

200701014A

厚生労働科学研究費補助金

政策科学推進研究事業

特定機能病院における脳外科手術の原価費用の精密定量と  
症例集中がもたらす費用節減効果の検討

平成19年度 総括研究報告書

主任研究者 金 彪

平成20(2008)年 3月

目 次

I. 総括研究報告

特定機能病院における脳神経外科治療の原価費用精密定量  
Part II: 術前術後のクリニカルパス入院にかかわる原価費用

-----3

II. 研究成果の刊行に関する一覧表

-----24

## 特定機能病院における脳神経外科治療の原価費用精密定量

### Part II: 術前術後のクリニカルパス入院にかかわる原価費用

主任研究者 金 彪 獨協医科大学脳神経外科主任教授

#### 研究要旨

獨協医科大学脳神経外科の病棟における活動について、現場での詳細な調査に基づいて活動基準原価計算(Activity Based Costing: ABC)を施行した。前年度における研究、すなわち手術そのものの包括的な活動基準原価計算に続いて、手術前後の病棟における入院検査管理に要する原価を、同様に活動基準原価計算の方法論にのっとりて厳密かつ詳細に測定した。

脳神経外科の日常的に多い疾患手術のうち 3 種類、すなわち未破裂動脈瘤に対する開頭クリッピング、頸椎症性脊髄症に対する脊柱管拡大椎弓形成術、腰部脊柱管狭窄症に対する脊柱管拡大椎弓形成を分析対象とした。実際にこれらの 3 つの疾患治療ごとに設定され施行されているクリニカルパスにのっとりた入院治療について、実際に現場において医師ならびに看護師をはじめとするスタッフたちが、どのように時間を費やしているかを厳密にモニターした。クリニカルパスごとの人件費を計算するとともに、間接費用に関しては、病院内で脳神経外科の病棟にかかわる建物部分建設費用、水道光熱空調費、画像検査費用、中央材料室にかかるコスト、給食費用などを包括的かつ精密に軽量し、総額を脳神経外科の個々の入院患者について掛かる費用を精密に求めた。特に、検査費用に関しては、検査室に係る建築コスト、医療経費などを精密に計量した。

このようにして求められた費用と、DPC(包括払い、係数 1.00 として)による収入とを比較して、収益性を求め、また入院日数を変数としてスライドさせたときの収益性の変化を観察した。

こうして得られた計算によると、クリニカルパスを現行のスタンダードである 12 日に設定した場合には、未破裂動脈瘤は約 35,000 円の医業利益、椎弓形成術(頸椎)は約 27,000 円の医療利益、腰椎の椎弓形成に関しても約 28,000 円の利益が上がるのがわかった。在院日数を短くして、手術前に 1 日短縮しかつ手術後を 2 日短縮して、9 日間のクリニカルパスとすると労働密度の高い部分は変わらずに残るために、医業利益は未破裂動脈瘤のクリッピングについては 7,920 円に縮小し、頸椎症性脊髄症に対する椎弓形成術では、9,700 円の損失となることが示された。同様に腰部脊柱管狭窄症に対する椎弓形成術では、医業損益は 9,200 円の損失であることが示された。このように、現行の DPC 診療報酬体系の下では、クリニカルパスをさらに短くして密度を高くすると、ひとつひとつの症例に関しては、医業利益率は縮小しマイナスに逆転する。現段階ではクリニカ

ルパスをさらに短くするような経営的インセンティブは、働かない状況であることが判明した。さらに、6 日間に入院期間を短縮すると、未破裂動脈瘤は 45,800 円の損失、頸椎症性脊髄症による椎弓形成術は、54,000 円の損失、また腰部脊柱管狭窄症に関する腰椎の椎弓形成術は、53,000 円の損失となる。病床回転を増大して手術による収益増の補いが担保されない限りは、現行の支払制度ではクリニカルパス入院日数のさらなる短縮へのインセンティブは働かないことが明らかとなった。

## 分担研究者氏名・所属機関名

金 彪	データ収集体制整備 データベース構築集 計総括	Mayo 医科大学院 1989 PhD 脳神経外科	獨協医科大学 脳神経外科	教授	主任研究者 一括計上
平沼 亮	データ分析、シミュレ ーション解析	コロンビア大学院 昭59経営学修士 経営学、産業再生	野村證券 産業戦略調査室	主席研究員 室長	
西田在賢	マクロ的医療費の節 減効果の検討 医療費政策の検討	日本医科大学大学 院 平9医博 医療経済学	静岡大学大学院研 究科医療経済学	教授	

## A. 研究目的

研究の第一の目的は、活動基準原価計算(activity based costing)の手法を使って、間接費ならびに直接費を精密に測定、計上、振り分けしたデータにのっとり、厳密に症例ごとの入院治療の原価の計算をすることである。すでに昨年度、本研究の前半部分として、大学病院における脳神経外科神経外科手術の費用の厳密なる算出、検討を行った。手術症例数、規模集積の効果、ならびに医師医療スタッフの人件費などの変数パラメータに関連して、採算性がどのように変化していくのか、それぞれの要素の変化の影響を解析した。この成果はすでに冊子として刊行し、昨年の研究報告書にもまとめたところである。

研究の後半部分をなす本年度分の目的は、大学病院における手術前後のクリニカルパスを用いた入院の費用の計算を厳密に行うことである。治療の作業を明示した工程表ともいえるクリニカルパスに従った入院治療は、標準化による医療安全の確保、情報としての開示性説明性の徹底、経営合理化への効果などが期待され、症例数の多い施設では採用されることが多くなっている。

獨協医科大学病院脳神経外科では、クリニカルパスを主な疾患手術の術前術後の検査ならびに管理入院に積極的に作成して用いている。この工程表に従った病棟入院治療の厳密なる活動基準原価計算を行った。人件費は現場での実況をモニターして、医師並びに看護師、助手の労力時間がどのように用いられているのか測定計上することとし、材料薬品費などのいわゆる直接費用のみならず、間接費についても多岐にわたる包括的で厳密な病棟関連費用を抽出算定することを目指した。

