

## 第 3 回 緊急時水循環機能障害リスク検討会 — 東京都ケーススタディ —

1 緊急時の水需給について（第 2 回委員会の概要） .....	1
1.1 検討の概要 .....	1
1.2 必要水量の検討結果 .....	1
2 緊急時の人口と必要生活水量の偏在化 .....	2
2.1 検討の概要 .....	2
2.2 想定人口 .....	2
2.3 設定条件 .....	3
2.4 検討方法 .....	4
2.5 検討結果 .....	4
3 緊急時の代替水源の偏在化 .....	23
3.1 井戸水、地下鉄トンネル湧水及び雨水の利用 .....	23
3.2 親水公園・親水緑道の利用 .....	38
4 緊急時の災害用トイレの偏在化 .....	40
4.1 検討の概要 .....	40
4.2 必要災害用トイレ数 .....	40
4.3 災害用トイレ過不足数 .....	41
4.4 検討方法 .....	42
4.5 検討結果 .....	42
5 下水管渠の被災により発生する衛生リスク .....	61
5.1 想定する衛生リスク .....	61
5.2 下水管渠の被災による地下水への衛生リスク .....	61
5.3 水理パラメータ他の設定 .....	62
6 参考資料 .....	66
6.1 避難所一覧 .....	66
6.2 マンホールトイレの設置状況と今後の計画 .....	69

# 1 緊急時の水需給について(第2回委員会の概要)

## 1.1 検討の概要

今回、モデル地区として設定した東京都千代田区及び江戸川区を対象として、地震発生時の水需給についての検討を行った。

検討にあたっては、「東京都水道局震災応急対策計画(平成12年1月:東京都水道局)」及び「東京における直下地震の被害想定に関する調査報告書(平成9年8月:東京都)」を基本とし、文献等により想定される水需要を加算した場合及び停電の影響を考慮した場合を追加することにより、

- ケース1(基本ケース),
- ケース2(必要水量加算ケース),
- ケース3(停電影響考慮ケース),
- ケース4(必要水量加算ケース+停電影響考慮ケース)

の4ケースについての想定を行った。

本検討においては、東京都の報告書で想定されている4つの地震のうち、千代田区、江戸川区への影響が最も大きいとされている、区部直下を震源とする地震の規模M7.2、震源の深さ20~30kmの地震を想定した。

## 1.2 必要水量の検討結果

ケース1では、千代田区、江戸川区とも全体としては水道水の供給量に不足が生じることはないものと考えられた。必要な水量が加算されたケース2では、被災から3日目までの必要水量が大きく増加し、江戸川区で発災日に約7,200m<sup>3</sup>の不足が生じる結果となった。また、停電の影響が長期化した場合を考慮したケース3では、江戸川区で発災日から6日目までの間で不足が生じる可能性があり、最大で約19,000m<sup>3</sup>と推計された。必要水量を加算し、停電の影響も考慮したケース4においては、千代田区で発災日に約14,000m<sup>3</sup>、江戸川区で発災日から6日目まで19,000~23,000m<sup>3</sup>程度の水量不足が生じることが示された。

なお、必要水量を供給可能量が上回り水量が確保される場合でも、個々の需要者レベルで見れば、断水率として示される地域については配水することは不可能である。

## 2 緊急時の人口と必要生活水量の偏在化

### 2.1 検討の概要

モデル地区として設定した東京都江戸川区及び千代田区を対象として、被災直後から 11 日後までの間、避難所生活を強いられる人口分布を算定する。また、算定した人口分布を基に、必要生活水量を算定する。

### 2.2 想定人口

「東京都における直下地震の被害想定に関する調査報告(平成9年8月)東京都」によると、自宅外避難者数、避難所生活者数及び帰宅困難者数の定義及び想定人口は以下のとおり。

表 2.1 想定項目の定義

項目	内容
帰宅困難者	自宅のある区市町村へ徒歩で帰宅することが困難となる者の数(自宅のある区市町村にいる者を除く)
自宅外避難者	建物被害とライフライン途絶により自宅で生活が継続できない人の数。避難所生活を強いられる人、親類・知人宅などに転居する人の数
避難所生活者	避難所生活を強いられる人(自宅外避難者×避難所選択率 65%) (阪神・淡路大震災では、自宅外避難者のうち 65%が避難所に避難した。)

