2)下水道被害の想定

①検討の流れ

i)使用する下水道データの概要

本被害想定で対象とする下水道は、市町村が管理する下水道、農山漁村集落排水処理施設の埋設管渠とする。

管路データは、市町村[69)~103)]より提供された管路資料（GISまたは紙データ等）にもとづきGISデータを構築した。ただし、図面の不足などにより、すべての管路、管種、管径データを把握しているわけではない。

被害想定の対象となる下水道管路延長を表2-7-8に示す。

表2-7-8　被害想定の対象となる下水道管路延長

振興局	下水道管路延長
十勝総合振興局	2,302 km
釧路総合振興局	2,907 km
根室振興局	458 km

ii)検討の流れ

下水道の被害想定は、市町村ごと下水道管路網（管種、管径）データに、震度および液状化危険度をふまえて管種別に設定した被害率を掛け合わせて被害延長及び被害率を算出する。また、被害率、被害延長に基づき、機能支障人口、復旧日数を算出する。検討のフローを図2-7-8に示す。

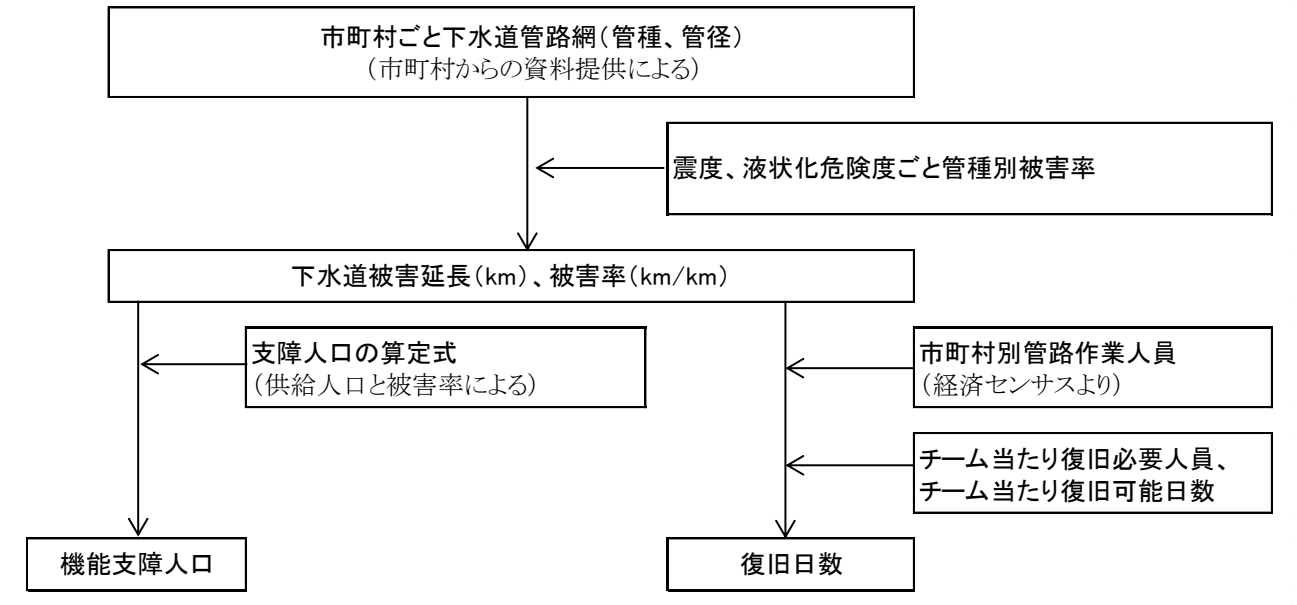

図2-7-8　検討のフロー

②評価手法

i)管路被害

下水道管渠の被害想定手法は、管種・管径や地盤情報により設定した被害率により被害延長を算出する方法[104]や、液状化危険度と土被り厚から土砂堆積延長を算出する手法[105]等がある。

本被害想定では、前者の手法を採用し、兵庫県南部地震、新潟県中越地震および日本海中部地震の被害実態に基づき、地震動分布と液状化の分布などにより設定した管渠の管種別被害率から被害延長を求める手法（大規模地震による下水道被害想定検討委員会，2006）[104]により算出する。

下水道管路被害延長の計算式

$$Nd = R \cdot L$$

Ｎｄ：管路被害延長（km）　Ｒ：被害率（km/km）　Ｌ：管路延長（km）

表 2-7-9　下水道の管種別被害率 R

管種	液状化危険度	PL 値 / 計測震度基準値	震度階級 5弱	5強	6弱	6強	7
			4.75	5.25	5.75	6.25	6.75
塩ビ管･陶管	A～D	ALL	1.0%	2.3%	5.1%	11.3%	24.8%
その他の管	A	15＜PL	0.6%	1.3%	3.0%	6.5%	14.5%
	B	5＜PL≦15	0.5%	1.0%	2.2%	4.8%	10.7%
	C	0＜PL≦5	0.4%	0.9%	2.0%	4.5%	9.8%
	D	PL＝0	0.4%	0.9%	1.9%	4.2%	9.2%

ii)機能支障人口

機能支障人口は、評価単位を単位として、機能支障率が当地区の下水道の被害率に等しいと仮定（東京都，1997）[64]し、地区の下水道被害率に人口を乗じて算出する。

機能支障人口 yp の計算式

$$yp = 供給人口 \cdot R$$

iii)復旧日数

復旧日数は、事前調査に 1 日、2 日後から応急復旧作業が開始されるとし、作業効率は 200m/班、必要作業員数は 6 人/班（東京都，1997）[64]とする。

作業員は、北海道における下水道業者及び管工事業者数の総数（総務省統計局，2009）[67]（表 2-7-10 参照）とする。管工事業者は、上水道作業員数としても見込んでいるが、下水道は上水道が復旧しなければ使用できないことから、復旧工事は基本的に上水道が優先され、上水道の復旧後に下水道の復旧が戦略的に行われると想定されるため、本想定では作業員の上下水道への配分は行っていない。

また、作業員のうちすべてが災害後に作業を行うことは難しいことから、総数のうち下水道の復旧に当たることができる割合を作業人員の１／４、または１／２と想定した場合の復旧日数を算出する。なお、作業員は、管内ごとの被害箇所数に応じて配分されることとする。

冬期の復旧工事遅延の影響については、復旧効率が夏期の 7 割（札幌市，2012）[68]とする。

表 2-7-10　下水道作業員数　（人）

振興局	下水道業と管工事業の合計
渡島管内	1,456
胆振管内	1,897
日高管内	236
(以下参考)	
十勝管内	1,213
釧路管内	1,032
根室管内	270
石狩管内	9,696
檜山管内	132
後志管内	783
上川管内	2,057
オホーツク管内	1,191
空知管内	1,012
留萌管内	132
宗谷管内	270
下水道作業員全道合計	21,377

（平成 21 年経済センサス-基礎調査　参考表　第３表　産業（小）別民営事業所数，従業者数－市区町村）[67)]

③被害想定結果

被害想定結果を表 2-7-11～2-7-13 に示す。下水道管路被害は、石狩低地東縁断層帯南部･深さ 3km30_5 の地震で最大となり、渡島、胆振、日高を合わせて被害管路延長 185.2 km、機能支障人口 21,354.7 人となることが想定される。

管内ごとの下水道管路被害は、渡島では函館平野西縁断層帯 45_3 の地震で最大となり被害管路延長 123.4km･機能支障人口 20,242 人、胆振では石狩低地東縁断層帯南部･深さ 3km30_5 の地震で最大となり被害管路延長 171.2km・機能支障人口 19,659 人、日高では石狩低地東縁断層帯南部･深さ 3km30_2 の地震で最大となり被害管路延長 28.5km・機能支障人口 3,334 人が想定される。それぞれの管内で被害最大となる 3 つの地震の被害管路延長及び機能支障人口の分布を図 2-7-9～2-7-14 に示す。

