

土木学会水工学委員会
水害対策小委員会水害調査法 WG
水害調査ガイドライン(案)

東京理科大学 二瓶 泰雄(統括, 1 章執筆)

群馬高専 永野 博之 (2 章執筆)

富山県立大学 呉 修一 (3 章執筆)

埼玉大学 八木澤 順治 (4 章執筆)

東京理科大学 (現 (国研) 土木研究所) 大槻 順朗(5 章執筆)

本件の問い合わせは二瓶 (nihei@rs.noda.tus.ac.jp) と呉 (kure@pu-toyama.ac.jp) までお願いします。

なお, 本ガイドラインを使用した際に生じた損害に関して, 当 WG では一切責任を負いません。

目次

第 1 章	はじめに	1
1.1	序論	2
1.2	調査時に必要な器具	2
1.3	調査時の注意点	2
第 2 章	洪水痕跡調査	
2.1	目的	3
2.2	調査方法	3
第 3 章	家屋被害調査	
3.1	目的	12
3.2	調査方法	12
3.2.1	対象区域・ルートを選定	12
3.2.2	家屋写真の撮影および GPS の取得	12
3.2.3	家屋被害の分類	12
3.2.4	浸水深等の付属情報の取得	19
3.3	調査後のデータ整理	19
第 4 章	堤防被害調査	
4.1	目的	24
4.2	堤防被害調査方法	26
4.2.1	調査方法	26
4.2.2	【基本情報】の調査	26
4.2.3	【堤防情報】の調査	27
4.2.4	【越流情報】の調査	28
4.2.5	【洗掘情報】の調査	30
第 5 章	数値データと画像データの結合方法	
5.1	はじめに	31
5.2	Google My Maps を用いた準リアルタイム情報共有	31
5.2.1	データの準備	32
5.2.2	共有 Google My Maps へのデータのインポート	32
5.2.3	Google My Maps での閲覧	33
5.2.4	Google My Maps でのマップ新規作成と共有	34
5.3	位置・情報・写真の結合	34
5.3.1	結合ツール(Excel シート)と写真データの準備	35
5.3.2	結合ツール(Excel シート)へのデータ入力	36
5.3.3	KML ファイルの生成と Google Earth での閲覧	38
5.3.4	データの圧縮	38
5.4	適切な管理・保存	39
5.4.1	ウェブファイルマネージャーの活用	39
5.4.2	メタファイル	40
5.4.3	情報の公開	40

第1章 はじめに

1.1 序論

全国各地で、毎年のように洪水氾濫等の水害が発生している。ここ5年間では、2011年では新潟・福島豪雨や紀伊半島を中心に大災害となった台風12号豪雨、2012年では九州北部豪雨、2013年では山口・島根豪雨、秋田・岩手豪雨、京都・滋賀豪雨、2014年の四国豪雨、2015年の関東・東北豪雨などが挙げられる。これらの豪雨災害では、いずれも記録的な大雨が観測され、河川水位は計画高水位を上回り、越水・溢水や長時間浸透等の超過洪水が発生し、その一部では堤防の決壊・破損が生じている。それに伴う洪水氾濫により、甚大な人的・物的被害が発生しており、物的被害としては家屋の流失や全壊、床上・床下浸水等の家屋被害が挙げられる。

豪雨災害発生直後から、洪水氾濫状況（浸水位、浸水深）や家屋被害、堤防等の河川構造物被害、避難状況などに関する災害調査が行われており、土木学会などの学協会ではこのような災害に係る調査団を結成して調査に当たることが多い。また、大学や研究所、河川管理者（国交省）、関係行政機関（県や市町村）などもこれらの災害調査を独自に行っている。このように数多くの災害調査が行われているが、必ずしも確立された統一的な調査方法は存在しない。津波調査に関しては、調査マニュアルは東日本大震災の前から作成・公開されており（例えば、今村，1998），それと比べると河川洪水氾濫の水害調査に関しては大幅に遅れているといえる。これに加え、洪水氾濫の調査データに関しては、調査者が個別に保存し、論文等で公表する程度であり、調査結果のデータベースは全く整備されていない。

このような状況を鑑みて、土木学会水工学委員会・水害対策小委員会では水害調査WGを立ち上げ、上記の課題解決に当たっている。このWGメンバーで実施された本研究は、水害時における調査方法の共通化・標準化を図ると共に、得られる調査結果のデータベース基盤を作ることを目的とする。本研究により、津波調査よりも大幅に遅れている水害調査方法やそのデータベース化が確立・統一化され、これまで十分なされてこなかった個々の水害の比較・検討を行うことができ、将来的な水害対策へ極めて有用な基礎データになり得るものと期待できる。

本研究では、上記の目的を達成するべく、①水害調査法の標準化、②データベースの整備、③それらのガイドライン作成、の三本立てで行う。①では、調査対象項目として代表的な「痕跡水深・水位」、「家屋被害」、「堤防破損」の3つを対象とし、これまでの調査方法を整理して標準観測法を取りまとめる。②では、取得したデータを簡易的にまとめられ、かつ、それらを地図中に簡便に表示できるようにするために、観測データに緯度経度や写真データを含めて表計算ソフト（excel等）に取りまとめ、それをGoogle Earth上にて閲覧できる形とする。さらに、③の本報告書をもって、水害調査のガイドライン（案）とする。なお、このガイドライン（案）は、まだ本WG内でしか検討できておらず、より幅広い方々から意見や指摘を得て、逐次修正していく予定である。

参考文献

今村文彦：津波被害調査のマニュアル，津波工学研究報告，第15号，1998。

1.2 調査時に必要な器具

- ・筆記用具 ・野帳 ・デジタルカメラ ・スタッフ ・ポール
- ・GPS(or GPS 内蔵デジタルカメラ)
- ・地図 ・地形図 (国土地理院刊行の 1/25000 地形図あるいはより大縮尺であるものが望ましい)
- ・ヘルメット ・腕章か名札 (所属組織や調査団体を明示) ・名刺 ・マスク ・長靴 ・車載板
- ・調査票 (様式-1, 洪水痕跡) ・調査票 (様式-2, 家屋被害) ・調査票 (様式-3, 堤防被害)
- ・作業着 (あるいはそれに順ずる服装), 帽子, 飲食物

<あると良い器具>

- ・RTK-GPS ・測距儀 ・自撮り棒 ・タブレット

1.3 調査時の注意点

洪水被害現場で調査を実施する際は、以下の点に十分に留意する。

- 被災者への聞き込み調査や被災箇所の写真撮影許可を頂く場合、被災者の心情・体調等を最大限に配慮し、無神経な発言や不適切な聴取等がないよう細心の注意を払う。
- 写真撮影や聞き込み調査を行う際には、個人情報保護に十分配慮する。
- 私有地、私有施設、避難所等への立ち入り、写真撮影等に関しては、管理者の許可を取り、その指示に従う。
- 所属団体や調査団の名称を明示した腕章 (もしくは名札) を着用し、身分を証明する名刺 (学生の場合は、指導教員の名が記されたもの) を持参することで、常に自身の身分を明らかにする。
- 調査中は各々の体調に十分配慮する。特に、夏季は体力を消耗するため特に気をつけるとともに、急に体調が悪くなった場合を想定して連絡手段や移動手段を確保しておく。
- 飲食物は各自で持参し、ゴミは被災地に残さず持ち帰る。
- 調査時には各種保険に加入することが望ましい。
 - 例) 学生教育研究災害傷害保険 (学研災) <http://www.jees.or.jp/gakkensai/>
- 被災地域での調査や聞き込み調査を行う際に、倫理委員会等への申請が必要な場合は、各所属団体の規約・手続きに従うこと。
- 調査時において何らかのトラブルが生じた場合には、再発防止のため情報を共有する。

第2章 洪水痕跡調査

2.1 目的

洪水痕跡の調査手法は、緊急水害調査時等に簡単に調査できることに主眼とする。洪水記録としての基礎資料やり、災害後の再現計算による洪水の流下・氾濫現象の実態解明や今後の復興・防災計画など種々の検討に資するために取得することを目的とする。

2.2 調査方法

洪水痕跡調査では、樹木や家屋等への付着物より洪水痕跡を判断して、地面と付着物高さの比高差を計測する。RTK-GPSを所持する場合などでは、地盤高を直接計測すると、痕跡水位を計測できる。具体的には表-1の要領で行う。

表-2.1 洪水痕跡調査の要領と流れ

	<p>Step1 : 洪水痕跡となる付着物を, 周囲の状況を見ながら探す. (塀, 街路樹, 電柱等の泥や草)</p>
	<p>Step2 : 付着物と地面との比高をスタッフ等により計測する (宅盤からが良い).</p>
	<p>Step3 : 調査票 (例: 様式-1) に, 計測位置・比高差・痕跡確度・付着物の種別を記録する.</p>
	<p>Step4 : 付着物やその周囲を写真撮影する. 写真は, スタッフ等の目盛が判読できる拡大写真と, 周囲状況がわかる近景写真の2種類を撮影することが望ましい. 高所に痕跡がある場合は, 遠景写真を撮影し, 後日推定できるようにすることが望ましい (自撮り棒を用いた撮影も有効).</p>

