

表 改善方策選定シートの案

施設区分	系統名	施設名	調査年
改善対象設備・資機材名 【管路工区番号】			施設年 台数 延長
改善対象の抽出 現在の仕隊			
改善方策の選定			
改善目標	改善案	(1) 改善案 (2) 改善案 (3)	備考
評価項目	評価項目	評価点	評価理由
A 目的に対する有効性	計		
B 条件の適合性	(1) 技術の信頼性 (2) 既存施設等との適合性 (3) 給水継続性 (4) スペース、用地の確保 (5) 整備優先順位と整備期間 (6) 環境影響 (7) コスト比較 (8) 維持管理の確実性		
C 事業合理性	計		
D 備記事項	(1) 機能改善の達成 (2) 経営管理への影響 (3) 水道財政への影響		
計			
総合評価			
【判定】改善手段			
改善効果及び留意点			
概要			

手引き様式 4 に該当

手引き様式 5 に該当

本マニュアルはあくまで、技術的立場での改善施策選定に留めるため、経営環境や水道財政に係る項目については、可能な限り回答するに留めることとする。

定量的評価を行う

定性的評価を行う

カルテシート-3から転記する  
※管路にも対応可能とする

【改善事業の構想】を省略しつつ、改善方策の選定で、目標設定、改善効果等を評価できるようにする。

事業目的にあたる項目を記入

施設区分:取水～配水施設	系統名:N浄水場系	施設名称:N取水施設、N浄水場、 高区配水池、低区配水池	調査日 XX年資料		
改善対象の抽出					
【改善対象設備・資機材名】 【管路工区番号】	現在の仕様		台数 延長	設置年	
集水埋渠(水質)	有孔ヒューム管、計画取水量4,300m3/日		1基	S35	
緩速ろ過池躯体	RC造、計画浄水量4,300m3/日		1池	S35	
浄水池兼調整池躯体	RC造、容量200m3		1池	S36	
高区配水池躯体	RC造、容量700m3		1池	S36	
低区配水池躯体	RC造、容量650m3		1池	S37	
不具合の原因等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・緩速ろ過池、浄水池、配水池の躯体は老朽化(緩速ろ過池は漏水)</li> <li>・耐震対策なし</li> <li>・浄水池、配水池の容量不足(停電時の保安水量確保困難)</li> <li>・夏場の水量不足及びそれに伴うカビなどの水質悪化(他系統からカバー)</li> </ul>				
改善方策の選定					
改善目標	N浄水系統の改善 漏水発生リスク改善(取水施設全体機能評価) 施設経年度合、耐震性改善(取水～配水施設全体機能評価及びPI) 配水池貯留能力改善(配水施設全体機能評価)				
改善手法	①N浄水場は急速ろ過で更新、配水池は容量増で更新	②N浄水場を膜ろ過で更新し、配水池は容量増で更新	③N浄水場を廃止、配水池は容量増で更新(配水系統(受水)の変更)	備考	
評価項目					
A 目的 に対する 事業の 有効性	① 漏水リスクの改善	1 漏水リスクは従来どおり他系統で対応	1 漏水リスクは従来どおり他系統で対応	2 他系統からの配水でリスク改善	
	② 施設経年化対策	2 新設で改善される	2 新設で改善される	2 新設で改善される	
	③ 施設耐震化対策	2 新設で改善される	2 新設で改善される	2 新設で改善される	
	④ 配水池容量の改善	2 新設で改善される	2 新設で改善される	2 新設で改善される	
	計	7	7	8	
B 条件の 適合性	(1) 技術の信頼性	2 実績多	2 実績多	2 実績多	
	(2) 既存施設等との整合性	2 問題ない	2 問題ない	2 問題ない	
	(3) 給水継続性	2 整備時は他系統からの配水	2 整備時は他系統からの配水	2 整備時は他系統からの配水	
	(4) スペース、用地の確保	2 確保可能	2 確保可能	2 確保可能	
	(5) 整備優先順位と整備期間	1 整備期間長	1 整備期間長	2 整備期間短	
	(6) 環境影響	2 施工計画は必要であるが、特に問題はない	2 施工計画は必要であるが、特に問題はない	2 施工計画は必要であるが、特に問題はない	
	(7) コスト比較	1 比較的安価	0 高価	2 配水池のみで安価	
	(8) 維持管理の確実性	1 新設で維持管理高	1 新設で維持管理高	2 維持管理は確実	
計	13	12	16		
C 事業 合理性	(1) 機能改善の達成	2 目標達成可能	2 目標達成可能	2 目標達成可能	
	(2) 経営管理への影響	1 浄水施設維持のため業務量は現状同等	1 浄水施設維持のため業務量は現状同等	2 浄水場廃止により業務量削減	
	(3) 水道財政への影響	1 浄水原価>受水費	1 浄水原価>受水費	2 浄水原価>受水費	
計	4	4	6		
D 特記 事項	(1)				
	(2)				
	計	0	0	0	
総合評価	24	23	30		
[判定]改善手段	漏水リスクやライフサイクルコスト軽減等を考慮し、N浄水場を廃止して隣接する受水配水系統に切り替え、配水エリアの再編を行う。その際、配水池は更新する。				
改善効果及び留意点	漏水リスク、施設の経年度、耐震対策、配水池容量の改善が可能である。				
摘要	〇〇年整備基本計画にて詳細検討を行う。				

施設整備の検討例

例1. N浄水場の廃止

水源及び能力 4,300m<sup>3</sup>/日 (湖沼水) [現状実績:約2,000m<sup>3</sup>/日]  
 給水開始年月 昭和35年2月  
 施設概要 取水→沈砂池→導水管→(高速凝集沈澱池(高濁時))→緩速ろ過池→浄水池兼調整池→高区配水池→低区配水池→配水

- 【問題点】
1. 施設の老朽化 … 調整池や配水池のコンクリート躯体は老朽化しており、創設時の緩速ろ過池などは漏水している
  2. 浄水池、配水池の容量不足 … 浄水池及び、配水池容量の不足は、有人でカバーしている
  3. 水量不足 … 夏場は水量不足になるため、他系統から不足する水量を送水支援している
  4. 水源水質の悪化 … 水量不足に伴って、カビ臭など水質が悪化
  5. その他 … 施設の耐震対策が出来ていない

【結果】 ・配水エリアを見直し、・需要にあった配水池と送水施設を整備、・取水～浄水施設、高区配水池、低区配水池を全て廃止した加圧ポンプ(取替)→高区・低区2層式配水池(新設)→配水

【検討内容】 浄水池を兼ねる調整池と高区配水池の容量が小さいため、他系統からのポンプ送水だけでは停電時の保安水量が不足するそこで、①急速ろ過で更新、②膜処理と遠方監視で無人化して更新、③他系統から送水、の3案で比較検討

