

# 令和7年度から現場実装する技術

---

# 令和7年度から現場実装する技術一覧

| 概要  | 備考 |
|---|----|
| <p>＜舗装工事の品質管理を高度化する技術＞</p> <p>舗装工事の品質管理において、新技術を活用した計測手法※についてとりまとめた「舗装工事における締固め管理要領(案)」の試行案を作成。</p> <p>※ 舗装の密度測定を従前のコア抜きから電磁波レーダへ、温度管理を転圧前の部分的測定から転圧時に面的管理など</p> <p><b>令和7年度以降、直轄工事における舗装工事において従来手法と比較検討を実施し、本試行案に沿った現場での活用を推進。</b></p> |    |
| <p>＜ICT・AIを活用した道路巡視の効率化・高度化技術＞</p> <p>令和7年度より、<b>直轄国道の道路巡視において、「ポットホール」の位置を特定する技術、「区画線」の摩耗を判定する技術の活用を原則化。</b></p> <p>この取り組みにより、地方公共団体など他の道路管理者における新技術活用を促すとともに、民間企業における技術開発が進むことも期待。</p>  |    |
| <p>＜橋梁の点検支援技術＞</p> <p><b>令和7年度からは、31技術を点検支援技術性能カタログに追加(予定)して、活用を推進。</b></p>   |    |
| <p>＜トンネルの点検支援技術＞</p> <p><b>令和7年度からは、6技術を点検支援技術性能カタログに追加(予定)して、活用を推進。</b></p>  |    |

- 舗装工の施工管理においては、土木工事共通仕様書等で規定されている手法において品質管理が行われている。
- 一方、ICT技術の発達により、路盤施工時の機械の施工履歴データ等から現場密度を面的に計測する技術や、舗装時の温度管理をリアルタイムで行い、トレーサビリティの確保・省力化を図る技術の開発が進められている。
- 現場における作業性、品質管理の向上を目的に現場の省力化を図れる技術の導入検討を実施。
- 「舗装工事における締固め管理要領(試行案)」を作成し、令和7年度以降、直轄工事における舗装工事において従来手法と比較検討を実施し、本試行案に沿った現場での活用を推進。

## 従来の品質管理(切取コアによる密度測定)

### 試験施工

実施は必須ではない

- 現場密度測定
- 転圧回数管理  
マカダムローラ：○回  
タンデムローラ：○回



### 本施工 (アスファルト舗装)

- 温度測定
- 転圧回数管理  
マカダムローラ：○回  
タンデムローラ：○回

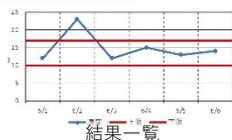


### 密度測定 (切取コアによる)

- 現場密度測定  
10,000m<sup>2</sup>で10孔 (例)



### 資料の整理



| 測点 | 測深  | 密度   | 温度   | 転圧回数 |
|----|-----|------|------|------|
| 1  | 0.1 | 2.35 | 15.2 | 1    |
| 1  | 0.2 | 2.35 | 15.2 | 1    |
| 1  | 0.3 | 2.35 | 15.2 | 1    |
| 1  | 0.4 | 2.35 | 15.2 | 1    |
| 1  | 0.5 | 2.35 | 15.2 | 1    |
| 1  | 0.6 | 2.35 | 15.2 | 1    |
| 1  | 0.7 | 2.35 | 15.2 | 1    |
| 1  | 0.8 | 2.35 | 15.2 | 1    |
| 1  | 0.9 | 2.35 | 15.2 | 1    |
| 1  | 1.0 | 2.35 | 15.2 | 1    |
| 2  | 0.1 | 2.35 | 15.2 | 1    |
| 2  | 0.2 | 2.35 | 15.2 | 1    |
| 2  | 0.3 | 2.35 | 15.2 | 1    |
| 2  | 0.4 | 2.35 | 15.2 | 1    |
| 2  | 0.5 | 2.35 | 15.2 | 1    |
| 2  | 0.6 | 2.35 | 15.2 | 1    |
| 2  | 0.7 | 2.35 | 15.2 | 1    |
| 2  | 0.8 | 2.35 | 15.2 | 1    |
| 2  | 0.9 | 2.35 | 15.2 | 1    |
| 2  | 1.0 | 2.35 | 15.2 | 1    |

