

グローバルマリン通信

GMT

— Global Marine Tsushin —

No.85 2023.1

- ・ 海外保険・物流事情 マレーシア
- ・ 海運・造船業界で加速する水素・アンモニア燃料への移行について
- ・ パレット標準化と物流DX取組について

MS&AD 三井住友海上



Contents

| | |
|--------------------------------|----|
| 海外保険・物流事情 マレーシア | 01 |
| 海運・造船業界で加速する水素・アンモニア燃料への移行について | 06 |
| パレット標準化と物流 DX 取組について | 10 |

海外保険・物流事情 マレーシア

1. マレーシア概況

マレーシアはマレー半島の南部地域と南シナ海を隔てたボルネオ半島北部沿岸地域から構成され、周辺を北はタイ、南はシンガポール、東西はインドネシア諸島に囲まれた、ほぼ赤道直下に位置する国です。

国土総面積は約33万平方kmと日本の約9割相当ですが、人口は約3,300万人で日本の約1/4、またその約70%がクアラルンプールを中心とする都市部に集中しています。

民族はマレー系約69%、中国系約23%、インド系約7%の割合で構成され、宗教はイスラム教が国教ながら、仏教・ヒンズー教・キリスト教も混在する多民族・多宗教国家です。

また、16世紀初頭から1957年にイギリスより独立

するまでポルトガル・オランダ・イギリスの植民地であった歴史的経緯から、文化にはヨーロッパ色を残すエキゾチックな面も見受けられる非常に興味深い国です。

なお、同国には、2022年に40周年を迎えた「ルック・イースト政策」がありますが、これは日本の労働倫理の導入を志向して策定されたものです。さらに累計製造業投資額（2021年末）において日本が最大の投資国となっており、長年にわたり親日国として知られています。日本人にとってもマレーシアが14年連続で「住みたい国」第1位に選ばれる（2006年～2019年一般財団法人ロングステイ財団調べ）など、身近な国として認識されています。



首都クアラルンプールの夜景

(出典：<https://gahag.net/007037-kuala-lumpur-cityscape/>)

(1) 政治

マレーシアは日本と同様にイギリス議会政治体制を模した立憲君主制の政治体制を採用しています。全土13州の内9州に各州を治めるスルタン^(*)がいます。全国の国王はその9州のスルタンからなる統治者会議で選出される世界でも珍しい制度になっています。国王は名目上は「行政の長」です

が、政府の助言や承認に基いて行動するため、実権は首相と内閣の下に委ねられている事になります。議会は二院制で、上院（Dewan Negara）と下院（Dewan Rakyat）からなっています。上院議員の任期は3年で定数は70議席。下院は任期5年で定数は222議席。全議員が選挙で選出されます。

現国家元首はアブドゥラ第16代国王（2019年

1月就任、任期5年、統治者会議で互選、パハン州スルタン)、現首相はイスマイル・サブリ・ヤアコブ(2021年8月就任、第9代首相)です。

(2022年8月末時点)

(※) イスラム教の地域を治める世襲制の王様のこと

(2) 経済

2021年のGDP成長率は物価変動の影響を除いた実質で3.1%となり、コロナ関連規制の段階的緩和と経済活動の再開に伴い2020年の▲5.6%から8.7ポイント回復しました。2022年第2四半期(4~6月)では実質GDP成長率8.9%を記録するなど、GDPの6割を占める個人消費の底堅さを背景に安定した伸び率を維持する見通しです。

一方で、当初2020年の高所得国化(世界銀行定義で1人当たり国民総所得USドル12,535(約174万円/1USDドル138.96円(2022年8月末時点)で算出)の目標を政府として掲げていたものの、2022年10月現在、新型コロナウイルスの感染拡大などの影響があり達成できていません。産業の高付加価値化が達成の鍵であり、そのために人的資源の育成、技術獲得、イノベーション発揮が最大の課題となっています。併せて政府としてより高い賃金体系へのシフトを目指し、2022年9月1日に最低賃金引き上げ

などを骨子とした改正雇用法が施行されています。

ここ数年は不安定な政治情勢が続いていますが、安定した経済成長率に加え、英語が公用語であることも背景に、日系企業は現在約1,600社進出しています。日本を含む外資系企業に対して、直接投資を通じたソフト・ハード両面での技術供与による経済高度化への貢献が期待されています。一方で、外資系企業にとり、外国人労働者の雇用制限強化やマレーシア人の離職率の高さ、併せて人件費の上昇傾向によりコスト優位性が失われつつあることが今後の懸念材料となっています。

(3) 治安

オーストラリアのシドニーに本部を置く、国際的シンクタンク「経済平和研究所(Institute for Economics and Peace: IEP)」が発表した世界の平和度を示す番付によると、マレーシアは2021年のランキングで世界23位(日本は12位)となっています。

一方で、自動車盗難、ひったくり事件、銃器を使用した強盗事件、婦女子を狙った凶悪事件等の犯罪が頻発しているのも事実であり、日本人が巻き込まれているケースも決して少なくありません。比較的治安の良い国として知られるマレーシアですが、防犯には十分注意する必要があります。

2. 物流事情

(1) 海上輸送

マレーシア国内の主要港湾は、運輸省傘下にある連邦港と州政府が管轄する州港に分かれており、約60の港湾が存在します。その中でも、同国最大のクアラルンプール近郊のポートクラン港はコンテナ取扱量(2020年度実績)で世界第13位(1,324万TEU)、ジョホール州のタンジュンペラパス港は第16位(984万TEU)となっています。

なお、マラッカ海峡と言えば海賊で有名ですが、沿岸諸国の協力警備体制の強化もあり、東南アジア全体での海賊によるハイジャックは減少傾向にあります。

(2) 航空輸送

マレーシアではクアラルンプール空港を中心とし

た航空輸送網が整備されており、国内には、6つの国際空港(クアラ・ルンプール、ペナン、ランカウイ、ジョホールバル、コナ・キナバル、クチン)と19の主要国内空港が存在します。