1. ライフサイクルコストで経済性を比較  
(水源を廃止する場合の浄水の原価は、用水供給からの受水費と比較した)
2. 水質の安全性に対するリスクを比較
3. 水量の安定性に対するリスクを比較
4. 災害時を想定した非常時のリスクを比較  
(非常時の対応時間、復旧時間や、対応方法等を比較した)

例2. S浄水場の廃止

水源及び能力 6,000m<sup>3</sup>/日 (地下水) [現状実績:約4,000m<sup>3</sup>/日]  
 給水開始年月 昭和38年11月 一部給水開始  
 施設概要 取水井→導水管→曝気設備→浄水池→送水ポンプ→配水池→配水

- 【問題点】
1. 配水池の老朽化 … 2池ある配水池の内、S38年築造の1号配水池が老朽化
  2. 配水池容量の不足 … 配水池容量が不足
  3. 導水管路の老朽化 … 導水管(VPφ250)の破裂事故が発生
  4. 水源水質の悪化 … マンガンが増加して除去設備が必要になっている(農業へ対する不安もある)
  5. その他 … 施設の耐震化や当該エリアの給水拠点など災害対策が出来ていない

【結果】 ・需要にあった配水池を増設して用水供給からの受水に切替え、・取水～浄水施設、1号配水池を廃止した  
 ・新池に緊急遮断弁を設置し、緊急時の給水拠点として整備した  
 受水池・緊急遮断弁(新設)→配水池→配水

【検討内容】 導水管、1号配水池の経年化により更新が必要となったが、マンガン処理に対する設備も必要となっていることから①生物処理を導入して更新、②塩素処理+直接ろ過設備を導入して更新、③用水供給からの受水に切替え、の3案で比較検討した

1. ライフサイクルコストで経済性を比較  
(水源を廃止する場合の浄水の原価は、用水供給からの受水費と比較した)
2. 水質の安全性に対するリスクを比較
3. 災害時を想定した非常時のリスクを比較  
(非常時の対応時間、復旧時間や、対応方法等を比較した)
4. 当該エリアの災害対策も考慮

例3. 用水供給からの受水エリアを一部廃止し、新たな配水池系に再編整備

水源及び能力 4,400m<sup>3</sup>/日 (受水) [現状実績:約5,800m<sup>3</sup>/日]  
 給水開始年月 昭和44年  
 施設概要 受水管→減圧弁→配水

- 【問題点】
1. 水源水量の不足 … ベットタウンとして需要増加している地区で、水源水量の不足が慢性化してきている
  2. 漏水対策 … 用水供給が水源としている河川は、近年漏水被害をうけることが多い
  3. その他 … 当該地区の給水拠点が整備されていない

【結果】 ・S水系から送水管、加圧ポンプ場、配水池、受水分岐までの配水管を新設し、・受水の一部(分岐2ヵ所)を廃止し、水源不足を解消  
 送水管～加圧ポンプ場～配水池～受水分岐までの配水管(新設)→配水

【検討内容】 夏場の水需要の多い時期は、水源水量の不足が慢性化している(暫定的に契約水量を超えて受水)

- ①当該受水エリアを全てを、受水から他系統の配水に切替える、②他系統内に高架水槽配水池を設けて、受水エリアの一部に配水する
- ③新しく配水池を築造して、一部エリア(約2,000m<sup>3</sup>/日)を他水系に切替え、の3案で比較検討
1. ライフサイクルコストで経済性を比較  
(水源を廃止する場合の浄水の原価は、用水供給からの受水費と比較した)
2. 水質の安全性に対するリスクを比較(リスクの分散)
3. 水量の安定性に対するリスクを比較
4. 災害時を想定した非常時のリスクを比較  
(非常時の対応時間、復旧時間や、対応方法等を比較した)
5. 当該エリアの災害対策も考慮

例4. Y調整池を新設し、Tポンプ場とT配水池を廃止して、Y配水池系統を再編整備

水源及び能力 T配水池 400m<sup>3</sup>  
 給水開始年月 昭和44年  
 施設概要 Yポンプ場→Y配水池→Y高台地区に配水、 Tポンプ場→T配水池→T地区に配水、 2系統の施設がそれぞれあった

- 【問題点】
1. 配水池の老朽化 … S44年築造のT配水池が老朽化
  2. 配水施設の効率化 … T配水池は容量不足であるが、需要の低下によりY配水池には余剰容量がある

【結果】 ①Y配水池下流に、Y調整池とT地区配水幹線までの配水管を新設し、②Tポンプ場とT配水池を廃止  
 Yポンプ場→Y配水池→Y調整池～T地区配水管幹線までの配水管(新設)→T地区に配水

- 【検討内容】 老朽化しているT配水池の更新期に合わせ、Y配水池系統全体の効率的な施設整備を検討  
①配水系統は現状のまま老朽施設を更新、②Y配水池下流にY調整池を新設してT地区へ配水し、Tポンプ場とT配水池を廃止、の案を比較検討
1. ライフサイクルコストで経済性を比較  
(運転経費に点検するための経費も含め比較した)
  2. 水量の安定性に対するリスクを比較
  3. 災害時を想定した非常時のリスクを比較  
(非常時の対応時間、復旧時間や、対応方法等を比較した)

例5. ポンプ形式を見直しして、加圧式の配水池を廃止

水源及び能力 B加圧式配水池 7.2m<sup>3</sup> , C加圧式配水池 1.5m<sup>3</sup>

給水開始年月 不明

施設概要 A配水池系→B加圧式配水池/B配水ポンプ→B地区へ配水→C加圧式配水池/C配水ポンプ→C地区へ配水

- 【問題点】
1. B配水ポンプの劣化 … 配水ポンプが老朽劣化により取替えが必要
  2. 配水方法の効率化 … 需要の低下によりA配水池には余剰容量がある

【結果】 B地区の配水池容量はA配水池に持たせて、B配水池を廃止し、B増圧ポンプに取替え  
A配水池→B増圧ポンプ(更新)→B地区へ配水→以下同じ

- 【検討内容】 老朽化しているB配水ポンプの更新に合わせ、A配水池系統全体の効率的な施設整備を検討  
①B加圧式配水池はそのままで、配水ポンプのみ更新、②B地区の配水池容量はA配水池に持たせて、B配水池を廃止し、B増圧ポンプに取替え
1. ライフサイクルコストで経済性を比較  
(電力量などの運転経費、将来のB配水池の更新費も考慮して比較した)
  2. 水量の安定性に対するリスクを比較
  3. 災害時を想定した非常時のリスクを比較  
(非常時の対応時間、復旧時間や、対応方法等を比較した)

