

第9編 公共施設等（交通施設等）被害の想定

9.1 道路施設

9.1.1 予測方針

道路を構成する主要施設である橋梁を対象として、路線区間の被害数、復旧に要する期間を予測する。

9.1.2 予測手法

橋梁・橋脚の被害は、立地位置で予測されるSI値と適用示方書に応じた被害率を基に予測する。検討のフローを図9.1-1に示す。

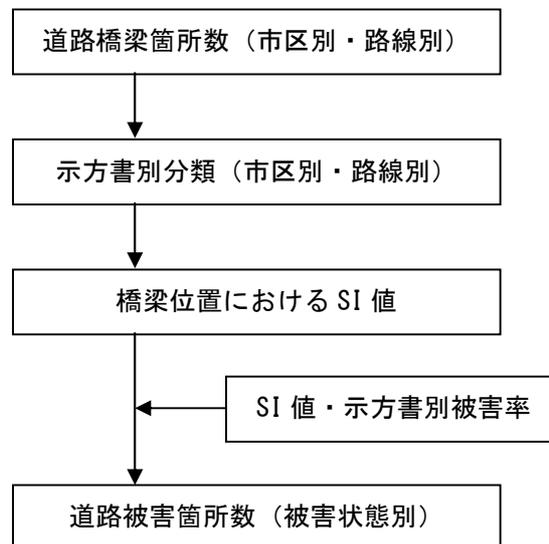


図 9.1-1 橋梁・橋脚に被害想定フロー

SI 値と被害率の関係は図 9.1-2 及び表 9.1-1 に示す。

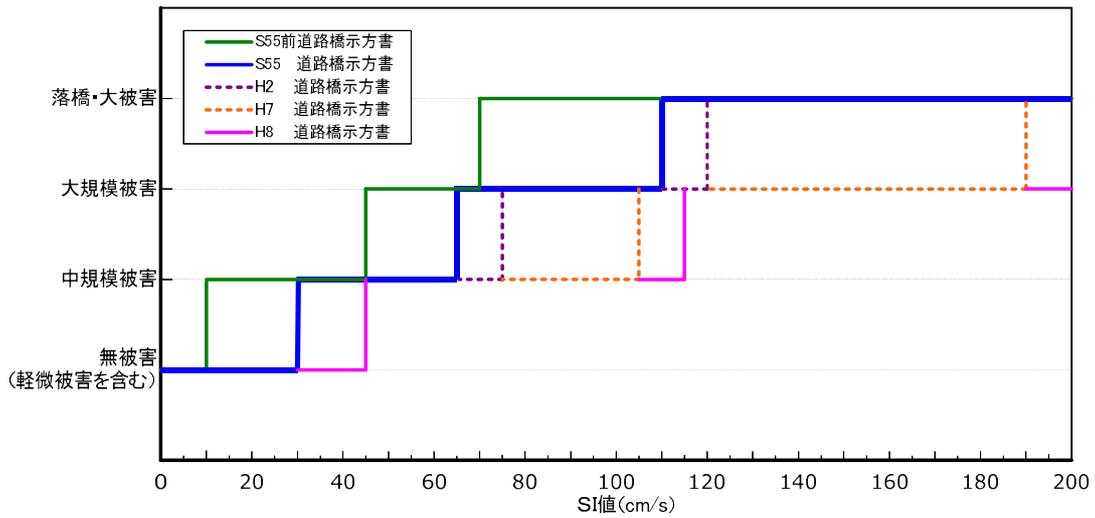


図 9.1-2 地震動強さと被災レベルの関係 (日下部・谷屋・吉澤(2004)¹⁾)

表 9.1-1 地震動強さ別の被害状態及び被害率

示方書 SI値	昭和55年以前	昭和55年	平成2年	平成7年	平成8年
10以下	無被害	無被害	無被害	無被害	無被害
10	軽微な被害	軽微な被害	軽微な被害	軽微な被害	軽微な被害
15	中規模損傷				
30					
40	中規模損傷	中規模損傷	中規模損傷	中規模損傷	
45					
65	大規模損傷	大規模損傷	大規模損傷		大規模損傷
70					
75	大規模損傷	大規模損傷	大規模損傷	大規模損傷	
105					
110	落橋 (大被害)	落橋 (大被害)	落橋 (大被害)		落橋 (大被害)
115					
120	落橋 (大被害)	落橋 (大被害)	落橋 (大被害)	落橋 (大被害)	大規模損傷
190以上					

※日下部・谷屋・吉澤(2004)¹⁾に加筆

なお、表 9.1-1 に併示している落橋とは、橋脚がある施設のみ生じる被害とし、橋脚がない施設についてはその SI 値において大被害が生じるものとする。また、耐震補強が施されている場合、耐震補強の実施年度を示方書年に読み替えるものとする。

9.1.3 橋梁の被災度と交通状況

影響度とは、リンクに存在する道路施設に被害が生じた場合の交通容量の減少率を表す。地震後の交通状態は、通行止めの場合は1.0、通行規制となる場合は0.5を設定し、各道路施設の被災度に対応した経過時間毎の交通状態は表9.1-2のとおりとする。

表 9.1-2 橋梁の被災度と交通状況

経過時間 \ 被災度	軽微な損傷 規制なし	中規模損傷 通行規制 (1か月)	大規模損傷 通行止め (1か月)	大被害 通行止め (2.5か月)	落橋 通行止め (10か月)
発災 $\leq t \leq$ 3日	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0
3日 $< t \leq$ 7日	0.0	0.5	1.0	1.0	1.0
7日 $< t \leq$ 1か月	0.0	0.5	1.0	1.0	1.0
1か月 $< t \leq$ 2か月	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0
2か月 $< t \leq$ 2.5か月	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0
2.5か月 $< t \leq$ 4か月	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
4か月 $< t \leq$ 10か月	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
10か月 $< t \leq$ 18か月	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

経過時間に記載する数値は発災日からの日・月数

※日下部・谷屋・吉澤(2004)¹⁾に加筆

ここで、中規模損傷とは、道路の通行規制1か月程度の橋梁の被災であり、大規模損傷とは、道路の通行止め1か月程度の橋梁の被災である。

9.1.4 対象とする橋梁

予測の対象とする橋梁は、川崎市及び国が管理する緊急交通路、緊急輸送道路上及び、跨線・跨道橋のうち、橋長が 15m 以上のものとした。橋梁の位置図を図 9.1-3(1)に、橋梁の一覧表を表 9.1-3(1)～(4)に示す。

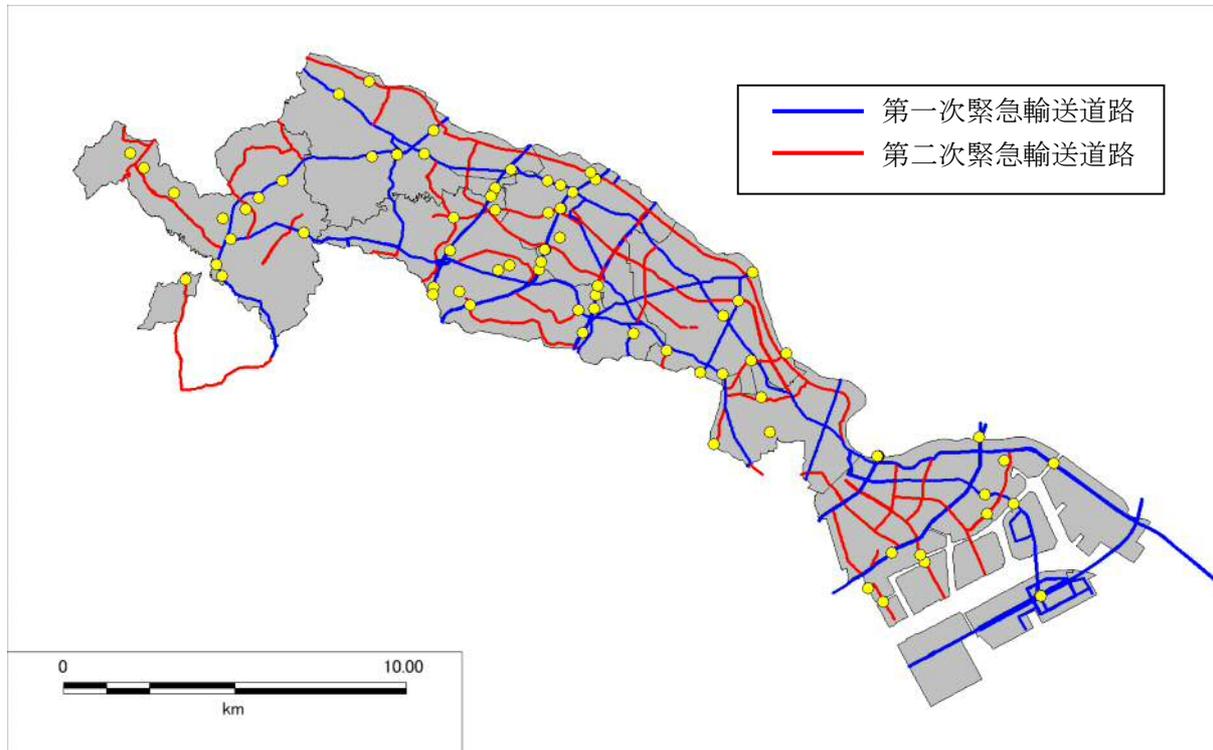


図 9.1-3(1) 橋梁位置図（川崎市及び国管轄分）

※緊急交通路は第一次緊急輸送路の一部と重複。上図では重複分は第一次緊急輸送路に含めて図示した。詳細は図 9.1-3(2) 参照。

表 9.1-3(1) 橋梁一覧表 その1

橋梁名	所管	橋長	適用示方書	耐震状況	構造
巖島橋	川崎	235.00	平成8年	○	ポストテンション方式PC単純T桁橋+プレテンション方式PC単純I桁橋
千鳥橋	川崎	28.00	平成8年	○	鋼床版鉄桁橋+RC床版橋、プレテンション方式PC単純I桁橋
塩浜陸橋	川崎	309.39	平成8年	○	13連PC単純T桁橋+PC単純I桁橋
汐留橋	川崎	21.48	平成8年	○	ポストテンション方式PC単純T桁橋
大師橋(下り線)	川崎	550.00	平成8年	○	鋼2径間連続斜張橋+4径間連続鋼箱桁橋
大師橋(上り線)	川崎	541.00	平成8年	○	鋼2径間連続斜張橋+2径間連続鋼箱桁橋
黒塚跨線橋	川崎	23.95	平成8年	○	ポストテンション方式PC単純T桁橋
大川橋	川崎	67.16	平成8年	○	プレテンション方式PC単純I桁橋+ポストテンション方式単純T桁橋+プレテンション方式PC単純I桁橋
白石橋	川崎	41.43	平成8年	○	プレテンション方式PC4径間連結中空床版桁橋
扇橋	川崎	15.30	平成8年	○	鋼床版鉄桁橋
扇町跨線橋	川崎	94.00	平成8年		2径間連続鋼床版鉄桁橋+鋼床版ラーメン橋
小倉跨線橋	幸	253.05	平成8年	○	鋼単純活荷重合成桁+鋼3径間連続鉄桁橋+鋼4径間連続鉄桁橋
鹿島田跨線橋	幸	205.05	平成8年		鋼4径間連続非合成鉄桁橋+鋼3径間連続非合成鉄桁橋
鷹野大橋	幸	200.00	平成8年	○	ポストテンション方式PC5径間ゲルバーT桁橋
市ノ坪跨線橋	中原	93.00	平成8年	○	単純プレビーム桁橋+単純鋼床版箱桁橋
上子橋	中原	48.50	平成8年	○	鋼2径間連続非合成鉄桁橋
上丸子橋	中原	20.16	平成7年	○	プレテンション方式PC単純H桁橋
新矢上橋	中原	21.47	平成7年	○	プレテンション方式PC単純H桁橋
石神橋	中原	18.00	平成8年	○	RC3径間連続T桁橋
瓦斯橋	中原	387.70	平成7年		3径間単純鋼床版箱桁橋+鋼11径間ゲルバー式鉄桁橋
御幸跨線橋	中原	55.60	平成8年	○	2径間単純プレビーム桁橋
昭和橋	中原	21.00	平成8年	○	ポストテンションブロック方式PC単純箱桁橋

表 9.1-3(2) 橋梁一覧表 その2

橋梁名	所管	橋長	適用示方書	耐震状況	構造
新平瀬橋	高津	20.07	平成8年	○	RC中空床版ラーメン橋
久地橋	高津	21.66	平成8年	○	プレテンション方式PC単純H桁橋
上之橋	高津	16.31	平成8年	○	プレテンション方式PC単純H桁橋
東久地橋	高津	117.40	平成7年	○	ポストテンション方式PC5径間単純T桁橋
鷹の巣橋	高津	18.48	平成8年	○	プレテンション方式PC単純H桁橋
三荷座橋	高津	48.32	平成8年	○	ポストテンション方式PC3径間連続中空床版橋
山崎橋	高津	57.99	平成8年	○	プレテンション方式PC2径間連続箱桁橋
梶ヶ谷跨線橋	高津	33.89	平成8年	○	鋼3径間単純合成鉄桁橋
影向寺台橋	宮前	49.20	平成8年	○	ポストテンション方式PC2径間連続箱桁橋
神明橋	宮前	53.12	平成8年	○	ポストテンション方式PC2径間連続中空床版橋
宮崎1号橋	宮前	27.20	平成8年	○	鋼単純鉄桁橋
宮下橋	宮前	54.40	平成8年	○	ポストテンション方式PC斜材付π型ラーメン橋
菅生橋	宮前	50.15	平成8年	○	ポストテンション方式PC2径間連続中空床版橋
新殿下橋	宮前	23.51	平成7年		ポストテンション方式PC単純T桁橋
上野川橋	宮前	27.93	平成8年	○	単純鋼床版橋
鷺沼橋	宮前	33.30	平成8年	○	鋼単純合成鉄桁橋
花園橋	宮前	24.05	平成8年	○	RCπ型ラーメン橋
境橋	宮前	50.15	平成8年	○	ポストテンション方式PC2径間連続中空床版橋
八幡橋	宮前	19.50	平成7年		プレテンション方式PC単純H桁橋
八幡橋	宮前	22.55	平成8年	○	RCπ型ラーメン橋
稲生跨線橋	多摩	513.13	平成8年	○	鋼床版下路桁+6径間鋼床版版桁×2連+RC3径間連続中空床版×6連+RC4径間連続中空床版橋+ポストテンション方式PC単純T桁橋
生田根岸跨線橋(ランプ)	多摩	280.34	平成8年	○	ポストテンション方式PC9径間単純T桁橋
宿河原跨線橋	多摩	19.00	平成7年	○	ポストテンション方式PC単純T桁橋
新三沢橋	多摩	41.50	平成8年	○	鋼単純鋼床版箱桁橋
登戸陸橋(下り線)	多摩	442.96	平成7年		RCラーメン橋+RC版桁橋

表 9.1-3(3) 橋梁一覧表 その3

橋梁名	所管	橋長	適用示方書	耐震状況	構造
生田根岸跨線橋(本線)	多摩	205.52	平成8年	○	鋼3径間単純活荷重合成鈹桁+鋼2径間連続鈹桁橋+ポストテンション方式PC5径間連続中空床版橋
喜津根橋	多摩	40.30	平成8年	○	ポストテンション方式PC有鈹ラーメン橋
下原橋	多摩	49.80	平成8年	○	斜材付ポストテンション方式PC有鈹ラーメン橋
高根橋	多摩	40.30	平成8年	○	ポストテンション方式PC有鈹ラーメン橋
布田橋	多摩	35.00	平成8年	○	鋼単純I型格子床版活荷重合成鈹桁
生田大橋	多摩	107.00	平成8年	○	ポストテンション方式PC5径間単純T桁橋
高石橋	麻生	32.80	平成8年	○	プレテンション方式PC3径間単純PCI桁橋
仲村橋	麻生	18.51	平成8年	○	単純鋼床版鈹桁橋(単純デッキプレート床版鈹桁)
柿生陸橋	麻生	132.45	平成8年	○	プレテンション方式PC単純T桁橋+ポストテンション方式PC3径間単純箱桁橋
万福寺大橋	麻生	40.10	平成8年	○	ポストテンション方式PC単純T桁橋
岡上跨線橋	麻生	223.80	平成8年	○	ポストテンション方式PC単純T桁橋+2,3,4径間連続RC中空床版橋+RC床版ラーメン橋
山口富士見歩道橋	麻生	39.20	平成8年	○	ポストテンション方式PC単純箱桁橋
たかおね橋	麻生	23.64	平成7年	○	プレテンション方式PC中空床版橋
栗平橋	麻生	36.13	平成8年	○	プレテンション方式PC単純T桁橋
黒川橋	麻生	16.20	平成7年	○	プレテンション方式PC単純T桁橋
餅井坂陸橋	麻生	83.00	平成8年	○	ポストテンション方式PC4径間連続中空床版橋
黒川柳橋	麻生	31.00	平成8年	○	ポストテンション方式PC中空床版橋
柿生大橋	麻生	130.00	平成14年	○	4径間連続プレテンション方式連結T桁橋 + 単純プレビーム合成桁橋

