

明 細 書

発明の名称：

水素のトレーサビリティデータ管理システムおよび管理方法

技術分野

[0001] この開示は、水素のトレーサビリティデータを管理するための技術に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1は、二酸化炭素の同位体を同時測定することで、炭素の源、例えば、産業発生源、農業起源、または自然源、を特定する技術を開示している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2014-211451号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、水素によるGHG（Greenhouse Gas）およびCI（Carbon Intensity）を把握するためには、製造時からの水素のトレーサビリティデータを管理することが望まれる。

[0005] しかしながら、水素は、複数の来歴を経て供給される可能性がある。また、多様な来歴情報を含み得る水素のトレーサビリティデータを、効率的かつ少ないデータ容量で管理することが望まれる。

[0006] そこで、本開示は、水素のトレーサビリティデータを、効率的かつ少ないデータ容量で管理できるようにすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 水素のトレーサビリティデータ管理システムは、複数の来歴を経て供給される水素のトレーサビリティデータ管理システムであって、水素の来歴の意

図の変更に伴う第1来歴情報と、前記水素の来歴の非意図的変更に伴う第2来歴情報とを受付ける来歴情報受付部と、前記第1来歴情報と前記第2来歴情報とIDとを含む来歴データを記憶する記憶装置と、前記来歴データの生成および書換えを制御するデータ管理部と、を備え、前記データ管理部は、前記第1来歴情報が変更されたときに、新規に発行された前記IDを含む前記来歴データを生成し、前記第2来歴情報が変更されたときに、前記IDを維持したまま前記来歴データを書換える、水素のトレーサビリティデータ管理システムである。

[0008] また、水素のトレーサビリティデータ管理方法は、複数の来歴を経て供給される水素のトレーサビリティデータ管理方法であって、コンピュータが、水素の来歴の意図的変更に伴う第1来歴情報と、前記水素の来歴の非意図的変更に伴う第2来歴情報とを受付け、前記第1来歴情報が変更されたときに、新規に発行された前記IDを含む前記来歴データを記憶装置に記憶し、前記第2来歴情報が変更されたときに、前記IDを維持したまま前記記憶装置に記憶された来歴データを書換える処理を実行する、水素のトレーサビリティデータ管理方法である。

発明の効果

[0009] 本開示によると、水素のトレーサビリティデータを、効率的かつ少ないデータ容量で管理できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は水素の供給ルートの一例を示す説明図である。

[図2]図2は水素のトレーサビリティデータ管理システムを示すブロック図である。

[図3]図3は来歴データの一例を示す図である。

[図4]図4は活動量データの一例を示す図である。

[図5]図5はデータ管理装置におけるプロセッサの処理例を示すフローチャートである。

[図6]図6は水素の来歴例と来歴データとの関係を示す説明図である。

[図7]図7は来歴データの例を示す図である。

[図8]図8は他の来歴データの例を示す図である。

[図9]図9はさらに他の来歴データの例を示す図である。

[図10]図10は活動量データの例を示す図である。

[図11]図11は活動量データの例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] {実施形態}

以下、実施形態に係る水素のトレーサビリティデータ管理システムおよび管理方法について説明する。図1は水素の供給ルートの一例を示す説明図である。

[0012] 同図に示すように、基地100で製造された水素が、輸送船110によって、基地120に輸送される。

[0013] 基地100は、製造設備102と、水素の保管設備104とを備える。基地100は、例えば、地上に位置する。

[0014] 製造設備102は、水素を製造する設備である。水素は、水を電気分解する電解法によって製造されたり、石炭または天然ガスを改質することで製造されたりする。つまり、水素の由来は、電解法、石炭または天然ガスのいずれかであることが想定される。水素は、アンモニアから生成されてもよく、この場合、水素の由来はアンモニアである。石炭は、褐炭であってもよい。

[0015] 保管設備104は、水素を保管する設備である。水素は、低温で液化したり、高圧で圧縮したり、他の保管用の物質に変換したりして保管される。いずれの場合においても、冷却、圧縮または脱水素のためにエネルギーを消費する。

[0016] 輸送船110は、水素を保管する保管設備112を有しており、海上を航行する。保管設備112に水素を保管するためには、上記保管設備104と同様に、エネルギーを消費する。また、輸送船110は、自体の移動のためのエネルギーを消費する可能性がある。輸送船110の移動のためのエネルギー源は、専ら移動のために積込まれた燃料であってもよいし、自己の保管

設備 1 1 2 に保管された水素であってもよい。

[0017] 輸送船 1 1 0 は、水素を運搬する運搬装置の一例である。水素を運搬する仕組は、鉄道車両またはタンクローリーのような輸送機であってもよいし、パイプラインのような移送設備であってもよい。

[0018] 基地 1 2 0 は、水素の保管設備 1 2 2 を備える。当該基地 1 2 0 の保管設備 1 2 2 に保管された水素は、当該基地 1 2 0 近くの設備で消費されたり、他の水素基地に配分されたりする。保管設備 1 2 2 に水素を保管するためには、上記保管設備 1 0 4 と同様に、エネルギーを消費する。

[0019] 上記のように、水素は、製造設備、保管設備および輸送装置を経て供給される。

[0020] 水素のトレーサビリティとして、水素の由来を特定することが望まれる。また、水素は、上記のように、複数の来歴を経て供給される。来歴は、水素の製造箇所から供給箇所に至るまでのルートを細分化した個々の過程である。水素の製造箇所から供給箇所に至るまでの複数の来歴がチェーン状に特定されることによって、当該供給箇所に存在する水素のトレーサビリティが把握され得る。水素のトレーサビリティは、例えば、いつ、どこで、誰によって製造され、どのように供給されたのかを明らかにすることと把握されてもよい。水素のトレーサビリティは、どのくらいの量が製造されたか、および、どれくらいの環境価値を有しているのかという情報を含むと考えるてもよい。

[0021] また、水素の量は、保管時等に、漏洩および揮発等によって変動、特に、減少していく可能性がある。このため、水素の変動量を、把握することも望まれる。

[0022] さらに、水素の由来と共に、各由来源の消費量を特定しておくことで、製造時に排出する温室効果ガス（G H G（Greenhouse Gas））量が特定され得る。

[0023] また、水素が供給ルートに沿って輸送される際の各来歴において、G H G が排出される可能性がある。例えば、上記したように、各保管設備 1 0 4、

112、122において、保管のためにエネルギーが消費されるので、当該エネルギーに応じたGHGが排出される可能性がある。また、水素を輸送するため装置、例えば、上記輸送船110において、移動のためのエネルギーが消費される可能性があり、当該エネルギーに応じたGHGが排出される可能性がある。移動のためのエネルギー源が、輸送船110に保管された水素であることも想定される。この場合でも、当該水素がGHGを排出した履歴を有していれば、その水素の消費量に応じたGHGが移動のためのGHG排出量として評価され得る。

[0024] このため、製造時から供給に至るまでのルートにおいて、水素の供給のために排出されたGHGを把握することも望まれる。

[0025] なお、水素の供給ルートにおいて排出される温室効果ガスのほとんどは、CO₂であるので、温室効果ガス（GHG）排出量はCO₂の排出量として把握されてもよい。以下の説明では、温室効果ガス（GHG）排出量はCO₂の排出量であると見なした説明がなされる。

[0026] 水素のトレーサビリティを把握するため、水素のトレーサビリティデータ管理システム10は、データ管理装置20と、データサーバ30とを備える。水素のトレーサビリティデータ管理システム10は、端末装置60、70、80に通信可能に接続されている。例えば、端末装置60、70、80を通じて収集されたデータがデータサーバ30に蓄積される。データ管理装置20は、データサーバ30に収集されたデータを参照して、トレーサビリティデータを生成、更新して、トレーサビリティを管理する。