設備としては病棟備え付け医療機器と建物の減価償却費を資産台帳から算定、食費として給食の設備費用、材料費用、人件費、光熱費、外注の検査費、そのほかサプライ滅菌管理などの外注費用、間接人件費などを求め、また画像検査の関連の費用としては、材料、人件費のみならず、これらの大型画像装置の減価償却費、それらを設置してある建物部分の減価償却費、水道光熱空調費なども細かく計上し、間接費を求めることとした。各科で共用するものは、活動量に応

じて精密に求め按分しながら、これを脳神経外科の代表的な手術疾患である未破裂動脈瘤、頸椎症性脊髄症に対する脊柱管拡大椎弓形成術、腰部脊柱管狭窄症に関する腰椎手術について算出を行った。また、そのときに入院の日数を変動させると、どのような影響が出るのかを検討した。多くの大規模病院においては、すでに出来高払いから包括支払いに移行しており、疾患と治療の組み合わせごとに一日の診療報酬が決められている。当然労働密度の高い時期、あるいは医療行為の密度の高い時期と低い時期が、術前の検査、管理ならびに術後の管理ならびに術後の回復期において併存する。カテゴリ-I、IIとして一定の償還額が決められているが、労働密度の高い時期から低い時期にかけて入院日数を延長するときに、クリニカルパスに伴う医業の収益はどのように変わっていくのかを分析することとした。

## B. 研究方法

### I 方法論

#### 概要

野村證券(株)産業戦略調査室に所属する主席研究員(平沼亮)ならびに副主任研究員で公認会計士の資格を持つスタッフ(武英直)を迎え、企業会計の手法を用いて、直接費、間接費、共通費の綿密な計算を行った。

#### 倫理面への配慮

患者個人情報流出が一切ないように配慮した。

#### 算定手法

材料薬品費に関しては、クリニカルパスに使われる薬品、薬剤ならびに材料が全て標準化されて、明記してある。これらにしたがって、どれだけの医療経費が積み込まれるかを、そのクリニカルパスの全工程について合計し求めた。

人件費としては、講師以上の医師、すなわち手術を担当するものの年収は 1,440 万円、年間勤務時間は 3,600 時間として時給 4,000 円、1 分あたり 66.7 円として計算した。医師でも助教と呼ばれる、旧来助手と呼ばれているポジションの医師については、年収が 900 万円、これはいずれも大学病院における本給と勤務規定の枠の中で許されている兼業とを合計した年収であるが、それに年間の勤務時間 4,000 時間として時給 2,250 円、1 分あたりの給与は 37.5 円として計算した。看護師に関しては、同様に年収 600 万円、年間勤務時間 2,000 時間として時給 3,000 円と計算した。助教クラスの医師よりも看護師の方が時給としては高い状況である。なお、検査技師については、年収 600 万円、勤務時間 2,000 時間、時給 3,000 円。事務員については、年収が 250 万円、年間勤務時間が 2,000 時間、

時給としては、1,250 円との数字を元に計算した。活動時間に関しては、未破裂動脈瘤のクリッピングならびに頚椎症性脊髄症の手術、腰部脊柱管症の手術に関して、実測を行い、それぞれの 12 日前後のクリニカルパスの全経過の中でどれだけの時間が使われるのかを算出した。それによると講師以上の医師が未破裂動脈瘤の患者のクリニカルパスに当たって費やす時間は、手術を除いて 210 分、助手、助教の医師が費やす時間は 570 分、看護師が費やす時間は 1,525 分であった。同様の実測計算を頚部脊柱管狭窄症ならびに腰部脊柱管狭窄症において行った。未破裂動脈瘤については、それに基づいて計算すると講師以上の医師の person 費は 14,000 円、助教の医師の person 費は 21,375 円、看護師の person 費は 76,250 円と計算された。

検査設備に関しては、MRI や CT ならびにレントゲン一般撮影、脊髄造影を行うためのミエログラフィあるいは血管造影を行うための DSA の機械などの取得原価を、耐用年数 6 年を前提に除して、減価償却費を計算した。なお、これらの検査機器に関しては、取得の実際価格を合計しそれらの耐用年数から減価償却費を計算して、全体の総検査数から 1 検査あたりの減価償却費を算出した。また建物に関しては、面積あたりの建築費用を計算し、その中から耐用年数を 39 年として減価償却費を求めた。また検査関連の person 費としては、MRI、CT、一般撮影ミエログラフィ、血管造影、それぞれにおいて実働を配置されている技師の人数、看護師の人数、補助員の人数ならびに事務員の人数を合計し、それらの職種に応じた年間の person 費を計算して、検査の件数に応じて按分した。また、これらの電気代をはじめとする、検査に要するエネルギー空調費に関しては、病院全体の面積を分母とし、設置されている面積を分子として、エネルギー棟の管理料、電気代、上下水道代、重油料などを算出してそれを面積あたりに按分した。これらの検査それぞれについて年間の撮影回数、撮影枚数を求めそれを、その回数でもって医療費の減価償却費、建物の減価償却費、検査関連の person 費、水道光熱空調費を算出し、それぞれの検査の 1 回あたりのコストを計算した。ちなみに MRI 1 回のコストは 10,834 円、CT は 5,089 円、一般撮影の頭部は 4,597 円、一般撮影の胸部単純写真は 2,299 円、ミエログラフィは 1 検査あたり 5,999 円、アンギオグラフィは 1 検査あたり 41,680 円の按分であった。また、消耗品として 1 回あたりのフィルム代を使用枚数かけるその大きさの単価で計算し、フィルム代も算出を行った。

病棟に関連する減価償却としては、病棟(4 階南病棟)に置かれている医療器械、すなわちモニター、シリンジポンプ、ベッド(電動のもの、非電動のもの)、体温維持装置、テレメーターなど、脳神経外科の病棟に据付である設備の取得総額を求めたところ、約 2,503 万円であった。これを耐用年数 5 年として、減価償却費を計算し、利用する総症例延べ人数と今回のクリニカルパスの人数、日数で按分を行った。

また、建物に関しては当該病棟の建設の費用を面積(482 m<sup>2</sup>)で計算し、ならびに材料部

の面積(732.6 m<sup>2</sup>)をもって計算し、材料部に関しては設備の費用が多いので、坪単価 150 万円、病棟に関しては 100 万円として、耐用年数を 39 年として減価償却費を計算した。材料部にかかる減価償却費の病棟負担費の割合は 50%とし、すなわち材料部に関しては主に業務の約半分が手術場材料の洗浄、滅菌ならびに管理に当てられているのであり、残り半分が病棟関連の機材の滅菌管理に当てられていると考慮して 50%とし、それを全病院のべ入院日数と脳神経外科の同日数の比で按分し、脳神経外科の材料部の負担として計算を行った。

