

韓国におけるスリット砂防ダム導入の課題

韓国, 江原大学校山林環境科学大学 全槿雨・○林榮浹
金玖植・車斗松
愛媛大学農学部 江崎次夫

1. はじめに

韓国では、1986年に砂防ダムを初めて施工して以来、2007年までに2,258基が施工され、山林庁が把握した対象物量の8,694基の内、未だに6,436基が施工されていない。一方、2002年から施工されているスリット砂防ダムは、山地災害の特性上、今後も拡大導入が予想されるが、設計基準が作成されておらず、設計者の経験によって施工される状況である。

そこで、スリット砂防ダムに対する現況と問題点を把握し、改善方向を提示するため、2007年から山林庁の支援による研究が開始されている。なお、本研究は、山林庁「山林科学技術開発事業(課題番号:S120707L1601104、課題名:流木および土石流の制御技術開発)」の支援による研究成果の一部である。

2. 研究方法

スリット砂防ダムの施工状況を把握するため、地域山林組合、山林組合中央会道支会と山林技術士事務所から関連資料を収集して分析に用いた。すなわち、2002年から2007年までに施工された32基のスリット砂防ダムの設計図書を収集してダムの本体およびスリットの諸元を分析し、現地調査を通じて同一項目を確認した。具体的な内容は、砂防ダムの設計図書により設計機関、施工地、砂防ダムの類型、有効高、長さ、放水路の中、スリットの基数、直径、高さおよび純間隔等である。

3. 現況および問題点

3.1. 一般現況

2002年、江原道洪川郡においてスリット砂防ダムが初めて施工されて以来、2007年まで全国に32基が施工された。具体的には、2002年と2003年にはそれぞれ1基ずつ、2004年には4基、2005年以後には10基が施工され、次第に増加する傾向である。地域別には、図-1のように忠清北道と京畿道がそれぞれ12基ずつ、江原道の4基、慶尚北道の3基および全羅北道の1基で、中部以北地域を中心に施工されている。

3.2. 類型および諸元の分析

3.2.1. 類型分析

韓国において施工されているスリット砂防ダムの類型は、写真-1のようにA型、円筒型および4角貫通型に分けられる。

A型のスリット砂防ダムは、均一な品質および多様な形状と寸法の製品の製作が可能であり、現場での組み立てが比較的簡便かつ工期が短いという利点のため、81.3%の26基が施工されている。また、円筒型のスリット砂防ダムの施工基数は5基(15.6%)で、コンクリートの楕円形、波形管の円形、コンクリートの円形および貯砂混合型等の4種類であり、4角貫通型のスリット砂防ダムは、貯砂用のコンクリート砂防ダムに4角模様の穴を作った形態で、慶尚北道奉花郡小川面に1基が施工されている。

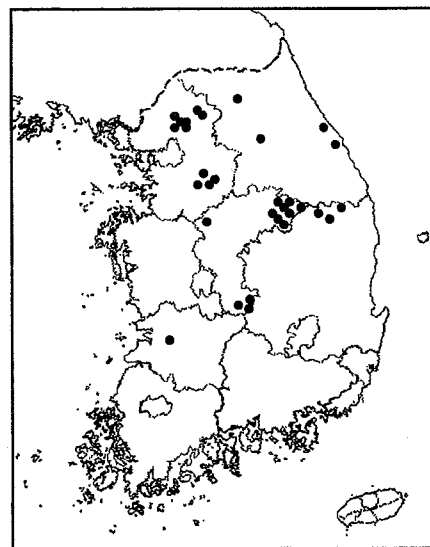


図-1. スリット砂防ダムの施工例

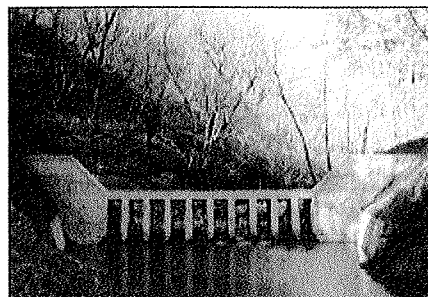
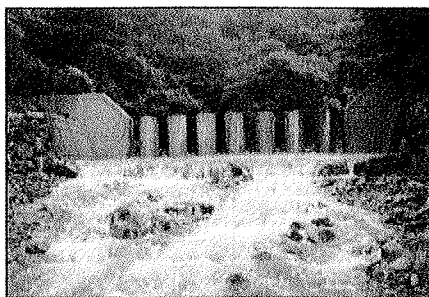
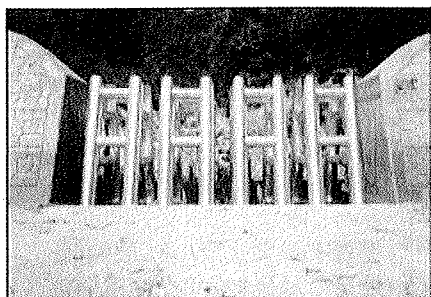


写真-1. スリット砂防ダムの類型(左から A 型、円筒型および 4 角貫通型)

3.2.2. 諸元分析

砂防ダムの規格において有効高は、A型の5.0～7.5m、円筒型の5.0～6.0mおよび4角貫通型の5.8mで、いずれも6.0m前後であり、長さは、A型の11.0～34.0m、円筒型の23.0～46.5mおよび4角貫通型の28.0mで、ダムの規格とは相関が認められなかった。また、放水路の中も、A型の4.0～15.0m、円筒型の7.0～16.5mおよび4角貫通型の12.0mで、ダムの規格との間に相関は認められなかった。

