特定機能病院における

病床稼働率と重症度割合の最適化に関する研究

― 限界稼働率と最適重症度割合を用いた病院経営ナビゲーションモデルの構築 ―

香 川　泰 俊

キーワード：特定機能病院、重症度、医療・看護必要度、病床稼働率、病院経営、意思決定支援、未来予測モデル

1．はじめに

1－1．研究背景

近年､特定機能病院を取り巻く経営環境は非常に厳しい状況にある｡その背景には、患者の高齢化に伴う医療ニーズの変化と、医療政策による厳しい施設基準（ルール）の存在がある。

第一の課題は、患者の高齢化に伴う「マルチモビディティ（多疾患併存）」の増加である。現在の急性期医療の現場では、単一の病気だけでなく、糖尿病や高血圧、認知症など「複数の病気を同時に抱える患者」が増加している。このような患者は、治療や退院に向けた調整に多くの時間がかかるため、どうしても入院期間が長くなってしまう。ベッドが長期入院の患者で埋まると、病床回転率が鈍くなり、結果として病院全体の「重症度割合」が上がりにくくなるという構造的な問題が生じている。

第二の課題は、医療政策での「急性期病床の機能分化と適正化」の推進である。真に高度かつ濃密な急性期機能を有する病院を適切に評価し集約化を進めるため、施設基準である「重症度、医療・看護必要度」の基準値を段階的に引き上げ続けている。2026 年度の診療報酬改定における基準値の引き上げ（割合 1 が 20%から 27%へ引き上げ等）は、その最たる例である。

第三の課題は、これに伴う「急性期患者の獲得競争」の激化である。地域の中で限られた「高度急性期治療を必要とする患者」を、多くの医療機関が確保し合う構図が生まれている。この獲得競争により、地域医療の頂点であるはずの特定機能病院であっても、新基準を満たすだけの重症患者を安定して受け入れることが困難になっている。

病院を安定して経営するためには、ベッドを効率的に運用して病床稼働率を一定水準に維持する必要があるが、あまりにも病床稼働率の向上を優先した運営を行うと、不意に発生する重症救急患者の受け入れ余力が低下し、結果として重症度割合が施設基準を下回る減算リスクを招いてしまう。一方で、重症度割合の基準を確実に満たすために受け入れ体制（ベッドコントロール）をセーブし、安全マージンを過剰に確保しようとすれば、今度は稼働率が低下して病院の収益基盤に影響が及んでしまう。

このように、特定機能病院は「病床稼働率の向上」と「重症度割合の充足」という、極めて微妙なバランスの調整（舵取り）を強いられている。

1－2．先行研究レビュー

本研究に関連する先行研究は、大きく「病院経営の効率性に関する研究」と「医療の質・安全性に関する研究」に分類できる。

病院経営の効率性に関する研究では、刀根（2000）らが DEA（Data Envelopment Analysis：包絡分析法）を用いて病院経営の効率性評価を行い、病床稼働率と経営効率との関係について検討している。また、今中（2010）らは DPC データを活用した病院経営分析を行い、診療実績や収益構造の定量的評価が行われている。これらの研究は病院経営の効率性を客観的に評価する上で重要な知見が提示されている。

一方、医療の質および安全性に関する研究では、病床利用率の上昇が医療提供体制に与える影響について検討が行われている。Riahi ら（2025）は、病床利用率の上昇が救急患者受入れの遅延や医療安全上のリスク増加と関連することを報告しており、過度な病床稼働率の上昇が医療の質に影響を及ぼす可能性について述べられている。

しかしながら、これらの先行研究の多くは過去データの事後的な分析や静的な医療の評価に留まっており、将来の施設基準割れのリスク予測については、十分な研究がされていない状況にある。

1－3．研究目的

本研究の目的は、従来の「病床稼働率 100%＝最善」とする病院経営の常識に対し、

施設基準維持と効率最大化の観点から、目指すべき「適切な病床稼働率の範囲」を定義することである。

具体的には、第一に、病床稼働率と重症度割合の関係を2次関数モデルとして定式化し、施設基準を安全に維持できる「限界稼働率（防衛ライン）」を算出する。

第二に、診療単価効率が最大となる「最適重症度割合」を特定し、そこから逆算される経営効率上の「最適稼働率」を導出する。

第三に、「限界稼働率」と「最適稼働率」を組み合わせることで、病院が維持すべき「適切な病床稼働率の範囲」を体系化する。

そして最終的に、ETS モデルによる未来予測エンジンと、これらの基準指標を統合した「病院経営ナビゲーションモデル」を構築する。本モデルでは、予測対象を重症度割合そのものではなく、比較的コントロールが容易な「病床稼働率」とすることで、目標未達を防ぐための具体的な病床調整へと直結させる構造としている。これにより、将来予測された稼働率が「適切な病床稼働率の範囲」内に収まっているかを動的に監視し、逸脱を早期に把握できる仕組みを実装し、特定機能病院の安定的かつ論理的な病床コントロールの意思決定支援を実現する。

1－4．用語の定義

1－4－1．限界稼働率

病床稼働率の上昇に伴って重症度割合が低下する傾向（負の相関）がある場合、稼働率を引き上げていく過程で施設基準（重症度割合1：27%、重症度割合2：34%）を満たせなくなる限界点（交点）が理論上存在する。

回帰分析から導き出された重症度割合の予測分布における 1.96σ 下限値（下振れ確率が 2.5%となる安全圏の底）」が、施設基準値とちょうど一致する時点の病床稼働率を「限界稼働率」と定義する。

施設基準の維持には両方の基準を同時にクリアする必要があるため、重症度割合1・2 からそれぞれ算出された限界稼働率のうち、より低い方の値を最終的な「限界稼働率」として採用する。この値を超える運用は基準割れリスクが急増するため、実務上の安全な病床コントロールの上限値となる。

1－4－2．絶対限界稼働率

限界稼働率をさらに超えて病床稼働率を引き上げていった場合、確率的な安全マー

ジン使い果たし、施設基準(27%)の維持が極めて困難になるラインが理論上存在する。

回帰分析結果の予測分布における 1.0σ 下限値（下振れ確率が約 15.9%となる危険圏の入り口）が、施設基準値と一致する時点の病床稼働率を「絶対限界稼働率」と定義する。

