

東日本大震災5周年

～当社の活動記録～



被災直後（山田町中心部）



気仙沼市内湾地区（魚町・南町）



東松島市野蒜北部丘陵地区



被災から5年後（山田町中心部）



陸前高田市今泉地区

平成28年12月



株式会社エイト日本技術開発
Eight-Japan Engineering Consultant Inc.

東日本大震災 5 周年-当社の活動記録- 発刊に向けて

平成 23 年 3 月 11 日 14 時 46 分、宮城県牡鹿半島沖を震源として発生した東北地方太平洋沖地震が発生しました。日本の観測史上最大のマグニチュード 9.0 を記録するとともに、1900 年以降に世界で発生した地震の中では、チリ地震（1960 年 M9.5）、アラスカ地震（1964 年 M9.2）、スマトラ沖地震（2004 年 M9.1）に次ぐ 4 番目の規模とされています。

東北地方から北関東地方の太平洋沿岸部に波高 10m 以上、最大遡上高 40m 以上の大津波が襲来するとともに、北海道・東北・関東の広大な範囲で大きな地震動や地盤の液状化、地盤沈下が発生しました。死者・行方不明者 19,214 人（平成 24 年 1 月 26 日時点）、ダム・河川の決壊や道路損壊など各種インフラ施設や建築施設被害、各種ライフライン施設の被害・機能障害等をもたらし、直接的な被害額は 25 兆円以上にものぼるなど、東日本大震災は未曾有の大災害となりました。ここに、東日本大震災でお亡くなりになられた方々のご冥福をお祈り申し上げますとともに、被災された方々に対し心よりお見舞い申し上げます。

弊社におきましては、幸いにも大きな被害はありませんでした。地震発生から 1 時間も経ずして佐伯副社長（当時）を本部長とする災害対策本部を東京本社に設置するとともに、東北支社・東京支社を現地本部とし、職員の安否確認、被害状況把握並びに復旧支援を展開して参りました。現地におきましては、震災直後から、市町村からの下水道施設被害調査・災害査定設計の依頼をはじめ、国・県等との災害協定関連協会から、道路災害調査支援や橋梁点検、海岸施設被災調査、漁港・港湾施設被災調査支援依頼があり、弊社並びに E・J グループ傘下各社の協力を得ながら今日まで復旧支援業務を継続してきております。

上記以外にも、弊社では各支社の専門技術者が震災直後より自主的な被害調査を行い、日頃からお世話になっている発注者に対し被害実情報告や今後の復旧方針の提案を行って参りました。また、この震災の経験や教訓を生かした弊社自身の事業継続計画を策定し、全社の応急災害対策体制の整備や、必要な施設・備品の整備にも計画的に取り組んで参りました。その結果、平成 28 年 12 月 28 日に事業継続を積極的に取り組んでいる団体に付与される「国土強靱化貢献団体認証（レジリエンス認証）」を取得することができました。弊社ではこれを契機に一層研鑽に努め、我が国の防災力向上により貢献できるよう精進して参る所存です。

震災発生から早いもので、5 年 9 ヶ月が経過しました。福島第一原発による放射能廃棄物の処理や東北沿岸都市の復興は依然として途上にあるものの、各種事業が綿密な計画のもとに着々と進められ、震災復興が少しずつ目に見える状況になってきました。弊社は、これを機に、これまでの活動を振り返り今後活かすため、被災当時の被害調査結果や復旧・復興に向けた提言内容、その後の弊社の復旧・復興活動内容を整理し小冊子としてまとめ、社内外にお伝えすることに致しました。

この記録が、安全で安心なまちづくりや国土形成の実現の契機になりますよう祈念いたすとともに、今後とも、関係各位のご理解とご支援ご協力をお願い申し上げます、発刊に向けてのご挨拶とさせていただきます。

平成 28 年 12 月
代表取締役社長 小谷裕司

目次

1. 震災の概要	
1-1 地震と地震動	1
1-2 震災の概要	7
2. 当社の社内対応と体制	
2-1 災害対策本部の対応	15
2-2 東日本大震災直後を振り返り	18
2-3 震災発生時の出張先での体験	19
2-4 宮古事務所、山田復興事務所開設	20
2-5 東北支社の震災前と震災以降の組織	25
2-6 東京支社の活動記録	26
2-7 本店の震災発生時の対応	28
2-8 初動から震災復旧・復興体制の構築	29
3. 被害調査と復旧・復興に向けた提言	
3-1 発災直後の被害調査概要	33
3-2 津浪被災市街地の状況と都市復興のあり方	42
3-3 広域液状化被害を防ぐ	46
3-4 下水道機能の回復を早めるために	52
4. 復旧・復興業務／防災業務及び顧客向け講演会	
4-1 復旧・復興／防災業務	55
4-2 顧客向け講演会	57
5. 主要な震災復興関連業務	
5-1 山田町の現状と今後の展開	59
5-2 三陸沿岸道路事業促進 PPP	63
5-3 東日本大震災を教訓とした宮古市の防災・減災への取り組み支援	66
5-4 陸前高田市の震災復興事業	72
5-5 気仙沼魚沼町・南町地区被災市街地復興土地地区画整理事業	78
5-6 東松島市野蒜北部丘陵地区における震災復興事業	81
5-7 宮城県における災害廃棄物処理事業への参画	85
5-8 福島県における放射性廃棄物の処理	89
復興の現状と今後に向けて	93
参考資料 1 対外発表論文一覧	
参考資料 2 当社関連記事	

1. 震災の概要

1-1 地震と地震動

防災保全事業部
東京支社 防災保全部 末富岩雄
中国支社 防災保全部 福島康宏

1. はじめに

(本文は、弊社報告書「東日本大震災 被害調査報告」平成 23 年 6 月を引用したものである)

2011 年 3 月 11 日 14 時 46 分頃、三陸沖から茨城県沖に及ぶ巨大地震が発生した。気象庁により、「2011 年東北地方太平洋沖地震」と命名され、政府は災害名称として、「東日本大震災」と呼んでいる。

気象庁による地震の規模(M)は、発生直後は 7.9、16 時の報道発表第 1 報で 8.4、17 時 30 分の第 3 報で 8.8、3 月 13 日 12 時 55 分の第 15 報で 9.0 と少しずつ大きく修正されている。発震機構は、西北西—東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、プレート境界で発生した地震である¹⁾。

宮城県栗原市築館で震度 7 が観測されるなど、東北から関東地方の多くで震度 5 以上の強い揺れが観測された。

2. 過去の地震と想定地震

三陸地区では、過去に何度も津波に見舞われ、多くの犠牲を払ってきた。そのため、堤防などハード面の対策、避難訓練などソフト面の対策、において国内でも最も精力的に取り組んできた地域である。岩手県では三陸地震、宮城県では宮城県沖地震、福島県・茨城県では福島県沖及び塩屋崎沖地震を、津波を伴う海溝型地震として想定しているが、今回の地震は、これらの想定地震が同時に起きたことに相当する。以下に、過去の地震の概要を記す。

2.1 明治三陸地震

1896 年 6 月 15 日 20 時頃、三陸沖約 200km で発生した地震(M=8.5)で、揺れは強くなく震度 3 程度であった。死者は約 22,000 人に及び、その多くが岩手県内である²⁾。死者数は今回と同程度であるが、当時は現在より人口が少なく、吉浜村で人口の約 9 割が亡くなるなど、犠牲者の比率は今回より高い。

2.2 昭和三陸地震

1933 年 3 月 3 日 2 時半頃に発生した地震(M=8.1)で、揺れはやや強く震度 5 程度であった²⁾。深夜ではあったが、揺れが強かったため、多くの人は

目を覚ましている³⁾。死者は約 3,000 人と明治の際よりは大幅に減少している。津波の高さが 7~8 割程度とやや小さかったこともあるが、まだ明治の際の記憶が焼きついており、速やかに避難行動をとった人々が多かったものと推察される。

この後、1960 年チリ地震、2011 年チリ地震があるが、今回とは条件が異なるので省略する。ただし、人々の津波に対する意識に影響した可能性はある。

2.3 貞観の地震

東北地方で地震の記録が残るのは、江戸幕府が開かれる 17 世紀以降である。ただし、869 (貞観 11) 年の地震については、大津波により広い範囲で被害が生じたことが記録に残っている²⁾。

最近になって、石巻平野・仙台平野でジオスライサーを用いた地盤調査により、津波堆積物の分布が面的に明らかになってきた⁴⁾。再現期間も 600~1300 年と推定されている(さらに前の 3 回の痕跡も発見)。津波シミュレーションにより、想定宮城県沖地震よりもはるかに大きい地震があったのではと、その地震像が明らかになってきていた。ただし、それは、この数年のことである。

なお、1611 (慶長 16) 年にも、大きな地震があり、三陸地震や宮城県沖地震よりも広い範囲での地震であった可能性が高いが、詳しいことはまだ明らかでない。

3. 断層の破壊過程

今回のように断層域が広大になると、観測波形を時刻を合わせて並べるだけでも、およその様子は把握できる。図 1 は、東京大学地震研究所によるもの⁵⁾で、防災科学研究所による K-NET、KiK-net の波形を太平洋岸に沿って南北に並べたものである。

最初の大きな断層破壊は宮城県沖で起きている(最初に大きく揺れている、図中の紫色の線)。その数十秒後に宮城県沖で大きな断層破壊が再び起きて同様に伝播している(水色)。そして、三つ目の断層破壊が茨城県北部の、陸に近い沖合で起きたと考えられる(赤色)。

東北地区では 2 つの波群が見えるのは①②に対

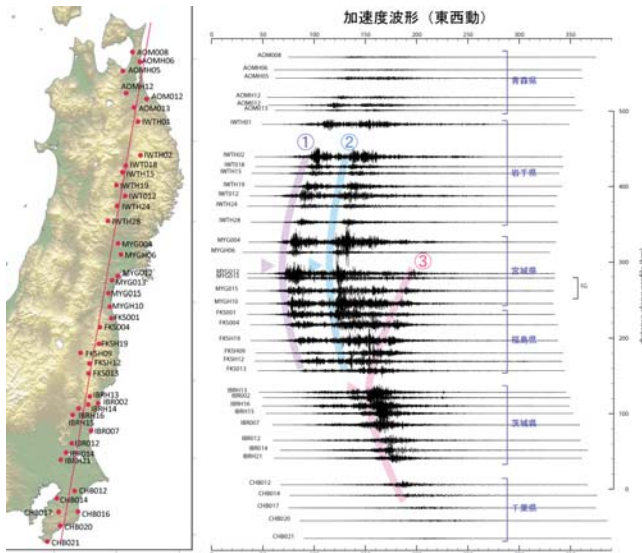


図1 加速度波形と断層破壊の関係⁵⁾

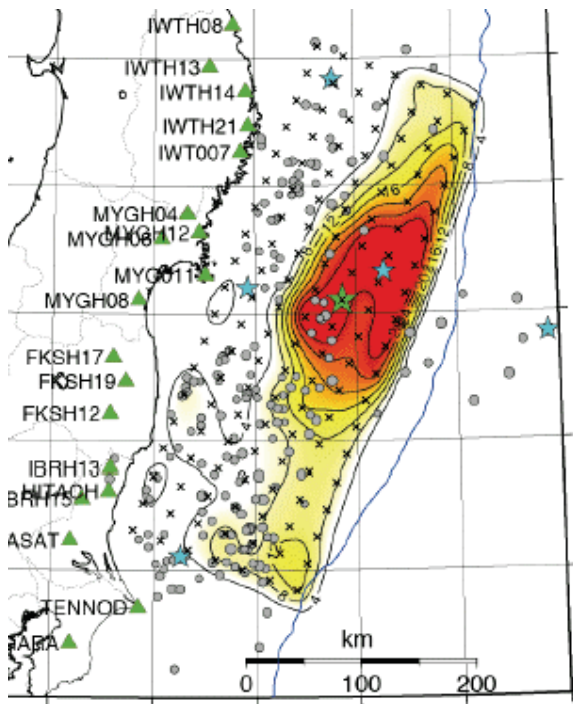


図2 断層面上のすべり分布の推定例
(気象庁気象研究所による¹⁾)

応し、首都圏では長くコトコト揺れた後に大きく揺れたのは、①②は遠く③が主となったものである。図2は波形を用いて震源インバージョンにより断層上のすべり分布を推定した例¹⁾である。図1の内容と概ね対応している。

4. 震度分布の推定

被害と地震動の大きさの関係を検討する上では、被害地点で地震記録が得られるわけではないので、地震動分布が必要となる。本章では、観測記録の

補間により 250m メッシュ単位での評価を行う。

(1) 地震観測記録

波形データが公開されている防災科学技術研究所 K-NET 及び KiK-net⁶⁾、港湾地域強震観測⁷⁾、気象庁⁸⁾、横浜市高密度強震計ネットワーク⁹⁾、のデータから計測震度、SI 値等の地震動指標を算出する。補間推定には、K-NET278 点、KiK-net166 点、気象庁 36 点、港湾 13 点、横浜市 86 点の値を用いる。

(2) 地盤条件

末富ら¹⁰⁾で実施したように防災科学技術研究所の地震ハザードステーション¹¹⁾から公開されている若松らによる 250m メッシュの地形分類及び AVS30 (深さ 30m までの平均 S 波速度) を用いる。増幅度評価も、末富ら¹⁰⁾による非線形モデルを用いる。

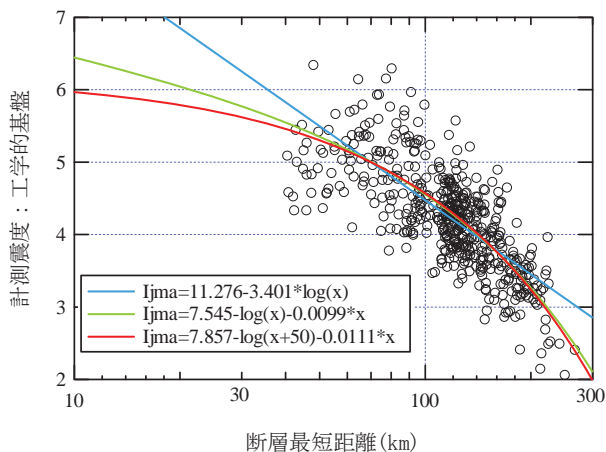
(3) 推定結果

末富・福島¹²⁾では、IDW 法 (距離の重み) による補間推定を行った。この場合、やや特定の観測値の影響が強かった (局所的な要因と思われるのに対し、広域で大きくなっていった)。そこで、図3に示すように、今回の観測値を用いて、断層からの最短距離 x のみをパラメータとする距離減衰式を回帰分析により構築する。○で示した観測値は、(2)の 250m メッシュでの AVS30 を用いて、工学的基盤 ($V_s=600\text{m/s}$ 相当) に引き戻した値である。赤線で示した定数項を入れた式の方がより観測値への適合性がよいので、これを採用する。log 内の定数項の値は一義的に決まらないので、既往の距離減衰式を踏まえ、ここでは 50 としている。この式をトレンド成分として、Kriging 法により推定した計測震度分布を図4に示す (プログラム RASMO 使用¹³⁾、最大加速度、SI 値、最大速度についても同様に算出している)。海岸付近で大きい他、内陸の低地部で大きくなっており、文献12)より、改善されていると考えられる。

5. 余震と誘発地震の影響

M=9.0 の巨大地震なので余震でも M が 7 を越えるものが多発している (図5)。また、余震域から推定される断層面とは全く異なる箇所での地震 (誘発地震) も多く、翌日未明に発生した地震では、栄村付近に大きな被害をもたらし、3/15 の地震では静岡県で大きな揺れが観測された。

5.1 30 分後の余震



断層最短距離 (km)

図3 計測震度の距離減衰
(○：地表での観測値を工学的基盤に引き戻した値)

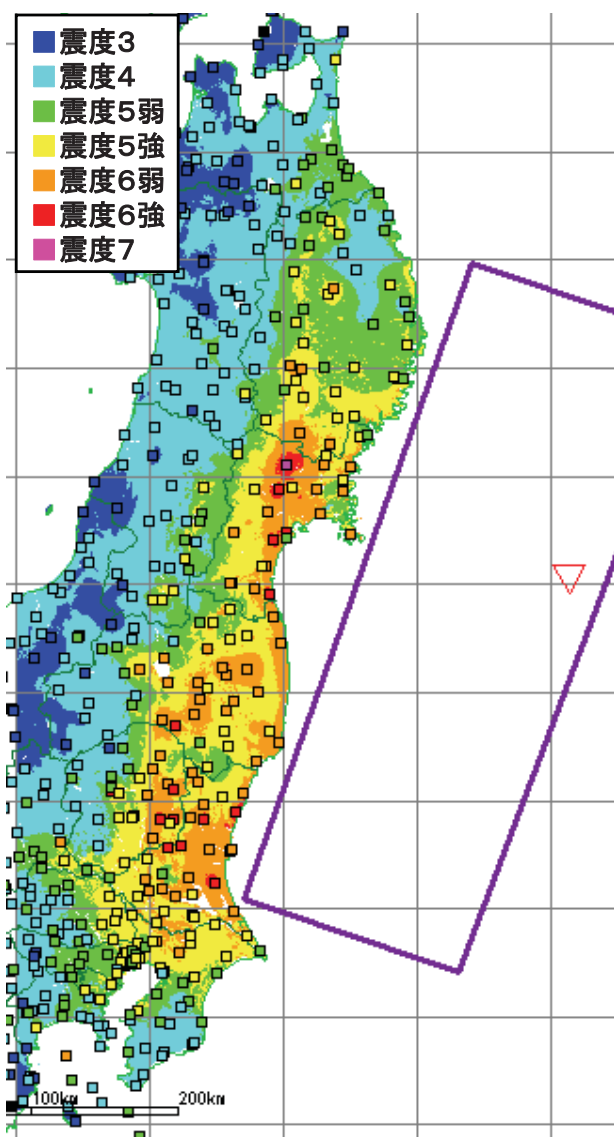


図4 計測震度の250mメッシュ推定分布
(▽：震源、□：推定断層、■：観測値)

茨城県沖でM=7.7の地震が、本震から約30分後に発生している。いくつかの目撃証言として、本震で噴砂現象が生じていたところ、この余震によ

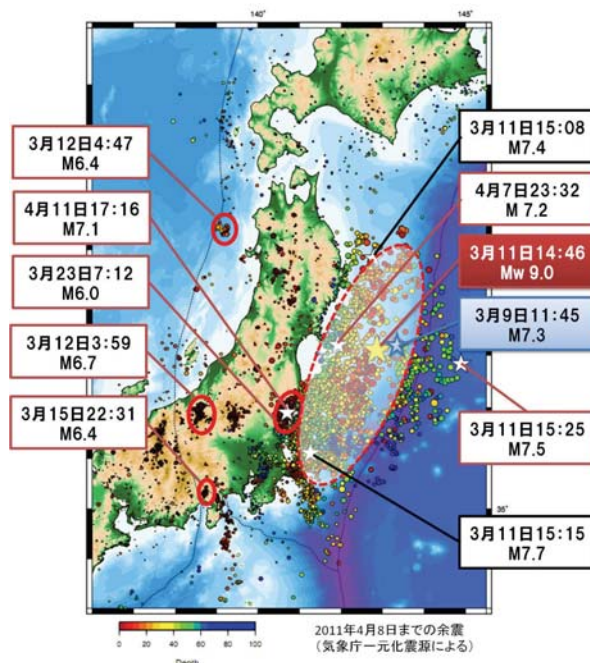


図5 主な余震・誘発地震の位置
(東京大学地震研究所⁵⁾による)

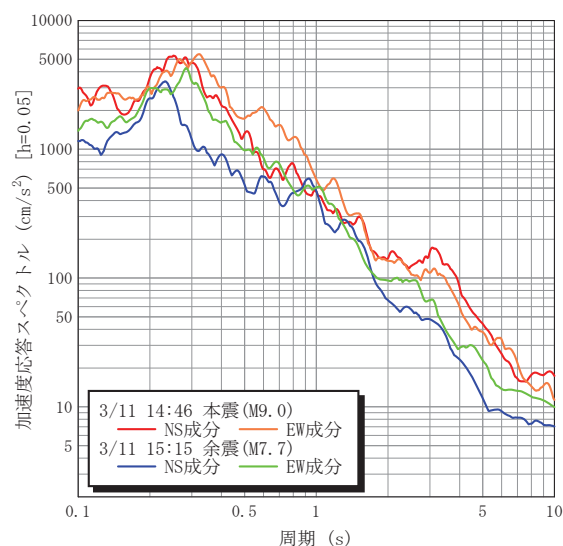


図6 K-NET 銚田における加速度応答スペクトル

り強く噴出したとある。

K-NET 銚田 (IBR013) における加速度応答スペクトル (減衰5%) を図6に示す。ほぼ本震に匹敵する大きさである。

5.2 4月7日の余震

4月7日23時32分頃に宮城県沖の深さ約65kmでM=7.1の地震が発生し、宮城県で最大震度6強を観測した(図7)。

発震機構は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型であり、震源が深いこと、余震分布が南東傾斜であることから、プレート境界の地震ではなく、太平洋プレート内で発生した地震とされて

いる (図 8) ¹⁾。

この地震では、東北電力管内で最大 4,006,382 戸と大規模な停電が発生した ¹⁴⁾ (ほぼ東北全体の 7 割に相当)。復旧は、10 日 0 時 15 分である。原因は、原子力安全・保安院によるとスイッチの切り替えの設定ミスで保護装置が働かなかったためである ¹⁵⁾。また、東北自動車道では、平泉前沢 SA 付近で盛土が長さ 30m ほどにわたって崩れ、通行止めとなった (10 日に復旧)。この付近では、住宅被害も少なくなく、10 日に応急危険度判定が実施されていた。

図 9 に K-NET 北上 (IWT012)、図 10 に K-NET 仙台 (MYG013) における加速度応答スペクトルを示す。周期 1 秒以下では、部分的に本震を上回る周期帯もある大きさである。

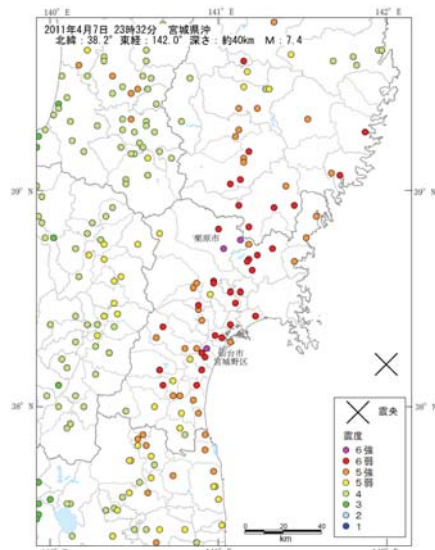


図 7 震度分布 (4 月 7 日の余震)

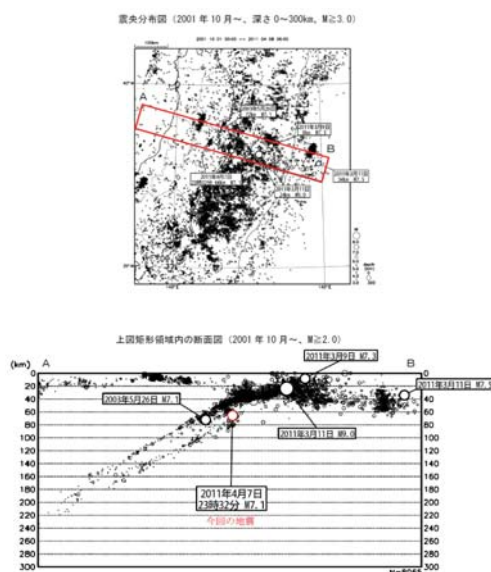


図 8 余震の分布と 4 月 7 日の余震の位置

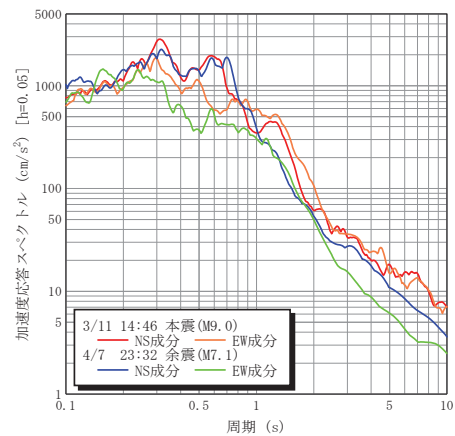


図 9 K-NET 北上における加速度応答スペクトル

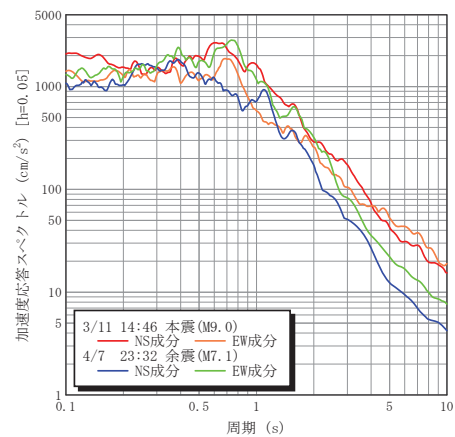


図 10 K-NET 仙台における加速度応答スペクトル

5.3 4 月 11 日の活断層による地震

4 月 11 日 17 時 16 分頃に福島県浜通りの深さ約 6km で M=7.0 の地震が発生し、福島県と茨城県で最大震度 6 弱を観測した。

この地震の発震機構は、西南西-東北東方向に張力軸を持つ正断層型で、地殻内の浅い地震であ

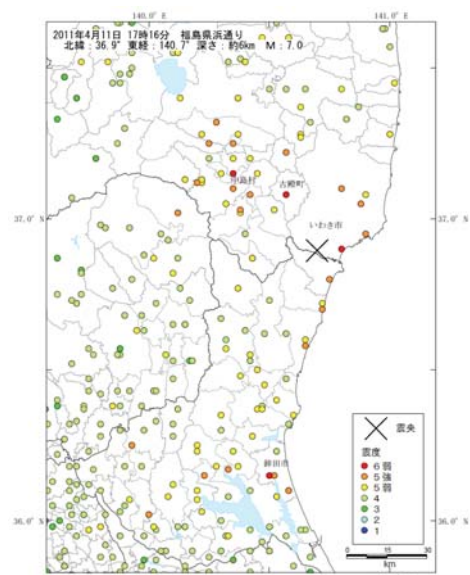


図 11 震度分布 (4 月 11 日の地震)

る ¹⁾。産業総合技術研究所により、断層が地表に露頭したことが報告されている ¹⁶⁾。

いわき市を中心に、停電、住宅倒壊、崖崩れ、等の被害が発生した。

6. 観測地震動の特徴

6.1 周波数特性

主な観測記録の加速度応答スペクトルを重ねて図12に示す。また、1995年兵庫県南部地震や2007年新潟県中越沖地震など国内での主な強震観測記録との比較を図13に示す。いずれも、水平2成分を合成した値を示している。

既往の主な記録と比べると周期1秒以上では小さい。地震規模が巨大であることから、周期20秒辺りの通常の構造物に影響しない成分で大きいようである。K-NET 築館(MYG004)の周期0.24秒で約13,000cm/s²という極めて大きな最大加速度応

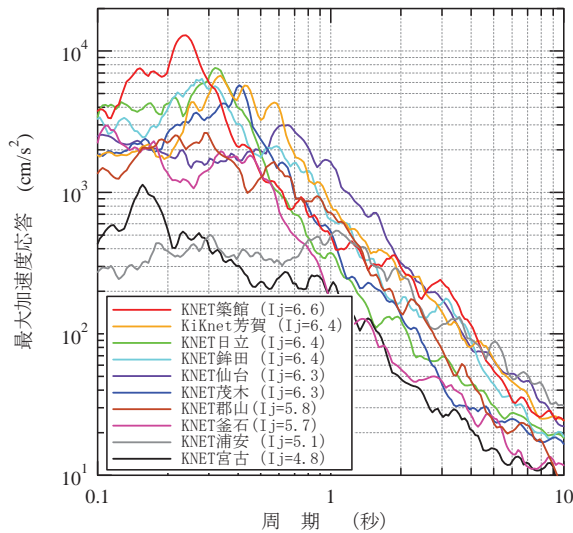


図12 観測記録の加速度応答スペクトル (減衰5%)

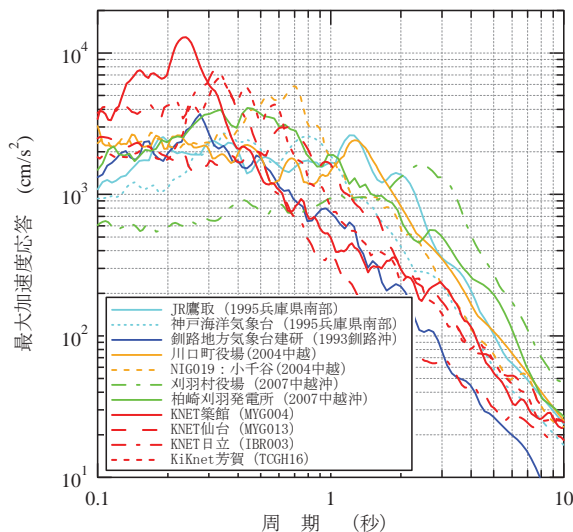


図13 既往地震の加速度応答スペクトルとの比較 (減衰5%)

答となっている。加速度波形を図14に示す。かつ他の観測点でも、0.5秒以下の短周期成分が著しく卓越している。図15にK-NET 築館での常時微動のフーリエスペクトルを示す。4Hz (周期0.25秒)付近で卓越しており、地盤条件と関連していると考えられる。また、高さ1.5m程度駐車場位置より上に地震計はあり、上では大きく増幅されていることがわかる。このような局所的条件により大きく揺れた地点と考えられ、周囲での建物被害は少ない。K-NET 日立等も、盛土上に置かれており、同様に局所的条件が影響していると考えられる。

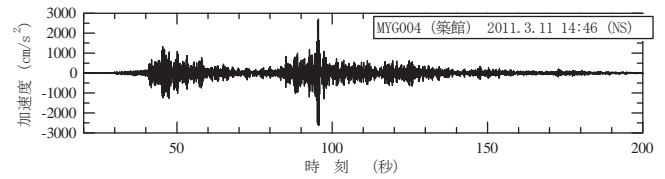


図14 K-NET 築館における観測加速度波形 (NS)

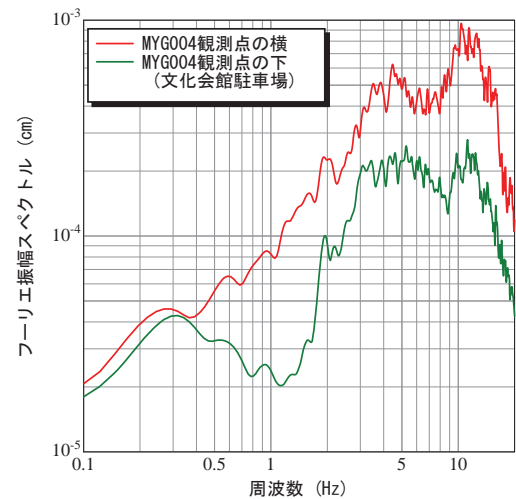


図15 常時微動のフーリエ・スペクトル

6.2 継続時間

図16は、国内における主要観測加速度波形を並べたものである。縦軸は少し変えているが、横軸は合わせてある。1995年阪神淡路大震災や2004年新潟県中越地震の波形は20~30秒であるのに対し、今回の地震は120秒程度続いており、極めて長い。M=8.0で同じプレート境界型である2003年十勝沖地震と比べても1.5倍程度ある。

継続時間が長いことが、被害に影響していると考えられ、その典型例が地盤の液状化である。図17は、K-NET 稲毛(千葉市美浜区)での観測波形である。時刻120秒付近で、サイクリックモビリティにより急激に大きな加速度が現れた後、液状化に至ったと推察され、観測点敷地内では大量の噴砂が見られた。

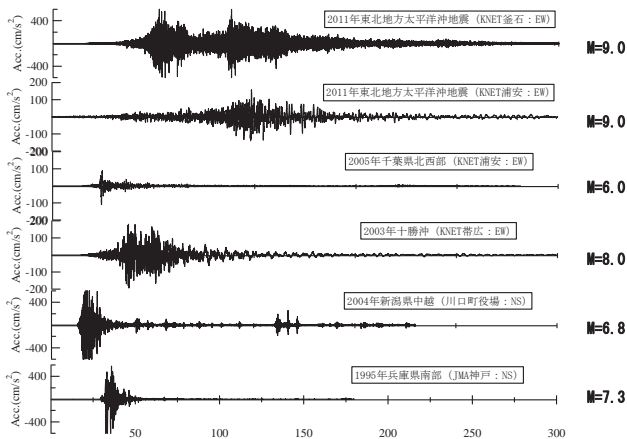


図 16 過去の地震記録との継続時間の比較

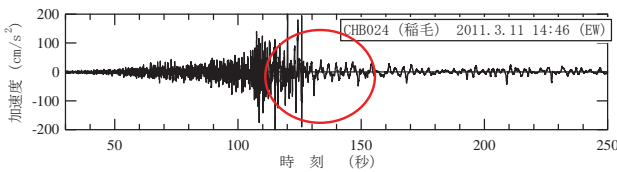


図 17 液状化地点の波形 (KNET 稲毛)

6.3 首都圏における地震動

首都圏では、東京ガス株式会社の地震防災システム SUPREME により、約 4000 点の地震観測網が構築されている。図 18 は、その観測値を収集・表示している Jishin.net (会員制) による SI 値分布図¹⁷⁾である。東日本大震災に関しては、防災科研 K-NET 及び KiK-net、国土交通省、横浜市による高密度強震観測網による記録からの値も示している。SUPREME では、50m メッシュの SI 値分布推定、液状化危険度推定、導管被害推定が地震発生から 10 分以内に行われている。

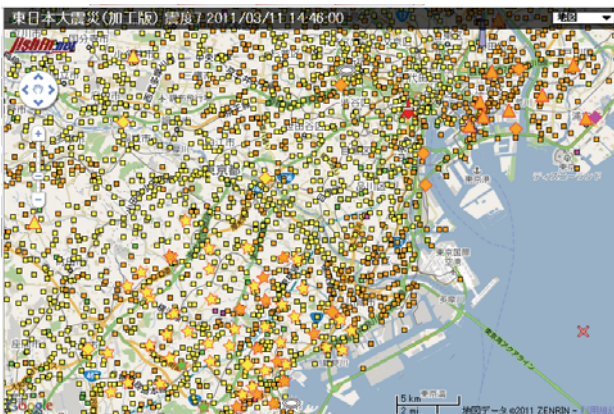


図 18 首都圏における高密度 SI 値分布 (TG 情報ネットワーク: Jishin.net¹⁷⁾ より)

今後、地震動分布の高精度化をさらに進めると共に、各種被害と地震動との関係について検討を進める予定である。本研究では、防災科学技術研

究所強震観測網、港湾地域強震観測、横浜市強震計ネットワークのデータを使用させて頂きました。関係各位に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 気象庁: 気象庁発表情報、
<http://www.jma.go.jp/jma/menu/jishin-porta1.html#b>
- 2) 宇佐美龍夫: 最新版 日本被害地震総覧 [417]-2001、東京大学出版会、2003 年
- 3) 山下文男: 津波てんでんこー近代日本の津波史、新日本出版社、2008 年
- 4) 産業技術総合研究所 活断層・地震研究センター: 貞観地震に関する成果報告、報道等、
<http://unit.aist.go.jp/actfault-eq/Tohoku/press.html>
- 5) 東京大学地震研究所: 2011 年 3 月東北地方太平洋沖地震、
http://outreach.eri.u-tokyo.ac.jp/eqvolc/201103_tohoku/
- 6) 防災科学技術研究所 強震観測網 web サイト:
<http://www.kyoshin.bosai.go.jp/kyoshin/>
- 7) 港湾地域強震観測 web サイト:
<http://www.mlit.go.jp/kowan/kyosin/eq.htm>
- 8) 気象庁 web サイト:
http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/kyoshin/jishin/110311_tohokuchihou-taiheiyouuki/index.html
- 9) 横浜市高密度強震計ネットワーク web サイト:
<http://www.city.yokohama.jp/me/anzen/kikikanri/eq/>
- 10) 末富岩雄・石田栄介・福島康宏: 全国即時地震動分布推定のためのモデル構築に関する一検討、第 13 回日本地震工学シンポジウム論文集 CD, PS3-Sat-23, 2010 年
- 11) 防災科学技術研究所 地震ハザードステーション:
<http://www.j-shis.bosai.go.jp/>
- 12) 末富岩雄・福島康宏: 2011 年東北地方太平洋沖地震 (東日本大震災) における地震動分布の推定、土木学会第 66 回年次学術講演会 (投稿中)
- 13) (独) 防災科学技術研究所 川崎ラボラトリー: 文部科学省大都市大震災軽減化特別プロジェクト「Ⅲ.1 震災総合シミュレーションシステムの開発」公開ソフトウェア、2007 年
- 14) 東北電力 web サイト:
<http://www.tohoku-epco.co.jp/index.html>
- 15) 経済産業省原子力安全・保安院 web サイト:
http://www.nisa.meti.go.jp/earthquake_index.html
- 16) 産業技術総合研究所 活断層・地震研究センター: 平成 23 年東北地方太平洋沖地震速報、
<http://unit.aist.go.jp/actfault-eq/Tohoku/index.html>
- 17) ティージー情報ネットワーク web サイト:
<http://www.jishin.net/>

1-2 震災の概要

編集委員会

1. まえがき

(本文は、弊社報告書「東日本大震災 被害調査報告書」平成 23 年 6 月を抜粋するとともに、国土交通省等機関がまとめた被害報告内容を追記しまとめたものである)

本項では、本地震の特徴である津波の発生状況、広範囲で発生した液化化被害の状況、死者・負傷者や建物被害、公共インフラの被害概況と特徴について整理する。なお、震災全般の概要については、本項巻末の表 6 を参照のこと。

2. 地震と津波の発生状況

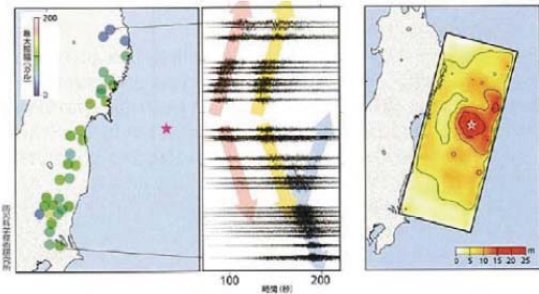
宮城県牡鹿半島東方沖のおよそ 130km、深さ 24km を震源とする東北地方太平洋沖地震が発生した。三陸沖の日本海溝沿いに北は青森県沖、南は茨城県沖に達する南北 450km、東西 200km という広大な震源域を有するわが国有史以来最大のマグニチュード (以下、M と略記) 9.0 の巨大地震であった (図 1)。

M9.0 級の巨大地震はこの東北地方太平洋沖地震を含めて、表 1 に示すように世界でこれまで 6 回しか発生していない。表 2 には東北地方太平洋沖地震の各地の気象庁震度の概要を示す。震源域での断層のずれは、上記の 450×200=9 万平方 km の広がりをもつ震源域で 20~40m 程度と考えられている¹⁾。ちなみに M7.3 の兵庫県南部地震の際には、およそ 50km の活断層にそって、2m 程度のずれが生じたこと¹⁾と比べると、改めて M9.0 の地震エネルギーの大きさに気付く。

震源域内の海底では鉛直方向に 4~5m の隆起、震源域の西方の陸地に向かって 2m 程度の沈下、そして陸上では最大 1.2m にもおよぶ沈下²⁾をもたらした。そのメカニズムは、図 2³⁾に示すように太平洋プレート上面の断層(滑り)面が本土を構成する北米プレートの下にもぐりこむため、その上方の北米プレートがもりあがり隆起する。その反動で西方の陸地側の北米プレートが沈みこむという、いわば北米プレートの褶曲(上下)運動の結果、生じるものと考えられている。この陸地側の沈みこみが津波襲来後の浸水域の拡大をもたらしたのである。

津波の概況については、図 3⁴⁾に各地での津波の高さを示す。北海道から九州沿岸に津波の影響

が及んだことがわかる。津波の最大高さは、岩手県大船渡で 11.8m に達した。また最大の遡上高さは岩手県宮古市姉吉で 40.5m⁵⁾に及び、観測史上最高の 38.2m(1896 年の明治三陸津波での同県大船渡市綾里)を超えていた。これまでにないエネルギーで津波が襲ったことを示している。写真 1 に宮城県南三陸町の被災状況、写真 2 に同町災害対策本部屋上からの津波襲来の状況を示す⁶⁾。



中央の図は左図の観測地点(緑色の○)でのM9.0の地震の最中の上下動成分の揺れを示す。断層は宮城県沖を起点に(上図中の赤い星印)、2度にわたって南北に向けて動いた(ピンク色と黄色の矢印)。2度目に南方に向かった断層の動きは、福島県沖で新たな断層の動きを誘発し、南北方向に向けて水色の矢印で示すような動きをもたらした。右の図は地震波から求めた震源断層の各場所での移動距離で震源付近とその日本海溝側で大きく動いたことがわかる。

図 1 震源の位置と数回に分かれて動いた震源断層¹⁾

表 1 世界の M9 を超える巨大地震

名称	発生年	マグニチュード M
カムチャッカ地震	1952	9.0
アリューシャン地震	1957	9.1
チリ地震	1960	9.5
アラスカ地震	1964	9.0
スマトラ島沖地震	2004	9.0
東北地方太平洋沖地震	2011	9.0

表 2 今回の地震の諸元と各地の気象庁震度

諸元及び地点	
発生日時	平成 23 年 3 月 11 日 14 時 46 分ごろ
震源位置	宮城県牡鹿半島東方 130km、深さ 24km
マグニチュード M	9.0
各地の気象庁震度	7 宮城県栗原市
	6 仙台 宇都宮 日立 水戸 つくば
	5 盛岡 秋田 福島 前橋 さいたま 千葉 東京 横浜 甲府
	4 釧路 帯広 函館 青森 山形 静岡 長野 新潟 名古屋

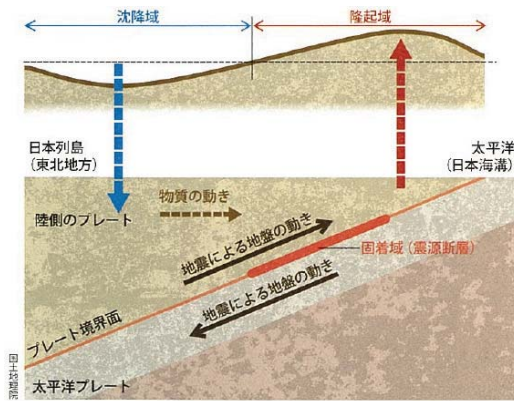


図2 今回の地震によって生じた地殻変動の模式図³⁾



写真1 南三陸町の津波被災状況
—遠景の建物は町の災害対策本部—

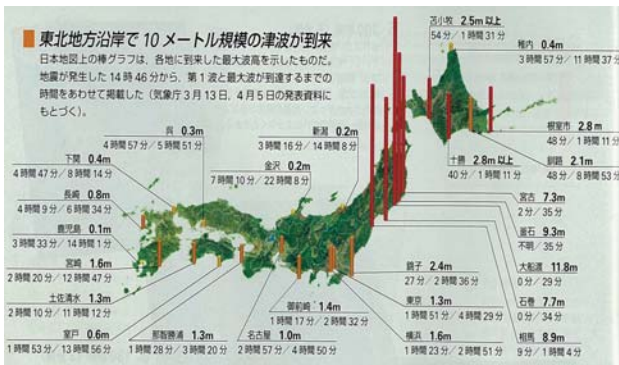


図3 今回の地震で各地に到達した津波高さ⁴⁾



写真2 南三陸町災害対策本部屋上での津波襲来状況⁶⁾

3. 被害の概要

表3⁷⁾には今回の大震災の被災状況を、図4¹²⁾には電力、上水道及び都市ガスなどライフライン施設の機能支障の程度をあらわす震後の復旧状況をそれぞれ示す。表4には参考までに関東大震災、阪神・淡路大震災の状況と比較して整理した結果を示す。また表5には今回の津波の被災状況を明治三陸津波以降の昭和三陸津波やチリ地震津波の状況と比較した結果を示す。

これらの結果から東日本大震災の被害を概観すると次のようにまとめられる。

- ① 死者・行方不明者の数はおよそ1万9千人に達する。これは、おそらくわが国の地震災害史上、関東大震災に次ぐ規模であり、死者のおよそ90%が津波による溺死となっている。地域別では宮城県下で1万1千人余りと全体のおよそ60%を占めている。
- ② 住家被害では、やはり宮城県下で全半壊が22万2千棟強と全体のおよそ60%を占めている。岩手県の被害に比べ、福島県での全半壊戸数がおよそ3.4倍のおよそ8.3万棟に達していることや、茨城県下でも2.7万棟被害が生じていることなどが注目される。

表3 東北大震災 被害の概要^{7) 10)}

	人的被害(人)		住家被害(戸)		その他 被害箇所数					
	死者 ¹⁰⁾	不明者 ¹⁰⁾	全半壊 ¹⁰⁾	全半焼 ⁷⁾	浸水 ¹⁰⁾	道路 ⁷⁾	道路橋 ⁷⁾	斜面 ⁷⁾	堤防 ⁷⁾	鉄道 ⁷⁾
北海道	1	—	4	—	874	—	—	—	—	—
東北	青森	3	1,163	—	—	2	—	—	—	—
	岩手	4,667	1,355	24,739	15	2,084	30	4	6	—
	宮城	9,507	1,794	222,081	119	25,368	1,571	23	51	4
	福島	1,605	216	83,124	80	1,393	19	3	9	—
その他	2	—	—	—	—	30	—	29	—	—
関東	茨城	24	1	26,903	37	2,429	307	41	—	—
	千葉	20	2	10,609	5	875	1,573	—	45	—
	その他	16	—	2,606	5	8	437	—	47	—
その他地域	—	—	—	—	23	1	—	—	—	—
合計	15,845	3,369	371,346	261	33,054	3,970	71	187	4	26

表4 これまでの我が国の主な地震災害との比較

	関東大震災 1923.9.1	阪神・淡路大震災 1995.1.17	東日本大震災 2011.3.11	
マグニチュード	7.9	7.3	9.0	
震源	相模湾～房総半島 プレート境界	淡路島 プレート内直下型	日本海溝沿い プレート境界	
死者・行方不明	10万5千余人	6,437人	19,214人	
住家被害 全・半壊	21万1千余戸	24万9千余戸	37万1千余戸	
被害状況	主な被害の範囲	東京、千葉、茨城、埼玉、神奈川、静岡	神戸、芦屋、西宮、尼崎、宝塚、明石の各市	青森、岩手、宮城、福島、茨城、千葉、東京
	火災	東京下町、横浜で甚大焼死者多数	神戸市内で発生	津波浸水地域で発生
	津波	相模湾沿岸甚大	発生せず	東北関東太平洋沿岸で甚大
土木構造物の被災の特徴	落橋や河川堤防の被災が顕著。日本橋等アーチ橋の被害が極めて少なかった	既存不適格の構造物、特に橋や高架で顕著	海岸堤防、防波堤の被害甚大、津波の遡上による橋桁の落下や河川堤防の崩落が顕著 地震動による構造物被害は比較的小さい	
その他特記事項	余震 多発 被害額は当時のGDPの4割超の55～65億円と推定	余震 少 被害額 約30兆円	余震多発 直接被害額25兆円(原発被害含まず) 世界初の原発被害・事故	

これらは、やはり津波の影響が関東地方の太平洋沿岸にまで広く及んだことを示している。なお火災による全半焼も宮城県下で 119 棟と全体の 46%を占めたが、福島や茨城県下合計でもそれと同程度生じたことが目につく。宮城県下では気仙沼市で津波により港湾施設から油が漏出して火災が生じた。

- ③ インフラ関連の被害については道路や斜面で、千葉県下での状況が宮城県と同程度となっていること、茨城県やその他の関東地域のものも合わせると東北各県下での件数を超える状況となっていることが注目される。これは、震源から遠く離れた関東北部や千葉県など東京湾岸地域の震度 3 以上の揺れが 3 分以上も続いた地震の継続時間の長さによる液状化発生の影響が関係しているものと考えられる。東北各県での道路橋や被害はどれも津波による落橋や交通支障による被災である。鉄道については、東北新幹線を除いては津波の影響によるものと考えられる（図 5 参照）。

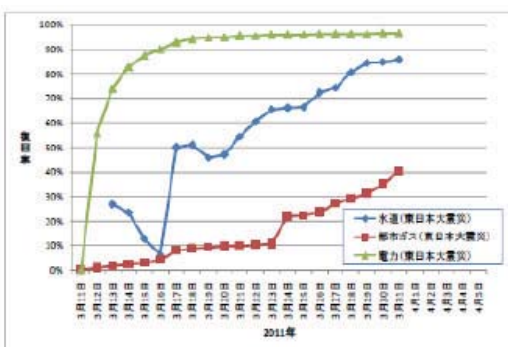
なお、茨城県下での道路橋の被害が 41 か所と、全体 71 か所の 6 割に近い数値となってお

表 5 これまで三陸沿岸を襲った津波被害の比較

	明治三陸 地震津波	昭和三陸 地震津波	予り地震津波	東北太平洋沖 地震津波
地震の発生 年月日と時刻	1896.6.15 午後8時半前	1933.3.3 午前3時過ぎ	1960.5.24 午前2時～5時	2011.3.11 午後2時～5時
マグニチュード	8.1/4	8.1	8.5	9.0
震源位置と 発生機構	釜石沖約200km海 溝側太平洋プレート の浅部での滑りによ り発生	釜石沖約200km太 平洋プレート内のア ウターライズ地震と 想定	南米チリ沖	杜磨半島沖130km 地震波の解析結果 では陸地側の深部 の断層の滑りと海溝 側浅部の滑りとは交 互に発生
死者・行方不 明者合計	21,893	3,017	142	19,214
被害家屋数 全半壊流失 ()内:焼失戸数	約1万2千戸 (9,879戸)	約1万6千戸 (4,885戸)	4万戸強 (1,474戸)	約37万戸
津波遡上高さ (m)	綾里38.2m 吉浜22.4m 田老14.6m	綾里38.2m	三陸海岸5～6m. 他の地域で3～4m	宮古市鎌吉: 40.5m

