

## 卷末資料



# 平成 23 年 度 地 質 調 査

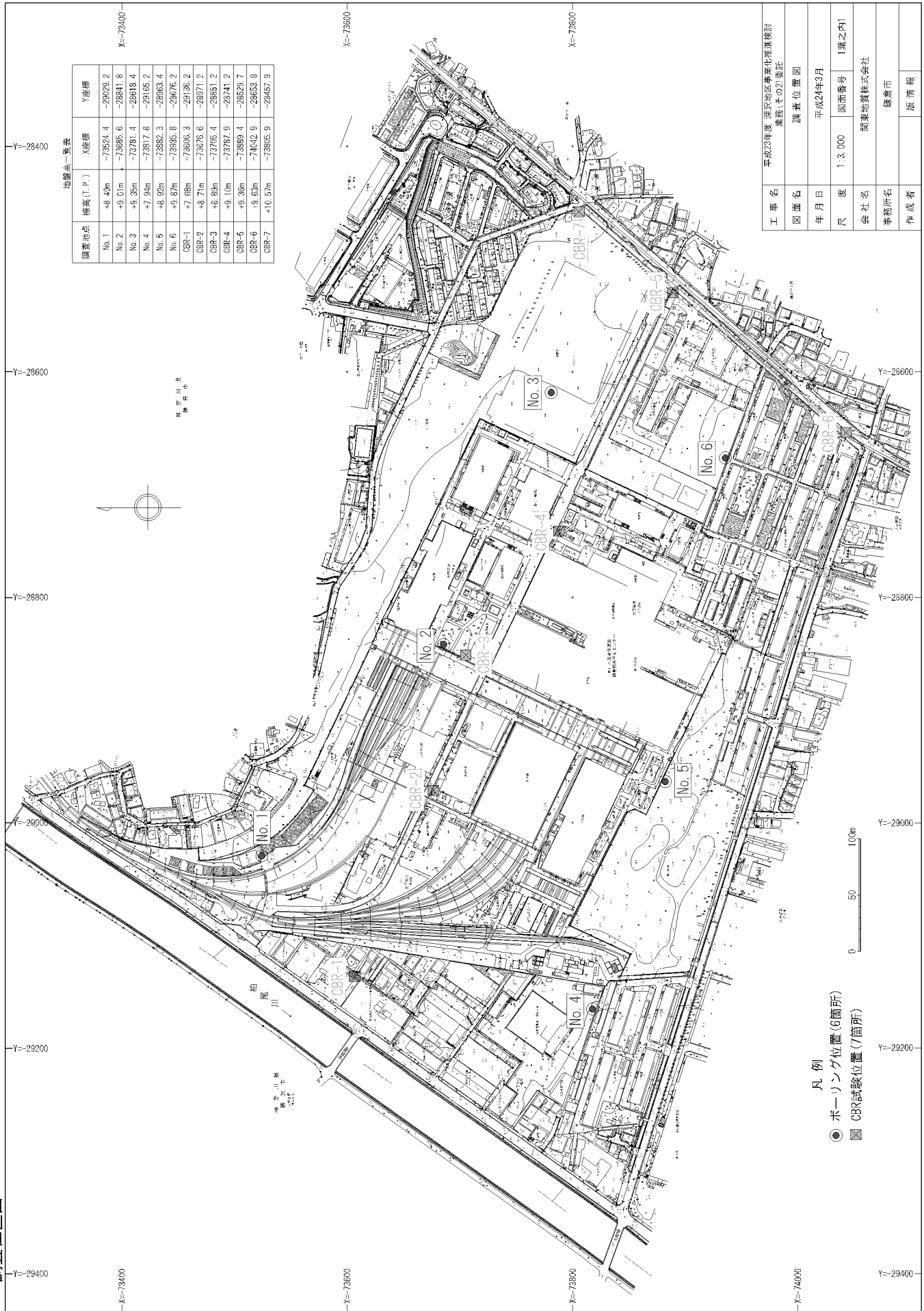
平成 23 年度  
深沢地区事業化推進検討業務(その 2)委託

報 告 書

平成 24 年 3 月

鎌 倉 市

調査位置図



地盤高一覧表

調査地点	標高 (T.P.)	X座標	Y座標
No. 1	+8.43m	-73524.4	-29029.2
No. 2	+9.01m	-73685.6	-28841.8
No. 3	+9.35m	-73781.4	-28618.4
No. 4	+7.94m	-73817.8	-29165.2
No. 5	+8.92m	-73892.3	-28963.4
No. 6	+9.87m	-73935.8	-28676.2
CBR-1	+7.68m	-73895.3	-29136.2
CBR-2	+8.71m	-73676.6	-28971.2
CBR-3	+8.89m	-73795.4	-28951.2
CBR-4	+9.10m	-73787.9	-29141.2
CBR-5	+9.38m	-73869.4	-28520.7
CBR-6	19.63m	-74042.9	-28553.9
CBR-7	+10.57m	-73805.9	-28457.9

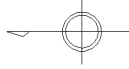
工事名	平成23年度 深沢地区事業化推進検討 業務(その2)委託
図面名	調査位置図
年月日	平成24年3月
尺度	1:3,000
会社名	関東建設株式会社
事務所名	鎌倉市
作成者	版情報

凡例  
 ● ボーリング位置(6箇所)  
 ■ CBR試験位置(7箇所)

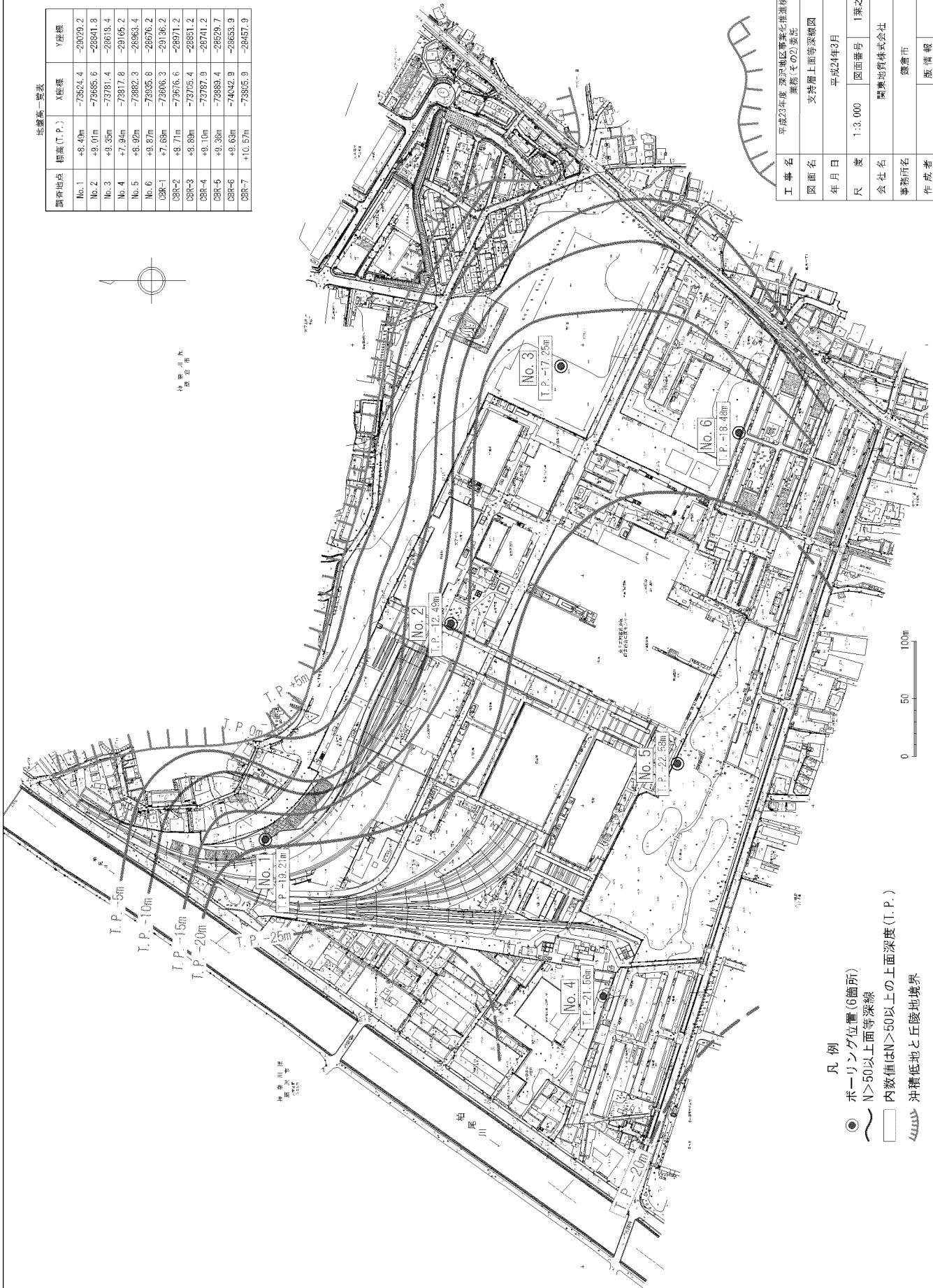
支持層上面等深線図

座標表

調査地点	標高 (T.P.)	X座標	Y座標
No.1	+8.49m	-72624.4	-28029.2
No.2	+9.01m	-72685.6	-28041.8
No.3	+9.35m	-73781.4	-28619.4
No.4	+7.94m	-73817.8	-29165.2
No.5	+8.97m	-73882.3	-28963.4
No.6	+8.87m	-73935.8	-28676.2
SR-1	+7.69m	-73806.3	-29136.2
SR-2	+8.71m	-73676.6	-28971.2
SR-3	+8.89m	-73755.4	-28851.2
SR-4	+9.10m	-73767.9	-28741.2
SR-5	+9.36m	-73889.4	-28529.7
SR-6	+9.63m	-74042.9	-28653.9
SR-7	+10.57m	-73805.9	-28457.9



1:1000  
縮尺



- 凡例
- ボーリング位置 (6箇所)
  - N>50以上面等深線
  - 内数値はN>50以上の上面深度 (I.P.)
  - 〰 沖積低地と丘陵地境界

工事名	平成23年度 深江地区東部北東部調査 業務(その他)委託
図面名	支持層上面等深線図
年月日	平成24年3月
尺 寸	1:3,000
会社名	関東地質株式会社
事務所名	鎌倉市
作成者	坂 澤 昭

# ボーリング柱状図

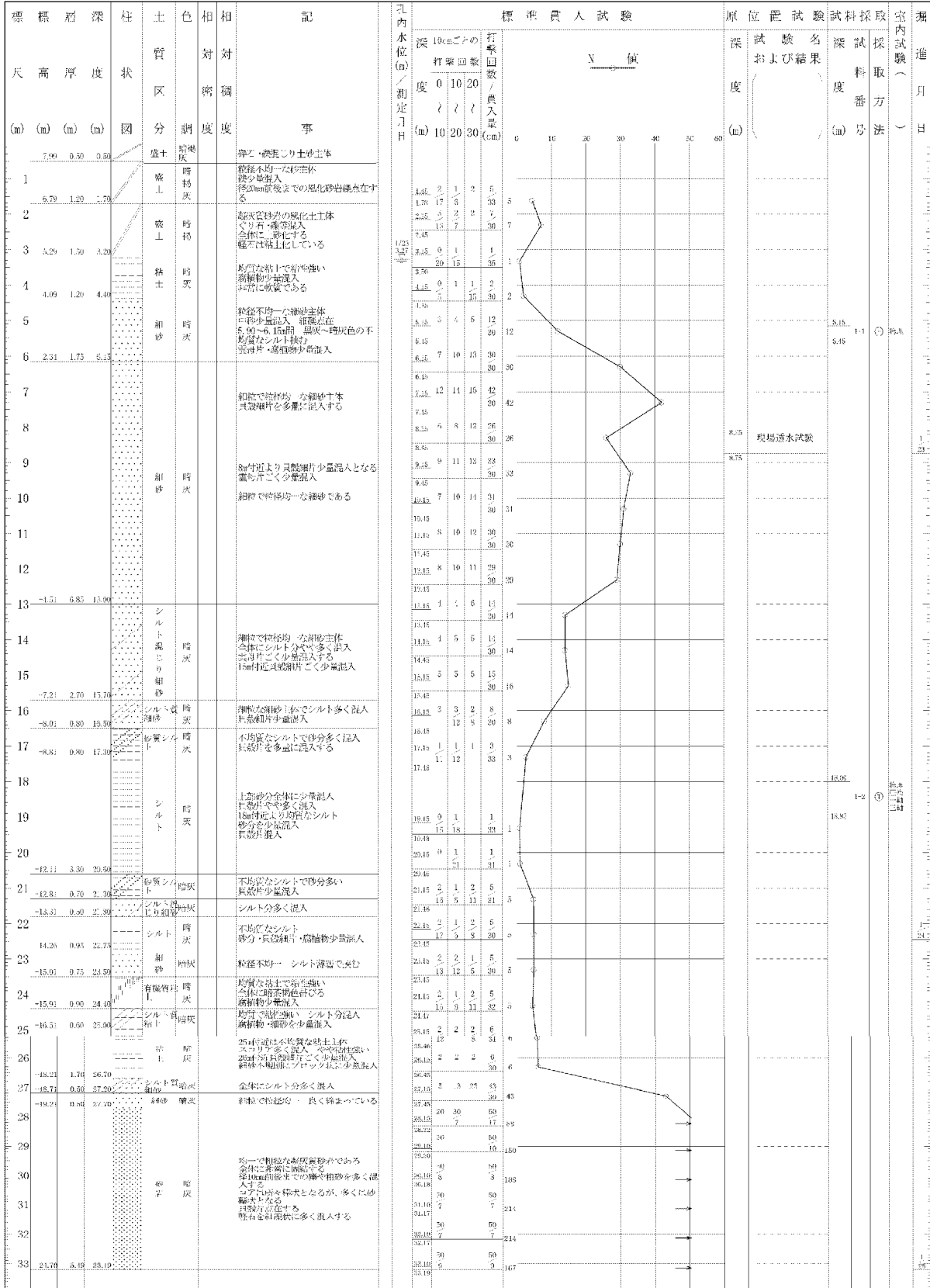
調査名 平成23年度 深沢地区事業化推進検討業務(その2)委託

ボーリングNo

事業・工事名

シートNo

ボーリング名	No. 1	調査位置	神奈川県鎌倉市大字上町芝山根地内(JR東日本鎌倉総合車両センター内)	北緯	35° 20' 12.7329"	
発注機関	鎌倉市 拠点整備部	鎌倉深沢地域整備課	調査期間	平成 24年 1月 23日 ~ 24年 1月 25日	東経	139° 30' 50.3733"
調査業者名	関東地質株式会社 電話(0466-50-6720)	主任技師	現場代理人	コア鑑定者	ボーリング責任者	
孔口標高	T.P. 18.49m	方位	試験機	KT-3	ハンマー落下用具	半自動型
総掘進長	33.19m	傾斜	エンジン	NFD7	ポンプ	KP-2C



# ボーリング柱状図

調査名 平成23年度 深沢地区事業化推進検討業務(その2)委託

ボーリングNo. \_\_\_\_\_

事業・工事名 \_\_\_\_\_

シートNo \_\_\_\_\_

ボーリング名	No. 2		調査位置	神奈川県鎌倉市大字寺分字陣出地内(JR東日本鎌倉総合車両センター内)			北緯	35° 20' 7.4435"		
発注機関	鎌倉市 拠点整備部		鎌倉深沢地域整備課	調査期間	平成 24年 1月 23日 ~ 24年 1月 25日			東経	139° 30' 57.8155"	
調査業者名	関東地質株式会社 電話(0466-50-6720)		主任技師	現代代理人	コ	ア	ボーリング責任者			
孔口標高	T.P. +9.01m	角			地盤勾配	水平0°		使用機種		
総掘進長	27.26m	度			試錐機	VBM-05		ハンマー落下用具	半自動型	
					エンジン	NFAD8-K		ポンプ	GP-5	

標高 尺高 (m)	層厚 (m)	柱状 図分	土質 対対 密稠 調度	色相 対対 密稠 調度	相対 密稠 調度	記 事	孔内 水位 (m)	標準貫入試験						原位置 試験 深 (m)	試験 名 および 結果	深 度 (m)	試料 番号	採取 方法	室内 試験 ( )	掘 進 月 日	
								深 度 (m)	10cm ごとの 日 回 数	10 20 30	手 数 回 数 / 貫 入 量 (cm)	V 値									
1	6.21	2.88	2.86	暗褐色と暗緑灰	暗褐色と暗緑灰	0.00~0.10mまで粘性土主体 0.10mより砂質土主体 上部はコンクリート片多量に混入する 1m付近より繊維状砂片を多量に混入する 2.00m付近より暗緑灰色土層	1.15	1	2	1	4	3									
2	5.91	0.99	3.76	有機質粘土	暗緑	不均質な粘土 砂分・腐植物少量混入	1.80	1	2	1	3	3									
3	4.84	1.03	4.70	砂質シルト	暗灰	均質なシルト主体 細砂・腐植物を不規則に少量混入 非常に軟質である	2.51	0	1	1	1	1									
4							3.15	0	1	1	1	1									
5							3.59	0	1	1	1	1									
6							4.15	0	1	1	1	1									
7							4.53	5	7	7	19	19									
8							5.15	3	2	4	9	9									
9							6.15	3	2	4	9	9									
10							6.45	5	8	10	23	36									
11							7.15	5	6	8	19	36									
12							7.45	5	6	8	19	36									
13							8.15	5	6	8	19	36									
14							8.45	11	14	15	37	37	8.50	現場透水試験							
15							9.15	11	14	15	37	37	9.60								
16							9.55	10	16	25	36	50									
17							10.15	9	16	22	46	46									
18							11.15	12	18	20	50	54									
19							11.45	12	18	20	50	54									
20							12.15	14	12	14	40	40									
21							12.45	7	9	11	27	27									
22							13.15	4	2	2	3	3									
23							14.45	1	2	2	3	3									
24							15.15	1	18	17	4	35									
25							16.35	2	2	1	3	5									
26							18.15	2	2	1	3	3									
27							18.45	15	12	6	34	5									



