HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	アクティビティ図を用いた気管内吸引技術の可視化
Author(s)	コリー, 紀代; 本田, 千積; 阿部, 保 他
Citation	医工学治療, 23(1), 22-34
Issue Date	2011-03
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/49547
Type	journal article
File Information	TE2010_23.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

「アクティビティ図を用いた気管内吸引技術の可視化」
コリー紀代、本田千積、阿部保、小笠原克彦

緒言

在宅人工呼吸器の登場は、人工呼吸器から離脱できない人々を長期入院から開放し、家族と共に過ごすことを可能とした。人工呼吸器をつけたまま外出することや、余暇を楽しむことに対する異分野連携や協働などの工夫が考案され、家族や社会福祉サービスの力を借りて個人が在宅で過ごすことは、以前ほど珍しいことではなくなった [1)]。しかしながら、個人の活動範囲が拡大するにつれ、医療を提供できないヘルパー等、既存の社会福祉サービスでは提供できるサービス内容に限界があるため家族に負担が強いられ、結果的に家族のバーンアウト [2)] や人工呼吸器をつけた児の事故 [3)] が報告されている。

そのような状況の中、2003 年の在宅 ALS 患者のヘルパーによる気管内吸引に関する厚生労働省医政局通知 [4)] や、2004 年の養護学校教員によるたんの吸引に関する文部科学省のモデル事業 [5)]、2006 年には大東和市の気管切開児の保育園入園に関する訴訟 [6)] など、気管内吸引を必要とする人々の増加に対する行政や専門職がとるべき方向性について議論が進み、一定の条件付で医師･看護師以外の者による気管内吸引の実施を認める方向に進んでいる [7-9)]。2010 年 3 月には、厚生労働省のチーム医療の推進に関する検討会より報告書が出され、これにより気管内吸引は、理学療法士、作業療法士、臨床工学技士が業務に関連して行いうる行為として認める方向で（法的）解釈をすべきであるとされた [10)]。しかしながら、気管内吸引の実施には、高いリスクがあるということも事実であり、リスクを明らかにした上での効果的な連携を検討する必要性がある。

そこで、近年の気管内吸引技術に関する論文を見てみると、細菌数からみたカテーテルの管理方法 [11,12)] や気管内吸引と人工呼吸器関連肺炎（VAP）に関するもの [13−15)] が多く、気管内吸引自体の手順や方法の相違から生じるリスクに関して分析した文献はほとんど見当たらなかった [16)]。そのため本調査では、気管内吸引技術の教育に役立てることを目的に、アクティビティ図というモデル作成法を用いて気管内吸引技術を可視化し、複数の施設で採用されている気管内吸引技術の類似点･相違点について比較した。アクティビティとは、ある作業を行っている状態を指し、アクティビティ図は、複数のアクティビティが順次実行されていく過程を説明するのに用いられ、システム開発の分野で多用されている。フローチャートに似ているが、並行処理を記述できるという点で異なっている [17)]。

方法

先行研究「気管内吸引技術の動作分析による乾燥法と浸漬法の比較」 [18)] において、２つの重症心身障がい児(者)施設の看護師 4 名の動作をビデオ録画し、言語化の後、作業分析図を作成した。吸引動作の言語化においては、動詞をひ

とつと限定し、なるべく短い表現で、かつ分析上意味のある程度に細分化することとした。例えば、「カテーテルを持つ」という動作は「カテーテルを見る」「カテーテルの場所を確認する」「カテーテルを持つ」というさらに細かい動作に分けることも可能であるが、本調査ではそれら全てを含めた「カテーテルを持つ」という抽象度で十分と判断した。

本調査では、先行研究のデータにさらに1施設（総合病院）のデータを追加し、JUDE Community 5.5.2 を使用してアクティビティ図を作成した。アクティビティ図は看護師経験のある研究者間で妥当性を検討した。気管内吸引の定義は、日本呼吸療法医学会の「気管吸引のガイドライン」[19]に従い、「人工気道を含む気道からカテーテルを用いて機械的に分泌物を除去するための準備、手技の実施、実施後の観察、アセスメントと感染管理を含む一連の流れのことをいう。」を採用した。各施設におけるアクティビティ図を作成後、共通するリスク、相違点におけるリスクについて比較検討した。

気管内吸引法は、施設によって使用物品も手順も異なっていた。そこで、本研究では、気管内吸引を以下のように分類した。

１）閉鎖式気管内吸引法（閉鎖式カテーテルを使用する方法）
２）開放式気管内吸引法（カテーテルを1回ごと使い捨て：以下、使い捨て法）
３）開放式気管内吸引（カテーテルを消毒液に浸し、24時間ごと交換：以下、浸漬法）
４）開放式気管内吸引（カテーテルを浸さず空気乾燥：以下、乾燥法）

A 施設では使い捨て法、B 施設では乾燥法、C 施設では浸漬法を採用していた。閉鎖式気管内吸引法はどの施設でも採用されていなかった。

気管内吸引のプロセスに関しては、利用者（患者）の変化に気づき吸引の必要性を判断するまでを＜吸引前＞、ディスポ手袋をはめてからアルコール綿でカテーテルを拭くまでを＜吸引直前＞、呼吸器の蛇管を気管切開チューブからはずし吸引の評価を行うまでを＜吸引中＞、酸素投与の必要性を判断し吸引の全てのプロセスを終了するまでを＜吸引後＞の4区分に分け、各区分において比較した。

注：
「気管内吸引」と「気管吸引」は表現の違いはあるが同義である。本調査では、直接引用以外は、看護実践用語標準マスター＜行為編＞Ver.2.4（2009年12月21日公開）[20] に使用されている「気管内吸引」の表現に統一した。また、本論におけるアクティビティとは、手順あるいは動作といった身体の活動と、判断という知的活動の両方を含む。

結果

＜吸引前＞の各気管内吸引法のアクティビティ図を図 1 に示す。アクティビティ数は三法とも 11〜12 であり、手順における差異は見られなかった。＜吸引直前＞のアクティビティ図では、使い捨て法のアクティビティ数が最短 12、最長 16（図２）、乾燥法のアクティビティ数は最短 10、最長 14 であった(図３)。浸漬法のアクティビティ数は、最短 16、最長 20 であった(図４)。＜吸引中＞においては、三法ともアクティビティ数は 18~19、手順の入れ替えは見られなかった(図 5)。＜吸引後＞では、使い捨て法のアクティビティ数は最短 12、最長 16 であった（図６）。乾燥法のアクティビティ数は最短 13、最長 17、浸漬法のアクティビティ数は、最短 18、最長 21 であった（図８、表 1）。

