

洋上風力の産業集積化による地域振興・雇用創出

－ 洋上風力の拠点港の整備 －

平成26年3月24日

経済産業省 岩本晃一

洋上風力は、その事業規模の大きさから、日本・ドイツとも地方政府は地域振興・雇用創出の大きな期待をかけている。

2012年05月28日版 日経ビジネスDigital（抜粋）

「浮体式洋上風力」は第2の自動車産業 産業の裾野広い洋上風力発電

陸上の風力発電設備の製造に必要な部品点数は、約2万点と言われる。これは、ガソリン自動車の約3万点、電気自動車（EV）の約1万点に匹敵する。洋上になれば、さらに部品点数は増える。各国政府が洋上風力に力を入れるのは、風力や太陽光発電の陸上での立地に限界が見え始めたなか、残された再生可能エネルギーのフロンティアとしての期待とともに、部品や素材など、裾野に幅広い産業を生み出すことを期待している。

○ 2013年、**ドイツの賦課金総額は約190億€と予測（*）**、その資金が再生エネ産業に投入されて企業が成長。ブレーマーハーフェンは、それらのうちある程度の規模の企業群を1つの地方都市に誘致し、その地方都市経済が復興したという実例。

（*）BDEW（ドイツエネルギー水道連合会予測）

○ 一方、日本でも2012年7月から買取価格制度が開始。2013年度の買取価格総額は4,800億円、賦課金総額は3,133億円(*) (大部分は太陽光分野に投入)、風力分野は、やがてドイツのように拡大すると予想。もし、ある程度の規模の企業群を1つの地方都市に誘致すれば、その地方都市経済が活況を呈する可能性。 (*) 2012年度賦課金総額は1,302億円

<極めてラフな試算>

日本の総発電量の5% (現在は1%) を再生可能エネルギーで賄うとすると、

買取価格総額 = 平均買取価格23円 / kWh × 8574億kWh × 5% = 1兆円

(買取価格の平均値を23円 / kWhと仮定、総発電量は平成23年度のデータ)

→ 毎年、約1兆円が日本の再生可能エネルギー産業に投入、もし仮にそのうち半分が風力分野に投入されたとすると毎年5,000億円が投入されることになる。

○ 将来的には、風力市場規模、風車開発地点までの距離、港湾の耐荷重性、広さ、水深等の観点から、日本の各風力サイトに向けて出荷される**複数の拠点港が出現**。

○ 特に西日本においては、間もなく韓国・中国においても洋上風力の本格導入が計画されていることから、韓国・中国のマーケットも視野に入れた拠点港が出現する可能性。

○ 西日本や日本海側の我が国の洋上風力プロジェクトに向けて、韓国・中国の港湾から出荷される事態は好ましくない。**韓国・中国よりも先に拠点港を整備することが重要**。

* 2011年11月、韓国政府は2019年までに10兆2000億ウォンを投じ、半島南西部沖の洋上に500基200万kWの洋上風力の建設を発表。

ブレーマーハーフェン

Bremerhaven

市の経済復興が、‘サクセスストーリー’として報じられている。
経済状況が厳しい北ドイツにおけるブレーマーハーフェンの輝くような実績。

Boomtown Bremerhaven: The Offshore Wind Industry Success Story

By Eize de Vries, Wind Technology Correspondent

2009/03/13 | 3 Comments

Formerly a region of high-unemployment, the German port of Bremerhaven has experienced a remarkable economic upturn, transforming into a major offshore wind power know-how centre and more.

Showcase: Bremerhaven's success story⁽⁴⁵⁾

Bremerhaven has attracted half of the €500 million invested in offshore wind power development along the German North Sea coastal region during the past years. Its economy, based on shipping, shipbuilding, and a commercial fishery faced a strong economic downturn in the 1990s. In the early 2000s, the local authorities evaluated possible means of economic diversification. The historical strengths of this area included comprehensive maritime technology know-how and a skilled

The industrial development is supported by research facilities such as Deutsche Windguard, which operates one of the largest wind tunnels in the world, with special acoustical optimisation for rotor blades. Another example is the Fraunhofer Institute, which operates a new rotor blade test facility for blades up to 70m long. In future this blade testing capability will be expanded to include 100m long blades.

Seaport City Bremerhaven



- Bremerhaven is the largest city on the German North Sea coast (population 114,000).
- Bremerhaven is situated at the Weser River and is part of the Federal State of Bremen.
- Both the past and the present of Bremerhaven as a business center are marked by its port and maritime industry (shipbuilding, engineering, steel and plant construction). Bremerhaven is Germany's leading fish processing location.
- **Bremerhaven is developing into a nucleus for renewable energy sources with a focus on offshore wind**



ブレーメンの音楽隊で有名なブレーメンは、1358年に加盟したハンザ同盟の港町として栄え、市庁舎とローラント像は世界遺産に登録され、今も古い町並みが残り、おしゃれな店が多く、夏には多くの観光客で賑わう。日本人観光客は残念ながら少ない。

ブレーメンからウェザー川に沿って約50km, アウトバーンにのって車で約30分の距離にある北海に面した人口11.3万人の港町がブレーマーハーフェンである。

ブレーメンは今でも港湾都市として栄えている。



ブレーマーハーフェン港を上空から見たところ。

多くの港湾が自動車出荷港などに使用されている。

そのうち洋上風力の出荷港として用いられているのは、①～⑤である。

③は改修中、④は新しく建設中であるため、実際に用いられているのは、①②⑤である。

Copyright ; Dr. Mathias Grabs,
bis Bremerhaven



1 Containerterminal 1

The Containerterminal 1 serves as a base port for the offshore wind farm North Sea East 1. Along the 500-meter quay an area of 17 hectares for the handling, pre-assembling and storing of offshore wind power plants is available. As the terminal has a water depth of 12.60 metres the wind farm can be reached without transport vessels needing to stop at a lock.

2 ABC-Halbinsel

At the so-called ABC-Halbinsel, adjacent to the car terminal, a 900-metre quay and sufficient space for handling, pre-assembling and storing of heaviest offshore plants is available.

3 Werfthafen

On the former shipyard site of Schichau Seebeck, the Seebeck offshore industrial park is located. Centrally located offices, storage areas and moorings for service ships are available.

4 Offshore Terminal Bremerhaven OTB

In Blexer Bogen, a new terminal is going to be built directly on the banks of the Weser River. With a heavy-load quay of half a kilometre in length, a 25-hectare surface area and two to three moorings it will also be able to handle seasonal transportation for the offshore wind industry from 2014 / 2015. Turbines can be loaded from the factory straight onto sea-going vessels of up to 10.80 meters depth. From OTB 160 wind turbines per year can be assembled and loaded onto special ships and jack-ups. The 200 hectares located behind the area provide space for production and storage.

5 Labradorhafen

In Labradorhafen today, manufacturers handle nacelles, rotor blades and foundations. On the east and west sides of the dock, the kilometre-long quayside ensures sufficient space for large-scale manoeuvres. The large heavy load areas (100 x 16 metres and 175 x 15.5 / 26 meters) can bear up to 50 tons per square metre.

Contact:

Nils Schnorrenberger
schnorrenberger@bis-bremerhaven.de
www.bis-bremerhaven.de

現在、ブレーマーハーフェン港は、世界第6位のコンテナ取扱量、欧州第4位の貨物取扱量、欧州第2位の自動車輸出入台数。国内で生産された多くのドイツ車がここから世界に向けて出荷されている(出荷台数約200万台／年)。

- 12世紀、一帯はLeheと呼ばれた。スウェーデンとブレーメンの間で土地争奪の戦い。ブレーメンが勝利。
- 大型船の時代になり、ウェザー川を運行してブレーメンまで到達できない大型船が出現すると、1827年、大型船の寄港として、ブレーマーハーフェンが設置された。
ブレーマーハーフェンは、文字通り Bremen's harbour = Bremener haven の意味。
→ 両市合わせて German Federal City State 'Freie Hansestadt Bremen' (自由ハンザ都市ブレーメン)となる。
- 北米大陸への移民の送り出し港として活躍。
- 1848年、ドイツ海軍の軍港が置かれ、軍艦の建造・修理などの産業が集積。
- 第二次大戦中、連合軍の空爆で町の約90%が破壊。古い街並みをほとんど喪失。
- 第二次大戦後、ドイツ駐留米軍への物資供給港。多くの米国人家族が居住。
- 1989年、東西ドイツ統一後、米軍・米国人家族が去る。

○ 1980年代後半、新興国が造船業に参入、市のほとんどの造船所が閉鎖(3千人失業)。

○ 地域経済は米軍、造船業、海運業、水産加工業の4分野に依存していたが、うち米軍経済と造船業の2分野が一気に失われた。

失業率は1980年5.8%から2005年25.6%(統計修正後23.7%)へと急激に悪化。

人口が1985年13.4万人から2000年12.1万人に一気に激減。

○ 2001-02年、危機感を持った市政府のなかに経済復興チームが結成(当時のチーム長が現在の経済振興公社BIS総裁)。

○ まず市が有する他地域と比べて比較優位な地域資源の確認作業から開始。

→ ①港湾施設、②Maersk, MSCなどの海運企業、③重機の設計製造技術や海運ノウハウを持った熟練労働者の存在、④造船メーカーに部品を供給してきた機械産業の集積。

→ これらを活かす復興方法を検討。

ー 北海の主な洋上風力開発地点が市から200-300海里以内に存在。風車の運送コストが安い。洋上風力の輸送費は発電コストの20から25%と言われている。海に誤って落ちた作業員を救助する緊急ヘリは約50分で北海のドイツの開発地点全域にほぼ到達可能。

ー 今やトライポッドは高さ40~60m・重さ700~900トン、ナセルは300~400トン。工場・港湾の敷地内であっても移動は短距離、ましてや道路上の運搬は不可能。

→ 工場から直ちに海に出荷可能な港湾、耐荷重性港湾 Heavy Load Terminal 及び深い水深の港湾が必須。

SPMT (Self-Propelled Modular Transporter)



