

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3707995号
(P3707995)

(45) 発行日 平成17年10月19日(2005.10.19)

(24) 登録日 平成17年8月12日(2005.8.12)

(51) Int.Cl.⁷

F I

A 6 3 F 13/00

A 6 3 F 13/00

A

G 0 6 T 17/40

G 0 6 T 17/40

C

請求項の数 20 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2000-145127 (P2000-145127)
 (22) 出願日 平成12年5月17日(2000.5.17)
 (65) 公開番号 特開2001-321562 (P2001-321562A)
 (43) 公開日 平成13年11月20日(2001.11.20)
 審査請求日 平成15年7月17日(2003.7.17)

(73) 特許権者 000134855
 株式会社ナムコ
 東京都大田区多摩川2丁目8番5号
 (74) 代理人 100090387
 弁理士 布施 行夫
 (74) 代理人 100090479
 弁理士 井上 一
 (74) 代理人 100090398
 弁理士 大淵 美千栄
 (72) 発明者 薩川 隆史
 東京都大田区多摩川2丁目8番5号 株式
 会社ナムコ内
 (72) 発明者 川上 大英
 東京都大田区多摩川2丁目8番5号 株式
 会社ナムコ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゲームシステム及び情報記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

操作部からプレーヤが入力した操作データやゲームプログラムに基づき処理部が演算処理を行い演算結果生成された各フレームの画像を表示部に表示するゲームシステムであって、

前記処理部は、

各フレームのオブジェクトの移動情報を演算する移動動作演算部と、

前記移動情報に基づき、ヒット対象となる標的オブジェクトが移動しているか否かまたはヒット対象となるオブジェクトが仮想プレーヤに対して相対的に移動しているか否か判断し、移動していると判断した場合には、前記オブジェクトのヒット領域の大きさ、形状、精密度、ヒット対象となるオブジェクトに対する相対的な位置の少なくともひとつを変化させるヒット領域設定部と、

前記ヒット領域を用いて前記オブジェクトに対するヒットチェックを行うヒットチェック処理部とを含み、

前記ヒット領域設定部は、

ヒット領域の変形量を定義する変形量算出テーブルと、

前記移動情報に基づき、前記標的オブジェクトの移動速度ベクトル、又は仮想プレーヤと標的オブジェクトとの相対的な移動速度ベクトルを演算し、移動速度又は相対的な移動速度に基づき変形量算出テーブルを参照して、移動速度又は相対的な移動速度に対応した変形率を求め、当該変形率に基づきヒット領域の大きさ及び形状の少なくともひとつを変

10

20

化させる手段とを含むことを特徴とするゲームシステム。

【請求項 2】

請求項 1 において、

ヒット領域設定部は、

仮想プレーヤまたは仮想カメラとヒット対象となるオブジェクトとの距離に応じてヒット領域の大きさ、形状、精密度、ヒット対象となるオブジェクトに対する相対的な位置の少なくともひとつを変化させることを特徴とするゲームシステム。

【請求項 3】

請求項 1 乃至 2 のいずれかにおいて、

前記ヒット領域設定部は、

標的オブジェクトと仮想プレーヤまたは仮想カメラとの距離が、所定値より大きいかが判断し、大きい場合には標的オブジェクトより大きなヒット領域を設定することを特徴とするゲームシステム。

10

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかにおいて、

前記ヒット領域設定部は、

標的オブジェクトと仮想プレーヤまたは仮想カメラとの距離が離れるにつれ、モデルとして大きなヒット領域を設定することを特徴とするゲームシステム。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかにおいて、

ヒット領域設定部は、

ヒット対象となるオブジェクトの移動方向、または進行方向と反対方向に対してヒット領域を大きくすることを特徴とするゲームシステム。

20

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれかにおいて、

ヒット領域設定部は、

ゲーム開始後の経過時間又はゲームの残り時間に応じてヒット領域の大きさ、形状、精密度、ヒット対象となるオブジェクトに対する相対的な位置の少なくともひとつを変化させることを特徴とするゲームシステム。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれかにおいて、

ヒット領域設定部は、

ヒット対象となるオブジェクトに対して与えられる簡易オブジェクトをゲーム状況に応じて変形し、変形した簡易オブジェクトをヒット領域として使用することを特徴とするゲームシステム。

30

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれかにおいて、

ヒット領域設定部は、

プレーヤのゲーム習熟度に応じて、ヒット領域の大きさ、形状、精密度、ヒット対象となるオブジェクトに対する相対的な位置の少なくともひとつを変化させる際の変化の度合いを決定することすることを特徴とするゲームシステム。

40

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれかにおいて、

ヒット領域設定部は、

3次元空間に配置されたオブジェクトに対して、当該オブジェクトの配置位置に基づき前記ヒット領域を設定して、ヒットチェックを行うことを特徴とするゲームシステム。

【請求項 10】

請求項 9 において、

ヒット領域設定部は、

3次元空間に設定されたヒット領域をスクリーン座標系に変換して、スクリーン座標系

50

のヒット領域に基づいてヒットチェックを行うことを特徴とするゲームシステム。

【請求項 1 1】

操作部からプレーヤが入力した操作データやゲームプログラムに基づき処理部が演算処理を行い演算結果生成された各フレームの画像を表示部に表示するゲームシステムで実行されるプログラムが記憶されたコンピュータ読みとり可能な情報記憶媒体であって、

前記処理部を、

各フレームのオブジェクトの移動情報を演算する移動動作演算部と、

前記移動情報に基づき、ヒット対象となる標的オブジェクトが移動しているか否かまたはヒット対象となるオブジェクトが仮想プレーヤに対して相対的に移動しているか否か判断し、移動していると判断した場合には、前記オブジェクトのヒット領域の大きさ、形状、精密度、ヒット対象となるオブジェクトに対する相対的な位置の少なくともひとつを変化させるヒット領域設定部と、

前記ヒット領域を用いて前記オブジェクトに対するヒットチェックを行うヒットチェック処理部として機能させるプログラムが記憶され、

前記ヒット領域設定部は、

ヒット領域の変形量を定義する変形量算出テーブルと、

前記移動情報に基づき、前記標的オブジェクトの移動速度ベクトル、又は仮想プレーヤと標的オブジェクトとの相対的な移動速度ベクトルを演算し、移動速度又は相対的な移動速度に基づき変形量算出テーブルを参照して、移動速度又は相対的な移動速度に対応した変形率を求め、当該変形率に基づきヒット領域の大きさ及び形状の少なくともひとつを変化させる手段を含むことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 において、

ヒット領域設定部が、

仮想プレーヤまたは仮想カメラとヒット対象となるオブジェクトとの距離に応じてヒット領域の大きさ、形状、精密度、ヒット対象となるオブジェクトに対する相対的な位置の少なくともひとつを変化させることを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 1 3】

請求項 1 1 乃至 1 2 のいずれかにおいて、

前記ヒット領域設定部は、

標的オブジェクトと仮想プレーヤまたは仮想カメラとの距離が、所定値より大きいかが判断し、大きい場合には標的オブジェクトより大きなヒット領域を設定することを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 1 4】

請求項 1 1 乃至 1 3 のいずれかにおいて、

前記ヒット領域設定部は、

標的オブジェクトと仮想プレーヤまたは仮想カメラとの距離が離れるにつれ、モデルとして大きなヒット領域を設定することを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 1 5】

請求項 1 1 乃至 1 5 のいずれかにおいて、

ヒット領域設定部が、

ヒット対象となるオブジェクトの移動方向、または進行方向と反対方向に対してヒット領域を大きくすることを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 1 6】

請求項 1 1 乃至 1 5 のいずれかにおいて、

ヒット領域設定部が、

ゲーム開始後の経過時間又はゲームの残り時間に応じてヒット領域の大きさ、形状、精密度、ヒット対象となるオブジェクトに対する相対的な位置の少なくともひとつを変化させることを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 1 7】

請求項 1 1 乃至 1 6 のいずれかにおいて、
ヒット領域設定部が、

ヒット対象となるオブジェクトに対して与えられる簡易オブジェクトをゲーム状況に応じて変形し、変形した簡易オブジェクトをヒット領域として使用することを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 1 8】

請求項 1 1 乃至 1 7 のいずれかにおいて、
ヒット領域設定部が、

プレーヤのゲーム習熟度に応じて、ヒット領域の大きさ、形状、精密度、ヒット対象となるオブジェクトに対する相対的な位置の少なくともひとつを変化させる際の変化の度合いを決定することを特徴とする情報記憶媒体。

10

【請求項 1 9】

請求項 1 1 乃至 1 8 のいずれかにおいて、
ヒット領域設定部は、

3次元空間に配置されたオブジェクトに対して、当該オブジェクトの配置位置に基づき前記ヒット領域を設定して、ヒットチェックを行うことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 2 0】

請求項 1 9 において、
ヒット領域設定部は、

3次元空間に設定されたヒット領域をスクリーン座標系に変換して、スクリーン座標系のヒット領域に基づいてヒットチェックを行うことを特徴とする情報記憶媒体。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ゲームシステム及び情報記憶媒体に関する。

【0002】

【背景技術及び発明が解決しようとする課題】

従来より、シューティングデバイスを用いて仮想的な3次元空間の標的に対してシューティングを行うシューティングゲームが知られており、仮想的にガンシューティングを体験できるものとして人気が高い。