表 9.1-3(4) 橋梁一覧表 その4

橋梁名	所管	橋長	耐震補強 実施年度	構造
旭側道橋	横浜国道	23.1	平成8年	鋼橋
旭高架ランプ橋(下)	横浜国道	70.56	平成8年	鋼橋
旭高架橋(1期)	横浜国道	278.57	平成8年	鋼橋
旭高架橋(2期)	横浜国道	279.57	平成8年	鋼橋
旭高架ランプ橋(上)	横浜国道	62.56	平成8年	P C 橋/R C 橋/鋼橋
旭高架橋斜路(人道橋)	横浜国道	31.56	平成8年	
東扇島跨道橋(上り)	横浜国道	39	平成8年	鋼橋
東扇島跨道橋(下り)	横浜国道	42.2	平成8年	鋼橋
浮島橋	横浜国道	52	平成8年	
二子高架橋(上り)	横浜国道	75	平成8年	鋼橋
二子高架橋(下り)	横浜国道	75	平成8年	鋼橋
府中県道高架橋	横浜国道	206.78	平成8年	P C 橋
津田山陸橋(下り)	横浜国道	329.7	平成8年	鋼橋
津田山陸橋(上り)	横浜国道	329.7	平成8年	鋼橋
梶ヶ谷高架橋(下り)	横浜国道	114	平成8年	鋼橋
梶ヶ谷高架橋(上り)	横浜国道	102.5	平成8年	鋼橋
馬絹高架橋(上り)	横浜国道	576.95	平成8年	P C 橋/鋼橋
馬絹高架橋(下り)	横浜国道	476.05	平成8年	P C 橋/鋼橋
有馬高架橋	横浜国道	106	平成8年	鋼橋

○ 緊急交通路とは

県公安委員会が各道路管理者との協議により大地震発生時における緊急交通路指定想定路線の中から指定する路線（災害対策基本法第76条第1項）。被災者の避難、救出・救助及び消火活動等に使用される緊急車両（自衛隊、消防、警察）並びにこの活動を支援する車両（啓開活動作業車、緊急通行車両）のみ通行可能となる。緊急交通路は、救出・救助活動が一段落した後は「緊急輸送路」に移行する。

○ 緊急輸送路とは

市が災害発生時における被災者の避難及び被災者の生活を確保する物資輸送のために利用する路線として指定する路線

<参考>

第一次緊急輸送道路：高規格幹線道路、一般国道等で構成する広域的ネットワーク及び港湾等に連絡する路線で緊急輸送路の骨格をなす路線と定義されている。

第二次緊急輸送道路：第一次緊急輸送道路を補完し、地域的ネットワークを形成する路線及び市町村庁舎等を連絡する路線と定義されている。

図9.1-3(2)に川崎市緊急交通路及び緊急輸送路指定路線図を示す。また、図9.1-3(3)に川崎市内の道路種別を示す。



図9.1-3(2) 川崎市緊急交通路及び緊急輸送路指定路線図

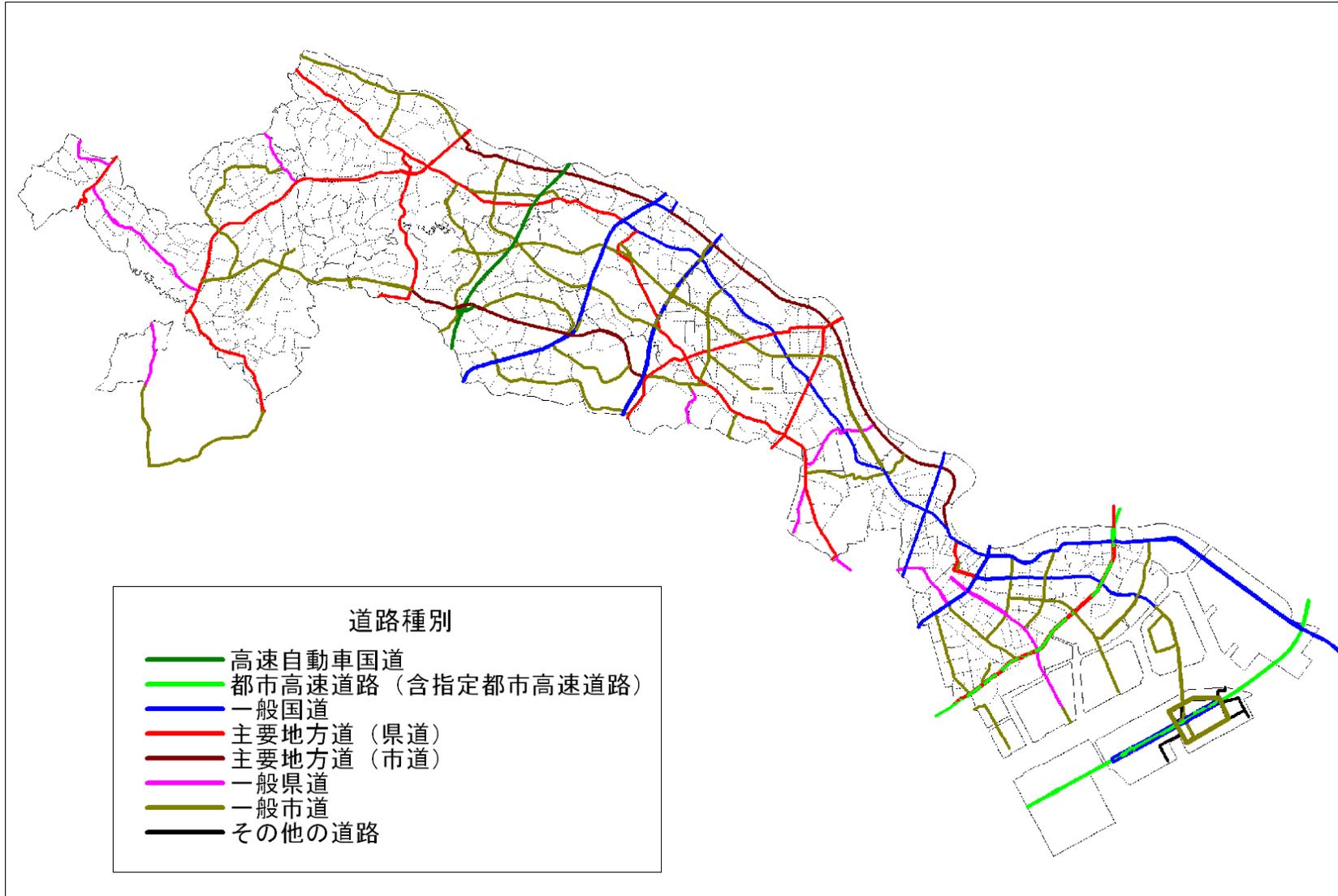


図 9.1-3 (3) 川崎市内の道路種別

9.1.5 予測結果

1) 橋梁の被害予測結果

橋梁の被害予測結果を図 9.1-4(1)～(2)に示す。

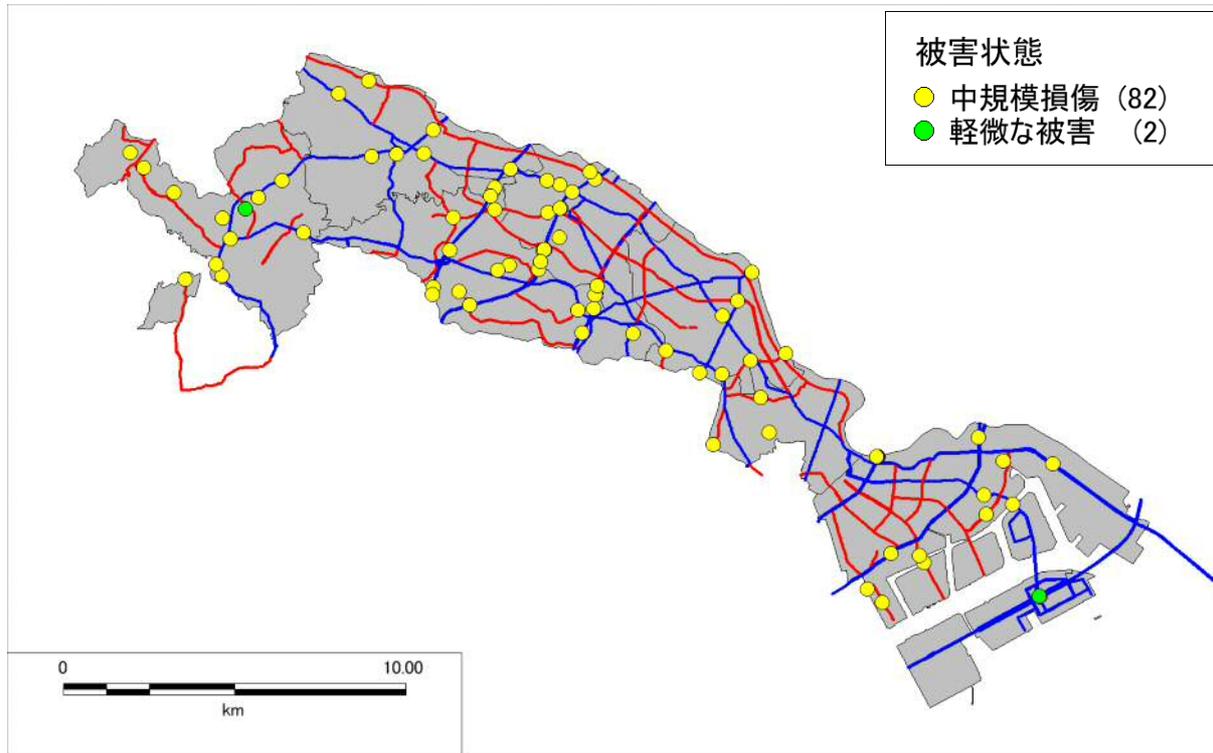


図 9.1-4(1) 橋梁の被害予測結果 (H24 川崎市直下の地震)

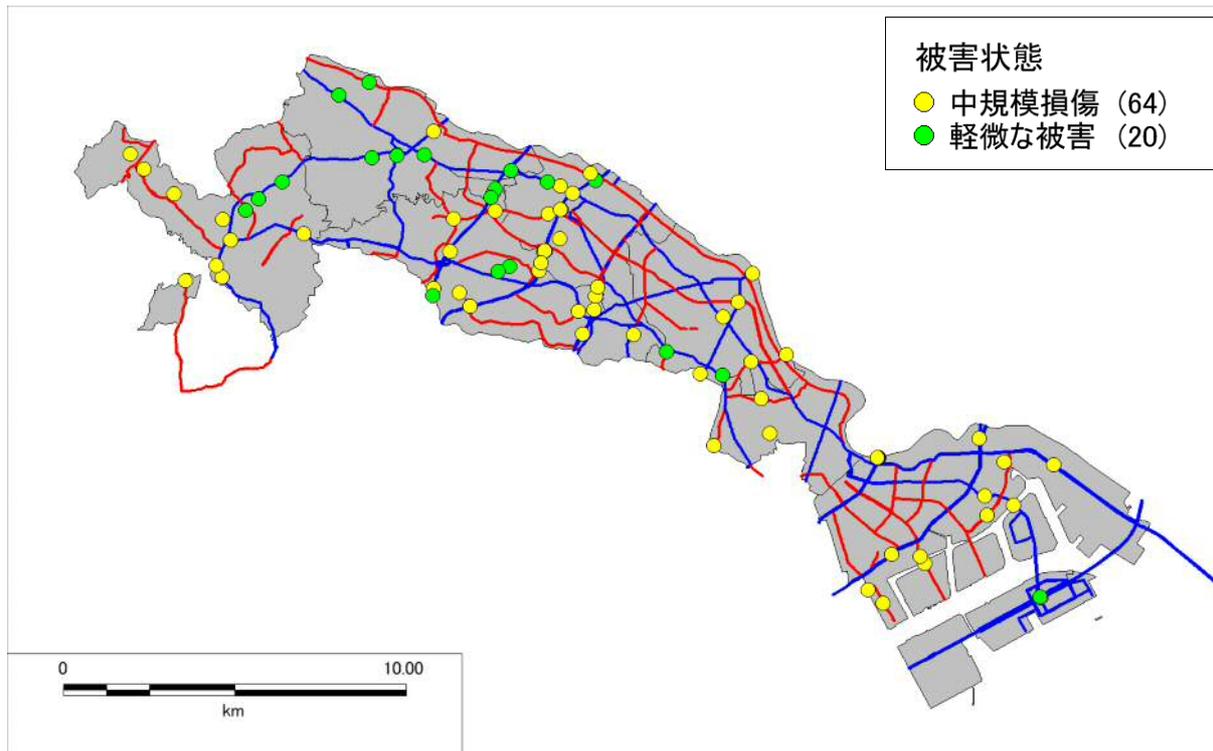
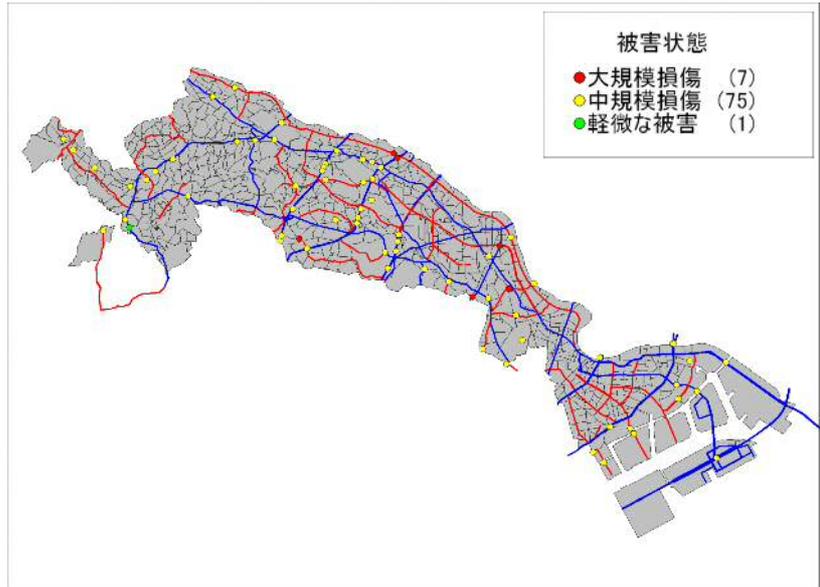
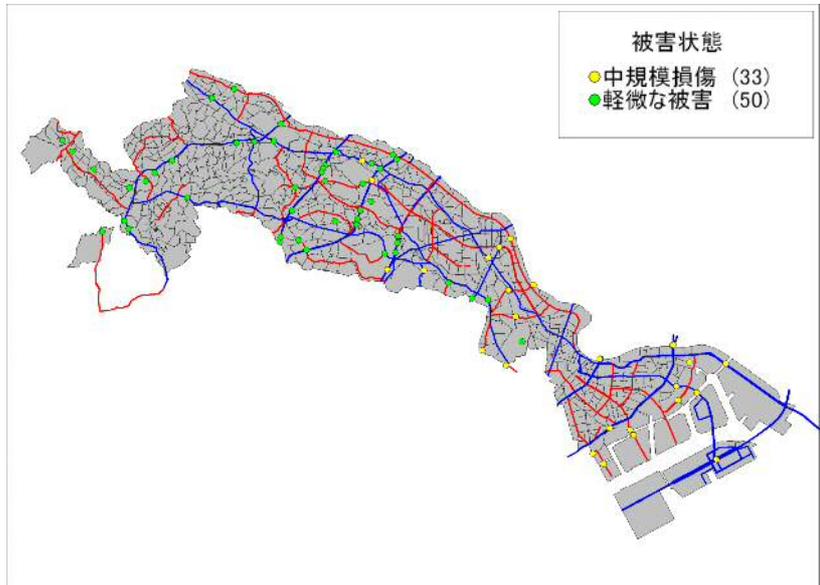


