

資料 09-2

「地盤情報の地震防災システムへの活用に関する研究委員会」報告書
地盤情報の地震防災システムへの活用に関する調査研究

(地盤情報の地震防災システムへの活用に関する研究委員会)

平成 21 年 3 月

(社) 建設コンサルタンツ協会 近畿支部

平成 21 年 7 月 1 日発行

はじめに

委員長 深川良一（立命館大学）

兵庫県南部地震前後より、西日本は地震の活発期に入ったといわれており、今後数十年以内にはほぼ確実に東南海および南海地震が発生し、またそれに先立つ直下型地震の発生も確実視されています。こうした背景の下、個人の住宅や各種社会基盤を地震からいかに守るかを真剣に考えなければなりません。プロの技術者集団である建設コンサルタンツ協会近畿支部は、当然ながらその先頭に立つ必要があると考えています。同支部では、来るべき大地震に対して検討の必要な課題を種々抽出し、予備的な議論・検討を加えた上で、「地盤情報の地震防災システムへの活用に関する研究委員会」を発足させることとしました。同委員会は、大地震が発生した際に関西地域において予測される地盤災害の評価、およびそれに対する防災対策の提案を主目的とし、具体的には、地盤特性分科会、解析技術分科会、耐震技術分科会に分かれ、平成18年度より3年間活発な活動を続けて参りました。委員会は、4名の学識委員（委員長；深川良一、副委員長；三村衛（京都大学）、委員；大島昭彦（大阪市立大学）、鍋島康之（明石高専））と、別掲の19名の委員で構成されていました。

私ども23名の委員は、3年間に亘り延べ18回の全体委員会およびそのおよそ倍程度の回数の方科会を開催しまして議論を深めて参りました。単に技術的現状をまとめるのではなく、いかに現実的な防災へのフィードバックが図れるかという視点も重要でした。ICT（情報通信技術）という視点について議論が深められたことも特筆すべきかもしれません。あまりにICTに依存しすぎることは現実的ではないかもしれませんが、情報発信や情報収集においてICTは即効性のある手段ではあります。本書は最終的にCD-ROMによって提供させて頂く予定ですが、ささやかながら数値シミュレーションやインターネット利用による情報検索を体験して頂くことによって、私どもの意図を体感して頂ければ幸いです。

本書の主要部分は、以下に示す2章～4章よりなります。簡単に紹介させて頂きます。

2章は地盤特性分科会によってまとめられたものです。本章では、地震災害を考える際の重要なポイントである地盤特性に関わる情報の評価と活用について述べています。具体的には、まず地盤性状把握のための調査・試験方法に関する研究について紹介し、さらに取得された地盤性状のデータおよび地盤の評価手法についてまとめました。次に、地盤防災情報の現状および地盤防災情報を一般市民に分かりやすく発信する方法について紹介しています。

3章は解析技術分科会によってまとめられました。ここでは、まず地震被害と地盤特性との関係について、兵庫県南部地震以降近畿圏で発生した地震に対してデータを整理し、その傾向を分析しました。特に宅地造成地における地形地質に対する地震被災パターンを明らかにしています。次に、近年良く用いられている地震応答解析技術について紹介しています。特に、液状化に伴う地盤の地震時変形量を算出する5つの手法を抽出し、それらの特徴を示しました。さらに、耐震検討用の入力地震動や関西圏における想定地震波について言及しながら、最終的に本章における数値シミュレーションにおいて採用したLIQCAの特徴を紹介しています。最後に、LIQCAに基づいて、埋立地、平野部、丘陵地を想定した数値シミュレーションを実施し、地震時の被害状況推定を行いました。

4章は耐震技術分科会によってまとめられたもので、地震発生時の被害を最小限に食い止めるための診断技術と対策について紹介しています。まず、地震の起こる確率から被害を軽減するための対策とその費用を適切に評価するためのリスクマネジメントについて紹介しています。次に、耐震診断技術の現状と動向について紹介していますが、具体的には道路や線路などの線的な構造物のための合理的耐震性診断手法や、宅地造成等規正法に基づく宅地防災マニュアルによる擁壁の自己診

断シートについて紹介しています。さらに、耐震技術の現状と適用事例については、宅地造成地盤の耐震設計に関する耐震対策技術・補強工法および補強事例の紹介などを行っています。

5章は、各分科会によってまとめられた知見を『防災 ICT』（ICT：情報・通信技術）と称する市民への防災情報発信ツールとして提案したものです。実際の災害においては、公助だけでなく、自助・共助活動が重要であると指摘されており、その担い手としての市民の皆様に少しでもお役に立てれば幸甚です。

本書の概要は上述の通りですが、私どもの研究委員会の活動成果が来るべき大地震による地盤災害の低減に役立つことを心から期待し、また最後になりましたが、本報告書の作成に携われたプロの技術者の皆さんの献身的な努力に対して感謝の意を表したいと思います。

地盤情報の地震防災システムへの活用に関する研究委員会 委員名簿 (順不同敬称略)