また、復旧日数は、石狩低地東縁断層帯南部･深さ 3km30_2 の地震の地震で日高管内が最大となり、最短は冬期以外で復旧人員が管内作業員数の 1/2 を確保できた場合で 14.5 日､最長は冬期の工事遅延の影響を受け､かつ復旧人員が管内作業員数の1/4を確保した場合で20.7日となることが想定される。

表 2-7-11　想定する下水道被害延長および支障人口

地震名	断層モデル	渡島総合振興局		胆振総合振興局		日高振興局		計	
		被害管路延長(km)	機能支障人口	被害管路延長(km)	機能支障人口	被害管路延長(km)	機能支障人口	被害管路延長(km)	機能支障人口
十勝平野断層帯主部	45_2	－	－	11.5	1,444	8.5	1,087	20.1	2,531
石狩低地東縁断層帯 主部(北)・深さ7km	30_1	－	－	44.3	5,175	4.2	464	48.5	5,639
	45_1	－	－	45.5	5,357	4.0	444	49.5	5,801
石狩低地東縁断層帯主部(北)・深さ3km	30_2	－	－	62.8	7,843	6.3	748	69.1	8,592
	45_2	－	－	63.8	7,954	6.1	720	69.8	8,674
	45_3	－	－	34.4	4,019	2.9	333	37.3	4,352
石狩低地東縁断層帯主部(南)・深さ3km	45_2	－	－	57.3	6,866	4.1	451	61.4	7,316
	45_5	－	－	59.4	7,139	4.0	451	63.4	7,590
石狩低地東縁断層帯南部・深さ7km	30_5	1.1	193	128.4	15,377	11.1	1,254	140.6	16,824
石狩低地東縁断層帯南部・深さ3km	30_2	15.8	2,500	118.4	14,025	28.5	3,334	162.7	19,858
	30_3	4.1	597	140.9	16,995	21.8	2,441	166.8	20,034
	30_5	1.8	286	171.2	19,659	12.2	1,409	185.2	21,355
黒松内低地断層帯	30_5	17.9	2,794	24.2	3,547	0.0	3	42.1	6,344
	45_3	18.0	2,811	25.1	3,690	0.0	3	43.1	6,504
	45_4	13.7	1,963	24.5	3,577	0.0	3	38.1	5,542
函館平野西縁断層帯	45_2	119.2	19,556	12.0	1,650	－	－	131.2	21,206
	45_3	123.4	20,242	13.2	1,999	－	－	136.6	22,241
月寒背斜に関する断層	-	0.9	172	47.1	5,689	2.0	234	50.0	6,094
野幌丘陵断層帯	45_1	0.4	57	54.7	6,711	2.6	297	57.7	7,065
十勝沖の地震	-	33.7	5,444	68.6	8,742	13.8	1,710	116.2	15,896
三陸沖北部の地震	-	78.5	12,744	88.6	12,139	10.5	1,318	177.5	26,200
北海道南西沖の地震	No.2	64.3	10,285	73.4	10,499	3.3	431	141.0	21,214
北海道留萌沖の地震(走行N193° E)	No.1	32.5	5,213	69.6	9,765	3.1	384	105.2	15,363
北海道留萌沖の地震(走行N225° E)	No.2	28.8	4,570	81.1	10,820	3.6	438	113.5	15,829
増毛山地東縁断層帯	45_3	－	－	35.7	4,720	3.1	361	38.7	5,081
	45_5	－	－	55.7	7,015	3.4	399	59.1	7,414

表 2-7-12　下水道復旧日数（冬以外）　（日）

地震名	断層モデル	渡島総合振興局		胆振総合振興局		日高振興局		計	
		復旧日数（人員1/4）	復旧日数（人員1/2）	復旧日数（人員1/4）	復旧日数（人員1/2）	復旧日数（人員1/4）	復旧日数（人員1/2）	復旧日数（人員1/4）	復旧日数（人員1/2）
十勝平野断層帯主部	45_2	－	－	0.7	0.4	4.3	2.2	4.3	2.2
石狩低地東縁断層帯 主部(北)･深さ7km	30_1	－	－	2.8	1.4	2.1	1.1	2.8	1.4
	45_1	－	－	2.9	1.4	2.0	1.0	2.9	1.4
石狩低地東縁断層帯主部(北)･深さ3km	30_2	－	－	4.0	2.0	3.2	1.6	4.0	2.0
	45_2	－	－	4.0	2.0	3.1	1.5	4.0	2.0
	45_3	－	－	2.2	1.1	1.5	0.7	2.2	1.1
石狩低地東縁断層帯主部(南)･深さ3km	45_2	－	－	3.6	1.8	2.1	1.0	3.6	1.8
	45_5	－	－	3.8	1.9	2.1	1.0	3.8	1.9
石狩低地東縁断層帯南部･深さ7km	30_5	0.1	0.0	8.1	4.1	5.7	2.8	8.1	4.1
石狩低地東縁断層帯南部･深さ3km	30_2	1.3	0.7	7.5	3.7	14.5	7.2	14.5	7.2
	30_3	0.3	0.2	8.9	4.5	11.1	5.5	11.1	5.5
	30_5	0.1	0.1	10.8	5.4	6.2	3.1	10.8	5.4
黒松内低地断層帯	30_5	1.5	0.7	1.5	0.8	0.0	0.0	1.5	0.8
	45_3	1.5	0.7	1.6	0.8	0.0	0.0	1.6	0.8
	45_4	1.1	0.6	1.5	0.8	0.0	0.0	1.5	0.8
函館平野西縁断層帯	45_2	9.8	4.9	0.8	0.4	－	－	9.8	4.9
	45_3	10.2	5.1	0.8	0.4	－	－	10.2	5.1
月寒背斜に関する断層	-	0.1	0.0	3.0	1.5	1.0	0.5	3.0	1.5
野幌丘陵断層帯	45_1	0.0	0.0	3.5	1.7	1.3	0.7	3.5	1.7
十勝沖の地震	-	2.8	1.4	4.3	2.2	7.0	3.5	7.0	3.5
三陸沖北部の地震	-	6.5	3.2	5.6	2.8	5.3	2.7	6.5	3.2
北海道南西沖の地震	No.2	5.3	2.6	4.6	2.3	1.7	0.8	5.3	2.6
北海道留萌沖の地震(走行N193° E)	No.1	2.7	1.3	4.4	2.2	1.6	0.8	4.4	2.2
北海道留萌沖の地震(走行N225° E)	No.2	2.4	1.2	5.1	2.6	1.8	0.9	5.1	2.6
増毛山地東縁断層帯	45_3	0.0	0.0	2.3	1.1	1.6	0.8	2.3	1.1
	45_5	0.0	0.0	3.5	1.8	1.7	0.9	3.5	1.8

