

- 研究開発項目 : 点検・モニタリング・診断技術の研究開発
- 研究開発テーマ : 舗装と盛土構造の点検・診断自動化技術の開発
- 研究責任者 : 岐阜大学 工学部 教授 八嶋 厚
- 共同研究グループ : (株) セロリ、(公財) 岐阜県建設研究センター



研究開発の目的・内容

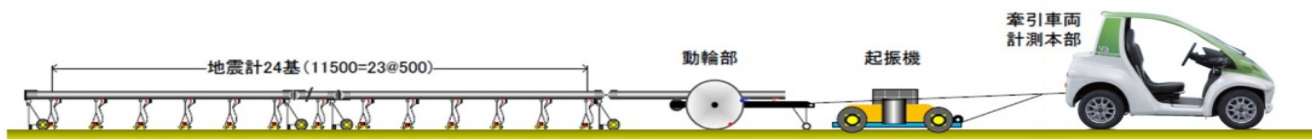
研究開発の背景と目的

背景: 豪雨や地震によって道路盛土が崩壊すると、交通網が遮断し、救急救命活動や災害復旧に影響し、大きな損害をもたらす。また、道路舗装の維持管理では、路面に現れた症状(ひび割れ、わだち掘れ)をもとに予防保全的に補修(オーバーレイや切削オーバーレイなど)が行われ、舗装の劣化原因を把握して抜本的な対策が行われることは極めて少ない。このため、同じ個所で道路補修が繰り返されることになり、将来的なコストの暴騰が懸念される。

目的: 舗装の劣化原因を含めた健全性と盛土の安定性を同時に効率的に点検・評価するための自動化診断技術を開発する。その診断結果と道路の補修履歴や管理情報に基づいた、本質的な予防保全による道路の長寿命化とライフサイクルコストの軽減を可能とする「道路維持管理マネジメントシステム」を構築する。

研究開発の内容

- ① これまで盛土調査等で実績のある2次元表面波探査装置の測定および解析について**全自動化**を達成する
- ② 地下水分布や土の分類判読に有効な牽引式電気探査の**探査深度増大と全自動同時計測化**を達成する
- ③ 現場計測から1次解析までを高速化ならびに標準化するための**汎用化**を行う
- ④ S波速度ならびに電気比抵抗による舗装ならびに盛土の安定性評価(液状化評価を含む)の**基準化**を行う
- ⑤ 計測結果の利活用方法の**マニュアル化**ならびに計測結果と道路情報の**データベース化**を行う
- ⑥ 計測結果をリアルタイムで活用する**道路維持管理マネジメントシステム構築(Web-GIS)**を構築する

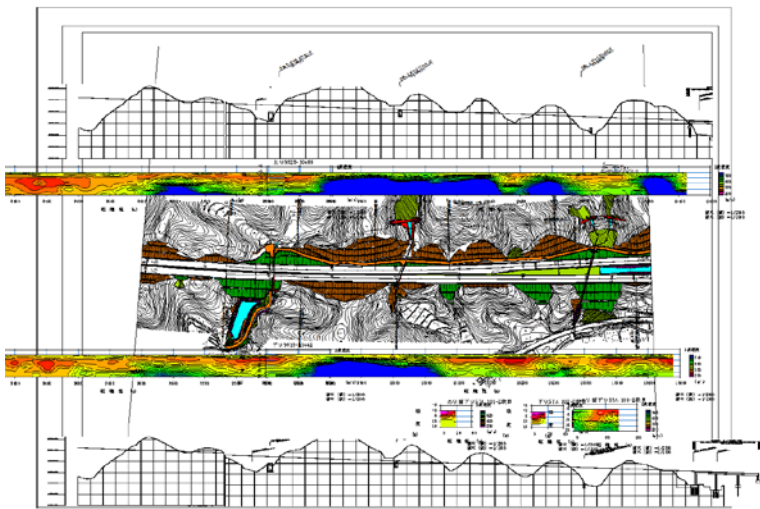


現状の成果(1/2)

- ① 2次元表面波探査および牽引式電気比抵抗探査のための自動化システムを設計し、プロトタイプを完成させた。特に道路線形追従性を重視した新しいカートを製作した。
- ② 計測速度として、500m/時間以上を達成した。
- ③ せん断波速度(V_s)と電気比抵抗(Ω)を数多くの現場で計測した。特に、開通前の新東名高速道路愛知県区間30kmについて、盛土の初期状態を把握するための連続計測を実施した。
- ④ FWD試験の衝撃荷重を用いたハイブリッド計測システムを開発した。従来は、道路交通に起因する振動ノイズにより計測不能となっていたが、FWDによる大型振動励起により、普通交通下での計測が可能となった。また、舗装については、これまで数多くの実績を有するFWD試験による剛性評価、路床以下については、2次元表面波探査による剛性評価が連続的に可能となった。



