## 第三者機関の技術認証を取得しています。
## 多くの機関より表彰されました。

### ■技術認証

技術審査証明
（技審証第3004号）
（2019年3月取得）
先端建設技術センター

建築技術性能証明
（GBRC性能証明第13-17号 改3(更1)）
（2023年8月）
日本建築総合試験所

### ■表彰

「Forest Good 2015間伐・間伐材利用コンクール」
林野庁長官賞（2015年10月14日）

「第17回国土技術開発賞」優秀賞
（2015年7月30日）

「ウッドデザイン賞2015」奨励賞（2015年12月10日）

「第6回ものづくり日本大賞」内閣総理大臣賞（2015年11月9日）

「平成27年度地盤工学会」地盤環境賞
（2016年6月8日）

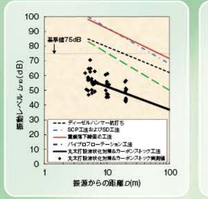
## 地震減災を行いながら、
## 地球温暖化緩和、林業活性化に貢献する工法です。

### ■特長

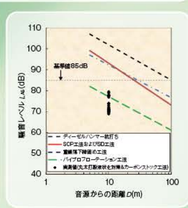
| | |
|---|---|
| ●安全・安心 | ・信頼性の高い密度増大を対策原理とし、確実な液状化対策効果を発揮します。 |
| ●地球温暖化緩和 | ・炭素を地中に長期間貯蔵することができます。<br>・製造時の消費エネルギーが小さい丸太を使用するので、省エネルギーです。 |
| ●近隣への配慮 | ・自然素材を用いるので、地下水汚染などの心配がありません。<br>・丸太は地盤に静的に圧入するので、低振動・低騒音です。<br>・大型重機を必要としないので、市街地・狭隘地での施工が可能です。<br>・丸太を無排土で圧入するので、建設残土を発生しません。<br>・プラントなどの設備を必要としません。<br>・丸太打設による周辺地盤への変位はほとんど生じません。 |
| ●木材の活用 | ・丸太は、構造材のような高品質の木材である必要はありません。<br>・末口14～16cmの丸太利用で未利用材、間伐材の有効活用につながります。<br>・林業再生、地域林業の活性化に貢献します。 |

### ■周辺への影響の低減

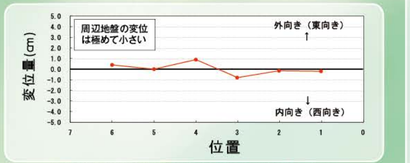
低振動・低騒音で、周辺地盤変位も小さく、市街地や狭隘地など周辺の既設構造物に近接した場所での施工が可能です。




施工時の振動レベル（$L_{V10}$値）




施工時の騒音レベル（$L_{A5}$値）




周辺地盤の変位計測結果（改良域端部からの離間0.8m地点）

### ■用途

**地中に森をつくろう！**

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
私たちは持続可能な開発目標(SDGs)を支援しています。


**木材活用地盤対策研究会**
お問合せ先／事務局（飛島建設(株)技術研究所内）Tel.080-8422-1528
e-mail:office@mokuchiken.com　URL https://mokuchiken.com

# 丸太打設液状化対策&
# カーボンストック工法

Log Piling Method for Liquefaction Mitigation and Carbon Stock

**（LP-LiC工法）**

技術審査証明（技審証第3004号）・建築技術性能証明（GBRC性能証明13-17号改3(更1)）
NETIS（国土交通省新技術情報提供システム）（KT-190054-A）
静岡県 新技術・新工法情報データベース登録

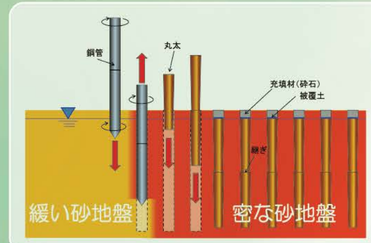
平成25年度千葉県森林整備加速化・林業再生基金地域材新規用途導入促進支援事業、平成26年度地域材利活用倍増戦略プロジェクト事業（林野庁）、平成27～29年度新たな木材需要創出総合プロジェクト事業（林野庁）等の支援を受けて開発・普及を進めています。

