

アスファルト舗装内の空洞が FWDたわみに及ぼす影響

国土交通省 国土技術政策総合研究所
○坪川将丈, 河村直哉, 竹高麗子

背景

- ①平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震により
仙台空港のエプロン(コンクリート舗装)の基礎地盤が液状化.
- ②広範囲に空洞が生じたコンクリート舗装におけるFWDデータを分析した結果, 空洞の有無により
正規化たわみ $ND_x = D_x / D_0$
たわみ時間差 $\Delta t_x = t_x - t_0$
の差が顕著となることを明らかにした.
- ③変形を計測できないレーダーとは別の手法として,
変型を計測可能なFWDにより,
調査機器仕様によらない定量的且つ簡便な指標で
精度よく空洞検出ができないか.

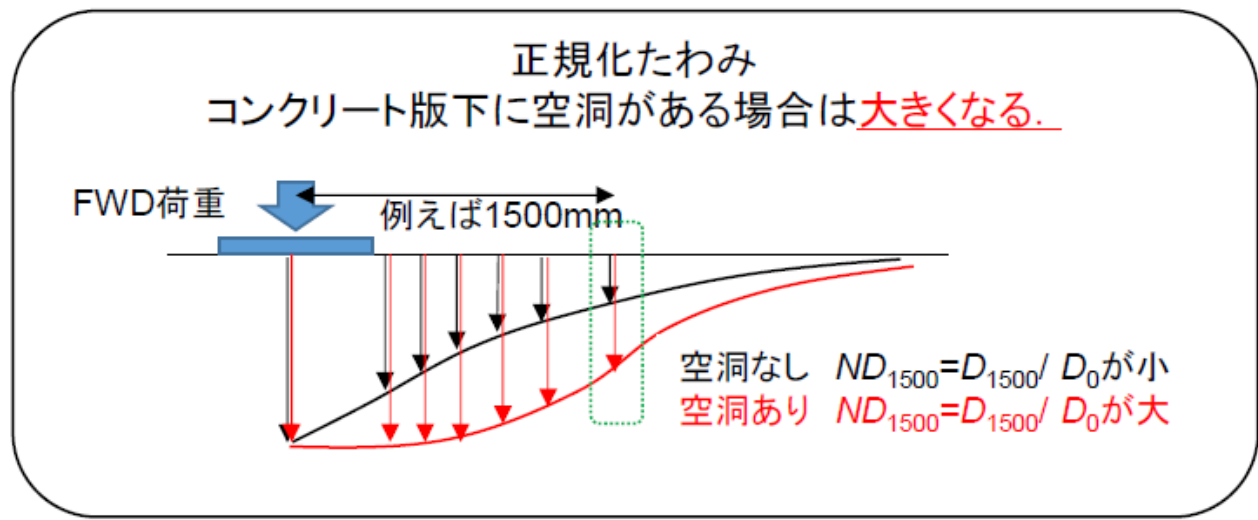
目的

アスファルト舗装でも同様の傾向が確認できるか,
人為的に空洞を設けたアスファルト試験舗装で確認する.

