

2016 11 18

第6回 コンクリート技術交流会  
江戸東京博物館

# 論理的思考が誤診を防ぐ

## —ドボク塾 両国編—

一般財団法人 土木研究センター  
理事長 西川和廣

[k-nishikawa@pwrc.or.jp](mailto:k-nishikawa@pwrc.or.jp)

<http://www.pwrc.or.jp>

# 先月行った下記講演資料の抜粋です

2016 10 28  
日経コンストラクション  
ドボク塾セミナー

## 論理的思考が誤診を防ぐ

総合診療医 Dr.General に学ぶ橋の維持管理

一般財団法人 土木研究センター  
理事長 西川和廣

k-nishikawa@pwrc.or.jp  
<http://www.pwrc.or.jp>

# 自己紹介その1

1953年7月 東京生まれ 大学・大学院では鋼構造物の疲労試験

1978年 建設省入省 土木研究所 橋梁研究室研究員

- 鋼橋の設計・施工・維持管理担当
- 耐候性鋼材の橋梁への適用、鋼橋の疲労損傷
- 荒廃するアメリカに留学

基本的に  
鋼構造屋です

1987年 道路局 国道第二課課長補佐

- 日米建設摩擦、道路橋示方書改訂

1989年 東北地方建設局 酒田工事事務所長

- 塩害で国道7号のPC橋15橋が全滅

コンクリート橋  
との出会いは  
いきなり塩害

1991年 土木研究所 橋梁研究室長

- 事故調査対応(六郷橋、広島新交通etc.)
- 設計活荷重改訂20→25トン、応力頻度計測
- 道路橋床版の輪荷重走行試験、炭素繊維シート補強
- 兵庫県南部地震、鋼製橋脚の耐震補強工法
- 道路橋示方書改訂、性能規定化、疲労設計指針
- 道路橋長寿命化提案、橋梁点検技術研修開始
- ライフサイクルコスト、ミニマムメンテナンス、アセットマネジメント

# 自己紹介その2

2001年 国土技術政策総合研究所 企画部 評価研究官

2003年 独立行政法人 土木研究所 企画部長

- 鋼製橋脚疲労損傷対応
- 鋼床版疲労損傷対応 → YBB SFRC舗装

2005年 国総研 研究総務官 兼 総合技術政策研究センター長

- 入札・契約制度、総合評価型落札方式
- 土木学会 鋼構造委員長（'07-'08）
- 道路橋の予防保全に向けた有識者会議委員

2009年 国土技術政策総合研究所長

- 土木学会 田中賞選考委員長（'12-'13）

2012年（一財）橋梁調査会 専務理事 兼 橋梁診断室長

- 直轄管理橋梁の診断業務、橋梁診断室にて診断士教育
- 道路橋点検士制度

2015年（一財）土木研究センター 理事長

# 道路橋の診断

—橋の総合診療医 Dr.Generalを目指して—

1. 点検と診断どう違う？
  - 定期点検は健康診断、点検・診断はその要素
2. 定期点検の本当の目的は？
  - 管理者がなすべき行動を判断するための手段のひとつ
3. 設計と維持管理、頭の使い方が違う？
  - 維持管理における『論理的思考』とは
4. 総合診療医って何をするお医者さん？
  - なぜ総合診療医 Dr.General なのか
5. それはどんな損傷ですか？ Dr.General 実践編
  - a. PC橋の塩害
  - b. RC床版の損傷

おわりに…自主トレのすすめ

# 1. 点検と診断どう違う？

よくある質問

定期点検は健康診断、点検・診断はその要素

- 定期点検は、定期健康診断、あるいは人間ドックに相当する橋の健康管理（＝維持管理）の仕組み
    - ✓ 自覚症状がなくても定期的に受けることが基本
    - ✓ 人は毎年、橋は5年に一度
  - 点検、診断は定期点検で行われる重要な要素
    - ✓ 橋では点検・診断、人では検査（診察）・診断
    - ✓ 損傷が見つかったり、大きな地震を受けたりしたときにも、随時点検、診断は行われる
- メンテナンスサイクル＝点検・診断・措置・記録

# 点検と診断

## 『点検』

- 変状(通常とは変わった状態、前回点検からの変化)を逃さず見つけて報告すること
  - 医療では、診察、検査で症状を把握すること
- 必要があれば詳細調査(精密検査)

## 『診断』

- 一体何が起こったのか(損傷名)、何が原因なのかを総合的に推理し、特定すること
  - 医療では、病名とその原因を特定(鑑別)すること
- さらに適切な対処方針(処方箋)を示すこと

# 橋の診断と医師の診断

## ◎橋の診断

点検：**変状**と基礎データを収集  
診断に必要であれば詳細調査

診断：**損傷**の種類と**原因**を特定  
変状はどんな損傷によって生じたのか  
損傷を引き起こした原因は何か  
損傷の進行は早いのか、  
停滞しているのか  
構造安全性、対策の切迫性は  
寿命への影響、完治の可能性etc.

補修方針の提示(工法提案)  
→措置(補修、補強、規制)

## ◎医師の行う診断

診察：**症状**と基礎データを把握  
診断に必要であれば精密検査

診断：**病名**と**原因**を特定  
症状はどんな病気によって生じたのか  
病気を引き起こした原因は何か  
病状の進行は早いのか、  
落ち着いているのか  
病気の重さ、切迫性は、  
後遺症、完治の可能性etc.

治療方針の提示(処方箋)  
→処置(施術、投薬、入院)

## 2. 定期点検の本当の目的は？

管理者がなすべき行動を判断するための手段のひとつ

### 橋梁定期点検要領に規定された対策区分

- A 損傷ないか軽微、補修の必要なし
  - B 状況に応じて補修の必要あり
  - C1 予防保全の観点から速やかに補修する必要あり
  - C2 構造安全の観点から速やかに補修する必要あり
  - M 維持工事等に対応する必要あり
  - S1 詳細調査の必要あり
  - S2 経過観察(間隔を明記、5年であれば次回)
  - E1 緊急対応の必要がある(構造安全の観点)
  - E2 緊急対応の必要がある(その他)
- 速やかに=5年以内を目途
- 健全度Ⅰ～Ⅳの区分は進捗管理が目的

# 実際にはもう少しきめ細かい判断のできる 診断が必要

診断も手段、判断に役立たなければ意味がない

## Bの場合(状況に応じて)

- 進行が緩慢、危険性が小さい、定期点検で経過観察を続け、**適切な時期**に補修を行う

5年間隔のモニタリング

- 別工事との一括発注等の機会がある
- 低コスト工法がまだ使える、交通規制が可能である
- 予算に余裕ありetc. →手遅れにならないことが重要

## C1の場合(予防保全の観点から速やかに)

- 手遅れになる前に、損傷の進行防止・制御を目指した補修を行う(**寿命**を縮めない)

## C2の場合(構造安全の観点から速やかに)

- **完治**を目指した補修
- 完治不能→損傷の進行を制御して**延命**を目指す
- 完治不能、延命効果も限界→**架替えの決断、危機管理移行**

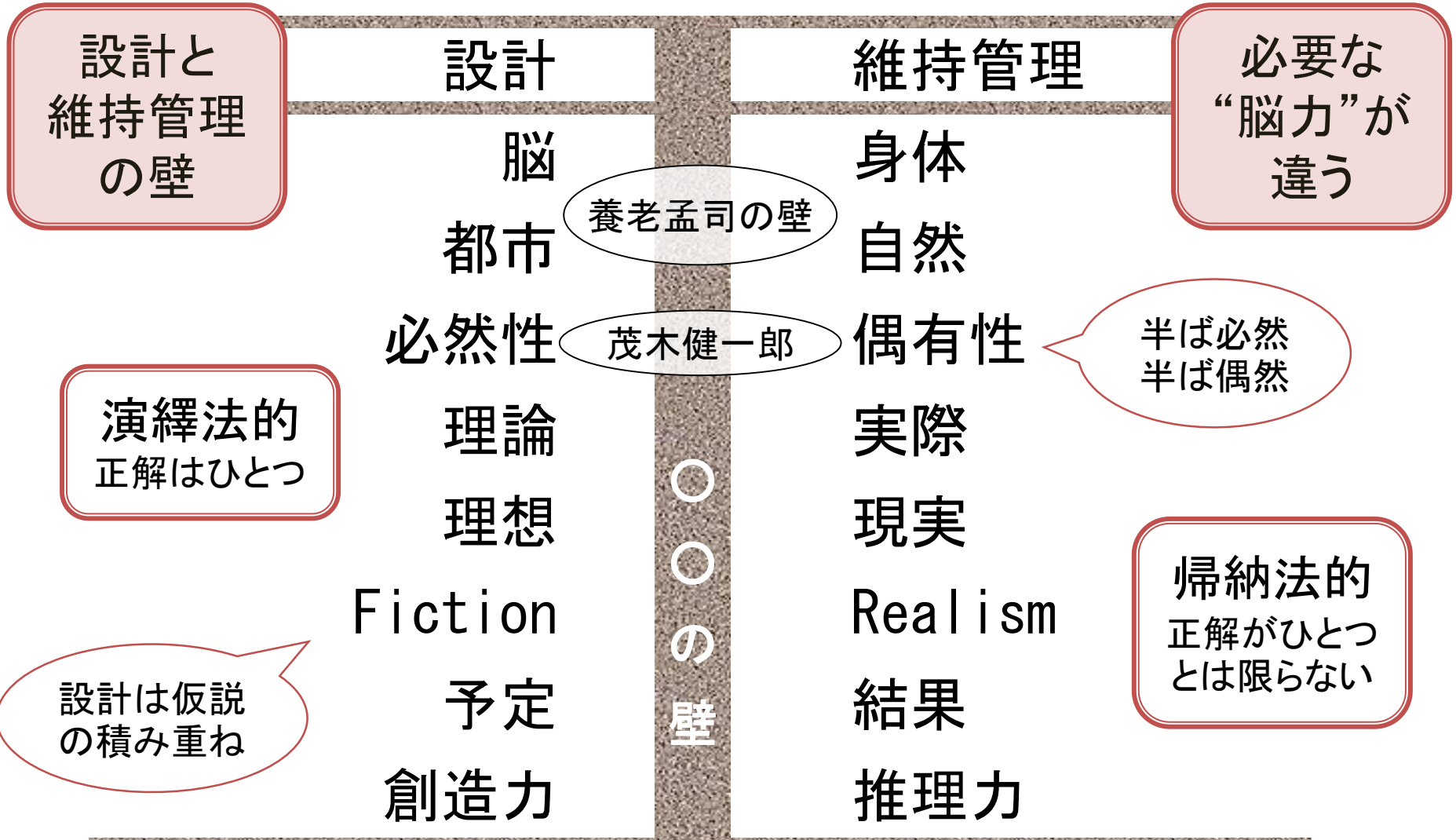
# 橋の架替え3原則

最も勇気の必要な  
判断・決断を後押し

- I. 不治の病を発症していること
  - 完治不可能、進行を止めることもできない  
(延命はできても、健康体には戻らない)
- II. 十分に長い延命効果が期待できないこと
  - 補修間隔が縮まり、管理負担が増大  
(延命コストが増大し、刻々とリスクも高まる)
- III. 少なくとも今後30年は必要とされること
  - 利用状況の今後を見極める必要あり  
(10年はだましました、20年ならば仮橋でも)