30

【0003】

さてこのようなゲームシステムでは、単にとまっている標的をシューティングするだけはプレーヤに飽きられてしまうため、変化に富んだ状況設定やストーリー性のある場面設定を行いより面白いゲームをプレーヤに提供している。

【0004】

例えばプレーヤが緊迫感に富んだシューティングを楽しめるように、ゲーム空間内の仮想プレーヤがゲーム空間を移動する敵キャラクターと銃撃戦を行うという場面設定でシューティングゲームを行うとする。

【0005】

一般にガンシューティングゲームにおいては、標的となるオブジェクトに対してヒットチェックを行うためのヒット領域を設定し、プレーヤの撃った弾がヒット領域に入ったならば命中したと判定する。この従来かかるヒット領域はオブジェクトに対して固定的に設定されていた。

40

【0006】

したがって敵キャラクターが高速に動き回ればそれに付随して敵キャラクターのヒット領域も高速に動き回り、敵キャラクターが仮想プレーヤから遠くに離れれば敵キャラクターのヒット領域も仮想プレーヤから遠く離れてしまう。このため敵が移動している場合や遠くに離れている場合には敵キャラクターに命中させることが困難になる。

【0007】

このようにシューティング自体の難易度が上がってしまうと初心者等はほとんど敵キャラ

50

クタに弾を命中させることができないままゲームが終了してしまうことになりかねない。これではせっかく変化に富んだ状況設定やストーリー性のある場面設定を行っても、プレイヤーはゲームの面白さを十分に味わうことができない。

【0008】

本発明は、以上のような課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、ゲーム状況に応じてヒット領域を変化させることで、ゲームの面白さを向上させるゲームシステム及び情報記憶媒体を提供することある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明は、ヒットチェックを行う際に、ヒット対象となるオブジェクトに対して用いるヒット領域の大きさ、形状、精密度、ヒット対象となるオブジェクトに対する相対的な位置の少なくともひとつをゲーム状況に応じて変化させる手段と、前記ヒット領域を用いて前記オブジェクトに対するヒットチェックを行う手段と、を含むことを特徴とする。

10

【0010】

また本発明に係る情報記憶媒体は、コンピュータにより使用可能な情報記憶媒体であって、上記手段を実行するためのプログラムを含むことを特徴とする。また本発明に係るプログラムは、コンピュータにより使用可能なプログラム（搬送波に具現化されるプログラムを含む）であって、上記手段を実行するための処理ルーチンを含むことを特徴とする。

【0011】

ここにおいてゲーム状況とはヒット対象オブジェクトの位置、動作状態等を含む。

20

【0012】

またヒットチェックは例えばヒット対象オブジェクトと弾道等の軌跡で交差判定、衝突判定、あたり判定等を行う場合でもよいし、ヒット対象オブジェクトと他のオブジェクトで交差判定、衝突判定、あたり判定等を行う場合でもよい。

【0013】

ヒット領域は当該オブジェクトに対するヒットを検出するための領域であり2次元的に構成されている場合でもよいし、3次元的に構成されている場合でもよい。

【0014】

またヒットチェックを3次元空間において行う場合でもよいし、スクリーン座標系に変換後の2次元平面において行う場合でもよい。

30

【0015】

本発明によればヒットチェックを行う際に用いるヒット領域の大きさ、形状、精密度、ヒット対象となるオブジェクトに対する相対的な位置の少なくともひとつをゲーム状況に応じて変化させてヒットチェックを行うため、ゲーム状況に応じて難易度を調整することができる。

【0016】

したがって例えば難しいシチュエーションで難易度を緩和するようなヒット領域を設定することでプレイヤーの腕前が優れているような錯覚を与え、ゲームの面白さを向上させることができる。

【0017】

また一方ではゲームの難易度を上げるようなヒット領域を設定することで、上級者やゲームになれたプレイヤーがいつまでも楽しめるゲームを提供することができる。

40

【0018】

このように本発明は色々なゲーム状況に応じてプレイヤーが攻撃しようとしている標的のヒット領域の大きさ、形状、ヒット対象となるオブジェクトに対する相対的な位置等を変化させプレイヤーに気づかれずにゲームをサポートすることができる。

【0019】

また本発明に係るゲームシステム、情報記憶媒体及びプログラムは、ヒット対象となるオブジェクトが移動している場合、またはヒット対象となるオブジェクトが仮想プレイヤーに対して相対的に移動している場合にヒット領域の大きさ、形状、精密度、ヒット対象とな

50

るオブジェクトに対する相対的な位置の少なくともひとつを変化させることを特徴とする。

【0020】

ヒット対象となるオブジェクトが仮想プレーヤに対して相対的に移動している場合とは例えば、ヒット対象となるオブジェクトが静止していて仮想プレーヤが動いている場合やヒット対象となるオブジェクトと仮想プレーヤが異なる速度で移動している場合を含む。

【0021】

ヒット対象となるオブジェクトが移動している場合には、例えばシューティング等においてヒットさせる際の難易度が向上する。

【0022】

本発明によればヒット対象となるオブジェクトが移動している場合に、例えばヒットしやすくなるようにヒット領域の大きさを大きくしたり、大雑把な形状にしたり、精密度を低くしたり、ヒット対象となるオブジェクトに対する相対的な位置をよりヒットしやすい位置に変更したりすることができる。

【0023】

これにより移動している標的に対するヒットの困難性を緩和し、初心者でも楽しめるゲームを提供することができる。

【0024】

また本発明に係るゲームシステム、情報記憶媒体及びプログラムは、ヒット対象となるオブジェクトの移動方向、または進行方向と反対方向に対してヒット領域を大きくすること

【0025】

移動方向に対してヒット領域を大きくするとは例えば移動方向の前後方向にヒット領域を引き伸ばすような場合である。

【0026】

移動方向に対してヒット領域を大きくすることでヒットしやすくすることができる。これにより移動するオブジェクトに対するヒットの困難さを緩和して、初心者等でも楽しめるゲームを提供することができる。

【0027】

また一般にプレーヤの反射は移動するオブジェクトに対して遅れる傾向にあるので進行方向と反対方向に対してヒット領域を大きくすることで、より効果的にヒットの困難さを緩和することができる。

【0028】

また本発明に係るゲームシステム、情報記憶媒体及びプログラムは、時間の経過に応じてヒット領域の大きさ、形状、精密度、ヒット対象となるオブジェクトに対する相対的な位置の少なくともひとつを変化させることを特徴とする。

【0029】

本発明によれば例えばゲーム開始後一定時間が経過したり、ゲームの残り時間（制限時間）が少なくなるにつれヒット領域の大きさ、形状、精密度、ヒット対象となるオブジェクトに対する相対的な位置等が変化する。

【0030】

例えば経過時間につれてヒット領域を大きくするとあたりやすくと制限時間が近づくとあたりやすくなり、いつまでもゲームになれない初心者を救うことができる。

【0031】

また例えば経過時間につれてヒット領域を小さくすると、プレーヤが慣れてきたところで難易度が上がるので、最後まで飽きずにゲームを楽しむことができる。

【0032】

また本発明に係るゲームシステム、情報記憶媒体及びプログラムは、仮想プレーヤまたは仮想カメラとヒット対象となるオブジェクトとの距離に応じてヒット領域の大きさ、形状、精密度、ヒット対象となるオブジェクトに対する相対的な位置の少なくともひとつを

10

20

30

40

50

化させることを特徴とする。

【0033】

ここにおいて仮想プレーヤの位置は例えばプレーヤのゲーム空間における位置を表している。またゲーム空間内に仮想プレーヤが存在しない場合には標的が仮想カメラから離れるほどちいさくなるため、仮想プレーヤまたは仮想カメラとヒット対象となるオブジェクトとの距離が離れるとプレーヤはオブジェクトに対してヒットさせることが困難になる。

【0034】

本発明によれば仮想プレーヤまたは仮想カメラとの距離の離れたオブジェクトに対するヒットの困難さを緩和して、初心者等でも楽しめるゲームを提供することができる。

【0035】

また本発明に係るゲームシステム、情報記憶媒体及びプログラムは、ヒット対象となるオブジェクトの速度に応じてヒット領域の大きさ、形状、精密度、ヒット対象となるオブジェクトに対する相対的な位置の少なくともひとつを変化させることを特徴とする。

【0036】

ここにおいてヒット対象となるオブジェクトの速度には、絶対速度のほか、仮想プレーヤが移動している場合には仮想プレーヤに対する相対速度も含む。

【0037】

ヒット対象となるオブジェクトの速度が大きくなるとプレーヤは当該オブジェクトに対してヒットさせることが困難になる。

【0038】

本発明によれば速度が大きくなるほど当該オブジェクトのヒット領域の大きさを大きくしたり、大雑把な形状にしたり、精密度を低くしたり、ヒット対象となるオブジェクトに対する相対的な位置をよりヒットしやすい位置に変更したりしてヒットしやすくなるようにすることができる。

【0039】

これにより高速で移動するオブジェクトに対するヒットの困難さを緩和して、初心者等でも楽しめるゲームを提供することができる。

【0040】

また本発明に係るゲームシステム、情報記憶媒体及びプログラムは、ヒット対象となるオブジェクトに対して与えられる簡易オブジェクトをゲーム状況に応じて変形し、変形した簡易オブジェクトをヒット領域として使用することを特徴とする。