© Foto: Offshore-Stiftung / Repower / Jan Oelker

ナセルを道路上
搬送することは、
ほぼ不可能に近い。

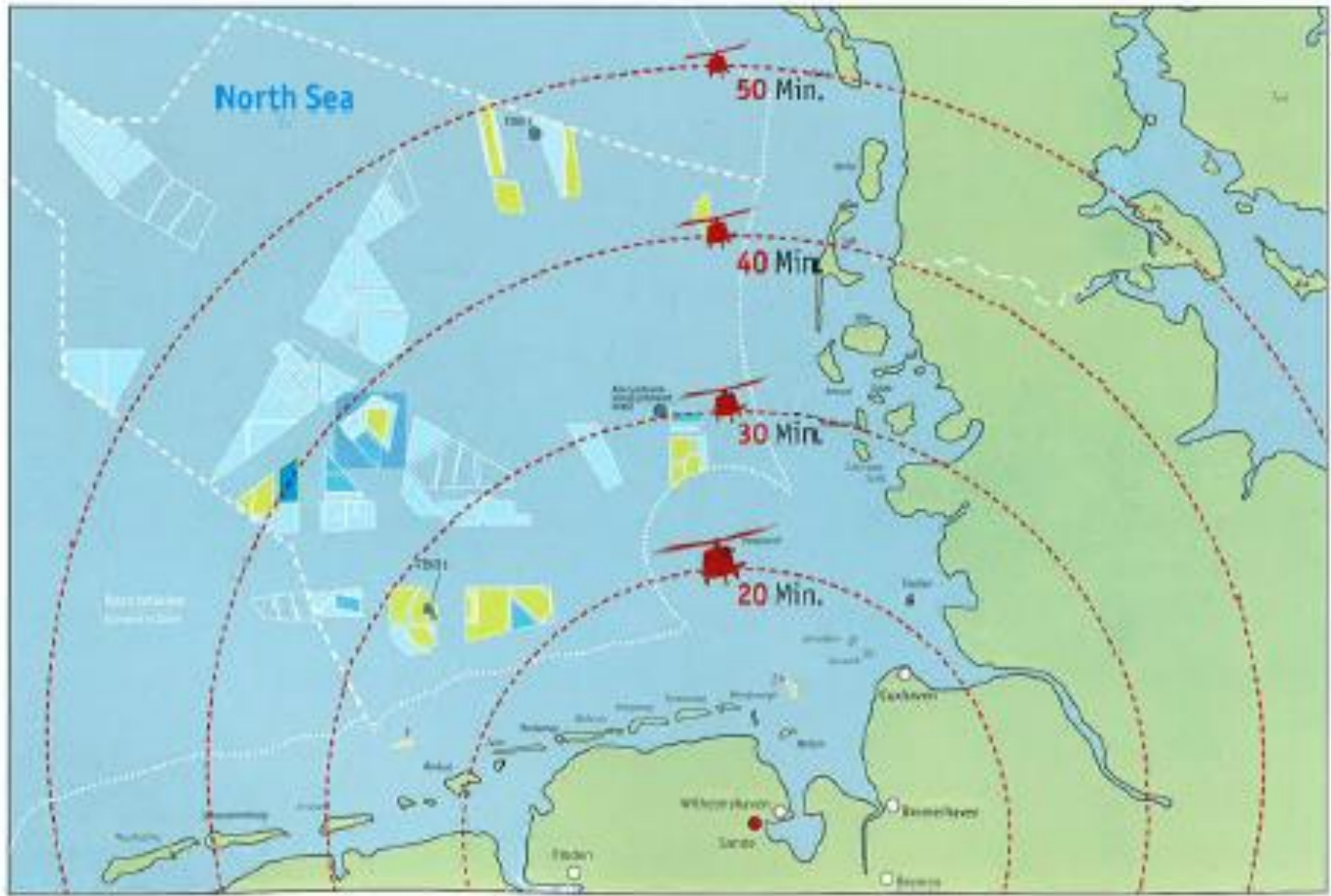
重いナセルを大量
に保管可能な耐
荷重性の広大な
土地が必要

写真はアルファベ
ンタス・サイトに向
けて出荷する
AREVAの5MW





工場から
直ちに船
に積み込
み可能な
耐荷重性
港湾が必
要。



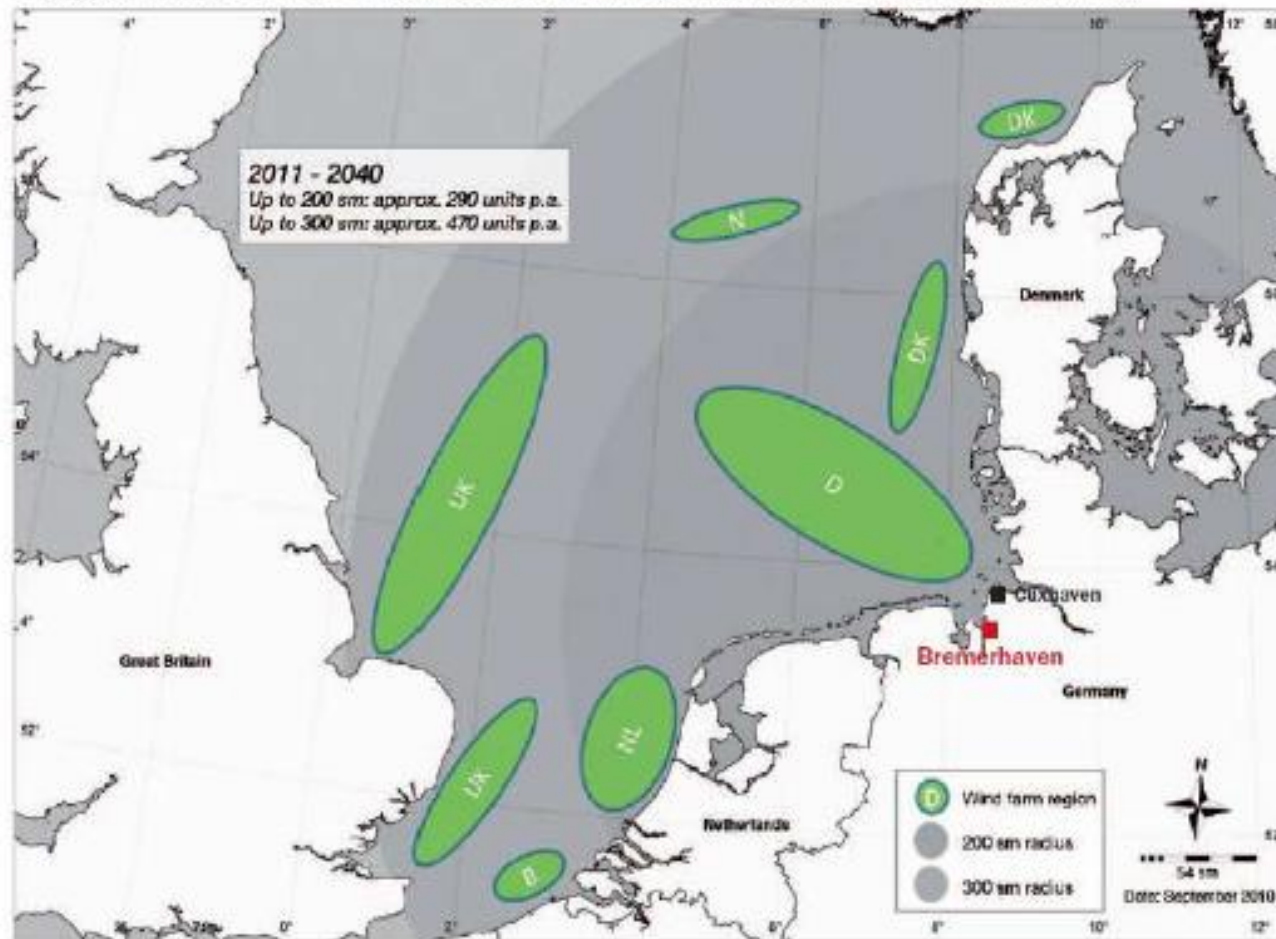
Flight minutes depend on the weather situation and the payloads.

Source: WSKJNG Helicopter Service

緊急ヘリで約50分飛ばば北海のドイツの開発サイトのほぼ全域に到達可能。

Enormous market potential in the North Sea

Deployment radii (200 and 300 sea miles) for the installation vessels from the base port in Bremerhaven



ブレーマーハーフェンから距離が200カイリ(濃い円形部分)内にドイツ、オランダ、デンマークの開発サイトがあり、300カイリ(薄い円形部分)内に英国、ベルギーの開発サイトがある。

Source: Prognos AG, Regionalwirtschaftliche Potenzialanalyse für ein Offshore Terminal Bremerhaven, Januar 2011



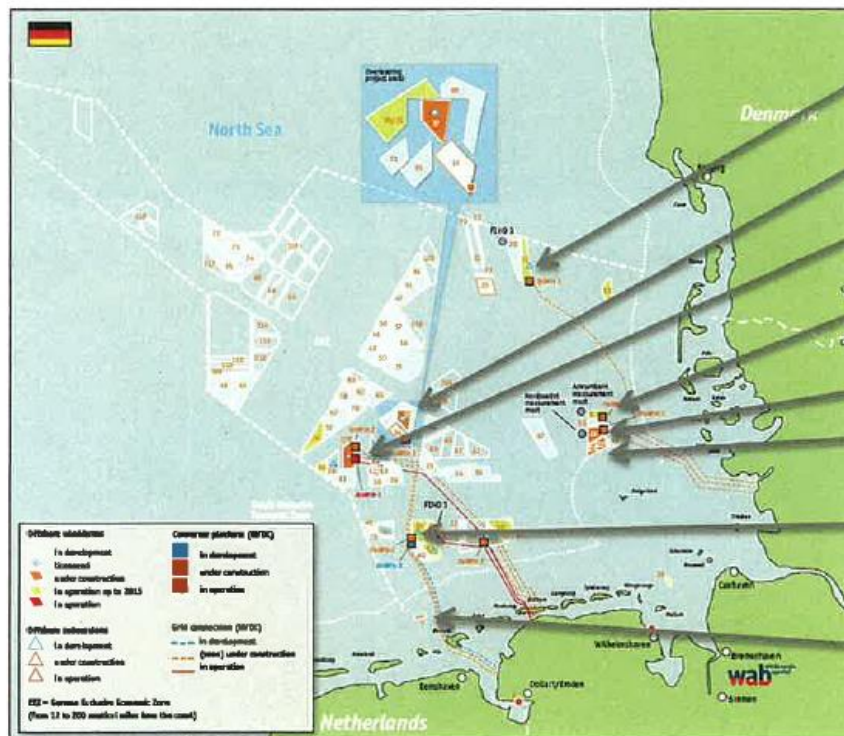
市政府は、2030年までにドイツが北海で進める25GWが、北海全体では2040年までに4,500基が、ブレーマーハーフェンから出荷可能な市場として見込めるとしている。

Close to the market potential Offshore wind farms in the German North Sea under construction

In the German North Sea according to a study by Prognos AG it is expected with an average annual construction from 2011 to 2040 (new developments and repowering) of about 200 wind turbines.

By 2040 the maximum achievement of approximately 4,500 turbines installed in the North Sea will be reached.

This stock includes the deconstruction and repowering of outdated facilities and corresponds to a electrical capacity of over 30 GW.



- ▶ DanTysk
- ▶ Global Tech 1
- ▶ Bard Offshore 1
- ▶ Amrumbank West
- ▶ Nordsee Ost
- ▶ Meerwind Süd/Ost
- ▶ Trianel Windpark Borkum, (former Borkum West II) first phase
- ▶ Borkum Riffgat

The German federal government is working on the installation of 25 GW of installed wind energy capacity in the German Sea (North Sea and Baltic Sea) by 2030.

○ 検討の結果、洋上風力企業を誘致、地元の中小企業が部品を供給し、工場で加工組立て、港から風車を出荷するという事業活動で市経済を復興する計画を策定。

○ 復興計画は直ちに市・州の議会で承認、EUに提出されて認可を受け、資金が拠出。EUのERDF(European Regional Development Fund)から約半分、残りは州・市、企業など合計3.22億€。資金の具体的な使途は州議会で決定。

これまで主にビジネス・インフラに投資。

- ・既存の港湾の改修
- ・旧自動車倉庫跡地の整備
- ・風車部品搬出の線路敷設
- ・港湾周辺の土地の購入
- ・工場団地としての整備
- ・大学・研究所の設置 等

○ ブレーメン州も過去数年間に数億€をインフラや研究開発などの分野に投入。財・サービスを供給する地元の中小企業も数億€の設備投資を行い、これまで約1,000人の新規雇用を創出し、存在感を増している。

○ 造船業から洋上風力業への構造転換は例がなく、市政府は慎重に進めた。
当初、全ての議員が賛同した訳ではなく、市・州の全議員に理解を得るため、1人ずつ時間をかけて説明する地道な努力 → 全議員の理解を得られた。

Priority axis	EU funding	National public-sector funding	National private-sector funding	Overall funding	Share of EU funding
	(a)	(b)	(c)	(d)=(a)+(b)+(c)	(e)=a/(d)
Priority axis 1: Promoting innovation and knowledge	94,800,000	55,510,000	76,990,000	227,300,000	41.71
Priority axis 2: Activating urban commercial and residential areas	45,000,000	43,500,000	1,500,000	90,000,000	50.00
Technical assistance	2,206,631	2,206,631	0	4,413,262	50.00
Total	142,006,631	101,216,631	78,490,000	321,713,262	44.14

ブレーマーハーフェンの開発に拠出された資金
EU; European Structural Fund 2007-13

出典) Assessment of the status, development and diversification of fisheries-dependent communities, Bremerhaven Case Study Report, European Commission, July 2010

○ 成果；

- 2008年以降、直接雇用として、洋上風力分野で3千人増、港湾全体では1.7万人増。失業率は2009年15.3%にまで大幅に低下（2011年は16.3%、ドイツ全体では8%）。2020年目標に更に1万人の雇用創出を予定。
- フルタイム正規雇用者は2003年4.31万人から2010年4.67万人、7年間で＋8.4%増加。
- 事業所売上高計は2000年28.4億€から2008年34.0億€、8年間で＋20.0%増加。
- EWEA(European Wind Energy Association)レポートの分析によれば、過去数年間、北海沿岸地域に約5億€の民間資金が投資、うち半分がブレーマーハーフェンに投資。

○ 今後の開発計画；

- 風車がより大型化することが想定されるため、北海に面した場所に新しく港湾 Heavy Load Terminal ; OTB (Offshore Terminal Bremerhaven)を建設中、2016年までに運用開始を目指す。北海を通過可能な大型コンテナ船2隻が接岸可能。

幅500m, 広さ25ha, 低潮時でも14.5mの水深。250トン以上のナセル、61.5m以上のブレードの取扱い可能。年間出荷能力160基／年（現在の港湾の出荷能力は160基／年であり、開発後は320基／年に倍増する）。

OTBは、ブレーマーハーフェンの北部、ウェザー川の河口 Blexer Bogen 地区に建設。EUからの資金「European structural Fund 2007-2013」が切れたため、民間からの投資を募っている。建設資金は約2億€と見込んでいる。

ー OTBのすぐ後背に、新しく工場団地 Luneplate 200ha が整備される予定であり、両者間は陸路と水路の両方で輸送可能。隣接するニーダーザクセン州は、ブレーマーハーフェンの成功を見て、共同開発の提案。ジェット機が離発着可能な新空港の建設も計画。

○ ブレーマーハーフェンに組立工場と出荷港が置かれ、ブレーメンにはこれら企業の事務所や洋上風力の企画設計開発等を行う企業が集積し、両市が一体的に発展。

1人当たりGDPが、経済発展しているバイエルン州や首都ベルリンよりも大きい経済が実現。

ブレーメン州 Gross Regional Product per Capita = 39,500€ (2008)

