

図-3.3.1.2 ボーリング試料のコア観察による簡易柱状図 (No.3 から No.11)

精査中

### 3.4 PL 値分布図

本節では、得られたボーリング・コア資料より、液状化指標である FL 値、及び、PL 値を算出する。

FL、及び PL 値は、

- ・道路橋示方書<sup>1)</sup>
- ・安田他<sup>2)</sup>
- ・建築基礎構造設計指針<sup>3)</sup>

の手法を用いる。

道路橋示方書による PL 値の概要を図-3.4.1 に示す。

項目	内 容
定 義 式	$P_L = \int_0^{20} F \cdot W(Z) dz$ $F = \begin{cases} 1 - F_L & (F_L < 1.0) \\ 0 & (F_L \geq 1.0) \end{cases}$ $(P_L = \sum_{i=1}^n F \cdot W(Z) \Delta z)$ $W(Z) = 10 - 0.5 Z$ <p><math>P_L</math> : 流動化指数, <math>W(Z)</math> : 重み係数, <math>Z</math> : 深度 (m)</p>
判 定 基 準	<p><math>P_L = 0</math> : 液状化危険度は極めて低い。液状化に関する詳細な調査は一般に不要。</p> <p><math>0 &lt; P_L \leq 5</math> : 液状化危険度は低い。特に重要な構造物に対して、より詳細な調査が必要</p> <p><math>5 &lt; P_L \leq 15</math> : 液状化危険度がやや高い。重要な構造物に対してより詳細な調査が必要。液状化対策が一般に必要。</p> <p><math>15 &lt; P_L</math> : 液状化危険度が高い。液状化に関する詳細な調査と液状化対策は不可避。</p>

#### P<sub>L</sub> の算出例

右の例は  $F_L$  が連続的に求められないため、以下の式を

$$P_L = \int_0^{20} F \cdot W(Z) dz$$

次のように変形して求めたものである。

$$P_L = \sum_{i=1}^n F \cdot W(Z) \Delta z$$

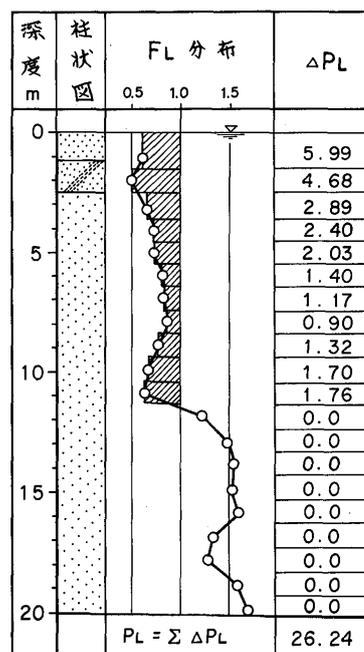


図-3.4.1 P<sub>L</sub>法の概要 (岩崎他(1980)に加筆)

岩崎他<sup>4)</sup>では、PL 値と液状化危険度被害の判定区分を表-3.4.1のように定義している。本資料では、岩崎他<sup>4)</sup>の液状化危険度を、液状化しやすさと呼ぶことにする。

表 5.3-1 PL 値による液状化危険度判定区分 (岩崎他(1980)に加筆)

	PL=0	0<PL≤5	5<PL≤15	PL>15
PL値による 液状化危険度判定	液状化危険度は極めて低い。液状化に関する詳細な調査は不要	液状化危険度は低い。特に重要な構造物に対して、より詳細な調査が必要	液状化危険度がやや高い。重要な構造物に対してはより詳細な調査が必要。液状化対策が一般には必要	液状化危険度が高い。液状化に関する詳細な調査と液状化対策は不可避

FL 値と PL 値は、浦安市<sup>5)</sup>の事例を参考に、地表面設計加速度  $\alpha_{max}$  を 160gal, マグニチュード M を 9.0 とし、地下水位は調査時の孔内水位とした。

図-3.4.1 から図-3.4.5 に千葉市, 習志野市, 浦安市, 香取市, 我孫子市の PL 値分布を示す。

なお、千葉市美浜区内における液状化被害の大小は、千葉大学大学院・中井教授らによる噴砂の調査(図-3.5.6), その他の地点は、千葉県環境研究センターによる調査を参考にしている。

- 
- 1) 道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編：日本道路協会，2002.
  - 2) 安田他：液状化のハザードマップにおける作成方法の現状と今後のあり方，土木学会論文集 A1, Vol.65, No.1, 地震工学論文集第 30 巻, pp.188-194, 2009.
  - 3) 建築基礎構造設計指針：日本建築学会，2001.
  - 4) 岩崎他：地震時地盤液状化の程度の予測について，土と基礎，Vol.28, No.4, pp23-29, 1980.
  - 5) 浦安市液状化対策技術検討調査委員会 第 3 回資料 3-3-1, 2011.