◆痕跡の種別

痕跡となる付着物は主に泥・草である。河道内の樹木にはビニル袋などが付着することもあるが、風で飛んできたものと誤らないよう複数付着しているか確認する。



図-2.1 痕跡の例（平成27年9月関東・東北豪雨）

◆付着状況と確度

痕跡の付着状況と確度の目安として、以下に例を挙げる。

(例1：氾濫原)



＜電柱に泥が面的に付着＞

上部ほど痕跡が薄くなるが、比較的確度が高いと考えられる。

→確度：中程度

(例2：氾濫原)



＜フェンスに草が付着＞

草の場合、ずり落ちたり、洪水による付着ではない場合があったりするため、泥よりも確度は低い。また、フェンスの格子間隔程度の精度となる。

→確度：低

(例 3 : 氾濫原)



<生垣，塀等の壁面に泥が付着>

泥は草に比べて落ちることが少ないため，帯状であれば比較的確度が高い．ただし，帯状に付着している場合，上段ほど薄く見落としやすいことに注意が必要である．

→確度：中程度

(例 4 : 氾濫原)



<草および薄く泥が付着>

・草が単独で付着

→洪水における付着か判断が困難．実際の水面位置から落ちた状態で付着している場合や，風による飛来も考えられる．

・薄く泥が付着

→洪水における付着か判断が困難．

飛沫状に付着したり，氾濫流の勢いが強く波打つ状態では実際の水面位置より高い位置に付着したりすることがある．また，低位置に付着している場合は，当該洪水による付着であるかの判断が困難である．

→確度：低

(例 5 : 氾濫原)



<フェンスに草が帯状に付着>

帯状であるため比較的確度が高いが、フェンスの格子間隔程度の精度が限界である。また、自重により落ちることもあるため、必ずしも最高水位とは言えない。

→確度：中～低

(例 6 : 氾濫原)



<フェンスに草が単独で付着>

洪水における付着か判断が困難。実際の水面位置から落ちた状態で付着している場合や、風による飛来も考えられる。

複数の付着物が確認できることが望ましい。

→確度：低

(例7：河道)



＜痕跡が線状に付着＞

水面がある程度の時間位置していたと考えられるため、痕跡としての確度は高い。一方で、ある程度の時間を要することから、必ずしもピーク時の水面位置とは限らないことに留意する。

→確度：高

(例8：河道)



＜河道内の樹木に草がまとまって付着＞

→洪水における付着の可能性が高いが、減水時に付着した可能性もあり、必ずしも最高水位を示すものであるかは判断が困難。

→確度：中～低

(例 9 : 河道)



<草および薄く泥が付着(スタッフとポール交差部)>

泥は草に比べて落ちることが少ないが、飛沫状に付着したり、氾濫流の勢いが強く波打つ状態では実際の水面位置より高い位置に付着したりする。

低位置に付着している場合は、当該洪水による付着であるかの判断が困難である。

→確度：中程度

(例 10 : 河道)



<河道内の樹木にビニル袋等のゴミが付着>

・風による飛来も考えられ、洪水により付着したのもでも付着後、ずり落ちたりする可能性があり、確度は低い。

→確度：低

表-2.2 洪水痕跡調査票（案，様式-1）

様式-1

洪水痕跡調査票(河道・氾濫原)

計測方法	痕跡位置座標	ハンディGPS
	水深計測方法	スタッフ(ポール)
	地盤高	-

調査年月日	2015.9.15
記入者	永野

確度	河道	氾濫原
高	泥・草が線状に付着	泥・草が線状に付着 フェンスに草が付着
中	-	生垣・塀等の壁面に泥が付着
低	草あるいは薄い泥が局所的に付着	草あるいは薄い泥が局所的に付着

番号	GPS座標系	緯度	経度	痕跡水深(m)	地盤高(T.P.m)	痕跡水位(T.P.m)	痕跡種別	確度	備考 (目印とした箇所, 等)
1	WGS84	36.166445	136.38412	2.86			泥 (線状)	高	
2	WGS84	36.169331	137.13085	1.24			草 (線状)	高	
...

第3章 家屋被害調査

3.1 目的

水害調査 WG で提案する家屋被害調査手法は、緊急水害調査時等に誰にでも簡易に調査でき、洪水氾濫流体力と家屋被害状況や地盤洗掘状況等との関係性を議論することを目的とした手法である。洪水災害後の保険請求等の被害認定業務支援を目的としたものではなく、簡易に調査可能かつその後の洪水氾濫計算に付随した流体力の評価計算等で有益な比較情報を提供することを目的としている。よって、家屋被害の分類は、内閣府¹⁾や国土交通省都市局²⁾の分類等とは定義等が異なる点に注意されたい。これらの相違は本ガイドライン後半の付録に記載する。

3.2 調査方法

3.2.1 対象区域・ルートを選定

洪水氾濫が生じた河川周辺の浸水範囲内で対象区域を事前に選定する。調査員の数や浸水域の広さに応じて効率的なルートを選定する。浸水域の判断は空撮画像等に基づき行う。浸水深が大きい区域や河川近傍のみならず、浸水深が小さい事が想定される区域もカバーする。

3.2.2 家屋写真の撮影および GPS の取得

浸水被害の生じた家屋を発見した場合、目視により外観の状況（損傷の有無）と浸水痕跡を確認し、調査票に被害の詳細を記入する。持参した GPS で位置を記録する（GPS 内蔵カメラの撮影での記録も可）。その際に居住者に許可が得られた場合は、家屋被害状況の写真を撮影する（写真には表札や住所等の個人情報が入りこまないよう最大限注意する）。

3.2.3 家屋被害の分類

本研究で提案する家屋被害の分類は、①流失（基礎無し）、②流失（基礎有り）、③損壊大、④損壊小、⑤浸水のみ の 5 分類とする。この分類は、調査後に実施する洪水氾濫計算および流体力の評価の際に検証用に利用するものであり、地盤の洗掘状況なども考慮する。損壊大以上が命を守るためには水平避難が必要だったという判断基準であり、損壊小以下は垂直避難で十分対応可能なものであったと判断する。上記の分類を実際の水害調査時に、家の目視つまり外壁の損傷程度で分類できるように整理する。これは、水害調査現場で床上浸水深等を詳細に計測するのは困難な場合が多いためである。以下に本 WG が提案する調査票（案、様式 2）および各分類の詳細を示す。また分類の参考情報として浸水深の目安も記載する。