## 新技術を活用した品質管理(電磁波レーダによる密度管理)

アスファルト舗装工において、衛星測位システムと電磁波レーダを組み合わせることにより、非破壊かつ連続的に密度管理する新技術

- 従来方法と新技術に変更なし
- 新技術で増える項目
- 新技術で効率化される項目
- 新技術で削減される項目
- 必須ではない項目

### 本施工 (アスファルト舗装)

#### キャリブレーション



#### 密度測定 (アスファルト)

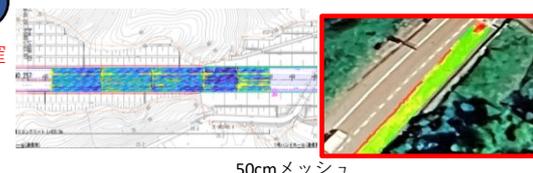
- 電磁波レーダによる密度測定



#### 精度検証

### 資料の出力

※全面的プロセス管理・位置が明確  
施工範囲全体の締固め密度を図面および地図・航空写真上へヒートマップとして出力。



50cmメッシュ

## 舗装工事における締固め管理要領(試行案)の概要

- 舗装工事における「下層路盤」「上層路盤」「アスファルト舗装」の品質管理において、新技術を活用した計測を実施し、現場の省力化が期待できることを目的とした試行案を作成。
- 試行案については、システムの基本的な取扱方法や施工管理方法及びについて記載し、現場での活用を促進する。

試行案を策定する試験項目 下層路盤－「締固め後の温度」「締固め後のたわみ量」、上層路盤－「締固め後の密度」  
アスファルト舗装－「舗装後の密度」「舗装時の温度」の5試験項目

## 電磁波レーダによる密度管理の事例 (アスファルト舗装－「舗装後の密度」)

### 目次

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 第1章 総則                      | 3  |
| 1.1 目的                      | 3  |
| 1.2 適用の範囲                   | 3  |
| 1.3 管理項目                    | 3  |
| 第2章 準備工における管理・確認            | 6  |
| 2.1 適用条件の確認                 | 6  |
| 2.2 使用機器の確認                 | 7  |
| 2.3 計測精度の確認                 | 10 |
| 2.3.1 キャリブレーション試験           | 10 |
| 2.3.2 計測位置の事前精度確認           | 12 |
| 2.3.3 システム設定の確認             | 13 |
| 2.3.4 システムの確認結果の資料作成・提出(事前) | 14 |
| 第3章 アスファルト舗装施工後の品質管理・確認     | 15 |
| 3.1 現場位置の確認                 | 15 |
| 3.2 電磁波密度測定装置による計測          | 15 |
| 3.3 計測結果の精度検証               | 16 |
| 第4章 施工管理データの整理              | 17 |
| 4.1 換算密度のヒートマップ作成と精度検証結果の整理 | 17 |
| 4.2 データ納品の確認                | 20 |
| 第5章 発注者への提出資料               | 21 |
| 5.1 監督に関する提出書類              | 21 |
| 5.2 検査に関する提出書類(データ)         | 22 |
| 第6章 用語の解説                   | 23 |

### システムの基本的な取扱方法

### システムの基本的な取扱方法 システムの構成例



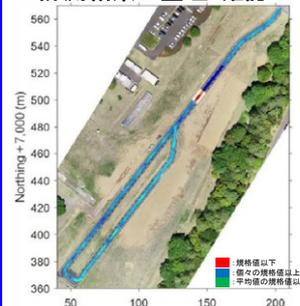
使用する機器の説明・取扱方法を記載。また、使用する機器が問題ないかチェックシート形式により確認