着目する指標の定義

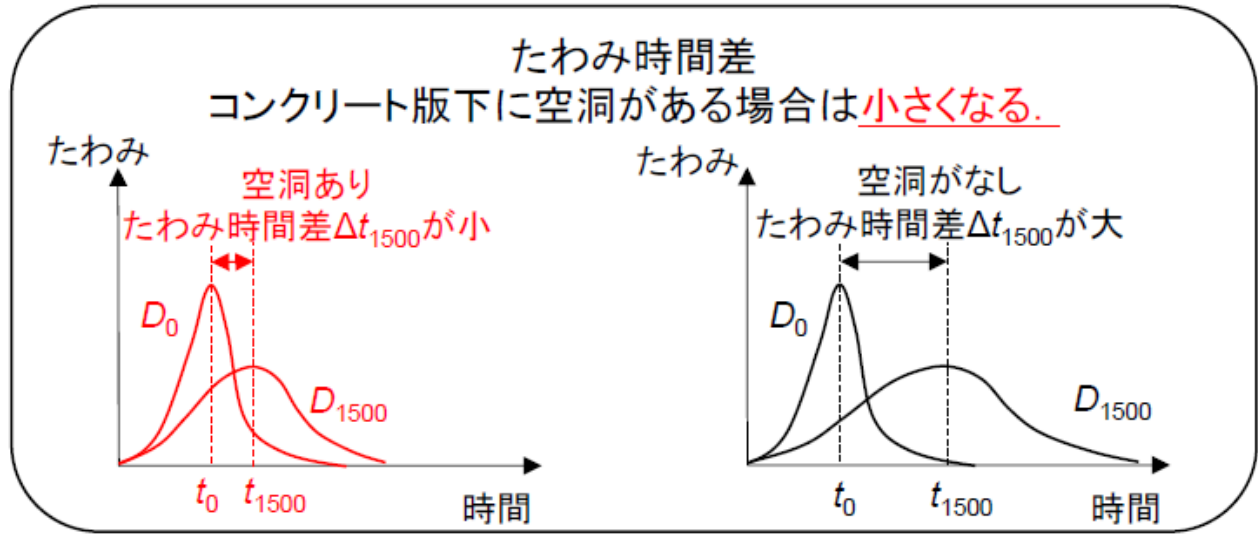
空洞あり

- 正規化たわみが大きい
- 広範囲にたわみが大きくなる



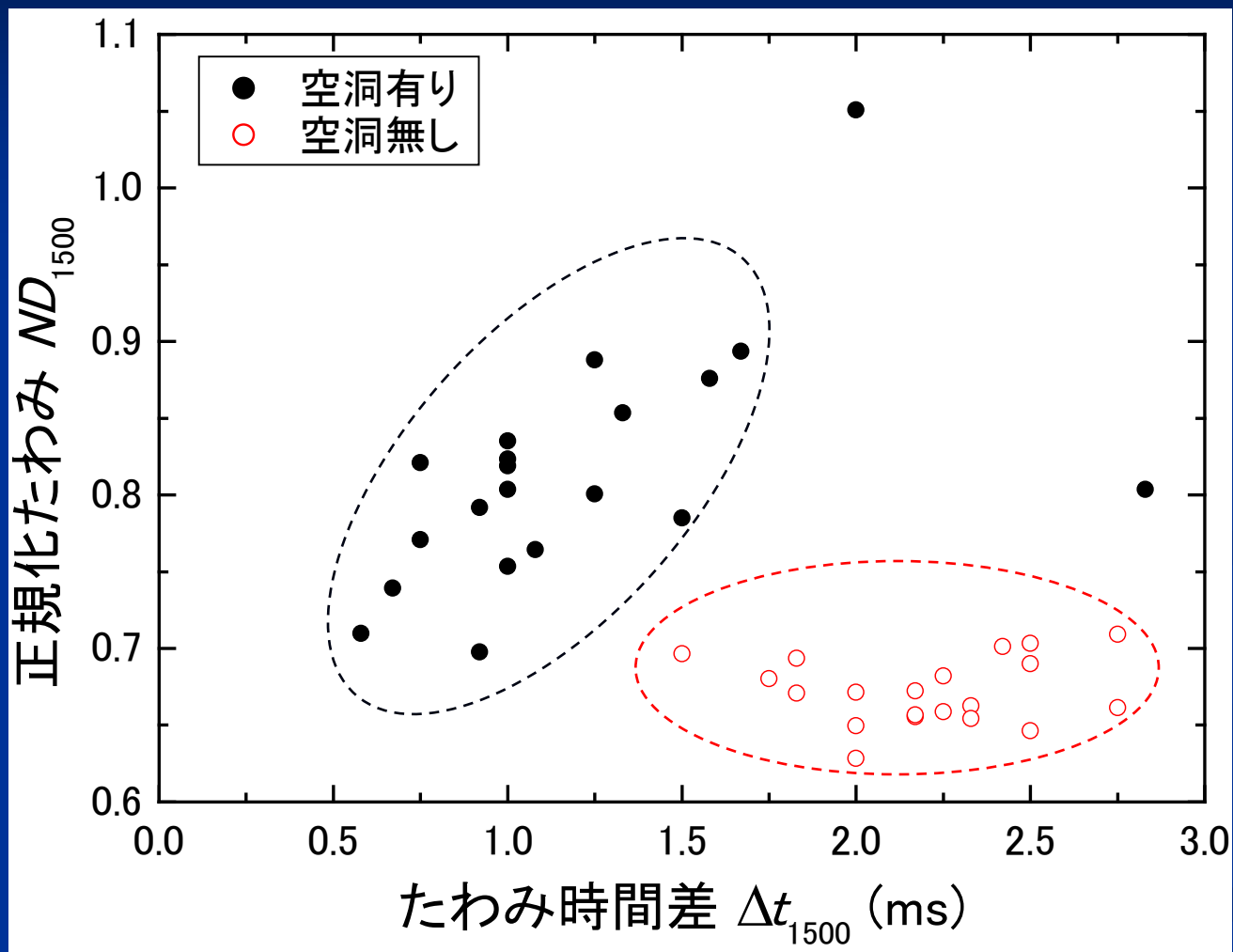
空洞あり

- たわみ時間差が小さい
- 載荷板周囲も
載荷板から離れた位置も
ほぼ同時に変形する



コンクリート舗装における結果

載荷板から1500mmの「正規化たわみ」と「たわみ時間差」



坪川ら：版下の空洞がコンクリート舗装のFWDたわみに及ぼす影響，
第67回土木学会年次学術講演会，2012.

アスファルト試験舗装

路床の設計CBR: 10%

舗装厚:

表層6cm

基層5+5cm

アス処理上層路盤15cm

粒状下層路盤64cm

区画:

