 N115 L0350 L0390 L0050 L0430
 N116 L0390
 N117 C010 ←プログラム終了

プラネタリウム投影内容一覧表 (58～59年度分) □は郷土関連事項

年・編	スカイライン	主 な 話 題	関 連 教 材	も の が た り	主 な 星 ・ 星 座	B G M	時間
58 ・ 春	高山町	・太陽の動き (南中高度の変化) ・北の星の動き ・南極の星空 ・人工衛星「てんま」と「さくら2号a」	・太陽の南中高度 ・太陽の動き (日周) ・北天の星の動き ・春の大三角と大曲線 ・緯度と星の見え方	・大熊と小熊	・しし ・うしかい ・おとめ ・からす ・南十字	・春の唄 (シンセ) ・風の光 (シンセ) ・そよ風のメッセエット ・スターウォーズ ・花	分 30
58 ・ 夏	知覧町	・屋間でも見える金星 ・ポイチャーが見た木星と土星 ・金星の見かけの運動 ・夏空の星雲 ・夏の大三角	・太陽系 ・惑星の動き ・星雲 (銀河系の構造)	・奄美の大輪伝説 ・オルフェウスの竖琴	・アークトゥルス ・さそり ・スピカ ・いて ・金星 ・木星 ・土星 ・はくちょう	・鹿児島おはら節 ・自然の香り (シンセ) ・忘れじのおもかげ ・夏の日のおもかげ ・奄美の民謡	分 35
58 ・ 秋	大口市	・季節と星座の移り変わり ・太陽年周運動 ・黄道12星座 ・変光星 (ミラ・ケペウスδ)	・太陽の年周 ・変光星 ・アンドロメダ銀河 (星雲)	・エチオピア王家 ・フェートンの冒険	・はくちょう ・ペガサス ・みずがめ ・くじら ・アンドロメダ	・赤とんぼ (シンセ) ・オアシス (シンセ) ・旅愁 ・朝の祈り (シンセ) ・幻想惑星 (リ) ・もみじ	分 35
58 ・ 冬	有明町	・星の進化 ・赤道付近の星の動き方	・星の色と温度 ・星雲・星団・星の一生 ・赤道付近の星の動き方	・スバルとサカマス ・オリオン物語	・オリオン ・おとし ・おおいぬ ・こいぬ ・ふたご	・冬の星座 ・無限水 (シンセ) ・「四季」冬 (シンセ) ・オーロラ (シンセ) ・スケーターズワルツ	分 35
59 ・ 春	根占町	・西郷星 ・星の動き方 (日周運動)	・恒星と惑星 ・星の明るさ ・南天と北天の星の動き ・春の大曲線と大三角	・西南の役と西郷星 ・ヘルクレスの冒険	・北斗七星と北極星 ・うしかい ・おとめ ・からす ・しし	・花 ・ソラリスの海 (シンセ) ・白い川 (シンセ) ・朝の光 (シンセ) ・チゴイネワイゼン ・おぼろ月夜	分 30
59 ・ 夏	市来町	・七夕の行事 ・木星・土星の見え方 ・銀河と宇宙	・星雲・星団 ・銀河と宇宙の広がり	・細織津女信仰と織女伝説 ・七夕行事と市来町の七夕踊	・わし ・はくちょう ・木星 ・土星	・海 ・道化師のギョロップ ・ソルベードの歌 (シンセ) ・サウンドオブサイレンス ・コンボジション「竹」 ・たなばた	分 35
59 ・ 秋	牧園町	・北と南の空の星の動き ・中秋の名月 ・北極星の呼び名 北辰と妙見	・北の空の星の動き ・南の空の星の動き ・夏の大三角 ・秋の四形と北極星の探し方	・ペルセウスとアンドロメダ ・日本神話「天孫降臨」	・夏の大三角 ・ペガサス ・アンドロメダ ・ペルセウス ・ケフェウス ・くじら	・赤とんぼ ・シルクロードのテーマ (シンセ) ・トルコ行進曲 ・ハンガリー舞曲 ・山神祭 (シンセ) ・コッポベリア	分 35
59 ・ 冬	志布志町	・金星、火星の明るさ ・カノープスとカペラの動き ・ハレー彗星探査機 (内之浦) ・ハレー彗星の見え方	・冬空の一等星 ・南天と北天の星の動き ・惑星の軌道	・オリオンとプレアデス ・ぎょしや座	・冬の大三角 ・オリオン ・おとし ・ぎょしや ・金星 ・火星 ・ふたご	・放蕩 (シンセ) ・地平線 (シンセ) ・フィランディエ ・ペガサス (シンセ) ・グラッドキニオン ・冬の夜	分 35