

第6回 新都市社会技術セミナー

研究報告1

「既設橋の最適延命化方策の評価・ 策定に関する研究」

<①PJ成果の概要>

発表者

全体幹事

中山昭二

(株式会社ソーキ)

橋梁の現況

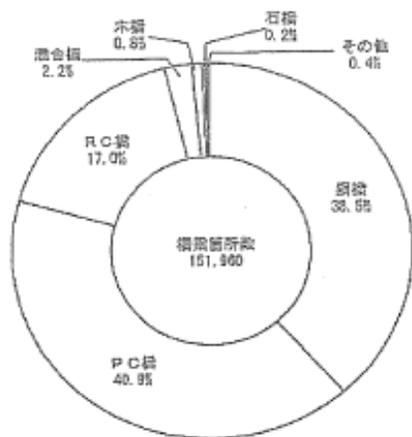


図 1-2.1 橋種別橋梁箇所数比率

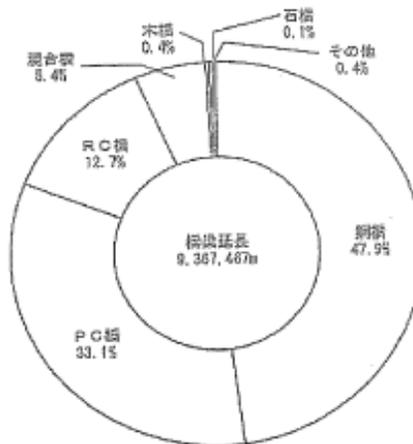


図 1-2.2 橋種別橋梁延長比率

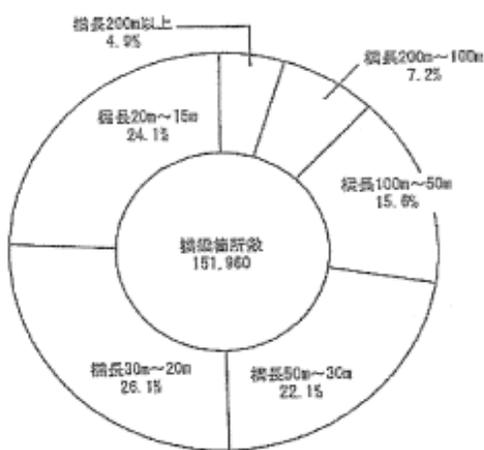


図 1-2.3 橋梁延長別箇所数比率

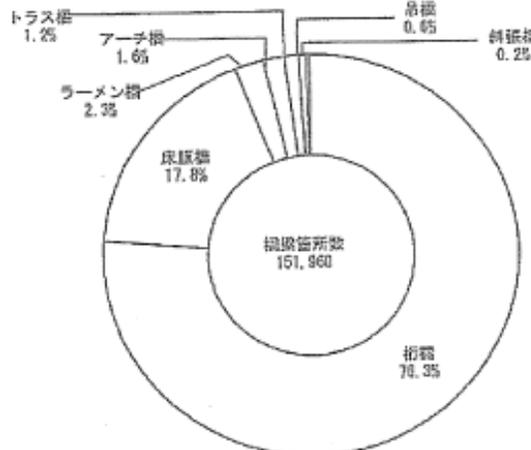


図 1-2.4 橋梁構造形式別橋梁箇所数比率

総数)

橋数: n=151,960橋

延長: L=9,367,467m

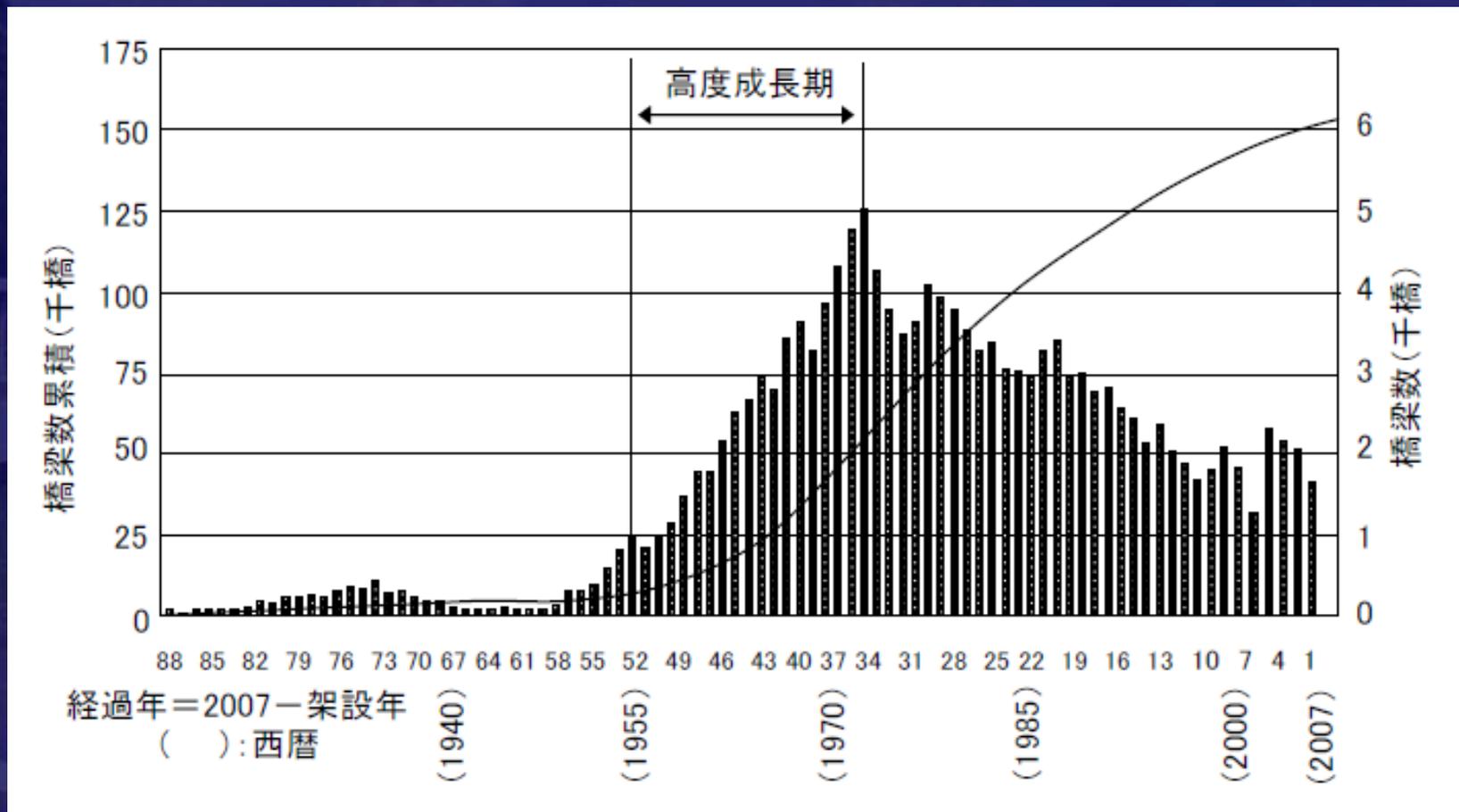
平均像)