同様に、病棟で働く看護助手ならびに材料室の人員費も病棟対手術費の 50%ずつの負担に加えて、年間の全病院の延べ人数、延べ入院人数、延べ日数ならびに脳神経外科の延べ日数の割合で按分を行った。水道光熱空調費としては、同じように面積費でもって、病院全体の面積の比として 管理料、電気代、上下水道、燃料代の按分を行い、材料部に関しても同様に行った。また、給食費の算出に関しては建物の減価償却費、厨房の機器の設置費用ならびにその耐用年数からの減価償却費のほか水道光熱空調費、人件費、材料費、いづれをも計算して脳神経外科の負担分を按分した。

## II 計算過程

### 1. 対象疾患の特徴

#### ① 未破裂動脈瘤

未破裂動脈瘤は、獨協医大脳神経外科の手術数の約 5%を占め、脳神経外科手術における代表的な疾患である。獨協医大脳神経外科では、クリニカルパスにおける在院日数は、12 日としている。

#### ② 椎弓形成術(頸椎)

頸椎症性脊髄症に対する頸椎脊柱管拡大椎弓形成術(以下、椎弓形成術(頸椎))は、獨協医大脳神経外科の手術数の約 10%を占める。病棟においては、歩行介助が必要となることが特徴である。獨協医大脳神経外科では、クリニカルパスにおける在院日数は、12 日としている。

#### ③ 椎弓形成術(腰椎)

頸椎症性脊髄症に対する腰椎脊柱管拡大椎弓形成術(以下、椎弓形成術(腰椎))は、獨協医大脳神経外科の手術数の約 5%を占める。病棟においては、歩行介助が必要となることが特徴である。獨協医大脳神経外科では、クリニカルパスにおける在院日数は、12 日としている。

### 2. 計算過程

#### ① 基本想定シナリオ

本研究では、まず獨協医大脳神経外科において使用しているクリニカルパスを用いて



各疾患の入院コストを算定し(基本想定シナリオ)、その後、在院日数を変動させ、在院日数の長短が損益に与える影響を考察した。

基本想定シナリオにおいては、材料薬品費、人件費、検査費用、減価償却費、外注費、間接人件費、給食費、水道光熱空調費を個別に調査し、病院全体に占める脳神経外科の割合などを用いて、脳神経外科負担分を計算した。検査費用については、検査に関わる人件費、減価償却費、水道光熱空調費、材料費(フィルム代)を集計し、検査1回当たりのコストを算定した。

脳神経外科負担額と検査1回当たりのコストを算出した上で、未破裂動脈瘤、椎弓形成術(頸椎)、椎弓形成術(腰椎)それぞれの在院日数および検査回数に応じて賦課し、各疾患の1入院あたりのコストを算定した。

## ② シミュレーション

次に、各疾患の在院日数(12日)を変動させた場合の損益変化をシミュレーションした。具体的には、9日間、6日間のケースをシミュレーションした。9日間、6日間の両ケースとも、クリニカルパスの短縮を想定し、病棟での看護師、医師の活動時間を算定している。

### III 基本想定シナリオにおける算定方法

#### 1. 収入項目の算出

DPC 収入については、平成 18 年度診断群分類における点数を適用した。未破裂動脈瘤については診断群分類番号 33-010030xx01x0xx を適用し、入院期間 10 日未満が 2,852 点、入院期間 10 日以上が 2,108 点となる。椎弓形成術(頸椎)および椎弓形成術(腰椎)については、傷病名「脊柱管狭窄(脊椎症含む)」、診断群分類番号 816-070340xx97x0xx を適用し、入院期間 14 日未満が 2,470 点、14 日以上が 1,825 点となる。なお、施設点数については、普遍性の観点から 1.0 を適用した。

#### 2. 費用項目の算出方法の考え方

##### ① 活動基準原価計算(Activity Based Costing)の考え方

本研究では、活動基準原価計算(Activity Based Costing、以下 ABC)の考え方を利用した間接費の配賦を行った。ABC は、売上高規模、生産量規模に応じた間接費の配賦を行う伝統的な間接費配賦手法とは異なり、間接費の負担は事業体における各業務の活動量(Activity)の多寡によって負担すべきものとして、原価計算を行う手法である。具体的には、種々雑多な費用項目をリソースドライバー(時間、面積、件数など)に基づいてコストプールに集計し、その集計額をそれぞれの製品(業務、症例)に対してコストドライバー(時間、面積、件数など)を用いて賦課する。

従来の伝統的な間接費配賦手法では、売上高や損益規模に応じた間接費の配賦がな

されることが多く、量産品目により多くの間接費が賦課され、少量生産品目の収益性が高く評価されるとの見方があった。実際に少量生産品目の生産に対し多くの工数を要しているのであれば、その工数(活動量)に応じた間接費の負担をすべきであり、活動基準原価計算においては、それぞれの業務の実際活動量を間接費負担の基準としている。

## ② 費用配賦の考え方の骨格

費用配賦は、1 入院当たり紐付けできる費用項目(本稿では以下、直接費)と何らかの配賦計算を要する固定的費用項目(本稿では以下、間接費)の 2 つに分けて算定した。

第一に直接費については、材料薬品費と人件費を集計した。材料薬品費については、クリニカルパス全体で生じた実際費用を集計した。クリニカルパスには、薬剤投与スケジュールが詳細に記載されており、これに従った。人件費については、次項で述べる方法により、1 医師(講師以上、助手)、1 看護師あたりの時間当たり人件費を算出し、詳細に取得した病棟での活動時間に乗じることにより、1 入院あたりの人件費を算出している。

