

IchigoJam初級ゲームプログラミング ～サウンド編～



【講師】 ロボット工房 RoBoCoBo 中野 司・佐藤 誉夫

【会場】 北九州パレス(勤労青少年文化センター) 2F

【日時】 12/24(月・祝) 10:00～15:00 (昼休み12:00-13:00)

0. はじめに

◆コース概要

- ねらい

- ・ プログラムを「書く」
- ・ コンピュータ、わかる
- ・ 頭、よくなる
- ・ 英語になれる
- ・ 国産イチゴを守る

- 本日のスケジュール

0. はじめに

1. 序章 - 音を鳴らそう
2. [アプリNo.110] ジューク・ボックス
3. [アプリNo.111] 電子ピアノ
4. [アプリNo.112] リプレイ（順番当てゲーム）
5. [アプリNo.113] ピアノの達人（キー押しゲーム）
6. [アプリNo.110] アプリ・セクター
7. おわりに

◆スタートアップおさらい

- コマンドとプログラム

- プログラム編集と入力テクニック

- ・スクロールアウトしたら、さようなら...また**LIST**してね
- ・プログラム行のコピーと削除
- ・もう忘れて... **NEW**

- **LIST**とスクロール停止

- ・F4キー →すぐに→ ESCキー
- ・**LIST-100** ... ~100行目まで
- ・**LIST100,0** ... 100行目~

- ファイル表示 (**FILES**) と保存 (**SAVE 0~3**)

- ・プログラム1行目はコメントにしておく ... **10 ' プログラム メイ**

◆メモリ容量 (1kB × 4バンク)

- スペースは省略可
- 空きメモリは ? `FREE()` ... F6キー
- `LOAD` と `L RUN` (他バンクを `LOAD` して `RUN`)

◆EEPROM (64kB = 1kB × 64バンク)

- EEPROMの差し込む向きに注意！



- メモリバンク 0～3 を研究用に空けておこう
- EEPROMバンク 100～109 も君たちが使おう
- 全ファイル表示 (`FILES 0`) と保存 (`SAVE 100～163` または `227`)
- 今回のファイル表示コマンド `FILES113` (`FILES 0,113` に同じ)

◆キーボード操作

- 小文字
- カナ・特殊文字

1. 序章 - 音を鳴らそう

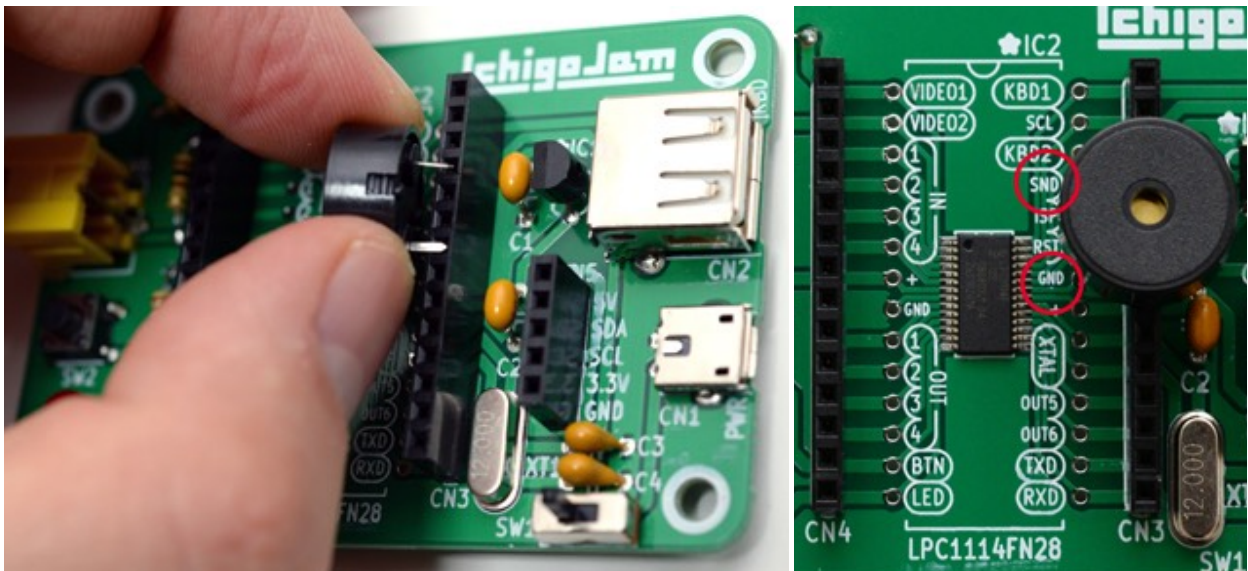
◆圧電サウンダー接続方法

- 圧電サウンダーの両足をそれぞれ次の穴に差し込んでください。

右列、上から4番目のSNDピン

右列、上から7番目のGNDピン

*極性はありません。



◆BEEP命令

◆PLAY命令とMML

- なんか音痴...