比較参考; バイエルン州33,900€ ベルリン市 24,700€

○ ブレーマーハーフェンの成功は、①賢明な地方政治力、②行政・民間による十分な投資、③成果が出るまでやり遂げる地方政府の遂行能力、にある。

大手企業がブレーマーハーフェンに進出した背景。

○ 市政府は、各企業を現地に招き、現場を見せ、希望するインフラ内容を丁寧に聞き取り、希望に沿って開発を実施。たとえば、

- ー 発電機メーカーは、新しく開発した発電機の実証実験の場所を希望したため、市政府は港湾の周辺に実証実験の土地を提供。
- ー AREVAは、工場の拡張計画があり、広い土地を希望したため、Labradorhafenにあった古い建屋を撤去、地盤沈下対策を施して土地を提供。
- ー Weser Windは、トライポッドを工場から直ちに海に出荷可能な環境を求めたため、市政府は線路を敷設し、出荷港近くの土地を提供。

- 北海に面した一帯は、かつての北米大陸への移民の送り出し港であり、海軍の軍艦の建造補修や造船メーカー等に機械部品、電機、プラスチック、海洋サービス、メンテナンス等を提供していた中小企業の集積が存在。
 - それら中小企業が今や洋上風車向け部品・サービスを提供し始めている。
 - 後背地の産業集積が、上記港湾都市の経済活動を支えている。
- 日本でもこうした産業集積が存在する地域では、洋上風力の拠点となり得る。



In best hands

Bremerhaven has a long tradition as a location for service and maintenance. Numerous companies are at site to offer high quality services:



Cranes, e. g. crawler cranes for "alpha ventus" (JB 114)



Shipping company with tugs and floating cranes (ENAK)



Port logistics



Logistics services providers, e. g. for REpower



Cable laying



Cable production and cable laying



Steel engineering and plant construction



Steel engineering and construction, ship sections building



Ship building yard for jack-up barges, repair- and equipping of serviceships



Logistics planners and service providers, e. g. vessel coordinator at "alpha ventus"



Offshore consulting



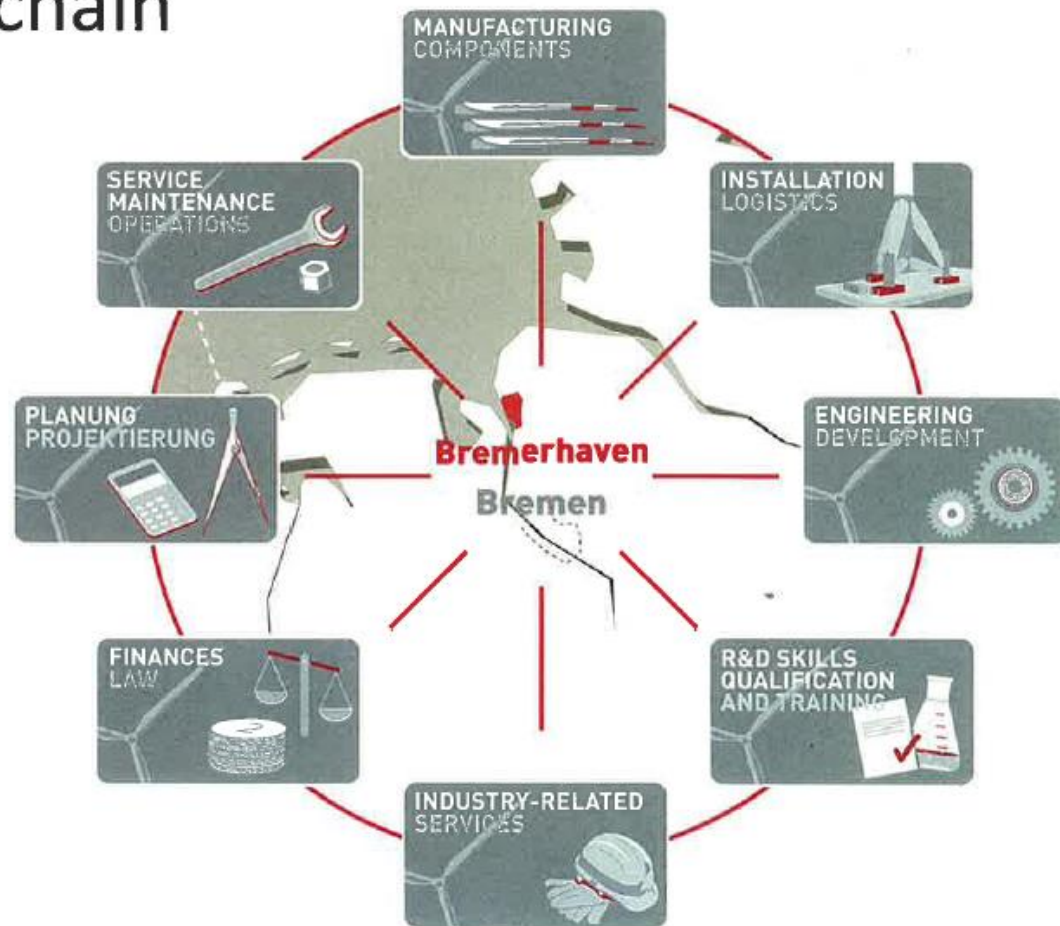
Experts bureau/marine surveyor



Service and maintenance

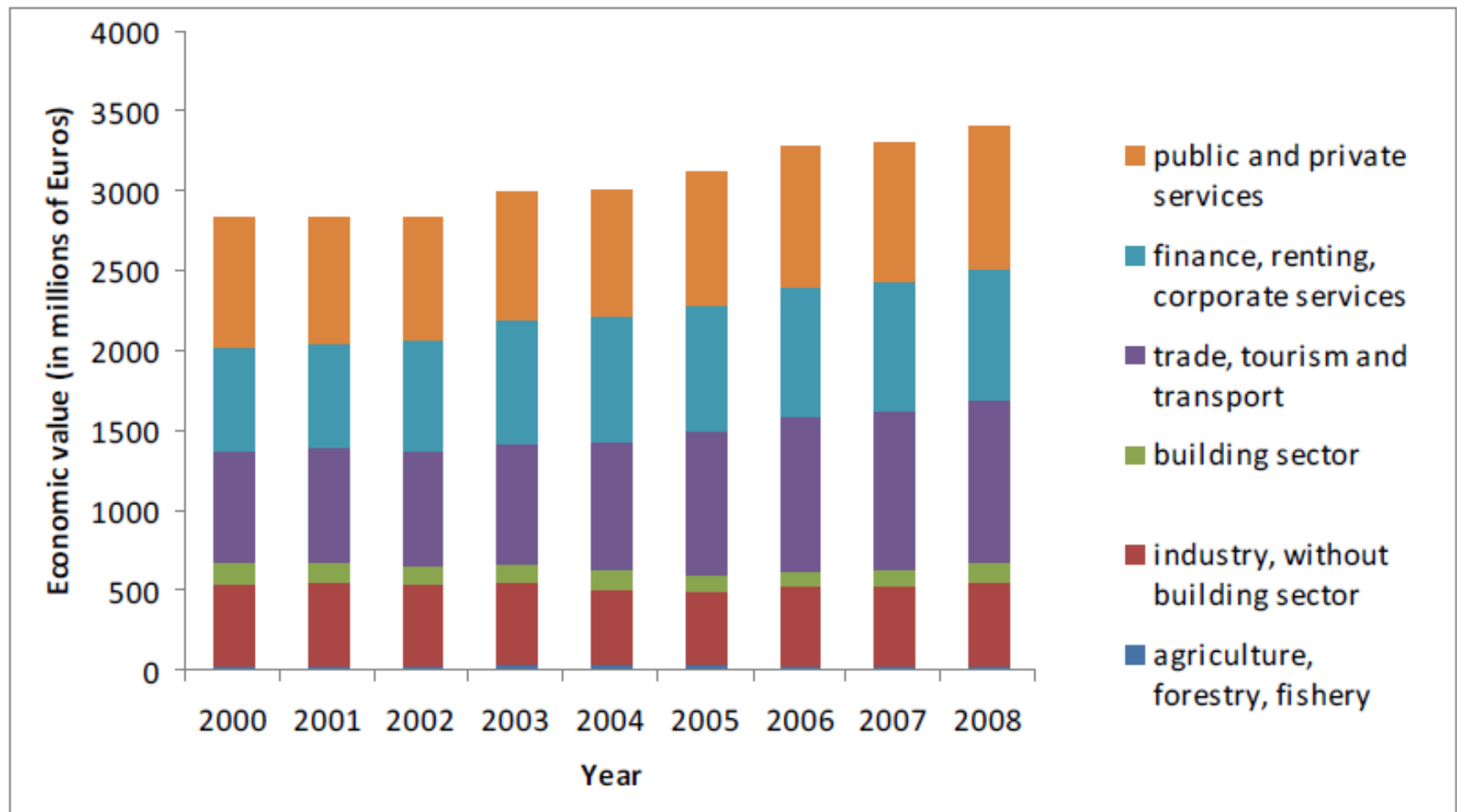
Along the value-added chain

- ▶ The BIS has advanced the development of suitable industrial areas at the sea deep-water for production, logistics and service of offshore wind turbines and the necessary port infrastructure
- ▶ Leading manufacturers of offshore turbines and other components of wind turbines have set up their production facilities in Bremerhaven and operate them successfully
- ▶ No other location has such a strong cluster of offshore wind energy producers and service providers on all levels along the value-added chain as in Bremerhaven



事業所売上高計は増加しており、「陸海の輸送部門」が特に成長している。

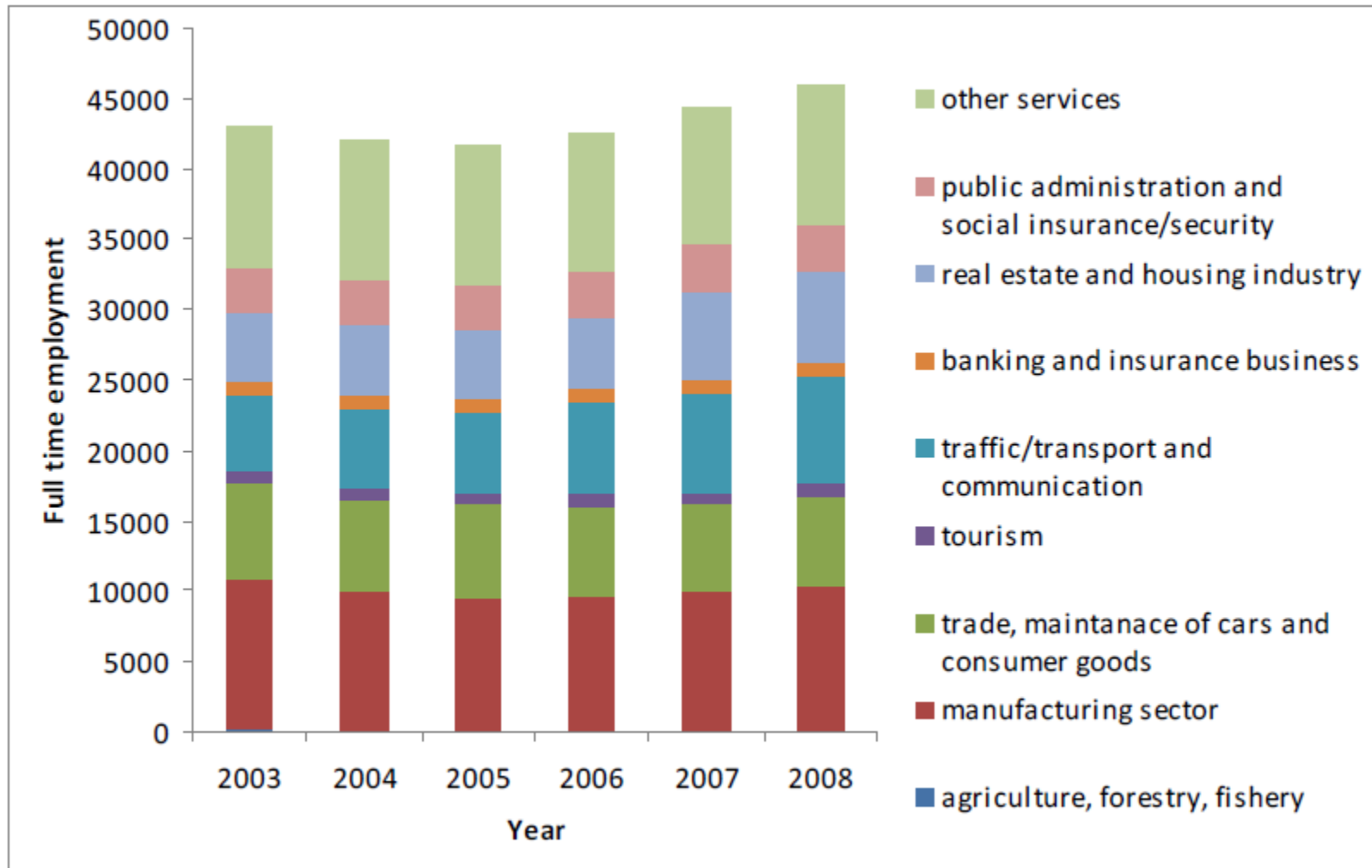
Figure 3. Turnover by different sectors in Bremerhaven, 2000 to 2008



