
SWEST24 夜の分科会 s1b

アミューズメント業界における組込システム

システムアイ
伊藤慎治 (0020)

はじめに

- 本セッションでは庶民の娯楽として身近な「アミューズメント業界」における組込システムの事情について面白おかしくご紹介します
- 講演型のセッションです
 - 飲み物・おやつ片手にゆる～く聞いていただけます
 - 所々で質問タイムを用意します

自己紹介

- 伊藤 慎治 システムアイ 代表 (個人事業主)
 - 1999年特定派遣会社に入社
 - 2004年に脱サラ独立
 - 2007年 名古屋市大須にて「システムアイ」開設
 - 組込システムの受託開発が主な業務
 - ポジションペーパーも参照下さい(0020です)
- SWESTには3年前(2019年)のSWEST21から参加
 - 4年連続4回目
 - SWEST24からは実行委員 (PR委員会)
- 業務内容
 - 組込ファームウェア開発 (←アミューズメント関連はコレ)
 - 基板設計・実装 (卓上リフロー装置で実装出来ます)
 - PCアプリケーション (C++Builder使い)
 - **FPGAロジック設計 (コレが一番好き、VHDL使い)**
- 出来ない事
 - Web関連・DB関連(SQL知りません)・Linux
- お仕事承ります m(_ _)m
 - ito@sys-i.net までどうぞ



Twitter: [@windy_pon](https://twitter.com/@windy_pon)

目次

- アミューズメント業界って？
- 伊藤のパチンコ歴
- アミューズメント業界の構造
- システム構成
- メイン基板の詳細
- アミューズメントおさらい
- アミューズメントの抽選
- 遠隔操作
- アミューズメント業界に関わる半導体メーカー
- 市場で発生した不具合

アミューズメント業界って？

アミューズメント業界って？

- 名古屋の代表的な産業と言えば「自動車」ですが、「アミューズメント機」も名古屋特有の産業なんです
- アミューズメント機？
 - ゲームセンターに置かれるゲーム機を指す事もあるが、名古屋でアミューズメント機と言えば...
 - この業界の専門用語では「遊技機」と呼びます
 - 要するに一般的には...
 - パチンコ・パチスロの事です
 - パチンコというと格好悪いので、なんとなくカッコつけて「遊技」を直訳したアミューズメントと自称してます
 - 隠語的に「P業界」なんて言うこともあります
- 大手パチンコメーカー17社の本社所在地
 - 東京都：6社
 - 愛知県：10社
 - 大阪府：1社（藤商事、本社は大阪だが開発・製造は名古屋）

参加者に質問

パチンコ・スロットをやったことがありますか？

- ① 現役
- ② 以前はやっていた：かなり（1回以上/週） ←伊藤はここ
- ③ 以前はやっていた：少し（数回/月）
- ④ やったことがない

伊藤のパチンコ歴

パチンコ歴

- 1993年：学生時にパチンコを始めて打つ
 - バイトの先輩に連れられて...
 - 初代フィーバーパワフル
- パチンコにハマる
 - 朝一の開店に並ぶ
 - パチンコ雑誌を買って読み漁る
 - パチンコ攻略マガジン
 - パチンコ必勝ガイド
- 1998年：やめる
 - 単に飽きた
 - スキーでお金がかかる
 - 最後に良く打った機種はギンギラパラダイス



パチンコ開発歴(1)

- 1999年：入社4ヶ月で液晶表示プロジェクトに投入
 - 社内の受託案件
 - Z80アセンブラで開発
 - 小学生の頃からMSXで遊んでいたものでZ80マシン語やVDPについて知っていた
 - 投入1.5ヶ月でリーダーがドナドナされて、同期の新人と2人でメイン担当になる(泣)
 - 初年度で3機種の開発に関わる
- 以降、2004年に退職するまでパチンコの仕事には関わらない

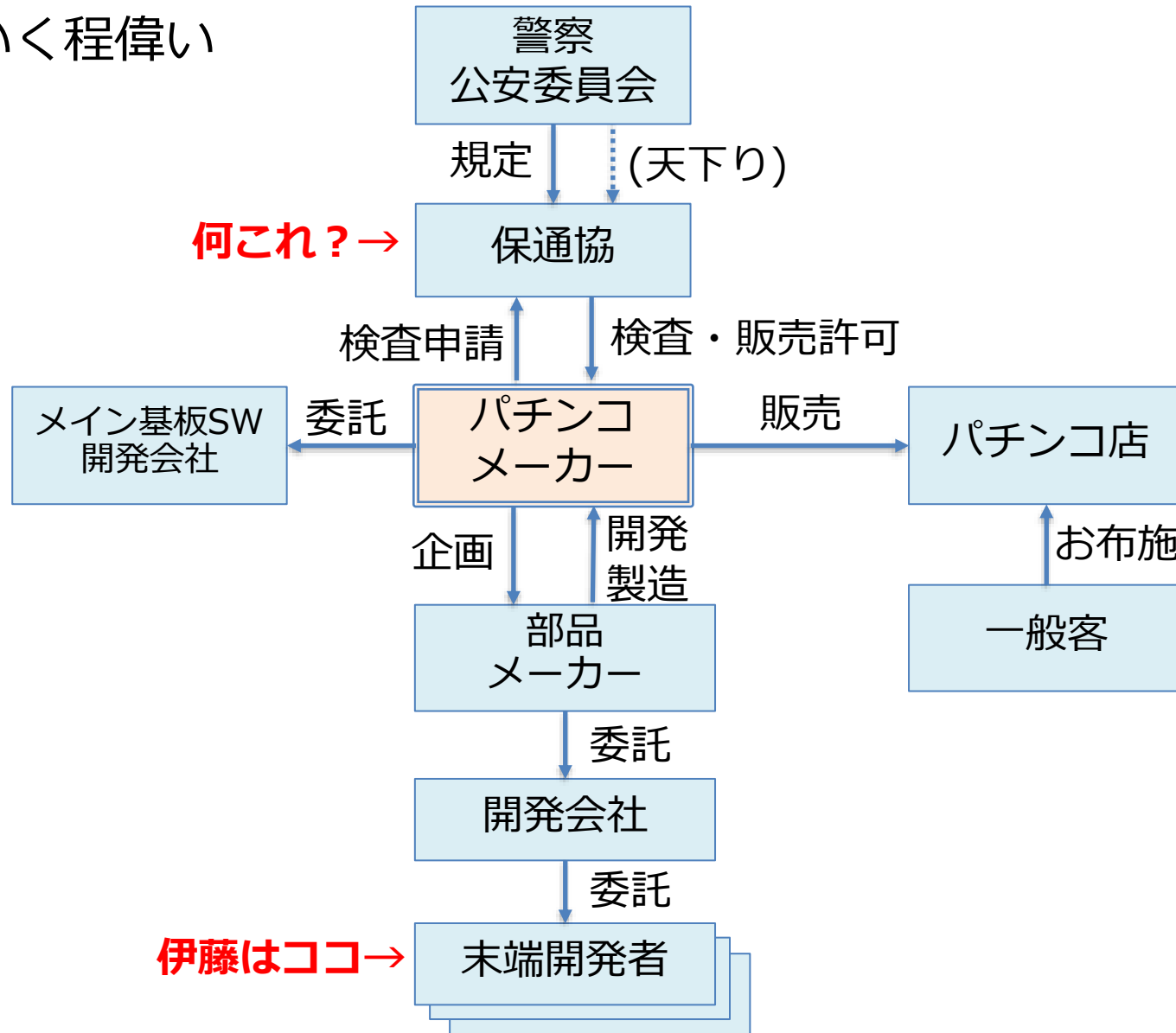
パチンコ開発歴(2)

- 2004年：独立
 - パチンコ液晶開発を軸にソフト受託開発として独立
 - 客先常駐で4機種を開発
- 2007年：システムアイ開設
 - パチンコの大きな案件開発のため、人が必要
 - フリーランス1人・派遣会社から3人の5人体制
 - 1回ポッキリ...
- 合計でパチンコ11機種・スロット1機種の開発経験
 - 最後に実機開発に関わったのは2011年

