

1978年宮城県沖地震における仙台市 ライフラインの被害と復旧

平成23年3月17日



(株)エイト日本技術開発
Eight-Japan Engineering Consultants Inc.

総合企画本部

磯山龍二

1978年宮城県沖地震による仙台の被害



オビサンビル



大洋漁業
ピロティ構造の被害

摂南大学柴田研究室



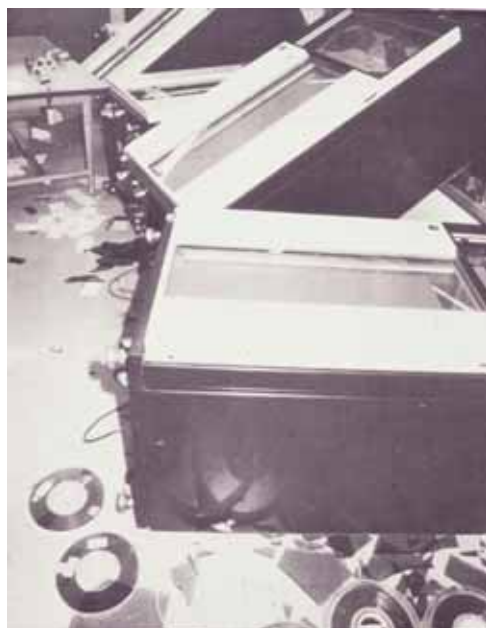
マンション; ドア開かず、基礎被害

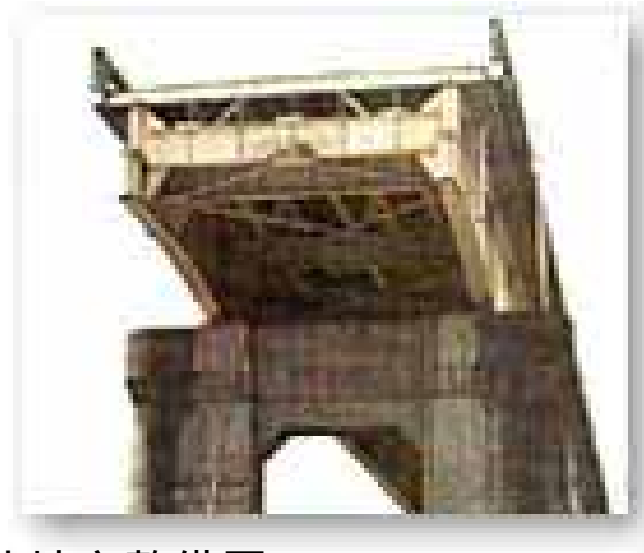
屋内設備の被害

写真: 摂南大学柴田研究室



ブロック塀の被害、死者11名





錦桜橋の被害(写真;東北地方整備局)



白石市の造成地崩壊(写真;東北学院
大学松本研究室)



関上漁港に架かる橋(写真;東北学院
大学松本研究室)

宅地造成地の被害



写真 3.2 綾ヶ丘3丁目の斜面崩壊状況

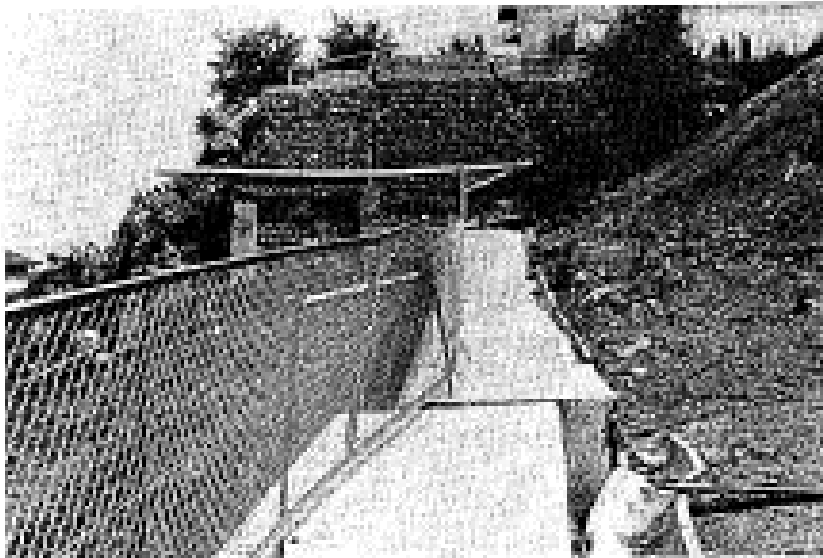


写真 3.3 砂防ダムの上層詳細



写真8.1 鎌倉市緑ヶ丘1丁目の傾斜地造成
宅地に建てたもので基礎のわら棒が
平家建の安定した姿で、老朽化もなく
建物自体の耐震性はほぼ満足すべきもの
でありながら地割れによって、このよう
な惨状になった例（飯塚五郎撮影）



写真8.2 この建物も傾斜は極く、平家建が
が地すべりによりブロック壁を倒して
倒出した例である（鎌倉市緑ヶ丘1丁目
高岡義樹調査写真撮影）

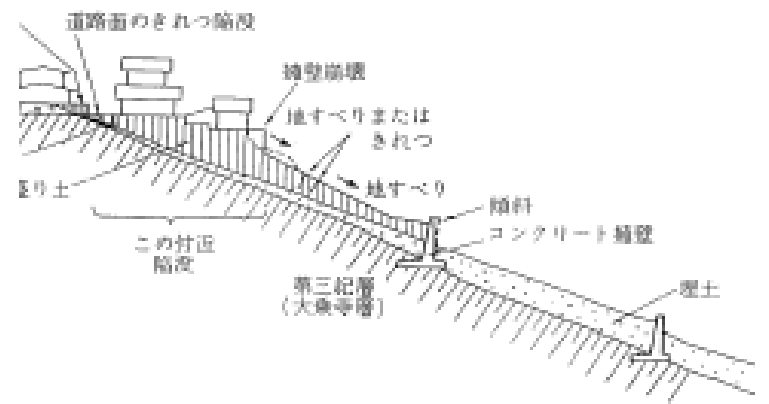


図8.4 緑ヶ丘付近の斜面の推定断面

1978年宮城県沖地震におけるライフライン の被害と機能・復旧の状況－仙台の事例

- 1.電力
- 2.都市ガス
- 3.水道
- 4.下水道



停電の仙台市内(摂南大学柴田研究室)

1978年宮城県沖地震による都市供給施設の被害と復旧 —上水道施設(その1)—

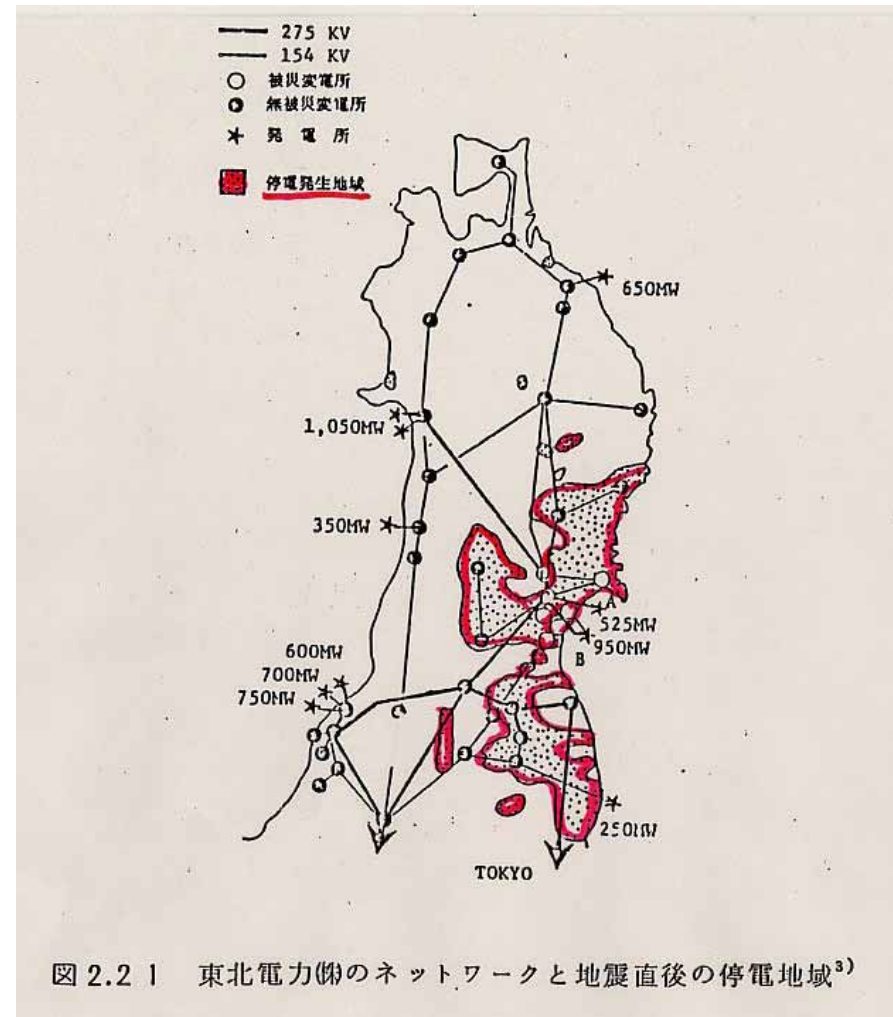
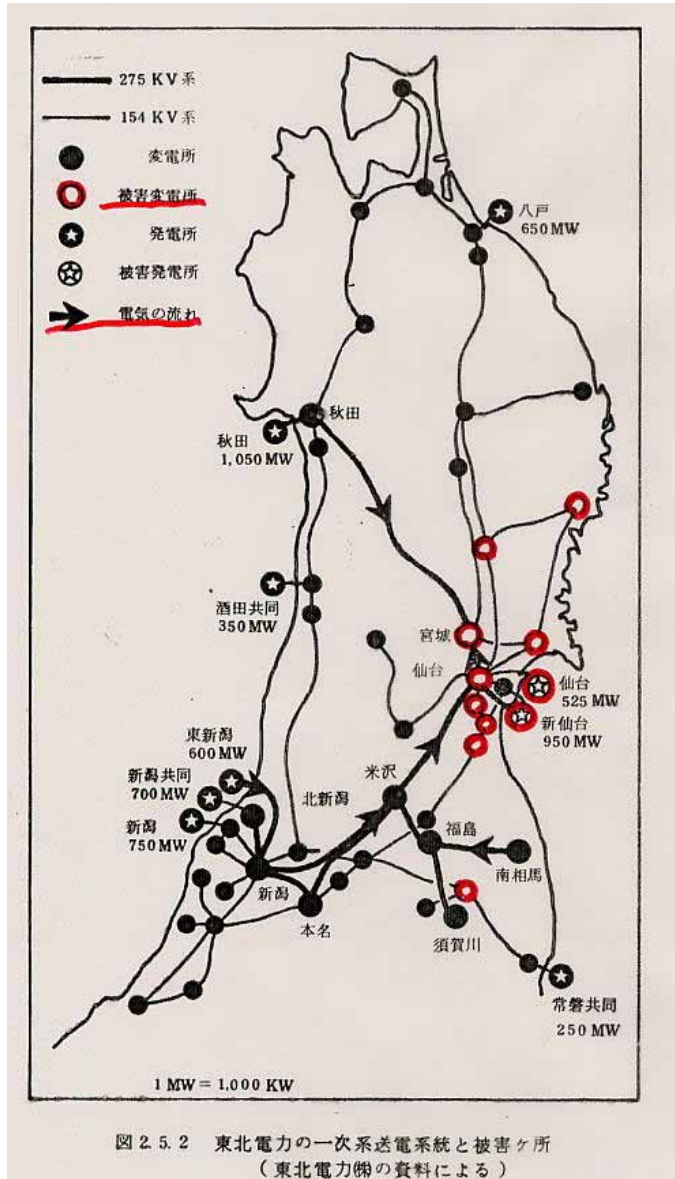
Effect of the Miyagiken -oki Earthquake of June 12, 1978, on Water Supply Systems (Part I)

