

# 家具製造現場におけるトレーサビリティ基盤技術の開発（第1報） スマートフォンとブロックチェーンを用いた 製造情報登録システムの開発

森茂智彦\*1

## Basic Technology Development of Traceability in the Furniture Manufacturing Field(1) Development of Manufacturing Information Registration System

MORIMO Tomohiko\*1

家具製品の製造に使用した木材の個体情報を記録し、後から追跡できることを目的とした、トレーサビリティシステムの開発を行っている。その基礎的な検討として、使用する木材の情報と製造する製品の情報を記録するシステムを開発した。情報入力にはスマートフォンを用いて行い、情報の保存にはブロックチェーンを用いた。入力した情報はブロックチェーン上に暗号化されて記録されることを確認した。現状は記録できる情報が少ないため、今後の課題として、製品個体や工程毎に木材の情報を記録できることが挙げられた。

### 1. 緒言

様々な業界で、製品の製造履歴を記録し追跡が可能な状態にするトレーサビリティが進められている。トレーサビリティを実現することで、食品偽装問題に対する信頼性向上に繋がったり、製造品のクレーム時の対応に用いたりすることができる。

林業では違法伐採ではない木材であることを証明するためのトレーサビリティの取り組みが行われているが<sup>1)</sup>、その後の過程にある木製家具製造業界では製品に使用している木材の個体情報を記録することは一般に行われていない。理由として、家具製造現場では、一枚の大きな板から材料を切り出し、複数の製品を製造することが多く、さらに複数の樹種の木材を一つの製品に用いることがあるため、製造時の木材の流れが不規則であり、取り組むには労力を要することが一因であると考えられる(図1)。

そこで本研究では、製品に使用している木材の個体を特定できることを目標に、製造履歴を簡易に記録できる方法について検討する。そのための課題として、製造情報を記録するシステムの開発とそのシステムの中で木材の個体を識別するシステムが必要である。本報では前者のシステム開発

の第一歩として、使用する木材情報と製品情報を記録するシステムを開発したので結果を報告する。

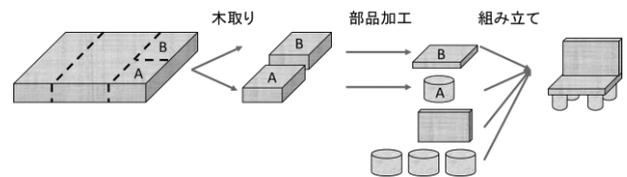


図1 製造の流れの例

### 2. システム構成

#### 2.1 概要

システム構成図を図2に示す。木材には予め、木材情報を登録したQRコードを貼り付けておく。作業者は木材を使用する際、スマートフォン端末の専用アプリケーションを用いて、使用する木材と製品の情報を入力し登録する。木材情報は木材に貼り付けたQRコードをスマートフォンのカメラで読み込み取得する。製品情報は予め製品リストを作成しておき、その中から選択する。リストにない場合のため、手入力も可能とする。情報はスマートフォンからサーバへ転送されサーバ上に記録される。記録された情報は他のパソコン等から閲覧することができる。サーバでは、データベースに情報を登録すると同時に、ブロックチェーン上に情報を暗号化したものを記録する。ブロックチェーン

