

# 走りやすさを考慮した経路検索の実現に向けて

## — 道路の走りやすさマップ対応カーナビ・Webの実用化に向けた研究 —

遠藤 和重\*  
有村 真二\*\*  
湯浅 直美\*\*\*

国土交通省では、“走りやすさ”で道路をランク分けした「道路の走りやすさマップ」を作成している。その高度利活用として、走行快適性の向上、交通事故の削減等を期待し、道路の走りやすさマップをカーナビ等へ活用する研究が進められている。

これまでに、今後の道路の走りやすさマップデータの継続的な整備・管理を行うための環境の構築、カーナビ等での活用に適したデータ形式の仕様検討、道路の走りやすさマップを活用することによる社会的効果の整理のための実走実験等が行われた。

### 1. 道路の走りやすさマップについて

#### (1) 道路の走りやすさマップ作成の背景

従来の道路地図においては、道路は、道路管理者の種別により、国道・都道府県道・市町村道などと表現されていた(図-1)。しかし、一本一本の道路の実状に着目すると、国道でも1車線で歩道の無い道路も存在する。反面、都道府県道や市町村道でも2車線以上で歩道が整備されている道路も存在する。このように、実際の走りやすさは、必ずしも道路管理者の種別によらない。

このため、従来の地図では、各道路の実際の走りやすさ、ユーザーの視点に立ったサービスレベルがわかりにくかった。また、道路管理者による道路整備計画の検討などの場面で、地域の道路整備状況の一覧での把握が難しかった。

そこで、「走りやすさ」を基準とした地図を作成することとした。



図-1 従来の道路地図

#### (2) 走りやすさマップにおける評価方法

「走りやすさ」の基準は、道路交通のどの要素に着目するかによって異なるが、道路の走りやすさマップでは、道路整備状況把握の観点から、道路構造特性に基づきランク分けされている。具体的には、車線数、歩道設置状況、路肩幅、カーブの状況などに着目し、M, S, A, B, C, Dの6段階でランクの判定を行っている。

評価フローを(図-2)に示す。市街地部と郊外部では、走りやすさに影響する要因が異なる。市街地部は郊外部に比べて歩行者の影響が強く、郊外部ではカーブの影響が強いことから、異なる評価フローを用いている。

図-3は各ランクの特徴、図-4は道路の走りやすさマップの例である。

#### (3) データ取得方法

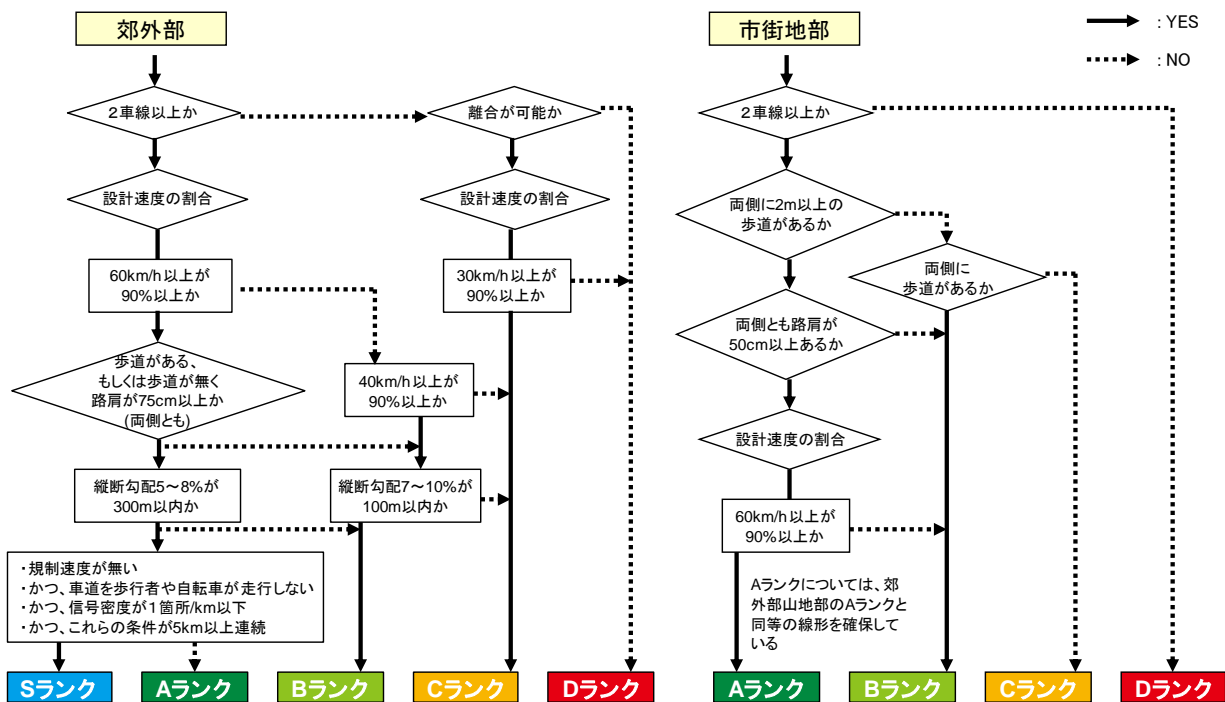
ランク分類に必要なデータの取得にあたっては、高速自動車国道などの幾何構造が一定である区間や、評価の元データが道路台帳など既存の資料から整理できる場合を除き、ほぼ全ての道路を実走行調査して現地状況の確認を行っている。

