

2022年度  
土木における木材の利用拡大に関する  
横断的研究報告書

2023年 5 月  
土木における木材の利用拡大に関する横断的研究会  
((一社)日本森林学会、(一社)日本木材学会、(公社)土木学会)  
(公社)土木学会 木材工学委員会



はじめに

「土木における木材の利用拡大に関する横断的研究会は、豊富に蓄積された森林資源を土木分野で積極的に活用し地球環境問題に貢献するという旗印の下、2007年に(一社)日本森林学会、(一社)日本木材学会、(公社)土木学会が協力して立ち上げた団体です。土木学会に「木材工学委員会」が設置された2012年以降は、木材工学委員会と連携しながら「土木における木材の利用拡大に向け」共同研究の推進、シンポジウム開催などの活動を続けております。

2012年3月に提言「土木分野における木材の利用拡大に向けて」を、2017年3月には第2次提言「土木分野での木材利用拡大に向けて-地球温暖化緩和・林業再生・持続可能な建設産業を目指して-」を先の3学会と共に作成し、国土交通省や林野庁をはじめとする関係省庁等に提出しました。さらに、第2次提言に合わせて「土木技術者のための木材工学入門」を出版し、木材になじみのない土木技術者に対して森林や木材を分かりやすく解説する取組も始めました。この入門書は発行から日が浅いにもかかわらず初版が完売し、現在は注文の都度オンデマンド印刷で対応しているところです。さらに昨年度に、土木分野の研究者や技術者が木材や木材利用に対して抱く素朴な疑問に答える「Q&Aでわかる土木と木材」を発行するなど、土木分野で木材を利用する際の垣根を低くするような取組を継続しております。

一方、世界に目を転じれば、2015年9月の国連サミットで「持続可能な開発目標(Sustainable Development Goals-SDGs)」が採択されるなど、土木分野はもとより様々な分野でSDGsの17の目標に挙げられた169のターゲットを意識した取組が求められるようになっており、我が国においてもSDGsに向けた取組が官民一体となって進められています。我が国に豊富に蓄積された木材資源は、SDGsの複数の目標と親和性が極めて高い材料であることから、土木工事に木材をうまく取り入れることによってこれらの目標やターゲットに土木分野もこれまで以上に貢献することが可能となります。

そこで本年度の木材利用シンポジウムでは特別講演として、三菱地所内に立ち上げたR&DユニットでCLT等の木材・木質材料を活用したさまざまな事業を実践してきた実績や、これらの活動によって見えてきた課題を解決するために設立した製造から販売までを一気通貫で行う総合林業会社などについて、三菱地所設計R&D推進部 木質建築ラボ チーフエンジニアの海老澤渉氏にお話をいただきます。

また、特別講演に併せて、木材工学研究発表会優秀講演者表彰式、木材工学委員会研究小委員会活動などについてもご報告させていただきます。本シンポジウムと本冊子が、土木分野における木材の需要拡大、さらには皆様の木材利用を通じたSDGs貢献への一助となれば幸いです。

最後になりましたが、幹事学会として事務局運営や会議室の提供など多大なご協力をいただいております土木学会並びに関係各位に感謝申し上げ、今後の活動にさらなるご協力をお願い申し上げます。

2023年5月 土木における木材の利用拡大に関する横断的研究会 委員長 桃原郁夫



2022 年度  
土木における木材の利用拡大に関する横断的研究報告書  
(第13回木材利用シンポジウム講演要旨集)

目次

|                                                                                                 | ページ |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 第1部 「三菱地所グループの国産材活用に向けた新たな取組<br>～木造木質化事業で、まちともりの架け橋に～」<br>海老澤渉氏(三菱地所設計 R&D 推進部 木質建築ラボ チーフエンジニア) | 1   |
| 海老澤渉氏 講演要旨                                                                                      | 3   |
| 第 2 部 木材工学委員会活動報告                                                                               | 5   |
| (1) CO <sub>2</sub> 収支評価研究小委員会                                                                  | 7   |
| (2) 木橋の新技术に関する研究小委員会                                                                            | 13  |
| (3) 地中使用木材の耐久性と耐震性研究小委員会                                                                        | 23  |
| (4) 木製建設資材に関する研究小委員会                                                                            | 35  |



# 第13回木材利用シンポジウム

## 第1部

三菱地所グループの国産材活用に向けた新たな取組  
「～木造木質化事業で、まちともりの架け橋に～」

海老澤渉氏

(三菱地所設計 R&D 推進部 チーフエンジニア)





海老澤 渉

三菱地所設計 R&D 推進部 木質建築ラボ チーフエンジニア、  
三菱地所 関連事業推進部 木造木質化事業推進室 統括、  
MEC Industry 技術部 クリエイティブエンジニア

#### ■講演タイトル

三菱地所グループの国産材活用に向けた新たな取組  
～木造木質化事業で、まちと通りの架け橋に～

#### ■講演要旨

2016 年に三菱地所株式会社内の新規事業提案制度を活用し CLT ユニット(現 CLT WOOD PROMOTION ユニット)を立ち上げました。自社のアセット開発に CLT を取り入れる手法の研究開発、木材活用の事業化を目的とした R&D ユニットです。日本国内で高層建築初となる CLT-鉄骨ハイブリッド構造のマンションを建設し、空港やオフィスビル、商業施設、ホテルなどで木造化 (CLT 等木材利用) を実践してきました。本講演では、この実案件でチャレンジしてきた内容を紹介します。またこの実案件から得られた課題を解決し、自社アセット開発での木材利用だけではなく、広く木材利用を普及推進していくことが可能となるよう製造から販売までを一気通貫で行う総合林業会社 MEC Industry 株式会社の設立に至りました。MEC Industry の木材活用商品のテーマは特殊で限られた人しかできない木造化木質化技術ではなく、木質デザインをしたい人、木材利用を通じて環境貢献をしたい人、あらゆる人が気軽に建築物に木材利用を可能にする商品を提供することです。MEC Industry 社の取組も紹介します。





## 第2部

# 木材工学委員会活動報告

1. CO2収支評価研究小委員会
2. 木橋の新技術に関する研究小委員会
3. 地中使用木材の耐久性と  
耐震性研究小委員会
4. 木製建設資材に関する研究小委員会



# 第13回木材利用シンポジウム 小委員会報告

## CO<sub>2</sub>収支評価研究小委員会

- ・CLT土木利用のライフサイクルGHG排出量の検討
- ・CLTの利用ポテンシャルの基礎調査

日時: 2023年5月17日(水)

場所: 土木学会講堂(オンライン併用)

### 小委員会メンバー

(50音順)

| 氏名     | 所属               |
|--------|------------------|
| 池田 穰   | 安藤ハザマ            |
| 加用 千裕  | 東京農工大学           |
| 木村 礼夫  | ジェイアール総研エンジニアリング |
| 久保山 裕史 | 森林総合研究所          |
| 佐々木 貴信 | 北海道大学            |
| 外崎真理雄  | 森林総合研究所          |
| 沼田 淳紀  | 飛島建設             |
| 野田 龍   | 秋田県立大学           |
| 橋本 征二  | 立命館大学            |
| 村野 昭人  | 東洋大学             |

# CLT土木利用のライフサイクルGHG排出量の検討 (1)プラットフォーム

## ■目的

CLT製プラットフォームのGHG排出量を算定するとともに、既存工法（RC床版工法）との比較を行う。

## ■調査範囲

- ・調査対象：CLT試験体（2.3m×1.15m×0.15m×2枚×2区画、5層5プライ）
- ・データ提供者：（株）アステック東京
- ・時期：2022年11月設置～
- ・場所：広島県総合技術研究所 林業技術センター 三次高平施設
- ・算定範囲：部材製造、部材輸送、CLT設置、アスファルト舗装
- ・比較対象：RC床版工法

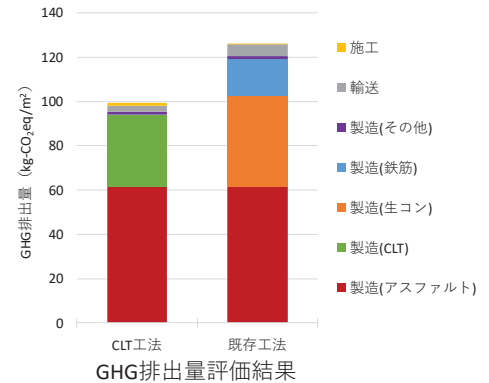
- ・CLTの固定方法は複数条件で検証されているが、今回は緩衝材等を使用しない固定方法を算定対象とした。



試験体（アスファルト舗装前）



アスファルト舗装作業



# CLT土木利用のライフサイクルGHG排出量の検討 (2)敷板

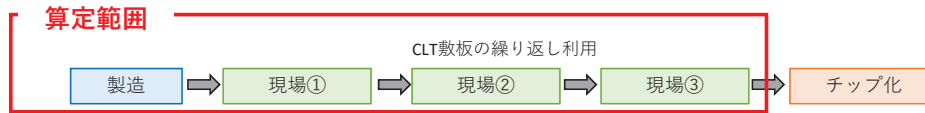
## ■目的

CLT敷板を使用した際のGHG排出量を算定するとともに、繰り返し使用した際のGHG排出量や留意事項について整理する。

## ■調査範囲

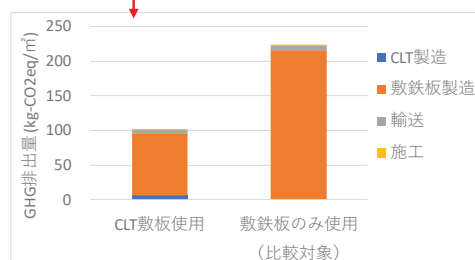
- ・対象工事：現場①（多寄町）、現場②（和寒町）、現場③（占冠村）
- ・データ提供者：イトイGHD
- ・時期：現場①：2021年11月、現場②：2022年2月、現場③：2022年11月
- ・算定範囲：部材輸送、部材製造、施工現場までの輸送、施工
- ・比較対象：敷鉄板

### 算定範囲



|       | CLT敷板使用 | 敷鉄板のみ使用<br>(比較対象) |
|-------|---------|-------------------|
| CLT製造 | 6.5     | 0.0               |
| 敷鉄板製造 | 88.9    | 216.2             |
| 輸送    | 5.2     | 7.1               |
| 施工    | 1.9     | 0.6               |

単位：kg-CO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup>



3回繰り返し利用時のGHG排出量評価結果

- ・使用条件（重機の稼働の有無、使用期間等）によってCLTの破損の状況は大きく変わる。  
⇒CLT敷板をさらに多くの現場で利用する際のGHG排出量については、利用可能となる条件を検討をした上で算出する必要がある。

## CLT土木利用のライフサイクルGHG排出量の検討（3）防雪柵

### ■目的

試験設置されたCLT製防雪柵のGHG排出量を算定する。

### ■調査範囲

- ・対象製品：防雪柵（幅4m×高さ4.2m）
- ・データ提供者：理研興業（株）
- ・時期：2022年
- ・場所：小樽市
- ・算定範囲：部材製造
- ・比較対象：鋼製防雪柵

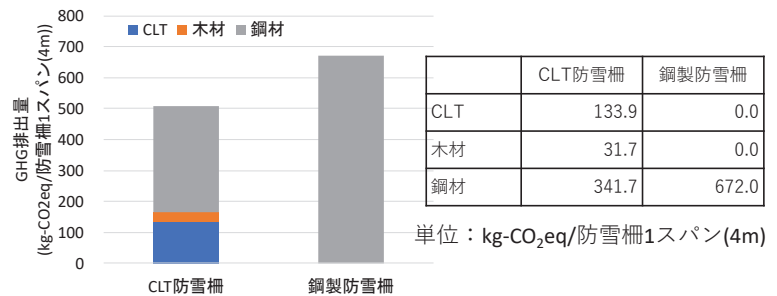
- ・試験設置されたCLT防雪柵、鋼製防雪柵の部材製造について、GHG排出量の算定を行った。



CLT防雪柵



鋼製防雪柵



部材製造のGHG排出量評価結果

## CLT土木利用のライフサイクルGHG排出量の検討（4）土木用CLT

### ■目的

土木用CLTのGHG排出量を算定する。GHG排出量の側面からCLTの製造にあたっての留意点を整理する。

### ■調査範囲

- ・調査対象：土木用CLT 1m<sup>3</sup>
- ・データ提供者：銘建工業株式会社、秋田県立大学木材高度加工研究所、北海道立総合研究機構林産試験場
- ・算定範囲：育林～ラミナ製造～土木用CLT製造
- ・比較対象：建築用CLT 1m<sup>3</sup>

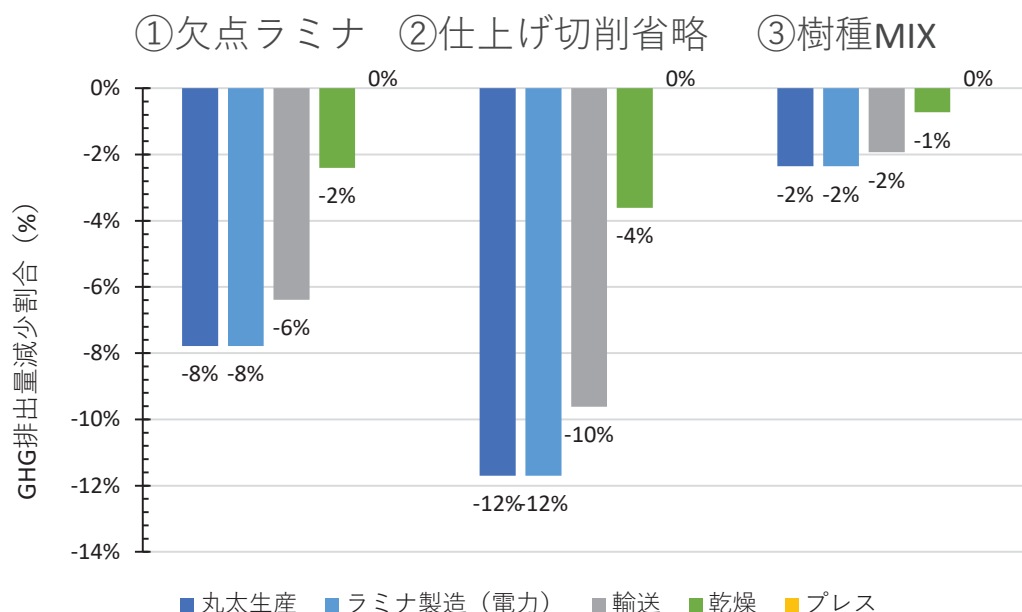
### 想定される減少要因

- ・丸太の歩留まり率向上
- ・工程簡素化による電力消費量削減
  - ラミナ製造工程の一部省略
  - 仕上げ切削工程の一部省略
  - 積層工程の簡素化
- ・天然乾燥
- ・接着剤使用量削減

