



公益社団法人 土木學會

地震工学委員会

水循環施設の合理的な災害軽減対策研究小委員会
活動報告（H27.4～H30.9）

委員長 宮島昌克

小委員会の構成

1. **活動期間:**平成27年4月 ～ 平成30年9月（3.5年間予定）
2. **設立趣旨:**前小委員会の活動を通じて解決できなかった課題や新たな問題について研究を行う。
3. **委員長:**宮島昌克金沢大学教授
4. **副委員長:**有賀義明弘前大学教授
5. **幹事長:**小西康彦（日水コン）
6. **副幹事長:**鍬田泰子神戸大学教授、小野祐輔鳥取大学准教授
7. **WG主査**
 - wg1:堀 宗朗（東大教授）「免震・免波構造の性能開発」
 - wg2:飛田 哲男（関西大准教授）「液状化地盤における管路の対策」
 - wg3:池本 良子（金沢大教授）「輪島市をフィールドとした対策」
 - wg4:坂井 籐一（FS技術事務所）「給水タンク・配水タンクの地震被害軽減対策」
 - wg5:原田 賢治（静岡大教授）「直接被害+間接被害のリスク評価」

小委員会委員

番号	氏名	所属	役割	WG1	WG2	WG3	WG4	WG5
1	浅井光輝	九州大学大学院工学研究院建設デザイン部門		○				
2	石野好彦	交通基盤部都市局生活排水課 課長	WG5幹事					○
3	森田 誠	静岡市上下水道局下水道部下水道計画課						○
4	有賀義明	弘前大学大学院理工学研究科地球環境学専攻 教授	副委員長	○				
5	有川太郎	中央大学理工学部教授		○				
6	鈴木高二朗	港空研,海洋研究領域、耐波研究チームリーダー		○				
7	富田孝史	名古屋大学大学院環境学研究科持続的共発展教育研究センター-kyoujyu		○				
8	池本良子	金沢大学理工研究域環境デザイン学系	WG3主査			○		
9	内山不二男	構造計画研究所		○				
10	小黒明	日水コン海外本部海外技術統括部設計第二部						○
11	小野祐輔	鳥取大学	幹事長代理		○			
12	鍛田泰子	神戸大学	幹事長代理		○			
13	小西康彦	日水コン事業統括本部建設マネジメント室 室長	幹事長	○	○			
14	佐藤 清	大林組土木本部生産技術本部設計第二部副部長	WG2幹事		○			
15	瀬尾直樹	株式会社フジヤマ	WG5幹事					○
16	曹 増延	JPビジネスサービス		○				
17	飛田哲男	関西大学環境都市工学科システム工学科准教授	WG2主査		○			
18	西本安志	シバタ工業 技術部	WG1幹事	○				
19	長谷川浩市	横須賀市上下水道局技術部長						○
20	原田賢治	静岡大学防災総合センター	WG5主査					○
21	堀 宗朗	東大・地震研	WG1主査	○				
22	松本貴久	バシフィックコンサルタンツ(株)国際事業本部 国際プロジェクト部 防災・ビジネス室						○
23	宮里直樹	群馬高等専門学校	WG3幹事			○		
24	宮島昌克	金沢大学大学院自然科学研究科	委員長			○	○	
25	宮本勝利	日水コン水道事業部大阪水道部 部長	WG2幹事		○			
26	森崎 啓	バシフィックコンサルタンツ(株)交通基盤事業本部耐震センター センター長				○		
27	安田誠宏	関西大学環境都市工学部准教授				○		
28	山中明彦	バシフィックコンサルタンツ(株)大阪本社環境創造事業部水事業推進室技術部長兼室長	WG3幹事			○		

小委員会委員

番号	氏名	所属	役割	WG1	WG2	WG3	WG4	WG5
29	西村学	バシフィックコンサルタンツ(株)交通基盤事業本部耐震センター 室長					○	
30	坂下克之	大成建設 技術センター都市基盤技術研究部構造研究室主任研究員		○				
31	渡辺高志	構造計画研究所	WG1幹事	○				
32	嶋原良典	防衛大学校建設環境工学科						○
33	大峯秀一	日水コン事業統括本部構造設計部 部長	WG4幹事				○	
34	坂井藤一	(有)FS技術事務所	WG4主査				○	
35	井上涼介	小委員会顧問	WG4幹事				○	
36	平野廣和	中央大学総合政策学部教授					○	
37	鈴木森昌	愛知工業大学工学部都市環境学科					○	
38	箕輪親宏	元(独)防災科学技術研究所					○	
39	井田剛史	(株)十川ゴム研究開発部開発課課長					○	
40	石丸和良	(株)NYK					○	
41	小澤利彦	森松工業(株)設計部 部長					○	
42	青木大祐	森松総合研究所					○	
43	河村春彦	(株)ベルテクノ					○	
44	清須美健治	積水アクアシステム(株)					○	
45	工藤佳一	三菱樹脂インフラテック(株)					○	
46	中澤博志	防災科学技術研究所減災実験研究領域			○			
47	藪口 貴啓	JFEエンジニアリング(株)					○	
48	高野 典礼	石川高専 環境都市工学科				○		
特別委員	佐藤紘志	防衛大学校名誉教授						
オブザーバ	長平 武信	厚生労働省 医薬・生活衛生局					○	
オブザーバ	山田 拓也	厚生労働省 医薬・生活衛生局					○	
オブザーバ	嶋 直子	(株)NYK					○	
オブザーバ	石川友樹	(株)NYK					○	
オブザーバ	増井 龍也	森松総合研究所					○	
オブザーバ	猪狩 茂則	JFEエンジニアリング(株)					○	

