

令和4年度 国総研講演会

# 航空・空港分野の 気候変動対応と 空港研究部の研究動向

令和4年12月8日

国土技術政策総合研究所 空港研究部  
空港施設研究室長 坪川 将丈

# 講演内容

- 航空・空港分野の気候変動対応
  - 空港内・空港周辺への太陽光パネル設置
- 空港研究部の研究動向
  - 【空港計画研究室】
    - 航空機地上支援車両(GSE)の自動化
    - 空港除雪車両の自動化
    - 航空需要予測モデルの改善・高度化
    - 空港整備事業評価手法の改善・高度化
  - 【空港施設研究室】
    - ヘリポート用舗装構造設計法の改正
    - 空港用の常温合材規格の検討
    - 地震後の点検・応急復旧に関する研究
  - 【空港施工システム室】
    - 空港版BIM/CIMプラットフォームの構築検討
    - 簡易型巡回点検技術の導入検討
    - 事故災害報告等システムの導入検討

# 空港内・空港周辺への太陽光パネルの設置 3



関西国際空港(制限区域外)



鳥取空港(制限区域内)



長崎空港(制限区域外)

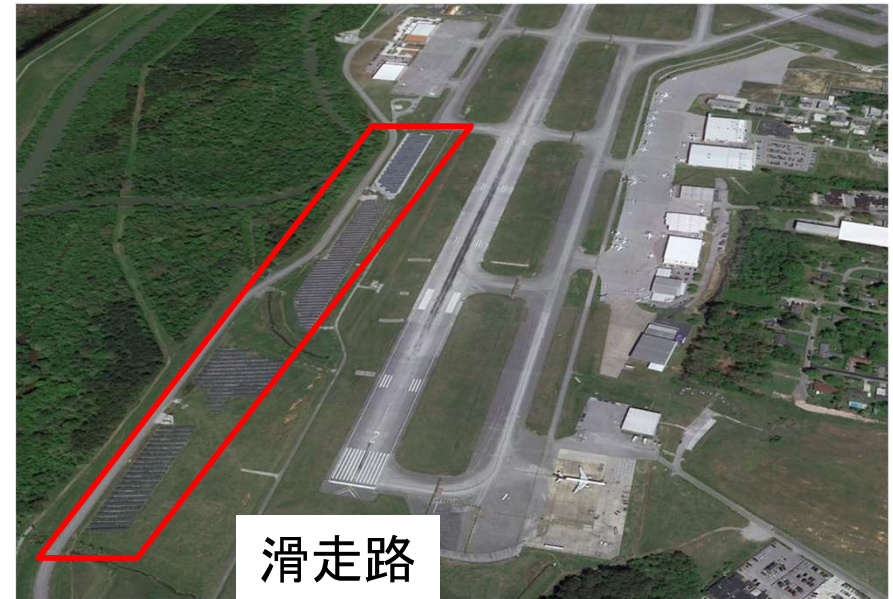
# 空港内・空港周辺への太陽光パネルの設置 4

空港内・空港周辺への設置促進のため

- 航空機・管制塔への影響（グレア）
- 空港排水機能への影響
- 太陽光パネルの新技术の活用      などを整理中



航空局がマニュアルを作成中



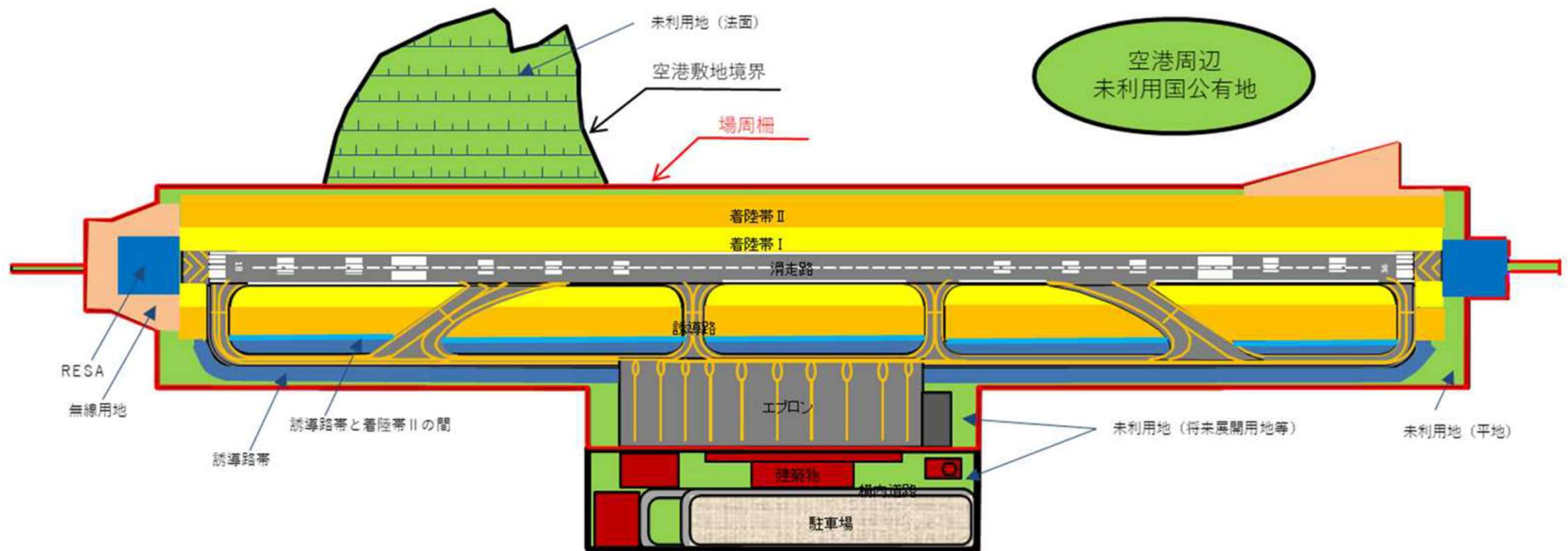
海外空港の例  
(着陸帯・誘導路帯の外)

