

記録の保存活用

Preservation and Utilization of Archives

小林英之¹

1. 国土交通省国土技術政策総合研究所

Hideyuki Kobayashi¹

1, National Institute for Land and Infrastructure Management

Abstract

Purpose of this research is to review the tsunami disaster which attacked Okushiri island in 1993, and the reconstruction afterwards. However, these archives also cover the history of settlements in Okushiri island since their foundation after 1868 until reconstructed housing complexes up to today. This article describes characteristics of data sources, methods for data acquisition, major historical events identified, methods of integration of data into 3D models and scope for permanent preservation of data and possible future usage.

Key Words: *3D archives, lasting data preservation, utilization*

キーワード: 三次元アーカイブス、データの長期保存、利活用

1. 奥尻島における調査活動の記録

建設省建築研究所(1993-2000)、および国土技術政策総合研究所(2001-)により、奥尻島において行われた建築住宅都市分野での調査研究活動は以下の通りである。

1993 年 7 月: 被災状況調査

1993 年 11 月: 被災状況調査

1995 年 12 月: 資料調査・復興状況調査(建研)

2005 年 10 月: スマトラ沖地震津波災害の調査結果の報告

2011 年 3 月: 東日本大震災による茨城県つくば市内の国総研の資料室等の被災と復旧、奥尻関連記録を含む

2012 年 4 月: 奥尻復興研究会に参加、古写真による立体的復原作業

2012 年 8 月: 古写真による立体的復原結果の現地報告会+地元の記憶インタビュー

2013 年 6 月: 災害公営住宅の現況、GPS 座標等の調査

2014 年 3 月: 保管資料の現地への寄贈、現地デモ



口絵（上：昭和40年代の青苗，中：1993年11月の青苗，下：2013年6月の青苗）

2. 被災した集落の把握

一般に、津波災害被災地においては、従前の集落・家屋等が跡形なく壊滅し、被災後の調査により把握することが困難であり、被災した都市・集落の脆弱性を評価することが困難である場合が多い。報道される映像等は、荒廃した廃墟に関するものが多く、自然災害に耐えた家屋、被災を免れた区域等に関する情報は、丁寧に探索しなければ得られない。



写真1：1993年に撮影した奥尻島の岬地区の状況

写真2：僅かに残された家屋の例（法隆寺付近）

比較のために、インドネシアの津波被災地の状況を写真3～6に示す。



写真3：1996年イリアンジャヤ津波災害に際してのビアク島の沿岸集落の状況



写真4：沿岸集落にあって調査の中で唯一発見された被災を免れた家屋



写真5：2004年スマトラ沖地震津波災害に際してのバンダアチェ市街地の状況



写真6：2005年2月調査で発見された、同市郊外の沿岸集落で流失を免れた住宅

2.1 残された区域の記録調査

1993年7月に建築研究所が実施した青苗地区の調査によると、岬地区と全部と臨海地区の一部が津波により流失した(図1)^[7]。さらに、残された臨海地区の広い部分が火災により焼失した(図2、3)。この結果、臨海地区の殆どが壊滅したが、ごく一部(法隆寺とその周辺)が残されていた(図4)。

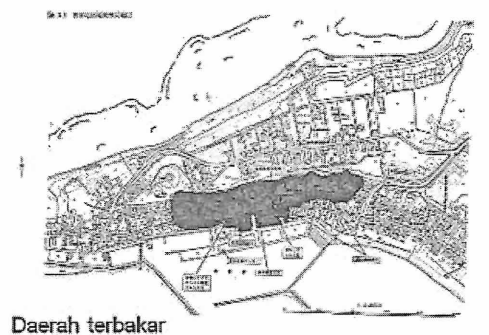


図 1 : 浸水区域

図 2 : 焼失区域



図 3 : 火災の状況 (海上保安庁撮影 [8])



図4：焼け残り区域^[9]

1993年11月に実施した記録調査においては、臨海地区のステレオ計測写真を撮影した。とりわけ、家屋についても記録写真を撮影した（図5）。



図5：焼け残り区域の計測写真撮影地点

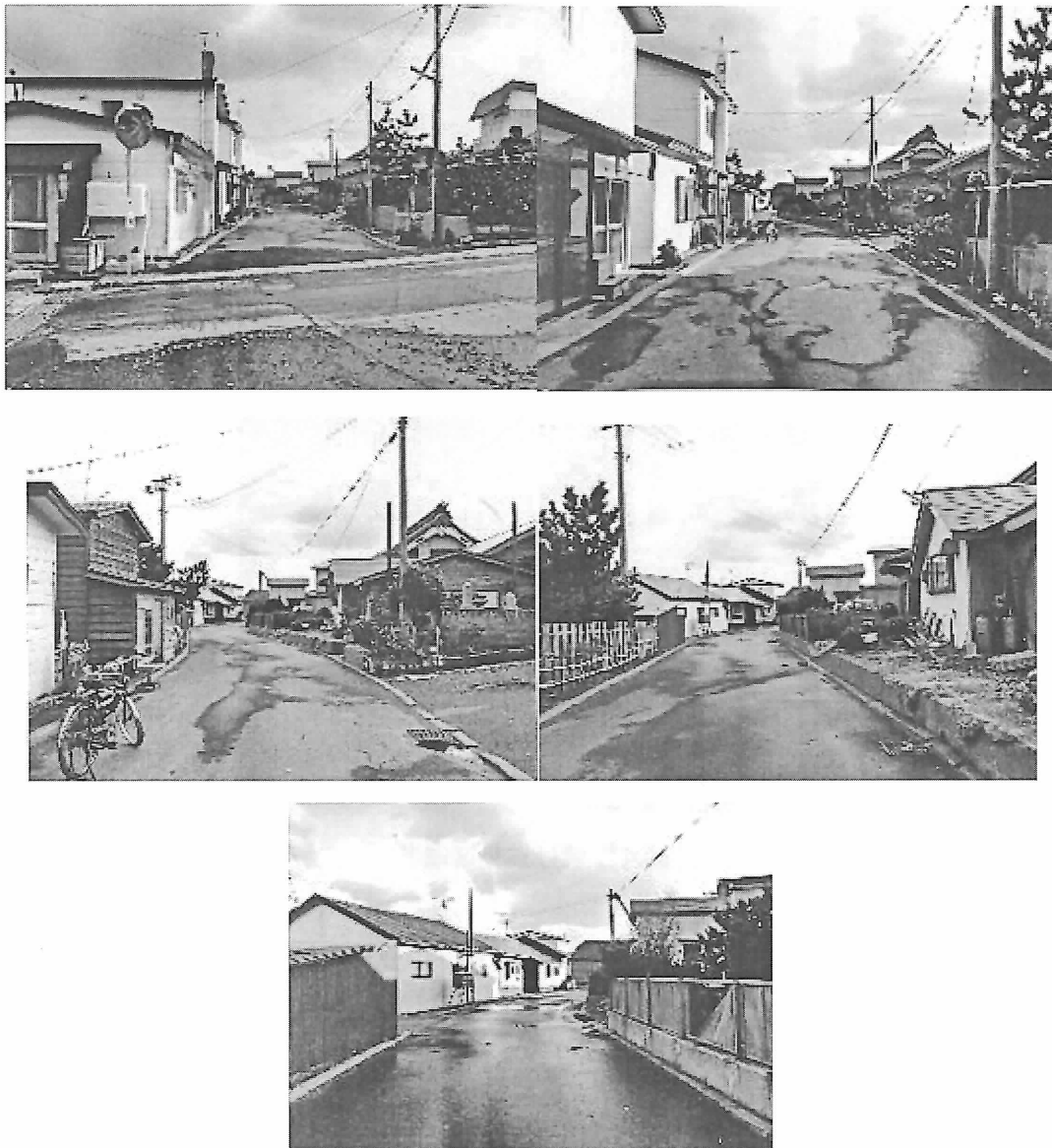


写真 7～11：焼け残り区域の計測写真の例

2.2 罹災を免れた地区の性格

残されたこの区域に関して、1993年11月にステレオ計測カメラ（写真12）を用いて、街路に沿ってステレオ写真を撮影した。ブローニーフィルムを用いて、60×45mmサイズの撮影を行い、シャッター操作に先行してポンプで吸引して、背板にフィルムを吸着して平面性を確保する機構を有している。また、同時に35ミリ1眼レフカメラを用いて、単眼のスライド写真を撮影した。1993年11月調査時点では、奥尻に法務局がまだ存在し、津波被害を免れていた。ここが保管し実務に使用していた土地連絡図(1918)には、焼け残り地区に関して鰺瀬の地名の記載がある。新奥尻町史によると、明治初期の開拓者である福岡藩士岡本の役宅があった。1993年11月調査で、法隆寺脇に墓石が残されていることが