片山恒雄*・増井由春*・磯山龍二**・甚内郁郎***

Tsuneo KATAYAMA, Yoshiharu MASUI, Ryoji ISOYAMA and Ikurou JINNAI

1978年宮城県沖地震による都市ガス施設の被害と復旧に関する報告(生産研究, 31巻2号)に続き, 上水道施設への影響をまとめたものである。地下埋設管に重点を置いて被害状況を整理するとともに, 従来あまり検討されていない復旧と応急対策の流れにも十分な力点を置くことに注意した。検討の対象としたのは, 仙台市・塩釜市・石巻市・古川市・泉市の5市である。

電力施設の系統と被害とその影響



停電解消状況

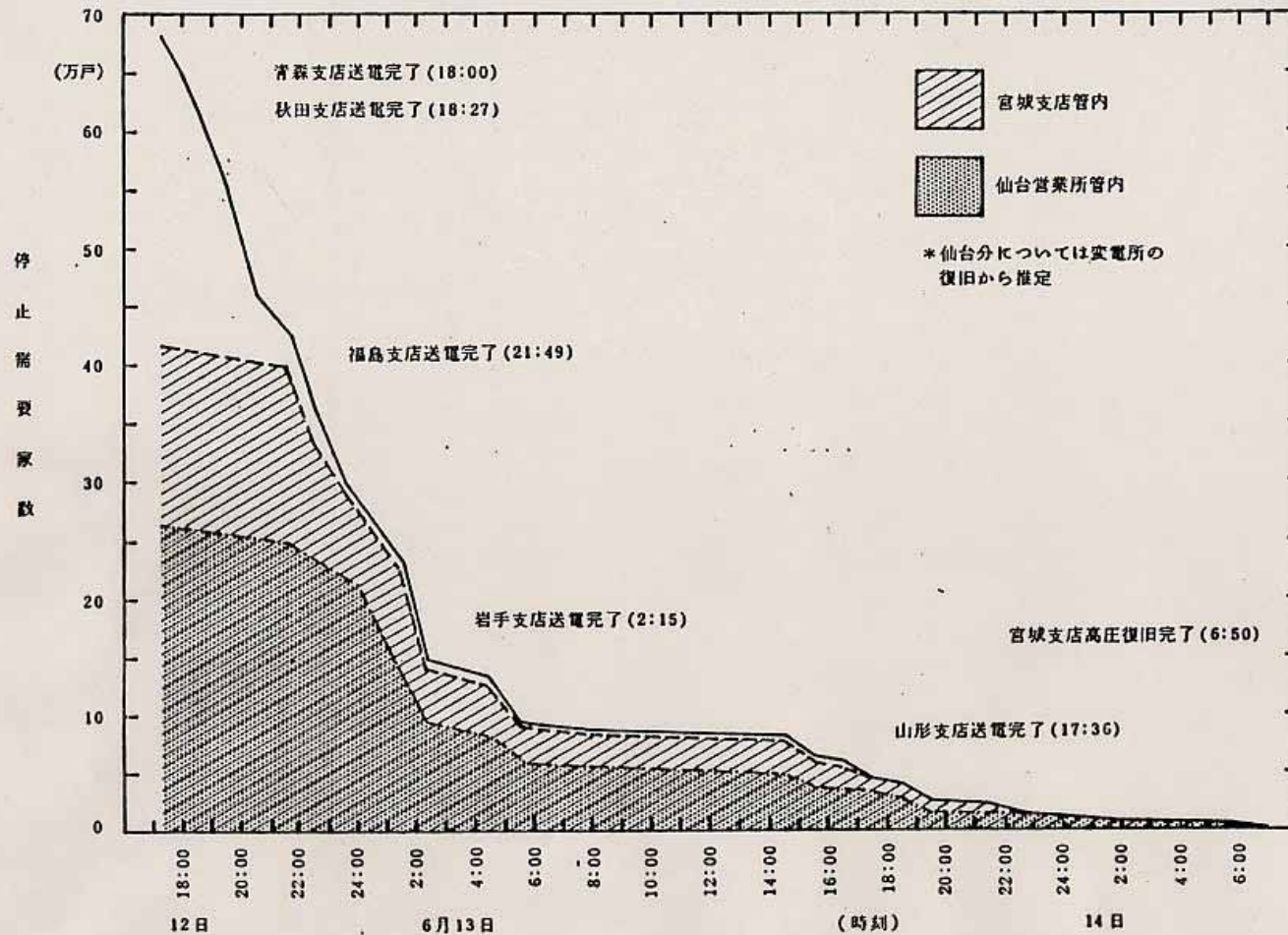
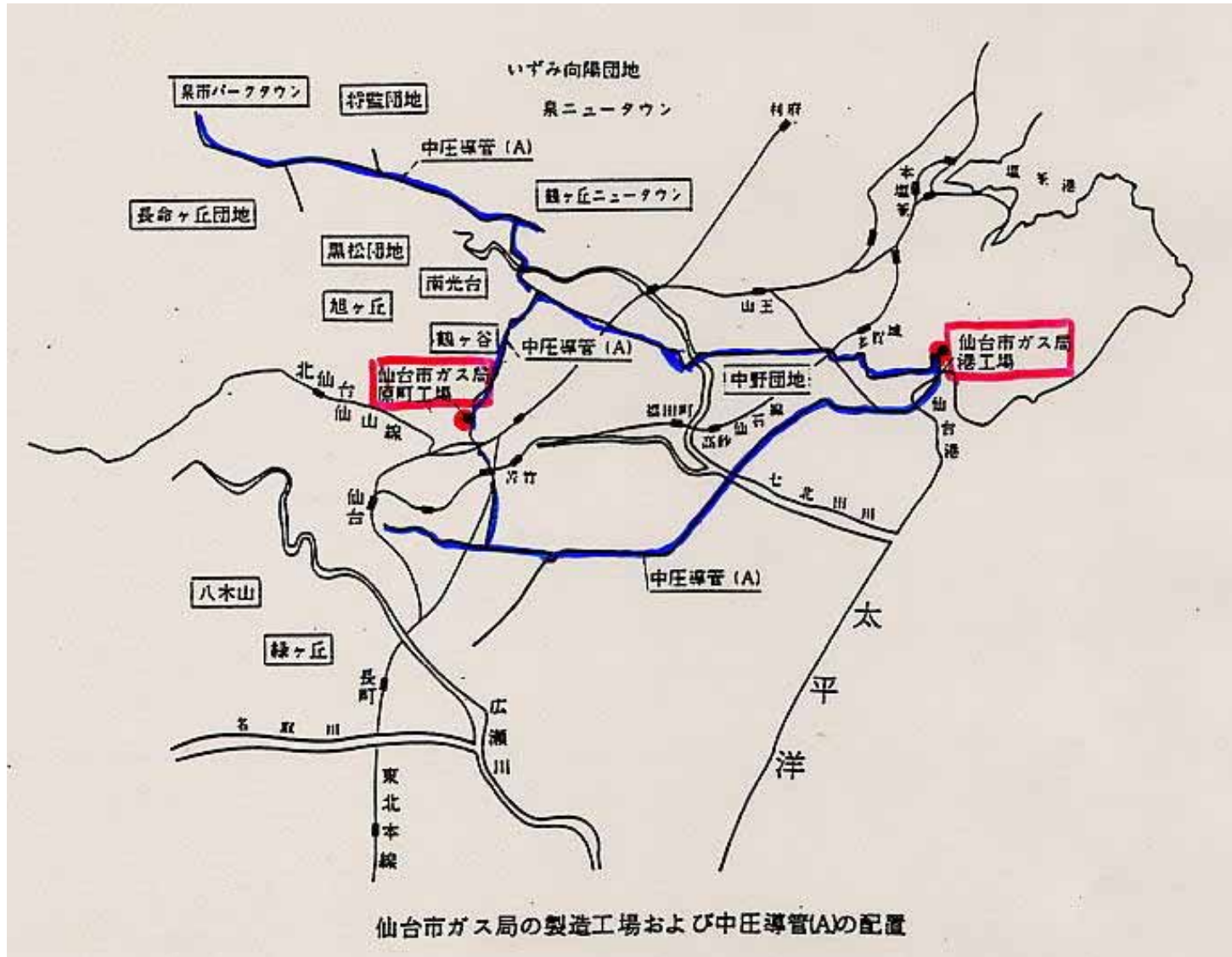


