

「QOLに基づく道路事業評価手法の開発とSDGsへの貢献評価」についての研究開発

| 研究メンバー | 所属・役職 | 分担研究内容 |
|--------|------------------------|---------------------|
| ○林良嗣 | 中部大学・教授 | 研究全体の統括を実施 |
| 加知範康 | 東洋大学・准教授 | 本研究の主幹的内容を担当 |
| 森田紘圭 | 大日本コンサルタント(株)インフラ技術研究所 | 各種解析および社会実装手法の検討を担当 |
| 柴原尚希 | 中部大学・准教授 | 各種解析および社会実装手法の検討を担当 |

2019年度(2年目)の活動概要

テーマ②:生活環境・沿道環境に関する価値観の国際比較

(1) QOL評価のための価値観データベースの構築及び各国の比較分析

1) QOL評価のための価値観データベースの構築

- 世界6か国(日独英仏中泰)におけるアンケートの結果から、価値観データベースを構築

2) 各国の価値観の比較分析

- 「個人属性」や「現状の生活水準」による価値観の違いのほか「経済成長に伴う価値観の変化の可能性」について分析

テーマ①:道路事業によるQOL評価指標の提案

(2) QOL評価指標を用いた道路事業便益の定量評価のケーススタディ

- 中部地方の高速道路を対象としたケーススタディを実施し、QOL指標群の妥当性及び評価手法の有用性を検証

テーマ④:道路整備によるSDGsへの貢献評価手法の構築

(3) 日本の道路事業におけるSDGs貢献状況の基礎分析

1) SDGs評価指標の特定と国際比較

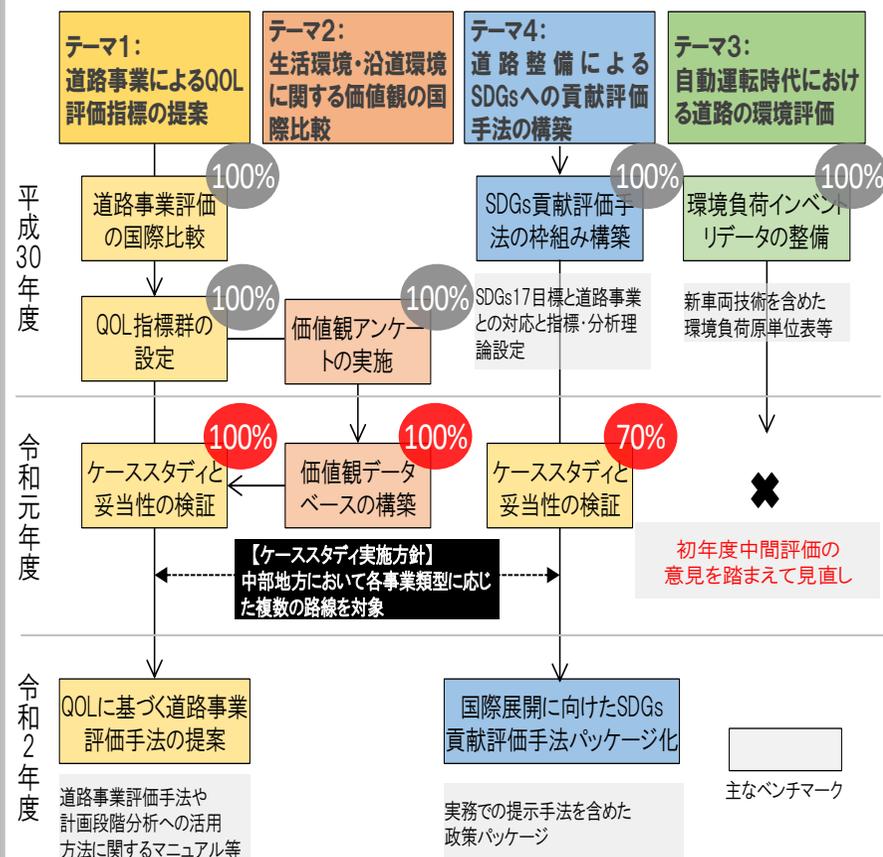
- 道路交通分野におけるSDGs評価指標を特定し、メガシティを有する24か国を対象としたSDGs達成状況に関する国際比較を実施