確認された。これらのことから、最初に入植・集落形成が始まった区域であると推定できる。漁港も、この直下の位置に開かれ、次第に拡大していった。この区域は、臨港部低平地の中にあって、最も高い6mの標高を有する微高地である。1993年11月の聞き取り調査によると、昭和7年12月30日に法隆寺周辺が大火焼失、復興されたエリアである。明治29(1896)年の最初の陸地測量部により作成した5万分1地形図では、単線状の集落が描かれている(後述)。大正6(1917)年の同地形図では、青苗集落の面的拡大が描かれている。昭和33(1958)年の同地形図では、更なる面的拡大が認められる。昭和44(1969)年の同地形図では、街路の整備が認められる。上記土地連絡図は、1993年時点で実務に用いられており、その後の街路整備(実線)や計画(破線)が追記されている。これによると、幅員の大きい街路の新設に伴い、初期の旧道は路地に変化している様子が窺える。

2.3 壊滅した区域の記録

壊滅した区域に関しては、上記のステレオ計測カメラを用いて、高台の2地点から俯瞰した180°のパノラマ写真と、壊滅地域内の3地点(図10)で全方位(360°)を8方位に分割して、視点間距離50cmのステレオ・ペアを撮影した。各地点での撮影写真を、パノラマに合成した画像を図6～9に示す。



図6～9：壊滅した臨港区域の計測写真を接続した全周パノラマ

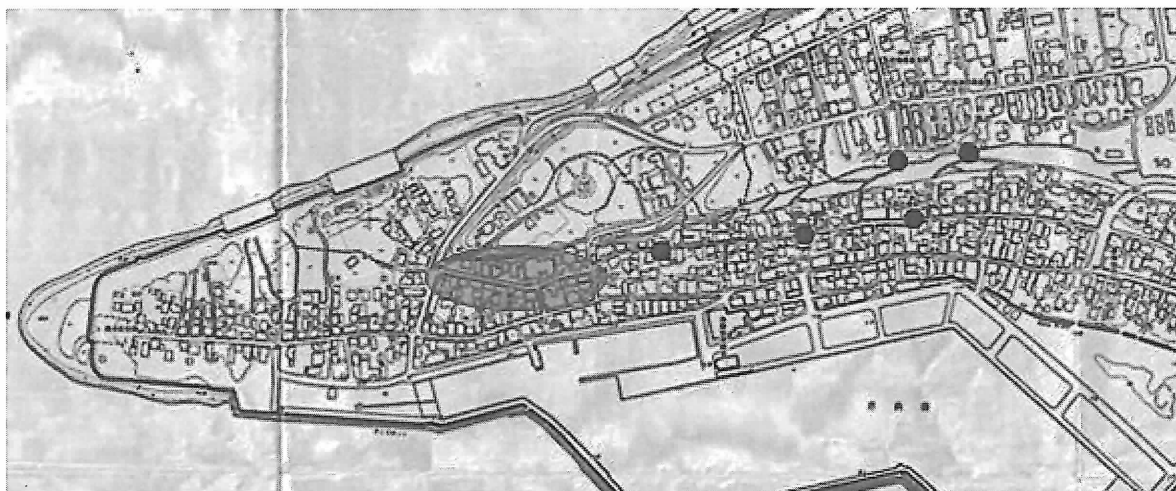


図 10：壊滅した臨港区域の計測写真の撮影地点

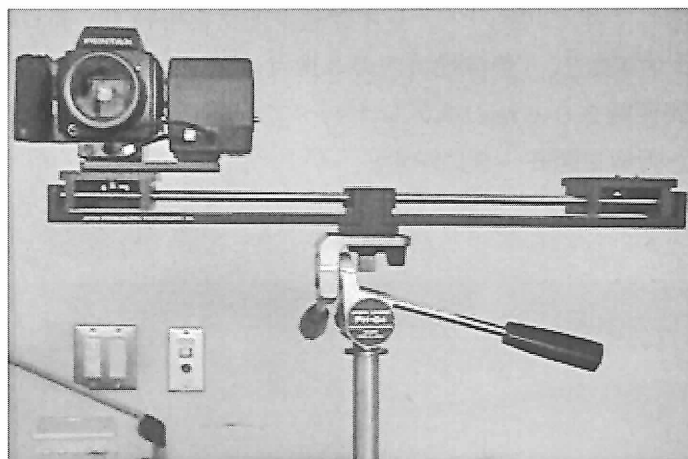


写真 12：計測写真撮影に使用した機材

2.4 壊滅地区の古写真の収集

1993 年調査では未詳だった壊滅地域に関して、本研究の中で、古写真の収集を行い、市街地状況を立体的に復原した。作業手順は、位置比定→年代特定→立体化→面的な集落の復原→根拠等の属性情報(図 10～11) これにより、個々の古写真から知られる断片的な空間情報を、集落として一体化することができた。更に、集落を構成する住宅毎に、属性として復原の根拠となった写真の ID を検索できるようにした。これまでに、約 90 点の古写真の位置を特定した。新発見写真がまだ増加中である。



図 11：古写真を用いた建物の立体的復原



図 12：復原した建物を元の場所に配列して復原した集落全体：岬地区（五区）

2.5 地元の記憶の聴取

2012年8月27日に、現地中間報告会を開催し、地元の記憶と記録保存を実施した。被災風景ではなく、被災前の日常を記録した写真を媒介としたためか、悲しい災害の記憶よりは、むしろ懐かしいそれ以前の記憶を回想する雰囲気の会となった。次のような情報が得られた。

- ・古写真中の人物に関する記憶
- ・建物の記憶（所有者、用途、店舗の形状等）

住宅に附属していた烏賊を干す納屋の所有者まで、まだ鮮明に記憶に残る

- ・20年を経過し、懐かしく回想し話し合う雰囲気があった

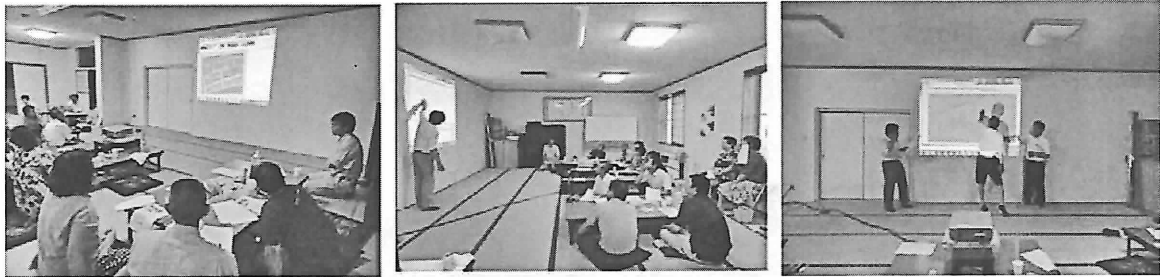


写真 13～15：中間報告会風景 (2012. 8. 30 青苗支所)

2. 6 復興計画、復興住宅等の記録

1995 年 12 月に撮影した復興住宅写真、復興計画図等も三次元データとしてモデリング化した。東日本沿岸地域に関しては、国土地理院により 2005～6 年に作成された 5 m メッシュの詳細な地形データを用いることができる。これに対して、奥尻島に関しては、2 万 5 千分の 1 の地形図（平成 16 年測量）から作成された基盤地図情報しか利用できない。高台整地のプログラムを適用するに当たり、1993 年に、昭和 60 年頃の空中写真から作成された 1:2,500 市街図の等高線から作成した 5 m メッシュのデータを使用した。第 1 次、第 2 次の復興計画案においては、米岡地区に広い団地を開発する計画が行われた。しかしながら、実施計画に向けて、この区域の計画規模は縮小し、一角に計画されていた災害公営住宅だけが実現した。災害公営住宅に関しては、当時の設計図（PDF ファイル）からモデリングを行い、造成した団地の上に配置したデータを作成した。



図 13：復原過程等を解説したポスター (2012. 11)

