

Geological, Geophysical, Geotechnical Services and Instruments

OYO CORPORATION

令和2・3年度

印西市防災アセスメント調査

報告書

令和4年3月

印西市

目次

第1章 災害危険性の把握	1
1. 地盤情報の整理	1
1.1. 地盤モデルの概要	1
1.2. 50m メッシュ微地形区分データの作成	3
1.3. 地盤モデルの物性値	6
1.4. 地震応答解析に用いる浅部地盤モデルの作成	7
2. 社会条件の調査	8
2.1. 防災カルテ地区	8
2.2. 建物	10
2.3. 人口	19
第2章 地震被害想定調査	24
1. 想定地震の震源モデル設定	24
1.1. 印西市直下の地震 (Mw6.8) の震源モデル	24
1.2. 千葉県北西部直下地震及び大正型関東地震の震源モデル	25
2. 地震動の予測	26
2.1. 予測手法	26
2.2. 予測結果	27
3. 液状化危険度予測	33
3.1. 予測手法	33
3.2. 予測結果	34
4. 急傾斜地等崩壊危険度予測	38
4.1. 急傾斜地崩壊危険箇所及び山腹崩壊危険地区	38
4.2. 土砂災害警戒区域・特別警戒区域	42
4.3. 大規模盛土造成地	47
5. 建物被害予測	51
5.1. 概要	51
5.2. 揺れによる建物被害	53
5.3. 液状化による建物被害	61
5.4. 急傾斜地崩壊による建物被害	69
5.5. 火災による建物被害	74
5.6. 建物被害の予測結果	84
6. 人的被害予測	89
6.1. 概要	89
6.2. 予測手法	91
6.3. 予測結果	114

7. ライフライン被害予測.....	124
7.1. 概要.....	124
7.2. 上水道.....	125
7.3. 下水道.....	132
7.4. 電力.....	140
7.5. 通信.....	145
7.6. ガス.....	150
8. 交通施設被害予測.....	157
8.1. 概要.....	157
8.2. 道路（緊急輸送道路）.....	158
8.3. 鉄道.....	159
9. 生活支障等の予測.....	163
9.1. 概要.....	163
9.2. 避難者数.....	164
9.3. 避難所の収容能力.....	175
9.4. 帰宅困難者数.....	178
9.5. エレベーターへの閉じ込め.....	181
9.6. 物資の過不足.....	186
9.7. 医療機能支障.....	189
9.8. 経済被害.....	194
10. 災害廃棄物の予測.....	197
10.1. 災害廃棄物量.....	197
10.2. 災害廃棄物の処理日数.....	200
11. 施設被害予測.....	201
11.1. 災害時重要施設.....	201
11.2. 有形文化財（建築物）.....	208
12. 減災効果の算定.....	212
12.1. 建物の耐震化.....	212
12.2. 家具転倒防止対策.....	212
12.3. 出火防止対策.....	213
第3章 洪水被害想定調査.....	214
1. 洪水浸水想定区域の設定.....	214
2. 建物被害予測.....	216
2.1. 予測手法.....	216
2.2. 予測結果.....	217
3. 人的被害予測.....	218
3.1. 被災人口.....	218

3.2. 災害時要配慮者数	219
3.3. 死者数	221
3.4. 最大孤立者数	223
4. 避難者数予測	226
5. 要配慮者利用施設への影響予測	231
6. 災害廃棄物の予測	234
6.1. 災害廃棄物量	234
6.2. 災害廃棄物の処理日数	235
7. 内水氾濫による影響の予測	237
7.1. 建物被害予測	237
7.2. 人的被害予測	239
【参考文献】	240

第1章 災害危険性の把握

1. 地盤情報の整理

1.1. 地盤モデルの概要

地震動は地中深くの震源断層で発生し、地震基盤（S波速度 3,200m/s 相当層）～深部地盤～工学的基盤（S波速度 350m/s 相当層）～浅部地盤を伝わって地表に達する（図 1.1-1）。地表の地震動を計算するためには、深部地盤及び浅部地盤の地盤モデルが必要である。

深部地盤は、地震基盤から工学的基盤までの地盤であり、深部地盤構造モデルは、「地下構造モデル作成の考え方（地震本部（2017）¹）」に沿って作成された関東地方の浅部・深部統合地盤構造モデル（2017年版）を用いた。

浅部地盤は、工学的基盤面から地表までの地盤であり、国土交通省が保有するボーリングデータ（[国土地盤情報サイト KuniJiban*](#)）、千葉県の整備している県インフォメーションバンク（千葉情報マップ²）、及び印西市より提供を受けたボーリングデータを活用し、「地下構造モデル作成の考え方（地震本部（2017））」に沿って作成した。

図 1.1-3 に「地下構造モデル作成の考え方」のうち浅部地盤構造モデル作成に係る部分の手順を示す。なお、本業務ではボーリングデータの分布密度等から、手順 4 に至る方法で浅部地盤構造モデルを作成するものとし、地盤モデルは 50m メッシュ単位で作成するものとした。

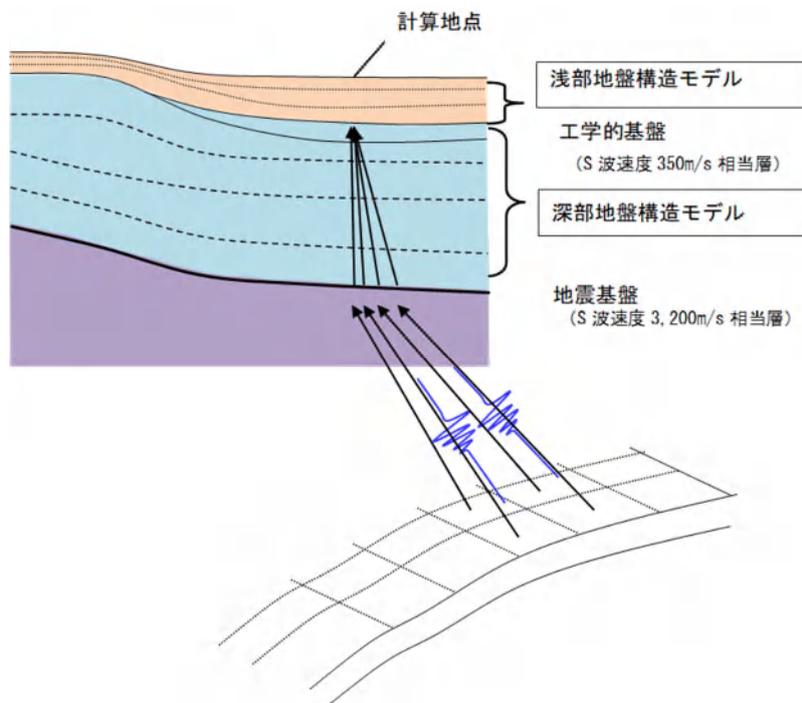


図 1.1-1 深部地盤モデルと浅部地盤モデル

*[国土地盤情報サイト KuniJiban](#)：国土交通省の保有する地盤情報を検索、閲覧及びダウンロードができるサイト。ボーリング柱状図と土質試験結果一覧を提供している。



図 1.1-2 本業務の地盤モデル作成で用いたボーリングデータの分布

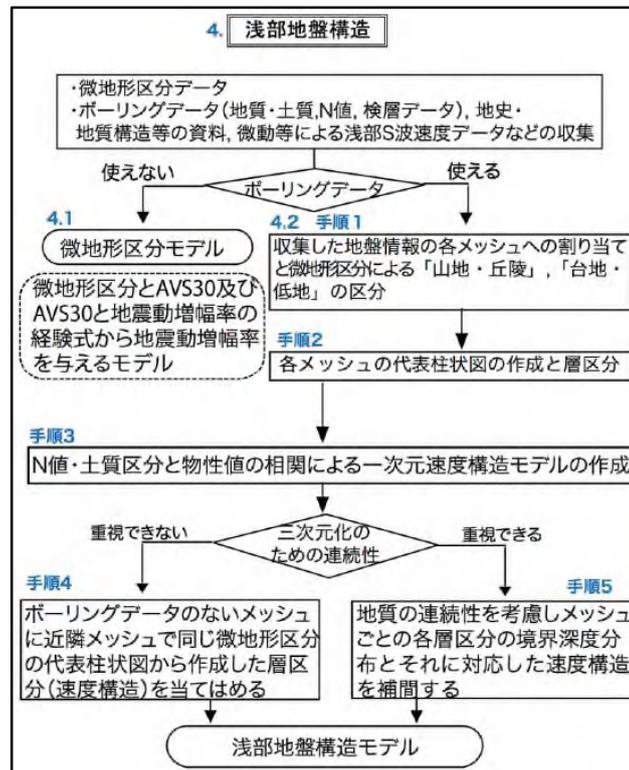


図 1.1-3 浅部地盤構造モデル作成の手順 (地震本部 (2017))

1.2. 50m メッシュ微地形区分データの作成

浅部地盤モデルを検討するため、印西市の 50m メッシュ微地形区分データを、以下の手順に沿って作成した。作成した微地形区分の分布を図 1.2-1 に示す。

- ① 平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査（千葉県（2016）³）による沖積層基底面標高 50m グリッド（＝沖積層分布域）データを用いて、台地と低地で分類する。
- ② 抽出された低地部分を「数値地図 2500（土地条件）」より、地形分類を行う。
- ③ 「若松・松岡（2020）⁴の微地形区分（250m メッシュ）（図 1.2-2）」と②を重ね、若松・松岡（2020）の微地形区分に再区分する。
- ④ 微地形区分を再区分後、若松・松岡（2020）や治水地形分類図（図 1.2-3）と比較して調整する。

