

8.20災害後の広島県の基礎調査

平成28年4月11日
復建調査設計株式会社
永井 瑞紀

目次

1. 土砂災害防止法
2. 6.29災害と8.20災害
3. 平成26年8月豪雨による広島土砂災害
4. 広島県の基礎調査マニュアル
5. 土砂の発生量
6. 8.20災害前後の区域指定の事例
7. まとめ

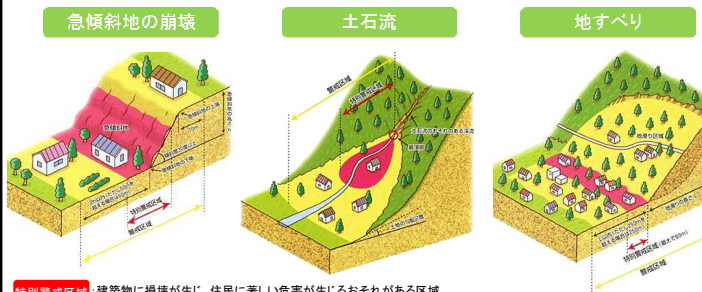
1. 土砂災害防止法

～土砂災害防止法の概要～ 1

◇土砂災害防止法

土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律(平成12年成立)は、土砂災害から国民の生命を守るため、土砂災害のおそれのある区域についての危険の周知、警戒避難体制の整備、住宅等の新規立地の抑制、既存住宅の移転促進等のソフト対策を推進しようとするもの

◇土砂災害防止法での対象物



特別警戒区域 : 建築物に損壊が生じ、住民に著しい危害が生じるおそれがある区域
警戒区域 : 土砂災害のおそれがある区域

1. 土砂災害防止法

～制定・改正に至った経緯～ 2

1999年(平成11年)6月 : **6.29災害**
・広島県広島市佐伯区・安佐南区・呉市を中心とした地域で豪雨により土砂災害が発生し30名以上が死亡・行方不明となった



引用) matome.naver.jp

2000年(平成12年)5月 : **土砂災害防止法 成立**

2014年(平成26年)8月 : **8.20災害**
・広島県広島市北部の安佐北区、安佐南区の住宅地で、午前3時20分から40分にかけて、局所的な短時間大雨により大規模土砂災害が発生した
・人的被害は、死者74名、重軽傷者40名以上
・物的被害は133軒が全壊、330棟が損壊、4100棟以上が浸水
・安佐南区、安佐北区にかけて約50ヶ所で土砂の流出があったとみられている



引用) www.bloomberg.co.jp

2014年(平成26年)11月 : **土砂災害防止法 改正**

2. 6.29災害と8.20災害

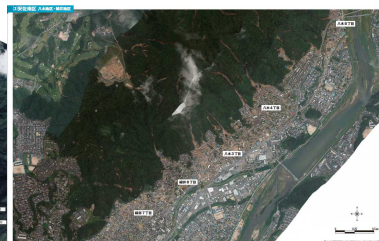
～空中写真による災害規模の比較～ 5

1999.6.29災害時の空中写真

六ヶ所村(赤松町)地区



2014.8.20災害時の空中写真



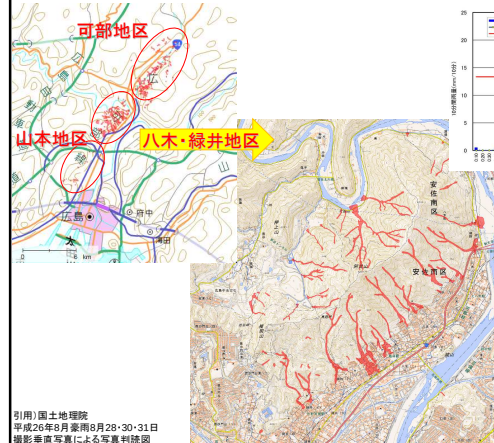
引用) 広島県作成パンフレット

- ・土石流の発生密度が高い
⇒ 狭い範囲で、6.29災害時よりも大きな雨が降ったことが原因
- ・枝分かれした支流からの土石流も数多く発生
⇒ 2時間以上にわたって猛烈な雨が降り、同じ流域から何度も発生
- ・空中写真では、土石流の痕跡がはっきりと見える
⇒ 谷の侵食幅が広いと考えられる