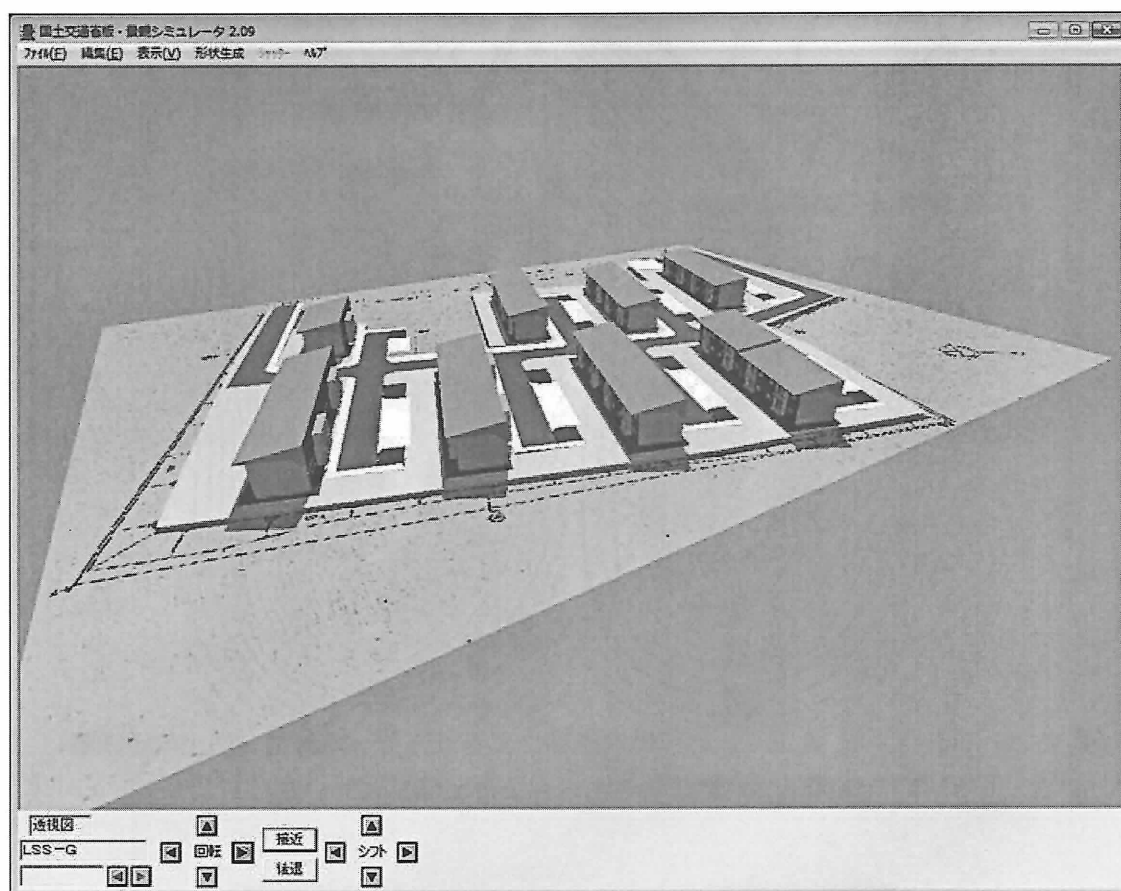


図 14：米岡災害公営住宅団地(当時の設計図から作成。建物は現存)

3. 生活環境の形成過程と経験知

史料、写真等から復原された、被災前の生活環境の形成過程から判明する地域の過去の経験を以下に整理する。

3.1 初期の集落形成

初期に形成された地区の生活環境は、1993 年の焼け残り地区の写真と、資料から知られる。

- ・最古の旧版地形図によると、単線状の集落であった。
- ・道の位置はその後変化しており、現在は裏の路地となっている。
- ・標高は 6 m であり、周辺の臨港地区の中では最も高い立地であった。
- ・復興後は周囲が一様にこの高さに造成された結果、平坦になった。

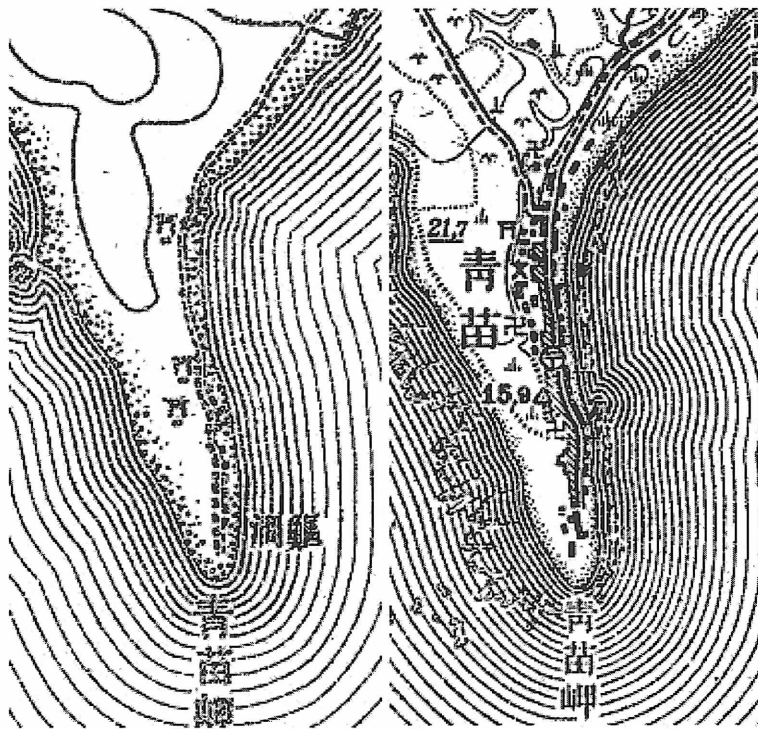


図 15, 16 : 明治 29 年, 大正 6 年の陸地測量部による五万分一地形図 (国土地理院蔵)
(集落はまだ単線状であったように描かれている)



写真 16 : 建物間の隙間として残っていた旧道 (1993. 11 撮影、現存せず)

初期の漁村集落の空間を伝えるこの区域は、昭和 7 年大火の後に再建された区域であるが、1993 年震災では被災を免れた。復興過程における地盤嵩上げに伴い一部除却された。



写真 17：法隆寺北脇にある福岡藩士岡本の墓石(1993. 11 撮影)



図 17：法隆寺付近の土地連絡図

3.2 明治期の人口増加

図 18 は、新奥尻町史のデータから作成した明治初期から現在までの人口の推移を示す。2012 年 8 月に実施した地元の有識者からのインタビューによれば、

- ・ 明治期の急速な人口増加は、日露戦争後の沿海州漁業権によるものである。
- ・ 1960 年代以降の人口減少は、50 カイリによるものである。
- ・ 減少急減が開始した頃の 1963 年に奥尻大火が発生している。
- ・ 以後最近まで人口減少は直線状で、1993 年災害と復興に伴う減少傾向の変化はない。

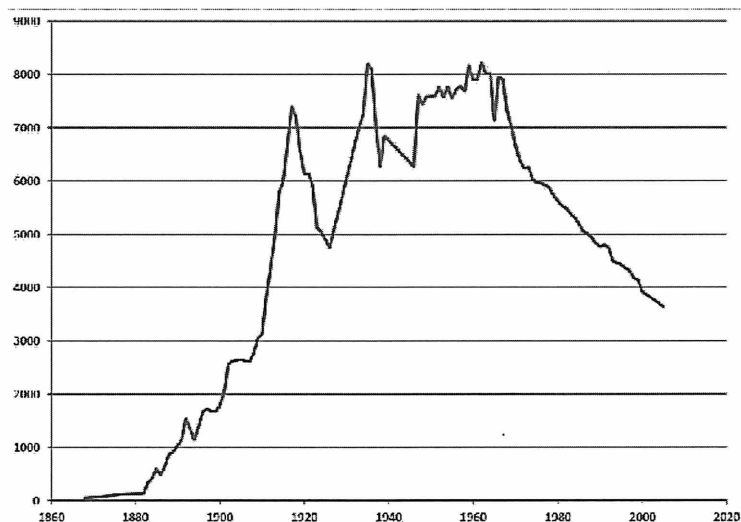


図 18：人口の推移

3.3 低平地への集落の拡大

人口増加の結果として集落が拡大した。明治～大正期の地形図(図 15, 16)によると、最初の集落拡大は、道に沿った連坦区域の拡大の形をとり、1993 年の復興で撤退した岬地区(五区)も早くから開かれている。



図 19：岬地区（五区）の古写真(昭和 30 年代)

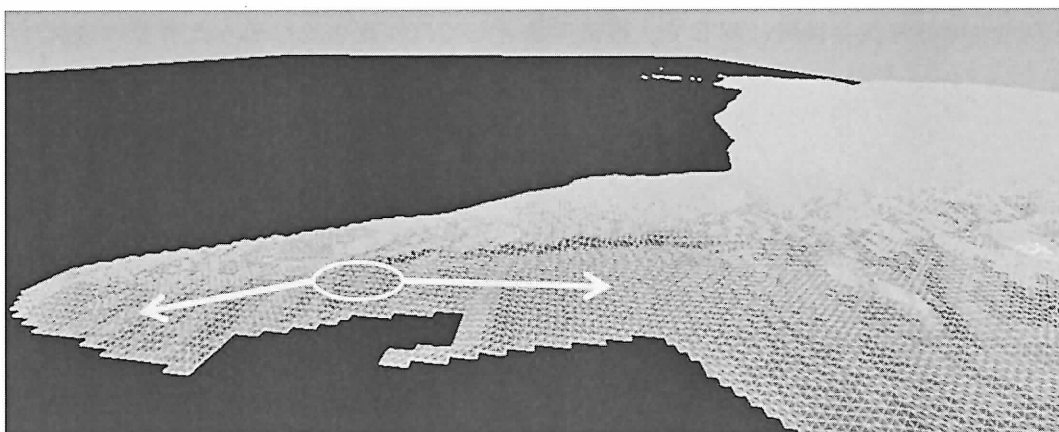


図 20：地形と集落の拡大の関係

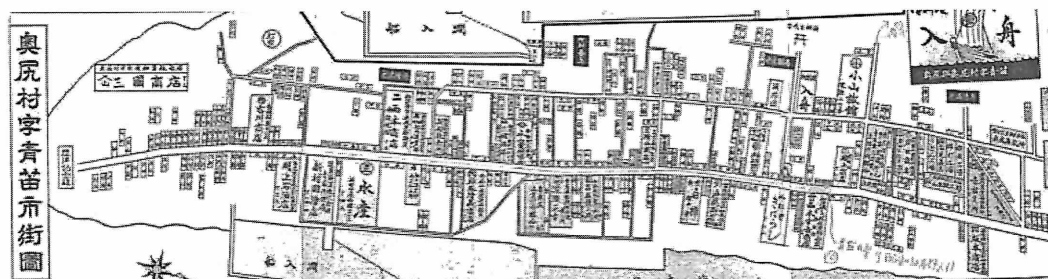


図 21：市街図(昭和 30 年代)