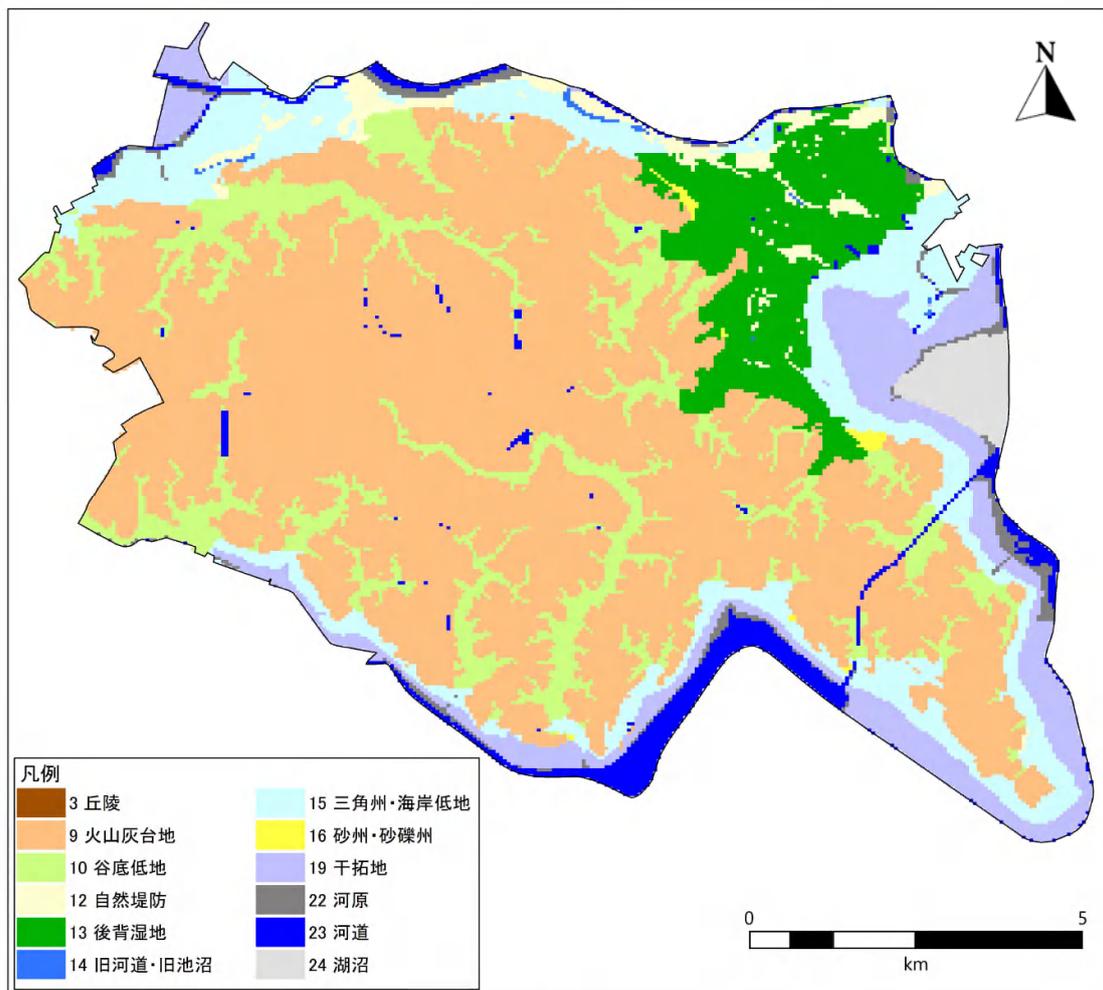


図 1.2-1 本調査で作成した印西市の 50m メッシュ微地形区分

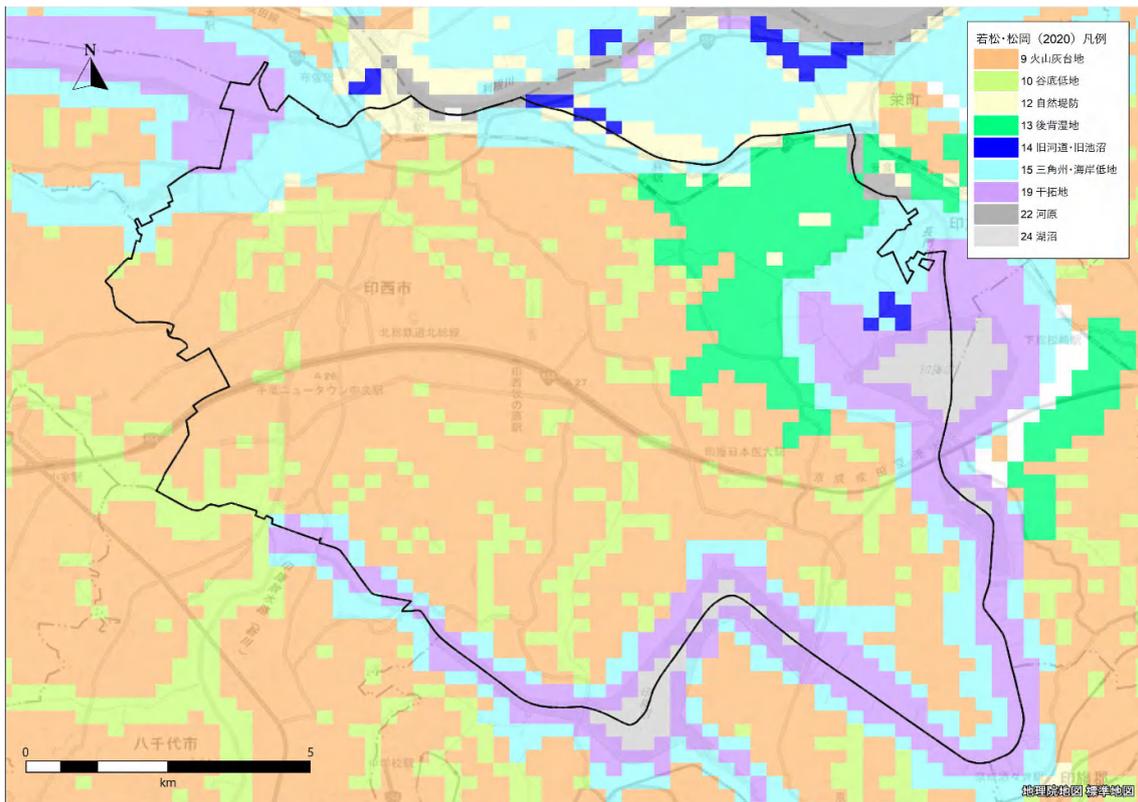


図 1.2-2 若松・松岡（2020）による印西市の 250m メッシュ微地形区分

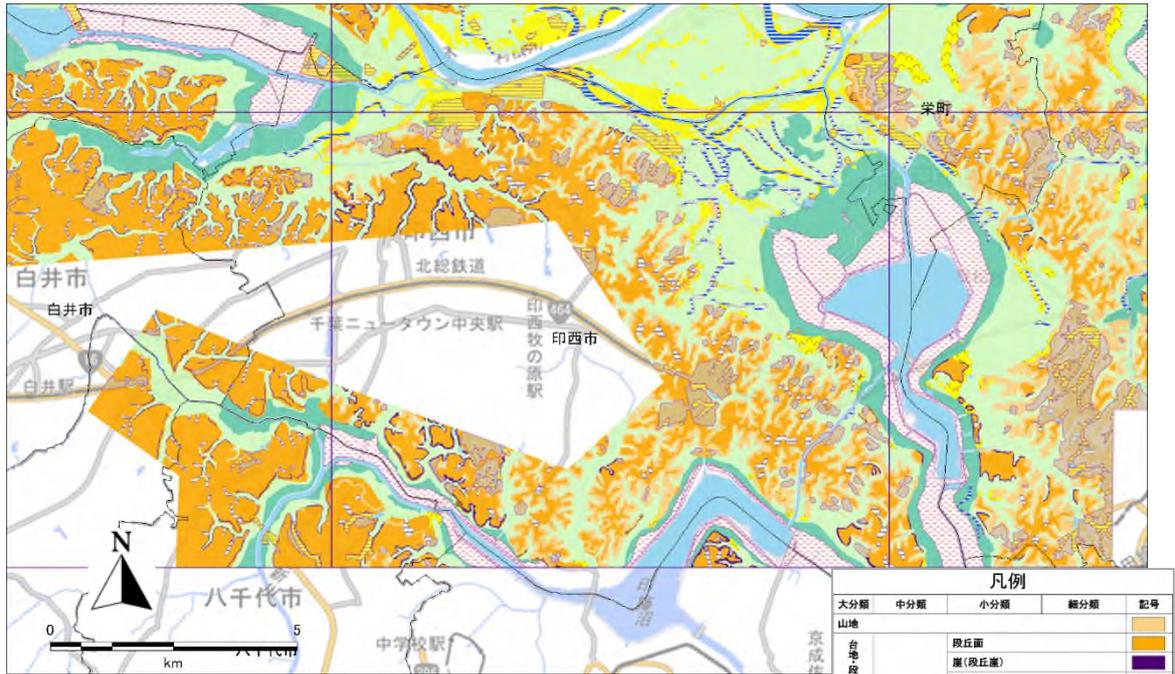


図 1.2-3 印西市の治水地形分類図

凡例					
大分類	中分類	小分類	記号		
山地		段丘面	[Orange]		
		崖(段丘崖)	[Purple]		
		深い谷	[Blue]		
		山麓堆積地形	[Light Green]		
低地	扇状地	氾濫平野	[Light Green]		
		氾濫平野	[Light Green]		
	扇状地	後背湿地	[Light Green]		
		扇状地	[Light Green]		
	氾濫平野		氾濫平野(自然堤防)	[Light Green]	
			旧河道(明瞭)	[Blue]	
旧河道			[Blue]		
旧河道(不明瞭)			[Blue]		
		海堀	[Blue]		
砂州・砂丘		砂州・砂丘	[Yellow]		
		砂州・砂丘	[Yellow]		
人工造成地形		干拓地	[Light Green]		
		盛り土・埋立地	[Light Green]		
		切土地	[Light Green]		
		連続盛り土	[Light Green]		
その他の地形等	天井川の区間	天井川の区間	[Blue]		
		天井川の区間	[Blue]		
	親河道・水面		親河道・水面	[Blue]	
			親河道・水面	[Blue]	
			親河道・水面	[Blue]	
			親河道・水面	[Blue]	
	旧水路		旧水路	[Blue]	
			旧水路	[Blue]	
	地盤高線		主曲線	[Blue]	
			補助曲線	[Blue]	
河川管理施設等	旧堤防	旧堤防	旧堤防	[Blue]	
			旧堤防	[Blue]	
	河川管理施設(許可工作物も含む)	堤防		完成堤防	[Blue]
				暫定堤防	[Blue]
				暫定堤防	[Blue]
				暫定堤防	[Blue]
	河川工作物			水位観測所	[Blue]
				流量観測所	[Blue]
				水質観測所	[Blue]
				雨量観測所	[Blue]
樋門・樋管				[Blue]	
水門・閘門				[Blue]	
事務所・出張所			事務所	[Blue]	
			出張所	[Blue]	
距離標			距離標	[Blue]	
			距離標	[Blue]	
測線			測線	[Blue]	
			測線	[Blue]	