マレーシア全体での航空貨物需要は、生産拠点が他のアジア諸国に分散した影響もあり、2009年(約2,800万トン・km^(※))をピークに減少傾向にあります(2020年816万トン・km)。日本-マレーシア間も同傾向にあり、三国間貿易へのシフトや日系企業の生産拠点の移転が理由の一つと見られています。

(※) 貨物の輸送量を表す単位。貨物の重量(トン数)にそれぞれの貨物の輸送距離(キロメートル)を乗じた単位



(3) 陸上輸送

マレーシアは道路大国と呼ばれるほど、高速道路や国道を中心に道路網が整備されています。ケダ州のタイ国境付近から半島南端のジョホール・バルまでを結ぶ「南北高速道路 (North South Expressway: NSE)」は、マレーシア最長の722kmを誇ります。ジョホール・バル、マラッカ、クアラルンプール、ペナンといった産業地域を結ぶマレーシア物流における大動脈の位置づけです。近年はタイ-マレーシア間の輸送においては空路より安く、海路より早い輸送が期待できる陸路での輸送が増加傾向にあります。

一方で、路面は良いとは言えず、特に一般道路ではよく穴があいています。また、トラックがハイジャックされることもあり、陸上輸送は注意が必要です。

(4) 保管

マレーシアは隣国シンガポールと比べても、倉庫利用料が低いこともあり、マレーシアの倉庫市場は堅調な伸び率を見せています。

マレーシアは比較的自然災害が少ない国ですが、2021年12月発生の首都圏近郊を中心とした大規模洪水 (100年に一度の規模との報道) をはじめ、大雨による洪水が度々発生しており、洪水リスクには注意を要します。また、従業員による不正横領が珍しくなく、従業員管理は非常に重要となります。

(5) コールドチェーン物流 (低温物流)

マレーシアでも、近年の経済成長による、冷凍・冷

蔵食品の消費量の増加にともない、他のアジア諸国同様にコールドチェーン物流の需要が高まっており、外資系企業、国内企業から参入者が増えている領域となっています。なお、日本の国土交通省では、コールドチェーン物流サービス規格、認証体制の同国への普及などに向けた活動を通じて、サービスの高度化やそれに伴う日本の物流サービスの進出に向けた支援を行っています。

(6) ハラル物流

ハラールとは、イスラム法において許された「合法的なもの」指します。ムスリム (イスラム教徒) が日常生活で口にするものや、身につけるもので、具体的には原材料、医薬品、化粧品、加工品などもイスラム法で規定されています。マレーシア政府は、自国をハラールロジスティクスハブとして確立することを画策しており、ハラール物流とは、そうした製品や商品を安全に輸送する物流のことです。

マレーシアはハラール先進国としても知られており、商品・物流・小売を対象にハラール認証を設けています。マレーシア・イスラム開発局 (Jabatan Kemajuan Islam Malaysia: JAKIM) が行う認証「MS」 (Malaysia Standard) が世界でもっとも厳しい基準といわれており、JAKIM認証を取得した企業が、ASEAN (東南アジア諸国連合) のみならず中東やアフリカに輸出している例もあります。

3. マレーシアの保険事情

(1) マーケットの概況

マレーシアにおいてはBank Negara Malaysia (中央銀行) の監督下で損害保険、生命保険、タカフル (イスラム保険) 各社が事業を運営しており、マレーシアで営業免許を有する損害保険会社のみ保険引受が可能となっています。^(※)

※金融サービス法 (Financial Services Act 2013) 第127条および施行令によって、マレーシア国内所在物件についてはマレーシアで営業免許を有する損害保険会社に付保することが規定されており、本条に抵触した場合には罰金が課せられます。

自動車保険は対人・対物賠償保険料について、

損害保険協会PIAM (Persatuan Insuran AmMalaysia = General Insurance Association of Malaysia) において協定されたタリフ (公定) をベースとした料率の運用が義務付けられています。火災保険も同様の運用となっているものの、工場を対象とした大規模物件のみ、民間保険会社の裁量により価格変動可能な自由料率の適用が可能とされています。また、タリフ保険種目でも2017年以降、「段階的自由化」の局面を迎えており、一定の柔軟性を持った料率運営が可能となって来ています。

種目としては自動車の普及に伴い自動車保険が全体保険料に占める割合も大きくなっている一方で、車両盗難の増加、修理費の高騰、コロナ禍からの経済活動回復に伴う事故頻度増加が相まって損害率が悪化しており、自動車保険の収支改善が業界全体の課題となっています。またマレーシアには国民健康保険制度がなく、企業が福利厚生の一部として従業員のために民間の保険会社より医療保険を購入する実態にありますが、損害率は概して高く医療保険料の負担が各企業の悩みの種となっています。

(2) 保険料税等諸費用について

①売上・サービス税 (Sales and Services Tax : SST)

2018年9月より保険料に対して売上げ・サービス税 (6%) が適用となります。

②印紙税 (Stamp Duty)

1 契約(1 保険証券)について10 リンギット((約300円、リンギット30円で算出))の印紙税が適用されています。

(3) 強制保険について

①労災保険

労働災害の補償を目的とした国営の社会保険機構 (Social Security Organization - SOCSO) が存在します。傷害保険制度と就労不能保険制度から成り、マレーシア人および永住権を持つ外国人の被雇用者が強制加入となっています。通勤中や業務従事中に生じた疾病や傷害に対し、医療補償、障害補償、葬儀給付、養育費、介護給付などが支給され、保険料は従業員と雇用主が負担する仕組みとなっています。この社会保険については、当社を含む民間保険会社での引受はできません。