[0027] 端末装置60、70、80は、基地100、輸送船110、基地120における水素の来歴、水素の変動量またはGHG排出量に関する諸情報が入力され、当該入力された情報をトレーサビリティデータ管理システム10に送信する端末装置である。端末装置60、70、80は、トレーサビリティデータ管理システム10外の要素として把握されてもよいし、トレーサビリティデータ管理システム10の一要素として把握されてもよい。

[0028] 例えば、端末装置60は、基地100内に配置され、当該基地100にお

ける水素の来歴、水素の変動量またはGHG排出量に関する諸情報の入力を受付ける。また、例えば、端末装置70は、輸送船110内に配置され、当該輸送船110における水素の来歴、水素の変動量またはGHG排出量に関する諸情報の入力を受付ける。また、例えば、端末装置80は、基地120内に配置され、当該基地120における水素の来歴、水素の変動量またはGHG排出量に関する諸情報の入力を受付ける。

[0029] 上記端末装置60、70、80が、基地100、120または輸送船110内に配置されることは必須ではない。例えば、基地100、120または輸送船110における諸情報を入力するための入力装置が、基地100、120または輸送船110の外に配置されてもよい。

[0030] また、基地100、120または輸送船110における諸情報の一部が、基地100、120または輸送船110の外に配置された入力装置を介して入力されてもよい。

[0031] これらの入力装置は、データ管理装置20またはデータサーバ30にデータを入力するための入力装置であってもよい。

[0032] データ管理装置20とデータサーバ30と端末装置60、70、80とが、通信可能に接続される。例えば、データ管理装置20とデータサーバ30と端末装置60、70、80とが、通信網12を介して通信可能に接続される。これにより、端末装置60、70、80を介して入力された諸情報がデータサーバ30に蓄積される。また、データ管理装置20は、データサーバ30に蓄積された諸情報に基づいてトレーサビリティを管理するの適したトレーサビリティデータを生成、更新することができる。

[0033] なお、データサーバ30は複数に分散していてもよい。例えば、端末装置60、70、80からの諸情報を蓄積したデータサーバと、トレーサビリティデータを記憶したデータサーバとは別々であってもよい。また、端末装置60、70、80からの諸情報とトレーサビリティデータとは、地域に分けて別々のデータサーバに記憶されていてもよい。

[0034] また、データ管理装置20とデータサーバ30とは、1つのコンピュータ

として構成されていてもよい。例えば、データサーバ30がクラウドサーバであり、当該クラウドサーバにデータ管理装置の機能が実装されてもよい。

[0035] 上記通信網12は、有線式であっても無線式であってもよいし、それらの複合方式であってもよい。また、通信網12は、公衆通信網であっても専用回線による通信網であってもよい。

[0036] 図2は水素のトレーサビリティデータ管理システム10を示すブロック図である。

[0037] 水素のトレーサビリティデータ管理システム10は、データ管理装置20とデータサーバ30とを備える。トレーサビリティデータ管理システム10は、通信網12を介して端末装置60、70、80に接続される。なお、端末装置60、70、80は別のシステム、例えば、電力会社における電力管理システムを介してトレーサビリティデータ管理システム10に接続されてもよい。

[0038] 端末装置60、70、80は、例えば、プロセッサおよびメモリを備えるコンピュータおよび通信回路を含む装置である。

[0039] 基地100内に配置される端末装置60に、例えば、製造用の消費量センサ61、保管用の消費量センサ62、水素量センサ63および入力部64が接続される。

[0040] 製造用の消費量センサ61は、例えば、製造設備102において水素の製造時に消費された製造資源の消費量を検出するセンサである。

[0041] 例えば、水素が電解法によって製造される場合、製造資源は電力であり、その消費量は消費電力量であってもよい。この場合、消費量センサ61は、消費電力計である。製造時の消費電力および当該消費電力のCO₂排出係数が判明していれば、当該水素を電解法で製造したときのGHG排出量が求められる。

[0042] また、例えば、水素が石炭または天然ガスの改質によって製造される場合、製造資源は石炭または天然ガスであり、その消費量は消費石炭量または消費天然ガス量である。この場合、消費量センサ61は、石炭の重さを検出す

るセンサであるか、天然ガスの重さまたは流量を検出するセンサであってもよい。これらの場合、石炭または天然ガスの単位消費量に対する CO_2 の排出量が既知であれば、消費石炭量または消費天然ガス量に基づいて、石炭または天然ガスから水素を製造したときのGHG排出量が求められる。

[0043] 保管用の消費量センサ62は、保管設備104において、水素の保管のために消費された保管用資源の消費量を検出するセンサである。例えば、保管のために、水素が冷却される場合、保管用資源の消費量は、冷却のために消費された消費電力量である。この場合、消費量センサ62は、消費電力計であってもよい。保管のための消費電力および当該消費電力の CO_2 排出係数が判明していれば、当該水素を保管する際のGHG排出量が求められる。

[0044] 水素量センサ63は、保管設備104において保管された水素量を検出するセンサである。水素量センサ63は、冷却により液化した水素の液面位置を検出するセンサであってもよいし、水素を他の容器に移し替える際の流量を検出するセンサであってもよい。保管中に水素が漏洩または揮発する可能性がある。保管設備104に保管された水素量を検出することで、保管中の水素の変動量が把握され得る。

[0045] 入力部64は、オペレーターが諸情報を入力するためのマンマシンインターフェースであり、例えば、キーボード等のスイッチ、マウスまたはタッチパネルである。オペレーターは、入力部64を介して、水素の来歴に関する諸情報を入力できる。例えば、水素の新規製造、荷役、所在場所または所有者が入力部64を介して入力され得る。既存の水素の荷役、所在場所または所有者の変更は、後述するIDを指定してなされる。

[0046] なお、水素の荷役とは、製造された水素が、設備または装置から他の設備または装置に移し替えられることをいう。例えば、基地100の保管設備104から輸送船110の保管設備112に水素を移し替えること、および、輸送船110の保管設備112から基地120の保管設備122に水素を移し替えることは荷役である。

[0047] 輸送船110内に配置される端末装置70に、例えば、輸送用の消費量セ

ンサ 7 1、水素量センサ 7 3 および入力部 7 4 が接続される。

[0048] 輸送用の消費量センサ 7 1 は、例えば、輸送船 1 1 0 の航行および輸送船 1 1 0 における水素の保管のために消費された輸送用資源の消費量を検出するセンサである。例えば、消費量センサ 7 1 は、輸送用資源としての消費電力量を検出するセンサであってもよいし、石炭または天然ガスの消費量を検出するセンサであってもよい。いずれの場合においても、輸送用資源の消費量が判明し、かつ、単位消費量あたりの CO_2 の排出量が既知であれば、当該輸送用資源の消費量に基づいて、水素の輸送による G H G 排出量が求められる。

[0049] 水素量センサ 7 3 は、上記水素量センサ 6 3 と同様に、輸送船 1 1 0 において保管された水素量を検出するセンサである。輸送船 1 1 0 に保管された水素量を検出することで、輸送船 1 1 0 において保管中の水素の変動量が把握され得る。

[0050] 入力部 7 4 は、上記入力部 6 4 と同様に、オペレーターが諸情報を入力するためのマンマシンインターフェースである。例えば、オペレーターは、入力部 7 4 を介して、水素の来歴に関する諸情報、例えば、水素の荷役に関する情報を入力できる。