2) 事業目的と関連するSDGsの変遷・分布に関する基礎分析

- 過去の道路整備事業を振り返り、当時の事業目的に対応するSDGs達成目標の変遷を分析

(4) 情報収集を各学会等に参加し実施

研究の進捗状況



(1) QOL評価のための価値観データベースの構築及び各国の比較分析(テーマ②)

1) QOL評価のための価値観データベースの構築

- 昨年度実施したアンケート調査から、国・地域ごとのQOL各指標に対する市民の価値観をコンジョイント分析により実施
- 性・年代・所得などの個人属性、居住地域・国による生活環境に対する価値観の違いを明らかにするとともに、これらを国内全域で活用できるようにデータベース化。(家賃との相对比较により、貨幣換算値を求めることができる)

【単位あたりの重みの推計方法】

$$w_k^q = \frac{w^0 + \sum_m \delta_m^q \cdot w_{km}}{z_k^q}$$

- w_k^q : 個人qの要素kに対する単位あたりの重み
- w^0 : 要素kに対する重み (基準値)
- w_{km} : 属性mが要素kに追加的に得る重み
- δ_m^q : 個人qが属性mにあてはまる場合は1 あるいはまらない場合は0
- z_k^q : 個人qの要素kの現状値

【価値観の考え方】

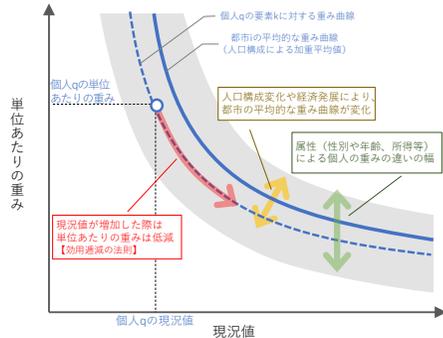


図 アンケートを用いたQOL各指標への市民の価値観(重要度)の分析方法

| 項目 | 男性 | | | | | | | | | 女性 | | | | | | | | | |
|--------|-------------|------|------|-------------|------|------|------------|------|------|-------------|------|------|-------------|------|------|------------|------|------|------|
| | 若齢 (20-39歳) | | | 壮齢 (40-59歳) | | | 高齢 (60歳以上) | | | 若齢 (20-39歳) | | | 壮齢 (40-59歳) | | | 高齢 (60歳以上) | | | |
| | 低所得 | 中所得 | 高所得 | 低所得 | 中所得 | 高所得 | 低所得 | 中所得 | 高所得 | 低所得 | 中所得 | 高所得 | 低所得 | 中所得 | 高所得 | 低所得 | 中所得 | 高所得 | |
| 雇用経済機会 | 求人倍率 | 2.35 | 2.78 | 2.78 | 1.82 | 2.26 | 2.26 | 1.54 | 1.98 | 1.98 | 2.57 | 3.00 | 3.00 | 2.04 | 2.48 | 2.48 | 1.76 | 2.20 | 2.20 |
| | 通勤・通学時間 | 3.04 | 3.48 | 4.23 | 2.34 | 2.78 | 3.53 | 1.89 | 2.33 | 3.08 | 2.79 | 3.23 | 3.98 | 2.10 | 2.54 | 3.29 | 1.65 | 2.08 | 2.84 |
| | 家賃 | 7.39 | 6.45 | 5.69 | 7.05 | 6.11 | 5.36 | 6.83 | 5.89 | 5.14 | 6.85 | 5.91 | 5.15 | 6.51 | 5.57 | 4.82 | 6.29 | 5.35 | 4.60 |
| 生活文化機会 | 買物先までの時間 | 2.02 | 2.02 | 2.43 | 2.02 | 2.02 | 2.43 | 1.73 | 1.73 | 2.14 | 2.02 | 2.02 | 2.43 | 2.02 | 2.02 | 2.43 | 1.73 | 1.73 | 2.14 |
