

遠藤 和人 ((独) 国立環境研究所)	6.4.4
大河原正文 (岩手大学)	6.3.3
小澤 一喜 (鹿島建設 (株))	6.3.4
大塚 義一 ((株) 奥村組)	6.3.3
大野 博之 ((株) 環境地質, 日本応用地質学会)	6.2.4
大山 将 ((株) 鴻池組)	6.4.3
勝見 武 (京都大学)	6.3.4
小峯 秀雄 (早稲田大学)	6.4.5
看倉 宏史 ((独) 国立環境研究所)	6.2.1, 6.3.2
阪本 廣行 ((株) フジタ)	6.3.4
鈴木 弘明 (日本工営 (株))	6.4.2
高井 敦史 (京都大学)	6.3.2
陳 友晴 (京都大学, 日本応用地質学会)	6.2.4
友正 達美 ((独) 農村工学研究所)	6.2.3
中島 誠 (国際環境ソリューションズ (株))	6.2.2
八村 智明 ((一財) 日本環境衛生センター, 日本応用地質学会)	6.3.1
藤川 拓朗 (福岡大学)	6.3.3
松本 謙二 ((一財) 日本環境衛生センター, 日本応用地質学会)	6.2.4
三浦 俊彦 ((株) 大林組)	6.4.3
保高 徹生 ((独) 産業総合技術研究所)	6.4.1, 6.4.3
山田 優子 (応用地質 (株))	6.4.1

東日本大震災合同調査報告

共通編3 地盤災害

概要版 目次

序	i
東日本大震災合同調査報告書編集委員会名簿	iii
まえがき	v
地盤工学会 東日本大震災災害報告書編集委員会名簿	vii
はじめに	ix
東日本大震災合同調査報告 共通編3 地盤災害 執筆者名簿	xi
東日本大震災合同調査報告 共通編3 地盤災害 DVD版目次	xvii
第1章 被災地域の地形・地質・地盤	1
第2章 地表断層変位の発生	8
第3章 造成宅地の被害と復旧	14
第4章 液状化による被害と復旧	22
第5章 斜面の被害と復旧	31
第6章 地盤環境の被害と復旧	36

付録

東日本大震災合同調査報告 一覧	45
-----------------------	----

東日本大震災合同調査報告
共通編3 地盤災害

DVD版 目次

序	i
東日本大震災合同調査報告書編集委員会名簿	iii
まえがき	v
地盤工学会 東日本大震災災害報告書編集委員会名簿	vii
はじめに	ix
東日本大震災合同調査報告 共通編3 地盤災害 執筆者名簿	xi
第1章 被災地域の地形・地質・地盤	1
1.1 被災地域の地形・地質・地盤の概要	1
1.2 東北地方の地形・地質・地盤	5
1.2.1 東北地方の地形・地質の概要	5
1.2.2 岩手県の地形・地質特性	7
1.2.3 宮城県の地形・地質・地盤特性	10
1.2.4 福島県の地形・地質特性	16
1.3 関東地方の地形・地質・地盤	20
1.3.1 関東地方の地形・地質の変遷	20
1.3.2 関東地方の被災地における地形・地質・地盤の特徴	21
1.3.3 相模川流域の地形・地質・地盤	22
1.3.4 多摩川流域の地形・地質・地盤	23
1.3.5 東京湾岸の地形・地質・地盤	24
1.3.6 利根川水系流域の地形・地質・地盤	25
1.3.7 九十九里低地の地形・地質・地盤	27
第2章 地表断層変位の発生	29
2.1 誘発地震による地殻変動の概要	29
2.2 2011年4月11日福島県浜通りの地震の概要	33
2.2.1 地震の概要	33
2.2.2 地形・地質	35
2.2.3 地殻変動状況	40
2.2.4 断層発生に伴う被害	43