路床上面に空洞を作成

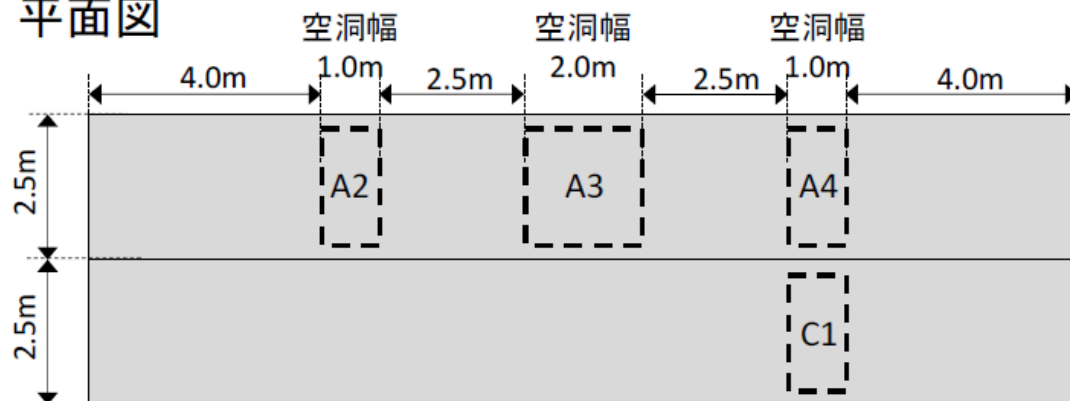
A2: 幅1m, 厚0.4m

A3: 幅2m, 厚0.4m

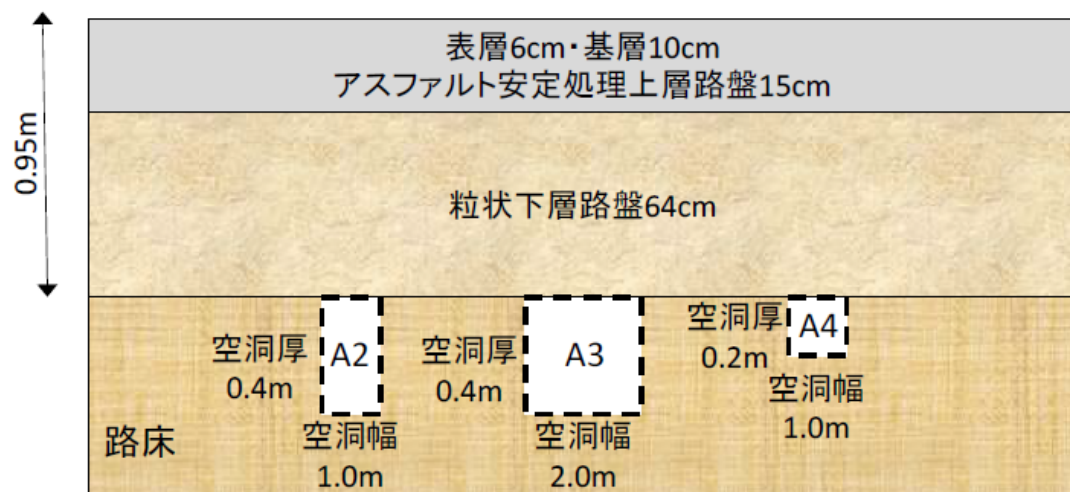