1.3. 地盤モデルの物性値

地震応答計算のために必要な浅部地盤モデルの物性値については、以下のように設定する。

土質区分層構造モデルを速度区分層構造モデルに変換するために必要な S 波速度 V_s は、千葉県（2016）による以下の関係式で設定する。なお、沖積層と洪積層の境界については、千葉県（2016）による沖積層基底面標高 50m グリッドより設定する。

土質区分層構造モデルを速度区分層構造モデルに変換するために必要な S 波速度 V_s は、砂質土及び粘性土については、永田ほか(2007)²³による千葉市内の N 値と S 波速度との以下の関係式を用いて設定した（千葉県 2008）。

$$V_s = a \cdot N^b \cdot Dep^c \text{ ————— (式 3-1)}$$

ここに、

N : N 値

Dep : 地表からの深さ(m)

$a \sim c$: 以下に示す土質毎の係数

土質名	a	b	c
埋立粘性土	81.2	0.211	0.221
埋立砂質土	93.8	0.178	0.000
沖積粘性土	116.9	0.188	0.055
沖積砂質土	103.5	0.089	0.158
洪積粘性土	125.5	0.145	0.137
洪積砂質土	163.4	0.183	0.029

礫質土については中央防災会議（2001）²⁴による以下の関係式を用いて設定した。

$$V_s = a \cdot N^b \cdot c \cdot d \text{ ————— (式 3-2)}$$

ここに、

N : N 値

$a \sim d$: 以下に示す土質毎の係数

土質名	a	b	c	d
沖積礫質土	112.73	0.256	1.000	1.000
洪積礫質土	112.73	0.256	1.223	0.885

密度については、中央防災会議（2001）⁵による値を用いる（表 1.3-1）。

表 1.3-1 中央防災会議（2001）で設定された土質区分ごとの密度

	地質名	記号	湿潤密度 (kgf/cm ³)		地質名	記号	湿潤密度 (kgf/cm ³)
沖積	埋土	B	1.6	洪積	ローム	v	1.4
	埋土	B1	1.6		ローム	v1	1.4
	埋土	B2	1.7		ローム	v2	1.5
	埋土	B3	2.0		ローム	Lm	1.4
	腐植土	p	1.2		ローム	Lm1	1.4
	腐植土	p1	1.3		ローム	Lm2	1.5
	腐植土	p2	1.4		粘性土	c	1.5
	粘性土	dt	1.4		粘性土	c1	1.5
	粘性土	dt1	1.4		粘性土	c2	1.6
	粘性土	dt2	1.5		粘性土	c3	1.7
	粘性土	dt3	1.6		粘性土	c4	1.8
	粘性土	dt4	1.7		粘性土	c5	1.8
	粘性土	dt5	1.8		粘性土	c6	1.8
	粘性土	dt6	1.8		粘性土	c7	1.8
			中間土		m	1.5	
			中間土		m1	1.5	
			中間土		m2	1.6	
			中間土		m3	1.7	
			中間土		m4	1.8	
			中間土		m5	1.8	
			中間土		m6	1.8	
			中間土		m7	1.8	
			砂質土		s	1.8	
			砂質土		s1	1.8	
			砂質土		s2	1.8	
			砂質土		s3	1.9	
			砂質土		s4	1.9	
			砂質土		s5	2	
			礫質土		g	1.9	
			礫質土		g1	1.9	
			礫質土		g2	2.0	
			礫質土		g3	2.0	
			礫質土		g4	2.1	

1.4. 地震応答解析に用いる浅部地盤モデルの作成

印西市 50m メッシュ地盤モデルは、大井（2006）⁶⁾による手法を基本として作成した。ボーリングデータのあるメッシュについては、メッシュ内で最も掘進長の長いボーリングデータの層構造を基に土質区分、N 値を設定した。ボーリングデータのないメッシュについては、同一微地形区分で最も距離の近いメッシュの層構造をあてはめた。

また、地盤モデル作成にあたっては、ボーリングデータによる S 波速度構造データを用いて、あらかじめ 50m メッシュの基盤深度分布を作成し、地盤モデルの面的な検討の参考とした。なお、ここでいう基盤とは、N 値 50 相当層上面とした。

2. 社会条件の調査

印西市が保有する各種データ及び統計書等の公表データを基に、防災アセスメント調査に使用する防災カルテ地区境界、建物（構造・築年推定含む）、人口の調査と整理を行った。

建物データについては、建物 GIS データに建物構造と築年を推計した結果を付与したデータ、建物 GIS データに人口を割り振ったデータをそれぞれ整理し、解析及び図化に適する形に整形した。

2.1. 防災カルテ地区

防災カルテ地区について、図 2.1-1 のようにポリゴンデータを作成した。各地区に含まれる町丁目を表 2.1-1 に示す。作成にあたっては、令和 2 年度登記情報 GIS データに基づく町丁目境界を用いて防災カルテ地区を形成したのち、市より提供いただいた防災カルテイメージ図に倣い修正を加えた。