出展: Google Earth

# 空港内・空港周辺への太陽光パネルの設置 5

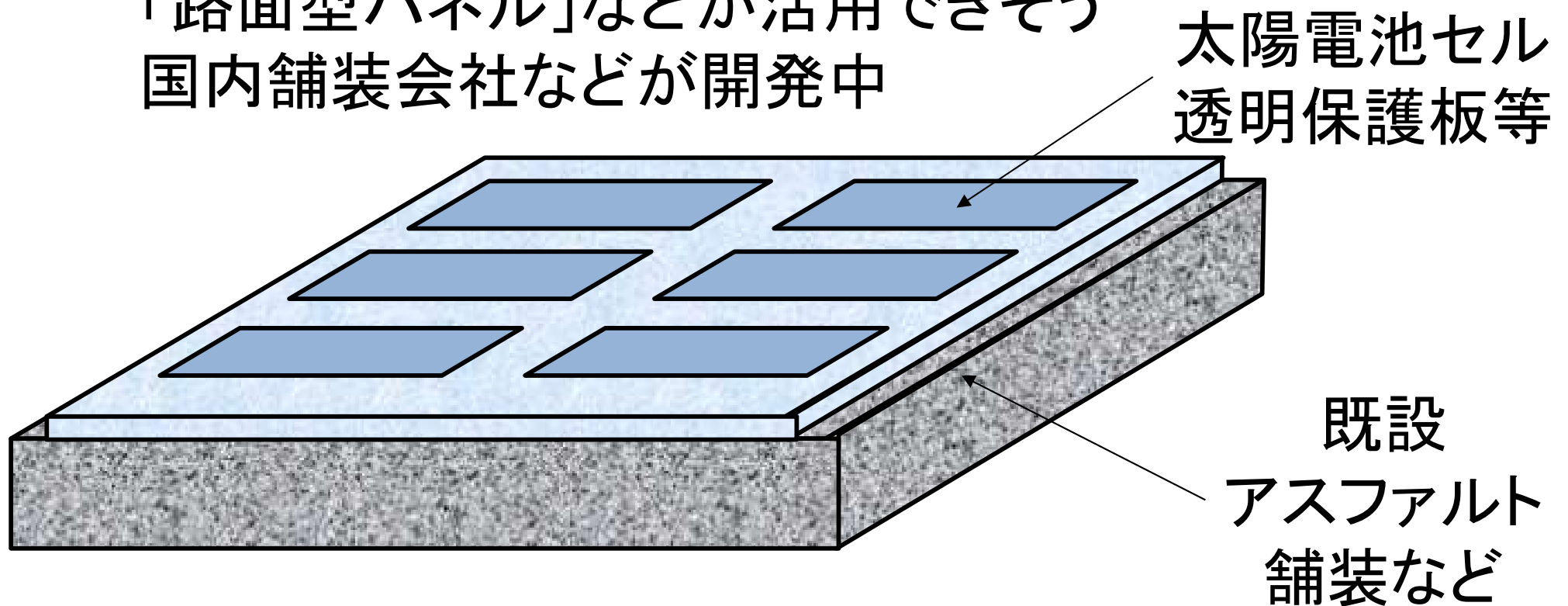
## 候補場所

- 空港建築施設（ターミナルビル，庁舎，立体駐車場）
- 平面駐車場，空港周辺の未利用地
- 空港用地（未利用地）
- 着陸帯の外側の芝地など



# 空港内・空港周辺への太陽光パネルの設置 6

- 高さ等の制限がない場所  
一般的な架台式で問題なさそう
- 地表面からの突出物件が認められない場所
- 車両が使用する制限区域内的の●●道路など  
「路面型パネル」などが活用できそう  
国内舗装会社などが開発中



# 地震後の点検・応急復旧に関する研究

- 液状化による舗装下空洞がこわい
  - 沈下してくれれば目視でわかるが・・・
  - 支持力で評価したい(レーダーだと支持力不明)
  - 調達が容易な機器で
- FWDによる判定法をマニュアルに掲載
  - 割り算・引き算だけの簡単な指標
- さらに容易に調達できる機器で判定できないか？
  - 鉄輪振動ローラ＋加速度計で試してみる
- わかりそうだが課題がある
  - 締固め管理装置付きタイヤ振動ローラで試してみる

