

研究開発小項目(1)-(A)-b

「インフラ分野にとってこれまでにない新しい計測技術を活用した点検・モニタリング・診断技術の開発」

開発課題名

「舗装と盛土構造の点検・診断自動化技術の開発」

チームリーダー	八嶋 厚	(岐阜大学)
サブリーダー	遠藤哲也	((株)セロリ)
研究分担者	沢田和秀	(岐阜大学)
研究分担者	加藤一郎	((公財)岐阜県建設研究センター)

研究開発の目的

ほぼ同じ工程で施工しているのに、どうして差が出る？



岐阜県内某所



岐阜県内某所



岐阜県内某所

舗装の維持管理と問題点

- 舗装の傷みは事故に直結することから、走行による日常パトロールで局所的な損傷箇所（ポットホール、段差）を発見する。
- 一般国道、主要地方道ならびに一般県道は、路線特性や重要度等に応じて定期点検（路面性状測定車、目視点検）を行い、MCIIに基づく舗装アセットマネジメント（予防保全的修繕）を実施。路盤や路床の損傷を見逃し、**同じ個所を繰返し施工**する可能性が高い。
- 高速道路では、FWD試験により下層路盤を含む舗装の健全度評価に基づき維持管理・修繕を実施。路床や路体に起因する危険を見逃し、**抜本的対策を先送りする危険**がある。

定期点検等で、舗装だけでなく、その劣化原因を含めた道路の健全度評価と、盛土の安定性評価を実施できる手法が求められる。

研究開発の目的

大雨や地震によって道路盛土が崩壊すると、災害時に交通網を遮断し、復旧に大きく影響するとともに、人々に大きな損害をもたらす。弱点となる盛土の調査は？



平成21年7月31日～8月3日**豪雨**により発生した
(一)飛騨木曾川公園線(御嵩町)の盛土崩壊

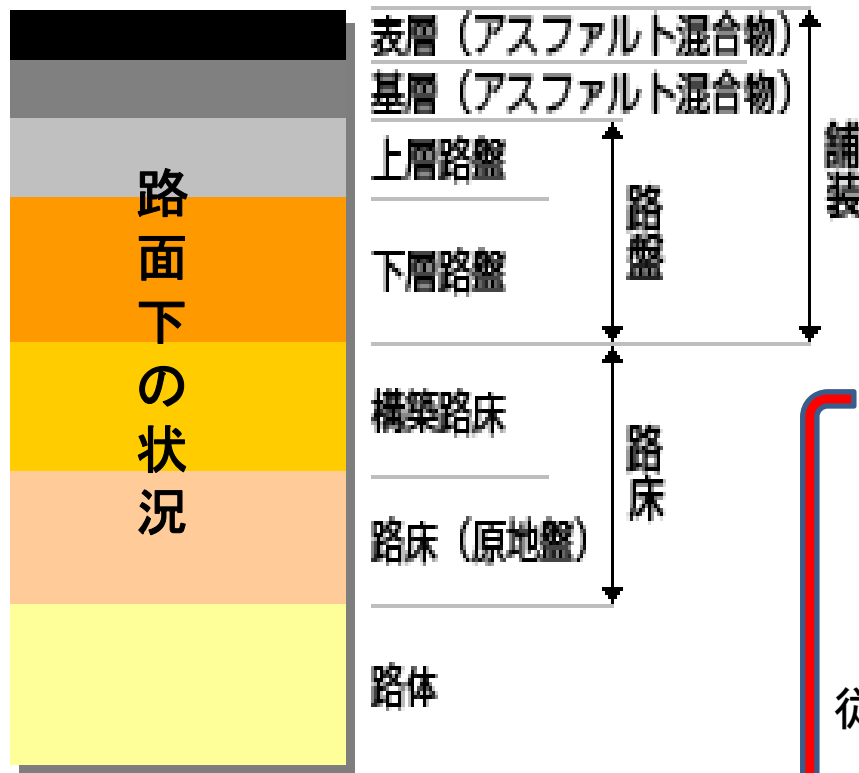


平成21年8月11日駿河湾の**地震**による盛土崩壊
(東名高速道路)