図 22：古写真から復原した町並

3.4 昭和 38(1963)年奥尻大火と災害復興土地区画整理事業

奥尻大火の時の様子はまだ記憶されている。当時町役場職員で隣地に居住していた某氏からの聞き取り(1208)によると、当時消防ポンプが導入された直後で、消火能力に期待している内に火災が拡大し大火に及んだ。この時に実施された土地区画整理事業の記録綴は、1995年に資料調査した際に写真撮影されており、2012年8月にも再確認された。この事業に伴い奥尻集落の細街路は拡幅された。区画整理の対象区域には空地や農地も含まれていたため、街路整備に伴い集落域が拡大したわけではないという。土地区画整理事業が、

その後の団地開発や災害復興に際して、事業手法としては採用されなかった背景は未詳である。



図 23：焼失した市街地



図 24：復興計画（災害復興土地整理事業）

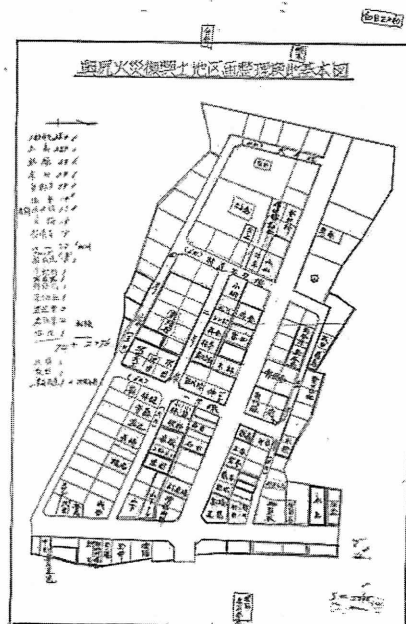


図 25：復興後の市街地

3.5 低平地における街路の整備

「土地連絡図」(図 26)に、破線で記述されている街路が順次整備された(時期等は未詳)。

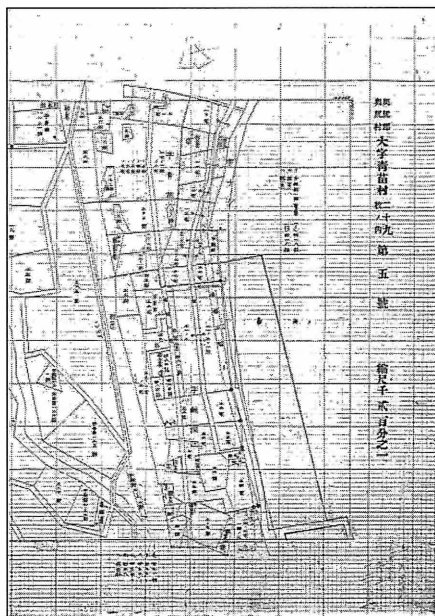


図 26：土地連絡図に破線で描かれた街路整備の様子 図 27：青苗消防団行進 昭和43年

3.6 高台の緑ヶ丘団地の開発

- ・昭和43(1968)年に、青苗の台地上、標高30mの区域に、緑ヶ丘団地を町役場が開発した。
- ・隣接して簡易耐火造平屋(簡平)の公営住宅が建設された。
- ・過密解消が目的とされ、次男三男が家を建てたという

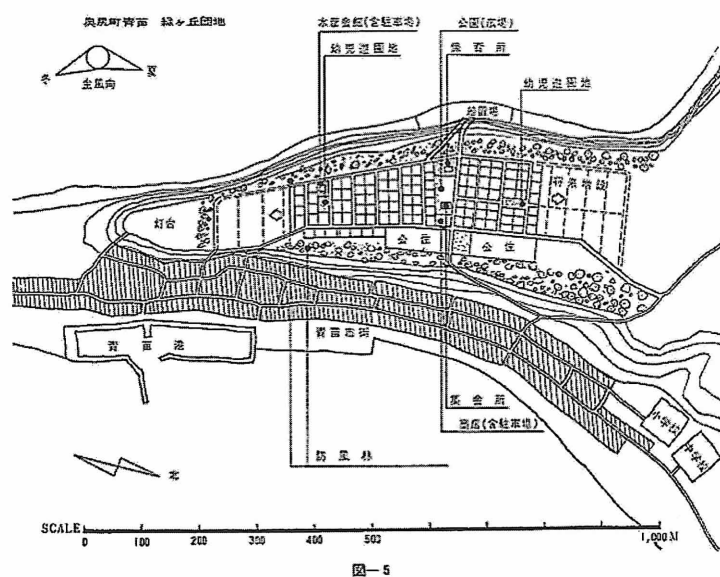


図 28：緑ヶ丘団地計画図

分譲はされたが人口は減少に転じ住宅建築はゆっくり進んだ。南北の将来増設とされている区域の外に、1993年災害の復興住宅が建てられた。



図 29：広報に掲載された竣工直後の緑ヶ丘団地(1968)

東側の公営住宅が完成しており、西側（左手）の緑ヶ丘団地にはまだ住宅はない



図 30：公営住宅の状況(1993. 11)

3.7 1983 年日本海中部地震による津波

岬地区（五区）で被害が生じた。町議会蔵の被災状況写真と、寒研による調査写真が多数残されており、当時の集落を復原することができる。高台への避難路の重要性が認識され、以後斜路の数が増える。以後、緑ヶ丘団地の住宅の数も増加している。高さ 4.5m の防潮堤が設置された。



図 31：被災状況（町議会蔵写真）

緑ヶ丘団地の住宅の増加



図 32：1981年



図 33：1993年(被災直前)

高台への避難路の整備を、図 34～36 に示す。

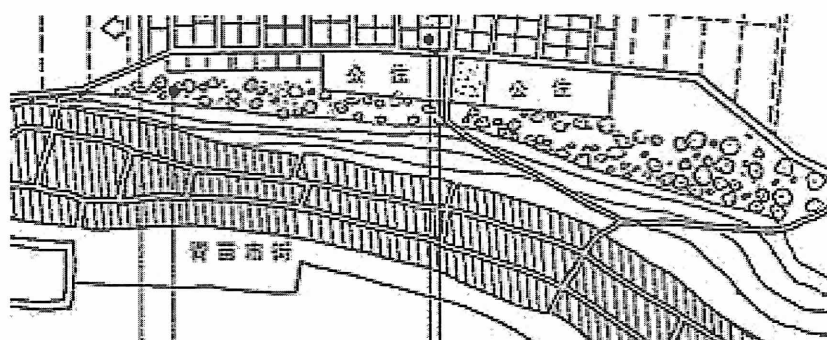


図 34：1968年（緑ヶ丘団地計画図）



図 35：1981年市街図



図 36：1993年市街図（被災直前）

3.8 1983 年頃の住宅の形式

床上浸水以上の被害を受けながら流失しなかった住宅には、以下のような特徴がある。

- ―木造住宅である。ブロック造の住宅はない。
- ―二階建てで、外壁モルタルが多い。
- ―屋根は鉄板葺で、瓦屋根の住宅はない。
- ―布基礎はあっても高さが低い（～20cm 程度）。

