

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年11月21日(21.11.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/220833 A1

(51) 国際特許分類:
G16H 50/70 (2018.01) *G06Q 50/22* (2018.01)
A61B 5/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/016122

(22) 国際出願日: 2019年4月15日(15.04.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2018-096192 2018年5月18日(18.05.2018) JP

(71) 出願人: 株式会社島津製作所 (SHIMADZU CORPORATION) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 Kyoto (JP). 国立大学法人 東京大学 (THE UNIVERSITY OF TOKYO) [JP/JP]; 〒1138654 東京都文京区本郷七丁目3番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 森本 健太郎 (MORIMOTO, Kentaro); 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP). 佐藤 雅哉 (SATO, Masaya); 〒1138654 東京都文

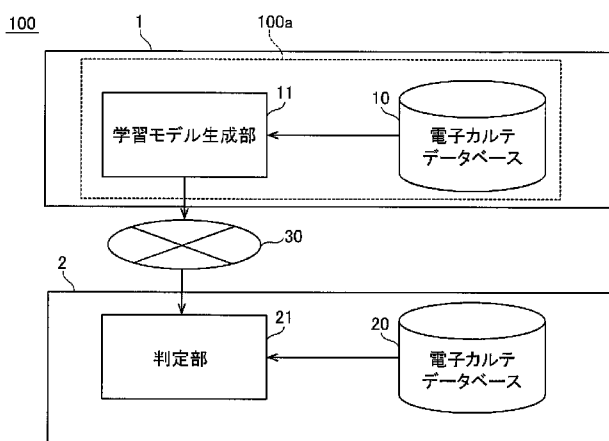
京区本郷七丁目3番1号 国立大学法人東京大学内 Tokyo (JP). 矢富 裕 (YATOMI, Yutaka); 〒1138654 東京都文京区本郷七丁目3番1号 国立大学法人東京大学内 Tokyo (JP). 建石 良介 (TATEISHI, Ryosuke); 〒1138654 東京都文京区本郷七丁目3番1号 国立大学法人東京大学内 Tokyo (JP). 小池 和彦 (KOIKE, Kazuhiko); 〒1138654 東京都文京区本郷七丁目3番1号 国立大学法人東京大学内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 宮園 博一 (MIYAZONO, Hirokazu); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目13番9号 新大阪MTビル1号館 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: DIAGNOSIS ASSISTANCE SYSTEM AND DIAGNOSIS ASSISTANCE DEVICE

(54) 発明の名称: 診断支援システムおよび診断支援装置



10, 20 Electronic medical-records database
11 Learning model generation unit
21 Determination unit

(57) Abstract: This diagnosis assistance system (100) comprises a determination unit (21) that receives, via an external network (30), learning model information (M) generated by a learning model generation unit (11), and that determines, on the basis of the received learning model information (M), whether a patient (P2) not included in a patient group (PF) has an illness.

(57) 要約: この診断支援システム(100)は、学習モデル生成部(11)により生成された学習モデル情報(M)を、外部ネットワーク(30)を介して受け取るとともに、受け取った学習モデル情報(M)に基づいて、患者群(PF)には含まれない患者(P2)の病気の有無を判定する判定部(21)を備える。

[続葉有]

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： 診断支援システムおよび診断支援装置

技術分野

[0001] この発明は、診断支援システムおよび診断支援装置に関し、特に、患者群の生体情報に基づいて学習モデル情報を機械学習により生成する学習モデル生成部を備える診断支援システムおよび診断支援装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、患者群の生体情報に基づいて学習モデル情報を機械学習により生成する学習モデル生成部を備える診断支援装置が知られている。このような診断支援装置は、たとえば、特開 2 0 1 8 - 4 1 4 3 4 号公報に開示されている。

[0003] 特開 2 0 1 8 - 4 1 4 3 4 号公報には、撮像画像から病変を診断するための診断支援装置が開示されている。この診断支援装置では、アンサンブル識別器（学習モデル生成部）によって機械学習（ニューラルネットワーク）が行われるように構成されている。具体的には、機械学習用に病変が既知である複数枚の学習画像（リファレンス画像）が準備される。次に、複数枚の学習画像の中から所定の画像が取り出されるとともに、取り出された画像の回転角や倍率などを異ならせた複数の画像が準備される。そして、これらの画像がアンサンブル識別器（ニューラルネットワーク）に入力されて機械学習が行われる。その結果、学習済みのアンサンブル識別器が生成される。そして、学習済みのアンサンブル識別器に、病変が未知である画像が入力されて、病変か否かが推論（判定）される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開 2 0 1 8 - 4 1 4 3 4 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ここで、特開 2018-41434 号公報に記載のようなニューラルネットワークなどの機械学習では、比較的多くの数の機械学習用の画像（機械学習用のデータ）が必要になる。たとえば、比較的規模の大きい病院（大病院）では、多数の患者が来院するので、機械学習を行うのに十分な機械学習用のデータを取得することが可能である。一方、比較的規模の小さい病院（小病院）では、来院する患者の数が少ないので、機械学習を行うのに十分な機械学習用のデータを取得することが困難である。また、機械学習用のデータには、患者を識別するための個人情報などが含まれており、大病院に保持されている機械学習用のデータを、小病院において利用することができない。このため、小病院において、病変か否かの機械学習を行うのが困難であり、小病院において、機械学習の結果に基づいて病変か否かの推論（判定）を行うのが困難であるという問題点がある。

[0006] この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の 1 つの目的は、機械学習用のデータを取得することが困難な小病院などにおいても、患者の個人情報が外部（小病院など）に漏洩することなく、機械学習の結果に基づいて患者の病気の有無を判定することが可能な診断支援システムおよび診断支援装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するために、この発明の第 1 の局面による診断支援システムは、患者群の生体情報が記憶された記憶部と、記憶部に記憶された患者群の生体情報に基づいて、患者群の生体情報に含まれるパターンである学習モデル情報を機械学習により生成する学習モデル生成部と、学習モデル生成部により生成された学習モデル情報を、外部ネットワークを介して受け取るとともに、受け取った学習モデル情報に基づいて、患者群には含まれない患者の病気の有無を判定する判定部を備える。

[0008] この発明の第 1 の局面による診断支援システムでは、上記のように、学習モデル生成部により生成された学習モデル情報を、外部ネットワークを介して受け取るとともに、受け取った学習モデル情報に基づいて、患者群には含

まれな患者の病気の有無を判定する判定部を備える。これにより、外部ネットワークを介して学習モデル情報を小病院などに設置された判定部が受け取ることができるので、機械学習用のデータを取得することが困難な小病院などにおいても、学習モデル情報に基づいて患者の病気の有無を判定することができる。また、学習モデル生成部により生成された学習モデル情報は、患者の個人情報を含まない統計的な情報などにより構成されている。これにより、学習モデル情報を、外部ネットワークを介して外部（小病院など）に提供しても、患者の個人情報が漏洩することはない。それらの結果、機械学習用のデータを取得することが困難な小病院などにおいても、患者の個人情報が外部（小病院など）に漏洩することなく、機械学習の結果（学習モデル情報）に基づいて患者の病気の有無を判定することができる。

[0009] 上記第1の局面による診断支援システムにおいて、好ましくは、記憶部には、患者群に含まれる個々の患者の識別情報と、個々の患者の生体情報とが記載された電子カルテデータが記憶されており、学習モデル生成部は、記憶部に記憶された電子カルテデータから個々の患者の生体情報を抽出するとともに、抽出された個々の患者の生体情報に基づいて、学習モデル情報を生成するように構成されている。このように構成すれば、患者の識別情報は用いずに、電子カルテデータから抽出された個々の患者の生体情報のみに基づいて学習モデル情報が生成されるので、患者の個人情報が漏洩するのを確実に防止することができる。