第二に間接費についてであるが、減価償却費(建物、医療機器)、外注費、間接人件費、水道光熱空調費、給食費の各項目について、最適ナリソース・ドライバーを設定し、脳神経外科病棟(4 階南)をコストプールとして原価を集計した。その上で、延べ入院日数で除し、各疾患の入院日数を乗じて 1 入院あたりのコストを算定した。また、検査費用については、MRI、CT、一般撮影、血管造影、脊髄造影(ミエログラフィ)を対象とし、それぞれの減価償却費、人件費、水道光熱空調費、材料費(フィルム代)を合計し、検査 1 回当たりのコストを算定した。各疾患当たりの検査回数に応じて、1 入院当たりの検査費用を算定した。

## ③ 実態人件費の算定

実態人件費の算定の前提を述べる。医師の勤務実態は長時間の過重労働が常態であり、1 時間あたりの人件費を算出することは困難であるが、本研究では以下の前提を置き、算出した。

大学に勤める勤務医の場合には、兼業が許されている場合が典型的であると考えられる。獨協医大脳神経外科においても、それが実態であるので、まず大学内における給与の合計と大学内における勤務時間内の合計から、それぞれスタッフ、術者クラスと専門医直前のレジデントクラスの収入を出して、基本的にまず計算した。さらに実勢を反映すべくスタッフの外勤における給与をあわせた年収とあわせた勤務時間、助手シニアレジデントクラスの大学における給与と兼業収入を合わせて総勤務時間で割ったものをまた求めた。

#### ④ 病棟における看護師、医師の活動時間の算定方法

今般の研究では、複数の看護師が、実際の活動時間を分単位でクリニカルパスに書き込む方式により、活動量を測定した。看護師には経験の差があり、活動時間に差異があるが、複数の看護師の活動記録を元に、標準的な時間を話し合いにより決定し、未破裂動脈瘤、椎弓形成術(腰椎)、椎弓形成術(頸椎)、それぞれの活動時間を測定した。

#### ⑤ 検査費用の算定

検査費用については、入院中に行われる MRI、CT、一般撮影(頭部)、一般撮影(胸部)、ミエログラフィ、血管造影の 6 検査項目について、建物、医療機器の減価償却額、検査関連人件費、水道光熱空調費、フィルム代を算定した。減価償却額、人件費、水道光熱空調費の合計額を年間撮影枚数および撮影回数をを用いて按分し、各検査 1 回当たりの負担コストを算出した。その上で、疾患ごとに定められたクリニカルパスに記載の検査回数をそれぞれ乗じて、疾患ごとの検査費用負担額を算出した。

#### ⑥ 病院全体間接費の賦課方法

##### i 病院全体費用の配賦

病院全体で利用する設備、水道光熱空調費など、1 手術に直接紐付けできない費用項目については、脳神経外科病棟をコストプールとして、費用を集計し、延べ入院日数と疾患ごとの入院日数(未破裂動脈瘤 12 日、椎弓形成(頸椎)12 日、椎弓形成術(腰椎)12 日)の比率で按分した。

##### ii 減価償却費

医療機器減価償却費については、固定資産台帳より脳神経外科病棟に存在する機器を減価償却対象とした。なお、医療機器の中には、古くに取得し減価償却期間が満了し病院会計上は減価償却が終了しているもの、試用などを目的に通常よりも格安で取得した医療機器などが存するが、できるだけ脳神経外科病棟コストを一般化するため、新規に取得した場合の取得価額を試算し、減価償却計算の基礎とした。また、減価償却計算における耐用年数は 5 年を基本とし、特に考慮を要する医療機器についてはそれぞれ適切な耐用年数を使用した。残存価額は 10%とした。

建物減価償却費については、脳神経外科病棟および、後方支援に当たっている材料部の建物減価償却費を脳神経外科の負担とする必要があるとして算定した。脳神経外科病棟の建物減価償却費については、病棟の建物坪単価に脳神経外科が使用する病棟の面積を乗じて取得原価を求め、減価償却計算を行った。材料部の建物減価償却費については、材料部の建物坪単価に材料部面積を乗じて材料部の建物取得価額を算定した上で、まず病棟負担分(50%)と手術室負担分(50%)で折半した。これは、材料部の

業務の約半分が手術に関わるものであり、約半分が病棟に関わる業務であることによる。その上で、材料部の病棟負担分の建物取得価額に脳神経外科の利用割合(病院全体の延べ在院日数と脳神経外科の延べ在院日数との比率)を乗じて材料部にかかる建物減価償却費の脳神経外科病棟負担分とした。

なお、建物減価償却費の計算に当たっては、耐用年数 39 年、残存価額 10%を前提とした。

### iii 検査費用

検査費用については、検査室に関する間接費である減価償却費(建物、検査機器)、人件費、水道光熱空調費を集計し、年間撮影回数や年間撮影枚数を基準に、検査 1 回当たりのコストを算定した。直接費である材料費(フィルム代)については、使用枚数に単価を乗じて算定した。

### iv 外注費

外注費については、検査外注費がある。検査外注費は、病棟における血液検査(血算、生化学、感染症、血液型、血液凝固、尿一般、心電図)に伴って発生する費用である。病棟に関しては、リネンサプライ、清掃の外注費がある。また、材料部にかかる外注費として滅菌業務や管理サプライ業務がある。滅菌業務および管理サプライ業務については、病棟と手術室の利用割合が概ね 50:50 であるため、当該業務にかかる外注先からの請求額の半額を病棟の負担とした。

### v 間接人件費

材料室にかかる人件費(主に管理業務に従事)については、看護師長が手術室と材料室を兼務している実態、合わせて 3 名(手術室:2 名、材料室:1 名)の主任が従事している実態を踏まえて算定した。具体的には、材料室にかかる人件費(看護師長は 0.5 名換算)については手術室と病棟の利用実態(50:50)に基づき 50%を病棟の負担とした。

### vi 給食費

給食費については、給食室にかかる減価償却費(建物、厨房機器)、水道光熱空調費、人件費、材料費を集計した。建物減価償却費算定の基礎となる簿価については、200 万円/坪の面積あたり建築コストに給食室の面積を乗じて算出した。

### vii 水道光熱空調費

水道光熱空調費については、大学全体のエネルギー管理料、電気代、上下水道代、重油料の合計を面積割合に応じて手術室に賦課し、脳神経外科の利用割合に応じて脳神経外科病棟の負担分とした。具体的には、大学全体の建物面積に対する病棟、材料室の面積比率を水道光熱空調費合計に乗じて、材料室負担分の 50%を病棟に賦課した。その上で、脳神経外科病棟の利用割合(延べ在院日数比)を乗じて水道光熱空調費の脳神経外科病棟負担分とした。