出典：東京における直下地震の被害想定に関する調査報告(平成9年8月)東京都

表 2.2 自宅外避難者及び避難所生活者数(区部直下の地震)

区	自宅外避難者数(人)			うち避難所生活者数(人)		
	1日後	4日後	1ヶ月後	1日後	4日後	1ヶ月後
江戸川区	239,266	185,020	147,957	155,523	120,263	96,172
千代田区	5,905	3,574	2,051	3,838	2,323	1,333
23区	1,938,275	1,658,824	1,183,157	1,259,875	1,078,232	769,049

出典：東京における直下地震の被害想定に関する調査報告(平成9年8月)東京都

表 2.3 帰宅困難者(区部直下の地震)

区	外出者数(人)	帰宅困難者数(人)	帰宅困難率(%)
江戸川区	91,753	29,534	32.2
千代田区	1,073,050	603,930	56.3
23区	6,949,425	3,348,023	48.2

出典：東京における直下地震の被害想定に関する調査報告(平成9年8月)東京都

## 2.3 設定条件

### (1) 算定人口

被災直後から 11 日後までの間、避難所生活を強いられる人口（算定人口）は、避難所生活者数と帰宅困難者数とする。

$$\text{避難所生活を強いられる人口(算定人口)} = \text{避難所生活者数} + \text{帰宅困難者数}$$

### (2) 分布割合

#### 1) 江戸川区

江戸川区では、「江戸川区地域防災計画（平成 16 年度修正）江戸川区防災会議」において、小中学校及び公共施設を避難所に指定しており、各避難所の延べ床面積から収容可能人数を算定している。

そこで、江戸川区内の人口分布の割合は、各避難所の収容可能人数を用いる。

表 2.4 避難所概要（江戸川区）

施設名	箇所数	収容可能人数 (短期)	収容可能人数 (長期)	備考
中学校	33 箇所	84,894 人	42,449 人	
小学校	73 箇所	157,271 人	78,635 人	
公共施設	186 箇所	-	-	補完避難所としての位置付け (収容人数の算定なし)
	292 箇所	242,165 人	121,084 人	

出典：江戸川区地域防災計画（平成 16 年度修正）江戸川区防災会議

収容可能人数 短期（一時）：居室 3.3m<sup>2</sup>当り 4 人

長期：居室 3.3m<sup>2</sup>当り 2 人

#### 2) 千代田区

千代田区では、「千代田区地域防災計画（平成 15 年度修正）千代田区防災会議」において、区指定避難所（25 箇所）が指定されている。また、帰宅困難者については区指定帰宅困難者支援場所（4 箇所）が指定されている。

千代田区では、区指定避難所の収容可能人数が不明なことから、避難所生活者数を区指定避難所数で割ることにより 1 区指定避難所当りの避難所生活者数を算定した。

帰宅困難者数は、区指定帰宅困難者支援場所の面積から避難可能人数が算定（約 24 万 5 千人）されているが、区指定帰宅困難者支援場所以外に避難する箇所を想定できないため、総帰宅困難者数（603,930 人）を各区指定帰宅困難者支援場所の面積割合により配分した。

表 2.5 区指定帰宅困難者支援場所一覧

施設名	面積	帰宅困難者数	
		避難可能人数	面積配分より算定
皇居前広場	約 20 万m <sup>2</sup>	約 10 万人	246,503 人
北の丸公園	約 13 万m <sup>2</sup>	約 6 万 5 千人	160,226 人
皇居東御苑	約 14 万m <sup>2</sup>	約 7 万人	172,551 人
日比谷公園	約 2 万m <sup>2</sup>	約 1 万人	24,650 人
合計	約 49 万m <sup>2</sup>	約 24 万 5 千人	603,930 人

出典：千代田区地域防災計画（平成 15 年度修正）千代田区防災会議

（注）避難可能人員は，敷地面積をもとに 1 人当り 2m<sup>2</sup>として算定

### (3) 必要生活水量原単位

必要生活水量は，「京都市防災水利構想」の中で示されている阪神・淡路の被災市民の使用平均水量を原単位として用い算定した。

表 2.6 必要生活水量原単位

単位：L/人・日

	東京都計画	阪神・淡路の被災市民の使用平均水量				
	目標水量	飲料系	生活系	雑用系	合計	備考
発災～3 日目	3	7	2	7	16	混乱期（～約 1 週間）
4～10 日目	20	10	4	9	23	緊急救援期（～2 週間）
11～20 日目	100	13	7	12	32	安定救援期（～約 6 週間）
21～31 日日	250					

