

明 細 書

発明の名称：

二酸化炭素削減促進システム、サービス事業者装置、削減事業者装置、二酸化炭素削減促進方法およびサービス事業者装置プログラム

技術分野

[0001] 本開示は、二酸化炭素削減促進システム、サービス事業者装置、削減事業者装置、二酸化炭素削減促進方法およびサービス事業者装置プログラムに関する。本出願は、2023年2月22日出願の日本出願2023-026321号に基づく優先権を主張し、前記日本出願に記載された全ての記載内容を援用する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、集合住宅の各住居における省エネルギー機器の使用実績に応じた二酸化炭素クレジットの獲得を通じて二酸化炭素排出量の削減を実現するシステムが開示されている。

[0003] 特許文献2には、電気自動車の充電量から算出される走行距離に応じたCO₂削減量と当該電気自動車を運転する利用者を関連付けることで利用者に付与されるエコポイントを管理するシステムが開示されている。

[0004] 特許文献3には、水の存在下で金属または低原子価の金属を含む物質の微粒子または微粒子の凝集体を接触させて、二酸化炭素を高原子価金属の炭酸塩として無害物質に転換して固定化させる方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2022-139068号公報

特許文献2：特開2012-59197号公報

特許文献3：特開2007-75773号公報

発明の概要

[0006] 本開示の一態様にかかる二酸化炭素削減促進システムは、ユーザ端末と、

サービス事業者装置と、を備え、前記ユーザ端末は、ユーザによるアプリケーションソフトウェアの利用実績と前記ユーザに固有のユーザ識別情報とを、前記サービス事業者装置へ送信する利用実績送信部と、前記利用実績に応じた貢献ポイントを前記サービス事業者装置から受信するポイント受信部と、を有し、前記サービス事業者装置は、前記ユーザ端末から前記利用実績と前記ユーザ識別情報とを受信する利用実績受信部と、前記利用実績に基づいて二酸化炭素削減作業の依頼情報を作成する依頼情報作成部と、前記依頼情報を削減事業者装置へ送信する依頼情報送信部と、前記削減事業者装置から削減実績値を受信する削減値受信部と、前記削減実績値を監督者装置へ送信する削減値送信部と、前記監督者装置から前記削減実績値に応じた二酸化炭素クレジットを受信するクレジット受信部と、前記二酸化炭素クレジットと前記利用実績とに基づいて、前記貢献ポイントを算出するポイント算出部と、前記貢献ポイントを前記ユーザ端末へ送信するポイント送信部と、を備える。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、実施形態にかかる二酸化炭素削減促進システムの基本構成を説明する概念図である。

[図2]図2は、実施形態にかかる二酸化炭素削減促進システムの構成を説明する図である。

[図3]図3は、ユーザ端末の機能的な内部構成例を示す図である。

[図4]図4は、サービス事業者装置の機能的な内部構成例を示す図である。

[図5]図5は、削減事業者装置の機能的な内部構成例を示す図である。

[図6]図6は、実施形態2にかかる二酸化炭素削減促進システムの構成を説明する図である。

[図7]図7は、サービス事業者装置の機能的な内部構成例を示す図である。

[図8]図8は、捕捉装置の一例を模式的に示す斜視図である。

[図9]図9は、図8の捕捉装置におけるⅠ－Ⅰ線断面を模式的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0008] [本開示が解決しようとする課題]

二酸化炭素削減の要求はますます高まっている。特許文献 1 や特許文献 2 に開示されているように、削減を推進する主体は公共団体や企業にとどまらず、個人レベルでの削減も進められている。近年のスマートフォンおよびパーソナルコンピュータなどの普及により、個人レベルでの電力消費は増加傾向にある。特に、いわゆるエンターテインメント分野である音楽、映像、またはゲームおよび SNS を代表とする各種アプリケーションソフトウェアの利用拡大により、電力消費量は少なからず増加してゆく。アプリケーションソフトウェアの利用者である個人が二酸化炭素削減への貢献を行う対策は、アプリケーションソフトウェアの使用量を削減することで電力消費自体を削減するか、または使用するエネルギーをいわゆるグリーンエネルギーに置き換えるかのいずれかである。

[0009] 上記の対策は、二酸化炭素排出量の削減になっているのみである。現実には大気中に排出された二酸化炭素を削減してはいない。特許文献 1 や特許文献 2 の開示は、省エネルギー機器の使用や電気自動車の利用などにより、二酸化炭素の排出量を削減することにとどまる。現実には大気中に存在する二酸化炭素を削減することについて開示はない。

[0010] 本開示の目的は、個人が二酸化炭素削減の効果を定量的に獲得することにより、主に個人レベルでの二酸化炭素削減活動を促進すること、および、現実には大気中に存在する二酸化炭素の削減を促進することである。

[0011] [本開示の効果]

本開示によれば、二酸化炭素削減の効果を定量的に獲得することで主に個人レベルでの二酸化炭素削減活動が促進される。さらに大気中に存在する二酸化炭素の削減が促進される。

[本開示の実施形態の説明]

以下、本開示の実施形態を列記して説明する。

[0012] (1) 本開示の実施形態にかかる二酸化炭素削減促進システムは、ユーザ

端末と、サービス事業者装置と、を備え、前記ユーザ端末は、ユーザによるアプリケーションソフトウェアの利用実績と前記ユーザに固有のユーザ識別情報とを、前記サービス事業者装置へ送信する利用実績送信部と、前記利用実績に応じた貢献ポイントを前記サービス事業者装置から受信するポイント受信部と、を有し、前記サービス事業者装置は、前記ユーザ端末から前記利用実績と前記ユーザ識別情報とを受信する利用実績受信部と、前記利用実績に基づいて二酸化炭素削減作業の依頼情報を作成する依頼情報作成部と、前記依頼情報を削減事業者装置へ送信する依頼情報送信部と、前記削減事業者装置から削減実績値を受信する削減値受信部と、前記削減実績値を監督者装置へ送信する削減値送信部と、前記監督者装置から前記削減実績値に応じた二酸化炭素クレジットを受信するクレジット受信部と、前記二酸化炭素クレジットと前記利用実績とに基づいて、前記貢献ポイントを算出するポイント算出部と、前記貢献ポイントを前記ユーザ端末へ送信するポイント送信部と、を備える。

[0013] 上記（１）の二酸化炭素削減促進システムによれば、二酸化炭素削減の効果を定量的に獲得することで主に個人レベルでの削減活動が促進される。また、現実には大気中に存在する二酸化炭素の削減が促進される。

[0014] （２）本開示の別な実施形態にかかる二酸化炭素削減促進システムは、ユーザ端末と、サービス事業者装置と、を備え、前記ユーザ端末は、ユーザによるアプリケーションソフトウェアの利用実績と前記ユーザに固有のユーザ識別情報とを、前記サービス事業者装置へ送信する利用実績送信部と、監督者装置から二酸化炭素クレジットを受信するクレジット受信部と、を備え、前記サービス事業者装置は、前記ユーザ端末から前記利用実績と前記ユーザ識別情報とを受信する利用実績受信部と、前記利用実績に基づいて二酸化炭素削減作業の依頼情報を作成する依頼情報作成部と、前記依頼情報を削減事業者装置へ送信する依頼情報送信部と、前記削減事業者装置から削減実績値を受信する削減値受信部と、前記削減実績値のうち前記ユーザに配分される分配実績値を算出する分配実績値算出部と、前記分配実績値を前記ユーザ識

別情報とともに前記監督者装置へ送信する分配実績値送信部と、を備える。

[0015] 上記（２）の二酸化炭素削減促進システムによれば、公的な認証として得られる二酸化炭素クレジットをユーザが直接獲得することができる。二酸化炭素クレジットの獲得により、主に個人レベルでの二酸化炭素の削減活動が促進される。また、現実には大気中に存在する二酸化炭素の削減が促進される。

[0016] （３）上記（１）または（２）において、二酸化炭素削減促進システムは、前記利用実績と前記ユーザ識別情報とを関連付けて記憶する実績記憶部をさらに備えてもよい。これにより二酸化炭素削減促進システムは、利用実績とユーザ識別情報を容易に記憶することができる。

[0017] （４）上記（１）または（２）において、前記サービス事業者装置は、前記利用実績と前記ユーザ識別情報とを関連付けて記憶する実績記憶部をさらに備えてもよい。これによりサービス事業者は、利用実績とユーザ識別情報を容易に参照することができる。

[0018] （５）上記（１）から（４）のいずれかにおいて、二酸化炭素削減促進システムは、前記二酸化炭素削減作業を行う捕捉装置をさらに備え、前記捕捉装置は、二酸化炭素捕捉材と、前記二酸化炭素捕捉材が浸漬されている溶液と、前記溶液に処理対象ガスを供給する供給部と、前記溶液が貯留される貯留槽と、を有し、前記二酸化炭素捕捉材は、層状複水酸化物、塩基性金属酸化物、塩基性金属水酸化物、鉄、または鉄化合物の少なくともいずれかを含んでもよい。

