

地震リスクの説明力向上を目的とした名所江戸百景の活用

名古屋大学工学部社会環境工学科
建築学コース福和研究室 橋本朋子

1. 背景と目的

地震被害損失の抑制に向けた地震リスクマネジメントでは、個人の地震に対する意識や地震リスクへの理解が必要であるが、専門的な解説のみでは一般人への説明力に乏しい。都市部では、人為的な地形改変や明治以降の都市拡大に伴う開発、災害や戦災復興で、地盤条件の悪い場所へも都市化が進められてきた。そのため現在では、地盤特性を十分に考慮した土地利用が必ずしもなされていない。

一方、日本には江戸時代に名所を描いた浮世絵が多数残されている。特に、政治や経済の中心であった東京では、数多くの名所絵が存在し、それらから得られる地形や風景の情報から、当時の土地利用や地盤の状況が読み取れる。

そこで本論では、浮世絵「名所江戸百景」に描かれた地形や風景を有力な情報として用い、地震リスクの説明力向上を目指す。具体的には、東京都心部での江戸時代から現在に至る地形・景観変化をまとめ、地盤データや常時微動計測結果や原地形と比較、現在の状況との関係を分析する。

2. 名所江戸百景の特徴

2.1 名所江戸百景の概要

浮世絵「名所江戸百景」は、歌川広重が1856年から1858年に江戸の風景を描いた連作浮世絵で、全119枚の多くに地形や土地利用が描かれている。地盤特性や地形と土地利用の関連や現在までの状況、景観変化の比較に有用と考えられる。以下、「名所江戸百景」を浮世絵と呼ぶ。

2.2 描画地点での景観変化と地形との関係

浮世絵の描画地点での景観変化と地盤条件の影響を調べる為、浮世絵に描かれた地形毎に分類し、微地形区分との関係を検証し、分類方法の妥当性を確認した後、必要に応じて各絵の分類を変更した。さらに土地利用変化と地形の関連を分析するために、浮世絵描画地点の現在の状況を撮影し、浮世絵、大正の写真²⁾と用いて景観比較を行った。加えて、地形改変が行われた地点などで常時微動計測を行い、地盤震動特性を調べた。景観変化の分類は周辺の開発時期から行った。標高図へ描画地点をプロットした図1より、江戸時代では良好地盤上に建物が建ち、南西の台地内では大正以降に谷筋の湿地で開発がされた。



浮世絵



大正の写真



現在の写真



標高図



江戸切り絵図
No.003 山下町日比谷外さくら田



明治切り絵図



現在の地図



航空写真

図1より、江戸時代では良好地盤上に建物が建ち、南西の台地内では大正以降に谷筋の湿地で開発がされた。

浮世絵に大きく描かれた濠は、日比谷入江埋立ての際に埋め残されたが、大正時代には埋め立てられた。従って日比谷は軟弱地盤であり、明治政府はこの場所への官庁街建設を断念した。だが、現在では基礎構造の技術革新により周辺と同様に超高層建物が建てられている。下を通る地下鉄日比谷線もこの場所（東銀座～霞ヶ関間）が最後に開通した。

図2 浮世絵描画地点での土地利用変化の詳細比較の例（説明文は文献等を元に作成）

3. 浮世絵と写真の土地利用に対する視覚的比較

3.1 比較に用いる写真

土地利用について浮世絵と比べるために用いた現在の状況を示す写真は、2009年10月から2010年1月に行われた、常時微動計測に伴って撮影された63地点分と、2010年9月に新たに撮影した55地点分を合わせた118地点分である。残りの1枚は書籍掲載のものを仮に使用した。

3.2 代表的な描画地点での土地利用変化

土地利用変化と地盤特性は関連が深い。そこで、浮世絵の他に古地図や標高図を用いて、景観変化が激しく、人為的な地形改変が行われた場所について、詳細な比較を通して考察を行った。1地点分を例として図2に示す。