この値を超える運用は「いつ施設基準割れを起こしてもおかしくない極めて危険な状態」を意味するため、病床コントロール上、超過してはならない境界線となる。

1-4-3. 最適重症度割合

診療単価を重症度割合で除した「診療単価効率」が極大となる重症度割合を指す。これは、単にベッドを埋める「量」ではなく、最も効率良く収益を生み出す「質」の最適バランスを示す指標である。

1-4-4. 最適稼働率

「最適重症度割合」から逆算して求められる病床稼働率の値を指す。

1-4-5. 病院経営ナビゲーションモデル

過去データから算出した「適切な病床稼働率の範囲」を経営上のベンチマークとして、ETS モデルによる将来予測を動的に比較・評価する最終目標となるシステムを指す。特に「限界稼働率」と比較することで、「台風の予測進路と予報円を見て、事前に避難や対策を決める防災気象情報」のように将来のリスクを可視化し、現場が手遅れにならない予防的な病床コントロールを実行できるよう支援することを目的とする。

2. 研究対象および方法

2-1. 研究対象モデル病院

- 病院機能：特定機能病院（大学病院本院)、高度救命救急センター設置機関
- 総病床数：934 床
  - 一般病床：888 床
    - 特定機能病院一般病棟入院基本料算定対象病床数：776 床
    - 特定入院料算定対象病床数：112 床
  - 精神病床：46 床

特定機能病院一般病棟における病床コントロールの実態を正確に把握するため、DPC等の診療報酬上の特殊ルールや退院調整プロセスが本院とは大きく異なる特定入院料算定病床および精神病床を除外し、特定機能病院一般病棟入院基本料の算定対象である776床のみを本研究の分析対象とした。

2-2. 使用データ

本研究では、将来的な運用可能性および他施設への適用可能性を考慮し、DPC データ等の詳細な患者単位データは使用せず、日常的に把握可能なマクロ指標を用いた。

- 病床稼働率（実績値）：2023年6月～2026年2月（33ヶ月分）
  コロナ禍以降の急性期需要の回復トレンドおよび季節性を安定的に捉えるため、コロナ禍以前のデータは除外した。
  3-1における重症度割合-病床稼働率の2次関数モデル構築（「改定補正値ベース」および「実績ベース」双方の説明変数）、およびＥＴＳモデルによる未来予測に使用。
- 重症度割合1・割合2（実績値）：2024年6月～2026年2月（21ヶ月分）
  評価基準を一貫させるため、2024年6月以前のデータは除外した。
  3-1における重症度割合-病床稼働率の2次関数モデル構築（「実績ベース」の目的変数）、及び、3-3における診療単価-重症度割合の 2 次関数モデル構築（説明変数）に使用。
- 重症度割合1・割合2（補正値）：2024年6月～2026年2月（21ヶ月分）
  評価基準を一貫させるため、2024年6月以前のデータは除外した。
  2026 年度改定による基準値変更（重症度割合 1：20%→27%、重症度割合 2：27%→34%）の影響をシミュレーションするため、当院の救急患者応需係数によるプラス影響（2%）と定義変更に伴う変動想定値（3%）を合算した計+5.0%を改定補正値と定義し、実績値へ一括加算して構築した。
  救急患者応需係数、変動想定値（3%）はモデル病院で使用されている病院経営情報分析システムによって算出した。
  3-1における重症度割合-病床稼働率の2次関数モデル（補正値ベース）構築の目的変数）に使用。
- 入院診療単価（実績値）：2024年6月～2026年2月（21ヶ月分）
  評価基準を一貫させるため、2024年6月以前のデータは除外した。
  3-3における診療単価-重症度割合の2次関数モデル構築（目的変数）に使用。

2－3．分析方法

本研究では、病床稼働率、重症度割合および診療単価の関係を分析し、病院経営ナビゲーションモデルを構築するため、以下の 7 段階で分析を実施した。使用データ、および各ステップから導出される出力指標の相関関係を図 1 に示す。本モデルは、過去実績データからの「閾値（限界稼働率・最適稼働率）の算出」と、ETS モデルによる「未来予測」の 2 つのラインから構成され、最終的に「病院経営ナビゲーションモデル」として一元的に統合・可視化される構造となっている。