[0051] 基地 1 2 0 内に配置される端末装置 8 0 に、例えば、保管用の消費量センサ 8 2、水素量センサ 8 3 および入力部 8 4 が接続される。

[0052] 保管用の消費量センサ 8 2 は、例えば、上記消費量センサ 6 2 と同様に、基地 1 2 0 の保管設備 1 2 2 における水素の保管のために消費された輸送用資源の消費量を検出するセンサである。

[0053] 水素量センサ 8 3 は、上記水素量センサ 6 3 と同様に、保管設備 1 2 2 において保管された水素量を検出するセンサである。

[0054] 入力部 8 4 は、上記入力部 6 4 と同様に、オペレーターが諸情報を入力するためのマンマシンインターフェースである。例えば、オペレーターは、入力部 8 4 を介して、水素の来歴に関する諸情報、例えば、水素の荷役に関する情報を入力できる。

- [0055] 上記端末装置 60、70、80とは別の端末装置 90がトレーサビリティデータ管理システム 10に接続されてもよい。端末装置 90には、入力部 94が接続されている。入力部 94は、入力部 64と同様に、水素の来歴に関する情報を入力するためのマンマシンインターフェースである。上記端末装置 90には、水素の情報を検出するためのセンサは接続されていなくてもよい。つまり、端末装置 90は、来歴情報を検出するための装置ではなく、専ら、オペレーターによる諸情報を受付ける装置として用いられてもよい。かかる端末装置 90は、基地 100、120または輸送船 110のように、水素を取扱う設備または装置とは別の場所に設置されてもよい。例えば、水素の取引管理場所に設置されてもよい。オペレーターは、入力部 94を介して、水素の来歴に関する諸情報、例えば、水素の荷役に関する情報、水素の所在場所、または、水素の所有者等に関する情報を入力できる。
- [0056] 上記したように、水素は、基地 100、120および輸送船 110における複数の来歴を経て供給される。基地 100、120および輸送船 110における複数の来歴のそれぞれにおいて、水素の取扱に伴って変動する量を活動量とする。例えば、水素の保管または輸送によって消費される資源量は活動量の一例であり、当該消費された資源量に基づいて求められる G H G 排出量も活動量の一例である。
- [0057] また、基地 100、120および輸送船 110における水素の取扱いに関する情報を、来歴情報とする。来歴情報は、水素の製造情報、水素の保管情報および水素の移動情報を含むとよい。水素の製造情報は、製造時、水素の製造場所および所有者に関する情報を含むとよい。製造時の所有者は通常、製造者である。水素の保管情報は、水素の保管開始時、保管場所および所有者に関する情報を含むとよい。水素の移動情報は、水素の移動のための受入時、保管場所および所有者に関する情報を含むとよい。水素が供給される際に、上記水素の製造情報、水素の保管情報および水素の移動情報が把握されていれば、当該水素が、いつ、どこで、だれによって製造され、かつ、どのような保管および移動状態を経て供給されたのかが明らかになる。これにより

、水素のトレーサビリティが確保される。

[0058] また、来歴情報に、水素の変動量が含まれていれば、水素の変動量を加味して、水素の製造量と水素の供給量との整合性が担保される。

[0059] さらに、来歴情報に、水素によるGHG排出量が含まれていれば、供給される水素のGHG排出量の正確性が担保され得る。

[0060] 上記端末装置60、70、80から来歴情報および活動量情報がシステム10に送信され、端末装置90から来歴情報がシステム10に送信される。

[0061] データサーバ30は、プロセッサ31および記憶装置32を備えるコンピュータである。プロセッサ31は、演算回路を含む。記憶装置32は、HDD (hard disk drive)、SSD (Solid-state drive) 等の不揮発性記憶装置によって構成されている。記憶装置32に、水素在庫データベース33、GHGデータベース34、収集データ32aおよび連結データ35が格納される。

[0062] プロセッサ31に記憶装置32および通信装置39が接続されている。通信装置39は、通信回路を含む。プロセッサ31は、通信装置39を介して端末装置60、70、80、90に接続されており、端末装置60、70、80、90から送信されるデータが収集データ32aとして記憶装置32に記憶される。記憶装置32には、水素在庫データベース33、GHGデータベース34および連結データ35が記憶される。水素在庫データベース33には、来歴データ40が含まれている。来歴データ40には、後述するように、IDと、第1来歴情報41と第2来歴情報42と初期状態情報43とが含まれている。よって、記憶装置32は、第1来歴情報41と第2来歴情報42とIDとを含む来歴データ40を記憶する記憶装置の一例である。連結データ35は、複数の来歴データ40を連結するためのデータである。連結データ35に基づいて、複数の来歴データ40が連結されることによって、供給された水素の来歴が把握される。GHGデータベース34には、活動量を示す活動量データ50が含まれている。

[0063] また、上記端末装置60、70、80から来歴情報および活動量情報がデ

ータベース 33 の通信装置 39 を介してシステム 10 で受け付けられる。よって、通信装置 39 は、第 1 来歴情報 41 と第 2 来歴情報 42 とを受け付ける来歴情報受付部の一例である。

[0064] なお、収集データ 32a は、来歴データ 40 および活動量データ 50 の生成後、保管し続けてもよいし、消去されてもよい。

[0065] データ管理装置 20 は、CPU 等のプロセッサ 21、記憶装置 22、通信装置 29 等を含むコンピュータによって構成されている。

[0066] プロセッサ 21 は、演算回路を含む。プロセッサ 21 は、通信装置 29 を介してデータサーバ 30 と通信可能に接続される。プロセッサ 21 は、データサーバ 30 における来歴データ 40 の生成および書換えを制御するデータ管理部の一例である。

[0067] 記憶装置 22 は、上記記憶装置 32 と同様に、HDD (hard disk drive)、SSD (Solid-state drive) 等の不揮発性記憶装置によって構成されている。記憶装置 22 には、例えば、プログラム 22a が記憶される。

[0068] プログラム 22a には、プロセッサ 21 がデータ管理のための機能を実現するための処理が記述されている。よって、プロセッサ 21 がプログラム 22a に記述された処理を実行することによって、データ管理のための処理が実行される。プロセッサ 21 は、1 つであってもよいし、複数であってもよい。複数のプロセッサ 21 は、1 つのコンピュータに組み込まれていてもよい。複数のプロセッサ 21 が、複数のコンピュータに組み込まれており、複数のコンピュータがデータ管理の処理を分散して行ってもよい。

[0069] データ管理装置 20 には、入力部 27 および表示装置 28 が接続されていてもよい。入力部 27 は、データ管理装置 20 に諸情報および諸指示を入力するためのマンマシンインターフェースである。表示装置 28 は、諸情報、例えば、来歴データ 40 および活動量データ 50 を表示可能な装置であり、例えば、液晶表示装置または有機 EL (Electro-luminescence) 表示装置である。