り、となりの千葉県では皆無となっていることが注目される。これについては、茨城県下は今回の震源域の南部により近いこと、地震動の強さが千葉県下のそれよりも大きかったことが効いているのではないかと考えられる。

- ④ ライフライン施設の復旧状況については、電力が最も早く復旧し、ついで上水道、都市ガスの順に遅くなっている。これはこれまでの大きな地震の場合と共通であるが、阪神・淡路大震



出典:土木学会 ライフライン復旧概況(時系列編)
岐阜大 能島教授

1995年1月17日 → (20日後) → 2月6日
2011年3月11日 → (20日後) → 3月31日

図 20 東日本大震災における水道・都市ガス・電力の「復旧率＝(延べ停止戸数－停止戸数)／延べ停止戸数」の推移 (電力については東北電力管内のみ)

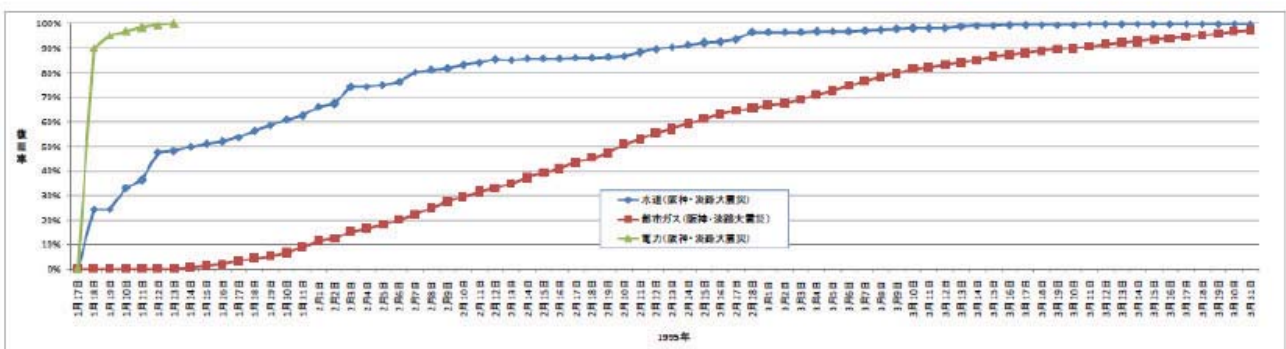


図 21 阪神・淡路大震災における水道・都市ガス・電力の復旧率の推移

図 4 ライフライン(電力、水道、都市ガス)の復旧状況⁸⁾

災の状況と比べると、図4からわかるように、電力ではやや遅れぎみ、上水道や都市ガスについては、逆にやや早くなっている。ただし、宮城、岩手、福島の各県では津波による被害の影響を大きく受けて、これら各施設の復旧の進みぐあいはかばかしくないのが実情である。

- ⑤ 今回の大震災と1923年の関東大震災、1995年の阪神・淡路大震災の状況とを比較して表4にまとめているが、災害の規模は関東大震災がわが国最大であること、阪神・淡路大震災は津波の影響も受けず神戸市を中心とする周辺の限られた地域における家屋の倒壊や火災、道路橋等の建造物の被災が特徴であったことがわかる。一方、東日本大震災では、太平洋沿いの広い地域に津波が襲いかかったことに加えて原子力発電所の被害と事故が甚大であったことなどがこれまでにない被災の様相であった。
- ⑥ 津波被害については、表5に明治三陸津波、昭和三陸津波そしてチリ地震津波と対比して整理した結果を示しているが、津波そのものの規模や被害家屋の数では今回が最大となっていて、M9.0の地震の震源が日本海溝沿いに大きく南北方向に広がっていたため津波が襲来した地域も北海道から沖縄まで及んだことを示している。なお、死者・行方不明者の数については、津波の襲来が明治三陸津波に比べてはるかに広い地域に及んだにもかかわらず、今度の津波では明治三陸津波のおよそ2万2千名を下回る見込みであることが注目される。

以上、記してきたように、今回の大震災は、地震、津波に加えて福島第一原子力発電所の被害と事故の複合災害であろう。上記の被害の全体像を考えると、原子力発電所の影響がわが国のみならず、世界に及ぼした影響が深刻かつ重大なものであることは認めた上で、あらためて地震災害としては津波による広範な太平洋沿岸地域に与えた影響が最も大きい。地震の影響については、地震動の卓越周期が一般的な建物や建造物の揺れやすい周期に比べて短かったため、地盤の液化化や宅地造成盛土、古いアースダム等の土建造物での被害以外は、それほど著しいものではなかった。このことは、社会インフラの健全性の確保にとっては、M9.0の巨大地震のわりには不幸中の幸いといえるものの、原子力発電所の原子炉建屋や原子炉本体の収容構造には逆に熾烈な影響を及ぼしたのかもしれない。近い将来発生の可能性が高いといわれている「東海・東南海・南海地震」や「首都圏

直下地震」などで、今回の地震と同じような地震動の卓越周期を呈する保証はないことに留意しなければならない。仮にM8を超える巨大地震で卓越周期が1~2秒程度となった場合には建物や各種建造物に過酷な影響を及ぼす事態を、あらかじめ考えておくことが震災対策計画を実効ならしめるために極めて重要な課題である。

4. 各種インフラ施設の被害の特徴と災害の構造

(1) 津波が引き起こした被害

1.に記したとおり、巨大津波の襲来により2万3千名を超す多くの生命が犠牲となったほか、広範な沿岸居住地域での家屋の流失や火災が生じた。そして、それらによる膨大な量の瓦礫が生じることとなった。これらに加え、次のような津波による各種インフラ施設の被災が特徴的であった。

- 福島第一原子力発電所1号機~4号機原子炉建屋に付属する各種施設の被災
- 津波防波堤、防潮堤など海岸堤防の破壊 (cf. 写真3)
- 港湾施設や漁業・水産業施設の壊滅的被害
- 津波の遡上による河川堤防の崩壊
- 橋梁の上部構造(桁)の転落 (cf. 写真4)
- 沿岸の下水道処理施設の被災 (cf. 写真5)

特に、a、b、e、fについては、わが国でも初めてのできごとであり想像を超える津波の破壊的な強さを思い知らされることとなった。

なお、建物の被害については、現場の状況からは鉄筋コンクリート造に比べて、鉄骨造のものが津波に対しては弱かったようである。



写真3 海岸施設の被災状況 (南三陸地区)



写真4 道路橋の津波による桁の落下の状況
(国道45号 南三陸地区 歌津大橋)



写真6 福島県 藤沼貯水池の被災状況



写真5 南蒲生ポンプ場の津波による被災状況

(2) 液状化とそれによるライフライン施設や家屋など

建物の被害など

仙台周辺、茨城県や千葉県や東京湾岸地域では地盤の液状化が広域的に発生した。それにより、各種のライフライン施設、特に、上・下水道の管路が各地で多く被災を受けた。このため、長期に及ぶライフライン施設の機能障害が生じ、住民の生活への支障が深刻なものとなった。なお、仙台市内の都市ガスについては、新潟からの仙台までのパイプラインからの緊急供給ができたこともあって、阪神・淡路大震災での供給復旧よりも短い期間で回復することができたようである。

(3) 土構造物の被災

仙台や福島市内での宅地造成地で盛土部分の地すべり様の変状、崩壊が目立った。また、福島県下の農業用のため池でアースダムの被災が多く発生した。いずれも、建設後半世紀以上経過したも体で大規模な変状が発生して破堤し、ダムの下流域で6名が死亡、1名が行方不明となる惨事を引き起こした事例があった。

(4) 復旧事業の遅れ

上記、各種インフラの復旧事業の展開の進みぐあいについては、震後3ヶ月経過時点でも、必ずしも順調に推移していないようである。これについては、M5.0以上の余震の回数が500回を超えるような状況⁸⁾、津波浸水地域が地殻変動で最大1mにも達する地盤沈下が生じたこと(図6参照)や1万人を超えた行方不明者の捜索と膨大な瓦礫の処理がなかなか進まないことが原因と考えられる。福島県の太平洋沿岸部では、これらに加えて、原発被害と事故による周辺地域への放射能拡散の影響や放射能に汚染された瓦礫の処理、そして福島、茨城、千葉県などで生産された食物の放射能汚染の風評被害などの要因が加わり、事態を深刻ならしめている。

復旧展開の遅れが目立つのは、政府の政治主導という基本姿勢にもかかわらず、官僚機構に対するリーダーシップの欠如や信任不足によるところが大きいように感じられてならない。

このような状況の下で、国道の復旧は迅速だったことは特筆されるべきであろう。国土交通省東北地方整備局では、三陸沿岸地域の孤立の解消を期して、仙台以北の国道4号を脊髄とし、それから枝状に、石巻、気仙沼、陸前高田、大船渡、釜石、宮古を結ぶ国道の早期啓開を可能ならしめる点検・診断と復旧展開を「くしの歯」作戦と名付けて、その任に当たるテック・フォース・チームを震後直ちに招集し、陸、空から展開させることとした。その結果、震後5日目の3月16日には概ね、国道4号からのアプローチが可能となり、その二日後の3月18日には国道45号、同6号の97%が啓開を終了したのである⁹⁾。

表 6 震災の概要¹⁰⁾

項目	概要
人的被害	この地震と津波により、死者15,845名、行方不明者3,369名(平成24年1月26日時点 警察庁発表)という、明治以降では関東大震災・明治三陸地震に次ぐ大きな人的被害をもたらした。 死者・行方不明者は12都道県に及び、中でも特に高い津波が襲来した宮城県(死者9,507名、行方不明者1,794名)、岩手県(死者4,667名、行方不明者1,355名)、福島県(死者1,605名、行方不明者216名)の3県だけで全体の99%を超える多数の犠牲者が発生した。 なお、今回の大津波では、指定の避難所までが津波にのみこまれ多くの避難者が亡くなった。また、避難誘導や要介護者救助にあたった消防団員や警察官など、さらには、海岸や河川に設置してある水門・樋門操作員も被災した。
建物被害と液状化	住宅被害については、全壊が約13万棟、半壊が約24万棟(平成24年1月26日時点 警察庁発表)となっている。また、東京湾岸地域を含め、東北から関東にかけての広い範囲で液状化現象が発生した。 埋立地など、従来から液状化が起こりやすい地域として認識されていた地域のみならず、利根川沿いを始め、埼玉県や千葉県等の内陸部でも液状化による被害が発生した。これにより、地盤がゆるみ、住宅が傾くなどの被害が多数発生した。
道路	道路橋の流出や法面崩落等により、高速道路15路線、直轄国道69区間、都道府県等管理国道102区間、県道等540区間が通行止めとなった。注) 特に、宮城県仙台市から三陸沿岸地域を縦走する国道45号を始め、東北地方の太平洋側一帯沿岸部が甚大な被害を受けた。 注)4月7日の宮城県を震源とする地震、4月11日の福島県浜通りを震源とする地震による被災を含む
鉄道	新幹線については、東北新幹線で高架橋の損傷、電柱の倒壊、駅天井の落下等の被害が発生したほか、山形・秋田新幹線についても軌道変位等の被害が発生したが、高架橋の倒壊等の致命的な被害は無く、過去の震災時と比べ、被害規模は相対的に小さいものとなった。また、早期地震検知システムにより、大きな揺れのあった地域を走行中の、東北、上越、北陸、東海道新幹線の営業列車については、すべて安全に停止し、乗客の死傷者は無かった。 一方、JR在来線、第三セクター鉄道、貨物鉄道については、茨城県から岩手県にかけての太平洋沿岸部の多くの路線において、津波により駅舎、線路等の流出・冠水被害が発生したほか、内陸部の路線においても、路盤の変形、土砂崩れ等の極めて甚大な被害が発生し、合計25事業者、85路線が被災した。
空港	仙台、花巻、福島、茨城の4空港が被災した。このうち、仙台空港を除く3空港は、いずれも震災当日中に運行を再開した。 一方、仙台空港は、大津波により湛水が発生し、滑走路、誘導路、エプロン等に車両2,000台以上が漂着したほか、土砂やがれきが広範囲に広がり、機械設備や電気機器等が浸水するなど甚大な被害を受けた。
港湾	青森県八戸港から茨城県鹿島港に至る太平洋側全ての港湾(国際拠点港湾及び重要港湾14港、地方港湾17港)が被災し、防波堤や岸壁等に大きな被害が生じ、港湾機能が全面的に停止した。
河川	東北・関東地方の河川を中心に、直轄河川8水系、2,115箇所、都道府県管理河川10県1,353箇所ですべて堤防の法すべり、沈下等が発生した。 また、河川遡上による堤防越水、それに伴う家屋流出等、河口部に近い沿川は大きな被害となった。
海岸	岩手、宮城、福島各県では515地区海岸(海岸堤防・護岸延長約300km)のうち426地区(約190km)が、青森、茨城、千葉各県では468地区海岸のうち43地区海岸が被災を受ける等、広範囲にわたり壊滅的な被害が発生した。
上水道	19県の水道事業等で断水が発生し、少なくとも約180万戸にのぼった。
下水道	震災当初1都6県において、下水処理場48箇所、ポンプ場79箇所が稼働停止した。下水管については、642kmで被害が発生した(平成24年3月5日時点)
電気	震災時における東北3県の停電戸数は、役258万戸に及んだ。また、東北電力管内において、計画停電が実施されるなど、役466万戸、東京電力管内において約405万戸の大規模停電となった。
ガス	震災時における東北3県の都市ガスの供給停止とLPガスの供給停止戸数は、各々約42万戸と約166万戸にも及んだ。
通信・放送	震災後のピーク時には、NTT固定電話で約100万回線、携帯電話4社あわせて14,800局がサービスを停止した。震災当初確認できた範囲では、テレビ中継局が最大120箇所、ラジオ中継局が最大4箇所停波する被害が発生した。
災害廃棄物	東北3県の災害廃棄物の量は、約2,253万トン(岩手県約476万トン、宮城県約1,569万トン、福島県約208万トン)と推計されている。
津波による浸水面積	岩手県58km ² 、宮城県327km ² 、福島県112km ² で津波による浸水が生じた。
地盤沈下	巨大地震に伴う地殻変動により、仙台平野の海岸、平地部をはじめ、広範な地盤沈下が発生した。特に、仙台平野では、平均海面以下の面積が18km ² と5.3倍増加、大潮の満潮位以下の面積は56km ² と1.8倍増加、また、過去既往最高潮位以下の面積が111km ² と1.3倍増加した。

3月14日 17時 30分現在

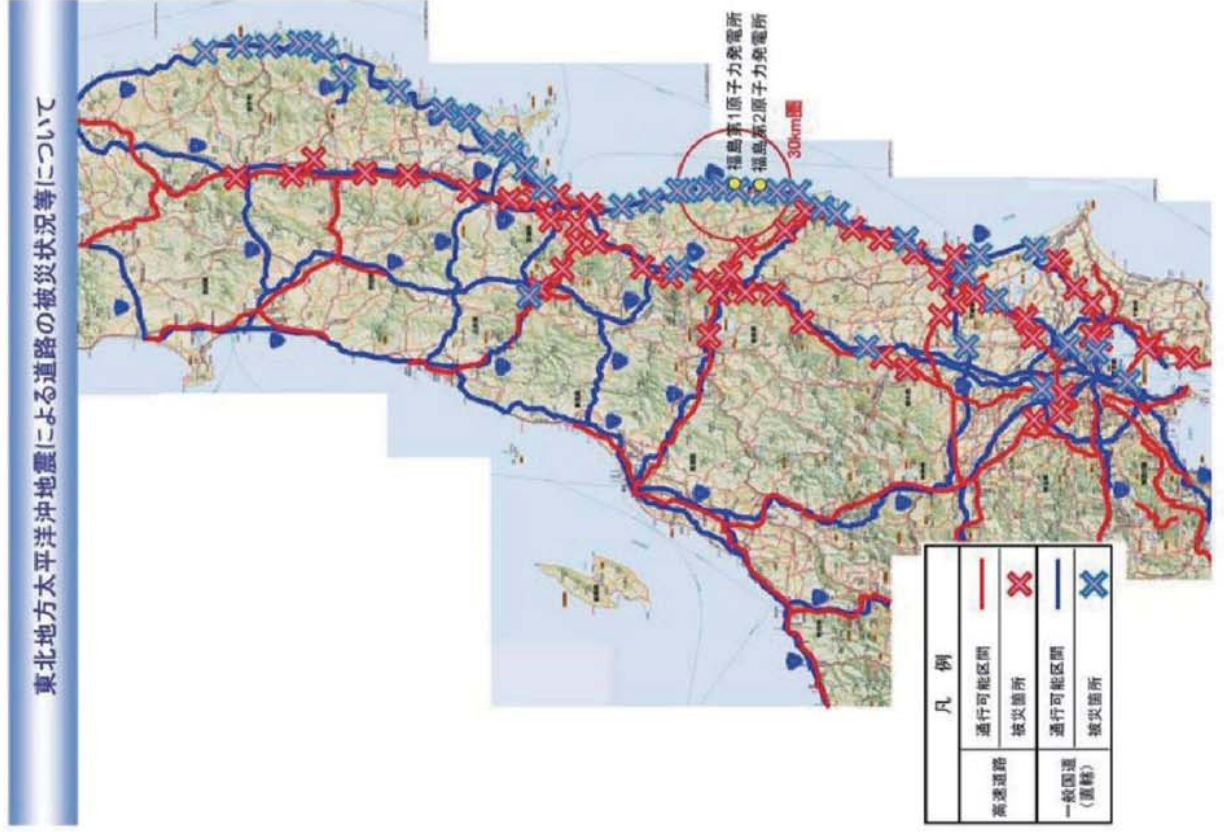
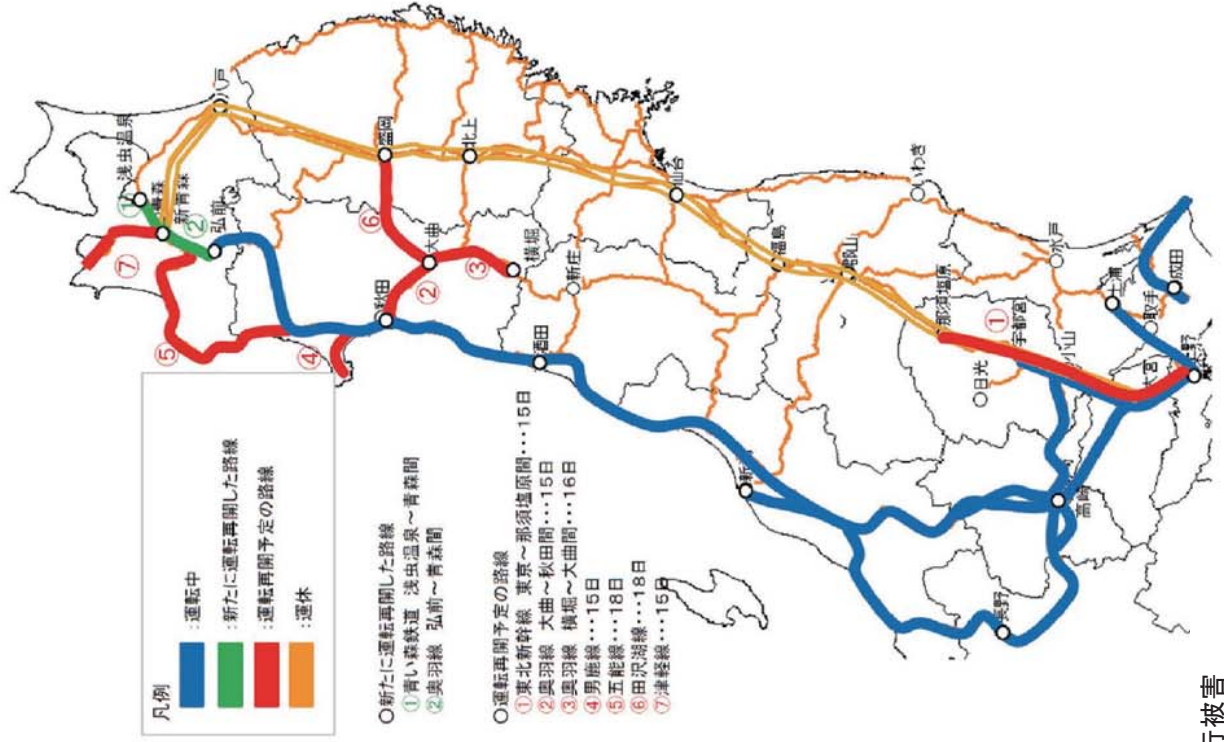


図5 道路の被害と鉄道の運行被害

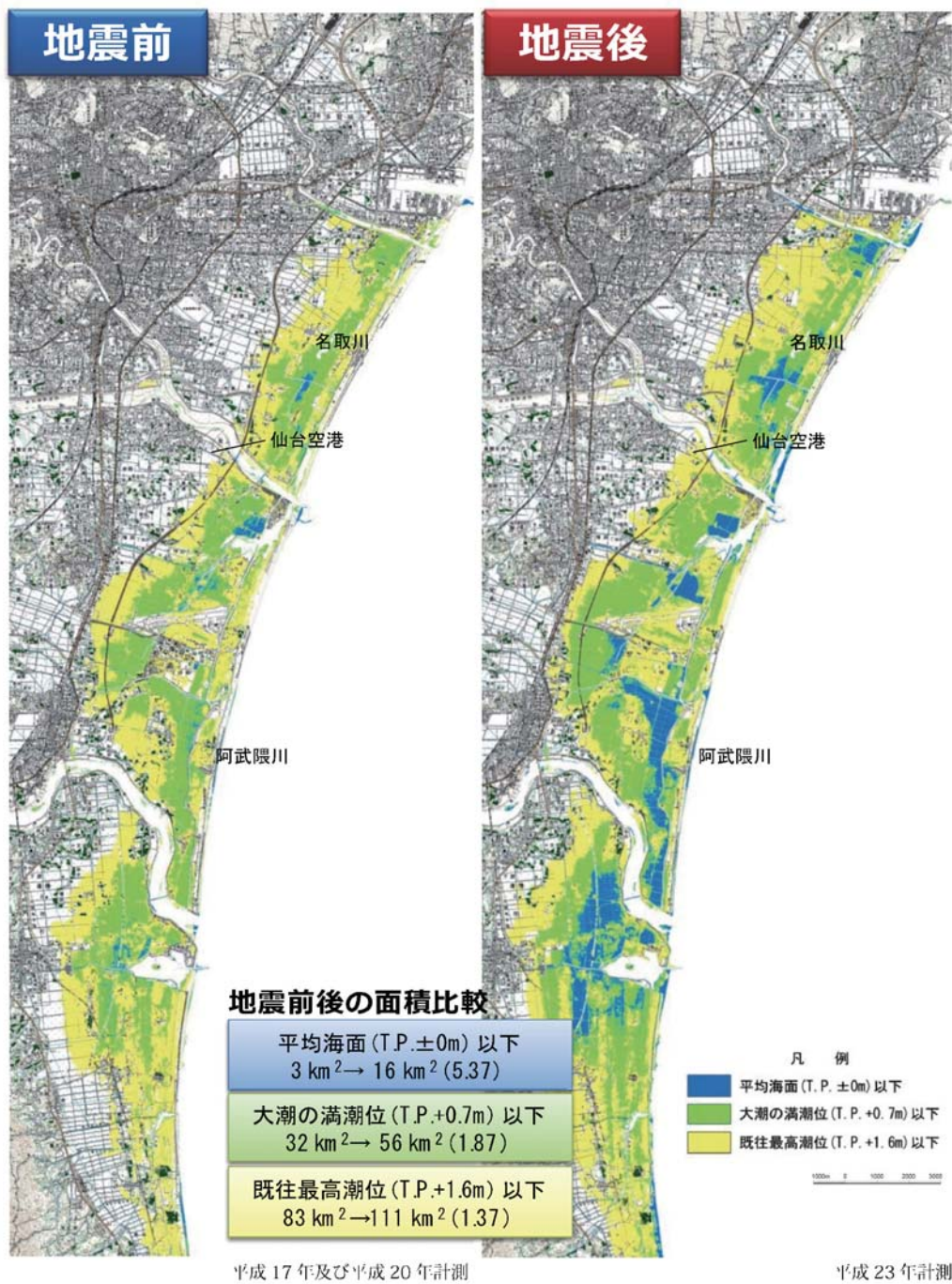


図 6 東日本大震災による仙台平野における地盤沈下の状況

引用文献

- 1) 平田 直: マグニチュード 9.0 の衝撃、科学、vol.81 No.5、2011 年 5 月号
- 2) 岡田義光: 2011 年東北地方太平洋沖地震に伴った地殻変動と誘発現象、科学、vol.81 No.5、2011 年 5 月号
- 3) 日経サイエンス 2011.6 月号
- 4) Newton 2011 年 6 月号
- 5) 土木学会 東日本大震災特別委員会津波特定テーマ委員会報告会 6 月 13 日資料
- 6) 宮城県南三陸町 HP
- 7) 警察庁 HP: 2011 年 5 月 24 日 現在の被害集計に基づき、一部改編
- 8) 気象庁 HP: http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/2011_03_11_tohoku/aftershock/
- 9) 国土交通省社会資本整備審議会計画部会道路分科会第 13 回分科会 東日本大震災の対応と課題 2011 年 5 月 23 日
- 10) 国土交通省: 東日本大震災の記録 一 国土交通省の災害対応一、平成 24 年 3 月 11 日

2. 当社の社内対応と体制

2-1 災害対策本部の対応

代表取締役副社長 磯山 龍二
 (当時) 震災対策本部副本部長

1. 地震発生

2011年(平成23年)3月11日(金)岡山本店にて役員会議中の14:46分、磯山の携帯に緊急地震速報が入った(当社独自のシステムで一定規模・震度以上の地震があると主要なメンバーに配信)。宮城県でM7以上の地震が発生、とっさに「想定宮城県沖地震」と思った。ところが次々と入るメールではどんどんマグニチュードが大きくなっていく。そして、岡山でもゆっくりとした揺れが始まった。これは大変な事態になっているとテレビをつけると大津波警報、さらに続々と津波に呑まれる町の映像などが映し出された。

会議は即座に災害対策本部会議に移行、災害対策要領などに基づき、役割分担、今後の対応などを決めた。東北支社長、東京在住の役員もその日は移動できず、翌日、土曜の午後、東京本社で第2回の災害対策本部会議を開催、ここで、東北支社長(兒子取締役(当時))を仙台に帰すとともに東北支社への救援隊を翌日曜日に送り込むことを決定、手分けしてすぐに出発に走った。ただし、前日の帰宅困難の影響を受けてか、毛布、水、食料など調達にはだいぶ苦労したようである。

2. 災害対応組織

3月12日の対策本部会議では、大枠の震災対策方針、対応組織を決定した(図1)。この組織は災害対策要領などをベースにしているが、今回の震災の規模、広域性に依りて柔軟に決定したものである。

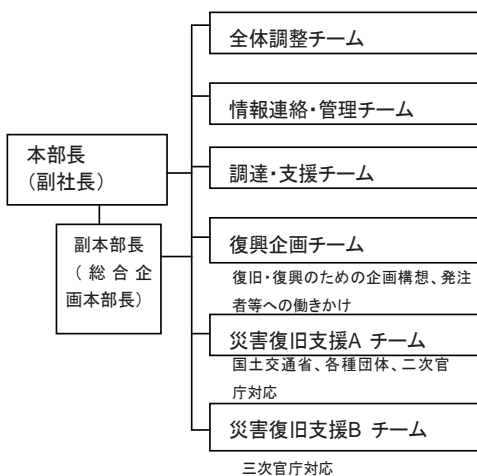


図1 災害対策本部組織

3. 対応方針など

災害対策本部組織の立ち上げとともに、東北支社救援、建設コンサルタント協会との連絡、調整、応援要請への対応、被害調査など様々な活動が土曜から一斉に開始されたがこの中で、3月14日には社長のメッセージ、16日には災害対策本部長の対応方針が示され、以降、この方針に基づく対応がなされた。対応方針の概要を以下に示す。

(1) グループ企業への支援活動の展開

被災地域における EJEC および近代設計の東北支社における就労環境に対する手当

(2) 国交省等と業界団体との間で締結されている災害対応協定への協力

(社)建設コンサルタント協会東北支部並びに関東支部等の業界団体が発注機関と締結している協定に基づいて、復旧支援活動に積極的に参加協力

(3) 被災地域への復旧・復興支援への働きかけ

津波の襲来により壊滅的な被害を受けた地方公共団体への積極的な復旧・復興支援の働きかけ

(4) 今後の巨大地震災害への取組

グループ内部の課題として、今回のマグニチュード M9.0 の巨大地震の発生による被害状況や当社その直後の対応で明らかになった問題点や課題、対応方針などを学習し、今後発生が予想される「東海・東南海・南海地震」や「首都圏直下型地震」の震前対策への事業展開に反映させる

(5) 関連学会活動への積極的な参画

4. 緊急対応業務

緊急の調査などの要請は3月15日から入り始め、3月中には16件の要請を受け付けている。市町から直接の要請、建設コンサルタント協会を通じての要請など様々であったが、要請を受けたもののほとんどに対応した。対象は下水道、道路、橋梁、海岸、港湾など多岐に渡り、内容的には調査から災害査定まで一貫して行う業務が多く、全国から技術者を現地に派遣することはもちろんグループ会社を総動員

してこれら業務に対応した。

結果的には28件の要請に対して27件について対応を行った。その後も現在(2016年6月)に至るまで復旧・復興支援の様々な場面での継続的な対応を行っている。



写真1 災害査定設計へ向けた下水道管路の調査

5. 被害調査

災害対策本部長の対処方針にあるように、まずはこの震災の状況を把握するため、地震発生の翌日から調査活動が始まった。仙台周辺はもちろんであるが、関東においても、社員は休日なども利用して千葉県湾岸地域、茨城県太平洋沿岸、横浜などの調査を行っている。また、東北の太平洋沿岸地域についても、発注者要請による調査は別として、4月初めから構造、河川、港湾、ライフライン、地質・地盤、都市計画、防災などの専門家チームが順次現地に入り独自の調査を行った。

会社として公式記録されている調査は26回、延べ262人日に及んだ。調査チーム編成に当たっては、ベテランに必ず若手を配することとし、特に若手技術者にこの被害状況を見させることに配慮した。



写真2 被害調査の様子 岩手県大槌町にて

6. 情報の共有と発信

社内において情報共有を確実なものとするため、通常業務で用いているノーツの掲示板に加え、イントラの情報掲示板(通常のブラウザで利用)を開設した。被害調査結果など様々な情報がこの掲示板により共有された(図2)。また、被害調査結果の一部は当社ホームページに随時掲載され、社外に向けて発信された(図3)。



図2 イン트라ネットの掲示板



図3 インターネットホームページでの情報公開

7. おわりに

地震発生から5年が経過した。現在も東北三陸沿岸の都市の復興、さらに福島放射性物質処理関係業務等に多くの社員がかかわっている。まだまだ時間がかかるであろうことが予想されている。

当社としてはこの震災の発生以前から自然災害軽減を重点領域の一つに掲げ、様々な事業展開を行ってきたが、この震災での経験に基づき、さらなる強化を図るため、平成27年6月には災害リスク研究センターを設置、専門の技術者を配置して次の震災に 대응べく対応を強化してきている。

また、震災当時は明確ではなかった事業継続計画についても平成25年には正式版を策定し、組織的な対応力の強化を図っている。

付表 当社の被害調査地域一覧

県	市町村	避難所・役場	防災公園	市街地	液状化	造成地・自然斜面	港湾・海岸	河川構造物	砂防	ダム・調整池	橋梁	上下水道施設・管路	廃棄物
青森県	八戸市							●					●
岩手県	宮古市	●		●			●	●	●		●	●	●
	山田町	●		●			●	●	●		●	●	●
	花巻市		●							●			
	遠野市		●										
	大槌町	●	●	●			●	●	●		●	●	●
	釜石市	●	●	●			●	●		●	●	●	●
	奥州市					●							
	大船渡市	●		●			●			●	●	●	●
	陸前高田市	●		●			●				●		●
	栗原市				●					●		●	
宮城県	気仙沼市	●		●			●				●		●
	登米市										●		
	南三陸町	●		●			●	●			●		●
	女川町	●		●			●						●
	石巻市	●		●	●		●				●	●	●
	東松島市	●		●			●				●	●	●
	塩竈市						●					●	●
	多賀城市						●					●	●
	柴田郡									●			
	仙台市若林区			●							●		
	仙台市太白区			●		●							
	仙台市泉区			●							●		
	仙台市青葉区			●		●				●			
	仙台市宮城野区					●					●	●	
	名取市	●		●			●	●		●	●	●	●
	岩沼市						●	●				●	●
	柴田町			●	●							●	
	白石市			●	●	●						●	
	亶理町						●	●			●		●
	山元町												●
福島県	福島市					●				●			
	相馬郡										●	●	
	相馬市						●				●		
	二本松市									●			
	田村郡									●			
	大玉村									●			
	郡山市			●						●	●		
	須賀川市	●								●			
	岩瀬郡									●			
	石川郡									●			
	白河市					●				●		●	
	西白河郡									●			
	いわき市			●			●						
茨城県	北茨城市						●						
	常陸太田市										●		
	ひたちなか市							●			●		
	那珂市										●		
	土浦市			●	●								
	つくば市			●							●		
	稲敷市				●			●			●		
	取手市							●					
	行方市	●									●		
	潮来市			●	●						●	●	
	鹿嶋市			●	●		●	●			●	●	
	神栖市			●	●							●	
千葉県	香取市			●	●			●			●		
	船橋市			●	●								
	習志野市				●			●			●	●	
	浦安市			●	●		●	●			●	●	
	佐倉市										●		
	千葉市			●	●			●				●	
東京都	中央区										●		
神奈川県	横浜市				●								

2-2 東日本大震災直後を振り返り

取締役常務執行役員中国支社長 岩本 方克
当時) 東北支社支社長

平成 23 年 3 月 11 日午後 2 時 46 分、三陸沖を震源とする M9.0 の巨大地震が発生しました。宮城県北部で最大震度 7 を観測したのをはじめ、東北各地で震度 6 強など激震に見舞われ、さらに太平洋沿岸地域は地震直後に発生した大津波によって壊滅的な被害を受けました。

私は、この震災前年の 9 月に四国支社から東北支社に赴任して来ました。その時に、地震予知に詳しい方から「仙台は今後 25 年以内に地震が来る確率が高くなっているから気をつけろよ」と言われましたが、それがすぐに現実となってしまいました。

東日本大震災の直後から、電気や水道、ガス、通信、道路など様々なライフラインが止まり、食料品や燃料等の補給ができなくなり、その日の夜にはコンビニやスーパーから物が無くなってしまいました。そんな状況下で、当社が本格的に復旧・復興支援をするためには、社員が迅速に動ける環境を作ることが必要となり、食料調達、ガソリンの確保、高速道路の無料通行などを優先する事としました。

まずは体力からと、発災から 2 日後に本店・本社から届いた支援物資を使い、社員や協力会社の関係者がいつでも食事が取れるよう、社屋内で炊き出しを始めました。炊き出しは社員の家族の方をアルバイトとして雇い、朝、昼、夜の 3 食分を作っていました。ただ、食事をするための食器が不足していたため、かき氷の容器と割り箸を各自に渡し、毎食後に自分で洗って繰り返し使用するようになりました。しかし、1 週間もすると支援物資が底を尽き始め、野菜や米を外部から購入しなければならなくなりました。そこで、社員の知人の農家から購入したり、市内で震災後に開いた露天商（闇市）から野菜を買ったりしましたが、この露天商が曲者で、日に日に値段が高くなり、一番高かった時には 30 cm 程度の四角いダンボールにジャガイモや人参、玉ねぎが 5 個程度と大根と白菜が 1 個ずつ入って 7~8 千円になっていました。この炊き出しは 3 週間ほど続きましたが、普段は貧しい食生活をしている独身者や単身者にとって、この栄養バランスのとれた食事の効果は抜群で、“震災太り”になる社員が多くなってしまいました。



社内炊き出し風景

次は、被災調査に行くためのガソリン確保と高速道路の優先通行です。震災から 3 日程して、建コン協東北支部長をしている地元コンサルへ訪問した時に、「震災復旧支援指定業者になれば高速道路の無料通行とガソリン優先給油を受けられるようだ」という話を聞きました。そこで、震災直後に国交省からの支援要請書が F A X で来ていたことを思いだし、その要請書を手に警察署に行き、指定業者になれるのか聞いたところ了承されたので、支社の全車両の車検証を取って返し支援車両として認定してもらいました。おかげで、無料通行証明とともにサービスエリアにあるガソリンスタンドから給油できるようになり、事業推進活動や現地調査等において本格的に復旧支援できる状況となりました。

未曾有の震災の混乱の中で、今思えばなぜあれだけ動けたのか不思議になります。結局は、思いついたことから動いてみるしかなかったように思います。事業推進部員には支援パンフレットを持たせ「被災し仮事務所へ移転している役所を探して行け」と送り出し、事業部員には要請が来た業務はほとんど受け、不夜城のように昼夜を問わず支援しました。おかげで、被害の爪痕を残している所はあるものの、震災前の落ち着きを取り戻し、少しずつ新しい街づくりの形が見えてきました。

最後に、震災復興支援に関わった全ての方々に、厚く感謝いたします。

2-3 震災発生時の出張先での体験

都市・環境・エネルギー事業部事業部長
森川 敏彦

1. はじめに

あの日（2011年3月11日）、私は、東北出張中に支社（仙台市若林区）で東日本大震災を体験しました。ここでは、被災当日から、3月14日の夜帰京までの体験を記述します。

2. 恐ろしい「揺さぶり」を体験

3月11日の14時46分、東北支社での会議を終え、次の出張先へ向かう準備を始めた時、ぐらっーと大きく揺れ、危ないと思いその場から離れ、柱を背にロッカーを押さえる構えをしました。

その直後に更に強く大きな揺れが！柱を背にロッカーを必死に押さえ耐えました。周囲の机やロッカー等は、波打ち際の石ころの様に大きく右や左に、巨大な何かが悪戯に建物を揺さぶる感じで、とても恐ろしく、かつ異常に長い。

一端、揺れが弱まった時、会議室を振り返ると、テーブルの下には、周囲から落下した段ボール詰め書類等が何故か綺麗に収まっていた。



震災直後の支社オフィス 2F（携帯で撮影）

3. 当日の寝床の確保と食料調達について

漸く揺れが弱まり、社員の無事を確認後（16時頃）帰宅のため解散、気温が下がり、雪が降り始めていた。電気が消え、余震が続く中、幹線道路は帰宅者の列、当たり前のように静かに黙々と歩く姿が今も忘れられない。私も支社の帰宅車両に便乗し、ホテルへ向かう。車から見る仙台駅前、ビルの外壁の落下により、バス停留所の屋根が潰されている光景が見られたが、他の大きな被害は、感じられなかった。しかし、車のTVに「石巻港に向かうダンプが津波に追われる」映像が放映さ

れ、大津波の発生を知り、驚愕。さらにお台場周辺からの映像で地震による火災発生等が映され、家族は無事か？何処でどの程度の被害？状況が全く判らない。

ロビーは、宿泊客や帰宅困難者で満杯状態、宿泊は、建物の被害調査結果を受けて判断とのこと、待つしかない。晩飯調達にコンビニへ、何処も長蛇の列、店外にワゴンを置き懐中電灯での販売、かりめいと水2本を確保し、ロビーで蠟燭の灯りの中、頻繁に起きる余震に耐える。深夜2時頃、漸く宿泊の許可、懐中電灯で非常階段から案内される。壊れて閉まらない非常口を通りベッドで仮眠、寒さと頻繁に余震が続く中、ただ寝るしかない。

4. 二日目～

朝、食料調達のため街へ、店は、予想どおり閉まっている。アーケード街まで足を延ばすと、蒲鉾専門店前に人の列、入口上部には、アーケードの鉄骨梁が外れ今にも落下しそう！警戒しながら、蒲鉾を確保。ホテルで食事後、モバイルで東京への長距離バスの予約を取り乗場へ、しかし、そこには、運行休止の貼紙。交通の復旧まで、支社で待機。

夜は、病院の非常灯で明るい窓側の椅子で寝ることに、寒さと頻繁に起きる余震で眠れず。

5. 三日目～

昼過ぎ電気が復旧、電気が灯り、電話やPCも使用可能になり、漸く情報が得られる。ネットに【3/14日から東京へのルート「仙台⇒山形⇒鶴岡⇒新潟⇒東京」が本格運行】が掲載された。（山形県と宮城県交通局の連携対応に感謝）

夜22時過ぎ、遙々岡山本店・東京本社から陸路で救援物資が届く、漸く布団で寝れる、食事が出来る、有難う本当に感謝。

6. 四日目～帰京

前日確認したルートで9時頃、乗り場へ向かい長蛇の列に並び2～3台目のバスに乗車、11時頃出発し、無事夜遅く帰宅の途についた。僅か4日間の体験ですが非常に辛いものでした。

東日本大震災で被災された皆様は、未だ仮設住宅での生活が続いています。その心労は計り知れませんが、一日も早く通常の生活に戻られることを切に願っています。

2-4 宮古事務所、山田復興事務所開設

都市・環境・エネルギー事業部
東北支社 都市・環境・エネルギー部
今林 周次

1. はじめに

地震発生から約3か月後の平成23年6月初旬に、岩手県沿岸北部に位置する宮古市に宮古事務所、宮古市の南に隣接する山田町に山田復興事務所を開設した。両事務所の開設は、ひとえに国土交通省プロポーザル業務2件の特定に起因する。

本稿では、このプロポーザル特定に至る経緯についてと、両事務所開設時の状況について、記録としての整理を行うものである。

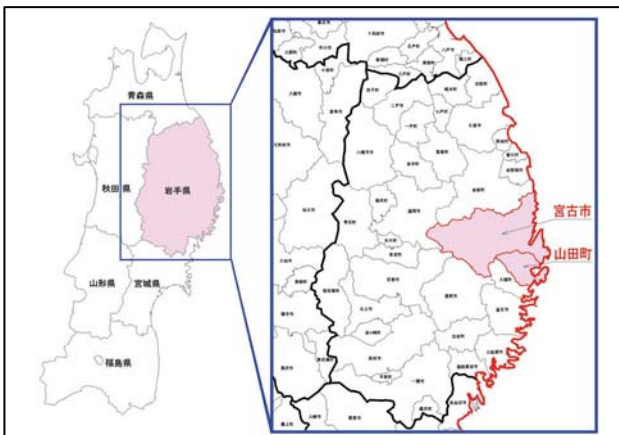


図1 宮古市と山田町の位置

2. 国土交通省都市局プロポーザルの特定

結果的に宮古事務所及び山田復興事務所の開設につながる事となる、地震発生直後の被災地調査、これを活かした県、市への提案活動、国土交通省都市局プロポーザルの特定までの経緯を時系列で整理する。

2.1 事業部による被災地調査の実施と復興都市計画（骨子）案の作成・提案

都市・地域活性化事業部（当時）では、東日本大震災の発生後の約1か月後の4月上旬から数度に分けて、岩手県、宮城県、福島県の浦々の被災地調査を実施した。目的は被災自治体の復興まちづくりの一助となる被災市街地の基礎情報図とそれに基づく復興都市計画試案作成と、その成果の県や市への提案である。

(1) 被災地調査（岩手県沿岸部）の実施：4/5～8

1) 工程

2011年4月5日～8日、レンタカーを利用東北支社を出発し宮城県南三陸町から岩手県宮古市までを縦走

2) 参加（所属は調査当時のもの）

中世古（事業部長）、大塚（東京支社）、田辺（東京支社）、今林（東北支社）、島（東京支社）

(2) 復興都市計画（骨子）案の作成

被災地調査及び既往資料等により、事業部員の分担とディスカッションを経て、「東日本大震災岩手県三陸海岸地域の復興都市計画（骨子）案（以下「復興計画（骨子）案」とする）」をまとめた。

- ・提案の目的
- ・対象地域の被災状況と社会経済特性
- ・岩手県復興都市計画案の骨子
- ・地域別復興都市計画案の骨子
- ・今後の進め方



図2 山田町復興都市計画（骨子）案-情報地図 1-

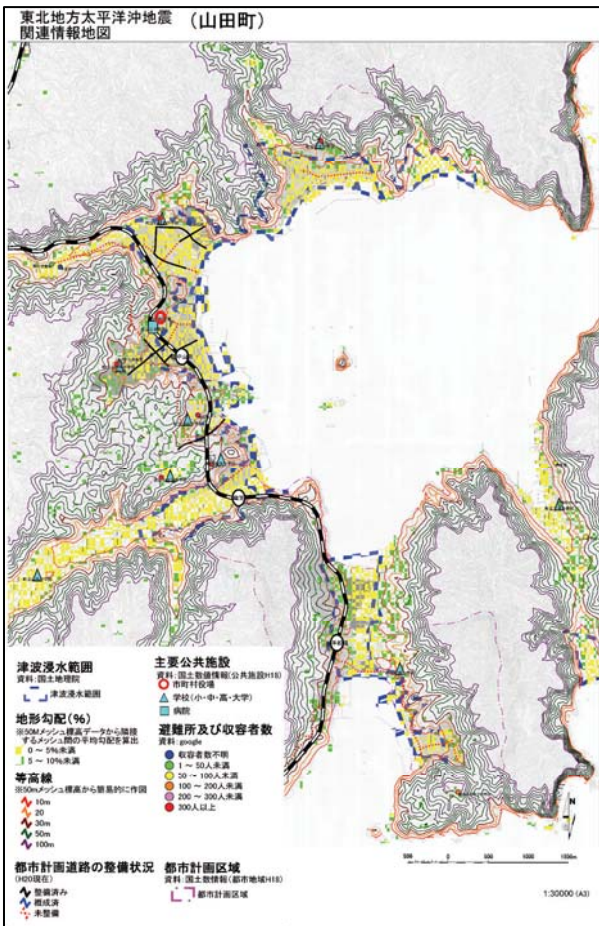


図3 山田町復興都市計画(骨子)案-情報地図2-

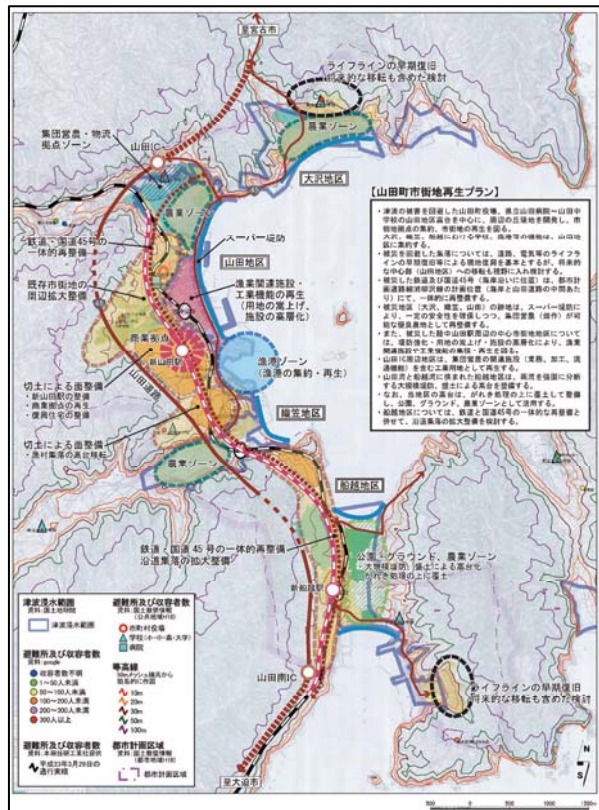


図4 山田町復興都市計画(骨子)案-市街地再生プラン-

(3) 復興都市計画(骨子)案の提案活動: 4/22、23

復興都市計画(骨子)案を以て、それまで継続受注中の顧客であった岩手県都市計画課に対し、4/22に直接訪問で資料の説明と提出を行った。またこの機会に併せ、過去の業務を通じて良好な関係を継続していたUR都市機構職員(当時震災後の自治体支援で岩手県山田町に派遣中)にアポイントを取り、4/23にUR盛岡事務所で面談(多忙との理由で資料手渡しと名刺交換のみ)した。

2.2 岩手県山田町への技術者派遣

(1) 提案活動を受けた技術者派遣要請: 4/23

盛岡での提案活動を終え東北支社(仙台)へ車で帰路途中、数時間前に面談したばかりのUR都市機構職員から直接携帯電話が入った。用件は、山田町への弊社からの技術者の派遣要請であった。後にこのUR都市機構職員に確認して分かった事であるが、丁度この時彼らは山田町への技術者派遣の依頼先を探す都合で盛岡に来ており、我々と面談し渡した復興都市計画(骨子)案を読み自分達の考えている復興の方向性と合致していることから、派遣要請をする気になったそうである。

(2) 事業部職員の派遣: 4/30~5/31

1) 派遣職員

要請を受け、早速事業部で協議、調整が行われた結果、当時関西支社所属で公園緑地や造成の計画設計を得意とする藤田民雄プロジェクトマネージャー(以下「藤田PM」とする)が適者となり、以て山田町への派遣要請に応えることとなった。藤田PMにとっては急な話であったが、身支度や担当業務の整理もそこそこに4/29に大阪を出発4/30に現地入りしていただいた。

2) 役割

派遣先での藤田PMは、UR都市機構職員、国土交通省職員(当時震災後の自治体支援で岩手県山田町に派遣中)とチームを形成し、市街地の殆どが被災かつ職員自身が被災者で運営の厳しい役場の支援、特に造成、まちづくりの技術者としての立場を担った。具体的には、津波浸水範囲の調査及び図面の作成、復興まちづくり(造成、道路)計画の検討、これら検討に関する庁内協議資料の作成等を行った。

復興まちづくり計画の検討では、藤田PMが現地で検討条件の整理や検討の骨格を作成し、これを東京や岡山の技術者等が詳細検討及び作図する等、藤田PMを頂点とした社内バックアップ体制で支援を行った。

