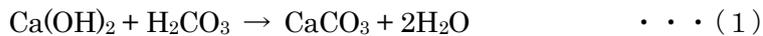


吹付けロックウールの二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) 固定量の実態調査報告書

## － その1 東京エリアの実態調査 －

## 1. はじめに

我が国では、2050年のカーボンニュートラル実現に向けて、各産業会にて CCUS（二酸化炭素の回収・有効利用・貯蔵）に関する技術開発が本格化している。建設分野は、コンクリートの CO<sub>2</sub> 固定性能（セメント水和物の炭酸化）に着目し、コンクリートに CO<sub>2</sub> を吸収・固定させる技術の開発が進められている<sup>1)</sup>。これは、セメント水和物に含まれる酸化カルシウム (CaO) が二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) と反応して、炭酸カルシウム (CaCO<sub>3</sub>) となる反応である。代表的な炭酸化反応である水酸化カルシウム (Ca(OH)<sub>2</sub>) の炭酸化の反応式は、式 (1) のとおりである。



吹付けロックウール（以後吹付け RW）は、コンクリートと同じくセメントを結合材としており、コンクリートと同様に CO<sub>2</sub> を吸収・固定する能力を有している。また、吹付け RW はその使用目的から、かさ密度はとて小さく（約 0.3g/cm<sup>3</sup>）、密実なコンクリート（約 2.3g/cm<sup>3</sup>）の 8 分の 1 程度であるため、CO<sub>2</sub> が内部まで浸透しやすいという特徴を有しており、供用中に多くの CO<sub>2</sub> を固定する性能を有している可能性がある。

ロックウール工業会では、カーボンニュートラルに貢献する取り組みとして、この吹付け RW の CO<sub>2</sub> 固定性能に着目し、実際に建築物にて供用されている吹付け RW の CO<sub>2</sub> 固定量を把握するため、実態調査を実施した。

2. 吹付け RW の CO<sub>2</sub> 固定量実態調査の概要

吹付け RW の CO<sub>2</sub> 固定量の実態を把握するため、供用中の建築物から吹付け RW のサンプルを採取した。採取したサンプル概要を表 1 に示す。なお、サンプル採取は 2022 年から 2023 年にかけて実施した。また、CO<sub>2</sub> 固定量の測定は、熱分析法 (TG-DTA) を用いて炭酸カルシウムの脱炭酸量から算出を行った。

表 1 採取サンプルの概要

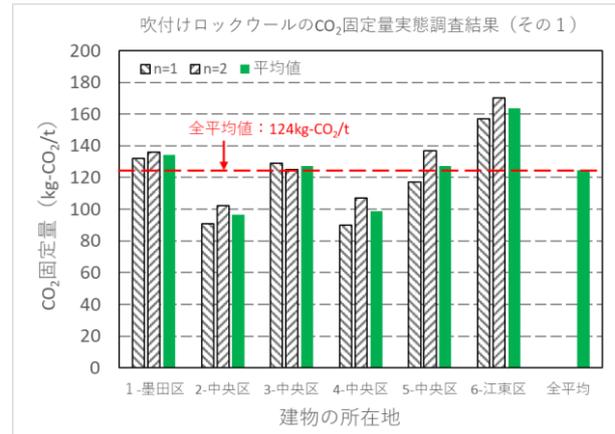
| 所在地 | 供用期間 | 採取部材 | サンプル数 | 厚さ (mm) |
|-----|------|------|-------|---------|
| 墨田区 | 4年   | 梁    | 2     | 41,44   |
| 中央区 | 33年  | 梁    | 2     | 48,60   |
| 中央区 | 27年  | 梁    | 2     | 48,58   |
| 中央区 | 34年  | 梁    | 2     | 38,48   |
| 中央区 | 44年  | 梁    | 2     | 25,32   |
| 江東区 | 17年  | 梁    | 2     | 45,47   |

## 3. 実態調査結果

採取したサンプルの熱分析結果より算出した CO<sub>2</sub> 固定量を表 2 ならびに図 1 に示す。供用期間 4 年から 44 年のサンプルの CO<sub>2</sub> 固定量は、全サンプル平均で 124 kg-CO<sub>2</sub>/t であり、予想とおりに大量の CO<sub>2</sub> を固定していることが確認された。