[0070] 図 3 は来歴データ 40 の一例を示す図である。

- [0071] 来歴データ 4 0 は、第 1 来歴情報 4 1 と第 2 来歴情報 4 2 と I D を含む。
本実施形態では、来歴データ 4 0 は、静的 (Static) フィールド f_s と、変数 (Variable) フィールド f_v とを含む。静的フィールドは、来歴データ 4 0 の新規発行時に決っている項目を含む範囲である。なお、新規発行時に決っている項目とは、新規発行時に判明している項目だけでなく、来歴データ 4 0 の新規発行時に一定値に決っているが、その値が判明するのが新規発行後であり、従って、来歴データ 4 0 の新規発行後に補充される項目を含む。変数フィールドは、来歴データ 4 0 の新規発行後に変動し得る項目である。
- [0072] 本実施形態では、静的フィールド f_s は、I D と、第 1 来歴情報 4 1 と、初期状態情報 4 3 とを含む。
- [0073] I D は、識別のための符号であり、例えば、数字若しくはアルファベットまたはそれらの組合せによって記述される。I D は、コンピュータによって識別可能な符号であればよい。I D は、発行された来歴データ 4 0 を特定し、かつ、相互に区別するために利用される。
- [0074] 第 1 来歴情報 4 1 は、水素の来歴の意図的変更に伴って記録される情報である。より具体的には、水素の供給に携る者が水素の取扱を意図的に変更する際に記録される情報が第 1 来歴情報である。なお、変更とは、無の状態から有の状態に変更する場合を含む。
- [0075] 例えば、水素の新規製造は、水素を製造するという意図によって、水素の来歴を新たに発生させる来歴である。このため、水素の新規製造に係る情報は、第 1 来歴情報 4 1 の一例である。水素の新規製造を示す情報は、例えば、端末装置 6 0 を通じて水素の製造時に受付けられる情報の一例である。また、水素の荷役は、水素を輸送するという意図によって、水素を、その輸送元の保管設備から輸送用の装置または設備に移し替えたり、逆に、輸送用の装置または設備から輸送先の保管設備に移し替えたりする来歴である。このため、水素の荷役に係る情報は、第 1 来歴情報 4 1 の一例である。水素の荷役に係る情報は、例えば、端末装置 6 0、7 0、8 0 を通じて水素の荷役時に受付けられる情報の一例である。さらに、水素の所有者の変更は、水素を

譲渡するという意図によって、当該水素の所有を変更する来歴である。このため、水素の所有者変更に係る情報は、第1来歴情報41の一例である。

[0076] 水素の新規製造に係る情報、荷役に関する情報および水素の所有者変更に係る情報を記録するため、第1来歴情報41は、例えば、取引日時、取引内容、所在および所有者の項目を含んでもよい。取引内容には、例えば、水素の新規製造を示す新規登録、荷役を示す受入若しくは払出、所有者変更または水素の消費等の情報が登録され得る。取引日時には、当該取引内容の発生日時が登録される。所在には取引発生後の水素の所在地が登録される。所有者には、取引発生後の所有者が登録される。上記第1来歴情報41に含まれる情報は一例であって、上記例に限られない。第1来歴情報41において、一部の項目が省略されてもよいし、他の項目が追加されてもよい。

[0077] 初期状態情報43は、来歴データ40の新規発行時に決っている水素の初期状態を示す情報である。後述するように、来歴データ40の新規発行時にIDも新規に発行されるため、初期状態情報43は、IDの発行時における情報である。例えば、初期状態情報43は、水素量と、環境価値とを含む。水素量は、来歴データ40の新規発行時の水素量を示す。例えば、水素量は、新規製造時における水素製造量、荷役時における水素の量または所有者変更時における水素の量である。環境価値は、来歴データ40の新規発行時における環境価値であり、環境価値は、例えば、水素に起因するGHG排出量、例えば、CO₂排出量によって評価されてもよい。CO₂排出量は、登録された水素量の単位量あたりの排出量として登録されてもよいし、登録された水素量の全体に対する排出量として登録されてもよい。なお、初期状態情報43は、来歴データ40の新規発行時には既に決っている筈の値ではあるが、その算出のための情報の確定が遅れ、結果、来歴データ40の新規発行後に補充される場合がある。

[0078] 変数フィールドfvは、来歴データ40の新規発行時には決っておらず、従って、来歴データ40の新規発行後に変更され得る項目を含む範囲である。

- [0079] 本実施形態では、変数フィールド f_v は、第2来歴情報42を含む。第2来歴情報42は、水素の来歴の非意図的変更に伴う情報である。第2来歴情報42は、水素の取扱に伴って付随的に生じる状態を示す情報であってもよい。
- [0080] 本実施形態では、第2来歴情報42は、水素変動量と、環境価値変動量とを含み、それら以外の水素に関する情報を含んでもよい。水素変動量と環境価値変動量以外の水素に関する情報は、例えば、水素保管に関する温度、水素保管に関する圧力または水素の純度を含んでもよい。
- [0081] 水素変動量は、第1来歴情報41によって特定される来歴期間において生じる水素の変動量である。すなわち、水素の保管中において、漏洩、揮発等によって、保管された水素の量の変動する可能性がある。水素変動量は、当該来歴期間における水素の変動量を示す。
- [0082] 環境価値変動量は、来歴期間においてその来歴経由に起因する環境価値の変動量である。環境価値は、上記したように、GHG、例えば、CO₂の排出量によって評価されてもよい。例えば、環境価値変動量は、来歴期間におけるCO₂の変動量であってもよい。例えば、水素の保管期間中に、保管のために電力等のエネルギーが消費される。また、水素の輸送によって、輸送のための動力源としてエネルギーが消費される。これらのエネルギー生成のためのCO₂の排出量が環境価値変動量として登録される。
- [0083] 温度は、例えば、水素を保管する設備の温度、すなわち、保管温度である。上記第2来歴情報42に含まれる情報は一例であって、上記例に限られない。第2来歴情報42において、一部の項目が省略されてもよいし、他の項目が追加されてもよい。
- [0084] 来歴データ40のテンプレートにおいては、上記各項目は空欄であり、“null”が設定されている。来歴データ40の新規発行時に、IDが付与されると共に、第1来歴情報41および初期状態情報43の各項目が登録される。なお、初期状態情報43は、新規発行後に補充される場合がある。そして、来歴データ40の新規発行後に、第2来歴情報42が判明するため、第2来

歴情報 4 2 の判明後に、第 2 来歴情報 4 2 の各項目が登録される。

- [0085] 上記来歴データ 4 0 は、1 つのテーブル内において保存されてもよいし、ID を主キーとして複数のテーブルに分散して保存されてもよい。
- [0086] なお、上記第 2 来歴情報 4 2 に係る水素変動量と、環境価値変動量と、温度とは、時間経過によって刻々と変動する可能性がある。そこで、第 2 来歴情報 4 2 に係る水素変動量と、環境価値変動量と、温度の変更情報を、ログ情報として保存してもよい。ログ情報は、省略されてもよいし、生成後、削除されてもよい。
- [0087] 図 4 は活動量データ 5 0 の一例を示す図である。
- [0088] 活動量データ 5 0 は、各来歴期間において、水素の取扱に伴って変動する活動量を記録したデータである。
- [0089] 本実施形態では、活動量データは、初期 ID としての org ID と、現 ID と、対象日時と、GHG 排出量の内訳として電力による GHG 排出量、石炭による GHG 排出量および天然ガスによる GHG 排出量とを含む。GHG 排出量は、水素の来歴経由に伴う GHG 発生情報の一例である。また、GHG 発生情報の内訳として電力による GHG 排出量、石炭による GHG 排出量および天然ガスによる GHG 排出量も、水素の来歴経由に伴う GHG 発生情報の一例である。GHG 発生情報の内訳に係る情報は省略され、GHG 発生情報として、排出された GHG の全量が記録されてもよい。
- [0090] 活動量データ 5 0 は、例えば、1 つの来歴期間において、水素の取扱に伴って変動する活動量を記録したデータである。本実施形態では、活動量データは、初期 ID としての org ID と、現 ID と、対象日時と、活動量としての GHG 排出量とを含む。GHG 排出量は、電力による GHG 排出量、石炭による GHG 排出量および天然ガスによる GHG 排出量によって分けられてもよい。なお、水素の取扱とは、例えば、水素の維持および供給に拘る取扱であり、例えば、水素の保管または運搬である。よって、活動量は、水素の保管または運搬に起因する温室効果ガス発生情報が活動量であってもよい。