②自動車 対人賠償責任保険

自動車を購入した場合、対人賠償責任保険の付保が義務づけられています。民間の保険会社が発行するこの強制保険の付保証明書がないと、陸運局での車両の登録ができない仕組みになっています。なお、補償限度額は無制限です。

<保険会社数 (2021年12月時点、兼業はそれぞれカウント) >

| | 損保 | 生保 | 損害タカフル (イスラム保険) | 生命タカフル (イスラム保険) | 計 |
|-----|----|----|--------------------|--------------------|----|
| 元受 | 21 | 14 | 4 | 11 | 50 |
| 再保険 | 5 | 2 | 1 | 3 | 11 |
| 計 | 26 | 16 | 5 | 14 | 61 |

<種目別 損害保険収入保険料> (単位:百万リンギット) >

| 種目 | 2021年 | |
|-------|----------------------------------|--------|
| | 収入保険料 | 構成比 |
| 自動車 | 8,240 | 45.4% |
| 火災 | 3,804 | 21.0% |
| 海上 | 762 | 4.2% |
| 医療・傷害 | 1,979 | 10.9% |
| その他 | 3,348 | 18.5% |
| 合計 | 18,133(約5,620億円/ リンギット31円)で算出 | 100.0% |



4. 当社営業体制

(1) 損害保険事業

三井住友海上の現地法人 MSIG Insurance (Malaysia) Bhd が営業を行っています。おかげさまで数多くのマレーシア企業、日系企業の皆さまとお取引させていただき、収入保険料において、同国損害保険業界で第3位（2021年度）、日系損害保険会社では第1位（2021年度）のポジションにあります。

サイバー保険やソーラーパネル向け保険などマーケットのニーズの高いニューリスク保険も積極的に開発、販売するとともに、特に貨物保険の引受においては、国内保険会社を抑えて業界No.1の引受シェアを有し、リーディングカンパニーとして営業展開しています。

< 主な取り扱い種目 >

火災、貨物、船舶、建設工事、組立工事、自動車、労災、傷害、機械、各種賠償責任保険をはじめとする全損害保険種目

< 所在地 >

Level 15, Menara Hap Seng 2, Plaza Hap Seng,
No.1, Jalan P. Ramlee

50250 Kuala Lumpur, MALAYSIA

TEL : 60-3-2050-8228

FAX : 60-3-2070-1454

< 従業員数 >

1,036名（2022年3月末現在）

< 拠点網 >

クアラルンプール本社の他に国内支店19カ所の計20拠点

(2) 生命保険事業・タカフル事業

2010年にHong Leong社と戦略的事業提携により、損害保険だけでなく、生命保険事業・タカフル（イスラム保険）事業にも進出しました。生命保険事業では同年10月にHong Leong Assurance Berhadに30%出資、タカフル事業では翌年4月にHong Leong MSIG Takafulに35%出資し、日系企業の皆さまのあらゆる商品ニーズにお応えできる体制を整えております。

< 参考文献 >

ISM社「Insurance Services Statistical Bulletin 2021」

Jetroホームページ <https://www.jetro.go.jp/>
外務省ホームページ

<https://www.mofa.go.jp/mofaj/>

Institute for Economics and Peaceホームページ

<https://www.economicsandpeace.org/>

日本通運社ホームページ

<https://www.nittsu.co.jp/v-site/index.html>

国土交通省ホームページ <https://www.mlit.go.jp/>



当回事務所ビル18階の会社受付（出典：当社撮影）

海運・造船業界で加速する水素・アンモニア燃料への移行について

1.はじめに

地球温暖化や国際的な緊張の高まりに伴う化石燃料の価格上昇を受け、脱炭素社会実現へ向けた温室効果ガスを排出しない「ゼロカーボンエネルギー」へ移行する取り組みが、世界規模で加速しています。

海運の国際ルールを定める国際海事機関 (IMO) は2018年に国際海運業界が排出する温室効果ガスを2008年比で2030年までに4割、2050年までに5割削減し、2100年までにカーボンニュートラルを達成するという目標を採択しました。日本はこうした規制を検討する海洋環境保護委員会の議長国として、船用燃料の規制ルール作りや温室効果ガスを発生しないゼロエミッション船の研究開発等を主導することで、日本の海事産業の競争力強化を図ってきました。近年では、欧米主要国においてもゼロエミッションへの取り組みが急速に早まってきたことから、国内でもゼロエミッション船

や水素・アンモニア燃料の研究開発を再加速する動きが顕著になっています。

本稿では水素・アンモニア燃料の特徴、普及に向けた課題、海運・造船業界における研究開発の現状についてご紹介します。

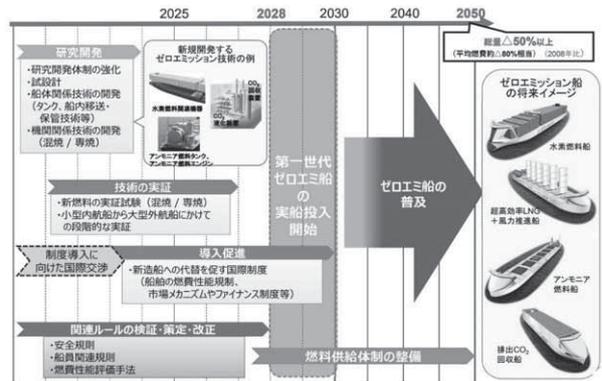


図1：ゼロエミッション船の実現に向けたロードマップ (出典：国土交通省ホームページ)

2.水素・アンモニア燃料の特徴

(1) 水素燃料の特徴

二酸化炭素 (以下、CO₂) を排出しない次世代燃料として、水素燃料が注目されています。水素には、様々な製造方法がありますが、太陽光や風力、水力などの再生可能エネルギーを使って水を電気分解する方法であれば、水素の製造過程におけるCO₂の発生をゼロに抑えることができます。更に燃焼過程でもCO₂が全く発生しないだけでなく、燃焼時に発生した水は水素を製造するための原材料として再び利用できるため、完全なゼロカーボンエネルギーサイクルの実現が可能になります。このため水素はカーボンニュートラル実現のための切り札として、関心を集めています。