### 想定される増加要因

- ・接着剤塗布量の増加
  - 欠点ラミナの間隙間充填
  - プレーナー仕上げ工程の省略

## CLT土木利用のライフサイクルGHG排出量の検討（4）土木用CLT



建築用CLTと比較した、工程ごとのGHG排出量差分割合

## CLTの利用ポテンシャルの基礎調査

【調査内容】 開発中のCLT土木利用技術における**市場規模**を、統計資料・ヒアリング調査から把握する。

### 1. プラットフォーム

国土交通省の「鉄道統計年報」等をベースとして、数量（m<sup>2</sup>）を推計。  
仮設ホーム等に、木製の床版や桁材を利用した事例あり。

### 2. 敷板

（一社）軽仮設リース業協会による「軽仮設材の保有量に関する実態調査」にて、協会員であるリース会社による保有量（金額ベース）を集計。  
近年需要が拡大している樹脂製品（プラシキ）に関しては、ヒアリングで情報を補足。

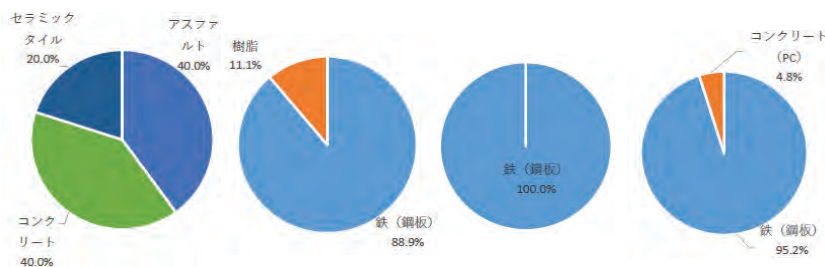
### 3. 防雪柵・雪崩予防柵

統計資料が無い場合、ヒアリング調査で把握。  
防雪柵メーカーだけでなく、雪崩防止柵を取り扱うメーカーにヒアリング。

## CLTの利用ポテンシャルの基礎調査

|          | プラットフォーム       | 敷板             | 防雪柵    | 雪崩予防柵 |
|----------|----------------|----------------|--------|-------|
|          | m <sup>2</sup> | m <sup>2</sup> | m      | m     |
| アスファルト   | 10,200,000     |                |        |       |
| コンクリート   | 10,200,000     |                |        | 160   |
| セラミックタイル | 5,100,000      |                |        |       |
| 鉄（鋼板）    |                | 5,000,000      | 21,000 | 3,140 |
| 樹脂       |                | 625,000        |        |       |
| 補注       | ※1             | ※2             | ※3     | ※3    |

※1 ストック総数  
 ※2 年間出荷量  
 ※3 年間発注量  
 (防雪柵は吹き止め式のみ)



## まとめ

### 【まとめ】

- ・ CLT土木利用事例（プラットフォーム、防雪柵、敷板）についてライフサイクルGHG排出量を評価した結果、従来工法よりも有利になった。
- ・ 土木用CLTの製造におけるライフサイクルGHG排出量を評価した結果、従来のCLTと比較して、ラミナ製造段階の負荷を約2～12%削減可能となった。
- ・ CLT土木利用のポテンシャル量を調査した。

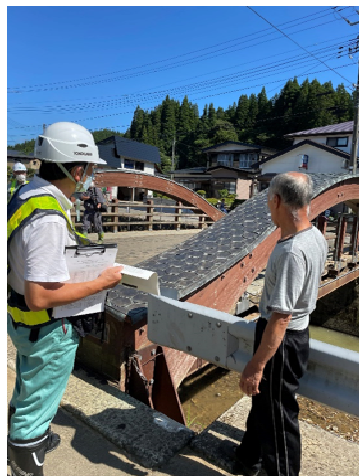
### 【今後の課題】

- ・ 土木用CLTの性能と環境負荷の関係を評価する。
- ・ 実証試験の成果等から、土木利用時の耐用年数を評価に反映する。
- ・ 繰り返し利用および、廃棄後のリサイクル利用の可能性を検討する。

## 謝辞

謝辞: 報告内容は、林野庁「令和4年度林業成長産業化総合対策補助金等(木材産業・木造建築活性化対策のうちCLT・LVL等の建築物への利用環境整備事業のうちCLT・LVL等を活用した建築物の低コスト化・検証等)」の支援を受けて実施したもの(事業名称: **CLT を用いた土木利用技術の環境・経済評価とその分析**)である。

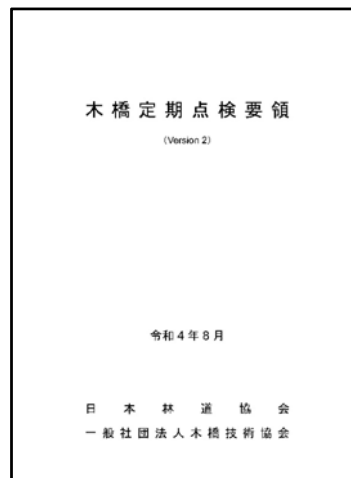
# 木橋の新技术に関する研究小委員会



既設木橋の耐久性調査



全国木橋サミットの共催



木橋技術協会との連携

## 土木学会 木材工学委員会 木橋の新技术に関する研究小委員会

|      |        |                  |
|------|--------|------------------|
| 委員長  | 豊田 淳   | ジオテックコンサルタンツ(株)  |
| 副委員長 | 荒木 昇吾  | 服部エンジニア(株)       |
| 幹事長  | 佐々木 貴信 | 北海道大学            |
| 幹事   | 原田 浩司  | 木構造振興(株)         |
| 幹事   | 平沢 秀之  | 函館工業高等専門学校       |
| 幹事   | 渡辺 浩   | 福岡大学             |
| 委員   | 軽部 正彦  | 森林総合研究所          |
| 委員   | 後藤 文彦  | 秋田大学             |
| 委員   | 中村 昇   | 岡山大学             |
| 委員   | 原田 真樹  | 森林総合研究所          |
| 委員   | 本田 秀行  | 金沢工業大学           |
| 委員   | 宮武 敦   | 森林総合研究所          |
| 委員   | 森川 勝仁  | アーバンバイオニア設計(株)   |
| 委員   | 浜野 達朗  | (公財)秋田県木材加工推進機構  |
| 委員   | 戸沼 淳   | 戸沼岩崎建設(株)        |
| 委員   | 宮内 輝久  | 北海道立総合研究機構 林産試験場 |
| 委員   | 加藤 真吾  | 東電設計(株)          |
| 委員   | 吉田 誠   | 東京農工大学           |
| 委員   | 諸戸 順子  | 京都府流域下水道事務所      |
| 委員   | 植野 芳彦  | 植野インフラマネジメントオフィス |
| 委員   | 下妻 達也  | 福岡大学             |
| 委員   | 青木 由香利 | 秋田大学             |
| 委員   | 上田 麟太郎 | 岐阜県立森林文化アカデミー    |

土木学会では、1993年に「木構造小委員会（委員長：薄木征三 秋田大学教授）」が初めて組織され、以降、小委員会名やメンバーを更新しながら現在まで木橋に関する調査研究活動を継続しています。

## 木橋の新技术に関する研究小委員会の主な活動内容

### ・ 木橋の新技术に関する調査研究

CLT床版を用いた橋梁補修に関する研究ほか



### ・ 全国木橋サミットの共催

- 2023 三好市（祖谷のかずら橋）
- 2022 加賀市（こおろぎ橋）
- 2019 岩国市（錦帯橋）
- 2018 会津若松市（鶴ヶ城廊下橋）
- 2017 鶴田町（鶴の舞橋）



### ・ 木橋技術協会との連携

木橋点検要領の発刊  
既設木橋の耐久性調査ほか



## CLT床版を用いた橋梁補修に関する研究

### CLTを用いた既設林道橋の床版取替えの検討



## CLT床版を用いた橋梁補修に関する研究

カラマツCLTの床版による林道橋の  
補修工事（芦別市 2023.1.28）



## 既設木橋の耐久性調査研究

湯ノ又橋（1990年3月竣工，秋田県）の耐久性調査 2022.9.7





アーチリブ、床版：スギ集成材  
タイ材、床桁、吊り材：鋼材



2022.8の豪雨災害後の調査では、特に異常は確認されず、健全な状態であった。

## 木橋技術協会との連携

### 木橋技術協会の取り組み

1987 建築基準法の改正（木造の制限緩和，集成材建築の登場）

1997,1998,1999,2002,2004年 旧建設省モデル木橋の架設

1997.8 木橋技術協会発足

1999.6 木橋点検マニュアル（木橋技術協会）

木橋点検士制度の創設

2003.10 木歩道橋設計施工に関する技術資料（（財）国土技術研究センター）

2009.6 木橋の点検マニュアル第2版（木橋技術協会）

2018.1 木橋定期点検要領（案）（日本林道協会・木橋技術協会）

2018.4 木橋点検士を木橋診断士に改称

2019.3 木橋技術協会が一般社団法人化

2021.6 木橋・総合診断士を新設

2022.2 木橋・総合診断士が国土交通省技術者資格登録簿に掲載

2022.8 木橋定期点検要領 ver.2（日本林道協会・木橋技術協会）

小委員会委員が  
参画



## 木橋技術協会との連携

1987 建築基準法の改正（木造の制限緩和, 集成材建築の登場）

1997,1998,1999,2002,2004年 旧建設省モデル木橋の架設

1997.8 木橋技術協会発足

1999.6 木橋点検マニュアル（木橋技術協会）

木橋点検士制度の創設

2003.10 木歩道橋設計施工に関する技術資料（（財）国土技術研究センター）

2009.6 木橋の点検マニュアル第2版（木橋技術協会）

2018.1 木橋定期点検要領(案)（日本林道協会・木橋技術協会）

2018.4 木橋点検士を木橋診断士に改称

2019.3 木橋技術協会が一般社団法人化

2021.6 木橋・総合診断士を新設

2022.2 木橋・総合診断士が国土交通省技術者資格登録簿に掲載

2022.8 木橋定期点検要領 ver.2（日本林道協会・木橋技術協会）

木橋技術協会では、早くから点検マニュアルを作成



小委員会委員が参画

### 国の橋梁点検要領に関する動き

- 1988.7 橋梁点検要領（案）（建設省土木研究所 土木研究所資料第2651号）
- 2004.3 橋梁定期点検要領（案）（国土交通省道路局国道・防災課長通知）
- 2007.8 アメリカ・ミネアポリス高速道路崩落事故  
（2007.6木曾川大橋、2007.8本荘大橋の直轄国道トラス橋で部材破断が見つかる）
- 2012.12 笹子トンネル事故
- 2014.6 道路橋定期点検要領
- 2019.2 道路橋定期点検要領 改訂

## 木橋技術協会との連携

<https://ki-kakehashi.com/>

### （一社）木橋技術協会の活動

- ・木橋に関する（設計・点検・補修）技術支援
- ・木質材料の調査、研究、開発
- ・講習会開催などによる木橋技術の普及
- ・木橋診断士、木橋・総合診断士の研修、試験、登録の実施



木橋に関する技術支援



木橋診断士制度

## 全国木橋サミットの共催

### 全国木橋サミットとは

全国の木橋管理者相互の情報交換や、観光資源としての木橋の活用策などを考える機会として、2017年に初めて開催されました。

木橋は稀少であり管理者は前例のない維持管理に悩む機会が多く、全国木橋サミットを通して情報交換がなされてノウハウの共有が図られています。

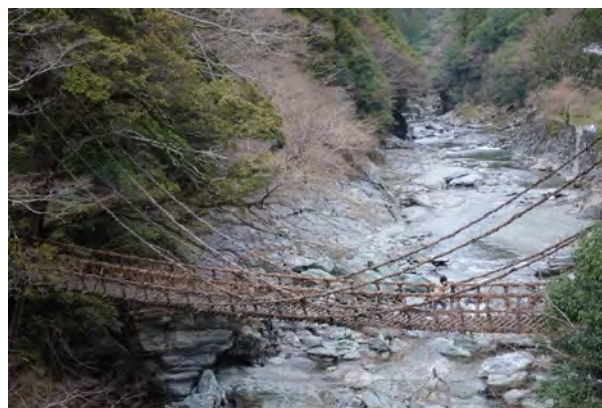
サミットの主役は木橋管理者であり、共催する小委員会の研究者・技術者は彼らを応援し技術支援を行っています。

### 全国木橋サミット2023 in 三好

5回目の開催となる次回の全国木橋サミットは、かずら橋のある徳島県三好市で2023年10月5日（木）～6日（金）に開催されます。

詳細な情報は今後主催者や全国木橋サミットホームページ等で公開しています。

<https://tbsummit.jpn.org/>



## 全国木橋サミットの共催

### 第1回 全国木橋サミット2017 in つるた

2017年8月24日、25日

**主 催：**鶴田町・公益社団法人土木学会木材工学委員会（担当：木橋研究小委員会）

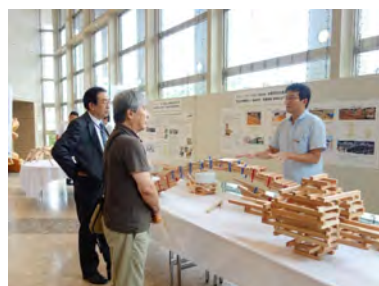
**後 援：**青森県、東北農政局、東北森林管理局、青森県土地改良事業団体連合会、西津軽土地改良区、廻堰大溜池土地改良区