橋長: L=61.6m

形式: 桁橋

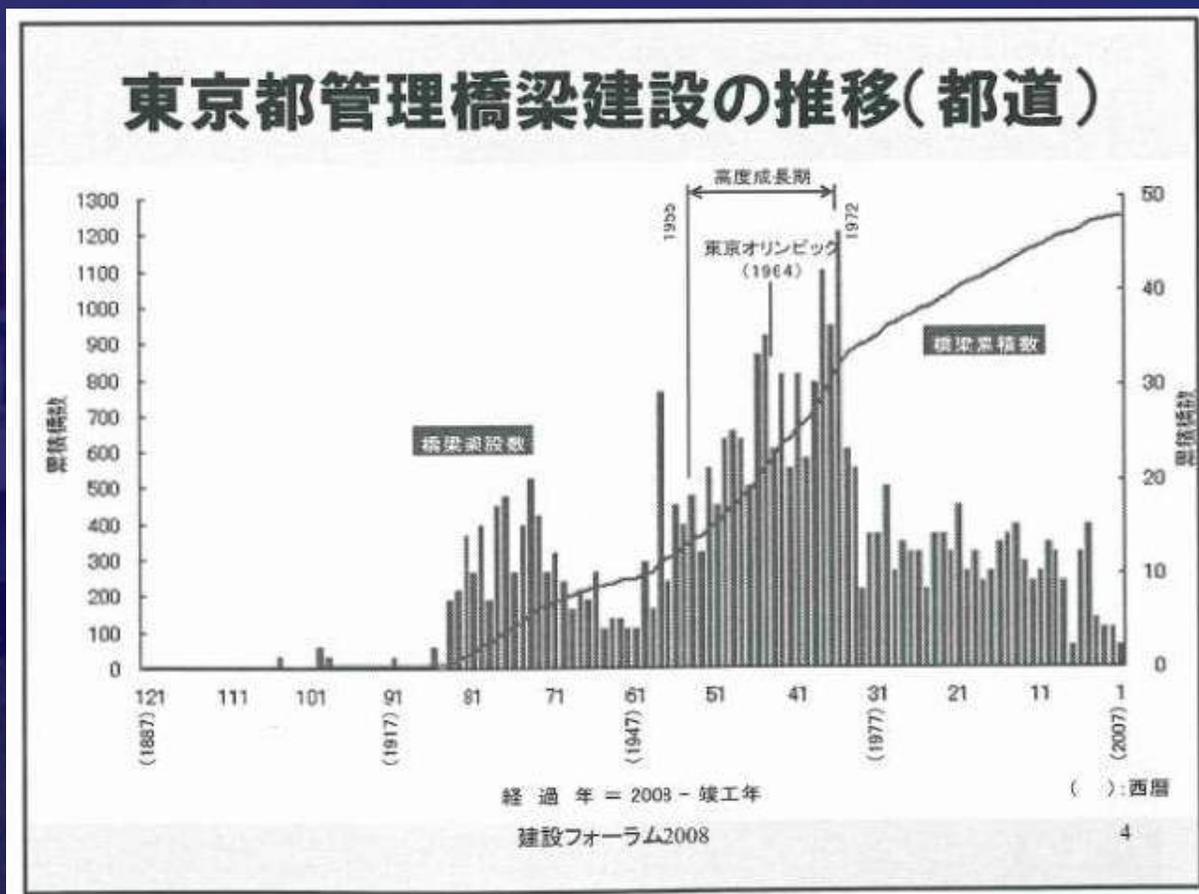
供用: 約28年

架設年次別橋梁数と累積総数

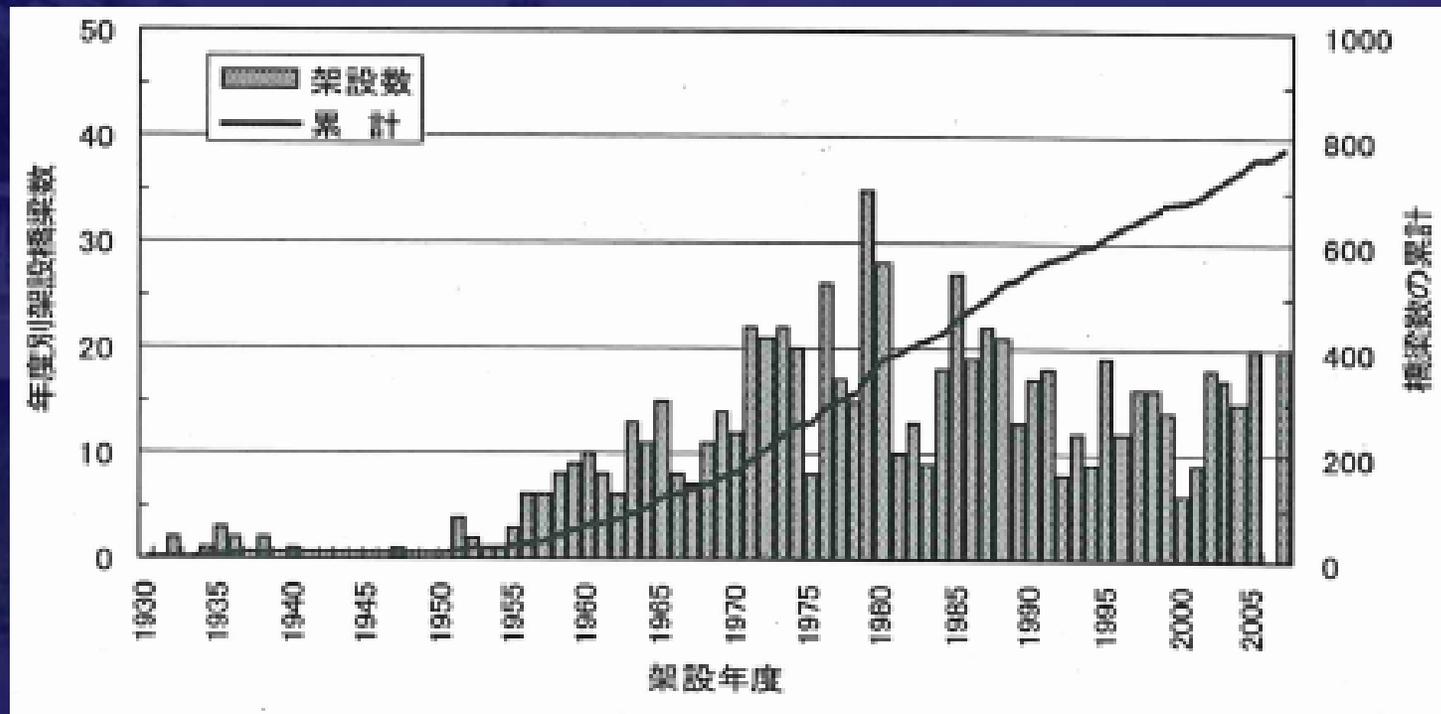


国交省資料 (2004) に延命化PJが加筆

橋梁 (15m以上) の架橋数と架設年次 東京都の場合

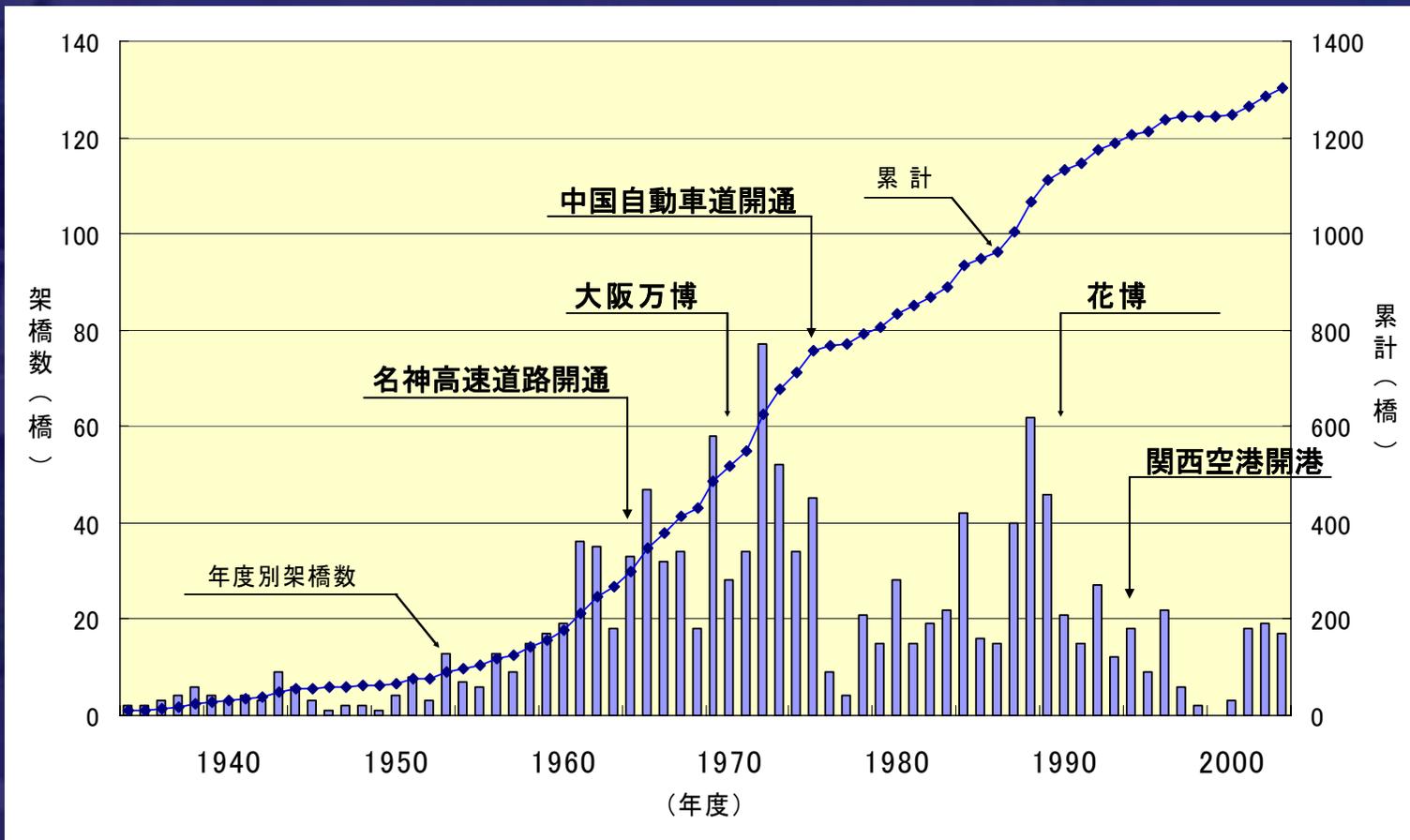


橋梁 (15m以上) の架橋数と架設年次 青森県の場合



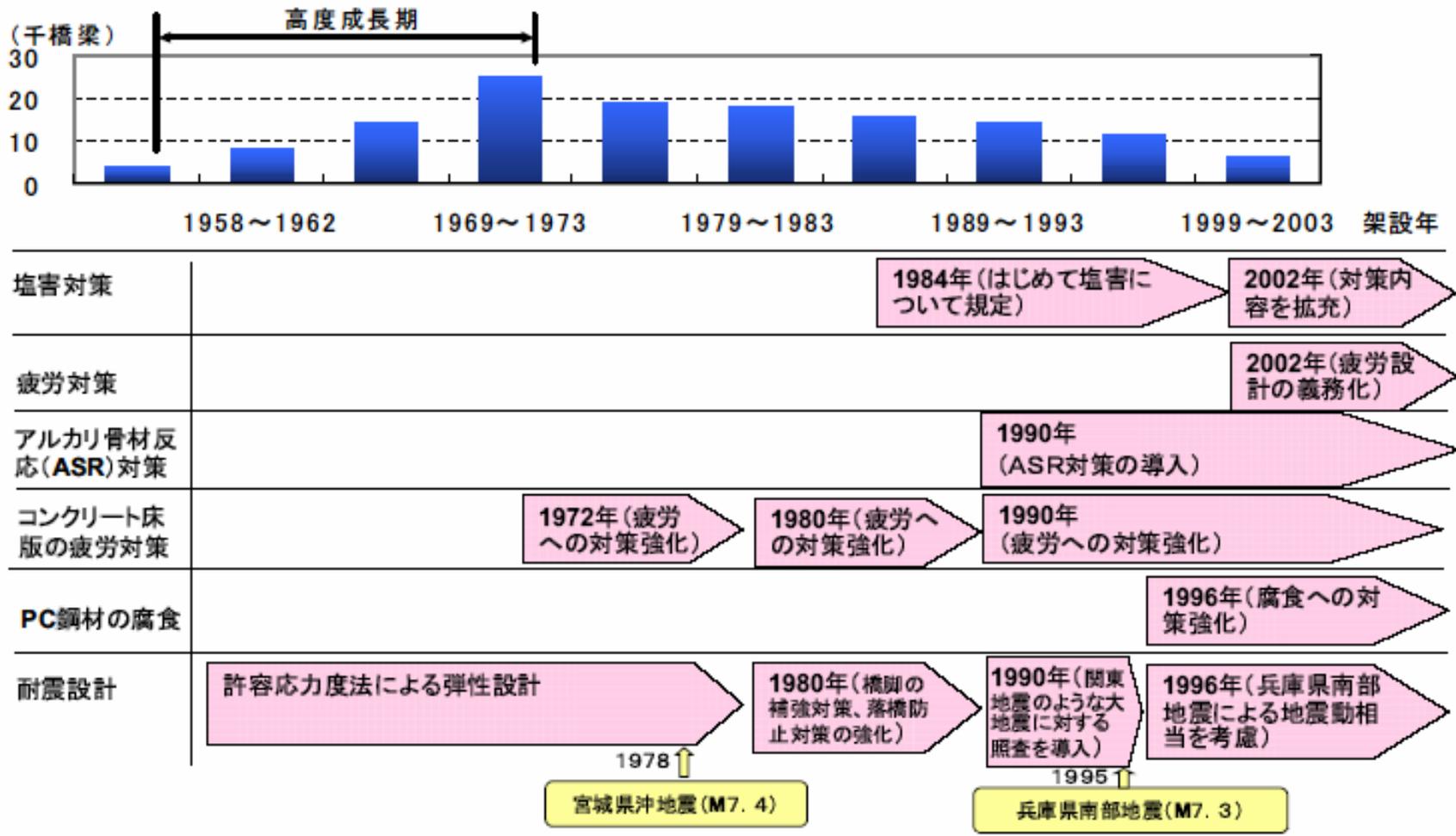
土木学会全国大会研究討論会資料2008.9.11

近畿地方整備局が管理する 橋梁 (15m以上) の架橋数と架設年次



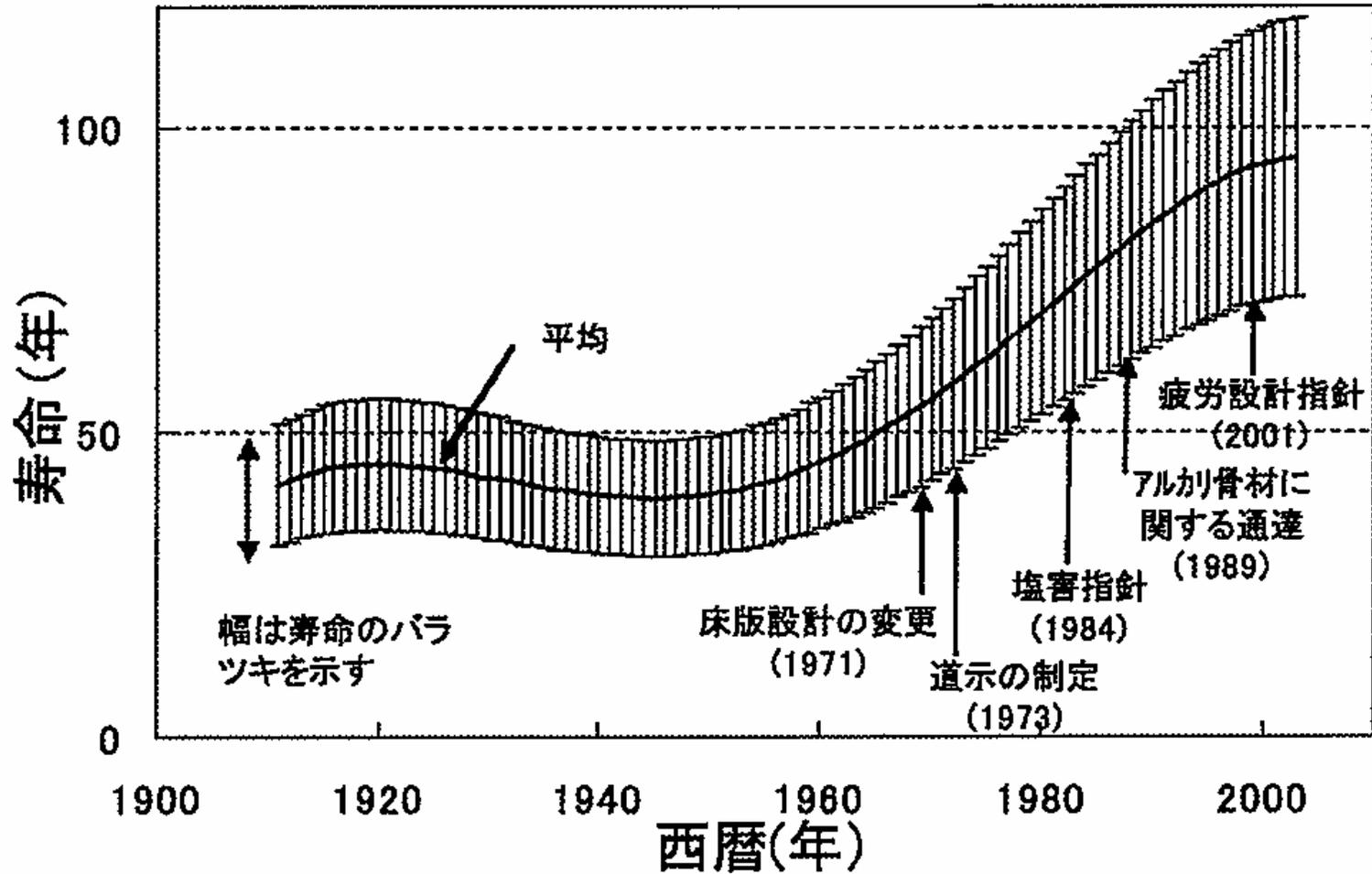
知見が十分ではなかった時代に多数のストックが形成

【年代別の橋梁の整備量と主な示方書等の改訂内容】



「荒廃する日本」としないための道路管理
2006.2月 国土交通省 道路局

道路橋の寿命の変化と設計基準の変遷

