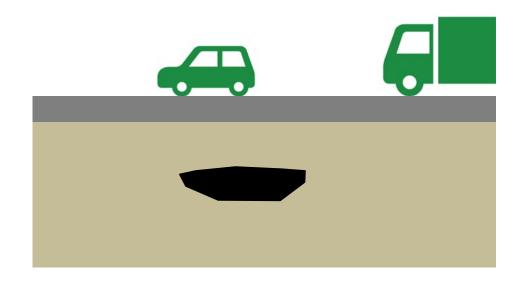
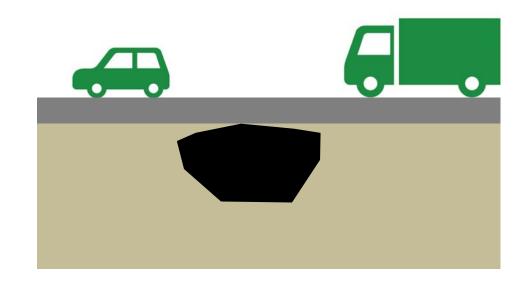
福岡市における 盛面下空洞対策の取り組み (これまでとこれから)



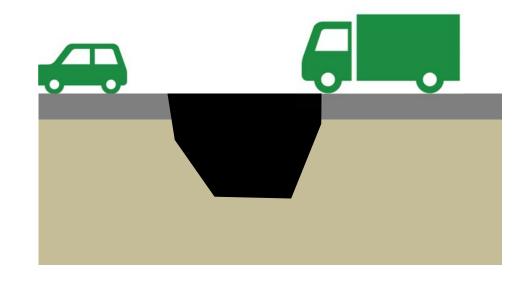
路面下の空洞は



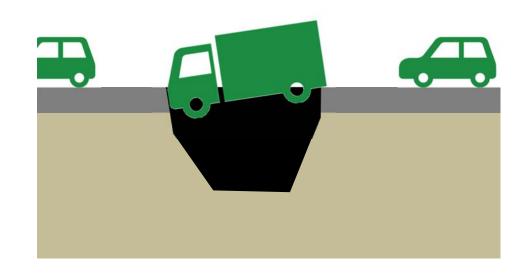
放っておくと



ある日突然, 道路が陥没し



大きな事故につながるおそれがあります



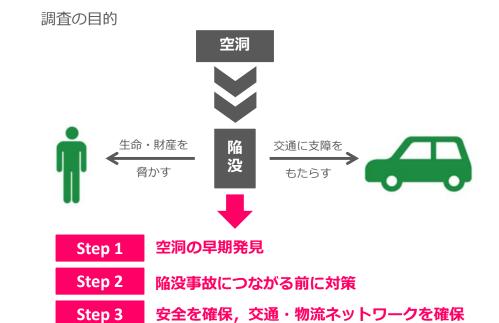


1. 空洞調査を始めた契機



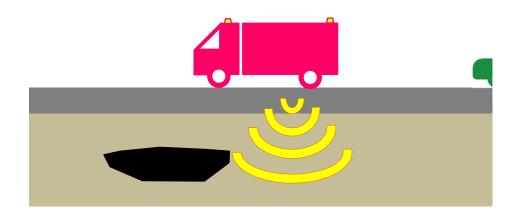
2. これまでの取り組み、その成果





一次調査

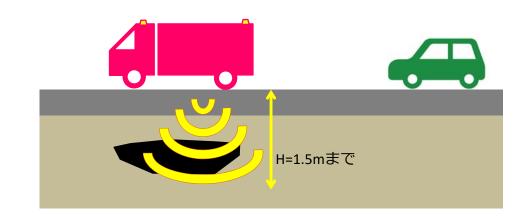
一般の交通と同じ速度で走行する路面下空洞探査車で, 路面下データを取得する



一般の交通と同じ速度で走行する路面下空洞探査車で, 路面下データを取得する



取得したデータから空洞の可能性がある箇所を抽出する

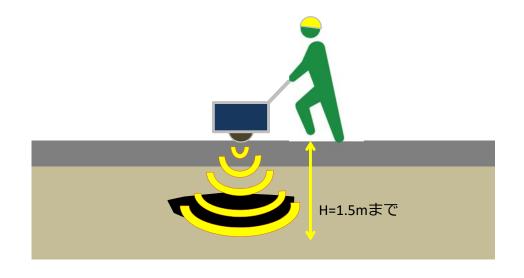


二次調査

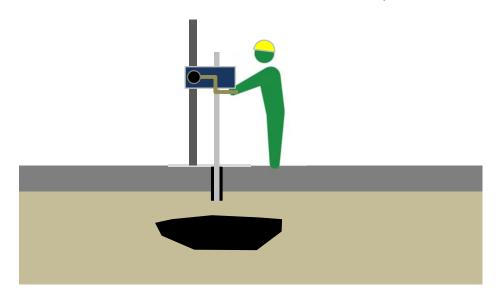
一次調査で抽出した空洞の可能性のある箇所について 小型地中レーダを用いて詳細調査を行う