**会 場：**国際交流会館 国際交流ホール

**参加者数：**293名



パネルディスカッション



共催イベント



鶴の舞橋

## 全国木橋サミットの共催

### 第2回 全国木橋サミット2018 in会津

2018年9月14日, 15日

「歴史と夢まちづくりフォーラムー公園の可能性ー」の第2部として開催しました。50年ぶりに架け替えられた廊下橋の取り組みを参考に今後の木橋をテーマに討論を行いました。

**主催：**会津の未来をワクワク考える会・会津若松市

**共催：**土木学会木材工学委員会木橋研究小委員会

**後援：**国土交通省、福島県、福島県立博物館、日本都市計画学会、日本造園学会、会津若松市公園緑地協会、

会津若松市公園緑地協会、会津若松観光ビューローほか

**場所：**福島県立博物館 講堂



廊下橋の視察



廊下橋

## 全国木橋サミットの共催

### 第3回 全国木橋サミット2018 in岩国

2019年12月19日, 20日

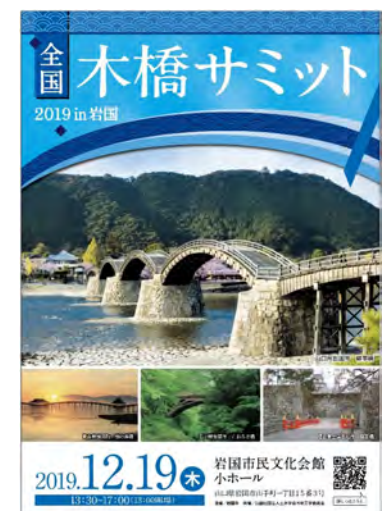
錦帯橋の5年ごとの定期点検にあわせて開催しました。約350年に渡る錦帯橋の維持管理の方法を学ぶとともに、全国の木橋管理者からの事例報告をもとに、木橋の保守管理をテーマとしたディスカッションをおこないました。

**主催：**岩国市

**共催：**公益社団法人土木学会木材工学委員会木橋研究小委員会

**日時：**令和元年12月19日（木）13:30～17:00

**会場：**岩国市民文化会館 小ホール



パネルディスカッション



錦帯橋

## 全国木橋サミットの共催

### 第4回 全国木橋サミット2022 in加賀

2022年11月1日、2日

4回目となる全国木橋サミット2022 in加賀は、「こおろぎ橋」のある加賀市山中温泉で開催されました。当初は2020年の開催予定でしたが、コロナ禍により2年延期となりました。

**主催** 加賀市  
**共催** 公益社団法人土木学会木材工学委員会  
**後援** 一般社団法人木橋技術協会  
**会場** 山中温泉 山中座ホール



金沢工業大学名誉教授・客員教授の  
 本田秀行氏による基調講演  
 「加賀藩が誇った世界最大級の木橋  
 ～愛本橋の匠技・15考～」



鶴仙溪の散策



こおろぎ橋の視察



## 全国木橋サミット

The timber bridge managers summit in Japan

## ホームページ

<https://tbsummit.jpn.org/>

ホーム    ごあいさつに代えて    これまでの全国木橋サミット    これからの木橋サミット    木橋の情報    私たちについて

### 全国木橋サミット2023 in三好を開催します

5回目の開催となる「全国木橋サミット2023 in三好」を2023年10月5日（木）～6日（金）に徳島県三好市で開催します。大まかな内容は下記のとおりです。

**10月5日（木）**  
 ◇午後 サミット会場  
 秘境の里に架かる祖谷のかずら橋をテーマに、日本三奇橋などの橋の魅力に迫ります。会場は「大歩危峡まんなか観光遊覧船」発着場にある多目的ホールです。  
 ◇夕方 情報交換会  
 参加者相互の交流ができます。会場はサミット会場からすぐの「峡谷の湯 宿大歩危峡まんなか」です。

### コンテンツ

- ホーム
- ごあいさつに代えて
- これまでの全国木橋サミット
  - 2022 in加賀
  - 2019 in岩国
  - 2018 in金津
  - 2017 inつるた
- これからの木橋サミット
- 木橋の情報
- 私たちについて

### Hot News

- 全国木橋サミット2022 in加賀 いよいよ開催 2022/07/16



## 全国木橋サミットの開催地募集中！

全国木橋サミットとは、木橋管理者が木橋技術者や研究者と、木橋のよりよい点検・保守技術や長寿命化について討論する場です。決してメジャーではない木橋というものに誇りを持っている管理者が集い情報交換する場にしたいという願いを込めて「全国木橋サミット」と称しています。

これまで4回開催されました。

- 第1回 青森県鶴田町 (2017年8月)
- 第2回 福島県会津若松市 (2018年9月)
- 第3回 山口県岩国市 (2019年12月)
- 第4回 石川県加賀市 (2022年11月)



このようなメリットがあります

- 木橋の管理者相互の情報交換ができます
- 維持管理の事例に接することができます
- 一流の木橋研究者・技術者との交流が生まれます
- 木橋の維持コストの削減が図れます



このような内容で開催されています

- 木橋の研究者・技術者による講演
- 木橋の工事・改修報告
- パネルディスカッション
- 木橋の見学会



第5回は徳島県三好市で2023年に開催予定です。2024年以降の開催地を募集しています。

詳しい情報はこちらへ

→ <https://tbsummit.jp.org/>

お問い合わせはこちらまで

→ [office2022@tbsummit.jp.org](mailto:office2022@tbsummit.jp.org)



23074



# 地中使用木材の耐久性と耐震性 研究小委員会 活動報告

令和5年5月17日（水）

地中使用木材の耐久性と耐震性研究小委員会

森 満範（北海道立総合研究機構 林産試験場）

地中使用木材の耐久性と耐震性研究小委員会 活動報告

## 報告内容

- ・ 土木学会全国大会 研究討論会  
（2022年9月12日開催）
- ・ 小委員会について
  - ・ 活動目的・内容
  - ・ 構成メンバー
  - ・ 令和4年度以降の活動状況
  - ・ 今後の活動予定

## 報告内容

- ・ 土木学会全国大会 研究討論会  
(2022年9月12日開催)
- ・ 小委員会について
  - ・ 活動目的・内容
  - ・ 構成メンバー
  - ・ 令和4年度以降の活動状況
  - ・ 今後の活動予定

第13回木材利用シンポジウム

## 土木学会全国大会 研究討論会

### 土木学会全国大会 研究討論会

- ・ テーマ：カーボンニュートラル時代に木材を地中利用する意義と展望
  - ・ 開催趣旨
    - ・ 2050年カーボンニュートラル ← 木材による炭素長期固定・大量貯蔵に期待
    - ・ 構造物・建物の基礎、液状化・軟弱地盤対策など、木材の地中利用技術の開発が進められている
    - ・ 地中利用による炭素貯蔵効果、地中利用技術の現状と課題を共有
  - ・ 座長：末次大輔氏（地中使用小委員会委員長）
  - ・ 開催日時：2022年9月12日（月）13：00～15：00
  - ・ 実施方法：Zoomによるライブ配信
  - ・ 参加者数：ピーク時74名、総参加者173名

第13回木材利用シンポジウム

## ・話題提供

- ・ 村野昭人氏（東洋大学）：木材利用によるカーボンニュートラルへの貢献
- ・ 三村佳織氏（住友林業）：木材を地中利用することにおける技術的特徴
- ・ 水谷羊介氏（兼松サステック）：木杭の歴史と近年の地盤補強技術
- ・ 村田拓海氏（飛島建設）：木材を用いた液状化対策技術について
- ・ 外崎真理雄氏（森林総研）：地中木材利用による二酸化炭素吸収の評価と展望

## ・パネルディスカッション

（地中利用の特徴と課題、地中利用を促進させるために）

第13回木材利用シンポジウム

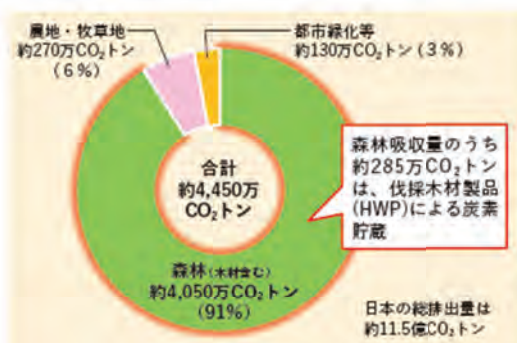
# 木材利用によるカーボンニュートラルへの貢献－1

話題提供者：村野昭人氏（東洋大学）

## 我が国の二酸化炭素吸収量（2020年度）

森林・林業白書（2021）より

日本における二酸化炭素吸収量の90%以上を、森林（＋木材）が占めている。



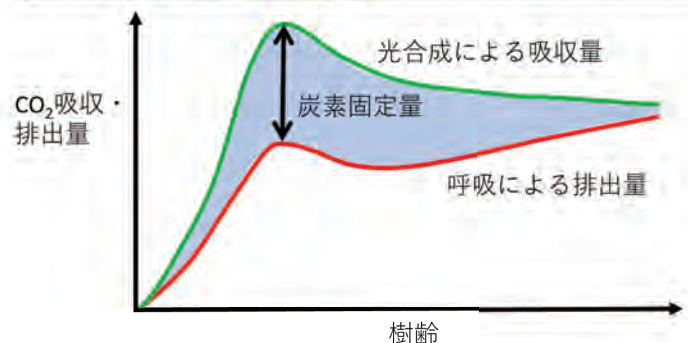
## 樹齢による炭素固定量の推移

若い森林：光合成が活発でCO<sub>2</sub>吸収量が多い

⇒炭素固定量が多い

成熟した森林：吸収量が減少＋呼吸による排出量が増加

⇒炭素固定量は減少



第13回木材利用シンポジウム

# 木材利用によるカーボンニュートラルへの貢献－2

話題提供者：村野昭人氏（東洋大学）

## 人工林の齢級構成

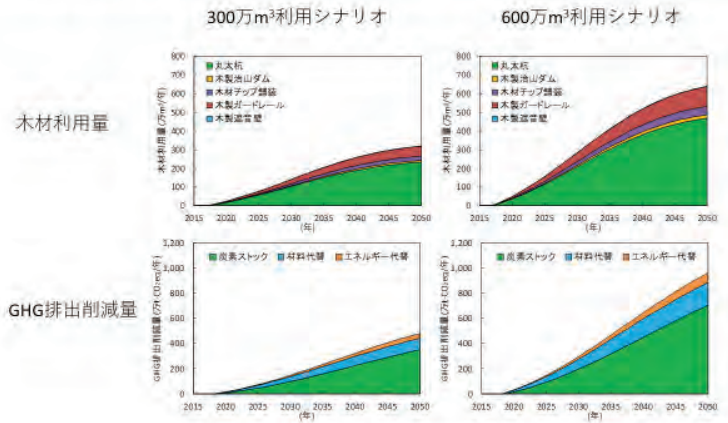
森林・林業白書（2021）より

終戦直後や高度経済成長期に造林されたものが多く、その半数が一般的な主伐期である50年生を超え、本格的な利用期を迎えている。



第13回木材利用シンポジウム

## 土木への木材利用によるGHG排出削減ポテンシャル



Kayo C., Noda R. (2018): Sustainability, 10(2), 561, <https://doi.org/10.3390/su10020561>

# 木材を地中利用することにおける技術的特徴－1

話題提供者：三村佳織氏（住友林業）

## 木材の地中利用に関する課題

表1 自然素材の利用に関する課題

| 項目    | 内容                            |
|-------|-------------------------------|
| コスト   | 他の材料に比べて、材料費は安価であるが設置費などが高い   |
| 耐久性   | 腐朽により性能が低下するため、維持・更新などの管理費が高い |
| 品質の安定 | 材料の不均質性、強度のばらつきがあり、一定の品質確保が困難 |
| マニュアル | 標準図や歩掛りの整備が遅れており、工事仕様に盛り込めない  |
| 技術の伝承 | 伝統工法では技術の伝承が必須であるが、人材が不足している  |

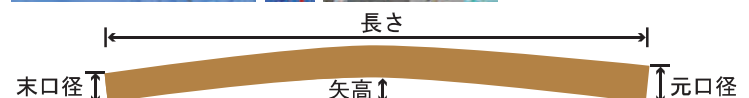
設置後、数十年が経過した建設発生木材を対象として、木材の長期耐久性について調べた

## 実験概要

|      |    |       |      |       |      |
|------|----|-------|------|-------|------|
| 向山栄村 | 鏡川 | 丸太山小屋 | ノリマン | 常時水面下 | ホシムネ |
|------|----|-------|------|-------|------|