- [0091] 活動量データ50は、データの発信元の端末装置60、70、80においてIDが対応付けられること、または、データの発生場所および時間等に基づいてIDが対応付けられることによって、当該活動量の発生元である来歴のIDと対応付けられる。orgIDは、活動量データ50の新規作成時における来歴に対応付けられたIDを示す。すなわち、活動量データ50は、例えば、1つの来歴期間における活動量を示す。活動量データ50に最初の来歴に対応するorgIDが記録されることによって、活動量データがいずれの来歴を対象とする活動量であるかが特定され得る。活動量データ50は、複数の来歴期間に対応付けられたデータであってもよい。この場合、活動量データ50は、各来歴を区別できるように、活動量に関する情報を記憶しておくといよい。
- [0092] 現IDは、活動量データ50に紐付けられる現水素に対応付けられたIDである。つまり、水素は、上記各来歴を経て供給される。活動量データ50は、水素が来歴を経る毎に現IDによって新しい来歴に紐付けられる。これにより、供給ルート of 最終来歴において、水素が経てきた各来歴の活動量データ50が対応付けられる。
- [0093] 対象日時は、GHG排出の対象期間を示す。
- [0094] 活動量としての電力によるGHG排出量、石炭によるGHG排出量および天然ガスによるGHG排出量は、対象日時における各排出量を示す。上記したように、製造資源の単位消費量あたりのGHG排出量が既知であれば、製造資源の実消費量に基づいてGHG排出量を求めることができる。よって、GHG発生情報は、製造資源の消費量であってもよい。上記したように、活動量は、製造資源別に分けられていなくてもよい。
- [0095] 上記活動量データ50は、収集データ32aに基づいて、来歴データ40とは非同期的に逐次生成、更新されてもよい。
- [0096] 図5は、データ管理装置20におけるプロセッサ21の処理例を示すフローチャートである。
- [0097] ステップS1において、来歴情報が受け付けられる。来歴情報は、上記した

ように端末装置60、70、80、90からデータサーバ30に収集され、収集データ32aとして記憶される。データ管理装置20がデータサーバ30に記憶された収集データ32aを参照し、収集データ32aにおいて来歴情報の変更が存在した場合に来歴情報が受け付けられる。データ管理装置20が収集データ32aを参照するタイミングは、予め定められた一定期間毎のタイミングであってもよいし、データサーバ30から収集データ32aにおける来歴情報の変更通知がなされたタイミングであってもよい。データ管理装置20において来歴情報が受け付けられると、次ステップS2に進む。

[0098] ステップS2では、第1来歴情報41の変更の有無が判定される。上記したように第1来歴情報41は、取引内容に関する情報を含む。よって、水素の新規製造を示す新規登録、荷役を示す受入若しくは払出、所有者変更または水素の消費等の情報が登録されていると、第1来歴情報41が変更ありと判定される。ステップS2において、第1来歴情報41の変更ありと判定されると、ステップS3に進み、変更無しと判定されると、ステップS5に進む。

[0099] ステップS3では、データ管理装置20は、新規に発行されたIDを含む来歴データ40を生成する。生成された来歴データ40がデータサーバ30の記憶装置32に記憶される。来歴データ40には、新規に発行されたIDの他、取引日時、取引内容、所在および所有者が登録され得る。なお、来歴情報の変更が、水素の新規製造ではなく、水素の途中来歴改変である場合、元のIDと新規に発行するIDとを連結する関係を、連結データ35に登録しておくといよい。

[0100] 次ステップS4において、来歴データ40に初期状態情報43が登録される。例えば、ステップS3における第1来歴情報41の変更が新規製造である場合、初期状態情報43における水素量は、新規製造時における水素製造量であり、GHG排出量は、水素製造時におけるGHG排出量であってもよい。水素製造時におけるGHG排出量は、例えば、端末装置60で取得された製造資源の消費量に基づいて求められる。このため、GHG排出量は、来

歴データ40の発行後、製造資源の消費量確定後に補充される場合がある。

- [0101] また、例えば、ステップS3における第1来歴情報41の変更が、荷役を示す受入若しくは払出、所有者変更または水素の消費である場合、初期状態情報43における水素量は、当該第1来歴情報41の変更時における水素製造量であり、GHG排出量は、当該変更時におけるGHG排出量であってもよい。当該第1来歴情報41の変更時における水素量は、変更元の来歴データ40において初期状態情報43として登録された水素量から、第2来歴情報42として登録された水素変動量を減算することで求められる。また、当該第1来歴情報41の変更時における水素量は、変更元の来歴データ40において初期状態情報43として登録されたGHG排出量から、第2来歴情報42として登録されたGHG排出量に応じた排出量を減算することで求められる。
- [0102] なお、GHG排出量は、対象となる水素全体のGHG排出量であってもよいし、単位水素あたりのGHG排出量であってもよいが、GHG排出量同士の演算を行う場合には、統一した内容で演算がなされる。
- [0103] 次ステップS4の後およびステップS2において第1来歴情報41の変更が無いと判定された場合に、ステップS5に進む。
- [0104] ステップS5では、第2来歴情報42のうち水素量の変動の有無が判定される。上記したように第2来歴情報42は、水素変動量を含む。よって、水素変動量が新規に登録されていると、水素変動量に関する第2来歴情報42が変更有りと判定され、次ステップS6に進む。水素変動量に関する第2来歴情報42が変更無しと判定されると、ステップS7に進む。
- [0105] ステップS6では、第2来歴情報42に水素変動量を登録し、来歴データ40を書換える。この際、来歴データ40のIDは変更されない。
- [0106] ステップS7では、第2来歴情報42のうちGHG排出量の変動の有無が判定される。上記したように第2来歴情報42は、環境価値変動量としてGHGの排出量の変動量を含む。よって、環境価値変動量が新規に登録されていると、GHG排出量に関する第2来歴情報42の変更有りと判定され、次

ステップS 8に進む。G H G排出量に関する第2 来歴情報4 2の変更無しと判定されると、ステップS 1に戻り、上記処理を繰返す。

[0107] ステップS 6では、第2 来歴情報4 2にG H G排出量を登録し、来歴データ4 0を書換える。この際、来歴データ4 0のI Dは変更されない。

[0108] 上記処理によって、データ管理装置2 0は、第1 来歴情報4 1が変更されたときに、新規に発行されたI Dを含む来歴データ4 0を生成し、第2 来歴情報4 2が変更されたときに、I Dを維持したまま来歴データ4 0を書換える処理を実行できる。

[0109] より具体的な処理例を、データの内容に着目して説明する。

[0110] 水素が図6に示す来歴を経て供給される場合を考える。まず、水素が製造基地Aで製造および保管される。製造された水素が分割され、一部が輸送船Bに受入れられ、残部が製造基地Aに払出し元として残存しているとする。水素が、輸送船Bで保管され、保管基地Cに向けて輸送される。輸送船Bにおける輸送途中で所有者変更がなされる。保管基地Cにおいて、輸送船Bに保管されていた水素の全量が保管基地Cに受入れられる。