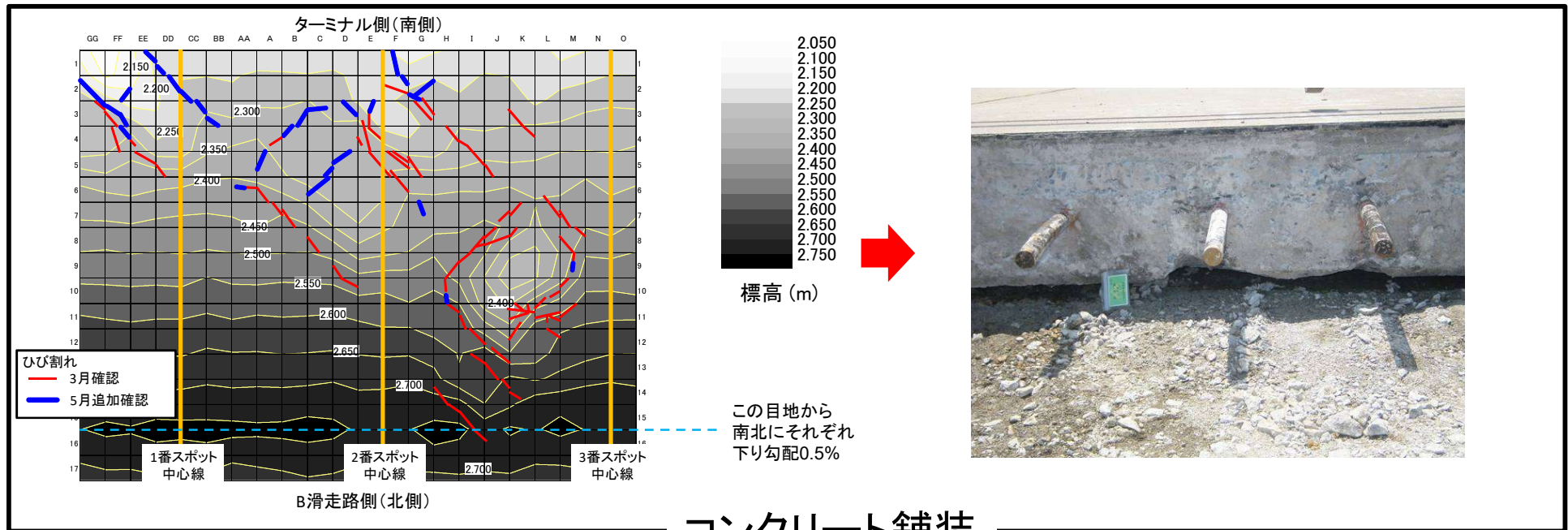
# 仙台空港(平成23年東北地方太平洋沖地震)<sup>8</sup>



ショルダー

誘導路本体

アスファルト舗装



コンクリート舗装



# 地震後の点検・応急復旧マニュアル

国総研が原案を作成し、R3.4に航空局WEBで公開.

## 1. 重要なポイント

- ・2cm以下の段差ひび割れは問題ない.
- ・液状化による局所沈下, 段差ひび割れの発見に注力.
- ・応急復旧では通常仕様にこだわらない(対応例を記載).

