

4. 地震動特性と橋梁構造への影響に関する検討

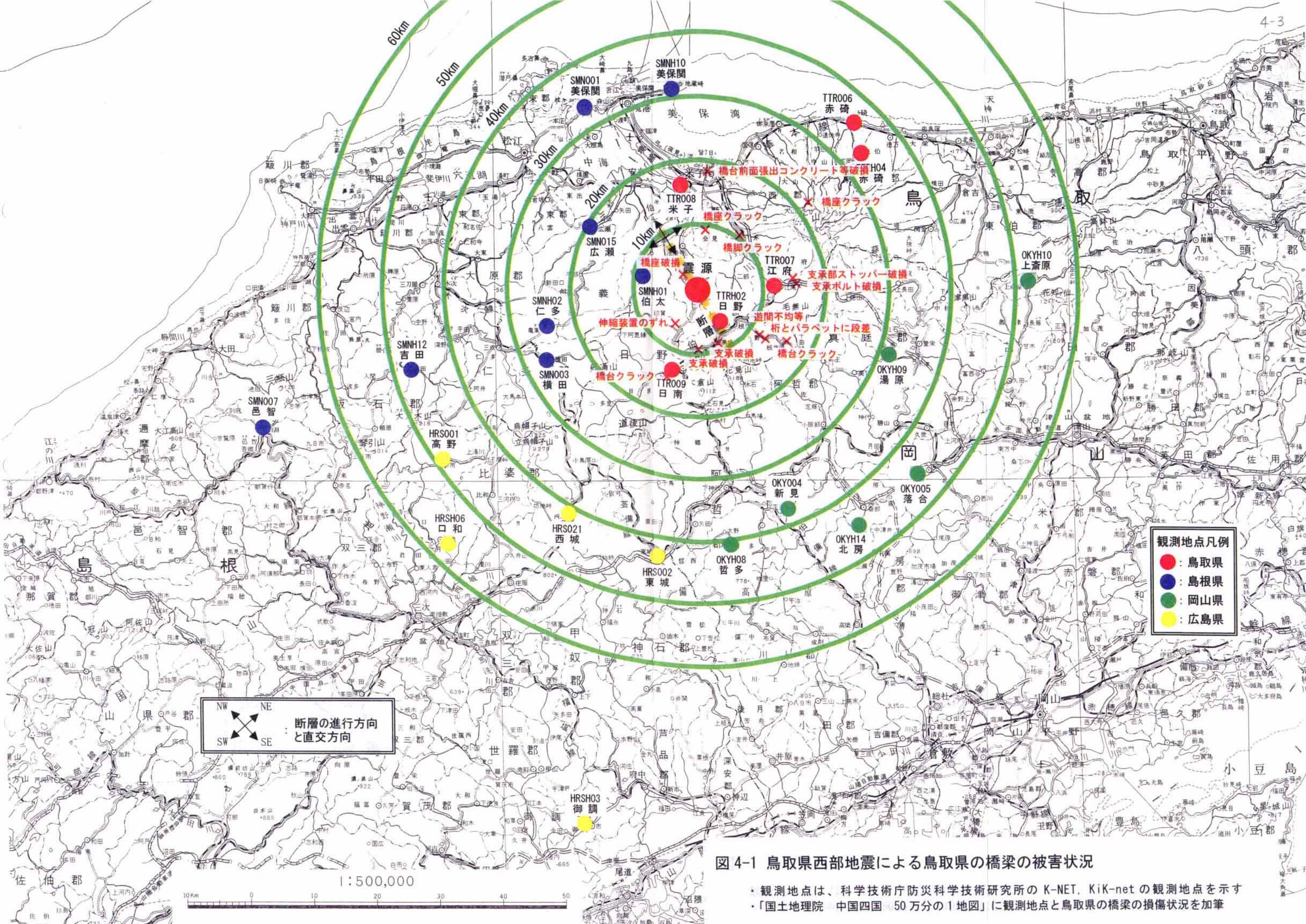
4-1 損傷が生じた橋梁と地震動特性

鳥取県西部地震では、マグニチュードや観測記録の最大加速度は大きかったが、橋梁構造物に生じた被害は軽微なものであった。表 4-1 は、鳥取県が鳥取県西部地震後に行った橋梁点検で損傷が確認された鳥取県が管理する橋梁の一覧表である。支承や支承の取付け部分の損傷が多く、その他には橋座の破損、橋脚・橋台のクラック、伸縮装置のずれなどが確認されているが、致命的な損傷を被った橋梁は無い。また、図 4-1 は、震源と推定された断層および損傷が確認された橋梁の位置と損傷状態を示したものである。損傷が生じた橋梁は、震央から半径 20km 圏内に概ね断層に沿うような形で分布している。

表4-1 鳥取県西部地震における橋梁の被災状況

平成12年10月18日現在 鳥取県土木部道路課

番号	路線名	橋名	位置	緊急輸送区分	橋梁諸元			架設年度	橋梁形式	橋脚補強	落橋防止	被災状況	復旧概要	被害額(千円)	備考
					橋長(m)	幅員(m)	径間数								
1	(国)180号	白山橋	西伯町下中谷	1次	58.0	9.8	2	S54	鋼単純I桁 RC重力式橋台	×	○	橋座破損	支承受替 橋座打替補強	16,000	
2	(国)180号	本山橋	日南町本山	1次	122.0	8.0	1	H04	鋼二ルセンローゼ RC逆T式橋台	-	○	伸縮装置のずれ	伸縮装置取替	2,000	
3	(国)180号	中菅橋	日野町中菅	1次	25.0	8.8	1	S49	鋼単純I桁 RC逆T式橋台	-	×	支承破損	支承・伸縮装置取替 変位制限装置 バラベツ打替	6,000	JR
4	(国)180号	乗越橋	日野町上菅	1次	92.0	8.0	3	S47	鋼単純I桁 RC逆T式橋台	○	○	支承破損	支承・伸縮装置取替 バラベツ打替	8,000	
5	(国)181号	石塔橋	日野町板井原	1次	13.5	9.0	1		鋼単純I桁	-	-	橋台クラック	樹脂注入	1,200	
6	(国)181号	金持上橋	日野町金持	1次	52.0	7.5	2	S46	鋼単純I桁 RC逆T式橋台	×	○	桁とバラベツに 段差	支承・伸縮装置取替	4,000	
