

明 細 書

発明の名称：

プロトコルチャート作成装置、プロトコルチャート作成方法、コンピュータプログラム及びプロトコルチャート

技術分野

[0001] 本発明は、プロトコルチャート作成装置、プロトコルチャート作成方法、コンピュータプログラム及びプロトコルチャートに関する。

背景技術

[0002] 生化学や生物／生命工学等の分野において、一連の検査や培養、増幅といった検体に対してする操作（以降、これらを一まとめにして「実験」と称する。）において、信頼性があり、また再現性のある結果を得るためには、その実験についてする前処理や、実験自体に含まれる各種の処理を設定した手順及び条件通りに確実にを行う必要がある。このような処理の作業手順や条件は一般にプロトコルと呼びならわされるが、このプロトコルをどのように記述するかについては現在のところ定まった基準はなく、各研究者や研究機関がそれぞれ独自の記述をしているとみられる。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 本発明の解決しようとする課題は、実験の信頼性及び再現性を向上でき、理解の容易なプロトコルの記述を可能とすることである。

課題を解決するための手段

[0004] 本発明の一の側面によるプロトコルチャート作成装置は、検体に対する処理を記述するプロトコルチャートを作成するプロトコルチャート作成装置であって、検体が収容される容器の初期状態を表す初期シンボルを配置する初期シンボル配置部と、前記初期シンボルから第1の軸に沿った方向に前記容器に対する処理順序を示す順序線を配置する順序線配置部と、前記容器になされる処理を表す処理シンボルを、前記順序線に沿って配置する処理シンボ

ル配置部であって、一の容器に対しなされる処理が複数ある場合に、当該処理を表す前記処理シンボルを前記順序線に沿って並べて配置する処理シンボル配置部と、異なる容器についての前記初期シンボル、前記順序線及び前記処理シンボルの配置を、前記第 1 の軸に交差する第 2 の軸に沿った方向に離間させる離間部と、を有する。

[0005] また、本発明の一の側面によるプロトコルチャート作成装置は、さらに、前記処理シンボル配置部は、前記容器になされる処理が、当該容器の収容量の変化を表すか否かを判断する処理判断部と、前記収容量の変化を表さない場合には、当該処理シンボルの配置位置を、当該容器についての前記順序線上に設定し、前記収容量の変化を表す場合には、当該処理シンボルの配置位置を、当該容器についての前記順序線から離間した位置に設定する配置位置設定部と、を有してよい。

[0006] また、本発明の一の側面によるプロトコルチャート作成装置は、さらに、前記処理が異なる容器間での検体の移送である場合、移送元となる容器についての前記順序線から移送先となる容器についての前記順序線への前記第 2 の軸に沿った移送線を、当該処理を表す処理シンボルと関連付けて配置する移送線配置部を有してよい。

[0007] また、本発明の一の側面によるプロトコルチャート作成装置は、さらに、前記移送線が配置されている場合において、前記移送元となる容器についての前記移送線より前の処理順序にあたる前記処理シンボル及び前記順序線の少なくともいずれか、及び、前記移送先となる容器についての前記移送線より後の処理順序にあたる前記処理シンボル及び前記順序線の少なくともいずれかを強調表示する強調表示部を有してよい。

[0008] また、本発明の一の側面によるプロトコルチャート作成装置は、さらに、前記容器になされる処理が、当該容器の収容量の増加を表す場合、当該処理を表す処理シンボルから当該容器についての前記順序線への前記第 2 の軸に沿った追加線を配置する追加線配置部を有してよい。

[0009] また、本発明の一の側面によるプロトコルチャート作成装置は、さらに、

前記初期シンボルが複数の前記容器に対応することを表す容器数シンボルを、前記初期シンボルに関連付けて配置する容器数シンボル配置部を有してよい。

[0010] また、本発明の一の側面によるプロトコルチャート作成装置は、さらに、前記容器数シンボルの配置位置を、前記初期シンボルに基づいた位置に設定する第2配置位置設定部を有してよい。

[0011] また、本発明の一の側面によるプロトコルチャート作成装置において、前記容器数シンボルは、対応する前記容器の数を含んでよい。

[0012] また、本発明の一の側面によるプロトコルチャート作成装置において、前記処理判断部は、前記容器になされる処理が、第1の容器から第2の容器へ、前記検体を移送する処理であって、前記第1の容器及び前記第2の容器の少なくともいずれかが複数の容器であるか否かを判断し、前記検体を移送する処理であって、前記第1の容器及び前記第2の容器の少なくともいずれかが複数の容器である場合に、前記第1の容器から前記第2の容器への前記検体の移送規約を示す移送規約シンボルを配置する移送規約シンボル配置部を有してよい。

[0013] また、本発明の一の側面によるプロトコルチャート作成装置において、前記移送規約シンボルは、前記第1の容器の数と、前記第2の容器の数を含んでよい。

[0014] また、本発明の一の側面によるプロトコルチャート作成装置において、前記移送規約シンボルは、前記第1の容器から前記第2の容器への前記検体の移送規約を示すピクトグラムを含んでよい。

[0015] また、本発明の一の側面によるプロトコルチャート作成装置は、さらに、1の前記容器に対する第1の処理と同時並行して、他の前記容器に対する第2の処理を行うことを表す並行処理シンボルを配置する並行処理シンボル配置部を有し、前記並行処理シンボルは、前記第1の軸に沿った方向について、前記第1の処理と前記第2の処理を同時並行して行うべき区間を示すシンボルであってよい。

- [0016] また、本発明の一の側面によるプロトコルチャート作成装置において、前記並行処理シンボルは、前記第 1 の処理と前記第 2 の処理を同時並行して行うべき区間の始点を示す並行処理始点シンボルと、同区間の終点を示す並行処理終点シンボルを含んでよい。
- [0017] また、本発明の一の側面によるプロトコルチャート作成装置は、さらに、前記容器に対する処理を行う場所を表す場所シンボルを、当該処理を表す前記処理シンボルに関連付けて配置する場所シンボル配置部を有し、前記場所シンボルは、前記第 1 の軸に沿った方向について、指定した作業場所で前記処理を行うべき区間を示すシンボルであってよい。
- [0018] また、本発明の一の側面によるプロトコルチャート作成装置において、前記場所シンボルは、指定した作業場所で前記処理を行うべき区間の始点を示す場所始点シンボルと、同区間の終点を示す場所終点シンボルを含んでよい。
- [0019] また、本発明の一の側面によるプロトコルチャート作成装置は、さらに、前記第 1 の軸に沿った方向について、単一の容器についての処理を連続して実行すべき区間を示すシンボルである連続処理シンボルを配置する連続処理シンボル配置部を有してよい。
- [0020] また、本発明の一の側面によるプロトコルチャート作成装置は、さらに、前記順序線より分岐し、前記第 1 の軸に沿った方向に延び、当該順序線に再接続し、前記処理を繰り返し実行することを明示する繰返線を配置する繰返線配置部を有してよい。
- [0021] また、本発明の一の側面によるプロトコルチャート作成装置は、さらに、前記処理シンボル配置部は、前記第 2 の軸に沿った方向に 1 の前記処理シンボルのみを配置してよい。
- [0022] また、本発明の一の側面によるプロトコルチャート作成装置は、さらに、プロトコルチャートに含まれる任意の処理シンボルに対して、コメントを当該処理シンボルに関連付けて配置するコメント配置部を有してよい。
- [0023] また、本発明の一の側面によるプロトコルチャート作成装置は、さらに、

前記容器の最終状態を表す最終シンボルを、当該容器についての前記順序線の前記初期シンボルと反対側の端部に配置する最終シンボル配置部を有してよい。

[0024] また、本発明の一の側面によるプロトコルチャート作成装置は、さらに、前記プロトコルチャートにより記述される処理に必要なチップ数をカウントするチップカウント部を有してよい。

[0025] また、本発明の一の側面によるプロトコルチャート作成装置は、前記プロトコルチャートにより記述される処理において行われる前記検体の移送の回数をカウントする移送回数カウント部を有してよい。

[0026] また、本発明の別の側面によるコンピュータプログラムは、コンピュータを、上述のプロトコルチャート作成装置として機能させる。

[0027] また、本発明の別の側面によるプロトコルチャート作成方法は、検体に対する処理を記述するプロトコルチャートを作成するプロトコルチャート作成方法であって、検体が収容される容器の初期状態を表す初期シンボルを配置し、前記初期シンボルから第1の軸に沿った方向に前記容器に対する処理順序を示す順序線を配置し、前記容器になされる処理を表す処理シンボルを、前記順序線に沿って配置し、その際、一の容器に対しなされる処理が複数ある場合に、当該処理を表す前記処理シンボルを前記順序線に沿って並べ、異なる容器についての前記初期シンボル、前記順序線及び前記処理シンボルの配置を、前記第1の軸に交差する第2の軸に沿った方向に離間させる。

[0028] また、本発明の別の側面によるプロトコルチャートは、検体に対する処理を記述するプロトコルチャートであって、検体が収容される容器の初期状態を表す初期シンボルが配置され、前記初期シンボルから第1の軸に沿った方向に前記容器に対する処理順序を示す順序線が配置され、前記容器になされる処理を表す処理シンボルが、前記順序線に沿って配置され、その際、一の容器に対しなされる処理が複数ある場合に、当該処理を表す前記処理シンボルは前記順序線に沿って並べて配置されており、異なる容器についての前記初期シンボル、前記順序線及び前記処理シンボルの配置は、前記第1の軸に

交差する第2の軸に沿った方向に離間される。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]本発明の第1の実施形態に係るプロトコルチャート作成装置の物理的な構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の第1の実施形態に係るプロトコルチャート作成装置の機能ブロック図である。

[図3]本発明の第1の実施形態に係るプロトコルチャート作成装置により作成されたプロトコルチャートの一例を示す図である。

[図4]本発明の第1の実施形態に係るプロトコルチャート作成装置によるプロトコルチャートの作成手順を示す図である。

[図5]本発明の第1の実施形態に係るプロトコルチャート作成装置によるプロトコルチャートの作成手順を示す図である。

[図6]本発明の第1の実施形態に係るプロトコルチャート作成装置によるプロトコルチャートの作成手順を示す図である。

[図7]本発明の第1の実施形態に係るプロトコルチャート作成装置によるプロトコルチャートの作成手順を示す図である。

[図8]コメントが配置されたプロトコルチャートの例を示す図である。

[図9]本発明の第1の実施形態に係るプロトコルチャート作成装置により特定の検体に対しなされる処理の流れが強調表示されたプロトコルチャートを示す図である。

[図10]プロトコルチャートを作成する際のプロトコルチャート作成装置のプロトコルチャート作成部の動作を示す第1のフローチャートである。

[図11]本発明の第2の実施形態に係るプロトコルチャート作成装置の機能ブロック図である。

[図12]本発明の第2の実施形態に係るプロトコルチャート作成装置により作成されたプロトコルチャートの第1の例を示す図である。

[図13]プロトコルチャートの第1の例と等価なプロトコルチャートを示す図である。

[図14]本発明の第2の実施形態に係るプロトコルチャート作成装置により作成されたプロトコルチャートの第2の例を示す図である。

[図15]本発明の第2の実施形態に係るプロトコルチャート作成装置により作成されたプロトコルチャートの第3の例を示す図である。

[図16]本発明の第2の実施形態に係るプロトコルチャート作成装置により作成されたプロトコルチャートの第4の例を示す図である。

[図17]本発明の第2の実施形態に係るプロトコルチャート作成装置により作成されたプロトコルチャートの第5の例を示す図である。

[図18]本発明の第2の実施形態に係るプロトコルチャート作成装置により作成されたプロトコルチャートの第6の例を示す図である。

[図19]本発明の第2の実施形態に係るプロトコルチャート作成装置により作成されたプロトコルチャートの第7の例を示す図である。

[図20]本発明の第2の実施形態に係るプロトコルチャート作成装置により作成されたプロトコルチャートの第8の例を示す図である。

[図21]プロトコルチャートの第8の例と等価なプロトコルチャートを示す図である。

[図22]本発明の第2の実施形態に係るプロトコルチャート作成装置により作成されたプロトコルチャートの第9の例を示す図である。

[図23]本発明の第2の実施形態に係るプロトコルチャート作成装置により作成されたプロトコルチャートの第10の例を示す図である。

[図24]プロトコルチャートを作成する際のプロトコルチャート作成装置のプロトコルチャート作成部の動作を示す第2のフローチャートである。

[図25]プロトコルチャートを作成する際のプロトコルチャート作成装置のプロトコルチャート作成部の動作を示す第3のフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0030] 本発明の発明者の見地によれば、これまでのプロトコルの記述は、記述者によってその含まれる情報量や記述方式に大きな差があり、実験者の専門知識や経験、暗黙知に依存する部分が多い。そのため、記述されたプロトコル

を不慣れな第三者が見た場合に、その理解に相当の時間を要したり、明示されない部分の解釈によってはその正確な再現に支障をきたす場合があり得、実験において正確でかつ信頼性のある結果を得る障害となり得るものである。

[0031] そこで、本発明の発明者は、プロトコルを記述する装置を提供することにより、プロトコル記述者のプロトコル記述効率を高め、かつ、記述されたプロトコルを第三者にとっても明確かつ容易に理解できるものとする事で、当該プロトコルによる実験の信頼性及び再現性を向上できることに思い至り、鋭意研究開発を行った結果、新規かつ独創的なプロトコルチャート作成装置等を発明するに至った。以下、かかるプロトコルチャート作成装置等とその実施形態を通じ図面を参照しつつ詳述する。