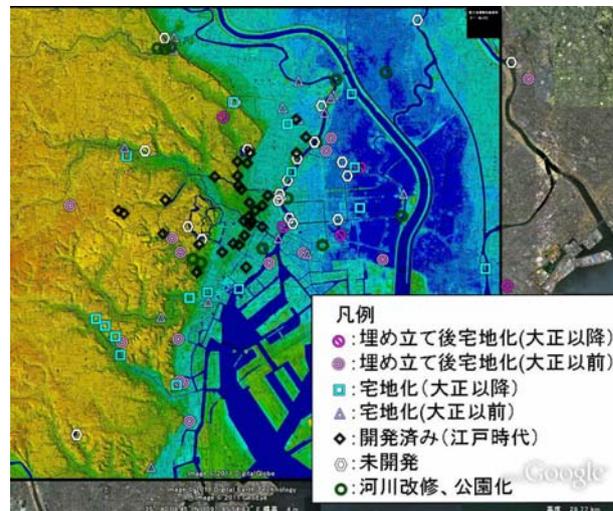


図1 浮世絵描画地点と標高の関係（開発時期と開発状況）

3.3 浮世絵と写真の概観的比較

土地利用の変化と地形の関係を位置毎に示す為に全地点の浮世絵や写真を模式的に、位置関係の相関が取れるように並べた。写真を並べたものを図3に示す。縦に引かれた中央の線は、下町と山手の境界線に当たる京浜東北線を示しており、そこから左の山手と右の低地で見比べると、山手では木々や建物で写真が占められている地点が多く、下町では隅田川周辺で、大きく開けている。景観や土地利用に対して、現在も地形が若干の関わりを持っている。

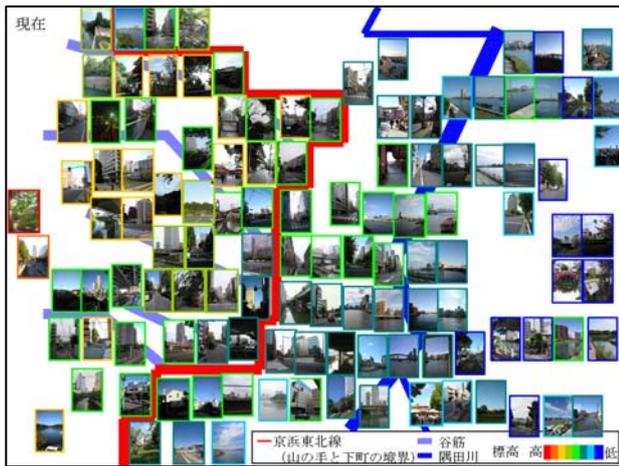


図3 浮世絵描画地点の位置関係 (現在)

4. 浮世絵と地盤震動特性の関係

地盤震動特性と浮世絵との関連を調べるため、浮世絵の各描画地点に対し、卓越振動数、AVS30¹⁾を調べた。さらに、地盤震動特性を示すH/Vスペクトルの卓越振動数が、概算卓越振動数と対応することから、全地点での概算卓越振動数とAVS30との関係を、描画地形毎に図4に示した。

なお概算卓越振動数とは、ボーリングデータ³⁾から得られるN値からせん断波速度を推定し、4分の1波長則より概算した地盤の固有振動数である。AVS30は地盤の表層から深さ30mまでの平均S波速度である。両方とも地盤の硬軟を示し、数値が高いほど地盤が硬い。そのため、本来は右上がりの傾向を示すはずである。しかし図4では堀・用水にのみ、その傾向が見られる。また各分類では、卓越振動数とAVS30どちらかに対して近い数値となる傾向が見られ、それらはボーリングデータなどからの地盤の層厚の情報の考慮が為されていないからである。

武蔵野台地上の地形による違いを見るため、南北軸で浮世絵と常時微動計測から得られたH/Vスペクトルの比較を図5に示す。図5a),b)より、台地内は起伏が激しい地形であることがわかる。図5d) No.42, No.40より、河川が描かれた地点のH/Vスペクトル形状は、他地域での台地上の傾向と類似して振幅が小さく、裾野が広い。また、ローム台地上(No.42)では谷底(No.40)よりピークの振動数が低い。沼の描かれた南部(No.27)や北部(No.118)の低地では、1~2[Hz]付近にピークがあり、紙面の都合上ここでは図示していないが、隅田川周辺など他の沖積低地でも見られた。