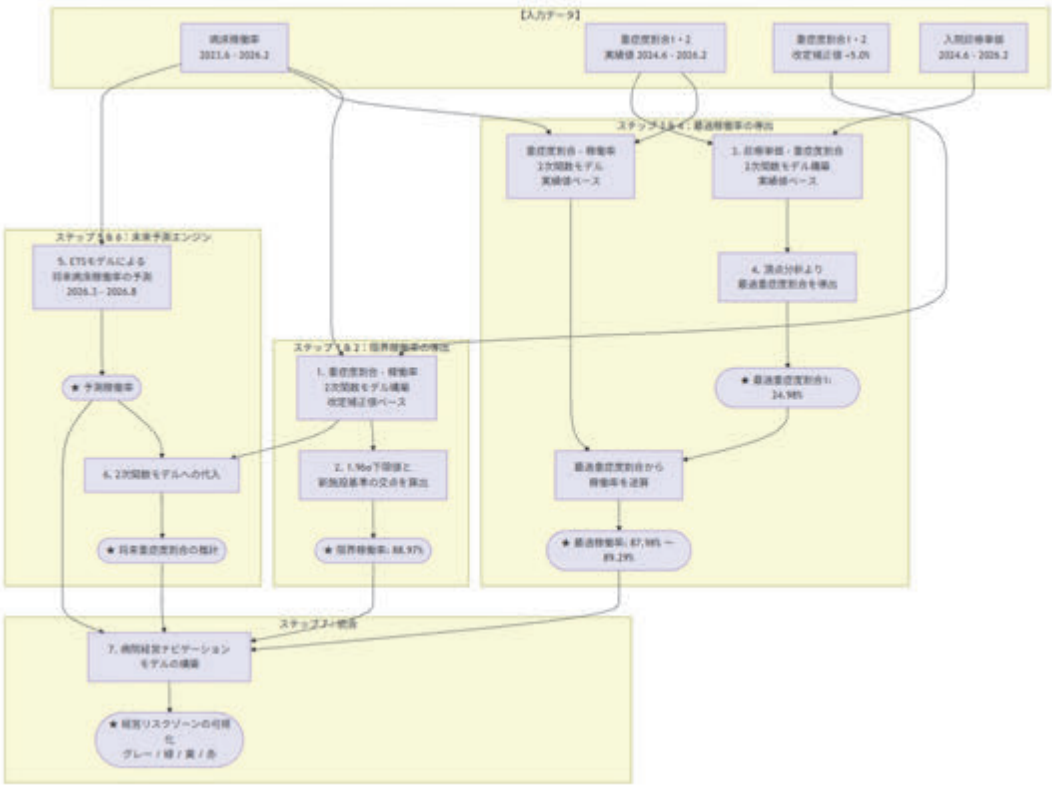

図 1 ：研究分析プロセスの全体フローチャート

2－3－1．重症度割合–病床稼働率の 2 次関数モデルの構築

当初、重症度割合を目的変数、病床稼働率を説明変数とした単回帰分析を試みたが、負の相関が統計的に有意であったものの、決定係数（R^2）が低く、単一の線形モデル

では説明が不十分であると判断した。そこで、稼働率に対する重症度密度の変化に着目し、「重症度割合÷病床稼働率」を目的変数、病床稼働率を説明変数とする回帰分析を実施した。この解析により得られた式から、重症度割合単独を説明する２次関数モデルを導出した。なお、本モデルは後述する「限界稼働率」と「最適稼働率」の２つの異なるシミュレーションに用いるため、２−２で定義した「改定補正値データ」と「実績値データ」のそれぞれを投入した２パターンの数式を導出した。

２−３−２．限界稼働率の特定

２−３−１で構築した重症度割合の２次関数モデルを用いて、施設基準として定められた重症度割合の基準値を満たす病床稼働率の上限値を算出した。本研究では、この値を「限界稼働率」と定義した。

２−３−３．診療単価−重症度割合の２次関数モデルの構築

当初、診療単価を目的変数、重症度割合を説明変数とした単回帰分析を試みたが、十分な相関は認められなかった。そこで重症度割合 1%当たりの診療単価効率に着目し、「診療単価÷重症度割合」を目的変数、重症度割合を説明変数とする回帰分析を実施した。この解析により得られた式から、診療単価単独を説明する２次関数モデルを導出した。なお、２−２で述べた通り、診療単価データが改定前の現状実績値であることから、数理モデルとしての整合性を担保するため、説明変数には改定補正を行う前の「実績値データ」の重症度割合を投入した。

２−３−４．最適重症度割合・最適稼働率の特定

２−３−３で構築した診療単価−重症度割合の２次関数モデルから頂点を算出し、診療単価効率が最大となる重症度割合を求めた。本研究では、この値を「最適重症度割合」と定義した。また、「最適重症度割合」を、２−３−１で構築した重症度割合−稼働率の２次関数モデル（実績ベース）で逆算した稼働率を「最適稼働率」と定義した。

２−３−５．将来の推測病床稼働率の算出

当初、自己回帰を用いたSARIMAモデルを検討したが、直近の稼働率上昇傾向（コロナ渦以降の急性期需要の回復等）に対して過剰に追従し、特定機能病院としての標準的な病床運用実態を乖離した予測値を示す傾向が認められたため、直近の急激な変動（ノイズ）を適切に平滑化し、かつ病床運用の季節性サイクルを安定的に捉えること

ができるETSモデルを候補とした。収集したデータの直近6ヶ月分をバックテストしたところ、決定係数は4.73と若干低いものの、MAPE(平均絶対誤差率)1.80%であることから、本研究の予測エンジンとして最適であると判断した。

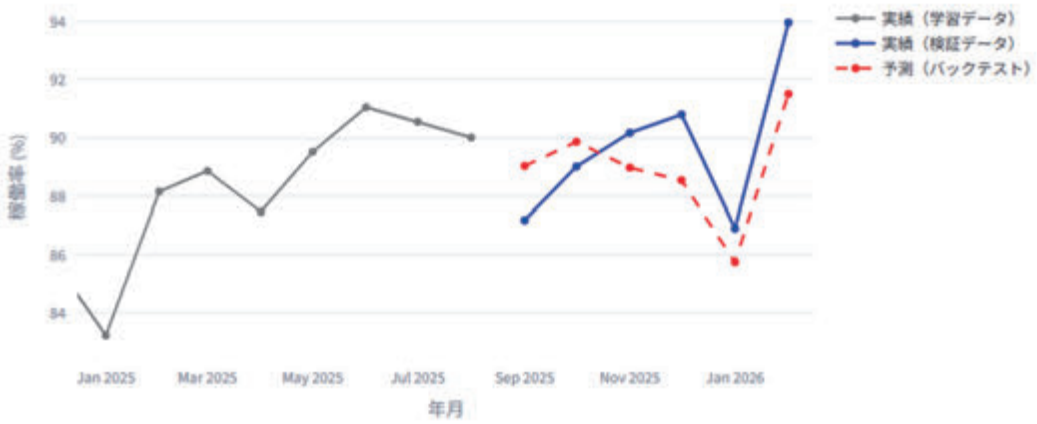

図２：ETSモデルによる病床稼働率予測のバックテスト結果

２-３-６．将来の予測重症度割合の算出

２－３－５で予測した将来病床稼働率を２-３-１で構築した重症度割合-病床稼働率の２次関数モデル（改定補正値ベース）に代入することで、将来の重症度割合を推定した。これにより、将来時点における重症度割合は基準値以上であることが見込めるか評価可能になった。

２-３-７．全ての結果を統合した経営ナビゲーションモデルを構築

過去の実績およびシミュレーションから算出した「限界稼働率」と「最適稼働率」を基に、病院が維持すべき「適切な病床稼働率の範囲」をベンチマークとして設定し、２-３-５および２-３-６で将来予測された病床稼働率と重症度割合の予測値を重ね合わせ、統合的に経営リスクと効率性を評価・可視化する「病院経営ナビゲーションモデル」を構築した。

