

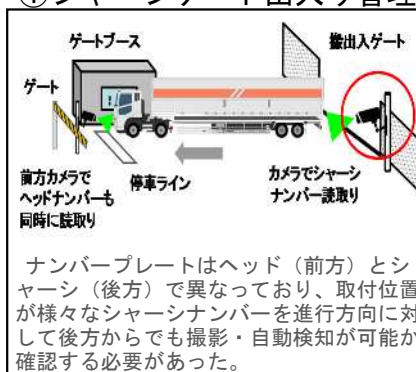
# 港内におけるシャーシ管理の自動化に向けて！

## 高効率ユニットロードターミナル技術検証結果

ユニットロードターミナルの生産性向上を図るため、港内に出入りするシャーシの管理自動化（自動読み取り）の鍵となる ①シャーシゲート出入り管理、②シャーシ損傷確認、③ヤード内シャーシ位置管理 の技術について、実用できる精度を全国に先駆けて確認しました。

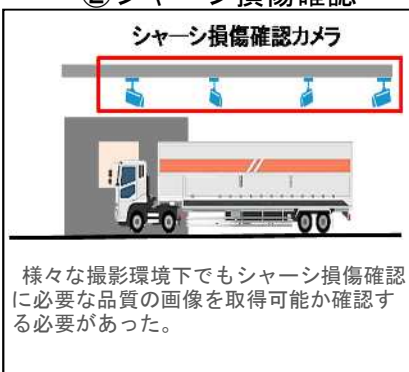
### 1. 高効率ユニットロードターミナル技術検証項目・結果

#### ①シャーシゲート出入り管理



後方からでもシャーシナンバーの認識率約 95%と高い精度で自動読み取りを行えることを確認しました。

#### ②シャーシ損傷確認



複数台のカメラによる自動撮影により、シャーシの損傷状況を判断できる視認性を確認しました。

#### ③ヤード内シャーシ位置管理



電波通信可否等の検証を行い、ドライバーによる読み取り作業で埋設タグの積雪時でも対応可能であることを確認しました。

これら3つの技術をフェリー・RORO船のユニットロードターミナルへ導入し、港内におけるシャーシ管理の自動化を推進することで、ゲートの通過時間、受付確認やヤード内シャーシ管理の作業時間の削減が図られ、有人作業の負担軽減の効果が見込まれます。

### 2. 今後の取組み

- 港湾の中長期政策「PORT2030」（平成30年7月 国土交通省港湾局）における次世代高規格ユニットロードターミナルに向けた技術検証は初であり、日本列島を縦に繋ぐ広域的な国内輸送網の拠点となっている敦賀港での実用を目指し、関係者と協議を重ね、国内向けの海上輸送における港内のシャーシ管理の自動化を図って参ります。

