

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6438407号  
(P6438407)

(45) 発行日 平成30年12月12日(2018.12.12)

(24) 登録日 平成30年11月22日(2018.11.22)

(51) Int.Cl.

F 1

G06Q 10/04	(2012.01)	G06Q 10/04	310
G06Q 10/06	(2012.01)	G06Q 10/06	
G06Q 50/10	(2012.01)	G06Q 50/10	

請求項の数 15 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2015-543343 (P2015-543343)
(86) (22) 出願日	平成25年11月25日 (2013.11.25)
(65) 公表番号	特表2016-505927 (P2016-505927A)
(43) 公表日	平成28年2月25日 (2016.2.25)
(86) 國際出願番号	PCT/EP2013/003547
(87) 國際公開番号	W02014/079586
(87) 國際公開日	平成26年5月30日 (2014.5.30)
審査請求日	平成28年9月8日 (2016.9.8)
(31) 優先権主張番号	1221164.5
(32) 優先日	平成24年11月25日 (2012.11.25)
(33) 優先権主張国	英國 (GB)

(73) 特許権者	515130902 エネヴォ オーユー ENEVO OY フィンランド共和国 02600 エスボ ーリンノイツティエ 6
(74) 代理人	100127188 弁理士 川守田 光紀
(72) 発明者	ケカライネン フレードリク フィンランド共和国 F1-O2710 エスパー マリアンティエ 14 A
(72) 発明者	エンストレーム ヨハン フィンランド共和国 F1-O4310 トゥースラ ルッカリンティエ 2 H 28

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】スマート廃棄物収集システム及び方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

廃棄物(50)を収容する1つ以上の廃棄物容器(20)と、前記1つ以上の廃棄物容器(20)の廃棄物の状態を検知するために前記1つ以上の廃棄物容器(20)上に設けられた1つ以上のセンサ機構(30、40)から、無線通信ネットワーク(70)を介して1つ以上の信号を受信するサーバシステム(100)と、を含む、廃棄物収集システム(10)であって、

前記サーバシステム(100)が、前記1つ以上の信号を受信したことに応じて、1つ以上の廃棄物収集車両(150)が前記1つ以上の廃棄物容器(20)から廃棄物を収集するための経路を計算すべく動作可能であり、

前記1つ以上の廃棄物容器(20)の前記センサ機構(30、40)がそれぞれ、対応する廃棄物容器(20)内の廃棄物の体積を特定する廃棄物状態センサ機構と、前記対応する廃棄物容器(20)の空間位置を特定する空間位置特定センサとを含み、

前記センサ機構(30、40)が、前記センサ機構(30、40)に関連付けられた前記廃棄物容器(20)の廃棄物収集を実施してそこから廃棄物(50)を収集する必要があることを利用者が前記サーバシステム(100)に伝達することを可能にする利用者作動式入力センサを含み、

前記サーバシステム(100)が、前記1つ以上の廃棄物容器(20)に影響を及ぼすパラメータ(A)によって定義された多次元探索空間を探索して前記経路を決定するためにモンテカルロシミュレーションを用いるように構成され、

10

20

前記パラメータ( A )は、前記空間位置、前記廃棄物の性質、前記廃棄物の状態、前記廃棄物容器の充填率、前記廃棄物の収集日、前記廃棄物容器へのアクセスの容易さ、前記性質に関する罰則、交通条件、の少なくともいずれかを含む、  
廃棄物収集システム( 10 )。

【請求項 2】

前記 1 つ以上の廃棄物容器( 20 )の前記 1 つ以上のセンサ機構( 30 、 40 )が、前記廃棄物( 50 )が健康被害を招き得る発酵状態にあるか否かを特定し、かつ対応する情報を特定して、前記廃棄物収集システム( 10 )を制御するサーバシステム( 100 )に送信するように構成されており、前記 1 つ以上のセンサ機構が、前記廃棄物( 50 )の発酵及び / 又は生分解レベルを測定する温度センサ及びメタンセンサの組み合わせを含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の廃棄物収集システム( 10 )。 10

【請求項 3】

前記 1 つ以上の廃棄物容器( 20 )から前記廃棄物( 50 )を収集している間に前記経路を実質的にリアルタイムで動的に修正するために、前記 1 つ以上の車両( 150 )の空間位置及びそれらの廃棄物収容状態を実質的にリアルタイムで検知する車両センサ機構が、前記 1 つ以上の廃棄物収集車両( 150 )に提供されることを特徴とする、請求項 2 に記載の廃棄物収集システム( 10 )。

【請求項 4】

前記サーバシステム( 100 )が、前記 1 つ以上の車両( 150 )の 1 以上の事業者による、前記廃棄物容器( 20 )のうちの 1 つ以上から廃棄物( 50 )を収集するための競争入札を可能にする利用者ポータルを含むことを特徴とする、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の廃棄物収集システム( 10 )。 20

【請求項 5】

前記サーバシステム( 100 )が、  
前記廃棄物容器( 20 )のうちの 1 つ以上から廃棄物( 50 )を収集するために前記 1 つ以上の車両( 150 )の 1 以上の事業者から提示された複数の入札価格を受け付ける複数の作業依頼を計算するための 1 つ以上の信号を生成し、

前記 1 つ以上の車両( 150 )の 1 つ以上の車両状態を検知するために 1 つ以上の信号を前記 1 つ以上の車両( 150 )の前記 1 つ以上のオペレータから受信し、

前記廃棄物容器( 20 )のうちの 1 つ以上から廃棄物( 50 )を収集するために前記 1 つ以上の車両( 150 )の前記 1 つ以上のオペレータから提示された前記複数の入札価格から最低入札価格を選択し、 30

前記最低入札価格の選択について前記 1 つ以上の車両( 150 )の前記 1 以上の事業者に通知し、

前記廃棄物容器( 20 )のうちの 1 つ以上からの廃棄物( 50 )の収集時まで前記作業依頼を追跡するように構成されることを特徴とする、請求項 4 に記載の廃棄物収集システム( 10 )。

【請求項 6】

1 つ以上の信号を用いて複数の作業依頼が計算され、前記複数の作業依頼が、廃棄物容器の前記廃棄物状態センサ機構( 30 、 40 )及び前記空間位置特定センサから提供された信号、並びに車両の種類及び状態に基づくことを特徴とする、請求項 5 に記載の廃棄物収集システム( 10 ) 40

【請求項 7】

前記システム( 100 )が前記 1 つ以上の車両( 150 )の前記 1 以上の事業者の車両状態を受信するように構成されており、前記車両状態が前記 1 つ以上の車両( 150 )の 1 以上の事業者によって予め入力されることを特徴とする、請求項 5 又は 6 に記載の廃棄物収集システム( 10 )。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれかに記載の廃棄物収集システム( 10 )で用いる廃棄物容器( 20 )であって、前記廃棄物容器( 20 )の廃棄物の状態を特定し、かつ対応する情報を 50

、前記廃棄物収集システム（10）を制御するサーバシステム（100）に送信するためのセンサ機構（30、40）を備え、

前記1つ以上の廃棄物容器（20）の前記センサ機構（30、40）がそれぞれ、対応する廃棄物容器（20）内の廃棄物の体積を特定する廃棄物状態センサ機構と、前記対応する廃棄物容器（20）の空間位置を特定する空間位置特定センサとを含み、

前記センサ機構（30、40）が、前記センサ機構（30、40）に関連付けられた前記廃棄物容器（20）の廃棄物収集を実施してそこから廃棄物（50）を収集する必要があることを利用者が前記サーバシステム（100）に伝達することを可能にする利用者作動式入力センサを含む、

ことを特徴とする、廃棄物容器（20）。

10

#### 【請求項9】

廃棄物（50）を収容する1つ以上の廃棄物容器（20）と、前記1つ以上の廃棄物容器（20）の廃棄物の状態を検知するために前記1つ以上の廃棄物容器（20）上に設けられたセンサ機構（30、40）から、無線通信ネットワーク（70）を介して1つ以上の信号を受信するサーバシステム（100）と、を含む廃棄物収集システム（10）を作動させる方法であって、

