

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2023-42310
(P2023-42310A)

(43)公開日

令和5年3月27日(2023. 3. 27)

(51)Int. Cl.

A 6 3 F 13/577 (2014. 01)

F I

A 6 3 F 13/577

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 17 頁)

(21)出願番号 特願2021-149546(P2021-149546)

(22)出願日 令和3年9月14日(2021. 9. 14)

(71)出願人 595000427

株式会社コーエーテックモゲームス
神奈川県横浜市西区みなとみらい四丁目3
番6号

(74)代理人 100107766

弁理士 伊東 忠重

(74)代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

(72)発明者 隆藤 唯信

神奈川県横浜市西区みなとみらい四丁目3
番6号 株式会社コーエーテックモゲームス
内

最終頁に続く

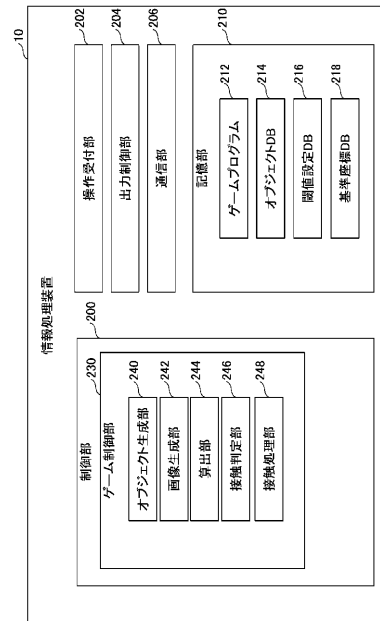
(54)【発明の名称】 情報処理装置、プログラム、及び接触判定方法

(57)【要約】

【課題】オブジェクト同士の接触判定の処理負荷を軽減すること。

【解決手段】オブジェクト空間内のオブジェクト同士の接触判定を行う情報処理装置であって、接触判定を行うオブジェクトの少なくとも一方が、カプセル形状として接触判定を行うオブジェクトである場合に、カプセル形状を構成する二つの半球の中心座標をつなぐ線分の長さを算出する算出部と、算出した線分の長さに基づき、カプセル形状として接触判定を行うオブジェクトの接触判定処理を、カプセル形状用の接触判定処理から球体形状用の接触判定処理に切り替える接触判定部と、を有する情報処理装置が提供される。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

オブジェクト空間内のオブジェクト同士の接触判定を行う情報処理装置であって、
接触判定を行う前記オブジェクトの少なくとも一方が、カプセル形状として接触判定を行うオブジェクトである場合に、前記カプセル形状を構成する二つの半球の中心座標をつなぐ線分の長さを算出する算出部と、

算出した前記線分の長さに基づき、前記カプセル形状として接触判定を行うオブジェクトの接触判定処理を、カプセル形状用の接触判定処理から球体形状用の接触判定処理に切り替える接触判定部と、
を有する情報処理装置。

10

【請求項 2】

前記オブジェクト空間内に設定した基準座標と、前記カプセル形状として接触判定を行うオブジェクトと、の距離が大きいほど閾値を大きく、前記距離が小さいほど閾値を小さく設定する閾値設定部、を更に有し、

前記接触判定部は、前記カプセル形状として接触判定を行うオブジェクトの接触判定処理を、算出した前記線分の長さが、設定した前記閾値より小さければ、前記カプセル形状用の接触判定処理から前記球体形状用の接触判定処理に切り替えること、
を特徴とする請求項 1 記載の情報処理装置。

【請求項 3】

前記閾値設定部は、前記カプセル形状として接触判定を行うオブジェクトの重要度が低いほど閾値を大きく、前記重要度が高いほど閾値を小さく設定すること、
を特徴とする請求項 2 記載の情報処理装置。

20

【請求項 4】

前記基準座標は、前記オブジェクト空間内に設定した仮想カメラの位置座標、又はプレイヤーキャラクタの位置座標であること
を特徴とする請求項 2 又は 3 記載の情報処理装置。

【請求項 5】

オブジェクト空間内のオブジェクト同士の接触判定を行う情報処理装置を、
接触判定を行う前記オブジェクトの少なくとも一方が、カプセル形状として接触判定を行うオブジェクトである場合に、前記カプセル形状を構成する二つの半球の中心座標をつなぐ線分の長さを算出する算出部、

算出した前記線分の長さに基づき、前記カプセル形状として接触判定を行うオブジェクトの接触判定処理を、カプセル形状用の接触判定処理から球体形状用の接触判定処理に切り替える接触判定部、
として機能させるためのプログラム。

30

【請求項 6】

オブジェクト空間内のオブジェクト同士の接触判定を行う情報処理装置の接触判定方法であって、

接触判定を行う前記オブジェクトの少なくとも一方が、カプセル形状として接触判定を行うオブジェクトである場合に、前記カプセル形状を構成する二つの半球の中心座標をつなぐ線分の長さを算出するステップと、

算出した前記線分の長さに基づき、前記カプセル形状として接触判定を行うオブジェクトの接触判定処理を、カプセル形状用の接触判定処理から球体形状用の接触判定処理に切り替えるステップと、
を情報処理装置が実行する接触判定方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は、情報処理装置、プログラム、及び接触判定方法に関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

従来から、テレビゲームにおいて、オブジェクト空間内のオブジェクト同士の接触判定を行う技術が知られている。例えば、オブジェクトのエッジの位置を検出するための仮想体であって、ゲーム中において画面に表示されない球体、カプセル状、棒状などの形状の仮想体を用いて、仮想体とオブジェクトとの接触（衝突）位置を検出する技術が記載されている（例えば特許文献1参照）。

【 先行技術文献 】**【 特許文献 】****【 0 0 0 3 】**

【 特許文献1 】特開2017-46950号公報

10

【 発明の概要 】**【 発明が解決しようとする課題 】****【 0 0 0 4 】**

例えばオブジェクト空間内のオブジェクトの接触（衝突）判定は、接触判定を実装するためのコライダー（Collider）などの接触判定用のコンポーネントをオブジェクトに設定することで可能となる。接触判定用のコンポーネントは、接触判定のためのオブジェクトの接触判定形状を、球体、カプセル状、棒状などの形状として定義する。接触判定用のコンポーネントは画面に表示されないため、必ずしもオブジェクトのメッシュと同じ形状にしなくてもよい。

【 0 0 0 5 】

20

ところで、オブジェクトの接触判定形状をカプセル形状として定義した場合の処理負荷はオブジェクトの接触判定形状を球体形状として定義した場合よりも大きくなるのが課題として知られている。なお、特許文献1は、オブジェクトの接触判定形状をカプセル形状として定義した場合の処理負荷が、オブジェクトの接触判定形状を球体形状として定義した場合よりも大きくなる、という課題を解決するものではない。