３．結果

３−１．重症度割合−病床稼働率の２次関数モデルの構築結果

２−３−１で述べた通り、病床稼働率と重症度割合の関係性を表す２次関数モデルを構築した。本研究では、シミュレーションの目的に応じて「改定補正値ベース」と「実績ベース」の２パターンの数式をそれぞれ導出した。

３−１−１．重症度割合１の２次関数モデル（補正値ベース）

重症度割合 1(補正値）÷病床稼働率を目的変数、病床稼働率を説明変数として単回帰分析を行った結果、有意 F 値は 0.0000004、自由度調整済み決定係数（補正R^2）は 0.668 であったことから、統計的に極めて有意で、実用的な精度のモデルと判断した。また、重決定R^2は 0.684993 であり、重症度割合 1 の約 68.5%を稼働率単独で説明可能であることがわかった。単回帰分析より得られた式（y/x$= -0.007176x + 0.971777$ ）より、2 次関数モデル（$y = -0.007176x^2 + 0.971777x$）が導出され、これをもとに限界稼働率の算出を行う。

３−１−２．重症度割合１の２次関数モデル（実績値ベース）

同様に実績値ベースで単回帰分析を行った結果、有意 F 値は 0.0000012、自由度調整済み決定係数（補正R^2）は 0.668、重決定R^2は 0.642631 であることから、補正値ベースと同様に十分実用的なモデルであると判断した。単回帰分析より得られた式（y/x$= -0.006525x + 0.857558$ ）より、2 次関数モデル（$y = -0.006525x^2 + 0.857558x$）が導出され、これをもとに最適稼働率の算出を行う。

３−１−３．重症度割合２の２次関数モデル（補正値ベース）

重症度割合 2(補正値)÷病床稼働率を目的変数、病床稼働率を説明変数として単回帰分析を行った結果、有意 F 値は6.4089×10^{-7}、自由度調整済み決定係数（補正R^2）は 0.723 であったことから、統計的に極めて有意で、実用的な精度のモデルと判断した。また、重決定R^2は 0.736925 であり、重症度割合 2 の約 73.7%を稼働率単独で説明可能であることがわかった。単回帰分析より得られた式（y/x$= -0.009815x + 1.360265$ ）より、2 次関数モデル（$y = -0.009815x^2 + 1.360265x$）が導出された。

単回帰分析で判明した係数−0.009815 は、重症度割合 1 の係数−0.007176 よりも大きく、病床稼働率の上昇による低下リスク（負の傾き）が、より大きいことが確認さ

れた。

3－1－4．重症度割合 2 の 2 次関数モデル（実績値ベース）

同様に実績値ベースで単回帰分析を行った結果、有意 F 値は 0.0000002、自由度調整済み決定係数（補正R^2）は 0.695、重決定R^2は 0.642631 であることから、補正値ベースと同様に十分実用的なモデルであると判断した。単回帰分析より得られた式（y/x＝$-0.009164x + 1.246046$ ）より、2 次関数モデル（$y = -0.009164x^2 + 1.246046x$）が導出され、これをもとに最適稼働率の算出を行う。

3－2．限界稼働率の算出結果

3－1 で構築した重症度割合の 2 次関数モデル(補正値ベース)および 95%信頼区間の下限値を用いて、2026 年度診療報酬改定後の新施設基準を維持可能な稼働率の上限値である「限界稼働率」を算出した。

3－2－1．重症度割合 1 に基づく限界稼働率

重症度割合 1 における限界稼働率を特定するため、構築した 2 次関数モデル(補正値ベース)の「95%信頼区間の下限値（片側 2.5%危険ライン)」の曲線と、2026 年診療報酬改定後の基準値である 27.0%ラインとの交点を算出した結果 88.97%と特定された。これは、病床稼働率が 89.0%を超えた段階で、統計学的な基準割れ確率が実務上の安全閾値（2.5%）を突破し、急速に減算リスクを伴う危険域へ突入することを意味している。この根拠に基づき、当院の重症度割合 1 における「限界稼働率」は 88.97%と定義された。

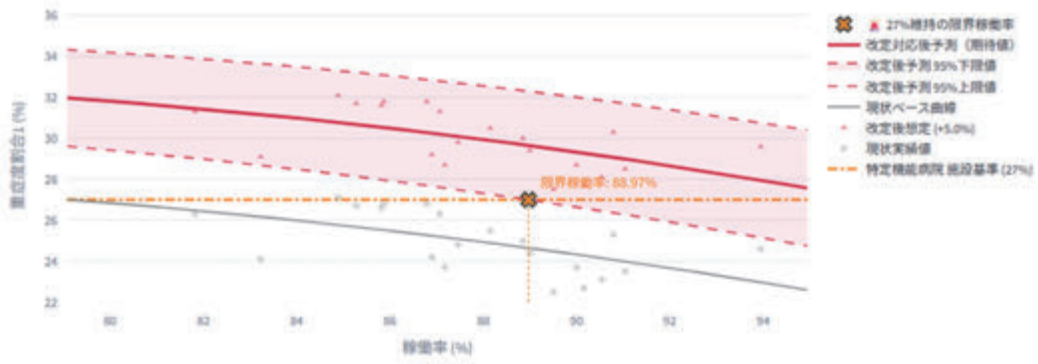

図３：限界稼働率

3－2－2．重症度割合 2 に基づく限界稼働率

同様に、重症度割合 2 における限界稼働率を特定するため、構築した 2 次関数モデル(補正値ベース)の「95%信頼区間の下限値（片側 2.5%危険ライン)」の曲線と、2026 年度診療報酬改定後の基準値である 34.0%ラインとの交点を算出した結果、107.8%となり、100%を大きく超過する結果となった。これは、重症度割合 2 に関しては、どれほど高稼働で病床を運用（100%フル稼働を含む）した場合であっても、基準割れ確率が安全閾値（2.5%）に達するリスクが極めて低いことを示している。この根拠に基づき、重症度割合 2 は実務上の限界稼働率が存在しないことが証明され、重症度割合 1（限界稼働率 88.97%）が当院の病床運営における真のボトルネックであることが特定された。

