

新都市社会技術融合創造研究会

都市環境改善舗装の普及に向けた  
維持管理手法に関する研究  
(プロジェクトリーダー 大西有三)

「排水、透水性舗装の沿道環境改善機能に関する研究」

活動報告(平成24年度分)

リーダー: 西山 哲

発表者: 有賀公則

# 研究概要

## ➤ 研究目的

都市環境改善や走行環境改善に資するために整備促進されてきた環境舗装(排水性舗装、透水性舗装)の効果および経時変化の要因を分析・整理し、維持管理計画策定のための機能維持の検討を行い、管理手法のとりまとめを行った。

## ➤ 研究期間

平成22～24年度(3年間)

# 参加メンバー

(\*リーダー、\*\*幹事)

**産** 大林道路(株)\*\*、(社)近畿建設協会  
大成ロテック(株)、(株)NIPPO

**学** 京都大学大学院 工学研究科(西山哲准教授)\*  
大阪工業大学

**官** 近畿地方整備局道路部・京都国道事務所  
大阪国道事務所・近畿技術事務所

# 活動グループ

## ➤ 分析・評価グループ

環境舗装機能における経時変化の要因分析

**主な成果：** 代表区間におけるMCIおよびその要素であるひび割れ、  
わだち掘れについては、環境舗装の優位性を確認。

## ➤ 調査・解析グループ

環境舗装における機能の現状把握

**主な成果：** 路面騒音低減効果について、重交通路線における環境  
舗装の継続的優位性を確認。  
排水機能と路面騒音値の間の逆比例関係を確認。

## ➤ 機能維持グループ

維持管理計画策定のための保持機能および計測手法の検討

**主な成果：** 維持管理上の着目点ならびに保持機能の低下状況や  
環境改善効果等から、目指すべき維持管理手法を検討。

## 分析・評価グループ

# 環境舗装機能における 経時変化の要因分析

分析・評価グループ

- 目的
- 検討概要
- 一般舗装と環境舗装の耐久性検討  
経過年数と補修基準との関係  
累積大型車交通量と補修基準との関係
- この項のまとめ
- 課題

# 目的

**近畿地方整備局管内における一般舗装(密粒度舗装)と環境舗装(排水・透水性舗装)について、経年的に実施している路面性状調査業務の成果をもとに双方の路面性状等の経時変化を分析評価し、取りまとめたものである。**

## 検討概要

- **近畿地方整備局管内で環境舗装の施工が始まった平成5年度ごろ以降における近畿地方整備局管内の路面性状調査資料(路面性状データMCI等)収集**
- **施工時からの経年数や利用交通量による路面性状値(ひび割れ率、わだち掘れ量、平坦性、MCI)を収集し、経時変化を分析評価し耐久性に関して検討を行った。**