詳細は別紙1～別紙4を参照

同時発表記者クラブ  
新潟県政記者クラブ  
新潟県政記者クラブ  
富山県政記者クラブ  
石川県政記者クラブ  
福井県政記者クラブ  
専門紙

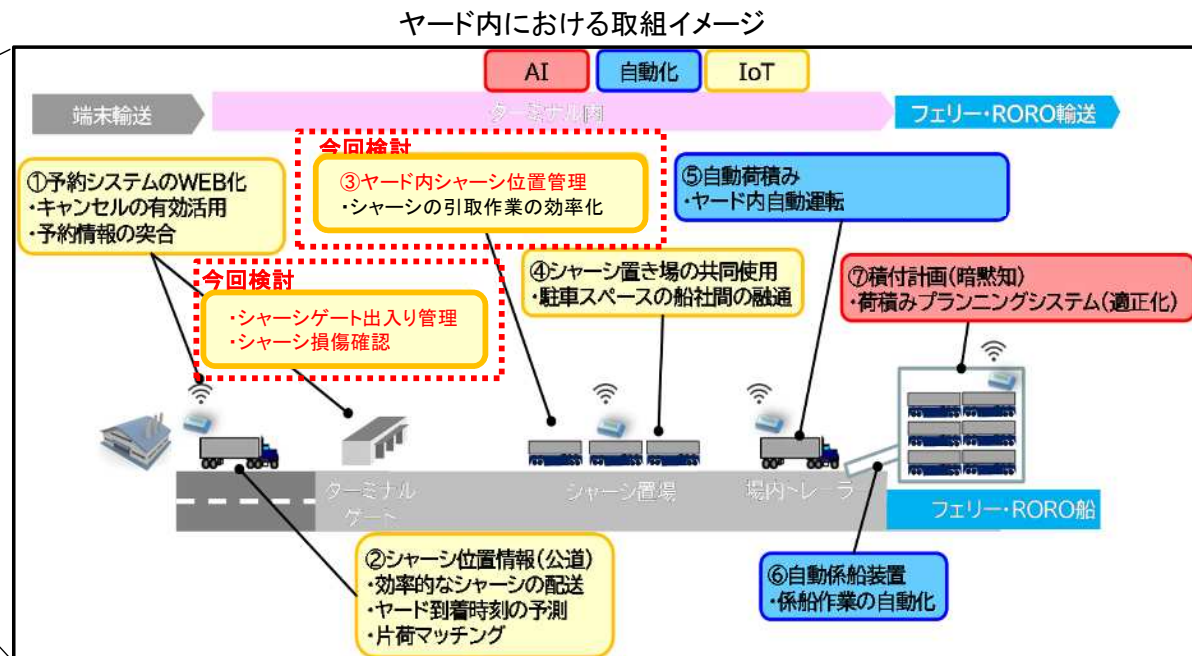
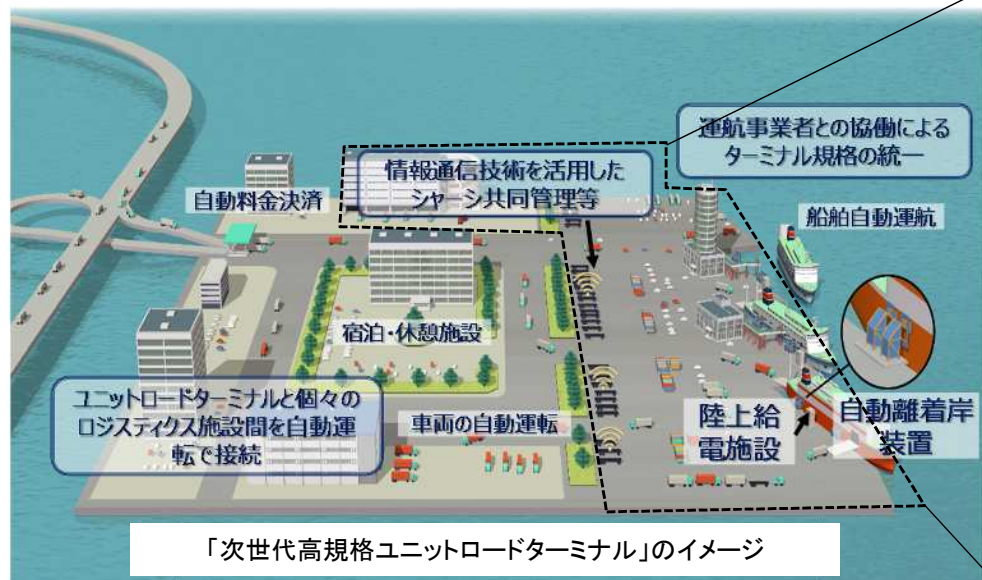
#### <問い合わせ先>

国土交通省 北陸地方整備局 港湾空港部 計画企画官 井出  
クルーズ振興・港湾物流企画室 室長 渡邊  
課長補佐 齋藤  
TEL：025-370-6706（直通）

【背景】

- 少子高齢化を背景とした労働力不足に伴い、2024年から運送業における自動車運転業務における時間外労働時間の上限規制が適用されるなどの働き方改革が進む中、長距離ドライバーの休憩時間も確保できるフェリーやRORO船による内航輸送の重要性が高まっている。
- こうした中、港湾の中長期政策「PORT2030」(平成30年7月 国土交通省港湾局)では、高規格な荷役機械・乗降施設、自動運航船舶と連携した自動離着岸システム、ターミナル内横持ち自動運転、決済等を効率化するシステム等を実装した「次世代高規格ユニットロードターミナル」を提唱したところ。
- これを受け、北陸管内では、北陸地方整備局による「港内におけるシャーシ管理の自動化に向けた検討」について敦賀港をモデルケースに行っており、まずは個別技術の検証及びシステム実装を行うことで、ユニットロードターミナルの高効率化に資する港内のシャーシ管理の自動化を目指している。

