

PC橋梁 ○嶋 浩司
高知高専 竹内光生

1. はじめに

本研究は、津波発生時に避難場所まで「逃げる」という行動に視点を置き、避難場所の立地位置の検討を試みた。人が徒歩で避難することのできる距離には限界がある。徒歩で避難することのできる範囲に、避難人口規模に十分な都市施設や避難場所を確保しなければならない。「逃げる」方法、つまり避難をするには、情報の伝達、避難路や避難場所の整備などの対策を、あらかじめ十分におこなねばならない。本研究では、避難場所の立地位置の検討に、GISを用いた。幸いに、現在、高知県はGIS利活用の実証実験を行っており、GISデータの利用が可能である。情報を検索し、地図上に表示させ、解析を行った。

2. GISについて

GIS(ジーアイエス)は、Geographic Information System の略であり、「地理情報システム」といわれている。

GISは、行政界、道路、建物など地図上に展開・表示可能な図形データと、行政名、道路名称、建物所有者のように図形データに付属する数値・文字データ(属性データ)を取り扱うものである。図形データと関連する属性データをまとめて、「空間データ」と呼ぶ。つまり、GISとは、空間データを効率よく管理し、空間的な検索、解析、表示、印刷などの機能を持つコンピュータシステムのことをいう。GISを利用することで社会、経済、自然、文化的な情報の複合処理が可能となり、情報の迅速かつ適確な把握が可能となる。なお、本研究では、GISソフトとして ArcView を用いた。

3. 研究内容

3.1 津波の高さ

避難場所の立地位置の検討を行うために、津波の高さを想定した。高知県では、1854年の安政南海地震クラス(マグニチュード8.4)と南海トラフの危険位置を想定し、津波のシミュレーションを行っている。本研究では、0mから3mピッチで12mまでの波の高さを段階的に想定した。波の高さの3mはほぼ家屋1階部分の高さとした。また、高知県の津波防災報告書を参考にし、堤防等の海岸施設は無いものと仮定した。報告書でも、地震による破損などのため、現実には海岸施設が機能しない可能性が高いことや、津波襲来時における最悪のシナリオを想定した上で対策を立てておくことが必要であるとしている。

3.2 浸水領域

本報告の活用データは、国土庁の標高データ(点)と高知県あるいはパスコ社の町丁目界データ(面)、および平成7年度国勢調査の人口データである。

ArcViewの機能を用いて、仮定した波の高さに対応した、高知市の段階的な浸水領域を図1に示す。

浸水の程度は、堤防等の海岸施設の地震による破損を想定しており、高知市の標高で区分される。背景は、町丁目界区分である。

高知市の中心市街地は、高知県の津波防災報告書でも指摘される、"5mを

高知市標高分類表示

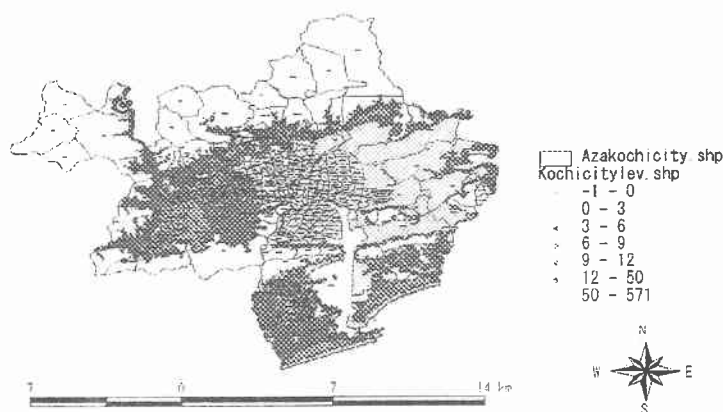


図1. 高知市の浸水領域の段階表示

超える津波”未満の津波の浸水領域である。中心市街地の東側に、0 m 地帯が広い範囲で分布している。町丁目界の一部が浸水領域となる場合と、全域が浸水領域となる場合がある。前者を一部浸水領域とし、後者を全域浸水領域とする。

一部浸水領域は、町丁目界内の最も低い位置の標高値(min)が基準となり、全域浸水領域は、町丁目界内の最も高い位置の標高値(max)が基準となる。この標高値の min と max は町丁目界データに結合した。

3. 3 浸水領域の人口

また、人口データを、町丁目界テーマの属性データに追加した。高知県全域の全域浸水領域の人口は、市町村単位で集計すると、高知市に集中していることがわかる。波の高さを6mとすると、全域浸水領域の人口の約8割、一部浸水領域の約5割が高知市に集中している。