3－3．診療単価−重症度割合の 2 次関数モデルの構築結果

2－3－3、2－3－4 で述べた通り、投入する診療単価データが改定前の現状実績値であることから、数理モデルとしての整合性を担保するため、説明変数には改定補正（上乗せ）を行う前の「実績ベース」の重症度割合のデータを用いて、診療単価と重症度割合の関係性を表す 2 次関数モデルを構築した。

3－3－1．重症度割合 1 における効率モデル

診療単価÷重症度割合 1(実績値)を目的変数、重症度割合 1(実績値)を説明変数として単回帰分析を行った結果、有意 F 値は1.0110×10^{-7}、自由度調整済み決定係数（補正R^2）は 0.771 であったことから、統計的に極めて有意で、高精度精度なモデルと判断した。また、重決定R^2は 0.78279 であり、診療単価の約 78.3%を重症度割合 1 単独で説明可能であることがわかった。単回帰分析より得られた式（y/x=$-156.293324x + 7808.304342$）より、2 次関数モデル（$y = -156.293324x^2 + 7808.304342$）が導出された。

3－3－2．重症度割合 2 における効率モデル

診療単価÷重症度割合 2(実績値)を目的変数、重症度割合 2(実績値)を説明変数として単回帰分析を行った結果、有意 F 値は0.000022、自由度調整済み決定係数（補正R^2）は 0.601 であったことから、統計的に極めて有意で、実用的な精度のモデルと判断した。また、重決定R^2は 0.621206 であり、診療単価の約 62.1%を重症度割合 2 単独

で説明可能であることがわかった。単回帰分析より得られた式（y/x=$-42.418086x + 4081.122331$）より、2 次関数モデル（$y = -42.418086x^2 + 4081.122331$）が導出された。

3－4．最適重症度割合の算出結果

3－3 で得られた式から、診療単価（Y）は上に凸の 2 次関数（$Y = -aX^2 + bX$）であり、この関数の頂点、すなわち導関数が dY/dX = 0 となる極大値、すなわち、収益効率が最大となる「最適重症度割合」を算出した。

3－4－1．最適重症度割合 1 の算出結果

3－3－1 で構築した 2 次関数モデル（$y = -156.293324x^2 + 7808.304342x$）について、診療単価（y）が極大となる頂点の算出を行い、当院における最適重症度割合 1 は 24.98%と算出された。この最適値における期待値としての最大診療単価は 97,524 円が見込まれる。

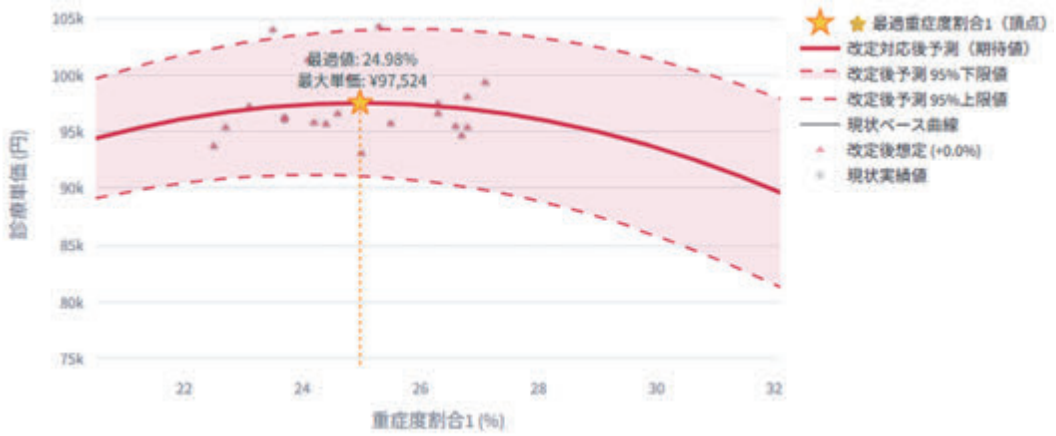

図４：限界稼働率

3－4－2．最適重症度割合 2 の算出結果

3－3－2 で構築した 2 次関数モデル（$y = -55.362039x^2 + 4658.746942x$）について診療単価（y）が極大となる頂点の算出を行い、当院における最適重症度割合 2 は 42.08% と算出された。この最適値における期待値としての最大診療単価は 98,009 円が見込まれる。

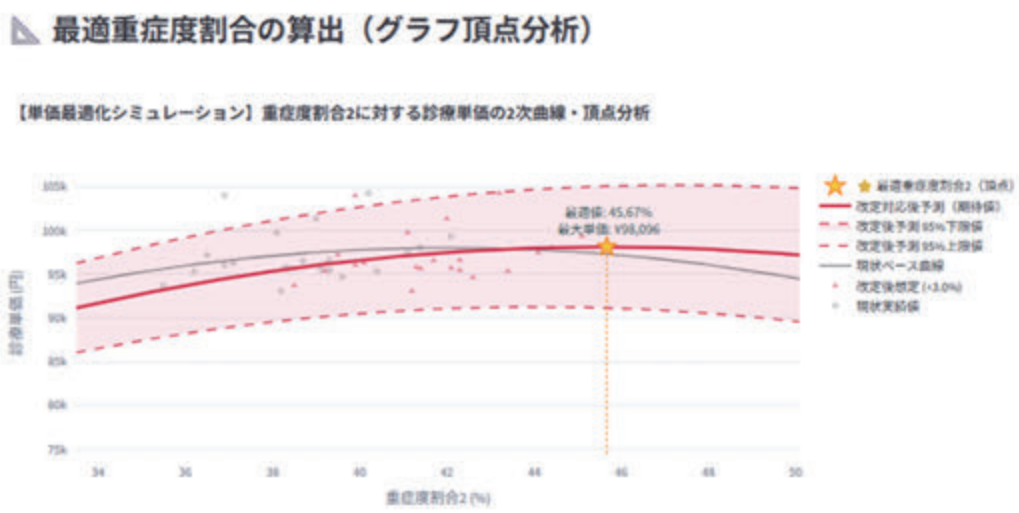

図５：最適重症度割合２

３−４−３．重症度割合１から逆算した最適稼働率

3-4-1 で得られた最適重症度割合１（24.98%）を、３−１で構築した重症度割合１（実績値）の２次関数モデル（$y = -0.006525x^2 + 0.857558x$）に代入し、逆算によって病床稼働率（x）を算出した結果、収益効率を最大化する最適稼働率は 42.13%および89.29%の２つの値が得られた。当院の標準的な運用実態に基づき、高稼働側の値を選択し、重症度割合１から逆算した最適稼働率は 89.29%と特定された。