【 0 0 0 6 】

本開示は、オブジェクト同士の接触判定の処理負荷を軽減すること、を課題とする。

【 課題を解決するための手段 】**【 0 0 0 7 】**

本開示によれば、オブジェクト空間内のオブジェクト同士の接触判定を行う情報処理装置であって、接触判定を行う前記オブジェクトの少なくとも一方が、カプセル形状として接触判定を行うオブジェクトである場合に、前記カプセル形状を構成する二つの半球の中心座標をつなぐ線分の長さを算出する算出部と、算出した前記線分の長さに基づき、前記カプセル形状として接触判定を行うオブジェクトの接触判定処理を、カプセル形状用の接触判定処理から球体形状用の接触判定処理に切り替える接触判定部と、を有する情報処理装置が提供される。

30

【 発明の効果 】**【 0 0 0 8 】**

本開示によれば、オブジェクト同士の接触判定の処理負荷を軽減できる。

【 図面の簡単な説明 】

40

【 0 0 0 9 】

【 図1 】本実施形態に係るゲームシステムの一例の構成図である。

【 図2 】本実施形態に係る情報処理装置のハードウェア構成の一例を示す図である。

【 図3 】本実施形態に係る情報処理装置の機能構成の一例を示す図である。

【 図4 】オブジェクトDBの一例の構成図である。

【 図5 】閾値設定DBの一例の構成図である。

【 図6 】接触判定形状が球体形状及びカプセル形状の場合の接触判定について説明するための一例の図である。

【 図7 】カプセル形状のオブジェクトの接触判定の処理負荷を軽減する接触判定方法について説明するための一例の図である。

50

【図 8】本実施形態に係るゲームシステムの処理の一例のフローチャートである。

【図 9】本実施形態に係る接触判定処理の一例のフローチャートである。

【図 10】本実施形態に係るゲームシステムの処理の一例の説明図である。

【図 11】オブジェクト D B の一例の構成図である。

【図 12】閾値設定 D B の一例の構成図である。

【図 13】本実施形態に係る接触判定処理の一例のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本開示を実施するための形態について図面を参照して説明する。なお、本実施形態では、オブジェクト同士の接触判定と呼ぶが、オブジェクト同士の衝突判定又は当たり判定など、異なる呼び方であってもよい。

10

【0011】

[システム構成]

まず、一実施形態に係るオブジェクト同士の接触判定方法を実現する情報処理システムの一例として、ゲームシステムの例を説明する。なお、一実施形態に係るオブジェクト同士の接触判定方法を実現する情報処理システムは、ゲームシステム以外でもよく、例えば物理シミュレーションシステムであってもよい。

【0012】

図 1 は本実施形態に係るゲームシステムの一例の構成図である。本実施形態のゲームシステムは図 1 (A) に示す情報処理装置 1 0、又は図 1 (B) に示す情報処理システムにより構成される。図 1 (A) に示す情報処理装置 1 0 は、ユーザが操作するコンピュータである。図 1 (A) の情報処理装置 1 0 は、ユーザからの操作を、タッチパネル、コントローラ、マウス、又はキーボード等で受け付けて、操作に応じた情報処理を実行し、実行結果を表示する。

20

【0013】

また、図 1 (B) のゲームシステムは、情報処理装置 1 0 とサーバ装置 1 4 とがネットワーク 1 8 を介して通信可能に接続された構成である。図 1 (B) の情報処理装置 1 0 は図 1 (A) と同様なコンピュータである。図 1 (B) のサーバ装置 1 4 も図 1 (A) と同様なコンピュータで実現できる。

【0014】

サーバ装置 1 4 は情報処理装置 1 0 との間でデータを送受信することで、情報処理装置 1 0 が受け付けたユーザの操作に応じた情報処理を実行し、実行結果を情報処理装置 1 0 に提供する。情報処理装置 1 0 はサーバ装置 1 4 から提供された実行結果を表示する。

30

【0015】

サーバ装置 1 4 はクラウドコンピュータにより実現してもよい。なお、図 1 (B) に示したサーバ装置 1 4 の個数は、1 つに限定されるものではなく、2 つ以上で分散処理してもよい。サーバ装置 1 4 は情報処理装置 1 0 へのプログラム (アプリケーション) などのダウンロード処理、ユーザのログイン処理、又は各種データベースを管理する処理、などに利用してもよい。なお、図 1 のシステム構成は一例である。

【0016】

[ハードウェア構成]

本実施形態に係る情報処理装置 1 0 は、例えば図 2 に示すように構成される。サーバ装置 1 4 の構成は情報処理装置 1 0 と同様であるため、説明を省略する。図 2 は本実施形態に係る情報処理装置のハードウェア構成の一例を示す図である。

40

【0017】

図 2 の情報処理装置 1 0 は、例えば C P U (Central Processing Unit) 1 0 0、記憶装置 1 0 2、通信装置 1 0 4、入力装置 1 0 6、及び出力装置 1 0 8 を有する。C P U 1 0 0 はプログラムに従って情報処理装置 1 0 を制御する。記憶装置 1 0 2 は、例えば R O M (Read Only Memory) や R A M (Random Access Memory) などのメモリ、H D D (Hard Disk Drive) や S S D (Solid State Drive) などのストレージである。記憶装置 1 0 2

50

はCPU100で実行するプログラム及びデータを記憶する。

【0018】

通信装置104は、通信を制御するネットワーク回路などの通信デバイスである。入力装置106は、タッチパッド、コントローラ、マウス、キーボード、カメラ、マイクなどの入力デバイスである。また、出力装置108はディスプレイ、スピーカなどの出力デバイスである。タッチパネルは入力装置106の一例であるタッチパッドと出力装置108の一例であるディスプレイとを組み合わせることで実現される。図2のハードウェア構成は一例である。

【0019】

[機能ブロック]

以下では、情報処理装置10がプレイヤーなどのユーザから実行中のゲームに対する操作を受け付け、操作に応じたゲームの画像を生成して表示することで、ユーザにゲームをプレイさせる場合の機能構成例を説明する。図3の機能構成は一例であって、例えば図3に示した機能構成の少なくとも一部をサーバ装置14に設け、情報処理装置10とサーバ装置14とが連携して処理を行うようにしてもよい。

【0020】

図3は本実施形態に係る情報処理装置の機能構成の一例を示す図である。図3の情報処理装置10は、制御部200、操作受付部202、出力制御部204、通信部206、及び記憶部210を有する。

【0021】

記憶部210は、ゲームプログラム212、オブジェクトDB214、閾値設定DB216、及び基準座標DB218を記憶する。記憶部210は記憶装置102で実現してもよいし、ネットワーク18等を介して接続された記憶装置により実現してもよい。