# 3. 設計と維持管理、頭の使い方が違う？

## 維持管理における『論理的思考』とは



実体験と想像力で壁を越える

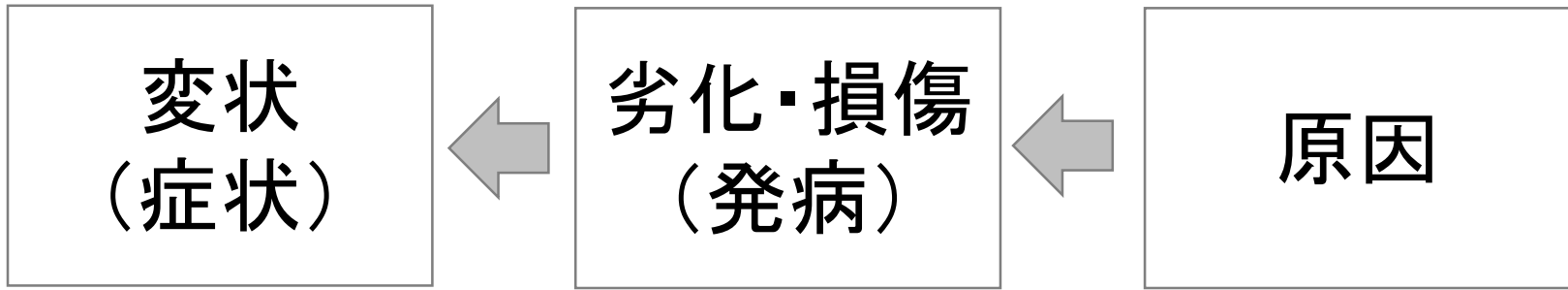
# 橋の診断における論理は医師の論理

- 橋の点検・診断の**変状・損傷・原因**を医療における**症状・病名・原因**に置き換えると理解しやすい
  - 変状(ひび割れ、変色、腐食、変形etc.)
    - 症状(発熱、出血、痛みetc.)
  - 損傷(塩害、疲労、座屈、衝突、摩滅etc.)
    - 病名(内蔵疾患、循環器障害、神経症etc.)
  - 原因(漏水、過積載車両、飛来塩分、施工不良etc.)
    - 原因(感染症、生活習慣、生来etc.)
- 損傷の種類と原因を正しく見極めることは、医師の病名と原因の見立て同様、診断において最も重要！**誤診は大敵**

# 維持管理における『論理的思考』とは

- 原因があるから損傷が発生し、その結果として変状が現れる
  - 原因があるから病気になり、病気が発症するから症状が現れる(人の場合)
  - 論理が正しければ逆をたどることで補修(治療)は完成するはず
- 原因を除去して損傷を補修すれば変状は修復できるはずであるが、どこかに誤りがあれば損傷は再発(再劣化)する
  - 原因を除去して患部を治療すれば症状は治まるはずであるが、どこかに誤りがあれば必ず再発する
- ただし、原因が除去できない損傷も存在する…(不治の病)

# 変状・損傷・原因



劣化・損傷プロセス

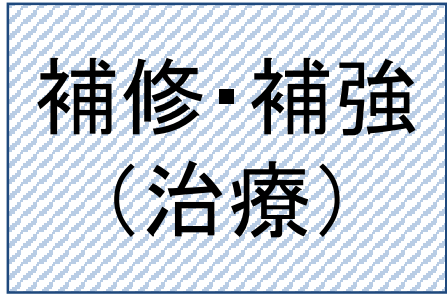
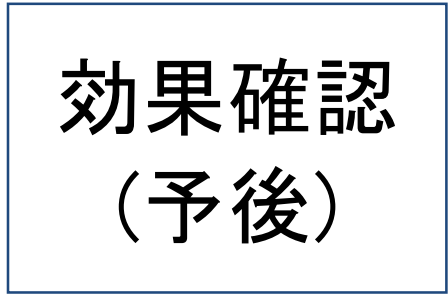
診断



点検

点検・診断プロセス

応急対策



補修・補強プロセス

# 原因にも3段階

## a) 計画・設計段階…生来、体質etc.

- ✓地盤(地滑り、液状化、河床etc.)に関する調査不足
- ✓環境条件(飛来塩分量、腐食環境、温度)の配慮不足
- ✓不適切な構造形式、細部構造、排水設計etc.
- ✓設計基準の不備(改訂、追記等の必要あり)

施工のできない  
構造設計も!

## b) 施工段階…成長段階、基礎体力作りetc.

- ✓施工不良(コンクリート打設・養生、溶接施工、防水層etc.)
- ✓施工精度(伸縮装置、排水装置etc.)

## c) 維持管理段階…生活習慣、医療過誤、事故etc.

- ✓漏水の放置、過積載の放置
- ✓支承の機能不全、陥没等の放置
- ✓不適切な補修・補強
- ✓大地震等の災害

設計はこれでも出来てしまう

# 大切なのは理論よりも論理

煙に巻こうとしているのでは？

## 理論的 Theoretical

- すでに存在している理論(セオリー)に沿っているということ
- 理論は正しくても、使う場所(適用の範囲)を間違えたら誤り

本当にわかっていそうだ、たぶん誤魔化していない

## 論理的 Logical

- 話の筋道が物事の道理(ロジック)に沿っているということ
- 筋が通っている(=理解しやすい)こと
- Why? Becauseが示されていること

なぜそう思ったの？

論理的な思考と説明が信頼につながり、誤診を防ぐ

# 4. 総合診療医って何をするお医者さん？

なぜ総合診療医 Dr.General なのか

今、足りない  
のはこちら

## 総合診療医と専門医

### 総合診療医

- 患者を最初に診察する立場、**病名の鑑別(見立て)**から最も適した処方、治療方針を示す、ここで間違えたら大変
- 自らも治療はするが、能力を超えると判断されれば、専門分野の医師を紹介する
- かかりつけ医(町医者)、大病院の総合診療科

知ったかぶりをしないことが大事

### 専門医

- 特定の分野における最先端の知識や治療技術を保持し、高度な治療を施す
- 外科、内科(循環器系、消化器系、呼吸器系etc.)、がんセンター、神経科、眼科、耳鼻咽喉科、心療内科、漢方医etc.

# NHK-TV 総合診療医 Dr.General

- 研修医のトレーニングをバラエティ化した番組
  - 3人の若手医師を経験豊富なベテラン医師が指導
  - すでに医師としての責任のある研修生のOJT
- カンファレンス（診断会議）
  - ビデオで患者の訴えを見て、病名と原因を特定
  - どの病気だと思うか、それはどんな病気か、なぜそう考えるのか、説明がつかない症状はあるか、ほかにどんな病気が考えられるか、確認するにはどんな検査が必要か、どの症状が先に現れたのか、原因はどこにあるか、それは根源的な原因かetc.
  - 視聴者ととともに考え、正解にたどり着くという趣向

# 今後の道路橋診断士育成に向けて 橋の診断士にも研修医制度が必要

## Dr.General がヒントにならないだろうか

番組を見ていて気がついた  
2つのこと

### I. 誰を研修するのか？

- ✓ 一人前の医師になろうという意志のある者（研修医）
- ✓ 診断書を書く責任のある者（橋梁診断従事者）
- 地方自治体では、道路橋点検士かこれに準ずる者が実質的に診断を行っているが、この方々のスキルアップが最も効果的かつ近道ではないか

### II. 何を訓練するのか？

- ✓ さまざまな損傷例に対し、論理的に考えて判断し、わかりやすく説明する能力
- ✓ 指導者のもとで繰り返しトレーニングすることが必要

# (一財)橋梁調査会での診断員研修

- 直轄管理の25,000橋を担当する70名余の診断員
  - ✓ 点検士の資格、経験とともに、組織内での研修が診断技術のよりどころ
- 橋梁診断室による内部研修(橋梁診断会議)
  - ✓ 診断書を書く責任を持つ職員に対する研修(OJT)
  - ✓ 単に教えるのではなく、点検データに基づいて一緒に考え、目標到達の経験を共有
  - ✓ 論理的で解りやすく信頼される診断・処方が目標(論理的思考の訓練)
  - ✓ 本部、支部での診断会議を14年度に40回実施
- Dr. General とやっていることが酷似！

## 5. それはどんな損傷ですか？

Dr.General 実践編

NHK-TV “総合診療医 Dr.General” 流  
カンファレンス

- a. PC橋の塩害
- b. RC床版の損傷

## a. PC橋の塩害

### PC橋の塩害メカニズム

- ① 海塩粒子等塩分の供給
  - ② コンクリート表面への付着
  - ③ 内部への浸透・拡散
  - ④ 塩素イオン濃度上昇
  - ⑤ PC鋼材の腐食、破断
  - ⑥ 桁が強度を失う
- 凍結防止剤、洗浄不十分の海砂の使用が塩化物イオン供給源の場合あり

# 我が国の塩害地域

塩害地域の区分

冬季の季節風による  
飛来塩分が原因



Fig. 2 Areas requiring Measures against Deterioration (Ref. Table 3) <sup>24</sup>