# ボーリング柱状図

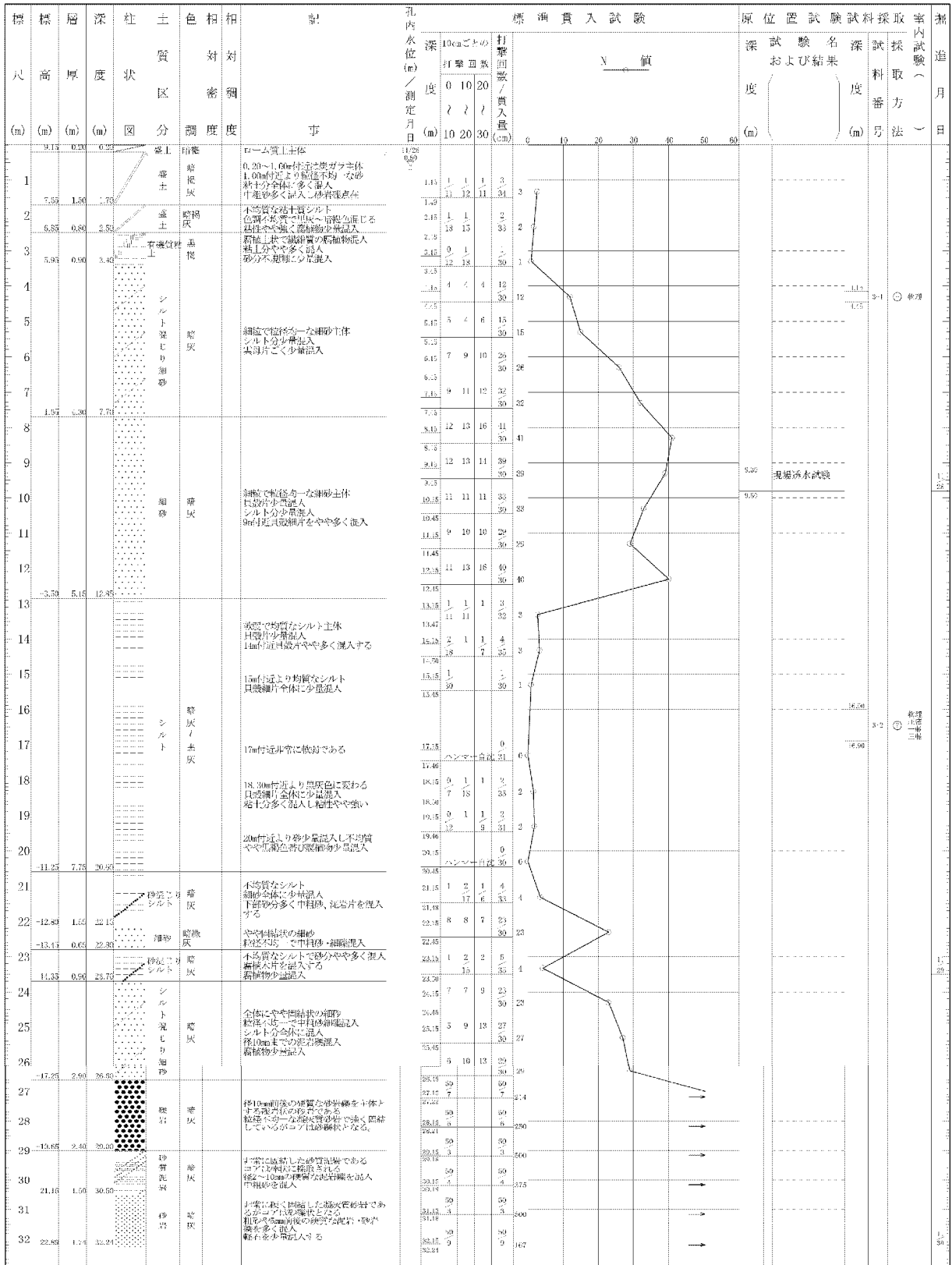
調 査 名 平成23年度 深沢地区事業化推進検討業務(その2)委託

ボーリングNo. [ ] [ ] [ ]

事業・工事名

シートNo.

ボーリング名	No. 3		調査位置	神奈川県鎌倉市大字寺平字陣出地内(深沢多目的スポーツ広場内)		北緯	35° 20' 4.3579"		
発注機関	鎌倉市 拠点整備部		鎌倉深沢地域整備課	調査期間	平成23年 11月 28日 ~ 23年 11月 30日	東経	139° 31' 6.6714"		
調査業者名	関東地質株式会社 電話(0466)506720		主任技師	現場代理人	コアラ鑑定者	ボーリング責任者			
孔口標高	T.P. +0.35m	角	180°上 90°左 0°下	方	北0° 270°西 90°東 180°南	地盤勾配	水平0°	使用機種	KT-3 ハンマー落下用具
総掘進長	32.24m	度	0°	向		エンジン	NFD7	ポンプ	半自動型 KP-2C



# ボーリング柱状図

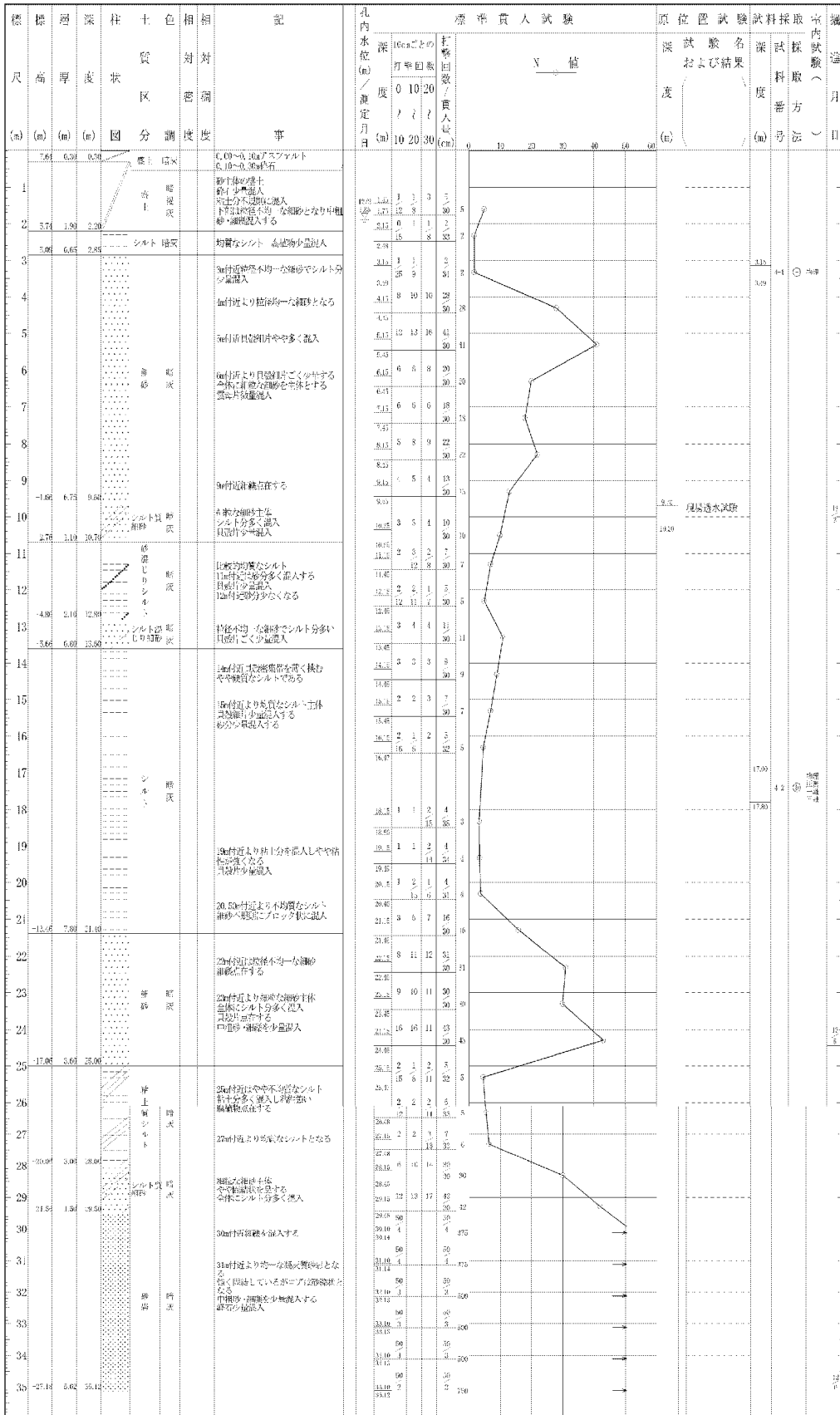
調査名 平成23年度 深沢地区事業化推進検討業務(その2)委託

ボーリングNo

事業・工事名

シートNo

ボーリング名	No. 4			調査位置	神奈川県鎌倉市大字堀原字八町面地内(鎌倉青果地方卸売市場内)			北緯	35° 26' 3.1198"		
発注機関	鎌倉市 拠点整備部 鎌倉深沢地域整備課			調査期間	平成 23年 12月 2日 ~ 23年 12月 6日			東経	139° 30' 45.0254"		
調査業者名	関東地質株式会社 主任技師			現場代理人	コ ア			ボーリング責任者	ハンマー落下用具 半自動型		
孔口標高	I.F. 7.94m			方位	27°			地盤勾配	北 0° 東 90° 南 180° 西 270°		
総掘進長	35.12m			使用機種	KT-3			ポンプ	ハンマー落下用具		
				エンジン	VF07			ポンプ	KP-2C		



# ボーリング柱状図

調査名 平成23年度 深沢地区事業化推進検討業務(その2)委託

ボーリングNo

事業・工事名

シートNo

ボーリング名	No. 5	調査位置	神奈川県鎌倉市大字尾原字八町南地内	北緯	35° 20' 1.0478"	
発注機関	鎌倉市 港湾整備部	鎌倉深沢地蔵橋公園	調査期間	平成 23年 12月 13日 ~ 23年 12月 19日	東経	139° 30' 53.0250"
調査業者名	写実地質株式会社 電話(0446-50-6720)	主任技師	現代人	コ	ア	ボーリング責任者
孔口標高	T.P. 44.92m	角	180°	方	北	度
総掘進長	37.15m	度	0°	向	南	度
		地盤勾配	東	90°	西	90°
		使用機種	試錘機	KT-3	ハンマー	落下用器具
		エンジン	NFD7	ポンプ	半自動型	KP-2C

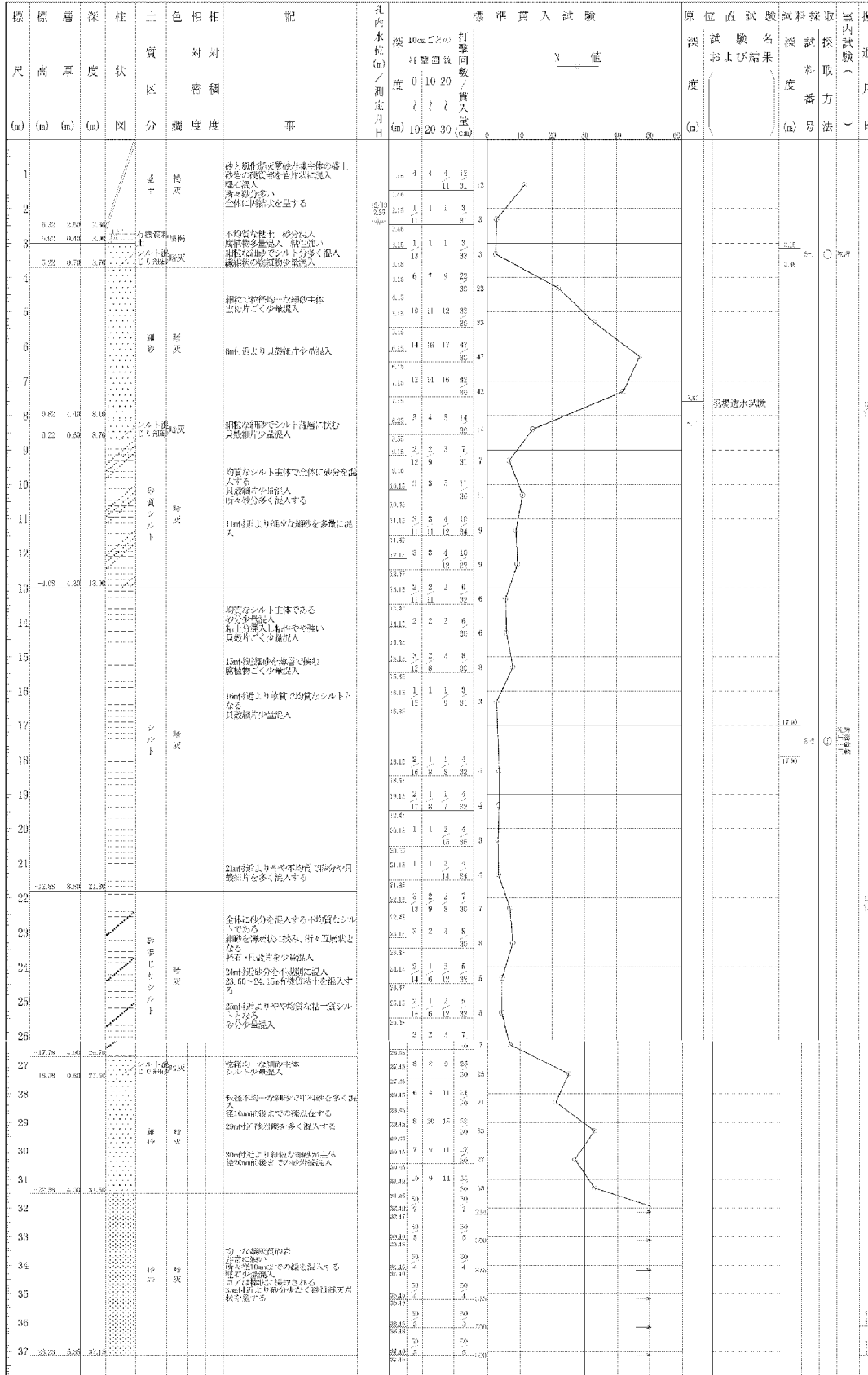




表 7.4.3 液状化簡易判定結果 (No.1)

No.1地点	地質 記号	下限深さ GL-m	計算深さ GL-m	細粒分 含有率 F <sub>c</sub> (%)	N 値	正		水平加速度		α max (gal)	
						補正	F <sub>L</sub> 判定	150		200	
								F <sub>L</sub>	判定	F <sub>L</sub>	判定
B		3.20	1.62	2.30	3.32	—	—	—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
Ac1	Ac1	4.40	4.30	—	—	—	—	—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
As1	As1	16.50	5.30	10.5	20.2	2.1	○	1.6	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
Ac3	Ac3	20.60	17.31	—	—	—	—	—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○

注) × : 液状化する判定 ○ : 液状化しない判定 --- : 液状化対象外  
地下水位 : GL 3.27m

表 7.4.4 液状化簡易判定結果 (No.2)

No.2地点	地質 記号	下限深さ GL-m	計算深さ GL-m	細粒分 含有率 F <sub>c</sub> (%)	N 値	正		水平加速度		α max (gal)	
						補正	F <sub>L</sub> 判定	150		200	
								F <sub>L</sub>	判定	F <sub>L</sub>	判定
B	B	2.80	1.63	2.33	—	—	—	—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
Ap1	Ap1	3.70	3.35	—	—	—	—	—	○	—	○
								—	○	—	○
Ac1	Ac1	4.70	4.34	—	—	—	—	—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
As1	As1	15.20	5.30	20.0	34.3	11.2	○	8.1	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
Ac3	Ac3	20.80	15.31	—	—	—	—	—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○

注) × : 液状化する判定 ○ : 液状化しない判定 --- : 液状化対象外  
地下水位 : GL-1.52m

表 7.4.5 液状化簡易判定結果 (No.3)

No.3地点	地質 記号	下限深さ GL-m	計算深さ GL-m	細粒分 含有率 F <sub>c</sub> (%)	N 値	正		水平加速度		α max (gal)					
						補正	F <sub>L</sub> 判定	150		200					
								F <sub>L</sub>	判定	F <sub>L</sub>	判定				
B	B	2.50	1.32	—	—	—	—	—	○	—	○				
								—	○	—	○				
								—	○	—	○				
Ap1	Ap1	3.40	3.30	—	—	—	—	—	○	—	○				
								—	○	—	○				
As1	As1	12.85	4.30	22.6	28.0	30.4	6.5	4.7	3.6	4.9	○				
												—	○	—	○
												—	○	—	○
												—	○	—	○
												—	○	—	○
												—	○	—	○
												—	○	—	○
Ac3	Ac3	20.60	13.31	—	—	—	—	—	○	—	○				
								—	○	—	○				
								—	○	—	○				
								—	○	—	○				

注) × : 液状化する判定 ○ : 液状化しない判定 --- : 液状化対象外  
地下水位 : GL-0.60m

表 7.4.6 液状化簡易判定結果 (No.4)

No.4地点	地質 記号	下限深さ GL-m	計算深さ GL-m	細粒分 含有率 F <sub>c</sub> (%)	N 値	正		水平加速度		α max (gal)	
						補正	F <sub>L</sub> 判定	150		200	
								F <sub>L</sub>	判定	F <sub>L</sub>	判定
B,Ac1	B,Ac1	2.85	1.60	—	—	—	—	—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
As1	As1	10.70	3.32	21.4	11.2	1.1	○	0.8	×	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
Ac2	Ac2	12.80	13.60	20.0	18.1	1.3	○	1.0	×	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
Ac3	Ac3	21.40	19.32	—	—	—	—	—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○

注) × : 液状化する判定 ○ : 液状化しない判定 --- : 液状化対象外  
地下水位 : GL-1.85m

表 7.4.7 液状化簡易判定結果 (No.5)

No.5地点	地質 記号	下限深さ GL-m	計算深さ GL-m	細粒分 含有率 F <sub>c</sub> (%)	N 値	正		水平加速度		α max (gal)	
						補正	F <sub>L</sub> 判定	150		200	
								F <sub>L</sub>	判定	F <sub>L</sub>	判定
B,Ap1	B,Ap1	3.00	2.30	—	—	—	—	—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
As1	As1	8.70	3.31	34.6	13.8	1.4	○	1.0	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
Ac3	Ac3	21.80	14.30	—	—	—	—	—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○

注) × : 液状化する判定 ○ : 液状化しない判定 --- : 液状化対象外  
地下水位 : GL-2.35m

表 7.4.8 液状化簡易判定結果 (No.6)

No.6地点	地質 記号	下限深さ GL-m	計算深さ GL-m	細粒分 含有率 F <sub>c</sub> (%)	N 値	正		水平加速度		α max (gal)	
						補正	F <sub>L</sub> 判定	150		200	
								F <sub>L</sub>	判定	F <sub>L</sub>	判定
B,Ap1	B,Ap1	3.80	1.31	—	—	—	—	—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
As1	As1	12.10	4.30	29.2	21.8	2.4	○	1.8	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
Ac2	Ac2	12.80	11.30	0.0	25.0	3.2	○	2.4	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
Ac3	Ac3	18.90	13.30	—	—	—	—	—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
Ac4	Ac4	21.90	19.31	—	—	—	—	—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○
								—	○	—	○

注) × : 液状化する判定 ○ : 液状化しない判定 --- : 液状化対象外  
地下水位 : GL-2.80m

#### 7.4 地震時の液状化の検討

地震時に液状化現象が発生するおそれのある地盤では、地盤自体の耐力がなくなるか、あるいは減少する可能性があるため、地盤改良等により液状化を防止するか、原地盤の強度低下を考慮した許容支持力の設定等を行い、液状化発生に対して配慮しておくことが必要である。

「2007年版建築物の構造関係技術基準解説書」(以下「技術指針」)によれば、基礎構造における支持力確保の観点からの液状化のおそれのある地盤の判定条件は次のとおりである。