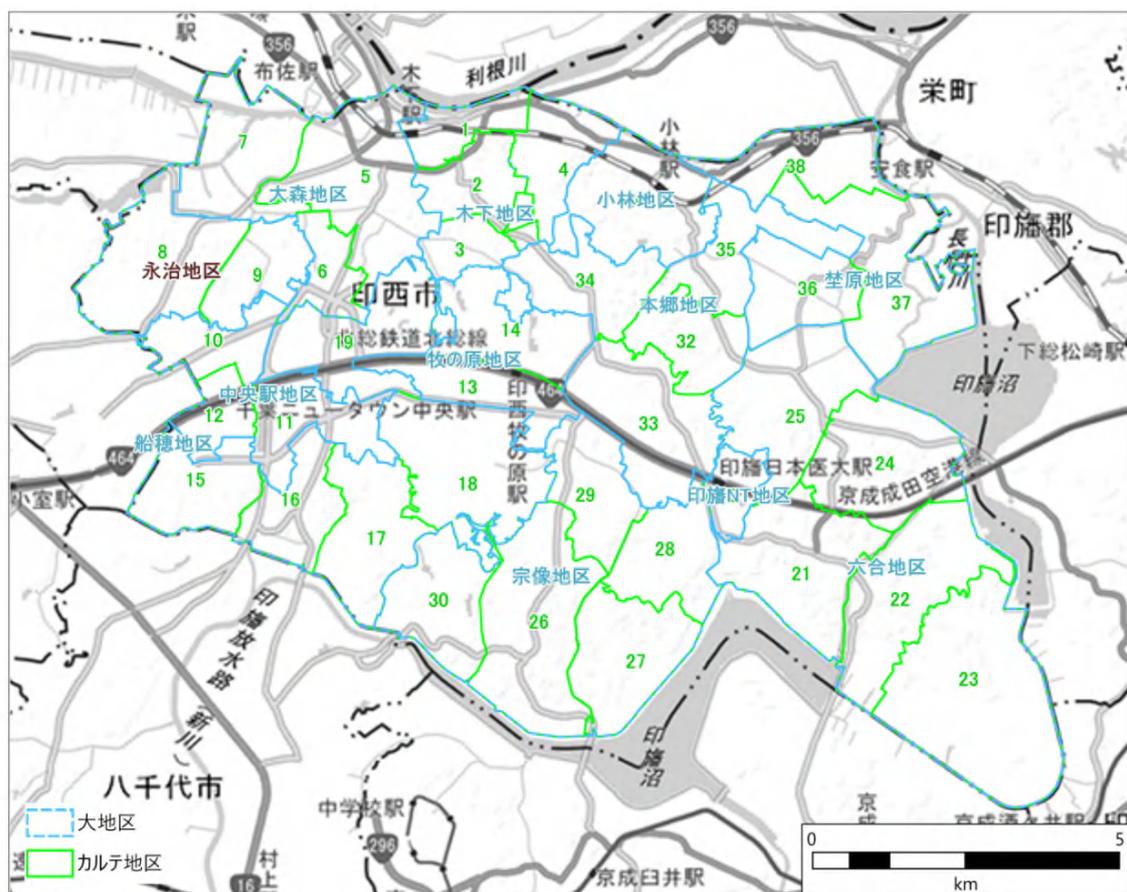


図 2.1-1 防災カルテ地区境界図

表 2.1-1 カルテ地区と町丁目の対応

大地区	地区No.	町丁目	大地区	地区No.	町丁目	大地区	地区No.	町丁目		
木下地区	1	木下	牧の原地区	13	東の原1丁目	宗像地区	26	岩戸		
		木下南1丁目			東の原2丁目		27	節戸		
		木下南2丁目			東の原3丁目		28	鎌苅		
		木下東1丁目			西の原1丁目		29	大廻		
		木下東2丁目			西の原2丁目			造谷		
		木下東3丁目			西の原3丁目	30	吉田			
		木下東4丁目			西の原4丁目	印旛NT地区	31	美瀬1丁目		
	2	竹袋		原1丁目	美瀬2丁目					
		別所		原2丁目	舞姫1丁目					
		宗甫		原3丁目	舞姫2丁目					
		平岡		原4丁目	舞姫3丁目					
	大森地区	5		大森	14	牧の原3丁目	本郷地区	32	中根	
相嶋			牧の原4丁目	荒野						
浅間前			牧の原5丁目	33		角田				
6		鹿黒	牧の原6丁目			童腹寺				
	鹿黒南3丁目	滝野1丁目	34	滝						
7	亀成	滝野2丁目		35	物木					
	叁作	滝野3丁目			笠神					
永治地区	8	浦部		15	武西	埜原地区	36	行徳		
		浦部村新田	戸神		川向					
		白幡	船尾		下曾根					
		浦幡新田	16		船尾			中		
高西新田	萩埜									
9	小倉	17	松崎	桜野						
	和泉		松崎台2丁目	押付						
中央駅地区	10	小倉台1丁目	17	結縁寺	36			佐野屋		
		小倉台2丁目		多々羅田					和泉屋	
		小倉台3丁目		18					草深(東部)	甚兵衛
		小倉台4丁目							草深(西部)	松木
		大塚3丁目	19	泉					37	中田切
		牧の木戸1丁目		小林		下井				
		木刈1丁目	20	小林北1丁目	37	長門屋				
		木刈2丁目		小林北2丁目		酒直卜杭				
		木刈3丁目		小林北3丁目	38	安食卜杭				
		木刈4丁目		小林北4丁目		将監				
	木刈5丁目	小林北5丁目		本埜小林						
	木刈6丁目	小林北6丁目								
	木刈7丁目	小林浅間1丁目								
	11	内野1丁目		小林地区	小林浅間2丁目					
		内野2丁目			小林浅間3丁目					
		内野3丁目			小林大門下1丁目					
		原山1丁目	小林大門下2丁目							
		原山2丁目	小林大門下3丁目							
		原山3丁目	21		瀬戸					
		高花1丁目			22	山田				
		高花2丁目	23			平賀				
	高花3丁目	平賀学園台1丁目								
	高花4丁目	平賀学園台2丁目								
	高花5丁目	平賀学園台3丁目								
高花6丁目	24	吉高								
武西学園台1丁目		25	萩原							
武西学園台3丁目	松虫									
12	戸神台1丁目	六合地区	25	萩原						
	戸神台2丁目									
	中央北1丁目									
	中央南1丁目									
	中央南2丁目									

2.2. 建物

2.2.1. 建物区分

被害予測のための基礎データとして、固定資産台帳データ及び建物外形デジタルデータを基に、印西市内の防災カルテ地区及び50mメッシュ毎の構造・建築年代・階層別建物棟数データを整理した。

整理する建物の区分について、構造は木造、鉄筋コンクリート造（以下RC造）、鉄骨造（以下S造）の3区分とした（表2.2-1）。

建築年代の区分は、建物の構造と建築年代によって被害率曲線が異なることから、表2.2-2のように構造別に区分した。木造については、建築基準法が改正された昭和56(1981)年を大きな区切りとし、その前後を約10年程度の間隔で区分設定を行った。

階層区分についても、建物の階数によって被害率曲線が異なることから、表2.2-3のように構造別に区分した。

表 2.2-1 建物構造の種別

構造種別	定義
木造	木を主体とした構造で一般住宅に多い。
RC(Reinforced Concrete)造	鉄筋コンクリート造のことで鉄筋の枠組みにコンクリートを流し込んだものを主体構造とし、中低層の建物に多い。
S(Steel)造	鉄骨造のことで鋼柱や鋼管を組み立てたものを主体構造とし、工場や体育館等の大スパンの建物や高層建物に多い。

表 2.2-2 建物の建築年代別区分

木造 (6区分)	RC造 (3区分)	S造 (2区分)
～昭和25(1950)年	～昭和46(1971)年	～昭和56(1981)年
昭和26(1951)～45(1970)年		
昭和46(1971)～55(1980)年	昭和47(1972)～56(1981)年	
昭和56(1981)～平成2(1990)年	昭和57(1982)年～	昭和57(1982)年～
平成3(1991)～12(2000)年		
平成13(2001)年～		

表 2.2-3 建物の階層区分

木造 (1区分)	RC造 (3区分)	S造 (3区分)
共通	1F～4F	1F～2F
※階層別の区分はない	5F～7F	3F～4F
	8F～	5F～

2.2.2. 建物現況データの作成

固定資産台帳データを基に町丁目ごとの構造・年代・階層別建物棟数を集計し、建物データの整理を行った。使用したデータを表 2.2-4 に示す。

表 2.2-4 使用データ

No.	データの名称	形式
1	固定資産台帳データ	Excel
2	固定資産台帳データの家屋コード一覧表	Excel
3	令和2年度登記情報データ	shp (ポリゴン)
4	令和元年度(平成31年度)固定資産の価格等の概要調書	pdf
5	防災カルテ境界データ	shp (ポリゴン)
6	印西市 50m メッシュデータ	shp (ポリゴン)
7	基盤地図情報ダウンロードサービス(国土地理院)における建築物データ	shp (ポリゴン)

(1) 固定資産台帳データの整理

建物棟数は「令和元年度(平成31年度)固定資産の価格等の概要調書」(以下、「概要調書」とする。)に記載の33,395棟を正として、国土地理院による基盤地図情報ダウンロードサービスにおける建築物データ(以下、「基盤地図建物データ」とする。)の建物棟数とも比較し、固定資産台帳データの整理を行った。以下にその手順を示す。

- ① 固定資産台帳データは戸数で管理されているため、棟単位にデータを集約する。固定資産台帳データの属性(表 2.2-5)のうち同棟 CD が記入されており、属性項目 1~6 が全て一致するものを1棟として処理する。
- ② 固定資産台帳データを現況種類 CD から「住家」「非住家」「その他」に分類し(表 2.2-6)、「その他」に区分されるデータは建物とみなさないものとして除外する。
- ③ 面積が小さい建物も建物とみなさないものとして、建物棟数から除外する。除外する建物の面積は、固定資産台帳データと概要調書や基盤地図建物データにおける建物棟数を比較し、15㎡未満とした。
- ④ 現況材料 CD から「木造」、「RC造」、「S造」、「その他」に分類し(表 2.2-7)、町丁目別の構造・年代・階層別建物棟数を集計する。このとき、現況種類 CD から「その他」に分類したデータは木造に含める。
- ⑤ ④を防災カルテ地区ごとに集計し、防災カルテ地区別の構造・年代・階層別建物棟数を算出する。

表 2.2-5 固定資産台帳データの属性

	項目名
1	大字CD
2	小字CD
3	地番
4	非課税CD
5	同棟CD
6	現況建築年月日
7	現況種類CD主
8	現況用途CD主
9	現況材料CD主
10	現況地上階CD
11	現況地階CD
12	現況1F床面積(m ²)
13	現況2F以上床面積(m ²)
14	家屋番号

表 2.2-6 現況種類CDの分類

現況種類CD	名称	住家	現況種類CD	名称	住家	現況種類CD	名称	住家
01	居宅	1	41	店舗兼居宅	2	83	物置兼畜舎	2
02	寄宿舍	1	42	居宅兼倉庫	1	84	事務所兼寄宿舍	2
03	共同住宅	1	43	店舗兼倉庫	2	85	木小屋	0
04	倉庫	2	44	工場兼居宅	1	86	工場兼車庫	2
05	物置	0	45	肥料舎	2	88	作業所兼居宅	2
06	浴室	0	46	畜舎	2	89	物置兼車庫	0
07	便所	0	47	作業所	2	90	湯殿兼井戸	0
08	鶏舎	2	48	居宅兼作業所	1	91	居宅兼畜舎	1
09	店舗	2	49	居宅兼物置	1	92	事務所兼居宅	2
10	旅館	2	50	居宅兼車庫	1	93	研究所	2
11	事務所	2	51	事務所兼倉庫	2	94	店舗兼作業所	2
12	廊下	0	52	事務所兼車庫	2	95	ゴミ置場	0
13	工場	2	53	乾燥場	2	96	ポンプ室兼電気室	0
14	貯炭場	2	54	居宅兼事務所	1	97	物置・井戸	0
15	原材料置場	2	55	門長屋	2	98	倉庫・アパート	2
16	車庫	0	56	居宅兼診療所	1	99	給油所	2
17	発電所	2	57	作業所兼物置	2	A0	養護所	2
18	変電所	2	58	工場兼事務所	2	A1	店舗兼共同住宅	2
19	配電所	2	59	工場兼更衣室	2	A3	車庫兼作業所	2
20	汽かん室	0	60	物置兼風呂場	0	A6	工場居宅事務所	1
21	ポンプ室	0	61	店舗兼車庫	2	A7	店舗兼遊技場	2
22	食堂	2	62	教室	2	A8	居宅兼公衆浴場	1
23	炊事場	2	63	倉庫兼物置	2	A9	娯楽室	2
24	更衣室	0	65	物置兼倉庫	2	B0	ゲストルーム	2
25	休憩場	2	66	居宅兼教室	1	B1	管理人室	2
26	洗面所	0	68	工場兼物置	2	B2	ラウンジ	2
27	守衛所	2	69	体育館	2	B3	駐輪場	0
28	詰所	2	70	養蚕室	2	B4	保育所	2
29	集会場	2	71	物置兼炊事場	0	B5	保守用車輛庫	0
30	校舎	2	72	工場兼店舗	2	B6	油庫	0
31	講堂	2	73	居宅兼乾燥場	1	B8	倉庫兼車庫	2
32	病院	2	74	事務所兼店舗	2	C1	老人ホーム	1
33	診療所	2	75	事務所兼更衣室	2	C2	寄宿舍兼車庫	1
34	病室	2	77	更衣室兼倉庫	2	C3	事務所兼食堂	2
35	停車場	2	78	機械室	0	C4	事務所兼休憩所	2
37	映画館	2	79	井戸	0	C5	郵便保管庫	2
38	遊技場	2	80	浴室兼炊事場	0			
39	公衆浴場	2	81	物置兼木小屋	0			
40	居宅兼店舗	1	82	電気室	0			

1：住家
2：非住家
0：その他

表 2.2-7 建物構造の分類

現況材料CD		分類
1	木造	木造
2	土蔵造	木造
3	鉄骨鉄筋コ造	RC造
4	鉄筋コ造	RC造
5	鉄骨造	S造
6	軽量鉄骨造	S造
7	れんが造	その他
8	コン・ブロ造	その他
9	石造	その他

(2) 建物ポリゴンデータへの属性の付与

固定資産台帳データから集計した町丁目別の構造・年代・階層別建物棟数を、基盤地図建物データの建物ポリゴンデータに付与する。これを 50m メッシュ単位に分割することで、50m メッシュ別の構造・年代・階層別建物棟数を算出した。以下にその手順を示す。