② 計測速度 $\geq 500\text{m/時間}$



③ 高速道路のS波速度計測の一例



④ FWDと組み合わせたハイブリッド計測システム

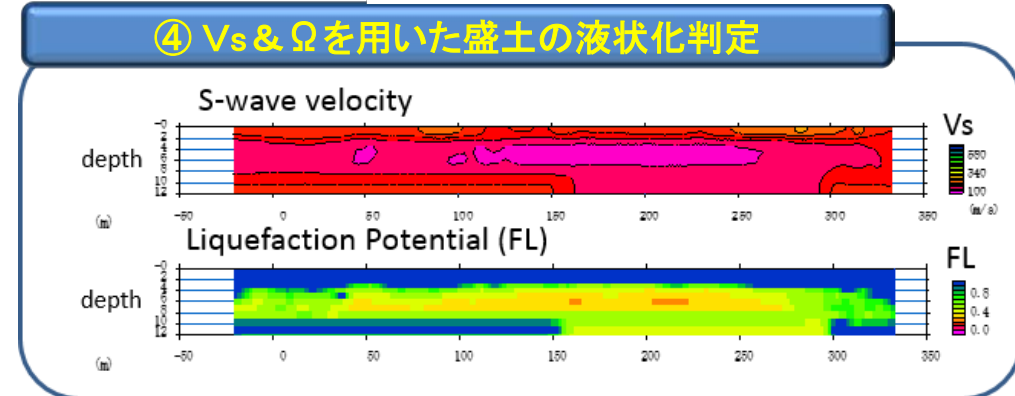
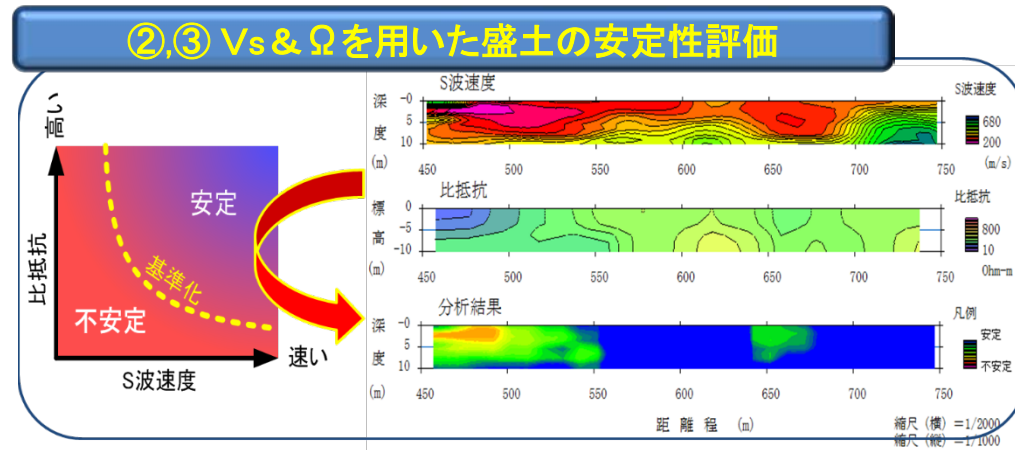
現状の成果(2/2)

① 道路盛土の降雨時もしくは地震時の崩壊は、盛土内への水の浸入とそれによる盛土材料の劣化が主な原因の一つであることがわかっている。このため、盛土材料の経時的な剛性変化(劣化)と地下水位変化を知ることが重要である。

② 河川堤防を対象とした一連のせん断波速度(V_s)と電気比抵抗(Ω)の計測結果より、盛土材料の土質特性(細粒分含有率を含む)が説明できるようになった。またせん断波速度(V_s)による土質強度、電気比抵抗(Ω)による地下水位情報が、ある程度の精度で説明できることがわかった。