A4: 幅1m, 厚0.2m

C1: 空洞無し

平面図



断面図



※C1は舗装厚同一で空洞無し

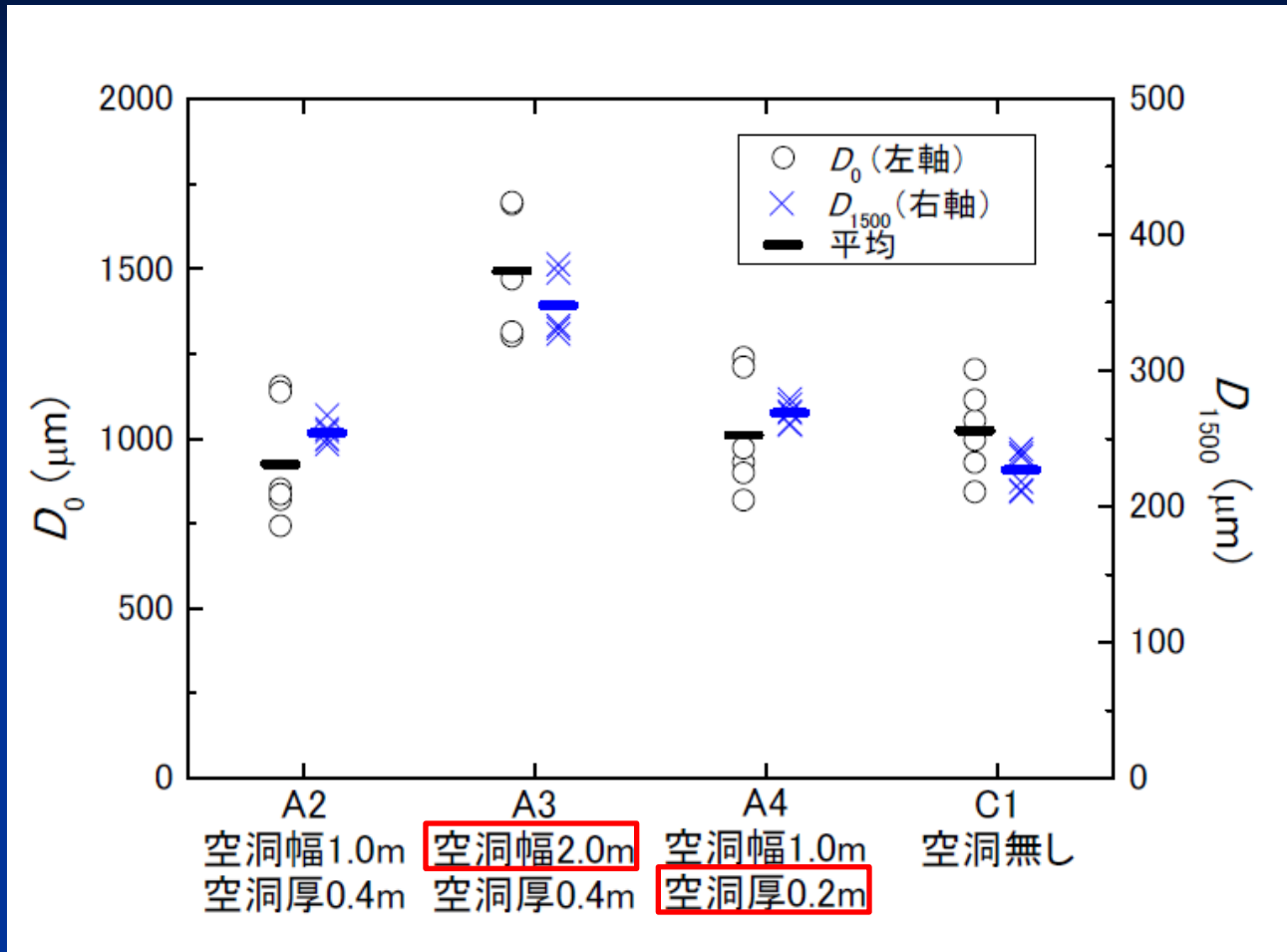
FWD: 196kN, 載荷板 ϕ 450mm