2.3 2011年4月11日福島県浜通りの地震に伴う地殻変動箇所の状況	45	3.6.2 造成地の被害と復旧・復興	162
2.3.1 湯ノ岳断層とその周辺の断層変位	45	3.6.3 液状化被害造成地の復旧・復興	165
2.3.2 井戸沢断層西セグメントとその周辺の断層変位	57	3.7 造成宅地の地震被害の現況と課題	168
2.3.3 井戸沢断層東セグメントとその周辺の状況	67	3.7.1 概要	168
2.4 その他の誘発地震に伴う地殻変動箇所の状況	71	3.7.2 仙台市丘陵造成地の地震被害の概要	168
2.4.1 2011年3月12日長野県・新潟県県境付近の地震	71	3.7.3 特徴的な造成宅地被害	168
2.4.2 2011年3月15日静岡県東部の地震	77	3.7.4 被害調査、安定計算および対策工法選定の方針	169
2.4.3 2011年3月19日茨城県北部の地震	79	3.7.5 宅地耐震化と震災後の対策事業	170
2.4.4 2011年6月30日長野県中部の地震	83	3.7.6 宅地被災の対策事業における「技術」以外の課題	172
3.7.7 まとめ			173
第3章 造成宅地の被害と復旧	85	第4章 液状化による被害と復旧	175
3.1 青森県田子町、岩手県二戸市	85	4.1 液状化発生地域の概要	175
3.1.1 青森県田子町	85	4.1.1 液状化発生地域の分布と被害の傾向	175
3.1.2 岩手県二戸市	86	4.1.2 再液状化の発生	183
3.2 岩手県	89	4.1.3 砂の液状化抵抗における年代効果	187
3.2.1 まえがき	89	4.2 千葉県	192
3.2.2 一関市の宅地被害の概要	89	4.2.1 浦安市	192
3.2.3 奥州市の宅地被害の概要	92	4.2.2 千葉市	204
3.3 宮城県および仙台市 全体	95	4.2.3 習志野市	214
3.3.1 仙台市	95	4.2.4 香取市	220
(1) 青葉区	95	4.2.5 我孫子市	230
(2) 太白区	101	4.2.6 旭市	236
(3) 泉区	107	4.2.7 神崎町	242
(4) 宮城野区	115	4.2.8 栄町	248
(5) 地中埋設インフラの被害との関係	121	4.3 茨城県	252
(6) 切盛図と被害の関係	127	4.3.1 神栖市	252
3.3.2 白石市	133	4.3.2 潮来市	261
3.3.3 山元町	141	4.3.3 鹿嶋市	268
3.4 福島県	147	4.3.4 稲敷市	275
3.4.1 福島県北部	147	4.3.5 東海村	283
3.4.2 福島県南部	151	4.4 東京都	290
3.4.3 いわき市	155	4.4.1 東京都の液状化被害	290
3.5 栃木県・群馬県	156	4.4.2 江東区	290
3.5.1 概要	156	4.4.3 新木場の地盤	291
3.5.2 日拓住宅団地（矢板市内）	156	4.4.4 その他の地域の被害	292
3.5.3 ハッピーハイランド住宅団地（矢板市内）	157	4.4.5 まとめ	292
3.5.4 ロビンシティ住宅団地（矢板市内）	159	4.5 神奈川県	293
3.6 茨城県	161	4.5.1 金沢区の液状化被害	293
3.6.1 地盤災害の特徴	161		

