

Article

アーティクル

ゲーム AI の原点『パックマン』は いかにして生み出されたのか？： 岩谷 徹インタビュー

Toru Iwatani, the PAC-MAN Creator, Interview about the Origin of Game AI
“PAC-MAN”

岩谷 徹
Toru Iwatani

東京工芸大学
Tokyo Polytechnic University.

iwatani@game.t-kougei.ac.jp, <https://www.t-kougei.ac.jp/gakubu/arts/game/>

聞き手：三宅 陽一郎 (株式会社スクウェア・エニックス, 人工知能学会誌編集委員)

構成：高橋 ミレイ (合同会社 CuePoint)

Keywords: PAC-MAN, character AI, self-game control system, meta-AI.

1. はじめに

1980年にナムコから発売されたアーケードゲーム『パックマン』(株式会社バンダイナムコエンターテインメント, 1980)は, 2005年に「最も成功した業務用ゲーム機」としてギネス入りを果たした。そして今, ゲーム開発に不可欠となりつつあるゲーム AI の原点として, 世界中の AI 開発者から注目を集めている。38年前のビデオゲーム黎明期に, ゲーム AI 的な要素を生み出した

背景には, どのような意図があったのだろうか? 『パックマン』を開発し, 現在は東京工芸大学ゲーム学科で教鞭を執る岩谷 徹氏に開発の舞台裏について伺った。なお, 文末には当時の仕様書も掲載している。

2. 開発環境から製作したビデオゲーム 開発の黎明期

三宅: まず先生が『パックマン』(1980年5月)をつくられた時代の開発体制を教えてくださいませんか?

岩谷: 私が入社した1977年のナムコ(現バンダイナムコエンターテインメント)は, まだ社名も中村製作所で, 主にエレクトロメカニカルマシン(エレメカ)をつくっている会社でした。ビデオゲームに関わる事業としては, アメリカのアタリ社のビデオゲームを輸入して自社ロケーションに置いたり販売したり, あるいはライセンスを取って日本で製造販売したりしていましたので, 自社でビデオゲームをつくっていませんでした。

当時は中村製作所に限らず, セガやタイトーといったゲーム会社は一般の人には知られていませんでした。ゲームをつくれる会社があると知ったのは, 就職活動のときに読んだリクルートブックの会社案内です。中村製作所の社は「遊びをクリエイトす

る」と書かれているのを見て, 「遊びなら自分でもどうにかなりそうだな」という甘い考えで行ってみようと思いました。もう一つの理由は, 私がピンボール好きなことです。ピンボールは物理法則に従って動くのが面白いですし, スピード感のあるボールの動きも良いですね。そしてグラフィクスがアメリカなデザインなのが気に入っていました。パックマンで迷路をネオンサインで表示しているのも, ピンボールのデザインの影響を受けています。

そのようなアメリカのエレメカを日本でもつくりたい, 中村製作所はゲーム会社だからピンボールもつくっているに違いないと思い込んで入社しました。ところが入って早速「ピンボールをつくりたいです」と言ったら, 「いや, うちではつくっていないよ」と言われたんです。そのときまで知りませんでした。アメリカの会社は板の設計の仕方や跳ね返す部分の構造など, いろいろな特許を取っているのだから, 日本では簡単にピンボールをつくれませんでした。

結局私が配属になったのは開発部門でした。中村製作所では, アタリのビデオゲームを輸入して販売をしていましたが, 当時, それらのゲームのコンピュータボードの修理を開発

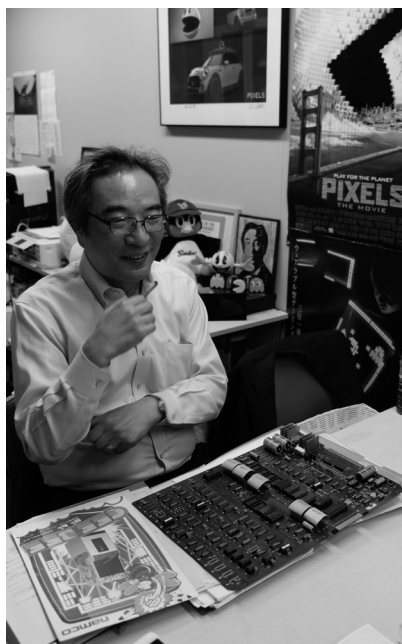


図1 パックマンのゲームデザイナー, 岩谷 徹氏 (現 東京工芸大学芸術学部ゲーム学科教授)

部門が行っていました。製造は海外でも修理は国内で行っていましたから。

入社したときはコンピュータについての知識はほんの少ししかありませんでした。ですから開発部門に入って修理をやるといっても、先輩達はオシロスコープなどを使う人もいたのですが、私は熱で画面が出なくなった IC をスプレーで冷やして故障した IC を探し出す作業をしていました。「うーん画面が出ない。いつもの感じならこの辺だよな」と言ってプシュッとかけると絵が映ったりするので、その IC を新しいものに付け替えるという対症的なことをしていました。

三宅：その修理作業をしていくなかでゲームのキャラクターの動きなどを学ばれたのでしょうか？

岩谷：修理していたアタリのゲームは、非常に斬新なコンセプトのゲームばかりでしたから、我々としても刺激になりました。当時の中村製作所では、まだエレメカしかつくっていなかったもので、家庭のテレビの画面でゲームができるということも新鮮でうらやましいことでした。それで、いつかうちでもビデオゲームをつくらうのではないかという話が盛り上がり、1年先輩のエンジニアと組んで、まずは開発環境から整えました。

アタリのゲームの中に CPU を使うものが出てきたので、我々も最初から CPU を使ったボードでゲームをつくらうと思いました。『パックマン』はカラーでしたが、当時はカラーモニタが高かったので白黒のゲームをつくらうというので、『ジービー』（1978年10月）を企画してつくりました。

三宅：先生のテレビゲームデビュー作ですね。この時点から AI について何か思いがあったのでしょうか？

岩谷：AI に関しては、もっとずっと後です。後から考えれば、あれは人工知能的なアプローチだったと思えることもあります。当時は人工知能という言葉は聞くことさえありませんでした。そう考えると、結局は民間のやっていることが先行していて、学問は後から必要性が出てきて生まれてくるの

だと思っています。

ゲーム産業は、とにかく商品であるゲームをつかって人様に喜びなり楽しみを与えるという産業です。そしてゲームの最も大きな特徴は、インタラクティブであるということです。エレメカにしてもビデオゲームにしても、プレーヤのアクションによって反応が返ってくるインタラクティブ性の中で、必ず「やりやすい」とか「わかりにくい」といったことが生じます。そのような人の気持ちを常に考慮して、いかにして面白く人を飽きさせないもの、あるいは人に嫌がられないものにするかという工夫の中で、必然的に人工知能的なものが生まれてきたのだと思います。

しかし、初めてつくったビデオゲームである『ジービー』では、大きな失敗をしてしまいました。ピンボールをモチーフにしたブロック崩しのゲームだったのですが、難しくつくりすぎてしまったので、一般の人がプレイするとすぐにゲームオーバーになってしまうような難易度になり、売上も芳しくありませんでした。プレーヤの気持ちを考えて、プログラムなりゲームシステムをつくらないと、ちゃんと一般の人達がプレイして喜んでくれないものになってしまうのです。

3. 性格が異なる4匹のゴーストをつくった理由

三宅：『パックマン』はキャラクターにも大きなウェイトを置いています。先生がキャラクターというものを意識さ

れたのはどのタイミングにあったのでしょうか？

岩谷：『キューティー Q』です。『ジービー』の後に『ボムビー』（1979年8月）が出て、次に『キューティー Q』（1979年11月）が出ました。『パックマン』が出る1年前のことです。私はそこで初めてキャラクターを登場させました。これはプレーヤに親近感をもってもらおうと、堅苦しくないイメージをもってもらおうのが目的です。

三宅：1970年代後期、ゲームの中にキャラクターを登場させて、次に『パックマン』を開発されたのですね。

岩谷：そのときにはもうキャラクタ展開を考えていました。手づくりですけど、自分で T シャツにアイロン転写でパックマンをプリントしたのもつくっていました。ぬいぐるみもつくりました。当時は、そのようにキャラクターがぬいぐるみや T シャツなどの商品になればいいと考えていました。

パックマンは女性をターゲットにしていたので、キャラクターのデザインも、恐ろしいモンスターではなく、オバケの Q 太郎（オバ Q）やキャスパーのような、かわいいお化けの形にしました。パワーアップでパックマンとゴーストの立場が逆転するという設定も、ほうれん草を食べると強くなる『ポパイ』から着想を得ています。後は『パックマン』とゴーストの関係も、仲良くけんかしている『トムとジェリー』のイメージです。ですから、子供のときに見たアニメーションや漫画の影響はとても大きい

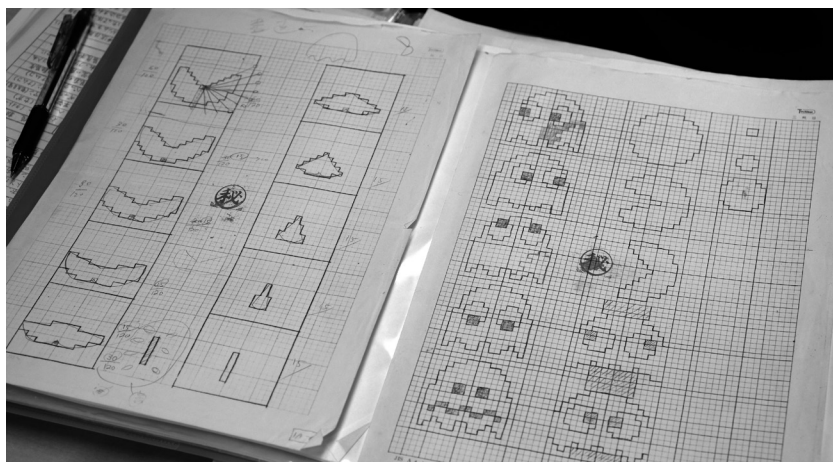


図2 岩谷 徹氏によるパックマンのキャラクターデザイン

ですね。

三宅：アメリカ人の中には、『パックマン』をアメリカのゲームと思っている人も多いようです。

岩谷：そうかもしれません。最初の関心がピンボールに向いていたので、アメリカの文化はずいぶん意識しました。ピンボールのグラフィックスのかわささをバタ臭くない形で再現したいと思っていました。まずパッと画面を見たときに迷路ゲームだと思われなかつたんです。特に女性は「わあ、迷路ゲームだ」と思うと、難しそうだと敬遠して遊ばなくなってしまう。ですから黒をバックにして、壁を青いネオン管にして、迷路がスーッと黒に溶け込むようにデザインしました。つまりパッと見たときには、キャラクタしか見えないうにしました。それから、壁の内側を塗りつぶさずに中抜きにしたのは、塗ると迷路が浮き立ってしまうのを避けたかったからです。コーナーも丸くして、回りやすさを強調しました。