[0111] この場合、水素が製造基地Aで製造され、その新規製造に関する情報が受けられることで、第1 来歴情報4 1の変更有りと判定され、新規I Dが付与された来歴データ4 0が発行される。例えば、新規I D“0 0 1”が付与された来歴データ4 0が発行される。来歴データ4 0には、静的フィールド(Static Field) f sおよび変数フィールド(Variable Field) f vが含まれる。

[0112] 図7は新規製造によって発行した直後の来歴データ4 0の例を示す図である。同図に示すように、静的フィールドf sに、新規I D“0 0 1”、取引日時“2023/01/01 00:00:00”、取引内容“新規登録”、所在“A基地”および所有者“A社”、水素量“1 0 0”、環境価値(C O₂量)“5”が登録される。また、変数フィールドf vに、保管温度“−2 6 0”が登録される。

[0113] 図8は第2 来歴情報4 2が変更有りと判定された結果、変数フィールドf vが登録されることによって来歴データ4 0が書換えられた例を示す図であ

る。同図に示すように、変数フィールド f_v における水素変動量および環境価値変動量 (CO_2 量) は、保管時に発生する活動量であるため、来歴データ 40 の発行後に判明する。よって、水素変動量または環境価値変動量が判明した時点で、ID を維持したまま、該当項目が登録される。水素変動量または環境価値変動が逐次変動していく場合、変動に伴い、水素変動量または環境価値変動量が逐次登録されると共に、変更履歴がログ情報として登録されてもよい。

- [0114] なお、静的フィールド f_s の一部の項目も、来歴データ 40 の発行後、情報判明時点で登録されることがある。また、変数フィールド f_v は、次の ID 発行後に登録されることがある。
- [0115] 以下に説明する他の来歴データ 40 についても、同様に、静的フィールド (Static Field) f_s の一部および変数フィールド (Variable Field) f_v が遅れて登録されることがある。
- [0116] 製造された水素が分割され、一部が輸送船 B に受入れられ、残部が製造基地 A に払出し元として残存する。水素の分割および他の場所への移送は、水素の来歴の意図的変更である。このため、分割および受入等に関する情報が受けられることで、受入れられた水素および残存する払出し元の水素のそれぞれに対して、新規 ID が付与された来歴データ 40 が発行される。例えば、受入れられた水素に新規 ID “002” が付与された来歴データ 40 が発行される。払出し元の水素に新規 ID “003” が付与された来歴データ 40 が発行される。
- [0117] 図 9 は、ID “001” の来歴データ 40 に対応付けられた水素が、上記 ID “002” と、ID “003” とに分割された例を示す図である。
- [0118] 輸送船 B に受入れられた水素の来歴データ 40 については、静的フィールド f_s に、新規 ID “002”、取引日時 “2023/01/01 12:00:00”、取引内容 “受入”、所在 “B 船” および所有者 “A 社”、水素量 “40”、環境価値 (CO_2 量) “10” が登録される。また、変数フィールド f_v に、保管温度 “-258” が登録される。来歴データ 40 には、1 つ前の来歴データ 4

0との関係を示すため、1つ前の来歴データ40のIDが登録されるとよい。ここでは、前ID“001”が登録される。前IDの項目は、図3に示すデータにおいて、空欄(null)の項目として準備されているとよい。

[0119] 払戻し元である基地Aに残存している水素の来歴データ40については、静的フィールドf_sに、新規ID“003”、取引日時“2023/01/01 12:00:00”、取引内容“払出”、所在“A基地”および所有者“A社”、水素量“55”、環境価値(CO₂量)“10”が登録される。また、変数フィールドf_vに、保管温度“-258”が登録される。上記と同様に、来歴データ40には、1つ前の来歴データ40との関係を示すため、1つ前の来歴データ40のIDが登録されるとよい。ここでは、前ID“001”が登録される。来歴データ40間の連結関係は、上記IDと前IDとに基づいて把握されてもよい。

[0120] ID“002”の水素量とID“003”の水素量との和は、ID“001”の初期状態における水素量から水素変動量を減算した値である。つまり、水素が受入、払出しされる時点で、基地Aに残存している水素を、輸送船Bに保管する水素と、基地Aに残す水素とに分ける。なお、漏洩、揮発した水素を、気化水素データとして別のIDを付与して記憶してもよい。

[0121] ID“002”の環境価値変動量(CO₂量)とID“003”の環境価値変動量(CO₂量)とは、ID“001”の初期状態における環境価値(CO₂量)と、環境価値変動量(CO₂量)とに基づいて求められる。

[0122] 環境価値(CO₂量)と環境価値変動量(CO₂量)とが、単位水素あたりの値であれば、ID“002”の環境価値変動量(CO₂量)とID“003”の環境価値変動量(CO₂量)とは、ID“001”の初期状態における環境価値(CO₂量)と環境価値変動量(CO₂量)との和であってもよい。

[0123] 環境価値(CO₂量)と環境価値変動量(CO₂量)とが、保管された水素に由来する環境価値(CO₂量)の全量および環境価値変動量(CO₂量)の全量であれば、ID“002”の環境価値変動量(CO₂量)とID“003”の環境価値変動量(CO₂量)とは、ID“001”の初期状態における環

境価値（CO₂量）と環境価値変動量（CO₂量）とを、分割された水素量の比で按分された値であってもよい。

[0124] 同図に示すように、変数フィールドf vにおける水素変動量および環境価値変動量（CO₂量）は、来歴データ40の発行後に登録される。

[0125] 図6に示すように、輸送船Bにおける輸送途中で所有者変更がなされた場合、当該所有者の変更は、水素の来歴の意図的変更である。このため、輸送船Bに保管された水素に対して、新規IDが付与された来歴データ40が発行される。例えば、所有者の変更がなされた水素に新規ID“004”が付与された来歴データ40が発行される。

[0126] 輸送船Bに保管されていた水素の全量が保管基地Cに受入れられる。この受入は、水素の来歴の意図的変更である。このため、保管基地Cに保管された水素に対して、新規IDが付与された来歴データ40が発行される。例えば、保管基地Cに受入れられた水素に新規ID“005”が付与された来歴データ40が発行される。

[0127] 図10および図11は上記図6に示す来歴例において活動量データ50の例を示す図である。

[0128] ID“001”の来歴データ40に対応して基地Aにおける製造用の活動量データ50が生成される。この活動量データ50には、org ID“001”と、現ID“001”と、対象日時“2023/01/01 0:00~1:00”が登録される。活動量データ50の生成時に、GHG排出量の内訳が未確定である場合、GHG排出量は空白“null”である。

[0129] GHG排出量の内訳の一部が確定すると、確定したGHG排出量、例えば、電力によるGHG排出量“1000”が登録される。上記したように、活動量は、GHG排出量そのものであってもよいし、GHG排出量の算出の根拠となる資源消費量であってもよい。

[0130] また、基地Aにおいて水素が製造されると、ID“001”の来歴データ40に対応して基地Aにおける保管用の活動量データ50が生成される。この活動量データ50には、org ID“001”と、現ID“001”と、

対象日時“2023/01/01 1:00~null”が登録される。活動量データ50の生成時に、GHG排出量の内訳が未確定である場合、GHG排出量は空白“null”である。

[0131] 製造資源の残りが確定すると、確定したGHG排出量、例えば、石炭によるGHG排出量“100”が登録される。確定した活動量データ50については、確定済が登録されるとよい。

[0132] 基地Aから輸送船Bに水素が受入れられる場合、上記活動量データ50が受継がれる。例えば、基地Aにおける製造用および保管用の活動量データ50について、現IDが受継ぎ先のID“002”に書換えられる。また、GHG排出量については、基地Aに残る水素量と、輸送船Bに受入れられた水素量との比で按分するように書換えられる。

