

適切な花粉飛散情報発信のための研究開発

【背景】

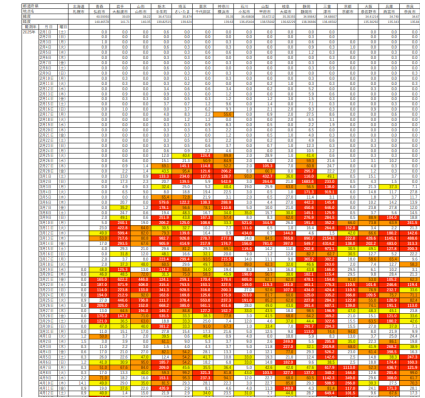
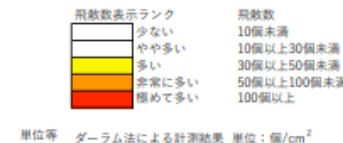
◆ 令和5年に、今後10年を視野に入れた施策を含めた「花粉症対策の全体像」が閣議決定され、花粉症対策の3本柱として、発生源対策、飛散対策、発症・曝露対策が定められた。

環境省は、**飛散対策**として

- ・スギ・ヒノキ花粉飛散量の実測データの提供、
 - ・民間事業者が花粉飛散予測を行うために必要なスギ雄花花芽調査の結果の公表、
- 発症・曝露対策として
- ・「花粉症環境保健マニュアル」を作成 等を実施

<課題>

- ◆ スギ・ヒノキ等の花粉飛散量から推測される、
(個人の)症状の強弱や、とるべき花粉症予防行動という観点からの情報提供には至っていない。



<ダーラム法によるスギヒノキ花粉測定値>

【研究開発の成果】

- ◆ 花粉飛散量と、症状やQOLの低下等の影響の相関を定量的に評価
- ◆ 症状の出現頻度や重症度に基づいた花粉種別の新たな花粉飛散ランクを提案
- ◆ 花粉飛散量が、季節や、花粉発生源からの距離等の地理的要因によってどのように推移するかを検討
- ◆ 花粉曝露量をマッピングするモデルを構築
- ◆ 必要な調査地点密度について検討

【研究開発の活用方法】

- ◆ 症状に基づく新たな花粉飛散ランクを用いることで、より適切な花粉症予防行動、セルフケア及び治療を促す
- ◆ 曝露量をマッピングするモデルが構築されることで、季節や地理的要因に基づくより細かな情報提供を実施

担当課室

大臣官房 環境保健部 企画課熱中症対策室

大気常時監視測定網のための新しい技術 (簡易測定の併用や衛星観測の利活用等)の開発



我が国の大気常時監視測定局^{注1}はこれまで都心部を中心に設置されてきたが、国内の大規模固定排出源における排出ガス対策が進むにつれ、相対的に小規模な発生源や、国内に流入する越境大気の即時的な動態把握が重要視されつつある。また、測定局の設置・維持管理コストの面から都心以外の地域では測定局間の距離が長く、大気汚染物質の濃度の把握が難しい地域も広く存在する。これらの常時監視測定網の欠点を解決する手法としては現在の測定機器よりも運用コストが安価な測定機器の併用や、発生源情報や越境大気の網羅的な把握を目的とした衛星観測データ^{注2}の活用が挙げられる。

研究開発の背景

(注1)

常時監視の課題や必要性については、中央環境審議会からの意見具申（環境省報道発表資料『今後の水・大気環境行政の在り方について（意見具申）』（2023年6月30日）https://www.env.go.jp/press/press_01826.html）においても、現在の常時監視では対象外となっている物質の実態把握（第3章（1）（ア））や、施策の検討や検証の基盤となるデータの収集・分析（第3章（2）（オ））として言及されている。また、技術者が持つ技術・ノウハウの継承が喫緊の課題とされている（第3章（2）（ウ）等）。

(注2)

衛星観測については、2024年7月に行われた第11回大気汚染に関する日中韓三カ国政策対話(TPDAP)においても、衛星観測の活用の必要性、大気環境モニタリングの効率化・モデリングの精緻化等に地上観測と衛星観測を相補的に活用することについて議論が行われたところである。