３−４−４．重症度割合２から逆算した最適稼働率

3-4-2 で得られた最適重症度割合２（42.08%）を、３−１で構築した重症度割合２の２次関数モデル（実績値ベース）（$y = -0.009164x^2 + 1.26046x$）に代入し、逆算によって病床稼働率（x）を算出した結果、収益効率を最大化する最適稼働率は 47.95%および87.98%の２つの値が得られた。当院の標準的な運用実態に基づき、高稼働側の値を選択し、重症度割合２から逆算した最適稼働率は 87.98%と特定された。

３−５．ETS モデルによる病床稼働率予測結果

ETS モデルを用い、2026 年２月までの実績から６ヶ月先（2026 年３月〜8 月までの６ヶ月間）の病床稼働率を予測した。予測の結果、2026 年６月診療報酬改定以降の３ヶ月間のすべての月において、病床稼働率が 89.0%以上の高水準で推移することが示

され「限界稼働率 88.97%」を全期間にわたって超過する予測結果であることがわかった。特に、7 月は稼働率が 92%を超えており、施設基準割れ確率が 11.7%以上の危険域に突入する。本予測結果は、現状の病床運用のまま 2026 年診療報酬改定を迎えた場合、3ヵ月連続で無視できない基準値割れリスクを抱え続けることを示しており、病床マネジメントの方針そのものの即自的な見直しが求められる。

表 1：ETS モデルによる稼働率予測結果（6 ヶ月分）

年月	2026 年 3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月
稼働率	92.72%	89.29%	89.83%	91.20%	92.43%	91.98%

3−6．将来重症度割合の推定結果

3-5 で得られた、予測稼働率と 3-1、3-2 で得られた回帰式を用いて、6 ヶ月先までの重症度割合 1 と重症度割合 2 を推定した。限界稼働率が示していた通り、片側 1.96 σ の下限値は、2026 年 6 月診療報酬改定以降の 3 ヶ月間のすべての月において、基準値（27.0%）を下回っていることが分かる。一方、重症度割合 2 については、下限値であっても基準値（34.0%）を十分に上回って推移しており、改めて重症度割合 1 のみが当院の単独のボトルネックであることが確認された。

表 2：予測稼働率を用いた推定重症度割合（6 ヶ月分）

年月	2026 年 3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月
割合 1（予測値）	23.42%	24.55%	24.38%	28.94%	28.51%	28.67%
割合 1（下限値）	20.66%	21.89%	21.71%	26.22%	25.75%	25.93%
割合 2（予測値）	36.75%	38.20%	37.99%	42.42%	41.87%	42.07%
割合 2（下限値）	33.43%	35.00%	34.76%	39.14%	38.55%	38.77%

3−7．病院経営ナビゲーションモデルの構築結果

前節までの分析結果を統合し、病床稼働率と施設基準割れリスク、および収益効率

の相関関係を一元的に可視化・判定する「病院経営ナビゲーションモデル」を構築した。本モデルでは、算出した限界閾値（最適稼働率 87.86%、限界稼働率 88.97%、絶対限界稼働率 92.86%）に基づき、病床稼働率を以下の 4 つの経営リスクゾーンに分類・定義した。

1. グレーゾーン（低効率領域：稼働率 87.86% 未満）
   施設基準（27.0%）を割り込むリスクは極めて低いものの、病床運用効率および診療単価の観点から収益が最大化されておらず、稼働率を引き上げるべき領域。
2. 緑ゾーン（最適管理領域：稼働率 87.86% 以上 88.97% 未満）
   収益効率が最も高く、かつ施設基準割れリスクも許容範囲内（2.5%未満）に収まる、経営上最も望ましい安全・最適領域。
3. 黄ゾーン（注意領域：稼働率 88.97% 以上 92.86% 未満）
   高稼働に伴い重症度割合の低下（分母拡大効果）が進み、基準割れリスクが 2.5% ～ 15.9% へと段階的に上昇する注意領域。
4. 赤ゾーン（危険領域：稼働率 92.86% 以上）
   基準割れ確率が 15.9%（1.0σ）を超えて跳ね上がる高危険域であり、同時に稼働率の上昇が収益効率悪化を招く「高稼働・低効率」の危険領域。

本モデルに対し、3-5 で算出した ETS モデルによる予測稼働率を適用した結果、対象となる将来 6 ヶ月間（2026 年 3 月～8 月）のすべての月において、最適域（緑ゾーン）を超過し、「黄ゾーン（注意領域）」に終始して推移することが明らかとなった。特に 2026 年 7 月においては稼働率が 92.43%に達し、赤ゾーン（危険領域）の閾値間近の 92.86%まで上昇する。

この結果は、当院が現行の病床運用のまま 2026 年 6 月の診療報酬改定を迎えた場合、常に施設基準割れの潜在的リスクを抱え続けるだけでなく、収益効率的にも不適格な高負荷運用に陥ることを示している。したがって、本ナビゲーションモデルの判定に基づき、病床稼働率を緑ゾーン（87.86%～88.97%）へと着地させるための病床数調整や重症患者受け入れ体制の最適化など、即自的かつ戦略的な病床マネジメントの実行が不可欠である。