使い捨て法のアクティビティ数は、計 53〜63、乾燥法は計 52〜62、浸漬法が計 63〜72 となり、最もアクティビティ数が多い方法は浸漬法であった。使い捨て法では、吸引後の通し水を必要とせず、捨てるだけであるため、最も少ないアクティビティ数を予想していたが、カテーテルが入った袋を開ける、捨てるという動作から、乾燥法とほぼ変わらない手順数であった。施設の方針にもよるが、吸引機の電源を常時つけておくのではなく、ON/OFF の動作があることもその一因であった。一方で、浸漬法では消毒液を洗い流すための通し水を通す動作、万能つぼを開ける動作等があり、他の 2 法と比較してアクティビティ数が多かった。浸漬法では、カテーテル保存用の消毒液、通し水①、通し水②、アルコール綿といったように万能つぼを 4 つ使用していたため、浸漬法のアクティビティ数が多く、使用物品の違いがアクティビティ数の差となって現れていた。

次に、判断の回数について見てみると、3 方法全て 10 であった。10 の判断に以下のような番号を振った。1)患者の変化に気づく、2)吸引が必要と判断する、3)吸引圧が適当であることを確認する、4)カテーテルに閉塞がないことを確認する、5)痰の位置を推測する、6)カテーテルを挿入する長さを決定する、7)吸引の評価と疾患のアセスメントを行う、8)酸素投与の必要性を判断する、9)再度吸引が必要かを判断する、10)吸引を終了し、他の方法が必要かを判断する、その結果、3)と 4)が入れ替わる場合がある程度で、いずれの方法においても判断内容やその順番について大きな違いは認められなかった。

以上の結果より、1 回の気管内吸引で、50 以上の手順を正確に行い、10 回（もしくはそれ以上）の判断を連続して行うため、経験が必要な技術だといえる。特に注目すべきは、三法とも、カテーテル挿入時が最も複雑で、多重度の高いアクティビティであったことである。カテーテル挿入時のアクティビティ図を図 1 に示したが、いずれの方法においても、カテーテルの挿入時には、痰の粘調度、痰の量、痰の色、抵抗感の有無、抵抗消失の確認、カテーテル挿入の長さや時間への注意、おう吐の観察、呼吸の観察、酸素飽和度の観察、顔色の観察について瞬時に観察され、判断されていることが明らかとなった。判断の内容も、ひとつの判断ミスが致命的となるようなものが多かった。

考察

吸引前のアクティビティ図は、三法とも共通していた。また、吸引前の判断には 1)患者の変化に気づく、2)吸引が必要と判断する、の２つのみであり、これらの判断は医師や看護師だけが行うものではなく、他の医療者や家族、意識のある患者も行う日常的なものであった。そのため、気管内吸引は医療行為であるが、この二つの判断においては、「医師が行うのでなければ危害を与える恐れのある」医療行為[21]とはいえない部分であると思われ、資格の有無にかかわらず積極的に指導を行うべき範囲と考えられた。

各方法について比較してみると、浸漬法のアクティビティ数が最短でも 63 と、他の２つの吸引方法（乾燥法 52、使い捨て法 53）よりも比較的多かった。アクティビティ数の多さはその技術の複雑さと関連し、リスク発生率を高めるため、より簡便な方法を開発することで、リスクの軽減が可能と考えられる。しかしながら、アクティビティ数が少ない乾燥法であっても、感染に関する安全性が立証されているわけではないため、アクティビティ数が多いというだけで浸漬法の有用性を否定出来ないと考えられる。さらに、3 つの吸引方法の中でも使い捨て法は清潔度が最も高いが、カテーテルを毎回使い捨てるため、コスト高[20]という欠点もある。もし乾燥法の安全性が確証されれば、コスト面で不利な使い捨て法や、使用物品が多く管理が煩雑な浸漬法に代わって、コストも低い乾燥法が長期人工呼吸器装着の場合の第一選択となる可能性があると思われる。

気管内吸引において最も難易度が高い動作は、多重度が最も高いカテーテル挿入中の観察であることが明らかとなった。アクティビティ図の作図によって、カテーテル挿入時に並行して求められる観察や判断が多く、最も多重度が高い動作であることが明らかとなり、初心者には習得が最も難しい動作であると考えられ、指導上のポイントでもあるといえる。しかし、今回のアクティビティ図を教育に使用するためには、表現上の改善が必要である。アクティビティ図を階層化し、観察項目や判断の分岐をより詳細に表現することで、初心者にはわかりにくい認知面の指導が容易となり、吸引技術の質の向上が期待できる。それにより、今後新たに高リスクのアクティビティ（観察ミス、判断ミス）の出現が予想可能となる。動作の細分化の程度や、複数の動作の包括的判断、判断の順序など、カテーテル挿入中の認知面を明らかにすることで、3 つの吸引法に共通の認知面におけるより詳細なリスクの可視化が、今後の課題と思われる。

さらに、使用物品の違いにより、リスクの所在が異なっていた。使い捨て法では、カテーテルの入った袋を開ける動作、袋を捨てる動作にカテーテル汚染のリスクがあり、浸漬法においては、万能つぼの開閉や通し水の順序に間違いを犯す危険性があった。さらに、乾燥法･浸漬法の 2 つの方法においては、アルコール綿等の拭き綿により、十分にカテーテルが清浄されているかというリスクがあり、そのほかにも、共通するリスクとして、窒息の危険性[22]、高すぎる吸引圧[23]や、カテーテルを挿入する長さ[24]、カテーテルの上下操作によ

る気道損傷の危険性[25]、吸引カテーテル再使用による感染の危険性[26-28]が存在すると考えられる。

気管内吸引のリスクに関して指導する際のポイントとしては、使い捨て法では、カテーテルの入った袋を開ける動作、袋を捨てる動作があるという特徴を踏まえる必要がある。清潔・不潔の概念を理解し、袋の開封時に触れてはならない場所に触れないようにするという注意を必要とし[29]、カテーテルの汚染というリスクが伴う動作であった。また、使い捨て法ではカテーテルを毎回捨てるのに対し、乾燥法では24時間使用するため、カテーテル汚染のリスクが高かった。浸漬法においては、カテーテル保管に関するアクティビティ数が突出しており、4つの万能つぼの開閉や通し水の順序など、初心者には覚えなければならない手順が多く、他の二つの方法と比較してミスを引き起こしやすい方法と思われた。以上のような吸引法の違いによるリスク回避のための指導法も今後の課題である。