③ 盛土の安定性評価を、せん断波速度(V_s)と電気比抵抗(Ω)により実施できるよう基準化を行った。特に、降雨時の盛土の安定性評価に有益な情報を与える。道路延長上に、せん断波速度(V_s)と電気比抵抗(Ω)の分布を示すことができるとともに、同時に両者の関係に基づいた安定性評価結果を連続分布として示すことが可能となった(右図参照)。安定性評価精度は決して高いわけではないが、道路延長上に連続的な安定性情報が得られているので、道路の弱点などの、さらなる詳細評価を実施する場合には、有効なスクリーニング情報として十分に活用できる。

④ 道路延長上に、盛土もしくは自然地盤の液状化判定(FL値)結果を示すことが可能となった。特に、地震時の盛土および自然地盤の安定性評価に有益な情報を与える。せん断波速度(V_s)から求まる土質強度、細粒分含有率、地下水位および想定地震道を入力値として、FL値が求められる(右図参照)。



最終目標

①全自動ハイブリッド計測による路面探査装置の開発

計測制御解析ソフトの完成

プロト機の操作性として

計測速度 500m/h以上

探査深度 10m以上

(二次元表面波探査は、探査深度20mまで拡張可能)

二次元表面波探査の深さ方向の分解能として

舗装部 0.2m 路体部(盛土) 1.0m

②舗装維持管理マネジメントシステムの構築

舗装と道路の評価技術

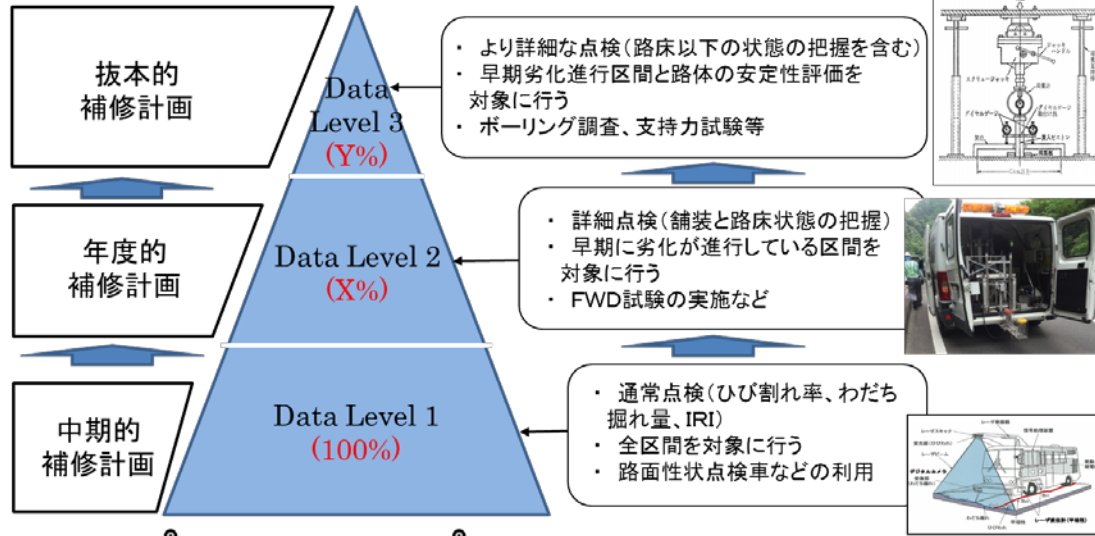
(道路延長2mごとに、舗装と盛土の健全度(剛性評価)ならびに盛土の安定度さらに液状化危険度を定量評価する)

道路データベース構築

(Web-GISにより現場でリアルタイムに補修履歴と計測結果または過去の計測データとの対比を可能とする)

提案する最適な舗装点検

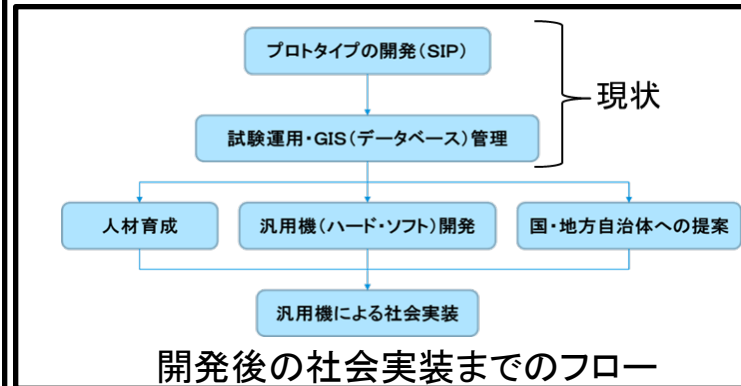
点検の階層レベルに基づいた舗装点検データ項目の分類



岐阜大学の自動化システム:
Level 2 & 3の点検を同時に
効率的に達成する。



ぎふ県統合型GISの活用



SIP 維持管理技術のアピールシート

平成 29 年 1 月 13 日

説明会参加者の理解を助けるため、SIP ホームページに公開されている SIP 維持管理技術の情報をもとに、メンテナンスアドバイザー（MA）のコアメンバーが事前に出した意見を記載しました。これに、技術の開発者からコメント（囲み部分）を加えていただきました。