## 通常舗装と環境舗装の耐久性

**補修基準を維持修繕要綱等を参考に次のように設定し、一般舗装と環境舗装の耐久性を比較した。**

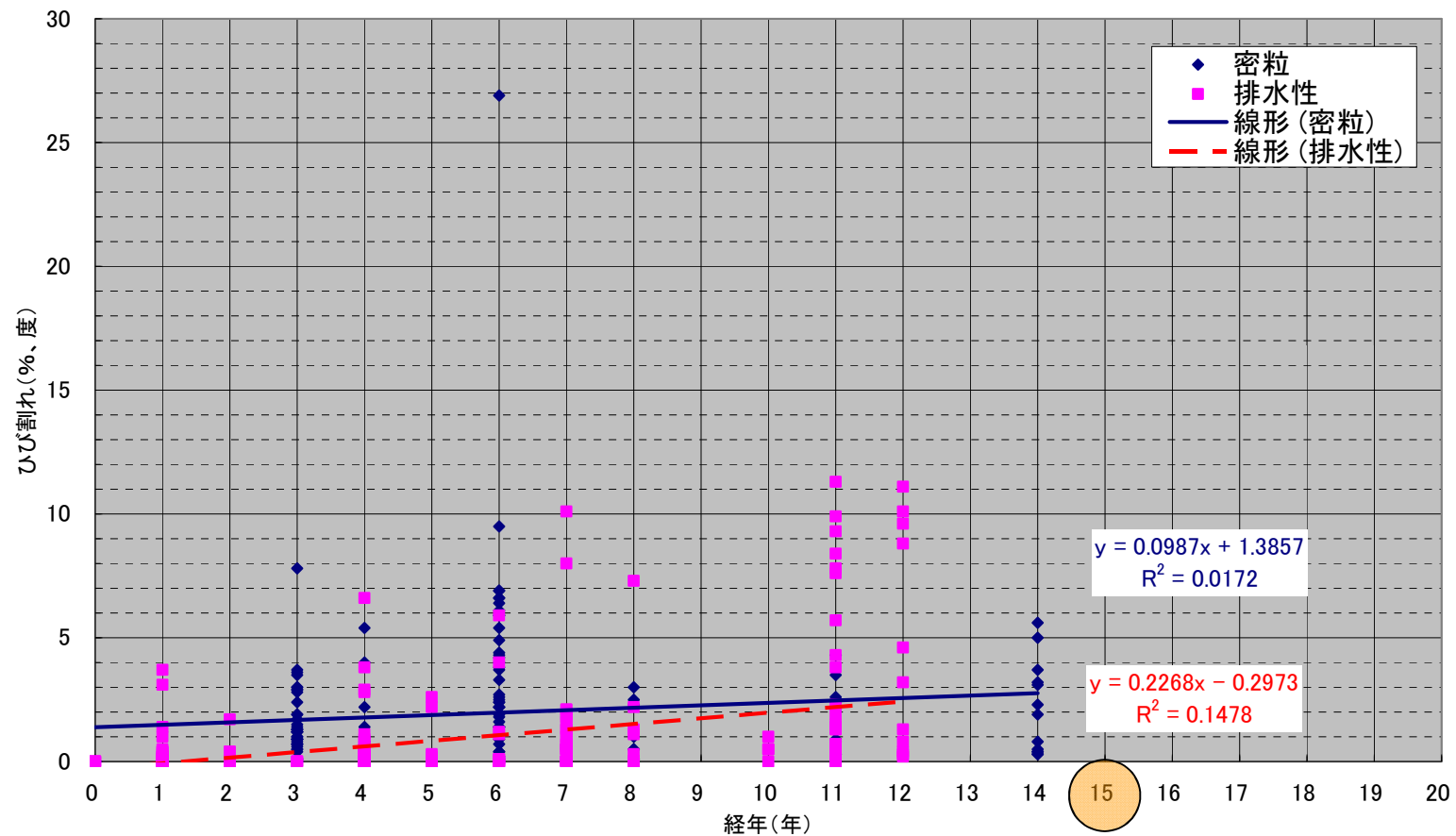
**○ひび割れ率：30%以上**

**○わだち掘れ量：30mm以上**

**○MCI：5未満**

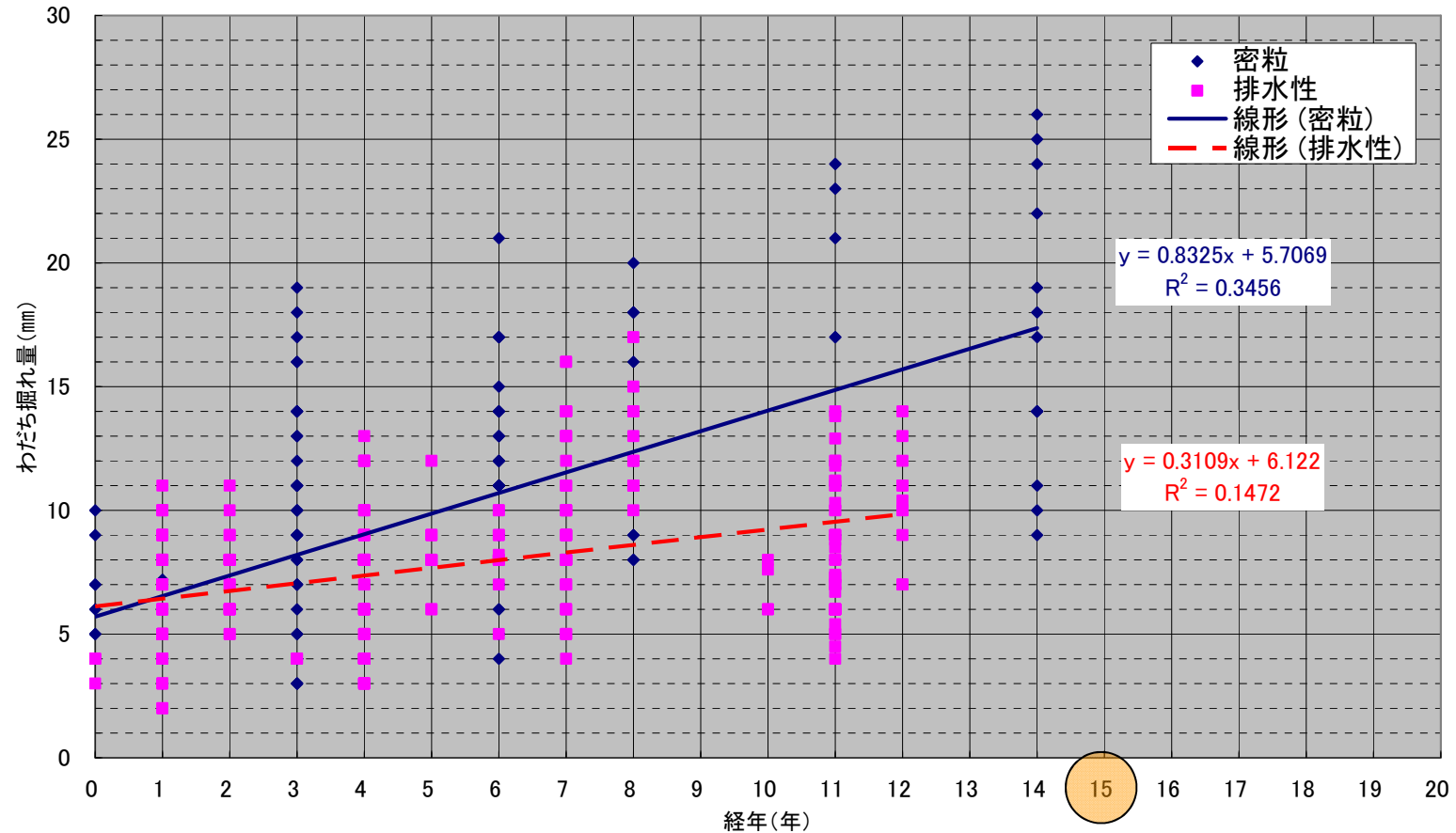
# 経過年数と補修基準の関係

## 経過年数とひび割れ率の関係



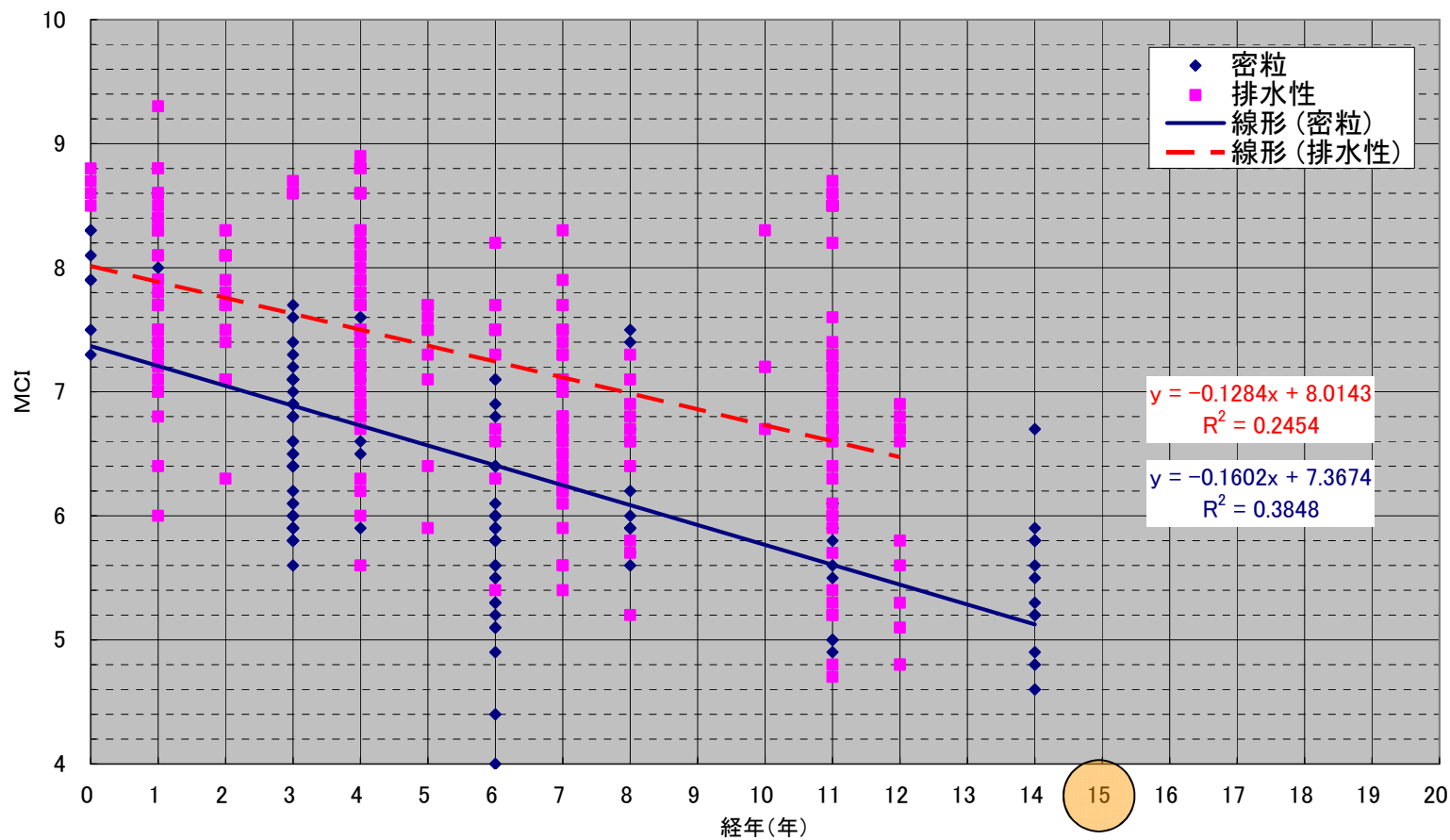