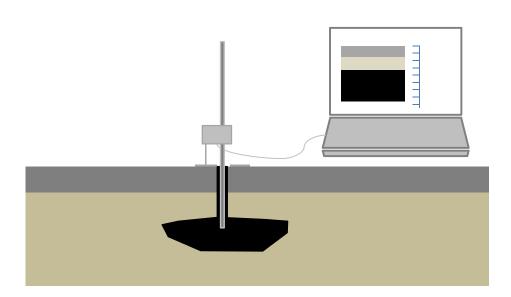
空洞の可能性の有無と空洞の広がりを判定



詳細調査で「空洞の可能性あり」と判断したら, 削孔し



スコープを挿入して空洞の内部を映像で確認



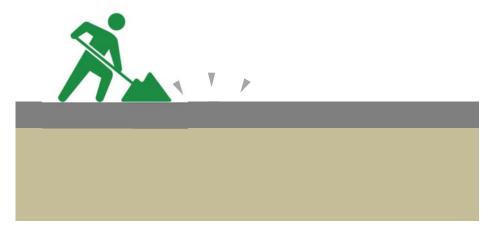
調査が完了したら、削孔した穴を埋め戻す



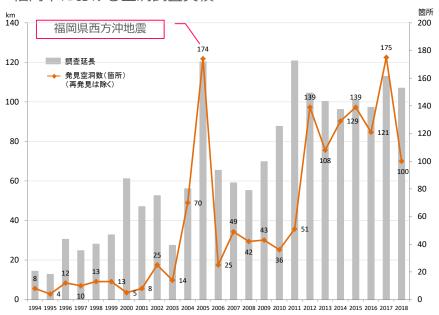
その後は,空洞の規模によって計画的に補修

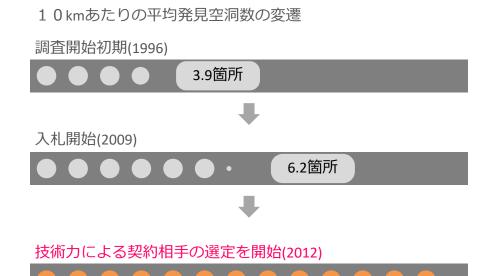


その後は,空洞の規模によって計画的に補修

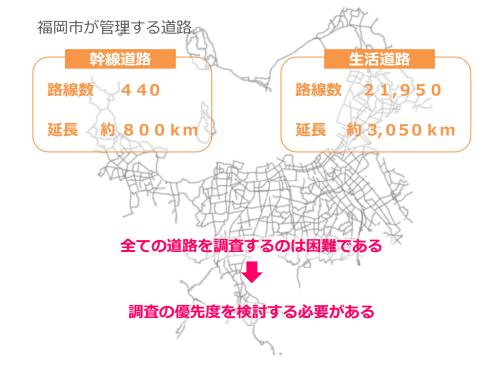


福岡市における空洞調査実績



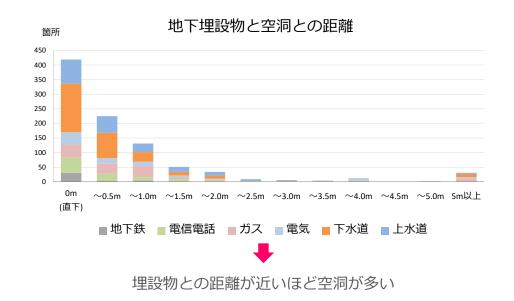


13.3箇所



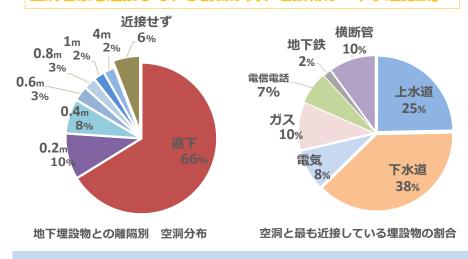
調査の優先度を検討する その1 幹線道路





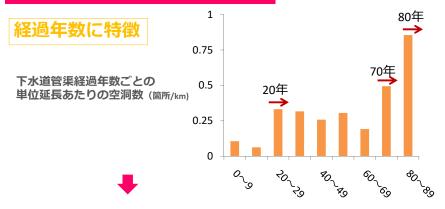


空洞の直下に地下埋設物がある場合が最も多い 空洞と最も近接している割合が高い埋設物は「下水道施設」



下水道埋設と空洞との距離 空洞と下水道管渠との離隔 箇所 180 160 140 近接せず 120 32% 直下 100 34% 80 60 4_m 40 4% 20 1m. **5**% \sim 3.5m~4.0m 5m以上 \sim 2.0m \sim 3.0m \sim 1.0m \sim 1.5m \sim 2.5m 0.8_m 0.6_m 8% 5% 4%