スリットの直径は、A型の場合、導入初期には318.5mm、2005年以後には355.6mmであり、円筒型も導入初期には、1,026.0mm、2005年以後には1,250.0mmおよび4角貫通型の400.0mmで、施工年度による相関は認められたが、高さは、A型の2.0～4.5m、円筒型の1.5～3.5mおよび4角貫通型の2.0mで、施工年度による相関は認められなかった。また、スリットの基数は、A型の2～7基、円筒型の4～7基および4角貫通型の9基で、A型と円筒型に比べ4角貫通型が多く、間隔は、A型の250.0～1,097mm、円筒型の477.3～1,250.0mmおよび4角貫通型の800.0mmであった。

表-1. 施工された砂防ダムの規格およびスリットの状況

番号	施工年度	ダム規格		放水路の巾(m)	スリット				形態	番号	施工年度	ダム規格		放水路の巾(m)	スリット				形態
		高さ(m)	長さ(m)		基数(基)	直径(mm)	高さ(m)	間隔(mm)				高さ(m)	長さ(m)		基数(基)	直径(mm)	高さ(m)	間隔(mm)	
1	2002	6.0	23.0	11.0	3	318.5	3.5	713.0	A型	17	2005	5.5	25.3	10.3	6	355.6	3.0	497.0	A型
2	2003	5.7	27.0	12.6	7	1,000.0	3.5	700.0	円筒型	18	2005	5.8	19.9	10.3	6	355.6	3.0	357.0	A型
3	2004	5.0	23.0	11.0	7	1,026.0	2.5	477.3	円筒型	19	2006	6.0	18.0	4.0	2	355.6	3.0	400.0	A型
4	2004	6.0	28.0	8.0	3	318.5	2.0	950.0	A型	20	2006	5.0	18.0	8.0	5	355.6	2.0	250.0	A型
5	2004	7.5	31.0	13.0	3	318.5	4.5	1,097.0	A型	21	2006	6.0	27.3	13.3	8	355.6	2.0	385.0	A型
6	2004	6.3	34.0	15.0	7	318.5	2.6	623.0	A型	22	2006	5.8	23.9	10.3	6	355.6	3.0	357.0	A型
7	2005	5.5	24.0	7.0	4	355.6	3.0	390.0	A型	23	2006	6.5	32.0	8.0	4	355.6	3.0	480.0	A型
8	2005	5.5	23.0	7.0	4	355.6	3.0	390.0	A型	24	2006	5.0	25.0	4.0	2	355.6	2.0	400.0	A型
9	2005	5.5	29.0	7.0	4	355.6	3.0	390.0	A型	25	2006	5.8	23.9	10.3	6	355.6	3.0	357.0	A型
10	2005	5.5	22.5	7.0	4	355.6	3.0	390.0	A型	26	2006	5.5	25.3	10.3	6	355.6	3.0	497.0	A型
11	2005	7.0	30.0	6.0	3	355.6	3.0	550.0	A型	27	2006	6.0	27.3	13.3	6	355.6	2.0	385.0	A型
12	2005	6.0	46.5	7.0	4	1,026.0	3.0	500.0	円筒型	28	2006	6.0	28.0	8.0	5	355.6	3.0	343.0	A型
13	2005	5.8	28.0	12.0	9	400.0	2.0	800.0	4角貫通型	29	2007	6.0	21.0	4.0	2	355.6	3.0	430.8	A型
14	2005	5.0	35.0	16.5	6	1,250.0	2.5	1,250.0	円筒型	30	2007	5.0	11.0	4.0	2	355.6	2.0	430.8	A型
15	2005	5.6	36.0	12.0	5	1,250.0	1.5	1,250.0	円筒型	31	2007	6.0	13.2	4.0	2	355.6	3.0	430.8	A型
16	2005	5.5	17.3	8.3	5	355.6	3.0	430.0	A型	32	2007	6.0	14.0	6.0	3	355.6	3.0	486.6	A型

3.3. 問題点および改善方向

3.3.1. 構造的な面

現在、設計・施工されているスリット砂防ダムは、流下する土石流と流木等の移動特性を考慮せず、流域面積またはダムの大きさを基準に施工するので、ほぼ一定の規格で施工されている。また、対象地の選定、施工位置、透過部およびスリットの特性に対する基準が作成されておらず、設計者の経験に左右されている。

そこで、流域特性および地形的な条件等によるスリットの基数、直径、間隔および純間隔等と溪床材料別の捕捉方案に対する基準を確立する必要性があり、これを基に設計・施工を行うべきである。

3.3.2. 材料的な面

円筒型のスリット砂防ダムは、コンクリート型と波形鋼管型に大きく分ける。コンクリート円形は、鋳型の製作およびコンクリートの養生に人力と時間が所要し、流下する土石や流木によりコンクリートが破損され、施工性が低下するだけでなく、ダムの上長が10m以上の場合には、コンクリートの水和熱により亀裂が発生する。波形鋼管の場合には、現場の条件による規模の注文製作が可能であり、スリットの製作際には鋳型の製作と鋼管内部に打設するコンクリートの養生期間が掛からない。

しかし、土石流等の移動によるスリットの表面損傷によって腐蝕と水質汚染が発生する危険性が高いので、これに対する対備策を立てるのが重要である。特に、多様な材質のスリットの開発、荷重に対する対策と安全に対する工学的な設計基準等に対しても早速に対策を立てるべきである。

最後に、増加の傾向が強いスリット砂防ダムを持続的に拡大するためには、① 施工対象流域の山林および溪流の特性に対する調査基準、② 透過部のスリット間隔と高さ等に対する基準および ③ 溪床材料別の移動特性の把握と対応策の提示等を早急に行うべきである。