

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。

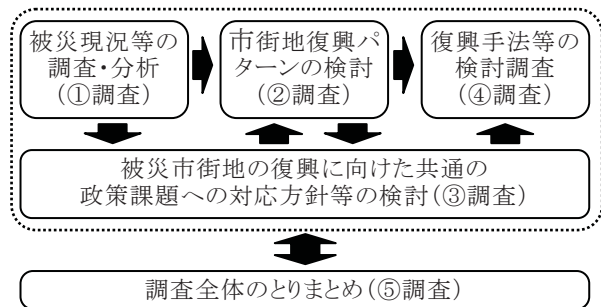


図2 国交省による自治体支援業務

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。

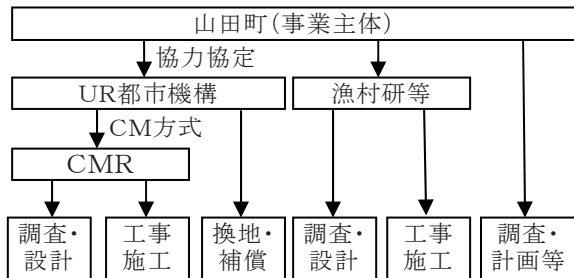


図3 山田町の実施体制

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。

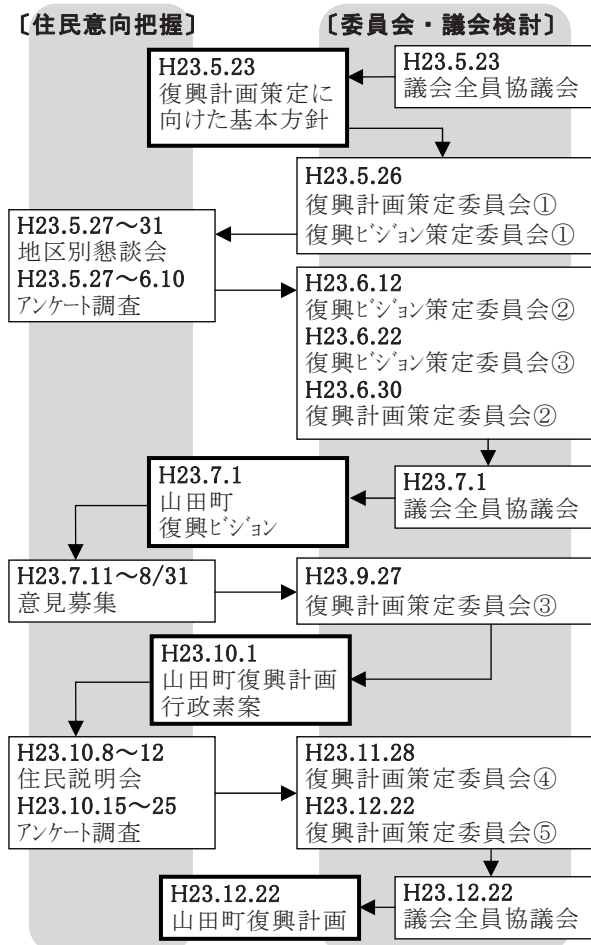


図4 復興計画の策定経緯

(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。

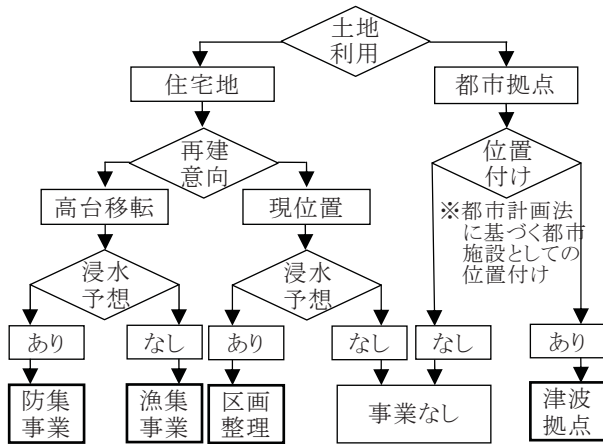


図5 事業導入に対する基本的な考え方

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

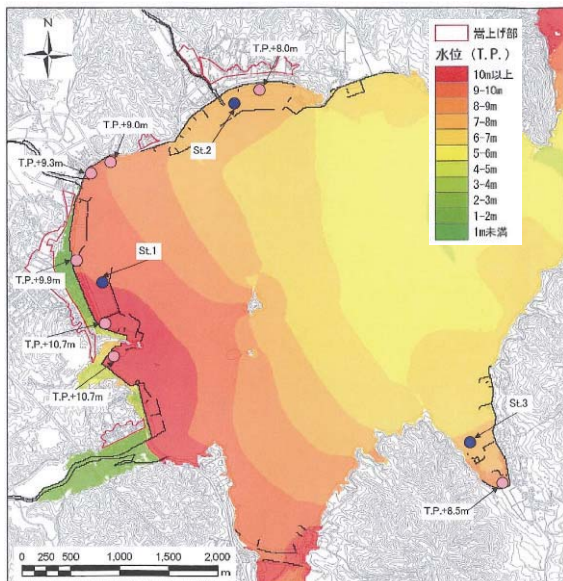


図6 シミュレーションによる水位分布図

(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序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(嵩上げ)	嵩上げによる現位置での再建
	区画整理(低地部)	防集跡地を敷地整序して活用
	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(嵩上げ)	嵩上げによる現位置での再建
	区画整理(低地部)	防集跡地を敷地整序して活用
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

