

空港の異種舗装接続部における 航空機荷重載荷時のせん断応力の解析

**国土技術政策総合研究所 空港研究部 荒井 淳希
河村 直哉
坪川 将丈**



□ 異種舗装接続部 (以下、接続部)

⇒As層の下にスロープ状のCo版 (以下、BS) を埋め込んだ構造が多い

□ 接続部のAs層にひび割れが発生

⇒ 補修を行った事例が報告



□ As層をパッチング等で補修後

⇒ 再度ひび割れが発生

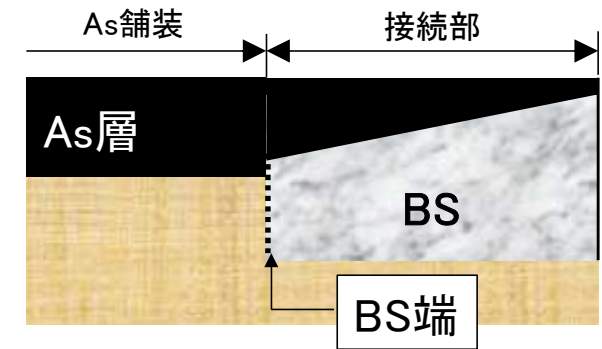
⇒ 維持管理上の課題



□ BS端上に生じるAs層のひび割れの原因

- ・BSとAs層の温度による体積変化

- ・航空機荷重の作用 **着目**



□ ひび割れ抑制策を検討

- ・航空機荷重による接続部の応答を三次元FEMにより解析
 - ・実舗装と解析における荷重に対するたわみとひずみの比較
 - ・荷重の載荷位置によるひずみとせん断応力の解析
 - ・As層厚・BS厚による荷重載荷時のせん断応力の解析