パチンコ業界の構造

パチンコ業界の構造

上にいく程偉い



伊藤はココ→

保通協？

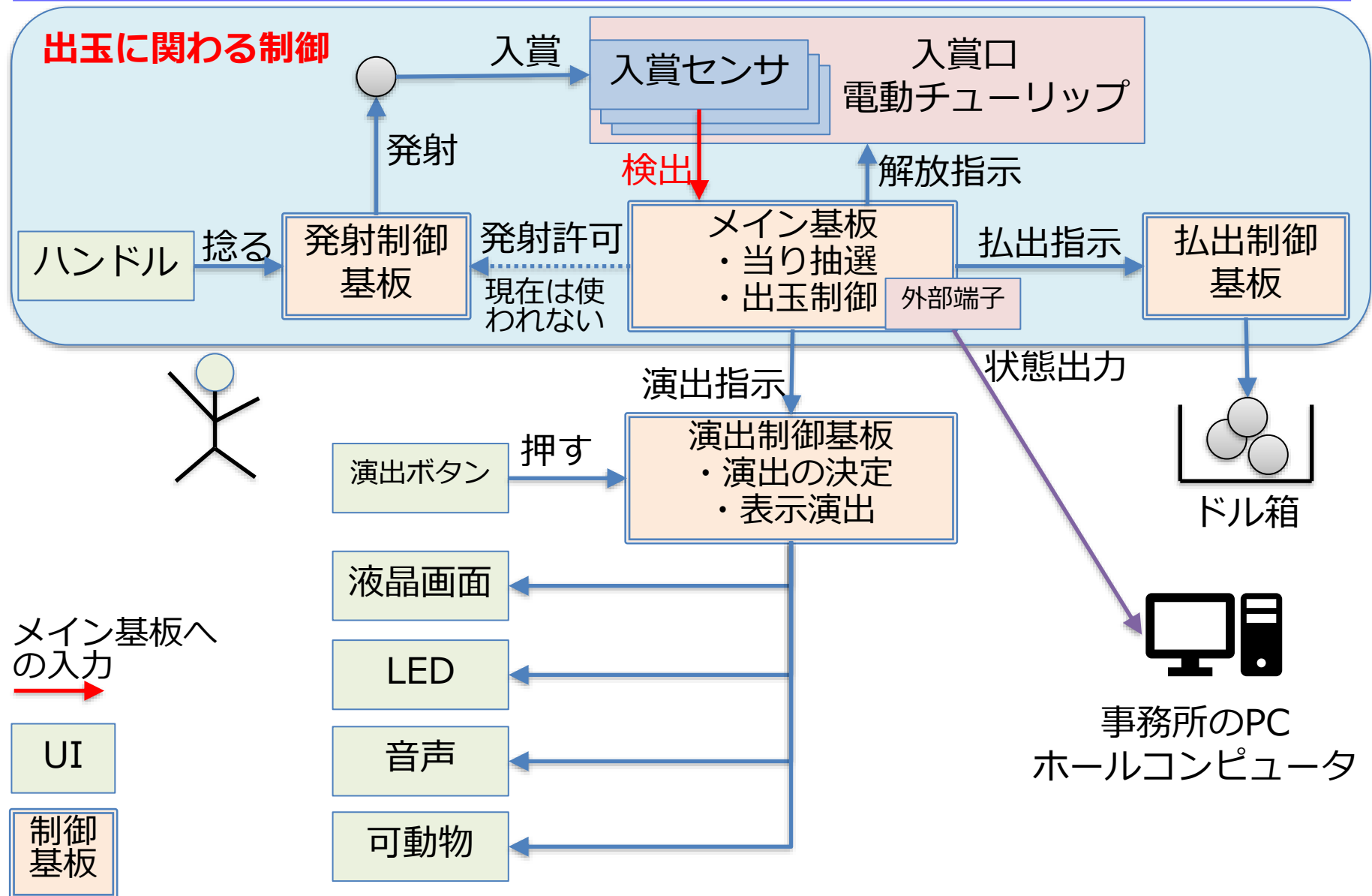
- 正式名称は「一般財団法人保安通信協会」
 - 略して保通協と呼ばれる
- 業務内容
 - パチンコメーカーから提出された書類・完成品を検査してパチンコ台が規定を満たしているかを検査する
 - 「型式試験」という
 - 検査費用は1機種につき152万円(パチンコ)・181万円(スロット)
 - 検査期間は2週間～1ヶ月、それ以上も
- **型式試験に合格しないとパチンコ店に販売出来ない**
 - 書類に基づく実射試験
 - **プログラムの検査(ソースコード)**
- 警察の天下り機関

保通協にまつわる噂話

- メーカーが試験不合格について質問 (抗議?)したところ、以降半年間そのメーカーの機種は合格しなかった
- 提出書類上の文言に「大当り」「大当たり」が混在していた事で不合格になった
- 金曜日の昼にプログラムの不備を指摘され、「**月曜日の朝に修正版を持ってきたら合格にしたる**」と言われた
- パチンコ業界の頂点に存在する非常に力の強い組織

パチンコ・スロットのシステム構成

パチンコ機のシステム構成



スロット機のシステム構成

出玉に関わる制御

リール

ステッピングモーター制御

メダル投入

開始レバー

停止ボタン
×3

メイン基板
・リール制御
・当り抽選
・出玉制御

払出指示

ホッパー

外部端子

演出指示

演出ボタン

押す

演出制御基板
・演出の決定
・表示演出

状態出力

ドル箱

メイン基板へ
の入力

UI

制御
基板

液晶画面

LED

音声

可動物



事務所のPC
ホールコンピュータ

メイン基板

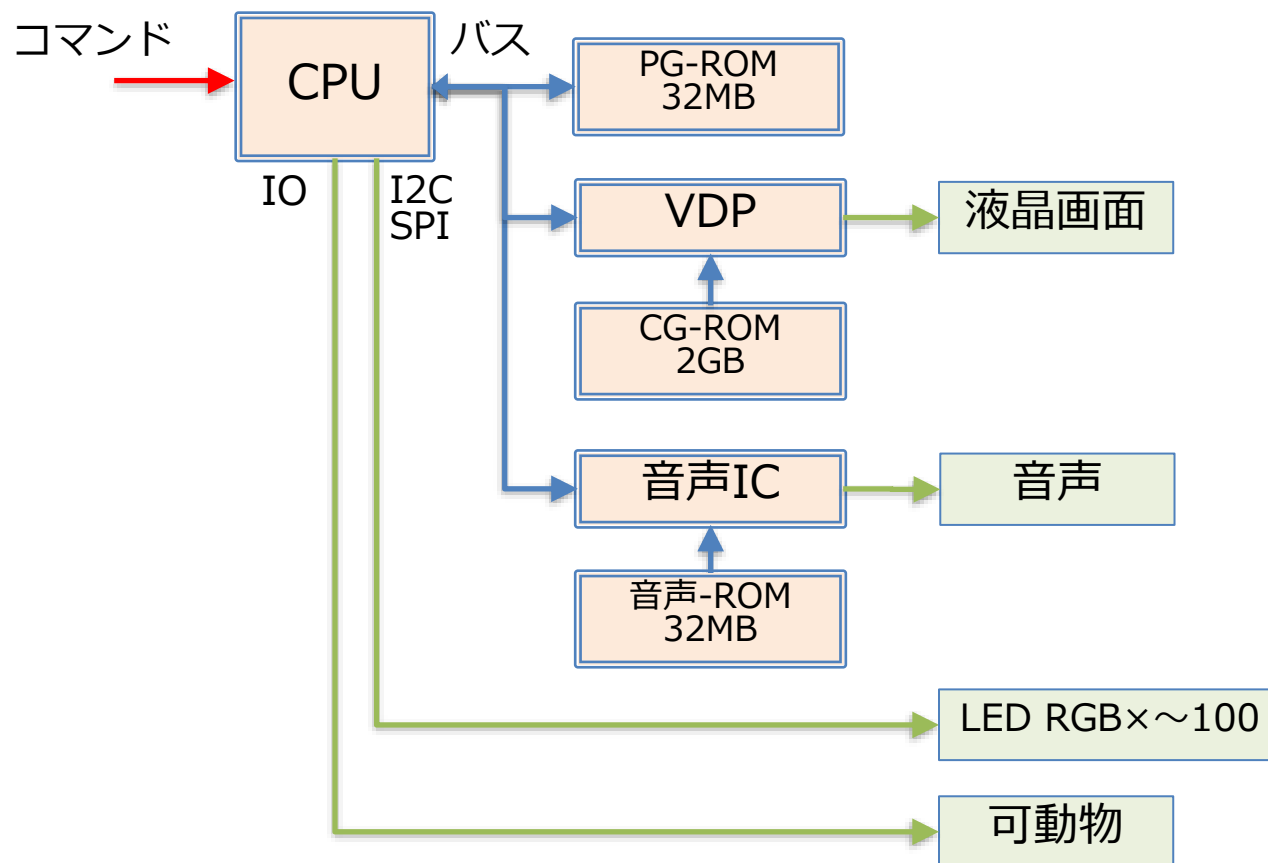
- その名の通りパチンコ・スロットの出玉に関わる制御を行う基板
 - 入賞口の検出(パチンコ)、SWの検出(スロット)
 - 当り・はずれの抽選
 - 払出の指示
- 保通協の型式試験で最も厳しく検査される
 - 基板の外観
 - プログラムのソースコード
- 特に入力が制限されている
 - パチンコの場合
 - 入賞口（8個程度）
 - 磁気センサ（不正防止用）
 - スロットの場合
 - メダル投入口
 - 開始レバー
 - 停止ボタン
- 詳細は後ほど...