先行研究の作業分析表では、再吸引の判断といった認知面を表中に加えられなかったが、アクティビティ図では動作と判断の両方を含めた気管内吸引のプロセスが可視化できた。一方、アクティビティ図使用の限界としては、時間の概念を入れられないことにある[30]。言語化の粒度・階層、同時進行の表現、経験によるモジュール化が今後の課題である。例えば、呼吸苦がどの程度までなら吸引を続けるかといったさらに詳細な判断は含まれていないため、詳細な判断についてはさらにエビデンスを加えて階層化するか、他の作図方法を適用するなどの検討を続ける必要がある。今後は、アクティビティ図を用いて、判断ミス・馴れによる失念といった客観的には観察が困難なリスク原因の検討や、意思決定の稚拙、失敗の予防に必要となる教育・指導、人工呼吸器を装着した場合のリスクの増加やその回避について、さらに調査・検討していきたいと考える。

結論

アクティビティ図という作図法を用いて、気管内吸引の３つの方法を可視化した。その結果、使い捨て法では袋の開封時におけるカテーテルの取扱い、乾燥法では24時間使用することによるカテーテル汚染のリスクが存在した。浸漬法では、消毒液にカテーテルを漬け置くことによるカテーテル汚染のリスクに加え、万能つぼの開閉や通し水の順序といった手順の多さ等、各方法に特異的なリスクがあった。共通するリスクとしては、窒息の危険性、高すぎる吸引圧や、カテーテルを挿入する長さ、カテーテルの上下操作による気道損傷の危険性、吸引カテーテル再使用による感染の危険性が存在することが明らかとなった。

全ての方法において判断回数や判断の順序が共通していたことから、適切な判断を行うための観察項目や意思決定の詳細な流れを明らかにすることで、リスクの少ない標準的気管内吸引法の開発や、より効果的な気管内技術指導に役立てられると思われた。

本研究の一部は、日本医工学学会第 26 回学術大会で発表した。

文献

１）コリー紀代，平元東：気管切開を有する在宅重症心身障害児(者)の吸引の実態と家族の QOL，小児保健研究，68(6):700-707，2009
２）下山郁子：重症心身障害者の家族から訪問看護に望みたいこと．訪問看護と介護　10(3)：200-207，2005.
３）宮谷恵、小宮山博美、鈴木恵理子：患児の家族による医療的ケアの習得に関する調査－習得の経緯と家族の思いについて－．日本小児看護学会誌 11(1)：44-50，2002.
４）厚生労働省：「ALS 患者の在宅療養支援について」報告 http://life.030.to/skyline/pdf/2-23-kuseihatsu-dai0717001gou.pdf，2010 年 8 月 19 日閲覧
５）中垣紀子、川井みつ子、神道那実：養護学校における医療的ケアに関する動向．日本赤十字豊田看護大学紀要　3(1)： 35-40，2007.
６）保育園入園承諾義務付等請求事件（東大和市保育園入園拒否事件），東京地判 18 年 10 月 25 日 http://kanz.jp/hanrei/detail.html?cat=05&idx=1056，2010 年 8 月 19 日閲覧
７）厚生労働省：介護職員等によるたんの吸引等の実施のための制度の在り方に関する検討会　資料 http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r9852000000bhqz.html，2010 年 8 月 19 日閲覧
８）厚生労働省　在宅及び養護学校における日常的な医療の医学的・法律学的整理に関する研究会：盲・聾・養護学校におけるたんの吸引等の医学的・法律学的整理に関するとりまとめ　http://www.mhlw.go.jp/shingi/2004/09/s0917-3.html，2010 年 8 月 19 日閲覧
９）日本看護協会「盲・聾・養護学校における医療的ケア実施対応マニュアル」2005，http://www.nurse.or.jp/nursing/practice/rinri/pdf/mourouyou.pdf（2010 年 3 月 12 日閲覧）
10）厚生労働省　チーム医療の推進に関する検討会：「チーム医療の推進について」取りまとめ．http://www.mhlw.go.jp/shingi/2010/03/dl/s0319-9a.pdf，2010 年 8 月 19 日閲覧
11）小長谷百絵，岡田忍，西尾淳子：在宅人工呼吸器使用中の療養者の気管内吸引カテーテルの管理方法について－細菌学的なデータに基づく方法－，日本難病看護学会誌，13(3)：219-229，2009
12）森みずえ，千田好子，光畑律子，狩山玲子：気管内吸引を必要とする長期在宅療養患者に対する感染管理と口腔ケアの実態調査，日本環境感染学会誌，24(1)：27-35，2009
13）脇屋昇子：気管吸引（開放式吸引）時の感染予防とリスク管理，看護技術，51(9)：37-41，2005

14）松川周：人工呼吸器装着患者のケアー人工呼吸器関連肺炎（VAP）と感染予防対策の基礎知識ー，Nursing Mook，31：117-124，2005
15）大谷聡子，山口恵子，田中優子：VAP 予防アセスメントスコアシートの開発ーシート作成・施行の結果からー，日本看護学会論文集（成人看護Ⅰ），37：188-190，2007
16）古賀幸江，榊原麻子，秋田厚子，夏目美恵子：喀痰吸引のリスク評価ー看護師の吸引動作の分析からー，日本看護学会論文集(看護総合)，38：109-111，2008
17）戸田保一，飯島淳一：ビジネスプロセスモデリング，日科技連出版社，東京：206-209，2000
18）伊藤紀代：気管内吸引技術の動作分析による乾燥法と浸漬法の比較、医工学治療、21(Suppl)：119、2009
コリー紀代，無資格看護者に委託可能な気管内吸引技術の範囲とはー重症心身障害児(者)施設勤務の看護師が行う気管吸引技術の動作分析からー，医工学治療，22(1)、2010
19）森永俊彦，鵜澤吉宏，宮地哲也，松本幸枝，中根正樹，安保弘子，横山仁志：日本呼吸療法医学会　コメディカル推進委員会　気管吸引外ドライ作成ワーキンググループ　気管吸引のガイドライン（成人で人工気道を有する患者のための）、http://square.umin.ac.jp/jrcm/page021.html　（2010 年 1 月 25 日閲覧）
20）財団法人医療情報システム開発センター，看護実践用語標準マスター＜行為編＞，http://www2.medis.or.jp/master/kango/koui/　（2010 年 1 月 25 日閲覧）
21）平林勝政：医行為をめぐる法制度論的問題状況．年報医事法学 19 号：68-90，2004
22）鈴木荘太郎：インシデントに学ぶ　患者さんの安全を守るナーシングスキル再点検ーこうして防ごう気道内貯留分泌物による窒息ー，ナース専科，22(10)：34-37，2002
23）平野昭彦，武田利明，小山奈都子，石田陽子：気管吸引圧の安全性に関する基礎的研究　ウサギ気管を用いた粘膜損傷の検討，岩手県立大学看護学部紀要 11 巻：95-102，2009
24）服部佳子，木下憲治，齋藤正人，川上智史，五十嵐清治：養護学校における「医療的ケア」と関連した吸引カテーテルの長さの測定について，小児歯科学雑誌 47(1)：135，2009
25）村上尚子，沢内節子，中村理恵：吸引時の吸引カテーテル上下操作の有効性，第 5 回日本看護技術学会学術集会講演抄録集，84，2006
26）林由佳，千田好子，犬飼昌子，狩山玲子，光畑律子：再使用する気管内吸引カテーテルの洗浄および保管方法に関する検討，環境感染 22(Suppl.)：432，2007
27）林朝子，竹橋美保，貞方由美子，鶴田郁美，森松靜：長期気管切開患者で吸引水に水道水を用い、吸引カテーテルを再使用することは妥当か?，呼吸器ケア　7(5)： 507-513，2009

