

平成12年10月6日発生

鳥取県西部地震災害報告書

平成13年3月

日本道路公団中国支社

はじめに

平成12年10月6日13時30分頃、鳥取県西部を震源とする強い地震が発生した。この鳥取県西部地震は、気象庁震度階で6強（境港・日野町）・マグニチュード7.3と発表された。この震源に隣接する米子自動車道、山陰道において橋梁ジョイントや路面の段差などによる通行障害が発生した。

本報告書は、地震の概要、被災状況、初動体制、点検体制、復旧作業、マスコミ関係等の資料を整理し、今後の地震時に対する資料とするものである。

目 次

はじめに

1.鳥取県西部地震の概要	1
1.1.地震の概要	1
1.2.各地の震度	3
1.3. J H主な震度	4
1.4.被災概要	5
1.5.地震動と被害状況分析概要	6
1.5.1 高速道路における被害概要	6
1.5.2 周辺地域における被害概要	3 0
1.6.地震動と被災状況分析概要	4 5
1.7.復旧概要	4 8
2.体制及び通行止め経過	5 3
2.1.初期体制及び現地対応	5 4
2.2.支社等の体制及び支援体制	5 5
3. 点検体制	5 6
3.1.初期点検	5 6
3.2.防災エキスパートによる点検	6 3
3.2.1 活動概要	6 3
3.2.2 鳥取西部地震での活動	6 6
3.3.点検Bによる特別点検	6 8
4.被災状況	7 2
4.1.橋梁	8 0
4.1.1 被害の概要	8 0
4.1.2 主な橋梁の被災状況	8 6
4.2.道路土工の被害	1 0 0
4.2.1 被害概要	1 0 0
4.2.2 道路のり面に生じた被災状況	1 0 3
4.3.その他の被害	1 0 5
4.3.1 その他の被害概要	1 0 5
4.3.2 光ケーブル管の被災状況	1 0 6
4.3.3 トンネルの被災状況	1 1 0
5.災害復旧	1 1 2
5.1.応急復旧	1 1 2
5.2.本復旧	1 2 2

5.2.1 道路土工部	.....	1 2 2
5.2.2 橋梁補修	.....	1 4 2
6. 今後の問題点	.....	1 5 9
資料編	.....	1 6 2
資料1. 時系列	.....	1-1~3
資料2. 損傷ランク分け	.....	2-1~22
資料3. 地震動と被害状況分析	.....	3-1~23
資料4. 新聞記事	.....	4-1~11
資料5. 地震工学に関する用語集	.....	5-1~25

1. 鳥取県西部地震の概要

1.1 地震の概要

平成12年10月6日13時30分、鳥取県西部の山間部を震源とするマグニチュード7.3の地震が発生した。鳥取県境港市、同県日野町で震度6強を記録したほか、中四国地方の広い範囲で震度5から4を記録し、有感域は関東北部から九州南部に及んだ。この地震で境港市や岸本町を中心に建物の倒壊が相次いだほか、土砂崩れによって道路や線路が寸断されるといった被害が発生した。また、境港では液状化による港湾施設への損傷も多く、基幹産業への打撃も大きなものとなった。一方、高速道路においては、米子自動車道・安来道路の一部で路面にクラックや段差が発生したり、橋梁ジョイントの部分的破損が見られたが、長期間に及ぶ通行止めとなる被害は発生しなかった。

鳥取県西部地震は、気象庁発表の地震の概要は次のとおりである。

- ・地震名 : 平成12年鳥取県西部地震
- ・発震時刻 : 平成12年10月6日 13時30分
- ・震源位置 : 鳥取県西伯郡西伯町(北緯35.3度、東経133.4度)
- ・震源の深さ : 約10km
- ・規模 : マグニチュード7.3

鳥取県周辺における最近20年間の地震活動の分布を図1-1に示す(気象庁震源による)。この中では1983年10月31日に発生したM6.2の鳥取県中部地震が最大のものであり、このときも今回と同様に北西-南東方向に余震域が形成された。なお、今回の地震の震源域となった鳥取県西部は元来地震活動が活発な地域で、時折M5級の地震が発生している。歴史的には、今回の地震とほぼ同じ場所で880年11月23日(元慶4年10月14日)にM7の地震があり、「出雲で社寺・民家の破損が多く、余震は10月22日に至るも止まらなかった」との記述がある(理科年表による)。今回の地震は、その再来かもしれない。