## 2. 目視点検

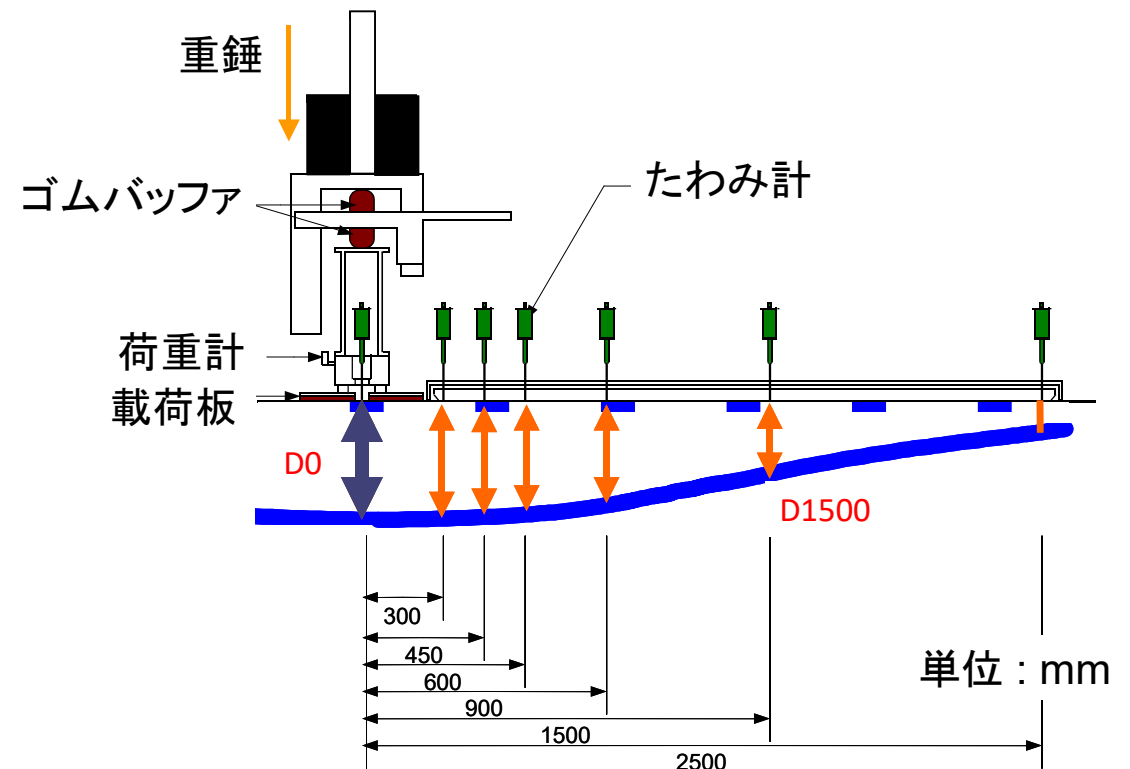
## 3. 詳細点検

## 4. 応急復旧

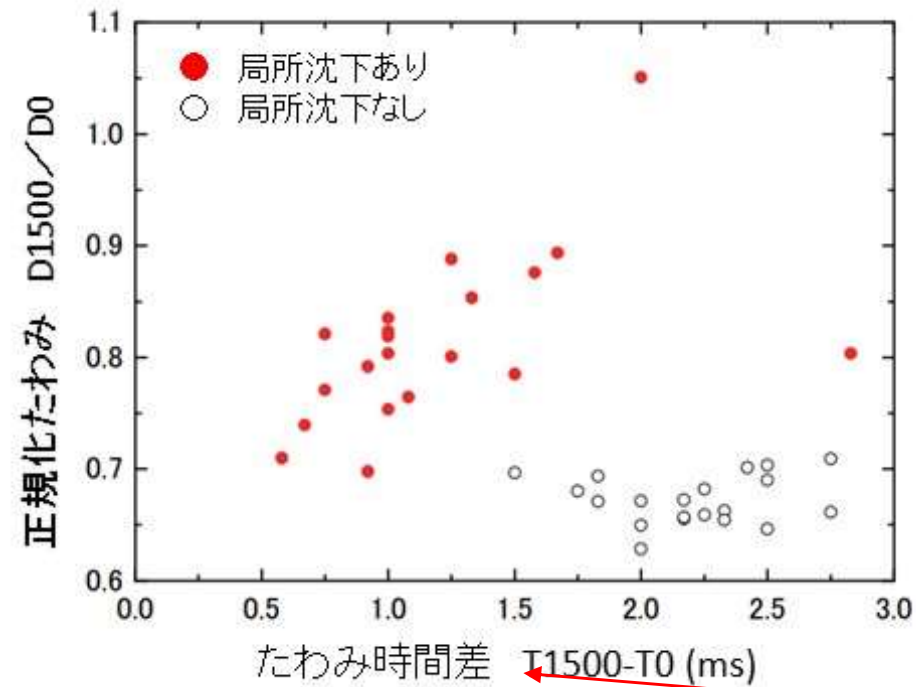
詳細は国総研WEBから  
R2年度の国総研講演会アーカイブへ(Youtube)

# FWDによる空洞検出法

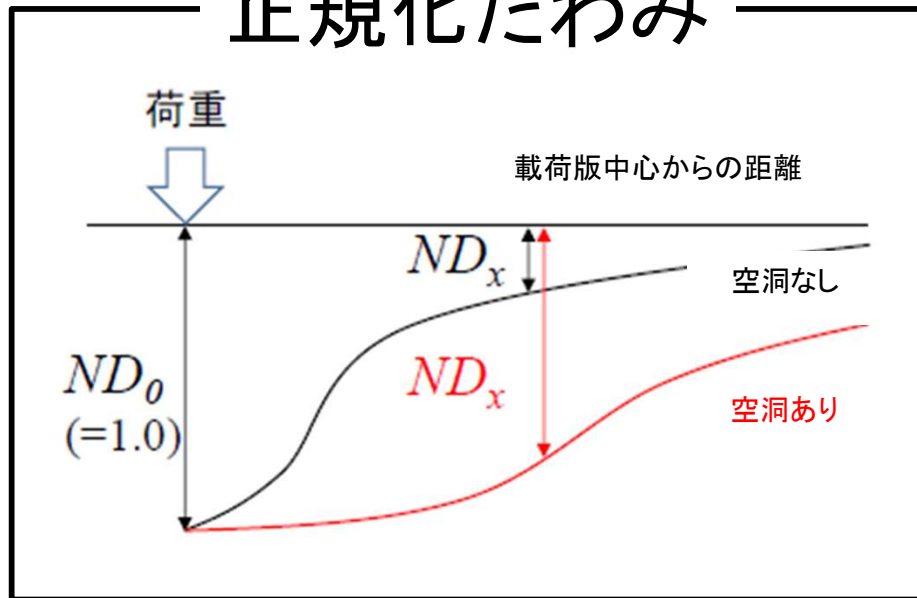
- 重錘を自由落下させ舗装表面の弾性変形(たわみ)を計測する機器.
- マニュアルにおいて, たわみの大小以外の評価指標として, 空洞検出の簡単な評価指標を紹介.



