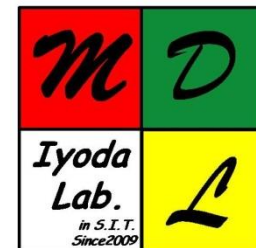


マテリアルデザイン 第十三回 ～コンクリート構造物の維持管理～

コンクリート構造物の維持管理手法

マテリアルデザイン研究室
伊代田



今、建設業界に起きている問題

1995ー阪神・淡路大震災による高速道路橋の崩壊

1999ー山陽新幹線の小倉～博多間でのコンクリートが剥落

マンションの手抜き工事
生コンクリートへの加水問題

構造物にたくさんのひび割れが発生する
中の鉄筋が劣化してコンクリートを破壊する



安全神話の崩壊

数々の問題がコンクリート構造物におこっている今日この頃・・・

社会基盤構造(土木・建築物)は一度作ったら簡単には取り壊せない！！

セメント等の材料だけでなく、設計・施工、そして人間のモラルの問題も大きい！！

21世紀の日本を支えていくのは我々しか出来ない・・・

便利になることと紙一重の世の中・・・

(昔の人たちは、多くの社会貢献の裏で負の遺産をたくさん作ってきているのだ！！)

維持管理の必要性

- 高度経済成長期に作られた構造物の寿命が近くなりつつある
- 補修・補強を行い、長持ちさせる必要性がある

コンクリートに起きている症状や環境から

様々な診断手法(点検・非破壊・微破壊等)を駆使し、

原因と劣化進行度を診断し、処方箋(補修or補強)を指示する

維持管理の方法

コンクリート構造物

劣化原因

塩害, 中性化, 凍害
アルカリ骨材反応
化学的腐食, 疲労 e.t.c.

劣化現象

漏水, 沈下, 変形
すりへり, 剥離
風化, ひび割れ
層状剥離, 剥落 e.t.c.

維持管理
(メンテナンス)

補修・補強

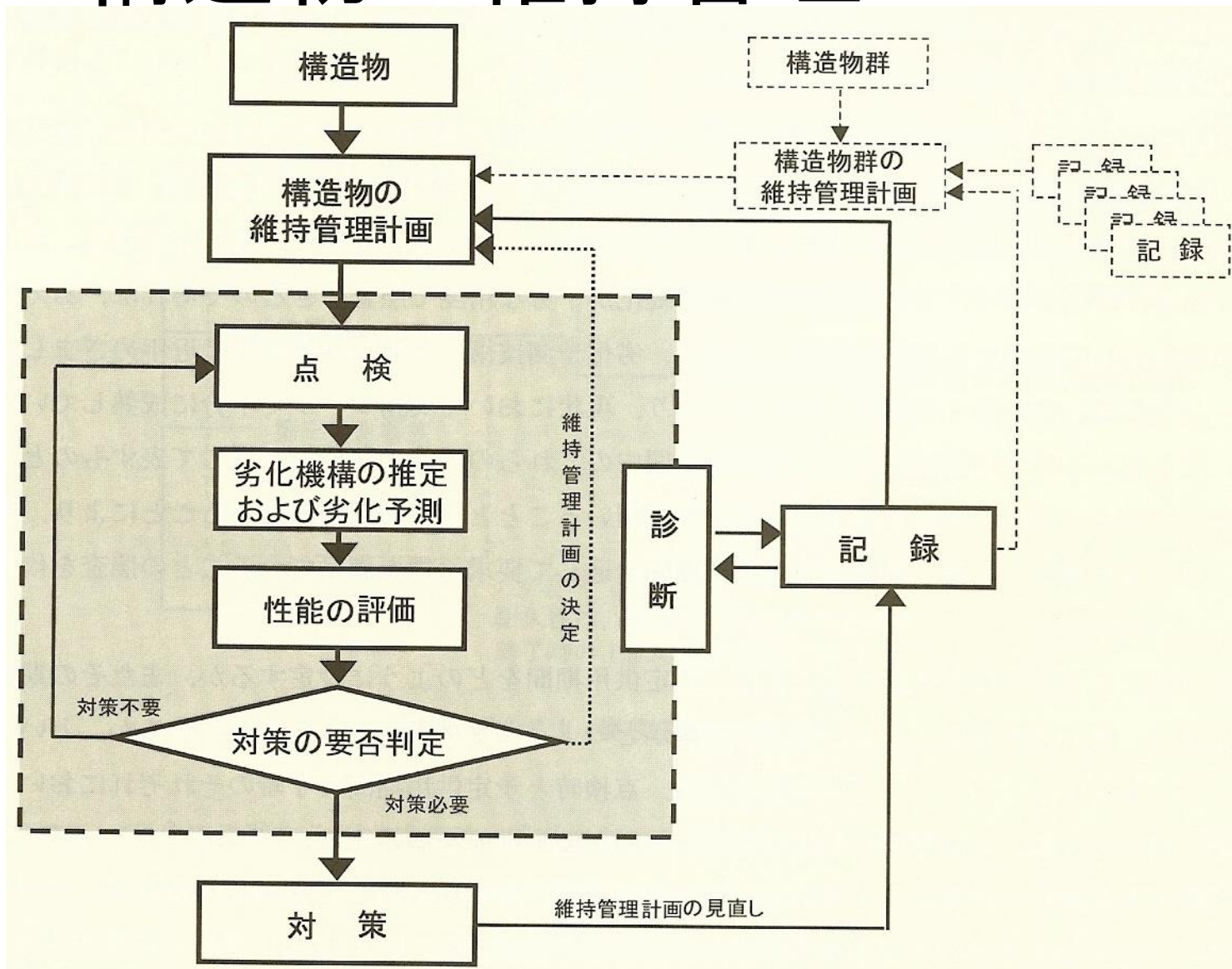
各機関ごと

疲労, 輪荷重など
劣化要因は**物理的要因に注目**

既設構造物の延命化

劣化原因の追求
劣化度の判定とその優先順位

構造物の維持管理フロー



現在の劣化診断とその問題点

各機関(JR,JHなど)ごとに行われている

コンクリート構造物

第一次調査

日常点検
定期点検
臨時点検

→ 目視検査

第二次調査

詳細点検

→ 非破壊検査

- ・コストパフォーマンスの悪さ
- ・機器類が大きい
- ・信頼性の低さ
- ・イニシャルの取り方 e.t.c.