1. 研究開発の技術名称（研究責任者）

舗装と盛土構造の点検・診断自動化技術（八嶋 厚）

2. 技術の特徴

舗装の劣化原因を含めた健全性と、盛土の安定性を同時に効率的に点検・評価する技術である。

- ① 計測速度 500m/h 以上、探査深度 10m以上となる全自動ハイブリッド計測による路面探査装置である。
- ② 舗装と道路盛土に関して、道路延長 2m 毎に舗装の健全度と、盛土の安定度・液状化危険度を定量的に評価できる。
- ③ Web-GIS でリアルタイムに計測結果を管理者に提供し、迅速に予防保全に活用できる。

【開発者からのコメント】

- ① 全自動ハイブリッド計測は、2次元表面波探査と牽引式電気探査により実施している。
- ② Web-GIS を利用した道路データベースにより、現場でリアルタイムに設計や補修履歴などの工事記録と計測結果または過去の計測データとの対比が可能である。

3. 岐阜県内での想定される活用方法

- ① 5年に1回程度の頻度で実施されている舗装点検（ひびわれ、わだち、乗り心地）を補完する位置づけで活用する。
- ② 定期点検結果等を参照し、補修後わずかの期間で劣化する場所や、同一施工区間の中で部分的に劣化が著しい場所（維持管理上の要注意箇所）を抽出し、この技術を利用して路体も含めた舗装診断を実施する。

【開発者からのコメント】

4. 活用に際しての現状での問題点

- ① 岐阜県建設研究センターの体制が確保できるのか不明である。
- ② 定期的な舗装点検が実施されていない。
- ③ 舗装点検結果を蓄積するデータベースが整っていない。
- ④ 舗装の維持管理に対する管理者の意識が低く、現在は橋梁が優先されている。

【開発者からのコメント】

5. 活用に向けての課題

- ① 道路管理者が補修の繰り返しで困っている箇所を対象に、この技術によりの確な原因分析を実施することで、道路維持管理マネジメントの重要性を認識させる。

【開発者からのコメント】

6. 課題の解決策

- ① 道路管理者から、現状の舗装維持管理状況についてヒアリングを実施する。
- ② 富士通道路パトロールシステムと連携をすることで、問題箇所の抽出が容易とならないか検討する。
- ③ 大垣市や岐阜市などの市道において、比較的大型車の通行が多くて損傷が多いところを選び、技術の有効性を検証する。その場合、一定の盛土高がある道路（堤防道路等）がよい。

【開発者からのコメント】

7. これまでに利用されている既存技術

【開発者からのコメント】

8. 本 SIP 技術の開発状況および開発完了時期

【開発状況】

- ① プロトタイプ装置を用いて岐阜県内で実証試験を実施し、装置の改良を行っている。
- ② FWD 試験を震源として共用することにより、探査結果による舗装評価基準の検討ならびに FWD 試験との共用による舗装ならびに盛土評価の高度化を検討している。
- ③ 自動化による一次評価結果を活用した、新しい維持修繕技術の適用について検討し、効率的で効果的な道路維持修繕方法を開発している。

【開発完了時期】

9. 技術の新規性（既存技術との比較）

- 既存技術にはない全く新しい技術である。
- 既存技術をより良くするものである
 - ・ 安全性が向上する。
 - ・ 調査時間の短縮が可能である。（現況比較で〇〇倍程度）
 - ・ 調査経費の削減が可能である。（現況比較で〇〇%程度）
 - ・ 高精度化（現況は〇〇程度であるが〇〇程度にまで向上）

