

# 日本における コンクリートのインフラの役割 ー防災・減災、社会の発展、 廃棄物の有効利用などー

横浜国立大学 教授

豊穰な社会研究センター センター長

細田 暁

2024.10.21

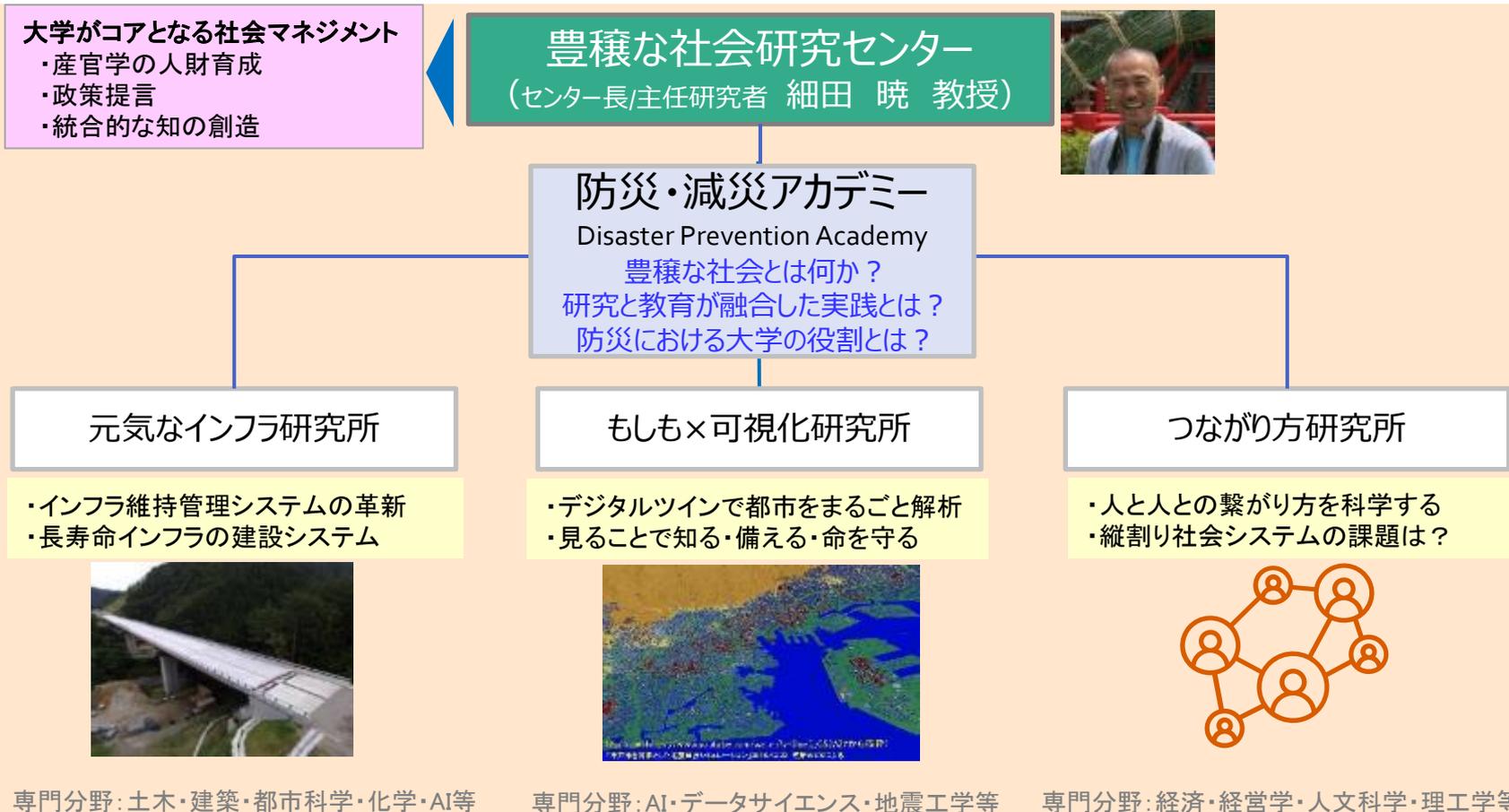


豊穰な社会研究センター



◆ 研究センターのビジョン

社会を支えるインフラに関する研究、デジタルツイン技術による防災・減災のための研究、そして、幸せな社会のための人と人のつながり方についての研究、を通じて豊穡な社会を目指す。