目視検査

構造物の診断

専門家による診断・判定

補修・補強の要否判定

- ・専門家不足
- ・主観的な判断
- ・統一化されていない判定基準

補修・補強

データの記録

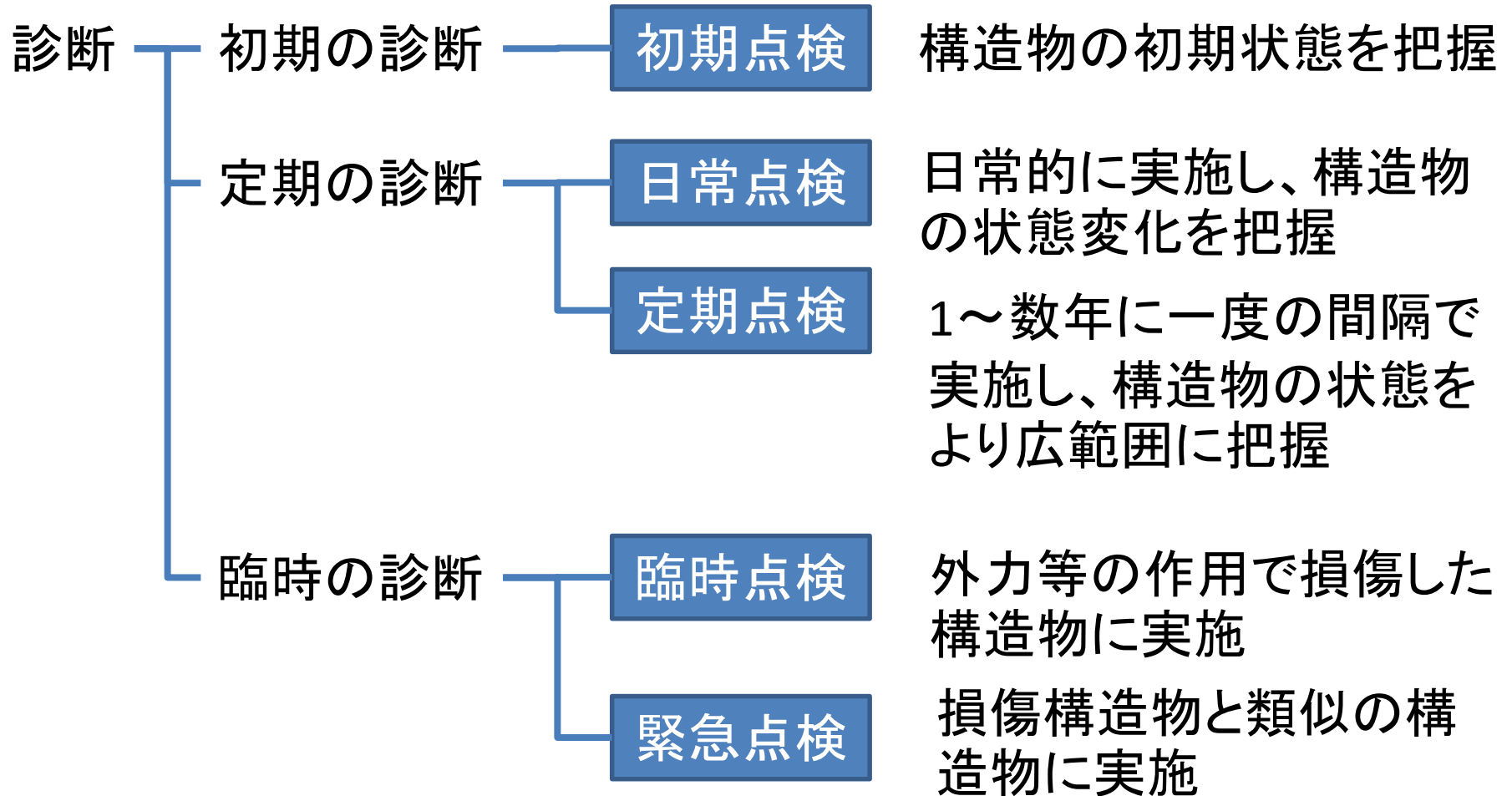
点検・調査

診断

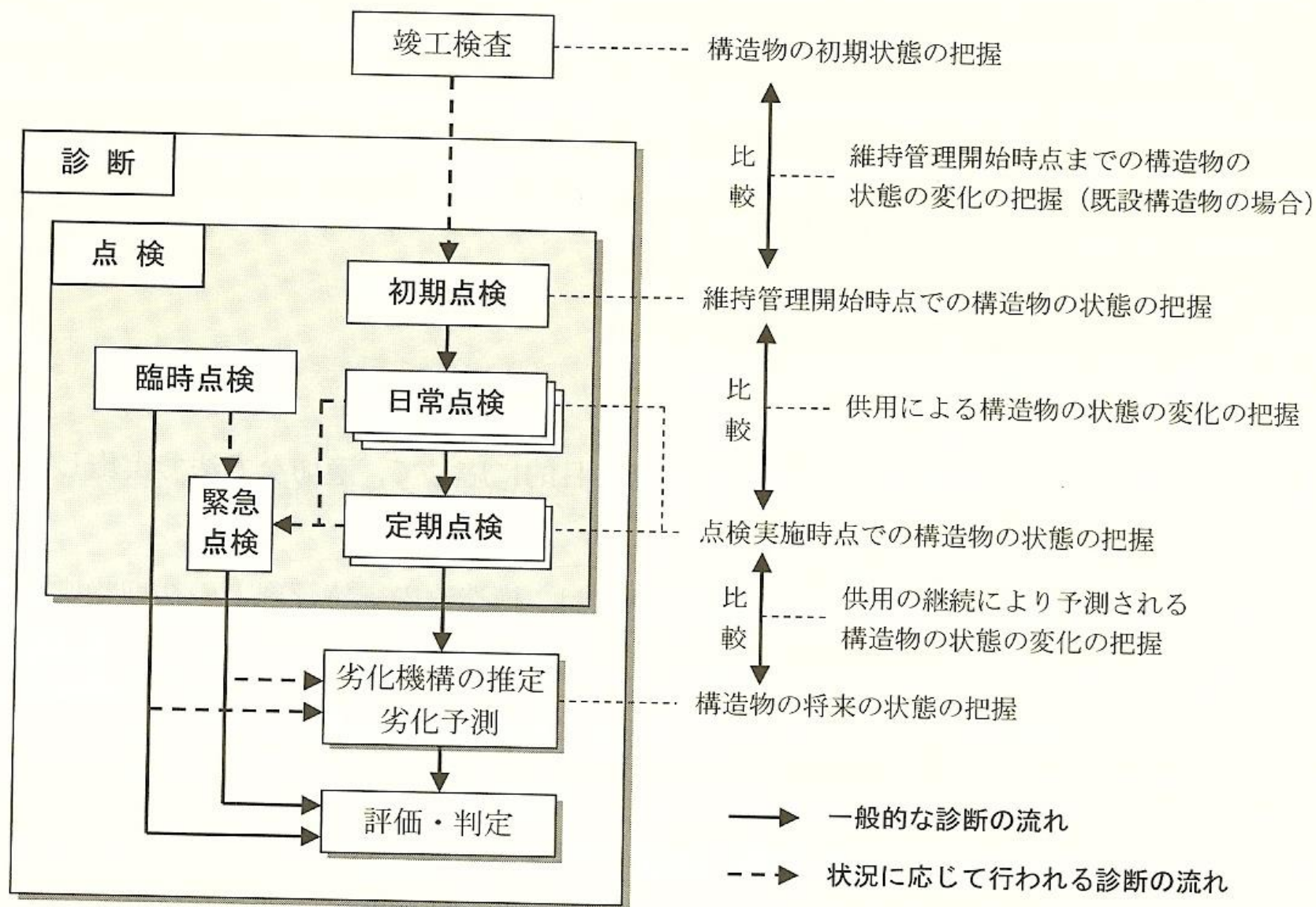
補修・補強

データ管理