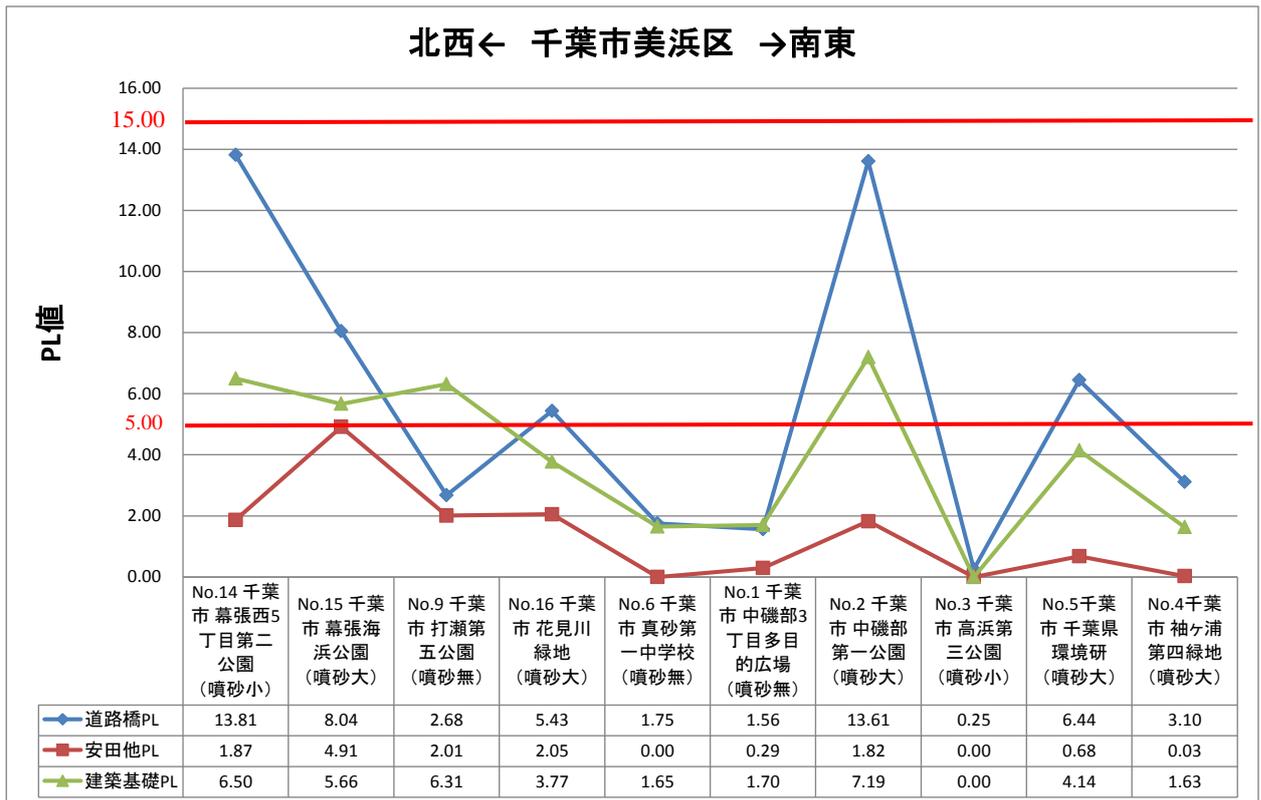


図-3.4.1 千葉市美浜区のボーリング地点（北西-南東）における，道路橋，安田他，建築基礎による PL 値

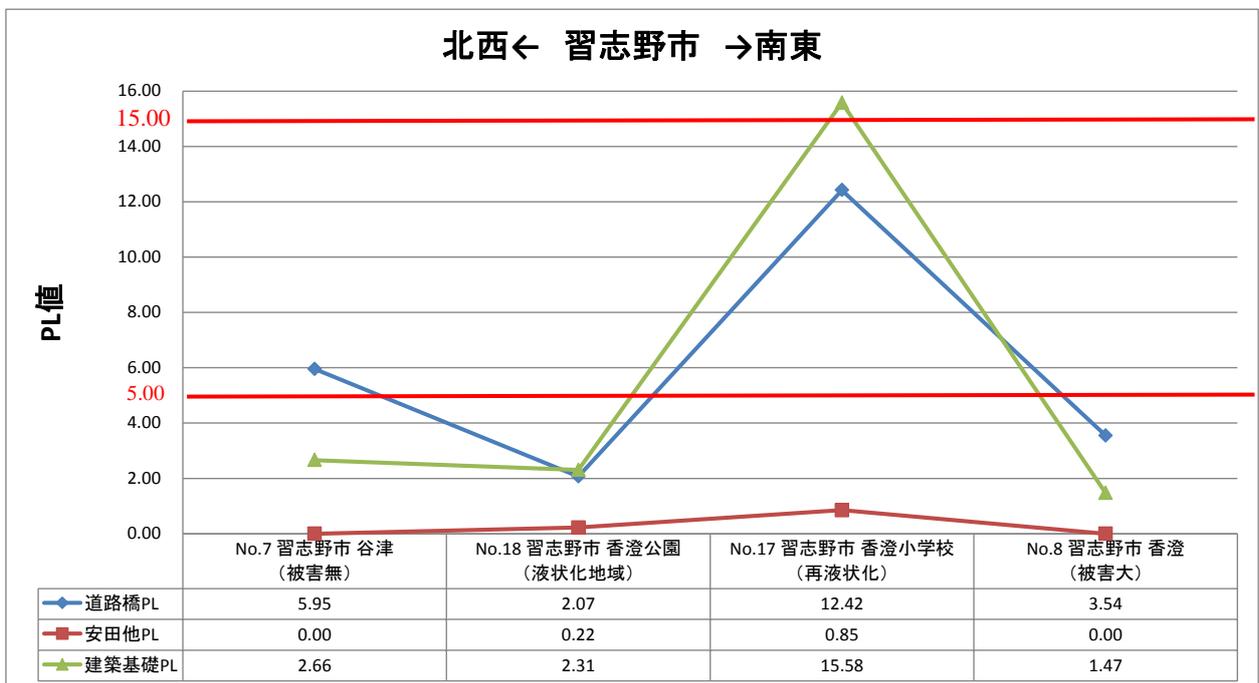


図-3.4.2 習志野市のボーリング地点（北西-南東）における道路橋，安田他，建築基礎による PL 値

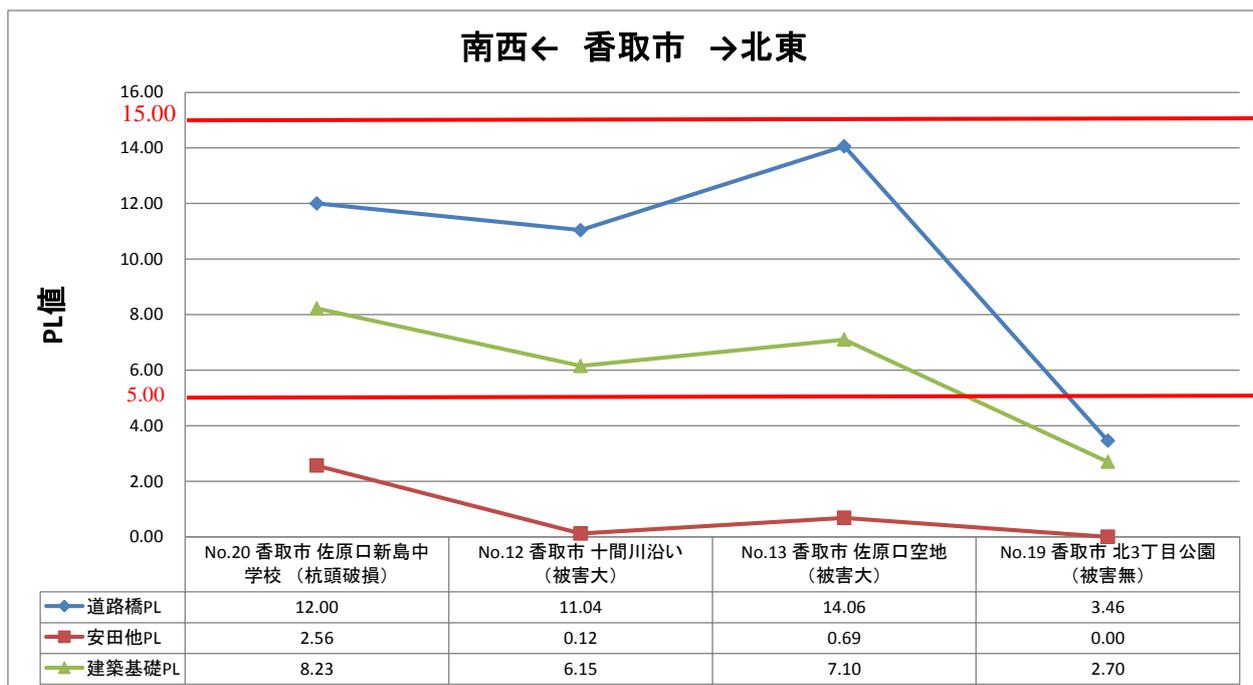


図-3.4.3 香取市のボーリング地点（南西－北東）における道路橋，安田他，建築基礎による PL 値

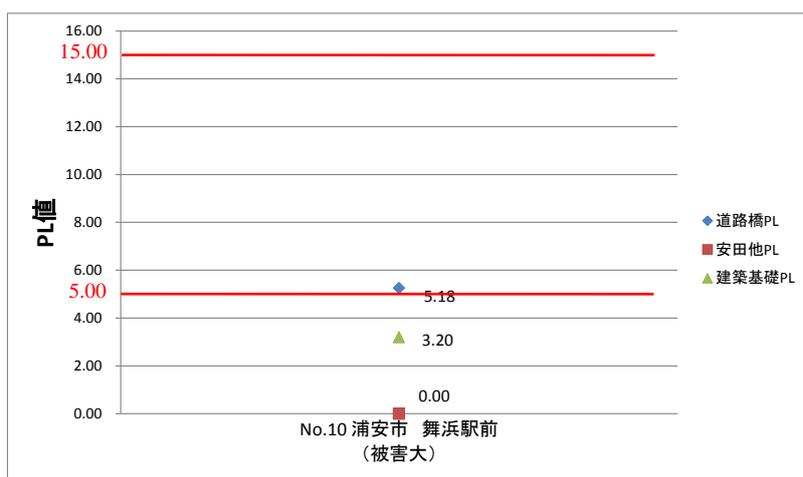


図-3.4.4 浦安市舞浜駅前のボーリング地点（南西－北東）における道路橋，安田他，建築基礎による PL 値

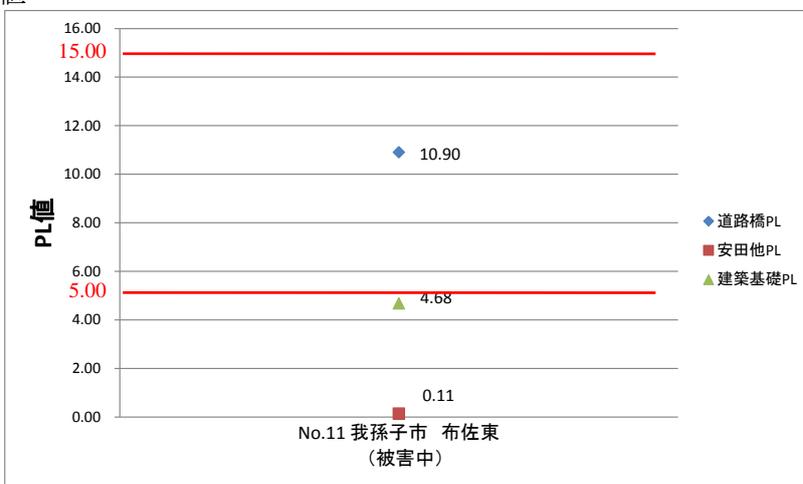


図-3.4.5 我孫子市のボーリング地点における，道路橋，安田他，建築基礎による PL 値

# 液状化被害(噴砂)の分布

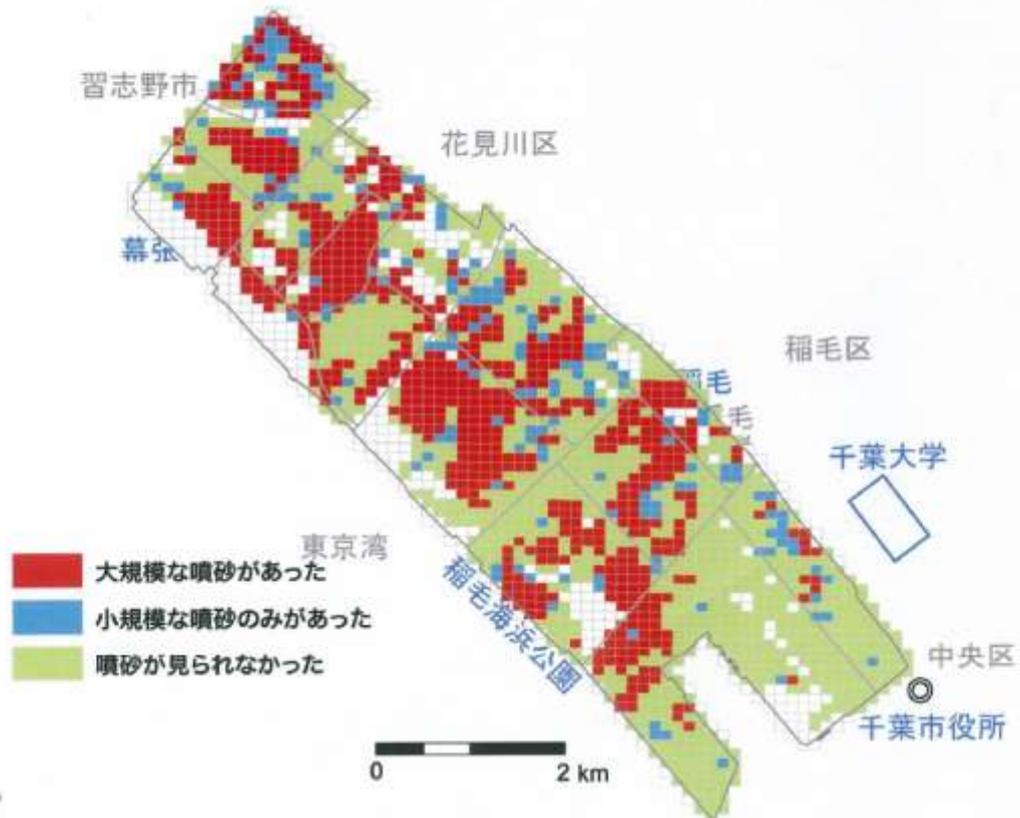
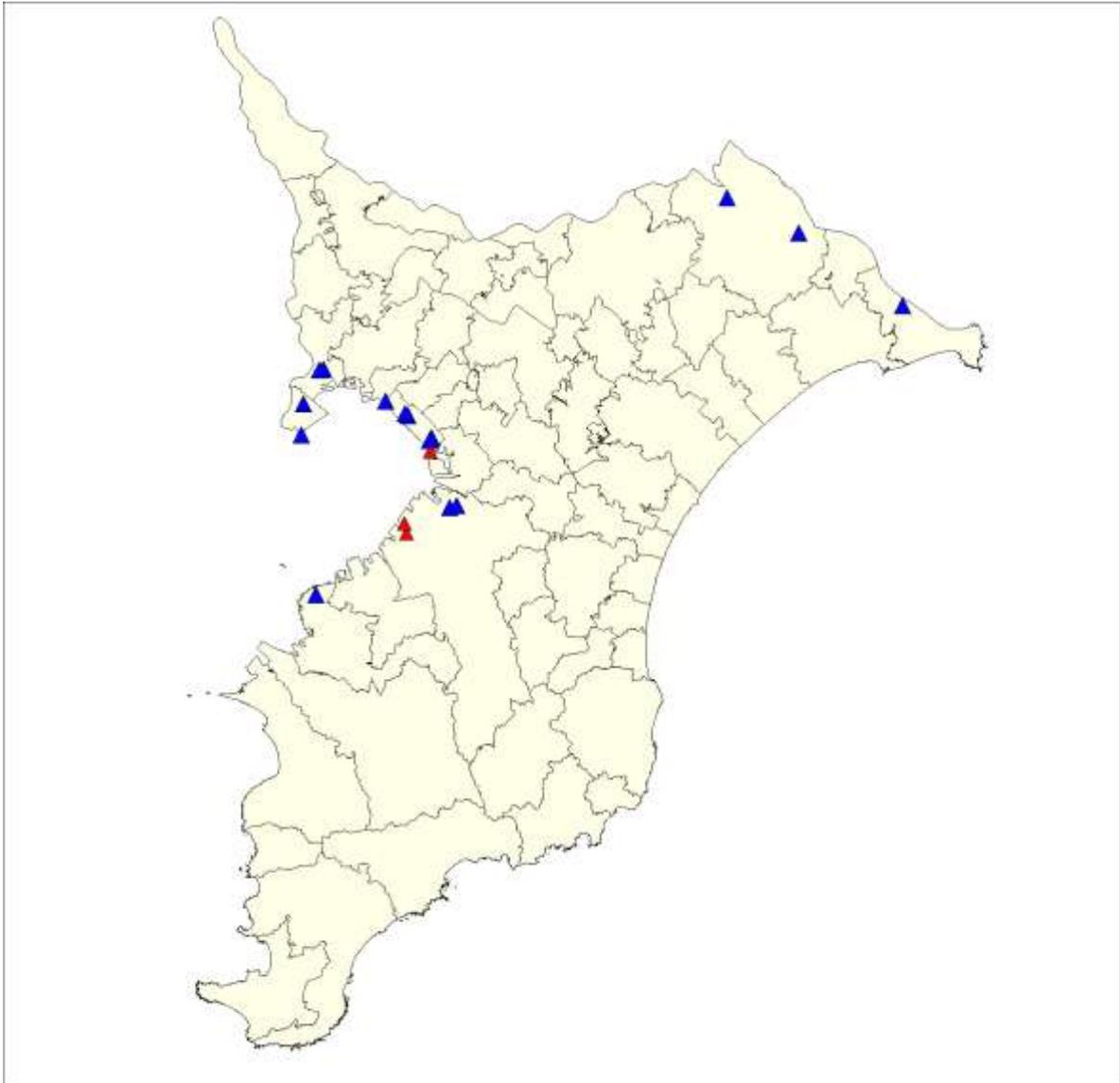


図-3.5.6 千葉大学・中井教授らの調査による美浜区の液状化被害（噴砂）の分布

### 3.5 沖積砂質土の細粒分含有率 $F_c$ と N 値の相関

平成 19 年度地震被害想定では、**図-3.5.1** に示す地点で粒度試験を実施している。その結果、**図-3.5.2** に示す千葉県内の沖積砂質土の細粒分含有率  $F_c$  と N 値の相関図が得られている。