おとをあやつるBEEP（ビープ） - IchigoJam

サウンダーのあしをIchigoJamのSOUNDとGNDにさして

```
BEEP+
```

ピツとなったら、せいこう！

たかいおと

```
BEEP 5+
```

ひくいおと

```
BEEP 20+
```

ながいおと

```
BEEP 10,30+
```

リズムをつくろう

```
10 BEEP 5:WAIT 30+  
20 BEEP 20:WAIT 30+  
30 GOTO 10+  
RUN+
```

WAIT（ウェイト）はまてのコマンド、かずをおおきくするとゆっくりリズム。
GOTO（ゴートウ）で10ぎょうにもどってくりかえし。[ESC]キーでいし。

IchigoJamほんたいのボタンをおしているあいだ、リズムをストップ！

「(」はシフトおしながら「8」、「)」はシフト「9」でうちこむよ

```
15 IF BTN< > GOTO 15+
```

やってみよう！

1. いろんなおとをながしてみよう
2. とってもはやいリズムをつくってみよう
3. 「12 BEEP 20:WAIT 30」をくわえて、3びょうしにしてみよう
4. 4びょうしをつくってみよう
5. 15行のGOTO 15 を GOTO 10 にかえるとどうなるかな？
6. オリジナルのリズムをつくってみよう

CC BY [IchigoJamプリント](http://ichigojam.net/print/) <http://ichigojam.net/print/> IchigoJam@jig.jp

おとがくをつくるPLAY (プレイ) - IchigoJam

サウンダーのあしをIchigoJamのSOUNDとGNDにさして

```
PLAY"CDE"␣
```

ドレミとなりましたか？ダブルクォート「"」は、[SHIFT]おしながら[2]

ドレミファソラシのおんかいは、CDEFGABであらわします。

```
PLAY"CDEFGAB"␣
```

おとのたかさオクターブはO（アルファベットのオー）とかずでかえます。

```
PLAY"O4 CDEFGAB O5 C"␣
```

おんかいにかずをつけるとながさがかわります。

```
PLAY"CDE2"␣
```

ドレミーのミは2ぶおんぶの「2」。なにもつけないと4ぶおんぶ、8ではんぶんのながさの8ぶおんぶ。1でぜんおんぶ。

はんおんあげるシャープはおんかいのうしろに「#」（シャープ）、はんおんさげるフラットは「-」（マイナス）。

```
PLAY"C C# F-"␣
```

おやすみはR（アール）、R2とおんかいとおなじようにながさのしてもOK。

```
PLAY"CRC"␣
```

テンポをかえるのはT（ティー）、なにもしていなければ4ぶおんぶが1ぶんに120かいのテンポ120

```
PLAY"T240 CDE2 CDE2 GEDCDED2"␣
```

やってみよう！

1. チューリップのうたをつくってみよう
2. おんがくがなっているときに、PLAYとだけうちこんでみよう
3. かえるのうたをつくってみよう
4. ともだちとりんしょうしてみよう！（おんがくをずらすがつそう）
5. おんがくのきょうかしょからおんがくをつくってみよう！

CC BY IchigoJamプリント <http://ichigojam.net/print/IchigoJam®jig.jp>

2. ジューク・ボックス

◆文字コード／キーコードを表示させよう

1 'JukeBox' 0

プログラム名

200 K=INKEY()

押されたキーを読み取り、Kに代入

210 ?"KEY CODE = ";K

Kに入っている数字を表示

300 WAIT 5: GOTO 200

5/60秒待つ 200行に行く

- **NEW** してプログラム入力

- キー入力命令 **INKEY()**

- **GOTO** 行番号

- **SAVE 110** で保存

◆曲を選んで演奏させよう

1 / JukeBox 1

```
10 A="T60 <BGAD2.R DABG2.R"
20 B="T180<G.G8A2G2<C2>B2.R
   G.G8A2G2<D2C2.>RG.G8<G2E2C.
   C8>B2A2.R <F.F8E2C2D2C2.R"
30 C="T200<D#8C#8>F#8R8<F#F#
   D#8C#8>F#8R8<F#F#D#8C#8>F#8
   R8<F#>D#<F#>C#<FFD#8C#8>C#8
   R8<FFD#8C#8>C#8R8<FFD#8C#8
   >C#<F>D#<F>F#<F#F#"
40 D="T180<EEE2EEE2EGC.D8E2
   R2FFF.F8FEE.E8EDDCD2GR"
50 E="<G<CC8D8C8>B8AAA<DD8
   E8D8C8>BGG<EE8F8E8D8C>AG8
   G8A<D>B<C"
60 F="<<C>B8.A16G.F8EDC.G8
   A.A8B.B8<C."
```