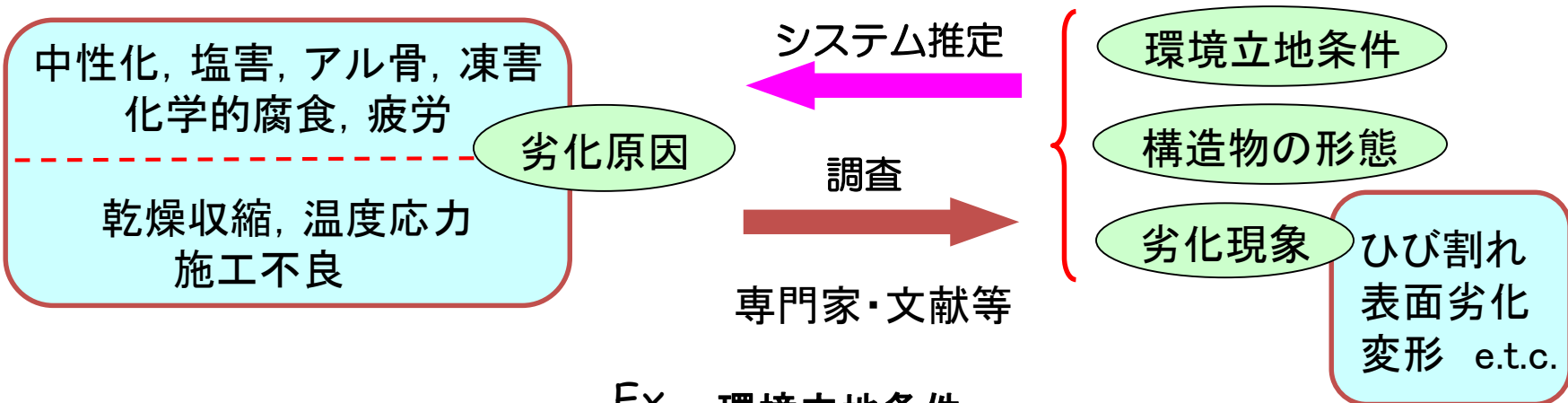
点検の種類



点検種類と把握される内容

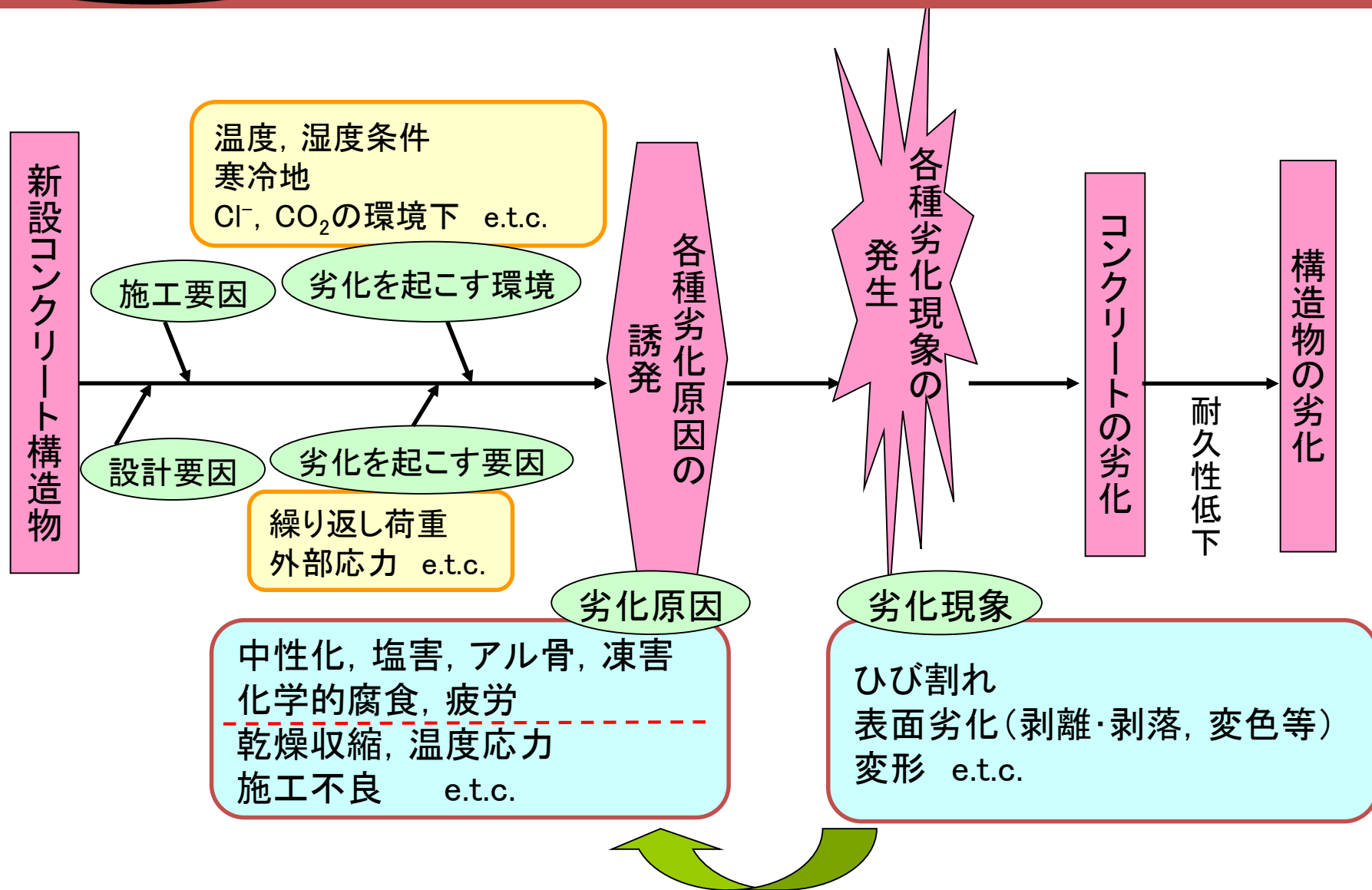


調査の着眼点とその選択手法



Ex. 環境立地条件

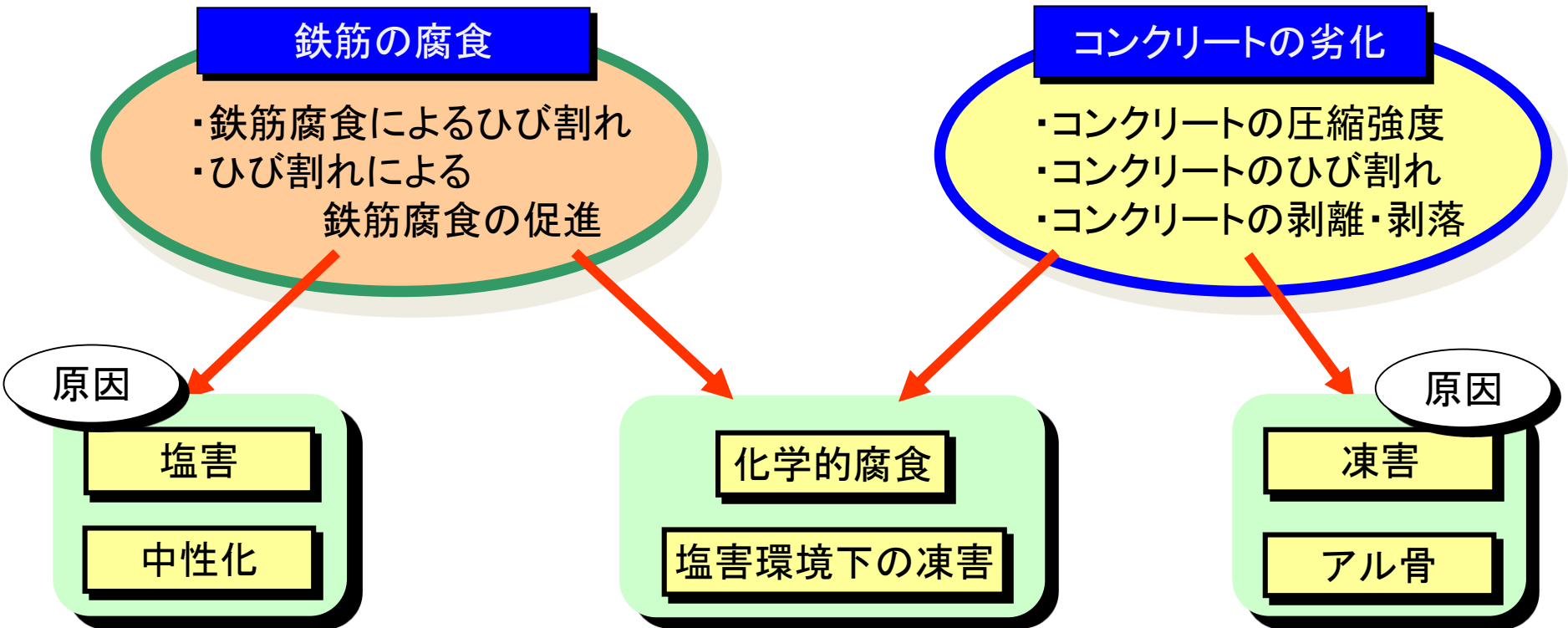
[illegible]