図 2.2.2 東北電力の各支店および仙台営業所の停電解消状況^{1,3)}

都市ガスの系統(中圧)と被害



ガス管の被害形態

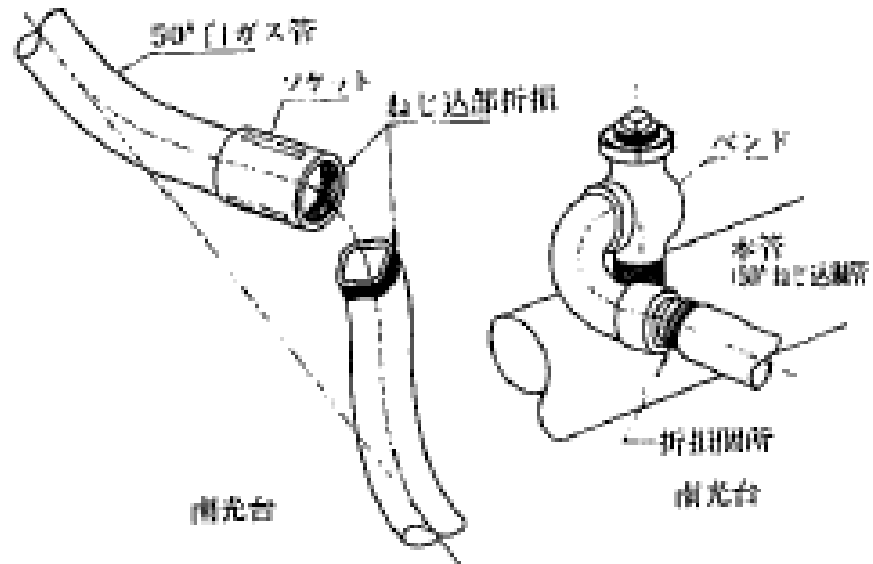


図4 ねじ接合鋼管の被害例

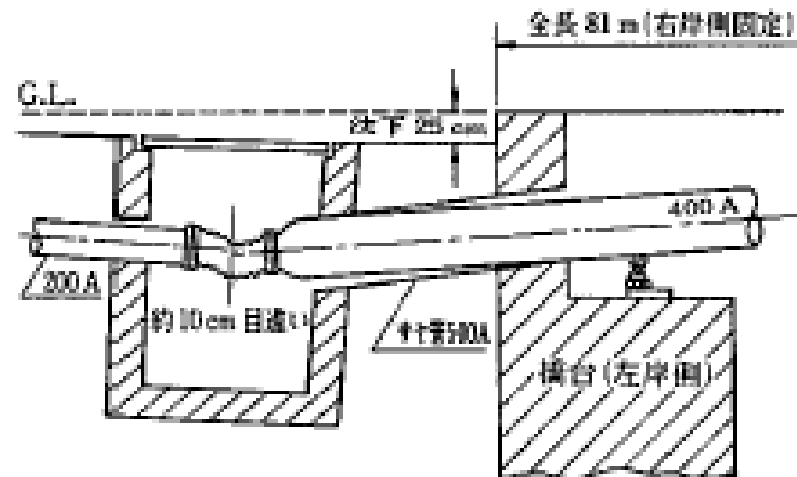
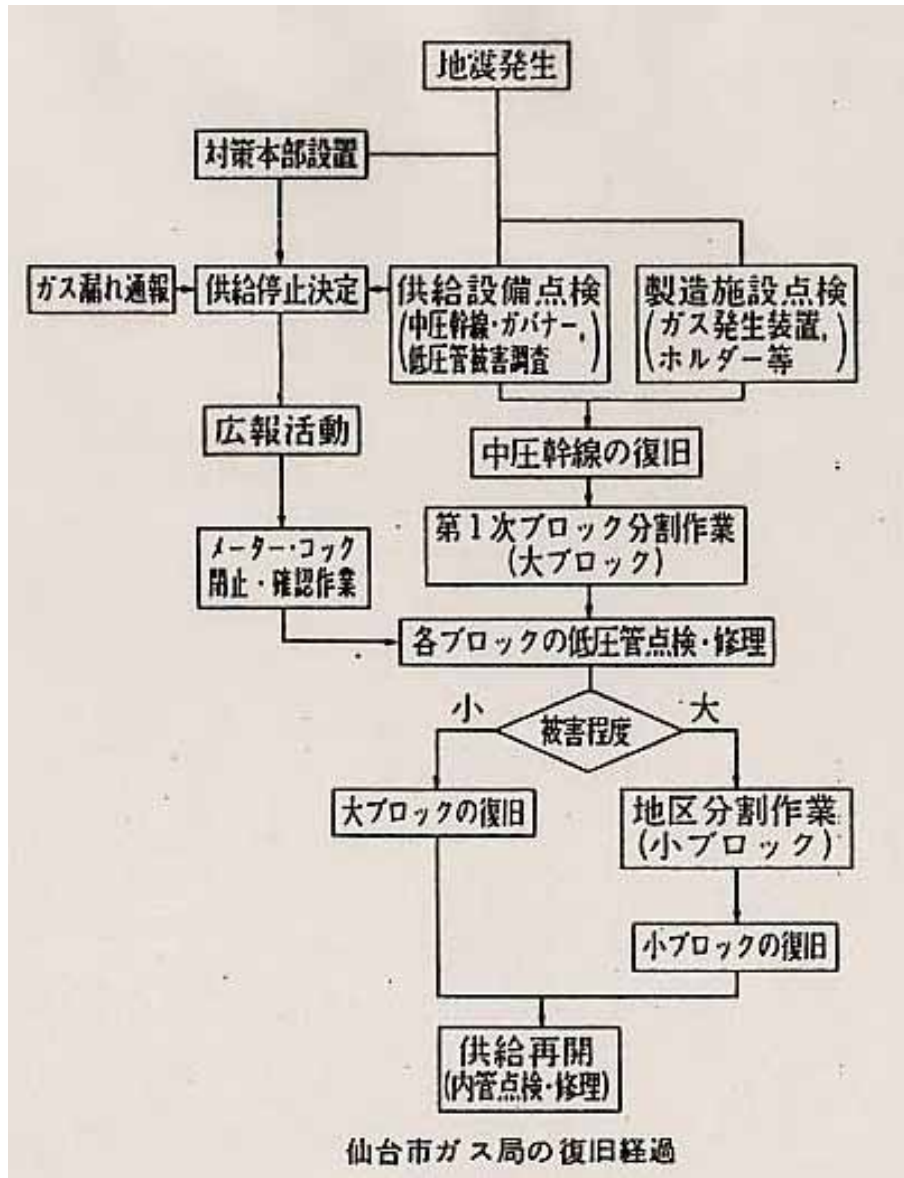
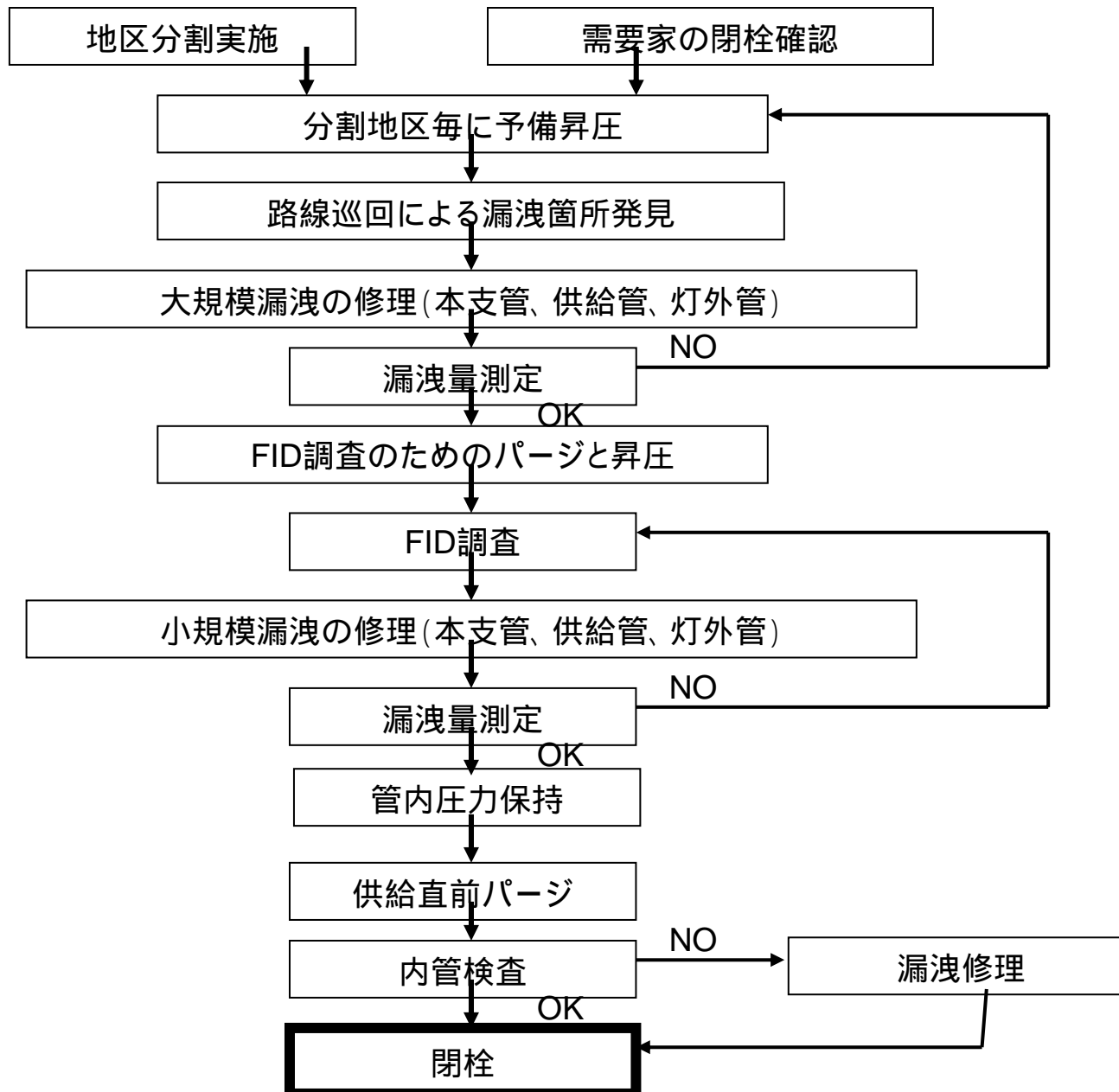