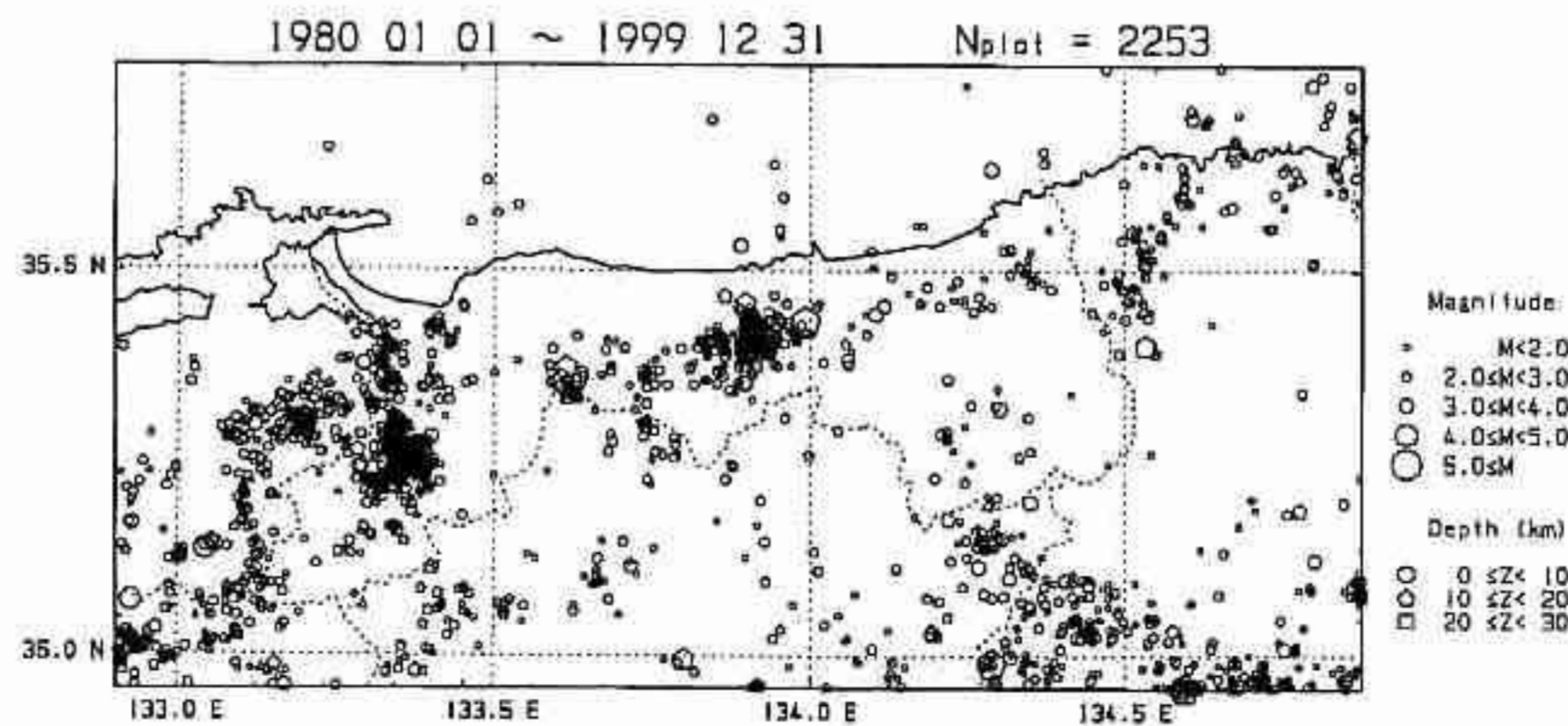


図 1-1 1980 年～1999 年の 20 年間に鳥取県周辺で発生した地震の震央分布

中国・四国・近畿地方では、紀伊半島および四国沖の南海トラフを震源とする M8 級の海溝型巨大地震が 100～150 年ごとに繰返されているほか、内陸の活断層を震源とする浅い地震が時折発生している。個々の活断層を震源とする地震は数千年の繰返し周期を持つといわれていますが、中部・近畿地方は我が国でも活断層の密度が高く、全体としては、内陸地震の発生頻度が高い地域となっている。

最近発生した M8 級の海溝型巨大地震としては、終戦前後に発生した 1944(昭和 19)年東南海地震 (M7.9) と 1946(昭和 21)年南海地震 (M8.0) があり、それぞれ 1,223 人、1,464 人の死者を出すなど、どちらも大きな被害をもたらしました。図 1-2 は、1946 年南海地震(M8.0)の発生する前の 40 年間(左)と、最近 40 年間(右)のそれぞれにおいて、近畿地方周辺で生じた M6 を超える地震の分布を示す。両期間を比較すると、南海地震に先立つ 40 年間は内陸の地震活動が高かった様子がうかがえる。このうち、とくに 1927 年(昭和 2 年)北丹後地震 (M7.3)は 2,925 人、1943(昭和 18)年鳥取地震(M7.2)は 1,083 人の死者を出すなどの大被害を伴った。これに比較すると、南海地震のあとの 40 年間は地震活動が静かで、そのような中、1995(平成 7)年兵庫県南部地震が発生し、6,430 人も犠牲者を出した。

このように内陸地震の発生のしかたが対照的なのは、海溝型巨大地震のサイクルで歪エネルギーを蓄積する期間のうち、前半は前回の地震で周辺部の歪エネルギーを放出しているため、一般に大きな地震は起きにくくなるものの、後半になると地下の緊張状態が高まり、大きめの地震が起きやすくなるためと考えられる。

1995(平成 7)年兵庫県南部地震や今回の 2000 年鳥取県西部地震は、そのような意味で、次の南海地震への準備過程の一環である可能性を示唆される。

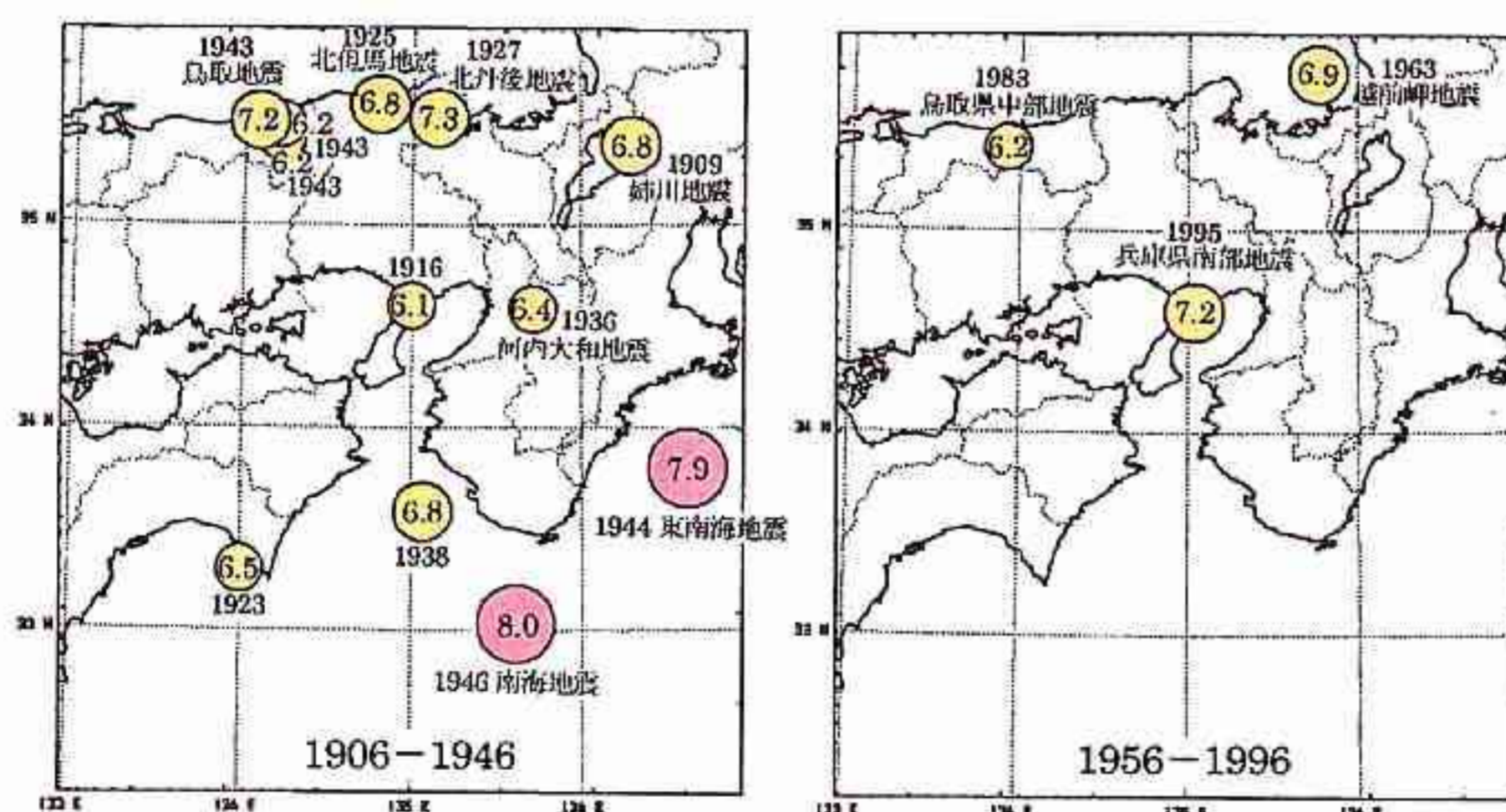


図 1-2 1946 年南海地震(M8.0)の発生前 40 年間(左)と最近 40 年間(右)における、中国・四国・近畿地方の M6 以上の地震活動の比較(尾池原図による)