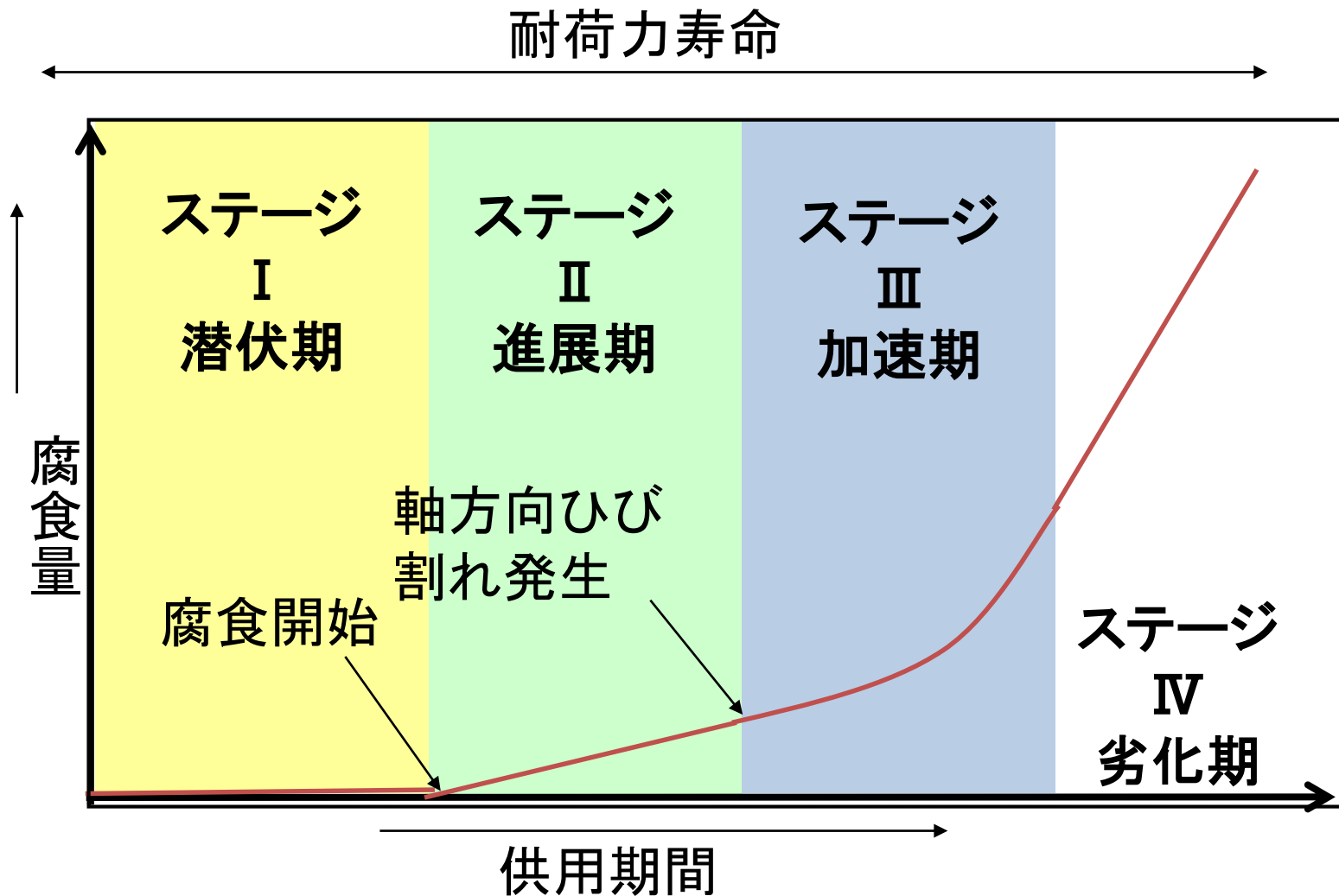
実際に起こっている劣化の現象から劣化の原因を推定する

劣化度の判定

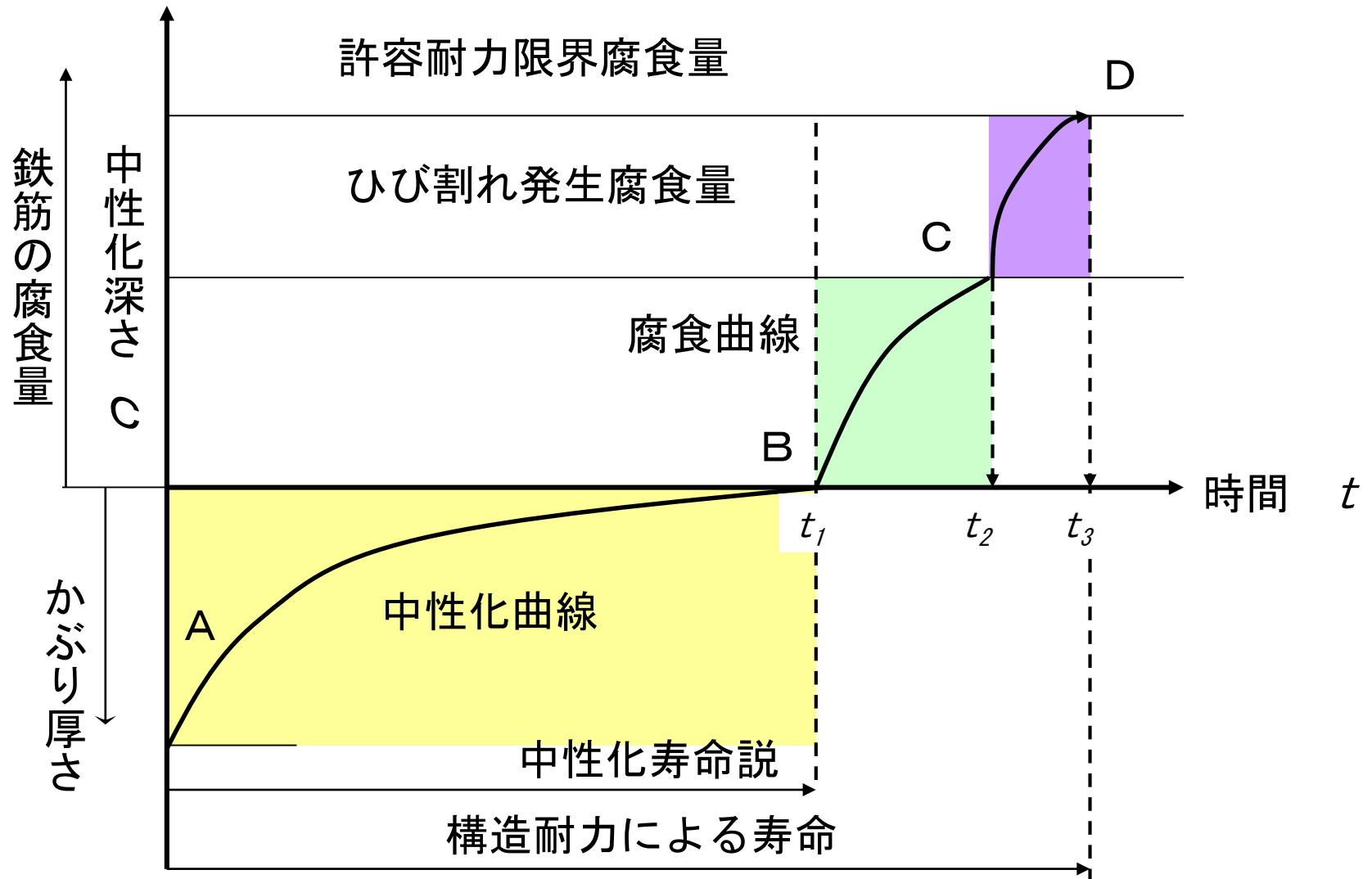
コンクリート構造物の寿命



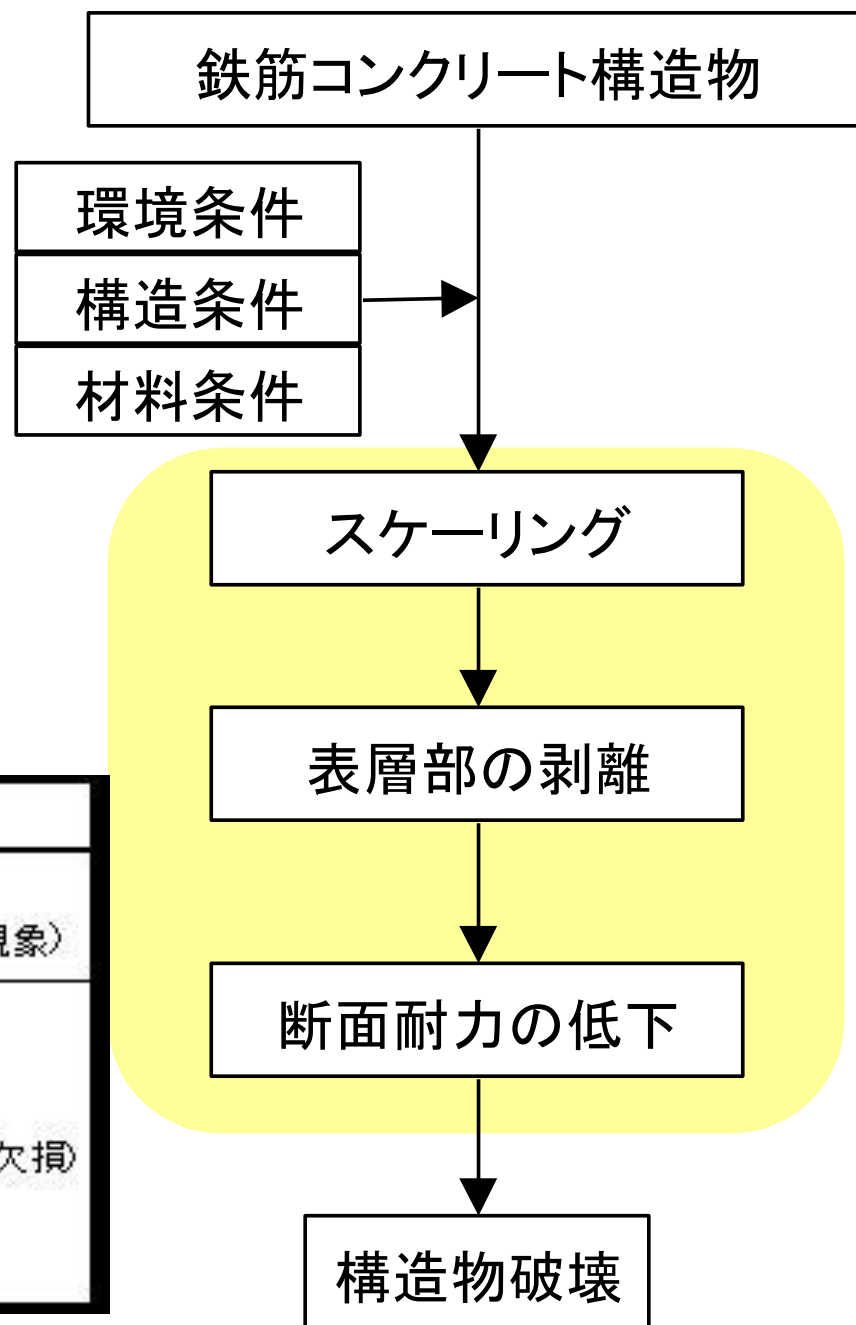
塩害の進行と構造物の劣化



中性化の進行と構造物の劣化

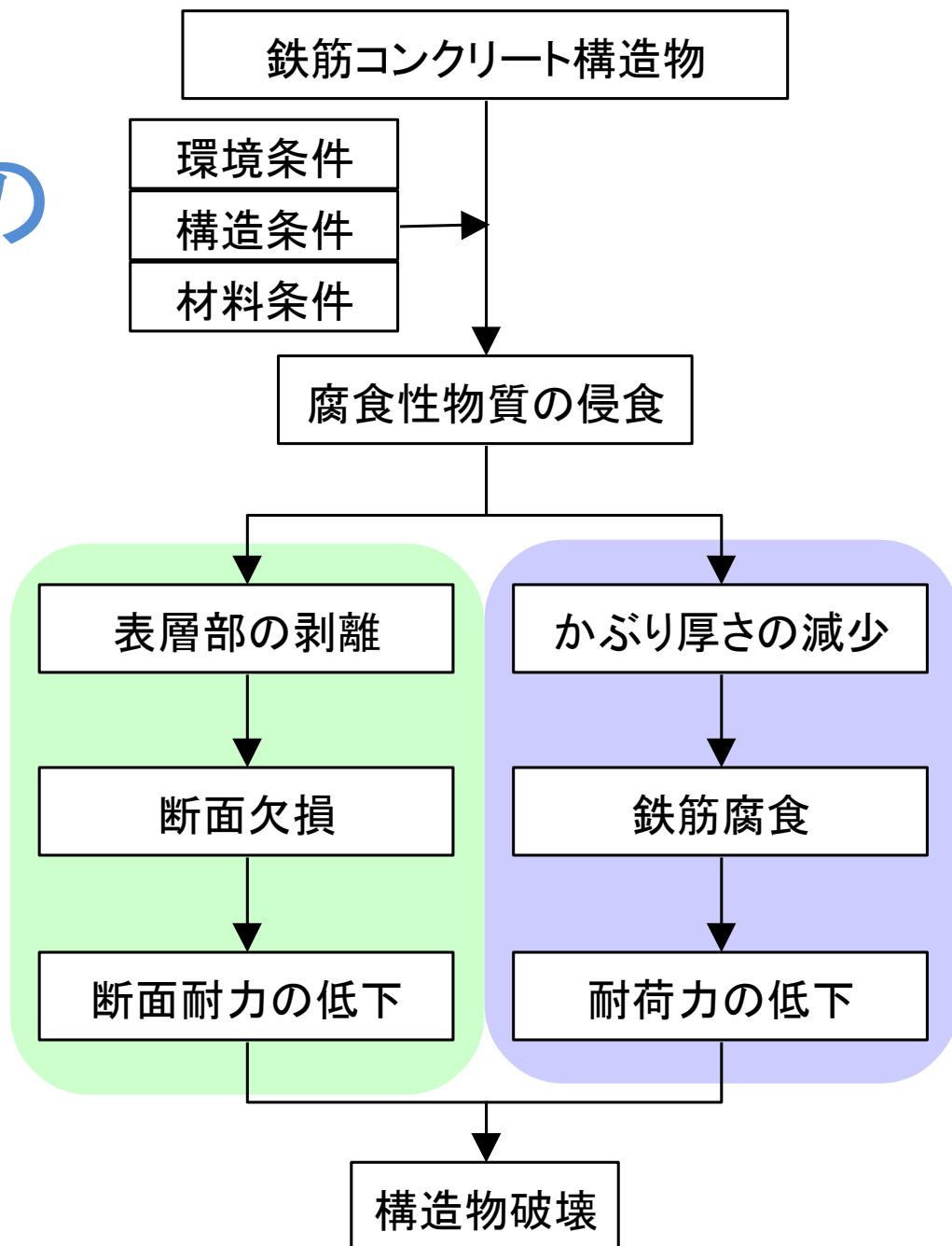


凍害の進行と 構造物の劣化



劣化現象		
一次的 (表面的現象)	二次的 (内部的現象)	三次的 (構造耐力的現象)
ひび割れ(拡大)型 スケーリング (進行)型	漏水(水の内部 への浸透) 中性化(内部への 進行) 強度低下	鉄筋腐食 (腐食膨張, 断面欠損) 大たわみ

化学的侵食の 進行と構造物の 劣化

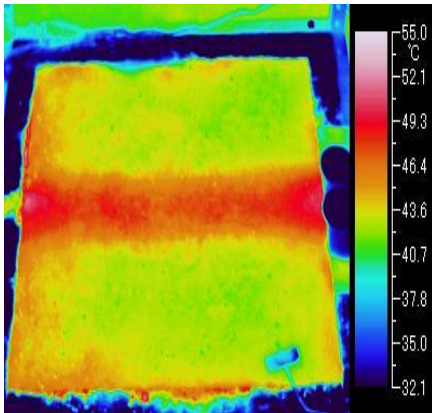


非破壊試験

■点検 劣化診断システム(ひび割れ等の目視状況から進行度を推定)

■非破壊(非接触)

赤外線カメラ



デジタルカメラ



■非破壊(接触)