出典) Assessment of the status, development and diversification of fisheries-dependent communities, Bremerhaven Case Study Report, European Commission, July 2010

就業者数は売上高に遅れて増加し始め、「製造部門」「陸海の輸送部門」が成長

Figure 5. Breakdown of full-time employment in Bremerhaven by sectors, 2003 to 2008



出典) Assessment of the status, development and diversification of fisheries-dependent communities, Bremerhaven Case Study Report, European Commission, July 2010

- Fachhochschule Bremerhaven – University of Applied Sciences Bremerhaven ;ドイツ国内で初めて Wind Energy 学科を設置。毎年80人を輩出、インターンシップを義務付け。企業の人気が高く青田刈りの様相。 2009年、Master Degree 設置。だがこれだけでは企業の人材需要を満たすことは難しいため、Oldenburg , Hannover , Bremen の各大学とも連携。
- Deutsche Wind Guard ;世界最大級のローターブレード用の風洞実験設備。
- Fraunhofer Institut Windenergie und Energiesystemtechnik ;ローターブレードの試験装置。現在70m まで可能→将来的には100m まで対応可能。120人の研究者。
- Bremen Institute for Production and Logistic (BIBA) ;洋上風力に関するオートメーションの研究。
- Institute of Shipping Economics and logistics (ISL) ;洋上風力のLogistics の研究。
- Falck Nutec ;作業員の安全のための訓練センター。洋上風力では、飛び移る作業もあり、失敗すれば北海に落ちる。ヘリコプターから綱を伝って降りる作業もあり、危険な作業に従事する作業員のための訓練。

Research & developement



Universities:

- Oldenburg
- Hannover
- Bremen



**Master Course for Wind Energy
at the University of Applied
Sciences Bremerhaven**

- University of Applied Sciences Bremerhaven – Study Courses:
 - Maritime Technology
 - Wind Energy
 - Process Engineering and Energy Technology
 - Berufliche Bildung Bremerhaven GmbH
 - bfw Bwerufsfortbildungswerk Bremerhaven
 - Fraunhofer Institute for Manufacturing Technology and Advanced Materials IFAM
 - InCoTrain Bremerhvaen
 - Bildung v Beratung

Research & developement



acoustically
optimized wind
tunnel in
Bremerhaven

Copyright ; Dr. Mathias Grabs, bis Bremerhaven

Research & development

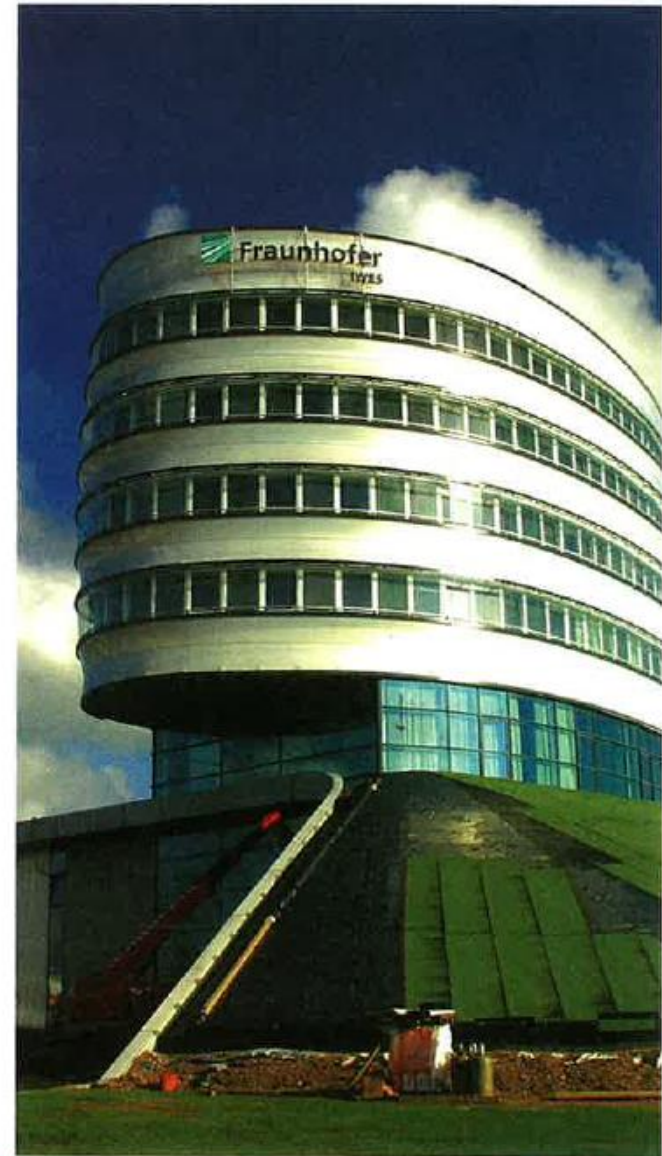


Fraunhofer
Institut
Windenergie und
Energiesystemtechnik

Testing centre for rotorblades in Bremerhaven

Fraunhofer Institute for Wind Energy and Energy System Technology (IWES) in Bremerhaven

- ▶ The research activities of the Fraunhofer Institute for Wind Energy and Energy System Technology IWES (est. in 2009) cover wind energy and the integration of renewable energies into energy supply structures
- ▶ The IWES Rotor Blade Competence Center in the industrial area Am Seedeich is a common project of the Federal Government and the counties of Lower Saxony and Bremen
- ▶ Tasks of the test- and competence center rotor blade in halls with up to 90m length are
 - full scale rotor blade tests
 - tests on components
 - tests on material
 - tests in a climate chamber
 - developments of new rotor blade concepts



フランクフルト研究所は、2014年末までに、10MW機まで対応可能なナセルの試験装置を導入。ナセルの最大重量は400トンまで対応可能

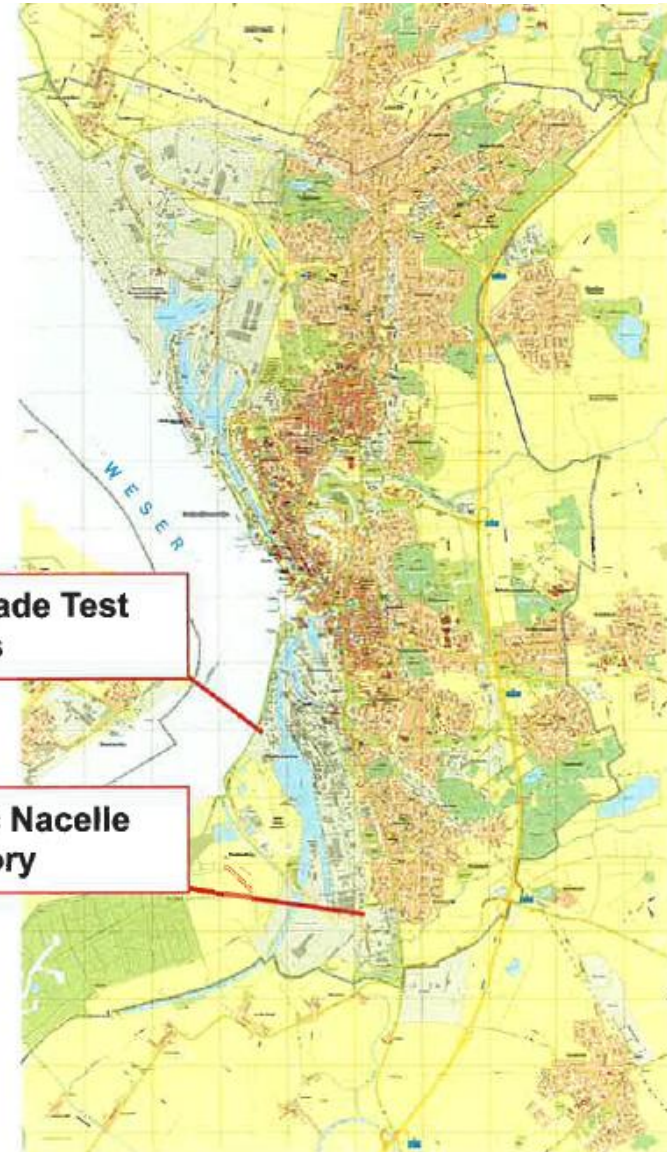


Nacelle Test Stand (DyNaLab) at IWES

- ▶ The **Dynamic Nacelle Laboratory (DyNaLab)** will start up in 2014 and will be the first nacelle test facility in Germany for testing drive powers up to 10 megawatts. The facility will cover an area of about 2000 m² and will enable state-of-the-art nacelles with drive powers from 2 to 7,5 megawatts to be tested under near-real conditions.
- ▶ The test stand is being jointly funded by the Federal Ministry for the Environment (BMU), the State of Bremen, and the European Fund for Regional Development (EFRD)

Rotor Blade Test Facilities

Dynamic Nacelle Laboratory



Offshore-Safety-Training-Centre Bremerhaven Falck-Nutec

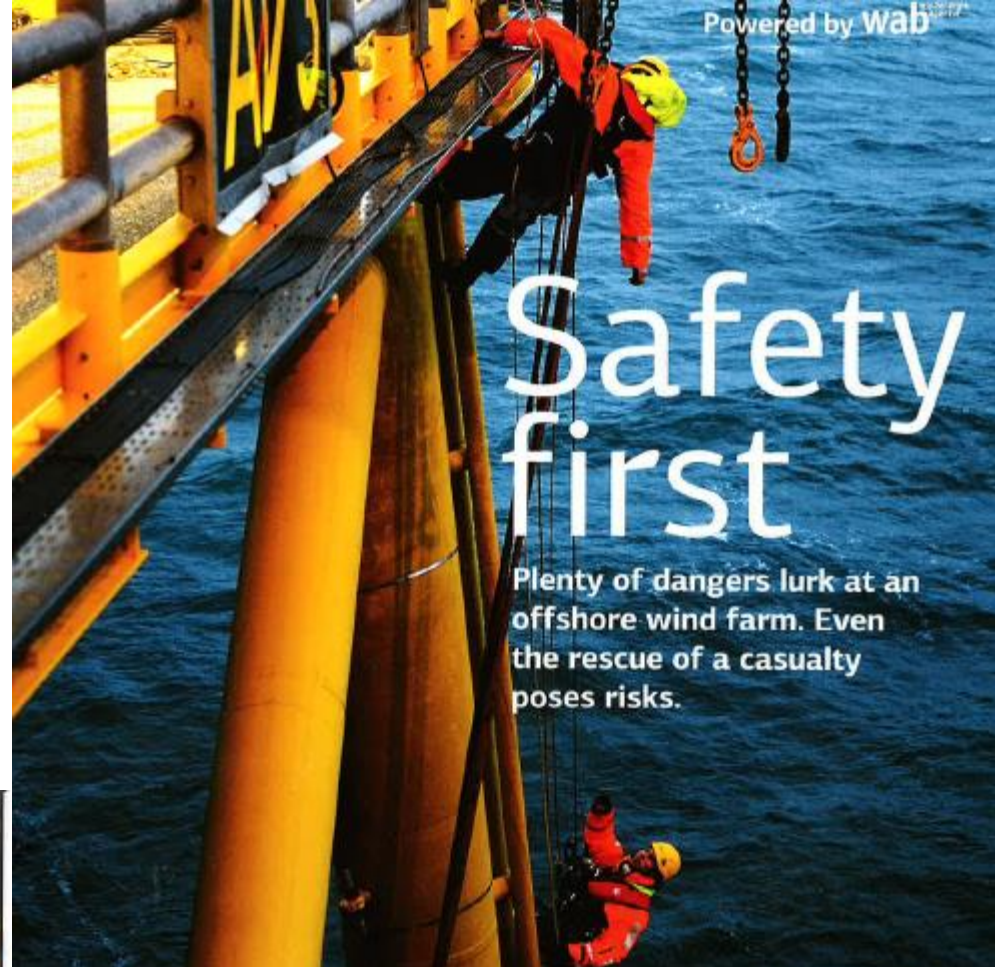


Falck Nutec



Copyright ; Dr. Mathias
Grabs, bis Bremerhaven

作業員が命綱
だけで作業する
こともある。 →



Safety first

Plenty of dangers lurk at an offshore wind farm. Even the rescue of a casualty poses risks.



Even without wind and waves, turning over the rescue boat is difficult enough - however, in an emergency man goes beyond himself.