曲データ

```
100 CLS          画面クリアコマンド
110 ?"♪1 チャイム"
120 ?"♪2 ハッピーハースデー"
130 ?"♪3 ネコ フンシヤッタ..."
140 ?"♪4 シンデレラ ヘール"
150 ?"♪5 メロフリ オメデイト"
160 ?"♪6 モロビイト コソブリテ"
```

曲目表示

```
200 @SONG: K=INKEY()
210 IF K=ASC("1") PLAY A
220 IF K=ASC("2") PLAY B
230 IF K=ASC("3") PLAY C
240 IF K=ASC("4") PLAY D
250 IF K=ASC("5") PLAY E
260 IF K=ASC("6") PLAY F
300 WAIT 5: GOTO @SONG
```

演奏コマンド

@SONGへ行く

- 文字コード取得命令 **ASC()**

- もし... **IF**文

- **GOTO** **@**ラベル名

- **SAVE 110** で保存

その他のクリスマス・ソング

【注意】 他の曲を消さないとメモリオーバーで入りません

♪きよしこの夜

```
<G.A8GE2. G.A8GE2R <D2D>B2. <C2C>G2R  
A2A<C.>B8A G.A8GE2R A2A<C.>B8A G.A8GE2R  
<D2DF.D8>B<C2.E2R C>GEG.F8DC2.C2R
```

♪赤鼻のトナカイ

```
T180<GA8.G16E<C>AG2R G8.A16G8.A16G<C>B2.R  
F8.G16FDBAG2R G8.A16G8.A16GAE2.R  
G8.A16GE<C>AG2R G8.A16G8.A16G<C>B2.R  
FG8.F16DBAG2R G8.A16G8.A16G<DC2.R
```

◆数字キーをシンプルにあつかおう

1 / JukeBox 2

```
10 A="T60 <BGAD2.R DABG2.R"
20 B="T180<G.G8A2G2<C2>B2.R
G.G8A2G2<D2C2.>RG.G8<G2E2C.
C8>B2A2.R <F.F8E2C2D2C2.R"
30 C="T200<D#8C#8>F#8R8<F#F#
D#8C#8>F#8R8<F#F#D#8C#8>F#8
R8<F#>D#<F#>C#<FFD#8C#8>C#8
R8<FFD#8C#8>C#8R8<FFD#8C#8
>C#<F>D#<F>F#<F#F#"
40 D="T180<EEE2EEE2EGC.D8E2
R2FFF.F8FEE.E8EDDCD2GR"
50 E="<G<CC8D8C8>B8AAA<DD8
E8D8C8>BGG<EE8F8E8D8C>AG8
G8A<D>B<C"
60 F="<<C>B8.A16G.F8EDC.G8
A.A8B.B8<C."
```

曲データ

```
100 Z=ASC("0"):CLS
110 ?"♪1 チャイム"
120 ?"♪2 ハッピーバーーステアー"
130 ?"♪3 ネコ フンシヤッタ....."
140 ?"♪4 シンフル ヘル"
150 ?"♪5 メリフリ オメテト"
160 ?"♪6 モロビト コソリテ"
```

Zに"0"の文字コードを代入

```
200 @SONG: K=INKEY(): K=K-Z
210 IF K=1 PLAY A
220 IF K=2 PLAY B
230 IF K=3 PLAY C
240 IF K=4 PLAY D
250 IF K=5 PLAY E
260 IF K=6 PLAY F
300 WAIT 5: GOTO @SONG
```

文字コードを1～6の数値に変換

- `ASC("0") = 48`

- `0` (数) と `"0"` (数字) はちがう

- `K = K - Z` (上書き代入)

- `SAVE 110` で保存

3. 電子ピアノ

◆123でドレミ

1 'Piano 0

110 @LOOP

120 A=INKEY()

押されたキーを読み取り、Aに代入

240 IF A=ASC("1") PLAY "C"

ドの音を鳴らす

250 IF A=ASC("2") PLAY "D"

レの音を鳴らす

260 IF A=ASC("3") PLAY "E"

ミの音を鳴らす

350 GOTO @LOOP

@LOOPへ行く

- **NEW** してプログラム入力

- **ASC** (" 数字 ") が面倒...

