

関西大学環境都市工学部 学生会員 ○神瀬 史雄

関西大学環境都市工学部 正会員 盛岡 通

関西大学環境都市工学部 正会員 尾崎 平

## 1. 緒論

治水事業を行う際の評価方法として、治水経済調査によって得られる経済的評価がある<sup>1)</sup>。しかし事業や基盤整備に関する社会状況の変化によって、治水経済調査のみをもって評価するアプローチは、やや改善を要する状況となりつつある。そのため丁寧な論理と効果推定を持って議論を行い、官民連携の方向をとりつつ、被害算定方法を再検討していく必要がある。

本研究では、都市水害に対して脆弱性の高い「病院・福祉施設」に着目し、被害を「生命の保護」「財産の保護」「都市機能の確保」という3つの観点でみることにより、従来の被害算定方法以上に被害を明確にすることを目的とした。

## 2. 研究の方法

本研究では図1に示すように、まず被害算定に必要な種々のデータ収集と被害項目の整理を行った。被害算定項目に関しては、治水経済調査マニュアルをベースとし、新たな機能障害を検討し、被害項目の追加、削除を行い、内水被害に適した枠組みを検討した。被害算定方法として、人的被害に対しては「比力を用いた避難危険度評価」<sup>2)</sup>、財産的被害に対しては「治水経済マニュアルをベースとした経済的評価」を行った。また「病院・福祉施設」での被害を把握するため、対象地区の基幹病院での被害を算定した。従来の算定方法では、1人当たりの付加価値に営業停止・停滞日数、従業員数を乗ずることにより「営業停止損失」を算定していた。本研究では、病院における1日当たりの営業停止損失を把握するため「平成20年度病院経営管理指標」<sup>3)</sup>に記載されている1人当たりの人件費・人件費率から1日当たりの収益を算定し、営業停止・停滞日数、従業員数を乗ずることにより被害を算定した。都市機能的被害に対しては、従来の算定方法に含まれない「病院・福祉施設に代表される市民社会の脆弱性の評価」を算定した。本研究では3つ観点での評価により総合的な内水氾濫の被害算定をした。ただし3番目の項目は網羅的な計測を目指したものではなく、その糸口をとりあげた。

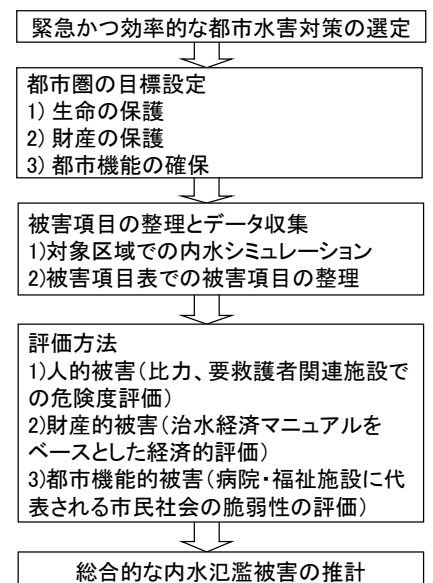


図1. 被害算定の枠組み

従来の算定方法に含まれていない「病院・福祉施設」での被害としては、浸水により施設内の電気系統に支障が発生し、病院・福祉施設が機能障害に陥ることを想定している。本研究では被害算定の糸口として、災害や事故の被害を受けた場合に、重要業務の継続・早期復旧を可能とするための方法などを取り決めておく事業継続計画(BCP)や浸水被害事例などの種々の文献調査をおこない「被害のフォールトツリー」を描いた。

最後に、以上のような枠組みで、ケーススタディを行う。地域特性に関しては、町丁目でデータのあるものや病院・福祉施設は反映するが、その他の立地や規模は、世帯割合や人口割合に規定されていると仮定し、地域の就住地か就業地の差は問わないことにした。

3. 結果および考察

面積約 200ha の地域を対象に、2008 年に岡崎市での浸水をまねいた降雨データを用いて、シミュレーションを行い、被害算定を行った。都市機能的被害は被害算定の糸口をとりあげたにすぎないため、「人的被害・財産的被害」に対しての結果を示す。