[0019] 捕捉装置の一例として本出願の出願人は、特許文献３に開示された技術に関連した二酸化炭素捕捉装置の開発を行っている。当該装置は層状複水酸化物、塩基性金属酸化物、塩基性金属水酸化物、鉄、または鉄化合物である二酸化炭素捕捉材を用いて気体中の二酸化炭素を例えば炭酸鉄などの捕捉産物として削減する。すなわち、当該捕捉装置を用いることにより、大気中等の気体中に現実には存在する二酸化炭素を捕捉、削減して二酸化炭素量を削減することができる。

[0020] 上記（５）の二酸化炭素削減促進システムによれば、現実には大気中に存在する二酸化炭素の削減を促進できるとともに、二酸化炭素削減の効果を定量的に獲得することで主に個人レベルでの削減活動が促進される。

[0021] （６）本開示のサービス事業者装置は、ユーザ端末からユーザによるアプリケーションソフトウェアの利用実績とユーザ識別情報とを受信する利用実績受信部と、利用実績に基づいて二酸化炭素削減作業の依頼情報を作成する依頼情報作成部と、前記依頼情報を削減事業者装置へ送信する依頼情報送信部と、削減事業者装置から削減実績値を受信する削減値受信部と、前記削減実績値を監督者装置へ送信する削減値送信部と、前記監督者装置から前記削減実績値に応じた二酸化炭素クレジットを受信するクレジット受信部と、前記二酸化炭素クレジットと前記利用実績とに基づいて、貢献ポイントを算出するポイント算出部と、前記貢献ポイントを前記ユーザ端末へ送信するポイント送信部と、を備える。

[0022] 上記（６）のサービス事業者装置は、上記（１）の二酸化炭素削減促進システムの構成に用いられる。上記（１）の二酸化炭素削減促進システムによれば、二酸化炭素削減の効果を定量的に獲得することで主に個人レベルでの削減活動が促進される。また、現実には大気中に存在する二酸化炭素の削減が促進される。

[0023] （７）本開示の別な実施形態である二酸化炭素削減促進システムに用いられるサービス事業者装置は、ユーザ端末からユーザによるアプリケーションソフトウェアの利用実績とユーザ識別情報とを受信する利用実績受信部と、利用実績に基づいて二酸化炭素削減作業の依頼情報を作成する依頼情報作成部と、前記依頼情報を削減事業者装置へ送信する依頼情報送信部と、削減事業者装置から削減実績値を受信する削減値受信部と、前記削減実績値のうちユーザに配分される分配実績値を算出する分配実績値算出部と、前記分配実績値を前記ユーザ識別情報とともに監督者装置へ送信する分配実績値送信部と、を備える。

[0024] 上記（７）のサービス事業者装置は、上記（２）の二酸化炭素削減促進シ

ステムの構成に用いられる。上記（２）の二酸化炭素削減促進システムによれば、公的な認証として得られる二酸化炭素クレジットをユーザが直接獲得することができる。二酸化炭素クレジットの獲得により、主に個人レベルでの二酸化炭素の削減活動が促進される。また、現実には大気中に存在する二酸化炭素の削減が促進される。

[0025] （８）上記（６）または（７）のサービス事業者装置において、前記利用実績と前記ユーザ識別情報とを関連付けて記憶する実績記憶部をさらに備えてもよい。これによりサービス事業者はユーザ毎の実績を容易に参照することができる。

[0026] （９）本開示の実施形態にかかる削減事業者装置は、サービス事業者装置から二酸化炭素削減作業の依頼情報を受信する依頼情報受信部と、前記サービス事業者装置へ削減実績値を送信する削減値送信部と、を備える。

[0027] 上記（９）の削減事業者装置は、上記（１）または（２）の二酸化炭素削減促進システムの構成に用いられる。上記（１）または（２）の二酸化炭素削減促進システムによれば、二酸化炭素削減の効果を定量的に獲得することで主に個人レベルでの削減活動が促進される。また、現実には大気中に存在する二酸化炭素の削減が促進される。

[0028] （１０）本開示の実施形態にかかる二酸化炭素削減促進方法は、ユーザが、アプリケーションソフトウェアの利用実績に応じた貢献ポイントを獲得する二酸化炭素削減促進方法であって、前記利用実績を前記ユーザに固有のユーザ識別情報と関連付けて記憶し、二酸化炭素削減作業を二酸化炭素削減事業者へ依頼し、前記二酸化炭素削減作業の完了に伴う削減実績値を前記二酸化炭素削減事業者から受領し、前記削減実績値を二酸化炭素排出監督者へ提供し、前記二酸化炭素排出監督者から前記削減実績値に応じた二酸化炭素クレジットを受領し、前記二酸化炭素クレジットと前記利用実績とに基づいて算出される前記貢献ポイントを前記ユーザへ付与する。

[0029] 上記（１０）の二酸化炭素削減促進方法によれば、二酸化炭素削減の効果を定量的に獲得することで主に個人レベルでの削減活動が促進される。また

、現実には大気中に存在する二酸化炭素の削減が促進される。

[0030] (11) 本開示の実施形態にかかる二酸化炭素削減促進方法は、ユーザが、アプリケーションソフトウェアの利用実績に応じた二酸化炭素クレジットを獲得する二酸化炭素削減促進方法であって、前記利用実績を前記ユーザに固有のユーザ識別情報と関連付けて記憶し、二酸化炭素削減作業を二酸化炭素削減事業者へ依頼し、前記二酸化炭素削減作業の完了に伴う削減実績値を前記二酸化炭素削減事業者から受領し、前記削減実績値のうち前記ユーザに配分される分配実績値を前記ユーザ識別情報とともに二酸化炭素排出監督者へ提供し、前記ユーザは、前記二酸化炭素排出監督者から前記分配実績値に応じた前記二酸化炭素クレジットを受領する、二酸化炭素削減促進方法。

[0031] 上記(11)の二酸化炭素削減促進方法によれば、公的な認証として得られる二酸化炭素クレジットをユーザが直接獲得することができる。二酸化炭素クレジットの獲得により、主に個人レベルでの二酸化炭素の削減活動が促進される。また、現実には大気中に存在する二酸化炭素の削減が促進される。

[0032] (12) 本開示の実施形態にかかるサービス事業者装置プログラムは、二酸化炭素削減促進システムに含まれるサービス事業者装置に用いられるサービス事業者装置プログラムであって、前記サービス事業者装置を、前記ユーザ端末からユーザによるアプリケーションソフトウェアの利用実績とユーザ識別情報とを受信する利用実績受信部と、前記利用実績と前記ユーザ識別情報とを関連付けて記憶する実績記憶部と、前記利用実績に基づいて二酸化炭素削減作業の依頼情報を作成する依頼情報作成部と、前記依頼情報を削減事業者装置へ送信する依頼情報送信部と、前記削減事業者装置から削減実績値を受信する削減値受信部と、前記削減実績値を監督者装置へ送信する削減値送信部と、前記監督者装置から前記削減実績値に応じた二酸化炭素クレジットを受信するクレジット受信部と、前記二酸化炭素クレジットと前記利用実績とに基づいて、前記貢献ポイントを算出するポイント算出部と、前記貢献ポイントを前記ユーザ端末へ送信するポイント送信部と、して機能させる。

[0033] 上記(12)のサービス事業者装置プログラムは、上記(6)のサービス

事業者装置に実装されることで、二酸化炭素削減の効果を定量的に獲得することで主に個人レベルでの削減活動が促進される。また、現実到大気中に存在する二酸化炭素の削減が促進される。

[0034] (13) 本開示の実施形態にかかるサービス事業者装置プログラムは、二酸化炭素削減促進システムに含まれるサービス事業者装置に用いられるサービス事業者装置プログラムであって、前記サービス事業者装置を、ユーザ端末からユーザによるアプリケーションソフトウェアの利用実績とユーザ識別情報とを受信する利用実績受信部と、前記利用実績に基づいて二酸化炭素削減作業の依頼情報を作成する依頼情報作成部と、前記依頼情報を削減事業者装置へ送信する依頼情報送信部と、前記削減事業者装置から削減実績値を受信する削減値受信部と、前記削減実績値のうち前記ユーザに配分される分配実績値を算出する分配実績値算出部と、前記分配実績値を前記ユーザ識別情報とともに監督者装置へ送信する分配実績値送信部と、して機能させる。

[0035] 上記(13)のサービス事業者装置プログラムは、上記(7)のサービス事業者装置に実装されることで、二酸化炭素削減の効果を定量的に獲得することで主に個人レベルでの削減活動が促進される。また、現実到大気中に存在する二酸化炭素の削減が促進される。

[0036] (14) 上記(12)または(13)のサービス事業者装置プログラムにおいて、さらに、前記利用実績と前記ユーザ識別情報とを関連付けて記憶する実績記憶部として機能させることを含んでもよい。これにより利用実績とユーザ識別情報の内容を関連付けて容易に記憶することができる。

[0037] [本開示の実施形態の詳細]

本開示の実施形態について図面を参照しつつ説明する。なお、以下に説明する実施形態は本開示の一具体例を示すものである。以下に説明される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置と接続形態、手順等は、実施形態の一例である。また、各図は模式図であり、必ずしも厳密に描かれたものではない。図において同一の構成要素には同一の符号を付す。同一の構成要素の機能等については説明を適宜省略する。なお、以下の説明および図示にお