下水道管渠と空洞の関係



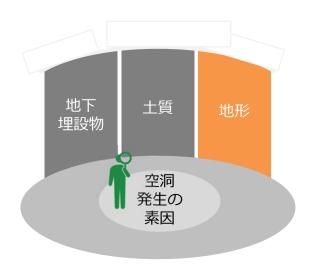
空洞発生の原因として考えられること

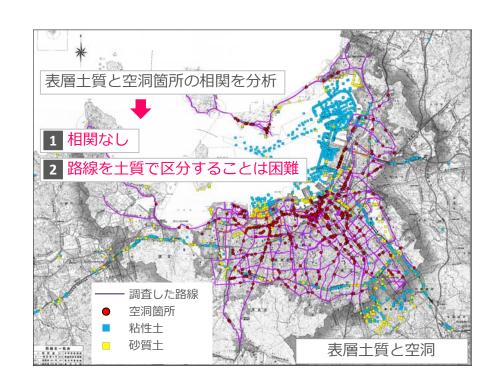
- 1 管の老朽化
- 2 施工時の転圧不足

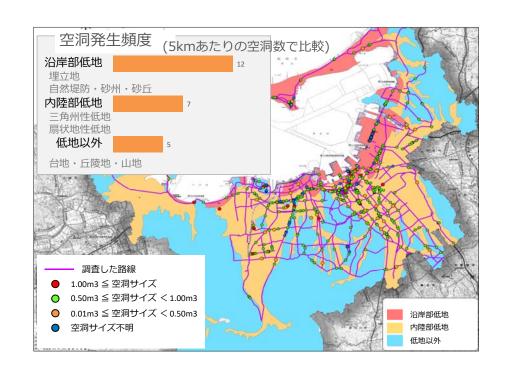
調査の優先度を検討する その1 幹線道路





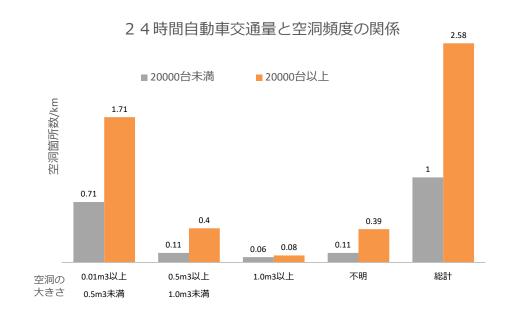






調査の優先度を検討する その1 幹線道路





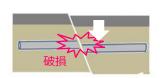
これらの結果から分析される空洞発生のメカニズム

1 軟弱粘土地盤上に地下埋設物が構築されている場合

軟弱粘土に道路盛土荷重や交通荷重が作用

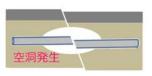


不等沈下が発生し埋設物が破損





破損した埋設物内に土砂が吸い出され空洞が発生



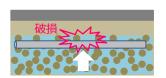
これらの結果から分析される空洞発生のメカニズム

2 緩い砂地盤上に地下埋設物が構築されている場合

緩い砂地盤は隙間が水で満たされている

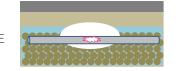


地震時に地盤が液状化すると,地下埋設物に浮力が働き,埋設物を破損





破損した埋設物内に土砂が吸い出され空洞が発生



これらの結果から分析される空洞発生のメカニズム

3 埋め戻し土の締固めが不足している場合

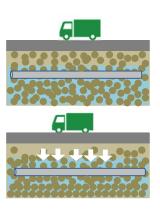
埋め戻し土の締め方が不足し,かつ地下水がある

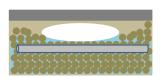


交通荷重による振動で埋め戻し土が締め固められる



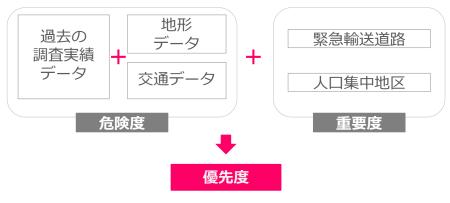
埋め戻し土の体積が縮小し、その上部に空洞が発生





調査の優先度を検討する その1 幹線道路

これまでの分析をもとに調査の対象路線を選定