7	(国)181号	金持下橋	日野町金持	1次	54.0	7.5	2	S46	鋼単純I桁 RC逆T式橋台	×	○	遊間不均等	支承・伸縮装置取替	4,000	
8	(国)183号	霞橋	日南町霞	1次	70.0	8.6	2	S50	鋼単純I桁 RC逆T式橋台	○	○	橋台クラック	樹脂注入	1,200	
9	(国)431号	ホレコ橋	日吉津村日吉津	1次	16.0	20.5	1	S59	PC単純T桁 RC逆T式橋台	-	×	橋台前面張コン等 破損		4,500	
10	(主)溝口伯太線	新浅井橋	会見町市山	2次	17.0	9.8	1	S61	PC単純T桁 RC逆T式橋台	-	×	橋座クラック		27,000	
11	(主)赤碓大山線	川床橋	大山町川床	-	34.0	5.5	1	S38	鋼単純合成桁	-	-	橋座クラック	鋼板張付・樹脂注入	3,000	
12	(主)倉吉江府溝口線	大江橋	溝口町溝口	3次	305.0	8.0	15	H01	PC単純T桁 RC逆T式橋台	×	×	橋脚クラック	鋼板巻立	7,000	181号 JR
13	(主)阿毘緑菅沢線	水路橋	日南町菅沢	-	10.4	7.0	1			-	-	伸縮装置のずれ	伸縮装置取替	2,000	
14	(主)岸本江府線	大満橋	江府町小江尾	-	40.0	7.5	1	S49	鋼単純I桁	-	-	支承部ストッパ 破損	変位制限装置	2,000	
15	(一)如来原御机線	南大山大橋	江府町富市	-	125.0	7.5	1	S45	鋼アーチ	-	-	支承ボルト破損	支承ボルト取替	1,200	
鳥取県計 15橋													89,100		
1	(市)彦名新田中央線	彦名東橋	米子市彦名町											28,000	
2	(市)錦海町中央線	ふれあい橋	米子市祇園町											14,000	
3	(町)赤谷線	原田橋	西伯町赤谷		7.0	4.0	1		鋼単純I桁			落橋	橋梁架替	20,000	
4	(町)阿賀猪小路線		西伯町原		54.8		3					支承工、橋台ク ラック		30,000	
5	(町)下鴨徳長線		西伯町鴨部		6.0	5.0	1					床版陥没		3,000	
6	(町)漆原線	漆原橋	日野町漆原									橋座破損		4,000	
市町村計 6橋													99,000		