研究開発の成果

以下のうち、いずれかないし複数の知見を求める。

- ・ 現行法より設置や運用のトータルコストを抑えた濃度測定技術及び、従来の測定機器との整合性を担保する精度管理等の手法の開発。
- ・ シミュレーション、機械学習、衛星等の他の観測データとの関係等により、従来の測定方法による測定地点数を間引いても、リアルタイムに大気汚染物質の濃度を測定・推定できる手法の開発。
- ・ 大気汚染物質の地表面濃度の推定（特に人口が比較的少ない大気測定局の地域）及び大気汚染物質の排出量や発生源情報についての高速かつ空間分解能的に高精度な推定

研究開発成果の活用方法

- ・ 費用対効果の高い常時監視の在り方の検討、我が国の大気汚染状況の測定網の抜本的な見直しへの活用
- ・ 常時監視測定局が設置されていない地域における大気汚染物質の濃度の把握と国民への提供、及び比較的小規模な固定発生源に対する排出ガスの監視
- ・ 大気汚染物質に関する排出インベントリの速報性・正確性の向上及び充実化（年間排出量の速報値の発表等）
- ・ 天気予報のような即時性のある大気汚染物質濃度の予報技術の確立

現在の常時監視測定網の在り方にとらわれず、トータルコスト（測定機器・メンテナンス等）を抑えた新しい測定網の形を検討したい。

たとえば、年度初めすぐの時期に、「前年度の〇〇の排出量は……だけありました。」というのを知りたい。

国内外の大気汚染情報や、火山・山火事・黄砂などの速報データも加味しながら、たとえば「今日の午後は〇〇地方でPM2.5濃度が高くなるでしょう」というような情報を出したい。

睡眠影響に関する騒音暴露量と再現性のある客観的な心理・生理反応関係の構築

研究開発の背景

- WHO欧州地域事務局が公表した「環境騒音ガイドライン」（騒音による睡眠影響）について
 - 眠気や疲労等の心身愁訴（しゅうそ）の増加
 - 虚血性心疾患や高血圧の罹患リスクの上昇等に関連
 - 勧告値については、自己申告の質問紙調査研究のメタ分析結果に基づき設定
 - 夜間においては自動車騒音の影響が最も大きい
- 現状
 - 技術革新により小型脳波計等の睡眠測定装置が開発
 - 研究室実験だけでなく、フィールド実験においても精度の高いデータが大規模に収集可能
 - 騒音に係る環境基準が改正され27年経過

我が国における夜間の睡眠影響を考慮した、最新の知見を収集することが必要

研究開発の成果

- フィールド実験において収集したデータから交絡要因（騒音以外の因子）を調整、客観性のある科学的知見を得る
 - 脳波計等を用い騒音と睡眠影響への関係を把握
- フィールド実験と脳波計等の結果から睡眠影響に関する騒音暴露量－心理・生理反応関係を構築

睡眠影響に関する騒音暴露量と再現性のある客観的な心理・生理反応関係の構築

研究開発成果の活用方法

- 我が国における騒音に係る環境基準は、生活環境保全上の観点から睡眠影響、会話妨害、不快感をきたさないことを基本として設定
- 本研究を通じて、夜間の騒音暴露の睡眠影響に関する新しい知見が示唆された場合には、騒音に係る環境基準の再評価を検討する際に、重要な知見としての活用が期待

担当課室

水・大気環境局 環境管理課 環境汚染対策室

悪臭防止に資する嗅覚測定法の改善に向けた研究・技術開発

研究開発の背景・必要性

- 悪臭は地方公共団体において毎年1万件以上の苦情を受ける重大な行政課題。悪臭防止法では地方公共団体ごとに特定悪臭物質と臭気指数のいずれかの規制を選択。
- 特定悪臭物質ごとの機器分析では、複合臭による公害苦情に対応できない
 ➔より人間の感覚に沿った臭気指数（人の嗅覚によるにおいの数値化＝嗅覚測定法）による規制を461市区町村が採用（令和2年度末）。
- 現行の嗅覚測定法では測定作業負荷、人員確保、プラスチック廃棄物等の課題

