

2021年度公共関連シンポジウム  
2021年6月4日

## 官学連携による『臨床型』の 橋梁維持管理技術者育成の取組

名古屋大学大学院工学研究科  
土木工学専攻 教授  
橋梁長寿命化推進室 室長  
中村 光

## メンテナンス技術者に求められる能力

**設計**

設計は、決められたルール  
の理解と想像的な思考  
(風邪→発熱)

**維持管理**

維持管理は、個別の構造・  
症状理解と臨床的な思考  
(発熱→風邪?)

←→

2

## 臨床型教育の必要性

現実に目の前にある(劣化した)インフラ構造物に対処する維持管理技術者

医療分野に例えれば社会インフラの検査技士や医師

**信頼される維持管理技術者**

- ✓ 体系的な教育や臨床的教育経験を受けている?
- ✓ 試験により免許を取得 (国土交通省: 民間資格の認定)

**信頼される医療関係者**

- ✓ 知識と技術を臨床経験を通じて身に付け
- ✓ 試験により免許を取得し
- ✓ 日常の医療行為を通じてそのスキルをより確固たるものにする

3

## 臨床型教育の必要性

医学では

患者を扱う実用的学問 (実学)として「臨床医学」

「基礎医学」  
「社会医学」

←→

- 医療技術 (メンテナンス技術) の高度化と専門化
- それに伴う医療事故 (インフラ事故) の発生
- 患者の要求の多様化 (社会や住民の要求、構造物の要求性能)
- インフォームド・コンセントに代表される情報開示の必要性の増大 (インフラメンテナンスの理解促進、道路メンテナンス年報)
- 高齢化社会、少子化社会の進行 (インフラ高齢化、新設の減少)
- 医療費用の増大と、医療費節減の動き (メンテナンス費の増大、インフラ関係予算の制限)

4

## 臨床型教育の必要性

### 学習に関するパラダイムシフト

**過去**

- 何を知っていないかを知る
- 課程修了時に完成
- 確立した知識体系を受け継ぐ
- 事実ならびに内容に立脚

➔

**現在**

- 何を知らないかを知り、どうしたらそれを見つけられるかを知る
- 生涯にわたって学び続ける
- 問題→疑問→学習へのステップ
- 問題ならびにプロセスに立脚

### 設計に関するパラダイムシフト

仕様規程型 ➔ 性能規定型・性能創造型

## 臨床型の維持管理技術者育成のために

- 実橋梁と同様の環境や多数の劣化橋梁に行くことで初めて経験できる橋梁種別毎の多種・多様な変状(劣化・損傷パターン)を観察できる施設
- 大学という異なる機関の関係者が集まりやすい場所に設置
- 病院で患者に向き合う技術者育成

**ハードとしての施設**

**ソフトとしての教育プログラム**

産官学の関係者ができるだけ多く集まり

- > 地域の橋梁の現状
- > 技術者のレベルの現状
- > 求められる技術者能力
- > 求められる能力に対する教育方法

などを議論して、初めて効果的に実施できる

## 大規模実橋モデル (2011年9月完成)

### N<sup>2</sup>U-BRIDGEの全景

(NEXCO Central and Nagoya University-Bridge model with Restoration and Integrated Deterioration for Global Engineers)

名古屋大学、中日本高速道路、中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋の3者で設置

## 劣化撤去橋梁

旧日末橋

建設年: 1973年に竣工  
供用年数: 37年

鋼板桁橋

旧渡江川橋(未版)