前記1つ以上の信号を前記センサ機構（30、40）から受信するように前記サーバシステム（100）を動作させること、

1つ以上の廃棄物収集車両（150）が前記1つ以上の廃棄物容器（20）から廃棄物を収集するための経路を前記1つ以上の信号から計算すること、

20

前記1つ以上の廃棄物容器（20）の前記センサ機構（30、40）のそれぞれに、対応する廃棄物容器（20）内の廃棄物の体積を特定する廃棄物状態センサ機構と、前記対応する廃棄物容器（20）の空間位置を特定する空間位置特定センサとを組み込むことと、

前記センサ機構（30、40）に関連付けられた前記廃棄物容器（20）の廃棄物収集を実施してそこから廃棄物（50）を収集する必要があることを利用者が前記サーバシステム（100）に伝達することを可能にする利用者作動式入力センサを含むように前記センサ機構（30、40）を構成することと、

前記1つ以上の廃棄物容器（20）に影響を及ぼすパラメータ（A）によって定義された多次元探索空間を探索して前記経路を決定するためにモンテカルロシミュレーションを用いるように前記サーバシステム（100）を動作させることと、  
を含み、ここで前記パラメータ（A）は、前記空間位置、前記廃棄物の性質、前記廃棄物の状態、前記廃棄物容器の充填率、前記廃棄物の収集日、前記廃棄物容器へのアクセスの容易さ、前記性質に関する罰則、交通条件、の少なくともいずれかを含む、方法。

30

#### 【請求項10】

(d) 前記廃棄物（50）が健康被害を招き得る発酵及び／又は生分解状態にあるか否かを特定するように、前記1つ以上の廃棄物容器（20）の前記1つ以上のセンサ機構（30、40）を動作させること、

(e) 対応する情報を特定し、前記廃棄物収集システム（10）を制御する前記サーバシステム（100）に送信すること、

40

(f) 温度センサ及びメタンセンサの組み合わせを含むよう前記1つ以上のセンサ機構を構成し、前記廃棄物（50）の発酵及び／又は生分解レベルを測定することと、を含むことを特徴とする、請求項9に記載の方法。

#### 【請求項11】

前記1つ以上の廃棄物容器（20）から前記廃棄物（50）を収集している間に前記経路を実質的にリアルタイムで動的に修正するために、前記1つ以上の車両（150）の空間位置及びそれらの廃棄物収容状態を実質的にリアルタイムで検知する車両センサ機構を、前記1つ以上の廃棄物収集車両（150）に提供することを含むことを特徴とする、請求項10に記載の方法。

#### 【請求項12】

50

前記 1 つ以上の車両 (150) の事業者による、前記廃棄物容器 (20) のうちの 1 つ以上から廃棄物 (50) を収集するための競争入札を可能にする利用者ポータルを、前記サーバシステム (100) を介して提供することを含むことを特徴とする、請求項 9 ~ 11 のいずれか一項に記載の方法。

#### 【請求項 13】

前記経路は、前記廃棄物の収集に要するコストと、前記廃棄物の再資源化値との少なくともいざれかに基づいて計算される、請求項 9 から 12 のいずれかに記載の方法。

#### 【請求項 14】

前記経路は、前記廃棄物の収集に要するコストと、前記廃棄物の再資源化値との少なくともいざれかに基づいて計算される、請求項 1 から 7 のいずれかに記載の廃棄物収集システム (10)。

10

#### 【請求項 15】

装置の処理手段で実行されると、前記装置に、請求項 9 ~ 13 のいずれか一項に記載の方法を遂行させるように構成されるプログラム命令を備える、コンピュータプログラム。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0001】

本願は、スマート廃棄物収集システム、例えば、無線機能付き監視機構が設けられた 1 つ以上の廃棄物容器（別名「ゴミ容器」）を含むスマート廃棄物収集システム、及び 1 つ以上の廃棄物収集車両が 1 つ以上の廃棄物容器から廃棄物を収集する際の最適なスケジュールを作成するために、廃棄物を示す信号を 1 つ以上の廃棄物容器から受信する制御センターに関する。更に、本願は、廃棄物の収集方法、例えば、無線機能付き監視機構が設けられた 1 つ以上の廃棄物容器を監視する方法、及び 1 つ以上の廃棄物収集車両が 1 つ以上の廃棄物容器から廃棄物を収集する際の最適なスケジュールを作成するために、廃棄物を示す信号を 1 つ以上の廃棄物容器から受信する制御センターを運用する方法に関する。更に、本願は、不揮発性機械可読データ記憶媒体上に記録されたソフトウェア製品であって、前述の方法を実施するためのコンピュータハードウェア上で実行可能なソフトウェア製品に関する。

20

##### 【背景】

##### 【0002】

30

本来、動物の個体数は利用可能な食料供給に比例して増加し、動物の個体数が利用可能な食料供給を著しく上回ると、多くの場合、個体数崩壊が発生する。人口に関しても同様の増加傾向が生じており、その理由としては、食料生産方法が向上したことに加え、農業や食料流通のためのエネルギーを提供することを目的として炭化水素化石燃料等のエネルギーに関し、その供給源の利用可能性が向上したことが挙げられる。現在の人口は約 70 億人であり、時間との相関関係で見た場合、ほぼ指数関数的に増加している。最終的には、将来のある時点から「ピークオイル」が高度技術社会の経済に影響を及ぼし始め、1 人当たりのエネルギーが持続不可能なレベルまで減少することにより、約 90 億人から約 5 ~ 10 億人への人口崩壊が発生すると予想されている。そのようなシナリオは、出版物「ザ オルドヴァイ セオリー：エナジー、ポピュレーション アンド インダストリアル

シビリゼーション (The Olduvai Theory: Energy, Population and Industrial Civilization)」（リチャード C. ダンカン博士、2005 ~ 2006 冬号、ジェイ ソーシャル コントラクト (Dr. Richard C. Duncan, Winter 2005 - 2006, J. Social Contract)）で説明されている。「アジェンダ 21 (Agenda 21)」（国連主導）では、人口を管理して持続可能な数まで減少させることが取り上げられている。

40

##### 【0003】

高度技術社会においては、例えば農業が機械化された結果、食料生産及び食料流通の役割を果たす必要がある人口が相対的に減少し、その結果、残りの人口は、主に都市環境で

50

、他の活動に専念することが可能となっている。国連の統計によれば、都市環境内に居住する人口は、間もなく世界の人口の50%を超える。

#### 【0004】

人間の活動は廃棄物を作り出し、そのような廃棄物は、都市環境の秩序立った機能を妨げないように、都市環境から除去する必要がある。人口が前述のように増加すると、かつてないほど多くの人々の間で既存の資源を分け合うことになるため、人々が享受している生活水準を将来も維持しようとする場合、人間社会の稼働効率を向上させる必要がある。  
人間社会の稼働効率は、廃棄物自体が潜在的な資源となる、再資源化を用いることによって向上させることができる。しかしながら、再資源化活動自体が、廃棄物収集車両を稼働させるのに必要な炭化水素化石燃料などの資源と、廃棄物収集事業者に対する報酬とを必要とし、続いて、廃棄物収集事業者は、廃棄物収集を履行するために必要な資源となる製品やサービスを購入するために前記報酬を使うことになる。したがって、持続可能な人口を実現するには、人口に対して実質的な純利益となる方法で、廃棄物の再資源化活動を実施することが重要である。

10

#### 【0005】

都市人口の急激な増加、社会経済の発展、及び人間の生活水準向上は、結果として、廃棄物の発生量は著しく増加させた。したがって、都市環境における廃棄物の効率的な管理を支援する新しい技術の開発が必要とされている。ここ最近、都市廃棄物は、特にその物質を再資源化することができる場合に資源と見なされ、それにより、一次的な天然資源採取活動を原因とする環境破壊の発生を回避することができる。例えば、都市廃棄物は、泥炭様物質に生物変換することができる多くの有機物質、及び熱電併給施設などの共用焼却炉において加熱用燃料源として利用することができる多くの可燃物質を含む。

20

#### 【0006】

都市型廃棄物を最も有益に再資源化及び／又は廃棄するには、廃棄物の廃棄方法が、資源利用、例えばエネルギー利用及び人的資源利用に関して、可能な限り効率的であることが望ましい。