- ① 基盤地図建物データを、(1) で処理した固定資産台帳データに合わせて整理する。基盤地図建物データのうち、「普通無壁舎」と「堅ろう無壁舎」に分類されているポリゴン、及び面積が 15 m²未満のポリゴンは建物とみなさないものとして除外する。
- ② 基盤地図建物データの各建物ポリゴンデータ (①の処理後のデータ) に大字 CD を付与し、町丁目別・50m メッシュ別に結合する。このとき、同じ町丁目内の建物ポリゴン全体に対する結合されたポリゴンの面積割合を算出する。
- ③ ②で算出した面積割合に、(1) で処理した町丁目別の構造・年代・階層別建物棟数を乗じる。1 つのメッシュ内で複数町丁目をまたぐデータはこれを合算し、50m メッシュ別の構造・年代・階層別建物棟数を求める。
- ④ 固定資産台帳データには、建物 (いずれも平成 28 年以降建築と比較的新しい) が登録されている一方で、基盤地図建物データ中に建物ポリゴンが存在しない町丁目がある。そのような町丁目については、当該固定資産台帳データを、地番の合致する令和 2 年度登記情報データに付与し、これらの面積比率を用いて 50m メッシュ単位の構造・年代・階層別建物棟数を求める。これを③に追加することで、構造・年代・階層別建物棟数データを有する 50m メッシュポリゴンデータが完成する。

2.2.3. 建物現況データの集計

50m メッシュ別に構造・年代・階層別建物棟数を集計した結果を図 2.2-1～図 2.2-3に、防災カルテ地区ごとに構造・年代・階層別建物棟数を集計した結果を表 2.2-8 に示す。合わせて、防災カルテ地区ごとの構造・年代別棟数割合を図 2.2-4～図 2.2-6 に示す。