**図-3.5.3** に、本調査で得られた試料のうち、沖積砂質土の細粒分含有率  $F_c$  と N 値、**亀井他<sup>5)</sup>**による経験式を比較して示す。



**図-3.5.1** 平成 19 年度地震被害想定における粒度試験の調査地点

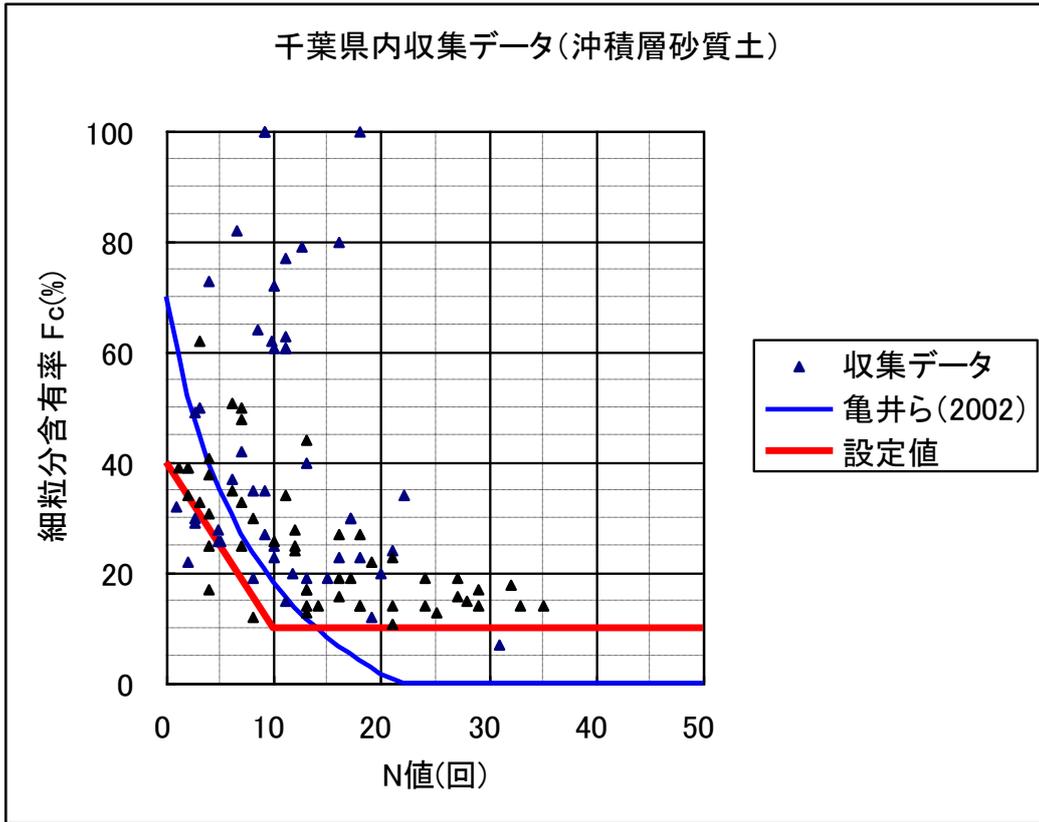


図-3.5.2 平成 19 年度地震被害想定 of N 値と細粒分含有率(Fc(%))との関係

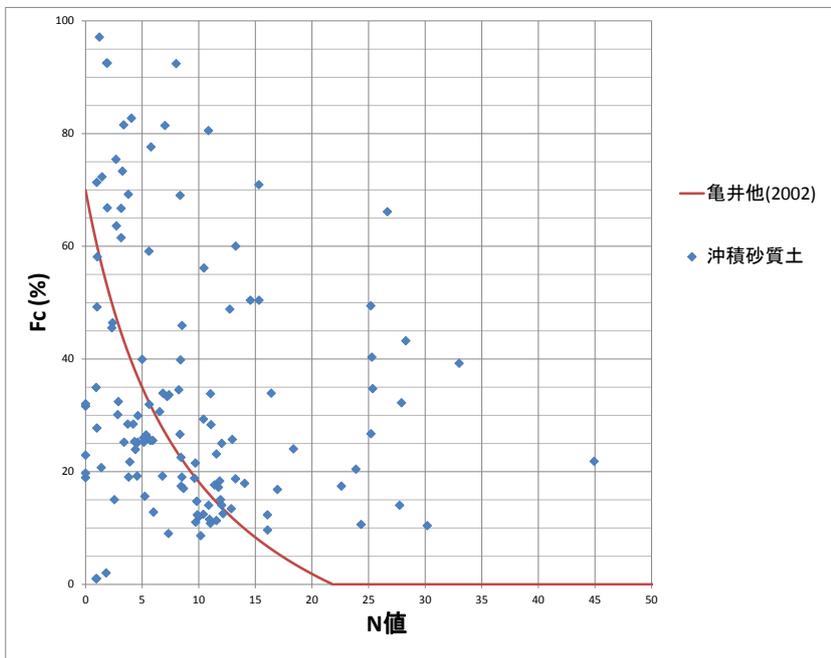


図-3.5.3 本調査 No.1~20 の沖積砂質土の N 値と細粒土含有率 Fc(%)との関係

5) 亀井他：東京低地における沖積砂質土の粒度特性と細粒分が液状化強度に及ぼす影響，地盤工学会論文報告集，Vol.42，No.4，pp110-110，2002.

## 4. データ収集状況について

### 4.1 ボーリングデータ収集状況

平成 19 年度地震被害想定で作成した浅部地盤モデルの修正を行うことを目的として、ボーリングデータの収集を行っている。

平成 19 年度に収集し、デジタル化を行ったボーリングデータの本数は、27,850 本である。これに対して、新規に収集したボーリングデータの本数は、現時点で 34,183 本である。収集状況を表 4.1-1 に示す。

既存ボーリングデータの分布を図 4.1-1(1)に、新規ボーリングデータのうち、デジタルデータで提供されたデータ（環境研究センター、国土交通省関東地方整備局、松戸市）及び現在までにデジタル化済みのデータ（合計 32,383 本）の分布を図 4.1-1(2)に、両者を併せて図 4.1-1(3)に示す。既存分と新規分（環境研究センター）を単純に合わせると約 6 万 2 千本となるが、両者には重複しているデータも含まれているものと考えられるため、最終的にチェックを行う予定である。

参考までに、250m メッシュ内のボーリングデータの本数を図 4.1-2(1)～(3)に示す。また、現地調査対象地域の拡大図を図 4.1-3(1)～(5)に示す。

表 4.1-1 新規収集ボーリングデータ一覧

提供機関	本数
環境研究センター	26,953
国土交通省関東地方整備局	2,036
消防課	30
企業庁(浦安市)	313
企業庁(千葉建設事務所)	19
市町村	1,738
市町村(松戸市CD)	2,447
特定事業所	627
新規調査分	20
合計	34,183

(一部重複データを含む)

※環境研究センター及び市町村の一部は、デジタルデータでの提供。それ以外については、紙資料での提供。

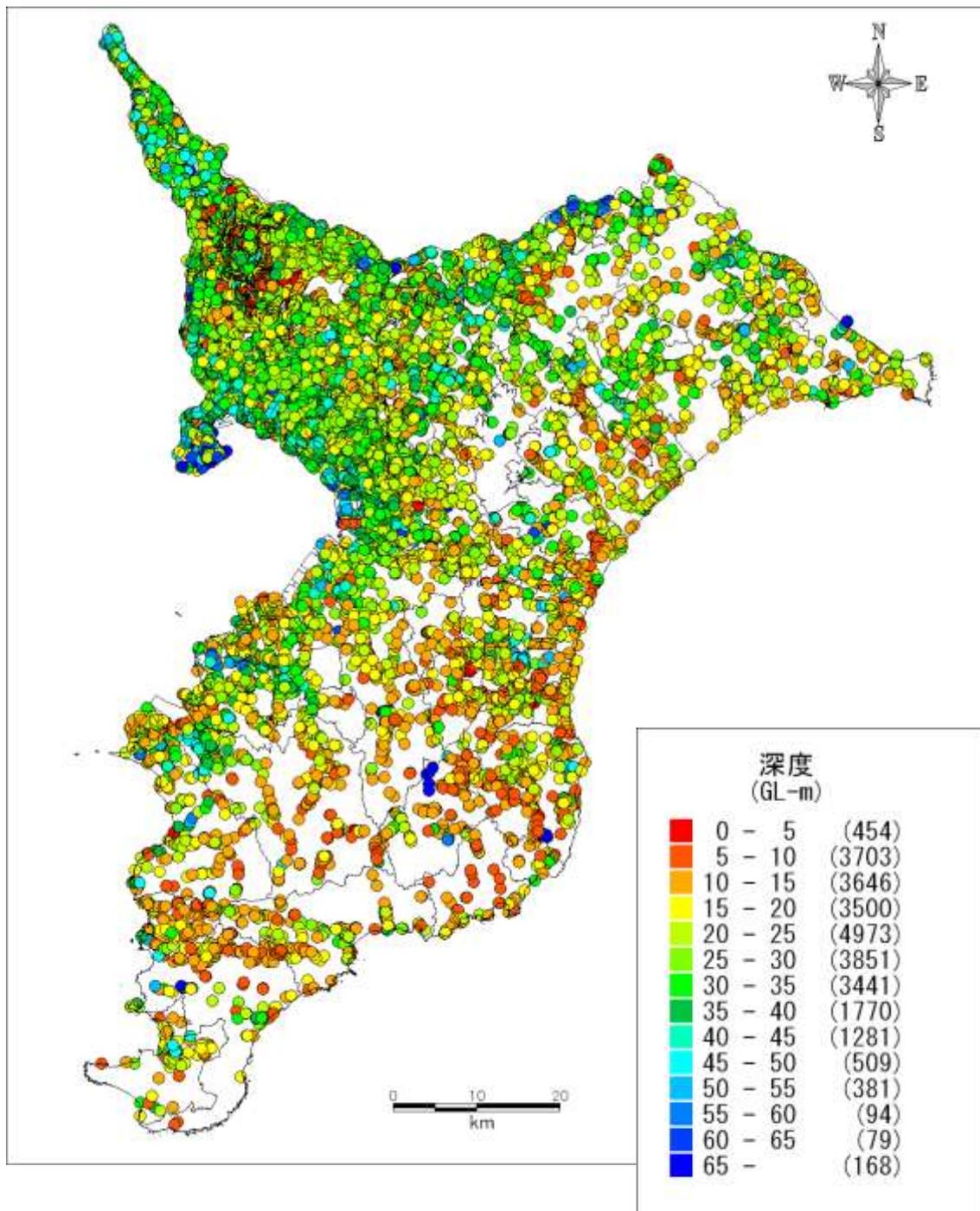


図 4.1-1(1) ボーリングデータ分布図 (前回調査収集分 27,850 本)

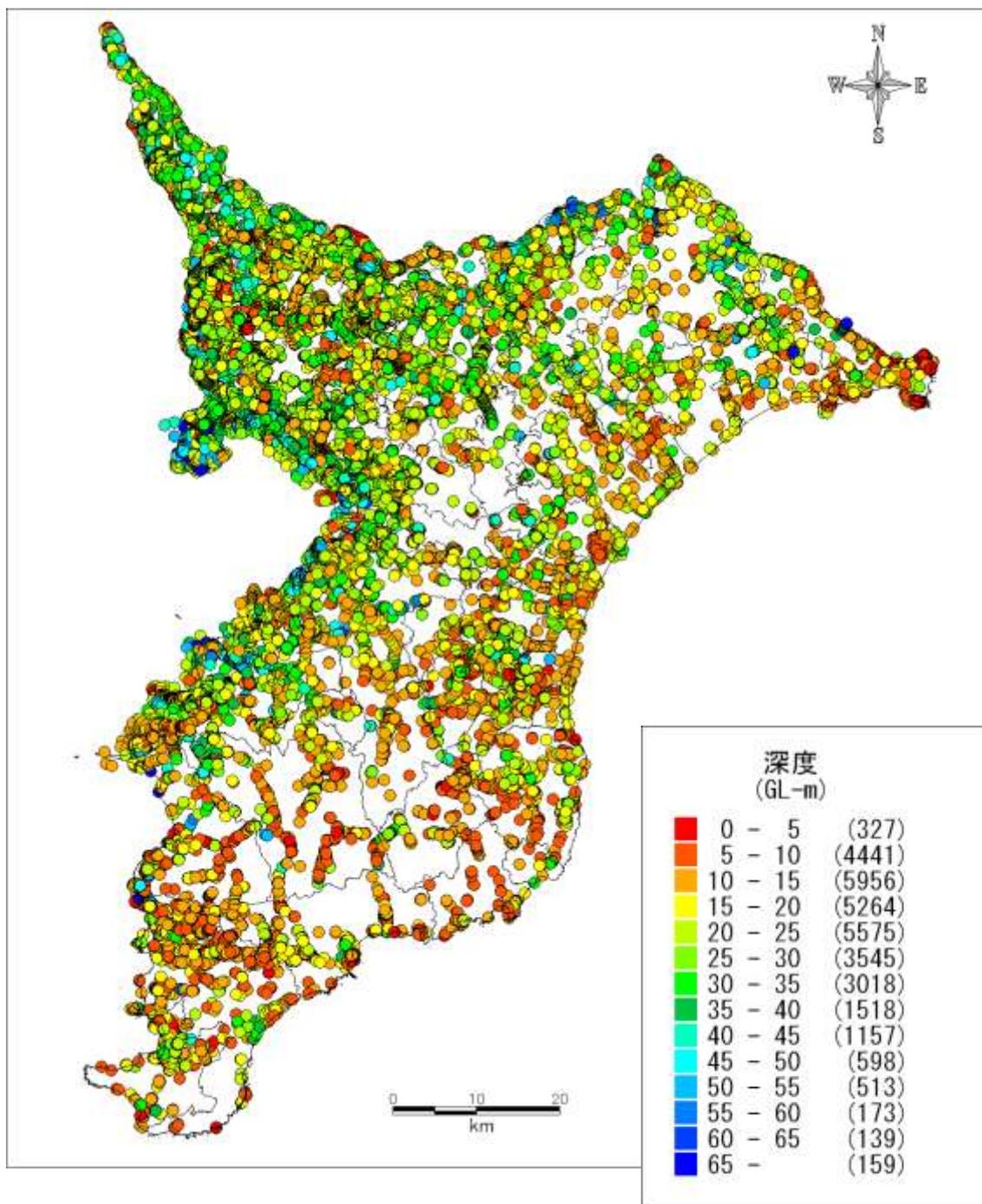


図 4.1-1(2) ボーリングデータ分布図 (新規収集分・32,383本)