解析条件

4/11ページ

□ 三次元弾性解析プログラム「DIANA」

□ 載荷荷重 ⇒ 256kN

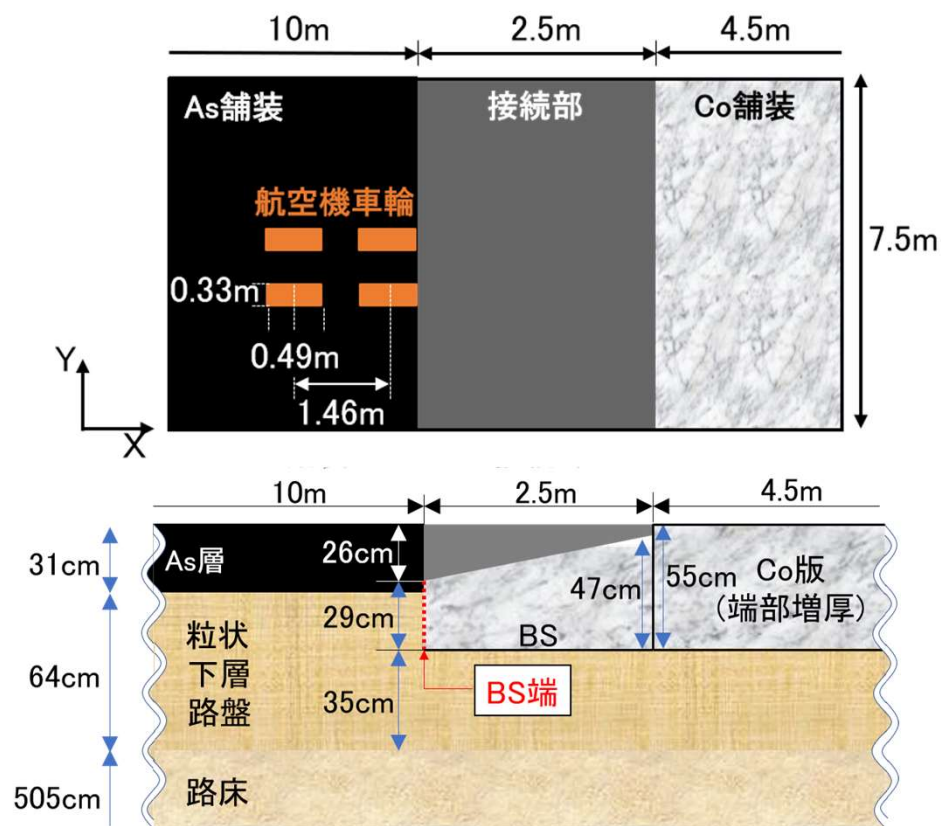
車輪接地圧 ⇒ 1.57N/mm^2

車輪接地面積 ⇒ $0.49\text{m} \times 0.33\text{m}$

□ 解析における材料係数

使用箇所	弾性係数 E (N/mm^2)
Co	34,000
As層	15,000
粒状下層路盤	200
路床	100

※As層の温度は冬季を想定

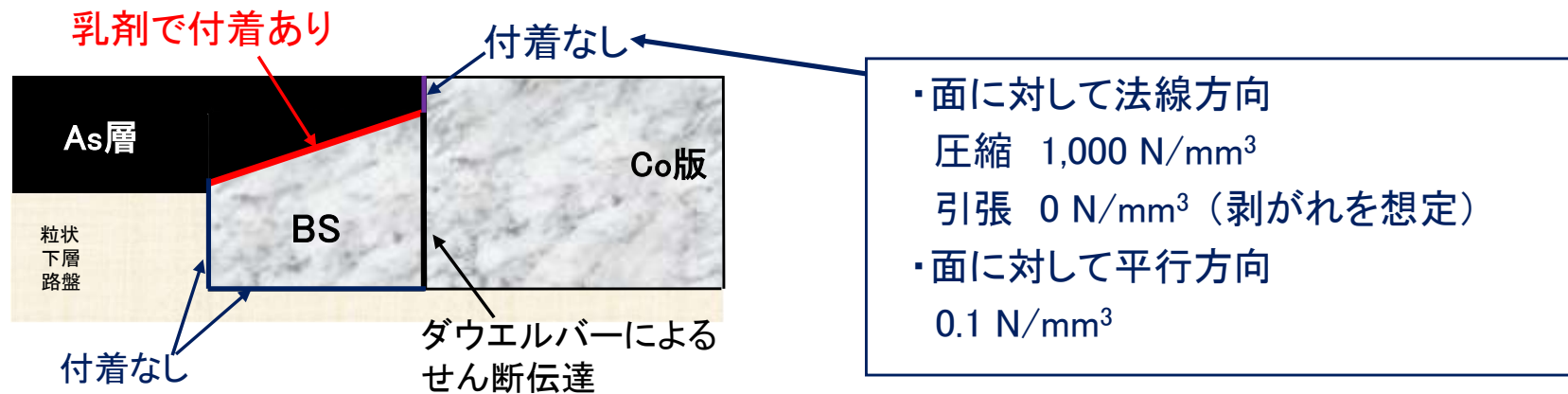


□ 面タイプのインターフェイス要素

⇒ 面に対して法線方向と平行方向に剛性を設定



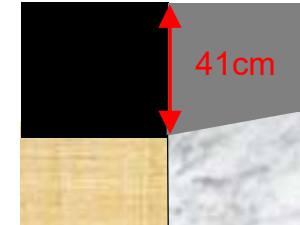
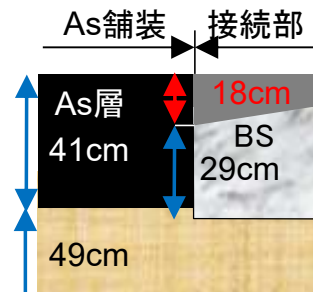
□ BSの条件設定