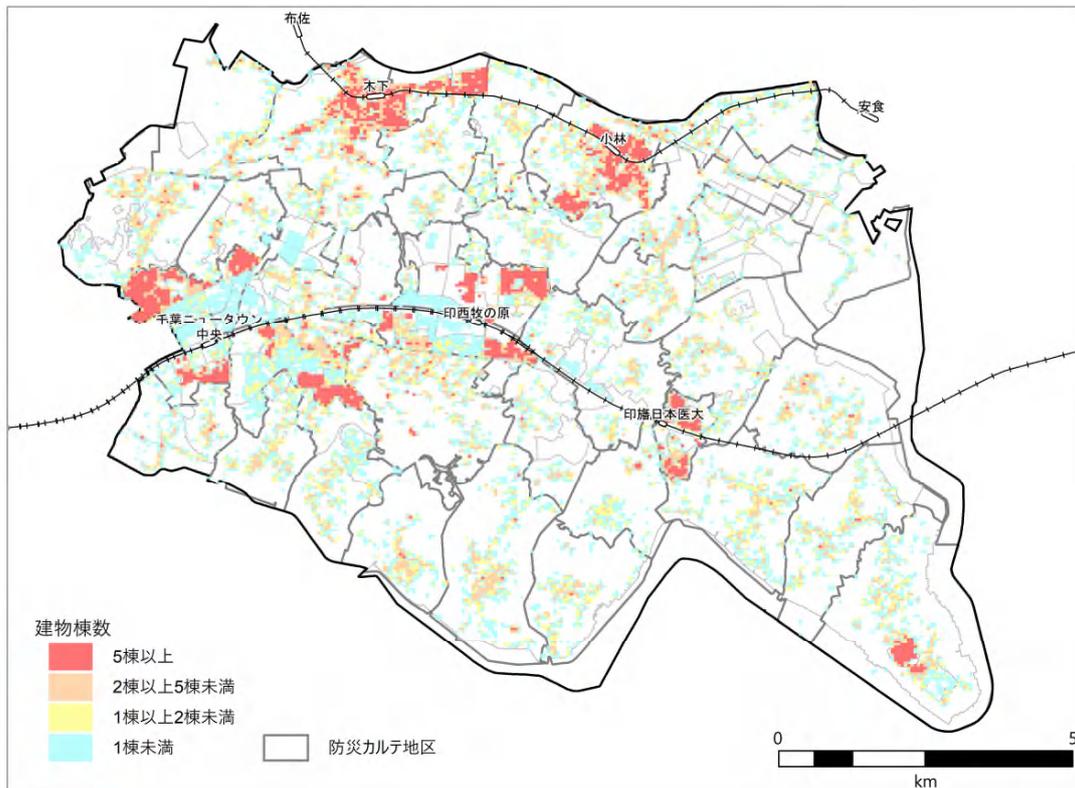


図 2.2-1 印西市内の全建物の50mメッシュ棟数分布

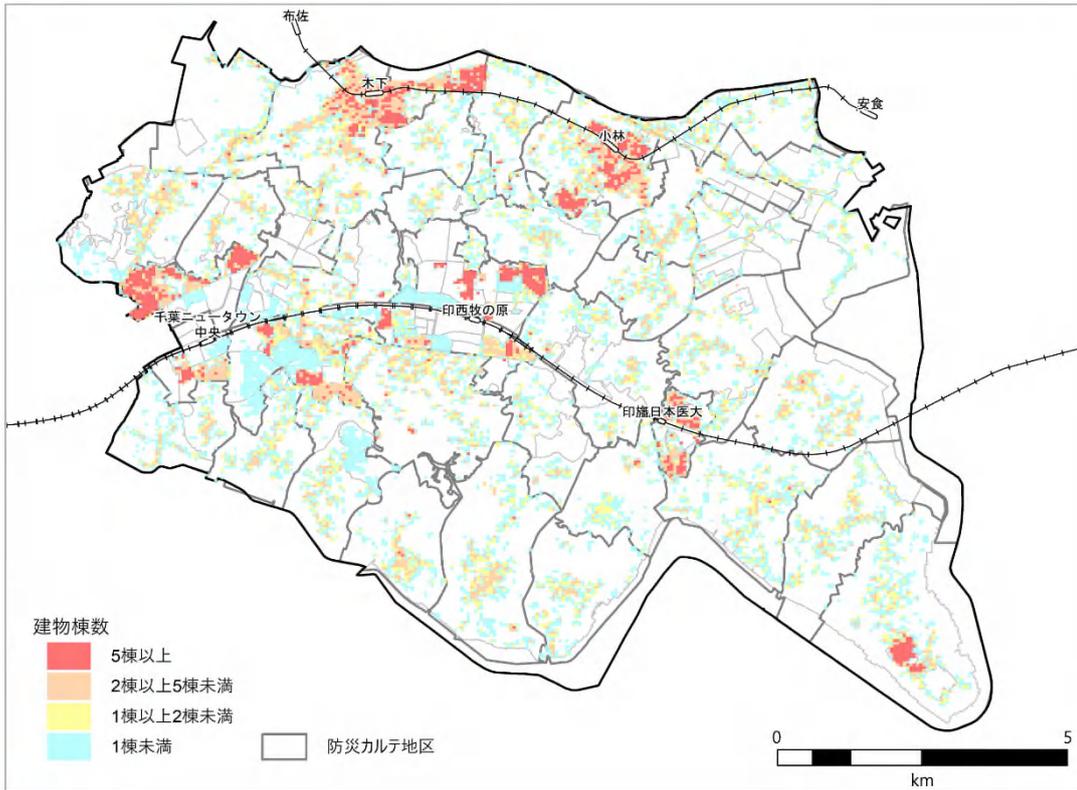


図 2.2-2 印西市内の木造建物の50mメッシュ棟数分布

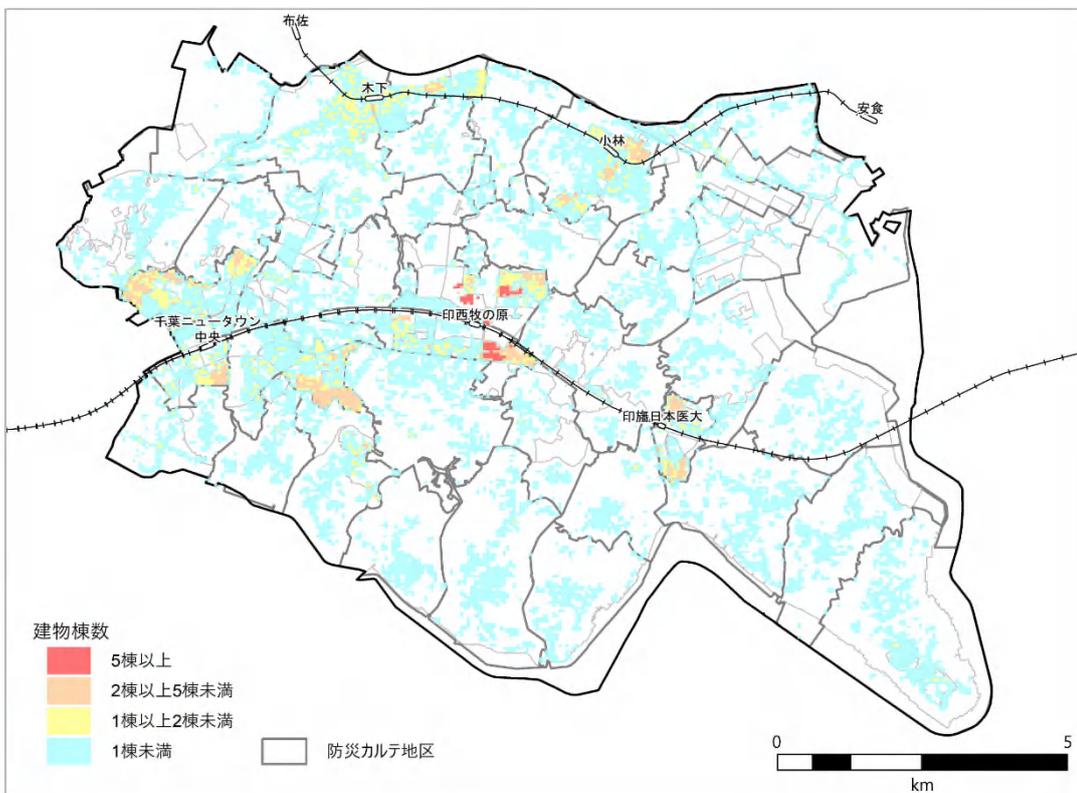


図 2.2-3 印西市内の非木造建物（RC造、S造）の50mメッシュ棟数分布

表 2.2-8 印西市内の構造別・年代別・階数別建物棟数（単位：棟）

防災カルテ地区	木造								RC造												S造								合計				
	～1950	1951～1970	1971～1980	1981～1990	1991～2000	2001～	合計	～1971				1972～1981				1982～				合計	～1981				1982～					合計			
	全階層							1～4F	5～7F	8F～	計	1～4F	5～7F	8F～	計	1～4F	5～7F	8F～	計		1～2F	3～4F	5F～	計	1～2F	3～4F	5F～	計					
木下地区	1	52	97	233	641	237	526	1,786	4	0	0	4	7	0	0	7	5	0	0	5	16	37	5	0	42	230	15	0	245	287	2,090		
	2	15	37	61	44	35	29	221	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	12	0	0	12	41	0	0	41	53	275			
	3	28	34	34	26	32	33	187	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	8	0	0	8	23	0	0	23	31	219			
大森地区	4	33	48	64	45	43	27	260	0	0	0	0	7	0	0	7	0	0	0	7	10	0	0	10	22	0	0	22	32	299			
	5	147	211	491	446	277	307	1,879	7	1	0	8	10	0	2	12	23	0	0	23	42	132	4	0	136	233	26	0	259	394	2,316		
	6	8	19	22	19	18	36	122	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	4	3	0	0	3	17	3	0	20	23	149		
永治地区	7	24	59	46	48	49	25	251	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10	28	0	0	28	38	289			
	8	126	114	137	77	88	61	604	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	31	1	0	32	67	1	0	68	100	705			
	9	40	31	48	41	37	38	234	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	6	0	0	6	14	1	0	15	21	256			
中央駅地区	10	0	0	1	996	193	728	1,919	0	0	0	0	0	0	0	0	76	15	4	95	95	0	0	0	0	0	0	462	1	8	471	471	2,485
	11	0	0	49	254	334	440	1,078	0	0	0	0	2	0	0	2	85	79	8	172	174	4	0	0	4	488	5	0	493	497	1,749		
	12	1	1	1	1	1	681	688	4	1	0	5	0	0	0	79	1	2	82	87	2	0	0	2	130	9	4	143	145	920			
牧の原地区	13	0	0	0	0	0	1,080	1,081	0	0	0	0	0	0	0	73	8	0	81	81	0	0	0	0	0	0	499	13	2	514	514	1,677	
	14	1	1	3	2	434	1,340	1,782	0	0	0	0	0	0	0	18	5	0	23	23	0	0	0	0	0	0	711	2	0	714	714	2,519	
	15	35	38	60	41	35	49	256	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	4	6	0	0	6	45	3	0	48	54	314			
船穂地区	16	34	38	77	45	53	46	291	2	0	0	2	2	0	0	2	3	0	0	3	7	15	0	0	15	52	1	0	53	68	367		
	17	52	24	74	64	76	49	340	2	0	0	2	0	0	0	4	0	0	4	6	16	0	0	16	97	4	1	102	118	464			
	18	37	35	106	71	84	506	839	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	4	12	0	0	12	108	1	0	109	121	964			
小林地区	19	31	36	91	65	73	359	655	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	3	13	0	0	13	104	3	3	110	123	781			
	20	52	115	277	919	716	572	2,652	4	0	0	4	6	0	0	6	14	0	0	14	24	43	0	0	43	450	1	1	452	496	3,172		
	21	104	29	87	81	71	87	459	0	0	0	0	2	0	0	2	5	0	1	6	8	18	2	0	20	42	1	0	43	63	530		
六合地区	22	140	20	82	82	65	30	419	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	3	14	0	0	14	30	0	0	30	44	466		
	23	98	22	82	314	432	154	1,102	0	0	0	0	1	0	0	1	7	3	1	11	12	23	1	0	24	95	0	0	95	119	1,233		
	24	89	16	95	109	84	47	440	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	20	0	0	20	43	1	0	44	64	505			
宗像地区	25	108	47	72	74	60	47	408	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	14	34	0	0	34	48	456			
	26	168	26	93	114	92	46	539	2	0	0	2	3	0	0	3	4	0	0	4	9	19	0	0	19	58	0	0	58	77	625		
	27	93	11	40	57	58	34	293	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	9	0	0	9	23	0	0	23	32	327			
印旛NT地区	28	55	9	31	26	35	34	190	0	0	0	0	1	0	0	1	5	2	1	8	9	5	0	0	5	20	0	0	20	25	224		
	29	55	12	28	35	31	12	173	0	0	0	0	2	0	0	2	4	0	0	4	6	4	0	0	4	26	0	0	26	30	209		
	30	66	14	78	51	44	23	276	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	13	0	0	13	30	0	0	30	43	320			
本郷地区	31	0	0	0	0	124	753	877	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	11	11	0	0	0	0	0	0	270	1	0	271	271	1,159	
	32	46	39	60	59	42	34	280	1	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	3	4	19	0	0	19	39	0	0	39	58	342		
	33	54	44	53	47	61	52	311	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	7	7	16	0	0	16	43	0	0	43	59	377			
埜原地区	34	40	28	28	43	44	20	204	3	0	0	3	1	0	0	1	0	0	0	4	5	0	0	5	26	0	0	26	31	239			
	35	46	39	66	65	66	35	317	0	0	0	0	2	0	0	2	3	0	0	3	5	17	0	0	17	36	0	0	36	53	375		
	36	46	29	34	34	38	25	208	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10	23	0	0	23	34	241			
合計	37	40	41	48	46	48	29	252	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	21	0	0	21	48	0	0	48	70	324			
	38	55	60	74	63	65	37	354	0	0	0	0	3	0	0	3	1	0	0	1	4	30	0	0	30	42	0	0	42	72	430		
合計	2,021	1,427	2,929	5,146	4,275	8,430	24,228	31	2	0	33	55	0	2	57	450	113	17	580	670	618	13	0	631	4,750	92	19	4,861	5,492	30,390			