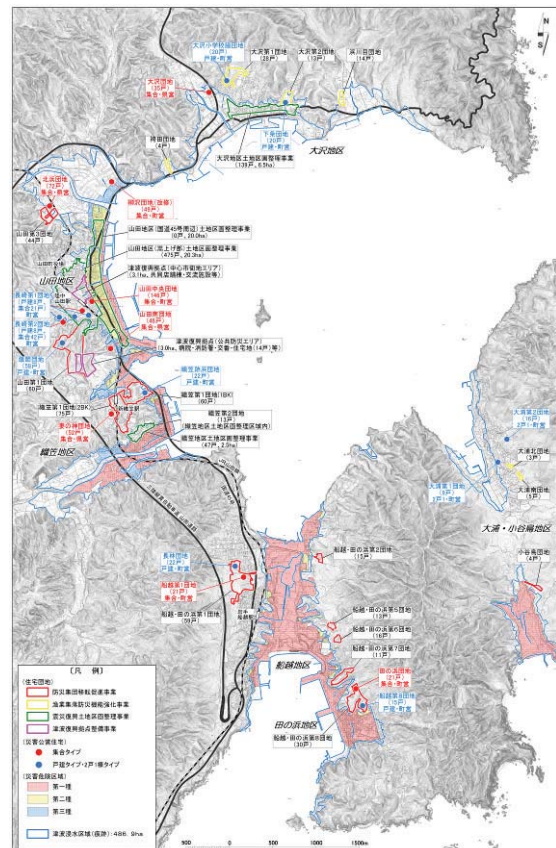


図7 復興事業位置図

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。

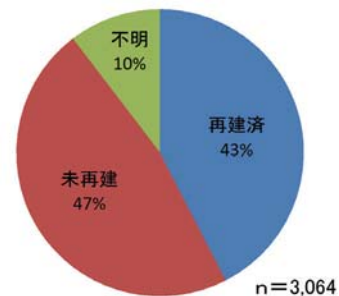


図 8 住民の再建状況

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。

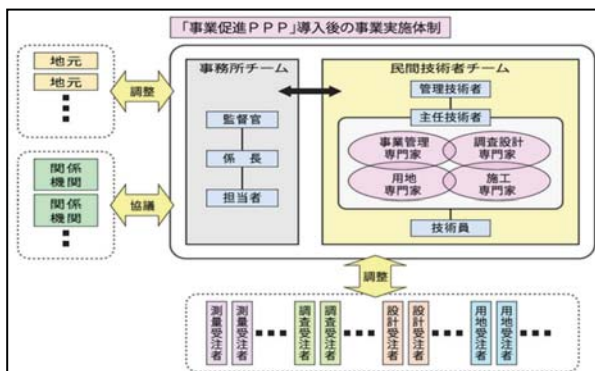


図1 事業促進 PPP における事業実施体制

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。

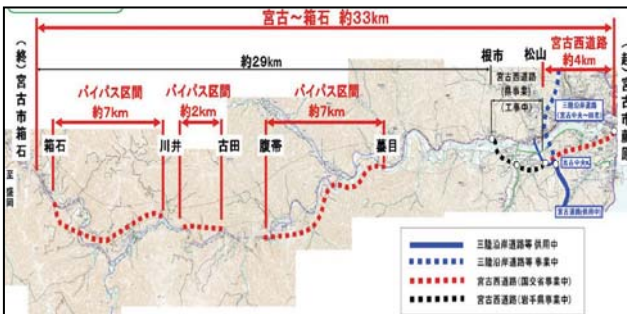


図 3 宮古盛岡横断道路・宮古箱石工区平面図

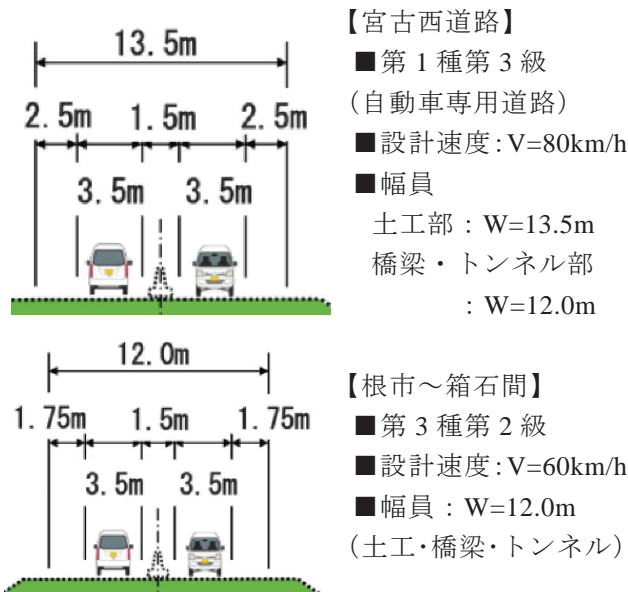


図 4 標準横断面図

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。

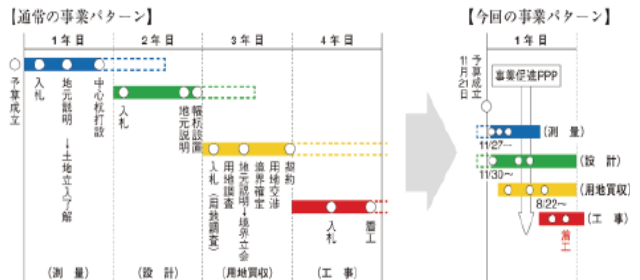


図 5 通常と PPP 事業パターンの比較

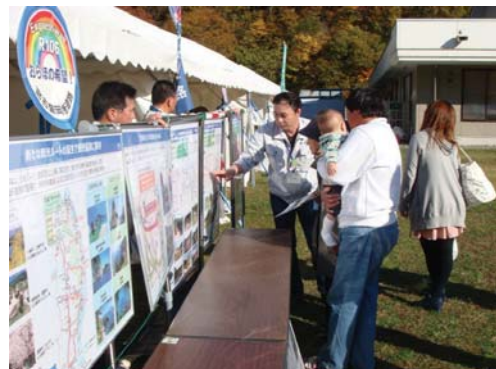


写真 1 各種イベントでの広報活動

(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

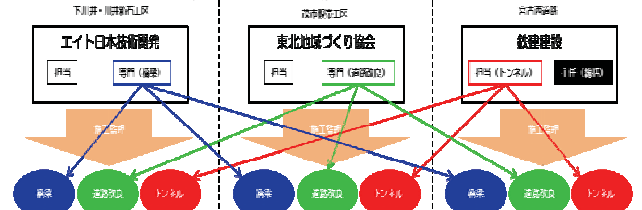


図7 工事監理の担当と役割分担のイメージ

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
山本	4/9	3/4	9/3	4/9	3/4
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ている。

