

GIS を用いた都市構造物ストックの試算

畑中 弘*

はじめに

GIS (Geographic Information Systems) は地理情報の入力、加工、データベース化、解析、図化までを統合した専用のシステムとして開発された。⁽¹⁾ 簡単にいうと地図をデジタル化することによりコンピュータ上で操作可能とするシステムである。

GIS の応用例を挙げると阪神・淡路大震災の被災者救援、瓦礫撤去のような都市防災、洪水による浸水域予想や大地震による被害予想のハザードマップ作製、三次元 GIS を用いた都市計画、ビジネスでは商圈の把握と解析による最適支店配置、商品運送経路の最適化などがある。⁽²⁾ どの例においても地図を媒介して視覚的に現象を捉えられる点を特徴としている。各種データベースの数値情報を「見て分かる」視覚情報に変換すれば「百聞は一見に如かず」の譬え通り、データだけではつかみ難い現実を容易に把握可能と出来よう。ただ、デジタル地図一枚の作製にも属性データの収集、整理、適用に多くの労力を必要とし、確たる目的と解析方法の準備が整っていないと単なる「お絵かきソフト」としての利用に留まり効率的な GIS 利用法とはいえない。しかし、Excel File を見て空間データが頭に浮かぶ才能を持ち合わせていない場合には単なる視覚化であっても有用と考えられる。

本稿では大阪府内の家屋等建築物を対象に各市区町村別のストックを把握し、GIS を用いて可視化することを重視するとともに潜在廃棄物としてのポテンシャルを試算した。

都市構造物は、家屋等建築物や道路、橋梁等社会的インフラから構成される。これらは解体時に多くの廃棄物を発生するポテンシャルを有する潜在廃棄物としての側面を持っている。都市構造物のうち更新期間が比較的短い家屋等建築物について、高月らは建築統計年報をもとに全国で総床面積約 60 億 m²、重量換算約 90 億 t と見積もっている。⁽³⁾ 容易に推

測できるがこれら構造物は偏在しており、地域的分布を把握し廃棄物として顕在化する時期を知ることが廃棄物処理の施策を立案し循環型社会を構築する上で有用であろう。

なお、データは大阪府統計年鑑、統計課ホームページによった。

市街化区域

建築物ストックの単位として市街化区域 1 k m² 当りの戸数を用いることとする。図 0 に市街化区域率 (市街化区域面積/市区町村面積) を示す。大阪市を中心に郊外に向け市街化率は低下している。

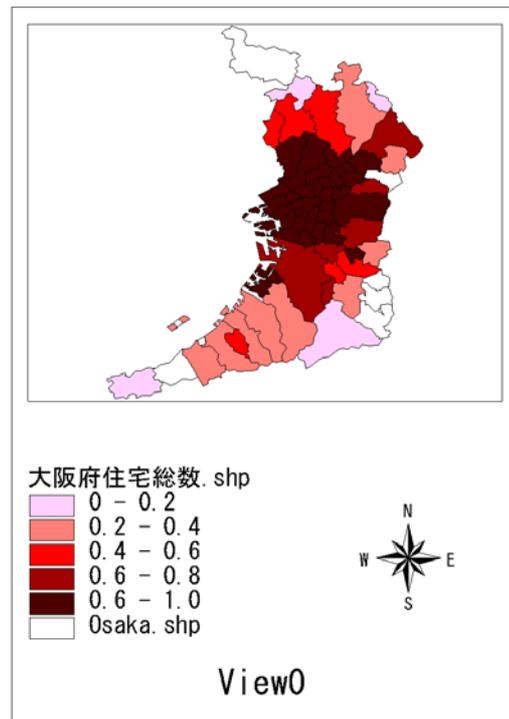


図 0 市街化区域率

*大阪府環境情報センター環境科学室調査課

年代別ストック

建築物の年代別ストックを図に示す。図は各市区町村の市街化区域 1 k m²当りの戸数で表示した。

図 1 は 2001 年末時点の住宅総数で、総戸数は約 323 万戸である。市街化区域 1 k m²当りの戸数で見ると西成区が最も多く 8756 戸、続いて城東区、住吉区など大阪市各区が多い。大阪市以外では守口市が 5038 戸、門真市、寝屋川市が 4400 戸台である。総平均は 3514 戸である。