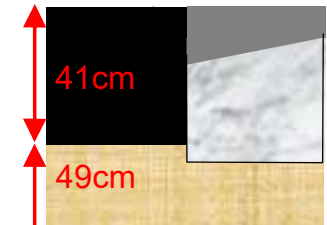
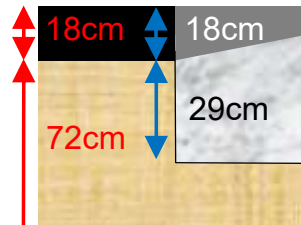
解析条件(As層厚・BS厚)

6/11ページ

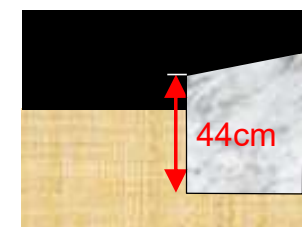
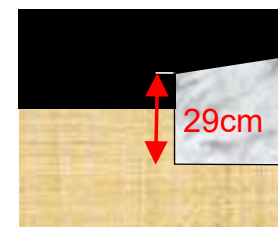
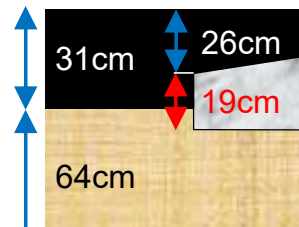
□ BS上のAs層厚を変化



□ As舗装のAs層厚を変化



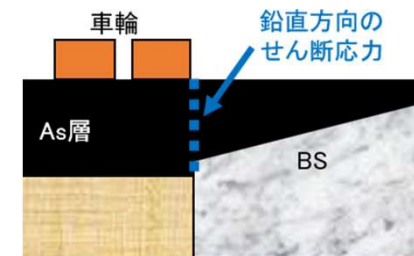
□ BS厚を変化



□ 荷重載荷箇所とせん断応力解析結果出力箇所

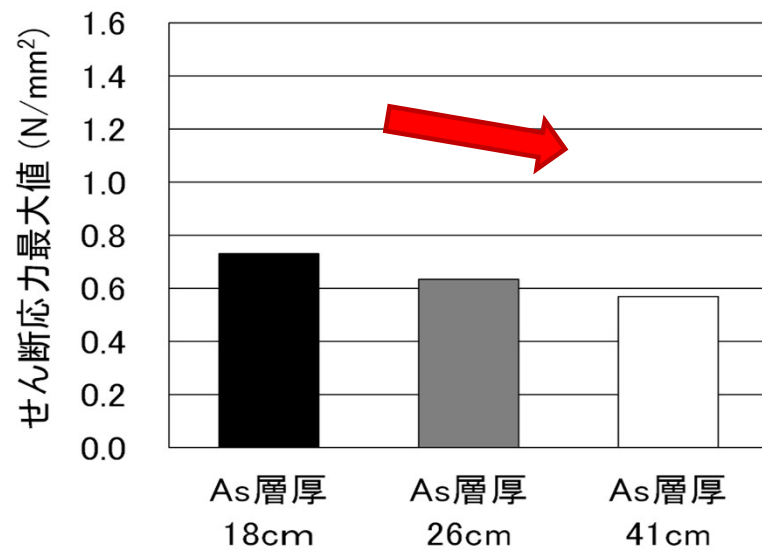
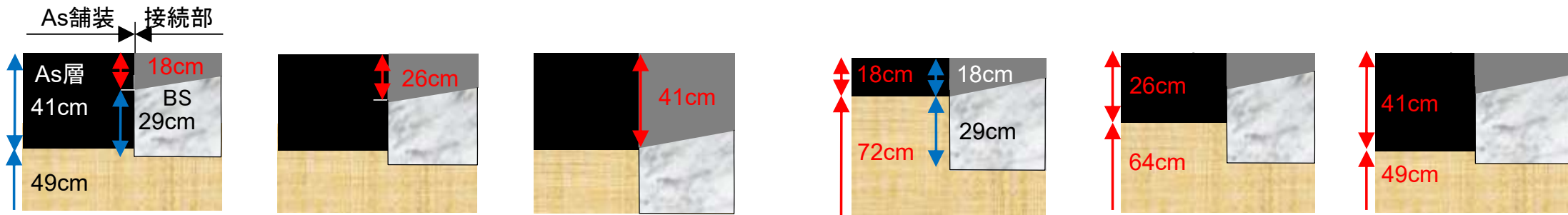
⇒ 荷重の載荷位置での解析から