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。

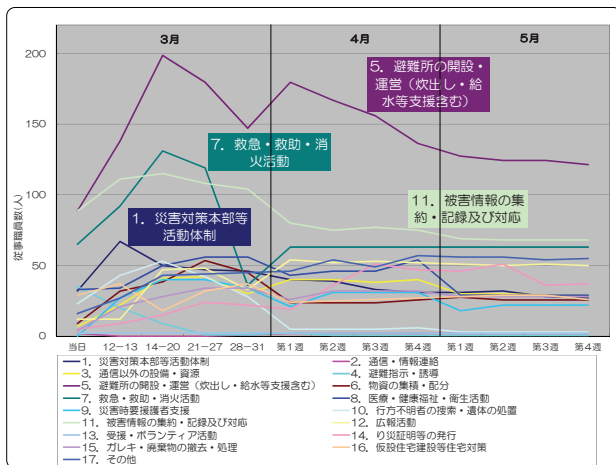


図2 職員の業務分類別従事者の推移(分析例)
職員アンケートの結果では、業務別の従事者数

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

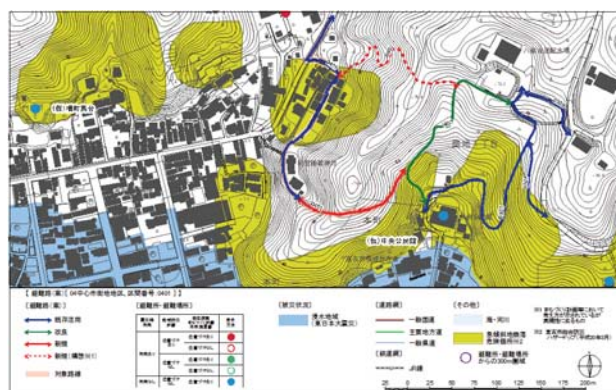


図4 避難路平面図（作図例）

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

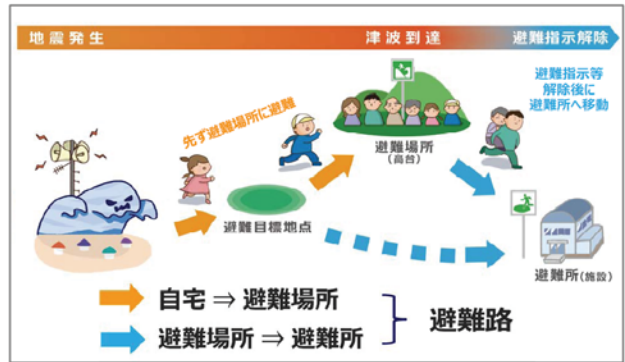


図5 宮古市の津波避難の流れ（検討例）

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

$$\text{マップ上の距離} \times 5000 = \text{経路の距離(センチメートル)} = \text{経路の距離(メートル)}$$

【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



◆（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分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

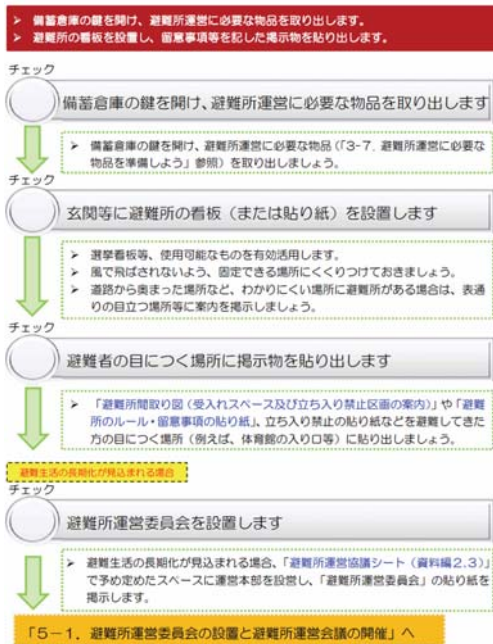


図7 マニュアル内容例

<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。

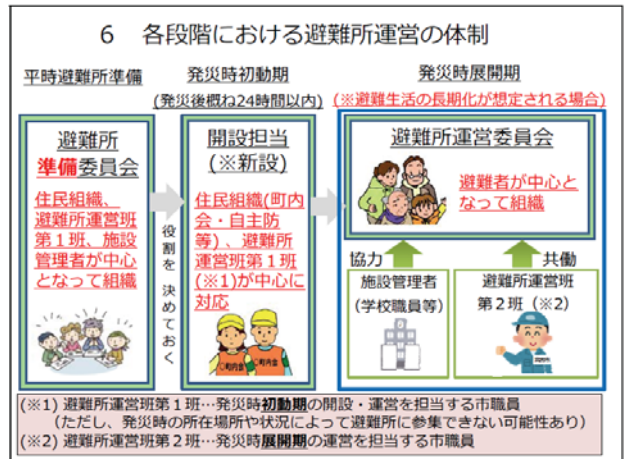


図8 避難運営の体制 (ワークショップ資料例)

(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)

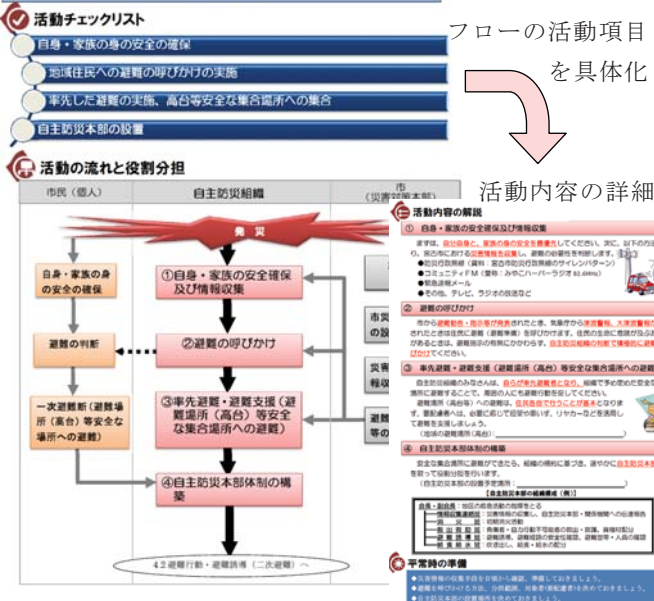


図9 自主防災組織活動マニュアルの内容例

(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共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）

