

審査の結果の要旨

論文題目 震災時を考慮した病院の配置評価手法に関する基礎的研究
氏名 今 泉 恭 一

1. 背景・目的

国民医療費は年々増大を続け、経済成長との不均衡は拡大しており、公的医療機関等の病院の統廃合が具体的に動き始めている。一方、病院は、阪神・淡路大震災（以下、阪神大震災）の時にも指摘されたように、大規模災害が発生した場合に機能すべき地域の重要な拠点施設である。したがって、地域医療体制の再編成を検討する際には、平常時の住民に対する利便性の維持・向上等に加え、災害時における病院群としての医療提供能力も考慮する必要がある。その場合、種々の社会的な便益と費用を含めて、病院の統廃合に伴う投資の有効性を評価しなくてはならず、施設配置計画の妥当性を評価するためには、検討対象項目の異なる評価単位を統一的に扱う必要がある。

以上の背景のもとに本論文は、費用便益分析の考え方を適用し、平常時に加え、特に地震時も考慮して病院の施設配置評価を行うための基礎的な手法の構築を目指したものである。種々の災害のうち地震災害を対象とした理由は「人的被害に関わる社会的損失が他の災害と比較して甚大であり、地域計画における病院施設配置の適正化が当該損失の低減に相当寄与する」等である。

2. 研究の位置づけ及び意義

既往の研究成果を整理すると、平常時・震災時ともに、費用便益的な視点から病院施設の配置計画を評価した事例がないことがわかった。また、一連の予測・評価を構成する手法やモデル化に関して、未だ取り組まれていない、あるいは実用的に十分ではないといった点が幾つか存在することも明らかになった。費用便益分析を適用した配置計画評価のためのシステムを構築する上で、特に深耕すべきで部分は以下の4点であった。

- ①平常時の病院配置を費用便益的視点から評価するための病院選択行動モデル、及び配置評価手法の構築
- ②震災時の病院選択行動に関する調査・分析
- ③震災時における病院の患者受け入れ能力に関する推定モデルの構築
- ④他地域への適用性が高い震災時の道路閉塞推定モデル、及び道路ネットワークの危険度評価手法の構築

本研究では、各種の独自調査を実施し、上記①～④の点に関する分析やモデル化を行った。既往の研究成果及び公表データを最大限活用することを前提として、上記の4点の課題を実用的なレベルで解決することは、総合的な配置計画評価を実施する上で不可欠な要件である。

3. 研究内容と主な知見

(1) 費用便益的視点からの平常時の病院配置評価手法の構築

東京都等に居住する約400世帯に対し、仮想的な質問を設定したアンケート調査を実施することで、平常時における個人の病院選択行動を記述できる「ロジットモデル」の適用を可能とした。モデルにおけるパラメータ推定の結果、病床規模、居住地から病院までの移動距離及び交通費、病院での期待待ち時間を説明変数として用いることで、施設選択行動に対する良好な推定モデルが得られることがわかった。更に、公的データと上記の施設選択行動モデルを用いて、病院の配置計画を費用便益的な視点から評価する手法を提案・検証した。「複数箇所ある病院の移転候補地に関し、各計画案の社会的純便益額の増減を比較して最適な立地場所を選定する」というシミュレーション事例を通じ、本手法の一連の流れの妥当性及び手法の有効性を確認した。

(2) 震災時の病院選択行動に関する分析

神戸市の4区に対して行った阪神大震災時の市民行動アンケート調査、及び同市内の4病院から得られた震災後3日間の入院患者データを用いて負傷者の受療圏域を分析した。震災時の医療施設選択では、居住地から施設までの距離に対する影響が大きい、重傷者の場合、病床規模等もかなり考慮される傾向にあることがわかった。更に平常時と比較して、震災時の受療圏はかなり狭くなる傾向にあることがわかった。神戸市の場合、震災時の受療圏は軽傷が1.5～2km程度、重傷が1.5～3.5km程度になっていたという重要な知見を得た。

(3) 震災時における病院の患者受け入れ能力に関する推定モデルの構築

神戸市の64病院に対するアンケート調査、及び救急医療の専門家へのインタビュー調査を実施した。これらの調査データを基に、知識ベースアプローチ及び重回帰アプローチを用いて、震災時の受け入れ患者数の分析を行なった。その結果、医師数、人工呼吸器台数など、幾つかの有意な説明要因を抽出した。また、モデルの簡便性等の観点から、知識ベースアプローチによる推定モデルが、本分析では最も適用性が高いという結論を得た。更に、大震災時、医療スタッフの出勤率が50%となった場合、その病院では、医療スタッフ

が 100%出勤した場合の $1/2 \sim 2/3$ の範囲の患者受け入れ能力となってしまうことが判明した。

(4) 震災時の道路閉塞推定モデル，及び道路ネットワークの危険度評価手法の構築

道路閉塞によって徒歩通行及び車輛通行で通り抜け不能となる道路を確率的に予測するためのモデルを構築した。モデルは，阪神大震災で構造物被害の大きかった神戸市東灘区の道路閉塞データを用いて，震度クラス別・幅員クラス別に作成した。5.5m 未満の道路幅員については，震度や木造住宅の建設年代のカテゴリーに係わらず，検討した全ての推定式が統計的に有意である等の結果が得られた。更に，道路閉塞に関する確率推定モデルを用いて，通過不能交差点の発生という面から，道路ネットワークを評価するための手法を構築した。当該手法を神戸市長田区に適用し，病院への患者搬送に対する影響を簡易的に評価するための方法を開発した。また，神戸市東灘区内の2地区に対するシミュレーションを通じ，都市計画的な防災施策（例．道路拡幅と耐震補強）の中でどのような方策が相対的に有効なのかを示すための方法論を提示することが可能となった。

本研究を通じ，震災時を考慮した病院施設の地域配置計画評価のための一連の手法に対する基礎的な部分が明らかになった。本研究により，今後、総合的な配置計画評価を実施するシステム構築が技術的に可能となり，その点で大きな学術的貢献が認められる。

よって、本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。