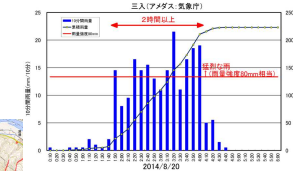
3. 平成26年8月豪雨による広島土砂災害

3

〈土石流流出位置〉



〈2014.8.20 三入の雨量グラフ〉



三入では雨量強度80mm相当の猛烈な雨が2時間以上にわたって断続的に降り続いた

引用) 国土地理院
平成26年8月豪雨8月28・30・31日
撮影垂直写真による写真判読図
<http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/h26-0818heavyrain-index.html>

3. 平成26年8月豪雨による広島土砂災害

～現地写真～ 4

県営緑丘住宅背後の溪流(源頭部)



〈流下区間〉



侵食状況の近景

堆積物、風化帯、軟岩が削られ
溪床は10～15m幅で露岩する

4. 広島県の基礎調査マニュアル

～8.20災害後の変更～ 6

◇土砂災害防止法改正により広島県の基礎調査マニュアルの改定が行われている
(平成28年度4月現在)

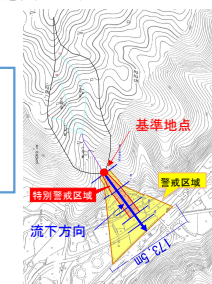
⇒基本的には基礎調査マニュアルに従い、警戒区域・特別警戒区域の設定を行っていく

◇基礎調査マニュアル

実際に警戒区域・特別警戒区域を設定していく上での基準となるもの(都道府県ごとで違いあり)
ただし、マニュアルは一般的な基礎調査の手法を示すものであり、すべての事例にあてはまるものではないため、
その場合、広島県基礎調査マニュアル(案)においては土砂法指定推進担当と協議を行うこととなっている

◇【土石流】基礎調査マニュアル主な改定内容

- ①流下方向 ⇒ 複数方向の設定も考慮することとする
- ②侵食可能土砂量 ⇒ 参考値(式)が変更され、現地確認を必須とする
- ③設定手法の変更 ⇒ 従来手法から、システム利用に変更



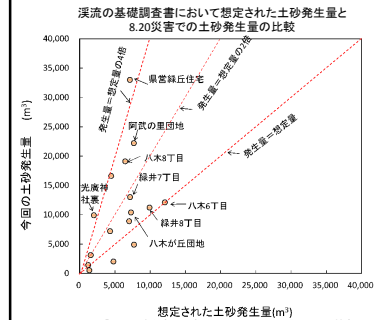
5. 土砂の発生量

～基礎調査の想定と8.20災害時の土砂量の比較～ 7

◇ 渓流の基礎調査での土砂発生量の算出

侵食可能土砂量(渓流内に存在する不安定な土砂の量)と運搬可能土砂量(降雨により決まる)を比較
⇒ **小さいほうの値**を用いる

◇ 基礎調査結果の想定と8.20災害の現状



引用) 土田ら(2016):「2014年広島豪雨災害において発生した渓流の状況と被害に関する調査」, 地質工学会ジャーナル Vol.11, No.1, pp33-52

土砂発生量について、
・16渓流中12渓流で想定土砂量を上回る土砂が流下している
・5渓流で2倍以上、さらにそのうち2渓流で4倍を超える土砂が流出している

さらに、侵食幅が10～15mと推定される渓流が数多くみられた

⇒ 基礎調査により想定されていた結果と実際の状況に大きな違いが生じた渓流が確認された

土砂量算出の方法が見直されることとなる

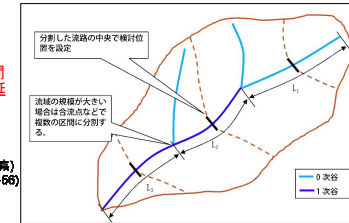
5. 土砂の発生量

～侵食可能土砂量の算出法と基準の変化～ 8

◇ 侵食可能土砂量の算出

基準地点(土石流氾濫想定地点)より上流の流域において、最も土砂量の多くなる「**想定土石流流出区間(1流路)**」を選定し、各地点の**侵食幅**、**侵食深**、**流路延長**をもとに侵食可能土砂量を算出する。

