

主催：一般社団法人 コンクリートメンテナンス協会
コンクリート構造物の補修・補強に関するフォーラム2017
～構造物の健康寿命を延ばすためのシナリオ～

予防保全でコンクリート構造物の 健康寿命を延ばす策

十河 茂幸

一般社団法人コンクリートメンテナンス協会 顧問
(近未来コンクリート研究会 代表)

十河 茂幸(そごう しげゆき)

1948年 広島県呉市に生まれる。

九州工業大学卒業 同大学院修了

株式会社 大林組 入社 技術研究所に配属

専門はコンクリートの材料、施工

大規模プロジェクトを数々経験

学会では多くの委員会の委員長、幹事を歴任

理事、副所長を務め、2011年退職

2011年4月から広島工業大学工学部教授

2017年から近未来コンクリート研究会

話 題

- **コンクリート構造物の健康寿命**
- **予防保全は経済的延命化策**
- **構造物の劣化度の評価方法**
- **メンテナンスの今後の方向**

1. コンクリート構造物の健康寿命

- **コンクリートの寿命：**
コンクリートは本来永久構造物となる
内部の鉄筋腐食で性能が低下する
- **構造物を健康に保つには：**
鉄筋の腐食を遅らせるのが延命化
早めの対応(予防保全)が経済的

健康寿命の定義

□ 人間の健康寿命の定義

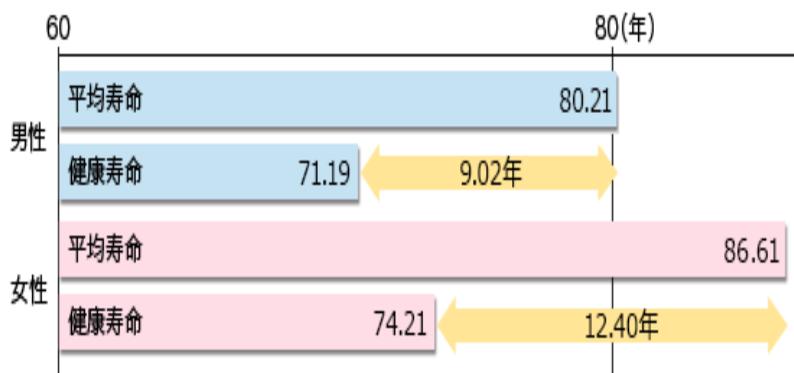
1. 日常生活に制限が無い期間の平均
2. 自分が健康であると自覚している期間の平均
3. 日常生活動作が自立している期間の平均

(国民生活基礎調査などにより整理)

□ コンクリートの健康寿命は？

延命化より更新が経済的な状態まで

平均寿命と健康寿命(2013年度)



個体寿命と健康寿命(参考)

2013年度の調査

個体寿命 男性 80.2歳 女性 86.6歳

健康寿命 男性 71.2歳 女性 74.2歳

女性は男性より約6年長生き

健康寿命は3年差

平均寿命 と 個々の寿命は意味が異なる。

平均まで生きられない人の率は、50%

都道府県別健康寿命(2015年)

	都道府県	男性	都道府県	女性
1	山梨	72.52	山梨	75.78
2	沖縄	72.14	静岡	75.61
3	静岡	72.13	秋田	75.43
45	京都	70.21	京都	73.11
46	高知	69.99	広島	72.84
47	徳島	69.85	大阪	72.49

厚生労働省「第5回健康日本21第2次推進専門委員会資料2「健康寿命の都道府県格差の縮小について」より作成

健康寿命のランキング(近県)

県名	男 (ランク・寿命)		女 (ランク・寿命)	
	愛知	12	71.65	18
岐阜	19	71.44	12	74.83
三重	10	71.68	8	75.13
静岡	3	72.13	2	75.61