[0133] また、輸送船Bに水素が受入れられると、ID“002”の来歴データ40に対応して輸送船Bにおける保管用の活動量データ50が生成される。この活動量データ50には、orgID“002”と、現ID“002”と、対象日時“2023/01/01 12:00~null”が登録される。活動量データ50の生成時に、GHG排出量の内訳が未確定である場合、GHG排出量は空白“null”である。新規にIDを発行する際、元のIDとの対応関係が連結データ35に登録される。

[0134] 各活動量データ50について、GHG排出量が判明すると、各排出量が登録され、確定時点で、活動量データ50が確定済と登録される。なお、上記したように、輸送船Bにおいて、保管した水素が活動量として消費される場合がある。この場合、消費された水素量に応じたGHG排出量が活動量データ50に書込まれる。また、消費された水素量がID“002”または“004”における水素変動量に反映される。

[0135] 各来歴について、対応付けられた活動量データ50を参照することで、環境価値変動量(CO₂量)が演算される。

[0136] 以上のように構成された水素のトレーサビリティデータ管理システム10および水素のトレーサビリティデータ管理方法によると、データ管理装置2

0は、水素の来歴の意図的変更に伴う第1来歴情報41が変更されたときに、新規に発行されたIDを含む来歴データ40を生成する。また、水素の来歴の非意図的変更に伴う第2来歴情報42が変更されたときに、IDを維持したまま来歴データ40を書換える。このため、来歴情報が変更される毎に新規にIDを発行しなくてもよい。これにより、IDの管理を簡略化でき、かつ、トレーサビリティデータを管理するためのデータ量を削減できる。

[0137] また、水素の来歴が意図的に変更される場合、来歴の実環境、例えば、保管環境が大きく変更される可能性が高い。実環境が異なる来歴データ40を別々のIDで管理することで、水素のトレーサビリティを、実環境の違いで区別して効率的に管理できる。よって、水素のトレーサビリティデータを、効率的かつ少ないデータ容量で、管理に好ましい来歴で区別して管理できる。

[0138] また、第1来歴情報41が、水素の製造時または荷役時に受け付けられる情報、例えば、新規製造、受入、払出しといった情報であれば、水素製造時、または、水素の荷役による保管設備変更時に新規IDが発行されるので、保管設備別に来歴データを管理し易い。

[0139] また、第2来歴情報42が、水素の変動量または水素の来歴経由に起因するGHG変動量であれば、第1来歴情報41の変更単位で、水素の変動量または水素の来歴経由に起因するGHG変動量の管理を容易に行える。

[0140] 特に、第1来歴情報41が、水素の製造時または荷役時に受け付けられる情報であり、かつ、第2来歴情報42が、水素の変動量または水素の来歴経由に起因するGHG変動量であれば、保管設備毎に、水素の変動量または水素の来歴経由に起因する温室効果ガス変動量を書換えることができ、当該変動量の管理を容易に行える。また、保管設備単位で、水素の揮発のし易さや保管のための資源の由来が異なる可能性がある。第2来歴情報42についても、保管設備単位で、適切に管理され易い。

[0141] また、来歴データ40が、ID発行時における水素量または温室効果ガス量を含めば、トレーサビリティデータに基づいてGHGまたはCI（Carbon

Intensity：炭素強度）を管理し易い。

- [0142] また、第2来歴情報42は、水素の変動量または水素の来歴経由に起因するGHG変動量であり、来歴データ40は、IDの発行時における水素量またはGHG量を含む。データ管理装置20は、IDの発行時に、IDの発行前の来歴データ40に含まれるIDの発行時における水素量または温室効果ガス量と、水素の変動量またはGHG温室効果ガス変動量とに基づいて、水素量または温室効果ガス量を登録する。このため、ID発行の度に、前回の来歴データに基づいて、水素量または温室効果ガス量を登録していくことができる。
- [0143] また、第2来歴情報42は、水素の来歴経由に起因するGHG変動量を含み、記憶装置32は、水素の来歴経由に伴うGHG発生情報を含む活動量データ50を記憶する。そして、データ管理装置20は、GHG発生情報に基づいてGHG変動量を書換える。このため、GHG量の算出根拠となるGHGを含む活動量データ50を、来歴データ40とは別に管理できる。これにより、トレーサビリティを博するための来歴データ40のデータ量を削減できる。
- [0144] また、活動量データ50は、水素の保管または運搬に起因するGHG発生情報を含めば、水素の保管または運搬に起因するGHG排出を把握し易い。
- [0145] なお、上記実施形態及び各変形例で説明した各構成は、相互に矛盾しない限り適宜組合わせることができる。
- [0146] 本開示は下記の各態様を開示する。
- [0147] 第1の態様は、複数の来歴を経て供給される水素のトレーサビリティデータ管理システムであって、水素の来歴の意図的変更に伴う第1来歴情報と、前記水素の来歴の非意図的変更に伴う第2来歴情報とを受付ける来歴情報受付部と、前記第1来歴情報と前記第2来歴情報とIDとを含む来歴データを記憶する記憶装置と、前記来歴データの生成および書換えを制御するデータ管理部と、を備え、前記データ管理部は、前記第1来歴情報が変更されたときに、新規に発行された前記IDを含む前記来歴データを生成し、前記第2

来歴情報が変更されたときに、前記 I D を維持したまま前記来歴データを書換える、水素のトレーサビリティデータ管理システムである。

[0148] この水素のトレーサビリティデータ管理システムによると、データ管理部は、水素の来歴の意図的変更に伴う第 1 来歴情報が変更されたときに、新規に発行された I D を含む前記来歴データを生成する。また、水素の来歴の非意図的変更に伴う第 2 来歴情報が変更されたときに、I D を維持したまま来歴データを書換える。このため、来歴情報が変更される毎に新規に I D を発行しなくてもよい。また、水素の来歴が意図的に変更される場合、来歴の実環境が大きく変更される可能性が高い。実環境が異なる来歴データを別々の I D で管理することで、水素のトレーサビリティを、実環境の違いで区別して効率的に管理できる。よって、水素のトレーサビリティデータを、効率的かつ少ないデータ容量で管理できる。

[0149] 第 2 の態様は、第 1 の態様に係る水素のトレーサビリティデータ管理システムであって、前記第 1 来歴情報は、前記水素の製造時または荷役時に受け付けられる情報を含むものである。

[0150] このように、第 1 来歴情報が、水素の製造時または荷役時に受け付けられる情報であれば、水素製造時、または、水素の荷役による保管設備変更時に新規 I D が発行されるので、保管設備別に来歴データを管理し易い。

[0151] 第 3 の態様は、第 1 または第 2 の態様に係る水素のトレーサビリティデータ管理システムであって、前記第 2 来歴情報は、前記水素の変動量または前記水素の来歴経由に起因する温室効果ガス変動量を含むのである。

[0152] このように、水素の変動量または水素の来歴経由に起因する温室効果ガス変動量であれば、第 1 来歴情報の変更単位で、水素の変動量または水素の来歴経由に起因する温室効果ガス変動量の管理を容易に行える。

[0153] 第 4 の態様は、第 1 から第 3 のいずれか 1 つの水素のトレーサビリティデータ管理システムであって、前記来歴データは、前記 I D の発行時における水素量または温室効果ガス量を含むものである。