盛土の維持管理と問題点

- 盛土施工時に締固め度による品質管理が行われるが、その後は目視点検のみ。
- 路面の沈下などが生じてから、ボーリング調査や動態観測などにより対策工法を検討。**高価で長期間を要する。**
- 地震や豪雨により**予兆なく災害が発生**し、救急救命、災害復興に多大な影響を及ぼす。

求められる技術



舗装評価 FWD

衝撃荷重により、アスファルト舗装のたわみを計測する。浅い部分を衝撃点ごとに評価する。

MCI Maintenance Control Index

舗装のひび割れ、わだち掘れと平坦性（縦断凹凸）を、任意の計測エリアごとに評価する。

従来からの舗装評価から

- ・ 舗装だけでなく、路床や路体、ひいては盛土も評価する。
- ・ 飛び飛びの点の情報でなく、連続的に評価できる。
- ・ 非破壊で特殊な計測を簡便に実施できる。
- ・ 計測から評価までを一連の工程で評価する。
- ・ 計測結果の見える化によって、簡単に状況が理解できる。

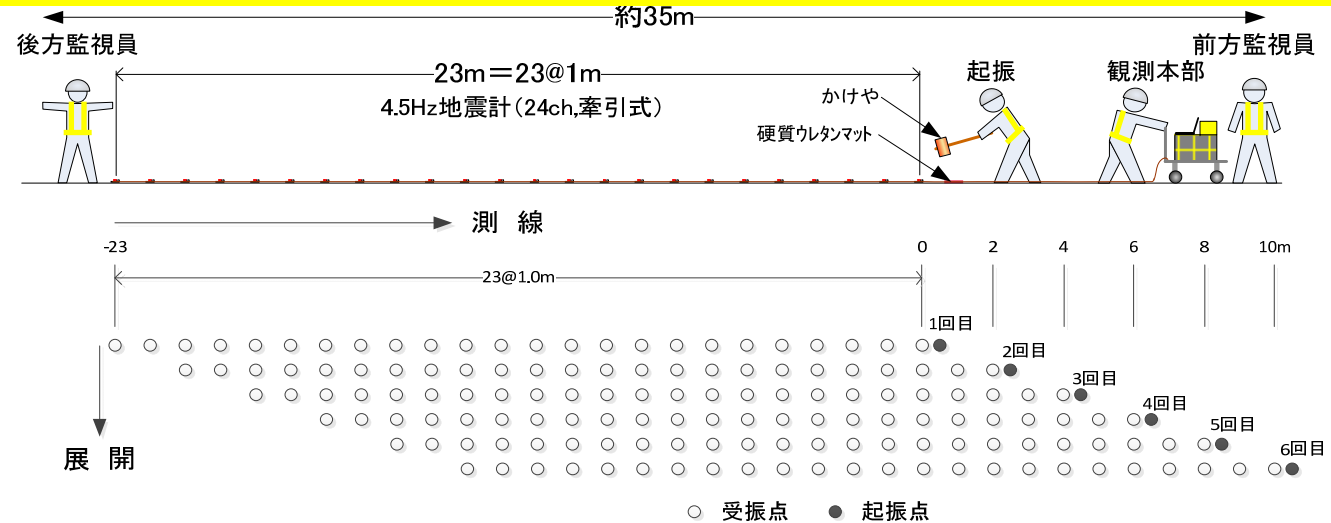
合理的な
定量的評価
が必要！

路面での2次元表面波探査技術

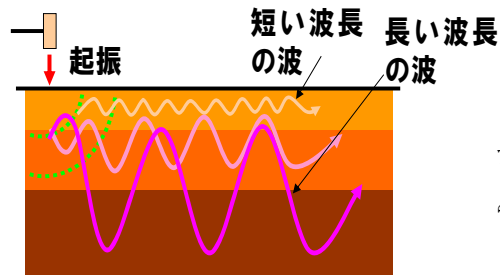