[0032] [第1の実施形態]

図1は、本発明の第1の実施形態に係るプロトコルチャート作成装置1の物理的な構成を示すブロック図である。プロトコルチャート作成装置1自体は、専用の機器であってもよいが、ここでは一般的なコンピュータを使用して実現されている。すなわち、市販のコンピュータにおいて、当該コンピュータをプロトコルチャート作成装置1として動作させるコンピュータプログラムを実行することによりかかるコンピュータをプロトコルチャート作成装置1として使用する。かかるコンピュータプログラムは、一般にアプリケーションソフトウェアの形で提供され、コンピュータにインストールされて使用される。当該アプリケーションソフトウェアは、CD-ROMやDVD-ROMその他のコンピュータ読み取り可能な適宜の情報記録媒体に記録されて提供されてよく、また、インターネット等の各種の情報通信ネットワークを通じて提供されてもよい。あるいは、情報通信ネットワークを通じて遠隔地にあるサーバによりその機能が提供される、いわゆるクラウドコンピューティングにより実現されてもよい。

[0033] 図1に示した構成は、プロトコルチャート作成装置1として用いられる一般的なコンピュータを示しており、CPU (Central Proces

sing Unit) 1a、RAM (Random Access Memory) 1b、外部記憶装置1c、GC (Graphics Controller) 1d、入力デバイス1e及びI/O (Input/Output) 1fがデータバス1gにより相互に電気信号のやり取りができるよう接続されている。ここで、外部記憶装置1cはHDD (Hard Disk Drive) やSSD (Solid State Drive) 等の静的に情報を記録できる装置である。またGC 1dからの信号はフラットパネルディスプレイ等の、使用者が視覚的に画像を認識するモニタ1hに出力され、画像として表示される。入力デバイス1eはキーボードやマウス、タッチパネル等の、ユーザが情報を入力するための機器であり、I/O 1fはプロトコルチャート作成装置1が外部の機器と情報をやり取りするためのインタフェースである。

[0034] 図2は、本実施形態に係るプロトコルチャート作成装置1の機能ブロック図である。なお、ここで示した機能ブロックは、プロトコルチャート作成装置1が有する機能に着目して示したものであり、必ずしも各機能ブロックに1対1に対応する物理的構成が存在することを有しない。いくつかの機能ブロックはタイムチャート作成装置1のCPU 1a等の情報処理装置が特定のソフトウェアを実行することにより実現され、またいくつかの機能ブロックはタイムチャート作成装置1のRAM 1b等の情報記憶装置に特定の記憶領域が割り当てられることにより実現されてよい。

[0035] プロトコルチャート作成装置1は、ユーザからの各種の入力を受け付ける入力部10と、入力部10により受けつけられた入力に基づいてプロトコルチャートを作成するプロトコルチャート作成部11と、強調表示部23と、作成中及び作成されたプロトコルチャートの電子データを記憶するプロトコルチャート記憶部24と、プロトコルチャート記憶部24に記憶されたプロトコルチャートの電子データを成形しモニタ1hに表示するプロトコルチャート表示部25と、作成されたプロトコルチャートを任意の形式、例えば、PDF (Portable Document Format) 形式の電子

ファイルや印刷物として出力するプロトコルチャート出力部 26 とを有する。

[0036] 入力部 10 は、通常は図 1 に示した入力デバイス 1e により構成されるが、プロトコルチャート作成装置 1 がクラウドコンピューティングに用いられるアプリケーションサーバである場合には、遠隔地にある端末上でのユーザの操作情報が入力される I/O 1f が該当することになる。

[0037] プロトコルチャート作成部 11 にはプロトコルチャートを作成するための種々の機能ブロックが含まれる。詳細は後ほどプロトコルチャートの作成手順を説明する際に合わせて説明するが、本実施形態では、プロトコルチャート作成部 11 には、検体が収容される容器の初期状態を表す初期シンボルを配置する初期シンボル配置部 12 と、初期シンボルから第 1 の軸に沿った方向に前記容器に対する処理順序を示す順序線を配置する順序線配置部 13 と、容器の最終状態を表す最終シンボルを、当該容器についての順序線の初期シンボルと反対側の端部に配置する最終シンボル配置部 14 と、容器になされる処理を表す処理シンボルを順序線に沿って配置する処理シンボル配置部 15 と、処理が異なる容器間での検体の移送である場合、移送元となる容器についての順序線から移送先となる容器についての順序線への第 2 の軸に沿った移送線を、当該処理を表す処理シンボルと関連付けて配置する移送線配置部 18 と、容器になされる処理が、当該容器の収容量の増加を表す場合、当該処理を表す処理シンボルから当該容器についての順序線への第 2 の軸に沿った追加線を配置する追加線配置部 19 と、順序線より分岐し、第 1 の軸に沿った方向に延び、当該順序線に再接続し、処理を繰り返し実行することを明示する繰返線を配置する繰返線配置部 20 と、プロトコルチャートに含まれる任意の処理シンボルに対して、コメントを当該処理シンボルに関連付けて配置するコメント配置部 21 と、異なる容器についての初期シンボル、順序線及び処理シンボルの配置を、第 1 の軸に交差する第 2 の軸に沿った方向に離間させる離間部 22 とが含まれる。

[0038] また、処理シンボル配置部 15 には、さらに、容器になされる処理が、当

該容器の収容量の変化を表すか否かを判断する処理判断部 16 と、収容量の変化を表さない場合には、処理シンボルの配置位置を、容器についての順序線上に設定し、収容量の変化を表す場合には、処理シンボルの配置位置を、容器についての順序線から離間した位置に設定する配置位置設定部 17 とが含まれる。

[0039] また、強調表示部 23 は、移送線が配置されている場合において、移送元となる容器についての移送線より前の処理順序にあたる処理シンボル及び順序線の少なくともいずれか、及び、移送先となる容器についての移送線より後の処理順序にあたる処理シンボル及び順序線の少なくともいずれかを強調表示する。この強調表示の詳細は後述するが、入力部 10 により受け付けられたユーザの指示に基づいて、プロトコルチャート中の必要な部分を強調表示するようにプロトコルチャート表示部 25 に指示を出すことによりなされる。

[0040] 図 3 は、本実施形態に係るプロトコルチャート作成装置 1 により作成されたプロトコルチャートの一例を示す図である。

[0041] ここで、本明細書において、プロトコルチャートとは、プロトコルを視覚的に理解し得る態様で図示したものをいい、プロトコルとは生化学や生物・生命工学等の分野において検体に対しなされる前処理等の作業手順及び条件を指すものとする。また、検体とは、同分野において実験の対象となる材料をさす。一般には、細胞や DNA 等の生体組織の一部であることが多い。また、検体は一般に実験に特に適した器具、例えば、マイクロチューブ（遠心管）、ペトリ皿（シャーレ）やマイクロプレート（マイクロタイタープレート）に収容されて実験に供されるが、本明細書で単に容器と言え、実験における検体の収容に適したこれらの器具を指すものとする。

[0042] また、便宜上、図 3 における上下方向に向く軸を第 1 の軸と称し、第 1 の軸と交差する軸を第 2 の軸と称する。第 1 の軸と第 2 の軸との交差角度は必ずしも直角でなくともよいが、ここでは第 1 の軸と第 2 の軸は直交するものとする。そのため、第 2 の軸は図 3 における左右方向に向く軸である。

[0043] 図3に示すプロトコルチャートは、基本的には、検体を収容する容器の初期状態を示す初期シンボル100と、その容器の最終状態を示す最終シンボル101を第1の軸方向に並べ、両者を初期シンボル100から最終シンボル101に向かう順序線102で第1の軸方向に接続し、順序線102に沿って容器に対しする個別の処理を示す処理シンボル103を配置したものである。

[0044] ここで、順序線102は、容器に対しなされる処理の順番を意味している。すなわち、容器に対しする処理は、初期シンボル100から最終シンボル101に向かう順序線102に沿って該当する処理シンボル103が配置される順になされるのである。ここでは、順序線102は、処理の順番を示す向きを明示するように矢線となっているが、向きを示す記述方法はどのようなものであってもよく、また、ここではプロトコルチャートの上から下へと処理が行われることが明らかであるから、順序線102は、矢を持たない単なる直線であってもよい。

[0045] この初期シンボル100と最終シンボル101及び、両者を接続する順序線102からなる組は、実験の過程において一の容器に対しなされる作業過程を示すものである。したがって、実験において複数の容器を用いる場合には、この組が複数プロトコルチャート上に現れることになる。図示のように、異なる容器についての初期シンボル100と最終シンボル101及び、両者を接続する順序線102からなる組は、第2の軸方向に離間して配置される。具体的には、「D i s h」と記載された初期シンボル100及び最終シンボル101並びに両者を接続する順序線102と、「T u b e」と記載された初期シンボル100及び最終シンボル101並びに両者を接続する順序線102は第2の軸方向にオフセットした位置に配置される。なお、ここで「D i s h」はペトリ皿を、「T u b e」はマイクロチューブを意味しているが、本実施形態においてプロトコルチャートに記述できる容器がこれらに限定されるものではないことは言うまでもない。

[0046] また、容器に対してする処理が、容器の収容量の変化を示すものである場

合には、その処理を示す処理シンボル 103 は順序線 102 から第 2 の軸方向に離間した位置に配置される。

[0047] 例えば、その処理が容器間における検体の移送である場合には、移送元の容器についての順序線 102 と移送先の容器についての順序線 102 の間に処理シンボル 103 が配置され、また順序線 102 から順序線 103 への第 2 の軸方向に沿った移送線 104 が配置され、当該処理シンボル 103 と移送線 104 とは関連付けられる。この例では、「D i s h」から「T u b e」への移送がなされるものとして、順序線 102 と順序線 103 を第 2 の軸方向に接続する移送線 104 が配置され、移送線 104 上に移送を示す「T R A N S F E R」と記載された処理シンボル 103 が配置されている。移送線 104 は、検体の移送方向を明示するものとなっており、ここでは、矢線とすることによりその移送方向を示している。もちろん、移送方向を示す記述方法は矢線に限らずどのようなものであってもよい。このように移送線 104 を配置することで、どの容器からどの容器へ検体を移送すればよいのかが明確となり、したがって、各処理の段階において、容器がいくつ必要で、その容器の中に何が収容されているのか、そして、その収容物はどこから来たのか等を、プロトコルチャートの作成者のみならず第三者にとっても容易かつ確実に把握できる。

[0048] また、その処理が容器に対する試薬を追加する等、収容量の増加を表す場合には、かかる容器についての順序線 102 に向けて第 2 の軸方向に沿った追加線 105 が配置され、順序線 102 と第 2 の軸方向に離間された位置に配置された処理シンボル 103 とが追加線 105 により接続される。この例では、追加を意味する「A D D」と記載された処理シンボル 103 と「T u b e」についての順序線 102 とが追加線 105 により第 2 の軸方向に接続されている。追加線 105 についても、容器に対する追加であることを明示すべく、順序線 102 に向く矢線となっている。ただし、方向を示す記述方法は特に限定されず、また、接続線 105 を矢を持たない単なる直線としてもよい。このように追加線 105 を配置することで、どの容器に対して試料

を追加すればよいのが明瞭に示される。

[0049] このように、容器の収容量の変化を示す処理を示す処理シンボル 103 を順序線 102 から離間することにより、単純に容器そのものに対しすればよい処理に対し、容器に対して何らかの物質の授受がある処理を区別して明示できる。特に、容器から容器への移送と、容器への試薬の追加との両者については、容器の収容量の変化を示す処理を示すものとして、処理シンボル 103 が順序線 102 から離間されているので、別途の容器や試薬を用意する必要性を、直感的かつ迅速に第三者に把握させることが可能である。したがって、プロトコルチャートの解釈時に、これらの処理に対する注意喚起を促すことが可能となり、特に試薬の取り違いや検体の移送間違い等の致命的なミスを大幅に低減することができる。

[0050] なお、ここでは容器の収容量の変化を示す処理として移送と追加の 2 つを上げたが、その他の処理、たとえば収容物の一部廃棄をする処理等をさらに記述できるようにしてもよい。

[0051] また、同じ処理を繰り返し行う場合には、順序線 102 から繰返線 106 を引き出して必要な処理を繰り返し行うことを明示する。ここでは、繰返線 106 は、順序線 102 から分岐して第 2 の軸方向に延び、第 1 の軸方向、ここでは上方向に折れ曲がって延び、さらに第 2 の軸方向に折れ曲がって順序線 102 に再接続するように描かれており、繰返線 106 の脇には繰り返し回数である「2」が記されている。繰返線 106 についても向きを示す矢線で記述されているが、方向を示す記述方法は特に限定されない。このように繰返線 106 を配置することにより、同じ処理が複数回実行される場合に、冗長な記載を排し簡潔で明瞭な記載が可能である。

[0052] 以上の説明を踏まえ、図 3 に例示したプロトコルチャートがどのように解釈されるかを以下に説明する。

[0053] まず、プロトコルチャート中、最上段に記載された「D i s h」と記載された初期シンボル 100 に注目する。初期シンボル 100 は注目する容器の初期状態を示しており、その左側に記載された「D i s h」は既に述べたと