建設年: 1974年に竣工  
供用年数: 35年

国内最古の歩道橋

旧西枇杷島歩道橋

建設年: 1959年に供用  
供用年数: 51年

RCT桁橋

旧厚東川大橋

建設年: 1935年に竣工  
供用年数: 74年

### 劣化部位、橋梁付属物 等

静岡県第一弁天橋      国道一号線矢作橋      ASR鉄筋破断

豆板      空洞（たたき点検）      鉄筋かぶり・ピッチ（電磁波レーダによる配筋状況の確認）

初期欠陥：  
コールドジョイント、  
砂すじ、塩害、  
エフロエッセンス、  
ひび割れ

非破壊試験用：  
コンクリート強度、疲労亀裂、鉄筋腐食

### 劣化部位、橋梁付属物 等

伸縮装置      橋面舗装      表層工      レベリング工      防水工

排水マスが目詰まり

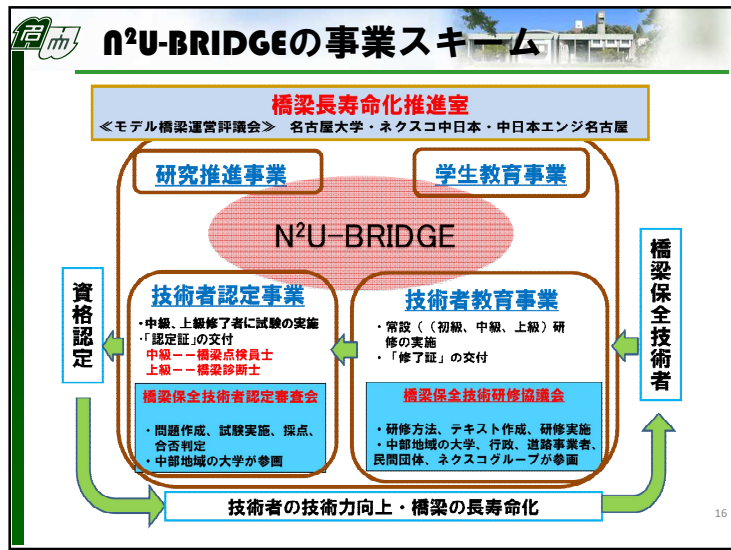
支承(BP)      支承(ピンローラ)      ガードレール

### ITMP（初期欠陥、非破壊試験等）

豆板      空洞（たたき点検）      鉄筋かぶり・ピッチ（電磁波レーダによる配筋状況の確認）

初期欠陥：  
コールドジョイント、  
砂すじ、塩害、  
エフロエッセンス、  
ひび割れ

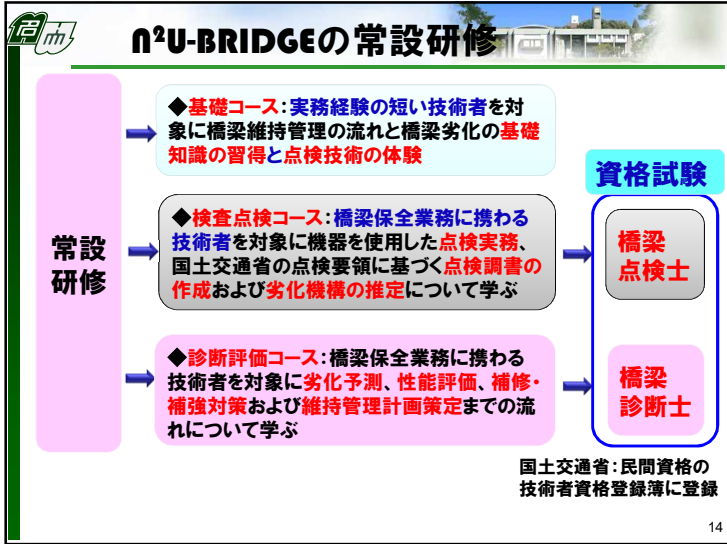
非破壊試験用：  
コンクリート強度、疲労亀裂、鉄筋腐食



## N<sup>2</sup>U-BRIDGEの事業参加者


### 橋梁保全技術研修協議会

大学	岐阜大学、名古屋工業大学、名城大学、金沢大学、富山県立大学、福井大学、愛知工業大学、中部大学、豊橋技術科学大学（9大学）
官公署	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国土交通省中部地方整備局</li> <li>・愛知県、岐阜県、三重県、福井県、富山県、石川県、静岡県</li> <li>・名古屋市、静岡市、浜松市</li> <li>・愛知県道路公社</li> <li>・名古屋高速道路公社</li> </ul> （13機関）
民間 業界団体	（社）プレストレスト・コンクリート建設業協会 （社）日本橋梁建設協会中部事務所 （社）建設コンサルタンツ協会中部支部 （3団体）
ニューブリッジ 事業者	名古屋大学 中日本高速道路(株) 中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋(株)



## 検査点検コース(3日間)の研修内容

座学研修	臨床研修
<ul style="list-style-type: none"> <li>①日本の橋梁の現状</li> <li>②劣化の概説</li> <li>③基準の変遷</li> <li>④劣化機構の推定、記録</li> <li>⑤維持管理の流れ</li> <li>⑥定期点検要領解説</li> <li>⑦各機関の要領比較</li> <li>⑧国土交通省点検要領の解説と実務</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①実橋(ニューブリッジ)の劣化</li> <li>②非破壊検査機器を用いた点検・調査(強度試験、空洞調査、鉄筋探査、亀裂探傷等)の実施</li> <li>③ケーススタディ(ニューブリッジを用いて損傷程度の評価・劣化機構の推定)               <ul style="list-style-type: none"> <li>・損傷図作成</li> <li>・部位毎の損傷評価</li> <li>・劣化機構の推定</li> <li>・詳細調査の提案</li> </ul> </li> </ul>



- ## 研修参加者の声
- 「座学で学んだことを実際に確認できてよかった。」(30代、コンサル)
  - 「これまでは発注者側として点検の成果品を確認するのみで、それまでの損傷図作成にかかるプロセスはよく分かっていなかった。今回その作業の困難さを痛感した。」(20代、行政)
  - 「実際に機器を使用し、損傷状況を見ることが出来て良かった。」(20代 コンサル)
  - 「橋梁の変状に対して、補修、補強の対策について例を挙げて学ぶことができて参考になった。グループ討論では、他会社のメンバーの考え等が聞けて参考になった。」(40代、建設会社)
  - 「現在、自らが抱えている問題に対し、いろいろヒントをいただき非常に有効でした。」(40代、道路事業者)

**N<sup>2</sup>U-BRIDGEによる研修支援**

**研修支援**

- ◆**オーダーメイド研修**: 行政機関、道路管理者、民間企業が技術者育成のためにニューブリッジを使用して実施する研修で、研修実施のために必要なカリキュラム、講師、点検機器などの支援
- ◆**地域研修の支援**: 行政機関、道路管理者、民間企業が技術者育成の実施する研修で、遠隔地等の理由でニューブリッジが使用できない研修で、必要なカリキュラム、講師、点検機器などの支援

JICA研修生の受け入れ



**臨床型教育の実践**

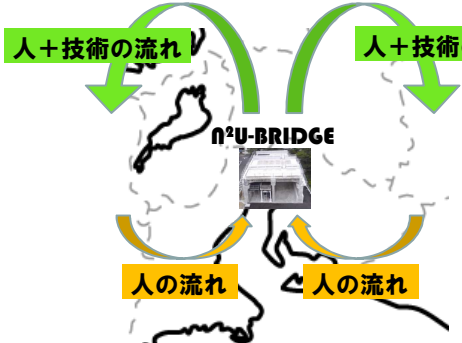


**ペーパードライバーにならないように**

18

**地域のネットワークを活用したN<sup>2</sup>U-BRIDGEが形成する循環**

人+技術の循環を促す⇒社会の技術力の向上



**構造物だけでなく、人と技術のサステイナブルな社会へ**

19

**ご静聴ありがとうございました**

20