1.2 各地の震度

気象庁発表の各地の震度階は、次の通りである。



図 1-3 各地の震度

1.3 各地の地震動

図 1-5 は防災科学研究所 (kik-net) により観測された地表における最大加速度の分布と高速道路との位置関係を示したものである。この図より最大加速度分布は、震源地である鳥取県西部を中心に南南東-北北西に細長い楕円の形状をしており、加速度の大きい領域は南側に広がりを見せている。これは、地震時に断層の南側で大きなエネルギーが放出された可能性を示唆している。

高速道路において震源に最も近い区間は、米子自動車道江府 IC～米子 IC で震央からの距離が最も近いところで約 12Km 程度である。また、最大加速度の分布から最も大きな値を示していた区間は、中国自動車道北房 IC～新見 IC 間である。各観測 IC の中で最も大きな地震動を記録した北房 IC の加速度時刻歴波計を図 1-4 に示す。

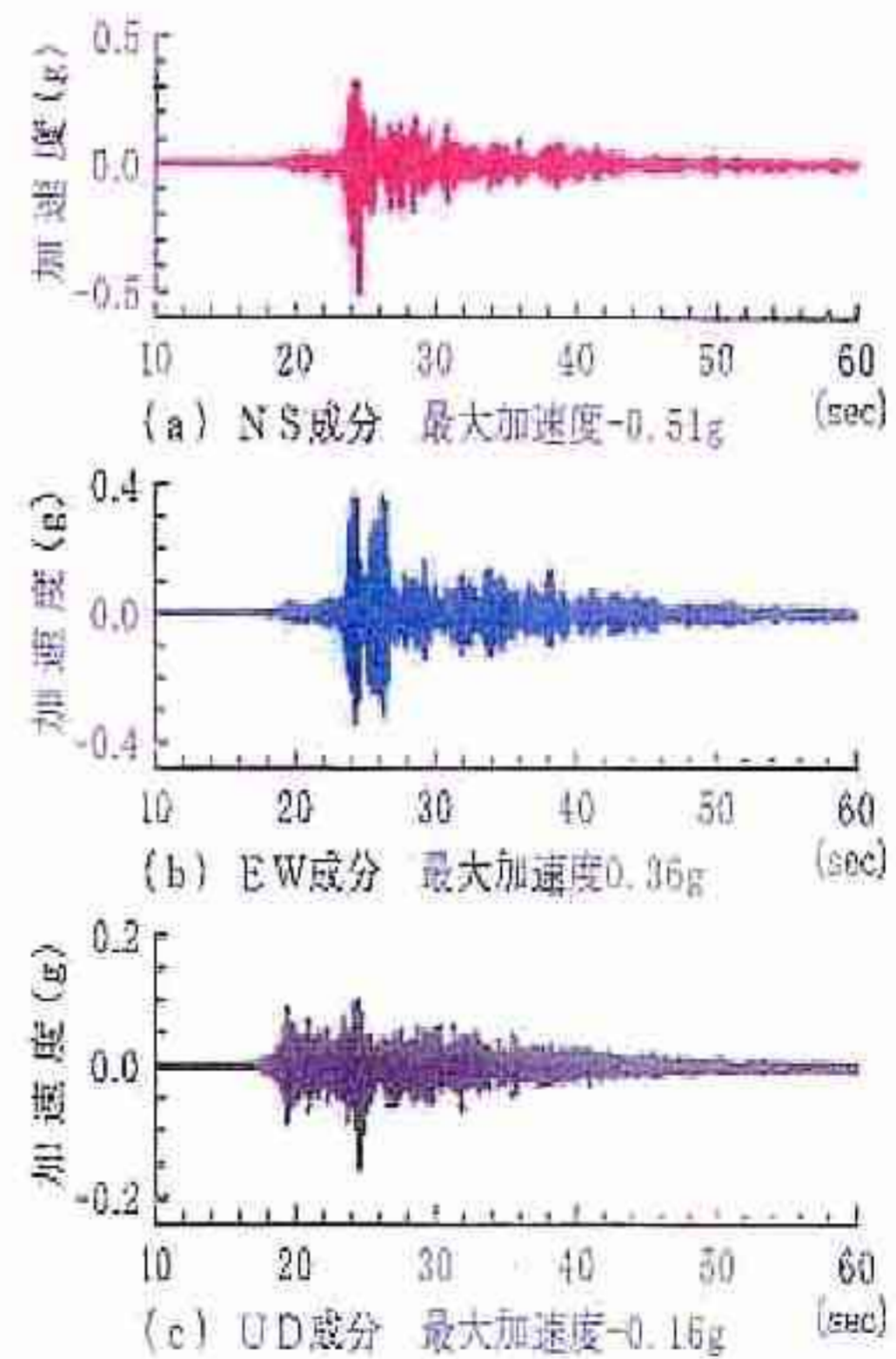


図 1-4 加速度波形 (北房)