出典：「東京都水道局震災応急対策計画（平成 12 年 1 月改定）」東京都水道局

出典：「京都市防災水利構想」防災水利構想検討委員会

## 2.4 検討方法

検討方法は以下のとおり。

被災直後から 11 日後までの間の算定人口を，各避難所毎に算出する。

江戸川区及び千代田区を一辺が 750m の正方形の基準区画（以下「メッシュ」という。）に分類する。

各メッシュ毎の算定人口を算出する。

各メッシュ毎の算定人口を基に，必要生活水量を算出する。

時系列でのメッシュ毎に図示する。

## 2.5 検討結果

被災後から 11 日後までの間の 750m メッシュ毎の数値及びその分布を以下に示す。

表 2.7 避難所生活者数と帰宅困難者数，及び必要生活水量の分布（江戸川区）

メッシュID	避難所生活者+帰宅困難者(人)				必要生活水量(m3/日)			
	0日	1日	4日	11日	0日 合計	1日 合計	4日 合計	11日 合計
10	171	1,026	695	659	2	16	16	22
30	1,045	6,283	4,252	4,032	16	101	98	128
31	293	1,764	1,194	1,132	5	28	28	37
32	211	1,271	860	815	2	21	20	27
43	463	2,787	1,887	1,789	7	46	44	57
44	937	5,635	3,816	3,617	16	89	87	115
48								
49	445	2,678	1,813	1,719	7	43	41	55
50	458	2,757	1,866	1,769	7	44	43	56
51	222	1,334	903	856	4	21	21	27
62								
63	996	5,988	4,053	3,842	16	96	93	123
64	288	1,732	1,173	1,112	5	27	28	35
65	912	5,488	3,714	3,521	14	87	85	113
66	253	1,522	1,030	977	5	25	23	32
67	507	3,050	2,065	1,958	9	48	48	62
68								
70	194	1,167	790	749	2	18	18	24
71	672	4,043	2,737	2,594	11	64	63	83
81	386	2,320	1,570	1,489	7	37	36	47
82								
83								
84	567	3,412	2,310	2,190	9	55	53	69
85	286	1,721	1,165	1,104	5	27	27	35
86	306	1,842	1,247	1,182	5	30	28	37
87	311	1,870	1,266	1,200	5	30	29	38
88	399	2,398	1,623	1,539	7	39	37	49
89	507	3,052	2,066	1,959	9	48	48	63
90								
91	517	3,109	2,104	1,995	9	50	48	64
93	239	1,439	974	923	4	23	23	29
101	358	2,152	1,457	1,381	7	34	34	45
102	555	3,337	2,259	2,141	9	53	52	69
103	409	2,461	1,666	1,579	7	39	39	51
104	669	4,021	2,722	2,580	11	64	62	83
105	616	3,706	2,509	2,378	9	59	58	77
106	415	2,499	1,691	1,603	7	39	39	51
107	798	4,799	3,249	3,080	14	78	74	99
108	664	3,993	2,703	2,563	11	64	62	82
109	464	2,792	1,890	1,792	7	46	44	58
110	507	3,051	2,065	1,958	9	48	48	62
112	949	5,706	3,857	3,661	16	91	89	118
113	486	2,923	1,979	1,875	7	46	46	60
114	142	856	580	549	2	14	13	18
115	512	3,083	2,086	1,978	9	50	48	64
121								
122	351	2,112	1,429	1,355	5	34	33	43
123								
126								
127	316	1,900	1,286	1,219	5	30	30	40
128	284	1,710	1,158	1,097	5	27	27	35
129								
130								
131	487	2,932	1,984	1,882	7	48	46	60
132	784	4,719	3,195	3,028	12	75	74	96
133	224	1,347	912	864	4	21	21	27
134	206	1,241	840	796	2	20	19	26
135								
136	215	1,291	874	829	4	21	20	27
137	846	5,091	3,445	3,266	14	82	79	104
148	451	2,708	1,833	1,738	7	43	41	56
149	190	1,141	772	732	2	18	18	24
150	717	4,316	2,921	2,769	11	69	67	88
151	507	3,047	2,062	1,955	9	48	48	62
152	214	1,288	872	826	2	21	20	27
153	760	4,574	3,096	2,936	12	73	71	94
154	697	4,193	2,839	2,691	11	66	65	86
155	207	1,248	845	801	2	20	19	26
156	219	1,318	892	846	4	21	21	27
167								
168	706	4,247	2,874	2,725	11	68	66	87
169	249	1,495	1,012	960	4	23	23	31
170	244	1,470	995	944	4	23	23	30
171								
172	252	1,515	1,026	972	5	25	23	32
187								
188	222	1,338	906	859	4	21	21	27
189								
190	794	4,783	3,237	3,070	14	76	74	98
209	238	1,433	970	920	4	23	23	29
計	29,509	177,524	120,161	113,920	477	2,834	2,765	3,646