調査票（案，様式2）（表面）

家屋水害被害調査票										
調査票番号:	No.14-1									
調査担当者氏名:	呉修一									
調査日時:	H27年9月14日									
調査地区:	宮城県大崎市西新井地区									
調査対象 家屋番号	損害の 程度	浸水 状況	浸水深	床上 浸水深	家屋 構造	家屋 形態	緯度	経度	写真 撮影時刻	備考
記入例	④	②	80cm	40cm	①	①	38 33'14.46"	140 56'37.08"	9月14日 15:30	
チェック項目	<input type="checkbox"/> 家屋流失 <input type="checkbox"/> 基礎流失 <input type="checkbox"/> 外観に大きな損壊 <input type="checkbox"/> 周辺地盤に洗掘あり <input checked="" type="checkbox"/> 床上浸水あり									
1										
チェック項目	<input type="checkbox"/> 家屋流失 <input type="checkbox"/> 基礎流失 <input type="checkbox"/> 外観に大きな損壊 <input type="checkbox"/> 周辺地盤に洗掘あり <input type="checkbox"/> 床上浸水あり									
2										
チェック項目	<input type="checkbox"/> 家屋流失 <input type="checkbox"/> 基礎流失 <input type="checkbox"/> 外観に大きな損壊 <input type="checkbox"/> 周辺地盤に洗掘あり <input type="checkbox"/> 床上浸水あり									
3										
チェック項目	<input type="checkbox"/> 家屋流失 <input type="checkbox"/> 基礎流失 <input type="checkbox"/> 外観に大きな損壊 <input type="checkbox"/> 周辺地盤に洗掘あり <input type="checkbox"/> 床上浸水あり									
4										
チェック項目	<input type="checkbox"/> 家屋流失 <input type="checkbox"/> 基礎流失 <input type="checkbox"/> 外観に大きな損壊 <input type="checkbox"/> 周辺地盤に洗掘あり <input type="checkbox"/> 床上浸水あり									
5										
チェック項目	<input type="checkbox"/> 家屋流失 <input type="checkbox"/> 基礎流失 <input type="checkbox"/> 外観に大きな損壊 <input type="checkbox"/> 周辺地盤に洗掘あり <input type="checkbox"/> 床上浸水あり									
6										
チェック項目	<input type="checkbox"/> 家屋流失 <input type="checkbox"/> 基礎流失 <input type="checkbox"/> 外観に大きな損壊 <input type="checkbox"/> 周辺地盤に洗掘あり <input type="checkbox"/> 床上浸水あり									
7										
チェック項目	<input type="checkbox"/> 家屋流失 <input type="checkbox"/> 基礎流失 <input type="checkbox"/> 外観に大きな損壊 <input type="checkbox"/> 周辺地盤に洗掘あり <input type="checkbox"/> 床上浸水あり									
8										
チェック項目	<input type="checkbox"/> 家屋流失 <input type="checkbox"/> 基礎流失 <input type="checkbox"/> 外観に大きな損壊 <input type="checkbox"/> 周辺地盤に洗掘あり <input type="checkbox"/> 床上浸水あり									
9										
チェック項目	<input type="checkbox"/> 家屋流失 <input type="checkbox"/> 基礎流失 <input type="checkbox"/> 外観に大きな損壊 <input type="checkbox"/> 周辺地盤に洗掘あり <input type="checkbox"/> 床上浸水あり									
10										
チェック項目	<input type="checkbox"/> 家屋流失 <input type="checkbox"/> 基礎流失 <input type="checkbox"/> 外観に大きな損壊 <input type="checkbox"/> 周辺地盤に洗掘あり <input type="checkbox"/> 床上浸水あり									
11										
チェック項目	<input type="checkbox"/> 家屋流失 <input type="checkbox"/> 基礎流失 <input type="checkbox"/> 外観に大きな損壊 <input type="checkbox"/> 周辺地盤に洗掘あり <input type="checkbox"/> 床上浸水あり									
12										
チェック項目	<input type="checkbox"/> 家屋流失 <input type="checkbox"/> 基礎流失 <input type="checkbox"/> 外観に大きな損壊 <input type="checkbox"/> 周辺地盤に洗掘あり <input type="checkbox"/> 床上浸水あり									
13										
チェック項目	<input type="checkbox"/> 家屋流失 <input type="checkbox"/> 基礎流失 <input type="checkbox"/> 外観に大きな損壊 <input type="checkbox"/> 周辺地盤に洗掘あり <input type="checkbox"/> 床上浸水あり									
14										
チェック項目	<input type="checkbox"/> 家屋流失 <input type="checkbox"/> 基礎流失 <input type="checkbox"/> 外観に大きな損壊 <input type="checkbox"/> 周辺地盤に洗掘あり <input type="checkbox"/> 床上浸水あり									
損害の程度の分類:	①流出(基礎なし), ②流出(基礎あり), ③損壊大, ④損壊小, ⑤浸水のみ									
浸水状況:	①床下浸水, ②床上1m未満, ③床上1m以上, ④1階天井まで, ⑤1階天井以上									
家屋材料:	①木造・プレハブ, ②非木造(鉄骨造や鉄筋コンクリート造)									
家屋形態:	①住家, ②倉庫, ③物置									

調査票（案，様式2）（裏面）

家屋被害分類			
参考写真	損害状況	損害の程度	浸水深の目安
	建物および基礎が流失 家屋周辺地盤の激しい洗掘	①流失 (基礎無し)	1階天井以上の浸水
	建物は流失するが基礎は残存	②流失 (基礎有り)	1階天井以上の浸水
	建物の傾斜 主要構造の破損 修繕なしに再居住不可 流失・全壊の恐れあり 家屋周辺地盤に洗掘あり 外観に穴等の大きな損壊あり	③損壊大	1階天井まで浸水
	床上浸水しているが流失・全壊の 恐れ無し 家屋周辺地盤に洗掘なし 外観にへこみや亀裂程度の小さな 損壊 修繕なしで再居住可	④損壊小	床上浸水
	浸水のみ 外観に損傷なし	⑤浸水のみ	床下浸水

①：流失（基礎無し）

- ・概要：流失（基礎無し）は、家屋の流失が氾濫水の抗力や浮力に伴う家屋本体と基礎部分の倒伏のみではなく、家屋周辺地盤の激しい洗掘による基礎の流失に伴い生じたものである。
- ・損害状況：建物および基礎が流失。家屋周辺地盤の激しい洗掘。
- ・浸水深の目安：1階天井以上の浸水が想像される。
- ・写真の一例：



②：流失（基礎有り）

- ・概要：流失（基礎有り）は、家屋の流失が氾濫水の抗力や浮力に伴う家屋本体と基礎部分の倒伏で生じたものである。
- ・損害状況：建物は流失するが基礎部分は残存。
- ・浸水深の目安：1階天井以上の浸水が想像される。
- ・写真の一例：



(©MLIT の写真は国土交通省国土技術政策総合研究所³⁾)

③：損壊大

・概要：損壊大は、家屋が氾濫水の抗力により非常に大きな損壊（外観に穴等）を受け修繕では居住不可な状況である。もしくは家屋周辺地盤に洗掘が確認されるような状況である。流失・全壊の恐れがあり垂直避難では生命が危険だったと考えられる。外観の損害状況と浸水深の目安は以下となる。

・損害状況：建物の傾斜。主要構造の破損。流失・全壊の恐れあり。家屋周辺地盤に洗掘あり。外観に穴等の大きな損壊あり。

・浸水深の目安：1階天井程度の浸水。

・写真の一例



(©MLIT の写真は国土交通省国土技術政策総合研究所³⁾)

④：損壊小

・概要：損壊小は、家屋が氾濫水の抗力により小さな損壊（へこみや亀裂程度）を受けた状況である。床上浸水しているが流失・全壊の恐れはなく垂直避難の対応で十分であったような状況である。修繕なしで居住が可能である。

- ・損害状況：家屋周辺地盤に洗掘なし。外観にへこみや亀裂程度の小さな損壊。
- ・浸水深の目安：床上 1m 未満の浸水
- ・写真の一例：



⑤：浸水のみ

- ・概要：浸水のみは，浸水しているが外観に損壊がない状況である．
- ・損害状況：浸水のみ．外観に損壊なし
- ・浸水深の目安：床下浸水
- ・写真の一例：

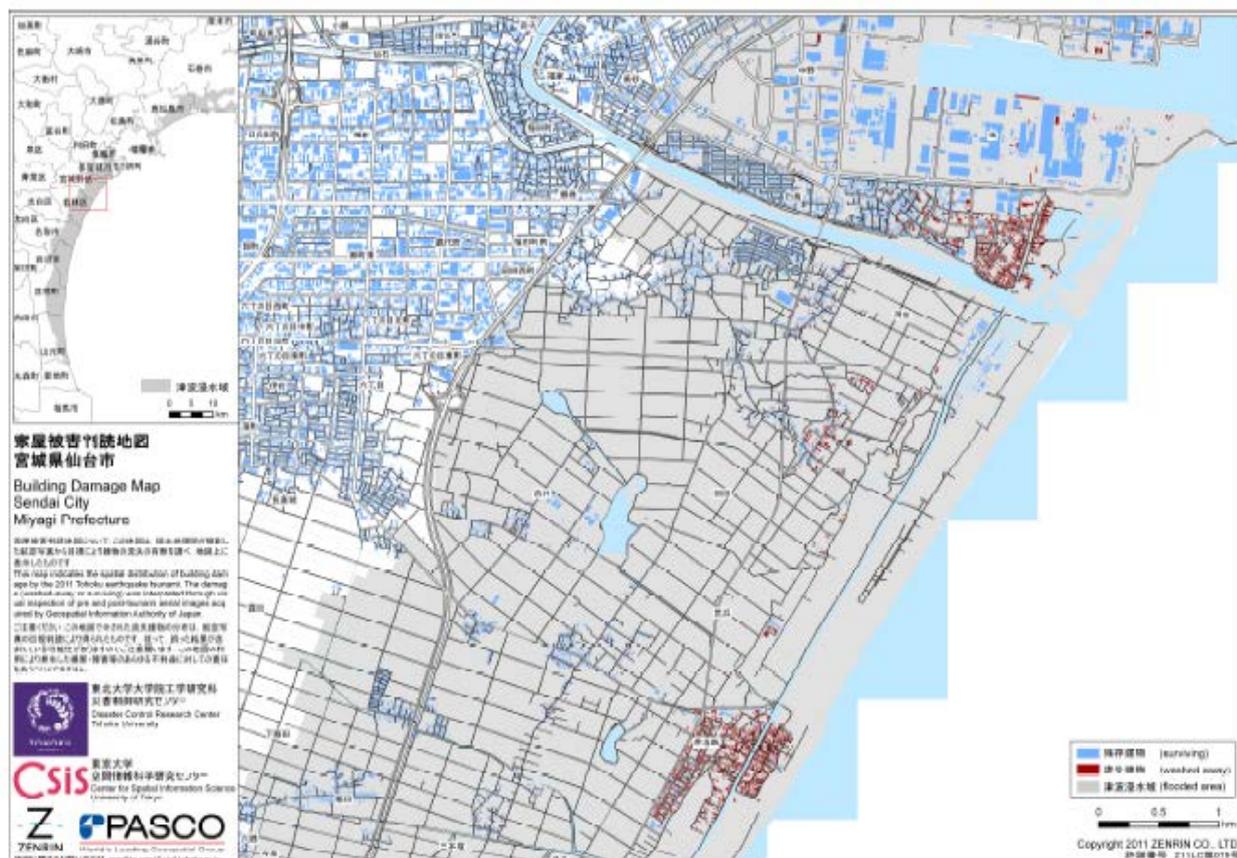


3.2.4 浸水深等の付属情報の取得

浸水痕跡が存在する場合、時間に余裕があればスタッフやメジャー等を利用し浸水深を計測・記入する。この際に可能であれば床上浸水深も計測する。調査票には浸水深および床上浸水深を記入する。浸水痕跡は写真で撮影しておく。