求める研究開発の成果

- 臭気の自動希釈や試料調整等、嗅覚測定に至るまでの手法改善や機械化技術の開発。（次頁図参照）



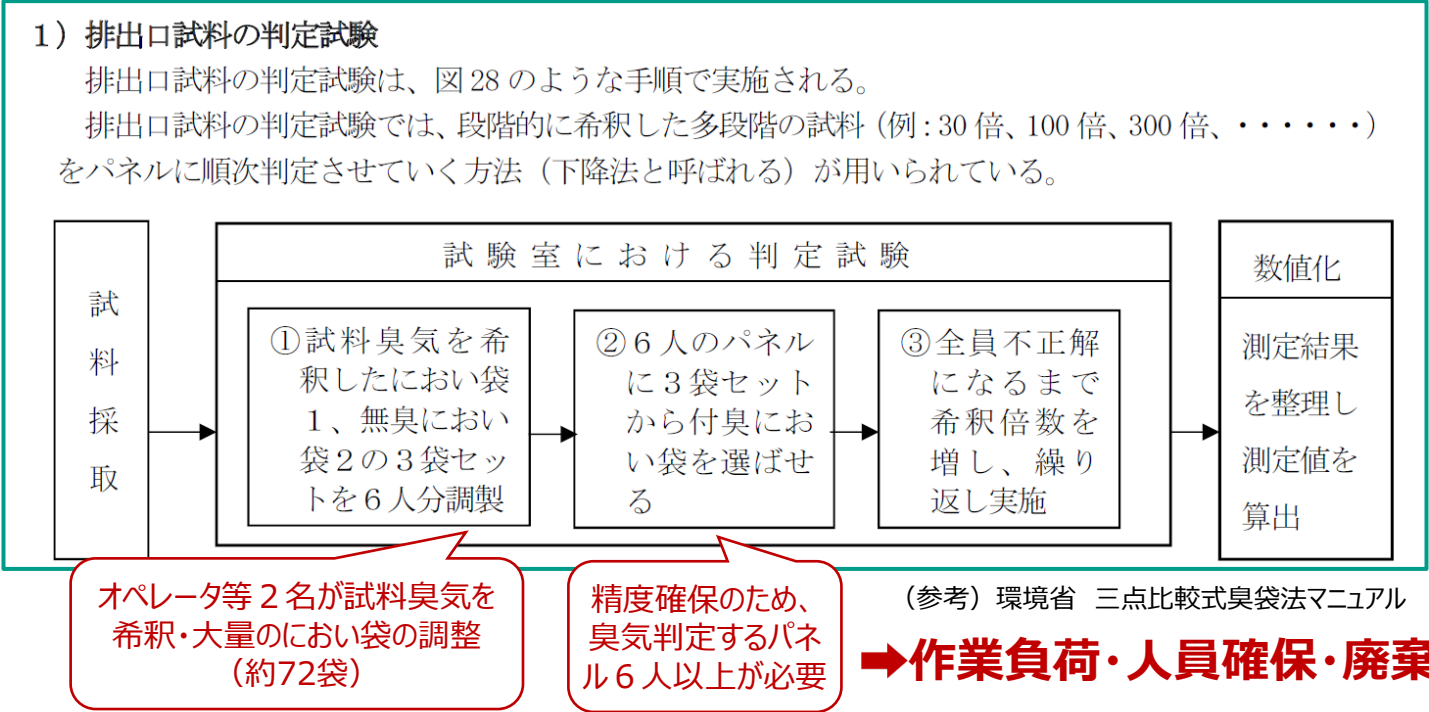
- 測定人員・作業負荷の軽減、測定機材のプラスチック廃棄物・使用エネルギー等環境負荷の低減。
- 当該測定法を国際的に普及・浸透させることのできるよう、技術の確立やルール構築が望まれる。