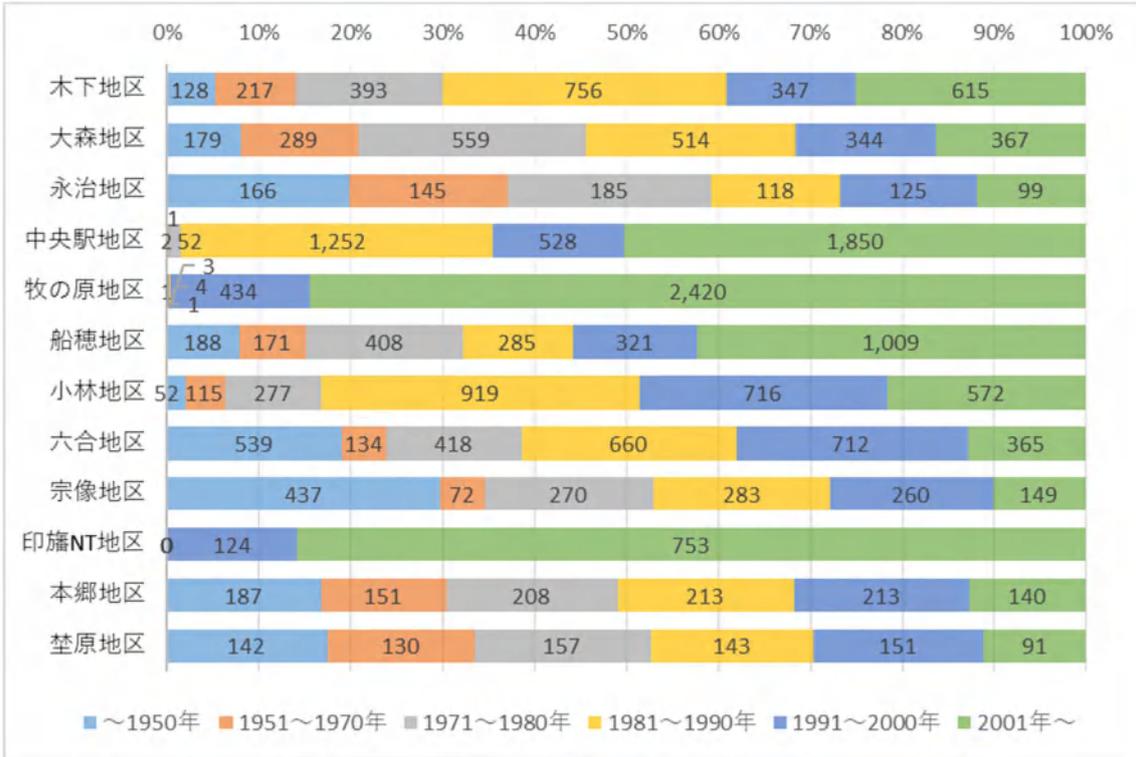


図 2.2-4 構造別年代別建物割合（木造）（単位：棟）

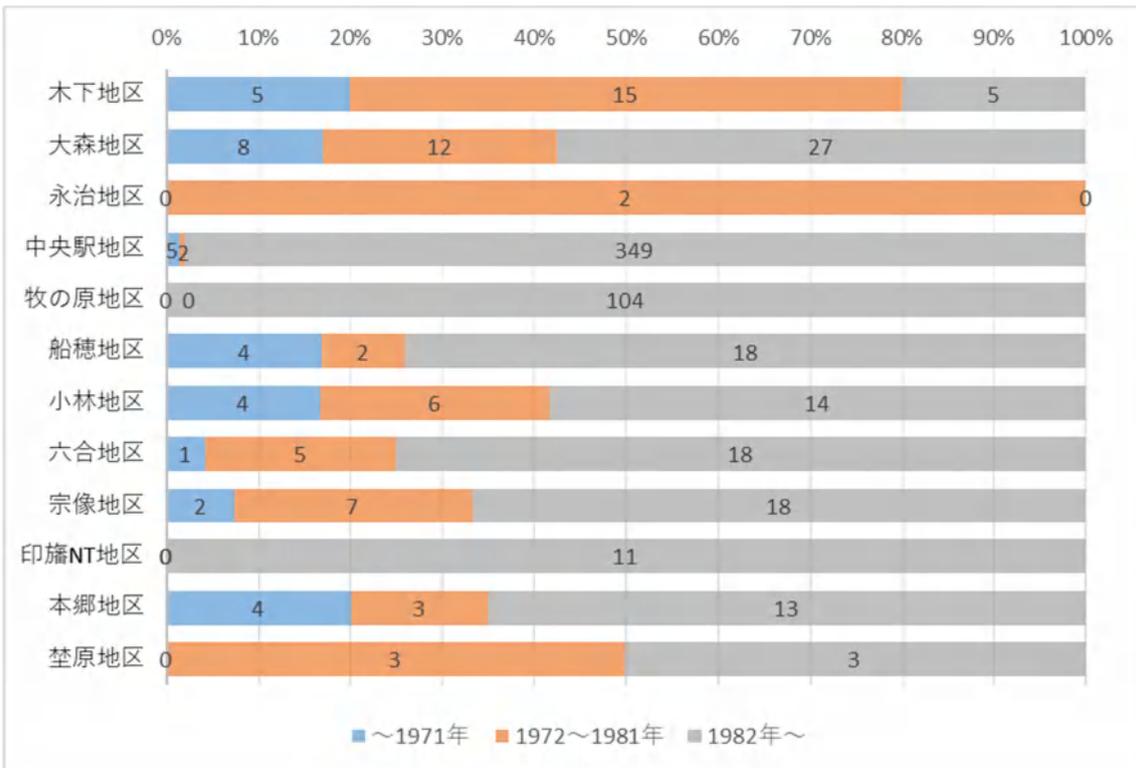


図 2.2-5 構造別年代別建物割合（RC造）（単位：棟）

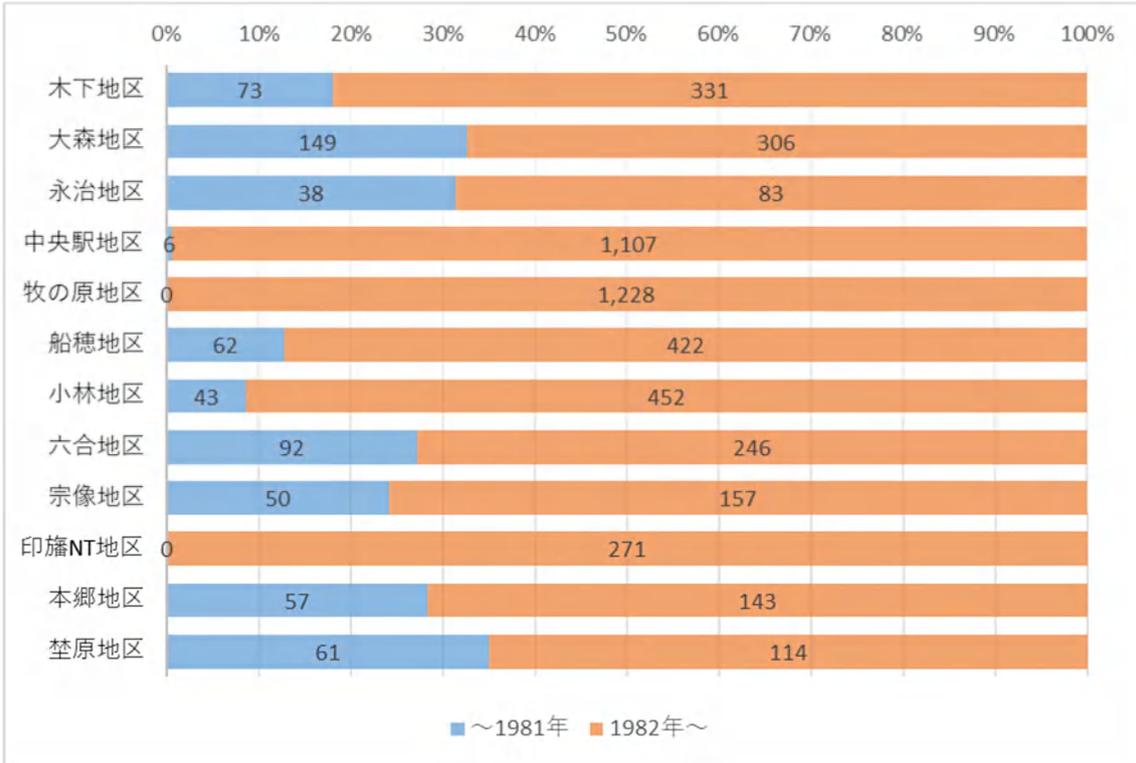


図 2.2-6 構造別年代別建物割合 (S 造) (単位：棟)

2.3. 人口

被害予測のための基礎データとなる人口データについて、印西市ホームページ公開の大字別人口データ（令和3年3月末）及び平成27年国勢調査・平成26年経済センサス基礎調査等のリンクによる地域メッシュ統計（以下「リンク統計」）を基に、建物1棟ごとに夜間人口及び昼間人口を付与した。

人口データの作成フローを以下の図 2.3-1、使用したデータを以下の表 2.3-1 に示す。

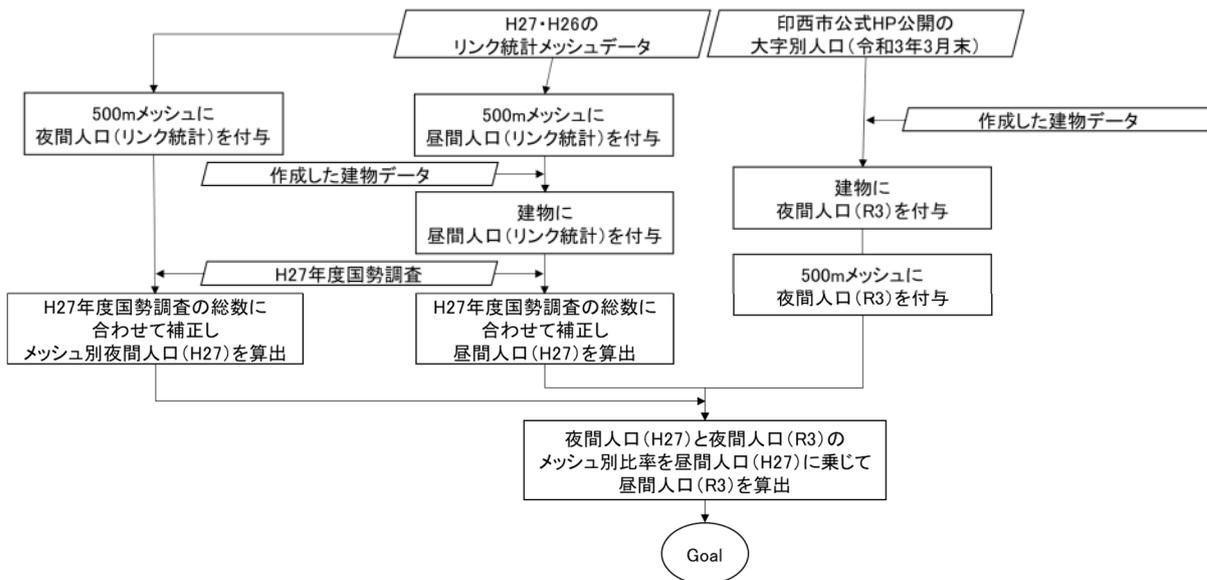


図 2.3-1 人口データ作成フロー

表 2.3-1 人口データの作成に使用したデータ

No.	データの名称	形式	備考
1	印西市公式 HP 公開の大字別人口 (R3.3)	pdf	・町丁目単位 ・夜間人口のみ
2	平成 27 年国勢調査における「都道府県・市区町村別主要統計表 (平成 27 年)」	excel	・市区町村単位 ・昼間人口、夜間人口あり
3	平成 27 年国勢調査・平成 26 年経済センサス基礎調査等のリンクによる地域メッシュ統計	csv	・4 次メッシュ単位 ・昼間人口、夜間人口あり (昼間人口のみ使用)

※4 次メッシュ：約 500m 四方メッシュ

2.3.1. 夜間人口データの作成

印西市公式ホームページで公開されている大字別人口（表 2.3-1、No.1）を、各大字内に位置する建物にその面積比率を用いて割り振ることで、1棟当たりの夜間人口を推計した。

（1）大字別人口データの作成

市公開の大字別人口を、大字ポリゴンデータに付与する。なお、表 2.3-2 に示す 6 つの地域は、市公開の大字別人口では秘匿地域とされ人口が不明である。このため、当該地域については以下の手法により人口を割り当てた。

- ① 全市の人口及び世帯数と、秘匿地域ではない地域の合計人口及び合計世帯数の差を算出する。
- ② 算出した人口差分を世帯数差分で除し、1世帯当たりの平均人口を算出する。
- ③ 各秘匿地域における、固定資産台帳への登録住家数を整理する。このとき、R2 登記情報データにおいて「宅地」に分類されているデータ数を上回る地域は、R2 登記情報のデータ数に合わせる。
- ④ ③で算定した宅地1棟に1世帯として、各秘匿地域の宅地数に1世帯当たりの平均人口を乗じ、夜間人口を割り当てる。

表 2.3-2 秘匿地域への人口の割り当て

大字コード	大字	住家数(補正前)	住家数(補正後)	人口(推計)
0510	浦部村新田	2	2	5.6
0712	松崎台二丁目	2	2	5.6
0871	原一丁目	0	0	0
3100	川向	1	0	0
3140	桜野	4	3	8.4
3180	甚兵衛	3	3	8.4
	合計	12	10	28