施設区分: 浄水施設		系統名: K浄水系統		施設名称: K浄水場		調査日: XX年度	
改善対象の抽出							
【改善対象設備・資機材名】 【管路工区番号】		現在の仕様				台数 延長	設置年
着水井躯体						1池	S27
凝集池躯体						1棟	S27
沈殿池躯体						2池	S27
かき寄せ機						2基	S27
ろ過池躯体						4池	S45
浄水池躯体						2池	S27
場内配管						1式	S27
排泥ポンプ、ポンプ盤						2基	S50
不具合の原因等		<ul style="list-style-type: none"> <li>・浄水場の各設備が経年化により著しく劣化</li> <li>・付帯設備についても経年劣化</li> <li>・耐震性なし</li> <li>・運転制御に手動部が多く、運転管理が非効率</li> </ul>					
改善方策の選定							
改善目標		K浄水場の改善 施設経年度合、耐震性改善(浄水施設全体機能評価及びPI) 運転管理充実度改善(浄水施設全体機能評価) 施設規模の適正化					
改善手法		①K浄水場を現状のまま運用、必要量のみ浄水	②K浄水場を譲る過施設として更新、施設規模は1/4	③L浄水場による代替え運転(無人運転)	④L浄水場による代替え運転(有人運転)	⑤L浄水場による代替え運転(無人運転・K原水利用)	備考
評価項目							
A 目的 に対する 事業の 有効性	① 施設経年化対策	0 既設を運用	2 新設で改善される	1 比較的良好であるが、経年化	1 比較的良好であるが、経年化	1 比較的良好であるが、経年化	
	② 施設耐震化対策	0 既設を運用	2 新設で改善される	1 比較的良好であるが、経年化	1 比較的良好であるが、経年化	1 比較的良好であるが、経年化	
	③ 運転管理の充実	0 既設を運用	2 新設で改善される	1 比較的良好	1 比較的良好	1 比較的良好	
	④ 施設規模の適正化	1 必要量浄水であるが、非効率	2 新設で改善される	2 余剰施設の有効活用	2 余剰施設の有効活用	2 余剰施設の有効活用	
	計	1	8	5	5	5	
B 条件の 適合性	(1) 技術の信頼性	1 補修は老朽度を保障しがたい	2 実績多	2 問題ない	2 問題ない	2 問題ない	
	(2) 既存施設等との整合性	2 既設を運用	2 問題ない	2 問題ない	2 問題ない	2 問題ない	
	(3) 給水継続性	2 既設を運用	2 新規設備建設中は既設で対応	2 既設を運用	2 既設を運用	2 既設を運用	
	(4) スペース、用地の確保	2 既設を運用	2 確保可能	1 連絡管整備が必要、詳細要検討	1 連絡管整備が必要、詳細要検討	1 連絡管整備が必要、詳細要検討	
	(5) 整備優先順位と整備期間	2 既設を運用	1 整備期間長	1 整備期間長	1 整備期間長	1 整備期間長	
	(6) 環境影響	2 施工計画は必要であるが、特に問題はない	2 施工計画は必要であるが、特に問題はない	2 施工計画は必要であるが、特に問題はない	2 施工計画は必要であるが、特に問題はない	2 施工計画は必要であるが、特に問題はない	
	(7) コスト比較	2 補修費含む維持管理費高(全体比較小)	0 譲る過新設費高(全体比較大)	2 連絡管、遠方監視費高(全体比較小)	2 維持管理費高(全体比較小)	1 原水揚水管、連絡管、遠方監視費高(全体比較中)	
	(8) 維持管理の確実性	1 既設を運用、維持管理難	2 新設で維持管理高	2 無人化による維持管理高	1 有人による維持管理、非効率	2 無人化による維持管理高	
計	14	13	14	13	13		
C 事業 合理性	(1) 機能改善の達成	0 既設を運用	2 目標達成可能	1 目標達成やや可能	1 目標達成やや可能	1 目標達成やや可能	
	(2) 経営管理への影響	1 既設運用、維持管理業務大	2 新設による業務量削減	2 無人化による業務量削減	1 有人管理、維持管理大	2 無人化による業務量削減	
	(3) 水道財政への影響	2 コスト小	0 コスト大	2 コスト小	2 コスト小	1 コスト中	
計	3	4	5	4	4		
D 特記 事項	(1) 安定供給のリスク	0 既設を運用、リスク大	4 新設、リスク小	2 既設を運用、リスク中	2 既設を運用、リスク中	2 既設を運用、リスク中	重み:2.0
	(2) 水質のリスク	2 現状を維持する	2 新設によりリスク低	1 L浄水系原水、水質難有、ブレンド必要	1 L浄水系原水、水質難有、ブレンド必要	2 現状原水使用	
計	2	6	3	3	4		
総合評価		20	31	27	25	26	
【判定】改善手段		施設の信頼度、また水源の分散化・水利権確保を考慮した安定給水のリスクや運転管理、維持管理の確実性を勘案し、K浄水場を施設規模を1/4とした譲る過施設としての更新が最も有利となる。					
改善効果及び留意点		施設の経年度合、耐震対策、施設規模の適正化、運転管理の効率化の改善が可能である。					
摘要		本検討では、改善手段の判定のように譲る過施設としても更新が有利となったが、この案は初期投資が比較的高額となるため、ライフサイクル全体で本案を詳細に検討し、その優位性を確認する必要がある。〇〇年整備基本計画にて詳細検討を行う。					

## A浄水場の対応策について

### 1. A浄水場の改築について

- (1) 平成13年度に局内に設けられた「A浄水場改築整備基本方針検討委員会」が行った技術面からの検討では、A浄水場は、経年化の進行状況から、早期に全面改築が必要な施設であると判断されている。
- (2) しかし、試算では、A浄水場の全面改築には、約27億円が必要であり、財政状況に与える影響が大きい。
- (3) また、A浄水場は特定の区域に給水を行っており、廃止するためには別系統からの切り替えを検討する必要があるため、A浄水場の廃止を含め、種々の代替案が検討された。

### 2. 整備方針

特定区域の給水を別系統に切替えることは、技術面において困難なため現状の使用量を勘案し、以下の検討を進める。

- ① A浄水場に2,000m<sup>3</sup>/日の膜処理施設を設置する。
- ② A浄水場の昼間運転
- ③ A浄水場の給水区域へバックアップが可能なB浄水場（休止中）による代替え運転の各案についても再度検討を進める。