いて二酸化炭素を CO_2 と分子式で表記する場合がある。

[0038] <実施形態>

(二酸化炭素削減促進システムの基本構成)

図1を参照して、本開示の二酸化炭素削減促進システム10の基本構成を説明する。図1ではユーザとして2人の場合を例示しており、ユーザ1とユーザ2が示されている。ユーザ1はユーザ端末11を利用しており、ユーザ2はユーザ端末12を利用している。ユーザ端末11、12には、それぞれサービス事業者20から提供された、あるいはサービス事業者20が管理するアプリケーションソフトウェア（以下、「アプリ」と記載する場合がある）がインストールされている。

[0039] 本開示においてアプリとは、ユーザが例えばユーザ端末上で動作させるソフトウェア、およびユーザにサービスを提供するためのインターフェイスとなるソフトウェアなどを広く含む。本開示においてインストールとは、ユーザ端末にソフトウェアが展開されてユーザ端末上で動作することのみに限定されない。例えばユーザ端末上のアプリからネットワークを介して、外部サーバ、クラウド上に置かれたソフトウェアを動作させることによりユーザ端末においてサービスの提供を受けられる状態とすることもインストールに含むと解釈される。同様に、ユーザ端末においてアプリを利用する場合には、ユーザ端末上で直接動作させる場合、およびネットワークを通して間接的にソフトウェアを動作させることを含む。以下の説明では2人のユーザを例示するが、ユーザの数はこれに限られるものではなく、本開示のシステムにおいては1人以上で複数のユーザが想定される。ユーザ端末は例えばスマートフォン、タブレット端末、ゲーム機、またはパーソナルコンピュータである。なお、アプリはサービス事業者から提供される端末で利用されてもよい。

[0040] アプリの提供または運用事業者であるサービス事業者20はサービス事業者装置21を運用している。サービス事業者装置21は、サービス事業者20にかかる種々のデータ処理を行う装置であり、代表的にはパーソナルコン

ピュータ、ワークステーション、サーバなどの汎用コンピュータである。サービス事業者装置 2 1 は、ネットワーク 5 0 を通じてユーザ端末 1 1、1 2 と通信可能である。サービス事業者装置 2 1 とユーザ端末 1 1、1 2 との通信により、サービス事業者装置 2 1 はユーザ端末 1 1、1 2 におけるアプリの利用状況を把握することができる。

[0041] 二酸化炭素削減事業者 3 0 は、二酸化炭素削減装置 3 2 を運用する事業者である。二酸化炭素削減事業者 3 0 は、他者からの依頼を受けて二酸化炭素削減装置 3 2 を稼働させ、削減した二酸化炭素量を依頼者へ報告する。二酸化炭素削減装置 3 2 は、大気や各種排気ガスなどの気体から二酸化炭素を削減、捕捉、削減する装置である。二酸化炭素削減装置 3 2 の具体例は後述する。二酸化炭素削減事業者 3 0 は、削減事業者装置 3 1 を運用している。削減事業者装置 3 1 は、外部からの依頼の処理や二酸化炭素削減装置 3 2 による二酸化炭素削減に関するデータの処理などを行う装置である。削減事業者装置 3 1 は、代表的にはパーソナルコンピュータ、ワークステーション、サーバなどの汎用コンピュータである。削減事業者装置 3 1 は、ネットワーク 5 0 を通じて他の装置との通信が可能である。

[0042] 二酸化炭素排出監督者 4 0 は、例えば国や地方公共団体、あるいは公的な機関、それらから委託を受けた事業者である。二酸化炭素排出監督者 4 0 は、二酸化炭素の削減量や排出削減量の申告を受けてその認証を行う。認証とは、削減等の貢献を証明することや、削減等に応じた代償を付与することなどを指す。二酸化炭素排出監督者 4 0 は、監督者装置 4 1 を所有、運用している。監督者装置 4 1 は、上述の認証等に関するデータ処理を行う装置であり、代表的には汎用コンピュータである。監督者装置 4 1 は、ネットワーク 5 0 を通じて他の装置との通信が可能である。

[0043] <実施形態 1>

本開示の実施形態の 1 つは、サービス事業者 2 0 により提供されたアプリをユーザ端末 1 1 において利用するユーザ 1 が、サービス事業者 2 0 からアプリの利用実績に応じた貢献ポイントを獲得する二酸化炭素削減促進システ

ム 10 である。以下のシステムの説明においてはユーザ 1 を代表として説明するが、実施形態におけるユーザは複数であってもよく、ユーザ数は限定されない。

[0044] 図 1 および図 2 を参照して、本開示の実施形態 1 にかかる二酸化炭素削減促進システム 10 の動作を説明する。

[0045] サービス事業者装置 21 は、アプリの利用実績 81 とユーザ識別情報 82 とをユーザ端末 11 との通信によりユーザ端末 11 から受信する。利用実績 81 はユーザ 1 のユーザ識別情報 82 と関連付けてサービス事業者装置 21 に記憶される。サービス事業者装置 21 は、依頼情報 83 を作成する。依頼情報 83 は、利用実績 81 に応じた二酸化炭素削減作業の作業量を含む。サービス事業者装置 21 は、作成した依頼情報 83 を削減事業者装置 31 へ送信する。サービス事業者装置 21 は、二酸化炭素削減作業の完了に伴う削減実績値 84 を削減事業者装置 31 から受信する。サービス事業者装置 21 は、削減実績値 84 を監督者装置 41 へ送信する。監督者装置 41 は、報告された削減実績値 84 に応じた二酸化炭素クレジット 85 を発行する。サービス事業者装置 21 は監督者装置 41 から二酸化炭素クレジット 85 を受信する。サービス事業者装置 21 は、受信した二酸化炭素クレジット 85 と、ユーザ端末 11 の利用実績 81 とに基づいて貢献ポイント 86 を算出する。サービス事業者装置 21 は、算出された貢献ポイント 86 をユーザ端末 11 へ送信する。

[0046] 貢献ポイント 86 のユーザ端末 11 への送信は、貢献ポイント 86 そのものを直接送信することには限定されない。一般に多くのポイントシステムで実施されているように、ポイント自体は仮想的な数値であって、当該ポイントを運用する事業者のサーバ上において登録されたユーザに付与される数値（例えば、ポイント残高）として管理される構成であってもよい。この場合、ユーザ端末 11 へ貢献ポイント 86 の加算が通知されることをもって、貢献ポイント 86 がユーザ端末 11 に送信されたとする。また、貢献ポイント 86 のユーザ端末 11 への送信は、サービス事業者装置 21 からの積極的な

送信に限られず、ユーザ 1 からサービス事業者装置 2 1 等のデータ参照に応じて数値を返す形態での通知であってもよい。

[0047] 以上の説明はユーザ 1 とユーザ端末 1 1 に関する。ユーザ 2 など複数のユーザが存在する場合は、各ユーザについて同じである。ユーザが複数の場合において、サービス事業者装置 2 1 から削減事業者装置 3 1 へ送られる依頼情報 8 3 は、複数のユーザに関する依頼をまとめて一つの依頼情報 8 3 としてもよい。また、サービス事業者装置 2 1 から監督者装置 4 1 へ送信される削減実績値 8 4、および監督者装置 4 1 から受信する二酸化炭素クレジット 8 5 も複数のユーザに関する合計値であってもよい。

[0048] 本開示においては、認証として付与される有体物や無体物のうちで経済的価値を有して取引可能なものを総じて二酸化炭素クレジット 8 5 と呼ぶ。一例として、本出願の時点において日本では J-クレジット制度が運用されている（参考 URL : <https://japancredit.go.jp/>）。当該制度は、「J-クレジット制度とは、省エネルギー設備の導入や再生可能エネルギーの利用による CO₂ 等の排出削減量や、適切な森林管理による CO₂ 等の削減量を「クレジット」として国が認証する制度です。本制度は、国内クレジット制度とオフセット・クレジット（J-V E R）制度が発展的に統合した制度で、国により運営されています。本制度により創出されたクレジットは、経団連カーボンニュートラル行動計画の目標達成やカーボン・オフセットなど、様々な用途に活用できます。」と説明されている。当該クレジットの所有者はクレジットを売却等するなど種々の方法により経済的利益、社会的利益を得ることができる。

[0049] （ユーザ端末）

ユーザ 1 は、例えばユーザ端末 1 1 を所有する個人、法人である。所有するとは、法的な関係に限定されず、実質的にユーザ端末 1 1 に関する利益を受ける者を含む概念であってもよい。ユーザ端末 1 1 は、代表的にはユーザ 1 が使用するスマートフォンやタブレット端末、パーソナルコンピュータであってもよい。ユーザ端末 1 1 は、ネットワーク 5 0 を介して通信可能に構成

されている。

[0050] 図3を参照して、ユーザ端末11には、サービス事業者20が提供するアプリ110がインストールされている。ユーザ端末11は、利用実績送信部120を備える。利用実績送信部120は、アプリ110の利用実績81と、ユーザ1およびユーザ端末11に固有のユーザ識別情報82とを、前記サービス事業者20が所有するサービス事業者装置21へ送信する。また、ユーザ端末11は、サービス事業者装置21から貢献ポイント86を受信するポイント受信部130を備える。その他、ユーザ端末11が本来の機能として備える基本構成は図示しない。例えばユーザ端末11がスマートフォンの場合であれば、基本構成とは、入力部、通信部、表示部などを含む。