表 2.3-3 に大字別夜間人口及び世帯数一覧を示す。印西市全域の夜間人口（R3）の総計は、106,080 人となる。

表 2.3-3 大字別夜間人口及び世帯数一覧

大字コード	大字	人口	世帯数	大字コード	大字	人口	世帯数	大字コード	大字	人口	世帯数
0100	木下	1,639	847	0610	戸神	204	74	2033	平賀学園台3丁目	869	363
0101	木下竹袋区画整理	0	0	0611	戸神台1丁目	3,056	1,120	2034	平賀干拓	0	0
0121	木下南1丁目	381	154	0612	戸神台2丁目	2,551	874	2040	吉高	707	277
0122	木下南2丁目	885	295	0620	船尾	495	218	2041	吉高干拓	0	0
0140	竹袋	407	179	0621	佐山	0	0	2050	萩原	372	140
0150	別所	283	110	0625	堀の内	0	0	2051	萩原干拓	0	0
0160	宗甫	66	23	0631	中央北1丁目	0	0	2060	松虫	110	45
0191	木下東1丁目	456	216	0632	中央北2丁目	1,113	412	2070	岩戸	793	377
0192	木下東2丁目	539	263	0633	中央北3丁目	0	0	2071	岩戸干拓	0	0
0193	木下東3丁目	647	334	0641	中央南1丁目	1,145	426	2080	師戸	441	201
0194	木下東4丁目	679	294	0642	中央南2丁目	1,742	637	2081	師戸干拓	0	0
0200	平岡	480	211	0700	松崎	385	152	2090	鎌苅	406	271
0220	小林	2,845	1,326	0701	松崎区画整理	0	0	2091	鎌苅干拓	0	0
0261	小林北1丁目	443	205	0711	松崎台1丁目	0	0	2100	大廻	106	49
0262	小林北2丁目	179	73	0712	松崎台2丁目	6	2	2101	惣深新田飛地	0	0
0263	小林北3丁目	276	115	0750	結縁寺	171	75	2110	造谷	156	59
0264	小林北4丁目	210	63	0760	多々羅田	70	25	2111	つくりや台1丁目	0	0
0265	小林北5丁目	399	180	0761	内野1丁目	1,326	666	2112	つくりや台2丁目	0	0
0266	小林北6丁目	294	132	0762	内野2丁目	1,950	1,003	2120	吉田	367	161
0271	小林浅間1丁目	472	204	0763	内野3丁目	95	87	2121	吉田干拓	0	0
0272	小林浅間2丁目	52	16	0771	原山1丁目	1,076	405	2131	美瀬1丁目	918	310
0273	小林浅間3丁目	449	178	0772	原山2丁目	1,402	561	2132	美瀬2丁目	84	24
0281	小林大門下1丁目	367	154	0773	原山3丁目	1,279	619	2141	舞姫1丁目	463	172
0282	小林大門下2丁目	585	231	0781	高花1丁目	840	373	2142	舞姫2丁目	925	388
0283	小林大門下3丁目	882	291	0782	高花2丁目	952	391	2143	舞姫3丁目	39	16
0300	大森	4,453	2,178	0783	高花3丁目	322	138	2151	若萩1丁目	1,291	459
0350	鹿黒	188	74	0784	高花4丁目	1,132	525	2152	若萩2丁目	799	274
0351	鹿黒南1丁目	0	0	0785	高花5丁目	741	329	2153	若萩3丁目	649	231
0352	鹿黒南2丁目	0	0	0786	高花6丁目	1,601	658	2154	若萩4丁目	0	0
0353	鹿黒南3丁目	112	50	0800	草深	4,546	1,612	3010	中根	431	182
0354	鹿黒南4丁目	0	0	0831	東の原1丁目	1,283	421	3020	荒野	180	68
0355	鹿黒南5丁目	0	0	0832	東の原2丁目	1,304	374	3030	角田	67	27
0360	亀成	128	53	0833	東の原3丁目	1,420	483	3040	竜腹寺	369	184
0370	発作	301	125	0841	西の原1丁目	720	320	3050	惣深新田飛地	0	0
0447	相嶋	36	29	0842	西の原2丁目	1,252	458	3060	滝	268	124
0448	浅間前	42	26	0843	西の原3丁目	2,520	1,045	3070	物木	72	32
0500	浦部	667	272	0844	西の原4丁目	1,283	397	3080	笠神	553	257
0510	浦部村新田	6	2	0845	西の原5丁目	0	0	3090	行徳	80	28
0540	白幡	158	65	0851	牧の原1丁目	0	0	3100	川向	0	0
0541	白幡飛地	0	0	0852	牧の原2丁目	0	0	3110	下曾根	44	15
0550	浦幡新田	117	60	0853	牧の原3丁目	530	173	3120	中	61	24
0558	高西新田	34	27	0854	牧の原4丁目	2,080	644	3130	萩埜	53	17
0560	小倉	124	46	0855	牧の原5丁目	1,461	436	3140	桜野	8	3
0561	小倉台1丁目	1,558	701	0856	牧の原6丁目	1,400	425	3150	押付	47	22
0562	小倉台2丁目	1,011	438	0861	牧の台1丁目	0	0	3160	佐野屋	36	12
0563	小倉台3丁目	1,515	587	0862	牧の台2丁目	0	0	3170	和泉屋	28	9
0564	小倉台4丁目	1,173	516	0863	牧の台3丁目	0	0	3180	碁兵衛	8	3
0570	和泉	244	99	0871	原1丁目	0	0	3190	立埜原	0	0
0571	大塚1丁目	0	0	0872	原2丁目	1,905	701	3200	松木	44	16
0572	大塚2丁目	0	0	0873	原3丁目	1,737	668	3210	中田切	41	10
0573	大塚3丁目	2,013	625	0874	原4丁目	1,370	626	3220	下井	198	73
0576	牧の木戸1丁目	303	124	0900	泉	139	62	3230	長門屋	51	16
0591	木刈1丁目	701	297	0901	泉野1丁目	0	0	3240	酒直ト杭	111	53
0592	木刈2丁目	1,003	425	0902	泉野2丁目	0	0	3250	安食ト杭	306	125
0593	木刈3丁目	472	212	0903	泉野3丁目	0	0	3260	将監	154	58
0594	木刈4丁目	926	426	2010	瀬戸	767	326	3270	本埜小林	109	46
0595	木刈5丁目	537	219	2011	瀬戸干拓	0	0	3281	滝野1丁目	863	318
0596	木刈6丁目	752	315	2020	山田	585	244	3282	滝野2丁目	865	324
0597	木刈7丁目	641	179	2021	山平1区	0	0	3283	滝野3丁目	1,195	454
0598	十余一	0	0	2022	山平2区	0	0	3284	滝野4丁目	661	264
0599	谷田	0	0	2023	山田干拓1区	0	0	3285	滝野5丁目	538	160
0600	武西	226	113	2024	山田干拓2区	0	0	3286	滝野6丁目	826	284
0601	武西学園台1丁目	1,513	562	2030	平賀	946	539	3287	滝野7丁目	215	73
0602	武西学園台2丁目	0	0	2031	平賀学園台1丁目	98	98	3341	みどり台1丁目	0	0
0603	武西学園台3丁目	1,266	380	2032	平賀学園台2丁目	968	398	3342	みどり台2丁目	0	0
								3343	みどり台3丁目	0	0
合計										106,080	42,637

(2) 建物データへの夜間人口の付与

(1) で整理した大字別夜間人口に、各大字の建物面積合計値に対する各建物ポリゴンデータの面積割合を乗じることで、建物1棟当たりの夜間人口を算出した。

2.3.2. 昼間人口データの作成

昼間人口は、リンク統計（表 2.3-1、No.3）の昼間人口を4次メッシュデータに付与し、各メッシュ内に位置する建物に面積比率を用いて割り振ることで、1棟あたりの昼間人口を推計した。次に、平成27年度国勢調査（表 2.3-1、No.2）の昼間人口と一致するよう、各建物に付与した昼間人口を調整した。最後に、500mメッシュ別のリンク統計（表 2.3-1、No.3）を平成27年度国勢調査（表 2.3-1、No.2）の夜間人口と一致するよう補正し、令和3年3月末の夜間人口比率を乗じて令和3年の昼間人口を推計した。以下にその手順を示す。

（1） 昼間人口データ（H27）の作成

- ① リンク統計の昼間人口を4次メッシュデータに付与する。
- ② 周辺市町村の建物が含まれるメッシュについて、メッシュ内に位置する（建物の重心が当該メッシュに含まれる）印西市内と印西市外の建物ポリゴンの合計面積比率を求め、リンク統計の当該メッシュ人口に乗じることで、印西市内の人口を抽出する。
- ③ 昼間人口の総数が平成27年度国勢調査における昼間人口（80,467人）と一致するよう、その比率を各メッシュの昼間人口に乗じて補正する。
- ④ ③で算出したメッシュ別昼間人口に、メッシュ内に位置する建物の合計面積に対する各建物データの面積割合を乗じ、建物1棟あたりの昼間人口を算出する。

ここで、リンク統計は全国的に整備されたメッシュデータであるため、建物データの無いメッシュに人口データが入っている、印西市以外の近隣市町村の人口が含まれているなどの難点がある。このことから、②、③の手順で調整を行った。

（2） 令和3年昼間人口の推計

- ① （1）①～③と同様の手順でメッシュ別夜間人口（H27）を算出する。
- ② 2.3.1項で作成した夜間人口（R3）を500mメッシュ毎に集計し、夜間人口（H27）との増減率をメッシュ別に算出する。このとき、夜間人口（H27）が0のメッシュについては増減率を1に設定する。
- ③ ②で算出した増減率を（1）で算出した昼間人口（H27）に乘じ、昼間人口（R3）を推計する。

平成 27 年度国勢調査 (No.2) における印西市の夜間人口は 92,670 人、推計した令和 3 年の昼間人口は 92,050 人である。

算定した昼間人口及び夜間人口をカルテ地区別に集計し、表 2.3-4 に示す。

表 2.3-4 カルテ地区別昼間人口及び夜間人口

防災カルテ地区		昼間人口	夜間人口
大地区	No.		
木下地区	1	3,694	5,268
	2	513	363
	3	292	349
	4	398	480
大森地区	5	6,216	4,481
	6	177	300
	7	739	397
永治地区	8	946	983
	9	273	367
中央駅地区	10	11,495	12,606
	11	8,931	12,718
	12	10,133	12,398
牧の原地区	13	8,295	14,805
	14	5,353	10,721
船穂地区	15	955	418
	16	1,114	560
	17	2,446	568
	18	2,367	2,687
	19	4,220	1,979
小林地区	20	4,792	7,457
六合地区	21	1,033	767
	22	507	585
	23	3,627	2,881
	24	438	707
	25	450	530
宗像地区	26	1,557	793
	27	431	441
	28	2,172	406
	29	558	262
	30	533	367
印旛NT地区	31	3,691	5,168
本郷地区	32	492	431
	33	809	616
	34	318	335
	35	884	553
	36	202	324
埜原地区	37	349	456
	38	652	557
計		92,050	106,080