

被災後の移転事業における 事前計画に関する研究

塩路 尚也¹・五艘 隆志²・角崎 巧³

¹学生会員 高知工科大学大学院基盤工学専攻 (〒782-8502 高知県香美市土佐山田町宮ノ口185)
E-mail:nao_s708@yahoo.co.jp

²正会員 高知工科大学システム工学群 (〒782-8502 高知県香美市土佐山田町宮ノ口185)
E-mail:goso.takashi@kochi-tech.ac.jp

³正会員 高知工科大学 客員研究員 (〒782-8502高知県香美市土佐山田町宮の口185)
E-mail:kakusan0624@hotmail.co.jp

将来発生が懸念される南海トラフ地震では東日本大震災を上回る被害が予測されており、復興の長期化が懸念される。本研究は、東日本大震災における東松島市の住居移転事業の事例を分析し、4つのパターンに類型化された移転事業のスケジュールを一般化したプロトタイプを作成した。これに基づき香南市の被害予測を考慮した移転事業案を作成し、復興促進策として「事前の移転計画」と「災害廃棄物仮置場の事前準備」の有無を考慮した4つの復興シナリオのスケジュールを比較したうえで、これらの有効性について定量的に検証を行った。本手法は時系列での復興計画を市当局と住民が共有し、よりよい計画を見出す方法として有効であると考えられる。

Key Words: Nankai Trough earthquake, housing reconstruction, project management software

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災では地震と津波の被害により多くの人が住居を失い、住居再建のために集団移転地整備や災害公営住宅整備が総力を挙げて行われている。しかし、被災3県(岩手、宮城、福島)における2014年度末の進捗¹⁾は、災害公営住宅で8,940戸/29,501戸(30.3%)、民間専用住宅地で3,859戸/20,566戸(18.8%)といった状況にある。集中復興期間最終年度となる2015年度末においてもそれぞれ18,474戸(62.6%)、9,654戸(46.9%)が確保される見通しに留まっている。全戸数の確保は2017年度以降とされており、完成まで長期を要する状況となっている。

東日本大震災を受け、例えば高知県は南海トラフ地震による被害想定を公表²⁾しているが、レベル1相当の地震・津波に対して全壊・焼失建物は最大38,000棟、レベル2相当に対しては最大159,000棟となっている。同県内の総床面積20㎡以上の建物は約448,000棟あるので、レベル1地震動に対しては約8%、レベル2地震動に対しては約35%の全壊被害が発生するということになる。

このような被災想定を活用し、被災後どのようなプロセスで移転事業を進めていくのか、被災後どの程度の期間で恒久住宅に住むことが出来るのかを定量的に示し、

議論を進めていくことが必要であると考え、この議論が将来的なまちの姿を議論するための基盤となる。被害推定という始点と、将来的なまちの姿という終点だけの議論ではなく、その間のプロセスも住民と共有することで地に足の着いた議論が可能となる。もちろん、このプロセスの議論の内容によって将来的なまちの姿が変わってくることも考えうることであり、むしろ望ましい。

本研究では、将来発生が危惧される南海トラフ地震に対し、高知県の太平洋沿岸に位置する香南市(人口約33,000人、126km²)をフィールドとして取り上げ、発災後から集団移転完了までのシナリオ(以後、「復興シナリオ」と記述)を東日本大震災における被災市町の事例を基に複数作成し、迅速な移転完了を行うための検討を試みた。

2. 東日本大震災の被災自治体の事例分析

本研究では香南市と比較的規模や地形条件が似ている宮城県東松島市(人口約40,000人、102km²)を参考事例として取り上げ、後述する移転パターンの類型化とスケジュールのプロトタイプを抽出することとした。東北の各被災市町村における復興プロセスには一つとして同じ

表-1 東松島市の移転事業における上位計画

タスク名	日時
復旧復興指針	2011/4/11
復興基本方針	2011/6/11
復興まちづくり計画骨子(案)	2011/8/26
復興まちづくり計画骨子	2011/9/26
災害公営住宅整備計画素案	2011/11
復興まちづくり計画	2011/12/26
防災集団移転計画	2012/6/1
災害公営住宅整備計画	2012/7
防災集団移転促進事業計画-国交省大臣同意	2012/8/7
東松島市買取災害公営住宅事業実施要綱	2012/11

表-2 東松島市の移転事業

集団移転地	住宅敷地(区画)	公営住宅(戸)	合計	面積(ha)	団地面積(ha)
野蒜北部丘陵地区	278	170	448	91.5	24.6
東矢本北駅地区	273	307	580	21.9	21.9
矢本西地区	87	40	127	6	6
牛網地区	45	29	74	4.5	4.5