[0010] この場合、好ましくは、学習モデル生成部は、記憶部に記憶された電子カルテデータから抽出された個々の患者の生体情報と、電子カルテデータに関連付けられた個々の患者の生体サンプルの分析情報とに基づいて、学習モデル情報を生成するように構成されている。このように構成すれば、個々の患者の生体情報に加えて、個々の患者の生体サンプルの分析情報に基づいて、学習モデル情報が生成されるので、患者の病気の有無をより正確に判定することができる。

[0011] 上記第1の局面による診断支援システムにおいて、好ましくは、判定部は

、患者群には含まれない病気の有無が既知である患者の生体情報に基づいて、外部ネットワークを介して受け取った学習モデル情報を更新する第1学習モデル更新部を含む。このように構成すれば、機械学習用のデータを取得することが困難な場合でも、患者群には含まれない病気の有無が既知である患者の生体情報に基づいて、学習モデル情報の品質（判定能力）を向上させることができる。

[0012] 上記第1の局面による診断支援システムにおいて、好ましくは、患者群には含まれない病気の有無が既知である患者の生体情報を、患者の識別情報を除いた状態で、外部ネットワークを介して、学習モデル生成部に送信する送信部をさらに備え、学習モデル生成部は、送信部から送信された生体情報に基づいて、学習モデル情報を更新する第2学習モデル更新部を含む。このように構成すれば、外部（小病院など）から外部ネットワークを介して送信された患者群には含まれない病気の有無が既知である患者の生体情報に基づいて、第2学習モデル更新部により学習モデル情報の品質（判定能力）を向上させることができる。その結果、品質（判定能力）が向上された学習モデル情報を、再び、外部ネットワークを介して、小病院などの外部の複数の機関が受け取ることにより、外部の複数の機関において品質の向上された、かつ、共通の学習モデル情報に基づいて患者の病気の有無を判定することができる。また、送信部は、患者の識別情報を除いた状態で患者の生体情報を第2学習モデル更新部に送信するので、患者の識別情報が外部に漏洩することはない。

[0013] 上記第1の局面による診断支援システムにおいて、好ましくは、学習モデル情報は、外部ネットワークを介して、学習モデル生成部からエクスポートされるとともに、判定部にインポートされるように構成されている。このように構成すれば、学習モデル生成部のアプリケーションと、判定部のアプリケーションとが異なっている場合でも、学習モデル生成部から学習モデル情報を判定部のアプリケーションが読み込める形式にして出力する（エクスポート）することにより、判定部において学習モデル情報を使用することがで

きる。

[0014] 上記第1の局面による診断支援システムにおいて、好ましくは、患者群の生体情報は、肝癌の有無、HCV抗体、HBs抗原、年齢、性別、身長、体重、アルブミン、総ビリルビン、AST、ALT、ALP、GGT、血小板、AFP、L3分画、および、DCPのデータを含み、判定部は、外部ネットワークを介して受け取った学習モデル情報に基づいて、患者群には含まれない患者の肝癌の有無を判定するように構成されている。このように構成すれば、患者の肝癌の有無を比較的高い正答率で判定することができる。なお、上記の生体情報に基づいて、比較的高い正答率で肝癌の有無を判定することができることは、後述する発明者による実験により確認済みである。

[0015] この発明の第2の局面による診断支援装置は、患者群の生体情報が記憶された記憶部と、記憶部に記憶された患者群の生体情報に基づいて、患者群の生体情報に含まれるパターンである学習モデル情報を機械学習により生成する学習モデル生成部とを備え、学習モデル生成部により生成された学習モデル情報を、外部ネットワークを介して、外部にエクスポートするように構成されている。

[0016] この発明の第2の局面による診断支援装置では、上記のように、学習モデル生成部により生成された学習モデル情報を、外部ネットワークを介して、外部にエクスポートするように構成されている。これにより、外部ネットワークを介して学習モデル情報を小病院などに設置された判定部が受け取ることができるので、機械学習用のデータを取得することが困難な小病院などにおいても、学習モデル情報に基づいて患者の病気の有無を判定することができる。また、学習モデル生成部により生成された学習モデル情報は、患者の個人情報を含まない統計的な情報などにより構成されている。これにより、学習モデル情報を、外部ネットワークを介して外部（小病院など）に提供しても、患者の個人情報が漏洩することはない。それらの結果、機械学習用のデータを取得することが困難な小病院などにおいても、患者の個人情報が外部（小病院など）に漏洩することなく、機械学習の結果（学習モデル情報）

に基づいて患者の病気の有無を判定することが可能な診断支援装置を提供することができる。

[0017] 上記第2の局面による診断支援装置において、好ましくは、記憶部には、患者群に含まれる個々の患者の識別情報と、個々の患者の生体情報とが記載された電子カルテデータが記憶されており、学習モデル生成部は、記憶部に記憶された電子カルテデータから個々の患者の生体情報を抽出するとともに、抽出された個々の患者の生体情報に基づいて、学習モデル情報を生成するように構成されている。このように構成すれば、患者の識別情報は用いずに、電子カルテデータから抽出された個々の患者の生体情報のみに基づいて学習モデル情報が生成されるので、患者の個人情報が漏洩するのを確実に防止することができる。

[0018] この場合、好ましくは、学習モデル生成部は、記憶部に記憶された電子カルテデータから抽出された個々の患者の生体情報と、電子カルテデータに関連付けられた個々の患者の生体サンプルの分析情報とに基づいて、学習モデル情報を生成するように構成されている。このように構成すれば、個々の患者の生体情報に加えて、個々の患者の生体サンプルの分析情報に基づいて、学習モデル情報が生成されるので、患者の病気の有無をより正確に判定することができる。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、上記のように、機械学習用のデータを取得することが困難な小病院などにおいても、患者の個人情報が外部（小病院など）に漏洩することなく、機械学習の結果に基づいて患者の病気の有無を判定することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の第1実施形態による診断支援システムのブロック図である。

[図2]本発明の第1実施形態による診断支援システムを説明するための図である。

[図3]本発明の第2実施形態による診断支援システムのブロック図である。

[図4]本発明の第3実施形態による診断支援システムのブロック図である。

[図5]本発明の第3実施形態による診断支援システムを説明するための図である。

[図6]本発明の第4実施形態による診断支援システムのブロック図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明を具体化した実施形態を図面に基づいて説明する。

[0022] [第1実施形態]

図1および図2を参照して、第1実施形態による診断支援システム100の構成について説明する。

[0023] まず、電子カルテ（電子カルテデータ）について説明する。電子カルテ（電子カルテデータ）は、医師の診断記録を紙の代わりに電子保存するためのもの（情報システム）である。電子カルテによって、医療従事者の事務作業の効率化や、情報管理の一元化を図ることが可能になる。また、患者P1の検査を行う検査施設で得られた結果を電子カルテに自動的に紐付けることも可能である。また、電子カルテにおいては、文字の視認性がよいとともに、電子カルテの検索も容易に行うことが可能である。

[0024] なお、従来のカルテ（電子カルテなど）を用いた診断では、医師は、電子カルテや問診によって得られた情報から患者P1の状態を総合的に判断して、診断を下す。なお、この診断は、患者P1に対してより負担の重い侵襲性の高い検査を行うことや、治療方針を決定することを意味合する。また、医師の総合的な判断は、統計的な知見に裏打ちされた医師の経験に基づくものである。一方、第1実施形態の診断支援システム100は、患者群PFの生体情報に含まれるパターン（学習モデル情報M）に基づいて診断を行う（診断を支援する）ものである。

[0025] 図1に示すように、診断支援システム100は、電子カルテデータベース10、学習モデル生成部11、電子カルテデータベース20、および、判定部21を備えている。電子カルテデータベース10と学習モデル生成部11とは、たとえば、比較的多くの患者が来院する大病院などの施設1に配置さ