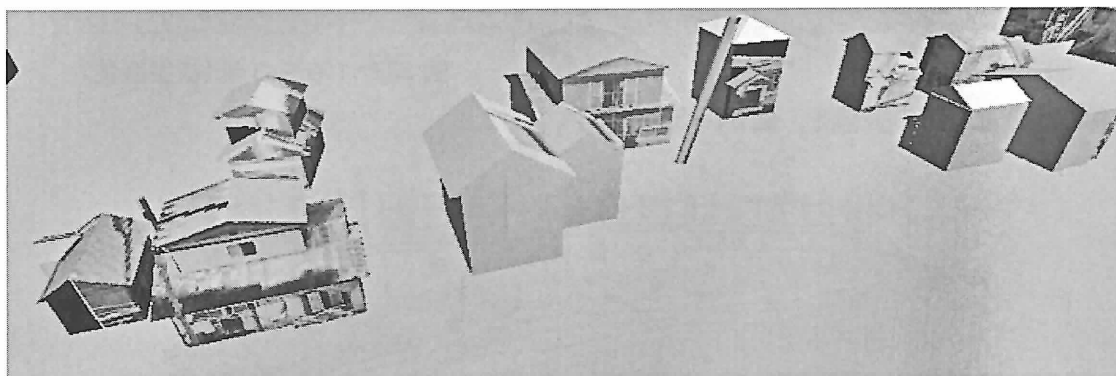


図 37：岬地区（五区）復原市街地

3.9 1993 以前の生活環境形成過程から抽出される経験知のまとめ

- ・低平地の最も安全な場所から開発が始まった。この場所は、1993 年には津波・火災を免れた。
- ・過密化に伴う火災リスクの増大に対して、街路拡幅と高台の団地開発が行われた。
- ・1983 年の津波災害により、高台の安全性が認識され、移転と避難路整備が進んだ。

- ・1983年時点まで、ブロック造は普及しなかったが、外装の防火（モルタル壁）は普及していた。
- ・1993年の未曾有の規模の津波・火災に際して、これらは安全性を高める方向に機能した。

3.10 南西沖復興計画の伏線

- ・未曾有の規模の被害であったが、より小規模な災害復興の経験はあり、地元での合意形成の下地となった可能性がある。
- ・具体的には津波に対して、高台移転や避難路や防潮堤に関する前例が存在していた。
- ・公営住宅を媒介として導入された新たな住宅形式（ブロック造の簡易大火平屋形式, 1968）は、普及しなかった。（1993年の復興に際して建設された災害公営住宅は、中層耐火形式の2層分のような形式であったが、以後普及していない。）
- ・人口増減、移住、土地権利、敷地境界線、住宅形式の変化等には比較的ルーズで柔軟であった。（1963年奥尻大火の後に災害復興土地区画整理事業が行われたが、この事業手法は以後の団地開発に用いられていない。）

4. 記憶の継承の方法と技術

以下のような目標を立てて、記録資料の再整理と技術的検討・試行を行った

- ・再確認した各種記録の整理（特に空間情報）
- ・古写真の位置比定と編年
- ・復原集落等の空間情報との関連づけ
- ・実現しなかった計画案選択肢の記録
- ・復興の結果を記録する（資料が案外少ない）
- ・記憶媒体、保存形式
- ・利活用方法

4.1 原資料・調査記録の保存状況

奥尻島災害復興研究会(2012. 4-)による以下の記録資料の再調査を行い、保存状況の再確認に加え、被災前の市街地状況に関して新たな成果があった。

- ・建研・国総研の資料
- ・北海道庁・寒研の資料
- ・奥尻町の資料
- ・地元に残る古写真等

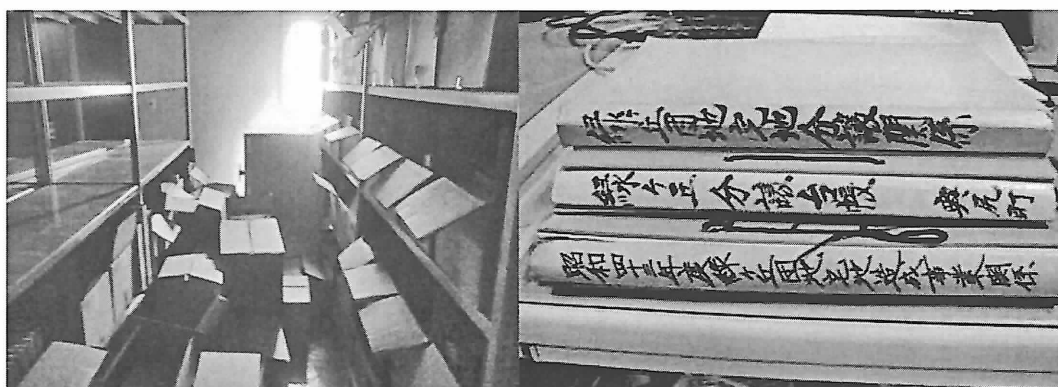


写真 18：国総研研究資料館の状況 (2011. 8) 写真 19：奥尻町行政文書 (1995. 12 撮影、2012. 7 再確認)

4.2 文書資料のアーカイブ化

文書資料はスキャナーで画像データに変換した上で、html 形式で目録を作成し、WEB サイトからダウンロードできる形式で配置した。

番号	表題	ファイル	時期
1.	19931019町民説明会資料.pdf	19931019町民説明会資料.pdf	1993.10.19
2.	奥尻町災害復興計画(1995).pdf	奥尻町災害復興計画(1995).pdf	1995.3
3.	奥尻町災害復興計画.pdf	奥尻町災害復興計画.pdf	1995.3
4.	奥尻町災害復興計画実施計画編平成5年度～9年度.pdf	奥尻町災害復興計画実施計画編平成5年度～9年度.pdf	1993-7
5.	奥尻町人口等データ.pdf	奥尻町人口等データ.pdf	1989-2011
6.	奥尻町民の発言集(道新より).pdf	奥尻町民の発言集(道新より).pdf	1994-6
7.	宮城県庁への提供資料110616.pdf	宮城県庁への提供資料110616.pdf	2011.6
8.	青苗地区まちづくり復興計画素案.pdf	青苗地区まちづくり復興計画素案.pdf	1993
9.	大火復興事例<奥尻町.pdf	大火復興事例<奥尻町.pdf	1934-63
10.	青苗緑ヶ丘団地計画	img-502125319.pdf	S43
11.	青苗緑ヶ丘団地計画	img-502125331.pdf	S43
12.	青苗緑ヶ丘団地計画	img-502125343.pdf	S43
13.	青苗緑ヶ丘団地計画	img-502125356.pdf	S43
14.	夢の島復興をめざし	IMGF6049.jpg	
15.	夢の島復興をめざし	IMGF6050.jpg	
16.	夢の島復興をめざし	IMGF6051.jpg	
17.	蘇る夢の島	IMGF6052.jpg	
18.	蘇る夢の島	IMGF6053.jpg	
19.	蘇る夢の島	IMGF6054.jpg	
20.	広報おくしりNo.50	長いファイル名	S43.6
21.	広報おくしりNo.66	長いファイル名	S44.11

図 38：文書資料の閲覧

4.3 古写真の位置比定と編年

50 点余りの古写真については、下記のような根拠に基づいて位置を比定し、編年を行った上で、ゾーン別に撮影位置・カメラアングルを復原した。

- a. 遠景の分析
- b. 相互比較
- c. 日影（撮影方位）
- d. 付帯情報（写真名称、書き込み）
- e. 建物特定情報（看板、商標）
- f. 人物・地元の記憶（2012.8 現地中間報告会）
- g. 詳細は巻末文献[3]に譲り、方法の概要のみを解説する。