[0154] この場合、来歴データが、I D 発行時における水素量または温室効果ガス

量を含むため、トレーサビリティデータに基づいてGHGまたはCIを管理し易い。

[0155] 第5の態様は、第1または第2の態様に係る水素のトレーサビリティデータ管理システムであって、前記第2来歴情報は、前記水素の変動量または前記水素の来歴経由に起因する温室効果ガス変動量を含み、前記来歴データは、前記IDの発行時における水素量または温室効果ガス量を含み、記データ管理部は、前記IDの発行時に、前記IDの発行前の前記来歴データに含まれる前記IDの発行時における水素量または温室効果ガス量と、前記水素の変動量または前記温室効果ガス変動量とに基づいて、前記水素量または温室効果ガス量を登録するものである。

[0156] これにより、ID発行の度に、前回の来歴に基づいて、水素量または温室効果ガス量を登録していくことができる。

[0157] 第6の態様は、第1から第5のいずれか1つの態様に係る水素のトレーサビリティデータ管理システムであって、前記第2来歴情報は、前記水素の来歴経由に起因する温室効果ガス変動量を含み、前記記憶装置は、前記水素の来歴経由に伴う温室効果ガス発生情報を含む活動量データを記憶し、前記データ管理部は、前記温室効果ガス発生情報に基づいて前記温室効果ガス変動量を書換えるものである。

[0158] これにより、温室効果ガス量の算出根拠となる温室効果ガス発生情報を含む活動量データを、来歴データとは別に管理できる。これにより、来歴データのデータ量を削減できる。

[0159] 第7の態様は、第6の態様に係る水素のトレーサビリティデータ管理システムであって、前記活動量データは、前記水素の保管または運搬に起因する温室効果ガス発生情報を含むものである。

[0160] これにより、水素の保管または運搬に起因する温室効果ガスを把握し易い。

[0161] 第8の態様は、複数の来歴を経て供給される水素のトレーサビリティデータ管理方法であって、コンピュータが、水素の来歴の意図的変更に伴う第1

来歴情報と、前記水素の来歴の非意図的変更に伴う第2来歴情報とを受け、前記第1来歴情報が変更されたときに、新規に発行された前記IDを含む前記来歴データを記憶装置に記憶し、前記第2来歴情報が変更されたときに、前記IDを維持したまま前記記憶装置に記憶された来歴データを書換える処理を実行する、水素のトレーサビリティデータ管理方法である。

[0162] この水素のトレーサビリティデータ管理方法によると、水素の来歴の意図的変更に伴う第1来歴情報が変更されたときに、新規に発行されたIDを含む前記来歴データが生成される。また、水素の来歴の非意図的変更に伴う第2来歴情報が変更されたときに、IDを維持したまま来歴データが書換えられる。このため、来歴情報が変更される毎に新規にIDを発行しなくてもよい。また、水素の来歴が意図的に変更される場合、来歴の実環境が大きく変更される可能性が高い。実環境が異なる来歴データを別々のIDで管理することで、水素のトレーサビリティを、実環境の違いで区別して効率的に管理できる。よって、水素のトレーサビリティデータを、効率的かつ少ないデータ容量で管理できる。

[0163] なお、本明細書で開示する要素の機能は、開示された機能を実行するよう構成またはプログラムされた汎用プロセッサ、専用プロセッサ、集積回路、ASIC (Application Specific Integrated Circuits)、従来の回路、および/または、それらの組み合わせ、を含む回路または処理回路を使用して実行できる。プロセッサは、トランジスタやその他の回路を含むため、処理回路または回路と見なされる。本開示において、回路、ユニット、または手段は、列挙された機能を実行するハードウェアであるか、または、列挙された機能を実行するようにプログラムされたハードウェアである。ハードウェアは、本明細書に開示されているハードウェアであってもよいし、あるいは、列挙された機能を実行するようにプログラムまたは構成されているその他の既知のハードウェアであってもよい。ハードウェアが回路の一種と考えられるプロセッサである場合、回路、手段、またはユニットは、ハードウェアとソフトウェアの組み合わせであり、ソフトウェアはハードウェアおよび/またはプ

ロセッサの構成に使用される。

[0164] 上記した説明は、すべての局面において、例示であって、この発明がそれ
に限定されるものではない。例示されていない無数の変形例が、この発明の
範囲から外れることなく想定され得るものと解される。

請求の範囲

- [請求項1] 複数の来歴を経て供給される水素のトレーサビリティデータ管理システムであって、
- 水素の来歴の意図的変更に伴う第1来歴情報と、前記水素の来歴の非意図的変更に伴う第2来歴情報とを受付ける来歴情報受付部と、
- 前記第1来歴情報と前記第2来歴情報とIDとを含む来歴データを記憶する記憶装置と、
- 前記来歴データの生成および書換えを制御するデータ管理部と、
- を備え、
- 前記データ管理部は、前記第1来歴情報が変更されたときに、新規に発行された前記IDを含む前記来歴データを生成し、前記第2来歴情報が変更されたときに、前記IDを維持したまま前記来歴データを書換える、水素のトレーサビリティデータ管理システム。
- [請求項2] 請求項1に記載の水素のトレーサビリティデータ管理システムであって、
- 前記第1来歴情報は、前記水素の製造時または荷役時に受け付けられる情報を含む、水素のトレーサビリティデータ管理システム。
- [請求項3] 請求項1または請求項2に記載の水素のトレーサビリティデータ管理システムであって、
- 前記第2来歴情報は、前記水素の変動量または前記水素の来歴経路に起因する温室効果ガス変動量を含む、水素のトレーサビリティデータ管理システム。
- [請求項4] 請求項1または請求項2に記載の水素のトレーサビリティデータ管理システムであって、
- 前記来歴データは、前記IDの発行時における水素量または温室効果ガス量を含む、水素のトレーサビリティデータ管理システム。
- [請求項5] 請求項1または請求項2に記載の水素のトレーサビリティデータ管理システムであって、

前記第2来歴情報は、前記水素の変動量または前記水素の来歴経由に起因する温室効果ガス変動量を含み、

前記来歴データは、前記IDの発行時における水素量または温室効果ガス量を含み、

前記データ管理部は、前記IDの発行時に、前記IDの発行前の前記来歴データに含まれる前記IDの発行時における水素量または温室効果ガス量と、前記水素の変動量または前記温室効果ガス変動量とに基づいて、前記水素量または温室効果ガス量を登録する、水素のトレーサビリティデータ管理システム。

[請求項6]

請求項1または請求項2に記載の水素のトレーサビリティデータ管理システムであって、

前記第2来歴情報は、前記水素の来歴経由に起因する温室効果ガス変動量を含み、

前記記憶装置は、前記水素の来歴経由に伴う温室効果ガス発生情報を含む活動量データを記憶し、

前記データ管理部は、前記温室効果ガス発生情報に基づいて前記温室効果ガス変動量を書換える、水素のトレーサビリティデータ管理システム。

[請求項7]

請求項6に記載の水素のトレーサビリティデータ管理システムであって、

前記活動量データは、前記水素の保管または運搬に起因する温室効果ガス発生情報を含む、水素のトレーサビリティデータ管理システム。

[請求項8]

複数の来歴を経て供給される水素のトレーサビリティデータ管理方法であって、

コンピュータが、

水素の来歴の意図的変更に伴う第1来歴情報と、前記水素の来歴の非意図的変更に伴う第2来歴情報とを受け、

前記第 1 来歴情報が変更されたときに、新規に発行された前記 I D を含む前記来歴データを記憶装置に記憶し、

前記第 2 来歴情報が変更されたときに、前記 I D を維持したまま前記記憶装置に記憶された来歴データを書換える処理を実行する、水素のトレーサビリティデータ管理方法。