れている。また、電子カルテデータベース20と、判定部21とは、たとえば、来院する患者の少ない小病院などの施設2に配置されている。また、電子カルテデータベース10と学習モデル生成部11とは、診断支援装置100aに設けられている。また、学習モデル生成部11および判定部21は、ソフトウェア（プログラム）によって構成されている。なお、電子カルテデータベース10は、特許請求の範囲の「記憶部」の一例である。

[0026] 電子カルテデータベース10には、患者群PFの生体情報が記憶されている。具体的には、電子カルテデータベース10には、患者群PFに含まれる個々の患者P1の識別情報（名前など）と、個々の患者P1の生体情報とが記載された電子カルテデータが記憶されている。ここで、患者群PFの生体情報は、肝臓の有無、HCV抗体、HBs抗原、年齢、性別、身長、体重、アルブミン、総ビリルビン、AST、ALT、ALP、GGT、血小板、AFP、L3分画、および、DCPのデータを含んでいる。HCV抗体は、C型肝炎ウイルスにかつて感染したか、現在持続して感染していることを示す指標である。HBs抗原は、現在B型肝炎ウイルスが存在していること（感染中であること）を示す指標である。アルブミンは、血清中のたんぱく質の濃度を測る数値であり、アルブミンの低下に基づいて肝臓や腎臓の異常を調べることが可能である。総ビリルビンは、肝臓の代謝能の指標である。ASTは、主に肝臓や心臓にどの程度の障害が起きているかを知るための指標である。ALTは、肝臓に障害が起きているかを知るための指標である。GGTは、肝機能の指標となるものである。AFPは、肝臓がんの有無の指標である。L3分画は、AFP中にどのくらいAFP-L3が含まれているかを示した値である。DCPは、肝臓で合成される凝固活性をもたない異常プロトロンビンであり、肝細胞癌に特異的な腫瘍マーカーである。

[0027] また、学習モデル生成部11は、電子カルテデータベース10に記憶された患者群PFの生体情報に基づいて、患者群PFの生体情報に含まれるパターンである学習モデル情報Mを機械学習により生成するように構成されている。具体的には、第1実施形態では、学習モデル生成部11は、電子カルテ

データベース 10 に記憶された電子カルテデータから個々の患者 P 1 の生体情報を抽出するとともに、抽出された個々の患者 P 1 の生体情報に基づいて、学習モデル情報 M を生成するように構成されている。

[0028] ここで、機械学習とは、教師となるデータ（判定結果が既知のデータ）を反復的に学習し、教師となるデータに潜むパターンを見つけ出すものである。機械学習では、様々なアルゴリズムを用いて教師となるデータを反復的に学習するので、人間が探すべき場所（教師となるデータの部分）を明示的にプログラムしなくても、コンピュータが自律的にパターンを導き出す。そして、本願明細書では、機械学習が見つけたパターンを、学習モデル情報 M という。学習モデル情報 M に、あるデータ（第 1 実施形態では、後述する施設 2 の電子カルテデータ）を適用（入力）すると、学習されたパターンに基づいて肝癌の有無が判定される。

[0029] また、電子カルテデータには、患者 P 1 の名前などの個人情報が記載されている。また、電子カルテデータには、生体情報（肝癌の有無、HCV 抗体、HBs 抗原、年齢、性別、身長、体重、アルブミン、総ビリルビン、AST、ALT、ALP、GGT、血小板、AFP、L3 分画、および、DCP のデータ）が記載されている。そして、学習モデル生成部 11 は、電子カルテデータから、生体情報（肝癌の有無、HCV 抗体、HBs 抗原、年齢、性別、身長、体重、アルブミン、総ビリルビン、AST、ALT、ALP、GGT、血小板、AFP、L3 分画、および、DCP のデータ）を抽出する。

[0030] そして、学習モデル生成部 11 は、線形の学習モデル情報 M を作成するロジスティック回帰や、非線形の学習モデル情報 M を作成する、ソフトマージンサポートベクターマシン、ニューラルネットワーク、および、ランダムフォレストなどの機械学習を用いて、学習モデル情報 M を生成する。なお、作成された学習モデル情報 M は、統計処理した数値情報に近い性質を有しており、患者 P 1 の個人情報を含まないデータである。

[0031] ロジスティック回帰において、予測したい変数を目的変数（第 1 実施形態では、肝癌の有無）という。また、目的変数に影響を及ぼす変数を説明変数

（第1実施形態では、生体情報）という。ロジスティック回帰は、目的変数と説明変数との関係を関係式により表す。ロジスティック回帰は、上記の関係式を用いて、予測値（肝癌の有無の予測値）の算出と、関係式に用いた説明変数の目的変数に対する貢献度を求めるものである。

[0032] また、サポートベクターマシンは、教師データ（第1実施形態では、生体情報）が与えられると、肝癌有りであるいくつかの生体情報（特徴量）と、肝癌なしであるいくつかの生体情報（特徴量）とを分離する超平面を探す。また、サポートベクターマシンは、生体情報を分離する複数の超平面のうち、マージンが最大となる超平面を探す。ここでマージンとは、超平面と各特徴点との間の距離の最小値を意味しており、このマージンを最大にするような超平面が探される。なお、肝癌有りの特徴点と肝癌無しの特徴点とを完全に分離する超平面を探す手法を、ハードマージンサポートベクターマシンと呼び、肝癌の有無の誤判定を許すように超平面を探す手法を、ソフトマージンサポートベクターマシンと呼ぶ。

[0033] ニューラルネットワークとは、人間の脳内にある神経細胞（ニューロン）とそのつながりを、数式的なモデルとして表したものである。ニューラルネットワークは、入力層、出力層および隠れ層から構成されている。そして各相の間には、ニューロン同士のつながりの強さを示す重みが設けられている。ニューラルネットワークの学習では、判定（肝癌の有無）が既知のデータを用いて、出力層で肝癌の有無が正しく判定できるように、重みが調整される。

[0034] ランダムフォレストとは、複数の決定木を統合させたアンサンブル学習アルゴリズムである。また、決定木とは、目的変数に影響する説明変数を見つけだし、樹木状にモデルを作成するものである。

[0035] 図2に示すように、学習モデル生成部11は、肝癌である患者P1（患者群PF）の生体情報と、肝癌ではない患者P1（患者群PF）の生体情報と分別するような、学習モデル情報Mを生成する。たとえば、図2において、学習モデル情報Mよりも上方側に位置する生体情報（I1）は、肝癌である

患者P 1の生体情報であり、学習モデル情報Mよりも下方側に位置する生体情報（I 2）は、肝癌ではない患者P 1の生体情報である。また、機械学習のソフト（アプリケーション）は、R言語などのプログラミング言語で作例されている。そして、学習モデル情報Mは、R言語のオブジェクトにより構成されている。このオブジェクトには、患者P 1の個人情報を含めない。

[0036] また、診断支援装置100aは、学習モデル生成部11により生成された学習モデル情報Mを、外部ネットワーク30を介して、学習モデル生成部11からエクスポートするように構成されている。つまり、診断支援装置100aは、学習モデル情報Mを判定部21が読み込み可能な形式にした状態で出力するように構成されている。

[0037] ここで、第1実施形態では、判定部21は、学習モデル生成部11により生成された学習モデル情報Mを、外部ネットワーク30を介して受け取る。そして、判定部21は、受け取った学習モデル情報Mに基づいて、患者群PFには含まれない患者P 2の病気の有無を判定するように構成されている。また、学習モデル情報Mは、外部ネットワーク30を介して、学習モデル生成部11からエクスポートされるとともに、判定部21にインポートされるように構成されている。