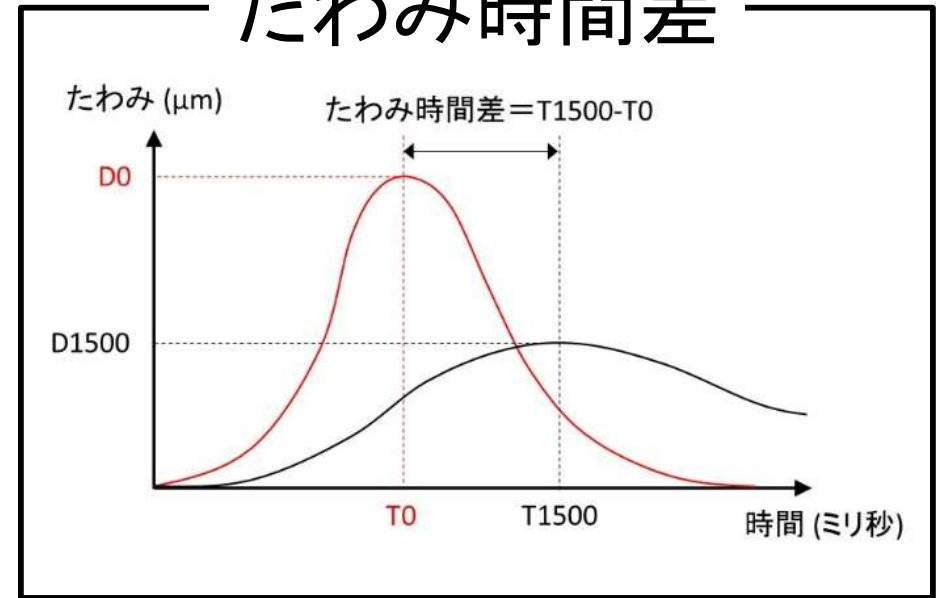
# 図の左上ほど空洞の可能性が高い



## 正規化たわみ

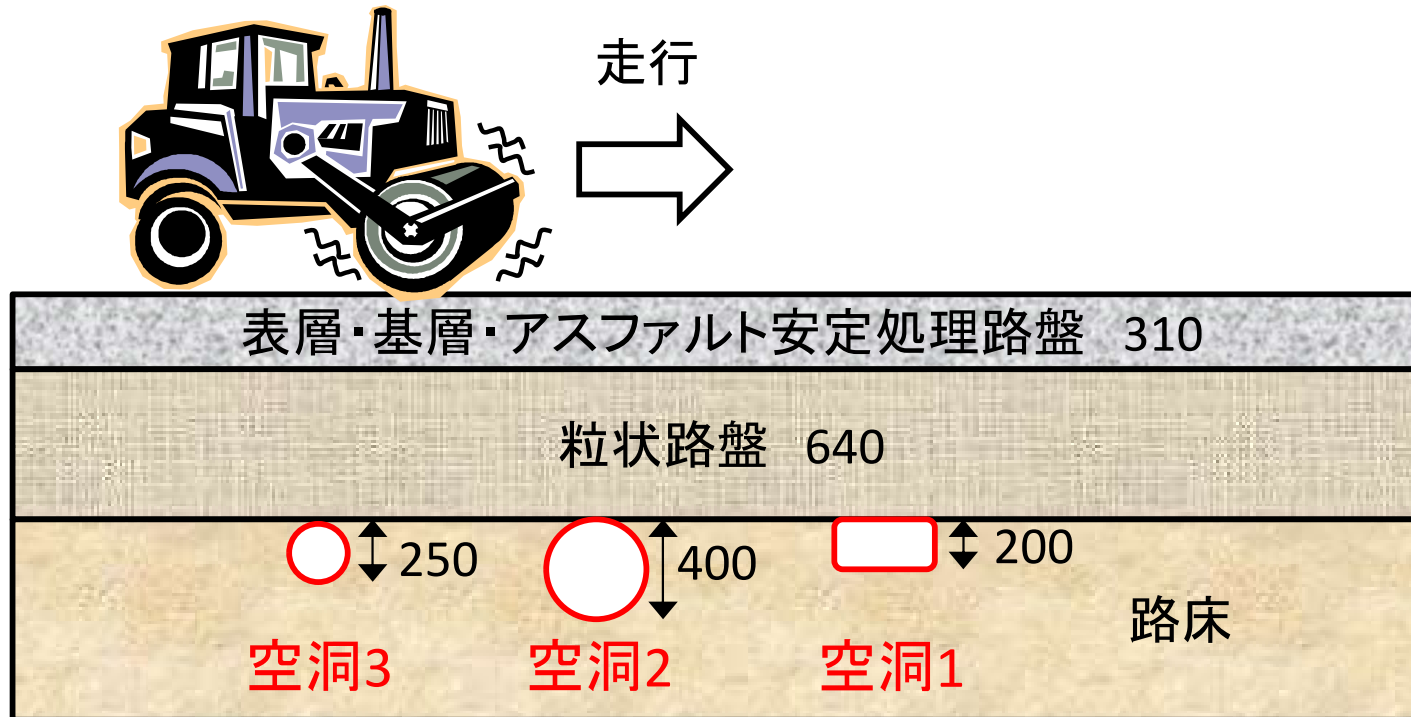


## たわみ時間差



# 鉄輪振動ローラ＋加速度計