- **SAVE 111** で保存

◆数字キーをシンプルにあつかう

1 'Piano 1

100 Z=ASC("0")

Zに"0"の文字コードを代入

110 @LOOP

120 A=INKEY()

150 B=A-Z

文字コードを1～6の数値に変換、Bに代入

240 IF B=1 PLAY "C"

250 IF B=2 PLAY "D"

260 IF B=3 PLAY "E"

270 IF B=4 PLAY "F"

ファの音を鳴らす

280 IF B=5 PLAY "G"

ソの音を鳴らす

290 IF B=6 PLAY "A"

ラの音を鳴らす

300 IF B=7 PLAY "B"

シの音を鳴らす

310 IF B=8 PLAY "<C"

高いドの音を鳴らす

350 GOTO @LOOP

- **B = A - Z** (別の変数に代入)

- **SAVE 111** で保存

◆けんぱんを見ながら♪

1 'Piano 2

10 CLS: VIDEO 2

20 ?" | ■ ■ | ■ ■ ■ | ■ ■ |"

30 ?" | ■ ■ | ■ ■ ■ | ■ ■ |"

40 ?" | | | | | | | | | |"

50 ?" |1|2|3|4|5|6|7|8|9|0|"

60 ?" ┌──────────────────┐"

70 ?" トレ ≡ ファソ ラ シ トレ ≡"

画面の色を白黒反転

記号を使ってけんぱんを描く

100 Z=ASC("0")

110 @LOOP

120 A=INKEY()

150 B=A-Z

240 IF B=1 PLAY "<C"

250 IF B=2 PLAY "<D"

260 IF B=3 PLAY "<E"

270 IF B=4 PLAY "<F"

280 IF B=5 PLAY "<G"

290 IF B=6 PLAY "<A"

300 IF B=7 PLAY "<B"

310 IF B=8 PLAY "<<C"

320 IF B=9 PLAY "<<D"

330 IF B=0 PLAY "<<E"

オクターブ上げ

高いレの音を鳴らす

高いミの音を鳴らす

350 GOTO @LOOP

- 絵文字でけんばんを描こう

- **VIDEO 2** で白黒反転 (**VIDEO 1** で元通り)

- オクターブを上げよう

- 鳴る音をふやそう

- **SAVE 111** で保存

10 CLS: VIDEO 2

20 2" | ■ ■ | ■ ■ ■ | ■ ■ |"

30 2" | ■ ■ | ■ ■ ■ | ■ ■ |"

40 2" | | | | | | | | | |

50 ?" | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | "

60 ?"

70 ?" トゞレ ≡ フェソ ラ シ トゞレ ≡"

座標用変数 X, Y を定義

前回押したキーと、今回を比較

↑ 数字キーからの入力のみを許す

0は10として座標を計算する

1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 2680, 26

```
300 IF R=7 PLAY "<R"
```

```
310 IF B=8 PLAY "<<C"
```

```
320 IF B=9 PLAY "<<D"
```

```
330 IF B=0 PLAY "<<E": B=10
```

```
340  X=B*2-1:  LC  X,Y:  "?"
```

```
350 GOTO @LOOP
```

- 座標(X,Y)指定命令 **LOCATE / LC**
- キー入力なければ **INKEY<>** は 0 を返す
- **A<>B** ... AがBと異なるか (**A!=B** とも書ける)
- **B<0 OR B>9** ... Bが0より小さいか、または、9より大きい
- **X=B*2-1** (B=1,2,3... だったら X=1,3,5...)
- **SAVE 111** で保存

4. リプレイ（順番当てゲーム）

- ◆サイコロを振りたまえ... 乱数 RND()
- ◆102個の変数... 配列 [0], [1], [2], ...
- ◆サブルーチン... GOSUB と RETURN文
- ◆くり返し... FOR ~ NEXT文

消す行 次の通り入力

140

150

320

330

1 'Replay 0

10 CLS: VIDEO 2

20 ?" | ■ ■ | ■ ■ ■ | ■ ■ | "

30 ?" | ■ ■ | ■ ■ ■ | ■ ■ | "

40 ?" | | | | | | | | | | "