【0022】

ゲームプログラム212は、CPU100が実行するゲーム処理のプログラムの一例である。オブジェクトDB214は、ゲームの画像に表示されるオブジェクトに関する情報を記憶している。ゲームの画像に表示されるオブジェクトは、プレイヤーキャラクタのオブジェクト、敵キャラクタのオブジェクト、背景のオブジェクト、武器や盾などの装備品のオブジェクト、武器や兵器から発射される弾丸のオブジェクトなど、である。

【0023】

閾値設定DB216はオブジェクト同士の接触判定に利用する後述の接触判定切替用閾値を記憶している。基準座標DB218はオブジェクト同士の接触判定に利用する後述の基準座標を記憶している。

【0024】

本実施形態では、オブジェクト空間内に、オブジェクト同士の接触判定を行う複数のオブジェクトが配置され、オブジェクト空間内を所定の視点（仮想カメラ）から見た画像を生成してユーザにゲームを実行させる。オブジェクト空間とは、2次元または3次元座標系上にポリゴンモデル等のオブジェクトが存在する空間のことである。例えばポリゴンモデルは、2次元または3次元のコンピュータグラフィックスでオブジェクト空間内に配置される。

【0025】

制御部200は情報処理装置10の全体の制御を行う。情報処理装置10の全体の制御には、ユーザから実行中のゲームに対する操作を受け付け、操作に応じたゲームの画像を生成して表示する制御が含まれる。

【0026】

制御部200は、CPU100がゲームプログラム212などのプログラムに記載された処理を実行することにより実現される。図3の制御部200は、ゲーム制御部230を有する構成である。ゲーム制御部230は、オブジェクト生成部240、画像生成部242、算出部244、接触判定部246、及び接触処理部248を有する構成である。

【0027】

10

20

30

40

50

ゲーム制御部 230 はゲームに関する制御を行う。例えばゲーム制御部 230 はゲーム処理を実行し、実行中のゲーム処理に従ってゲームの画像を生成し、ゲームの画面として出力装置 108 に表示させる。

【0028】

オブジェクト生成部 240 は、オブジェクト空間内に配置する複数のオブジェクトの例えばテクスチャをレンダリングし、ポリゴンモデルにテクスチャをマッピングして、オブジェクトを生成する。また、オブジェクト生成部 240 は生成したオブジェクトに、接触判定を実装するための接触判定用のコンポーネントを設定する。

【0029】

接触判定用のコンポーネントは、接触判定のためのオブジェクトの接触判定形状を、球体、カプセル状、棒状など、様々な形状として定義できる。ここでは、オブジェクトの接触判定形状をカプセル形状又は球体形状として定義する場合の処理について説明する。

【0030】

画像生成部 242 は、オブジェクト DB 214 に記憶されているオブジェクトに関する情報、閾値設定 DB 216 に記憶されている後述の接触判定切替用閾値、及び基準座標 DB 218 に記憶されている後述の基準座標、などに従って、実行中のゲームの画像を生成する。画像生成部 242 は、接触判定を行う複数のオブジェクトがオブジェクト空間内に配置されたゲームの画像を生成する。

【0031】

算出部 244 は、オブジェクト空間内に配置された複数のオブジェクト同士の接触判定を行うために必要な長さや距離を算出する。例えば算出部 244 は、接触判定形状がカプセル形状として設定されたオブジェクトの場合、後述するように、カプセル形状を構成する二つの半球の中心座標をつなぐ線分の長さを算出する。また、算出部 244 は、後述するように、オブジェクト空間内に設定した基準座標と、接触判定形状がカプセル形状として設定されたオブジェクトとの距離を算出する。

【0032】

接触判定部 246 は、オブジェクト空間内に配置された複数のオブジェクト同士の接触判定を行う。例えば接触判定部 246 は、接触判定形状がカプセル形状として設定されたオブジェクトである場合、算出部 244 により算出されたカプセル形状を構成する二つの半球の中心座標をつなぐ線分の長さに基づき、カプセル形状用の接触判定処理から球体形状用の接触判定処理に切り替える。

【0033】

また、接触判定部 246 は、接触判定形状がカプセル形状として設定されたオブジェクトである場合、算出部 244 により算出されたカプセル形状を構成する二つの半球の中心座標をつなぐ線分の長さが閾値（接触判定切替用閾値）より小さければ、カプセル形状用の接触判定処理から球体形状用の接触判定処理に切り替える。

【0034】

閾値は、オブジェクト空間内に設定した基準座標と、接触判定を行うオブジェクトとの距離に応じて設定される。例えば設定値は、基準座標と、接触判定を行うオブジェクトとの距離が大きいほど大きく、距離が小さいほど小さく設定される。また、閾値は接触判定を行うオブジェクトのゲームにおける重要度（ユーザの注目度）などに基づき、設定されてもよい。その他、閾値は、オブジェクト空間内に設定した基準座標と接触判定を行うオブジェクトとの距離と、接触判定を行うオブジェクトの重要度と、の組み合わせに基づいて設定されてもよい。

【0035】

接触処理部 248 は、オブジェクト空間内に配置されたオブジェクトであって、接触判定部 246 の接触判定により、接触したと判定されたオブジェクトに対して、接触処理を行う。例えば接触処理部 248 は、接触判定部 246 がオブジェクト空間内に配置された敵キャラクタのオブジェクトに弾丸のオブジェクトが接触したと判定した場合、その接触による敵キャラクタのオブジェクトへの影響を判断する。例えば弾丸のオブジェクトの接

10

20

30

40

50

触による敵キャラクタのオブジェクトへの影響は、敵キャラクタのオブジェクトの描画を弾丸の当たった後の描画に変更する処理に利用される。

【 0 0 3 6 】

操作受付部 2 0 2 は入力装置 1 0 6 に対するユーザの各種操作を受け付ける。出力制御部 2 0 4 は制御部 2 0 0 の制御に従って各種画面を出力装置 1 0 8 に表示する。操作受付部 2 0 2 は CPU 1 0 0 がプログラムに従って入力装置 1 0 6 を制御することにより実現される。また、出力制御部 2 0 4 は、CPU 1 0 0 がプログラムに従って出力装置 1 0 8 を制御することにより実現される。入力装置 1 0 6 に対するユーザの各種操作とは、CPU 1 0 0 に処理を実行させるため、ユーザが操作受付部 2 0 2 を操る操作をいう。出力制御部 2 0 4 は、制御部 2 0 0 の制御に従い、各種画面の表示と音の出力とを行う。

10

【 0 0 3 7 】

通信部 2 0 6 は、ネットワーク 1 8 等を介して通信する。通信部 2 0 6 は CPU 1 0 0 がプログラムを実行し、プログラムに従って通信装置 1 0 4 を制御することにより実現される。