3.3 調査後のデータ整理

調査後は、位置情報 (x, y 座標) と被害分類 (1~5) をエクセルにまとめ、ArcMap(ESRI 社)等にポイントとして取り組み Shape file に変換する。これにより、他の地理情報と容易に統合できるようにする。また可能であれば以下の図 (越村ら 4)) に示すよう株式会社ゼンリンが提供する建物 GIS データへの属性情報に被害状況を統合して家屋被害の分布状況を表示する。



建物被害のマッピング結果の表示例 (越村 4))

付録. 既往の被害分類との比較

本マニュアルで提案する分類は、①流失（基礎無し）、②流失（基礎有り）、③損壊大、④損壊小、⑤浸水のみ、の 5 分類で構成されている。本分類の位置づけは、災害後の保険請求等の被害認定業務支援を目的とした詳細な分類（内閣府¹⁾、国土交通省都市局²⁾や田中・重川⁵⁾）と空撮画像からの簡易な家屋被害分類手法（例えば、越村・萱場⁶⁾）の中間の位置づけと考えられるものであり、緊急水害調査時に現地で簡易かつ洗掘等の重要な因子を組み込んだ調査分類となっている。以下に国土交通省都市局²⁾、田中・重川⁵⁾および内閣府¹⁾の分類を紹介するとともに、本マニュアルの分類と比較する。

国土交通省都市局²⁾は、以下に示すよう被害を 6 段階に分類することで津波における損壊状況調査を行っている。本調査票を用い、東日本大震災時の津波による家屋被害状況を詳細に調べている。しかしながら、現地緊急水害調査の観点で考えた場合 D2：全壊（再利用困難）と D3 全壊（1 階天井以上浸水）の判断が難しいのと、大規模半壊と半壊の相違が床上浸水深に基づいており外観から判断するのが難しいと考えられる。

区分	全壊 (流失)	全壊 (再利用困難) ※1	全壊 (1 階天井以上浸水)
主な建物 状況	基礎だけ残して、建物が完全に 流されている	主要構造が損壊しており補修に より元通りに再使用することが 困難	1 階天井以上浸水しており、大 規模修繕等による再使用も可能
サンプル 写真			
棟数※2	92,509 棟	34,048 棟	9,438 棟
区分	大規模半壊	半壊 (床上浸水)	建物被災状況 (イメージ) 
主な建物 状況	床から概ね 1m 以上 (天井未満) 浸水している	床から概ね 1m 未満の床上浸水 (一部補修により再利用可能)	
サンプル 写真			
棟数※2	39,062 棟	43,145 棟	
区分	一部損壊 (床下浸水)	棟数合計	
主な建物 状況	床下の泥を取り除けば再利用可 能		
サンプル 写真		被災建物総計	うち全壊
棟数※2	21,483 棟	239,685 棟	135,995 棟

国土交通省都市局の東日本大震災時の家屋被害 6 分類

田中・重川⁵⁾は、以下に示す分類を用い H23 年新潟・福島豪雨での只見町の家屋被害調査認定票を作成し調査を実施した。過去の事例の比較から水害における建物被害認定調査では、建物への床上浸水深および外壁の損傷程度が被害程度決定の主要な指標であることを明らかにしている。しかしながら、以下に示すよう大規模半壊二つと半壊の判断が、床上浸水深と土砂の流入有無で判断されており、緊急水害調査で家屋内部を調査することが厳しい状況ではこれらの分類を詳細に実施することは難しいと考えられる。

住宅被害認定調査票		調査票番号	■判定した被害の範囲が分かるように記載	
調査日 平成 年 月 日		配置状況		
調査時間				
調査場所				
調査者				
2 住 家 <input type="checkbox"/> 住家である(居住のために使用されている)		5 立会者		
3 浸水源 床上 (cm)、床下				
写真	被害状況	被害の程度	判定	備考
	住家流失 倒壊 土砂埋没	全壊	<input type="checkbox"/>	
	激しい外部損傷 大きな傾き1/20 修復不可能な状態 2階床まで浸水	全壊	<input type="checkbox"/>	
	床上浸水 1.8m以上 ※鴨居を越える浸水	大規模半壊	<input type="checkbox"/>	
	床上浸水 1.0m以上 + 建物内に大量の 土砂流入30cm以上	大規模半壊	<input type="checkbox"/>	
	床上浸水 1.8m未満	半壊	<input type="checkbox"/>	
	床上浸水 床板から10cm未満	一部損壊	<input type="checkbox"/>	
	床下浸水	一部損壊	<input type="checkbox"/>	

田中・重川⁵⁾の只見町洪水被害認定調査票

内閣府は、平成25年6月に東日本大震災の経緯をふまえ「災害に係る住家の被害認定基準運用指針」の改定を行っている。本指針では、木造・プレハブの水害に関する1次調査方法として、外観による全壊の判定と浸水深に基づく住家の損壊割合（50%以上：全壊，40%以上：大規模半壊，20%以上：半壊，20%未満：半壊に至らない）で被害状況を評価している。上記二つと同様に現地緊急水害調査では、浸水深に基づく判別が難しいのと全壊と大規模半壊の区別が難しい点が挙げられる。

以上のように、既存の分類は被害認定業務支援を目的としているため、詳細な浸水深・床上浸水深等に基づいている。しかしながら緊急水害調査で家屋内に入り詳細な床上浸水深を計測するのは困難である。よって本マニュアルで使用する家屋被害分類は外観の損傷程度から判断できる簡易なものが必要となる。また水工学の分野で洪水氾濫後に必要な情報は、1) 水平避難すべきか垂直避難すべきかの境界、2) 洪水氾濫・洗掘計算、流体力評価での比較情報である。よって、洗掘の有無も考慮した損壊大と損壊小の差の明確化が重要となる。以下に、本マニュアルと上記三つの分類の比較を表にまとめる。

各被害分類の比較

水害調査WG		内閣府		国土交通省都市局		田中・重川(只見町洪水被害認定調査票)		
被害分類	被害状況	被害分類	被害状況	被害分類	被害状況	被害分類	被害状況	
流失 (基礎無し)	・建物および基礎が流失 ・家屋周辺地盤の激しい洗掘							
流失 (基礎あり)	・建物は流失するが基礎部分は残存	全壊 (住家流失又は1階天井まで浸水)	住家の損害割合50%以上	全壊(流失)	基礎だけ残して、 建物が完全に流されている	全壊	・住家流失 ・倒壊 ・土砂埋没	
損壊大	・建物の傾斜	大規模半壊 (床上1mまで浸水)	住家の損害割合40%以上	全壊 (再利用困難)	主要構造が損壊しており補修により 元通りに再使用することが困難	全壊	・激しい外部損傷 ・大きな傾き1/20 ・修復不可能な状態 ・2階床まで浸水	
	・主要構造の破損							
	・修繕なしに再居住不可					全壊 (1階天井以上浸水)	1階天井以上浸水しており、 大規模修繕等による再使用も可能	
	・外観に穴等の大きな損壊あり			大規模半壊	床から概ね1m以上(天井未満) 浸水している	大規模半壊	床上浸水1.8m以上(鴨居を越える浸水)	
	・家屋周辺地盤に洗掘あり					大規模半壊	床上浸水1.0m以上+ 建物内に大量の土砂流入30cm以上	
						半壊	床上浸水1.8m未満	
損壊小	・家屋周辺地盤に洗掘なし	半壊 (床上浸水)	住家の損害割合20%以上	半壊	床から概ね1m未満の床上浸水 (一部補修により再利用可能)	一部損壊	床上浸水(床板から10cm未満)	
	・外観にへこみや亀裂程度の小さな損壊 ・修繕なしで再居住可							
浸水のみ	・浸水のみで外観に損壊なし	半壊に至らない (床下浸水)	住家の損害割合20%未満	一部損壊 (床下浸水)	床下の泥を取り除けば再利用可能	一部損壊	床下浸水	

参考文献：

- 1) 内閣府（防災担当）：災害に係る住家の被害認定基準運用指針，2013.
<http://www.bousai.go.jp/taisaku/pdf/shishinall.pdf>
- 2) 国土交通省都市局：東日本大震災からの津波被災市街地復興手法検討調査，2011.
<http://www.mlit.go.jp/toshi/toshi-hukkou-arkaibu.html>
- 3) 国土交通省国土技術政策総合研究所，国立研究開発法人建築研究所：平成27年9月10日に茨城県常総市で発生した鬼怒川氾濫による建築物の被害調査報告，2015.
<http://www.kenken.go.jp/japanese/contents/topics/2015/151026.pdf>
- 4) 越村俊一：2011年東北地方太平洋沖地震津波の被害と教訓，東日本大震災に関する技術講演会論文集，pp.15-20, 2012.
- 5) 田中聡・重川希志衣：水害における建物被害認定調査の実際－H22年小山町水害，東日本大震災，H23年新潟・福島豪雨災害－，地域安全学会概要集，No.29, pp.105-106, 2011.
- 6) 越村俊一・萱場真太郎：1993年北海道南西沖地震津波の家屋被害の再考－津波被害関数の構築に向けて－，日本地震工学会論文集 第10巻，第3号，pp.87-101, 2010.