50 ?" |1|2|3|4|5|6|7|8|9|0| "

60 ?" |—————| "

70 ?" トレ ミ ファソ ラ シ トレ ミ "

100 S=0: Y=2

S: 問題の長さ Y: 縦の位置

110 @QUIZ: WAIT 120

120 [S]=RND(8)+1

配列のS番目にランダムな数を追加

130 FOR C=0 TO S: B=[C]: GOSUB @SUB: NEXT

↑Cが0からSに代入されてる数になるまで、NEXTまでの間の処理をくり返す
Cの値は1ずつふえる

210 S=S+1: GOTO @QUIZ

問題の長さを1問ふやす

230 @SUB

240 IF B=1 PLAY "<C"

250 IF B=2 PLAY "<D"

260 IF B=3 PLAY "<E"

270 IF B=4 PLAY "<F"

280 IF B=5 PLAY "<G"

290 IF B=6 PLAY "<A"

300 IF B=7 PLAY "<B"

310 IF B=8 PLAY "<<C"

340 X=B*2-1: LC X,Y: ?"♪"

350 WAIT 30: LC X,Y: ?" " 0.5秒後に♪マークを消す

360 RETURN GOSUBの呼び出し元に戻る

- ? `RND(6)` で変なサイコロ...
- `[0]`、`[1]`、...`[101]` も変数として使える！
- `LOAD 111` してプログラム入力
- どんどん覚えて... `[S]=RND(8)+1`
- 1ふやす `S=S+1`
- `FOR ~ NEXT` の間をぐるぐる...
- 必ず帰ってきてね... `GOSUB` 行番号/`@`ラベル名 と
`RETURN` (または `GSB` と `RTN`)
- 音が無限にふえる...？
- `SAVE 112` で保存

◆答えをチェックしよう

```
1  'Replay 1
10 CLS: VIDEO 2
20 ?" | ■ ■ | ■ ■ ■ | ■ ■ |"
30 ?" | ■ ■ | ■ ■ ■ | ■ ■ |"
40 ?" | | | | | | | | | |"
50 ?" |1|2|3|4|5|6|7|8|9|0|"
60 ?"  _ _ _ _ _ _ _ _ _ _"
70 ?" トレ ≡ フォソ ラ シ トレ ≡"
```

```
100 S=0: Y=2: Z=ASC("0")  Zに"0"の文字コードを代入
```

```
110 @QUIZ: WAIT 120
```

```
120 [S]=RND(8)+1: CLK      キーバッファクリア
```

```
130 FOR C=0 TO S: B=[C]: GOSUB @SUB: NEXT
```

```
140 FOR C=0 TO S
```

```
150 @KEY
```

```
160 A=INKEY(): IF A=0 GOTO @KEY
```

```
170 B=A-Z
```

```
180 GOSUB @SUB
```

```
190 IF B<>[C] END
```

```
200 NEXT
```

```
210 S=S+1: GOTO @QUIZ
```

Cが0からSに代入されてる
数になるまで、この間の処理
をくり返す

Cの値は1ずつふえる

```
230 @SUB
```

```
240 IF B=1 PLAY "<C"
```

```
250 IF B=2 PLAY "<D"
```

```
260 IF B=3 PLAY "<E"
```

```
270 IF B=4 PLAY "<F"
```

```
280 IF B=5 PLAY "<G"
```

```
290 IF B=6 PLAY "<A"
```

```
300 IF B=7 PLAY "<B"
```

```
310 IF B=8 PLAY "<<C"
```

```
340 X=B*2-1: LC X,Y: ?"♪"
```

```
350 WAIT 30: LC X,Y: ?" "
```

```
360 RETURN
```


- キーバッファとクリア命令 **CLK**

- 間違えたら終わりだ！ **IF B<>[C] END**

- デタラメなキーを押したら...変だぞ？

- **SAVE 112** で保存

◆もし、デタラメなキーを押したら...許す！

1 'Replay 2

10 CLS: VIDEO 2

20 ?" | ■ ■ | ■ ■ ■ | ■ ■ |"

30 ?" | ■ ■ | ■ ■ ■ | ■ ■ |"

40 ?" | | | | | | | | | |"

50 ?" |1|2|3|4|5|6|7|8|9|0|"

60 ?" "

70 ?" トﾞレ ≒ ファソ ラ シ トﾞレ ≒"