# 経過年数と補修基準の関係

## 経過年数とわだち掘れ量の関係



# 経過年数と補修基準の関係

## 経過年数とMCIの関係

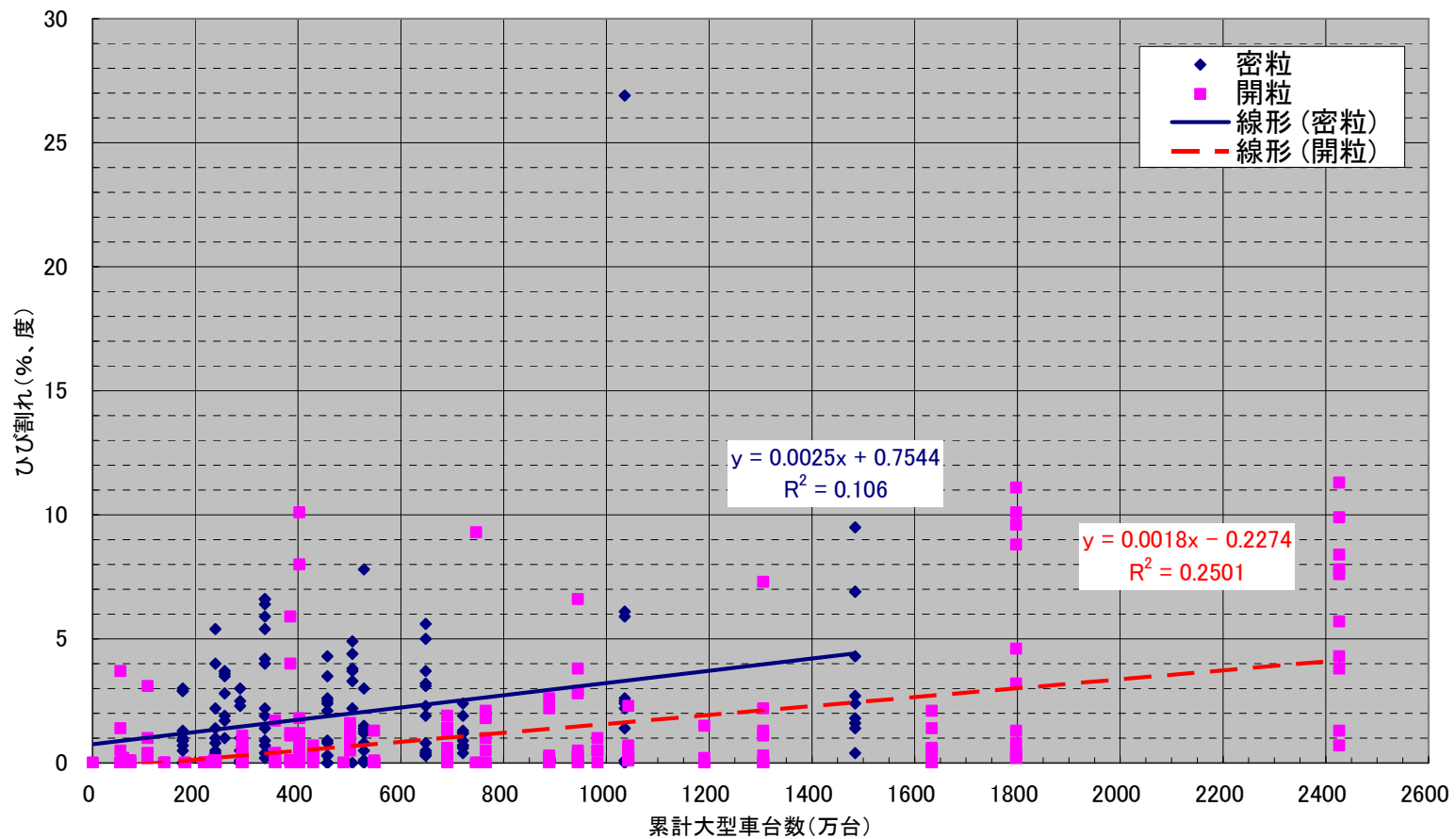


## 耐用年数について

- 近畿地方整備局管内では、ひび割れで疲労破壊してしまうことはないものの、わだち掘れによって補修が必要な年数になる。傾向として、環境舗装の方が1.6～2.6倍程度耐用年数は長い。
- 耐用年数を15年と仮定すると、わだち掘れ量で1.7倍、MCIで1.2倍、環境舗装の方が一般舗装より優位である。