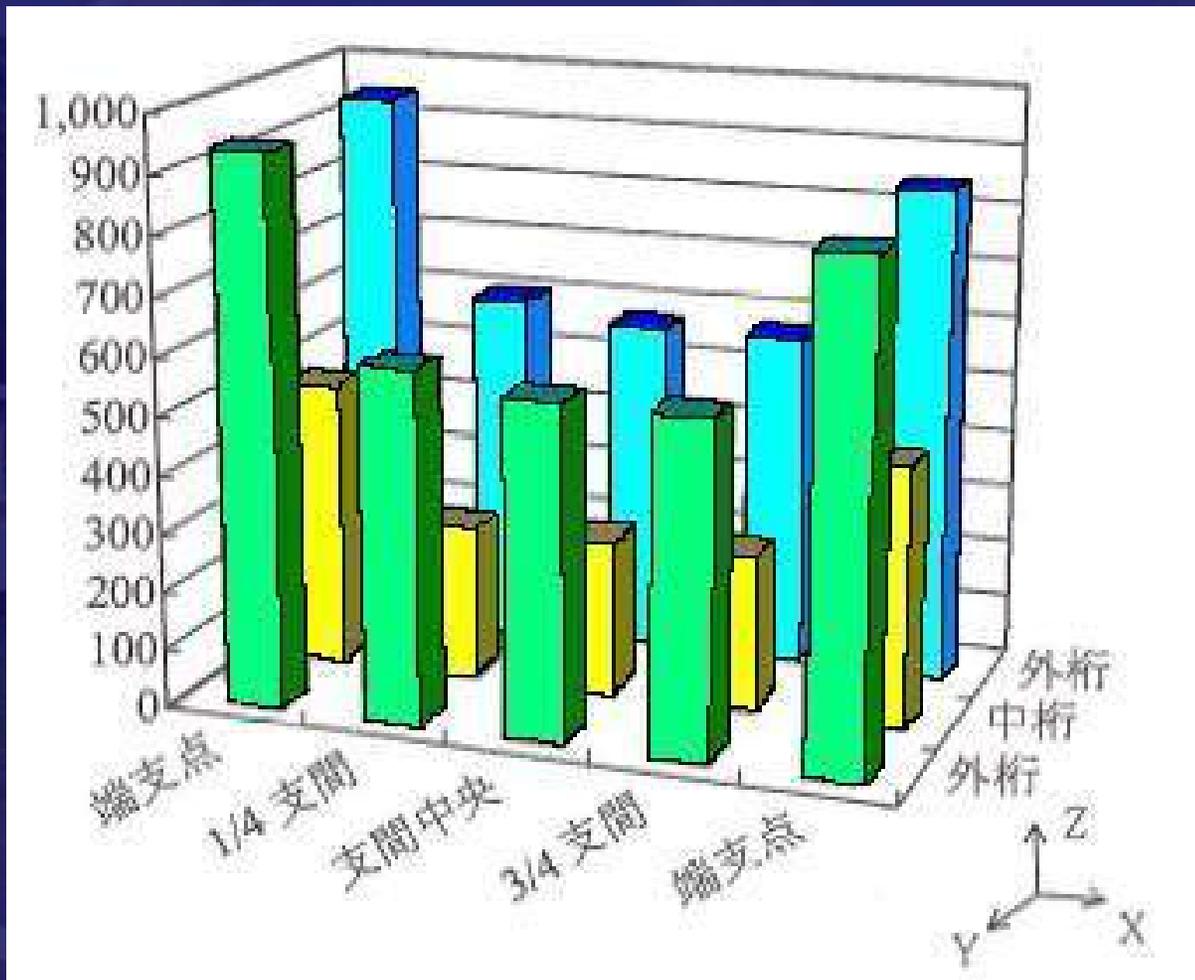


重量超過車両が RC床版の疲労に与える影響

- 全通行車両に占める重量超過車両の割合は1%未満に過ぎない
- 重量超過車両がRC床版の疲労に与える影響は、荷重比の12乗則※で試算してみると全通行車両分の実に約60%にもなる

※ちなみに、1.06→2.01倍、2.00→4096倍 になる。

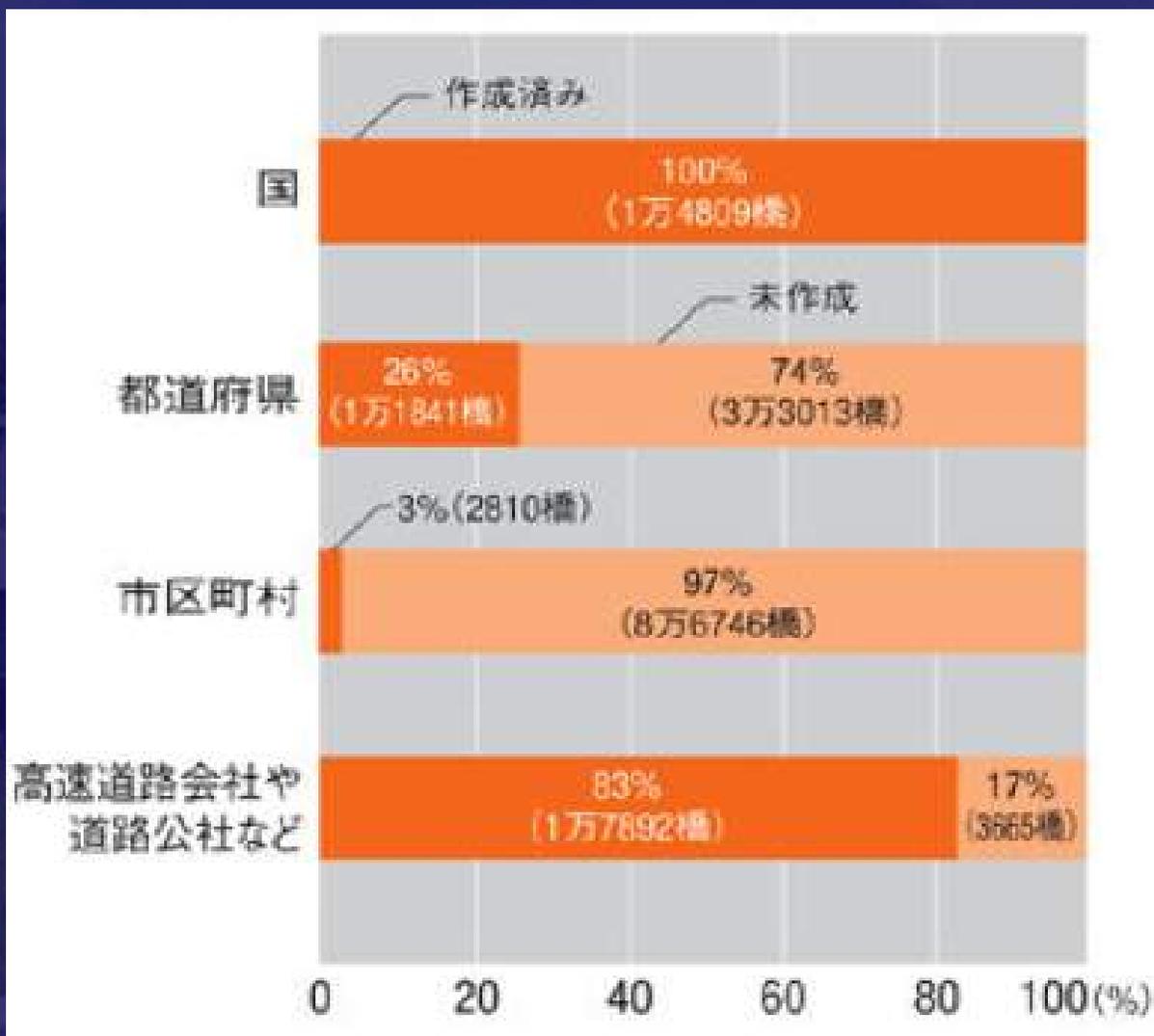
直轄国道のH16年度 定期点検から 鋼桁腐食の部位別損傷点数(566径間)



- 一様には錆ない
- 水回りに要注意

「道路橋の維持管理に関する指標開発の取り組み」
土木技術資料2007.2

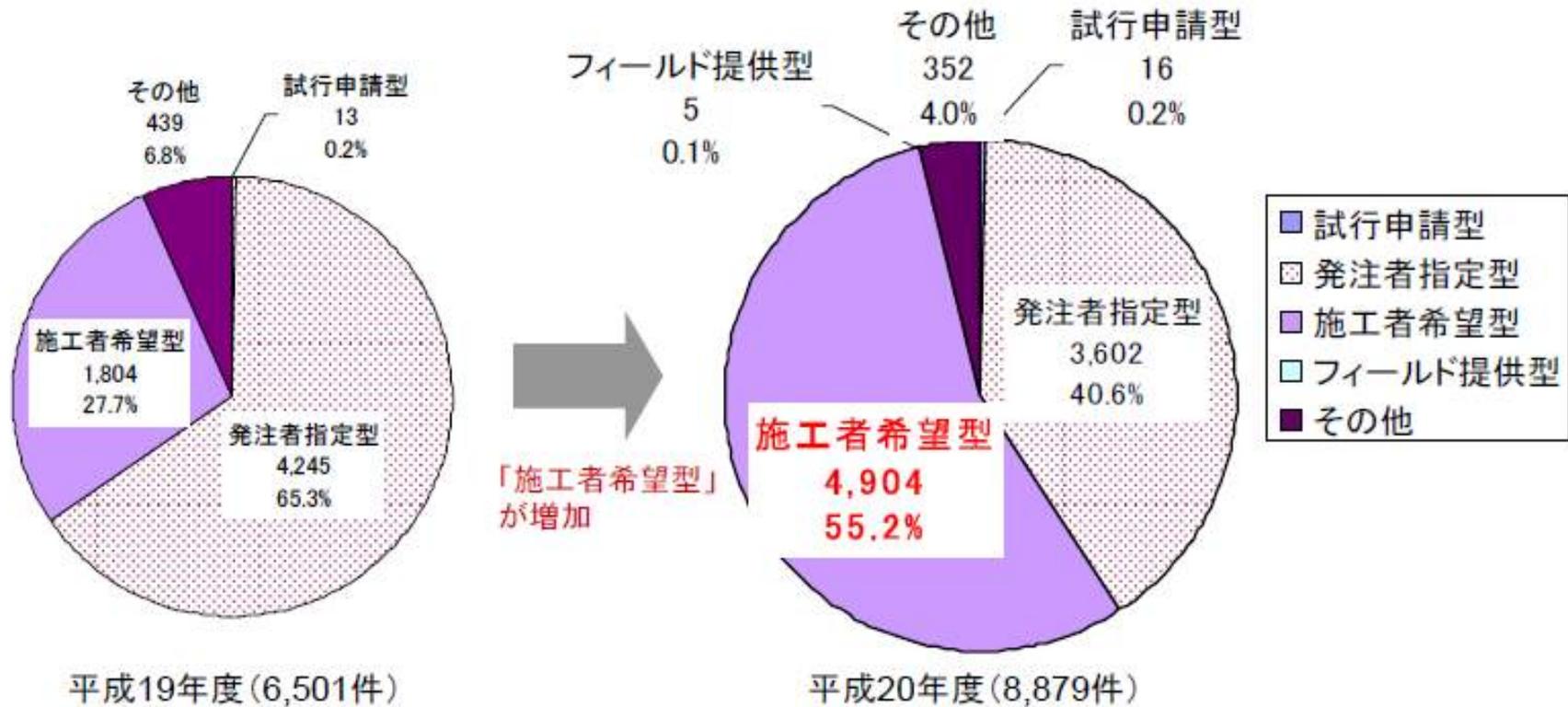
管理者別「橋の長寿命化修繕計画」の作成状況



国交省H19(2007)年度末資料

平成20年度新技術活用状況について

活用延べ新技術数の活用型別内訳



活用延べ新技術数の活用型別内訳

「公共工事等における新技術活用システム」の
 新技術活用状況について 国交省HPより(H21.5.8)