図 39：古写真位置特定のための被写体建物等の分析

4.4 写真間の比定と相対的編年



図 40：古写真間の相対的な比定と相対的な編年

4.5 視点とカメラアングルの復原

個々の古写真に関して、撮影地点の概略を、図 41 のような区域割で分類した。

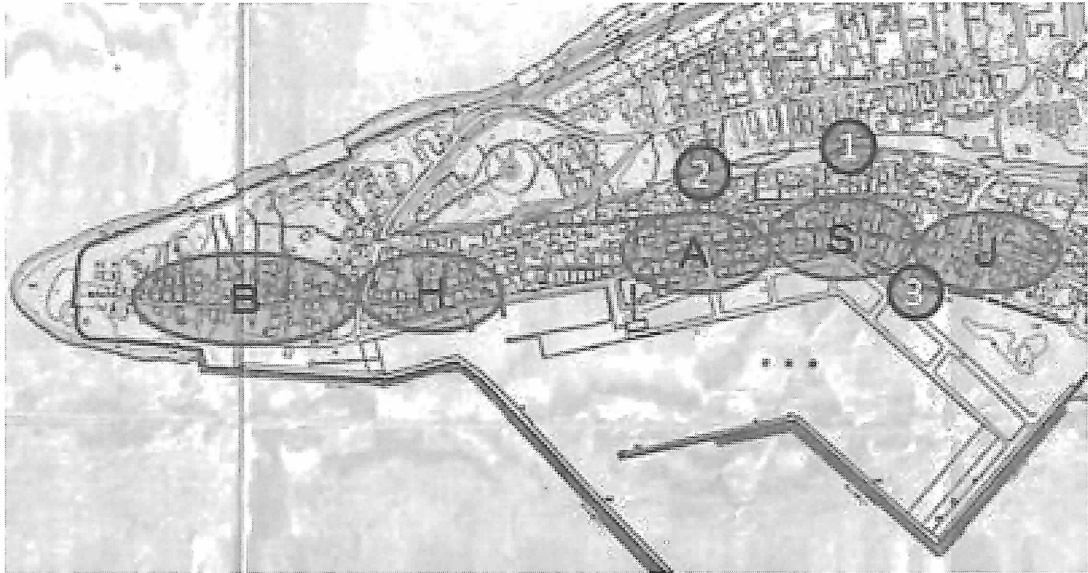


図 41：写真の位置比定のための区域割

次に、個々の古写真の撮影（視点）位置を比定したものが、図 42 である。詳細に関しては、巻末文献[4]に示した。

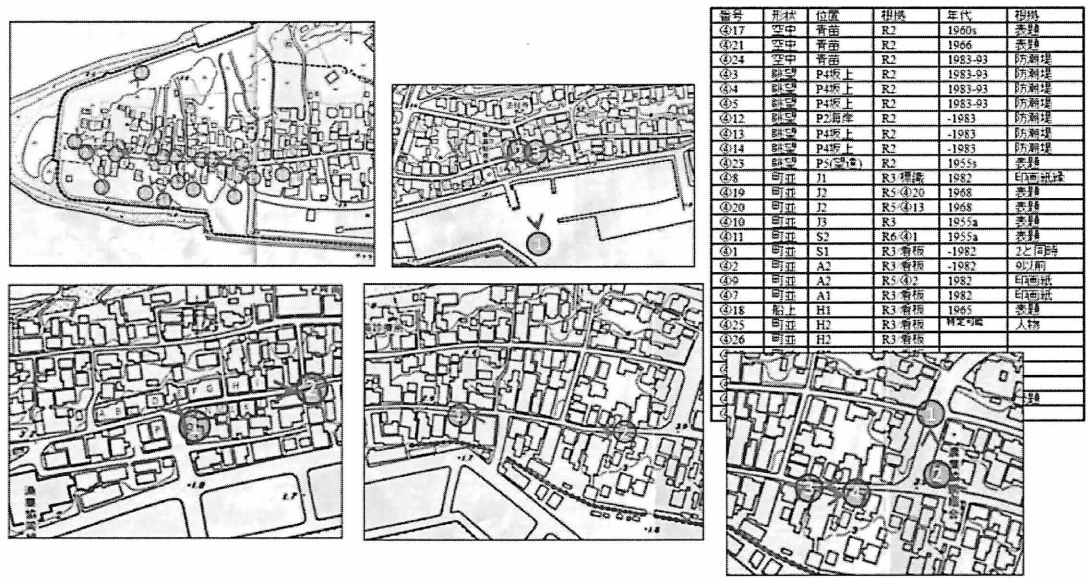
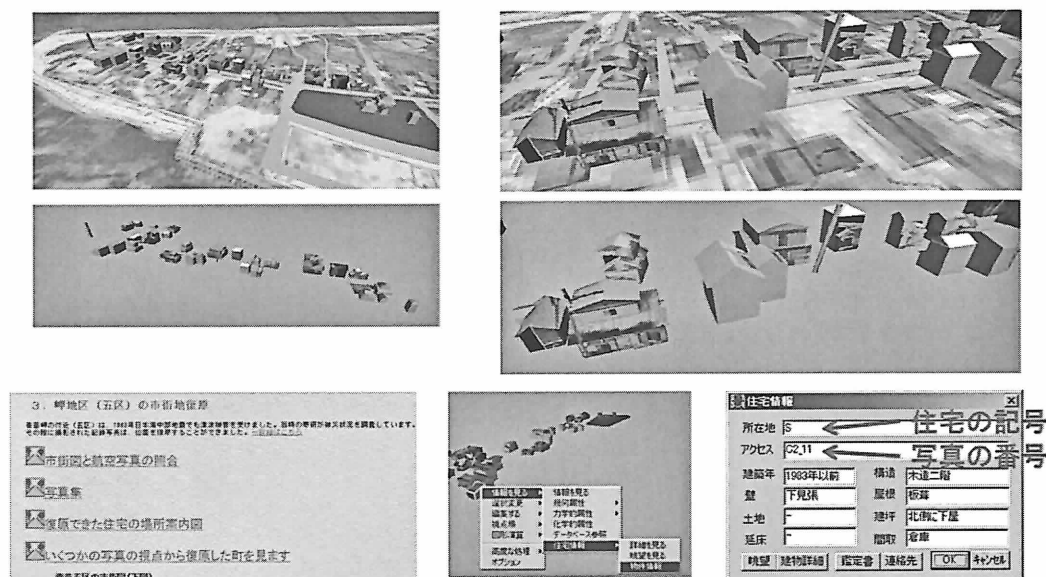


図 42：視点とカメラアングルの復原

4.6 復原結果と原資料の関連づけ



3DデータのWEB配信 → 復原された住宅から根拠を辿る(既存システムを流用)
立体化して並べることで、古写真の断片的情報が関連づけられ一体化する

図 43：復原した町並と、原資料への関連付け

4.7 初期の復興計画案の立体化

当初の高台開発案は、規模が縮小され、災害公営住宅（米岡団地）として実現した。

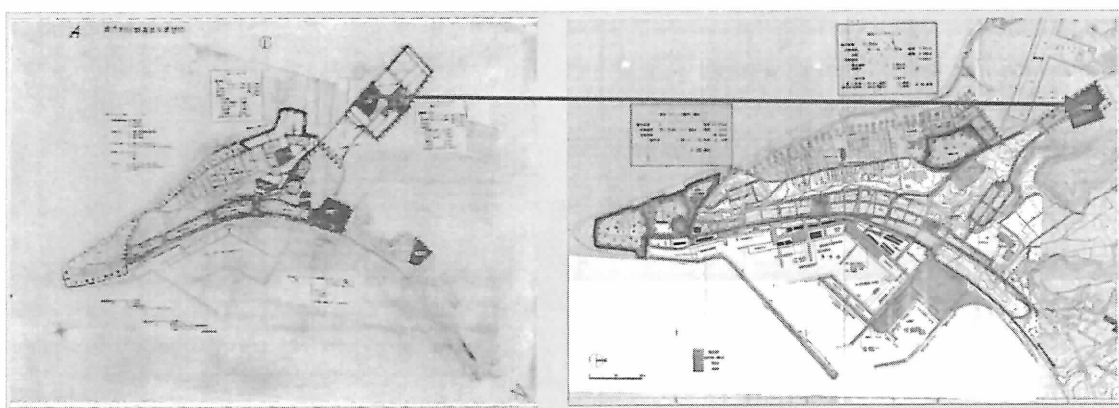


図 44：当初の高台整地計画と実施計画の比較

東日本沿岸のレーザープロファイラによる DEM データと互換性がある 5 m メッシュ地形データを、1993 年市街図の等高線から作成した。これを用いて、高台整地のシミュレーションを行い、併せてプログラムのデバッグを行った。