第4章 堤防被害調査

4.1 目的

土木学会水工学委員会水害調査WGでは、現象の理解あるいは数値解析への利用のため洪水等による被害の情報をアーカイブ化し、貴重なデータを蓄積していくことを目指している。そのためには、調査項目や手法をある程度統一化することが肝要である。

本ガイドラインでは、図-4.1 に示すような堤防被害(現状では越流による被害のみに限定)の際に取得すべきデータの調査手法の統一化を目的として、表-4.1 に示す調査票(案, 様式3)を提案し、各種データの調査手法を説明する。

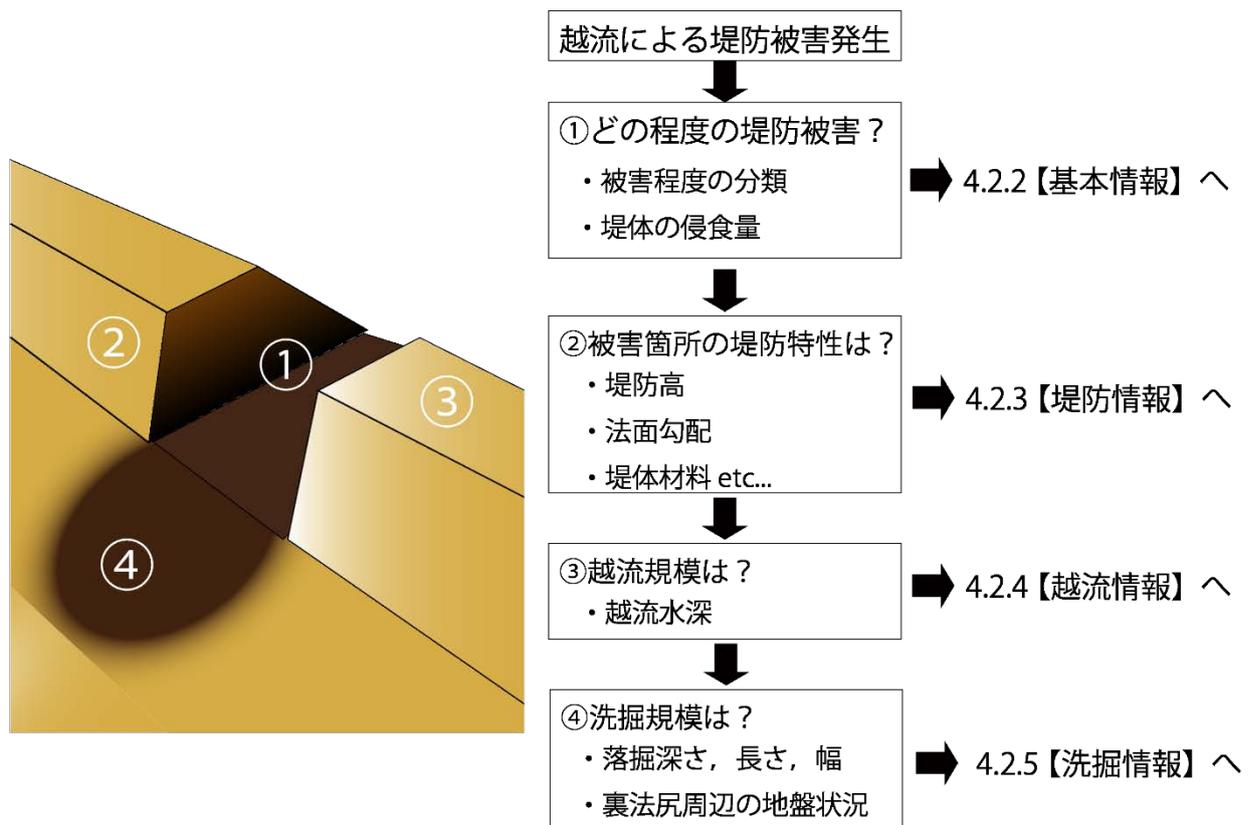


図-4.1 堤防被害調査のフローチャートと調査ガイドラインとの対応

表-4.1 堤防被害調査票（案，様式3）

大分類	小分類	測定項目		
基本情報	観測者			
	観測日時			
	位置情報	緯度		
		経度		
	被災箇所	右岸 or 左岸		
		外岸 or 内岸		
	被害分類	①-⑤		
侵食状況	侵食幅	(m)		
	侵食深さ	(m)		
堤防情報	表面材料	表法面		
		天端		
		裏法面		
	高さ	表法尻から天端	(m)	
		裏法面から天端	(m)	
	法面長	表法面長	(m)	
		裏法面長	(m)	
堤体材料	土質材料の分類			
	50%粒径	(m)		
越流情報	水深	天端の越流水深	(m)	
		堤内地側水深	(m)	
洗掘情報	洗掘	落堀深さ	(m)	
		落堀長さ	(m)	
		落堀幅	(m)	
		裏法尻周辺地盤状況		

4.2 堤防被害調査方法

4.2.1 調査方法

堤防被害が生じた当該地点において、表-4.1 に示す堤防被害調査票に従って、【基本情報】、【堤防情報】、【越流情報】、【洗掘情報】を調査する。

4.2.2 【基本情報】の調査

基本情報として、以下の5つのデータを調査する。

- 1: 「観測者」 : 観測者氏名
- 2: 「観測日時」 : (例)2016年1月9日
- 3: 「位置情報」 : 被害が生じた箇所の緯度・経度をGPSで記録
- 4: 「被害分類」 : 当該地点の被害程度を図-4.2に示す①-⑤に分類

分類方法 : 図-4.1に示すように堤防断面を4分割し、裏法上部を領域A、裏法下部を領域B、表法上部を領域C、表法下部を領域Dと定義し、

- ①無被害 : 侵食無し
- ②破損小 : 領域Aにのみ侵食痕
- ③破損中 : 領域A, Bに侵食痕
- ④破損大 : 領域A, B, Cに侵食痕
- ⑤決壊 : 領域A, Cが残っていない場合

の5つに分類する。

- 5: 「侵食状況」 : 侵食幅, 侵食深さを測定する。

測定方法 : スタッフを用いて、形成された侵食痕のうち、最大幅, 深さを計測する。

その際、図-4.3に示す様にスタッフを含めて写真に収めておくといよい。

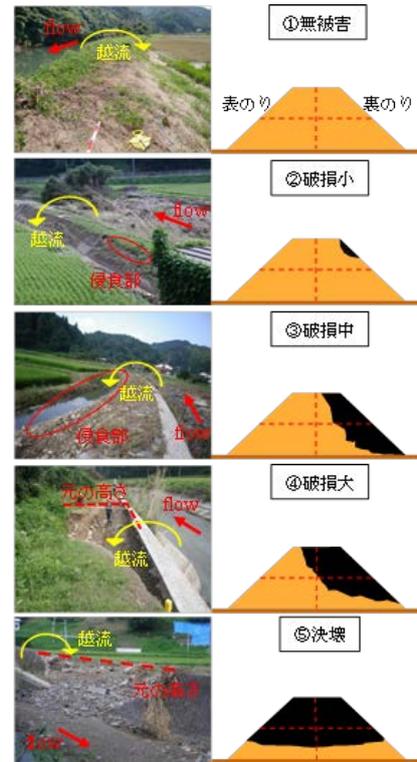


図-4.2 堤防被害分類例
(服部ら(2015)を引用)



図-4.3 法面上の侵食幅(左)と侵食深さ(右)の写真撮影

4.2.3【堤防情報】の調査

堤防情報として、以下の3つのデータを調査する。

1:「表面材料」 : 堤防の表面被覆材料の種類を記載

分類方法 : 分類① : 土の場合

分類② : 土以外(コンクリートや空石積などの場合)