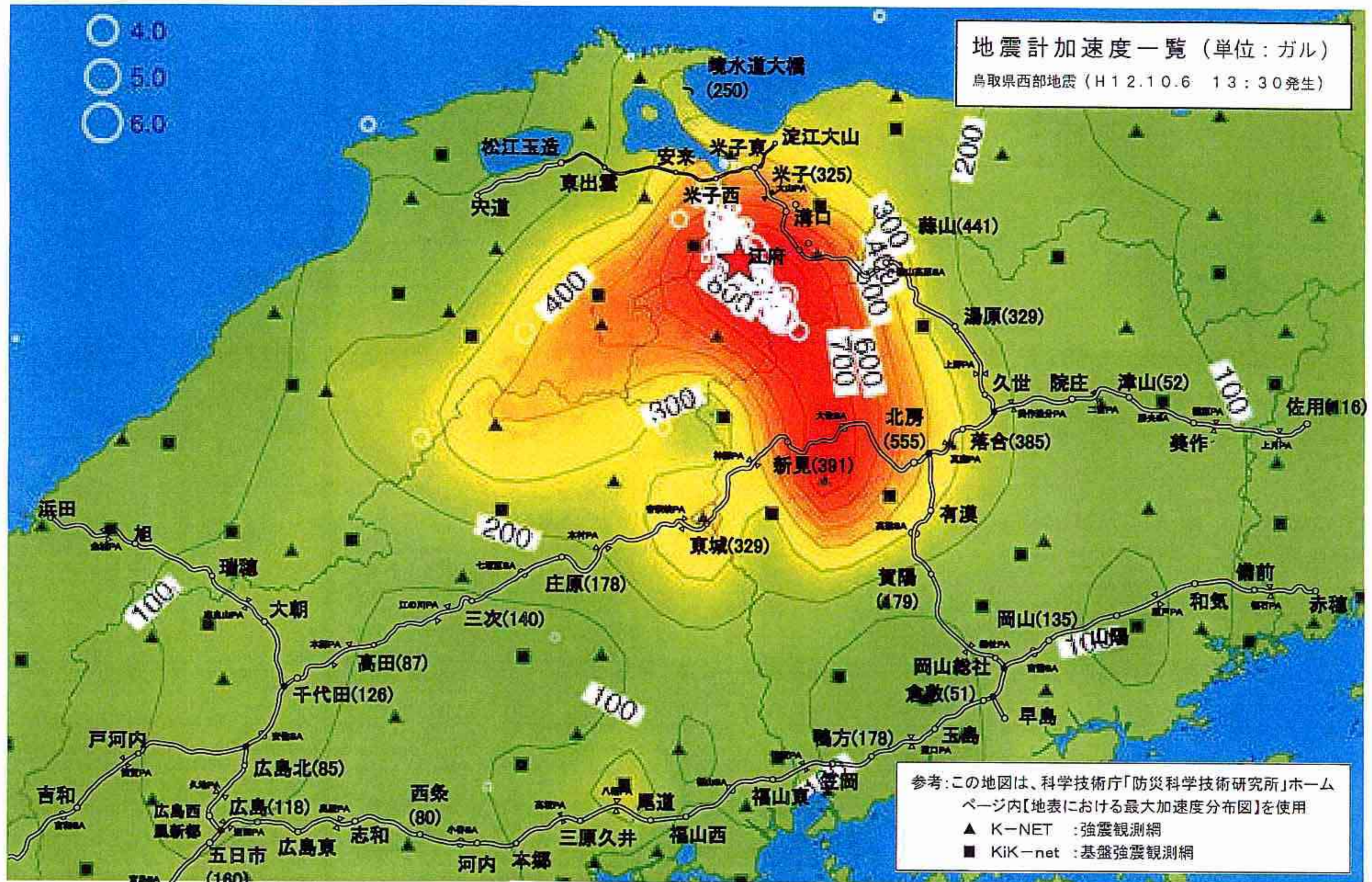


図1-5 最大加速度分布と高速道路との関係

1.4 JH主な震度

高速道路にはほぼ20kmピッチで地震計が設置してある。それらの地震計で80gal以上観測した地点を最大加速度の大きい順に示したものを表1-1に示す。

表1-1 JH地震計観測地(80gal以上)

道路名	府県名	観測地点	観測地		
			最大加速度(gal)	SI値	計測震度
中国自動車道	岡山県	北房IC	555	35	5.5
米子自動車道	岡山県	蒜山IC	441	27	5.2
中国自動車道	岡山県	新見IC	391	32	5.2
中国自動車道	岡山県	落合IC	385	17	4.7
米子自動車道	岡山県	湯原IC	329	15	5.0
中国自動車道	広島県	東城IC	329	10	4.8
米子自動車道	鳥取県	米子IC	325	37	5.4
境水道大橋	鳥取県	境水道大橋	250	—	—
山陽自動車道	岡山県	賀陽IC	179	16	4.6
中国自動車道	広島県	庄原IC	178	8	4.3
山陽自動車道	岡山県	鴨方IC	172	9	4.2
山陽自動車道	広島県	五日市IC	160	8	4.4
中国自動車道	広島県	三次IC	140	8	4.3
山陽自動車道	岡山県	岡山IC	135	14	4.5
中国自動車道	広島県	千代田IC	126	5	4.0
山陽自動車道	広島県	広島IC	118	9	4.3
中国自動車道	兵庫県	佐用IC	116	2	3.3
高松自動車道	香川県	志度IC	113	7	3.9
高松自動車道	香川県	善通寺IC	103	12	4.2
広島呉道路	広島県	坂IC	96	4	3.8
京都丹波道路	京都府	園部IC	92	7	4.3
中国自動車道	広島県	高田IC	87	3	4.3
広島自動車道	広島県	広島北IC	85	5	3.9
山陽自動車道	広島県	大野IC	83	4	3.7
中国自動車道	兵庫県	山崎IC	81	3	3.6
山陽自動車道	広島県	西条IC	80	3	3.8

1.5 被災概要

2000年鳥取県西部地震は、中国地方の日本海側で発生した地震としては1943年の鳥取地震（マグニチュード7.2）以来57年ぶりのマグニチュード7を越える大地震であった。

1943年の地震では鳥取市を中心として大きな被害が発生し、死者約1000名、全壊家屋約7500棟を数えたが、今回の地震による被害は比較的小規模なものであった。

しかしながら、電気・電話・ガス・水道等のライフラインやJR線・道路などの不通、沿岸部の液状化被害や、内陸部での家屋倒壊、斜面災害など被害は多岐にわたっている。中でも境港は全国有数の漁業基地の一つであり、経済的被害も大きかった。

日本道路公団（以下：JH）が管理する高速道路等では、長期の通行止めに至る被害はなく軽微なものであった。ここでは、これら被害の概要と特徴について述べる。

1.5.1 高速道路における被害概要

（1）通行止め状況

通行止め規制は、地震発生直後から防災体制の発令基準及び道路通行規制等に準じ実施し、緊急点検の結果安全が確認された時点で解除した。また、点検の結果、走行に支障が認められた場合は直ちに応急復旧工事を行い、安全確認後規制を解除した。

今回の地震による通行止め規制は、8割が当日午後8時までに解除されており、余震に伴う通行止めも短時間であった。

当管内における通行止め規制状況について、表1-2「高速道路・一般有料道路の地震発生に伴う交通規制状況」に①当初の通行止め状況、②余震による通行止め状況、③応急復旧工事に伴う通行止め規制を示し、時間帯別規制範囲を、図1-6「平成12年度鳥取県西部地震 通行止め状況」に示す。

最も長時間に及ぶ通行止め規制を実施したのは、被害が集中した米子自動車道江府IC～米子IC間の17時間53分、次に安来道路米子西IC～安来IC間の13時間13分、米子自動車道久世IC～江府IC間の11時間38分の順でこの3区間が10時間以上の規制を実施した。

表 1-2 高速道路・一般有料道路の地震発生に伴う交通規制状況

①当初の通行止め状況（10月6日）

道路名	区 間	被災状況	通行止め時間
米子自動車道	久世～江府	通信回線障害・TN覆工剥落	13:32～翌 1:10(11:38)
	江府～米子	路面亀裂・橋梁部段差 通信回線障害	13:32～翌 7:25(17:53)
安来道路	安来～米子西	路面段差	13:32～翌 2:45(13:13)
米子道路	淀江大山～米子東	異常なし	13:32～14:50(1:18)
境水道大橋		〃	13:32～16:50(3:18)
中国自動車道	戸河内～高田	〃	13:32～15:30(1:58)
	高田～庄原	〃	13:32～15:55(2:23)
	庄原～東城	〃	13:32～18:20(4:48)
	東城～新見	〃	13:32～19:55(6:23)
	新見～北房	〃	14:13～16:20(2:07)
	北房～落合	〃	14:13～15:30(1:17)
山陽自動車道	岩国～本郷	〃	13:32～14:45(1:13)
	福山東～備前	〃	13:32～15:30(1:58)
浜田自動車道	瑞穂～千代田J	〃	13:48～15:30(1:42)
広島自動車道	広島北J～広島北	〃	13:32～15:30(1:58)
	広島北～広島J	〃	13:32～14:45(1:13)
岡山自動車道	北房J～岡山J	〃	13:32～15:30(1:58)