せん断応力が最大となる載荷位置で解析

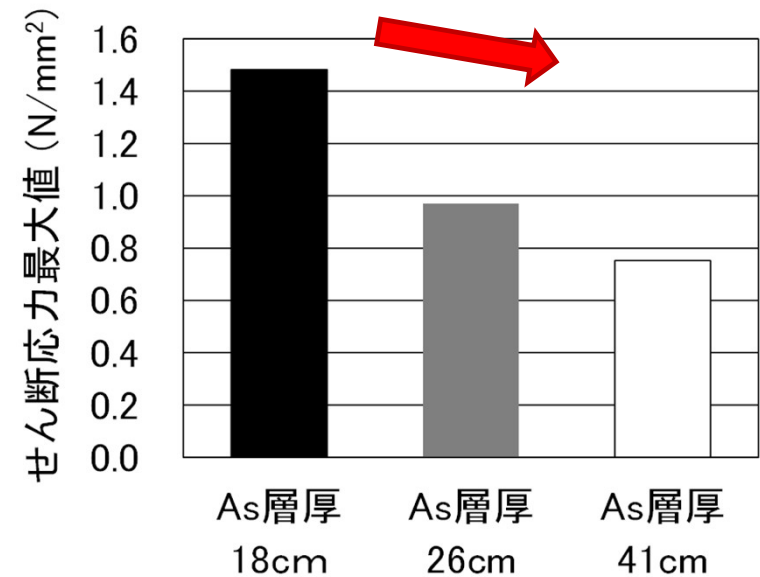


解析結果(As層厚とせん断応力)