演出制御基板

- 映像・音声・LED・可動物等のユーザーに見せる演出を制御する基板
- メイン基板からの通信コマンドで動作する
 - 制御方向はメイン→演出の一方向
 - 90年代までは演出→メインの方向もあったが...
 - 主に受信コマンドに対するACK応答
 - 演出制御側プログラムで意図的に異なる応答を返す事で、メイン基板の当り抽選に影響を与えるという悪さが横行したため禁止された
- 保通協の型式試験ではほとんど検査されない
 - ROMイメージのバイナリを提出するのみ
- メイン基板のような制限は無い
 - メイン基板に対する出力さえしなければ何をしても良い

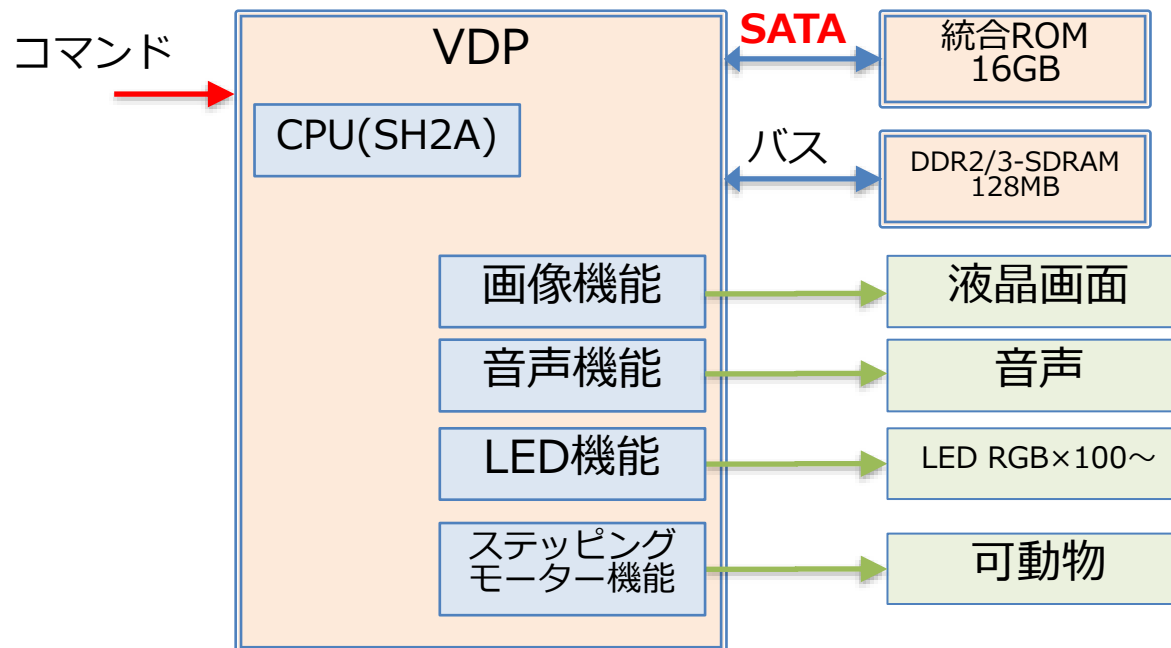
演出制御基板の構成(1)

- 伊藤が現役だった2011年までの構成
 - CPUはZ80→三菱M16C→日立H8→ルネサスSHと変遷
 - VDP(Video Display Processor) PCで言うところのGPU
 - YAMAHAとAXELLの2社のみ



演出制御基板の構成(2)

- 最近の構成
 - VDPがCPUコアを含む全ての機能を統合してしまった
 - YAMAHA(GP-3)・AXELL(AG-5)
 - いずれもCPUコアはSH2A
 - ROMはプログラム・画像・音声の共通
 - SATA接続の16GB！
 - 実質的にSSDといえる
 - 必要に応じてSDRAMに展開する(PG)か直接リード(画像)する



演出制御基板

- ちょっと古いタイプの演出制御基板
 - 中央のBGA-ICがCPUとVDP
 - 黒いソケットにはめ込まれたIC3個がフラッシュROM
 - 今時の普通の基板



演出制御基板の開発環境

- プログラムはC/C++
 - 採用CPUメーカーの純正コンパイラ
 - C++はほとんど使われない
 - 小耳に挟んだウツサ
 - Unityを使っている会社がある
 - Rubyを使ってる会社がある(恐らくmRuby)
- 映像データはAdobe Aftereffects(以下AE)で作成
 - YAMAHA・AXELL共にAEのプラグインを提供
 - VDP専用の開発ツールでAEのデータ→VDPのデータに変換できる
- LEDの点灯データもAEから生成出来る
- 音声・モーター制御データはVDP開発ツールで作成
- **VDPメーカー2社に囲い込まれている状況**

ここまでのまとめ①

- パチンコ業界の構造
 - メーカーの上に保通協・警察がいる
 - 保通協の型式試験に合格しないと販売出来ない
- パチンコ・スロットのシステム構成
 - 抽選・出玉制御はメイン基板のみで実行される
 - メイン基板の入力は厳しく限定されている
 - パチンコ：入賞口
 - スロット：メダル投入・開始レバー・停止SW×3
 - スロットのリール制御(ステッピングモーター)もメイン基板で実行
 - ホールコンピュータに状態を出力している
 - 演出制御はユーザーに見せる演出のみ制御
- メイン基板概要
- 演出制御基板の構成