| | 病院までの時間 | 1.70 | 1.70 | 1.36 | 1.41 | 1.41 | 1.06 | 1.75 | 1.75 | 1.41 | 1.70 | 1.70 | 1.36 | 1.41 | 1.41 | 1.06 | 1.75 | 1.75 | 1.41 |
| | 鉄道駅までの時間 | 2.90 | 2.90 | 2.90 | 2.43 | 2.43 | 2.43 | 2.43 | 2.43 | 2.43 | 2.90 | 2.90 | 2.90 | 2.43 | 2.43 | 2.43 | 2.43 | 2.43 | 2.43 |
| 居住快適性 | 住宅の広さ | 3.00 | 3.00 | 3.21 | 2.37 | 2.37 | 2.59 | 1.92 | 1.92 | 2.13 | 3.00 | 3.00 | 3.21 | 2.37 | 2.37 | 2.59 | 1.92 | 1.92 | 2.13 |
| | 公園までの時間 | 2.27 | 2.01 | 1.61 | 1.91 | 1.64 | 1.24 | 1.61 | 1.34 | 0.94 | 2.12 | 1.85 | 1.45 | 1.75 | 1.49 | 1.09 | 1.45 | 1.19 | 0.79 |
| | 騒音の大きさ | 3.41 | 3.41 | 3.17 | 3.41 | 3.41 | 3.17 | 3.14 | 3.14 | 2.90 | 3.68 | 3.68 | 3.44 | 3.68 | 3.44 | 3.40 | 3.40 | 3.17 | 3.17 |
| 安全安心性 | 自然災害リスク | 4.37 | 4.61 | 4.38 | 3.84 | 4.07 | 3.85 | 3.84 | 4.07 | 3.85 | 4.71 | 4.95 | 4.72 | 4.17 | 4.41 | 4.18 | 4.17 | 4.41 | 4.18 |
| | 交通事故リスク | 2.22 | 2.22 | 1.92 | 1.80 | 1.80 | 1.50 | 1.80 | 1.50 | 2.22 | 2.22 | 1.92 | 1.80 | 1.80 | 1.50 | 1.80 | 1.80 | 1.50 | 1.50 |
| | 大気汚染リスク | 2.23 | 2.62 | 2.27 | 2.23 | 2.62 | 2.27 | 2.23 | 2.62 | 2.27 | 2.59 | 2.99 | 2.64 | 2.59 | 2.99 | 2.64 | 2.59 | 2.99 | 2.64 |
| 環境持続性 | 環境に対するやさしさ | 1.84 | 1.84 | 1.84 | 1.84 | 1.84 | 1.84 | 1.84 | 1.84 | 1.84 | 1.84 | 1.84 | 1.84 | 1.84 | 1.84 | 1.84 | 1.84 | 1.84 | 1.84 |
| | 生物多様性 | 2.57 | 2.28 | 2.28 | 2.20 | 1.90 | 1.90 | 1.90 | 1.60 | 1.60 | 2.29 | 2.00 | 2.00 | 1.91 | 1.62 | 1.62 | 1.62 | 1.32 | 1.32 |
| | まちな清潔感 | 3.34 | 3.34 | 3.34 | 3.34 | 3.34 | 3.34 | 3.79 | 3.79 | 3.79 | 3.34 | 3.34 | 3.34 | 3.34 | 3.34 | 3.34 | 3.79 | 3.79 | 3.79 |

表 日本・名古屋における価値観データベース(単位はいずれも変化率あたりの効用値(無次元))

2) 各国の価値観の比較分析

- 各国の現状値から各国のQOL指標に対する価値観を比較分析
- 限界効用の低減、経済成長に伴う生活環境に対する意識成熟化(経済→環境)、高齢化による変化(通勤・利便→健康・医療)、各国の特性などが複雑に影響している構造を明らかにした