- 1 全ての幹線道路を点数評価
- 2 調査路線,調査頻度の設定



調査の優先度を検討する その2 生活道路



調査の優先度を検討する その2 生活道路

幹線道路 生活道路 路線数 440 路線数 21,950 延長 約800km 延長 約3,050km

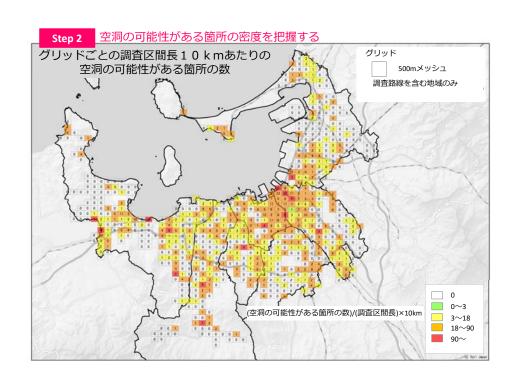
路線ごとに優先度を検討するのはむずかしい

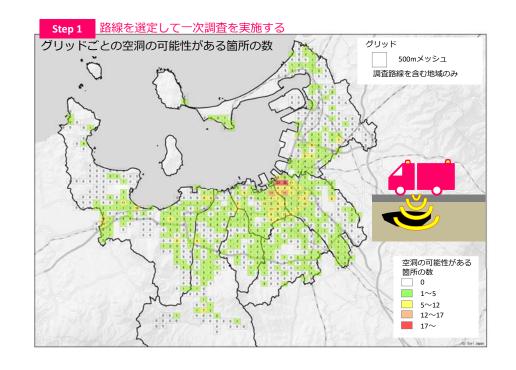
生活道路の調査は, **地域単位で** 優先度を検討する

Step 1 路線を選定して一次調査を実施する

Step 2 空洞の可能性がある箇所の密度を把握する

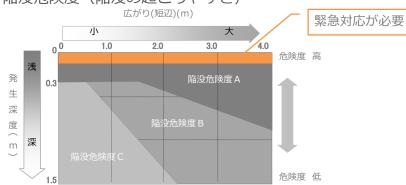
Step 3 重み付けを行う





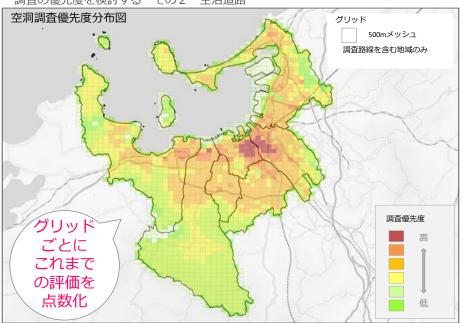
Step 3 重み付けを行う





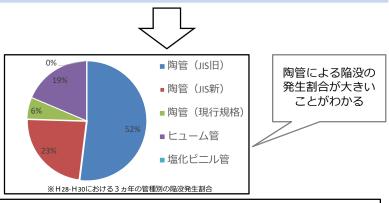
- 2 災害拠点からの距離
- 3 昼間人口と夜間人口
- 4 下水道の古さ・材質・整備延長

調査の優先度を検討する その2 生活道路



福岡市として新たな取組

下水道施設に近接して発生する陥没の割合が大きいことから,下水道管の管種 (陶管(JIS旧),陶管(JIS新),陶管(現行規格),ヒューム管,塩化ビニル管) によっての空洞発生割合を分析した。



下水道部署においても「福岡市下水道管渠施設アセットマネジメント基本方針」を 策定し、改築を行っているが、未改築・未調査の管渠が埋設されている箇所につい ては、路面下空洞調査と連携し道路陥没の未然防止に取組んでいる。

福岡市として新たな取組



令和元年6月25日から従前からあった,福岡市のLINE公式アカウントから道路,河川,公園についての異常を通報できる新たなシステムの運用を開始。



電話やメール,窓口のみで受付けていた道路等の異常を気軽に通報が可能にまた,"傷みカード"を各区役所や公民館にて配布し,通報方法の周知を図る



道路等のインフラの見守りの目を増やし, 重大な事故等を未然に防ぐための取組みを 行っています。