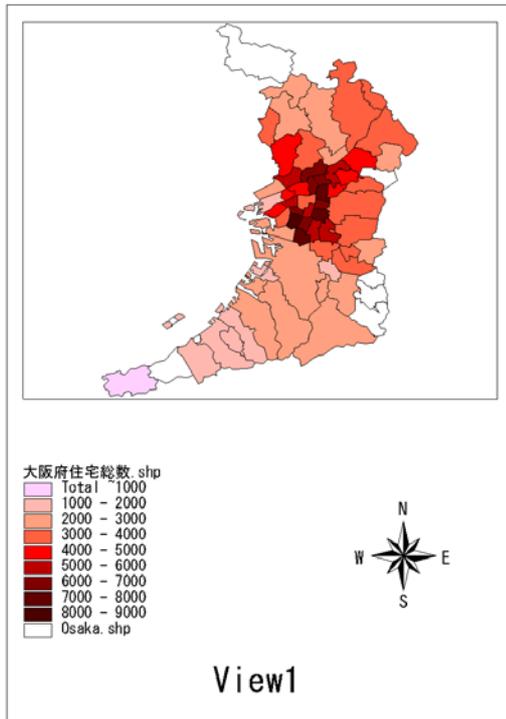


図 1 住宅総数 2001

図 2～図 7 は建築時期ごとのストックを示す。図 2 は戦前に建築された住宅で約 11 万戸、全体の 3.5% を占める。生野区、阿倍野区、東成区、西成区は 800 戸を超えている。