## 細田の考える「豊穰な社会」のイメージ

「すべての人が

先天的・後天的に与えられた資質と能力を十分に活かし、

生き生きと生活し、

将来世代のために志と希望を抱いて、

生きるための環境を耕し続ける、

豊かで稔りある社会」

# 講演の骨子

- マクロとミクロ(全体と部分)
- マクロとミクロの問題1(「脱炭素」を題材に)
- マクロとミクロの問題2(インフラの必要性、役割)
- 能登半島の被災地を調査しての学び
- 先人の哲学に学ぶ(廣井勇先生、小樽築港)

# マクロとミクロのどちらの視点も持つ

- 部分最適が全体の最適に必ずしもならない  
「合成の誤謬」
- 全体(例えば国家)が良くなならない状況(デフレ)で、部分のみ奮闘しても、全体は沈没
- マクロの問題を俯瞰的に捉え、改善策を講じる
- マクロも、ミクロ(個人の生活、生き様)も極めて重要

# マクロとミクロの問題 1

具体例として、「脱炭素」の問題から始めてみます。

- 環境問題って具体的に何ですか？
- 温暖化がそれほど深刻な問題ですか？
- 炭素の排出量を少し減らして、地球の気温や気候が本当に変わるとおもいますか？
- 脱炭素に向けてマクロに努力すると、電気代も高騰しているように思いますが。。。「再生可能エネルギー」って本当に環境に優しいのですか？
- 炭素系（石油、石炭など）の資源は、本当に枯渇するのですか？1970年ごろからずっと言われているような気がします・・・

# これでいいのか，脱炭素？ —我が国が真に発展するために—

横浜国立大学 教授

豊穰な社会研究センター センター長

細田 暁

2024.3.15



豊穰な社会研究センター



# 本日の講演内容

- 技術, に嘘があってはならない。化けの皮は必ず剥がれる。
- 「地球温暖化」狂騒曲と真に目指すべき方向  
(2021年12月の講演資料)
- 「炭素資源が無くなる」のは本当か？
- 日本に適した発電方法とは？
- 「経路依存性」の恐ろしさ
- コンクリート分野での廃棄物・副産物の活用方法のあるべき姿とは？