図 9.1-4(2) 橋梁の被害予測結果 (元禄関東地震)

<川崎市直下の地震>



<南関東地震>



<東京湾北部地震>

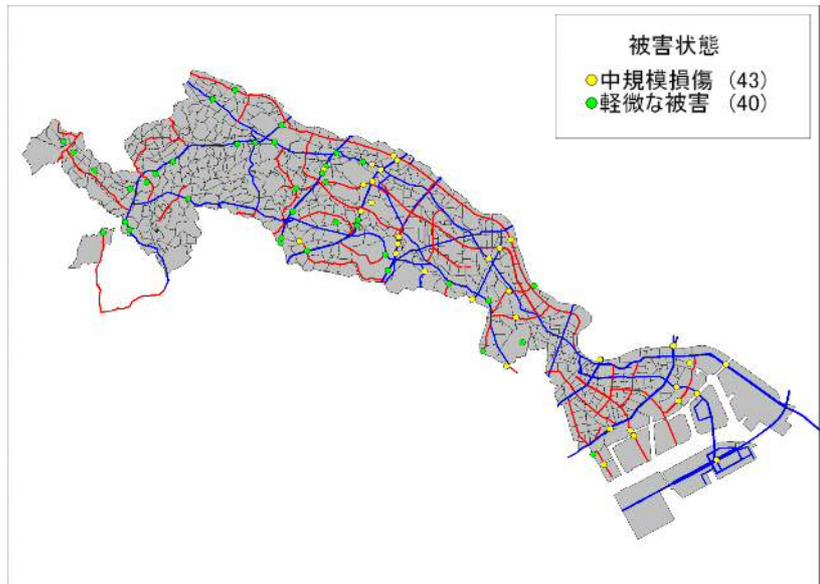


図 9.1-4(3) 橋梁の被害予測結果 (前回調査)

2) 川崎市役所からの到達圏分布図

橋梁被害を基にして計算した道路交通による川崎市役所からの到達圏の例を図 9.1-5(1)～(3)に示す。特に、H24 川崎市直下の地震による到達圏図(図 9.1-5(2))の3日以内については、橋梁の中規模損傷で通行止め箇所が多くなるため、川崎市の西部及び東部に車で行くことができない地域が発生する。

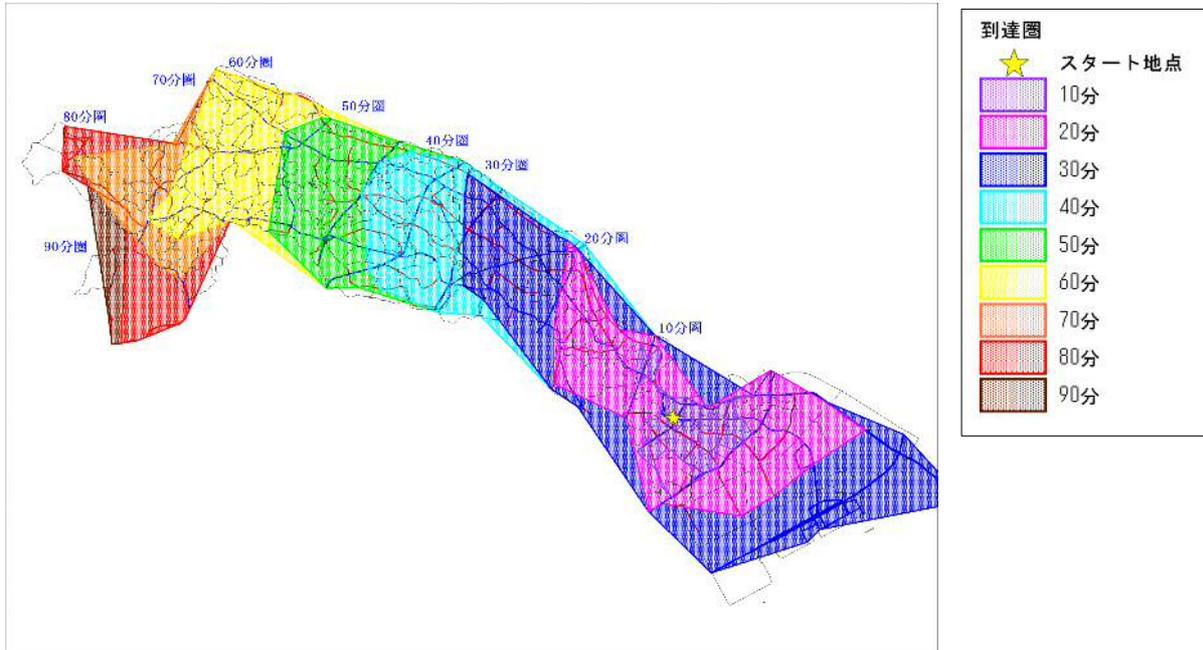


図 9.1-5(1) 川崎市役所からの到達圏図 (常時)

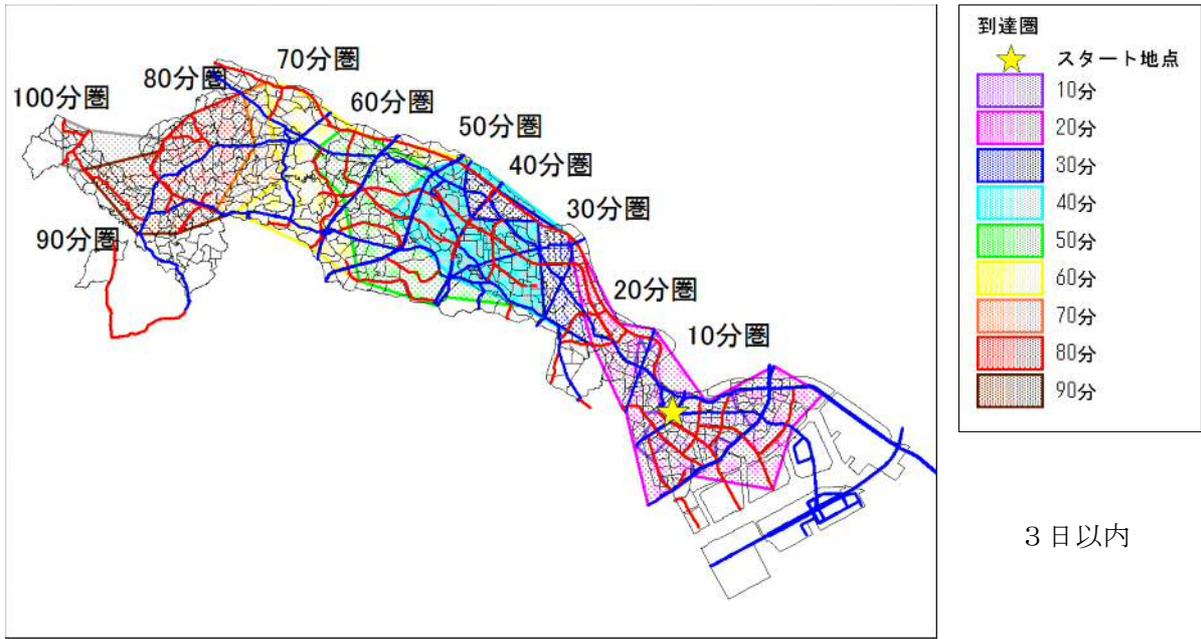


図 9.1-5(2) 川崎市役所からの到達圏図 (H24 川崎市直下の地震)

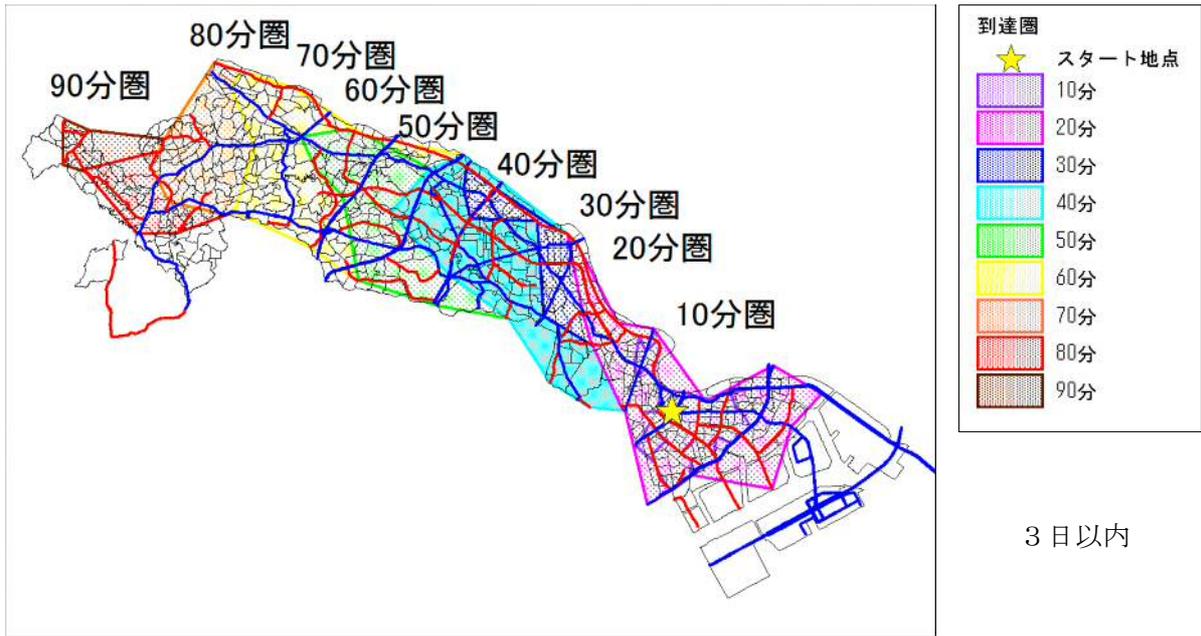


図 9.1-5 (3) 川崎市役所からの到達圏図 (元禄型関東地震)

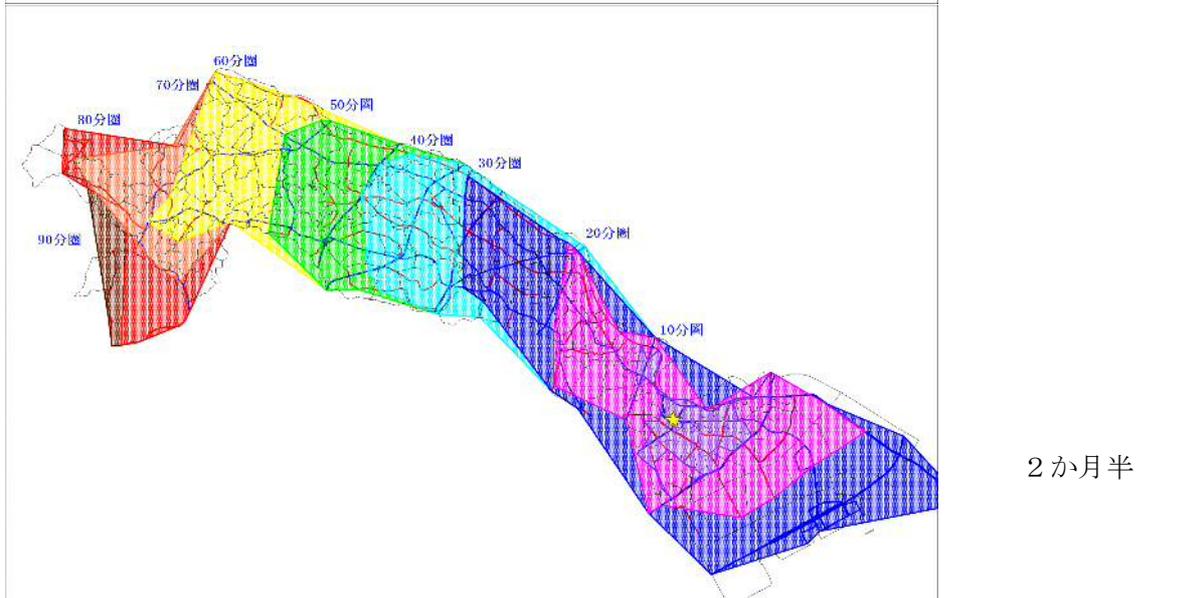
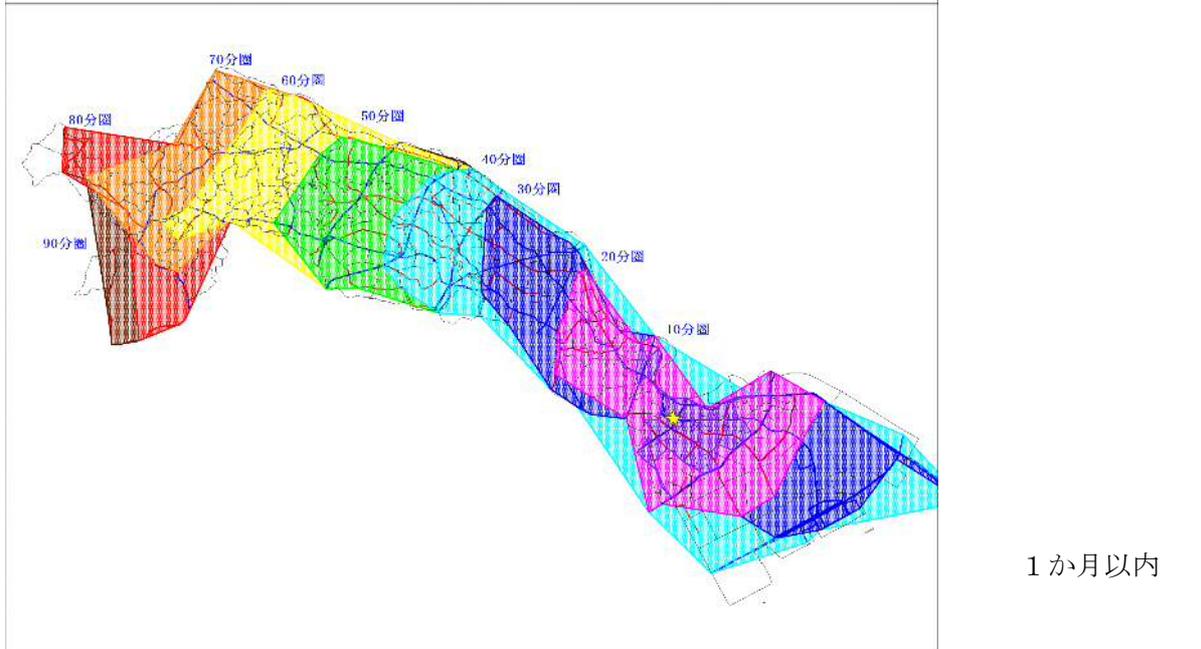
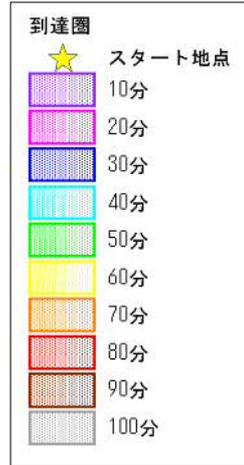
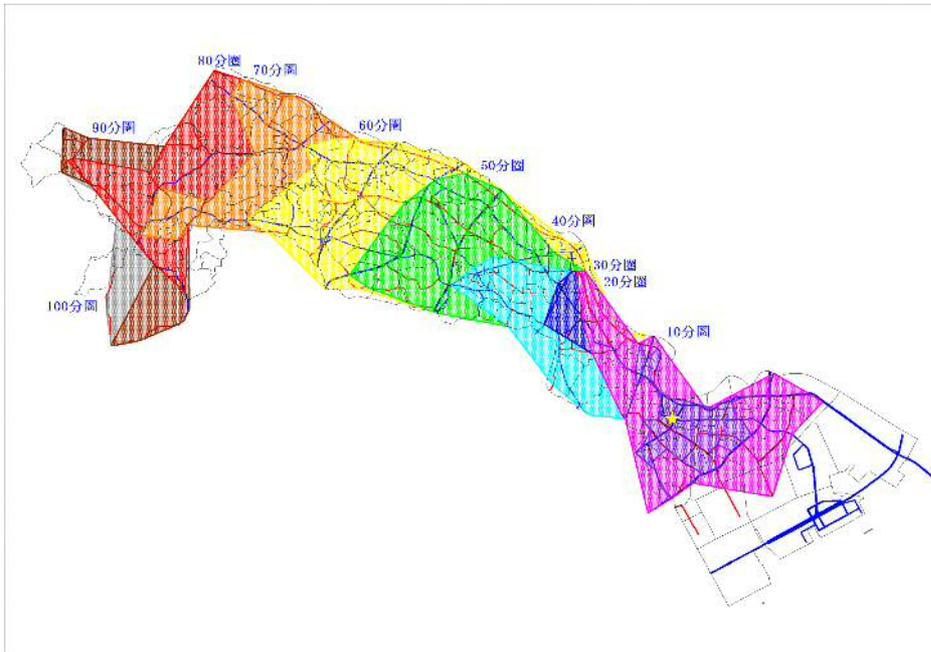
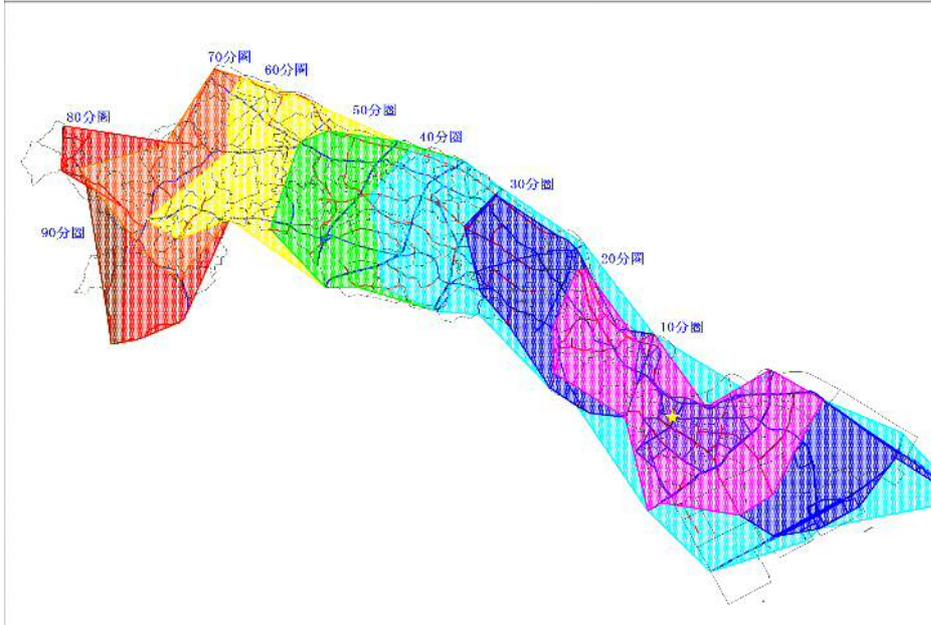