No.	所	属	氏名	TEL	備考	分科会※
1	立命館大学	理工学部 都市システム工学科	フカガリ 深川 良一	077-561-2875	学識委員(委員長)	②
2	京都大学	防災研究所	ミラ 三村 衛	0774-38-4091	学識委員(副委員長)	②
3	大阪市立大学	大学院工学研究科 都市系専攻	オオシマ 大島 昭彦	06-6605-2996	学識委員	①
4	明石工業高等専門学校	都市システム工学科	ナベシマヤスキ 鍋島 康之	078-946-6170	学識委員	③
5	㈱アーステック東洋	技術部	フクツカケンジロウ 福塚健次郎	075-575-2233	地盤特性分科会(主査)	①
6	応用地質㈱	関西支社 地盤環境部	クラハシ 倉橋 智	06-6885-6357		②
7	川崎地質㈱	西日本支社 技術部地盤環境G	フジモト 藤元 マナブ	06-6649-2218		①
8	基礎地盤コンサルタンツ㈱	本社 設計センター	フルカワ 古川 武志	03-6861-8800	解析技術分科会(主査)	②
9	協和設計㈱	調査G	ナンブ 南部 ケイタ	072-627-9351		②
10	近畿技術コンサルタンツ㈱	道路交通部	アヲタ 新 ケニチ	06-6946-5771	耐震技術分科会(副査)	③
11	計測技研㈱	専務取締役	フジワラ 藤原 マサキ	06-6401-2288		③
12	㈱建設企画コンサルタント	大阪事業本部 技術1部	ノニ 野谷 マサキ	06-6441-4614	H20年9月末 脱会	③
13	㈱鴻池組	大阪本店 土木技術部技術課	ヤマグチ 山口 ミツル	06-6343-3206	学識委員	②
14	㈱銭高組	大阪支社 統轄部土木工務部	カイ 金井 コジ	06-6538-7854	学識委員	③
15	㈱ダイヤコンサルタント	関西支社 地盤技術部	カイ 甲斐 セイジ	06-6339-9141	全体幹事	②
16	中央復建コンサルタンツ㈱	総合技術本部 鉄道系部門 鉄道G	テシマ 手嶋 マサカズ	06-6160-2312	全体幹事	①
17	中央復建コンサルタンツ㈱	総合技術本部 調査系部門 地盤G	ナカノ 中野 タカキ	06-6160-2132	耐震技術分科会(主査)	③
18	㈱日建設計シビル	地盤調査設計部	カク 加藤 リウスケ	06-6229-6372	解析技術分科会(副査)	②
19	㈱ニュージェック	中部支店 港湾・海岸G	エドワ 遠藤 フユキ	052-541-8561	地盤特性分科会(副査)	①
20	㈱ニュージェック	港湾・海岸G	ヒライ 平井 シュウジ	06-6374-4038	統括幹事	③
21	パンフィックコンサルタンツ㈱	大阪本社 プロジェクト部地盤技術G	イトウ 伊藤 マサミ	06-4964-2331	地盤特性分科会(副査)	①
22	㈱阪神コンサルタンツ	大阪技術本部	タケモト 竹本 テツヤ	06-6208-3303		①
23	復建調査設計㈱	大阪支社 設計室	ナカノ 中田 ケン	06-6392-7204	耐震技術分科会(副査)	③

※①:地盤特性分科会, ②解析技術分科会, ③耐震技術分科会

報告書目次

はじめに

委員会名簿

1章 本研究委員会の構成	1- 1
--------------	------

2章 地盤情報の評価と活用

2.1 概要	2- 1
2.2 地盤評価手法の研究	2- 2
2.2.1 調査・試験方法の現状と動向	2- 2
2.2.2 地盤評価手法の現状と動向	2-10
2.3 地盤情報の活用と発信	2-15
2.3.1 地盤情報の現状と課題	2-15
2.3.2 地盤防災情報の市民への発信の試み	2-33
参考文献	2-40

3章 地盤特性に基づく被害シミュレーション

3.1 概要	3- 1
3.2 地震被害と地盤特性	3- 2
3.2.1 地震被害	3- 2
3.2.2 地震被災パターン	3- 9
3.3 地震応答解析技術の動向	3-13
3.3.1 既往の数値解析手法	3-13
3.3.2 耐震検討用の入力地震動	3-16
3.3.3 関西圏における地震波について	3-17
3.3.4 本シミュレーションに用いる解析手法	3-20
3.4 被害シミュレーション	3-21
3.4.1 解析モデルの設定	3-21
3.4.2 地震応答解析による被害シミュレーション	3-28
3.4.3 被害シミュレーション総括	3-35
参考文献	3-36

4章 地震防災への取り組み

4.1 概要	4- 1
4.2 地震リスクマネジメント	4- 2
4.2.1 基本的な考え方（概念）	4- 2
4.2.2 基本的なステップ	4- 3
4.3 耐震診断技術の現状と動向（リスクの評価）	4-13
4.3.1 耐震診断技術の現状	4-13
4.3.2 耐震診断技術の動向	4-28

4.4	耐震対策技術の現状と適用事例	4-32
4.4.1	耐震対策技術の現状	4-32
4.4.2	耐震対策技術の適用事例	4-36
4.5	防災意識の向上について	4-39
4.5.1	防災対策に対する国の対応	4-39
4.5.2	なぜ市民レベルの防災対策が進展しないのか	4-40
4.5.3	防災対策進展に関わる課題	4-41
	参考文献	4-42

5章 防災 ICT (Information Communication Technology) の活用に向けて

5.1	概要	5- 1
5.2	防災 ICT ツールの試作	5- 2
5.2.1	ツールの形式と内容 (ケーススタディ調整会)	5- 2
5.2.2	地盤を知る (地盤特性分科会担当)	5- 2
5.2.3	被害を知る (解析分科会担当)	5- 2
5.2.4	備えを知る (耐震分科会担当)	5- 3
5.2.5	身近な施設を知る (耐震分科会担当)	5- 3
5.3	今後の展望	5- 4

おわりに