3) 派遣生活

藤田 PM の派遣は約 1 ヶ月間続いたが、まだ被災直後で住まいや宿の確保が出来ない状況もあり、UR 都市機構職員及び国土交通省職員と、数日ごとに転々とする宿での相部屋→通勤車両便乗→職場と、ほぼ終日行動を共にする生活であった。

2.3 国土交通省プロポーザルの特定

(1) プロポーザルの概要

東日本大震災を受け、国土交通省都市局は復興に向けた自治体支援の一環として、被災状況や地勢を加味した複数自治体を対象として 1 業務とする「被災現況等の調査分析業務（以下「①調査」とする）」と、各自治体単位で 1 業務とする「市街地復興パターンの検討業務（以下②調査）とする」を、被災した沿岸部全域を対象とした複数業務の公募型プロポーザルを実施した。（4/29～5/19）

(2) 特定業務

被災直後の被災地調査による状況把握や、前述の技術者派遣実績を有していたことから、岩手県山田町に関連する①調査（岩手県宮古市及び山田町を対象とする業務）、②調査（山田町を対象とする業務）について提案書を提出し、特定された。ちなみに①調査、②調査とも、業務実施の要件として“現地作業拠点を確保”があったが、プロポーザル提案書作成時には具体的なあては無かった。

3. 事務所の開設

プロポーザル特定後 5/27、国土交通省本省で開催された合同業務説明会の場で、国土交通省都市局から、この一連の業務が土木、都市計画業界の威信がかかっているとの激を受けたのと同時に、業務スケジュールの観点から早々に（6 月初旬まで）現地作業拠点を確保するよう指示を受けた。

3.1 物件の確保

(1) 宮古事務所

①調査業務は、宮古市と山田町を対象とするもので、各所へのアクセス性から立地に有利な宮古市に確保することを前提として物件探しを行った。自前で探すのは無理があるため、プロポーザル提案書作成を通じて連携した宮古市内の測量会社から不動産屋を紹介いただき、事務所物件（職員 5～6 名、駐車場 3～4 台のスペース）で照会した。

当時は津波による浸水被害で建物の流出や、避難所生活を続ける被災者もいる中で、事務所に限らず賃貸物件は非常に少ない状況であったが、腰

上胸下程度まで浸水した物件ながら幸いにも流出や破損は免れ、既に電気（照明）や水道、下水も使える物件（宮古市磯鶏沖）を紹介いただき、早速契約を行った。実際に物件内の壁には浸水した痕跡（浸水時の水位ライン）が生々しく、屋外は事務所前の道路側溝に津波による堆積物が少なからず残っており異臭のする環境であった。

宮古事務所は①調査業務の作業拠点として、6/4 から稼働を開始した。

(2) 山田事務所

②調査業務は、それまで藤田 PM を中心に行ってきた技術者派遣及び役場支援の延長で始まったこともあり、町役場との協議の上、作業拠点はそれまで技術者派遣及び役場支援で使用していた町役場に隣接する中央コミュニティーセンター 2 階の一室を流用して借用することで運用開始となった。

一方でこれに変わる物件探しを盛岡支店佐藤支店長（当時）中心で行ったが、地元不動産屋や町の有力者等に聞いても既往で事務所として利用できる物件は無く、土地を借りて自前で建設するしかない状況であった。結果的には、再び町役場に事情を説明し、物件が見つかるまでの間は町の公共施設の借用という形で、上記公共施設の一室を使用することとなった。

3.2 事務所の設備、備品などの整備

(1) 電話、インターネットの開設

宮古事務所、山田復興事務所とも、業務を行う上では既回路線仕様（速度、容量）が十分でなく、NTT の電話及びインターネット回線の新規開設が必要であったが、当時は、当然我々以外も工事を待っている被災者が多く居る状況下であった。しかし NTT 側から“被災地支援”という名目で優先的に対応をいただき、非常にありがたかった。と同時に、被災地での職務に身の引き締まる思いを持ったことが思い出される。

(2) 机、椅子、パソコン

机は、事業所のスペースと作業内容を加味し、通常社内で使用している片袖もしくは両袖の引き出しは非効率なこと、また状況に応じてレイアウトを変えやすいことから、折り畳み式の打合せテーブル（450×1800）で賄うこととした。準備は、東北支社備品に限りがあり、かつ、常駐地付近の店舗では品数が無く揃えられないためインターネットショップで多くを購入したが、山田復興事務所では公共施設の備品として配備されている折り畳み式の打合せテーブルを一部借用させていただ

いた。

パソコンは、常駐者各自がそれぞれ使用していたものを宮古事務所に送り使用した。

(3) コピー機、プロッター、TV 会議システム

コピー機（複合機）及びプロッターは、東北支社及び情報システム室の計らいにより、宮古事務所、山田復興事務所とも早期に調達・設置された。また TV 会議システムも、業務を行う上で頻繁に全社的な社内協議・調整が生じることから、早期に接続がなされた。端末設置及び開設にあたっては、情報システム室中田氏（当時）に、端末設置・調整のみならず、配置・配線まで現地で対応直接をいただき、非常に助かった。

(4) 冷暖房機器

夏は比較的涼しい岩手県沿岸北部とは言うものの、宮古事務所の物件は東側全面ガラス張りで日当たりもよく、事業所には適さないレベルで室温が上昇する日も多かったため、扇風機に加え冬の暖房器活用の意味合いも含めてエアコンを設置した。逆に長く厳しい冬は複数の灯油ストーブとエアコンで凌いだ。

山田復興事務所は、公共施設には暖房機器が設置されておりこれを活用させていただいていたが、夏は複数台の扇風機、長い冬は灯油ストーブを調達した。

(5) 掃除、ゴミ

当然自分たちで掃除するしかないが、朝の集団出勤直後に済ませる習慣とした。ゴミの処分は、宮古事務所では周辺の家ごみと同じ扱いで、山田復興事務所では、町役場の事業系ごみ処理ルールに従った。但し、粗大ごみや個人情報などは直接処分場に持参し処分している。

(6) セキュリティー

宮古事務所では、業務の性質上、秘匿の必要な情報を多々扱っているため、24時間監視の民間のセキュリティー会社との契約を行い、事務所内監視と事務所への出入り管理（セキュリティーカード）を行った。

山田復興事務所では、借用している部屋のある建物（中央コミュニティーセンター）に24時間セキュリティーがあるため、役場及び施設管理職員と同様でこのセキュリティーに準拠した。

(7) 現地アルバイトの雇用

宮古事務所、山田復興事務所それぞれで、業務消化を円滑に進めるうえで現地アルバイトを雇用した。

宮古事務所では、田老地区出身でご自宅は高台にあり直接的な被害を免れたもののご実家が津波

で流されご親族が仮設住宅で生活を余儀なくされている方、山田復興事務所では、ご自宅の被害は免れたものの家業が漁師で被災後しばらくは従事できない状況にある方と、それぞれに震災の影響を少なからず受けている方々を雇用させていただいた。

雇用にあたっては、①調査で業務を委託していた宮古市内の測量会社及び山田町役場担当職員を通じた人探しと紹介をいただき、非常に感謝している。

3.3 常駐生活

(1) 住まい

特に山田町は、津波による被害が甚大で、そもそもホテルや賃貸物件が無い状態であること、また宮古事務所勤務も含めた常駐職員の一体性と生活管理の面から、常駐職員全員で宮古市内での住まい確保を前提とした。

但し、事務所が稼働を始め常駐生活を始めてから8月初旬までのほぼ2カ月は賃貸物件が借りられず、ホテル（当然大部屋）をその度に確保しながら転々とした。ホテルの予約にあたっては、盛岡支店の松井課長に多大な尽力をいただいた。

賃貸物件（5LDKの一軒家、2LDKのマンション一室）が確保できてからは、駐在職員皆で共同生活となったが、それまでのホテル大部屋に対して、“ひとり一部屋”が確保され、多少のプライバシーが確保された。が、当然ながらトイレ、風呂、洗面所、炊事場は共用のため、特に行動を共にするリース車での集団通勤時前後は、利用の集中による不自由はあった。

(2) 食事

業務で残業を要するも、特に常駐開始間もないホテルに宿泊していた期間は、遅くまで営業する飲食店や店舗、スーパー等が非常に少なく、スーパーで夜の食事まで購入しておくことや、一旦決められた時間内にホテルに帰り夕食をとり、再び職場に戻った事も多々である。

(3) 緊急時の対応等

事務所開設からしばらくの間は相当規模の余震が頻発する状況で、いつ何時来るか分からないため、宮古事務所、山田復興事務所共に警報や注意報発令時の安全確保と連絡には明確なルールを決めて神経をとがらせた。

宮古事務所は、津波の予想規模によっては避難（撤収）判断の必要な立地であり、本当に作業を止めて撤収する決断をしかけたことが1度あった。

山田復興事務所は、場所が相当規模の津波でも

浸水の可能性の低い場所にあるため事務所内在時
時はよいが、朝夕の通勤時に1時間弱通行する
国道45号は浸水の恐れのある海岸沿いを多く通
るため、状況に応じて通勤や帰宅の自粛と待機を
求めたことが多々あった。

最も気を遣うのは、警報や注意報が発令された
場合の会社への連絡である。基本的には常駐職員
全員の安否確認を済ませた集約報告を支社長、事
業部長へのルールであるが、その途中に安否を気
遣う連絡が現地職員の携帯電話に多数入る。本来
行うべき連絡が遅れるばかりでなく、当事者の端
末機器の電源が減る等、実際の緊急時には洒落に
ならないことも予想される。

(4) その他

宮古市の中心市街地である宮古駅周辺の繁華街
は、腰高程度まで浸水はしたものの、幸い流出し
た建物が限られていたこともあり、常駐を開始し
た頃から居酒屋や焼肉屋などがポツリポツリと営
業をしており、生活が進むにつれてその数も増え
ていった。

業務の区切りや他支社等からの応援職員との懇
親等では、宮古市内の飲食店で食事することが
多かったが、店内には得てして地元自治体職員、
復興関連の行政・団体職員、関連会社、同業他社
等と鉢合わせすることが多く、宴席で聞こえてく
る話の内容で“壁に耳あり障子に目あり”の状態
になる。翻って、人名や業務内容について固有名
詞を出すことへの油断は禁物であった。

4. 終わりに

思い返せば、宮古事務所と山田復興事務所の開
設につながった山田町への派遣要請→プロポーザ
ル特定に至る要因として、①業務を通じた担当者
との良好な関係、②被災後の調査から復興都市計
画（骨子）案作成、提案に至る事業部組織を挙げ
た自主的行動、③派遣要請を受けた後の迅速で適
切な判断と対応といった、必然的な要素が多分に
あったと理解している。

また、両事務所の開設から業務を通じた運営に
あたった経験を通じ、会社の組織的なバックアッ
プは言うまでもなく、地元の方々との良好な関係
が必須であると感じている。復興事業がひと段落
してくると、両事務所がこのまま未来永劫稼働を
続けるとは言えない。もし仮に事務所を閉鎖する
時が来たら、地元の方々と「ありがとう」と言葉
を交わし合えるようでありたい。



2-5 東北支社の震災前と震災以降の組織

東北支社副支社長
結城 正剛

1. 東北支社の組織人員の推移

東日本大震災があった平成23年度3月の組織と、その後の今日（H28.06.01時点）までの組織人員体制の推移を、表1に整理する。なお、組織人員体制は、現在（H28.06.01）の組織に対比するものとして整理した。

表1 東北支社の組織人員体制 単位：人

	東北支社	管理部	事業推進部	盛岡支店	道路・構造Gr	河川・港湾Gr	防災・保全Gr	地盤Gr	都市・環境Gr	資源循環Gr	計測・補償Gr	計
H23.3.1	5	2	6	1	3	0	4	0	3	5	1	30
H23.8.1	4	2	7	2	5	1	4	2	3	4	1	35
H24.6.1	4	2	6	3	11	2	5	3	6	5	2	49
H25.6.1	4	2	5	3	11	4	5	3	6	6	3	52
H26.6.1	4	2	5	3	10	4	4	3	8	7	2	52
H27.6.1	3	2	6	3	15	2	4	3	10	6	2	56
H28.6.1	6	2	8	3	16	4	4	3	9	6	2	63

※臨時従業員は含まず

震災前のH23.3月1日時点では、30人の人員であり、組織としては河川・港湾Grや地盤技術Grが未だ配置されていない状況であった。それ以外についても1名体制の組織もあり、今から比べるとかなり規模の小さい組織であったといえる。

東日本大震災以降の組織としては、H23年8月1日時点（この年は人事異動の最終決定が7月までであった）で5名の増員、その後、受注の増加とともに増員となり、H24年6月1日時点では49人（1.63倍（対H23.3.1））、H27年度には56人（1.87倍（対H23.3.1））、今年度では63人（2.1倍（対H23.3.1））の人員体制となっている。

一番の増員は道路・構造Grで、三陸PPP業務や気仙沼内湾地区の復興業務での常駐者と、通常業務の対応として組織の充実が図られた。次いで、都市・環境Grであり、山田復興事務所や宮古事務所での現地対応での増員が図られている。

2. 東北支社受注の推移

H22年度からH27年度までの東北支社の受注の推移を図1に示す。

これによると、H23年度以降急激に増加し、H25年度には22.7億円の受注額を計上している。

その後、復興創生期（H28以降）に入り、それ

ぞれの事業が工事に集中する中でも東北支社はかなり高いシェアを維持している。

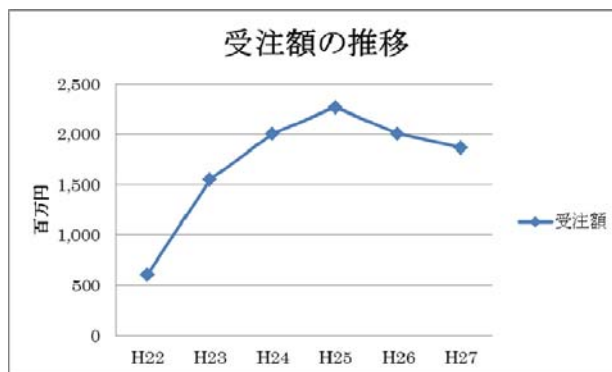


図1 東北支社の受注額の推移

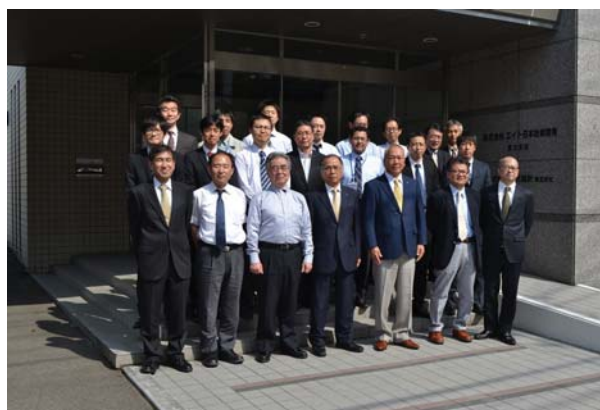


写真1 東北支社技術部署の面々(H27.5.20撮影)



写真2 東北支社事業推進部・管理部の面々(H27.5.20撮影)

2-6 東京支社の活動記録

国際事業本部副本部長 萩原 昭
当時)東京支社副支社長

1. はじめに

3月11日の震災後、早々に災害対策本部、東京支社現地対策本部が組織化され、その中で私は当時東京支社の副支社長兼管理部長職にあり、前者では情報連絡・管理チームメンバー、後者では情報連絡・管理チームリーダー及び調達・支援チームリーダーを務めました。地震発生直後からの記憶を辿り、私の中で今でも忘れることのできない当時の出来事の状況・対応を紹介します。

2. 地震直後の混乱

地震直後、東京で生まれ育った私にとって、これほど大きな地震を体感したことが無く、東京あるいは近隣で甚大な被害が起きているに違いない、これは大変だと直感しました。TVやインターネットで、地震被害状況を目にした時には、愕然としました。

個人的には、最初に家族(妻、子供達)、次に親、兄弟等は大丈夫だろうかと携帯電話・メールで連絡しましたが、直ぐには連絡が取れず心配しましたが、その後連絡が取れ安否確認し、安心しました。特に、長男は調布から所沢まで20Km以上を徒歩で帰宅したとのことで驚きました。

一方、会社では、各フロアを見回り、ビル自体の大きな損傷が無いことから、ロッカーや備品の転倒・落下等により在席者に怪我が無いことを確認しました。さらに、休暇、外出中の職員と家族の安否確認を行うために、東京支社の各事業部幹部を招集し、在席者以外の安否確認の指示を出し、職員及びその家族の安否確認を夕方までに完了でき安心しました。しかし、出張中の職員からは、自宅に帰る交通手段が無いため、現地で交通機関が動くのを待つとのことやホテルで宿泊し交通機関の状況が進展するのを待つ、あるいは歩いて帰るとの報告があり、特に20km以上歩いて帰る職員がいたため怪我、事故の無いように気を付けるように指示しました。その夜には、一部交通機関が機能し始めましたが、TV報道と同様に会社の前の中野通りを多くの帰宅者がぞろぞろ歩い

ているのが見え、歩いて帰宅する職員もいましたが、社内には帰宅困難者が女性4名を含む35名ほどが朝を待つことになりました。防災備品が整っていない状況下でのことなので、食物、飲物入手しようにもコンビニ、スーパーでは売り切れ状態で入手困難な状況で、また仮眠する場所とは例えば、男子は各フロアのソファ、テーブル等で仮眠できるところを探してもらいようにし、女性は5F応接室または地下休養室を利用するようにしました。翌日、午前中までには交通機関も一部回復し、徒歩での帰宅者もあり、全員帰宅の途につき、私自信も会社で仮眠し、長い長い1日が終わって本当に安堵しました。

3. 東北支社支援物資の調達

地震発生の翌日、3月12日14:00~17:30に災害対策本部会議が行われ、その中で13日早朝に東北支社に向けて第1陣救援物資輸送を行うこととなりました。

これを受けて、私は物資の調達を担当(担当者は全7名程度)することになり、12日夕方から物資のリスト(水、食料、寝具、電源等の最低限必要な物)を作成し、会社周辺のスーパー、ホームセンター、コンビニ、個人商店等を手分けして駆け回りました。ところが、ペットボトル水、インスタント食品、電池、懐中電灯等は、近隣住民が買占めに走り、どこの店も売り切れ、ないしは在庫薄の状態です。入手が極めて困難な状況でした。しかし、何とか担当者一同の努力の甲斐もあって、水・ジュース・お茶(1.5L×50本)、食物(カップヌードル30個、缶詰30個等)、電池(単三200本)、懐中電灯(電池式10個)、ラジオ(電池式1個)、寝袋・布団(10セット)等をかき集めることができ、東北支社へ向けて救援物資を載せて輸送部隊を送り出すことができ、担当者一同安堵しました。

4. 東京事業所の防災物資の備蓄

3月11日の震災直後からM7～7.5以上の余震が三陸、茨城に発生する可能性があるとのことから、東京事業所ではいつ発生するか予断を許さない余震に備えた備蓄物資の調達準備を震災直後から始めました。

備蓄する物資としては、今回の地震での経験から、電気・ガス・水道が不通で最低限帰宅困難者50名が3日間生活できる食糧(飲料水2L×200本、カップヌードル300個、缶詰・カロリーメイト450個等)、機材(カセットコンロ10個、カセットボンベ60本、懐中電灯5本、携帯用充電器10個、乾電池300個、寝袋20個、毛布60枚、ブルーシート10枚、タオル150枚、非常用薬品3セット、ヘルメット50個等)を想定して調達することにしました。東京での調達は困難であることから、早急の調達に当たっては、岡山本店管理本部の小谷総務部長(当時)にご協力を頂き、また西日本の支社・支店にも連絡してもらいご協力頂きました。その結果、物資は計画以上の量が東京に届き、置き場所を確保するのに困るほどでしたが、皆さんのご協力は大変ありがたかったです。調達できた物資の中には、カセットボンベ528本(計画60本)、カップヌードル504個(計画300個)、懐中電灯34個(計画5本)、毛布137枚(計画60枚)については、計画を大幅に上回るものもありました。また、賞味期限が1ヶ月程度の生めんもあり、早々に東北支社への第3陣救援物資輸送に回し、東北支社の皆さんに食して頂きました。

5. 情報連絡・管理担当として

私は、災害対策本部、東京支社現地対策本部の組織の中で情報連絡・管理を担当しました。震災直後には様々な情報がメールにより発信者の独自の判断で関係者に配信され、受信者がさらに関係者に発信することになり、情報が錯綜し混乱を招くこととなってしまいました。そこで、本部の指導で震災に関連する全ての情報はEメールを使用(NOTESメール使用禁止)し、情報連絡・管理を担当する萩原に集約し、そこから関係者へ配信するようになりました。しかし、情報量が多すぎて短時間で処理するには困難なことから、本部、現地対策本部(東京、東北)の情報の種類と発信者/配信宛先を整理し、発信・配信をルール化し、関係者に周知徹底し運用したことにより混乱を招くことはなくなりました。しかし、対応に困った個別の報告・連絡・相談のメールも多く、これらについては引き続き対応、処理に四苦八苦せざる

を得ませんでした。

4月4日から5月16日の間には、各事業部から現地での被害調査(最終的に26調査チーム)を実施し、その窓口を情報連絡・管理の萩原が担当しました。作業としては、最初に調査チームから調査計画(調査内容、メンバー、詳細日程)を提示してもらい、それを確認し本部、現地対策本部関係者へ連絡することでした。次に、現地に入った調査メンバーから毎日の調査状況報告/現地調査結果報告をメールまたは携帯電話で受け、その日のうちに本部、現地対策本部関係者へ連絡することでした。特に、現地からの報告が来ない場合は、何かあったのではないかと心配になり携帯電話をし続け、連絡が着き次第、安否確認と状況を確認するとともに日々の報告を忘れないようお願いしました。調査チームからの現地調査結果報告は、その日の宿泊先に到着してからのとりまとめ作業を行っていたこともあり、報告が深夜に及ぶ場合もあり、それを受けてから本部、現地対策本部関係者へ連絡することも度々ありました。現地調査メンバーの方には、昼間の現地踏査で疲れ切っているにも関わらず、現地調査報告を作成し配信頂き本当にご苦労様でした。この1ヶ月半は、現地調査チームメンバーが怪我・事故、トラブルが無く、無事に会社・自宅に帰って来ることを心配し祈る日々でした。

2-7 本店の震災発生時の対応

管理本部副本部長 小谷 浩治
当時)管理本部 総務部

1. 震災発生時～災害対策本部開設

・地震発生時、たまたま東北支社に電話をかけており、「立ってられない。揺れで非常に怖い」と声を震わせておられたことより地震発生を知りました。

・TVを点け大地震と知りましたが、津波による2次・3次被害報道が相次ぐ中、土日を含みもあり、在住ならびに出張している従業員の安否確認には15日まで時間がかかりました。



・対策本部は12日に召集、5月31日に、6月1日からの震災対策・復興企画部の設置の周知をもって解散となった。

2. 支援物資の調達

・当然のことながら現地への固定電話・携帯電話は繋がらず、連絡がとれない状況でしたが、幸い本店近くの公衆電話から何度か連絡が繋がり、要求のあった支援物資確保に管理本部で手分けして奔走しました。

震災後二日目には岡山でも食料品(インスタント)は市内ではほぼ完売状態でした。

西日本の各支社・支店に電話し、3月の多忙期にも拘らず二つ返事で調達に走ってもらいました。

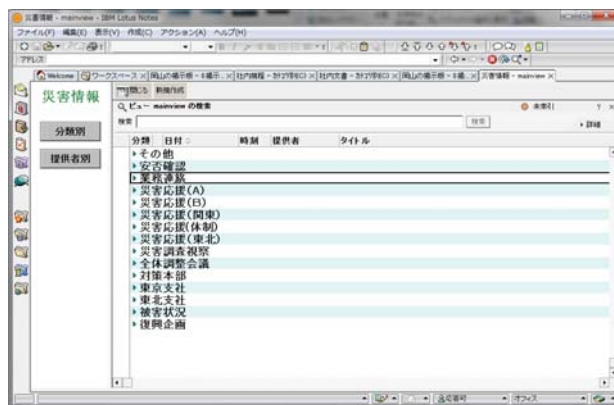
・緊急車両の申請を行い、岡山からも支援物資の搬送を行うとともに、業者(トラック)手配を行い、各支社・支店や関係会社より調達頂いた物資の搬送を行いました。

調達物資は、当初はガソリン携行缶や水・食料でしたが、徐々に業務関係物資や衛生用品等の需要に変わっていったと記憶しています。

3. 情報収集・配信

・15日からは安否確認はひと段落し、調達以外にも情報収集・配信とルール策定・業務連絡の発信に明け暮れ、自宅に帰っていても枕元の余震速報で未明出社も数回経験しました。

・西日本では通常業務従事者が大多数を占めるため、ネット環境が閉塞しないよう通常業務はノート、支援業務従事者にはeメールとWEB掲示板の両方に情報開示して分散化を図りました。



・SNSをはじめ、情報取得や連絡にインターネットは、非常に効果的であった反面、チェーンメールやデマ情報の拡散等に留意しました。

当時は現在ほどの通信環境がなく、外出者には携帯電話メール、社内ではeメールとノートによる使い分けを行いました。不便さこそありましたが、大きな混乱やリソース不足の解消に役立つものと思います。

4. おわりに

・本店対策本部の岡山では、災害の少ない土地柄ゆえに大多数の日常業務をこなす者にとっては、災害本部のあたふたは異様に映ったものと思われます。

2-8 初動から震災復旧・復興体制の構築

編集委員会

1. 初動のまとめ

3-1～3-7では、発災直後の災害対策本部の発足と活動概要、各拠点での発災直後からの動きについて言及した。繰り返しになるが当社の初期行動について、発注機関・協会等の対応も含めて整理する（表1, 2）。

平成23（2011）年3月11日14時46分に地震が発生した後、当社は1時間も経ずして佐伯副社長（当時）を本部長とする災害対策本部を東京本社に設置するとともに、東北支社・東京支社を現地本部とし、職員の安否確認、被害状況把握並びに復旧支援を展

開してきた。現地においては、震災直後から、市町村からの下水施設被害調査・災害査定設計の依頼をはじめ、国・県などとの災害協定関連協会から、道路災害調査支援や橋梁点検、海外施設被災調査、漁港・港湾施設被災調査支援依頼があり、E・Jグループ各社の協力を得ながら復旧支援に努めた。

その後、震災業務対応は、査定設計、復旧設計へと変化した。また津波による甚大な被害を受けた地区では、被災地復興の官民支援、復興プラン設計、復興パターン詳細設計などの業務が実施された。

表1 当社の初期行動

実施日	項目	内容
3月11日	地震発生、災害対策本部、現地本部設置	東京本社に災害対策本部、東北支社・東京支社に現地本部を設置
3月12日	第1回災害対策本部会議	東北支社の現状・社員の安否確認、地震の今後の予想、業務の対応について、東北支社支援など
3月13日	第1次支援隊	東京本社より東北支社へ第1次支援隊派遣
	関係会社への支援依頼	日本インフラマネジメント・共立エンジニア・共立工営への震災業務への支援依頼
3月15日	第2回災害対策本部会議	社員全員の安否確認、東北支社の状況確認（生活・支援業務・通常業務など）第2次支援隊、復旧などの支援体制整備
3月16日	自治体からの災害業務支援依頼	宮城県柴田町から災害支援依頼が入る。その後多くの自治体から災害支援依頼が入る
3月17日	第2次支援隊	岡山本店より東北支社へ支援物資輸送

表2 発注機関・協会等の対応

発信日	発信者	内容
3月12日	国土交通省総合政策局長、国土交通省建設流通政策審議官	東北地方太平洋沖地震に係る災害応急対策への協力について（要請）：建設業団体等の長宛（建コン、全国測量設計業協会、全国地質調査業協会等）
3月13日	国土交通省建総合政策局建設業課長	緊急通行車両等確認証明書等の迅速な発行手続きについて（通知）：岡山西署で東北支援の手続き
3月14日	国土交通省関東地方整備局	予算執行について（通知）：現在執行中の工事及び業務の原則として一時中止、現在入札契約手続き中の工事及び業務の手続き原則として一時中断
3月15日	建設コンサルタント協会災害対策本部長	東北地方太平洋沖地震災害対策本部、災害対策現地本部、災害対策支部の設置について：東北・関東支部に現地本部、その他支部に対策支部設置

2. 震災対策・復興本部の設置

平成23年5月、災害対策本部を解散した後、本社機構に震災対策・復興企画部を6月より立ち上げ、引き続き関連情報の収集や顧客からの要望に応え、

応急調査・復旧業務着手に関する支援活動を継続した。

平成24年1月20日、震災対策・復興企画部を改

変し、新たに震災対策・復興本部を設置した。東日本大震災の復興及び全国的な震災対策強化（全国防災）が求められつつあったため、これらにかかわる大規模なプロジェクト等の重要案件を対象に、情報の収集・集約・配信、事業戦略の立案、全社及びグループレベルでの調整、並びに意思決定を迅速かつ的確に行うことを目的に設置が決まった。同本部の役割は次のとおりである。

(1) 東北復旧・復興

- ・東北、東京における情報収集・集約（国、自治体、ゼネコン、建コン等）、発信
- ・大規模プロジェクト等重要案件に対する事業戦略の立案、その実現に向けての全社レベルでの営業、調整・意思決定。
- ・受注・生産へ向けた生産体制の整備（グループ内部及びゼネコン・同業など外部との協力・調整）

グループ内部及びゼネコン・同業など外部との協力・調整

(2) 全国の防災強化（全国防災）

- ・全国レベルでの情報収集、集約、発信。
- ・上記に基づく事業戦略の立案、案件創出ならびにハイレベルでの営業（講演会など含む）。
- ・重要案件における全社レベルでの調整・意思決定。
- ・受注・生産へ向けた生産体制の整備（グループ内部及びゼネコン・同業など外部との協力・調整）

同本部の体制図を図1に示す。同本部は、その後、組織改編を繰り返し、平成27年5月にその役目を終えて解散したが、この間、顧客支援や震災業務受注に大きく貢献した。

本部長 組織全体統括	技術・生産担当	東北及び全国の対象案件に関する情報の収集・集約・配信、全社ならびにグループ内外の生産体制の強化、整備、調整
	事業推進担当	東北及び全国の対象案件に関する情報の収集・集約・配信、支社営業に対する支援
	交通インフラ担当	東北及び全国の交通インフラ事業に関する情報の収集・集約・配信、当該事業の戦略立案、関連事業部との調整・指導、生産体制整備
	都市・環境担当	東北及び全国の都市、廃棄物、公園等事業に関する情報の収集・集約・配信、当該事業の戦略立案、関連事業部との調整・指導、生産体制整備
	東北復興担当	東北のインフラ復興に関する情報の収集・集約・配信、当該事業の戦略立案、関連事業部との調整・指導、生産体制整備
	東北復興事業推進担当	東北のインフラ復興に関する情報の収集・集約・配信、支社と協力し事業戦略に基づく営業の推進
	全体調整・全国防災担当	本部長を補佐し、全体調整、全国防災に関する事業戦略の立案、これに基づく支社・事業部への指導

図1 震災対策・復興本部の体制

3. BCPの策定・運用

内閣府、中央防災会議では、2001.9.11米国ニューヨークWTCへのテロ攻撃による長期間の業務停止や、2004・2007年の新潟県中越沖地震による地元企業の長期間の業務停止と、サプライチェーンの機能停止等の影響を鑑み、専門委員会を立ち上げ企業防災への取り組みを開始するとともに、事業継続ガイドライン（第1版：平成17年8月、第2版：平成21年11月）策定していた。

BCPとは、不測の事態（危機・災害）などの発生により事業リソース（社員・施設・機器など）が

損傷を受け、通常の事業活動が中断した場合に、残存する能力で優先すべき業務を継続させ「①許容限界以上のサービスレベルを保ち」、かつ「②許容される期間内に復旧できるように」、前もって代替リソースの準備を行ったり、災害発生時の対応方法や組織を計画、規定したものと定義される。

当社のみならず建設コンサルタント企業は、インフラ関連企業として自社の社員・資産の安全を図るだけでなく、インフラの応急的な対応、復旧において重要な役割を果たすことが求められている。東日

本大震災における様々な対応上の反省点を振り返るとともに、今後発生が予想される地震災害を対象にリスクシナリオを描き、スムーズな対応が行えるよう体制を整える必要がある。

このような背景から、BCPの策定が必須であるとの認識に立ち、本店・本社、各支社メンバーを委員とするBCP検討委員会を発足させ内容の検討を開始した。

当社のBCPにおける基本方針を以下に列挙する(図-2)。

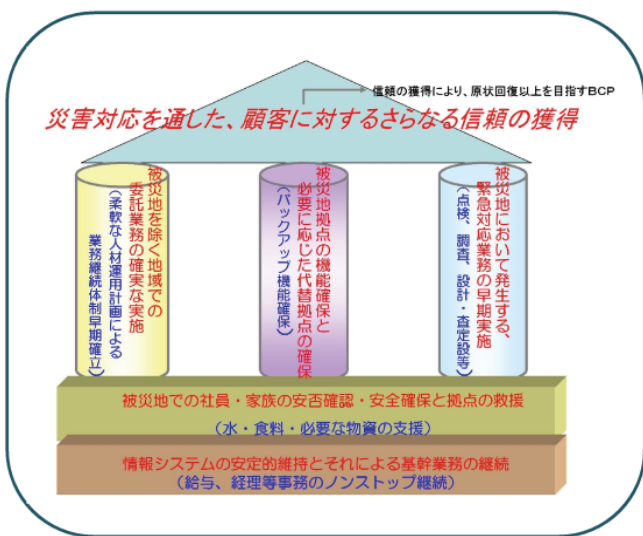


図2 BCPの目的を達成するための概念

4. レジリエンス認証の取得

2016年12月28日、当社は、事業継続を積極的に取り組んでいる団体に付与される「国土強靭化貢献団体認証(レジリエンス認証)」を取得した。

レジリエンス認証は、内閣官房国土強靭化推進室が平成28年2月に制定した「国土強靭化貢献団体の認証に関するガイドライン」に基づき、一般社団法人レジリエンスジャパン推進協議会が認証を行うものである。事業継続の積極的な取り組みを広めることにより、すそ野の広い、社会全体の強靭化を進めることを目的としている。

当社は、これまで防災を重点分野として、防災並びに復旧・復興対応業務に取り組んできた。この認証を契機に今後とも研鑽に努め、我が国の防災力向上により一層貢献できるよう精進したい。

- ①社員とその家族の生命の安全確保
- ②建設コンサルタント業務の継続及び速やかな復旧
- ③顧客から建設コンサルタント企業に求められる緊急業務への速やかな対応

平成25年7月にBCP第1版を、平成26年6月に第2版を発行した。通信インフラ基盤強化や各拠点の耐震補強対策、必要資機材確保等の対策を計画的に実施しており、有事に迅速に動ける体制を確保し、今日に至っている。



図3 EJEC BCP(第2版)



3. 被害調査と復旧・復興に向けた提言

3-1 では、弊社報告書「東日本大震災 被害調査報告」平成 23 年 6 月の中から、震災から約 3 ヶ月の現地調査報告内容を抜粋して示す。

3-2～3-4 では、同報告書から、復旧・復興に向けた当時の提言内容を再掲する。著者の所属も当時のままとしている。

3-1 発災直後の被害調査概要

編集委員会

1. 河川・港湾の被害

調査項目及び対象施設等を表1にまとめる。

表1 主な調査地点と被害状況（一覧）

項目		対象施設等	写真、図等
港湾・海岸	①	宮古市田老町、山田町、大槌町、南三陸町、東松島市にある港湾・海岸施設	写真1~3、図1
河川・砂防施設	②	釜石市、大槌町、山田町、宮古市田老町の河川護岸・砂防施設、等	写真4
	③	阿武隈川（下流域）、鳴瀬川（下流域）、北上川（下流域）	写真5~6
水門・重力式ダム	④	防潮水門（歌津川河口、水尻川）南沢川水門、岳ダム	写真7~8
ダム	⑤	岩手・宮城・福島県内のダム23基	図2~3

・港湾・海洋①：

【被害と特徴】宮古市田老町では海面上10mの防潮堤を超える津波が来襲し、防潮堤の転倒や堤内地に大被害が、山田町、大槌町でも防潮堤、漁港施設や堤内施設に壊滅的被害があった。南三陸町では岸壁、防潮堤等の施設に破壊・転倒・沈下被害が、東松島町では松島湾側で護岸が背面から津波被害を受けた。各港湾・海岸付近では津波によって多くの船舶・車・コンテナ等が漂流したり、湾内に沈没したりして港湾機能に支障が生じている。

【課題及び留意点】従来の設計対象津浪に対し人命・財産を守り被害を最小限に抑えるとともに、発生確率が非常に低い最大級の津波に対して最低限人命を守る対策を考え、重要施設の壊滅的被害を防止し甚大な二次災害を防ぐことが重要。今後はハード対策として、津波に対してもレベル1と2の区分を設定し、施設に対する要求性能（使用性、重複性）を求めることや、ソフト対策として、シミュレーション技術を活用し被害規模や対策効果を予測することで、地域の実情にあった提案を実施する必要がある。



写真1 防潮堤破壊と堤内の様子



写真2 岸壁部と防潮堤の破壊状況



写真3 打ち上げられた船舶（釜石港、気仙沼漁港）

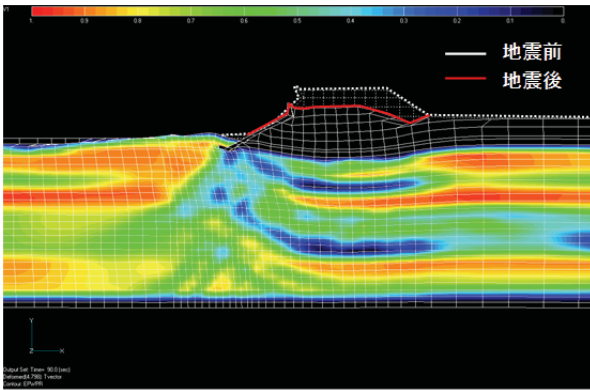


図1 動的解析 (FLIP)

・河川・砂防施設②:

【被害と特徴】調査地域の中では、釜石で遡上した津波の引き波で護岸が転倒した例が見られたが、それ以外では、津波の影響が無く、河川護岸・樋門等河川構造物に被害は見られなかった。河川のHWL以下の津波の遡上に対しても構造物の被害は見られなかった。大槌町、山田町、宮古市では山火事の発生も確認した。

【課題及び留意点】突然発生する津波に対して水門の操作方法はどうあるべきか、現状の管理方法を基準に検討する必要がある。



写真4 甲子川 護岸転倒状況

・河川・砂防施設③:

【被害と特徴】津波の遡上～堤防越流による被災（阿武隈川）や浸水（鳴瀬川）、津波による堤防決壊（北上川）が見られた他、各河川の下流域では液状化が原因とみられる堤体沈下・流動（阿武隈川右岸 22.0k 付近）、法尻部の堤体孕み出し（鳴瀬川左岸 11.1k 付近）、側方流動又は基礎地盤剛性低

下が原因とみられる堤防天端の縦断亀裂（北上川 26.5k 付近）、等が見られた。鳴瀬川河川堤防を対象に、2003年宮城県北部地震での被害状況を対比したところ、両地震とも被害は一般に液状化が発生しやすいとされる「自然堤防」部に集中していること、河口部から 30k 超までの範囲で、地震動は東北地方太平洋地震の方が大きいにも係わらず、被害箇所数は同地震の方が少なくなっていることから、宮城県北部地震後に堤防が強化復旧（堤防再構築、地盤改良）された効果が発現されたものと考えられる。

【課題及び留意点】堤防再構築や地盤改良による堤防の強化復旧を、耐震対策として取り上げること、出水期と地震が重なった場合のハード・ソフト面での対応、地盤沈下が発生していることに留意し、堤防整備に際しての余裕高の再照査が必要である。



写真5 震災直後の被災状況⁶⁾



写真6 堤防法面の被害

・水門・重力式ダム④：

【被害と特徴】津波による鋼製門扉、操作橋の流失や戸当り部の損傷、地震動による門柱基部のひび割れ、管理橋の損傷や戸当り部の損傷が見られた。

【課題及び留意点】津波による構造物部材の流出を防止するための設計法・照査法の検討や、地震動の実現象を踏まえた構造物に設計法改良や付属物に着目した地震対策の検討が必要である。



写真7 水尻川河口付近の防潮水門



写真8 操作橋・管理橋の流出

・ダム⑤：

【被害と特徴】重力式ダム9基では、堤体目地や打継目でのひび割れは見られたものの、機能低下を招く被害は無く、ロックフィルダム4基においても機能低下を招く被害は無かった。アースダムでは、決壊した藤沼ダム等、機能低下を招く被害が生じたが、損傷を受けたダムはi.レベル2地震動照査に用いる加速度応答スペクトル程度の地震を受けていることや、ii.河川管理施設等構造令以前に竣工されたダムであることが分かった。

【課題及び留意点】アースダムの中でも築造年代の古いダムや均一形式のダムへの補強対策、及び漏水対策が必要である。



図2 藤沼ダム下流側等の被害状況

藤沼ダム本堤の被害



③ ダム軸左岸側から右岸望む
右岸側の堤防は堤長の1/3が全て流出
する。最初の破堤箇所・湖水の集水箇所



② ダム軸右岸側から左岸望む
左岸側の堤防は残存し、堤体の下流側は
筋状に流水で浸食され、流出する。



④ 右岸側破堤断面



① ダム破堤遠景
下流側へのすべり破壊(推定)により
本堤が破堤する。

図3 藤沼ダム堤体の被害状況

2. 道路・橋梁の被害

調査項目及び対象施設等を表2にまとめる。

表2 主な調査地点と被害状況(一覧)

項目	対象施設等	写真、図等
岩手県三陸地区	① 国道45号に架かる乙部橋、宮古大橋、宝来橋・宝来橋側道橋、矢の浦橋、片岸大橋、荒川橋、沼田跨線橋、川原川橋、気仙大橋、等	写真9~10
宮城県	② 国道45号に架かる歌津大橋、水尻橋、古川橋、新飯野川橋、天王橋、新天王橋、鳴瀬大橋、三陸道利府JCT付近	写真 11~13
福島県	③ 福島県北部沿岸部に架かる小塚橋、釣師橋、浜畑橋、相馬東大橋、新館野橋、上立切橋	写真 14~15
茨城県	④ 常陸太田市周辺の機初橋、里川橋、幸久橋、ひたちなか市周辺の湊大橋、新那珂川、勝田高架橋	写真 16~23

・岩手県三陸地区①:

【被害と特徴】強震の慣性力による目立った被害は確認できず、主たる被害原因は“津波”であると想定され、主桁や防護柵等の流出被害が生じている。限られた被害情報だけであるが、重いPC桁を有する橋梁(乙部橋、宝来橋、等)や、多くの支承で上向きの力に抵抗できる多主桁を有する橋梁(矢の浦橋、等)は桁流出への抵抗力が高い

こと、アップリフト止めの無い橋梁(沼田跨線橋、気仙大橋、等)は流出の可能性が高いと考えられる。

【課題及び留意点】国道45号のように、緊急輸送道路にかかる橋梁に限っては、流出しない津波対策を講じた橋梁が必要である。現地で確認した事象や今後蓄積される情報を踏まえ、計画に反映させることが必要である。



写真9 乙部橋状況



写真10 宝来橋側道橋の流失状況

・宮城県②:

【被害と特徴】調査エリアでは、津波による被害と地震動による被害の両方が見られた。津波による被害には、歌津大橋、水尻橋での桁流出等があった。地震動による被害では、i.変位制限構造の損傷（新天王橋、等）、ii.桁衝突（三陸道利府JCT付近）、iii.支承の損傷（天王橋）、iv.トラス上横斜材の座屈（天王橋）、v.ダンパー取付けブラケットの損傷（鳴瀬大橋）等が見られている。

【課題及び留意点】今回の調査で、落橋に至った要因の1つとして津波による上揚力が確認された。現在、この津波による影響について、なだ十分な情報が蓄積されていない状況であり、今後、更なる実験研究等によるデータ蓄積に基づく設計法の確立が必要である。



左：被災前（歌津大橋） 右：被災後（歌津大橋）



左：被災前（水尻橋） 右：被災後（水尻橋）

写真11 桁の流失

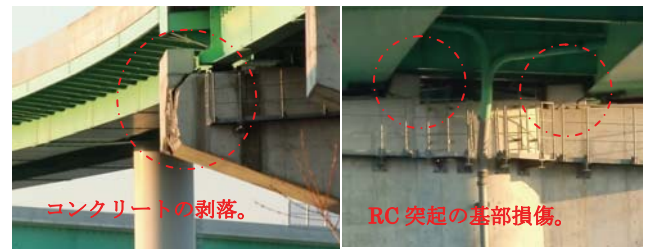


写真12 変位制限装置の損傷（三陸道利府JCT付近）



写真13 変位制限装置の損傷（新天王橋）

・福島県③:

【被害と特徴】海岸沿いの橋梁は、津波によって流出（小塚橋、釣師橋、上立切橋）や、支承の浮き上がり被害（浜畑橋）が発生した。相馬東大橋では、鋼板桁とRCラーメンとの掛け違い部の伸縮装置・地覆の損傷が見られた。新館野橋では、津波による橋台背面の土砂流出があったが、本体構造の損傷は見られなかった。河川と桁下までの高さが2m程度と低かったため、津波により上部構造に作用する浮力よりも上方から作用する水圧の方が大きいと桁流出を免れたと推定されている。

【課題及び留意点】 今後の復旧にあたり、ルートの見直しや道路縦断線形（高さ設定）、橋梁上部構造の津波に対する落橋防止対策等、総合的な検討が必要である。

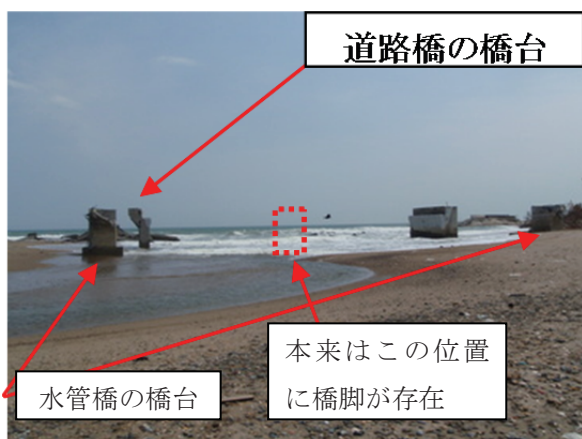


写真14 小塚橋被災状況



写真15 相馬東大橋の被災状況



写真16 全景



写真17 橋台固定支承部



写真18 固定橋脚



写真19 遊間異常



写真20 全景



写真21 固定支承脱落

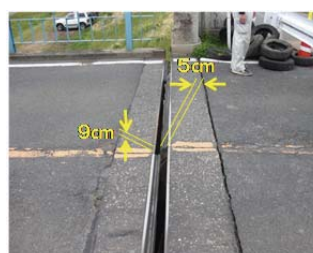


写真22 伸縮装置ゴム破断



写真23 隔壁ひびわれ

・茨城県④：

【被害と特徴】 調査エリアでは津波による被害は無く、地震動による被害が各所で見られた。いずれの橋梁も本体の損傷は少なく、付属物（支承・伸縮装置・落橋防止システム）の損傷に留まっている。レベル1.5相当の地震動にタイプA支承が損傷し、残留変位や遊間異常、橋台部の段差等が発生している。

3. 都市施設の被害

調査項目及び対象施設等を表3にまとめる。

表3 主な調査地点と被害状況（一覧）

項目		対象施設等	写真、図等
津波からの避難	①	宮古市～釜石市、大船渡市、陸前高田市、気仙沼市、南三陸町、女川町、石巻市、仙台市若林区、名取市	図4～5
宅地造成地盤	②	仙台市青葉区折立5丁目、太白区緑が丘3丁目	写真24～25
下水道施設・管路害	③	千葉県浦安市、茨城県、白石市、仙台市（南蒲生・蒲生浄化センター）	図6、写真26
公園緑地	④	花巻市・遠野市・塩釜市・大槌町の各種公園・広場、等12か所	写真27～36
ガレキ処理	⑤	岩手県・宮城県の沿岸地域（報告は宮城県内のみ）	写真37～38

・津波からの避難①：

【被害と特徴】各市町の津波被害の状況を調査し、各地の津波高や被害概要を把握した。地域の犠牲者の半数以上は65歳以上の高齢者に多いこと、学校が高台にあることから15歳未満の犠牲者は比較的少ないこと、等人的被害の特徴について把握した。また、今回の震災を振り返って、1) 避難行動、2) 津波避難ビル設置、3) 行政や医療施設の設置、4) 情報伝達方法、等の視点から問題点を指摘した。

【課題及び留意点】現在の気象庁の発表方法は、市民の安全行動を適切に促せるようになっていない。今後の防災対策を考える上では、なぜ避難をしなかった人が少なからずいたのかを明らかにしていく必要がある。本報告は推測による部分も多いが今後、学協会活動や住民ヒアリング等で明らかにし地域防災に寄与したい。



図4 石巻市の概況（地図はAlpsMapより）

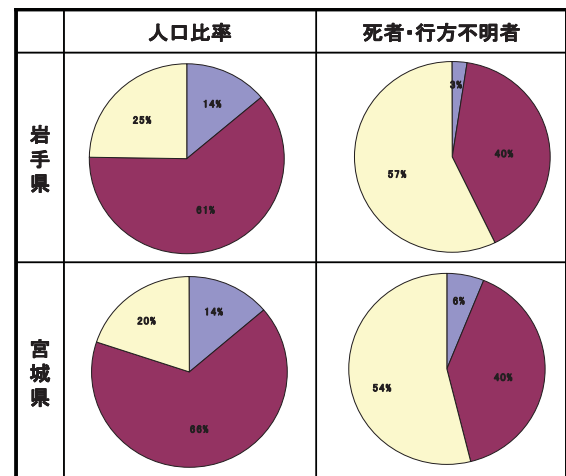


図5 年齢別の犠牲者の比率

人口：平成22年時点¹⁾

犠牲者：岩手県・宮城県 HP²⁾³⁾の

リストから算出（4/21時点）

・宅地造成地盤②：

【被害と特徴】青葉区折立地区では、折立小学校南側の谷埋め盛土で谷部下流側への活動や、谷部側面と地山と盛土の境界付近で盛土部の変状が見られた。太白区緑が丘地区では、盛土全体が北東方向の谷部下流側への変動や、折立地区と同様に地山と盛土との境界付近で盛土部のみの変状が見られた。これらの変状要因として、盛土内の高地下水位や施工時不備による盛土の強度不足等が考えられる。