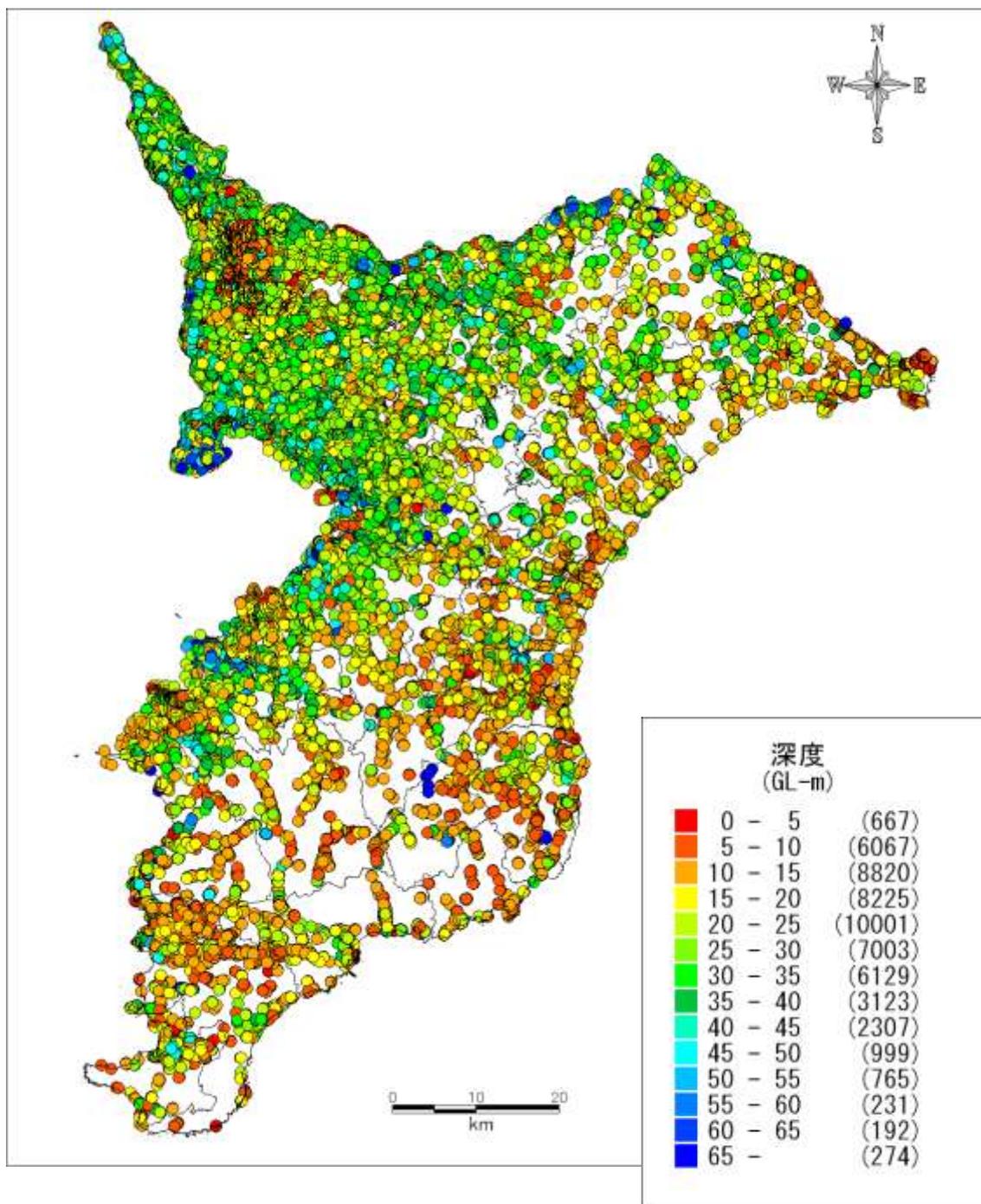


図 4.1-1(3) ボーリングデータ分布図 (前回+新規収集分)

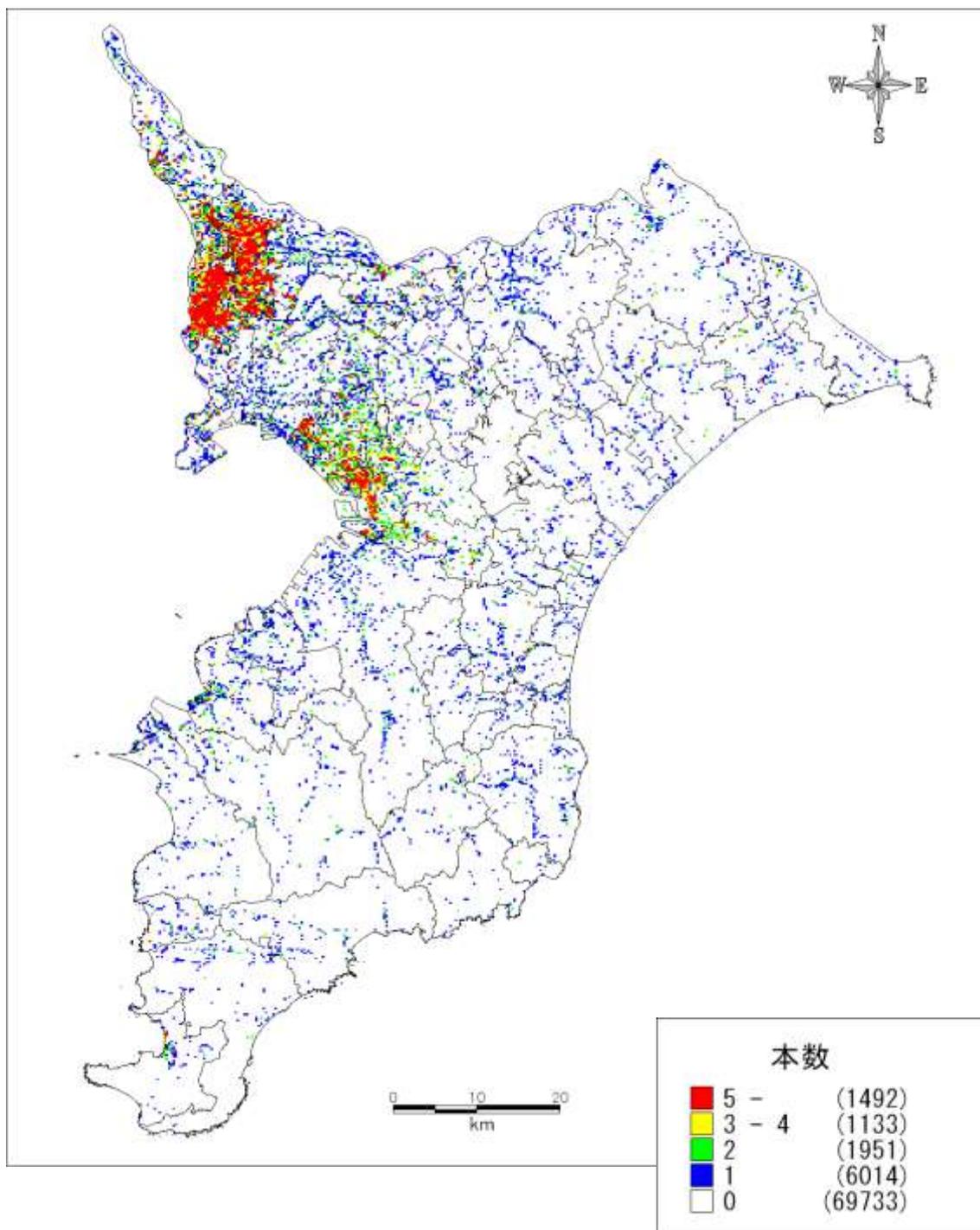


図 4.1-2(1) 250m メッシュ内のボーリングデータ本数 (前回調査収集分 27,850 本)

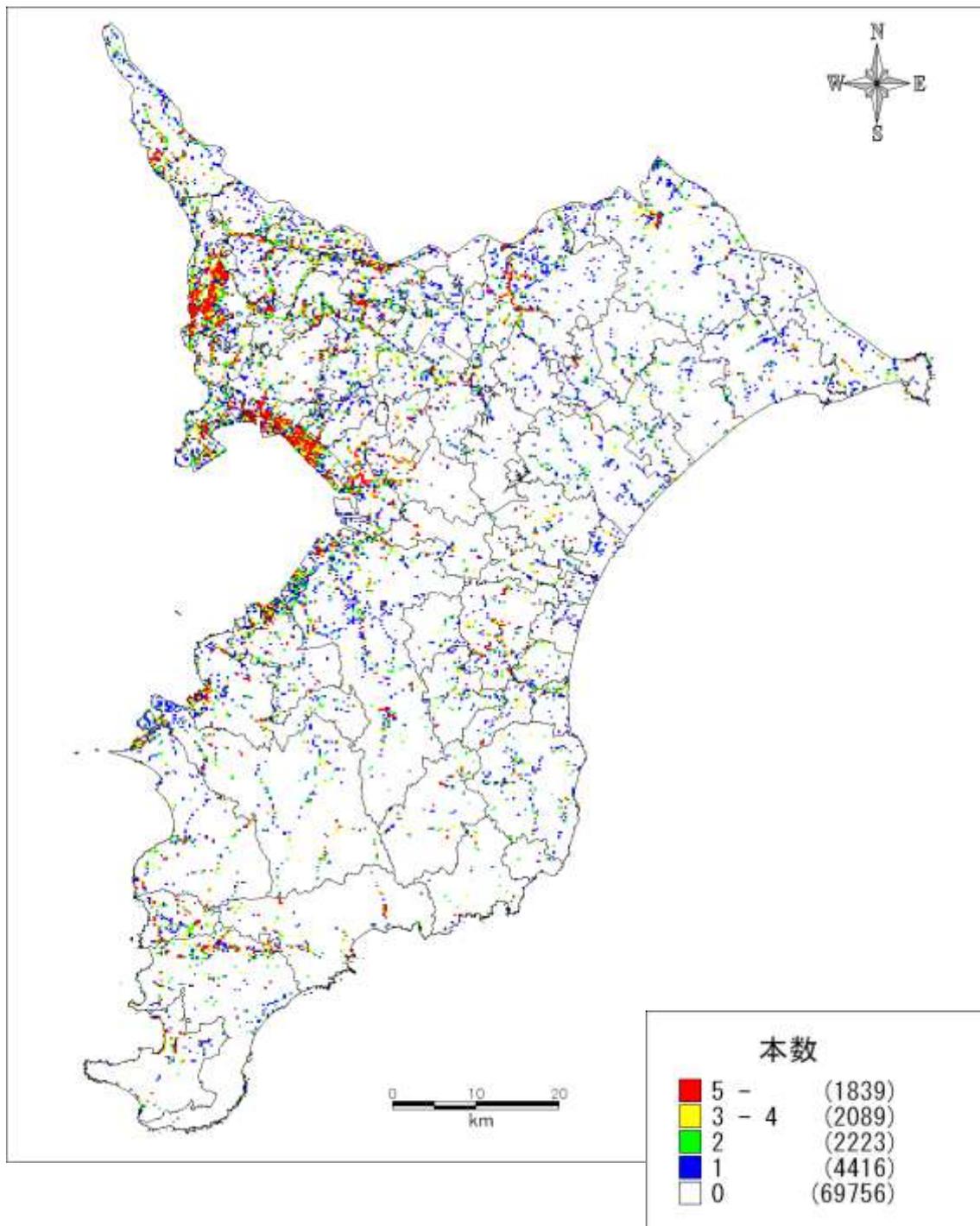


図 4.1-2(2) 250m メッシュ内のボーリングデータ本数 (新規収集分・32,383 本)