図 3 は 45～70 年の建築物である。総戸数約 74 万戸、全体の 23.0% を占める。西成区、住吉区、阿倍野区が上位を占める。

図 4 は 71～80 年の建築物で総戸数約 83 万戸、全体の 27.7% である。城東区旭区、西成区が上位を占める。

図 5 は 81～90 年の建築物で総戸数約 82 万戸、全体の 25.4% である。都島区、東淀川区、西区が上位であり、開発地域の変遷がうかがわれる。

図 6 は 91～95 年の建築物で総戸数約 37 万戸、全体の 11.3% である。上位は城東区、住吉区、東淀川区である。

図 7 は 96 年以降の建築物で総戸数約 25 万戸、全体の 7.9% を占める。浪速区、城東区、北区が上位を占める。

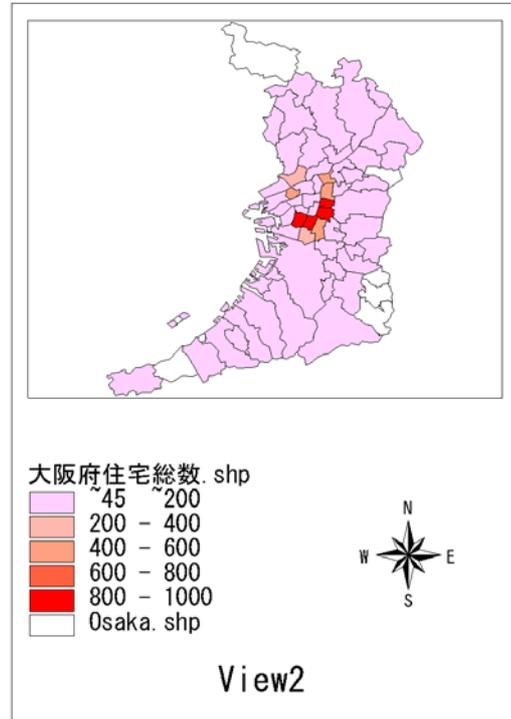


図 2 住宅総数 ~ 45

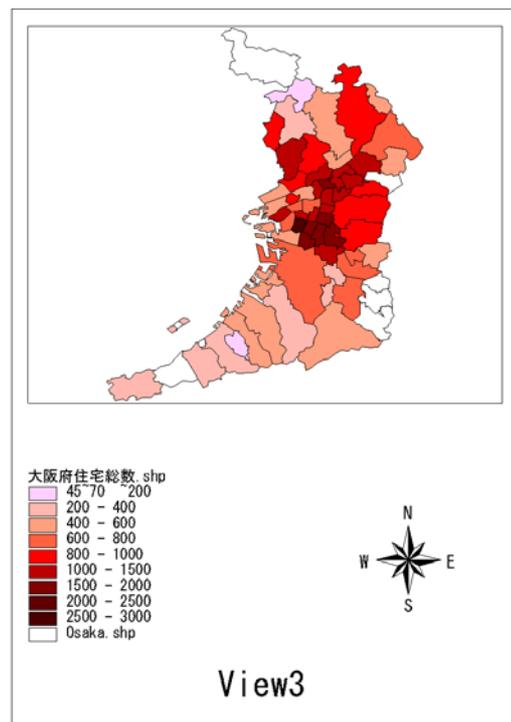


図 3 住宅総数 1945～1970

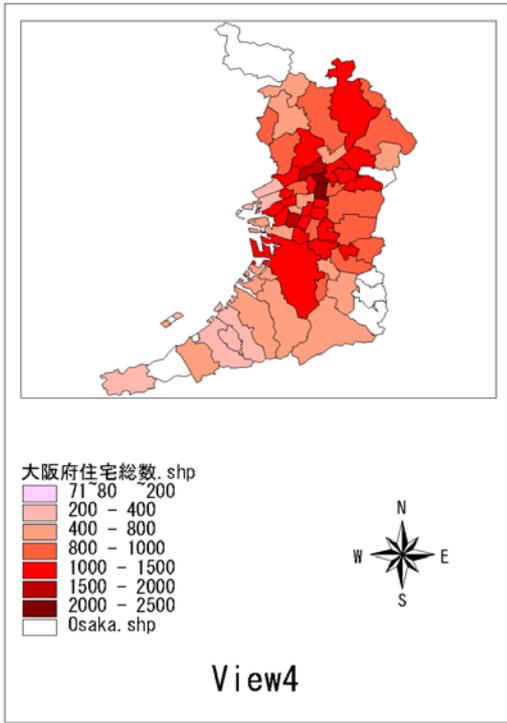


図4 住宅総数 1971~1980

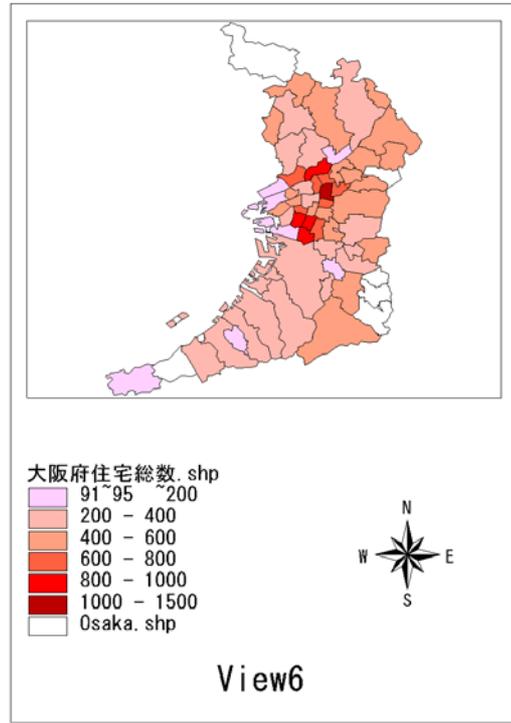


図6 住宅総数 1991~1995

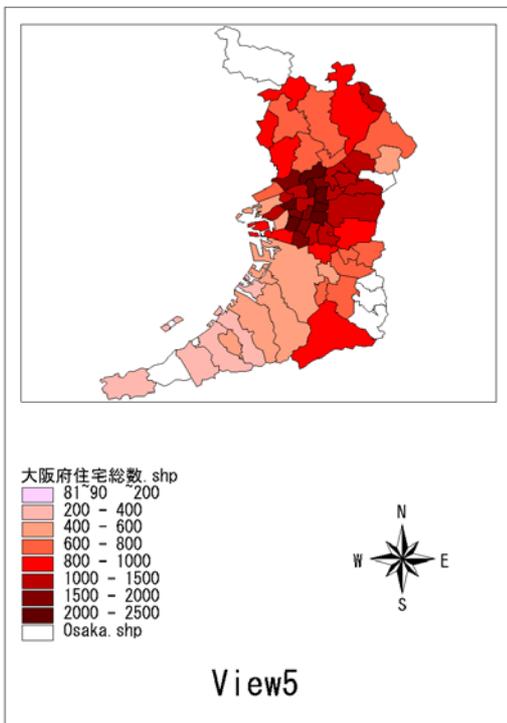


図5 住宅総数 1981~1990

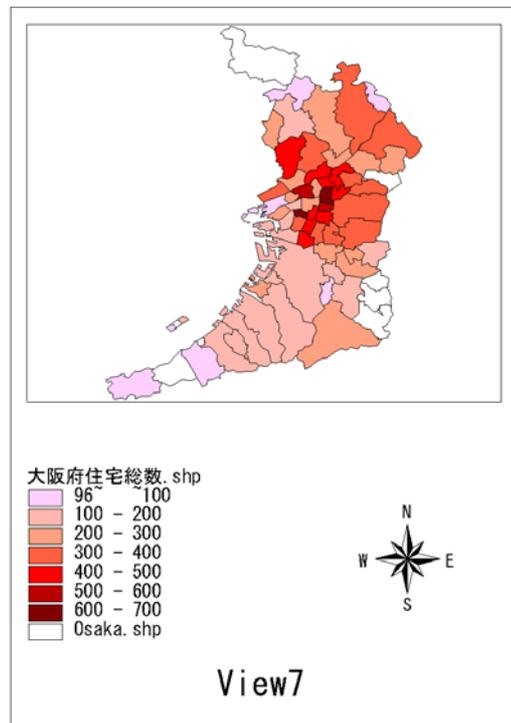


図7 住宅総数 1996~2001

構造別ストック

建築物の構造別ストックを図8～図10に示す。構造は木造、防火木造、非木造の分類とした。

総戸数は木造住宅約84万戸、防火木造住宅約71万戸、非木造住宅約168万戸である。木造住宅の市街化面積当りストック上位は西成区、生野区が3000戸超、阿倍野区、東成区など大阪市各区が2000戸台で続く。防火木造住宅は松原市、藤井寺市が2000戸超、東大阪市、門真市、柏原市、寝屋川市など周辺都市が1000戸台で続いている。非木造住宅は浪速区、城東区が5000戸超、東淀川区、住吉区、西区、都島区、天王寺区が4000戸台で続いている。