光ファイバーセンサ シュミットハンマー
打音
電磁波レーダー
電磁誘導



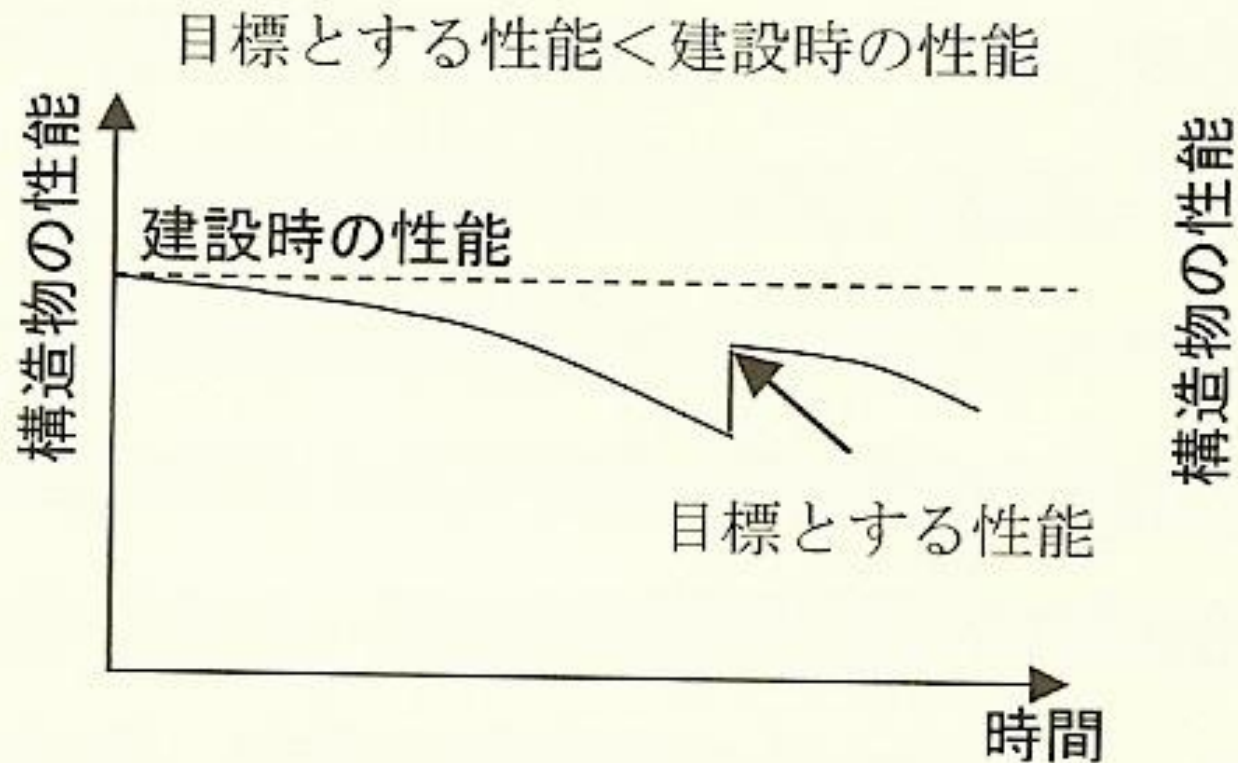
■微破壊

コア採取による強度測定
コア採取等による中性化測定
コア採取等による塩化物イオン量測定
コア採取等による残存膨張量測定