路床に空洞を構築したアスファルト舗装上で振動ローラを走行させ、振動ローラの加速度を計測する。



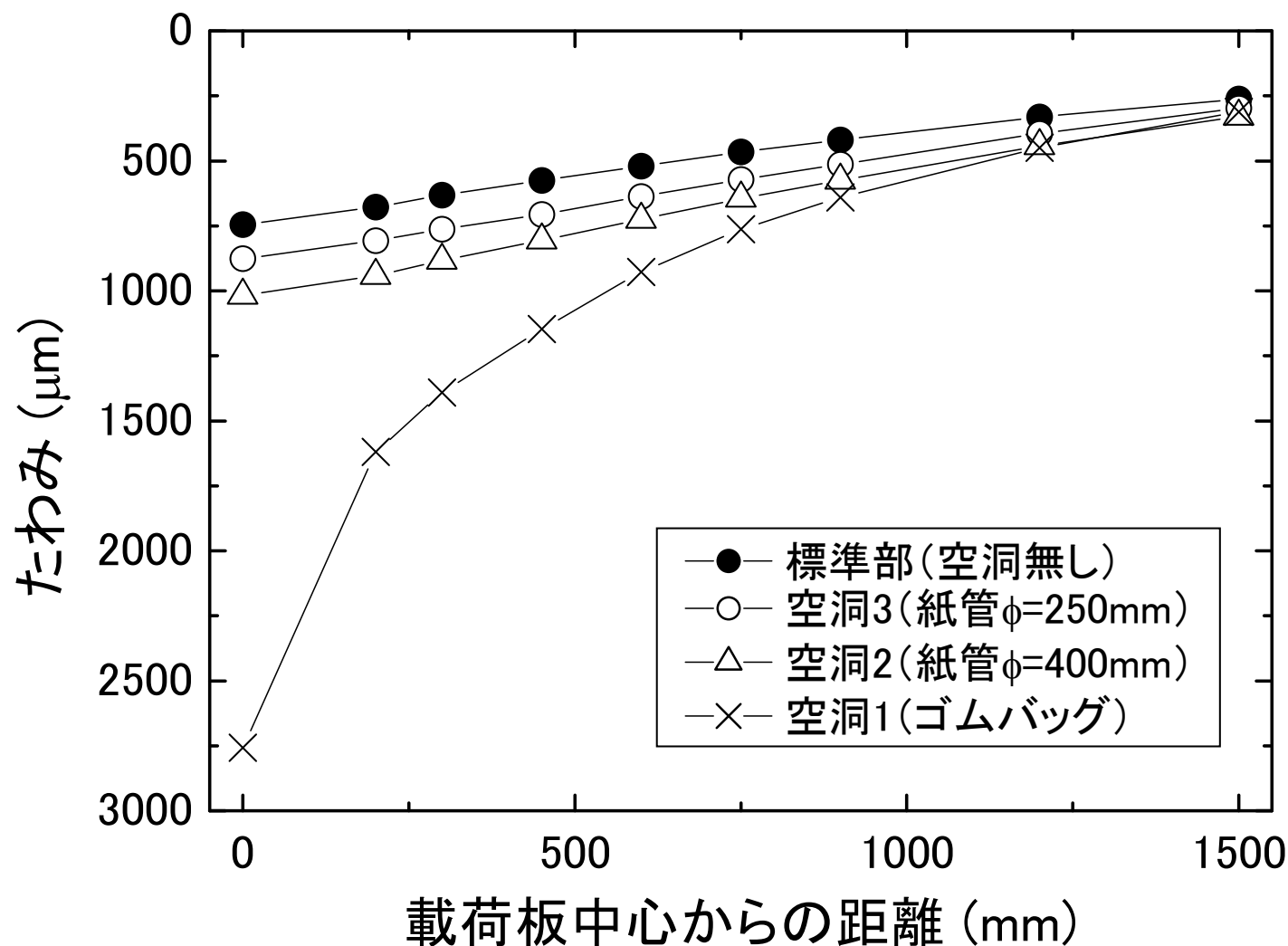
空洞1：水入りゴムバッグ→破裂させ水を抜く

空洞2：中空紙管埋設

空洞3：中空紙管埋設

# 鉄輪振動ローラ＋加速度計

ゴムバッグ埋設部はFWDたわみが大幅に増加