表 2-7-13　下水道復旧日数（冬）　（日）

地震名	断層モデル	渡島総合振興局		胆振総合振興局		日高振興局		計	
		復旧日数（人員1/4）	復旧日数（人員1/2）	復旧日数（人員1/4）	復旧日数（人員1/2）	復旧日数（人員1/4）	復旧日数（人員1/2）	復旧日数（人員1/4）	復旧日数（人員1/2）
十勝平野断層帯主部	45_2	－	－	1.0	0.5	6.2	3.1	6.2	3.1
石狩低地東縁断層帯 主部(北)･深さ7km	30_1	－	－	4.0	2.0	3.1	1.5	4.0	2.0
	45_1	－	－	4.1	2.1	2.9	1.4	4.1	2.1
石狩低地東縁断層帯主部(北)･深さ3km	30_2	－	－	5.7	2.8	4.6	2.3	5.7	2.8
	45_2	－	－	5.8	2.9	4.4	2.2	5.8	2.9
	45_3	－	－	3.1	1.6	2.1	1.0	3.1	1.6
石狩低地東縁断層帯主部(南)･深さ3km	45_2	－	－	5.2	2.6	2.9	1.5	5.2	2.6
	45_5	－	－	5.4	2.7	2.9	1.5	5.4	2.7
石狩低地東縁断層帯南部･深さ7km	30_5	0.1	0.1	11.6	5.8	8.1	4.0	11.6	5.8
石狩低地東縁断層帯南部･深さ3km	30_2	1.9	0.9	10.7	5.4	20.7	10.3	20.7	10.3
	30_3	0.5	0.2	12.7	6.4	15.8	7.9	15.8	7.9
	30_5	0.2	0.1	15.5	7.7	8.9	4.4	15.5	7.7
黒松内低地断層帯	30_5	2.1	1.1	2.2	1.1	0.0	0.0	2.2	1.1
	45_3	2.1	1.1	2.3	1.1	0.0	0.0	2.3	1.1
	45_4	1.6	0.8	2.2	1.1	0.0	0.0	2.2	1.1
函館平野西縁断層帯	45_2	14.0	7.0	1.1	0.5	－	－	14.0	7.0
	45_3	14.5	7.3	1.2	0.6	－	－	14.5	7.3
月寒背斜に関する断層	-	0.1	0.1	4.3	2.1	1.4	0.7	4.3	2.1
野幌丘陵断層帯	45_1	0.0	0.0	4.9	2.5	1.9	0.9	4.9	2.5
十勝沖の地震	-	4.0	2.0	6.2	3.1	10.1	5.0	10.1	5.0
三陸沖北部の地震	-	9.2	4.6	8.0	4.0	7.6	3.8	9.2	4.6
北海道南西沖の地震	No.2	7.6	3.8	6.6	3.3	2.4	1.2	7.6	3.8
北海道留萌沖の地震(走行N193° E)	No.1	3.8	1.9	6.3	3.1	2.2	1.1	6.3	3.1
北海道留萌沖の地震(走行N225° E)	No.2	3.4	1.7	7.3	3.7	2.6	1.3	7.3	3.7
増毛山地東縁断層帯	45_3	－	－	3.2	1.6	2.2	1.1	3.2	1.6
	45_5	－	－	5.0	2.5	2.4	1.2	5.0	2.5