製造された水素は液化して貯蔵しますが、液化するには、液化天然ガス (以下、LNG) の液化温度の-162℃を大幅に下回る-253℃まで冷却する必要があります。このため、貯蔵、運搬に際し、大型の設備が必要になります。

水素の利用方法には燃料電池と直接燃焼の2種類があります。燃料電池は水素ガスに外部から酸素等の酸化剤を供給し化学反応により電気を取り出します。直接燃焼は水素ガスを燃焼させることによりエネルギーを得ますが、水素ガスは燃焼性が強く引火しやすいため、管理が非常に難しいという問題が残されています。上記の理由から燃料電池の研究開発が先行しています。



(2) アンモニア燃料の特徴

アンモニアは燃焼時に温室効果を持つ窒素酸化物を発生させますが、①燃焼に際しCO₂が発生しない、②管理が容易（-33℃への冷却、または、常温(20℃)でも8.3気圧まで加圧すれば液化できる）、③安価といった利点があり、日本では実用化に向けてアンモニア燃料の研究開発が水素に先行して進められています。

世界最先端の燃焼バナーの開発技術により、日本では石炭8割にアンモニア2割を加えた混焼実験において、燃焼時の窒素酸化物の発生を抑えることに成功しています。さらにアンモニアのみを燃焼させる専焼用設備の研究を開始するなど、日本はアンモニア燃料の開発競争において先行しており、今後もアンモニア燃料の研究開発を積極的に進めていくことが期待されています。

(3) その他燃料の開発状況

2020年に欧州委員会から発表された、メタン排出削減に向けた「欧州メタン戦略」において、メタン放散量の基準（2025年メタン放散0.2%以下）が設定されました。これを受けてシェールガスをはじめ

めとするLNGの利用が見直され、欧州においても水素やアンモニア、再生可能エネルギーの利用を促進する動きが広がりを見せています。LNGは、当初は重油に代わる温室効果ガス削減のための代替燃料の主力とされていましたが、現在は化石燃料として、削減対象となっています。

海外では、水素・アンモニア燃料に加え、回収したCO₂と水素を化合して製造するカーボンリサイクルメタンの研究開発が進められています。カーボンリサイクルメタンは燃焼の際に、製造時に回収したCO₂のみ排出するため、大気中のCO₂の総量は増えないことから、カーボンニュートラル燃料とされています。またLNG用の設備を使って液化や運搬、燃焼が行えるという利点があります。しかし日本では、CO₂の回収プロジェクトが進んでいないこと、及び、温室効果ガス排出量の計算に関する国際ルールが整備されていないことなどから、カーボンリサイクルメタンの研究開発は限定的にしか行われていません。このため、日本ではCO₂が排出されない水素とアンモニアが、次世代の船用燃料の有力候補として研究開発されています。

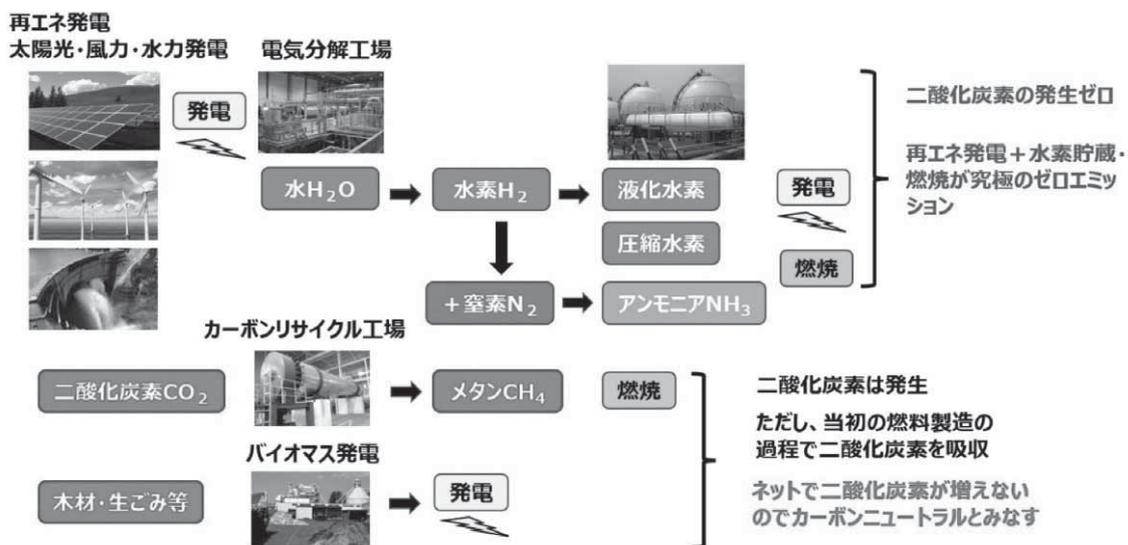


図2：水素・アンモニア燃料とカーボンリサイクル燃料の製造過程(日本船舶技術研究協会資料をもとに当社作成)