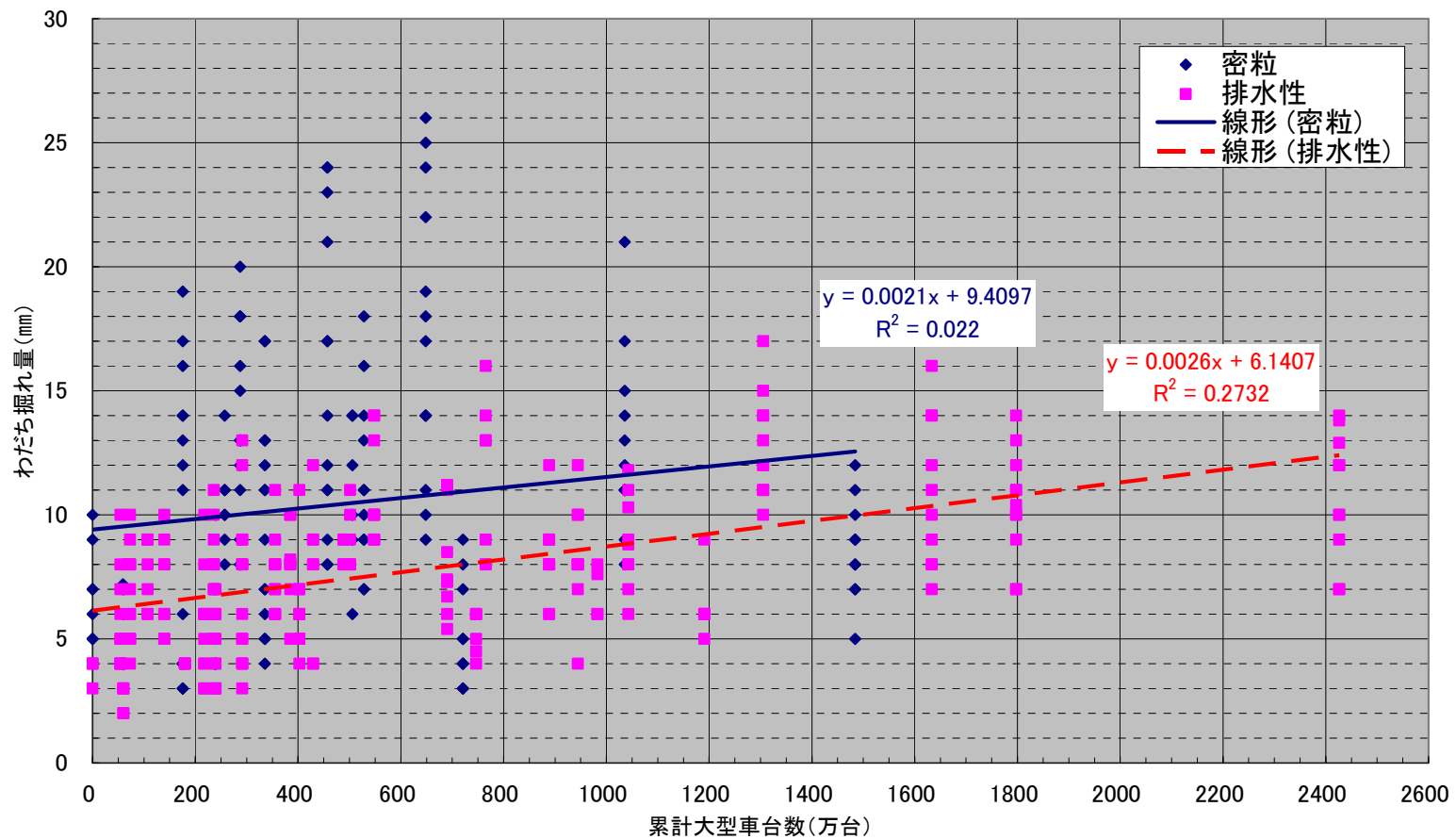
# 累積大型車交通量と補修基準の関係

## 累積大型車交通量とひび割れ率の関係



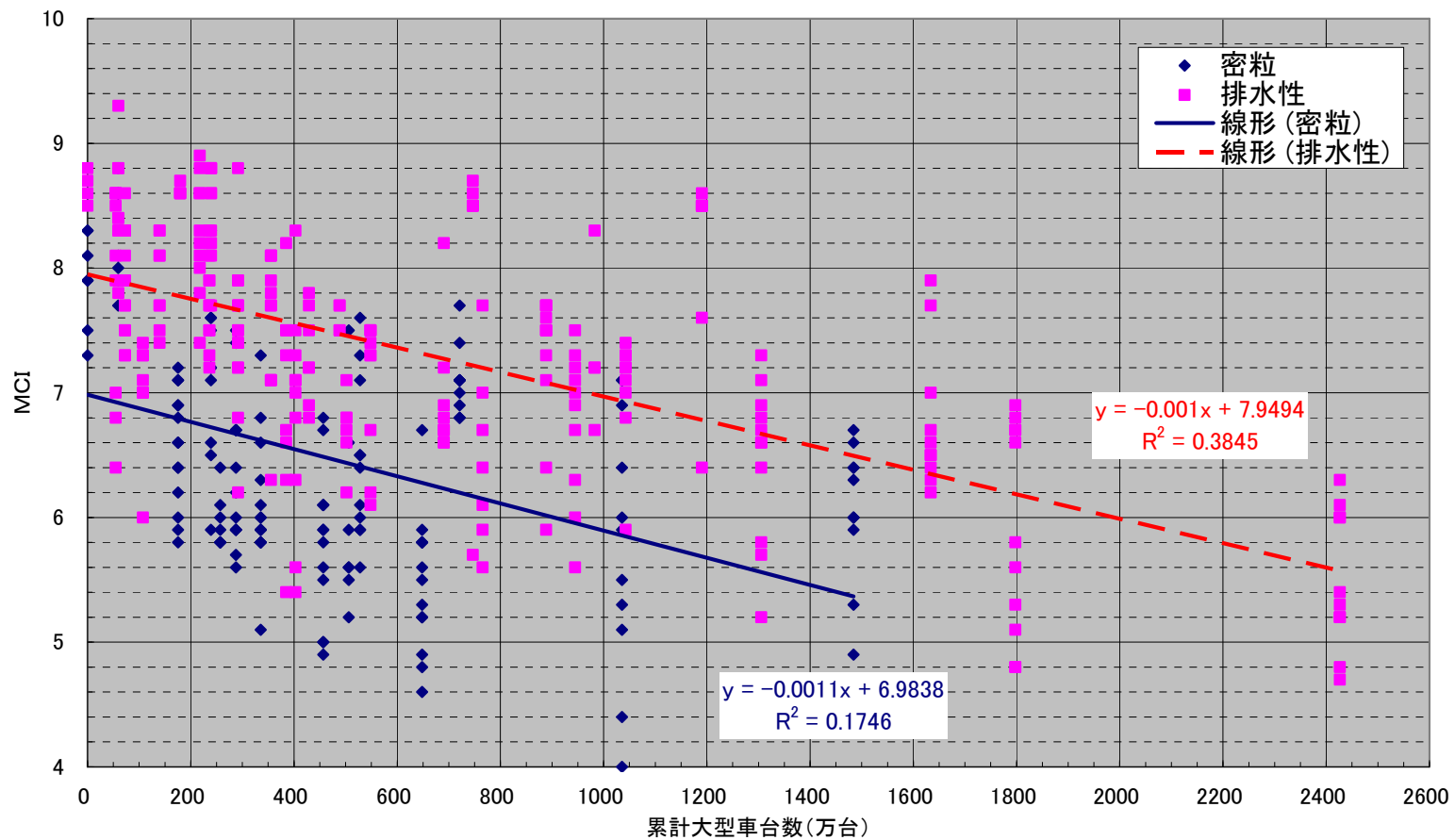
# 累積大型車交通量と補修基準の関係

## 累積大型車交通量とわだち掘れ量の関係



# 累積大型車交通量と補修基準の関係

## 累積大型車交通量とMCIの関係





# 累積大型車交通量と耐久性の関係

- ひび割れ率との関係では、一般舗装と比較して環境舗装の方が1.4倍、MCIでは1.6倍の耐久性を示している。
- わだち掘れ量は、環境舗装の方が初期の変形量が少ない。
- 10年間35百万台が供用すると考えると、MCIで1.3倍、一般舗装より環境舗装が優れている。

## まとめ

今回、既存路面の性状調査データをもとに分析検討した結果、

- 耐用年数を15年と仮定して、ひび割れ率、わだち掘れ、MCIを算出すると、ひび割れ率ではほぼ同等、わだち掘れ量で1.7倍、MCIで1.2倍、環境舗装の方が一般舗装より優位である。
- 10年間で35百台の大型車が走行するとき、ひび割れ率では1.7倍、わだち掘れ量では1.2倍、MCIでは1.3倍、環境舗装が一般舗装より優位である
- 総合評価発注方式により各種の工夫がされた箇所では耐久性が向上している。

## 課題

- **環境舗装に関しては、ポットホールや骨材飛散など特有の判断基準を加味した評価も今後は必要と考えられる。**