### 使用機器の確認チェックシート

| 項目    | 確認内容   | チェック欄 |
|-------|--|-------|
| 機器構成  | <input type="checkbox"/> 計測位置情報を正確に取得する装置<br><input type="checkbox"/> 計測位置を連続的に取得できる装置<br><input type="checkbox"/> 締固め密度を面的に計測可能な電磁波密度測定装置設置<br><input type="checkbox"/> 計測範囲全体を効率的に計測できる装置(移動できる)であること<br><input type="checkbox"/> 計測範囲の50cmメッシュ以下で1箇所以上の計測可能なセンサの配置であること<br><input type="checkbox"/> 計測結果の表示・記録部<br><input type="checkbox"/> 測定者あるいは品質管理者が測定と同時に結果が得られる箇所に表示部を配置できること  |       |
| 必要な機能 | <input type="checkbox"/> ①計測位置情報を正確に取得する装置<br>スペック要求性能(水平±20mm以下)<br><input type="checkbox"/> ②試験体を用いた相対式により比誘電率から換算密度をリアルタイムに表示する機能<br>半を密度に換算する機能<br><input type="checkbox"/> 試験体を用いて比誘電率と現場密度の相関式を構築する機能<br><input type="checkbox"/> ③計測結果の表示装置<br>施工範囲の計測結果のヒートマップを同時に表示できる機能<br><input type="checkbox"/> 計測と同時に換算密度をメッシュ毎に表示できる機能<br><input type="checkbox"/> ④計測結果を位置情報と併せて自動的に記録する機能<br><input type="checkbox"/> 計測結果を現場平面図などに配置し、施工範囲全体の計測結果をヒートマップとして、データ出力する機能 |       |

### 施工管理方法

#### 計測結果の整理・確認



### 適用基準及び規格値(案)

| 試験項目              | 試験方法 | 規格値  | 試験基準   |
|-------------------|------|--|--|
| 舗装調査・試験法便覧(3)-218 |      | 締固め度<br>個々の測定値が基準密度の94%以上<br>X10 96%以上<br>X6 98%以上<br>X3 96.5%以上 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・締固め度は、個々の測定値が基準密度の94%以上を満足するものとし、かつ平均値について以下を満足するものとする。</li> <li>・締固め度は、10孔の測定値の平均値X10が規格値を満足するものとする。また、10孔の測定値が得がたい場合は3孔の測定値の平均値X3が規格値を満足するものとするが、X3が規格値をはずれた場合は、さらに3孔のデータを加えた平均値X6が規格値を満足していればよい。</li> <li>・1工事あたり3,000m<sup>2</sup>を超える場合は、10,000m<sup>2</sup>以下を1ロットとし、1ロットあたり10孔で測定する。</li> </ul> |
| 現場密度の測定           |      | 締固め度<br>個々の測定値が基準密度の94%以上<br>全体平均 96%以上<br>※計測は50cmメッシュ毎に評価する    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・試験施工(キャリブレーション試験)で密度と比誘電率の相関性を定め、比誘電率より密度を求めるものとする。</li> <li>・本施工後に、移動式電磁波密度測定装置を用いて施工範囲全体の比誘電率を計測し、上記の相関式から個々の値および施工範囲全体の平均値がX10以上を満足することとする。</li> <li>※人孔・横断構築物などの影響で正確な計測ができない範囲は、1ロット内に限り除外することができる。</li> <li>また、計測完了後に任意の代表点を2点以上抽出し、コア法による現場密度試験を実施。</li> </ul>                                  |

新技術を活用した計測手法の試験方法、規格値、試験基準を設定

## アスファルト舗装(舗装時の温度)

### 従来の品質管理 (差込温度計による温度測定)

### 本施工 (アスファルト舗装)

#### ● 混合物内部の温度測定

【プラントでの測定】

- ・ 混合温度
- ・ 出荷温度

【現場での測定】

- ・ ダンプアップ直前温度 (写真①)
- ・ 初期転圧前温度 (※) (写真②)

- ・ 転圧時適宜

※国土交通省による品質管理は  
初期転圧前温度のみ



写真①



写真②

### 資料の整理



計測記録

### 新技術を活用した品質管理 (赤外線放射型表面温度計による温度管理)

### 精度検証

表面温度計が正しい温度を  
測定しているか事前に確認

- 従来方法と新技術に変更なし
- 新技術で増える項目
- 新技術で効率化される項目
- 新技術で削減される項目
- 必須ではない項目

### 本施工 (アスファルト舗装)

※試験施工ならびにキャリブレーションの実施はしていないが、  
表面温度計が正しい温度を測定しているか事前に確認済

#### ● アスファルト混合物の面的温度管理

【現場での測定】

- ・ 初期転圧前温度 (敷均し)