- 1) 地表面から20mの深さ以内にあること
- 2) 砂質土で粒径が比較的均一な中粒砂などからなること。
- 3) 地下水位以深にあって、水で飽和していること。
- 4)  $N$ 値がおおむね15以下であること。

また、日本建築学会「建築基礎構造設計指針」(以下「基礎指針」)では、液状化の判定を行う飽和土層を、以下の地盤条件としている。

- 1) 地表面から20m程度以浅の沖積層
- 2) 細粒土含有率が35%以下の土層。ただし、細粒土含有率が35%以上の地盤でも、粘土分が10%以下または塑性指数が15以下の埋立あるいは盛土地盤

調査地の地盤構成は、地表面に層厚3m程度の風化砂岩片混じりの砂を主体とする盛土層(B)が分布し、以深は沖積低地に分布する沖積層が層厚19~29m程度で分布する。沖積層は最上部に薄く第1有機質粘土層(Ap1)と第1粘性土層(Ac1)が分布し、その下の沖積層上部は第1砂質土層(As1)が層厚6~12m程度で分布し、沖積層下部は第2~第4粘性土層(Ac2、Ac3、Ac4)が層厚6~23m程度で分布する。下部の粘性土層には互層状に第2砂質土層(As2)や第2有機質土層(Ap2)が不規則に分布する。

液状化の対象層は20m以浅に比較的厚く堆積する第1砂質土層(As1)であるが、 $N$ 値が2~68、平均27と比較的大きく $N$ 値15以上は概ね液状化しないと判断される。

以下、地震時の液状化の判定を「建築基礎構造設計指針(2001年)」(日本建築学会)に準拠して検討する。

## (1) 対象とすべき土層

液状化の判定を行う必要がある飽和土層は、一般に地表面から 20m 程度以浅の沖積層で、考慮すべき土の種類は、細粒土含有率が 35%以下の土とする。ただし、埋立地盤など人工造成地盤では、細粒土含有率が 35%以上の低塑性シルト、液性限界に近い含水比を持ったシルトなどが液状化した事例も報告されているので、粘土分（0.005mm 以下の粒径を持つ土粒子）含有率が 10%以下、または塑性指数が 15 以下の埋立あるいは盛土地盤については液状化の検討を行なう。細粒土を含む礫や透水性の低い土層に囲まれた礫は液状化の可能性が否定できないので、そのような場合にも液状化の検討を行なう。

## (2) 液状化危険度予測

液状化判定は次に示す 1)～4) の手順に従って、液状化に対する安全率  $F_L$  を算定する。

1) 地盤内の各深さに発生する等価な繰返しせん断応力比を求める。

$$\frac{\tau_d}{\sigma'_z} = \gamma_n \frac{\alpha_{\max}}{g} \frac{\sigma_z}{\sigma'_z} \gamma_d \cdots \cdots (7.4.1) \text{ 式}$$

### 【記号】

$\tau_d$  ; 水平面に生じる等価な一定繰返しせん断応力振幅 (kN/m<sup>2</sup>)

$\sigma'_z$  ; 検討深さにおける有効土被り圧 (鉛直有効応力) (kN/m<sup>2</sup>)

$\gamma_n$  ; 等価な繰返し回数に関する補正係数で、 $\gamma_n = 0.1(M-1)$

ただし、Mは地震のマグニチュード (一般にM=7.5を入力する)

$\alpha_{\max}$  ; 地表面における設計用水平加速度 (cm/s<sup>2</sup>または gal)

(「技術指針」より中地震程度として $\alpha_{\max} = 150 \text{ gal}$ 、 $200 \text{ gal}$ を入力する)

g ; 重力加速度 (980 cm/s<sup>2</sup>または gal)

$\sigma_z$  ; 検討深さにおける全土被り圧 (鉛直全応力) (kN/m<sup>2</sup>)

$\gamma_d$  ; 地盤が剛体でない事による低減係数で、 $\gamma_d = (1-0.015z)$ 、

z はメートル単位で表した地表面からの検討深さ。

2) 各深さにおける補正N値(Na)を下式及び図 7.4.1 を用いて計算する。

$$N_l = C_n \cdot C_{sb} \cdot N \cdots \cdots (7.4.2) \text{ 式}$$

$$C_n = \sqrt{98/\sigma'_z} \quad \dots\dots\dots (7.4.3) \text{ 式}$$

$$N_a = N_l + \Delta N_f \quad \dots\dots\dots (7.4.4) \text{ 式}$$

【記号】

$N_l$ ; 換算N値

$N_a$ ; 補正N値

$\Delta N_f$ ; 細粒土含有率FCに応じた補正N値増分で、図7.4.1による。

$C_n$ ; 換算N値係数 ( $\sigma'_z$ の単位はkN/m<sup>2</sup>)

$C_{sb}$ ; 砂礫地盤のN値補正係数 (図7.4.2による。今回は対象外)

$N$ ; とんび法または自動落下法による実測N値。

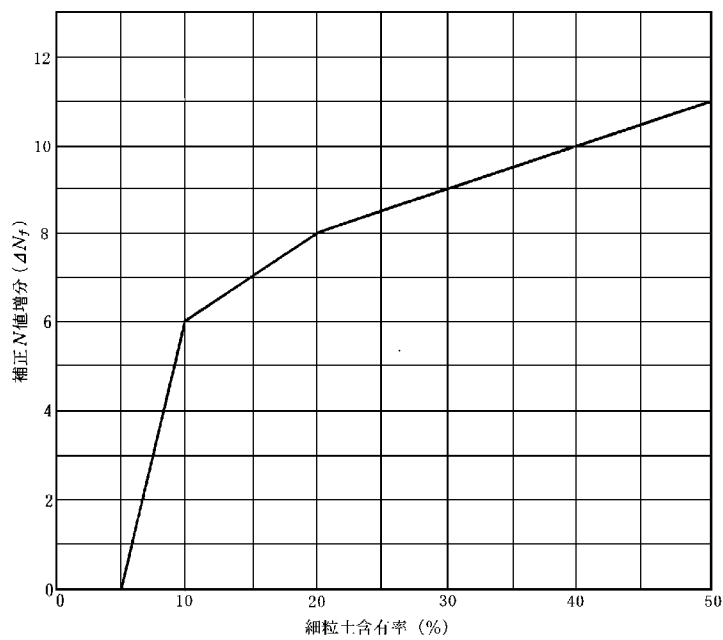


図 7.4.1 細粒土含有率と補正N値増分  $\Delta N_f$  の関係



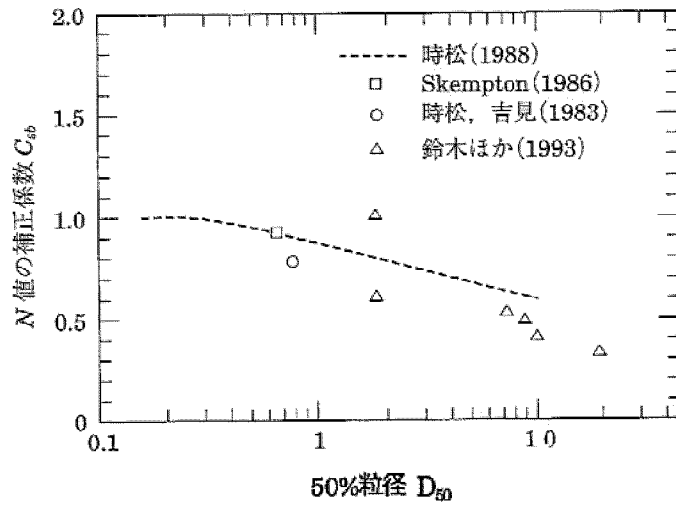


図 7.4.2 砂礫地盤の  $N$  値補正係数

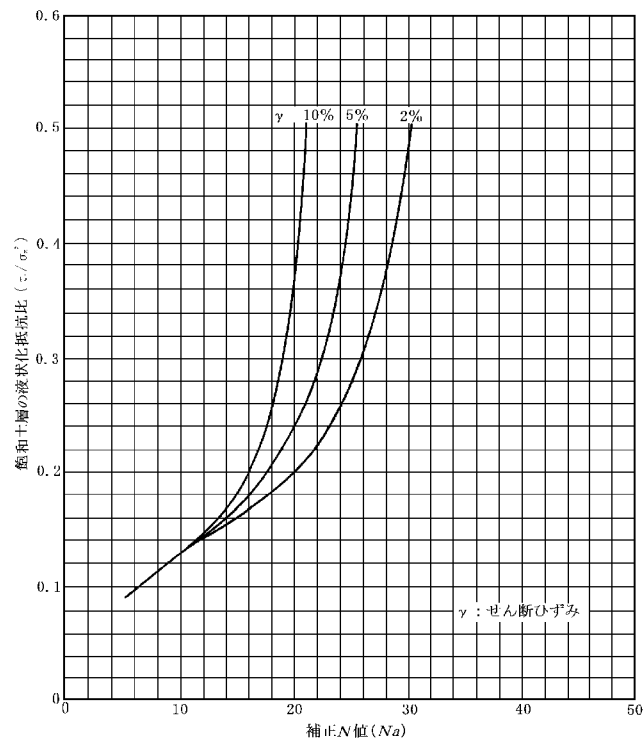


図 7.4.3 補正  $N$  値 ( $N_a$ ) と飽和土層の液状化抵抗比  $\tau_1/\sigma'_z$  の関係

3) 図 7.4.3 の中のせん断歪振幅 5% 曲線を用いて、補正  $N$  値 ( $N_a$ ) に対応する飽和土層の液状化抵抗比  $\tau_1/\sigma'_z$  を求める。ここに  $\tau_1$  は水平断面における液状化抵抗である。

4) 各深さにおける液状化発生に対する安全率  $F_L$  を次式により計算する。

《液状化判定式》

$$F_L = \frac{\frac{\tau_1}{\sigma'_z}}{\frac{\tau_d}{\sigma'_z}} = \frac{\tau_1}{\tau_d} \dots\dots\dots (7.4.5) \text{ 式}$$

(7.4.5) 式によって求めた  $F_L$  値が 1 より大きくなる土層については液状化の可能性はないものと判定し、逆に 1 以下となる場合はその可能性があり、値が小さくなるほどその可能性が高いと判定する。

なお、液状化による影響度を示す指標 ( $P_L$  値) に基づいて判定する方法がある。 $P_L$  値は  $F_L$  値を用いて下式により算定される。なお、このとき  $F_L$  が 1 以下の層のみを算定の対象とする。

$$P_L = \int_0^{20} (1 - F_L) w(z) dz$$

ここで、 $z$  は地表面からの深さ (m)、 $w(z)$  は深さに関する重み関数で、 $w(z) = 10 - 0.5z$  を用いる。

過去の被害事例から、 $P_L$  値と液状化危険度の関係が、表 7.4.1 のように示されている。この表に従い、 $P_L$  値が 5 以下であると、液状化の危険度が低いと判断される。

表 7.4.1  $P_L$  値と液状化の危険度の関係

$P_L$	液状化の危険度
0	かなり低い
5 以下	低い
5 を超え 15 以下	高い
15 を超える	極めて高い

### (3) 液状化の検討結果

ボーリング No. 1～No. 6 孔の液状化の判定（*N*値粒度法による簡易判定）を実施した。判定条件は次のとおりである。

- ・最上部の B 層は概ね地下水位以浅にあることや土質性状が不明のため、液状化検討の対象外とした。
- ・細粒分は、粒度試験箇所は試験結果を入力する。
- ・粒度試験値のない箇所の細粒分については、粒度試験結果の傾向より、表 7.4.2 に示すように設定した。
- ・粘性土層は液状化対象外とした。

表 7.4.2 液状化判定時の細粒分の設定

柱状図の土質区分	細粒分 Fc (%)		
	試験値	平均	細粒分の設定
細砂 (N>15)	—	—	0%
細砂 (N≤15)	10.5% (No. 1)、22.6% (No. 3)	16.6	10%
シルト混じり細砂	24.1% (No. 2)、21.4% (No. 4) 34.6% (No. 5)、29.2% (No. 6)	27.3	20%
シルト質細砂	—	—	40%

判定結果を表 7.4.3～表 7.4.8 に示す。液状化判定結果の詳細は巻末資料にとりまとめた。

検討結果によれば、No. 4 を除き  $FL > 1$  となり  $\alpha_{\max} = 150 \text{ gal}$  および  $200 \text{ gal}$  ともに「液状化の可能性がない」と判定された。

No. 4 では、 $\alpha_{\max} = 150 \text{ gal}$  では  $FL > 1$  となり「液状化の可能性がない」と判定されたが、 $\alpha_{\max} = 200 \text{ gal}$  では深度 3m および 13m で  $FL < 1$  となり『液状化の可能性があり』と判定された。ただし、 $PL$  値は 1.48 を示し、『液状化危険度が低い』と判定された。

# 防 災 部 会 議 事 録

## 鎌倉市深沢地区まちづくり方針実現化検討委員会 第1回防災部会 議事録

開催日時：平成30年12月10日（月）14時55分から16時55分まで

開催場所：鎌倉市 旧大船駅周辺整備事務所 会議室

出席者：【部会委員】（50音順）

慶應義塾大学 環境情報学部 准教授 大木委員

早稲田大学 理工学術院 教授 関根委員（部会長）

### 【関係有識者】

関東学院大学 学長 理工学部 規矩教授

（鎌倉市防災・危機管理アドバイザー）

東京大学 生産技術研究所 都市基盤安全工学 国際研究センター長

目黒教授（欠席、意見紹介（別紙））

（鎌倉市本庁舎整備方針策定委員会委員（平成28年度））

### 【鎌倉市】

行政経営部 公的不動産活用課 関沢担当課長

防災安全部 長崎次長（総合防災課長） 総合防災課 鈴木担当係長

まちづくり計画部 深沢地域整備課 山戸担当課長、大江課長補佐、今井、西村、大野

配付資料：次第、名簿

資料1 深沢地域整備事業の概要及びこれまでの検討について

資料2 災害想定とその対応等

## ○議事

次第1開会后、次第2出席者の紹介を行った後、次第3防災部会の位置付け及び目的を事務局から説明し、次第4議事について、議論を行った。その後、事務連絡を行い、閉会した。

### 【議論の内容】

#### ■次第4 議事

##### 【（1）深沢地域整備事業の概要及びまちづくりの考え方について】

（鎌倉市） 資料1の説明を行った。

（関根部会長）事務局の説明に明治期の地図がありました。地名というのは、昔の土地の使い方や地形そのものを表すものとして一つの判断材料になりますが、現在は明治期に田畑で使われていた時の表層とは変わってきていますから、「深沢」という地名にあまり引きずられないように考えていただいた方がよろしいだろうと思います。

##### 【（2）深沢地区の災害想定と整備計画について】

①津波・洪水浸水、地盤・液状化・土砂災害について

<津波・洪水浸水>

（鎌倉市） 津波・洪水浸水について説明を行った。

（関根部会長）豪雨による浸水、洪水・高潮による浸水を専門に研究していますので、私の考え

を申し上げたいと思います。その上で、先生方からご意見をいただければと思います。

現況のハザードマップの捉え方としては、現在公表されているハザードマップが確かなものであるとすると、深沢地区の浸水の危険性は小さい、あるいは危険とは言えないと思います。深沢地区の洪水氾濫による浸水の危険性と、現在の市役所の場所の津波浸水による危険性とを比べるならば、深沢地区の方が安全というのは異論のないところかと思えます。

津波浸水と豪雨による浸水の危険性の違いについて整理すると、被害発生のプロセスが大きく異なることはご承知の通りです。豪雨による浸水は、河川からの水があふれ出ることによる外水氾濫と、豪雨が下水道によりさばききれなくなって発生する内水氾濫とがありますが、これらは一つの降雨イベントとして同時発生することもあります。このような氾濫と津波との顕著な違いは、浸水域が拡大するスピードにあります。言うまでもなく津波の方が圧倒的に早く伝搬します。これは水の流速が大きいということを意味し、大げさに言えば1桁程度は大きいのです。速度が2倍になると、建物等に及ぼされる流体力はおよそ4倍になりますので、建物やインフラは破壊される可能性が増しますし、人の避難は格段に難しくなります。津波の危険性は圧倒的に大きく、その怖さは東日本大震災時に目の当たりにした通りです。

洪水氾濫時の被害が甚大化するのには堤防決壊が生じた場合の堤防周辺のエリアです。決壊地点の近くでは、毎秒数mから10m位のきわめて速いスピードで水が流れます。それでも津波のフロント部の速度よりは遅いと思います。2015年の鬼怒川堤防の決壊直後に調査のために現地に入りましたが、その際に目にした壊れた建物群のありさまは衝撃的でした。話を深沢地区に戻しますと、ここで考えなければいけない河川は、人々が暮らしている平地よりも低いところを流れている「掘り込み河道」と呼ばれる状態にあり、堤防で守られているわけではありません。このため、川の水が流れ出る水位になったとしてもゆっくりとあふれでるような状況となり、堤防決壊時の状況とは明らかに異なるのです。したがって、浸水が広がるスピードが緩やかであり、浸水エリアの水位の上昇も急激なものとはなりません。深沢地区で洪水による浸水が生じたとしても、そのリスクは津波に比べて圧倒的に小さい、と考えるのが自然であろうと思います。津波と洪水のハザードマップを見て、両方とも浸水が想定されない場所が最も望ましいのは間違いありませんが、津波と洪水とを同等に取り扱うのは適切ではありません。

それから、家屋倒壊等氾濫想定区域についてふれますと、これは新しい水防法の下でハザードマップを作っていく際に、新たに追加された情報であり、単に浸水深が50cmになりますという数値だけでは十分ではないとの考えによるものです。堤防決壊が生じるような事態になると、川の水の直撃を受けるようなエリアの建物は破壊を受ける可能性が高いということが出来ます。このようなエリアについてはハザードマップに明記して周知することになりました。被害は浸水の深さだけではなく、水の移動速度が重要となる場合があるということです。ただし、深沢地区で家屋倒壊まで起こることがあり得るかについては、現時点でそこまでのことは起こらないとみています。一方、河川自体について言えば、河道内の流れが速くなるような地点で河岸が浸食されるようなことはあり得ます。たとえば川が湾曲しているような区間の外側に位置す