#### 【0007】

公開済の米国特許第U.S.7,957,937B2号（「システムズ アンド メソッズ フォー マテリアル マネジメント（Systems and methods for material management）」、出願人：ダブリューエム トランシュ モニタ プラス（WM Trash Monitor Plus）、発明者：ウェイトカス（Waitkuss））では、容器における廃棄物の充填度又は容器の使用パターンに基づいて廃棄物容器の内容物取り出し又は交換に関するスケジューリングを行うシステム及び方法が記載されている。これらの要素から、廃棄物容器が満杯になり、空にする必要が生じるタイミングを予測することができると考えられている。更に、このシステム及び方法は、顧客の好み、及び／又は廃棄物容器から内容物を取り出すために利用される廃棄物運搬業者の制限を考慮すべく動作可能である。このシステム及び方法は、前記要素に基づき、廃棄物運搬業者が廃棄物容器から内容物を取り出すか、又は廃棄物容器を交換するのに最適なタイミングを決定する。更に、これらの要素は、好適なスケジューリングを実行すべきタイミング、すなわち、所定の時間において廃棄物容器から内容物を取り出し又は廃棄物容器を交換する必要があることを廃棄物運搬業者に通知すべきタイミングを決定する際にも用いられる。この方法は、スケジューリングを目的としたコンピュータ制御スケジューリングサブシステムを用いる。

30

#### 【0008】

スマート廃棄物容器というものが知られており、例えば、公開済の米国特許出願第U.S.2009/0126473A1号（「メソッド アンド デバイス トゥ インディケート ザ コンテンツ オブ ガベージ カンズ アンド ベッスルズ（Method and device to indicate the content of garbage cans and vessels）」、発明者：ポラット、ハヴオシャ、シユヴァルズマン及びカタン（Porat, Havosha, Shvarzman and

40

50

Katan) ) には、容器の中身を測定し、かつその情報を容器から離れている人物に中継する測定機構が記載されている。この測定機構は、例えば、体積センサ、光検出器又はレーザー装置として実現される。情報の中継は有線又は無線で実施される。容器はゴミ箱であることが好ましい。ゴミ箱上に設けられたディスプレイの表示は、ゴミ箱内のゴミの体積を利用者に示すために用いられる。遠隔受信機への体積情報の無線伝送が実施される場合もある。この体積情報は、空にすべきゴミ箱及び次の収集時まで放置してもよいゴミ箱を示す概略的な情報をゴミ収集業者が受信することができるよう、可読形式に変換される。

#### 【0009】

スマート廃棄物容器を用いた収集を実施する前述のシステム及び装置が知られているが、都市環境における廃棄物収集用に、より最適化された廃棄物収集システムが必要とされている。

10

#### 【0010】

廃棄物管理産業は成長を続けているため、売上総利益を増やし、かつ関連する資源利用を最適化するための効率的なプロセスが必要とされている。出版物「Environmental Business International」で提供されているデータによると、米国の固形廃棄物産業の価値は、2000年の394億米ドルから、2010年には524億米ドルまで成長している。

#### 【0011】

廃棄物収集会社は、異なる場所にある様々な収集所及び再資源化ステーションからの廃棄物収集を実施する際、様々な課題に直面する。例えば、以下のような課題が挙げられる。

20

(i) 担当の廃棄物運搬業者による廃棄物収集量が最大化されるように経路の計画及びスケジューリングを行うこと、

(ii) 廃棄物収集の遅延により、例えば廃棄物が廃棄物容器から溢れ、安全上及び/又は健康上の被害を招く可能性が生じたことに対する市当局からの罰金などの制裁を回避すること、

(iii) 顧客廃棄物の発生に関して、例えば廃棄物容器の毎日の使用状況に基づくパターン、又は顧客が食品及び飲料製品などの資源を消費する量が増加する祝日及び週末のパターンを予測すること、

30

(iv) 廃棄物収集車両における燃料使用量の低減、廃棄物収集設備の使用量の低減、廃棄物収集間隔の最適化などにより、資源ひいては資金を節約し、かつ廃棄物収集プロセスが環境に及ぼす影響を低減すること。例えば、廃棄物で満杯にならない廃棄物容器を空にするために、廃棄物収集車両が所定の収集所まで移動することは、非常に効率が悪い。廃棄物収集における資源の使用量が低下するように、廃棄物収集の効率を改善することが望ましい。

#### 【発明の概要】

#### 【0012】

本発明は、改良されたスマート廃棄物収集システムを提供することを目的とする。

40

#### 【0013】

更に、本発明は、スマート廃棄物収集のための改良された方法を提供することを目的とする。

#### 【0014】

第1の態様によれば、添付の請求項1で定義されている廃棄物収集システムが提供される。提供される廃棄物収集システムは、廃棄物を収容する1つ以上の廃棄物容器と、1つ以上の容器の廃棄物の状態を検知するために1つ以上の廃棄物容器上に設けられたセンサ機構から、無線通信ネットワークを介して1つ以上の信号を受信するサーバシステムと、を含み、サーバシステムが1つ以上の信号を受信したことに応じて、1つ以上の廃棄物収集車両が1つ以上の廃棄物容器から廃棄物を収集するための最適ストラテジを計算すべく

50

動作可能であることを特徴とする。

【0015】

本発明は、廃棄物の収集を最適化することができるという利点を有する。

【0016】

本発明は、例えば、満杯になった廃棄物容器に対してのみ収集を実施し、それにより、廃棄物の収集時に、また場合によっては廃棄物の再資源化時にも、不要な労力及び資源利用を低減することによって、廃棄物の出し手及び収集業者が、廃棄物収集量を最適化し、廃棄物収集車両によって利用される廃棄物収集経路を最適化し、廃棄物収集車両の稼働率を向上させることを可能にする。

【0017】

10

更に、本発明は、廃棄物収集サービスにかかる費用を削減することができ、また廃棄物収集を実施するための燃料及び設備の使用量を低減することなどによって、廃棄物収集及び再資源化が環境に及ぼす影響を緩和することもできる。

【0018】

更に、廃棄物収集システムを用いた場合、満杯になった廃棄物容器が見過ごされなくなり、すなわち廃棄物容器が溢れる問題が発生しなくなるため、本発明は、安全性及び衛生状態を向上させることができる。

【0019】

更に、本発明は、廃棄物容器の充填率、廃棄物容器の推定満杯日、廃棄物容器の廃棄物収集予定日、及び廃棄物容器に影響を及ぼす可能性がある季節的変動など、廃棄物収集システムによって管理される監視対象の廃棄物容器に関する現在の状態情報を提供することができる。

20

【0020】

更に、本発明は、再資源化行為において測定された変化に基づき、廃棄物の再資源化を促進することができる。

【0021】

実施形態によっては、廃棄物収集システムにおいて、1つ以上の容器の1つ以上のセンサ機構が、廃棄物が健康被害を招き得る発酵及び／又は生分解状態にあるか否かを特定し、かつ対応する情報を特定して、廃棄物収集システムを制御するサーバシステムに送信するように構成されており、1つ以上のセンサ機構は、廃棄物の発酵及び／又は生分解レベルを測定する温度センサ及びメタンセンサの組み合わせを含む。

30

【0022】

実施形態によっては、廃棄物収集システムにおいて、サーバシステムが、1つ以上の廃棄物容器に影響を及ぼすパラメータ（A）によって定義された多次元探索空間を探索して最適ストラテジを決定するためにモンテカルロシミュレーションを用いるべく動作可能である。更に実施形態によっては、廃棄物収集システムでは、1つ以上の廃棄物容器から廃棄物を収集している間に最適ストラテジをリアルタイムで動的に修正するために1つ以上の車両の空間位置及びそれらの廃棄物収容状態をリアルタイムで検知する車両センサ機構が、1つ以上の廃棄物収集車両に提供される。

【0023】

40

実施形態によっては、廃棄物収集システムは、1つ以上の容器のセンサ機構がそれぞれ、対応する廃棄物容器内の廃棄物の体積を特定する廃棄物状態センサ機構と、対応する廃棄物容器の空間位置を特定する空間位置特定センサと、を含む。更に実施形態によっては、廃棄物収集システムは、センサ機構が、センサ機構に関連付けられた容器の廃棄物収集を実施してそこから廃棄物を収集する必要があることを利用者がサーバシステムに伝達することを可能にする、利用者作動式入力センサを含む。

【0024】

実施形態によっては、廃棄物収集システムにおいて、サーバシステムが、1以上の車両の事業者による、廃棄物容器のうちの1つ以上から廃棄物を収集するための競争入札を可能にする、利用者ポータルを含む。