平成27年度活動成果

行事名	日時：場所	対象者	内 容	備 考
第1回小委員会	2015.06.26 東大地震研	小委員会委員	<ul style="list-style-type: none"> 情報提供：堀委員（ポスト京） 有賀委員（上下水道施設の強震動挙動予測）、飛田委員（管路の変形挙動の遠心模型実験） 各WGの活動報告 	20名参加
各WG活動	随時	各WG委員	<ul style="list-style-type: none"> 1回/月程度集まって協議 WGの進め方について 	5～10名程度
第2回小委員会	2015.11.27am 常翔学園大阪センター	小委員会委員	<ul style="list-style-type: none"> 各WGの現状報告 	20名参加
第3回地震・津波に関するシンポジウム	2015.11.27pm 常翔学園大阪センター	学会、ライフライン研究会、他	<ul style="list-style-type: none"> 関西ライフライン研究会の後援を得て、H27.3月に終了した小委員会の報告会を兼ねた。 	100名以上の参加
第3回委員会	2016.03.29 土木学会CD	小委員会委員	<ul style="list-style-type: none"> 情報提供（宮島委員長） 各WG活動報告 	19名参加

5

第3回地震・津波に関するシンポジウム（11月27日） i n O S A K A

プログラム名	時 間	講 師
1 開会挨拶	13:00～13:10	有賀義明（弘前大学教授・小委員会副委員長）
2 小委員会活動概要の報告	13:10～13:20	宮島昌克（小委員会委員長・金沢大学教授）
3 関西ライフライン研究会（後援）座長挨拶	13:20～13:30	澤田純男（地震工学委員会委員長・関西ライフライン研究会座長・京都大学教授）
4 関西ライフライン研究会の活動概要について	13:30～13:40	鎌田泰子（関西ライフライン幹事長・神戸大学准教授）
5 WG1の成果報告： 「流動性を有するアスファルト系免震材を用いた免震・免液構造の適用性に関する基礎的考察」	13:40～14:10	西本安志（シバタ工業株式会社・WG1幹事）
6 WG2の成果報告： 「液状化に起因する上下水道管路の被害特性などに関する調査」（その1 下水道）	14:10～14:25	小西康彦（株式会社 日水コン・小委員会幹事長）
7 WG2の成果報告： 「液状化に起因する上下水道管路の被害特性などに関する調査」（その2 上水道）	14:25～14:45	宮本勝利（株式会社 日水コン・WG2幹事）
8 休憩	14:45～14:55	
9 WG3及びWG6の成果報告： 「戦略的な水循環ネットワーク確保のための基礎研究」	14:55～15:25	安田誠宏（京都大学助教・WG6幹事）
10 WG4の成果報告： 「鉶路市街地における河川津波遡上・氾濫の減災支援に関する提案」	15:25～15:55	阿部孝章（寒地土木研究所寒地水圏研究グループ・WG4幹事）・ 吉川泰弘（北見工業大学）
11 WG5の成果報告： 「下水道施設における地震・津波対策の効果的な対策規模の基礎的検討」	15:55～16:25	原田賢治（静岡大学准教授・WG5主査）
12 TFの成果報告： 「2011年東北地方太平洋沖地震における水槽の広域被害及び地震動特性との関連の分析」	16:25～16:55	井上涼介（茨城大学准教授・TF幹事）
13 閉会挨拶	16:55～17:00	宮島委員長