おりペトリ皿を、右側に記載された「CO₂ incubator」は、かかるペトリ皿が保管されている機器を示しており、ここでは、炭酸ガス雰囲気培養恒温器である。したがって、この初期シンボル100は、炭酸ガス雰囲気培養恒温器中に保管された、恐らくは何らかの細胞等の生体組織が培養されているペトリ皿を用意することを示す。

[0054] 処理は順序線102に従って行われる。続いての処理は「Wash」と記載された処理シンボル103で表される処理である。この処理シンボル103の左側は処理の種類を、右側は処理の条件を示している。ここで、「Wash」は細胞洗浄を意味しており、「PBS, 1000 [μ l]」は、細胞洗浄にリン酸緩衝生理食塩水1000 μ lを用いることを意味している。この細胞洗浄は、繰返線106にしたがって、2回行われる。

[0055] 続いて「SCRAPE」と記載された処理シンボル103であらわされる処理を行う。この処理はいわゆるスクレープであり、ヘラでペトリ皿の底を掻き取り、ペトリ皿に密着した細胞等の検体を剥ぎ取る作業を示している。このように、処理によっては条件の記述を必要としないものもある。

[0056] さらに、「TRANSFER」と記載された処理シンボル103で表される処理を行うが、この処理は容器間での検体の移送を意味しているため、その前に移送先の容器を用意しておかなければならない。このことは、「Tube」と記載された初期シンボル100が移送線104より上側に配置されていることから明らかである。したがって、あらかじめチューブ棚（「Tube Rack」）からマイクロチューブを用意しておく。このマイクロチューブは空である。

[0057] そして、ペトリ皿から、マイクロチューブに200 μ lを移送する。この作業は一般的なマイクロピペット等を使用すればよい。

[0058] 検体が移送された後のペトリ皿は、順序線102に従い、「Dish」と記載された最終シンボル101で表される最終状態におかれる。ここでは、中央部に記載された「DISCARD」はペトリ皿を廃棄する操作を、右側に記載された「Dust Box」はその廃棄先を示している。すなわち、

ペトリ皿は廃棄ボックスに廃棄される。

- [0059] 一方、マイクロチューブについては、さらに順序線 102 に従い、「ADD」と記載された処理シンボル 103 の右側に記載された条件の通り、細胞溶解緩衝液を 1000 μ l 追加する。
- [0060] さらに、「MIX」と記載された処理シンボル 103 で表される処理を行うが、この処理は内容物の攪拌を意味しており、また処理条件として記載されている「Vortex, 5 [s]」はいわゆるボルテックスミキサーで 5 秒間の処理を行うことを意味している。
- [0061] そして最後に、マイクロチューブを「Tube」と記載された最終シンボル 101 で表される最終状態に置く。ここでは、「PUT」は機器への保管を意味しているので、マイクロチューブは 4℃の恒温槽に入れられ保管されることになる。
- [0062] 以上のように、本実施形態に係るプロトコルチャートによれば、容器ごとの処理は第 1 の軸方向に沿って表され、異なる容器は第 2 の軸方向に離間して示されるから、どの種類の容器をどれだけ用意すればよいのか、また、各容器に対しどのような順番で処理を行えばよいのかが明確に、且つ、視覚的に直ちに理解可能な態様で示される。さらには、各処理の条件は、処理ごとに明確に示される。したがって、この形式でプロトコルを記述した場合には、実験者の個人的な専門知識や経験、暗黙知の多寡に左右されることがないから、実験の信頼性及び再現性を向上でき、また実験者にとり理解が容易となる。特に、技量が低く及び経験の浅い実験者は、一連の処理を検体に対しするものというよりは、検体が収容された容器に着目して行う傾向があるが、本プロトコルチャートは、そのような実験者にとっても容易かつ明確に作業を把握できるものといえることができる。
- [0063] なお、本実施形態では各容器について最終シンボル 101 を必須のものとして示した。最終シンボル 101 が配置されている場合には、各容器を最終的にどのように取り扱えばよいかが明確であるため最終シンボル 101 を配置することが望ましいためである。しかしながら、例えば、廃棄されるなど

、各容器の最終状態があらかじめ明らかであるなど特定の場合にはこの記述を省略してもよい。

[0064] また、図3に示したプロトコルチャートのように、処理シンボル103は、第1の軸上の位置が重なり合わないように、すなわち、処理シンボル103は第2の軸に沿った方向には常に1つのみ配置されるようにすることが望ましい。このようにすれば、単一の容器についてのみならず、複数の容器を取り扱う実験全体において、各処理をどの順番で行えばよいのかが明確になる。すなわち、プロトコルチャートの第1の軸方向に沿って、ここでは、上から下に向かって順番に処理シンボル103に記載された処理を行えばよいのである。

[0065] なお、これに換えて、処理シンボル103を第1の軸上の位置が重なり合うように配置することを許容してもよい。この場合、処理シンボル103は第2の軸に沿った方向に重なり合って配置される場合が生じるが、かかる処理シンボル103間の処理の実行順序をあらかじめ定めておく。例えば、第2の軸に沿った特定の方向の順、具体的には、プロトコルチャート上で左から右の順について処理を実行するものと定めておけば、処理シンボル103の実行順序は一意に定まる。

[0066] 以上のプロトコルチャートは、プロトコルの記述者が手書きで記述することも可能であるが、図1、図2にて説明したプロトコルチャート作成装置1を用いて作成するとその記述が容易である他、作成されたプロトコルチャートの編集を行うことができる等、プロトコルを記述する上での生産性が著しく向上する。

[0067] 以降、図4～図7を参照して、プロトコルチャート作成装置1を用いたプロトコルチャートの作成手順を説明する。

[0068] まず、図4に示すように、プロトコルチャート作成装置1のモニタ1h上に表示された作業画面上にペトリ皿についての初期シンボル100を配置するものとする。この操作は、入力部10における所定の操作、例えば、画面上の任意の位置をポイントして表示されるプルダウンメニュー或いはダイア

ログボックスから容器を選択したり、図示しないメニューバーより初期シンボル追加のメニューを選択することにより行われてよい。

[0069] その結果、かかる操作に基づいて初期シンボル配置部 12 により「Dish」と記載された初期シンボル 100 が画面上に配置される。この段階では、ペトリ皿の初期状態は不明であるため、初期シンボル 100 の右側は「？」が表示され、入力がまだ行われていないことが示されている。

[0070] さらに、本実施形態に係るプロトコルチャート作成部 11 は、初期シンボル 100 を配置した際に、自動的に、順序線配置部 13 により順序線 102 及び、最終シンボル配置部 14 により最終シンボル 101 が配置されるようになっている。最終シンボル 101 についても、ペトリ皿の最終状態は不明であるため、その中央部及び右側は「？」が表示され、入力がまだ行われていないことが示されている。

[0071] この初期シンボル 100 や、最終シンボル 101 への必要な情報の追加は、該当するシンボルをポイントし、直接キーボードなどを用いて情報を入力するか、表示されるプルダウンメニューやダイアログボックスに所定の情報を入力することによりなされてよい。

[0072] このようにプロトコルチャート作成部 11 により作成されるプロトコルチャートを示すデータは随時プロトコルチャート記憶部 24 に記憶され、プロトコルチャート表示部 25 により最新の状態がモニタ 1h に表示される。

[0073] 図 5 は、「Dish」についての初期シンボル 100 及び最終シンボル 101 に必要な情報を追加し、さらに、処理シンボル 103 を追加した状態を示している。処理シンボル 103 の追加は、所定の操作、例えば、順序線 102 上の任意の点をポイントして表示されるプルダウンメニュー或いはダイアログボックスから入力可能な処理を選択することにより行われてよい。

[0074] その結果、かかる操作に基づいて処理シンボル配置部 15 により処理シンボル 100 が画面上に配置される。このとき、処理シンボル配置部 15 は、処理判断部 16 により、選択された処理が容器の収容量の変化を表すものであるか否かを判断する。本実施形態では、容器の収容量の変化を表す処理は

移送と追加の2つであるから、それ以外のものについては、図示のように、処理シンボル103を順序線102に沿って並べて配置する。各処理シンボル103について必要な情報は初期シンボル100や最終シンボル101の場合と同様に後ほど入力する。

[0075] さらに、続いて新たな容器であるマイクロチューブについての初期シンボル100を追加した状態が図6である。この追加は、先述したペトリ皿の場合と同様に、入力部10における所定の操作によりマイクロチューブを選択することにより行われ、その結果、これらの処理に基づいた初期シンボル配置部12と順序線配置部13により、「T u b e」と記載された初期シンボル100と最終シンボル101及び順序線102が配置される。

[0076] このとき、マイクロチューブについての各シンボルは、ペトリ皿とは異なる容器についてのシンボルとなる。このように、既に配置されているシンボルについての容器とは異なる容器についてのシンボルを配置する場合、離間部22はそのシンボルの配置位置を既に配置されているシンボルから第2の軸方向に所定の距離だけ離間して配置するよう初期シンボル配置部12、順序線配置部13、最終シンボル配置部14及び処理シンボル配置部15に指令する。その結果、「T u b e」と記載された初期シンボル100と最終シンボル101及び順序線102の組は、図示のように、「D i s h」と記載された初期シンボル100についての組に対し、第2の軸方向に離間して配置される。この離間距離については特に限定はされないが、異なる容器についてのシンボル同士が重なり合わない程度の距離とすることが望ましい。かかる距離はあらかじめ定めておいてもよいし、ユーザが任意に設定できるようにしてもよい。なお、ここでは、ペトリ皿とは異なる容器としてマイクロチューブを例示しているが、容器の種類が異なる必要はなく、同一種類の容器であっても、異なる容器であれば同様の配置が行われる。

[0077] 図7は、「T u b e」についても必要な情報及び、処理シンボル103を配置した状態を示している。ここで、ペトリ皿からマイクロチューブへの検体の移送処理（図3の「T R A N S F E R」と記載された処理シンボル10

3) を記述することを考える。この操作は、例えば、まず、移送元となるペトリ皿をしめす「D i s h」についての順序線 1 0 2 の移送処理を行いたい場所をポイントして、表示されるプルダウンメニュー等から「T R A N S F E R」を選択し、続いて、移送先となるマイクロチューブを示す「T u b e」についての順序線 1 0 2 を選択することによりなされる。

[0078] この操作を受けて、処理シンボル配置部 1 5 はまず、処理判断部 1 6 により、選択された処理が容器の収容量の変化を表すものであるか否かを判断する。この場合は容器の収容量の変化を表す処理に該当するから、処理シンボル配置部 1 5 は配置位置設定部 1 7 により、配置しようとする処理シンボル 1 0 3 の配置位置を最初にポイントされた順序線 1 0 2、すなわち、移送元となる容器についての順序線 1 0 2 から離間させた位置とする。この離間距離については、配置しようとする処理シンボル 1 0 3 が順序線 1 0 2 と重なり合わないような距離とすることが望ましい。例えば、配置しようとする処理シンボル 1 0 3 が第 2 の軸方向に隣接する順序線 1 0 2 の間に配置される場合、当該順序線 1 0 2 の中央に配置してよい。あるいは、処理シンボル 1 0 3 の大きさを考慮して、離間しようとする順序線に近い所定の距離だけ離間するとよい。かかる距離はあらかじめ決めておいてもよいし、ユーザが任意に設定できるようにしてもよい。

[0079] さらに、移送線配置部 1 8 が、移送元となる順序線 1 0 2 から移送先となる順序線 1 0 2 への移送線 1 0 4 を配置する。このとき、移送についての処理シンボル 1 0 3 と移送線 1 0 6 は関連付けられ、この例は移送線 1 0 4 上に処理シンボル 1 0 3 が配置される（図 3 参照）。必要な情報、例えば移送量は後から入力される。

[0080] マイクロチューブへの試薬等の追加処理（図 3 の「A D D」と記載された処理シンボル 1 0 3）を記述する場合も同様であり、その操作は、例えば、追加先となるマイクロチューブを示す「T u b e」についての順序線 1 0 2 の追加処理を行いたい場所をポイントして、表示するプルダウンメニュー等から「A D D」を選択することによりなされる。

- [0081] この場合も処理シンボル配置部 15 の処理判断部 16 により、選択された処理が容器の収容量の変化を表すものであると判断され、配置位置設定部 17 により処理シンボル 103 の配置位置が順序線 102 から離間された位置に設定される。この結果、処理シンボル配置部 15 により追加についての処理シンボル 103 が順序線 102 から離間した位置に配置され、また、追加線配置部 19 によりかかる処理シンボル 103 と順序線 102 とを接続する追加線 105 が配置される。
- [0082] 以上のように各処理シンボル 103 を配置するにあたっては、処理シンボル配置部 15 は、処理シンボル 103 同士が重なり合うことが無いよう、一の容器に対しなされる処理が複数ある場合に、当該処理を表す処理シンボル 103 を順序線 102 に沿って、所定の間隔をあけて並べるように自動的に第 1 の軸方向の位置を調整して配置するようになっている。また、複数の処理シンボル 103 が第 2 の軸方向に重なり合わないよう、各処理シンボル 103 の第 1 の軸方向の位置は自動で調整され、第 2 の軸方向に沿った方向には多くとも 1 の処理シンボル 103 のみが配置される。なお、このときに初期シンボル 100 や最終シンボル 101 の位置、順序線 102 の長さを同時に自動で調整するようにしてもよい。
- [0083] さらに、繰返し処理（図 3 の繰返線 106）を記述することを考える。この操作は、例えば、順序線 102 の任意の位置、ここでは、「WASH」と記載された処理シンボル 103 と「SCRAPE」と記載された処理シンボル 103 の間の位置をポイントし、メニュー等から繰返しを選択した後、繰返し処理の戻り位置及び繰返し回数を指定することによりなされてよい。この操作を受けて、繰返線配置部 20 は、図 3 に示された繰返線 106 及び繰返し回数を画面上に配置する。
- [0084] 以上の操作により、図 3 に示したプロトコルチャートの記述がなされる。ここで示したプロトコルチャート作成装置 1 を用いたプロトコルチャートの作成では、異なる容器についての初期シンボル 100、最終シンボル 101、順序線 102 及び処理シンボル 103 の第 2 の軸方向への離間配置や、処