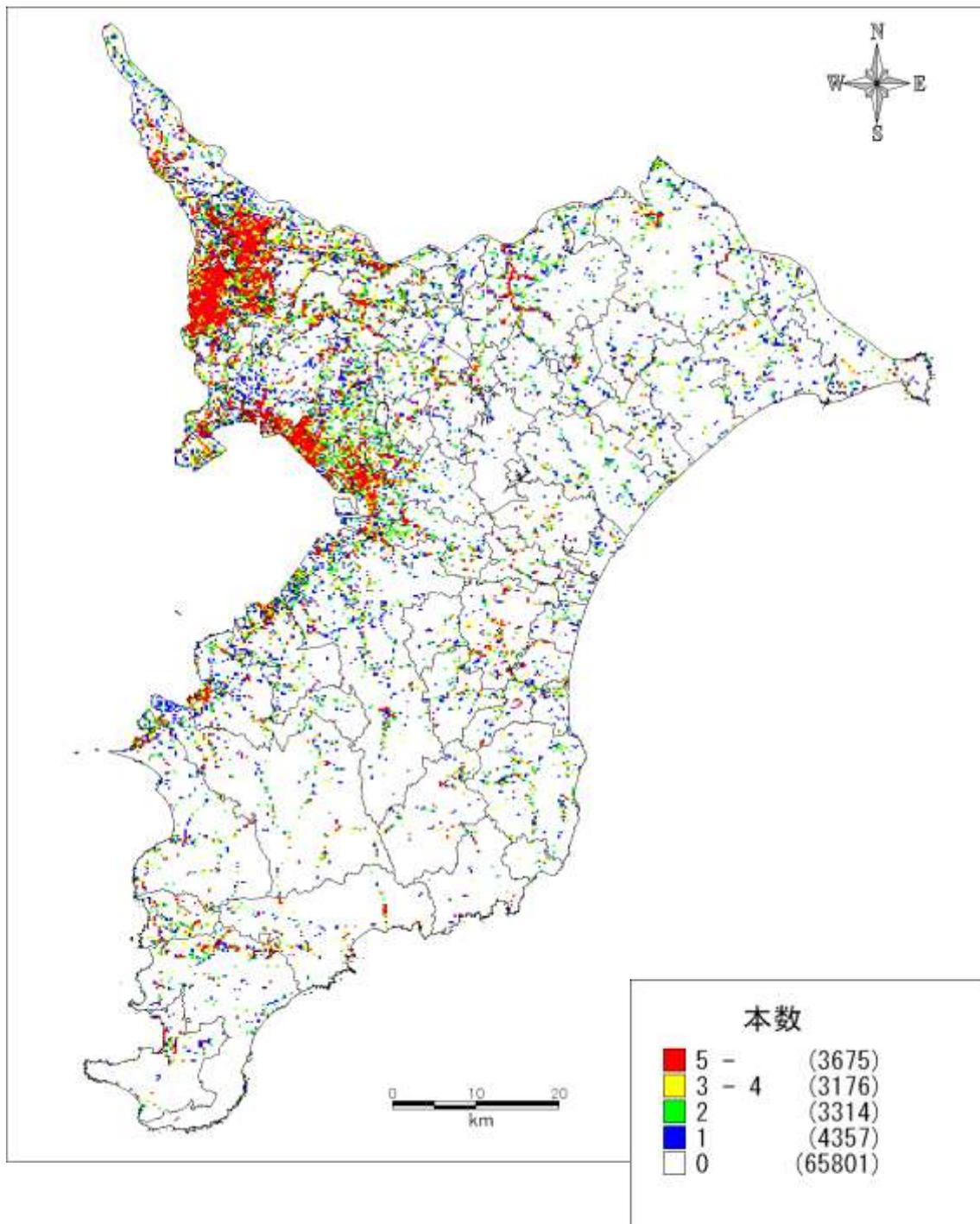


図 4.1-2(3) 250m メッシュ内のボーリングデータ本数 (前回+新規収集分)

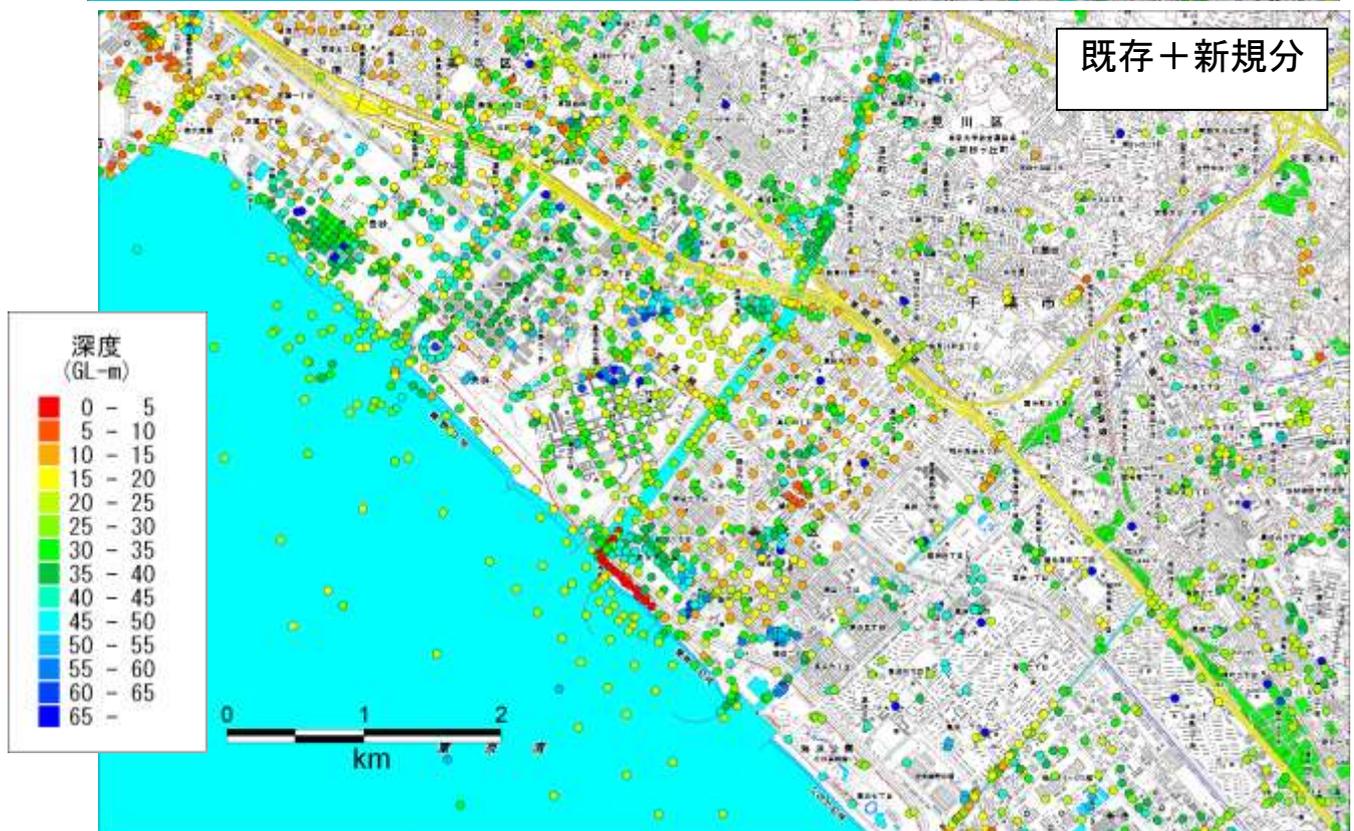
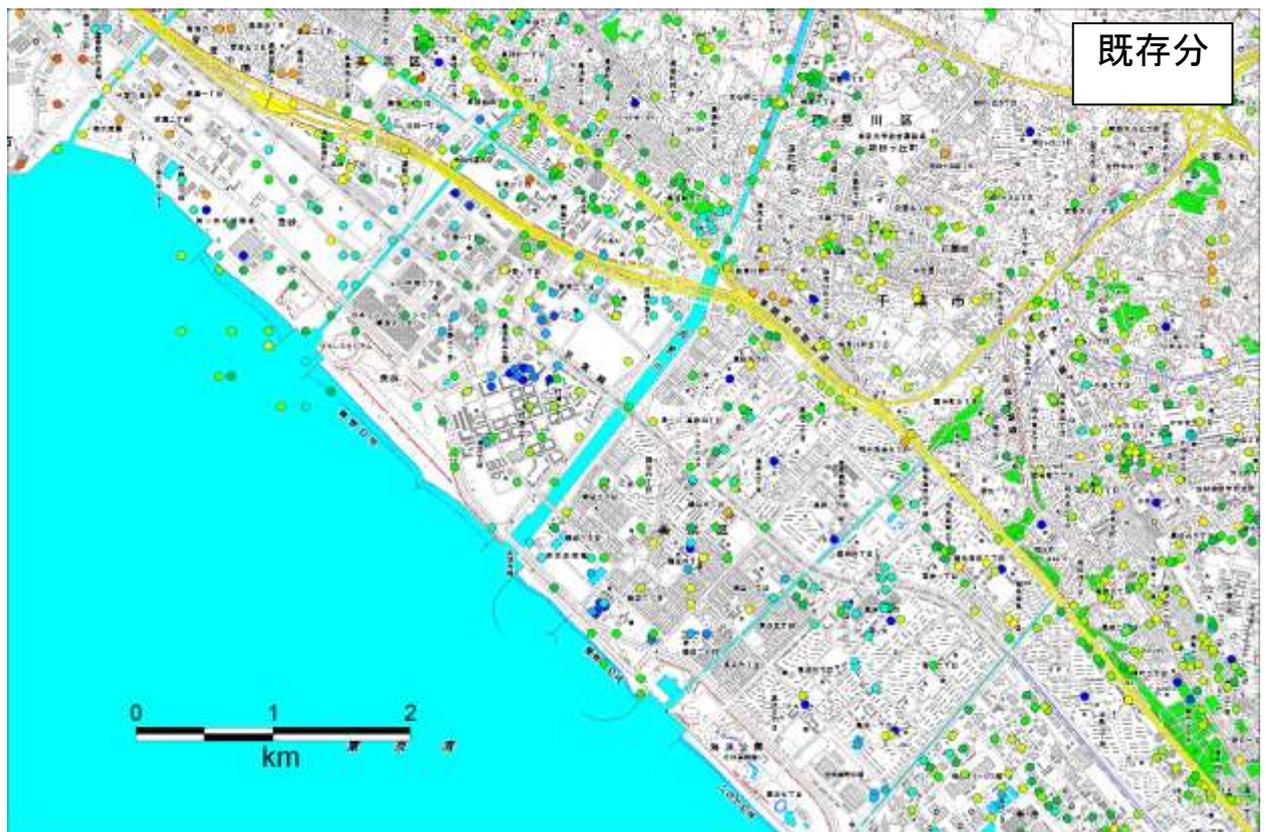


図 4.1-3(1) ボーリングデータの分布 (千葉市美浜区)  
 (上: 既存分・下: 既存分+新規収集分)



図 4.1-3(2) ボーリングデータの分布 (前回+新規収集分・千葉市美浜区：拡大図)  
 (上:既存分・下:既存分+新規収集分)