[0051] ユーザ1はユーザ端末11を使ってアプリ110を利用する。利用実績送信部120は、アプリ110の利用実績81を集計し、所定のタイミングで利用実績81をサービス事業者装置21へ送信する機能を有している。利用実績81は、主にアプリ110が利用された時間であり、利用された日時や場所、アプリ110の動作内容などの利用の具体的な状態を含んでいてもよい。利用実績81が送信されるタイミングは特に限定されないが、アプリ110の利用終了時、1日1回や1時間に一回などの定期的な時刻、ユーザが指定した時、などが挙げられる。利用実績送信部120は、利用実績81の送信に加えてユーザ1やユーザ端末11に固有のユーザ識別情報82をサービス事業者装置21へ送信する。ユーザ識別情報82は、例えばユーザ1の氏名や予め付与されたIDなどの情報であってもよい。また、ユーザ識別情報82は、ユーザ端末11に固有の装置番号、アドレス情報などであってもよい。

[0052] ポイント受信部130は、サービス事業者20から提供される貢献ポイント86をサービス事業者装置21から受信する。ここでの貢献ポイント86とは、ユーザ1が直接的または間接的に経済的利益を享受可能なものであれば特に限定されない。貢献ポイント86は、例えば各種ポイント制度として知られるポイント、マイレージ制度のマイル、電子マネー、仮想通貨、割引

クーポンであってもよい。なお、ポイント受信部 130 および利用実績送信部 120 はアプリ 110 と一体のソフトウェアとして構成されていてもよい。すなわち、アプリ 110 の機能の一部としてポイント受信部 130 および利用実績送信部 120 が構成されていてもよい。

[0053] (サービス事業者装置および削減事業者装置)

図 1 に示されるように、サービス事業者装置 21 は、サービス事業者 20 が運用する装置である。削減事業者装置 31 は、二酸化炭素削減事業者 30 が運用する装置である。図 2 に示されるように、サービス事業者装置 21 は、サービス事業者 20 がユーザ 1 のアプリ 110 の利用実績 81 を把握し、利用実績 81 に応じた二酸化炭素削減作業を二酸化炭素削減事業者 30 へ依頼し、削減実績値 84 を二酸化炭素排出監督者 40 へ報告して二酸化炭素クレジット 85 を受信し、二酸化炭素クレジット 85 に応じた貢献ポイント 86 をユーザ 1 に付与するという一連の動作を行うための装置である。削減事業者装置 31 は、二酸化炭素削減事業者 30 が二酸化炭素削減の依頼情報 83 を受け、削減実績値 84 をサービス事業者装置 21 に送るという動作を行うための装置である。

[0054] 図 4 を参照して、サービス事業者装置 21 は、少なくとも演算部 210 と通信部 220 と記憶部 230 とを備える装置である。サービス事業者装置 21 は、一般的な表示部、入力部などを備えていてもよいが、図 4 では図示を省略する。サービス事業者装置 21 は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、通信インターフェイス、入出力インターフェイス等を備えるコンピュータにより構成することができる。演算部 210、通信部 220、記憶部 230 などは互いにバス 240 を介してつながっている。記憶部 230 は、揮発性または不揮発性のメモリ素子などにより構成されている。記憶部 230 には、プログラムやデータが記憶される。例えば ROM に記憶されたプログラムが RAM に展開され、CPU 上で実行することによって演算部 210 の機能が実現される。通信部 220 は、例えば演算部 210 により生成されたデー

タであるイーサネットフレームをイーサネット（登録商標）であるネットワーク５０を介して外部に送受信するように構成されている。図５を参照して、削減事業者装置３１は、少なくとも演算部３１０と通信部３１３と記憶部３１４とを備える装置である。削減事業者装置３１は、一般的な表示部、入力部などを備えていてもよいが、図５では図示を省略する。削減事業者装置３１は、例えば、ＣＰＵ（Central Processing Unit）、ＲＡＭ（Random Access Memory）、ＲＯＭ（Read Only Memory）、通信インターフェイス、入出力インターフェイス等を備えるコンピュータにより構成することができる。演算部３１０、通信部３１３、記憶部３１４などは互いにバス３１５を介してつながっている。記憶部３１４は、揮発性または不揮発性のメモリ素子などにより構成されている。記憶部３１４には、プログラムやデータが記憶される。例えばＲＯＭに記憶されたプログラムがＲＡＭに展開され、ＣＰＵ上で実行することによって演算部３１０の機能が実現される。通信部３１３は、例えば演算部３１０により生成されたデータであるイーサネットフレームをイーサネット（登録商標）であるネットワーク５０を介して外部に送受信するように構成されている。

[0055] 以下、図２および図４を参照して、演算部２１０が有する各機能部について説明する。これらの各機能部は、記憶部２３０に格納され、プロセッサにより実行されるプログラムにより実行される。

[0056] 演算部２１０は、ユーザ端末１１から利用実績８１とユーザ識別情報８２とを受信する利用実績受信部２１１を備える。利用実績８１およびユーザ識別情報８２の内容は上述の通りである。演算部２１０は、利用実績８１とユーザ識別情報８２とを関連付けて記憶する実績記憶部２１２を備える。実績記憶部２１２により、どのユーザがアプリ１１０をどの程度利用したのかがユーザ毎に記憶部２３０に書き込まれる。なお、サービス事業者装置２１は、実績記憶部２１２を有さなくてもよい。この場合、利用実績８１とユーザ識別情報８２とを関連付けて記憶するために、例えばクラウドサービスや外部記憶媒体が用いられてもよい。

- [0057] 演算部 210 は、記憶された利用実績 81 に基づいて二酸化炭素削減作業の依頼情報 83 を作成する依頼情報作成部 213 を備える。依頼情報 83 は、二酸化炭素削減事業者 30 へ依頼する二酸化炭素削減量を含み、依頼者情報や納期などの一般的な情報を含むデータである。依頼情報 83 が含む二酸化炭素削減量は、利用実績 81 から算出される値である。二酸化炭素削減量は例えば次のように算出される。利用実績 81 が例えばアプリ 110 の利用時間である場合に、利用時間から推定電力消費量を算出する。予め定めた方法により当該電力消費量に対応した二酸化炭素発生量を算出する。算出された二酸化炭素発生量を、依頼する二酸化炭素削減量としてもよい。すなわち、アプリ 110 の利用に応じてユーザ 1 やユーザ端末 11 が消費するエネルギー量を求め、当該エネルギー量から推定される二酸化炭素発生量に応じた二酸化炭素量を削減する考え方である。利用実績 81 からの二酸化炭素削減量の算出方法は種々定めることが可能であり限定されない。これらの算出は、予め定めた数式による演算であってもよいし、予め定められて記憶部 230 に記憶された数値関係のテーブルを参照することで行われても良い。当該算出方法は、依頼情報作成部 213 の機能としてプログラムにより実装される。なお、依頼される二酸化炭素削減量の算出には、ユーザ 1 からの別途の二酸化炭素削減量の購入依頼やアプリ 110 内でのイベント発生に応じた二酸化炭素削減量の獲得など種々の事情を考慮してもよい。
- [0058] 依頼情報 83 の作成のタイミングは、サービス事業者 20 から二酸化炭素削減事業者 30 への作業の依頼のタイミングに応じて任意に定めることができる。また、依頼情報 83 はユーザ毎の利用実績 81 に対応した二酸化炭素削減量を含んでいてもよいし、複数のユーザの利用実績 81 を集計した合計値に対応した二酸化炭素削減量を含んでいてもよい。サービス事業者 20 は、利用実績 81 とは無関係に予め定めた二酸化炭素削減量を含む依頼情報 83 を作成してもよい。サービス事業者 20 は予め作成した依頼情報 83 により二酸化炭素削減作業を依頼して、独自のタイミングで削減実績値 84 を得ておくこともできる。

- [0059] 依頼情報送信部 214 は、依頼情報 83 を削減事業者装置 31 へ送信する処理を行う。削減値受信部 215 は、削減事業者装置 31 から削減実績値 84 を受信する処理を行う。二酸化炭素削減事業者 30 においては、依頼情報 83 に応じて、二酸化炭素削減装置 32 を稼働させることにより二酸化炭素の削減作業が行われる。現実には削減された二酸化炭素の量が、削減実績値 84 として削減事業者装置 31 に記憶され、削減事業者装置 31 からサービス事業者装置 21 へ送信される。
- [0060] 以下、図 5 を参照して、演算部 310 が有する各機能部について説明する。これらの各機能部は、記憶部 314 に格納され、プロセッサにより実行されるプログラムにより実行される。
- [0061] 演算部 310 は、サービス事業者装置 21 から送信された二酸化炭素削減作業の依頼情報 83 を受信する依頼情報実績受信部 311 を備える。演算部 310 は、削減実績値 84 をサービス事業者装置 21 に送信する削減値送信部 312 を備える。
- [0062] サービス事業者装置 21 から削減事業者装置 31 への情報の送信、およびサービス事業者装置 21 における削減事業者装置 31 からの情報の受信は、サービス事業者装置 21 の通信部 220 の機能により行われる。これらの送信および受信は通信部 220 によるインターネットを介しての通信に限定されない。例えば、インターネットを介する通信に代えて、サービス事業者装置 21 が依頼情報送信部 214 により作成された送信情報を出力し、出力された送信情報を他の手段を介して削減事業者装置 31 へ伝達する方法であってもよい。インターネットを介する通信に代えて、削減事業者装置 31 から出力された情報を他の入力手段を介して削減値受信部 215 が受領する方法であってもよい。
- [0063] 演算部 210 は、削減事業者装置 31 から受信した削減実績値 84 を監督者装置 41 へ送信する削減値送信部 216 を備える。また、演算部 210 は、監督者装置 41 から削減実績値 84 に応じた二酸化炭素クレジット 85 を受信するクレジット受信部 217 を備える。

