

次世代の港づくり

～合成燃料を使った脱炭素港～

1. 背景

名古屋港等の港湾において、貨物船をはじめとする大型船舶の離着岸は小型船であるタグボートによる誘導によって行われている。

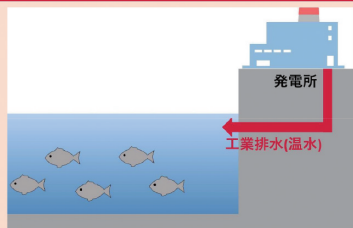
タグボートは従来、推進機の動力源は軽油が主流であった。

ここでタグボートの動力源を電気とした電気推進船を用いることでカーボンニュートラルへ向けたCO2排出量削減ができ、無線給電をすることで電気推進船の課題である運航可能時間の延長ができると考えられる。



四日市、名古屋港沖

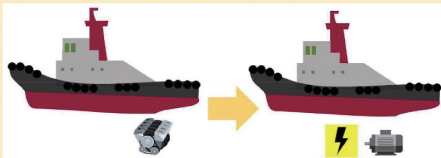
6. 工業排水(温水)の利用



温排水を利用した養殖

火力発電での発電時に排出される温排水を用いることで、1年中各生物に適した水温に調節できる。アユ、ウナギ、マダイ、クルマエビ、アワビなどを養殖。

4. タグボートの無人電動化



ディーゼルエンジンからモーターへ

名古屋港(四日市コンビナート含)におけるタグボートの年間燃料(軽油)消費量: 推定5000kℓ
軽油1ℓ当たりのCO2排出量: 2.62kg

名古屋港におけるタグボートの年間CO2排出量: 推定13100(t)

電動化+電力源のカーボンニュートラル化により脱炭素化
無人化+無線給電により人手不足解消・運航可能時間延長

7. 災害時の対応

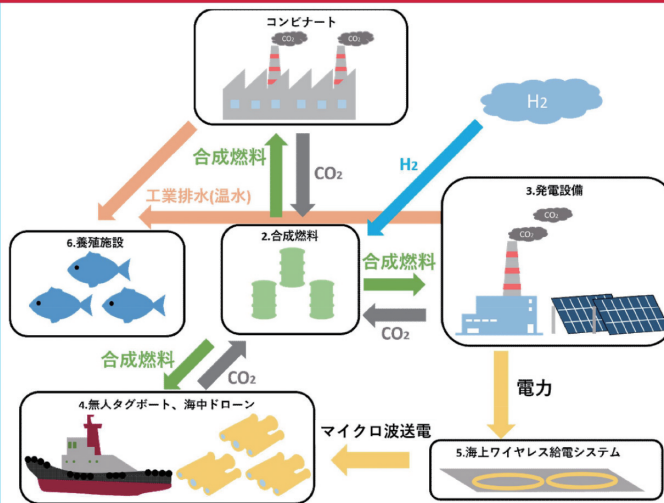


電力網イメージ

海底ケーブルを利用しているため、地上の電線網と比較して地震や台風の影響が少ない。地震や台風によって一部の発電所からの送電が停止した場合、給電ユニットと海底ケーブルによって構築された港湾周辺の電力網により電力の融通をすることで停電からの早期復旧ができる。

タグボートは無人運転のため、津波等が迫っている際に人的被害無き船を沖に移動させ、船の損傷や地上への乗り上げを防ぐ。

エネルギーの循環



2. 合成燃料



出典: 独立行政法人エネルギー・金属資源機構

合成燃料の製造過程

CO2と水素を合成(FT合成)して製造される人工的な燃料である、e-fuelと呼ばれる合成燃料で発電する。水素が調達できれば生産可能なため、原油生産国でなくとも燃料が製造できる。

化石燃料と同等の高いエネルギー密度であり、液体燃料であるため、現行の発電施設の流用が可能。2040年までには、現在の日本の原油消費量と同等のe-fuel生産能力が得られる見込みである。

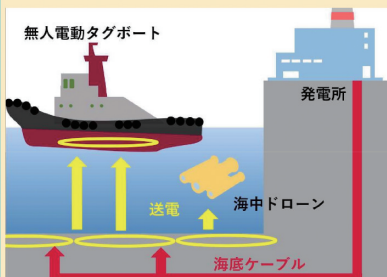
3. 発電設備



発電設備の配置図

合成燃料による発電は、現行の火力発電所の設備を転用できる。港湾周辺に点在する火力発電所を利用することで、経済的な発電システムの転換が可能となる。メガソーラーの利用や、火力発電により排出される分のCO2を回収・合成し、再び発電に用いることで、発電によるCO2排出量は実質0となる。

5. 海上ワイヤレス給電システム



ワイヤレス給電によって電力を供給

現在の空気中での無線電力伝送効率率は最大92.8%であり、今後伝送可能電力の増大、水中への転用が期待できる。タグボート・水中ドローン運用範囲に給電ユニットを複数接地し、マイクロ波により海底(水深~30m)から無線給電をする。

発電所・メガソーラーから給電ユニットまでは海底ケーブルにより送電。

用途に適した水中ドローンを活用することにより、コンテナ船・タグボートの船底メンテナンスや、海底の清掃の無人自動化が可能。

無線給電により、現在1時間程度である連続作業可能時間のバッテリー容量による制限が解除できる。タグボートが活動する名古屋港から四日市港、中部国際空港付近までの範囲で無線給電を可能とする。



名古屋港の無線給電範囲