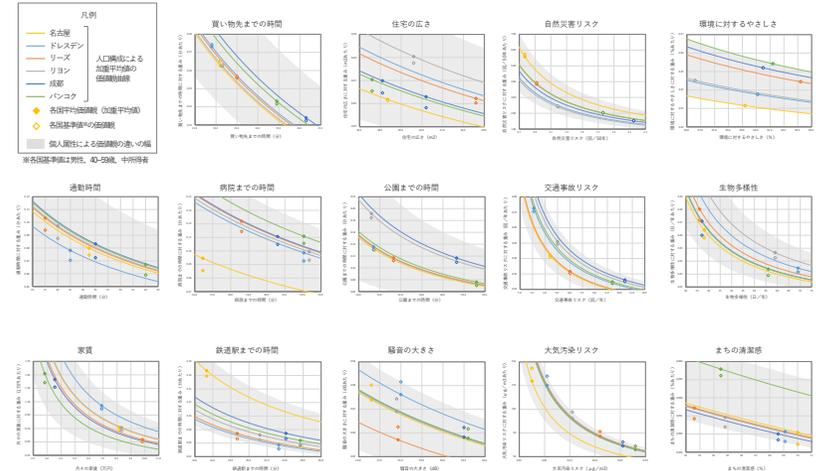


図 各国の特性に基づく各指標の単位あたり重み

| | 名古屋 | ドレスデン | リーズ | リヨン | 成都 | バンコク | |
|--------|------|-------|------|------|------|------|----------------------------|
| 雇用経済機会 | 2.31 | 3.48 | 3.39 | 3.82 | 4.30 | 3.49 | 経済成長が進む成都に次ぎ、失業率が高いリヨンで大きい |
| 通勤時間 | 0.08 | 0.08 | 0.10 | 0.10 | 0.08 | 0.07 | リーズ、リヨンで大きく、バンコクで小さい |
| 家賃 | 0.71 | 1.04 | 0.71 | 0.53 | 1.43 | 1.52 | 途上国大都市で大きい |
| 生活文化機会 | 0.16 | 0.17 | 0.16 | 0.16 | 0.13 | 0.14 | 先進国で大きく、途上国大都市で小さい |
| 病院時間 | 0.09 | 0.10 | 0.10 | 0.12 | 0.11 | 0.11 | リヨンに次いで途上国大都市で大きい |
| 鉄道時間 | 0.17 | 0.06 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.06 | 名古屋で非常に重視 |
| 居住快適性 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.06 | 0.07 | 0.07 | リーズに次いでドレスデンで大きい |
| 公園時間 | 0.13 | 0.14 | 0.19 | 0.12 | 0.12 | 0.08 | リーズで大きく、途上国大都市で小さい |
| 騒音 | 0.07 | 0.08 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 先進国で大きく、途上国大都市で小さい |
| 安心安心性 | 5.60 | 2.49 | 2.40 | 3.84 | 1.52 | 2.02 | 名古屋に次いでリヨンで大きく、途上国大都市で小さい |
| 交通事故 | 0.42 | 0.73 | 0.51 | 0.31 | 0.26 | 0.25 | 名古屋で大きく、途上国大都市で小さい |
| 大気汚染 | 0.17 | 0.17 | 0.11 | 0.08 | 0.07 | 0.06 | 名古屋、ドレスデンで大きく、途上国大都市で小さい |
| 環境持続性 | 3.15 | 3.75 | 4.52 | 4.44 | 5.20 | 5.43 | 途上国大都市で大きい |
| 生物多様性 | 6.48 | 3.48 | 4.69 | 8.02 | 7.01 | 3.36 | リヨンに次いで成都で大きい |
| 清潔感 | 5.03 | 5.05 | 5.37 | 5.57 | 5.00 | 6.43 | バンコクに次いで、リヨンで大きい |

単位あたりの重みが小さい (緑) 単位あたりの重みが大きい (赤)