# 30年前に経験したPC橋の塩害

## 国道7号暮坪陸橋(旧橋)

塩害特有の水平クラック



PC鋼材が腐食・破断  
なぜかスターラップが残存



昭和59年の「道路橋の塩害対策指針(案)・同解説」以前に設計、架設されたPC橋は、塩害に対し脆弱であることが多い

# RC構造物の塩害とどう違う？

土木学会の標準示方書は  
RCベース

## ●RC構造物の場合

- コンクリートの強アルカリにより鉄筋に不動態皮膜が形成
- 塩化物イオンが限界値を超えると不動態皮膜が破壊され、腐食に至る(中性化と同様)
- コンクリート表面に近い鉄筋から順次腐食が進む

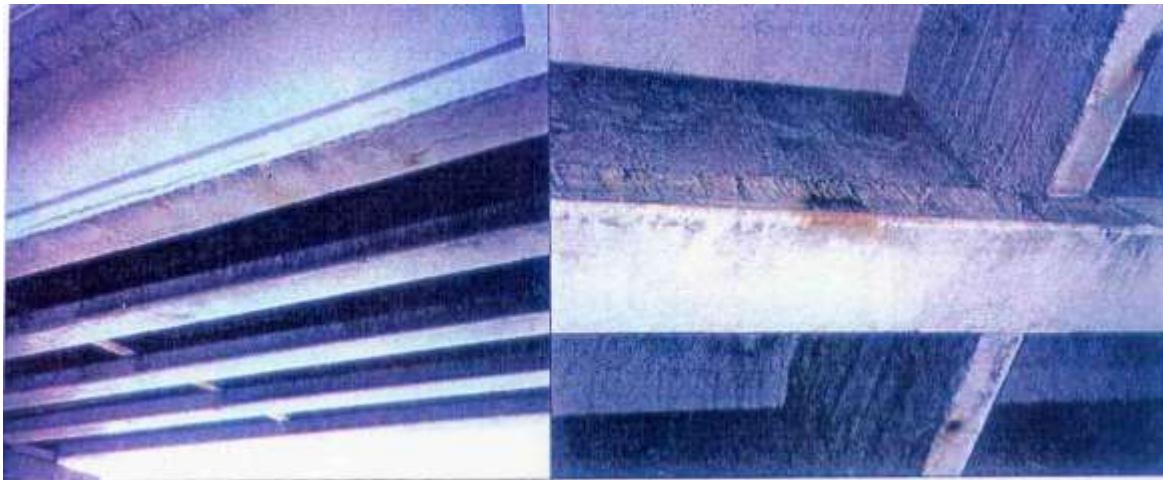
## ●PC橋の場合

- グラウト不良のほか、平行線、より線ケーブル内部にアルカリ成分が達し難いことで、PC鋼材には不動態皮膜が形成されていない可能性がある
- したがって、塩素イオンが到達すると、たちまち腐食が始まることが予想される
- 腐食開始の限界塩化物イオン濃度も低い可能性がある

# 外観から損傷度の判定が可能？

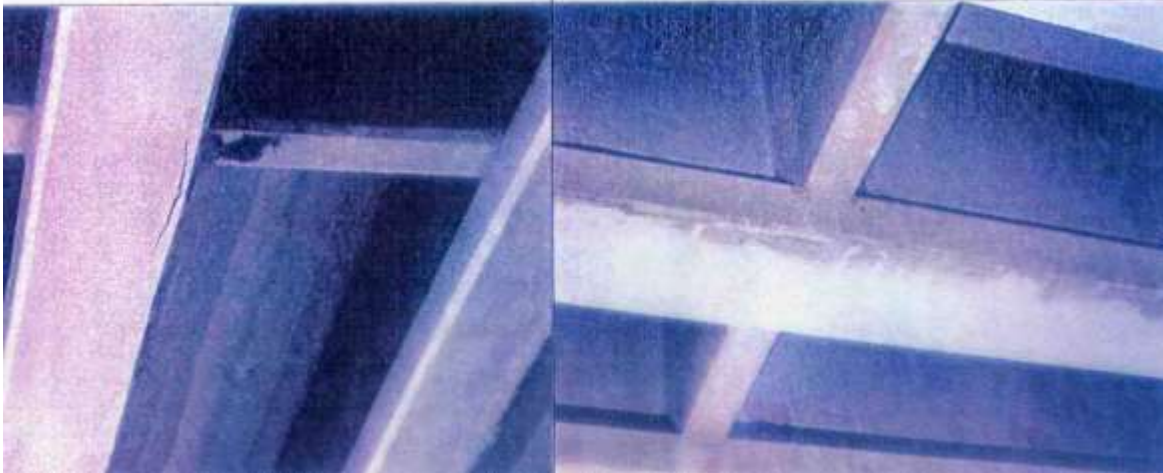
## 旧来の損傷度判定はRCの塩害がベース

Ⅳ  
重傷



Ⅱ  
軽傷

Ⅲ  
やや重傷



Ⅰ  
損傷なし

# 維持管理マニュアルでは軽傷と判定



- 内部から滲み出た錆汁

# 実は重傷

- 鋼材が腐食してもひび割れが生じるとは限らない
- 錆汁は鉄筋を結束する針金が錆びた場合にも見られるが、重要なサイン
- 軽視せず、実際に掘って確認することが重要
- PCケーブルは不動態が生成されていないので腐食が速い



# 結論：外観からの損傷の発見、診断は不可能

## 塩害プロセスの進行

- 塩素イオンの存在  
(飛来塩、凍結防止剤)

- 部材表面への付着
- 部材内部への浸透

予防保全:  
表面被覆

- 部材深部への拡散

境界領域

- 鋼材のさび発生

延命:  
電気防食

- 鋼材の腐食(断面減少)

- 鋼材の破断

危機管理段階

## 外観から見た症状

- 外観上の変化なし

- 外観上の変化なし

- 外観上の変化なし

- 外観上の変化なし

- 外観上の変化なし

- かぶりコンクリートの浮き、ひび割れ(変化のない場合もある)

# 塩害の予防、完治は可能ですか？

- 設計施工段階では以下の方法で予防できる
  - 表面塗装、かぶりの確保、かぶりコンクリートの密実性向上（塩分を内部に入れない）
  - プラスチックシース、エポキシ塗装鉄筋の使用（PC鋼材、鉄筋の保護）
- 維持管理段階では、コンクリートの塩分濃度モニタリング＋表面被覆により予防保全が可能
- 塩分の浸透が限界を超え、腐食が始まると**完治不能**（手遅れによる不治の病）に
- **電気防蝕**が機能すればある程度の**延命**は可能だが、**危機管理対象**橋梁として管理する必要あり

コア採取

# PC橋の塩害に関する要領等

## ●H16.3 コンクリート橋の塩害に関する特定点検要領

➤塩害による劣化が生じる可能性のある橋に適用

→ 予防保全・長寿命化を指向

コア採取＝血液検査

➤10年に一度の塩化物イオン測定＋10年後推定値

✓  $0.9\text{kg}/\text{m}^3 \leq$  は表面塗装(プレテンは0.6)

✓  $1.2\text{kg}/\text{m}^3 \leq$  は断面修復(?)

✓  $1.2\text{kg}/\text{m}^3 \geq$  は電気防食／脱塩

工法の適否は？

## ●H20.4 塩害橋梁維持管理マニュアル

➤外観に塩害と思われる損傷が現れている橋梁に適用

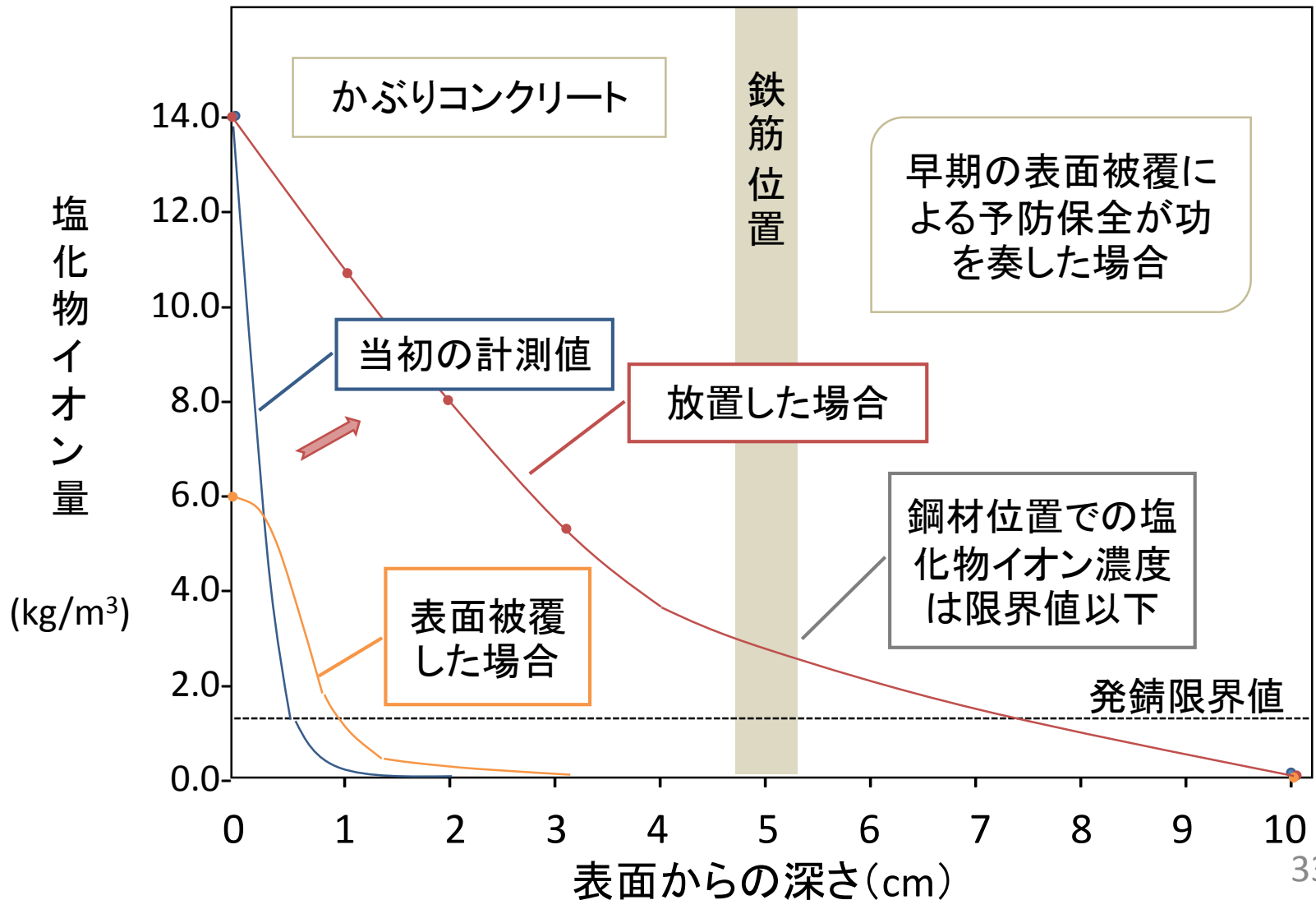
「判定区分B、C、Sと判定されたものの  
うち損傷原因が塩害と考えられる橋梁」