| | 利点 | 課題 |
|----------------------------|---|--|
| LNG (液化天然ガス) | ・実用化済(-163°Cで貯蔵) | ・CO ₂ 削減量が不十分(重油から約26%減)。 ・メタンスリップ(温室効果がCO ₂ の約25倍)対策が必要。 |
| メタノール | ・実用化済 | ・CO ₂ 削減量が不十分(重油から約10%減)。 |
| 水素 | ・CO ₂ 排出量ゼロ。 | ・極低温(-253°C)での液化貯蔵が必要。 ・燃焼性が高く、制御が難しい。 ・タンク容積が大きい(重油の約4.5倍)。 |
| アンモニア | ・CO ₂ 排出量ゼロ。 | ・毒性があり、燃えにくい。 ・排ガス中に、N ₂ O(温室効果がCO ₂ の約300倍)が発生する可能性がある。 |
| バイオメタン・ カーボンリサイクルメタン(※) | ・実質的にCO ₂ 排出量ゼロ。 ・LNG燃料船やLNGの供給インフラをそのまま使用可能。 | ・CO ₂ 排出量ゼロと取り扱うための国際的な仕組みが必要。 |
| 船上CO ₂ 回収 | ・脱炭素燃料の供給に依らず、船舶で排出抑制が可能。 | ・CO ₂ 回収・貯蔵装置の小型化・回収効率の向上が必要。 |
| 風力 | ・CO ₂ 排出量ゼロ(自然エネルギーを利用)。 | ・不安定、自然条件や進路に依存。 |
| バッテリー | ・小型船用は実用化済。 | ・容量不足、充電に時間を有する。 ・一定年数で交換が必要。 |

(※) 水素と回収したCO₂によって、人工的に製造されるメタン燃料

図3：主要燃料の利点・課題の比較 (出典：国土交通省ホームページ)

3. 普及に向けた課題

船用燃料としての利用を含め、水素・アンモニア燃料を普及させるには、需要面と供給面の課題を克服し、燃料市場を確立する必要があります。

需要面では、利用用途の拡大により、供給側にとっても採算が取れる市場規模を確保しなければなりません。我が国では、火力発電、船舶、自動車等で、主に化石燃料が使用されています。これらを水素・アンモニア燃料に置き換えることで、需要の創出を図ることができますが、実現に向けては、さらなる

技術開発や利用促進のための制度作りが必要です。

供給面では、水素・アンモニア燃料を製造する機器類等の大型化に加え、製造過程の効率化とコストの大幅な引き下げが必要です。また、安定した供給のためには、国内での生産拠点建設の他、海外からの原料を調達するためのサプライチェーン構築に向けて、国内外の拠点をつなぐ大型燃料輸送船の開発、港湾における貯蔵設備の建設を進める必要があります。



図4：水素・アンモニア燃料の普及に向けた課題 (日本船舶技術研究協会資料をもとに当社作成)



4. 海運・造船業界における水素・アンモニアに関する開発・実証事例

日本の海運・造船業界では水素・アンモニア燃料に対応する船舶の研究開発が加速しており、ここ数年で大規模な実証事例が多くみられるようになりました。

水素燃料を使った開発プロジェクトは比較的技術面の課題が少ない水素燃料電池を使ったものが中心となっていますが、出力や容量が制約されるため、中・小型船の実証実験に限定される傾向があります。前述の直接燃焼方式は高出力ではありますが、水素の貯蔵および燃焼システムの開発が難しいことから、世界でもほとんど例がありません。しかし昨年商船三井等が舶用水素燃料エンジンを搭載した実船での実証運航や水素生産プロジェクト等、複数のプロジェクトをスタートさせています。

アンモニア燃料を使ったプロジェクトは水素よりも多岐にわたっており、開発が進んでいます。2020年から伊藤忠商事等がアンモニア燃料を直接燃焼する大型貨物船の開発を進めると同時に、シンガポールの企業との共同研究でアンモニア燃料の浮体設備や燃料供給船の開発を担い、舶用アンモニア燃料の供給に向けたサプライチェーン構築を進めています。さらに今年、日本郵船等が単独で貯蔵・再ガス化・送出が可能な世界初の浮体式アンモニア貯蔵再ガス設備搭載バージの開発プロジェクトを開始しました。また商船三井はINPEXと共同で、アブダビで製造するアンモニアを日本に運び、IHIが