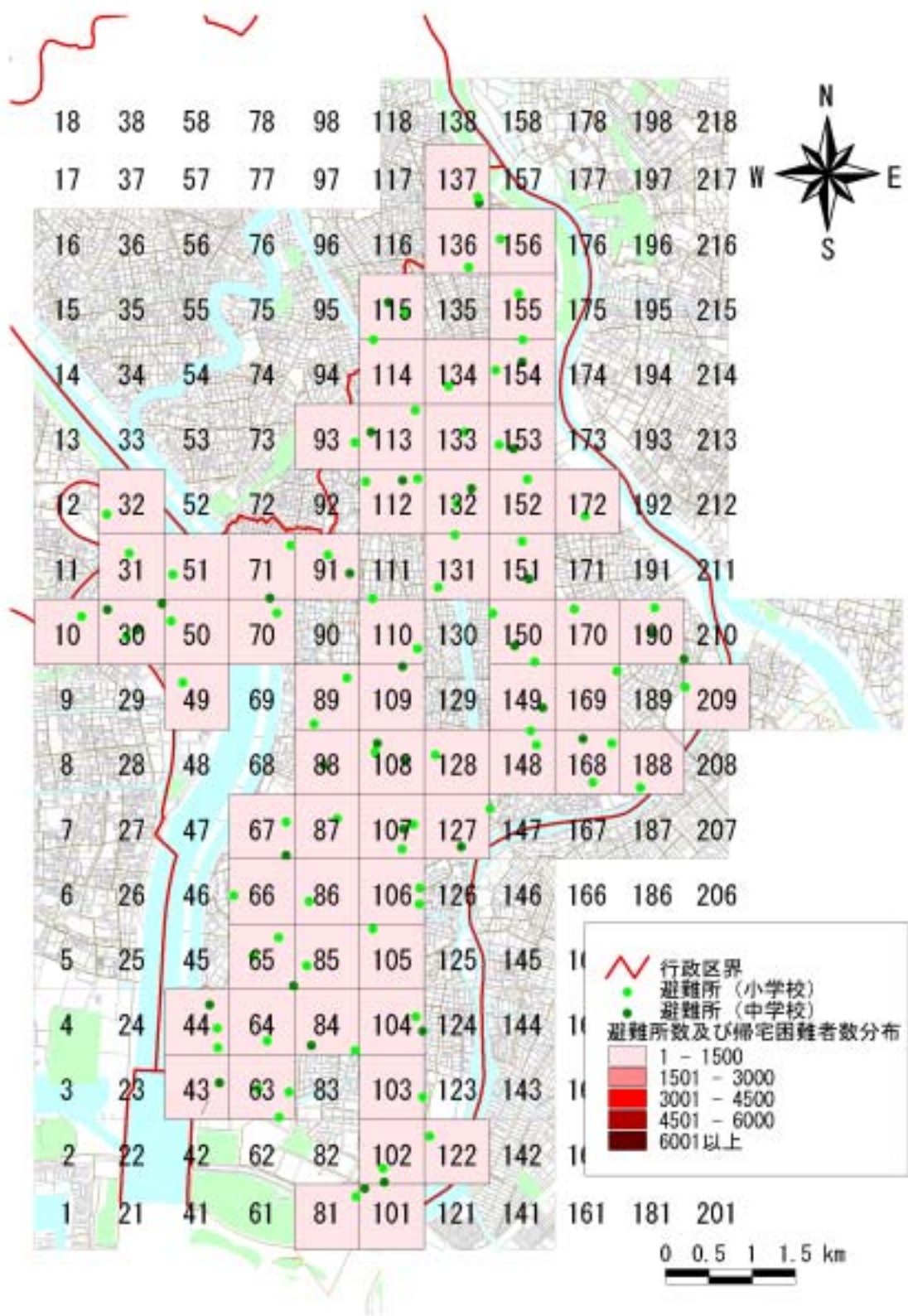


図 2.1 避難所生活者数及び帰宅困難者数分布 (江戸川区: 被災 0 日後)