地中利用が可能な  
末口径0.12～0.18m  
矢高が径の40%以下  
長さ2.0～6.0m  
の丸太を選出しました



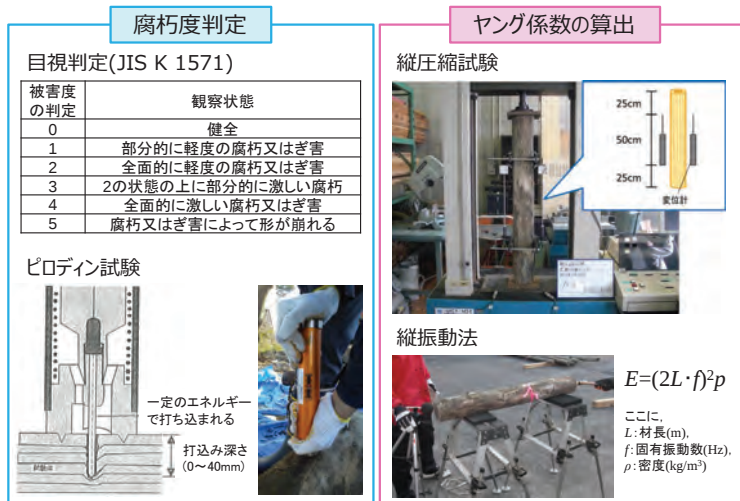
第13回木材利用シンポジウム

# 木材を地中利用することにおける技術的特徴－2

話題提供者：三村佳織氏（住友林業）

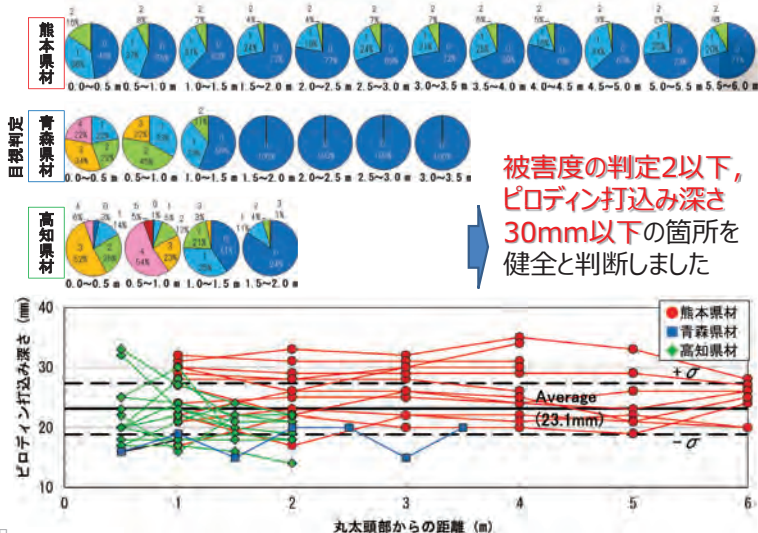
## 回収丸太の腐朽度判定とヤング係数の算出

## 目視判定とピロディン試験結果



島田忠雄: 土木資材に用いられたスギ間伐材の耐久性, 林道, 38(1), 2002に加筆

第13回木材利用シンポジウム



# 木材を地中利用することにおける技術的特徴－3

話題提供者：三村佳織氏（住友林業）

## 座屈荷重の算出

## まとめ

| 項目   | 丸太長さ<br>(mm) | 末口直径<br>(mm) | 元口直径<br>(mm) | 平均直径<br>(mm) | 密度<br>(kg/m <sup>3</sup> ) | $E_{fr-L}^{a)}$<br>(kN/mm <sup>2</sup> ) | $E_o^{b)}$<br>(kN/mm <sup>2</sup> ) | 含水率<br>(%) |
|------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------|------------|
| 熊本県材 | 7            | 7            | 7            | 7            | 7                          | 7                                        | 7                                   | 7          |
| 平均値  | 1001         | 147          | 160          | 153          | 886.5                      | 8.31                                     | 7.56                                | 174.6      |
| 標準偏差 | 3            | 18           | 23           | 19           | 168.9                      | 1.71                                     | 1.68                                | 69.2       |
| 青森県材 | 2            | 2            | 2            | 2            | 2                          | 2                                        | 2                                   | 2          |
| 平均値  | 816          | 164          | 169          | 165          | 881.6                      | 9.85                                     | 9.60                                | 124.9      |
| 標準偏差 | 223          | 2            | 1            | 4            | 112.7                      | 0.35                                     | 0.28                                | 15.4       |
| 高知県材 | 4            | 4            | 4            | 4            | 4                          | 4                                        | 4                                   | 4          |
| 平均値  | 989          | 153          | 162          | 156          | 996.7                      | 9.81                                     | 8.18                                | 137.2      |
| 標準偏差 | 9            | 2            | 7            | 3            | 30.2                       | 1.04                                     | 1.38                                | 30.1       |

a)  $E_{fr-L}$ : 縦振動法によるヤング係数, b)  $E_o$ : 縦圧縮試験によるヤング係数



最大圧入力: 約70.0kN

座屈荷重  $L P_K = \pi^2 (EI / l^2)$

ここに、 $L P_K$ : 座屈荷重(kN),  $E$ : 木材のヤング係数(kN/mm<sup>2</sup>),  
 $I$ : 断面二次モーメント(m<sup>4</sup>),  $l$ : 一箇所の水平剛性を考慮した  
 座屈長(L/2)(m)

末口径: 123.5mm  
 丸太長さ: 6.0m  
 ヤング係数: 7.58kN/mm<sup>2</sup>

算出した  
座屈荷重  
94.9kN

一般的な木杭打設機の  
最大圧入力よりも大きな  
座屈荷重を有していました

第13回木材利用シンポジウム

### 【耐久性に関する課題】

・腐朽により性能が低下する

⇒地下水位よりも深い位置に打設されている木材は、  
 数十年が経過しても腐朽しておらず、健全性を確認しました

### 【品質に関する課題】

・材料の不均質性、強度のばらつきがある

⇒木材ごとに個性は認められるが、今回、回収した丸太の中で  
 最も細径で長尺な材を用いて検討しても、一般的な木杭打設機  
 の圧入力よりも大きな座屈荷重を有することから、ほぼ全ての材で  
 地中への丸太打設が可能と判断しました

適切に設置すれば長期耐久性を保持できる

# 木杭の歴史と近年の地盤補強技術－1

話題提供者：水谷羊介氏（兼松サステック）

## 近年の木杭の実績事例



Φ30cm, 13.5～15m, 5443本, 米松  
旧丸ビル：1923～（大正12年）<sup>1)</sup>



Φ15cm, 3.6m, 0.5mピッチ 木杭  
宮崎県庁：1932～（昭和7年）<sup>2)</sup>



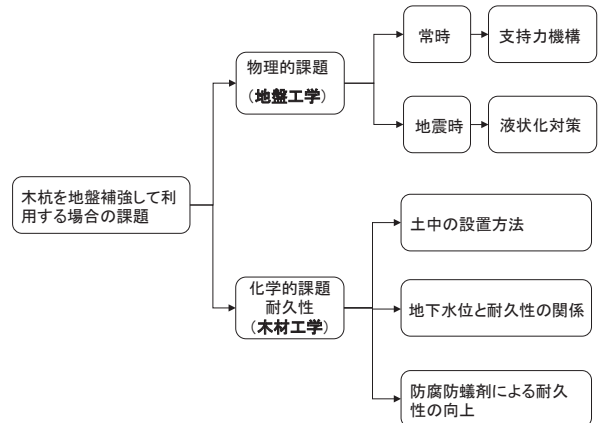
Φ30cm, 7～8m, 11,050本, 青森産  
東京駅：1914～（明治41年）<sup>3)</sup>



Φ22.5cm, 7.5m, 775本, 松杭  
新潟駅：1957～（昭和32年）<sup>4)</sup>

第13回木材利用シンポジウム

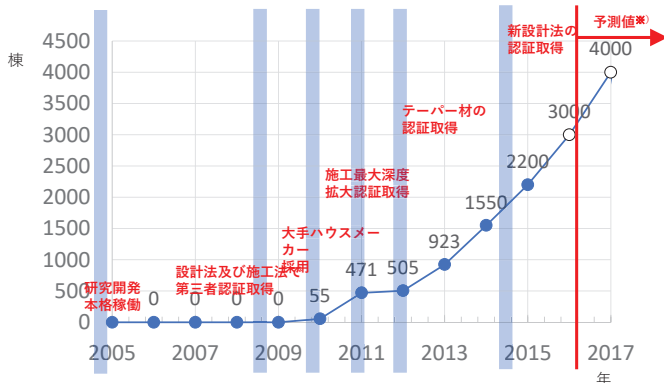
## 地盤補強(木杭)に関する技術的課題



# 木杭の歴史と近年の地盤補強技術－2

話題提供者：水谷羊介氏（兼松サステック）

## 第三者認証を受けた木杭工法の実績



## 土木資材として木材の地中利用の課題

（セメントや鉄などの土木材料と比較して）

1. 納期が読みづらい
2. 価格の変動が大きい
3. 量が多くなると高くなる
4. 価格に地域差がある
5. 部材強度にバラツキがある



需要サイド（使用する側）としては使いたい気持ち思いはあるが、安心して買えない。

しかし、かつて木材は重要な資材の一つであったはず。

以上、供給サイドへの要望もあるが、需要サイドも例えば納期に関しては中長期的購買計画の策定をし提示する、また、材料のバラツキに関してはそれを許容する設計を行う等、お互いの歩み寄りが必ず必要と考える。

第13回木材利用シンポジウム

# 木材を用いた液状化対策技術について－1

話題提供者：村田拓海氏（飛島建設）

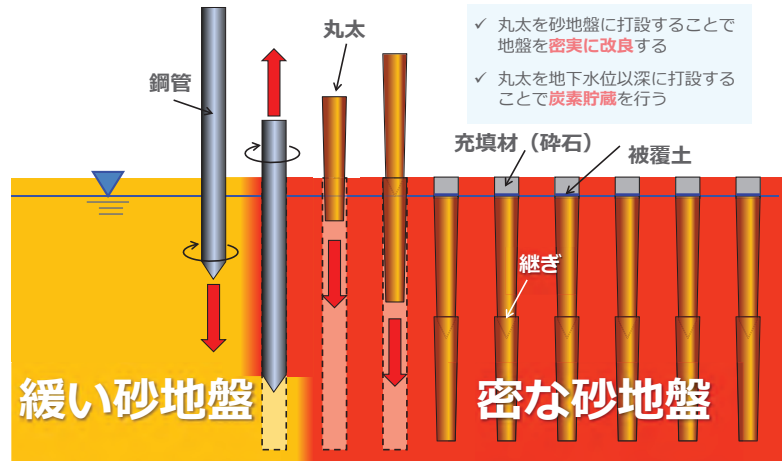
## 液状化と木材

### 液状化が発生する条件

- ✓ **飽和**している地盤（地下水位が高い地盤）
- ✓ **均等な粒径で塑性指数が小さい砂**地盤（さらさらな砂）
- ✓ **緩い**地盤（人工地盤を含めた新しい地盤）
- ✓ ある程度以上の**繰返し外力**が作用すること（地震）

## 木材を用いた液状化対策技術

### 概要



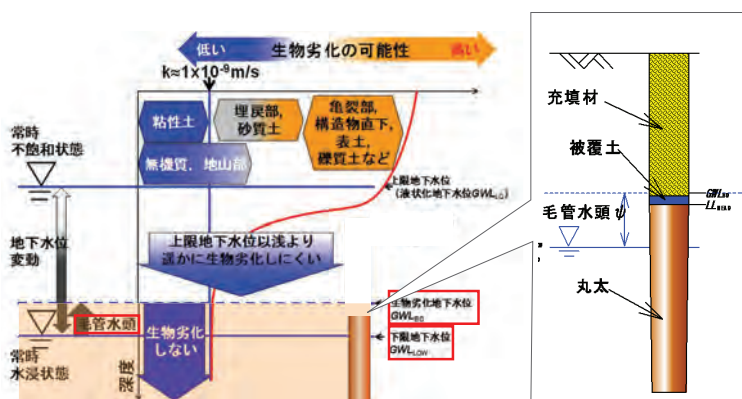
第13回木材利用シンポジウム

# 木材を用いた液状化対策技術について－2

話題提供者：村田拓海氏（飛島建設）

## 木材を用いた液状化対策技術

### 木材の生物劣化対策



## 現状の課題

- ✓ 施工の価格で工法が選定されることが多い  
(**省エネ効果**, **炭素貯蔵効果が考慮されない**)
- ✓ コンクリートや鉄などの**工業製品と同様に扱われる**  
(木材特有の特性が考慮されない)
- ✓ 設計時に**現場地域の木材供給条件**を把握する必要がある
- ✓ 木材の特性や特徴が知られていない（土木技術者含む）
- ✓ 地中における木材の**特性・基礎データが十分でない**

第13回木材利用シンポジウム

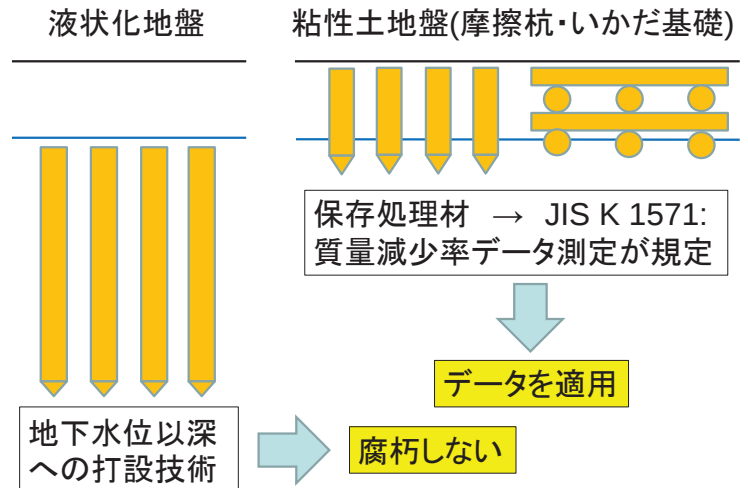
# 地中木材利用による二酸化炭素吸収の評価と展望－1

話題提供者：外崎真理雄氏（森林総研）

## 木材利用のCO2吸収・削減効果

0. 森林活性化効果 **(吸収)**
  - ・CO2を吸収する持続的林業の促進、林業投資による森林蓄積の増大
1. 炭素貯蔵効果 **(吸収)**
  - ・木材製品ストックの増加によるCO2の隔離
2. 材料代替効果 **(削減)**
  - ・エネルギー多消費資材の代替による排出削減
3. 化石燃料代替効果 **(削減)**
  - ・カーボンニュートラルな木材エネルギー利用による化石燃料削減

## 木材の地中利用方法(その1)

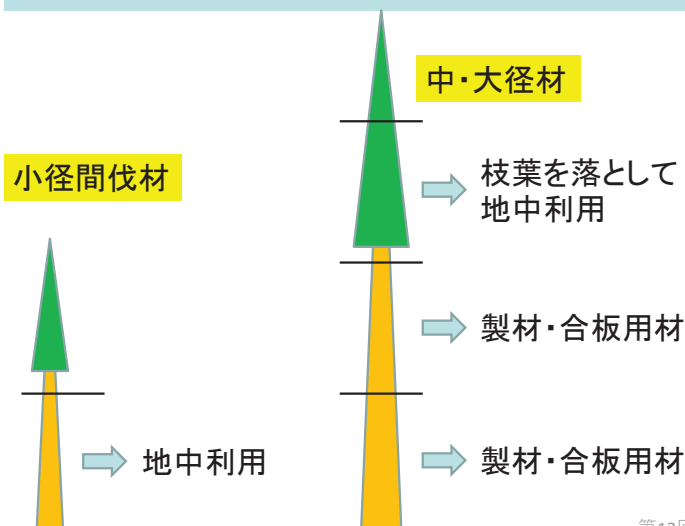


第13回木材利用シンポジウム

# 地中木材利用による二酸化炭素吸収の評価と展望－2

話題提供者：外崎真理雄氏（森林総研）

## 地中利用木材の供給



## まとめ

- ・ 地中木材利用拡大はCO2の**吸収**
  - 「地中の森林」造成で温暖化対策
- ・ 国土強靱化のために地盤改良
  - 地中利用木材のポテンシャルは大きい
- ・ 腐朽による質量減少
  - 地中深く・地下水位下では腐朽しにくい?
  - 調査データによる検証が必要
- ・ 地中利用木材の供給
  - 小径の未利用材、中・大径材の低利用部分
  - 林業採算性向上への貢献