(引用: 広島県基礎調査マニュアル(第2版))
(土石流・侵食手法)・暫定版 p2-56)



◇ 侵食幅、侵食深の基準の比較

【旧基準】

侵食深は、**H11.6.29広島災害**結果から、侵食幅は、H21年以前の基礎調査結果の平均値から算出した下表の**参考値**を使用していた

渓流の種類	侵食深(m)	侵食幅(m)
0次谷(源頭部の新たな崩壊)	1.10	3.50
1次谷(支流)	1.30	4.50
2次谷(合流後の本流)	1.50	4.50
3次谷	1.90	4.50

【新基準】

H26.8.20広島災害結果をもとに、侵食深、侵食幅を下記の**近似式**より机上で算出する

侵食深: $3.934 \times x + 1.014$ (最大2.0m)
侵食幅: $53.155 \times x + 10.731$ (最大25.0m)
※xは、対象断面より上流の流域面積

ただし、**現地調査により、近似式の妥当性の確認を必要とする**

5. 土砂の発生量

～実業務の事例～ 9

◇ 実業務での侵食可能土砂量算出の例

例1 現地踏査確認ルート:A

谷次	代表断面	ルート	深流長(m)	侵食深(m)		侵食幅(m)		断面積(m²)		土砂量(m³)	
				机上	現地	机上	現地	机上	現地	机上	現地
0次谷	0-1	A	105.0	1.05	0.5	11.26	4.2	11.82	2.15	1,241	226
1次谷	1-1	A	119.8	1.09	1.1	11.79	7.0	12.85	7.70	1,532	918
合計										2,773	1,144

例2 机上: 近似式より算出された値 現地踏査確認ルート:A

谷次	代表断面	ルート	深流長(m)	侵食深(m)		侵食幅(m)		断面積(m²)		土砂量(m³)	
				机上	現地	机上	現地	机上	現地	机上	現地
0次谷	0-1	A	266.1	1.05	1.1	11.26	6.6	11.82	7.26	3,146	1,932
0次谷	0-2	B	56.8								
1次谷	1-1	A	86.5	1.25	1.3	13.92	4.9	17.40	6.37	1,502	556
1次谷	1-2	B	309.1								
2次谷	2-1	A	141.3	1.45	1.5	16.56	9.9	24.04	13.35	3,397	1,886
2次谷	2-2	A	573.6	2.00	2.0	25.00	10.6	50.00	21.20	28,680	12,160
2次谷	2-3	A	367	2.00	2.0	25.00	10.9	50.00	21.80	18,350	8,001
3次谷	3-1	A	365.2	2.00	2.0	25.00	11.8	50.00	23.00	18,260	8,619
3次谷	3-2	A	454	2.00	2.0	25.00	10.9	50.00	21.80	22,700	9,897
合計										96,033	45,044

近似式を用いて算出された土砂量は、現地調査をもとに算出された土砂量よりかなり大きくなる

⇒ 侵食幅の机上・現地の差が大きい

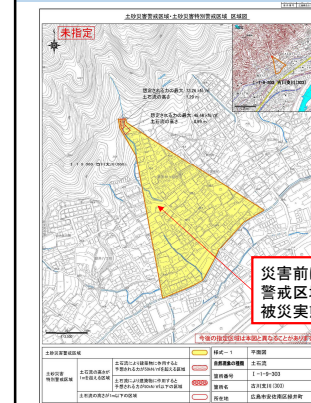
近似式による土砂量算出は過大なものとなっており、実状況に合わないという事例が発生してしまう
⇒ 現地調査での技術者判断が重要となる