次世代高規格ユニットロードターミナルとして目指すべき姿



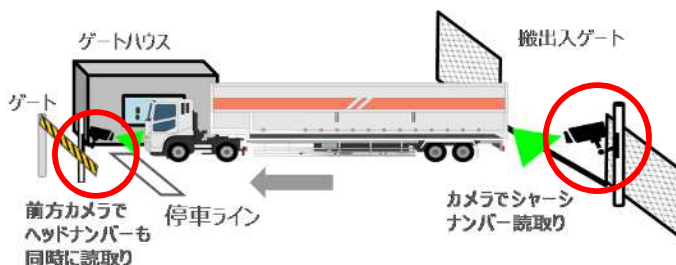
#### ①シャーシゲート出入り管理

##### ● 現状(例)



受付要員5名が専属で車両確認、台帳記入、誘導等を行っている(作業時間30~80秒/台)。

##### ● [技術導入] ゲート出入り管理カメラシステム【読取カメラ】 →確認作業時間の削減



手順1: ゲート出入り管理カメラシステムが自動的にトレーラーを検知し、シャーシナンバーの自動読み取りを行う。  
手順2: 読み取りしたシャーシナンバーと事前登録情報を照らし合わせて、予約された貨物であることを自動的に確認。

#### ②シャーシ損傷確認

##### ● 現状(例)



確認要員1名が兼務でシャーシ損傷を目視で確認後に台帳へ記入している(作業時間30~80秒/台)。

##### ● [技術導入] シャーシ損傷確認システム【損傷確認カメラ】 →有人作業の負担軽減、撮影データの電子的蓄積による損傷状況管理の効率化

###### ① 到着時、シャーシ画像を自動撮影



###### ③ シャーシ損傷確認

記録すべき大きさのダメージを発見したり、後日問い合わせ等が来た際、画面上に撮影画像を表示して確認・検証。→過去画像と並べて比較確認可能

#### ③ヤード内シャーシ位置管理

##### ● 現状(例)

確認要員は自転車等でヤード内を移動



確認要員1名が、1日に複数回ヤードを回ってシャーシの位置を確認後(数十分/回)、結果は紙ベースで記録。

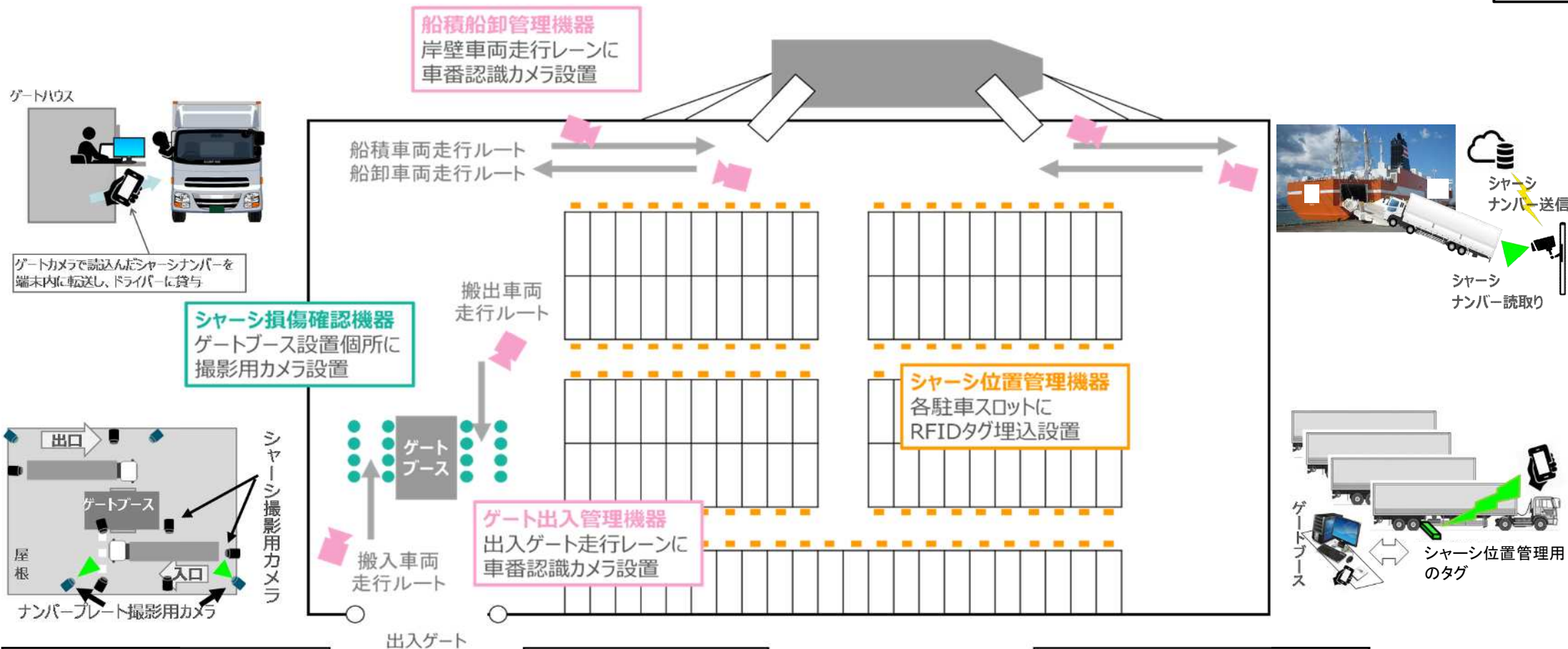
##### ● [技術導入] シャーシ位置管理システム【車両検知センサー等】 →確認作業の負担軽減、電子でのリアルタイム記録化、シャーシ蔵置位置の正確な記録と把握の実現