図5 中圧管の被害例

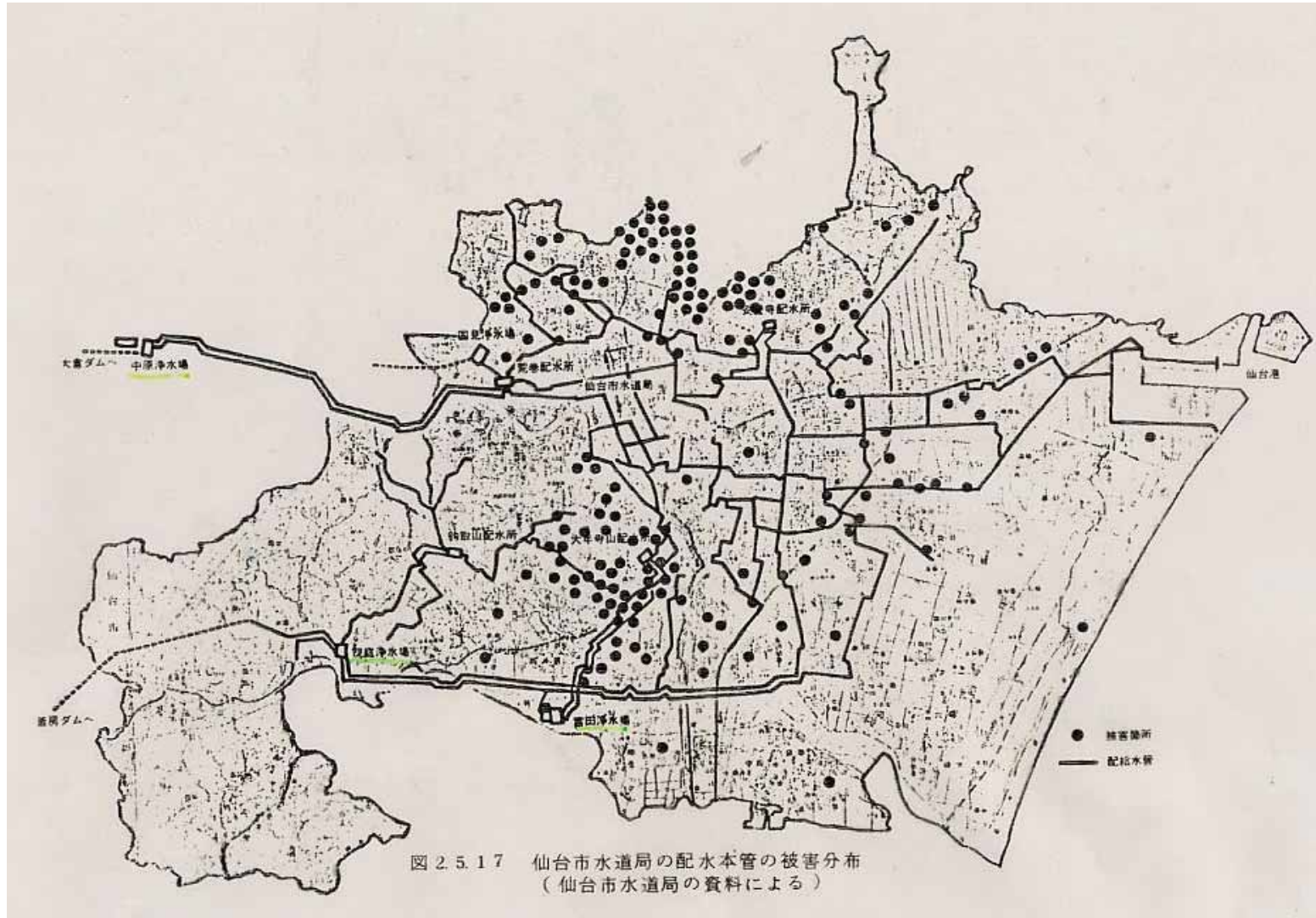
都市ガス復旧の手順・ブロック化



都市ガス復旧の手順(第一次ブロック化後)



水道の主要系統と配水管被害



宅地造成地での水道管被害 - 切盛り境界の影響 -

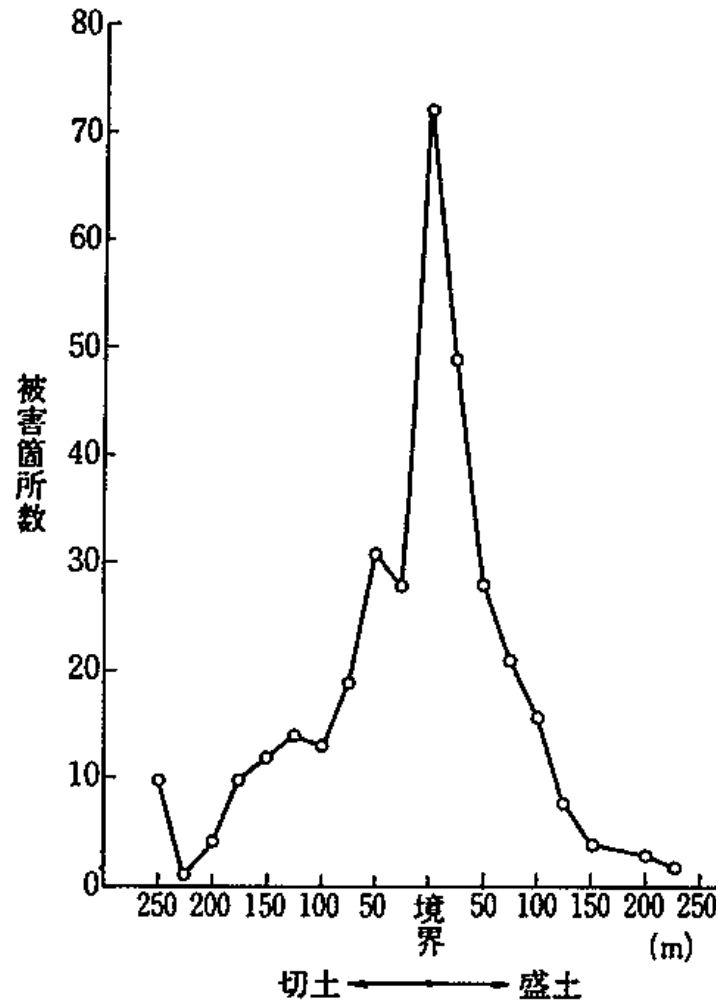


図4 水道管被害に対する盛土・切土・境界の与える影響
(南光台)