[0038] 具体的には、施設2の電子カルテデータベース20には、患者P 2の電子カルテデータが記憶されている。なお、患者P 2は、学習モデル情報Mを生成する際に使用された生体情報を有する患者P 1（患者群PF）には含まれない患者P 2である。また、患者P 2の電子カルテデータには、上記の施設1の電子カルテデータベース10に記憶されている生体情報（HCV抗体、HBs抗原、年齢、性別、身長、体重、アルブミン、総ビリルビン、AST、ALT、ALP、GGT、血小板、AFP、L3分画、および、DCPのデータ）が含まれている。なお、患者P 2の電子カルテデータには、肝癌の有無は含まれていない。

[0039] そして、判定部21は、外部ネットワーク30を介して受け取った学習モデル情報Mに基づいて、患者群PFには含まれない患者P 2の肝癌の有無を

判定するように構成されている。具体的には、患者P2の電子カルテデータに含まれる生体情報が学習モデル情報Mにインプットされる。そして、図2において、患者P2の生体情報（13）が、学習モデル情報Mよりも上方側に分類されるか、下方側に分類されるかによって、肝癌の有無が判定される。

[0040] （実験）

次に、患者の生体情報に基づく機械学習の実験について説明する。

[0041] この実験では、病院を外来受診した、1584人の患者の生体情報に基づいて、学習モデル情報を生成した。患者の生体情報は、肝癌の有無、HCV抗体、HBs抗原、年齢、性別、身長、体重、アルブミン、総ビリルビン、AST、ALT、ALP、GGT、血小板、AFP、L3分画、および、DCPのデータである。また、機械学習アルゴリズムとして、ロジスティック回帰、ソフトマージンサポートベクターマシン、ニューラルネットワーク、および、ランダムフォレストなどを用いた。また、交差検証を行って、機械学習の正当率を求めた。なお、交差検証とは、1582人の患者の生体情報を分割し、この一部により学習モデル情報を生成し、残る部分で正答率を求めるものである。その結果、いずれの機械学習アルゴリズムにおいても、80%近傍または80%を超える正答率が得られることが確認された。これにより、たとえば、80%を超える機械学習アルゴリズムを選択することにより、比較的精度の高い学習モデル情報Mを用いて肝癌の有無を判定することが可能になる。

[0042] （第1実施形態の効果）

第1実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

[0043] 第1実施形態では、上記のように、診断支援システム100は、学習モデル生成部11により生成された学習モデル情報Mを、外部ネットワーク30を介して受け取るとともに、受け取った学習モデル情報Mに基づいて、患者群PFには含まれない患者P2の病気（肝癌）の有無を判定する判定部21を備える。これにより、外部ネットワーク30を介して学習モデル情報Mを

小病院などに設置された判定部 2 1 が受け取ることができるので、機械学習用のデータを取得することが困難な小病院（施設 2）などにおいても、学習モデル情報 M に基づいて患者 P 2 の病気の有無を判定することができる。また、学習モデル生成部 1 1 により生成された学習モデル情報 M は、患者 P 1 の個人情報を含まない統計的な情報などにより構成されている。これにより、学習モデル情報 M を、外部ネットワーク 3 0 を介して外部（小病院など）に提供しても、患者 P 1 の個人情報が漏洩することはない。それらの結果、機械学習用のデータを取得することが困難な小病院などにおいても、患者 P 1 の個人情報が外部（小病院など）に漏洩することなく、機械学習の結果（学習モデル情報 M）に基づいて患者 P 2 の病気の有無を判定することができる。

[0044] また、第 1 実施形態では、上記のように、学習モデル生成部 1 1 は、電子カルテデータベース 1 0 に記憶された電子カルテデータから個々の患者 P 1 の生体情報を抽出するとともに、抽出された個々の患者 P 1 の生体情報に基づいて、学習モデル情報 M を生成する。これにより、患者 P 1 の識別情報は用いずに、電子カルテデータから抽出された個々の患者 P 1 の生体情報のみに基づいて学習モデル情報 M が生成されるので、患者 P 1 の個人情報が漏洩するのを確実に防止することができる。

[0045] また、第 1 実施形態では、上記のように、学習モデル情報 M は、外部ネットワーク 3 0 を介して、学習モデル生成部 1 1 からエクスポートされるとともに、判定部 2 1 にインポートされるように構成されている。これにより、学習モデル生成部 1 1 のアプリケーションと、判定部 2 1 のアプリケーションとが異なっている場合でも、学習モデル生成部 1 1 から学習モデル情報 M を判定部 2 1 のアプリケーションが読み込める形式にして出力する（エクスポート）することにより、判定部 2 1 において学習モデル情報 M を使用することができる。

[0046] また、第 1 実施形態では、上記のように、患者群 P F の生体情報は、肝癌の有無、H C V 抗体、H B s 抗原、年齢、性別、身長、体重、アルブミン、

総ビリルビン、AST、ALT、ALP、GGT、血小板、AFP、L3分画、および、DCPのデータを含み、判定部21は、外部ネットワーク30を介して受け取った学習モデル情報Mに基づいて、患者群PFには含まれない患者P2の肝癌の有無を判定するように構成されている。これにより、上記の実験について説明したように、患者P2の肝癌の有無を比較的高い正答率（80%近傍または80%を超える正答率）で判定することができる。

[0047] [第2実施形態]

図3を参照して、第2実施形態による診断支援システム200の構成について説明する。第2実施形態では、患者P1の生体サンプルの分析情報に基づいて、学習モデル情報M1を生成するように構成されている。

[0048] 診断支援システム200（診断支援装置200a）では、施設1には、患者P1の生体サンプルを分析するための分析装置201が設けられている。分析装置201は、たとえば、質量分析装置である。また、分析装置201は、たとえば、患者P1の病気（肝癌）のマーカーとなる分子を同定するように構成されている。また、分析された患者P1の生体サンプルの分析情報は、電子カルテデータに自動的に関連付け（自動的に紐付け）されている。

[0049] そして、第2実施形態では、学習モデル生成部211は、電子カルテデータベース10に記憶された電子カルテデータから抽出された個々の患者P1の生体情報と、電子カルテデータに関連付けられた個々の患者P1の生体サンプルの分析情報とに基づいて、学習モデル情報M1を生成するように構成されている。つまり、学習モデル情報M1は、患者P1の生体情報と生体サンプルの分析情報とが反映されたものであり、学習モデル生成部211の機械学習においては、上記第1実施形態に比べて、教師となるデータの情報量（特徴量）が多くなる。

[0050] また、施設2にも、患者P2の生体サンプルを分析するための分析装置201が設けられている。分析装置201で分析された患者P2の生体サンプルの分析情報は、患者P2の電子カルテデータに関連付けられている。そして、判定部221は、外部ネットワーク30を介して受け取った学習モデル

情報M 1 に基づいて、患者群P Fには含まれない患者P 2の病気の有無を判定する。具体的には、患者P 2の電子カルテデータに含まれる生体情報と、電子カルテデータに関連付けられた分析情報とが学習モデル情報M 1に適用（入力）される。これにより、肝癌の有無が判定される。

[0051] （第2実施形態の効果）

第2実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

[0052] 第2実施形態では、上記のように、学習モデル生成部2 1 1は、電子カルテデータベース1 0に記憶された電子カルテデータから抽出された個々の患者P 1の生体情報と、電子カルテデータに関連付けられた個々の患者P 1の生体サンプルの分析情報とに基づいて、学習モデル情報M 1を生成する。これにより、個々の患者P 1の生体情報に加えて、個々の患者P 1の生体サンプルの分析情報に基づいて、学習モデル情報M 1が生成されるので、患者P 2の病気の有無をより正確に判定することができる。

[0053] [第3実施形態]

図4および図5を参照して、第3実施形態による診断支援システム3 0 0の構成について説明する。第3実施形態では、患者P 2の生体情報に基づいて学習モデル情報Mを更新するように構成されている。