2:「高さ」 : 表法尻、裏法尻から天端までの高さを記載

測定方法 : 図-4.4 に示すようにスタッフを含めた写真撮影

RTK-GPS による地盤標高の測定

高さが計測可能な距離計

3:「法面長」 : 表法、裏法の法尻から天端までの斜面長を記載

測定方法 : スタッフを含めた写真撮影

距離計の使用

4:「堤体材料」 : 堤体材料の現地での判断は困難であるため、国土総合政策研究所 河川研究室が公開している河川堤防の土質試験結果情報 (http://www.nilim.go.jp/lab/fbg/download/geo_download/geo_download.html)を活用する。このデータには、各地方整備局が管理する一級河川の粒度情報、土質分類(礫分(G), 砂分(S), 細粒分(F)の割合)が含まれており、50%粒径、土質材料の分類をデータシート上に記載する。なお、土質材料の分類については、図-4.5 に示す、中分類用三角座標(地盤工学会基準「地盤材料の工学的分類方法(JGS0051-2009)」に準拠)より土質材料を分類するものとする。



図-4.4 スタッフを含めた写真(堤防高の計測)

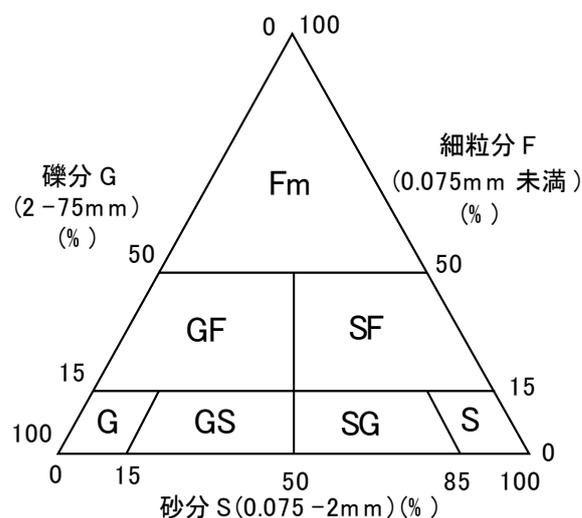


図-4.5 土質材料の中分類用三角座標
(地盤工学会基準「地盤材料の工学的分類方法(JGS0051-2009)」より)

上述の国土総合政策研究所 河川研究室で調査されていない河川において、破損中以上のように堤防断面が確認できる被害がみられた場合、**図-4.6**に示すような堤防断面の写真撮影を行うことを推奨する。



図-4.6 堤防断面の写真撮影例：全景(左)，堤防上部近影(右上)，堤防下部近影(右下)

4.2.4 【越流情報】の調査

越流情報として、越流水深に関連したデータを調査する。

1：堤防天端の越流水深を記載

測定方法：図-4.7に示すように、堤防天端付近にフェンス等の構造物がある場合、痕跡水深が得られることがある。河川堤防の場合、堤防天端に痕跡が残るような樹木、構造物があることは稀であるため、越流水深の痕跡が得られることは少ないが、痕跡があれば貴重なデータとなるため、その高さを記録しておく。



図-4.7 堤防天端の痕跡水深の例

2：被災地点付近の堤内側の痕跡水深を記載

測定方法：天端の越流水深が得られないことが多いことは前述したが、その場合でも越流で氾濫した流れの痕跡水深は堤内側(家屋等の構造物)で確認できることは多い。また、その規模は天端の越流水深と関係があることが予想されるため、天端の越流水深が得られなかった場合でも、堤内側の痕跡水深を記録しておく。痕跡水深を取得する家屋等の構造物は、**図-4.8**に示すようになるべく堤防近傍で、越流方向に対して正対するような壁面にみられる痕跡を取得する。



図-4.8 越流地点近傍の構造物に残された痕跡水深の例

4.2.5 【洗掘情報】の調査

洗掘情報として、裏法尻近傍で形成された落掘に関する以下のデータを調査する。

- 1:「落掘深さ」: 形成された落掘の深さ
- 2:「落掘長さ」: 越流水の流れ方向に沿った長さ
- 3:「落掘幅」 : 堤防に沿った方向の長さ

3.2 に記載した侵食と同様、最大深さ、長さ、幅を測定する。

現地での測定に加え、**図-4.9** に示すように、スタッフを含めた写真を撮影しておくことを推奨する。



図-4.9 落掘スケールの写真撮

影: 落掘深さ(左), 落掘長さ(中), 落掘幅(右)

- 4:「裏法尻周辺の地盤材料」: 上記 1-3 で落掘スケールを計測するが、裏法尻周辺の地盤材料によって、その特性は大きく異なる。そのため、**図-4.10** に示すような以下の2つに分類しておく。

分類①: 土(砂利も含む)

分類②: 土以外(コンクリート舗装道路やコンクリート製のカルバート等)



図-4.10 裏法尻周辺の地盤材料例: 分類①土 (左), 分類②コンクリート道路 (右)

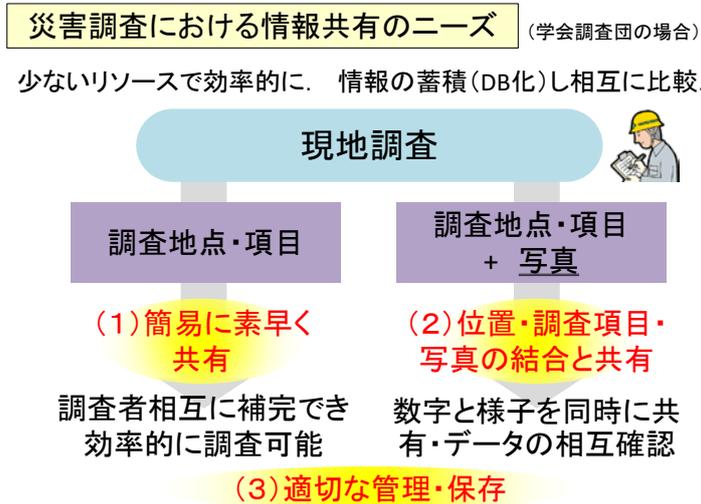
第5章 数値データと画像データの結合

5.1 はじめに

学会調査団による水害調査の場合、行政と比較して少ないリソースで第三者的立場の検証に耐える有用なデータを収集しなければならない。また、これらの情報は適切に管理し（データベース化）し、災害を相互に比較検証できるものであることが望ましい。このようなことから、適切に災害調査情報を共有できるようにしておくことが必要である。

災害調査において必要な情報共有では、（1）誰がどこで何の調査を実施したかを準リアルタイムに共有できること、（2）有用な情報を多数持つ写真データを調査位置・項目と結合させて共有できること、（3）得られた情報をメンテナンスフリーで管理・保存できること、以上3点が重要である。本章ではそれらの具体的方法について示す。

なお、本ガイドラインに掲載する方法によるデータ破損などの不都合については免責とする。事前に作成者まで相談されたい。



5.2 Google My Maps を用いた準リアルタイム情報共有

ここでは、Google の無料サービスである Google My Maps を用いた情報共有方法について述べる。この方法の利点は、無料であり扱いが用意であること、クラウド上で情報共有される準リアルタイム性を持つこと、Google が持つ衛星画像等を利用できることがある。

手順は以下のようである。

(1) データの準備

現地調査で得られた調査地点の位置情報（緯度・経度）、調査項目を Excel に入力、保存。

(2) 共有 Google My Maps へのデータのインポート

共有された Google My Maps の URL にアクセスし、データをインポート

(3) Google My Maps での閲覧

データを閲覧。値の大小で表示を段階的に変更することも可能。

また、ここでは、共有マップの立ち上げ方についても説明する。

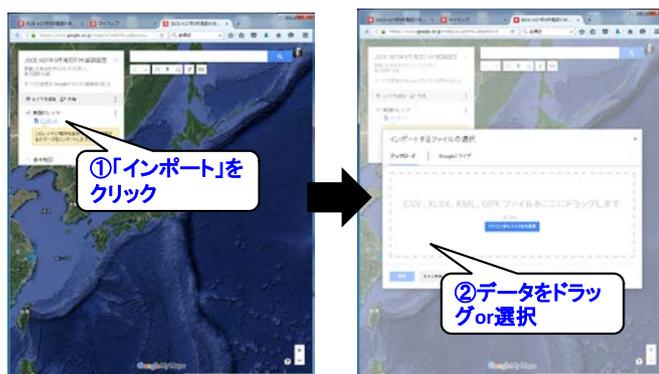
5.2.1 データの準備

データは Microsoft Excel を用いて準備する。下図に示すように、1 行目にラベルを記し、地点名、緯度、経度、調査項目（痕跡浸水深など）、調査日、調査者を入力する。項目ごとに入力すべき列は無く、見やすくまとめればよい。ファイル名には、わかりやすいよう、日付・対象水害・調査項目・調査者を記す。