る河岸などがこれにあたるわけですが、護岸をしっかりとしておきさえすれば壊れることはないはずですから、点検・補修を続けている限り問題は生じないと思っています。

最後に、浸水想定区域の説明のところで計画規模や想定最大規模という表現がありました。10年・100年・1000年に一度などという言い方をしますが、対策を考えるべき自然の猛威の規模がこれに当たります。先ほども触れました新しい水防法の施行に伴い、対象を「考え得る最大規模の外力」とすることになり、このような猛威に襲われることもあると考えて備えをしていくことになりました。ただし、誤った理解をしている方が少なくないように思います。たとえば「10年に1度」というのは10年毎に発生することを意味するものではありません。ここで使っている年数は我々の生活の実時間1年を指すわけではないのです。あくまでも、統計学上の数字にすぎません。10年に1度であれば、70歳の方がこれまで7回は被害に遭っているという話ではありません。たとえば、国が管理する一級河川のうち荒川・多摩川・淀川などの大河川については「100年に1度」という規模にそろえています。これは河川毎の特性の違いはあってもそれぞれ同じ安全度になるように整備するという意味にすぎず、年数に大きな意味はないと思っています。「想定最大規模」として1000年に1度生起する現象を対象とすることもあります。そもそも統計量は1000年分あるわけではないのは明らかです。どの程度の規模を想定するかを決定するのはとても難しいことです。大きな数値を対象とすれば、想定される被害は甚大となりますので、これに備えておけば、実際に遭遇するのはこれ以下のものとなる可能性が高くなるため、被害は防げるかもしれません。しかし、これに備えるのに必要となるコストは大きくなり、我々の生活は快適でなくなるかもしれませんし、環境を損なうことになるかもしれません。このため、どこかで折り合いをつけてこの数字を決めて浸水リスクを評価するか、または、大きな数値の下で割り出されたハザードマップの数値を活用するか、のいずれかになるのではないかと思います。ご承知の通り、近年気候が変動してきており、これまでに経験したことのないような豪雨が各地で発生していますので、「100年に1度」という数値の持つ意味も自ずと変わってくることとなります。大事なことは、どのような被害が起こりそうなのかといったことについて正しい認識を持っておくことであり、いざというときの避難や、災害復旧のあり方を平時に考えておくことです。資料の中にありました想定最大規模 632mmの豪雨に対して安全であるようにインフラあるいはハードウェアを整備しなければならないかといえば、必ずしも現実的ではないと言わざるを得ません。

東日本大震災の後、津波の想定について「もっと大きな値を示して注意喚起をしておくべきだった」という話が出て、マスコミもそれを取り上げました。この思いが反映されているのかと思われませんが、その後に出された値は圧倒的に大きな数字に変わりました。数字のインフレです。確かに注意を喚起する上で想定を引き上げ、それに見合った対策を進めていくと、当然のことながら安全度は上がっていきますが、この想定が大きすぎると、人々の日常生活が大きく変わってしまうようなハードウェアが必要になり、環境も損なうことになりかねません。また、大きなリスクを示されると絶望して避難する気がおきなくなってしまうかもしれません。これが住民の無関心



につながるとしたら逆効果ということになります。想定最大というのは新しい考え方であり、今後に多くの難しい課題を残していることに注意が必要です。

(規矩教授) 津波遡上の話で言うと、北上川を私も見ましたが、遡上して行って、最終的にどこかでオーバーフローして実際に被害が出たということと、単に河川の中をずっと遡上して行ったということでは、全然違う話です。今回、特に今、関根先生がおっしゃったように、堤防の形態も通常の堤防ではなくて掘り込み河道ということであれば、基本的にオーバーフローする心配はありません。一点あげるとすれば、護岸機能が、例えば地盤の剛性が緩んで護岸が傷む、あるいは護岸の高さ自体が部分的に下がるといったことがないということを確認しておけば、基本的には問題ないという印象を受けました。

洪水の場合、一つ気になるのは、この地形が後背地なので、実際の洪水がオーバーフローして越流して入ってきた後、どの程度排水機能を持っているのかという点です。当然、湛水するわけですが、その後もそこを使い続けるためには、湛水した後、どれくらいの時間で排水できるのかという、水はけの問題があるかと思います。

(関根部会長) 調整池にはポンプ等は設置するのでしょうか。そうであるとすればどの位の容量ですか。

(鎌倉市) 調整池につきましては、自然流下の計画です。事業区域内から排水したものを一時貯留し、地区南の梶原川の河床あたりよりも上の所で、調整池からオリフィスで調整しながら排出するものですが、排出するスピードを含めて調整池の量を決めているため、その中で収まっていれば周りへの影響はないということになります。

(規矩教授) そのときに、想定最大規模の降雨量があっても調整池内で収まる設計をするということですか。

(鎌倉市) 現状では、計画規模に対しては概ね対応していますが、想定最大規模の降雨量は想定していません。

(規矩教授) 液状化でも津波でも全部同じだと思いますが、当然想定規模を上げていけば想定外はなくなりますが、それをするものの合理性を考慮しておかないと、それこそ高知のように数分間で30mの津波が来るということになると、もう対策することも半ば諦める、避難することも半ば諦めるということになってしまい、結果的に防災に対する意識も薄れ、逆に諦めの気持ちになってしまいます。どこまでの想定だとどういうことが起こり得るのかということの説明していくということであれば、1/1000というのは通常、想定以上のものです。そうすると、そのような想定値であっても全く被害のないものをつくるということは、経済的に考えても、他の環境面を考えても無駄なことになりかねません。そういうことを考えると、「今想定している302mmだと市民の機能を維持でき、それを越えたときにはこのような被害が想定され、それに対してはその後の対応によって被害を最小化できます」というような道筋を説明していくことが必要になってくるのではないかと思います。全てを守ります、全て何の心配もせずにそのままでいてくださいというのは、これからの防災行政の中では難しいのではないかと思います。

(鎌倉市) 今、規矩教授のお話の中にありました浸水の継続時間に関して、12時間未満だということはお分かっています。その12時間の中で、この場所ですること、それと市民の

方々や、応援に来てくれる方々に対応するための準備をしていくための時間と考えているところです。また、水位が 50 cm 未満に下がるのが 12 時間未満ということになりますので、水位が 0 になるまでの間は、まだ少し残っているということも考えられるということになります。

(関根部会長) 被害を起こさないということが大事ではありますが、あわせて起こってしまうこともありえると覚悟しておいて、その時には甚大な被害にならないようにすることも大事です。また、被害を長期化しないようにする。できるだけ速やかに元の状態あるいは元の生活に戻れるようにすることも心がきたい点です。そのためには、あふれ出した水をいかに排出するのか、方策を考えておくことが必要です。自然に水が引いていくのを待つということで大丈夫ならばいいのですが、必要に応じてポンプ排水についても考えた方がよいと思います。

(大木委員) 地震と津波が専門なので、そちらの方で意見を述べさせていただきます。津波の浸水高は、震源モデルと海底地形、海岸地形で大体決まります。海底地形と海岸地形は調べれば分かりますが、震源モデルは分かりません。「神のみぞ知る」とも言えるものです。観測されている地震がここ 100 年なので、それ以前は古文書などを使って、鎌倉の大仏まで津波が来たという記述などの定性的なものから分析していき、コンピューターの中でそのような震源モデルを再現していきます。作ろうと思えばどんな震源モデルでも作れてしまうのですが、この地域で過去にはこういうものがあったというふうに、なるべく事実に即したものを使います。しかしながら、不確実性は震源モデルが一番大きいのですが、この神奈川県モデルは、事実、過去に有名な地震があって、こういうところでこれだけの被害があった、鎌倉でこれだけの被害があったということは反映しているのですが、地震学者が見たときに、「ここまではか」という位のモデルを持ってきています。「ここではこういう地震は起きないのではないか」と内心想うほど津波を高くした想定で、これを上回るということはちょっと考えにくく、これを最大と思ってもいいのではないかと思います。

私が、防災教育とか地域の方に向けた講演をさせていただくと、「想定津波の倍がきているじゃないか」「東北だったら倍でも 10 倍でも来ているじゃないか、本当に大丈夫なのか」という質問を受けるのですが、そのような質問をする理由は、そういうふうに行行政とか専門家に問うている間は自分のことではないと捉えているからなんです。その方の生活もかかった質問なので、「今まで 3 m と言われていたのが 5 m になってどうしてくれるんだ、もっと 10 m の津波が来るのではないかとおっしゃる方に対しては、「そうではなくて、1 m でも避難してください。1 m でも危険ですから、避難してください」と答えています。まさに、高い想定を言われ過ぎて、避難する気力もなくなっているような状況なので、そのようにお答えして、一緒に避難する方向に向かっていきましょうということをよく申し上げています。ですから、県が示したこの想定をはるかに超える津波については考えなくていいのではないかと思います。

遡上の話は、先生方がご指摘されたとおりで、北上川で起きた遡上の話で、一番の悲劇は大川小学校です。あれは、津波が向こうまで遡上したから問題だったというよりは、津波が数千本の松の木を全部なぎ倒して行って、そこに架かっている橋に引っ掛かってダムのような状態になり、一気にあふれた先が大川小学校の側だったという、

それが大きな悲劇の元でした。よって、どこまで遡上するかということを考えても本質ではないと言うか、それを問うている間は自分のことではなくすることができるという心理の方の問題だと思うので、測定手法による違いで遡上測定距離が何km違うということは、あまり気にする必要はなく、問題の本質ではないと思います。

洪水のハザード自体は専門にしていますが、避難という観点では、洪水は津波よりも圧倒的に事前の情報が手に入るものなので、それをどう活かすかということを考える方が、もっと本質的なものです。「これ以上リスクがないという状態程高いリスクな状態はない」「No risk is risk、ノーリスクと思うことこそが最大のリスク」と有名な社会学者ルーマンという人が、社会学的な見地で言っています。洪水であれば情報が事前に入るということを考えた時、あの西日本の豪雨で、気象庁が史上初めてテレビ番組を中断させて会見を流すまでやって、なお200数名亡くなったということの方が大きな問題です。それはハザードの問題というよりは、なぜ情報があっても避難できなかつたのかということを考えなければいけないのです。そうすると、ハードはここまでやりましたが、ソフトの方も、みんなで命を守る、みんなで助かるという観点を持って、自分は大丈夫と思っても、他の人も避難できるように自分も避難するというように、地域のコミュニティ力を持っていただくことが望ましいと思います。

少しだけソフトの話になりますが、防災はとても先々の話をするので、本当にそれが役に立つのか、こんなことをやっても地震が起きなかったら無駄なのではないかと思われがちですが、目的が非常に明確で、命を守ることにに対しては誰も反対しないので、防災を目的に掲げて今を豊かにすることができます。防災のためには、ご近所さんが知り合っている方がいいということで、結果的に挨拶が多い地域になるとか、その延長で商業施設に来た人にも温かみのある地域であると感じてもらえるなど、今を豊かにすることにつながります。防災のモデルとして、ハード、ソフト両面でこのように取り組んでいる、いいまちだということがアピールできると思います。

もう一点は、災害医療にも携わっているのですが、神奈川県全般の災害医療について不安に思う点があります。そういった観点からは、ヘリポートがどうなっているのか、要人を運ぶだけでなくドクターヘリの視点も含めて、援助を受ける側の立場になったときに拠点となるための施設がもっと重要になってくると思います。堤防や壁をたくさん作って、刑務所の中に住んでいるようになるよりも、そういった対策が有用だと思います。

#### <地盤・液状化・土砂災害>

(鎌倉市) 地盤・液状化・土砂災害について説明を行った。

(規矩教授) 最初に、目黒先生の話が一番ポイントで、液状化の発生そのものをすごく恐れる必要自体はないと基本的には思っています。今回の場合、戸建も一部あるということですが、基本的には行政施設と集合住宅ということで、液状化対策をどこまでするのかという問題がありますが、液状化が起こっても被害に至らない場所であれば対策する必要はないし、あるいは液状化が起こることによってどういうことが起こるのかを予測した上で事前に用意をしておくことができるということを考えれば、このエリア全体で液状化の危険度を画一的に下げる必要はないと思っています。その話を前提の上

で、少しでも懸念されることをお話ししたいと思いますが、平成 23 年度の地盤調査で、実際に判定に使われたのは、道路橋示方書ではなくて建築基礎構造設計指針ということですか。

(鎌倉市) はい。

(規矩教授) その時に、東日本大震災後の改定が反映された基準を使っているか、それとも旧規定でやっているかで当然判定結果は変わってくると思います。今、資料を見せていただくと、200gal ですから、想定地震動としてはちょっと低いかなという気がします。これが上がってくるとどうなるかという、結局液状化と言われる場所が増えるわけですが、それで実際に再計算してもらっても、おそらく PL ではそんなに大きな値にはならないのではないかと思います。今の測定結果は、このまま外に出ていきますから、旧基準の判定を使っているのであればどこかで再検討していただいた方がいいかなと思います。

それから、微地形でやられていますが、微地形はもちろん大切ですが、恐らくここは工場用地で、そしていろいろな使われ方をしています。元々の堆積の微地形ではなく、その後人工改編された後の地形、例えば横浜でも、日産スタジアムの近くでは、元々田畑であったところを薄い埋め土で造成して、結果的にそれが液状化したので、その後の人工改編履歴をきちんと調べていただいた中で検討をすべきです。最初に微地形でスクリーニング（選別）してしまうと、その点がスパッと落ちてしまうので、そこはもう少し細かく見た方がいいのかなと思います。

今、ボーリングの調査の結果から全体として安全ということであればいいのですが、液状化の判定自体は非常に簡単にできる時代ですから、逆に言えば、本当に必要な個所に必要な判定をしてそこだけを対策するという考え方をしていただいた方が、説明責任も果たせると思います。むしろ、今後、建物を建てる際に基礎を掘削してそれを埋め戻す、あるいは大きな下水管を通した後に土を埋め戻すなど、そういったこれから先の色々な施工でいじった場所の方が液状化しやすいものなので、事業が始まった後の施工の中で、液状化しない地盤を作ってもらうことの方が大切であるという気がしました。

それが前提ですが、基底調査か何かでやられた結果かと思いますが、基盤層が 30m までは緩い層が堆積しています。別途液状化判定をしていて基本的に大丈夫であれば、それ自体は単体で問題はないと思いますが、そこに建物を建てる時にどこまで杭を打つかという話になると、それは支持力がとれるところまで打ってもらうしかないと思います。逆に中層の建物などであれば、それほどここでは液状化の懸念が強くないということであれば、パイルドラフトなど、工法を考えて杭を節約するということができると思います。

あとは、最終的に周辺の地盤が液状化してしまった後、杭基礎で支えられた構造物がそのまま立っているという状況が時に見受けられます。それ自体は悪い状況であり、一般の方はそれが大きな被害であると捉えがちですが、液状化を想定した上で杭を打ち、結果として周りが液状化したにも関わらず構造物は建っているというのはむしろ安全が担保できたことを表していると思ってもらえるような説明の仕方がいいのかなと思います。もちろん周りの地盤が全く何も液状化しない方がいいのですが、基本的

に構造体に大きな問題はなくて、あとはライフラインだけがきちんと守れるということであれば、そうではない所までの液状化対策を課してしまうと膨大なお金がかかります。技術は進んでいて、全て液状化を止めるということも恐らくは可能だとは思いますが、そのためのお金を他の防災に使われた方がいいのではないかと思います。

e-かなマップの話がありますが、e-かなマップと今回計算されたものは、もちろん判定基準の違いが出てくるとは思います。一般の方はe-かなマップの方をイメージされるでしょうし、現実にはそれに近いような変状は出るのではないかと思います。ただ、最初に申し上げたように、例えば建物もない駐車場のようない所も砂が全く噴かないようにするということが合理性を欠いていると思いますので、e-かなマップのようなデータで液状化が起こることということで話を進めていただいても、結論は変わらないのではないかと思います。それはFL、PLについても同様で、やはり最終的に判断するのはFL、PLということだと思います。今、6点だけのボーリング調査ですけど、実際に建物を建てるとなれば当然細かく調査をされるでしょうし、建物を建てるに当たって液状化対策を個々の建物で施すことになろうかと思しますので、その中できちんと液状化のことを検討していただければよいのではないかと思います。

少しだけ別の観点で言うと、先程大木先生がおっしゃったように、ドクターヘリの広域医療の話もありましたが、土砂災害の話で言うと、この場所というよりは、ここにいろいろなものを集積したことで、鎌倉市内のいろいろなところからここへのアクセスはどうかということが重要だと思います。ここがそういった防災拠点になるという意味では、今までは今の市庁舎の所はいろいろなことが起こると一番被害が起こる所でしょうが、そうではない、他のエリアからここへのアクセスの中に土砂災害の危険性がある所、これは長い年月がかかることで、順次、今も対策をされているとは思いますが、そういったことの安全性も見ていただければいいかなと思います。

(鎌倉市) 今、説明がありましたが、これをまちづくり全体で行っていく場合、行政施設用地と道路面に関して、どこまでやるのかというところがありまして、被災後の受援力なども含めて、やはり道路面の対策を周辺の全てに渡って対策することができればいいのですが、全てというのは難しい中で、どこまで安全を見るのかという点について、ご教示いただけないでしょうか。

(規矩教授) 事業区域内だけではなくて、周辺地域との関係が重要です。現実には今の最新の埋立地でも全てやると膨大なお金がかかるので、やはり緊急車両が通る幹線道路には対策が望めます。緊急車両が通れなくなる事例のほとんどは、下水道のマンホールの浮き上がりですが、今では様々な機能が出て浮かないようなマンホールは多々ありますので、そういったことで幹線道路を緊急車両がきちんと通れることを担保することで費用を抑えるしかないと思います。

(大木委員) 命の観点で言えば、歴史的には液状化で死者が出たことはまずないとされています。

(規矩教授) 今の命の観点で言えば、皆さんの命を守ることはできますが、構造物には色々なことが起きるということをきちんと説明しておくことが重要です。もちろん住民の方も成熟することが大切です。例えば家が1/1000 傾いたから開発事業者の責任というのは困る話なので、そういった可能性があることを、これから説明するのがいいのかと

思います。

②風雪害について、③避難・支援・受援、復旧・復興について

(鎌倉市) 風雪害、避難・支援・受援、復旧・復興について説明を行った。

(大木委員) 熊本地震のときは、自衛隊はすぐ近くにいましたが、どこに展開していいか決められず、特に益城町は対応がすごく遅れてしまいました。もともと震度が強かったということもありますが、それは決断が遅かったことがヒューマンエラーかというところではなくて、自治体規模が小さかったので、死亡届とかそういった手続きにほとんど追われてしまったことと、もうひとつは、避難所を地域住民が運営できなかったことが問題でした。役所の人になんとかしろという状態だったので、受援するほうに人員を割けなかったという悲しい問題があったので、目黒先生も熊本地震を始めとしてコメントされているのだと思います。

例えば熊本で、私も県と市と益城町に行かせていただきましたが、受援に関しての課題などを交流などされてもいいのかなと思います。津波で道路が全部瓦礫でだめになるのとは違うケースなので、東北というよりは、比較的最近起きた直下型の地震に見舞われた大きな町でどういったものが必要だったかを聞いて、反映したらいいと思います。

(規矩教授) 私も大木先生の意見どおりだと思います。いわゆる今想定してる最大規模の地震がもし起こったとき、実は鎌倉が本当に受援するだけの支援があるのかどうか。要するに、それこそ東京から中京圏まで、全部被害を受けるということになった場合は、自助、共助を中心にやっていくしかないわけです。そうすると想定する地震とはどの程度のものなのか。どちらかと言うと、復興と支援を受ける受援ということに関しては、直下型地震、要するにこの近隣が被害を受ける、それを周辺地域から補助、サポートをいただくということを念頭にプランを考えられたほうがいいと思います。すごく大きな地震に対して、このネットワークを全部維持できるかということは、それはもう鎌倉市として考えるというよりは、広域で考えることだと思います。