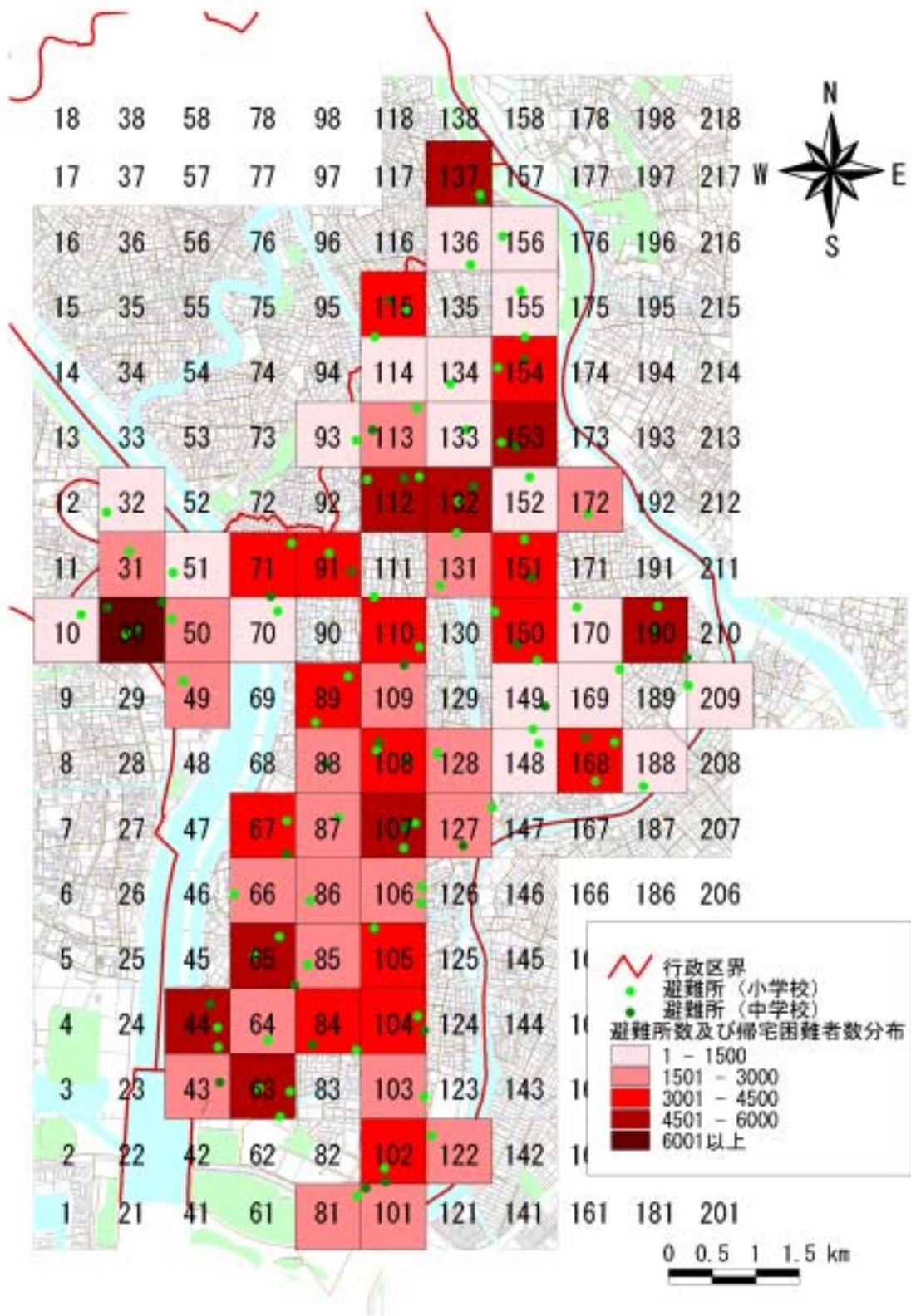


図 2.2 避難所生活者数及び帰宅困難者数分布 (江戸川区：被災1日後)