三宅：キャラクタが強調されていて、しかもある程度ゴースト達が賢く動か

ないと成り立たないゲームですね。

岩谷：そうだということをつくっている途中で気が付きました。作り始めたときは4匹の性格別のアルゴリズムはありませんでしたから。

三宅：ここで、最初の仮仕様書(図3)についてお伺いしたいと思うのですが、これを書かれたのは、開発のどの段階なのでしょうか？

岩谷：最初の段階です。そこではまだゴーストごとに異なる性質の設定はありません。最終仕様書(図4)では、先回りするとか、追いかけるとか、点対称の所を目指すなどして、ちゃんとパックマンを取り囲むように、それぞれのゴーストの性質が分けられています。これが今AIらしいとされているところですが、最初はゴーストが全部赤だったんです。

三宅：つまり、みんな同じ性質だったということですか？

岩谷：そうです。当時のゴーストは全部赤だったので、4匹ともひたすら数珠つなぎでパックマンの後ろを追いかけるだけになってしまいました。そうなる

取り囲まれるスリルありません。そこでプログラマの舟木茂雄さんに、「なるべくパックマンの周りにゴーストが配置されるようなアルゴリズムをつくってこないか」と言ったところ、こちらのよう

に4匹が別々の動きをするアルゴリズムになったわけです。私からのオーダーは、なるべく4匹のゴーストがパックマンの周りに集まって、スリルのある状況をつくりたいのだということでした。そこで舟木さんが4匹のゴーストがそれぞれ固有の性格をもつことを考えたのです。その頃はAIとか知能という言葉は使っていなかったので、「4匹が別々の性格をもっている」という言い方をしていました。

キャラクタデザインについては、まずパックマンは「食べるキャラクタ」にしたいと思いました。なぜなら、食べることは生き物として象徴的なことだったので、単純に食べる存在として、丸を描いて口を描いて、他は目すらもつけませんでした。目をつけると眉や眼鏡をつけたり、鼻をつけたりするので、食べ

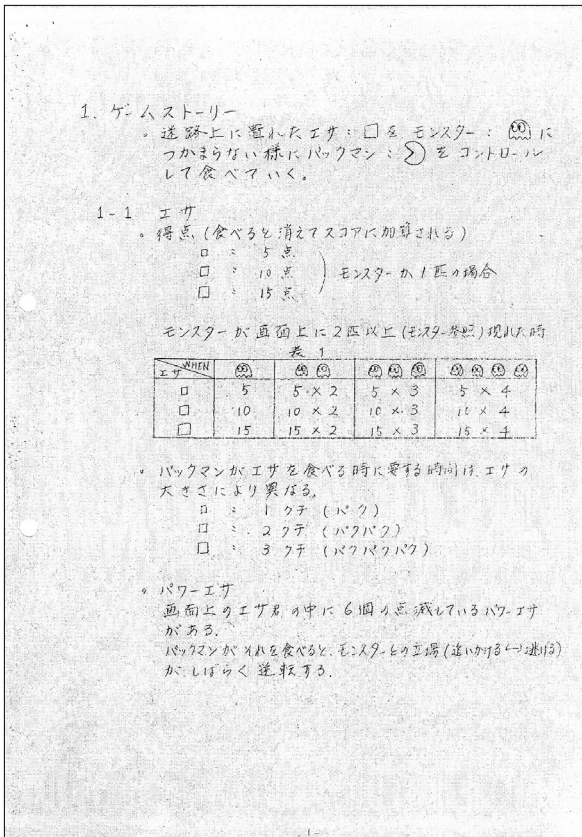


図3 パックマンの仮仕様書

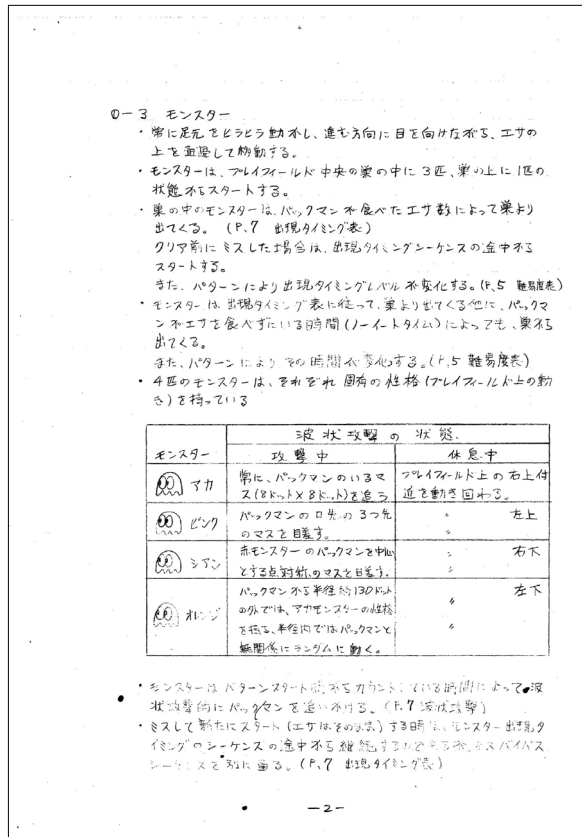


図4 パックマン完成後の仕様書



図5 パックマンの基板をもつ岩谷 徹氏

る記号として口だけをつけました。どちらかという、あまり感情がなく、悪いやつは全部食べちゃう。例えば、核ミサイルやピストルを食べるイメージです。なんでもバンバン食べちゃうやつがパックマンです。でも3Dパックマンのほうは目をつけて、何となく感情をもっているパックマンにしています。

三宅：敵キャラクターであるゴースト達のほうはどうでしょうか？ 目があるけれど口がないのは、パックマンと対照的な感じがします。

岩谷：食べる象徴がパックマンなので、敵のほうには食べる象徴の口はなくてもいいという考えでデザインしました。ゴースト達の目は自分が動く方向に目が向いています。下に移動しているときは下に、右に移動しているときは右を向いています。なお、青目にしたのは海外の方の目の色を意識しています。

『パックマン』に出てくるキャラクターのデザインは、これ以上足せないし、これ以上引けないところに落ち着きました。海外からのインタビューを受けたときは、このことを日本人独特のシンプルな構成による不足の美だと説明しています。ゴテゴテと装飾をしない茶室における一輪の花のようなシンプルさ。もっとつけたいけれど、それ以上やったら野暮でしょうというところを狙っています。

三宅：キャラクターの知能についても同じ考えで開発されたのでしょうか？

岩谷：そうですね。後に制作されたアニメーション版になると、それぞれもう少し感情が入ってきますが、この当時は赤いアカベエが執拗に追いかけるモンスターで、ピンク色のピンクキーが先回りする女の子。シアンのアオスケは賢くてアカベエと対称の所を追いかけます。オレンジのやつはランダムに動くので、グズな末っ子という設定でグズタという名前にしていました。この4匹がパックマンを

取り囲む形になるように動いていきます。敵はお互いに干渉し合わなくても、パックマンの行く手なり後ろなりを包囲したり追いかけるアルゴリズムがあるだけで十分です。

4. すべての仕様はプレーヤの立場に立つことから生まれる

三宅：AI研究者達が驚いているのは、そのように後々になって出てくるAIのテクニックが、1980年に出た『パックマン』にすでに備わっていたことだと思います。マルチエージェントもそうですし、後でお聞きする「セルフゲームコントロールシステム」もそうです。

岩谷：よく言われる“必要は発明の母”みたいなものです。ゲームを構成するうえでプレーヤにスリルや危機感を与え、それをすり抜けたときの解放感を体験させたい。そういうゲームの面白さを実現するために、パックマンの周りになるべく敵を配置するようなゴーストの性格やアルゴリズムが求められたということです。結果的に追いかけるようにしてAI的なものがで

② 各種設定
②-1 難易度表

パターン	スピードレベル	パワータイム(秒)	スタート	ゴースト出現タイミング	ゴーストの種類	ゴーストの得点	1-1のタイム(秒)	外周用タイム(秒)
M1>	1	A	6	イ	A	4エリ	100	4
	2	B	5	ロ	B	4キコ	300	4
	3	B	4	ハ	C	オレンジ	500	3
	4	B	3	ハ				2
M2>	5	C	2	ハ		ゴースト	700	3
	6		5	ニ				—
	7		2	ニ	Xロン	1000		4
	8		2	ニ				5
M3>	9		1	ホ	カキ	2000		6
	10		5	ホ				7
	11		2	ホ	ベル	3000		8
	12		1	ヘ				9
M3>	13		1	ヘ	カキ	5000		10
	14		3	ヘ				11
	15		1	ト				12
	16		1	ト				13
M3>	17		0	ト				14
	18		1					15
	19		0					—
	20		0					—
	21	C	0					16
	22	D	0					17
	↓							↓
	↓							↓
	↓							↓
	↓							↓

※スタート

	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	ト
スタート①	20	30	40	50	60	70	100
②	10	15	20	25	30	40	50

残りのエリヤの数を右の表の数にすると、ホモンスターはスタートする。

※ マンガ(M2) M1: ホモンスターに追加して、パックマンが小さくなって、エリヤを置く。
M2: ホモスターの腹に、クギを引かずに置く。
M3: 腹を叩いて、1/4のホモスターを、腹を叩いて出させる。

図6 『パックマン』各種設定表

きました。

舟木さんは優秀なエンジニアなので、余分なものは省きたいという考えでした。例えば、初期の仕様ではゴーストが挟まれるとつぶれちゃう「シャッター」という仕掛けがあったんです。しかし、そのアイデアを言ったら、「余計なことはしたくない」と却下されました。あと、ステージを2面クリアするごとに寸劇が挿入されます。最初はゴーストに追いかけていたパックマンが大きくって逆にゴーストを追いかけてたり、アカベエの服が破けたり。そのアニメーションを、私はプレーヤの休みの時間として入れたいと思いました。それから、この寸劇を見ることで、何面か先にある他の寸劇も見たいという目標にもなります。ですから、最初は嫌だと言われましたが、「これは売上に貢献するんだ」と強く説得したところ、ようやくつくってもらえました。