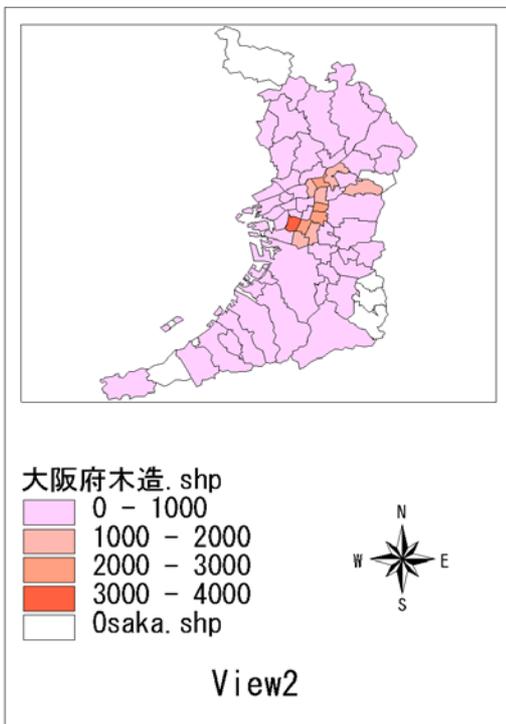


図8 木造住宅 2001

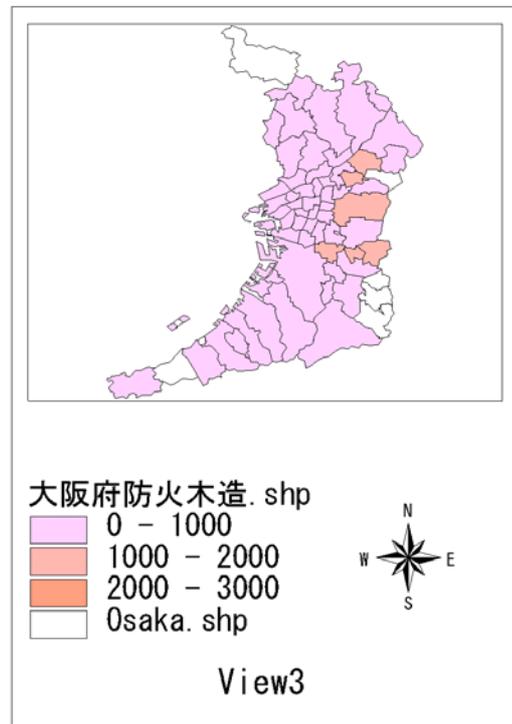


図9 防火木造 2001

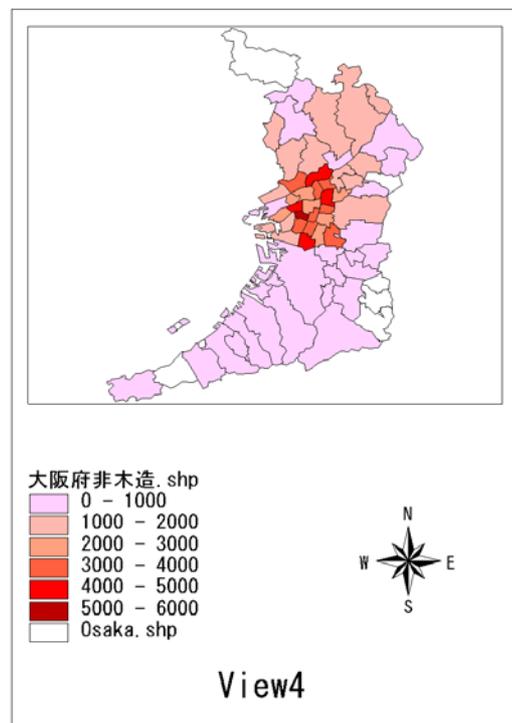


図10 非木造 2001

単位当り原単位

統計資料として得られる建築物の単位は棟数、建築面積(m²)であるが、廃棄時には重量(t)、かさ(m³)が必要な単位となる。産業連関分析によると建築物での資源消費量は 1.5t/m²、木造 1.37t/m²、鉄筋コンクリート 2.16t/m²である⁽⁴⁾。高月らは阪神淡路大震災の解体木造家屋の実測値として重量原単位：0.60～0.78t/m²(0.40～0.58t/m²)容量原単位 1.59～1.77 m³/m²(1.31～1.68m³/m²)かさ比重 0.35～0.49t/m³を報告している⁽³⁾。ただし、かっこ内は基礎部分を含まない原単位である。また、両者の違いは産業連関分析による原単位は投入量であって、建築物としてストックされる量に加え建築時に消費される原材料を含むからとしている。