案番号	概 要	備 考
①	A浄水場を現況施設のまま運用(昼間運転のみ)	B浄水場は休止
②	A浄水場を膜処理施設として改築	〃
③	B浄水場で代替え運転(無人運転)	A浄水場は休止
③'	〃 (有人運転)	〃
④	〃 (無人運転、A原水利用)	〃

#### [備考]

- 1) 水源の分散化・水利権の確保のため、当水系の水を供給し続けるためには、「A浄水場の改築(案②)」または「B浄水場(同一水系)におけるA原水利用(案④)」の選択になるが、保有する施設を最小限に抑え、維持管理に要する手間とコストの低減を目指すうえで、案②が好ましい。
- 2) 管網形成上、用水供給事業者からの水とブレンドし供給することが前提となる「B浄水場による代替え運転(案③, 案③')」については、案②に比べると浄水単価が高いため、採用するメリットは少ないと考えられる。
- 3) 以上より、案②が最も望ましいと考えられるが、水需要が伸び悩んでいるなかで、水源維持や分散化を目的とし、新たな投資を行うことについては、投資額が市全体の平均浄水単価より低いなど、市民の理解が得られる根拠が必要である。
- 4) そして、それらの金額を上回る部分については、無人化による維持管理費の軽減などの工夫が必要であると考えられる。現在、膜のコストは低下傾向にあり、将来的には、膜のコストダウンにより、案②の費用も低下していくことが予想されるが、A浄水場も老朽化が進んでおり、不確実な膜のコストダウンを待つだけでなく、省力化による維持費の軽減を念頭に検討を進めていく必要があると考えられる。

A浄水場の対応策(案)

(年間コストの試算条件)

- ・ 浄水費、配水費、人件費、物件費、資本費(=減価償却費+支払利息)はH14実績値をベースとしている。
- ・ 既に施設に係る人件費、物件費、資本費は、物件費:H14実績より、物件費の12%が浄水費に比例し、残り88%は固定費として算出。資本費:改良工事等によりH14並みの金額が継続すると仮定
- ・ 既に施設に係る人件費、物件費、資本費は、物件費:H14実績より、物件費の12%が浄水費に比例し、残り88%は固定費として算出。資本費:改良工事等によりH14並みの金額が継続すると仮定
- ・ 新増設設備に係る人件費、物件費、資本費は、物件費:H14実績より、物件費の12%が浄水費に比例し、残り88%は固定費として算出。資本費:改良工事等によりH14並みの金額が継続すると仮定
- ・ 新増設設備に係る人件費、物件費、資本費は、物件費:H14実績より、物件費の12%が浄水費に比例し、残り88%は固定費として算出。資本費:改良工事等によりH14並みの金額が継続すると仮定
- ・ 新増設設備に係る人件費、物件費、資本費は、物件費:H14実績より、物件費の12%が浄水費に比例し、残り88%は固定費として算出。資本費:改良工事等によりH14並みの金額が継続すると仮定
- ・ 新増設設備に係る人件費、物件費、資本費は、物件費:H14実績より、物件費の12%が浄水費に比例し、残り88%は固定費として算出。資本費:改良工事等によりH14並みの金額が継続すると仮定
- ・ 新増設設備に係る人件費、物件費、資本費は、物件費:H14実績より、物件費の12%が浄水費に比例し、残り88%は固定費として算出。資本費:改良工事等によりH14並みの金額が継続すると仮定

概要	① A浄水場の改良 (原処理施設)		② B浄水場の改良 (新入運搬)		③ C浄水場の改良 (新入運搬)		④ D浄水場の改良 (新入運搬)	
	人件費 物件費 減価償却費 支払利息 (小計)	人件費 物件費 減価償却費 支払利息 (小計)	人件費 物件費 減価償却費 支払利息 (小計)	人件費 物件費 減価償却費 支払利息 (小計)	人件費 物件費 減価償却費 支払利息 (小計)	人件費 物件費 減価償却費 支払利息 (小計)	人件費 物件費 減価償却費 支払利息 (小計)	人件費 物件費 減価償却費 支払利息 (小計)
概算	0	0	0	0	0	0	0	0
B浄水場	0	0	0	0	0	0	0	0
既存 施設	53,069	53,069	53,069	53,069	53,069	53,069	53,069	53,069
A浄水場	17,872	17,872	17,872	17,872	17,872	17,872	17,872	17,872
B浄水場	16,272	16,272	16,272	16,272	16,272	16,272	16,272	16,272
B浄水場	4,953	4,953	4,953	4,953	4,953	4,953	4,953	4,953
年間 コスト (千円)	104,119	104,119	104,119	104,119	104,119	104,119	104,119	104,119
新設 施設	0	0	0	0	0	0	0	0
年間 コスト (千円)	104,119	104,119	104,119	104,119	104,119	104,119	104,119	104,119
現行施設への供給 量(千円)	165,067	165,067	165,067	165,067	165,067	165,067	165,067	165,067
停止浄水場も含め た浄水場	147	147	147	147	147	147	147	147
全計(千円/年)	165,214	165,214	165,214	165,214	165,214	165,214	165,214	165,214
A浄水場	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350
減価償却費 支払利息 (小計)	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160
人件費 物件費 減価償却費 支払利息 (小計)	3,510	3,510	3,510	3,510	3,510	3,510	3,510	3,510
現行施設への供給 量(千円)	165,067	165,067	165,067	165,067	165,067	165,067	165,067	165,067
停止浄水場も含め た浄水場	147	147	147	147	147	147	147	147
全計(千円/年)	165,214	165,214	165,214	165,214	165,214	165,214	165,214	165,214
A浄水場	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350
減価償却費 支払利息 (小計)	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160
人件費 物件費 減価償却費 支払利息 (小計)	3,510	3,510	3,510	3,510	3,510	3,510	3,510	3,510
現行施設への供給 量(千円)	165,067	165,067	165,067	165,067	165,067	165,067	165,067	165,067
停止浄水場も含め た浄水場	147	147	147	147	147	147	147	147
全計(千円/年)	165,214	165,214	165,214	165,214	165,214	165,214	165,214	165,214
人件費 物件費 減価償却費 支払利息 (小計)	3,510	3,510	3,510	3,510	3,510	3,510	3,510	3,510
現行施設への供給 量(千円)	165,067	165,067	165,067	165,067	165,067	165,067	165,067	165,067
停止浄水場も含め た浄水場	147	147	147	147	147	147	147	147
全計(千円/年)	165,214	165,214	165,214	165,214	165,214	165,214	165,214	165,214