平成28年度の活動

行事名	日時:場所	対象者	内容	備考
第1回小委員会	2016.06.29 (株)日水コン会議室	小委員会委員	<ul style="list-style-type: none"> 情報提供:熊本地震の被害状況 ①ライフライン被害の概要(宮島委員長) ②上水道施設の被害(宮本委員) ③下水道施設の被害(小西) 各WGの活動報告(WG1~WG5) 	22名参加
各WG活動	随時	各WG委員	<ul style="list-style-type: none"> 1回/月程度集まって協議 WGの進め方について 	5~10名程度
第2回小委員会	2016.10.16 金沢大学サテライトプラザ2F	小委員会委員	情報提供: ①防災研における最近の実大土構造物実験(中澤委員) ②流動地盤中の埋設管に作用する荷重の粒子法を用いた評価(小野委員) ・各WGの活動報告(WG1~WG5)	22名参加
第36回地震工学研究発表会	2016.10.17~18 金沢歌劇座	小委員会委員	<ul style="list-style-type: none"> 各WGより5編の論文を投稿・発表 	
第3回小委員会	2017.02.27 東京大学地震研究所2-2-1	小委員会委員	情報提供 ①退官に当たって(茨城大:井上先生) ②高性能計算を利用する都市の地震シミュレーションの現状と課題(東大:堀先生) 各WGの活動報告(WG1~WG5)	19名参加

第36回 地震工学研究発表会 (2016.10.17~18、金沢)

- ▶ WG1:水循環施設における免震・免波構造の効果の評価に関する検討(有賀副委員長)
- ▶ WG2:振動台を用いた管軸方向地盤ばねの速度依存性に関する実験的研究(鋤田先生)
- ▶ WG3:住民意識を考慮したソフト・ハード両面からの上下水道減災対策の最適化手法の提案(池本先生)
- ▶ WG4-1:実機貯水槽を用いてのバルジング振動に関する振動実験(平野先生)
- ▶ WG4-2:2016年熊本地震における水槽被害および地震動特性との関連について(井上先生)

平成29年度の活動

行事名	日時:場所	対象者	内容	備考
第1回小委員会	2017.06.28 土木学会C・D会議室	小委員会委員	<ul style="list-style-type: none"> 情報提供: <ul style="list-style-type: none"> ①「断層変位を受ける地中構造物の解析的挙動評価」: 坂下委員(大成建設) ②「津波来襲時における船舶避難リスクマップの作成」: 嶋原委員(防衛大学校) 各WGの活動報告(WG1~WG5) 全国大会研究討論会について 第37回地震工学研究発表会への投稿 本小委員会活動の最終報告会について 	18名参加
各WG活動	随時	各WG委員	<ul style="list-style-type: none"> 1回/月程度集まって協議 WGの進め方について 	5~10名程度
全国大会 研究討論会主催	2017.09.11 九州大学伊都キャンパスセンター1号館	公開	「巨大地震・津波に対し水循環施設はどう備えるべきか」 8名の委員により、東日本・熊本両地震による上下水道被害やWG活動の成果を報告	約40名参加
第2回小委員会	2017.09.11 九州大学伊都キャンパスウエスト2号館910教室	小委員会委員	情報提供: <ul style="list-style-type: none"> 「京コンピュータを使った津波被害予測シミュレーションとVR」: 浅井先生(九州大学) 各WGの活動報告(WG1~WG5) 本小委員会活動の報告会について 	16名参加
第37回地震工学研究発表会	2017.10.11~12 くまもと	小委員会委員	<ul style="list-style-type: none"> 各WGより5編の論文を投稿・発表 	
第8回小委員会 9	2018.03.08 金沢市石川四高記念文化交流館	小委員会委員	情報提供 <ul style="list-style-type: none"> 熊本地震における水道施設の被害と復旧: 宮本委員(日水コン) SPH-DEM連成による水・土粒子混相流解析手法の開発他: 浅井委員(九州大学) 各WGの活動報告 	18名参加

平成29年度全国大会 研究討論会

▶ 「巨大地震・津波に対し水循環施設はどう備えるべきか」

I. 最近の地震被害事例		
1. 2011年東北地方太平洋域地震における上下水道施設の被害の特徴	10分	宮島昌克
1. 2016年熊本地震における上下水道施設の被害の特徴		
2.1 上水道施設	10分	宮本勝利
2.2 下水道施設	10分	小西康彦
質疑応答	6分	
II. 構造物のための対策技術		
1. 給水・配水タンクの地震被害の特徴	10分	井上涼介
1. 液状化地盤における建物近傍管路の挙動と対策事例	10分	飛田哲男
1. 強震動と津波に対する免震・免波技術の開発	10分	有賀義明
質疑応答	6分	
III. 地域の特性を踏まえた対策の最適化手法		
1. 地域の特徴を踏まえたソフト・ハード両面からの対策の最適化		
6.1 石川県輪島市の事例	10分	山中明彦
6.2 静岡県清水湾の事例	10分	原田賢治
質疑応答	6分	
IV. 全体討議	22分	