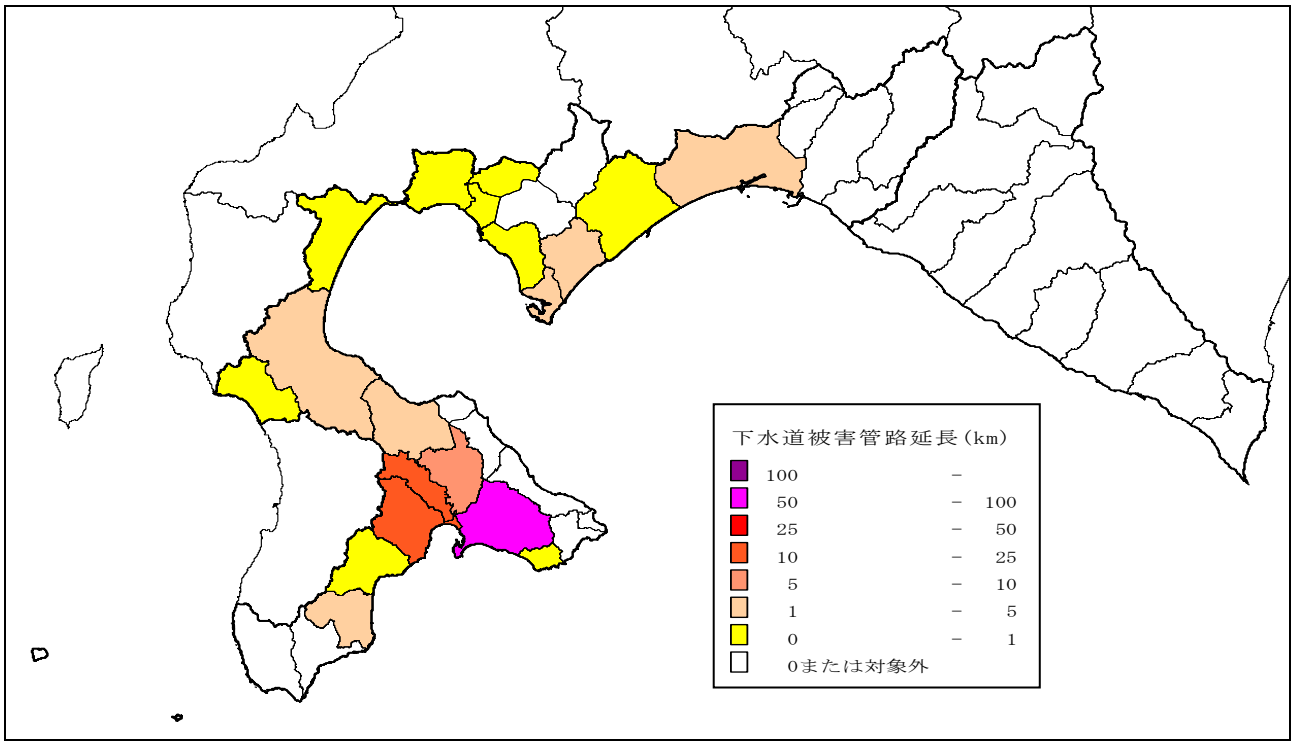

図 2-7-9　想定される下水道被害管路延長の分布（函館平野西縁断層帯 45_3 の地震）

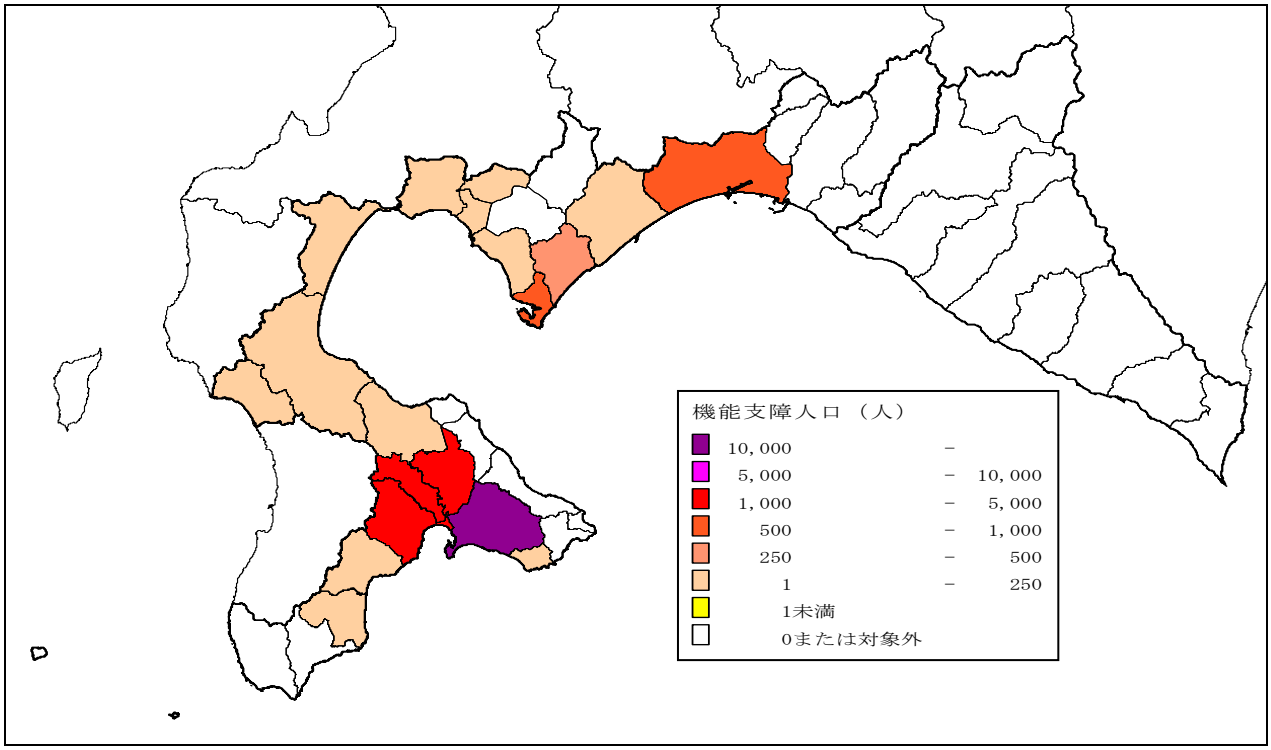

図 2-7-10　機能支障人口の分布（函館平野西縁断層帯 45_3 の地震）

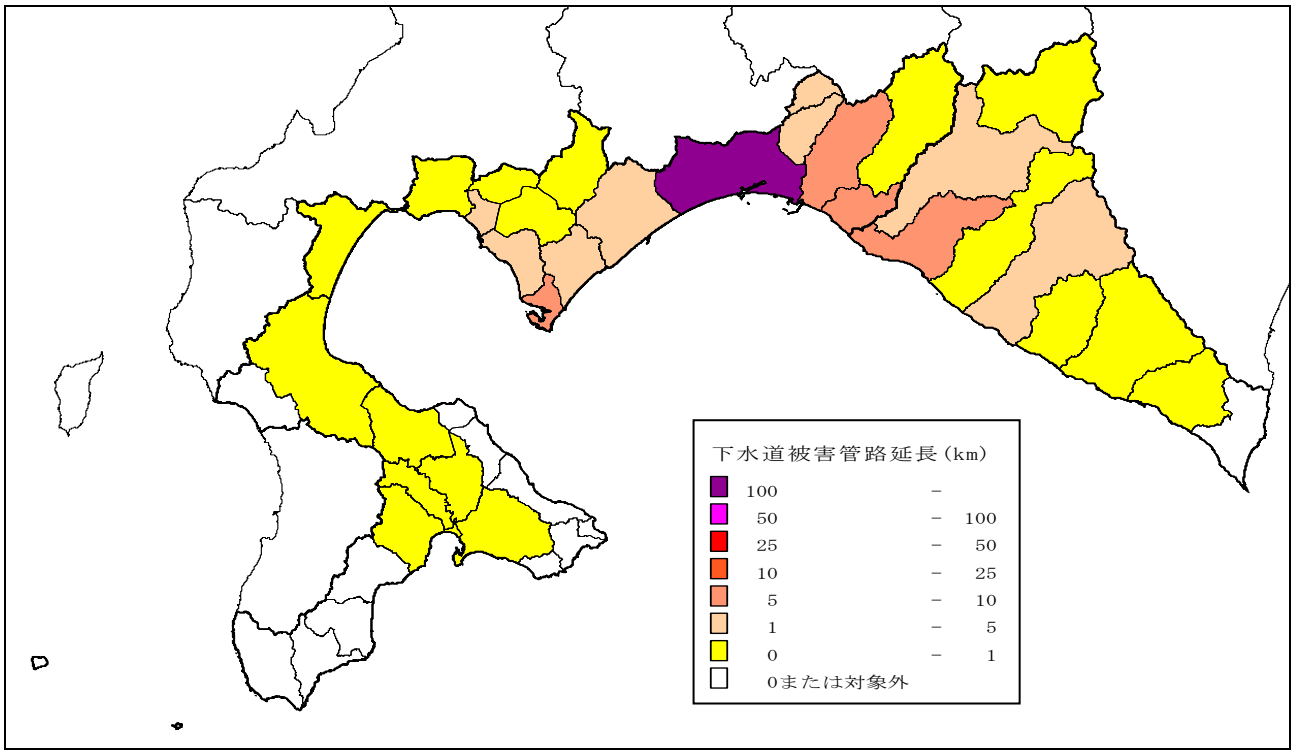

図 2-7-11　想定される下水道被害管路延長の分布（石狩低地東縁断層帯南部･深さ 3km30_5 の地震）

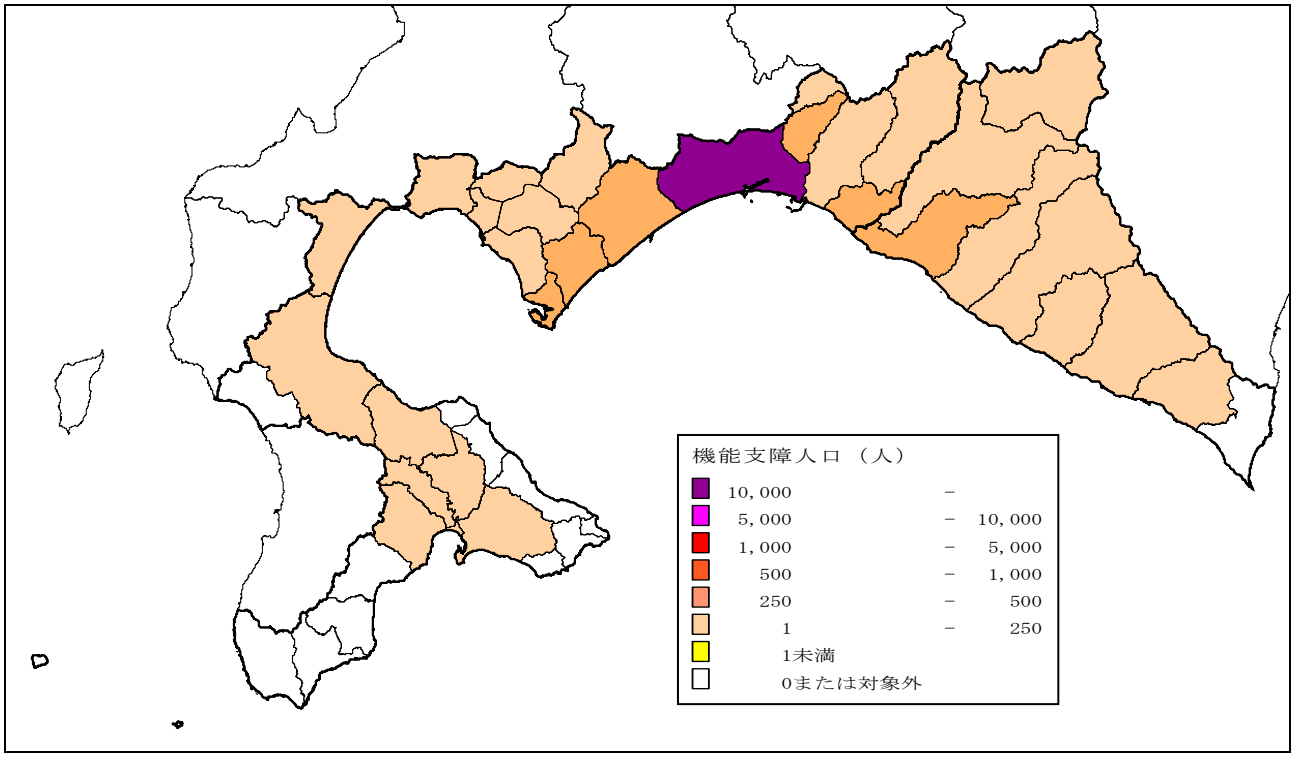

図 2-7-12　機能支障人口の分布（石狩低地東縁断層帯南部･深さ 3km30_5 の地震）

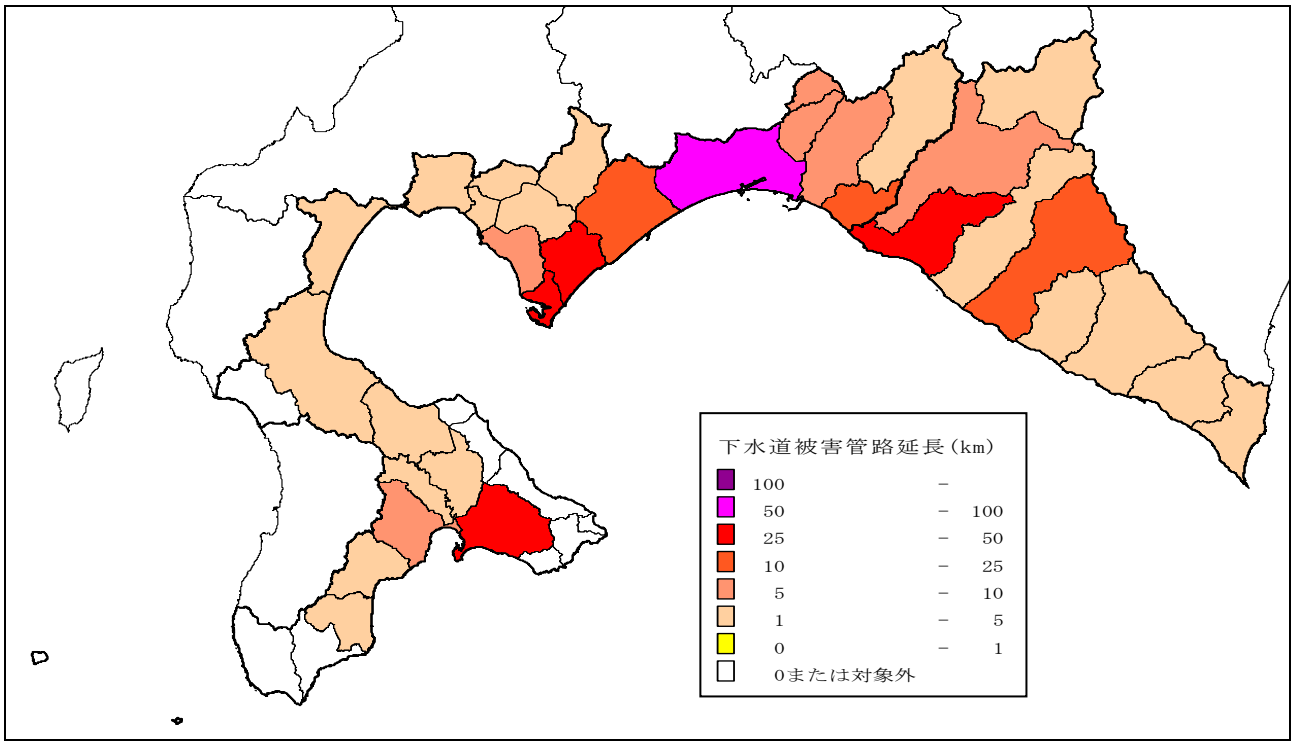

図 2-7-13　想定される下水道被害管路延長の分布（石狩低地東縁断層帯南部･深さ 3km30_2 の地震）

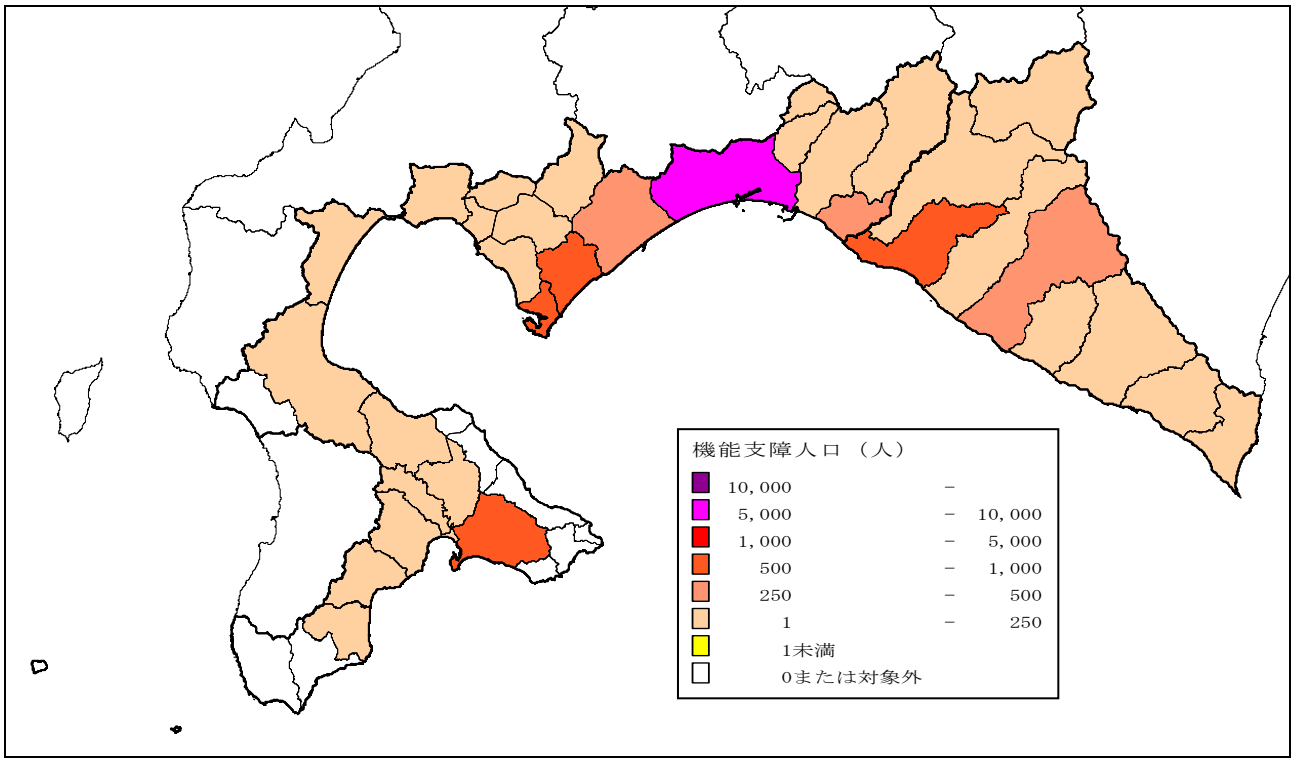

図 2-7-14　機能支障人口の分布（石狩低地東縁断層帯南部･深さ 3km30_2 の地震）

【(7)ライフライン被害の想定（上水道、下水道）の参考文献】

（自治体資料の内 GIS データは提供時点の年、紙媒体は作成年とし作成年不明の場合は閲覧年を記載）

1)函館市：上水道管路データ（GIS），2013 時点.
2)北斗市：旧上磯地区水道施設管理図，2002.3～2011.3.
3)北斗市：旧大野地区管路網図，2002.
4)松前町：水道施設管理台帳図，2009.
5)福島町：上水道配水管平面図 ，2009.8.
6)知内町：上水道管路網図データ，2013 閲覧.
7)木古内町：上水道管路データ（GIS），2013 時点.
8)七飯町：上水道管路データ（GIS），2013 時点.
9)鹿部町：鹿部町上水道台帳図（資料名なし）2013 閲覧.
10)森町：上水道管路図（森，駒ケ岳・赤井川，濁川地区）.
11)八雲町：上水道管路データ（GIS），2013 時点.