理シンボル１０３の第１の軸方向の配置位置の調整が自動でなされるから、プロトコルチャートの作成が簡便かつ効率よく可能である。

[0085] さらに、プロトコルチャート作成装置１のプロトコルチャート作成部１１は、コメント配置部２１を有しており、プロトコルチャートに適宜コメントを配置することができる。

[0086] 図８は、コメントが配置されたプロトコルチャートの例を示す図である。図中、付番１０７で示されたコメントは特定のシンボル、ここでは「D i s h」についての初期シンボル１００についてのコメントであり、付番１０８で示されたコメントは特定のシンボルとは紐付けられておらず、プロトコルチャート全体についてなされたコメントである。

[0087] コメント１０７を配置する操作は、例えば、コメント１０７を付したいシンボル（ここでは「D i s h」についての初期シンボル１００）を選択し、メニュー等からコメントを選択することによりなされてよい。この操作を受けて、コメント配置部２１は、指定されたシンボルに関連付けてコメント１０７を配置する。この関連付けは、この例では、コメント１０７を示す吹き出しの引き出し線により明示されている。コメント１０７の内容は、コメント１０７を付す際、又は付した後からキーボード等を用いて入力すればよい。なお、コメント１０７を付すことのできるシンボルは、ここで挙げた初期シンボル１００はもちろん、最終シンボル１０３、処理シンボル１０３が含まれる。さらに、順序線１０２、移送線１０４、追加線１０５及び繰返線１０６に対してもコメント１０７を付することができてよい。

[0088] これに対し、コメント１０８を配置する操作は、プロトコルチャートが表示されている画面の、シンボル等が何も表示されていない背景の任意の地点をポイントし、表示されるメニューよりコメントを選択することによりなされてよい。この場合のコメント１０８は、特定のシンボル等に関連づけられることなく、プロトコルチャート全体に対しなされたものとして取り扱われる。

[0089] このように、コメントを付すことにより、標準で用意されている初期シン

ボル１００、処理シンボル１０３及び最終シンボル１０１等には記載しきれない実験についての特殊な条件や留意点、その他の情報をプロトコルチャートに付すことができるため、これを活用することにより実験の信頼性及び再現性をさらに向上できる。また、特定のシンボルについてのコメントは該当するシンボルに関連付けて配置されるから、実験者は、付されたコメントがどの手順に対しなされたものなのかを直ちに把握できる。

[0090] また、プロトコルチャート作成装置１は、プロトコルチャート上での検体の処理の流れを簡便に確認できるように表示する機能を有している。この表示は、例えばプロトコルチャートに含まれる任意の初期シンボル１００、終了シンボル１０１又は処理シンボル１０３を入力部１０により選択することにより、強調表示部２３により行われる。

[0091] この表示の目的は、図９に示すように、実験開始から終了までの特定の検体に対しなされる処理の流れを視覚的にわかりやすく示すことにある。同図では、「D i s h」と記載された初期シンボル１００で示されるペトリ皿に収容された検体になされる処理の道筋がハイライト表示されている（同図では、太線で示した）。

[0092] この処理は、強調表示部２３により次のようになされる。まず、選択された初期シンボル１００、終了シンボル１０１又は処理シンボル１０３についての順序線１０２について移送線１０４が配置されている場合、その移送元となる容器についての移送線１０４より前の処理順序にあたる処理シンボル１０３、順序線１０２、初期シンボル１００をハイライト表示させ、移送先となる容器についての移送線１０４より後の処理順序にあたる処理シンボル１０３、順序線１０２及び最終シンボル１０１をハイライト表示させる。

[0093] この処理の結果、図９に示したように、「D i s h」についての初期シンボル１００から移送線１０４までの順序線１０２及び処理シンボル１０３、移送線１０４から「T u b e」についての最終シンボル１０１までの順序線１０２及び処理シンボル１０３がハイライト表示され、ペトリ皿に収容された検体が最終的にマイクロチューブに収容されて恒温槽に保管されるまでの

処理の流れが明瞭になる。

- [0094] この例では、移送線 104 も合わせてハイライト表示するようにした。また、移送線 104 が複数配置されている場合には、それぞれの移送線 104 について検体の処理の経路をたどっていき、同様の処理を行えばよい。なお、ここではハイライト表示を順序線 102 並びに処理シンボル 103、初期シンボル 100 及び最終シンボル 101 のいずれにも施すようにしたが、このいずれか、すなわち、順序線 102 のみをハイライト表示してもよいし、処理シンボル 103、初期シンボル 100 及び最終シンボル 101 についてのみハイライト表示するようにしてもよい。
- [0095] 図 10 は、プロトコルチャートを作成する際のプロトコルチャート作成装置 1 のプロトコルチャート作成部 11 の動作を示す第 1 のフローチャートである。
- [0096] プロトコルチャート作成部 11 は、まず、ステップ S T 1 にてユーザからの指示が入力部 10 により受け付けられるのを待つ。ユーザからの指示があるとステップ S T 2 へと進み、その指示の種別を判別し、以降は指示の種別に応じた処理を実行する。
- [0097] ユーザからの指示が、新規に容器を選択するものである場合、ステップ S T 3 へと進む。ステップ S T 3 では、離間部 22 により、すでに別の容器がプロトコルチャート中に記載されている場合に（すなわち、新規に選択された容器が既存の容器と異なる容器である場合に）、ステップ S T 4 へと進み、以降のシンボルの配置位置を離間させる。
- [0098] いずれにしても制御はステップ S T 5 以降へと進み、初期シンボル配置部 12 による初期シンボルの配置（ステップ S T 5）、順序線配置部 13 による順序線の配置（ステップ S T 6）及び最終シンボル配置部 14 による最終シンボルの配置（ステップ S T 7）を行い、再び S T 1 へと戻り、さらなるユーザからの指示を待つ。
- [0099] ユーザからの指示が、処理を追加するものである場合、ステップ S T 8 へと進む。ステップ S T 8 では、処理判断部 16 により、選択された処理が容

器の収容量を変化させるものであるか否かが判断される。当該処理が収容量を変化させないものである場合には、ステップST9にて、処理シンボル配置部15により処理シンボルが配置され、制御をステップST1へと戻し、さらなるユーザからの指示を待つ。

[0100] 当該処理が収容量を変化させるものである場合には、ステップST10へと進み、配置位置設定部17により、配置しようとする処理シンボルの配置位置を順序線から離間させる。続くステップST11にて、順序線から離間した位置に処理シンボル配置部15により処理シンボルが配置される。

[0101] さらにステップST12で、追加された処理が検体の移送であるのか、試薬等の追加であるのかを判断し、移送の場合には、ステップST13にて移送線配置部18により移送線を配置し、追加の場合には、ステップST14にて追加線配置部19により追加線を配置する。いずれの場合であっても、その後制御をステップST1へと戻し、さらなるユーザからの指示を待つ。

[0102] ユーザからの指示が、処理の繰り返しを指定するものである場合、ステップST15へと進み、ユーザからの指示に従って繰返線配置部20により繰返線を配置する。その後は、制御をステップST1へと戻し、さらなるユーザからの指示を待つ。

[0103] ユーザからの指示が、コメントの追加を指示するものである場合、ステップST16へと進む。ステップST16では、当該指示が、特定のシンボルを指定してコメントを追加するものであるか否かを判断する。特定のシンボルを指定しない指示の場合、ステップST17へと進み、コメント配置部21により、プロトコルチャート全体に対するコメント（図8におけるコメント108）を配置する。一方、特定のシンボルを指定してする指示の場合には、ステップST18へと進み、コメント配置部21により、指定されたシンボルに関連付けてコメント（図8におけるコメント107）を配置する。いずれの場合であっても、その後制御をステップST1へと戻し、さらなるユーザからの指示を待つ。

[0104] [第2の実施形態]

図 1 1 は、本発明の第 2 の実施形態に係るプロトコルチャート作成装置 1 の機能ブロック図である。本実施形態に係るプロトコルチャート作成装置 1 は、第 1 の実施形態に係るプロトコルチャート作成装置 1 の有する機能を示すブロック、すなわち、入力部 1 0、プロトコルチャート作成部 1 1、初期シンボル配置部 1 2、順序線配置部 1 3、最終シンボル配置部 1 4、処理シンボル配置部 1 5、処理判断部 1 6、配置位置設定部 1 7、移送線配置部 1 8、追加線配置部 1 9、繰返線配置部 2 0、コメント配置部 2 1、離間部 2 2、強調表示部 2 3、プロトコルチャート記憶部 2 4、プロトコルチャート表示部 2 5、及びプロトコルチャート出力部 2 6 を有する。本実施形態に係るプロトコルチャート作成装置 1 は、それらに加えて、さらに、容器数シンボル配置部 2 7、第 2 配置位置設定部 2 8、並行処理シンボル配置部 2 9、連続処理シンボル配置部 3 0、場所シンボル配置部 3 1、移送規約シンボル配置部 3 2、チップカウント部 3 3、及び移送数カウント部 3 4 を有する。

[0105] 容器数シンボル配置部 2 7 は、初期シンボルが複数の容器に対応することを表す容器数シンボルを、初期シンボルに関連付けて配置する。また、容器数シンボル配置部 2 7 には、第 2 配置位置設定部 2 8 が機能的に含まれる。第 2 配置位置設定部 2 8 は、容器数シンボルの配置位置を、初期シンボルに基づいた位置に設定する。具体的に、第 2 配置位置設定部 2 8 は、容器数シンボルの配置位置を、初期シンボルと重なる位置に設定することができる。

[0106] 並行処理シンボル配置部 2 9 は、1 の容器に対する第 1 の処理と同時並行して、他の容器に対する第 2 の処理を行うことを表す並行処理シンボルを配置する。連続処理シンボル配置部 3 0 は、第 1 の軸に沿った方向について、単一の容器についての処理を連続して実行すべき区間を示すシンボルである連続処理シンボルを配置する。場所シンボル配置部 3 1 は、容器に対する処理を行う場所を表す場所シンボルを、当該処理を表す処理シンボルに関連付けて配置する。

[0107] 移送規約シンボル配置部 3 2 は、処理シンボル配置部 1 5 に機能的に含まれる処理判断部 1 6 による判断を受けて、第 1 の容器から第 2 の容器への検

体の移送規約を示す移送規約シンボルを配置する。具体的に、処理判断部 16 は、容器になされる処理が、第 1 の容器から第 2 の容器へ、前記検体を移送する処理であって、第 1 の容器及び第 2 の容器の少なくともいずれかが複数の容器であるか否かを判断する。移送規約シンボル配置部 32 は、処理シンボルで表される処理が、検体を移送する処理であって、第 1 の容器及び第 2 の容器の少なくともいずれかが複数の容器である場合に、移送規約シンボルを配置する。移送規約シンボル配置部 32 は、処理判断部 16 による判断結果と、プロトコルチャート記憶部 24 に記憶されたプロトコルチャートとを入力として受け付けて、移送規約シンボルが付加されたプロトコルチャートをプロトコルチャート記憶部 24 に出力する。

[0108] チップカウント部 33 は、プロトコルチャートにより記述される処理に必要なチップ数をカウントする。ここで、チップとは、ピペットの吸引端側に装着され、液体を保持する、いわゆるピペットチップを意味する。チップは、コンタミネーションを防止する観点から、ピペットの操作ごと（ピペットによるチップへの溶液の吸引、及び放出の操作ごと）に使い捨てされる場合が多い。

[0109] 移送数カウント部 34 は、プロトコルチャートにより記述される処理において行われる検体の移送の回数をカウントする。検体の移送の回数とは、移送処理が行われる回数である。

[0110] 図 12 は、本実施形態に係るプロトコルチャート作成装置 1 により作成されたプロトコルチャートの第 1 の例を示す図である。第 1 の例におけるプロトコルチャートは、「T u b e」の初期シンボル 100 で表されるマイクロチューブをチューブ棚（「T u b e R a c k」）から取り出し、作業位置に用意し、処理 A と、処理 B とを行った後、当該マイクロチューブを 4℃の恒温槽に保管するプロトコルを表す。ここで、処理 A は条件 A（「C o n d i t i o n A」）のもとで行われる任意の処理であり、処理 B は条件 B（「C o n d i t i o n B」）のもとで行われる任意の処理である。本例、及び以下に説明する第 2 ～ 10 の例では、説明を簡明にするため、移送処理