②余震による通行止め状況

日時	道路名	上下	区 間	被災状況	通行止時間
10/8	米子自動車道	上下	蒜山～江府	異常なし（巡回点検のみ）	21:25～22:30(1:05)
		上下	江府～米子	佐川橋の補修部損傷	21:25～翌 0:10(2:45)
	安来道路	上下	米子西～安来	路面亀裂	21:25～23:20(1:55)
	境水道大橋（米子側取付部のみ）			路面段差	21:25～翌 0:45(3:20)

③応急復旧工事による通行止め状況

日時	道路名	上下	区 間	被災状況	通行止め時間
10/6	米子自動車道	上下	久世～江府	通信回線障害	13:33～翌 1:10(11:38)
		上下	江府～米子	路面亀裂・橋梁部段差 通信回線障害	13:33～翌 7:25(17:52)
	安来道路	上下	安来～米子西	路面段差	19:55～翌 2:45(6:50)
10/7	米子自動車道	上下	溝口～米子	別所川橋ジョイント部補修	14:50～翌 0:30(9:40)

※ 10/6の米子自動車道は、点検後引き続き応急復旧工事を実施。

※ 数値は、地震加速度(ガル)

※ ()は、料金所に電話確認

※ 赤【H12新設】は地震計設置予定箇所(H12年度)を示す

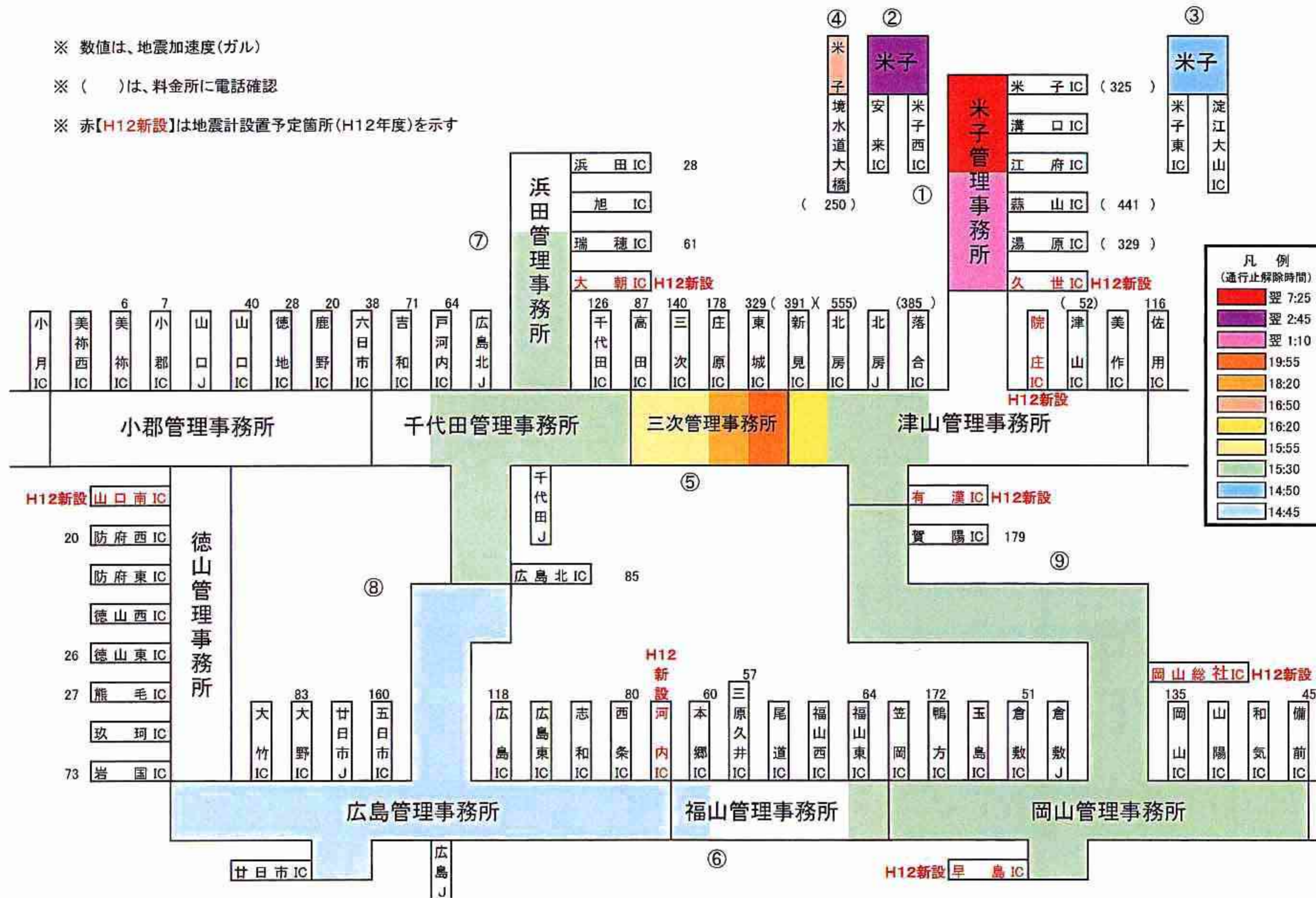


図1-6 平成12年度鳥取県西部地震 通行止め状況

(2) 被災内容

管内では地震発生後、米子自動車道、中国自動車道、岡山自動車道、米子道路、安来道路、境水道大橋について特別点検を実施した。その結果、被害の集中した区間は図 1-7 に示す震源に近い米子自動車道江府 IC～米子 IC 間、安来道路米子西 IC～安来 IC であった。



図 1-7 被災集中区間位置図

次に、表1-3 被災状況表は、何らかの被害が発見され橋梁、土工と路面、トンネル、光ケーブル管の各項目別に集計したものを示す。

表1-3 被災状況表

①橋梁

路線名	区間	調査橋梁数	被害橋梁数	被災率
米子自動車道	落合 JCT～久世	8	5	63%
	久世～湯原	14	6	43%
	湯原～蒜山	14	6	43%
	蒜山～江府	10	2	20%
	江府～溝口	14	6	43%
	溝口～米子	8	4	50%
中国自動車道	津山～院庄	2	1	50%
	院庄～落合	21	0	0
	落合～北房	16	1	6%
	北房～新見	13	5	38%
	新見～東城	40	0	0
	東城～庄原	40	0	0
岡山自動車道	北房 JCT～有漢	13	1	8%
	有漢～賀陽	9	4	44%
米子道路	淀江大山～米子東	10	0	0
安来道路	米子西～安来	9	8	89%
境水道大橋		4	1	25%

②土工と路面

路線名	区間	切土のり面	盛土のり面	路面
米子自動車道	落合 JCT～久世	2	1	0
	久世～湯原	1	0	0
	湯原～蒜山	0	0	0
	蒜山～江府	0	0	0
	江府～溝口	0	0	8
	溝口～米子	0	0	12
中国自動車道	北房～新見	7	1	0
	新見～東城	1		0
岡山自動車道	北房 JCT～有漢	0	2	0
米子道路	淀江大山～米子東	0	0	0
安来道路	米子西～安来	9	6	13
境水道大橋		0	0	1