国内で燃焼するサプライチェーンの実証実験を開始するなど、実用化に向けた取り組みが加速しています。

- 水素燃料電池船**
 - 風出力燃料電池搭載の内航船の開発 (2020年～2025年)
 - ▶ 日本郵船等 (※1) が共同で、風出力燃料電池を搭載した内航向け中型観光船の開発を行い、2024年の実証運航 (日本初) を目指す。
 - ※1 日本郵船、川崎重工業、東芝エネルギーシステムズ、日本海事協会、ENEOS
 - 水素燃料電池船と船舶用ステーションの開発 (2020年～2025年)
 - ▶ 岩谷産業等 (※2) が共同で、水素燃料電池船と水素供給・夜間充電の船舶用ステーションの商用化運用のフェーズビジネススタディを開始。
 - ▶ 2024年から実証運航を始め、大阪・関西万博の開催中に搭客会としての運航を目指す (万博後も商船利用を予定)。
 - ※2 岩谷産業、東京海洋大学、関西電力、名村造船、日本政策投資銀行 (公表範囲のみ)
 - 船舶燃料システムの開発 (2020年～)
 - ▶ ヤマハHD・ヤマハパワープロジェクターが、トヨタMIRA用燃料電池ユニットと高圧水素タンクを使用した船舶用燃料システムの開発を開始。
 - ▶ 2020年度内を目標に自社船ポートによる実証試験を実施し、燃料電池ユニット等のメンテナンスによる搭載性及び航続時間の向上を目指す。
 - 水素燃料とバイオ燃料のハイブリッドEV船の開発 (2021年6月～)
 - ▶ 商船三井テクノロート等 (※3) が水素燃料電池とバイオ燃料による発電機を併用したハイブリッド型内航船の開発のためのEco-Setraプロジェクトをスタート。
 - ▶ 商船三井テクノロート、関門汽船、ヤマハ、太陽日鉄、大瓦造船、東京海上日動火災保険
 - 風力と水素で航行するゼロエミッション船の開発 (2020年11月～)
 - ▶ 商船三井が風力と水素で航行するゼロエミッション船の開発・運航にむけた「ワイドハンタープロジェクト」をスタート。
 - ▶ 風力による自動航行に加え、風がない時には船内で製造し、水素供給会社に蓄えた水素を使った発電で船を動かす仕組み。2024-2025年の竣工を目指す。
 - 水素燃料船**
 - 水素エンジンポートによる配送サービスを開始 (2022年8月～)
 - ▶ Nippon Express ホールディングスがベネチアで水素エンジンポートを使ったラストマイル配送サービスを開始。
 - ▶ 取り外し可能な水素発生装置を搭載。
 - パンカリング船と供給拠点、大型の水素燃料貨物船の開発 (2021年4月～)
 - ▶ 商船三井テクノロート等 (※4) が水素製造と水素燃料船への水素供給を行う船舶導入と拠点形成の「She's a Pro」プロジェクトをスタート。同8月には水素燃料貨物船の開発・導入を共同で検討する「SHE's a Pro」プロジェクトをスタート。
 - ※4 ※3のメンバープラス商船三井内航
- アンモニア燃料船**
 - アンモニア燃料搭載船舶の共同開発 (2020年～)
 - ▶ 伊藤忠商事等 (※5) が、ドイツのMAN社が開発を進めているアンモニアを燃料とする内燃機関を搭載する船舶の共同開発に取り組みことに合意。
 - ※5 伊藤忠商事、今治造船、三井E&Sマシナリー、日本海事協会、伊藤忠エクス
 - 舶用アンモニア燃料のサプライチェーン構築に向けた共同研究 (2020年～)
 - ▶ 伊藤忠商事 (※6) が、シンガポールのアンモニア燃料の供給に関するサプライチェーン構築に関する共同研究構築に取り組みに行くことに合意。
 - ※6 伊藤忠商事、伊藤忠エクス、VOPAK, Terminal Singapore Pte Ltd.
 - アンモニア燃料ポートの開発 (2020年～)
 - ▶ 日本郵船等 (※7) が共同でタグボートのアンモニアの船舶用燃料導入に関して技術と運航の両面から研究開発を開始。
 - ▶ 2022年8月に日本海事協会から基本設計承認を取得。2024年度の実証運航の実証運航を計画。
 - ※7 日本郵船、IHI原動機、日本海事協会
 - 浮体式アンモニア貯蔵再ガス設備搭載バージの開発 (2022年8月～)
 - ▶ 日本郵船等 (※8) が世界初の浮体式アンモニア貯蔵再ガス化設備搭載バージ (A-FSRB) の実用化に向けた共同研究開発契約を締結。
 - ▶ 生産地から輸送されたアンモニアを浮上で受け入れて貯蔵し、需要に応じて温めて再ガス化して、陸上のパイプラインに送出できる浮体式設備の建設を計画。
 - ※8 日本郵船、日本シーワード、日本海事協会、IHI
- 日本とUAEを結ぶクリーンアンモニアサプライチェーンの実証実験 (2022年6月～)
 - ▶ UAEのアブドゥルアズィズ石油会社ADNOCとオランダのOCIFの合弁会社である肥料大手アークケミカルが天然ガスから製造したアンモニアを商船三井が日本に輸送。アンモニア生産時に発生したCO2をINPEXがアブダビの油田の下に注入。IHIが開発中のアンモニア燃焼タービンで燃焼する実証実験をスタート。



図5：水素・アンモニア燃料関連プロジェクト (日本船舶技術研究協会資料をもとに当社作成)

5. おわりに

今後、海運・造船業界における水素・アンモニア燃料の本格利用に向けた取り組みが一段と加速し、クリーンエネルギー分野において、海外との開発競争が更に激化することが予想されます。水素・アンモニア燃料への転換には、研

究開発や港湾・貯蔵のインフラ整備等への巨額投資が必要ですが、官民を挙げて上述のサプライチェーン構築等の課題を克服できれば、日本の海運・造船業界は、国際社会での存在感を更に高めることができると考えられます。

<参考文献>

- 経済産業省ホームページ <https://www.meti.go.jp/>
- 国土交通省ホームページ <https://www.mlit.go.jp/>
- マリネットホームページ https://www.marine-net.com/kaiji_news

パレット標準化と物流DX取組について

1. はじめに

物流は全ての社会経済活動の前提となる必要不可欠な社会インフラです。一方、物流を担う労働力は不足しており、物流業界の課題となっています。この課題は2024年にトラックドライバーの時間外労働の上限規制が適用されることで、更に深刻化することが予想されています。加えて、労働力不足解消のために、物流業界においても自動化・機械化が求められていますが、そうした機械化への対応もまた課題となっています。

そうした現状を改善すべく、2021年6月15日に

は、総合物流施策大綱（2021年度～2025年度）が閣議決定されました。同大綱では、『物流DXや物流標準化の推進によるサプライチェーン全体の徹底した最適化（「簡素で滑らかな物流」の実現）』が掲げられています。これを受け、2021年9月には「パレット標準化推進分科会（以下、本分科会といいます）」が組織されました。そして2022年6月には本分科会の中間とりまとめが発表されました。

本稿では、本分科会の中間とりまとめの内容とパレット標準化を見据えた物流DX取組をご紹介します。

2. 物流業界の現状とパレット化の意義

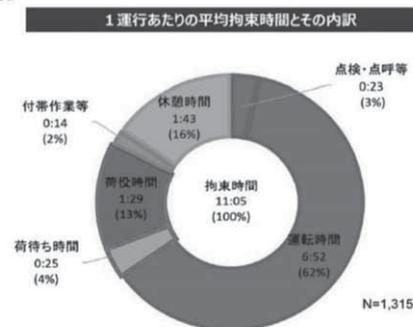
物流業界においては、多種多様な課題が存在していますが、中でも、昨今のトラックドライバー不足や新型コロナウイルス感染症の流行による商流の小口多頻度化、それに伴う荷役作業時間の長期化が問題視されています。2020年6月に国土交通省が行ったトラック輸送状況の実態調査では、1運航あたり約1時間30分の荷役時間が発生していることが明らかになり、2015年の同調査結果である約1時間9分から大幅に増加していることが分かります。