本稿では木造、防火木造について重量原単位 0.75t/m²、容量原単位 1.50m³/m²、かさ比重 0.5t/m³、非木造について重量原単位 1.20t/m²、容量原単位 1.50m³/m²、かさ比重 0.8t/m³として試算する。

廃棄物ポテンシャル(総量)

以上の準備により廃棄物ポテンシャルを試算した。まず、総量で示す。

廃棄物ポテンシャル総量：単位 Mt

	木造	防火木造	非木造	総量
大阪市	14	5	164	183
府下計	35	38	380	453
総計	49	43	544	636

廃棄時、運搬・埋立には重量単位より容量単位が実際的であるから、かさ比重を用いて容量単位に換算すると、

廃棄物ポテンシャル総量：単位 Mm³

	木造	防火木造	非木造	総量
大阪市	28	10	205	243
府下計	71	76	475	622
総計	99	86	680	865

家屋等建築物の廃棄物ポテンシャル総計は重量約 6.4 億 t、容量では約 8.7 億m³と試算される。なお、戸数 床面積の換算にあたっては 2001 年時点での各市区町村別 1 戸あたり床面積を用いたので上表の数値は概算値である。

図 11～図 13 に構造別廃棄物ポテンシャルを示す。

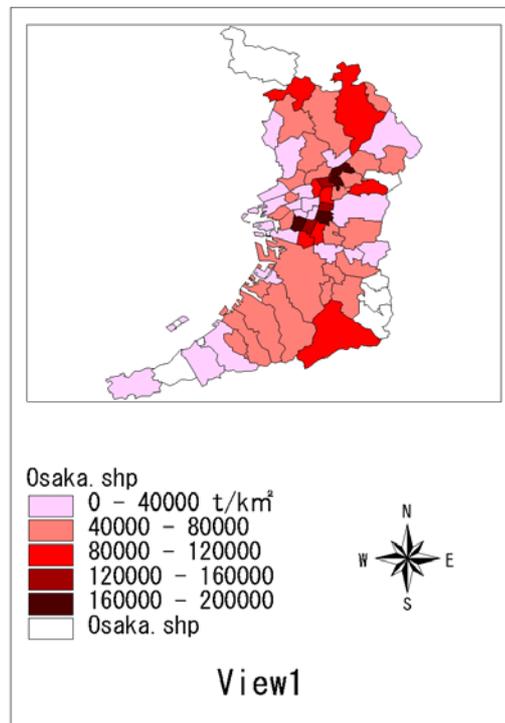


図 1 1 廃棄物ポテンシャル 1 木造 Total

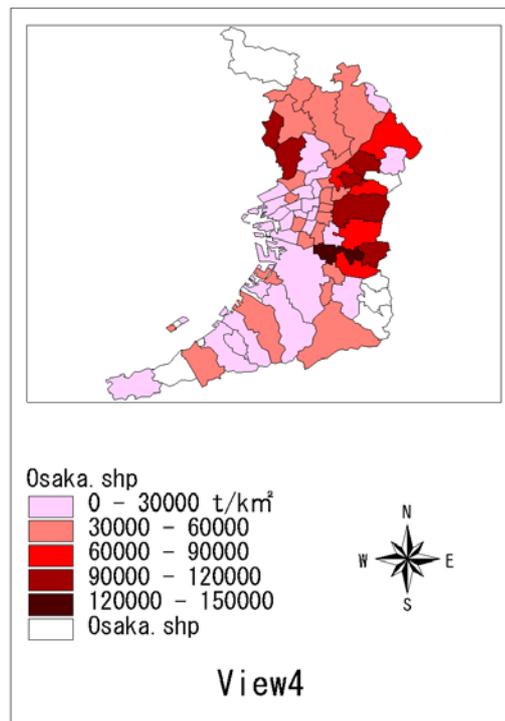


図 1 2 廃棄物ポテンシャル 2 防火木造 Total

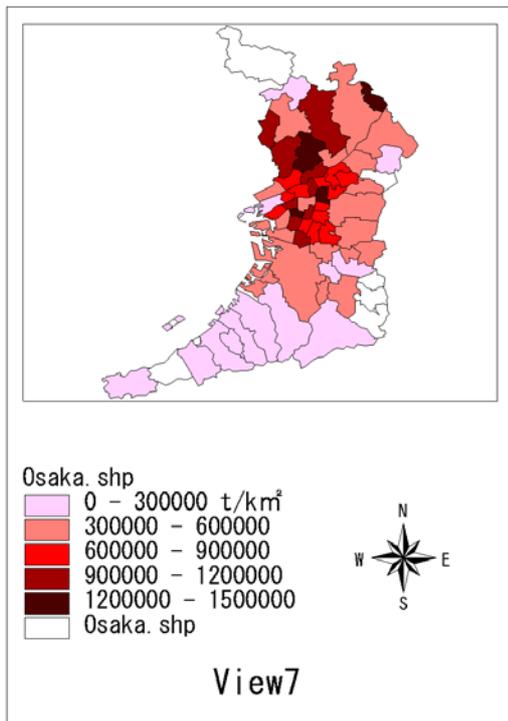
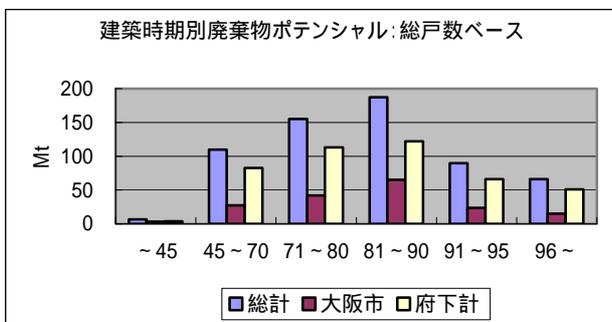