地盤内の振動伝播を多数の受振器で計測し、連続的に所定の深さまで評価できる



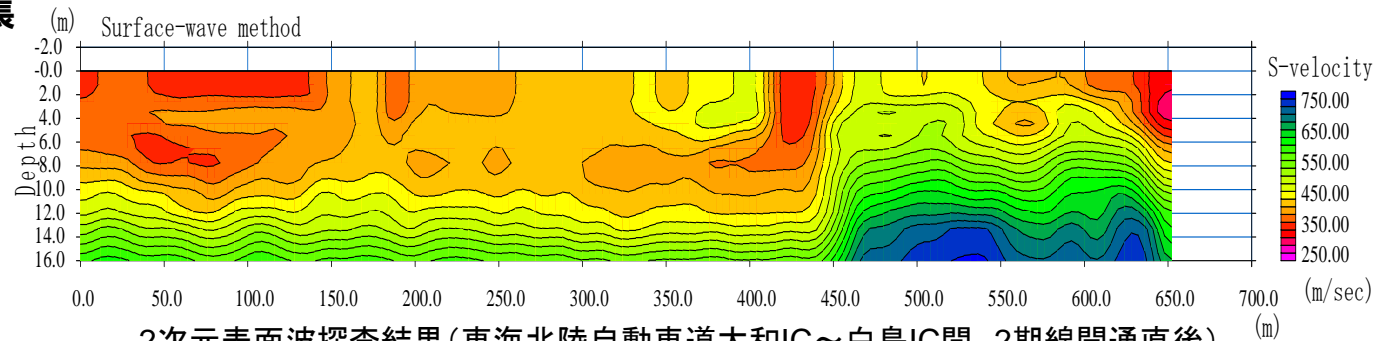
ランドストリーマによる探査の様子



ランドストリーマによる2次元表面波探査(ジオメトリによる測線展開の説明)



周波数によって伝播速度が異なる「分散」
表面波探査の原理



- 特徴** ・表面波の伝播速度はS波速度と近似しており、測線長の約1/2の深さまで探査可能。
と ・路面上の探査では、受振器の牽引や据え直しが必要なため、約100m/h計測可能。
欠点 ・探査には交通規制を必要とする。(探査委託費用約200万円/km)

研究開発の内容・達成目標

2次元表面波探査の自動化

時速500m

管理者による定期点検利用

岐阜モデルとしてシステム特許取得

県域統合型GISの活用により市町村展開

高速化標準化

汎用化

基準化

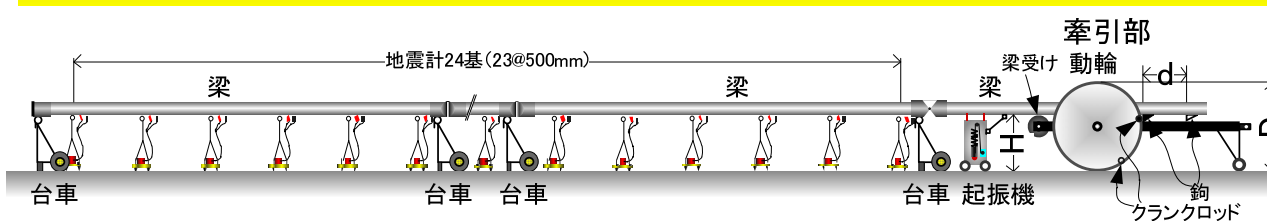
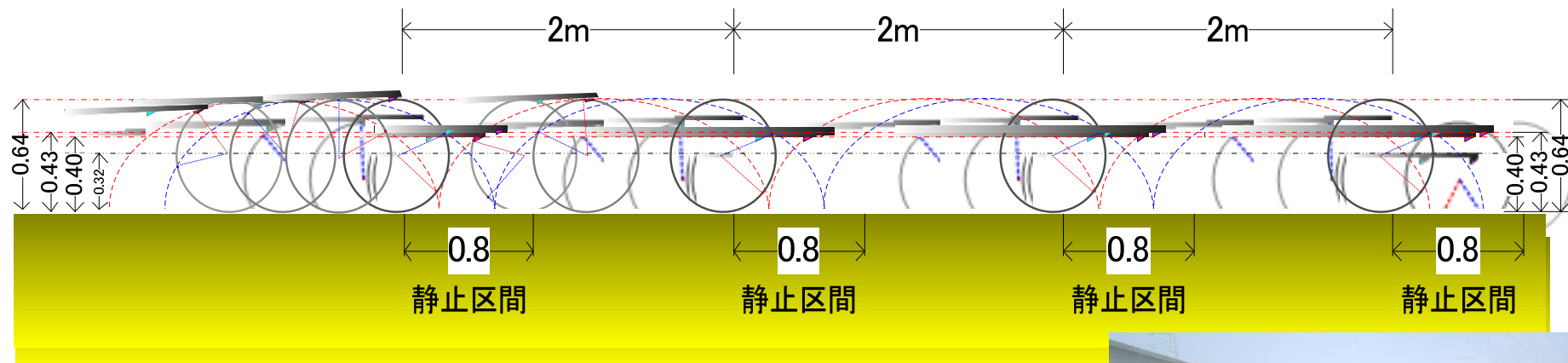
盛土の安定性評価
舗装の健全度評価
新しい道路の維持管理マネジメント