③トンネルと光ケーブル管

路線名	区間	トンネル	光ケーブル
米子自動車道	久世～湯原	1 (米来 TN)	1 (木谷橋：管露出)
	蒜山～江府	1 (江府 TN)	0
	江府～溝口	1 (佐川 TN)	2(1 佐川橋、1 大江川橋：断線)

橋梁の被災内容は、アンカーボルトの弛みやサイドブロック取り付けボルトの弛み等の被害が94%占め、耐荷力の減少に影響するような重大な損傷は少なく、軽微な被害が多かった。

土工部では、斜面崩壊や落石崩壊と言った大規模なものは見られず、何れも軽微であった。また、路面に生じた亀裂・段差は、橋梁部の橋台やカルバートボックス部の裏込め部、切盛境の沈下により生じた。

米子自動車道では橋梁上部工の変移に伴う光ケーブルの断線が2箇所が発生している。

これら被害の主なものを表1-4に示す。また、被害が集中し復旧工事の伴う主な被害区間及び被災写真の位置図を図1-8に示し、その被災写真を(米子①~⑩)(安来①~⑫)に示す。

表1-4 主な被害状況

【米子自動車道】

K P	被害状況	対応
K P 48.0~48.4 (江府TN)	コンクリート片の落下	点検結果：トンネル本体に異常なし
K P 49.7 付近 (佐川橋)	ジョイント部段差	路面補修（応急復旧）を実施
K P 50.0 付近	路面亀裂（幅 5cm、長さ 10m）	路面補修（応急復旧）を実施
K P 60.7 (別所川橋)	ジョイント部段差（約 5cm）	段差修正（応急復旧）を実施
湯原 IC~米子 IC 間	光ケーブル通信障害 (佐川橋、大江川橋)	ケーブル接続作業（仮復旧）を実施

【安来道路】

K P	被害状況	対応
K P 306.2 (C-Box 部)	路面段差	段差修正（応急復旧）を実施
K P 307.2 付近 (土工部)	路面亀裂（幅 2cm、長さ 10cm）	路面補修（応急復旧）を実施

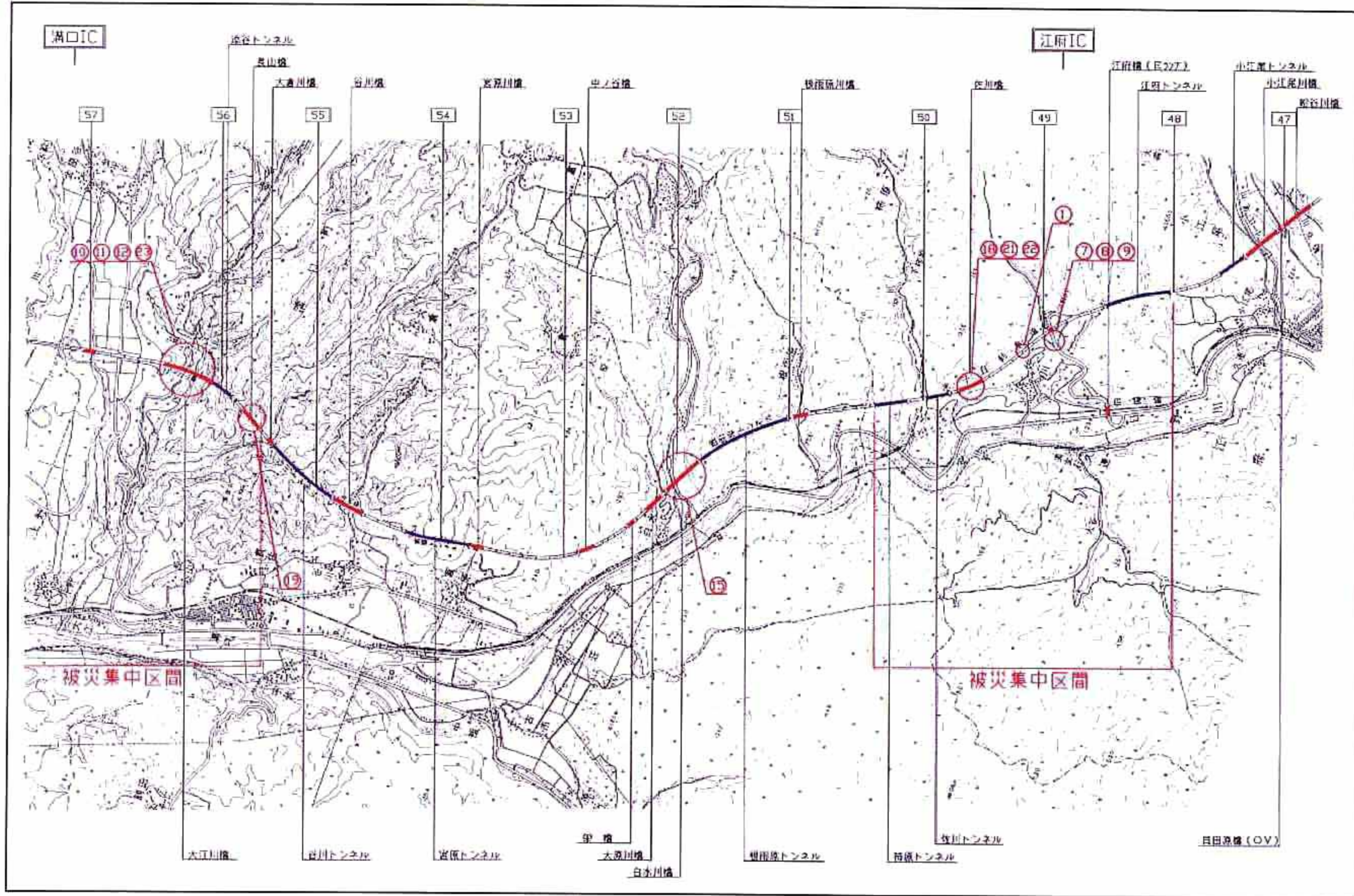


図1-8(1) 被災位置図(米子道:江府IC～溝口IC)