図13 廃棄物ポテンシャル3 非木造 Total

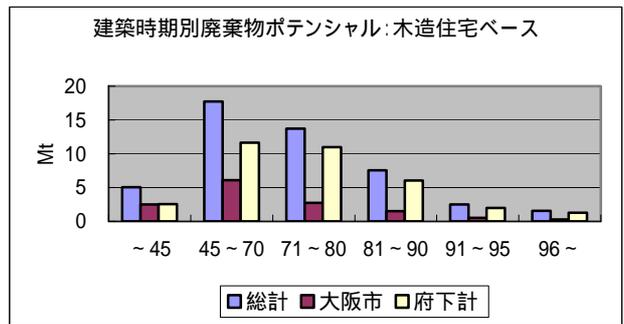
廃棄物ポテンシャル（時期別）

潜在廃棄物が顕在化する時期は建築時期に左右される場合が多いと考えられる。建築時期別廃棄物ポテンシャルを総戸数、木造住宅、防火木造住宅、非木造住宅ベースでグラフ1～グラフ4に示す。

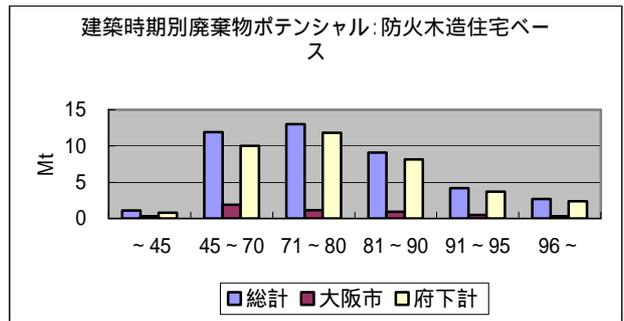
総戸数ベースでは81～90年のポテンシャルが大きい、これは非木造住宅のポテンシャルを反映したものであり建築後20年程度の非木造住宅のストックが大きいことを示している。また、防火木造住宅は府下に多く、大阪市内は少ない。



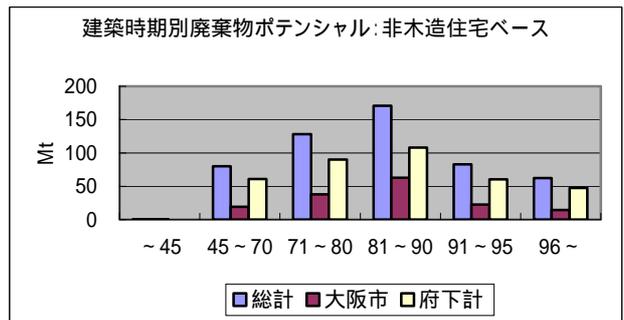
グラフ1 建築時期別廃棄物ポテンシャル：総戸数ベース



グラフ2 建築時期別廃棄物ポテンシャル：木造住宅ベース



グラフ3 建築時期別廃棄物ポテンシャル：防火木造住宅ベース



グラフ4 建築時期別廃棄物ポテンシャル：非木造住宅ベース

比較的早期に廃棄物となる可能性が大きい70年以前からの建築物の廃棄物ポテンシャルシェアを木造、防火木造、非木造及び総量ベースで示す。

～45 廃棄物ポテンシャルシェア：単位%

	木造	防火木造	非木造	総量
大阪市	18.0	5.9	0.2	1.7
府下計	7.2	2.2	0.1	0.8
総計	10.2	2.6	0.1	1.1

45～70 廃棄物ポテンシャルシェア：単位%

	木造	防火木造	非木造	総量
大阪市	43.4	36.6	11.8	14.9
府下計	32.8	26.4	16.0	18.2
総計	35.8	27.6	14.8	17.3