4.5.2 中区錦町の液状化被害	296	5.4.2 地震の発生状況	369
4.5.3 港北区小机地区の液状化被害	296	5.4.3 斜面災害発生状況	369
4.5.4 まとめ	298	5.4.4 地震後の豪雨・余震による崩壊	374
4.6 埼玉県	299	5.4.5 福島県白河市の地すべり被害との類似性	376
4.6.1 久喜市	299	5.4.6 復旧対策など	377
4.6.2 幸手市	304	5.4.7 まとめ	377
4.6.3 埼玉県内その他の地盤災害事例	305	5.5 茨城県	378
4.6.4 まとめ	306	5.5.1 地震の概要	378
4.7 栃木県	307	5.5.2 各地すべりの概要	378
4.7.1 はじめに	307	5.5.3 各地すべりにみられる特徴	381
4.7.2 栃木県内の液状化発生およびその素因について	307	5.6 新潟県・長野県	384
4.7.3 現地調査とその結果	310	5.6.1 長野県北部地震の概要	384
4.7.4 まとめ	312	5.6.2 地震時の積雪の状況	384
4.8 東北地方の液状化被害	313	5.6.3 新潟県の被害と復旧	384
4.8.1 東北地方の液状化	313	5.6.4 長野県の被害と復旧	386
4.8.2 河川堤防	329	5.6.5 中条川の過去の災害	389
4.8.3 宅地造成地	342		
4.8.4 女川における津波被害と液状化の関連	348		
第5章 斜面の被害と復旧	351	第6章 地盤環境の被害と復旧	391
5.1 分布傾向と類型化	351	6.1 地震・津波で発生した地盤環境問題	391
5.1.1 斜面変動のデータ収集	351	6.1.1 はじめに	391
5.1.2 斜面変動の特徴	351	6.1.2 土壤・地下水の汚染	391
5.1.3 斜面変動集中域の事例	353	6.1.3 発生したがれき、および津波堆積物の除去、処理、有効利用・処分	392
5.1.4 斜面変動の類型化	355	6.1.4 放射性汚染土壤・廃棄物の発生	393
5.1.5 まとめ	355	6.2 地盤・地下水環境への影響	395
5.2 宮城県	357	6.2.1 地盤環境への影響	395
5.2.1 斜面変動箇所の分布	357	6.2.2 地下水環境への影響	399
5.2.2 斜面変動の形態	357	6.2.3 農地への影響	405
5.2.3 松島湾周辺地域の斜面変動	358	6.2.4 災害がれきの除去、仮置きによる影響	411
5.2.4 牡鹿半島周辺地域の斜面変動	359	6.3 災害がれき・廃棄物の処理・有効利用に関する地盤工学的課題とその対応	417
5.2.5 まとめ	360	6.3.1 災害がれき・廃棄物の発生と対応の概要	417
5.3 福島県	361	6.3.2 津波堆積物の発生と対応の概要	423
5.3.1 斜面変動箇所の分布	361	6.3.3 災害廃棄物の処理技術と分別した土砂分の地盤工学的特性	429
5.3.2 本震における変状：流動性地すべり	362	6.3.4 復興資材としての有効利用に向けた取り組みとその課題	435
5.3.3 4.11誘発地震における変状	367	6.4 放射性物質による汚染に関する地盤工学的課題とその対応	440
5.3.4 まとめ	368	6.4.1 放射性物質の地盤環境中の動態	440
5.4 栃木県	369	6.4.2 放射性物質を対象とした地盤汚染調査・評価技術	446
5.4.1 栃木県の地盤状況	369	6.4.3 放射性物質による地盤汚染対策技術	452

6.4.4 放射性物質汚染廃棄物の埋立処分における地盤工学的課題と対応	457
6.4.5 放射性物質汚染が復旧・復興事業に及ぼす影響とその対応	464

第1章 被災地域の地形・地質・地盤

Geomorphological, geological and geotechnical conditions of affected areas

Abstract

There was significant damage to ground in widespread areas from eastern Tohoku to the northern Kanto regions, an area that includes Sendai and Tokyo. The landforms in the eastern Tohoku region are characterized by mountain ranges running north-south and depression zones between these mountains: the Kitakami Mountains and the Abukuma Mountains on the Pacific (eastern) side and the Ou Mountain Range as a central backbone. The geology consists mainly of: pre-tertiary sedimentary rock in Pacific side of Iwate and Fukushima Prefectures and tertiary sedimentary rock and quaternary volcanic rocks in the inland areas of Tohoku region. Plains consisted of quaternary soils and soft rocks are distributed limited areas: mainly in Pacific side of Miyagi Prefecture and in the inland areas along Kitakami River and Abukuma River. In contrast, features of the Kanto region are characterized by the Kanto Plain which is a large subsidence area depressed more than 1000 m during the Quaternary. The landforms of the plain mainly consist of two parts; terraces and lowlands. The terraces are covered with thick Pleistocene sediments including a large amount of volcanic ash derived from volcanoes to the west of the plain such as the Hakone and the Fuji volcanoes. The lowlands are composed of Holocene soft soils and fills.