\*1 試験研究部

上に情報を登録すると得られるハッシュ値は、データベース上に記録する。

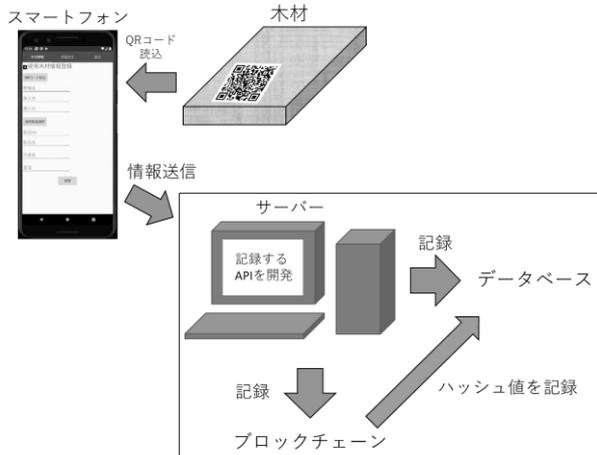


図2 システム構成図

## 2.2 QRコードに登録する情報

木材に貼り付けるQRコードには表1に示す情報を登録する。それぞれの情報をカンマ区切りで一つの文字列に繋げてQRコードを生成する。

表1 QRコードに登録する情報

項目
樹種名
購入先
納品日

## 2.3 専用アプリケーション

Androidのスマートフォン端末で動作する情報入力用アプリケーションを開発した。

アプリケーションの画面を図3に示す。

QRコード読み込みボタンを押すとカメラが起動する。木材に貼り付けたQRコードを読み込むことで木材情報を入力することができる。

適用製品選択ボタンを押すと製品リストが表示される。その中から製品を選択することで製品情報を入力できる。

木材情報と製品情報は直接手入力することもできる。

作業員名と室温を入力し、登録ボタンを押すと情報がサーバへ転送され登録される。木材は室温による影響を受けるため、使用時の室温も入力することとした。

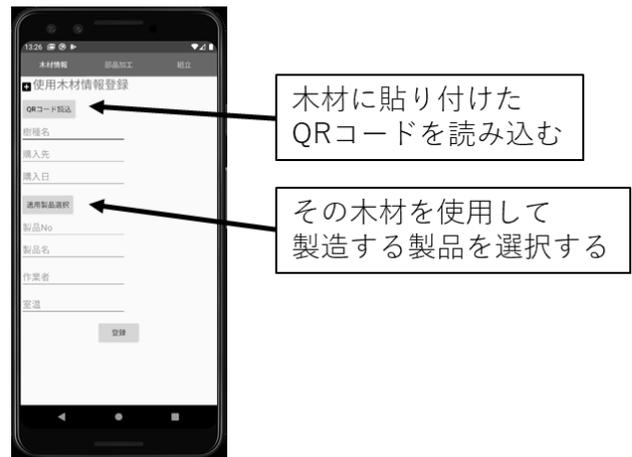


図3 アプリケーションの画面

## 2.4 ブロックチェーンを用いた記録

サーバに情報を記録する際、データベースに記録すると同時に、サーバ内に構築したプライベートブロックチェーン上に情報を記録する。ブロックチェーンとは、データをチェーン状につなげて保存する技術であり、仮想通貨等に使用されている。ブロックチェーンのメリットとして、改ざんが非常に難しいという点が挙げられるため、記録情報に対する信頼性を高めることができる。

今回は、オープンソースのブロックチェーンプラットフォームである「イーサリアム」を用いる。構築にはイーサリアムのクライアントソフトであるGethを使用する。

イーサリアムでは、スマートコントラクトと呼ばれる契約を自動化する機能が備わっている。契約内容は自らプログラムを作成することで定義することができ、例えば売買契約における商品の内容をブロックチェーン上に記録することや、売買条件を定めておき、その条件を満たした時に売買を実行することができる。

スマートコントラクトを使わない場合、ブロックチェーン上には仮想通貨をやり取りした情報のみ記録されるが、スマートコントラクトを用いると上記の例のように、文字列情報を記録することができる。そこで文字列情報として、製造情報と登録日時を記録するスマートコントラクトを定義した。製造情報として、アプリケーションに入力した内容をカンマ区切りで一つの文字列にし、さらにSHA-256で暗号化したものを記録する。登録日時は暗号化せず記録する。

- message : 入力した製造情報 (暗号化)
- createdAt : 登録日時

### 3. 提案システムの検証と考察

システムを構築し、実際の木材にQRコードを貼り付けてアプリケーションの検証を行った。検証に用いた木材情報と製品情報を表2に、木材情報から生成したQRコードを図4に示す。

表2 検証に用いた木材情報と製品情報

種別	項目	内容
木材情報	樹種名	チェリー
	購入先	〇〇株式会社
	納品日	2020/3/16
製品情報	製品No	1
	製品名	椅子A



図4 検証に用いたQRコード(木材情報から生成)

専用アプリケーションを用いてデータを入力し、その情報がサーバ内のデータベースとブロックチェーン上に記録されることを確認した。ブロックチェーンに登録されたトランザクション情報とその情報から復号化した値を図5に示す。登録した情報がブロックチェーン上に記録されたことがわかる。

今後の課題を下記に示す。

- ・製品を複数製造した場合、製品個体毎に記録することができない。
- ・同じ樹種の木材を同日に同じ納入先から納入した場合、木材の個体を把握できない。
- ・実際の現場では、部品加工者と組立作業者が異なる場合があり、それぞれの工程毎に記録できるようにする必要がある。

### 4. まとめ

製造時に、木材情報と製品情報を記録するシステムの構築を行った。データ入力、開発したスマートフォンの専用アプリケーションを用いて行った。入力データの記録にブロックチェーンを活用することで、信頼性の高いシステムとした。

現状は記録できる情報が少ないため、今後の課題として、製品個体や工程毎に木材の情報を記録できるようにする必要がある。

### 謝辞

本研究の一部は、公益財団法人遠藤斉治朗記念科学技術振興財団の助成により実施した。ここに感謝の意を表す。

### 参考文献

- 1) 三浦逸郎：地域材利用促進のための木材トレーサビリティシステムに関する研究，九州大学学術情報リポジトリ，2014.

<トランザクション情報>

ハッシュ値：0x4fc728447d218d51ab2f4cba81d58554f49c841f04ae55de93f9ae85adc0e439

```
{
  "blockHash": "0xb57e6a41c262728006f146b02c282e02f40b24f9be0cb281e276c7521cdf277d",
  "blockNumber": 9569,
  "from": "0xa97292f585285914672160f35668c208fb34882c",
  "gas": 61174,
  "gasPrice": "1000000000",
  "hash": "0x4fc728447d218d51ab2f4cba81d58554f49c841f04ae55de93f9ae85adc0e439",
  "input": "0x9cd38a4900000000000000000000000000000000000000000000000000000000 (略)",
  "nonce": 54,
  "to": "0x8ad0b97e398302255c8566ef4f594348a1b6949a",
  "transactionIndex": 1,
  "value": "0",
  "v": "(略)",
  "r": "(略)",
  "s": "(略)"
}
```

<input の値を復号化>

```
{
  "name": "setMessage",
  "params": [
    {
      "name": "_message",
      "value": "XBP5a2TTxNEfD7Mw6zs8VCTrzSvSif95VdrybLezpEnvW7 (略)",
      "type": "string"
    },
    {
      "name": "_createdAt",
      "value": "2020-03-16 16:15:11",
      "type": "string"
    }
  ]
}
```

<value の値を復号化>

チェリー, ○○株式会社, 2020/3/16, 1, 椅子 A, 田中, 20.0

図5 ブロックチェーン上に記録した情報と復号化した値