[0054] 第3実施形態では、診断支援システム3 0 0の判定部3 2 1は、学習モデル更新部3 2 2を含んでいる。学習モデル更新部3 2 2は、患者群P Fには含まれない病気の有無が既知である患者P 2の生体情報に基づいて、外部ネットワーク3 0を介して受け取った学習モデル情報Mを更新するように構成されている。ここで、学習モデル情報Mは、患者群P Fの全ての生体情報が機械学習されることにより生成されている。そして、学習モデル更新部3 2 2は、患者群P Fの生体情報は用いずに、患者P 2の生体情報のみによって学習モデル情報Mを更新することにより、学習モデル情報M 2が生成される。これにより、学習モデル情報M 2に患者P 2の生体情報が反映される。たとえば、患者P 2の生体情報に基づいて、学習モデル情報M 2のパラメータが更新される。なお、学習モデル更新部3 2 2は、特許請求の範囲の「第1

学習モデル更新部」の一例である。

[0055] (第3実施形態の効果)

第3実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

[0056] 第3実施形態では、上記のように、判定部321は、患者群PFには含まれない病気の有無が既知である患者P2の生体情報に基づいて、外部ネットワーク30を介して受け取った学習モデル情報Mを更新する学習モデル更新部322を含む。これにより、機械学習用のデータを取得することが困難な場合でも、患者群PFには含まれない病気の有無が既知である患者P2の生体情報に基づいて、学習モデル情報M2の品質（判定能力）を向上させることができる。

[0057] [第4実施形態]

図6を参照して、第4実施形態による診断支援システム400の構成について説明する。第4実施形態では、患者P2の生体情報13を送信する送信部410が設けられている。

[0058] 第4実施形態では、診断支援システム400には、送信部410が設けられている。送信部410は、施設2に設けられている。送信部410は、患者群PFには含まれない病気の有無が既知である患者P2の生体情報13を、患者P2の識別情報を除いた状態で、外部ネットワーク30を介して、学習モデル生成部411に送信するように構成されている。具体的には、施設2の電子カルテデータベース20に記憶された電子カルテデータから個々の患者P2の生体情報13が抽出される。なお、患者P2の識別情報（名前などの個人情報）は、抽出しない。そして、送信部410は、抽出された個々の患者P2の生体情報13を、学習モデル生成部411に送信する。

[0059] また、学習モデル生成部411は、学習モデル更新部412を含んでいる。学習モデル更新部412は、患者群PFには含まれない病気の有無が既知である患者P2の生体情報13に基づいて、学習モデル情報Mを更新するように構成されている。学習モデル更新部412は、患者群PFの生体情報は用いずに、患者P2の生体情報13のみによって学習モデル情報Mを更新す

る。また、生体情報 I 3 は、肝癌の有無、H C V 抗体、H B s 抗原、年齢、性別、身長、体重、アルブミン、総ビリルビン、A S T、A L T、A L P、G G T、血小板、A F P、L 3 分画、および、D C P のデータを含む。また、送信部 4 1 0 は、定期的に、患者 P 2 の生体情報 I 3 を学習モデル生成部 1 1 に送信するようにしてもよい。これにより、学習モデル情報 M が、定期的に、更新される。なお、学習モデル更新部 4 1 2 は、特許請求の範囲の「第 2 学習モデル更新部」の一例である。

[0060] (第 4 実施形態の効果)

第 4 実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

[0061] 第 4 実施形態では、上記のように、患者群 P F には含まれない病気の有無が既知である患者 P 2 の生体情報 I 3 を、患者 P 2 の識別情報を除いた状態で、外部ネットワーク 3 0 を介して、学習モデル生成部 1 1 に送信する送信部 4 1 0 を設ける。これにより、外部（施設 2）から外部ネットワーク 3 0 を介して送信された患者群 P F には含まれない病気の有無が既知である患者 P 2 の生体情報 I 3 に基づいて、学習モデル更新部 4 1 2 により学習モデル情報 M の品質（判定能力）を向上させることができる。その結果、品質（判定能力）が向上された学習モデル情報 M を、再び、外部ネットワーク 3 0 を介して、複数の施設 2 が受け取ることにより、複数の施設 2 において品質の向上された、かつ、共通の学習モデル情報 M に基づいて患者（病気の有無が既知でない患者）の病気の有無を判定することができる。また、送信部 4 1 0 は、患者 P 2 の識別情報を除いた状態で患者 P 2 の生体情報 I 3 を学習モデル更新部 4 1 2 に送信するので、患者 P 2 の識別情報が外部（施設 1 など）に漏洩することはない。

[0062] [変形例]

なお、今回開示された実施形態は、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。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許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（変形例）が含まれる。

- [0063] たとえば、上記第1～第4実施形態では、電子カルテデータから抽出された個々の患者の生体情報を機械学習する例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、電子カルテデータ以外の個々の患者の生体情報に基づいて機械学習を行ってもよい。
- [0064] また、上記第1～第4実施形態では、学習モデル情報に基づいて肝臓の有無が判定される例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明は、肝臓以外の病気（たとえば、すい臓癌など）の判定にも適用可能である。
- [0065] また、上記第1～第4実施形態では、患者群の生体情報として、HCV抗体、HBs抗原、年齢、性別、身長、体重、アルブミン、総ビリルビン、AST、ALT、ALP、GGT、血小板、AFP、L3分画、および、DCPのデータの全てが用いられる例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、患者群の生体情報として、HCV抗体、HBs抗原、年齢、性別、身長、体重、アルブミン、総ビリルビン、AST、ALT、ALP、GGT、血小板、AFP、L3分画、および、DCPのデータのうちの一部のデータが用いられてもよい。
- [0066] また、本願明細書では、電子カルテデータから抽出された生体情報と生体サンプルの分析情報とに基づいて学習モデル情報が生成される第2実施形態と、学習モデル情報が更新される第3および第4実施形態とを別個の実施形態として説明したが、第2実施形態の構成と、第3実施形態の構成と、第4実施形態の構成とを組み合わせてもよい。
- [0067] また、上記第1～第4実施形態では、機械学習アルゴリズムとして、ロジスティック回帰、ソフトマージンサポートベクターマシン、ニューラルネットワーク、および、ランダムフォレストを用いる例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、機械学習アルゴリズムとして、ロジスティック回帰、ソフトマージンサポートベクターマシン、ニューラルネットワーク、および、ランダムフォレスト以外の機械学習アルゴリズムを用いてもよい。

符号の説明

- [0068] 10 電子カルテデータベース（記憶部）

1 1、2 1 1、4 1 1 学習モデル生成部
2 1、2 2 1、3 2 1 判定部
3 0 外部ネットワーク
1 0 0、2 0 0、3 0 0、4 0 0 診断支援システム
1 0 0 a、2 0 0 a 診断支援装置
3 2 2 学習モデル更新部（第 1 学習モデル更新部）
4 0 1 送信部
4 1 2 学習モデル更新部（第 2 学習モデル更新部）
M、M 1、M 2 学習モデル情報
P 1、P 2 患者
P F 患者群

請求の範囲

- [請求項1] 患者群の生体情報が記憶された記憶部と、
前記記憶部に記憶された前記患者群の前記生体情報に基づいて、前記患者群の前記生体情報に含まれるパターンである学習モデル情報を機械学習により生成する学習モデル生成部と、
前記学習モデル生成部により生成された前記学習モデル情報を、外部ネットワークを介して受け取るとともに、受け取った前記学習モデル情報に基づいて、前記患者群には含まれない患者の病気の有無を判定する判定部とを備える、診断支援システム。
- [請求項2] 前記記憶部には、前記患者群に含まれる個々の患者の識別情報と、前記個々の患者の前記生体情報とが記載された電子カルテデータが記憶されており、
前記学習モデル生成部は、前記記憶部に記憶された前記電子カルテデータから前記個々の患者の前記生体情報を抽出するとともに、抽出された前記個々の患者の前記生体情報に基づいて、前記学習モデル情報を生成するように構成されている、請求項1に記載の診断支援システム。
- [請求項3] 前記学習モデル生成部は、前記記憶部に記憶された前記電子カルテデータから抽出された前記個々の患者の前記生体情報と、前記電子カルテデータに関連付けられた前記個々の患者の生体サンプルの分析情報とに基づいて、前記学習モデル情報を生成するように構成されている、請求項2に記載の診断支援システム。
- [請求項4] 前記判定部は、前記患者群には含まれない病気の有無が既知である患者の前記生体情報に基づいて、前記外部ネットワークを介して受け取った前記学習モデル情報を更新する第1学習モデル更新部を含む、請求項1～3のいずれか1項に記載の診断支援システム。
- [請求項5] 前記患者群には含まれない病気の有無が既知である患者の前記生体情報を、前記患者の識別情報を除いた状態で、前記外部ネットワーク