（上記は記入例を示したものであり、開発者のコメントで書き添えてください）

10. 技術の適用範囲や精度

- ① 舗装材料や盛土材料に対する適用範囲や制限
2次元表面波探査に特に制限はない。
鉄筋の入った剛性床板舗装や沿岸部の地下水位に塩水侵入が疑われる地域などでは、牽引式電気探査は適用できない。
- ② 舗装構成や盛土構造に対する適用範囲や制限
2次元表面波探査に特に制限はない。
鉄筋の入った剛性床板舗装や構造物上では、牽引式電気探査は適用できない。
- ③ 探査精度
幅員方向→地表付近では車線幅程度、深さ 10m 程度では地表の倍程度の範囲の影響を受ける。
深さ方向→測線長の 1/2 程度の深さまでの計測が可能で、地震計間隔程度の分解能を有する。ただし、測線端部や構造物周辺、非常に固い地盤では精度が劣る場合がある。

11. これまでの実績・成果等

- 実構造物での試験により結果を確認している。
岐阜県内の県管理道、市管理道、ならびに高速道路での実証試験により、数多く結果を確認している。

12. 実業務での利用時の対応

- ① 測定機器1式の導入コストは、どの程度となるか。(リース or レンタル)
→汎用機販売目標価格、計測機器一式 2,600 万円、起振装置 100 万円、自動装置 300 万円、合計 3,000 万円
- ② 利用時のコスト
目標調査費用 10 万円/km (日当たり測定延長 5km、一次評価含)
- ③ 利用者への教育
利用者教育あり
取扱い説明書での対応
専門の体制(会社)により実施
その他(ME への専門教育を実施し、点検診断の資格付与も検討)
- ④ 測定機器のメンテナンス体制
所有者によるが、計測機器は計測機器販売会社、自動装置は装置製作会社のサポート。
計測データは、岐阜県建設研究センターと岐阜大学による。
- ⑤ この装置以外で、利用者側で準備すべき機器等
特になし
準備すべき機器(運搬車両ならびに測定時の牽引車両)
- ⑥ 既存技術では必要としない準備等
特になし
準備項目(交通規制等)

13. 開発者から特に付記したい項目など

【開発者からのコメント】

SIP 維持管理技術へのアドバイスシート

平成 29 年 3 月 27 日

研究開発の技術名称（研究責任者）

舗装と盛土構造の点検・診断自動化技術（八嶋 厚）

岐阜大学 SIP 実装プロジェクトの説明会（2017/1/13）における参加者の立場

- MA（メンテナンスアドバイザー）：自由に意見を述べ、アドバイスシートに記入する。（6人）
- オブザーバー：制約はあるが、意見を述べ、アドバイスシートに記入する。（4人）
- 聴講者：意見を述べず、アドバイスシートにも記入しない。（0人）

[合計：10人]

以下、MA の意見を（→）で、オブザーバーの意見を（⇒）で表記する。

1. 実業務への適用範囲

- 提案されている技術のみで、実業務に適用できると思う。（6人）
- 既存技術の一部を補完する要素技術として適用できると思う。（2人）
- 他の要素技術や既存技術との組合せによって利用の可能性は広がると思う。（1人）
- その他(1人)
⇒ LCC が増大しないような適切な修繕策と結び付けられるとよい。

2. 提案技術の利用についての実務面からの印象

- 積極的に利用したいと思う。（5人）
 - 技術の完成度が高く、舗装・盛土構造の診断の高度化に資する技術である。
 - これまで実績のある技術に新しい機能（現場での全自動化）が付加されている。
 - 盛土区間の地下の健全性の確認技術としてつかう
 - ⇒S 波速度と比抵抗の同時計測により地山と盛土の判定が可能なことは理解できたが、もう一歩進んで路体の緩み度合い（崩壊しやすい、対策が必要など）がこの計測でどこまで判定できるのか、あるいは他のデータと合わせてどのように判定ができるのかよく理解できない。今回得られたデータが、具体的にどのように活用できるのかを示していただければと思います。
 - 路床以下の地盤の評価が可能である。
 - 施工前の舗装構造の評価・分析が効果的に行えるため、修繕方法の検討に利活用できる。
- 発注者からの指示であれば利用する。（4人）
 - ⇒道路網を管理する視点から、計画的に検査する必要がある。個別地点に適用しても LCC 縮減に寄与できない可能性がある。
- 使えない（使いたくない）と思う。（0人）