- **平成10年頃から舗装工事でも電子納品が行われているが、これらの膨大なデータを関連づけて処理する情報化技術の適用が望まれる。**

**調査・解析グループ**

**環境舗装における機能の現状把握**

**調査・解析グループ**

- **研究内容**
- **路面騒音測定による機能性評価**  
**概要、測定結果、まとめ**
- **排水能力と路面騒音値の関係評価**  
**概要、調査結果、まとめ**
- **浸透水量と路面騒音値の関係評価**  
**概要、調査結果、まとめ**
- **課題**

# 研究内容

## (1)路面騒音測定による機能性評価

供用中の一般舗装を中心に路面騒音の簡易計測を行い、平成23年度実施した環境舗装での値と比較し、分析評価する。

## (2)排水能力と路面騒音値の関係評価

平成23年度実施した環境舗装の路面騒音測定箇所における排水能力を調査し、路面騒音との関係を分析評価する。

## (3)浸透水量と路面騒音値の関係評価

再生排水性舗装等試験施工実施箇所について簡易計測を行い、別途測定した浸透水量との関係を分析評価する。

# (1)路面騒音測定による機能性評価

## 概要

### ① 測定装置

使用機器等

項目	名称	型式	数量	備考
騒音計	精密騒音計	NA-27	1台	リオン(株)製
速度計	車速計	TDP-332	1台	ココリサーチ(株)製
測定車両	普通乗用車	ビスタアルデオ TA-ZZV50G	1台	トヨタ自動車(騒音測定専用車)
タイヤ	測定用タイヤ	Vector3 RV	1本	左後輪装着