【課題及び留意点】 谷埋め盛土の変状予測では、一次スクリーニング時の抽出精度や危険度判定手法等、机上での検討に関する問題がある。設計・施工に関しては、実際の盛土被災箇所と危険度判定結果及び安定検討結果との検証、対策工の有効性の検証、といった問題がある。



写真 24 未対策造成地盤の被害状況 (折立地区)



写真 25 対策済造成地盤の被害状況 (緑ヶ丘地区)

・下水道施設・管路の被害③：

【被害と特徴】 下水道管路延長 66,013km のうち 946km が被害（目視ベース）、下水道処理場 64 か所に被害が発生した。管路は東北から関東にかけて大規模・広範囲の液状化が発生し管路閉塞、人孔隆起、不陸や滞水等被害が発生した。処理施設では沿岸部の浄化センター・処理場で津波により建屋の壁・柱の破壊、電気機械施設の破壊や浸水による機能停止、場内管路の破壊、等の被害が生じた。

【課題及び留意点】 今回のような大規模な津波に

対して被害を完全に防ぐことは不可能である。処理場においては、流入水のポンプアップ、簡易沈殿、塩素滅菌後の放流が行える防災計画、緊急対応体制構築、資機材確保等、被災した場合を想定した場合に最低限必要な機能を確保できる対策を準備しておく必要がある。



図 6 蒲生浄化センター被災状況



写真 26 蛸の浦浄化センター内部被災状況

・公園緑地④

【被害と特徴】 釜石湾に面した嬉石公園で津波による施設の著しい流亡被害が見られた。花巻広域公園では、施設劣化が要因と考えられる工作物や小端積の倒壊、切盛境界部での地盤の側方流動、等の被害が認められた。

その他、救援・救助の活動拠点として利用されている都市公園や高台の津波避難場所の状況を確認したが、都市公園ではライフラインの被災による被災生活の著しい制限等を確認するとともに、津波避難場所ではスペースや市街地からアクセスの問題が指摘された。

【課題及び留意点】 都市公園の切盛境界での速報流動に関する被災リスクを考慮することや小規模工作物の健全性確保が課題である。また、これら

施設は、被災地の生活支援と陸上自衛隊の活動拠点として活用されることから、震災時利用の円滑化並びに利用に伴う公園施設損傷を最小限に抑える工夫が必要である。津波避難所については高台に通じるフットパスを可能な限り多く確保し避難時間の短縮化と避難経路の選択機会を高める工夫が必要である。



写真 27 嬉石公園の被災状況



写真 28 湾曲したすべり台



写真 29 浄化槽の浮き上がり



写真 30 柵のビーム部の脱落



写真 31 園路のクラック



写真 32 駐車場の側方流動



写真 33 小端積の倒壊



写真 34 四阿の倒壊



写真 35 広場の吹き出し等の利用



写真 36 公園入口に仮設トイレの設置

・がれき処理⑤

【被害と特徴】4/13～19に、宮城県内の各市町のガレキ撤去及び処理状況を調査した。市町によって分別状況にばらつきがあり、県の指導が十分に行き届いていない状況にあった。各市町の一次仮置場の分別状況がその後の処理方法（処理工程、処理費）に多大な影響を与えることから、一次仮置場の調査を行うとともに、今後のガレキ処理の支援メニューについて宮城県に企画提案を行った。

【課題及び留意点】①全域で一次仮置場確保が必要。②地域によって分別状況がバラバラなため今後の処理方法、処理コスト、処理期間に悪影響を及ぼす。③県で計画している5箇所の処理施設のシステムに、ガレキの地域特性を反映させる必要がある。④夏場の環境悪化対策。⑤被災者への悪影響を避けるため、がれき処理のスピードを優先する。



写真 37 衛生状況の悪化



写真 38 多賀城市 分別状況

参考文献

- 1) 総務省統計局：統計でみる都道府県・市区町村(社会・人口統計体系)、
<http://www.stat.go.jp/data/ssds/index.htm>
- 2) 岩手県ホームページ：
<http://www.pref.iwate.jp/>
- 3) 宮城県ホームページ：
<http://www.pref.miyagi.jp/>

3-2 津波被災市街地の状況と都市復興のあり方

グローバルビジネス本部: 中世古 篤之
都市・地域活性化事業部: 大塚正治・今林周次・
藤田民雄・林勝正・島遵・田辺晋・松島進 他

1. はじめに

弊社の都市・地域活性化事業部の技術者十数名は、東日本大震災の発生後、数度に分けて、岩手県、宮城県、福島県の浦々の被災地調査を実施した。4月中下旬に、岩手県や宮城県内の主な被災市街地の基礎情報図とそれに基づく復興都市計画試案を作成し、県や市に提案してきた。

本稿では、岩手県と宮城県の被災地に焦点を合わせて、被災市街地の状況や都市復興の論点を整理する。また、東海・東南海・南海地震による大津波に対して備えるべきことも提示する。



図1 岩手県大船渡市

2. 津波被災市街地*の状況

2. 1 津波被災市街地の様相

津波被災地は、三陸リアス式海岸部と仙台湾以南の平野部における2つの様相に分類できる。

(1) 三陸リアス式海岸部

沿岸市街地の基本的な都市構造は、北上山地から三陸海岸に流れ込む川の河口部周辺に、漁港・港湾・臨海工業地、背後地に商業・業務・宿泊・飲食施設と住宅が集積し、高台に学校、病院とミニ開発住宅地があり、沿岸地域を結ぶ国道45号沿道に飲食店や大型店舗が立地という構造である。

沿岸地域の拠点都市で、人口4～7万人の宮古、釜石、大船渡、気仙沼市では、漁港・港湾・臨海工業地と背後の市街地を合わせて250～500haが浸水し、その内8割程度の200～400haの範囲内の建造物は壊滅的な状態であり、人口比で1～3%の死者・行方不明者となっている。これらの都市は、市街地全体では900～1,500haの規模を有し、3～4割の市街地が浸水した。

一方、これら拠点都市の間に位置し、人口が1～2.3万人の山田町、大槌町、陸前高田市、南三陸町、女川町では150～300haの市街地が浸水し、ほぼ全て壊滅し、人口比で5～11%の死者・行方不明者となっている。これらの都市の市街地規模は200～400haであり、6割～9割が浸水した。

概して言えば、都市規模にかかわらず、壊滅市街地面積はそれぞれ150～400ha程度あり、これらをどう再生するかが基本的な課題である。



図2 宮城県気仙沼市



図3 宮城県南三陸町

上記写真の出典：国土地理院 東日本大震災関連情報
(被災地域の斜め写真)

市街地*：ここでいう市街地は用途地域指定エリアを指す

(2) 仙台湾以南の広大な平地部

石巻市～仙台市～山元町等の仙台湾沿岸域では、広大な平野部を有し、その内陸側に 5km を超える範囲まで津波が襲った。特に、浸水面積が 7.3 千 ha、死者・行方不明者が 5.7 千人の石巻市は、新産業都市政策により建設された港湾・漁港・工業団地や背後の商業地・住宅地が甚大な被害となり、東日本大震災の津波被災地の様相をほぼ全て包含した、象徴的な被災地となっている。

仙台市以南は、仙台港湾地区等を除いて、基本的に市街化調整区域であり、農地が多く、人口密度は低い。そのため、三陸地域に比べて、浸水区域面積比でみた死者・行方不明者は相対的に少ない。自治体単位で見れば、浸水地域は 2 千～5 千 ha であり、三陸地域とスケールが違う広大な浸水地域の土地利用の復興方法が課題になっている。



図4 宮城県石巻市（平成23年4月7日弊社撮影）



図5 宮城県山元町

写真の出典：国土地理院 東日本大震災関連情報（被災地域の斜め写真）

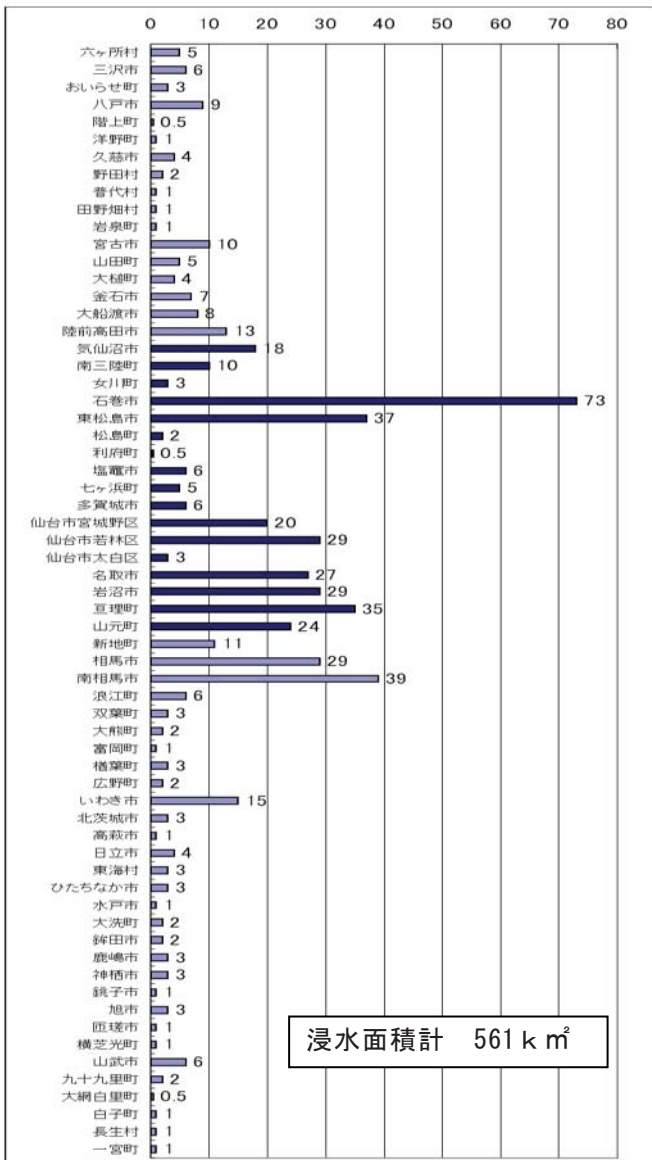


図6 浸水面積 (km²) (青森県～千葉県)

データ：国土地理院（平成23年4月18日）より弊社作成

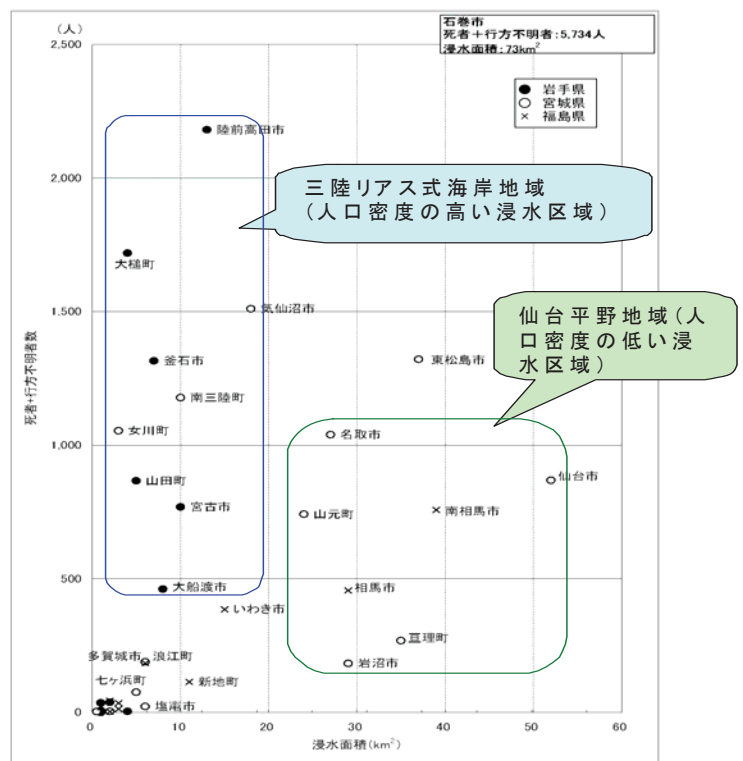


図7 浸水面積と死者・行方不明者数（弊社作成）

データ：浸水面積は国土地理院、死者・行方不明者数は警察省発表資料（平成23年5月22日）より弊社作成

3. 都市復興に向けた論点

被災地の中で、特に、甚大な被害になった石巻市、市街地全体がほぼ壊滅した岩手県の山田町、大槌町、陸前高田市、宮城県南三陸町と女川町の計2市4町は、市街地全体を再構築するマスタープランが必要であり、復興のみちのりは厳しい。

また、岩手県から福島県まで、被災地を視察してみると、防潮堤による津波対策、交通条件、過疎化・高齢化等の社会特性で共通する部分がある。しかし、浦々やまちごとに被災状況は異なり、復興条件としての地形、土地利用、産業等の面で様々な相違や個性がある。復興計画は、このような浦々やまちの個性と復興条件の相違を踏まえた、適切な計画づくりが求められる。

一方、被災後3ヶ月を経る中で、都市復興に向けてさまざまな共通する論点が提起されてきている。主な4つの論点について、以下に述べる。

(1) 復興市街地の空間像

目標とする復興市街地の空間像について、基本的な論点は2つ。安全レベルをどの程度確保するか、市街地の集約化をどの程度図るかである。

まず、安全レベルについては、今回の津波の標高到達点、到達範囲、浸水深に対して、安全な市街地の配置や高さをどう設定するか、という論点がある。千年に一度という今回の津波を対象にする部分と人生に一度経験するような周期の津波を対象にする部分を使い分ける必要がある。例えば、今回のような津波が来ても被災を繰り返さないように、全て20m以上の高台市街地にするという計画は、コストや復興に要する期間からみて実現が困難と考える。図8に示すように、安全レベル(標高)を3分類し、防潮堤計画と連携して、適切な避難ビルや避難公園等の配置、高台開発や土地利

用規制(居住用途規制)、建築規制(高度規制、耐震・防火規制)を併用しながら、適切にh1~h3とL1~L3のバランスを設定し、市街地を再構築することが実践的な対応と考える。

次に、もう一つの論点は市街地の集約化である。地域全体が人口減少・高齢化が急速に進みつつある中で、浦々に散在する漁村集落や農家集落が被災した。公平で適切な医療・福祉・行政・公共交通等のサービスの提供や安全・安心で衛生的な生活環境を再生・維持するためには、歩いていける範囲のひとまとまりの市街地に居住地を集約し、一定水準のインフラや公共施設を備えることが効率的である。単身高齢者世帯が増える中で、集合住宅をもっと増やす必要もある。しかし、住み慣れた場所は離れ難く、歴史的なコミュニティもあり、居住地の地理的統廃合に対する反対は根強いものがある。一定の集約化を実現しつつも、住民意向を踏まえて、集団移転、部分移転又は個別移転が選択できる柔軟な方策も必要である。

(2) 浸水域の跡地利用

石巻市、三陸地域、仙台平野では、面積規模は異なるが、沈下したり、液状化したり、塩分や災害廃棄物が混合する浸水区域の跡地利用が大きな課題である。甚大な被害となった浸水区域では、住宅等の居住空間活用は回避し、農地、産業・物流用地、太陽光・風力・バイオ等の再生可能エネルギープラント用地、緑地、スポーツ公園、廃棄物処理用地等への土地利用転換が考えられる。

跡地利用方策は、知恵とアイデアの出どころである。決して放置せず、産業再生、雇用創出、暮らし環境向上に向けた積極的で前向きな活用方策の提案が求められる。福島原発事故もあったことから、着目すべきは瓦礫処理と連携した、再生可能エネルギー用地としての活用方法である。

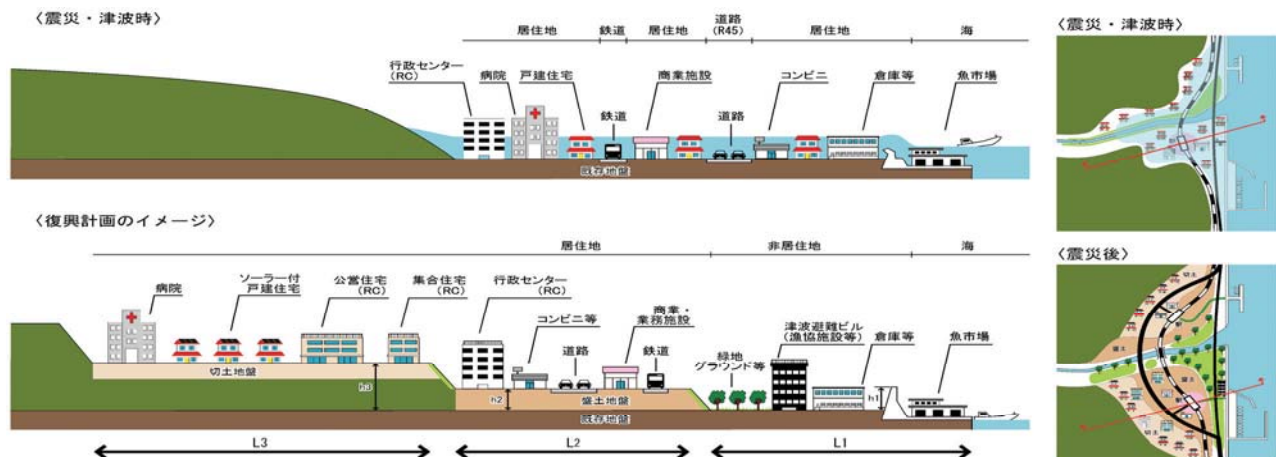


図8 市街地の再生方法イメージ図(弊社作成)

(3) 広域復興プロジェクトの展開

個々の自治体単独では、人口回復に寄与するような都市復興を成し遂げることは難しい。しかし、現在までのところ、自治体単独の自助努力的な取り組みしか見えず、津波被災の悪影響ばかりが危惧され、将来が不安視される状況である。

このような中で、東北地方復興を牽引する広域プロジェクトの展開が期待される。三陸地域、仙台湾地域、仙台平野などをエリアとする広域的な連携プロジェクトが必要である。三陸自動車道全通や南北方向の鉄道復興の時期の宣言、太平洋岸と日本海岸を連絡する国際物流ネットワーク構築、再生可能エネルギー・水産系・農業系の新たな事業展開や国際的な水産・津波・エネルギー研究開発拠点整備など、元気がでるビッグプロジェクトが提案され、承認され、動きだすことが必要である。

(4) 復興プロセス

復興は、早期に、段階的に、着実に進めなければならない。人口減少が顕著な被災地では、雇用機会を喪失すると人口転出に歯止めがかからない。

漁業・養殖業の再生、水産加工業の再生、農林業の再生など、重要なインフラ整備と土地活用方策の優先順位をつけて、3年以内には、復興市街地を段階的に供給しながら、基幹的な産業基盤、医療・福祉・教育・買物・交通等の暮らしを支える生活必需機能を回復し、人々が集い、憩い、小さなビジネスが立ち上がる、復興を牽引する中心地を形づくらねばならない。そして、震災後10年以内、できるだけ早く、次世代に継承する復興都市づくり事業が完了することが理想である。

肝心なことは、毎年、着実に復興していくプロセスが、姿として眼前に現れていくことである。全体プランが合意できても、具体的なプランが右往左往し、早期に何一つ事業が実現できず、市民が希望を失うことになってはならない。

4. 東海・東南海・南海地震に備えて

4.1 避難の円滑化

金曜日の午後2時46分の地震発生後、数十分を経て、大津波が東北地方を襲い、2万4千名ほどの死者・行方不明者が発生した。比較的時間的ゆとりがあったにもかかわらず、避難は円滑に行われなかった、と言わざるを得ない。今後さまざまなレビューが行われ、その原因と結果の因果関係が解き証されることになる。

避難訓練、大津波警報の発令や避難勧告・誘導はどんな効果があったのか、指定していた避難地

の認知度や安全性はどの程度であったかなどである。これらの経験や教訓が、東海・東南海・南海地震による津波危険地域に早急に水平展開される必要がある。

4.2 重要施設の再配置・安全性向上

病院が被災し、機能しなくなったことに対する批判は辛らつである。重傷者を救えず、被災者に長時間の苦痛を強いる、被災後、数ヶ月たっても医療ケアを受けるのが不便な状況が続いたからである。また、多くの学校が避難場所として機能した一方で、多くの児童が学校周辺で尊い命を失ったところもある。さらに、多くの行政職員が建物もろとも津波にさらわれ、避難対応、救急措置、応急復旧の指示系統が麻痺した例もみられた。

津波に備えて、病院、学校、市役所等の重要施設は、十分に安全な高台に再配置し、耐震構造化し、津波被災後に備える自律的なライフライン機能と空間的ゆとりを持たなければならない。

4.3 都市空間の再構築（減災への取り組み）

東日本大震災の教訓として、防潮堤を高くするような浸水区域を小さくする方策に執着していた発想を転換しなければならない。むしろ、予想される津波浸水区域内の人口（夜間、昼間人口）を減らすこと、海岸沿いの危険エネルギー（木造住宅、木材、駐車車両等）を減らすこと、津波避難ビルや高台公園までの短距離避難システムを構築することを目標にすることが必要である。

また、大津波に備えて、都市の断面設計を適切に行い、高台居住地整備、沿岸域の建物高さ・構造・用途規制の実施、都市計画避難路整備等が望まれる。これらは国内の多くの沿岸都市が怠っている。津波対策を地域防災計画任せにしてきたことも合わせて、都市計画行政にとっての大きな反省点である。（文責：中世古篤之）

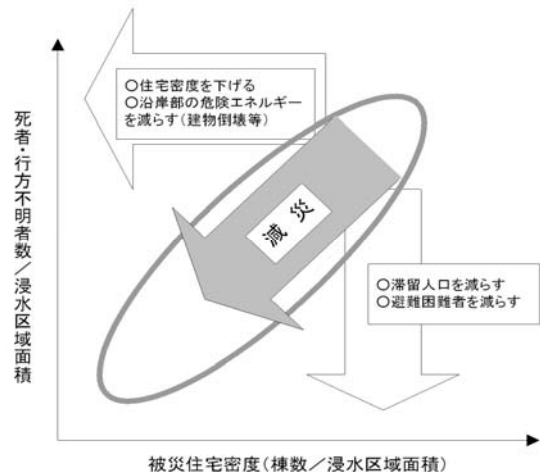


図9 津波被災の減災イメージ図（弊社作成）

3-3 広域液状化被害を防ぐ

保全・耐震・防災事業部
東京支社 保全・耐震・防災部
佐伯 宗大

1. はじめに

今回の地震での被害の特徴として、広域にわたり発生した液状化による被害があげられる。これにより、埋設管、一般家屋等に大きな被害が生じ、改めて、液状化に対する“備え”の重要性を十産させられた。

本稿では、液状化による特徴的な被害を整理するとともに、その被害事例から得られた知見・教訓を示すとともに、液状化被害を防ぐために必要な対策等についても取りまとめた。

2. 今回の地震での特徴的な液状化被害

2.1 “噴砂”による特徴的な被害

今回の震災において、液状化に伴い噴砂が噴き出す映像が、報道等で流され、広く知られることとなった。

この噴砂により、車が埋もれ、身動きが取れなくなるなど、その量は、日本で過去に発生した地震の中でも最大級であった（写真1(a)参照）。しかし、同様の被災は、同年2月に発生したニュージーランド・クライストチャーチ地震でも発生しており、やはり、車が埋もれ身動きが取れないところが見られた（写真1(b)参照）。

また、遡ってみると、同様の被害は、1964年の新潟地震でも発生しており、激しい液状化が発生すると、車が埋もれる程度の被害が生じる可能性があることが分かる（写真1(c)参照）。



(a) 今回の地震



(b) クライストチャーチ地震



(c) 新潟地震¹⁾

写真1 液状化に伴う浮上り被害

2.2 激しい“液状化”が発生した地域①

次に、非常に激しい“液状化”が発生した地域の特徴的な被害と特徴について示す。

(1) 茨城県稲敷市六角地区

茨城県稲敷市六角地区では、写真2に示すように、非常に激しい“液状化”が発生し、家屋が大きく沈み込み、傾いてしまったり、電柱が倒れてしまうなどの被害が生じていた。



写真2 六角地区の液状化による特徴的な被害
震災後に Google が公開している航空写真を見ると、この六角地区付近は、噴砂のひどい範囲が円く浮き出る様な形になっていることが分かる（写真3参照）。



写真3 六角地区の噴砂発生状況²⁾

この地区について、古い航空写真³⁾及び旧地形⁴⁾を調べてみると、「落掘」と言われる地形（過去の洪水の際に流水によって浸食されてできた凹地で、池状に残っている地形）で水が溜まっていた箇所を、人工的に埋め立て作られた地区であることが判明した（写真4~6, 図1参照）。

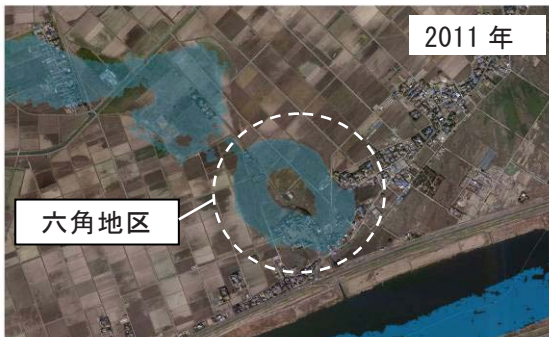
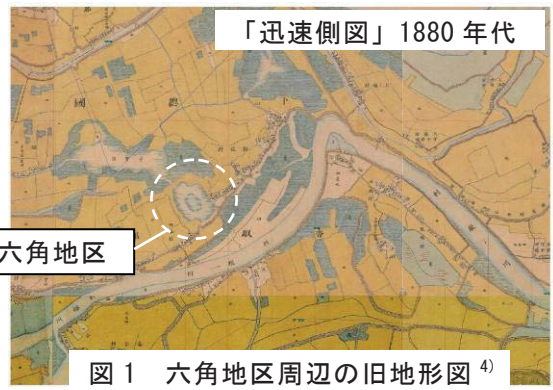
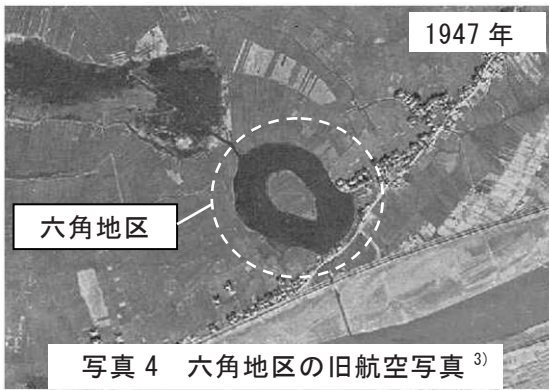


写真5 六角地区の震災後航空写真
と旧航空写真の重ね合わせ写真

写真6 六角地区周辺の震災後航空写真
と旧地形図の重ね合わせ

(2) 茨城県潮来市、鹿嶋市周辺地区

六角地区と同様の、潮来市、鹿嶋市周辺でも見られた。

図2には、この地区周辺の旧地形図と現在の地形の重ね合わせ図および、被災状況写真を示すが、少なくとも100年ほど前までは、海、湖、川であ

ったような地区において、“激しい”液状化が発生していた。

特に、日の出地区は、特徴的な地区であり、霞ケ浦から繋がっていた「内浪逆浦」と呼ばれていた地区を埋め立てて出来たのが同地区であり、非常に“激しい”液状化が発生していた。

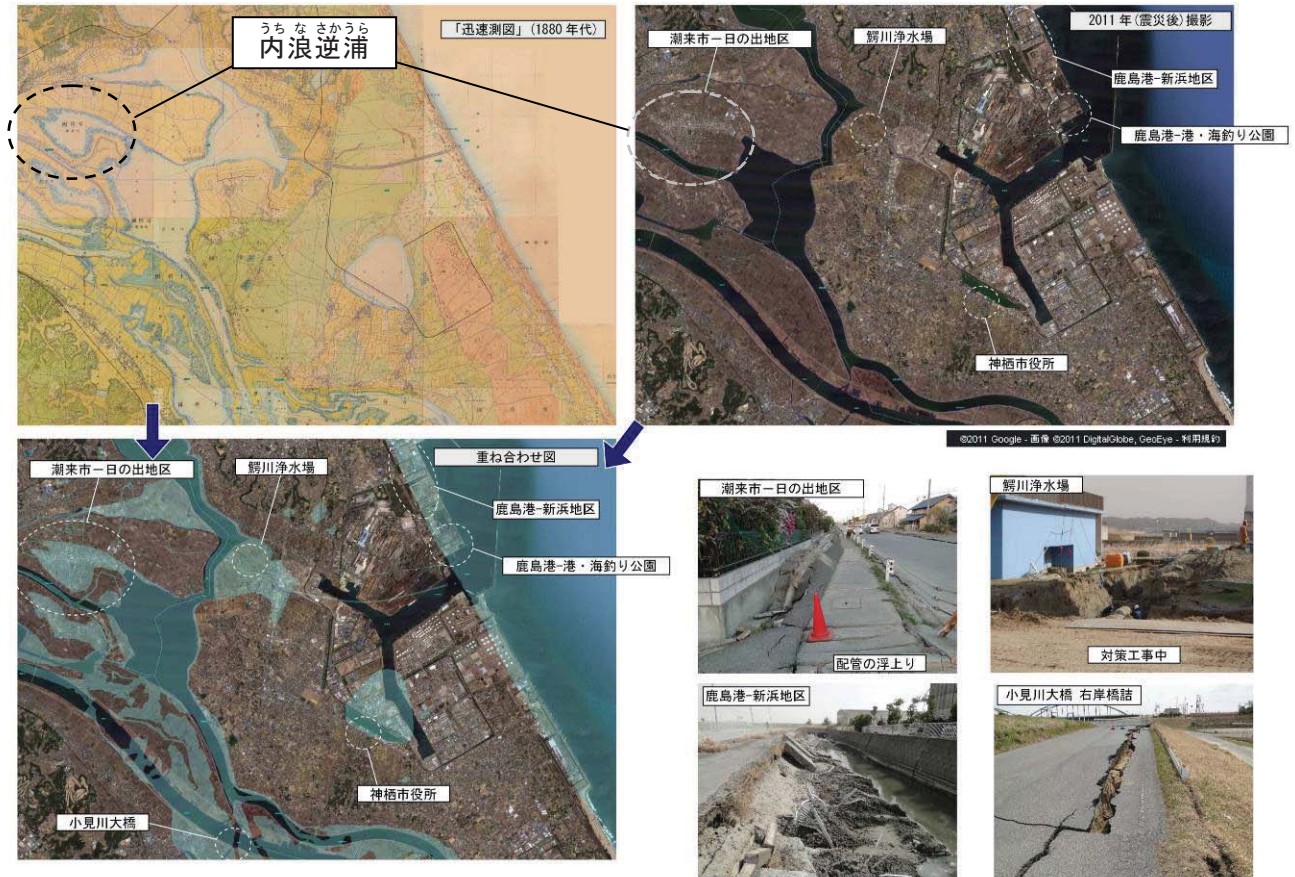


図2 潮来市、鹿嶋市周辺の旧地形図と航空写真の重ね合わせ 及び 被災状況写真⁴⁾

2.3 激しい“液状化”が発生した地域②

(1) 千葉県浦安市での液状化被害

千葉県浦安市では、同地区にあるディズニーランドの駐車場などでも大量の噴砂が見られ、液状化被害を受けたことで非常に有名になった。写真7、8には、浦安市でみられた大量の噴砂の写真を示す。

図3に、安田ら⁵⁾の調査した、液状化の発生している地区を示す平面図を示す。同図中にあるように、新浦安の駅周辺の地区で激しい液状化の発生がみられるが、これに比べ、それより海側の地区では、新浦安駅周辺ほど激しく液状化している状況ではない。(現地を確認すると、全く液状化していないわけではなく、液状化の発生は見られる)



写真7 浦安市での噴砂の発生状況 (片付作業中)

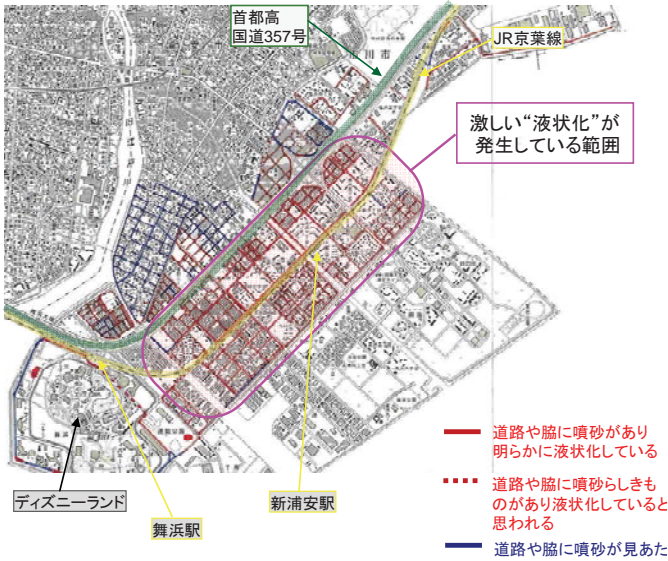


図3 浦安市の液状化発生範囲⁵⁾



写真8 ディズニーランド駐車場での噴砂の発生状況 (片付作業中)

(2) 浦安市の地盤状況

浦安市の新安駅周辺地区は“埋立て地”であることは有名である。その埋め立て年代により、埋め立てられた土の性情等に違いがあり、海側の地区では激しい液状化が発生していなかった可能性を考え、同地区の地盤調査資料を確認した。

図4に代表的な柱状図を並べて示すが、激しい液状化が発生している地区と、海側の地区とでは、

特に大きな違い(たとえば、粘性土が主体となっているなど)が見られはしなかった。

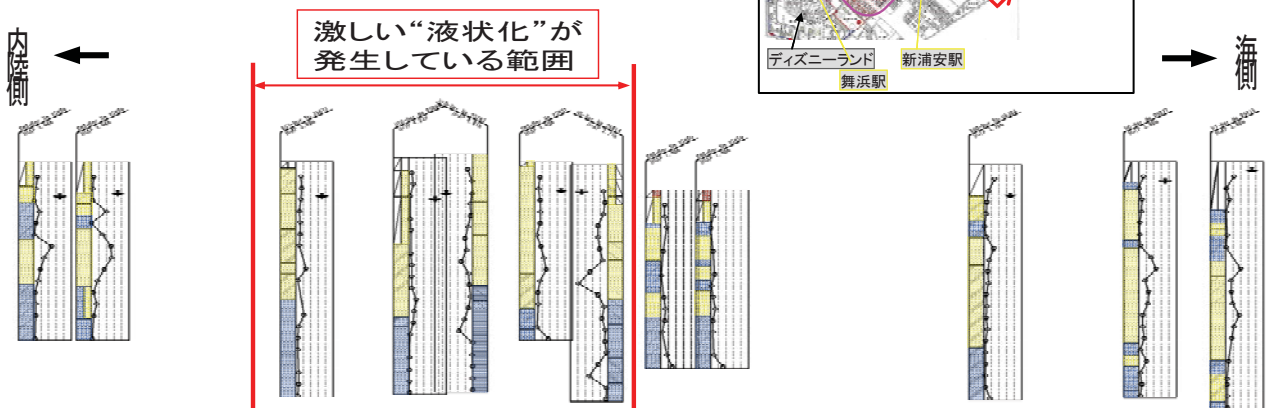


図4 浦安市の代表的なボーリング柱状図⁶⁾

(3) 浦安市の埋立て履歴

次に、旧航空写真をもとに、浦安市の埋め立て履歴を整理した。図5に、埋め立て履歴図を示す

が、激しい液状化が発生した範囲は、1960～1970年頃に埋立てられた地区であることが分かる。

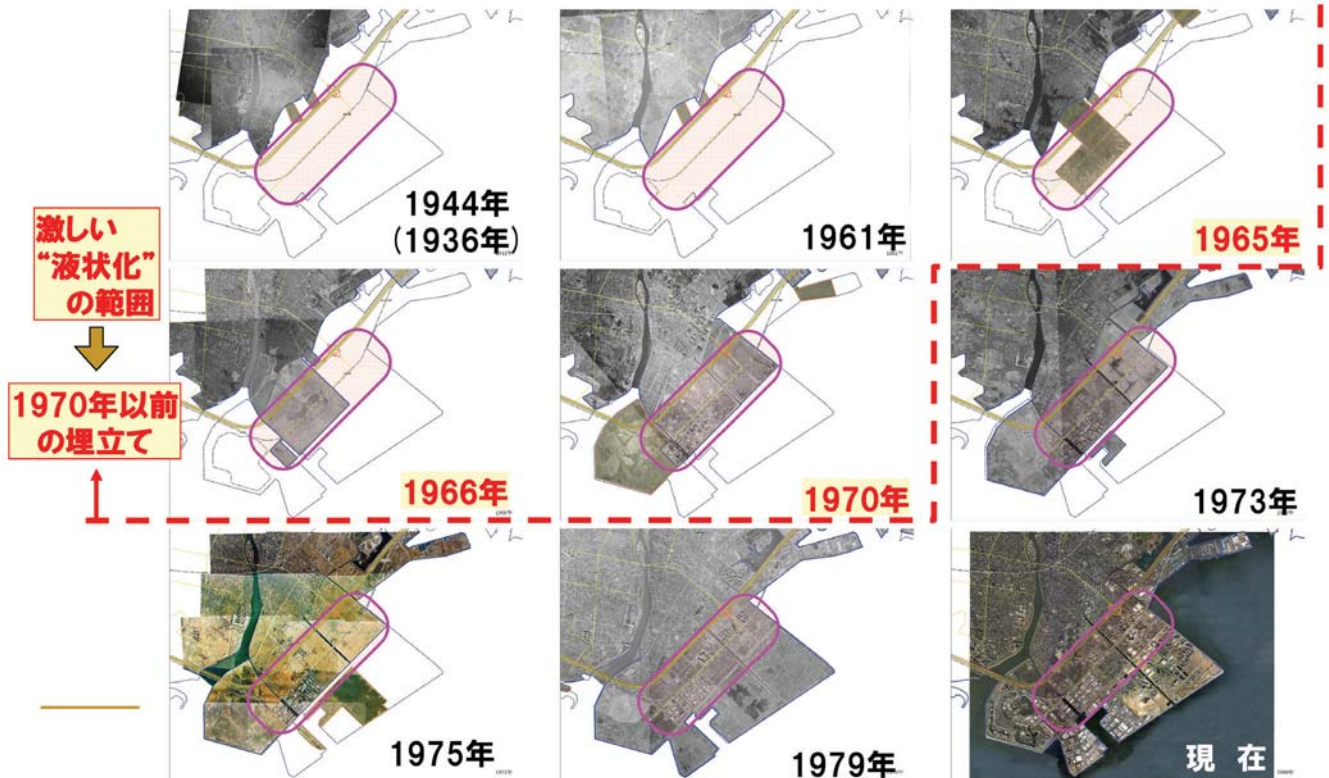


図5 浦安市の埋め立て履歴³⁾の画像から作成

(4) 1960～70年代に何が起きたか

1960～70年代に、何が起きていたのか？を振り返ってみた。

ちょうどこの年代の真中である、1964年には、“新潟地震”が発生し、広範囲にわたる液状化により、橋梁が落橋したり、マンションが傾くなど、後まで語り継がれる、有名な被害が発生した（表1参照）。

この地震の発生により、“液状化”というものが、世に広く知れ渡るようになり、これを契機として、1971年には、道路橋耐震設計指針に液状化判定方法が初めて導入された。

また、1968年に発生した十勝沖地震においては、“埋戻し砂”の液状化、“埋立て砂”の液状化が確認、報告された。また、1973年根室半島沖地震でも“埋立て地盤”が液状化している（表1参照）。

上記の状況から推察するに、1970年代以降の埋立て地においては、液状化の発生に対する対策を考えている可能性がある。つまり、激しい液状化が発生していなかった、海側の地区は、何らか、液状化に対する対策が取られていた箇所が多かった可能性が考えられる。

表1 1960～70年頃の液状化が発生した地震⁷⁾

地震名	年月日 (現地時間)	マグニチュード M	震央位置	震源深さ (km)	代表的な液状化の 形態または被害
アラスカ	1964. 3.27	8.4	61.1°N 147.6°W	20	沿岸地盤の前壊（バルテーズ市、アンカレッジ市）
新潟	1964. 6.16	7.5	38.4°N 139.2°E	40	広範囲にわたる水平砂地盤の液状化（新潟市）
十勝沖	1968. 5.16	7.9	40.7°N 143.6°E	0	埋戻し砂の液状化（八戸市） 埋立て砂の液状化（七重浜）
サンフェルナンド	1971. 2. 9	6.6	34.4°N 118.4°E	13	アースダムの崩壊
根室半島沖	1973. 6.17	7.4	42.9°N 146.0°E	40	埋立て地盤の液状化

実際に、液状化対策等の地盤改良の専門業者へヒアリングした結果、同地区では、サンドコンパクションパイル等の液状化対策が実施されていた箇所が多く確認された（図6参照）

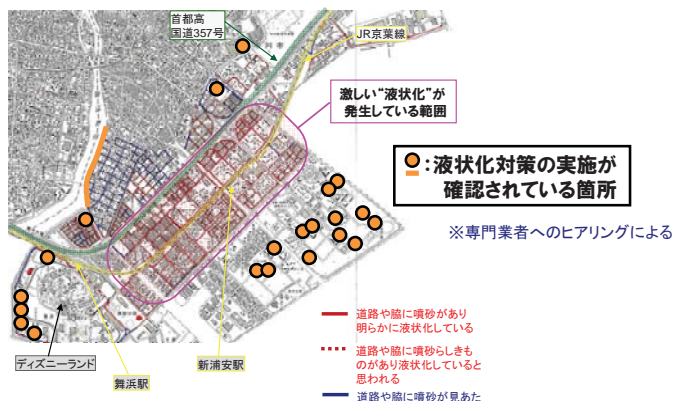


図6 液状化対策の実施が確認された箇所

3. 本震災で得られた液状化に関する教訓等

以上示してきた、今回の被災状況及びその被災地区の特徴等から、得られた液状化に関する教訓等をいかに示す。

(1) “噴砂” 自体が被害になる

これまで噴砂は、その発生により液状化発生の確認がされる程度の認識がなされているに過ぎず、それ自体が被害になることは、あまり認知されていなかった。しかしながら、今回の震災においては、その大量の噴砂が街を埋め尽くし、復旧の妨げになるだけでなく、側溝等を埋めてしまい、その機能を失わせるなど、非常に深刻な影響を与え、“噴砂” 自体が被害になることを認識させられた。

(2) 一般家屋の液状化に対する備えが不十分

今回の液状化被害の特徴として、多くの一般家屋に沈下・傾斜等の被害が生じたことが挙げられる。一般家屋のような小規模構造物に対しては、これまで液状化に対する対策など考えられておらず、今回の被災状況を踏まえると、備えとして不十分であったことは否めない。

(3) 人工的に作られた低地の地盤は要注意

先に示した通り、“激しい”液状化が発生した地区は、埋立て地等人工的に作られた低地の地盤であることが判明した。これについては、過去の震災経験からも指摘されてきたことではあるが、今回改めてこれが確認され、特に宅地等の建設に際しては、注意する必要があると言える。

(4) 液状化対策実施箇所は液状化しづらい

浦安市の事例を整理すると、何らかの液状化対策が実施されている範囲では、“激しい”液状化の発生は確認されず、ある程度以上の対策効果があったものと考えられる状況であった。

4. 液状化被害を防ぐために

以上示した内容を踏まえ、液状化被害を防ぐためにできる備え、今後検討が必要な項目等について以下に示す。

4.1 液状化に対する備え

(1) 旧河川、湖沼部等を埋立てた箇所の抽出

今回の液状化被害の特徴である、“人工的に作られた低地”の地盤で発生しやすい“激しい”液状化を避けるため、同箇所（旧河川、湖沼部等を埋立てた箇所）を抽出し、基本的には、宅地等への利用を避けることが必要であると考えられる。

(2) 液状化対策の実施

一般家屋のレベルでは、液状化対策として確実である液状化層全体の地盤改良の実施は、コスト面から見て非現実的である。このため、ある程度の沈下は致し方ない（許容する）が、傾斜（不同沈下）を防止するような対策を施すことが重要であると考えられる。

この観点から見たときに想定される液状化対策の分類を、図7に示す。

新設対策（建設前対策）としては、“①杭基礎（短杭）”（短い杭を打設して不同沈下を防ぐ方法）

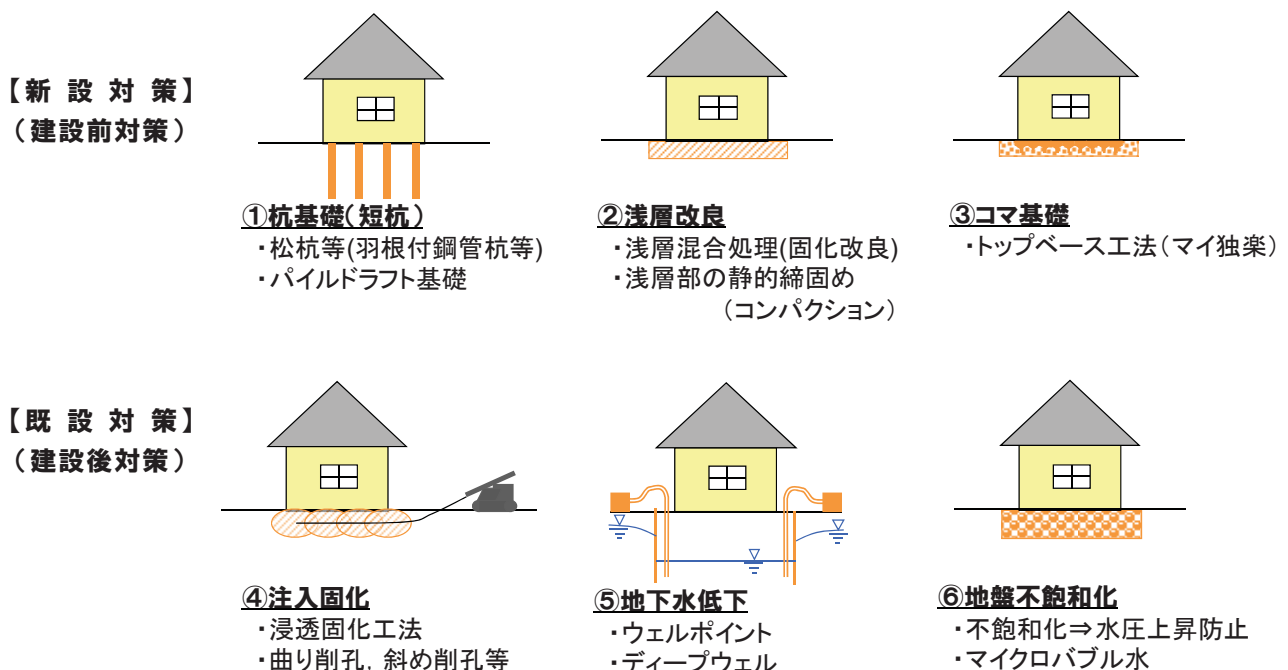


図7 一般家屋を対象にした液状化対策（案）

／“②浅層改良”（固化改良）により防ぐ方法／“③コマ基礎”により防ぐ方法などが考えられる。これらは、それぞれの家屋の規模等各種条件に応じて使い分ければ、比較的安価に対策できるものと考えられる。

一方、既設対策（建設後対策）については、“④注入固化”と呼ばれる工法が、最も確実性の高い工法と考えられる。この工法は、家屋の脇から削孔し、固化剤を注入する工法であるが、非常に公費が高いため、実際には、一般家屋のレベルでの適用は困難と言わざるを得ない。

“⑤地下水位低下”については、効果は期待できるが、水を抜き続けなければならず、ランニングコストがかかってしまうこと、常時沈下が問題になる可能性があることなどから、必ずしも適した工法とは言い難い。

コスト面、効果面のバランスがとれている可能性があるものとしては、“⑥地盤不飽和化”が考えられる。この工法は、空気を地中に送り込み、これにより地盤を“不飽和”状態にし、液状化しづらくするものである。これについては、まだ研究段階であり、効果、適用性ともに明確になっていないことが多いが、その他の対策に比べ、格段にコストが安い対策になる可能性がある。

4.2 現実的な液状化対策を実現するために

一般家屋を対象とした液状化対策としては、先の図7に示したような対策が考えられるが、いずれも、液状化層全体を対象するわけではなく、その一部の表層付近に対する対策にとどめるものである。一般家屋を対象にした場合、コストの面から見て、この程度の対策に留めざるを得ない。

しかし、その効果の確実性を明確にするためには、地表面付近に設ける“非液状化層”の厚さにより、地表面に現れる液状化の影響の違いを明確にしておく必要がある。

図8には、石原⁸⁾の表層の非液状化層厚及び深部の液状化層厚と地表での液状化発生との関係図を示す。このチャートにあるように、“日液状化層厚”と“地表での液状化の発生”との関係が示されたものは、これ以外にはあまり存在しない。

今後、このように、“非液状化層厚”に着眼し、液状化の影響を評価するような研究が進めば、先に示した液状化対策の効果が、明確になり、より効率的な対策が施せるようになっていくことにつながると思われる。