50

**【0025】**

実施形態によっては、廃棄物収集システムにおいて、サーバシステムが以下を行うよう構成される：

1つ以上の廃棄物容器から廃棄物を収集するために1つ以上の車両の1以上の事業者によって提示される複数の入札価格を受け付ける複数の作業依頼を計算するための1つ以上の信号を生成し、

1つ以上の車両の1つ以上の車両状態を検知するために1つ以上の信号を1つ以上の車両の1以上の事業者から受信し、

廃棄物容器のうちの1つ以上から廃棄物を収集するために1つ以上の車両の1以上の事業者によって提示された複数の入札価格から最低入札価格を選択し、

前記最低入札価格の選択について1つ以上の車両の1以上の事業者に通知し、

前記廃棄物容器のうちの1つ以上から廃棄物が収集されるまで作業依頼を追跡する。

**【0026】**

実施形態によっては、廃棄物収集システムにおいて、複数の作業依頼の計算に1つ以上の信号が用いられ、複数の作業依頼は、容器の廃棄物状態センサ機構及び空間位置特定センサから提供された信号、並びに車両の種類及び状態に基づく。

**【0027】**

実施形態によっては、廃棄物収集システムにおいて、システムが1つ以上の車両の1以上の事業者の車両状態を受信するように構成され、車両状態は、1つ以上の車両の1以上の事業者によって予め入力される。

**【0028】**

第2の態様によれば、第1の態様に係る廃棄物収集システムで用いる廃棄物容器が提供される。提供される廃棄物容器は、廃棄物容器の廃棄物の状態を特定し、かつ対応する情報を、廃棄物収集システムを制御するサーバシステムに送信するセンサ機構を含む。

**【0029】**

第3の態様によれば、廃棄物を収容する1つ以上の廃棄物容器と、1つ以上の容器の廃棄物の状態を検知するために1つ以上の廃棄物容器上に設けられたセンサ機構から、無線通信ネットワークを介して1つ以上の信号を受信するサーバシステムと、を含む廃棄物収集システムを動作させる方法が提供され、この方法は、以下を含むことを特徴とする。

(a) 1つ以上の信号をセンサ機構から受信するようにサーバシステムを動作させるステップ。

(b) 1つ以上の廃棄物収集車両が1つ以上の廃棄物容器から廃棄物を収集するための最適ストラテジを1つ以上の信号から計算するステップ。

**【0030】**

実施形態によっては、上記方法は、1つ以上の廃棄物容器に影響を及ぼすパラメータ(A)によって定義された多次元探索空間を探索して最適ストラテジを決定するためにモンテカルロシミュレーションを用いるようにサーバシステムを動作させるステップを含む。実施形態によっては、上記方法は、1つ以上の廃棄物容器からの廃棄物の収集中に最適ストラテジをリアルタイムで動的に修正するために1つ以上の車両の空間位置及びそれらの廃棄物収容状態をリアルタイムで検知する車両センサ機構を、1つ以上の廃棄物収集車両に提供するステップを含む。

**【0031】**

実施形態によっては、上記方法は、以下を含む。

(d) 廃棄物が健康被害を招き得る発酵及び/又は生分解状態にあるかどうかを特定するように、1つ以上の容器の1つ以上のセンサ機構を動作させるステップ。

(e) 対応する情報を特定し、廃棄物収集システムを制御するサーバシステムに送信するステップ。

(f) 温度センサ及びメタンセンサの組み合わせを含むように1つ以上のセンサ機構を構成し、廃棄物の発酵及び/又は生分解レベルを測定するステップ。

**【0032】**

10

20

30

40

50

実施形態によっては、上記方法は、1つ以上の容器のセンサ機構のそれぞれに、対応する廃棄物容器内の廃棄物の体積を特定する廃棄物状態センサ機構と、対応する廃棄物容器の空間位置を特定する空間位置特定センサと、を組み込むステップを含む。実施形態によっては、上記方法は、センサ機構に関連付けられた容器の廃棄物収集を実施してそこから廃棄物を収集する必要があることを利用者がサーバシステムに伝達することを可能にする、利用者作動式入力センサを含むようにセンサ機構を構成するステップを含む。

#### 【0033】

実施形態によっては、上記方法は、1つ以上の車両の事業者による、廃棄物容器のうちの1つ以上から廃棄物を収集するための競争入札を可能にする利用者ポータルを、サーバシステムを介して提供するステップを含む。

10

#### 【0034】

第4の態様によれば、第3の態様に係る方法を実施するための計算用ハードウェア上で実行可能であることを特徴とする、機械可読データ記憶媒体上に記録されたソフトウェア製品が提供される。

#### 【0035】

本発明の特徴は、添付の特許請求の範囲によって規定された本発明の要旨から逸脱することなく、様々な組み合わせにおいて組み合わせてもよいことを理解されたい。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0036】

以下の図面を参照して、本願の実施形態を単なる例示として説明する。

20

【図1】本願に従って実施された廃棄物収集システムを示す図である。

【図2】廃棄物収集車両が、都市環境内のある空間位置に配置された複数の廃棄物容器から廃棄物を収集するために利用する経路の例を示す図である。

【図3】図1の廃棄物収集システムに対する最適化計算を行う際に用いるマッピングである。

【図4】本願の入札プロセスの方法に含まれるステップを示す図である。添付図面における下線付きの数字は、下線付きの数字がその上に位置する要素、又は下線付きの数字が隣接する要素を表すために用いられる。下線付きでない数字は、下線付きでない数字と要素とを結ぶ線によって識別される要素に関連する。数字が下線付きでなく、それに関連付けられた矢印を伴う場合、下線付きでない数字は、矢印が指している要素全体を識別するために用いられる。

30

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0037】

図1は、全体が10で示された廃棄物収集システムを示す図である。システム10は、1つ以上の廃棄物容器20、すなわち「ゴミ箱」を含む。それぞれの廃棄物容器20は、例えば回転可能に取り付けられた蓋に、廃棄物容器20の内部領域40の1つ以上の物理パラメータを監視するセンサ機構30を含み、内部領域40は、廃棄物を収容するように設計される。センサ機構30は、廃棄物50による内部領域40の占有度を監視する1つ以上のセンサを含む。実施形態によっては、センサ機構30は、廃棄物50が健康被害を招き得る発酵及び/又は生分解状態にあるか否かを測定する可燃性ガスセンサを含む。ガスセンサは、以下の少なくとも1つに従って実装されることが好ましい。

40

(i) 固体メタンセンサ。

(ii) 電気化学ガス濃度センサ。

(iii) パルス熱線ペリスタセンサ。

(iv) 赤外線吸収センサ、例えば、1つ以上の赤外線活性ガス濃度の測定を可能にする、MEMSチューナブル放射フィルタに基づくもの。実施形態によっては、センサの能動電子部品は容器の外部に配置され、センサの光学ガス吸収部品は容器20内に実装される。

#### 【0038】

実施形態によっては、センサ機構30は、都市環境内における廃棄物容器20の空間位

50

置を特定する位置センサ、例えばG P S 又はG P R S 測定に基づく位置センサを含む。廃棄物容器 20 は、センサ機構 30 に連結された無線インターフェース 60 であって、センサ機構 30 からセンサ信号を受信する無線インターフェース 60 も含む。無線インターフェース 60 は、例えばG S M (登録商標) 又は3 G が実装された無線通信ネットワーク 70 を介して、センサ信号をサーバシステム 100 に、1つ以上の廃棄物容器 20 への廃棄物の充填度に関する周期情報(例えば、実質的にリアルタイムな情報)が提供されることが好ましく、また、実施形態によっては廃棄物の性質の表示、並びに任意に都市環境内の1つ以上の廃棄物容器 20 に関する空間位置情報が提供されることが好ましい。実施形態によっては、それぞれの廃棄物容器 20 には、その廃棄物容器 20 を識別することができる特有の識別コードが提供され、この特有の識別コードも、無線インターフェース 60 を介してサーバシステム 100 に伝達される。1つ以上の廃棄物容器 20 からサーバシステム 100 に伝達された情報は、サーバシステム 100 に関連付けられたデータベース 110 に保存される。