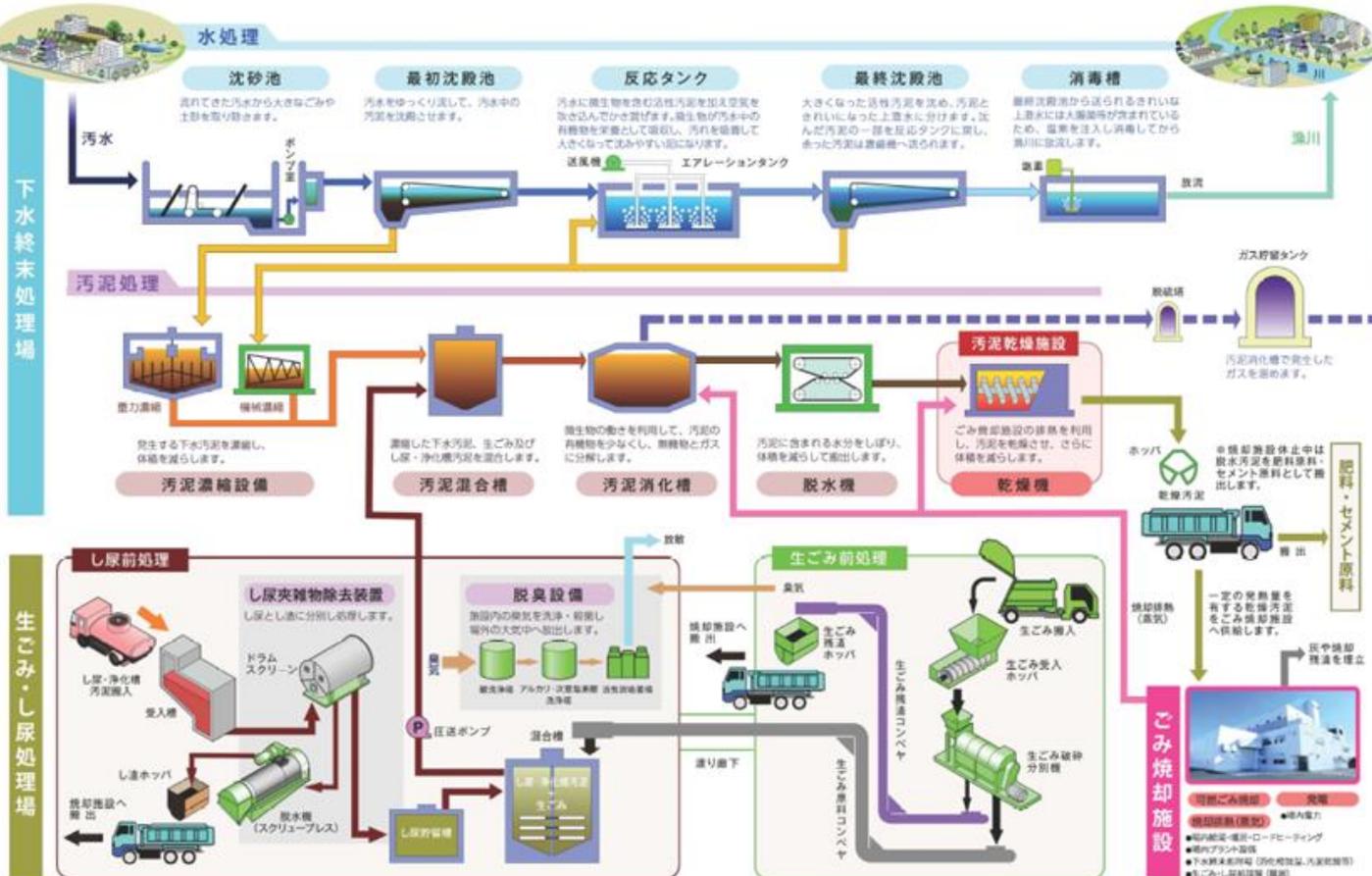




# 恵庭市の循環システム(恵庭市HPより)

## 各施設の取り組みと処理フロー

下水汚泥と地域バイオマス(生ごみ、し尿・浄化槽汚泥)を共に処理することで多くのバイオガスを発生させ、発電によるエネルギーの有効活用をしています。また、ごみ焼却施設からの排熱を汚泥乾燥、消化槽加温、場内暖房・給湯の熱源として有効利用しています。



### 恵庭バイオガスパワー 再生可能エネルギー発電所

再生可能エネルギー(消化ガス)の有効利用によって、地球環境に貢献します。

恵庭バイオガスパワー

消化ガス → 発電機 → 電気 → 電気事業者

下水 → 下水処理場 → 消化ガス

バイオガス発電施設 (民間企業 FIT)

水ing エンジニアリング(株)

#### 恵庭市生ごみ・し尿処理場の概要

施設名称	生ごみ処理施設	し尿処理施設
処理能力	生ごみ18t/日	し尿・浄化槽汚泥15t/日
主な設備	受入ホッパー、破砕分別機、移送コンベヤ、残渣ホッパー	し尿受入機、し尿夾雑物除去装置、移送ポンプ、混合槽、脱水設備
敷地面積	約1.2 ha	
建築面積	254.90 m <sup>2</sup>	535.56 m <sup>2</sup>
延床面積	367.53 m <sup>2</sup>	804.82 m <sup>2</sup>
竣工・完了	平成22年12月17日～平成24年8月31日	昭和2年8月15日～平成元年1月31日

#### 恵庭下水処理場の概要

処理能力	47,500 m <sup>3</sup> /日
処理方式	標準活性汚泥法
主な設備	沈砂池、反応タンク、消毒槽、汚泥消化槽、脱水機、乾燥機
敷地面積	約5.1 ha
建築面積	15,737.07 m <sup>2</sup>
延床面積	24,485.87 m <sup>2</sup>
竣工・完了	昭和48年7月27日～

下水終末処理場

生ごみ・し尿処理場

## 「脱炭素」に対する見解

- ◆ 炭素を指標にする必要はなく、省エネ、省資源でよい。現代社会（石油文明）においては、省エネ、省資源であれば、低コストとなる。
- ◆ 太陽光発電などのように、結局は高コストになる取組みは、その意義から考え直すべき。
- ◆ ミクロには、太陽光発電なども活躍できる場はもちろんある。