7/11ページ



BS上のAs層厚とせん断応力最大値

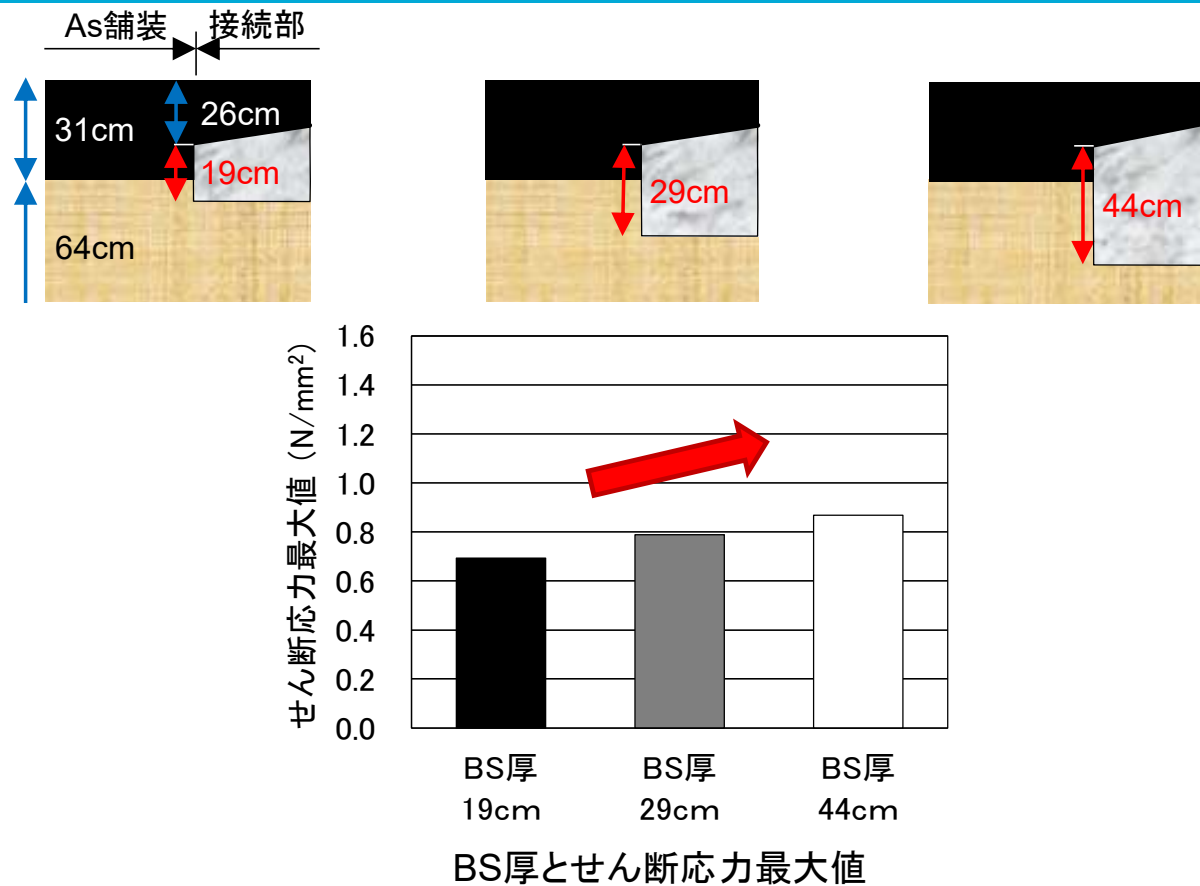


As舗装のAs層厚とせん断応力最大値

□ As層厚が厚くなるほど、せん断応力は小さくなった

解析結果(BS厚とせん断応力)

8/11ページ



□ BS厚が厚くなるほど、せん断応力は大きくなった

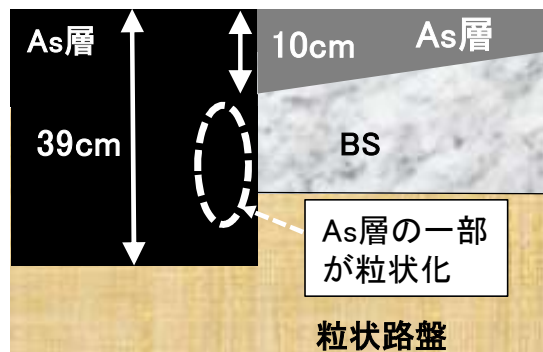
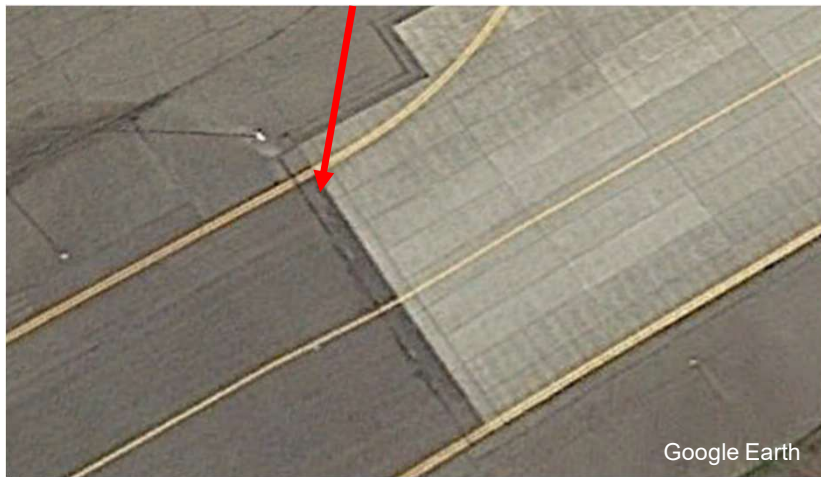
As 舗装と接続部の剛性差を大きくする方向に構造が変化 ⇒ せん断応力が大きくなった