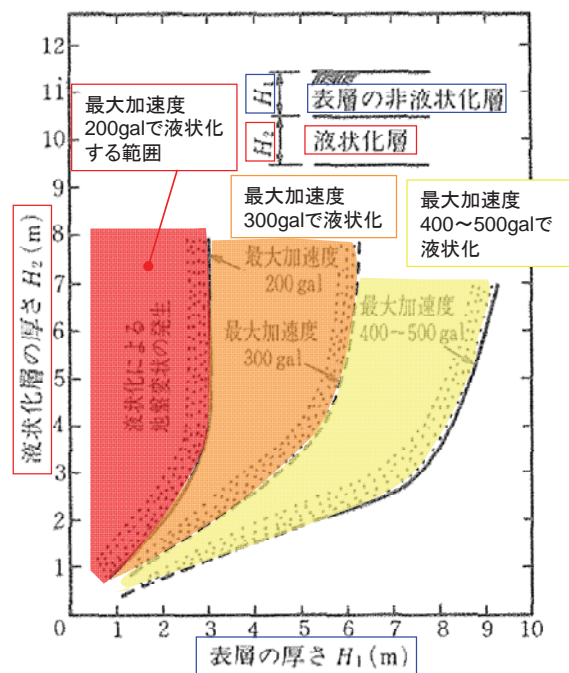


図8 表層の非液状化層厚及び深部の液状化層厚と地表での液状化発生との関係⁸⁾

5. まとめ

液状化は直接的に人命を奪う被害につながることは少ないが、社会に対してボディーブローのような被害を与える。今回の液状化被害からの教訓を踏まえ、より効果的な液状化に対する“備え”を施し、少しでも、同被害による社会への影響が軽減されていくことを願うとともに、我々も、できる限りの協力・貢献をしていきたいと考える。

以上

参考文献

- 1)長岡技術科学大学 大塚悟:「北陸における地震・地盤災害の教訓～地盤情報の利活用の展望」、ほくりく地盤情報システム講演会, <http://www.jiban.usr.wakwak.ne.jp/event/file/kouenkai.pdf>
- 2)Google マップ, <http://maps.google.co.jp/maps>
- 3)国土地理院ホームページ:国土変遷アーカイブ, <http://archive.gsi.go.jp/airphoto/search.html>
- 4)農業環境技術研究所ホームページ:歴史的農業環境閲覧システム, <http://habs.dc.affrc.go.jp/>
- 5)東京電機大学地盤工学研究室ホームページ,東京湾岸の液状化地区, <http://yasuda.g.dendai.ac.jp/kantoeq.html>
- 6)千葉県地質環境インフォメーションバンク: <http://www.pref.chiba.lg.jp/pbgeogis/servlet/infobank.index>
- 7)土質工学会:液状化対策の調査・設計から施工まで,平成5年3月
- 8):石原研而,Stability of Natural Deposits during Earthquakes,11thInt.Conf. on S.M.F.E.,Vol.1,pp321~376,1985

3-4 下水道機能の回復を早めるために

保全・耐震・防災事業部
東京支社 保全・耐震・防災部
田口 由明

1. はじめに

東北地方・太平洋沖地震による下水道施設被害については、現在、宮城・福島・岩手の各県の内陸部を中心に災害査定調査が進められ、詳細な被害状況が明らかになりつつある。しかし、大規模な津波や液状化により被災した地区では、詳細調査が遅れ、未だに使用ができない、或いは暫定的な対応を行っている状況にあり、その復旧に目処はたっていない。一方で、生活排水は電気・水道・ガス等の機能回復に伴う下水道への流入量の増加に加え、時節から降水量の増加に伴う被災管路への地下水浸入量の増加も想定されるため、排水不良等による衛生環境の悪化、低地での浸水等、今後の二次的な被害が危惧されている。

このような下水道の大被害、長期化を考慮すれば、恒久的な施設復旧工事が困難であっても相当の下水道に対応可能な施設能力（流下、揚水、処理）を早期に確保するための対応能力を高めることが重要となる。本稿では、今回の被災教訓を踏まえて、今後の「下水道地震対策における大規模災害への備え」について一考察した。

2. 管路被害と機能確保の事例

2.1 管路被害の特徴

現時点で明らかにされている特徴的な被害には、千葉県、茨城県等の一部に見られる大規模な液状化に伴う管路施設の浮上や閉塞（写真1参照）があげられる。宮城県、福島県等の内陸部では、岩手・宮城内陸地震等でも見られた埋戻し土の液状化に伴うマンホール浮上も散見された。

2.2 管路機能の確保事例

このような被害に対し流下機能を確保するために一般的に用いられる手法には、仮設配管及び仮設ポンプによるバイパス機能の確保がある（写真2参照）。流量の少ない汚水管の場合には、設置するポンプや必要となる動力源の規模も小さく比較的調達が容易であるが、雨水管や污水幹線の場合には、資機材や燃料の確保も予めの備えが必要となる。写真3は釜石市における対応事例である。



写真1 管路被害の事例（浦安市）



写真2 仮設配管の事例（潮来市）
（注）併設は上水道管（左）



写真3 水管橋暫定機能確保の事例（釜石市）
（注）右が流出した独立水管橋

2.3 トイレ機能の確保事例

下水道被害時に直面する課題は、トイレ機能の喪失である。新潟県中越地震時にはこのことが健康問題へと発展したことは記憶に新しい。その後、

下水道の地震対策計画では、選択と集中による流下機能確保とともに、下水道施設直結の水洗型仮設トイレ(トイレ下の管路を定期的にフラッシュ)の確保に配慮している。写真4は宮城県東松島市における設置事例であるが、住民からは「洋式型が衛生的」で好評と聞いている。



写真4 仮設トイレの設置事例
(注) 右：洋式型トイレ、左：フラッシュ用マンホール

沈殿池能力を確保しSSを低減し、初期は固形塩素との接触を確保(写真10参照)し大腸菌群数を制御する。しかし、流入水量の増加に伴い処理能力が不足するため段階的に消毒機能を高めていく必要がある。また、長期化すれば水処理以外に、沈殿汚泥の処理も必要となる(南蒲生処理場では汚泥脱水機能を確保した；国土交通省 web)。



写真5 津波に襲われる南蒲生処理場(仙台市 web)

3. 処理場被害と機能確保の事例

3.1 処理場被害の特徴

今回の地震で被災した下水処理場、ポンプ場の多くは津波で被災した沿岸部に位置し、津波の波力や浸水により土砂等の浸入や堆積、設備の流出や損傷、非常用電源や水源の喪失等が生じ、未だ機能停止中の施設もある。また、千葉県、茨城県等の広域な液状化が生じた地区の処理場では、設備の転倒や脱落、構造物の傾斜、継ぎ手部損傷等による機能阻害が生じた。写真5は仙台市南蒲生処理場の津波来襲時の状況を、写真6は津波による土砂堆積や上部施設の流出状況を示す。また、写真7は津波の波力(或いは漂流物)により損傷した大船渡市下水処理場の建屋を示す。

3.2 処理場機能の確保事例

新潟県中越地震で被災した堀之内浄化センターでは、流入渠の損傷によって流出した下水を仮設水路、仮設沈殿池で簡易処理を行うことで応急対応した。現在の下水道施設の減災対策計画は、この教訓を基に検討されている。今回の被災施設でも一部ではこの方法で処理機能を確保している。また、流入管が深い処理場の場合には、仮設揚水施設の確保も重要となる。宮城県内では、一時、多賀城市、岩沼市等で流域下水道からの下水の溢水が問題視されたが、流入ポンプ棟の構造被害がなかったことが幸いし、揚水ポンプが確保された処理場では、写真8、写真9の事例のように揚水～仮設沈殿処理～消毒・放流を確保できている。

暫定対応の場合の処理水質の確保については、



写真6 津波被害を受けた処理場の事例(宮城県内)



写真7 津波被害を受けた処理場の事例(大船渡市)

4. 下水道地震対策における大規模災害への備えについて

災害調査を通じ、前述の水管橋の暫定対応等、一部の下水道管理者においては、比較的大規模な非常時対応がリソース制約の下で適切に行われた。大津波に襲われながらも職員の安全な避難が行えたこと、被災後に代替施設を迅速に確保できたこ

と等は、今後の地震対策のあり方に重要な影響を与えるものであると考えます。写真11は大船渡市下水処理場における流入ポンプ設備から反応槽（沈殿池機能）までの仮設配管を示すが、職員の方が直接配管工事を行ったと聞いている。予め、津波による被災を想定し、施設の状態を予測して配管材料、仮設ポンプ等の資機材を確保し、訓練に基づき適切に配置できたことが、機能阻害の低減につながった事例である。



写真8 流入ポンプ棟からの仮配管（宮城県内）



写真9 場内に設けた仮設沈殿池（宮城県内）



写真10 暫定的な塩素消毒の事例（宮城県内）

これまでの地震対策は、構造物の耐震化等のハード面での対応に注力してきた。想定される地震に対し、耐震化を進めることは当然重要である。しかし、地震はいつどこで起きてもおかしくないという状況下、計画を超える現象が発生することを今回教訓として得た。全ての対策をハードに依

存することは、対策費用や技術的な制約から困難である。これらをクリアし対策を完成させるには長期間を要することを想定すれば、ソフト対応による被害（リソース被害も含む）の最小化、被災直後の対応がより重要となることは明白である。



写真11 流入ポンプ棟からの仮配管（大船渡市）

ハード対策の実現には管理者特有の事情も多分に影響する。そこで、構造物の安全性確保の目標水準、被災時の暫定対応による機能回復手段等の選択、並びに、これらのハード対策を柔軟に組み合わせ統括しその効果を最大限活用する「ソフト対応」の構築が重要となる。このような「総合的な地震対策」が、平等に住民の生命、健全な都市機能を守ることに寄与するものと考える。

トイレや浸水等、住民の生活に密接に関与する下水道施設の地震対策を効果的に進めるためには、コンサルタントエンジニアの知恵と工夫が求められ、我々も具体的な提案に取り組んでいる。そのデザインの一つに、管理者と協働し策定する「下水道BCP」がある。

「総合的な地震対策」の実現には、下水道管理者の裁量の拡大、判断が必要となる。一方で事業実施には国の支援も不可欠であり、管理者の発想と行動が活かされるよう制度創りが重要と考える。

5. おわりに

下水道施設に限らず今回の大震災の被災状況を目の当たりにし、大きなショックを受けた。一方で、住民の視点に立って、これまでの地震対策のあり方について考え直す良い機会ともなった。私に今、何ができるのかを改めて考え、今後の業務に役立て、微力ながら復興に参画していきたい。

最後に、本調査にあたり、貴重なご助言、寛大なご理解とご協力を頂いた関係者の皆様に感謝を致します。

4. 震災・復興業務／防災業務 及び顧客向け講演会

4-1 復旧・復興/防災業務

編集委員会

1. 復旧・復興業務と防災業務

震災の後、当社では、建設コンサルタンツ協会を通じて災害時支援協力協定を結んでいる被災地の国や自治体からの要請を受けて、多くの災害査定業務を行った。そして、復旧業務さらに復興業務に携わってきた。一方、この地震で被災しなかった地域では、「想定外」をなくすべく、地震や津波の想定を見直し、様々な防災対策を講じた。当社も、多くの地域で、国や自治体の防災業務に携わった。

ここでは、前者を「復旧・復興業務」、後者を「防災業務」として、その全体を概観する。

2. 業務の件数と受注高の推移

復旧・復興業務全体の件数と受注高の年度別の推移を、図1～2に示す。直後から動いた業務もあるが、3月分は2011年度に含めた。

図1より、直後の2011年度は、調査等の少額の業務が多数あったことが窺える。2012～2014年度の3年間はほぼ横ばいであったが、2015年度は件数・金額とも減少している。東北・北関東の復旧・復興に関わる調査・設計業務が、ひと段落ついた現れと考えられる。

図2は、被災地以外での防災の見直し業務であるが、震災後、全国の国や自治体で見直し始まり、2011～2013年度の3年間で、件数で2倍強、金額で3倍強に急増している。そしてそれをピークに、従前より少し上回る水準に落ち着いたようである。

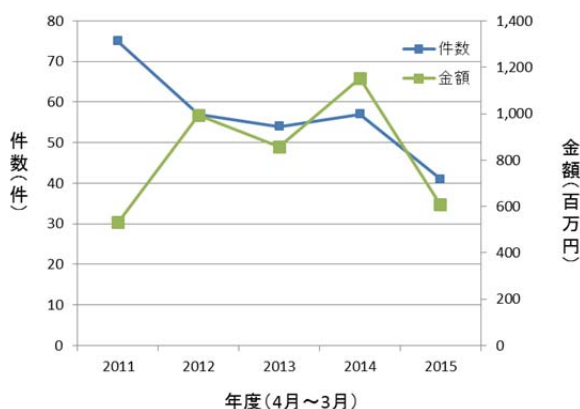


図1 復旧・復興業務の件数と受注高の推移

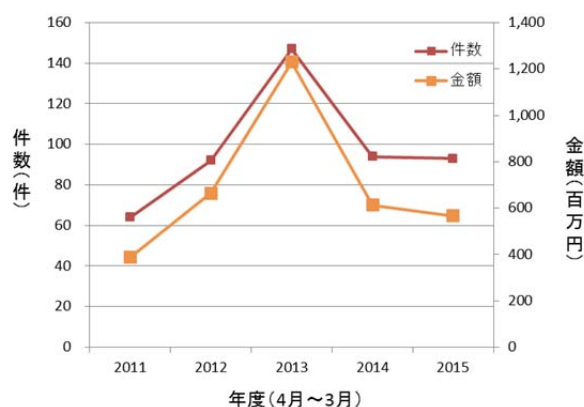


図2 防災業務の件数と総額の推移

3. 業務の受注地域

図3～4に、復旧・復興業務と防災業務の地域毎の受注件数と金額を示した。

図3の復旧・復興業務は、被災状況に比例する傾向で、東北に集中している。一方、図4の防災業務は、関東から四国に広がり、首都直下地震や南海トラフ地震、日本海側の地震について、防災対策が行われた。四国は、南海トラフ地震による揺れも津波も厳しいため、防災業務が断突に多い。

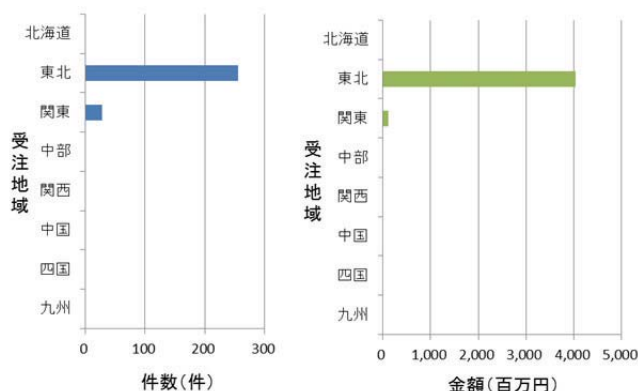


図3 復旧・復興業務の受注地域

4. 業務の発注組織

図5～6に、復旧・復興業務と防災業務の発注者毎の受注件数と金額を示した。

当社の特徴も含まれるが、いずれの業務も県レベルの業務が最も多く、わが国の復旧・復興および防災業務の中心的役割を果たすのが県レベルであることが窺える。金額と件数の比から、国・県・市町村の順に、1件当たりの業務規模が大きい。

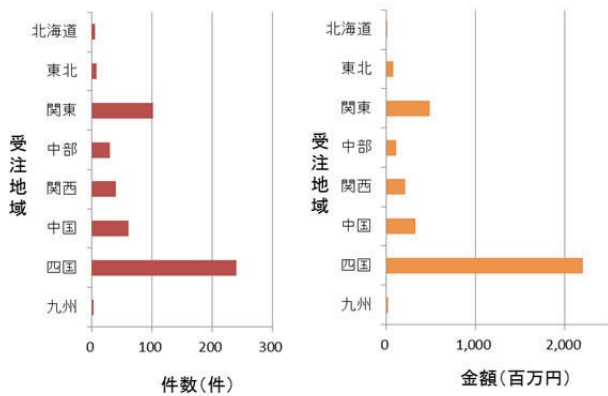


図4 防災業務の受注地域

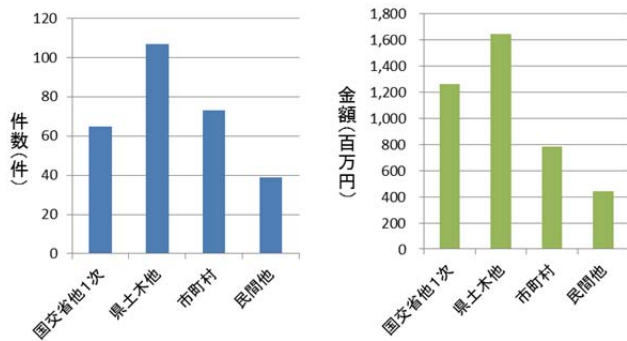


図5 復旧・復興業務の発注組織

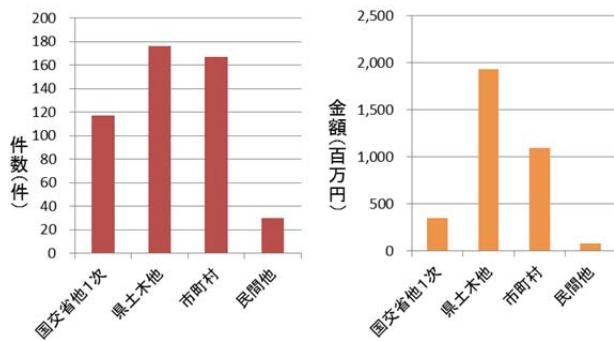


図6 防災業務の発注組織

5. 業務の担当部門

図7は、復旧・復興業務の部門別の件数と金額である。この地震では、海に面したまちと港が津波により大被害を受けたため、津波と地震に強いまちづくりの都市・環境部門、次いで防波堤や埠頭の再構築の河川・港湾部門が件数・金額とも多かった。次いで、橋梁や道路設計の道路・構造部門、地域防災やBCPのソフト防災・上下水道施設の耐震・保全部門、災害査定と復旧に欠かせない測量を担う計測・補償部門が多かった。

図8は、被災地以外の防災業務の部門別の件数と金額である。この業務は、地震と津波の見直しとそれに基づくハードとソフトの防災対策を行うものであり、防波堤や堤防の見直しや港湾BCPなどを推進する河川・港湾部門、地域防災計画やBCP、道路啓開計画などを進める耐震・保全部門、地震・津波災

害に強いまちづくりの都市・環境部門等が件数・金額とも多かった。

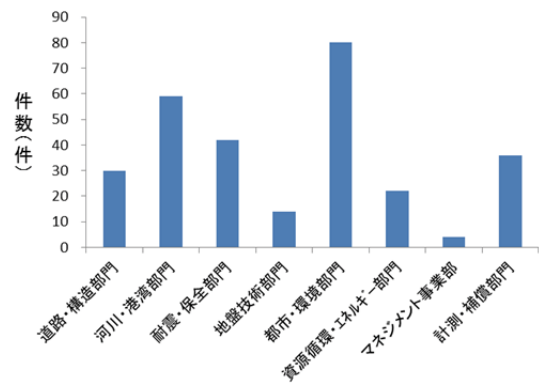


図7 復旧・復興業務の担当部門

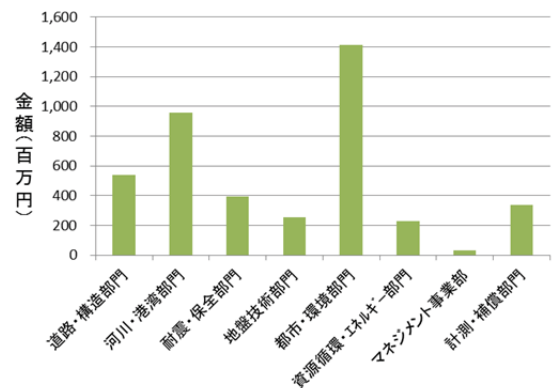


図8 防災業務の担当部門

4-2 顧客向け講演会

編集委員会

当社の地震被害調査結果や復旧・復興に関する提言をもとに、国や地方公共団体の顧客の要請に応え、単独や共催で講演をさせていただいた。主なものを下表にリストアップした。

表 顧客向け講演会・講習会 実績一覧

開催日	タイトル	主催
H23.5.30	平成 23 年度 尾張建設協議会 技術講習会	尾張建設事務所
H23.7.8	平成 23 年度 知多建設事務所第 1 回技術講習会(東日本大震災に関する話題)	知多建設事務所
H23.7.25	東日本大震災の被害とその対応策等に関する研修会	愛知県土木部
H23.8.8	東日本大震災の被害とそれを踏まえた志摩管内の地震被害留意点について	志摩建設事務所
H23.8.9	尾鷲建設講習会	尾鷲建設事務所
H23.8.10	東日本大震災がもたらしたもの	浜田河川国道事務所
H23.8.23	平成 23 年度 第 1 回職員研修会	奈良県都市計画協会
H23.9.8	東日本大震災の被害特性及び土木学会としてのコンサルタント対応について	高知県中央西土木事務所
H23.9.2	東日本大震災がもたらしたもの	徳島県庁
H23.10.7	東日本大震災 派遣報告	大分県庁
H23.10.24	平成23年度 大分市建設技術協会 技術研修会	大分市
H23.10.25	技術研修会(東日本大震災の教訓と今後の震災対策への反映について)	広島国道事務所
H23.10.26	平成 23 年度 中国地方建設技術開発交流会	中国地方建設技術開発交流会
H23.10.31	愛媛県土木部 技術研修(東日本大震災の教訓と今後の震災対策への反映について)	愛媛県土木部
H23.11.18	平成 23 年度 東日本大震災の被災状況と派遣者報告会	岡山県土木部
H23.11.24	兵庫県土木部 技術研修(東日本大震災の教訓と今後の震災対策への反映について)	兵庫県土木部
H23.11.28	平成 23 年度 中野区都市基盤部講演会(東日本大震災に学ぶ事前復興・減災)	中野区都市基盤部



写真 講演会風景

5. 主要な震災復興関連業務

5-1 山田町の現状と今後の展開

都市・環境・エネルギー事業部
東北支社 都市・環境・エネルギー一部
島 遵

1. はじめに

平成23年3月11日14時46分に発生した東日本大震災は、岩手県山田町において死者・行方者数を含む824人の人的被害と3,369棟の家屋被害をもたらした。

弊社の都市・環境・エネルギー事業部（当時、都市・地域活性化事業部）は、平成23年より山田町における復興市街地整備事業（以下、「復興事業」）の支援に継続して携わっている。

本稿は、山田町における震災直後から現在までの復興事業の経緯を整理するとともに、復興事業の課題と今後の展開を考察するものである。

2. 復興事業の経緯と山田町の実施体制

2.1 復興事業の経緯と弊社の受注実績

山田町における震災発生直後から現在までの復興事業の経緯及び弊社の受注実績は、以下のとおりである。

H23. 3. 11 震災発生

H23（初年度）復興計画の策定

〔主な受注実績〕

- 被災現況等の調査・分析（国交省）
- 市街地復興パターンの検討（国交省）
- 復興手法等の検討調査（国交省）

H24（2年目）基本設計・概略検討

〔主な受注実績〕

- 山田・織笠地区基本設計（UR）
- 合意形成支援（UR、町）

H25～28（3年目以降）詳細設計・工事施工

〔主な受注実績〕

- 織笠地区詳細設計（山田CMJV）
- 大沢地区詳細設計（大沢CMJV）
- 換地設計（UR）
- 事業推進検討（UR、町）
- 復興まちづくり検討（町）

図1 復興事業の経緯

2.2 国交省による自治体支援

東日本大震災を受け、国土交通省都市局は復興に向けた自治体支援の一環として、下記の業務について公募型プロポーザルを実施した。

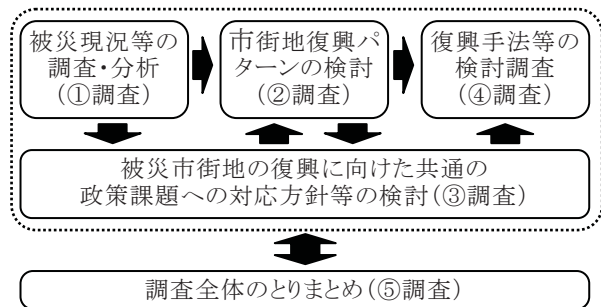


図2 国交省による自治体支援業務

この中で、複数自治体を対象として1業務とする「被災現況等の調査・分析（①調査）」の宮古市と山田町を対象とする業務、各自治体単位で1業務とする「市街地復興パターンの検討（②調査）」の山田町を対象とする業務、各自治体の地区単位で1業務とする「復興手法等の検討調査（④調査）」の山田町山田地区と織笠地区を対象とする業務について提案書を提出し、特定された。



写真1 津波襲来時の山田地区

2.3 URとの協力協定とCM方式の導入

山田町では復興事業を効率的に進めるため、平成24年3月にUR都市機構と「復興整備事業等の推進に関する協力協定」を締結した。UR都市機構はCM方式を導入し、効率的な民間活力の活用を図っている。

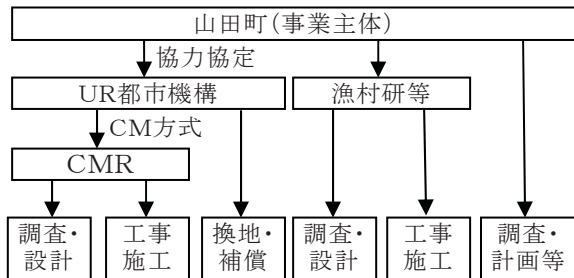


図3 山田町の実施体制

3. 山田町における復興事業

3.1 山田町復興計画の策定

(1) 復興計画策定の経緯

東日本大震災で被災した自治体は、早期の復旧・復興を図るため、復興の方針を示す復興計画を定める必要があった。山田町では、国交省が発注した「市街地復興パターンの検討(②調査)」と連携しながら、山田町復興計画の策定を進めた。

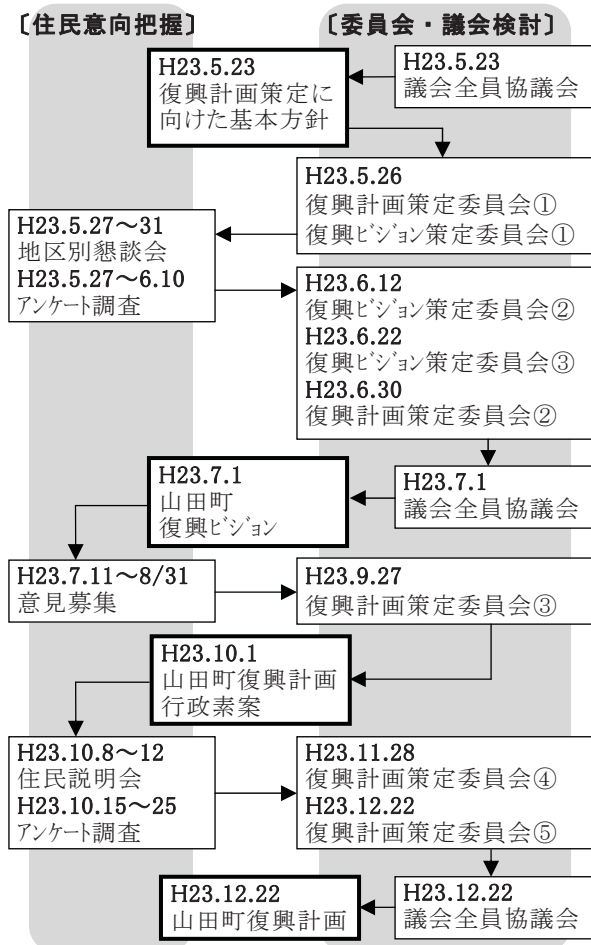


図4 復興計画の策定経緯

(2) 住民意向の把握

山田町復興計画を定めるにあたり住民意向を把握することを目的として住民説明会とアンケート調査を実施した。住民説明会及びアンケート調査の概要は、以下のとおりである。

表1 住民説明会及びアンケート調査の概要

名称	概要
地区別懇談会	・復興計画策定に向けた基本方針と今後のまちづくりについて ・会場 19 箇所、参加者 1,069 人
行政素案に関する住民説明会	・復興計画行政素案について ・会場 8 箇所、参加者 1,183 人
復興に関するアンケート調査	・今後の居住の種類や場所、まちづくりにおいて重要と考えること 等 ・回収数 3,161 枚、回収率 45.9%
行政素案に関するアンケート調査	・今後の住まいや生活、地区別復興計画案について 等 ・回収数 3,395 枚、回収率 48.5%

3.2 復興事業の選定

(1) 復興事業の概要

被災した市街地を面的に整備する主な事業として、下記の4つの事業があげられる。

表2 復興事業の概要

事業手法	事業概要	基本国費率
防災集団移転促進事業(防集事業)	住民の居住に相当でない認められる区域内の住居の集団移転を支援する事業	国：3/4 町：1/4
都市再生区画整理事業(区画整理)	被災市街地復興土地地区画整理事業等により市街地の復興を推進する事業	国：1/2 町：1/2
津波復興拠点整備事業(津波拠点)	復興の拠点となる市街地を用地買収方式で緊急に整備する事業に対して支援を行う事業	国：1/2 町：1/2
漁業集落防災機能強化事業(漁集事業)	被災地の漁業集落において、地盤嵩上げや防災安全施設の整備等を実施し、災害に強い漁業地域づくりを推進する事業	国：1/2 町：1/2

※町負担分については、別途、地方負担軽減措置を講じている

(2) 復興事業導入の基本的な考え方

復興事業の補助要件等を踏まえた事業導入に対する基本的な考え方は、以下のとおりである。

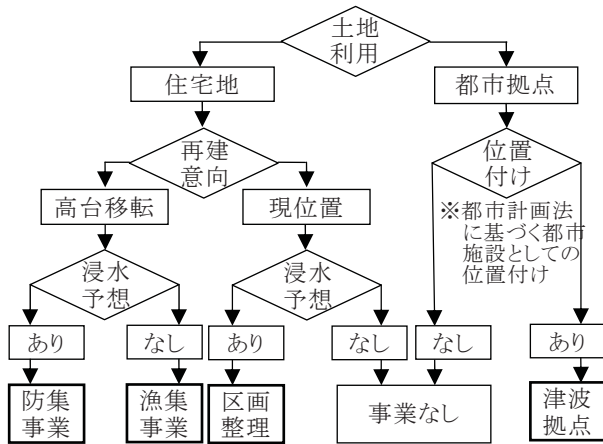


図5 事業導入に対する基本的な考え方

3.3 導入された復興事業

(1) 地区の特性と住民の意向

被災前の土地利用や津波シミュレーション結果による地区の特性と、アンケート調査による地区別の住民意向は以下のとおりである。

表3 地区の特性と復興事業

地区名	地区の特性		住民の意向
	土地利用	浸水予測	
大沢	住宅地	なし	高台移転と現位置での再建
山田	住宅地 商業地	あり	高台移転と現位置での再建
織笠	住宅地	あり	高台移転と現位置での再建
船越	住宅地	あり	高台移転
大浦	住宅地	なし	高台移転

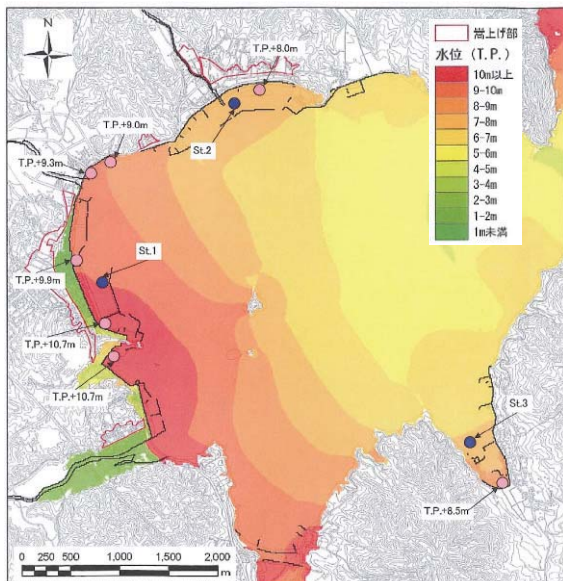


図6 シミュレーションによる水位分布図

(2) 地区別の復興事業

上記検討の結果、下記のとおり事業手法が決定した。他の自治体の多くは、1つの地区に1つの事業を導入しているのに対して、山田町では事業スキームは複雑になるが各事業のメリットを活用するため、複数の事業を組み合わせているのが特徴的である。

表4 各地区の復興事業の概要

地区名	事業手法	導入理由
大沢	漁集事業	浸水予定区域外からの高台移転
	区画整理	密集住宅地を敷地整理して現位置での再建
山田	防集事業	浸水予定区域からの高台移転
	区画整理(高上げ)	嵩上げによる現位置での再建
	区画整理(低地部)	防集跡地を敷地整理して活用
	津波拠点	全面買取方式による中心市街地の早期復旧
織笠	防集事業	浸水予定区域からの高台移転
	区画整理(高上げ)	嵩上げによる現位置での再建
	区画整理(低地部)	防集跡地を敷地整理して活用
船越	防集事業	浸水予定区域からの高台移転
大浦	漁集事業	浸水予定区域外からの高台移転

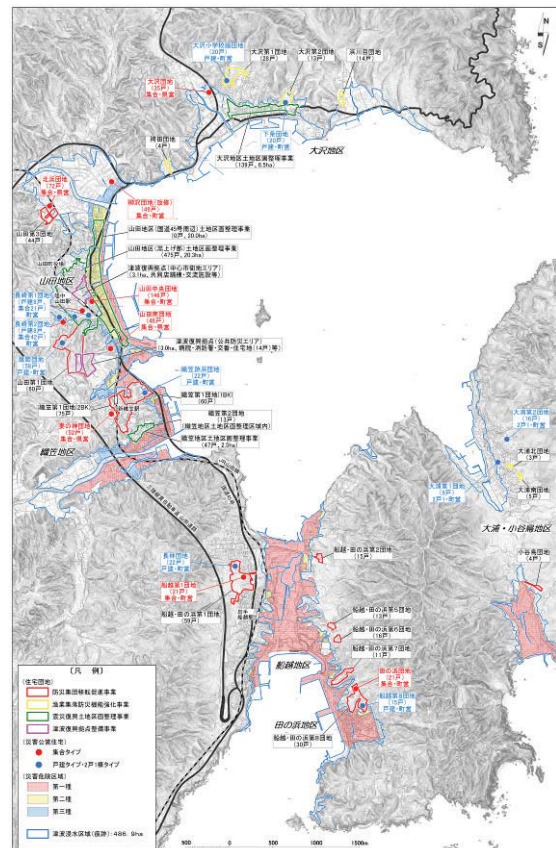


図7 復興事業位置図

4. 山田町の再建状況

4.1 復興事業の進捗状況

各地区の事業進捗状況は、下記のとおりである。大部分の地区は平成 28 年度内に再建が可能となるが、山田地区と船越地区で再建時期が平成 29 年度以降となる事業がみられる。

表 5 復興事業の進捗状況

地区名	事業名	再建時期
大沢	漁集事業 (136 戸)	H27～28
	区画整理 (139 戸)	H27～28
	災害公営 (75 戸)	H27～28
山田	防集事業 (104 戸)	H29
	区画整理 (475 戸)	H29
	津波拠点 (14 戸)	H27～29
	災害公営 (452 戸)	H27～30
織笠	防集事業 (148 戸)	H26～28
	区画整理 (47 戸)	H28
	災害公営 (74 戸)	H27
船越	防集事業 (144 戸)	H27～28
	災害公営 (79 戸)	H28～29
大浦	漁集事業 (8 戸)	H26～27
	災害公営 (25 戸)	H27～28



写真 2 織笠地区の高台住宅団地



写真 3 山田地区の災害公営住宅

4.2 住民の再建状況

平成 28 年 8 月時点の再建状況をみると、未再建が 47%となっているが、未再建の中には災害公営住宅や住宅団地への申込みをしている人が多く、復興事業が完成した時点で再建となる人が多く含まれている。

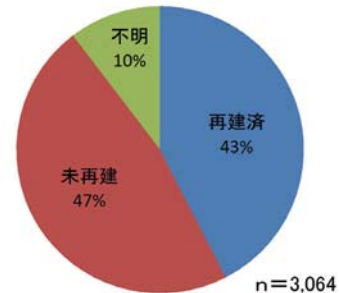


図 8 住民の再建状況

5. 復興事業の課題と今後の展開

5.1 復興事業の課題

山田町の復興事業について、下記の 3 つが課題と考えられる。

- ① 山田地区の事業遅延
- ② 防集跡地の土地利用
- ③ 住宅団地及び災害公営住宅の余剰

5.2 今後の展開

(1) 山田地区の事業促進

難航地権者との用地交渉や災害復旧事業(国道、防潮堤)との調整に手間取っていることから、円滑な合意形成の推進が必要となる。また、仮設店舗の移転や土地区画整理事業の手続きに時間を要していることから、制度の簡略化が望まれる。

(2) 防集跡地の活用

防集跡地の情報を広く発信して、民間進出意向を的確に把握することが重要である。

(3) 住宅団地及び災害公営住宅の募集方法の工夫

住民意向の変化により生じた住宅団地等の余剰については、募集要件の拡大や緩和方法を検討する必要があると考えられる。



写真 4 津波復興拠点の共同店舗棟

5-2 三陸沿岸道路事業促進PPP

～官民連携による復興支援道路・宮古盛岡横断道路の事業促進～

国土インフラ事業部
東北支社 国土インフラ部
山本 浩三

1. 三陸沿岸道路事業促進 PPP について

三陸沿岸道路及び宮古盛岡横断道路は、東日本大震災により被災した三陸沿岸部の復興のため、それぞれ「復興道路」、「復興支援道路」として、早期完成を目指して平成23年11月21日に新規事業化された路線であり、初めて「事業促進 PPP 方式」が適用されました。

この方式は、事業を早期かつ円滑に遂行させるため、民間技術者が発注者業務を支援するもので、官民がパートナーを組み、双方の技術・経験や特徴を活かして効率的なマネジメントが実施できるよう新たな試みとして「三陸沿岸道路事業促進 PPP 業務」に導入されました。

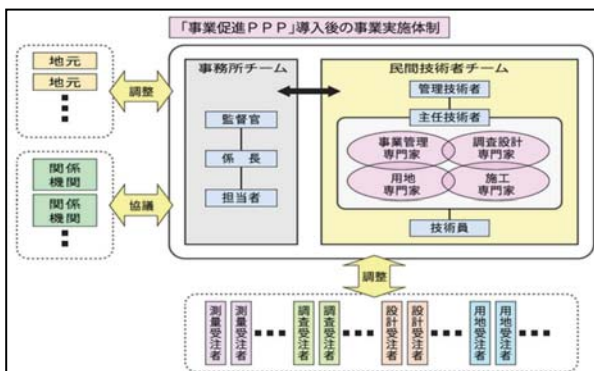


図1 事業促進 PPP における事業実施体制

2. JV 結成から特定まで

三陸沿岸道路事業促進 PPP は、約 200km に及ぶ新規事業区間を対象として、全 10 工区の参加者を簡易プロポーザル方式に準じた方式で一括募集し、技術提案とヒヤリングにより 10 者を選定し、評価点の高い順から、応募時に提出した希望順位に基づき、担当工区を割り振るという新方式でした。

業務を担当する技術者チームは、管理技術者をはじめ、事業管理・調査設計・用地・施工の各分野から主任技術者及び技術員が求められたことから、1 社での対応は難しく、共同企業体として応募せざるをえない状況となりました。

短期間での JV 結成を目指して、他コンサル・

ゼネコン・民間道路発注者等から情報収集し、社内協議を重ね、数種の JV 案の中から「東北建設協会(現「地域づくり協会」)・エイト日技・鉄建」JV を結成し、このプロポーザルに臨みました。

発注者側の立場に立って事業のマネジメントを行うという未経験業務であったことから、技術提案にあたっては、関連資料収集や関係者との議論を重ね、平成24年4月16日、漸く提案書提出を提出し、5月21日、下記10工区のうち唯一の復興支援道路である宮古盛岡横断道路(宮古箱石工区 33km) 担当との特定報告を受けました。



図2 三陸沿岸道路事業促進 PPP 対象区間

(担当工区 ★宮古箱石工区)

三陸沿岸道路(洋野工区 20km)	三陸国道(事)
三陸沿岸道路(普代久慈工区 25km)	三陸国道(事)
三陸沿岸道路(田老普代工区 20km)	三陸国道(事)
三陸沿岸道路(宮古田老工区 21km)	三陸国道(事)
宮古盛岡横断道路(宮古箱石工区 33km)	三陸国道(事)
三陸沿岸道路(山田宮古工区 14km)	三陸国道(事)
三陸沿岸道路(吉浜釜石工区 20km)	南三陸国道(事)
三陸沿岸道路(陸前高田工区 8km)	南三陸国道(事)
三陸沿岸道路(気仙沼唐桑工区 10km)	仙台河国(事)
三陸沿岸道路(歌津本吉工区 12km)	仙台河国(事)

3. 宮古箱石工区の概要と当社の役割（PPP 業務の実際）

PPP 業務の着手は平成 24 年 6 月であり、6 月 14 日に仙台河川国道事務所、南三陸国道事務所、三陸国道事務所において PPP 業務の起工式が行われました。

ここでは、当社が担当した宮古箱石工区における PPP 業務の業務着手時から現状までについて紹介します。

3.1 宮古箱石工区の概要

先にも記したとおり、宮古箱石工区は、三陸国道事務所に常駐する 6 チームのうち三陸沿岸道路を担当する他の 5 チームと異なり、唯一「復興支援道路」である宮古盛岡横断道路を担当するチームであり、全線約 100km のうち第 1 種第 3 級自動車専用道路として整備される宮古西道路約 4km と第 3 種第 2 級の道路として整備される根市～箱石間約 29km、計 33km 区間を担当しました。

当工区の特徴は、ルート通過区間の地形・地物の制約条件等からトンネル区間 74%、橋梁区間 6%、土工区間 20% という構造物比率が非常に高い路線ということです。

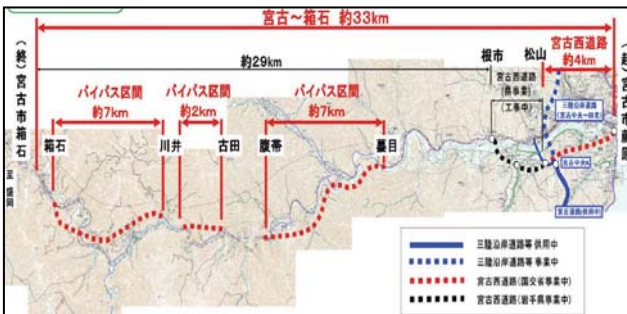


図 3 宮古盛岡横断道路・宮古箱石工区平面図

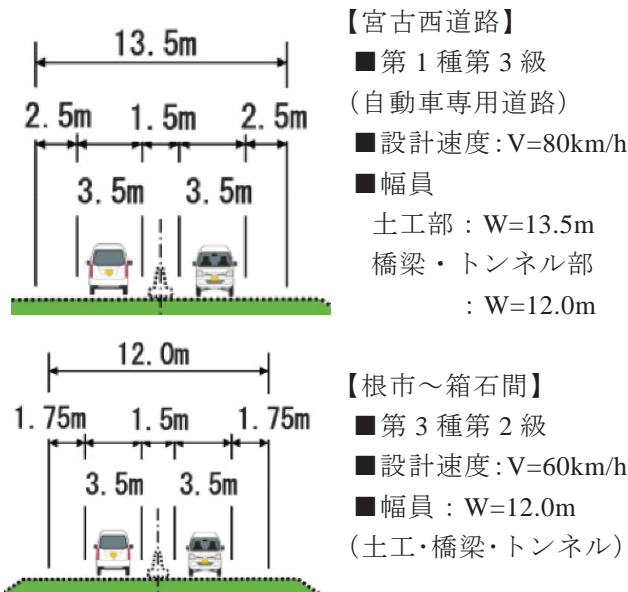


図 4 標準横断面図

3.2 業務内容と当社の役割

宮古箱石工区のうち、根市箱石間約 29km については、PPP 業務がスタートした時点で、漸く道路予備設計が実施中という状況であり、復興道路である三陸沿岸道路に比べ若干遅れたスタートとなりました。

(1) 第 1 期（平成 24 年、25 年）

他のチームが詳細設計の終盤を迎え、測量立入説明、設計説明、用地調査を経て用地取得にかかり始めた頃、我がチームは、予備設計を担当していたコンサルとの協働により、ルート決定を急ぎ行い、詳細設計へと移行していくという状況にありました。

このため、詳細設計との並行作業で地元説明（測量、設計、用地）、設計協議、関係者協議、埋蔵文化財調査、保安林解除申請等の多岐に亘る作業を円滑かつ効率的に進めることが求められ、事業監理、用地、調査・設計、施工の各チームが共通認識の下、各パートの課題等に対処すると共に、事業者、関係機関、地元、更に業務受託者間の連携を図りながら業務を実施しました。

この結果、用地上の制約を設計の早い段階に反映させるといった対応や地元のイベントにおいて事業の広報活動を実施するといった対応により、円滑な用地取得の実施、事業に対する地元の理解を深める等、効率的かつ円滑な事業推進を実現し、通常 4 年程度必要とされた事業化から工事着手までをほぼ 1~2 年の間に実施しました。

この事業期間の短縮が PPP 業務第 1 期での最も大きな成果といえます。

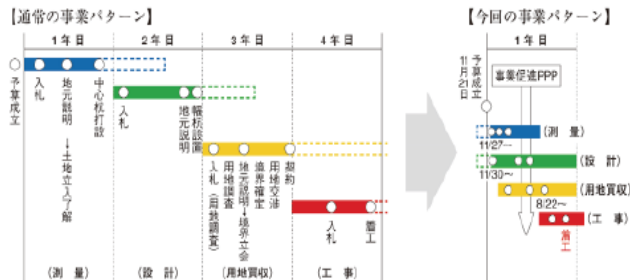


図 5 通常と PPP 事業パターンの比較

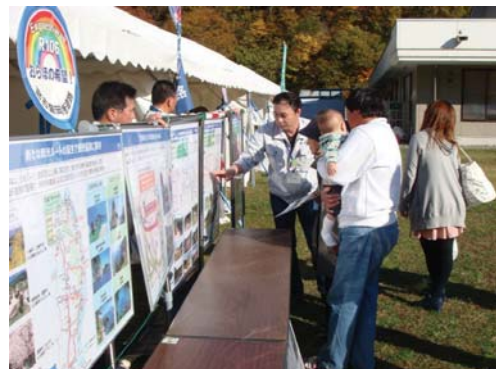


写真 1 各種イベントでの広報活動

(2) 第2期（平成26年、27年）

平成26年度からの第2期においては、PPP業務の主体が調査・設計から工事発注や工事監理にシフトしていきました。

これに伴い、工事発注や工事監理が業務の主たる部分となりましたが、工事発注された区間では、工事用車両の増加や工事騒音・振動の発生等、地元への悪影響が懸念されることから、工事用車両にゼッケンを付け、どこの工区の工事車両であるかを地元に対して明確にすると共に、ドライバーへの安全運転教育を実施することにより、地元からのクレーム発生等を未然に防ぐ対策を実施しました。

また、工事の状況を広く地元住民に知ってもらうため、市役所のロビーに工事状況を示すモニターを設置する。或は、「宮古箱石道路通信」というチラシを作成し、市役所やスーパー等、人の集まる場所に配布するといった広報活動を通じて工事への理解、協力をお願いするといった工事の円滑な進捗を目指した工事をサポートする内容の業務にも取り組んでおり、ますます多種多様な業務内容への対応を求められている状況です。



写真2 工事車両のゼッケンとロビーモニター



図6 宮古箱石道路通信タイトルと工事進捗状況の広報イメージ

4. 今後の展開

東日本大震災の発生から5年3か月、PPP業務着手から4年が経過し、三陸沿岸道路から若干遅れてのスタートとなった宮古箱石工区ですが、平成28年3月31日現在、事業進捗率17%、用地取得率99%、工事着手率60%という状況であり、事業全体では通常の3倍速、用地取得に限ると5倍速の進捗との評価をいただいております。

詳しい工事発注状況や工事着手状況を工種別にみると、トンネルについては、全11トンネル中7トンネルが発注済み、3トンネルが工事着手済みとなっており、このうち、小山田(コヤマダ)トンネルが平成28年2月27日貫通、腹帯(ハラタイ)第2トンネルが5月31日に貫通しました。

橋梁については、全11橋のうち、下部工は6橋が工事着手済みですが、上部工については、漸く1橋工事発注したところという状況です。

第1期、第2期では、調査・設計、協議・説明が主体のPPP業務でしたが、第2期の後半、平成27年度からは工事、特にトンネル・橋梁といった主要な長大構造物の工事が主体となると共に、工事着手後の設計の見直しや、それに伴う関係機関との協議もあり、対応しなければならない業務内容が多岐に亘る状況となっています。

工事対応においては、下記のとおり各社の担当工区を定め、工区毎に監理を行うことを基本としながら、我が社が全工区の橋梁、鉄建建設がトンネル、地域づくり協会が土工を見るという具合に専門を活かした監理を実施しています。

- ・下川井・川井箱石工区：エイト日本技術開発
- ・茂市腹帯工区：東北地域づくり協会
- ・宮古西道路：鉄建建設

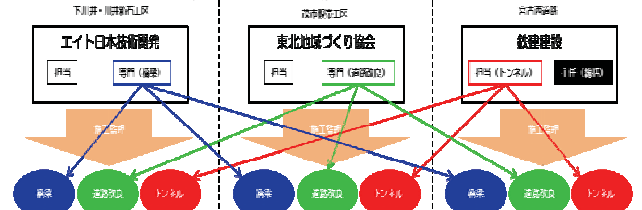


図7 工事監理の担当と役割分担のイメージ

最後にPPP業務に従事した我が社（近代設計を含む）の職員と従事期間を示して報告を終わります。

	H24年度		H25年度		H26年度		H27年度		H28年度	
	4	9	3	9	3	9	3	9	3	9
山本	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
小丸	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
黒住(近代)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
入子	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
河原	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
蟹江	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

図8 担当職員と従事期間

5-3 東日本大震災を教訓とした宮古市の 防災・減災への取り組み支援 ～危機管理課の防災計画等支援業務の紹介～

都市・環境・エネルギー事業部
中国支社 都市・環境グループ
三村 昇

1. はじめに

平成23年3月11日に発生した東日本大震災は、未曾有の大被害をもたらした。当社は、発災直後より、現地の被害調査を実施するとともに、国土交通省都市局の「東日本大震災による被災現況調査業務（岩手2）」を受託して、宮古市と山田町の詳細調査に携わった。その後、山田町の復興計画策定等復興支援、宮古市の防災・減災対策に係る業務支援等を行ってきた。