12)八雲町：八雲町水道施設管理台帳図（落部地区），2013 閲覧.
13)八雲町：野田生簡水配水管路図，1999～2004.
14)八雲町：山越地区配水管敷設工事（出来高設計図），1989.
15)八雲町：東野地区配水管敷設工事（出来高設計図），1989～1995.
16)八雲町：浜松地区配水管敷設工事（出来高設計図），1980～2005.
17)長万部町：長万部町地区上水道データ（GIS）2013 時点.
18)長万部町：双葉簡易水道データ（GIS），2013 時点.
19)長万部町：静狩簡易水道データ（GIS）2013 時点.
20)長万部町：栄原地区　道営営農用水事業設計図，1979.
21)長万部町：静狩第 2 地区　道営営農用水事業設計図，1981.
22)室蘭市：上水道管路データ（GIS）2013 時点.
23)苫小牧市：上水道管路データ（GIS）2013 時点.
24)登別市：登別市配水管管路図，2013 閲覧.
25)登別市：登別市簡易水道配水管管路図，2013 閲覧.
26)伊達市：伊達市水道施設管理台帳図，2013 閲覧.
27)豊浦町：簡易水道平面図（市街地，大和），2013 閲覧.
28)豊浦町：高岡・浜高岡地区水道代超管路図面，2013 閲覧.
29)豊浦町：桜地区水道代超管路図面，2013 閲覧.
30)豊浦町：礼文華地区・水道，2013 閲覧.
31)豊浦町：大岸・水道台帳管路図面，2013 閲覧.
32)豊浦町：高岡・浜高岡地区水道台帳管路図面，2013 閲覧.
33)豊浦町：桜地区水道台帳管路図面，2013 閲覧.
34)豊浦町：大岸地区（1)・水道台帳管路図面，2013 閲覧.
35)豊浦町：大岸・豊泉（2)・水道台帳管路図面，2013 閲覧.
36)壮瞥町：壮瞥町地区現況図（久保内，壮瞥温泉，滝之町地区）1995.12.
37)白老町：上水道管路データ（GIS），2013 時点.
38)厚真町：苫小牧圏広域都市計画基本図，1971.9～1992.12.
39)洞爺湖町：上水道管路データ（GIS），2013 時点.
40)安平町：上水道管路データ（GIS），2013 時点.