調査に用いた車両には、GPS (Global Positioning System) と加速度計を搭載し、緯度・経度・走行速度・横方向加速度を計測している。

設計速度は、走行速度と横方向加速度から算出した平面曲線半径を基に、道路構造令で定められている曲線半径と設計速度との関係を用いて推定を行っている。

データ取得イメージを図-5に示す。

\* 国土交通省国土技術政策総合研究所高度情報化研究センター情報基盤研究室長  
\*\* " " " " 情報基盤研究室主任研究官  
\*\*\* " " " " 情報基盤研究室研究員



走りやすさランク	自動車専用道路 (走りやすさのイメージ)	市街地部などの道路 (走りやすさのイメージ)
 とても走りやすい	 ①2車線以上の道路で、5km以上にわたって、カーブ・勾配が緩やか。 ②路肩も広く、歩行者がほとんどいないか、歩道と車道が柵で分離されている。 ③主要な道路との平面交差が平均して1箇所/km以下。	 ①2車線以上の道路で、カーブ・勾配が緩やか。 ②両側に自転車が行ける歩道があり、カーブが緩やか、路肩も広い。
 走りやすい	 ①2車線以上の道路で、カーブ・勾配が緩やか。 ②歩道もしくは広い路肩がある。	 ①2車線以上の道路で、緩やかでないカーブがある。 ②両側もしくは片側に歩道があるが、広くない。
	 ①2車線以上の道路で、緩やかでないカーブ・勾配が多少ある。 ②路肩が狭いところがある。	 ①2車線以上の道路。 ②歩道がない。
	 ①2車線以上の道路で、急カーブ・急勾配が多い。 ②路肩が狭いところがある。 ③1車線の道路で緩やかでないカーブがある。	 ①1車線の道路。 ②歩道がない。
 走りにくい	 ①1車線の道路で急カーブが連続。 ②路肩が狭い。	 ①1車線の道路。 ②歩道がない。