研究開発成果の活用方法

- 新たな嗅覚測定法（環境庁告示）として反映。
告示改正によって各地方公共団体における臭気測定が持続可能な形で実施でき、生活環境保全の推進に貢献。
- 機械化技術の開発に伴い特許を取得することにより、嗅覚測定法の国際的な普及、日本の環境インフラ業界の海外展開にも資する。

悪臭防止に資する嗅覚測定法の改善に向けた研究・技術開発

現行の嗅覚測定法：三点比較式臭袋法 事例：排出口試料を判定試験する際のフロー



➡作業負荷・人員確保・廃棄物の課題



① 試料臭気の希釈



①におい袋の調整



②パネルによる判定

写真提供：（社）におい・かおり環境協会

担当課室

水・大気環境局 環境管理課 環境汚染対策室

研究開発の
背景

研究開発の成果

- 以下のうち、いずれかないし複数の知見を求める。
- 時間分解能に優れ、かつ、三次元的な大気汚染物質の観測技術の確立（高度別の大気汚染物質濃度を把握することで大気汚染物質濃度の予測精度の向上が期待されるため）
 - 環境大気中における揮発性有機化合物（植物由来や反応性が高い種等）の動態把握及び今後の地球温暖化の影響を加味した将来濃度予測
 - 大気汚染物質の中でも動態把握が難しい微小粒子状物質よりもさらに微小な粒子状物質の発生源別濃度の推定やその影響（他の物質の二次生成への寄与等）の定量的評価

現在の**大気汚染物質**のモニタリングやシミュレーションの課題として、高高度（地表面より上）を通過する物質、揮発性有機化合物（特に植物由来(BVOC)及び高反応性の物質）及び微小粒子状物質よりもさらに微小な粒子状物質の動態把握や濃度検証が不十分であること、我が国への国境上における大気汚染物質の濃度・動態が不明^注であることが挙げられる。これらの動態や濃度を素早く正確に把握ないし予測できると、我が国に流入する越境大気汚染の状況を速やかにかつ正確に国民に周知し、的確な光化学オキシダント注意報の発令等、情報発信を行うことができる。

（注）
環境省や研究機関では日本海側の離島等で大気汚染状況のモニタリングを行っているが、それらはいわば「点的」なモニタリングであり、例えば地点の間を通過して越境する大気汚染物質については把握することができない。
様々な大気シミュレーション手法も開発されているが、三次元的な大気の実測事例が乏しいことから、シミュレーションの正確性を担保しがたい場合もある。「線的」、「面的」、さらには高さ方向も加えた三次元でのシミュレーションと実測が両方確立されれば、それぞれの信頼性の担保につながる。

大気中の粒子状物質・光化学生成物質に関する時間・空間分解能が高い
動態把握及びシミュレーションの信頼性の向上

最近の事例

高い時間・空間分解能があれば
より早く国民に、なんらかの周知を行えたかもしれない。

◆ 2022年12月21日
福岡県西部で異臭による通報が続出
桜島の爆発的噴火による噴煙が高高度で九州の西側を時計回りに移流した後、福岡県内での雨によって地表付近へ。

◆ 2025年3月26日 愛知や静岡で一時的にPM2.5濃度の1時間値が100～200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ に上昇
濃度上昇は関東北部でも見られた
韓国東部での大規模な山火事の煙が日本海を越境していた。

◆ 2025年7月2日～ 九州から北陸・関東までPM2.5濃度が注意喚起の目安付近まで上昇
新燃岳の噴煙が高高度で移流

研究開発成果の活用方法

- 信頼性の高い越境大気の将来予想、地球温暖化の影響を加味した大気汚染物質の将来予測濃度から、大気汚染物質の濃度低減に向けたシナリオを検討する。
- 近隣諸国からの越境大気汚染や、光化学オキシダント注意報の発令等、地方公共団体の緊急時対応について即時性・正確性を向上させるとともに、さらに前もった緊急時対応の予測につなげ、国民に対してより素早い情報提供を行う。
- 光化学オキシダントや微小粒子状物質の濃度低減を目指した揮発性有機化合物の排出量削減対策を立案する。