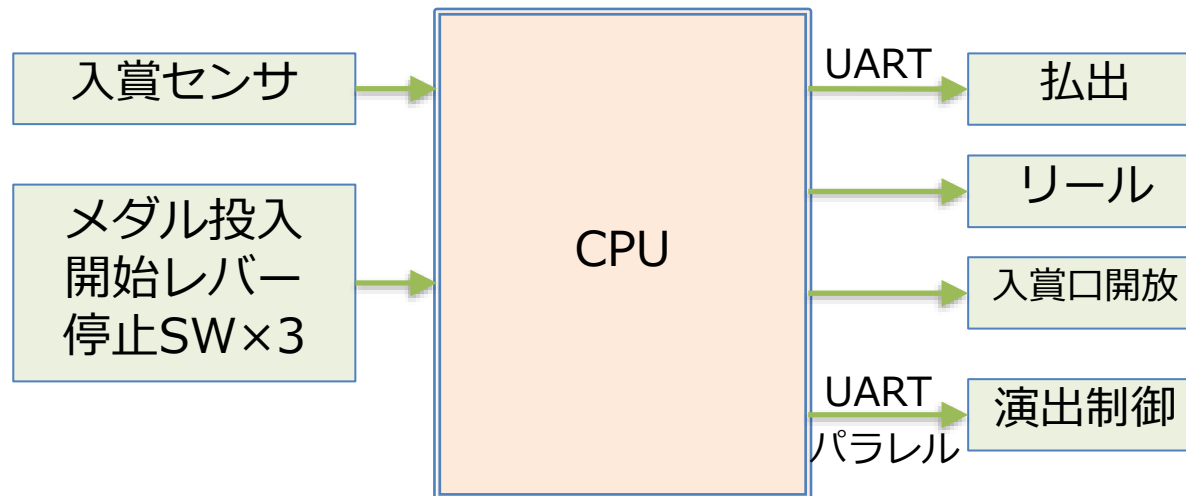
メイン基板の詳細

メイン基板の構成(1)

- CPUとIOのみのシンプルな構成
 - 入力
 - 入賞口・メダル・開始レバー・停止SW
 - 出力
 - 払出
 - 玉・メダルを何枚出すかを出力
 - UARTが使われる
 - 入賞口開放(パチンコ)
 - 大当たり時に入賞口を開く
 - リール制御(スロット)
 - ステッピングモーター×3個
 - 演出制御
 - 表示内容の大枠を指示
 - UART/パラレルが使われる

メイン基板の構成(2)

- Arduinoでも出来そうな構成
- 入出力には適宜バッファICが使用されている



メイン基板のCPU

- メイン基板で使用可能なCPUは2社の製品のみ
 - エルイーテック
 - V5チップ
 - ジャパン・アイディー
 - IDNAC
- 2社ともWebページにはパチンコ用CPUについての情報は全く公開されていない
- CPUを限定する理由はセキュリティ対策
 - 販売後に市場でプログラムを不正に改造されないように
 - 俗に言う「裏モノ」対策
 - 内蔵ROMが**絶対**読めないように暗号化等で対策されている
 - チップ1つずつに固有のIDが書込まれている
 - 流出対策
- エルイーテックのV5の名が示す通り、5世代目
 - V1～V4ではセキュリティが破られたという事

メイン基板のCPUスペック

- 2社の共通仕様
 - CPUはZ80コア(拡張無し)
 - ROM : **8192B**
 - RAM : **512B** バッテリーバックアップに対応
 - 抽選用の16bit乱数発生器を搭載
 - 16bitの一樣乱数
 - 詳細は不明だが、恐らくCPUクロックに同期して乱数が更新されている
- 以下エルイーテック社のスペック
 - V4
 - CPUは12MHz動作
 - タイマ・UART・HW除算器を搭載
 - @ ¥ 3,000-くらい
 - V5
 - CPUコアに専用命令が追加されている
 - V5専用アセンブラが必要

なぜZ80?

- なぜ未だにZ80？
 - 80年代から使われていてメジャーだから？
 - 実際伊藤もMSXでZ80を覚えていた
 - 他社互換品がイロイロ出てたから？
 - 日立のHD64180
 - 川崎製鉄のKC80
- 最大の理由は...
 - 保通協がZ80のプログラムしか検査出来ないから
 - メイン基板のプログラムは隅から隅まで検査される
 - 過去にあらゆる手段で悪事を働いてきたので...
 - ROM8KB、RAM512Bも同じ理由か？

メイン基板のプログラム(1)

- ROM8KB・RAM512Bに収める必要がある
 - パチンコは、まあ何とかかなりそう
 - 演出は所定時間待つだけなのでやる事が少ない
 - スロットは、リールのステッピングモーター制御も必要
 - スロットのリールには「滑り制御」が必要
 - ボタンを押した瞬間の位置ではなく、最大4コマまでずらしてリールを止める事が許されている
 - 8KBのプログラムで実現する必要がある
- 当然アセンブラで記述する
 - 京都マイクロのPROASM-IIがよく使われている
 - 現在も購入可能

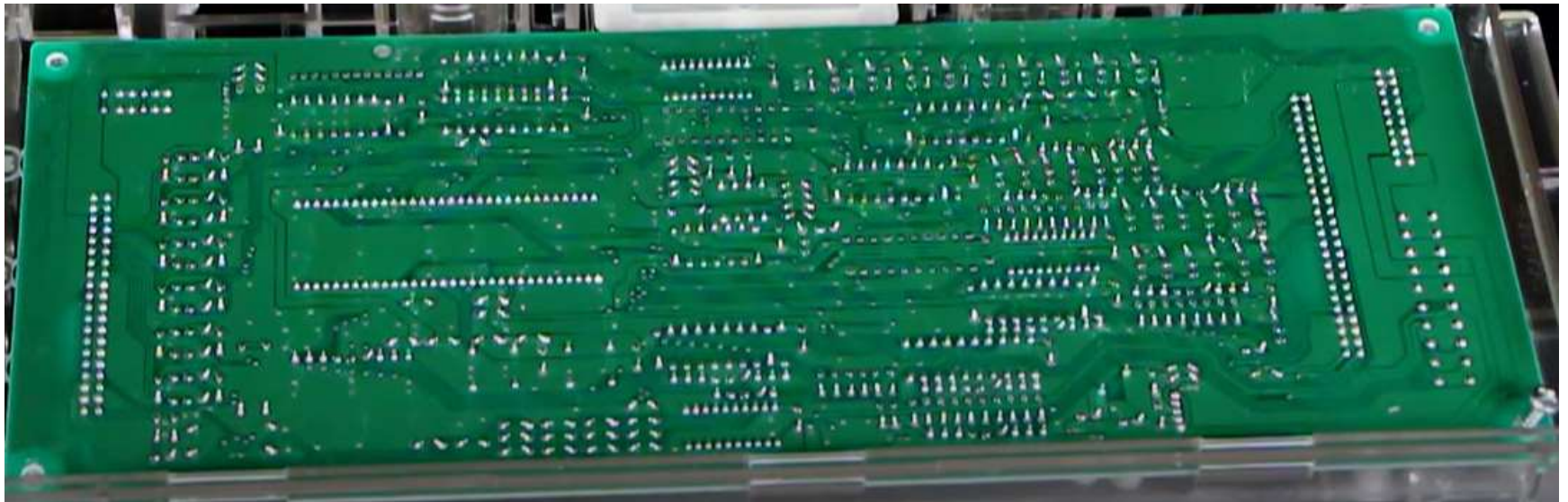
メイン基板のプログラム(2)

- リロケータブルリンク禁止
 - 複数ASMソース別にアセンブルして、OBJをリンクする事は禁止
 - アセンブラ疑似命令ORGで絶対アドレスを指定する
 - ソースを複数ファイルに分ける事もNGかも？
 - まあ、8KBなので1ファイルでもなんとかなるかも...
- 理由は...
 - 保通協が検査できないから

メイン基板

- 基板の実装仕様についても決められている
 - 基板構成は2層（両面）のみ
 - 表面実装部品は使用不可
 - ICはDIP品のみ
 - 抵抗・コンデンサもスルーホール実装のみ
 - 片面実装
 - ICの下が見えないところは配線禁止
- 最新技術てんこ盛りの演出制御基板に比べて90年代前半？ と思うようなローテクな基板
 - 10インチタブレットより少しだけ小さいサイズ
- 不正が出来ないように目視でパターンが追えるようにする事が理由
 - 販売後の改造されてもすぐに分かるように
 - 過去にいろいろな悪事を働いたから...