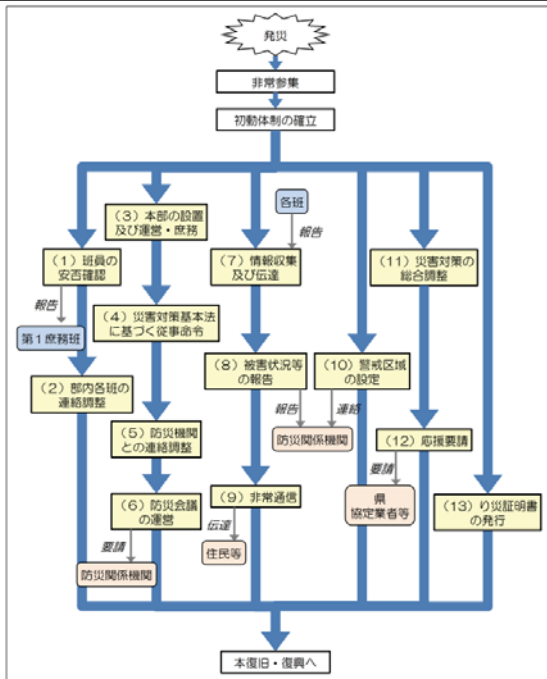


図10 対応行動フロー図例

(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

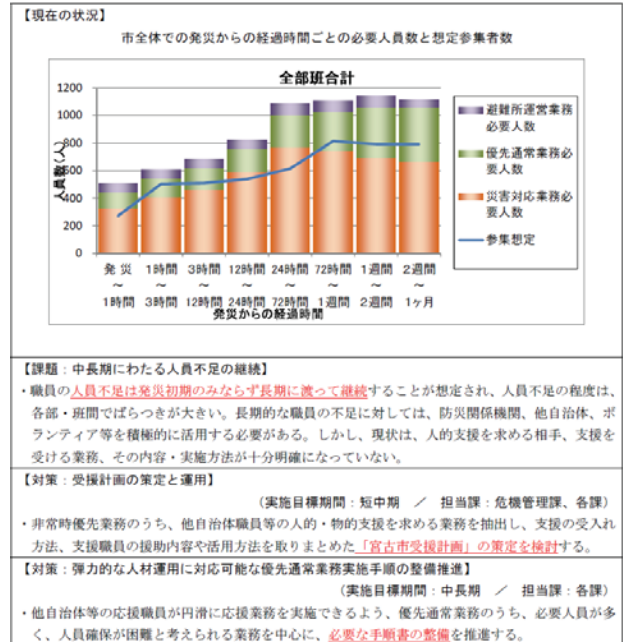


図11 人的資源分析による課題と対策例

(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。

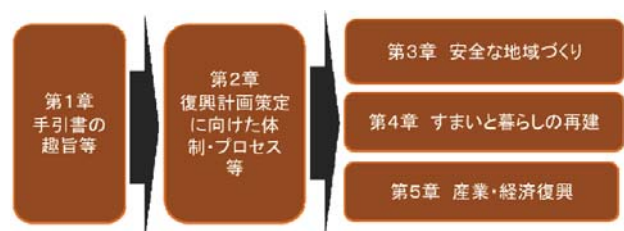


図12 復興計画策定マニュアルの構成

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。

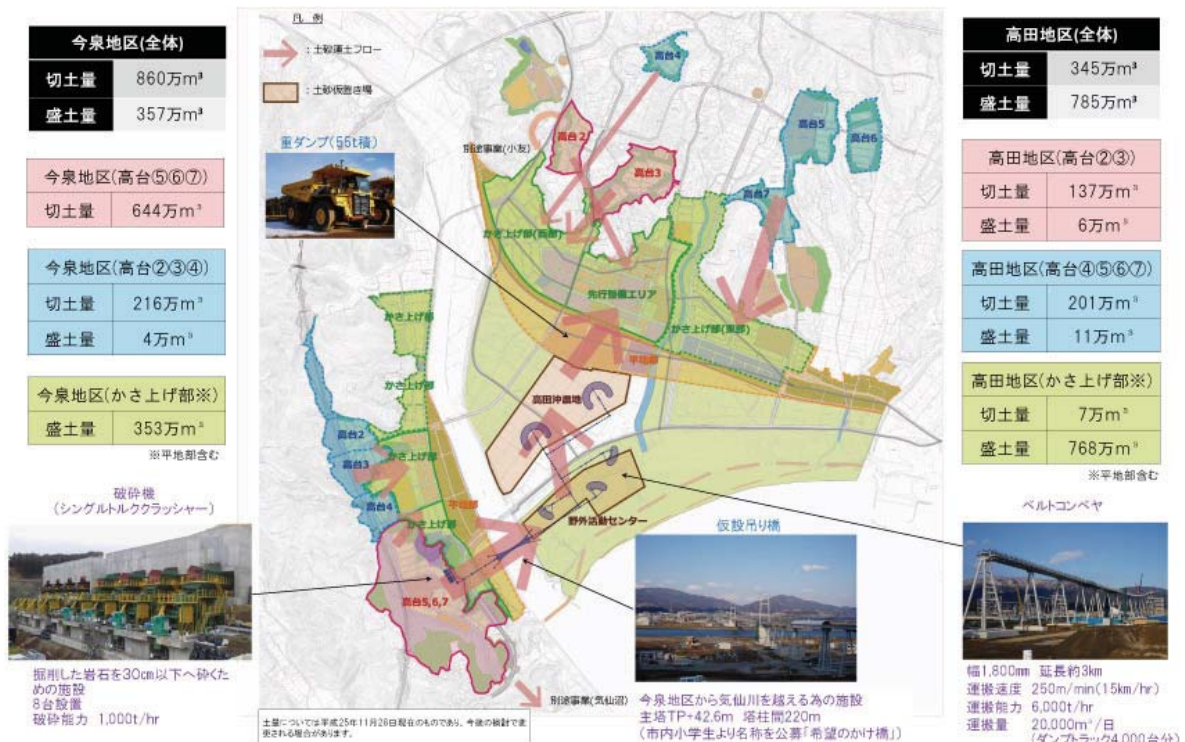


図1 業務箇所

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。

