

95 砂防堰堤のコンクリート摩耗対策についての評価

建設省 九州地方建設局 大隅工事事務所 渡部文人 三輪賢志* ○鶴本慎治郎

1. はじめに

平成5年3月、土石流が頻発する野尻川5号砂防堰堤水通部に、コンクリート洗掘摩耗対策として“高マンガン鋼製特殊鋼板；メタガード”（以下“特殊鋼板”と記述）を設置し実証試験を実施した。

この結果、“特殊鋼板”の摩耗損傷量は在来コンクリートと比較し、1/121～1/305と極めて少ないことが立証できた。

この結果から、野尻川砂防堰堤コンクリートの洗掘摩耗対策工として、1号堰堤水叩部および4号、2号、3号、6号、7号堰堤水通部に順次“特殊鋼板”を設置した。

今回、現在までに設置された“特殊鋼板”の摩耗損傷量の追跡調査より、砂防堰堤のコンクリート摩耗対策工としての“特殊鋼板”の経済性、メンテナンス性について検討を行った。

2. 特殊鋼板の設置場所と、その面積

野尻川の各堰堤に設置した、特殊鋼板の設置場所と、その面積を表1、に示す。

表1. 特殊鋼板の設置場所、設置年月、設置面積

内容 堰堤名	設置年月	設置面積 (m ²)	代表的な特殊鋼板の敷設概要
1) 5号堰堤水通部	平成4年2月	6 m X 2 m = 12 m ²	5号堰堤水通部
2) 1号堰堤水叩部	平成5年3月	4 m X 1.5 m = 6 m ²	
3) 4号堰堤水通部	平成5年5月	21 m X 1 m = 21 m ²	
4) 2号堰堤水通部	平成6年7月	14 m X 1 m = 14 m ²	
5) 3号堰堤水通部	平成6年7月	23 m X 1 m = 23 m ²	
6) 6号堰堤水通部	平成8年5月	20 m X 1 m = 20 m ²	
7) 7号堰堤水通部	平成8年5月	20 m X 1 m = 20 m ²	

3. 摩耗損傷調査結果

図1、に堰堤別の特殊鋼板の経時変化と摩耗損傷量を示す。表2、に特殊鋼板の設置部位における年間の摩耗損傷原単位を示す。また、特殊鋼板および高強度コンクリートの摩耗損傷状況を写真1に示す。

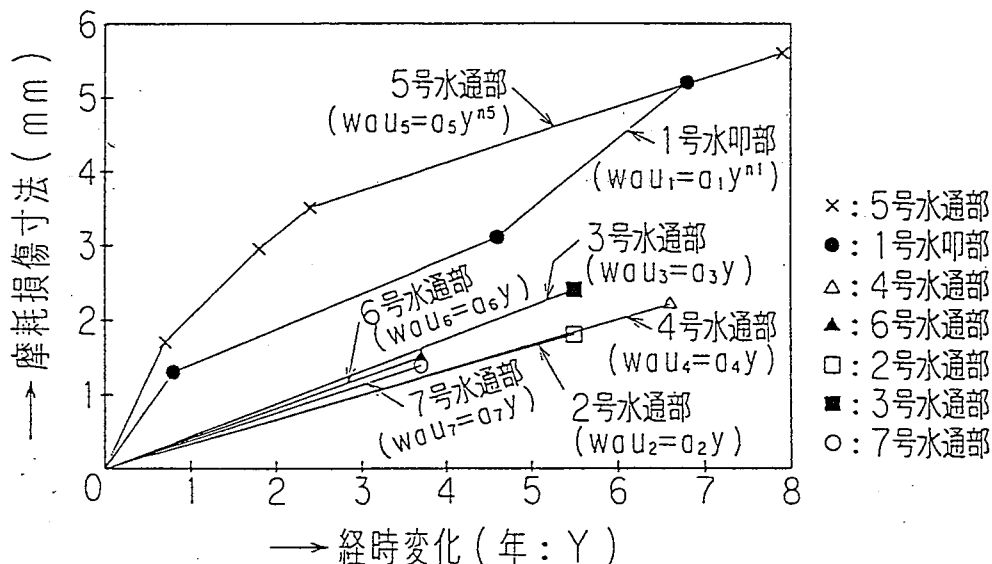


図1 堰堤別の特殊鋼板の経時変化と摩耗損傷量

*現九州地方建設局 河川部 建設専門官

図1 堰堤別の特殊鋳鋼板の経時変化と摩耗損傷量

表2. 特殊鋳鋼板の摩耗損傷原単位 (年間)