- 観測地点凡例
- : 鳥取県
 - : 島根県
 - : 岡山県
 - : 広島県

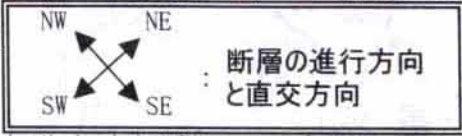


図 4-1 鳥取県西部地震による鳥取県の橋梁の被害状況

・観測地点は、科学技術庁防災科学技術研究所の K-NET, KiK-net の観測地点を示す
 ・「国土地理院 中国四国 50 万分の 1 地図」に観測地点と鳥取県の橋梁の損傷状況を加筆

図 4-2 は、震源と断層および損傷が確認された橋梁の位置に K-NET と KiK-net で観測された強震記録の最大加速度を示したものである。図 4-3 は、震源と断層および損傷が確認された橋梁に、各観測地点の加速度のリサージュ図を示したものである。1-2 述べた墓石の転倒率と同様に、震源の北西側よりも南東側のほうに損傷した橋梁が多く分布している。これは、1-2 で述べた「震源から南東の方向に破壊が進み、大きなすべりは南東側で生じている」ことや、図 4-2 に示すように観測された加速度は南東側で大きな振幅を有していることと整合している。表 4-1 に整理した範囲の情報では、図 4-3 に示す地震動の卓越方向と損傷が確認された橋梁との間に明確な関係を見出すことはできない。しかし、損傷した橋梁は何れも断層走行方向や断層直交方向に地震動が卓越する方向のいずれかに属している。

図 4-4 は、震源と断層および損傷が確認された橋梁の位置に、K-NET と KiK-net で観測された強震記録のスペクトル強度 SI 値を示したものである。既往の研究によれば、地震被害の発生の有無に関して、加速度と被害の間には明確な関係が認められないものの、SI 値が 25cm/sec を越えると被害が発生するといわれている¹⁾。損傷した橋梁の位置は、日野、米子、江府、伯太、日南のスペクトル強度 SI 値が 30 以上となっている観測地点の付近に多く存在していることから、鳥取県西部地震で橋梁構造物に生じた被害の有無も SI 値の大きさと関係があることがわかる。