#### 【0039】

サーバシステム 100 は、1つ以上の廃棄物容器 20 のシミュレートされたモデル、すなわち、都市環境内における廃棄物容器 20 の空間位置、廃棄物容器 20 の内部領域 40 への廃棄物 50 の充填度、廃棄物容器 20 内の廃棄物の性質、及び廃棄物容器 20 への廃棄物 50 の経時的な充填率を保持すべく動作する。更に、データベース 110 は、1つ以上の廃棄物容器 20 に関連付けられた顧客からの廃棄物発生率を調整する、経時的なパターンに関する情報を含む。経時的なパターンは、実施形態によっては、休日、祝日、及び気候条件などを考慮する。例えば、周囲温度が高い場合に急激に酸化しやすい生物系廃棄物にあっては、危険な微生物の蔓延などの潜在的な健康被害を回避するために、より頻度の高い収集を必要とされることが有益である。例えば、センサ機構 30 は、サーバシステム 100 が1つ以上の廃棄物容器 20 内の温度を示すデータを受信することを可能にする、温度センサも含む。

#### 【0040】

更に、生物系廃棄物は、例えば食物、及び汚泥などの他の生物系廃棄物の発酵によって分解され始めることがある。その場合、例えば容器 20 内の条件が交互に入れ替わるか又は変化した結果、生分解性物質が分解される。容器 20 内におけるこのような条件の変化は、以下の1つ以上を監視することによって、経時的に測定及び監視される。

- ( i ) 容器 20 内の温度
- ( i i ) 容器 20 内におけるガスの生成
- ( i i i ) 容器 20 内の圧力
- ( i v ) 容器 20 内の中身の色
- ( v ) 容器 20 内の中身の密度

ただし、監視する要素はこれらに限定されない。容器 20 内で発生する分解プロセスは、水素、メタン及び他の炭化水素ガスなどのガスを生成し、これらのガスは、環境内の様々な好ましくない問題、並びに健康上の問題、好ましくない臭い、爆発の危険性、及び容器 20 の配置場所によっては虫及び動物の誘引などを引き起こす可能性がある。容器 20 の中身、任意のガスの生成、又は条件の変化を監視及び測定することにより、例えば、嫌気性消化プロセスを通じてバイオガス生産等のために廃棄物を収集する場合などにおいて利用される方法を有益に変更することが可能になる。このようなバイオガス生成は、容器 20 の周囲、例えばレストランの構内、キッチン、及び庭の悪臭、並びに空気質の低下も招く。更に、このようなバイオガス生成は、容器 20 からの十分な換気が欠如した場合、ガスの膨張により、容器 20 の構造を変形させる可能性がある。更に、このようなバイオガス生成は、火災の原因となるだけでなく、容器 20 内の物質の質にも影響を及ぼす(例えば、物質が重度に発酵し始め、その物質をバイオガス生産の嫌気性消化施設内で効率的に用いることができない場合)。

#### 【0041】

好ましくは、廃棄物収集システム 10 は、廃棄物容器 20 の廃棄物状態を特定するセン

10

20

30

40

50

サ機構 30、40 も含む。実施形態によっては、センサ機構 30、40 は、廃棄物収集システム 10 を制御するサーバシステム 100 に、対応する情報を送信する。センサ機構 30、40 は、以下の少なくとも 1 つを監視すべく動作可能である。

- (i) メタン濃度、
- (ii) 二酸化炭素濃度、
- (iii) 一酸化炭素濃度 及び発酵中に生成されたその他炭化水素ガス。

#### 【0042】

実施形態によっては、センサ機構 30、40 は、消費電力がわずかであり、かつ広範囲にわたる温度変化、高湿度、及び結露領域において動作可能である。実施形態によっては、ガスセンサなど、廃棄物 50 の生分解性を測定するセンサの一部は、モジュール構造又はセンサ機構 30、40 の追加部分として配置されることにより、必要に応じて 1 つの容器 20 当たり 1 つ以上のセンサを有するようにセンサ機構 30、40 を廃棄物収集システムに追加することが可能になる。実施形態によっては、ガスセンサは、センサ機構 30、40 の一体型部品として構成されてもよいし、センサ機構 30、40 に隣接する補助センサとして構成されてもよいし、又は容器 20 内の環境におけるわずかな変化若しくは容器 20 内の廃棄物 50 の生分解性を測定するのにより適当である場合は、センサ機構 30、40 とは異なる位置に構成されてもよい。別の実施形態では、ガスセンサが、一度に 2 つ以上の容器 20 を監視するために、廃棄物容器 20 の外部に配置される。すなわちそのガスセンサは、複数の容器 20 によって共有される。ガスセンサ、すなわち生分解性センサは、容器 20 内の生分解性物質のレベル測定にも用いられることが好ましく、多くの場合、容器 20 は、容器 20 内における危険レベルのガス生成が発生した場合に対処するために容器 20 の上方部分に設けられた、安全弁を有することが好ましい。容器 20 及びその廃棄物 50、すなわち中身の収集に対する商業的価値は、中身の性質、容器 20 内部の廃棄物 50 の充填レベル、容器 20 の大きさ、及び中身、すなわち廃棄物 50 の生分解性レベルに基づいて計算されてもよい。

#### 【0043】

サーバシステム 100 は、例えば、塵芥収集サービスの利益を最大化し又は塵芥収集サービスの操業コストを削減すると共に、安全性要件及びサービス品質基準に準拠することにより、廃棄物容器 20 のうちの 1 つ以上を過剰充填状態とさせたり及び／又はそれらの廃棄物 50 が安全上の危険（例えば、食物廃棄物から発生する病気及び害獣（齧歯類など）の蔓延）を招く可能性がある物理状態に到達させたことにより罰金及び罰則が課されることを回避するために、車両群 150、例えば 1 つ以上の廃棄物収集車両が 1 つ以上の廃棄物容器 20 に対してサービスを提供するための最適ストラテジを計算すべく動作可能である。

#### 【0044】

機械可読データ記憶媒体上に記憶された 1 つ以上のソフトウェアを実行すべく動作するコンピュータハードウェアを含むサーバシステム 100 によって作成された最適ストラテジは、車両群 150 に対して 1 つ以上の容器 20 に到達するまでの移動経路を案内し、容器 20 の廃棄物 50 を車両 150 内に移動し、そして廃棄物 50 を 1 つ以上の廃棄物処分施設又は廃棄物再資源化施設 160 まで運搬するために、車両群 150 に伝達される。実施形態によっては、最適ストラテジは、図 2 に表される通り、所定の車両 150 が都市環境内の複数の廃棄物容器 20 に対してサービスを提供する際に利用する、最も効率的な経路 170 を作成することを含む。

#### 【0045】

最適ストラテジを作成するための解空間は多次元的な性質を有するため、最適ストラテジの計算は簡単な作業ではない。車両群 150 の性能効率に影響を及ぼし得る因子は、表 1 に記載の 1 つ以上の因子を含む。

#### 【0046】

表 1 : 影響因子

影響因子	因子の詳細
A <sub>1</sub>	所定の廃棄物容器20の空間位置。 例えば、所定の廃棄物容器20までの経路沿いにあり、 経時的に前に到達した容器20からの距離として表されるもの。
A <sub>2</sub>	所定の廃棄物容器20に含まれる廃棄物50の性質及び状態。
A <sub>3</sub>	所定の廃棄物容器20への廃棄物50の充填率。
A <sub>4</sub>	所定の廃棄物容器20における廃棄物50の収集日。 例えば、暦年の曜日、休日、祝日などに基づくもの。
A <sub>5</sub>	所定の廃棄物容器20に対する所定の車両150のアクセスの良さ。 例えば、車両150が所定の容器20に到達するまでのアクセスが 容易ではない場合、車両150による所定の容器20に対する サービス提供に必要な時間が増加する。
A <sub>6</sub>	所定の容器20に関連して、 該所定容器における廃棄物50の性質に応じて課され得る罰則。
A <sub>7</sub>	車両150が所定の廃棄物容器20まで移動する際の 移動経路に関する交通条件。 例えば、交通渋滞、予定されている道路工事、車両故障など。

## 【0047】

表1の因子は全てを網羅しているわけではなく、以下に詳細に説明されるように、廃棄物収集システム10が最適化計算時に考慮することができる因子の数は、これを上回ることもあれば、下回ることもある。

## 【0048】

サーバシステム10は、廃棄物収集システム10による廃棄物収集サービスの提供が必要な都市環境のモデル、並びに廃棄物容器20の表現C(i)を保持すべく動作可能である。iはそれぞれの廃棄物容器20を固有に定義する指数であり、i=1、2、3、...nであり、nは都市環境内でサービスが提供される廃棄物容器20の合計数である。