【 0 0 3 8 】

図 4 はオブジェクト DB の一例の構成図である。オブジェクト DB 2 1 4 は、ゲームの画像に表示されるオブジェクトに関する情報として、オブジェクト ID、及び接触判定形状定義情報に対応付けて記憶している。オブジェクト ID は、ゲームの画像に表示されているオブジェクトを識別する情報の一例である。接触判定形状定義情報は、接触判定のためのオブジェクトの接触判定形状を定義する情報の一例である。図 4 のオブジェクト DB 2 1 4 では、接触判定のためのオブジェクトの接触判定形状の一例として、カプセル形状及び球体形状が定義されている例を示している。

20

【 0 0 3 9 】

図 5 は閾値設定 DB の一例の構成図である。閾値設定 DB 2 1 6 は、オブジェクト同士の接触判定に利用する情報として、接触判定切替用閾値を記憶している。図 5 は一つの接触判定切替用閾値を記憶する例を示したが、後述するように、条件と対応付けて複数の接触判定切替用閾値を動的に記憶していてもよい。

【 0 0 4 0 】

[接触判定形状が球体形状及びカプセル形状の場合の接触判定]

図 6 は接触判定形状が球体形状及びカプセル形状の場合の接触判定について説明するための一例の図である。図 6 (A) は接触判定形状が球体形状の場合の接触判定例を示している。図 6 (B) は接触判定形状が球体形状の場合の接触判定例を示している。

30

【 0 0 4 1 】

図 6 (A) において、接触判定形状が球体形状のオブジェクト 3 0 0 (以下、単に球体形状のオブジェクトと呼ぶことがある) と、球体形状のオブジェクト 3 0 0 と比較して十分に小さいオブジェクト 3 0 2 との接触判定を行う場合は、矢印 3 0 4 に示す距離 (オブジェクト 3 0 0 の中心とオブジェクト 3 0 2 との距離) がオブジェクト 3 0 0 の半径以下か否かにより、球体形状のオブジェクト 3 0 0 とオブジェクト 3 0 2 とが接触しているか否かを判定できる。

【 0 0 4 2 】

図 6 (B) において、接触判定形状がカプセル形状のオブジェクト 3 1 0 (以下、単にカプセル形状のオブジェクトと呼ぶことがある) と、カプセル形状のオブジェクト 3 1 0 と比較して十分に小さいオブジェクト 3 1 2 との接触判定を行う場合は、以下の第 1 から第 4 の判定が必要になる。

40

【 0 0 4 3 】

例えば第 1 の判定では、矢印 3 2 0 に示す距離 (オブジェクト 3 1 0 を構成する上側の半球 (上球) の中心座標 3 1 4 とオブジェクト 3 1 2 との距離) がオブジェクト 3 1 0 の上球の半径以下であるか否かを判定する。矢印 3 2 0 に示す距離がオブジェクト 3 1 0 の上球の半径以下であれば、カプセル形状のオブジェクト 3 1 0 とオブジェクト 3 1 2 とは接触していると判定できる。

50

【 0 0 4 4 】

例えば第2の判定では、矢印322に示す距離（オブジェクト310を構成する下側の半球（下球）の中心座標316とオブジェクト312との距離）がオブジェクト310の下球の半径以下であるか否かを判定する。矢印322に示す距離がオブジェクト310の下球の半径以下であれば、カプセル形状のオブジェクト310とオブジェクト312とは接触していると判定できる。

【 0 0 4 5 】

例えば第3の判定では、オブジェクト312からオブジェクト310の軸に垂直な線分を伸ばした場合に、軸と線分との交点が、矢印326に示すオブジェクト310の円柱部分に含まれるか否かを判定する。なお、オブジェクト310の軸は、上球の中心座標314と下球の中心座標316とを通る直線により表される。また、第4の判定では、矢印324に示す距離（オブジェクト312からオブジェクト310の軸に垂直な線分を伸ばした場合の距離）がオブジェクト310の半球の半径以下であるか否かを判定する。

【 0 0 4 6 】

第3の判定で、軸と線分との交点が、矢印326に示すオブジェクト310の円柱部分に含まれると判定し、且つ、第4の判定で、矢印324に示す距離がオブジェクト310の半球の半径以下であると判定すれば、カプセル形状のオブジェクト310とオブジェクト312とは接触していると判定できる。

【 0 0 4 7 】

第1から第4の判定の全てにおいてカプセル形状のオブジェクト310とオブジェクト312とが接触していると判定されなければ、カプセル形状のオブジェクト310とオブジェクト312とは接触していないと判定できる。

【 0 0 4 8 】

図6に示すように、カプセル形状のオブジェクト310の接触判定の処理負荷（処理コスト）は、球体形状のオブジェクト300の接触判定の処理負荷よりも大きくなる。そこで、カプセル形状のオブジェクト310の接触判定の処理負荷を軽減する接触判定方法について検討した。

【 0 0 4 9 】

図7はカプセル形状のオブジェクトの接触判定の処理負荷を軽減する接触判定方法について説明するための一例の図である。図7において、カプセル形状のオブジェクト330は図6（B）のカプセル形状のオブジェクト310と比べて、矢印342に示す円柱部分が短い（上球の中心座標334と下球の中心座標336とを繋ぐ線分が短い）。

【 0 0 5 0 】

図7のカプセル形状のオブジェクト330は矢印342に示す円柱部分が短く、例えば図6（A）に示した球体形状のオブジェクト300と近い形状となる。そこで、本実施形態では、カプセル形状のオブジェクト330の軸（半球と半球との間の円柱部分）が十分に短い場合に、カプセル形状のオブジェクト330の接触判定処理を、カプセル形状用の接触判定処理から球体形状用の接触判定処理に切り替えることで、接触判定の簡略化による処理コストの軽減を実現して、接触判定を高速化する。

【 0 0 5 1 】

[処理]

以下では、本実施形態に係るゲームシステムがユーザからゲームに対する操作を受け付けて、その操作に応じたゲームの画像を生成して出力装置108に表示（出力）する処理例を説明する。図8は本実施形態に係るゲームシステムの処理の一例のフローチャートである。

【 0 0 5 2 】

ステップS10において、情報処理装置10はゲームのプレイを開始する操作をユーザから受け付ける。情報処理装置10のゲーム制御部230は、ユーザから受け付けた操作に従って、ゲーム処理の実行を開始する。

【 0 0 5 3 】

10

20

30

40

50

ステップS 1 2において、ゲーム制御部 2 3 0は生成するゲームの画像に必要なプレイヤーキャラクタ、敵キャラクタなどのオブジェクトの生成をオブジェクト生成部 2 4 0に要求する。オブジェクト生成部 2 4 0は、オブジェクト空間内に配置する複数のオブジェクトを生成する。