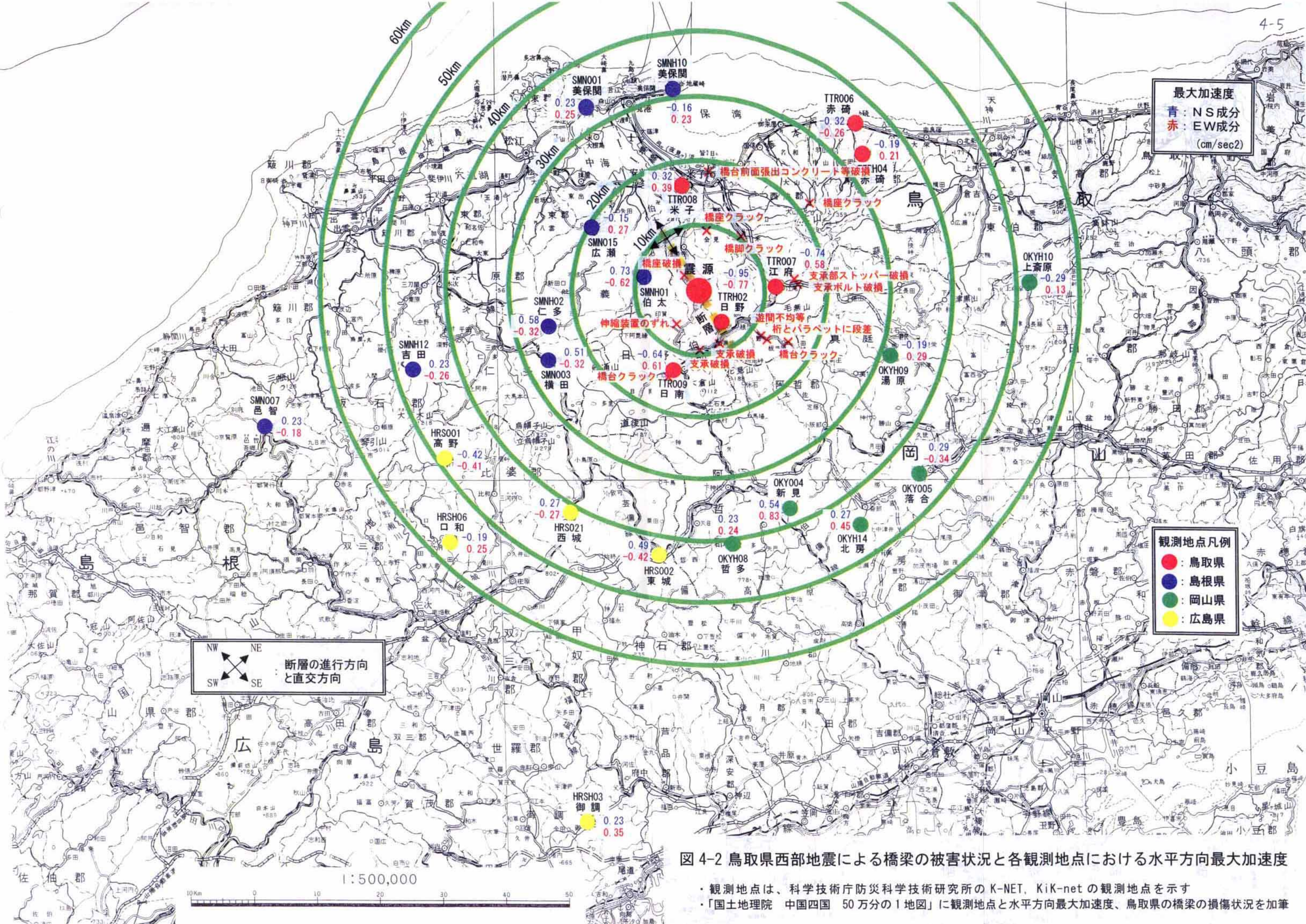


図 4-2 鳥取県西部地震による橋梁の被害状況と各観測地点における水平方向最大加速度

- ・ 観測地点は、科学技術庁防災科学技術研究所の K-NET、KiK-net の観測地点を示す
- ・ 「国土地理院 中国四国 50 万分の 1 地図」に観測地点と水平方向最大加速度、鳥取県の橋梁の損傷状況を加筆