例えば浦安のときでも、事業者が液状化の被害にあったときに、敷地内はしっかりと整備して、敷地内は何もなかったのですが、正門の前のマンホールがひとつだけ噴き上がったことで、結果的にトラックが入れない、事業継続ができないということもあったので、やはり周りとの対策のバランスというものが大事なかなと思います。必要などころに必要なだけの考え方というものが重要かなと思います。

少し別の観点で気になる点として、柏尾川を挟んで市境がありますが、そうすると藤沢の市民の方はここに避難してもらっては困りますということは現実的にはできないわけですね。それを拒否するとか良い悪いという判断ではなくて、そういう隣の行政区とのやりとりというのも考えておかななくてはいけないのかなと思います。ここはそういう場所だと思います。

(関根部会長) ボランティアに関することを少しお話しさせていただきます。2005年の鬼怒川の堤防決壊による浸水被害のあと、内閣府の委員会に呼ばれて委員を務めました。その会の委員としてボランティア団体の中核的な仕事をしている方々も出席されていました。その際に耳にしたこととして、彼らが苦労したことのひとつとして、「市の災害対

策本部の職員の中に、ボランティアを見下すような姿勢の人がいる」「ボランティアが働き易い状況に置いてもらえれば、存分に力を発揮してお役にたてるのに、なかなか調整が上手くいかない。」というようなことがあるとおっしゃっていました。遠方から来られて土地勘はないけれども災害復旧・復興について経験を積んでいる方々に気持ちよく力を活躍していただくにはどうすべきなのか。これを考えておく必要があると思います。自治体としてはそもそも何度も同じような災害を経験するようではいけないわけですから初めての経験ということになるわけです。この際に、自治体相互の連携や助け合いということももちろん大事ですが、支援に来てくれるボランティアの方々のこともしっかり考えておくのがよいと思います。それから、被災者は避難場所を経て仮設住宅などに住むことになっていますが、仮住まいをする期間が長引かないようにしなくてはなりません。このままでは日本中が被災地になってしまうのではないかと心配になります。残念ながら被害ゼロというのは達成が難しいものというほかありませんが、できるだけ早くに元の状態に戻れるようにすることが大事であると思います。

(大木委員) 新庁舎は何階建てでしょうか。

(鎌倉市) 現状まだ決まっていませんが、そこまで高層ではありません。PFIや、お金をかけずにやる方向ですので、上層階は民間事業者へ貸すなどでお金を生み出していこうということは並行して考えているところです。

(大木委員) 住宅用のタワーマンションなどでは無いのですか。

(鎌倉市) まだ正確に決まっているわけではないですが、以前まちづくりガイドラインを策定したときには、事業区域内の建物の高さは31mまでということとしています。

(大木委員) では長周期地震動なども心配も無いわけですね。免震構造にはしないのでしょうか。

(鎌倉市) 免震構造は一度検討しています。金額的に折り合えばというところだと考えています。免震が備わっていればいいなとは思いますが。

(大木委員) 免震構造は短周期の揺れを長周期に変換しているもので、直下型には大変有効ですが、高い建物の場合は長周期の揺れの場合はそのまま自分も気持ちよく揺れてしまうだけなので、高さを伺いました。3.11の時に私は7階建ての東大の地震研究所という免震構造の建物の中にいたのですが、船酔いのように揺れはしましたが、本が落ちてくるなども無く、免震構造でない向かいの研究室にいた人たちは大変怖い思いをして、みんな自主的にどンドン下に降りてきて避難をしていました。敷地は少し狭くなりますが、十分な広さが確保できて10階程度なら、免震構造にすれば事業継続も難しくできると思います。

(関根部会長) 事務局からも何かありますか。

(鎌倉市) 全体を通して、発言が足りなかった部分などがございましたら、ご発言を頂戴できればと思います。または事務局がカテゴリー分けをした部分もありますので、その中で話しにくかった点などが全体通してあればご意見お願い致します。

(関根部会長) 梶原川は、暗渠化するという計画ですか。

(鎌倉市) 事業用地南側の12.0mと記載のある道路、常盤梶原線と言いますが、そこに川が流れています。

(関根部会長) 道路を広げるために暗渠にするということでしょうか。

(鎌倉市) そうです。現状は片側が狭い歩道と車道だけで、河川の上に張り出し歩道がある状況です。今回の土地区画整理事業に併せて、道路幅員 12m としっかりした両側歩道を整備したいと考えています。そのために現在開渠となっている梶原川を暗渠化し、ボックスカルバートで整備していきたいと考えています。その際、心配事としましては、柏尾川の方に常に放流している状況ですが、フラップゲートなどで閉じてはおりませんので、水位が高くなったときの影響はどれくらいなのかということがあげられます。

(規矩教授) 今の話で、暗渠は基本的に川の水を流すだけで周辺の地盤の修正はしないのですか。

(鎌倉市) 基本的には雨水幹線なので、今回の調整池の放流先もその梶原川です。周辺についても若干この梶原川に放流されています。

(規矩教授) 先程の説明では 2.3m、2.0m という大きさだったので、メンテナンスは入れますね。

(鎌倉市) 入れます。ただ、全ての断面がそのサイズではありません。

(規矩教授) 暗渠については、北海道札幌市の清田区ではオフィシャルではないですが暗渠の影響は必ずあるので、暗渠の周りが液状化することで集水していると、結局、フィルターが壊れてしまうと一気に暗渠へ土砂が流れ込むので、そのことも念頭において設計をきちんとお願いしたいです。あとは、カルバートが外れることは今時無いでしょうが、メンテナンスがしっかりできるようにされたほうがいいと思います。

(関根部会長) 環境のことを考えると、基本的には暗渠にはしないほうがいいと私は思っています。例えば都市のヒートアイランドを考えると、川は川で残すべきだと思います。一旦ふたをすると、戻すのは大変ということもありますし、川が流れていてそこに風が吹きこむというのはすごく大事です。例えば、渋谷川もふたをはずしたいと思うのですが、渋谷川はもともと新宿御苑の湧き水をずっと運んで渋谷まで行って、最終的には港区を通って東京湾に流れ込みます。春の小川はそよそよいくよというあれは渋谷川なのですが、渋谷川のふたをはずすと新宿区、渋谷区に風の道ができるのでいいと思うのですが、今は雰囲気悪いですよ。この場合は、やむを得ないということで仕方ないと思いますが、基本的にはあまり暗渠化はしないほうがいいです。それから目黒先生がおっしゃっていたこのエリアの南西側の角のところ、確かに浸水でピンクや黄色に塗られた場所がありますが、ここは何に使う土地でしょうか。

(鎌倉市) 今の土地利用計画図上の整理では、青果市場の移転先として想定しています。実際この図を作った段階でこういった色味になっていますので、ここは一定の地盤の見直しが必要なのではないかと認識しているところです。

(関根部会長) 分かりました。青果市場が浸水しては、衛生面でもよくないですね。

(大木委員) 目黒先生のコメントにあります。暑さ対策とか、公園くらいかとは思いますが、何か他にありますか。

(鎌倉市) 具体の検討はこれからですが、公園の形状ですとか、調整池のあり方として暗渠とするのか水辺の環境として開渠とするのかも含めて検討していきたいと思っています。

(鎌倉市) 現状ウェルネススクエアということでまちづくり計画があるわけですが、その中で緑が多いとか自然豊かというところを踏まえ、また、回遊できるようなコースを作るような考え方を持っていますので、その中で緑化やミストなどを導入したほうがいいという話はしてきています。



■閉会

(関根部会長) 次回の2回目は主としてソフトウェアについての議論をすることになります。ただし、本日のハードウェアの件で何かありましたらご指摘いただきたいと思います。そこで、お忙しいとは思いますが、今日の資料を改めて一度お目通しいただき、補足的に気づいた点や、考えがあれば次回の冒頭部分でそれぞれご発言いただければと思います。宿題にさせていただきますので、どうぞよろしくお願ひ致します。浸水以外についてももしっかりお目通しをお願いします。

以上

## 防災拠点としてのまちづくりのあり方について

まちづくりを進めていく上で、想定外の災害に対してどう対応するかの議論がよく出ますが、そもそも想定内の災害であっても、十分な事前対策がなくては対応できませんし、想定内の災害の方が発生頻度は各段に高いのです。また、考えられる最大規模の災害に対しては、全く問題が生じない安全対策を実施することは、財政的な制約などを考えれば現実的ではありません。災害のみならず、私たちは毎日の生活の中で、あるレベルのリスクを許容して生きています。これをアクセプタブルリスク（許容リスク）と言いますが、このレベルを対象地域や施設に期待される機能と財政的な制限を踏まえて、決めていくことが重要です。この時にゼロリスクはありえないことも理解しなくてはなりません。

ある地域の災害リスク（例えば地震被害や洪水被害などのリスク）が高いことが判明した場合に、その情報の開示は地域の価値や魅力を半減する可能性を含んでいます。ゆえに、そこに住む人々が開示に対して難色を示す場合もあります。しかし、災害リスクの情報は積極的に開示して、皆がこれを認知するとともに、リスクを軽減する対策をとりやすい環境を整備していくべきです。リスク情報の開示や認知がないと対策は進みませんし、結果的に将来の被害を増大させます。利用可能な費用や時間に応じた防災対策によって、将来的な災害リスクがどの程度軽減できるのかを適切に評価し、その結果に基づいて適正レベルの対策を講じることで地域の災害リスクを減らし、地域の価値を高めていくことが重要です。

事業区域内の地盤の柱状図や造成計画を考慮すると、行政施設用地の浸水に対する安全性には大きな問題はなさそうですが、事業区域南西側の一部はもう少し浸水に対する対策が必要と思われます。液状化対策については、現在は技術が進歩し、様々な工法による対策が可能です。また、事業区域内に計画されている調整池と水路の役割としては、地区内からの雨水の流出を抑制するだけでなく、柏尾川からの逆流を抑える役割も考えられます。さらに、うまく設計すれば、普段は市民や子供達が憩いの場として利用できる親水施設としても活用できるでしょう。

また、今年は猛暑によって全国で130人を超える方が亡くなっていますが、このような猛暑は今後も続く可能性があります。ミスト設備の設置や緑化など、猛暑に対する対策も含め、多様な課題への対策を地域として検討していく必要があると思います。

事業区域の周辺にも目を向けると、洪水による浸水を想定した場合に、防災拠点へのアクセスとして、浸水が想定される場所を通らなくてもすむルートを事前に検討しておく必要があります。さらに、河川堤防の越流による外水氾濫では、川の両側の堤防や土地の高さが大きく影響します。対岸より土地の高さを高くすれば、事業区域内の安全性は高まりますが、対岸の浸水危険性が高まるので、周辺エリアへの説明等にも配慮する必要があります。

また、今回のまちづくりによる事業区域への新規人口を2,000人から3,000人と想定していると伺いましたが、例えば、川崎市の武蔵小杉駅周辺では多くの超高層マンションが建ち、超高層マンションの新しい住民と周辺地区の既存の住民との間で、自主防災組織について問題が生じています。既存の自主防災組織では、高層マンション住民の人数を許容できる状態ではないのです。行政が高層マンション住民をケアするには、地元の自主防災組織と高層マンション住民が協議して、新たに高層マンション住民による自主防災組織を作ってもらふ必

要があります。このような問題は、今回の事業区域内の住宅街区でも起こりうることなので、注意していただきたいと思います。

さらに、事業区域周辺は鎌倉市の中でも企業が集積している地域なので、防災対策をはじめ、様々な活動を周辺企業や事業区域に参入してくる企業と連携して進めていくことが重要だと思えます。災害対応に関して言えば、行政施設用地内に限った検討だけでなく、民間の街区との連携を考えていくことで、事業区域全体が先駆的なモデル地域になるポテンシャルを持っていると思います。さらに、官民（できれば学も入れて）の連携を強化し、この事業区域全体で自然エネルギーの高度利用を可能にしたり、事業区域からごみを出さないで再利用することなどにもチャレンジしていただきたいです。このようなゼロ・エミッション区域を目指す取り組みで、深沢地域国鉄跡地周辺地区が、鎌倉駅周辺地区、大船駅周辺地区とはまた違った鎌倉市の新しい顔として、訪れてみたいまちになり、鎌倉市全体の魅力の向上にも貢献できるのではないのでしょうか。

最後に、これまで本庁舎整備方針策定委員会に関わってきた立場として、一言お話ししておきます。本庁舎は鎌倉市が大規模災害に襲われた際に、外部からの支援を効率的に受け入れて災害対応できるように、高い受援力を有した施設（本庁舎、消防本部、総合体育館、グラウンド）とすべきです。熊本地震をはじめとして、近年の国内の大規模災害では、地方自治体の受援力不足が大きな問題になっています。この原因には、体制（ソフト）的な準備不足もありますが、施設（ハード）的な準備不足も大きな課題になっています。本事業区域に新しく建設される一連の施設は、被災後に駆けつけてくれる大勢の支援者（政府や他の自治体からの職員、自衛隊や警察・消防などの隊員、ボランティア）の活動空間、その活動を支援するロジスティック（自衛隊やボランティアを除く、他からの行政職員の寝泊まりする空間の整備、食事の準備施設など）を整備する必要があります。当然これらは、平時にも有効活用される必要があるので、平時には市民向けのスペースや執務室として利用でき、災害時はセキュリティを確保した上で、上記の目的に活用できる柔軟な空間設計が必要です。さらに、本庁舎と災害対策本部だけでなく報道用の空間なども、多角的な検討に基づいて計画の段階から組み込んでおく必要があります。また、災害はいつ起こるかわからないので、実際の建設に際しては、建設途中や引越し途中での災害に対しても、十分な対応ができるように注意しなければいけません。

今後、防災拠点としてのまちづくりを進めるに当たって、上記のような点にご配慮いただけると幸いです。

平成 30 年 12 月 10 日

東京大学生産技術研究所

都市基盤安全工学国際研究センター長 教授

目黒 公郎

## 鎌倉市深沢地区まちづくり方針実現化検討委員会 第2回防災部会 議事録

開催日時：平成31年1月21日（月）15時30分から16時55分まで

開催場所：早稲田大学西早稲田キャンパス 55号棟1階会議室

出席者：【部会委員】（50音順）

慶應義塾大学 環境情報学部 准教授 大木委員

早稲田大学 理工学術院 教授 関根委員（部会長）

### 【関係有識者】

関東学院大学 学長 理工学部 規矩教授

（鎌倉市防災・危機管理アドバイザー）

### 【鎌倉市】

行政経営部 公的不動産活用課 関沢担当課長、下澤課長補佐

まちづくり計画部 前田部長

深沢地域整備課 山戸担当課長、大江課長補佐、今井、西村、大野

### 【傍聴者】11名

配付資料：次第

資料1 災害想定とその対応等

資料2 市の災害時の対応に係る考え方について

## ○議事

次第1開会后、次第2出席者の紹介を行った後、次第3議事について、議論を行った。その後、事務連絡を行い、閉会した。

### [議論の内容]

#### ■次第3 議事

##### 【(1) 災害に対する考え方の整理について】

(鎌倉市) 第1回防災部会の内容を受け、洪水浸水及び液状化について補足で議論してほしい事項、並びに、鎌倉市の避難・受援・支援、復旧・復興の体制等について説明を行った。

(関根部会長) 事務局の説明について、ご意見等がありましたらお願いします。

(規矩教授) 造成のかさ上げの部分ですが、例えば工場・市場街区は0.9haということで、そこまで大きな範囲でなければその部分だけかさ上げということはあると思います。一方で、それ以外の所では、1階の部分が浸水しても機能に問題がないように、例えば1階の階高を上げるなどの対応が考えられますが、特別に大きな土木工事的な対応をすることはコストパフォーマンスを考えると難しいのではないのでしょうか。

(大木委員) ソフトウェアの防災として、防災教育や啓発などの防災をされていてよく言われていることとして、10あるリスクをハードで2くらいに持っていくことは、日本は高い技術力があり研究も進んでいるためさほど難しいことではなく、それによって発災したときに失われるものを少なくできます。一方、10のリスクを2にするときに係る費用対効果に対して、2のリスクを0にするためにかかる費用対効果は低く、1桁、2桁

大きな費用がかかってきて、例えば10のリスクを2にするためにかかる費用が1億円だったものが、2のリスクを0にするために係る費用は100億円、1000億円かかるようなこととなります。しかも、景観的にも堤防のようなところで暮らしていかなければなりません。10のリスクを2にするという部分はしっかりと対策したうえで、2のリスクは受け止め、そういったリスクがあることを知った上で暮らす、例えば津波ならば、高いところに避難などすることで、日々のことを豊かにするために有効に税金を使うことが出来るという考え方をとっており、そういったことを同時に対策していくことで、ハードウェアだけに頼らず、まちづくりが充実していくのではないかと思います。

(規矩教授) 構造物の設計のときのL1、L2という2段階設計と同じで、通常の災害に対してもL1、L2のイメージで、命は守るがそれ以外のもの直せるものはあるという考え方のもとでいけば、今大木先生がおっしゃったように、リスクを0にするまでやるということで、それ以外の社会ストックを無駄にしてしまうようなことになってしまっただけでは何のために新しいまちづくりをやっているのか分からなくなってしまいます。

(関根部会長) マンションの地下駐車場を雨水貯留施設として活用するというアイデアについては、なかなか難しい部分もあると思います。水に浸かる前に人を退避させることと、その後に駐車中の車の補償が必要になるからです。一方、最近ではビルを建てる際に地下に貯水槽を設けるように推奨しているところもあり、これが進むと大きな効果が期待できます。建物を新規に建設する場合には地下に貯留施設の設置を義務付けていき、いざというときにはそこに一時貯水して、あとでポンプ排水するという仕組みを作っていくことは、今後の水害に強いまちづくりにとって大事なことであり、実現可能であると思います。ただし、既存の建物に貯水槽を後付けで設けることは難しいため、建物の新陳代謝が済むまでは時間がかかるのも確かです。

(規矩教授) 液状化について、緊急車両が通る幹線道路などでの合理的な工法というところで、緊急車両が通れなくなる一番大きな原因はマンホールの浮き上がりです。マンホールについては、それ自体が浮き上がらない工法などが既にありますし、最近では幹線道路の真ん中にマンホールがあるような設計はほとんど行われていませんので、多少の液状化が発生しても緊急車両の通行にはそこまで影響がないのが現実です。そういう意味で、幹線道路直下だけを液状化対策するというのであれば、そこまで大きな費用をかけなくても、地盤改良をするだけでも十分に対応できると思います。しかし、そこまで大きな費用でないからといって全ての道路で対策するというのは、道路の面積は非常に大きくなり、莫大な費用がかかることとなりますので、緊急時に問題が起らないというラインを基準に、液状化対策することが合理的だと思います。

建物の液状化対策については、戸建住宅のエリアはそこまで多くないと思いますが、個人の建物については個人の責任において液状化対策をするということが原則だと思います。各個人がそれぞれどういった被害を想定するかによって対策のやり方が変わってくると思いますので、それに関してはどういう対策があるかということを示していくことが行政としての限界ではないかと思います。ただし、その場合に実際に液状化が起きたときに容易に復旧できるような建て方をするとか、そういった方法が戸建住宅では現実的だと思います。