【0041】

ここにおいて変形には、拡大や縮小も含む。

【0042】

また本発明に係るゲームシステム、情報記憶媒体及びプログラムは、プレーヤのゲーム習熟度に応じて、ヒット領域の大きさ、形状、精密度、ヒット対象となるオブジェクトに対する相対的な位置の少なくともひとつを変化させる際の変化の度合いを決定することすることを特徴とする。

【0043】

本発明によればプレーヤのレベルに応じてヒット領域を設定することができるので、初心者から上級者まで楽しめるゲームを提供することができる。

【0044】

また本発明に係るゲームシステム、情報記憶媒体及びプログラムは、3次元空間に配置されたオブジェクトに対して、当該オブジェクトの配置位置に基づき前記ヒット領域を設定して、ヒットチェックを行うことを特徴とする。

【0045】

また本発明に係るゲームシステム、情報記憶媒体及びプログラムは、3次元空間に設定されたヒット領域をスクリーン座標系に変換して、スクリーン座標系のヒット領域に基づいてヒットチェックを行うことを特徴とする。

【0046】

10

20

30

40

50

２次元でヒットチェック演算を行うほうが演算負荷が少ないので、例えばガンシューティング型ゲームシステムにおける弾道とのヒットチェックを行う場合に有効である。例えばXYの領域判定をスクリーン座標系で行い、手前奥の奥行き判定を行う際にZ値を用いるようにしてもよい。

【００４７】

なお表示用にスクリーン座標系に変換する際のデータをヒットチェック演算に使用できる場合には、スクリーン座標系に変換する演算を省略することができるのでより演算負荷を軽減することができる。

【００４８】

【発明の実施の形態】

10

以下、本発明の好適な実施形態について図面を用いて説明する。

【００４９】

１．構成

図１に、本実施形態のブロック図の一例を示す。なお同図において本実施形態は、少なくとも処理部１００を含めばよく、それ以外のブロックについては、任意の構成要素とすることができる。

【００５０】

ここで処理部１００は、システム全体の制御、システム内の各ブロックへの命令の指示、ゲーム処理、画像処理、音処理などの各種の処理を行うものであり、その機能は、各種プロセッサ（CPU、DSP等）、或いはASIC（ゲートアレイ等）などのハードウェア

20

や、所与のプログラム（ゲームプログラム）により実現できる。

【００５１】

操作部１６０は、プレーヤが操作データを入力するためのものであり、その機能は、レバー、ボタン、筐体などのハードウェアにより実現できる。

【００５２】

記憶部１７０は、処理部１００や通信部１９６などのワーク領域となるもので、その機能はRAMなどのハードウェアにより実現できる。

【００５３】

情報記憶媒体（コンピュータにより使用可能な記憶媒体）１８０は、プログラムやデータなどの情報を格納するものであり、その機能は、光ディスク（CD、DVD）、光磁気ディスク（MO）、磁気ディスク、ハードディスク、磁気テープ、或いはメモリ（ROM）などのハードウェアにより実現できる。処理部１００は、この情報記憶媒体１８０に格納される情報に基づいて本発明（本実施形態）の種々の処理を行う。即ち情報記憶媒体１８０には、本発明（本実施形態）の手段（特に処理部１００に含まれるブロック）を実行するための情報（プログラム或いはデータ）が格納される。

30

【００５４】

なお、情報記憶媒体１８０に格納される情報の一部又は全部は、システムへの電源投入時等に記憶部１７０に転送されることになる。また情報記憶媒体１８０に記憶される情報は、本発明の処理を行うためのプログラムコード、画像データ、音データ、表示物の形状データ、テーブルデータ、リストデータ、本発明の処理を指示するための情報、その指示に従って処理を行うための情報等の少なくとも１つを含むものである。

40

【００５５】

表示部１９０は、本実施形態により生成された画像を出力するものであり、その機能は、CRT、LCD、或いはHMD（ヘッドマウントディスプレイ）などのハードウェアにより実現できる。

【００５６】

音出力部１９２は、本実施形態により生成された音を出力するものであり、その機能は、スピーカなどのハードウェアにより実現できる。

【００５７】

携帯型情報記憶装置１９４は、プレーヤの個人データ（セーブデータ）などが記憶される

50

ものであり、この携帯型情報記憶装置 194 としては、メモリカードや携帯型ゲーム装置などを考えることができる。

【0058】

通信部 196 は、外部（例えばホスト装置や他のゲームシステム）との間で通信を行うための各種の制御を行うものであり、その機能は、各種プロセッサ、或いは通信用 A S I C などのハードウェアや、プログラムなどにより実現できる。

【0059】

なお本発明（本実施形態）の手段を実行するためのプログラム或いはデータは、ホスト装置（サーバー）が有する情報記憶媒体からネットワーク及び通信部 196 を介して情報記憶媒体 180 に配信するようにしてもよい。このようなホスト装置（サーバー）の情報記憶媒体の使用も本発明の範囲内に含まれる。

10

【0060】

処理部 100 は、ゲーム処理部 110、画像生成部 130、音生成部 150 を含む。

【0061】

ここでゲーム処理部 110 は、コイン（代価）の受け付け処理、各種モードの設定処理、ゲームの進捗処理、選択画面の設定処理、オブジェクト（1又は複数のプリミティブ面）の位置や回転角度（X、Y又はZ軸回り回転角度）を求める処理、オブジェクトを動作させる処理（モーション処理）、視点の位置（仮想カメラの位置）や視線角度（仮想カメラの回転角度）を求める処理、マップオブジェクトなどのオブジェクトをオブジェクト空間へ配置するための処理、ヒットチェック処理、ゲーム結果（成果、成績）を演算する処理、複数のプレーヤが共通のゲーム空間でプレイするための処理、或いはゲームオーバー処理などの種々のゲーム処理を、操作部 160 からの操作データや、携帯型情報記憶装置 194 からの個人データや、ゲームプログラムなどに基づいて行う。

20

【0062】

画像生成部 130 は、ゲーム処理部 110 からの指示等にしたがって各種の画像処理を行い、例えばオブジェクト空間内で仮想カメラ（視点）から見える画像を生成して、表示部 190 に出力する。また、音生成部 150 は、ゲーム処理部 110 からの指示等にしたがって各種の音処理を行い、BGM、効果音、音声などの音を生成し、音出力部 192 に出力する。

【0063】

なお、ゲーム処理部 110、画像生成部 130、音生成部 150 の機能は、その全てをハードウェアにより実現してもよいし、その全てをプログラムにより実現してもよい。或いは、ハードウェアとプログラムの両方により実現してもよい。

30

【0064】

ゲーム処理部 110 は、移動・動作演算部 112、ヒット領域設定部 114、ヒットチェック処理部 116 を含む。

【0065】

ここで移動・動作演算部 112 は、車などのオブジェクトの移動情報（位置データ、回転角度データ）や動作情報（オブジェクトの各パーツの位置データ、回転角度データ）を演算するものであり、例えば、操作部 160 によりプレーヤが入力した操作データやゲームプログラムなどに基づいて、オブジェクトを移動させたり動作させたりする処理を行う。

40

【0066】

より具体的には、移動・動作演算部 112 は、オブジェクトの位置や回転角度を例えば 1 フレーム（1/60 秒）毎に求める処理を行う。例えば（k-1）フレームでのオブジェクトの位置を PM_{k-1} 、速度を VM_{k-1} 、加速度を AM_{k-1} 、1 フレームの時間を t とする。すると k フレームでのオブジェクトの位置 PM_k 、速度 VM_k は例えば下式（1）、（2）のように求められる。

【0067】

$$PM_k = PM_{k-1} + VM_{k-1} \times t \quad (1)$$

$$VM_k = VM_{k-1} + AM_{k-1} \times t \quad (2)$$

50

ヒット領域設定部 114 は、ヒットチェックを行う際に、ヒット対象となるオブジェクトに対して用いるヒット領域の大きさ、形状、精密度、ヒット対象となるオブジェクトに対する相対的な位置の少なくともひとつをゲーム状況に応じて変化させる処理を行う。

【0068】

例えばヒット対象となるオブジェクトが移動している場合、またはヒット対象となるオブジェクトが仮想プレイヤーに対して相対的に移動している場合にヒット領域の大きさ、形状、精密度、ヒット対象となるオブジェクトに対する相対的な位置の少なくともひとつを変化させるようにしてもよい。

【0069】

また例えばヒット対象となるオブジェクトの移動方向、または進行方向と反対方向に対してヒット領域を大きくするようにしてもよい。 10

【0070】

また例えば時間の経過に応じてヒット領域の大きさ、形状、精密度、ヒット対象となるオブジェクトに対する相対的な位置の少なくともひとつを変化させるようにしてもよい。

【0071】

また例えば仮想プレイヤーまたは仮想カメラとヒット対象となるオブジェクトとの距離に応じてヒット領域の大きさ、形状、精密度、ヒット対象となるオブジェクトに対する相対的な位置の少なくともひとつを変化させるようにしてもよい。

【0072】

また例えばヒット対象となるオブジェクトの速度に応じてヒット領域の大きさ、形状、精密度、ヒット対象となるオブジェクトに対する相対的な位置の少なくともひとつを変化させるようにしてもよい。 20