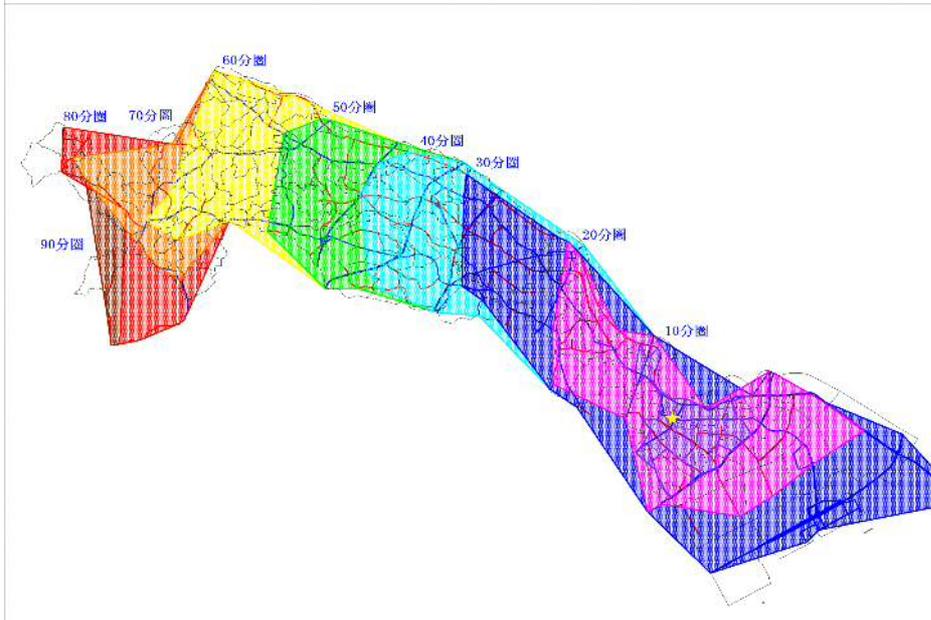
図 9.1-5(4) 川崎市役所からの到達圏図 (川崎市直下の地震) (前回調査)



3日以内

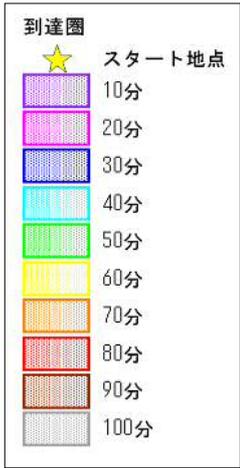
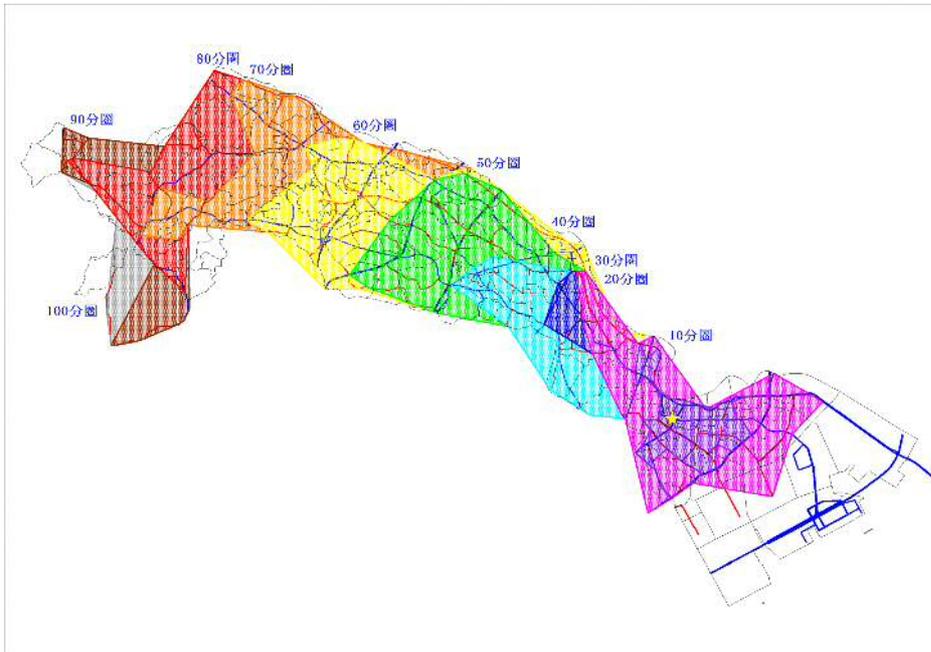


1か月以内

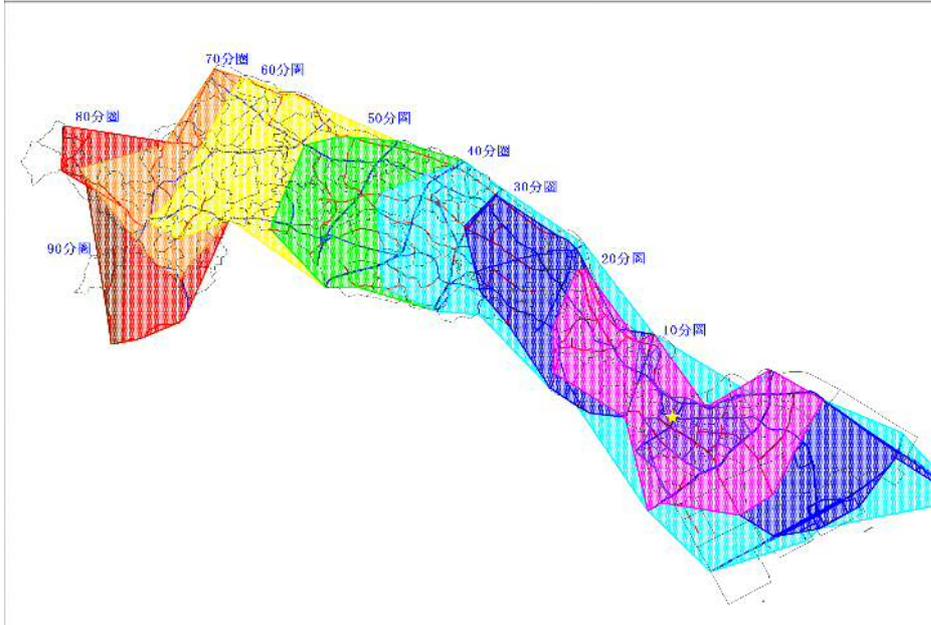


2か月半

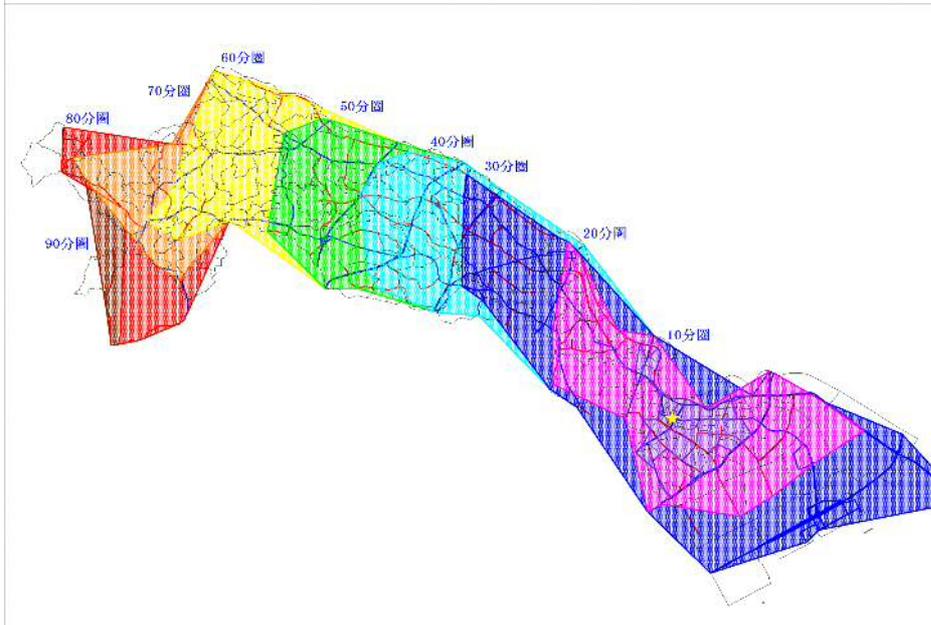
図 9.1-5(5) 川崎市役所からの到達圏図 (南関東地震) (前回調査)



3日以内



1か月以内



2か月半

図 9.1-5(6) 川崎市役所からの到達圏図 (東京湾北部地震) (前回調査)

3) 災害拠点病院からの到達圏分布図

前節と同様の手法を用いて道路交通による災害拠点病院からのH24 川崎市直下の地震発生後3日及び1か月以内の到達圏の例を図9.1-6(1)～(12)に示す。

ここでは、川崎市内の西部、東部及び中央部に各々位置する病院として、聖マリアンナ医科大学病院、川崎市立川崎病院及び関東労災病院を対象とし、前節の結果で交通支障への影響が最も大きいと想定されたH24 川崎市直下の地震の場合について予測した。

前節と同様に、3日以内については、橋梁の中規模損傷で通行止め箇所が多くなるため、緊急輸送道路だけを考えた場合、川崎市の西部及び東部に車で行くことができない地域が発生する可能性がある。

表 9.1-4 川崎市内の災害拠点病院一覧表

病院名	所在地
川崎市立川崎病院	川崎市川崎区新川通 12-1
関東労災病院	川崎市中原区木月住吉町 1-1
日本医科大学武蔵小杉病院	川崎市中原区小杉 1-396
帝京大学医学部附属溝口病院	川崎市高津区溝口 3-8-3
聖マリアンナ医科大学病院	川崎市宮前区菅生 2-16-1
川崎市立多摩病院	川崎市多摩区宿河原 1-30-37