ものは無いわけであるが、平野部のほとんどないリアス式海岸の地域(例えば女川町など)と、ある程度広く平野が存在する地域域(例えば仙台市、石巻市、東松島市など)に大別することができると考えられる。リアス式海岸の地域における移転事業は高台移転パターンがほとんどであるが、東松島市はその地形特性から高台移転パターン(野蒜北部丘陵地区)のほか、平野部に盛土をして移転するパターン(東矢本北駅地区など)など多様なパターンがある。類型化された各パターンのプロトタイプに基づき、香南市における被害予測から復興シナリオの構築とスケジュールの推定をおこなうこととした。本研究では201資料(市から公示されている資料や議会議事録等)の参照や現地ヒアリング・現地調査に基づいて東松島市での移転事業(集団移転事業・災害公営住宅事業)におけるWBS(Work Breakdown Structure)の作成を行った。WBS作成の際は、各アクティビティの細分化・階層化と、各アクティビティに関わる担当組織や数量、金額、期間、根拠資料の情報を盛り込んでいる。

(1) 東松島市の移転事業

東松島市での移転事業における上位計画一覧と、その策定日を表-1に、同市の集団移転地を表-2に示す。表-2の他にも同市内では離半島部で3か所の集団移転地があるが、戸数、規模が小さいため、本研究でのプロトタイプ抽出作業の対象からは除外した。

(2) 集団移転地への移動プロセス

本稿では、一例として表-2のうち野蒜北部丘陵地区に

表-3 野蒜北部丘陵地区の移転に関する行政手続

タスク名	日時
URとの協力協定締結	2012/3/29
復興整備計画 (区画整理事業の都市計画決定に関する手続き)	2012/5/30
復興整備計画 (農地転用許可一括手続き[農地法第4条1項])	2012/5/30
復興整備計画(第3回公表) (農地転用許可一括手続き[農地法第5条1項])	2012/9/3
復興整備計画(第2回変更) (土地利用計画変更_地域森林区域変更, 保安林解除)	2012/9/18
復興整備計画(第6回変更) (土地利用計画変更)	2013/9/19
復興整備計画(第7回変更) (土地利用計画変更)	2013/10/22

表-4 東松島市における集団移転地外の災害公営住宅

	戸数(戸)	総額(円)	一戸当たりの価格(円/戸)	契約方式	事業期間(日)
鳴瀬給食センター跡地	21	450,109,550	21,433,788	買取方式	466
矢本東保育所跡	20	449,450,000	22,472,500	買取方式	422
小松谷地区	156	3,592,090,000	23,026,218	買取方式	481
赤井地区(川前二)	16	374,040,000	23,377,500	買取方式	382
赤井地区(川前四)	38	810,828,000	21,337,579	買取方式	382
小野駅前北	23	307,135,500	13,353,717	買取方式	382
小野駅前南	36	-	-	-	-
赤井地区(柳の目)	85	2,247,304,000	26,438,871	買取方式	724
小松沢田前地区	44	1,074,543,000	24,421,432	買取方式	611

ついて述べる。同様の分析は他の3事業も実施した。東松島市とUR(都市再生機構)は、2012年10月4日に野蒜北部丘陵地区被災市街地復興土地区画整理事業に係る工事等業務委託契約の締結を行っている。協定期間は、2017年3月24日までである。2012年10月23日に工事施工等に関する一体的業務の契約先JVが決定した。当該移転事業に関する行政手続きを表-3に示す。復興整備計画の中で、農地転用や地域森林区域などが一括され手続きが行われている。本研究においては用地買取等のプロセスについても確認を行っている。

(3) 災害公営住宅について

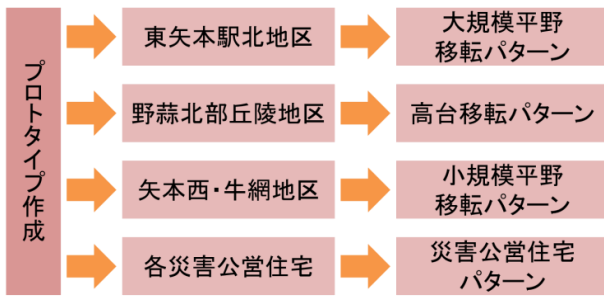


図-1 東松島市における移転事例と類型化のパターン
表-5 移転事業に伴う行政手続

大規模平野 移転パターン	区画整理事業の都市計画決定に関する手続
	農地転用許可一括手続(農地法4条1項)
	農地転用許可一括手続(農地法5条1項)
高台移転 パターン	区画整理事業の都市計画決定に関する手続
	農地転用許可一括手続(農地法4条1項)
	農地転用許可一括手続(農地法5条1項)
	土地利用変更手続(地域森林区域変更, 保安林解除)
小規模平野 移転 パターン	農地転用許可一括手続(農地法4条1項)
	農地転用許可一括手続(農地法5条1項)
	開発許可一括手続

災害公営住宅については、集団移転地内と外に分類して検討を行った。本稿では、集団移転地外に建設される災害公営住宅の一覧を表-4に示す。集団移転地外では、439戸の災害公営住宅が建設される計画である。契約方式については、買い取り方式で行われている。小野駅前南地区については事業開始前で具体的な情報を得ることが困難であったため空欄としている。(2015年1月現在)

