

人的損失額を考慮した治水事業の費用便益分析

東洋建設本社 正会員 ○三石 真也
東洋建設名古屋支店 佐藤 隆弘
東洋建設名古屋支店 小向 雄一

1. はじめに

公共事業の妥当性をプロジェクト毎に評価し、その優劣や採択の可否を判断するためには、費用効果分析による B/C 値を活用することが合理的であり、長く新規事業の採択基準等として用いられてきた。ここに、治水事業にあっては、生命を守ることが主な目的でありながら、現在、土石流対策事業を除けば、河川改修事業やダム事業において人的損失額は評価されていない。本論文は、治水事業のより合理的な推進の一助とすることを目的として、人的損失額を考慮した便益計算を阿賀野川において行った。

2. 人的損失額の算出手法

国土交通省は、平成 21 年 6 月公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（共通編）¹⁾ を発出し、人的損失額の便益原単位の設定の考え方について述べている。すなわち、「便益計測に人的損失額を用いる場合は、逸失利益、医療費、精神的損害を基本構成要素として人的損失額を算定する。」としている。このうち、逸失利益については、事業実施により影響を受ける地域レベルの平均的な収入データの適用が望ましく、ライプニッツ方式を用いること、医療費は過去の類似事故・災害事例等の実績データから平均的な医療費を設定すること、さらに精神的損害は、支払意思額による生命の価値をもとに設定することを基本とし、これまでの国内の研究実績・成果の蓄積状況、海外での設定状況を踏まえ、当面 226 百万円（死亡）を適用するが、今後必要に応じて見直しを行うとしている。

3. 阿賀野川治水事業費用便益分析における人的損失額の試算

本論文では、上記国土交通省の考え方を踏襲し、北陸地方整備局が事業評価監視委員会において説明し、公開した阿賀野川下流部直轄区間における費用効果分析計算を活用して試算を行った。すなわち、北陸地方整備局は、当該区間について、想定氾濫区域を左右岸それぞれ 4 つのブロックに分割し、確率規模 1/10～1/150 の 6 つの降雨に対して、事業実施前の 2015 年河道断面、事業完成後の 2045 年河道断面を用いてそれぞれ氾濫計算を行い、浸水深に基づく被害額を算出し、両年度における被害額の差から被害軽減額として便益を算出している。被害額は、一般資産、農作物、公共土木施設等、営業停止損失、家庭や事業所における応急対策費用を計上している。

ここでは、上記便益計算に人的損失額を加算することとした。具体的には、浸水した地域における想定死者数を求めるため、各ブロック、降雨規模に対応する浸水深に対して、長谷川らが提案した次に示す浸水深～犠牲者率の関係式²⁾ を用いて想定死亡率を算出した。

$$FR=1.28 \cdot H^{1.16} \quad FR: \text{犠牲者率}(\%) \quad H: \text{浸水深(m)}$$

そして、治水事業の実施により期待される軽減家屋数を乗じ、軽減死者数を求めた。1 世帯当たりの人数は、3.07 人とした。損失額は、2 章に示した 3 項目が対象となり、1 人当たりの逸失利益は、ライプニッツ方式により算出し、総務省の統計等から新潟県平均収入 4,144 千円、新潟市平均年齢 46.8 歳、ライプニッツ係数 12.462、生活費控除率 0.35 を代入した結果、33,568 千円となった。平均的な医療費は、信頼できる数値が得られなかったため、ここでは計上しなかった。なお、新潟県の一人当たり医療費は、約 25 万円（H14 年度）である。

キーワード 治水事業、費用便益分析、人的損失、逸失利益、精神的損害額

連絡先 〒101-0051 東京都千代田区神田神保町 1-105 東洋建設 三石 TEL 03-6361-5462 mitsuishi-shinya@toyo-const.co.jp

精神的損害額は、技術指針で定めた 226,000 千円（死亡）を採用した。これらを合計すると一人当たりの人的損失額は、259,568 千円となる。

さらに、各ブロックにおける降雨規模毎の軽減死者数に上記人的損失額の原因単位を乗じた。無害流量は、降雨確率 1/3 相当の流量とし、通常のコスト効果分析で用いられているように区間平均損失軽減額を求め、区間確率を掛けて区間毎の年平均人的損失額を算出した。これらを積分すると表-1 に示すとおりであり、年平均人的損失額は、5,661 百万円となった。

北陸地方整備局が実施した従来の費用効果分析手法によれば、阿賀野川下流部の便益は、事業実施前 2015 年度～事業実施後 2045 年度末間の事業実施において 13,538 百万円である。建設費、維持管理費合計額は、それぞれ 22,023 百万円、6,090 百万円であり、利子率 4%を適用して現在価値化することにより、B/C=16.8 を得ている。ここに、本研究で試算した人的損失額を便益に加えると 19,199 百万円となり、従来よりも約 42%増加することとなる。

4. 終わりに

本研究の試算により、阿賀野川下流部においては、人的損失額を治水便益に加算することにより、大きく便益は、増加することがわかった。今後は、医療費データを収集し、加算することにより、さらに治水便益が増大することが期待される。一方、逸失利益は、新潟県において高齢化が進んでいることから、ライフニッツ係数が約 12 に過ぎず、精神的損害額を含めた全体額の約 13%に留まっている。この結果や従来手法による分析計算でも既に B/C=16.8 と十分に大きな数値であることが、国土交通省等において人的損失額導入を回避する要因となっている可能性がある。今後は、精神的損害額算出の精度向上と合わせて、人的損失額導入の促進を期待したい。最後に資料を御提供いただいた国土交通省北陸地方整備局に感謝申し上げます。

表-1 降雨規模別人的損害額と年平均人的損失軽減額

降雨規模	超過確率	軽減死者数	人的損失軽減額	区間平均損失軽減額	区間確率	年平均人的損失軽減額	同左累計
1/3	0.333	0	0				
				360,635	0.233	84,148	84,148
1/10	0.100	3	721,270				
				20,463,029	0.050	1,023,151	1,107,300
1/20	0.050	155	40,204,788				
				103,702,166	0.025	2,592,554	3,699,854
1/40	0.025	644	167,199,544				
				127,218,272	0.011	1,363,053	5,062,907
1/70	0.014	336	87,237,001				
				83,517,326	0.004	357,931	5,420,838
1/100	0.010	307	79,797,651				
				72,089,238	0.003	240,297	5,661,136
1/150	0.007	248	64,380,824				

金額の単位：千円

参考文献

1) 国土交通省、公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（共通編）, p.16-18, 2009.6.
2) 長谷川夏来ら、浸水深と建物被害率を考慮した東日本大震災における石巻市での人的被害要因の分析、土木学会論文集 B2（海岸工学）, vol.72, No.2, p.I_1627-I_1632, 2016.