空洞作成



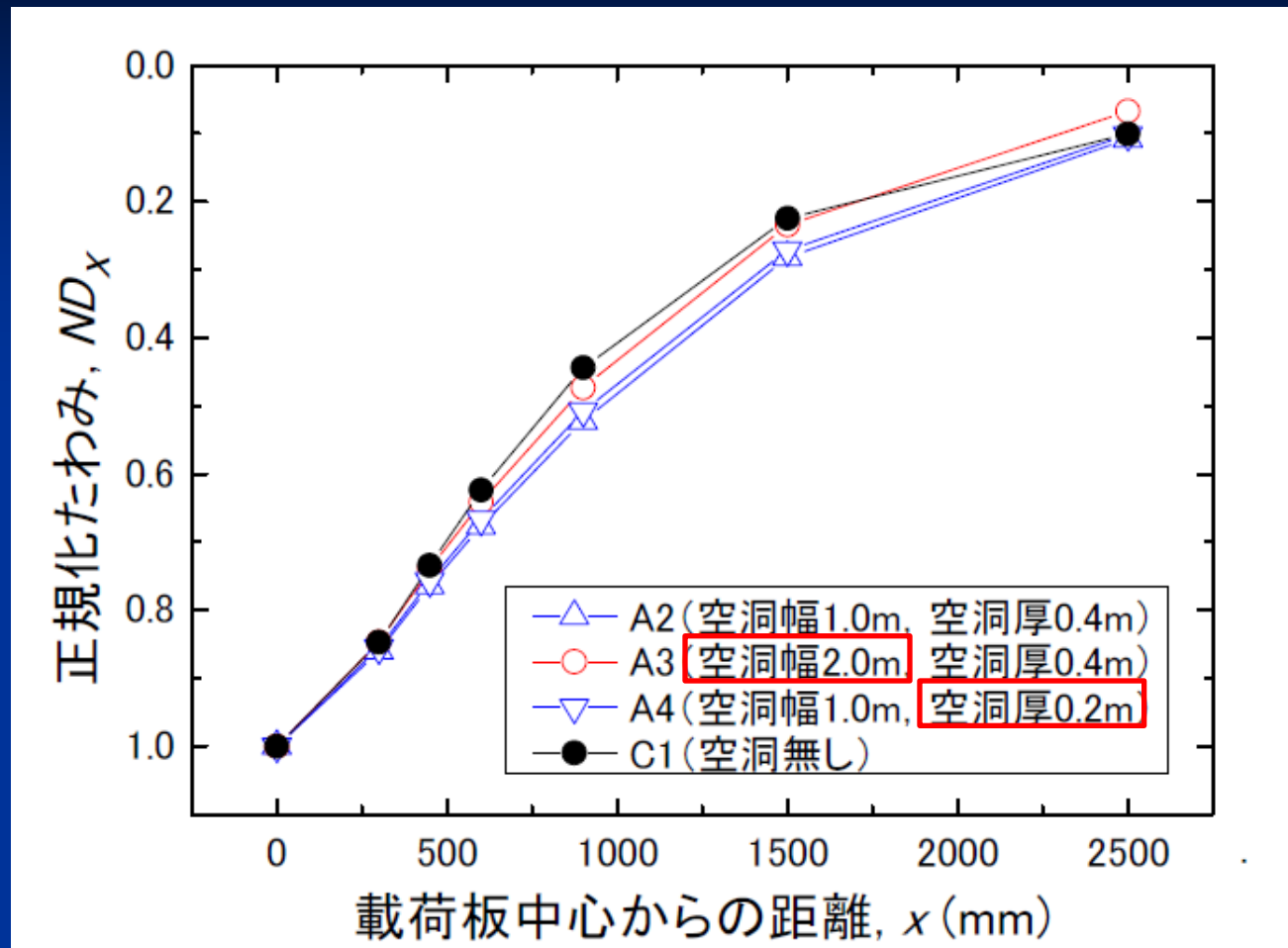
路床整正後に一部掘削し、水の入ったゴムバッグを設置
→路盤，基層，表層を施工
→バッグから立ち上げた塩ビ管から鉄筋を刺し破裂
→水が抜けて空洞の完成