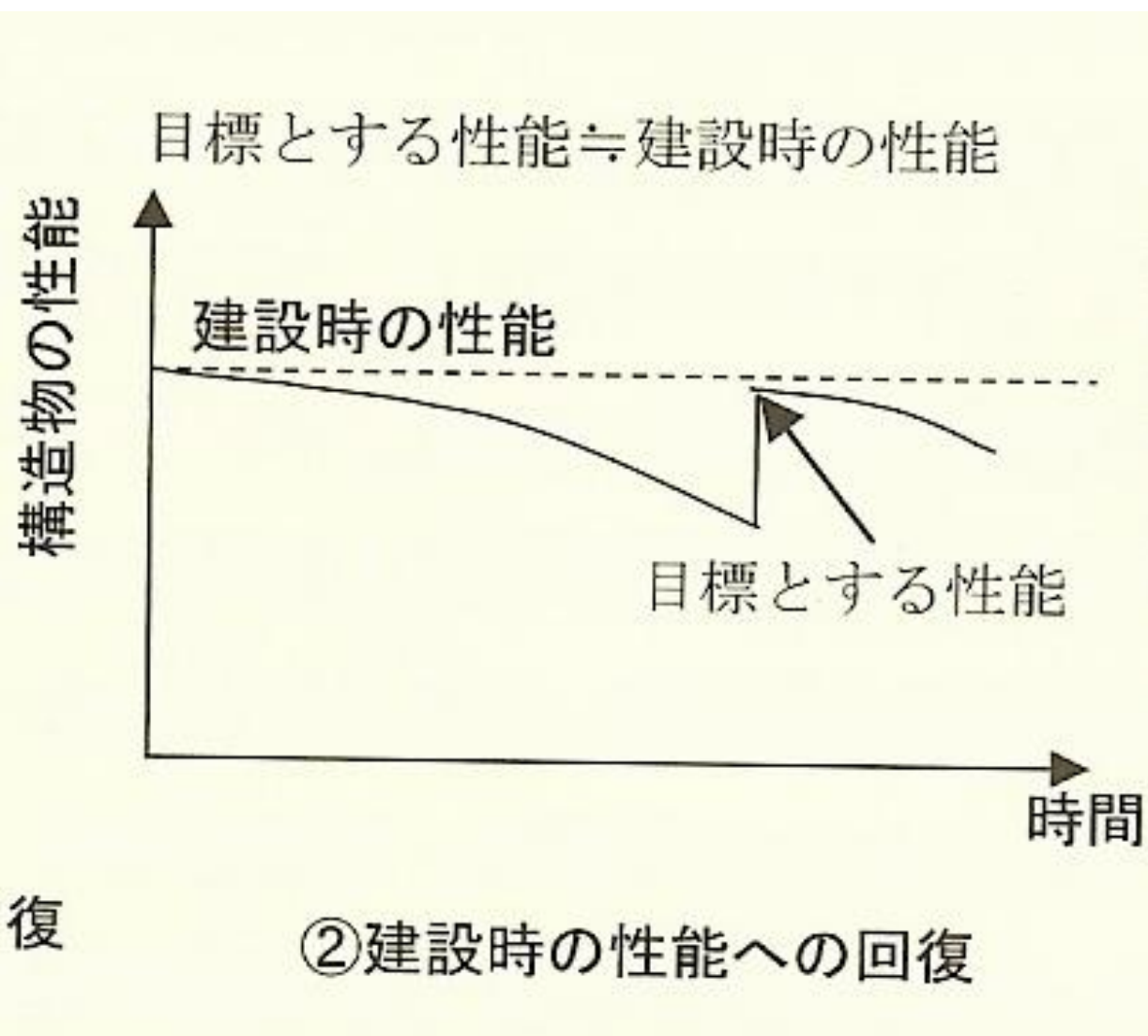
■微破壊による分析

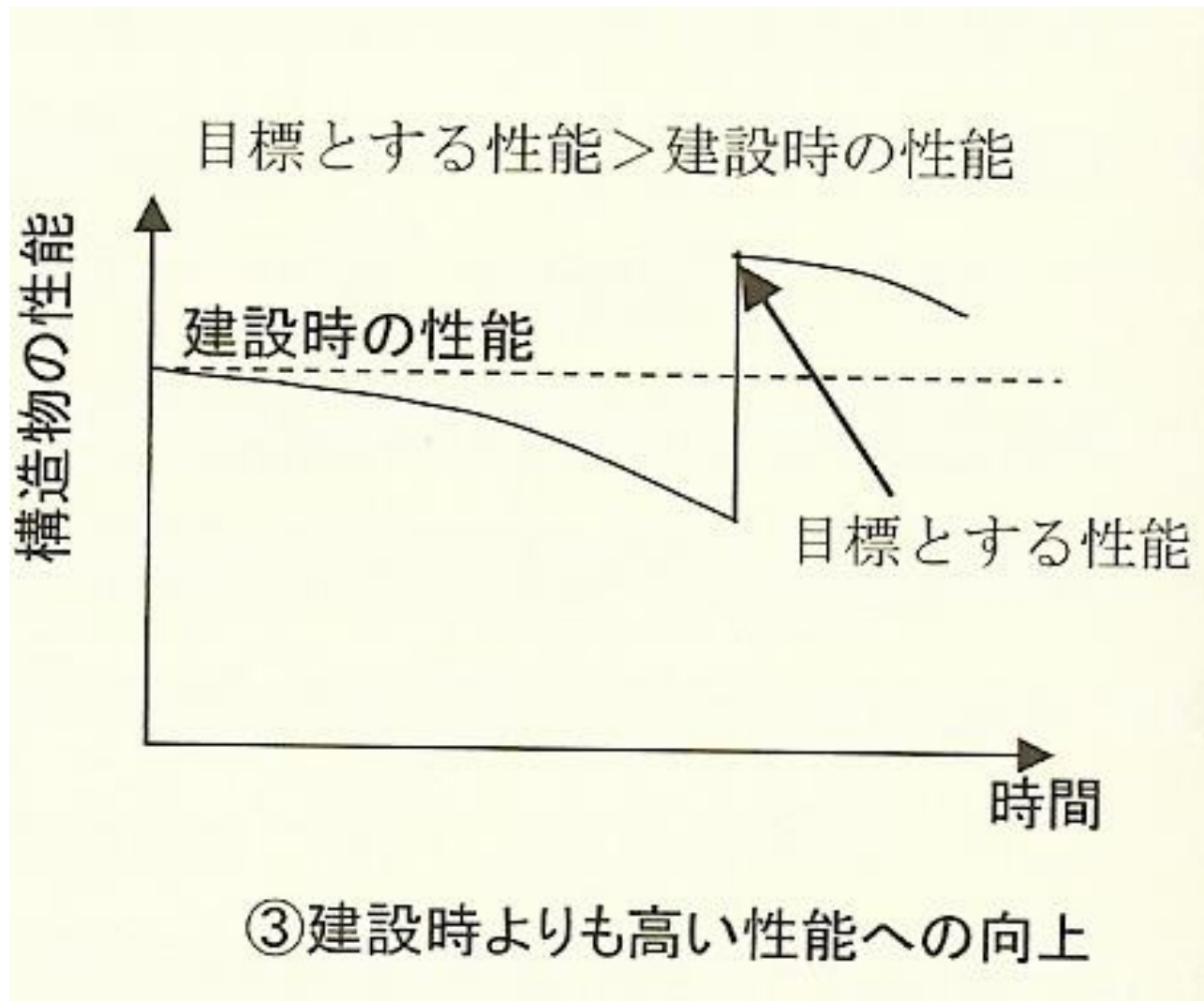
コア採取等による化学分析
コア採取等によるSEM等観察
コア採取等による配合・材料推定