41)安平町：安平町下水マッピングデータ（GIS），2013 時点.
42)むかわ町：上水道管路データ（GIS），2013 時点.
43)日高町：門別町厚賀簡易水道配管図，2013 閲覧.
44)日高町：門別町配水管路網図（富川・本町・平松地区），2013 閲覧.
45)日高町：第４期上水道拡張事業（無水源簡易水道）台帳，1994.11.
46)日高町：日高町日高地区水道施設管理図，2009.2.
47)平取町：雑排・水道管路図，2013 閲覧.
48)新冠町：新冠町簡易水道，2013 閲覧.
49)浦河町：浦河町上水道配水管路網図，2013 閲覧.
50)浦河町：萩伏・浜萩伏・浜東栄地区　配水系統図，1991.6.
51)浦河町：東部簡易水道　月寒・白泉地区配水系統図，2013 閲覧.
52)浦河町：東部簡易水道　西幌別地区配水系統図，1987.2.
53)浦河町：向別地区簡易水道一般平面図，2013 閲覧.
54)浦河町：元浦左岸　配水系統図，2013 閲覧.
55)浦河町：絵笛配水系統図，2013 閲覧.
56)様似町：様似町全図（上水道管路網図　郊外），2013 閲覧.
57)様似町：市街上水道管路図，2013 閲覧.
58)様似町：鴨苫上水道管路図，2013 閲覧.
59)様似町：鴨苫上水道管路図，2013 閲覧.
60)様似町：郊外上水道管路図，2013 閲覧.
61)えりも町：えりも町配水管施設平面図，1997.11～1999.11.
62)新ひだか町：上水道管路データ（GIS），2013 時点.
63)新ひだか町：三石簡易水道配水管路図(市街地，富沢，本桐)，2013 閲覧.
64)東京都：東京における直下地震の被害想定に関する調査報告書，1997.8.
65)川上英二：道路交通システムの形状と連結確率の関係，第１回都市直下地震災害総合シンポジウム論文集，169-172，1996.
66)埼玉県：埼玉県地震被害想定調査報告書，1998.3..
67)総務省統計局：-基礎調査 参考表 第３表 産業（小）別民営事業所数，従業者数－市区町村，経済センサス，2009.
68)札幌市：第 3 次地震被害想定について（想定結果，要点），第 3 次地震被害想定，2012.3.15.
69)函館市：下水道管路データ（GIS），2013 時点.
70)北斗市：北斗市下水道台帳，2011.11～2012.11.
71)知内町：知内町特定環境保全公共下水道事業計画一般平面図（汚水），2008.2.
72)木古内町：下水道管路データ（GIS），2013 時点.
73)七飯町：下水道管路データ（GIS），2013 時点.
74)森町：森町下水道台帳施設平面図，2013 閲覧.
75)八雲町：下水道管路データ（GIS），2013 時点.
76)八雲町：八雲町落部地区管路図，1993.
77)八雲町：熊石町下水道台帳平面図，2013 閲覧.
78)長万部町：長万部町公共下水道台帳図，1992.10 .
79)長万部町：下水道管路データ（GIS），2013 時点.
80)室蘭市：下水道管路データ（GIS），2013 時点.
81)苫小牧市：下水道管路データ（GIS），2013 時点.

82)登別市：下水道管路データ（GIS），2013 時点.
83)伊達市：伊達市下水道台帳図副図（中央市街，長和，有珠，稀府，黄金地区），2013.3.
84)伊達市：大滝区公共下水道台帳施設平面図，2005.
85)豊浦町：特環・豊浦町公共下水道台帳図，1991.12 ～1998.1.
86)豊浦町：農集・豊浦町公共下水道台帳図（大和地区），2000.2.
87)壮瞥町：農業集落排水事業仲洞爺地区管路系統図，2013 閲覧.
88)壮瞥町：下水道管路図（滝之町地区），1996.3～1998.12.
89)白老町：下水道管路データ（GIS），2013 時点.
90)厚真町：厚真町公共下水道事業計画 排水施設区画割平面図（下水），2005.11.
91)洞爺湖町：下水道管路データ（GIS），2013 時点.
92)安平町：安平町下水マッピングデータ（GIS），2013 時点.
93)むかわ町：下水道管路データ（GIS），2013 時点.
94)日高町：日高町特定環境保全公共下水道台帳（本町，富川），2009.2 .
95)日高町：公共下水道台帳図，2012.1 .
96)日高町：厚賀地区農業集落排水事業 施設平面図，1982.10.
97)平取町：雑排・水道管路図，2013 閲覧.
98)新冠町：（新冠，節婦）下水道管路データ（GIS），2013 時点.
99)浦河町：浦河町公共下水道台帳施設平面図，2012.10.
100)浦河町：農業集落排水事業 萩伏地区，2013 閲覧.
101)様似町：汚水排水区画割施設平面図，2013 閲覧.
102)えりも町：えりも町下水道施設平面図，2009.2.
103)新ひだか町：下水道管路データ（GIS），2013 閲覧.
104)大規模地震による下水道被害想定検討委員会：管路施設の被害予測手法について，第 1 回大規模地震による下水道被害想定検討委員会資料（のちに「大規模地震による被害想定手法及び想定結果の活用方法に関するマニュアル」（2006.3）としてとりまとめられた），
http://www.mlit.go.jp/crd/city/sewerage/info/seisaku_kenkyu/jishinhigai.html.
105)東京都防災会議：東京における地震被害の想定に関する調査研究，1991.9.

(8) 交通施設被害の想定（道路、橋梁）

1)道路被害の想定

①検討の流れ

i)使用する道路データの概要

道路データは、(一財)日本デジタル道路地図協会製のデジタル道路地図データ(DRM)[1)]を基本とし、DRM では網羅されていない道路データについては市町村[2)~37)]より収集した道路網図から構築した。

本被害想定では、道路データを主要な道路（高速道路、国道、主要都道府県道）と、その他の道路（一般都道府県道、市町村道）に分類して被害想定を行う。

道路被害想定の対象となる道路延長を表 2-8-1 に示す。

表 2-8-1　被害想定の対象となる道路延長

振興局	主要な道路 （高速道路、国道、主要都道府県道）	(参考)その他の道路 （一般都道府県道、市町村道）
渡島総合振興局	1,029.2 km	3,191.6 km
胆振総合振興局	1,178.5 km	4,364.9 km
日高振興局	454.6 km	2,181.4 km

ii)検討の流れ

道路区間の評価手法は、一般的に、一般国道、主要地方道などを評価対象として、過去の地震で発生した被害(路面亀裂・法面崩壊など)と地盤種別との関係から被害率を算定する手法が利用されている[34)]。

本被害想定では、地盤情報と震度分布による車両の通行不能となる被害率から被害箇所数を求める方法を用いて、主要な道路（高速道路、国道、主要都道府県道）における市町村ごとの道路被害箇所数を推計する。また、参考として、その他の道路（一般都道府県道、市町村道）についても同様の手法で被害想定を行う。