以外の処理について具体的な内容は例示せず、処理 A 及び処理 B としてプロトコルチャートを記載する。

[0111] 第 1 の例では、初期シンボル 100 に関連付けて、容器数シンボル 109 が配置される。容器数シンボル 109 は、初期シンボル 100 が複数の容器に対応することを表す。容器数シンボル 109 は、対応する容器の数を含む。具体的に、図 12 に示す容器数シンボル 109 は、「×2」という文字を含み、初期シンボル 100 が 2 つの容器に対応することを明示している。容器数シンボル 109 は、一例として、「×N」（N は 1 以上の自然数）という形式で示され、初期シンボル 100 が N 個の容器に対応することを表すことができる。容器数シンボル 109 が関連付けられた初期シンボルは、複数の同種類の容器に対応することを表す。第 1 の例の場合、容器数シンボル 109 が関連付けられた初期シンボル 100 は、2 本の同種類のマイクロチューブに対応することを表す。

[0112] 第 1 の例では、2 本のマイクロチューブについて、それぞれ処理 A と、その後処理 B とが行われ、2 本のマイクロチューブはそれぞれ 4℃ の恒温槽に保管される。ここで、マイクロチューブの用意、処理 A、処理 B、及びマイクロチューブの保管、という 4 つの操作を 2 本のマイクロチューブについてそれぞれ行う場合、これらの処理をどのような順番で行うのかは、プロトコルチャートの解釈に依存する。そして、プロトコルに基づく実験の結果は、プロトコルに含まれる処理の実行順序の影響を受ける可能性がある。すなわち、容器数シンボル 109 に含むプロトコルチャートに基づいて、信頼性及び再現性の高い実験結果を得るためには、かかるプロトコルチャートの解釈、すなわち、処理の実行順を一意に定めておく必要があると考えられる。ここで示すプロトコルチャートでは、以下に説明する 2 つの規約に従ってプロトコルチャートを解釈することにより、容器数シンボル 109 を含むプロトコルチャートの解釈を一意に決定する。

[0113] かかる 2 つの規約の 1 つである、第 1 の規約は、原則として、処理シンボル 103 により表記された処理は、処理シンボル 103 の配置位置に基づい

てその実行順序が定められるという規約である。ここでの実行順序は、先の実施形態で示した場合と同様、処理シンボル 103 の第 1 の軸上の位置に基づいて定められ、また、処理シンボル 103 が第 1 の軸上の位置が重なり合うように配置されている場合には、第 2 の軸上の位置に基づいて定められる。この例では、プロトコルチャート上において上から下へと、また、上下の位置が同じ処理シンボル 103 に対しては左から右へとその処理が実行される。

[0114] 第 2 の規約は、容器数シンボル 109 により複数の容器であることが示されている場合、原則として、一の処理シンボル 103 により表記された処理を、必要数の容器に対し順番に実行するという規約である。このことは、仮に、複数の容器に通し番号を付けたとすれば、その通し番号順に処理を実行することを意味している。したがって、プロトコルチャートを解釈するにあたっては、後述する例外的な取り扱いを除き、処理シンボル 103 の位置に基づいて処理の実行順を定め、当該処理を必要な容器数だけ繰返すものと理解すればよい。

[0115] この 2 つの規約は、容器数シンボル 109 に含むプロトコルチャートが、容器数シンボル 109 が付された初期シンボル 100 についてのシンボルの組を、容器数分だけ、第 2 の方向に離間して並べたプロトコルチャートと等価であることを意味している。例えば、図 13 に示すプロトコルチャートは、「Tube 1」についてのシンボルの組と、「Tube 2」についてのシンボルの組とを、第 2 の軸に沿った方向に離間して、第 1 の軸に沿った方向について同じ位置に配置したものであり、図 12 に示す第 1 の例のプロトコルチャートと等価である。図 13 では、第 1 の例において容器数シンボル 109 により複数の容器であることが示されていた初期シンボル 100 が、2 つの単独の容器についての初期シンボル 100 に分離されて（すなわち、展開されて）示されている。処理シンボル 103 や最終シンボル 101 は、各初期シンボル 100 について同一である。

[0116] プロトコルチャートに示された処理の順は上述した通り、シンボルの第 1

の軸上の位置に基づいて定められ、また、第1の軸上の位置が重なり合うように配置されているシンボルについては、第2の軸上の位置に基づいて定められる。ここでは、上から下、また、上下の位置が同じシンボルに対しては左から右の順となるから、図13のプロトコルチャートでは、はじめに、「T u b e 1」を作業位置に用意し、その後、「T u b e 2」を作業位置に用意する。そして、次に行われる処理は、「T u b e 1」についての処理Aであり、その後、「T u b e 2」について同じく処理Aを行う。さらに、「T u b e 1」についての処理B、「T u b e 2」についての処理Bの順で行い、「T u b e 1」を4℃の恒温槽に保管し、最後に「T u b e 2」を4℃の恒温槽に保管する順となる。図12のプロトコルチャートは図13のプロトコルチャートと等価であるから、図12のプロトコルチャートに基づく処理も全く同様の手順となる。

[0117] このように、容器数シンボル109を用いることにより、複数の容器に関するプロトコルが簡潔に記述され、またその処理の手順も一意に定めることができる。また、容器数シンボル109が「×N」等の表示を含み、対応する容器数を表すので、プロトコルにおいて処理すべき容器の数が明示され、理解が容易である。

[0118] 本実施形態において、容器数シンボル109は、初期シンボル100と重畳する位置に配置される。しかし、容器数シンボル109の配置位置は、これに限られない。第2配置位置設定部28は、プロトコルチャート作成装置1の利用者による入力に応じて、又は予め入力された情報に応じて、容器数シンボル109の配置位置を設定する。第2配置位置設定部28は、例えば、容器数シンボル109を、初期シンボル100の内側に配置することとしてもよい。また、容器数シンボル109を、初期シンボル100から離間した位置に配置して、容器数シンボル109と、当該容器数シンボル109が関連付けられた初期シンボル100とを、接続線で結ぶこととしてもよい。いずれの場合であっても、容器数シンボル109と初期シンボル100の関連付けが明示され、視覚的に関連が把握できる。

[0119] 図14は、本発明の第2の実施形態に係るプロトコルチャート作成装置1により作成されたプロトコルチャートの第2の例を示す図である。第2の例が示すプロトコルは、ペトリ皿について処理Aを行った後、内容物100 μ lをマイクロチューブに移送し、ペトリ皿は廃棄し、マイクロチューブについて処理Bを行い、当該マイクロチューブを4℃の恒温槽に保管することを表す。ここで、ペトリ皿の用意を表す「D i s h」の初期シンボル100には「 $\times 3$ 」の文字を含む容器数シンボル109が関連付けられている。当該容器数シンボル109は、同種類のペトリ皿3つについて、同じ処理を行うことを表す。また、マイクロチューブの用意を表す「T u b e」の初期シンボル100には「 $\times 3$ 」の文字を含む容器数シンボル109が関連付けられている。当該容器数シンボル109は、同種類のマイクロチューブ3つについて、同じ処理を行うことを表す。

[0120] 本例のプロトコルチャートは、移送処理を表す処理シンボル103を含む。移送処理を表す処理シンボル103には、移送数シンボル110が関連付けられている。移送数シンボル110は、第1の容器であるペトリ皿の数（3つ）と、第2の容器であるマイクロチューブの数（3つ）とを含む。具体的に、移送数シンボル110は、「3 : 3」という文字を含み、移送元の容器の数を左側に、移送先の容器の数を右側に表している。このように、移送処理を表す処理シンボル103に移送数シンボル110を関連付けて配置することで、移送回数や移送手順が明示される。

[0121] 移送処理を表す処理シンボル103には、第1のピクトグラム111aが関連付けられている。第1のピクトグラム111aは、紙面の左から右に向かって伸びる3本の矢印を示す記号である。第1のピクトグラム111aは、第1の容器である3つのペトリ皿から、第2の容器である3つのマイクロチューブへ、検体を移送する場合の移送規約を簡明に示すものである。以下、移送規約の説明のため、3つのペトリ皿を、第1～3のペトリ皿と称し、3つのマイクロチューブを第1～3のマイクロチューブと称することとする。本例の場合、第1のピクトグラム111aは、第1のペトリ皿から第1の

マイクロチューブへ100 μ lの検体を移送し、第2のペトリ皿から第2のマイクロチューブへ100 μ lの検体を移送し、第3のペトリ皿から第3のマイクロチューブへ100 μ lの検体を移送する移送規約を意味する。このように、移送処理を表す処理シンボル103にピクトグラムを関連付けて配置することで、移送規約を視覚的かつ直観的に把握できる。なお、ピクトグラムが表す記号は、単に移送規約を示すものであるから、プロトコルチャートに記載された容器数と必ずしも一致しなくてもよい。例えば、第1の容器数が5であり、第2の容器数が5である場合であっても、第1のピクトグラム111aは、3本の矢印からなる記号であってよい。もっとも、プロトコルチャートに記載された容器数に応じて、ピクトグラムを変化させることとしてもよい。

[0122] 第1のピクトグラム111aに示す移送規約は、第1の容器数が2以上であり、第2の容器数が2以上であって、かつ、第1の容器数と第2の容器数とが等しい場合に適用できる。プロトコルチャート作成装置1は、複数の容器について移送処理を表す処理シンボル103が配置された場合、第1の容器の数と第2の容器の数とを参照して、第1の容器数が2以上であり、第2の容器数が2以上であって、かつ、第1の容器数と第2の容器数とが等しければ、第1のピクトグラム111aを、当該処理シンボル103に関連付けて配置することとしてよい。

[0123] 移送数シンボル110及び第1のピクトグラム111aは、移送規約シンボルである。移送規約シンボルは、移送数シンボル110及び第1のピクトグラム111a等により、複数の容器についての移送処理の規約を明示する。なお、移送規約シンボルは移送処理を表す処理シンボル103に関連付けて配置され、その配置位置は配置位置設定部17により設定されてよい。本例において、移送数シンボル110及び第1のピクトグラム111aは、移送処理を表す処理シンボル103に重ねて配置されているが、処理シンボル103の内部に収まるように配置してもよいし、処理シンボル103と離間して配置し、接続線で結ぶこととしてもよい。第3～7の例に示す移送数シ

ンボル 1 1 0、及び第 2～6 のピクトグラムについても同様である。また、移送数シンボル 1 1 0 及び第 1 のピクトグラム 1 1 1 a の両方が必ずしも配置されずともよく、いずれか片方であってもよいし、初期シンボル 1 0 0 に対し付された容器数シンボル 1 0 9 より移送規約が一意に定まる場合、この両方を省略して配置しないこととしてもよい。しかしながら、プロトコルチャートの解釈において誤解の危険を低減し、またその理解を容易にする観点からは、移送数シンボル 1 1 0 及び第 1 のピクトグラム 1 1 1 a の少なくともいずれか、好ましくはその両方が配置されていることが望ましい。以下に示す例についても同様である。なお、本例と、以下に説明する第 3～7 の例における移送規約は例示にすぎず、本実施形態に係るプロトコルチャート作成装置 1 は、これら以外の移送規約をプロトコルチャート上に示してもよい。

[0124] 図 1 5 は、本発明の第 2 の実施形態に係るプロトコルチャート作成装置 1 により作成されたプロトコルチャートの第 3 の例を示す図である。第 3 の例が示すプロトコルは、ペトリ皿について処理 A を行った後、内容物 1 0 0 μ l をマイクロチューブに移送し、ペトリ皿は廃棄し、マイクロチューブについて処理 B を行い、4℃の恒温槽に保管することを表す。ここで、ペトリ皿の用意を表す「D i s h」の初期シンボル 1 0 0 には「× 1」の文字を含む容器数シンボル 1 0 9 が関連付けられている。当該容器数シンボル 1 0 9 は、単一のペトリ皿について、処理を行うことを表す。また、マイクロチューブの用意を表す「T u b e」の初期シンボル 1 0 0 には「× 3」の文字を含む容器数シンボル 1 0 9 が関連付けられている。当該容器数シンボル 1 0 9 は、同種類のマイクロチューブ 3 つについて、同じ処理を行うことを表す。

[0125] 本例のプロトコルチャートは、移送処理を表す処理シンボル 1 0 3 を含む。移送処理を表す処理シンボル 1 0 3 には、移送数シンボル 1 1 0 が関連付けられている。移送数シンボル 1 1 0 は、第 1 の容器であるペトリ皿の数（1 つ）と、第 2 の容器であるマイクロチューブの数（3 つ）とを含む。具体的に、移送数シンボル 1 1 0 は、「1 : 3」という文字を含み、移送元の容

器の数を左側に、移送先の容器の数を右側に表している。このように、移送処理を表す処理シンボル 1 0 3 に移送数シンボル 1 1 0 を関連付けて配置することで、移送回数や移送手順を知ることができる。