を介して、前記学習モデル生成部に送信する送信部をさらに備え、

前記学習モデル生成部は、前記送信部から送信された前記生体情報に基づいて、前記学習モデル情報を更新する第2学習モデル更新部を含む、請求項1または2に記載の診断支援システム。

[請求項6] 前記学習モデル情報は、前記外部ネットワークを介して、前記学習モデル生成部からエクスポートされるとともに、前記判定部にインポートされるように構成されている、請求項1または2に記載の診断支援システム。

[請求項7] 前記患者群の前記生体情報は、肝臓の有無、HCV抗体、HBs抗原、年齢、性別、身長、体重、アルブミン、総ビリルビン、AST、ALT、ALP、GGT、血小板、AFP、L3分画、および、DCPのデータを含み、

前記判定部は、前記外部ネットワークを介して受け取った前記学習モデル情報に基づいて、前記患者群には含まれない患者の肝臓の有無を判定するように構成されている、請求項1または2に記載の診断支援システム。

[請求項8] 患者群の生体情報が記憶された記憶部と、

前記記憶部に記憶された前記患者群の前記生体情報に基づいて、前記患者群の生体情報に含まれるパターンである学習モデル情報を機械学習により生成する学習モデル生成部とを備え、

前記学習モデル生成部により生成された前記学習モデル情報を、外部ネットワークを介して、外部にエクスポートするように構成されている、診断支援装置。

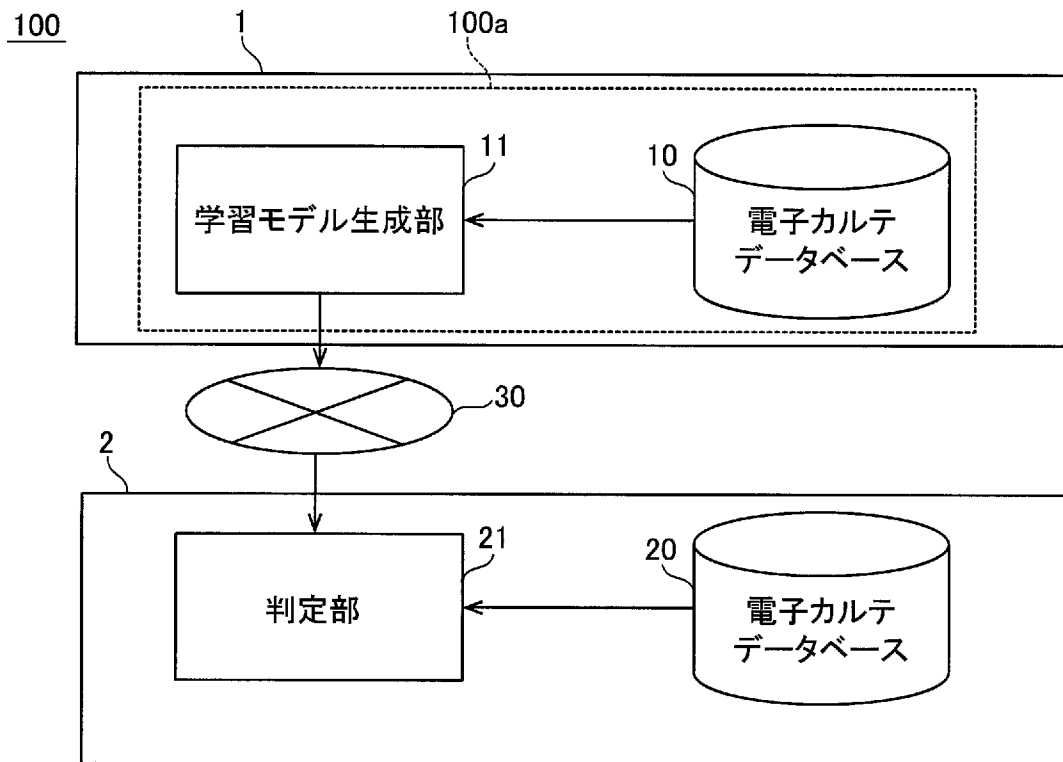
[請求項9] 前記記憶部には、前記患者群に含まれる個々の患者の識別情報と、前記個々の患者の前記生体情報とが記載された電子カルテデータが記憶されており、

前記学習モデル生成部は、前記記憶部に記憶された前記電子カルテデータから前記個々の患者の前記生体情報を抽出するとともに、抽出

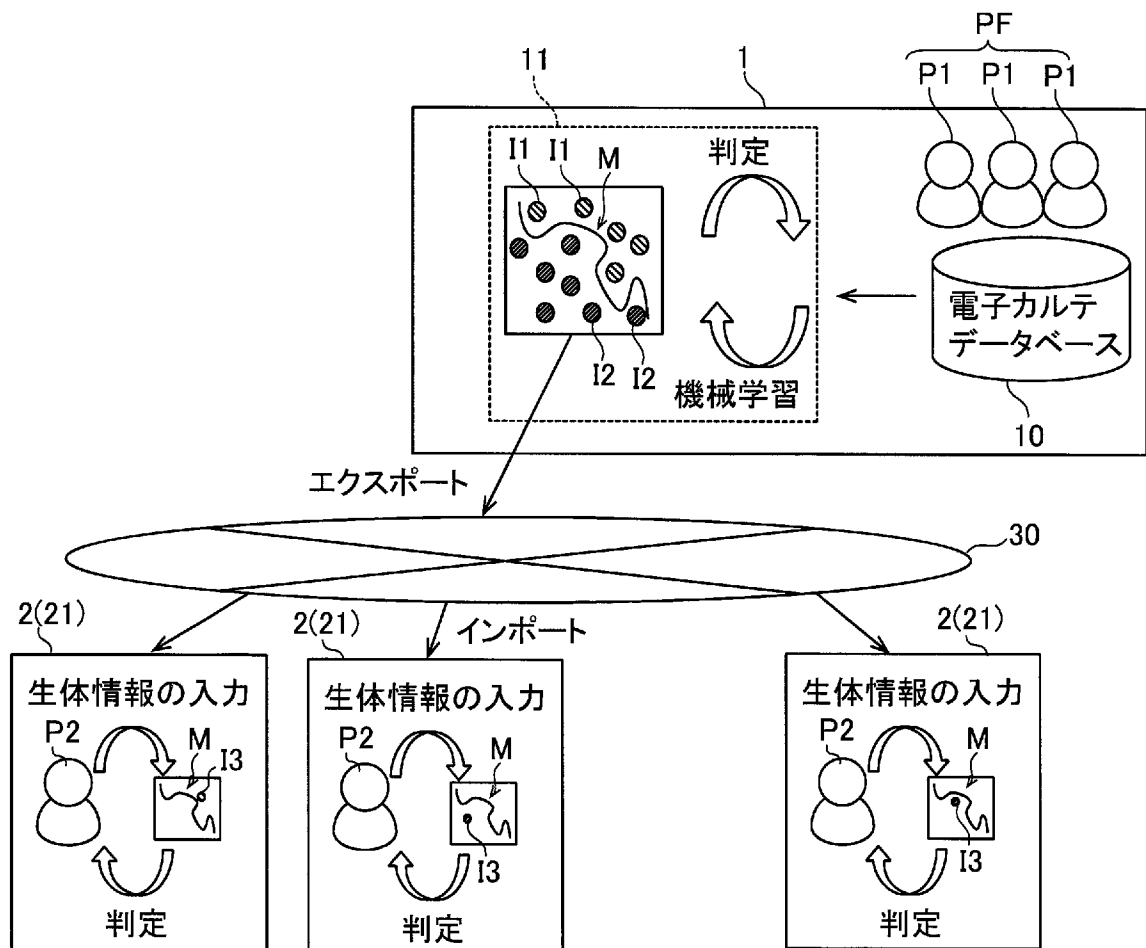
された前記個々の患者の前記生体情報に基づいて、前記学習モデル情報を生成するように構成されている、請求項 8 に記載の診断支援装置。