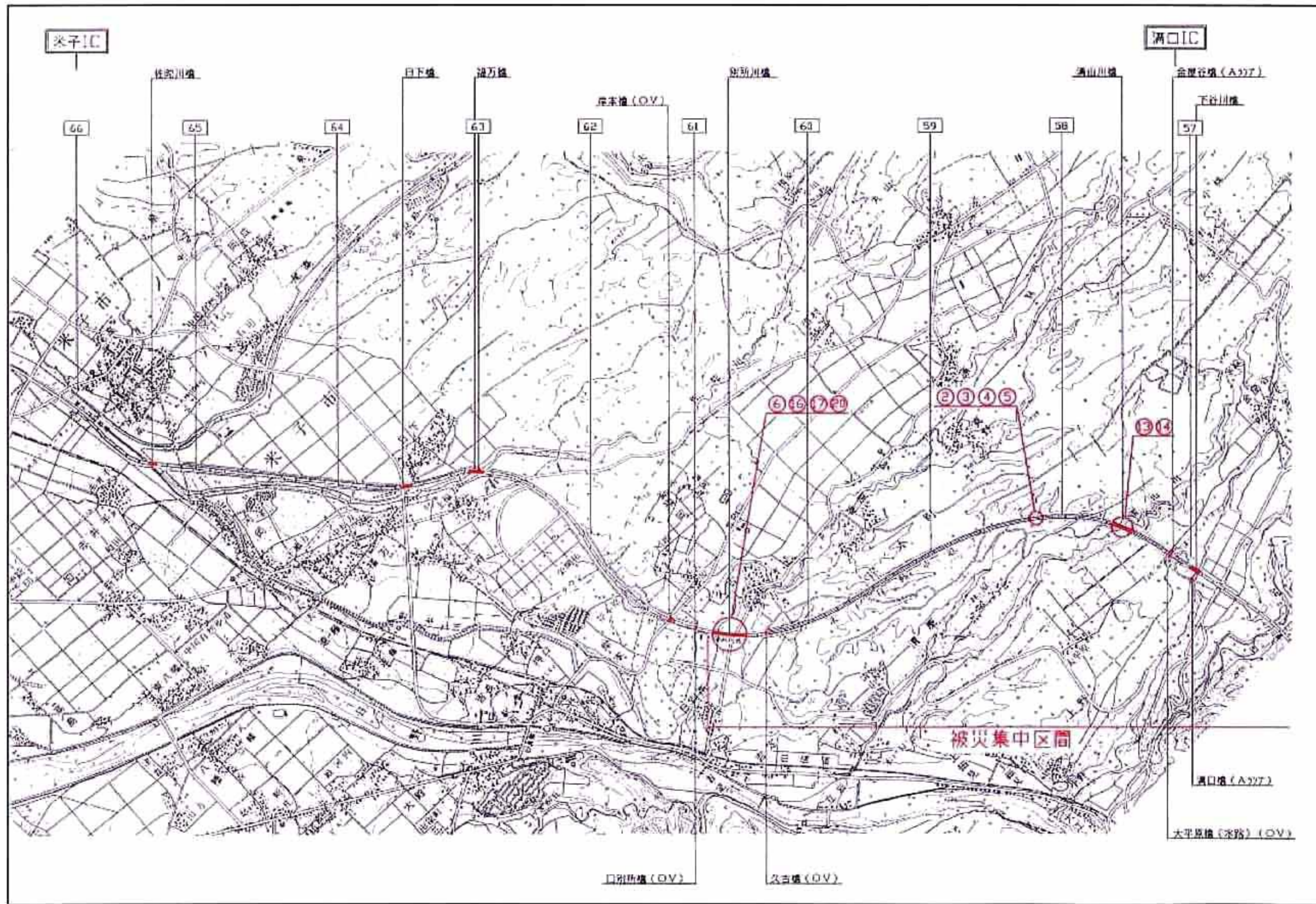


图1-8(2) 被災位置図(米子道:溝口IC~米子IC)



米子①

KP49.25

路面クラック



米子②

KP58.1

路面クラック・段差



米子③

KP58.1

路面クラック・段差



米子④

KP58.16(下)