- ▶ WG1:免震・免波構造の有効性の評価に関する三次元解析について(有賀副委員長)
- ▶ WG2:熊本地震における水道施設の被害分析(その1)
同 (その2)
- ▶ WG3:地上・地下統合浸水解析モデルを用いた輪島市下水道施設の津波による想定外被害の推定
- ▶ WG5:下水道施設における地震・津波対策の合理的な対策の基礎検討

▶ 11

平成30年度の活動⇒活動成果報告会

- ▶ 第4回地震・津波に関するシンポジウム in KOBE
日時:平成30年9月12日(水)13:00 ~ 17:00
場所:三宮コンベンションセンター 503号室
後援:関西ライフライン研究会
出席者:100名(講演者含む)



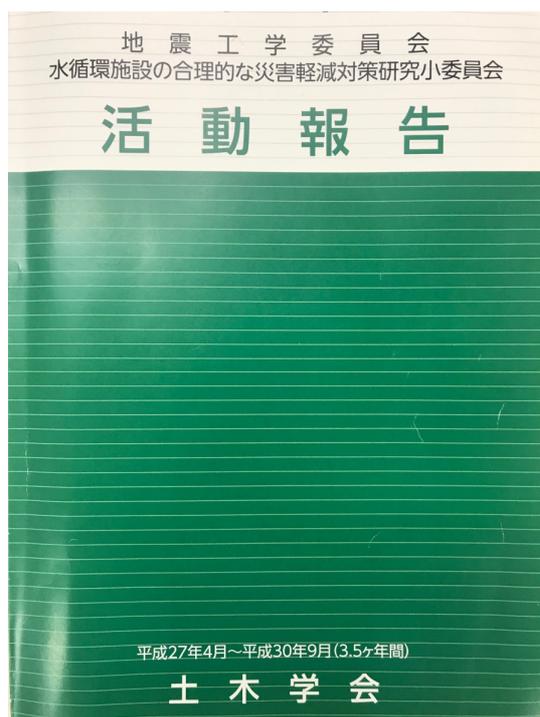
▶ 12

最終成果報告会のプログラム

	プログラム名	時 間	講 師
1	開会挨拶	13:00~13:05	有賀義明 (小委員会副委員長・弘前大学)
2	小委員会活動概要の報告	13:05~13:15	宮島昌克 (小委員会委員長・金沢大学教授)
3	関西ライフライン研究会の活動概要について	13:15~13:25	鍛田泰子 (関西ライフライン幹事長・神戸大学准教授)
4	2011年東北地方太平洋沖地震における上下水道施設の被害の特徴	13:25~13:50	宮島昌克 (小委員会委員長・金沢大学教授)
5	2016年熊本地震における上下水道施設の被害の特徴	13:50~14:15	宮本勝利・小西康彦 (日水コン)
6	WG4の成果報告: 「給水タンク・配水タンクの地震被害軽減の研究」	14:15~14:45	井上涼介 (茨城大学)
7	休憩	14:45~14:55	
8	WG2の成果報告: 「管路システムの広域液状化対策に関する研究」	14:55~15:25	飛田哲男 (関西大学)
9	WG1の成果報告: 「沿岸域に位置する水循環施設のたけの免震・免波技術の開発」	15:25~15:55	有賀義明 (弘前大学)
10	WG3の成果報告: 「地域特性を考慮した最適な地震対策と被害軽減効果」	15:55~16:25	安田誠宏 (関西大学)
11	WG5の成果報告: 「下水道施設における時間軸を考慮した効果的な地震・津波対策の研究」	16:25~16:55	原田賢治 (静岡大学)
12	閉会挨拶	16:55~17:00	宮島委員長

▶ 13

最終報告書



目 次

◆ はじめに	1
◆ 委員構成・WG構成	2
I 本編	
第1章 2011年東北地方太平洋沖地震における上下水道施設の被害の特徴	; (1-1~1-2) (P3)
第2章 2016年熊本地震における上下水道施設の被害の特徴	(P5)
第3章 給水タンク・配水タンクの地震被害軽減の研究 (WG4)	; (3-1~3-72)(P25)
第4章 管路システムの広域液状化対策に関する研究 (WG2)	; (4-1~4-31)(P97)
第5章 沿岸域に位置する水循環施設のための免震・免波技術の開発 (WG1)	; (5-1~5-42) (P128)
第6章 地域特性を考慮した最適な地震対策と被害軽減効果 (WG3)	; (6-1~6-17)(P170)
第7章 下水道施設における時間軸を考慮した効果的な地震・津波対策の研究 (WG5)	; (7-1~7-30)(P188)
II 発表論文	
1. WG1 (3編)	(P218)
2. WG2 (2編)	(P254)
3. WG3 (2編)	(P282)
4. WG4 (2編)	(P298)
5. WG5 (1編)	(P322)
◆ おわりに	(P336)

▶ 14

▶ ご清聴ありがとうございました