図 9.1-6(1) 聖マリアンナ医科大学病院付近の
橋梁被害状態及び通行止めの状況
H24 川崎市直下の地震 発生後 3 日以内

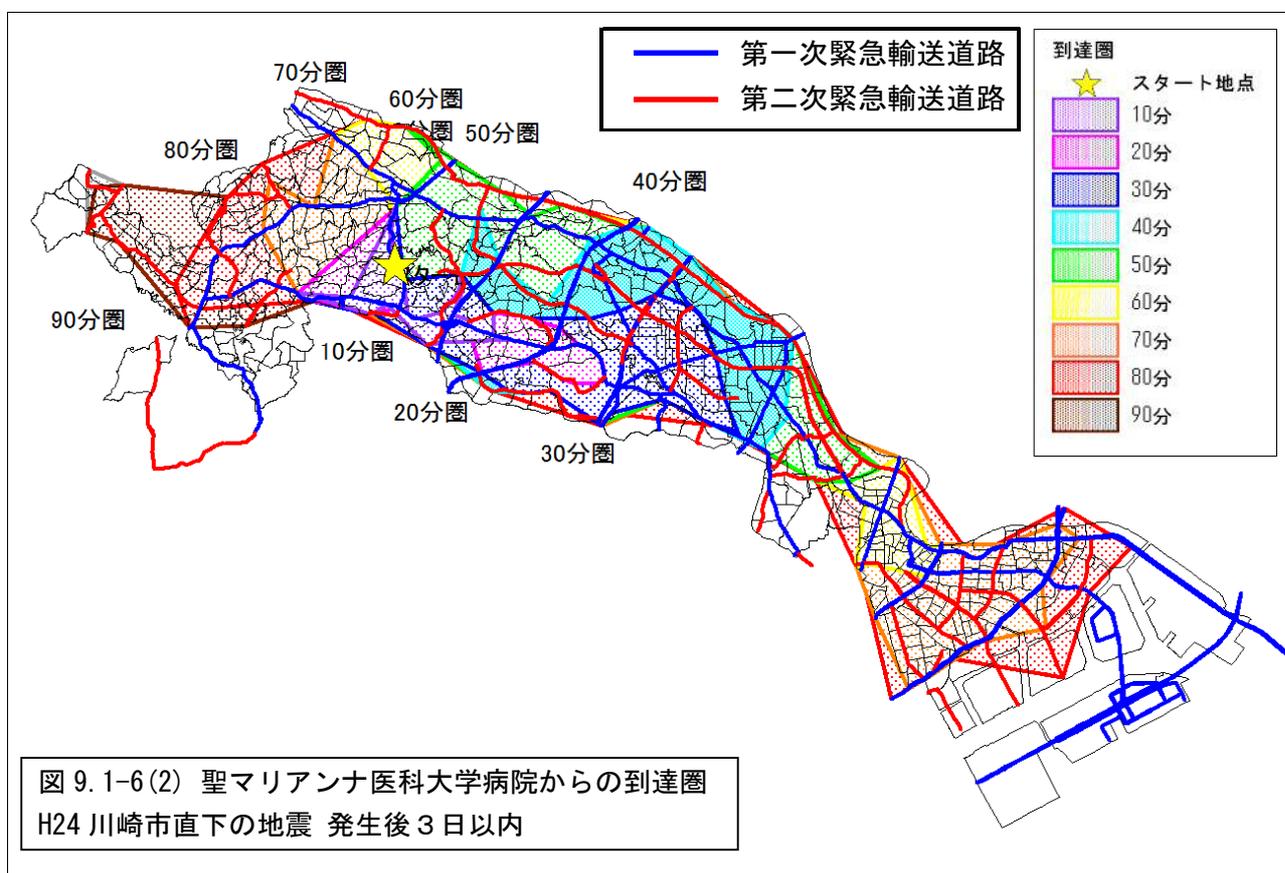
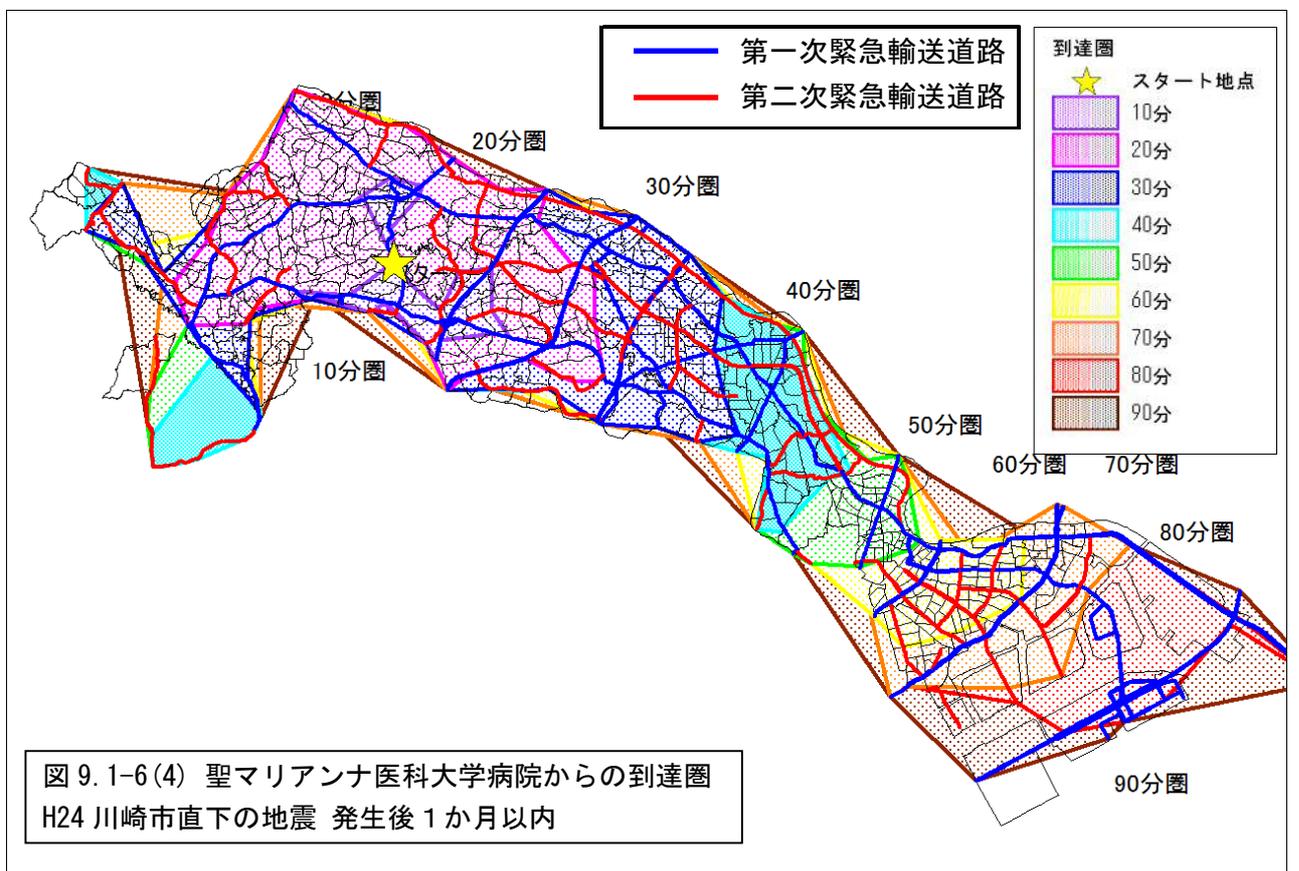
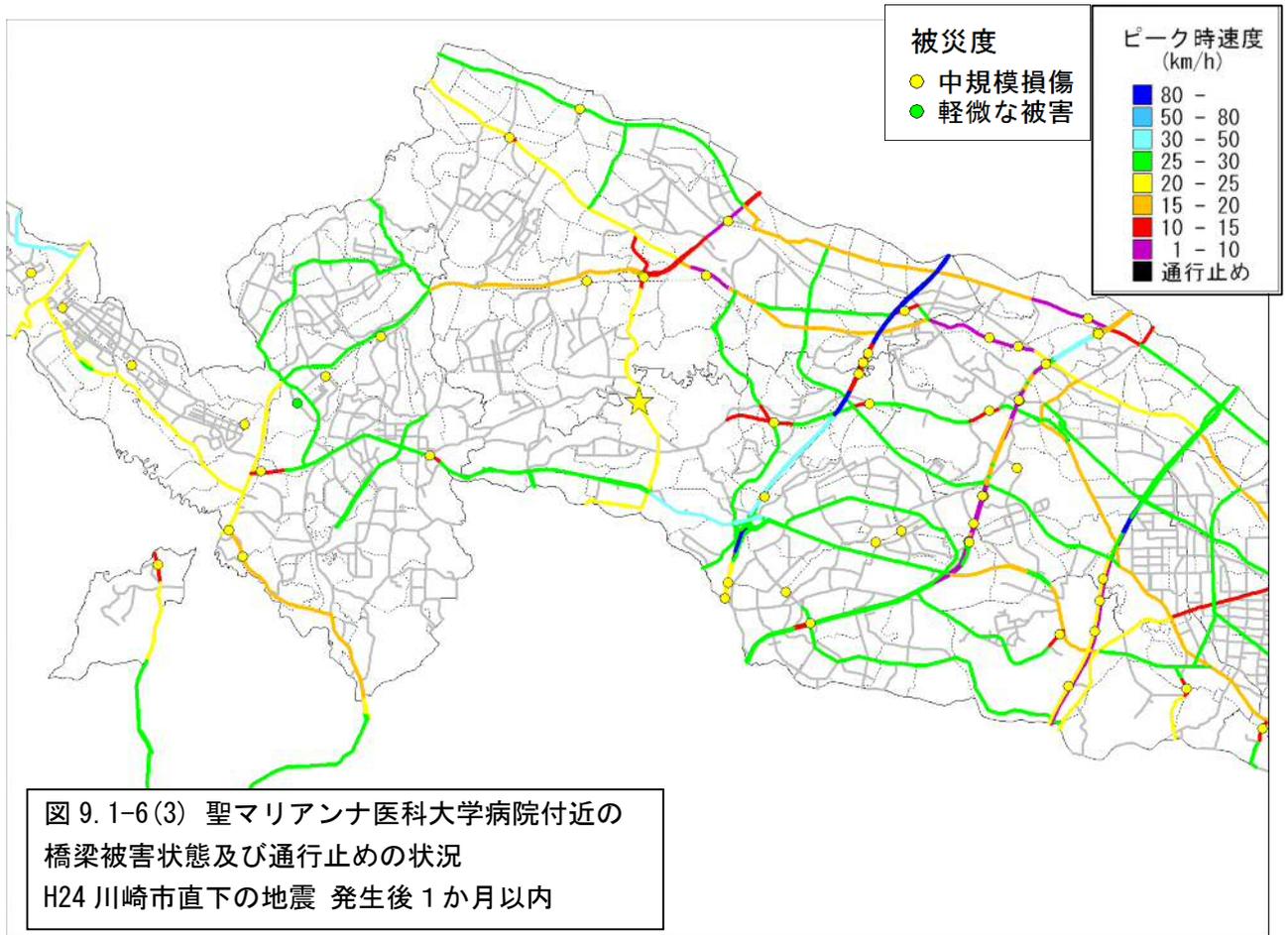
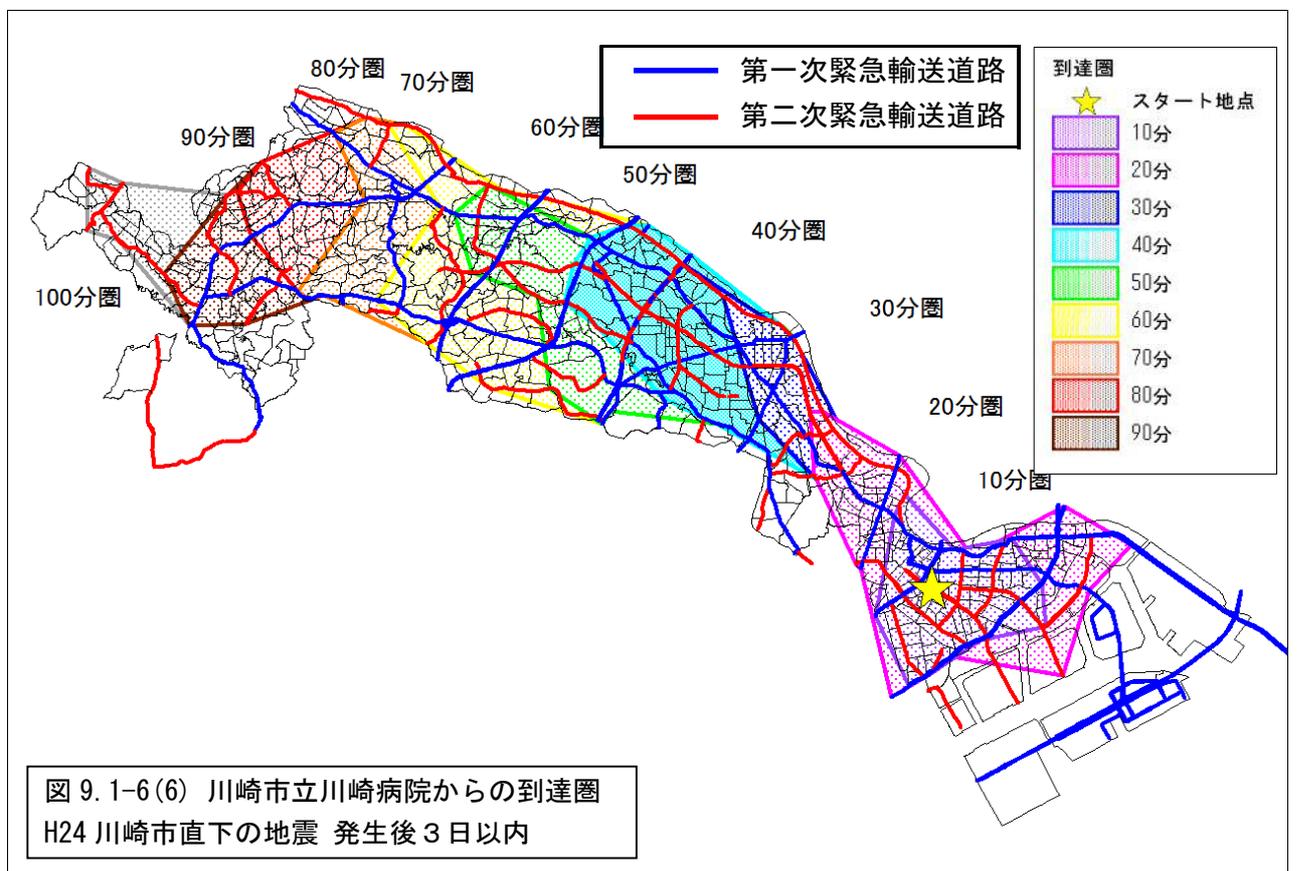
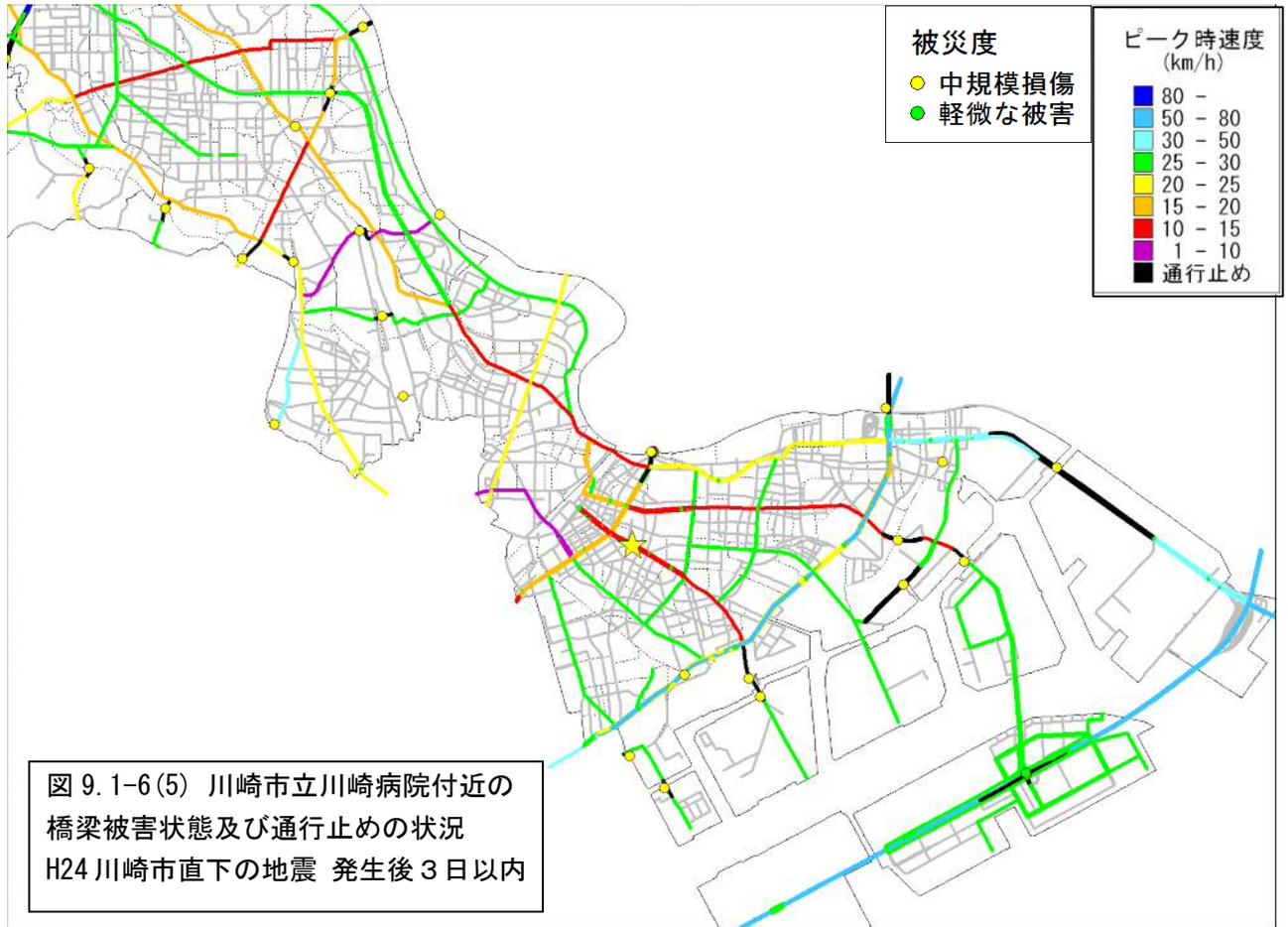
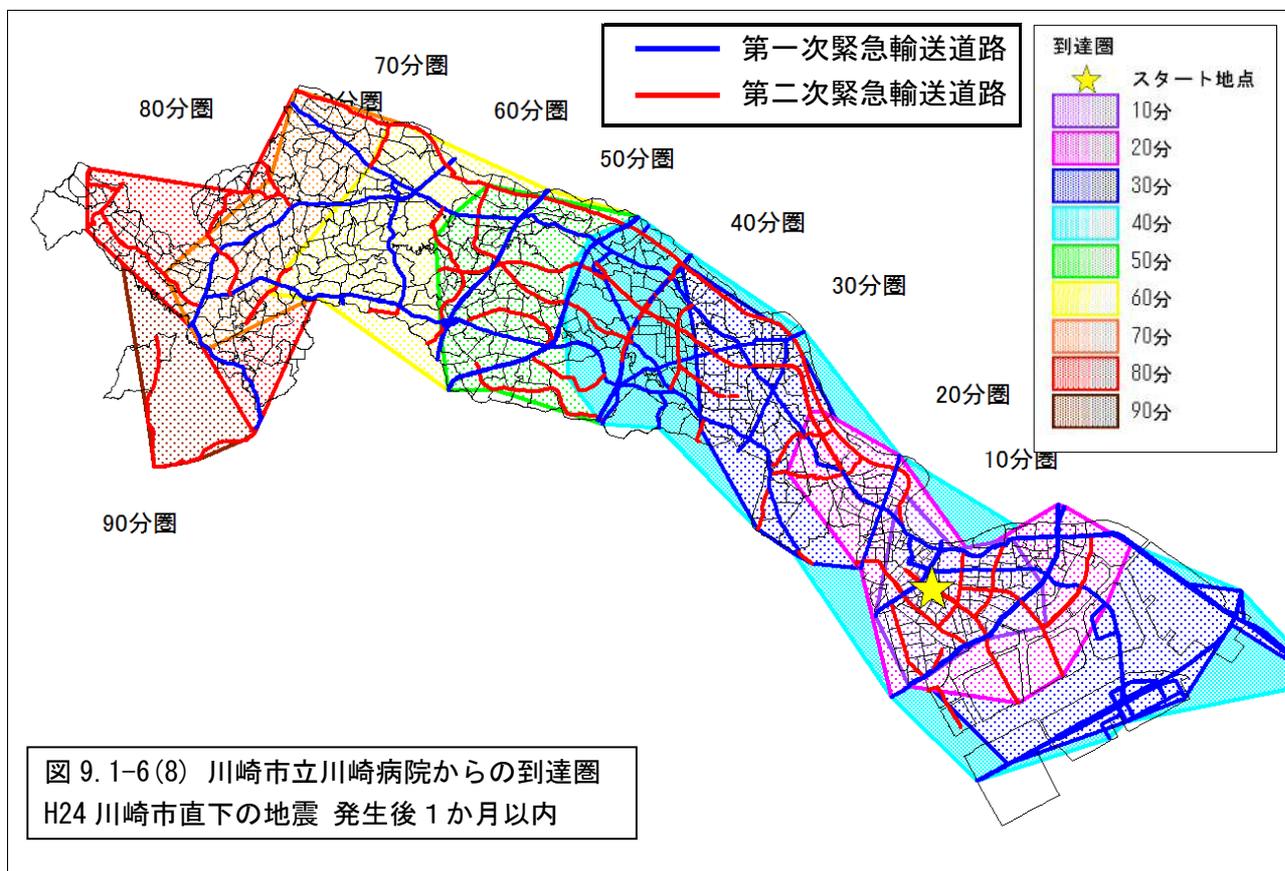
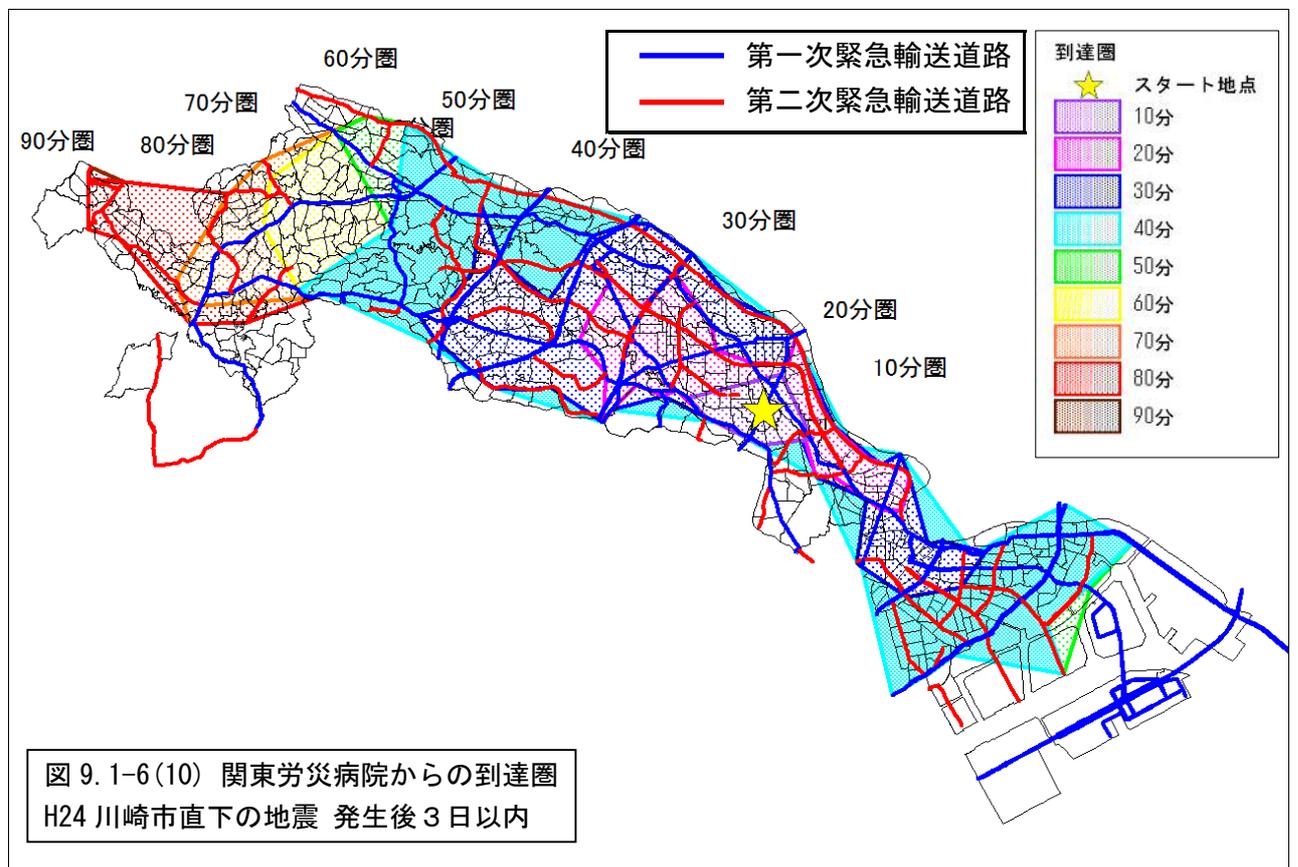