前回もお話ししましたが、それ以外の集合住宅や商業施設では、基本的には液状化に対して被害を受けるというような設計にはそもそもなっていませんので、周辺の地盤が液状化したから建物がダメになったというのは、見た目はきれいな形にならないのでそういう形で受け止められてしまいますが、現実にはそうではないということをお話ししておきたいと思います。

(大木委員) 東日本大震災の後に液状化が大変話題になりました。ディズニーランドでは駐車場が液状化でデコボコになりましたが、園内では一切液状化はおきませんでした。これによって液状化の地盤改良の効果が証明されたこととなります。そういった対策を施すことで、液状化についてはほとんど解決しつつある、災害と呼ばなくてもよい種類のものになりつつあると感じています。

住宅の液状化対策の例として、売り出している3軒の住宅があり、オプションとして付いていた液状化対策を、3軒のうちの1軒を買われた方が、個人の選択として地盤改良も施すということをした例があります。そういったものも既に出されているので、そういう提示の仕方も住宅のエリアではできるのではないのでしょうか。

(関根部会長) 少し話は変わりますが、2008年に豊島区の雑司ヶ谷で下水道のリフレッシュ工事中に集中豪雨があり、そこで作業していた方3名が流されて亡くられるという事故がありました。当時、何があったかと言いますと、1時間では50mm程度の雨にしかならなかった降雨でしたが、昼ごろのわずか数十分間に一気に降ってしまいました。1時間単位に換算すると100mmくらいの激しい雨でした。実はこのような雨は各地で降っています。再現計算をしてみますと、わずか十分弱の間に幹線下水道の8割位が水で満たされてしまうほどでした。こうしたことを今後どう防げるかに注目して試行的に計算したことがあります。考え方としては、被害のあった幹線下水道の周辺の戸建住宅である程度の量、たとえば1m<sup>3</sup>あるいはその半分くらいの量の水が貯留できるとすると、下水道に集まる水の量が格段に小さくなることがわかり、あの事故は起こらないという結果になりました。下水道の対策工事として、管の内径を大きくするとか、水を溜める大きな施設を埋め込むことが考えられていますが、各家庭で雨水を溜めることにするとそれだけで下水道への負担が劇的に変わります。この結果、都市河川の洪水を発生させないことにもつながります。問題は住民の理解と協力が得られるかということです。また、各家庭が自費で設置するにはハードルが高いため、自治体から助成金を出すことも必要です。実際にこのようにして効果を上げているところは出てきています。公共の土地を確保して、大きな貯水量を取らなくても、住民の認識と理解の度合いに応じて対策できるいい例ではあると思いますし、住民の皆さんが安心して暮らせることにつながる話かとも思います。

(鎌倉市) 鎌倉市でも、開発の際に各宅地で、浸透型の雨水流出抑制施設の設置を義務付け、それらの機能を集めることで、都市内でのダムあるいは調整池をつくるという取り組みをしています。また、浄化槽を廃止する部分について、転用する場合に補助金を出すということも行っております。

(関根部会長) 数値では効果があるということが確実に出てきていますので、ぜひ続けていただきたいと思います。

(規矩教授) 下水管の話として、浦安は液状化で下水管が閉塞して、それが原因で復興に長く時

間が掛かりましたが、その時は個人の住宅の集水桝で最も被害が出て、そこから庭の土が全て下水管の中に入って閉塞するということが起きました。公共が持っているマンホールなどは公共側が管理していますが、小さな戸建住宅などの建築物に付随した桝が原因になっていることはかなり多いので、そうすると個人の住宅に対して、作る時に変えてもらえばいいので、そういうことによって公共施設を守るという、住民の方にもそういう意識を持っていただいた方がよいと思います。

(鎌倉市) 資料2を基に、鎌倉市の避難、受援、支援、復旧、復興の体制等について説明を行った。

(関根部会長) 事務局の説明について、ご意見等がありましたらお願いします。

(大木委員) この地域に限定しつつも、災害は広域で起こるものなので、市全体、県、国の対応にも関わってくると思いますが、地区には消防本部や市役所がありますので、災害時に人が集まってくると思います。熊本地震のときに人が集まったところは、役所の駐車場でした。それは大変驚いた光景でした。建物も損壊して中に入れない状況でしたが、人が集まってきました。自分の避難所はどこかということなかなか皆さんが把握しているわけではないので、すべての人に自分の避難所を確認してもらいつつ、市役所などの公的な施設には人が集まってくるということを前提にしたまちづくりが出来るとよいと思います。公園と行政施設がありますが、防災公園のあり方についてのガイドラインが3年ほど前に国交省から発表されています。それは、広さやどのような規模にするのかを場合分けをしながらも、かまどはどのようにするか、非常用マンホールトイレの設置などについて書かれていますので、そちらをぜひ参考にしてください。

(規矩教授) 市からご説明いただいたのは、鎌倉市に対する災害発生時の対応の考え方ですが、今回新しい深沢地区というのはここが防災の拠点になって人が集まってくるエリアだと考えると、資料2の中のいくつかは対象が違うものがあるのかと感じました。今、大木先生がおっしゃったように、益城町などで役所に集まってくるというのは、心情的に考えると住民の方には情報がなく、その情報がある行政機関の近くにいればすぐに手助けしてもらえるかもしれないし、罹災証明なども出るかもしれませんが、一方で、行政の職員自身も被災者の対応で手いっぱいです。そうすると、熊本のときもそうでしたが、行政の人たちも十分に市民に対応ができないという状況の中で、横須賀で議会BCPの話をしたときに、エリアエリアで、議員の皆さんはエリアの代表をされているわけで、横須賀の例では、市に対してこういうことをやってほしいということをお願いしたいが市も手いっぱいのときに、議会の方が、市役所のサポート役として県や国との連絡役をやっているようです。滋賀県でもやっているようですが、そういうやり方をして、公助をさらにサポートしていただくということも考えていった方がよいのではないのでしょうか。

(大木委員) ボランティアの受け入れをどの段階でやるかはその時々判断になると思いますが、行政施設でボラセンと言われる、ボランティアセンターを開設することになると思います。そういったときにどの地域の人たちに何をしたいという情報を集めて、かなりマニュアルな方法で、経験値の高い人たちが行うということを経験した災害ではや

っていますが、そういったことを想定して、この施設のここにボラセンを開設するかここにテントを張るといったことをあらかじめ考えておくことが今後は不可欠だと思います。災害の種類によって、どこに置くのか。大槌町が庁舎の前に災害対策本部を構えて、そこで町長を含めすべての方が津波に流されてしまいました。今あるリスクが何で、それに対してどこで何を設置すべきかということを検討する必要があると思います。一方で、公は発災後はそういったことに忙しいので、公助というのは発災までのことで、発災後は自助と共助しかなく、発災する前に大いに公を活用して勉強するなり練習するなりして、発災後は自分たちで助け合うということが前提です。東京都では、都内の全ての高校生に避難所の運営について、「いろいろ葛藤がある」とか、「人によって立場によって違う意見がありどれが正解ということでもない」「そういう中でどうやって正しい解としての正解ではなくて『成り立つ解』としての『成解』を話し合っていくか」という訓練をする副読本が既に配られています。そういった形でソフトで対応しています。小さい頃に災害を体験して育っている今の子ども達ですので、阪神大震災まで長い間災害がなかった世代とはもともとの意識が違い、そういったものを求めている世代でもありますので、むしろソフトでこそ対応していくべきだと思います。

合同訓練など、消防と警察、自治体の訓練などはされていくのでしょうか、以前東大の教員だったときに東大のキャンパスをそういった場所に使っていました。文京区と連絡を取りながら、ヘリコプターがきて、救助の訓練やデモを消防と警察で行います。普段、消防と警察は違う言葉で行っているの、そこで疎通して、大規模な救助の実演もプロがやり、地域の方も見に来られて、結局それが学びになり経験値にもなって、そういった意識がなかったがたまたま見に来られた方にとっても学びの場になっていました。そういった施設としてこの公園を、組織としては違う警察、消防、自衛隊といった人たちが合同で訓練を行うという拠点のひとつとしてできれば、他の自治体も見に来て、「我々もこういうふうにやろうとか」「この広さなら我々の公園でもできるのではないか」といった場所に深沢エリアがなくなっていくといいと思います。

(規矩教授) 東京の高校生がそこまでやっているとは知りませんでした、学生はある程度意識の高い子たちが揃っています。行政は発災してしまうと手いっぱいになりますので、そういう意味では、鎌倉ならば鎌倉女子大がありますから、割と大学にボラセンを置いているところは多いので、今だと被災地にボランティアが行っていますが、実際に自分たちの所で起こったらどうしようかということのを大学と行政で密にさせていただいて、そういったところにランチを置いておくのはよいと思います。もう一つは、公立学校が避難所になったりしたときに、そこにいる教職員の方々は、公務員なので神奈川県ならば震度いくつ以上ならば集合しなければいけないなど義務化されている一方で、自身が被災者になる、あるいは、そのときに家族の安否がわからないといったときに、すべてが100%機能するという前提にいろいろな計画を立てずに、よいこと悪いことの判断は別として、こぼれ落ちてしまうものも含めた中で支援が成り立つような計画を立てた方がよいのではないのでしょうか。鎌倉女子大さんのことを勝手に言うてしまうと怒られるかもしれませんが、おそらくどこの大学もそういった協力をしたいという気持ちはあると思いますし、そういったことを少し課題と捉えられてはど



うかと思えます。

(大木委員) どころ姉妹都市化というだけではなくて、その姉妹都市の提携先がどこか、鎌倉市だけだということはないですので、そこがどこと提携しているかは大変重要で、資料2にあります。例えば、神奈川県を震源とする首都直下地震だった場合は、マグニチュード7クラスであれば被害の範囲も少なくていろいろなところが助けに来てくれると思います。南海トラフ巨大地震を考えたときには、萩市は自分の所も強く揺れるでしょうし、提携先で見れば鎌倉ではなくて静岡県下田市に行ってしまうでしょう。上田市は盆地なので地震の揺れは強烈なものがあるでしょうし提携先で見れば和歌山県に行ってしまうと思います。奈良市も被災地に入ってしまう。そう考えると足利市しか来ていただけないかもしれない。そういうふうに考えると、自分たちで可能な限り対応できるようにレジリエンスを持っておくということが重要で、近場からすぐに鎌倉に来れるわけではないですので、そういったことを念頭に置いて、ハードとソフトを充実させていくということが必要だと思います。

先程、東京の高校生の話をしましたが、宮城県の中学校は既に被災しているので非常に意識が高く、高知県なども土佐清水市は日本一の津波34mと言われ、一度それで消沈してしまいましたが、何とか頑張ろうということで今すごく盛り上がっています。そういった地域では、中学生や高校生が、自分の年齢に30歳を足して、30年後に南海地震が起きた、あるいは、東北のような地震が起きたと考えて、45歳くらいの人として、避難所で自分で判断しながら避難者の受入れをするという、地域の避難訓練をそういった形で実施しています。地域の避難訓練に行くと、自分の子どもや地域の子どもが避難所を運営していて、先生たちは、例えば防災主任の先生は85歳のおじいさんとして避難所にいて、困ったときだけ聞いてもよいとなっている。そうすると東日本のときにはこういうことが困ったからこうするとよいのではないかと演技をします。それ以外の先生は、クレーマーや病人として参加します。突然生徒の前でおなか痛いと言ったり、炊き出しなども生徒がやりますが、人数を確認しないで持ってきた生徒からたくさんご飯を持って行ってしまったりします。その後生徒は、人数を数えて、自分たちが配るまで待ってくださいという形でやるようになります。そういったことが高知県や宮城県で既に行われています。何でもかんでも教育機関に持っていくことはよくないことですが、そういったことを特色のある教育としてやっていきたいというところがあれば、積極的に公として支援する、市のお金ではなくて国がそういう予算を計上していますが、そういったところに積極的に手を挙げて、サポートしていく、そういったことですごく特徴のあることをやっている学校があります。今、学校は、いいニュースでテレビに出るということが大事なことです。そういったことを既に活かされているところもあります。

先程の、それぞれの家庭で水を貯蓄するということが、仮にそれが出来た場合に、センサーをつけて今どれくらいまでできているかといったことが出来るのではないかと思います。自分の家の貯蓄が始まったということがそれぞれの過程で見えるとか、停電していなければ、特に水害の場合は地震のようにいきなり停電ということはありませんし、事前にかなり情報がありますので、環境センサーやIOTと似たようなことになると思いますが、そういったセンサーをつけて、どこまで水が溜まっている

るとか、ここまでで限界だといったことがわかるようになり、それが商業施設でも見えて、大雨が降っていてまだ施設に留まろうという人たちにもデジタルサイネージで見えているということになれば、大変先進的な取組みにもなると思います。

(関根部会長) 雨水貯留は、もともとは渇水対策として始まったものです。水資源として雨水をそのまま流してしまうのではなく、溜めて使いましょうという発想です。水は多すぎても少なすぎても困るので、うまく溜められるときに溜め、必要なときに使えるようにするとよいでしょう。雨水自体はそれほど汚れてはいませんのできれいにして、飲み水には難しいかもしれませんが、食器の一段階目の洗浄くらいには使えるかもしれないと考えることが第一歩かもしれません。確かに効果が見えた方がいいですね。

(大木委員) 見えるとやる気が全然違います。

## 【(2) まち (防災拠点) として備えるべき機能について】

(鎌倉市) 「インフラやソフト面での機能」、「施設の機能、施設間での連携、エリアの機能」について、説明を行った。

(大木委員) 地域をどのように高めていくかという、防災の観点でもよく言われますが、防犯の観点でも重要なことですし、結局は、日々、この地域に住んでよかったなというふうに、意識しなくてもいいような状態で暮らせるためには、今を豊かにする時間が重要なことなので、この地域の方にコミュニティとしての意識を持ってもらえるように、もっと始める前の段階で仕掛けることが出来たらいいと思います。

私のキャンパスの同僚にまちづくりの専門家がいて、何度も国に呼ばれて表彰されるなど、成功事例を持っている方ですが、その方の事例で、まちの中で治安が悪かった場所を劇的に生まれ変わらせたということで賞をとったものがあります。そこは空き地だったために治安が悪くなって、店舗もどんどん閉鎖していくような場所だったのですが、その空き地をきれいに公園に整備したときに、芝生を貼ることをイベントにして、子供たちが芝生を貼るという事をしたら、自分の公園という意識が子供たちに芽生えまして、その保護者の方も参加をしたので、ちょうどお子さんが小学生くらいの世帯が、自分達で作った、手がけた公園という認識になって、自分達が望むような簡単な滑り台等もあって公園に来るようになりました。

店舗はコンテナ方式にしてその中に簡易にちょっとしたものを置いたり買ったりできます。その芝生の公園を中心にコンテナを置いて、それで今では、当時小学生の子が中学生、高校生になり、まちのいろんな人がそこに集まってくる、大変明るい地域になった例があります。

また別の地域ですが、地域の方が運営している年間の収入が高いお店があるのですが、そこにはまちの女性たちがご飯を作って絶えず人が来ます。なにが人を来させているのかというと、自分の家で使わなくなったお皿を持ってきてもらうことにしました。なので、店舗で買ったお皿はひとつもなくて、そうすると子供が使わなくなった皿であるとか、毎年お茶碗を新しくしているご家庭が持ってきてくれるんですね。たまにそれを使ってご飯を食べられるわけですよ。そういったことでまちの人がどんどん通うようになって、それが噂になって隣の人が来るようになりました。これは空き家の活用の仕方として賞を取られた事例です。

共通の部分は何かと言うと、自分のものだというふうに思える点です。「パブリック」という英語に対する認識が、日本人は「みんなのものだから私は遠慮する」というように捉えがちですが、アメリカなどでは「私のものでもある」というように考えています。それは「私のものだ」というものではなく、「私のものでもある、あなたのものでもある」というように公共を活用していくという認識を持っています。

そういった「自分もコミットした、自分も提供した」ことで自分がそこで躯体の一部であるというように捉えられる。そういった仕掛けをうまく作っていただきたいと思います。柏の葉キャンパスなんかもそういったことをしているのでご参考にいただければと思います。

(規矩教授) 新しくこういった取り組みをするときに、わりと今までどおりの都市計画に従うときは、縛りになるものも多いと思います。法的、条例の縛りなど、そういったものはもちろんまちを作るために必要なものではあるけど、新しく作っていくこのような場所には自由度を少し高めていただいて、ルールで決まっていた出来不出来ではなく、新しい取り組みを支援していただくような行政のスタンスがあったほうがこれからのまちづくりにはいいと思います。

(関根部会長) ソーラー発電については当然お考えかと思えます。先ほどの水の問題も、降りすぎてしまったので被害が起こらないようにどう処理しようかと考えるのではなく、それを活かせるように考えて貯留できるかいいと思います。

なんとなく調整池といって水を溜めると、後になって行ってみるとあまりきれいでない。そこをいかに、その水を使っていると拒否反応が起こらないようにしたほうがいいと思います。

(大木委員) IOT化について、湘南藤沢キャンパスと藤沢市で取り組みを行っています。既に鎌倉市さんがやっているものがあるかもしれませんが、先ほどの水量を可視化するとか、環境モニタリングに相当すると思えますが、今排出している二酸化炭素の量はこれくらいですとか、空気中のポリューション、汚染物質とかを測定する装置をあらかじめ埋め込むなど、いろいろな市で取り組んでいるところもあるかと思うので、先例はたくさんあると思います。

これは達成できているかもしれませんが、駐車場も満車率何%といった情報もあります。進んでいるものはカーナビにそういった情報が表示されます。今空いているかどうかが見て分かるようになっていきます。民間から取り組んでいって、そこと市が提携するというものですが、「駐車場のIOT化」ですね。

あとは、そういった情報を、デジタルサイネージ等を使って見えるようにする。デジタルサイネージの消費電力もだいぶ小さくなってきています。今は情報があるところに人が集まって、災害時のことを考えても、自分で携帯電話を使って情報を集めて、携帯電話の充電を少なくしてしまう、あるいは誤った情報を見てしまう、そういったことが無いように有用な情報はデジタルサイネージに示す。普段はお店の情報や食事のメニューの写真を映し出しておくこともできると思います。

藤沢市で特徴的な事例ですが、まちの中を最もくまなく入っていくのはゴミ収集車です。その、ほぼすべてのごみ収集車にセンサーがついています。収集でまちを走っている際に、道路の白線が薄くなってきているとかがわかるので、そういったところ

はすぐに修理に入れることで衛生的なまちが維持されるわけです。

藤沢市ではその住民版で、まちのプロという発想で、その方々に報告してもらう制度をやっています。壁等の落書きを見つけた方が、スマートフォンで落書きの写真を撮ります。それをアプリにアップデートすると位置情報が入って、どこの壁に落書きがあるということで、すぐに消しに行くことが可能です。

それまでは落書きの写真を撮って、報告の書式をダウンロードして、その書式に写真を貼って提出して、承認されて実際見に行くと、対処をするという流れだったんですが、それが大幅に短縮されました。またコストもかからなくなりました。さらにその落書きを発見してくださる方々のモチベーションも上がりました。