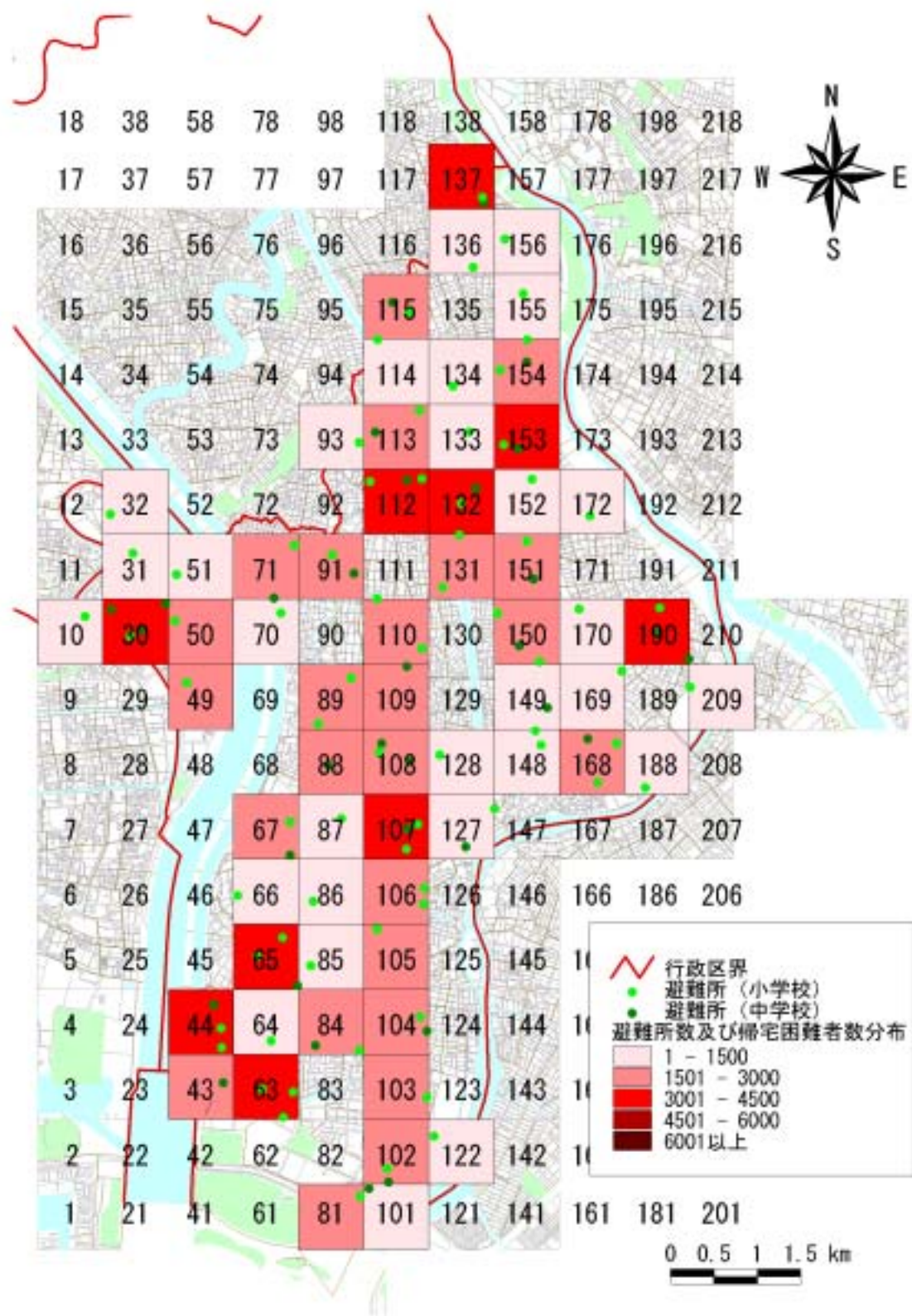


図 2.3 避難所生活者数及び帰宅困難者数分布 (江戸川区: 被災4日後)