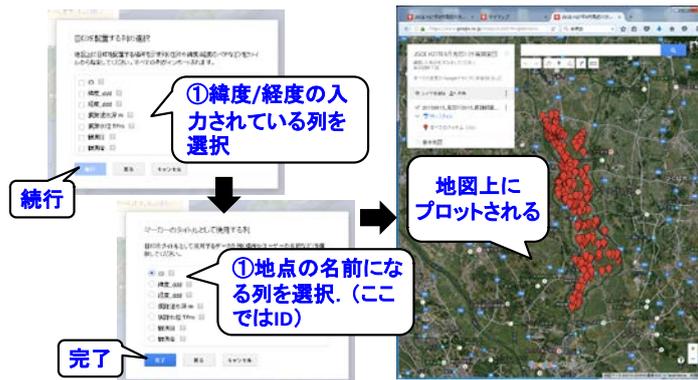


5.2.2 共有 Google My Maps へのデータのインポート

共有 Map の URL は調査団のデータ管理者から周知される。もし、データ管理者になった場合には、後述の方法によって新規 Map を作成し、共有 URL を周知する。画面の左上にコンテンツが表示される。青字の「インポート」をクリックし、データインポート画面を表示させる。ここに、先ほど保存した Excel ファイル (.xlsx ファイル、もしくは.csv ファイル) をドラッグ&ドロップして読み込ませる。



次に、緯度、経度が入力されている列を選択する。そして、データのタイトルとして使用する列（地点名）を選択する。そうすると、下図のように、画面上にプロットが表示される。

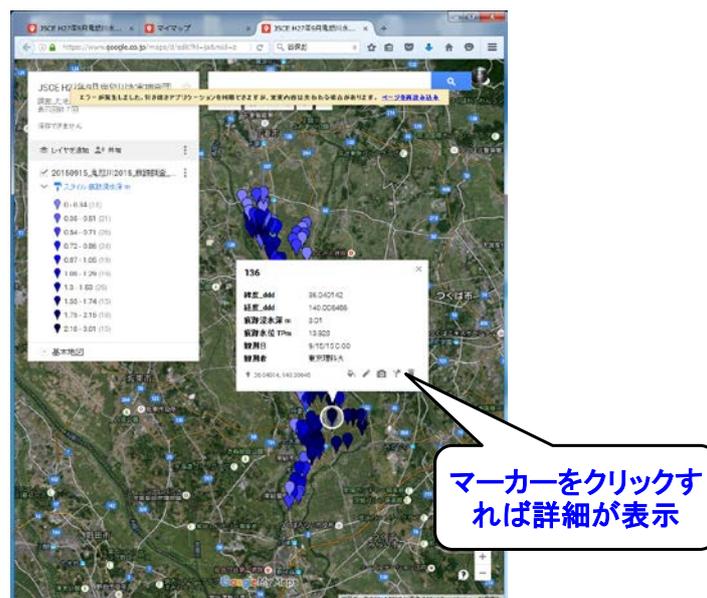


5.2.3 Google My Maps での閲覧

Google My Maps では単にデータをプロットするだけでなく、値によって表示を変えることができる。ここでは、痕跡浸水深のデータを用いて色分けした例を示している。



各地点の具体的データについては、アイコンをクリックすることで表示させることができる。



5.2.4 Google My Maps でのマップ新規作成と共有

調査団においてデータ管理者となった場合、下記の方法で Google My Maps での新規 Map を作成する。まず Google にログインし、Google My Maps (<https://www.google.co.jp/maps/d/?hl=ja>) を表示する。新しい地図作成をクリックすれば、新規 Map が作成される。



共有方法については下記のとおりである。公開範囲を「リンクを知っている全員」とし、権限を「編集者」とする。オーナーの設定にチェックを入れ保存し、上部のバーに表示された URL を団員間で共有する。



5.3 位置・情報・写真の結合

ここでは、Excel VBA を用いて作成したツールによるデータ結合方法について述べる。データと写真を関連付けて表示させるため、Google Earth で用いられる KML ファイルを用いる。下図のように、Google Earth 上で調査地点を示すアイコンをクリックすることで、写真と調査項目を同時にかくにんすることができるようになる。



手順は以下のようである。

(1) 結合ツール (Excel シート) と写真データの準備

結合ツールをダウンロードするとともに、用いる写真データの加工を行う。

(2) 結合ツール (Excel シート) へのデータ入力

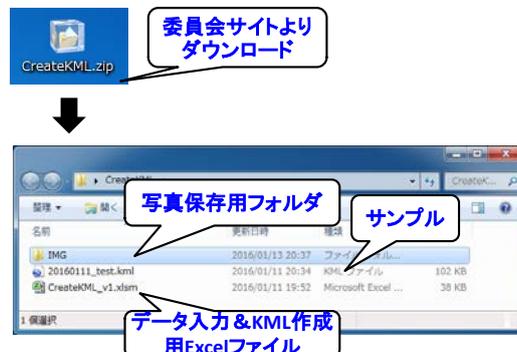
ツールを含む Excel シートにデータを規則に従って入力する。

(3) Google My Maps での閲覧

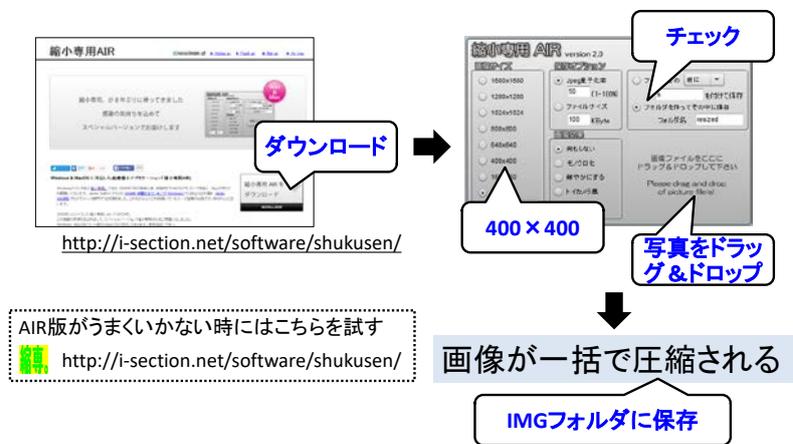
結合ツールのマクロを実行し KML ファイルを生成する。それを Google Earth で閲覧する。

5.3.1 結合ツール (Excel シート) と写真データの準備

結合ツールは、土木学会委員会サイト (未整備) よりダウンロードする。ツールは「CreateKML.zip」というファイル名で、解凍すると「IMG」というフォルダと「CreateKML_v1.xlsm」というマクロ有効 Excel ファイルがある。「IMG」フォルダには使用する写真を、「CreateKML_v1.xlsm」にはデータと写真との関連付を入力する。なお、この「CreateKML_v1.xlsm」は名前を変えても差し支えない。



結合ツールを用いる際に用いる画像データが重いと取り扱いにくくなるため、下準備として、写真の圧縮を行う。ここでは、「縮小専用 AIR」というフリーソフトを用いた方法を示す。手順は下図のとおりであり、画像は 400*400pixel に圧縮する。一括で圧縮処理された画像を「IMG」フォルダに保存する。



調査データと写真データのひも付けは、写真データのファイル名を用いて行う。ここでは、作業を効率化するためのファイル名の一括取得について述べる。「IMG」ファイル内にあるバッチファイルを実行することで、取得可能である。



5.3.2 結合ツール (Excel シート) へのデータ入力

結合ツールは Excel シートでできており、ここに規則に従って入力を行う。先ほどの処理で取得したファイル名をカット (Ctrl+X) & ペースト (Ctrl+V) して入力していく。

・入力規則

A2...ファイル名を入力. 入力値.kml というファイルが作成される.

「Name」 ...地点番号

「Picture1~3」 ...その地点における画像のファイル名を入力する. 拡張子を含めて大文字・小文字が区別される.

「Icon」 ...GoogleEarth で表示する際のアイコンの色を指定する. 「Blue」「Red」「Green」がそれぞれ, 下記の3つのアイコンに対応する. 何も指定しない場合, 「Green」となる.