三宅：そういうお二人のセンスが出会った結果として、今のキャラクタ AI につながるゴーストごとの役割ができたんですね。それからさらにパワークッ

キーを食べることでパックマンとゴーストの立場が逆転する仕掛けなど、いろいろな試行錯誤があったと伺いました。

岩谷：そうですね。まず大きいのはパワークッキーで逆転する要素です。最初の仮仕様書にはなかったのですが、常に追いかけて続けられるプレーヤのストレスを緩和させるために後から追加しました。

もちろん追っ手を振り切ったりするテクニックも使えるのですが、パワークッキーを食べると立場が逆転するという、普通ならあり得ない設定を入れることにしました(図6)。このアイデアは、『ポパイ』のほうれん草が元になっています。

三宅：こちらの図7はスピードレベルを表していますね。

岩谷：そうですね。パックマンとゴーストの移動速度がステージをクリアすればするほど上がっていきます。だんだんスピーディになってくると、プレーヤが判断するまでの時間が短くなるので、ゲームが難しくなるという設計です。

岩谷：この「ゴーストの出現タイミング」がとても大事なところ(図8)。プレーヤが最初にドギマギしないように、ゲームをスタートさせた時点では、中央にある巣の中にゴーストが2匹いて、最初は2匹しか画面をうろろしていません。しかし、パックマンがエサを30個食べると1匹出てきて、3匹になります。さらに食べ進んでいくと、もう1匹出てきて4匹がそろいます。これは最初から4匹出してしまうと、初心者には難しすぎて嫌になるので、やさしくしようというサービスです。

「ミスバイパスシーケンス」というのもそうです。例えばゴースト4匹が出た状態でやられたとき、やられたということは、あまりうまく操作できなかったわけなので、やり直した時点でゴースト4匹に追いかけるのは辛いはず。そういうわけで、やられた直後はゴースト1匹しか出さないようにします。その後少しくッキーを食べたら2匹目を出すというクッション材のような設定にしています。

その下に書いてあるのが「波状攻撃」

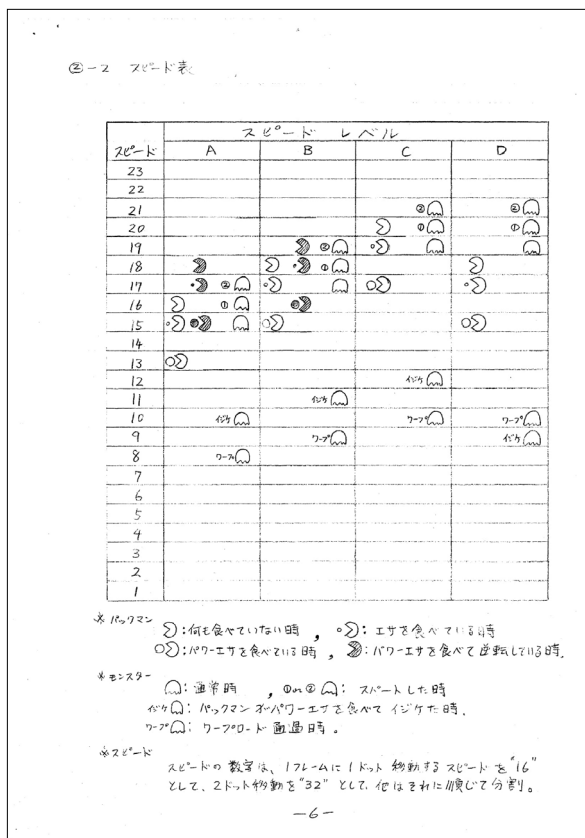


図7 『パックマン』スピード表

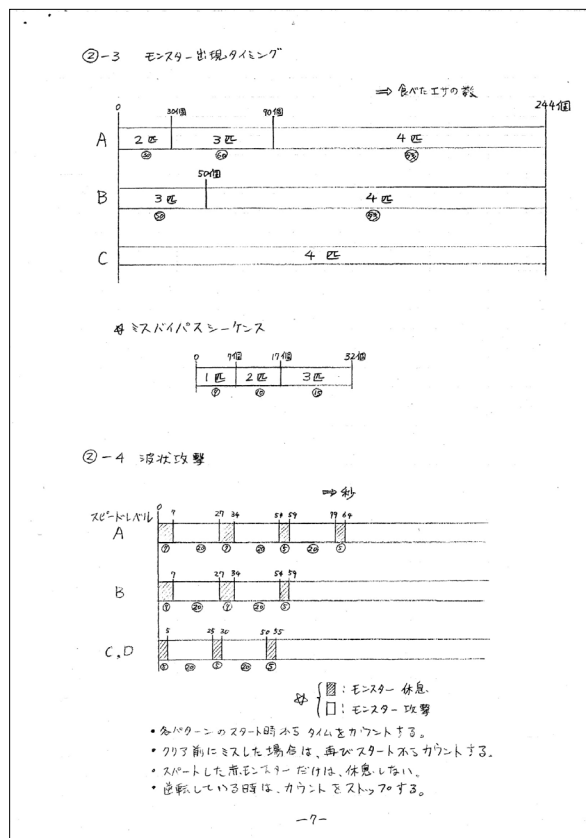


図8 『パックマン』ゴースト出現タイミング表

についてです。常に追われている時間帯のままだとやっぱり嫌なので、ときどき敵が攻めてこない時間帯をつくるための波状攻撃です。時間とともに攻めるときと攻めないときを設定しています。波状攻撃の攻撃時間が終わりにになると、ゴーストそれぞれにホームポジションがあるので四隅に逃げていきます。プレーヤから見ると、「なんか囲まれて危なかったけれどラッキー」というイメージです。

三宅：まさに今で言うメタ AI のようなアプローチですね。

岩谷：これは、プレーヤがプレイしているときの気持ちを、全部頭の中でシミュレーションをしてやっているんです。

5. 難易度を自動調整する「セルフゲームコントロールシステム」

三宅：こうして先生の解説を伺っていると「ああ、そうだよな」と当たり前聞こえるのですが、そもそも、このような問題を取り出すところがすごいのだと思います。その発想はどこから来るのでしょうか？

岩谷：遊びの仕掛けを考えるのが好きだったということがあります。ピタゴラススイッチのように、ああしてこうして次はこうなるという組立てが好きだったので、それを表にしたりしてまとめるのは苦にはならなかった。やはり、すべてはプレーヤの気持ちの代弁です。プレーヤが嫌がる場所をどうカバーしていくか、あるいは楽しんでもらえるのを考えます。

三宅：「セルフゲームコントロールシステム」についても伺いたいと思います。これは今のゲーム AI の文脈で見ると、AI ディレクターやメタ AI と呼ばれているものの原型で、本当にこれが出発点だと思います。

岩谷：これは、『パックマン』の1年後につくりました。ビデオゲームをつくって出すとき、難易度調整を固定して出しますよね。今のネットワークゲームは運営しながら難易度の調整をすることも可能ですが、我々のときは面白いのにプレーヤにとって難しすぎて売れなかったゲームがたくさん

ありました。だからといって、やさしすぎると、今度は長時間遊べちゃうため回転が伸びず、売上が上がらないということで低評価になってしまいます。ですから、市場にびったりの難易度設定をするのにすごく難儀していました。

その苦勞があったので、プレーヤの上手・下手を計測してリアルタイムに反映できるコントロールシステム概念を考えました。指標となるのは命中率や到達率です。これは常に追うことができるので、「このプレーヤ上手いな」と判断できれば、ちょっとその後の進行を難しくする。すぐにやられちゃったら、「ああ、この人は初心者だな」とプログラム側でやさしいバージョンに切り替えていきます。それもリアルタイムでできるのです。

岩谷：『ギャラクシアン』（1979年11月）と『パックマン』の売上の推移は、設置してから数か月経つと、『ギャラクシアン』の売上が落ちていきます。赤い線で示した『パックマン』は、最初は売上が低いのですが、時間が経っても売上が落ちません。『パックマン』の売上推移が二つに分かれています。あるところから実験を開始しています。あるお店に『パックマン』のきょう体が2台あって、そのうちの1台の難易度を国内仕様よりも難しい海外仕様にしたんです。もう1台は国内仕様のままです。これだけで1日当たり2,000円の売上差が出ました。

三宅：難しい海外版はずっとプレイされていますが、国内用は若干落ちていきますね。

岩谷：売上というものは普通に時間が経てば落ちるものです。でも、海外仕様にするだけでこれだけ上がりました。お店に来たプレーヤはどちらが難しいか気付きません。「なんか、今日は早く終わったな、調子悪いな」と思う。つまり、海外仕様の機械に当たっちゃったのでプレイ時間が短くなるんです。でもその分回転率が上がって売上が上がります。

ここでビジネスの話をする、海外仕様と国内仕様は1日当たり2,000円の売上差が出ます。難易度を変え

るディップスイッチをプチッと切り替えただけで、変わってしまいます。ここで全世界のゲームセンターにある例えば10万台のきょう体を1年間300日稼働させた場合、年間にして何億円の売上差が出るでしょう？

答えは600億円です。純利益でそれだけ差が出てしまうんです。ですから、それだけ難しさの設定が重要だということですね。

ただし、このセルフゲームコントロールシステムも欠点があると思います。それはなぜかという、プレーヤにとって最適の難しさが常にあるからです。上達すればするほど難しい問題が提供され続けると、人間は嫌になってしまいます。やっぱりどこかで、しばらくは自分の実力のままでサクサクゲームを楽しみたい。ところがセルフゲームコントロールシステムだと、あまりにもプレーヤの実力にゲームがフィットしてしまいます。つまり、上達したら上達した分の難しさを提供し続けてしまうので、人間のほうが追い立てられてしまうシステムなんです。ある程度ゲームが上達した人は、「さあ、今日はあのゲームをやるぞ。あれは確か1時間は楽にできるな」と、自分の技量でしばらくは楽しみたいものです。常連さんは結構それで通ってくれます。

6. ま と め

岩谷：私の仕事が人工知能的な要素があると言われていたことは、三宅先生から言われて初めて知って、そういうふうにつまづいていただけたのだと驚きました。

三宅：海外のいろいろなゲーム開発者達が『パックマン』のAI研究をしていて、『パックマン』に関する論文だけでも200本以上はあるはず。ゲームAIの文脈ができたのは2006年から10年の間のことです。キャラクターの性格に差がある、連携が取れている、複数のキャラクターで一つの効果を出していることで、エンタテインメントとしてユーザが楽しむような動きになっているなど、いろいろな文脈があります。その原点として『パックマン』

に AI の原型を見いだしています。

岩谷：まさか自分の仕事がゲーム AI の原点になるなんて想像もしませんでした。もともと日本には、人の気持ちに立って考える文化があります。自分よりも相手を尊重したり、仕事でも単価以上のサービスをしますよね。「それ、あなたの仕事じゃないでしょう」くらいのことをやろうとしたら、細かいところにこだわります。

例えば、シャワートイレには洗浄のためのボタンだけではなく、便意をもよおすためのボタンがあります。ここまでつくってしまうのが日本人なのだと思います。人工知能もまた、人の気持ちを考えたものを支援する分野で活躍してくれるとよいと思います。ただ仕事を支援するためではなく、人の気持ちを読むということですよね。エンタテインメントもそうですね。楽しいって何だろう!? ということを突き詰めていく。そこに AI が入ってくればよいと思います。

『パックマン』は株式会社バンダイナムコエンターテインメントの商標または登録商標です。

PAC-MAN is a trademark or registered trademark of BANDAI NAMCO Entertainment Inc.