補修事例の一考察

9/11ページ

As舗装のAs層厚のみ厚くした補修事例

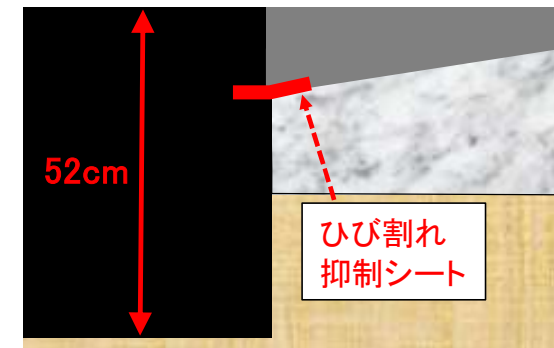
□ BS端上にひび割れが発生



補修対策前の断面

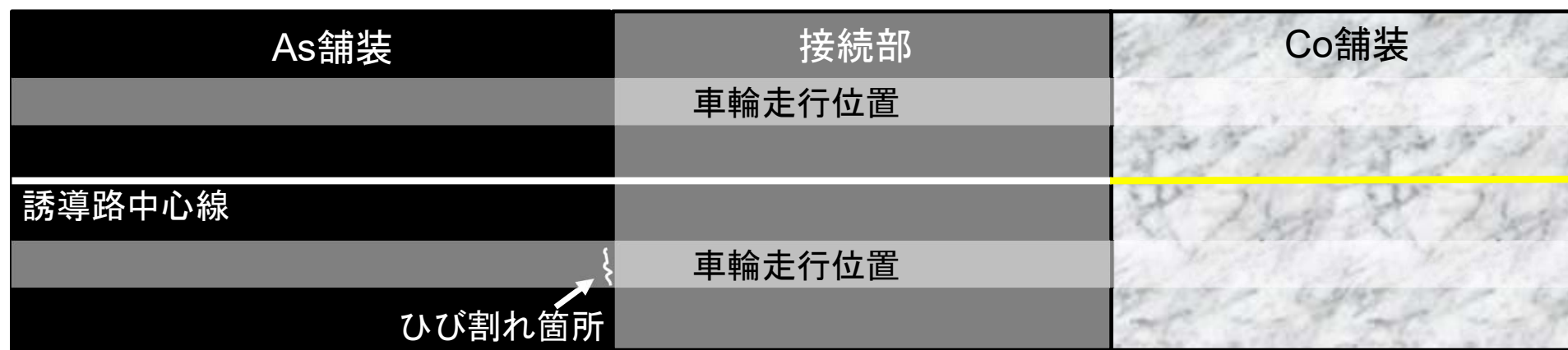
□ 補修対策

- ・As舗装のAs層厚を厚くする
- ・BS上のAs層厚は変更なし
- ・BS上にひび割れ抑制シートの設置



補修対策後の断面

□ 補修完了約2週間後、BS端上にひび割れが発生



ひび割れ箇所平面図

・航空機の手輪が通る位置にひび割れ

⇒航空機荷重の繰返し荷重により発生

・当該箇所のBS端上のAs層は全国の手港の接続部の中でも極端に薄い

⇒As 舗装のAs 層とBS 上のAs 層の双方において、十分な層厚を確保することが重要

まとめ

- BS上のAs層厚を厚くする
 - ⇒ せん断応力は小さくなった
- As舗装のAs層厚を厚くする
 - ⇒ せん断応力は小さくなった
- BS厚を厚くする
 - ⇒ せん断応力は大きくなった
- 過去のひび割れ発生事例を踏まえると
 - ⇒ BS上のAs層が薄いと、As舗装のAs層を厚くしてもひび割れ発生を抑制できないと推察

今後の課題

- ひび割れが発生する断面と発生しない断面の解析を行い、最適なAs層厚を検討