【0073】

また例えばヒット対象となるオブジェクトに対して与えられる簡易オブジェクトをゲーム状況に応じて変形するようにしてもよい。

【0074】

また例えばプレイヤーのゲーム習熟度に応じて、ヒット領域の大きさ、形状、精密度、ヒット対象となるオブジェクトに対する相対的な位置の少なくともひとつを変化させる際の変化の度合いを決定するようにしてもよい。

【0075】

ヒットチェック処理部 116 は、ヒット領域を用いてヒット対象となるオブジェクトに対するヒットチェック処理を行う。 30

【0076】

例えば3次元空間に配置されたオブジェクトに対して、当該オブジェクトの配置位置に基づき前記ヒット領域を設定して、ヒットチェックを行うようにしてもよい。

【0077】

また3次元空間に設定されたヒット領域をスクリーン座標系に変換して、スクリーン座標系のヒット領域に基づいてヒットチェックを行うようにしてもよい。

【0078】

画像生成部 130 は、ジオメトリ処理部 132、描画部 134 を含む。 40

【0079】

ここで、ジオメトリ処理部 132 は、座標変換、クリッピング処理、透視変換、或いは光源計算などの種々のジオメトリ処理（3次元演算）を行う。そして、ジオメトリ処理後（透視変換後）のオブジェクトデータ（オブジェクトの頂点座標などの形状データ、或いは頂点テクスチャ座標、輝度データ等）は、記憶部 170 のメインメモリ 172 に保存される。

【0080】

描画部 134 は、ジオメトリ処理後のオブジェクト（モデル）を、フレームバッファ 174 に描画するための処理を行うものである。

【0081】

なお、本実施形態のゲームシステムは、1人のプレーヤのみがプレイできるシングルプレーヤモード専用のシステムにしてもよいし、このようなシングルプレーヤモードのみならず、複数のプレーヤがプレイできるマルチプレーヤモードも備えるシステムにしてもよい。

【0082】

また複数のプレーヤがプレイする場合に、これらの複数のプレーヤに提供するゲーム画像やゲーム音を、1つの端末を用いて生成してもよいし、ネットワーク（伝送ライン、通信回線）などで接続された複数の端末を用いて生成してもよい。

【0083】

2. 本実施形態の特徴

図2（A）（B）（C）は従来のヒットチェック判定対象となるオブジェクト（以下標的オブジェクトという）とヒット領域の関係について説明するための図である。

【0084】

図2（A）は標的オブジェクトであり、図2（B）は標的オブジェクトに対して設定されるヒット領域を模式的に示したものである。

【0085】

同図に示すようにヒット領域はデフォルト状態でヒット対象となるオブジェクトと略同一形状をしている。なお正確なヒットチェックを取るために標的オブジェクトと同一形状のヒット領域を設定してもよいし、演算負荷を軽減するために簡易な形状のヒット領域をもちいてもよい。

【0086】

従来はかかるヒット領域は、標的オブジェクトに対して固定されており、標的オブジェクトに対してヒット領域は一意的に決まっていた。

【0087】

図2（C）は従来の標的オブジェクトとヒット領域の配置関係について模式的に示したものである。標的オブジェクトとは別にヒット領域を設定する場合には、従来は両者の対応する点P1、P2が同位置にくるように配置されるか、または両者の相対的な位置関係は固定されていた。

【0088】

これに対し本実施の形態では、標的オブジェクトに対して、ヒットチェックを行う際に用いるヒット領域の大きさ、形状、精密度、ヒット対象となるオブジェクトに対する相対的な位置の少なくともひとつをゲーム状況に応じて変化させることができる。

【0089】

図3は本実施の形態の標的オブジェクトとヒット領域の大きさの関係について説明するための図である。

【0090】

ヒット領域1～3（220～240）はいずれも標的オブジェクト210に基づき構成された簡易的なオブジェクトであり異なる大きさ（ヒット領域1<ヒット領域2<ヒット領域3）を有している。

【0091】

またここでいう大きさとは例えば標的オブジェクトに対して立体的なヒット領域が設定される場合にはヒット領域の体積の大きさでもよい。また標的オブジェクトに対して平面的なヒット領域が設定される場合には面積の大きさでもよい。

【0092】

なおヒット領域1～3は形状が同じで大きさがことなる相似形でもよいし、大きさだけでなく形状も異なる場合であってもよい。

【0093】

ここにおいてヒット領域2は標的オブジェクトとほぼ同じ大きさであり、ヒット領域1は標的オブジェクトより小さく、ヒット領域3は標的オブジェクトより大きく形成されている。

10

20

30

40

50

【0094】

ヒット領域2は標的オブジェクトとほぼ同じ大きさであるため、標的オブジェクト210に対してヒット領域2を設定することにより、厳密なヒットチェックをとることができる。

【0095】

ヒット領域3は標的オブジェクトより大きいため、標的オブジェクト210に対してヒット領域3を設定すると、ヒット領域2を設定した場合に比べヒットしやすくなり、難易度を下げる効果を有する。

【0096】

これに対しヒット領域1は標的オブジェクトより小さいため、標的オブジェクト210に対してヒット領域3を設定すると、ヒット領域2を設定した場合に比べヒットしにくくなり、難易度をあげる効果を有する。

10

【0097】

正確なヒットチェックを取ることだけが目的である場合には、ヒット領域は標的オブジェクトと同じ大きさであればよいので、標的オブジェクトに対して常にヒット領域2を使用すればよい。

【0098】

しかし本実施の形態ではゲーム状況に応じて同一の標的オブジェクトに対して大きさの異なるヒット領域を使い分けるよう構成されている。これにより、シューティング難易度を調整しプレイヤーがより楽しめるゲームを提供している。

20

【0099】

図4(A)(B)(C)は本実施の形態の標的オブジェクトとヒット領域の精密度の関係について説明するための図である。

【0100】

図4(A)(B)(C)はいずれも標的オブジェクトがレーシングカーである場合にヒット領域として使用される簡易オブジェクトをあらわしている。図4(A)は、精密度の高いヒット領域を設定する場合に用いる簡易オブジェクトであり、図4(B)は精密度が中くらいのヒット領域を設定する場合に用いる簡易オブジェクトであり、図4(C)は精密度の低いヒット領域を設定する場合に用いる簡易オブジェクトである。

【0101】

正確なヒットチェックを取るためには、ヒット領域は標的オブジェクトと同じ形状であることが好ましいので、もっとも詳細度の高いヒット領域を採用することが好ましい。

30

【0102】

しかし本実施の形態ではゲーム状況に応じて同一の標的オブジェクトに対して詳細度の異なるヒット領域を使い分けるよう構成されている。例えば標的オブジェクトが離れている場合等には詳細度の高いヒット領域を設定しても、演算負荷が増すわりにはプレイヤーが体感できる効果が得られない。本実施の形態によればこのような場合、詳細度の低い簡易オブジェクトをヒット領域として設定することで演算負荷を軽減することもできる。

【0103】

以下本実施の形態においてヒット領域の大きさ、形状、精密度、ヒット対象となるオブジェクトに対する相対的な位置の少なくともひとつを変化させる具体例について説明する。

40

【0104】

図5(A)(B)は、仮想プレイヤーと標的オブジェクトとの距離と設定されるヒット領域の一例について説明するための図である。

【0105】

図5(A)は仮想プレイヤーと標的オブジェクトの距離が近い場合(例えば距離が所定値以下の場合)である。このような場合本実施の形態では、標的オブジェクト310とほぼ同じ大きさのヒット領域312が設定される。例えば図3の場合ではヒット領域2が設定されることになる。

【0106】

50

ところが図5(B)のように仮想プレーヤと標的オブジェクトの距離が離れている場合(例えば距離が所定値より大きい場合)には、標的オブジェクト320より大きなヒット領域322が設定される。例えば図3の240のように標的オブジェクトより大きいヒット領域3が設定されることになる。

【0107】

一般に仮想プレーヤと標的オブジェクトの距離が遠くなるほど、仮想プレーヤから見た標的オブジェクトは小さくなる。したがって標的オブジェクトに対して固定的にヒット領域を設定すると、標的オブジェクトが仮想プレーヤから離れるほどヒット領域が小さくなりヒットさせることが困難になる。

【0108】

ところが図5(B)に示すように標的オブジェクトが仮想プレーヤから離れている場合には、標的オブジェクトより大きなヒット領域を設定することにより、同じ大きさのヒット領域を設定した場合に比べ、ややヒットしやすくなる。これにより標的オブジェクトが遠くにはなれた場合のヒットの困難性を少し緩和することができる。

【0109】

図6は、仮想プレーヤと標的オブジェクトとの距離と難易度の関係を模式的にあらわした図である。

【0110】

図6の上段は3次元空間に配置する際の標的オブジェクトとヒット領域の絶対的な大きさを表した図である。

【0111】

ここで250はプレーヤとの距離が近い場合に標的オブジェクトであり、252はこのとき設定されるヒット領域である。260はプレーヤとの距離が中くらい離れている場合の標的オブジェクトであり、262はこのとき設定されるヒット領域である。250はプレーヤとの距離が遠い場合に標的オブジェクトであり、272はこのとき設定されるヒット領域である。このように本実施の形態では標的オブジェクトが仮想プレーヤが離れるにつれ、モデルとして大きなヒット領域を設定する。