→ 予防保全としてはすべて手遅れ

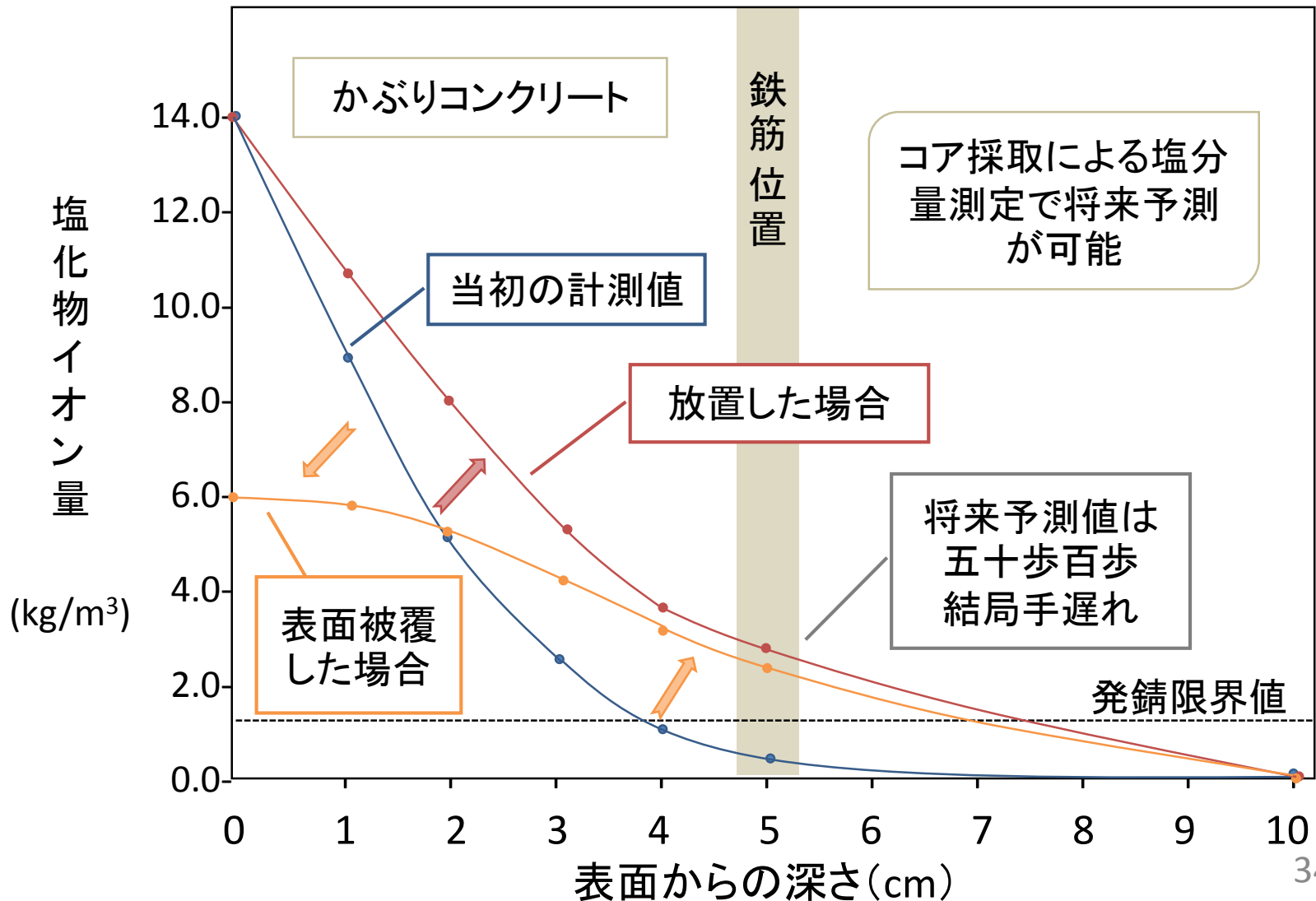
→ 延命・危機管理マニュアルとすべき

# 塩化物イオンの拡散予測

## 早期に表面被覆した場合(イメージ)



# 塩化物イオンの拡散予測 すでに手遅れだった事例(実例)



# PC橋の塩害まとめ

結論：PC橋の塩害は**不治の病**

コンクリートの塩害  
に関する特定点検  
要領 2004.3

- i. 塩害は**肝臓病**と似ている
  - 我慢強い臓器、しかし**症状が出たら手遅れ**
- ii. 定期的な**血液検査(コア抜き塩分量調査)**が必要
  - 塩分浸透・拡散の検知、予防保全工法の適用可能性を確認
- iii. 早期の表面被覆は有効・・・ここまでが**予防保全**
  - しかし、塩分量が限界を超えたら効かない、再劣化事例多数
- iv. 塩分量が限界を超えたら**延命、危機管理**に移行
  - 電気防食は**延命治療**、ただしすべてに効果的とは限らない
  - 腐食が進んでいる場合、**解析も載荷試験も安全を担保しない**
    - 損傷の進行を止められるか、制御できるかの判断が重要
  - **架替えを前提に、状況急変に対するモニタリング、監視体制**