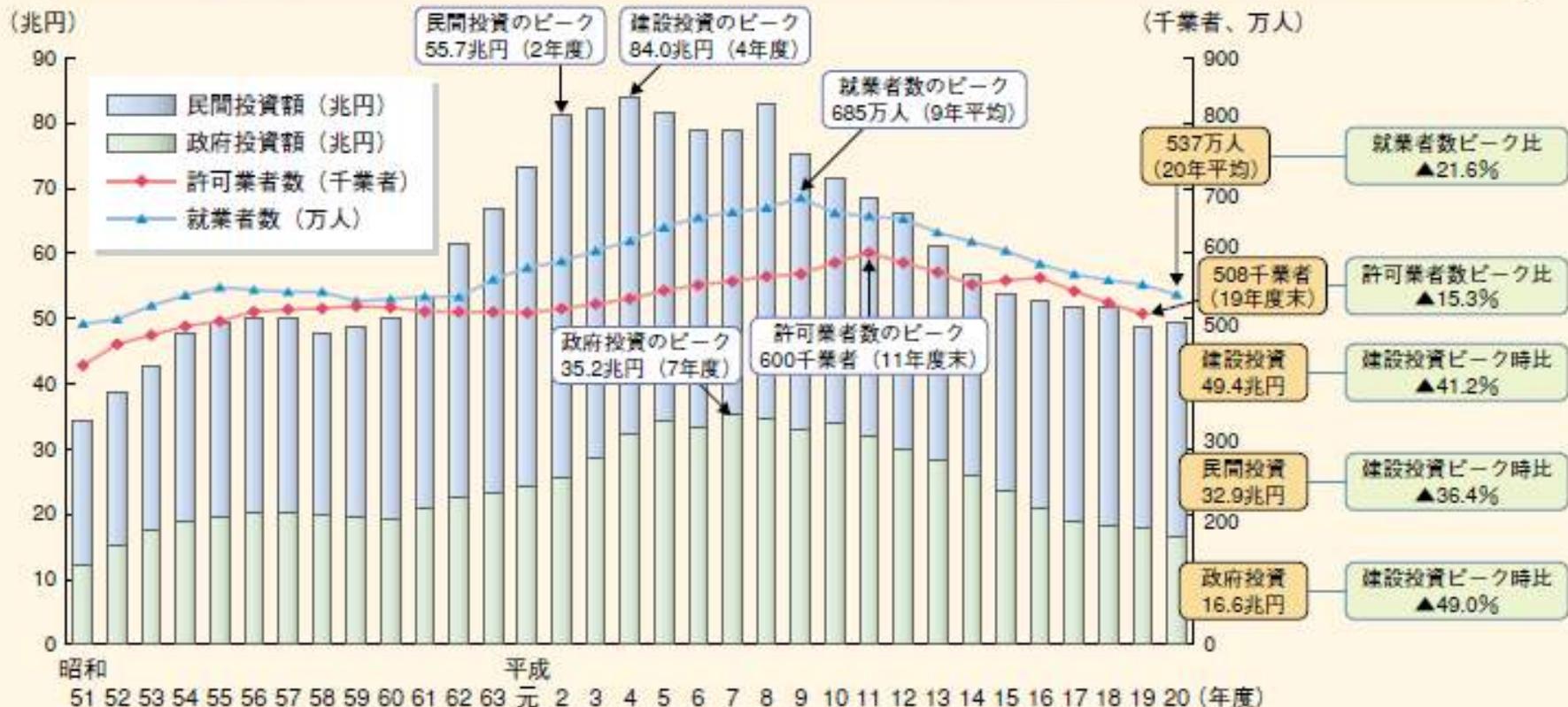
NETIS 新技術情報提供システム

- 申請情報の件数 3,683件
- 評価情報の件数 313件
- アクセス数 1,622件

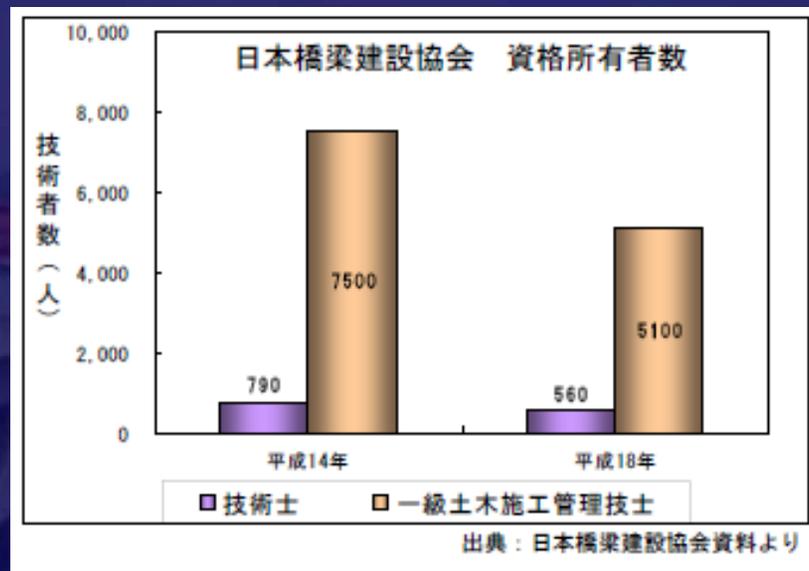
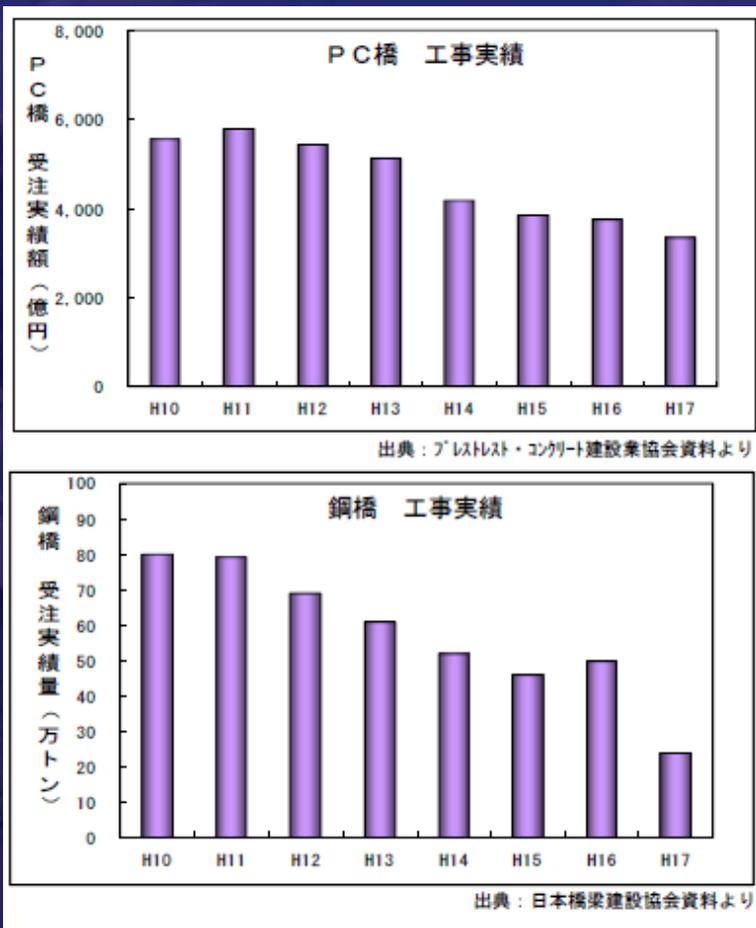
(2009.05.25現在)

建設投資、業者数及び就業者数の推移

- 建設投資額（平成20年度見通し）は約49兆円で、ピーク時（4年度）から約41%減。公共投資は7年度から約53%減
- 建設業者数（19年度末）は約51万業者で、ピーク時（11年度末）から約15%減
- 建設業就業者数（20年平均）は537万人で、ピーク時（9年平均）から約22%減 ※20年12月は528万人



橋梁市場の縮小により橋梁技術者も減少傾向



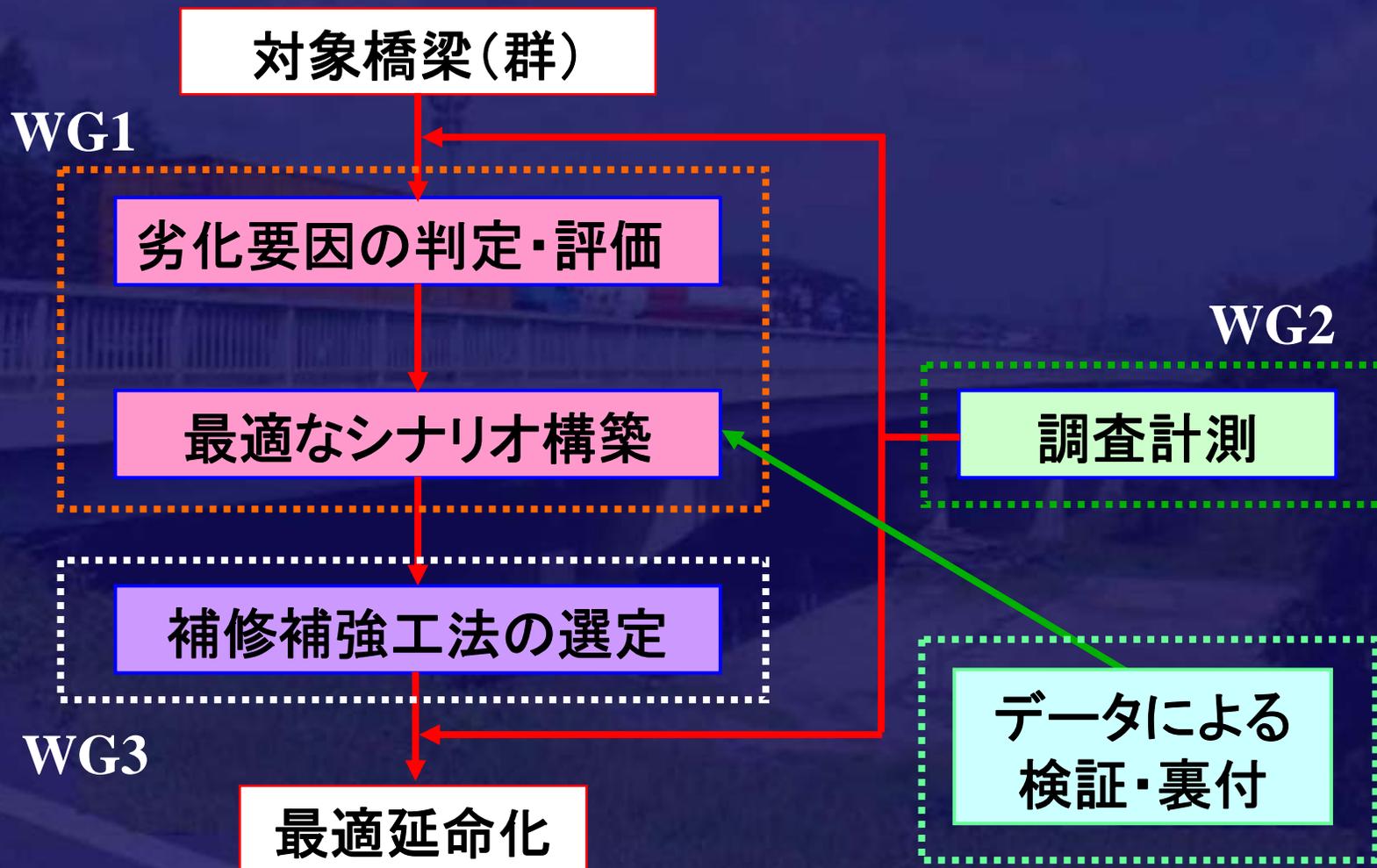
技術者数は3割減少

「道路橋の予防保全に向けた有識者会議」
2007.10.24 (第1回) 資料より

延命化 p j の研究概要

- 延命化のための “道するべ” をつくろう
- 延命化方策の “シナリオ” をつくろう
- 丈夫で美しく長持ちする橋梁で、
丈夫で美しい市民生活を！

延命化方策の策定 全体フロー



研究成果 (1)

モニタリングシステムにより取得された軸重データと、橋梁群近傍で取得された交通センサデータを活用し、橋梁群の相対的な健全性評価の可能性を示すことができた

鋼橋の軸重モニタリング

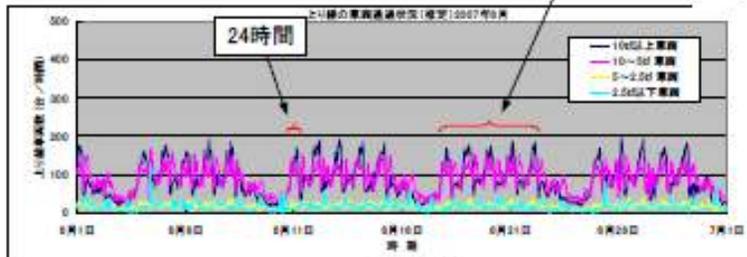
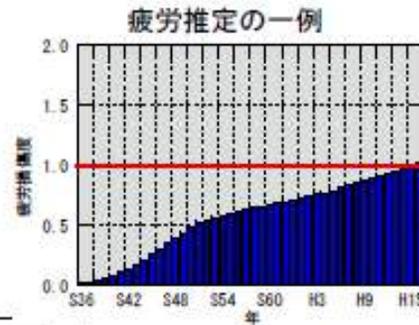
RC床版の疲労損傷度推定

- ・ B-WIM(軸重推定システム)の実装
- ・ 交通実態の把握と推定
- ・ 地域ごとの橋梁群を差別化
- ・ 損傷の状態と加速度(進行度合い)を算定

高い再現性を確認

→ 推定値の信頼性向上

一週間



橋梁の順位付け

研究成果 (2)

統合的な延命化方策策定システムの構築に向けて、最適延命化のシナリオ(案)を構築

- それぞれの構造物に応じたシナリオ作り
- 信頼性の考え方を取り入れた性能の評価
- モニタリングの位置づけを明確化

研究成果 (3)