簡易測定車



マイクロホン

# (1)路面騒音測定による機能性評価

## 概要

### ② 主な測定場所

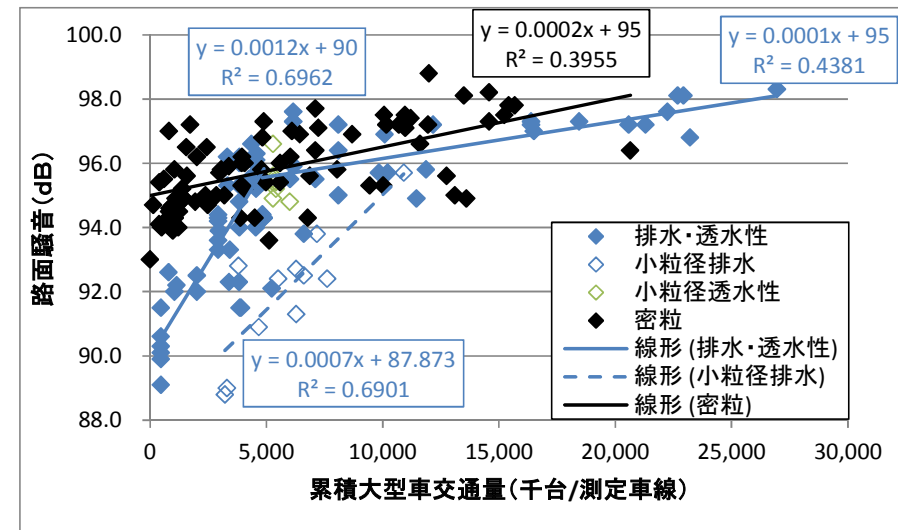
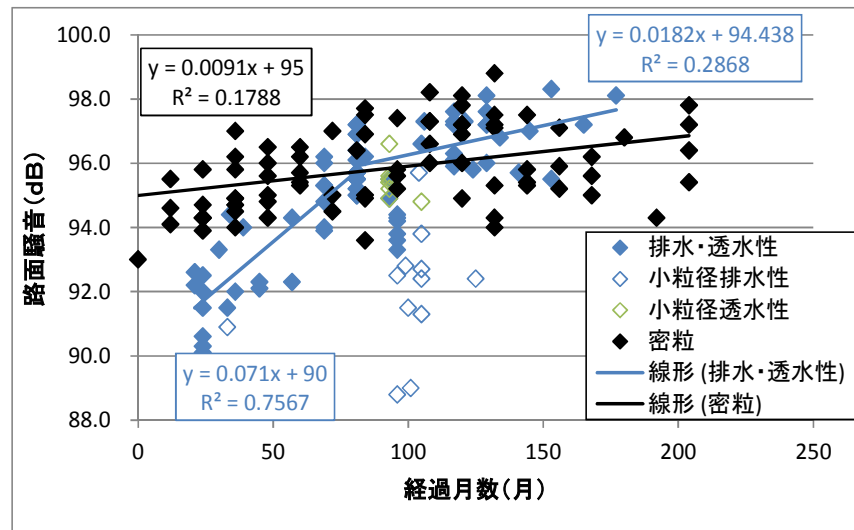
路面騒音測定区間

番号	測定区間	番号	測定区間
①	国道1号(滋賀)	⑩	国道170号
②	国道8号(滋賀)	⑪	府道1号茨木摂津線
③	国道1号(京都)	⑫	府道2号大阪中央環状線
④	国道9号(京都)	⑬	府道8号大阪生駒線
⑤	国道24号(京都)	⑭	府道13号京都守口線
⑥	国道171号(京都)	⑮	府道14号大阪高槻京都線
⑦	国道28号(兵庫)	⑯	府道38号富田林泉大津線
⑧	国道171号(兵庫)	⑰	府道129号南千里茨木停車場線
⑨	国道176号(兵庫)	⑱	府道230号春木岸和田線



# (1)路面騒音測定による機能性評価

## ➤ 測定結果



### 経過月数と路面騒音

### 累積大型車通行量と路面騒音

- 環境舗装においては、経過月数約80ヶ月で変化点。その後は一般舗装に比べ環境舗装が高い傾向。
- 環境舗装においては、累積大型車交通量約5,000千台で変化点。その後は一般舗装に比べ環境舗装が低い傾向。

# (1)路面騒音測定による機能性評価

## ➤ まとめ

- 経過月数約80か月程度経過時点以降は一般舗装より環境舗装の路面騒音値が高い傾向。  
⇒ 月数の経過とともに生じる空隙詰りの進行が影響していると考えられる。
- 累積大型車通行量と路面騒音値の関係では、いずれの時点においても一般舗装より環境舗装の路面騒音値が低い傾向。  
⇒ 大型車通行による空隙つぶれが進行したとしても、**環境舗装の優位性が高い。**
- これら傾向より、国土交通省の直轄国道のように**大型車交通量の多い路線**では、いずれの時点においても一般舗装に対する**環境舗装の優位性は大きい**と言える。

## (2)排水能力と路面騒音値の関係評価

### ➤ 概要

#### ① 調査場所

##### 排水状況調査区間(環境舗装)

番号	測定区間	番号	測定区間
①	国道1号(滋賀)	⑥	国道1号(大阪)
②	国道1号(京都)	⑦	第二京阪副道(大阪)
③	国道9号(京都)	⑧	国道163号(大阪)
④	国道24号(京都)	⑨	国道28号(兵庫)
⑤	国道171号(京都)	⑩	府道13号京都守口線

## (2)排水能力と路面騒音値の関係評価

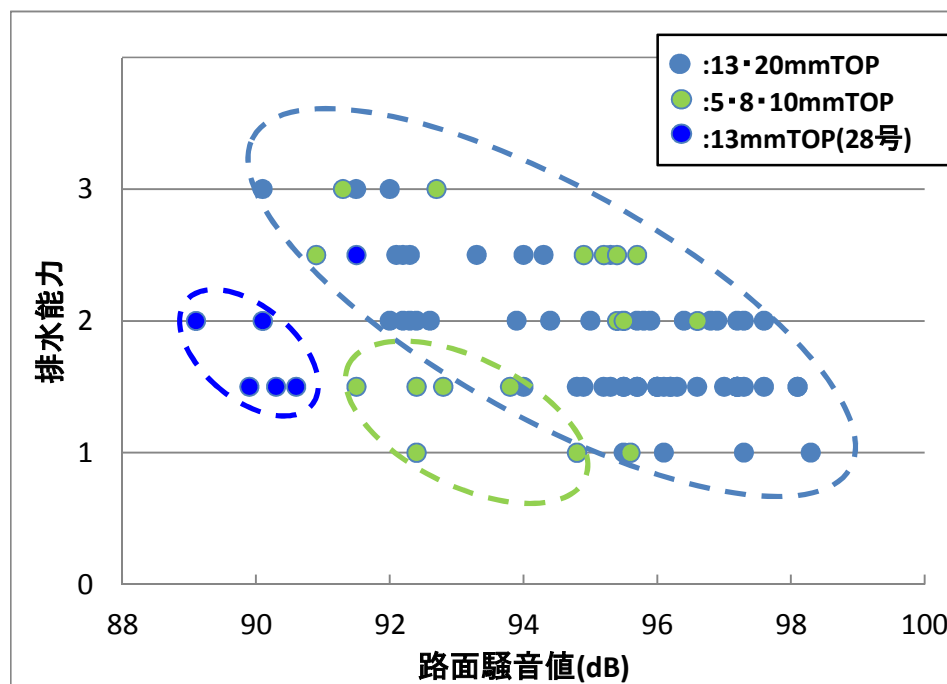
### ➤ 概要

#### ② 排水能力と排水状況の目安

排水能力	排水状況の目安
レベル1	舗装の空隙が全般にわたって認められず、浮き水や水たまりが顕著に見られる。大型車走行で水しぶきが上がる。(機能低下が著しい)
レベル2	舗装の空隙箇所が半分以下の範囲でしか認められず、わだち部では薄い浮き水や局所的な水たまりが見られる。大型車走行で水しぶきが少し上がる。(機能低下が進行している)
レベル3	舗装の空隙が全般にわたって認められ、浮き水がほとんど見られない。大型車走行で水しぶきが上がらない。(機能が維持されている)