いかなる作業員も、海に落ちた際の生き延び方、ヘリコプターからの降り方、救急救命の方法、出火(*)した場合の対処方法、高所からの救出方法などを学ぶことなく洋上で作業を行うことは許されない。

訓練センターでは安全規則を学び、実践的訓練を受ける。

(以上、BISペーパーから抜粋)

* ナセル内の油が燃える事故が想定される。

強風のなかでヘリからナセルに降りることもある。 →





Qualification & training

Skilled workforce and qualified management personnel can be trained in numerous courses run by these companies and institutions



Hochschule Bremerhaven



ドイツは産業クラスターの活動に極めて熱心な国であり、ブレーマーハーフェンも例外ではない。

○ Windenergie Agentur Bremerhaven/Bremen (WAB) ;

2002年に設立、メンバーは当初2桁だったが、順次増えて400社以上(2013.11時点)。

○ 会員のメリットや行事;

- ・ 事務局の仲介で会員企業のみならず企業の決定権限者や政治家に直ぐに面会可能。
- ・ ベルリンに事務所を持ち、常に政治家や政府幹部と接触、情報やポジションペーパーを手渡し。業界の「声」として活動。→ 会員企業の最も高いニーズ
- ・ ドイツや諸外国の市場に関するカンファレンスやトレードショー開催。
- ・ ホット 이슈に関するセミナーやプレスカンファレンスを開催。
- ・ 定期機関誌 Offshore Magazine, WAB newsletter, The Industry Reportの発行。
- ・ ドイツ最大の洋上風力カンファレンス WINDFORCE へ参加(12ヶ国、850人)、同時にトレードショー開催。
- ・ 各種セミナー、トレードショー、課題別WGに参加。
- ・ 海外視察ツアーへの参加。
- ・ 外国からの訪問者のホストを務める。会員企業の現場に招待し、会員の製品を紹介。
- ・ 地域でのイベント開催。



WABの懇親会の様子



WABのパーティの様子

WABの定期海外視察の様子 →

WABが定期的に発行している情報誌 ↓



WABの事務局



From left: Ronny Meyer, Managing Director; Susanne Penecke, Team Assistant; Katharina Schapher, Project Staff; Susanne Findeisen, Project Staff.



－ AREVA社

AREVA社はフランスの原子力メーカーであるが、2007年に子会社のMultibrid社(2010年にAREVAが完全子会社化)がブレーマーハーフェンで5MW級のM5000洋上風力発電用タービンの組立を行ったのが洋上風力分野への最初の参入である。M5000はブレーマーハーフェンの埠頭で開発、製造され、直接洋上風力発電所へと出荷されている。ドイツで最初の洋上風力発電所であるAlpha Ventusで6基の実証実験を行っている。

AREVA社の風力発電部門全体では750人の従業者数があり、ブレーマーハーフェンでは2011年末時点で545人の雇用を生み出している。ブレーマーハーフェンには製造及び技術部門が置かれ、サービス、試験、カスタマーサービスセンター及びベアリング部門の特別支所もある。

－ REpower社

ドイツが誇る洋上風車メーカーREpower社は、2007年に出力5MWの5M洋上風力タービンの工場をブレーマーハーフェンに建設し、Alpha Ventusサイトに6基提供している。

2008年には出力6MWの6Mモデルにアップグレードした最初の3基をブレーマーハーフェンで組み立てている。さらに、3.3MWの陸上風力用タービンである3.XMシリーズもブレーマーハーフェンで生産し、出荷している。ブレーマーハーフェンで製造している5M/6Mシリーズのナセルとハブは既に100ユニット以上の販売実績がある。ここからNordsee OstやThornton Bankプロジェクトへ出荷されている。

－ PowerBlades社

PowerBlades社は、2007年にREpower社とドイツのブレードメーカーであるSGL Rotec社とのジョイントベンチャーとして設立されたブレードメーカーであり、2011年末にREpower社の完全子会社となった。2008年にブレーマーハーフェンに工場を建設して以来、風力タービン用ブレードを1,000枚以上生産してきた。工場竣工時には約50人の従業者数から始め、現在までにREpower社の組立工場と合わせて275人の新規雇用を創出している。

－ WeserWind社

WeserWind社は2002年にブレーメンで、Georgsmarienhütte Holding社とStahl-Service-Center Group社の50:50出資により設立された会社であり、その後2004年にGeorgsmarienhütte Holding社が全株式を取得し完全子会社となった。

2005年にブレーマーハーフェンにWeserWind GmbH Offshore Construction Georgsmarienhütteの名で登記し、Georgsmarienhütteグループ内でプラントエンジニアリングビジネス部門を担当することになった。

ブレーマーハーフェンは、洋上風力の専門的技術等が入手しやすいこと、オンサイトで意志決定ができること等を理由に、2003年に移転した。現在ではブレーマーハーフェンで4番目に大きな洋上風力発電企業であり、高強度の鉄製の洋上基礎構造物の設計・製造を行っている。ブレーマーハーフェンの工場は約17万m²の製造エリアと、約7万m²の保管エリアを有している。年間最大100基の洋上基礎構造物を生産している。

ー PowerWind社

Power Wind社は2007年に設立された陸上風車(850kW、900kW、2500kW)のOEM企業である。ブレーマーハーフェンにある工場は面積が5,000m²で、2本の生産ラインを備えている。風車製造の他、プロジェクトマネジメントや資金調達の支援も行っている。本社はハンブルグにあり、ブレーマーハーフェンにある工場では180人の雇用を生み出している。



トライポッド(土台)を製造する工場内の様子



上;AREVAのナセル、下;トライポッド(土台)を製造する工場内の様子

Copyright ; Dr. Mathias Grabs, bis Bremerhaven

Companies in the Wind Energy Industry in Bremerhaven



AREVA Wind



WeserWind GmbH
Offshore Construction Georgsmarienhütte

WindMW





Name	Labradorhafen (1)	Offshore Terminal OTB (2) Details on next pages	ABC-Halbinsel Offshore Terminal (3)	Container Terminal 1 (4)
Quay length	1,132 metres	500 metres	900 metres	500 metres
Number of moorings	2 to 3	2 to 3	3	2 to 3
Water depth	7.6 metres	10.5 metres	10.5 metres	12.6 metres
Heavy-load suitability	Heavy-load platform 100 x 16 metres, up to 50 t/m ²	Heavy-load platform 500 x 70 metres	Suitable for storage and handling of offshore wind components	Heavy-load platform 400 x 34 metres, more than 50 t/m crane runway
Lock restrictions	182 x 35 metres	None	305 x 55 metres	None

Labradorhafen (1)

The publicly accessible Labradorhafen heavy-load facility provides businesses located around the inner harbour with the customised handling they need.

ABC-Halbinsel Offshore Terminal (3)

Vessels reach the ABC-Halbinsel, an offshore terminal operated by BLG WindEnergy Logistics, through the newly built, 305-metre by 55-metre Kaiserschleuse lock. The terminal lies between the Kaiserhafen II and III ports adjacent to the car terminal. Besides berths for ships, it has heavy-load areas for storing foundations and large components for offshore turbines. Here BLG WindEnergy Logistics provides logistics services for the Global Tech I, Borkum West II, and Nordsee Ost wind farms.

Container Terminal 1 (4)

RWE Innogy uses Container Terminal 1 as its base port for the installation of the Nordsee Ost 1 offshore wind farm. Altogether 48 wind turbines in the six-megawatt class will be pre-assembled and loaded here for transport to the wind farm site about 35 kilometres north of Helgoland.

現在、洋上風車の出荷港として用いている港灣を上空から見たところ。

Infrastructure for transshipment



▲ Containerterminal



◀ Offshore Terminal

Labradorhafen ▶



ABC-Halbinsel ▼



1999年の段階では、出荷を待つ自動車が無数に置かれていたが、

Southern fishery harbour, Labradorhafen 1999



わずか13年後の2012年には全て撤去され、整地化され、風車メーカーが工場を建設。製造が行われ、製品が出荷されている。大量の部品を保管可能な広い土地が提供。

Offshore-wind industry in the south of Bremerhaven in 2012





わずか6年後の2008年には、全て撤去、整地化され、地盤沈下対策を施した後、広い土地を希望するAREVAに提供される。



重いトライポッドを出荷する Weser Wind の希望に沿い、市政府は、耐荷重性の Heavy Load Terminal を整備した。

Heavy Load Terminal Labradorhafen



Public heavy load terminal

Eastsite

Labradorhafen:

175m x 15.5 bis 26m

bearing capacity: 7 to/m²

Westsite

Labradorhafen:

100m x 16m



重いトライポッドは道路を運搬できないため、工場から直ちに海に出荷可能な環境が確保されている。線路は市政府が敷設した。



タグボートに曳航されてトライポッドが運ばれていく様子



黄色部分； 北海に面した箇所に新しい港湾OTBの建設が進んでいる。
青色部分； 右側のニーダーザクセン州と共同で一体的な開発を計画。狭い飛行場は工場用地となり、ジェット機が離発着可能な広い空港が計画されている。

Future planning: Base port for offshore-wind industry



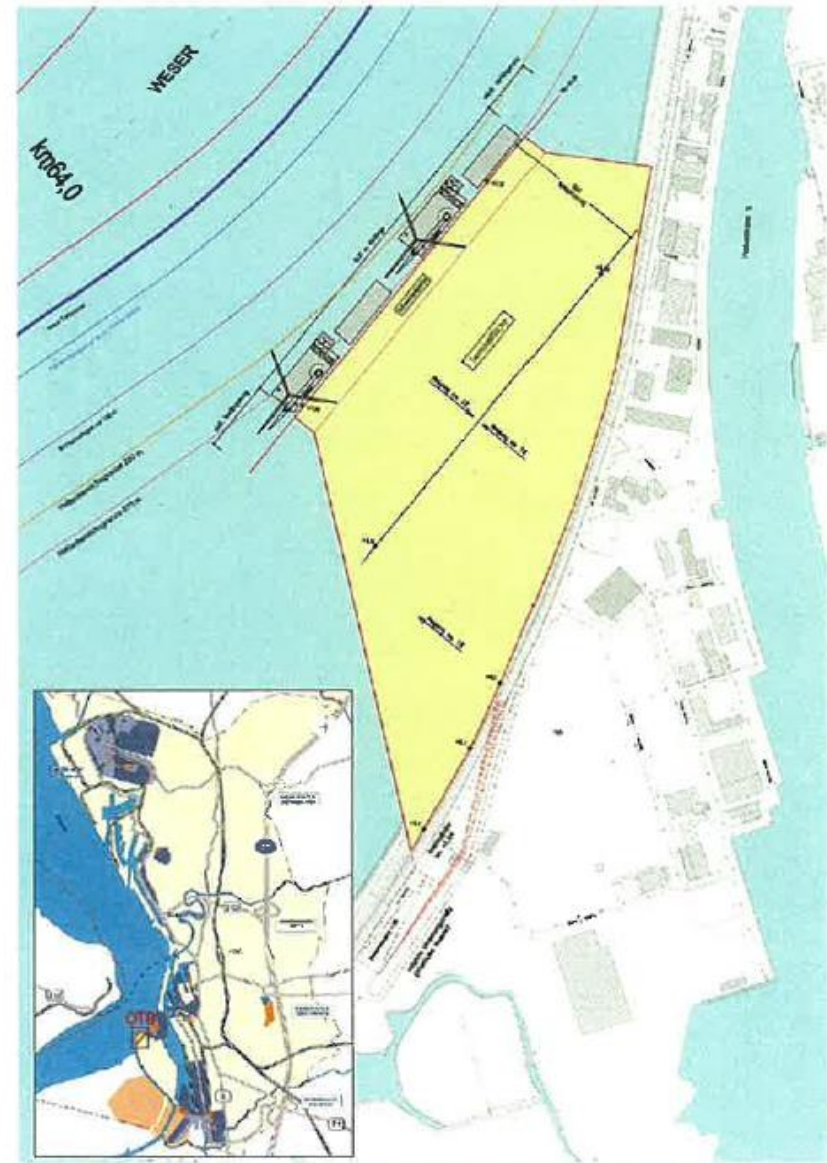
大型コンテナ船が2隻同時に着岸可能な Heavy Load Terminal ; OTB を建設中。

Offshore Terminal Bremerhaven (Projected for 2016)



Offshore Terminal Bremerhaven

- ▶ Owner: Federal State of Bremen
- ▶ Completion: approx. 2016
- ▶ Location: „Blexer Bogen“, on the bank of the Weser, in the south of the city
- ▶ Quay length: 500 m
- ▶ Moorings: 2 – 3
- ▶ Water depth: 10,5 m
- ▶ Heavy-load suitability:
Heavy-duty slab 500 * 70 metres
- ▶ Covered area: 25 Hektar
- ▶ Capacity: up to 160 wind-turbines a year
- ▶ Transport and connection: BAB A27
- ▶ Completion: approx. 2016
- ▶ Lock restriction: None
- ▶ www.offshore-windport.de



北側の洋上風車の出荷港を上空から見る。後方に風車が建っているが、これは市政府が風車メーカーの要望に沿って、新しく開発した風車の実証試験サイトを提供したもの。

Offshore-wind energy in the north of Bremerhaven



Offshore-Transshipment at the Container Terminal



Since 2011 **RWE Innogy** is using areas in the container harbour in Bremerhaven as a base harbour for the construction of offshore wind farms (Nordsee Ost1).