# 鉄輪振動ローラ＋加速度計

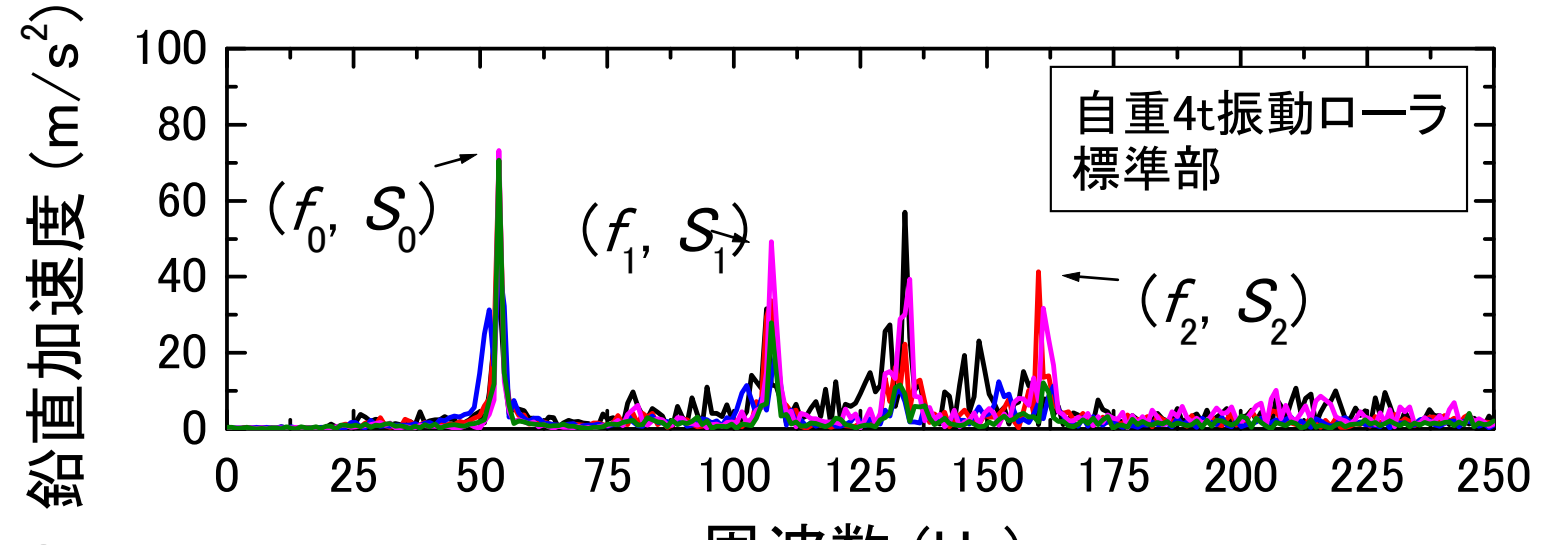
- 自重4t及び7tの鉄輪振動ローラを使用
- 加速度計は車軸(前後左右4箇所)に取付
- 起振走行中の時刻歴鉛直加速度を測定
- 鉄輪が舗装表面ではねる→打音調査と同じ