この手荷役作業時間の削減のために有効な方策の一つとして考えられるのが、フォークリフトを使った荷役の機械化による省力化であり、その前提となるのが荷物のパレット化です。加えて、世界規模の要請である持続可能な開発目標（SDGs）の達成に向けた機運も高まっており、環境負荷の低い物流の実現に向けたパレットの標準化にも焦点

があたっています。

これらの物流業界の現状を踏まえ、本分科会では①パレット標準化の現状把握、②あるべき姿の確認、③各関係者が担うべき役割の明確化を目的とした検討が進められています。

【参考1】トラック輸送状況の実態調査結果(国土交通省「トラック輸送状況の実態調査」令和2年度)



(出典：国土交通省ホームページ)



3. 本分科会の取組内容と今後の展開について

(1) パレット標準化の定義と方向性

本分科会が目指すパレット標準化とは、「標準規格のパレットを標準化された方法で運用することを通じて、パレット化が可能なすべての荷物の効率的な輸送と保管を実現する」こととされています。現在の検討範囲は、国内物流に限定されていますが、今後国際物流の取引においても本取組が適用されることが期待されています。

(2) パレット標準化に向けた段階的取組

前述の通り、トラックドライバーの荷役作業負担軽減のためにもパレットの積極的かつ効率的な利用を行う必要があります。パレットの標準化に向けては、各現場や事業者、業種分野ごとに取組や進捗状況が異なっていることから、以下の二段階に分けて検討が行われています。

①第1段階：

本来パレット化が可能な荷物であるにも関わらず、パレットを利用せずにバラ積み・バラ卸しで扱われている荷物を標準的な規格・運用のパレット利用に転換していくこと

②第2段階：

輸送や保管の過程毎に利用されるパレットの規格や運用が異なっていたり、パレット紛失を避けるといった理由で発生している積み替え等の作業を可能な限り削減すること

(3) 現状のパレット規格と今後推奨される規格

2021年の一般社団法人日本パレット協会の調査によると、主に7種類のパレットが生産、使用されていますが、最も多く生産、使用されているのは、1100mm×1100mmのパレット規格であることが分かっています。またパレットレンタルのサービスにおいても、同様のサイズが最も多く保有されていることが分かりました。

上記の調査結果を踏まえ、2022年6月の本分科会での中間報告では、他規格と比べ、生産数が多い1100mm×1100mmのパレットを今後推奨規格とすることが定められました。

2021年度

| 寸法 | 平パレット | 寸法比率 | 11型+12型 | 生産数量合計 | 平パレット合計 生産数量合計 |
|-----------|------------|---------|---------|------------|-------------------|
| 1100×800 | 595,745 | 1.1% | 37.2% | 59,533,888 | 91.50% |
| 1100×900 | 1,117,632 | 2.1% | | | |
| 1100×1100 | 17,411,407 | 31.96% | | | |
| 1300×1100 | 1,178,749 | 2.16% | | | |
| 1400×1100 | 2,831,480 | 5.20% | | | |
| 1200×800 | 293,454 | 0.54% | | | |
| 1200×1000 | 2,832,842 | 5.20% | | | |
| 規格寸法小計 | 26,261,309 | 48.21% | | | |
| 規格外寸法小計 | 28,209,676 | 51.79% | | | |
| 計 | 54,470,985 | 100.00% | | | |

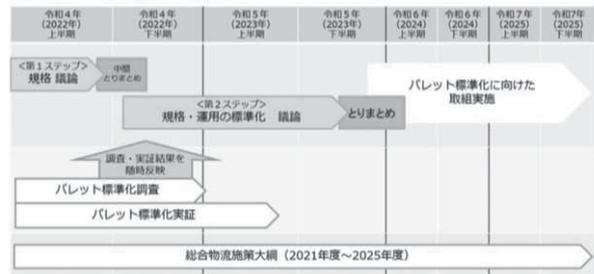
(出典：国土交通省ホームページ)

(4) 今後の展望

本分科会では2022年6月までにパレットの規格に関する標準化の決議が行われました。今後は、パレットの利用方法(積み付けの高さ等)、保有形態(自社所有、賃貸、共同利用等の別)、受け払いルール管理システムの構築、回収、洗浄、補修等の諸管理や管理体制構築などの詳細な内容に踏み込んで検討がなされていく見通しです。そして最終的には、パレットを利用した後、それを回収し、循環させるという一連のシステムを構築することで運用も含めた標準化を実現することを目指しています。パレット標準化により、荷役時間と重労働の解消が

実現すれば、女性や若者、高齢者をはじめ多様な人材が物流業界で活躍することが期待出来るため、本取組は物流業界の課題を解決する一助になると考えられます。

【参考8】パレット標準化推進分科会スケジュール(イメージ)



(出典：国土交通省ホームページ)

4. パレット標準化を見据えた物流DX取組

本章では、今後の普及が見込まれる物流業界におけるDX取組を3つご紹介します。

(1) トラック荷役にも対応できる自動運転フォークリフト

① AI搭載の自動運転フォークリフト

1980年代から販売されている自動運転フォークリフトは、位置の決まった棚などの間で人間の代わりに荷役を行うことを可能にし、建物内の物流の自動化を大いに進展させました。しかしながら、トラックの駐車位置によって荷物の位置が毎回異なる荷下ろし作業は、状況に応じた柔軟な対応が求められるため、自動運転化が難しいと考えられていました。これに対して、AIを搭載した新たな自動運転フォークリフトは、トラックの位置や姿勢を自動で認識し、自律的に走行経路を生成して荷役作業を行うことが出来ます。この技術革新により、従来の定位置荷役に加え、トラックの停車位置や積み荷の姿勢が一定でない状況下においても、荷役作業の自動化が実現する見込みです。