第13回木材利用シンポジウム

## 報告内容

- ・ 土木学会全国大会 研究討論会  
(2022年9月12日開催)
- ・ 小委員会について
  - ・ 活動目的・内容
  - ・ 構成メンバー
  - ・ 令和4年度以降の活動状況
  - ・ 今後の活動予定

第13回木材利用シンポジウム

## 小委員会について

### 地中利用木材の耐久性と耐震性研究小委員会

- ・ 活動目的  
木杭による地盤改良工法などの地中への木材利用における  
耐久性と耐震性に関する研究
- ・ 活動内容
  - ・ 活動期間：2022年（6月）～2024年度（3年間）
  - ・ 地中利用木材の耐久性と健全性を評価するための方法論や  
マニュアル類の整備
  - ・ 地中利用木材の耐震性に関連する事例収集と分析

第13回木材利用シンポジウム

## 小委員会について

### 構成メンバー（21名）

**委員長：**森 満範（北海道立総合研究機構 林産試験場）

**副委員長：**山田昌郎（港湾空港技術研究所）

**幹事：**尾崎健一郎（熊谷組）

**委員：**

足立有史（安藤・ハザマ），阿部慶太（日本大学），池田浩明（昭和マテリアル），  
植田謙三（近畿設計測量），久保 光（福井県），末次大輔（宮崎大学），  
鈴木直文（興和），鈴木 博（寒風），手塚大介（兼松サステック），  
富澤幸一（北武コンサルタント），中村裕昭（地域環境研究所），  
西岡英俊（中央大学），沼田淳紀（飛島建設），原 忠（高知大学），  
水谷羊介（兼松サステック），三村佳織（住友林業），桃原郁夫（森林総合研究所），  
吉田雅穂（福井工業高等専門学校）

第13回木材利用シンポジウム

## 小委員会について

### 令和4年度以降の小委員会活動

#### ・調査事例に関する情報収集・話題提供・ディスカッション

令和4年度以降の話題提供一覧

| 話題提供者               | 題目                                           | 実施日     |
|---------------------|----------------------------------------------|---------|
| 沼田淳紀 氏<br>飛島建設（株）   | 木杭基礎の地震時液状化地帯における事例<br>－1964年新潟地震における旧国鉄新潟駅－ | R4.4.28 |
| 山田昌郎 氏<br>港湾空港技術研究所 | 各種木材の耐海虫性および耐風化性に関する<br>実験                   | R4.12.5 |
| 原 忠 氏<br>高知大学       | 松田川河戸堰の木杭試料について                              | R4.12.5 |
| 阿部慶太 氏<br>日本大学      | 最近の研究内容（ロハス工学、盛土の地震時<br>変位量評価・応急復旧に関する研究など）  | R5.3.10 |
| 沼田淳紀氏<br>飛島建設（株）    | 丸太の掘り出し調査<br>（千葉県および三重県の調査事例・結果）             | R5.3.10 |

第13回木材利用シンポジウム

# 今後の活動予定

### 調査研究活動

- 基礎、液状化・軟弱地盤対策などをはじめ、高含水率状態にある地中利用木材の力学的特性や木材の耐久性を現地調査や資料収集などにより検討
- 調査事例や資料などから、地中利用木材における炭素蓄積量を把握するための検討・ディスカッション

### 研究小委員会の開催

- 4～5回/年の開催
- 木材の地中使用に関する話題提供と意見交換
- 現場見学会（予定）

第13回木材利用シンポジウム



# 木製建設資材に関する 研究小委員会



## 所属メンバー

2

|                 |                  |                  |                   |
|-----------------|------------------|------------------|-------------------|
| 加藤（森林総研）        | 木村（JRSE）         | 町田（群馬県）          | 池田<br>（安藤ハザマ）     |
| 今井<br>（道総研林産試）  | 内倉<br>（九州木材工業）   | 奥原（長野県）          | 大本（熊谷組）           |
| 笠間<br>（寒地土木研究所） | 新藤（森林総研）         | 田口（東急建設）         | 原田<br>（東京インキ）     |
| 東野（大林組）         | 溝渕<br>（日出水道機器）   | 桃原（森林総研）         | 山口<br>（越井木材工業）    |
| 吉田貴紘<br>（森林総研）  | 岩川（愛知県）          | 落合<br>（日本森林技術協会） | 黒川<br>（国土防災技術）    |
| 玉井（森林総研）        | 野田<br>（秋田県立大）    | 原（高知大）           | 山口（長野県）           |
| 吉田幸<br>（越井木材）   | 山名（林野庁）<br>オブザーバ | 蓮尾（林野庁）<br>オブザーバ | 27名<br>（令和5年3月現在） |

## 1. 外部有識者による話題提供

メンバーの関心がある課題を取り上げ

### ①国土交通省における PPP/PFIの取組みについて

### ②PPP/PFIストーリー

～PPPの実務担当者の経験・反省から、皆様にお伝えしたいこと～

### ③木質外構部材の美観に関する現状と課題

### ④富山県における森林土木木製構造物の開発

## 2. 小委員会活動の再検討

活動内容

見学会の実施方法

次年度以降に取り組む課題

## 国土交通省における PPP/PFIの取組みについて

令和4年6月2日

国土交通省 総合政策局  
社会資本整備政策課

1. PPP/PFIが必要な背景
2. PPP/PFIとは何か
3. PPP/PFI推進のヒントと官民対話
4. 事例で見るPPP/PFIの効果
5. 国土交通省の支援策

## 社会資本の老朽化の現状

高度成長期以降に整備された道路橋、トンネル、河川、下水道、港湾等について、建設後50年以上経過する施設の割合が加速度的に高くなる。

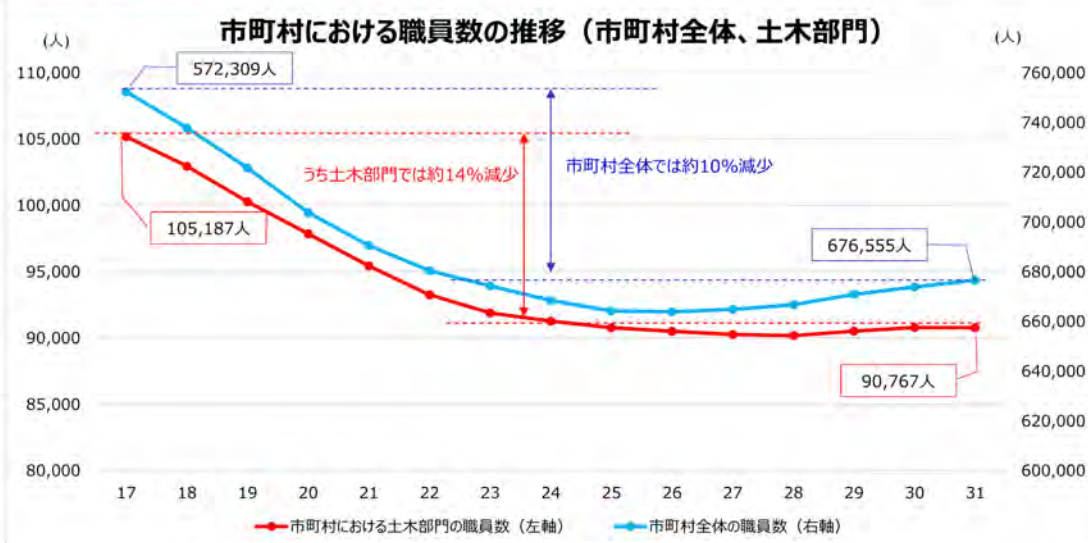
※施設の老朽化の状況は、建設年度で一律に決まるのではなく、立地環境や維持管理の状況等によって異なるが、ここでは便宜的に建設後50年で整理。



- 注1) 道路橋約73万橋のうち、建設年度不明橋梁の約23万橋については、割合の算出にあたり除いている。(2017年度集計)
- 注2) トンネル約1万1千本のうち、建設年度不明トンネルの約400本については、割合の算出にあたり除いている。(2017年度集計)
- 注3) 国管理の施設のみ。建設年度が不明な約1,000施設を含む。(50年以内に整備された施設については概ね記録が存在していることから、建設年度が不明な施設は約50年以上経過した施設として整理している。)(2017年度集計)
- 注4) 建設年度が不明な約2万kmを含む。(30年以内に布設された管きよについては概ね記録が存在していることから、建設年度が不明な施設は約30年以上経過した施設として整理し、記録が確認できる経過年数毎の整備延長割合により不明な施設の整備延長を按分し、計上している。)(2017年度集計)
- 注5) 建設年度不明岸壁の約100施設については、割合の算出にあたり除いている。(2017年度集計)

## 市町村における職員数の推移

- 市町村全体の職員数は、平成17年度から平成31年度の間で約10%減少している。
- 市町村における土木部門の職員数の減少割合は約14%であり、市町村全体の職員数の減少割合よりも大きい。
- 市町村全体の職員数は、近年増加傾向であるが、土木職員数は依然横ばいとなっている。
- 技術系職員がいない市町村は全体の約1/4に上る。



## 暮らしを支えるインフラの維持における官民連携の切迫性

- 高度経済成長期以降に整備された社会資本の建設後50年以上経過する施設の割合が加速度的に増加。
- 「事後保全」から「予防保全」への転換により、将来の維持管理・更新費の縮減を図るとともに、持続的・効率的なインフラメンテナンスを実施するための財源確保が課題。



- 少子高齢化に伴う社会保障関係費増加の影響から、国・地方自治体における公共事業費は抑制傾向。
- 市町村における土木・建築部門の職員数は減少傾向。

従来のやり方では公共施設、公共サービスの維持は困難



財政制約の下、既存ストックの活用やPPP/PFIの推進による民間資金・ノウハウの活用等により、効果的・効率的な社会資本整備を推進。

## PPP/PFIの概念

### PPP (Public Private Partnership)

公共施設等の建設、維持管理、運営等を**行政と民間が連携**して行うことにより、民間の創意工夫等を活用し、財政資金の効率的使用や行政の効率化等を図るもの。

### PFI (Private Finance Initiative)

**PFI法に基づき**、公共施設等の建設、維持管理、運営等を民間の資金、経営能力及び技術的能力を活用して行う手法。

公共施設等運営権制度を活用したPFI事業  
(コンセッション事業)

収益施設の併設・活用など事業収入で  
費用を回収するPPP/PFI事業  
(収益型PPP/PFI事業)

公共が支払うサービス購入料で費用を  
回収するPPP/PFI事業  
(サービス購入型PPP/PFI事業)