(4) 東松島市での詳細WBSとスケジュールの作成

このように、前述の201資料(市から公示されている資料や議会議事録等)の参照や現地ヒアリング・現地調査に基づいて得た情報から、本移転事業に関するWBS(224アクティビティ)を作成し、各アクティビティの開始日と終了日をプロジェクトマネジメントソフトウェア(MS-Project)に入力して東松島市での移転事業スケジュールの作成を行った。この段階では各アクティビティの順序関係については整理しておらず、単純に記録された日時を入力したのみである。なお、開始あるいは終了日のどちらかについて記録が公式文書より確認ができないアクティビティについては、文献やヒアリングから概略の日数を確認し、他のアクティビティとの順序関係に矛盾がないことを確認の上設定した。

3. 移転パターンの類型化とプロトタイプ設定

前章で作成したスケジュールに基づき、移転のパターンを類型化して、スケジュールのプロトタイプの作成を行った。集団移転事業については3パターン、災害公営住宅事業については1パターンの基本スケジュールを作成した。移転事例と類型化のパターンを図-1に示す。

(1) 各アクティビティ(計画～施工)の順序設定

以下の考え方にに基づき、プロトタイプにおける各アクティビティの順序関係を設定した。

a) 防災集団移転促進事業計画作成と用地取得・行政手続・造成設計の関係

防災集団移転促進事業計画が承認・公示をされなければ用地取得・行政手続への着手は基本的に不可能であると考えらるべきであるため、これらの順序関係はFS(Finish to Start)関係と設定した。

b) 用地取得・行政手続と造成施工の関係

用地取得・行政手続完了後に造成施工に取り掛かるため、これらの順序関係はFS(Finish to Start)関係と設定した。

c) 造成設計と造成施工の関係

国からの補助金を活用した移転事業であるため、移転者変更毎に適宜設計変更する必要がある。したがって、造成施工中も設計業務が発生すると考えられるため、これらの順序関係にはFS(Finish to Start)関係は適用できない。理論上はSS(Start to Start)やFF(Finish to Finish)関係を適用することも可能であるが、設計と工事が同時に開始・終了することは考えにくいため順序関係は特に設けなかった。実務的には行政手続と施工の進捗に合わせる形で設計が行われることとなると考えられる。

d) 造成完了と災害公営住宅着工の関係

東松島市の事例を確認すると、造成施工が完了した場所から順次前倒しの形で災害公営住宅の施工が開始されている。本研究では、各事例に基づいたファストトラック日数を設定することとした。

(2) 各アクティビティ(行政手続等)の期間設定

以下の考え方にに基づき、プロトタイプにおける各アクティビティの期間を設定した。

a) 行政手続の期間設定

移転事業に伴う行政手続を表-5に示す。常時の農地転用許可等の場合と違い、復興整備計画を策定することで、手続きのワンストップなどの特例を受けている。市当局担当者へのヒアリングから、各アクティビティの期間は60日と設定した。

b) 用地取得の期間設定

同市では防災集団移転促進計画策定の約90日前

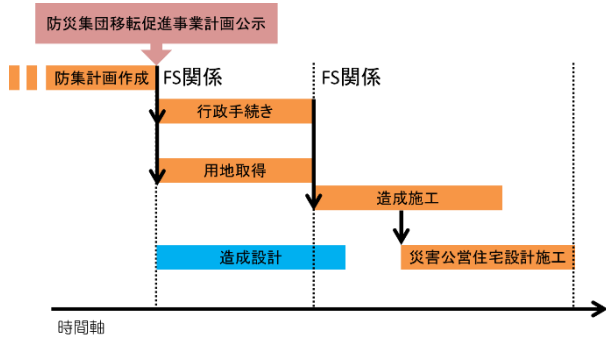


図-2 集団移転事業のスケジュールの枠組み

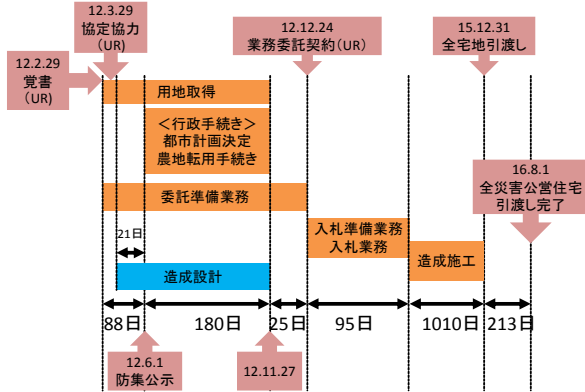


図-3 東矢本駅北地区の移転スケジュール
(造成施工前)

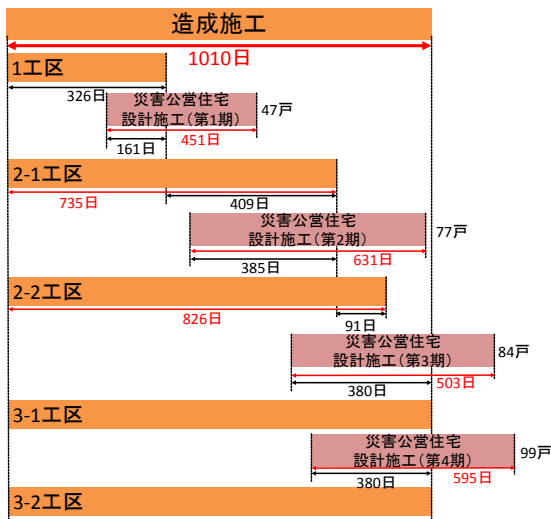


図-4 東矢本駅北地区の移転スケジュール
(造成施工後)