メイン基板



メイン基板のパスコン

- ICの電源ピンの直近につけるバイパスコンデンサ
 - だいたいIC1個につき0.1 μ Fをつける
 - スルーホールならこんなの→
 - ラジアルタイプと呼ぶ
- パチンコのメイン基板では、アキシャルタイプが使われている
 - 一般的な抵抗と同じ形
 - こんなの→
- パチンコのメイン基板を見るまで、積層セラミックコンデンサにアキシャルタイプがあるなんて知らなかった...
- 理由は不明
 - 実装高さを低くしたいから？



ここまでのまとめ②

- メイン基板の構成
 - CPUとIOだけのシンプルな構成
- CPU
 - 2社の独占供給、選択肢無し
 - Z80コア、ROM8KB、RAM512B
 - V5で便利な専用命令が追加された、アセンブラも専用品が必要
 - 16bit一様乱数発生器
 - アセンブラで開発
- メイン基板
 - 2層基板
 - スルーホール実装
 - 片面実装

パチンコおさらい

パチンコ演出サンプル

- <https://www.youtube.com/watch?v=PfPxJnYE-lU>

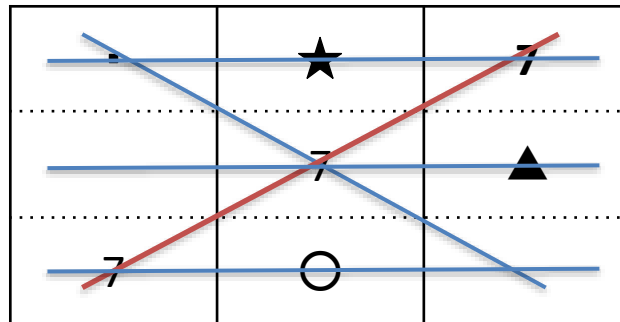
パチンコの流れ

1. 始動入賞口(ヘソ)に入賞
2. 数字が動き始める
3. 7〇7のように2個が同じ数字で止まると、リーチ！
4. リーチ演出
 1. 真ん中に7が止まって欲しい
 2. 5→6→7と打ち手の期待感を煽る演出
ボタンを押すと止まるかも？って演出も
5. 最後の数字が止まる
 1. 7が止まれば当たり！
 2. その他ははずれ

1～5の一連の動作を「変動」と呼ぶ

スロットの流れ

1. メダル投入 (×3枚)
2. 開始レバーをONする
3. リールが回転する
4. 停止SWを押すと対応するリールが止まる
5. 停止SWを3回押して全リール止まった時に、5本の判定ライン上にリールの絵が揃っていたら、当り



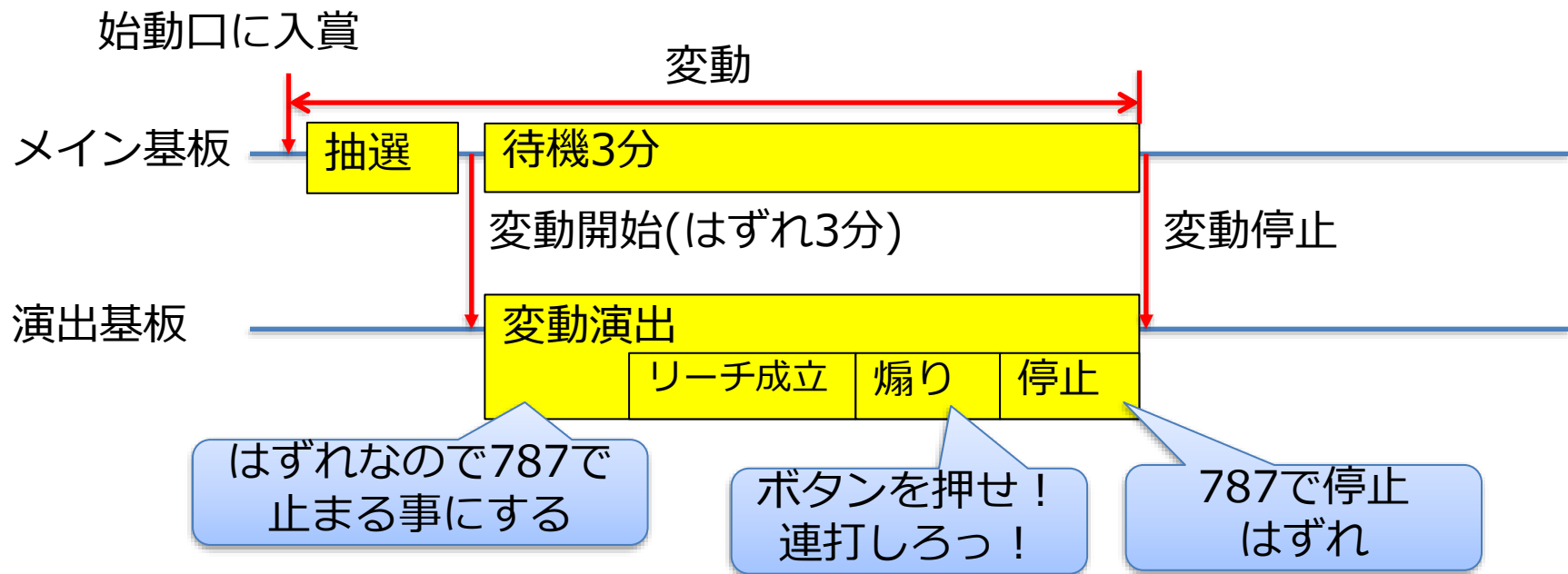
1～5の一連の流れを「1ゲーム」という

パチンコの抽選

抽選

- 世の中にはパチンコの当り/はずれについての様々な噂が...
 - 全然当たらないけどN万円も使ったから、そろそろ当たるはずだ。ここでやめたらもったいない
 - 隣の席の人がリーチになった。隣が当たったら自分が当たらなくなるから、はずれてくれ～
 - 758で止まるとそろそろ大当たりが来るからやめてはいけない
 - 123で止まったら、3分待ってから打ち出すと当たる
 - 角の席が当たりやすいよ
 - などなど...
- パチンコはスロットと違って、**打ち手に出来る事が無い**ため無用な想像力を呼び起こすようです
 - スロットは操作している感があるため、あまりこういう話は聞かない

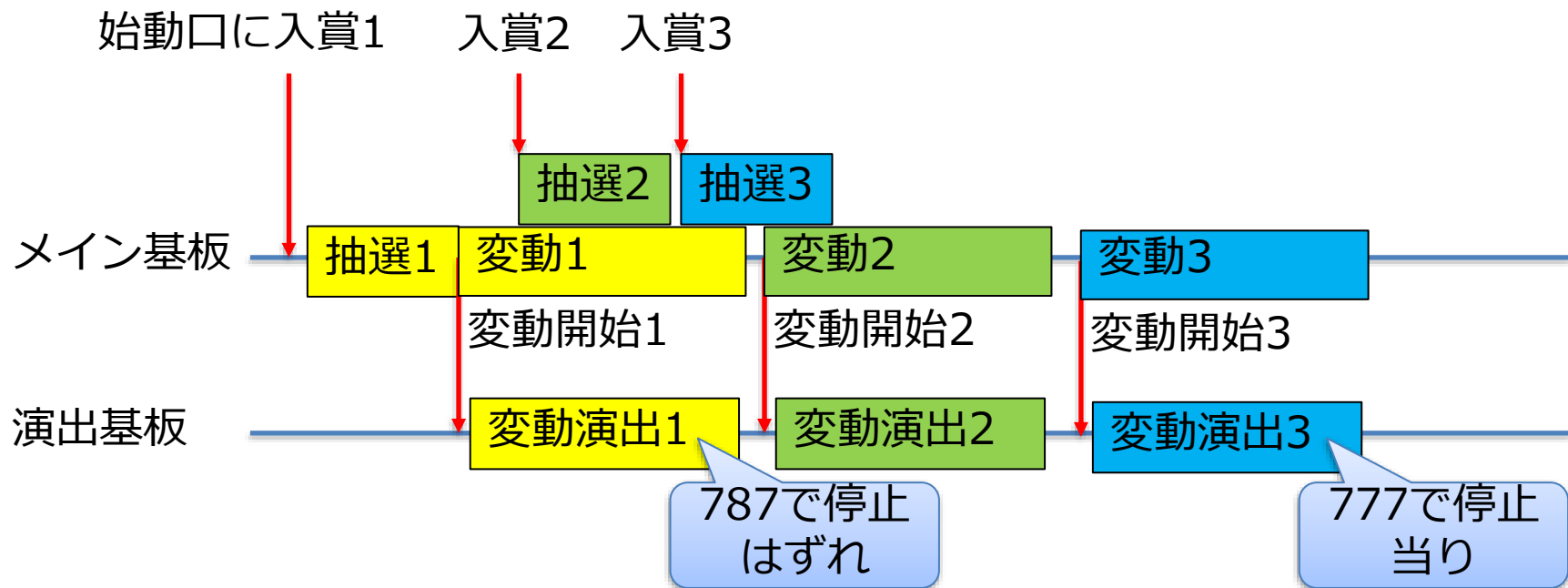
パチンコの抽選フロー(1)