## ⑦ 脳神経外科手術コストの 1 手術への賦課方法

脳神経外科病棟に集計された間接費は、各手術の利用割合に応じて賦課させることとした。具体的には、在院日数を基準とした。在院日数を基準とした理由は、疾患の性質により変化するもので、利用実態に応じた間接費負担を算定するに当たり妥当な基準と考えたためである。

## C. 結果

### I 基本想定シナリオにおける算定結果

#### 1. 費用項目の算出

##### ① 材料薬品費

材料薬品費については、点滴の輸液セット、抗生物質、鎮痛剤、睡眠導入薬などであり、複数の症例の平均値を採用している。未破裂動脈瘤の材料薬品費については1入院あたり 10,899 円と算定され、椎弓形成術(頸椎)については同 9,885 円、椎弓形成術(腰椎)については同 9,885 円と算定された。

##### ② 人件費

###### i 医師

医師の人件費については、講師以上と助手(シニアレジデントクラス)に分け時間当たり単価を算定した。基本想定シナリオにおいては、外勤込みの実態を採用した。大学病院の医師は一定時間内の外勤を行っているのが通例であり、その実態を反映した。

医師(講師以上)の年収は外勤込みで 1,440 万円とし、年間勤務時間は 3,600 時間とした。医師(講師以上)年収は病院からの年収平均 940 万円に外勤での収入平均 500 万円を加算したものである。年間勤務時間 3,600 時間は $[(13.5 \text{ 時間/日} \times 5 \text{ 日/週} \times 50 \text{ 週/年}) + (4.5 \text{ 時間/日} \times 50 \text{ 週/年})]$ により算定した。(4 時間/日  $\times$  50 週/年)は週末の勤務時間を示している。年収 1,440 万円と年間勤務時間 3,600 時間により、医師(講師以上)の時間当たり単価は 4,000 円として算定した。

助手の年収は外勤込みで 900 万円とし、年間勤務時間は 4,000 時間とした。助手年収は病院からの年収平均 600 万円に外勤での収入平均 300 万円を加算したものである。年間勤務時間 4,000 時間は、 $[(15 \text{ 時間/日} \times 5 \text{ 日/週} \times 50 \text{ 週/年}) + (5 \text{ 時間/日} \times 50 \text{ 週/年})]$ により算定した。(5 時間/日  $\times$  50 週/年)は週末の勤務時間を示している。年収 900 万円と年間勤務時間 4,000 時間により、助手の時間当たり単価は 2,250 円として算定した。

###### ii 看護師

看護師の人件費については、年収 600 万円とし、年間勤務時間は 2,000 時間とした。年間勤務時間 2,000 時間は、 $[8 \text{ 時間/日} \times 5 \text{ 日/週} \times 50 \text{ 週/年}]$ により算定した。年収 600

万円と年間勤務時間 2,000 時間により、看護師の時間当たり単価は 3,000 円として算定した。

	年収(万円)	年間勤務時間	時給(円)	分給(円)
医師(講師以上)	1,440	3,600	4,000	66.7
医師(助手)	900	4,000	2,250	37.5
看護師	600	2,000	3,000	50.0

iii 単位時間の考え方

各手術への人件費の計上は、上述の分当たり単価に病棟での実際活動時間(分単位)を乗じて計算した。

③ 検査費用

i 減価償却費

医療機器については、MRI:3 台、CT:4 台、一般撮影(X 線):6 台、ミエログラフィ(脊髄造影):2 台、血管造影:3 台を対象とした。耐用年数を 6 年、残存価額 10%にて算定している。機器毎合計の減価償却費は、MRI が 85,350 千円、CT が 106,170 千円、一般撮影が 36,000 千円、ミエログラフィが 16,500 千円、血管造影が 70,875 千円と算定された。

	取得価額(円)	耐用年数	減価償却費(円)	機器毎計(円)
MRI-1	170,000,000	6	25,500,000	85,350,000
MRI-2	199,500,000	6	29,925,000	
MRI-3	199,500,000	6	29,925,000	
CT-1	95,800,000	6	14,370,000	106,170,000
CT-2	192,000,000	6	28,800,000	
CT-3	210,000,000	6	31,500,000	
CT-4	210,000,000	6	31,500,000	
一般撮影-1	40,000,000	6	6,000,000	36,000,000
一般撮影-2	40,000,000	6	6,000,000	
一般撮影-3	40,000,000	6	6,000,000	
一般撮影-4	40,000,000	6	6,000,000	
一般撮影-5	40,000,000	6	6,000,000	
一般撮影-6	40,000,000	6	6,000,000	
ミエログラフィ-1	55,000,000	6	8,250,000	16,500,000
ミエログラフィ-2	55,000,000	6	8,250,000	
血管造影-1	157,500,000	6	23,625,000	70,875,000
血管造影-2	157,500,000	6	23,625,000	
血管造影-3	157,500,000	6	23,625,000	

建物については、検査室建物の坪単価を 200 万円として、各検査室の面積(MRI:376.70 m<sup>2</sup>、CT:181.12 m<sup>2</sup>、一般撮影:302.11 m<sup>2</sup>、ミエログラフィ:115.49 m<sup>2</sup>、血管造影:248.43 m<sup>2</sup>、その他 805.28 m<sup>2</sup>)を乗じて取得価額を算定した。耐用年数を 39 年、残存価額 10%にて減価償却計算を実施し、共用部分(その他)の減価償却費については、各検査室の面積比にて按分した。