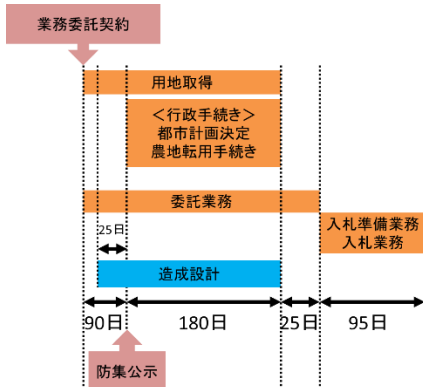


図-5 大規模平野移転のプロトタイプ (造成施工前)

に一般の地権者への説明会があった。市当局担当者へのヒアリングでは、一般地権者への説明会が実質的な用地取得のスタートであるとのことであった。よって用地取得アクティビティの始点は「一般地権者への説明会」とした。また、用地取得する際、「財産の取得」に対する土地売買契約締結と予算執行の議会承認が必要となることから「議会で承認された日」を用地取得アクティビティの終点とすることとした。用地取得の状況によって複数回にわたって議会で用地取得の承認が行われる場合、最終の「議会承認」された日までを用地取得期間とした。

上述の検討により作成された集団移転事業のスケジュールの枠組み（プロトタイプのままプロトタイプという位置づけ）を図-2に示す。

(3) 各移転パターンのスケジュールのプロトタイプ設定

図-2の枠組みに対して実際の事例における各アクティビティの開始・終了日を適用することでスケジュールのプロトタイプを構築した。例えば、図-3および図-4は大規模平野移転パターンである東矢本駅北地区の移転スケジュールを示すものであり、図-5のプロトタイプはこの数字を5日単位での切り上げとした日数として整理した。

なお、大規模平野移転パターンにおける造成施工の期間は盛土量、造成面積、戸数といった工事数量と投入資源（機材）に依存する。本研究ではプロトタイプにおける造成施工への投入リソースは当事例と同等であると考へ、当事例の戸数と所要日数を基準に2.0日/戸と設定することとした（例：東矢本北地区では580戸を1,010日で完了→1.7戸/日、石巻市蛇田南地区では747戸を1550日で完了→2.1戸/日）。参考として造成面積ベースでは東矢本216.8㎡/日、蛇田南181.1㎡/日であり、盛土量ベースでは東矢本約24万㎡、蛇田南約28万㎡より算出される生産性は東矢本237.6㎡/日、蛇田南180.5㎡/日で、他市事例との大幅な乖離がないことも確認している。

造成施工の後には災害公営住宅建設が行われることとなる。住宅の種類によって異なるが、通常の戸建て住宅1棟あたりの建設期間は4～6ヵ月（120～180日/戸）を要する。複数の住宅が並行して建設されているため、当事例の第1期工事の戸数（47戸）と所要日数（451日）からすると約10日/戸と設定した。これは概ね同時に15～16戸の建設が行われているというペースに相当する。

1パーティの生産性：150（日/戸）→1/150（戸/日・パーティ）
 47戸の作業量：47戸÷1/150（戸/日・パーティ）
 ≒7,050（日・パーティ）
 451日で作業を終えるために必要なパーティ数：
 →7,050（日・パーティ）÷451日≒15.6パーティ

表-6 “被災数量”と“復興数量”

	東松島市	香南市
地震規模	東日本大震災	L2最大
人口	40,111人	34,164人
面積	101.86km ²	126.49 km ²
犠牲者数	1,066人	2,300人
全壊棟数	8,573棟(大規模半壊含)	9,200棟
半壊棟数	2,500棟	5,800棟
災害廃棄物	3,258,800t	1,400,000t
仮設住宅	3,119戸(新設:1,753戸)	4,840戸
移転戸数	1,727戸	2,680戸
災害公営住宅	1,010戸	1,570戸
集団移転	717区画+571戸(災公住)=1,288戸	1,110区画+890戸(災公住)=2,000戸
集団移転面積	123.9ha	190ha
災害廃棄物仮置場	約40ha	20ha



図-6 集団移転地の設定 (緑色着色部)

表-7 “復興数量”としての集団移転戸数の設定値

	住宅敷地 (区画)	公営住宅 (戸)	合計	面積 (ha)	団地 面積 (ha)
①夜須丘陵地区	57	45	102	19.0	5.1
②手結山丘陵地区	268	214	482	90.0	24.2
③香我美地区	233	185	418	21.0	21.0
④総合公園南地区	322	256	578	29.0	29.0
⑤野市下井南地区	67	53	120	6.0	6.0
⑥総合公園西地区	63	51	114	5.7	5.7
⑦野市東野地区	59	47	106	5.3	5.3
⑧野市下井北地区	56	44	100	5.0	5.0

また、各工区の着手時点については図-4をみると概ね前工区が半分程度終わった段階で着手していることからスケジュールのプロトタイプでは前工区の50%完了時点より着手することと設定した (lead time の設定)。