## (2)排水能力と路面騒音値の関係評価

### ➤ 調査結果



- 排水能力は**路面騒音値に逆比例**する傾向。
- 小粒径環境舗装は、排水能力低くても、通常の環境舗装(13~20mm)より**高い路面騒音低減効果**を有する場合がある。
- 国道28号の調査結果が特異な傾向。

## (2)排水能力と路面騒音値の関係評価

### ➤ まとめ

- 排水能力は路面騒音値に逆比例する傾向。
  - ⇒ 路面騒音値を測定することにより、現状における概略の**排水能力の推定が可能**。
- 小粒径環境舗装は、排水能力低くても、通常的环境舗装より高い路面騒音低減効果を有する場合がある。
  - ⇒ 小粒径環境舗装は、排水能力より**路面騒音低減効果を期待する場所に適する**。
- 国道28号の調査結果が特異な傾向。
  - ⇒ 明確な原因は不明。調査当日の降雨パターン等が調査結果に影響している可能性。

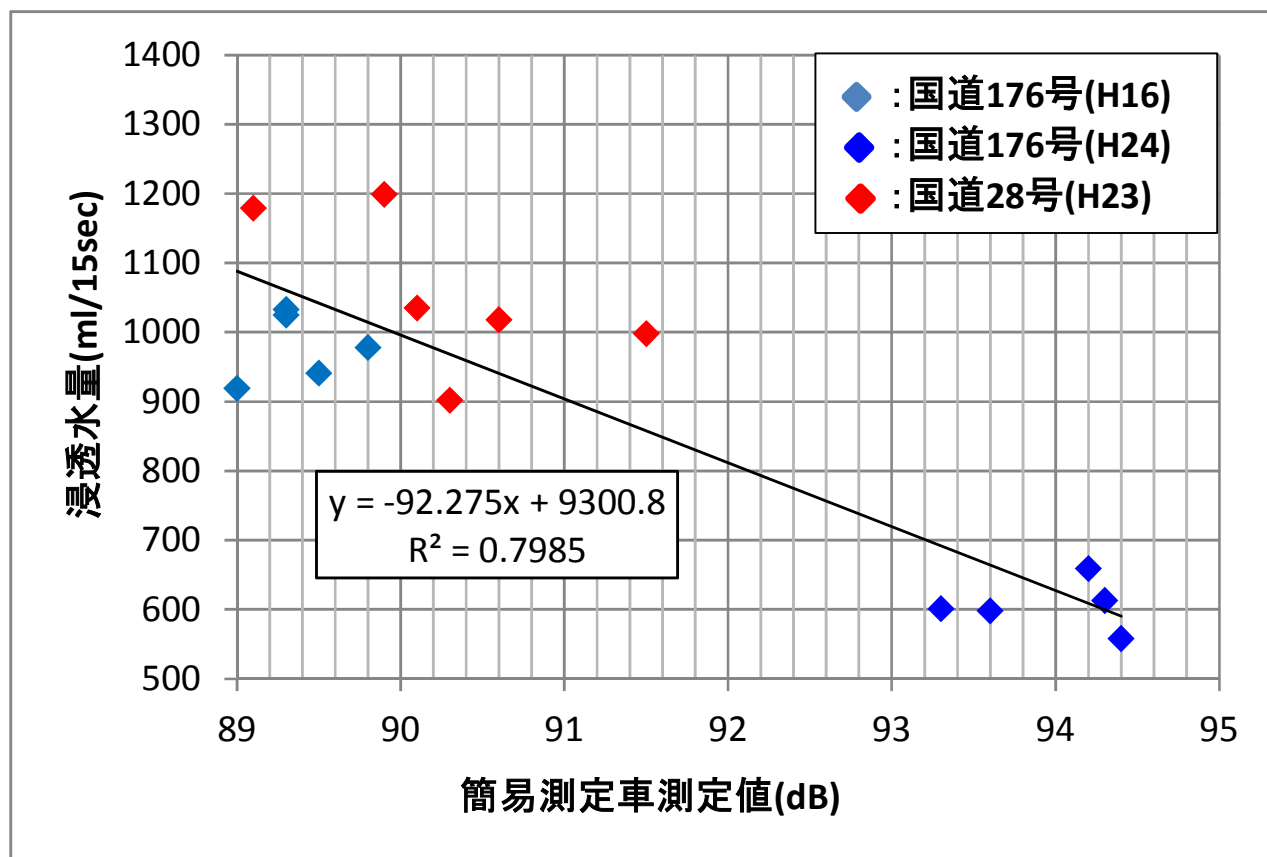
## **(3)浸透水量と路面騒音値の関係評価**

### **➤ 概要**

- **国道176号 兵庫県西宮市山口地区**  
**(平成16年度 再生排水性舗装試験施工区間)**  
**測定:平成16年度、平成24年度**
- **国道28号 兵庫県淡路市浦地区**  
**(平成21年度 各種骨材を用いた排水性舗装試験施工区間)**  
**測定:平成23年度**

# (3) 浸透水量と路面騒音値の関係評価

## ➤ 調査結果



注: 国道176号(H16)の路面騒音値はRAC車測定値による予測値

- 浸透水量は路面騒音値に逆比例する傾向。



## (3) 浸透水量と路面騒音値の関係評価

### ➤ まとめ

- 浸透水量は路面騒音値に逆比例する傾向。  
⇒ さらに多くのデータを収集することにより、**路面騒音値より透水機能の予測が可能。**

# 課題

- 路面騒音の上昇メカニズムは、一般舗装では路面の粗面化、アスファルトの劣化度合い、アスファルトの被膜状態等々が影響すると考えられる。環境舗装では、これらの要因に加え空隙つまり、空隙つぶれが大きく影響。