検討の流れを図 2-8-1 に示す。

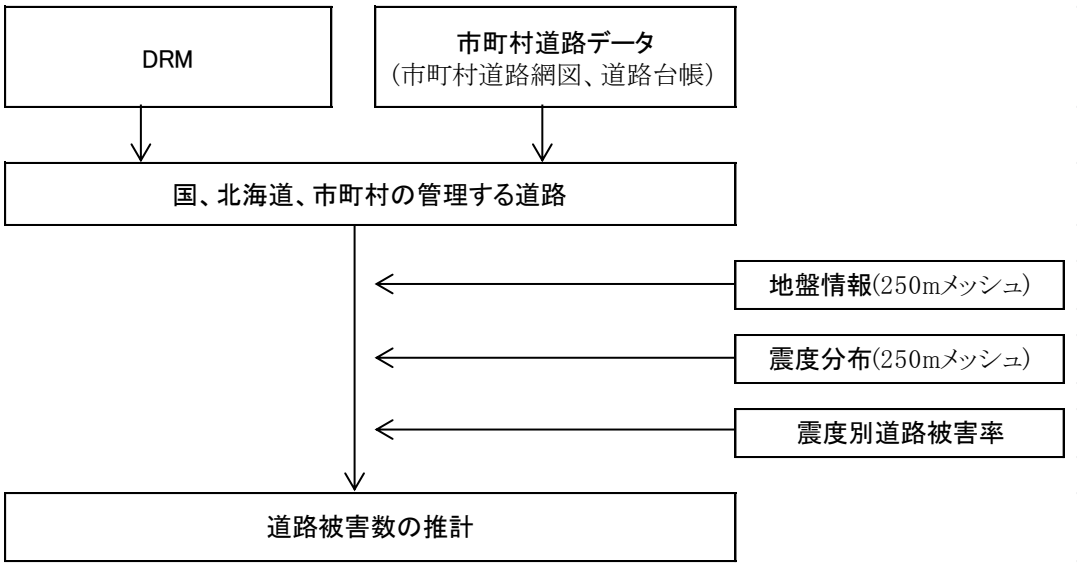

図 2-8-1　橋梁被害検討の流れ

②被害想定手法

道路の被害想定は、車両の通行不能となる被害率を求める埼玉県防災会議[38)39)]の手法を用いて、道路データと震度分布との重ね合わせから、震度別被害率により道路被害延長を推計する。

埼玉県防災会議では、下記の式により道路の被害箇所数を算定している。

道路の被害箇所数　＝　震度別・地盤種別道路被害率　×　道路延長

震度別・地盤種別の道路被害率は、表 2-8-2 のとおりである。

表 2-8-2　震度別・地盤種別道路被害率（単位：箇所/km）

震　度	地　盤　種　別		
	１・２種	３　種	４　種
7	0.11	0.16	0.25
６強	0.09	0.13	0.20
６弱	0.07	0.10	0.16
５強	0.05	0.07	0.12
５弱	0.03	0.04	0.06
～４	0.00	0.00	0.00

※地盤種別は「道路橋被害示方書･同解説(1988)」[40)]の分類による。

また、日本道路協会による地盤種別[40)]の定義と今回利用した地形分類との関係を表 2-8-3 に示す。地形分類との関係は青森県[41)]や内閣府[42)]の地盤種別と地形分類の関係を参考として定めた。

表 2-8-3　地盤種別と地形分類との関係

地 盤 種 別		地 形 分 類
１種	第３紀以前の地盤 岩盤までの洪積層厚さが 10m未満	古第三紀以前、新第三紀
２種	岩盤までの洪積層厚さが 10m以上 岩盤までの沖積層厚さが 10m未満	第四紀火山、丘陵地、ローム台地、 砂礫台地
３種	沖積層厚さが 10m以上 25m未満でかつ軟弱層の厚さが 5m未満	扇状地、砂州・砂丘
４種	上記以外の地盤	谷底平野、デルタ・後背湿地

③被害想定結果

被害想定結果を表 2-8-4 に示す。主要な道路の被害箇所数は、三陸沖北部の地震で最大となり、渡島、胆振、日高を合わせて 182 箇所となることが想定される。

また、管内ごとの主要な道路の被害は、渡島では北海道南西沖の地震 No.2 で最大となり 76 箇所、胆振では石狩低地東縁断層帯南部･深さ 3km30_5 の地震で最大となり 108 箇所、また、日高では石狩低地東縁断層帯南部･深さ 3km30_2 の地震で最大となり 33 箇所が想定される。それぞれの管内で被害最大となる 3 つの地震の主要な道路の被害箇所数分布を図 2-8-2～2-8-4 に示す。

表 2-8-4　道路の被害箇所数

地震名	断層モデル	渡島総合振興局		胆振総合振興局		日高振興局		計	
		主要な道路の被害箇所	その他の道路の被害箇所	主要な道路の被害箇所	その他の道路の被害箇所	主要な道路の被害箇所	その他の道路の被害箇所	主要な道路の被害箇所	その他の道路の被害箇所
十勝平野断層帯主部	45_2	－	－	22	104	20	130	42	234
石狩低地東縁断層帯主部(北)・深さ 7km	30_1	－	－	62	270	12	53	74	323
	45_1	－	－	62	267	13	58	75	325
石狩低地東縁断層帯主部(北)・深さ 3km	30_2	－	－	76	332	16	84	91	416
	45_2	－	－	54	239	8	32	62	271
	45_3	－	－	75	328	17	87	91	415
石狩低地東縁断層帯主部(南)・深さ 3km	45_2	－	－	67	297	12	55	79	352
	45_5	－	－	67	302	12	50	79	352
石狩低地東縁断層帯南部・深さ 7km	30_5	6	13	98	427	21	103	124	543
石狩低地東縁断層帯南部・深さ 3km	30_2	18	75	95	418	33	186	146	680
	30_3	14	41	106	459	28	151	148	651
	30_5	7	21	108	463	20	99	134	583
黒松内低地断層帯	30_5	41	106	38	169	1 未満	1 未満	79	276
	45_3	38	83	38	166	0	1 未満	76	250
	45_4	42	107	37	164	1 未満	1 未満	79	272
函館平野西縁断層帯	45_2	62	243	11	72	－	－	73	314
	45_3	62	244	10	73	－	－	73	317
月寒背斜に関する断層	-	5	11	59	265	3	18	68	295
野幌丘陵断層帯	45_1	4	7	63	286	5	25	72	317
十勝沖の地震	-	40	146	79	350	30	172	150	668
三陸沖北部の地震	-	68	236	89	390	24	142	182	768
北海道南西沖の地震	No.2	76	237	78	348	8	52	162	637
北海道留萌沖の地震(走行 N193° E)	No.1	53	161	78	347	6	41	137	549
北海道留萌沖の地震(走行 N225° E)	No.2	48	147	85	372	10	51	143	570
増毛山地東縁断層帯	45_3	－	－	58	264	9	40	68	305
	45_5	－	－	68	306	10	47	78	352