【0112】

また下段はそれぞれ上段の標的オブジェクトとヒット領域を仮想プレーヤから見たときの大きさをあらわした図である。

【0113】

標的オブジェクトは仮想プレーヤから離れると260'、270'とちいさくなる。したがって標的オブジェクトとヒット領域が同じ大きさであるとすれば仮想プレーヤから離れると極端にヒットしにくくなる。

【0114】

ところが262、272に示すように標的オブジェクトが仮想プレーヤから遠ざかるにつれヒット領域を大きく設定した場合には、262'、272'に示すように、仮想プレーヤから見た標的オブジェクトに比べてヒット領域は大きくなっているため、難易度が少し緩和されてあたりやすくなる。

【0115】

しかも同図に示すように252' > 262' > 272'と仮想プレーヤから離れるにヒット領域は小さくなっている。このように標的オブジェクトが離れるにつれあたりにくくなるという原則は崩さずに、離れすぎた場合の難易度を緩和しているため、プレーヤに気づかれずにゲームをサポートすることができる。

【0116】

図7(A)(B)は、標的オブジェクトの移動ベクトルと設定されるヒット領域の一例について説明するための図である。

【0117】

図7(A)は標的オブジェクト330が速度ベクトルv1で移動している場合のヒット領域332を示している。同図に示すように本実施の形態では、標的オブジェクトが移動し

10

20

30

40

50

ている場合には標的オブジェクトを移動方向に引き伸ばした形状のヒット領域 3 3 2 を設定する。

【 0 1 1 8 】

一般に標的オブジェクトが移動している場合には、ヒット領域もそれにつれて移動するためヒットしにくくなる。しかし図 7 (A) に示すような標的オブジェクト 3 3 2 を移動方向に引き伸ばした形状のヒット領域 3 3 2 を設定することで、標的オブジェクトの移動によるヒットの困難性を緩和することができる。

【 0 1 1 9 】

図 7 (B) は標的オブジェクト 3 4 0 が速度ベクトル v_2 ($v_2 > v_1$) で移動している場合のヒット領域 3 4 2 を示している。この場合は図 7 (A) のヒット領域 3 3 2 に比べさらに移動方向に引き伸ばされた形状となる。速度が増すほどヒットさせることが難しくなるので本実施の形態では標的オブジェクトの移動速度が大きくなるほどそのヒット領域を移動方向に引き伸ばし、速度が増すことによるヒットの困難性を緩和している。

10

【 0 1 2 0 】

なお標的オブジェクトが移動している場合には、移動速度が大きいほどあたりにくくなるが、標的オブジェクトと同じ大きさのヒット領域を設定した場合に比べあたりやすくすることが好ましい。すなわち移動速度が大きくなるにつれあたりにくくなるが、そのあたりにくさが少し緩和されるようにヒット領域を設定することが好ましい。

【 0 1 2 1 】

図 8 (A) (B) は、標的オブジェクトの移動ベクトルと設定されるヒット領域の関係の他の一例について説明するための図である。

20

【 0 1 2 2 】

図 8 (A) は標的オブジェクト 3 5 0 が速度ベクトル v_3 で移動している場合のヒット領域 3 5 2 を示している。同図に示すように本実施の形態では、標的オブジェクトが移動している場合には標的オブジェクトを進行方向と反対方向に引き伸ばした形状のヒット領域 3 5 2 を設定する。

【 0 1 2 3 】

一般に標的オブジェクトが移動している場合には、プレーヤの反射は移動するオブジェクトに対して遅れる傾向にあるので、図 8 (A) に示すように進行方向と反対方向に対して引き伸ばされたヒット領域 3 5 2 を設定することで、より効果的にヒットの困難さを緩和することができる。

30

【 0 1 2 4 】

図 8 (B) は標的オブジェクト 3 6 0 が速度ベクトル v_4 ($v_4 > v_3$) で移動している場合のヒット領域 3 6 2 を示している。この場合は図 8 (A) のヒット領域 3 5 2 に比べさらに進行方向と反対方向に引き伸ばされた形状となる。速度が増すほどヒットさせることが難しくなるので本実施の形態では標的オブジェクトの移動速度が大きくなるほどそのヒット領域を進行方向と反対方向に引き伸ばし、速度が増すことによるヒットの困難性を緩和している。

【 0 1 2 5 】

なお標的オブジェクトが移動している場合には、移動速度が大きくなるにつれあたりにくくなるが、そのあたりにくさが少し緩和されるようにヒット領域を設定することが好ましい。

40

【 0 1 2 6 】

図 9 は、時間の経過と設定されるヒット領域の関係の一例について説明するための図である。

【 0 1 2 7 】

横軸 t はゲーム開始 (t_0) からのゲーム終了 (t_4) までの時間の経過を表す時間軸であり、4 1 0、4 2 0、4 3 0 はそれぞれ t_1 、 t_2 、 t_3 ($t_0 < t_1 < t_2 < t_3 < t_4$) におけるヒット領域を模式的に示している。

【 0 1 2 8 】

50

同図に示すように本実施の形態では、時間の経過に応じてヒット領域の大きさが変化する。このようにするとゲーム時間が経過するにつれヒットしやすくなる。このため制限時間が近づいてもゲームになれない初心者を救うことができる。

【0129】

また場合によってはゲーム時間が経過するにつれ、ヒット領域を小さくすることもできる。このようにするとゲーム時間の進行とともにシューティングのコツをつかみ、プレーヤがゲームに慣れてきたところで難易度が上がるので、最後まで飽きずにゲームを楽しむことができる。

【0130】

3. 本実施の形態の処理

10

ヒットチェック演算を3次元で行う場合には、ゲーム状況に応じて変形させたヒット領域を3次元空間に設定して、3次元空間に設定されたヒット領域と例えば他のオブジェクトや弾道等とのヒットチェックを行う。

【0131】

図10は3次元空間に設定するヒット領域のゲーム状況に応じた変形処理の一例について説明するためのフローチャート図である。図11はヒット領域の変形の際に参照する変形量算出テーブルを表している。

【0132】

まずモデル情報に基づき3次元空間に配置する標的オブジェクトを生成する(ステップS10)。

20

【0133】

そして当該標的オブジェクトに基づきヒットチェック用の基準となる簡易オブジェクトを生成する(ステップS20)。

【0134】

標的オブジェクトが移動していない場合には、基準となる簡易オブジェクトをヒット領域とする(ステップS30、S70)。

【0135】

標的オブジェクトが移動している場合には、標的ベクトルの移動速度ベクトルを演算し、仮想プレーヤと標的オブジェクトとの相対的な移動速度ベクトルを演算する(ステップS30、S40、S50)。

30

【0136】

そしてヒット領域変形量テーブル(図11参照)を参照し、相対速度に対応した変形率を求め、基準となる簡易オブジェクトを当該変形率に基づき相対的な移動ベクトル方向に拡大してヒット領域を生成する(ステップS60)。

【0137】

ここにおいて図11に示すように、仮想プレーヤと標的ベクトルの相対速度が大きくなるほど変形率が大きくなるように設定されている。したがって前記相対速度が大きいほど大きなヒット領域が設定されることになる。

【0138】

またヒットチェック演算を2次元で行う場合には、ゲーム状況に応じて変形させたヒット領域を2次元空間に設定して、2次元空間に設定されたヒット領域と例えば弾道等とのヒットチェックを行う。

40

【0139】

図12は2次元空間に設定するヒット領域のゲーム状況に応じた変形処理の一例について説明するためのフローチャート図である。

【0140】

まずモデル情報に基づき3次元空間に配置する標的オブジェクトを生成する(ステップS110)。

【0141】

そして当該標的オブジェクトに基づきヒットチェック用の基準となる簡易オブジェクトを

50

生成する（ステップS 1 2 0）。

【0 1 4 2】

標的オブジェクトが移動していない場合には、基準となる簡易オブジェクトをヒット領域とする（ステップS 1 3 0、S 1 4 0）。

【0 1 4 3】

標的オブジェクトが移動している場合には、標的ベクトルの移動速度ベクトルを演算する（ステップS 1 5 0）。

【0 1 4 4】

そして仮想プレーヤと標的オブジェクトとの相対的な移動速度ベクトルを演算する（ステップS 1 6 0）。

10

【0 1 4 5】

そしてヒット領域変形量テーブル（図1 1参照）を参照し、相対速度に対応した変形率を求める（ステップS 1 7 0）。

【0 1 4 6】

標的オブジェクトの移動速度ベクトルがXまたはY軸成分を有する場合には、基準となる簡易オブジェクトを求めた変形率に基づき、移動速度ベクトルの方向に拡大してヒット領域を生成する（ステップS 1 8 0、S 1 9 0）。

【0 1 4 7】

標的オブジェクトの移動速度ベクトルがXまたはY軸成分を有しない場合には、基準となる簡易オブジェクトを求めた変形率に基づき、アスペクトを固定して全体的に拡大してヒット領域を生成する（ステップS 1 8 0、S 2 0 0）。

20

【0 1 4 8】

そしてステップS 2 0 0、S 1 9 0、S 1 4 0のいずれかで求めた3次元空間のヒット領域をスクリーン座標系に変換する（ステップS 2 1 0）。

【0 1 4 9】

そしてこのスクリーン座標系に変換されたヒット領域を用いてヒットチェックを行う。

【0 1 5 0】

4．ハードウェア構成

次に、本実施形態を実現できるハードウェアの構成の一例について図1 3を用いて説明する。

30

【0 1 5 1】

メインプロセッサ9 0 0は、CD 9 8 2（情報記憶媒体）に格納されたプログラム、通信インターフェース9 9 0を介して転送されたプログラム、或いはROM 9 5 0（情報記憶媒体の1つ）に格納されたプログラムなどに基づき動作し、ゲーム処理、画像処理、音処理などの種々の処理を実行する。