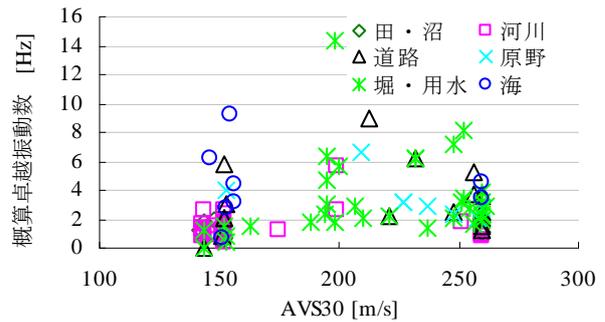


図4 描かれた地形と地盤震動特性との関係

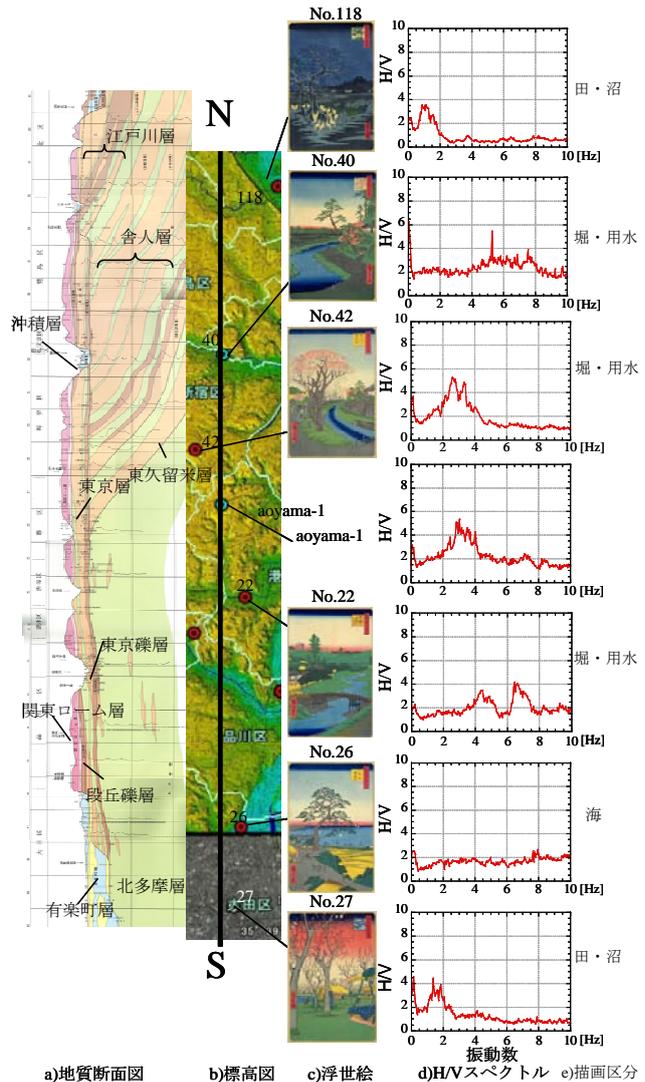


図5 浮世絵とH/Vスペクトルの比較 (台地上の計測)

5. 結論

浮世絵と大正、現在の状況を比較することによって、歴史的变化を含めた現在の地盤状況の特徴と変化を、一般の人々に視覚的に易しく説明できることを示した。これにより、災害リスクの適切な理解につながると考えられる。

参考文献

- 1) (独)防災科学技術研究所、地震ハザードステーション (<http://www.j-shis.bosai.go.jp/>)
- 2) 大野光政：江戸百景今昔、本の泉社、2009
- 3) 東京都土木技術センター：東京の地盤 (Web版) (<http://doboku.metro.tokyo.jp/start/03-jyouhou/geo-web/00-index.html>)