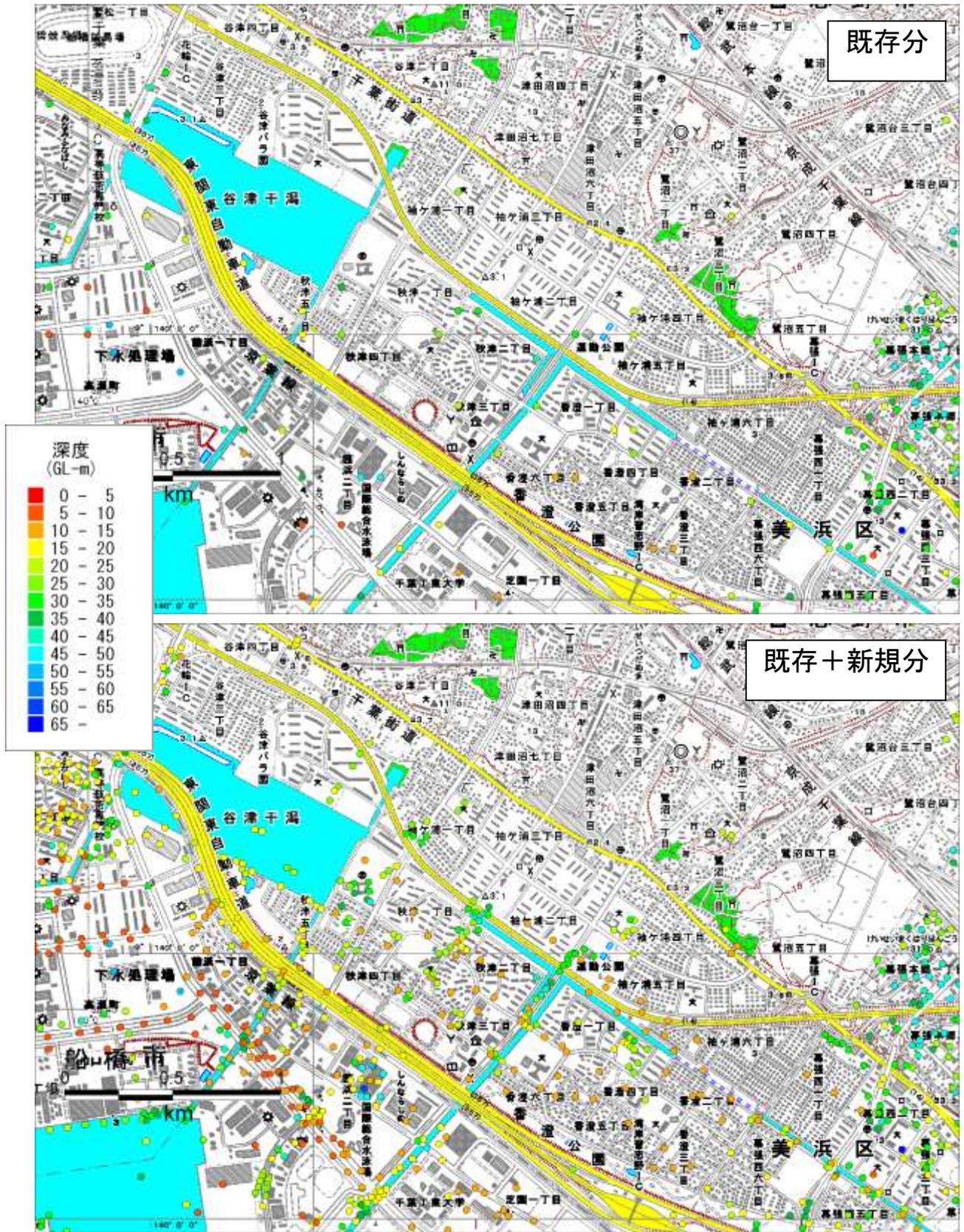


図 4.1-3(3) ボーリングデータの分布 (前回+新規収集分・習志野市)  
(上:既存分・下:既存分+新規収集分)

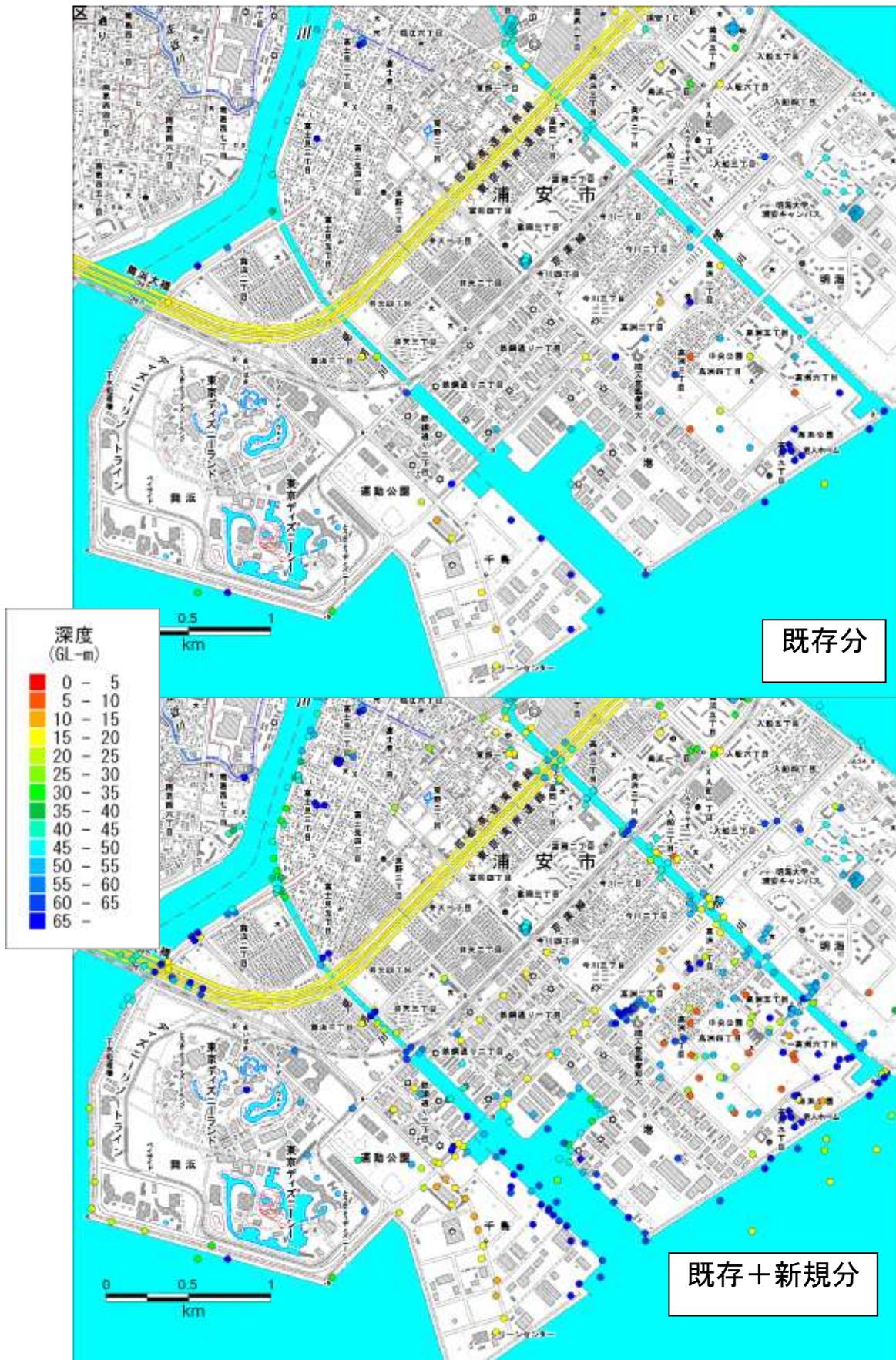
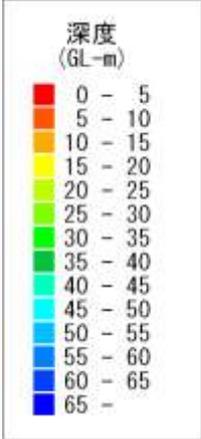


図 4.1-3(4) ボーリングデータの分布 (前回+新規収集分・浦安市)  
 (上:既存分・下:既存分+新規収集分)

既存分



既存+新規分



図 4.1-3(5) ボーリングデータの分布 (前回+新規収集分・我孫子市)  
(上:既存分・下:既存分+新規収集分)

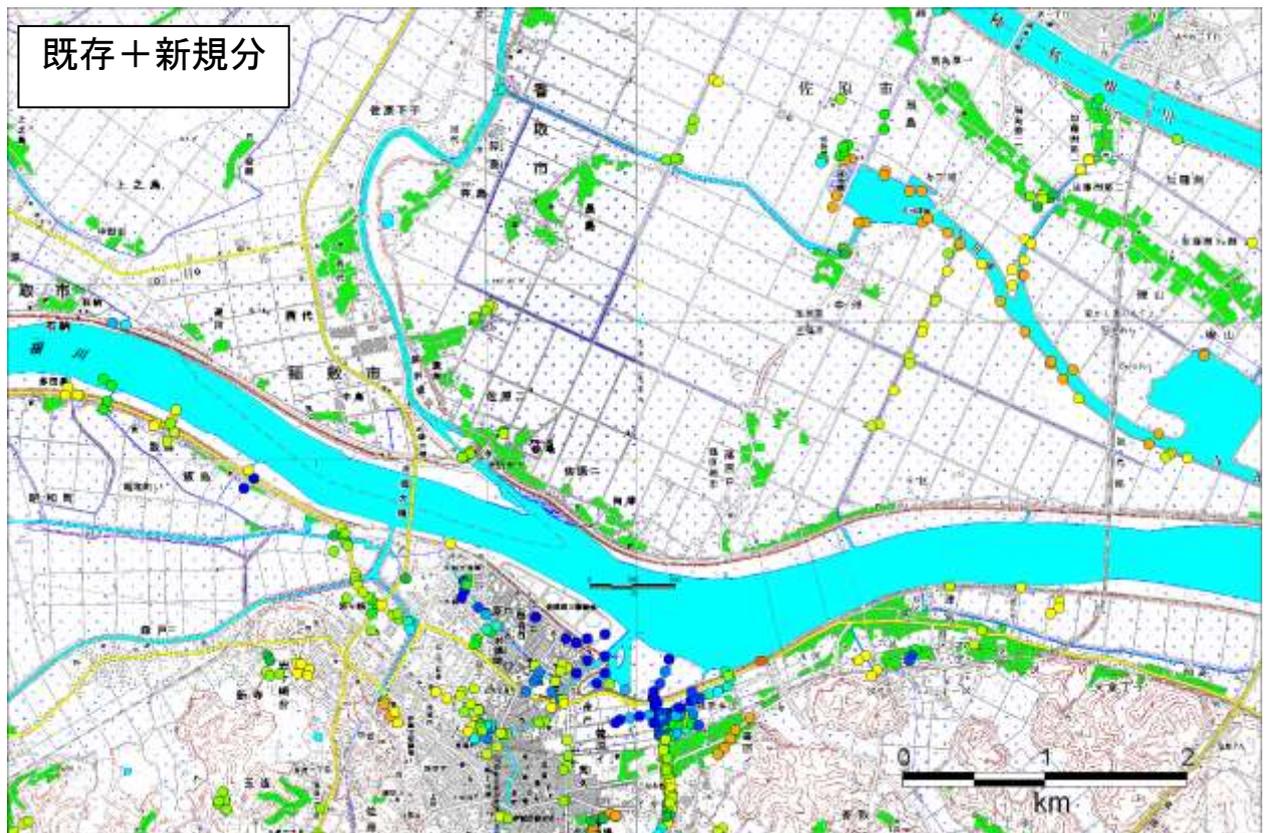
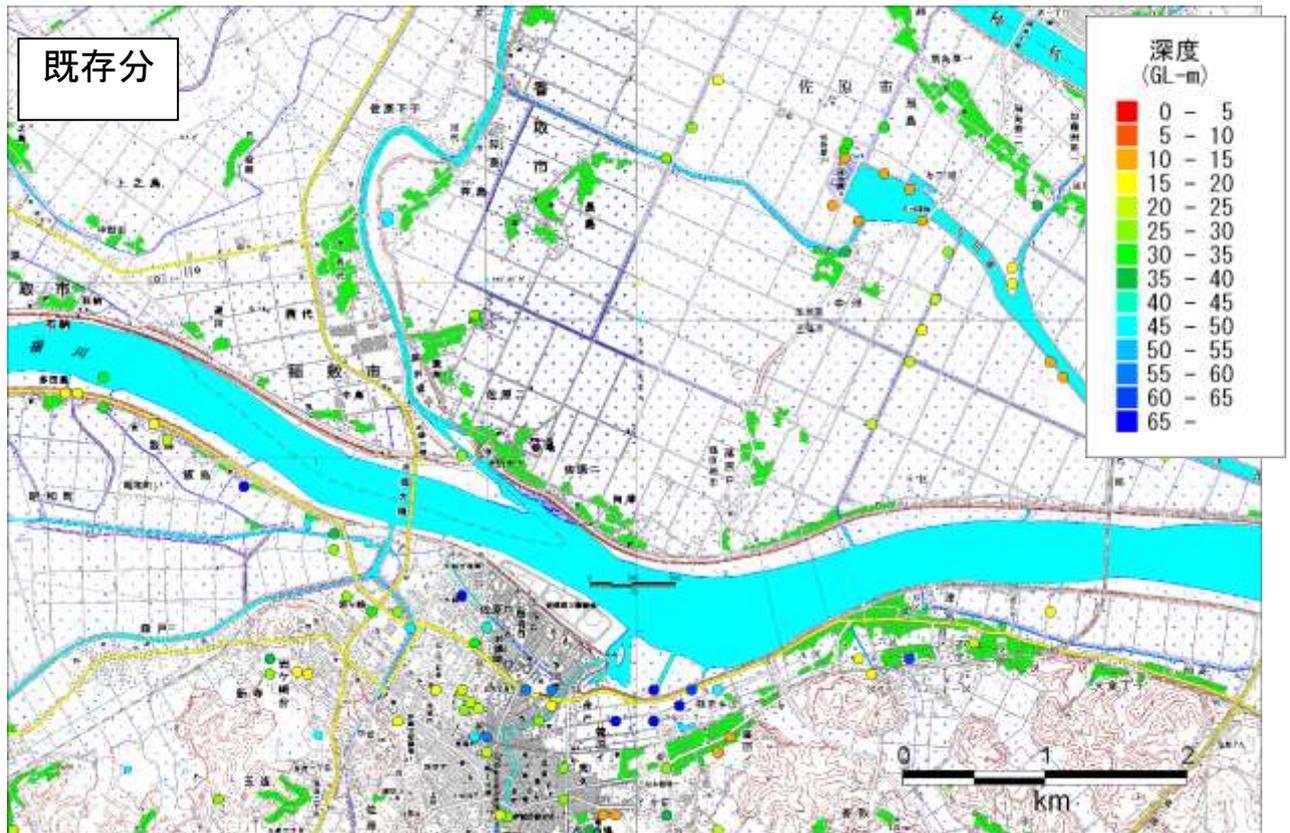


図 4.1-3(6) ボーリングデータの分布 (前回+新規収集分・香取市)  
 (上:既存分・下:既存分+新規収集分)

## 4.2 地震波形収集状況及び地表最大加速度分布

本調査で収集した地震波形は、KKnet, K-NET, KiK-net, 東京ガス (SUPREME), 及び, 千葉大学・中井教授提供による記録である. 図-4.2.1に, 2011年3月11日本震の最大加速度分布(PGA分布)を, 図-4.2.2に千葉県北西部の拡大図を示す.