- 始動口に入賞した時に抽選
 - この時点で当り・はずれは決まっている
 - メイン基板は変動時間を決定して、演出基板にコマンドで通知
 - メイン基板は変動時間経過するまで待つ
 - 演出基板は3分間の演出を表示後、787を表示して変動終了

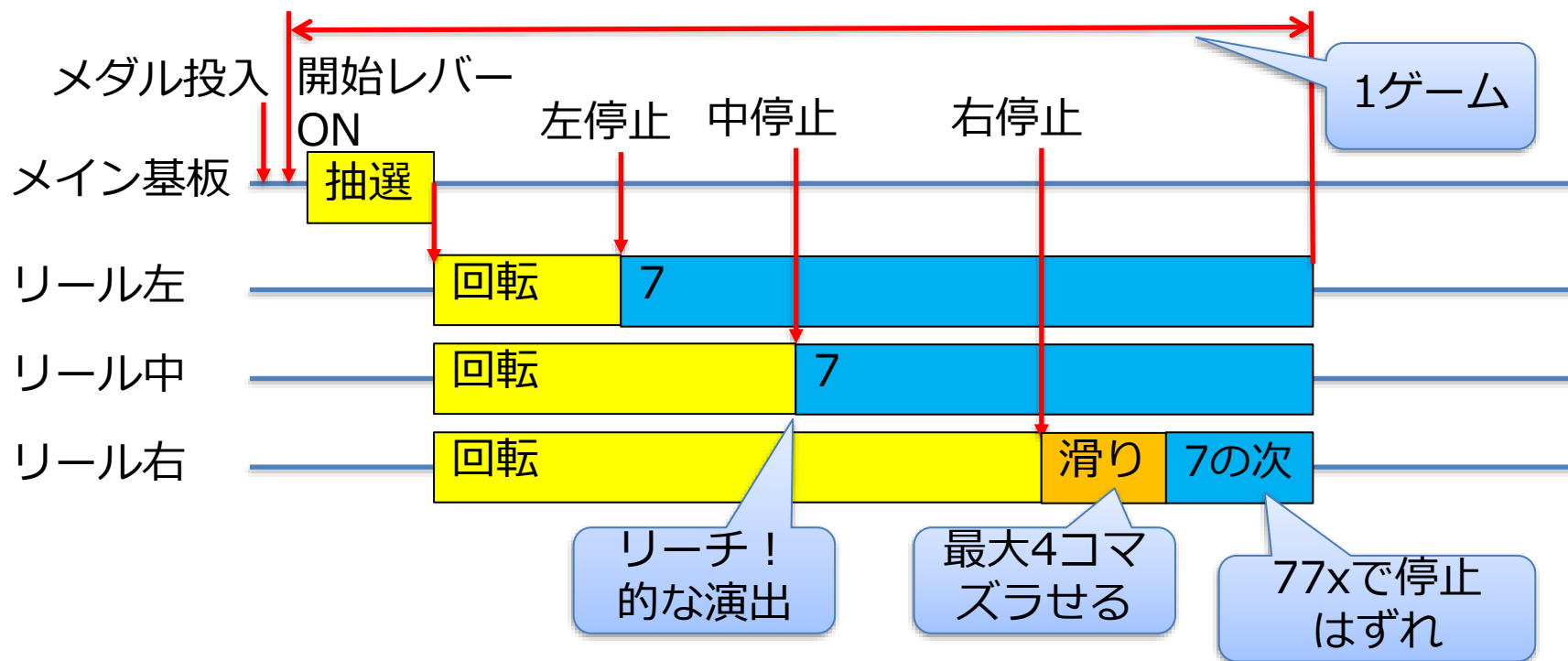
パチンコの抽選フロー(2)

- 変動中に入賞したケース



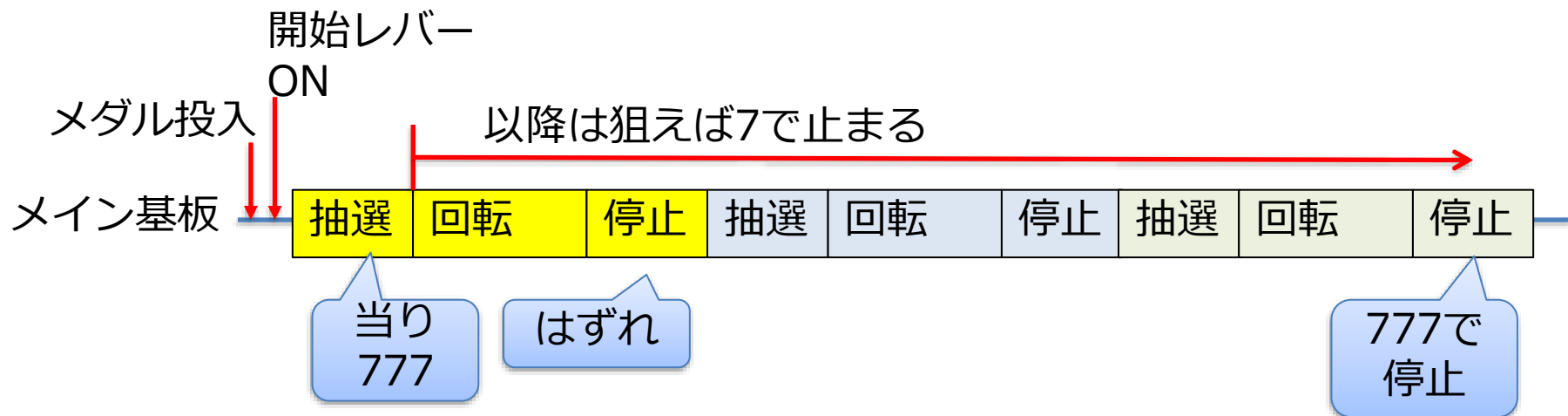
- 変動中に入賞は4回まで記憶される(保留と呼ぶ)
- 変動3の結果(当り)は3回目の入賞時点で決まっている
- 変動1の煽りでボタンを押しても絶対7では止まらない

スロットの抽選フロー(1)



- 開始レバーON時に抽選
 - この時点で揃う絵は決まっている(はずれ)
 - 2番目までは停止を押したタイミングでリール停止
 - 3番目はどれだけ7を狙って押しても、7では止まらない
- 抽選結果がベル・チェリーの場合は必ず揃う
 - リールの配列がそうになっている(4コマ間隔でベルがある)

スロットの抽選フロー(2)



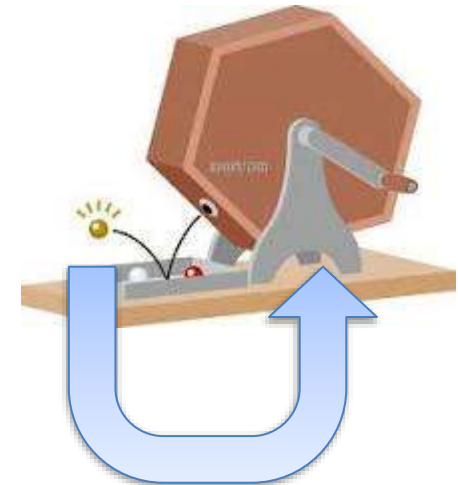
- 抽選結果が当り(777)の場合
 - 7はリール上に1個ずつしか無いので強制的に揃えられない
 - 7が揃っても良い状態になる (内部当り状態)
 - 狙えば777で止まる
 - 上手く狙えないと当たってるのに揃わなくて無駄なメダルを消費する...
 - 内部当り状態が消える事は無い