本稿では、宮古市の危機管理課発注の支援業務について、概要を以下に紹介する。

2. 宮古市の被災概要

宮古市は岩手県の三陸海岸中央部に位置しており、東日本大震災では宮古市中心市街地を始め、田老地区、津軽石地区などの沿岸部全域で甚大な津波被害を受けた。



図1 宮古市の位置図（市勢要覧2015）

中でも宮古市北部に位置する田老地区は、過去の津波被害を教訓に、総延長2,433m、高さ10mに及ぶ大防潮堤を築いていたが、今回の津波にはなすすべもなく、ほとんどの住宅が津波により流出してしまった。

表1 東日本大震災による宮古市の被害等

項目	内容
震度	震度5強～5弱
津波遡上高	田老小堀内地区：37.9m 重茂姉吉地区：40.5m
死者・行方不明者	約560人
住家等被害	全壊約6,000棟
応急仮設住宅	約60箇所2,000戸
被害推計総額	約2兆4,600億円

（「東日本大震災の記録～岩手県宮古市～」等による）



写真1 宮古市役所前の閉伊川堤防を越える津波



写真2 津波と火災により壊滅的被害の田老地区
（宮古市HP 東日本大震災関連記録写真より）

3. 宮古市支援業務

大きな被害を受けた宮古市について、前述の国土交通省の被災現況調査業務を担当した実績や、防災業務の技術営業を経て、危機管理課の以下の支援業務を継続的に実施してきた。

表2 宮古市危機管理課支援業務

No.	実施年度	業務名(受注額)
1	H23年度	東日本大震災における災害対応行動調査・分析業務(136.5万円)
2	H24年度	宮古市地域防災計画修正支援業務委託(966万円)
3	H24年度	宮古市津波防災学習教材作成業務委託(472.5万円)
4	H24~25年度	宮古市都市防災総合推進事業計画策定業務委託(3,339万円)
5	H26~27年度	津波避難計画等策定支援業務(5,623.56万円)

なお、その他部署における業務としては、公共施設再配置計画や公共交通ビジョン策定、津波浸水シミュレーション調査などを実施している。

4. 支援業務の概要

危機管理課支援業務の概要について、以下に示す。なお、掲載している図表は、それぞれの業務成果である、計画書やマニュアル、業務報告書より抜粋したものである。

4.1 東日本大震災における災害対応行動調査・分析業務

1) 業務の目的

東日本大震災を踏まえ、今後の地域防災計画等の見直しや防災体制の強化・充実に資するため、職員や市民等がどのように対応したのか、アンケート調査を基に、その実態・課題を明らかにした。

2) アンケートの調査・分析

宮古市職員の庁内アンケートを新たに実施するとともに、既往の復興に向けたアンケート結果、国土交通省や岩手県によるアンケート結果を活用し、発災後の対応の実態を調査・分析した。

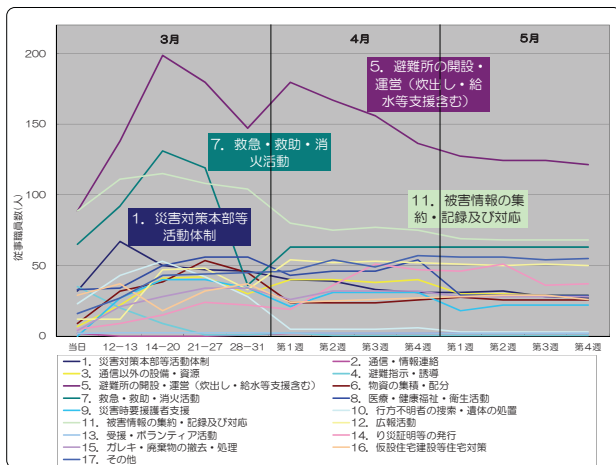


図2 職員の業務分類別従事者の推移(分析例)
職員アンケートの結果では、業務別の従事者数

で、「避難所の開設・運営(炊出し・給水支援等含む)」に最も多くの人員を要した(図2参照)。一方で、「物資の集積・配分」が最も人員不足(応援人員数最多)となり、特に発災初期には、全国から届く支援物資の有効利用が停滞することとなった。

3) 課題の抽出・整理

○職員アンケート結果の全庁的主要課題の例

- ・職員の被災と多数の業務が同時発生する状況下を想定した、職員の配分、各班の役割分担の見直し等、業務実施体制の再構築
- ・人命救助、避難誘導、避難所開設・運営を中心とした全庁的重要業務の実施体制整備
- ・災害に強い通信設備の整備、複数の通信手段の確保、非常電源設備の燃料の備蓄等、通信・連絡設備の強化
- ・通信・連絡手段の途絶を前提とし、自立的に判断・活動を行うための、各種防災マニュアルの整備と防災訓練等による人材育成

○市民アンケート結果による避難行動の共通課題

- ・ハザードマップの見直しと適切な活用
- ・避難場所の見直し、避難路の整備
- ・津波警報や避難指示等の広報手段の改善
- ・地区が孤立しないための代替路等の整備
- ・住民の津波の危険性に対する意識向上

なお、この業務成果の概要版は、宮古市公表の「東日本大震災の「記録」～岩手県宮古市～」(平成25年3月)に掲載されている。

4.2 宮古市地域防災計画修正支援業務

1) 見直しの基本方針

東日本大震災を受けて抜本的に改正された「災害対策基本法」とそれに基づき改訂された国の「防災基本計画」、及び「岩手県地域防災計画」、また、前述の災害対応行動の調査・分析結果(業務No.1)により浮き彫りとなった宮古市の課題に基づき、以下の基本方針のもと、宮古市の今後の防災・減災に向けた取り組みの基本計画となる地域防災計画の全面的な見直しを行った。

- ・避難体制強化等、市民の生命を守るための事前・事後対策の充実
- ・自助・共助・公助の連携体制の強化
- ・災害に強いまちづくりの推進
- ・自主防災組織を中心とした地域防災力の強化

2) 主な修正事項

○津波災害対策の強化: ハード・ソフトの両面からの対策推進。ハード面では、海岸保全施設や避難道路の整備等の推進、ソフト面は、自主防

災組織の強化、津波防災マップの作成や市民への周知・啓発。また、津波からの避難指示・勧告の基準やタイミング、内容等の具体化。

- 災害対策本部等活動体制の再整備：体制における職員の配分、役割分担、指揮命令系統等の抜本的見直しと、対応マニュアルの整備。
- 通信・情報連絡：防災行政無線や衛星携帯電話等の各種通信手段の確保、情報伝達・共有方法の見直し、マニュアルの整備推進。
- 避難所の開設・運営：避難所指定の見直し、避難所運営の体制・ルールを整備、マニュアル化。
- 物資の集積・配分：備蓄物資の品目・数量及び場所の見直し、ニーズの把握方法や輸送・集積場所・配分方法等の検討。

3) 会議等支援

地域防災計画修正にあたって、岩手大学南教授を座長とする専門委員会、及び防災会議を各3回開催するとともに、パブリックコメントを実施し、それらの支援を行った。

4.3 宮古市津波防災学習教材作成業務

地域防災力の向上を図ることを目的として、東日本大震災の教訓を踏まえ、市民が津波に関する基礎的な知識と、地域の災害危険性及び自主避難の重要性を学習するための津波防災学習教材を作成した。教材は、パワーポイントで作成するものとして、「津波を知る」、「津波に備える」、「地震発生時の行動」の3部構成とした。また、自主防災組織による主体的な活用や、学校教育での先生方の活用を考慮し、構成ページやコンテンツの入れ替え利用が可能なものとして、津波シミュレーション等の動画なども含む素材集を作成した。

なお、作成においては、岩手大学堺教授の助言及び素材の提供を受けて内容の充実を図った。



図3 津波防災学習教材（抜粋例）

4.4 宮古市都市防災総合推進事業計画策定業務

都市防災総合推進事業の一環として、避難路及び誘導標識、避難環境（トイレ等）、防災拠点、津波避難ビル等のハード面の対策について、東日本大震災による被害を踏まえた整備内容の検討及び概略設計を行い、事業量と事業プログラム（整備年次計画）を定めた事業計画を策定した。

<検討項目と主な内容>

- 避難路概略設計：避難路配置計画平面図、避難路整備種別仕様案、概算工事費算出表
- 誘導標識概略設計：誘導標識配置計画図、誘導標識一般図、概算工事費算出表
- 避難環境計画案検討：トイレ・東屋・照明計画図、概算工事費算出表
- 防災拠点（防災センター整備計画案検討）：防災センター計画図、概算工事費算出表
- 地域防災拠点（集落防災センター）整備計画案検討：集落防災センター配置計画図・計画図、概算工事費算出表
- 津波避難ビル等整備計画案検討：津波避難ビル等配置計画図案、概算工事費算出表

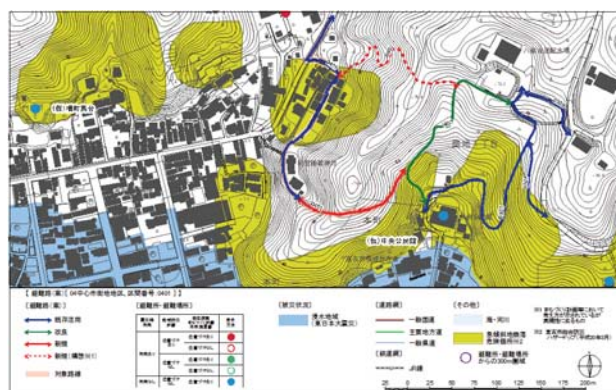


図4 避難路平面図（作図例）

4.5 津波避難計画等策定支援業務

本業務は、これまでの業務実績と事前からの技術営業による各種提案・協議、及び国の補助事業申請との関係もあり、防災関係の主な業務を一括発注する公募型プロポーザルで、受託に至った業務である。ソフト系防災業務では異例の5千万円を超える大型案件であり、以下に示す6つの業務から構成されている。なお、業務実施体制については、東北支社宮古事務所、東京支社耐震・保全グループ防災チーム、中国支社都市・環境グループ、盛岡支店を中心として、役割分担による連携した取り組みを図った。

(1) 津波避難計画の策定

過年度業務（No.4）を踏まえ、津波災害の特徴

とそれらへの対処方法、実際の津波避難行動の流れ、命を守るための判断や留意事項等を取りまとめた「宮古市津波避難計画」（標準版・各地区版）を策定した。

<実施方針>

- ・対応の流れや役割分担等、市全体の統一的方向性を示した標準版と、地域の特性や独自ルールを反映した各地区版（11地区）を作成。
- ・東日本大震災で500人以上が犠牲となった教訓を踏まえ、市民一人ひとりによる自主的な津波避難行動を原則とし、更に住民組織による自主的な行動を目指す。
- ・東日本大震災における市民の経験・教訓等をできるだけ反映し、今後の避難行動の円滑化・効率化を目指すとともに、震災の記憶を後世へ伝えていくことにも配慮。

<各地区版の目次構成と主な内容>

第1章	はじめに：目的、適用範囲等
第2章	津波避難対策：津波浸水想定区域・避難対象地域の設定、避難場所・避難所・避難路等の指定、避難に時間のかかる地域の設定と対応、要配慮者の避難対策、訓練等
第3章	津波避難行動：津波避難の原則・流れ、地域の注意点等
資料編	津波避難マップ、みんなの津波避難行動記入シート

<ワークショップ>

「みんなの津波避難行動記入シート」と「津波避難マップ」を用い、津波避難行動について、各地域・地区の特徴を踏まえるため、また、避難に掛かる時間の試算・認識により、少しでも早く避難する方法等について市民独自のアイデアを話し合い、提案する場として、津波避難計画ワークショップを開催し、意見を反映した。

表3 津波避難計画ワークショップ開催実績

日付	時間	地域・地区	開催場所	班数	参加者数
1	1/13 18:30~20:30	田老	田老第一小学校体育館	4班	16名
2	1/14 18:30~20:10	崎山	崎山小学校体育館	2班	12名
3	1/15 18:30~20:30	鎌ヶ崎	市役所 6F ホール	3班	16名
4	1/16 10:00~12:00	花輪	花輪小学校体育館	2班	13名
5	1/16 15:00~17:00	藤原・小山田 磯鶏・河南 高浜・金浜	河南中学校体育館	5班	26名
6	1/18 18:30~20:30	中心市街地 愛宕・築地 光岸地・山口	宮古小学校体育館	6班	22名
7	1/20 18:30~20:30	津軽石・赤前 堀内・白浜	津軽石小学校体育館	5班	32名
8	1/21 13:30~15:30	重茂	重茂漁協会館 4F ホール	4班	16名
9	1/21 18:45~20:45	千徳	宮古西中学校視聴覚室	2班	16名
				合計	169名

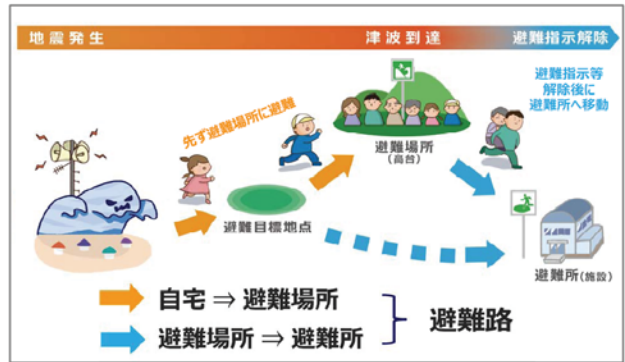


図5 宮古市の津波避難の流れ（検討例）

Step.2：避難にかかる時間を、マップから計算します

① 避難経路の距離を、マップ上の寸法から計算します

◆長さを図るスケール（定規）と電卓を使います

$$\text{マップ上の距離} \times 5000 = \text{経路の距離(cm)} = \text{経路の距離(m)}$$

【自宅から避難場所（避難目標地点）までの経路】

経路名	地図上の長さ	経路の距離(cm)	経路の距離(m)
1			
2			
3			
4			
5			

【避難場所（避難目標地点）から避難所までの経路】

経路名	地図上の長さ	経路の距離(cm)	経路の距離(m)
1			
2			
3			

② ①で計算した距離の、移動時間を計算します

$$\text{経路の距離(m)} \div \text{移動の速度(m/分)} = \text{経路の移動時間(分)}$$

【移動手段別の平均移動速度の例】

歩行（健常者）	歩行（乳幼児・高齢者）	自転車	バイク（原付含む）
47m/分 (0.78m/秒)	32m/分 (0.54m/秒)	222m/分 (3.7m/秒)	340m/分 (5.7m/秒)

※参考「東日本大震災による被災状況調査」国土交通省都市局・宮古市

【避難場所（避難目標地点）までの移動時間】

経路名	区間の距離(m)	移動速度(m/分)	移動時間(分)
1			
2			
3			
4			

③ ②で計算した移動時間に、避難開始にかかる時間を足します



$$\text{避難開始にかかる時間} + \text{移動時間} = \text{避難にかかる時間}$$

◆（参考）津波の到達時間は、地震によって異なります

※ 東日本大震災 第一波3分（0.2m）、最大波40分（8.5m以上）

※ 岩手県の予測（H16）：影響開始時間2.3分（宮古湾開伊川河口付近）

図6 みんなの津波避難行動記入シート（抜粋例）

(2) 避難所開設・運営マニュアルの策定

東日本大震災での避難所運営において、多くの問題が発生した教訓を踏まえ、自助・共助を主体とする円滑な避難所運営のための避難者、住民組織、施設管理者、市職員の役割分担や手順、また、東日本大震災での経験を反映した留意事項等を取りまとめた「避難所開設・運営マニュアル」（標準版・各地区版）を策定した。

<実施方針>

- ・津波避難計画と同様、市の統一的内容を示す標準版と、各地域・地区の特性や独自ルールを反映した各地区版を作成。
- ・東日本大震災で避難所運営に多くの職員を要し、他の災害対応業務に支障が生じた教訓を踏まえ、避難者又は住民組織による自主的な避難所運営を目指し、職員及び施設管理者は後方支援的に協力する連携体制構築。
- ・発災後の時期別構成、時系列でのチェックリスト、行動主体による色分け表示等、市民の分かりやすさ、使いやすさに配慮。

<目次構成>

- 第1章 はじめに
- 第2章 避難所の運営体系
- 第3章 平常時準備編
- 第4章 災害時初動期編 (24 時間内)
- 第5章 災害時展開期編 (24 時間以降)
- 第6章 災害時集約期～撤収期編
- 資料編

4-5. 総務情報担当の初動期対応 (2) 避難所の立ち上げ

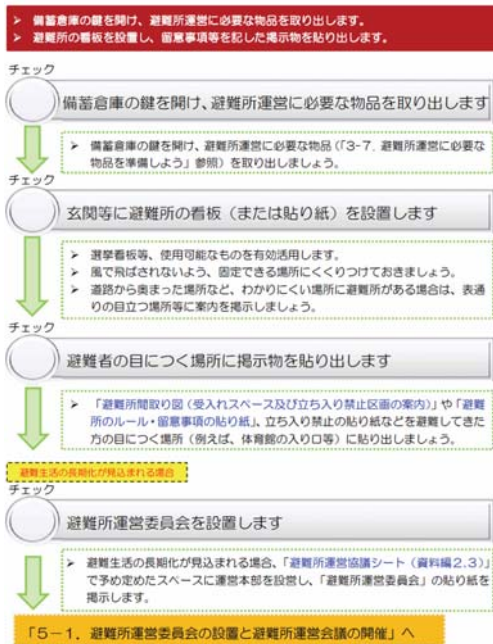


図7 マニュアル内容例

<ワークショップ>

「避難所運営協議シート」を用いて、各地区・避難所における避難所のレイアウト、避難所運営上の課題、東日本大震災時における教訓、開設段階の役割分担などをとりまとめるため、避難所開設・運営ワークショップを開催し、意見を反映した。開催は、中学校区単位を基本とし、9中学校区で計11回(地区)実施した。

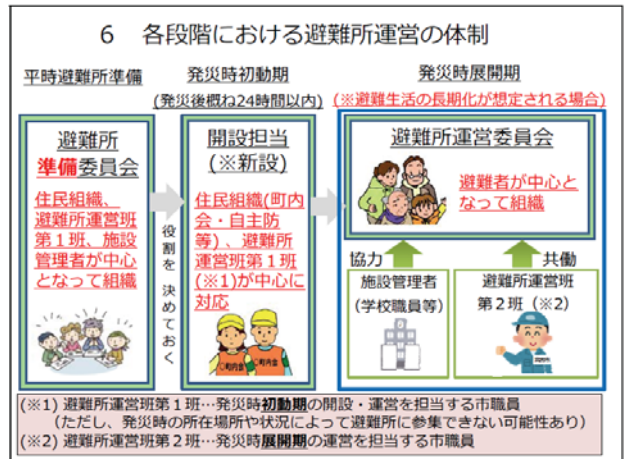


図8 避難運営の体制(ワークショップ資料例)

(3) 自主防災組織活動マニュアルの策定

宮古市の自主防災組織は、町内会を単位としている場合が多く、地域によって活発な活動も見られるものの、結成率が高いとは言えない状況である。今後、自主防災組織が、平常時及び発災時において効果的な防災活動を実施できるように、以下の基本方針に基づき、行うべき活動を整理した。

<基本方針(抜粋)>

- ・東日本大震災の経験と各自主防災組織活動の実情の反映。
- ・自主防災組織の視点に加え、市民個人及び関係機関、市との連携の必要性重視。等

上記を達するため、自主防災組織の現状や活動状況等の実態やニーズ、また、東日本大震災時の活動・教訓等について、異なる地域の4つの組織を対象としたヒアリング調査を行い、それらの結果も反映したマニュアルとしてとりまとめた。

4.1 発災直後の行動(一次避難)

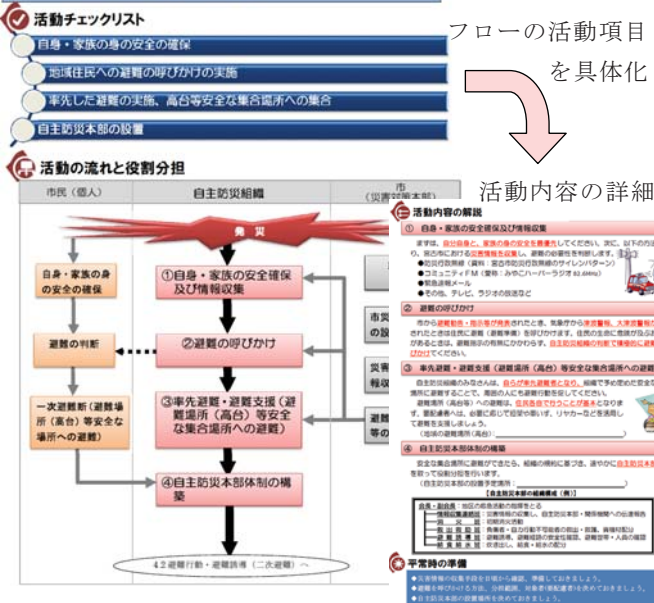


図9 自主防災組織活動マニュアルの内容例

(4) 災害対策本部行動マニュアルの策定

災害対策本部の対応行動について、東日本大震災時の課題（業務 No.1）や、現行暫定マニュアルに対する要望等新たに実施したヒアリングに基づき、以下の方針でマニュアルを策定した。

<課題と対応方針（抜粋）>

- ・初動期の具体的な行動手順を明確化し、対応行動フロー図と、フロー項目に対応する詳細内容の構成とし、図表や写真を有効に活用。
- ・収集すべき情報内容や入手先と共有方法を明確化し、体制・役割分担と情報の流れの見直しと伴にフロー図での関係組織等を明示。

<目次構成>

- 第1章 はじめに
- 第2章 平常時の備え
- 第3章 非常参集
- 第4章 災害対策本部での活動
- 第5章 各部の活動（フローと詳細活動項目）

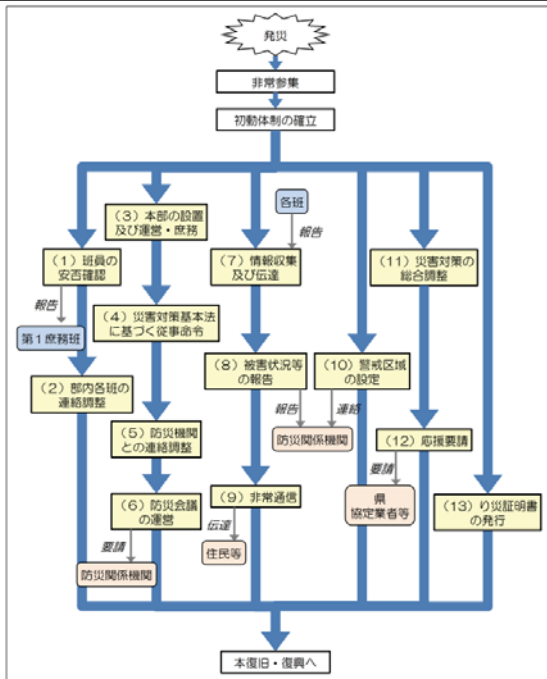


図10 対応行動フロー図例

(5) 業務継続計画（BCP）の策定

東日本大震災では、人員の不足や情報伝達手段の途絶等が業務継続上の大きな問題となった。この教訓を踏まえ、優先して遂行すべき非常時優先業務を選定・整理するとともに、それら業務継続における課題抽出から、必要な対策・対応策を明確にし、BCPとしてとりまとめた。

- 対象災害：東日本大震災と同等の地震・津波
- 準備検討：職員・庁舎・設備・システムのデータ整備と被害想定、職員参集予測

- 非常時優先業務：全 915 業務選定、業務ごとの目標時間や必要人員数・設備等のデータ整備
- 課題と対策：現状の資源・体制における課題を抽出し、対策部ごとの人的資源及び情報システム・設備等の物的資源に対する対策を立案
- PDCA サイクル構築：教育・訓練計画、業務継続マネジメント体制と進捗管理・更新計画

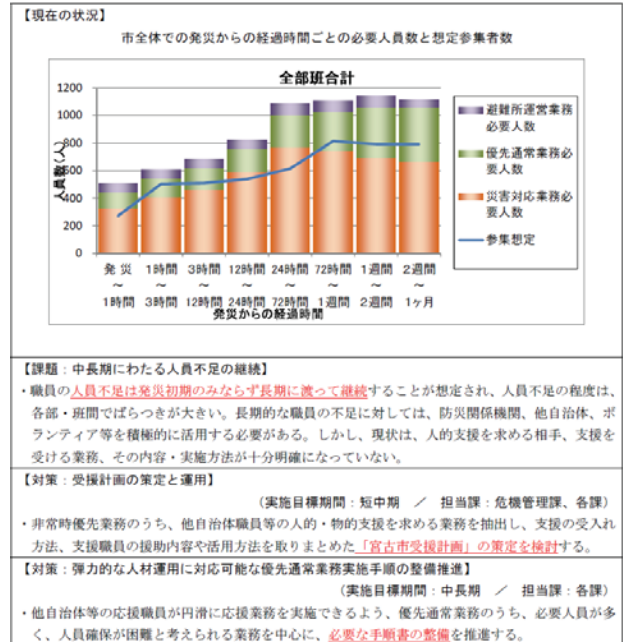


図11 人的資源分析による課題と対策例

(6) 復興計画策定マニュアルの策定

東日本大震災の復興計画策定は、災害の応急・復旧対応と同時並行的に進められたが、知識・経験もない中での手探りの作業となり、時間を要す結果となった。これを教訓として、復興計画策定までのプロセスを明らかにし、以下の方針に基づく検討により、マニュアルとしてとりまとめた。

<実施方針>

- ・東日本大震災の経験・教訓を反映するため、各部のヒアリングを実施。
- ・復興の条件整備として、発災後の早い段階で着手すべき事項、復興施策全般に係る事項等を使いやすく整理。
- ・内閣府「復興対策マニュアル」を参考としつつ、宮古市東日本大震災復興計画策定の実態に沿った具体内容の反映。

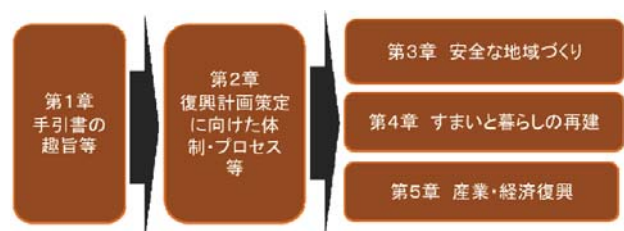


図12 復興計画策定マニュアルの構成

5-4 陸前高田市の震災復興事業

国土インフラ事業部
東北支社 道路・構造グループ 児玉 浩行
地盤技術グループ 石渡 雅彦

1. はじめに

震災から5年が経過するが、全国で2番目に被災規模の大きい陸前高田市の復興は、これから本格復興となる。現在、大規模な掘削や、嵩上げ計画により、約750万m³を超える運土対応が概ね終了した段階にある。

当社では、震災一年後、復興計画を基に、大

規模切土による宅地造成と、嵩上げを効率よく、速やかに実施するという課題を有しながら、ベルトコンベアによる運土計画を選定した。その後、設計の専門業者として、インフラ整備に向け復興計画の着実な実施を行うべく、総合コンサルタントとして、設計を進め、現在に至っている。

1.1 業務箇所及び整備計画

図1に業務箇所を示す。

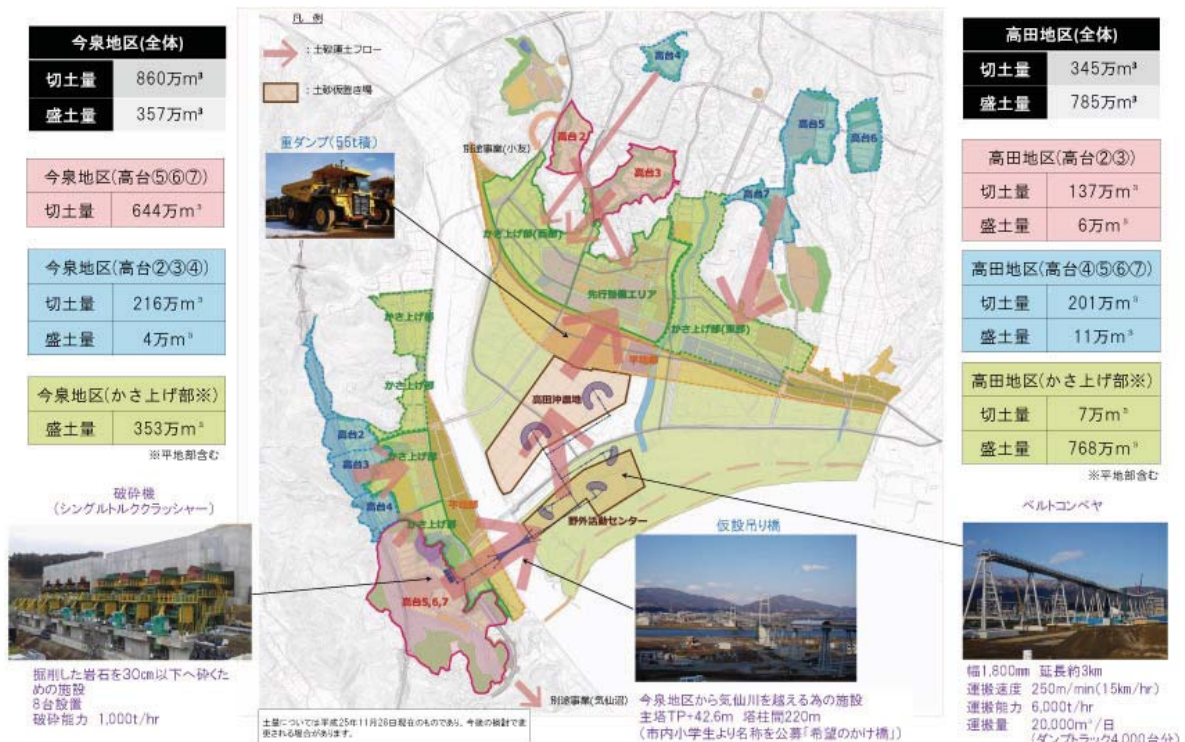


図1 業務箇所

1.2 CMR とは

本事業は、CMR という新たな取り組み(図2参照)が導入されており、CM と異なる体制で進められている。陸前高田市の CMR は「アットリスク型」と呼ばれるもので、工事や業務の発注・管理の権限と最終的な品質責任までをCMR が受け持つ制度である。この中でCMR として「清水・西松・青木あすなろ・オリエンタルコンサルタント・国際航業陸前高田市震災復興事業共同企業体」。専門業者として、エイト

JV (エイト日技・近代設計・昭和土木設計・日建設計シビル設計共同体(図3参照))で進めている。

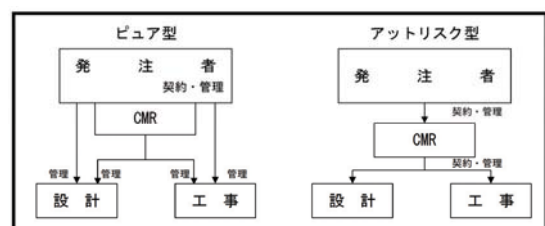


図2 業務体制の違い

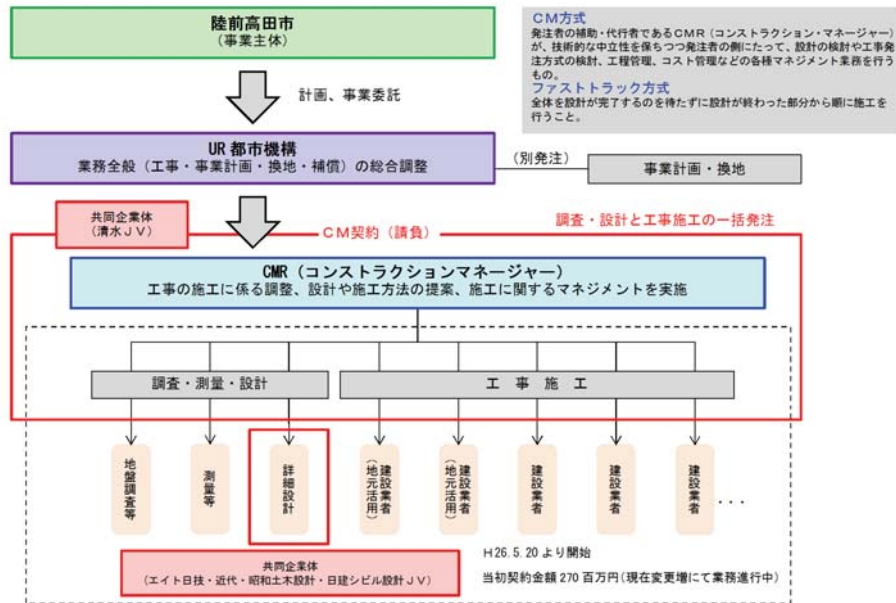


図3 実施体制

1.3 業務概要

当社は、都市再生機構から受託した「平成24年度の運土の基本計画策定」を実施した他、現在、CMRから受託した、設計の専門会社として、今泉・高田地区の嵩上げ設計を行い、引続き復興計画の実現にむけて設計を進めている。

主たる設計項目は以下となる。

- ・ 運土計画
- ・ ベルトコンベア（ルート、ベルト幅）計画
- ・ 破碎機検討
- ・ 整地設計（以上 H24年度業務）
- ・ 軟弱地盤対策検討
- ・ 100haを超える造成設計（一次）
- ・ 排水及び幹線道路設計
- ・ 関連協議資料作成

作業規模が膨大であること、同時並行的に、基本設計、詳細設計が進行しながら、品質を重視しながら、迅速かつ円滑に対応していくことが、大きな課題となっている。

1.4 当社の役割

当社は、陸前高田における震災復興の事業体制の内、専門業者として、「調査・設計」に携わっている。また、設計の最盛期を迎え、各種の設計・計画を進めるとともに、品質管理、工程計画の遵守等、課題抽出・課題解決にむけ、引き続き進めていく。

2. 計画・設計の留意したこと

2.1 運土計画

運土計画では、標高約120mの山地を標高約45mまで地山掘削し、新たな宅地造成をするとともに、搬出した土砂で、低地部の嵩上げ造成するための計画を行うことであった。また発生土砂を円滑に、気仙川を渡河させ、造成基盤をつくる方策の検討が最大の課題であった。運土には、専用の道路橋の設置を念頭に各種検討をしたが、確実性と全体事業計画との整合性から、初期コストを有するものの、確実に運土できるw=1.8mのベルトコンベア（L=1.6km）を採用した。また、効率性・確実性を考慮し、巡回ベ



図4 施工現場の様子

ルコンの提案を行い、現地にて採用された。

平成 27 年 9 月には、ベルコンの役割を終え、現在は、吊り橋等の撤去に至っている。

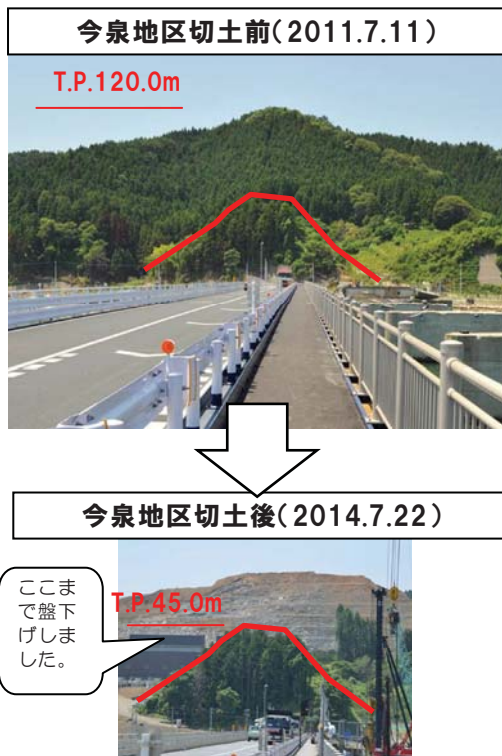


図 5 今泉地区切土の前後



写真 1 今泉地区の概況 (H28.6)



写真 2 ベルコン施設撤去途中段階 (H28.6)

2.2 技術検討会の実施・支援

津波被害を受けた箇所での嵩上げ事業に対し、盛土の安定等の対策は、非常に重要となった。多くの地質調査を基に、詳細設計を行っている。設計に際しては、従来設計の他に、大規模な盛土事業となることから、盛土安定に関する技術検討会を実施し、学識経験者の意見を受けての取りまとめを行った。

陸前高田の地質は非常に複雑で、粘性土、砂質土、礫質土が複雑に分布している。通常のマニュアルに従って各地層の定数を決めると広い範囲ですべりが発生し対策範囲が広がる。(図 6 参照)

検討委員会の指導で多くの室内試験を実施した結果、マニュアルよりも高い強度を設定できることがわかり工費を大きく低減することができた。

工法の比較検討の結果 CDM 工およびパワーブレンダー工による地盤改良を行うことを決定した。地盤改良の設計に際しては特に環境に配慮して、地下水の流動阻害が生じないように改良体内部に水みちを設置することを検討した。(図 7, 表 1 参照)

平成 27 年の冬以降に地盤改良工事が開始されている。造成計画の変更や追加調査による地層線の変更に伴う設計変更が必要となるため現在対応しているところである。(写真 3, 4 参照)



写真 3 平成 27 年 冬 地盤改良工 (CDM)



写真 4 平成 27 年 冬 地盤改良工 (PB)

安定に対して影響する主要な地層は浅層B層及び Ac1 層 (N<4)、中層 As1 層(N<15)及び深層 As2 層(N<4)、Ac2 層(N≤4)である。それらの層に着目して、各箇所の地層特徴と安定確認のための断面を選定した。

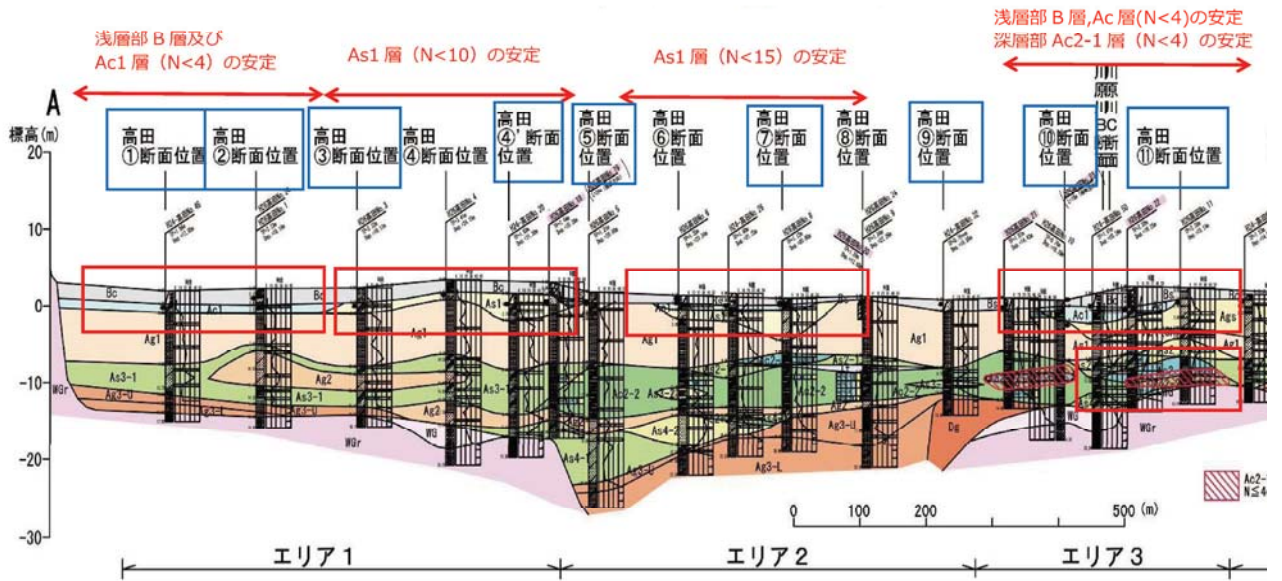


図 6 地層の分布と対策範囲

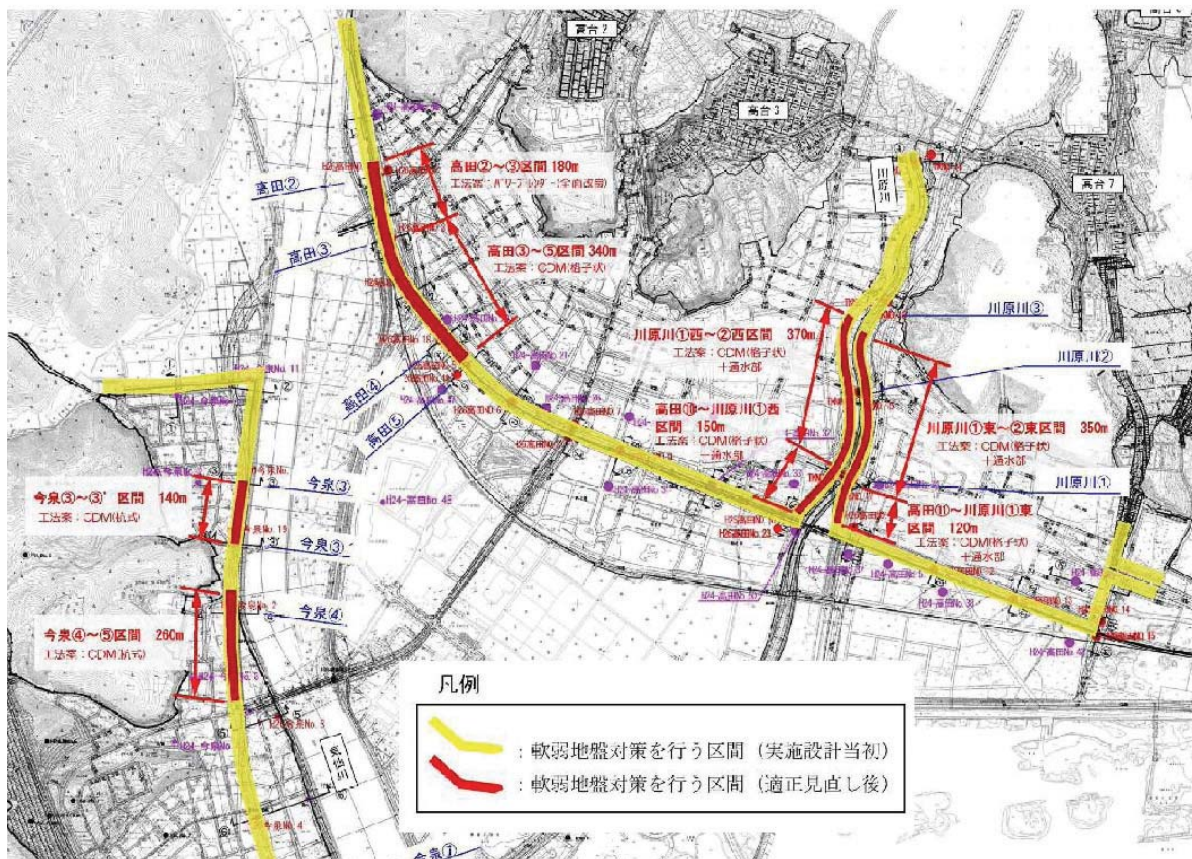


図 7 対策範囲 (黄色：当初計画 赤：変更計画)

表 1 地盤改良工比較検討結果

選定対策工法	第1案：締固め工法	第2案：化学的固結工法	第3案：化学的固結工法
具体的方法	グラベルコンパクションバイブル工法	パワーブレンダー工法：全面改良	CDM工法：格子状改良
概要図			
改良原理・工法の特徴 (一般)	<ul style="list-style-type: none"> 地盤に砕石杭を静的に押し込むように打設し、これにより地盤を締固めて強度を増加させ、すべり破壊や液状化の発生を抑制する。 大型クローラークレーンをベースマシンに施工を行うため大きなヤードが必要である。 最大施工深度は25m程度である。 	<ul style="list-style-type: none"> バックホウタイプのベースマシンに取り付けたトレンチャー型攪拌混合機により軟弱土を細かく切断し、スラリー状にした固化材を地中に噴射しながら軟弱土と強制的に攪拌混合することで軟弱地盤を固化する。 ベースマシンがバックホウタイプのため、狭険地や傾斜地への機械搬入が容易である。 最大施工深度は10m程度である。 	<ul style="list-style-type: none"> スラリー状にした固化材を先端より吐出しながら、攪拌翼により地中で原位置土と攪拌混合することで軟弱地盤を固化する。 大型クローラークレーンをベースマシンに施工を行うため大きなヤードが必要である。 最大施工深度は50m程度である。
地域特性や施工性などに起因する特徴	<ul style="list-style-type: none"> 適用土質 ○ 砂質土のみならず、粘性土など様々な地盤に適用できる。 液状化影響 ○ 通常施工で液状化対策効果がある。 地下水流動 ○ 杭間の透水性は維持され砕石杭も透水性を有するため、改良によって地下水のダムアップ、流動阻害が生じる可能性は極めて低い。 振動騒音 ○ 無振動、低騒音工法であり、近接する既設構造物や周辺住環境に与える影響が小さい。 施工上の留意点 △ 試験で玉石が確認されているため、試験施工を実施する必要がある。 現場状況 △ 盛土が進み施工幅が18mに制限されている。 近接施工 △ 現況護岸に与える振動の影響に留意する必要がある。 施工能率 △ 通常の施工能率 (180m³/日・台) 	<ul style="list-style-type: none"> 適用土質 ○ 粘性土、砂質土、シルト及び有機質土等に適用可能。N値が大きく厚い硬層に対しては補助工法が必要となる。 適用地盤 砂質土：N値≤10 粘性土：N値≤4 液状化影響 ○ 全面改良により液状化対策となる。 地下水流動 ○ 一定間隔で改良地盤上部に掘削置換えによる通水箇所（砕石層）を設けることで、地下水流動の阻害軽減を図る。 振動騒音 ○ 低振動、低騒音工法であり、近接する既設構造物や周辺住環境に与える影響が小さい。 施工上の留意点 △ 試験で玉石が確認されているため、試験施工を実施する必要がある。 現場状況 ○ 盛土が進み施工幅が18mに制限されている。 近接施工 ○ 低圧でのスラリー吐出のため、河川へのスラリー流出の可能性は低い。 施工能率 △ 通常の施工能率 (270m³/日・台) 	<ul style="list-style-type: none"> 適用土質 ○ 粘性土、砂質土など様々な地盤に適用が可能である。但し硬層が厚くN値が大きい地盤には先行削孔などの補助工法が必要。 適用地盤 砂質土：N値≤15 粘性土：N値≤8 液状化影響 ○ 格子状改良により液状化対策となる。 地下水流動 ○ 一定間隔で改良地盤上部に掘削置換えによる通水箇所（砕石層）を設けることで、地下水流動の阻害軽減を図る。 振動騒音 ○ 低振動、低騒音工法であり、近接する既設構造物や周辺住環境に与える影響が小さい。 施工上の留意点 ○ 試験施工は既に実施済みである。 現場状況 △ 盛土が進み施工幅が18mに制限されている。 近接施工 ○ 低圧でのスラリー吐出のため、河川へのスラリー流出の可能性は低い。 施工能率 △ 通常の施工能率 (130m³/日・台)
工事費比率	1.37	1.16	1.00
m打設日数 (実働)	57.8m/180m=0.321日	53.1m ³ /270m ³ =0.197日 2.52m ³ ×(掘削1/300+埋め戻し1/400)=0.0147日 計0.212日	34.9m ³ /130m ³ =0.269日 3.09m ³ ×(掘削1/400+埋め戻し1/400)=0.0155日 計0.284日
総合評価	× ※経済性・工期とも他工法に比べて劣る。	△ ※経済性においてCDM工法に劣る。	○ ※経済性において最も優れている。

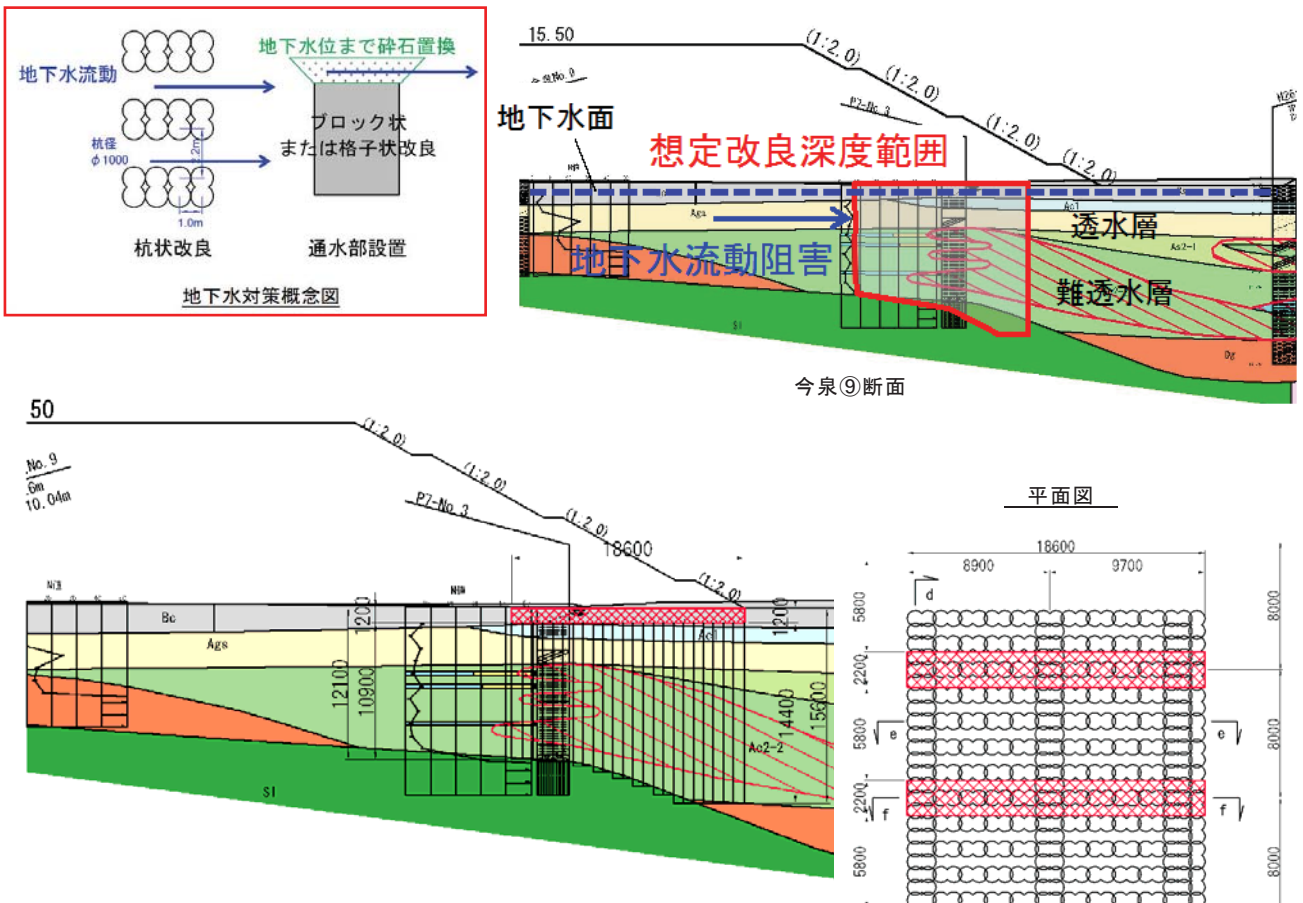


図 8 地下水環境に配慮した地盤改良の検討

2.3 協議資料の迅速な作成及び対応

本設計を進めるに際し、事業全体を進めるにあたり、管理者との協議、地権者との協議の他、関係する法令にかかわる許可、申請など、膨大な協議用資料の作成とその協議での合意等の導きを行うことが、事業進捗の大きなポイントとなっている。