# マクロとミクロの問題 2

次に、インフラの必要性、役割について考えてみます。

- 日本にインフラは足りていると思いますか？
- 必要なインフラを整備するための財源が足りないと思いますか？
- 地方が疲弊、縮退していくのは仕方ないと思いますか？
- 国家としての人口減少は、良くないことだと思いますか？
- 日本の明るい将来ために、インフラが果たすべき役割は何だと思いますか？
- 建設分野に関わる我々の使命、役割とは？

田中角榮著

# 日本列島改造論

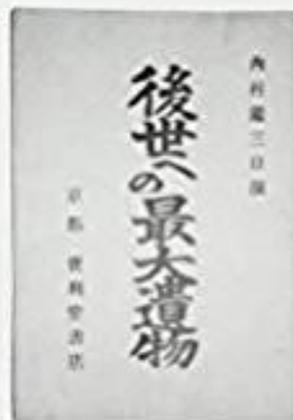
復刻版



日刊工業新聞社

# 後世への最大遺物 デンマーク国の話

内村鑑三著



普通の人間にとって実践可能な人生の真の生き方とは何か。我々は後世に何を遺してゆけるのか。明治27年夏期学校における講演「後世への最大遺物」は、人生最大のこの根本問題について熱っぽく語りかける。〈我々は何をこの世に遺し

て逝こうか。金か、事業か、思想か。……何人にも遺し得る最大遺物——それは勇ましい高尚なる生涯である〉。(解説・鈴木範久)



青119-4  
岩波文庫

# 新幹線の基本計画と、あまりにも遅い整備状況



(草町義和氏 作図)

# 能登半島、高岡市の被災地調査

2024.3.30(土)～3.31(日)

細田 暁	豊穰な社会研究センター長
松永 昭吾	豊穰な社会研究センター客員教授
木下 義昭	玉名市役所
田村 洋	横浜国立大学 准教授

# 細田の所感を説明するためのメモ

- (1) 地震動, 津波, 火災, 液状化, 土砂災害, 側方流動, 海底隆起など, あらゆる災害が発生。
- (2) 日本国憲法において, 「財産権」が「公共の福祉」より尊重されることの影響
- (3) 人口増大、都市の巨大化とスプロール化
- (4) 干拓地の宅地転用などの問題
- (5) 適切な「対策」による防災, 減災を推進すべき
- (6) 人間の力を超えた災害に対しては？
- (7) 「構造物」の意義。例えば, 新幹線高架橋。
- (8) 都市型災害の恐ろしさ, 難しさ。

2024.2.6 穴水





珠洲市案内図  
SUZU City Guide Map



珠洲焼資料館 12km  
SUZU-YAKI Shiryokan Museum





**液状化によるマンホールの浮き上がり**

# グラウンドアンカーの損傷

石川県珠洲市大谷町



# 橋台背面の損傷

石川県珠洲市大谷町



# 輪島の火災

石川県輪島市朝市通り



# 港湾の隆起

石川県輪島市門前町



# 斜面崩壊

石川県輪島市門前町



過去の取り組みにヒントあり  
～先人の偉業に学び現場で生かそう～

横浜国立大学  
細田 暁

2017.9.5 「新設コンクリート革命」出版記念セミナー



# 廣井 勇 博士

- 1862年土佐生まれ。9歳で父と死別。後に貴族院議員となる叔父の助けもあり，上京して勉学。
- 東京外国語学校，工部大学校を中退して札幌農学校（北海道大学前身）へ。全額官費のため。
- 卒業後に私費で渡米し，実務経験を積んだ後，ドイツ留学を経て札幌農学校と東京帝国大学の教授を務めた。



（函館市史デジタル版より）

# 札幌農学校

(「山に向かいて目を挙ぐ」高崎哲郎)

- クラーク帰国により第二代教頭となったウィリアム・ホィーラーは、数学・土木工学・図学・測量を教えた。彼の勇に与えた影響は極めて大きい。
- 彼らの大半が、英語の読み・書き・会話に秀でており、しかもその英語の文章能力は英語を母国語とする知識人に勝るとも劣らない。
- 彼らは原書で哲学書や文学書を読破し続けた。その代表が内村であり太田(新渡戸)であるが、廣井も決して例外ではない。

# アメリカ留学

（「山に向かいて目を挙ぐ」高崎哲郎）

## 一 手紙

「親愛なるウィリアム・ホーラー先生、

.....