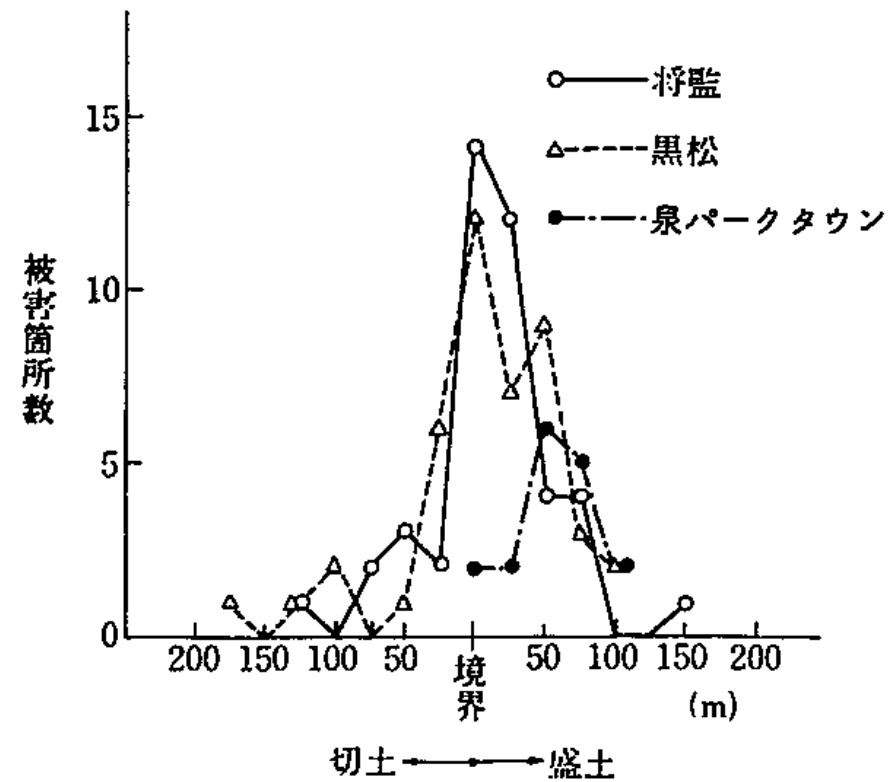


図5 水道管被害に対する盛土・切土・境界の与える影響

断水地域

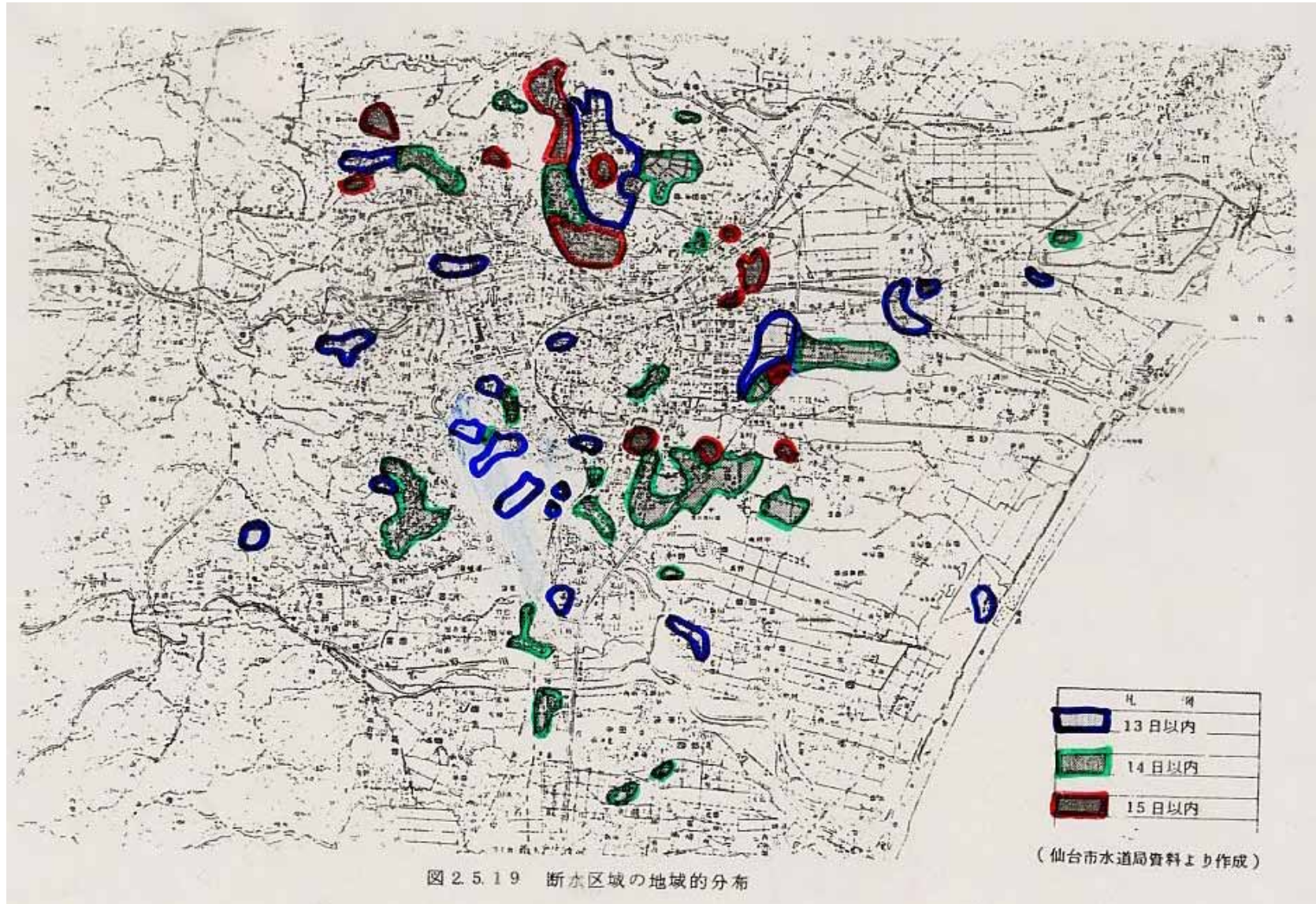


図 2.5.19 断水区域の地域的分布

給水装置の修理と断水解消状況

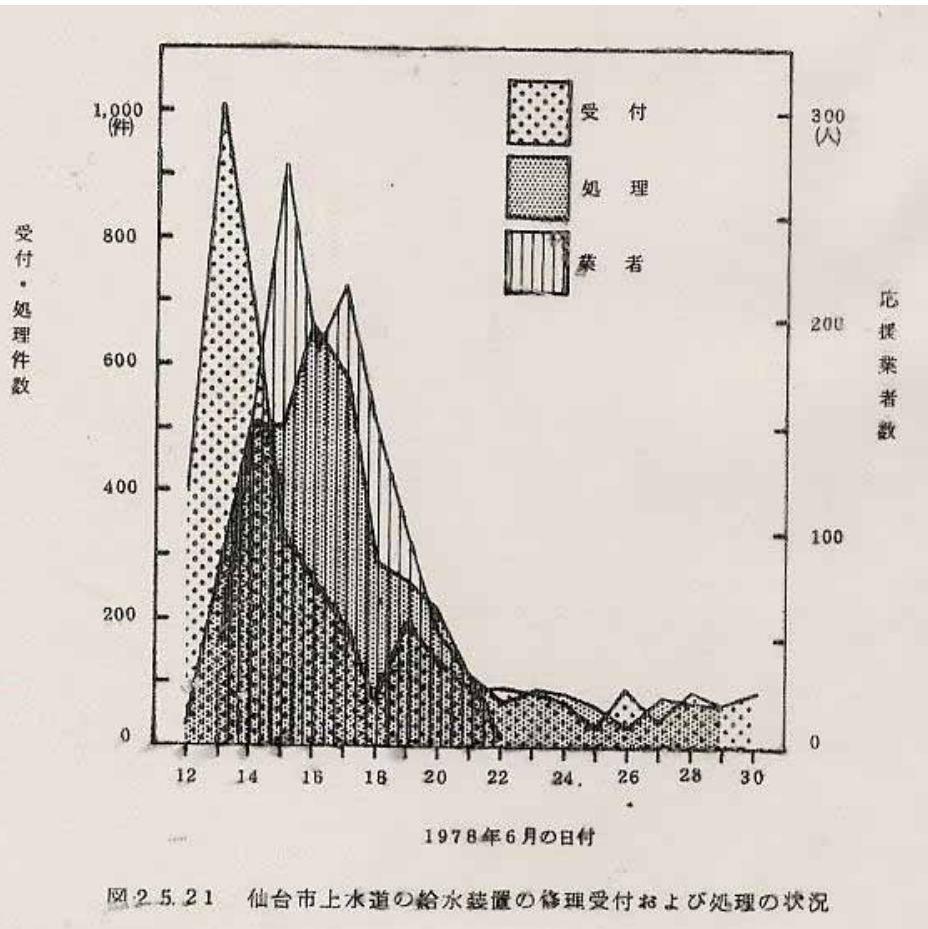


図 2.5.21 仙台市上水道の給水装置の修理受付および処理の状況

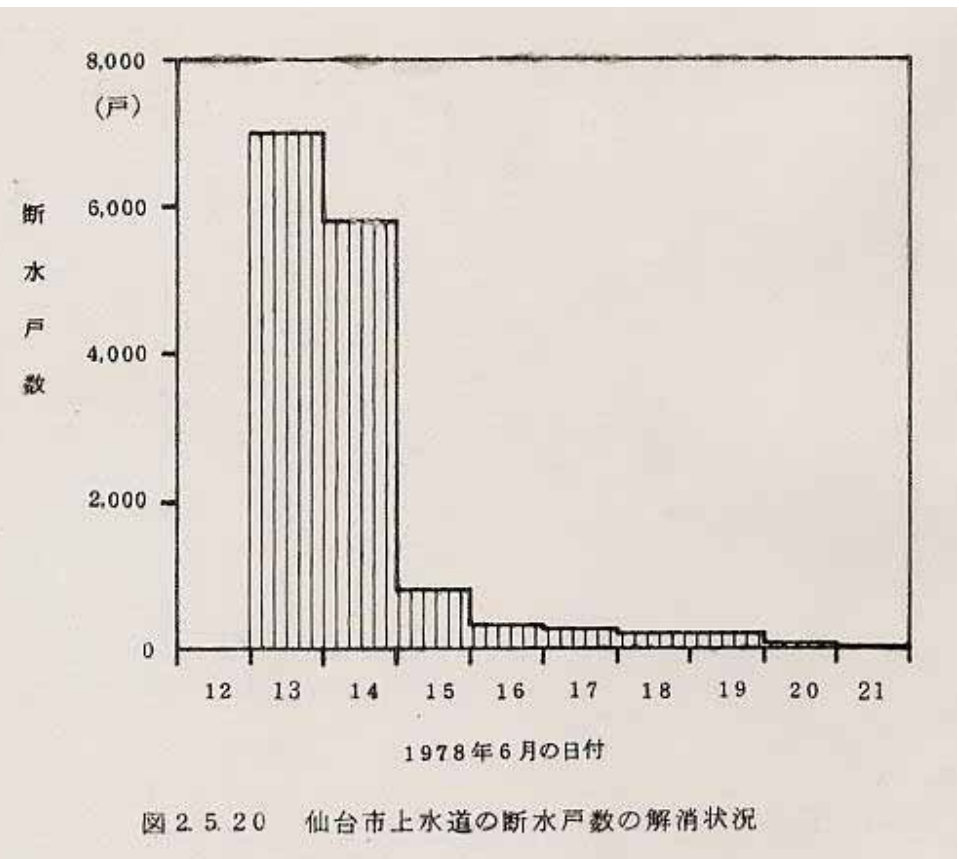


図 2.5.20 仙台市上水道の断水戸数の解消状況

宮城県下の水道事業体の 管路被害率

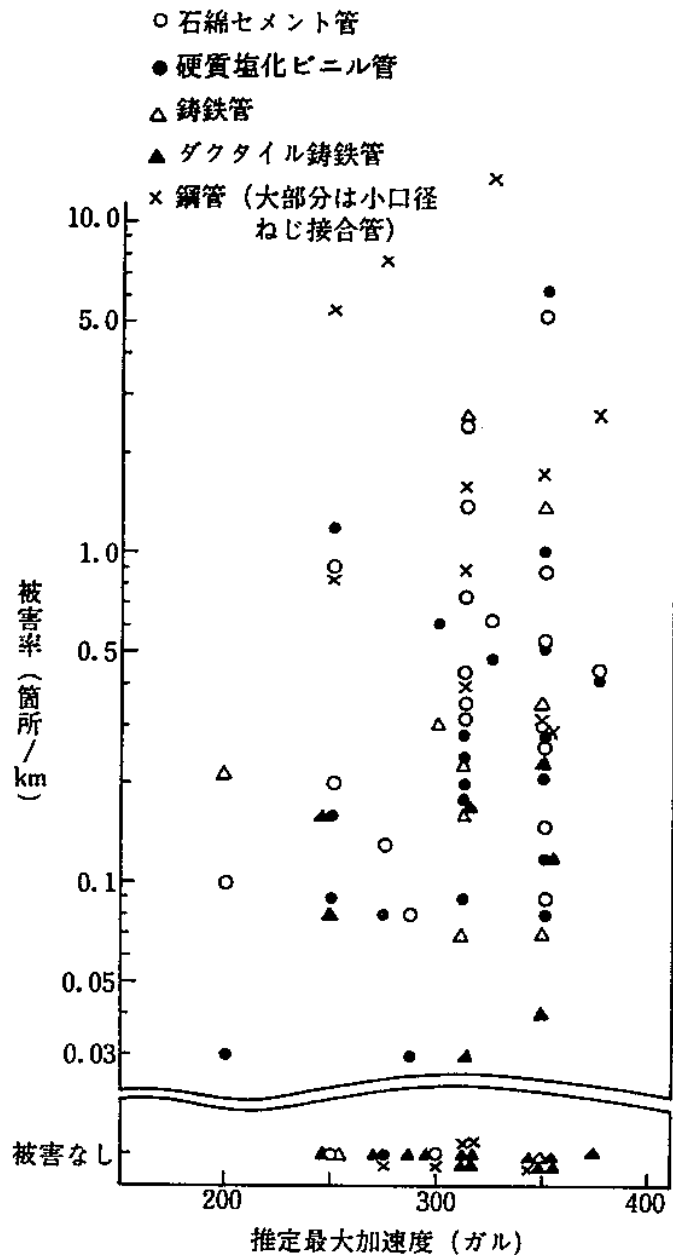


図2 推定最大加速度と被害率との関係

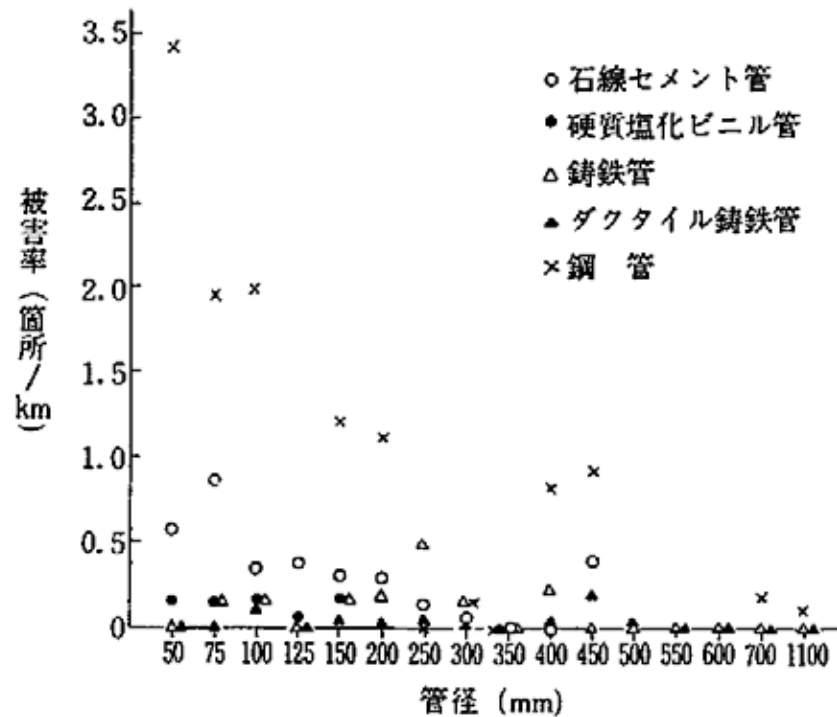
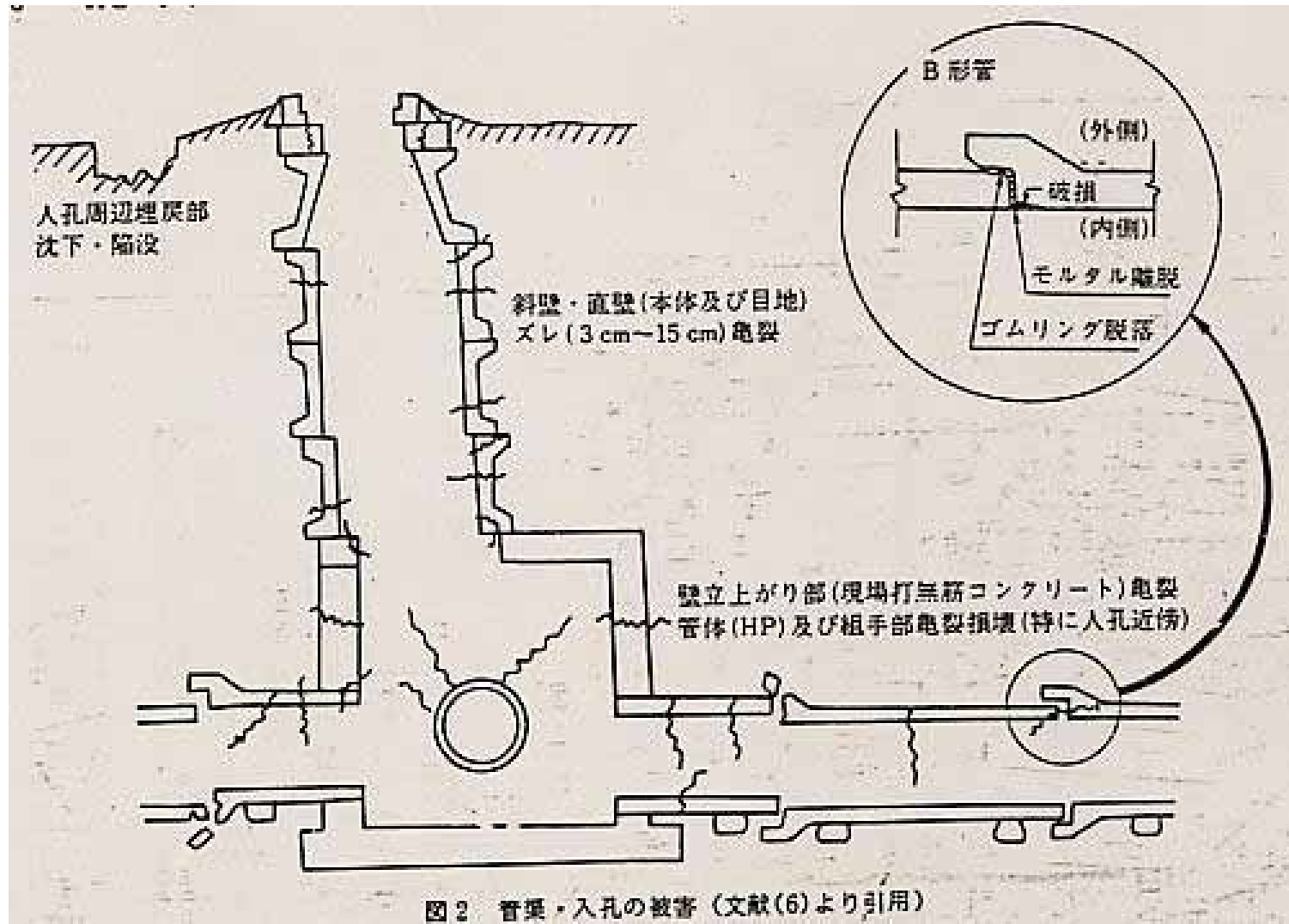


図3 宮城県下における管径別の水道管被害率

下水道管路被害パターン



下水道管路の被害

表-3. 3. 11 幹線管渠の被害¹⁰⁾

幹線名	調査延長 / 敷設延長 (km) (km)	調査人孔 / 人孔数	管種・管径 (mm)	土被り (m)	波 害 (箇所数)			
					管 渠		人 孔	
					管体亀裂	継手目地 破 損	壁立上り部 亀裂・破損	側塊亀裂 ズレ・目地破損
第一南浦生 (供用)	3.8 / 8.0	22 / 22	HP-2100*	3	-	-	-	15
第二南浦生 (未供用)	2.3 / 2.3	14 / 14	HP-2100	3	1	9	1	13
七北田川右岸 (未供用)	2.3 / 2.3	18 / 18	HP-2000	60~83	2	205	0	17
名取川左岸 (未供用)	2.7 / 2.7	22 / 22	HP-1650	?	1	291	9	21
合 計	11.1 / 15.3	76 / 76			4	505	10	66