調査計測手法選定フローをシステム化するとともに、選定判断のプロセスを高度化

- 劣化要因、構造物、劣化度などに合わせて調査法・計測法を合理的に選定

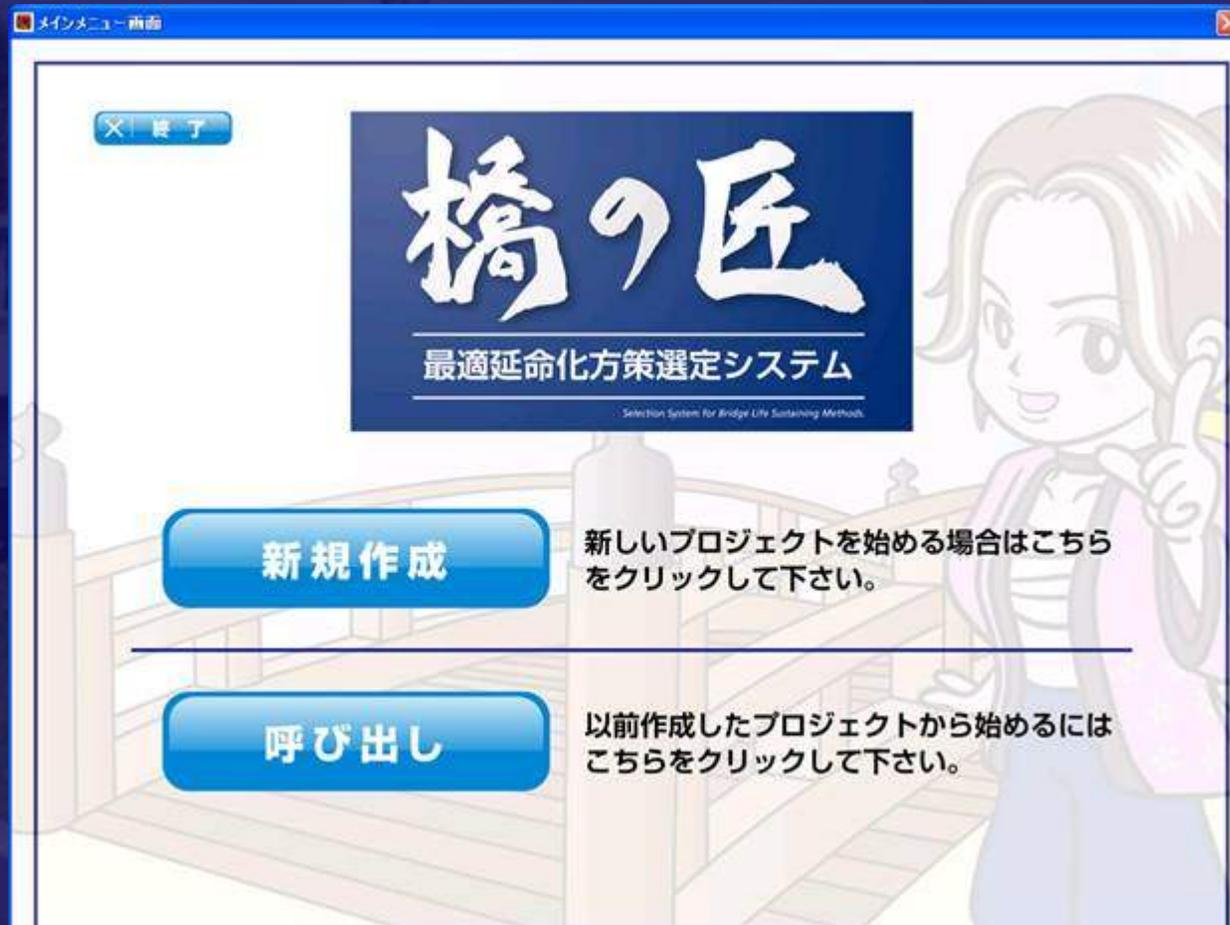
研究成果（4）

最適延命化工法選定システムの作成

- 合理的な補修・補強工法の選定
- 工法の特長や適用範囲を明確に判断
- 新工法・新技術などの積極的利用が可能

構築したシステムの概要

最適補修補強工法の選定システム



◀ TOP画面

✕ 終了


 東日本旅客鉄道株式会社 総括表作成画面

劣化原因

橋梁名	<input type="text"/>	竣工年	<input type="text"/>
路線名	<input type="text"/>	交通量	<input type="text"/>

-  付着物
-  腐食
-  亀裂
-  橋脚区分
-  劣化原因
-  シェア
-  工事履歴
-  調査
-  施工
-  LCC

ID 項目名称

まずは橋の基本情報を入力してお

橋梁名

竣工年

路線名

交通量

入力



--	--

◀ TOP画面

× 終了



最適寿命化方案選定システム

総括表作成画面

劣化要因

橋梁名 **延命化橋** 竣工年 **1960**

路線名 **2** 交通量 **50000**

- 対象構造物
- 部位
- 部材
- 構造区分
- 劣化要因
- シナリオ
- 工法群選定
- 環境
- 施工性
- LCC

ID 項目名称

検討したいのは下部工？それとも上部工？

No	項目名称
1	下部工
2	上部工



◀ TOP画面

✕ 終了



橋の延命化方算測定システム

総括表作成画面

劣化要因

橋梁名 **延命化橋** 竣工年 **50000**

路線名 **2** 交通量 **1960**

- 対象構造物 **下部工**
- 部 位
- 部 材
- 構造区分
- 劣化要因
- シナリオ
- 工法群選定
- 環 境
- 施工性
- LCC

ID 項目名称

それは次のどの部分？

No	項目名称
1	橋脚
2	橋台



◀ TOP画面

✕ 終了



最速経命化方策選定システム

総括表作成画面

劣化要因

橋梁名 **延命化橋** 竣工年 **50000**
 路線名 **2** 交通量 **1960**

対象構造物

下部工

部位

橋脚

部材

構造区分

劣化要因

シナリオ

工法群選定

環境

施工性

LCC

ID 項目名称

それは次のどの部分？

No	項目名称
1	柱部
2	はり部
3	フーチング



◀ TOP画面

× 終了

橋っ匠 最新橋梁劣化予測システム **総括表作成画面**

劣化要因

橋梁名 **延命化橋** 竣工年 **50000**
 路線名 **2** 交通量 **1960**

- 対象構造物 ▶ **下部工**
- 部位 ▶ **橋脚**
- 部材 ▶ **柱部**
- 構造区分 ▶
- 劣化要因 ▶
- シナリオ ▶
- 工法群選定 ▶
- 環境 ▶
- 施工性 ▶
- LCC ▶

ID 項目名称

それはRC部材？PC部材？それとも鋼部材？

No	項目名称
1	RC
2	塗装鋼材



- ・劣化要因の判定には詳細調査および診断が必要です。それらの検討結果をもとに、本橋梁の劣化要因を選定してください
- ・詳細調査を実施せず、外観変状から劣化要因を推定する場合は、こちら1参考にしてください。ただし、あくまで参考です。

説明: [こちら1](#)

棟梁の一言



× 閉じる

各劣化要因ごとに代表的な外観変状やその変状が生じやすい部位などを説明する予定(文章, 写真など)

材?



- ・劣化要因の判定には詳細調査および診断が必要です。それらの検討結果をもとに、本橋梁の劣化要因を選定してください
- ・詳細調査を実施せず、外観変状から劣化要因を推定する場合は、こちら1参考にしてください。ただし、あくまで参考です。

説明: [こちら1](#)

TOP画面

終了

橋の経 経路経命化方検測定システム 総括表作成画面

劣化要因

橋梁名 **延命化橋** 竣工年 **50000**
 路線名 **2** 交通量 **1960**

- 対象構造物 **下部工**
- 部位 **橋脚**
- 部材 **柱部**
- 構造区分 **RC**
- 劣化要因
- シナリオ
- 工法群選定
- 環境
- 施工性
- LCC

ID 項目名称

この構造物の劣化要因はいったい何なのかしら？

No	項目名称
1	ASR
2	塩害
3	中性化
4	凍害



TOP画面

終了

橋の延命化方検測システム 総括表作成画面

劣化要因

橋梁名 **延命化橋** 竣工年 **50000**
 路線名 **2** 交通量 **1960**

- 対象構造物 **下部工**
- 部位 **橋脚**
- 部材 **柱部**
- 構造区分 **RC**
- 劣化要因 **ASR**
- シナリオ **保留**
- 工法群選定
- 環境
- 施工性
- LCC

ID 項目名称

まずは橋の安全性能について判定するわよ

No	項目名称
1	耐力は問題なし
2	耐力が不足する



TOP画面

終了

橋の経年劣化予測システム 総括表作成画面

劣化要因

橋梁名 **延命化橋** 竣工年 **50000**
 路線名 **2** 交通量 **1960**

- 対象構造物 **下部工**
- 部位 **橋脚**
- 部材 **柱部**
- 構造区分 **RC**
- 劣化要因 **ASR**
- シナリオ **保留**
- 工法群選定
- 環境
- 施工性
- LCC

ID 項目名称

じゃあ次、使用性能について判定するわよ

No	項目名称
1	使用性能に問題なし
2	使用性能に問題がある



・本システムでは、使用性能を「変形」「第三者被害」「美観・景観」の3項目と定義しています。
 ・劣化が生じている橋梁の使用性能を判定するためには、「変形」「第三者被害」「美観・景観」それぞれについての検討が必要です。
 ・使用性能の検討結果をもとに、「Yes」または「No」を選択してください。
 ・使用性能の検討を行わず、外観変状から使用性能を判定する場合は、こちら5を参考にしてください。ただし、あくまで参考です。

説明: こちら5

TOP画面

終了

橋の経年劣化予測システム 総括表作成画面

劣化要因

橋梁名 **延命化橋** 竣工年 **50000**
 路線名 **2** 交通量 **1960**

- 対象構造物 **下部工**
- 部位 **橋脚**
- 部材 **柱部**
- 構造区分 **RC**
- 劣化要因 **ASR**
- シナリオ **保留**
- 工法群選定
- 環境
- 施工性
- LCC

ID 項目名称

安全性能と使用性能には問題なさそうね. 続いて耐久性能について判定するわよ?

No	項目名称
1	以後の有害な膨張あり
2	以後の膨張なし



・ASRにより劣化したコンクリート構造物の補修工法を選定するにあたり, 当該コンクリートの残存膨張量を把握しておくことは極めて重要です。
 ・残存膨張量の有害・無害の判定は, 実施する試験方法によって基準が異なります。詳しくはこちら6を参照してください。
 ・残存膨張量試験結果をもとに, 「Yes」または「No」を選択してください。

説明: こちら6

TOP画面

終了

橋の経年劣化予測システム 総括表作成画面

劣化要因

橋梁名 **延命化橋** 竣工年 **50000**
 路線名 **2** 交通量 **1960**

- 対象構造物 **下部工**
- 部位 **橋脚**
- 部材 **柱部**
- 構造区分 **RC**
- 劣化要因 **ASR**
- シナリオ **保留**
- 工法群選定
- 環境
- 施工性
- LCC

ID 項目名称

以後のASR膨張はさらに進展する可能性が高いようね

No	項目名称
1	0.2mm以上
2	0.2mm未満



TOP画面

終了

橋のASR劣化予測システム 総括表作成画面

劣化要因

橋梁名 **延命化橋** 竣工年 **50000**
 路線名 **2** 交通量 **1960**

- 対象構造物 **下部工**
- 部位 **橋脚**
- 部材 **柱部**
- 構造区分 **RC**
- 劣化要因 **ASR**
- シナリオ **保留**
- 工法群選定 **0.2mm以上**
- 環境
- 施工性
- LCC

ID 項目名称

ひび割れが大きく、以後の膨張もさらに進行しそうですね
 この橋のASR劣化状況から判断して、以下のようなASR対策工法が考えられるわね

リチウム内部圧入
 鋼板巻立て+ひび割れ注入

次へ



【構造物の状況から判断される対策工法】
 ・本構造物はひび割れが既に大きく、かつ残存膨張量が大きいため、以後のASR膨張により耐久性が著しく低下する可能性があります。
 ・このような構造物に対しては、ASR膨張をこれ以上進行させないための対策工法を選定する必要があります。
 ・劣化状況から判断される適用可能な対策工法は以下のとおりです。
 「リチウム内部圧入」(ゲルの非膨張化)

TOP画面

終了

橋の劣化予測システム 総括表作成画面

劣化要因

橋梁名 **延命化橋** 竣工年 **50000**
 路線名 **2** 交通量 **1960**

- 対象構造物 **下部工**
- 部位 **橋脚**
- 部材 **柱部**
- 構造区分 **RC**
- 劣化要因 **ASR**
- シナリオ **保留**
- 工法群選定 **補修D群**
- 環境
- 施工性
- LCC

ID 項目名称

ここから、この橋の条件に照らし合わせて対策工法を絞り込んでいくわよ
 この部位・部材への主な水分供給経路として何が考えられるかしら？（複数回答可）

No	項目名称
1	雨水
2	地下水
3	橋面からの排水



・ASRの劣化進行は、水分環境に多大な影響を受けます。そのため、ASR対策工法を選定する際に、当該構造物が置かれている環境から、どのような経路で水分が供給されるかを考慮する必要があります。

TOP画面

終了

橋の区 経路経路命化方検測定システム 総括表作成画面

劣化要因

ID 項目名称

橋梁名 **延命化橋** 竣工年 **50000**
 路線名 **2** 交通量 **1960**

- 対象構造物 **下部工**
- 部位 **橋脚**
- 部材 **柱部**
- 構造区分 **RC**
- 劣化要因 **ASR**
- シナリオ **保留**
- 工法群選定 **補修D群**
- 環境 **雨水**
- 施工性
- LCC

施工箇所はクレーンなどの重機を使用できる環境かしら？

No	項目名称
1	重機の使用が可能
2	重機の使用が困難



・施工方法によっては、資材搬入や部材取付けなどの作業に大型車両やクレーンなどの重機を使用するものがあります。
 ・施工場所の施工スペース、資材仮置きスペース、搬入路などの空間的な制約のほか、住宅密集地などで騒音や振動に対する制約がある場合もあります。

TOP画面

終了

橋の経年劣化予測システム 総括表作成画面

劣化要因

ID 項目名称

橋梁名 **延命化橋** 竣工年 **50000**
 路線名 **2** 交通量 **1960**

- 対象構造物 **下部工**
- 部位 **橋脚**
- 部材 **柱部**
- 構造区分 **RC**
- 劣化要因 **ASR**
- シナリオ **保留**
- 工法群選定 **補修D群**
- 環境 **雨水**
- 施工性 **重機の使用が困難**
- LCC **判定の必要はありません**

完成！
 この橋に最適な対策工法はこれです！

リチウム内部圧入



データ保存 印刷

【総括】

- 本構造物はひび割れが既に大きく、かつ残存膨張量も大きいため、以後のASR膨張により耐久性能が著しく低下する可能性があります。
- このような構造物に対しては、ASR膨張の進行をこれ以上進行させないための対策工法を選定する必要があります。
- 劣化状況から判断される適用可能な対策工法は以下のとおりです。
 「リチウム内部圧入」(ゲルの非膨張化)

最適補修補強工法の選定システム アウトプット例

橋梁構造物延命化技術 調査表		技術資料番号-1		
技術名称	ASRリチウム工法			
副題	既設構造物のアルカリ骨材反応抑制工法			
開発会社名	株式会社鴻池組, 極東工業株式会社			
	問合先	部署名 ASRリチウム工法協会事務局	担当者名 金好昭彦	
		TEL 06-6244-3862 内線	FAX 06-6244-3863	
		E-Mail asr-li@krib.biglobe.ne.jp		
		URL http://www.ta.biglobe.ne.jp/asr-li/		
開発体制	<input type="checkbox"/> 単独 <input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 (<input checked="" type="checkbox"/> 民民 <input type="checkbox"/> 民官 <input type="checkbox"/> 民学 <input type="checkbox"/> 民官学)			
	共同研究名	ASRリチウム工法協会		
	共同研究メンバー	鴻池組, 極東工業他計5社		
技術適用項目	適用橋梁構造形式	RC・PC	<input checked="" type="checkbox"/> RC・PC造 <input type="checkbox"/> PC鋼材関連(グラウト含む)	
		スチール	<input type="checkbox"/> ST造(一般部) <input type="checkbox"/> ケーブル(PC緊張のためのケーブル以外)	
		共通	<input type="checkbox"/> その他()	
	適用劣化要因	RC・PC	<input type="checkbox"/> 塩害 <input checked="" type="checkbox"/> ASR <input type="checkbox"/> 疲労 <input type="checkbox"/> 中性化 <input type="checkbox"/> 凍害 <input type="checkbox"/> 化学的腐食	
		スチール	<input type="checkbox"/> 鋼材腐食(塗装劣化) <input type="checkbox"/> 鋼材の亀裂 <input type="checkbox"/> 全体系(例:全体系の変形、以上振動、異音等)	
		共通	<input type="checkbox"/> その他()	
	適用劣化時期	<input type="checkbox"/> 潜在期 <input checked="" type="checkbox"/> 進展期 <input checked="" type="checkbox"/> 加速期 <input type="checkbox"/> 劣化期		
	対処方法	<input checked="" type="checkbox"/> 補修技術 <input type="checkbox"/> 補強技術 <input type="checkbox"/> 取替技術 定義はここをクリック		
	要求性能	<input type="checkbox"/> 劣化因子の遮断 <input type="checkbox"/> 劣化速度の抑制 <input checked="" type="checkbox"/> 劣化因子の除去 <input type="checkbox"/> 耐荷力・変形性能の改善 <input type="checkbox"/> その他()		
	方法	<input type="checkbox"/> 表面被覆 <input type="checkbox"/> 含浸材塗布 <input type="checkbox"/> ひびわれ補修 <input type="checkbox"/> 断面修復 <input type="checkbox"/> 補強 <input type="checkbox"/> 打換 <input type="checkbox"/> 交換 <input type="checkbox"/> 拘束 <input type="checkbox"/> 電気防食 <input type="checkbox"/> 再アルカリ化 <input type="checkbox"/> 電気化学的脱塩 <input type="checkbox"/> 補強材追加 <input type="checkbox"/> 断面増加 <input checked="" type="checkbox"/> 内部圧入 <input type="checkbox"/> 防水材散布 <input type="checkbox"/> グラウト再注入 <input type="checkbox"/> プレストレス導入 <input type="checkbox"/> PC鋼材定着部防護 <input type="checkbox"/> 支持点追加 <input type="checkbox"/> 溶接 <input type="checkbox"/> 塗替 <input type="checkbox"/> その他()		
NETIS登録		<input type="checkbox"/> 有り <input checked="" type="checkbox"/> 無し	登録年月日	登録番号
特許		<input type="checkbox"/> 有り <input type="checkbox"/> 出願中 <input type="checkbox"/> 出願予定 <input type="checkbox"/> 無し	登録年月日	登録番号

新設

情報の
フィードバック

①データの把握・整理・更新
データベース化
維持管理全体計画の立案
優先順位づけ

⑤確認・検証

- ・モニタリング・追試
- ・妥当性の検証

(存置)

(健全)

- ・データベース化
- ・BMSの構築
- ・調査等要領の作成

④対策工
補修・補強等

②調査・計測

③評価

⑤確認・
検証

①基本要件等
の整理

④補修・
補強

⑤確認・
検証

④調査・
計測・モニ
タリング

②調査・
計測手法
の調査・
検討

③補修補強
工法の決定

①施工要件等
の整理

④対応グレード
や対応シナリオ
の決定

⑤確認・
検証

③調査・計
測手法の
決定

②補修・補強方法
の調査・検討

③対応シナリオ
検討

①環境要件
等の確認

②性能
評価

延命化の全体サイクル

引き続き、大島先生から

2009. May. 29. 12:20-13:05

延命化PJ

第6回 新都市社会技術セミナー

研究報告1

「既設橋の最適延命化方策の評価・ 策定に関する研究」

<モニタリング・シナリオ・選定フロー>

発表者 京都大学 大島 義信

モニタリング

A blue-tinted photograph of a bridge with a truck on it, overlaid with the Japanese text 'モニタリング' (Monitoring). The bridge is a concrete structure with a metal railing. A large orange truck is driving across it. The background shows a cloudy sky and some trees. The text is centered in the middle of the image.