既存のA浄水場を縮小継続させるために必要とされる施設整備

処理能力:2,000m<sup>3</sup>/日  
 運転形態:無人運転

(改良):機能・構造等の改良 (延命):延命化対策 (無人化):無人化対策

	問題点	対応策	緊急性	概算費用(千円)	備考
着水井	(延命化) ・コンクリートの劣化が進行している。	→ 内面防水等の補修	○	50m <sup>2</sup> 1,000	
	(無人化) ・上がオープンであり、物や毒物等が投げ込まれる可能性がある。	→ 覆蓋の設置	◎	アルミパネル 5,000	
凝集池 混和池・ フロック 形成池	(改良) ・原水の水質が良好(かつpHが高め)であるため、現状の上下流式ではフロックが形成されにくい。 ・フロック形成池と沈澱池の間の制流壁により滞留部が生じ、途中でフロックが沈降してしまう。 ・制流壁の出口が小さいため、流速が変化し、フロックが壊れる。	→ フロック形成池及び沈澱池部分の構造変更・機械攪拌(ミキサー)等の導入	◎	本格的な改築が必要となるため、試算せず	
	(延命化) ・コンクリートの劣化が進行している。	→ 内面防水等の補修	○	540m <sup>2</sup> 13,000	
	(無人化) ・現在は、フロックの形成状態を人が監視し、薬品量の変更等の対応を行っている。 ・上がオープンであり、物や毒物等が投げ込まれる可能性がある。	→ 人の目に代わるフロックの監視設備が必要 → 覆蓋の設置	◎ ◎	薬品注入設備を含む アルミパネル 14,000	
沈澱池	(改良) ・集泥装置(かき寄せ機)が著しく経年劣化している。	→ 集泥装置(かき寄せ機)の更新	◎	47,700	後1~2年で寿命
	(延命化) ・コンクリートの劣化が進行している。	→ 内面防水等の補修	○	1200m <sup>2</sup> 29,000	
	(無人化) ・上がオープンであり、物や毒物等が投げ込まれる可能性がある。	→ 覆蓋の設置	◎	アルミパネル 52,000	
ろ過池	(改良) ・ろ過池入水・ろ過排水・逆洗水の制御を行う三方弁・四方弁が経年劣化している。また、摩耗の程度がろ過池ごとに異なるため、操作が難しくなっている。				
	(劣化) ・下部集水装置(ホー型)の劣化により、逆洗水の噴出が不均一になり、砂層の乱れやろ過砂の流出を生じている。(安定したろ過を継続が困難) ・ろ過砂が細粒化・脆弱化している。 ・表洗設備の劣化が進行している。(圧力も不足) ・コンクリートの劣化が進行している。	→ 住吉浄水場の急速ろ過機の有効活用 (既存のろ過池の改良・改造より経済的に有利)	◎	106,200	
	(無人化) ・上がオープンであり、物や毒物等が投げ込まれる可能性がある。				
浄水池	(劣化) ・コンクリートの劣化が進行している。	→ 内面防水等の補修	○	330m <sup>2</sup> 8,000	
場内配管	(改良・劣化) ・印籠継手が存在し、経年化が進んでいる。	→ 耐震管への布設替えを行う。	○	本格的な改築が必要となるため、試算せず	
薬品注入設備	(改良・無人化) ・消毒設備室から中塩注入点までの配管が長すぎるため、配管内で塩素が気化し気泡が溜まりやすく、不安定な注入となっている。(現在は夏期に薬注室を冷房して対応) ・前・中塩設備と後塩設備が別であるため、維持管理が煩雑になっている。	→ 現在のろ過池管廊に薬注設備を移設する。 → 貯留槽・ポンプ設備等の前・中・後塩設備の一本化	◎ △	18,900	
排水処理設備	(劣化) ・汚泥ポンプ、ポンプ盤とも経年劣化が進んでいる。	→ 汚泥ポンプ及びポンプ盤の全面更新。	◎	64,200	
運転制御設備	(改良・劣化・無人化) ・オペレータの経験による判断や手動操作に頼る部分が非常に多い。 ・濁度0.1以下で管理することが難しく、何かあるとすぐに止めてしまう不安定な運用が続いている。	→ ポンプ・弁類を全面的に電動化し、計装設備を新設する。	◎	上記に含まないもの 遠隔監視・操作 73,100 その他 39,100	

合計 471,200  
 うち◎ 420,200



施設区分	配水施設	系統名	T配水系統	施設名	T水管橋(添架)	調査年	XX年度				
改善対象の抽出											
【改善対象設備・資機材名】 【管路工区番号】		現在の仕様				台数 延長	設置年				
工区-3		管種:SP、口径:600mm				15m	S48				
不具合の原因等		・経年化による漏水 ・需要低下による滞留									
改善方策の選定											
改善目標		配水用水管橋の改善 管路評価漏水の改善(管路個別機能評価) 管路評価水質の改善(管路個別機能評価)									
改善手法		水管橋更新架替え (SUS管φ500)		水管橋更新架替え (鋼管φ500)		既設管内挿入 (SUS管φ500)		既設管内挿入 (PE管φ500)		備考	
評価項目											
A 目的 に対する 事業の 有効性	① 水資源の有効利用(漏水対策)	2	改善される	2	改善される	2	改善される	2	改善される		
	② 安全でおいしい水への対応	2	改善される	2	改善される	2	改善される	2	改善される		
	計		4		4		4		4		
B 条件 の 適合性	(1) 技術の信頼性	2	実績有	2	実績有	2	実績有	1	PE管の規格課題		
	(2) 既存施設等との整合性	2	問題ない	2	問題ない	2	問題ない	2	問題ない		
	(3) 給水継続性	2	他系統から融通	2	他系統から融通	2	他系統から融通	2	他系統から融通		
	(4) スペース、用地の確保	2	河川内に足場必要であるが、確保可能	2	河川内に足場必要であるが、確保可能	1	交通量多の道路に立坑必要	1	交通量多の道路に立坑必要		
	(5) 整備優先順位と整備期間	2	他系統から融通可能、問題ない	2	他系統から融通可能、問題ない	2	他系統から融通可能、問題ない	2	他系統から融通可能、問題ない		
	(6) 環境影響	2	施工計画は必要であるが、特に問題はない	2	施工計画は必要であるが、特に問題はない	2	施工計画は必要であるが、特に問題はない	2	施工計画は必要であるが、特に問題はない		
	(7) コスト比較	1	比較的高価	1	比較的安価	1	高価	2	安価	コストにそれほど差はない	
	(8) 維持管理の確実性	2	SUS、基本的メンテナンスフリー	1	定期的外面塗装必要	1	既設管の定期的外面塗装必要	1	既設管の定期的外面塗装必要		
	計		15		14		13		13		
C 事業 合理性	(1) 機能改善の達成	2	目標達成可能	2	目標達成可能	2	目標達成可能	2	目標達成可能		
	(2) 経営管理への影響									特筆する点なし	
	(3) 水道財政への影響									コストにそれほど差がないため、特筆する点なし	
	計		2		2		2		2		
D 特記 事項	(1) 施工性	2	河川内に足場必要であるが、昼施工も可	2	河川内に足場必要であるが、昼施工も可	1	交通量多の道路に立坑必要、施工難	1	交通量多の道路に立坑必要、施工難		
	(2)										
	計		2		2		1		1		
総合評価			23		22		20		20		
〔判定〕改善手段		ステンレス鋼管による架け替えを行う。ただし、橋台部については既設管をさや管として利用する。									
改善効果及び留意点		・配水管の漏水、水質改善可能であり、目標値の達成可能									
摘要		〇〇年整備基本計画にて詳細検討を行う。									