* ヒューム管

表-3. 3. 12 供用枝線管渠の被害¹⁰⁾

	調査延長(m)	調査人孔(ヶ所)	管 渠 被 害		人孔被害(ヶ所)
			管体亀裂(m)	継手・目地破損(ヶ所)	
目視による調査	約2500	706	443	5	205
TVカメラによる調査	約1,700*	-	185	3	-

* 一部(320m)目視によるものも含む。

ポンプ場被害の状況

表4.4 ポンプ場・処理場の機能停止状況（宮城県沖地震）〔12〕

ポンプ場 種 類	龍		豊 屋		米ヶ袋		愛宕橋		郡 山		五ヶ谷		鶴ヶ谷北		鶴ヶ谷南		苦 竹		志 波 東		六 丁 目		南 藤 生*		塩釜中継		仙塩中央*		
	合流式 有人	分流式 無人	分流式 無人	分流式 無人	分流式 無人	合流式 有人	合流式 有人	合流式 有人	合流式 有人	合流式 有人	合流式 有人	合流式 有人	合流式 有人	合流式 有人	合流式 有人	合流式 有人	合流式 有人	合流式 有人	合流式 有人	合流式 有人	合流式 有人	合流式 有人	合流式 有人	合流式 有人	合流式 有人	合流式 有人	合流式 有人	合流式 有人	合流式 有人
自家発電設備の有無	有	無	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
排水面積 (ha)	55.84	16.60	243.54	158.78	720.00	121.52	139.30	168.00	320.42	53.76	108.00																		
排水量 (m ³ /sec)	汚水	0.72	0.01	0.51	0.07	0.84	1.17	0.14	0.15	0.03	0.23	1.93	0.12	0.16															
	雨水	0.77		0.85		7.33	3.46			1.97		4.37																	
停 電 断 水 自家発電装置 電気・機械 系統の故障 送配管の破損 流入管の破損 建物等の被害	停電	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	断水			●					●		●																		
	自家発電装置	○		○			●		○		○											○							
	電気・機械 系統の故障						○	●															○						○
	送配管の破損			△		●	△	●																					
	流入管の破損				●**				○		△																		
復旧日時	仮復旧			6/13(1:30)	6/14(16:00)	6/23(16:00)	6/14(17:40)	6/14(17:00)														6/13(15:00)			6/14(7:00)	6/13(13:38)			
	本復旧		6/13(2:58)	11/30	6/14(16:00)	10/9(11:00)	54-3見込	7/14 夜	6/13(10:00)		6/13(10:00)	6/18	12/10	6/26(12:00)															
流入汚水の処理	圧 送	放 流	放 流	放 流	放 流	放 流	放 流	放 流	放 流	放 流	放 流	放 流	放 流	放 流	放 流	放 流	放 流	放 流	放 流	放 流	放 流	放 流	放 流	放 流	放 流	放 流	放 流	放 流	放 流
放 流	復 旧 期 日			6/12(17:30) ~6/13(1:30)	6/12(17:30) ~6/15(16:00)	6/12(11:30) ~6/13(16:25)	6/12(17:30) ~6/17(11:30)	6/12(17:30) ~6/14(10:00)	6/12(17:30) ~6/13(10:00)																				
	本 復 旧 期 日						9/27(21:45) ~10/7(11:30)																						
放 量 先			広瀬川	広瀬川	広瀬川	名取川	広瀬川	大 堤	高野川													逆 戻	太 平 洋						

* 下水処理場
 ** 流入管から土砂流入（雨水管が誤接されたため）
 *** 塩釜市の雨水ポンプ場より10,000 m³/日 放流
 ○ 波 害
 ● 最も復旧に影響を与えたと考えられる被害
 ○-○ 断水による自家発電装置の運転不能
 △ 地震発生から約1ヵ月後に発見された被害

ポンプ場機能停止による放流状況

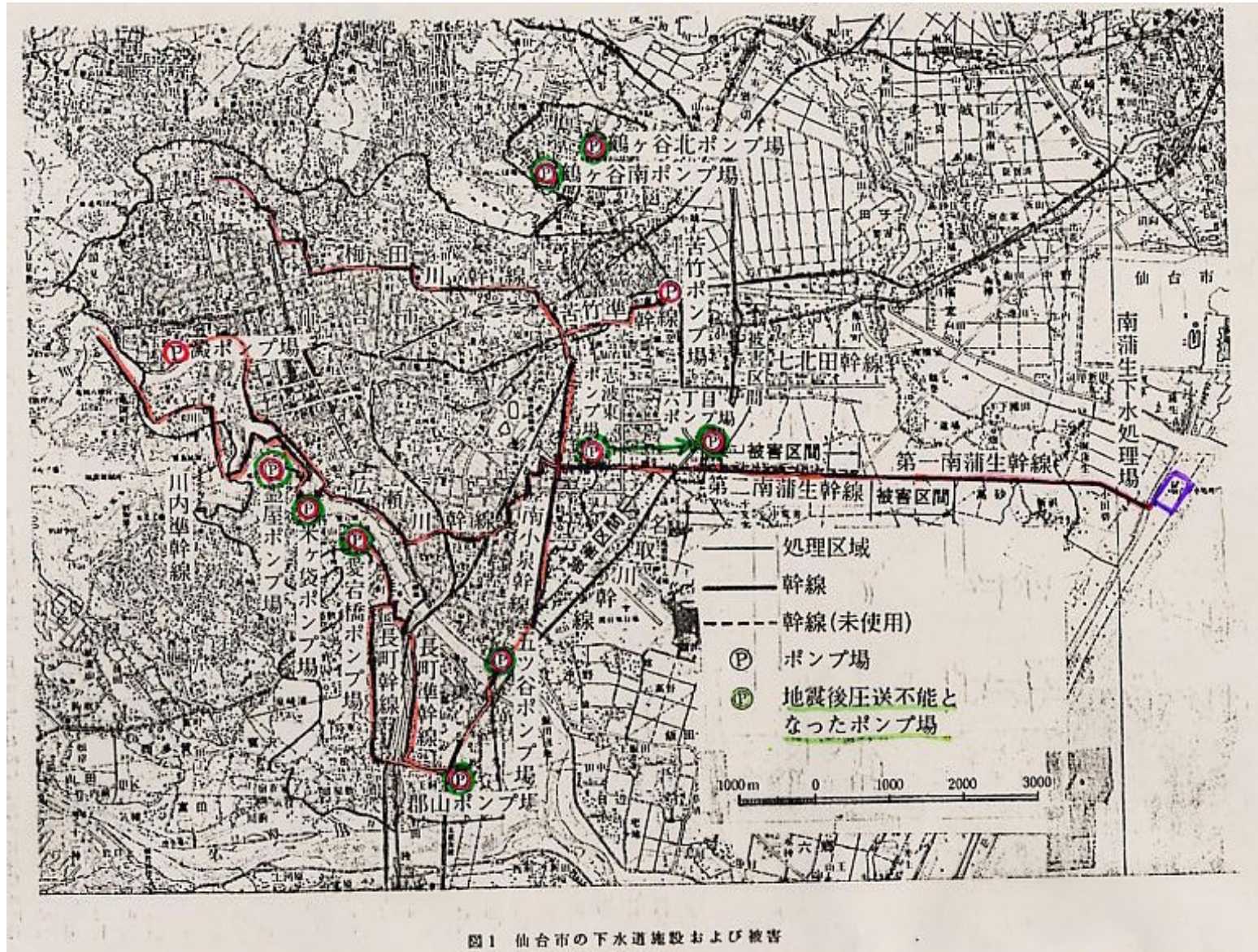
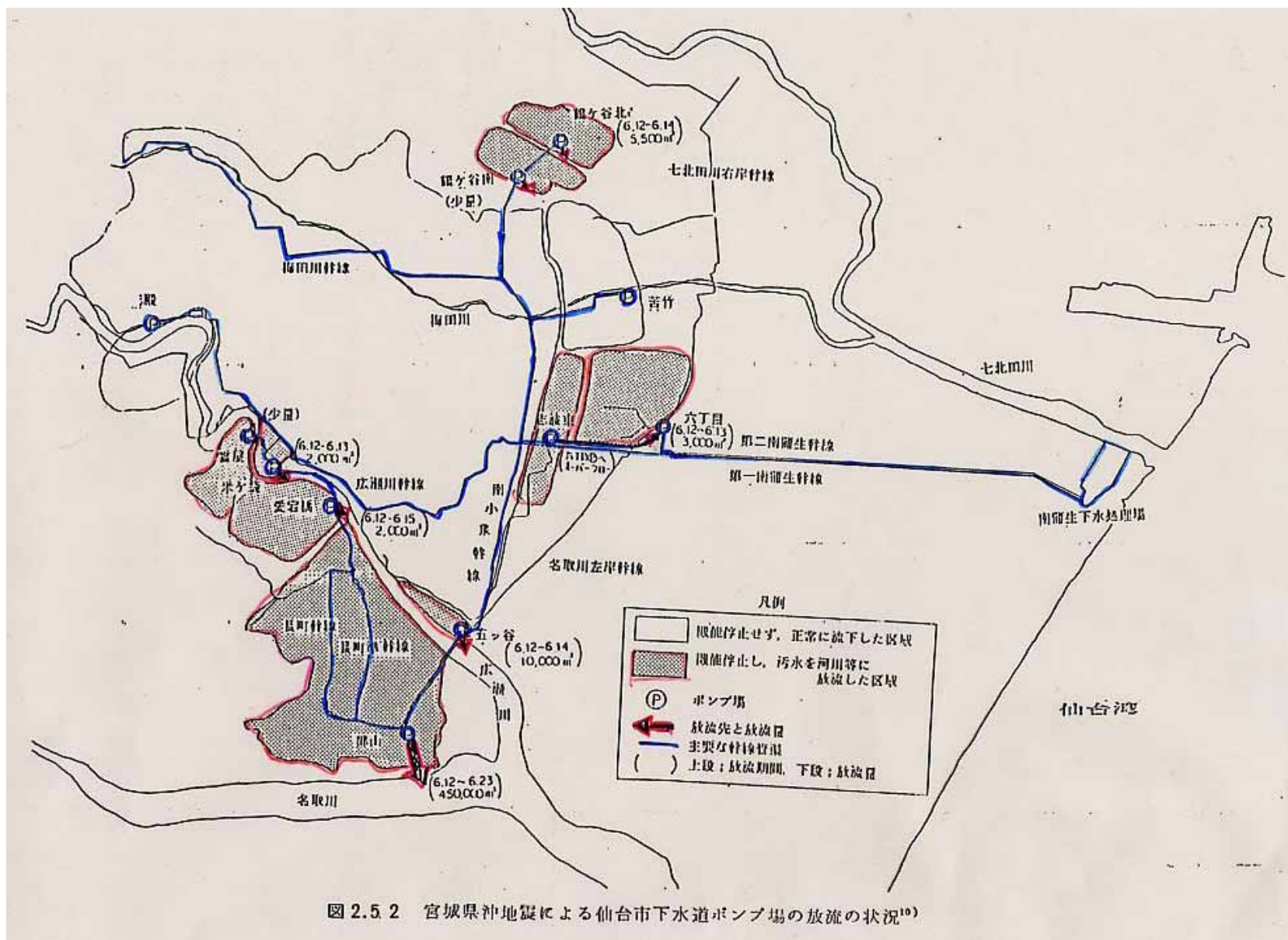
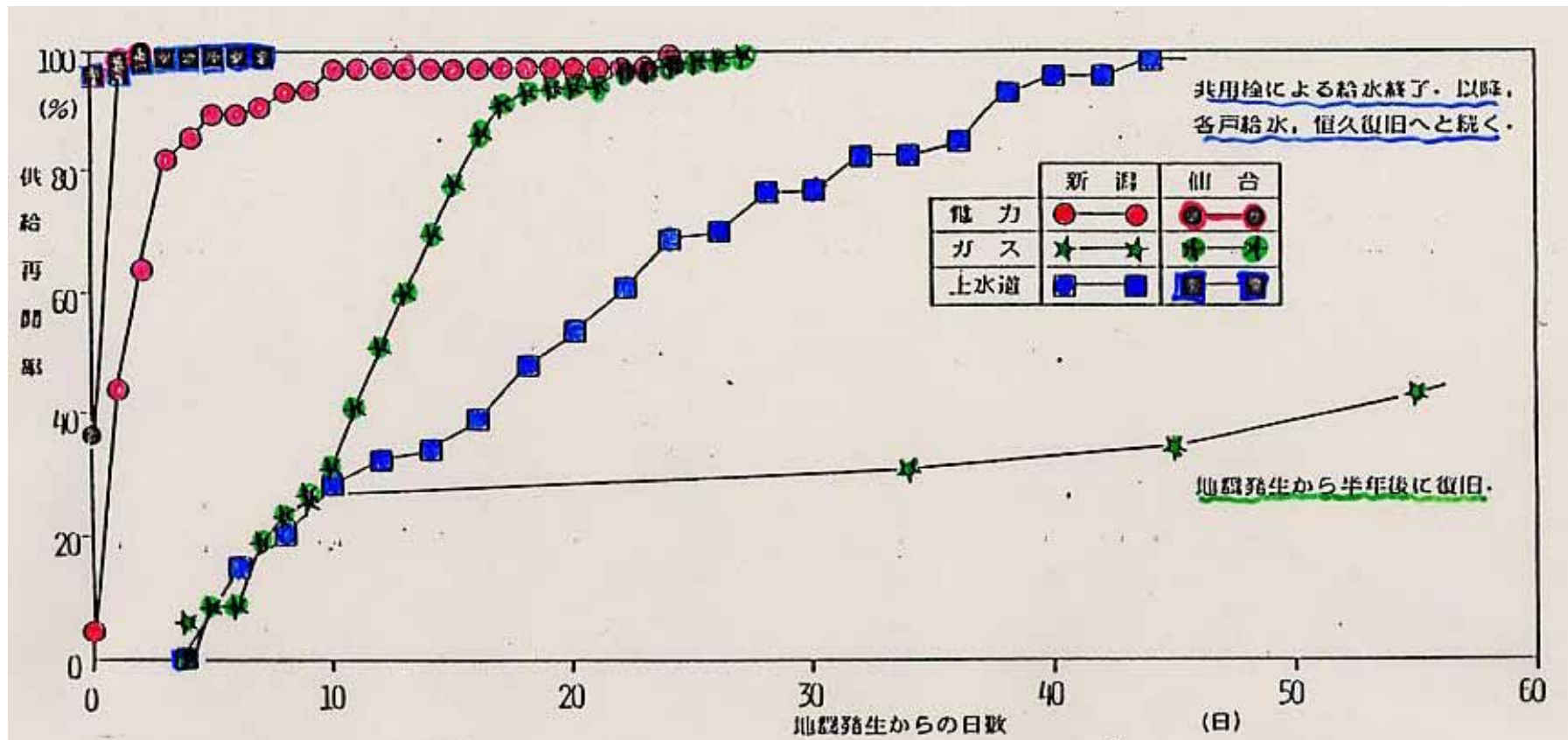