指定管理者制度

包括的民間委託

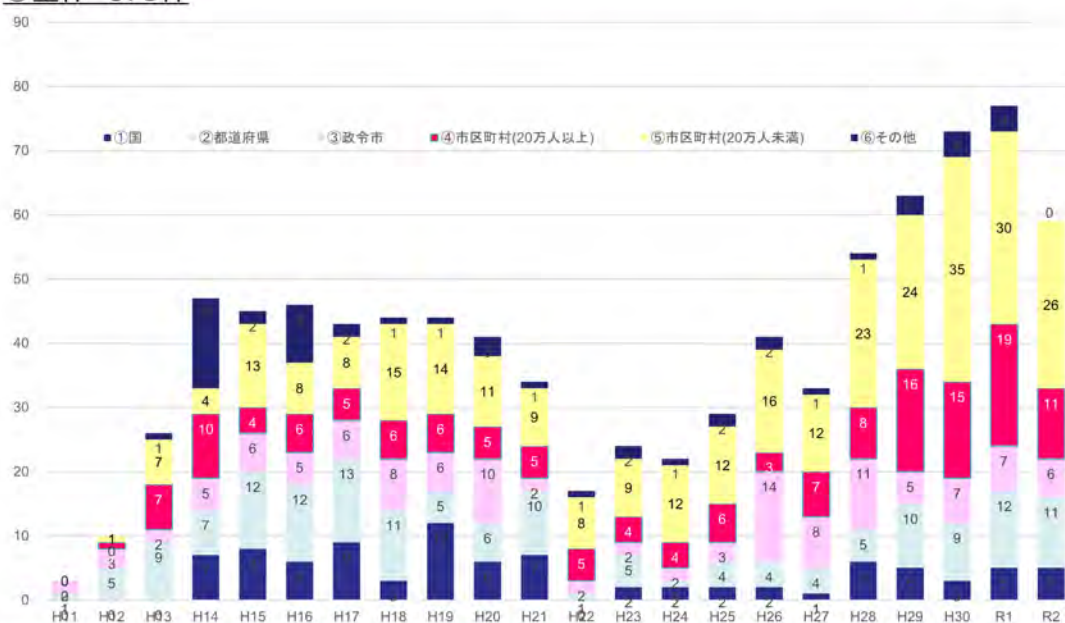
公的不動産利活用事業

## PFI事業の実施状況／事業主体別事業数

令和3年3月31日時点

出典：内閣府資料

○全体 875件

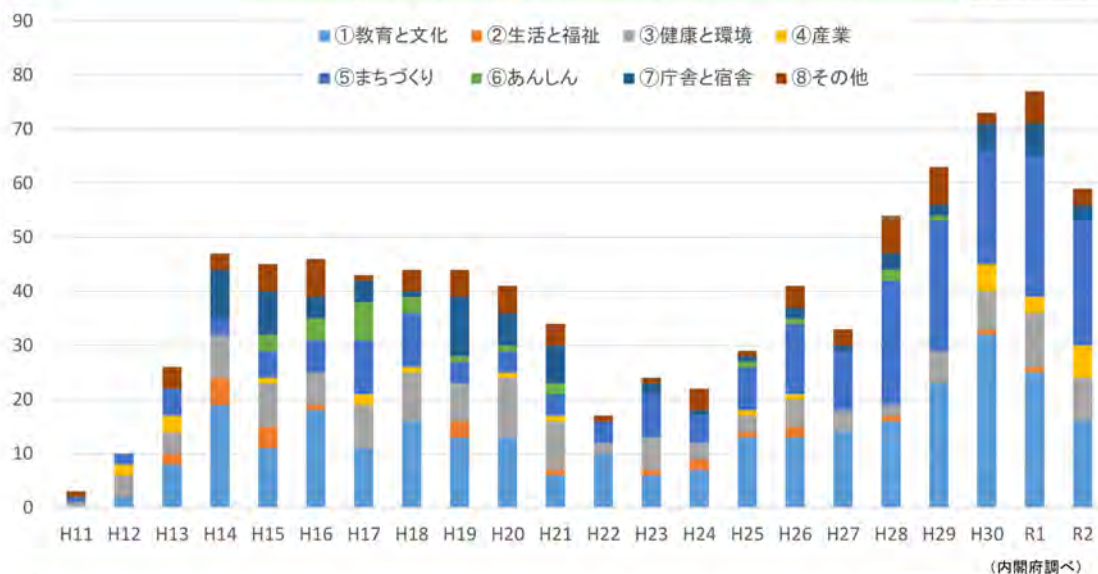


● 近年のPFI事業件数の増加傾向は、市区町村における活用の増加が主な要因。

## PFI事業の実施状況／分野別事業数

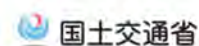
令和3年3月31日時点

出典：内閣府資料



- 近年のPFI事業件数の増加傾向は、「教育と文化(学校施設、スポーツ施設等)」や「まちづくり(公営住宅、空港、公園等)」の増加が主な要因。

## PFI (Private Finance Initiative) とは



- 公共施設等の建設、維持管理、運営等を民間の資金、経営能力及び技術的能力を活用して行う新しい手法
- 民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律(PFI法、平成11年法制定)に基づき実施

- ＜期待される効果＞
1. 低廉かつ良質な公共サービスが提供されること
  2. 公共サービスの提供における行政の関わり方の改革
  3. 民間の事業機会を創出することを通じ、経済の活性化に資すること



## PFI方式と従来方式の比較（契約内容等）

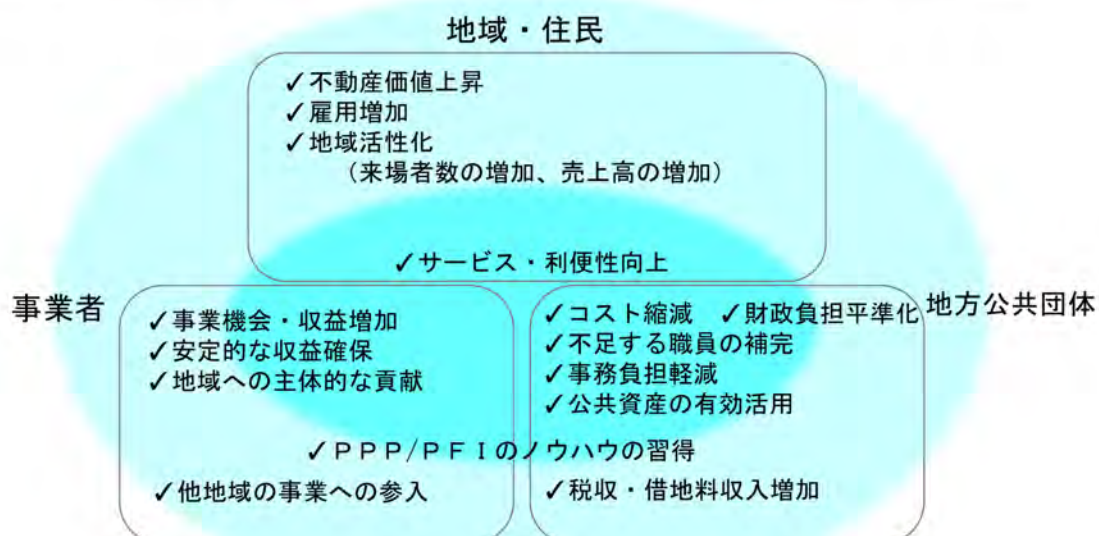
|       | P F I 方式                       | 従来方式                         |
|-------|--------------------------------|------------------------------|
| 契約期間  | ◇長期、複数年に及ぶ                     | ◇基本的に単年度                     |
| 規定    | ◇同一の事業者に<br>包括的に性能発注           | ◇個別業務／工事毎に分離し、<br>仕様発注       |
| リスク分担 | ◇契約書等に基づき、公共と民間とで<br>リスクを事前に分担 | ◇公共がリスク負担、<br>又は顕在化した時点で甲乙協議 |
| 資金調達  | ◇民間部門                          | ◇公共部門（一般財源、起債等）              |



個別でも実施できるが、**まとめて実施できるのがPFIの特徴**

## PPP/PFIのメリット・効果

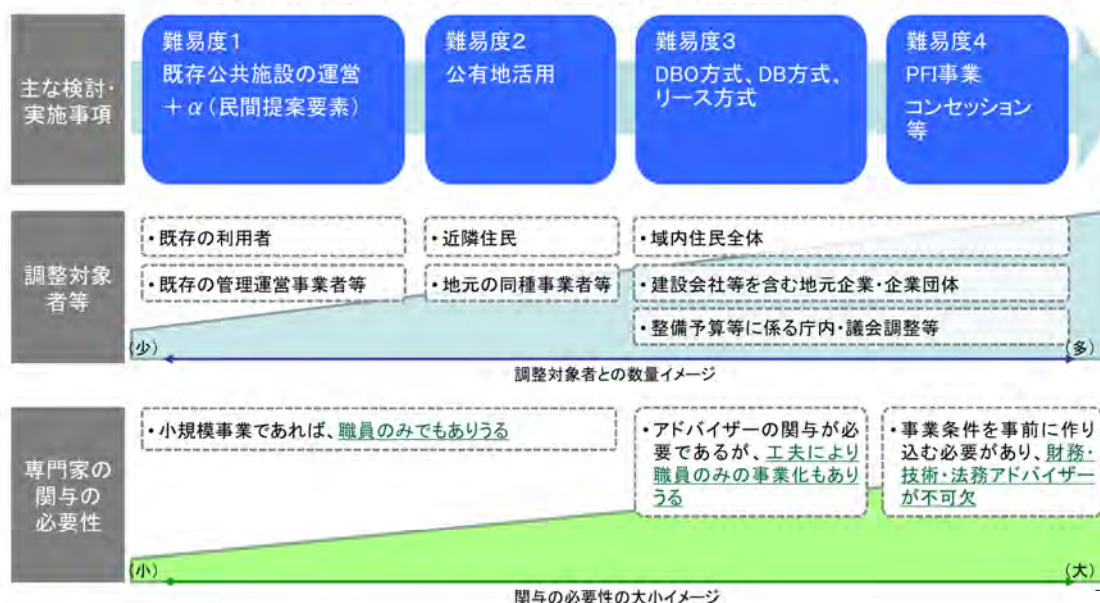
地域・住民、民間事業者、地方公共団体それぞれに効果が得られる



## PPP／PFI事業の進め方のヒント ①実施可能なものからはじめてみる 国土交通省

- 官民連携事業は、調整対象者、専門家の関与の必要性、事業の複雑さ等により難易度は異なる。  
○官民連携事業の推進にあたっては、調整対象者が比較的少ないなど容易なものから着手し、経験、ノウハウを積んでいくことも一案である。

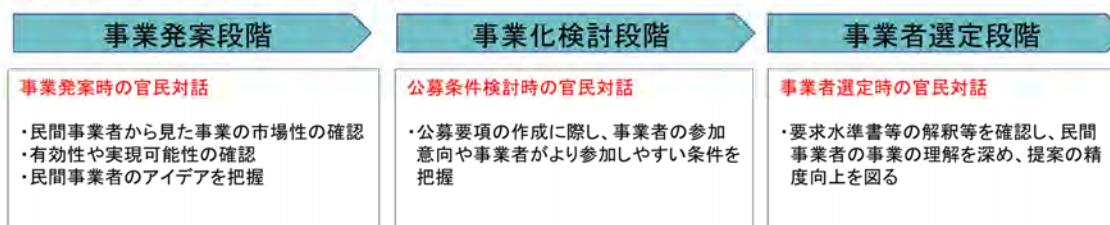
調整対象者の多寡等からみた官民連携事業の事業種別の難易度のイメージ



## PPP／PFI事業の進め方のヒント ②官民対話(サウンディング)を通じた案件形成 国土交通省

- 従来の工事発注等とは異なり、民間事業者に対し、提案や参入意向を聴取し計画に取り込んだり、検討段階で広く情報提供し参入の意欲向上を図るための「官民対話(サウンディング)」を効果的に行うことが重要。

### ■官民対話(サウンディング)の流れ



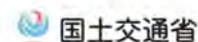
### ■官民対話(サウンディング)のポイント

| ①民間事業者に聞きたいことを明確にすること                                                              | ②民間事業者の意見を引き出す工夫                                                                                                    |                                                                                                      |                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 事業への参画条件</li> <li>○ 事業化へのアイデア等</li> </ul> | <b>ア. 必要な情報提供</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 行政の方針、目的</li> <li>○ 過去の収支情報</li> <li>○ 法的制約 等</li> </ul> | <b>イ. きっかけづくり</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 複数案の提示</li> <li>○ 具体的数字による説明 等</li> </ul> | <b>ウ. スケジュール提示</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ スピード感、スケジュールの共有 等</li> </ul> |
|                                                                                    |                                                                                                                     |                                                                                                      | <b>エ. 行政の本気度の提示</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 行政の努力、協力、環境整備 等</li> </ul>  |

### ■官民対話(サウンディング)の手引き等

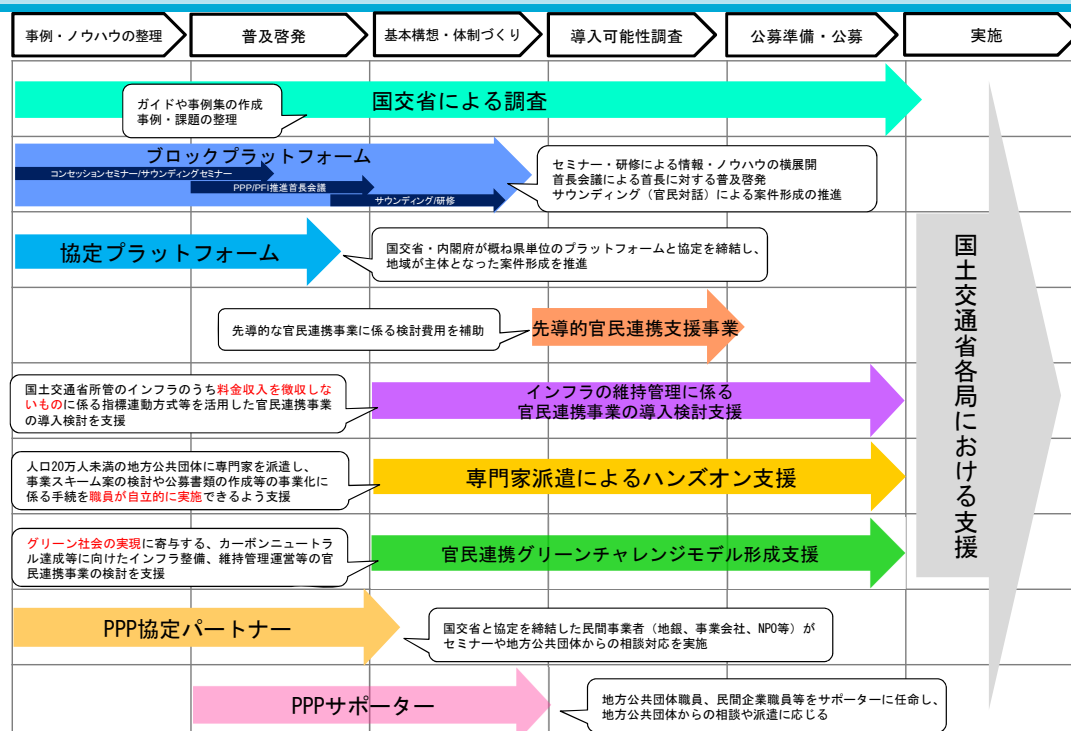
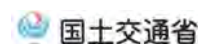
[https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/kanminrenkei/sosei\\_kanminrenkei\\_fr1\\_000053.html](https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/kanminrenkei/sosei_kanminrenkei_fr1_000053.html)

## 事例で見るPPP/PFIの効果

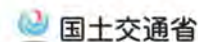


- 【PFI(収益施設併設型)】「道の駅・川の駅」PFI事業（事例1）
- 【PFI(道の駅・町営住宅・防災拠点併設)】むつざわスマートウェルネスタウン（事例2）
- 【PFI(収益施設併設型)】 おおぶ文化交流の杜PFI事業（事例3）
- 【公的不動産利活用(目的外使用許可)】
  - 尾道系崎港西御所地区(県営2号上屋及び周辺)活用事業（事例4）
- 【公的不動産利活用(学校跡地、DB+定期借地)】 旧総曲輪小学校跡地活用事業（事例5）
- 【公園活用(社会実験、Park-PFI)】
  - 勝山公園鵜外橋西側橋詰広場便益施設等整備・管理運営事業（事例6）
- 【公的不動産利活用(LABV)】山陽小野田市LABVプロジェクト(事例7)
- 【コンセッション(町家運営)】 旧荻田家付属町家群を活用した施設の管理運営事業（事例8）
- 【クラウドファンディング】 旧村上邸再生利活用ファンド（事例9）
- 【包括的民間委託】 社会資本に係る包括的維持管理業務委託（事例10）