ゴミを集めるだけでなく、まちを綺麗にしていることに関わっているということで認識が強く変わったという事例です。いわば人間センサーですが、こういった発想で何か取組めることがあればいいと思います。まちや地域をIoT化することは国としても力を入れていることですので、そういった取り組みで「多くの人が見に来る」という、歴史だけでなく鎌倉には未来もあるんだという地域にすることを意識したまちにしていきたいです。

(規矩教授) スマートコミュニティという考え方ですね。

(大木委員) そうですな。

(規矩教授) そういった技術はもちろんだんどんどん進んでいきますし、先進的な技術を取り入れるときに、そこに住んでいる人たちの意識が、自分達はそのまちをつくっていくんだという意識であると、更にプラスに働いていくと思います。

防災の面でもそうですが、深沢地区は華やかな人気のあるエリアになると思います。例えばご夫婦で東京に勤められている方で、昼間はほとんど市内にいないという人たちしか住まないようなエリアになってしまえば、税収は入りますが、普段市内にいないことで地域のことを考える意識が低くなってしまいうことも考えられるので、どういった人たちが住むのかということも踏まえて、まちを作っていくべきだと思います。

(関根部会長) 最近の、私の家の近所で建物の取り壊しが行われましたが、この作業に当たる人たちがすべて外国人で、何語で会話しているのかもわからないという経験をしました。今後、国内に外国人が増えていき、そういった労働者が増えていくときに、まちのあり方も変わっていくのかもしれませんが、日本人だからこれが当たり前というのは、通用しなくなっていくのかもしれませんが。

(大木委員) ユニバーサルデザインと昔は言っていたもので、例えば車椅子でも通れるような段差の無い設計等のことですが、今はインクルシブデザインという考え方に変わってきています。例えば腕の関節の曲がらない方と共にポットを開発しましたが、片手でも入れ易いポットが開発され、これが爆発的に売れたんです。なぜかというとな両手を使える方にとっても、なおのこと使いやすいポットだったからです。

ですので、民間のものづくりの方々も注目しています。まちづくりの多様な障害という視点で温度や色彩等の知覚機能が弱い方や外国人の方等のことも考えて、あるいは意見を聞いて、結果的にこの地区に住まう方にも使いやすい、暮らしやすいものになるのではないのでしょうか。そういったインクルシブの視点を入れていくといいと思います。

(関根部会長) 協定を結んでいる他の市町村は、ほとんどすべてが歴史的な文化都市ですよ。もしかすると防災上の協定に関しては別のカテゴリーと切り分けて結んだほうがよいかもしれません。もう少し違う毛色の市町村とも協定を結んでおくほうがいいと思います。現在の協定締結先は文化面など共通の問題を抱えていてうまく協力し合えるのかと思いますが、災害時に補完し合う相手としては、これに囚われることなく、防災意識の高い、あるいは被災経験のある自治体と連携を図る価値はあるのではないのでしょうか。

(規矩教授) 例えば水道は企業庁や公益水道事業団ですが、その水道事業団がどういったところで支援を受けているかも把握したほうがいいと思います。鎌倉市のことではないが、上水だけが供給されないということもあるので、そういったこともきちんと把握しておくことが大切です。

(大木委員) IOT化で、このエリアだけでなく市全体でのことですし、バスのIOT化ということでバス事業者にも関連することですが、東京では区の運営するコミュニティバスがIOT化されているものが多くありまして、バス停でQRコードを読み込むと、バスが今どの辺りにいるかというのが分かります。なので、今バスが遅れているとか、では電車にしようといった判断が出来ます。また、新しい山手線は乗車率も分かりません。アプリで見れば空いている車両が分かりますし、今どこの駅に車両が来ているという情報も分かります。そういったことがバスでも出来ると利用者には便利な機能だと思います。

もうひとつ、スクールバスが市にあればですが、他県の例では特別支援学校で11行路のスクールバスが、複数の市にまたがって出ています。災害時にスクールバスが止まってしまうことも考えられます。スクールバスの運行範囲は広く、災害時に道路は通れず、家にも学校にも行けない場合、知的障害をもった子供たちを運ぶバスに乗っている添乗員も特別支援教員の資格を持っているわけではありません。ですので、災害時にスクールバスがどこにいるのかということが把握できれば、この小学校の校庭に留めさせてもらおうといった対応が出来るので、そういったIOTの活用を取り入れていくことも安心に繋がると思います。タクシーには既にそういったアプリがあります。

(鎌倉市) 市の本庁舎だけでなく深沢のまち全体で、まち全体が防災の拠点として互いに助け合っていくために、ここに参入される商業施設・住宅施設といったところに、市として拠点づくりのパートナーとして求めていくことについて、ご助言願います。

(大木委員) 渋谷区は直下型地震が起きたら、大勢の方々が渋谷区内に留まってしまいます。帰宅困難者や遊びに来た人も当然います。

そういったときにその人たちが全て、近くの小中学校に殺到すると、本来の避難対象である学生や地域の人が入れなくなってしまいます。日常的に学校の門に「ここは地域の方と子ども達の避難所です。申し訳ありませんが帰宅困難な方はここへ行ってください」と掲示しています。来ないでくださいという書き方はしていません。

その行き先には、協定を結んだ事業者が書かれています。その協定先には、ロビーなどあらかじめ決めた会社の敷地を、受入れに使用していいですよという許可をもらっているわけです。実際の事例として臨機応変に高島屋が一階部分を提供したという

話もありますが、あらかじめそういった災害時のことを考えておいていただける方々に入っていただくことも大切です。

渋谷区は東日本大震災後に、かなり苦勞してこういった協定を結んだと聞いております。南海トラフに面した他の市では、そういった災害時の対応をしてくれた企業に、先に工事の許可を出すというインセンティブを与えることを検討しています。

(規矩教授) ちょうど関東学院大学では、関内の駅前に新キャンパスを計画していますが、帰宅困難者に2000人分の食糧確保を、最初から約束してキャンパスを作ってくださいと言われて、ただ居所だけでなく、3日間分の備蓄の食糧を含めてという形で、そのことによって、例えば高さ制限が緩和されますとか、法的なメリットを与えることは今後あるんじゃないかと思います。

(関根部会長) 平常時はともかく非常時には、このエリアではこういう対応をしますので協力が不可欠となります、といった申し合わせを事業者等と結んでおくべきかと思います。

(大木委員) 深沢地区にはレストランなどの建物も多く入りますよね。大きな地震の場合は停電してしまうので、食べ物も痛んでしまいます。東京大学が行っている事例ですが、東京大学と大学生協が手を結んで地震が起きた場合には食堂で余っている食べ物については、食料として提供をすることになっています。出来ているものから優先順をつけて食べてもらうようにしています。

そういったことをキャンパス内の全ての食堂と結んでいます。

東日本大震災では笹かまを作る工場が生産した食べ物が傷んでしまう前に、近隣の小中学校へ提供したり、イチゴ農家がイチゴを持ち込んで学校の家庭科室でジャムを作ったりしたので、臨機応変な対応だけでなく、あらかじめそういった視点も持つておくといいと思います。

## ■閉会

(関根部会長) それでは、本日の議論はここまでとします。

第1回防災部会の内容、及び、本日の内容につきましては、第2回深沢地区まちづくり方針実現化検討委員会に報告したいと思います。

以上

## 鎌倉市深沢地区まちづくり方針実現化検討委員会 第3回防災部会 議事録

開催日時：平成31年4月19日（金）15時00分から16時25分まで

開催場所：鎌倉市役所 全員協議会室

出席者：【部会委員】（50音順）

慶應義塾大学 環境情報学部 准教授 大木聖子委員

早稲田大学 理工学術院 教授 関根正人委員（部会長）

【関係有識者】（50音順）

関東学院大学 学長 理工学部 規矩大義教授

（鎌倉市防災・危機管理アドバイザー）

東京大学

生産技術研究所 都市基盤安全工学 国際研究センター長 目黒公郎教授

（鎌倉市本庁舎整備方針策定委員会委員（平成28年度））

【鎌倉市】

行政経営部 公的不動産活用課 関沢担当課長

防災安全部 総合防災課 末次課長、鈴木担当係長

まちづくり計画部 前田部長、林次長

深沢地域整備課 山戸担当課長、大江課長補佐、今井、西村、大野

配付資料：次第、名簿

資料1 市の防災に係る考え方について

### ○議事

次第1開会后、次第2出席者の紹介を行った後、次第3議事について、議論を行った。その後、次第4その他で事務連絡を行い、次第5閉会した。

#### [議論の内容]

##### ■次第3 議事

###### 【(1) 防災拠点としての機能強化について】

（鎌倉市） 第1回及び第2回防災部会の内容を受け、災害時の水確保、災害時の支援・受援及び自助・共助・公助の考え方に関し、議論いただく事項について説明を行った。

（関根部会長） 災害時の水の確保という観点で、水の確保の方法、それを可能にする技術について、始めに、目黒先生、ご意見がありましたらお願いします。

（目黒教授） 災害時の水の確保はもちろん重要ですが、平時から水が確保されていて、それが災害時にも有効利用できればもっといいわけです。雨水の利用に関しては、現在では循環型の水処理の方法がかなり進んできていて、水道局や下水道局などに大きく依存しなくとも、将来的には水の問題は解決できる可能性が高くなっています。そのような観点からすると、今後の新しいまちづくりでは、インフラに依存しない「インフラフリー」という考え方も重要になると思います。水に関して言えば、平時から上下水道について心配しなくてもよい環境を整備しておいて、それが災害時にも機能するようになれば、災害下でも人々の生活の質（クオリティオブライフ）を低下させなくて済

むという発想が重要だと思います。それがかなり現実味のある状況になってきているので、これからのまちづくりでは、今申し上げた観点からも魅力的な地域にすべきだと思います。

(規矩教授) 今、目黒先生がおっしゃられた、一つの循環の中で水が確保できるというのは、非常に素晴らしい技術です。一方、各自治体では、水道施設において、水道管のみではなくその途中に貯留するような施設を設けて、普段は水が流れていますが、発災時はある一定のボリュームを貯留するような施設を、最初からフェールセーフ（事故等が発生しても被害を最小限にとどめること）で設置することは重要だと思います。例えば、横須賀などでは、水道管の途中の中継地点にタンクを設けてそのタンクを経由して上水が配されており、いざ発災したときにそれぞれの弁を遮断すればそれが水槽の代わりになるという形で機能を強化することも行われています。

(大木委員) 建物が大丈夫でも、上下水道が被災することもあり、また、極まれに、上水は大丈夫だけでも下水処理ができないために、上水の使用を規制することもありますので、従来の上下水道だけに頼らない方法も考えておくとよいと思います。

(関根部会長) 目黒先生のお話の前提にあると思いますが、我々は電力に頼って暮らしていて、水も停電になるとどうにもなくなってしまうので、そうならないような電力の確保は必要となります。かなり大きな変革になると思いますが、「インフラフリー」ということが実現していくととてもよいことだと思います。水の確保については、浄化ということでお話いただきましたので水質面でも問題はないと思いますが、量だけでなく質の確保もしないと、健康に関わってきますので、そこまでの技術の話と受け止めています。

(目黒教授) 先程の循環型のシステムでは、雨水を溜めて循環して使うことを基本としています。日本は年間降雨量の平均が 1,700 mmほどあり、鎌倉でも 1,600 mm程度はあるので、雨が降ったときに減った分を貯留することで、年間を通して問題なく使用できるようになるのです。さらに、今、関根先生がおっしゃったように、健康の話になると、お手洗いに行った際に、家族の 1 人 1 人の排せつ物から健康状態を確認する技術の開発も進んでいるので、健康管理の上でも非常に有利になるはずですが、ただ、健康上の情報は究極の個人情報になりますので、セキュリティ面の取り扱いについては十分な議論が必要です。

(関根部会長) 宇宙ステーションで実現しているようなことです。それをまちに持ってくることでできると、日本だけでなく、インフラのなかなかできない途上国にこういった技術を持っていくこともできます。

(目黒教授) 私は約 20 年ほど継続して、防災ビジネスを創造し育成する研究会を主宰しています。研究会には産官から様々な業種のメンバーが参加してくれていますが、その中に水処理の優れた技術を持っている企業があります。その技術を用いると、例えば、被災地の人々が断水している中で、シャワーを浴びたい場合に、ドラム缶 1 本の水量で 400 人以上がシャワーを浴びることができます。現在多くの方々は、インフラにおける防災対策は、事故や災害などがあつた際のフェールセーフとしてのプラスアルファ的なものと考えていますが、これからは変わります。有事にも利用可能なものを事前に整備し、平時からそれを活用するようにしていれば、災害時と平時を区別する必要がなく



なります。これは「フェーズフリー」という考え方で、今、フェーズフリーの「建築、商品、生き方」など、様々なものに応用しています。平時に利用価値が高いものが、そのまま災害時にも使えるとなると、付加価値が高まってプラスアルファの価格で皆さんに購買いただけるでしょうし、さらにそれが普及すれば関係者の利益は確保した上でも、価格は安くなるでしょう。これからの時代は、こういう活動を志向すべきことだと思います。

(関根部会長) 近い将来そういう未来になると期待したいです。一方で、今回話題になっている市役所の移転は、それほど将来のことではない話ですので、今の段階における技術で対策をしていかなければいけないと思います。

次のテーマとして、支援について、防災拠点から市内への人的支援と物資の輸送というのは備えなければなりません。その際に重要になってくるのが緊急輸送道路で、市役所が移転すれば、新たなネットワークが必要となってきます。このような緊急輸送道路などの道路インフラに関して、強度の話やインフラとしてどうあるべきかなどについて、規矩先生、ご意見をいただけますか。

(規矩教授) すべてのものを強靱化するというのは重要なことだと思いますが、一方でそれには相当の原資が必要になると思います。交通のネットワークはどんどん変化しており、例えば、横浜環状南線はこれから整備されていきますが、変化していく中にどう交通ネットワークをつくるのかというのは、市だけで決める、あるいは市だけで対応すべきことではないと思いますので、積極的に国や県に働きかけて、今計画されているネットワークが鎌倉にとってもより有益になるように、きちんと国や県への要望を出された方がよいと思います。また、新しい市役所を持ったときに、そこから市内にどうネットワークを作っていくのかというのは、松竹梅のようなものがあったとしてもよいと思います。市中の全ての所に物資が運べ、緊急輸送車が通れることは理想ですが、効率的な整備という意味では、きちんと強固に整備をするもの、ある程度補強すれば使えるもの、しばらくはそこが止まっても他の形で代替ができるものという仕分けができれば十分ではないでしょうか。

(関根部会長) 電柱の地中化という面ではいかがですか。

(規矩教授) 電柱の地中化をするときに、多くの場合、電柱だけをするというよりは、他のライフラインも併せて整備されることが多いと思います。それ以外の配管系を安全な形にするという面では、地中化に乗じて整備をした方がよいと思います。特に、下水管などは、従来の道路だと道路の中央に管が走っていたりしますが、歩道側に寄せて整備されれば、マンホールの浮き上がり等の心配もなくなります。そういった意味で、地中化のタイミングが周辺のライフラインの整備のチャンスだと思います。

(関根部会長) 次に、受援という面で、東海道線の新駅ができるということになっており、それが先程の緊急輸送にも関わってくる動脈になってくると思いますが、このあたりについて、大木先生、ご意見をいただけますか。

(大木委員) 地震の場合、どこが震源になるかによりますが、鉄道は、少なくとも強い揺れ、5強、6弱などに達すると自動的に止まり、その後発車するには線路の確認が必要なので、仮に大災害に至らない程度の地震だったとしてもしばらくは停車します。首都直下地震ならば最低3日、長ければ7日は首都圏の電車は止まってしまうと言われてい

ます。それは鉄道が脆弱だというわけではなく安全の確認のためで、例えば飛行機ならば滑走路に亀裂が入れば平らに直すまでは飛行ができないので、そのような目安を持っておくべきということです。もう一点気になったのは、東海地震は、今までの地震学で考えればあと 20~30 年くらいの猶予があると多くの地震学者が答えていますが、いずれ必ず起こるもので、そのときに出せるかどうかはわかりませんし多くの地震学者は出せないだろうと思っていますが、事前予知情報というものを出せるような体制は組んでいます。それが出た場合に、静岡県は全域的に強化地域になっており、交通網は止まり、銀行は営業停止、スーパーも営業停止、学校も生徒を帰すと決まっています。神奈川県も一部地域が強化地域に指定されていて、そうすると鉄道は止まるということになります。もし鎌倉市が強化地域に入っていれば電車が強制的に止められます。あるいは入ってないとしても、そこに留まらなければいけない、あるいはなるべく震源から遠くへ来ようという人達が来るので、その安全を確保してあげなければいけないということは、考えておいた方がよいです。

(鎌倉市) ご意見の中で、強化地域に入っているかというものがありませんが、本市は入っておりません。茅ヶ崎市から西側が入っています。

(大木委員) 入っていないということであれば、そこから鉄道を求めて人が流れてくる可能性はあります。

(目黒教授) 今の質問は、新駅ができたときにそれを災害時にどう活用するかという意図ですか。

(関根部会長) もう少し広い話です。新駅ができてくると、新たに市役所を移す場所に対して、新駅をどう位置付けるかということのを伺いました。

(目黒教授) 大きな時間の流れの中で、災害は非常に限定的な出来事なので、鉄道の利用は、ほとんどは平時の利用ということになります。ゆえにそこに新駅ができれば、その地域の利便性が高まり、多くの人々が入り出することを前提にしたまちづくりをしましょうという趣旨の質問ですか。

(関根部会長) そうです。

(目黒教授) わかりました。

(関根部会長) 次は、防災拠点としての救助・物資の受け入れ態勢という視点で、ヘリポートをどう配置するのがよいか、位置づけるのがよいかという視点でご意見をいただきたいと思えます。公園や行政施設がある中に、どれくらいの規模や機能を期待するのがよいかということも含めて考え方について、目黒先生、ご意見をいただけますか。

(目黒教授) ヘリコプターで物や人を運ぶということは、他の手段で運ぶよりも緊急性が高いということです。一方で、大量の物品や人を運ぶには有利な手段ではありません。そう考えると、大量の物品や人の運送が前提ではないので、極端に広いスペースはいらないので、一般市民の皆さんが近づいてきて危険になる場所ではないところに、離着陸できるようにしておく。さらに、そこから本来の目的の場所にスムーズに移動させる仕組みをあらかじめ考えておくべきです。

事前の工夫で対応がスムーズになることはたくさんあります。例えば、20Lの水をタンクに入れて5階まで運ぶのは屈強な男性でも大変ですが、「なぜ大変なのか」を、皆さん考えたことがありますか？ 疲弊する最大の原因は、水を持ち上げているからではなく、自分の体重を持ち上げることに体力を使っているからです。80kgの屈強な

男性が20Lの水を持ち運び上げるとき、エネルギーの8割は自分を持ち上げることに使っているわけです。事前にベランダに滑車を設置しておけば、20kgのものは20kgの力で持ち上げることができます。さらに少し頭を使って、カウンターウェイトを置いておけばさらに楽になります。事前に多くのケースを議論しておくことで、それがスムーズにできるようになるし、自由度も高まります。ヘリコプターの利用に関しても、何を、どれくらいの量、どこに運ぶのかを想定し、事前に具体的な対処法を検討しておくことが重要です。例えば、建物の屋上から実際に使用する場所に移動させる手段を具体的に考えておけば、おのずと解決策は出てくると思います。