- [0064] 削減実績値 84 を送信するタイミングは、任意に定めることができる。また、送信される削減実績値 84 は個々の依頼情報 83 に対応した値であってもよいし、複数回に亘って送信される依頼情報 83 に対応する値を集計した合計値であってもよい。
- [0065] 二酸化炭素排出監督者 40 においては、削減実績値 84 に応じて、二酸化炭素クレジット 85 が発行される。発行された二酸化炭素クレジット 85 は監督者装置 41 に記憶され、監督者装置 41 からサービス事業者装置 21 へ送信される。
- [0066] サービス事業者装置 21 から監督者装置 41 への情報の送信、およびサービス事業者装置 21 における監督者装置 41 からの情報の受信は、サービス事業者装置 21 の通信部 220 の機能により行われる。これらの送信および受信は通信部 220 によるインターネットを介しての通信に限定されない。例えば、インターネットを介する通信に代えて、サービス事業者装置 21 が削減値送信部 216 により作成された送信情報を出力し、出力された送信情報を他の手段を介して監督者装置 41 へ伝達する方法であってもよい。インターネットを介する通信に代えて、監督者装置 41 から出力された情報を他の入力手段を介してクレジット受信部 217 が受領する方法であってもよい。
- [0067] 演算部 210 は、監督者装置 41 から受けとった二酸化炭素クレジット 85 と、ユーザ 1 の利用実績 81 とに基づいて、貢献ポイント 86 を算出するポイント算出部 218 を備える。上述の通り、サービス事業者 20 は利用実績 81 と貢献ポイント 86 との関係を種々の条件により定めることができる。すなわち、貢献ポイント 86 が利用実績 81 以外の条件により決定されることが排除されることはない。また、算出された貢献ポイント 86 は、ポイント送信部 219 によりユーザ端末 11 へ送信される。サービス事業者装置 21 から送信された貢献ポイント 86 は、ユーザ端末 11 においてポイント受信部 130（図 3 参照）により受信される。
- [0068] 以上の流れにより、ユーザ 1 はアプリ 110 の利用実績 81 に応じた貢献

ポイント 86 を受け取ることができる。ユーザ 1 は、ユーザ端末 11 でアプリ 110 を表示させ、貢献ポイント 86 の取得を知ることができる。本実施形態においては、ユーザ 1 のアプリ 110 の利用に伴うエネルギー消費から推定される二酸化炭素の排出量と、大気中から現実には削減される二酸化炭素の量が対応する。結果として、二酸化炭素の大気中への排出が相殺され、かつ、ユーザは貢献ポイント 86 による利益を享受することができる。

[0069] <実施形態 2>

本開示の実施形態 2 は、サービス事業者 20 により提供されたアプリケーションをユーザ端末 11 において利用するユーザ 1 が、アプリ 110 の利用実績 81 に応じた二酸化炭素クレジット 85 を二酸化炭素排出監督者 40 から獲得する二酸化炭素削減促進システム 10 である。以下のシステムの説明においてはユーザ 1 を代表として説明するが、実施形態におけるユーザは複数であってユーザ数は限定されない。また、実施形態 1 と重複する説明は省略する。

[0070] 図 1 および図 6 を参照して、本開示の実施形態 2 にかかる二酸化炭素削減促進システム 10 の動作を説明する。

[0071] サービス事業者装置 21 は、アプリケーションの利用実績 81 とユーザ識別情報 82 とをユーザ端末 11 との通信によりユーザ端末 11 から受信する。利用実績 81 はユーザ 1 のユーザ識別情報 82 と関連付けてサービス事業者装置 21 に記憶される。サービス事業者装置 21 は、依頼情報 83 を作成する。依頼情報 83 は、利用実績 81 に応じた二酸化炭素削減作業の作業量を含む。サービス事業者装置 21 は、作成した依頼情報 83 を削減事業者装置 31 へ送信する。サービス事業者装置 21 は、二酸化炭素削減作業の完了に伴う削減実績値 84 を削減事業者装置 31 から受信する。サービス事業者装置 21 は、ユーザ 1 の利用実績 81 に基づいて、削減実績値 84 の内でユーザ 1 に分配されるべき分配実績値 87 を算出する。サービス事業者装置 21 は、分配実績値 87 とユーザ識別情報 82 とを関連付けたデータを作成する。サービス事業者装置 21 は、分配実績値 87 とユーザ識別情報 82 とを

関連付けたデータを監督者装置４１へ送信する。言い換えると、監督者装置４１に送られるデータは、ユーザ識別情報８２により特定されるユーザと、当該ユーザに分配されるべき分配実績値８７の組み合わせからなるデータである。監督者装置４１は、報告された分配実績値８７のそれぞれに応じた二酸化炭素クレジット８５を発行する。監督者装置４１は、ユーザ端末１１に向けて、ユーザ端末１１に該当するユーザ１に与えられるべき二酸化炭素クレジット８５を送信する。ユーザ端末１１は、二酸化炭素クレジット８５を監督者装置４１から受信する。

[0072] 以上の説明はユーザ１とユーザ端末１１に関する。ユーザ２など複数のユーザが存在する場合は、各ユーザについて同じである。ユーザが複数の場合において、サービス事業者装置２１から削減事業者装置３１へ送られる依頼情報８３は、複数のユーザに関する依頼をまとめて一つの依頼としてもよい。

[0073] (ユーザ端末)

実施形態２におけるユーザ端末１１の構成と機能は、実施形態１におけるユーザ端末１１と類似する。実施形態１と同じ構成については記載を省略する。図３を参照して、実施形態２においては、ポイント受信部１３０は、監督者装置４１から二酸化炭素クレジット８５を受信する。すなわち、貢献ポイント８６として二酸化炭素クレジット８５を受け取ると読み替えればよい。

[0074] (サービス事業者装置および削減事業者装置)

サービス事業者装置２１は、サービス事業者２０が運用する装置である。サービス事業者装置２１は、サービス事業者２０がユーザ１のアプリ１１０の利用実績８１を把握し、利用実績８１に応じた二酸化炭素削減作業を二酸化炭素削減事業者３０へ依頼し、削減実績値８４をユーザ毎の分配実績値８７として整理したうえで二酸化炭素排出監督者４０へ報告するという一連の動作を行うための装置である。削減事業者装置３１の構成と機能は、実施形態１と同じであり、説明を省略する。

[0075] 図7を参照して、サービス事業者装置21は、少なくとも演算部210と通信部220と記憶部230とを備える装置である。サービス事業者装置21は、一般的な表示部、入力部などを備えていてもよいが、図7では図示を省略する。サービス事業者装置21は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、通信インターフェイス、入出力インターフェイス等を備えるコンピュータにより構成することができる。演算部210、通信部220、記憶部230などは互いにバス240を介してつながっている。記憶部230は、揮発性または不揮発性のメモリ素子などにより構成されている。記憶部230には、プログラムやデータが記憶される。例えばROMに記憶されたプログラムがRAMに展開され、CPU上で実行することによって演算部210の機能が実現される。通信部220は、例えば演算部210等により生成されたデータであるイーサネットフレームをイーサネット（登録商標）であるネットワーク50を介して外部に送受信するように構成されている。

[0076] 以下図6および図7を参照して、演算部210が有する各機能部について説明する。これらの各機能部は、記憶部230に格納され、プロセッサにより実行されるプログラムにより実行される。演算部210が備える機能部のなかで、利用実績受信部211、実績記憶部212、依頼情報作成部213、依頼情報送信部214、および削減値受信部215は、実施形態1と同じである。これらの機能部の説明は省略される。

[0077] 演算部210は、分配実績値算出部251および分配実績値送信部252を備える。分配実績値算出部251は、削減事業者装置31から受信した削減実績値84のなかでユーザ端末11の利用実績81に関連付けるべき二酸化炭素削減量がいくらであるかを分配実績値87として算出する。分配実績値送信部252は、算出された分配実績値87を、当該分配実績値87が紐付けられるユーザ端末11を特定するユーザ識別情報82とともに、監督者装置41へ送信する処理を行う。