D_0 と D_{1500}



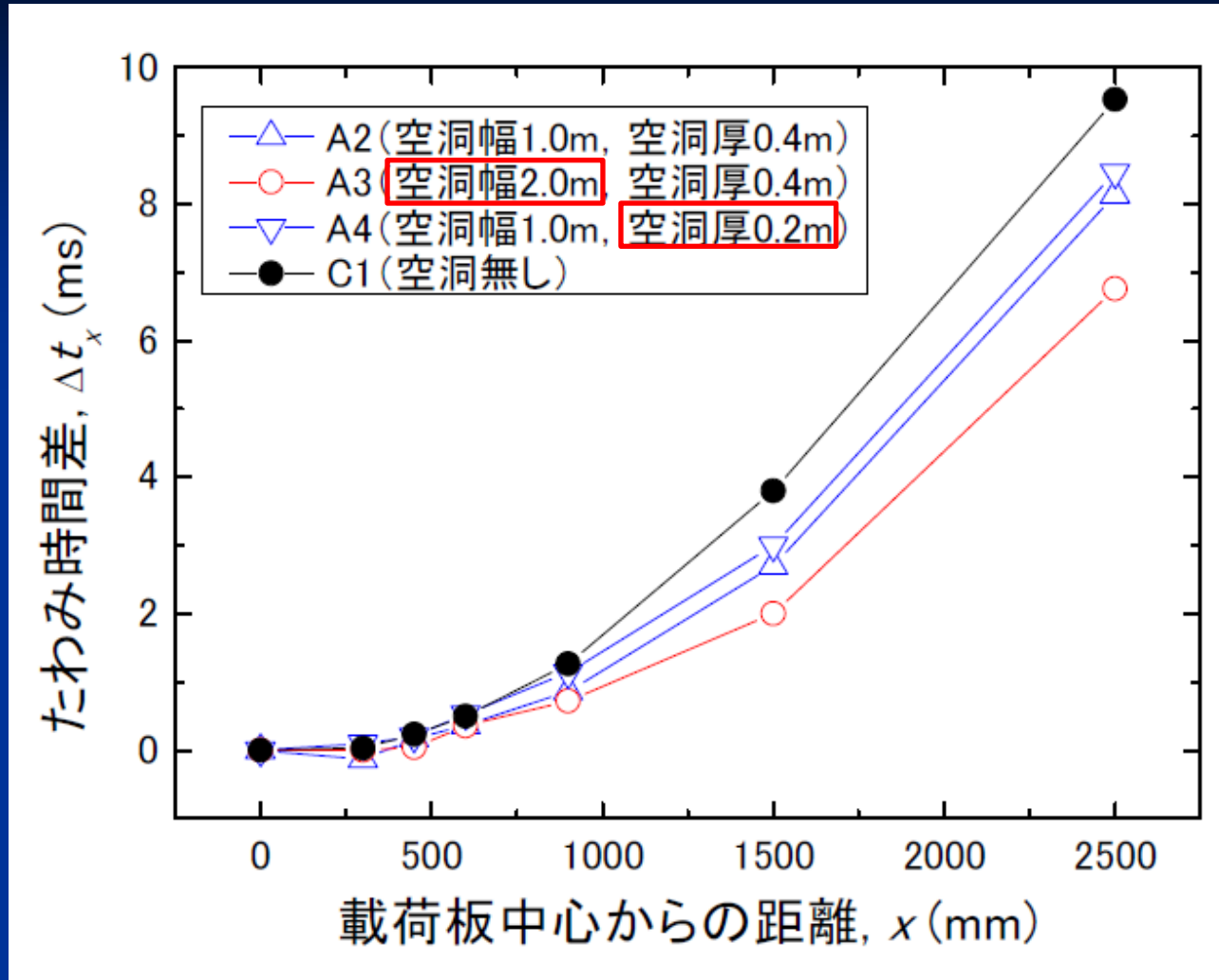
D_0 : 空洞幅広 >> 空洞幅狭 ≒ 空洞無し
 D_{1500} : 空洞幅広 >> 空洞幅狭 > 空洞無し
 深い位置の影響が, 載荷板から離れた位置の D_{1500} に影響