未だに協議完了できない事項もあり、基本協議が完了した後に、詳細協議など、工事への前処理に、時間と労力を割くことが大部分であり、また緊急を要する事態の連続でもある。

3. 現在の状況

現在、一次整地の最盛期となり、平成 28 年度業務として、二次整地及び各種インフラの詳細設計を実施している。平成 29 年度には、一部街開きをすることが決定しており、それに合わせて、仮設及び工事展開設計を行いながら、実施設計を進めているところである。



写真 5 発災後半年 (H23.9 仮橋)



写真 6 平成 25 年夏 (既設橋の基礎撤去)



写真 7 平成 26 年 夏 ベルコン橋 稼働

4. これからの震災復興

設計の佳境になっている陸前高田市の震災復興は、この前提となる住民合意や関係機関協議など数多くの対処すべき課題がある。当社では、専門業者として、技術力を発揮しているが、CMR とのマネジメントでの連携、CMR の専門技術力による課題克服など、協調して取り組んでいく重要性を感じている。また現在は、ハード面を主体に取り組んでいるが、今後は、ソフト面、街全体の魅力等を考慮した取組へシフトしていく必要がある・・・と感じている。またインフラ施設の構築に関し、維持管理への課題等も取り組んでいく事項と考えている。

5-5 気仙沼市魚町・南町地区被災市街地復興 土地区画整理事業 ～港町ブルース、防潮堤論争、復興まちづくり～

取締役常務執行役員国際事業本部長 中世古 篤之
当時)震災対策・復興本部

はじめに

2014年8月より、当社は、「気仙沼市魚町・南町地区被災市街地復興土地区画整理事業」(地区面積約11.3ha)の事業推進業務を担当している。業務は4社JV((株)双葉、(株)エイト日本技術開発、アジア航測(株)、日本測地設計(株))で、通称、内湾JVと呼ばれる、共同企業体で進めている。

本稿では、震災以降の当社と内湾地区(対象地区の通称名)との係わりをレビューする。地区の概要、有名になった防潮堤論争、そして、現在進行中の復興まちづくり推進業務を紹介する。

1. 港町ブルースの歌碑が建つ、内湾地区の概要

1969年(昭和44年)、森進一が歌った「港町ブルース」は大ヒット、この歌で森進一は弱冠22歳ながら紅白歌合戦のトリを任された。大トリは毎年、美空ひばりの時代、日本中の遠洋漁船が「港町ブルース」のメロディに乗って帰港した。その名曲「港町ブルース」の歌碑が地区内にある。2011年10月、小雨交じりの中、倒れずに残った歌碑の前で、300人ほどの市民は森進一と「港町ブルース」を歌い、多くの市民は感極まった。

内湾は三陸沿岸の港町の中でも特別の街だ。古き良き昭和を表象する特別な港町だと思う。まちの歴史は古く、大正ロマン風の建築物も残り、門司港に似た風情があった。港町ブルースが流れた頃、土佐、南九州、紀伊半島等からのカツオ船の寄港地として、朝も昼も夜も賑わったと言う。当時の写真(写真1)をみると2重、3重に係留するカツオ船が湾内を埋め尽くしている。

地形的にみると内湾は、湾口部は100mほどで、南北から突き出た岬が門のごとしの閉鎖空間である。幅200mほどの中層市街地が連なり、湾を囲み、後背には小高い丘陵地がある。まさに風待ち港、天然の良港である。そして、多くの人で賑わう市場であり、仲買、商店、飲食店が連なる盛り場であった。湾岸は全て船着き場で、水揚げや搬入の場であり、津波が来ても近くの山に逃げやすいためか、堤防が一切無い街だった。過去、何度

も津波に襲われたのに、である。

一方、近年の遠洋漁業の衰退、人口減少、高齢化、郊外店舗立地等を背景に、内湾は賑わいを徐々に喪失してきた。新しい市場も湾外に建設された。そこに大津波が来た。壊滅的な物的被害を受け、船が陸上に乗り上げ、地盤沈下まで起きた。



写真1 賑わっていた頃の内湾地区

資料：気仙沼市、1963年頃の写真



写真2 内湾地区の被災状況

資料：国土地理院空撮写真及び筆者撮影(2011年4月)

2. 海と街への愛着と防潮堤論争

2.1 海と街への愛着と防潮堤論争

2011年4月初旬に、会社の震災調査チームの一員として、内湾地区を訪れた。三陸海岸を車で縦走しながら視察した中で、内湾地区は最も印象深い街だった。被災後ながら、美しい自然に囲まれたコンパクトな港町、大正モダン風な建物、大きな盛り場の残骸に、他の港町にない都会的な鮮烈な個性を感じた。後々、ここに住む人たちの海と街に対する愛着にも驚かされる。

都市計画の仕事をしていていつも感じるのは、場所の力と市民の力の強い関係性である。その場所が好きだから住み続け、その魅力は何かを良く知る人が多い街は、劣化しない。まちへの愛着がまちづくりの力となるからだ。内湾の魅力は、なんといっても海・街・山の織りなす暮らしやすく美しい空間、海の幸の伝統的食文化、我が国有数の港町として栄えた歴史だろう。歩いて暮らせる街のスケール、海に接した街にしか味わえない、夏の心地よい海風、海面を鏡として夜景が映りこむ歴史を語る街並みもある。

この場所に、高さ6mの防潮堤で街を覆う建設プランが公表された。街から海も風も視界も遮断される。地区の住民はそれが復興まちづくりなのか、と疑問を持つ。復興で街の個性や良さをだいなしにするのか、という意見がでる。何を守る防潮堤なのか、という議論になる。

防潮堤をどうするか決めない限り、復興まちづくりは始められない。喧々諤々の討論の末、広くまちづくりのアイデアを募るコンペを開催しよう、と地元はまとまる。津波被災した自治体の中で、復興まちづくり案そのものをコンペ方式で募集したのは気仙沼市だけである。

2.2 直立浮上式防波堤の提案

2012年4月29日、市民会館で内湾地区復興まちづくりコンペの公開プレゼンが行われた。我々のチームが幸運にも最優秀賞を受賞した。100以上の応募から選ばれた10作品を対象に、多くの市民とメディアも見た、公開審査の結果である。

2012年の正月早々、縁あって(株)大林組と共同してコンペに参加することを決めた。当社と大林組を合わせて野球チーム位の人数のチームだった。プレゼンまで約4ヶ月間、繁忙期の年度末に時間をやりくりして、冬季の現地調査と資料収集を行い、議論を重ね、案を練り、画を何度も書き直し、作品を提出し、プレゼン練習を直前まで繰返した。

提案内容の骨子は、陸上に防潮堤をつくらず、津波の時にだけ海底から浮上する、延長約100mの直立浮上式防波堤を建設すること、そして、そのメリットとして街の復興事業を速やかに進め、歴史ある内湾の景観とコミュニティを持続的に継承し、さらには、食文化を軸にした新たなまちづくりを展開する、というものだった。タイトルは“ドラゴンポート”。東の守護神、青竜を浮上式防波堤に見立てたネーミングだった。

“歴史と自然を生かした、日本一美しい港町の創造”



図1 コンペで提案したプラン 出典1)

2.3 直立浮上式防波堤の不採用

2013年の夏、コンペ案は破棄される。コンペの後、1年2ヶ月後である。県と市と地区住民の度重なる討議の結果、浮上式防波堤は不採用になった。村井宮城県知事と地区住民との2度の直接対話の後、最終的に不採用が決定された。実績のない新技術に対する不安がその理由であった。

その1年後、2014年6月、和歌山県海南下津港で2009年度から建設が始まっていた延長230mの直立浮上式防波堤が、東日本大震災後の南海トラフ巨大地震の想定地震の見直しの結果、技術的な問題があると発表された。そして、2015年2月、国土交通省は正式にその建設を断念し、嵩上げ方式の防潮堤建設に切り替えることを表明した。世界初の直立浮上式防波堤はついに幻となった。

2.4 海が見えるまちの復興を目指して

2012年7月、地区からの推薦を受け、私は内湾地区のまちづくりコーディネーターになった。復興まちづくり協議会やワーキンググループの会議に出席し、まちづくりの専門家としての意見を述べる。2013年11月まで務めた。他に4名、学識経験者、建築家、まちづくりコンサルタントもコーディネーターとして参加した。私は、自分たちが提案した案が採用されず、県と市と住民が新たなまちづくり案を討議し、合意し、決定するプロセスの渦中にいたのである。

海底からの浮上式ではなく、陸上の湾岸防潮堤を建設することになったが、高さの折り合いをどうつけるかがその後の議論の焦点になった。結果的に、防潮堤は景観に配慮したデザインで、海面から約4mの高さとして、陸側の道路や敷地を嵩上げし、防潮堤頂部に歩けるほどの幅をとり、非常時に起き上がる高さ1mのフラップ式防波堤を付ける案となる。通常時は大人を目線レベルで街から海が見える。住民はまちづくりの方針を貫いた。県と市とまちづくり協議会、地元の皆さんは、まちへの愛着と粘り強い交渉力で、防潮堤論争の妥結策を創案し、決着を付けた。見事だと思う。

この決着過程に同期しながら、土地利用計画が検討され、2014年3月に土地区画整理事業の事業計画が正式に認可され、2019年度末までの宅地造成完了を目指して、区画整理事業がスタートした。

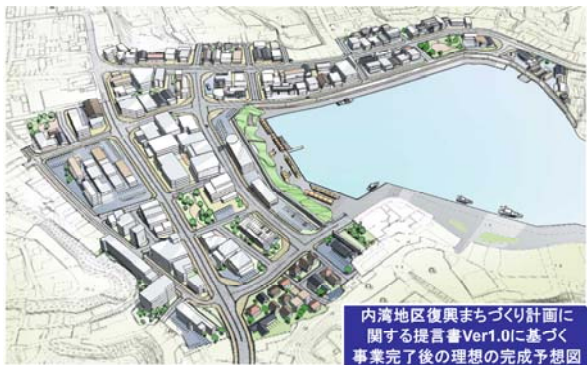


図2 事業計画で示された完成イメージ 出典2)

3. 賑わいをとりもどせ、復興まちづくり

2014年10月8日に着工式が行われた。津波の約3年7ヶ月後である。式典で菅原市長は、「歴史と活気あるまちに再生したい」と強い意気込みを語った。内湾は菅原市長自身が生まれ育った地であり、地区住民と同様に思い入れは強い。

東日本大震災後の復興事業においては、PPP方式の採用など、国県市町村の人員不足を補完するために、民間活力の積極的な活用を図る事業手法が採用されてきた。内湾JVは、被災市街地復興土地区画整理事業のマネジメントを民間が代行するもので、1995年の阪神・淡路大震災の復興事業ではなかった方式である。南三陸町でも採用されているが、まちづくりの新しい取り組みと言える。

2014年春、この業務はプロポーザル方式で当社が属するコンサルタント企業グループが選定された。当社は、まちづくりコンペ以来の思い入れもあり、協働する企業を探し、結果的に4社JVとなった。契約期間が4年以上、ほとんどのスタッフが現地駐在という条件だった。スタッフの確保

が難しい時期だった。約3ヶ月間、毎週のように当社に集い、議論して、提案書を作成し、プレゼンに臨んだ。4社のチームワークがよく、各社の持ち味をうまく分担した提案ができた。運よく選定されたが、事務所や宿舍探しで、祝勝会をやるゆとりもなく、仕事がスタートした。今は2016年夏、仕事を始めてから約2年が経過した。多くの方が現地に駐在しながら、総勢15名ほどのスタッフが現地と仙台と東京で連携して進めている。

内湾JVの仕事では、気仙沼市から受託し、移転補償や工事計画等の委託業務管理、換地計画や測量並びに審議会等の会議運営等の業務の実施、さらには区画整理の工事管理をしている。内湾地区では、仮設店舗ばかりでなく通常営業している店舗も事務所もある。債権者の生活、店舗営業に配慮しながら、防潮堤工事、河川の災害復旧工事等との調整を図りながら道路、宅地造成などの工事を進めている。背後に山がせまり、平坦地が少ない空間であるため工事ヤードや仮設駐車場の確保などに苦慮する。現地のメンバーは、日々、試行錯誤しながら、一つ一つの問題を解決しながら事業を進めている。時間に追われながら、予算制約の下で、やりくりしながら事業を進めている。

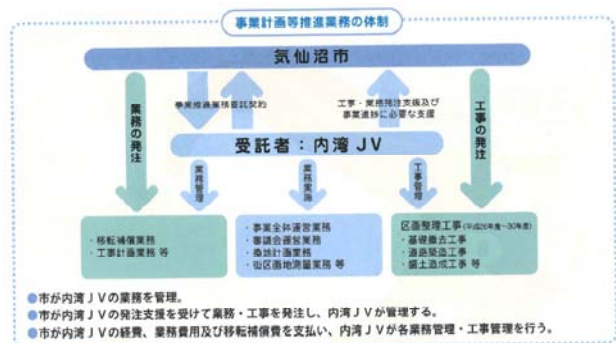


図3 推進業務の体制 出典3)

最後に一言。この街が物的復興だけでなく、人々の暮らしやコミュニティの結束力が豊かに復興し、今までと違った、新しいタイプの賑わいや魅力が必ずや育まれてくると確信している。何故なら場所の力と市民の力が並はずれて強いからだ。

出典：

- 1) 「気仙沼市魚町・南町内湾地区復興まちづくりコンペ」作品、平成24年4月、大林組・エイト日本技術開発JV
- 2) 「気仙沼都市計画事業魚町・南町地区被災市街地復興土地区画整理事業説明会資料、平成26年2月、気仙沼市
- 3) 「魚町・南町地区復興土地区画整理事業ニュース」、vol.1、2014.10.1、内湾JV

5-6 東松島市野蒜北部丘陵地区における震災復興事業

計測・補償事業部
 東北支社 計測・補償部 西川 泰夫
 防災保全事業部
 東北支社 防災保全部 石渡 雅彦

1. 業務の概要

東日本大震災の津波による被害が甚大であった宮城県東松島市では、被災地区の移転先として「東松島復興まちづくり計画」に基づき、安全性及び居住環境に優れた市街地の高台移転整備が計画された。本事業は UR 都市機構が発注者となり、大成・フジタ・佐藤・国際開発・エイト日技 JV を請負者として、CM（コンストラクション・マネジメント）方式による調査・測量・設計・工事施工の一体的業務として発注された。エイト日本技術開発は調査および測量担当の JV 構成員として平成 24 年末からマネジメント業務を実施している。

1.1 業務箇所および整備計画

図 1 に業務箇所を示す。



図 1 事業箇所位置図

図 2 に整備計画の概要を示す。また図 3 に高台移転地の完成予想模型の写真を示した。

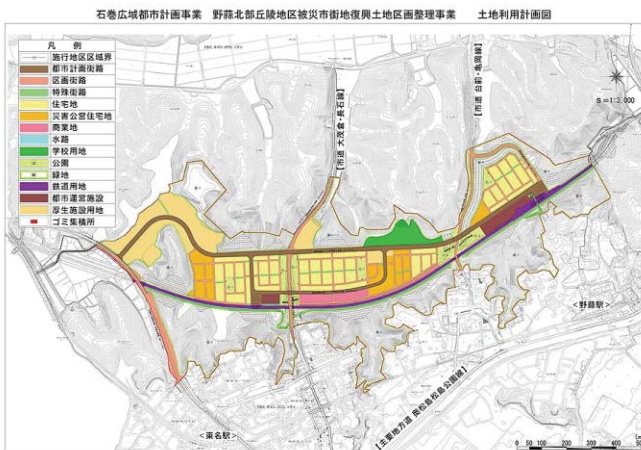


図 2 高台移転地の土地利用計画図



図 3 高台移転地の完成予想模型

対象となる東松島市野蒜地区は、仙台市から約 27Km 東北東に位置する（図 1）。震災によって海岸沿いの地域が甚大な津波の被害を受けたため、地域の北側の山地を掘削して高台移転宅地を造成することが決められた。高台移転計画地の事業地区面積は約 91.5ha を有し、計画人口は約 1370 人、計画移転住宅数は約 440 戸である（図 2、図 3）。高台移転に関しては、震災により不通となった JR 仙石線のルート変更を伴う復旧と一体となった整備計画が策定され、地区内に新たに「東名」「野蒜」の新駅が設置された。JR 仙石線は平成 27 年 5 月に全線復旧して開通している。

1.2 組織構成及び業務分担

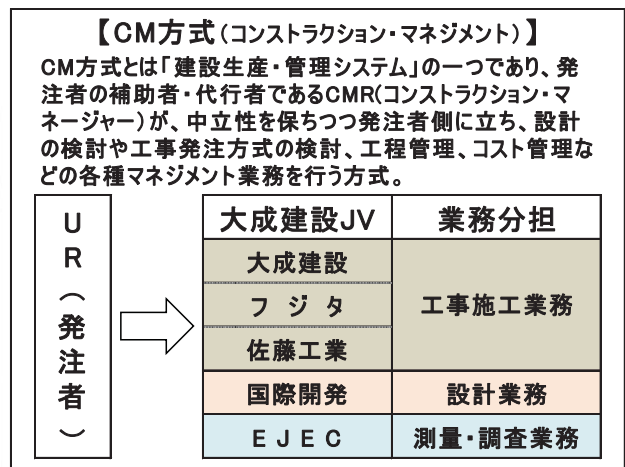


図 4 組織及び業務分担

エイト日本技術開発は大成建設 JV の構成員として工事施工、設計と連携して調査業務、測量業務のマネジメントを実施している（図 4）。

2. 調査・解析

2.1 地質調査概要

平成24年度から平成27年度にかけて、60箇所以上のボーリング調査、各種サウンディング、室内土質試験を実施した。調査対象は切土法面、盛土基礎地盤、構造物基礎地盤を対象とした(図5)。

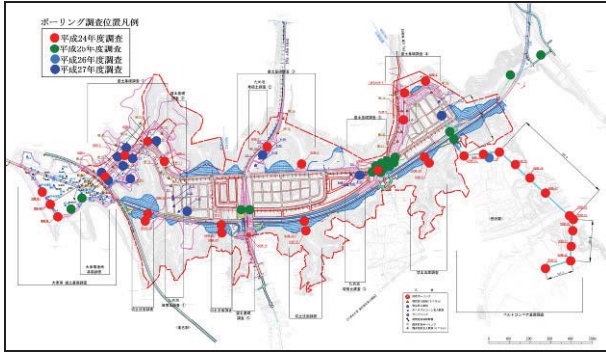


図5 地質調査箇所位置図

2.2 切土の土軟硬判定

高台造成では約550万 m^3 の土工規模を有する。切土掘削の対象となるのは新第三紀の凝灰岩類である。全体の工事費を把握するためには掘削地山全体の土軟硬区分(岩種の掘削区分)を事前に評価する必要がある。このためボーリング調査結果と弾性波探査結果から土砂、軟岩Ⅰ、軟岩Ⅱの区分を行った。これらの層境界の推定深度を平面図上において連続した等深度分布線として推定した。平面図上の各メッシュ(20m間隔)の交点において軟岩Ⅰと軟岩Ⅱの境界の標高を読み取り、施工に関する土軟硬区分の管理指標とした(図6)。

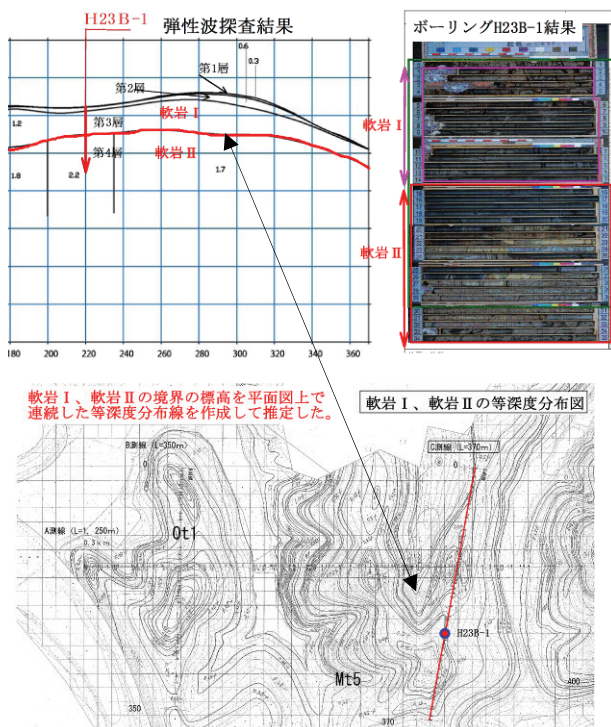


図6 地質調査による土軟硬区分の検討

2.3 軟弱地盤解析

計画地域の西部には最大層厚15mに達する沖積粘性土層が分布した。この粘性土層はN値が0を示す軟弱層であり、盛土に伴い円弧すべりと沈下が懸念された(図7)。軟弱地盤解析として大地震を対象とした円弧すべり安定解析と圧密沈下解析を行い地盤の安定化を検討した。解析の結果、最大深度10mに達する地盤改良工(中層混合処理工法)を経済性比較の結果選定した(図8)。

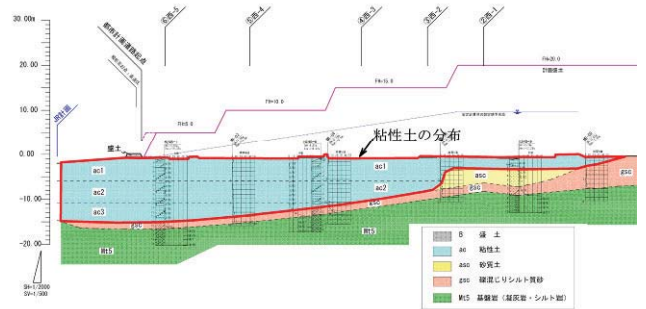


図7 盛土計画地の軟弱地盤の分布

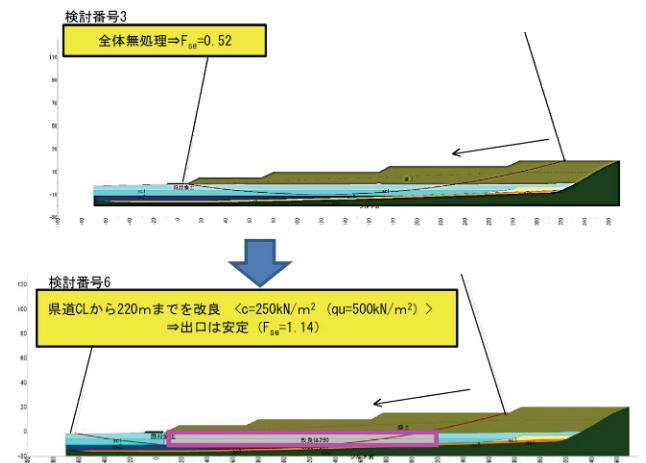


図8 軟弱地盤解析・対策工検討

2.4 構造物基礎地盤調査

高台造成地内に計画される橋梁、ボックスカルバートおよび掘削土砂運搬用のベルトコンベヤの支持地盤状況の把握を目的としたボーリング調査を行い設計・施工の基礎資料を作成した(図9)。

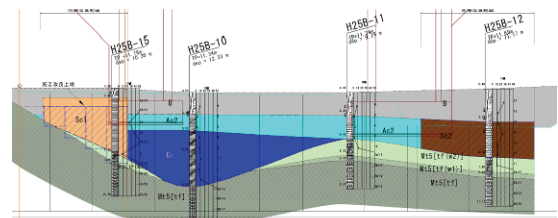


図9 野蒜1号橋調査結果

2.5 その他

平成26年度までに実施設計のための調査・解析を終了し、平成27年度以降は完成した造成地盤上において宅地品質確認調査を実施している。

3. 測量

3.1 測量概要

(1) 測量作業の管理 (CMr内の要求)

施工上必要となる設計計画において、必要と認められた現況測量や路線測量といった作業について、設計コンサルの依頼に基づき実施した。

(2) 測量作業の管理 (UR の要求)

UR 発注の街区測量において、造成施工の進捗状況より判断しながら街区点の設置箇所、設置時期の調整等を実施した。

(3) CMr、発注者、専門業者との調整 (会議)

設計、施工の作業工程に支障が出ないように U R 定例会議、J V 内調整会議で進捗状況の報告、調整を実施した。

3.2 業務の流れ (測量業務)

必要が生じた測量作業について、「計画立案」、「専門業者の選定」～「専門業者からの成果受領」、「支払い手続き」までを実施した。

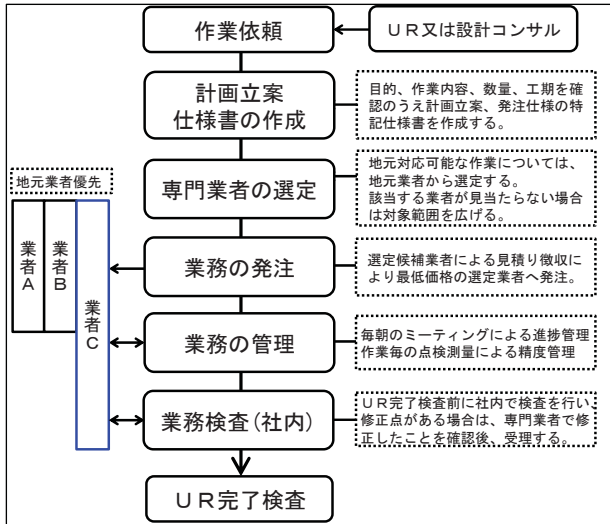


図 10 測量業務のフロー図

3.3 主な業務内容

(1) 業務実績

表 1 の受託業務一覧表の内訳は①、②については、直営管理の業務である。③～⑧は、専門業者発注業務である。

表 1 受託業務一覧表

受託業務名/受注額	主な作業内容
① 「工事施工等に関する一体的業務」早期整備エリア/56,850 千円	業務全体の測量業務全般に関わる管理
② 「工事施工等に関する一体的業務」次期整備エリア/57,705 千円	業務全体の測量業務全般に関わる管理
③ 「東松島市野蒜北部丘陵地区路線測量他業務」/24,300 千円	数値図化,空中写真測量,基準点測量,路線測量,単点測量
④ 「東松島市野蒜北部丘陵地区残土仮置き場用地測量他業務」/11,350 千円	数値図化,空中写真測量,基準点測量,単点測量,用地測量
⑤ 「東松島市野蒜北部丘陵地区下水道調整池現地測量他業務」/1,370 千円	基準点測量,水準測量,路線測量,現地測量
⑥ 「東松島市野蒜北部丘陵地区津波復興拠点事業現地測量他業務」/4,040 千円	基準点測量,水準測量,現地測量,用地測量
⑦ 「東松島市野蒜北部丘陵地区平成 27 年度公共施設出来形確認測量他業務」/6,349 千円	基準点測量、街区確定測量 (埋標)、用地確定測量
⑧ 「東松島市野蒜北部丘陵地区津波復興拠点事業出来形確認測量他業務」/13,700 千円	基準点測量、用地測量、用地確定測量 (一筆小)、街区確定測量 (埋標)



図 11 測量範囲写真

3.4 業務の経過と今後の予定

表 2 業務の発注一覧表及び工事経過

H24.11.14	安全祈願祭敷地工事
H24.12.13	「東松島市野蒜北部丘陵地区路線測量他業務」工期～H25.08.31
H24.12.14	中工区 伐採 パイロット道路 (木材搬出用仮設道路)造成
H24.12.17	東工区・西工区パイロット道路造成
H25.11.06	「東松島市野蒜北部丘陵地区残土仮置き場用地測量他業務」工期～H26.06.30
H26.01.13	ベルコン稼働開始
H26.10.18	ベルコンによる土砂搬出終了
H26.09.30	「東松島市野蒜北部丘陵地区下水道調整池現地測量他業務」工期～H26.11.30
H26.12.07	JR レール締結式
H27.01.24	「東松島市野蒜北部丘陵地区津波復興拠点事業現地測量他業務」工期～H27.11.20
H27.05.30	JR 仙石線開業
H27.12.15	「東松島市野蒜北部丘陵地区平成 27 年度公共施設出来形確認測量他業務」工期～H28.05.31
H28.03.23	「東松島市野蒜北部丘陵地区津波復興拠点事業出来形確認測量他業務」工期～H28.12.20(予定)
H29.03.末	全体の引渡し

今後も街区点等の設置時期の管理を行うと共に、事業の完了に向け、公共施設等の引継ぎに必要となる用地確定測量や道路台帳の作成を行う予定である。

3.5 全景・工事・測量作業写真



2008. 9 撮影



2011. 3. 12 撮影



2015. 12. 12 撮影



地下通路階段室



野蒜 1 号橋



上の山坊ため池



4 級基準点



街区確定



用地確定

5-7 宮城県における災害廃棄物処理事業への参画

～亘理名取ブロックの事例から～

都市・環境・エネルギー事業部
東北支社 都市・環境・エネルギー部
佐藤 和博・衛藤 学

1. はじめに

東日本大震災における津波被害は、太平洋沿岸の多くの町々をがれきで覆い隠した。

これを受け、東北支社各社員は自身が被災している状況ではあったが、各種インフラ設備の被災状況確認調査に奔走した。

発災から1ヶ月を経過した4月12日から4月15日の3日間、地球環境・エネルギー事業部では宮城県南部から岩手県北部の沿岸部における廃棄物処理施設の被災状況や災害廃棄物の仮置場における集積状況について総勢10名のチームを組み、集中的に現地調査を実施した。この現地調査で判明した現状の問題点、今後の災害廃棄物処理事業の推進にあたっての課題等を整理し、宮城県及び岩手県に提出している。この調査結果の提出が、両県の信用を得て、その後、災害廃棄物処理に関する相談を受けるようになった。当社が宮城県の災害廃棄物書事業に参画できたのは、これらの初動対応によるところが大きいと認識している。

2. 災害廃棄物処理基本計画（構想）策定業務

2.1 業務概要

受注業務の一つとして「宮城県災害廃棄物処理基本計画（構想）策定業務」がある。この業務は、「東日本大震災により生じた災害廃棄物の処理に関する特別措置法」に基づき、被害を受けた市町村に代わって、災害廃棄物処理等の行政事務を宮城県が行うことになったことを背景に発注されたものである。仙台市を除く宮城県沿岸に位置する自治体を表1のようなブロックに区切り、各ブロックに担当するコンサルタントを振り分け、当該ブロック内で発生した災害廃棄物を迅速かつ適切に処理するための必要な事項を定めることを目的としている。

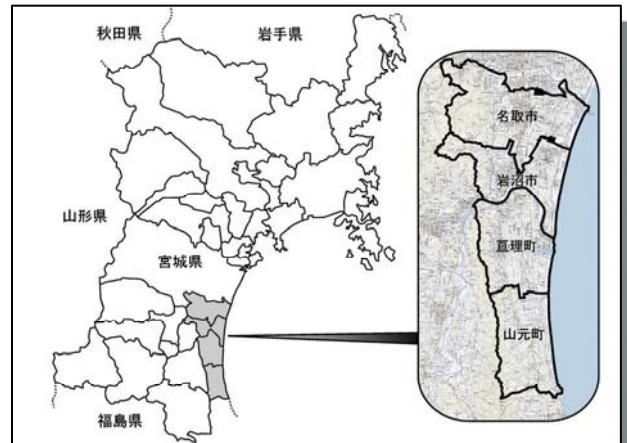
当社は、この中で沿岸南部の「亘理名取ブロック」（図1）を担当し、被災状況の把握、処理に向けた基本方針、災害廃棄物の収集運搬・中間処理・

最終処分、運営計画（計量、人員配置計画、維持管理に係る環境モニタリング計画、撤去計画など）、リサイクル計画などの各計画、処理場の概算建設事業費の算出を行った。

宮城県は当社の成果を高く評価し、これをもとに、県の基本計画をあらためて作成して、プロポーザルを行い、処理業務の実施事業者を選定するに至っている。

表1 宮城県内のブロック分け

ブロック	構成市町	業務価格（当初） （億円：税抜き）
石巻ブロック	石巻市、東松島市、女川町	1,924（47%）
亘理名取ブロック	名取市、岩沼市、亘理町、山元町	1,274（31%）
宮城東部ブロック	塩竈市、多賀城市、七ヶ浜町	235（6%）
気仙沼ブロック	気仙沼市、南三陸町	703（17%）
合計	12市町	4,136（100%）
災害廃棄物量 県：9,716千t(100%) 亘理名取：3,875千t(40%) (実績ベース)		



被害状況（亘理名取ブロック）

構成市町：名取市、岩沼市、亘理町、山元町
 死者不明者：2,184人(H28.3.31現在)
 (H23.2月末人口169,637人)
 全壊戸数：8,143戸(H28.3.31現在)
 半壊戸数：4,970戸(H28.3.31現在)
 一部損壊戸数：16,333戸(H28.3.31現在)
 災害廃棄物量：3,875千t、県全体の40%、県の年間排出ごみ量の約5年分

図1 亘理名取ブロックの概要

2.2 業務の具体的内容

(1) 基本処理フローの検討

本業務で検討した基本処理フローは、図2のとおりである。発生した災害廃棄物を極力リサイクルしていくことを前提とし、破碎処理後の金属回収や木質バイオマス処理、コンクリートガラからの鉄筋回収などを実施するよう計画している。

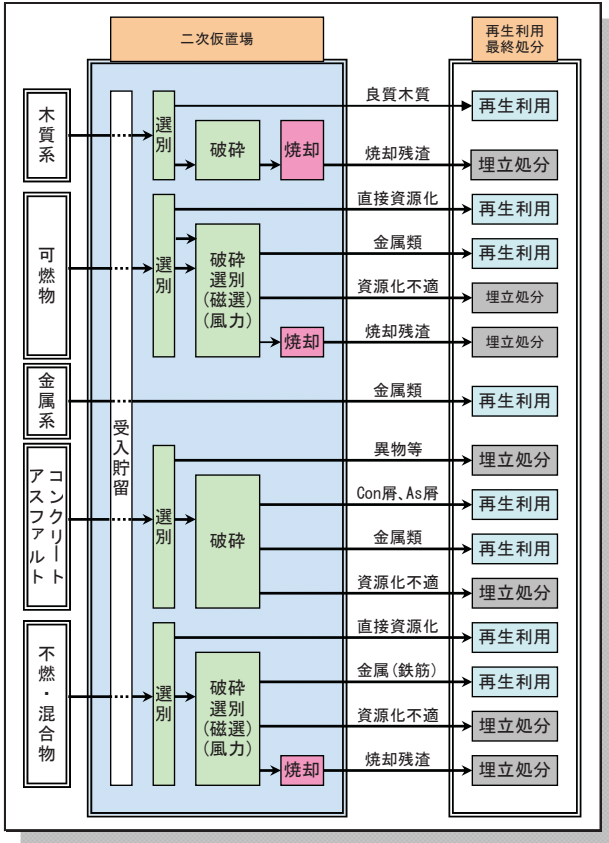


図2 基本処理フロー

(2) 災害廃棄物処理処分量の推計

各種災害廃棄物量を基本処理フローに合わせて適正に処理していくため、必要な処理施設の規模や発生処分量などの算定を行った。算定にあたって想定したパラメータは分別比率、再生利用率、焼却残渣発生率等である。

このパラメータは協議を進めていくうちに実情や発注者・市町の要望によって変化し、その都度再計算を行う必要が生じ、設定は困難を極めた。

そこで当社では、対象廃棄物ごとに「災害廃棄物処理処分シミュレーションシート」を作成し、パラメータ変更による影響が容易に判断できるような設計根拠資料を作成した。

このシートにより、整備すべき施設の必要処理能力を固定した場合の、各種パラメータの逆算値を検証することも可能とあり、発注者からはわかりやすい根拠資料として非常に好評であった。

(3) 仮置場必要面積の設定

処理処分の推計量を基に、ブロック内各所に配置される二次仮置場の必要面積の算定と、二次仮置場内での概略配置検討を行った。具体的には表2に示すスペースごとに必要な面積を算出し、予定される敷地に合わせた配置計画を行っている。

表2 必要スペース種別

区分	目的と用途
計量機スペース	搬入・搬出車両の重量を計測・管理する。
受入物貯留スペース	搬入物を必要日数分貯留する。
搬出物貯留スペース	搬出物を必要日数分貯留する。
選別機器スペース	受入物の選別等を行う。作業スペースも必要。
仮設焼却炉スペース	可燃物を焼却処理する。作業スペースも必要。
管理棟スペース	作業員詰所や食堂・休憩室を設置する。
駐車場スペース	作業員の乗用車を駐車する。
車両退避スペース	搬入出車両の滞留を防止するために設置する。
構内道路	仮置場の周囲等に必要に応じて設置する。

3. 災害廃棄物処理施工監理

3.1 業務概要

もう一つの受注業務として、亘理名取ブロック内の山元町における「災害廃棄物処理施工監理」がある。この業務は、宮城県が監督員で、下請けとして外郭団体の公益社団法人宮城県建設センターが監督補助員として県をサポートするという体制で行われた。当社は監督補助員のサポートを行う業務を宮城県建設センターから受注した。業務期間は、平成24年2月～平成26年8月までの2年半であった。主な業務内容は、渉外等の補助、建設工事・撤去解体工事の監督、処理管理・運営業務の確認、処理事業者が提案した技術提案事項の実施確認等であった。

3.2 宮城県における災害廃棄物の処理手順

震災直後、発生した災害廃棄物のほとんどは、仮置き可能な近くの平場に仮置きされた。仮置きされた場所がそのまま一次仮置き場となったところが大部分である。一次仮置き場の廃棄物の全量は、二次置き場での処理可能量を遙かに超えていたため、本来なら二次仮置き場で行う分別を一次仮置き場で分別後、順次、二次仮置き場に運搬して処理を行い、リサイクルや最終処分するという流れで処理を進められた。

一次仮置き場から直接リサイクルに回せるもの、処分されるものもあったが、ほとんどは二次仮置き場に運搬され、ここで破碎・選別・焼却などの処理が行われた。

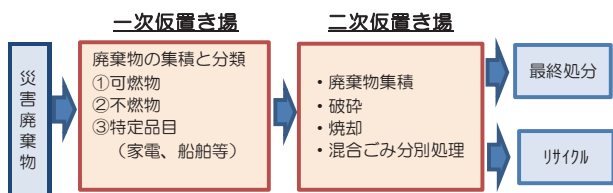


図3 災害廃棄物処理フロー

3.3 二次仮置き場の状況

二次仮置き場の施設配置については、図4のとおり、7つのヤードで構成されている。中央の管理ヤードには、JV事務所、監理事務所、計量棟、駐車場、作業員休憩所等を配置している。

以下に主要ヤードを紹介する。



図4 宮城県内のブロック分け

(1) 木くずヤード

木くずヤードは、仮置きした木くずの山が発火しないよう内部温度を管理しながら、破碎・選別処理を行い、リサイクル可能なものは極力リサイクルに回し、そうでないものは適正に焼却ヤードに運び出したエリアである。



写真1 木くずの破碎・選別状況

(2) 焼却処理ヤード

焼却処理ヤードには、焼却能力100t/日のストーカー炉と焼却能力200t/日のロータリーキルン炉を設置し、メンテナンス期間以外はフル稼働で処理を行い、平成25年12月までに焼却対象物をすべて処理した。



写真2 仮設焼却炉（手前：ストーカー炉，奥：キルン炉）

(3) 津波堆積物ヤード

津波堆積物ヤードでは、津波堆積物に含まれる他のごみと土砂との分離処理を行った。土砂の含水率、粘性土が高いものが多く、乾くと含んでいるごみに固着するため、選別作業は困難を極めたものとなったが、土壌改質剤を使用しながら円滑に処理を進めた。



写真3 土壌の改質・選別作業状況

4. 総括

東日本大震災により発生した膨大な量の災害廃棄物の処理は、これまでに経験がないことから、さまざまな課題が発生した。しかし、処理の停滞は被災地の復興の遅れにつながるため、宮城県及び二次仮置き場の建設、処理を担ってきたJV等の関係者とともに即時対応に努めてきた。たとえば、搬出入関係においては、二次仮置き場の面積の制約から、定期的に山元町と調整しながら搬入量を管理する必要があった。また、焼却処理においては、木くずに固着した土砂の影響で、降雨降雪時にはごみ質が著しく悪化することから、排ガス中の一酸化炭素濃度が度々基準値を超過することがあったため、日々の監視を怠ることなく実施し、問題があれば即時対応が求められた。

施工監理業務の内容は前述したとおりであるが、監視モニタリングの監視項目が数多くあったほか、各種書類のまとめ、報告文書や議事録等の作成、各種立会い、各種の会議や打ち合わせへの参加など、多くのサポートを要求され、業務は多忙を極

めたものであった。

地震と津波により発生した災害廃棄物の量を正確に把握することは困難であり、種類も数多く存在し、ごみ質も多様で時間の経過とともに変化するものもあった。このため、処理の方法には一通りでの正解がなく、量や種類、質に対して柔軟に対応することが重要であり、処理業務を請け負ったJV、監督・指導する立場の宮城県、そして、それを補助する立場の監督補助員・管理員など、関係者全員が柔軟かつ素早い対応を行う必要があった。

平成26年8月、無事に一切業務を終えることができたのは、多くの課題に対処してきたことの積み重ねの結果である。



写真4 二次仮置き場解体跡地（H26.6下旬）

5-8 福島県における放射性廃棄物の処理

～中間貯蔵施設の現状と今後～

都市・環境・エネルギー事業部
東京支社 都市・環境・エネルギー部
木内 弘

1. はじめに

平成23年3月の東京電力福島第一原子力発電所の事故を受けて、国や福島県の市町村等が協力して、除染や廃棄物処理の取組を進めている。

福島県では除染に伴い発生した大量の土砂や廃棄物等が仮置場や住宅の敷地内、学校の校庭等に保管されており、その早期の搬出が福島の復旧・復興に向けた大きな課題となっている。

環境省は、福島県内の除染土壌等を最終処分するまでの間、安全に集中的に貯蔵する中間貯蔵施設を双葉郡双葉町、大熊町に整備することとし、仮置場等から除染土壌等を輸送することとした。

このような中、当社では、平成23年度に（一社）日本廃棄物コンサルタント協会の一員として、環境省発注の「平成23年度除染土壌等の保管の手法等に関する基礎調査事業」（以下、「廃コン業務」という。）において、中間貯蔵施設の基礎となる保管施設の構造検討、立地検討等を実施した。

また、廃コン業務以降、中間貯蔵・環境安全事業株式会社（以下、「JESCO」という。）から発注

される業務を中心に中間貯蔵施設関連業務を継続的に受注してきた。以下に、JESCO 関連業務について報告する。

2. 中間貯蔵施設

2.1 中間貯蔵施設とは

中間貯蔵施設は、福島県内の除染に伴い発生した土壌や廃棄物等を最終処分までの約30年間、安全に集中的に貯蔵する施設として、東京電力福島第一原子力発電所を取り囲む形で、大熊町・双葉町に整備する施設である。

2.2 中間貯蔵施設の施設構成と配置

搬入される土壌等を分別する「受入・分別施設」、分別後の土壌等を特性に応じ貯蔵する「土壌貯蔵施設」、可燃物を減容化する「減容化(焼却)施設」、放射性セシウム濃度が10万Bq/kgを超える焼却灰等を貯蔵する「廃棄物貯蔵施設」及びスクリーニング施設や水処理施設等の「その他の個別施設」に大別され、施設配置図は図1のとおりである。

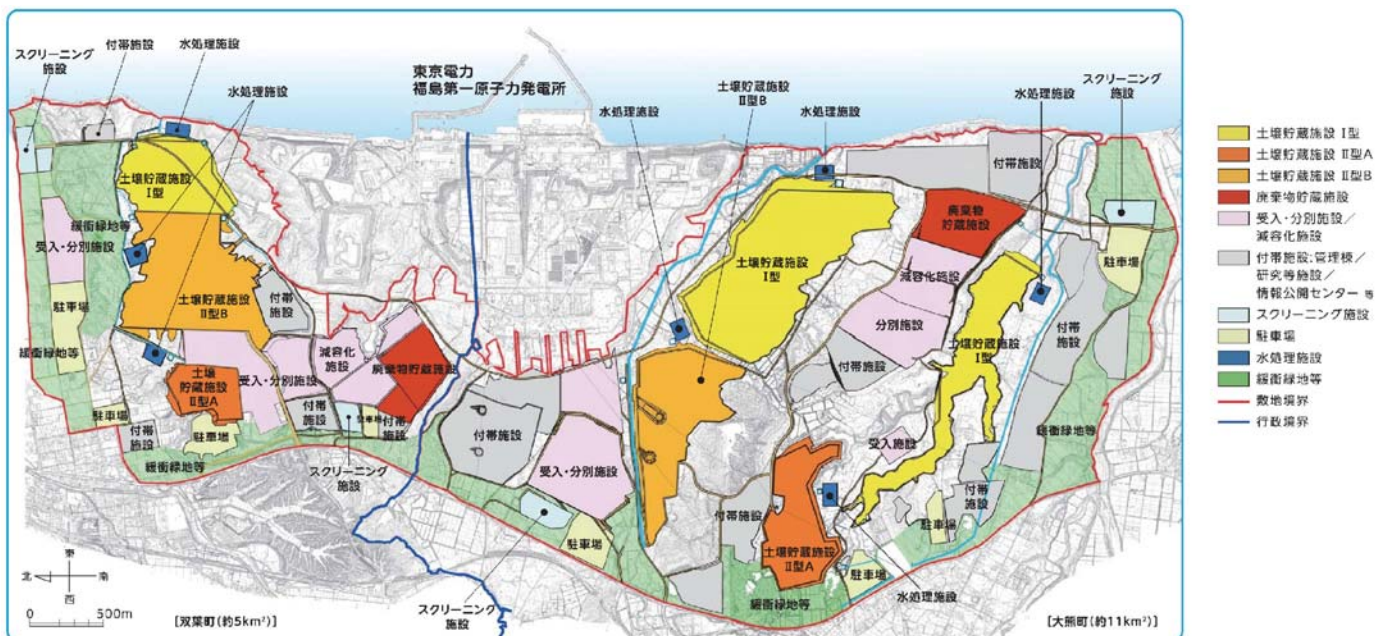


図1 中間貯蔵施設配置図（環境省 HP）

2.3 処理フローと貯蔵量

(1) 処理フロー

福島県内の特定廃棄物及び除染に伴う廃棄物等の処理フローは図2のとおりである。

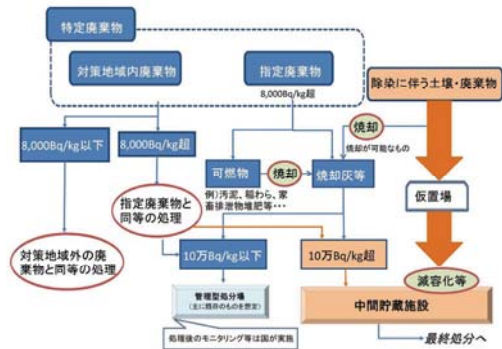


図2 処理フロー（環境省 HP）

(2) 貯蔵量

環境省は、福島県内の除染土壌等の発生量については、減容化（焼却）した後で、約1,600万 m^3 ～2,200万 m^3 と推計している。平成28年3月現在、公共施設の9割、住宅の7割の除染を完了しているが、道路、森林（生活圏）は5割にとどまっている。今後の進捗状況により、貯蔵量は変化していくものと想定される。

2.4 中間貯蔵施設の現状

中間貯蔵施設は当初平成27年1月の供用開始を予定していたが、関係自治体との調整、土地取得状況等から遅れている状況である。

そのため、中間貯蔵施設本体の供用が開始されるまでの間、予定地内に保管場（ストックヤード）を建設している状況である。

(1) 保管場（ストックヤード）

保管場は、中間貯蔵施設建設予定地内に、福島県内除染仮置場と同様な施設を建設し、一時的に保管する施設である。平成26年度より建設工事が開始され、現在まで第4弾工事までの発注が済んでいる。（各工事双葉町1箇所、大熊町1箇所）

平成27年度より福島県内各市町村から除去土壌等のパイロット輸送が開始され、今年度より本格輸送が開始されている。



写真1 保管場定置状況（環境省 HP）

(2) 中間貯蔵施設本体

中間貯蔵施設本体は、その規模の大きさから全ての施設を同時に工事、供用開始は困難であることから、今年度、その一部についての工事が発注され、今後さらに拡大していくこととなる。