② 現状の課題と今後の展望

現在は、有人の荷役作業に比べ、約2倍の時間を要するという課題がありますが、今後更なる技術革新がなされていく見込みです。従来は作業者が行わざるを得なかった荷役作業をAIが搭載された自動運転フォー

クリフトが行えるようになれば、トラックドライバーの労働災害や長時間労働の解消が期待出来ます。

(2) 自律移動ロボット

① カゴ車を自律移動するロボット

従来の無人搬送車は、床面に軌道となる経路テープやマーキングが必要とされていたため、機械の導入、また走行軌道の変更に手間と時間がかかるという課題がありました。しかしながら無人搬送車にAIを搭載することで、マーキングや人の手による位置合わせの必要なしに、カゴ車を自動で認識して移動・搬送することが可能になりました。また、周囲の環境を把握して周辺地図の作成と自己位置推定を行うことが出来るため、目的地までの最も効率的なルートを自ら考え、作業時間の短縮を実現させることが出来ます。

② 現状の課題と今後の展望

以前から発売されている無人搬送車に比べ、最大可搬質量が小さいことが現状の課題として挙げられます。しかし、AIを搭載することで、倉庫内のレイアウト変更や目印の作成などの初期設定が少なく済むことなど、導入時の負担が非常に少なく済むため自動移動ロボットは今後、一層普及していくと考えられます。



(3) 自動運転フォークリフトの走行を効率化する制御システム

①複数の自動運転フォークリフトを制御するシステム
倉庫内作業を自動化する各種機器を導入した場合にも、それぞれの機器が独立して作業し、互いが干渉し合う状態では効率化の弊害になりかねません。そこで必要となるのが製造管理システムや倉庫管理システムと無人フォークリフトを連携することの出来るロボット管理システムです。こうしたシステムを導入することで、倉庫内の全経路や在庫情報、他の自動運転フォークリフトがどこで何の作業をしているのかという情報を、作業者がリアルタイムで把握することが出来、自動運転フォークリフトの複数制御を可能にします。

②システム導入による効果

複数の自動運転フォークリフトを制御できるシステムの導入により得られる効果は大きく2つあります。一つ目は、倉庫内での最も効率的なルートを作業者の指示なく、機器が自ら判断し作成することが出来ることです。例えば、走行中に一つの自動運転フォークリフトに異常が発生し、倉

庫内のある道が閉ざされてしまった場合、他の機器は自ら経路を再計画し該当のルートを回避します。その結果、機器同士の渋滞および無駄な待ち時間を効果的に防止することが可能になります。二つ目は業務の転送です。ある自動運転フォークリフトが搬送中に故障し、正常に動作しなくなった場合、故障してしまった機器が行っていた業務を他の自動運転フォークリフトに転送し、業務タスクの遅延を防ぐことが出来ます。

③現状の課題と今後の展望

自動運転フォークリフトは自動倉庫やコンベヤーなどの固定設備タイプに比べて、収納効率や搬送速度がやや劣るという課題があります。しかし、導入にあたり大規模な工事の必要がなく、すぐに導入することが出来るという大きなメリットがあり、急速に普及が進んでいます。昨今マルチテナント型の倉庫が主流となってきているため、柔軟な対応が出来る自動運転フォークリフト、そしてその制御システムは利便性が高いと考えられます。

5. おわりに

本分科会で検討されているパレットの規格や運用の標準化が実現すれば、より物流業界のDX化が進展すると考えられます。そして、その効果は物流に関わる全ての関係者に還元されることになると期待されます。

まず物流業者にとっては、機械化出来る仕事を機械に任せることで、人にしか出来ない仕事に集中する時間的余裕が生まれます。

次に発荷主にとっては、異なる事業者との共同輸送や他商品・製品との混載、同業他社とのパレットの共同利

用など、積載効率の向上が見込まれます。

最後に着荷主にとっても、物流現場の自動化や機械化によるDXの推進がより現実的になることで、荷受け作業時間の短縮により、荷物を従来よりも早く受け取ることが出来るといった効果がもたらされると考えられます。

当社は今後も、政府の施策や物流業界の動きを的確に把握し、お客さまのニーズに合ったサービスの提供に尽力して参ります。何かご要望がございましたら、当社の営業担当へご照会下さい。

<参考文献>

国土交通省ホームページ <https://www.mlit.go.jp/index.html>

経済産業省ホームページ <https://www.meti.go.jp/>

海外ネットワーク

2022年7月1日現在、当社は41カ国・地域に海外ネットワークを展開。
「三井住友海上の現状2022」より

【主要な拠点所在都市】



【欧州・中東・アフリカ】

ロンドン
ダービー
パリ
ケルン
アムステルダム
ブリュッセル
ミラノ
マドリード
ブラティスラバ
チューリッヒ
モスクワ
サンクトペテルブルク
ドバイ
アブダビ
ヨハネスブルグ

【アジア・オセアニア】

上海
北京
広州
蘇州
無錫
深圳
香港
マカオ
台北
ソウル
シドニー
メルボルン
オークランド
ニューデリー
ムンバイ
チェンナイ
グワダラハラ
シンガポール
クアラルンプール
ペタリンジャヤ
ラバワン
バンドルスリプガワン
ジャカルタ
マニラ
バンコク
ハノイ
ホーチミン
ヤンゴン
プノンペン
ビエンチャン
バンガロール
コロンボ

【米州】

ウォーレン
ニューヨーク
シンシナティ
トレントン
ロサンゼルス
アトランタ
マイアミ
デトロイト
シカゴ
オーバーランドパーク
ダラス
トロント
ハミルトン(バミューダ)
メキシコシティ
イラプアト
ケレタロ
パナマシティ
ボゴタ
リマ
サンパウロ
ブエノスアイレス