28）水上柳子：喀痰吸引処置における感染防止対策　感染防止と経済性の両面を考えた吸引カテーテル管理，岐阜赤十字病院医学雑誌，15(1)：43-47，2003
29）濱中喜代：気管切開を行って退院する子どもと家族へのケア提供者の教育と教育効果の評価に関する研究．厚生労働科学研究費補助金　子ども家庭総合研究事業　平成 16 年度総合研究報告書，2005
30）児玉公信：UML モデリングの本質　良いモデルを作るための知識と実践，日経 BP 社，東京：24-33，2004

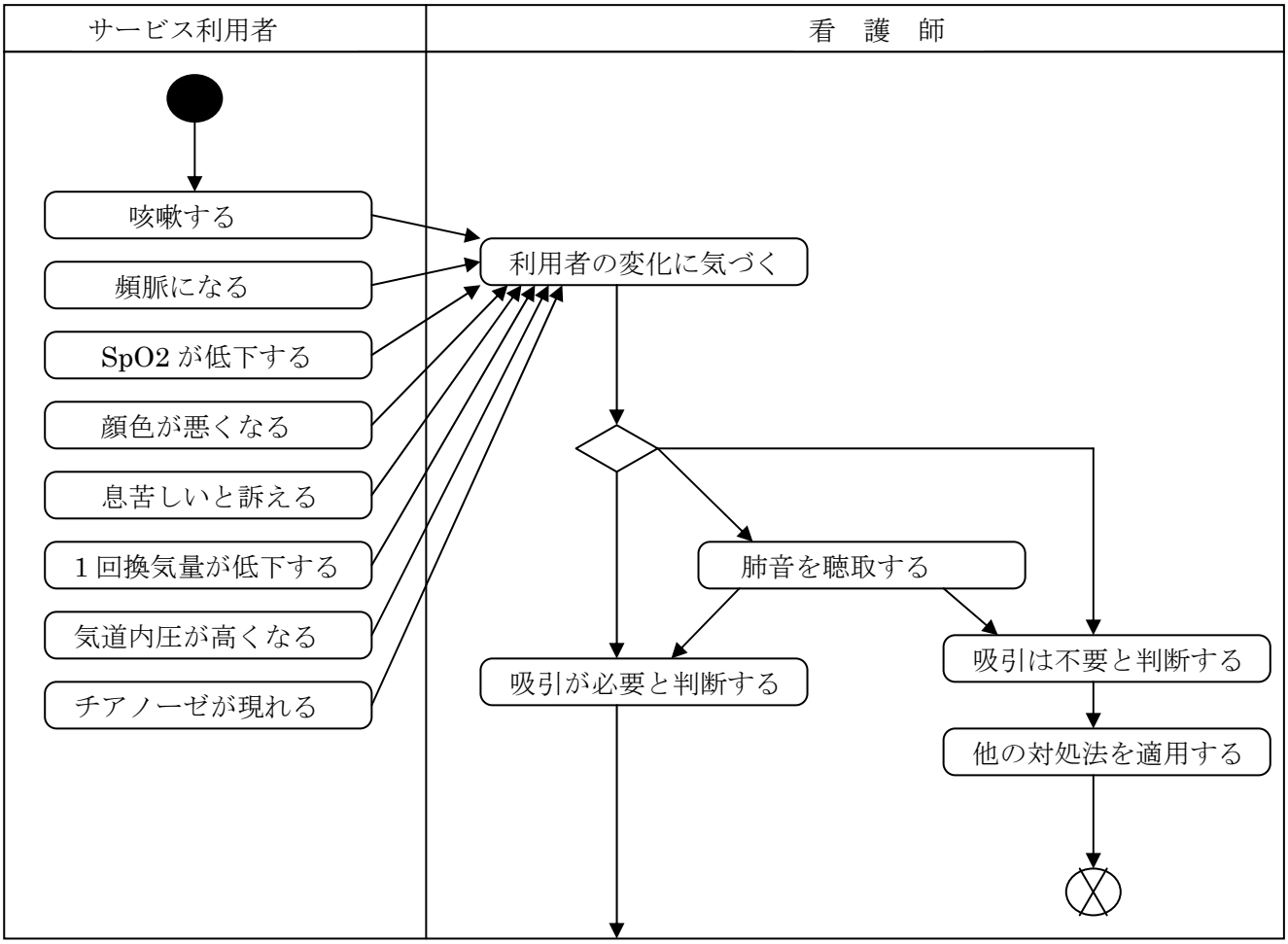


図１　吸引前のアクティビティ図（三法共通）

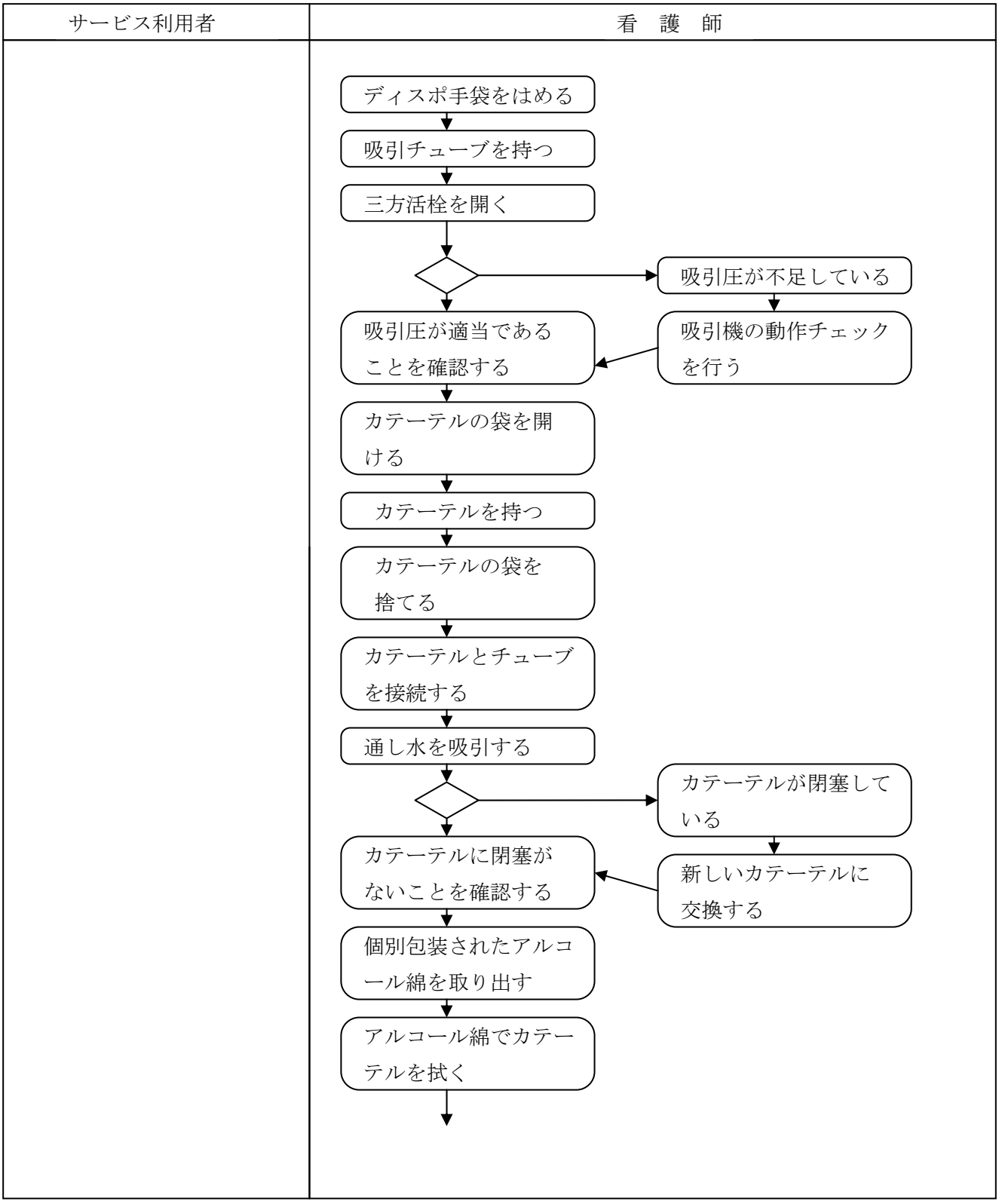


図２　吸引直前のアクティビティ図（使い捨て法）