陸域からの汚濁負荷量の精緻化に向けた農地等の面源における推定汚濁負荷量の算定手法の開発

研究開発の背景・必要性

- 水質総量削減制度の運用に伴い、COD・窒素・リンの陸域からの汚濁負荷量について毎年調査を実施
- 排水濃度等の測定が困難な**農地等（面源）**については**単位面積あたりの推定汚濁負荷量を原単位として設定**
- 一方、現状では海域への陸域負荷に係る**原単位を設定するための統一的な手法が確立されていない**
- 中環審においても近年の農地等における管理実態に即した単位再設定の必要性が指摘されており、**汚濁負荷量算定手法の開発等が求められている**

研究開発の成果

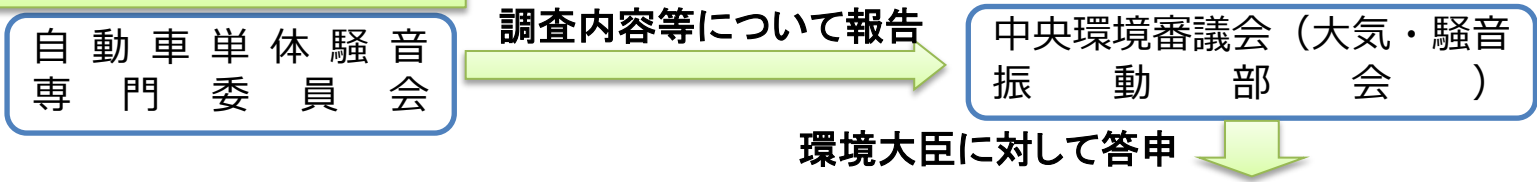
- 森林、水田、畑・果樹園等の**面源の原単位**について、**モデル等を構築して推定する手法の開発**
- 構築したモデル等を用いた原単位設定当初から現在に至るまでの**各面源単位及び汚濁負荷量の推移の推定**

研究開発成果の活用方法

- 農地の管理実態等に即した原単位設定法の確立は、**今後の原単位再設定検討において基幹的研究**となりうる
- **原単位及び汚濁負荷量の変遷の把握**は、これまでの面源における汚濁負荷削減対策の効果の把握につながる
ので、**効率的・効果的な対策を実施するうえで重要な知見の一つとなる**

自動車騒音の大きさの許容限度見直しのための効率的・効果的な道路交通騒音予測モデル構築技術の開発

自動車単体騒音規制の仕組み



騒音規制法

【自動車の運行に伴い発生する騒音】
自動車騒音の大きさの許容限度

許容限度が確保されるように考慮

道路運送車両法

【道路運送車両の保安基準】
公道にて使用される自動車の安全・環境に関する基準

◎騒音規制法（昭和43年法律第98号）（抄）
第16条 環境大臣は、自動車が一定の条件で運行する場合に発生する自動車騒音の大きさの許容限度を定めなければならない。
2 自動車騒音の防止を図るため、国土交通大臣は、道路運送車両法に基づく命令で、自動車騒音に係る規制に関し必要な事項を定める場合には、前項の許容限度が確保されるように考慮しなければならない。