マニュアル化
DB化

Ωによる区分
Vsによる判定

ハイブリッド計測による高精度化

全自動計測のための研究開発

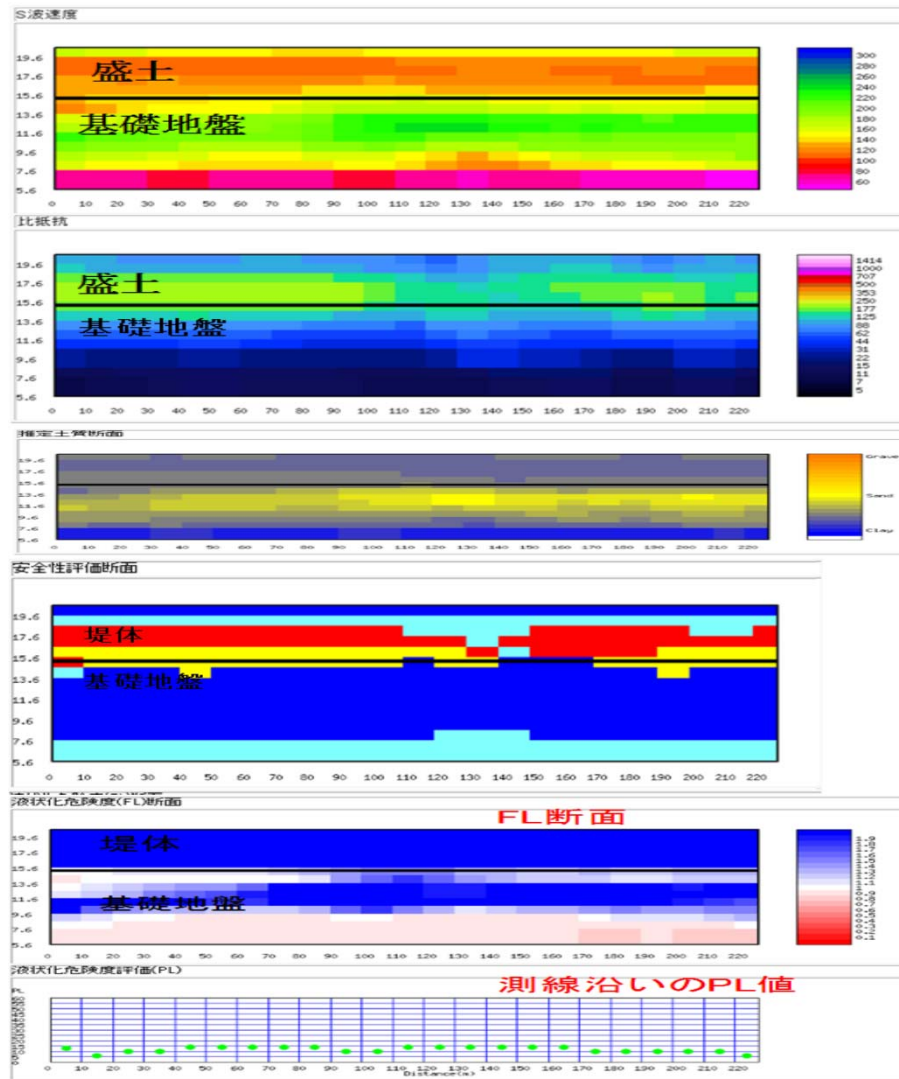


テスト計測の様子

特許の名称: 表面波探査装置及び表面波探査装置による地震波の測定方法
(特願2011-87132) 平成23年4月11日

- ①装置の**可搬性を含めた操作性の向上**に関する開発・実装化。
- ②地震計の設置安定性の向上のための吊り下げ方法の開発・実装化。
- ③起振装置の軽量化と震源としてのハイパワー化ならびに耐久性向上の開発・実装化。
- ④**2次元表面波探査の自動計測のための起振装置との連動リレー回路の開発・実装化。**
- ⑤**牽引式電気探査の探査深度増大のための研究開発。**
- ⑥定速で低速走行が可能な電気自動車への牽引機能の設備実装化ならびに再計測のための後退機能の設備・実装化。

汎用化のための研究開発