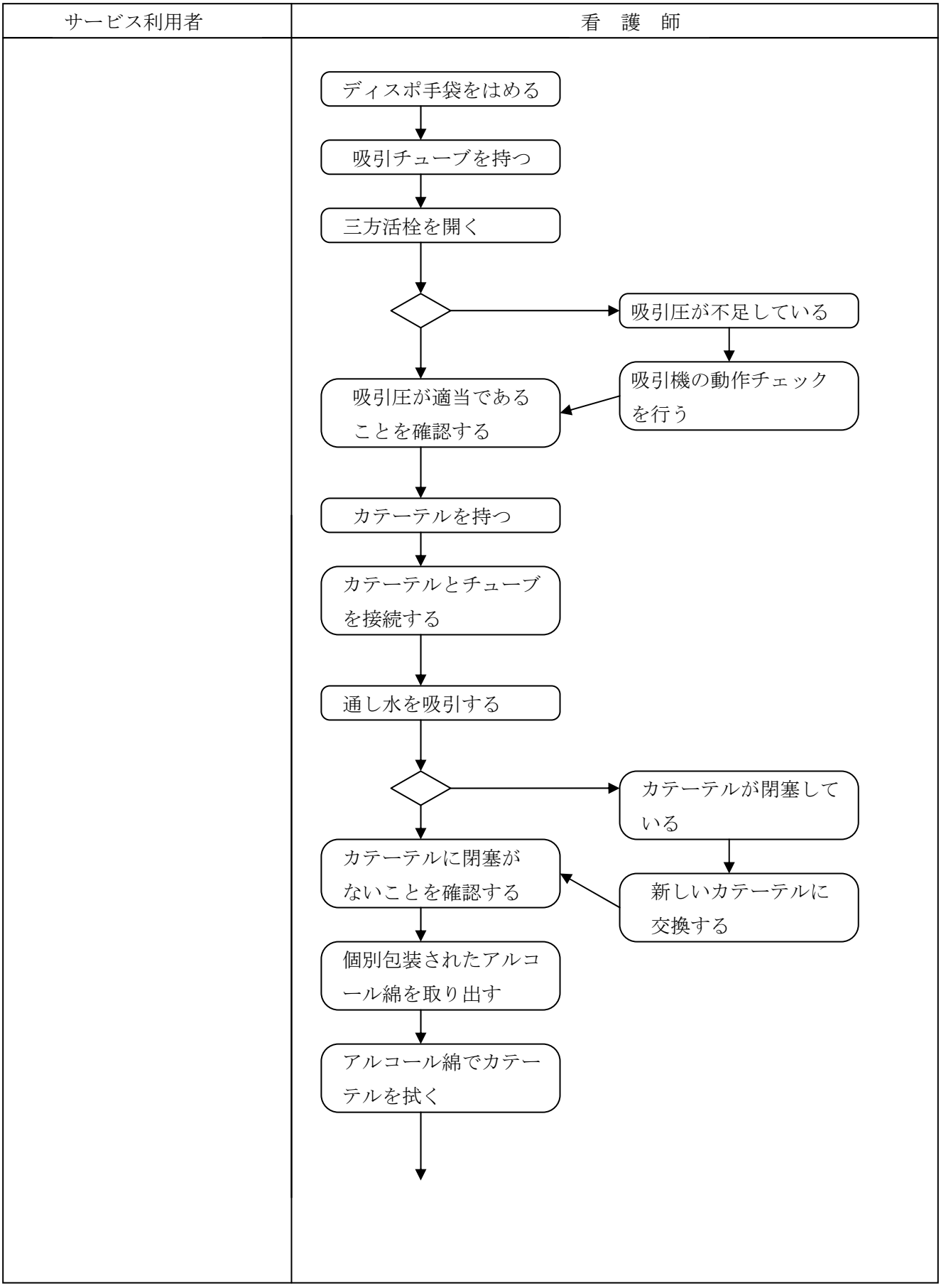


図３　吸引直前のアクティビティ図（乾燥法）

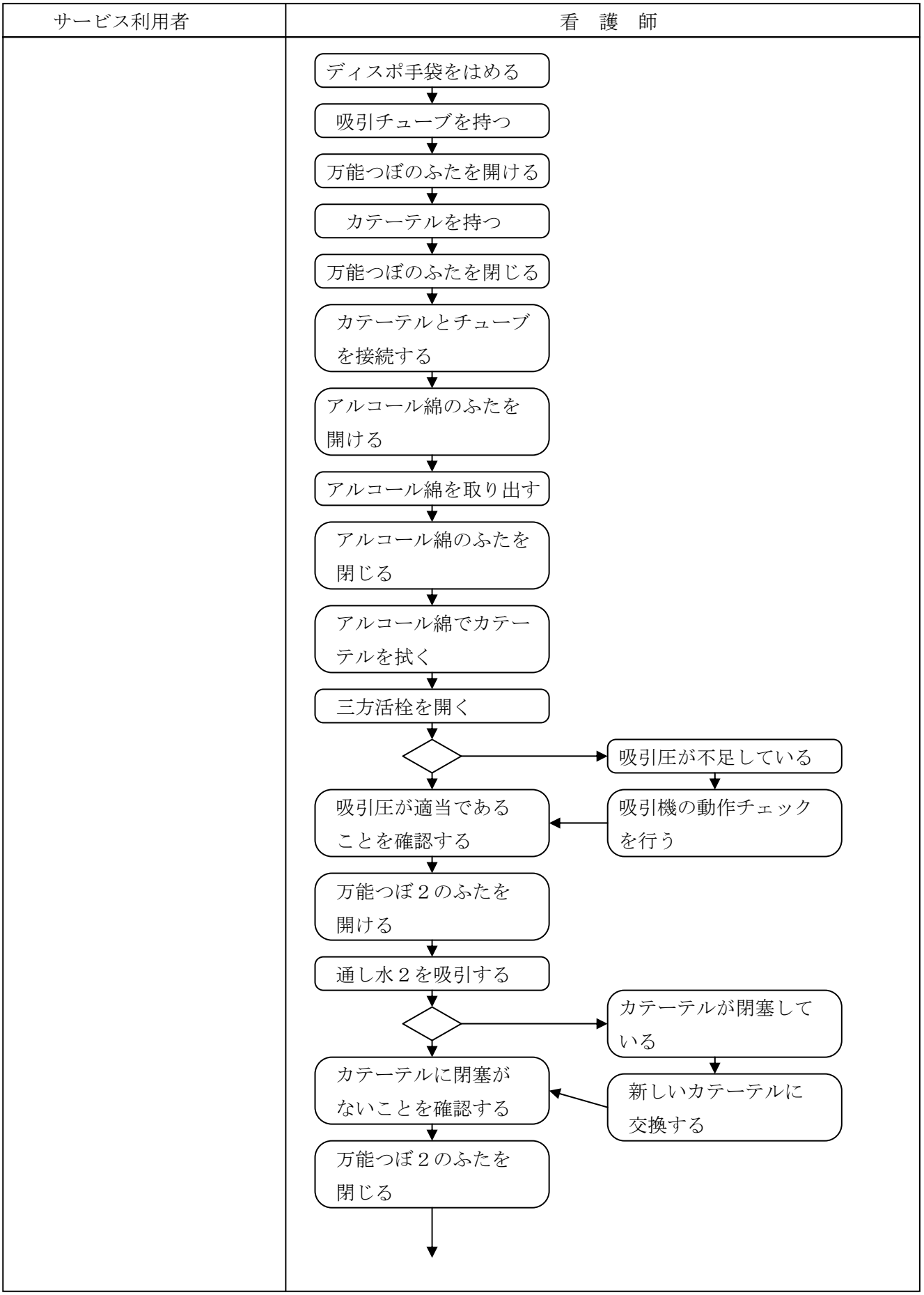


図４　吸引直前のアクティビティ図（浸漬法）

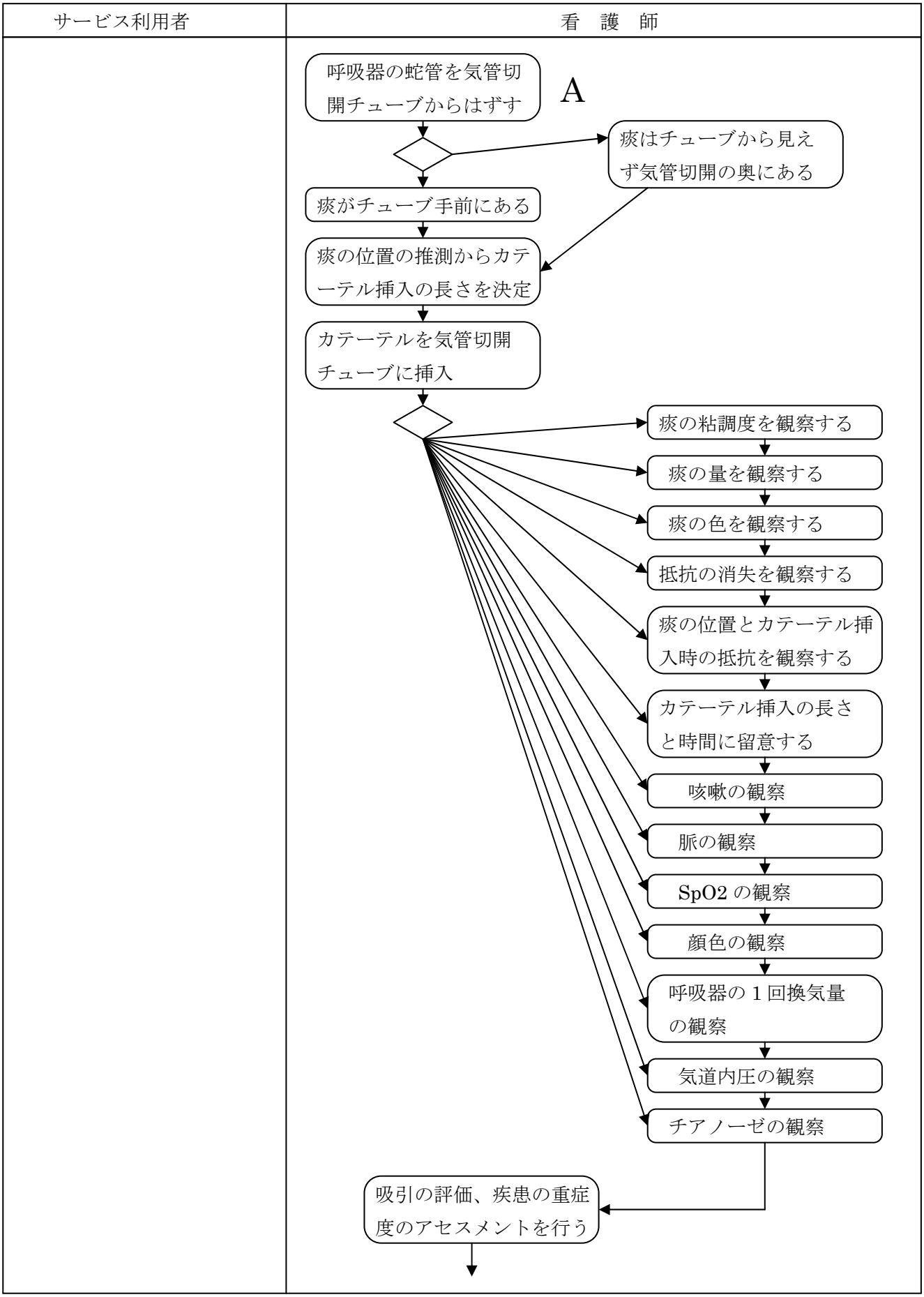


図５　吸引中のアクティビティ図（三法共通）