補修・補強



- ① 建設時と現状の中間の性能への回復
もしくは現状の性能の維持





各種工法を採用しながら補修・補強により延命化を目指す

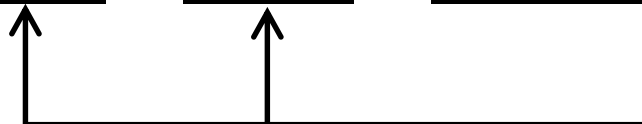
長持ちさせるための材料の役割

- _____を向上
- _____をしない上手な施工
- 劣化の_____を把握し、対策を考案
- すべての段階（設計→施工→検査→維持管理）における_____と実行
- 新材料・新技術の開発
- 補修・補強材料の提案

今ある構造物を長持ちさせるには？ (既設構造物)

- 適切なメンテナンス技術の確立

点検→診断→補修・補強→解体→再利用



診察(診断)

構造物の調査・点検

問診→構造物諸元

視診→目視点検

触診→ひび割れ等の測定

打診・聴診→打音検査

検査→各種非破壊検査

人間ドック→定期点検

治療(対策)

補修や補強などの対策
延命化のための事前対策



臨床と病理の両方を
兼ね備えた構造物の医者
(エキスパート)

臨床: 実構造物の調査・点検、診断・評価

病理: 劣化要因の究明、劣化のメカニズム解明

コンクリートの性能における経時変化

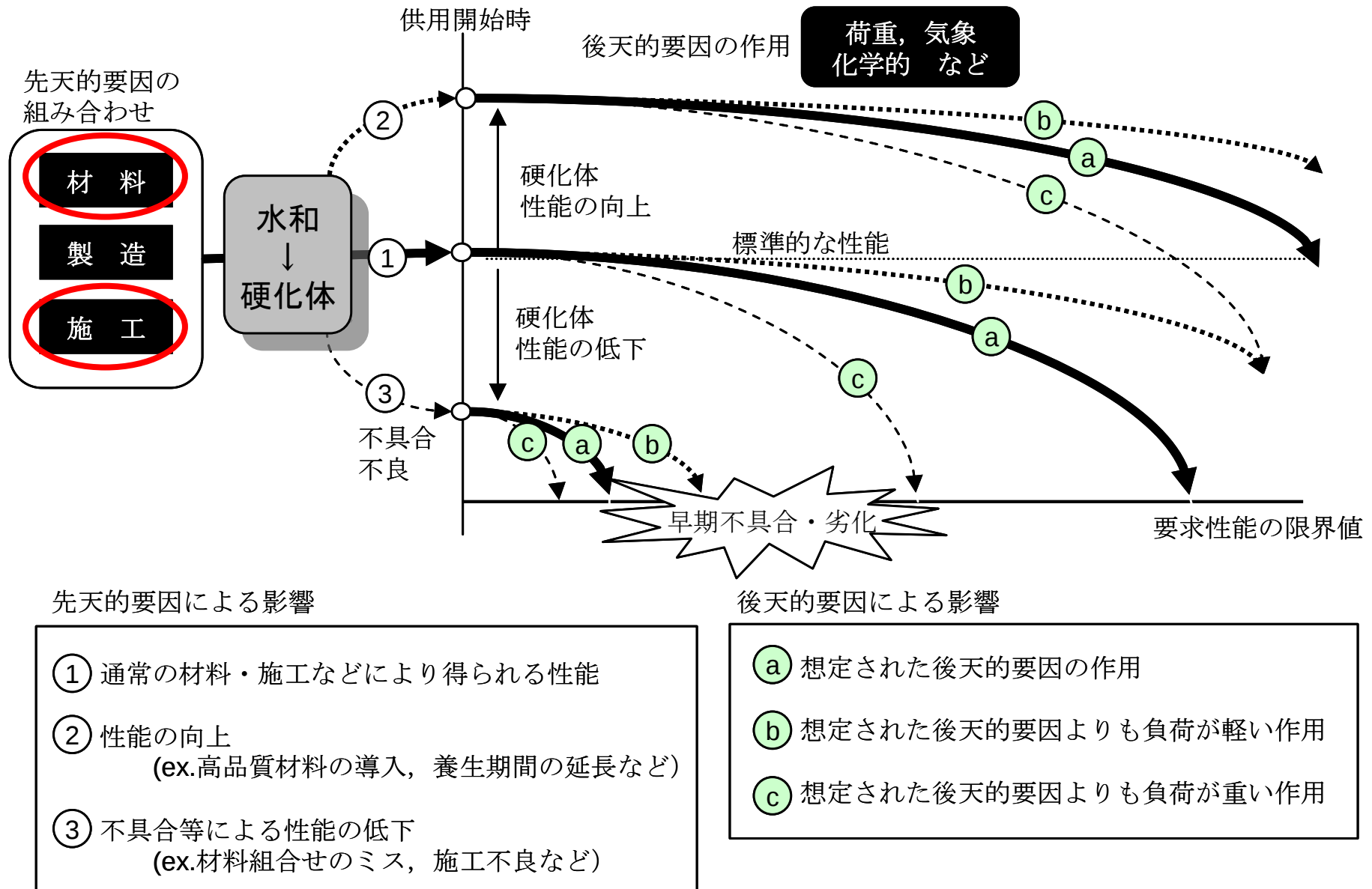


図3.1.2 コンクリート構造物の寿命とその要因の整理