図-3 道路の走りやすさランク

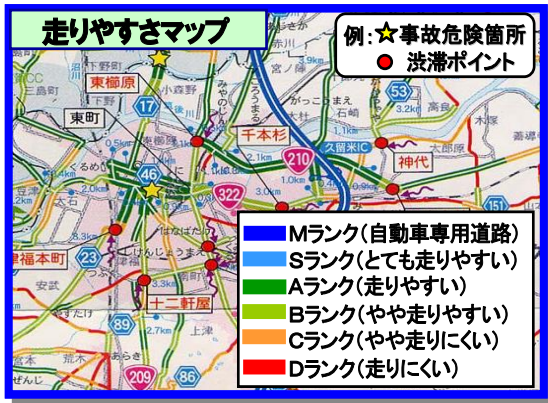


図-4 道路の走りやすさマップ

100m先交差点直進すると走りにくい道路が続きます。走りやすい道路を優先する場合、「右折」です。「右折」すると「道の駅」があります。



図-6 道路の走りやすさマップ活用イメージ

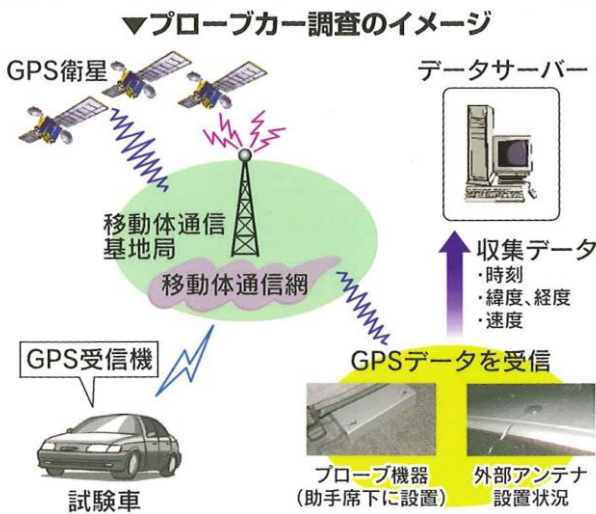


図-5 データ取得イメージ

## 2. カーナビ等への活用

### (1) カーナビ等への活用による可能性

道路の走りやすさマップは、当初は、道路管理者が道路の整備状況を把握するための資料として作られたが、カーナビ等での走行経路選択においても有効に活用できる可能性がある。

しかし、総合的な走りやすさに影響を与える要因は、道路構造特性だけではない。交通量、事故等による規制なども、走りやすさに影響する要因である。総合的に走りやすい経路の選択には、複数の要因を加味した検索が出来る必要がある。

カーナビ等を活用したルート検索では、多種の情報を同時に関連付けて利用できる。カーナビ等に道路の走りやすさマップを活用することにより、総合的に走りやすいルートの検索ができる可能性がある。結果、観光客等

の利便性向上や高齢者等に対する安全運転支援などの社会的効果も期待される（図-6）。

### (2) 官民共同研究の実施

道路の走りやすさマップをカーナビ等へ活用するには、元々は道路管理者が整備状況を把握するために整備していた既存の道路の走りやすさマップのデータを、カーナビ等で活用可能なフォーマットに変換する必要があり、その仕様の検討などを行う必要がある。そこで、実際にカーナビ等の開発を行っている民間企業との連携が不可欠であることから、民間企業6グループ10社と共同研究を行った。これまでに国総研で行った内容については、「3.」および「4.」に示す。

## 3. データの継続的な整備・管理に関する環境の構築

### (1) 走りやすさデータ管理 Web システムの構築

道路の走りやすさランクに影響を与える道路構造の諸要素は、道路の新設や拡幅、歩道の設置等によって変化していくため、それに伴うデータの更新を適切なタイミングで行う必要がある。

そのため、データの作成・蓄積・修正・更新・出力・



閲覧等、道路の走りやすさマップデータの品質管理・維持更新に必要な諸機能を有したツールとして「走りやすさデータ管理 Web システム」の構築を行った。

## (2) データの仕様検討および作成

民間に提供するデータは、カーナビ等に活用しやすいデータ形式で提供した方が効率的である。そのため、カーナビメーカー等を交えた検討の結果、カーナビ等のデータフォーマットと親和性が高く、カーナビ等への活用が比較的容易な道路ネットワークデータであるデジタル道路地図 (DRM) に関連付けたデータ形式で提供することとした。

## 4. 社会的効果の整理

### (1) 目的

道路の走りやすさマップのカーナビ等への活用による効果を明確にするため、社会的効果の整理を行った。特に「地理に詳しくない観光客等への移動支援」「高齢者等に対する安全運転支援」への効果を明確にすることを念頭に置いた。

### (2) 整理の概要

社会的効果の整理においては、実走実験を行い、次記 2 種類の分析を行った。

一つは、実走実験から得たデータを、各ランクごとに集計し、ランク間の差異を定量的に分析した (以下、「ランク間比較」という)。

もう一つは、共通の OD について、高評価ランクの区間が多いルートと、低評価ランクの区間が多いルートの 2

ルートを設定・走行し、ルート間の差異をサンプル的に整理した (以下、「ルート間比較」という)。

### (3) 整理する項目

整理する項目は、走行快適性 (「疲労軽減」および「走行感覚の改善」) および交通事故削減 (「安心感」とした)。

### (4) 実走実験のルート選定

実走実験は、つくば市周辺において行った。走行ルートを (図-7) に示す。

ルート選定においては、共通の OD について 2 つのルートを設定した。一方は高評価ランクの区間が多くなるように、もう一方は低評価ランクの区間が多くなるように設定した。かつ、2 ルート合わせて、S、A、B、C、D の各ランクがそれぞれ 10% 以上含まれるようにした。