【 0 0 5 4 】

また、オブジェクト生成部 2 4 0は生成したオブジェクトに、接触判定を実装するための接触判定用のコンポーネントを設定し、それぞれのオブジェクトの接触判定形状を定義する。画像生成部 2 4 2は、接触判定を行う複数のオブジェクトがオブジェクト空間内に配置されたゲームの画像を生成する。画像生成部 2 4 2は、時間経過に従い、オブジェクト空間内の複数のオブジェクトが移動するゲームの画像を生成する。

10

【 0 0 5 5 】

ステップS 1 4において、ゲーム制御部 2 3 0はオブジェクト空間内に配置された複数のオブジェクト同士の接触判定が必要か否かを判定する。オブジェクト空間内に配置された複数のオブジェクト同士の接触判定が必要か否かの判定は、ゲームの種類によって適宜設定されればよい。

【 0 0 5 6 】

例えばプレイヤーキャラクタが発射した弾丸のオブジェクトがオブジェクト空間内に存在する間だけ、弾丸のオブジェクトと、その他のオブジェクトとの接触判定を行うゲームであれば、オブジェクト空間内に弾丸のオブジェクトが存在するか否かにより、接触判定が必要か否かを判定できる。

20

【 0 0 5 7 】

また、所定時間ごとにオブジェクト空間内に存在するオブジェクト同士の接触判定を行うゲームであれば、所定時間を経過しているか否かにより、接触判定が必要か否かを判定できる。

【 0 0 5 8 】

ゲーム制御部 2 3 0はオブジェクト空間内に配置された複数のオブジェクト同士の接触判定が必要と判定すると、ステップS 1 6の接触判定処理を行う。ゲーム制御部 2 3 0はオブジェクト空間内に配置された複数のオブジェクト同士の接触判定が必要でないとして判定すると、ステップS 1 6の接触判定処理をスキップする。

【 0 0 5 9 】

ステップS 1 8において、ゲーム制御部 2 3 0はゲーム終了か否かを判定する。ゲーム終了でなければ、ゲーム制御部 2 3 0はステップS 1 2に戻り、ステップS 1 2以降に示したゲームの処理を継続する。なお、ゲーム終了であれば、ゲーム制御部 2 3 0は図 8のフローチャートの処理を終了する。

30

【 0 0 6 0 】

ステップS 1 6の接触判定処理は、例えば図 9に示す手順で実行される。図 9は本実施形態に係る接触判定処理の一例のフローチャートである。ゲーム制御部 2 3 0の算出部 2 4 4はステップS 3 0において、例えば図 4のオブジェクトDB 2 1 4から接触判定処理が未処理のオブジェクトを一つ選択する。

【 0 0 6 1 】

ステップS 3 2において、算出部 2 4 4はステップS 3 0で選択したオブジェクトの接触判定形状の定義がカプセル形状であるか否かを判定する。カプセル形状であれば、算出部 2 4 4はステップS 3 4の処理に進み、ステップS 3 0で選択したオブジェクトのカプセル形状を構成する二つの半球の中心座標をつなぐ線分の長さを算出する。

40

【 0 0 6 2 】

ステップS 3 4に続いてステップS 3 6の処理に進み、接触判定部 2 4 6はステップS 3 4で算出した線分の長さが、図 5の閾値設定DB 2 1 6の接触判定切替用閾値より小さいか否かを判定する。ステップS 3 4で算出した線分の長さが、図 5の閾値設定DB 2 1 6の接触判定切替用閾値より小さければ、ステップS 3 8の処理に進み、接触判定部 2 4 6はステップS 3 0で選択したカプセル形状のオブジェクトの接触判定を、カプセル形状

50

用の接触判定処理から球体形状用の接触判定処理に切り替える。このように、接触判定部 246 はステップ S30 で選択したカプセル形状のオブジェクトの接触判定を、球体形状用の接触判定処理で行い、カプセル形状のオブジェクトの接触判定を簡略化する。

【0063】

ステップ S34 で算出した線分の長さが、図 5 の閾値設定 DB216 の接触判定切替用閾値より小さくなければ、ステップ S40 の処理に進み、接触判定部 246 はステップ S30 で選択したカプセル形状のオブジェクトの接触判定を、カプセル形状用の接触判定処理から球体形状用の接触判定処理に切り替えない。接触判定部 246 は、ステップ S30 で選択したカプセル形状のオブジェクトの接触判定を、カプセル形状用の接触判定処理で行う。

10

【0064】

なお、ステップ S32 においてカプセル形状でないと判定すると、接触判定部 246 はステップ S30 で選択したカプセル形状以外の形状のオブジェクトの接触判定を、そのオブジェクトの接触判定形状に応じて行う。

【0065】

ステップ S44 において、接触処理部 248 は接触判定部 246 がオブジェクトの接触ありと判定した場合、ステップ S46 の処理に進み、接触ありと判定されたオブジェクトに対して、接触処理を行う。なお、接触処理部 248 は接触判定部 246 がオブジェクトの接触ありと判定しなかった場合、ステップ S46 の処理をスキップする。

【0066】

ステップ S48 において、算出部 244 は図 4 のオブジェクト DB214 に未処理のオブジェクトがあるか否かを判定する。なお、未処理のオブジェクトがあれば、算出部 244 はステップ S30 の処理に戻り、図 9 のフローチャートの処理を継続する。未処理のオブジェクトがなければ、ゲーム制御部 230 は図 9 に示した接触判定処理を終了する。

20

【0067】

図 9 に示した接触判定処理は、閾値設定 DB216 に設定されている閾値が一つの例である。閾値設定 DB216 に設定される閾値は、以下のように条件と対応付けて複数の閾値を動的に設けてもよい。

【0068】

図 10 は本実施形態に係るゲームシステムの処理の一例の説明図である。図 11 はオブジェクト DB の一例の構成図である。図 12 は閾値設定 DB の一例の構成図である。

30

【0069】

例えば図 10 では、仮想カメラやユーザキャラクタのオブジェクト 1000 の位置座標を基準座標（中心）としている。図 10 の例では、例えば基準座標を中心として、基準座標からの距離に応じた複数の接触判定切替用閾値が設定される。図 10 の例では、基準座標からの距離が小さいほど、接触判定切替用閾値が小さく、基準座標からの距離が大きいほど、接触判定切替用閾値が大きくなるように、閾値設定 DB216 に設定される。

【0070】

図 10 のカプセル形状のオブジェクト 1002 は、基準座標からの距離が A 未満であるオブジェクトの例である。オブジェクト 1004 は、基準座標からの距離が A 以上 B 未満であるオブジェクトの例である。オブジェクト 1006 は、基準座標からの距離が B 以上の例である。基準座標とオブジェクト 1002、1004、及び 1006 との距離は、基準座標 DB218 に記憶されている基準座標と、図 11 のオブジェクト DB の位置情報とから算出できる。