【0 1 5 2】

コプロセッサ9 0 2は、メインプロセッサ9 0 0の処理を補助するものであり、高速並列演算が可能な積和算器や除算器を有し、マトリクス演算（ベクトル演算）を高速に実行する。例えば、オブジェクトを移動させたり動作（モーション）させるための物理シミュレーションに、マトリクス演算などの処理が必要な場合には、メインプロセッサ9 0 0上で動作するプログラムが、その処理をコプロセッサ9 0 2に指示（依頼）する。

40

【0 1 5 3】

ジオメトリプロセッサ9 0 4は、座標変換、透視変換、光源計算、曲面生成などのジオメトリ処理を行うものであり、高速並列演算が可能な積和算器や除算器を有し、マトリクス演算（ベクトル演算）を高速に実行する。例えば、座標変換、透視変換、光源計算などの処理を行う場合には、メインプロセッサ9 0 0で動作するプログラムが、その処理をジオメトリプロセッサ9 0 4に指示する。

【0 1 5 4】

データ伸張プロセッサ9 0 6は、圧縮された画像データや音データを伸張するデコード処理を行ったり、メインプロセッサ9 0 0のデコード処理をアクセレートする処理を行う。

50

これにより、オープニング画面、インターミッション画面、エンディング画面、或いはゲーム画面などにおいて、所与の画像圧縮方式で圧縮された動画像を表示できるようになる。なお、デコード処理の対象となる画像データや音データは、ROM 950、CD 982に格納されたり、或いは通信インターフェース 990を介して外部から転送される。

【0155】

描画プロセッサ 910は、ポリゴンや曲面などのプリミティブ面で構成されるオブジェクトの描画（レンダリング）処理を高速に実行するものである。オブジェクトの描画の際には、メインプロセッサ 900は、DMAコントローラ 970の機能を利用して、オブジェクトデータを描画プロセッサ 910に渡すと共に、必要であればテクスチャ記憶部 924にテクスチャを転送する。すると、描画プロセッサ 910は、これらのオブジェクトデータやテクスチャに基づいて、Zバッファなどを利用した陰面消去を行いながら、オブジェクトをフレームバッファ 922に高速に描画する。また、描画プロセッサ 910は、αブレンディング（半透明処理）、デプスキューイング、ミップマッピング、フォグ処理、バイリニア・フィルタリング、トライリニア・フィルタリング、アンチエイリアシング、シェーディング処理なども行うことができる。そして、1フレーム分の画像がフレームバッファ 922に書き込まれると、その画像はディスプレイ 912に表示される。

10

【0156】

サウンドプロセッサ 930は、多チャンネルのADPCM音源などを内蔵し、BGM、効果音、音声などの高品位のゲーム音を生成する。生成されたゲーム音は、スピーカ 932から出力される。

20

【0157】

ゲームコントローラ 942からの操作データや、メモリカード 944からのセーブデータ、個人データは、シリアルインターフェース 940を介してデータ転送される。

【0158】

ROM 950にはシステムプログラムなどが格納される。なお、業務用ゲームシステムの場合には、ROM 950が情報記憶媒体として機能し、ROM 950に各種プログラムが格納されることになる。なお、ROM 950の代わりにハードディスクを利用するようにしてもよい。

【0159】

RAM 960は、各種プロセッサの作業領域として用いられる。

30

【0160】

DMAコントローラ 970は、プロセッサ、メモリ（RAM、VRAM、ROM等）間でのDMA転送を制御するものである。

【0161】

CDドライブ 980は、プログラム、画像データ、或いは音データなどが格納されるCD 982（情報記憶媒体）を駆動し、これらのプログラム、データへのアクセスを可能にする。

【0162】

通信インターフェース 990は、ネットワークを介して外部との間でデータ転送を行うためのインターフェースである。この場合に、通信インターフェース 990に接続されるネットワークとしては、通信回線（アナログ電話回線、ISDN）、高速シリアルバスなどを考えることができる。そして、通信回線を利用することでインターネットを介したデータ転送が可能になる。また、高速シリアルバスを利用することで、他のゲームシステム、他のゲームシステムとの間でのデータ転送が可能になる。

40

【0163】

なお、本発明の各手段は、その全てを、ハードウェアのみにより実行してもよいし、情報記憶媒体に格納されるプログラムや通信インターフェースを介して配信されるプログラムのみにより実行してもよい。或いは、ハードウェアとプログラムの両方により実行してもよい。

【0164】

50

そして、本発明の各手段をハードウェアとプログラムの両方により実行する場合には、情報記憶媒体には、本発明の各手段をハードウェアを利用して実行するためのプログラムが格納されることになる。より具体的には、上記プログラムが、ハードウェアである各プロセッサ 902、904、906、910、930等に処理を指示すると共に、必要であればデータを渡す。そして、各プロセッサ 902、904、906、910、930等は、その指示と渡されたデータとに基づいて、本発明の各手段を実行することになる。

【0165】

図14(A)に、本実施形態を業務用ゲームシステムに適用した場合の例を示す。プレイヤーは、ディスプレイ1100上に映し出されたゲーム画像を見ながら、レバー1102、ボタン1104等を実行してゲームを楽しむ。内蔵されるシステムボード(サーキットボード)1106には、各種プロセッサ、各種メモリなどが実装される。そして、本発明の各手段を実行するための情報(プログラム又はデータ)は、システムボード1106上の情報記憶媒体であるメモリ1108に格納される。以下、この情報を格納情報と呼ぶ。

10

【0166】

図14(B)に、本実施形態を家庭用のゲームシステムに適用した場合の例を示す。プレイヤーはディスプレイ1200に映し出されたゲーム画像を見ながら、ゲームコントローラ1202、1204を実行してゲームを楽しむ。この場合、上記格納情報は、本体システムに着脱自在な情報記憶媒体であるCD1206、或いはメモ리카ード1208、1209等に格納されている。

【0167】

20

図14(C)に、ホスト装置1300と、このホスト装置1300とネットワーク1302(LANのような小規模ネットワークや、インターネットのような広域ネットワーク)を介して接続される端末1304-1~1304-nを含むシステムに本実施形態を適用した場合の例を示す。この場合、上記格納情報は、例えばホスト装置1300が制御可能な磁気ディスク装置、磁気テープ装置、メモリ等の情報記憶媒体1306に格納されている。端末1304-1~1304-nが、スタンドアロンでゲーム画像、ゲーム音を生成できるものである場合には、ホスト装置1300からは、ゲーム画像、ゲーム音を生成するためのゲームプログラム等が端末1304-1~1304-nに配送される。一方、スタンドアロンで生成できない場合には、ホスト装置1300がゲーム画像、ゲーム音を生成し、これを端末1304-1~1304-nに伝送し端末において出力することになる。

30

【0168】

なお、図14(C)の構成の場合に、本発明の各手段を、ホスト装置(サーバー)と端末とで分散して実行するようにしてもよい。また、本発明の各手段を実行するための上記格納情報を、ホスト装置(サーバー)の情報記憶媒体と端末の情報記憶媒体に分散して格納するようにしてもよい。

【0169】

またネットワークに接続する端末は、家庭用ゲームシステムであってもよいし業務用ゲームシステムであってもよい。そして、業務用ゲームシステムをネットワークに接続する場合には、業務用ゲームシステムとの間で情報のやり取りが可能であると共に家庭用ゲームシステムとの間でも情報のやり取りが可能な携帯型情報記憶装置(メモ리카ード、携帯型ゲーム装置)を用いることが望ましい。

40

【0170】

なお本発明は、上記実施形態で説明したものに限らず、種々の変形実施が可能である。

【0171】

例えば、本発明のうち従属請求項に係る発明においては、従属先の請求項の構成要件の一部を省略する構成とすることもできる。また、本発明の1の独立請求項に係る発明の要部を、他の独立請求項に従属させることもできる。

【0172】

また本実施の形態では、主にヒット領域の大きさを変更する場合を例にとり説明したがこれに限られない。ヒット領域の形状、精密度、ヒット対象となるオブジェクトに対する相

50

対的な位置の少なくともひとつを変化させる場合なら何でもよい。

【0173】

また本実施の形態では標的オブジェクトと仮想プレーヤとの距離、標的オブジェクトの移動速度、ゲーム時間の経過に応じてヒット領域を変形させる場合を例にとり説明したがこれに限られない。

【0174】

例えば斧を持ったモンスターがいてプレーヤが斧を持ったモンスターの手に攻撃しないと危険を回避できないようなゲーム設定がある場合には、通常時は普通の大きさでヒットチェックをとるが（この場合手にヒットさせることが難しい）、敵が斧を振りかざしてプレーヤに殴りかかる直前から手の部分のヒット領域をおおきくするような場合でもよい。このようにすると、敵のモンスターが斧を振りかざしてプレーヤに殴りかかる直前から、プレーヤの攻撃がヒットしやすくなるため、射撃の下手なプレーヤがギリギリの危ないタイミングで何とかヒットさせたようなスリルを提供することができる。