[請求項 10] 前記学習モデル生成部は、前記記憶部に記憶された前記電子カルテデータから抽出された前記個々の患者の前記生体情報と、前記電子カルテデータに関連付けられた前記個々の患者の生体サンプルの分析情報とに基づいて、前記学習モデル情報を生成するように構成されている、請求項 9 に記載の診断支援装置。

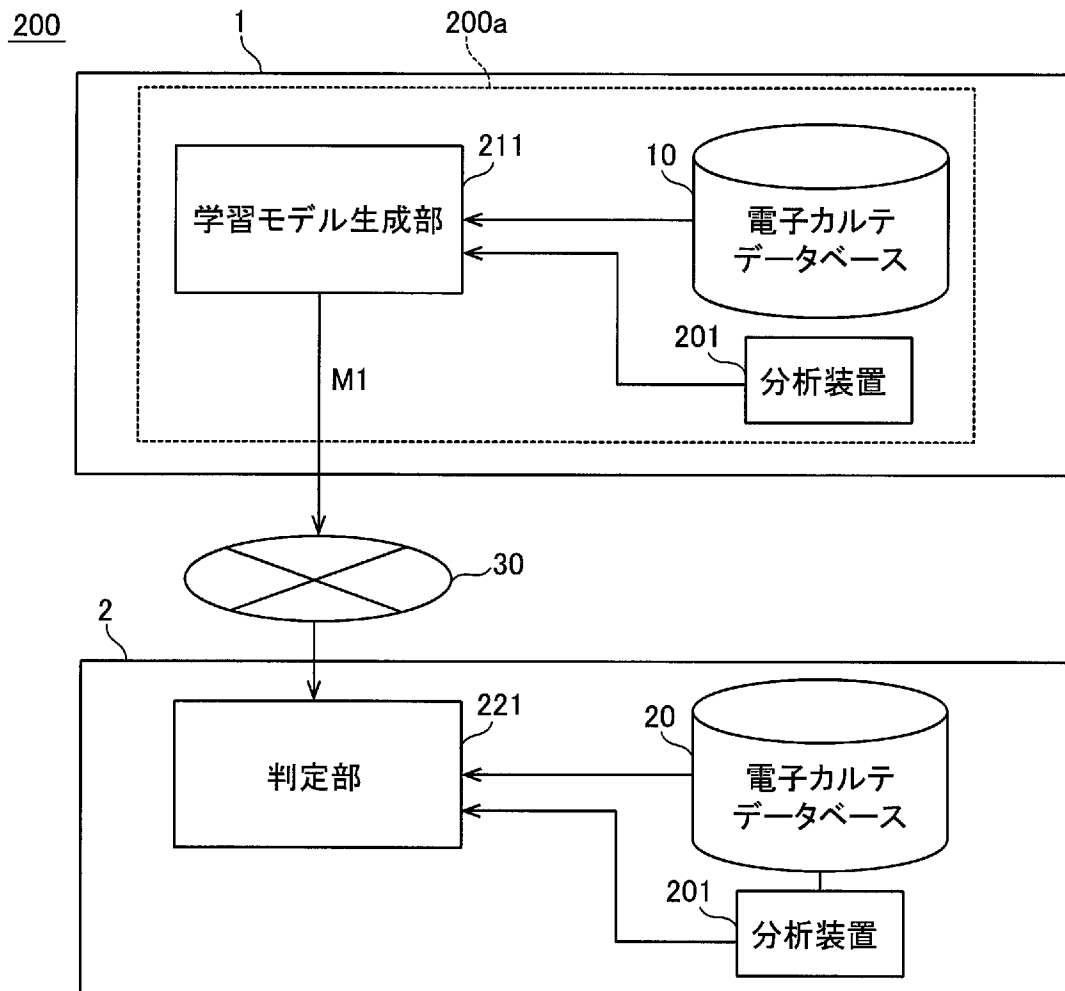
[図1]



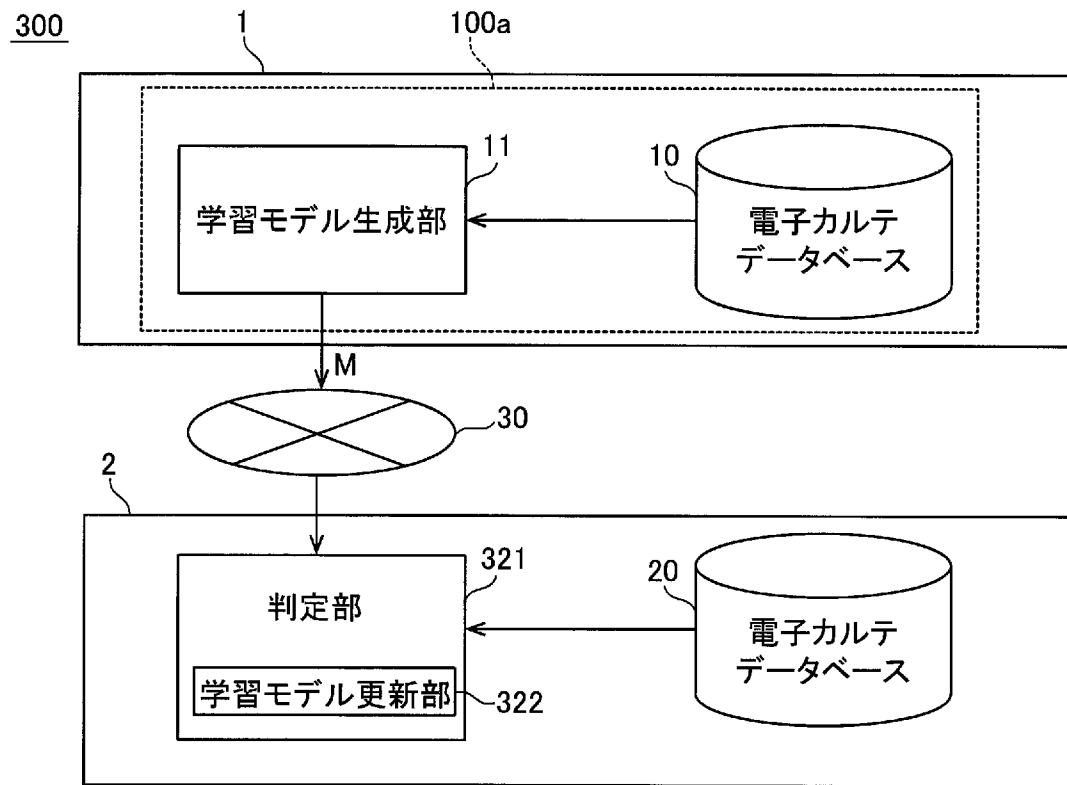
[図2]