40

【0071】

オブジェクト 1002 は、基準座標からの距離が一番近いオブジェクトの例であり、接触判定切替用閾値を最も小さく設定することで、カプセル形状のオブジェクトの接触判定をカプセル形状用の接触判定処理で行いやすくしている。例えば基準座標からの距離が A 未満であるカプセル形状のオブジェクトの接触判定切替用閾値を「0」に設定しておくことにより、基準座標からの距離が A 未満であるカプセル形状のオブジェクト 1002 の接

50

触判定は、必ずカプセル形状用の接触判定処理で行われる。したがって、基準座標からの距離がA未満であるカプセル形状のオブジェクト1002の接触判定処理はカプセル形状用の接触判定処理により正確に行われることになる。

【0072】

オブジェクト1006は、基準座標からの距離が一番遠いオブジェクトの例であり、接触判定切替用閾値を最も大きく設定することで、カプセル形状のオブジェクトの接触判定を球体形状用の接触判定処理で行いやすくしている。例えば基準座標からの距離がB以上であるカプセル形状のオブジェクトの接触判定切替用閾値を「100」に設定しておくことにより、基準座標からの距離がB以上であるカプセル形状のオブジェクト1006の接触判定は、オブジェクト1006の円柱部分の長さが長くても、球体形状用の接触判定処理で行われやすくなる。したがって、基準座標からの距離がB以上であるカプセル形状のオブジェクト1006の接触判定処理は球体形状用の接触判定処理により簡易的に行われることになる。

10

【0073】

オブジェクト1004は、基準座標からの距離がオブジェクト1002より遠く、オブジェクト1006より近いオブジェクトの例であり、接触判定切替用閾値を調整して設定することで、カプセル形状のオブジェクトの接触判定を球体形状用の接触判定処理で行いやすくしている。

【0074】

例えば基準座標からの距離がA以上B未満であるカプセル形状のオブジェクトの接触判定切替用閾値を「50」に設定しておくことにより、基準座標からの距離がA以上B未満であるカプセル形状のオブジェクト1004の接触判定は、オブジェクト1004の円柱部分の長さが短いという条件を満たしたときに、球体形状用の接触判定処理で行われることになる。

20

【0075】

したがって、基準座標からの距離がA以上B未満であるカプセル形状のオブジェクト1006の接触判定処理は、オブジェクト1004の円柱部分の長さが短いという条件を満たしたときに、球体形状用の接触判定処理により簡易的に行われることになる。

【0076】

図10に示した例では、基準座標から近いカプセル形状のオブジェクトであれば、正確なカプセル形状用の接触判定処理を行うことで不自然な挙動を減らしつつ、基準座標から遠いカプセル形状のオブジェクトであるほど、簡易化した球体形状用の接触判定処理を行うことで処理負荷を軽減して接触判定処理を高速化できる。

30

【0077】

ステップS16の接触判定処理は、例えば図13に示す手順で実行される。図13は本実施形態に係る接触判定処理の一例のフローチャートである。ゲーム制御部230の算出部244はステップS100において、例えば図11のオブジェクトDB214から接触判定処理が未処理のオブジェクトを一つ選択する。

【0078】

ステップS102において、算出部244はステップS100で選択したオブジェクトの接触判定形状の定義がカプセル形状であるか否かを判定する。カプセル形状であれば算出部244はステップS104の処理に進み、ステップS100で選択したオブジェクトの位置情報と、基準座標DB218に記憶されている基準座標と、の距離を算出する。

40

【0079】

また、ステップS106において、算出部244はステップS104で算出した距離に基づき、図12の閾値設定DB216から接触判定切替用閾値を設定する。本実施形態によれば、算出部244はオブジェクトの位置情報と、基準座標DB218に記憶されている基準座標と、の距離に基づき、異なる接触判定切替用閾値を設定できる。ステップS108において、算出部244はステップS100で選択したオブジェクトのカプセル形状を構成する二つの半球の中心座標をつなぐ線分の長さを算出する。

50

【 0 0 8 0 】

ステップ S 1 1 0 において、接触判定部 2 4 6 はステップ S 1 0 8 で算出した線分の長さが、ステップ S 1 0 6 で設定した接触判定切替用閾値より小さいか否かを判定する。ステップ S 1 0 8 で算出した線分の長さが、ステップ S 1 0 6 で設定した接触判定切替用閾値より小さければ、ステップ S 1 1 2 の処理に進み、接触判定部 2 4 6 はステップ S 1 0 0 で選択したカプセル形状のオブジェクトの接触判定を、カプセル形状用の接触判定処理から球体形状用の接触判定処理に切り替える。このように、接触判定部 2 4 6 はステップ S 1 0 0 で選択したカプセル形状のオブジェクトの接触判定を、球体形状用の接触判定処理で行い、カプセル形状のオブジェクトの接触判定を簡略化する。

【 0 0 8 1 】

ステップ S 1 0 8 で算出した線分の長さが、ステップ S 1 0 6 で設定した接触判定切替用閾値より小さくしなければ、ステップ S 1 1 4 の処理に進む。ステップ S 1 1 4 において接触判定部 2 4 6 は、ステップ S 1 0 0 で選択したカプセル形状のオブジェクトの接触判定を、カプセル形状用の接触判定処理から球体形状用の接触判定処理に切り替えない。接触判定部 2 4 6 は、ステップ S 1 0 0 で選択したカプセル形状のオブジェクトの接触判定を、カプセル形状用の接触判定処理で行う。

【 0 0 8 2 】

なお、ステップ S 1 0 2 においてカプセル形状でないと判定すると、接触判定部 2 4 6 はステップ S 1 0 0 で選択したカプセル形状以外の形状のオブジェクトの接触判定を、そのオブジェクトの接触判定形状に応じて行う。

【 0 0 8 3 】

ステップ S 1 1 8 において、接触処理部 2 4 8 は接触判定部 2 4 6 がオブジェクトの接触ありと判定した場合、ステップ S 1 2 0 の処理に進む。接触処理部 2 4 8 は、接触ありと判定されたオブジェクトに対して、接触処理を行う。なお、接触処理部 2 4 8 は接触判定部 2 4 6 がオブジェクトの接触ありと判定しなかった場合、ステップ S 1 2 0 の処理をスキップする。

【 0 0 8 4 】

ステップ S 1 2 2 において、算出部 2 4 4 は図 1 1 のオブジェクト D B 2 1 4 に未処理のオブジェクトがあるか否かを判定する。なお、未処理のオブジェクトがあれば、算出部 2 4 4 はステップ S 1 0 0 の処理に戻り、図 1 3 のフローチャートの処理を継続する。未処理のオブジェクトがなければ、ゲーム制御部 2 3 0 は図 1 3 に示した接触判定処理を終了する。

