

水害調査データベース構築と調査の円滑化に向けた水害調査ガイドラインの提案
(水工学委員会水害対策検討小委員会緊急水害調査 WG 活動報告)

東京理科大学 理工学部土木工学科
現(国研) 土木研究所 自然共生研究センター
富山県立大学 工学部環境工学科
埼玉大学大学院 理工学研究科
群馬工業高等専門学校 環境都市工学科
東京理科大学 理工学部土木工学科

正会員 ○ 大槻 順朗
正会員 呉 修一
正会員 八木澤 順治
正会員 永野 博之
正会員 二瓶 泰雄

1. はじめに

水害が頻発する我が国では、被害の実態を把握するため、数多くの現地調査が行われてきた。土木学会においても、都度、水害調査団を結成し、第三者的立場からの調査、解析、提言を行ってきた。将来的な水害の頻発化により、今後、ますます「学」としての独自のデータ収集が重要となると考えられる。しかしながら、これまでのところ、水害調査データは必ずしも研究者横断的に共有されておらず、知見の蓄積は個々の研究者に委ねられるところが多いのが現状である。また、各地で発生した水害に対しては、各地区の水工系の研究者や学生が水害調査に参画することが多いと思われるが、必ずしも十分な水害調査の経験があるわけではない。安全面や調査方法に関するガイドラインがあれば、より質が高く、かつ比較が容易な統一的データが蓄積され、水害の横断的評価が活発になると考えられる。このような趣旨で、土木学会水工学委員会水害対策検討小委員会緊急水害調査 WG（著者ら）では、水害調査方法の標準化に向けた議論を進め、水害調査ガイドライン（Ver. 1.0）を作成したので、本報ではその内容を報告する。なお、この報告は中間段階であり、広く意見を募集し、内容を適宜見直す意向である。

2. 水害調査ガイドラインの内容

作成した水害調査ガイドラインは、下記の（1）～（5）の内容で構成される。それぞれの調査項目ごとに経験の豊富な者が主査となって執筆作業を進めている。

(1) 水害調査における安全管理 [担当：全員]

被災地調査を安全に行うため、安全な服装（ヘルメット、長袖長ズボン、厚底靴の着用）と水分の持参（被災地で得ることを前提としない）を強く推奨している。また、保険に関する内容や被災住民への配慮方法（あいさつの励行、トラブルの際の対処）についても記載している。

(2) 痕跡調査法 [担当：永野]

洪水痕跡の調査により、浸水深の分布を得ることができ、洪水被害の概況を知る上でまず必要なデータとなる。また、標高を測定可能な RTK-GPS を用いた測定と組み合わせることで浸水位を調査可能となる。浸水域のみならず河道においても同様

付着状況	例	確度
<痕跡が雑状に付着> →確度：高 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。		高
<網目状あるいは横材間隔の短いフェンスに草が付着> →確度：高 網目状あるいは横材間隔の短いフェンスでは、付着した草が洪水後に落ちたとしても、実際の水面位置から大きくは落ちないと考えられるため、痕跡としての確度は高いと考えられる。		高
<生垣、塀等の壁面に泥が付着> →確度：中程度 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った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、当該跡水による付着であるかの判断が困難である。		中程度
<草および薄く泥が付着> →確度：低 ・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。 複数の付着物が確認できることが望ましい。		低

図-1 洪水痕跡の確度の早見表

家屋被害分類	被害状況	被害の程度	危険度
	建物および基礎が流出 家屋周辺地盤の激しい洗掘	①流失 (基礎無し)	危険度：高い
	建物は流出するが基礎は残存	②流失 (基礎有り)	
	流失・全壊の恐れあり 車庫・倉庫では生命の危険 家屋周辺地盤に洗掘 外観に穴等の大きな損傷	③損壊大	
	垂直避難の対応で十分 家屋周辺地盤に洗掘なし 外観に穴のみや亀裂程度の小さな損傷 修繕により居住可	④損壊小	
	浸水のみ 外観に損傷なし	⑤浸水のみ	危険度：低い

図-2 家屋被害レベルの分類方法

に調査することで、痕跡水位縦断分布を独自に得ることもできる。ガイドラインでは、洪水痕跡の見つけ方、種類と確からしさ（図-1）、記録の取り方（写真と記入シート）を示している。実際の痕跡を写真入りで1枚の事例集に示すことで、調査経験の少ない者でも調査できるように配慮した。

（3）家屋被害調査法 [担当：呉]