2018 年 12 月 12 日 受理

—— 著者紹介 ——



岩谷 徹
東京工芸大学芸術学部ゲーム学科教授。1977 年株式会社ナムコに入社。『パックマン』ではゲームデザイナー、キャラクターデザイナーなど全面的にデザインし、世界的なヒットを記録。その後も数々のゲームをプロデュース。2007 年から現職。日本デジタルゲーム学会会長 (2016 ~ 17 年度)。著書に『パックマンのゲーム学入門』(エンターブレイン、2005)。

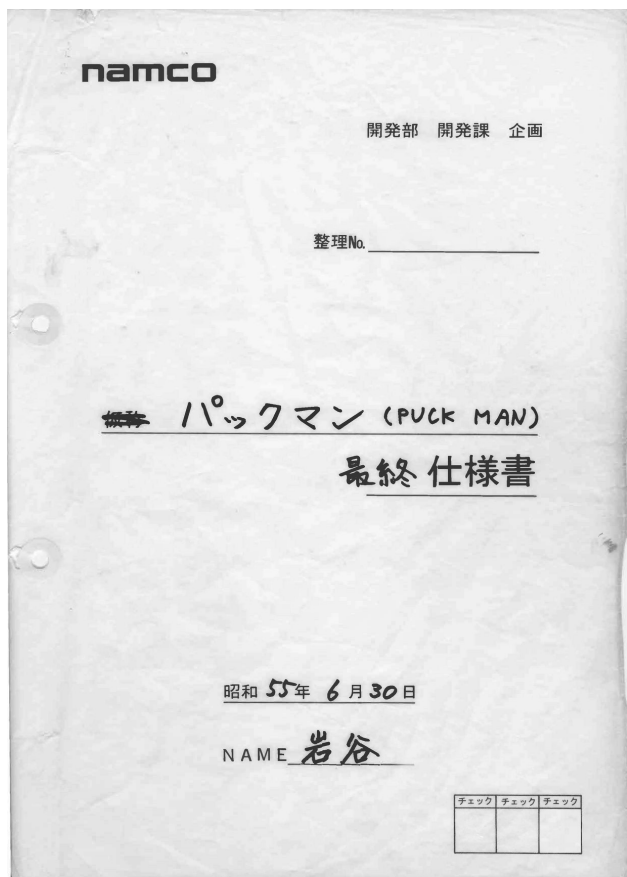


三宅 陽一郎 (正会員)
株式会社スクウェア・エニックステクノロジー推進部リード AI リサーチャー。一昨年に続き今年も人工知能学会誌編集委員として本誌の表紙を担当する。日本デジタルゲーム学会理事、芸術科学会理事、国際ゲーム開発者協会日本ゲーム AI 専門部会代表。

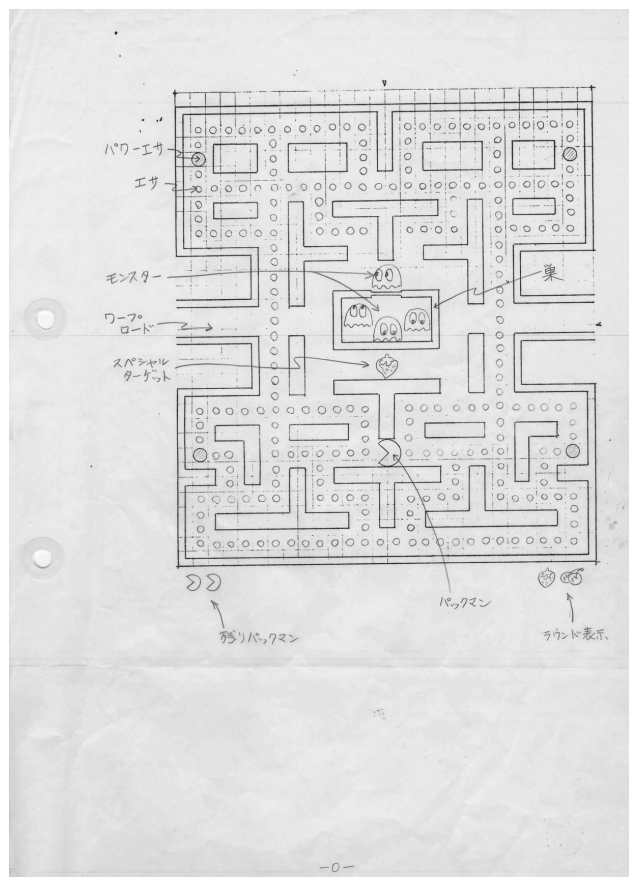


高橋 ミレイ
合同会社 CuePoint 代表。ゲームおよびテクノロジー分野を中心に、書籍編集、オウンドメディアの企画・運営、リサーチ・コンサルティングなどに携わる。執筆も積極的に行っており、雑誌・Web 媒体でテクノロジー、ビジネス、ゲーム、デジタルアートなどを取材。2017 年からゲーム研究読書会を主催。

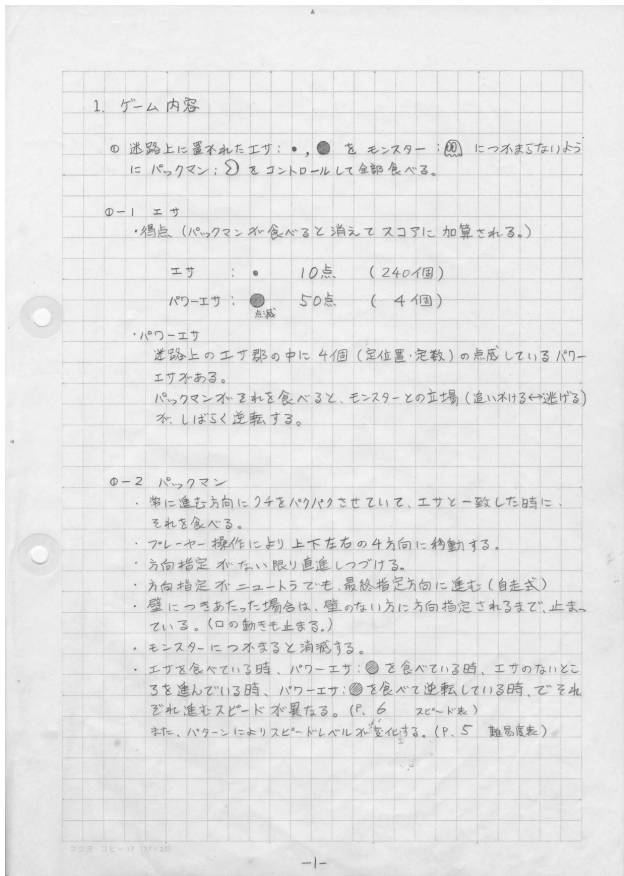
《付録》パックマン仕様書 (最終仕様書 1980 年 6 月 30 日, 仮仕様書 1979 年 6 月 29 日)