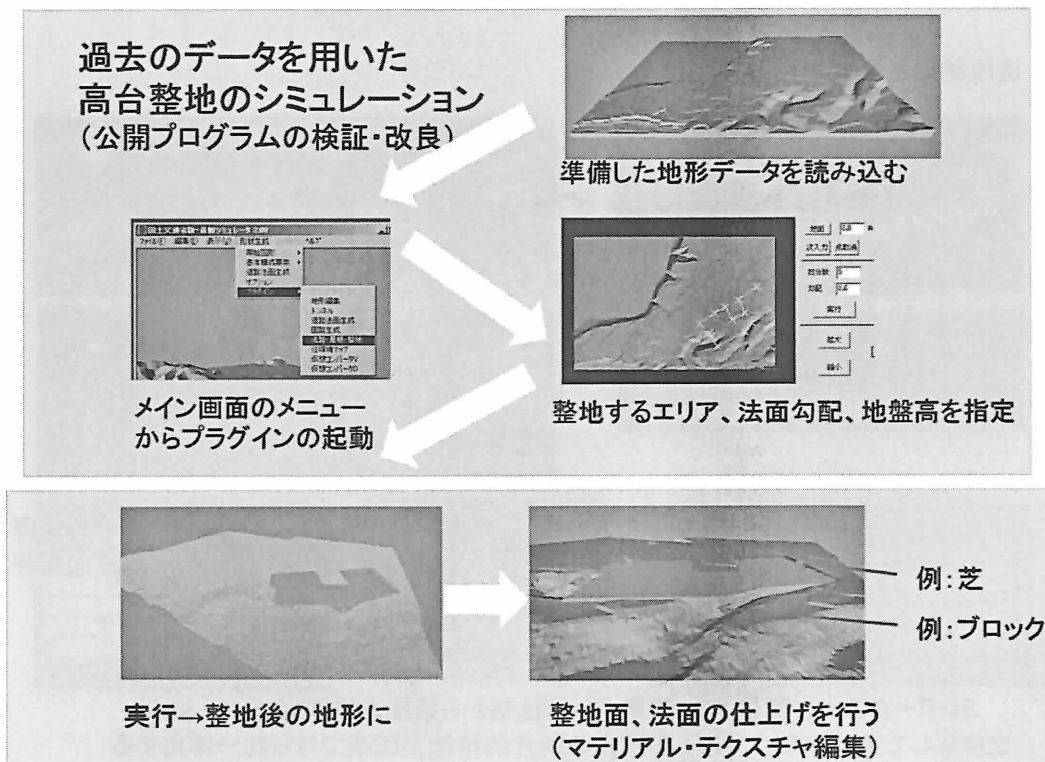


図 45：高台整地のシミュレーション

米岡災害公営住宅団地を当時の設計図からモデリングし、整地面の上に配置した。

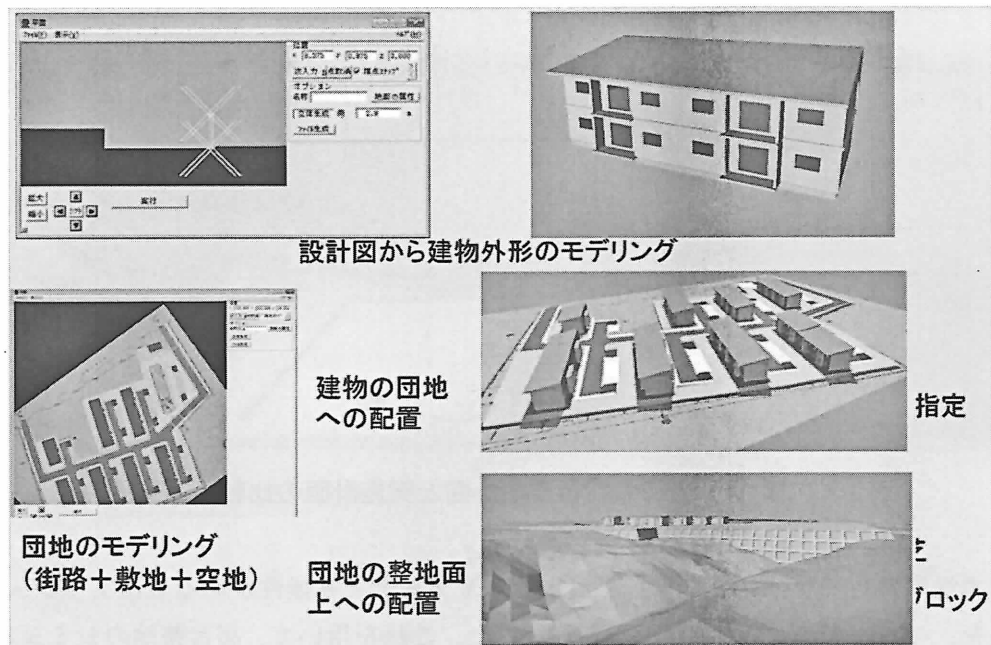


図 46：災害公営住宅のモデリング

4.8 デジタル・データの長期保存

情報通信技術は、同時代的なコミュニケーション手段を提供しているが、時代を超えたコミュニケーションには、まだ貢献していない。そのためには、二つの課題を克服する必要がある。

- ・急速に陳腐化するデータ記録形式の克服
- ・短命なデジタル記憶媒体の克服

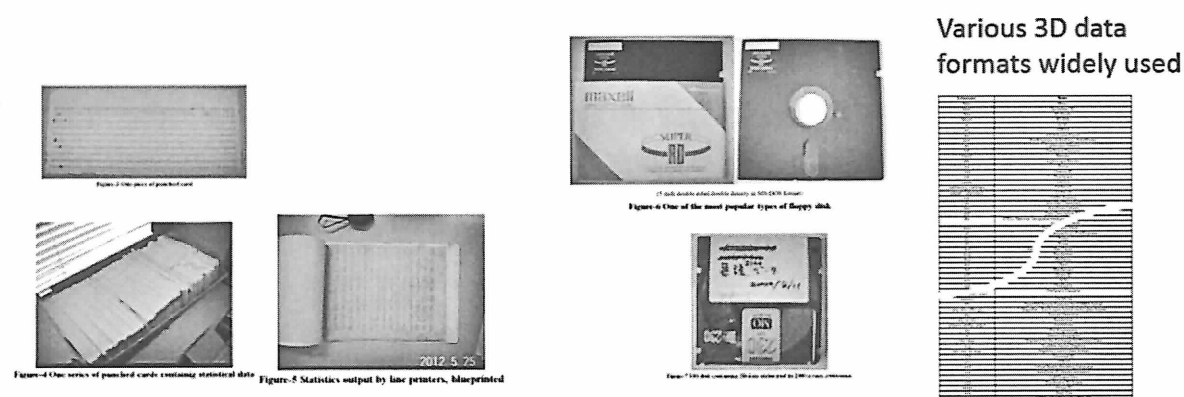


図 47：デジタル記憶媒体とデータ形式

4.9 原資料と二次資料

各種資料には、調査野帳や撮影フィルムなどの原資料・一次資料と、それらのコピー、スキャンした画像ファイル等の二次資料がある。更に、オフィシャルに出版された地図、報告書、論文、広報などに再掲された資料があつて、その一部は入手困難になっているものもある。以下の方針で作業を進めた。

- (1) 原資料（紙、フィルム等）は破棄せず、なるべく現地の安全な保管場所に集約するデジタルデータの永久保存方法がまだ確立していない現在、デジタル化した後にも、オリジナル資料の保存価値は高い。しかし、アクセス不能な研究所の倉庫の片隅等に保管される場合、探索が困難であつたり、予期せぬ滅失、廃棄などが行われる恐れがある。保存を使命とする現地の資料館等に保存されていることが、最前の方法である。
- (2) 二次的な資料（文書・画像のコピー）はデジタル化し、複数サーバー等に保管・共有する画像ファイル等の形にデジタル化されたデータは、情報量の欠落を伴わずにロコストでコピー（バックアップ）することができる。しかしながら、長期保存を保証する記憶媒体はまだ研究段階である。従って、系統的に整理した上で、複数機関に同一のデータセットとして保管されている状況が望ましい。
- (3) サーバー上で、三次元的に復原した居住空間のアーカイブと、根拠となった資料とを関連づけ、任意形式でのダウンロード・サービスを提供する三次元的な復原市街地などの形に集約することにより、断片的な資料の全体像が把握しやすくなる。更に、復原形

から根拠となった資料へのアクセス方法を提供することにより、原史料を別目的に利用したり、復原結果を再吟味することが格段に容易になる。

- (4) 三次元データを寿命の長い記録媒体に、仮想コンバータのためのメタファイルを添付して保存する長期保存を目的とした標準データフォーマットが確立していない現状を鑑みると、21世紀初頭の現在広く用いられている技術やデータ形式を用いて保存しておくことが長期保存を保証することにはならない。よって、メタファイルにより、保存データの形式を明らかにしておくことが、遠い将来における再利用を容易化するために有効である。過去のレガシーデータを使用する場合にも、データ形式を分析した結果を、メタファイルの形で表現することにより、将来の活用可能性を保障することにつながる。
- (5) 展示施設、WEB、携帯端末による現場案内などによりデジタルデータの利活用を図るタイムカプセルのように、記録の長期保存のみを目的とするにとどまらず、展示や現場案内等の実務的な目的に利活用することにより、記録は常に再確認され、その保存性は高められる。

4.10 データ形式の陳腐化対策

デジタル化したデータの保存に際して、以下の考え方を採った：

- ・「原本」となるデータは、レガシー形式であっても現在普及している形式に変換せずにそのまま保存する。
- ・データ形式等を記述したメタファイルを添付する。
- ・このメタファイルから、将来の利活用の時点でコンバータを自動生成する機構を用意する。
- ・この自動生成の機能（仮想コンバータ）を維持する。

⇒将来のハード、OS、アプリケーションの変化を越えたデータの可読性を維持

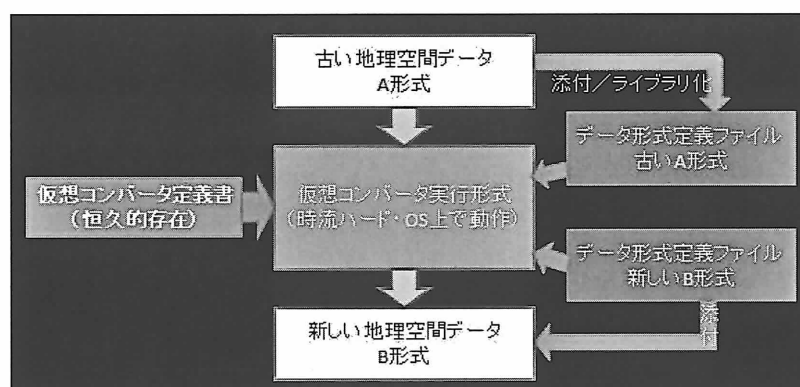


図 48：データ形式の陳腐化への対応策



図 51：仮想コンバータ (VC-3M)