正規化たわみ ND_{1500}



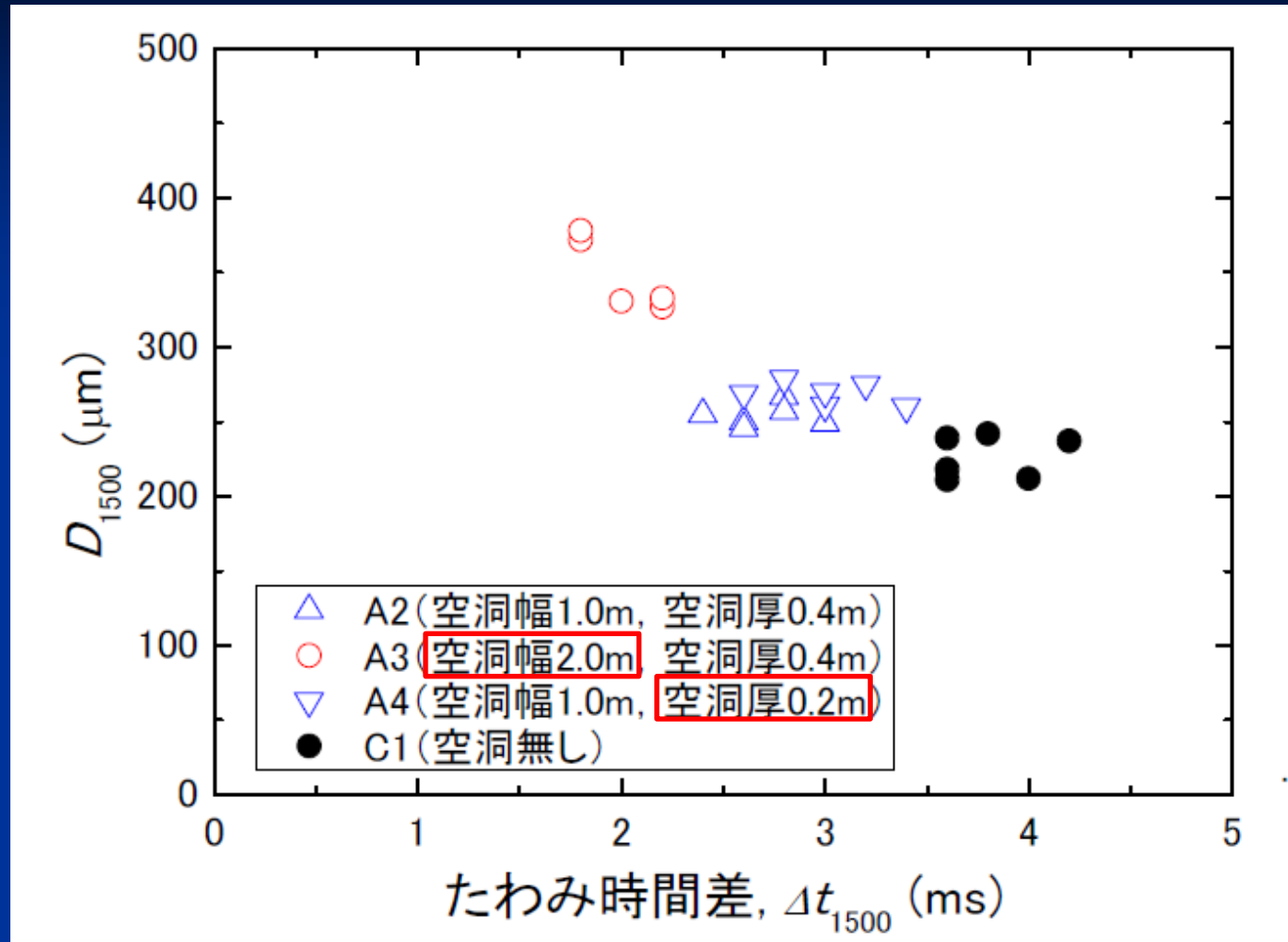
空洞がある場合は、載荷板から離れた位置においてやや大きいですが、直下に空洞があるコンクリート舗装の場合に比べて不明瞭

たわみ時間差 Δt_{1500}



載荷板から離れた位置のたわみ時間差で差が大きく
空洞幅広 < 空洞幅狭 < 空洞なし

D1500とたわみ時間差 Δt_{1500} の関係



「D1500」と「たわみ時間差」の2つの指標で整理すると、空洞の有無による影響が明確に判別できる。

まとめ

路床上面に作成した空洞の存在により

- ・正規化たわみは大差がない
 - ・ D_{1500} は空洞有無・空洞幅による差が大きい
 - ・たわみ時間差は空洞有無・空洞幅の差が大きい
- 傾向が確認された。

アスファルト舗装, コンクリート舗装ともに
たわみ時間差を用いて整理することで,
より精度よく空洞を検知できると考えられる。