図 各指標単位あたりの国別の価値観比較

■今年度の成果と今後の見通し

- 国際的な比較により、各国の経済状況や生活環境の充足状況が市民のQOLに対する価値観にどのように作用するかを分析した
- データベースを基に、今後日本での価値観がどのように変化するか、または中進国の市民の意識がどのように変化するかを検証する

(2) QOL評価指標を用いた道路事業便益の定量評価のケーススタディ(テーマ①)

- 設定したQOL評価指標及び価値観データベースを活用し、中部横断自動車道整備によるQOL効果分析を実施
- 1)部分供用よりも全線供用のほうが指数的に整備効果が増加すること、2)沿線が中山間地となる山梨県側では生活環境に関する効果が高く、静岡県側では観光アクセスの効果占めることが明らかとなり、これは道路事業の目的や期待効果と一致している
- 「どの」「だれに」「どのような」効果を楽しむのかを定量化、可視化することが可能となり、整備効果や事業効果のアカウントビリティ向上への貢献が期待される

| 項目 | 日本 | 備考 | |
|--------------------------------|----------|------------------|--------------------|
| 雇用経済機会 Economic Opportunity | 雇用水準 | 地域の雇用水準（失業リスク等） | 経済項目に対応 |
| | 居住水準 | 月あたりの支払い家賃 | （換算指標） |
| | 通勤水準 | 通勤・通学時間 | |
| 生活文化機会 Living Opportunity | 商業サービス機会 | 商業先へのアクセス時間 | 下位モデルにその他目的別の指標を設定 |
| | 医療サービス機会 | 病院へのアクセス時間 | |
| | 都市サービス機会 | 鉄道駅・中心地へのアクセス時間 | |
| 安全安心性 Safety & Security | 自然災害リスク | 地震・洪水発生による死亡確率 | 3便益の1つ |
| | 交通事故リスク | 交通事故遭遇可能性 | |
| | 健康被害リスク | 大気汚染状況（SPM） | |
| 居住快適性 Residential Amenity | 居住環境 | 1人あたり住宅延べ床面積 | |
| | 自然環境 | 公園・緑地へのアクセス時間 | |
| | 音環境 | 騒音レベル | |
| 環境負荷性 Burden on Environment | 低炭素性 | 日常生活におけるGHG排出量 | 環境項目に対応 |
| | 生物多様性 | 日常生活における生き物を見る機会 | 環境項目に対応 |
| | 資源循環性 | 日常生活におけるごみ排出量 | 環境項目に対応 |