## b. RC床版の損傷

- RC床版の床版といえは**疲労損傷**
- 点検で下面からひび割れパターンを観察していれば診断できたが・・・



# 現在RC床版の損傷は多様化

## (1) 疲労損傷

- 古典的な損傷、移動する輪荷重による損傷

## (2) 土砂(砂利)化

- 急速劣化、現在ホットな問題
- 寒冷地の凍結融解とよく似たメカニズム

もはや下面からのクラック  
パターン調査では不十分

## (3) 塩害

- 凍結防止剤の浸透による上側鉄筋の腐食、かぶりの剥離
- 海砂を使用したケース
- 海塩粒子による塩害

## (4) ASR

- 骨材の膨張による床版面外方向の剥離、空洞
- 建設時以外予防は困難、対処法も未解明

1方向、2方向  
クラックという言葉  
葉は死語です

# RC床版疲労損傷

## 初期～中期症状

乾燥収縮クラック＋遊離石灰  
損傷ではありません



補修不要、舗装をしても漏水  
が止まらなければ**防水対策**

明らかな疲労損傷  
曲げクラックが主体

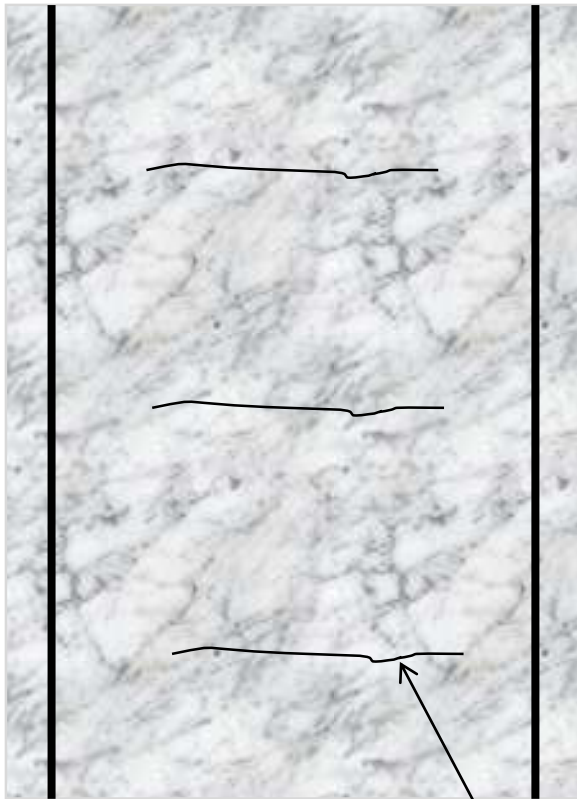


下面から曲げ補強が可能  
**予防保全はこのあたりまで**

# 疲労損傷のメカニズム

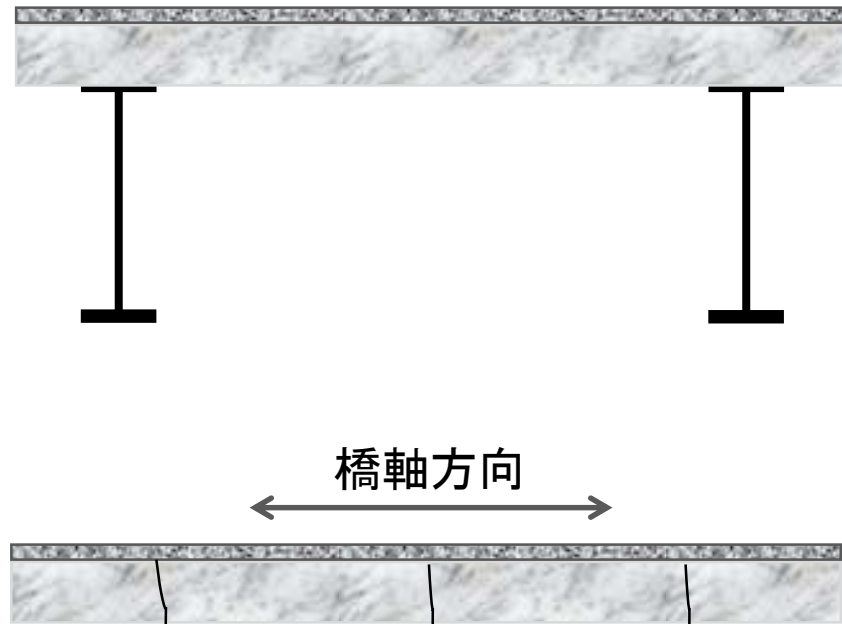
## ① コンクリート打設～乾燥収縮クラック

床版下面のクラック



乾燥収縮  
クラック

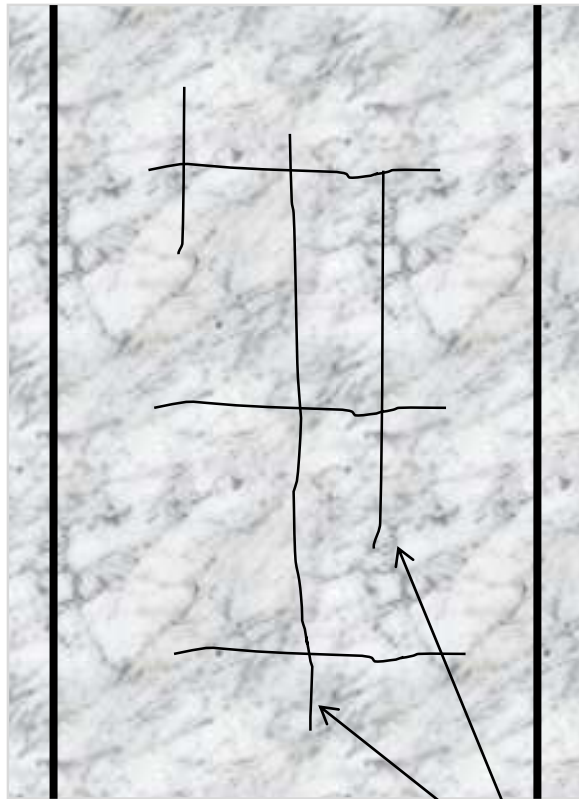
- 通常の乾燥クラックは想定内、損傷ではない
- 舗装前の雨水の浸透で出た遊離石灰は、舗装後に乾けば問題なし



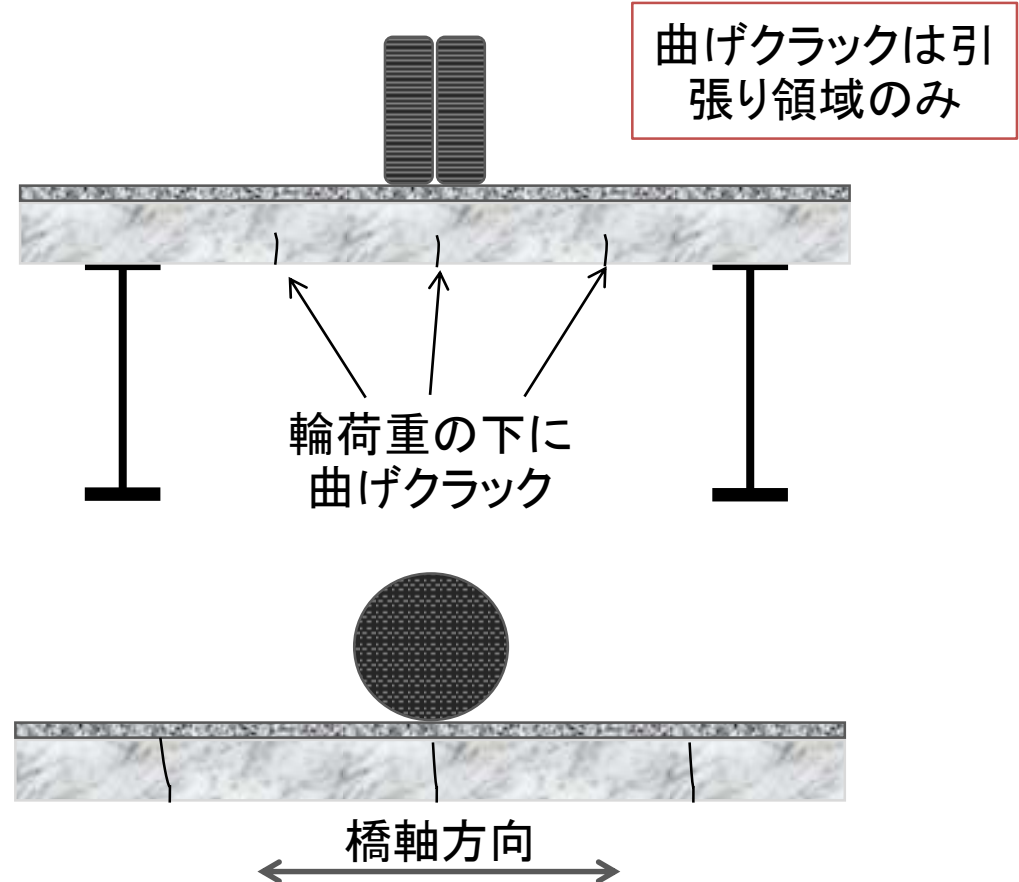
- 貫通クラックにより、版から並列梁へ
- 配力筋が多いと版挙動を維持
- 中間支点上で陥没損傷が少ない理由