これら要因と路面騒音の関係を把握し、**環境舗装の路面騒音低減機能の向上を図ることが必要。**

- 環境舗装における降雨時の排水能力、浸透水量と路面騒音値の関係から、路面騒音値と排水機能は逆比例関係。

今後浸透水量と路面騒音の関係データをより多く収集し、さらに正確に**路面騒音値から排水機能の推定を可能とすることが必要。**

## 機能維持グループ

# 維持管理計画策定のための保持機能 および計測手法の検討

機能維持グループ

# 研究内容

## (1)機能低下の要因調査

既往資料調査により、環境舗装の機能(騒音低減、排水機能など)の低下の要因およびそのメカニズムについてまとめる。

## (2)機能低下抑制対策

環境舗装の機能低下の要因である「空隙つまり」および「空隙つぶれ」のそれぞれの対策について、既存技術を中心に整理する。

## (3)機能維持手法作成の検討

従来の直轄道路の維持管理手法および「分析評価」、調査解析」グループで得られた結果もとに、考えられる維持管理手法のフロー図を作成する。

# 成果およびまとめ

## (1)機能低下(空隙つまり・空隙つぶれ)の要因調査

道路の種類、交通の質の違い、周辺環境、混合物配合割合など

## (2)機能低下抑制対策

### ● 空隙つまり

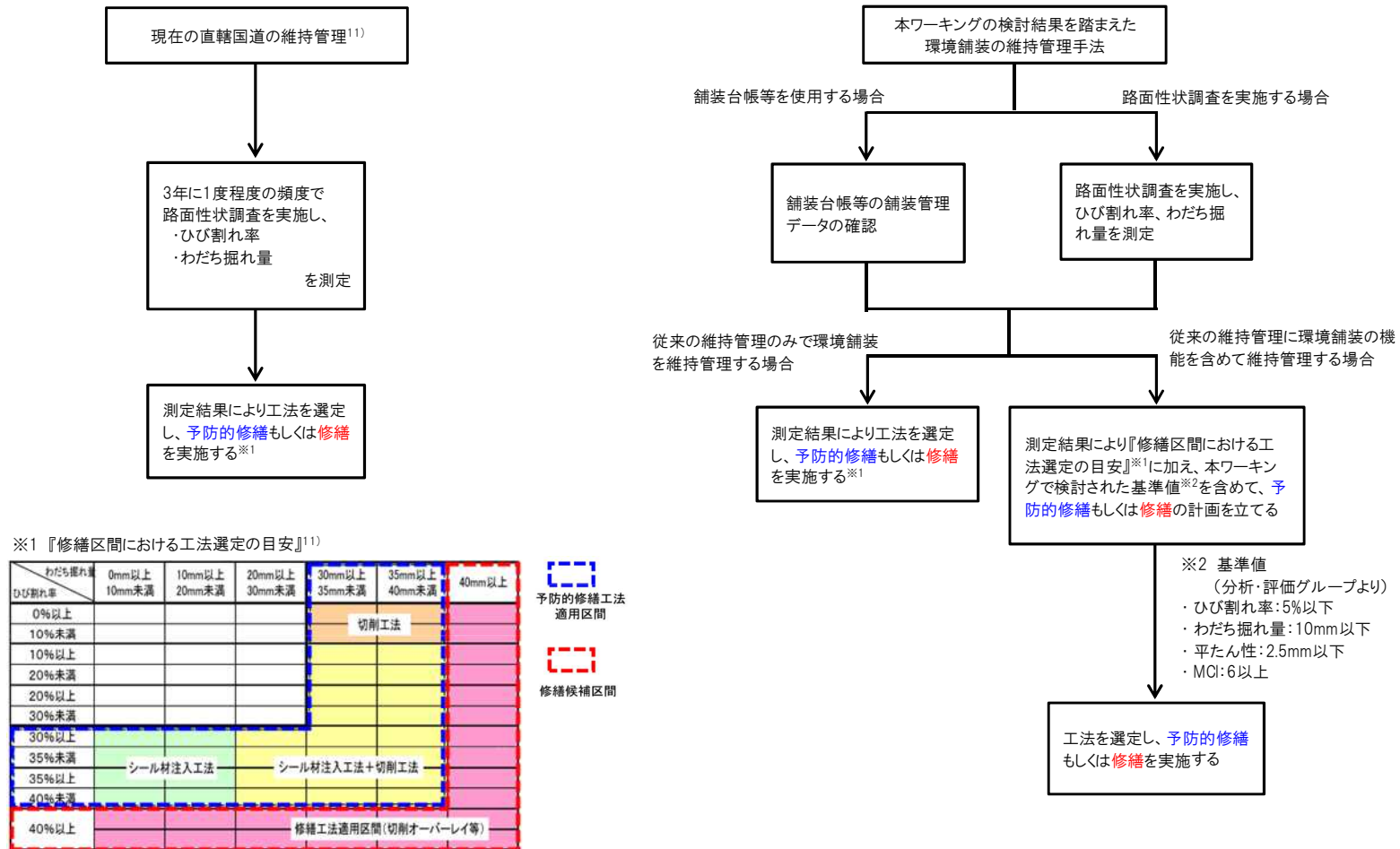
舗装体の空隙率・空隙径の増大、雨水の浸透速度の増加、定期的な路面洗浄

### ● 空隙つぶれ

耐流動性に優れたバインダー使用、適切な空隙量・バインダー量、施工時の過転圧防止、樹脂散布・含浸

# 成果およびまとめ

## (3) 機能維持手法作成の検討



- **機能維持に重点。これにより、環境舗装の機能も維持しつつ舗装本来の維持管理も行うことが可能になると考えられる。**

- 今回の環境舗装における維持管理方法の提案に当たっては、基準値等は限られたデータを使用して設定した。
  - ⇒ 今後も舗装台帳を含めた路面性状のデータを収集、分析・評価し**基準値の精度を向上**させる必要がある。
  - ⇒ 舗装台帳および維持管理手法の作成を見据え、確実に所要の施工記録が残る**データベースの構築**が必要である。



**ご静聴ありがとうございました**