The contracts with Eurogate are scheduled for a period of 2 years and cover an area on the ContainerTerminal 1 in Bremerhaven.

From 2011 a total of 48 wind turbines of the 6 MW class including foundations have been pre-assembled, shipped, and been taken to a wind farm which is situated around 35 kilometer north from the island Helgoland.

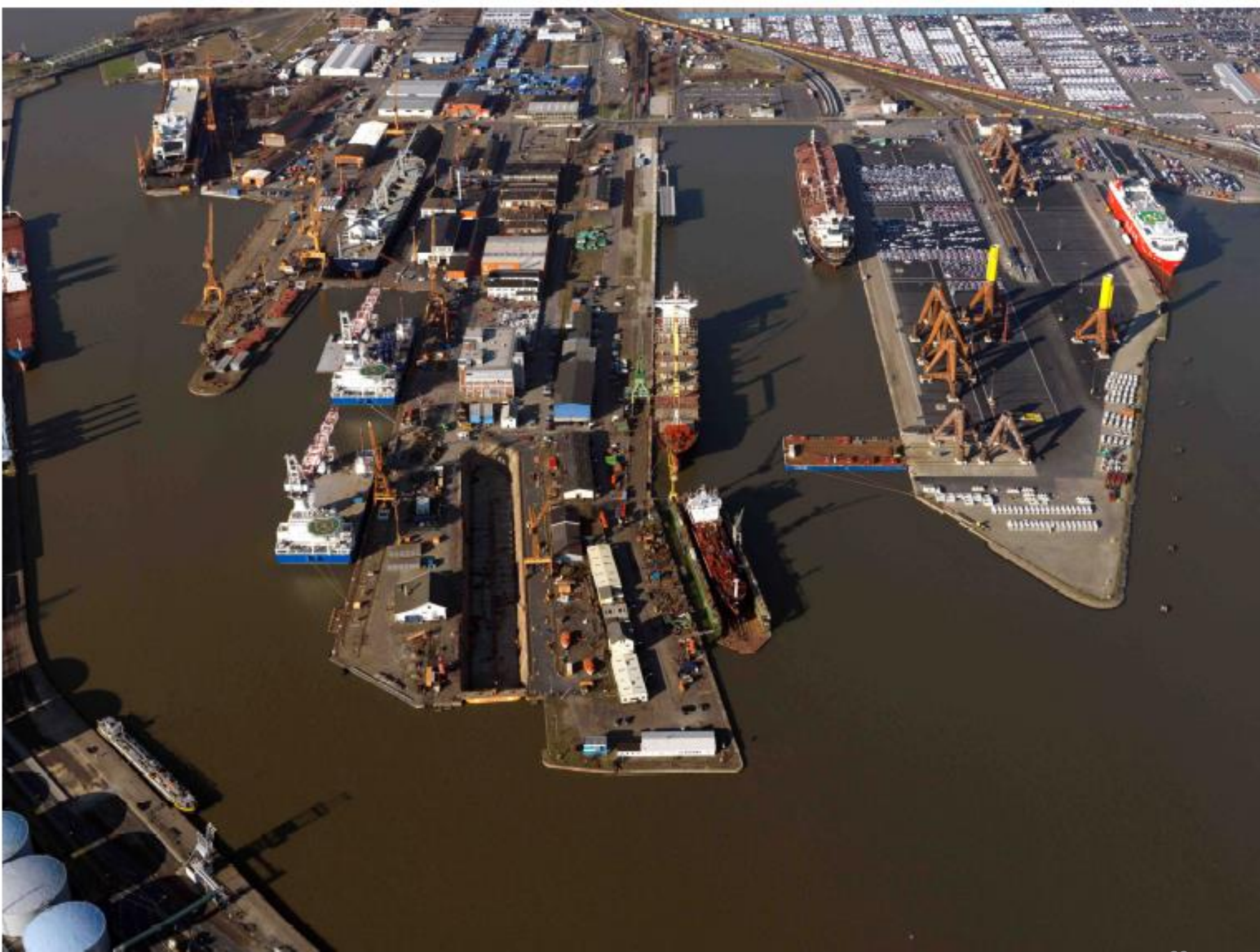
June 2012

車の保管に使用していた土地の一部を洋上風車の保管・出荷場所として使用。

Transshipment on the ABC-Peninsula for Offshore Windpark Global Tech I



For storage and transshipment of the foundations of Weserwind for the windfarm Global Tech One the logistic company BLG takes an investment in the so called ABC-Halbinsel.



土台が保管されている様子



Global Tech 1 offshore-installation-vessel INNOVATION





ブレーマーハーフェン市長Mr. Melf Grantz による発言(2012年9月)

- 復興チームを立ち上げてわずか約10年間で、ここまで実績があがったことに、深い感慨を覚えている様子が伺える。

洋上風力はブレーマーハーフェンにとって決定的に重要な産業である。この地は巨大な市場が生まれる新しい産業の地域である。今やブレーマーハーフェンは、洋上風力分野におけるドイツの中心地としてその名を世間に知らしめている。

ここ数年、我々は失業者が顕著に減り、社会保障費や税金を納める労働者が増えていく光景を見た。今年7月、私は Weser Wind's Family Day Event に招待された。そこで誇りをもって仕事をしている人々の姿を見た。

スイスのプロノゴス研究所(*)に調査してもらったところ、我々の将来は複数のシナリオが想定されるが、2040年までに7000～14,000人の新しい雇用が生まれる。

* 欧州の地方都市経済の将来予測

市長は左端



From left: Bremerhaven's lord mayor Melf Grantz, Jens Böhrnsen (president of the senate and mayor of the Free Hanseatic City of Bremen) and Martin Günthner (minister for economics, labour and ports of the Free Hanseatic City of Bremen)

他の港湾都市の参入

ブレーマーハーフェンの成功を見て、他の港湾都市が次々と参入。ブレーマーハーフェンは安泰としておれず、これら都市と競争しなければならない。

○ クックスハーフェン (Cuxhaven)

Terminal I, II 完成 → 埠頭長1,500m 水深15m 70m長 600t 大型クレーン設置

ブレーマーハーフェンを超える荷重耐性90t/m² Heavy Load Platform

ニーダーザクセン州が最終的には2ターミナルと4バースを整備

CSC, AMBAU, STRABAG 等の企業が進出、北海の洋上風力開発サイト BARD Offshore 1

その他に向けて土台やタワーを出荷中

2010年時点で新規雇用900人 (AMBAU 200人、CSC 200人、STRABAG 500人)

○ エスビアノ (Esbjerg)、グレノー (Grenaa)

シーメンスはデンマーク内の工場で製造した風車を両港から北海などに向けて出荷。

○ ノーデンハム (Nordenham)

ニーダーザクセン州が Heavy Load Platform Steelwind Nordenham を建設中。

○ ブレーク (Brake)

ニーダーザクセン州が Heavy Load Offshore Terminal Brake を建設。

○ ブレーメン (Bremen)

ブレーメン市内の中小企業が洋上風車向け部品を各地に向けて出荷。

クックスハーフェン

Cuxhaven

○ ニーダーザクセン州 (Niedersachsen, Lower Saxony) クックスハーフェン (Cuxhaven) は人口4.9万人、北海に面する伝統的な港湾都市であり、ドイツ最大の干潟地帯で、ドイツでも自然風景が残された数少ない一帯。

○ 歴史的に、漁業、水産加工業、海運業が盛んであったが、近年は経済危機に至ったため、新たな産業として洋上風力による地域経済の復興を期待し、タービンと土台の製造、組立、メンテナンスの拠点を目標に、専用港湾の整備、耐荷重性の道路の整備、企業誘致、実証実験場等を進めている。

○ 2003年、州政府は同港湾地区を洋上風力の拠点とする旨を決定し、年間80基の風車の出荷を目標としてEU、州、市、民間合わせて1.25億€の投資を行い、2006年に耐荷重性90t/m²という類を見ないターミナル I が整備され、70m長、600tのガントリークレーンが設置され、大型部材の荷役作業が可能となっている。

○ 最終的に2つのターミナルと4つのバースを整備するため4.5億€を投資する計画。面するエルベ川は水深13.5m～15.8mを確保可能。整備された港湾には、2007年にCSC社 (Cuxhaven Steel Construction)、2008年にはAMBAU社、STRABAG Offshore wind社が進出。ここから洋上風力市場が拡大するアジアへも出荷を予定。

○ AMBAU社は同港湾で直径の大きいタワーを製造しており、同市を含めドイツ全体で850人を雇用。CSC社は同港湾において約120人を雇用、北海で建設中の80基のBARD Offshore1に向けトリパイル式土台を製造し出荷中。STRABAG社は同港湾内で重力式の土台の実証実験中。同重力式土台は2012年にAlbatros1向け出荷が認められた。モノパイル式はFINO3に出荷済み。クックスハーフェンにおける上記中核3社における2010年時点の雇用者数は900人（AMBAU 200人、CSC 200人、STRABAG 500人）、2014年には1,500人に拡大する見込み。





エスビアノ、グレノー Esbjerg、Grenaa

デンマークにおけるシーメンスの各拠点



Aalborg(左上) ; 2002年に工場建設開始、拡張工事は2009年に完了

Engesvang(右上) ; 2006年にLM Glasfiber社を買収した工場

Esbjerg(下) ; 北海の洋上風力開発サイトに向けた出荷港

出典) Robert Nelson(2008), Manager, Siemens Wind Turbine, Shimens Wind Power; Technical Development, 2008.11.05

デンマークにおけるシーメンス (Siemens Wind Power) の活動

○ シーメンスは欧州の洋上風力市場で最大シェア

2012年末にストックベースで58%のシェア

2012年の1年間ベースで74% (860.4MW) のシェア 出典) EWEA

ブレード羽根は Aalborg, Engesvang の工場で作られ、エスビアノ (Esbjerg) や
グレノー (Grenaa) の港に運ばれ、北海の開発サイトやアンホルト (Anholt)
に向けて出荷

○ シーメンス製タービン使用の洋上風力

■ 欧州最大のロンドン・アレイ; 2013年7月運転開始
(3.6MW × 175基 = 630MW)

■ デンマーク最大のアンホルト; 2013年9月運転開始
(3.6MW × 110基 = 400MW)

今後、6MW機を出荷予定

○ 2004年から2011年の間に雇用を800人から7,200人に増加

エネルギーの技術、産業クラスター、教育、研究の集積地を目指す。

○ 産業クラスター； 洋上風力産業界、デンマーク風力産業協会（Danish wind Industry Association）、デンマーク再生可能エネルギー洋上風力センター（Offshore Center Denmark Renewable）