また、渋滞発生確率の高いルート、違法駐車が多いルート、路線バスの通行が多いために必要以上のストップ&ゴーが発生するルート等は避けた。

### (5) 実走実験の被験者について

被験者の属性は、「高齢者」「運転に自信がない人」「日常的に運転する人」の 3 種類の属性をセットし、各属性につき 3 人ずつの被験者からデータを取得した。

さらに、各属性に、土地勘の有る被験者と無い被験者の両方が含まれるようにした (表-1)。

### (6) データ取得・分析方法

実走実験において明らかにする項目それぞれについて、データ取得方法を示す。

「疲労軽減」については、ランク間比較においては、距離あたりの運転操作回数が疲労度に比例すると仮定し

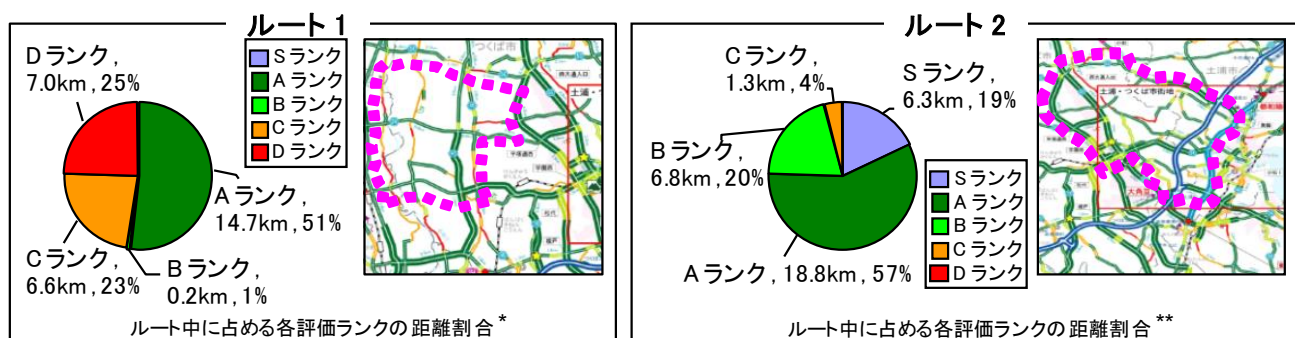


図-7 走行ルート

表-1 被験者属性

	高齢者 (日常的に運転)	運転に自信の無い人	日常的に運転する人
土地勘あり	①74歳	②22歳	③42歳、④36歳
土地勘なし	⑤63歳、⑥62歳	⑦21歳、⑧35歳	⑨29歳

て、1 km あたりの加速・減速・旋回回数データから測った。必要なデータは、実験車に取り付けた、(株) データテック製のドライブレコーダー (SR-comm) から取得した。なお、信号停止、右左折ポイントのデータは除外した。

ルート間比較においては、各ルートの走行後、肉体的および精神的ストレスをどの程度感じたかについて、アンケートを行った。

「走行感覚の改善」については、ランク間比較においては、走行中のアンケートから測った。具体的には、全被験者に対し同じ地点 (各ランク 2 地点) で、「現在走っている道路がどの程度走りやすいと感じるか」を 5 段階で回答してもらった。ルート間比較においては、2 ルートともを走行した後、どちらのルートの方が走りやすかったかについてアンケートを行った。

「安心感」については、ヒヤリハット回数から測った。具体的には、被験者が走行中に、ヒヤリハットを感じた時点で、それを申告してもらった。その後、走行 1 km 当たりのヒヤリハット回数の平均を、ランク別 (ランク間比較) およびルート別 (ルート間比較) に集計した。

また、ドライブレコーダーから取得したデータについては、機器トラブルのため、6 名分 (各属性 1 名ずつ) のデータを集計した。実験車両は、HONDA の Fit (型番: DBA-GE6 L クラス、年式: 2008 年 9 月) を使用した。