10

【0175】

また本実施の形態では主にヒット領域を拡大する場合を例にとり説明したがこれに限られない。例えば近くにいる敵のヒット領域をちいさくするような場合でもよい。このようにすることで難易度が下がりすぎるのを防止することができる。

【0176】

また、本発明は種々のゲーム（格闘ゲーム、シューティングゲーム、ロボット対戦ゲーム、スポーツゲーム、競争ゲーム、ロールプレイングゲーム、音楽演奏ゲーム、ダンスゲーム等）のヒットチェックに適用できる。

20

【0177】

また本発明は、業務用ゲームシステム、家庭用ゲームシステム、多数のプレーヤが参加する大型アトラクションシステム、シミュレータ、マルチメディア端末、ゲーム画像を生成するシステムボード等の種々のゲームシステムに適用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態のゲームシステムのブロック図の例である。

【図2】図2（A）（B）（C）は従来の標的オブジェクトとヒット領域の関係について説明するための図である。

【図3】本実施の形態におけるハイライト効果画像がオーバーラップした球オブジェクトの画像例である。

30

【図4】図4（A）（B）（C）は本実施の形態の標的オブジェクトとヒット領域の精度の関係について説明するための図である。

【図5】図5（A）（B）は、仮想プレーヤと標的オブジェクトとの距離と設定されるヒット領域の一例について説明するための図である。

【図6】仮想プレーヤと標的オブジェクトとの距離と難易度の関係を模式的にあらわした図である。

【図7】図7（A）（B）は、標的オブジェクトの移動ベクトルと設定されるヒット領域の一例について説明するための図である。

【図8】図8（A）（B）は、標的オブジェクトの移動ベクトルと設定されるヒット領域の関係の他の一例について説明するための図である。

40

【図9】時間の経過と設定されるヒット領域の関係の一例について説明するための図である。

【図10】3次元空間に設定するヒット領域のゲーム状況に応じた変形処理の一例について説明するためのフローチャート図である。

【図11】ヒット領域の変形の際に参照する変形量算出テーブルを表している。

【図12】2次元空間に設定するヒット領域のゲーム状況に応じた変形処理の一例について説明するためのフローチャート図である。

【図13】本実施形態を実現できるハードウェアの構成の一例を示す図である。

【図14】図14（A）、（B）、（C）は、本実施形態が適用される種々の形態のシス

50

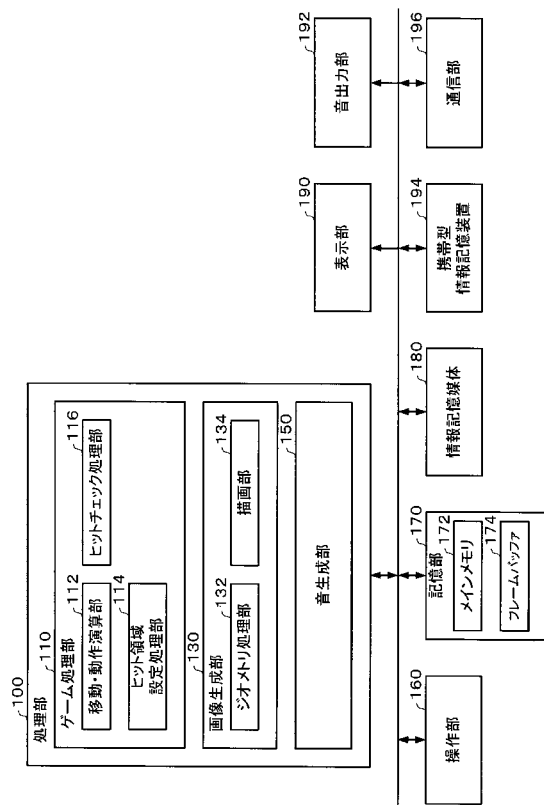
テムの例を示す図である。

【符号の説明】

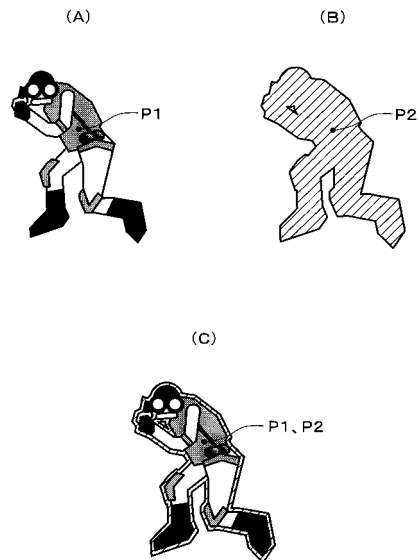
- 100 処理部
- 110 ゲーム処理部
- 112 移動・動作演算部
- 114 ヒット領域設定処理部
- 116 ヒットチェック処理部
- 130 画像生成部
- 132 ジオメトリ処理部
- 134 描画部
- 150 音生成部
- 160 操作部
- 170 記憶部
- 172 メインメモリ
- 174 フレームバッファ
- 180 情報記憶媒体
- 190 表示部
- 192 音出力部
- 194 携帯型情報記憶装置
- 196 通信部

