

# 70 砂防事業の費用便益分析—年便益年費用の考え方—

建設省河川局砂防部砂防課  
 (財)砂防・地すべり技術センター  
 同 上  
 同 上

小林 稔  
 黒川興及  
 ○酒井敦章  
 山中久幸

## 1. はじめに

砂防事業における便益は主として、直接被害軽減便益を計測している。その他にも安心感向上便益、山地森林保全便益があり、それらの計測はCVMで行っていることを昨年紹介<sup>1)</sup>した。

従来砂防事業における費用便益費(B/C)は、全事業と全便益で比較していたが、年便益、年費用を求めて割引率の考え方を適用し、それらのトータルで比較することが必要である。本報告では年便益に着目して従来のB/Cの計算結果との違いについて述べる。

## 2. 費用便益分析の考え方

### 2.1 評価対象期間

年便益、年費用を計上するにあたり、対策事業における評価期間は各砂防事業とも整備完了後50年間耐用年数があるとし、その間便益が計上できるとした。ただし対策事業整備期間中の年便益の取り扱いは、事業投資額に比例して事業初年度から便益は発生するとした。

### 2.2 事業実施期間

急傾斜地、地すべり対策事業の実施期間は10年以内としている。土石流対策事業実施期間は、一律に決めるのは困難であるため各事業箇所毎に具体的に検討し設定している。ただし水系砂防では完了までに相当の年数が必要であり、期間を設定するのは困難であるため、実施期間は設定していない。

### 2.3 被害軽減便益

各砂防事業とも被害軽減便益については発生確率に応じた便益を求め、それらの期待値を積分して年便益としている。

土石流対策事業での年平均被害軽減期待額算出は、表-1の算定手法により求められ発生確率年10, 20, 100年における被害額を考慮し、年平均被害額を算出した。

表-1 年平均被害軽減期待額算出表

土石流 (降雨量) 規模	年平均 生起確率	被害額	区間平均 生起確率	区間平均 被害額	年平均被害額
R <sub>10</sub>	N <sub>10</sub> =1/10	L <sub>10</sub>	N <sub>10</sub> -N <sub>20</sub> (=1/10-1/20)	$\frac{L_{10}+L_{20}}{2}$	$\frac{(N_{10}-N_{20}) \times (L_{10}+L_{20})}{2}$
R <sub>20</sub>	N <sub>20</sub> =1/20	L <sub>20</sub>	N <sub>20</sub> -N <sub>100</sub> (=1/20-1/100)	$\frac{L_{20}+L_{100}}{2}$	$\frac{(N_{20}-N_{100}) \times (L_{20}+L_{100})}{2}$
R <sub>100</sub>	N <sub>100</sub> =1/100	L <sub>100</sub>			

年平均被害軽減期待額: b =

$$\frac{(N_{10}-N_{20}) \times (L_{10}+L_{20})}{2} + \frac{(N_{20}-N_{100}) \times (L_{20}+L_{100})}{2}$$

なお、この年便益は評価対象期間50年間にわたって将来的に発生する。一般的に将来に受け取ったり支払ったりするものの金銭価値は、現在の金銭価値より低くなるため、将来にわたって生じる費用、便益について、ある基準時点の価値に割り戻すことが必要であり、その率を割引率<sup>2)</sup>という。現在各公共事業においては割引率4%が一般に用いられている。

### 3. 事業効果の算定手法

土砂災害による被害は被害想定区域内に及ぶものとして、一般資産、農作物、公共土木施設、公益事業施設等の資産を評価し、被害率を勘案して被害軽減額を代替法により算定した。被害の算定手法については、土石流対策事業を例とし下記に述べる。

土石流危険区域は、「土石流危険渓流及び土石流危険区域調査要領(案)：平成10年7月、建設省河川局砂防部砂防課」に準拠し設定している。運搬可能土砂量の算出及び土砂の堆積の設定は、「土石流対策指針(案)」をもとに降雨規模ごとに算出した。算出にあたり計画規模または計画規模を下回る土石流の運搬可能土砂量を算定場合においても同じ条件とし、算出した。また、計画規模の土石流発生時における土砂の堆積厚は、数値シミュレーションにより設定するかモデル渓流における計算結果に基づき値を決め、算出した。

### 4. 全便益、年便益について

昨年度実施した従来法は全費用、全便益による総便益評価法を行った。具体的には表-2にある1/100被害額(B=240)と事業費(C=150)のB/C=1.6としていた。そして本年度は降雨確率規模間の生起確率を乗じ、各々の降雨確率規模に応じる年平均被害額を算出し、これを各降雨規模の段階まで累計することにより降雨規模別の想定年平均被害軽減額を算定し、これを各降雨規模に応じる砂防事業を実施したときの想定年平均被害軽減額とする。その額を評価対象期間、事業整備期間を考慮し年便益とした。その結果表-2の年便益・年費用Σb=226 Σc=148であり、Σb/Σc=1.53となった。

### 5. 課題

基本的に被害を想定する場合、その発生頻度が重要になる。土石流について言えば、1/100年超過確率で発生する被害の程度や、それ以下の頻度で発生する洪水を含めた被害の程度を想定することが必要である。現在は土石流の被害を降雨の発生頻度に置き換えているが、実際には発生する災害の頻度を評価する必要がある。

一方、土石流を初め砂防事業は直接的な被害軽減効果だけではなく、環境に対する効果等が

考えられ、これらの内、山地森林保全や安心感向上効果についてはCVMで計測できる。これは人々の支払意志額(WTP：円/年/世帯)で示されるため、年便益に加算されることができる。ただし、CVMの調査事例が少ないので今後その計測データの蓄積が必要である。

#### 参考及び引用文献

- 1) 植田芳弘,小林稔,黒川興及：砂防関係事業費用便益におけるCVM調査の適用,平成11年砂防学会研究発表会概要集,(社)砂防学会,1999
- 2) 建設省：「社会資本整備に係る費用対効果分析に関する統一的運用指針(案)」,1999

表-2

土石流対策事業費用対効果の計算						
都道府県名	便益総和:	B=	226	(百万円)		
箇所名	費用:	C=	148	(百万円)		
		B/C =	1.53			
1) 年平均便益算出表						
降雨確率	年平均発生確率	被害額	区間平均発生確率	区間平均被害額(百万円)	年平均被害額(百万円)	
1/10年	0.100	80				
1/20年	0.050	85	0.05	82	4.12	
1/100年	0.010	240	0.04	162	6.50	
年平均便益					10.62	
2) 便益および費用の総和算出結果					事業投資年数	2
割引率 = 4%						
	経過年数	事業費	年費用(c)	年便益(b)	10.62	
事業開始	1	100	100.000	0.000		
事業完成	2	50	48.077	6.807		
	3		0.000	9.818		
	4		0.000	9.441		
	5		0.000	9.078		
	6		0.000	8.728		
	7		0.000	8.393		
	8		0.000	8.070		
	9		0.000	7.760		
	10		0.000	7.461		
	11			7.174		
	12			6.898		
	13			6.633		
	14			6.378		
	15			6.132		
	45			1.891		
	46			1.818		
	47			1.748		
	48			1.681		
	49			1.616		
	50			1.554		
	51			1.494		
評価対象終了	52			1.437		
		150	148.077	226.163		