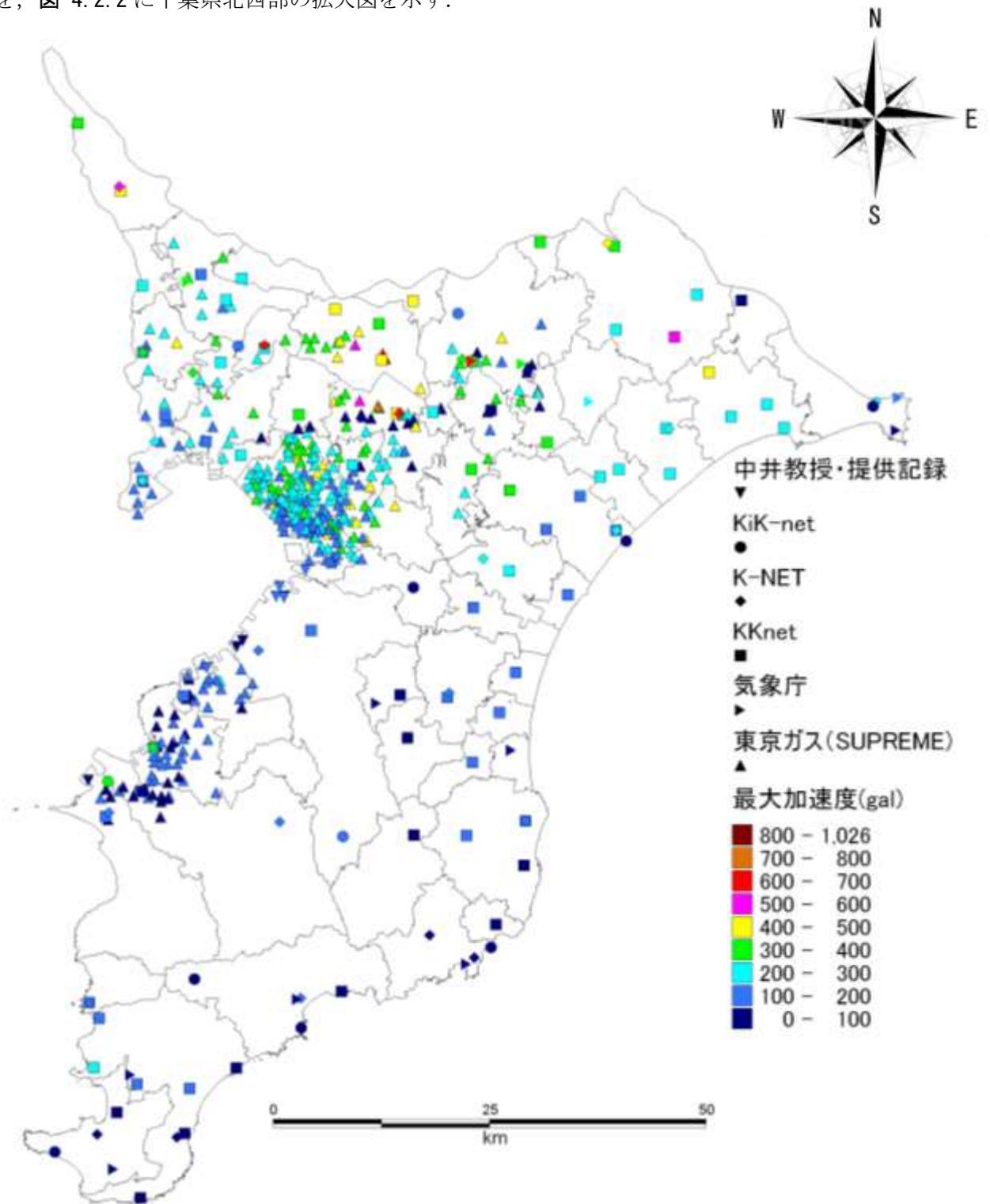


図-4.2.1 千葉県における KiK-net, K-NET, KKnet, 気象庁, 東京ガス(SUPREME), 及び, 千葉大学・中井教授提供による 3.11 本震の最大加速度(PGA)分布

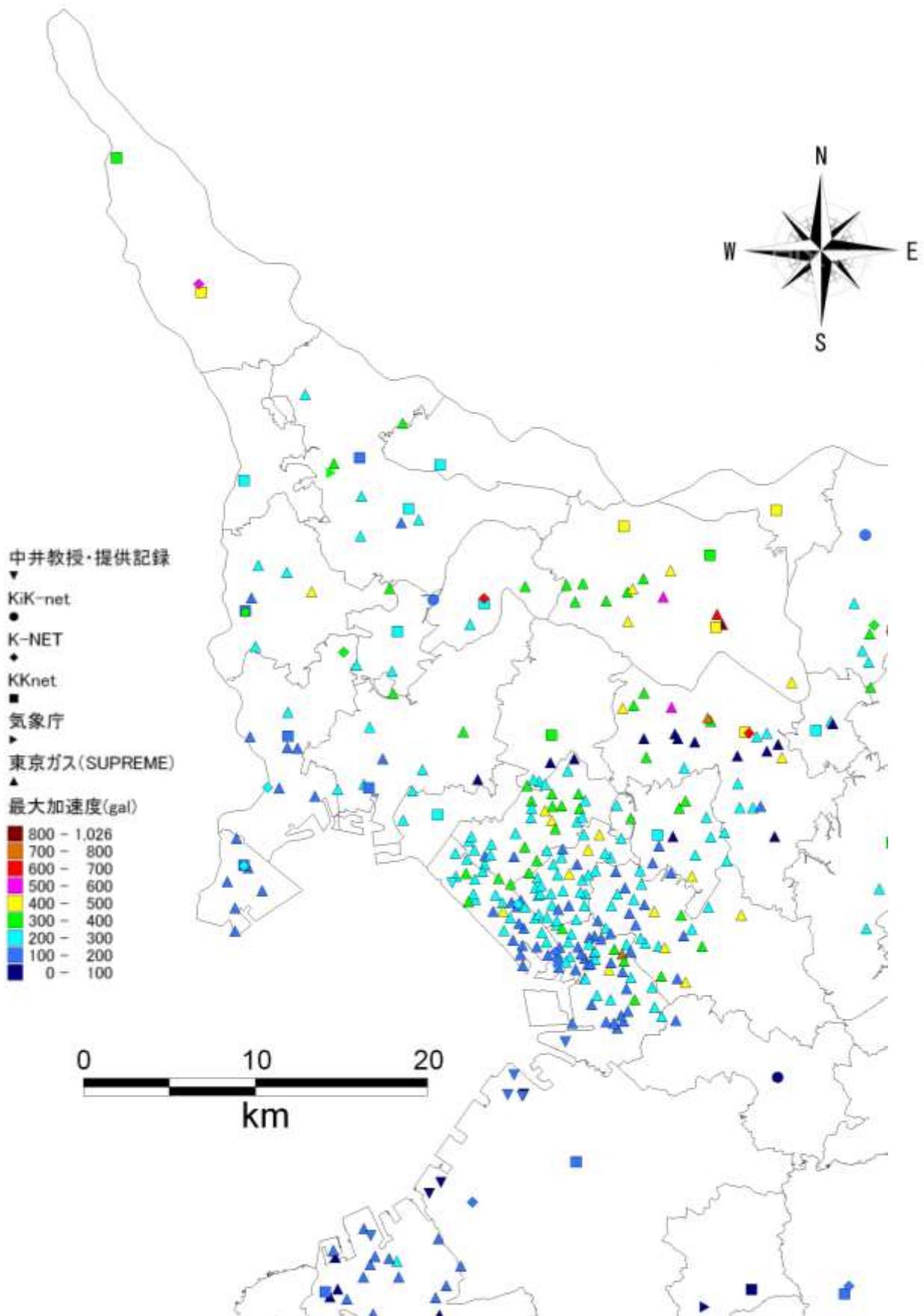


図-4.2.2 千葉県北西部における KiK-net, K-NET, KKnet, 気象庁, 東京ガス(SUPREME), 及び, 千葉大学・中井教授提供による 3.11 本震の最大加速度(PGA)分布