まず、「人的被害」として比力の分布を描いた結果、多くの地域で高齢者避難限界指標(0.200(m³/m))を下回ったが、一部では高齢者避難限界指標を上回り、対象エリア内において高齢者の避難が困難となる地区があることを見出した。

次に「財産的被害」として被害額を算定した結果、総額は 1372 億 3425 万となった。また、図 2 に示すように事業所全体と病院施設での被害割合を比較した結果、病院施設では事業所全体に比べ、資産被害の割合が小さく、応急対策費、営業停止損失の被害割合が大きいことから業種によって被害の受けやすさの側面が違えることが言え、病院施設では医療を提供する事業であることから応急対策費、営業停止損失の被害割合が大きくなったと言えた。さらに、図 3 に示すように事業所全体の被害額に対して、病院施設の被害は約 2%と小さいが、その中で基幹病院の被害額が病院施設被害全体の約 30%を占めていることから対象地区内における基幹病院の重要性が窺えた。最後に、表 1 に示すように、算定方法を変更した「営業停止損失」において治水経済調査による算定結果の 2 倍以上の被害額となった。このことから従来の算定方法で示されている 1 人当たりの付加価値が低いことが言えた。

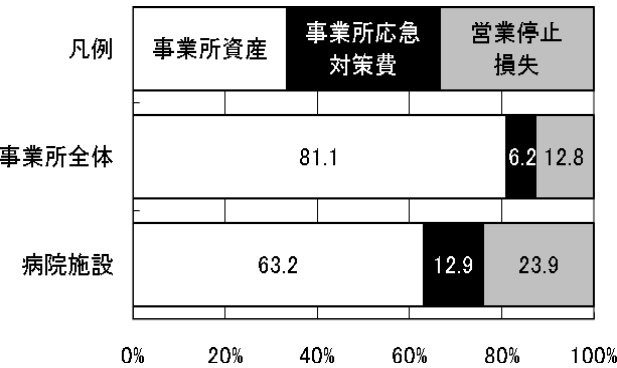


図 2. 被害額割合の比較

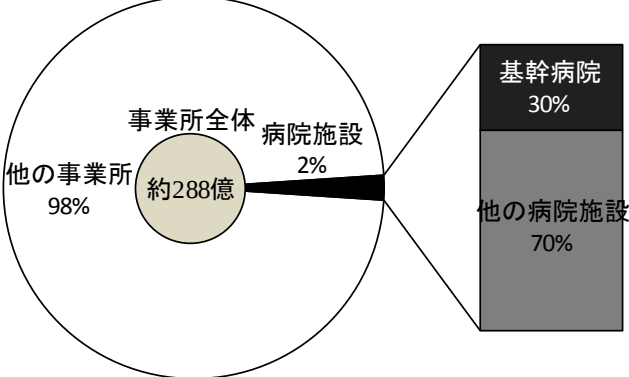


図 3. 事業所全体に対して病院施設が占める被害割合

表 1. 算定方法別の基幹病院における被害額の比較

|               | 事業所資産   | 事業所応急対策費 | 営業停止損失 | 計       |
|---------------|---------|----------|--------|---------|
| 治水経済調査による算定結果 | 108,609 | 27,750   | 43,807 | 180,166 |
| 本研究での算定結果     | 108,609 | 27,750   | 94,484 | 230,843 |

(単位:千円)

4. 結論および課題

病院・福祉施設を取り上げて被害算定を行うことにより、病院・福祉施設での被害が従来の相対的な評価以上に明確となった。さらに病院の営業停止損失において新たな算定方法を用いて被害を算定した結果、従来の算定方法で用いられている係数を再考する必要があると言えた。

課題として、被害算定から政策立案への手続きを示す必要がある。また、本研究では BCP のフレームワークを同定した。しかし、実際に病院や福祉施設での浸水に対する BCP の事例は極めて乏しく、激甚災害の BCP をそのまま適用できないことを論じた、策定された BCP を見る事ができなかったため、今後は、実際に使われている BCP の作成の手続きや使用方法等を確認し、考察する必要がある。

5. 参考文献

1)国土交通省河川局,治水経済調査マニュアル,2005-4  
2)石垣泰輔,生体計測技術による地下空間浸水時の災害時要援護者避難に関する研究,2008-6  
3)厚生労働省医政局,平成 20 年度病院経営管理指標,2010-3,pp13