○ 教育研究； デンマーク洋上風力アカデミー（Danish Offshore Academy）

○ デンマークで製造された風力タービンの75%は、エスビアノ港から出荷。

○ エスビアノ市でエネルギー分野に従事する者は13,500人（洋上風力分野は2,500人）、企業は250社、コンサルタントは1,000人。

大企業； Maersk, Ramboll, Stimwell Services, ABB, Schumberger, COWI, Atkins

エスビアノ市から30分圏内でグリーン分野に従事可能な労働者は108,000人、60分圏内では200,000人。

○ 2大学を含む高等教育機関は5つ。学生数は5,500人。洋上風力を含むエネルギー分野の高等教育は60コース。

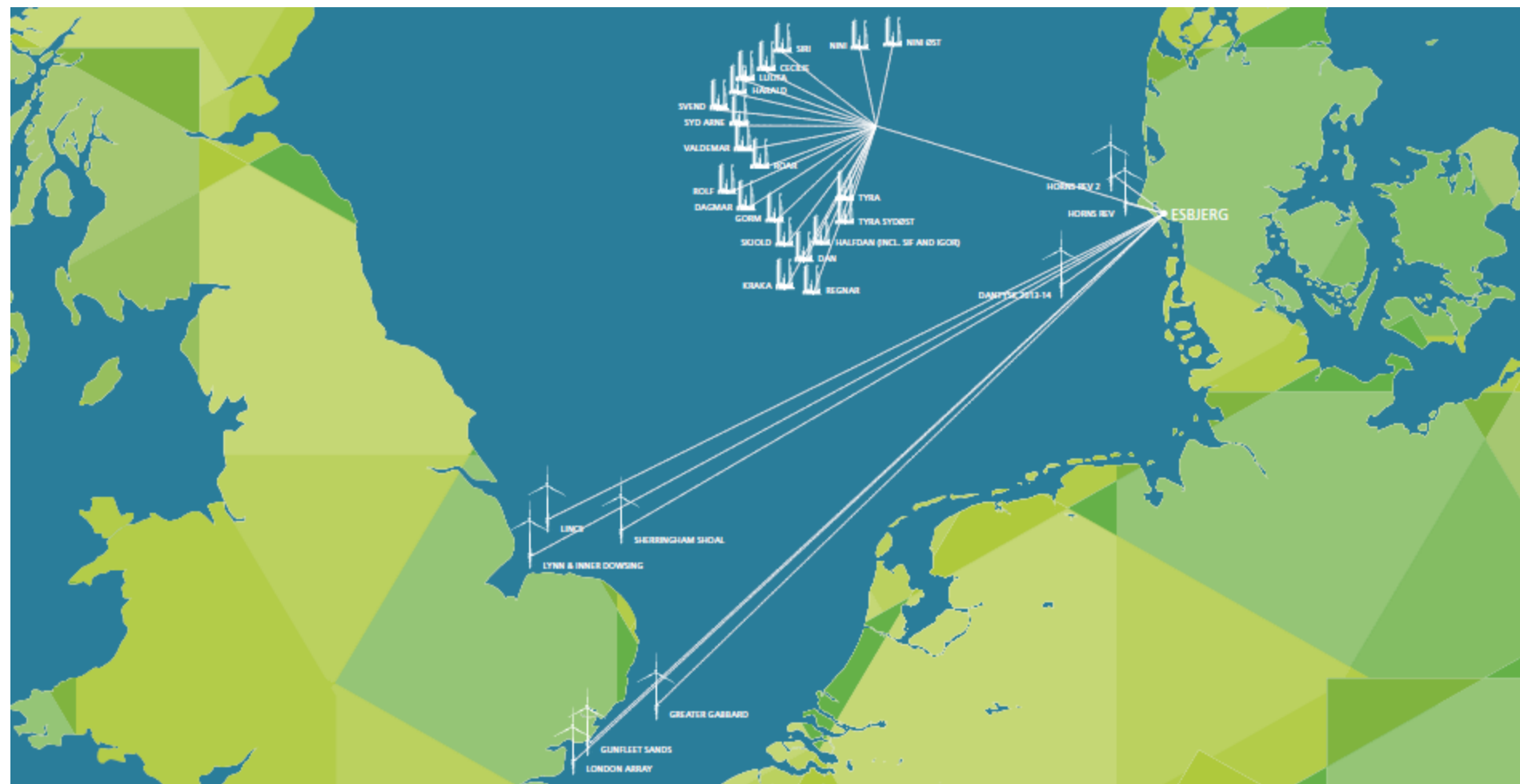
大学； University of Southern Denmark, Aalborg University and IT Academy West



ESBJERG
The Energy Metropolis of Denmark



EnergyMetropolis
ESBJERG.DENMARK

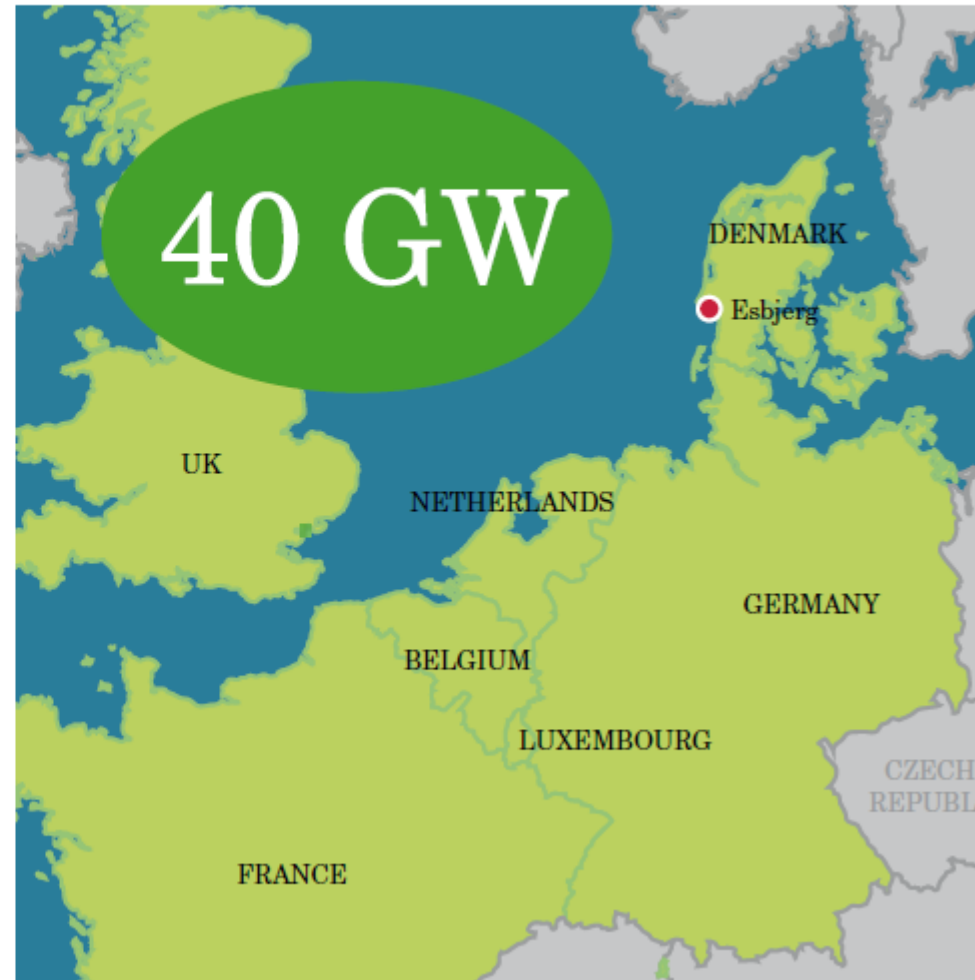
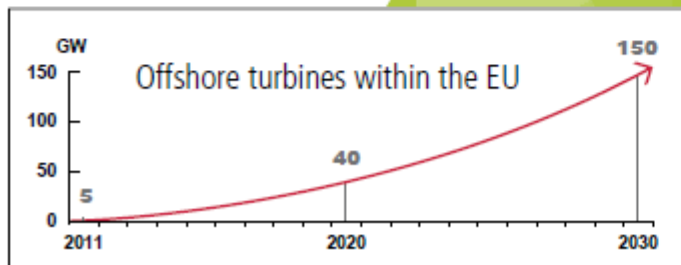


エスビアノ市は、2020年40GW、2030年150GWが同港から出荷可能な市場とみている。

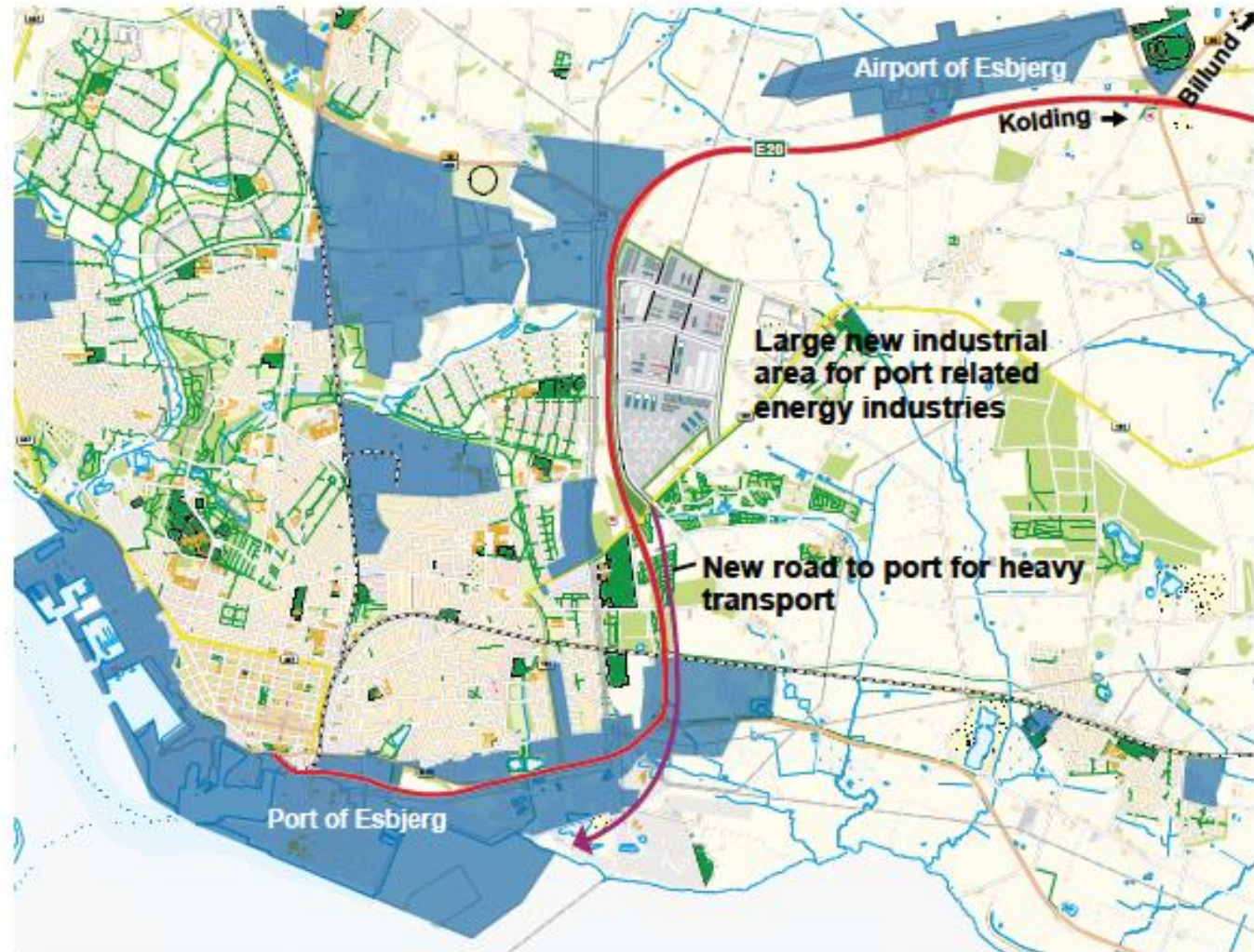
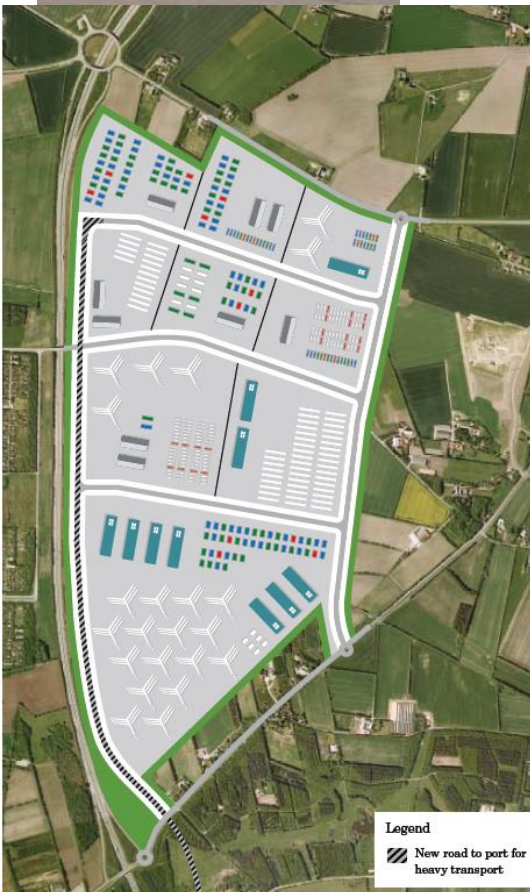
Esbjerg offers:

- Strategic closeness to present and planned offshore wind farms in the North Sea.
- The strategic competences to utilize this position.

- 40 GW correspond to more than 13.000 offshore turbines.
- The market value of the GW shown in Euro 2020 is approx. Euro 95 billion.
- The 2020 target within the EU is the installation of 3,500 MW offshore turbines per year. And 11,000 MW offshore turbines per year from 2021 until 2030.