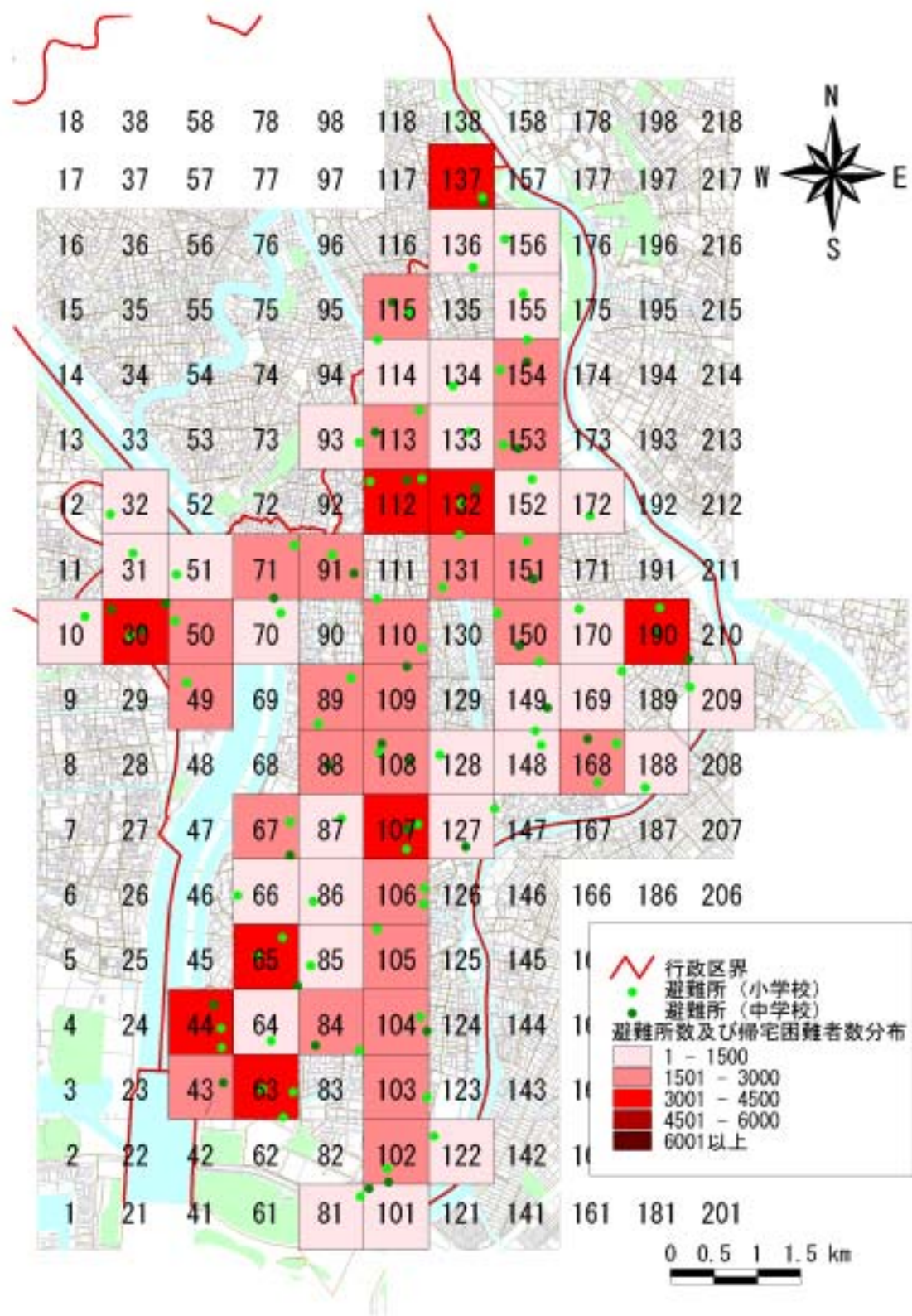


図 2.4 避難所生活者数及び帰宅困難者数分布（江戸川区：被災 11 日後）