コンクリート構造物の健康寿命

解体しなければならないまでの期間 = 個体寿命
 安全な状態で供用できるまでの期間 = 健康寿命
 経済的でなければ、更新(個体寿命)を迎える。

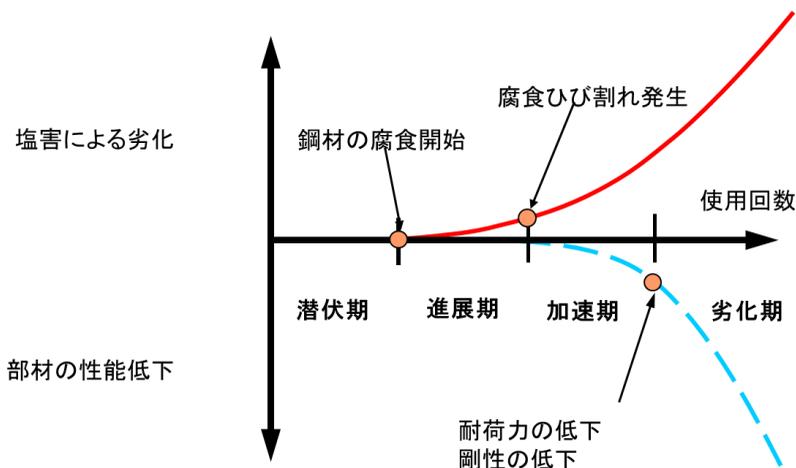
供用後50年で寿命は尽きない！
 健康寿命は構造物ごとに異なる。

維持管理で健康寿命を延ばすべし。

2. 予防保全は経済的な延命化策

- どのレベルが予防保全か？
 - 劣化因子が浸入している段階(潜伏期)
 - 損傷が表面化する直前まで(進展期)
- どうして経済的？
 - 潜伏期はかぶり部分の補修で延命化
 - 劣化期は鉄筋の腐食を制止可能

塩害による劣化進行過程の概念



コンクリートの老朽化の主要因



中性化による劣化事例 (潜伏期から加速期)



劣化期の鉄筋腐状況



インフラの早期劣化の背景

戦後のコンクリートに関連する出来事

- * AE剤、減水剤などの混和剤の導入(S23)
 - * レディーミクストコンクリートの専門化(S24)
 - * コンクリートポンプの国産化(S25)
 - * 東京オリンピックに向けた施設整備
 - * 高度成長に伴う大型プロジェクトの推進
- 急速に進む技術の変化に対応できず**

3. 構造物の劣化度の評価方法

- 点検のポイント：
環境から劣化因子を特定
劣化予備軍を見つける

- 診断のポイント：
補修時期の判断
補修方法の立案

建築物も定期健康診断が必要

- ◇ 大規模修繕で躯体の健全性を評価
- ◇ 劣化度(潜伏期・進展期)の段階を評価
- ◇ 点検箇所・調査方法の適切な選定
- ◇ 劣化の進行状況を評価し将来予測

点検・診断は、定期的に実施

判断には専門的知識が必要

- 資格者：
技術士、コンクリート診断士
コンクリート構造診断士 ほか
- 資格者の能力は？：
資格は必要条件で十分条件ではない
連絡協議会などで研修・研鑽が必要

コンクリート診断士の活用

- 2001年コンクリート診断士制度を設立
- 2017年4月 12,358名が登録
- 内 訳 **全国**

官公庁	946名
コンサル	2,965名
建設会社	4,885名

コンクリート診断士登録者(近県)

県名	官公庁	コンサルタント	建設会社	合計
愛知	49	156	297	677
岐阜	15	61	92	211
三重	10	14	26	73
静岡	22	29	83	185

点検・診断の在り方

- 効率的な点検
 - 専門家の指導で、経費を削減
- 正確な判断の診断
 - 少ない専門家を有効に活用
- 費用対効果の延命化(補修・補強)
 - 計画供用時間を想定した対応

経済的な延命化のポイント

- 供用期間の設定（あと何年使う？）
- 劣化原因の特定（中性化？ほか？）
- 延命化方法の立案(補修材料の選定)
- 適切な補修・補強の時期(いつやるか)
- 経済性の確認(LCCの比較)

4. メンテナンス技術の今後

- 点検技術：
非破壊検査・微破壊検査の改善
劣化因子の浸入・劣化度の調査
- 診断技術：
予測精度の向上、技術者の確保
- 補修技術：
経済的補修技術の開発
確度の高い補修設計の確立

メンテナンス技術の現状

- 点検技術：
技術の品揃えはできている。
- 診断技術：
資格者はいるが、信頼性に疑問。
- 補修・補技術：
このあとの講演で説明。

メンテナンス技術の将来

- 点検技術：
迅速性の向上、システムの確立。
- 診断技術：
信頼できる診断技術者の数の確保
- 補修・補技術：
実績(データ)の積み上げ

建築物の健康寿命を延ばす

- 構造体の健全性を評価する。
 - 劣化度の評価により対応を考える。
 - 合理的な延命化策(補修)の検討
 - 延命化策と更新策の経済比較
 - 更新では、廃棄物まで考慮する。
- **建築設計者の前向きな対応に期待**

おわりに

ご質問、ご意見があれば、
(一社)コンクリートメンテナンス協会
にお問い合わせください。

十河茂幸
s. sogoh@nfca.jp