大当たり確率(1)

- パチンコ機種のスペックとして大当たり確率がある
 - 大当たり確率1/302等
- 大当たり確率1/302とは？
 - 302個の中に1個の当りがある
- メインCPUの乱数発生器は16bit
 - $2^{17}/65536 = 1/302.009$
 - 乱数発生器から取得した乱数が0～2¹⁶の2¹⁷個なら当り
 - ROM8KBなので65536個の抽選テーブルは持てない

大当たり確率(2)

- 大当たり確率1/302なら、302回変動させれば当たるのか？
 - ブップ～、間違いです
- 商店街の福引きなら上記は正しいです
- パチンコ・スロットの抽選は、引いた福引きの玉を**毎回戻す**
 - はずれでも当りでも引いた玉を戻す
 - 変動・ゲーム毎に1/302を抽選
- 1/302を302回抽選するまでに当たる確率
 - $1 - (301/302)^{302} = 63.2\%$
- 1/302を1000回抽選しても当たらない確率
 - $(301/302)^{1000} = 3.6\%$
- パチンコの場合は、これだけ
 - 抽選に関する状態を持ったりはしない
 - 変動毎に**完全に独立**



当りもはずれも
毎回戻す

噂に対する回答

- 全然当たらないけどN万円も使ったから、そろそろ当たるはずだ。ここでやめたらもったいない
 - 何回回しても常に1/302、そろそろ当たる事は無い
- 隣の席の人がリーチになった。隣が当たったら自分が当たらなくなるから、はずれてくれ～
 - 隣の台とは繋がってません
- 758で止まるとそろそろ大当たりが来るからやめてはいけない
 - 変動毎に独立して抽選してます、先の変動の結果との因果はありません
- 123で止まったら、3分待ってから打ち出すと当たる
 - こんな仕組み作ったら型式試験通りません...
- 角の席が当たりやすいよ
 - 気のせいです

乱数

- コンピュータではサイコロのような乱数は生成出来ない
 - コンピュータはプログラム通りに動作
 - 乱数は毎回結果が異なる
 - 毎回結果が異なるプログラムは作れない
- コンピュータの乱数は全て疑似乱数
 - 人が見た時に不規則に見える数字が順に出てくる
 - 出てくる順序は常に同じ
- 乱れさせるためには「外乱」が必要
 - 不規則な外部状態を取り込む
 - パチンコの場合、入賞タイミング
 - スロットは、レバーONタイミング
- 究極的には高速な16bitカウンタで十分
 - 12MHzの場合、カウンタ周期は5.46ms

ここまでのまとめ③

- パチンコ・スロットの遊戯の流れ
 - パチンコ：始動口入賞～変動開始～停止
 - 「変動」と呼ぶ
 - スロット：開始レバーON～停止SW3回～停止
 - 「1ゲーム」と呼ぶ
- 抽選フロー
 - パチンコ：始動口入賞時に抽選
 - スロット：開始レバーON時に抽選
- 大当たり確率
 - 引いた玉を戻す福引き
 - 抽選に関して状態を持たない
- 乱数
 - コンピュータの乱数は疑似乱数
 - 外乱として、入賞タイミングとレバーONタイミングを利用

遠隔操作

遠隔操作とは

- パチンコ・スロット店が機械の当り/はずれを任意に操作する事
 - 事務所からコッソリやってるイメージで「遠隔」と呼ばれる
 - 出玉を操作することで、売上を調整する事が目的
- 「俺だけこんなに出ないのは店が遠隔してるせいだ」
- 「初めて来た人にはご祝儀で当てるのは遠隔」
- 「平日の15時～18時にやたら当たるのは遠隔」

本当？

過去にあった遠隔操作

- 2007年 横浜のパチンコ店「ボナンザ」が遠隔操作で摘発
 - 「海物語」を改造、事務所のPCから任意の台で当りを発生させていた
 - 店は営業許可取消
 - システム作成者は逮捕
- 店が雇った「サクラ」が打つ台で大当たりを大量発生させる事で「出る店」を演出していた
 - 客に出さない事ではなく、出てる感の演出のため
 - 客数が入れば店はそこそこ儲かる

遠隔操作の技術的側面

- 遠隔操作実現のための要件
 - メインCPUプログラムの取得
 - メイン基板に外部から信号を入力する仕組みの作成
 - パチンコ台～事務所PC間の配線

メインCPUプログラムの取得

- メインCPU（V4・V5・IDNAC）のセキュリティは非常に強固
 - 解析するためにはチップを物理的に観測する必要がある
 - パッケージを薬品で溶かして、ベアチップを露出
 - 電子顕微鏡でチップ上の回路を解析
- プログラムは機種毎に異なる
 - ボナンザでは大量に出回っている「海物語」だった
 - 新海物語：160万台
 - 大海物語：70万台
 - スーパー海物語：65万台

メイン基板に外部から信号を入力する仕組みの作成

- 販売されたメイン基板の改造が必要
 - メイン基板は透明なプラスチックケースで「封印」されている
 - 剥がすと跡が残るシール
 - ケースのカシメは破壊しないと外せない
 - 非常に簡素な仕組みのメイン基板
 - 2層基板
 - 表面実装禁止
 - 片面実装
- 何かいじればすぐに分かる

パチンコ台～事務所PC間の配線

- パチンコ・スロットは1台で完結
 - 通信のための信号は存在しない
- 外部端子
 - 状態を出力するためのコネクタ
 - フォトMOSリレーの出力側がコネクタに出ている
 - 事務所のホールコンピュータに繋がっていて出玉の「把握」に使われる
- ホルコン
 - 正式名称はホールコンピュータ
 - 業界人は「ホールコン」と呼ぶ
 - 遠隔操作の最大の容疑者
 - 上記の通り、状態を把握するためだけの機能なので台を操作する事など出来ない

遠隔操作：結論

- 遠隔操作は技術的に絶対不可能ではない
 - 実際過去にあった
- 現実的には、全く割に合わない
 - 成功するかどうかのメインCPU解析
 - 成功してもその機種でしか使えない
 - バレたら即刻営業取消
 - チェーン店なら「お家断絶」
 - ボナンザは個人店

パチンコ業界に関わる半導体メーカー

パチンコ業界に関わる半導体メーカー

- 日本の多くの半導体(IC)メーカーはパチンコ向けの製品を作っている
- 採用されればある程度の数が出るのでおいしい顧客
- 表に出てこないなので意外なメーカーもやっている

ルネサス

- 演出制御マイコンに数多く採用
 - パチンコ向けというわけではない
 - 旧日立：H8・SH
 - メジャーなのでよく使われる
 - VDPの説明の通りSH2Aコアも売っている
 - 旧三菱：M16C
 - M16Cはノイズ耐性が強い
 - 8bitのGPIOを0x00→0xFFに同時Onしてもチップ内パターン長・出力抵抗に差をつけて8個のピンの出力タイミングを微妙にずらしている
 - チップ内パターンのレベルでノイズ対策
 - 旧NECは聞いた事が無い

- マイコン

- YAMAHA・AXELLに対向して統合VDPを出していた
 - Cortex-Mコア・VDP・DDR-SDRAMを統合
 - あまり使われずに消えていった
 - Webには情報が残っている

- 標準ロジック

- メイン基板で使われるバッファICに数多く使われている
- 74シリーズの非標準型番のバッファに明らかにパチンコ向けの製品がいくつかある

- 米TIもパチンコをやってる！
- 標準ロジックステータス・レポート (Rev. D) より

アミューズメント・デバイス・ファミリー

(製品名：SN74LV81ー/ SN74AHC85ー/ SN74LVC3Gー)