## 【0049】

サーバシステム100は、サービスが提供されるべき廃棄物容器20間を移動する車両150の全ての組み合わせに対する、コスト関数F及び廃棄物価値関数Gのモンテカルロ分析を実施すべく動作可能である。この分析は、図3に示すように、順序マッピング関数180を介して、i=1~nの容器C(i)を、車両群150の様々な候補移動経路に対応するテスト配列K(j)にマッピングすることを必要とする。コスト関数F及び廃棄物価値関数G、すなわち再資源化が関係する場合の廃棄物の経済価値は、以下の式1及び式2に基づく。

## [式1]

$$F = \sum_{j=1}^m \left( f(K_j(A_{j,1}, A_{j,2}, A_{j,3}, \dots, A_{j,q})) \right)$$

ここで、

m = 1 ~ n の範囲の指数

q = 因子の種類を表す指数

f = 収集コスト関数

F = 1 ~ m の範囲における容器Kの収集にかかる合計コストの合計。

## 【0050】

同様に、車両群150によって収集される廃棄物50の再資源化価値は、以下の式2か

10

20

30

40

50

ら計算することができる。

[式 2 ]

$$G = \sum_{j=1}^m g(K_j(A_{j,1}, A_{j,2}, A_{j,3}, \dots, A_{j,q}))$$

ここで、

10

$m = 1 \sim n$  の範囲の指數

$q =$  因子の種類を表す指數

$g =$  廃棄物価値関数

$G = 1 \sim m$  の範囲における容器  $K$  の収集から得られる価値の合計。

【0051】

順序マッピング関数 180 は、廃棄物容器 20 間の様々な経路を、サーバシステム 100 内の計算によってシミュレートすることを可能にする。いくつかの経路の組み合わせは効率的でない可能性があると見なされ、その後、最適化の目的においてはサーバシステム 100 の計算負担を軽減するために無視されるものであろうと、全ての経路の組み合わせを探索することが好ましい。

20

【0052】

サーバシステム 100 は、指數  $m$  と順序マッピング関数 180 との関数として、関数  $F$  及び  $G$  の最適値を計算すべく動作可能である。関数  $F$  及び  $G$  の最適値が見つかったら、順序マッピング関数 180 によって定義された経路は、選択された 1 つ以上の廃棄物容器 20 から廃棄物 50 の収集を実行するために、車両群 150 の運転手への指示に適した形式に変換される。

【0053】

廃棄物 50 の収集の実行中、実施形態によつては、1 つ以上の車両 150 は、GPS 又は類似の位置検出センサと、1 つ以上の車両 150 の位置の表示を、1 つ以上の車両 150 に廃棄物保持可能容量がどれだけ残っているかの表示と共に、リアルタイムでサーバシステム 100 に提供する無線インターフェースとを備える。その結果、サーバシステム 100 は、前述のようにリアルタイムのモンテカルロ計算を実施することにより、例えば、車両 150 のうちの 1 つ以上が収集巡回時に遅延した場合や、車両 150 のうちの 1 つ以上が故障して修理が必要になった場合や、車両 150 のうちの 1 つ以上に予想よりも多くの廃棄物収集可能容量が残っている場合などに、環境条件が容器 20 のうちの 1 つ以上からの廃棄物 50 の収集に影響を及ぼしている間、リアルタイムで廃棄物 50 の収集を最適化できるように、1 つ以上の車両 150 の移動経路を修正して最適化すべく動作可能である。実施形態によつては、車両群 150 は特定の種類の廃棄物 50 を処理することに特化し、かつそれらの経路は、廃棄物収集目的でサービスを提供することができる種類の容器 20 に基づいて、前述のように計算される。

30

【0054】

関数  $G$ 、 $g$  は、廃棄物 50 の価格、すなわち「ゴミ」の価格によつて決まる（例えば、再利用のために販売することができる金属や紙廃棄物等）。更に、関数  $F$ 、 $f$  は、有害毒性廃棄物など、様々な種類の廃棄コストによつて決まる。また、サーバシステム 100 内で実施される計算モデルは、容器 20 に対する廃棄物収集作業を考慮しながら、時間の関数として容器 20 における廃棄物 50 の予想される量を計算して、容器が過剰に充填された状態とならないようにし、容器 20 が過剰に充填されたことに対して課される罰則を回避するよう努める。実施形態によつては、容器 20 には、利用者作動式の「空にしてください」スイッチが設けられ、このスイッチは、利用者が、それら容器 20 を空にするのが望ましいというメッセージを無線でサーバシステム 100 に送信するために作動させるこ

40

50

とができるものである。このスイッチは、例えば、建物のリフォーム作業、ポップコンサート、レイブパーティなど、相当量の廃棄物の発生が見込まれる活動を行う予定の利用者による予想において作動され得るものである。

#### 【 0 0 5 5 】

サービスシステム 100 は、例えば、インターネット、移動体通信ネットワーク、モバイルアプリケーションなどのうちの少なくとも 1 つを介して提供される入札システムを支援すべく動作可能であることが好ましく、それぞれが関連付けられた 1 つ以上の車両 150 を有する複数の廃棄物収集企業又は個人事業者が、表 1、並びに式 1 及び式 2 を用いて決定される最適な収集計画であって、サービスシステム 100 によって提示される当該収集計画に従って容器 20 のうちの 1 つ以上から廃棄物 50 の収集を実行することについて競争入札に参加できることが好ましい。10

#### 【 0 0 5 6 】

実施形態によっては、サービスシステム 100 は、容器 20 に取り付けられたセンサから複数の情報を収集する。この複数の情報は、容器が満杯になる見込み（容量の 90 %まで充填されている場合など）に関する正確な予測、容器の種類、それぞれの場所にある容器の数量、廃棄物成分の種類、容器内の全ての廃棄物の体積及び重さに関する正確な予測、廃棄物の価値（1 トン当たりの価格）、それぞれの容器の場所、それぞれの場所の間の距離などの情報に関する。容器 20 から収集された複数の情報は、複数の廃棄物収集企業を対象とする複数の作業依頼を生成するために処理される。廃棄物収集企業から提供される車両の種類に応じて、サービスシステム 100 の操作者は、逆オークションを実施することが好ましい。この場合、所定の車両にとって望ましい種類及び量の廃棄物で十分に充填された容器 20 に関して最適な収集経路の範囲内にある車両は、廃棄物収集作業の実施を希望するか否か、及びその価格の提示を求められる。実施形態によっては、作業依頼には、最適な経路の距離、廃棄物の価値、作業の完了に必要な時間の合計、必要なトラックの種類、容器の種類、及び廃棄物成分の種類などの情報が表示される。例えば、複数の作業依頼が表 2 に示されるものと同様の形式で表示される。20

#### 【 0 0 5 7 】

表 2 : 収集巡回の実施に関するオークションの例

作業依頼ID: 231

日付/時間: 2013年12月11日、午前12時09分30

現在の入札価格: 122米ドル

残り入札時間: 5時間40分

合計距離: 32km

物質価値: 227.7 米ドル

(30米ドル／1000kg)

量: 23m<sup>3</sup>、7590kg

合計時間(推定): 230分

(3時間40分)、二交代制

廃棄物成分: 透明ガラス

容器の種類: 4、6 及び 8 ヤード

フロントローディング式ダンプスター40

#### 【 0 0 5 8 】

実施形態によっては、サービスシステム 100 は、様々な企業が自社の車両群 150 に関するパラメータを入力することができるポータルを提供する。パラメータは、トラックの種類（フロントローダ、リアローダ、サイドローダ、クレーンなど）、トラックの容量、好適な廃棄物成分、運搬業者が対応可能な割当作業時間種類（2 時間、4 時間又は 8 時間の作業）、サービス提供可能な地域の地理的情報（ジオフェンス）、稼働可能状況（時間 / 日付）などに関する。ポータルは、様々な企業が、複数の作業依頼に表示された情報及び車両群 150 に関連するパラメータに基づき、複数の作業依頼に対して入札することを50