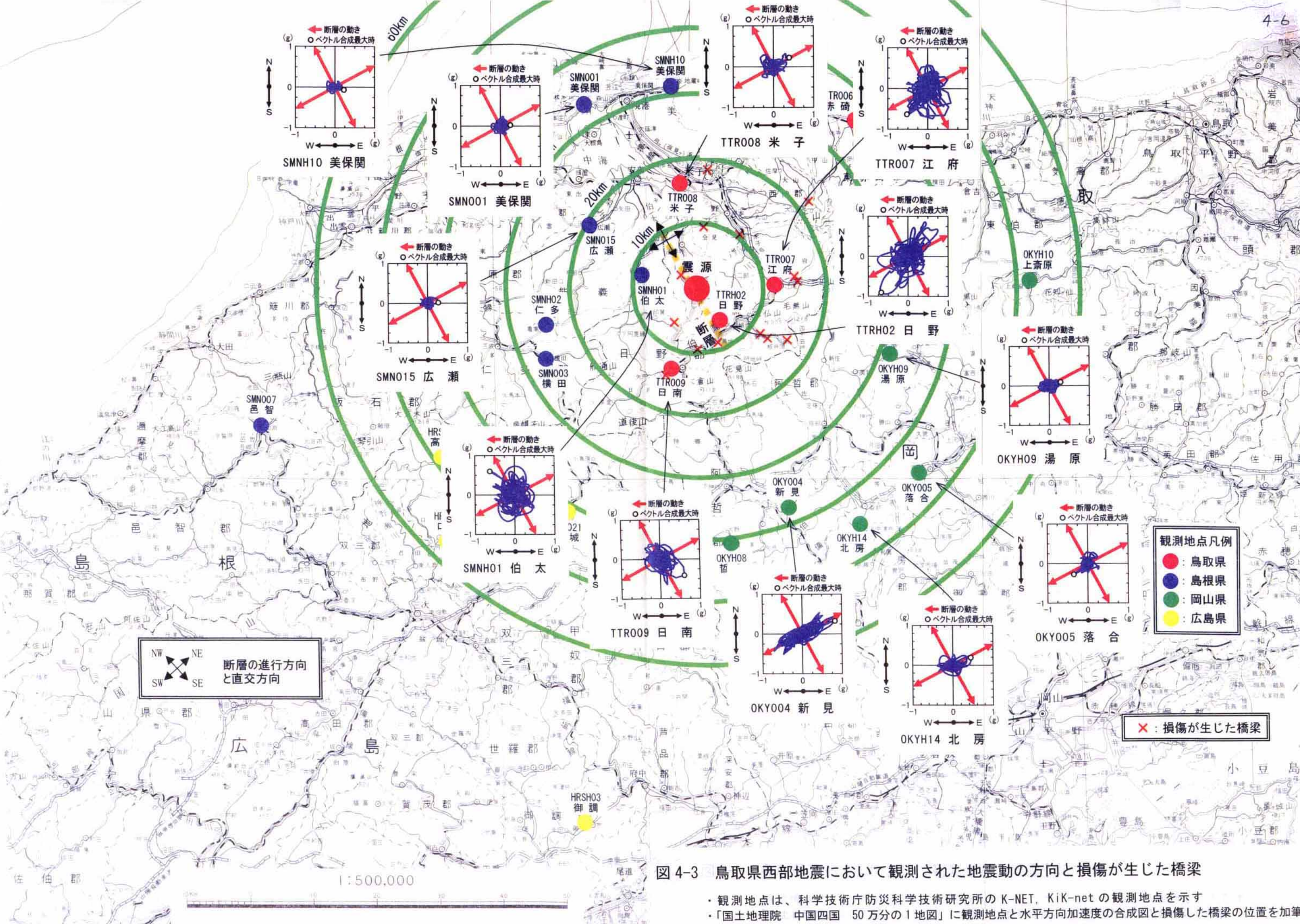
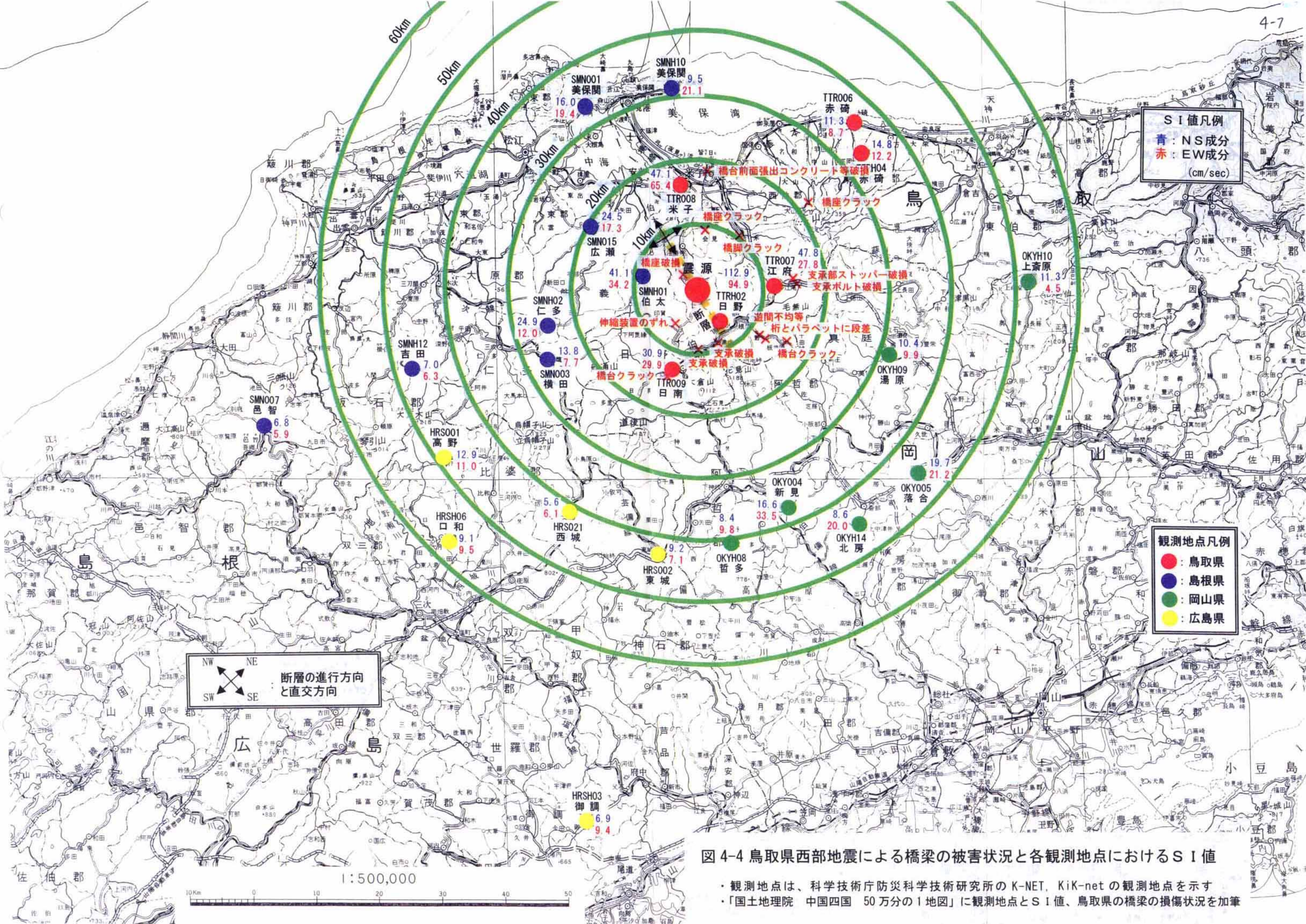


図 4-3 鳥取県西部地震において観測された地震動の方向と損傷が生じた橋梁

- ・観測地点は、科学技術庁防災科学技術研究所の K-NET, KiK-net の観測地点を示す
- ・「国土地理院 中国四国 50 万分の 1 地図」に観測地点と水平方向加速度の合成図と損傷した橋梁の位置を加筆



S I 値凡例
 青：NS成分
 赤：EW成分
 (cm/sec)

観測地点凡例
 ●：鳥取県
 ●：島根県
 ●：岡山県
 ●：広島県

断層の進行方向
 と直交方向

図 4-4 鳥取県西部地震による橋梁の被害状況と各観測地点における S I 値

・観測地点は、科学技術庁防災科学技術研究所の K-NET, KiK-net の観測地点を示す
 ・「国土地理院 中国四国 50 万分の 1 地図」に観測地点と S I 値、鳥取県の橋梁の損傷状況を加筆