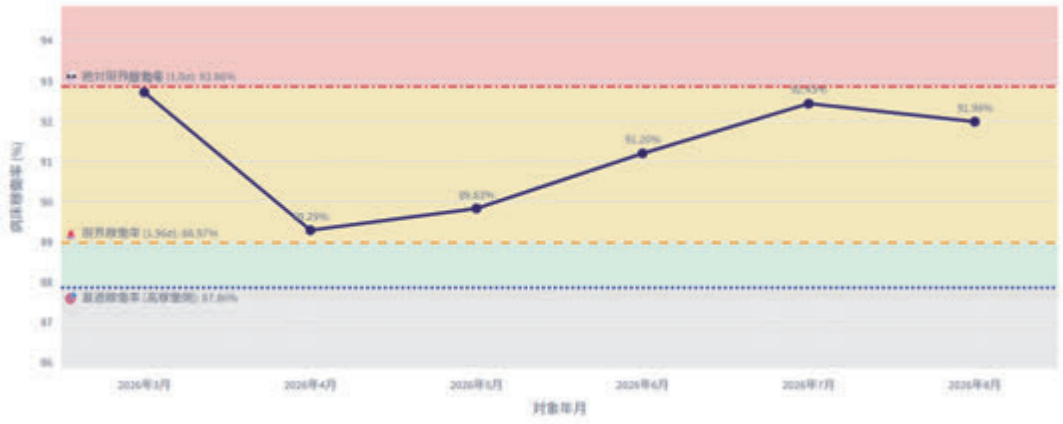

図６：病院経営ナビゲーションモデルによる可視化

４．考察

４−１．限界稼働率の意義

本研究で提示した「限界稼働率」は、統計学的な信頼区間（1.96σ および 1.0σ）に基づいて算出したリスク閾値であり、病床運用における決定的な安全限界を定量化した点に大きな意義がある。

本分析における限界稼働率（88.97%）は、重症度割合 1 の下限値が施設基準（27.0%）を割り込む確率が片側 2.5%（1.96σ に相当）に達するポイントとして定義される。ここを超過して稼働率が上昇すると、絶対限界稼働率（92.86%）に向けて基準割れ確率は 15.9%（1.0σ）以上へと急激に増大する。

「注意ゾーン（黄ゾーン：1.96σ〜1.0σ）に位置していても、単月で見れば基準割れを起こさない月の方が多いのではないか」という楽観的な捉え方がなされる場合がある。しかし、統計学的に単月の基準割れ確率が 2.5%〜15.9%であっても、この注意ゾーンに数ヶ月間連続して留まり続けた場合、「期間中に少なくとも 1 回は基準値を割り込む累積確率」は極めて高確率へと跳ね上がる。

病院組織において、一度でも基準値を割ってしまった場合、それまで「高稼働率維持」を重視していた経営方針から、突如として「非該当患者の早期退院・転院調整」や「重症患者の選択的受け入れ」といった従来の経営方針とは相反する運用の実行が強要され、後手に回った対応を余儀なくされる。こうした対症療法的なコントロールは、診療現場に多大な負荷と混乱を生じさせ、スタッフから経営層に対する不信感や

組織的な疲弊を招く一因となる。

限界稼働率は、単なる統計上のボーダーラインにとどまらず、現場に過度な負担や運用の混乱を強いることなく、持続的かつ安定的な病院経営を推進するために「遵守すべき安全運用域の境界線」として有用であると考える。

4−2．最適重症度割合の意義

本研究で導出した「最適重症度割合」は、診療単価効率（診療単価÷重症度割合）が極大となる質的ポイントを定量的に特定した点に画期的な意義がある。従来の病院経営では「重症度割合は高ければ高いほどよい」あるいは「高稼働かつ高重症度の双方を闇雲に追求する」という精神論的な管理が行われがちであった。

しかし、本研究のモデルが示した通り、重症度割合の向上に伴う診療単価の上昇には二次関数的な飽和・低下点（極大値）が存在する。これは、一定以上の高重症患者の集約が医療資源の過度な集中や在院日数の延伸を招き、病院全体としての収益効率を阻害する可能性があることを示唆している。質と量のトレードオフを数理的に解き明かし、収益効率を最大化する「目指すべき質的目標値」を提示した最適重症度割合は、客観的で持続可能な経営戦略を策定する上で極めて重要なベンチマークとなる。

4−3．回帰式の「傾き」が持つ構造的意義とベンチマーク指標としての可能性

本研究における回帰分析で導出された「傾き（回帰係数）」は、病床稼働率の変動に対して重症度割合がどの程度感応するかを示す構造的パラメータであり、自院の医療機能の適合度を評価する新たな指標としての意義を有する。

傾きの絶対値が小さい（平坦である）状態は、病床稼働率を引き上げても重症度割合が急激には低下しないことを意味する。これは、受け入れる患者層（重症患者）の層が厚く、高稼働時においても医療機能に無理が生じていない、安定した病床管理が行われている状態と解釈できる。反対に傾きが急である場合は、稼働率の上昇に伴って重症度が薄まりやすい脆弱な構造を示している。

この「傾き」という指標は、単一病院内のリスク管理にとどまらず、他病院との機能比較や、現在の病床機能区分と実際の運用実態とのマッチングを判断する定量的なベンチマークとして応用できる可能性がある。例えば、自院の傾きを同規模・同機能の他病院と比較することで、自院の病床運用が他施設と比べて過剰な負荷を抱えているか否かを客観的に評価することが可能となり、地域医療構想の中で適切な病床機能を再構築するための強力な意思決定材料となり得る。

4－4．施設基準維持リスクの早期検知に関する考察

ETS モデルによる将来予測と回帰分析に基づく限界稼働率を組み合わせることで、施設基準割れリスクの早期検知が可能となった。従来の医療経営では、月次の施設基準実績が確定した後に後追い的な対策を講じることが一般的であり、一度基準を割り込むと診療報酬の減算や病床返還といった重大な経営リスクに直結していた。本研究の手法を用いれば、3〜6 ヶ月先の稼働率推移から将来の危険度を前もって予測・検知できるため、病床数の調整や集患ターゲットの変更といった予防的アプローチをタイムリーに講じることが可能となる。

4－5．経営ナビゲーションモデルの有用性

経営ナビゲーションモデルは、複雑な統計解析結果を「緑・黄・赤・グレー」の 4 つのリスクゾーンとして可視化し、現場の意思決定を支援する実践的なツールとしての有用であると考える。