## ② 供用開始～橋軸方向曲げクラック

床版下面のクラック



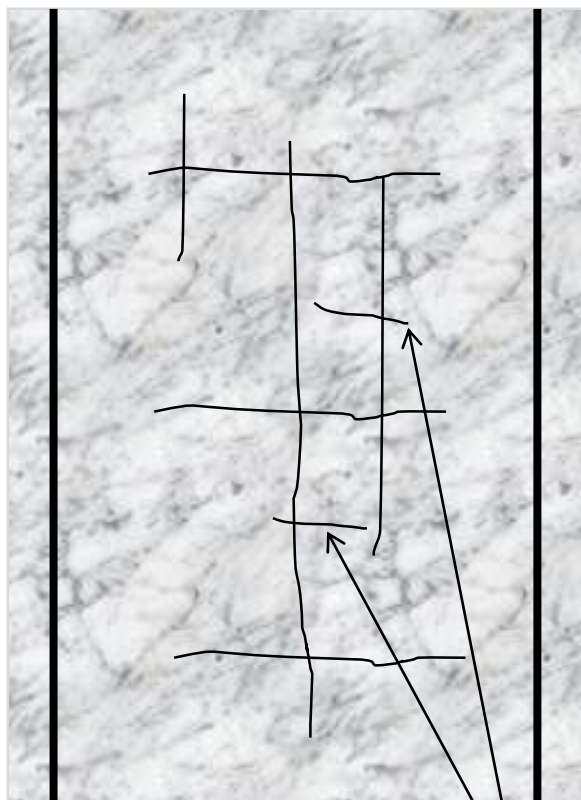
曲げクラック



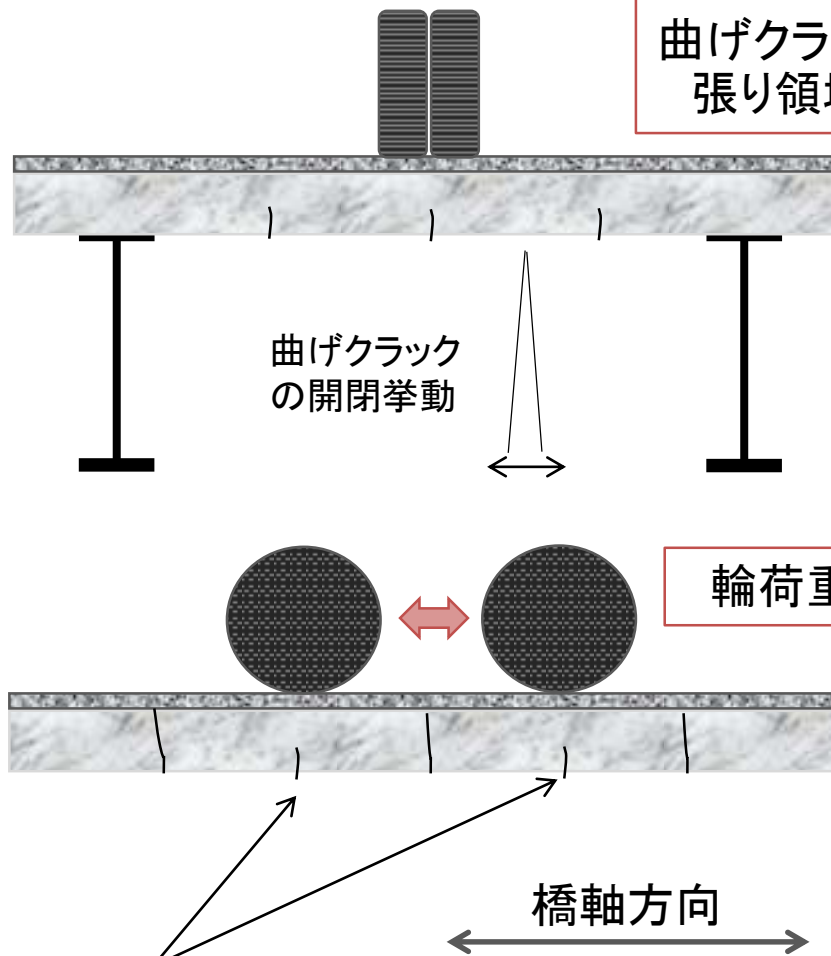
### ③ 橋軸直角方向曲げクラック

移動荷重なので、曲げクラックは何処にでも、どちらの方向にも

床版下面のクラック



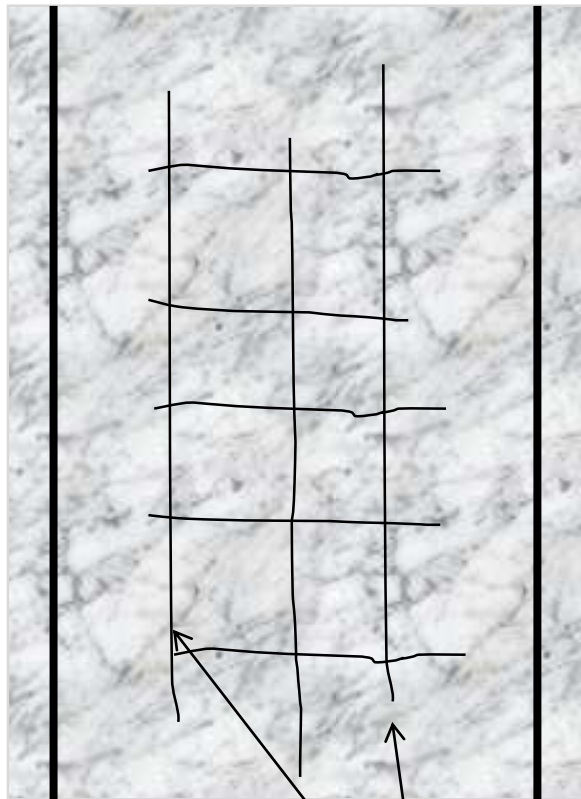
橋軸直角方向  
曲げクラック



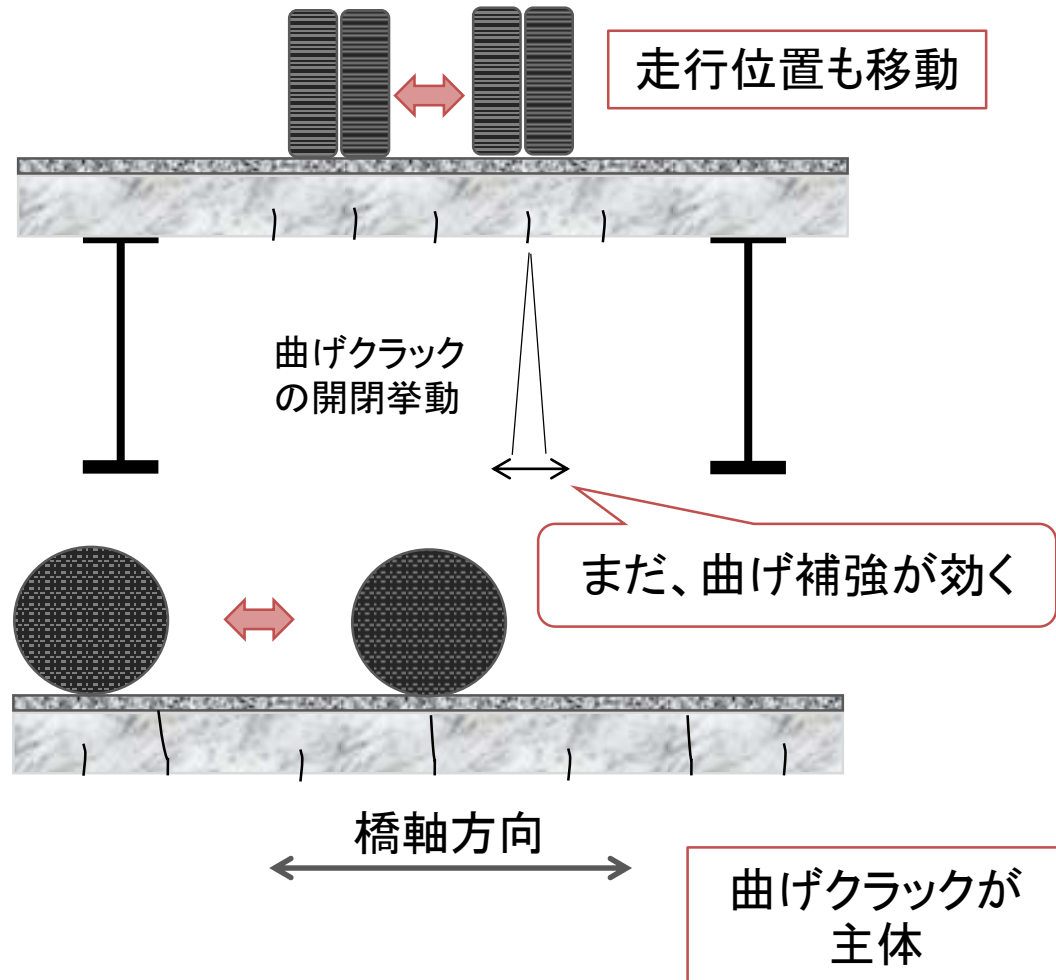
# ④ 曲げクラック(格子の形成)

疲労損傷が確定、いずれ終局へ

床版下面のクラック



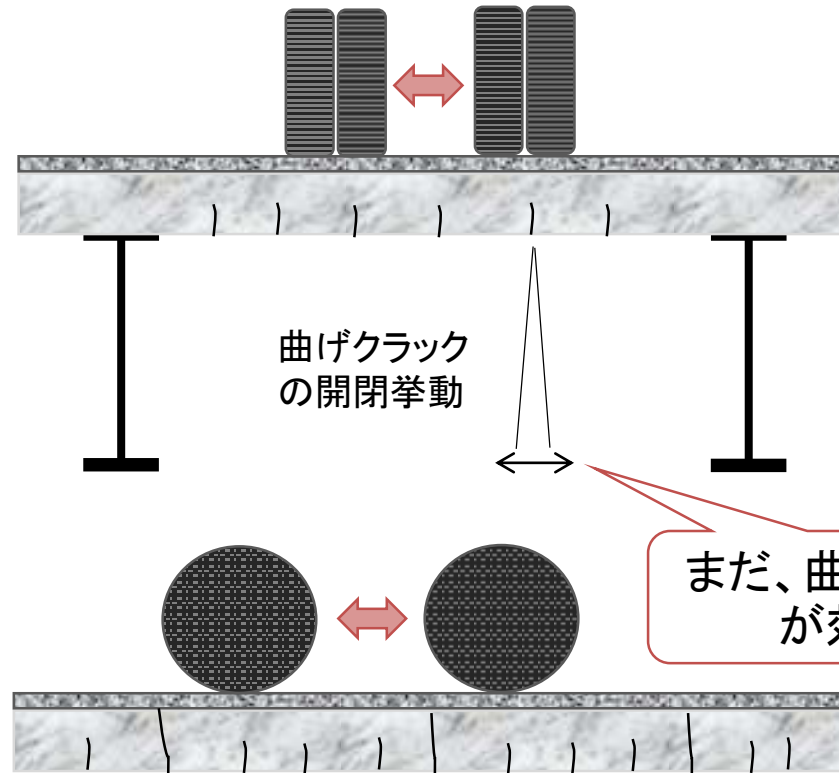
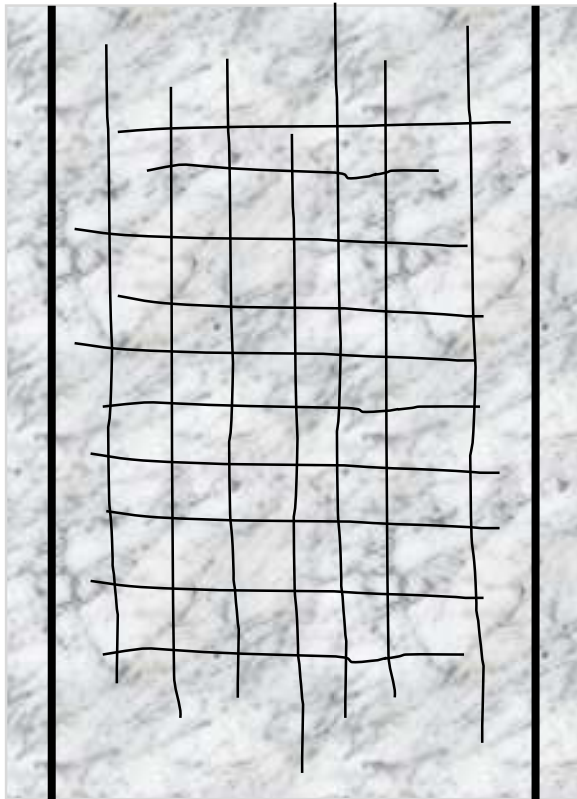
さらに曲げクラック