2.5 中間貯蔵施設関連業務

当社では、平成25年度以降中間貯蔵施設関連業務（JESCO発注）は表1のとおりである。

表1 業務一覧

1.中間貯蔵事業の発注方法等に関する検討業務	平成25年度
2.中間貯蔵施設の設計等の技術的事項に関する検討業務【第1弾保管場支援業務】	平成26年度
3.中間貯蔵施設の整備・管理に係る調査・検討業務	平成26年度
4.平成26年度中間貯蔵に係る土壌等保管場設置工事の発注者支援業務【第2弾保管場支援業務】	平成26年度
5.保管場設置工事に係る適地調査等業務（平成27年度）【第3・4弾保管場支援業務】	平成27年度

保管場の建設、土壌等の輸送が始まった現在では、保管場設置工事に関する支援業務が主となっている。支援業務では、環境省からの急な要望、指示、修正等に臨機に対応する必要があったため、過去のJESCO発注業務等を十分に活用することにより早急な対応ができ、JESCOからは好評を得ている。

以下に支援業務の主な内容を示す。

(1) 保管場設置工事に係る適地調査

保管場候補地について実際に現地に行き、地形的状況、地理的状況、周囲の状況を確認し建設可能か検討した。調査は、空間線量率の高い帰還困難区域での作業となることから、安全管理には十分に配慮した。当社としても初めての帰還困難区域での作業であったことから、安全管理に関する基礎的事項を蓄積できた。



写真2 現地調査状況

(2) 発注者支援業務（設計支援）

現地調査を実施した保管場候補地について、地形図に施設配置図を作成する。保管場の構造等は

図3に示す除染土壌等の仮置場の構造を参考とした。

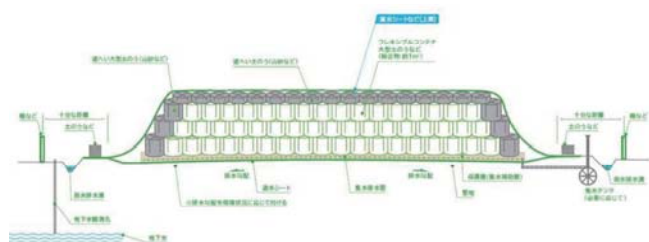


図3 仮置場構造図 (H27.6 環境省)

(3) 発注者支援業務 (発注支援)

環境省が保管場工事を発注するにあたり、その支援として、入札説明書、現場説明書、特記仕様書等の作成支援を実施した。支援にあたっては、JESCO、環境省と密に協議を実施し、公告までの短い期間で遅延なく対応した。

3. JESCO への出向

3.1 JESCO とは

JESCO は、旧環境事業団(特殊法人)が実施していた PCB 廃棄物処理事業を継承して設立された政府全額出資の特殊会社である。今回、PCB という処理が困難な廃棄物を扱ってきた経験等を踏まえ、平成 24 年 7 月に日本環境安全事業株式会社の中間貯蔵準備室が発足した。平成 24 年度より環境省から中間貯蔵施設に関する基礎調査、発注支援等を受託している。当時は日本環境安全事業株式会社の中間貯蔵準備室であったが、平成 26 年 12 月に改正された JESCO 法により中間貯蔵・環境安全事業株式会社と改名された。

また、これにより JESCO は、法的に PCB の処理以外にも中間貯蔵施設関連業務を実施することとなり、準備室は中間貯蔵事業部 (東京都港区) と中間貯蔵管理センター (福島県いわき市) に組織変更となり大幅に増員している。

3.2 JESCO への出向

JESCO では準備室の発足後、人員の確保が急務であった。そこで、廃コン業務の実績もあり、最終処分場に係る技術者が在籍する当社に声がかかることとなった。出向期間は平成 25 年 1 月 1 日からの 1 年間で、出向中は最終処分場の知見を活かし技術的支援を実施した。

当時の JESCO 準備室は、環境省からの出向者、廃棄物関係技術者、原子力関係技術者及びプロパーからなる 10 名の組織であった。

環境省では、中間貯蔵施設の平成 27 年 1 月供用開始に向け準備が進んでいるなか、JESCO では類似事例や放射線管理に関する基礎的事項の整理が

主な業務であった。

その中の 1 つである類似事例調査では、日本では同様の事例がないことから、米国ワシントン州にあるハンフォード・サイトという、かつての核施設 (長崎の原爆も製造) において、現在実施している浄化作業や放射線管理について視察することができ、貴重な経験となった。

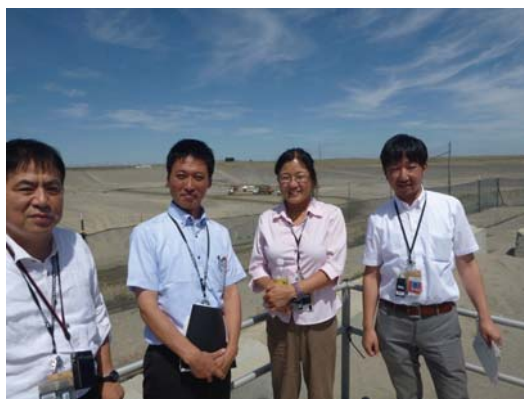


写真3 ハンフォード・サイトにて

(左より JESCO 伊部氏、萩原氏、通訳、木内)

出向期間中、中間貯蔵施設事業に大きな進展はなかったが、「放射能」という、これまで言葉でしか理解をしていなかった物質に対する理解度に大きく貢献したとともに、それ以降、現在まで続く JESCO からの業務に対して大きな経験となった。

4. 総括

東日本大震災における東京電力福島第一原子力発電所事故は、現在もなお福島県沿岸地域における復興の遅れをもたらしている。帰還困難区域である中間施設建設用地の双葉町、大熊町は「あの日」のままであり、一刻も早い復興が求められている。しかし、福島県内にある大量の除染に伴う土壌等の貯蔵は始まったばかりで、今後何十年も継続される事業である。

当社では、平成 23 年度の廃コン業務に始まり、JESCO 出向を経て、現在まで中間貯蔵施設に関する業務に携わってきた。

中間貯蔵施設は、これまでに経験のない施設であり、様々な課題が発生してきた。しかし、事故から 5 年が経過し少しずつではあるが、確実に事業は進んでいる。今後、事業はさらに加速され、様々な業務が発注され、我々コンサルタントの役割も重要度が増すものと考えられる。

当社では、これまでの廃棄物分野に係る経験、JESCO をとおして培った中間貯蔵施設、保管場に関する経験を活かし、福島復興のため全社一丸となって取り組む所存である。

復興の現状と今後に向けて

1. 5年間の取り組みを振り返って

2011年3月11日の東北大震災発生直後、災害対策本部を立ち上げ、東北支社社員の安否確認を行うとともに、当面の業務対応方針や東北支社への支援方針等を決定し、3月13日、17日には東北支社へ支援隊を派遣した。

3月中旬からは各方面からの支援要請に応えるべく、全社総動員の支援体制を構築し、東北支社への技術者の派遣を開始した。

3月末からは本格的な復旧・復興に備えて被災状況を正確に把握するため、構造、河川、港湾、ライフライン、地質・地盤、都市計画、防災などの専門家チームを現地に派遣（26回、延べ262人日）し、当社独自の調査を行った。その結果は「東北大震災調査報告書」としてまとめ、自治体等にも配布した。また震災前から都市計画等の業務を多く手がけていた岩手県に関しては「岩手県三陸海岸地域の復興都市計画（骨子）案」を作成し県等へも提出した。

6月頃から復旧・復興に向けた調査・検討が本格化すると、当社でも宮古市・山田町に現地事務所を開設し、被災地への技術者派遣を開始した。

以後、多くの技術者が復旧・復興に関わっていくことになるが、この5年間で当社が関わった自治体は13市7町にも及び、2011年3月時点で30名であった東北支社の社員数は2016年6月現在で63名となっている。この間、他支社の社員も入れ替わり立ち替わり各種支援を行っており、当社社員の殆どが直接的・間接的に復旧・復興に関わってきたと言える。

2. 震災復興の現状と課題

国では2016年3月までの5カ年を集中復興期間として位置づけ、様々な取り組みを重点的に行ってきた。復興庁の発表によると、高台移転は5割弱、災害公営住宅は6割強が完了し、震災直後に47万人いた避難者は15万人まで減ってきており、2018年度末には住まいに関する事業が概ね完了する見通しである。また産業面では営農可能面積は7割強となり、水産加工施設の9割弱が再開している。

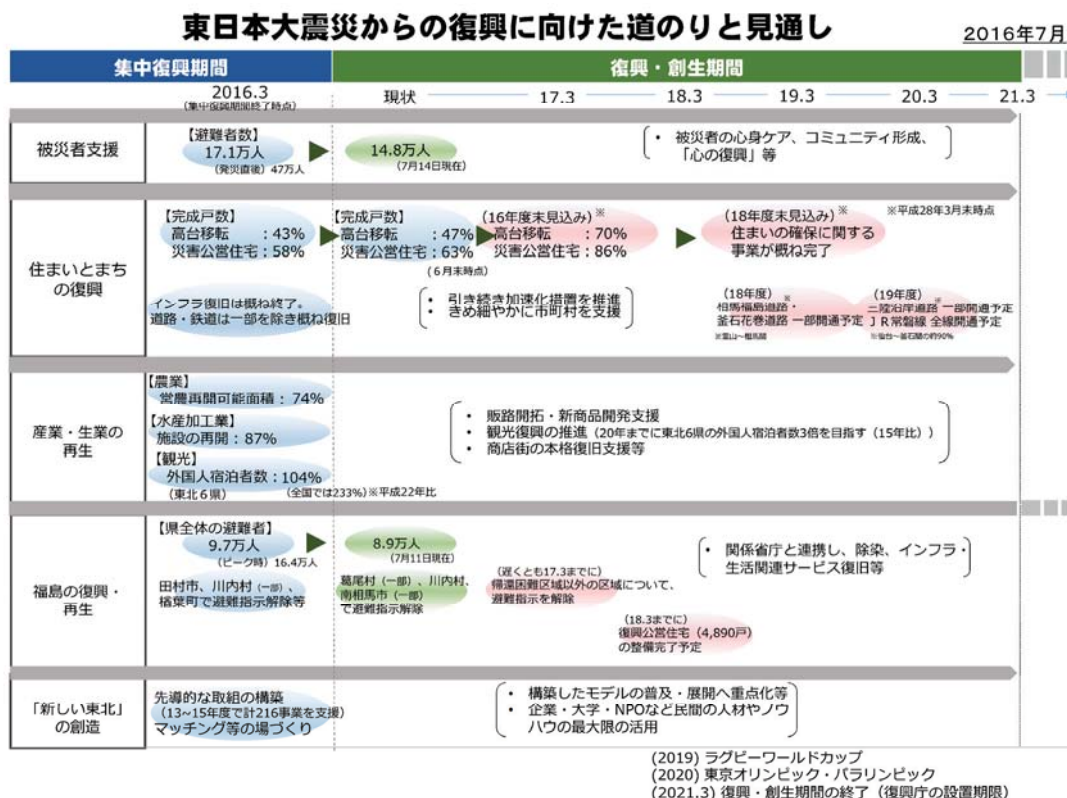
このように基盤施設整備などハード面では復興の見通しが立ってきているが、今後の本格復興に向けては、産業活動の活性化や定住人口の維持などが大きな課題となっている。

なお、福島県については、一部地域で避難指示の解除も行われているが、依然として約9万人が避難を余儀なくされており、除染、帰還促進、産業・生業再生などが課題として残されている。

3. 今後に向けて

東北の震災復興が集中復興期から復興・創生期に移行するなか、当社が関わっている事業も一定の成果をあげているが、完了までには多くの課題が残されている。当社としても復興を引き続き支

援し、新たなまちの創生を見届けていく必要があると考えている。



出典) 復興庁ホームページ

また全国各地で頻発し、今後も発生が予想される自然災害への対応も当社の重要な使命である。

震災以来、全国的に地震活動が活発化しているとも言われており、今後は、東海・東南海・南海地震、首都直下地震などの発生が懸念され、その対策も急務となっている。また過去に例を見ない集中豪雨の頻発や大型台風の上陸により、大規模な土砂災害や浸水被害も全国各地で見られている。

当社はこれまでも地震災害・水害・土砂災害などを対象に、挙動の観測・解析から、中・長期計画や行動計画、ソフト・ハード両面の総合対策、既設建造物の耐震補強・長寿命化等に取り組んできているが、東北大震災の復旧・復興支援を通じて、さらに貴重な経験を得、復旧・復興に関する新たな知識・技術を得ることができた。

今後はこのような経験を活かし、増大が予想される自然災害に対して、事前復興、減災・防災などの面から積極的に取り組んでいく必要がある。

表 1 過去5カ年の主な自然災害

H23.9	紀伊半島の土砂災害 (台風 12 号)
H25.10	伊豆大島の土砂災害 (台風 26 号)
H26.9	御嶽山の噴火災害
H26.10	広島市安佐南区・安佐北区の土砂災害
H27.9	関東・東北豪雨 (鬼怒川氾濫)
H28.4	熊本地震

平成 28 年 12 月

取締役常務執行役員技術本部長 真鍋 進

参考資料 1 対外発表論文一覧

当社の技術者は、東日本大震災の被害調査結果、被災状況の分析・検討から得られた知見や提案、今後の震災対策に向けたハード・ソフトの防災技術に関して、多くの論文等を社外に発表しました。

対外技術発表論文

	発表者	論文・講演名等	掲載誌・主催機関等	発表・開催 年月日	備考
1	佐伯 光昭 森 敦 田口 由明	東日本大震災による公共土木施設等の被災状況と今後の課題 森:「橋梁等土木施設の被災状況について」 田口:「下水道施設の被災状況と復旧のあり方」 佐伯:「被害の特徴・教訓と今後の対処方策」	尾張建設協議会 技術講習会 愛知県尾張建設事務所	2011/5/30	
2	佐伯 光昭	東日本大震災がもたらしたもの －被害の特徴・教訓と今後の対処策－	技術講習会 愛知県 知多建設事務所	2011/7/8	
3	佐伯 光昭	復旧・復興に向けた最近の施策動向	東日本大震災の被害とその対応策等に関する研修会 愛知県庁 土木部	2011/7/25	
4	佐伯 宗大	広域液状化被害における微地形の影響	平成 23 年度 建設コンサルタント 業務・研究発表会 社団法人建設コンサルタンツ協会	2011/7/26	
5	佐伯 光昭	東日本大震災がもたらしたもの －被害の特徴・教訓と今後の対処方策－	技術講習会 大阪広域水道企業団	2011/7/28	
6	森 敦 末富 岩雄 田中 努	東日本大震災の被害とそれを踏まえた志摩管内の地震被害留意点について	技術講習会 三重県志摩建設事務所	2011/8/8	
7	森 敦 末富 岩雄 田中 努	東日本大震災の被害とそれを踏まえた尾鷲管内の地震被害留意点について	技術講習会 三重県尾鷲建設事務所	2011/8/9	
8	佐伯 光昭	東日本大震災がもたらしたもの －被害の特徴・教訓と今後の対処方策－	技術講習会 中国地方整備局 浜田河川国道事務所	2011/8/10	
9	佐伯 光昭	東日本大震災がもたらしたもの －被害の特徴・教訓と今後の対処方針－	東日本大震災支援活動報告会 中国地方整備局 浜田河川国道事務所	2011/8/22	
10	佐伯 光昭 藤田 亮一 佐伯 宗大	東日本大震災がもたらしたもの ～ 被害の特徴・教訓と今後の対処方針 ～ 佐伯光:「被害の概況と地震・地震動・津波、地殻変動」「東海・東南海・南海地震への教訓と課題、防災・減災への対処方策」 藤田:「橋梁被害の特徴」 佐伯宗:「液状化被害の特徴と評価法・対策の最新動向」	NEXCO 中日本名古屋支社	2011/8/29	
11	宇都 忠和 他	平成 23 年東北太平洋沖地震によって福島県白河市で発生した地すべりの地形・地質的特徴	第 50 回日本地すべり学会研究発表会 社団法人日本地すべり学会	2011/9/1	
12	福島 康宏 末富 岩雄	2011 年東北地方太平洋沖地震の KiK-net 芳賀での地震動と周辺の被害状況	第 66 回土木学会年次学術講演会 社団法人土木学会	2011/9/8	
13	末富 岩雄 福島 康宏	2011 年東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)における地震動分布の推定	第 66 回土木学会年次学術講演会 社団法人土木学会	2011/9/8	

	発表者	論文・講演名等	掲載誌・主催機関等	発表・開催年月日	備考
14	木村 隆行 山本 裕雄 磯野 陽子	仙台海岸部における津波堆積物と被災状況	平成23年度研究発表会 社団法人日本応用地質学会中国四国支部	2011/9/30	
15	田口 由明	下水道 BCP の策定における留意点	平成23年度技術講習会 一般社団法人 全国上下水道コンサルタント協会 北海道支部	2011/10/21	
16	福島 康宏	臨時余震観測記録を用いた東北地方太平洋沖地震における登米市迫町佐沼の地震動推定	第31回地盤工学研究発表会 公益社団法人 土木学会 地震工学委員会	2011/11/16	
17	福島 康宏 (連名)	高速道路盛土の地震被災予測に関する一考察	第31回地盤工学研究発表会 公益社団法人 土木学会 地震工学委員会	2011/11/18	
18	田口 由明	下水道 BCP の策定における留意点	平成23年度技術講習会 一般社団法人 全国上下水道コンサルタント協会 関東支部	2011/11/22	
19	佐伯 宗大	東日本大震災の教訓と課題 ー地震被害の特徴と広域液状化に関連してー	平成23年度 富士土木事務所・田子の浦港管理事務所 合同技術発表会	2011/11/30	
20	田口 由明	小規模自治体向けの下水道 BCP 検討事例と東日本大震災を踏まえた課題	平成23年度技術研修会 「東日本大震災の支援活動並びに下水道BCP計画の策定」 一般社団法人 全国上下水道コンサルタント協会	2011/12/14	
21	関 勇二	相馬港の被災状況と原因の考察	建設コンサルタンツ協会 中国支部講演会 一般社団法人 建設コンサルタンツ協会中国支部	2012/1/31	
22	大川 博史	津波解析のためのメッシュ作成システムの構築	第39回関東支部技術研究発表会 公益社団法人 土木学会 関東支部	2012/3/13	
23	田口 由明	東日本大震災の教訓と下水道BCPの策定における留意点	平成24年度三重県下水道協会研修会 三重県下水道協会	2012/4/26	
24	田口 由明	東日本大震災の教訓と下水道BCPの策定における留意点	職員研修会 金沢市企業局	2012/5/18	
25	宇都 忠和	東北地方・太平洋沖地震によって白河丘陵で発生した地すべりの発生箇所の特徴について	平成24年度砂防学会研究発表会 社団法人 砂防学会	2012/5/24	
26	磯山 龍二	東日本大震災と南海トラフ巨大地震～レジリエントな国土と社会の構築に向けて	地域開発委員会 平成24年度 第2回特別幹事会 一般財団法人 大阪科学技術センター	2012/6/15	
27	田口 由明	下水道の BCP 計画策定について	平成24年度技術講習会 一般社団法人 全国上下水道コンサルタント協会 中国・四国支部	2012/6/26	

	発表者	論文・講演名等	掲載誌・主催機関等	発表・開催年月日	備考
28	石田 栄介	2011 年東北地方太平洋沖地震の際に即時推定した液状化危険度分布の検証	土木学会論文集A1 Vol.68 No.4/2012年7月号 公益社団法人 土木学会	2012/7	
29	北村 明斉	東日本大震災における調査及び復旧方針検討事例	第49回下水道研究発表会 公益社団法人 日本下水道協会	2012/7/26	
30	福島 康宏	臨時余震観測記録を用いた東北地方太平洋沖地震における登米市町疋沼の地震動推定	土木学会論文集A1 Vol.68 No.4/2012年8月号 公益社団法人 土木学会	2012/8	
31	宇都 忠和	東北地方・太平洋沖地震によって白河丘陵で発生した地すべりの発生箇所の特徴について	関東地域の火山由来地盤の災害事例研究と地域特性に関するシンポジウム 公益社団法人 地盤工学会 関東支部 関東地域の火山由来地盤の災害事例研究と地域特性に関する研究委員会	2012/8/21	
32	田中 努	石巻市における津波被害状況と浸水深の関係	平成 24 年度全国大会 第 67 回年次学術講演会 公益社団法人 土木学会	2012/9/6	
33	齋藤 晴紀	東北地方太平洋沖地震に伴う液状化現象による地下水位変動について	全地連「技術フォーラム2012」新潟 一般社団法人 全国地質調査業協会連合会	2012/9/20	
34	宇都 忠和	東北地方太平洋沖地震により白河丘陵で発生した地すべりの発生箇所の特徴	土木技術資料/2012 年 10 月 (号) 独立行政法人 土木研究所	2012 年 10 月	
35	宇都 忠和	Geomorphologic and Geologic Features of Landslides Induced by the 2011 Off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake, in Shirakawa Hills, Fukushima Prefecture,	Earthquake-Induced Landslides/2012 年 11 月 (号) The Japan Landslide Society	2012 年 11 月	
36	松澤 秀泰	南海トラフの巨大地震に対する災害に強いまちづくり	月刊技術士/2013 年 2 月 (号) 公益社団法人 日本技術士会	2013 年 2 月	
37	大川 博史	建物崩壊を考慮した津波遡上及び津波避難シミュレーションシステムの適用性向上	第 40 回土木学会関東支部技術研究発表会 公益社団法人 土木学会 関東支部	2013/3/14	
38	福島 康宏 (共著)	2011 年東北地方太平洋沖地震の余震被害調査報告	京都大学防災研究所年報 第 56 号 B 国立大学法人京都大学 防災研究所	2013 年 6 月	
39	毛利 龍司	東北地方太平洋沖地震における高速道路盛土の被害分布	第 48 回地盤工学研究発表会 公益社団法人 地盤工学会	2013/7/23	
40	眞野 基大	東北地方太平洋沖地震における地形的要因に起因する盛土被害について	第 48 回地盤工学研究発表会 公益社団法人 地盤工学会	2013/7/23	

	発表者	論文・講演名等	掲載誌・主催機関等	発表・開催年月日	備考
41	中世古 篤之	Issues on Future Spatial Structure of Cities damaged by Tsunami - Towards for building sustainable cities in the regions that tsunami has attacked repeatedly -	国際都市計画シンポジウム 2013 公益社団法人 日本都市計画学会	2013/8/23	
42	大川 博史	VR 技術を用いた津波避難シミュレーションシステムの構築	平成 25 年度全国大会 第 68 回年次学術講演会 公益社団法人 土木学会	2013/9/4	
43	田中 努	津波避難途中で亡くなった方の避難手段～石巻市の事例～	平成 25 年度全国大会 第 68 回年次学術講演会 公益社団法人 土木学会	2013/9/5	
44	田口 由明	下水道の地震対策マニュアルの改訂骨子案について	中部支部 平成 25 年度 本部提案型技術講習会 一般社団法人 全国上下水道コンサルタント協会	2013/10/11	
45	眞野 基大 (連名)	東北地方太平洋沖地震における高速道路盛土の被害のマクロ分析	第 30 回日本道路会議 公益社団法人 日本道路協会	2013/10/30	
46	眞野 基大	東北地方太平洋沖地震を踏まえた高速道路盛土の耐震性一次評価手法の検討	第 30 回日本道路会議 公益社団法人 日本道路協会	2013/10/30	
47	末富 岩雄	EFFECT OF LONG DURATION OF THE MAIN SHOCK AND A BIG AFTERSHOCK ON LIQUEFACTION-INDUCED DAMAGE DURING THE 2011 GREAT EAST JAPAN EARTHQUAKE	EAAE (ヨーロッパ地震工学会議)	2013/11/13	
48	栗林 健太郎	余震履歴を考慮した河川堤防の液状化挙動に関する一考察	平成 25 年度技術研究発表会 公益社団法人 地盤工学会 四国支部	2013/11/21	
49	大川 博史 (共著)	Development of Simulation System for Tsunami Evacuation Using Virtual Reality Technology	APCOM & ISCM (Asian Pacific Congress on Computational Mechanics & International Symposium on Computational Mechanics)	2013/12/11	
50	下元 真路	大規模災害に備える「道路啓開計画」	建設コンサルタンツ協会誌「Consultant」 Vol.262/2014 年 1 月 (号) 一般社団法人 建設コンサルタンツ協会	2014 年 1 月	
51	大川 博史 (連名)	建物倒壊を考慮した有限要素流れ解析	第 41 回関東支部技術研究発表会 公益社団法人 土木学会 関東支部	2014/3/13	
52	大川 博史 (連名)	自動車の利用による津波避難シミュレーションシステムの構築	第 41 回関東支部技術研究発表会 公益社団法人 土木学会 関東支部	2014/3/13	
53	森 敦 末富岩雄 井上雅志	当社の防災技術 (日本における地震と被害の特徴/日本の地震による津波被害想定と道路啓開「くしの歯作戦」/洪水による浸水予測シミュレーション/東京ガス防災システム SUPREME)	第 6 回アジア関係級災害リスク軽減会議	2014 年 4 月	ブース 出展

	発表者	論文・講演名等	掲載誌・主催機関等	発表・開催 年月日	備考
54	栗林 健太郎	Analysis of a coastal structure damaged due to compound effect of earthquake and tsunami	International Workshop on Geotechnical Natural Hazards 公益社団法人 地盤工学会	2014/7/14	
55	大川 博史	安定化有限要素法による建物倒壊を考慮した津波シミュレーション	平成 26 年度全国大会 第 69 回年次学術講演会 公益社団法人 土木学会	2014/9/10	
56	栗林 健太郎	Investigation and analysis of a river dike damaged during the 2011 East Japan Disaster	The 14th International Conference of IACMAG IACMAG	2014/9/24	
57	末富 岩雄	2011 年東北地方太平洋沖地震の事例による利根川流域周辺の液状化危険度推定の検証	第 34 回地震工学研究発表会 公益社団法人 土木学会 地震工学委員会	2014/10/10	
58	田口 由明	「下水道耐震対策指針と解説」「地震対策マニュアル」改定概要～効果的な地震・津波対策の進め方	本部提案型講習会〔愛知〕 一般社団法人 全国上下水道コンサルタント協会	2014/10/10	
59	田口 由明	「下水道耐震対策指針と解説」「地震対策マニュアル」改定概要～効果的な地震・津波対策の進め方	本部提案型講習会〔福岡〕 一般社団法人 全国上下水道コンサルタント協会	2014/11/6	
60	田口 由明	「下水道耐震対策指針と解説」「地震対策マニュアル」改定概要～効果的な地震・津波対策の進め方	本部提案型講習会 一般社団法人 全国上下水道コンサルタント協会	2014/11/26	
61	末富 岩雄	2011 年東北地方太平洋沖地震における観測記録を用いた最大地動分布の推定	第 14 回日本地震工学シンポジウム 公益社団法人 日本地震工学会 他	2014/12/4	
62	大川 博史	安定化有限要素法による津波遡上解析における移動境界手法に関する検討	土木学会関東支部技術研究発表会 公益社団法人 土木学会 関東支部	2015/3/5	
63	落合 直文 森田 みずき	防災緑地による災害に強いまちづくりを目指して(福島県浜防防災緑地)	第 3 回国連防災世界会議(仙台市)	2015/3/14 ～18	ポスターセッション
64	佐藤 和博	宮城県山元町における東日本大震災後の震災廃棄物処理に向けた取組み	第 3 回国連防災世界会議(仙台市)	2015/3/14 ～18	ポスターセッション
65	田口 由明	「下水道の地震対策マニュアル 2014 版」の改定概要～効果的な地震・津波対策の進め方	本部提案型講習会〔宮城〕 一般社団法人 全国上下水道コンサルタント協会	2015/7/6	
66	藤田 亮一	橋梁全体系の応答を考慮した被害分析	東日本大震災による橋梁等被害分析小委員会 報告書/2015 年 8 月(号) 公益社団法人 土木学会	2015/8	

	発表者	論文・講演名等	掲載誌・主催機関等	発表・開催年月日	備考
67	大川 博史	移動境界を考慮した安定化有限要素法による津波解析	平成 27 年度全国大会全国大会第 70 回年次学術講演会 公益社団法人 土木学会	2015/9/16	
68	大川 博史	大規模津波解析用メッシュ生成システムの構築	平成 27 年度全国大会全国大会第 70 回年次学術講演会 公益社団法人 土木学会	2015/9/16	
69	田中 努 岩田克二他	EARTHQUAKE-RESISTANT DESIGN OF THE SHIELDED TUNNEL RUNNING ACROSS ACTIVE FAULT	第 5 回世界工学会議（世界工学団体連盟 WFEO）ポスターセッション	2015/11/30 ～12/2	ポスターセッション
70	板野 誠司 大川 博史	防災・減災のための数値解析技術の展開 ～自然災害による犠牲者ゼロを目指して～	第 5 回世界工学会議（世界工学団体連盟 WFEO）技術展示	2015/11/30 ～12/2	ブース 出展
71	藤原 康正 海原 莊一 石田 泰則	大規模土砂移動(深層崩壊)対策技術について	第 5 回世界工学会議（世界工学団体連盟 WFEO）技術展示	2015/11/30 ～12/2	ブース 出展
72	田中 努	BCP・タイムライン・避難等のソフト対策と施設耐震・液状化・津波等へのハード対策	第 3 回「震災対策技術展」大阪 2016 セミナー	2016/6/2～3	
73	種平 一成 藤原 康正 田中 努他	地震時における崩壊危険箇所の抽出技術の開発	第 51 回地盤工学研究発表会（公社）地盤工学会	2016/09/13	

参考資料 2 当社関連記事

当社の災害調査と広報活動、復旧・復興に関する様々な提案や全社を挙げた挑戦的な取り組みは、たびたび新聞に取り上げられました。

日付	記事名	新聞社名	掲載
2011年4月20日	E・Jホールディングス 下水管などの被災調査	日本経済新聞	
2011年6月1日	エイト日本技術開発 E・J総力挙げて支援協力	建設通信新聞	○
2011年6月4日	被災地の被害社内で調査報告 エイト日本技術開発	山陽新聞	○
2011年6月6日	独自のアイデア提言 エイト日技が震災報告会	建設通信新聞	○
2011年6月6日	グループ挙げ復興取り組み エイト日本技術開発 震災被害調査報告会	建設工業新聞	○
2012年1月13日	最小限の売上げ最大の利益 エイト日本技術開発	建設通信新聞	○
2012年5月1日	気仙沼市内湾コンペ 最優秀は浮上式堤防	三陸新報	
2012年5月2日	気仙沼市まちづくりコンペ 大林・エイト日技に浮上防波堤を提案	建設通信新聞	
2012年5月8日	気仙沼市復興まちづくりコンペ 最優秀に大林・エイト日技案	建設工業新聞	○
2012年5月20日	復興コンペ最優秀（おかやま財界・取材辺話）	山陽新聞	
2012年10月24日	復興事業 CM 第2弾 CMrに大成JV選定 都市機構 宮城・東松島のインフラ整備	建設工業新聞	○
2012年10月24日	都市機構の復興 CM 第2弾 東松島は大成JV	建設通信新聞	○
2013年7月23日	岩手・大槌町 エイト日技を特定 公共施設 FM 提案競技	建設通信新聞	○
2014年1月7日	パイロット事業興し提案 エイト日本技術開発 小谷裕司社長	建設通信新聞	○
2014年11月6日	地域防災力向上を 岡山でシンポ 市民ら意識新たに	山陽新聞	○
2016年3月11日	エイト日本技術開発 新たな経験、次に生かす	建設通信新聞	○
2016年3月11日	エイト日本技術開発 震災復興事業が転換期	建設工業新聞	

震災からの新生

コンサルの貢献

エイト日本技術開発は、3月11日の地震発生直後に設置した震災対策本部を解散、6月1日付で震災対策・復興企画部を発足させ、復旧・復興に軸足を移す。磯山龍二取締役常務執行役員総合企画本部長は、「東日本大震災の復興を支援するとともに、ここでの経験を西日本の地震、津波対策に生かすため提案していく」と支援室設置の狙いを説明する。

震災後に東北、関東の被災状況を独自に調査、26チーム延べ262人が現地に行った。将来のことを考えてチームにはできるだけ若手技術者を加え、現場を目に焼き付けさせた。調査結果の一部をホームページに掲載しているが、今月3日、テレビ会議システムを使って全社に報告、情報の共有化を図る。

エイト日本技術開発

- 1 -



宮古市の集積場でヘドロをサンプリング中……

件の計25件となっている。復興にはさまざまな技術、分野で貢献する用意があるが、中でも特に都市計画、廃棄物処理を挙げる。

廃棄物処理は同社の得意分野の一つである。がれき処理が大きな課題になると判断、4月中旬に岩手、宮城両県の市町を広く範囲に調査した。仮置き場などがれきの集積場所やヘドロの実態を調べた。不燃物やヘドロの処理、最終処分について提案するとともに、中期的な視点に立った新ごみ処理システムも企画提案する方針だ。

防災公園は従来から力を入れているが、新たに津波対策緑地も提案する。平時は市民のための緑地として利用、震災時は津波避難場所に使い避難活動を支援する。

一方、同社は災害リスク低減を重点5事業分野の一つに位置付けている。

E・J 総力挙げて支援協力

中長期の視点から 新ごみ処理提案も

国土交通省や地方自治体から要請を受けた下水道、橋梁の点検など緊急対応は5月19日現在、東北18件、関東7

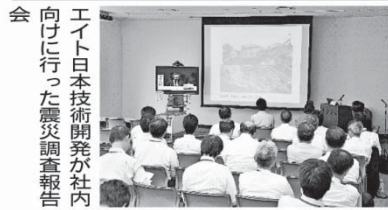
東京ガスの防災システム「シュープリム」には当初から開発に携わった。

東京ガスの供給停止 システム瞬時に稼働

東京ガス管内の約4000カ所に地震計を設置、大きな揺れが起きた場合はガスの供給を瞬時に停止、事故を未然に防ぐ。2000年ごろから供用しているが、今回の地震で初めて稼働した。

東京ガスの社内向け防災システムで提案した被害状況や災害対策本部の対応状況が把握できる「災害情報ステーション」とともに、中小規模のガス会社に今後導入を働きかける。

阪神大震災では区画整理、団地造成を手掛けたほか、1995年には同震災を教訓にした東京都都市復興マニュアルも作成した実績がある。「今回の復興計画はまち全体をつくり直さないといけない。総合力が必要で、全社へ全技術を挙げて支援に協力したい」（磯山本部長）。近代設計などE・Jホールディングスのグループ会社だけでなく、協力会社も動員する方針だ。



エイト日本技術開発が社内
向けに行った震災調査報告
会

被災地の被害
社内で調査報告
エイト日本技術開発
建設コンサルタント

のエイト日本技術開発
(岡山市北区津島京町)
は3日、東日本大震災
の被災地で各事業部が
行ってきた被害調査結
果を発表する社内報告
会を本社などで開い
た。

独自のアイデアを盛
り込んだ復興計画を打
ち出すため、全社で情
報を共有する狙い。グ
ループ4社の全従業員
を対象に、岡山、東京
など計20会場をテレビ
会議システムで結んで
実施した。

河川・港湾や保全・
耐震・防災など各部の
担当者が、津波による
橋桁の落下や河川堤防
の崩壊、広範囲に及ん
だ浸水被害状況を説
明。津波に備えたまち
づくりの必要性なども
報告された。

同社は震災直後から
現地入りし、主に下水
道や橋の被害を調査し
てきた。今後は都市計
画策定の支援なども行
う予定という。

(重成啓子)



独自のアイデア提言

エイト日技が震災報告会

3日、東京都中野区の東京本社

で、東日本大震災被害調査報告会を開いた。

小谷裕司社長は、阪神大震災との相違点として被害が広範囲、厳しい財政下での復興、情報通信網が発達している中で復興の3点を指摘、「報告会は単に調査報告だけでなく、復興に向けた当社独自のアイデアを提言できる機会にしたい」とあいさつした。写真。佐伯光昭副社長が被害の特徴や教訓などを説明したあと、現地を調査した担当者がそれぞれの被害状況を報告した。報告会は支社・支店だけでなく、近代設計などグループ会社にもテレビ会議システムを使って中継した。



グループ挙げ復興取り組み

エイト日本技術開発震災被害調査報告会

3日、東京都中野区の本社

で、東日本大震災被害調査報告会を開いた。同社が独自に調査した被災状況調査の報告会で、東京本社をメイン会場に、岡山、札幌、東北といった各支社にもサテライト会場を設けた。また、グループの近代設計も札幌と東京、大阪で報告会を中継した。

冒頭、小谷裕司社長が「今回の調査は単なる被災状況の調査でなく、将来の復興提案に役立つものでなければならぬ」と参加した社員に訴え、震災復興にグループ挙げて取り組む姿勢を強調した。写真。報告会では、磯山龍一取締役が大震災への対応を総括。続いて、佐伯光昭副社長が「東日本大震災がもたらしたものの被害の特徴、教訓と今後の対処方策」をテーマに講演した。その後、河川・港湾、道路・橋梁、都市施設といった分野ごとに被害状況の調査報告を行った。最後に、復興をテーマに東北支社の岩本方克副社長が講演、報告会を締めくくった。

最小限の売上げ最大限の利益

昨年は、厳しい経営状況の中で人員削減を含めた構造改革を断行した。「二度と痛みを伴うことはしたくない。とことん無駄を捨てて、最小限の売上げで最大限の利益が出せるよう努力することがことしの大きな柱となる」と昨年公表した新中期経営計画の肉付け作業を急ぐ。

小谷 裕司 社長



エイト日本技術開発

昨年に続き、ことしも東日本大震災復興関連業務が受注の柱になる。同社では、仙台市内に東北支社を置いている。これに加え、共立エンジニア(島根県)、共立工営(愛媛県)、日本インフラマネジメント(岡山県)の3つの子会社の現地支店を設置すべく準備を進めている。「直接受注ではなく、ゼネコンや他のコンサルなどのフォローアップ的な役割を担っていく。子会社の現業部門を生かすためには民需を増やしていくことが大事。そのための信頼関係構築が最大の目的だ」と本体と子会社との2本立てで受注拡大を図り、グループ全体の顧客増加を狙う。ソフト面を含めた災害関連業務は全国に広がりつつある。同

社では震災後、佐伯光昭副社長が中心となり、独自に被害調査を実施し、冊子『東日本大震災被害調査報告』を発行した。国民の防災・減災に対する意識が高まっている今をチャンスと捉え、東日本大震災を教訓とした西日本のあり方を、国土交通省や地方自治体に提言する。

海外展開も「東南アジアでしっかりとした基盤をつくる」ための突破口を模索する。また、横浜市が官民連携のもと、上下水道の技術、ノウハウを持ち寄り、新興国をターゲットに海外水ビジネスを展開するために発足した『横浜水ビジネス協議会』の代表幹事としても名を連ねる。これからの役割として「海外のみならず、国内においても調達などのノウハウを養う必要がある」と説く。「維持・補修のボリュームが増えていく中、国、自治体の予算では対応できなくなり、PPP導入などの動きが起きてくる」と分析し「どこから資金調達してくるのか、どういう構成で作業を進めていくのかなど、コンサルが先導していかないと前には進まない」と、公共事業の仕組みが変わらざるを得ない今、自らプロジェクトを立ち上げる必要性を強調する。中期経営計画では、利益を確保し、人材育成を進めながら技術力向上を図ることをベースに、筋肉質の体質に変化することが骨格となっている。「わが社が掲げる『わが国第一級のインフラ・ソリューション・コンサルタント』はまだ達成されていない。この目標に向かって進んでいきたい」と飛躍を期す。

気仙沼市復興まちづくりコンペ

最優秀に大林・エイト日技案

直立浮上式防波堤など提案

宮城県気仙沼市は、「魚町・南町内湾地区復興まちづくりコンペ」で、最優秀賞に大林組東北支店とエイト日本技術開発東北支店が提案した「気仙沼ドラゴンポート」を選んだ。同地区は、昨年の東日本大震災の津波によって甚大な被害が出た。コンペは、復興に向けたアイデアを募るのが狙い。大林組などは、直立浮上式防波堤や、デザインに統一性を持たせた街並みの整備などを提案した。

コンペには102件の応募があった。気仙沼市は、地域住民などで構成する協議会を設置した上

を継承しながら防災と環境に配慮した「次世代港町」などをコンセプトに掲げた。直立浮上式防波堤は、その主要提案の一つ。直径の異なる2重鋼管を浮上させることで津波を防ぐ。「防潮堤のない津波防災」が実現可能で、鋼管特有の粘りによって、想定外の津波にも抵抗す

るといふ。地域一帯を観光資源として活用しながら景気を回復できるよう、飲食店、職業訓練スクール、公共交通などを充実させる案も盛り込んだ。

最優秀賞などは、審査委員の投票で決めた。各賞の受賞者は次の通り。
 〈最優秀賞〉大林組東北支店、エイト日本技術開発東北支店
 〈優秀賞〉イオンモール▽早稲田大学都市・地域研究所+佐藤滋研究室
 〈アイデア賞〉気仙沼未来計画、横浜市立大学▽喜多裕氏
 〈佳作〉東急建設▽日本大学理工学部社会交通工学科▽伊藤弘康企画事務所▽早稲田大学創造理工学部建築学科石山修武研究室、竹中工務店東京本店設計部▽壇上新建築アトリエ。

復興事業CM第2弾 CMrに大成JV選定 都市機構 宮城・東松島のインフラ整備

都市再生機構は23日、東日本大震災の復興事業へのコンストラクション・マネジメント(CM)方式活用第2弾となる「東松島市野蒜北部丘陵地区震災復興事業の工事施工等に関する一体的業務」のコンストラクション・マネジャー(CM)を大成建設・フジタ・佐藤工業・国際開発コンサルタンツ・エイト日本技術開発に決めた。

早期整備エリアでの同業務に関する契約金額は21億6300万円(税込)だ。

プロポーザルには大成JVを含めて7者が参加。同JVは79・6点(次点は74・4点)と最も高い評価を獲得し、4回にわたる価格交渉の末、契約に至った。

業務では、宮城県東松島市の野蒜地区を早期整備エリアと次期整備エリアに分け、早期整備エリアでは100万立方メートル、次期整備エリアでは160万立方メートルの土木工事を行い、道路や上下水道などのインフラを整備する。

都市機構の復興CM第2弾 東松島は大成JV

都市再生機構宮城・福島復興支援局は23日、CM(コンストラクション・マネジメント)方式を活用した設計・施工一括発注方式による「東松島市野蒜北部丘陵地区震災復興事業の工事施工等に関する一体的業務」の公募型プロポーザルを実施した結果、大成建設・フジタ・佐藤工業・国際開発コンサルタンツ・エイト日本技術開発JVを特定した。

II-1面参照

プロポーザルには7者が技術提案書を提出。大成JVは評価合計点が79・6点でトップだった。統括管理技術者のヒアリングや4回にわたる価格交渉を経て決めた。

東日本大震災で大きな被害を受けた野蒜地区の移転先(同市野蒜字後沢ほか)の造成事業について、調査や測量、設計・施工を一体的にマネジメントすることで、事業の早

期着手と円滑な促進を図る。概要は、整備範囲がほぼ確定し速やかに着工できる「早期整備エリア」が整地面積34万平方メートル、土工(土砂10万立方メートル、軟岩90万立方メートル)、地盤改良工(セメント改良4万立方メートル、樹木伐採34万立方メートル)。履行期限は2013年12月25日。

現時点では整備範囲などが変更になる可能性があるが、早期整備エリア(その1)は、整地40万平方メートル、土工(土砂・軟岩160万立方メートル)、土運搬量160万立方メートル、地区外盛土4万立方メートルなど。履行期限は14年2月25日。ただし、JR仙石線移管部は段階的に13年12月25日、14年3月31日。

同(その2)は、宅地面積が最大約25万平方メートル。道路工や排水工。上下水道工など。現時点で履行期限は設定していない。

岩手・大槌町

EIT日本技を特定

公共施設FM提案競技

岩手県大槌町は、公共施設マネジメント白書策定業務の公募型プロポーザルを実施した結果、提案書を提出した3者の中から、EIT日本技術開発を最優秀提案者に特定した。近く契約する予定だ。履行期限は12月25日。

同業務では、復興まちづくりの中で新規に整備する施設を含め、町内の公共施設（約300棟、総延べ3〜4万平方メートル）について、多数の派遣職員を受け入れて取り組んで

いる復興事業の既成後を見据え、少数職員による管理業務を円滑に遂行できるように構想を計画段階からファシリテーターマネジメント手法を反映させる。

業務内容は、▽公共施設マネジメント計画推進プロジェクトチームの運営支援（月1回程度）▽被災前公共施設などの調査、被災前後の諸元調査▽公共施設等の基本構想・計画▽基本設計における条件整理▽経済的な収支想定▽青

森県、名古屋市など先進自治体との情報交流——など。契

約上限額は1000万円（税込み）。

想定される主な公共施設は、中心市街地公民館、公民館分館、避難ホール、（メディア commons、ふれあいセンター、医療施設）や中央公民館分館、避難ホール、消防署、学校（小中一貫校など）、公営住宅、各集落を結ぶインフラなど。



日本
開発
技術
エイト

小谷 裕司 社長

パイロット事業興し提案

「昨年も震災復興業務を中心に忙しい1年だった」と振り返る。途切れることのない業務量に追われながら「東北の仕事は日本海側や北陸のほか、西日本の企業にも声をかけ企業同士の連合体で乗り切った」。その一方で「復興需要に浮かれてばかりはられない。新たなビジネスをどう掘り起こしていくかが課題になる」とポスト復興を見

据えた新たな領域を模索する。新規のビジネスについては「地方自治体も人材不足で困っている。新たな事業を興すことができないでいる。地方の産業が元気になるような仕組みづくりをサポートし、かつパイロット事業を興すことで首長さんにも前向きになっていただく」と自らが新事業を仕掛ける攻めの姿勢を展開する。

年にしたい」と意欲を示す。これを踏まえ「当社は、これまで事業部を細分化し過ぎたところがあるので、もう少しグループ化してトータルサービスの方向にシフトしたい」と3月中旬をめどに骨格をつくり組織再編する方針を示す。

現在、抱えている業務に対応し、新たな領域を模索するには人材確保・育成が重要になる。「中途採用を進める一方でことし4月の新卒者は25人程度確保している」と当面は新卒者を安定的に増やしていく方針を打ち出す。「新人が入ってくることで今いる社員のモチベーションが上がりが、部下をうまく使いなから自分自身のレベルアップも図ってくれる。これは毎年人が入ってくる本社よりも人材の少ない地方拠点の方が顕著に表れている」と適正配置による会社全体のレベルアップを図る。

新たな事業を掘り起こすためのグループ企業、EJビジネス・パートナーズ(EJBP)の存在も大きな強みだ。「ことしは、EJBPがまいた種を実らせて摘み取り、具体化していくことを継続的にやっていきたい。そのための仕組みづくりの

東南アジアでのバイオマス分野に力を注ぐ考えだ。また、国交省が推進するCIM(コンストラクション・インフォメーション・モデリング)の可能性については「地下構造をどれだけ押さえるかがポイントになる」と指摘、「BIM(ビルディング

・インフォメーション・モデリング)ができるのは構造体がいっかり決まっているからだ。細かな測量データを取った上で詳細な地盤地図ができればCIMの可能性も広がってくる」と見通す。

地域防災力向上を

岡山でシンポ 市民ら意識新たに

「津波防災の日」の理監が基調講演し、南組みについて「公助は5日、シンポジウム考海トラフ巨大地震の県内での被害想定を紹介しよう。岡山の防災・減災」が岡山市北区柳町、山陽新聞社さん太ホールであり、市民や行政関係者ら約300人が防災意識を新たにしました。

岡山大学大学院の西垣誠教授をコーディネーターに岡西大の大西有三特任教授、松尾氏、岡山市・吉備学区連合町内会の西村輝会長、山陽新聞社論説委員会副主幹がパネリストを務めた。防災・減災の取り組みについて、

津波防災の日、現在の和歌山県広川町を襲った安政南海地震（1854年）で津波から多くの人を救った「稲むらの火」の伝承にちなむ。東日本大震災を教訓に2011年6月に制定された。（伊丹友香）



岡山の防災・減災について考えたシンポジウム



山田町の織笠第1団地

新たな経験、次に生かす

エイト日本技術開発は、岩手県山田町で復旧・復興事業を進めてきた。国から復興計画を受託し、大林組をJVのトップとするCMR（コンストラクション・マネジャー）の基で、土地区画整理、高台移転、かさ上げの設計などを実施し、設計専門業者として支援してきた。津波によって被災したまちづくりのメインとなる業務に携わり、「まさらなところからコンサル主導でまちづくりをしなければならないというまったく新しい経験だった」と振り返る。

限られた時間の中で業務を完了させるために、技術者が施工と時間を意識して取り組んだことや、「もともとあった地域の文化や風景をできる限り残さなければならない」ことに加えて、災害に備えたまちづくりを行わなくてはならないことが、従来のコンサル業務とは違った点だったという。

今後の地域づくりに向けては、これまでの景観や文化を生かしたまちづくりを考慮しなければならないとするほか、観光や漁業など産業の振興が必要と指摘する。

復興したまちについても、「これで終わりではなく、産業、文化を経年的に見ていかなければならない。そうでなければ、まちづくりが本当に成功したのかどうか分からない」としながら、「復興に携わった技術者は、いままでの技術者がまったく経験をしたことがない経験を短時間のうちにしている。その経験を終わらすのではなく、チェックして次に生かさなければならない」と力を込める。

東日本大震災 5 周年—当社の活動記録—

発行 2016 年 12 月

編者 編集委員会

委員長 田中努

委員 結城正剛、大塚正治、野中昌明

発行者 真鍋進

発行所 株式会社エイト日本技術開発

本店) 〒700-8617 岡山市北区津島京町 3-1-21
TEL) 086-252-8917 FAX) 086-252-7509

本社) 〒164-8601 東京都中野区本町 5-33-11
TEL) 03-5341-5111 FAX) 03-5385-8500

<http://www.ejec.ej-hds.co.jp/>

印刷所 吉備サプライ有限公司

本書の著作権は、株式会社エイト日本技術開発に
帰属します。著作権者の事前の承諾なく、本書の
全部もしくは一部を複写・複製・転載することは
できません。



東松島市上空



希望の架け橋（陸前高田市）



宮古盛岡横断道路（小山田トンネル）



山田町津波復興拠点と災害公営住宅