## A橋水管橋敷設替工法検討

A橋に架かる水管橋(φ800)の老朽化に伴う、敷設替の工法を比較して検討するものです。  
 また、A橋(道路橋)の構造部分については、取壊しができないため、検討する全ての工法において、橋台部分の既設管はさや管として利用し、そのさや管の先の両端にフランジを設置するまでの内容で比較検討しています。  
 工事費は材料費、管工事費、河川部仮設費を含み、土工事(道路部の立坑)は含んでいません。

工法	管種・管径	内容	施工性	経済性	維持管理面	総合評価
架替工法	ステンレス鋼管 SUS304 φ500	橋台部の既設管をさや管として利用し、橋台部以外の既設管は撤去する。 河川内に仮設足場を敷設し、既設管の撤去及び、新設を行う。	◎ 大部分の工事は、河川内に設ける仮設足場を用いての施工となる。 このため、昼間施工が可能となる。また、交通量の多い道路部を避けて施工できるため、施工性に優れている。	△ 概算工事費：1,100万円	◎ ステンレス鋼管のため、基本的にメンテナンスフリーである	◎ 経済性では劣っている。 しかし、河川敷であり、府道部は交通量が多く、工事施行時に制約が多い当該区間において、工事施行後の維持管理をできるだけ少なくする必要がある。このため、メンテナンスフリーである、ステンレス鋼管による架替工法が最も優れている。
	鋼管 STW400 φ500	橋台部の既設管をさや管として利用し、橋台部以外の既設管は撤去する。 河川内に仮設足場を敷設し、既設管の撤去及び、新設を行う。	○ 大部分の工事は、河川内に設ける仮設足場を用いての施工となる。 このため、昼間施工が可能となる。また、交通量の多い道路部を避けて施工できるため、施工性に優れている。 鋼管のため、外面防食が必要となる。	○ 概算工事費：980万円	○ 外面塗装の更新が必要 概算工事費：110万円 水管橋外面防食基準(WSPI)による耐用年数38年(美観を考慮しない場合) 15年以上(美観を考慮する場合)	○ 経済性、施工性でやや優れている。 しかし、鋼管を用いるため、外面塗装のメンテナンスが必要となる。
既設管内挿入工法	ステンレス鋼管 SUS304 φ500	既設水管橋をさや管として利用し、道路部分に立坑を設けて、そこからステンレス鋼管を挿入する。	× 通過交通の多い道路に立坑を設けての施工となる。 立坑の大きさに制約を受けるため、長さ1~2m程度の短い鋼管を立坑内で溶接して、挿入することとなる。	× 概算工事費：1,330万円	△ 既設管をさや管として利用するため、既設管(鋼管)の外面塗装の更新が必要 水管橋外面防食基準(WSPI)による耐用年数38年(美観を考慮しない場合) 15年以上(美観を考慮する場合)	× 経済性で劣り、老朽化した既設管をさや管として利用することとなるため、外面塗装のメンテナンスが必要となる。 さらに、通過交通の多い道路部での作業日数が最も必要となるため、施工性においても劣る。
	高密度ポリエチレン管 φ500	既設水管橋をさや管として利用し、道路部分に立坑を設けて、そこから高密度ポリエチレン管を挿入する。	△ 通過交通の多い道路に立坑を設けての施工となる。 ポリエチレン管が半径15mの曲げ配管が可能であるため、地上から長さ5m管の挿入が可能となるが、挿入時に管体に傷が付く懸念がある。 このため、ステンレス鋼管を用いて既設管内挿入工法を行うよりも工期の短縮が図れる。	◎ 概算工事費：580万円	△ 既設管をさや管として利用するため、既設管(鋼管)の外面塗装の更新が必要 水管橋外面防食基準(WSPI)による耐用年数38年(美観を考慮しない場合) 15年以上(美観を考慮する場合)	△ 経済性でも最も優れているが、老朽化した既設管をさや管として利用することとなるため、外面塗装のメンテナンスが必要となる。 また、高密度ポリエチレン管(φ500)が規格化されていないため、実績面において、他よりも劣る。さらに、管厚が厚いため、呼び径φ500の内径は、493.1となる。