100 S=0: Y=2: Z=ASC("0")

110 @QUIZ: WAIT 120

120 [S]=RND(8)+1: CLK

130 FOR C=0 TO S: B=[C]: GOSUB @SUB: NEXT

140 FOR C=0 TO S

150 @KEY

160 A=INKEY(): IF A=0 GOTO @KEY

170 B=A-Z: IF B<1 OR B>8 GOTO @KEY

180 GOSUB @SUB ↑数字の1～8以外のキーは無視する

190 IF B<>[C] END

200 NEXT

210 S=S+1: GOTO @QUIZ

230 @SUB

240 IF B=1 PLAY "<C"

250 IF B=2 PLAY "<D"

260 IF B=3 PLAY "<E"

270 IF B=4 PLAY "<F"

280 IF B=5 PLAY "<G"

290 IF B=6 PLAY "<A"

300 IF B=7 PLAY "<B"

310 IF B=8 PLAY "<<C"

340 X=B*2-1: LC X,Y: ?"♪"

350 WAIT 30: LC X,Y: ?" "

360 RETURN

- **IF B<1 OR B>8** ... もし、Bが1より小さいか、
または、8より大きければ...

- なんかさびしい...

- **SAVE 112** で保存

◆ゲームっぽくしよう

1 'Replay 3

10 CLS: VIDEO 2

20 ?" | ■ ■ | ■ ■ ■ | ■ ■ |"

30 ?" | ■ ■ | ■ ■ ■ | ■ ■ |"

40 ?" | | | | | | | | | |"

50 ?" |1|2|3|4|5|6|7|8|9|0|"

60 ?" _____"

70 ?" トﾞレ ≒ ファソ ラ シ トﾞレ ≒"

100 S=0: Y=2: Z=ASC("0")

110 @QUIZ: WAIT 120

120 [S]=RND(8)+1: CLK

130 FOR C=0 TO S: B=[C]: GOSUB @SUB: NEXT

140 FOR C=0 TO S

150 @KEY

160 A=INKEY(): IF A=0 GOTO @KEY

170 B=A-Z: IF B<1 OR B>8 GOTO @KEY

180 GOSUB @SUB

190 IF B<>[C] PLAY ">B": LC 0,7: ?"SCORE=";S: END

200 NEXT ↑ブー 座標(0,7)にスコア表示 S:スコア変数

210 PLAY "<<E8C": S=S+1: GOTO @QUIZ

↑ピンポン

230 @SUB

240 IF B=1 PLAY "<C"

250 IF B=2 PLAY "<D"

260 IF B=3 PLAY "<E"

270 IF B=4 PLAY "<F"

280 IF B=5 PLAY "<G"

290 IF B=6 PLAY "<A"

300 IF B=7 PLAY "<B"

310 IF B=8 PLAY "<<C"

340 X=B*2-1: LC X,Y: ?"♪"

350 WAIT 30: LC X,Y: ?" "

360 RETURN

- 効果音で演出しよう

- ゲームオーバーでスコア表示

- **SAVE 112** で保存

5. ピアノの達人 (キー押しゲーム)

◆?で自動スクロール

```
-----
1  /Tatsujin 0
10 CLS: VIDEO 2
20 ?" | ■ ■ | ■ ■ ■ | ■ ■ |"
30 ?" | ■ ■ | ■ ■ ■ | ■ ■ |"
40 ?" | | | | | | | | | |"
50 ?" |1|2|3|4|5|6|7|8|9|0|"
60 ?" ────────────"
70 ?" トレ ≡ ファソ ラ シ トレ ≡"
```

消す行 次の通り入力

100

110

130

140

170

190

200

210

```
120 @LOOP
```

```
150 B=RND(8)+1: X=B*2-1: LC X,23: ?B;
```

```
160 WAIT 30    ↑Bにランダムな数を代入、 対応する座標に数字を表示
```

```
180 GOSUB @SUB
```

```
220 GOTO @LOOP
```

```
230 @SUB
```

```
240 IF B=1 PLAY "<C"
```

```
250 IF B=2 PLAY "<D"
```

```
260 IF B=3 PLAY "<E"
```

```
270 IF B=4 PLAY "<F"
```

```
280 IF B=5 PLAY "<G"
```

```
290 IF B=6 PLAY "<A"
```

```
300 IF B=7 PLAY "<B"
```

```
310 IF B=8 PLAY "<<C"
```

```
340 LC X,23: ?"♪" 数字を♪マークに変換
```

```
350 WAIT 30
```

```
360 RETURN
```

- **LOAD 112** してプログラム入力

- 最下行(Y=23)で **PRINT / ?** すると...スクロール?