6. 8.20災害前後の区域指定の事例

～災害前の区域設定～ 10

旧基準により災害前設定された黒宮緑丘住宅背後の渓流の警戒区域・特別警戒区域の区域図

被災後の黒宮緑丘住宅付近の航空写真



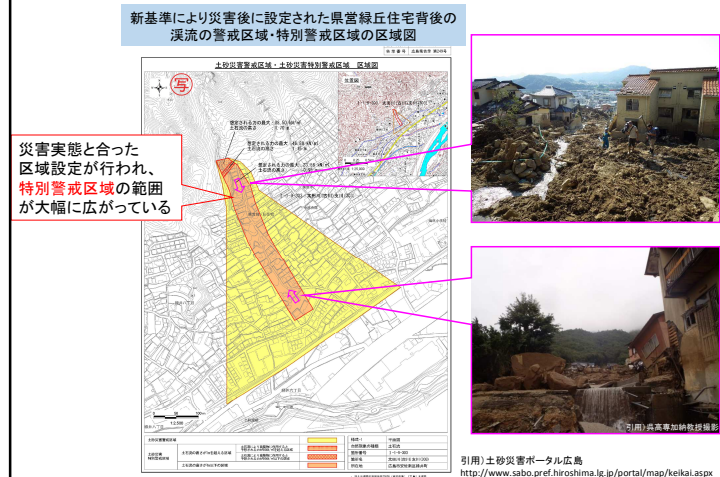
災害前に公表されていた警戒区域・特別警戒区域が被災実態に合っていない



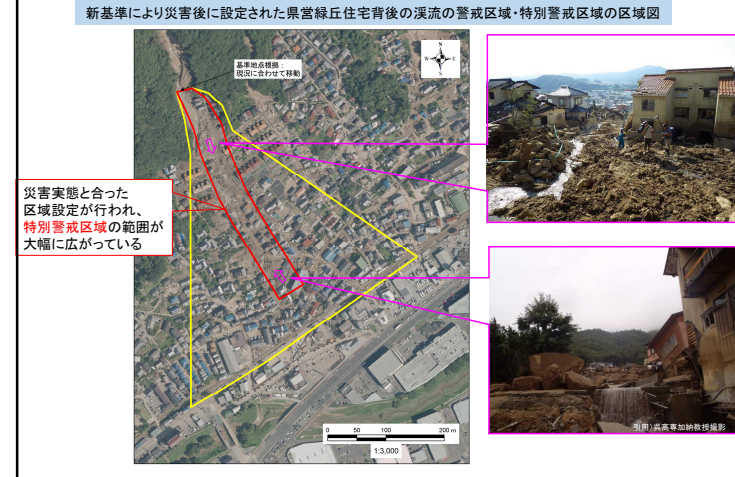
引用) 国土地理院Webサイトより

引用) 土砂災害ポータル広島
<http://www.sabo.pref.hiroshima.lg.jp/portal/map/keikai.aspx>

6. 8.20災害前後の区域指定の事例 ～災害後の区域設定～11



6. 8.20災害前後の区域指定の事例 ～災害後の区域設定～12