モニタリングの概要

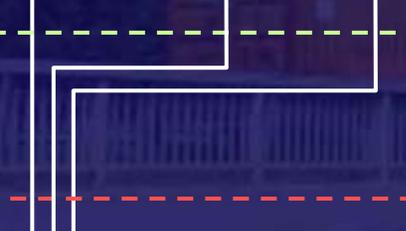
- 国道2号線 鋼橋のモニタリング
- H19年5月より遠隔モニタリングを開始
- シナリオ構築のためのバックデータ
 - 軸重推定 → 環境要因
 - 中立軸監視 → 構造体の健全性
 - 振動特性の推移 → 構造体の健全性
- OSMOS・FBG
- 光ファイバ網による遠隔モニタリング

Monitoring system



橋梁

加速度 ひずみ 温度



記録 制御 接続



現地計測小屋

国交省
光ファイバ
網

近畿地整



PC

モニタ
データ管理



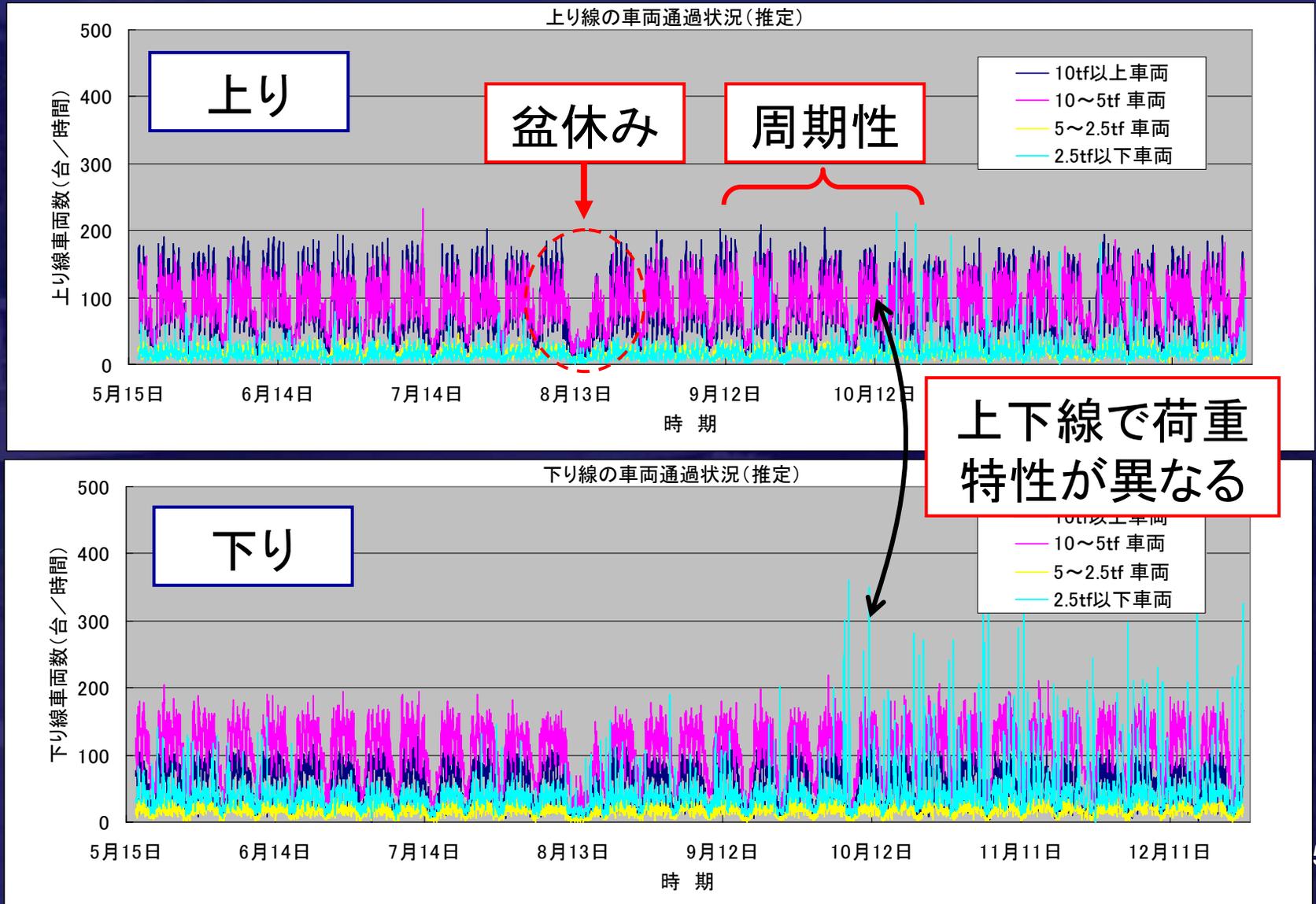
Internet

京都大学

解析

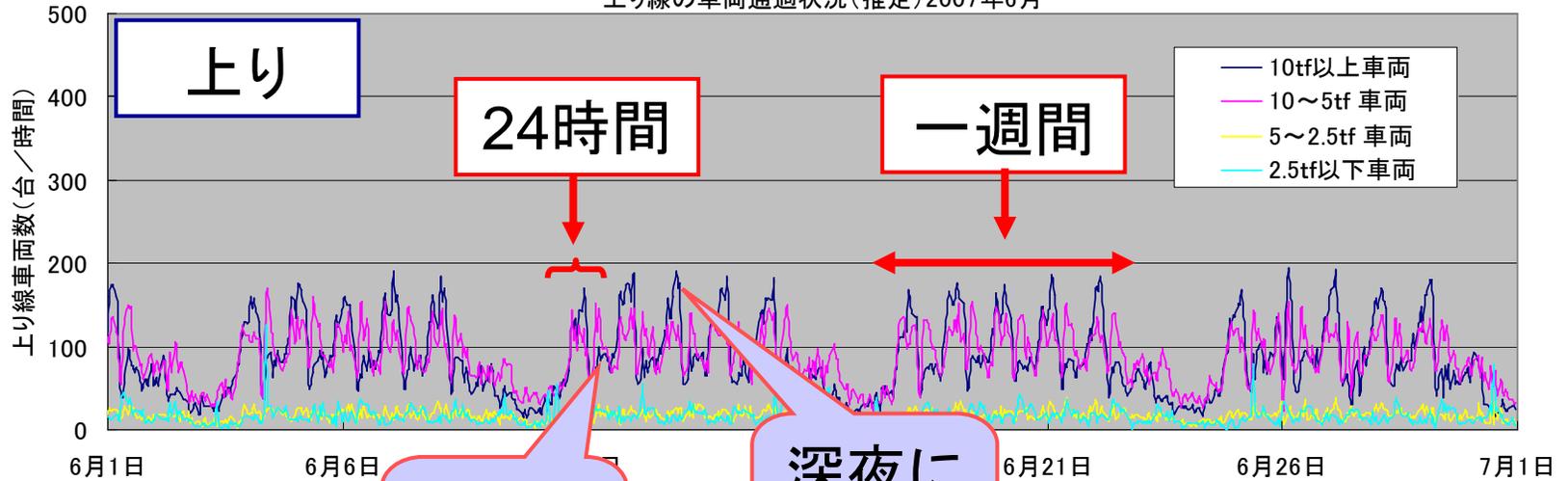


車両通過頻度(半年間):FBG



1ヶ月の推移:FBG

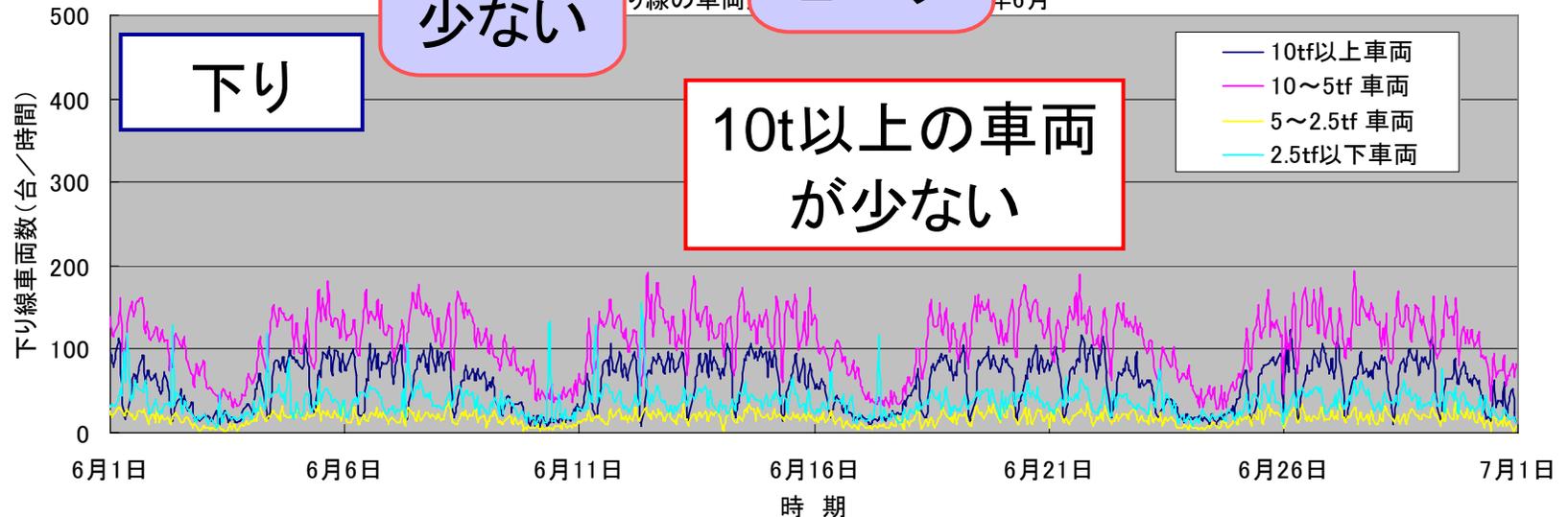
上り線の車両通過状況(推定)2007年6月



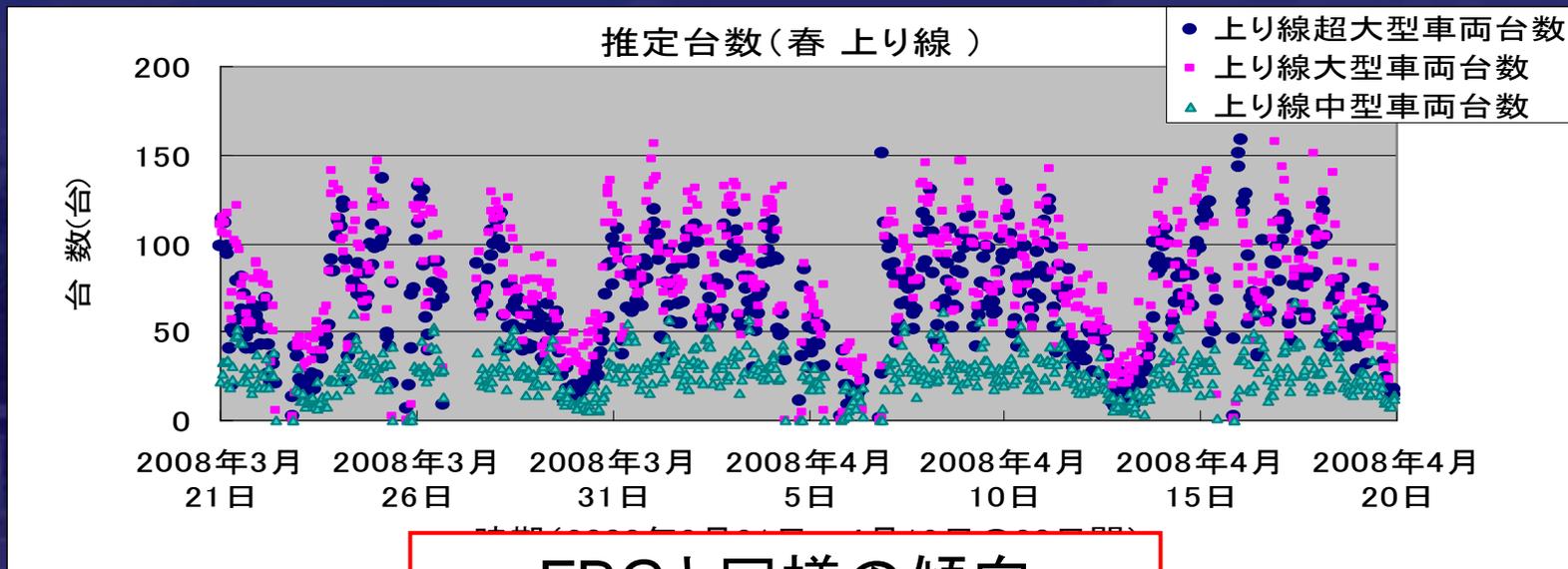
早朝が
少ない

深夜に
ピーク

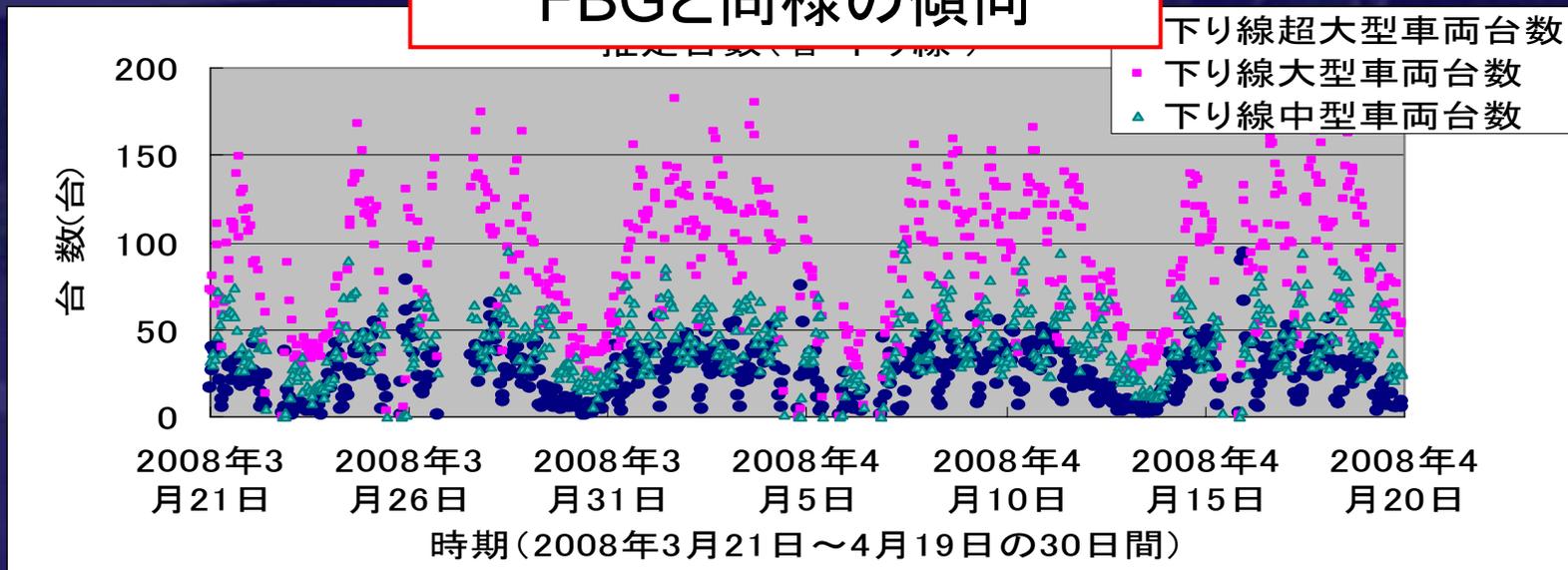
下り線の車両通過状況(推定)2007年6月



1ヶ月の推移: OSMOS

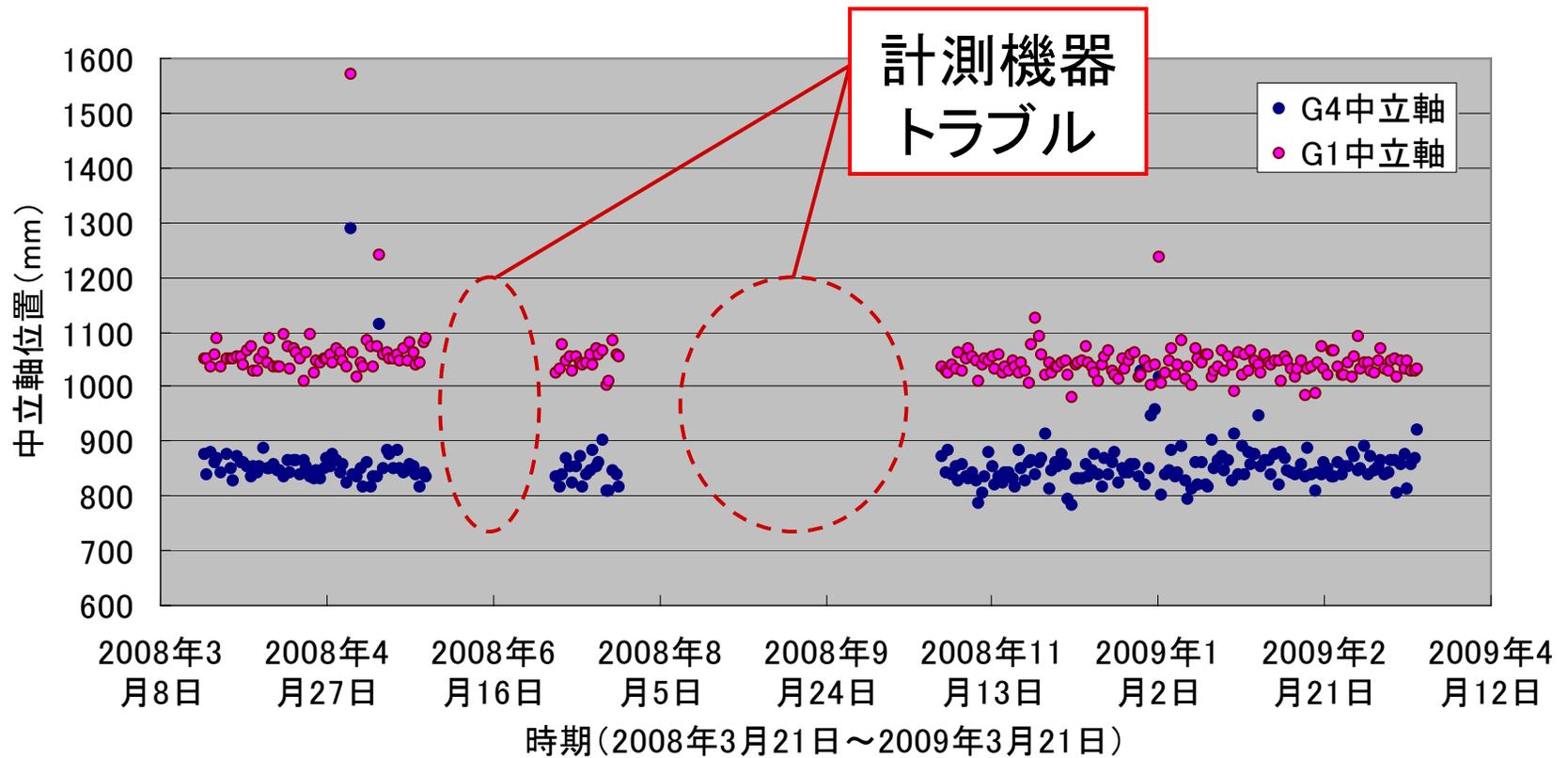


FBGと同様の傾向

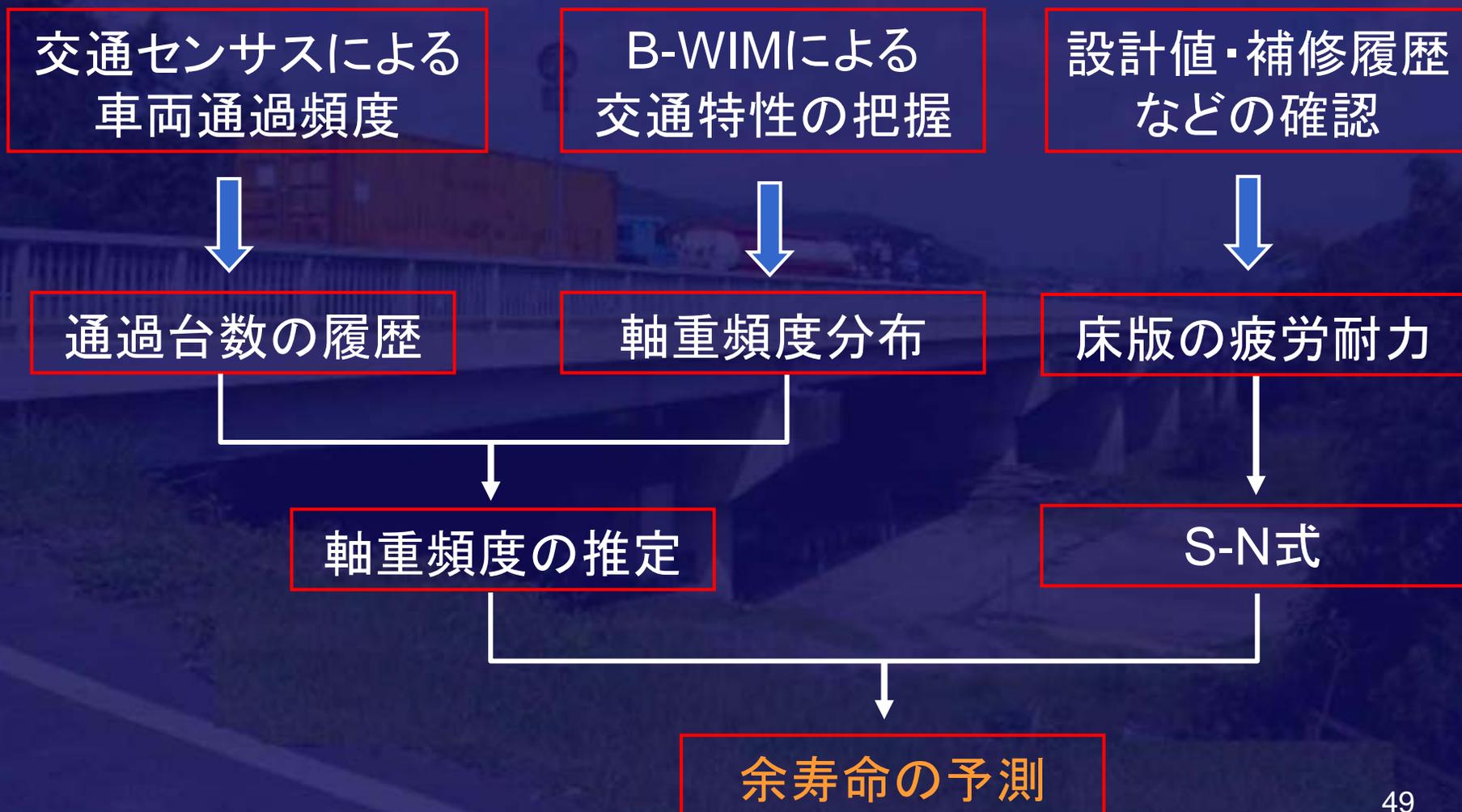


中立軸位置の推移: OSMOS

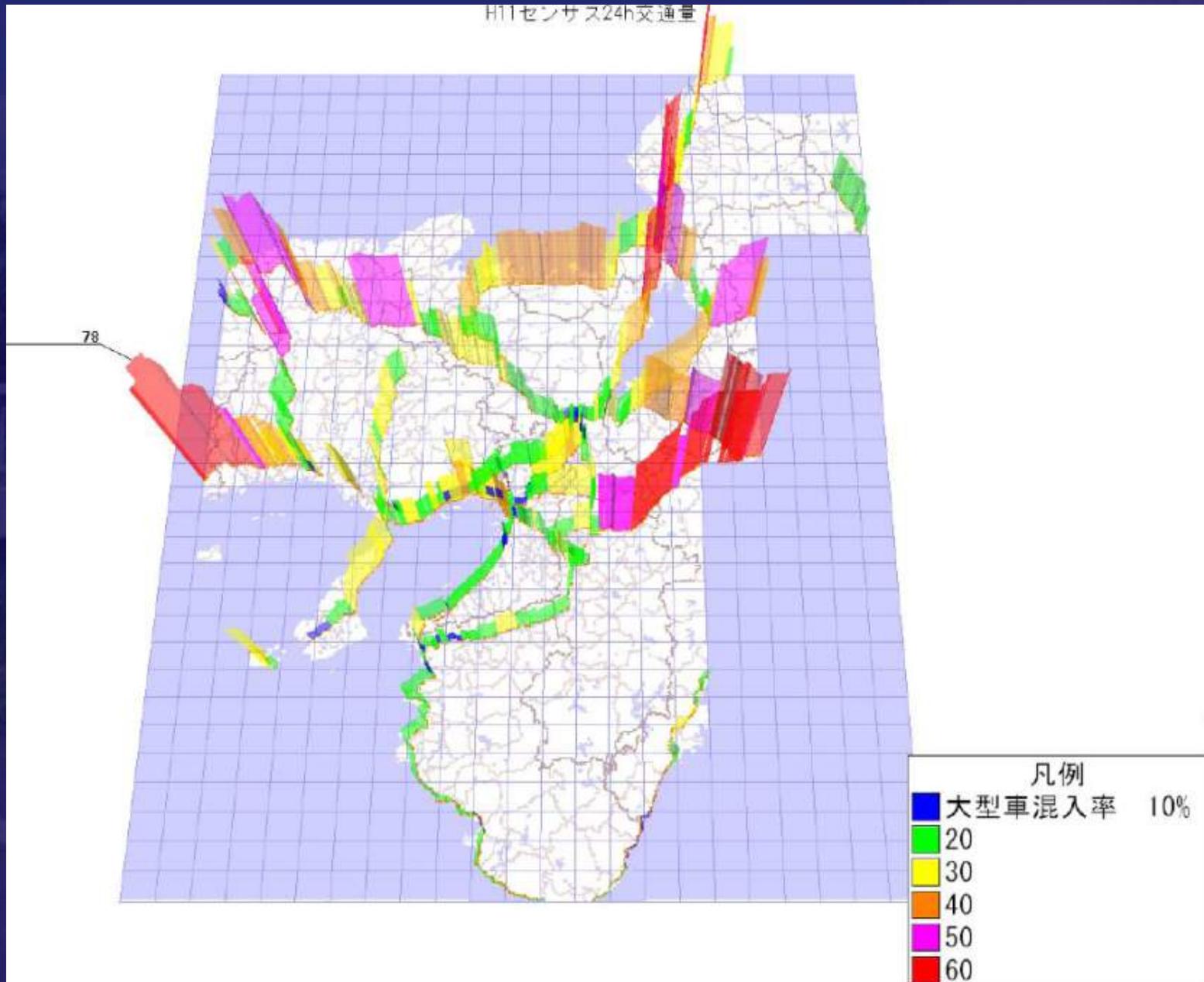
中立軸(午前5時)



疲労損傷の推定

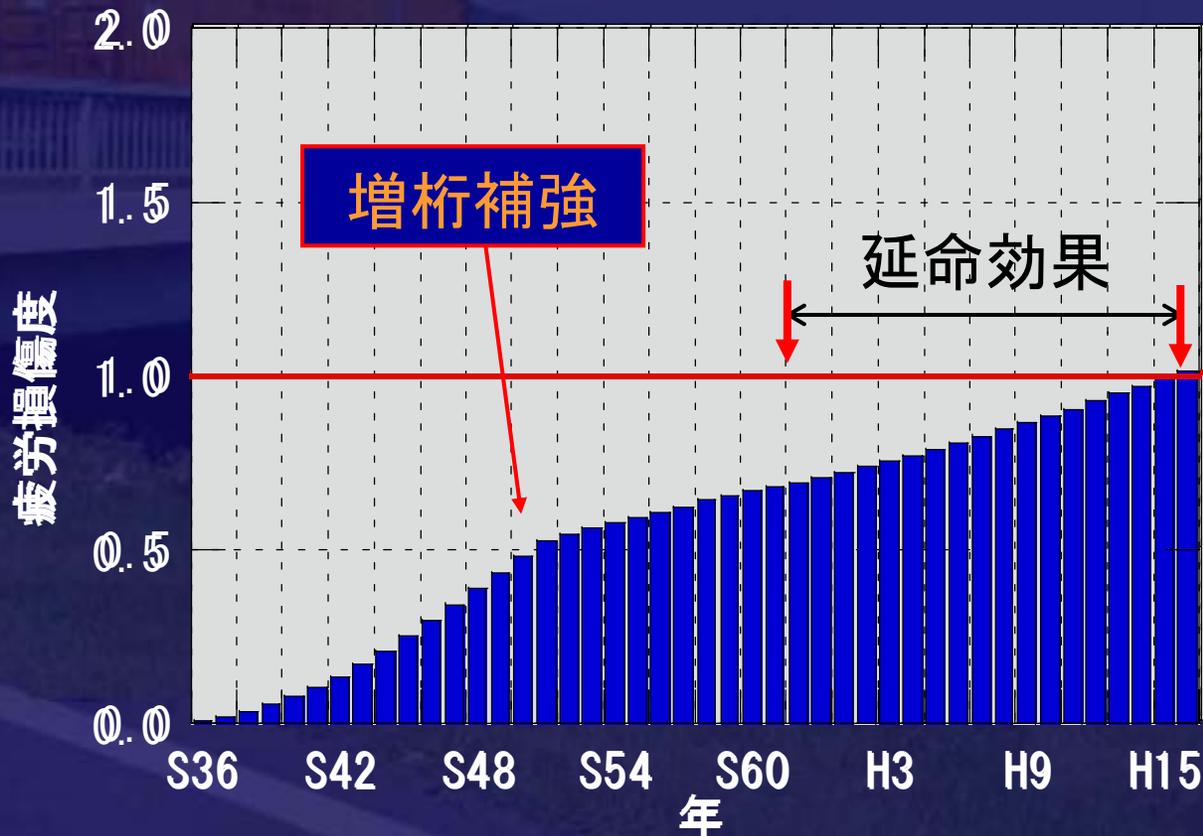


大型車混入率(H11センサス24h交通量)