手順1: トレーラー切り離し、ないしはトレーラー接続のためにヘッドを停車させた際に、ハンディ読取機を持って降車する。  
手順2: RFIDタグの埋設場所でのハンディ読取機の読取ボタンを押し、画面に表示された停車位置を確認。

UHF: 極超短波 (ultra high frequency)  
RFID: 電波を利用した通信認証技術

- ◆ これら3つの技術をフェリー・RORO船のユニットロードターミナルへ導入することで、シャーシの管理自動化が進み、ゲートの通過時間、受付確認作業時間の削減(現在の所要時間の半分以上程度)やヤード内シャーシ管理の作業時間の削減が図られ、有人作業の負担軽減の効果が見込まれる。
- ◆ 港湾の中長期政策「PORT2030」(平成30年7月 国土交通省港湾局)における次世代高規格ユニットロードターミナルに向けた技術検証は初であり、日本列島を縦に繋ぐ広域的な国内輸送網の拠点となっている敦賀港での実用を目指し、関係者と協議を重ね、国内向けの海上輸送における港内のシャーシ管理の自動化を図る。



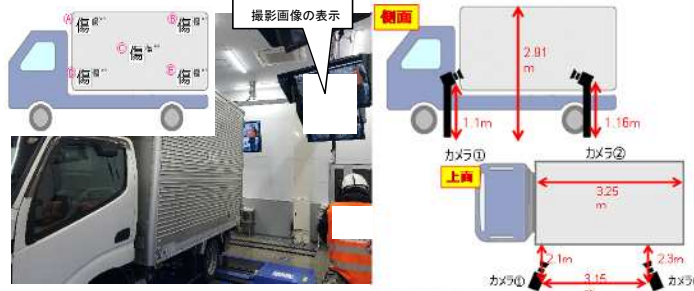
### ①シャーシゲート出入り管理



#### 技術検証ポイント

- シャーシ形状やナンバー取付位置等の多様なユニットロードターミナル出入り車両を対象とした安定的な読み取りの実現可否
- 読み取り(識別)結果の正誤確認を通じた検出精度の確認

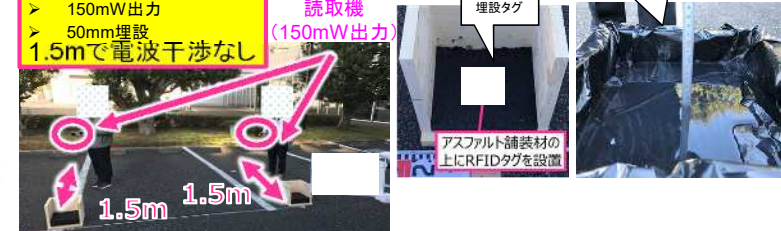
### ②シャーシ損傷確認



#### 技術検証ポイント

- 撮影写真を用いた損傷確認の精度検証
- モニタ画面上でシャーシ損傷確認するに足る撮影条件(撮影解像度、撮影照度)の確認

### ③ヤード内シャーシ位置管理



#### 技術検証ポイント

- ヤードに埋設されたタグとハンディリーダー(読取機)の電波通信の可否、および最適な設置位置
- 積雪等の気象条件下における運用可能性
- 複数機器の同時使用時における誤読・電波干渉等の発生可能性
- ドライバーによる操作性
- 埋設時におけるタグの耐久性