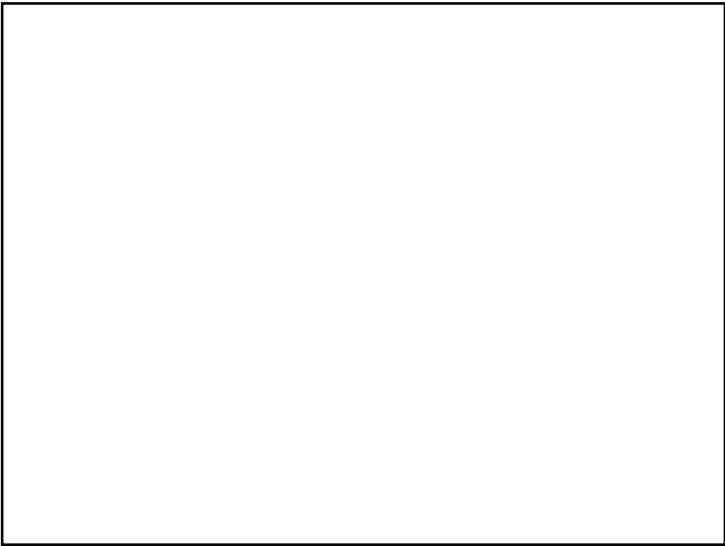
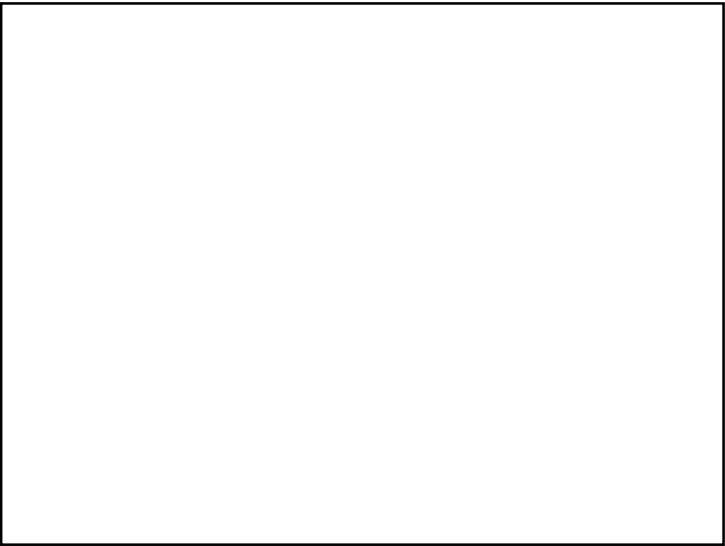


7. まとめ

12

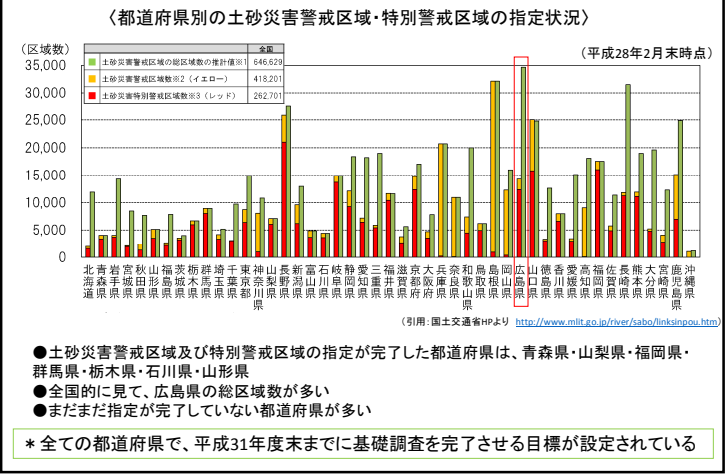
- ◇8.20災害により土砂災害防止法および基礎調査マニュアルが改定されることとなる
- ◇広島県の基礎調査マニュアルにおける主な変更点
 - ・流下方向 ⇒ 複数方向の設定も考慮することとする
 - ・侵食可能土砂量 ⇒ 参考値(式)が変更され、現地確認を必須とする
 - ・設定手法の変更 ⇒ 従来手法から、システム利用に変更
- ◇旧基準から新基準に変わり算出した土砂の発生量が大幅に増加する場合もみられた
 - ⇒運搬可能土砂量を超えるものが出てくる
 - ⇒現地調査による、近似式の妥当性の確認が必要となる
 - ⇒技術者判断が重要となる