[0078] 分配実績値87を送信するタイミングは、任意に定めることができる。ま

た、送信される分配実績値 87 は個々の依頼情報 83 に対応した値であってもよいし、複数回に亘る依頼情報 83 に対応する値を集計した合計値であってもよい。

[0079] 二酸化炭素排出監督者 40 においては、個々の分配実績値 87 に応じて、二酸化炭素クレジット 85 が発行される。発行された二酸化炭素クレジット 85 は監督者装置 41 に記憶され、監督者装置 41 から対応するユーザ端末 11 へ送信される。

[0080] サービス事業者装置 21 から監督者装置 41 への情報の送信、およびユーザ端末 11 における監督者装置 41 からの二酸化炭素クレジット 85 の受信は、インターネットを介しての通信に限定されない。例えば、インターネットを介する通信に代えて、サービス事業者装置 21 がユーザ端末 11 と分配実績値 87 のデータを整理した送信情報を出し、出力された送信情報を他の手段を介して監督者装置 41 へ伝達する方法であってもよい。インターネットを介する通信に代えて、監督者装置 41 から出力された二酸化炭素クレジット 85 を他の入力手段を介してユーザ端末 11 またはユーザ 1 自身が受領する方法であってもよい。

[0081] 以上の流れにより、ユーザ 1 はアプリ 110 の利用実績 81 に応じた二酸化炭素クレジット 85 を受け取ることができる。本実施形態においては、ユーザ 1 のアプリ 110 の利用に伴うエネルギー消費から推定される二酸化炭素の排出量と、大気中から現実に削減される二酸化炭素の量に対応する。結果として、二酸化炭素の大気中への排出が相殺され、かつ、ユーザはその貢献を二酸化炭素クレジット 85 の形で受領することができる。

[0082] 上述の各実施形態の各機能部の処理は、1 または複数のプロセッサを含む処理回路 (Circuitry) により実現される。処理回路は、1 または複数のプロセッサに加え、1 または複数のメモリ、各種アナログ回路、各種デジタル回路が組み合わされた集積回路等で構成されてもよい。1 または複数のメモリは、各処理を 1 または複数のプロセッサに実行させるプログラム (命令) を格納する。1 または複数のプロセッサは、1 または複数のメモリから読み出

したプログラムに従い各処理を実行してもよいし、予め各処理を実行するように設計された論理回路に従って各処理を実行してもよい。プロセッサは、CPU (Central Processing Unit)、GPU (Graphics Processing Unit)、DSP (Digital Signal Processor)、FPGA (Field Programmable Gate Array)、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) 等、コンピュータの制御に適合する種々のプロセッサであってよい。なお物理的に分離した複数のプロセッサが互いに協働して各処理を実行してもよい。例えば物理的に分離した複数のコンピュータのそれぞれに搭載されたプロセッサがLAN (Local Area Network)、WAN (Wide Area Network)、インターネット等のネットワークを介して互いに協働して各処理を実行してもよい。プログラムは、外部のサーバ装置等からネットワークを介してメモリにインストールされても構わないし、CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory)、DVD-ROM (Digital Versatile Disk Read Only Memory)、半導体メモリ等の記録媒体に格納された状態で流通し、記録媒体からメモリにインストールされても構わない。

[0083] <二酸化炭素削減装置>

二酸化炭素削減事業者30が運用する二酸化炭素削減装置32について説明する。二酸化炭素削減装置32は、大気や各種排気ガスなどの気体から二酸化炭素を削減・捕捉・削減する装置である。本開示に示す二酸化炭素削減装置32は、二酸化炭素を削減する捕捉装置、およびその付帯設備、配管、制御装置、電源等を含めた設備の総称である。

[0084] <捕捉装置>

捕捉装置の例として、溶液中の二酸化炭素捕捉材を用いて二酸化炭素を捕捉産物に固定して削減する装置を説明する。本開示の二酸化炭素削減促進システム10に適用可能な捕捉装置は以下に説明する装置に限定されず、ガス中の二酸化炭素を分離削減可能な種々の装置を適用することができる。以下に具体的に説明する捕捉装置は、簡易な構成により二酸化炭素を削減・削減でき、かつガス中の二酸化炭素を捕捉産物として固定して削減可能な特徴に

より、本開示の二酸化炭素削減促進システム 10 に適用できる装置である。

[0085] 図 8 と図 9 を用いて、捕捉装置 500 の構成を説明する。二酸化炭素を含む気体である処理対象ガス 512 が捕捉装置 500 に供給される。処理対象ガス 512 中の二酸化炭素が溶液 520 中で二酸化炭素捕捉材 510 による作用により捕捉される。

[0086] 捕捉装置 500 の大きさは、使用場所や目的に応じて適宜設定される。以下、当該捕捉装置 500 について詳説する。

[0087] 捕捉装置 500 は、貯留槽 501 と、二酸化炭素捕捉材 510 と、二酸化炭素捕捉材 510 を覆う溶液 520 と、溶液 520 に二酸化炭素を含む処理対象ガス 512 を供給する供給部 530 とを備える。二酸化炭素が溶液 520 中にて炭酸イオンとなる。捕捉装置 500 は、二酸化炭素の溶液 520 への溶解を促進する溶解促進機構 540 と、複数の二酸化炭素捕捉材 510 を溶液 520 中で分散させる分散機構 550 と、二酸化炭素捕捉材 510 が配置される多孔質の支持体 571 とを備えてもよい。また捕捉装置 500 は、溶液 520 に酸性物質、還元剤、金属イオン封鎖剤およびビルダーの少なくとも 1 つを供給する溶液調整機構 560 を備えてもよい。

[0088] (二酸化炭素捕捉材)

二酸化炭素捕捉材 510 は、粒子状または粉末状である。本実施形態において、二酸化炭素捕捉材 510 は、鉄または鉄化合物を主成分とする粒子である。鉄を主成分とする二酸化炭素捕捉材 510 は例えば、鉄および鉄合金である。鉄合金は、鉄とマンガン、クロム、モリブデン、アルミニウム、銅、亜鉛、ニッケル等を含んでもよい。鉄化合物としては、水酸化鉄 (II)、ヘキサシアノ鉄 (II) 酸鉄 (II) 等が挙げられる。なお、二酸化炭素捕捉材 510 は、鉄以外の層状複水酸化物、塩基性金属酸化物、塩基性金属水酸化物であってもよい。

[0089] 二酸化炭素捕捉材 510 は、鉄または鉄化合物を主成分とすることで、溶液 520 中の炭酸イオン等を容易に捕捉することができる。溶液 520 中には二酸化炭素捕捉材 510 である鉄等から鉄イオンが生じる。溶液 520 中

に存在する炭酸イオンと鉄イオンが炭酸鉄として析出し、捕捉産物として削減される。

[0090] 複数の二酸化炭素捕捉材 510 の平均粒子径は、例えば 5 nm 以上 500 μ m 以下であってもよく、10 nm 以上 200 μ m 以下であってもよく、15 nm 以上 100 μ m 以下であってもよい。

[0091] (支持体)

支持体 571 には、複数の二酸化炭素捕捉材 510 が配置される。捕捉装置 500 が支持体 571 を備えることで、二酸化炭素捕捉材 510 を安定的に保持することができる。また、二酸化炭素捕捉材 510 に付着した炭酸鉄である捕捉産物を容易に削減して洗浄することができる。

[0092] 本実施形態の支持体 571 は、多孔質シートである。1 枚の多孔質シートに複数の二酸化炭素捕捉材 510 が配置されている。支持体 571 が多孔質シートであることで、二酸化炭素捕捉材 510 に炭酸イオン等を容易かつ確実に接触させることができる。また、1 枚の多孔質シートには、複数の二酸化炭素捕捉材 510 が間隔を空けて配置されている。複数の二酸化炭素捕捉材 510 を互いに間隔を空けて配置することにより、二酸化炭素捕捉材 510 の凝集が抑制され、二酸化炭素捕捉材 510 による炭酸イオン等の捕捉効果が向上されやすい。

[0093] 支持体 571 は例えば、布、不織布シート、織物シート、スポンジシート、和紙等のセルロース繊維シート、炭素繊維シート、アルミナ製のセラミック繊維シート、銅製、ステンレス製の金属繊維シートである。二酸化炭素捕捉材 510 は、支持体 571 の表面に配置されてもよく、支持体 571 の内部に配置されてもよい。支持体 571 は、多孔質シートに限定されるものではなく、例えば多孔質粒子であってもよく、多孔質糸であってもよい。

[0094] 捕捉装置 500 が複数の支持体 571 を有する場合、複数の支持体 571 は互いに間隔を空けて配置されていてもよい。このように構成されていることで、複数の二酸化炭素捕捉材 510 を炭酸イオン等と接触しやすい状態で

容易かつ安定的に保持することができる。

- [0095] 複数の支持体 571 が互いに間隔を空けて配置されている場合、これらの支持体 571 はスペーサ 572 を挟んで配置されていてもよい。図 8 および図 9 では、複数の支持体 571 が、その厚さ方向にスペーサ 572 と交互に配置されている。スペーサ 572 は、例えば板状である。スペーサ 572 は、その板面を支持体 571 に接した状態で、支持体 571 と交互に配置されている。スペーサ 572 は、多孔質体である。スペーサ 572 が多孔質体であることで、炭酸イオン等が二酸化炭素捕捉材 510 に至る通路が構成される。スペーサ 572 は例えば、メッシュ体およびスポンジ体である。なお、スペーサ 572 とは、板状に限定されるものではなく、支持体 571 の一部分のみに接する棒状部材等であってもよい。スペーサ 572 を備えることで、複数の支持体 571 は、互いに間隔を保ちつつ高密度で配置されやすい。

