

大規模分譲住宅地における LP-LiC による炭素貯蔵効果

飛島建設 正会員 ○沼田淳紀 正会員 村田拓海 フェロー 三輪 滋
ミサワホーム 飯田達夫 川崎淳志 ミサワホーム総合研究所 松下克也

1. はじめに

筆者らは、液状化対策と同時に、大気中から樹木の光合成を利用して回収した炭素を半永久的に地中に貯蔵できる「丸太打設液状化対策&カーボンストック工法（以降、「LP-LiC 工法」と呼ぶ）」を開発し実用化している¹⁾。液状化対策は、地下水位の浅い地盤で実施されるので、液状化対策として打設された丸太は、空気のない地下水位以深では生物劣化を生じず、木材に固定された炭素は半永久的に地中に貯蔵される²⁾。いわば、木材を用いた CCS（Carbon dioxide Capture and Storage）である。一方、液状化対策工事を実施すれば、工事によって二酸化炭素が排出される。実績では、この量は丸太に貯蔵された炭素量の 1/10 以下であり、丸太によって貯蔵される炭素量は排出量と比較し圧倒的に多い³⁾。ただし、このような炭素貯蔵効果はあまり広く認識されていない。

そこで、筆者らは LP-LiC 工法の適用事例について、この効果を定量的に把握してきている。今回、今まで実績のなかった大規模分譲住宅地において、LP-LiC 工法を実施し⁴⁾データを取得する機会を得たので、この工事における炭素貯蔵効果について述べる。

2. 工事概要

表-1 に、本工事の概要を示す。また、図-2 に、丸太の伏図を示す。本工事が今までの工事と異なる点は、改良面積が 1.3ha と大規模であることと、丸太打設間隔が 1.0m と長いことである。

3. 施工方法

図-1 に施工手順を示す。本工事では、施工面積が広いことから、丸太を運搬する機械と碎石運搬のためのタイヤショベルを用いた。丸太打設は、鋼管を先行回転圧入後、丸太を圧入した。その後、被覆土を投入し、人力で締め固め、碎石を投入し、バイブレータで締め固めた。表-2 に、使用機械を示す。二酸化炭素の排出量は、現場の敷地内を対象とし、これらの機械に要し

表- 1 工事概要

項目	数量など
所在地	千葉県千葉市美浜区真砂三丁目 (旧真砂第4小学校跡地)
開発面積	16,554.85 m ² (開発行為)
区画数	97 区画 (平均宅地面積 137.9m ²)
改良面積	13,382.29m ²
改良深さ	5.28m
改良体積	70,658m ³
丸太寸法	末口 0.15m×長さ 4.0m (先付けあり、テーパ付き)
打設点数	7,000 本 (スギ) +6,420 本 (カラマツ) =13,420 本
丸太使用材積	1,207.8m ³
丸太打設間隔	1m (正方形配置)