図 9.1-6(2) 聖マリアンナ医科大学病院からの到達圏
H24 川崎市直下の地震 発生後 3 日以内









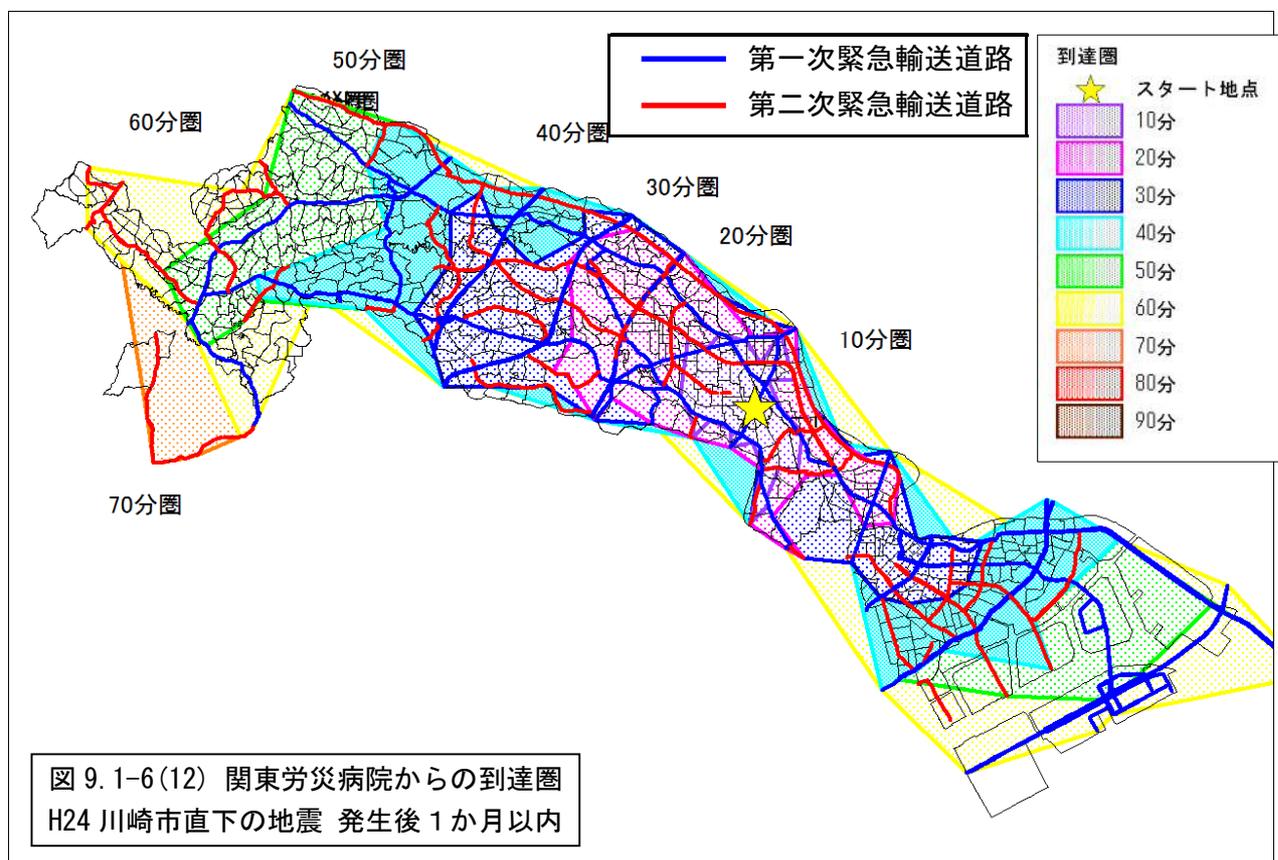




図 9.1-6(13) 聖マリアンナ医科大学病院付近の
橋梁被害状態及び通行止めの状況
川崎市直下の地震 発生後3日以内

(前回調査)

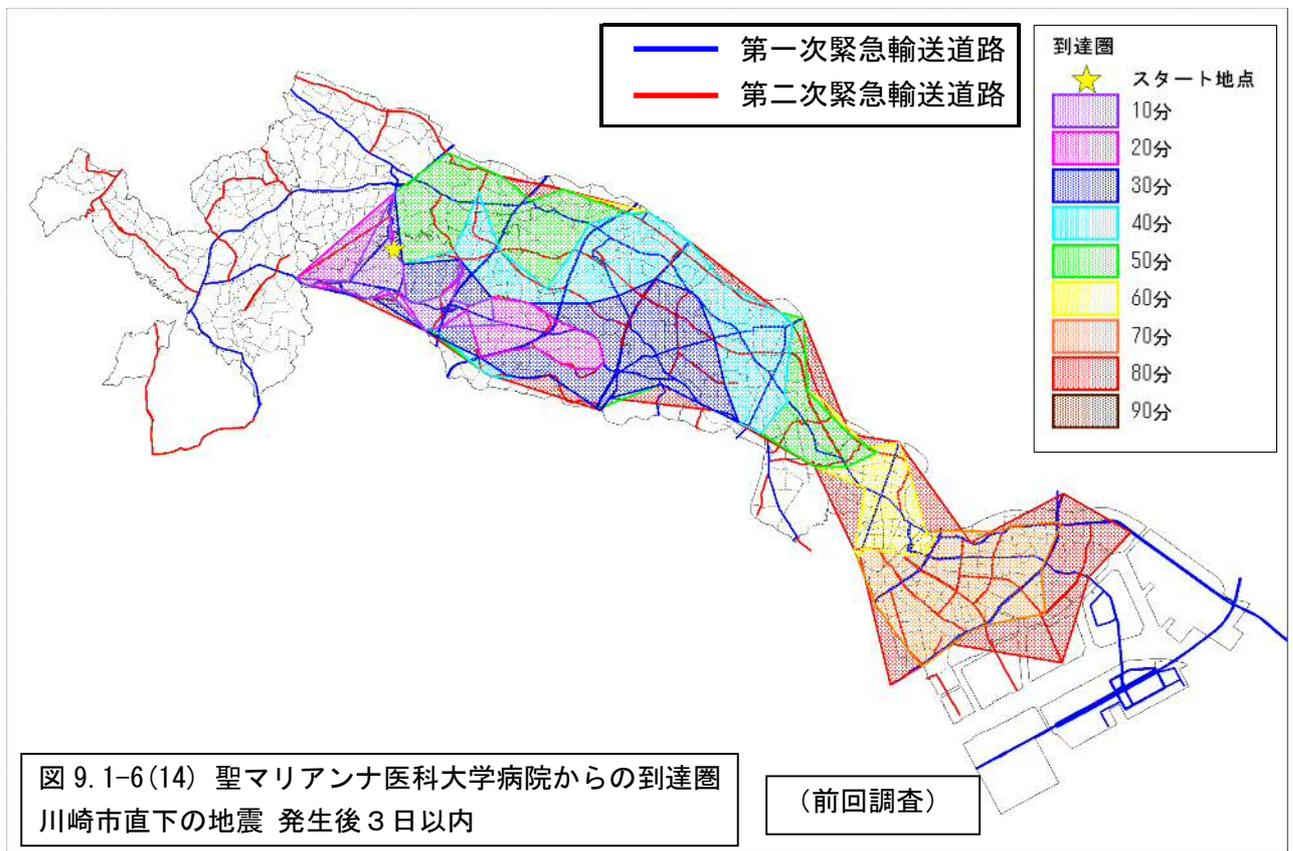


図 9.1-6(14) 聖マリアンナ医科大学病院からの到達圏
川崎市直下の地震 発生後3日以内

(前回調査)



図 9.1-6(15) 聖マリアンナ医科大学病院付近の
橋梁被害状態及び通行止めの状況
川崎市直下の地震 発生後 1 か月以内

(前回調査)