私が先生の国にあこがれて海を渡ってからもう一年以上になります。私の『働きながら懸命に学ぶ生活』は特段の病気にも資金不足にもならず順調に進んでいます。

.....

私は、どんな厳しい仕事の後でも、先生のご指導通り土木工学などの専門図書や歴史・文学の本を読むように努めています。そして毎日朝5時には起床して30分間聖書を読み神に祈りを捧げています。

# アメリカ留学

(「山に向かいて目を挙ぐ」高崎哲郎)

「彼はこれまでの現場経験をもとに英文の論文を書き出す。25歳。これが2年後の明治21年に刊行される処女出版“Plate-Girder Construciton”の素案である。

札幌農学校同期の中で英文図書を真っ先にアメリカで刊行したが、20歳代半ばの青年の「橋梁実務図書」が当時のアメリカ土木学会や土木工業界に与えた衝撃は決して小さくない。」

# 小樽築港

- 政府は野蒜築港で失敗を経験し、横浜港でも防波堤のコンクリートブロックに亀裂を生じるなどの大事故が続き、小樽築港には極めて慎重であった。
- 総延長1289m, 最大水深15m, 工期10年の大プロジェクトで, 1908年5月竣工
- 小樽は11月に入ると氷点下。4月までの約半年は氷雪に閉じ込められる。コンクリートブロックの製作の制約。
- 1万3000個のブロック。火山灰を利用。
- テストピース, 364種類, 6万個。100年試験。供試体の製作は, 廣井没後, 1937年までの40年間続いた。

# 「コンクリートは

# 強度よりは密度に重点を」

工学博士 廣井 勇

現代語訳 浅田 英祺

ブロックに用いるコンクリートは、その強度よりは密度に重点をおいて、海水にたいして不透性であるようにすべきであつて、各工事においては、そのつもりで用材の質を検査し、工事に適切な配合と処理法を講じなければならぬ。

# 小樽築港

- 試験の結果,「コンクリートは然るべき品質が確保されれば,かなり過酷な環境においても1世紀程度は極めて健全な状態で利用可能である」との結論が導かれた。

2017.9.01







7

7

7

8

7

7

7

8

7

7

7

8

7

7

7



上

世

世  
子





防波堤延長四千

二百五十尺工費

金貳百二十萬圓

明治三十年五月

起工明治四十一年

六月竣工設計者

工學博士廣井勇

# 小樽築港で実践された廣井先生の哲学

- 火山灰の活用によるコストダウン。
- 火山灰のポゾラン反応による長寿命化
- プレキャストコンクリートの活用による生産性向上と品質確保
- 大型機械(タイタン)の導入による生産性向上
- 日露戦争を挟む10年間の工事で、当初予算のまま完成

環境負荷低減、長寿命化、プレキャスト、生産性向上、品質確保、コスト縮減

**現代の課題を、すべて実践されてますよね？**

## 東京帝大教授

（「山に向かいて目を挙ぐ」高崎哲郎）

「一人でも遅刻者があると大変だった。広井は怒りで顔を真っ赤にし、その日の講義はほとんど聞き取れないものになる。普段よりも講義を早く切り上げてさっさと研究室に引き上げてしまう。しばらくしてクラスの総代（級長）が呼びつけられた。

『学生は紳士（ジェントルマン）でなければならず、もっと紳士らしい態度で聴講すべきものである。学生全員にそう伝えよ』

これ以降、学生たちは講義前に席に着き静かに教授の登壇を待った。」

# 廣井山脈

(「山に向かいて目を挙ぐ」高崎哲郎)

「大半の学生内務省・鉄道省などの中央官庁(技術官僚)をはじめ東京市・大阪市・横浜市など大都市の幹部技術職に就いており, 民間企業に就職する卒業生はひとにぎりであった。

.....

青山士, 吉田徳次郎(廣井三女花子の夫), 田中豊, 宮本武之輔, 八田与一, .....

# 廣井の言葉

- 「土木技術は国民の生命と財産を救う技術である」
- 「エンジニアの仕事は設計だけではすまない。施工までも立派に成し遂げて初めてその使命を終わることができる。その意味から言えば、大学教授でも5年から7年ぐらいは現場の経験が必要だ」

# 先人たちの哲学

- 私たちの社会が、後世まで魅力的な形で受け継がれていくための高品質のインフラを構築していくに当たり、今一度、先人たちの哲学や品質へのこだわりに学びたいものである。