2022年1月～2月に港湾内ヤードや試験室等において各技術検証を実施した。

| No | 技術導入項目                                                                       | 適用可能性のある技術                                                             | 主な検証項目                                                                                                                                                                   | 主な検証結果                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ①  | シャーシゲート出入り管理                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>固定カメラを用いた自動ナンバー読取り</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>停車時及び走行時読取精度確認</li> <li>夜間等悪条件下での読取精度確認</li> </ul>                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>複数のカメラ位置や日没時間帯を含めて通過車両を対象に検証を行った結果、認識率約95%のシャーシナンバーの読み取り精度があることを確認した。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                       |
|    |                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>スマートフォンを用いた自動ナンバー読取り</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>停車時読取精度確認</li> <li>夜間等悪条件下での読取精度確認</li> </ul>                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>ナンバープレートの取付位置が様々なシャーシを日没時間帯を含めて検証を行った結果、合計44枚画像中28枚（認識率約64%）のシャーシナンバーの読み取りの成功に留まった。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                         |
| ②  | シャーシ損傷確認                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>シャーシ損傷撮影</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>カメラ解像度影響確認</li> <li>照度影響確認</li> </ul>                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>照度、解像度など異なる条件下の撮影画像を示し、実務者へヒアリングを行った結果、10cmサイズの模擬損傷は<u>実際に確認でき、汚れとの判別が可能と確認した。</u></li> <li>10cmサイズより小さい模擬損傷でも、撮影画像上視認することは可能であり、照度の影響は少ないことを確認した。</li> </ul>                                                                                                                                          |
| ③  | ヤード内シャーシ位置管理<br><br>蔵置スロット単位の管理が可能で、極力作業員の手を煩わすことなく位置情報取得が可能な技術としてRFIDの利用を想定 | <ul style="list-style-type: none"> <li>パッシブRFIDタグ</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>運転席端末と埋設タグの電波送受信確認<br/>[実運用ではタグのバッテリー交換が不必要なため、地面にマーキングし、直接埋設することを想定]</li> <li>積雪時の影響検証</li> <li>耐久性の検証</li> <li>操作性確認</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>ドライバーが荷台切り離しなどのためにトラクターヘッドから降りた後、直接地面に埋設したRFIDタグ1.5m以内からRFIDリーダーで読取りを行う（降雪時は埋設地点まで行き真上から読取る）ことで、誤読等もなくロケーション情報をリーダー経由で自動的にシステム登録可能であることを確認した。</li> <li>万能試験機による耐荷重試験を行った結果、<u>現地で想定される荷重には十分耐え得ることを確認した。</u></li> <li>ドライバーによる操作性検証とヒアリングにより、RFIDリーダーで地面のタグを読取る操作に要する作業時間は、10秒程度であることを確認した。</li> </ul> |
|    |                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>セミアクティブRFID</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>運転席端末、埋設タグの電波送受信確認<br/>[実運用ではタグの定期的なバッテリー交換が必要なため、蓋付柵を用いた埋設を想定]</li> <li>積雪時の影響検証</li> <li>操作性確認</li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>運転席端末（LFトリガ）と埋設（柵の蓋裏側に装着）したBLEタグの位置関係を適切に保てば、ドライバーが所定スロットに停車後、ダッシュボード上のLFトリガボタンを押下することで、誤読等もなくロケーション情報が自動的にシステム登録可能と確認した。</li> <li>ドライバーによる操作性検証とヒアリングにより、ボタン操作により追加される作業時間は、2秒程度であることを確認した（この後、荷台切り離しなどの作業のため運転席から降りる）。</li> </ul>                                                                    |

※1. パッシブ：タグにバッテリーが無く、リーダーなど外部からの電磁波を動力源として稼働

※2. セミアクティブ：タグにバッテリーが内蔵されている

※3. RFID：電波を利用した通信認証技術

※4. LF：低周波（Low frequencyの略）

※5. BLE：近距離無線通信技術Bluetoothの拡張仕様の一つで、極低電力で通信が可能なもの