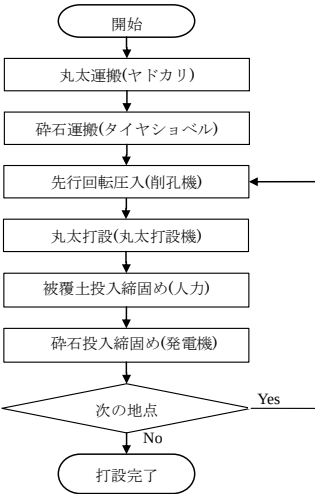


図- 1 施工手順

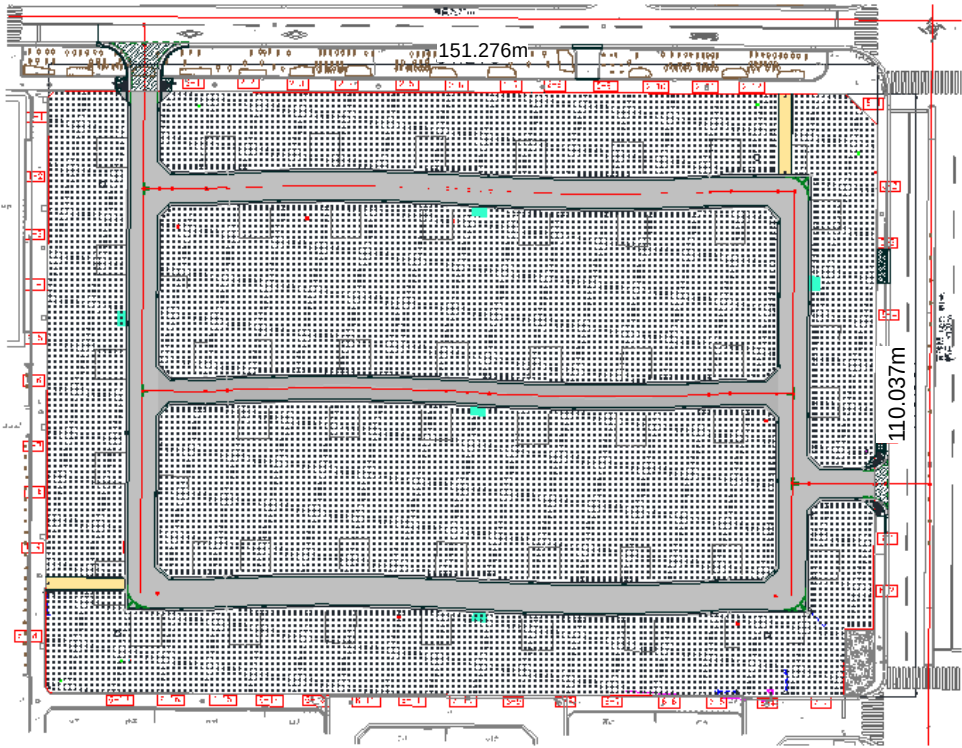


図- 2 LP-LiC 工法による 13,420 本の丸太伏図

キーワード 液状化, 丸太, 密度増大, 分譲住宅, 地球温暖化, 炭素貯蔵
連絡先 〒213-0012 神奈川県川崎市高津区坂戸 3-2-1 KSP R&D 棟 2F, TEL 044-829-6717,
FAX 044-829-6718, E-mail atsunori_numata@tobishima.co.jp

た燃料投入量より二酸化炭素排出量を求めた。なお、現場に事務所を設置したが、二酸化炭素排出量の対象としていない。

4. 炭素貯蔵効果

丸太に貯蔵された総炭素量（二酸化炭素換算値）は790.6t-CO₂、工事によって排出された総二酸化炭素量は37.7t-CO₂であり、その収支は753.0t-CO₂の貯蔵側であった。

図-3に、丸太によって貯蔵された炭素量（二酸化炭素換算）を改良体積1m³と、丸太材積1m³あたりとして、丸太打設間隔に対して示す。ここで、 D_T は、丸太の末口径で、丸太打設間隔は末口径の倍数で示した。カラマツの方がスギより密度が高い分炭素貯蔵量が多い。図-4に、工事によって排出される二酸化炭素量を同様に示す。なお、丸太がスギの場合とカラマツの場合で分けて二酸化炭素排出量を求めているので、両者は同じ値とした。工事によって排出された二酸化炭素量は、貯蔵された炭素量に比べ1/10以下であり、貯蔵量が圧倒的に大きい。本工事は、丸太打設間隔が1mと長かったが、今までの傾向と整合している。図-5に、貯蔵量と排出量の収支を示す。改良体積1m³あたりでは、本工事は丸太打設間隔が大きいので、値は小さくなるが、ほぼ今までの傾向の延長線上にある。また、丸太の材積1m³あたりでは、今までと同様に収支はほぼ樹種ごとに一定値を示すことがわかる。

図-3に、丸太によって貯蔵された炭素量（二酸化炭素換算）を改良体積1m³と、丸太材積1m³あたりとして、丸太打設間隔に対して示す。ここで、 D_T は、丸太の末口径で、丸太打設間隔は末口径の倍数で示した。カラマツの方がスギより密度が高い分炭素貯蔵量が多い。図-4に、工事によって排出される二酸化炭素量を同様に示す。なお、丸太がスギの場合とカラマツの場合で分けて二酸化炭素排出量を求めているので、両者は同じ値とした。工事によって排出された二酸化炭素量は、貯蔵された炭素量に比べ1/10以下であり、貯蔵量が圧倒的に大きい。本工事は、丸太打設間隔が1mと長かったが、今までの傾向と整合している。図-5に、貯蔵量と排出量の収支を示す。改良体積1m³あたりでは、本工事は丸太打設間隔が大きいので、値は小さくなるが、ほぼ今までの傾向の延長線上にある。また、丸太の材積1m³あたりでは、今までと同様に収支はほぼ樹種ごとに一定値を示すことがわかる。

5. まとめ

LP-LiC 工法における炭素貯蔵効果について、大規模分譲地における適用事例を新たに加えた。これまでに得られた傾向と同様に、工事によって排出される二酸化炭素量は丸太に貯蔵された炭素量の1/10以下であり、丸太材積1m³あたりとした場合の収支は丸太打設間隔に対して樹種ごとにほぼ一定値を示す結果が得られた。

参考文献

- 1) 先端建設技術センター：丸太打設液状化対策&カーボンストック工法（LP-LiC 工法），技術審査証明書，技審証第2504号，2014.3.
- 2) 中村裕昭，濱田政則，沼田淳紀：土木分野での木材地中使用する歴史的事例，木材利用研究論文報告集11，土木学会木材工学特別委員会，pp.95-101，2012.8.
- 3) 沼田淳紀，村田拓海，三輪滋：丸太を用いた液状化対策工法による炭素貯蔵効果，第66回日本木材学会大会研究発表要旨集，Q29-07-1030，2016.3.
- 4) 沼田淳紀，松下克也：丸太打設液状化対策&カーボンストック（LP-LiC）工法の適用事例，基礎工，pp.64-67，2016.4.