表2 CO<sub>2</sub>固定量の算定結果<sup>2),3)</sup>

| 所在地  | 供用期間 | CO <sub>2</sub> 固定量 (kg-CO <sub>2</sub> /t) |     |     |
|------|------|---------------------------------------------|-----|-----|
|      |      | n=1                                         | n=2 | 平均  |
| 墨田区  | 4年   | 132                                         | 136 | 134 |
| 中央区  | 33年  | 91                                          | 102 | 97  |
| 中央区  | 27年  | 129                                         | 125 | 127 |
| 中央区  | 34年  | 90                                          | 107 | 99  |
| 中央区  | 44年  | 117                                         | 137 | 127 |
| 江東区  | 17年  | 157                                         | 170 | 164 |
| 全平均値 |      |                                             |     | 124 |

図1 CO<sub>2</sub>固定量の算定結果

#### 4. 国内の吹付けRWによる年間CO<sub>2</sub>固定量の試算

吹付けロックウール用粒状綿の出荷量統計値から吹付けRWの施工数量の推定値と、今回の実態調査で得られたCO<sub>2</sub>固定量の全平均値を用いて、吹付けRWによる年間CO<sub>2</sub>固定量の試算を行った。その結果、吹付けRWは、年間で約2万tものCO<sub>2</sub>を大気中から吸収・固定し、CO<sub>2</sub>削減に貢献している可能性があることが確認できた。

$$\text{吹付けRWの年間CO}_2\text{固定量} = A \times B = 16 \text{ 万 t/年} \times 124 \text{ kg/t} = \text{約 } 2 \text{ 万 t/年}$$

A : 吹付けRW年間施工数量 = 16万t/年

(吹付けRW用の粒状綿の出荷量を10万t/年として推定)

B : 吹付けRWの単位CO<sub>2</sub>固定量 = 124kg/t

(実態調査の全平均値を適用)

#### 【スギ人工林のCO<sub>2</sub>吸収量との比較】

2万t (吹付けRWの年間CO<sub>2</sub>固定量) ÷ 8.8t (スギ人工林1haの年間CO<sub>2</sub>吸収量)<sup>4)</sup> = 約2,300ha

※吹付けRWのCO<sub>2</sub>固定量は、**東京ドーム490個分**のスギの人工林のCO<sub>2</sub>吸収量に相当

(東京ドームの建築面積4.7haを用いて計算)

#### 5. 今後に向けて

ロックウール工業会では実態調査の全国展開や供用段階（施工後から竣工）までのCO<sub>2</sub>固定量の評価などを実施し、吹付けロックウールのCO<sub>2</sub>固定性能の信憑性確保やメカニズム把握を行い、このCO<sub>2</sub>固定性能の更なる活用により、カーボンニュートラル社会への貢献を目指す予定です。

#### 謝辞：

サンプルの採取は、ナイガイ株式会社、株式会社ニチアスセムクリートに協力頂いた。熱分析(TG-DTA)によるCO<sub>2</sub>固定量の算出は、島根大学の新大軌教授にご指導頂き、株式会社太平洋コンサルタント依頼して得た分析データをもとに算出した。ここに感謝の意を表します。

#### 参考文献：

1)兵頭ら、炭酸化によるセメント系材料のCO<sub>2</sub>吸収固定、太平洋セメント研究報告、第179号、pp.15-30、2020

2)杉野ら、吹付けロックウールのCO<sub>2</sub>固定量の実態調査とCO<sub>2</sub>固定性能評価、コンクリート工学年次論文集、Vol.46、No.1、pp.1321-1326、2024

3)谷辺ら、吹付けロックウールのCO<sub>2</sub>固定性能に関する基礎的研究 その4：CO<sub>2</sub>固定性能に関する実態調査、日本建築学会大会学術講演梗概集（関東）、pp.267-268、2024

4)林野庁、森林はどのぐらいの量の二酸化炭素を吸収しているの？

[https://www.rinva.maff.go.jp/sin\\_riyou/ondanka/20141113\\_topics2\\_2.html](https://www.rinva.maff.go.jp/sin_riyou/ondanka/20141113_topics2_2.html)、(閲覧日 2024/10/29)