(7) 実走実験結果

「疲労軽減」については、ランク間比較においては、ランクが高いほど、加速・減速・旋回回数が少ない傾向があった (図-8)。すなわち、ランクが高いほどブレーキ・ハンドルの操作回数が少なく、肉体的負担が少ない傾向にあると考えられる。ルート間比較においては、高評価ランクの区間が長いルートの方が、肉体的疲労・精神的疲労が少ないという結果になった (図-9)。

「走行感覚の改善」については、ランク間比較においては、全ての属性で、ランクが高い道路ほど運転しやすいと感じられる傾向があった (図-10)。また、B ランクと C ランクの間で走行感覚に大きな差があった。ルート間比較においては、高評価ランクの区間が長いルートの方が、走りやすいと感じる傾向が高かった (図-11)。

「安心感」については、ランク間比較においては、ランクが低い道路ほどヒヤリハット回数が多い傾向があった。属性別では、高齢者と運転に自信の無い人は、日常的に運転する人に比べて、特に低評価ランクでヒヤリ

ハットの回数が多かった。また、B ランク以上と C、D ラ

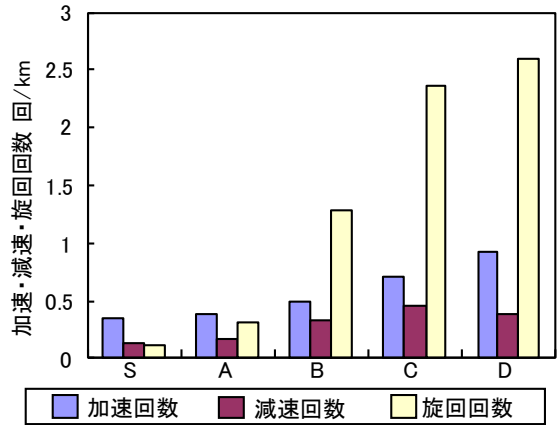


図-8 加速・減速・旋回回数

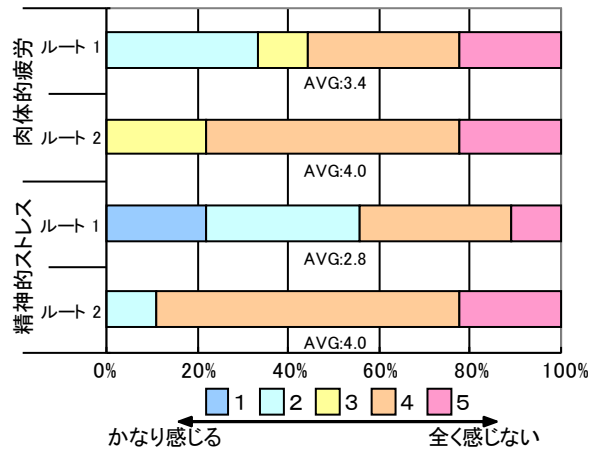


図-9 精神的・肉体的疲労

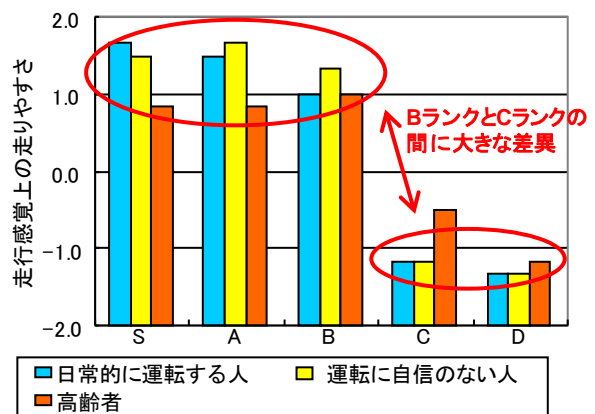


図-10 走行感覚 (ランク間比較)

ンクとでは回数に大きな差がみられた (図-12)。ルート間比較においては、低評価ランクの区間が長いルートで 0.6 回に対し、高評価ランクの区間が長いルートでは 0.02 回と明確に差が出ている。属性別でみた場合も、どの属