- **SAVE 113** で保存

◆答えをチェックしよう

```
-----  
1  'Tatsujin 1  
10 CLS: VIDEO 2  
20 ?" | ■ ■ | ■ ■ ■ | ■ ■ |"  
30 ?" | ■ ■ | ■ ■ ■ | ■ ■ |"  
40 ?" | | | | | | | | | |"  
50 ?" |1|2|3|4|5|6|7|8|9|0|"  
60 ?"  _ _ _ _ _ _ _ _ _ _"  
70 ?" トレ ≡ ファソ ラ シ トレ ≡"
```

100 S=0: Y=0: Z=ASC("0") S:スコア Y:縦位置 Z:"0"の文字コード

120 @LOOP

140 LC 19,Y: ?"SCORE=";S 座標(19,Y)にスコア表示

150 B=RND(8)+1: X=B*2-1: LC X,23: ?B;

160 FOR C=1 TO 20: WAIT 1

170 A=INKEY(): B=A-Z: X=B*2-1

180 IF A>0 AND SCR(X,Y)=A GOSUB @SUB

190 NEXT

キー入力待ちと
正解判定

210 LC 0,23: ?

スクロール

220 GOTO @LOOP

230 @SUB

240 IF B=1 PLAY "<C"

250 IF B=2 PLAY "<D"

260 IF B=3 PLAY "<E"

270 IF B=4 PLAY "<F"

280 IF B=5 PLAY "<G"

290 IF B=6 PLAY "<A"

300 IF B=7 PLAY "<B"

310 IF B=8 PLAY "<<C"

340 LC X,Y: ?"♪"

正解したら数字を♪に変更

350 S=S+1

スコアを1ポイントふやす

360 RETURN

- **IF A>0 AND SCR(X,Y)=A ...** もし、
Aが0より大きくて、かつ、(X,Y)の文字コードがAならば...

- **LC 0,23: ?** でスクロール

- スコアを表示しよう

- むずい！ クソゲー！ いつ終わるの？

- **SAVE 113** で保存

◆タイマー制御

1 'Tatsujin 2

10 CLS: VIDEO 2

20 ?" | ■ ■ | ■ ■ ■ | ■ ■ |"

30 ?" | ■ ■ | ■ ■ ■ | ■ ■ |"

40 ?" | | | | | | | | | |"

50 ?" |1|2|3|4|5|6|7|8|9|0|"

60 ?" ───────────"

70 ?" ドレミファソラシドレミ"

100 S=0: Y=0: Z=ASC("0")

110 CLT

タイマーリセット

120 @LOOP: Q=TICK()

130 LC 28,0: ?Q

座標(28,0) にタイマー時間表示

140 LC 19,Y: ?"SCORE=";S

150 B=RND(24)+1: X=B*2-1: LC X,23: IF B<9 ?B;

↑ 数字1~8の出現確率を1/3に下げる ↑

160 FOR C=1 TO 20: WAIT 1

170 A=INKEY(): B=A-Z: X=B*2-1

180 IF A>0 AND SCR(X,Y)=A GOSUB @SUB

190 NEXT

200 IF Q>=3600 LC 0,22: END 60秒でタイムアップ

210 LC 0,23: ?

220 GOTO @LOOP

230 @SUB

240 IF B=1 PLAY "<C"

250 IF B=2 PLAY "<D"

260 IF B=3 PLAY "<E"

270 IF B=4 PLAY "<F"

280 IF B=5 PLAY "<G"

290 IF B=6 PLAY "<A"

300 IF B=7 PLAY "<B"

310 IF B=8 PLAY "<<C"

340 LC X,Y: ?"♪"

350 S=S+1

360 RETURN

-タイマー命令 **CLT** でリセット、**TICK()**

で時間(1秒で60)を返す

- 1分で終わりだ！ **IF Q >= 3600 ... END**

- 出現確率を下げる... **RND(24)**

- **SAVE 113** で保存

◆カウントダウンタイマー表示

◆部分スクロール（中級）

1 'Tatsujin 3

10 CLS: VIDEO 2

20 ?" | ■ ■ | ■ ■ ■ | ■ ■ |"

30 ?" | ■ ■ | ■ ■ ■ | ■ ■ |"

40 ?" | | | | | | | | | | |"

50 ?" |1|2|3|4|5|6|7|8|9|0|"

60 ?" ────────────"

70 ?" トﾞレ ≡ フﾟソ ラ シ トﾞレ ≡"

80 ?" ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓"