## 地方公共団体における案件形成への支援 (国土交通省総合政策局社会資本整備政策課の支援の全体像)



## 令和3年度国土交通省PPPサポーター 一覧



| No. | 所属                                      | 部署                           | 氏名     | No. | 所属                        | 部署                               | 氏名    |
|-----|-----------------------------------------|------------------------------|--------|-----|---------------------------|----------------------------------|-------|
| 1   | 盛岡市                                     | 商工労働部ものづくり推進課主査／博士（総合政策）     | 上森 良行  | 23  | 株式会社 GPMO                 | 構造物調査計画研究室                       | 井上 昇  |
| 2   | 紫波町                                     | 企画総務部 企画課長                   | 鎌田 千市  | 24  | 株式会社 スーツ                  | 代表取締役                            | 小松 裕介 |
| 3   | 常陸市                                     | 総務部資産管理課施設マネジメント係主査兼係長       | 堀井 喜良  | 25  | 有限責任監査法人 トーマツ             | リスクアドバイザー事業本部 パブリックセクター シニアマネジャー | 米森 健太 |
| 4   | 沼田市                                     | 教育部教育総務課 副主任                 | 戸部 隆之  | 26  | 株式会社 日建設総合研究所／京都大学経営管理大学院 | 理事／特別教授                          | 石原 克治 |
| 5   | 富山市                                     | 企画管理部 行政経営課 課長               | 山口 雅之  | 27  | 株式会社 日本経済研究所              | 執行役員 公共デザイン本部長                   | 宮地 義之 |
| 6   | 富山市                                     | 農林水産部農政企画課 主査                | 廣木 美徳  | 28  | 合同会社まちなみらい                | 代表社員                             | 寺沢 弘樹 |
| 7   | 富山県                                     | 総務部 情報政策課長                   | 早川 誠貴  | 29  | 八千代エンジニアリング 株式会社          | 事業開発本部 第二開発室 コミュニティ課 課長          | 奥平 詠太 |
| 8   | 八千代市                                    | 総務部 庁舎総合整備課 主幹               | 井手 潤一  | 30  | 八千代エンジニアリング 株式会社          | 事業統括本部 国内事業部 社会計画部 技術第三課 主幹      | 関口 和正 |
| 9   | 桑野市                                     | 上下水道局参事（兼）経営総務課長             | 志村 高史  | 31  | 株式会社 長大                   | 社会創生事業本部 まちづくり事業部 PPP推進部         | 水嶋 啓  |
| 10  | 浜松市                                     | 市民部 スポーツ振興課 課長補佐（専門監）        | 松野 英男  | 32  | 株式会社 YMF ZONE             | 代表取締役社長                          | 蔵重 嘉伸 |
| 11  | 岡崎市                                     | 総合政策部 専門監                    | 永田 優   | 33  | ヴェオリア・ジェネッツ 株式会社          | 官需事業開発本部 PPP推進部 部長               | 藤岡 祐  |
| 12  | 岡崎市                                     | 総合政策部 次長（企画課長兼務）             | 岡田 晃典  | 34  | 株式会社 クリーン工房               | 取締役兼事業開発部長                       | 江頭 高広 |
| 13  | 鳥取市                                     | 市民生活部協働推進課 課長補佐兼コミュニティ支援係長   | 宮谷 卓志  | 35  | 大成建設 株式会社                 | 都市開発本部 施設運営事業部 コンセプション事業室        | 原 耕造  |
| 14  | 津山市                                     | 総務部財産活用課 参事                  | 川口 義洋  | 36  | 大成有楽不動産 株式会社              | 施設管理事業統括本部 ビル管理営業本部 ビル管理営業第二部 係長 | 山下 知典 |
| 15  | 行橋市                                     | 市長公室長                        | 鶴 裕之   | 37  | 大和リース 株式会社                | 札幌支店 副支店長                        | 稲垣 仁志 |
| 16  | 一般財団法人 公園財団／横浜国立大学大学院                   | 常務理事／都市社会文化研究科 客員教授          | 町田 誠   | 38  | 大和リース 株式会社                | 東京本店 規格建築第一営業所 営業所長              | 立花 弘治 |
| 17  | 東洋大学大学院 公民連携専攻                          | 客員教授                         | 矢部 智仁  | 39  | 大和リース 株式会社                | 東京本店 規格建築第二営業所 営業三課 課長           | 原 征史  |
| 18  | 東洋大学／株式会社 KDDI総合研究所                     | 客員教授／フューチャーデザイン2部門 アナリスト     | 藤木 秀明  | 40  | 株式会社 地方グリーンプロジェクト支援研究所    | 代表取締役                            | 澤田 浩士 |
| 19  | 一般社団法人 ちゅうごく PPP・PFI推進機構                | 代表理事                         | 吉長 成恭  | 41  | 株式会社 地方グリーンプロジェクト支援研究所    | 取締役 統括本部長                        | 関 一幸  |
| 20  | Amane Associate Japan 株式会社／大阪大学大学院工学研究科 | 代表取締役／地球総合工学専攻 招へい研究員        | 天米 一志  | 42  | 株式会社 松下設計                 | 営業部 企画開発担当リーダー                   | 野田 和宏 |
| 21  | EYストラテジー・アンド・コンサルティング 株式会社              | インフラストラクチャーアドバイザーアシリエートパートナー | 福田 健一郎 | 43  | ユーミーコーポレーション株式会社          | 地域開発部 係長                         | 村上 祥泰 |
| 22  | 株式会社 オリエンタルコンサルタンツ                      | 関東支店 地域活性化推進部 参事             | 小口 健蔵  | 44  | （任意団体）中部PFI/PPP研究会        | 理事・事務局長                          | 加納 白一 |

地方公共団体職員：15名、学識経験者・民間企業等職員：29名、計44名  
（敬称略、順不同）



## PPP / PFI ストーリー

～PPPの実務担当者の経験・反省から、皆様にお伝えしたいこと～

2022.8.10

土木学会 木製建設資材に関する研究小委員会

富山市



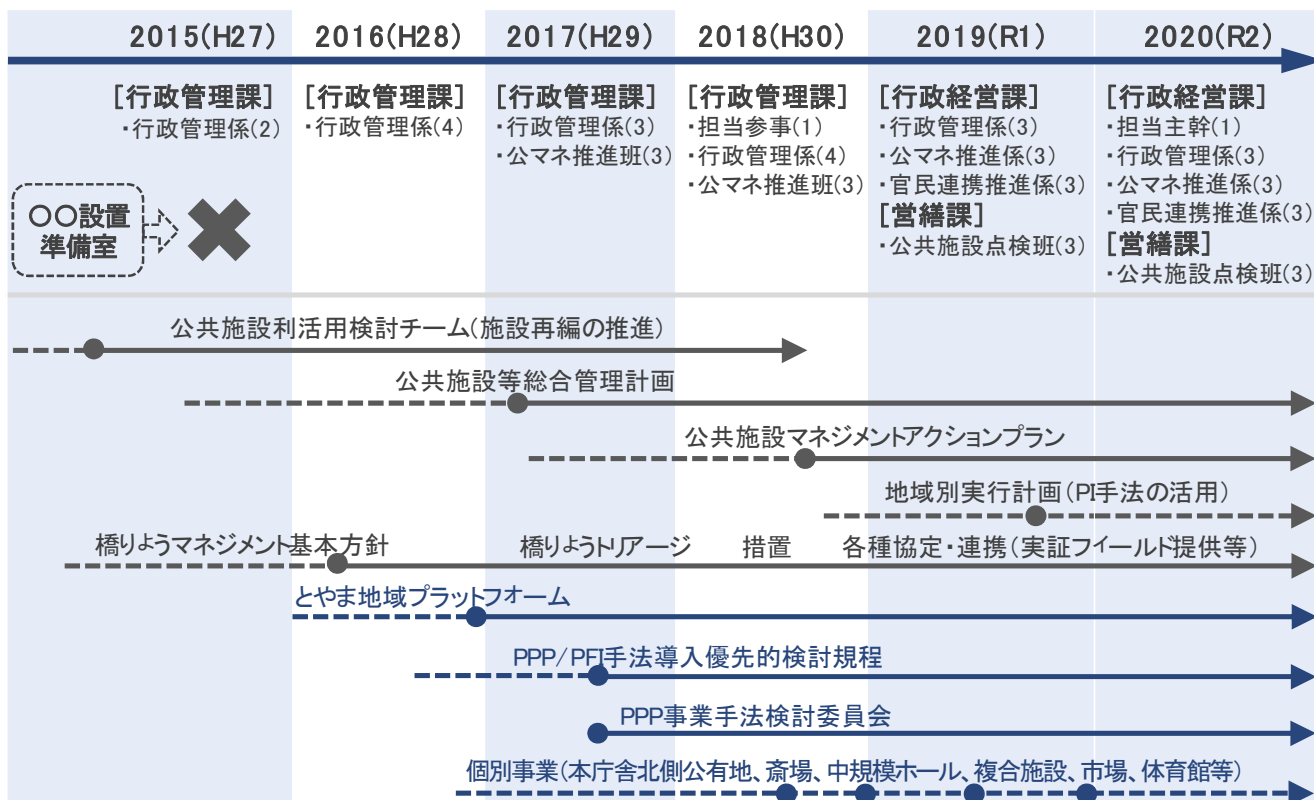




## ファシリテイト・マネジメントに関する取組と組織変遷

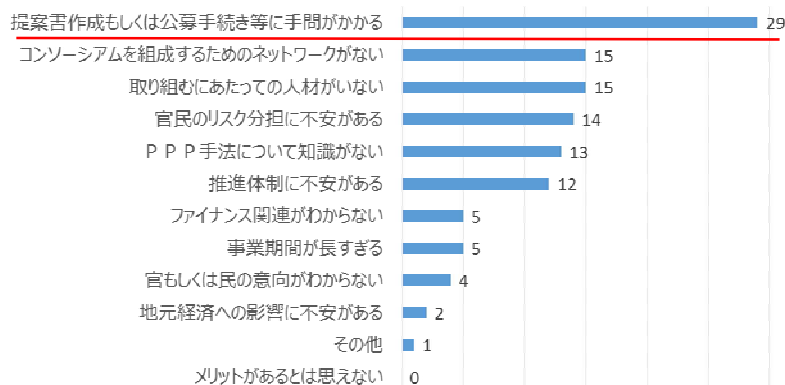


## 市場(民間事業者)に聞いてみよう



## PPP/PFIのイメージと課題

PPP/PFIのイメージ (n=63、複数回答)



## とやま地域プラットフォーム

- 2016年11月設立(事務局:富山市、北陸財務局、北陸銀行、日本政策投資銀行)  
※2016年度は内閣府支援メニューを活用、2017年度以降は自走 ※2022年から富山県が加入
- PPP/PFIに関する勉強の場(機運醸成、ノウハウ習得)、出会いの場(官民対話、異業種間ネットワーク構築)として活用  
⇒「地域(自治体・地元企業・金融機関等)で考えていく体制をつくっていこう」

・PPP/PFI事業推進の必要性に関する理解を深め、事業推進の機運を醸成していくことが必要  
→国の戦略、補助事業等の情報提供、取組実績のある自治体職員によるセミナー・研修会  
・地域企業が参画するメリットを把握し、地元のPPP/PFI事業に参画する意欲を醸成していくことが必要  
→先進事例紹介等、参画実績のある事業者等によるセミナー

ステップ1  
機運醸成

ステップ2  
官民対話

ステップ3  
ノウハウ習得

官民間でPPP/PFIに関する基礎的な認識が共有され、いざ案件を形成しようとする場合…  
(官側)どのような事業スキームで、何を、どのような点について提案を求めているか、より事業目的に合致し、民間事業者の自由な創意工夫による提案を引き出せるか、という点を知りたい  
(民側)事業の目的、地域づくりの方向性に対する理解を深めるとともに、公募前により民間事業者が提案しやすい事業スキームについて意見を言う機会ほしい

→具体案件に関する意見交換会・ワークショップ(公募前の案件形成プロセスにおける官民対話の場)  
官側は民間事業者の意向を知る場として、また情報発信のスタート・官側の姿勢を示す場として  
民側は官側の事業目的や方向性を知り、また民間事業者の意向を官側へ伝える場として活用

・地域企業が実際にPPP/PFI事業に参画するためには、コンソーシアム組成やプロジェクトファイナンス、SPC組成等、PPP/PFI事業特有の事項に関する知識を深めることが必要  
・地域企業が具体的にPPP/PFI事業に応募していくためには、企画提案書や収支計画書などの提出書類の作成が必要であり、作成のための検討事項やポイント等を学ぶ機会を得られることが必要  
→PPP/PFI事業特有事項・提案書・収支計画等作成に関する勉強会(PPP実践講座)

## 参考: 地域企業(A社)の取組実績

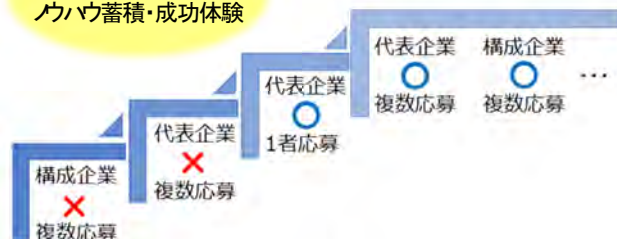
| 実施方針等  | 事業名称                         | 事業形態           | 予定価格<br>(税別)     | 参画状況 | 応募状況            | 結果 |
|--------|------------------------------|----------------|------------------|------|-----------------|----|
| 2005.5 | 3小学校統合設計・建設・維持管理事業           | PFI-BTO        | 3,600百万          | 構成企業 | 複数応募<br>(3グループ) | ×  |
| 2005.5 | 芝園小学校及び芝園中学校設計・建設・維持管理事業     | PFI-BTO        | 7,272百万          | 代表企業 | 複数応募<br>(6グループ) | ×  |
| 2007.6 | 新庄小学校分離新設校及び公民館等設計・建設・維持管理業務 | PFI-BTO        | 3,744百万          | 代表企業 | 1者応募            | ○  |
| 2018.2 | 八尾地域統合中学校整備事業                | PFI-BTO        | 5,408百万          | 構成企業 | 複数応募<br>(2グループ) | ○  |
| 2018.3 | 本庁舎北側公有地活用事業                 | ・定期借家<br>・土地売却 | 2,709百万<br>165百万 | 代表企業 | 複数応募<br>(2グループ) | ○  |
| 2018.4 | 富山市斎場再整備事業                   | PFI-BTO        | 6,726百万          | 構成企業 | 1者応募            | ○  |