同様に、他の高台移転パターン、小規模平野移転パターンおよび災害公営住宅パターンについても移転スケジュールのプロトタイプを設定した。

4. 南海トラフ地震による“被災数量”の確認と“復興数量”の設定

表-8 4つの復興シナリオ設定

	事前の移転計画	災害廃棄物 仮置き場の確保
復興シナリオ①	なし	なし
復興シナリオ②	なし	あり
復興シナリオ③	あり	なし
復興シナリオ④	あり	あり

(1) “被災数量”と“復興数量”

本研究では、内閣府や県等が発表する犠牲者数や全半壊戸数、災害廃棄物量などの数量を“被災数量”と呼称し、これらによって発生する仮設住宅数、恒久住宅数などの数量を“復興数量”と呼称することとする。東日本大震災における東松島市の“被災数量”と“復興数量”、高知県による被害想定²⁾における“被災数量”と“復興数量”を表-6に示す。高知県における“被災数量”は、被害想定²⁾の数値であるが、“復興数量”についての試算は公表されていないため、仮設住宅の必要数については既往研究³⁾⁴⁾に基づき試算した。移転戸数・災害公営住宅数・集団移転・災害廃棄物仮置場の数量については東松島市の事例における各数値の比率 (例えば、災害廃棄物の発生量当たりの仮置き場面積や、集団移転戸数に占める災害公営住宅の比率など)に基づいて試算を行った。

(2) 集団移転地の移転事業シナリオの設定

香南市では2014年1月現在、沿岸地域 (岸本・夜須地域) でまちづくりの一環としての移転計画⁵⁾が進められているが、それ以外の地域で移転計画は検討されておらず、用地取得も行われていない。よって、本研究では、東松島市の事例を参考として平野での集団移転は耕作地を中心として設定を行った。なお、土地所有者等の情報は考慮していないため、あくまで“復興数量(2,000戸)”を満たすのに必要な面積を、同市の地形条件の範囲内で確保したということである。また、設定に際しては、同市の示している将来の土地利用ゾーニング図を逸脱しないよう配慮し、図-6に示すような8か所の集団移転地を設定した。表-7に各区画への集団移転戸数の設定値を示す。

香南市における移転事業として、①夜須丘陵地区と②手結山丘陵地区については、丘陵地に位置しているので高台移転パターンとした。10ha以上の敷地で平野に位置している③香我美地区、④総合公園南地区については、大規模平野移転パターンとし、それ以外の10ha未満の平野に位置している移転地⑤⑥⑦⑧については、小規模平野移転パターンとした。

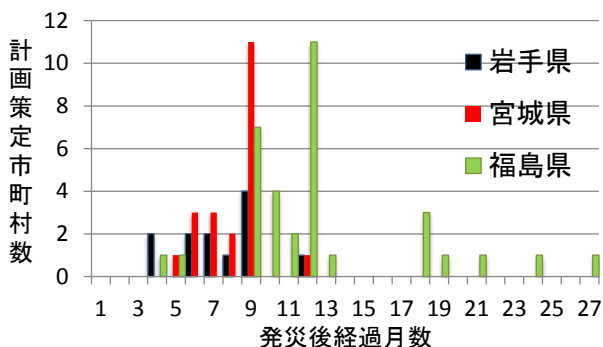


図-7 復興基本計画の策定期間¹²⁾

5. 南海トラフ地震からの復興シナリオの作成・検証

(1) 復興シナリオの前提条件設定

移転事業そのものについては表-7 の移転を行うという設定に変わりはないが、その前提条件として表-8 に示すような異なる4つのシナリオを設定した。これは、発災前から移転計画が作られているかどうか、災害廃棄物の仮置き場として集団移転地の候補地(図-6 および表-7 の①~⑧の位置)以外の場所が用意されているかという2点についての有無の組み合わせたシナリオである。

a) 事前の移転計画の重要性とシナリオへの反映

発災前から移転計画が作られているかどうかという点を問題とした理由は、復興計画の策定が移転事業のクリティカルパスになり、この遅れによって全体のスケジュールが遅れてくるからである。阪神淡路大震災では発災の約2カ月後となる1995年3月27日に「神戸市復興計画ガイドライン」が示され⁶⁷⁾、この中で既存の区画整理事業や港湾事業の計画変更、六甲アイランド南での瓦礫処分などの方針が示された。発災から約5か月後の1995年6月30日に「神戸市復興計画」⁸⁾が示され、具体的実施計画に基づいて事業に着手している。一方、東日本大震災における東松島市の例では、発災から1か月後の2011年4月11日に「東松島市「東日本大震災」復旧・復興指針」⁹⁾が出されたものの具体性は低く、発災から3か月後の同6月13日の「東松島市復興基本方針」¹⁰⁾でも仮設住宅の建設目標と以後の検討体制が述べられたこととどまり、発災から9か月後の同12月26日の「東松島市復興まちづくり計画」¹¹⁾によってようやく土地利用計画を含めた具体的な計画が示された。図-7¹²⁾は各基礎自治体における市町震災復興基本方針・計画等の策定状況¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾を整理したものであるが、東松島市が極端に遅いわけではなく、多くの基礎自治体が同様の復興計画の策定スケジュールとなっている。この差異は、阪神淡路大震災には津波被害がなかったことに加えて、神戸市は戦災