10

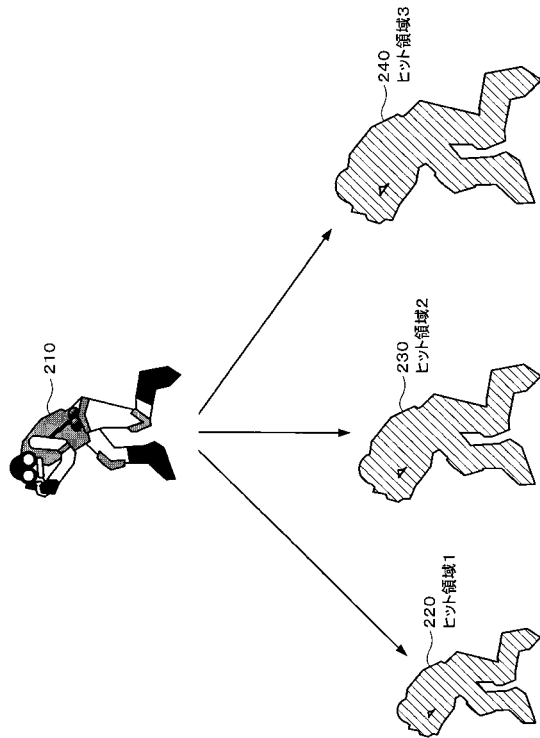
【図1】



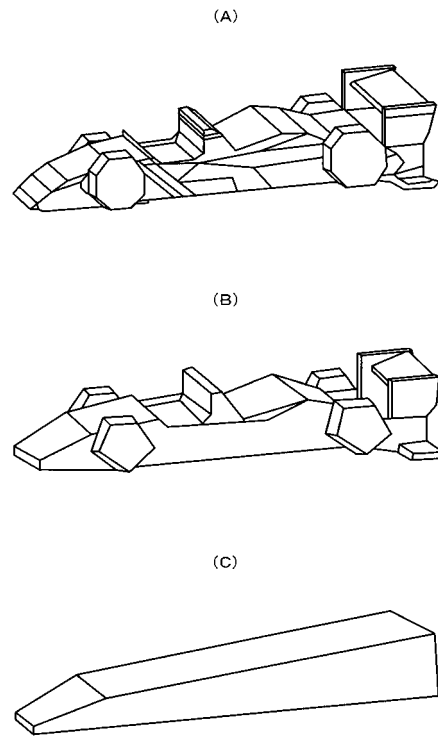
【図2】



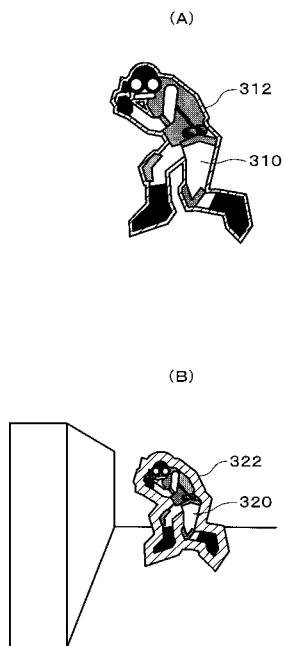
【図 3】



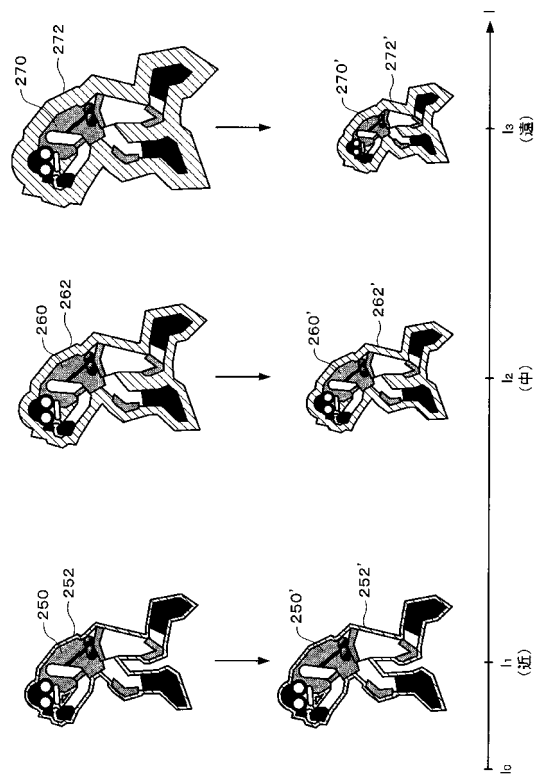
【図 4】



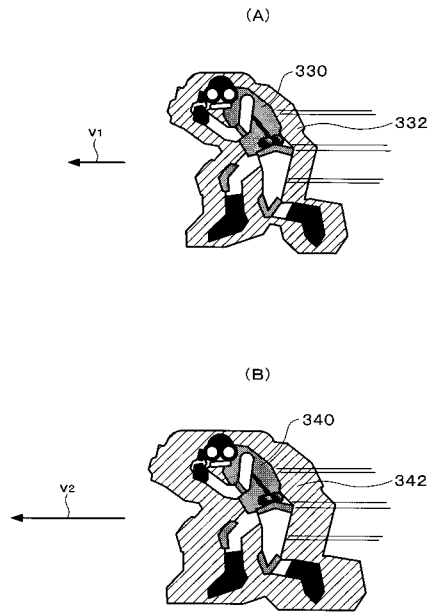
【図 5】



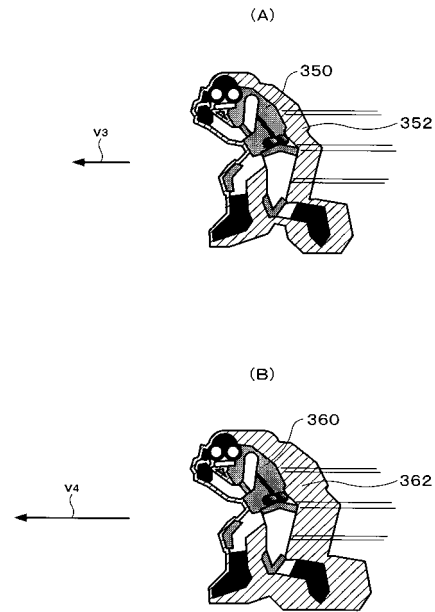
【図 6】



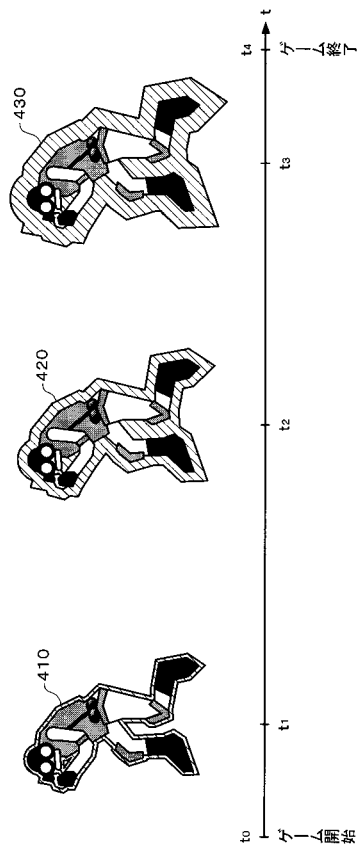
【図 7】



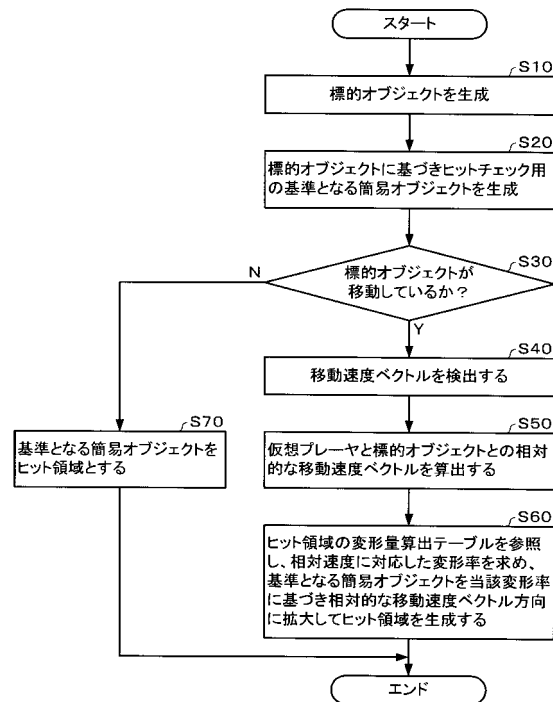
【図 8】



【図 9】



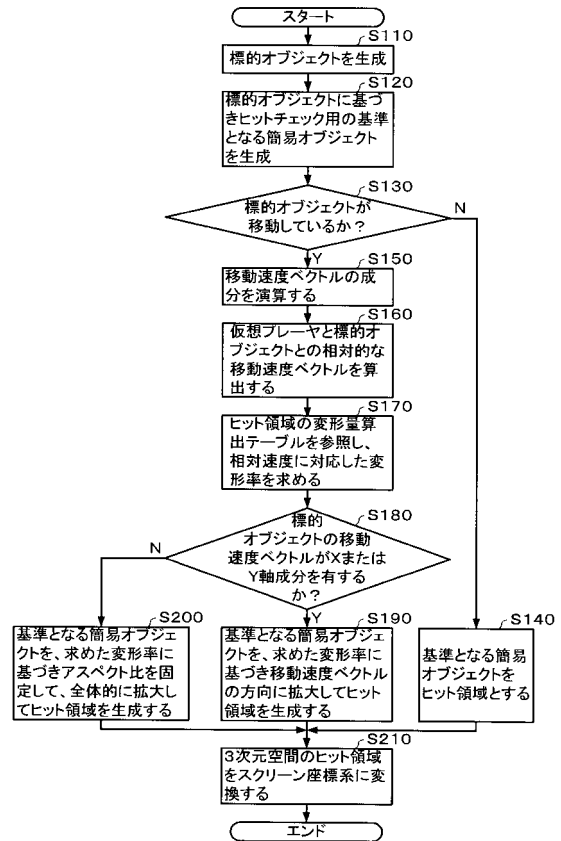
【図 10】



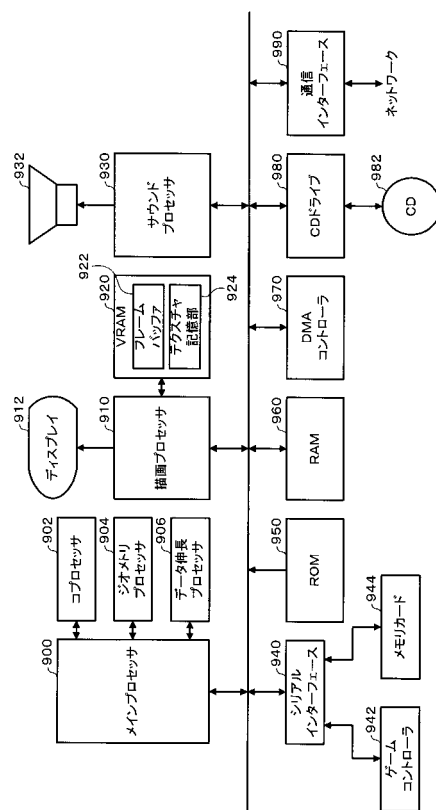
【 図 1 1 】

変形算出テーブル		フレーム当りの移動量(単位:ドット)					
相対速度	0	1~5	6~10	11~15	16~20	21~25	26以上
変形率	100%	110%	120%	130%	140%	150%	160%

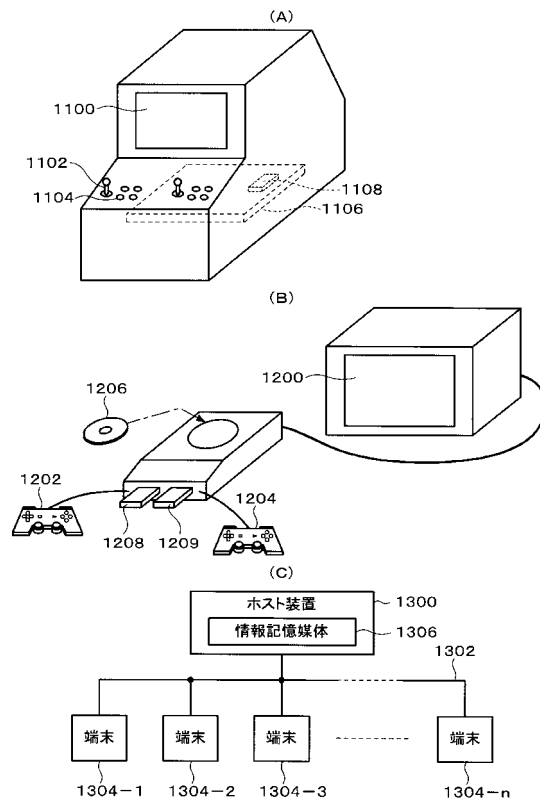
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

- (72)発明者 加来 量一
東京都大田区多摩川2丁目8番5号 株式会社ナムコ内
- (72)発明者 江口 徹
東京都大田区多摩川2丁目8番5号 株式会社ナムコ内

審査官 宮本 昭彦

- (56)参考文献 特開平09-325684(JP,A)
特開平10-302087(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
A63F 13/00 - 13/12
G06T 17/40