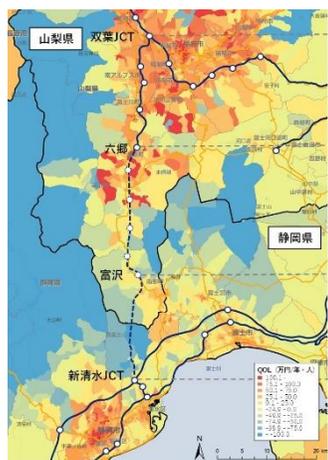
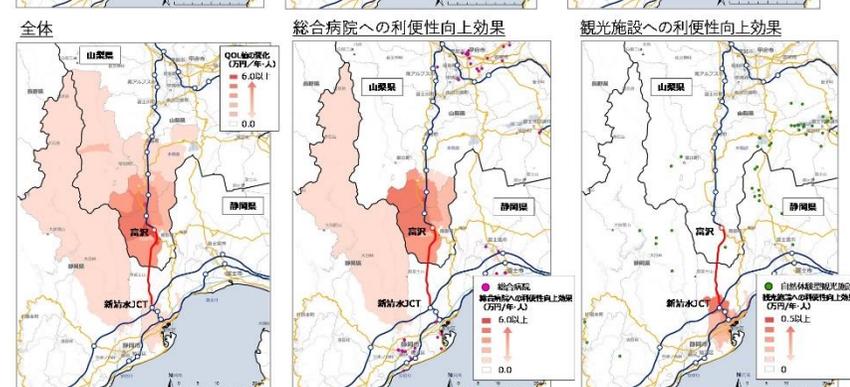
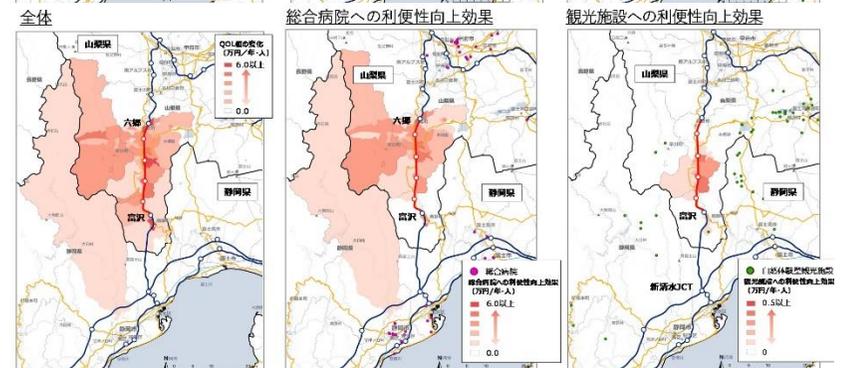
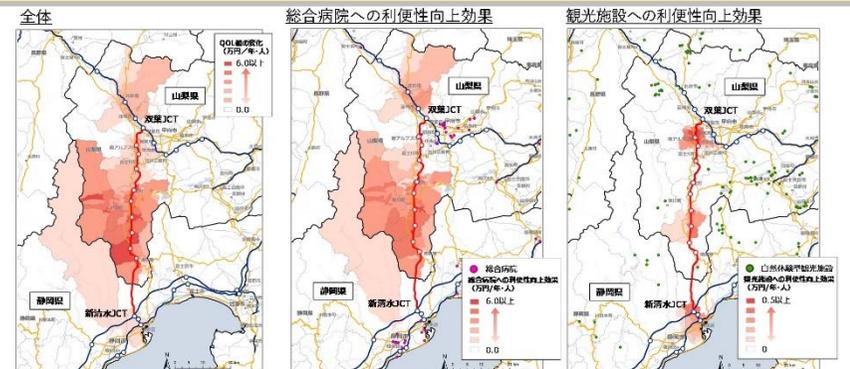


表 設定したQOL指標

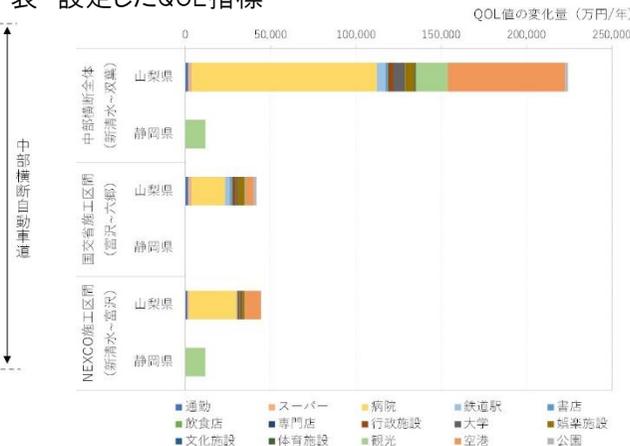


図 ケーススタディ対象路線と各分析ケースの総合評価結果

図 分析ケースごとの効果分布(平均的個人による1人あたりQOL)

■今年度の成果と今後の見通し

- 中部横断自動車道を対象としてケーススタディを実施し、その有用性について確認を行った
- 特性が異なる他路線での検証を引き続き実施し、事業評価や整備効果分析における活用方法を整理する予定である

(3) 道路整備によるSDGsへの貢献評価手法の構築(テーマ③)