図-8 設定した移転予定地と災害廃棄物仮置き場および仮設住宅建設地(紫:仮置き場, ピンク:仮設住宅)

復興以来、都市再開発事業や港湾整備事業を継続的に行ってきており、ある程度の計画の基礎があったことも影響していると考えられる。一方、東日本大震災の被災自治体は沿岸部の中小自治体が多く、経験も乏しかったことも影響したと考えられる。

本研究ではこういった経緯を踏まえ、事前の移転計画がないシナリオにおいては東松島市でのケースと同様、復旧復興基本指針作成が1か月目に完了(東松島市では2011.4.11)、復興基本方針作成が3か月目に完了(東松島市では2011.6.11)、復興計画作成が9か月目に完了(東松島市では2011.12.26)というスケジュールとした。事前の移転計画があるというシナリオにおいては、発災後100日目に復興計画が策定されるというスケジュールとした。事前の計画があるとはいっても実際の災害とは状況が異なる。また発災からある程度の期間は復旧・復興よりも救助・避難が主な業務となる。こういった点を考慮し、東松島市において「災害対策本部」が「震災復興本部」に移行した100日目を目安として期間を設定した。

b) 災害廃棄物の仮置き場とシナリオへの反映

災害廃棄物の処理において、東日本大震災同様のリサイクルを主体とした処理を行うとした場合、仮設処理場の建設地と仮置き場の用地を用意する必要がある。東松島市の場合は宮城県によって石巻市雲雀野町に設置された処理施設への委託や、50haの公有地を活用した仮置きと中間処理を行っている。東松島市はこういった余剰用地の活用が可能であったため、移転予定地を災害廃棄物の仮置き場にする必要がなく、災害廃棄物の処理スケジュールの影響は移転事業のスケジュールに影響することはなかったものと考えられる。

一方、香南市の場合はこのような余剰用地はない条件にある。東日本大震災以前の2010年3月に同市の環境対策課によって策定された災害廃棄物処理計画¹⁶⁾では、推定値約54万トンの災害廃棄物の発生に対し、必要な仮置き場の面積は約29ヘクタール、確保可能用地の面積は約13ヘクタールであり、約16ヘクタールの用地が不足す



図-9 シナリオ①の概略工程表(全333アクティビティのうちサマライズ・省略し37アクティビティのみ表示)

るとい試算が行われていた。一方で、同市住宅都計課による仮設住宅計画(策定中)作成の過程で抽出された建設可能用地は約44ヘクタールであったが、このうち約10ヘクタールが災害廃棄物の仮置き場と重複する形となっていた。このような状況であるため、汚染への配慮から農地を除いた区域を災害廃棄物の仮置き・処理用地として確保することとせざるを得ない状況となる。現在、同市ではこういった用地計画は未定であるため、本研究では既に予定されている災害廃棄物仮置き場予定地から仮設住宅用地との重複箇所をのぞいた場所と、市街地の一部の地域を災害廃棄物仮置き場として活用できるものとして設定した。図-8は図-6で設定した集団移転予定地と災害廃棄物仮置き場および仮設住宅建設地を重ね合わせたものである。緑色の箇所の集団移転予定地と紫色の災害廃棄物仮置き場が重なっている箇所は、災害廃棄物の処理が完了(東日本大震災同様3年間と設定)するまで当該地域の再整備には着手できないこととなる。これが表-6における「災害廃棄物仮置き場の確保なし」というシナリオの条件である。

もし、災害廃棄物の仮置き場が別途確保できるのであれば、このような制約は発生しない。海岸への埋め立てを実施するか、浸水エリア内に必要面積である20haの仮置き場を設置できるという場合も想定し、「災害廃棄物仮置き場の確保あり」という条件も設定した。

(2) 各復興シナリオの概要

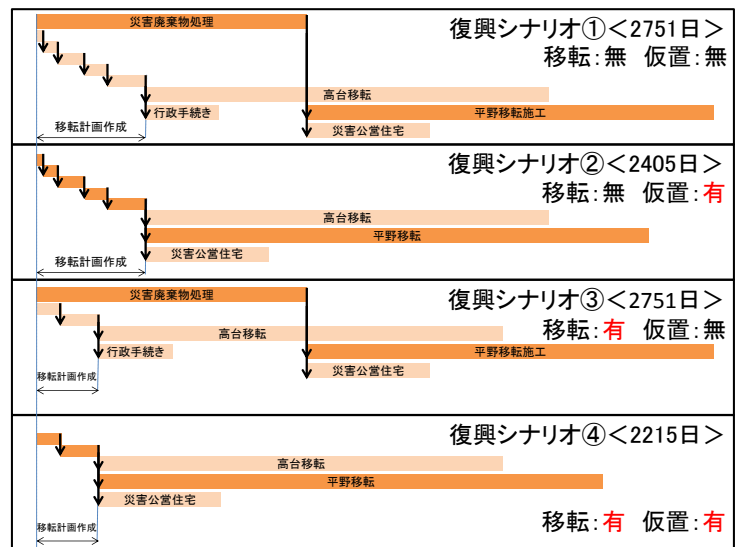


図-10 各シナリオの検討結果

このようにして設定した各復興シナリオについて、3章で述べた移転スケジュールのプロトタイプと4章の“復興数量”から定まる各アクティビティの順序関係と所要期間をMS-Projectに入力してスケジュールの分析を行った。参考として、基本となったシナリオ①の工程表を図-10に示す。検討結果の概要を整理したものを図-11に示す。

