

Many subsurface cavities are being generated under roads in the urban area. Some of them would collapse and may cause road cave-in accidents. In order to prevent this, the ground penetrating radar technique is effective to find cavities before their collapse. Appropriate repair treatment should be then carried out for the cavities according to their properties and collapsing risk. In this research, the test filed pavement was constructed to evaluate the collapse risk of subsurface cavities and loading tests on the artificial subsurface cavities were conducted.

道路下の空洞は、都市の成熟と共に様々な要因で生成し、場合によっては道路陥没を引き起こします。陥没防止のためには、地中レーダ探査によって路面下空洞を探知し、補修などの対策を施すことが、対症療法として効果的です。本研究では、室内模型実験や既存データの分析による陥没危険度評価方法の検証とともに、舗装構造を考慮した評価方法を開発するために、人工空洞を設置した実物大試験道路を埼玉大学構内に構築し、空洞载荷試験を実施して路面陥没の限界耐力を計測しました。

Development of the solution to prevent road cave-ins 道路陥没予防ソリューションの開発

現状の技術的課題:

- ① 地中の状態の把握が困難
- ② 空洞の成長速度や陥没危険度が不明
- ③ 合理的な補修方法の選択肢がない

発見 診断 治療

- 空洞を見つける
- 特性を把握する
- 補修する

予防

- 陥没させない
- 空洞を作らない・拡大させない

陥没の一般的な形成過程

課題解決のために目指すアウトプット

- 発見:** 空洞探査方法の体系化・高度化 (調査) 空洞ポテンシャルマップの開発
- 診断:** 空洞成長速度の評価 (評価) 陥没危険度チャート
- 治療:** 空洞対策メニューの提案 (補修) 空洞補修用充填材の開発
- 予防:** 空洞/陥没に強い舗装の開発

技術開発およびその検証のため、室内模型実験、数値解析、現道におけるモニタリング、および実物大試験道路におけるフィールド試験

Construction of test field pavement test 実物大試験道路の構築

実物大陥没試験道路 延長30m×幅員6m

- ・長さ30m×幅6m
- ・表層はストレートアスファルトと改質II型の2種
- ・Φ80cmまたは80×40cmの空洞を計20個設置
- ・気象、路面温度、路面変位をモニタリング

細礫を詰めた土嚢を路盤内に設置した上に表層を転圧し、路面から削孔して礫を吸引することで人工的に空洞を作製

列5の空洞 GL-20cm **列3・4の空洞 GL-35cm** **列1・2の空洞 GL-10cm**

上層路盤: M-30
下層路盤: C-40
路床: 真砂土

Loading test on cavities 空洞载荷試験

FWD試験

小型FWD試験

平板载荷試験

Behaviour of cavities in loading tests 空洞の陥没挙動

自然陥没
[ストAs・As直下(Dp10cm)・Φ80cm・舗装温度約40°C]

空洞作製から1時間後 23時間後 27時間後 46時間後

沈下7mm 沈下52mm 沈下122mm 空洞形状で陥没 表層・基層が分離
陥没孔の大きさ: 縦断長55cm 横断長 51cm
深さ 12cm 面積 211cm² 体積 14cm³

FWD+平板载荷で路盤崩落、その後陥没
[ストAs・上層路盤内(Dp20cm)・Φ80cm・舗装温度約40°C]

平板载荷試験 試験前 試験後 5日後

沈下7mm・クラック発生 陥没・表層・基層が分離

載荷試験
FWDで2mm沈下
↓ 平板载荷で7mm沈下
↓ 17kNで頭打ち、クラック発生
載荷中止

FWDによる繰返し載荷

平板载荷試験

自然陥没のFWDと平板载荷試験結果

FWD+平板载荷で路盤崩落、その後陥没のFWDと平板载荷試験結果

最大たわみ: 1321 (FWD) / 1745 (平板)

最大たわみ: 1321 (FWD) / 1745 (平板)