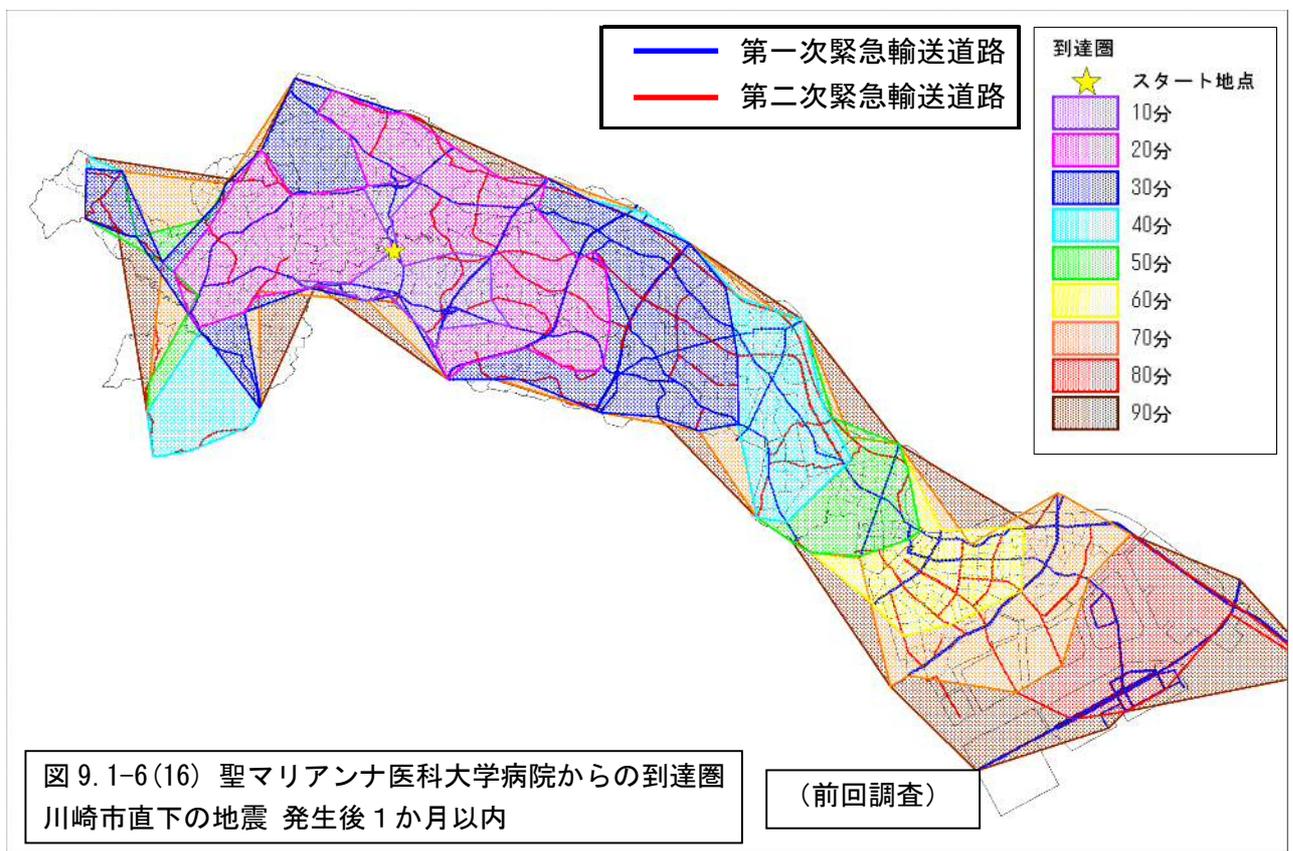
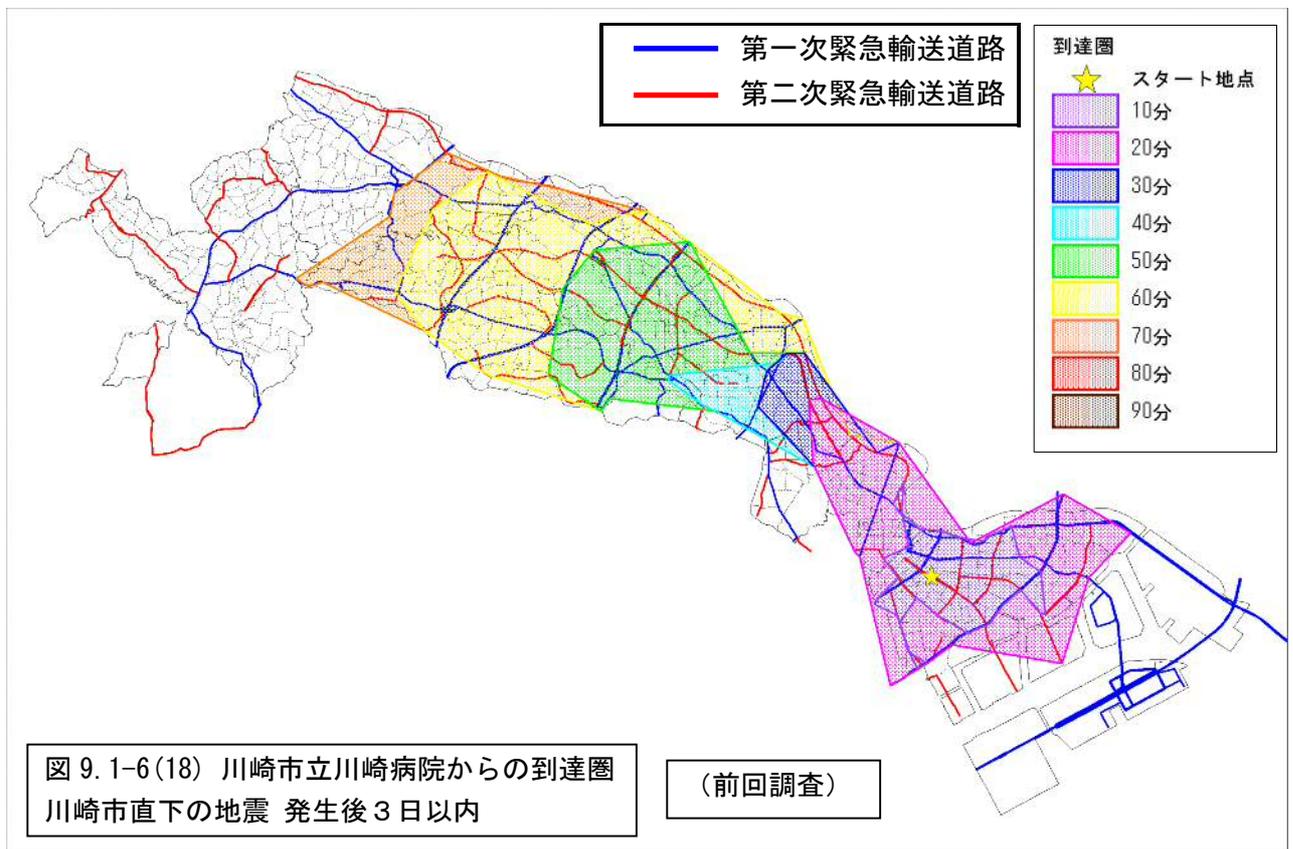
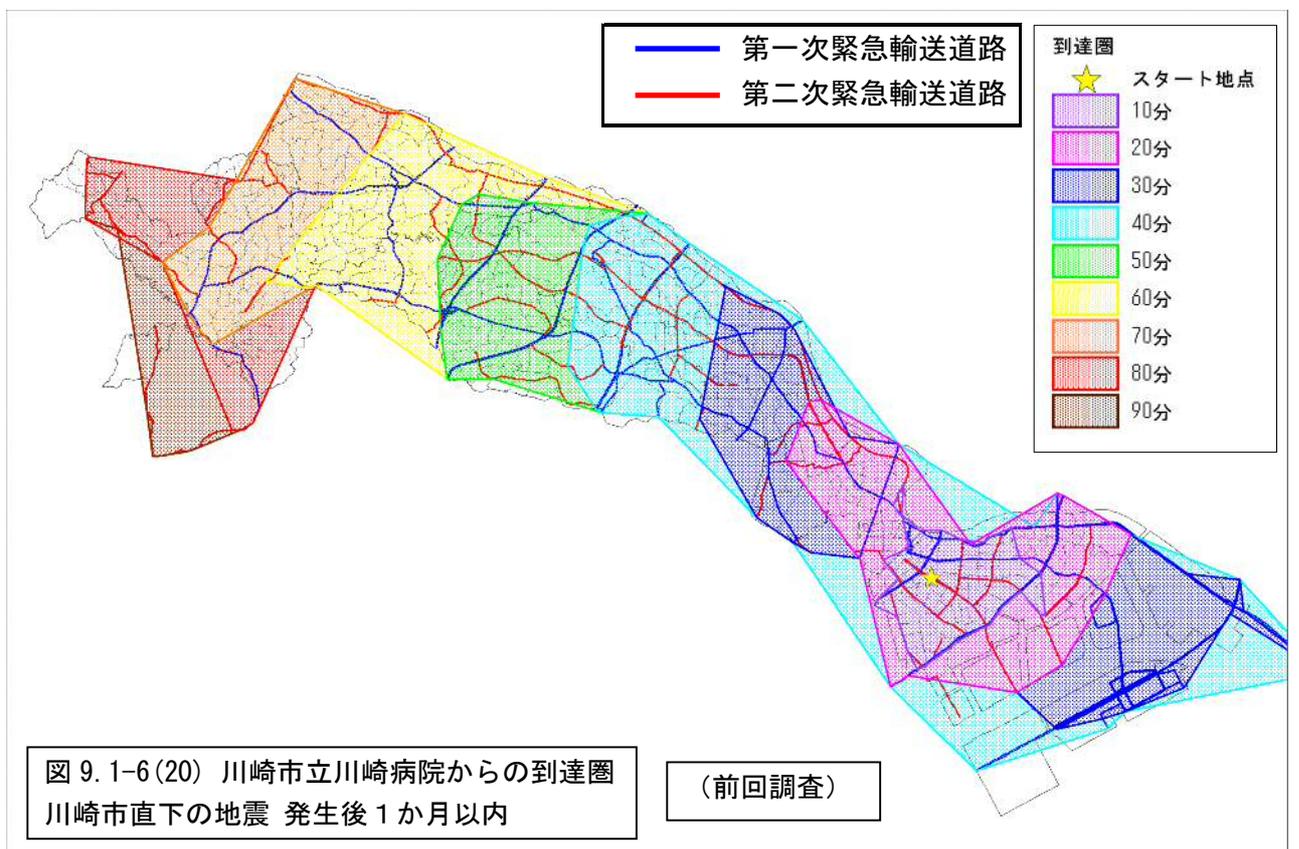
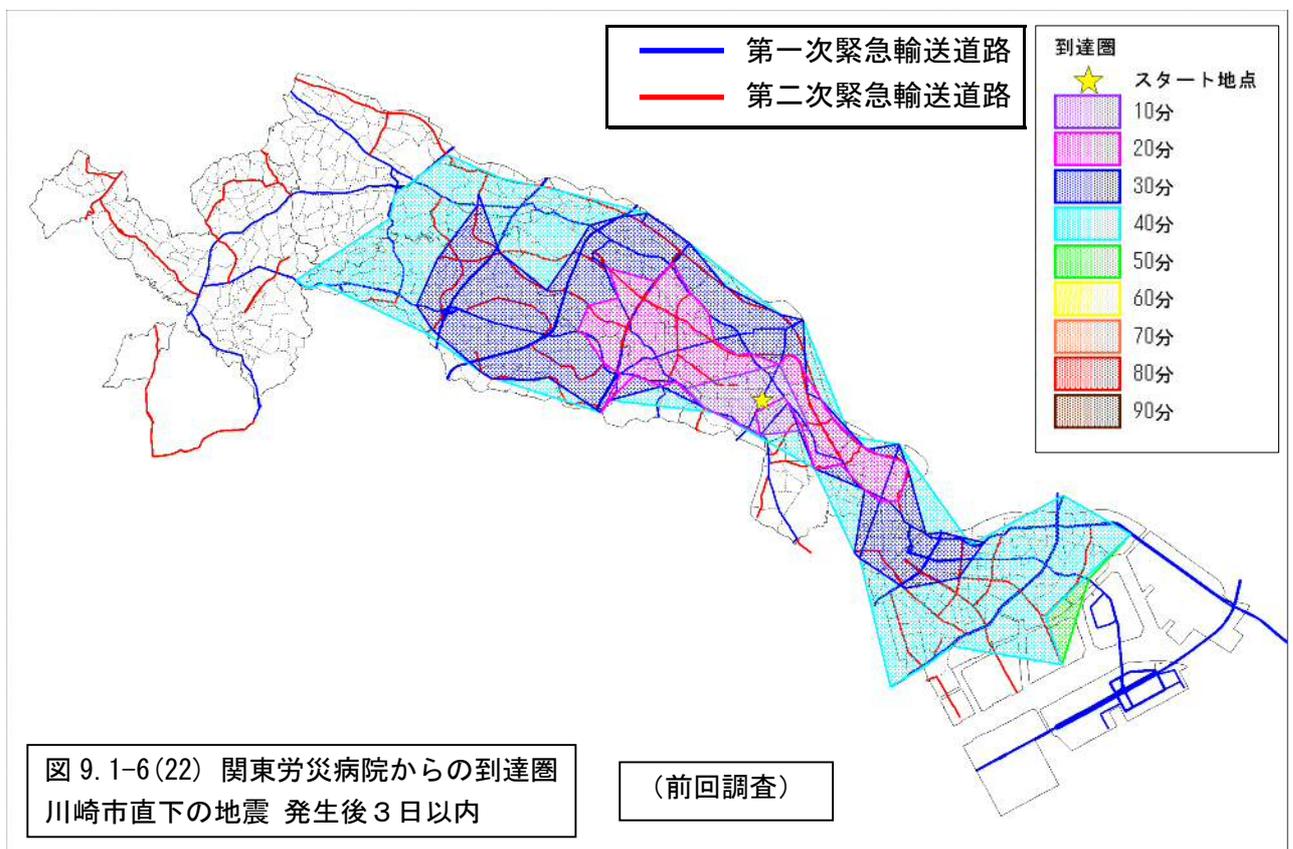


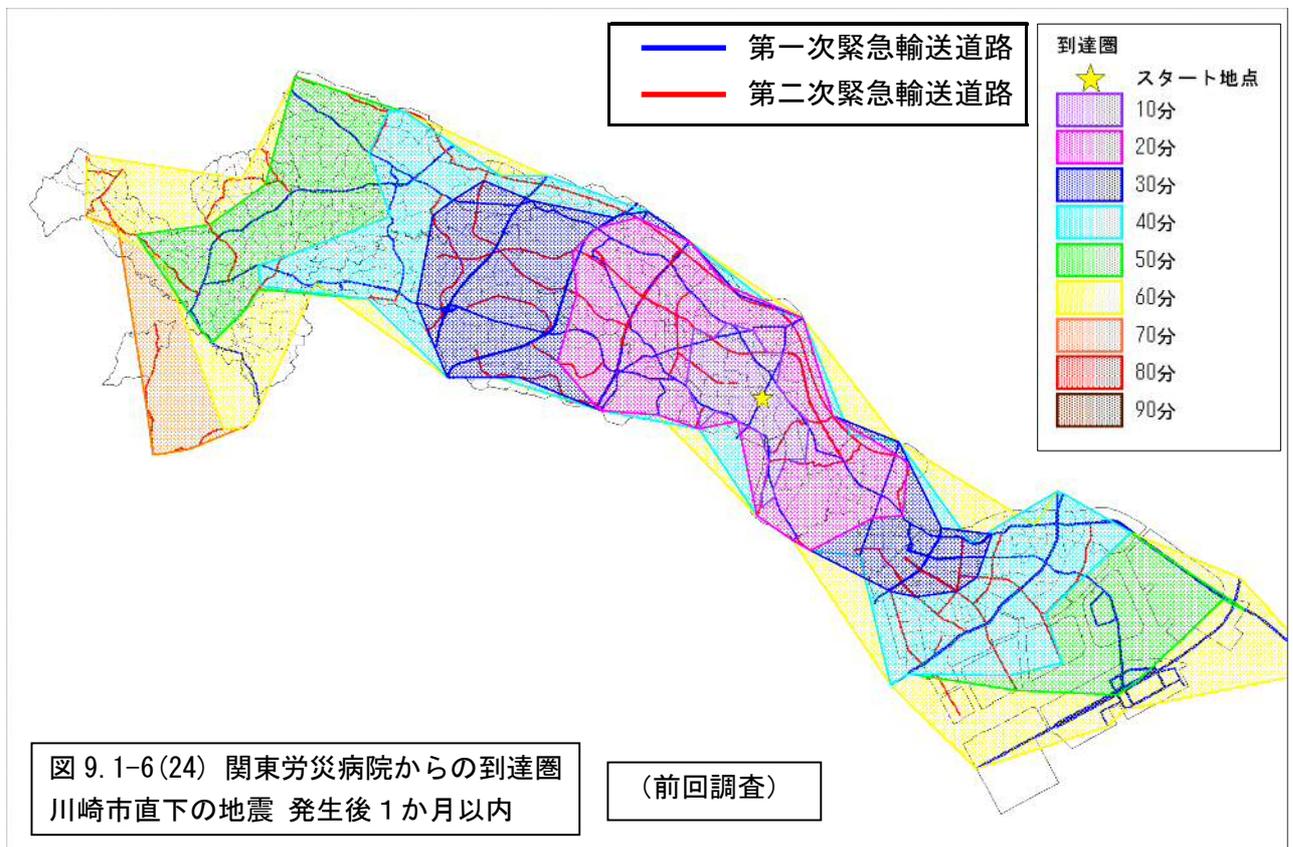
図 9.1-6(16) 聖マリアンナ医科大学病院からの到達圏
川崎市直下の地震 発生後 1 か月以内

(前回調査)









