

土砂法に基づく基礎調査の品質確保（急傾斜地の崩壊編）

国際航業株式会社 ○瀬戸 康平，山口 恭子，渡辺 智

1. はじめに

土砂法に基づく土砂災害警戒区域等（以下、「YR 区域」と呼ぶ。）は、机上での設定後、複数の現地調査や見直しを経て確定に至る。全国大半の YR 区域は、一財）砂防フロンティア整備推進機構の区域設定支援システム（以下、「支援システム」と呼ぶ。）を用いて設定する。設定の条件・根拠・結果は「区域調書」に記録され、YR 区域の縦覧に供する「公示図書」を通じて住民に向け告示される。

基礎調査は、机上→現地→設定→修正→更新→公示、一連の作業過程に複数の人手を介するため、入力ミス、修正不良、更新忘れ、先祖返りといった人為的ミスが生じやすい。支援システムの収録値・区域調書・公示図書、これら資料間での不整合についても見逃がしやすい。

区域調書は急傾斜地の大小に応じて 1 斜面あたり 30～100 枚程度の記録になる。目視確認は煩雑であり、横断測線の形状が複雑なケースや Y R 区域が重複・極端に小さいケースの形状確認は容易でない。また、崩壊土砂の抑制・抑止・捕捉の施設効果が期待できる急傾斜地では、土砂災害特別警戒区域（R 区域）を減じる効果評価を誤ることがある。

以上より、土砂法に基づく基礎調査は、実用的で取り組みやすい品質確保の標準化が課題と考えられる。

2. 標準化の取り組み

YR 区域に関する設定結果を毎回同じ仕組みで効率良く確実に検証できる仕様を検討し、基礎調査の品質確認が容易となる仕様の標準化を目指す。これにより、人的負担の軽減や品質管理の平準化を実現し基礎調査の品質向上に貢献する。

3. 検証仕様

支援システムの収録数値を紐解き、YR 区域、測線、上下端、修正区域等の座標値を再現する。数値化された地形条件、土質定数、崩壊土量等を取得する。この収録数値を正として、区域調書や公示図書の記録値を斜面毎や測線毎の単位に振り分け、各種諸元の整合性や矛盾点等を抽出する。YR 区域の形状は、各区域の面積を倍角法で個々に求め直し比較する。

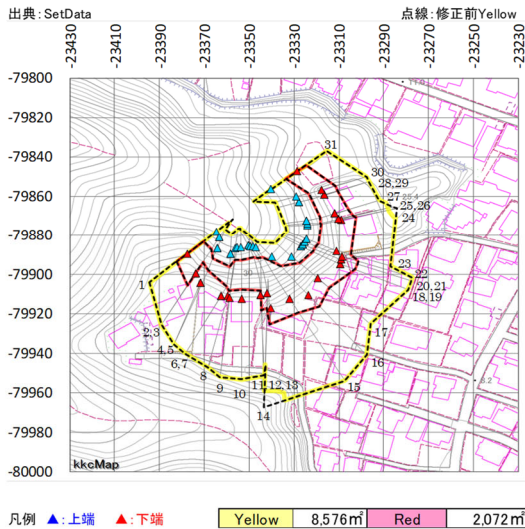
検証結果は、一覧表（YR 面積検証表、調査結果検証表）、設定結果検証図に出力し、分かり易く可視化する。整合・不整合のチェック結果は一覧表、施設効果は測線毎の棒グラフ、再現した YR 区域、横断測線、上下端の座標は DM や ORTHO を背景にした散布図に表現する（図 1）。

4. 標準化の実現効果

- ① 検証結果の可視化により整合・不整合・矛盾の状況が一目瞭然となる（表 1、表 2）。
- ② 重要な設定結果は斜面毎 1 枚の検証図により妥当性の確認が容易となる（図 1）。
- ③ 膨大な区域調書等を読み解く手間が省かれ品質証明に要する人的負担を軽減する。

5. おわりに

本検証は弊社開発のソフトウェアに基づく。検証時間は 1 斜面あたり約 3～5 秒、約 8 分で 100 箇所を処理する。ソフトウェアは Excel 形式のため大半の PC で稼働する。支援システムに収録の SetData を正として検証する仕様ため汎用性が高い。全国における基礎調査成果の品質確認にも流用可能なソフトウェアで有用と考えられる。今後、貢献地域を増やし、改善に努める予定である。



出典：区域調査2-4				
No	工種区分	所管	効果	備考
①	コンクリート擁壁工	6	○	
②	コンクリート擁壁工	6	○	
③	ブロック積擁壁工	6	○	
④	コンクリート法枠工	1	○	
⑤	崩落土砂補填用防護柵工	1	○	ハイジュールフランススフィンズ支柱根元から水平距離3m下方までをREDとする
⑥				
⑦				
⑧				
⑨				
⑩				
⑪				
⑫				
⑬				