45年以前、つまり戦前からの建築物が総量ベースで約1%、45～70年に建築され築後30年を超えるも

のが大阪市内で約 15%、府下では約 18%現存している。構造別では木造住宅の半分近く、防火木造住宅の 1/3 が 70 年以前に建築されている。

70 年以前の建築物の廃棄物ポテンシャルを図 14 ~ 図 19 に示す。

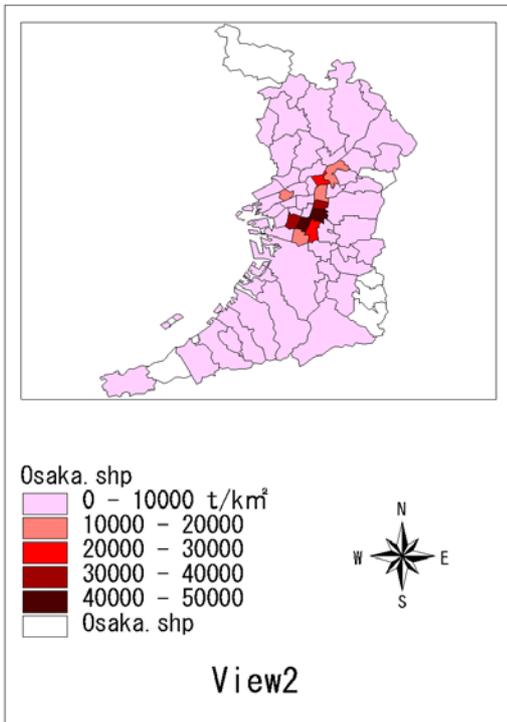


図 1 4 建築時期別廃棄物ポテンシャル 1 木造 ~ 4 5

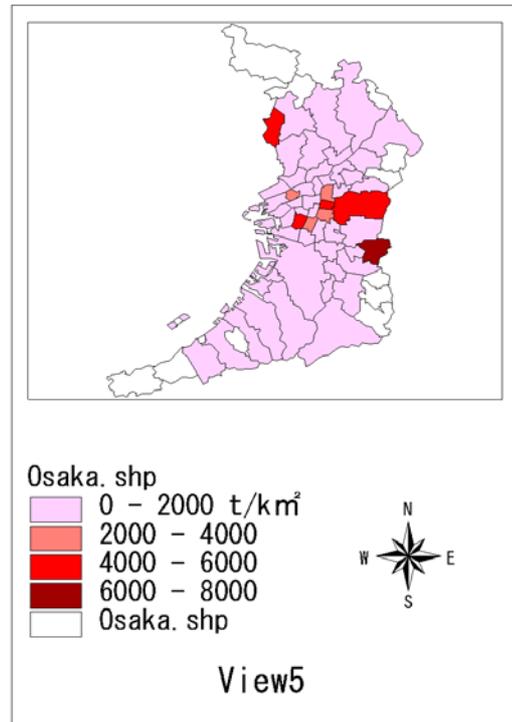


図 1 6 建築時期別廃棄物ポテンシャル 3 防火木造 ~ 4 5

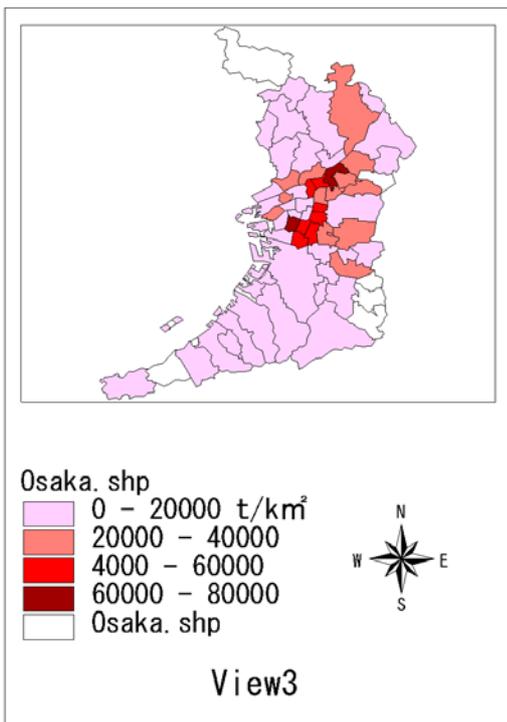


図 1 5 建築時期別廃棄物ポテンシャル 2 木造 4 5 ~ 7 0

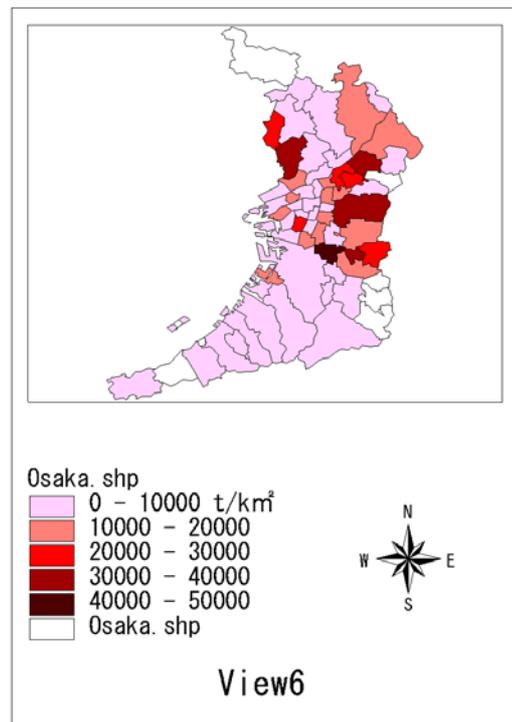


図 1 7 建築時期別廃棄物ポテンシャル 4 防火木造 4 5 ~ 7 0

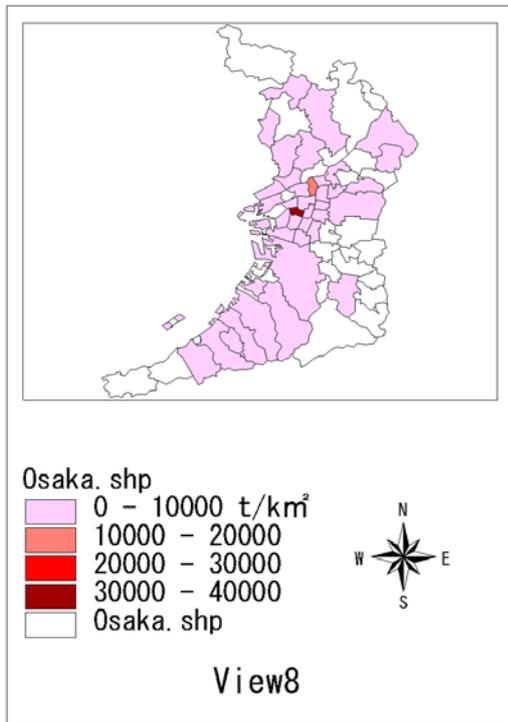


図 1 8 建築時期別廃棄物ポテンシャル5 非木造 ~ 4 5

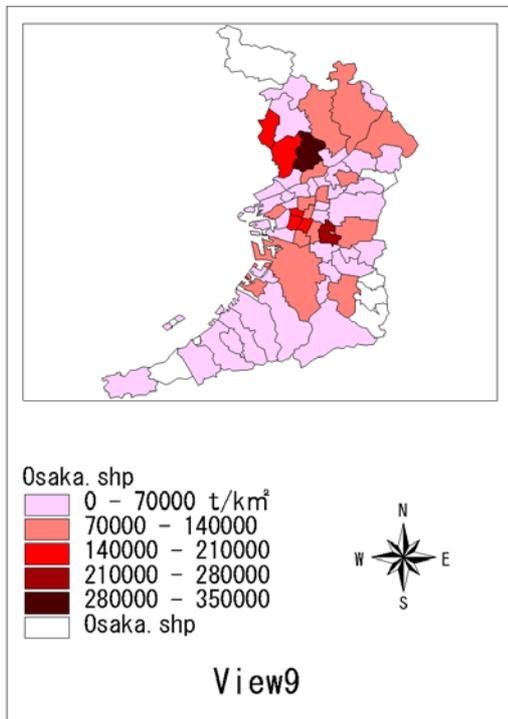