1) SDGs評価指標の特定と国際比較

- 国連がとりまとめた244のSDGsグローバル指標の中から、道路交通分野に直接/間接的に関連する指標を以下の通り特定
- 現在、メガシティを有する24か国の指標データを収集しているところであり、日本における道路交通サービスの位置づけと課題を整理する予定

| 目標 | Global Indicator | 本研究で提案する指標 | |
|---|--|---|--|
| | | 国レベル | 都市レベル |
| 3.6 2020年までに、世界の道路交通事故による死者を半減させる。 | 3.6.1 道路交通事故による死亡率 | 道路交通事故による死亡率(全国) | 道路交通事故による死亡率(都市別) |
| 7.3 2030年までに、世界全体のエネルギー効率の改善率を増進させる。 | 7.3.1 エネルギー強度(GDP当たりの一次エネルギー) | 交通部門におけるエネルギー消費量 | 交通部門におけるエネルギー消費量 |
| 9.1 全ての人々に安価で公平なアクセスに重点を置いた経済発展と人間の福祉を支援するために、地域・越境インフラを含む質の高い、信頼でき、持続可能かつ強靱(レジリエント)なインフラを開発する。 | 9.1.1 全季節利用可能な道路の2km圏内に住んでいる地方の人口の割合 | 国土1km2あたりの道路総延長(階層ごと) | 主要道路からx[km]以内に居住する地方の人口の割合 |
| 11.6 2030年までに、大気質及び一般並びにその他の商業物の管理に特別な注意を払うことによるものを含め、都市の一人当たりの環境上の悪影響を軽減する。 | 11.6.1 都市で生み出された固形廃棄物の総量のうち、定期的に収集され適切に最終処理されたものの割合(都市別) | 11.6.2 都市部における微粒子物質(例:PM2.5やPM10)の年平均レベル(人口で加重平均したもの) | 最終処理されたものの割合 最終処理場の整備状況 微粒子物質の年平均レベル |
| 13.1 全ての国々において、気候関連災害や自然災害に対する強靱性(レジリエンス)及び適応の能力を強化する。 | 13.1.1 10万人当たりの災害による死者数、行方不明者数、直接的負傷者数 | 13.1.1 10万人当たりの災害による死者数、行方不明者数、直接的負傷者数 | 13.1.1 10万人当たりの災害による死者数、行方不明者数、直接的負傷者数 |

表 道路事業に関連するSDGsグローバル指標

2) 事業目的と関連するSDGsの変遷・分布に関する基礎分析

- 中部地方を対象としてこれまでの国直轄事業の事業目的をSDGsの観点から整理
- 経済成長・渋滞対策から交通事故や生活環境確保へ、沿岸部では防災や観光産業貢献へ、など道路事業目的の幅が広がっていることを確認



図 国直轄事業の事業目的とSDGs

3) QOL指標を用いたSDGs分析のフレーム構築

- 以上の基礎分析により得られた知見を前提として、テーマ①QOL指標を用いて、道路事業のSDGsへの貢献性を評価するための枠組みを整理
- QOL評価指標の活用により、道路事業単位での地域や個人属性に対するSDGsへの貢献度を定量的に示すことが可能になることを確認



図 SDGs各ゴール・ターゲットとQOL指標との対応

■今年度の成果と今後の見通し

- 日本における道路行政がSDGsとどのような関係があるかの基礎分析として、道路行政の国際的PRIに活用できる資料としてとりまとめるとともに、今年度整理したフレームを基に、次年度はQOL指標を用いて各道路事業がSDGsにどのように貢献しているかの定量的な分析を実施する予定である

成果活用の予定

【研究・成果活用の継続性】

- 学術雑誌や専門誌等に公表し、社会に普及
- 社会実装をにらみ成果活用に必要なマニュアルやデータベースを構築
- 高速道路会社や国土交通省と連携し、ニーズ把握や仕組みの平準化などを打合せながら研究を推進

【国際展開の計画】

- ローマクラブやUNFCCCなど、国際的議論において国土交通行政の先進性をPR(政)
- 世界交通学会分科会において世界十数か国の研究者と国際展開に向けた方法論を継続的に議論(学)
- 途上国において政府高官との協議により事業評価手法としての採用をにらんだPR等を実施(官)