図 1 設定結果検証図

箇所番号	出典: SetData		出典: GIS		出典: 区域調査				面積差分 (±1㎡は少数丸目誤差)					
	RED ① (㎡)	Yellow ② (㎡)	RED ③ (㎡)	Yellow ④ (㎡)	様式3-3(1)		様式5-5		⑨= ⑩-③	⑩= ⑪-④	⑪= ⑫-⑤	⑫= ⑬-⑥	⑬= ⑭-⑦	⑭= ⑮-⑧
					RED ⑤ (㎡)	Yellow ⑥ (㎡)	RED ⑦ (㎡)	Yellow ⑧ (㎡)						
〇〇〇〇	3,778	6,375	3,778	6,375	3,778	6,375	3,778	6,375	0	0	0	0	0	0
〇〇〇〇	786	1,473	786	1,473	786	1,473	786	1,473	0	0	0	0	0	0
〇〇〇〇	940	2,556	940	2,556	940	2,556	940	2,556	0	0	0	0	0	0
〇〇〇〇	678	2,271	678	2,271	678	2,271	678	2,271	0	0	0	0	0	0
〇〇〇〇	717	1,965	717	1,965	717	1,965	717	1,965	0	0	0	0	0	0

検査表 1/2		2-1 重要値一覽表							2-2 2-3		2-4		2-5		2-6		2-3(1)										2-4				
		土石の移動量(m³)	土石の容積(m³)	堆積高(m)	堆積面積(m²)	堆積体積(m³)	災害不問対策施設	災害類型	流出地	対策施設総数	対策施設総数	Calcs(EstData)の数との整合	対策施設効果なしの数	効果ある施設番号	災害情報Text Box IF出力画像	GIS/Set/Data YRとの整合	設定区域Yellow面積m²	急傾斜地最大平均傾斜度	YR内家数の建物数	公共の建物数	YR内家数の建物数	公共の建物数	R内家数の建物数	公共の建物数	R内家数の建物数	公共の建物数	シンボル集計表	Text Box			
	箇所番号	1.0	3	1	2	30	30	19			有		○		有	○	○	6,375	3,778	48	39	42	35	2		2			2		
	〇〇〇〇	1.0	3	1	2	30	30	19			有		○		有	○	○	1,473	786	40	45	40	43	1				1			
	〇〇〇〇	1.0	3	1	2	30	30	19			有		○		有	○	○	2,556	946	46	49	15	40	1		1			1		
	〇〇〇〇	1.0	3	1	2	30	30	19			有		○		有	○	○	2,271	678	20	40	20	38								
	〇〇〇〇	1.0	3	1	2	30	30	19	有						有	○	○	1,965	717	20	48	16	43	1		1			1		

検証表 2/2	3-3										4-1										4-2										4-3										4-4										5-2										5-3										5-4																													
	3-3										4-1										4-2										4-3										4-4										5-2										5-3										5-4																													
	TextBox										測線ごとのコメント内容より抽出										3-3(1)との整合										対 象 施 設										Y 土石の移動量と土石の移動量との整合										TS測速とTS座標との整合										Yellow										RED										GIS/SetData										SetData									
	計画車号	現場車号	確認貼付枚数	Y	流出	現場地	非住居	その他	測線区画設定数	Y	下流特定区画	DM	上流特定区画	DM	高差測線数	移動量Max	移動量Ave	土質調査回数	単体重量	施設設置者	左記の内容受けの施設番号	2-4効果有との整合	Y	土石の移動量	土石の移動量	Calc(SetData)Y数値との整合	TS測速上端	TS座標上端	下流差Max	下流差Min	下流差Max	下流差Min	構築体面積(m ²)	設定区画数	構築体面積(m ²)	設定区画数	GIS/SetDataY面積	GIS/SetDataX面積	Y面設定数	X面設定数																																																												
箇所番号	10	10		2				有	5	1	2	5				5	5	○	○	○			○	5	2	1.0	○	5					6,375	1	3,778	1	○	○	1	1																																																												
○○○○	10	10		2				有	2	1	2	2			2	2	○	○	○			○	2	2	1.0	○	2					2	1,473	1	786	1	○	○	1	1																																																												
○○○○	7	7	1	2				有	4	1	2	4			2	2	○	○	○			○	4	2	1.0	○	4	3				3	2,556	1	940	1	○	○	1	1																																																												
○○○○	10	10		2				有	4	1	2	4			4	4	○	○	○			○	4	2	1.0	○	4					1	2,270	1	678	1	○	○	1	1																																																												
○○○○	10	10		2				有	4	1	2	4			4	4	○	○	○	1	①			○	4	2	1.0	○	4	2			1,966	1	717	1	○	○	1	1																																																												