表-2 使用機械

機械名称	型番	用途	台数
丸太打設機	BA100 (10t)	先行回転圧入，丸太圧入	2
丸太打設機	SPD20FL (20t)	先行回転圧入，丸太圧入	1
削孔機	SW1565	先行回転圧入	1
運搬機	ヤドカリ	丸太運搬	1
タイヤショベル	WA30 (0.4m ³)	碎石運搬	2
バックホウ	PC128 (0.45m ³)	整地等	1
発電機		パイプレータ碎石締め	3

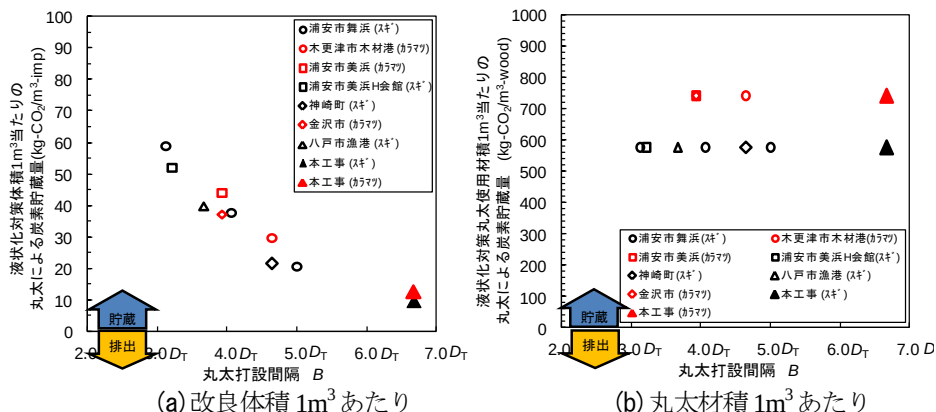


図-3 丸太によって貯蔵された炭素量（二酸化炭素換算）

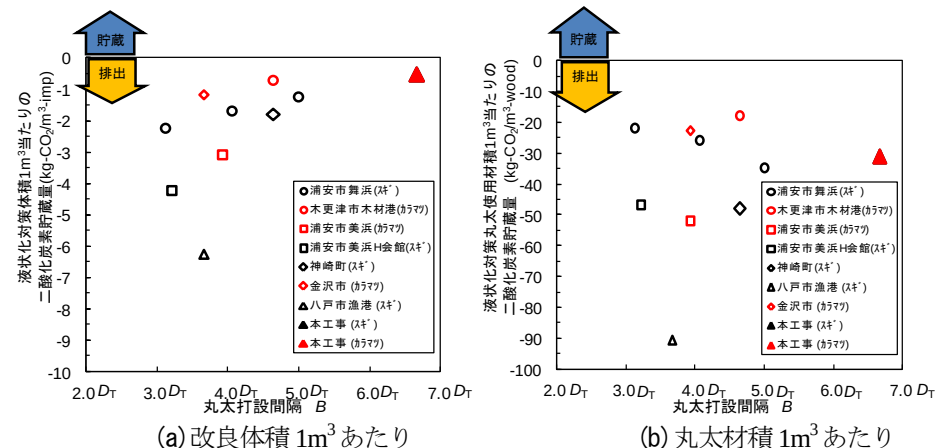


図-4 工事によって排出された二酸化炭素量

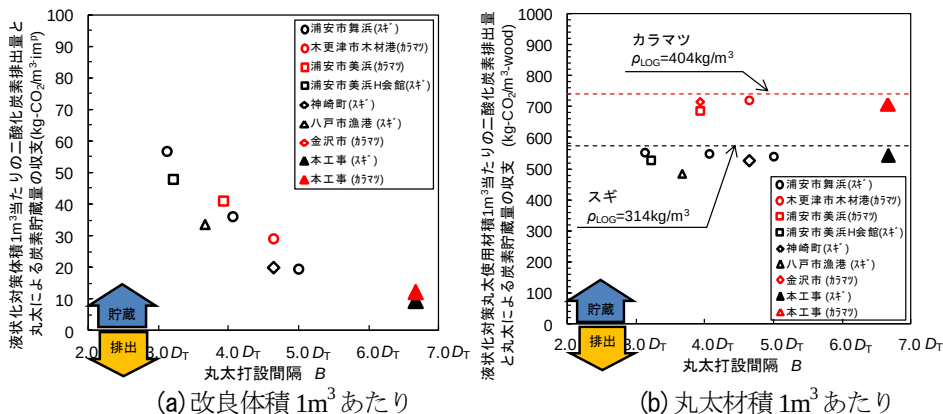


図-5 丸太による貯蔵と工事による排出の収支