- [0096] (供給部)

供給部 530 は、二酸化炭素を含む気体である処理対象ガス 512 を溶液 520 に供給する。供給部 530 は、例えば貯留槽 501 の下部から貯留槽 501 内に二酸化炭素を含む気体を供給可能な供給管を含む。

- [0097] (溶液)

溶液 520 は、複数の二酸化炭素捕捉材 510 を常時覆っている。捕捉装置 500 では、複数の二酸化炭素捕捉材 510 が溶液 520 中に浸漬されている。

- [0098] 溶液 520 の pH および二酸化炭素捕捉材 510 の電位は、電位－pH 図において 2 価の鉄イオンまたは 2 価の水酸化鉄が安定する範囲に制御されていてもよい。すなわち、溶液 520 の pH および二酸化炭素捕捉材 510 の電位は、溶液 520 中の 2 価の鉄イオンまたは 2 価の水酸化鉄の含有量を増大させるように制御されていてもよい。

- [0099] 溶液 520 は、溶媒としての水を含む。また、溶液 520 は、二酸化炭素の溶液 520 への溶解を促進する溶解促進剤を含んでいてもよく、pH 緩衝剤を含んでいてもよい。溶液 520 は、溶液 520 の pH を小さくするため

に溶液520中で酸性を示す塩を含んでいてもよい。溶液520は、二酸化炭素捕捉材510から溶出した鉄イオンの炭酸化を促進するための炭酸化促進剤521を含んでいてもよい。溶解促進剤は、例えば炭酸脱水酵素である。炭酸脱水酵素は炭酸水素イオン (HCO_3^-) の生成を促進する。pH緩衝剤（バッファ）は、溶液520のpHを所望の値に維持しやすくする。pH緩衝剤は例えば、酒石酸ナトリウム、酢酸ナトリウム、ホウ酸ナトリウム、クエン酸ナトリウム、塩化アンモニウム、リン酸ナトリウムである。溶液520中で酸性を示す塩、すなわち溶液520に溶解して酸性を示す塩は例えば、硫酸水素ナトリウム、硫酸水素アンモニウム、リン酸二水素ナトリウム、硫酸鉄(II)、塩化鉄(II)である。このように溶液520が塩を含むことによって、溶液520のpHを容易に小さくすることができる。本実施形態において、炭酸化促進剤521は粒子状である。炭酸化促進剤521は、炭酸鉄または炭酸水素鉄を主成分とする。炭酸化促進剤521は、鉄イオンを炭酸化するための種結晶となり得る。

[0100] 溶液520には、供給部530から二酸化炭素を含む気体が供給される。その結果、溶液520中では炭酸イオン (CO_3^{2-}) または炭酸水素イオン (HCO_3^-) が生成される。

[0101] (溶解促進機構)

溶解促進機構540は、上述のように二酸化炭素の溶液520への溶解を促進する。捕捉装置500は、溶解促進機構540を備えることで、溶液520中の二酸化炭素量を増大しやすい。このため、二酸化炭素の捕捉効率がより向上される。

[0102] 溶解促進機構540は例えば、溶液520中にナノバブル、マイクロバブル等の微細気泡を発生可能な気泡発生装置、溶液520中にキャビテーション気泡を発生可能な超音波発生装置、溶液520の水温を下げ、かつ二酸化炭素の分圧を高めることが可能な温度圧力制御装置である。

[0103] 図8および図9において、捕捉装置500は、溶解促進機構540として気泡発生装置を備えている。気泡発生装置は、供給部530から貯留槽50

1 に至る二酸化炭素を含む気体の流路に配置されている。気泡発生装置は、二酸化炭素を含む気体を微細気泡化して溶液 520 に供給する。

[0104] (分散機構)

分散機構 550 は、複数の二酸化炭素捕捉材 510 を溶液 520 中で分散させる。分散機構 550 は、複数の二酸化炭素捕捉材 510 の平均粒子径を維持する。分散機構 550 は、複数の二酸化炭素捕捉材 510 が凝集しやすい場合に、特に有効に機能する。分散機構 550 としては、溶液 520 に水流を発生させるものが使用でき、超音波発生装置、攪拌装置等を用いることができる。図 8 は分散機構 550 として超音波発生装置を示している。また、分散機構 550 として磁力によって二酸化炭素捕捉材 510 を誘引、分画および固定（特定の位置に固定）する装置も使用できる。このような装置は、例えば磁気分離装置である。

[0105] (溶液調整機構)

溶液調整機構 560 は、例えば溶液 520 の pH が上昇した際に、溶液 520 に酸性物質を供給する。酸性物質は例えば、上述した塩およびこの塩が溶解した溶液である。

[0106] (貯留槽)

貯留槽 501 には、溶液 520 が貯留される。また、捕捉装置 500 は、溶液 520 から放出された気体を排出する脱気促進機構 503 を備える。本実施形態において、貯留槽 501 は、上述した炭酸化促進剤 521 を二酸化炭素捕捉材 510 および支持体 571 から間隔を空けて配置するための多孔質膜 502 を有する。

[0107] (多孔質膜)

図 9 に示す通り、多孔質膜 502 は、例えば炭酸化促進剤 521 と二酸化炭素捕捉材 510 および支持体 571 とを貯留槽 501 内において上下に隔てる。炭酸化促進剤 521 が多孔質膜 502 よりも下側に配置され、二酸化炭素捕捉材 510 および支持体 571 が多孔質膜 502 よりも上側に配置されてもよい。このように多孔質膜 502 が炭酸化促進剤 521 と二酸化炭素

捕捉材 510 および支持体 571 とを隔てることによって、上述した通り、炭酸化促進剤 521 を種結晶とした炭酸鉄等を容易に削減することができる。

[0108] 多孔質膜 502 は、炭酸鉄等の通過を抑制し、炭酸イオン等を通過させるように構成されてもよい。多孔質膜 502 が炭酸鉄等の通過を抑制することによって、炭酸化促進剤 521 を種結晶とした炭酸鉄等が二酸化炭素捕捉材 510 に被覆することを抑制できるため、二酸化炭素捕捉材 510 の活性の低下をより抑制することができる。また、多孔質膜 502 が炭酸イオン等を通過させることによって、二酸化炭素捕捉材 510 への炭酸イオン等の供給を促進しやすい。

[0109] (脱気促進機構)

脱気促進機構 503 は、貯留槽 501 の上部に配置される。脱気促進機構 503 は、溶液 520 中を上昇して溶液 520 の液面から放出された気体を捕捉装置 500 の外に排出する。さらに、脱気促進機構 503 は、溶液 520 に接する気体の圧力を低減するように、気体を当該捕捉装置 500 の外に排出する。このように溶液 520 に接する気体の圧力を低減することで、脱気促進機構 503 は溶液 520 の溶存酸素の含有量を低減させる。これにより、溶液 520 中の溶存酸素による酸化作用が低減され、溶液 520 中の 2 価の鉄イオンの比率が増大した状態を維持しやすい。

[0110] なお、今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明はこれらの例示に限定されるものではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味、および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

- [0111] 1、2 ユーザ
11、12 ユーザ端末
110 アプリケーション（アプリ）
120 利用実績送信部

- 1 3 0 ポイント受信部
- 1 0 二酸化炭素削減促進システム
- 2 0 サービス事業者
 - 2 1 サービス事業者装置
 - 2 1 0 演算部
 - 2 1 1 利用実績受信部
 - 2 1 2 実績記憶部
 - 2 1 3 依頼情報作成部
 - 2 1 4 依頼情報送信部
 - 2 1 5 削減値受信部
 - 2 1 6 削減値送信部
 - 2 1 7 クレジット受信部
 - 2 1 8 ポイント算出部
 - 2 1 9 ポイント送信部
 - 2 5 1 分配実績値算出部
 - 2 5 2 分配実績値送信部
 - 2 2 0 通信部
 - 2 3 0 記憶部
 - 2 4 0 バス
- 3 0 二酸化炭素 (C O₂) 削減事業者
 - 3 1 削減事業者装置
 - 3 1 0 演算部
 - 3 1 1 依頼情報受信部
 - 3 1 2 削減値送信部
 - 3 1 3 通信部
 - 3 1 4 記憶部
 - 3 1 5 バス
 - 3 2 二酸化炭素 (C O₂) 削減装置

- 4 0 二酸化炭素 (C O₂) 排出監督者
 - 4 1 監督者装置
- 5 0 ネットワーク
- 8 1 利用実績
- 8 2 ユーザ識別情報
- 8 3 依頼情報
- 8 4 削減実績値
- 8 5 二酸化炭素 (C O₂) クレジット
- 8 6 貢献ポイント
- 8 7 分配実績値
- 5 0 0 捕捉装置
 - 5 0 1 貯留槽
 - 5 0 2 多孔質膜
 - 5 0 3 脱気促進機構
 - 5 1 0 二酸化炭素捕捉材
 - 5 1 2 処理対象ガス
 - 5 2 0 溶液
 - 5 2 1 炭酸化促進剤
 - 5 3 0 供給部
 - 5 4 0 溶解促進機構
 - 5 5 0 分散機構
 - 5 6 0 溶液調整機構
 - 5 7 1 支持体
 - 5 7 2 スペーサ