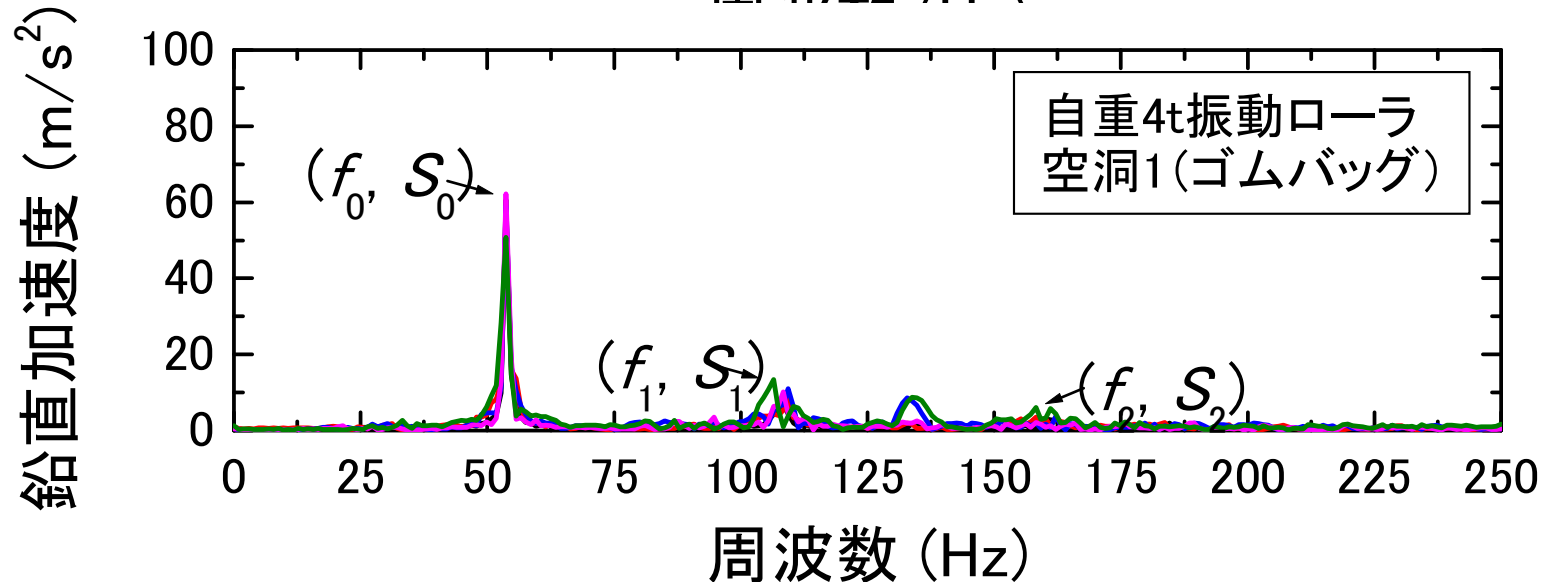
# 鉄輪振動ローラ+加速度計

- 空洞があると高周波成分が消える(打音調査と同じ)
- 舗装表面が荒れる
- 「加速度計を取り付ける」がやや現実的ではない

空洞なし



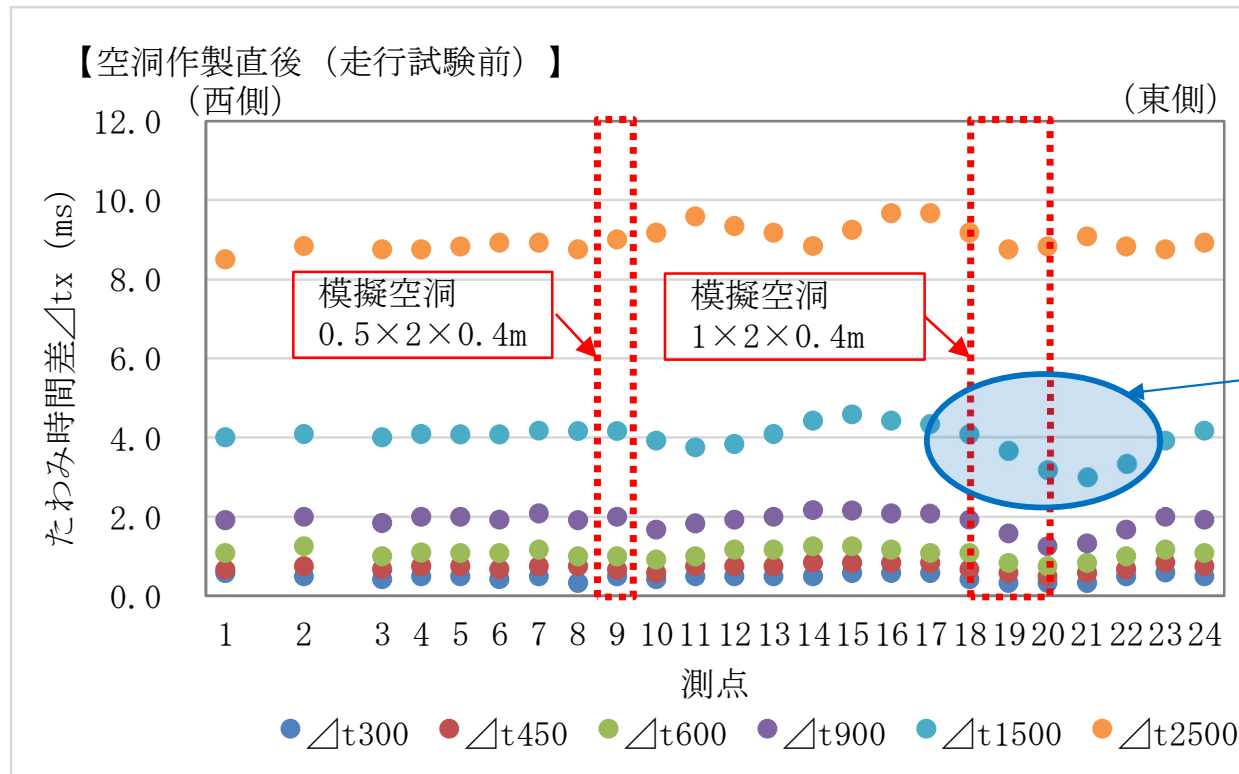
空洞あり



# 締固め管理装置付きタイヤ振動ローラ

別の空洞アスファルト舗装を作成して試験したが・・・

- 表面が荒れないことを期待してタイヤローラを使用  
→タイヤで振動が減衰してしまった
- 装備している加速度計と締固め管理装置を使用  
→装置の指標では「良好」と判定されてしまった
- FWDだとわかる(下図はたわみ時間差分布)



空洞近傍で  
たわみ時間差が  
減少