	坪単価(円)	m <sup>2</sup> 数	取得価額(円)	耐用年数	減価償却費(円)	按分後減価償却費(円)
検査室	2,000,000	2,029.13	1,229,775,758	39	28,379,441	
MRI室	2,000,000	376.70	228,303,030	39	5,268,531	5,268,531
CT室	2,000,000	181.12	109,769,697	39	2,533,147	4,941,094
一般撮影室	2,000,000	302.11	183,096,970	39	4,225,315	8,241,795
ミエログラフィ室	2,000,000	115.49	69,993,939	39	1,615,245	3,150,657
血管造影室	2,000,000	248.43	150,563,636	39	3,474,545	6,777,363
その他	2,000,000	805.28	488,048,485	39	11,262,657	
※その他は、CT、一般撮影、ミエログラフィ、血管造影に係るもので、各室の面積比で賦課した。						

ii 人件費

人件費については、技師・看護師の年収 600 万円(年間勤務時間 2,000 時間、時給 3,000 円)、補助員・事務員年収 250 万円(年間勤務時間 2,000 時間、時給 1,250 円)を前提に計算した。MRI は技師、看護師、補助員、事務員が必要であり、CT は技師、看護師、事務員、一般撮影は技師と事務員、ミエログラフィと血管造影は技師と看護師が担当する。例えば MRI の検査に要する年間人件費は、技師 6 人×600 万円、看護師 3 人×600 万円、補助員 1 人×250 万円、事務員 1 人×250 万円を合計し、59 百万円と算定された。

人数:単位(人)	技師	看護師	補助員	事務員	
MRI	6	3	1	1	
CT	7	3	0	1	
一般撮影	15	0	0	6	
ミエログラフィ	3	2	0	0	
血管造影	4	4	0	0	
年間人件費(円)	技師	看護師	補助員	事務員	合計(円)
MRI	36,000,000	18,000,000	2,500,000	2,500,000	59,000,000
CT	42,000,000	18,000,000	0	2,500,000	62,500,000
一般撮影	90,000,000	0	0	15,000,000	105,000,000
ミエログラフィ	18,000,000	12,000,000	0	0	30,000,000
血管造影	24,000,000	24,000,000	0	0	48,000,000

iii 水道光熱空調費

水道光熱費については、病院全体で発生するエネルギー棟管理料 70,000,000 円、電気代 176,096,675 円、上下水道代 81,892,186 円、重油料 463,082,550 円を面積比(共用部分面積按分後)にて按分し、各検査室の負担コストを算定した。例えば MRI 室の水道光熱費は、病院全体の水道光熱費を、病院全体の建物面積 143,000 m<sup>2</sup>に対する MRI 室の面積 376.70 m<sup>2</sup>で按分し、2,083,892 円と算定された。

	建物面積(m <sup>2</sup> )	エネルギー棟管理料	電気代	上下水道	重油料	合計(円)
病院全体	143,000	70,000,000	176,096,675	81,892,186	463,082,550	791,071,411
その他面積按分後面積						
MRI室	376.70	184,399	463,885	215,726	1,219,882	2,083,892
CT室	353.29	172,938	435,055	202,318	1,144,067	1,954,379
一般撮影室	589.29	288,463	725,676	337,469	1,908,316	3,259,924
ミエログラフィ室	225.27	110,273	277,410	129,007	729,507	1,246,197
血管造影室	484.58	237,208	596,736	277,507	1,569,239	2,680,689

iv 検査 1 回当たり

各検査室に配賦された上記の費用(減価償却費、人件費、水道光熱空調費)に関して年間検査回数を基準に検査 1 回当たりの費用を算出した。一般撮影に関しては、枚数により活動量が異なるため、年間撮影枚数と 1 回当たりの撮影枚数を勘案して、1 回当たりの費用を算出した。例えば一般撮影/頭部については、減価償却費、人件費、水道光熱空調費のそれぞれの費用を、年間撮影枚数 132,684 枚で割ったうえで、1 回当たり

の撮影枚数 4 枚をかけて算出している。

	年間回数 年間撮影枚数	1回当り 撮影枚数	医療機器 減価償却費	建物 減価償却費	検査関連 人件費	水道光熱 空調費	合計(円)
MRI (回)	14,003	-	6,095	376	4,213	149	10,834
CT (回)	34,500	-	3,077	143	1,812	57	5,089
一般撮影/頭部(枚)	132,684	4	1,085	248	3,165	98	4,597
一般撮影/胸部(枚)		2	543	124	1,583	49	2,299
ミエログラフィ(回)	8,484	-	1,945	371	3,536	147	5,999
血管造影(回)	3,079	-	23,019	2,201	15,589	871	41,680

v 検査 1 回当たりフィルム代(材料費)

材料費としては、消耗品である検査 1 回当たりフィルム代を算出した。脳神経外科で使用されるフィルムは 2 つのサイズであり、それぞれの単価と枚数を調査し、検査 1 回当たりフィルム代を算出した。

	単価	枚数	フィルム代(円)
MRI	319	4	1,276
CT	319	3	957
一般撮影(頭部)	246	4	984
一般撮影(胸部)	319	2	638
ミエログラフィ	246	2	492
血管造影	319	4	1,276

④ 減価償却費

i 建物

建物減価償却費については、病棟と材料部に分けて計算した。病棟の坪単価は 100 万円/坪であり、脳神経外科の使用する病棟(4 階南、面積 482.0 m<sup>2</sup>)の取得価額合計は 146,060,606 円と算定される。耐用年数 39 年、残存価額 10%を前提に計算し、脳神経外科病棟の建物減価償却費が 3,370,629 円と算定された。

また材料部については、坪単価は 150 万円/坪であり、材料部の面積 732.6 m<sup>2</sup>を乗じた取得価額合計は 333,000,000 円と算定される。耐用年数 39 年、残存価額 10%を前提とし、減価償却費が 7,684,615 円と算定された。病棟と手術室の負担割合 50%を乗じて、延べ入院日数割合を勘案し、脳神経外科病棟が負担する材料部の減価償却費は 140,247 円と算定された。