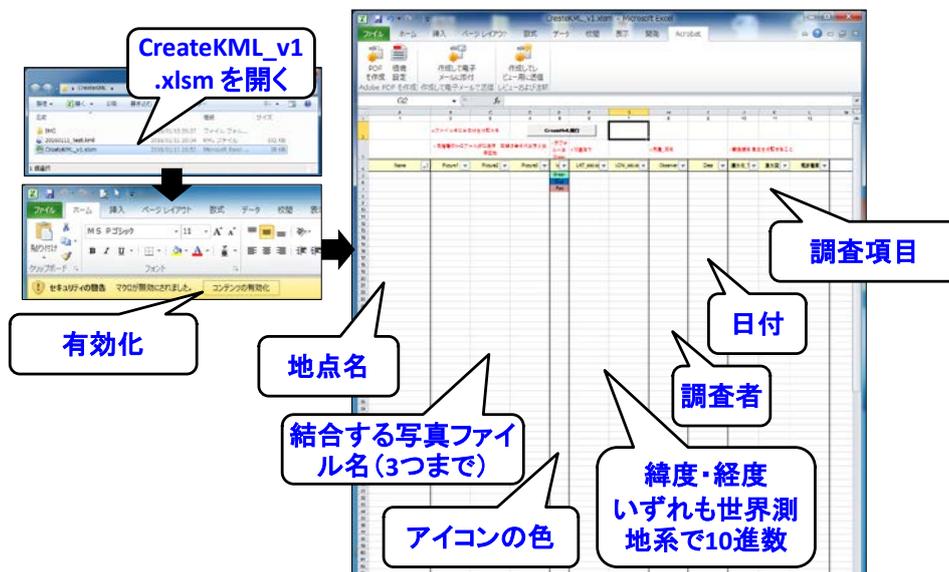


「LAT_ddd.ddd」「LON_ddd.ddd」 ...座標系 WGS1984 の緯度・経度を10進法で記述する.

「Observer」 ...観測者（データの内容を確認できる人）を記述する.

「Date」 ...観測した日時を記載する.

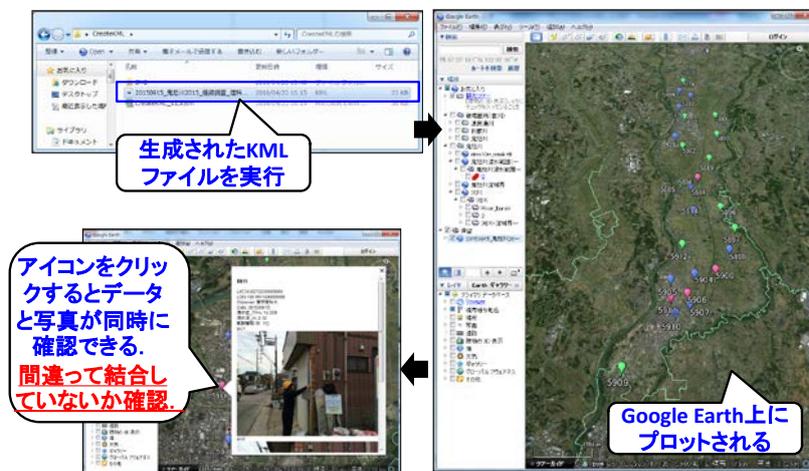
「J列~L列」 ...観測項目を記載する. 4行目に項目ならびに単位を記載する.





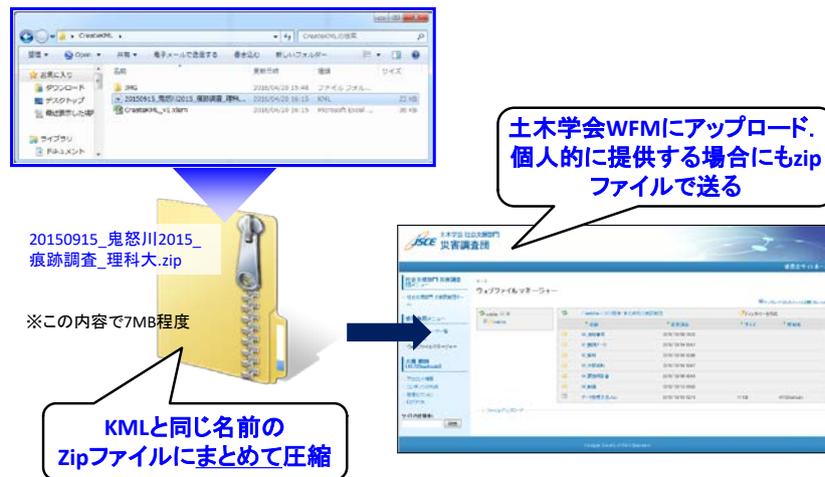
5.3.3 KML ファイルの生成と Google Earth での閲覧

CreateKML 実行ボタンをクリックすると、マクロが実行され、地点・情報・画像が関連付けられた KML ファイルが作成される。ここで、CreateKML ファイルと IMG フォルダとの相対位置が変わっていると（コピーして別の場所に保存していると）正しく作成されないので、注意が必要である。作成された KML ファイルを開くと、調査地点が指定した色のアイコンで表示される。アイコンをクリックすると、調査データと写真がポップアップで表示される。



5.3.4 データの圧縮

データが関連付けられたものを他者と共有する場合には、IMG, KML, xlsx をまとめて Zip ファイル等に圧縮したうえで共有することに注意する。これは、KML ファイルは、データの参照パスを保存しているだけであるためである。ファイル名は、KML ファイルと同様の付け方とする。これを、後述の土木学会委員会サイトのウェブファイルマネージャーにアップロードすることで、団員間での情報共有ができる。



5.4 適切な管理・保存

ここでは、土木学会の委員会サイトに備わる機能である、「ウェブファイルマネージャー」を用いた方法を示す。ファイル共有サービスについては、Dropbox などのクラウドストレージサービスが主流であるが、長期に保存することや安全面、管理の容易さを勘案し、ウェブファイルマネージャーを利用することを強く勧めている。また、土木学会委員会サイトは社会に情報をいち早く公開する際にも便利である。

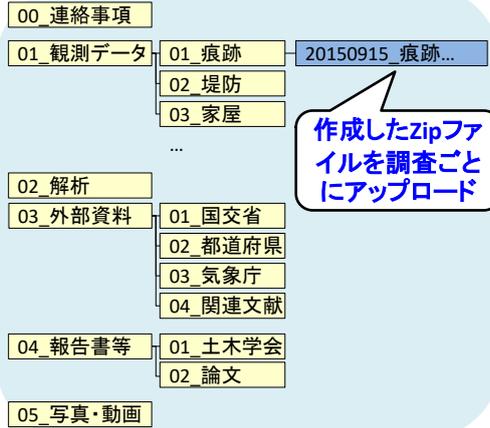
5.4.1 ウェブファイルマネージャーの活用

土木学会ウェブファイルマネージャーは、土木学会に属する委員会の運営のために土木学会が運用している CMS (Contents Management System) に備わるファイルストレージ機能である。学会会員で、関連する委員会に所属している場合には、ログイン ID とパスワードが付与され、利用できる仕組みである。学会で運用しているため、データの濫用や権利問題については、少なくとも学会員の間では担保されるため、利用の目的に即している。

ウェブファイルマネージャーには予め、下図のようなツリー構造をもたせている。それぞれ関連するファイルを保存する。例えば現地調査については、痕跡、堤防、家屋、のように、調査項目ごとにデータを保存する。前節で説明した、関連ファイルをまとめた zip ファイルを調査年月日ごとに保存するのがよい。また、それらを取りまとめたファイルについては、02_解析、に保存し、ここには基本的に生データを集約していく。



http://committees.jsce.or.jp/investigation/



作成したZipファイルを調査ごとにアップロード

5.4.2 メタファイル

データを共有するときにはしばしば誤解や取り扱いの齟齬が生じる。それを防ぐため、データの中身を説明する「メタファイル」を作成することをすすめる。ここでは、調査の仕方や公開の可否、参考文献を示す。

土木学会鬼形川 2015 水害調査口調査データ表

観測責任者	二取泰雄、水野博之、大槻謙朗
観測責任者所属	東京理科大学
問い合わせ先	shinaki@nt.tus.ac.jp (大槻)
使用許可の要不要	不要
論文等投稿に際する連絡の要不要	要
調査方法	決壊地点（上三原地区）および溢水地点（密着戸地区）を調査範囲とし、対象範囲における周土地建群の約125,000地帯を詳細に、地図上に記された建物の被害状況を現地確認した。ここでは、家屋被災状況区分として、「全壊」「半壊大」「半壊小」「浸水あり」「浸水なし」の5つに分類した。被災状況の定義としては、津波被災調査を参考に図4に示すように、「全壊」は家屋が完全に倒壊しているもの、「半壊大」は、家屋の流出は認められないが、家屋全体に損傷が生じ直ちに居住できない状態のもの、「半壊小」は家屋の構造の一部に損傷が見られるが、暫定的には居住可能であるものとした。調査家屋件数は溢水地点近傍で399件、決壊地点近傍で41点となった。
参考文献	1) 新井俊明、二取泰雄、中田誠希、海野裕臣、藤土による津波被災家屋の検討、土木学会論文集 81 (土木学)、Vol.68 No.4、pp.1343-1348、2013

調査内容を簡単にまとめた「メタデータ」を出来る限り作成し、Zipファイルの中に同梱する。

5.4.3 情報の公開

災害データをいち早く社会に公開することが強く求められるときには、各所属において公開する場合もあるが、土木学会委員会サイトを用いることも可能である。公開したい情報を文章 (pdf) あるいは数値データ (Excel) で公開可能である。