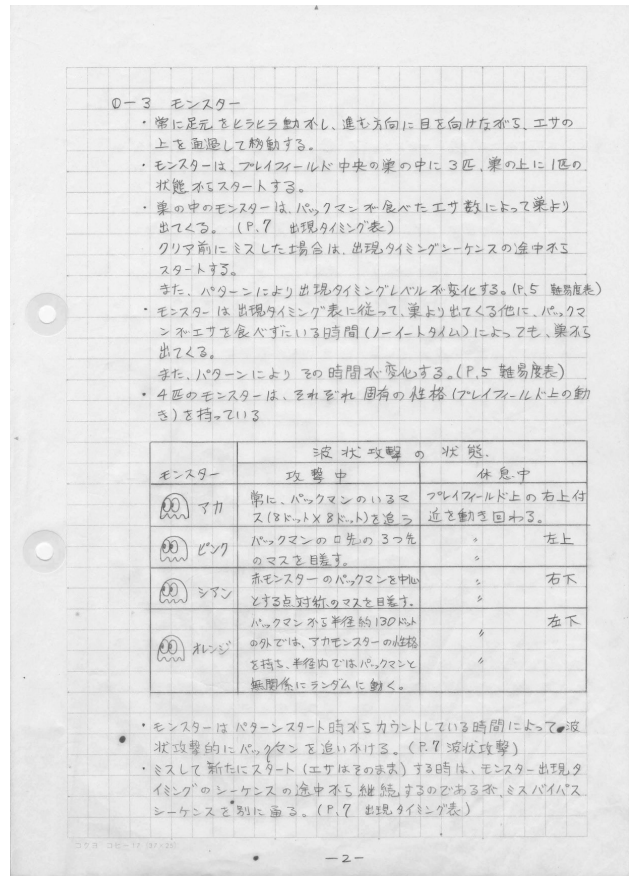
付図 パックマンの最終仕様書



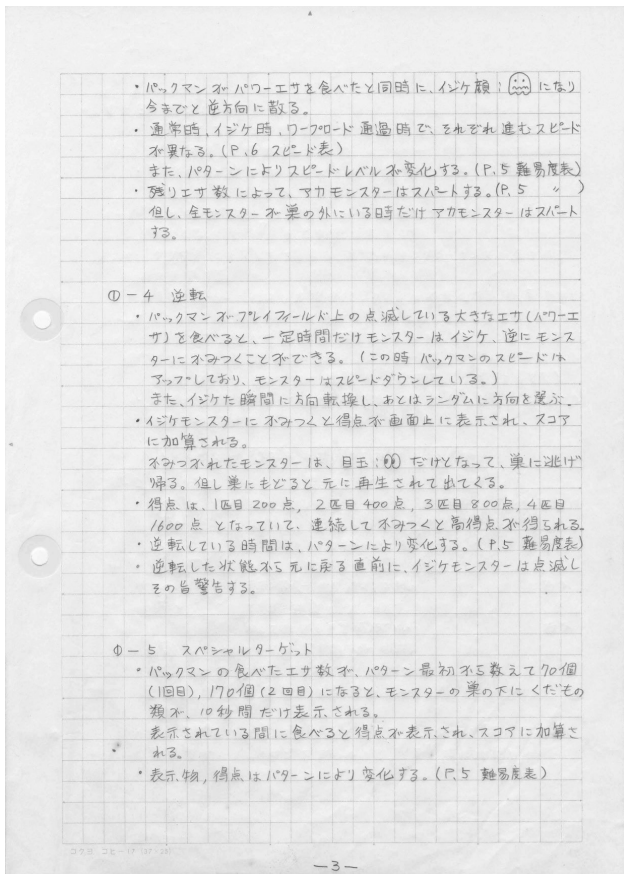
付図 パックマンの最終仕様書 (0 ページ)



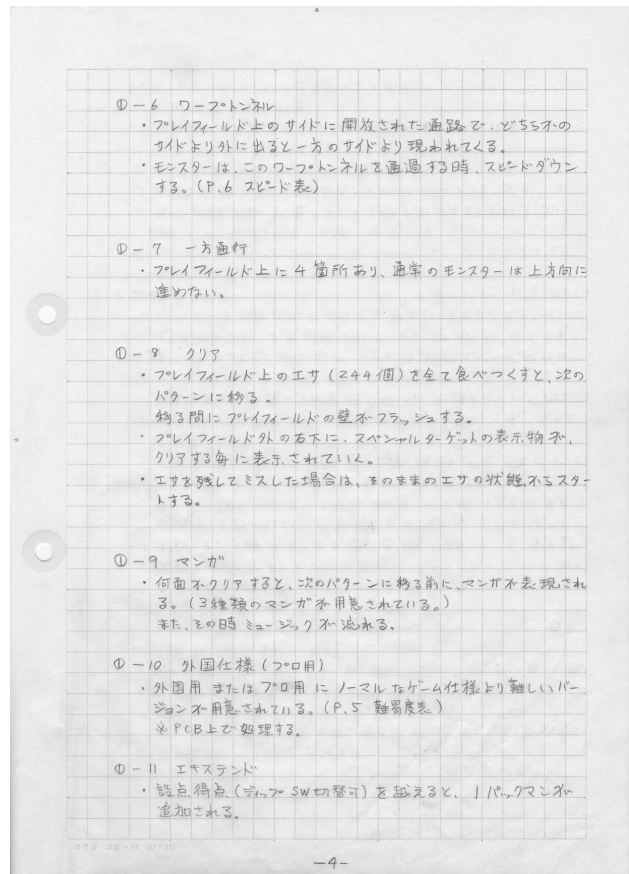
付図 パックマンの最終仕様書 (1 ページ)



付図 パックマンの最終仕様書 (2 ページ)



付図 パックマンの最終仕様書 (3 ページ)



付図 パックマンの最終仕様書 (4 ページ)

② 各種設定

②-1 難易度表

パターン	スピードレベル	パワータイム(秒)	スタート	モンスター出現タイミング	スペシャルターゲット種類	得点	1-1のタイム(秒)	外周用タイム
1	A	6	イ	A	チェリー	100	4	—
2	B	5	ロ	B	14ゴ	300	4	1
3	B	4	ハ	C	オレンジ	500	3	—
4	B	3	ハ		〃	〃	〃	2
5	C	2	ハ		スーパー	700	〃	3
6		2	ニ		〃	〃	〃	—
7		2	ニ		Xロン	1000	〃	4
8		2	ニ		〃	〃	〃	5
9		1	ホ		光の卵	2000	〃	6
10		5	ホ		〃	〃	〃	7
11		2	ホ		バル	3000	〃	8
12		1	ヘ		〃	〃	〃	9
13		1	ヘ		カズ	5000	〃	10
14		3	ヘ		〃	〃	〃	11
15		1	ト		〃	〃	〃	12
16		1	ト		〃	〃	〃	13
17		0	ト		〃	〃	〃	14
18		1			〃	〃	〃	15
19		0			〃	〃	〃	—
20		0			〃	〃	〃	—
21	C	0			〃	〃	〃	16
22	D	0			〃	〃	〃	17

※スタート

スタート	残りのエサの数						
	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	ト
①	20	30	40	50	60	80	100
②	10	15	20	25	30	40	50

※マンカ(Mx)

- M1: 赤モンスター追われたバクマンがホウキでエサを置く。
- M2: 赤モンスターの服を、クギに引っ掛けて破ける。
- M3: 服を脱ぎ去ったバクマンが、服を脱ぎ去って逃げた。

付図 パックマンの最終仕様書 (5 ページ)

②-2 スピード表

スピード	スピードレベル			
	A	B	C	D
23				
22				
21			①	②
20			③	④
19		⑤	⑥	⑦
18	⑧	⑨	⑩	⑪
17	⑫	⑬	⑭	⑮
16	⑯	⑰	⑱	⑲
15	⑳	㉑	㉒	㉓
14				
13	㉔			
12			㉕	
11		㉖		
10	㉗	㉘	㉙	㉚
9		㉛		㉜
8	㉝			
7				
6				
5				
4				
3				
2				
1				

※バクマン

- ①: 何も食べていない時
- ②: エサを食べている時
- ③: バクマンがエサを食べる時
- ④: バクマンがエサを食べる時

※モンスター

- ⑤: 通常時
- ⑥: ストップした時
- ⑦: バクマンがエサを食べる時
- ⑧: バクマンがエサを食べる時
- ⑨: バクマンがエサを食べる時
- ⑩: バクマンがエサを食べる時
- ⑪: バクマンがエサを食べる時
- ⑫: バクマンがエサを食べる時
- ⑬: バクマンがエサを食べる時
- ⑭: バクマンがエサを食べる時
- ⑮: バクマンがエサを食べる時
- ⑯: バクマンがエサを食べる時
- ⑰: バクマンがエサを食べる時
- ⑱: バクマンがエサを食べる時
- ⑲: バクマンがエサを食べる時
- ⑳: バクマンがエサを食べる時
- ㉑: バクマンがエサを食べる時
- ㉒: バクマンがエサを食べる時
- ㉓: バクマンがエサを食べる時
- ㉔: バクマンがエサを食べる時
- ㉕: バクマンがエサを食べる時
- ㉖: バクマンがエサを食べる時
- ㉗: バクマンがエサを食べる時
- ㉘: バクマンがエサを食べる時
- ㉙: バクマンがエサを食べる時
- ㉚: バクマンがエサを食べる時
- ㉛: バクマンがエサを食べる時
- ㉜: バクマンがエサを食べる時
- ㉝: バクマンがエサを食べる時

※スピード

スピードの数字は、17レベルに1ドット移動するスピードを"16"として、2ドット移動を"32"として、他はそれに1割じて分割。

付図 パックマンの最終仕様書 (6 ページ)

②-3 モンスター出現タイミング

モード	0	30個	90個	244個
A	2匹	3匹	4匹	
B	3匹	4匹		
C		4匹		

④ ミスバイパシエーション

モード	0	7個	17個	32個
①	1匹	2匹	3匹	
②				

②-4 波状攻撃

モード	0	7	27	36	54	63	79	88
A		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
B		⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭
C, D		⑮	⑯	⑰	⑱	⑲	㉑	㉒

①: モンスター 休息
②: モンスター 攻撃

- 各パターンのスタート時必ずタイムをカウントする。
- クリア前にミスした場合、再びスタートをカウントする。
- ストップした赤モンスターは、休息しない。
- 逆転している時は、カウントをストップする。

付図 パックマンの最終仕様書 (7 ページ)

2. 各モード

① アトラクトモード

- モンスターキャラクター説明; 逆順のデモンストレーション; 得点表
- バクマンがエサを食べるまでのプレイデモンストレーションの2パターンを繰返される。
- 電源投入時は、ハイスコアと2UPの得点、ラウンド表示のくたもの類がない。
- プレイ後は、最終プレイヤーの得点とくたもの類を表示される。

② クレジットモード

- 前プレイヤーのスコア、ラウンド表示のくたもの類はそのままで、クレジット数をUPする。
- 1クレジットの場合 "1 PLAYER ONLY" 表示
- 2クレジット以上の場合 "1 OR 2 PLAYERS" の表示

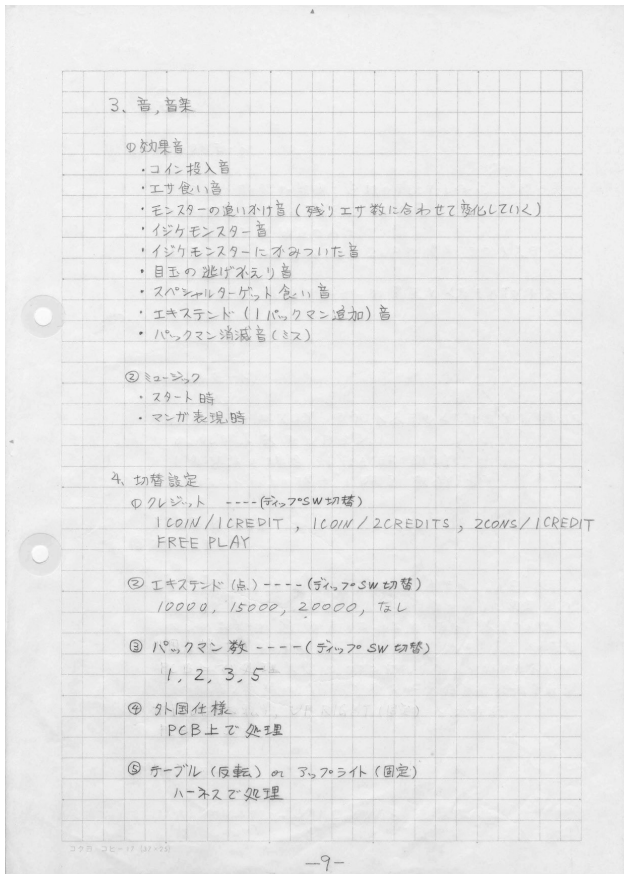
③ スタートモード

- "1UP"表示 不点減し、奥の所に"PLAYER ONE"表示、奥の下に"READY"表示。クレジット表示の代わりに設定バクマンの数だけ"⑤"をプレイフィールド外の右下に表示される。
- スタートメニューと併用し、"PLAYER ONE"表示を赤モンスターに代り、設定バクマン(プレイフィールド外の右下)を1つ減ると同時に、バクマンがスタート位置に表示される。
- "READY"表示を消えて、プレイモードに移る。