2011年5月現在

型名	ピン数	DIP P/N/NT/NM 生産状況	SOP DW 生産状況	TSSOP PW 生産状況	SOP SM-8/US-8 生産状況	機 能
SN74LV8138	24	○(NT)	—	○	—	8-LINE TO 12-LINE ADDRESS DECODER
SN74LV8139	24	○(NT)	—	○	—	8-LINE TO 5/6-LINE ADDRESS DECODER
SN74LV8144	20	○(N)	—	○	—	DUAL 16-BIT BINARY COUNTERS WITH 3-STATE OUTPUT REGISTERS
SN74LV8151	24	○(NT)	—	○	—	10-BIT UNIVERSAL SCHMITT-TRIGGER BUFFERS WITH 3-STATE OUTPUT
SN74LV8152	24	○(NT)	—	—	—	8-BIT INTERFACE for THROUGH PASS SENSOR AND ANALOG SWITCH
SN74LV81523A	14	○(N)	—	—	—	3-BIT THROUGH-PASS SENSOR INTERFACE 3-STATE OUTPUTS (エラー検出付)
SN74LV81526A	20	○(N)	—	—	—	6-BIT THROUGH-PASS SENSOR INTERFACE 3-STATE OUTPUTS (エラー検出付)
SN74LV8153	20	○(N)	—	○	—	SERIAL TO PARALLEL I/F
SN74LV8154	20	○(N)	—	○	—	DUAL 16-BIT BINARY COUNTERS WITH 3-STATE OUTPUT REGISTERS
SN74LV8155	64	○(NM)	—	—	—	I/O EXPANDER
SN74LV8156	20	○(N)	○	○	—	8/16-BIT SERIAL-PARALLEL DATA CONVERTER
SN74LV8158	8	○(P)	—	○	—	RANDOM DELAY TIMING GENERATOR
SN74LV8159	20	○(N)	—	○	—	8-BIT D-TYPE FLIP-FLOP DRIVER WITH LATCH
SN74LV8160	20	○(N)	—	○	—	8-BIT LED DRIVER
SN74LV8161	20	○(N)	—	○	—	8-BIT OPEN COLLECTOR DRIVER WITH LATCH
SN74AHC8541	20	○(N)	—	○	—	8-BIT SCHMITT-TRIGGER BUFFER WITH 3-STATE OUTPUT
SN74LVC3G14	8	○(P)	—	—	○	TRIPLE SCHMITT-TRIGGER INVERTER
SN74LVC3G17	8	○(P)	—	—	○	TRIPLE SCHMITT-TRIGGER BUFFER

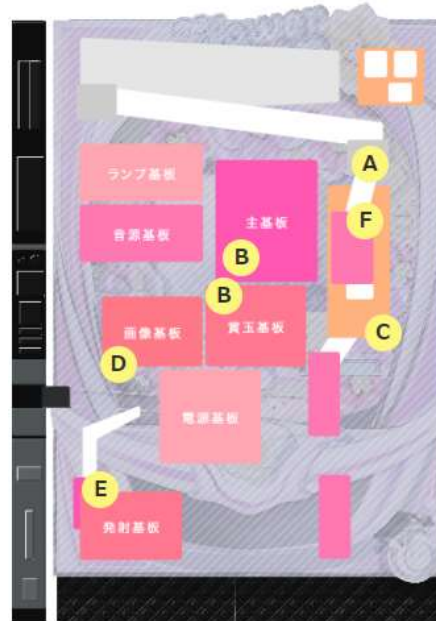
オムロン

- 一般的にはヘルスケア製品のイメージが強いオムロン
- 組込業界的にはFA機器でしょうか？
- そのものズバリの「オムロン アミューズメント株式会社」

パチンコ機 外部



パチンコ機 内部



セガ

- 2003年、パチンコ・スロットメーカーのサミーに買収された
- セガの最後っ屁「ドリームキャスト」
 - セガの経営が傾いた元凶
 - 1998年発売～2001年生産終了
 - 2001年のセガの決算は520億円の赤字
 - CPU:SH4 VDP:PowerVR2(NEC)
- PowerVR2はほぼドリームキャスト専用
 - 一応PC向けグラフィックボードもあったが...
 - 生産終了に伴いNECに作ってもらったPowerVR2が大量に余ってしまった
 - これを全部買い取ったのがサミー

北斗の拳

- セガから買ったPowerVR2を使ったスロット機
 - パチスロ北斗の拳
 - スロットの歴史上最大台数の売上
 - 62万台
- ドリームキャストで余ったPowerVR2は合計150万個サミーが使った
 - 当時「ドリキャス基板」と呼ばれた
 - PowerVR2が使われているだけで、ドリームキャストが使われているわけではない

- 旭化成

- 2000代後半、ステッピングモータードライバ・LEDドライバでパチンコ業界に参入
 - I2C接続でモーター・LEDドライバを複数接続出来るというのが売り
 - I2Cなので遅い
 - モータードライバの仕様が使い辛かった
- 工場の火災でアミューズメント向け製品は全部EOLになった

- エプソン

- S1C33という独自アーキテクチャのマイコンが使われている
 - 32bit RISC
 - 恐らく自社プリンタで使用しているCPUの外販

市場で発生した不具合

プルルン事件

- 「CR魔女っ娘プルルンL」というパチンコ
 - 2002/2/12に稼働開始
 - 翌2/13にメーカーから不具合の発表
- 現象
 - リーチも無く普通に「888」で止まる
 - 何も起こらない
 - メインが止まる数字を指示していたが、はずれなのに演出制御に888を送信していた
 - パチンコ台としては最悪のパターン
 - 逆なら許される
 - 「123」で止まったのに当たった
- メーカーの対応
 - プルルンの代金は不要（当然）
 - 次の機種（ミニスカポリス）をプルルンと同台数を無償で提供

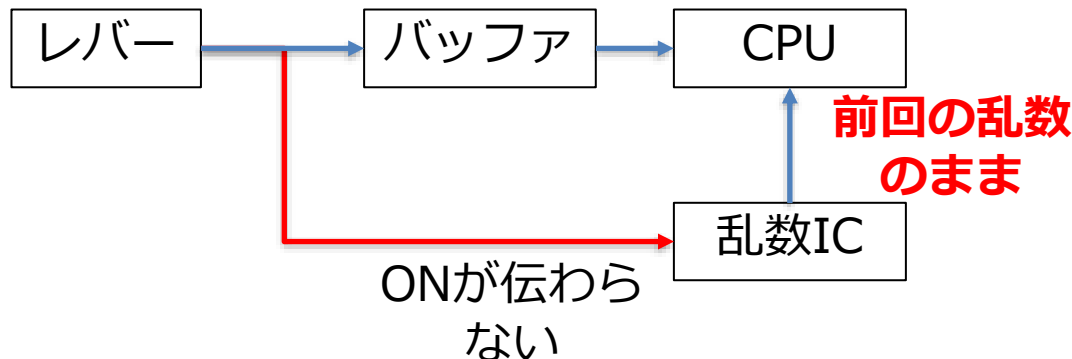
コピー打法

- 2001年にサミーのロット複数機種で発生
- 現象
 - ベルなどが揃った次のゲームで、**開始レバーを手前に引きながらゆっくり上に上げる**
 - 次のゲームでもベルが揃う
 - 同じ役を続けられる事からコピー打法と呼ばれる
- 原因
 - 開始レバー出力がオープンドレインタイプ
 - 開始レバー出力がメインCPUと乱数ICの両方に接続
 - メインCPUにはバッファIC経由で接続
 - 乱数ICにはバッファ無しで直接接続
 - メインCPUはレバーONだが、乱数ICはONしない
 - 前回の乱数がそのまま使われる

コピー打法

• 原因

- 開始レバー出力がオープンドレインタイプ
- 開始レバー出力がメインCPUと乱数ICの両方に接続
 - メインCPUにはバッファIC経由で接続
 - 乱数ICにはバッファ無しで直接接続
- メインCPUはレバーONだが、乱数ICはONしない
 - 前回の乱数がそのまま使われる



お疲れ様でした