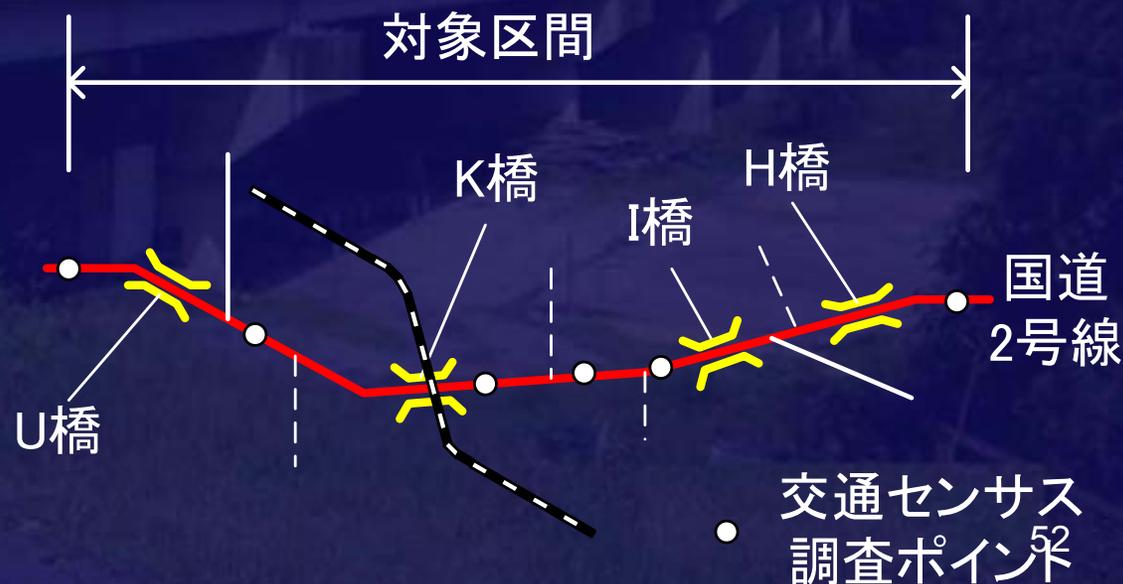
損傷推定の一例

- 補強による延命効果
- 同一路線での相対評価 ←交通センサス

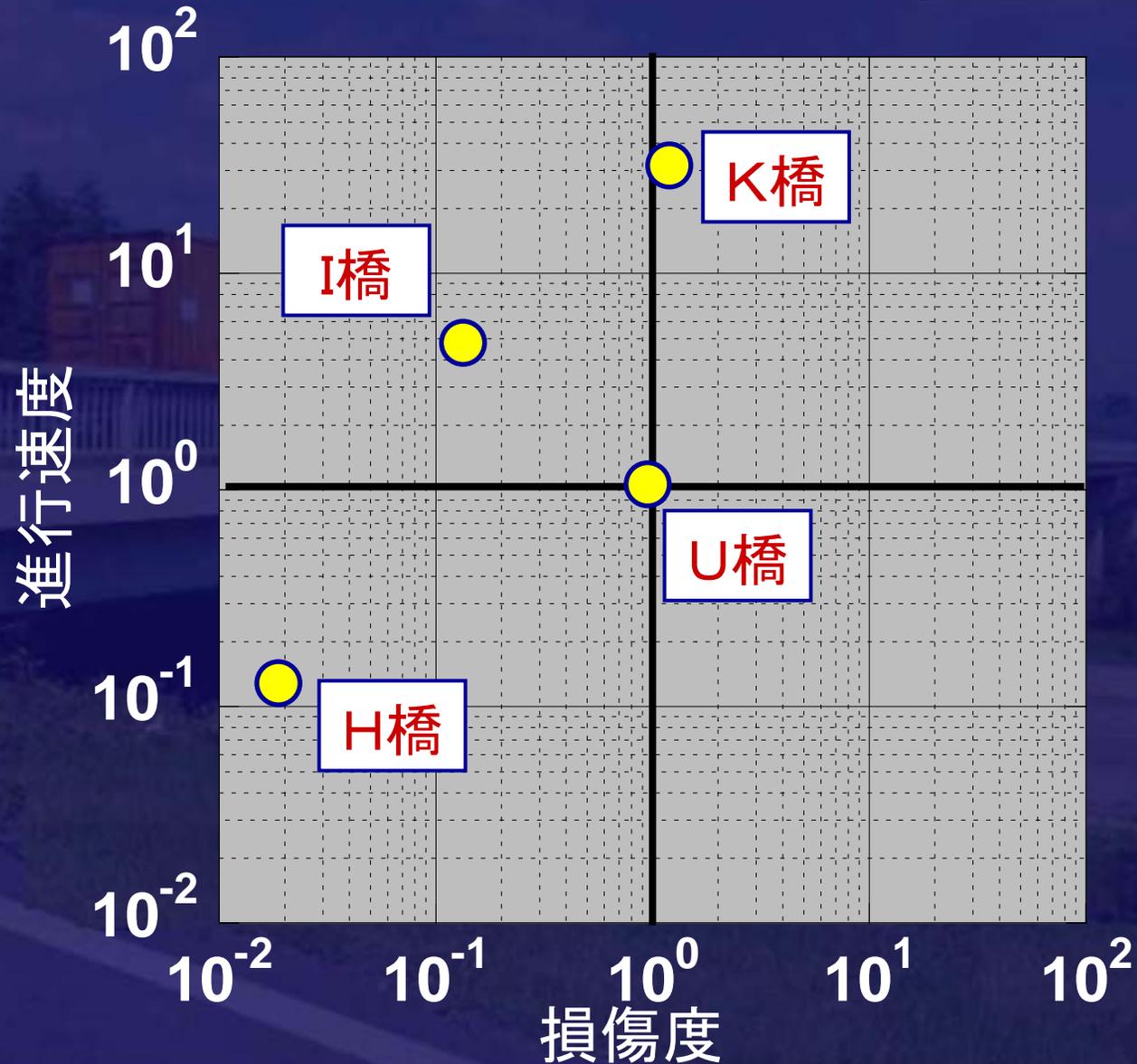


維持管理戦略への応用

- モニタリングデータに基づく評価
- 交通センサスの利用
- 路線上の橋梁群における相対評価
- 損傷度と進行度



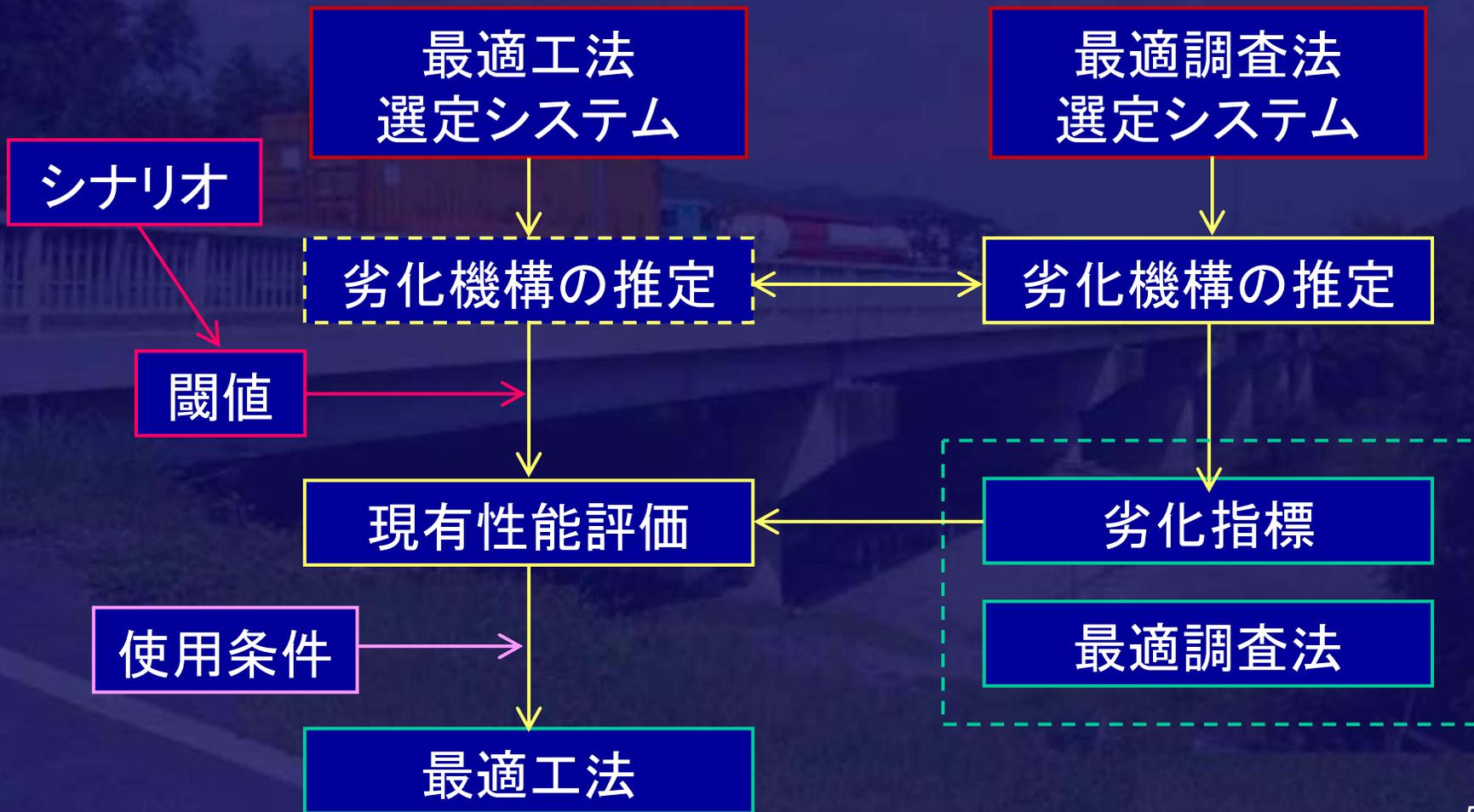
相対評価の結果





最適延命化方策に関する システムフロー

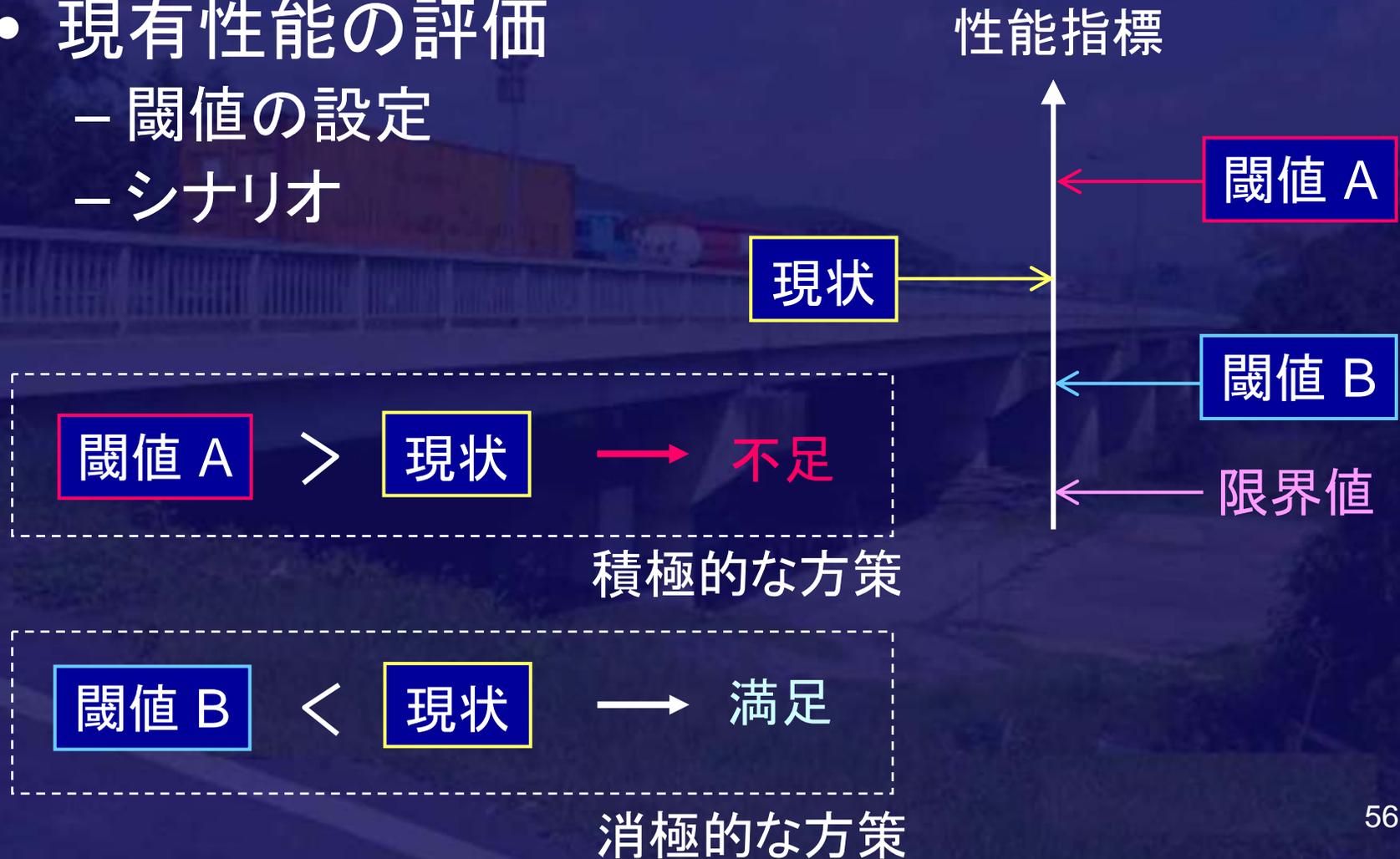
最適延命化方策の選定



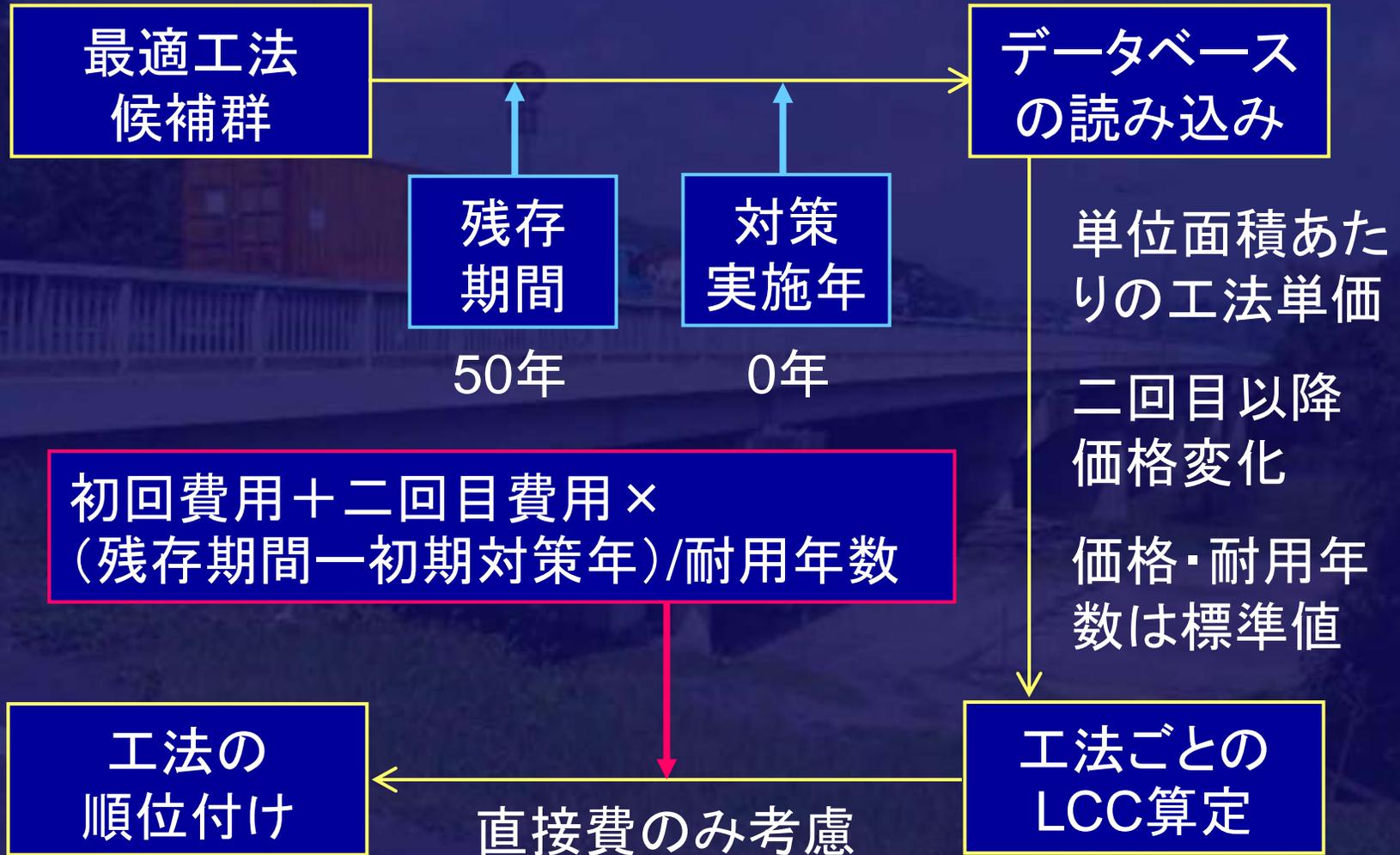
シナリオの選定

- 現有性能の評価
 - 閾値の設定
 - シナリオ

性能指標



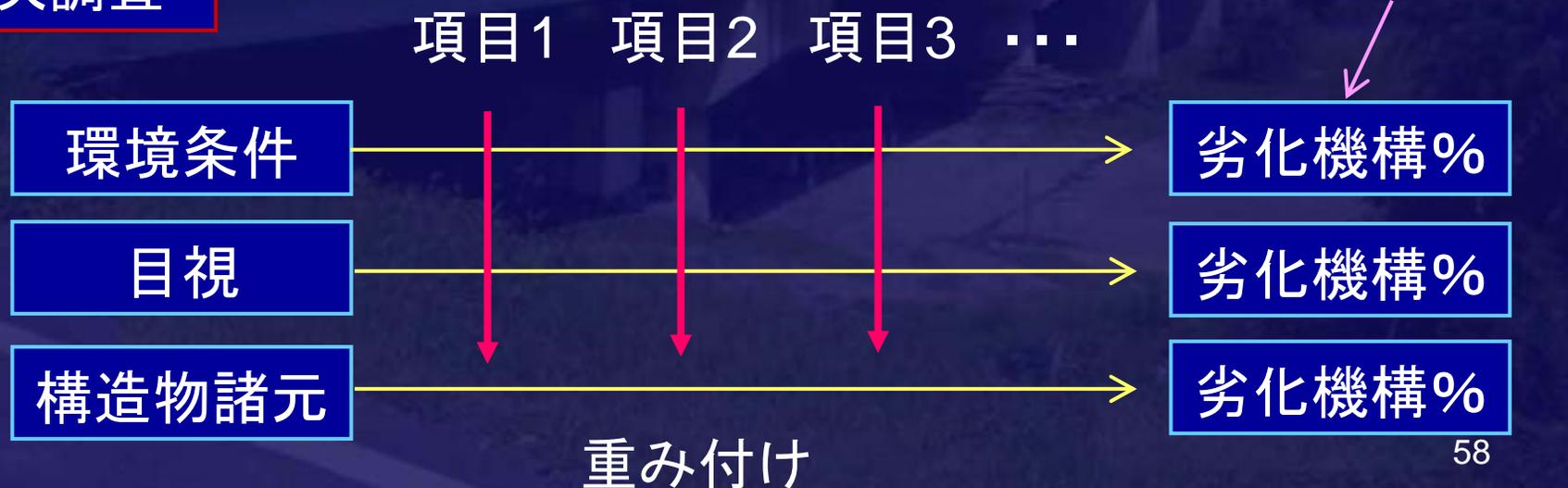
LCCの算定



劣化機構の判定と劣化指標

- 二段階評価
 - 1次調査: 目視など → おおよその劣化機構
 - 2次調査: 詳細調査 → 劣化指標の測定

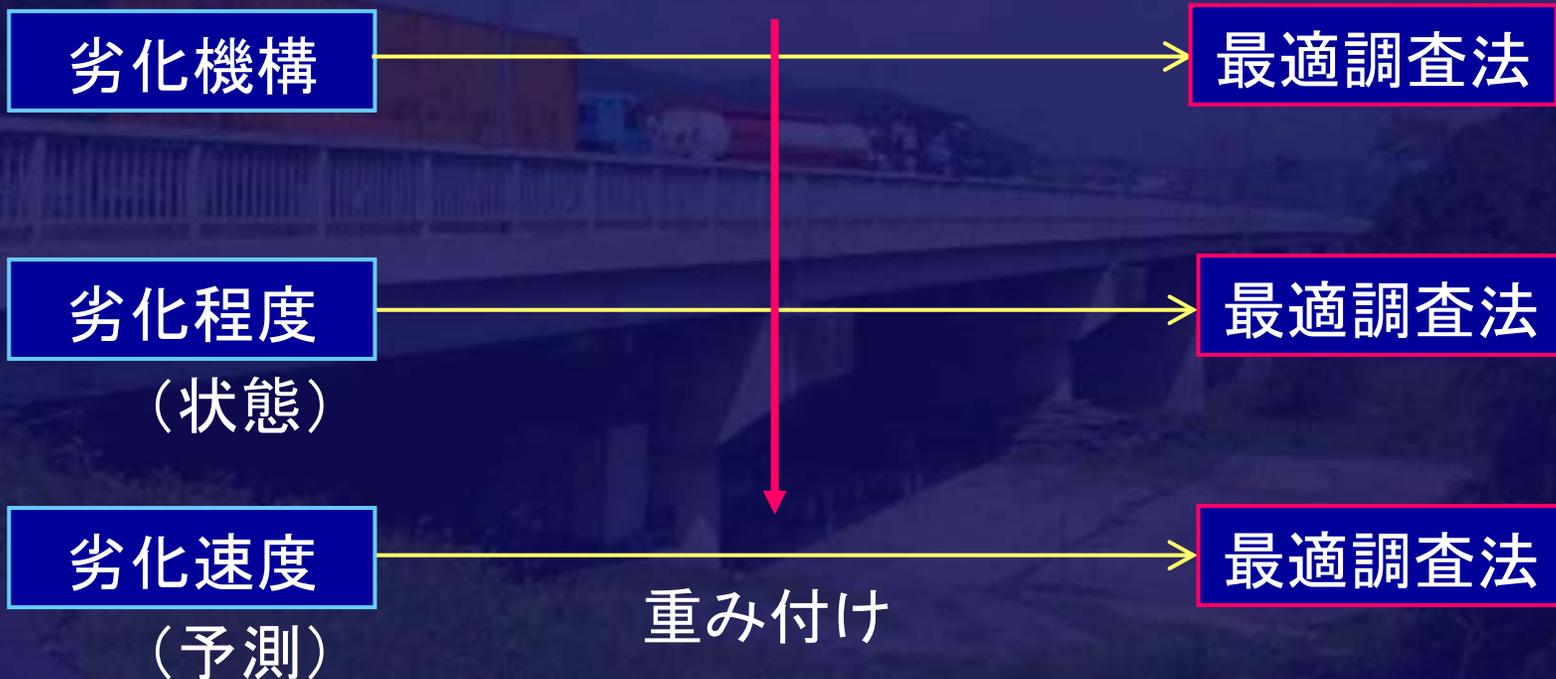
1次調査



劣化機構の判定と劣化指標

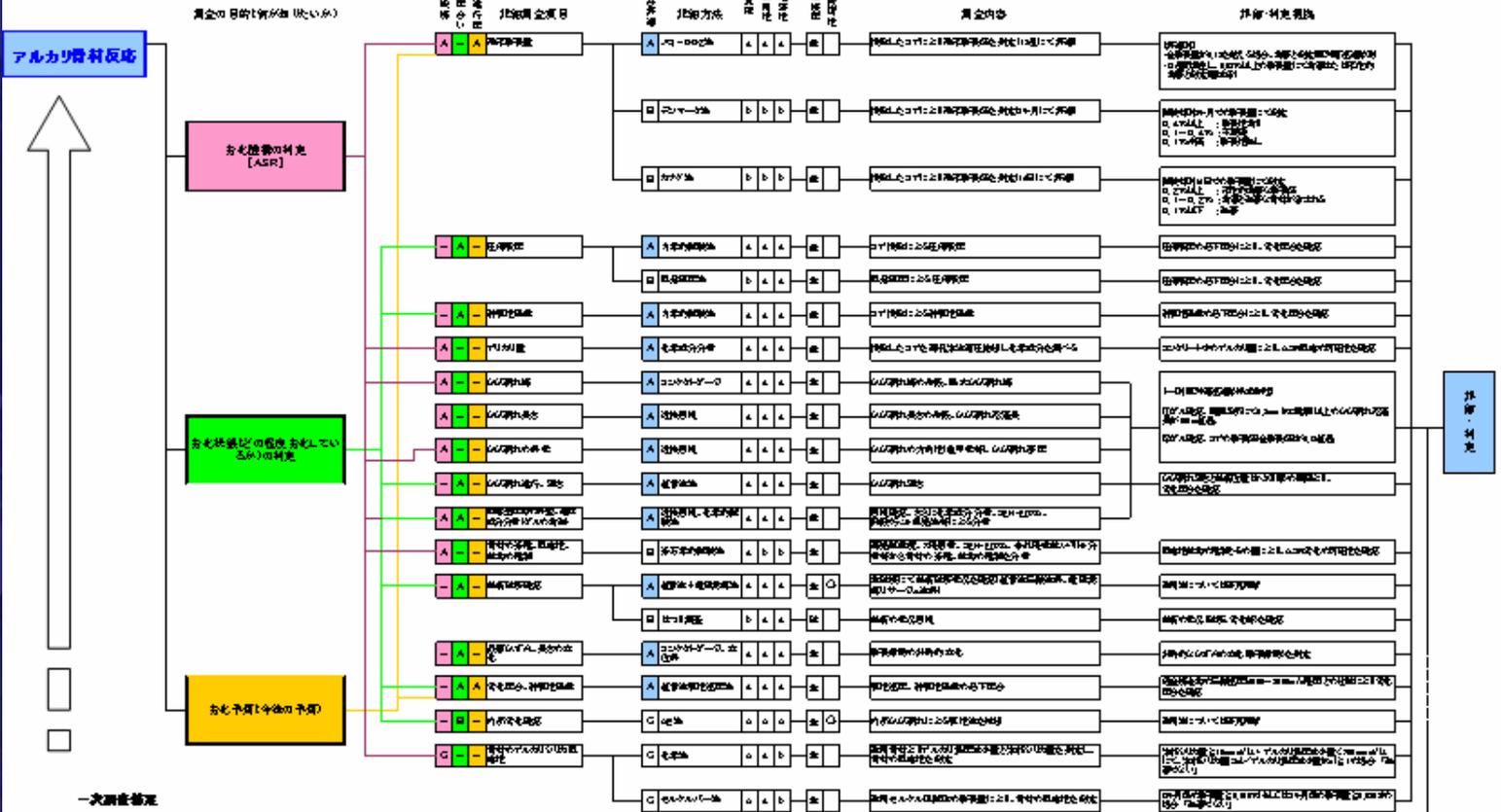
2次調査

実績・使用性・経済性
破壊度・新規性



ASRの場合

二次選定（最終調査）から詳細・指定への流れ
【ASR】



一次調査結果

1. 圃場調査結果の集計表

圃場ID	圃場名	調査結果		備考
		ASR	その他	
1	圃場A	ASR	その他	
2	圃場B	ASR	その他	
3	圃場C	ASR	その他	
4	圃場D	ASR	その他	
5	圃場E	ASR	その他	

2. 圃場調査結果の集計表

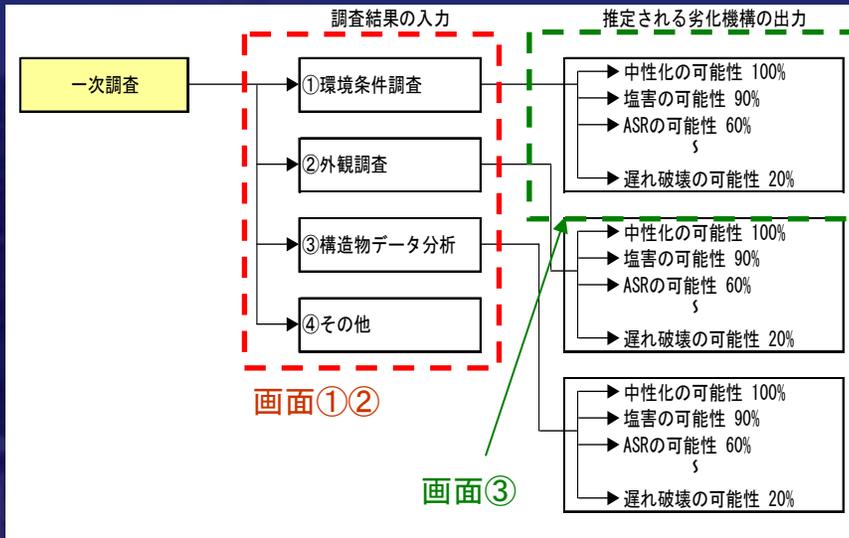
圃場ID	圃場名	調査結果		備考
		ASR	その他	
6	圃場F	ASR	その他	
7	圃場G	ASR	その他	
8	圃場H	ASR	その他	
9	圃場I	ASR	その他	
10	圃場J	ASR	その他	

圃場調査結果の集計表

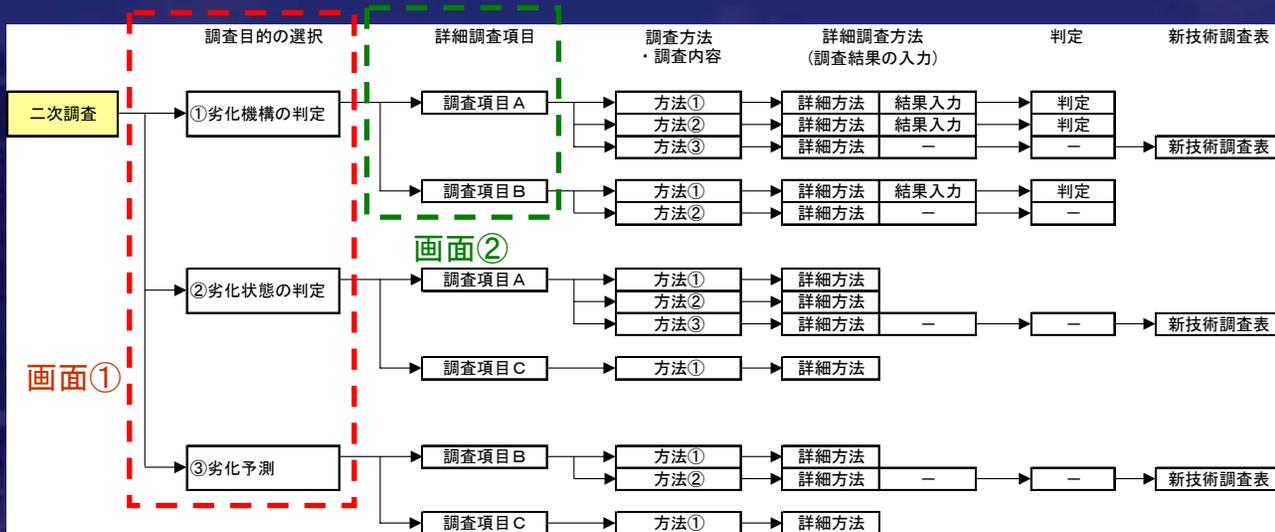
圃場ID	圃場名	調査結果	備考
11	圃場K	ASR	
12	圃場L	ASR	
13	圃場M	ASR	
14	圃場N	ASR	
15	圃場O	ASR	

※圃場IDは圃場調査結果集計表の圃場IDと一致するものを使用してください。

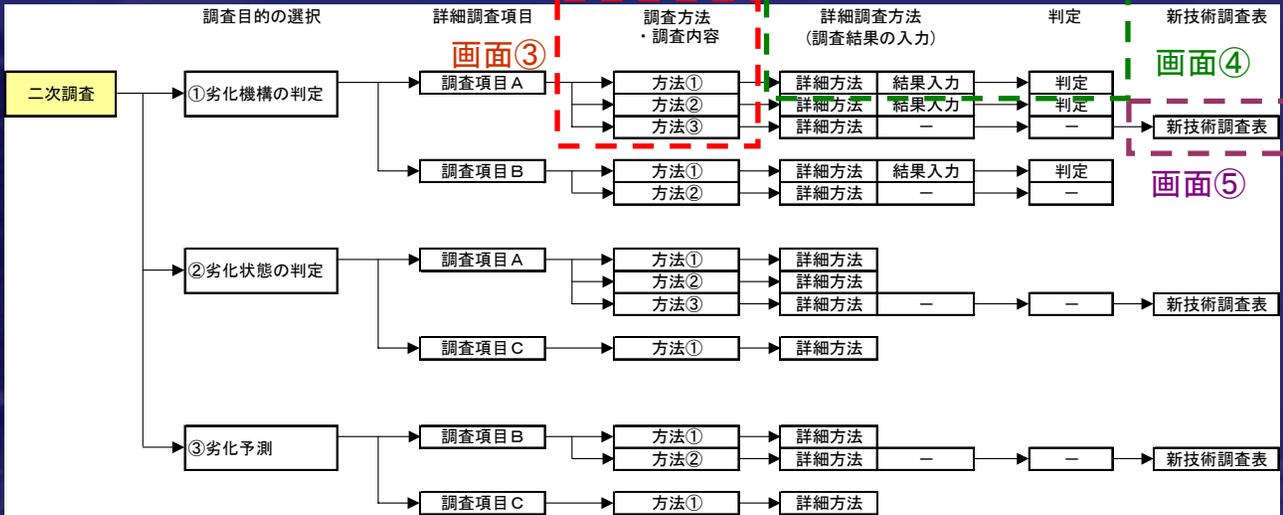