9.2 細街路の閉塞

9.2.1 予測方針

細街路の閉塞については、初期消火活動などの向上及び各種施設の復旧のための基礎データとするために予測を行う。

図 9.2-1 に川崎市内の細街路の状況を示す。

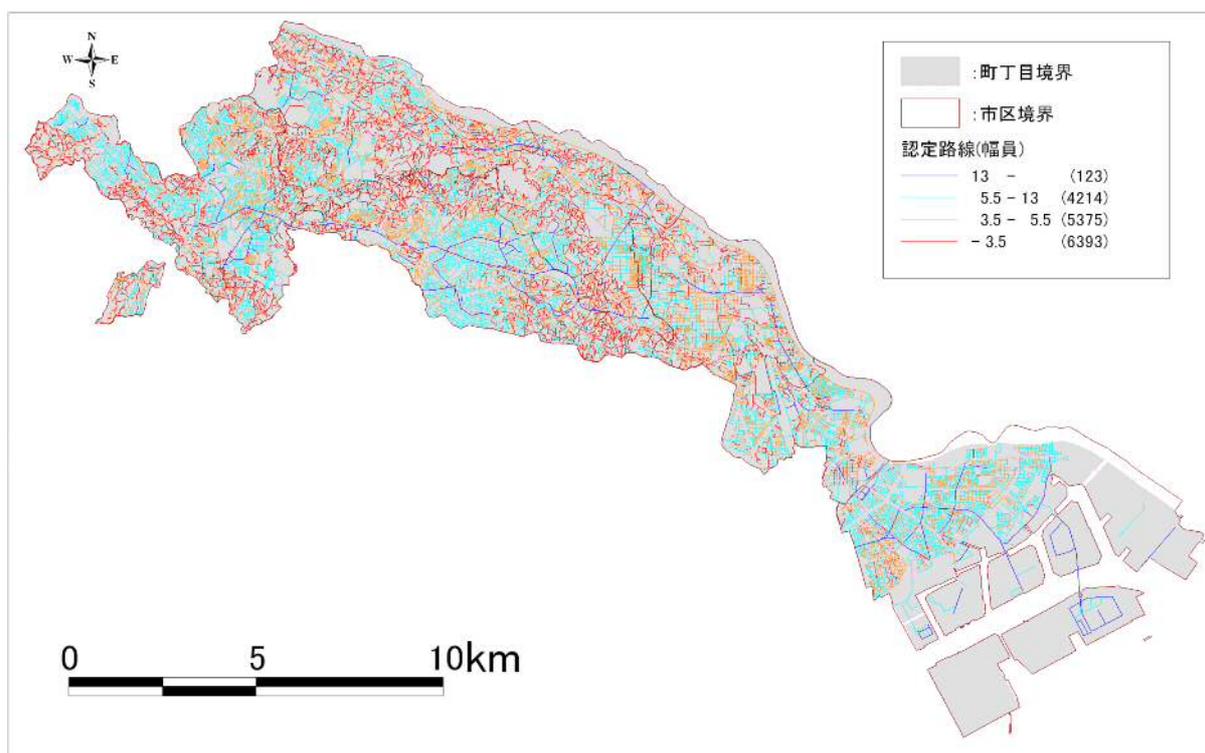


図 9.2-1 細街路分布

○ 被害予測の前提条件

- ・ 幅員 13m 未満の狭い細街路を市所有の「境界標・基準点管理システムにおける道路認定路線図データ」から抽出する。
- ・ 対象となる細街路を道路幅員別に3つに区分（幅員 3.5m 未満の道路・幅員 3.5m 以上 5.5m 未満の道路・幅員 5.5m 以上 13m 未満の道路）し、それぞれの道路閉塞率を算出・集計後、250m メッシュごとの道路閉塞率を算出する。
- ・ ここでいう道路閉塞は、閉塞によって残存車道幅員が3m 以下になった状態を定義する。また道路閉塞率とは、メッシュ内における道路結節点（交差点から交差点）を結ぶ区間を道路の区間として、道路区間総数のうち閉塞する区間数の割合とする。
- ・ 以上により算出したメッシュごとの道路閉塞率を集計し、市全体でどの程度道路閉塞が発生するか算出した。なお、道路閉塞は3つに区分（道路閉塞率 15% 未満・15~20% 未満・20% 以上）して整理した。家田ら（1997）²⁾ の阪神・淡路大震災時に活動した消防署長、隊員へのアンケートによれば、瓦礫などによる街路閉塞で車道幅員が3m 未満になった街路の割合が 15~20% を境にして、通行をあきらめる割合が増える傾向にあり火災防災面で影響を及ぼすと考えられる。

9.2.2 予測手法

- ・建物被災によりどの程度道路が閉塞したかということをも道路幅員別に算出した兵庫県南部地震時の調査データに基づき、次の式を設定し、道路閉塞率を算出する。

【幅員 3.5m 未満の道路】

$$\text{道路閉塞率 (\%)} = 0.9009 \times \text{建物被災率} + 19.845$$

【幅員 3.5m 以上 5.5m 未満の道路】

$$\text{道路閉塞率 (\%)} = 0.3514 \times \text{建物被災率} + 13.189$$

【幅員 5.5m 以上 13m 未満の道路】

$$\text{道路閉塞率 (\%)} = 0.2229 \times \text{建物被災率} - 1.5026$$

- ・メッシュごとの建物被災率は、揺れと液状化の被害を対象として、次の式により算出した。
建物被災率 = 全壊率 + (1/2) × 半壊率

9.2.3 予測結果

以上の手法により細街路の道路閉塞率を求め、その結果を図 9.2-2(1)～(2)に示す。

川崎市直下の地震の場合、閉塞率が 25%を超える所が多くあり、各種の防災活動・復旧活動に支障をきたすことが想定される。

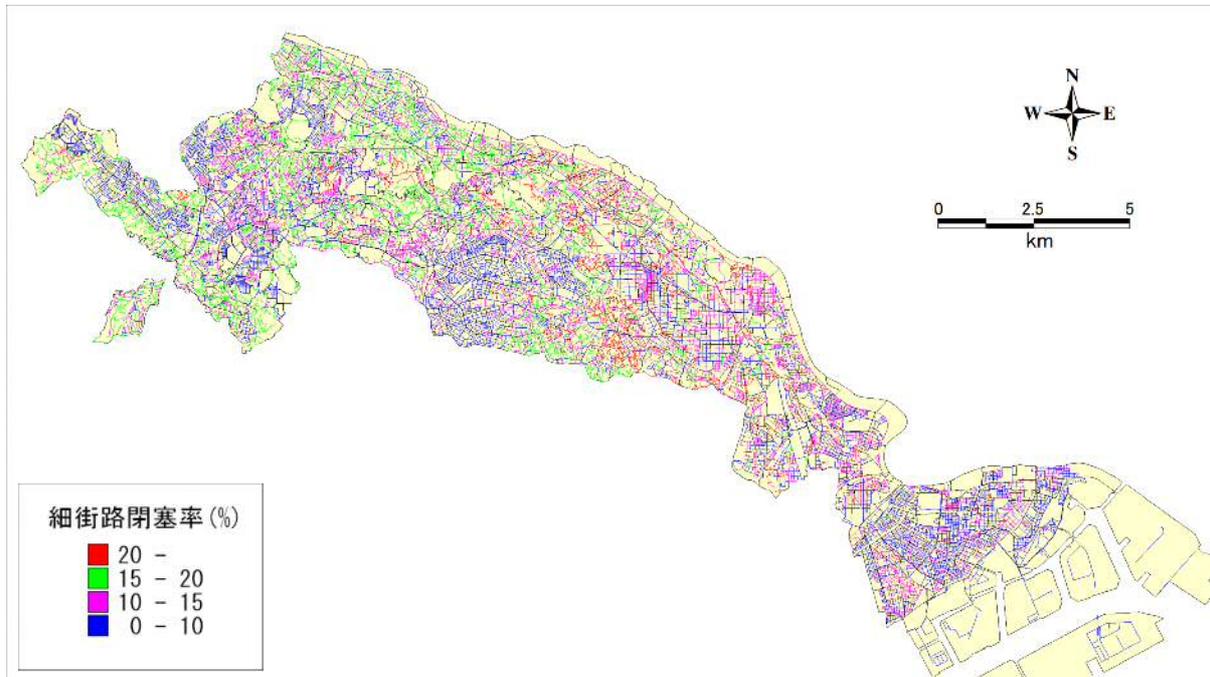


図 9.2-2(1) 細街路閉塞率評価結果 (H24 川崎市直下の地震)

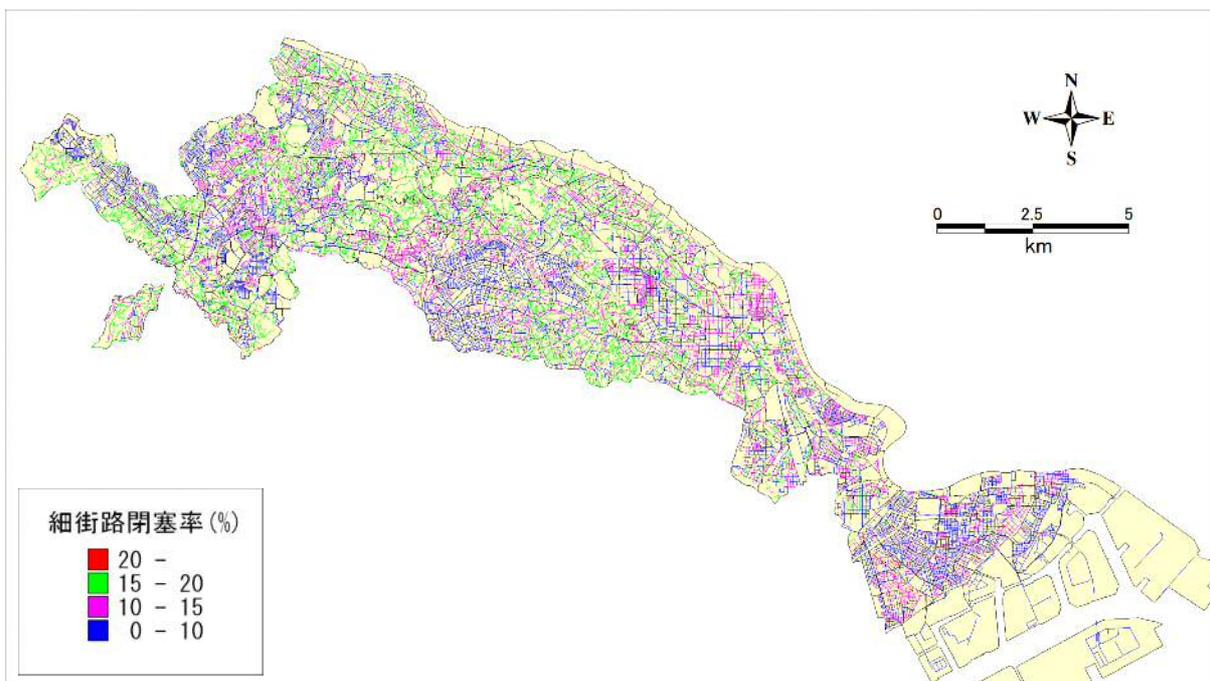
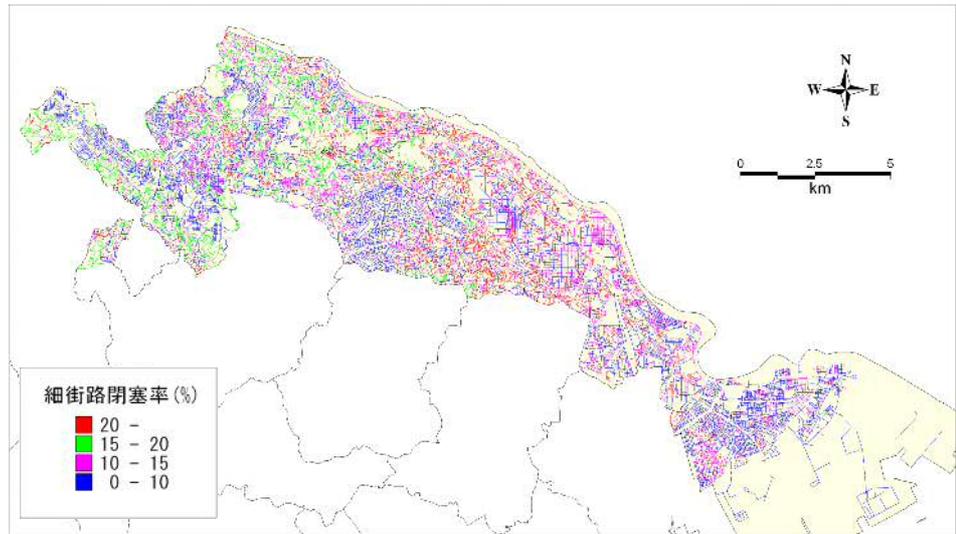
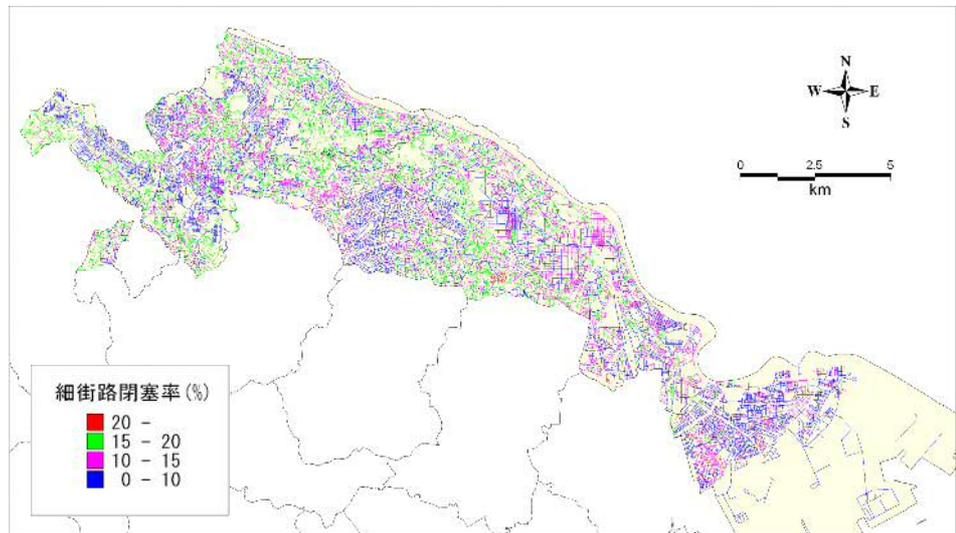


図 9.2-2(2) 細街路閉塞率評価結果 (元禄型関東地震)

<川崎市直下の地震>



<南関東地震>



<東京湾北部地震>

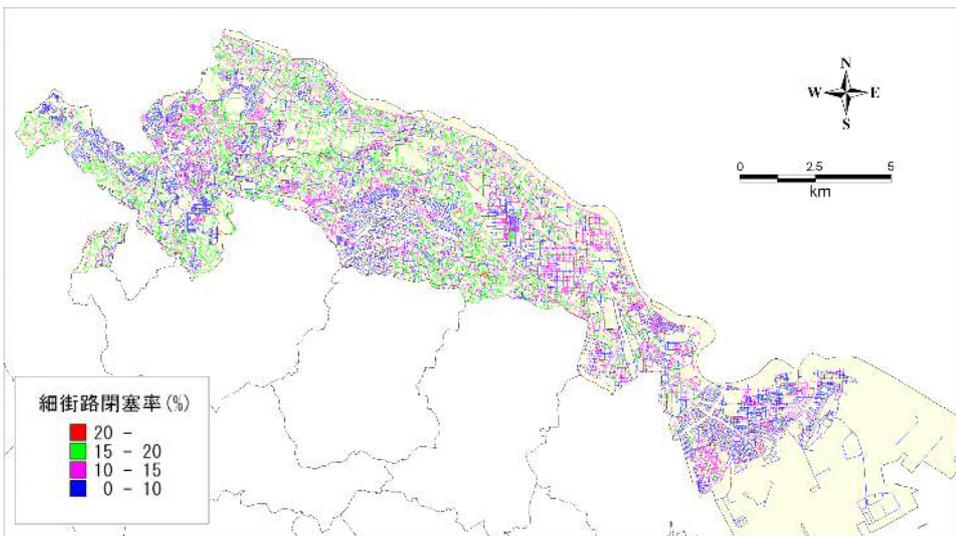


図 9. 2-2 (3) 細街路閉塞率評価結果 (前回調査)