# ⑤ 格子密度が飽和状態に

下面からの曲げ補強による**予防保全**はここまで！

床版下面のクラック



橋軸方向

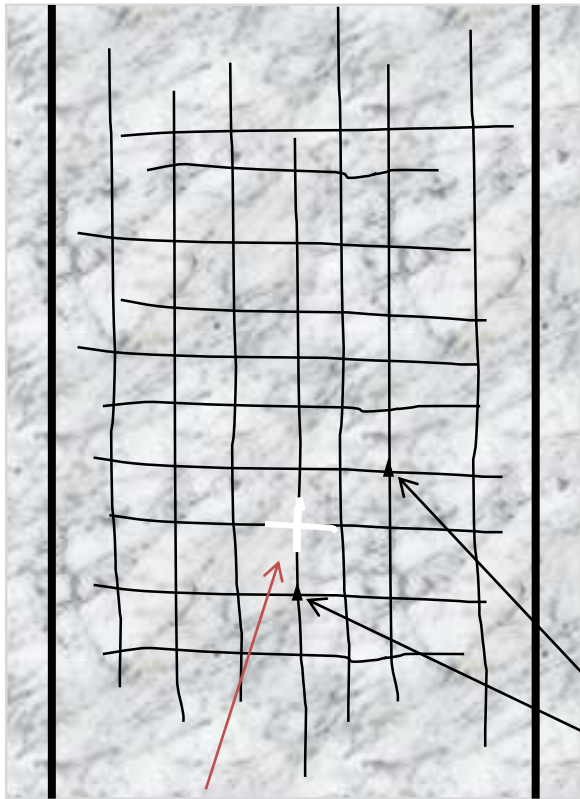
ヤング係数が高く、付着面積の大きな炭素繊維シートが、曲げ補強には最適

曲げクラックが主体

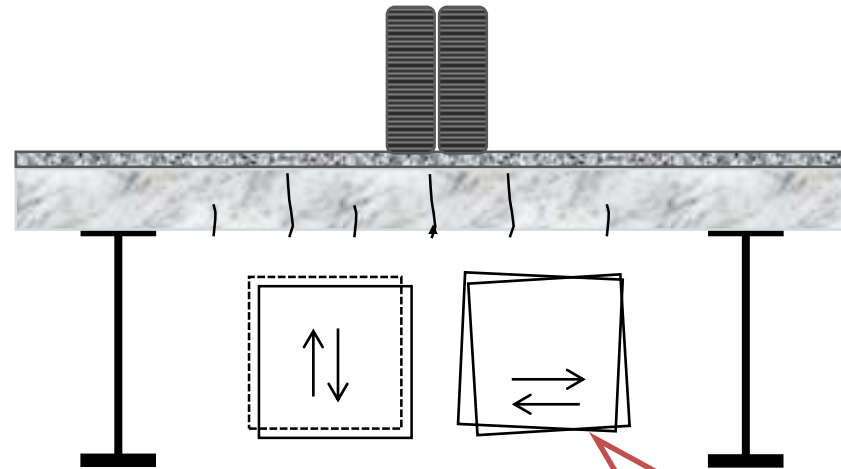
## ⑥ 貫通クラックが増加

直上を輪荷重が通過すると、クラックは上に向かって伸びて貫通する

床版下面のクラック  
密度は変化しない

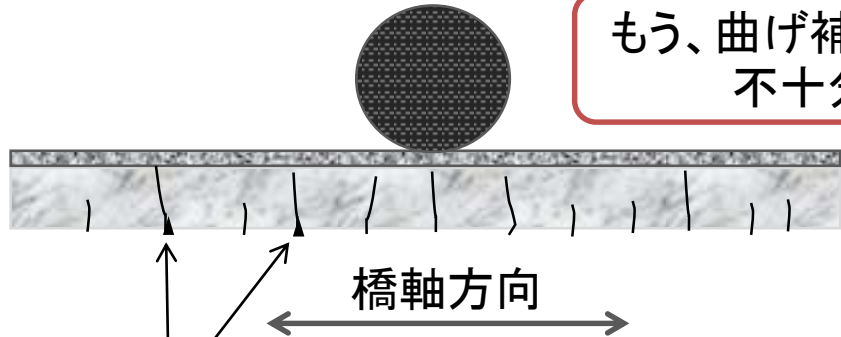


漏水・遊離石灰は  
特急券



貫通クラックの挙動

もう、曲げ補強では  
不十分



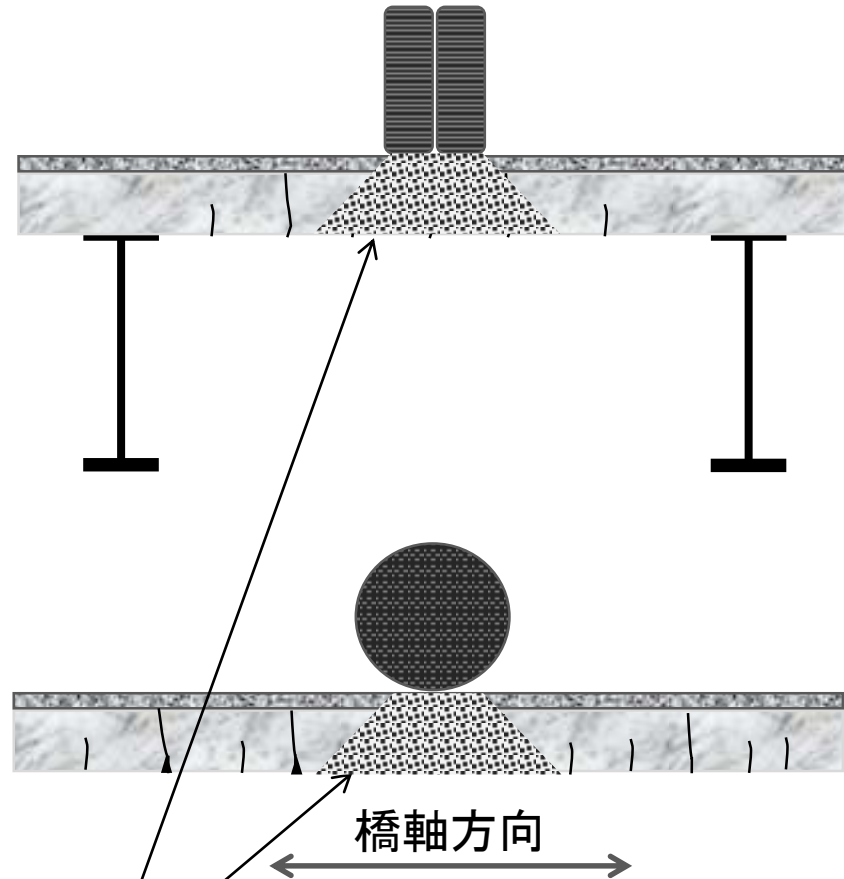
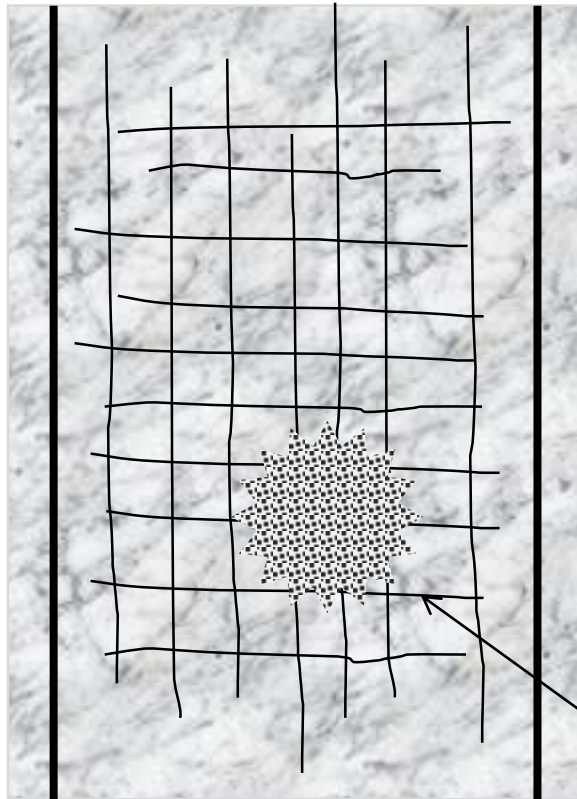
貫通クラックに  
角欠けが発生