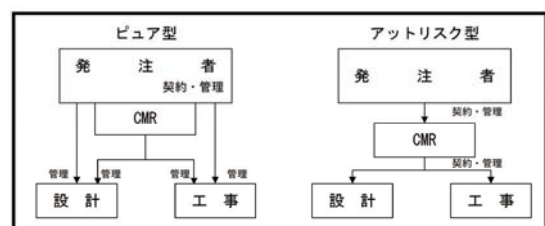


図2 業務体制の違い

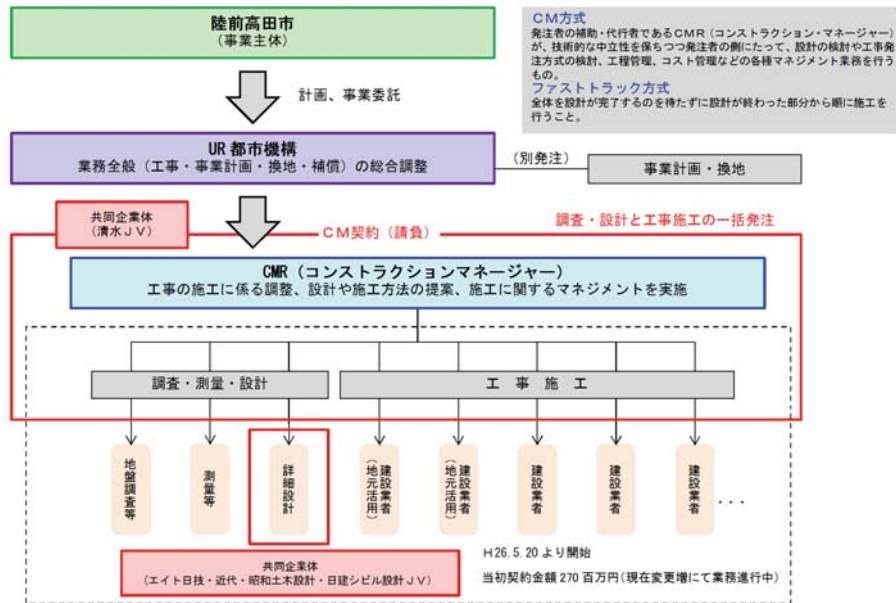


図3 実施体制

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。

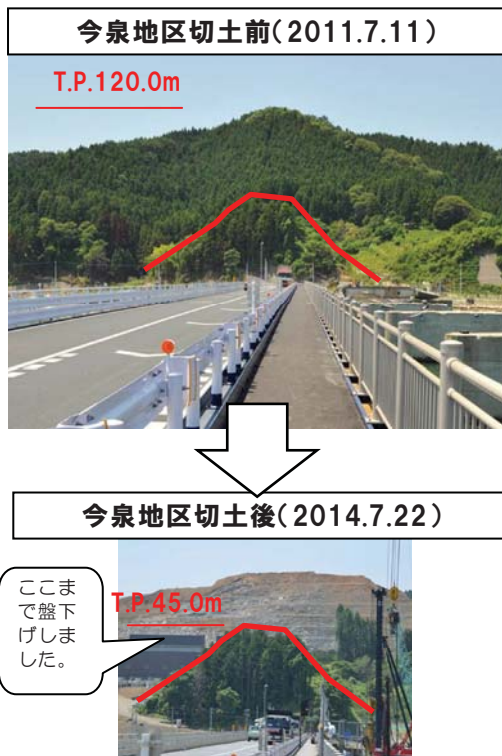


図 5 今泉地区切土の前後



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。

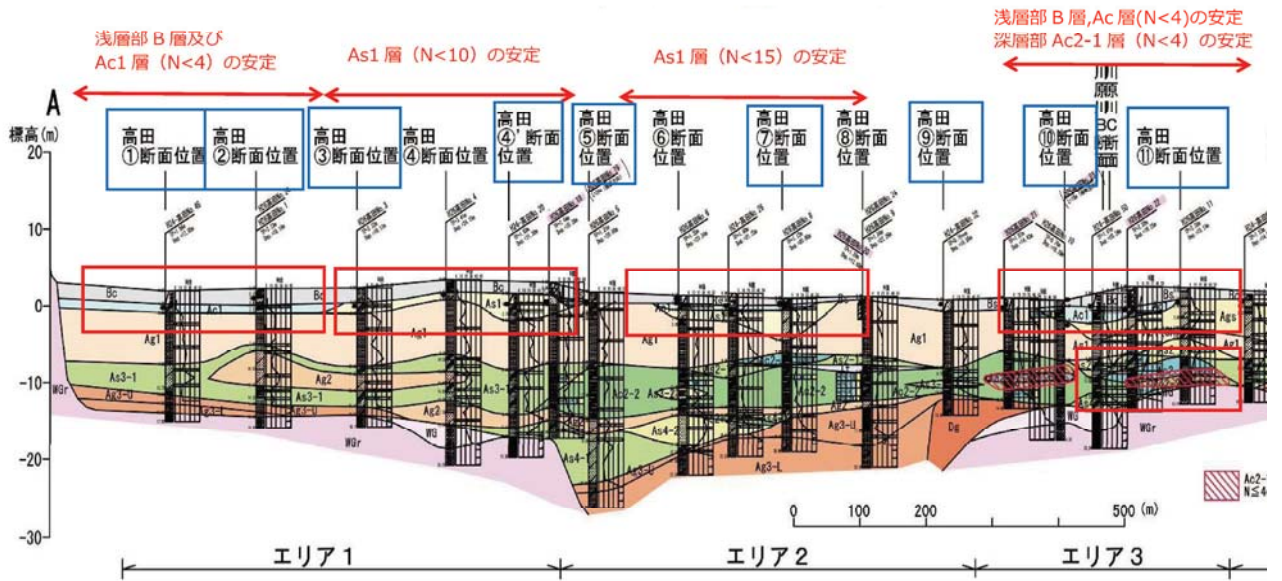


図 6 地層の分布と対策範囲

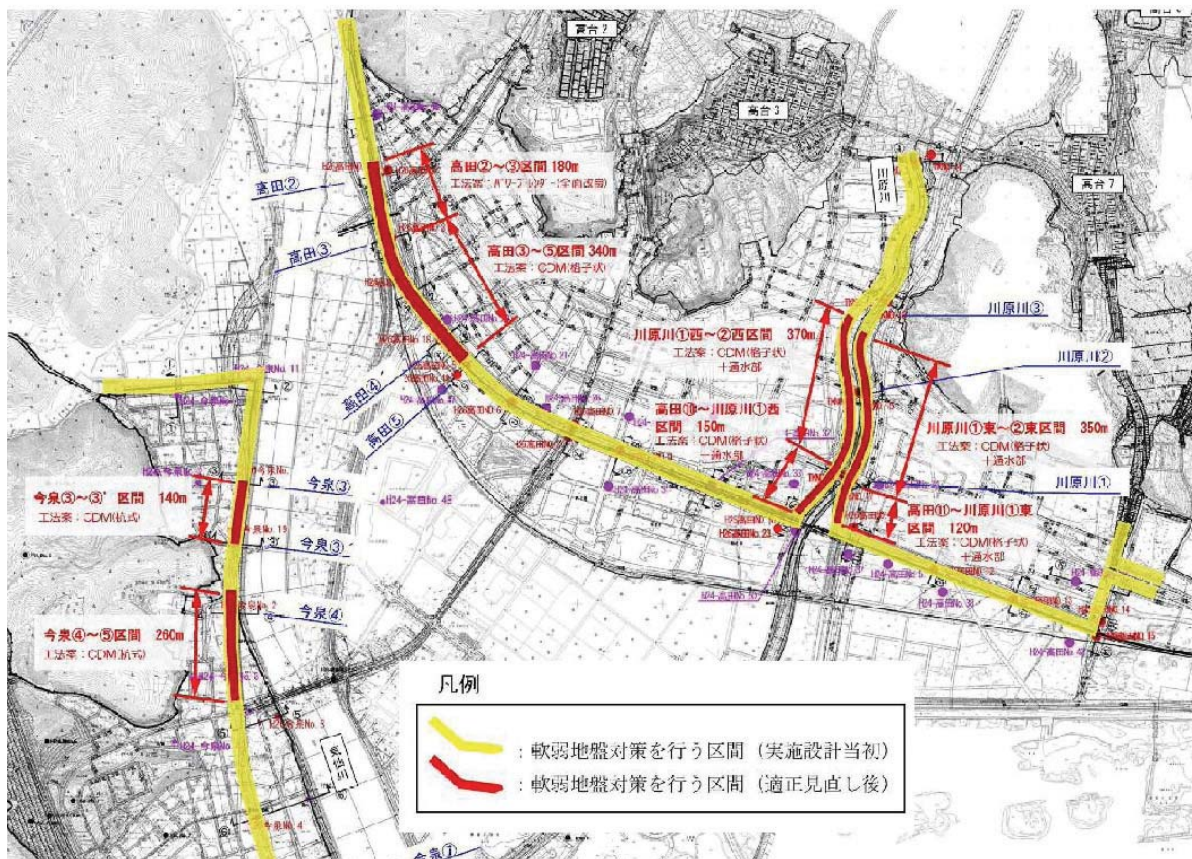
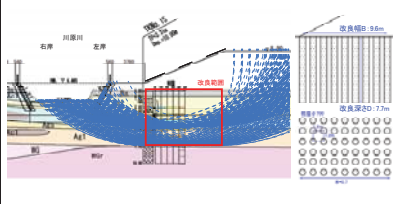
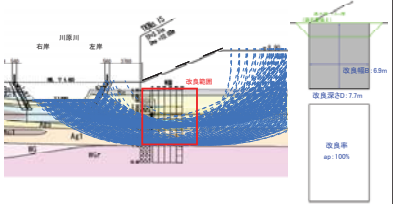
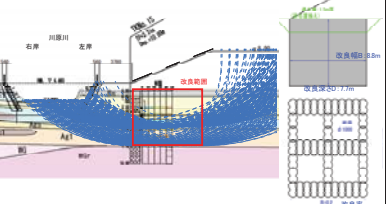