[0126] 移送処理を表す処理シンボル 1 0 3 には、第 2 のピクトグラム 1 1 1 b が関連付けられている。第 2 のピクトグラム 1 1 1 b は、紙面の左側に配置された 1 点から紙面の右側の 3 点に向かって分散するように伸びる 3 本の矢印を示す記号である。第 2 のピクトグラム 1 1 1 b は、第 1 の容器である 1 つのペトリ皿から、第 2 の容器である 3 つのマイクロチューブへ、検体を移送する場合の移送規約を簡明に示すものである。本例の場合、第 2 のピクトグラム 1 1 1 b は、単一のペトリ皿から第 1 のマイクロチューブ、第 2 のマイクロチューブへ、及び第 3 のマイクロチューブへ、それぞれ検体を分配して移送する移送規約を意味する。ここで、分配の方法は、原則として等分配とするが、分配の割合を別途示すようにしてもよい。このように、移送処理を表す処理シンボル 1 0 3 にピクトグラムを関連付けて配置することで、移送規約を視覚的かつ直観的に把握できる。

[0127] 第 2 のピクトグラム 1 1 1 b に示す移送規約は、第 1 の容器数が 1 であり、かつ、第 2 の容器数が 2 以上である場合に適用できる。プロトコルチャート作成装置 1 は、複数の容器について移送処理を表す処理シンボル 1 0 3 が配置された場合、第 1 の容器の数と第 2 の容器の数とを参照して、第 1 の容器数が 1 であり、かつ、第 2 の容器数が 2 以上であれば、第 2 のピクトグラム 1 1 1 b を、当該処理シンボル 1 0 3 に関連付けて配置することとしてよい。

[0128] 図 1 6 は、本発明の第 2 の実施形態に係るプロトコルチャート作成装置 1 により作成されたプロトコルチャートの第 4 の例を示す図である。第 4 の例が示すプロトコルは、ペトリ皿について処理 A を行った後、内容物 1 0 0 μ l をマイクロチューブに移送し、ペトリ皿は廃棄し、マイクロチューブについて処理 B を行い、4 $^{\circ}$ C の恒温槽に保管することを表す。ここで、ペトリ皿の用意を表す「D i s h」の初期シンボル 1 0 0 には「 $\times 3$ 」の文字を含む

容器数シンボル 1 0 9 が関連付けられている。当該容器数シンボル 1 0 9 は、同種類のペトリ皿 3 つについて、同じ処理を行うことを表す。また、マイクロチューブの用意を表す「T u b e」の初期シンボル 1 0 0 には「× 1」の文字を含む容器数シンボル 1 0 9 が関連付けられている。当該容器数シンボル 1 0 9 は、単一のマイクロチューブについて、処理を行うことを表す。

[0129] 本例のプロトコルチャートは、移送処理を表す処理シンボル 1 0 3 を含む。移送処理を表す処理シンボル 1 0 3 には、移送数シンボル 1 1 0 が関連付けられている。移送数シンボル 1 1 0 は、第 1 の容器であるペトリ皿の数（3 つ）と、第 2 の容器であるマイクロチューブの数（1 つ）とを含む。具体的に、移送数シンボル 1 1 0 は、「3 : 1」という文字を含み、移送元の容器の数を左側に、移送先の容器の数を右側に表している。このように、移送処理を表す処理シンボル 1 0 3 に移送数シンボル 1 1 0 を関連付けて配置することで、移送回数や移送手順を知ることができる。

[0130] 移送処理を表す処理シンボル 1 0 3 には、第 3 のピクトグラム 1 1 1 c が関連付けられている。第 3 のピクトグラム 1 1 1 c は、紙面の左側に配置された 3 点から紙面の右側の 1 点に向かって集約するように伸びる 3 本の矢印を示す記号である。第 3 のピクトグラム 1 1 1 c は、第 1 の容器である 3 つのペトリ皿から、第 2 の容器である 1 つのマイクロチューブへ、検体を移送する場合の移送規約を簡明に示すものである。本例の場合、第 3 のピクトグラム 1 1 1 c は、第 1 ～ 3 のペトリ皿から 1 0 0 μ l ずつ、単一のマイクロチューブへ計 3 0 0 μ l の検体を集約する移送規約を意味する。このように、移送処理を表す処理シンボル 1 0 3 にピクトグラムを関連付けて配置することで、移送規約を視覚的かつ直観的に把握できる。

[0131] 第 3 のピクトグラム 1 1 1 c に示す移送規約は、第 1 の容器数が 2 以上であり、かつ、第 2 の容器数が 1 である場合に適用できる。プロトコルチャート作成装置 1 は、複数の容器について移送処理を表す処理シンボル 1 0 3 が配置された場合、第 1 の容器の数と第 2 の容器の数とを参照して、第 1 の容器数が 2 以上であり、かつ、第 2 の容器数が 1 であれば、第 3 のピクトグラ

ム 1 1 1 c を、当該処理シンボル 1 0 3 に関連付けて配置することとしてよい。

[0132] 図 1 7 は、本発明の第 2 の実施形態に係るプロトコルチャート作成装置 1 により作成されたプロトコルチャートの第 5 の例を示す図である。第 5 の例が示すプロトコルは、ペトリ皿について処理 A を行った後、内容物 1 0 0 μ l をマイクロチューブに移送し、ペトリ皿は廃棄し、マイクロチューブについて処理 B を行い、4℃の恒温槽に保管することを表す。ここで、ペトリ皿の用意を表す「D i s h」の初期シンボル 1 0 0 には「× 3」の文字を含む容器数シンボル 1 0 9 が関連付けられている。当該容器数シンボル 1 0 9 は、同種類のペトリ皿 3 つについて、同じ処理を行うことを表す。また、マイクロチューブの用意を表す「T u b e」の初期シンボル 1 0 0 には「× 2」の文字を含む容器数シンボル 1 0 9 が関連付けられている。当該容器数シンボル 1 0 9 は、同種類のマイクロチューブ 2 つについて、同じ処理を行うことを表す。

[0133] 本例のプロトコルチャートは、移送処理を表す処理シンボル 1 0 3 を含む。移送処理を表す処理シンボル 1 0 3 には、移送数シンボル 1 1 0 が関連付けられている。移送数シンボル 1 1 0 は、第 1 の容器であるペトリ皿の数（3 つ）と、第 2 の容器であるマイクロチューブの数（2 つ）とを含む。具体的に、移送数シンボル 1 1 0 は、「3 : 2」という文字を含み、移送元の容器の数を左側に、移送先の容器の数を右側に表している。このように、移送処理を表す処理シンボル 1 0 3 に移送数シンボル 1 1 0 を関連付けて配置することで、移送回数や移送手順を知ることができる。

[0134] 移送処理を表す処理シンボル 1 0 3 には、第 4 のピクトグラム 1 1 1 d が関連付けられている。第 4 のピクトグラム 1 1 1 d は、紙面の左側に配置された 3 点から中央の 1 点に向かって集約するように伸びる 3 本の矢印と、当該中央の 1 点から紙面の右側に配置された 3 点に向かって分散するように伸びる 3 本の矢印とを示す記号である。第 4 のピクトグラム 1 1 1 d は、第 1 の容器である 3 つのペトリ皿から、第 2 の容器である 2 つのマイクロチュー

ブへ、検体を移送する場合の移送規約を簡明に示すものである。本例の場合、第4のピクトグラム111dは、第1～3のペトリ皿から100 μ lずつの検体を単一の間容器（例えばビーカー）へ集約した後、300 μ lの検体を中間容器から第2の容器である第1及び2のマイクロチューブへ分配する移送規約を意味する。中間容器は、複数の第1の容器に納められた検体を全て格納できる程度の大きさのものであればどのようなものでも構わないし、単一の容器ではなく複数の容器であってもよい。また、中間容器から複数の第2の容器へ検体を分配する方法は、プロトコルチャートの第3の例で説明した方法を採用することとしてよい。すなわち、原則として等分配することとするが、移送量を第2の容器の数で割り切れる量に制限することとしてもよいし、分配の割合をユーザが設定できることとしてもよく、中間容器から移送される量を、中間容器に収容された処理対象の90%量等、全量に対して一定程度少ない量としてもよい。このように、移送処理を表す処理シンボル103にピクトグラムを関連付けて配置することで、移送規約を視覚的かつ直観的に把握できる。

[0135] 第4のピクトグラム111dに示す移送規約は、第1の容器数が2以上であり、かつ、第2の容器数が2以上である場合に適用できる。また、第4のピクトグラム111dに示す移送規約は、第1の容器数が2以上であり、かつ、第2の容器数が2以上であって、第1の容器数と第2の容器数とが互いに素である場合にも適用できる。プロトコルチャート作成装置1は、複数の容器について移送処理を表す処理シンボル103が配置された場合、第1の容器の数と第2の容器の数とを参照して、第1の容器の数と第2の容器の数とが互いに素であれば、第4のピクトグラム111dを、当該処理シンボル103に関連付けて配置することとしてよい。

[0136] 図18は、本発明の第2の実施形態に係るプロトコルチャート作成装置1により作成されたプロトコルチャートの第6の例を示す図である。第6の例が示すプロトコルは、ペトリ皿について処理Aを行った後、内容物100 μ lをマイクロチューブに移送し、ペトリ皿は廃棄し、マイクロチューブにつ

いて処理Bを行い、4℃の恒温槽に保管することを表す。ここで、ペトリ皿の用意を表す「D i s h」の初期シンボル100には「×3」の文字を含む容器数シンボル109が関連付けられている。当該容器数シンボル109は、同種類のペトリ皿3つについて、同じ処理を行うことを表す。また、マイクロチューブの用意を表す「T u b e」の初期シンボル100には「×2」の文字を含む容器数シンボル109が関連付けられている。当該容器数シンボル109は、同種類のマイクロチューブ2つについて、同じ処理を行うことを表す。

[0137] 本例のプロトコルチャートは、移送処理を表す処理シンボル103を含む。移送処理を表す処理シンボル103には、移送数シンボル110が関連付けられている。移送数シンボル110は、第1の容器であるペトリ皿の数（3つ）と、第2の容器であるマイクロチューブの数（2つ）とを含む。具体的に、移送数シンボル110は、「3：2」という文字を含み、移送元の容器の数を左側に、移送先の容器の数を右側に表している。このように、移送処理を表す処理シンボル103に移送数シンボル110を関連付けて配置することで、移送回数や移送手順を知ることができる。

[0138] 移送処理を表す処理シンボル103には、第5のピクトグラム111eが関連付けられている。第5のピクトグラム111eは、紙面の左側に配置された2点それぞれから、紙面の右側に配置された2点に向かって伸びる4本の矢印を示す記号である。第5のピクトグラム111eは、第1の容器である3つのペトリ皿から、第2の容器である2つのマイクロチューブへ、検体を移送する場合の移送規約を簡明に示すものである。本例の場合、第5のピクトグラム111eは、第1～3のペトリ皿それぞれから100μlの検体を、第2の容器である第1及び2のマイクロチューブへ検体を分配する移送規約を意味する。各第1の容器から、複数の第2の容器へ検体を分配する方法は、プロトコルチャートの第3の例で説明した方法を採用することとしてよい。すなわち、原則として等分配することとする。具体的に、本例の場合、第1のペトリ皿から第1及び2のマイクロチューブへ、50μlずつ検体

を移送し、第2のペトリ皿から第1及び2のマイクロチューブへ、 $50\mu\text{l}$ ずつ検体を移送し、第3のペトリ皿から第1及び2のマイクロチューブへ、 $50\mu\text{l}$ ずつ検体を移送することとしてもよい。その結果、各マイクロチューブには、 $150\mu\text{l}$ の検体が収容されることとなる。その他、ユーザの指定により、複数の移送先の容器それぞれへの移送量を異ならせることとしてもよい点等は先の例と同様である。このように、移送処理を表す処理シンボル103にピクトグラムを関連付けて配置することで、移送規約を視覚的かつ直観的に把握できる。

[0139] 第5のピクトグラム111eに示す移送規約は、第1の容器数が2以上であり、かつ、第2の容器数が2以上である場合に適用できる。プロトコルチャート作成装置1は、複数の容器について移送処理を表す処理シンボル103が配置された場合、第1の容器の数と第2の容器の数とを参照して、第1の容器数が2以上であり、かつ、第2の容器数が2以上であれば、第5のピクトグラム111eを、当該処理シンボル103に関連付けて配置することとしてよい。

[0140] 図19は、本発明の第2の実施形態に係るプロトコルチャート作成装置1により作成されたプロトコルチャートの第7の例を示す図である。第7の例が示すプロトコルは、ペトリ皿について処理Aを行った後、内容物 $100\mu\text{l}$ をマイクロチューブに移送し、ペトリ皿は廃棄し、マイクロチューブについて処理Bを行い、 4°C の恒温槽に保管することを表す。ここで、ペトリ皿の用意を表す「D i s h」の初期シンボル100には「 $\times 3$ 」の文字を含む容器数シンボル109が関連付けられている。当該容器数シンボル109は、同種類のペトリ皿3つについて、同じ処理を行うことを表す。また、マイクロチューブの用意を表す「T u b e」の初期シンボル100には「 $\times 6$ 」の文字を含む容器数シンボル109が関連付けられている。当該容器数シンボル109は、同種類のマイクロチューブ6つについて、同じ処理を行うことを表す。