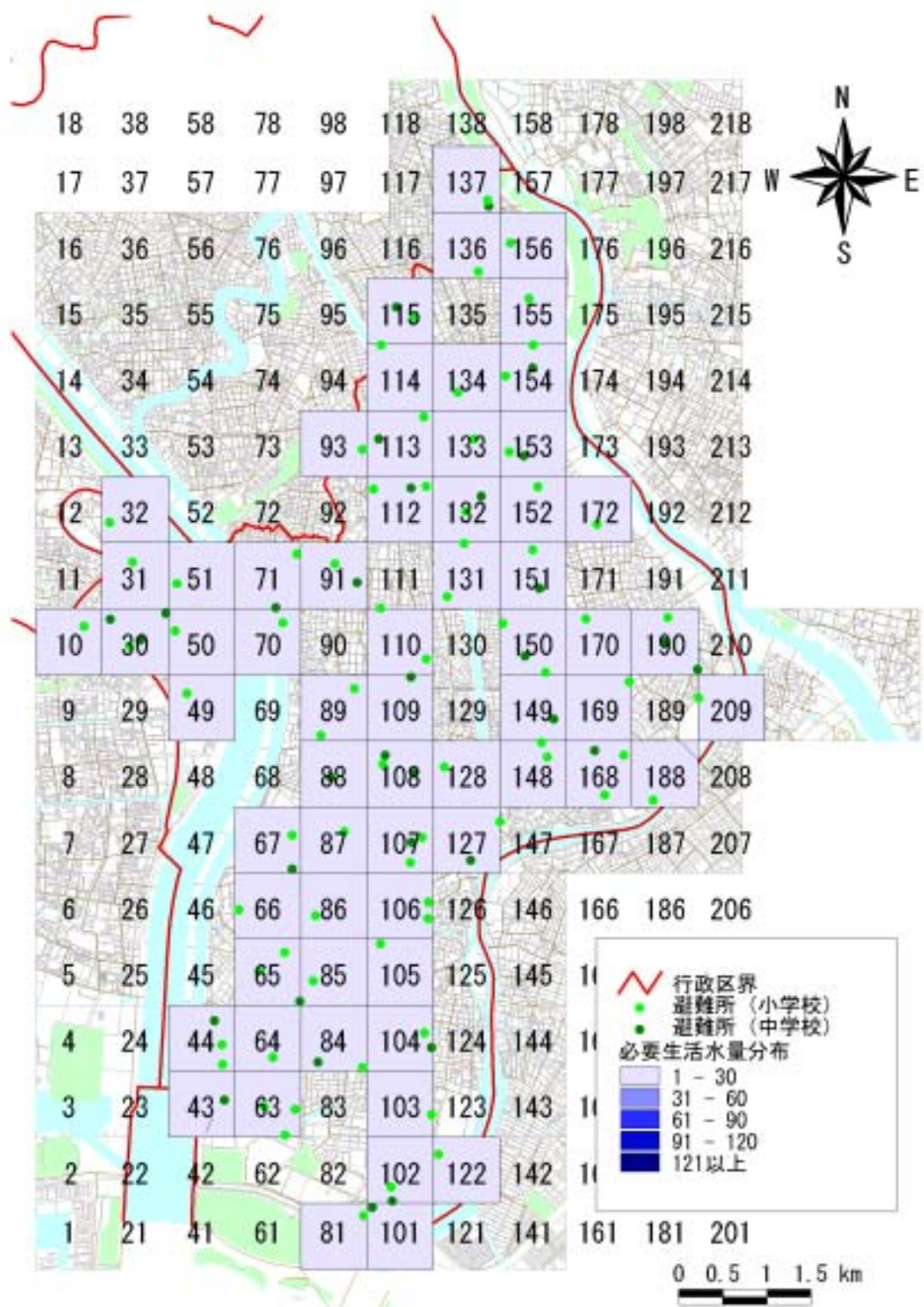


图 2.5 必要生活水量分布（江戸川区：被災0日後）