## 5. 地震による管路被害の予測等

## 5. 1 地震による管路被害予測式 精度検証結果

## 地震による管路被害予測式の精度検証結果

提案した地震による管路被害予測式による予測結果と、兵庫県南部地震、能登半島地震による実被害結果との比較を行った。その結果図を掲載する。

# 兵庫県南部地震のデータを用いた検証結果

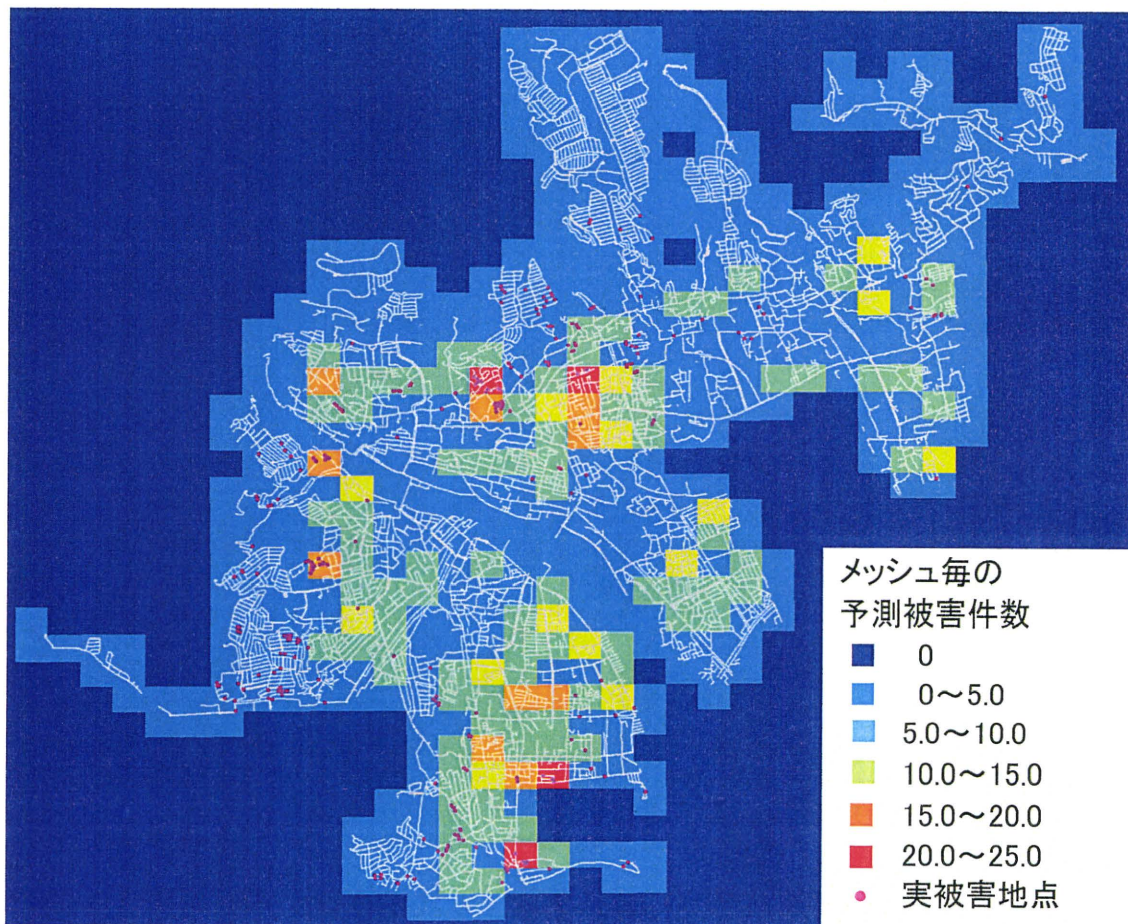


図1 宝塚市における検証結果

## 能登半島地震のデータを用いた検証結果

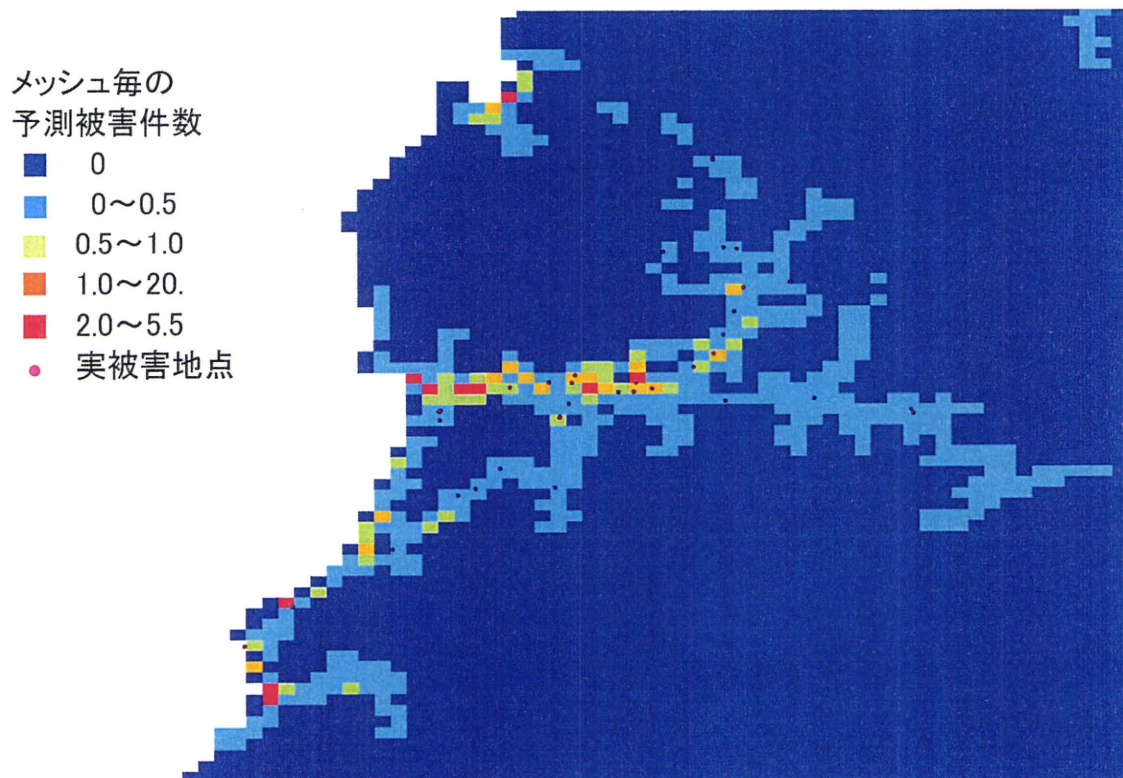


図2 輪島市門前町における検証結果

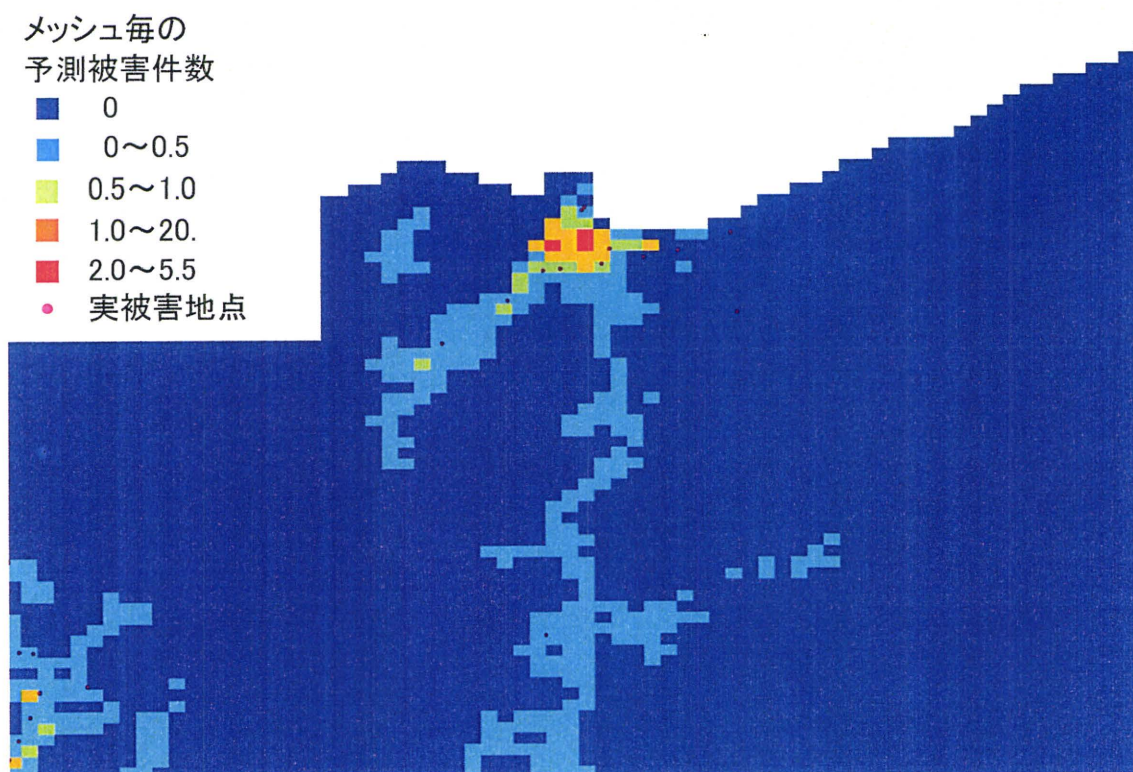


図3 輪島市市街地における検証結果

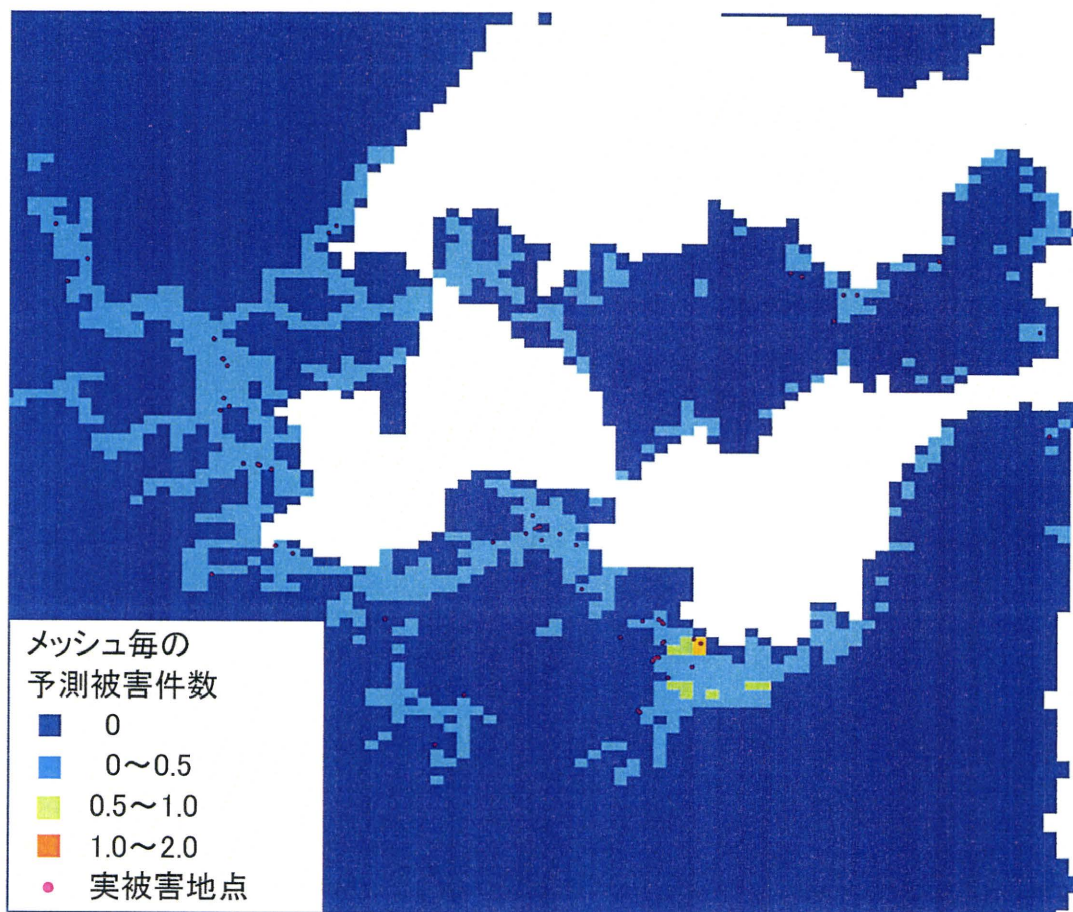


図4 七尾市における検証結果



## 6. 研究体制

厚生労働科学研究費補助金による  
「基幹水道施設の機能診断及び地震による管路被害の予測等に関する研究」

機能診断ワーキンググループ名簿

(平成 23 年 3 月現在)

研究代表者	藤原 正弘	(水道技術研究センター)
研究分担者	谷口 元	(水道技術研究センター)
研究協力者	鎌田 敏郎	(大阪大学)
	坂田 博文	(宇部市ガス水道局)
	牟田 義次	(豊中市上下水道局)
	三浦 正秀	(長崎市上下水道局)