【 0 0 8 5 】

図 1 3 に示した接触判定処理は、例えば閾値設定 D B 2 1 6 に、条件の一例であるオブジェクトの重要度と対応付けて複数の閾値が動的に設定されていてもよい。例えば、オブジェクトの重要度は、レイドボスなどのゲームにおいて重要なオブジェクト、ユーザの視線を集めやすいオブジェクトなどに高く設定し、重要でないオブジェクト、ユーザの視線を集めにくいオブジェクトなどに低く設定してもよい。

【 0 0 8 6 】

その他、上記した接触判定処理は、ズーム機能を有するゲームに適用できる。ズーム機能を有するゲームに適用する場合、上記した接触判定処理は、例えばズームアップ可能な倍率ごとに閾値設定 D B 2 1 6 を設定して対応してもよい。

【 0 0 8 7 】

このように、本実施形態では、接触判定を実装するための接触判定用のコンポーネントを変更せずに、カプセル形状用の接触判定処理から球体形状用の接触判定処理に切り替えることで、少ない処理負荷で、オブジェクト空間内のオブジェクト同士の接触判定を L O D (Level of Detail) 処理化できる。L O D 処理により、本実施形態ではオブジェクト空間に配置された複数のオブジェクト同士の接触判定において、見た目を損なわずに接触判定の処理負荷を軽減し、高速化できる。

【 0 0 8 8 】

本実施形態は、例えばFPS（First-person shooter）ゲームやアクションゲームに適用可能である。また、本実施形態ではゲームの画像の例を説明したが、ソーシャルネットワークサービスの利用者のアバターやノンプレイヤーキャラクタ（NPC）が交流する仮想空間内を所定の視点から見た画像において、利用者のアバターやNPCが移動する画面などにおける接触判定への適用も可能である。

【0089】

本実施形態によれば、オブジェクト空間内を所定の視点から見た画像を生成してユーザにゲームを実行させる情報処理装置10において、不自然な接触判定を減らしつつ、オブジェクト同士の接触判定の処理負荷を軽減できる。

【0090】

開示した一実施形態の情報処理装置は例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。上記の実施形態は添付の請求の範囲及びその主旨を逸脱することなく、様々な形態で変形及び改良が可能である。また、上記した複数の実施形態に記載された事項は矛盾しない範囲で他の構成も取り得ることができ、また、矛盾しない範囲で組み合わせることができる。

【符号の説明】

【0091】

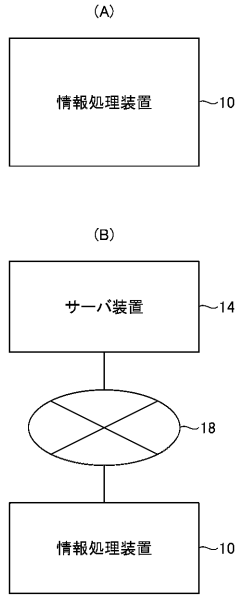
10 情報処理装置
 14 サーバ装置
 18 ネットワーク
 200 制御部
 202 操作受付部
 204 出力制御部
 206 通信部
 210 記憶部
 212 ゲームプログラム
 214 オブジェクトDB
 216 閾値設定DB
 218 基準座標DB
 230 ゲーム制御部
 240 オブジェクト生成部
 242 画像生成部
 244 算出部
 246 接触判定部
 248 接触処理部

10

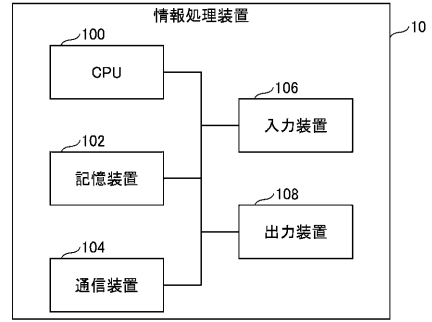
20

30

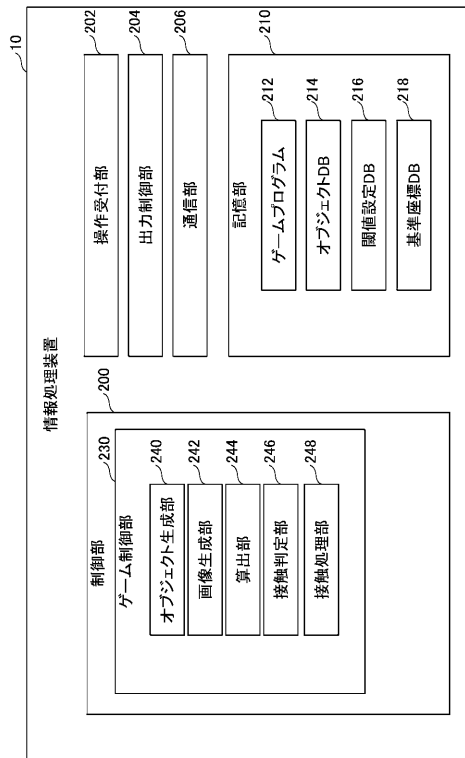
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

オブジェクトDB

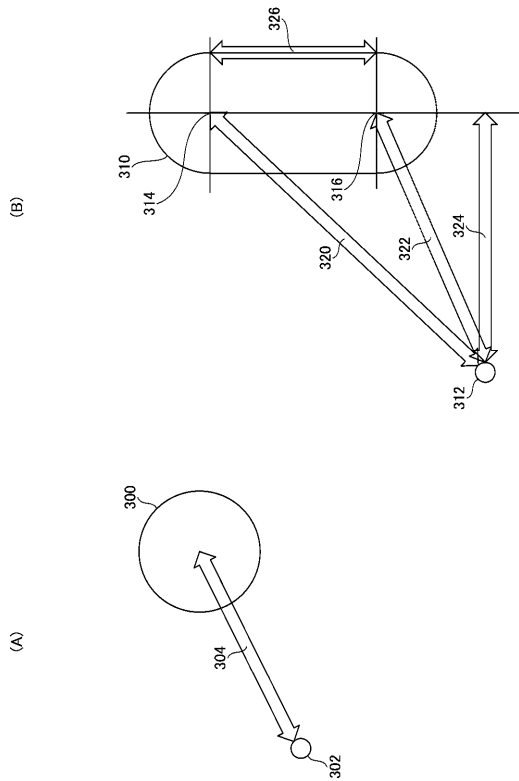
オブジェクトID	接触判定形状定義情報	...
OB001	カプセル(Capsule)	...
OB002	カプセル(Capsule)	...
OB003	球体(Sphere)	...
...