日本の森林のため国産材マークが付された木材製品の利用を推進しています

# 建設工事を行えば行うほど$CO_2$を貯蔵し、地球温暖化緩和、森林の活性化、林業活性化に貢献します。

樹木は成長中に光合成で大気中から$CO_2$を吸収固定します。伐採後も木材として長期間活用することで$CO_2$を貯蔵することができます。樹木を間伐などで伐採し、あらたに植林することで森はさらに成長して炭素を貯蔵します。森林資源の豊富な日本では、木材を有効活用することで、森林は健全に育成され、樹木と活用された木材によって炭素貯蔵量はどんどん増加します。
*LP-LiC*工法は、丸太を地盤に打設し、砂地盤を密実にすることで液状化対策を行う工法です。丸太を活用し工事を行うことで、炭素を地中に貯蔵し、地中に森をつくるのです。地震減災、地球温暖化緩和、森林の活性化、林業活性化などによって国土強靭化、地球環境保全、地方創生につながる様々な効果を生み出します。

## ■*LP-LiC*工法の原理と効果




▶丸太を砂地盤に打設することで地盤を密実に改良する

▶丸太を地下水位以深に打設することで炭素貯蔵を行う

丸太打設液状化対策&カーボンストック工法の原理

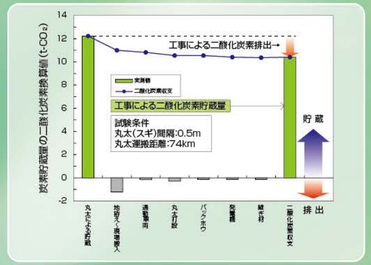
**●木材利用による環境への効果**
- ・炭素貯蔵効果
  地中で腐朽せず$CO_2$を貯蔵
- ・省エネルギー効果
  セメントや鉄を、製造時エネルギーが小さい木材に代替し、$CO_2$排出量を削減
- ・地下水汚染の払拭

**●森林の活性化による波及効果**
- ・水源涵養　・治山治水
- ・生物多様性保全　など

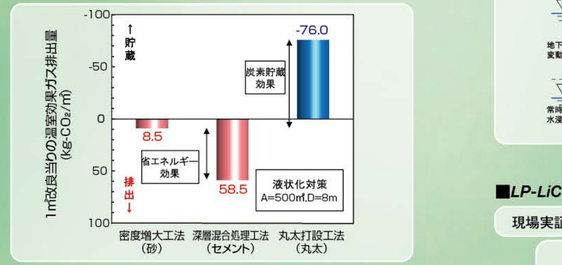
**●林業活性化**
- ・新たな需要の創出は林業そのものを活性化

## ■*LP-LiC*工法による省エネ効果と炭素貯蔵効果

木材は鉄などの資材に比べて、製造や加工に要するエネルギーが少ないという特徴があります。
本工法では、植林から工事の間に排出される二酸化炭素よりも、丸太に蓄積される炭素量のほうが圧倒的に多くなります。本工法により約100m²の戸建て住宅の地盤を深さ8.0mまで改良する施工事例では、地中に貯蔵される炭素量は、家庭1世帯からの$CO_2$排出量の約10年分に相当します。