自動車騒音の大きさの許容限度見直しのための効率的・効果的な道路交通騒音予測モデル構築技術の開発

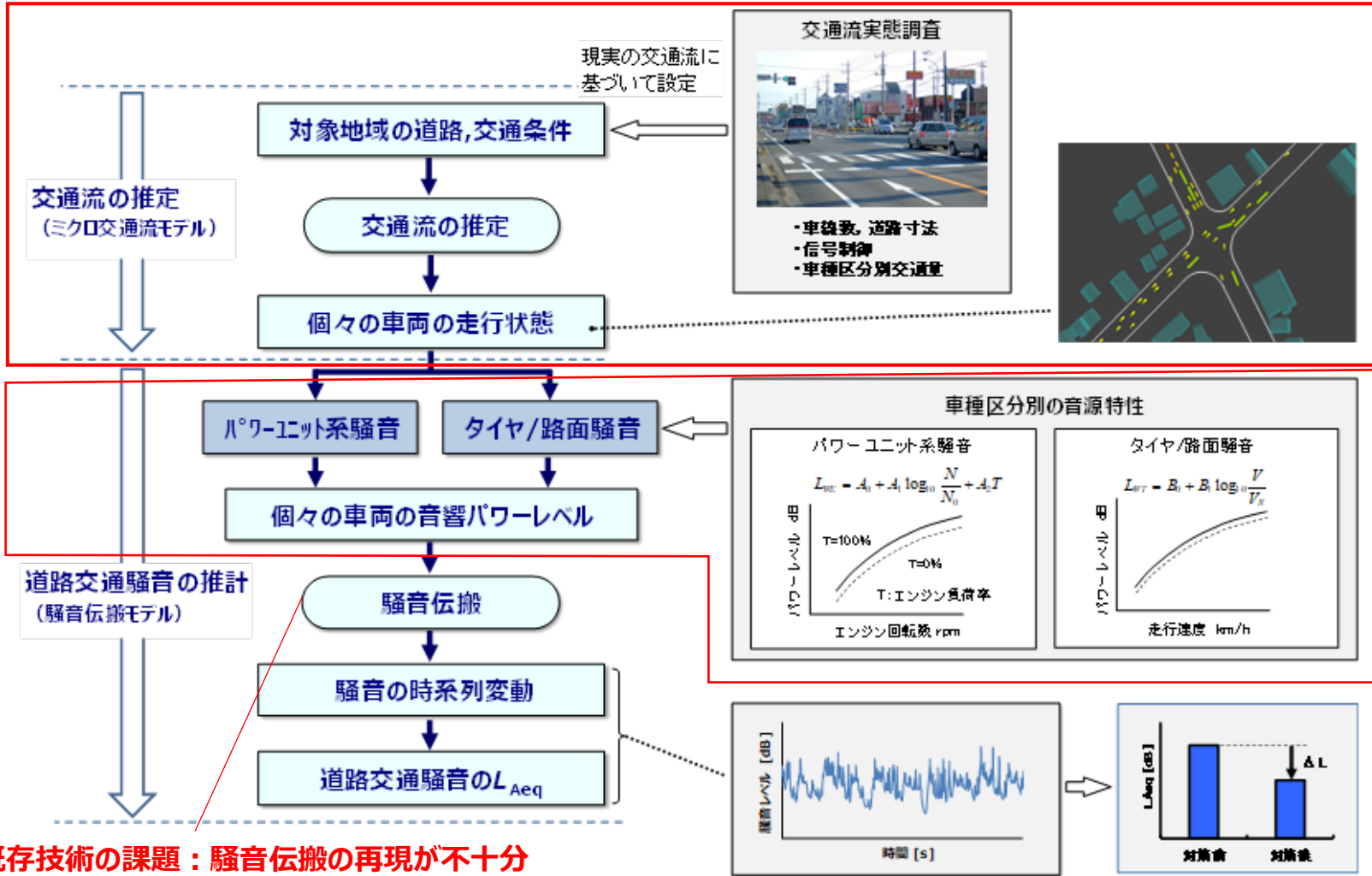
- ◎ 中央環境審議会「今後の自動車単体騒音低減対策のあり方について（第四次答申）」（R4.6.23）
 - 自動車交通騒音を確実に低減するため、次期加速走行騒音許容限度目標値については、R51-03 のフェーズ3の規制値と調和することが適当である。
 - （今後の検討課題）今後、R51-03のフェーズ3の適用による走行時の騒音の実態の変化や四輪車騒音低減技術の動向についての実態調査等を行い、必要に応じ、同許容限度目標値の見直しを検討する。
- ◎ 中央環境審議会「今後の水・大気環境行政の在り方について（意見具申）」（R5.6.30）
 - 脱炭素社会実現に向けて、電動車等の導入が進んでいることを踏まえ、それらから発生する騒音が新たな問題として、今後増加・顕在化する可能性が考えられる。
 - 自動車の電動化に伴うタイヤ騒音増加への影響についても、科学的知見の集積等を行うべきである。
- ◎ 第六次環境基本計画（R5.21閣議決定）
 - 自動車の電動化に伴うタイヤ騒音増加への影響等を含む国内の自動車の走行実態や国際基準への調和等を考慮した自動車単体騒音に係る許容限度の見直しについて検討を進める。
- ◎ その他
 - 環境基準未達成地域あり、騒音に係る苦情件数は7大公害最多（全体の約4割）