可能にすることが好ましい。この場合、ポータルは、様々な企業が、車両群内の車両（好みしくは、例えば約200kmの範囲内にある車両群内の車両）の場所に基づいて入れすることを可能にすることが好ましい。町内及び市内の作業依頼への申請における範囲は、拠点となる集積所から最大半径約50km、より好みしくは最大半径約10kmの範囲であってもよい。実施形態によっては、ポータルは、作業依頼に関する情報をリアルタイムで提供し、かつ車両群に関連するパラメータに基づき、様々な企業にとっての潜在的なコスト／利益を生成する。ポータルの一実施形態は、以下の付録Aで説明されている情報と共に、収集に適した容器20及び表示された作業の投資利益率（ROI）を示すダッシュボードを含む。

## 【0059】

10

実施形態によっては、サーバシステム100は、作業依頼への最低入札価格を選択し、その選択、及び容器20のうちの1つ以上からの廃棄物50の収集を実施する車両群150の車両について、企業に通知する。サーバシステム100は、作業の完了時まで、複数の作業依頼を追跡することが好ましい。この追跡は、車両に経路情報を提供すること、タイミングを監視すること、並びにそれぞれの容器20を空にするイベントを監視することにより作業の完了を確実とすることに関する。これにより、企業からの競争入札が可能となり、その結果、廃棄物容器20に対して、廃棄物収集を目的として、商業上最も効率的な方法でサービスの提供が為される。ポータルは、廃棄物容器20のうちの1つ以上の廃棄物充填状態を、例えば顧客の機密を保持する目的でそれらの空間位置は介さない、それらに特有の識別情報に基づき、塵芥収集企業などの第三者が閲覧できるようにすることが好ましい。

## 【0060】

20

サーバシステム100は、廃棄物容器20からの廃棄物収集に対して代金を支払う顧客にも利益をもたらすことが好ましい。顧客は落札価格における自己の負担分のみを支払う。サーバシステム100は、顧客の負担分を特定するために、例えば以下の1つ以上の要素を考慮する。

- (i) 充填率が80%を超えた容器20
- (ii) 運搬業者にとっての物質価値
- (iii) 間接的な運転コスト（集積所と投棄場との間）
- (iv) 顧客固有の容器の収集に関する正確な運転コスト／負担分

30

例えば、顧客にもたらされる利益の一実施形態が、末尾の付録Aに示されている。

## 【0061】

実施形態によっては、サーバシステム100は、対応する廃棄物容器20から収集された廃棄物50（実施形態によってはその性質も含む）に応じて、廃棄物容器20に関連付けられた顧客に請求書を送付すべく動作可能である。このような請求書送付は、廃棄物50の量に応じて、例えば、電子メールなどのインターネット通信を介して自動的に実施されることが好ましい。これにより、廃棄物50の発生量削減が促され、従って、廃棄物収集システム10によって管理される都市環境において、資源利用が効率化される可能性がある。

## 【0062】

40

現在知られている（例えば、市当局との合意を得ている）廃棄物収集機構は極端に変化が少なく、かつ用いる価格設定機構も固定される傾向があるため、廃棄物収集及び廃棄物再資源化におけるベストプラクティスの革新及び開発が阻害されている。

## 【0063】

実施形態によっては、廃棄物収集システム10は、廃棄物を収容する1m<sup>3</sup>～10m<sup>3</sup>の範囲の内部領域を有する廃棄物容器など、大きな地下廃棄物容器又は地上容器と組み合わせて用いてもよい。廃棄物収集システム10は、清潔さを向上させ、それにより、都市環境内に病気が蔓延するリスクを低減することができる。生物学的な観点から考えると、都市環境は、全身性病原菌（例えば、中世ヨーロッパにおいて人口の30%が犠牲となつた黒死病の原因である腺ペスト）に容易に感染する可能性がある、人間の大規模なモノカ

50

ルチャーを表す。したがって、本発明を利用して、より効率的に 1 つ以上の容器 20 から廃棄物 50 を収集すれば、齧歯類など、そのような病気のベクターの数が増えることを防止することにより、将来的においてそのような病気の大流行が発生するリスクを低減することができる。

#### 【 0 0 6 4 】

代替実施形態では、容器の入札プロセスが、穀物、牛乳、水、油、砂、砂利、又は他の物質若しくは液体などの中身を充填させる必要がある容器又は貯蔵手段に適用されるよう 10 に、逆に適用されてもよい。この場合、トラック又はローリーが集積所又は貯蔵施設への製品の配送を完了させる作業に対して入札が実施される。したがって、そのような貯蔵手段の監視は、例えば、容器が空になる時点又は容器が間もなく空になる時点を示すように設定されるだろう。製造所、港、空港、農業、鉱業、精製所などの適用例では、貯蔵手段が、25%、15%、又は10%未満の充填率など、空とされるレベルに近付いた際に再充填される必要がある貯蔵手段に対して、このような監視を用いてもよい。

#### 【 0 0 6 5 】

前述の本発明の実施形態には、添付の特許請求の範囲に記載される本発明の要旨から逸脱することなく変更が為され得る。本発明を記載及びクレームするのに用いられる「含む」("including")、「備える」("comprising")、「組み込む」("incorporating")、「から成る」("consisting of")、「有する」("have")、「である」("is")などの表現は、非排他的に解釈され、すなわち明示的に記載されていない要素、構成要素、又は要素の存在も許容されることを意図している。単数形による記述は、複数形にも関連するものとして解釈すべきである。添付の特許請求の範囲において括弧で囲まれた数字は、請求項の内容を理解しやすくすることを目的としており、これらの請求項が請求する対象を、いかようにも限定するものと解釈すべきではない。

#### 【 0 0 6 6 】

##### 〔付録 A〕

本付録では、1つ以上の容器の収集に関する入札プロセスを概略的に示す図4を参照して、3日以内に収集を実施する必要がある容器20に関する入札プロセスの例を提供する。

#### 【 0 0 6 7 】

##### ステップ1

顧客1(C1)は2つの場所を有し、顧客C4は3つの場所を有し、顧客C8は2つの場所を有するため、合計7つの場所にある容器20から、3日以内に廃棄物を収集する必要がある。

エネボ・ワン・コレクト(商標)(Enenvo One Collect<sup>TM</sup>)システムには、前述の場所に関する以下の情報が提供される。

1. 容器が間もなく満杯になる(例えば、容量の90%まで充填されている)ことに関する正確な予測

2. 容器の種類に関する情報

3. それぞれの場所にある容器の量に関する情報

40

4. 廃棄物成分の種類に関する情報

5. 1つ以上の容器20内の全ての廃棄物の体積及び重さに関する正確な予測

6. 図4ではVnとして示されている廃棄物の価値(1トン当たりの価格)

7. それぞれの容器20の空間位置

8. それぞれの場所の間の距離

#### 【 0 0 6 8 】

##### ステップ2

次に、エネボ・ワン・コレクト(商標)(Enenvo One Collect<sup>TM</sup>)システムは、前述の8つのパラメータに基づいて作業依頼を生成した後、その依頼を、廃棄物収集サービス提供者の候補となる業者が作業を落札するために入札することができる

50

公開プールに投稿する。作業依頼は、限られた時間だけ入札を受け付けるように公開され、例えば以下の情報を含む。

1. 全ての場所に対してサービスを提供し、かつその場所にある満杯になった全ての容器の収集を実施するために最適化された経路の合計距離に関する推定値
2. 廃棄物の価値（すなわち仲介価格）、量（体積及び重さ）に関する推定値
3. 作業に要する時間に関する推定値（例えば、場所間の運転時間、容器の種類に基づく収集時間、場所における準備時間、並びに経路の入口及び集積所の運転時間に基づいて計算される）
4. 作業に必要又は好適なトラックの種類
5. 廃棄物成分の種類
6. 容器の種類に関する情報

10

例：

**作業依頼ID: 231**                   **日付/時間: 2013年12月11日、午前12時09分**  
**現在の入札価格: 122米ドル**       **残り入札時間: 5時間40分**  
**合計距離: 32km**  
**物質価値: 227.7米ドル**  
 (30米ドル／1000kg)  
**量: 23m<sup>3</sup>、7590kg**                   **20**  
**合計時間(推定): 230分**  
 (3時間40分)、二交代制  
**廃棄物成分: 透明ガラス**  
**容器の種類: 4、6及び8ヤード**  
**フロントローディング式ダンプスター**