	藤原 敏司	(岡山市水道局)
	坂田 昭典	(神戸市水道局)
	井津元 寛史	(株式会社クボタ)
	岸本 圭司	(株式会社栗本鐵工所)
	木村 雅夫	(クボタシーアイプラテック株式会社)
	小島 賢一郎	(積水化学工業株式会社)
	青柳 成彰	(日鉄パイプライン株式会社)
	長嶺 浩	(JFE エンジニアリング株式会社)
	鈴木 泰博	(水道技術研究センター)
	高橋 裕介	(水道技術研究センター)
	足立 渉	(水道技術研究センター)

地震被害予測ワーキンググループ名簿  
(平成 23 年 3 月現在)

研究代表者	藤原 正弘	(水道技術研究センター)
研究分担者	武内 辰夫	(水道技術研究センター)
	宮島 昌克	(金沢大学)
研究協力者	坂田 昭典	(神戸市水道局)
	帆苺 洋	(新潟市水道局)
	角田 道夫	(長岡市水道局)
	山田 和正	(呉市水道局)
	井津元 寛史	(株式会社クボタ)
	岸本 圭司	(株式会社栗本鐵工所)
	木村 雅夫	(クボタシーアイプラテック株式会社)
	伊澤 義博	(フジ地中情報株式会社)
	鈴木 剛史	(積水化学工業株式会社)
	神崎 真美	(日鉄パイプライン株式会社)
	青柳 成彰	(日鉄パイプライン株式会社)
	中島 良和	(JFE エンジニアリング株式会社)
	鈴木 泰博	(水道技術研究センター)
	高橋 裕介	(水道技術研究センター)
	打越 聡	(水道技術研究センター)
	上松瀬 将弘	(水道技術研究センター)