〔作成例〕

(1) 全戸移転した岬地区(公園)で以前の集落を再現する

(2) 嵩上げされた現地盤（浜風公園など）の地下に以前の臨港地区商店街を見る

VC-3M は、Android3.2, 4.0 を搭載し、GPS センサ、加速度センサ、磁気センサ、背面カメラを搭載したタブレット端末およびスマートフォンで動作するアプリケーションである。2014.3 月時点で、以下のような機能を有している。

【セットアップ方法】プロジェクト毎の WEB サイトから、VirtualConverter ディレクトリ以下をダウンロードし、内蔵SDカードのルートに配置する。この中にある VC-3M.asp というセットアップファイルを、ファイルマネージャ等でタップすることにより、セットアップが開始する。このディレクトリには、データファイル、メタファイル、それらの組合わせのリスト(ModelIndex.txt)などが含まれている。

詳しくは、

<http://sim.nilim.go.jp/MCS/phi/vc-3m/vc-3m0.asp>

からを参照されたい。

【起動画面】

セットアップにより追加される仮想コンバータのアイコンをタップすると起動する。



図 52 : VC-3M 起動方法

起動画面には、「表示モデル選択」、「再生表示」、「終了」の3つのボタンがある。



図 53 : VC-3M 起動画面

「表示モデル選択」ボタンにより、登録された三次元モデルを選択する [2] モデル選択画面に移行する。

- ・モデルを記述している座標軸の X 軸を赤線、Y 軸を青線、Z 軸を緑線で表示する。

(c)位置姿勢変化をリアルタイムで表示に反映する

- ・カメラから取得した画像は直ちに背景の表示に反映する。
- ・表示中に、位置や姿勢の計測値が変化すると、三次元モデルの透視図の視点等を変化させる。
- ・これにより、携帯端末が移動・回転しても、三次元モデルは、地面に固定しているように見える。
- ・携帯端末が、目的とする建物等が視野外となる位置・向きにある場合には、その旨の補助表示を行う。これにより、求める建物等の発見が容易となる。左にある：Left 右にある：Right 背中側にある：Back 遠くにある：Far



図 55：リアルタイム合成画面

【キャリブレーション操作】

リアルタイム表示画面には、左下にキャリブレーションボタンがある

(d)キャリブレーションにより、計測誤差の補正を行う

- ・各種センサーの計測誤差や、計測の遅れが、表示のズレとなって表示に影響する。
- ・キャリブレーションボタンを押した状態で、視点と姿勢の変化を透視図に反映することを停止する。
- ・この状態では携帯端末の位置や姿勢の変化は透視図に反映されず固定され、背景画像だけが変化する。
- ・キャリブレーションボタンが離された時点で、再び視点と姿勢の変化をリアルタイムで反映させる。

- ・キャリブレーションボタンが押されていた間の差分を、補正值として以後の計測値に適用する。
- ・以上のキャリブレーション操作が繰り返された場合、補正值は累積的に修正される。

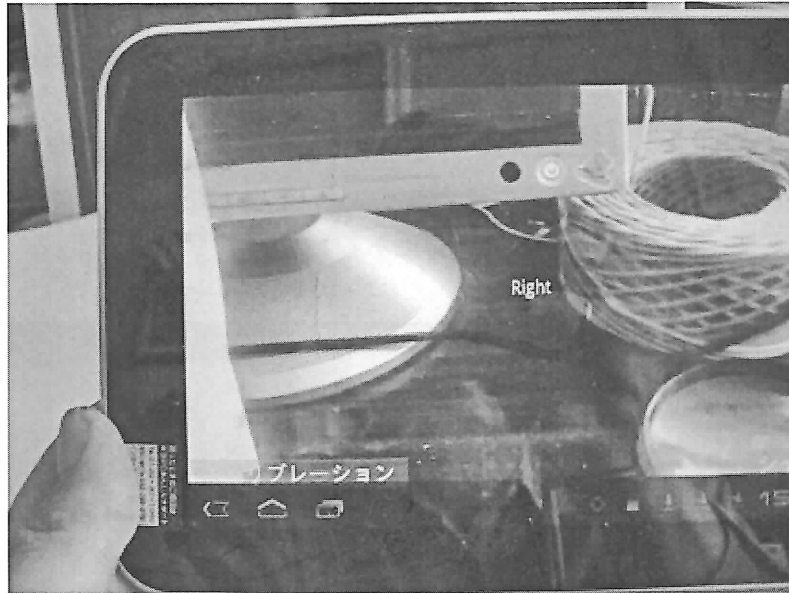


図 56：リアルタイム合成画面

【シャッター操作】

リアルタイム表示画面には、右下にシャッターボタンがある

(e) シャッターボタンにより、その時点での背景画像、視点情報等を記録する

- ・その時点の背景画像を、画像ファイルとして保存する。
- ・その時点での視点情報等を、カメラ情報としてファイル Mobile. ja. scn に保存する。

このファイルは、三次元データの WEB 配信に用いている景観シミュレータの LSS-S 形式を用いて、背景画像ファイル名、モデル名+メタファイル名、視点情報を記録しており、ひとつのファイルの中に、シャッターが押された数のシーンを記録している。

【リアルタイム合成の終了】

(f) OS により若干表示スタイルが異なるが、「戻る」ボタンを押すことにより、モデル選択画面に戻る。表示モデル選択画面で、もう一度「戻る」ボタンを押すことにより、初期画面に戻る。ここから、保存再生ボタンをタップして、保存再生画面を表示する。

【保存再生画面での画像の選択】

(g) 再生画面においては、シャッターボタンにより保存された画像の縮小画像（サムネイル）が一覧表示される。

サムネイル画像には、合成表示される建物等はなく、カメラが撮影した背景画像だけが表示されている。建物等が表示範囲外にある時にシャッターボタンを押したような場合、

再生表示では背景画像だけが表示される。このような場合には、サムネイル画像の左右に赤の縁取りがある。この中から一つの画像を選んでタップすると、その画像が選択される。選択されたサムネイル画像の左右に緑の縁取りがある。保存再生画面の下には、〔再生表示〕〔削除〕〔選択解除〕の3のボタンがある。



図 57：再生表示画面

【再生表示】

(h) 保存再生画面で、画像を選択し再生表示ボタンを押すと、

現場でシャッターボタンを押して保存した合成表示を再生表示する。この画面では、視点はシャッターを押した時点で固定されており、背景画像も保存された画像であるから、携帯端末を移動・回転しても表示は変化しない。

(i) 保存再生画面で、画像を選択し〔削除〕ボタンを押すと、その画像が一覧表示から削除される。シャッターボタンで記録された画像、建物、視点情報等を記録する、Mobile.ja.scn というファイルに、アプリ終了時点で削除後の情報が記録保存される。現在のバージョン(1.0)では、削除の操作が行われた場合、この一覧ファイルから1項目が削除されるだけであり、現場で保存された画像そのものは、削除されない。

5. まとめ

最後に、方法や記録の他地域・他災害への適用に向けて、一般的な事柄を指摘しておきたい。

- ・1993 年当時の実務目的の、通常の行政資料等が、20 年後には歴史的記録としての意味を帯びる。
- ・20 年後になって、改めて客観的に把握できる事柄があり、記録に追加する意味がある。
- ・復興完了時点での竣工状態の記録が少い。土木建築施設に関するこのような状況は解決すべき一般的な課題である。
- ・新たな技術を試すテスト場として、復興が終了したような地域は適切である。有用な技術であれば、現在進行中の地域に投入可能。
- ・ある一つの災害と復興に影響する、それ以前からの経験知の在り方は、外観が同じような地域においても異なる可能性がある。

関連文献：本研究の成果の発表歴

- [1]WEB サイト：<http://sim.nilim.go.jp/Okushiri> (2012.4～)
- [2]Kobayashi "Case of Okushiri island, reconstructed after tsunami 1993"(Tsukuba 121001, JICA 研修テキスト付録5)
- [3]小林英之「奥尻島の災害と復興-三次元アーカイブスの作成-」(Tokyo 121114, 環境と災害シンポジウム)
- [4]小林英之・稲垣森太「奥尻島集落における古写真の位置比定と編年について-1993 年以前の青苗集落を中心として-」(Sapporo 130629, 日本建築学会北海道支部研究会)
- [5]Kobayashi "3D Archiving Houses and Settlements -Alternative Technologies to support Lasting Diachronic Memory-"(Sendai 130823, 国際都市計画シンポジウム)
- [6]小林英之「奥尻島における古写真を用いた、1993 年被災前集落の立体的復原について」(Sapporo 130830, 日本建築学会大会)

引用文献

- [7] 建設省建築研究所「平成 5 年北海道南西沖地震被害調査報告」(建築研究資料 No. 82, 1994. 1)
- [8] 海上保安庁撮影(「アサヒグラフ 7.25 緊急増刊号」1993. 7 に掲載)
- [9] 笠原稔ほか「北海道の地震と津波」(北海道新聞社 2012. 2)