図1 仙台市の下水道施設および被害

下水道放流地域



ライフライン復旧状況－宮城県沖地震と新潟地震

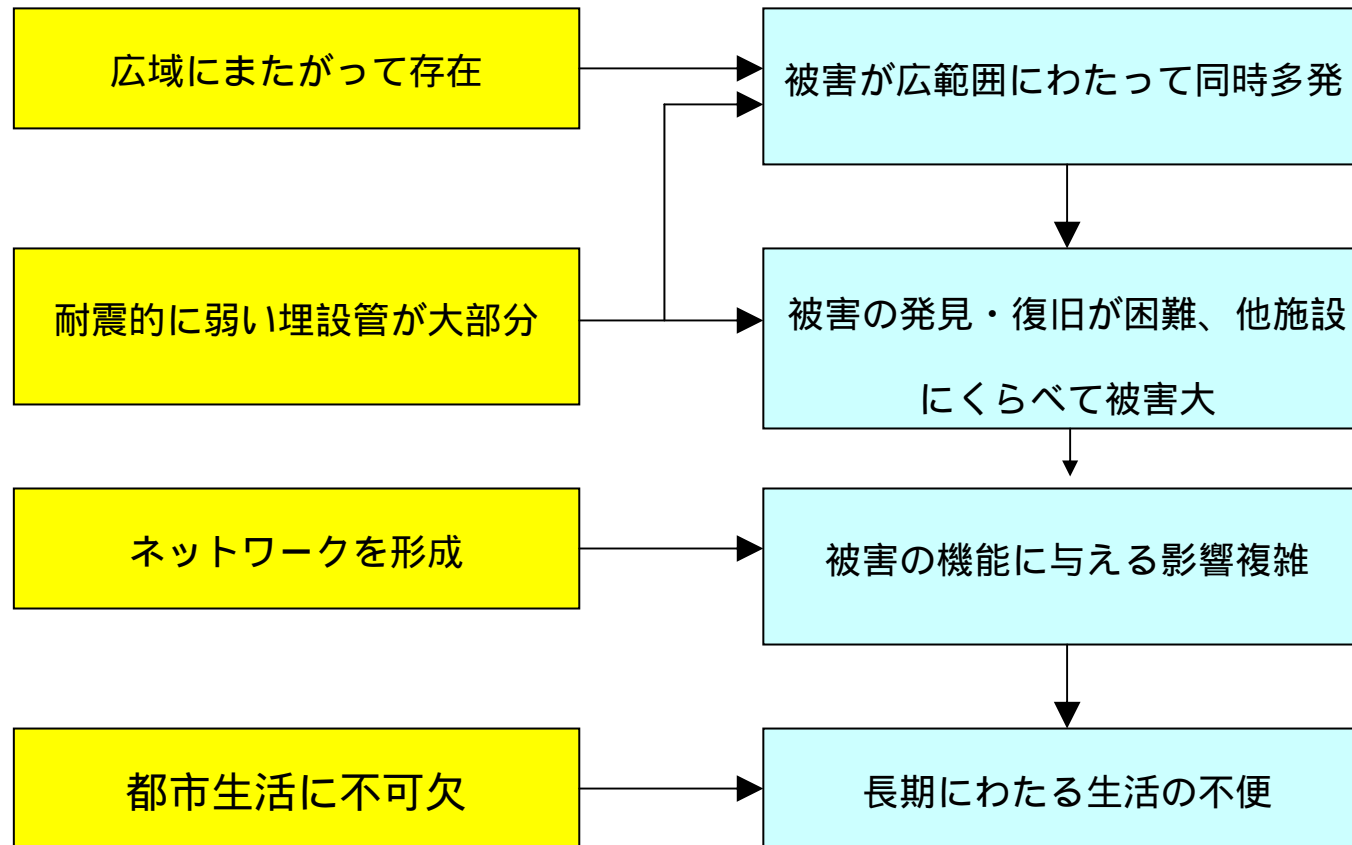


新潟地震（新潟市），宮城県沖地震（仙台市）
におけるライフラインの復旧状況³⁾

ライフラインの特徴

施設の特徴

災害の特徴



ライフライン地震時挙動のまとめ

1.電力

全国的ネットワーク
被害発見が容易・修理も早い



停電は広い範囲に及ぶが復旧は早い
他施設や都市機能への影響大

2.都市ガス

危険性大
見困難

被害の発



復旧に人員・時間を要す
全面停止から立ち上がり

3.水道

危険性比較的少ない
ネットワーク特性を活かせる
代替物なし



断水区域の極限化可能
火災への影響大
住民からの要望最も大

4.下水道

・樹木状ネットワーク
・被害の発見困難
・流れていればよい



放流、汚染
使用停止、汚水溢れ出し、降雨による
二次災害