家屋被害の調査法においては、簡易的な判定方法を用いながらも、被害そのものの分布はもとより、逆算的に流体力の大きさについて議論できること、避難リスク（鉛直避難が適切であったかどうか）を表現できるよう配慮した。調査では、目視で被災程度を、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（図-2）を採用する。ガイドラインでは既存の分類法との相違点についても解説している。

（4）堤防被害調査法 [担当：八木澤]

堤防の被災は同様の断面形状で同様の外力が働いた場合でも、損壊は一樣ではなく場所により異なるため、数多くの情報を統一的に収集することが必要となる。調査項目は、基本情報（7項目）、堤防情報（9項目）、越流情報（2項目）、洗掘情報（4項目）であり、堤防の被災レベルについては服部ら¹⁾を参考に図-3の5分類を用いている。専用調査シートを用意し、計測方法を写真入りで示している。

（5）データの結合と整理法 [担当：大槻]

・データ結合ツール： 水害調査で得られた情報を迅速に共有すること、調査地点-調査項目-写真を関連付けて簡単に保存できるようにすることを目的とし、位置・属性を保持するテーブルデータ（Excel）と写真画像データを結びつけ、Google Earthで利用可能なKMLデータとして出力するためのツールを作成した（図-4）。これらはMS Excel VBAを用いて作成されており、MS Excelを利用できれば使用することができる。このKMLデータと写真データをまとめて共有することで、どこで誰がどの調査を行っているかを把握することができる。ガイドラインでは、詳細な使用方法や活用方法についても事例を示しつつまとめられている。

・データの整理方法： 調査データは、調査日時・担当者ごとに整理し、調査データ（Excel等テーブルデータ）、写真データ、調査内容の概略を示したメタデータの3点を1セットとする。これらの情報は、まず、調査団員でのみ閲覧可能な土木学会委員会サイトのデータ共有機能「ウェブファイルマネージャー」を用いて共有化する。その後、一般に公開する準備を整える。

謝辞：本研究は2015年度河川整備基金助成事業(代表：呉修一)の補助を受けた。ここに記して謝意を表する。

参考文献：1) 服部泰士，二瓶泰雄，大槻順朗，八木澤順治：実測データベースに基づく河川堤防の越流決壊、破損条件の検討，土木学会論文集 B1（水工学），Vol.71，No.4，pp. I_1285- I_1290，2015。

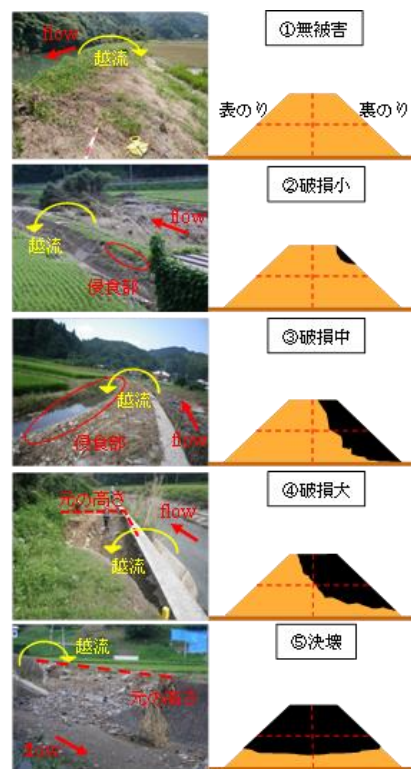


図-3 堤防被災レベルの分類方法

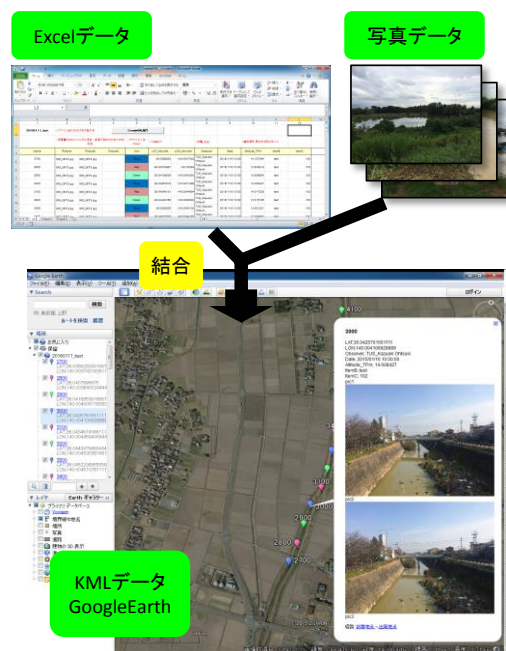


図-4 調査データと写真データの結合イメージ