3. 提案技術が優れていると思った項目

既存技術に比べて、提案技術が優れていると思われる項目、機能等

→比抵抗と S 波速度を自動計測し、収集データの解析により舗装・盛土を一体としてその健全度が評価できる。

→岐阜県の基礎技術である Web-GIS と連携している。

⇒下層まで判断することで、道路舗装の長寿命化ができる。

→既存の技術を組合わせた技術である。

- ・既存の技術のため、効果と調査結果について行政の発注者を含めて理解がしやすい。
- ・既存の技術のため、積算基準と根拠を説明しやすい。
- ・解析方法が自動化されているので、早く速報解を出すことができる。これにより、解析を含めた費用が圧縮できるのではないかと
- ・弾性波+比抵抗+FWD を同時に計測することで、同一地点の盛土構造の健全性を複数の指標から統合的に評価できると期待している。

⇒連続したデータが得られることは優れた技術だと思う。

→路床以下の地盤の評価が可能である。

→舗装構造の評価として、路床、路体を含めた評価・分析が行える。

4. 提案技術への改良提案

岐阜県内での実装に際して、充実させて頂きたい項目、機能等

→点検実績を積み上げ、比抵抗と S 波速度による健全度評価基準の確立を急いで頂きたい。

→実証実験などによる適用実績の積み上げを進めていただきたい。

⇒探査結果に AI 導入する余地がたくさんあると思われる。種々の方法で入手したデータと、その判定の自動化、人間が考察して判断するところうまく AI が入り込めば、人間が生む考え違いや誤差が減少し、誰がやっても同じ判定結果を得ることができるのではないかと。

→行政の技術者及び担当者に理解しやすい表現方法で評価してほしい。この手法を県内で広く使うためには、行政の担当者の理解が必要である。行政の担当者は、土木出身では無い者も多いので、盛土構造部分の健全度の分かりやすい表現が不可欠と考える。

⇒道路管理者に対して、適用条件、検査結果の修繕への活かし方等に係る情報を提供する。

→道路管理者への具体的な対策方法を提案する。

⇒今後の舗装の維持管理に対する考え方を提唱する研究開発である。路床・路盤を含めた維持補修において、この調査データでどこまでの対処方法の検討ができるのかが鍵ではないかと思う。路盤等の見える化に対するコストパフォーマンスは高いと思われるが、調査段階での作業効率と精度を高めることにより、より実用的になると考えられる。

→ライフサイクルコストの低減に向けて、舗装構造の客観的な評価手法を確立したい。調査・診断、補修設計、修繕工事までを一連のシステムとして充実できると良い。上層路盤の修繕方法の開発に期待したい。

5. 提案技術の別な用途での利用提案

開発意図とは異なる方面での利活用ができると思われる項目等

→DB の道路と河川の統合を図ってはどうか。この研究は、堤防の盛土の探査技術を、道路の地下構造の健全性を確認するする手法に発展させたものと思われる。岐阜県は、木曾川・長良川・揖斐川という大きな河川があり、堤防延長も長く、道路として供用されている区間も多い。道路と堤防を統合した DB を作成してはどうか。

→堤体の調査，盛土管理

→盛土工事や路床・路盤工事における締固め度の管理，施工の品質保証。

6. 提案技術と他の新技術との組み合わせの提案

実装に際して他の技術と組み合わせると，更に使いたくなると思うこと等

→舗装の表面性状点検技術との組み合わせにより，舗装・盛土の高精度かつ高度な点検・診断システムが構築できる。

⇒車両で取得できる振動データ，画像データ等による分析と組み合わせで，高度化することも考えられる。

7. 提案技術に対する技術的発展の期待度

本技術提案は，インフラ維持管理・更新・マネジメント技術として，システム化されたインフラマネジメントを構築でき，インフラの事故を未然に防ぎ，維持管理やメンテナンスの負担軽減を図ることが期待できますか。

大いに期待できると思う。(6人)

→完成度が高く，舗装・盛土を一体とした健全度診断の高度化に資する技術である。

→測定結果を用いた補修判断や補修技術の構築ができる。

→路床・路体部分の根本的な部分の評価が可能となるため，ライフサイクルコストの低減に大いに期待できると思う。

改良等を行えば期待できると思う。(3人)

→省力化が必要で，計測システムの汎用化が必要と思う。

・説明の図では，システムの全長は 25m 以上ある。これだけ長いシステムだと，計測作業に要する人数は，計測担当技術者を含めて多くなると思われる。

・特殊なシステムで構成しているので，システムのユーザーを増やすために，汎用化が必要と思われる。

→規制を不要とした計測技術の開発（低速走行など），舗装のアセットマネジメントにむけた補修工法の選定フローが必要だと思う。

⇒システム自体は，素晴らしいと思うが，現場で実際に利用するには得られたデータをどのような判定に，どのような基準で利用するのかというもう少し詳しい研究が必要だと思う。