図 7 対策範囲 (黄色：当初計画 赤：変更計画)

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。

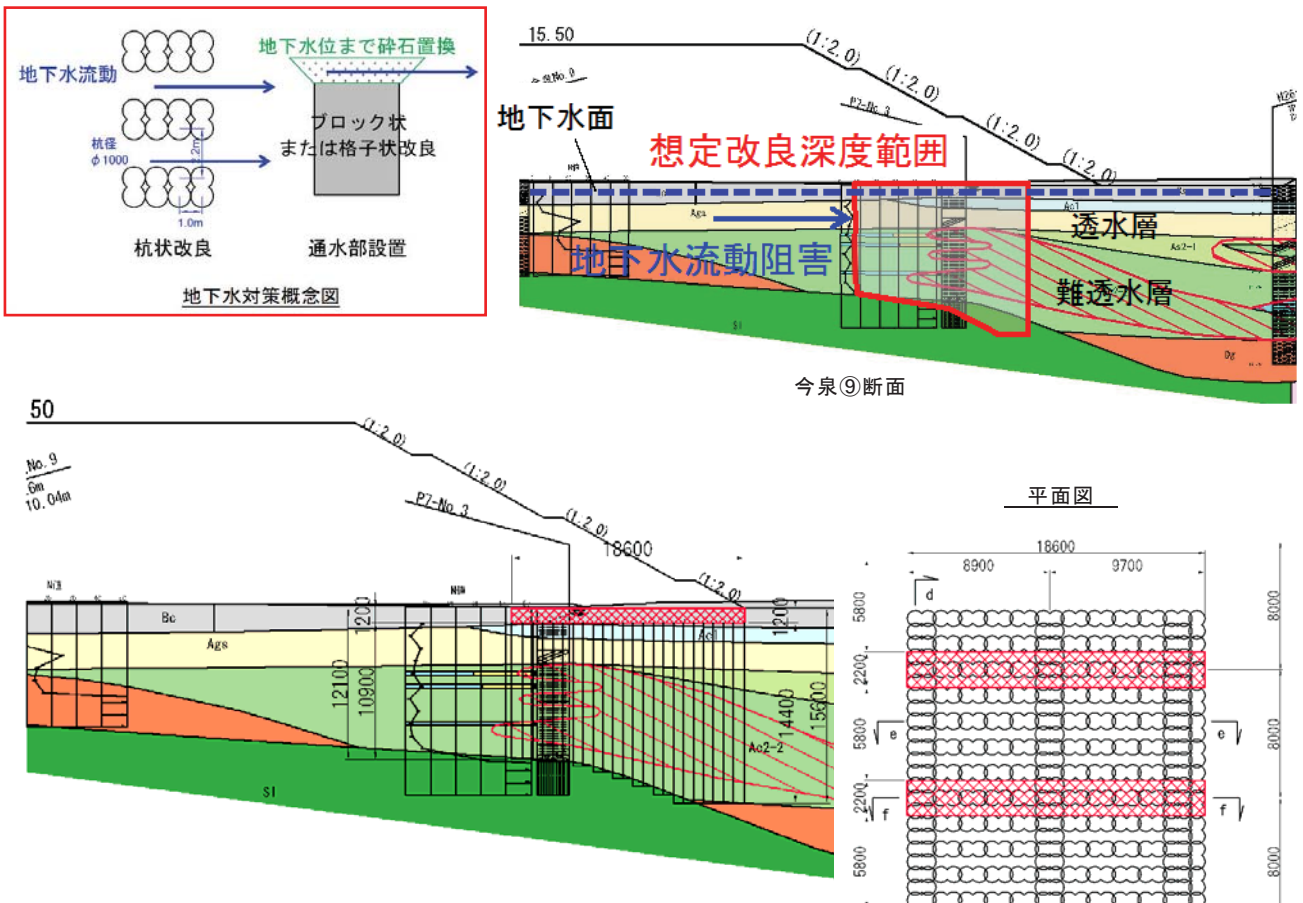


図 8 地下水環境に配慮した地盤改良の検討

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 稼動

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。通常時は大人の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。多くの人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。

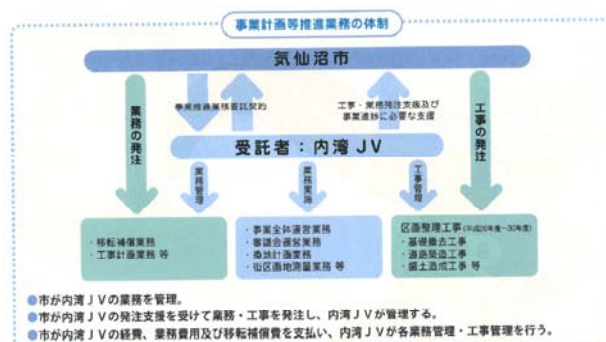


図3 推進業務の体制 出典3)