[0141] 本例のプロトコルチャートは、移送処理を表す処理シンボル103を含む

。移送処理を表す処理シンボル 1 0 3 には、移送数シンボル 1 1 0 が関連付けられている。移送数シンボル 1 1 0 は、第 1 の容器であるペトリ皿の数（3 つ）と、第 2 の容器であるマイクロチューブの数（6 つ）とを含む。具体的に、移送数シンボル 1 1 0 は、「3 : 6」という文字を含み、移送元の容器の数を左側に、移送先の容器の数を右側に表している。このように、移送処理を表す処理シンボル 1 0 3 に移送数シンボル 1 1 0 を関連付けて配置することで、移送回数や移送手順を知ることができる。

[0142] 移送処理を表す処理シンボル 1 0 3 には、第 6 のピクトグラム 1 1 1 f が関連付けられている。第 6 のピクトグラム 1 1 1 f は、紙面の左側に配置された 2 点それぞれから、紙面の右側に配置された 4 点のうち 2 点に向かって、各 2 本ずつ伸びる矢印を示す記号である。第 6 のピクトグラム 1 1 1 f は、第 1 の容器である 3 つのペトリ皿から、第 2 の容器である 6 つのマイクロチューブへ、検体を移送する場合の移送規約を簡明に示すものである。本例の場合、第 6 のピクトグラム 1 1 1 f は、第 1 ～ 3 のペトリ皿それぞれから $100\mu\text{l}$ の検体を、第 2 の容器である第 1 ～ 6 のマイクロチューブへ分配する移送規約を意味する。第 6 のピクトグラム 1 1 1 f の示す移送規約は、単一の第 1 の容器と複数の第 2 の容器との組について、それぞれ検体を分配する移送規約である。各第 1 の容器から、複数の第 2 の容器へ検体を分配する方法は、プロトコルチャートの第 3 の例で説明した方法を採用することとしてよい。すなわち、原則として等分配することとする。具体的に、本例の場合、第 1 のペトリ皿から第 1 及び 2 のマイクロチューブへ $50\mu\text{l}$ ずつ検体を分配し、第 2 のペトリ皿から第 3 及び 4 のマイクロチューブへ $50\mu\text{l}$ ずつ検体を分配し、第 3 のペトリ皿から第 5 及び 6 のマイクロチューブへ $50\mu\text{l}$ ずつ検体を分配することとしてよい。その他、移送量が第 2 の容器の数で割り切れない場合、移送量を第 2 の容器の数で割り切れる量に制限することとしてもよいし、複数の第 2 の容器それぞれへの移送量を異ならせることとしてもよい。このように、移送処理を表す処理シンボル 1 0 3 にピクトグラムを関連付けて配置することで、移送規約を視覚的かつ直観的に把握で

きる。

[0143] 第6のピクトグラム111fに示す移送規約は、第1の容器数が2以上であり、第2の容器数が2以上であって、第2の容器数が第1の容器数より大きく、かつ、第2の容器数が第1の容器数の倍数である場合に適用できる。プロトコルチャート作成装置1は、複数の容器について移送処理を表す処理シンボル103が配置された場合、第1の容器数が2以上であり、第2の容器数が2以上であって、第2の容器数が第1の容器数より大きく、かつ、第2の容器数が第1の容器数の倍数であれば、第6のピクトグラム111fを、当該処理シンボル103に関連付けて配置することとしてよい。

[0144] 図20は、本発明の第2の実施形態に係るプロトコルチャート作成装置1により作成されたプロトコルチャートの第8の例を示す図である。第8の例のプロトコルチャートは、2つのマイクロチューブについて、処理A及び処理Bを行った後、それぞれ4℃の恒温槽に格納するプロトコルを表す。

[0145] 本例では、処理A及びBを表す2つの処理シンボル103が、連続処理シンボル112である枠で囲まれている。本例の場合、連続処理シンボル112は、破線で示される枠である。連続処理シンボル112は、単一の容器についての処理を連続して実行すべき区間を示す。また、連続処理シンボル112は、連続して実行すべき処理を示す処理シンボル103を囲う枠である。連続処理シンボル112は、連続して実行されるべき処理シンボル103を囲うことで、当該処理シンボル103が単一の容器（本例の場合単一のマイクロチューブ）について連続して実行すべきものであることを明示できる。すなわち、連続処理シンボル112は、先に述べた、プロトコルチャートに示された処理の順を定める原則となる2つの規約に対する、例外的な取り扱いを指示するものである。

[0146] 本例では、初期シンボル100に関連付けて、容器数シンボル109が配置される。本例の容器数シンボル109は、「×2」という文字を含み、初期シンボル100が2つの容器に対応することを明示している。そして、連続処理シンボル112により処理A及び処理Bが囲まれているため、単一の

容器について処理A及び処理Bは連続で行い、かかる連続処理の終了後、次の容器に対する処理を行うものと解釈される。したがって、図20に示すプロトコルチャートと等価なプロトコルチャートを展開して示すと、図21に示すようになる。

[0147] すなわち、連続処理シンボル112で囲まれた複数の処理シンボル103（本例では、処理Aを表す処理シンボル103及び処理Bを表す処理シンボル103）は、第1の軸に沿った方向についてそれぞれ離間して、また、容器の番号が下るにつれて、プロトコルチャート上で下方に配置されることになる。

[0148] このように、容器数シンボル109と連続処理シンボル112とを用いることにより、連続して実行すべき処理を明示しつつ、複数の容器に関するプロトコルを簡潔に記述することができる。連続処理シンボル112を用いることにより、容器数が増すほどプロトコルチャートが第1の軸に沿った方向について長大となることを防止でき、複数の容器について連続して実行すべき処理を含むプロトコルであっても、簡潔で読み取りやすいプロトコルチャートが得られる。

[0149] 図22は、本発明の第2の実施形態に係るプロトコルチャート作成装置1により作成されたプロトコルチャートの第9の例を示す図である。第9の例のプロトコルチャートは、1の容器である単一のマイクロチューブについて、第1の処理である攪拌処理（「MIX」で表される処理）を行い、当該攪拌処理と同時並行して、他の容器である8つのマイクロチューブそれぞれについて、第2の処理である処理A及びB、並びに4℃の恒温槽への格納処理を行うプロトコルを表す。

[0150] 本例では、単一のマイクロチューブに対する攪拌処理と同時並行して、他の8つのマイクロチューブに対する処理A及びB、並びに格納処理を行うことを表す並行処理シンボルが配置される。並行処理シンボルは、並行処理始点シンボル113と、並行処理区間シンボル114と、並行処理終点シンボル115とを含む。並行処理始点シンボル113は、第1の処理である攪拌

処理と、第2の処理である処理A及びBとを同時並行して行うべき区間の始点を示す。並行処理始点シンボル113は、第1の処理が、攪拌機による1時間の攪拌処理であること（「Vortex, 1[h]」）を表示する。並行処理始点シンボル113は、第1の軸に沿った方向について、処理Aの処理シンボル103と比較して、初期シンボル100側に離間して配置される。これにより、並行処理始点シンボル113は、並行処理が行われるべき区間の始点を明示する。

[0151] 並行処理区間シンボル114は、第1の軸に沿った方向について、第1の処理と第2の処理を同時並行して行うべき区間を示す。本例では、並行処理区間シンボル114は、破線による枠で表され、第1の軸に沿った方向について一定の範囲を占める。8つのマイクロチューブに関する処理Aの処理シンボル103、処理Bの処理シンボル103、及び最終シンボル101は、第2の軸に沿った方向について並行処理区間シンボル114と離間して、第1の軸に沿った方向について並行処理区間シンボル114が占める範囲に配置される。これにより、処理A及びB、並びに格納処理は、攪拌処理と同時並行して行うべき並行処理であることが明示される。なお、本例では、並行処理区間シンボル114は破線による枠で表されるが、並行処理区間シンボル114の表し方はこれに限られない。例えば、第1の軸に沿った方向について延伸し、順序線102と区別できる態様で表される装飾線であってもよい。又は、並行処理区間シンボル114を表示しないこととして、並行処理始点シンボル113及び並行処理終点シンボル115によって、第1の処理と第2の処理を同時並行して行うべき区間を示すこととしてもよい。この場合、並行処理始点シンボル113と並行処理終点シンボル115とは、順序線102で接続されていればよい。

[0152] 並行処理終点シンボル115は、第1の処理である攪拌処理と、第2の処理である処理A及びBとを同時並行して行うべき区間の終点を示す。並行処理終点シンボル115は、第1の処理の内容が、攪拌機による1時間の攪拌処理であること（「Vortex, 1[h]」）を表示する。なお、第1

の処理の内容の表示は、並行処理始点シンボル 113 又は並行処理終点シンボル 115 のいずれか一方に含まれていればよい。また、第 1 の処理の内容の表示は、並行処理始点シンボル 113、並行処理区間シンボル 114、又は並行処理終点シンボル 115 のいずれかに関連付けて行われればよい。並行処理終点シンボル 115 は、第 1 の軸に沿った方向について、8 つのマイクロチューブの格納処理を表す最終シンボル 101 と比較して、単一のマイクロチューブの最終シンボル 101 側に離間して配置される。これにより、並行処理終点シンボル 115 は、並行処理が行われるべき区間の終点を明示する。

[0153] 図 23 は、本発明の第 2 の実施形態に係るプロトコルチャート作成装置 1 により作成されたプロトコルチャートの第 10 の例を示す図である。第 10 の例のプロトコルチャートは、単一のマイクロチューブについて、処理 A 及び B をマグネットラック（「M a g R a c k」）上で行い、その後当該マイクロチューブを 4℃の恒温槽に格納するプロトコルを表す。マグネットラック上に置かれた容器には一定の方向に磁力が働き、容器の内容物は、磁力により引き寄せられる成分と、引き寄せられない成分とに分離される。そのように容器の内容物を複数の成分に分離しつつ、処理を行う場合に処理を行う場所としてマグネットラックが選ばれる。

[0154] 場所シンボルは、場所始点シンボル 116 と、場所終点シンボル 117 とを含み、容器に対する処理を行う場所を表し、当該処理を表す処理シンボル 103 に関連付けて配置される。本例の場合、場所始点シンボル 116 と場所終点シンボル 117 は、容器に対する処理を行う場所を、「M a g R a c k」の文字により示す。また、場所始点シンボル 116 と場所終点シンボル 117 は、処理 A の処理シンボル 103、処理 B の処理シンボル 103 とそれぞれ順序線 102 により接続されることで、作業場所が指定される処理シンボル 103 との関連付けが行われる。また、場所シンボルは、第 1 の軸に沿った方向について、指定した作業場所で処理を行うべき区間を示す。本例の場合、場所始点シンボル 116 と場所終点シンボル 117 は、第 1 の軸

に沿った方向について、作業場所が指定される処理シンボルである処理 A 及び B の処理シンボル 1 0 3 を挟み込む位置に配置される。これにより、特定の場所で実行すべき処理が明示される。

[0155] 場所始点シンボル 1 1 6 は、指定した作業場所で処理を行うべき区間の始点を示す。本例の場合、場所始点シンボル 1 1 6 は、処理 A を表す処理シンボル 1 0 3 よりも、第 1 の軸に沿った方向について、初期シンボル 1 0 0 側に配置される。また、場所終点シンボル 1 1 7 は、指定した作業場所で処理を行うべき区間の終点を示す。本例の場合、場所終点シンボル 1 1 7 は、処理 B を表す処理シンボル 1 0 3 よりも、第 1 の軸に沿った方向について、最終シンボル 1 0 1 側に配置される。このため、第 1 の軸に沿った方向について、処理 A 及び B の処理シンボル 1 0 3 は、場所始点シンボル 1 1 6 と場所終点シンボル 1 1 7 とに挟まれるように配置されることとなり、処理 A 及び B は特定の場所ですべき作業であることが明示される。

[0156] 図 2 4 は、プロトコルチャートを作成する際のプロトコルチャート作成装置 1 のプロトコルチャート作成部 1 1 の動作を示す第 2 のフローチャートである。

[0157] プロトコルチャート作成部 1 1 は、まず、ステップ S T 2 0 にてユーザからの指示が入力部 1 0 により受け付けられるのを待つ。ユーザからの指示があるとステップ S T 2 1 へと進み、その指示の種別を判別し、以降は指示の種別に応じた処理を実行する。

[0158] ユーザからの指示が、容器数を入力するものである場合、ステップ S T 2 2 へと進む。ステップ S T 2 2 では、ユーザからの指示に従って初期シンボルが選択されることで、容器の選択が行われる。続くステップ S T 2 3 では、第 2 配置位置設定部 2 8 により、容器数シンボルの配置位置が設定される。さらにステップ S T 2 4 では、容器数シンボル配置部 2 7 により、選択された初期シンボルに関連付けて容器数シンボルが配置される。その後制御をステップ S T 2 0 へと戻し、さらなるユーザからの指示を待つ。

[0159] ユーザからの指示が、特殊処理（並行処理、又は連続処理）を追加するも

のである場合、ステップS T 2 5へと進む。ステップS T 2 5では、ユーザにより追加される特殊処理が並行処理であるか、又は連続処理であるかが判断される。追加される特殊処理が並行処理である場合には、ステップS T 2 6にて、並行処理シンボル配置部2 9により並行処理始点シンボルが配置される。さらに、ステップS T 2 7にて、並行処理シンボル配置部2 9により並行処理終点シンボルが配置される。ここで、並行処理始点シンボルと並行処理終点シンボルとの間に並行処理区間シンボルを配置してもよい。その後制御をステップS T 2 0へと戻し、さらなるユーザからの指示を待つ。