本日の説明だけでは，期待できないと思う。(0名)

8. その他（自由な意見を記入してください）

⇒ライフサイクルコストは長期の目でみることになるので、FWD を実施して、上層、下層を考慮することは大切だと感じた。

⇒路体の硬さ（密度）の判定だと思うが、例えば水分量（飽和度）みたいなものは判定できないだろうか。

→舗装打替えのみの対策では、不十分な箇所の把握に優れていると思う。ただし、舗装打ち替えを繰り返し実施する場合と、地盤改良等の必要な抜本対策を実施する場合とでの LCC 比較が必要と思います。

以上

SIP 維持管理技術へのアドバイスシート（フィールド試験時）

2017年3月27日

研究開発の技術名称（研究責任者）
舗装と盛土構造の点検・診断自動化技術の開発
 開発者：八嶋厚，村田芳信（岐阜大学）

岐阜大学 SIP 実装プロジェクトのフィールド試験（2017/1/31）における参加者の立場

- MA（メンテナンスアドバイザー）：自由に意見を述べ、アドバイスシートに記入する。（5人）
 - オブザーバー：制約はあるが、意見を述べ、アドバイスシートに記入する。（1人）
 - 聴講者：意見を述べず、アドバイスシートにも記入しない。（0人）
- 以下、MAの意見を（→）で、オブザーバーの意見を（⇒）で表記する。

0. フィールド試験に参加して、影響を受けたところ（番号に○印，複数可）

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1. 実業務への適用範囲(3人) | 4. 提案技術への改良提案(1人) |
| 2. 提案技術の利用についての実務面からの印象(3人) | 5. 提案技術の別な用途での利用提案(0人) |
| 3. 提案技術が優れていると思った項目(3人) | 6. 提案技術と他の新技術との組合せ提案(0人) |
| | 7. 提案技術に対する技術的発展の期待度(3人) |

1. 実業務への適用範囲

- 提案されている技術のみで、実業務に適用できると思う。（4人）
- 既存技術の一部を補完する要素技術として適用できると思う。（1人）
- 他の要素技術や既存技術との組合せによって利用の可能性は広がると思う。（1人）
- その他（1人）
→この技術を活用する現場を想定できないので回答が出来ません。

2. 提案技術の利用についての実務面からの印象

- 積極的に利用したいと思う。（2人）
→技術的な完成度が高い。舗装と盛土の点検・診断の高度化が期待できる。また、フィールド試験において、自動計測システムによる効率的な点検作業を確認した。
→これまでは、MCI（表層）の評価のみで判断していたが、この技術で路盤，路床などの評価が数値化できることで、これまでの表層，基層で終わるかなど，判断に迷うときに使えると思った。
- 発注者からの指示であれば利用する。（3人）
→交通規制が片側交互通行規制に収まり，時間的にも短縮できる。
→現在より更に発注者に理解しやすい判定指標や既存調査代替の根拠を示すことが重要である。現道舗装補修等にあたって，延長方向に現場 CBR 調査等をする範囲，路床入れ替えを行う範囲の概略等の提示が必要だと思う。
→既存の業務では，このような点検・診断技術は求められていない。

- 使えない（使いたくない）と思う。（0人）
- その他（1名）
 - 舗装と盛土の実務経験がないので回答ができない。

3. 提案技術が優れていると思った項目

既存技術に比べて、提案技術が優れていると思われる項目、機能等

- 交通規制が少なく、かつ時間的にも短く、路床・路体状態を概略調査ができる。
- 現道等を開削しなくても、路床・路体状態の概略調査ができる。
- 詳細な現地調査、現地試験の位置、範囲、深さ等を示せる。
- 表面波探査、電気比抵抗探査および FWS を組み合わせて、統括的かつ効率的な舗装と盛土の点検・診断システムを構築している。
- 路面の表層付近の欠陥ではなく、路床以下の部分の弱体箇所が把握でき、舗装の傷みややすさが把握できる。
- ⇒弾性波という汎用性が高く、コストパフォーマンスの高い技術を活用して路面等に適用した調査手法は、実用性が高いと考えられる。
- 既存の技術を組み合わせること。
 - ・参加者は各技術の特徴をイメージし易かった。
 - ・三手法での計測とデータを同時に照合できるシステムであり、現場計測をしているその場で、変動が大きい場所をモニターで可視化（目視）できる利点が理解できた。
 - ・研究目標の「ワンマン計測」は、システムの動作確認の補助者は必要だったが、FWD 車内に居たままオペレートできていると評価した。
 - ・岐阜圏域統合型 GIS に載せるために必要な国家座標とのリンクが付けば、RTK-VRS（配信ジェノバ社）の位置と時刻情報を比抵抗計測にリンク付けできることをモニター画面で確認できた。