【図5】

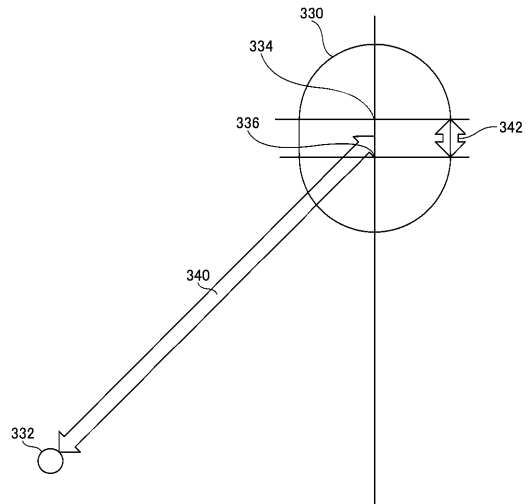
閾値設定DB

接触判定代替用閾値	50
-----------	----

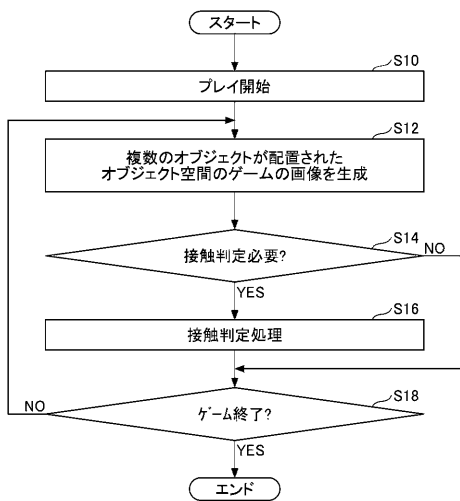
【図6】



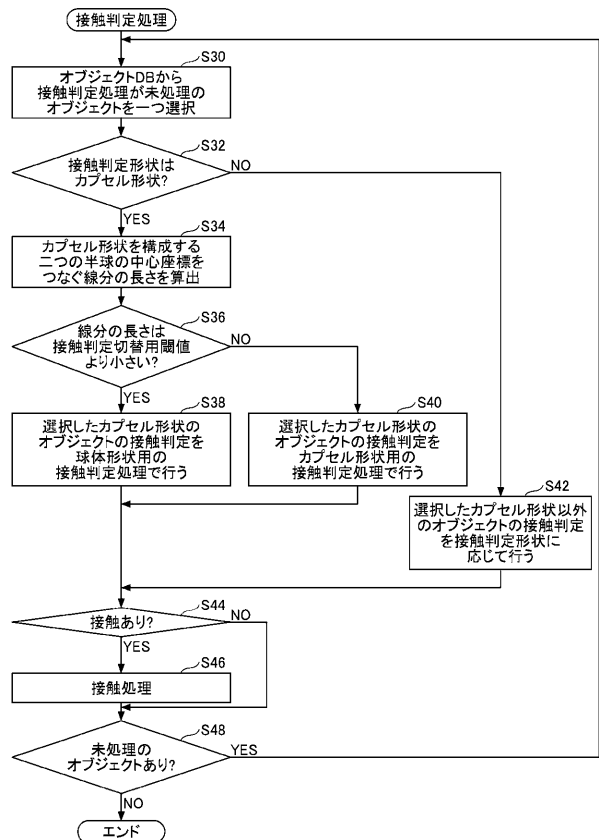
【図7】



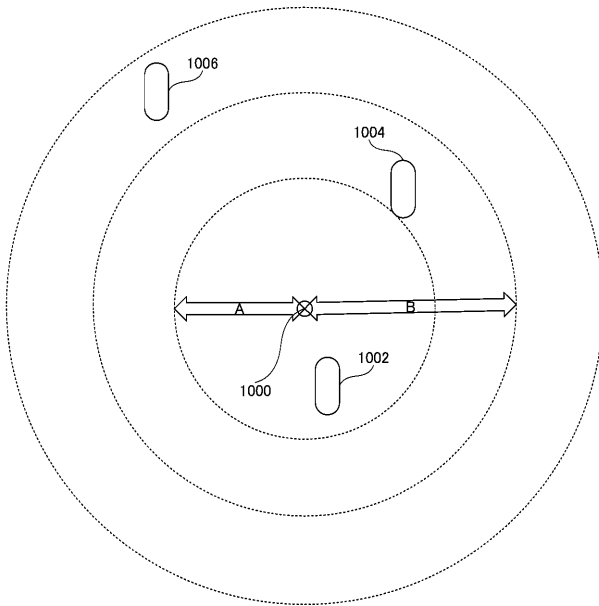
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

オブジェクトDB

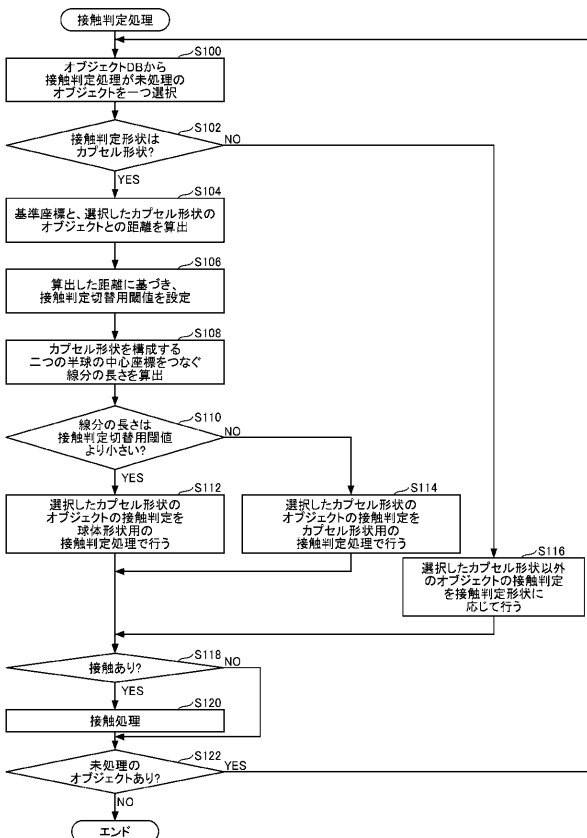
オブジェクトID	位置情報	接触判定形状定義情報	...
OB001	(X1,Y1,Z1)	カプセル(Capsule)	...
OB002	(X2,Y2,Z2)	カプセル(Capsule)	...
OB003	(X3,Y3,Z3)	球体(Sphere)	...
...

【図12】

閾値設定DB

距離	接触判定切替用閾値	...
A未満	0	...
A以上B未満	50	...
B以上	100	...
...

【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 渡邊 理也

神奈川県横浜市西区みなとみらい四丁目3番6号 株式会社コーエーテクモゲームス内