[0160] 追加される特殊処理が連続処理である場合には、ステップS T 2 8へと進み、ユーザからの指示に従って、単一の容器について処理を連続して実行すべき区間が指定される。続くステップS T 2 9にて、連続処理シンボル配置部3 0により、連続処理シンボルが配置される。その後制御をステップS T 2 0へと戻し、さらなるユーザからの指示を待つ。

[0161] ユーザからの指示が、作業場所を指定するものである場合、ステップS T 3 0へと進み、場所シンボル配置部3 1により、場所始点シンボルが配置される。続くステップS T 3 1では、場所シンボル配置部3 1により、場所終点シンボルが配置される。その後、制御をステップS T 2 0へと戻し、さらなるユーザからの指示を待つ。

[0162] 図2 5は、プロトコルチャートを作成する際のプロトコルチャート作成装置1のプロトコルチャート作成部1 1の動作を示す第3のフローチャートである。

[0163] プロトコルチャート作成部1 1は、まず、ステップS T 4 0にて、処理判断部1 6により、入力された処理が、第1の容器から第2の容器へ検体を移送する処理であるか否かを判断する。処理が移送処理を表すものでなかった場合、再び処理が入力されるのを待つ。

[0164] 入力された処理が移送処理である場合、ステップS T 4 1へと進む。ステップS T 4 1では、処理判断部1 6により、移送元の容器である第1の容器の数が、2以上であるか否かが判断される。第1の容器数が2以上である場

合、ステップS T 4 2へと進み、処理判断部1 6により、移送先の容器である第2の容器の数が2以上であるか否かが判断される。第2の容器数が2以上でない場合、すなわち第2の容器数が1である場合、ステップS T 4 3へと進む。

[0165] ステップS T 4 3では、移送規約シンボル配置部3 2により、移送数シンボル及びピクトグラムの配置位置が設定される。その後、ステップS T 4 4にて、移送規約シンボル配置部3 2により、移送数シンボルが配置され、ステップS T 4 5にて、移送規約シンボル配置部3 2により、第3ピクトグラムが配置される。その後制御をステップS T 4 0へと戻し、さらなる処理の入力を待つ。

[0166] 第1の容器数が2以上であり、かつ、第2の容器数が2以上である場合、ステップS T 4 6へと進む。ステップS T 4 6では、移送規約シンボル配置部3 2により、移送数シンボル及びピクトグラムの配置位置が設定され、ステップS T 4 7にて、移送数シンボルが配置される。その後、ステップS T 4 8では、処理判断部1 6により、第1の容器数と第2の容器数とが等しいか否かが判断される。第1の容器数と第2の容器数とが等しい場合、移送規約シンボル配置部3 2により、第1ピクトグラムが配置される。その後制御をステップS T 4 0へと戻し、さらなる処理の入力を待つ。

[0167] 第1の容器数と第2の容器数とが等しくない場合、ステップS T 5 0へと進み、移送規約シンボル配置部3 2により、第4～6のピクトグラムのうちいずれかが配置される。その後制御をステップS T 4 0へと戻し、さらなる処理の入力を待つ。ここで、いずれのピクトグラムが配置されるかは、ユーザの指示に従って決定することとしてよい。あるいは、第4～6のピクトグラムのいずれかを選択すべきかの優先順位をあらかじめ定めておき、かかる優先順位に従って決定してもよい。かかる優先順位は、ユーザにより設定できることが好ましい。

[0168] ステップS T 4 1において、処理判断部1 6により、移送元の容器である第1の容器の数が2以上でないと判断される場合、すなわち第1の容器の数

が1である場合、ステップST51へと進む。ステップ51では、処理判断部16により、移送先の容器である第2の容器の数が2以上であるか否かが判断される。第2の容器数が2以上でない場合、すなわち第2の容器数が1である場合、第1の容器数と第2の容器数がともに1であるため、移送規約シンボルの配置を行わず、制御をステップ40に戻し、さらなる処理の入力を待つ。

[0169] 第2の容器数が2以上である場合、ステップST52へと進み、移送規約シンボル配置部32により、移送数シンボル及びピクトグラムの配置位置が設定される。さらに、ステップST53にて、移送数シンボルが配置される。その後、ステップST54では、移送規約シンボル配置部32により、第2ピクトグラムが配置される。その後制御をステップST40へと戻し、さらなる処理の入力を待つ。

[0170] 以上説明した各実施形態の構成は具体例として示したものであり、本明細書にて開示される発明をこれら具体例の構成そのものに限定することは意図されていない。当業者はこれら開示された実施形態に種々の変形、例えば、機能や操作方法の変更や追加等を加えてもよく、また、第1～3のフローチャートに示した制御は、同等の機能を奏する他の制御に置き換えてもよい。本明細書にて開示される発明の技術的範囲は、そのようになされた変形をも含むものと理解すべきである。

請求の範囲

- [請求項1] 検体に対する処理を記述するプロトコルチャートを作成するプロトコルチャート作成装置であって、
- 検体が収容される容器の初期状態を表す初期シンボルを配置する初期シンボル配置部と、
- 前記初期シンボルから第1の軸に沿った方向に前記容器に対する処理順序を示す順序線を配置する順序線配置部と、
- 前記容器になされる処理を表す処理シンボルを、前記順序線に沿って配置する処理シンボル配置部であって、一の容器に対しなされる処理が複数ある場合に、当該処理を表す前記処理シンボルを前記順序線に沿って並べて配置する処理シンボル配置部と、
- 異なる容器についての前記初期シンボル、前記順序線及び前記処理シンボルの配置を、前記第1の軸に交差する第2の軸に沿った方向に離間させる離間部と、を有するプロトコルチャート作成装置。
- [請求項2] 前記処理シンボル配置部は、
- 前記容器になされる処理が、当該容器の収容量の変化を表すか否かを判断する処理判断部と、
- 前記収容量の変化を表さない場合には、当該処理シンボルの配置位置を、当該容器についての前記順序線上に設定し、前記収容量の変化を表す場合には、当該処理シンボルの配置位置を、当該容器についての前記順序線から離間した位置に設定する配置位置設定部と、を有する、請求項1記載のプロトコルチャート作成装置。
- [請求項3] 前記処理が異なる容器間での検体の移送である場合、移送元となる容器についての前記順序線から移送先となる容器についての前記順序線への前記第2の軸に沿った移送線を、当該処理を表す処理シンボルと関連付けて配置する移送線配置部を有する請求項2に記載のプロトコルチャート作成装置。
- [請求項4] 前記移送線が配置されている場合において、前記移送元となる容器

についての前記移送線より前の処理順序にあたる前記処理シンボル及び前記順序線の少なくともいずれか、及び、前記移送先となる容器についての前記移送線より後の処理順序にあたる前記処理シンボル及び前記順序線の少なくともいずれかを強調表示する強調表示部を有する請求項3に記載のプロトコルチャート作成装置。

[請求項5] 前記容器になされる処理が、当該容器の収容量の増加を表す場合、当該処理を表す処理シンボルから当該容器についての前記順序線への前記第2の軸に沿った追加線を配置する追加線配置部を有する請求項2～4のいずれか1項に記載のプロトコルチャート作成装置。

[請求項6] 前記初期シンボルが複数の前記容器に対応することを表す容器数シンボルを、前記初期シンボルに関連付けて配置する容器数シンボル配置部を有する請求項1～5のいずれか1項に記載のプロトコルチャート作成装置。

[請求項7] 前記容器数シンボルの配置位置を、前記初期シンボルに基づいた位置に設定する第2配置位置設定部を有する請求項6に記載のプロトコルチャート作成装置。

[請求項8] 前記容器数シンボルは、対応する前記容器の数を含む請求項6又は7に記載のプロトコルチャート作成装置。

[請求項9] 前記処理判断部は、前記容器になされる処理が、第1の容器から第2の容器へ、前記検体を移送する処理であって、前記第1の容器及び前記第2の容器の少なくともいずれかが複数の容器であるか否かを判断し、

前記検体を移送する処理であって、前記第1の容器及び前記第2の容器の少なくともいずれかが複数の容器である場合に、前記第1の容器から前記第2の容器への前記検体の移送規約を示す移送規約シンボルを配置する移送規約シンボル配置部を有する請求項1～8のいずれか1項に記載のプロトコルチャート作成装置。

[請求項10] 前記移送規約シンボルは、前記第1の容器の数と、前記第2の容器

の数を含む請求項 9 に記載のプロトコルチャート作成装置。

[請求項11] 前記移送規約シンボルは、前記第 1 の容器から前記第 2 の容器への前記検体の移送規約を示すピクトグラムを含む請求項 9 又は 10 に記載のプロトコルチャート作成装置。

[請求項12] 1 の前記容器に対する第 1 の処理と同時並行して、他の前記容器に対する第 2 の処理を行うことを表す並行処理シンボルを配置する並行処理シンボル配置部を有し、

前記並行処理シンボルは、前記第 1 の軸に沿った方向について、前記第 1 の処理と前記第 2 の処理を同時並行して行うべき区間を示すシンボルである請求項 1 ～ 11 のいずれか 1 項に記載のプロトコルチャート作成装置。

[請求項13] 前記並行処理シンボルは、前記第 1 の処理と前記第 2 の処理を同時並行して行うべき区間の始点を示す並行処理始点シンボルと、同区間の終点を示す並行処理終点シンボルを含む請求項 12 に記載のプロトコルチャート作成装置。

[請求項14] 前記容器に対する処理を行う場所を表す場所シンボルを、当該処理を表す前記処理シンボルに関連付けて配置する場所シンボル配置部を有し、

前記場所シンボルは、前記第 1 の軸に沿った方向について、指定した作業場所で前記処理を行うべき区間を示すシンボルである請求項 1 ～ 13 のいずれか 1 項に記載のプロトコルチャート作成装置。

[請求項15] 前記場所シンボルは、指定した作業場所で前記処理を行うべき区間の始点を示す場所始点シンボルと、同区間の終点を示す場所終点シンボルを含む請求項 14 に記載のプロトコルチャート作成装置。

[請求項16] 前記第 1 の軸に沿った方向について、単一の容器についての処理を連続して実行すべき区間を示すシンボルである連続処理シンボルを配置する連続処理シンボル配置部を有する請求項 1 ～ 10 のいずれか 1 項に記載のプロトコルチャート作成装置。

- [請求項17] 前記連続処理シンボルは、連続して実行すべき処理を示す前記処理シンボルを囲う枠である請求項16に記載のプロトコルチャート作成装置。
- [請求項18] 前記順序線より分岐し、前記第1の軸に沿った方向に延び、当該順序線に再接続し、前記処理を繰り返し実行することを明示する繰返線を配置する繰返線配置部を有する請求項1～17のいずれか1項に記載のプロトコルチャート作成装置。
- [請求項19] 前記処理シンボル配置部は、前記第2の軸に沿った方向に1の前記処理シンボルのみを配置する請求項1～18のいずれか1項に記載のプロトコルチャート作成装置。
- [請求項20] プロトコルチャートに含まれる任意の処理シンボルに対して、コメントを当該処理シンボルに関連付けて配置するコメント配置部を有する請求項1～19のいずれか1項に記載のプロトコルチャート作成装置。
- [請求項21] 前記容器の最終状態を表す最終シンボルを、当該容器についての前記順序線の前記初期シンボルと反対側の端部に配置する最終シンボル配置部を有する請求項1～20のいずれか1項に記載のプロトコルチャート作成装置。
- [請求項22] 前記プロトコルチャートにより記述される処理に必要なチップ数をカウントするチップカウント部を有する請求項1～21のいずれか1項に記載のプロトコルチャート作成装置。
- [請求項23] 前記プロトコルチャートにより記述される処理において行われる前記検体の移送の回数をカウントする移送回数カウント部を有する請求項1～22のいずれか1項に記載のプロトコルチャート作成装置。
- [請求項24] コンピュータを、請求項1～23のいずれか1項に記載のプロトコルチャート作成装置として機能させるコンピュータプログラム。
- [請求項25] 検体に対する処理を記述するプロトコルチャートを作成するプロトコルチャート作成方法であって、

検体が収容される容器の初期状態を表す初期シンボルを配置し、
前記初期シンボルから第1の軸に沿った方向に前記容器に対する処理順序を示す順序線を配置し、

前記容器になされる処理を表す処理シンボルを、前記順序線に沿って配置し、その際、一の容器に対しなされる処理が複数ある場合に、当該処理を表す前記処理シンボルを前記順序線に沿って並べ、

異なる容器についての前記初期シンボル、前記順序線及び前記処理シンボルの配置を、前記第1の軸に交差する第2の軸に沿った方向に離間させる、プロトコルチャート作成方法。

[請求項26]

検体に対する処理を記述するプロトコルチャートであって、

検体が収容される容器の初期状態を表す初期シンボルが配置され、
前記初期シンボルから第1の軸に沿った方向に前記容器に対する処理順序を示す順序線が配置され、

前記容器になされる処理を表す処理シンボルが、前記順序線に沿って配置され、その際、一の容器に対しなされる処理が複数ある場合に、当該処理を表す前記処理シンボルは前記順序線に沿って並べて配置されており、

異なる容器についての前記初期シンボル、前記順序線及び前記処理シンボルの配置は、前記第1の軸に交差する第2の軸に沿った方向に離間された、プロトコルチャート。