

## 老朽化した吹付法面の補強工法

### 「吹付受圧板工法－FSCパネル」

【全国特定法面保護協会】  
日特建設株式会社 技術本部 窪塚

## 発表内容

- ① 吹付法面とは～現状
- ② 吹付法面の劣化機構
- ③ 従来対策の課題
- ④ 吹付受圧板工法の概要
- ⑤ 適用事例

## 吹付法面とは

### 法面(のりめん)

切土・盛土することにより人工的につくられた斜面



### モルタル・コンクリート吹付工

岩盤の風化や侵食を抑えることを目的に、モルタル・コンクリートを吹き付け保護する工法。  
※吹付られた法面を吹付法面という。



## 吹付法面の現状

### ■モルタル・コンクリート吹付工

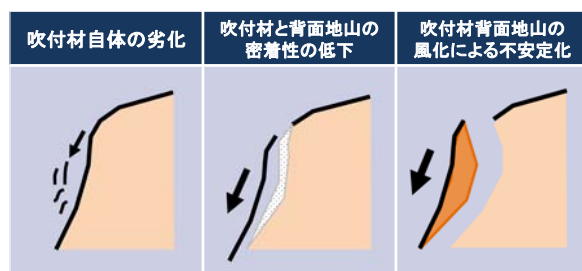
⇒昭和40年代後半から現在までに非常に多くの施工実績がある。

### ■古いものは施工後50年以上が経過

⇒昨今、吹付面の剥離・剥落及び崩落による災害が発生するなど、吹付法面の老朽化が問題となっている。

## 吹付法面の劣化機構

### ■老朽化機構を吹付法面の構造部位により整理



## 吹付材自体の劣化

### ■現象:ひび割れ、表面剥離、吹付材の強度低下



### 吹付材と背面地山の密着性の低下

**■現象; 空洞、吹付自体の滑動(スライド)**

吹付後の空洞化

法尻付近の変状 (側溝破損等)

The diagram shows a cross-section of a slope with shotcrete. Red dashed circles highlight 'air voids after shotcrete application' and 'changes near the toe (side ditch damage, etc.)'. Two photographs show a slope with a large air pocket and a damaged side ditch.

### 吹付材背面地山の風化による不安定化

**■現象; 開口ひび割れ、はらみ出し、崩壊**

割れ目沿いの緩みによるはらみ出し・岩盤崩壊

The diagram shows a cross-section where weathering of the backfill causes 'loosening and bulging along cracks, leading to rock failure'. A photograph shows a slope with a grid-like reinforcement system and visible weathering and rock failure.

### 従来対策技術の課題 ①

**● 老朽化した吹付コンクリートのはつり取り + 新たに法面工と地山補強土工で対策**

大規模な防護柵	危険作業	産業廃棄物
---------	------	-------

■ 大きな仮設防護柵の費用や産業廃棄物の処理費用によりコストが高い傾向にある。  
 ■ 表層風化部の整形・除去が難しく、**風化部が残る。**

### 従来対策技術の課題 ②

**● 老朽化した吹付コンクリートのはつり取り + 新たに法面工と地山補強土工で対策**

老朽化吹付法面	対策後の法面
---------	--------

■ 対策要求性能に対して、**過剰な対策**となる場合もある。  
 ■ 作業効率の面から、**経済性が劣る。**

### 従来技術の課題を解決した技術

老朽化吹付法面の補強工  
**吹付受圧板工法 (FSCパネル)**

**要素技術**

- 地山補強土工
- 背面空洞注入工
- **吹付受圧板工**
- 増厚吹付工
- 水抜き孔設置工
- 背面空洞注入工

吹付材をはぎ取らず法面を補強

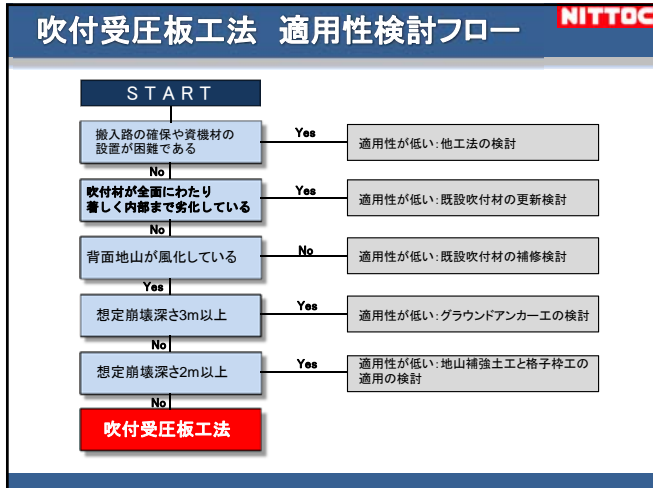
The photo shows a worker applying a fiber shotcrete panel to a slope. The caption states 'Strengthen the slope without removing the shotcrete material'.