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。

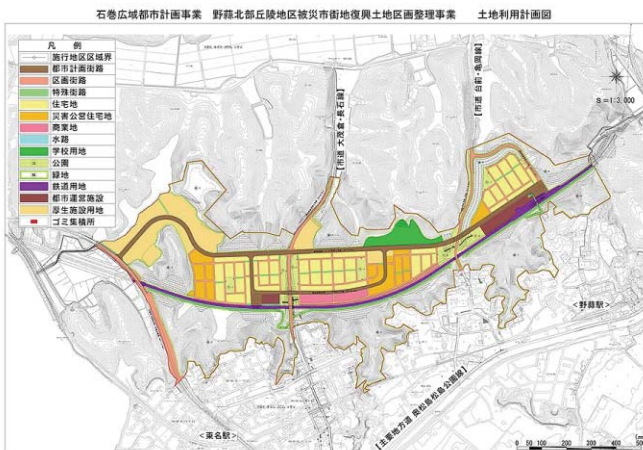


図 2 高台移転地の土地利用計画図



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

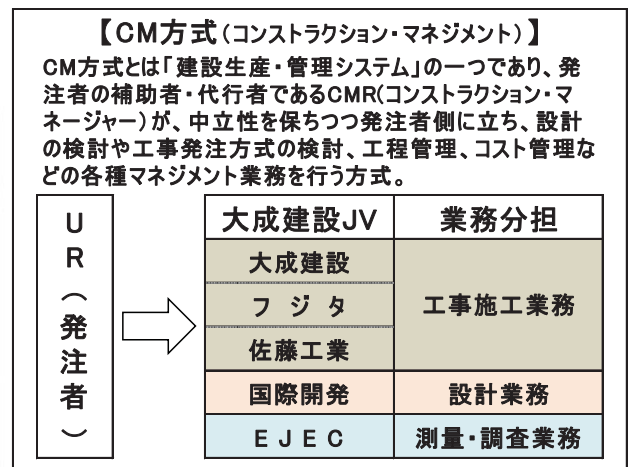


図 4 組織及び業務分担

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)。

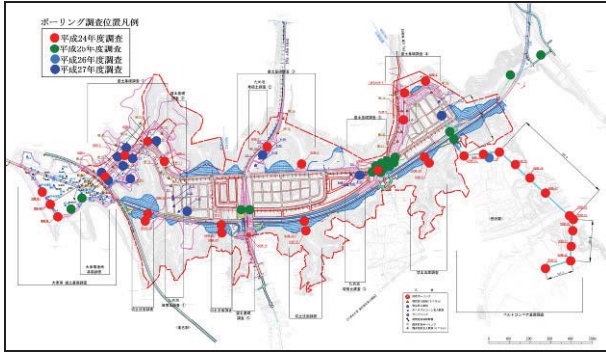


図5 地質調査箇所位置図

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)。

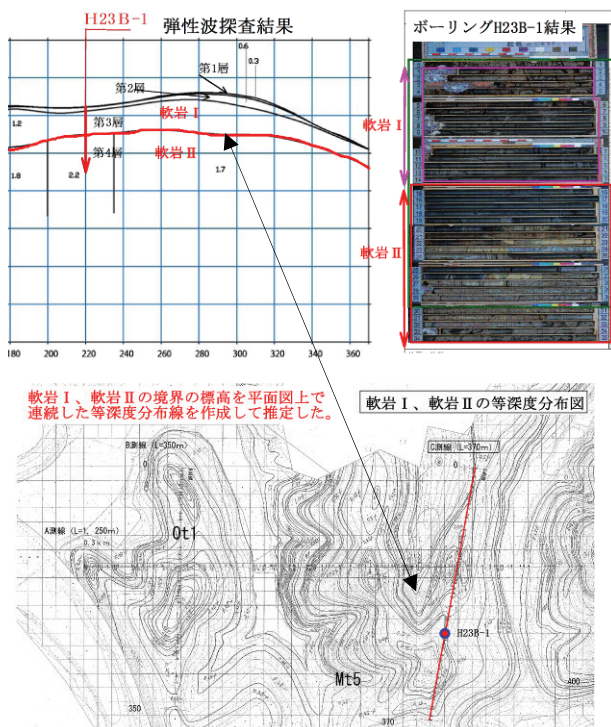


図6 地質調査による土軟硬区分の検討

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)。

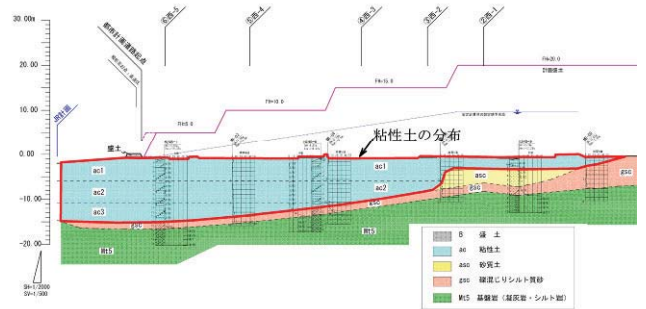


図7 盛土計画地の軟弱地盤の分布

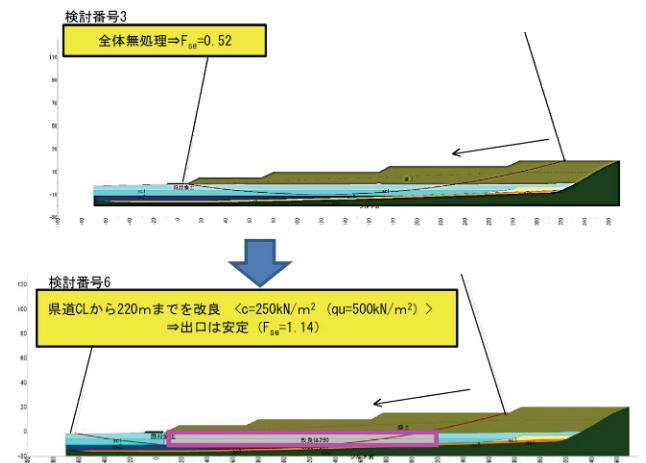


図8 軟弱地盤解析・対策工検討

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)。

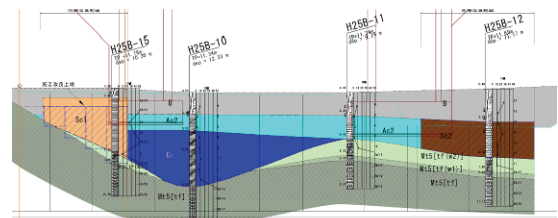


図9 野蒜1号橋調査結果

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UR定例会議、JV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。

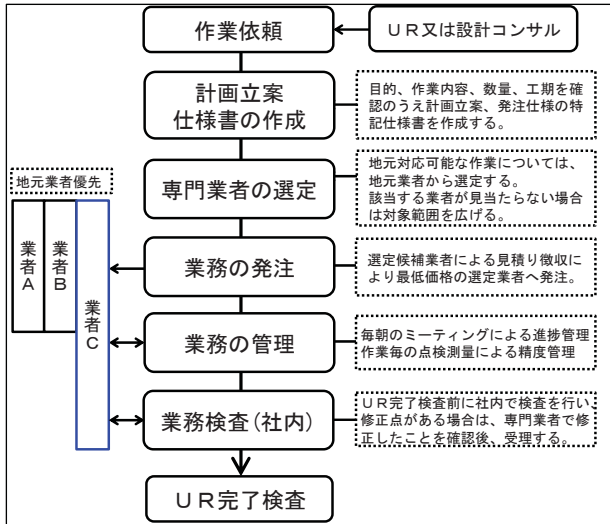


図10 測量業務のフロー図

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。

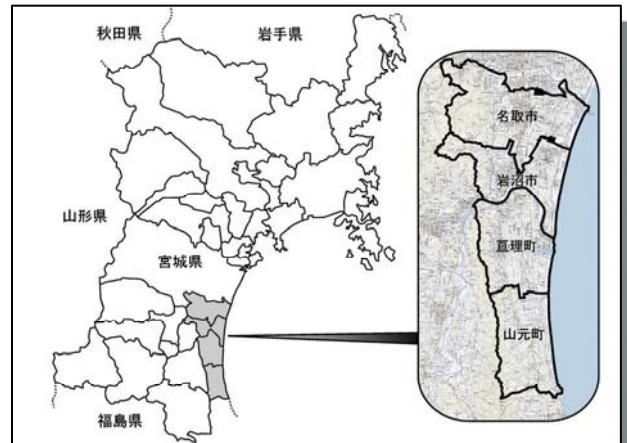
当社は、この中で沿岸南部の「亘理名取ブロック」（図1）を担当し、被災状況の把握、処理に向けた基本方針、災害廃棄物の収集運搬・中間処理・