堰堤 原単位	1号堰堤 水叩部	2号堰堤 水通部	3号堰堤 水通部	4号堰堤 水通部	5号堰堤 水通部	6号堰堤 水通部	7号堰堤 水通部
特殊鋳鋼板の摩耗損傷原単位 (mm/y)	0.75	0.32	0.43	0.33	0.63	0.42	0.41

(注) 1. $\sigma_{ck} = 160 \text{ kg f/cm}^2$ のコンクリート摩耗損傷原単位: 192 mm/y

2. $\sigma_{ck} = 1000 \text{ kg f/cm}^2$ のコンクリート摩耗損傷原単位: 76 mm/y

4. 寿命予測

下記式(1)より、各堰堤の特殊鋳鋼板の寿命を予測し、結果を表3に示す。

$$L = \frac{(a \cdot b \cdot c \cdot t \cdot \rho / Am) \cdot CH}{W \mu g \cdot \Sigma Qy} \dots (1)$$

但し

L: 寿命予測 (年) ΣQy : 土石流の流下流量 (m^3/y)

Am: 特殊鋳鋼板の設置面積 (m^2) CH: 特殊鋳鋼板の加工硬化係数

a: 特殊鋳鋼板の設置長さ (m) b: 特殊鋳鋼板の設置幅 (m)

t: 特殊鋳鋼板の摩耗損傷有効肉厚 (m) ρ : 特殊鋳鋼板の密度 (tf/m^3)

$W \mu g$: 土石流 1 m^3 に対する特殊鋳鋼板の摩耗損傷重量 ($\text{tf/m}^2/\text{m}^3$)

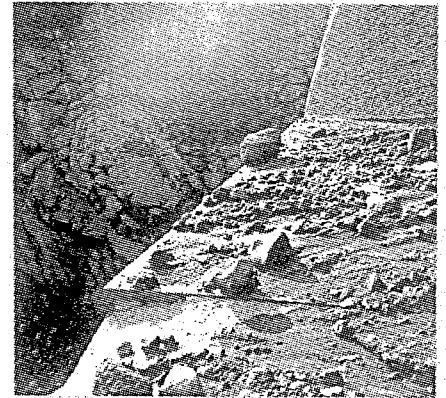


写真1 摩耗損傷状況

表3. 各堰堤の特殊鋳鋼板の寿命予測

堰堤の区分 予測	1号堰堤 水叩部	2号堰堤 水通部	3号堰堤 水通部	4号堰堤 水通部	5号堰堤 水通部	6号堰堤 水通部	7号堰堤 水通部
寿命予測 (年)	52	91	68	88	60	69	71

5. 経済性評価

表4、に特殊鋳鋼板の経済性評価を示す。

表4. 特殊鋳鋼板の経済性評価

区分	コスト	高強度コンクリート工	鉄板張工	特殊鋳鋼板工
1. 耐年対比		1	2.2	11.6
2. 予測寿命		6.5年	14.2年	75年
3. 工法別の m^2 当たりのコスト		40,000円 / m^2	80,000円 / m^2	300,000円 / m^2
4. 堰堤 m^2 当たりの年間の補修費		12,210円 / m^2/y	11,860円 / m^2/y	4,000円 / m^2/y
5. 工法別の補修費のコスト対比		3.1倍	3倍	1倍

注 1. 年間補修費 (堰堤 m^2 当たり) は、①材工に対する10年間の物価上昇率を15%、②金利は固定の条件にて算出した。

6. おわりに

砂防堰堤コンクリート洗掘摩耗対策として、野尻川各堰堤の水通部および水叩部に設置した“特殊鋳鋼板”の摩耗損傷に関する調査を行った。その結果、“特殊鋳鋼板”の摩耗損傷原単位 (年間) は $0.32 \sim 0.75 \text{ mm/y}$ と、在来のコンクリートに比較し極めて低いことが判明した。この結果から、“特殊鋳鋼板”の予測寿命は52年~91年となった。また、上記調査結果から、経済性についても比較検討を行った。その結果、“特殊鋳鋼板”の設置により、堰堤の補修費は在来工法の高強度コンクリート工および鉄板張工に比較して1/3以下となり大幅なコスト低減ができ、しかもメンテナンスフリーとなる。

この野尻川砂防堰堤で得られたコンクリート摩耗対策に対する成果は、今後の砂防ダムの保守管理を容易にし、更なる省人化と安全のために大きく貢献できると考える。