※国土交通省による品質管理は  
初期転圧前の混合物温度のみ

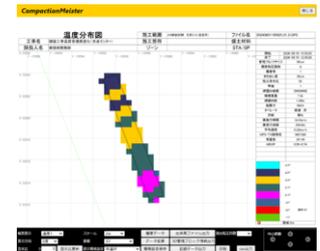


ローラに搭載したGNSSと表面温度計で、  
転圧時の舗装表面温度を記録

### 資料の出力

※全面的プロセス管理・位置が明確

施工範囲全体をヒートマップとして出力  
(初期転圧前および施工中の表面温度を記録)



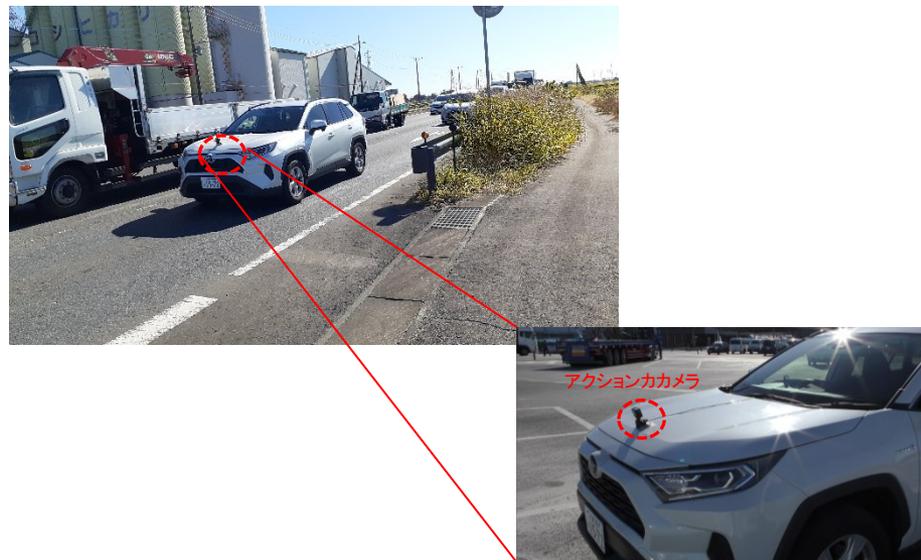
- 直轄国道の維持管理にあたっては、ICT・AI等の新技術を活用することで、より効率的な維持管理を目指すことが重要。
- 令和7年度より、直轄国道の道路巡視において、「ポットホール」を特定する技術及び「区画線」の摩耗を判定する技術の活用を原則化。
- この取り組みにより、地方公共団体など他の道路管理者における新技術活用を促すとともに、民間企業における技術開発が進むことも期待。

## ポットホールを特定する 技術の一例



車両に車載簡易装置(スマートフォン)を取り付けて、走行しながら車両前方画像と加速度を取得し、ポットホールの有無を点検。計測データはクラウドサーバ上でAI解析され、インターネット上で即日中に点検結果を確認できる。

## 区画線の摩耗を判定する 技術の一例



市販のアクションカメラを設置し、撮影した動画から得られる画像をAIにより区画線剥離率を自動評価

# 橋梁の点検支援技術性能カタログ(拡充予定)

- 令和7年度は、橋梁の点検に活用できる技術を新たに31技術追加予定。
- 斜材ケーブルに設置した装置を移動しながら斜材表面を撮影する画像計測技術、ドローンに搭載した赤外線カメラ画像からうきを検知する非破壊検査技術、GNSS測位技術を用いて遊間の変位を測定する計測・モニタリング技術等を新たに掲載

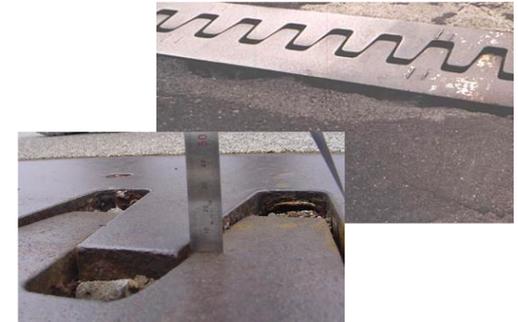
従来点検



高所作業車による近接目視



人による叩き



近接して計測(遊間異常、段差)