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。

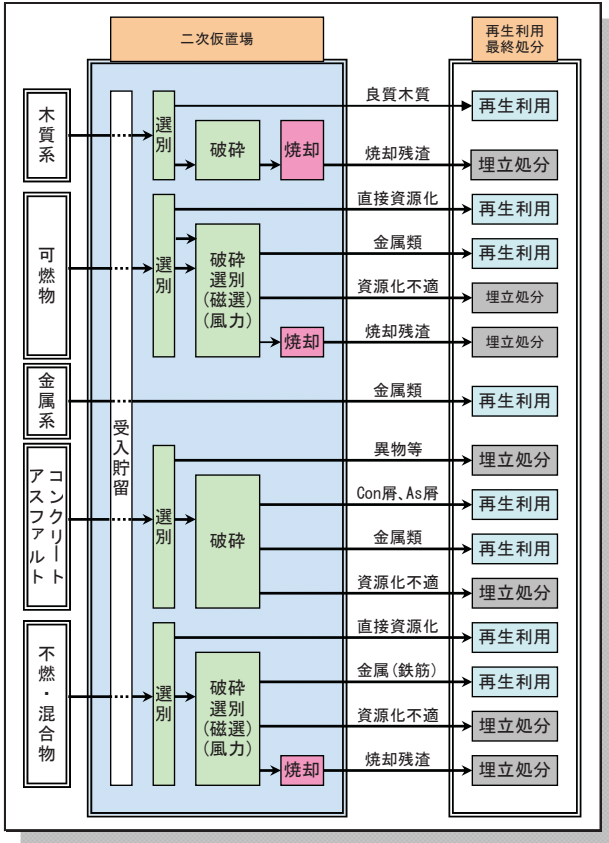


図2 基本処理フロー

(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。

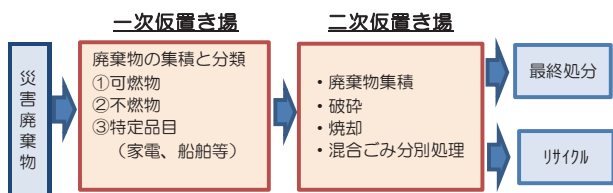


図3 災害廃棄物処理フロー

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。

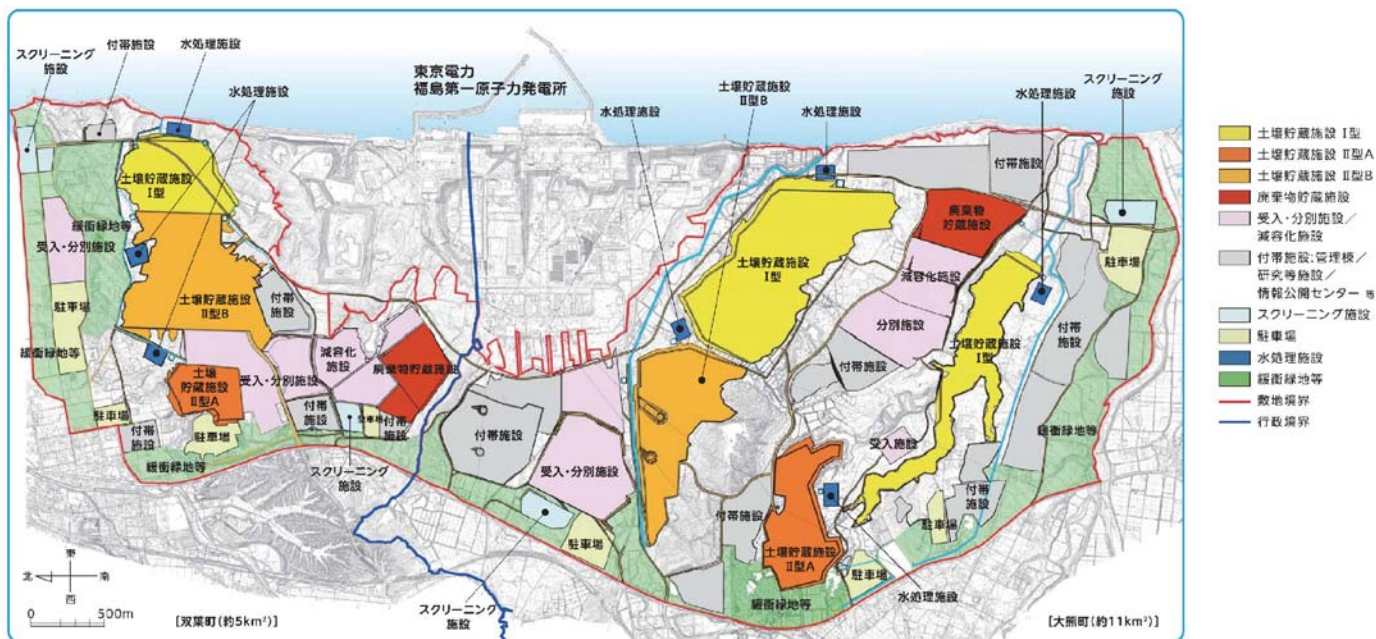


図1 中間貯蔵施設配置図（環境省 HP）

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。

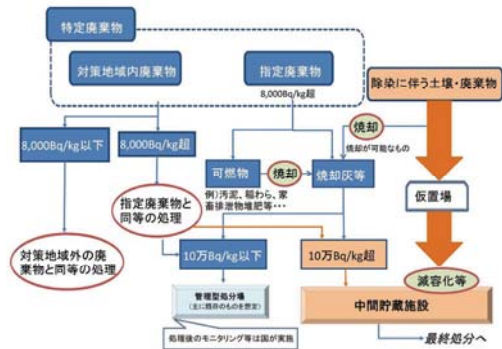


図2 処理フロー（環境省 HP）

(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m³～2,200万m³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。

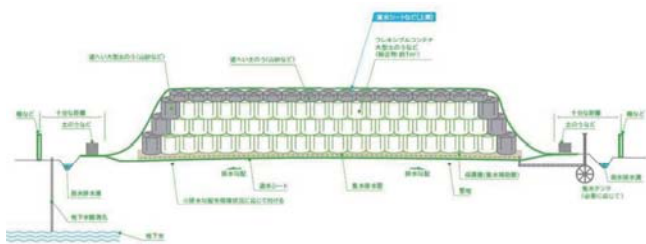


図3 仮置場構造図 (H27.6 環境省)

(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。

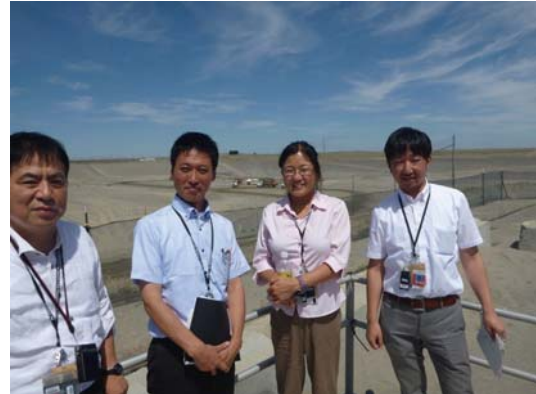


写真3 ハンフォード・サイトにて

(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。