図 1 9 建築時期別廃棄物ポテンシャル6 非木造 4 5 ~ 7 0

結語

本稿では、潜在廃棄物としてのポテンシャルを有する都市構造物のうち家屋等建築物のストック状況をGISを用いて可視化し、ストック量の試算を行った。

デジタル地図として可視化することにより地域的な偏在度合や建築時期別ストックの把握が容易に可能となった。

当然のことながらストックは建築時の社会的状況、経済状態、法規制等に規定されている。

逆に考えると、数十年先に廃棄物となりうる現在の建築物を構築するにあたり都市計画の重要性と循環型社会構築の可能性を示唆していると考えられる。

参考文献

- (1) 中村和郎, 寄藤昂他: 地理情報システムを学ぶ, 古今書房, (1998, 8)
- (2) 船木春仁: GIS 電子地図ビジネス入門, 東洋経済新報社, (2000, 11)
- (3) 高月紘, 酒井伸一他: 震災により生じる廃棄物の性状と発生量に関する検討, 災害廃棄物フォーラム, 廃棄物学会(1996, 4)
- (4) 酒井寛二, 漆崎昇: 建設業の資源消費量解析と環境負荷の推定, 環境情報化学, vol.21-2, (1992)

使用ソフト

ArcView GIS Version3.1 : Environmental Systems Research Institute.Inc