計測結果の出力例

S波速度分布図

比抵抗分布図

舗装健全性評価図

盛土安定性評価図

液状化危険度FL値

液状化危険度PL値

自動計測と解析により
評価と判定を行う

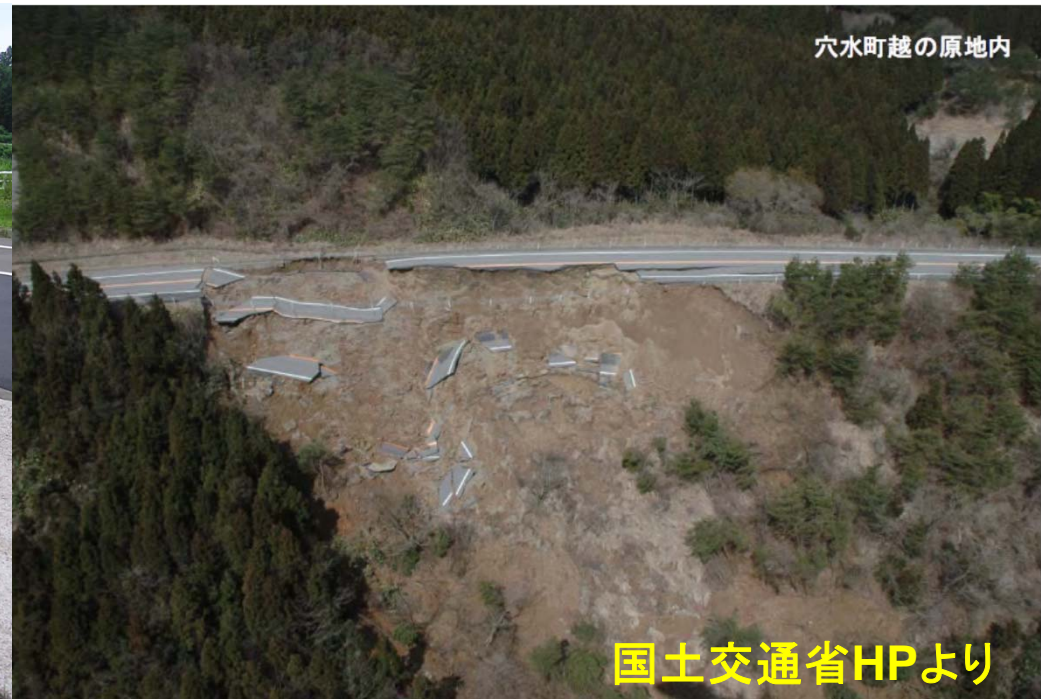
⑦現場での計測データの良否を判定し、さらに再計測の必要を知らせる支援システムの開発。

⑧計測結果を判定基準に基づいて、**盛土の安定性ならびに舗装の健全性を評価するシステムの開発。**

⑨計測情報をWebGIS上にデータベース化し、既往の補修履歴などと照合して、維持補修の範囲や時期を決定するマネジメントシステムの開発。

開発技術による新しい道路管理へ

道路の弱点(盛土)を効率的にスクリーニングできる定量的評価手法の確立



- ・ 定量的データの蓄積による適正なアセットマネジメントの実施
- ・ 規準化した評価モデルの利用展開による点検・維持補修への応用
- ・ 安心・安全なくらしへの貢献