3. 4 避難場所までの最短距離

町丁目界の代表点(重心位置)データと、高知市防災マップを参考にした避難場所のデータを、空間結合の手順で結合し、各町丁目界に最も近い避難場所とその距離を求めた。ただし、この場合の距離は、代表点から避難場所までの単位を m とする直線距離である。図2. は、高知市の町丁目界区分を背景に、各町丁目界の代表点を青色で、避難場所を赤色の点で表示している。また、波の高さを6mと仮定した場合に、全域浸水領域となる町丁目界のなかで、500mの範囲内に避難場所の無い町丁目界の代表点を、テーマによる検索の手順で抽出し、黄色の点で表示している。

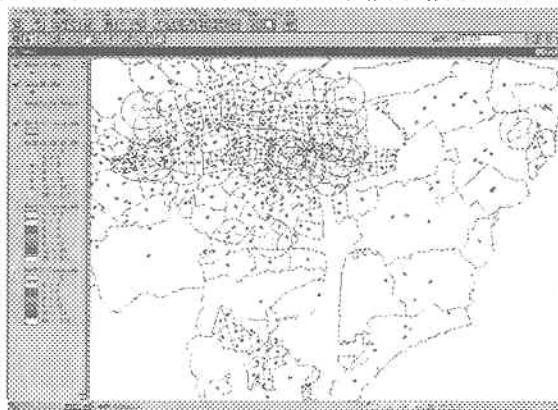


図2 避難場所までの最短距離

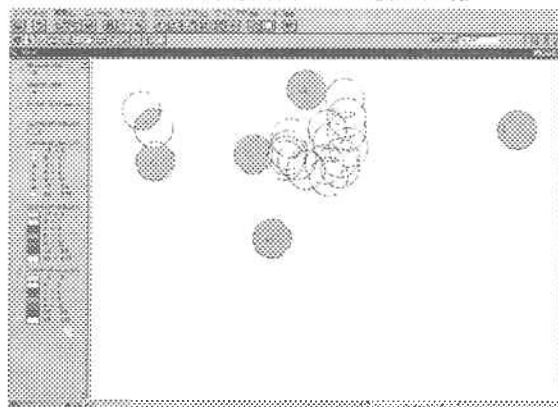


図3. 新設避難場所の立地位置

3. 5 避難場所の立地位置の検討

抽出された23カ所の町丁目界は、高知市の市街地に分布している。これら23カ所の町丁目界の代表点を中心とする円を描き、図3に示す。避難場所を新設する場所の候補として、最小の数、AからIまでの9箇所を選択した。表1に、抽出した23カ所の町丁目界のみを対象として、この9箇所を最短距離とする町丁目界と避難人口を示す。なお、新設場所の候補の組み合わせの変更は、図3を参考に容易である。

4. まとめ

災害の際、最も優先されるべきものは、まず人の生命である。地震津波の発生時に、逃げることのできる範囲に避難場所の設置が望ましい。今回は、標高6 m 以下の町丁目界の重心位置から避難場所までの直線距離を500 m 以内として、避難場所の立地位置を検討した。そして、23カ所の町丁目界を抽出し、9カ所の新設避難場所の候補を示した。この候補の変更は容易である。GISは、空間データを組み合わせ、複合的な分析・統計・表示が可能である。新しい情報を取り入れて、より説得力のある避難場所の想定が可能である。なお、本報告書の作成に当たっては、建設省国土地理院長の承諾を得て、同院の測量成果を使用したものである。

表1. 新設避難場所への避難人口

避難場所の新設		新設避難場所の7カ所	
町丁目界	Distance (M)	新設避難場所	避難人口
福井町	602.631	高松小	1221
福井町	746.279	高松小	168
福井町	817.882	高松小	838
福井町	817.882	高松小	838
南宝町	503.372	高松小	619
南宝町	517.275	高松小	1436
南宝町	511.128	高松小	470
南宝町	620.453	高松小	1088
南宝町	581.161	高松小	297
南宝町	506.744	高松小	355
南宝町	732.479	高松小	349
南宝町	773.666	高松小	546
南宝町	506.694	高松小	553
南宝町	738.401	高松小	148
南宝町	534.064	高松小	825
南宝町	763.064	高松小	493
南宝町	808.136	高松小	181
南宝町	947.595	高松小	0
南宝町	866.871	高松小	0
南宝町	592.284	高松小	20
南宝町	592.284	高松小	423
南宝町	547.898	高松小	322
南宝町	594.291	高松小	1963

5. 参考文献 1) ArcView GIS ユーザーズ・ガイド/ESRI

2) 高知市防災マップ/高知市

3) 高知県津波防災アセスメント調査事業報告書/高知県

4) 高知市地域防災計画/高知市防災会議