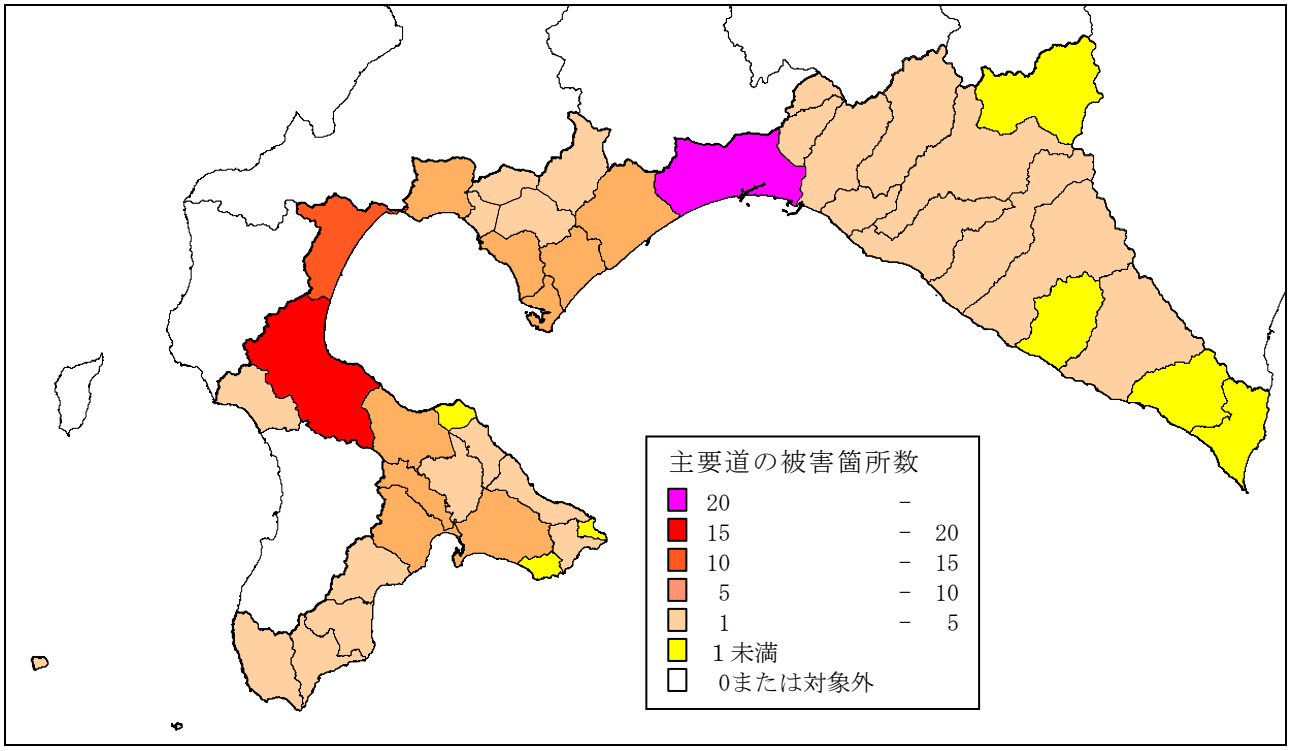

図 2-8-2　主要な道路の被害箇所数分布（北海道南西沖の地震 No. 2）

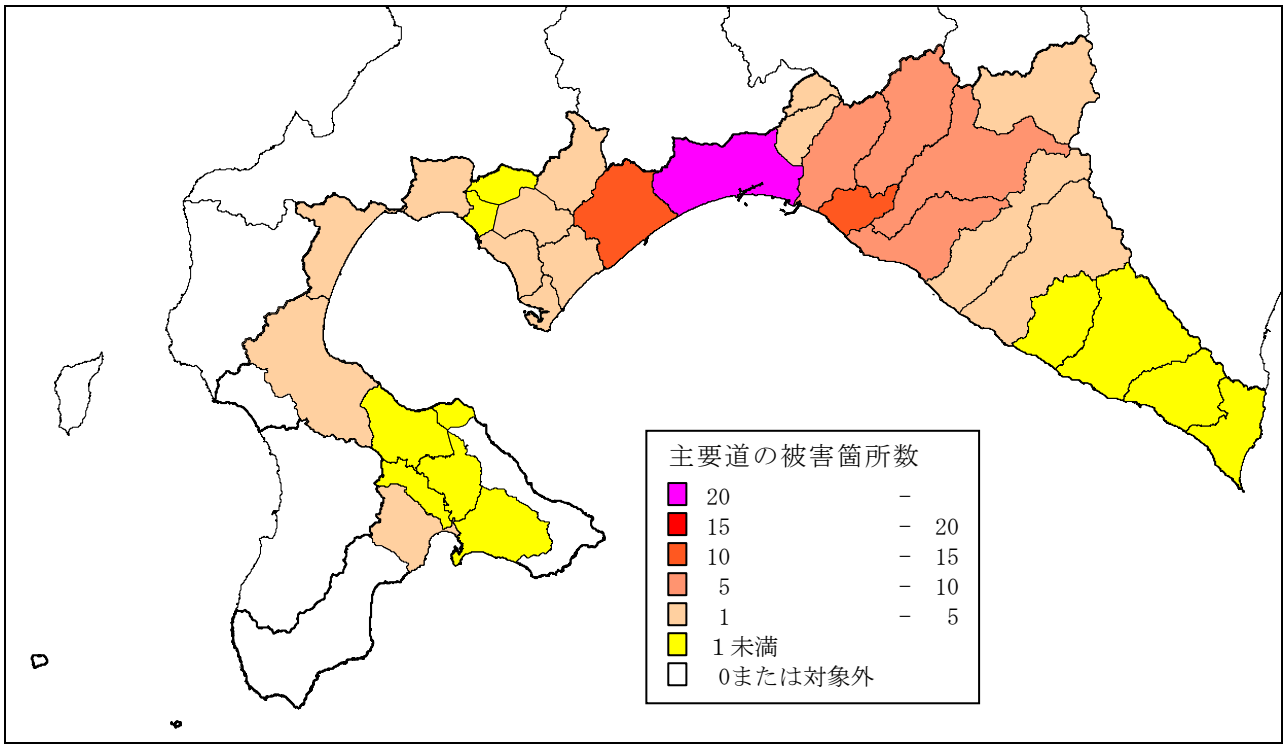

図 2-8-3　主要な道路の被害箇所数分布（石狩低地東縁断層帯南部･深さ 3km30_5 の地震）

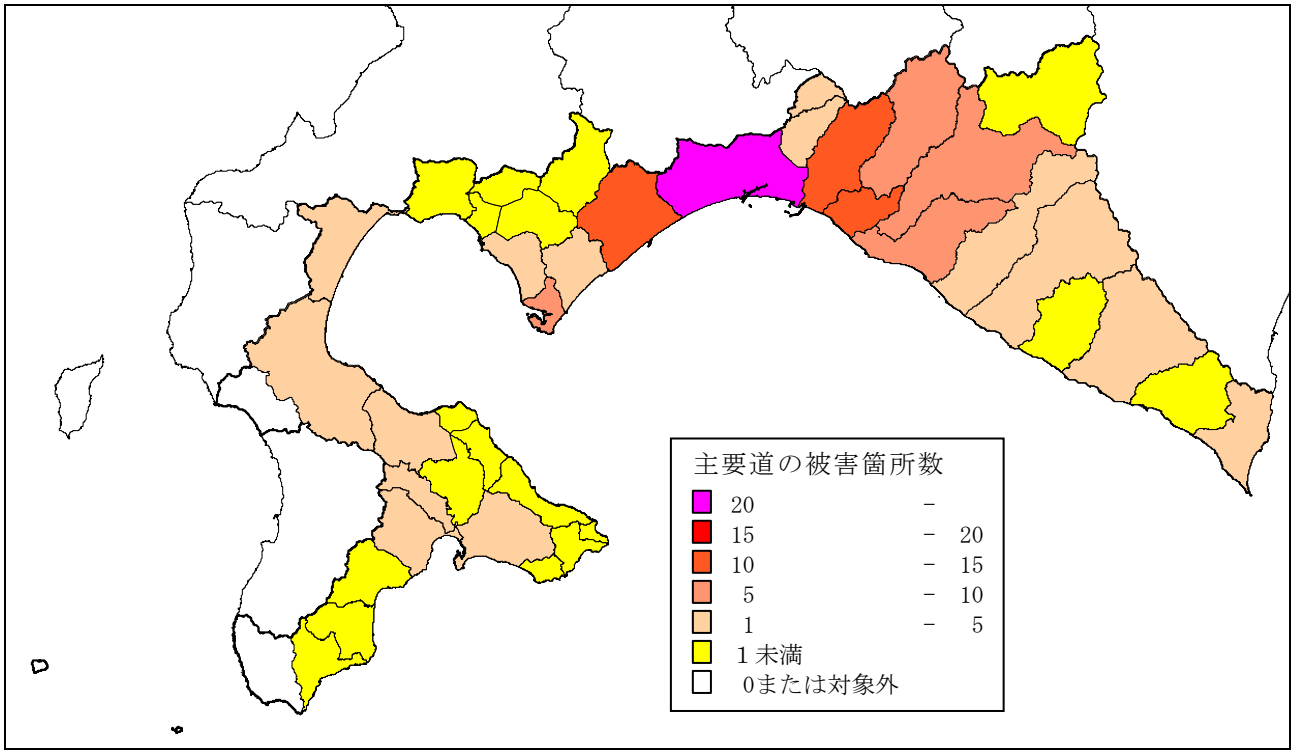

図 2-8-4　主要な道路の被害箇所数分布（石狩低地東縁断層帯南部･深さ 3km30_2 の地震）