- シナリオ①の期間2751日と比べてシナリオ②の期間が2405日に346日短縮されたのは災害廃棄物の仮置き場を別途用意できたことによって平野部の移転開始時期を早められたことによる
- シナリオ③は移転計画を事前に作成していたとい

うシナリオであるが、災害廃棄物の仮置き場が決まっていなかった場合、平野部の移転事業がクリティカルパスとなるため、移転事業の全体工程を短縮することはできないという結果となった。

- シナリオ④のように事前に移転計画が策定され、併せて災害廃棄物の仮置き場を別途用意していた場合、移転事業の全体工程が 2215 日と約 540 日短縮することが可能という結果となった

このように、移転計画を事前に策定しておくことと併せて、災害廃棄物の仮置き場を確保しておくことは、復興の促進のために非常に重要であることがわかる。

なお、シナリオ①～④では東松島市での事例に即した形で行政手続き期間として 180 日間を設定したが、これがクリティカルパスになっているため、この日数を短縮する余地も残されている。仮にこれを半減できるとするならばさらに 90 日 (540+90=630 日) の短縮が見込めることとなる。これ以上の期間短縮を図るためには、投入リソースを増やすか工事数を削減できるような開発形態を検討することが必要となってくる。大規模災害からの復興において投入リソースを増やすことは現在の復興事業の調達状況からみて容易ではないと考えられるため、工事数を削減できるような開発形態についても住民とともに議論することは重要である。例えば、時間・費用・住民の意向を考えた場合、大規模な造成を伴わず、斜面地をそのまま活用する開発を行う「創知の杜」方式¹⁷⁾¹⁸⁾のような開発形態も考える。この方式は斜面の改変を極力抑える造成¹⁹⁾を志向しており、図-11 に示すような造成コンセプトを取り入れているものである。

6. まとめ

本研究では、東日本大震災における東松島市の被災から復興への動きを参考として、高知県香南市における集団移転スケジュールを作成し、「事前の移転計画」と「災害廃棄物仮置き場の事前準備」の有効性について定量的に検証を行った。これらを行うことで最大で 630 日の工期短縮が可能であると試算された。

この試算は様々な仮定を置いたラフなものではあるが、時系列での復興状況を市当局と住民が共有する方法として有効である。また、ここに挙げたような工期短縮策、例えば災害廃棄物の仮置き場の事前準備に関しては、事前に海岸へ埋め立てるといった方法も考えられる。このような大きな方針変更をする場合、中央政府からの財源確保が問題となってくる。また、本研究で想定した高台移転は現在行われている山間地の大規模造成を前提として試算を行ったが、前述の「創知の杜」方式¹⁷⁾¹⁸⁾のような開発形態や、遊休ゴルフ場の活用などの活用も考えら

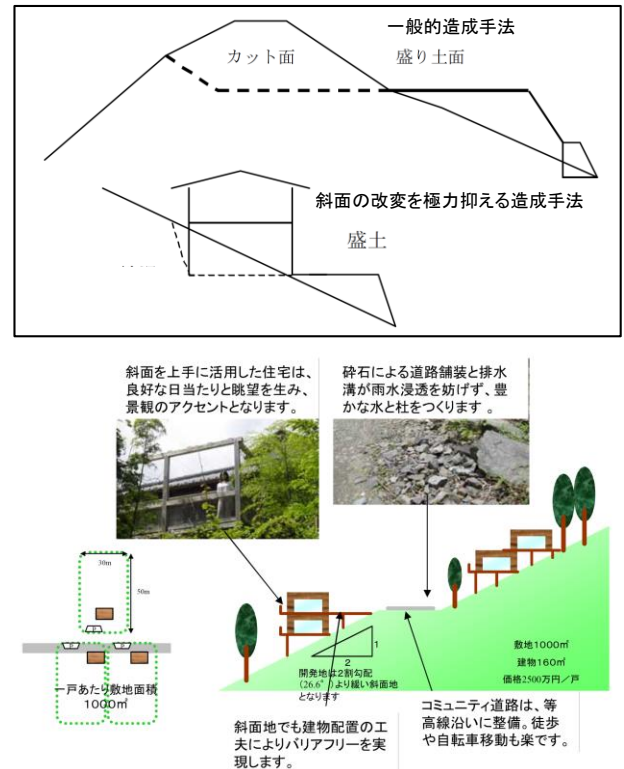


図-11 「創知の杜」の造成コンセプト¹⁸⁾¹⁹⁾

れる。こういった検討を基礎自治体が住民と共に行い、中央政府に対してその案の有効性を説明し、実現させてゆくことで効率的な地方主体の復興・まちづくりが実現できると考える。