概要 (Outline)

1.1 被災地域の地形・地質・地盤の概要 (Outline of geomorphological, geological and geotechnical conditions of affected areas)

東北地方では平野が少なく山地が卓越している。特に、岩手県と福島県は大部分が山地となっている。宮城県は上記2県に比べて東北地方の中では平野の占める割合が多いものの、関東地方と比べると山地・丘陵・火山地が占める割合が多い。これに対して、関東地方は、平野の占める割合が多く、特に、ローム台地が広い面積を占めている。低地では、後背湿地と三角州・海岸低地が多く、東京湾岸は帶状の埋め立て地帯となっている。

傾斜区分図を見ると、東北地方の大部分は傾斜が0.08以上の地域が多く、特に岩手県は傾斜0.32以上の占める割合が多く急峻な地形となっている。関東地方の平野部では、傾斜0.01以下の平らな地域が広い面積を占めている。

表層地質を大まかに見ると、東北地方の岩手県と福島県の西半分は、先第三系の古い岩石で構成されている。宮城県には先第三系は殆ど存在せず、西半分は、低地を形成する第四系完新統および丘陵を形成する第三系が大部分を占めており、県東部には第四系火山岩類が分布する。関東地方では、第四系更新統の台地が広い面積を占めており、利根川など

東日本大震災合同調査報告書編集委員会 委員構成

委員長 和田 章（東京工業大学名誉教授、日本建築学会）
副委員長 川島 一彦（東京工業大学名誉教授、日本地震工学会）
委員 日下部 治（茨城工業高等専門学校校長、地盤工学会）
末岡 徹（大成建設（株）技術センター技師長、地盤工学会）
岸田 隆夫（地盤工学会専務理事、地盤工学会、2013年1月10日～）
阪田 壽次（岡山大学名誉教授、土木学会）
佐藤 慎司（東京大学教授、土木学会）
白鳥 正樹（横浜国立大学名誉教授、日本機械学会）
中村いづみ（防災科学技術研究所主任研究員、日本機械学会）
長谷見雄二（早稲田大学教授、日本建築学会）
壁谷澤寿海（東京大学地震研究所教授、日本建築学会、2013年4月1日～）
平石 久廣（明治大学教授、日本建築学会、～2013年3月31日）
平野 光将（東京都市大学教授、日本原子力学会）
田所 敬一（名古屋大学准教授、日本地震学会）
岩田 知孝（京都大学防災研究所教授、日本地震学会）
若松加寿江（関東学院大学教授、日本地震工学会）
本田 利器（東京大学教授、日本地震工学会）
高田 穀士（東京大学教授、日本地震工学会）
後藤 春彦（早稲田大学教授、日本都市計画学会）
竹内 直文（民間都市開発推進機構常務理事、日本都市計画学会）

事務局 伊佐治 敬（地盤工学会）
富田 俊行（土木学会）
大室 孝幸（日本機械学会）
今井 浩（日本建築学会）
荒井 滋喜（日本原子力学会）
中西のぶ江（日本地震学会）
鳴原 穀（日本地震工学会）
吉田 充（日本都市計画学会）

（学会名アイウエオ順）

東日本大震災合同調査報告

Report on the Great East Japan Earthquake Disaster

共通編3 地盤災害

Fundamental Apects 3 Geohazards

平成26年4月28日 第1刷発行

編集 公益社団法人 地盤工学会
発行 公益社団法人 地盤工学会
東京都文京区千石4-38-2
〒112-0011
Tel. 03-3946-8677 Fax. 03-3946-8687
発売 丸善出版株式会社
東京都千代田区神田神保町2-17 神田神保町ビル6F
〒101-0051
Tel. 03-3512-3256 Fax. 03-3512-3270
印刷所 昭和情報プロセス株式会社