本モデルのように数理的アプローチを用いて施設基準の維持領域をシミュレーションする手法は、一見すると制度上の基準値をクリアすることのみを目的とした局所的な運用策と受け取られる懸念も否定できない。しかし、本研究の真の狙いは、単なる基準の維持・回避策ではなく、厚生労働省が目指す「機能の分化・連携」という施策の中で、自院が果たすべき客観的な立ち位置とのズレを明確化することにある。

例えば、本モデルにおいて長期間にわたり「グレーゾーン（低稼働・低効率領域）」に留まり続ける場合、それは単なる病床運用の調整不足ではなく、地域医療における自院の機能や病床種別（高度急性期・急性期・回復期等）そのものの見直しを検討すべきシグナルとして捉えることができる。このように、本モデルは診療報酬制度の枠組みと調和しながら、自院の医療機能を客観的に評価し、地域医療構想に即した適切な病床機能分化へと導くための意思決定支援ツールとして有用であると考える。

4－6．本研究の限界

本研究には以下の限界が存在する。第一に、本分析は特定病院の単一データを基にモデルを構築・検証した点である。本研究で確立した手法自体は普遍的な統計アプローチを用いているため、特定機能病院や高度急性期病院であれば、各施設固有の実績データから個別の回帰式（切片や傾き）を導出することで、本モデルを同様に適用できる可能性が高いと考えられる。しかしながら、現段階では複数施設での実証を行っ

ていないため、病床規模や地域特性、診療科構成が異なる他施設への汎用性については今後の実証課題として残されている。

第二に、重症度割合の変動要因として本研究では病床稼働率に主眼を置いたが、実際には医師数や看護師の配置状況といった人的リソースの変動も関与することが考えられる点である。

第三に、将来推計に用いた時系列モデル（ETS モデルおよび SARIMA モデル）の特性上の限界である。これらの手法は過去の実績データに基づく自己回帰的なトレンドや季節性の抽出には優れているものの、地域の突発的な感染症大流行や、近隣医療機関の機能転換・病床再編といった外部環境の急激な変化を稼働率予測に直接組み込むことができない。

今後は、多施設データの集積による本手法の有効性の実証とモデルの標準化を進めるとともに、より多変量な外部環境要因を考慮可能な予測手法（ARIMAX モデルや機械学習等）の導入による、実効性と予測精度のさらなる向上が課題とされる。

５．結論

本研究は、特定機能病院における病床稼働率と「重症度、医療・看護必要度（重症度割合)」の相反するトレードオフ関係に着目し、従来の「病床稼働率 100%を目指すべき」とする単調な稼働率優先型マネジメントの限界を解明した上で、統計的根拠に基づく新たな意思決定支援枠組みを提示することを目的として実施された。

研究の主要な成果は以下の 3 点に要約される。

第一に、病床稼働率と重症度割合（分母拡大に伴う密度変化）の決定論的な負の相関関係を 2 次関数モデルとして定式化し、統計学的信頼区間（1.96σ）に基づき施設基準割れリスクが急増する「限界稼働率（88.97%)」を導出した点である。これにより、安易な高稼働化は重症度割合の低下を招き、施設基準割れを引き起こす構造的リスクを実証した。

第二に、診療単価効率を最大化する「最適重症度割合（24.98%)」およびそこから逆算される「最適稼働率（87.98%～89.29%)」を特定し、防衛線である限界稼働率と組み合わせることで、目指すべき「適切な病床稼働率の範囲」（緑ゾーン：87.86%～88.97%）を体系化した点である。これは、質と量の双方を両立させ、収益効率を最大化できるポイントを可視化したものである。

第三に、ETS モデルによる時系列予測エンジンとこれらの基準閾値を統合した「病

院経営ナビゲーションモデル」を構築した点である。モデル病院への適用分析では、2026 年 6 月改定以降の将来推計において全期間で「注意領域（黄ゾーン）」に突入し、7 月には基準割れ危険水域に極めて肉薄することを早期検知した。これにより、従来の事後対応的な病床管理から、予防的かつ計画的な病床マネジメントへの転換を可能にした。

さらに、本研究で構築した「病院経営ナビゲーションモデル」は、単なる減算回避のためのリスク管理にとどまらず、病院経営ダッシュボードシステム等への実装を通じて、安定した病院経営と機能分化を強力に後押しする動的な経営インフラとしての発展性を有している。

今後は、多施設データの集積による本手法の検証を進めるとともに、現場の意思決定支援ツールとしての実用化を図ることで、特定機能病院における病床マネジメントの適正化と安定的な経営運用に寄与したい。

謝辞

本稿を執筆するにあたり、終始懇切丁寧なご指導と温かいご鞭撻を賜りました兵庫県立大学大学院社会科学研究科の木下隆志教授に、心より深謝申し上げます。

また、本研究の実施にあたり、貴重なデータのご提供ならびに多大なご協力をいただきました研究対象病院（モデル病院）経営企画課の皆様に、厚く御礼申し上げます。

最後に、兵庫県立大学大学院社会科学研究科において丁寧にご教授いただきました教員の皆様、ならびに日頃より切磋琢磨し温かいご支援をいただいた同期の皆様に、重ねて深く感謝申し上げます。

参考文献

[1] Riahi, V., Boyle, J., Yoon, HJ., Hassanzadeh, H., Diouf, I., Khanna, S., Staib, A., Samadbeik, M., Sullivan, C., Bosley, E., & Lind, JF.(2025). The Impact of Hospital Bed Occupancy on Patient Flow and Emergency Department Access: A 25-Hospital Cohort Study. Medical Journal of Australia,224:e70143.

[2] 今中雄一(2010)『「病院」の教科書』医学書院。

[3] 刀根薫・上田徹監訳(2000)『経営効率評価ハンドブック ―包絡分析法の理論と応用―』朝倉書店。

引用ホームページ

[1] 厚生労働省(2026a)「令和８年度診療報酬改定の概要」
https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_71068.html（2026年6月1日アクセス）
[2] 厚生労働省(2026b)「中央社会保険医療協議会 総会（第647回）議事次第」
https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_67729.html（2026年6月1日アクセス）