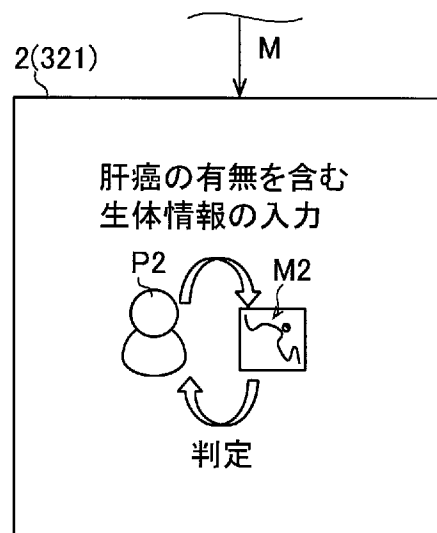
[図3]



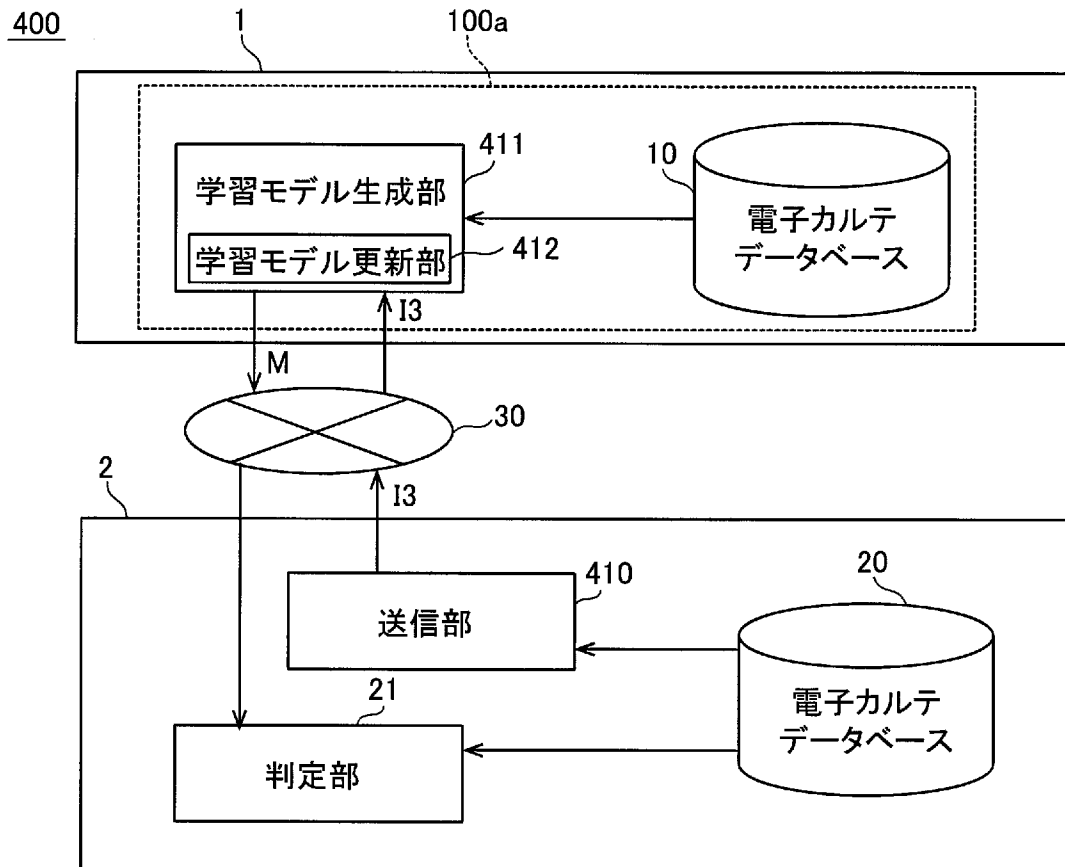
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/016122

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G16H50/70 (2018.01) i, A61B5/00 (2006.01) i, G06Q50/22 (2018.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. G16H50/70, A61B5/00, G06Q50/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2018-72029 A (FANUC CORPORATION) 10 May 2018, paragraphs [0001]-[0018], [0020]-[0091], fig. 1-8 (Family: none)	1-10
Y	JP 2016-532459 A (KONINKLIJKE PHILIPS N.V.) 20 October 2016, paragraphs [0001]-[0045], [0047]-[0091], fig. 1-7 & US 2016/01888241 A1 & WO 2015/014622 A1, pp. 1-22, fig. 1-7 & EP 3028195 A1 & CN 105431851 A & BR 112016001833 A2	1-10
Y A	JP 2015-533437 A (APIXIO INC.) 24 November 2015, paragraphs [0001]-[0014], [0017]-[0147], fig. 1-7 & CA 2887606 A & EP 2909803 A1 & WO 2014/063118 A1, paragraphs [0001]-[0014], [0029]-[0159], fig. 1-17	5-10 1-4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 June 2019 (27.06.2019)

Date of mailing of the international search report
09 July 2019 (09.07.2019)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/016122

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2017-516411 A (IRONNET CYBERSECURITY, INC.) 15 June 2017, paragraphs [0002]-[0035], [0037]-[0091], fig. 1-11 & US 2016/0112443 A1 & WO 2016/109005 A2, paragraphs [0002]-[0035], [0052]-[0162], fig. 1-11 & EP 3095034 A2 & CA 2934311 A & CN 106170772 A	6-10 1-5
Y A	JP 2016-534723 A (KIM, Sung-Chun) 10 November 2016, paragraphs [0001]-[0037], [0039]-[0290], fig. 1-17 & US 2016/0362720 A1, paragraphs [0002]-[0036], [0054]-[0287], fig. 1-17 & WO 2015/060511 A1 & EP 3062252 A1 & KR 10-2014-0118680 A & CA 2935138 A1 & CN 105960644 A	7 1-6, 8-10
A	JP 2014-135066 A (CANON INC.) 24 July 2014, entire text (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G16H50/70(2018.01)i, A61B5/00(2006.01)i, G06Q50/22(2018.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G16H50/70, A61B5/00, G06Q50/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2018-72029 A（ファナック株式会社） 2018.05.10, 段落[0001]-[0018][0020]-[0091], 第1-8 図 （ファミリーなし）	1-10
Y	JP 2016-532459 A（コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ） 2016.10.20, 段落[0001]-[0045][0047]-[0091], 第1-7 図 & US 2016/01888241 A1 & WO 2015/014622 A1, P.1-22, Figs.1-7 & EP 3028195 A1 & CN 105431851 A & BR 112016001833 A2	1-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

27.06.2019

国際調査報告の発送日

09.07.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

青柳 光代

5 R

4100

電話番号 03-3581-1101 内線 3502

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2015-533437 A (アピシオ, インク.) 2015. 11. 24, 段落[0001]-[0014][0017]-[0147], 第 1-17 図 & CA 2887606 A & EP 2909803 A1 & WO 2014/063118 A1, [0001]-[0014][0029]-[0159], Figs. 1-17	5-10 1-4
Y A	JP 2017-516411 A (アイアンネット・サイバーセキュリティ・イン コーポレイテッド) 2017. 06. 15, 段落[0002]-[0035][0037]-[0091], 第 1-11 図 & US 2016/0112443 A1 & WO 2016/109005 A2, [0002]-[0035][0052]-[0162], Figs. 1-11 & EP 3095034 A2 & CA 2934311 A & CN 106170772 A	6-10 1-5
Y A	JP 2016-534723 A (キム・ソンチョン) 2016. 11. 10, 段落[0001]-[0037][0039]-[0290], 第 1-17 図 & US 2016/0362720 A1, [0002]-[0036][0054]-[0287], Figs. 1-17 & WO 2015/060511 A1 & EP 3062252 A1 & KR 10-2014-0118680 A & CA 2935138 A1 & CN 105960644 A	7 1-6, 8-10
A	JP 2014-135066 A (キヤノン株式会社) 2014. 07. 24, 全文 (ファミリーなし)	1-10