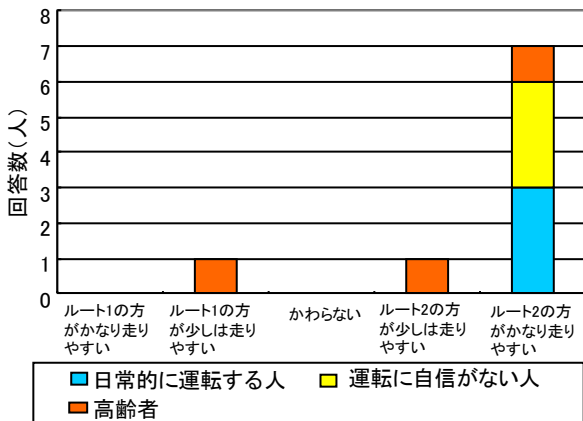


図-11 走行感覚（ルート間比較）

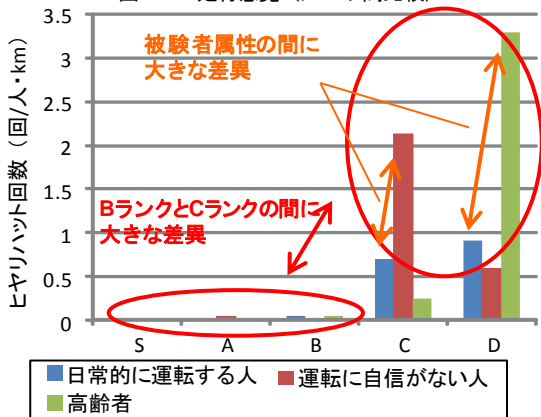


図-12 ヒヤリハット回数（ランク間比較）

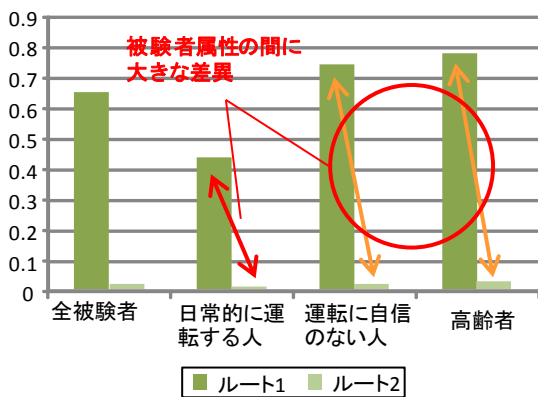


図-13 ヒヤリハット回数（ルート間比較）

性においても2ルート間で明確な差が出ているが、特に高齢者と運転に自信の無い人については、差が大きい(図-13)。つまり、道路の走りやすさランクが高いほど、また高評価ランクの区間が長いルートほど、安心

感は向上する傾向にあると言える。特に高齢者や運転に自信がない人については、その傾向が強い。

以上の実験結果により、高評価ランクの道路・高評価ランクの区間が長いルートを走行する方が、走行快適性、交通事故削減における効果が高く、道路の走りやすさマップデータをカーナビ等で活用することで高評価ランクの区間が長いルートを選択するようになることは、社会的効果が高いと言える。

### (8) 考察

走行感覚の改善および安心感については、Bランク以上とC、Dランクの間で特に大きな差が見られた。

ランクの評価フローを見ると、Bランク以上になるか、またはC、Dランクになるかについては、「車線数が2車線以上か」「両側に歩道が設置されているか」等が関連していることがわかる。よって、ドライバーが走りやすい道路であると感じる要素、ヒヤリハットが少なくなる要素としても、これらが関連しているといえる。

なお、走行感覚に関する自由記述アンケートでも「歩道が設置されていて走りやすかった」という回答が得られている。

よって、カーナビ等でのルート検索においても、Bランク以上とC、Dランクの間でリンクの重み付けの比重を変える等の工夫を行うとともに、「車線数が2車線以上か」、「両側に歩道が設置されているか」等を考慮することで、よりドライバーの感覚に適合したルート検索が可能になると考えられる。

属性別の分析では、高齢者および運転に自信のない人の方が、ランク間比較、ルート間比較の両方において、日常的に運転する人に比べてヒヤリハットの回数が多く、特に低評価ランクではその傾向が高くなっている。つまり、高齢者および運転に自信のない人の方が、道路の走りやすさマップ対応カーナビ等の安心感向上効果が、より高いと考えられる。

## 5. 今後の予定

これまでの研究で、民間が道路の走りやすさマップをカーナビ等へ活用する基盤を整備した。今後は、民間における実用化のフォローアップとして、データの継続的な維持更新、開発における課題事項への対応等を行う。