点検支援技術

## 画像計測技術(13技術)

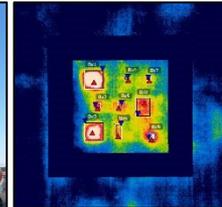


撮影画像  
4台のビデオカメラで  
斜材の全周を撮影

装置を斜材ケーブルへ挟み込むように設置  
斜材上を移動しながら損傷状況を把握

<掲載技術名>  
自走式斜材点検ロボット  
(検出項目:斜材表面の変状)

## 非破壊検査技術(8技術)



赤外線画像の解析結果  
(部材の表面温度分布)

ドローンに搭載した赤外線カメラ画像を解析  
表面温度分布の違いからうきを検知

<掲載技術名>  
ドローンに搭載した赤外線カメラによる変状調査技術  
(検出項目:うき)

## 計測・モニタリング技術(10技術)



解析結果はクラウドサーバへ伝送  
(PC・スマートフォンで閲覧可)

GNSS測位技術を用いて遊間の変位  
を測定(遊間異常の検知を目的)

<掲載技術名>  
GNSSを用いた橋梁の変位検知技術  
(検出項目:変位-遊間の異常)

# トンネルの点検支援技術性能カタログ(拡充予定)

- 令和7年度は、道路トンネルの点検に活用できる技術を新たに6技術追加予定。
- AIと画像処理技術によりひび割れ、漏水・遊離石灰等の変状を自動検出する技術、レーダにより背面空洞等を検出する技術、3次元点群データ解析により変形等を把握する技術等を追加。

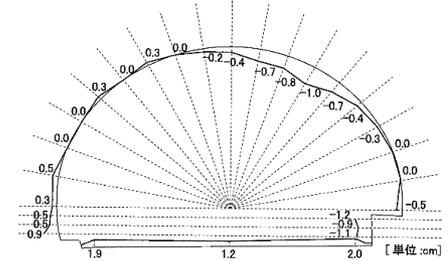
## 従来点検



近接目視により、覆工のひび割れ等の有無を確認



打音検査により、うき等による打音異常の有無を確認



断面計測結果のとりまとめ

## 点検支援技術

### 画像計測技術(4技術)



撮影画像からひび割れ等を自動検出

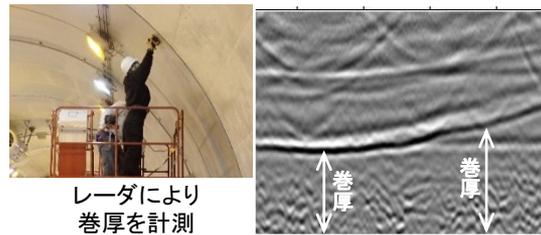
自動検出されたひび割れ

AIと画像処理技術によりひび割れ、漏水・遊離石灰等の変状を自動検出

<掲載技術名>  
デジタル画像とAIを用いたトンネル点検サポートシステム

(検出項目: ひび割れ、漏水等・遊離石灰等)

### 非破壊検査技術(1技術)



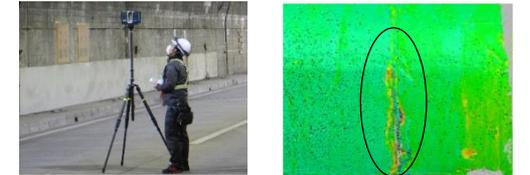
レーダにより巻厚を計測

レーダにより、うき、背面空洞、巻厚不足等を検出

<掲載技術名>  
ストラクチャスキャン(電磁波レーダ)による覆工検査

(検出項目: うき、背面空洞、巻厚不足等)

### 計測・モニタリング技術(1技術)



変形の差分をコンター表示

緑色(変形0)に対して、変形量に応じた色分け表示

3次元点群データ解析により、変形等を把握し、カラーマップ表示する

<掲載技術名>  
3次元点群データの差分解析による異常箇所の見える化技術

(検出項目: 変形)