病棟と材料部の減価償却費を合算し、脳神経外科負担減価償却費は 3,510,877 円と算出した。

	坪単価(円)	m <sup>2</sup> 数	取得価額(円)	耐用年数	脳神経外科負担 減価償却費(円)
病棟(4階南)	1,000,000	482.00	146,060,606	39	3,370,629
材料部	1,500,000	732.6	333,000,000	39	7,684,615
	材料部減価償却費の病棟負担割合 50% 考慮後 →				3,842,308
	延べ入院日数割合(脳神経外科/全体) 考慮後 →				140,247
合計					3,510,877

ii 医療機器

医療機器減価償却費については、固定資産台帳を元に集計した。脳神経外科病棟に存在する医療機器としては、医用テレメーターや生体信号処理装置、採尿蓄量・比重測



定装置、人工呼吸器/サーボベンチレータ、自動手指消毒器、ストレッチャー、ベッドなどが含まれる。

耐用年数は 5 年を基本とし、残存価額 10%による計算により、医療機器減価償却費は 4,944,483 円と算出した。

取得価額(円)	耐用年数	脳神経外科負担 減価償却費(円)
27,469,352	5	4,944,483

#### ⑤ 外注費および間接人件費

##### i 外注費

外注費は、滅菌業務、管理サプライ業務、リネンサプライ、清掃に分けられる。滅菌業務、管理サプライ業務は主に材料部に関して提供され、材料部は師長と 1 人の主任以外は外注業者によって運営されている。滅菌業務、管理サプライ業務の月額外注費は 7,140,000 円であるが、病棟と手術室の利用割合が 50:50 であるため、その半額とし、延べ入院日数割合に応じて、脳神経外科病棟負担を 1,563,694 円と算出した。また、リネンサプライと清掃業務は、病院全体で発生する金額をリネンサプライは入院延べ数比、清掃業務は面積比で按分した。

	年額	病棟係数0.5考慮後	脳神経外科病棟負担
材料室の滅菌・管理 サプライ業務	85,680,000	42,840,000	1,563,694
リネンサプライ	236,500,000	-	8,632,440
清掃	256,900,000	-	865,915
			11,062,049

##### ii 間接人件費

間接人件費は、材料部にて業務を行う看護師が対象となる。具体的には、看護師長が手術室と材料部を兼務しており、材料部に主任 1 名が業務を行っている。看護師長の年収を 800 万円とし、手術室と材料部でそれぞれ 0.5 名カウントして計算した。主任は年収 700 万円としており、材料部人件費は 1,100 万円と算定された。材料部の手術室負担分は 50%であるため、550 万円が手術室の負担分となる。脳神経外科病棟の負担割合は、延べ入院日数割合を乗じて、200,754 円と算定した。

	年収	人数	年額(円)	脳神経外科病棟負担
看護助手	4,000,000	2		8,000,000
材料室人件費			11,000,000	
材料部減価償却費の病棟負担割合 50% 考慮後 →			5,500,000	200,754
				8,200,754

#### ⑥ 給食費

給食は、栄養課が担当しており、給食に関わるコストを集計し、病院全体と脳神経外科

の入院延べ人数比で脳神経外科負担を計算した。

建物面積㎡	建物取得価額	耐用年数	建物減価償却費	脳神経外科負担
1,612.6	977,333,333	39	22,553,846	823,234
	厨房機器取得価額	耐用年数	厨房機器減価償却費	脳神経外科負担
	230,270,000	9	23,027,000	840,504
		厨房割り増し	水道光熱空調費	脳神経外科負担
		1.5	13,381,277	488,427
			人件費	脳神経外科負担
			320,800,000	11,709,458
			材料費	脳神経外科負担
			267,000,000	9,745,715

### ⑦ 水道光熱空調費

水道光熱空調費は、大学全体のエネルギー棟管理料(70,000,000円)、電気代(176,096,675円)、上下水道代(81,892,186円)、重油料(463,082,550円)の合計を面積割合に応じて脳神経外科病棟に賦課した。4項目の年額合計は791,071,411円であり、大学全体の建物面積143,000㎡と脳神経外科病棟の面積482.0㎡の比率により、脳神経外科病棟への配賦金額は2,666,409円と算定される。また、共有の材料部については、材料部面積732.6㎡に基づき算定し、病棟負担割合50%および延べ入院日数割合を乗じて、脳神経外科病棟への配賦金額は73,984円と算定される。合計で、2,740,372円が脳神経外科病棟負担分の水道光熱空調費と算定された。

	建物面積(㎡)	エネルギー棟管理料	電気代	上下水道	重油料	合計(円)
病院全体	143,000	70,000,000	176,096,675	81,892,186	463,082,550	791,071,411
病棟(4階南)	482.00	235,944	593,557	276,028	1,560,880	2,666,409
材料部	732.60	358,615	902,157	419,540	2,372,408	4,052,720
			材料部減価償却費の病棟負担割合50%考慮後→			2,026,360
			延べ入院日数割合(脳神経外科/全体)考慮後→			73,984
			合計			2,740,372

### ⑧ 共通費負担に関する考え方

医事課など間接部門の費用合計を全体の収入の10%として計算した。この根拠としては、大学病院全体における管理部門の人件費が10.9%であること、ならびに一般企業会計において概ね10%として計上することが通例であるためである。

## 2. 脳神経外科の各疾患への費用賦課

病棟に関するコストについては、各手術への費用の配賦は、病棟の利用割合、すなわち在院日数を基準に行った。ただし、今回取り上げた未破裂動脈瘤、椎弓形成術(頸椎)、椎弓形成術(腰椎)の各疾患とも、クリニカルパスで設定された在院日数が12日であり、在院日数で配賦する費用項目については、差異が生じないことに留意されたい。

費目	1疾患当り 負担コスト(円)
医療機器減価償却費	4,049
建物減価償却費	2,875
間接人件費	6,715
水道光熱空調費	2,244
給食費	19,330
外注検査費	7,352
外注費	9,058

検査費用に関しては、検査1回当たりのコストを基礎に、疾患ごとの検査回数に乗じて、1疾患当たりの検査コストを算定した。未破裂動脈瘤については、血管造影の実施により、検査コストが他の疾患に比べて高額となっている。