プログラム化イメージ(一次調査)



プログラム化イメージ(二次調査)



プログラム化イメージ(二次)



画面③

中酸化深さ

調査方法	総合評価					調査内容	詳細	判定
	実績	使用性	経済性	破壊度	新技術性			
フェノールフタレイン法 (コア法)	A	a	a	a	微	フェノールフタレイン溶液を噴霧して、赤く着色した領域により中性化深さを計測	○	○
フェノールフタレイン法 (はつり法)	A	a	a	a	破	フェノールフタレイン溶液を噴霧して、赤く着色した領域により中性化深さを計測	○	○
フェノールフタレイン法 (ドリル法)	A	a	a	a	微	フェノールフタレイン溶液を噴霧して、赤く着色した領域により中性化深さを計測	○	○
ガラス電極式水素イオン温度計によるpH測定	B	b	b	b	破	水酸化カルシウムおよび中性化により生成した炭酸カルシウムを測定	○	-
試験紙による測定	B	b	b	b	破	水酸化カルシウムおよび中性化により生成した炭酸カルシウムを測定	○	-
棒形スキャナー	?	?	?	?	?	小径孔を利用したコンクリート内部検査技術	○	-
地中レーダ探知機 (エスパー)	?	?	?	?	?	電磁波 (パルス波) の反射波を用いた地中の空洞探査装置	○	-
地中レーダ探知機 (マルチアズレール)	?	?	?	?	?	多数の電磁波送受信装置を用いた地中の空洞探査装置	○	-

画面④

フェノールフタレイン法 (コア法)

調査方法および調査結果の入力

フェノールフタレイン法 (コア法)

調査方法

概要

フェノールフタレイン法 (JIS A 1152 コンクリートの中性化深さの測定方法) は、指示薬としてフェノールフタレイン溶液 (指示薬の一種で、1%のエタノール溶液 (JIS K 8001)) を吹き付けて着色によって評価するものである。(pH 2~10.0以上のアルカリ側で紫色に変化、中性側では無色) コンクリート面を、はつり出し、コア抜き法、内視鏡法等によって中性化の深さを測定する。

調査結果入力

中性化深さ	50mm
かぶり	30mm

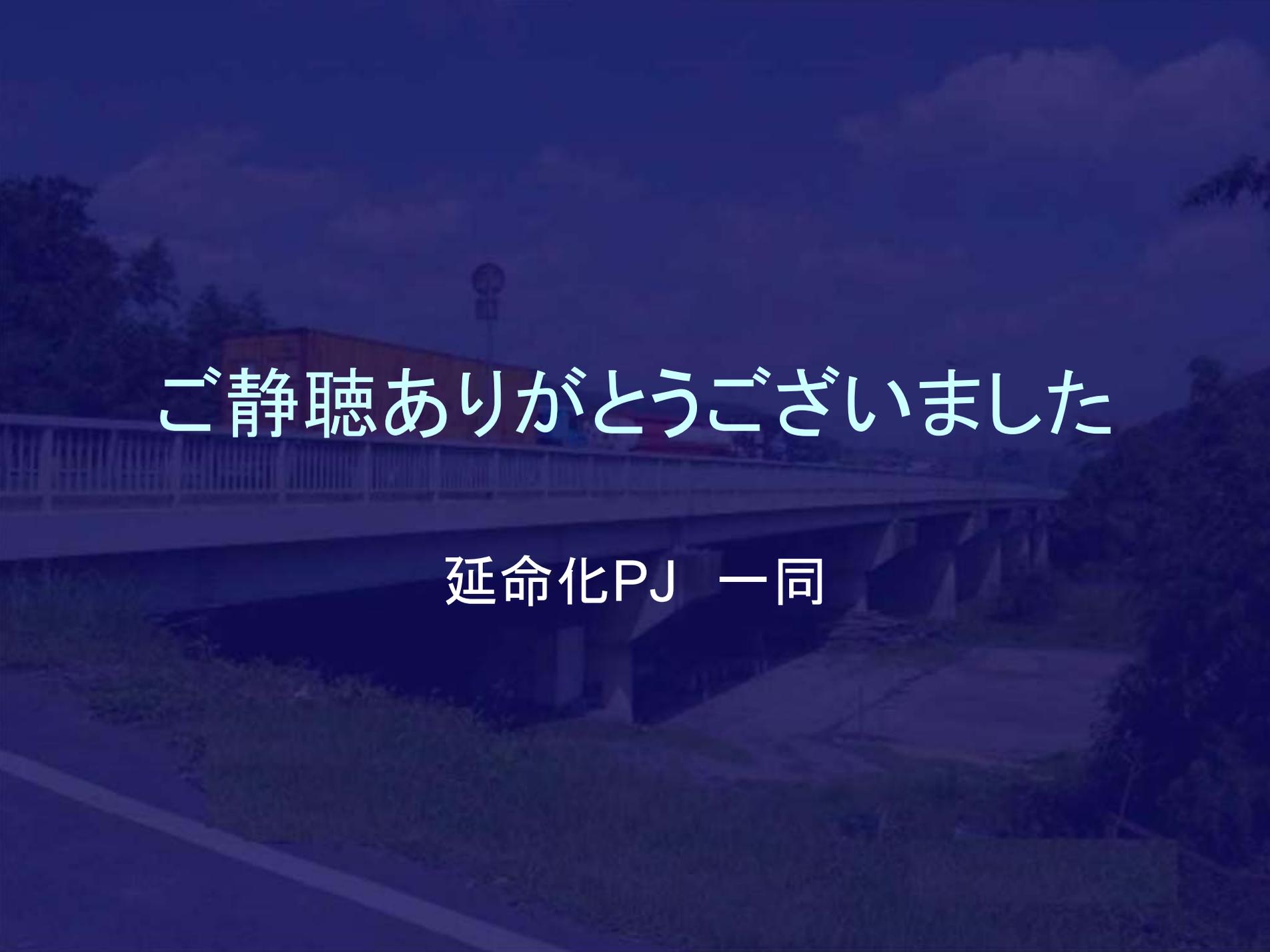
簡易判定

本調査の結果は、**劣化原因は中性化である** ことを示している。

中性化深さ > かぶりの場合を示す。
(中性化深さ < かぶりの場合、「劣化原因は中性化でない」とする)

まとめ

- 今期活動
 - 環境作用の調査(モニタリング)
 - 最適補修・補強工法選定システムの構築
 - 最適調査・計測法選定システムの構築
 - シナリオの構築と閾値の検討
- 今後の予定
 - ソフト化と情報のフィードバック



ご静聴ありがとうございました

延命化PJ 一同