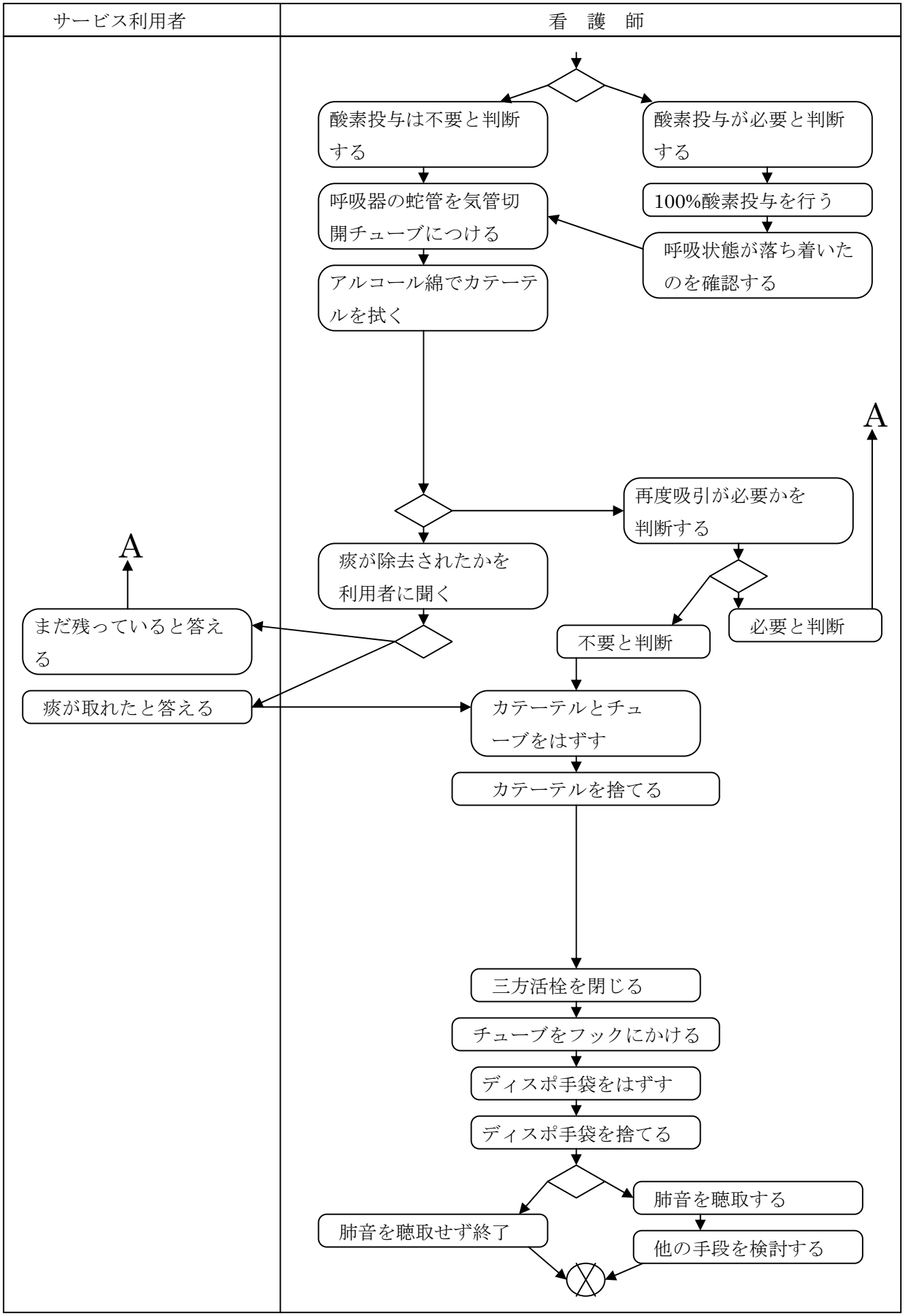


図６　吸引後のアクティビティ図（使い捨て法）

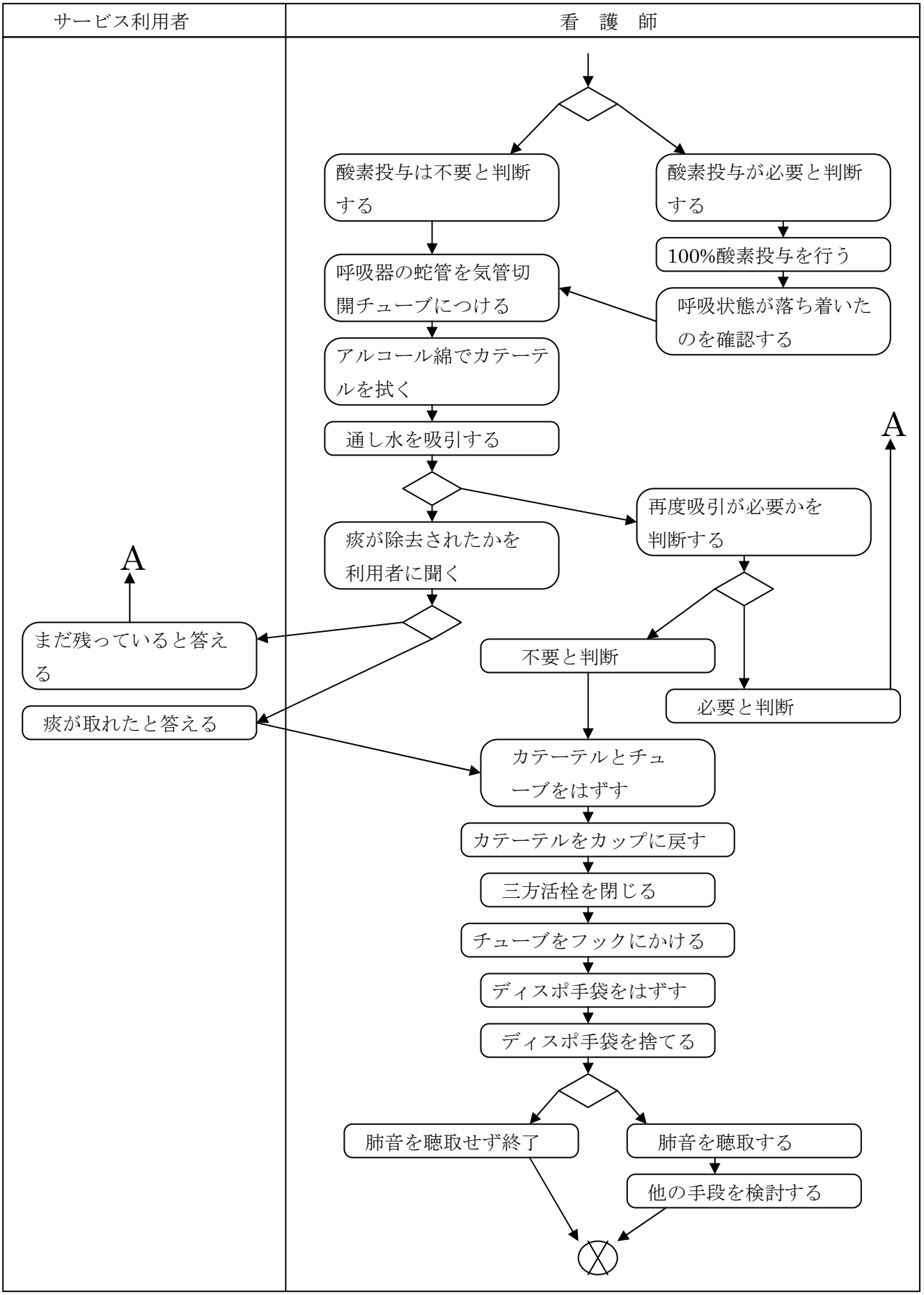


図７　吸引後のアクティビティ図（乾燥法）

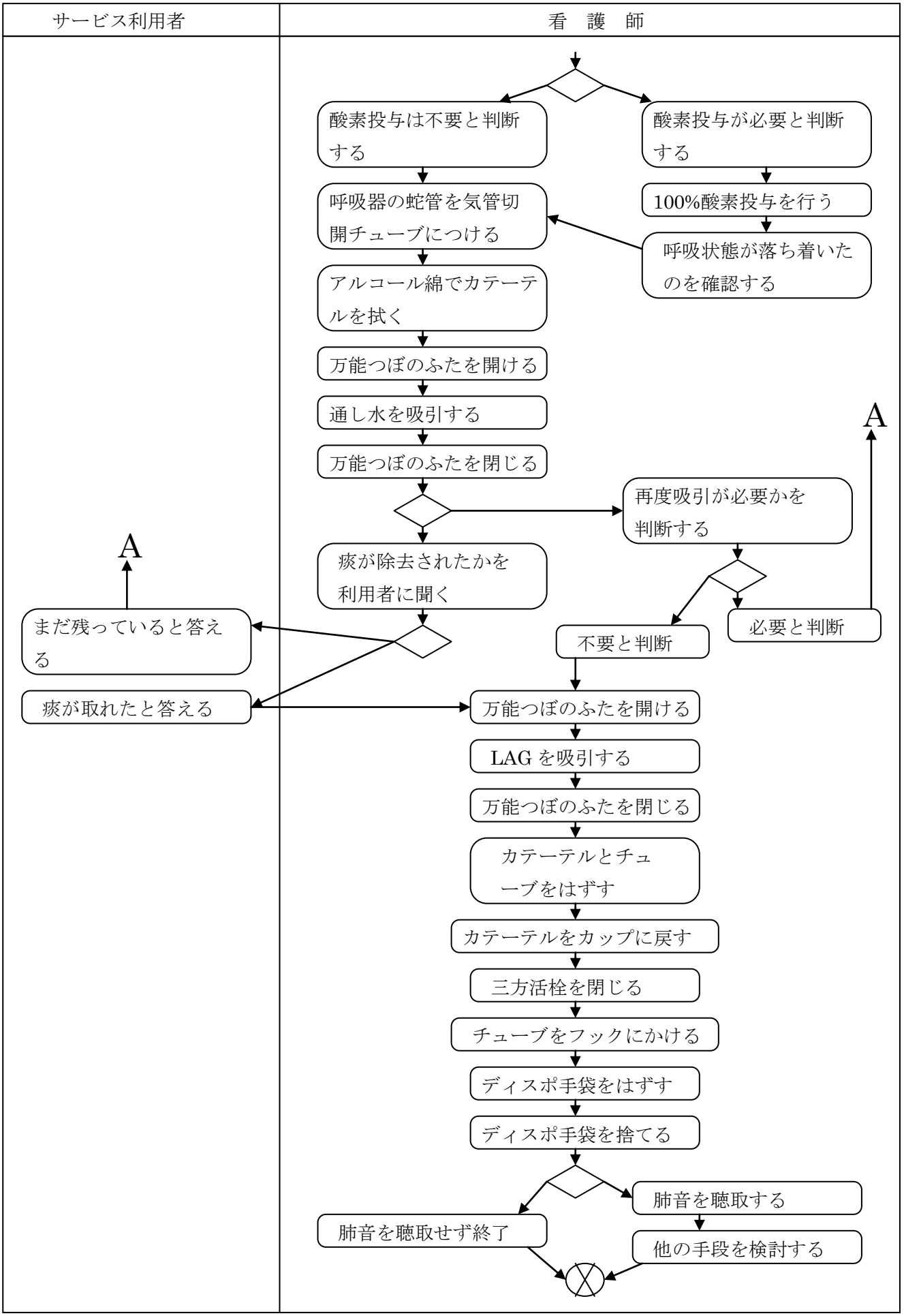


図８　吸引後のアクティビティ図（浸漬法）

表1　吸引法別のアクティビティ数の比較(最短)

	吸引前	吸引直前	吸引中	吸引後	合計
使い捨て法	11	12	18	12	53
乾燥法	11	10	18	13	52
浸漬法	11	16	18	18	63

表2　吸引法別のアクティビティ数の比較(最長)

	吸引前	吸引直前	吸引中	吸引後	合計
使い捨て法	12	16	19	16	63
乾燥法	12	14	19	17	62
浸漬法	12	20	19	21	72