[自動車騒音の大きさの許容限度（抜粋）]

自動車の種別		自動車騒音の大きさの許容限度
		加速走行騒音
専ら乗用の用に供する乗車定員9人以下の普通自動車、小型自動車及び軽自動車 (いずれも三輪自動車及び二輪自動車を除く。)	PMR≤120	68dB

自動車騒音の大きさの許容限度見直しのための効率的・効果的な道路交通騒音予測モデル構築技術の開発

自動車騒音の大きさの許容限度～道路交通騒音の予測モデル イメージ



既存技術の課題：莫大な時間・コスト

既存技術の課題：車種区分不可
音源区分不可

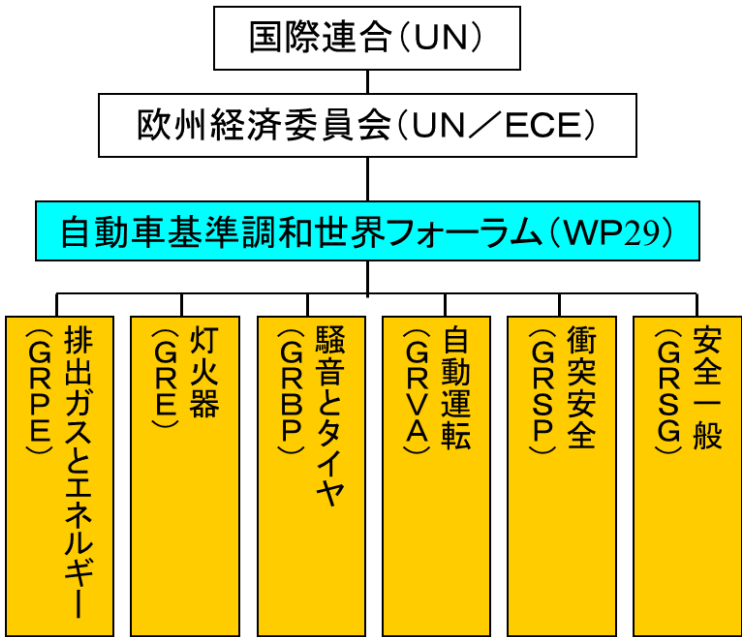
既存技術の課題：騒音伝搬の再現が不十分

自動車騒音の大きさの許容限度見直しのための効率的・効果的な道路交通騒音予測モデル構築技術の開発

環境省

自動車の国際基準調和のための国際議論への提案（許容限度見直し以外の活用方法）

- ・ 国連の欧州経済委員会には自動車基準の国際的な統一を図る組織として、自動車基準調和世界フォーラム（WP29）が設置されている。WP29には6つの基準の分野ごとに専門家会合がおかれている。WP29では、1958年協定、1998年協定に基づく車両の構造に関する規則の制定・改訂作業を行うとともに、それぞれの協定の管理・運営を行っている。
- ・ 専門家会合の1つであるGRBPにおいては、自動車騒音及びタイヤに関する基準調和についての検討が実施されている。



- 車両等の型式認定相互承認協定 (1958年協定)
 - ・US非加盟
 - ・基準調和＋相互承認
 - ・日欧の他、豪州、韓国等61か国、1地域が加入
- 車両等の世界的(グローバル)技術規則協定 (1998年協定)
 - ・US加盟
 - ・基準調和のみ
 - ・日米欧の他、中国、韓国、カナダ等38か国、1地域が加入

※2025年2月時点