4. 提案技術への改良提案

岐阜県内での実装に際して、充実させて頂きたい項目、機能等

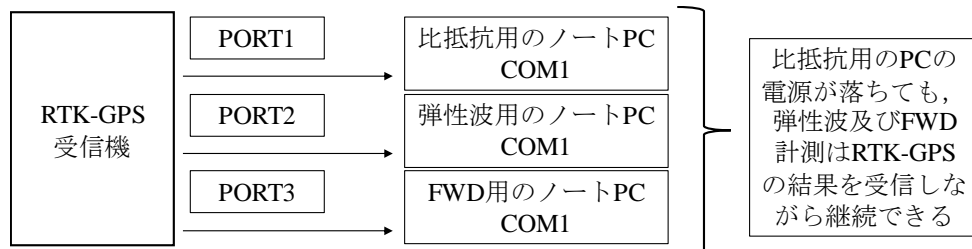
- 提案技術が MCI, FWD 等の代替調査になり、その後の MCI, FWD 等現地調査を行う範囲等の絞り込みができること。
- 続いて行う必要な現地調査、現地試験の位置、範囲、深さ等を特定できること。
- 具体的数値指標、基準によって、修繕・改良する工法・範囲を特定できること。
- 盛土構造の安定性評価の精度向上を期待する。
- 計測時に現場での分析評価ができる。
- 交通規制を伴わないように、トレーラー車両等に測定器を搭載した診断装置に改良できるとさらに素晴らしい。
- ⇒フィールド試験にて、調査自体の作業は順調に進めることができたが、事前の準備に少し時間を要したことから、この部分で更なる効率化が図れないか。
- 岐阜圏域統合型 GIS に載せたいので座標付けをしていただきたい。
 - ・現状では RTK-GPS の座標と時刻の取り込みは比抵抗計測しかできていないが、弾性波及

び FWD 計測にも取り込めるように研究を進めてはどうか。

- ・具体的な手法としては、RTK 用の受信機から計測用のノート PC の COM1 ポートにデータを送信することを提案する。(下記の図は私のオリジナルではありません。)

提案する接続：受信機から独立したポートで各計測用の PC に座標データを送信する。

ポートが独立しているため、PC の不具合発生時の対応作業を、他の計測を中断しないでできる。



提案しない接続：受信機側の出力ポートは1つで済むが、比抵抗用のPCがフリーズやBluetooth通信の不具合が起きると他のPCに座標データが届かなくなる。



5. 提案技術の別な用途での利用提案

開発意図とは異なる方面での利活用ができると思われる項目等

→工場・宅地等の盛土造成地の診断など。

6. 提案技術と他の新技術との組み合わせの提案

実装に際して他の技術と組み合わせると、更に使いたくなると思うこと等

→GPS, レーザー, カメラなどを用いた舗装点検機能を搭載した計測車両の開発。

→弱体箇所を適切に補強する技術 (地盤改良等)。

7. 提案技術に対する技術的発展の期待度

本技術提案は、インフラ維持管理・更新・マネジメント技術として、システム化されたインフラマネジメントを構築でき、インフラの事故を未然に防ぎ、維持管理やメンテナンスの負担軽減を図ることが期待できますか。

□ 大いに期待できると思う。(3人)

→フィールド試験において、自動計測システムによる効率的な点検作業を確認した。

→点検システムの完成度が高く、舗装と盛土の点検・診断の高度化と効率化が期待できる。

→堤防道路の舗装を調査する際に、築堤 (不均質な盛り土) の様子まで数値化できると河川堤防の管理にも使えると思う。⇒盛り土材の性能評価に繋がる。

- 改良等を行なえば期待できると思う。(1人)
→MCI, FWD 等の代替調査として十分であることや, 調査・修繕・改良等の工法・範囲を特定できるような具体的指標, 基準等の設定が必要である。
- 本日の説明だけでは, 期待できないと思う。(2人)
→診断技術としては素晴らしいが, 弱体箇所を適切に補強する技術が伴わないと, 実装は難しいように思う。
→ユーザーの判断を知りたい。

8. その他 (自由な意見を記入してください)

なし

以上