路面クラック



米子⑤

路面クラック



米子⑥

別所川橋

ジョイント部段差



米子⑦

江府 I C

Cランプ

クラック段差



米子⑧

江府 I C

Dランプ

クラック段差

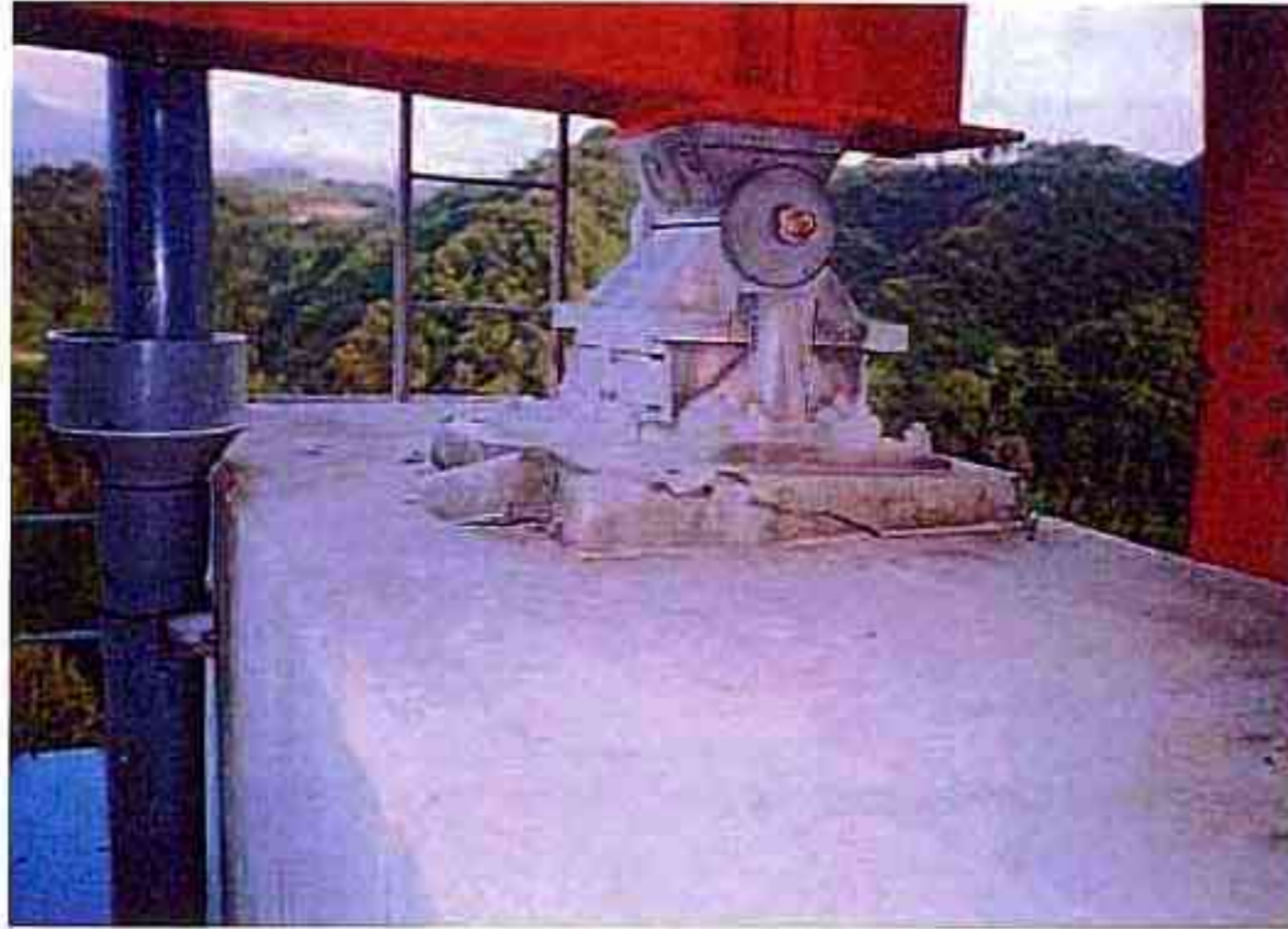


米子⑨

江府 I C

Dランプ

クラック段差



米子⑩

大江川橋

P 3 G 5 桁

沓座コンクリートの破損



米子⑪

大江川橋

P 3 G 4 桁

アンカーボルトのナット抜け
落ち



米子⑫

大江川橋

A 1

アップリフトによるセットボ
ルトの破断



米子⑬

清山橋

A 2 G 4桁

アップリフトによるセットボ
ルトの破断



米子⑭

清山橋

上沓の破断



米子⑮

白水橋

A 2

レアーコンクリートの剥離
サイドブロックの変形



米子⑯

別所川橋

P 5 ジョイント

フィンガーの衝突によるフェースプレートの浮き及び後打ち材の剥離



米子⑰

別所川橋

P 2 ジョイント

フィンガーの衝突によるフェースプレートの浮き及び後打ち材の剥離



米子⑱

KP49.68

佐川橋P3

ジョイント段差



米子⑲

KP55.78

長山橋

ジョイント段差



米子⑳

KP60.8

別所川橋

ジョイント段差



米子 ⑳

KP49. 77

佐川橋

D板制御ケーブル断線箇所



米子 ㉑

KP49. 77

佐川橋

通信管路断線箇所



米子 ㉒

KP56. 461

大江川橋

通信管路断線箇所



中国自動車道

下古谷橋(上) (KP200.37~KP200.96)

A1橋台(路肩側)落橋防止装置アンカーボルト廻りの剥離



岡山自動車道

湯川高架橋(下) (KP43.53~KP43.66)

ジョイント部後打ちコンクリートのひび割れ



岡山自動車道

有漢高架橋 (KP35.90~KP36.25)

サイドブロックストッパーの亀裂

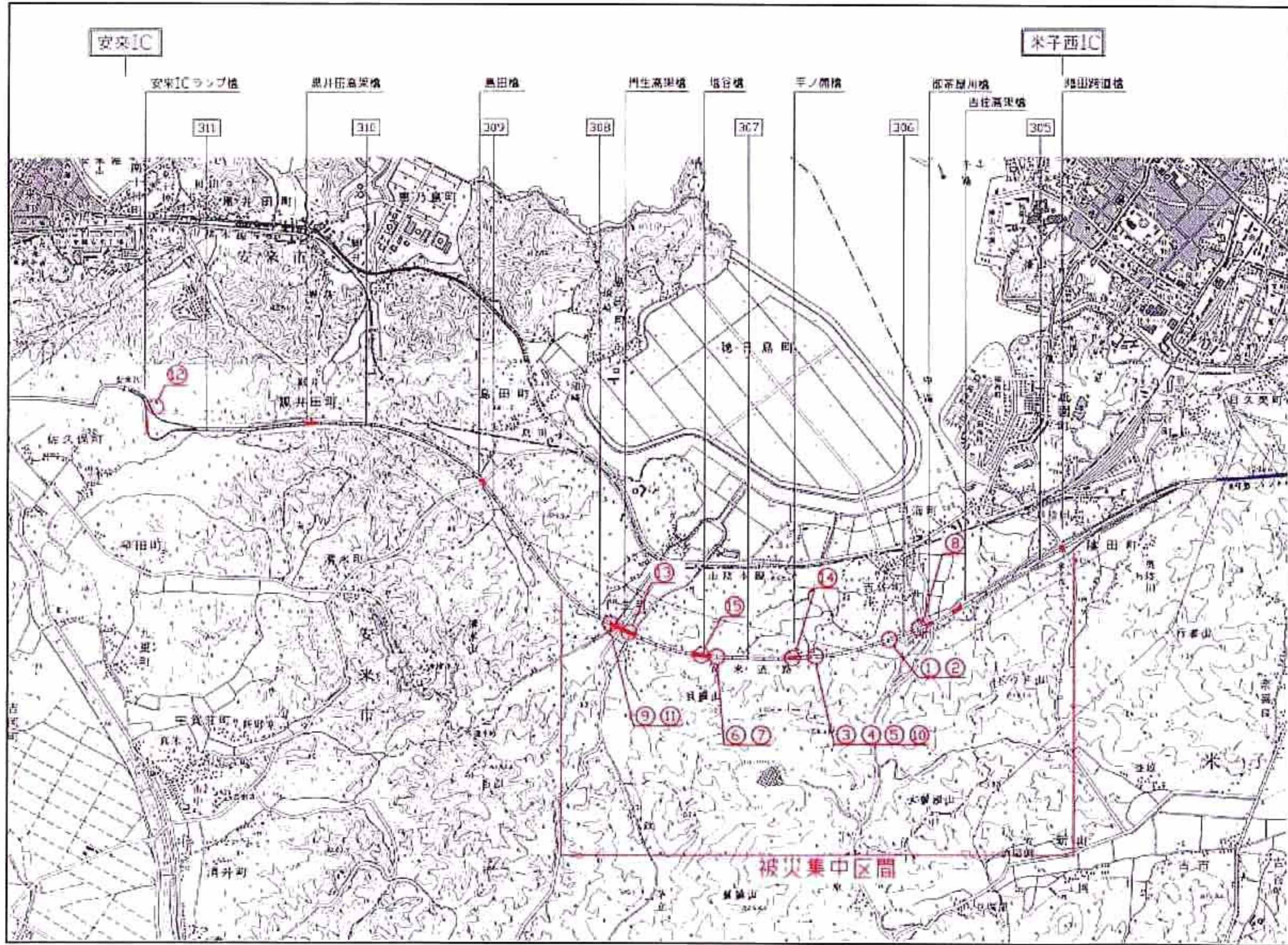


図1-8(3) 被災位置図(安来道路:米子西IC~安来IC)



安来①

KP306.17

段差



安来②

KP306.17

段差



安来③

KP306.59

段差(下)

クラック(上)



安来④

KP306.58

クラック(上)



安来⑤

KP306.54～306.84

路面に段差を伴うクラック



安来⑥

KP307.1～307.2

クラック(下)



安来⑦

KP307.10～307.70

路面に段差を伴うクラック



安来⑧

KP305.83～306.20

路面に段差を伴うクラック



安来⑨

KP307.95

クラック・段差



安来⑩

KP306.6

PUと舗装のズレ



安来⑪

KP307.95

盛土たて溝部小段の集水ます

破損



安来⑫

安来IC Aランプ

コンクリートシール

セリ上がり(1.3*0.8)



安来⑬

門生高架橋

サイドブロックの変形



門生高架橋

サイドブロック破損



門生高架橋

サイドブロック破損



安来⑭

平ノ開橋

通信管路部

壁高欄破損状況



安来⑮

塩谷橋

通信管路部

壁高欄破損状況