## 5. 液状化しやすいマップ作成のための基礎資料

### 5.1 埋立履歴図

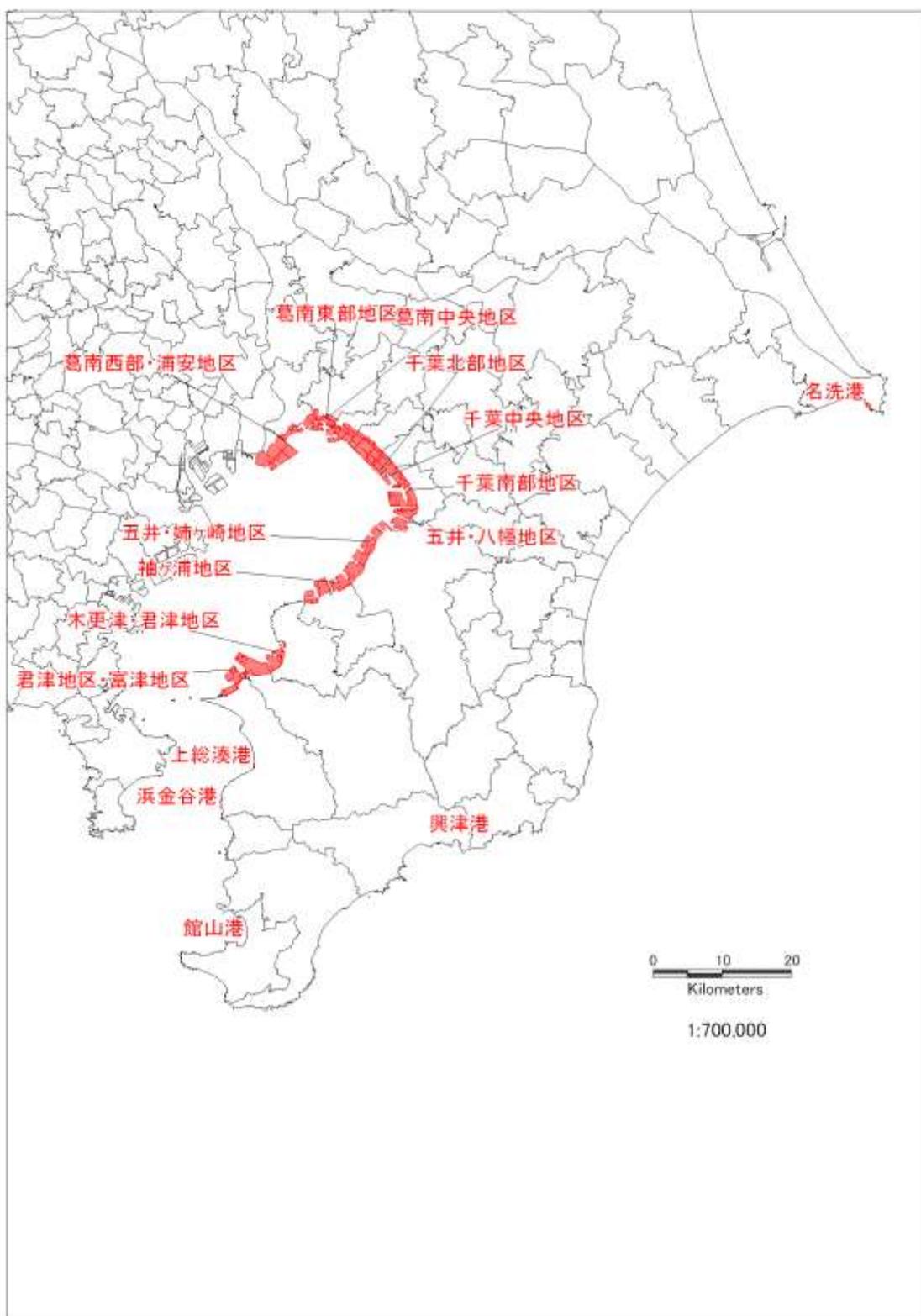


図 5.1-1 既存資料による埋立地の範囲

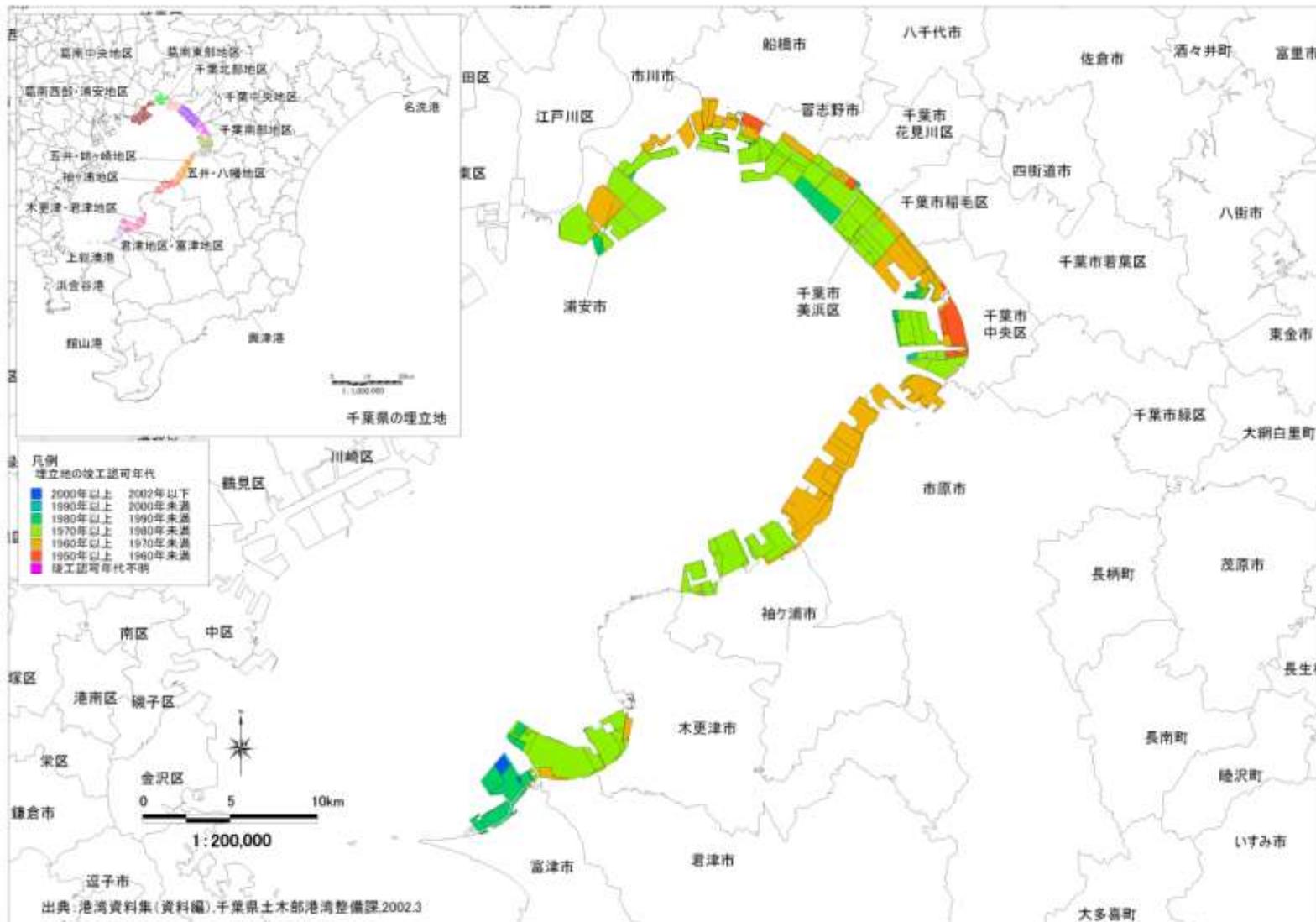


図 5.1-2 既存資料から読み取った埋立地の竣工認可年代

## 5.2 盛土／切土分布図

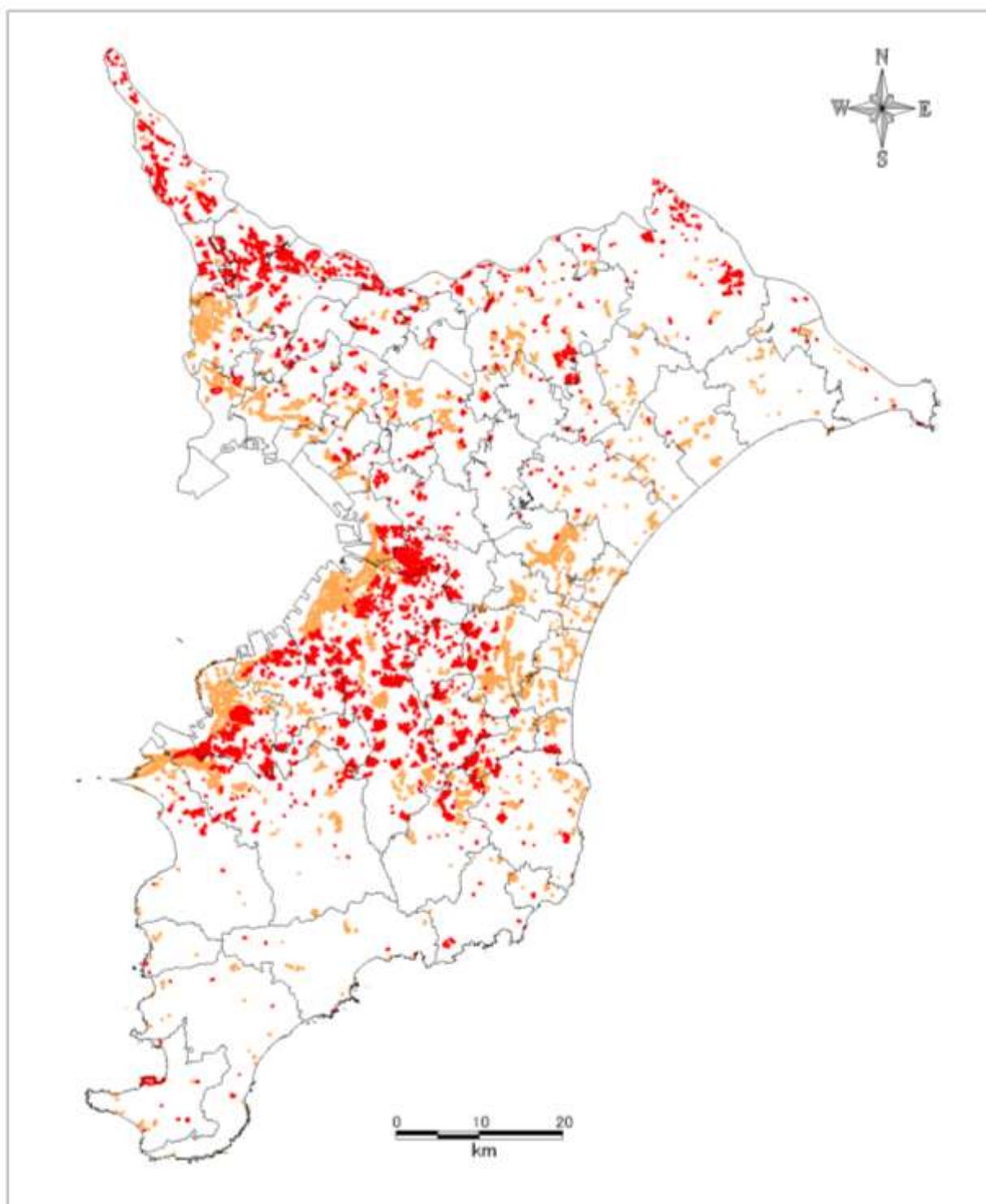


図 5. 2-1 造成地で盛土可能性のある地点分布図  
(赤：造成地盛土可能性のある地域、橙：水田などの埋立盛土)

### 5.3 土地条件図及び地形図



図 5.3-1(1) 数值地図 25000 (土地条件・拡大図)





图 5.3-2 地形图（出典：数值地图 25000）

#### 5.4 基礎資料の重ね合わせと評価

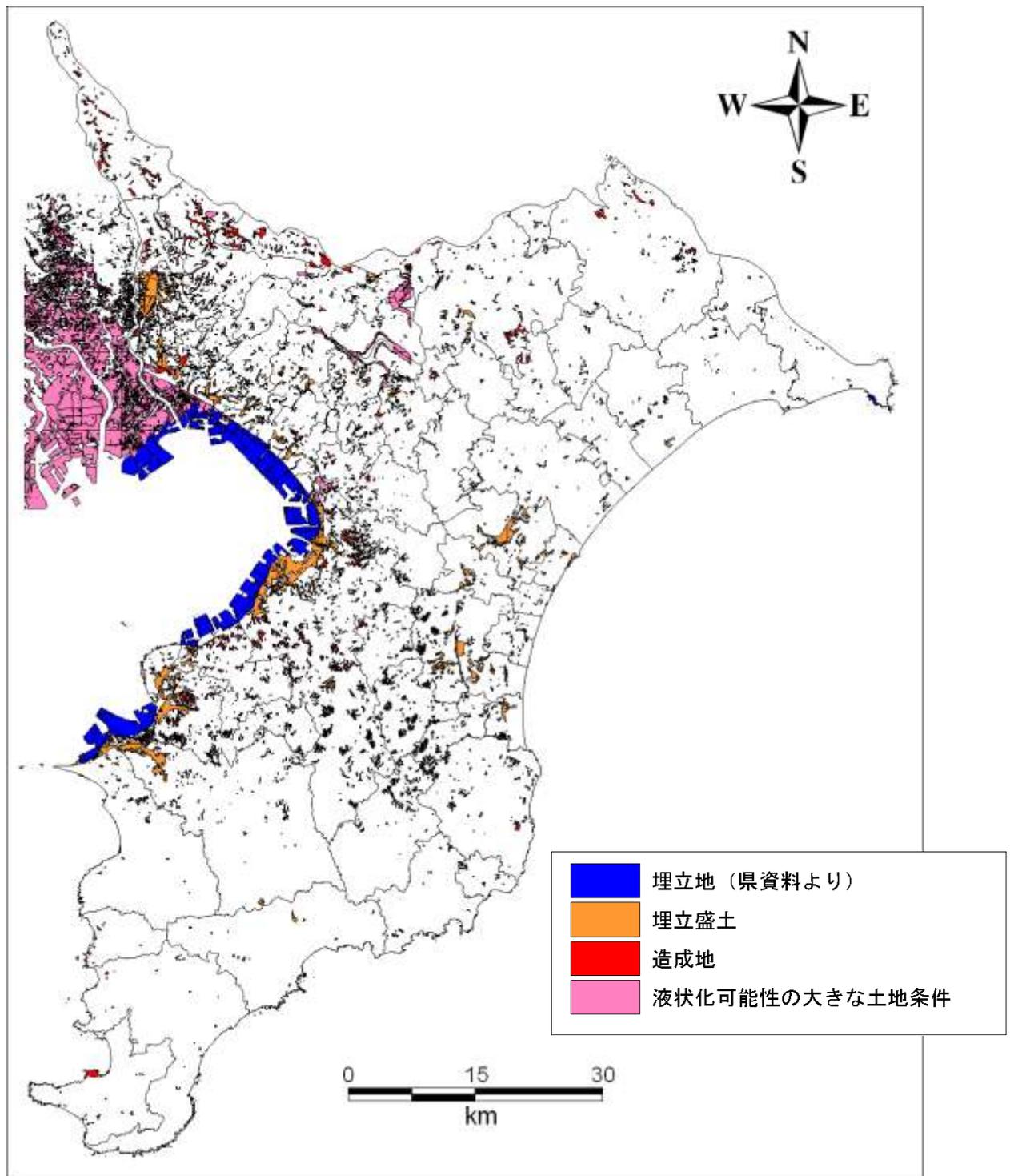


図 5.4-1(1) 基礎資料の重ね合わせ図