せん断補強(上面増厚) +  
曲げ補強が必要

# ⑦ 押し抜きせん断破壊(陥没)

橋の上下で第三者被害の可能性

床版下面のクラック



押し抜きせん断  
による陥没

# RC床版の新局面

土砂化による抜け落ちが主流に

何があつたんだ！

5年前の点検写真  
損傷の兆候なし

一面の遊離石灰にも注目

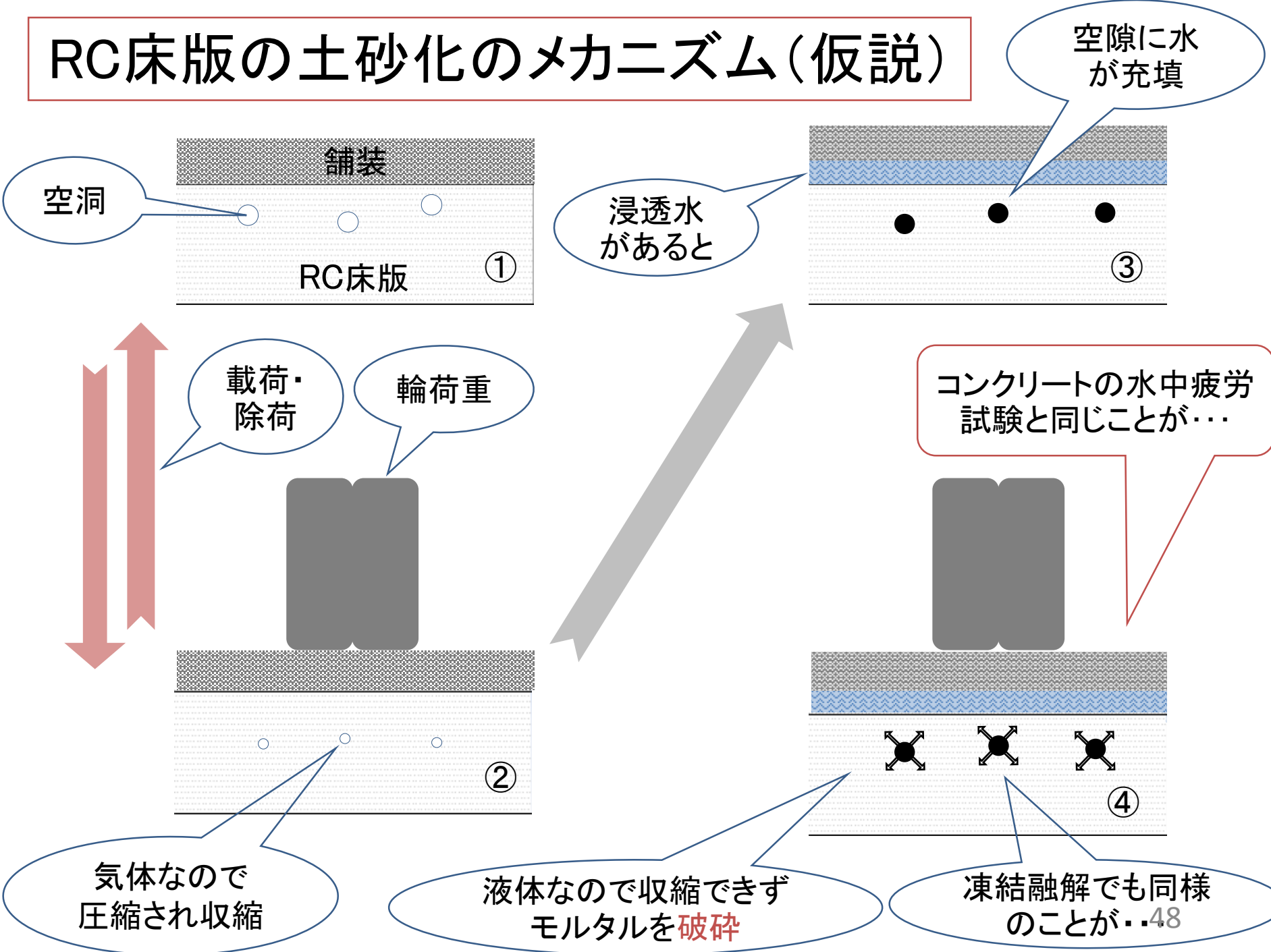


大問題！ 下からの点検だけでは**予防保全**は不可能

# RC床版の上面が土砂(砂利)化 舗装の下はどろどろに



# RC床版の土砂化のメカニズム(仮説)



# これが土砂化の兆候 診断規範の修正

ポットホール、パッチング、蜘蛛の巣状クラック  
★ 橋の上で舗装が傷んだら床版を疑うべし！



悪いのは舗装ではなくRC床版！

# Q. 舗装の全面打ち替えで診断不能？

一車線毎の舗装打換えと土砂化に関係あり

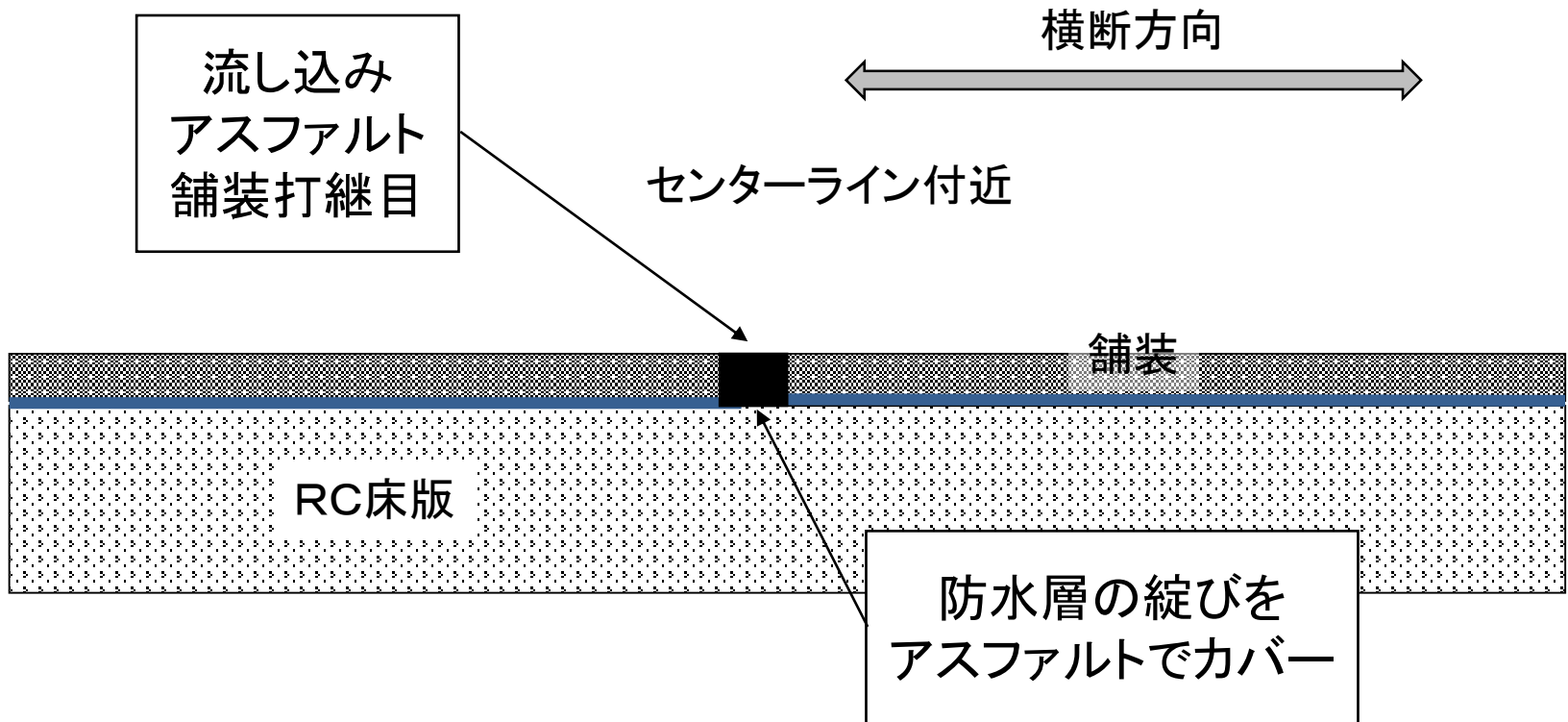


この橋もセンターライン付近に舗装補修跡が集中

雨上がり、センターライン付近に滲み出す水の意味は？



# 舗装打継目の工夫



# 凍結防止剤による塩害とASR

- 凍結防止剤による塩害
  - 上鉄筋が腐食してかぶりが剥がれる現象
- ASR(アルカリシリカ反応、アル骨)
  - 水平クラックが生じることが報告されているが、終局に至った床版の事例は報告されていない
- いずれも土砂化による損傷と複合して急速に重傷化する可能性があり、要注意

予防保全としては床版の防水に尽きる

いずれも完治不能な不治の病

# 海砂の使用が原因とされる塩害事例

90年代、国道2号高架橋  
(広島市)



2013年5月7日  
広島市 鈴が峰高架橋



基本的に予防施工時のみ、**不治の病**  
毎年、たたき点検によりリスク低減を図るしかない

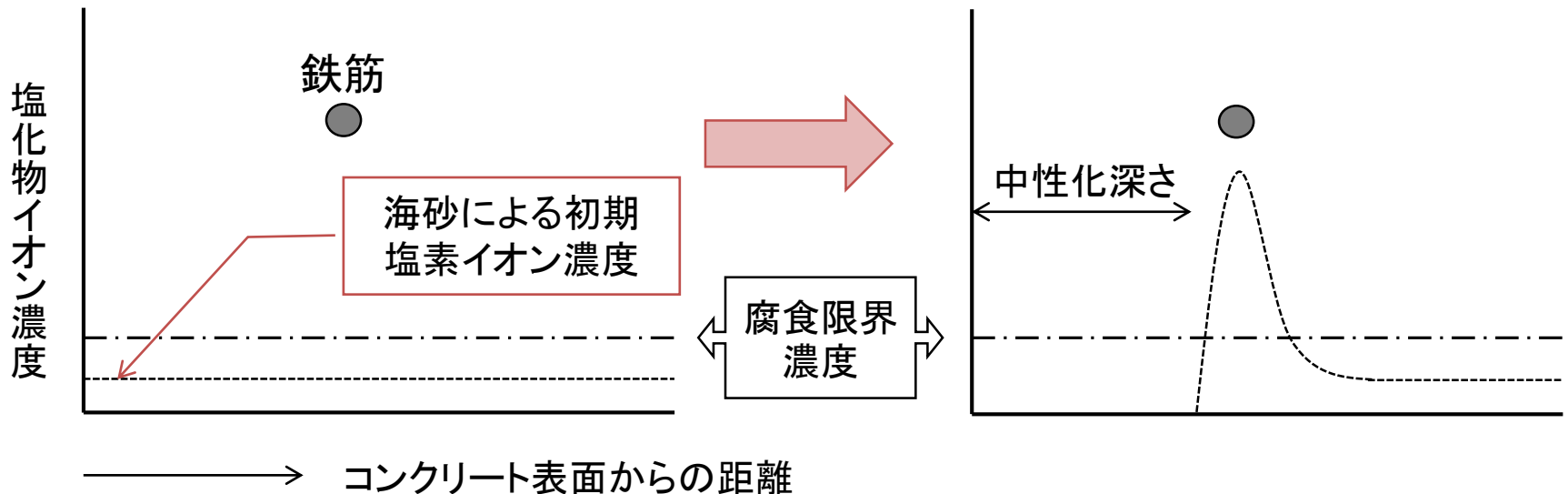
# 典型的な海砂による塩害

鉄筋が真っ赤に錆びている



# 中性化による塩分濃縮

- 中性化部分の塩化物イオンが背後に濃縮、腐食限界濃度を超えて腐食発生
- 中性化深さとコアによる塩分測定が原因(海砂使用)特定の決め手に



# 飛来塩によるRC床版の塩害



鉄筋の腐食が確認できる

上：中間部

下：海側張出部

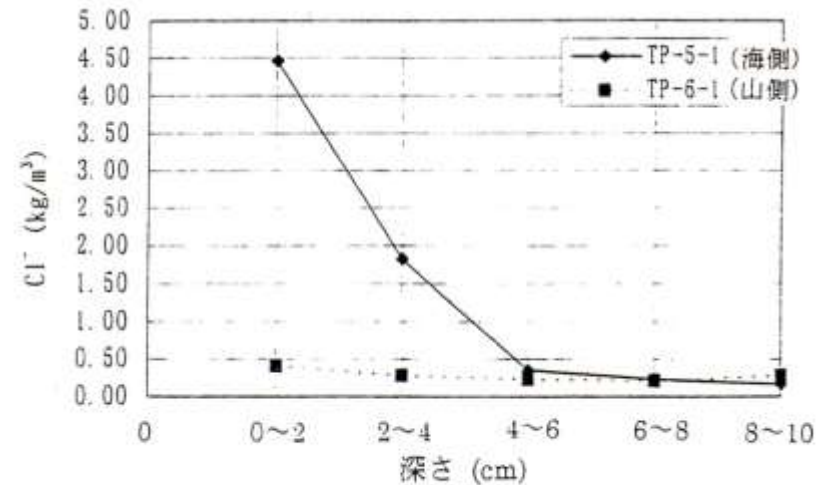


図3-10 塩分含有量試験結果図

海側と山側で塩分量が異なる

# おわりに

## 『論理的思考』、自主トレのすすめ

論理的思考は知識と違って使わないと錆付きます

常に自主トレを怠らないことをすすめます

自主トレの秘訣は、損傷写真等を見ながらの

✓ Why? Because の励行

✓ セルフ突っ込み、時にはボケも有効

TV番組“総合診療医 Dr.General”も、是非ご覧になってみてください

残念ながら、終わってしまうようです

ご清聴ありがとうございました