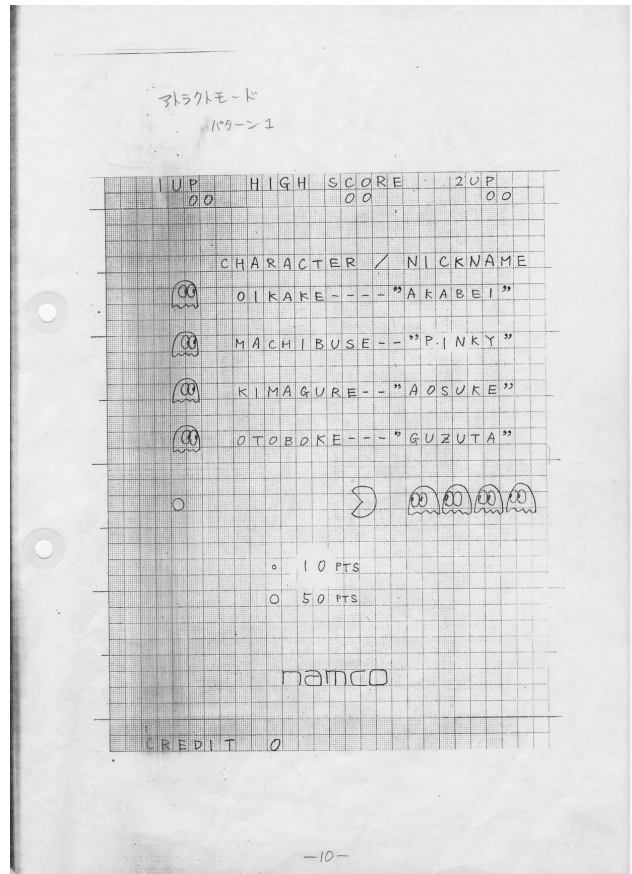
④ プレイモード

- ゲームオーバーすると"GAME OVER"表示される。

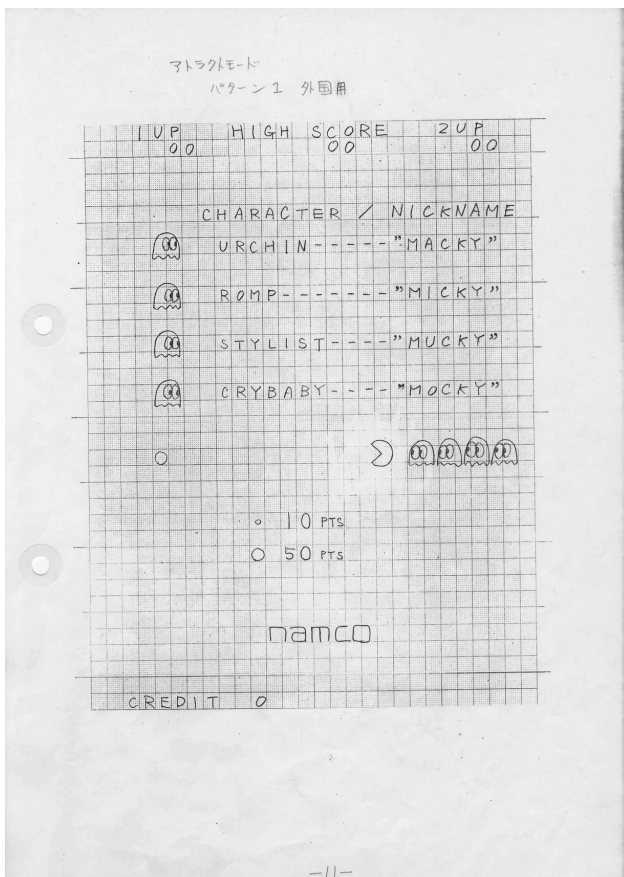
付図 パックマンの最終仕様書 (8 ページ)



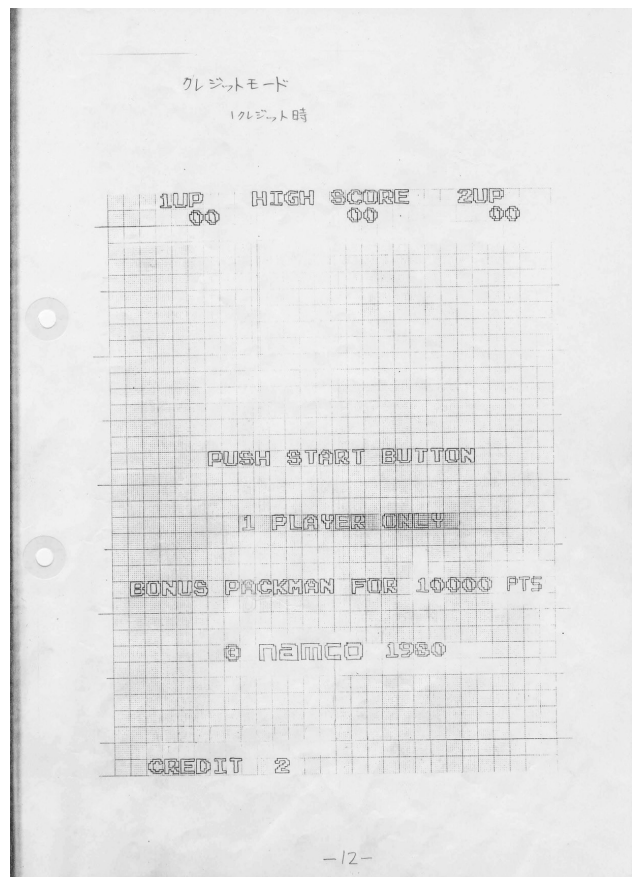
付図 パックマンの最終仕様書 (9 ページ)



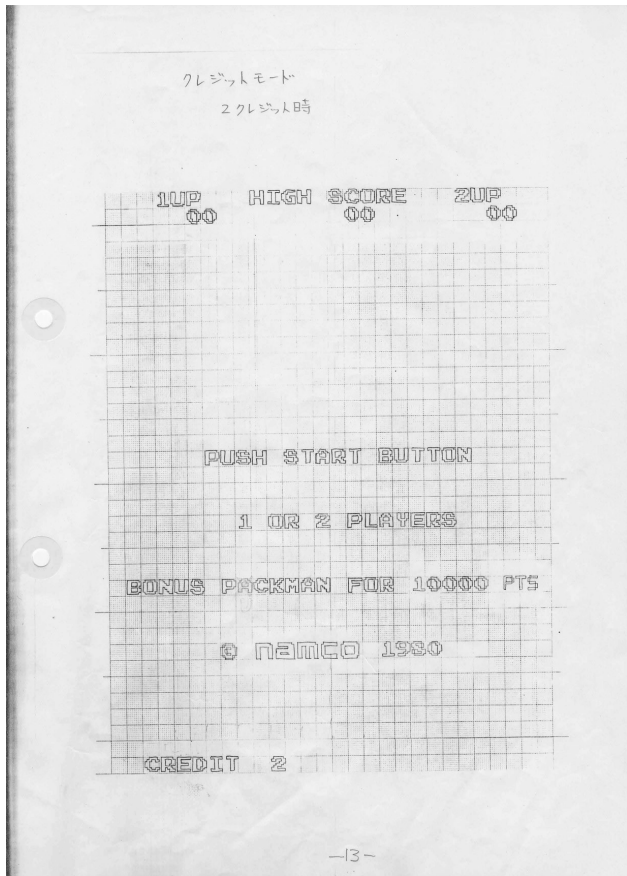
付図 パックマンの最終仕様書 (10 ページ)



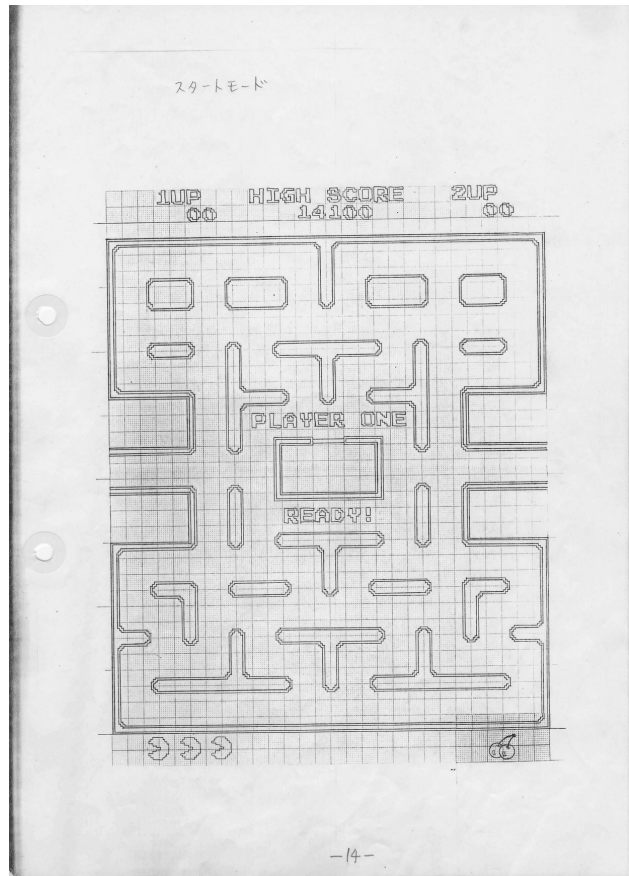
付図 パックマンの最終仕様書 (11 ページ)