今では…  
・大手企業グループにも勝てるように!  
・これまで参画実績のなかった地域企業にも連携範囲が拡大

一方で…  
A社以外の地域企業の参画の動きはまだまだ鈍い

課題と可能性有

実践・経験を通じた  
ノウハウ蓄積・成功体験



様々な場面における  
地域金融機関のサポート

・A社は地域金融機関の関連会社  
・企業間ネットワーク構築(異業種の連携企業の橋渡し等)や資金調達等におけるバックアップが事業への参画を後押し

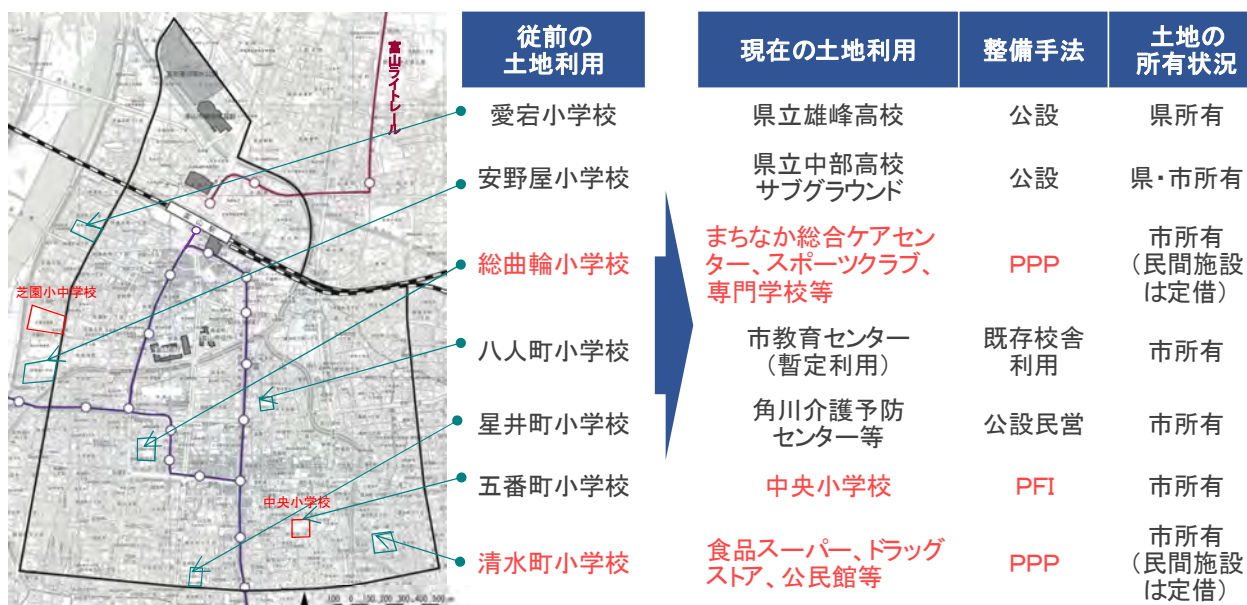
### ◆地域金融機関の積極的な関与に期待

・地域企業がPPP/PFI事業に参画するためには、様々な場面において地域金融機関の存在が大きい  
・行政では動きにくい・得意な分野(企業間の橋渡し、資金調達面でのサポート等)における地域金融機関の積極的関与を期待

## PPP/PFI推進の背景 ～公共施設マネジメントとPPP(官民連携)によるまちづくり～

中心市街地の小学校7校を2校に統合

→統合新校舎はPFI手法により整備、学校跡地では必要な都市機能を民間活力を活かして整備



PPP(手段)が目的になってはいけないが、インフラ老朽化問題対応やまちづくりにはPPPが不可欠

## 学校PFI事業における独自提案による品質向上

### 要求水準書

#### 要求水準のベース

光陽小学校(平成14年開校71校)の設計

- ・オープンスペース型教室
- ・ユニバーサルデザイン
- ・エコスクールの理念
- ・耐震性能
- ・地域学校連携施設

#### 都心居住誘導のための新しい取り組み(統合校)

- ・屋上プール(開閉式屋根、昇降床)
- ・校庭の芝生化(天然芝・人工芝)

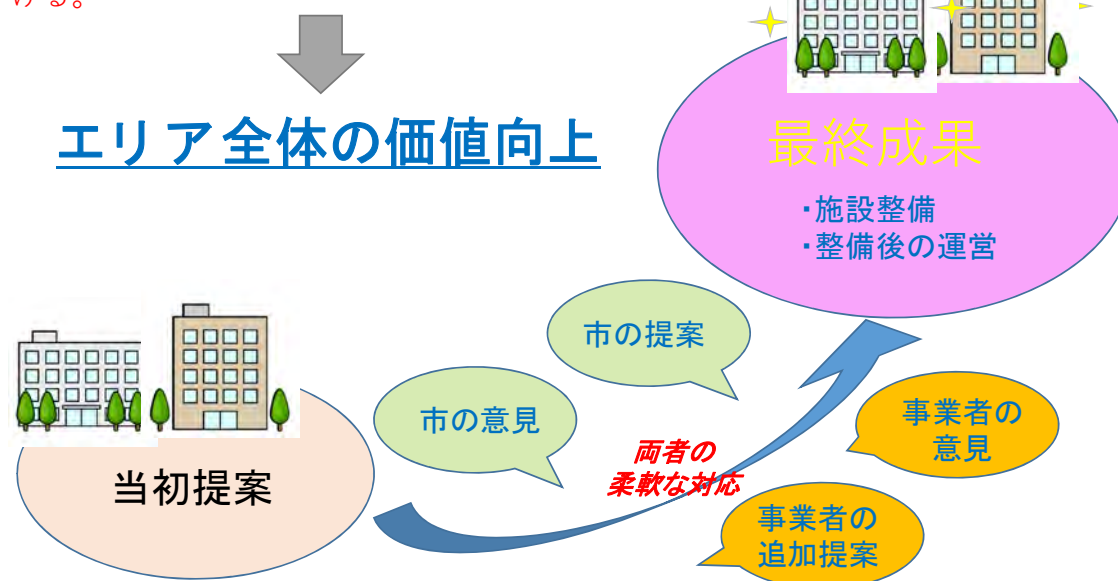
+ α

#### 民間の独自提案

- ・免震構造(芝園小・中)
- ・各階に教師コーナー設置
- ・半屋外空間や吹抜け空間
- ・ワークショップ実施により設計に児童生徒、教員や地元の意見反映
- ・デザイン性の向上

## PPP事業における民間事業者との連携

要求水準により一定の条件はあるが、民間部分も含めて連携し、一緒に良いものをつくり上げる。



## 官民対話とは ～様々な段階・種類がある官民対話～

| プロセス類型            | 概 要                                                                                 | 官民対話のタイミング | 目 的                     |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------|
| マーケットサ<br>ウンディング型 | 事業案の作成前に、民間と対話<br>して事業の可能性(市場性やア<br>イデア)を調査するもの。                                    | ①事業発案時     | ・市場性把握<br>・アイデア把握       |
|                   |                                                                                     | ②公募条件検討時   | ・参画意向把握<br>・公募条件の検討     |
| 提案インセン<br>ティブ付与型  | 事業化に対する民間提案を募<br>集し、提案採用決定後、官民対<br>話を経て公募を実施。提案採<br>用事業者へのインセンティブを<br>行うもの。         | ①民間提案審査時   | ・アイデア詳細確認               |
|                   |                                                                                     | ②提案採用決定後   | ・公募要件の確認                |
| 選 抜・交 渉 型         | 事業リスト又は個別具体の案件<br>を示して民間提案を募集し、審<br>査・優先順位付け後、競争的対<br>話による協議を行い、協議が<br>調った者と契約するもの。 | 優先交渉権者選定後  | ・本格的な提案把握<br>・詳細要件すり合わせ |

「PPP事業における官民対話・事業者選定プロセスに関する運用ガイド(H28年10月・内閣府等)」より作成



## 官民対話とは ～様々な段階・種類がある官民対話～

| 事業段階                          |         | 対話の目的                      | 対話の内容                                          | 官側                                                      | 民側                                                                  |
|-------------------------------|---------|----------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 3年前<br>↓<br>1年半前<br>↓<br>6か月前 | 基本構想検討  | アイデア募集<br>(事業発案前)          | ・事業の趣旨<br>・事業の可能性<br>・事業手法                     | ・事業化の可能性把握<br>・発注方法等の整理<br>・他類似事例等の情報                   | ・施設概要の把握<br>・概略スケジュール把握                                             |
|                               | 基本計画策定  | 公募条件・<br>アイデア募集<br>(事業方針有) | ・事業の趣旨<br>・事業の可能性<br>・事業手法<br>・公募条件<br>・スケジュール | ・官側の思いや方針を伝えられる<br>・事業化の可能性把握<br>・発注方法等の整理<br>・事業参画意欲把握 | ・官側の求めるものや方針等を確認<br>・付加価値の提案<br>・事業手法やリスク分担等、公募条件の提案<br>・公募スケジュール確認 |
|                               | 導入可能性調査 |                            | 公募条件<br>すり合わせ                                  | ・公募条件<br>・スケジュール                                        | ・官側の思いや方針を伝えられる<br>・事業参画意欲把握                                        |
|                               | 公募要項検討  | 公募                         |                                                |                                                         |                                                                     |

「地域プラットフォームの取組から得られた「円滑な官民対話」のポイント(R2年1月・国土交通省)」等より作成

[illegible]

## 官民対話に対する官民の意識のズレ



## 行政の声

- ・ サウンディングのやり方(情報提供の内容・方法、様式、進行、意見の引き出し方等)が分からない
- ・ 民間事業者の意見の活かし方が分からない
- ・ 事業構想が明確でない段階で、民間事業者から意見を聞いてもよいのか分からない
- ・ 民間事業者から斬新なアイデアを聞きたい
- ・ 助言、提案を受けて、事業化に向けた次のステップに繋げたい

- 行政が期待すること・聞きたいこと
  - ・何か民間のアイデアがほしい  
(明確な考えや方針がないことが多い)
  - ・今の費用より安くできるか



## 民間事業者の声

- ・ 地方公共団体から事業性を判断できる情報など、十分な情報の提供がない
- ・ 提案したノウハウやアイデアが他者に流出しないか不安である
- ・ 助言、提案が地方公共団体でどのように活かされるのか分からない
- ・ オープンの場で案件の情報に触れて、自治体との関係をつくり、個別の官民対話に繋げたい

- 民間事業者が聞きたいこと
- ・方針はあるか
  - ・スケジュール(スピード感)はどうか
  - ・やりたいことに具体性があるか
  - ・庁内合意はどこまでなされているか
  - ・住民合意はとれているのか

「地域プラットフォームの取組から得られた「円滑な官民対話」のポイント（R2年1月・国土交通省）」等より作成

[illegible]

## 行政の皆様へ

## ■ 対話の前に基本情報をオープンに

困った時に情報共有・相談ができる  
人と人の繋がり(官民間問わず)も重要

## 【民間事業者が求める基本情報】

- ・これまでの検討経緯
- ・施設の諸元(築年数、敷地面積、建物面積、耐震性等)
- ・施設の過去3年程度の収支情報、利用状況等
- ・施設の交通アクセスや立地状況
- ・想定事業スケジュール
- ・法的制約 等

■ 論点整理(課題認識・与条件・希望する方向性等)をした上で聞きたい事を明確に

【民間事業者に期待する事・聞きたい事(例)】

- ・何が出来るかの可能性を知りたい
- ・やりたいこと(機能)の実現可能性
- ・コスト低減を最優先にしたい

- ・何が課題かを明確に
- ・何をしたいのかを明確に
- ・手法は限定せずに

## ■ 「対等・信頼関係」と本気の姿勢

- ・「対等・WIN-WIN・信頼」関係（聞いただけ、形だけ、体裁だけの対話は絶対にダメ）
- ・上から目線はNG。正直に包み隠さず話す
- ・対話は直接実施が基本（コンサル任せは“思い”が伝わらない）

■ 反映できる意見は確実に反映 / 条件やリスク分担等の意見不採用の理由を明確に

- ・意見を聞くだけにならないように(意見を採用できない場合等は理由をフィードバック)

民間事業者・金融機関の皆様へ

・民間事業者の皆様へ

## ■ 行政独特のルール・プロセスへの理解

行政には地方自治法上の制約(単年度予算主義等)や庁内・議会・市民との合意形成等の一定のプロセスがあり、皆様のスケジュール感や事業の進め方とは異なる点が多々あります。(この点をご理解・知っておいただけるとスムーズに事業を進めることができます。)

## ■ 行政にアドバイスをお願いします

行政は皆さんの意見を取り入れたいという強い希望がある一方で、官民対話・サウンディングのやり方(どんな情報を提供すればよいのか、どのようにして意見を引き出せばよいのか等)が分からず、手探りの状態です。分からないので行動に移せない(官民対話ができない)自治体もあります。ぜひ、行政の行動を待たずにアドボカシー・アピールをしていただけると助かります。

■ 率直な意見をお願いします(忖度不要)

できないものは「できない」、現実と乖離した行政の考えには「NO」と言ってください。

・金融機関の皆様へ

■ 事業者間のネットワーク構築・橋渡し、民間事業者へのアドバイスをお願いします

プラットフォームも有効ですが、行政（＝発注者）が動けることには限界があります。将来的に地域経済の好循環に繋がる、という長期的な視点でご協力をお願いします。

[illegible]



2022年度  
土木における木材の利用拡大に関する横断的研究報告書  
(第13回木材利用シンポジウム講演要旨集)

編集・発行

土木における木材の利用拡大に関する横断的研究会  
((一社)日本森林学会、(一社)日本木材学会、(公社)土木学会)  
公益社団法人 土木学会 木材工学委員会

〒160-0004 東京都新宿区四谷一丁目外濠公園内  
TEL 03-3355-3441(代)

発行日:2023年5月17日

<http://committees.jsce.or.jp/mokuzai/>



※本誌掲載内容の無断転載を禁じます。