### 吹付受圧板工法 (FSCパネル)

■ 老朽化吹付法面の吹付材をはつり取ることなく、繊維補強モルタル吹付により吹付材表面の被覆を固り、吹付受圧板と地山補強土工を組み合わせて、法面を補強する工法

■ 繊維補強モルタルと補強部材を組合せロックボルト用の吹付受圧板を構築

The diagram shows a cross-section of the FSC panel system. It includes labels for 'FSC panel (FSC panel)', 'existing shotcrete', 'thickened shotcrete', 'lock bolts', 'support plate', and 'weathered backfill'. Dimensions are given in mm: maximum 2,000 mm for panel width and height, 1,000 mm for panel thickness, and 70 mm for the thickened shotcrete layer. The caption is 'FSC panel (Fiber Shotcrete Panel)'. Unit: mm.




## 繊維補強モルタルの特性

**NITTOC**

### 繊維補強モルタル

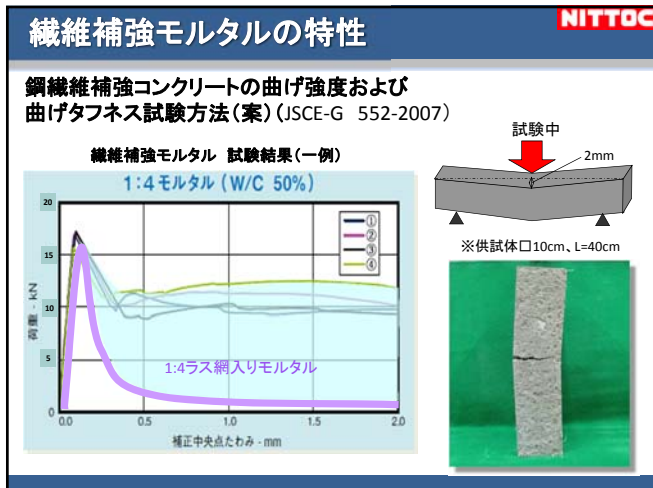
有機繊維をモルタル中に分散(1vol%)  
⇒ひび割れに対する抵抗性や靱性の改善を図った複合材料

BCファイバー



標準添加量(1m <sup>3</sup> 当たり)	1.0vol% (9.1kg/m <sup>3</sup> )
素材	ポリプロピレン
繊維長	30mm
公称繊維径	0.7mm
引張強度	607N/mm <sup>2</sup> 以上






## 吹付受圧板工


**NITTOC**

### 吹付受圧板の構成 繊維補強モルタル+補強部材




繊維補強モルタル

+



補強部材  
・主筋: D13  
・溶接金網 D5以上@150



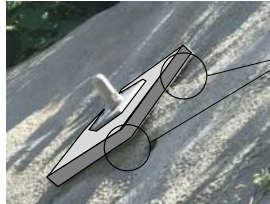
吹付受圧板

許容荷重: 56kN

## 吹付受圧板(FSCパネル)の特長

**NITTOC**

- 吹付で受圧板を構築するため、施工面に対して確実に密着でき不陸調整は不要
- 受圧板の配置間隔は、最大2.0mまで可能
- 法面工低減係数、0.7~1.0を選定することが可能



既設品タイプ受圧板の課題

↓

施工面と受圧板との間に密着不良部が発生し易い

## 適用事例

**NITTOC**

### 老朽化した吹付法面「急傾斜対策」




地山補強土工、下地処理完了

## 適用事例

NITTOC



## 適用事例

NITTOC



## 適用事例

NITTOC



## 吹付受圧板工法 (FSCパネル)

NITTOC



### ■技術開発

公益財団法人鉄道総合技術研究所と  
日特建設株式会社との共同開発

### ■技術資料

公益財団法人鉄道総合技術研究所より  
発刊

### ■FSCパネル

日特建設株式会社の登録商標