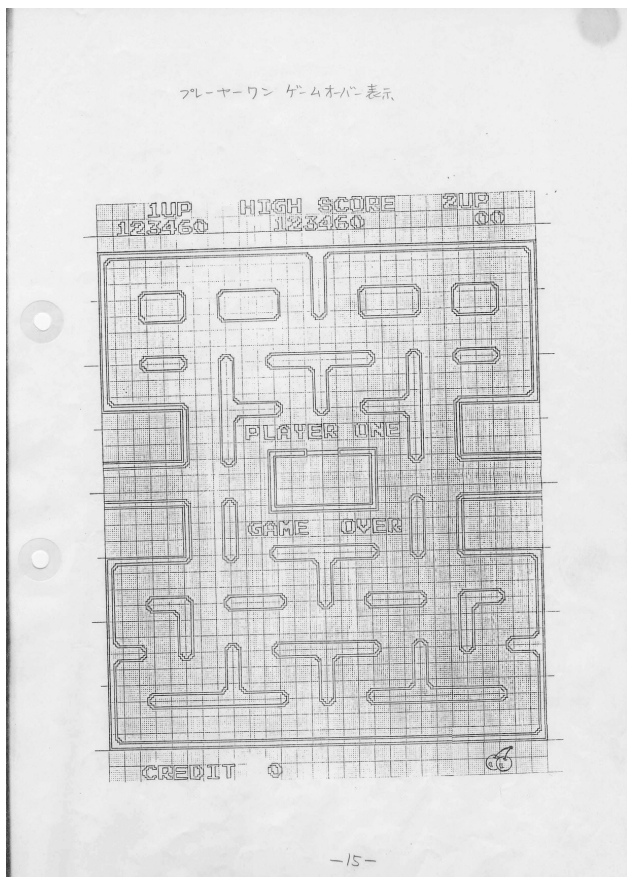
付図 パックマンの最終仕様書 (12 ページ)



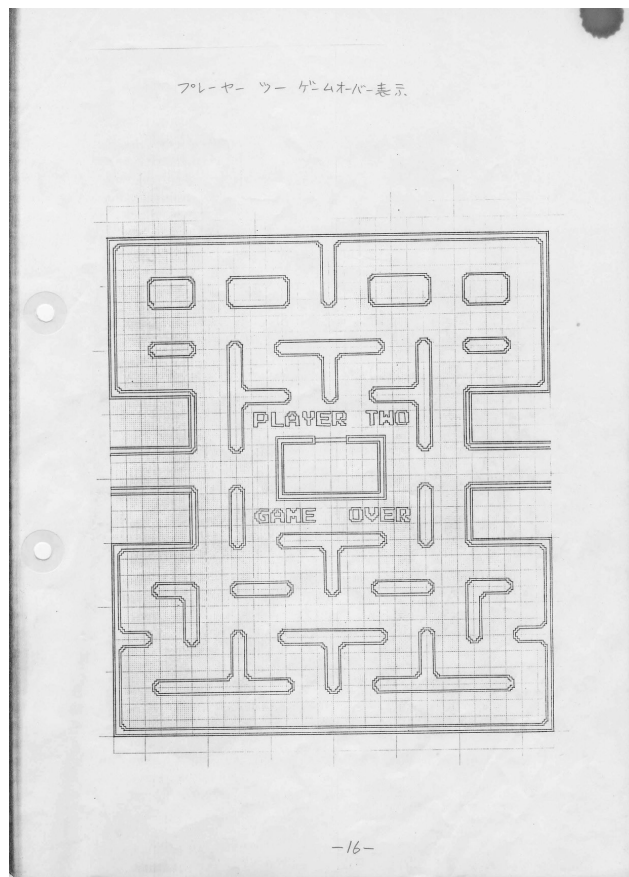
付図 パックマンの最終仕様書 (13 ページ)



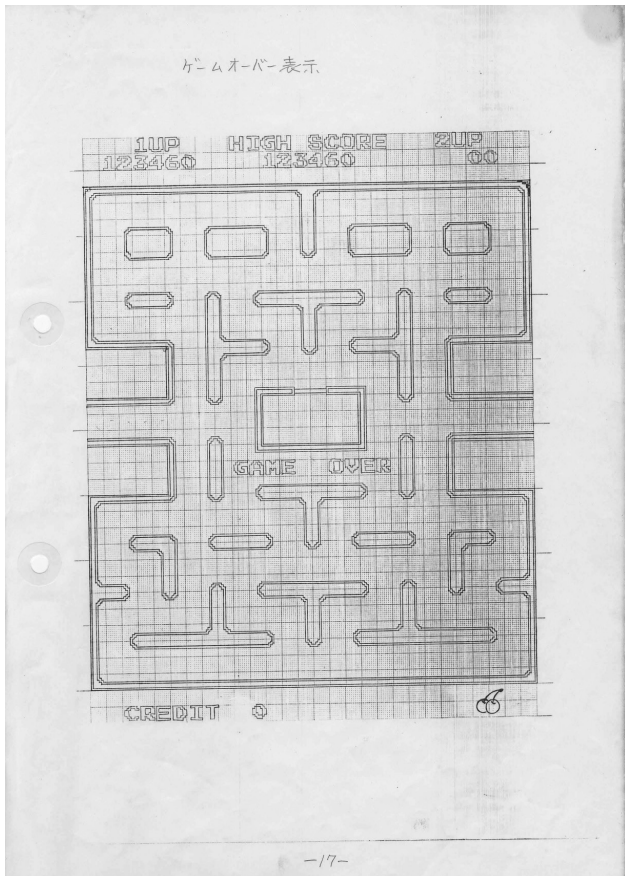
付図 パックマンの最終仕様書 (14 ページ)



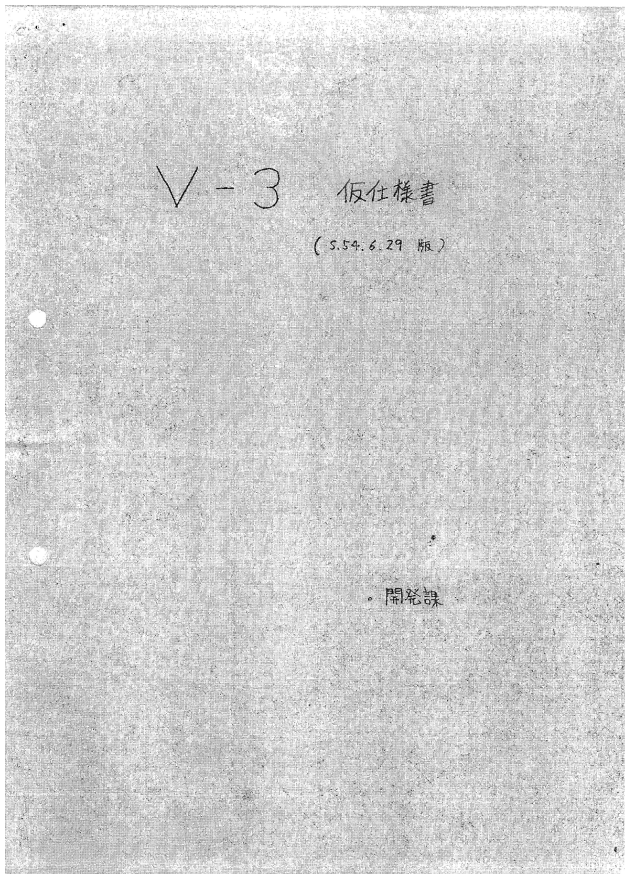
付図 パックマンの最終仕様書 (15 ページ)



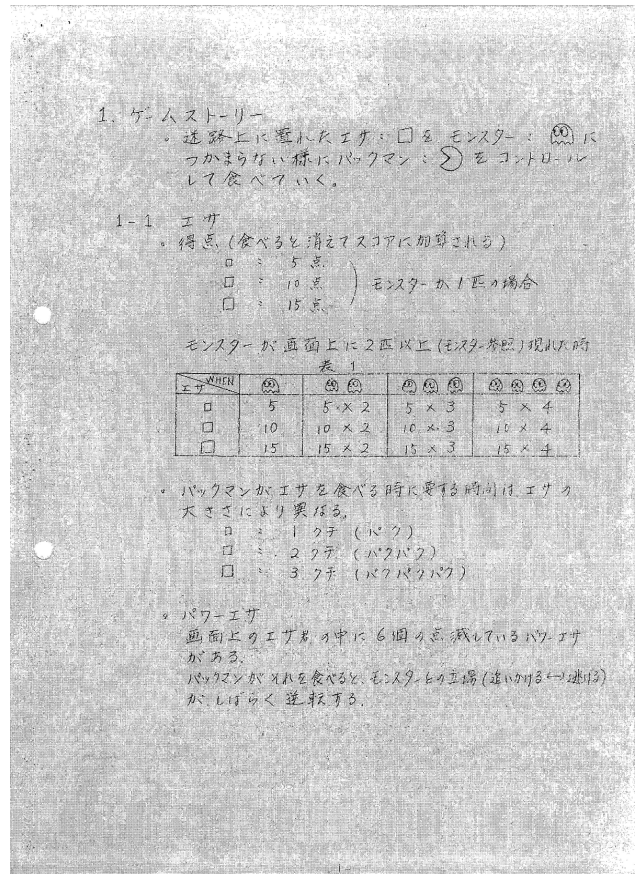
付図 パックマンの最終仕様書 (16 ページ)



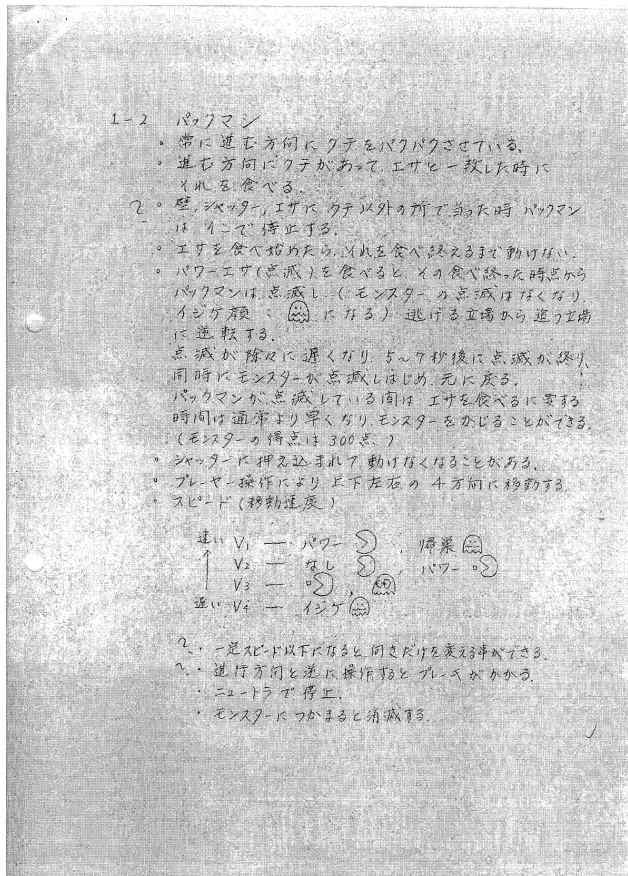
付図 パックマンの最終仕様書 (17 ページ)