100 S=0: Y=7: Z=ASC("0")

110 D=#900+Y*32: CLT

Dにスクロール開始アドレスを代入

120 @LOOP: Q=TICK()/60

1秒単位に変換

130 LC 30,0: ?DEC\$(60-Q,2)

秒数2けた表示

140 LC 21,Y: ?"SCORE=";S

150 B=RND(24)+1: X=B*2-1: LC X,22: IF B<9 ?B;

160 FOR C=1 TO 20: WAIT 1

170 A=INKEY(): B=A-Z: X=B*2-1

180 IF A>0 AND SCR(X,Y)=A GOSUB @SUB

190 NEXT

200 IF Q>=60 LC 0,22: END

210 COPY D,D+32,(23-Y)*32

部分スクロール処理

220 GOTO @LOOP

230 @SUB

240 IF B=1 PLAY "<C"

250 IF B=2 PLAY "<D"

260 IF B=3 PLAY "<E"

270 IF B=4 PLAY "<F"

280 IF B=5 PLAY "<G"

290 IF B=6 PLAY "<A"

300 IF B=7 PLAY "<B"

310 IF B=8 PLAY "<<C"

340 LC X,Y: ?"♪"

350 S=S+1

360 RETURN

- あと何秒 ? 60 - TICK() / 60

- DEC#(数 , 2) で2けた右そろえ表示

- (ビデオ)メモリコピー命令 COPY で部分スクロール

- SAVE 113 で保存

6. アプリ・セクター

◆ロード後実行命令 LRUN

1 'Selector & JukeBox

```
10 A="T60 <BGAD2.R DABG2.R"
20 B="T180<G.G8A2G2<C2>B2.R G.G8A2G2<D2C2.>R
   G.G8<G2E2C.C8>B2A2.R <F.F8E2C2D2C2.R"
30 C="T200<D#8C#8>F#8R8<F#F# D#8C#8>F#8R8<F#F#
   D#8C#8>F#8R8<F#>D#<F#>C#<FF D#8C#8>C#8R8<FF
   D#8C#8>C#8R8<FF D#8C#8>C#<F>D#<F>F#<F#F#"
40 D="T180<EEE2EEE2 EGC.D8E2R2 FFF.F8FEE.E8 EDDCD2GR"
50 E="<G<CC8D8C8>B8AAA<DD8E8D8C8>BGG<EE8F8E8D8C>AG8G8A<D>B<C"
60 F="<<C>B8.A16G.F8EDC.G8 A.A8B.B8<C.R8"
```

```
100 Z=ASC("0"): GOSUB @SELECT: CLS
```

```
110 ?"♪1 チヤム"
```

```
120 ?"♪2 ハビ-ル-ステ-"
```

```
130 ?"♪3 ね フジ ャッタ"
```

```
140 ?"♪4 ジングル ベル"
```

```
150 ?"♪5 メリカ オデト"
```

```
160 ?"♪6 モビト コリテ"
```

```
200 @SONG: K=INKEY(): K=K-Z
```

```
210 IF K=1 PLAY A
```

```
220 IF K=2 PLAY B
```

```
230 IF K=3 PLAY C
```

```
240 IF K=4 PLAY D
```

```
250 IF K=5 PLAY E
```

```
260 IF K=6 PLAY F
```

```
300 WAIT 5: GOTO @SONG
```

```
400 @SELECT: CLS
```

```
410 ?"Select App:"
```

```
420 ?"1 シューフ・ホックス"
```

```
430 ?"2 ヒアソ"
```

```
440 ?"3 ヒアソ リフレイ"
```

```
450 ?"4 ヒアソ リ タツシエン"
```

```
460 @APP: K=INKEY(): K=K-Z
```

```
470 IF K=1 RETURN
```

```
480 IF K=2 LRUN 111
```

```
490 IF K=3 LRUN 112
```

```
500 IF K=4 LRUN 113
```

```
510 WAIT 5: GOTO @APP
```

EEPROM 111番のプログラムを読み込み実行
EEPROM 112番のプログラムを読み込み実行
EEPROM 113番のプログラムを読み込み実行

- **LOAD 110** してプログラム入力
- **GOSUB / GSB** でアプリ選択メニューを作ろう
- **RETURN / RTN** でジューク・ボックスにもどる
- **LRUN 111~113** で他アプリをロード&実行
- **SAVE 110** で保存

7. おわりに

◆次回開催予定

- 2019/3/21(木・祝) ... 場所・内容は「ひ・み・つ...」

ありがとうございました。またね！