謝辞：本研究を進めるにあたって、宮城県東松島市および高知県香南市の職員の皆様には情報提供やヒアリング等、多大なご協力を頂きましたことを厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 復興庁記者発表資料：「住まいの復興工程表」の更新 (27年3月末現在) について、2015.5.16
http://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat1/sub-cat1-12/20150515_sumainokouteihyou.pdf (2015.5.17 アクセス)
- 2) 高知県：南海トラフ地震による被害想定、2013.5.15
<http://www.pref.kochi.lg.jp/sonae-portal/prediction/damage.html> (2015.5.17 アクセス)
- 3) 香南市：公営住宅設置及び管理に関する条例施行規則 2009.3.1
- 4) 大谷 英人：事前復興としての公的緊急仮設住宅団地計画の規模算定手法、高知工科大学紀要第9巻第1号(Vol.9 No.1), pp.87-97, 2012.7.31
- 5) 香南市：香南市まちづくり構想及び新庁舎建設周辺土地利用計画報告書 2014.3

- 6) 神戸市：神戸市復興計画ガイドライン，1995.3.21
http://www.city.kobe.lg.jp/safety/hanshinawaji/revival/report/img/kobe_fukkouplan_all.pdf (2015.5.17 アクセス)
- 7) 神戸市：神戸市復興計画，1995.3.21
<http://www.lib.kobe-u.ac.jp/directory/eqb/book/4-328/index.html> (2015.5.17 アクセス)，1995.6.30
- 8) 神戸市：阪神・淡路大震災の概要及び復興 第2部 復興計画の策定と実行，2011.1
<http://www.city.kobe.lg.jp/safety/hanshinawaji/revival/promote/img/honbun.pdf> (2015.5.17 アクセス)
- 9) 東松島市：東松島市「東日本大震災」復旧・復興指針，2011.4.11
http://www.city.higashimatsushima.miyagi.jp/cnt/pdf/shicho/shishinh23/fukyu-fukkou_shishin.pdf (2015.5.17 アクセス)
- 10) 東松島市：東松島市復興基本方針，2011.6.13
<http://www.city.higashimatsushima.miyagi.jp/hp/files/fukkou-kihonhoushin-1.pdf> (2015.5.17 アクセス)
- 11) 東松島市：東松島市 復興まちづくり計画，2011.12.26
<http://www.city.higashimatsushima.miyagi.jp/kakuka/03fukkou/pdf/fukkokeikaku.pdf> (2015.5.17 アクセス)
- 12) 角崎巧，五艘隆志，草柳俊二：「基礎自治体における災害マネジメントシステムの構築 —防災・減災から災害マネジメントへの転換—」，土木学会論文集 F4 (建設マネジメント) Vol. 61 No. 4 特集号 論文集 (投稿中) (2015.5.18 受付)
- 13) 岩手県：市町村における復興計画策定状況
<http://www.pref.iwate.jp/fukkoukeikaku/shichouson/012049.html> (2015.5.17 アクセス)
- 14) 宮城県：市町震災復興基本方針・計画等の策定状況
<http://www.pref.miyagi.jp/site/hukkousien/keikaku.html> (2015.5.17 アクセス)
- 15) 福島県：市町村における復興計画等の策定状況
<https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/11015b/fukkoukeikaku1101.html> (2015.5.17 アクセス)
- 16) 香南市：災害廃棄物処理計画，2010.3
- 17) 岩坂 照之：「創知の杜」の実現シナリオ，高知工科大学博士論文，2004.9
<http://www.kochi-tech.ac.jp/library/ron/2004/g8/1058004.pdf>
- 18) 尾嶋 茂久：“創知の杜”の提案とその実現方法，高知工科大学博士論文，2004.3
<http://kutarr.lib.kochi-tech.ac.jp/dspace/bitstream/10173/183/1/1058005183.pdf>
- 19) 永野 正展：エコデザインをベースとした新しい社会基盤整備の実現，高知工科大学博士論文，2001.3
<http://kutarr.lib.kochi-tech.ac.jp/dspace/bitstream/10173/183/1/1058005183.pdf>

A study on pre-earthquake plan for relocation toward future earthquake disaster

Naoya SHIOJI, Takashi GOSO and Takumi KAKUZAKI

Damage of coming Nankai Trough Earthquake is thought to be larger than Tohoku Earthquake in 2011, there is concern that reconstruction will takes long period. Housing relocation projects of Higashi-Matsushima city after Tohoku Earthquake were analyzed, prototype of Housing relocation projects which is categorized 4 pattern were established in this study. Based on these prototype and damage estimate of Konan city by coming Nankai Trough Earthquake, housing relocation projects of Konan city was established. Then, 4 scenarios reconstruction schedules which have difference whether the municipal government have “pre-earthquake plan for relocation” and “enough temporary pile yard for disaster waste” or not were compared, effectively of these measures were analyzed quantitatively. This kind of analysis method thought to be effective to find out good reconstruction plan by information sharing of reconstruction procedure between municipal government and residents.