

## ゴム製コンクリート保護材の性能と設置事例について (Properties and an installation example of rubber concrete protector)

○西村 佳樹 (Yoshiki Nishimura), 宇野 一也 (Kazuya Uno)

### 1. はじめに

頭首工エプロン部や魚道等のコンクリート構造物は、流水や砂礫の流下による衝突等により摩耗、損傷する事例が多く、必要に応じて補修を行う必要がある。また、補修工法は、耐摩耗性、耐衝撃性に優れること、また、長寿命化を図ることで、ライフサイクルコストの低減が図れる工法が望ましいと考えられる。ここでは、砂防えん堤の水通し天端等実績のあるゴム製のコンクリート保護材（ラバースチール）について、耐摩耗性、耐衝撃性の性能と頭首工エプロン部への設置事例について報告する。

### 2. ゴム製保護材の構造

ゴム製保護材は、ゴムと鋼板による複合構造で、鋼板はゴムの下方に埋設され、露出がないようにゴムで完全被覆一体化した構造である。また、ゴム製保護材の固定は、コンクリート内部に埋設されたインサートアンカーと固定ボルトで行う方法であり、固定ボルトの頭部もゴムで被覆一体化し、表面への金属面の露出がない構造である。(図-1)

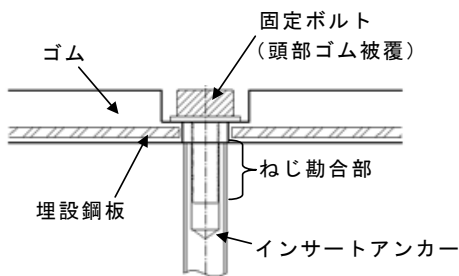


図-1 断面構造

### 3. 耐摩耗性評価

ゴムおよびコンクリートに金属粒子を吹き付け、強制的に摩耗させて、耐摩耗性を評価した。

#### 3.1 実験

実験の条件を表-1、写真-1に、供試体の形状を図-2に示す。供試体で使用したコンクリートの圧縮強度は16, 21, 30, 40, 50N/mm<sup>2</sup>とし、ゴム製保護材は厚さ50mmとした。

表-1 実験条件

項目	条件
金属粒子径	約 1mm $\phi$
吐出圧力	7kgf/cm <sup>2</sup>
噴射距離	500mm
摩耗面積	100mm <sup>2</sup>
吹付時間	2分間×5回

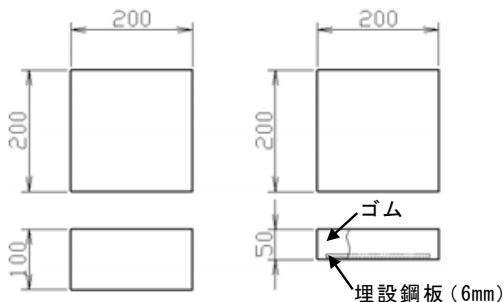


図-2 供試体の形状

(左：コンクリート，右：ゴム製保護材)



写真-1 実験状況

### 3.2 結果

各供試体におけるグリッド噴射時間と摩耗量との関係を図-3に示す。コンクリート供試体の摩耗は、モルタル分の剥離、骨材の欠落の繰り返しにより進行した。一方、ゴムの摩耗量は、コンクリートと比較して1/30～1/50と比べて低く、ゴムの耐摩耗性が実証された。

また、砂防えん堤に22年設置した事例では、コンクリート(16N/mm<sup>2</sup>)に対して、ゴムの摩耗速度は1/150以下であり、ゴムの年間平均摩耗量も0.1～0.2mmである結果が得られている。

### 4. 耐衝撃性評価

ゴムおよびコンクリートに鉄球を繰り返し衝突させ、破壊するときの落下回数を計測して耐衝撃性を評価した。

#### 4.1 実験

実験の条件を表-3に示す。供試体で使用したコンクリート、ゴム製保護材の形状およびコンクリートの圧縮強度は3.1項と同様とした。

#### 4.2 結果

コンクリートの圧縮強度とコンクリートが損傷する鉄球の落下回数との関係を図-4に示す。コンクリートは圧縮強度が高くなると落下回数は増加し、耐衝撃性が向上する傾向にあるが、50N/mm<sup>2</sup>でも83回で損傷することに対して、ゴム製保護材を取り付けたコンクリート(16N/mm<sup>2</sup>)およびゴム表面は、300回以上の衝突でも損傷は見受けられず優れた耐衝撃性が認められた。

### 5. まとめ

写真-2は愛知県犬山頭首工のエプロン部にゴム製保護材を設置した事例である。ゴム製保護材は施工後7年経過した現在においても健全に機能しており、摩耗もほとんど見受けられていない。

以上の結果より、ゴム製保護材は、ゴムの特性である弾性により、耐摩耗性と耐衝撃性を有することで、頭首工エプロン部等のコンクリート保護効果と施設の長寿命化、ライフサイクルコストの低減を図る有効な手段であると考えられる。

表-2 摩耗比較(噴射時間8分)

供試体	コンクリート(N/mm <sup>2</sup> )			ゴム製保護材
	16	30	50	
摩耗比	1.00	0.74	0.65	<b>0.02</b>

備考) 摩耗比はコンクリート16N/mm<sup>2</sup>を1とした場合を示す。

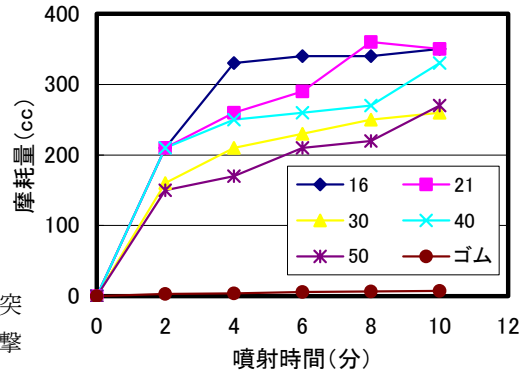


図-3 噴射時間と摩耗量との関係

表-3 実験条件

項目	条件
鉄球径	90mm <sup>φ</sup>
鉄球重量	3kg
落下高さ	1m

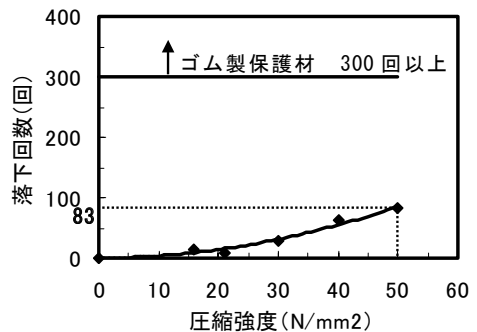
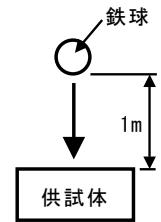


図-4 圧縮強度と落下回数との関係



写真-2 犬山頭首工への設置事例