(関根部会長) 市の側で議論したいテーマはこういった内容でよいでしょうか。

(鎌倉市) 建物の屋上への配置ですとか、量が少ないのであればより人が近づかない場所を選べるといった考え方をいただきましたので、議論していただきたい意見をいただけたと思っています。

(大木委員) ドクターヘリなど、緊急性の高い、人間を運ぶという議論は必要ですか。ドクターヘリなどの広域輸送を想定すると、その前にトリアージや処置をする場所が必要になります。

(鎌倉市) 以前の部会で、ヘリポートの活用についてご意見をいただきましたが、それをさらに広げて議論をできたという反省があり、テーマとしました。先生方からのご助言という意味では、いろいろな面からいただくことは歓迎することです。

(大木委員) ヘリポートは、HマークとRマークのものが 있습니다。Rマークのものはホバリングをして吊るすなどを想定したもので、床面に強度がなくてもよいことになります。そういうものが屋上や、地下に歩道の空洞がある公園等に設置されます。何を運ぶかが前提となりますが、Hマークのものが無理でもRマークのものにするといった考え方もあります。

(目黒教授) 想定として、大勢の傷者が運ばれてくるのが前提となりますか。

(鎌倉市) 鎌倉市の防災拠点となりますが、近くに拠点病院がありますので、そこと連携していくことになると思います。

(目黒教授) であれば、けが人は防災拠点病院に運ばれていくので、ここに来るわけではないですね。役割分担として、防災拠点病院と同じ機能を持つ必要はないことも考慮すべきです。

(規矩教授) 新潟県の中越地震では、支援物資を受け入れる際に、長岡の信濃川の河川敷1か所で、そこで自衛隊が展開しました。想定している地震が大きければ大きいほど、鎌倉だけが被害を受けるわけではなく、いたるところにヘリコプターが飛びます。狭いエリアで被害を受けた時の議論も必要ですが、大きなエリアで被害を受ける場合に広域連携の中でどのように物資を受けるといいうことを考えないといけません。そうすると、ヘリポートだけに過度の期待をすることは得策ではありません。

(大木委員) 空は、落下物もなく、スムーズに運べるという面では、近い将来ドローンがかなりものを運べるようになってきていると思います。今のドローンの進み具合では、人間も運べるようになると思います。また、SFCのキャンパスからドローンを飛ばして、江の島にいる人の顔も見えるので、そういうものを活用して安否確認もできます。ただ、ドローンが飛ぶとヘリコプターがドローンを巻き込んでしまうようなこともある

ので、規制をしながら、使い方を考えていく必要があります。

(関根部会長) ヘリコプターの関連では、鬼怒川の堤防決壊の翌日に現地に入って被害の状況を見て歩きましたが、ヘリコプターがかなり飛んでいて、その音でまともに会話ができるような状況ではありませんでした。マスコミの大きな車が入ってくるような状況でもありました。そういった面では、規制をするなどの上手な対応が必要だと思います。また、報道の中で、自衛隊が取り残された人を救助するような映像がありましたが、本来はもっと早くに逃げられているとよく、いざとなれば助けてくれるという印象を与えてしまうのはあまりよくないと感じます。空を使うということは、うまく整理しないと、地上にいる人への影響も出てしまうので、注意が必要です。

では、次の議題として、平時はもちろんですが災害時の自助・共助・公助の考え方について、第1回の部会でもコメントをいただいておりますが重複することになるかもしれませんが、目黒先生、ご意見をお願いします。

(目黒教授) 防災において、「自助・共助・公助」があることは皆さんご存知だと思いますが、従来の防災は行政が公のお金を使って主導する公助が主でした。しかし、わが国の少子高齢化、財政的な制約などを考えると、今後はどう考えても、公助は目減りします。そのとき、公助の不足分は自助と共助で補うしかなく、その担い手は個人と法人、あるいはそのコミュニティです。ゆえにこれからの公助は、行政が公のお金を使って具体的に防災をすることではなく、自助や共助の担い手である個人や法人に、自立的に、自発的に防災対策を実施してもらって環境整備が重要になってきます。

そのときに何が必要になってくるかということ、意識の変革です。その一つが、防災に対する「コストからバリューへ」の意識改革です。今までのように、自助や共助の主体である個人や法人の良心に訴えかける防災はもはや限界であることも理解しないといけません。従来は、行政も民間も防災対策はコストとみなしているもので、継続的な防災対策は難しいとか、防災対策は災害が起きなければその価値が分からないと考えるのです。その意識を変えることが重要です。市民や法人が自発的に防災対策をしてくださる環境整備とともに、それを実施した個人や法人、そして地域にちゃんと得がまわる、CSR（企業の社会的責任）ではなく、ビジネスやブランドになることが大切です。産官学が集まって研究をしている中では、新しい防災のビジネスモデルがたくさん生まれています。その中でもうまくいっているのは、DBJ（日本政策投資銀行）が実施している防災・BCM（事業継続マネジメント）格付けです。これは企業の防災対策やBCMを根拠に基づいて厳しく評価し、その評価結果に基づいて有利な金融サービスを提供するしくみです。評価結果が高い企業は、金融機関から見れば災害が発生しても被災しにくい企業、つまり「信頼性の高いビジネスパートナー」なので、有利な金融サービスを提供できるのです。その状況は、起業から見れば、もはやコストではなくバリューです。企業としてはその状態を継続したいので継続性も生まれるし、さらに重要なのは、災害があろうがなかろうが、その企業にはバリューが流れ続けるということです。このビジネスモデルが、2015年の世界経済フォーラム、ダボス会議で新しい防災ビジネスとして表彰され、これを進めている私の教え子の蛭間君はヤンググローバルリーダーに選ばれました。彼は現在では全体の幹事もしています。こういう考え方がこれからは重要になるのです。さらに私が日本地震工学会の

会長であった時には、会長特別委員会をつくり、地域のレジリエンスを評価して、格付けする仕組みを検討しました。防災上の努力をしている自治体に人も金も流れるような仕組みを作るとともに、不十分な自治体には防災力を向上させるための処方箋を示してあげる環境整備です。例えば、同じような観光都市としてA市とB市があって、A市は防災に対するいろいろな対策をしているが、B市は不十分という場合、この状況が評価され、わかりやすく提示されれば、観光客はA市に行くようになるでしょう。これがインセンティブになるのです。さらに、同様の考え方をマンションやオフィスの防災に拡大することによって、防災対策をコストからバリューに変えていくことができます。

これから開発するこの地区も、総合的な開発によって、災害レジリエンスという観点において、バリューの非常に高い地域にできます。そうすれば、そこに投資したり、会社を持ったりしたくなる。その地域に住むこと自体がブランドになるし、災害時にも住み続けることができる安全な地域になります。鎌倉市にとって、大きな魅力のある地域が生まれるわけです。ぜひそういう将来像を描いて、地域・まちづくりを進められたらいいと思います。

## 【(2) まちづくりに防災を活かす方法について】

(鎌倉市) 行政施設街区などにおける浸水対策の工夫、IOTなどの新しい技術の活用及びエネルギーの確保に関し、議論いただく事項について説明を行った。

(関根部会長) 防災対策等を通じてまちの魅力が高まる、あるいは、社会課題の解決につながるような施策、社会課題の解決を図ることで同時に防災対策が高まるような施策についてヒントをいただきたいということですので、これについてご意見をいただきたいと思います。

1点目として、浸水について、公園、グラウンド、行政施設を整備することを当該地区において考えていますので、これについてできる浸水対策の工夫という面で、私からお話ししたいと思います。

公園、グラウンドは、高さを少し下げることが通常することかと思いますが、豪雨の際や万一河川から水があふれ出てくるような場合には、水が効率的にそこに誘導されるということをシステムとして考えてはどうかと思います。必ずしも水路をつくるということではなくて、勾配を持たせることで水を誘導することは可能ですし、人がそのスペースを使うことに支障にならないような構造のあり方というのも十分可能であると思います。さらに、一時的であれ、水が貯留できると、その他の部分の浸水の深さを軽減できます。また、行政施設として建物を高床式にし、車を置くスペースやものが水に浸からないように工夫して物資を貯蔵することも必要です。渋谷の開発が行われ完成が近づいていますが、地下に大きな浸水対策として水を貯留するタンクが設置されます。そういうようなものをあらかじめ作れるのであれば、この機会につくって、少しでも水を、支障のない場所に貯留する仕組みは大切だと思います。

(目黒教授) これからは、集中システムよりも分散化してそれぞれが独立して機能するシステムを考えるべきだと思います。今回の対象地域くらいの大きさがあれば、しっかり考えれば、いろいろなものが地域内で完結する仕組みが実現可能だと思います。これがで

できれば、浸水に限らず、新しい鎌倉モデルとして水平展開し、他の地域の課題も解決するものになると思います。新しくつくるまちでは、このような様々な試みを実施すべきであるし、その価値は十分に高いと思います。

(規矩教授) 浸水はある一定値を越えれば起こりますが、浸水をどこまでも防ぐというよりも、実際に浸水してしまった後にどのように機能を維持するかということを考えての方がよいと思いますし、技術的にもできることだと思います。先程目黒先生のお話にもありましたが、これから人口が減る中で、日本中で土地利用や地域サービスができないというときに、中心になる所で自己完結のものがあ、一極集中ということでもいけないので、そうではないところとのコントラストをつけながら、それが有機的に繋がるということがこれからのまちづくりのあり方だと思います。

(目黒教授) 今、22世紀の国土づくりを検討する会議があり、いろいろと議論していますが、ここでは今後のインフラのあり方も重要な課題になっています。日本の財政力と人口減少を前提とすると、まず下水道施設から維持管理ができなくなります。その次に水道が厳しくなります。従来の発想での維持管理が困難になるということです。また、日本には約35,000kmの海岸線がありますが、その中で9,600km、約1万kmに堤防等があります。これらの寿命はきちんとメンテナンスしても100年程度です。従来のように1万kmの海岸堤防を維持しようとする、毎年約100kmの海岸堤防を作り替えなくてはいいませんが、現在の我が国の財政を考えるとこれは無理です。日本が今よりも相対的にお金持ちだった頃は、そこに住む人々が少数であっても、お金をかけて守る対策を講じましたが、これからはできません。ではどうすべきなのかというと、一つの方法は分散型で対応すること、もう一つはインフラの維持管理費を人口で割った値を指標として、これが高い地域に住む人々には移動してもらおうということです。同様に災害リスクの高い地域に住む人々を災害リスクの低い地域で人口減少で空く土地に移動してもらえば、少ない予算でも全体としての災害リスクは落ちます。そういった人口誘導等が今後やるべき防災対策になります。移動してもらって、そこで理想的な分散型のインフラを作って、ゼロエミッションに取り組むような地域をここで示すことができれば、日本のいろいろな地域の将来の課題を解決するとか、これからインフラを作らなければいけない国にもソリューションを提供することにつながると思います。

(大木委員) 今の目黒先生のお話に関連して、人に移動してもらうときにどこから移動してもらうかというときに、生態系を考えて、例えば、もともと沼だったところを開発したが人口が減っていくところから移動してもらいそこをもとの沼に戻していき、シュリンクするまちづくりを考えるという研究もされています。もう1点、浸水について、実際にどう人を誘導するかという問題は、ソフトの防災で考えないといけないと思います。例えば、風水害は地震と違い、ある程度予測がつくので、このタイミングで雨が降るといふ予測があるのであれば、その1時間前には人の立ち入りを禁止するなど前提として防災対策を考えていくことが考えられます。実際に1時間では立ち退けなかったということであれば、さらに時間を延ばすなどの対策をして、雨が降るどれくらい前までに避難を完了し、それをアクションするためにはどれくらいの時間が必要なのかを考える必要があります。

(関根部会長) 豪雨は、今考えている市役所を移転させるエリアに関しては、人が命を落とすような状況にはまずならないと思いますが、心配なのは、単なる豪雨ではなく、土砂災害に発展すると被害の出方が変わってくるので、早めに避難してもらうことが必要です。そこに人がいなければ被害にまで発展しません。そういったことに活かせるソフトウェアで情報の提示はできると思います。

次に、IOTの技術として、センサーやデジタルサイネージを活用した取組みや、気象情報の活かし方について、これまでもご意見をいただいておりますが、導入したらよいと思われる技術等についてご意見をいただきたいと思います。

私から意見を述べさせていただくと、雨の予報のデータというものはずいぶん精度が上がっていますが、少なくともゲリラ豪雨に関して言うと、的確に位置を予測できていない状況にもありますし、数100m規模ではずれてしまうこともあり得るようですので、それを踏まえてデータをうまく使う必要があります。これは私が取り組んでいる話ですが、東京都の23区では豪雨の予報値を入力値とした浸水予測計算ができる段階まで来ました。それにより、少なくとも路地まで含めた交差点単位でどのくらいの浸水になるかということが予測できます。もちろんその際には、そこに整備されている下水道や都市河川の付帯施設における水の在り様を含めた計算をした上で数値が出てくることとなります。今考えているのは、30分後の予報を受け取って、10分間計算とデータ配信に充て、現実の20分前にお知らせすることを考えています。十分な精度で計算することができますので、問題は雨の予報がどれだけ正しいかということになります。鎌倉市に関しても、山が多いので山の部分は精度が落ちると思いますが、都市間エリアを対象としたシステムとして、鎌倉駅周辺の都市化されている部分については十分に予測ができるところまでできていると思います。そのようなものが、順次予測情報として、市民の皆さんに届くようになると思いますが、課題は、そういう情報をどう活かしていくかということです。まさに先程の目黒先生の公助と自助・共助の関係ですが、市民の皆さんがこういうリスクを抱えているところに住んでいるということをしつかりと理解していただけるようにしていきたいと思います。現在のハザードマップとは違い、動画の形で浸水の範囲が広がる形、また予測精度がどれくらいかをお知らせしていき、現状を安心して受け止めていただけるような仕組みを作っているところです。これからよりソフトウェアは進んでいくものと思いますが、他の分野も、IOTの技術を上手に使っていくことがポイントになってくると思います。

(大木委員) デジタルサイネージなどは、これからどんどん出てくるものだと思いますが、発災時は電力の供給をどうするかという問題があります。例えば、六本木ヒルズは逃げ込めるまちとして開発していて、ガスで発電しビルで余った分は電力を売るなどを行っています。そのように電力の確保ができるのであれば、発災時のデジタルサイネージの一番のメリットは、情報のある所に人は集まってくるので、どこかに集めようとしなくても人を集めることができるということです。そういう意味では、少ない電力をデジタルサイネージに充てる価値があるという判断をすることも出てくるかと思えます。そうすれば、情報の真偽も判断しやすくなり、個人もスマートフォンなどの電力を情報収集に使わなくてもよくなります。そういった使い方ができるようになるとよいと思います。

(規矩教授) 先程、関根先生のお話で山の斜面の話がありました。今回の事業区域は大きな斜面はありませんが、鎌倉はいろいろなところで土砂崩れの可能性があります。今JRと行っている研究では、非接触で、つまり直接その場所で測定しなくても、防災に関する兆候をセンサーで感知するような技術が進んでいます。発災時に調べるということもありますが、むしろ日常の中で刻々と変化するもの、例えば市の公用車にセンサーをつけて、日常の地域の変化を計測し、それが発災時に防災にも役に立つということがあり、そういったセンサー技術は非常に進んでいます。

(目黒教授) 一つ我々の取組みで面白いものを紹介したいのですが、現在世の中には様々なセンサーが多数存在していますが、性能的にも密度的にも一番すごいセンサーは人間です。例えば地震計ならば地震動、雨量計は降雨量、温度計は温度を測るだけのセンサーですが、人間は万能のセンサーです。しかし、その万能さを理解できていないし、適切に使えていません。10年ほど前に山陰地方で豪雪があった際のツイッター情報を調べたのですが、ツイッターには防災上有効とは思えない情報ばかりが流れていました。このような状況においては、防災の専門家が、対象地で今後問題となる現象や状況を説明し、その是正策として、具体的な項目を提示し、それに関する情報を集めて共有するように誘導すると、万能センサーとしての人間の性能が発揮され、一気に有効な情報の共有がはかれるのです。今、日本にはいつでも機能するようにメンテナンスされたスマートフォン等が1億台規模で存在しています。万能型のセンサーである人間と情報共有を可能とするスマートフォンの有効活用を積極的に検討すべきです。

(大木委員) 以前の部会でも申し上げましたが、藤沢市はSFCとの協力の中で、すべてのごみ収集車にセンサーを設置していて、まちの中の白線がかすれてきたなどが分かるようになり、すぐに直すことができます。人間センサーという面では、ごみ収集車に乗っている方が、例えば落書きを発見したらアプリを使って報告ができるようになっていて、ごみを集めているだけでなくまちをきれいにしているということで、仕事をしている人への認知も変わってきます。また、ワイパーのスピードからも、どこでどれだけの雨が降っているかを感知することができます。

(関根部会長) 最後のテーマとして、災害時のエネルギー確保に関して、電力の多重化などかと思いますが、規矩先生、ご意見をいただけますか。

(規矩教授) 先程の大木先生のお話にもありましたが、どうしても災害のときには電力に頼らなければいけないことがあります。電気に頼らないシステムに変わっていくということも大事ですが、そうはいつでも大半は電気を使っています。そのときに、今使っている電気がいつ止まるのかということがわからないということが非常に恐ろしいことです。そうすると、多重化をしているいろいろなセーフティーネット持つということも大事ですが、その電気がどこまで持つのかということを使っている側の人間が分かるということが大切で、そうすることで電気の使い方も変わってくるでしょうし、重要なものにだけ使うという意識も働くでしょう。例えばまちの中で、外から電力を供給しなくても自立できるということが重要ですが、それに加えて、さらに電力量が把握できているということをしておく必要があります。そういう意味で、多重化と確保は重要となります。

(目黒教授) 電力をどう確保するかも重要ですが、なるべく電力を使わなくて済むという仕組み



を考えておくことも重要です。現在、大手ゼネコンのいくつかの会社の新しい本社ビルなどでは、かなり省電や節電ができています。太陽光や風力による発電に加え、日射熱の遮断や省エネと切エネなどの工夫で、電力の自立型の建物をつくっています。まちをつくる時にも、このようなアイデアを取り込めば、確保しなくてはいけない電力も少なく済むので、使う電力を適切に減らす仕組みを作っておくことも重要だと思います。

以上

# 防 災 部 会 名 簿

## 鎌倉市深沢地区まちづくり方針実現化検討委員会

### 防災部会 名簿

#### 部会委員

	氏 名	所 属
部会委員	大木 聖子氏	慶應義塾大学 環境情報学部 准教授
部会委員 (部会長)	関根 正人氏	早稲田大学 理工学術院 教授

50 音順

#### 関係者

氏 名	所 属
規矩 大義氏	関東学院大学 学長 理工学部 教授
目黒 公郎氏	東京大学 生産技術研究所 教授 都市基盤安全工学 国際研究センター長

50 音順