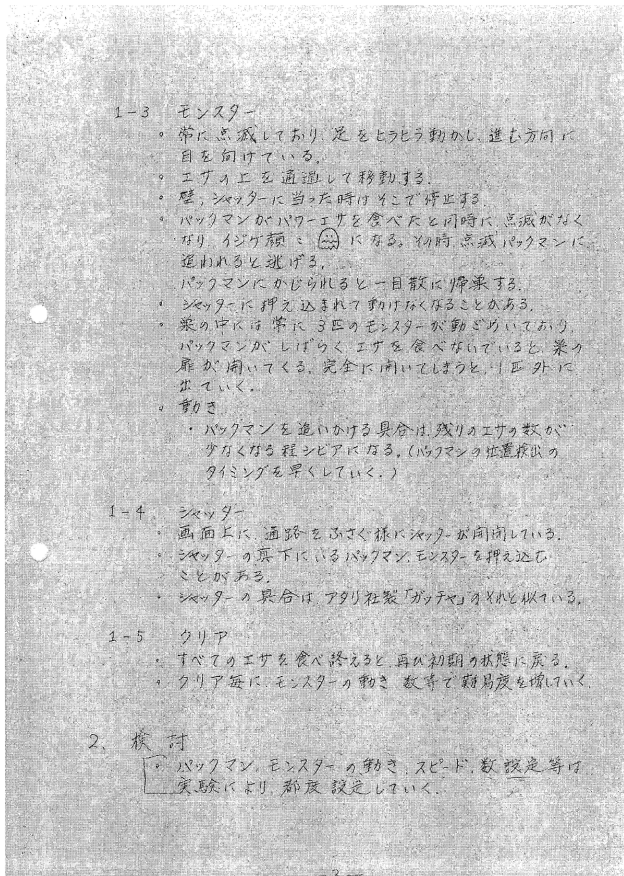
付図 パックマンの仮仕様書



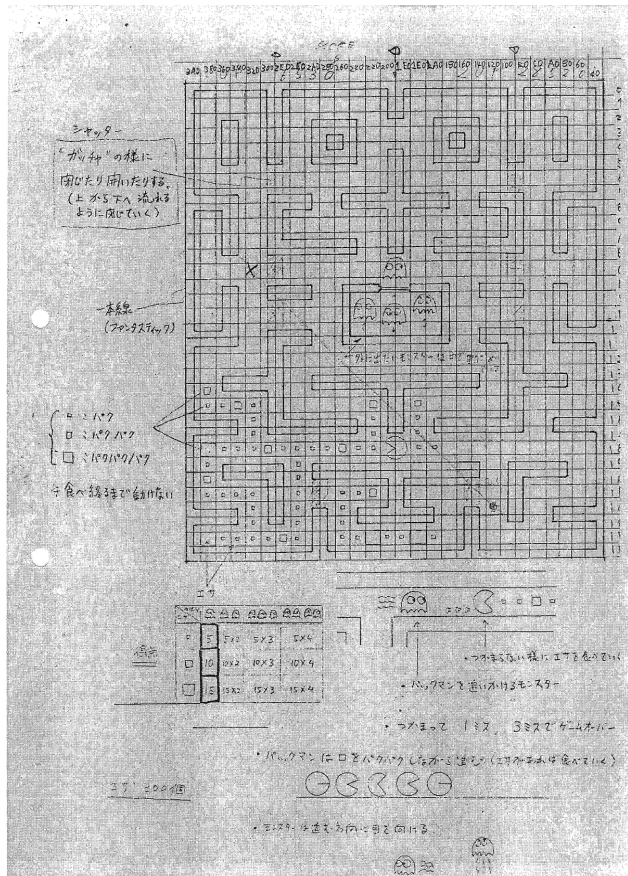
付図 パックマンの仮仕様書 (1 ページ)



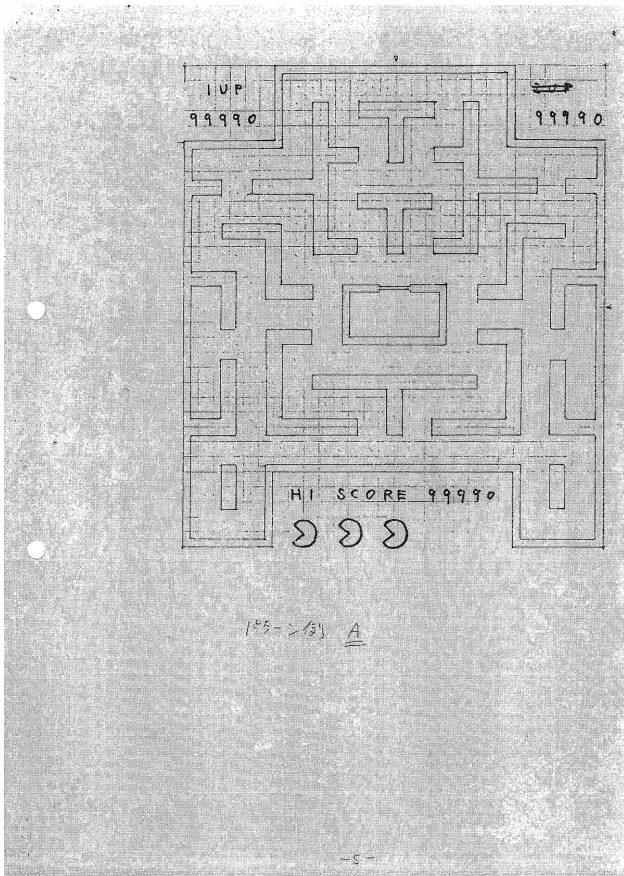
付図 パックマンの仮仕様書 (2ページ)



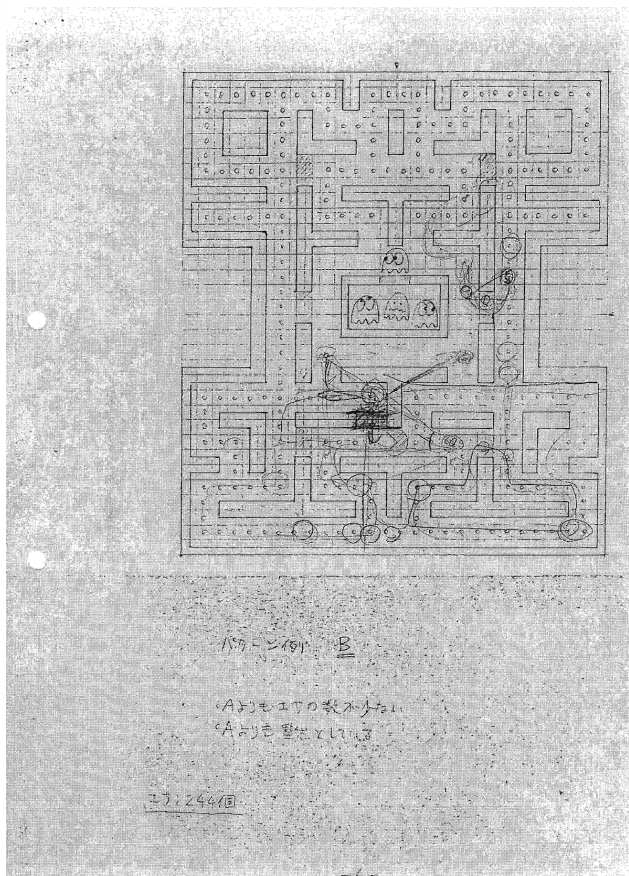
付図 パックマンの仮仕様書 (3ページ)



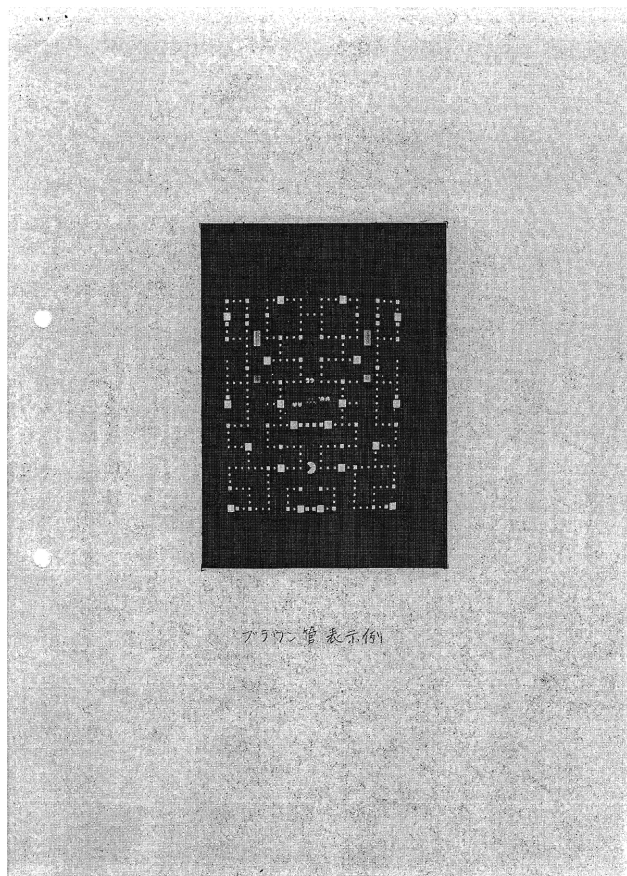
付図 パックマンの仮仕様書 (4ページ)



付図 パックマンの仮仕様書 (5ページ)



付図 パックマンの仮仕様書 (6 ページ)



付図 パックマンの仮仕様書 (7 ページ)