請求の範囲

[請求項1]

ユーザ端末と、
サービス事業者装置と、を備え、
前記ユーザ端末は、
ユーザによるアプリケーションソフトウェアの利用実績と前記ユーザに固有のユーザ識別情報とを、前記サービス事業者装置へ送信する利用実績送信部と、
前記利用実績に応じた貢献ポイントを前記サービス事業者装置から受信するポイント受信部と、を有し、
前記サービス事業者装置は、
前記ユーザ端末から前記利用実績と前記ユーザ識別情報とを受信する利用実績受信部と、
前記利用実績に基づいて二酸化炭素削減作業の依頼情報を作成する依頼情報作成部と、
前記依頼情報を削減事業者装置へ送信する依頼情報送信部と、
前記削減事業者装置から削減実績値を受信する削減値受信部と、
、
前記削減実績値を監督者装置へ送信する削減値送信部と、
前記監督者装置から前記削減実績値に応じた二酸化炭素クレジットを受信するクレジット受信部と、
前記二酸化炭素クレジットと前記利用実績とに基づいて、前記貢献ポイントを算出するポイント算出部と、
前記貢献ポイントを前記ユーザ端末へ送信するポイント送信部と、を備える、
二酸化炭素削減促進システム。

[請求項2]

ユーザ端末と、
サービス事業者装置と、を備え、
前記ユーザ端末は、

ユーザによるアプリケーションソフトウェアの利用実績と前記ユーザに固有のユーザ識別情報とを、前記サービス事業者装置へ送信する利用実績送信部と、

監督者装置から二酸化炭素クレジットを受信するクレジット受信部と、を備え、

前記サービス事業者装置は、

前記ユーザ端末から前記利用実績と前記ユーザ識別情報とを受信する利用実績受信部と、

前記利用実績に基づいて二酸化炭素削減作業の依頼情報を作成する依頼情報作成部と、

前記依頼情報を削減事業者装置へ送信する依頼情報送信部と、

前記削減事業者装置から削減実績値を受信する削減値受信部と

、

前記削減実績値のうち前記ユーザに配分される分配実績値を算出する分配実績値算出部と、

前記分配実績値を前記ユーザ識別情報とともに前記監督者装置へ送信する分配実績値送信部と、を備える、

二酸化炭素削減促進システム。

[請求項3] 前記利用実績と前記ユーザ識別情報とを関連付けて記憶する実績記憶部をさらに備える、請求項1または請求項2に記載の二酸化炭素削減促進システム。

[請求項4] 前記サービス事業者装置は、前記利用実績と前記ユーザ識別情報とを関連付けて記憶する実績記憶部をさらに備える、請求項1または請求項2に記載の二酸化炭素削減促進システム。

[請求項5] 前記二酸化炭素削減作業を行う捕捉装置をさらに備え、

前記捕捉装置は、

二酸化炭素捕捉材と、前記二酸化炭素捕捉材が浸漬されている溶液と、前記溶液に処理対象ガスを供給する供給部と、前記溶液が貯

留される貯留槽と、を有し、

前記二酸化炭素捕捉材は、層状複水酸化物、塩基性金属酸化物、塩基性金属水酸化物、鉄、または鉄化合物の少なくともいずれかを含む、

請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の二酸化炭素削減促進システム。

[請求項6]

ユーザ端末からユーザによるアプリケーションソフトウェアの利用実績とユーザ識別情報とを受信する利用実績受信部と、

前記利用実績に基づいて二酸化炭素削減作業の依頼情報を作成する依頼情報作成部と、

前記依頼情報を削減事業者装置へ送信する依頼情報送信部と、

前記削減事業者装置から削減実績値を受信する削減値受信部と、

前記削減実績値を監督者装置へ送信する削減値送信部と、

前記監督者装置から前記削減実績値に応じた二酸化炭素クレジットを受信するクレジット受信部と、

前記二酸化炭素クレジットと前記利用実績とに基づいて、貢献ポイントを算出するポイント算出部と、

前記貢献ポイントを前記ユーザ端末へ送信するポイント送信部と、を備える、

サービス事業者装置。

[請求項7]

ユーザ端末からユーザによるアプリケーションソフトウェアの利用実績とユーザ識別情報とを受信する利用実績受信部と、

前記利用実績に基づいて二酸化炭素削減作業の依頼情報を作成する依頼情報作成部と、

前記依頼情報を削減事業者装置へ送信する依頼情報送信部と、

前記削減事業者装置から削減実績値を受信する削減値受信部と、

前記削減実績値のうち前記ユーザに配分される分配実績値を算出する分配実績値算出部と、

前記分配実績値を前記ユーザ識別情報とともに監督者装置へ送信する分配実績値送信部と、を備える、
サービス事業者装置。

[請求項8] 前記利用実績と前記ユーザ識別情報とを関連付けて記憶する実績記憶部をさらに備える、請求項6または請求項7に記載のサービス事業者装置。

[請求項9] サービス事業者装置から二酸化炭素削減作業の依頼情報を受信する依頼情報受信部と、
前記サービス事業者装置へ削減実績値を送信する削減値送信部と、
を備える、
削減事業者装置。

[請求項10] ユーザが、アプリケーションソフトウェアの利用実績に応じた貢献ポイントを獲得する二酸化炭素削減促進方法であって、
前記利用実績を前記ユーザに固有のユーザ識別情報と関連付けて記憶し、
二酸化炭素削減作業を二酸化炭素削減事業者へ依頼し、
前記二酸化炭素削減作業の完了に伴う削減実績値を前記二酸化炭素削減事業者から受領し、
前記削減実績値を二酸化炭素排出監督者へ提供し、
前記二酸化炭素排出監督者から前記削減実績値に応じた二酸化炭素クレジットを受領し、
前記二酸化炭素クレジットと前記利用実績とに基づいて算出される前記貢献ポイントを前記ユーザへ付与する、二酸化炭素削減促進方法。

[請求項11] ユーザが、アプリケーションソフトウェアの利用実績に応じた二酸化炭素クレジットを獲得する二酸化炭素削減促進方法であって、
前記利用実績を前記ユーザに固有のユーザ識別情報と関連付けて記憶し、

二酸化炭素削減作業を二酸化炭素削減事業者へ依頼し、
前記二酸化炭素削減作業の完了に伴う削減実績値を前記二酸化炭素削減事業者から受領し、
前記削減実績値のうち前記ユーザに配分される分配実績値を前記ユーザ識別情報とともに二酸化炭素排出監督者へ提供し、
前記ユーザは、前記二酸化炭素排出監督者から前記分配実績値に応じた前記二酸化炭素クレジットを受領する、二酸化炭素削減促進方法。

[請求項12] 二酸化炭素削減促進システムに含まれるサービス事業者装置に用いられるサービス事業者装置プログラムであって、
前記サービス事業者装置を、
ユーザ端末からユーザによるアプリケーションソフトウェアの利用実績とユーザ識別情報とを受信する利用実績受信部と、
前記利用実績と前記ユーザ識別情報とを関連付けて記憶する実績記憶部と、
前記利用実績に基づいて二酸化炭素削減作業の依頼情報を作成する依頼情報作成部と、
前記依頼情報を削減事業者装置へ送信する依頼情報送信部と、
前記削減事業者装置から削減実績値を受信する削減値受信部と、
前記削減実績値を監督者装置へ送信する削減値送信部と、
前記監督者装置から前記削減実績値に応じた二酸化炭素クレジットを受信するクレジット受信部と、
前記二酸化炭素クレジットと前記利用実績とに基づいて、貢献ポイントを算出するポイント算出部と、
前記貢献ポイントを前記ユーザ端末へ送信するポイント送信部と、
して機能させる、
サービス事業者装置プログラム。

[請求項13] 二酸化炭素削減促進システムに含まれるサービス事業者装置に用い

られるサービス事業者装置プログラムであって、

前記サービス事業者装置を、

ユーザ端末からユーザによるアプリケーションソフトウェアの利用実績とユーザ識別情報とを受信する利用実績受信部と、

前記利用実績に基づいて二酸化炭素削減作業の依頼情報を作成する依頼情報作成部と、

前記依頼情報を削減事業者装置へ送信する依頼情報送信部と、

前記削減事業者装置から削減実績値を受信する削減値受信部と、

前記削減実績値のうち前記ユーザに配分される分配実績値を算出する分配実績値算出部と、

前記分配実績値を前記ユーザ識別情報とともに監督者装置へ送信する分配実績値送信部と、して機能させる、

サービス事業者装置プログラム。

[請求項14]

さらに、前記利用実績と前記ユーザ識別情報とを関連付けて記憶する実績記憶部として機能させることを含む、請求項12または請求項13に記載のサービス事業者装置プログラム。