		未破裂動脈瘤			椎弓形成術(腰椎)			椎弓形成術(頸椎)		
		金額(円)	単価(円)	回数	金額(円)	単価(円)	回数	金額(円)	単価(円)	回数
材料費 (フィルム代)	MRI	1,276	1,276	1	1,276	1,276	1	1,276	1,276	1
	CT	957	957	1	1,914	957	2	1,914	957	2
	一般撮影(頭部)	1,968	984	2	1,968	984	2	1,968	984	2
	一般撮影(胸部)	1,276	638	2	1,276	638	2	1,276	638	2
	ミエログラフィ	0	492	0	492	492	1	492	492	1
	血管造影	1,276	1,276	1	0	1,276	0	0	1,276	0
	<b>小計</b>	<b>6,753</b>			<b>6,926</b>			<b>6,926</b>		
人件費	MRI	4,213	4,213	1	4,213	4,213	1	4,213	4,213	1
	CT	1,812	1,812	1	3,623	1,812	2	3,623	1,812	2
	一般撮影(頭部)	6,331	3,165	2	6,331	3,165	2	6,331	3,165	2
	一般撮影(胸部)	3,165	1,583	2	3,165	1,583	2	3,165	1,583	2
	ミエログラフィ	0	3,536	0	3,536	3,536	1	3,536	3,536	1
	血管造影	15,589	15,589	1	0	15,589	0	0	15,589	0
	<b>小計</b>	<b>31,111</b>			<b>20,869</b>			<b>20,869</b>		
医療機器 減価償却費	MRI	6,095	6,095	1	6,095	6,095	1	6,095	6,095	1
	CT	3,077	3,077	1	6,155	3,077	2	6,155	3,077	2
	一般撮影(頭部)	2,171	1,085	2	2,171	1,085	2	2,171	1,085	2
	一般撮影(胸部)	1,085	543	2	1,085	543	2	1,085	543	2
	ミエログラフィ	0	1,945	0	1,945	1,945	1	1,945	1,945	1
	血管造影	23,019	23,019	1	0	23,019	0	0	23,019	0
	<b>小計</b>	<b>35,447</b>			<b>17,451</b>			<b>17,451</b>		
建物 減価償却費	MRI	376	376	1	376	376	1	376	376	1
	CT	143	143	1	286	143	2	286	143	2
	一般撮影(頭部)	497	248	2	497	248	2	497	248	2
	一般撮影(胸部)	248	124	2	248	124	2	248	124	2
	ミエログラフィ	0	371	0	371	371	1	371	371	1
	血管造影	2,201	2,201	1	0	2,201	0	0	2,201	0
	<b>小計</b>	<b>3,466</b>			<b>1,779</b>			<b>1,779</b>		
水道光熱 空調費	MRI	149	149	1	149	149	1	149	149	1
	CT	57	57	1	113	57	2	113	57	2
	一般撮影(頭部)	197	98	2	197	98	2	197	98	2
	一般撮影(胸部)	98	49	2	98	49	2	98	49	2
	ミエログラフィ	0	147	0	147	147	1	147	147	1
	血管造影	871	871	1	0	871	0	0	871	0
	<b>小計</b>	<b>1,371</b>			<b>704</b>			<b>704</b>		
<b>合計</b>		<b>78,148</b>			<b>47,729</b>			<b>47,729</b>		

### 3. 損益計算の結果<基本想定シナリオ>

下記図表に基本想定シナリオにおける損益計算の結果を示した。未破裂動脈瘤の売上

高医業損益率が最も高く 11.1%、椎弓形成術(頸椎)は同 9.3%、椎弓形成術(腰椎)は同 9.4%と算定された。

大項目	中項目	小項目	未破裂動脈瘤			椎弓形成術(頸椎)			椎弓形成術(腰椎)		
			数値	単価	基準	数値	単価	基準	数値	単価	基準
DPC収入			256,680	28,520	9	296,400	24,700	12	296,400	24,700	12
			63,240	21,080	3						
		合計	319,920		12	296,400		12	296,400		12
直接費	材料薬品費		10,899			9,885			9,885		
	人件費	医師(講師以上)	14,000	4,000	210	14,000	4,000	210	14,000	4,000	210
		医師(助手)	21,375	2,250	570	21,375	2,250	570	21,375	2,250	570
		看護師	76,250	3,000	1,525	94,650	3,000	1,893	94,150	3,000	1,883
直接費合計			122,524			139,910			139,410		
直接費控除後利益			197,396			156,490			156,990		
間接費	検査関連費用								0		
	材料費(フィルム代)	合計	6,753			6,926			6,926		
	人件費	合計	31,111			20,869			20,869		
	医療機器減価償却費	合計	35,447			17,451			17,451		
	建物減価償却費	合計	3,466			1,779			1,779		
	水道光熱空調費	合計	1,371			704			704		
	病棟関連費用										
	医療機器減価償却費		4,049			4,049			4,049		
	建物減価償却費		2,875			2,875			2,875		
	水道光熱空調費		2,244			2,244			2,244		
	給食費		19,330			19,330			19,330		
	外注検査費		7,352			7,352			7,352		
	減菌、管理サブライ外注費		9,058			9,058			9,058		
	間接人件費		6,715			6,715			6,715		
間接費合計			129,771			99,352			99,352		
共通費負担前利益			67,625			57,138			57,638		
共通費合計			31,992			29,640			29,640		
医業損益			35,633			27,498			27,998		

未破裂動脈瘤は、血管造影の検査を実施することにより、椎弓形成術(頸椎)、椎弓形成術(腰椎)よりも検査コストが高い。他方、椎弓形成術(頸椎)、椎弓形成術(腰椎)については、手術後数日間歩行に介助を要する状況となるため、病棟における看護師介助のコストが、未破裂動脈瘤に比して高くなる。また、収入金額に差異があり、共通費の金額に差があることも、医業損益額の差の要因となっている。

## II 基本想定シナリオの条件を改変しての算定結果

### 1. シミュレーションの実施

基本想定シナリオを基準として、在院日数の変動による医業損益の変化をシミュレーションした。在院日数の変動に際しては、新たなクリニカルパスを想定した。現行のクリニカルパスにおいては、手術当日の3日前に入院し、翌日に検査(未破裂動脈瘤:血管造影検査(アンギオ)、椎弓形成術(頸椎)および椎弓形成術(腰椎):ミエログラフィ検査)、翌日は手術前日の準備というスケジュールである。シミュレーションした9日間、6日間の在院日数計算においては、手術当日の2日前の入院とし、入院日の翌日(=手術前日)に検査(アンギオ、ミエログラフィ)を実施するクリニカルパスを想定した。手術後の在院期間については、回復の見込まれる日数を考慮し、最短在院日数6日間を設定した。

### 2. シミュレーションの概要と結果

#### ① シナリオ 1: 在院日数9日間のケース

第1のシミュレーションは、在院日数9日間のケースである。在院日数短縮による影響