ご清聴ありがとうございました



土砂災害警戒区域等の指定の現状

～都道府県別比較～³



土砂災害警戒区域等の指定の現状

～実施目標年度～³

都道府県名	基礎調査完了年度又は完了予定年度 ^{※1)}	
	土砂災害警戒区域	土砂災害特別警戒区域
北海道	平成31年度	平成31年度
青森県	平成22年度	平成22年度
岩手県	平成31年度	平成31年度
宮城県	平成31年度	平成31年度
秋田県	平成31年度	平成31年度
山形県	平成28年度	平成28年度
福島県	平成31年度	平成31年度
茨城県	平成28年度	平成28年度
栃木県	平成23年度	平成23年度
群馬県	平成25年度	平成25年度
埼玉県	平成27年度	平成27年度
千葉県	平成31年度	平成31年度
東京都	平成30年度	平成30年度
埼玉県	平成27年度	平成27年度
山梨県	平成22年度	平成22年度
長野県	平成27年度	平成27年度
新潟県	平成28年度	平成28年度
富山県	平成28年度	平成28年度
石川県	平成25年度	平成25年度
岐阜県	平成28年度	平成28年度
静岡県	平成31年度	平成31年度
愛知県	平成31年度	平成31年度
三重県	平成31年度	平成31年度
福井県	平成21年度	平成21年度
滋賀県	平成28年度	平成28年度
京都府	平成27年度	平成27年度
大阪府	平成28年度	平成28年度
兵庫県	平成25年度	平成31年度
奈良県	平成28年度	平成30年度
和歌山県	平成31年度	平成31年度

鳥取県	平成23年度	平成23年度
島根県	平成24年度	平成31年度
岡山県	平成31年度	平成31年度
広島県	平成30年度	平成30年度
山口県	平成24年度	平成27年度
徳島県	平成28年度	平成28年度
香川県	平成27年度	平成27年度
愛媛県	平成31年度	平成31年度
高知県	平成30年度	平成31年度
福岡県	平成25年度	平成25年度
佐賀県	平成30年度	平成30年度
長崎県	平成31年度	平成31年度
熊本県	平成28年度	平成28年度
大分県	平成31年度	平成31年度
宮崎県	平成31年度	平成31年度
鹿児島県	平成31年度	平成31年度
沖縄県	平成26年度	平成26年度
計		

土砂災害防止法

～土砂災害防止法に関する流れ～ 2

基礎調査の実施[都道府県]

土砂災害警戒区域及び土砂災害特別警戒区域指定などのための調査

基礎調査の実施結果の公表[都道府県]

基礎調査の結果、土砂災害の危険性がある区域を公表

土砂災害警戒区域の指定[都道府県知事]

(土砂災害のおそれがある区域)

- ・情報伝達、警戒避難体制の整備
- ・警戒避難に関する事項の住民への周知

土砂災害特別警戒区域の指定[都道府県知事]

(建築物に損傷が生じ、住民に著しい危害が生じるおそれがある区域)

- ・特定の開発行為に対する許可制
対象: 住宅地分譲、社会福祉施設などのための開発行為
- ・建築物の構造規制(都市計画区域以外も建築確認の対象)
- ・土砂災害時に著しい損壊が生じる建築物に対する移転などの勧告による移転者への融資、資金の確保

警戒避難体制

- ・市町村地域防災計画
(災害対策基本法)

建築物の構造規制

- ・居室を有する建築物の構造基準
の設定
(建築基準法)

移転支援

- ・住宅金融支援機構の融資など

基礎調査

～基礎調査業務に関する流れ～ 3

実施箇所の抽出(机上)

... 25000分の1の地図上で谷地形と確認できるものを抽出する

警戒区域・特別警戒区域の設定(机上)

... 警戒区域(イエローゾーン)、特別警戒区域(レッドゾーン)それぞれの設定基準に従い設定する

現地調査

... 机上で区域設定した図面をもとに現地に行き、現地の地形、えん堤(ダム)などの構造物の確認

警戒区域・特別警戒区域の修正設定(机上)

... 現地調査の結果からそれぞれの区域の修正設定を行う

調書・告示図書の作成

* 1、2の間で数回の照査や、全体を通して累砂防課との協議などを行った上で設定していく

公表・告示