#### 【0069】

##### ステップ3

廃棄物／再資源化収集会社（すなわち運搬業者）は、エネボ・ワン・コレクト（商標）（Enevo One Collect™）システムにアクセスし、公開されている全ての作業依頼及びそれらの現在の入札状態を監視することができる。運搬業者は、自社の収集車両（すなわちトラック）に関する情報を予め入力する。以下の情報が入力される。

1. トラックの種類（フロントローダ、リアローダ、サイドローダ、クレーンなど）
2. トラックの容量
3. 好適な廃棄物成分
4. 運搬業者が対応可能な割当作業時間の種類（2時間、4時間又は8時間の作業）
5. サービス提供可能な地域の地理的情報（ジオフェンス）
6. 稼働可能状況（時間／日付）

30

次に、運搬業者は、予め入力された車両情報に基づく全ての好適な作業依頼を監視することができる。好適な作業依頼が入札可能である場合、運搬業者はシステムに入札価格を入力することができる。運搬業者が作業に関する実際の情報を入手した後、エネボ（Enevo）システムは、所定のパラメータに基づく潜在的なコスト／利益を正確に計算すべく動作する。

#### 【0070】

##### ステップ4

エネボ・ワン・コレクト（商標）（Enevo One Collect™）システムは、入札プロセスを処理し、作業依頼に対する最低入札価格を選択する。図4ではEnとして示されている、契約を落札した運搬業者が作業を受注する。運搬業者は通知を受け

40

50

、運搬業者のトラック（すなわち、この作業に好適なもの）の稼働可能状況が、落札した作業依頼で要求されている時間／日付に対して確保される。

その後、エネボ・ワン・コレクト（商標）（Enevo One Collect™）システムは、運搬業者のトラックが作業を実施するための最適な経路を計算する。経路情報は、トラックの配置場所に関して予め入力されたデータに基づいて計算される。この経路の最適化は、効率的な作業の実施のために考慮する必要がある、重要なパラメータの1つである。

#### 【0071】

##### ステップ5

エネボ・ワン・コレクト（商標）（Enevo One Collect™）システムは、それぞれの作業依頼を追尾し、作業が完了することについて追跡し続ける。この追跡は、運搬業者に提供された経路計算結果に基づいて実施され、タイミング、それぞれの容器を空にするイベント、及び容器の収集を実施した後の充填レベルが監視される。これにより、廃棄物を出す顧客に対して、作業が実施されたことを保証できる。

#### 【0072】

##### ステップ6

作業依頼に関連する容器を所有する廃棄物を出す顧客間において落札料金が分担される。この料金は、エネボ・ワン・コレクト（商標）（Enevo One Collect™）ウェブシステムによって計算され、電子的に（例えば、クレジットカード又はペイパル（PayPal）を介して）請求される。

料金は以下のパラメータの和に基づいて計算される。

1. 作業依頼に対する運搬業者の間接的な運転距離の合計を、特定の顧客の容器の収集を実施する際に運転する必要があったキロメートル数の総和で除算したもの
2. 顧客の容器の収集を実施する際に運転する必要があったキロメートル数の総和
3. 特定の顧客の容器を空にするのにかかった時間（例えば、240リットルの車輪付き大型ゴミ箱を空にするのには約15秒かかり、8立方ヤードのダンプスターを空にするのには60秒かかる）
4. 特定の顧客の容器から収集された総量（すなわち体積及び重さ）
5. 物質価値により控除される分

#### 【0073】

##### ステップ7

廃棄物を出す顧客から徴収された落札料金は、廃棄物収集会社の口座に入金される。料金を運搬業者に入金する前に、エネボ・ワン・コレクト（商標）（Enevo One Collect™）システムは、請求されたそれぞれの作業依頼に対して委託／仲介手数料を差し引く。収集に関する入札においては、労働コスト、運転コスト、準備時間、容器の中身のエネルギー容量、市場指數、容器の中身の価値のうちの少なくとも1つが考慮される。

代替実施形態では、容器の入札プロセスが、穀物、牛乳、水、油、砂、砂利、又は他の物質若しくは液体などの中身で充填される必要がある容器又は貯蔵手段に適用されるように、逆に適用されてもよい。この場合、トラック又はローリーが集積所又は貯蔵施設への製品の配送を完了させる作業に対して入札が実施される。したがって、そのような貯蔵手段の監視は、例えば、容器が空になる時点又は間もなく空になる時点を示すように設定されるだろう。

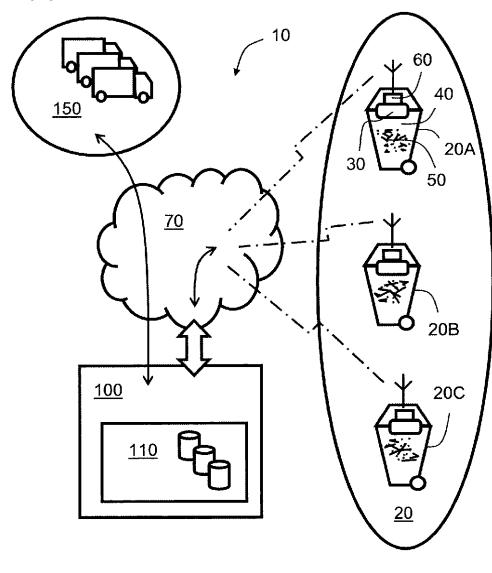
10

20

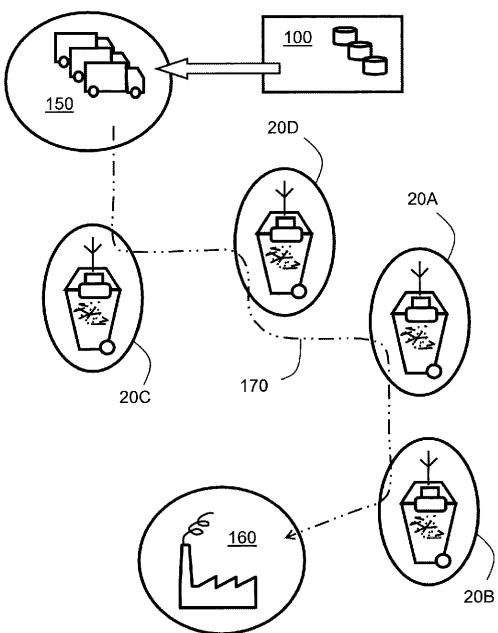
30

40

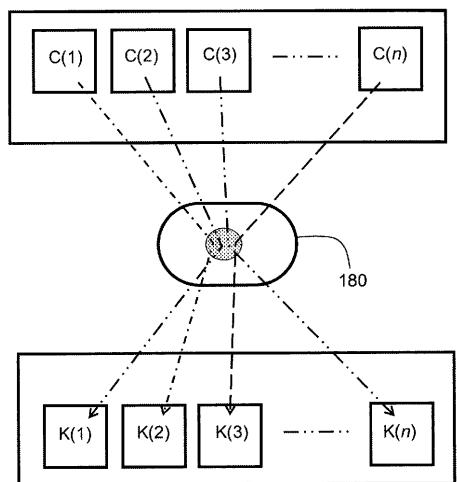
【図1】



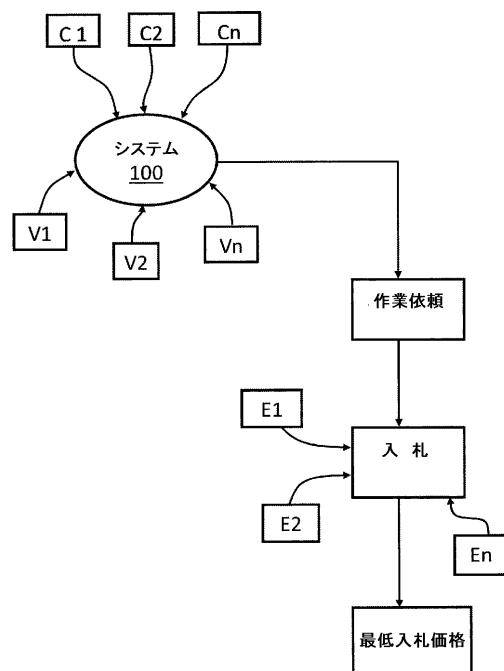
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

審査官 岸 健司

(56)参考文献 特開2010-282614(JP,A)

特開平07-175504(JP,A)

特開2003-089427(JP,A)

特開2001-163403(JP,A)

特開2001-312614(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06Q 10/00 - 99/00