丸太打設による炭素貯蔵量と工事による二酸化炭素排出量




地盤改良工事1m³当りの温室効果ガス排出量と貯蔵量の収支

## ■開発・普及で受けた支援事業

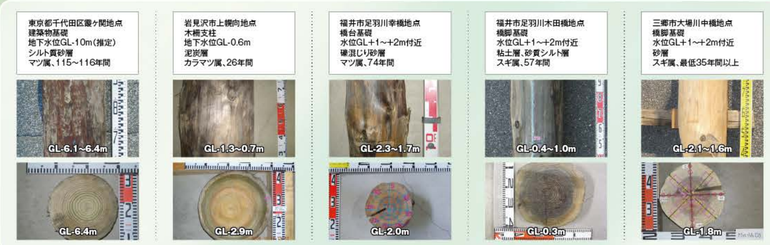
| 主な事業の名称 | 実施年度 | ご支援ご協力をいただいた機関 |
|---|---|---|
| 科学研究費補助金　基盤研究(A)(一般) | 2008-2010年度 | (独)日本学術振興会(文部科学省) |
| 建設技術研究開発助成制度　基礎・応用研究開発Aタイプ | 2009、2010年度 | 国土交通省 |
| 浦安市が管理する施設を利用した液状化対策工法の実証実験実施事業 | 2012年度 | 浦安市 |
| 地域材供給倍増事業のうち木造住宅・木造公共建築物等の構造部材開発等支援事業 | 2012年度 | 林野庁 |
| 平成25年度千葉県森林整備加速化・林業再生基金地域材新規用途導入促進支援 | 2013年度 | 千葉県 |
| 平成25年度信州の木先進的利用加速化事業 | 2013年度 | 長野県 |
| 平成25年度森林整備加速化・林業再生基金事業 | 2013年度 | 三重県 |
| 平成26年度地域材利活用倍増戦略プロジェクト事業 | 2014年度 | 林野庁 |
| 平成27～29年度新たな木材需要創出総合プロジェクト事業 | 2015-2017年度 | 林野庁 |

# 丸太は半永久的に健全な状態を保ち、密度増大工法と同様の液状化対策効果を発揮します。

木材は、地中の地下水位以深では腐朽しません。また、腐朽促進試験結果から、地下水位以浅の丸太についても、適切な腐朽対策を施すことにより、半永久的に健全な状態を保ち続け、かつ密度増大工法と同様の液状化対策効果を発揮します。

## ■地中木材の健全度調査

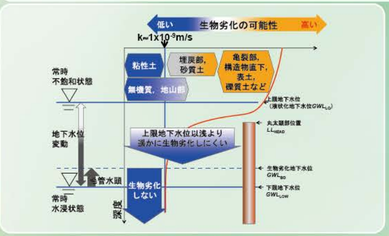
地中の地下水位以深に埋設された木材は半永久的に健全です。



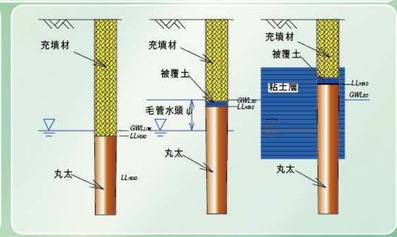

地中木材の掘り出し調査結果

## ■腐朽対策

地下水位以浅であっても地中の木材は腐朽しない例が多くあります。地盤の条件に応じ適切な腐朽対策を施します。



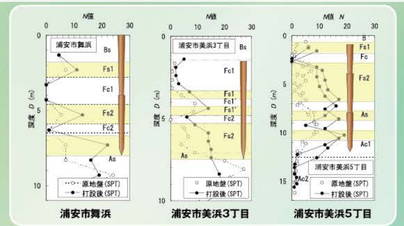

地中における木材腐朽の可能性



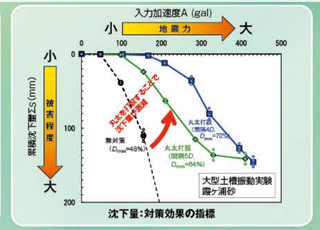

丸太頭部の腐朽対策

## ■*LP-LiC*工法による液状化対策効果

現場実証実験と模型振動実験により、密度増大工法と同等以上の液状化対策効果があることが確認されました。




地盤改良効果




沈下量:対策効果の指標

入力加速度と累積沈下量(模型振動実験)

# *LP-LiC*工法の適用事例が増えつつあります。

## ■施工実績

千葉県浦安市舞浜(公園、実証実験)

千葉県浦安市美浜3丁目(戸建住宅)

千葉県浦安市美浜5丁目(集会所)

千葉県香取郡神崎町(公園)

千葉県浦安市入船4丁目(戸建住宅)

金沢市駅西新町(集合住宅)

千葉県千葉市美浜区真砂3丁目(大規模戸建分譲住宅開発)

青森県八戸市大字白銀町(漁港岸壁)