市政府は、エスビアノ港の近くに、空港、広大な工場団地、耐荷重性道路、デンマーク最大のヘリポートを整備した。



デンマーク政府の気候エネルギー省 (Ministry of Climate and Energy) は、エスビアノ港から250km内に実証実験サイトを5ヶ所用意した。



港湾拡張計画は、第一期が2013年第1四半期に終了 65万 m^2 となった。
第二期は、2016年までに完了し、100万 m^2 となる予定(下記計画図参照)。
エスビアノ港を含むインフラに6,500万€の投資。



Denmark



北九州市響灘地区

ブレーマーハーフェンを目指す日本の先進事例

北九州市の経済動向

- 全体的には、バブル崩壊後、景気変動を示しながら緩やかに右肩下がり。今後、生産年齢人口減少、高齢化、産業構造問題等により右肩上がりの成長は厳しい状況。
- 製造業について、製造品出荷額等でみると最大業種は依然として鉄鋼業だが、「鉄の街」から「多様な業種の総合的なものづくりの街」へ
- 好調な業種は、北九州港・空港を用いた運輸業。

「北九州市産業雇用戦略」(平成20年4月策定)

- 目指す都市像； 新たな技術と豊かな生活を創り出すアジアの先端産業都市
5年間(平成20～24年度)の目標 ； **新たな雇用創出1万人**
世界同時不況、円高、電力問題など厳しい社会経済情勢の中、5年間で9,892人の雇用を創出

【産業雇用戦略の見直しの視点の一つ】

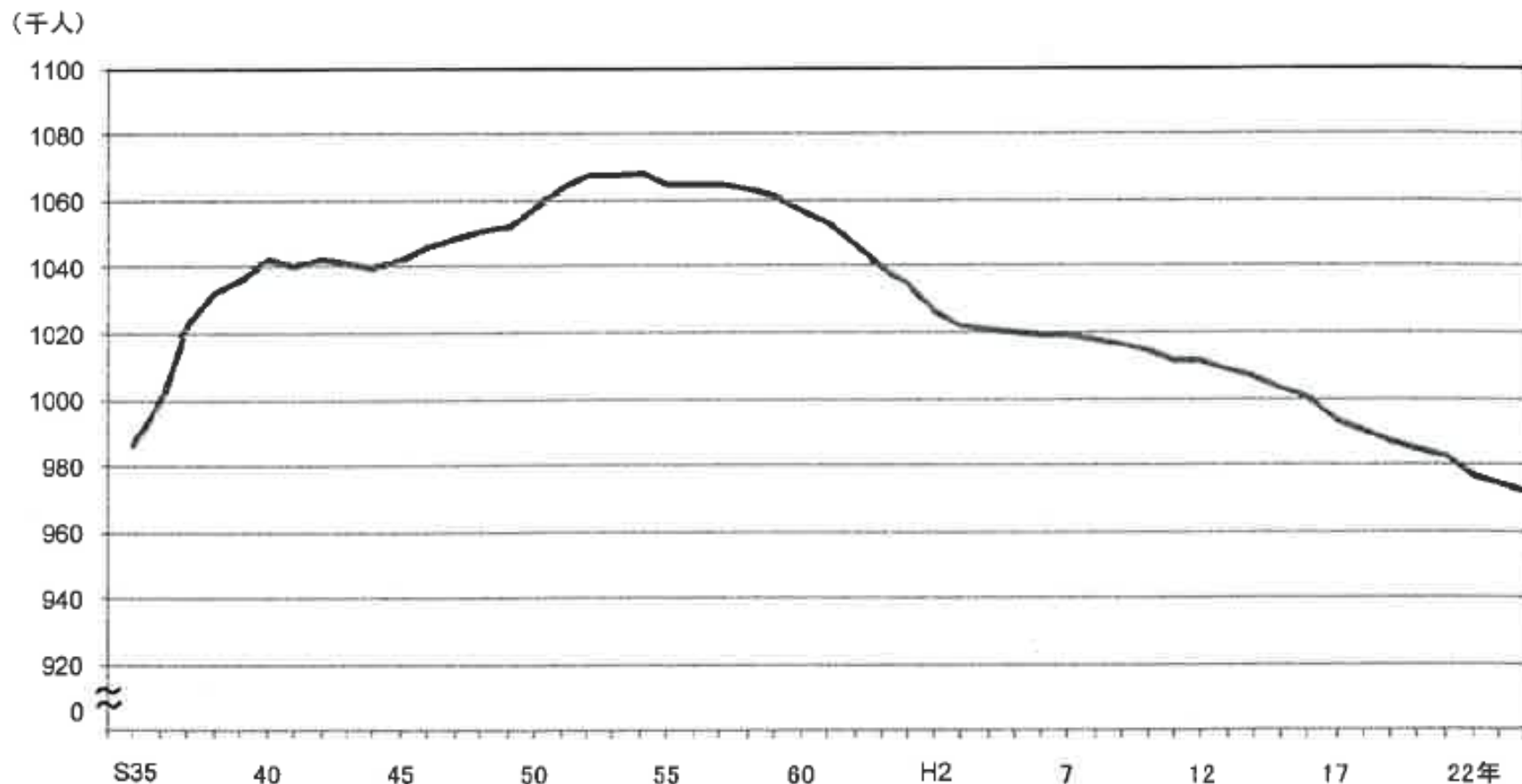
- 「**環境**」と「**アジア**」で経済を牽引する**グリーンフロンティア**を目指す。
平成20年 環境モデル都市認定 平成23年 OECDグリーン成長モデル都市
環境未来都市 福岡県、福岡市とともにグリーンアジア国際戦略総合特区

「北九州市新成長戦略」(平成25年3月策定)

今後3年間(平成25～27年度)の目標 ； **新たな雇用創出8000人**
本市経済活性化に向けた5つの方向性と18のリーディングプロジェクトに取り組む

人口は昭和54年106.8万人をピークに減少し、平成24年には97万人と33年間で▲9.8万人(▲9.2%)となった。

北九州市の人口の推移

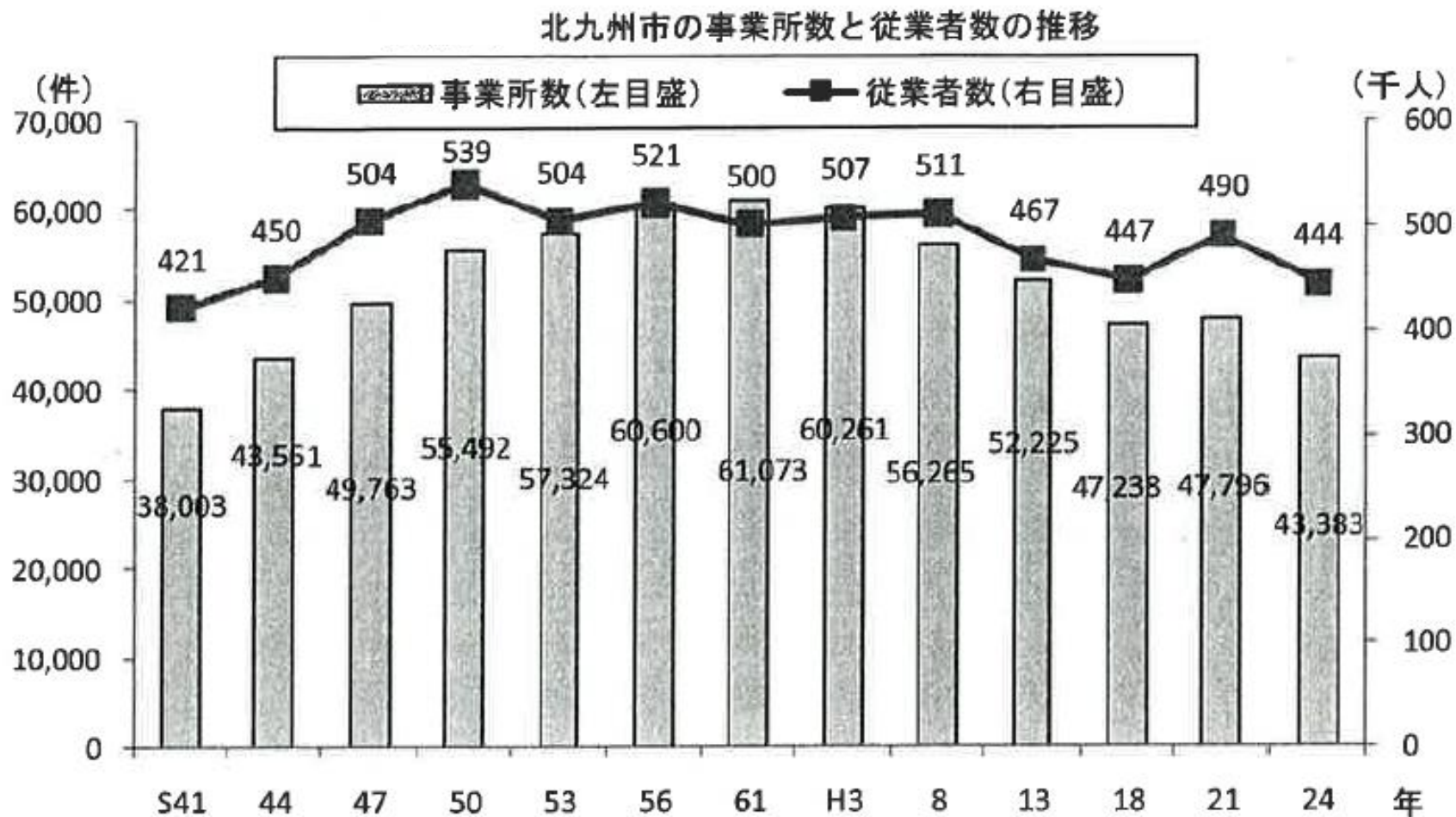


注) 1. 国勢調査実施年は国勢調査の人口、その他の年次は推計人口である

2. 昭和37年までの数値は、合併前の旧5市の合計

資料) 北九州市総務企画局政策部企画課

事業所数は、昭和61年6.1万をピークに減少し、平成24年には4.3万と26年間で▲1.8万（▲30%）となった。従業者数は、昭和50年53.9万人をピークに減少し、平成24年には44.4万人と37年間で▲9.5万人（▲17.6%）となった。

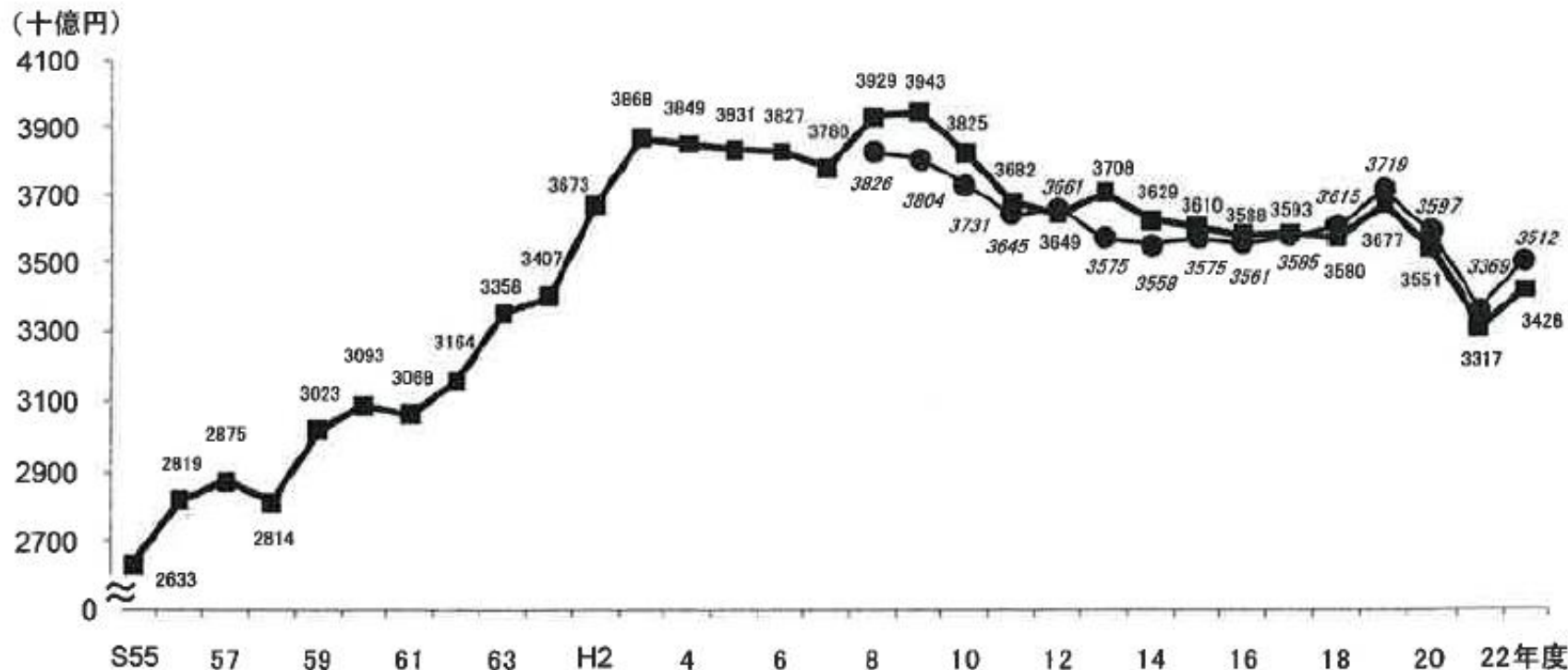


注) 民営以外を含む全事業所についての集計である

資料) 総務省「事業所・企業統計調査」(平成18年まで)、総務省「経済センサス」(平成21年より)

総生産は、平成9年3.94兆円をピークに減少し、平成22年度3.43兆円と13年間で▲0.51兆円(▲13%)となった。

北九州市の市内総生産（名目）

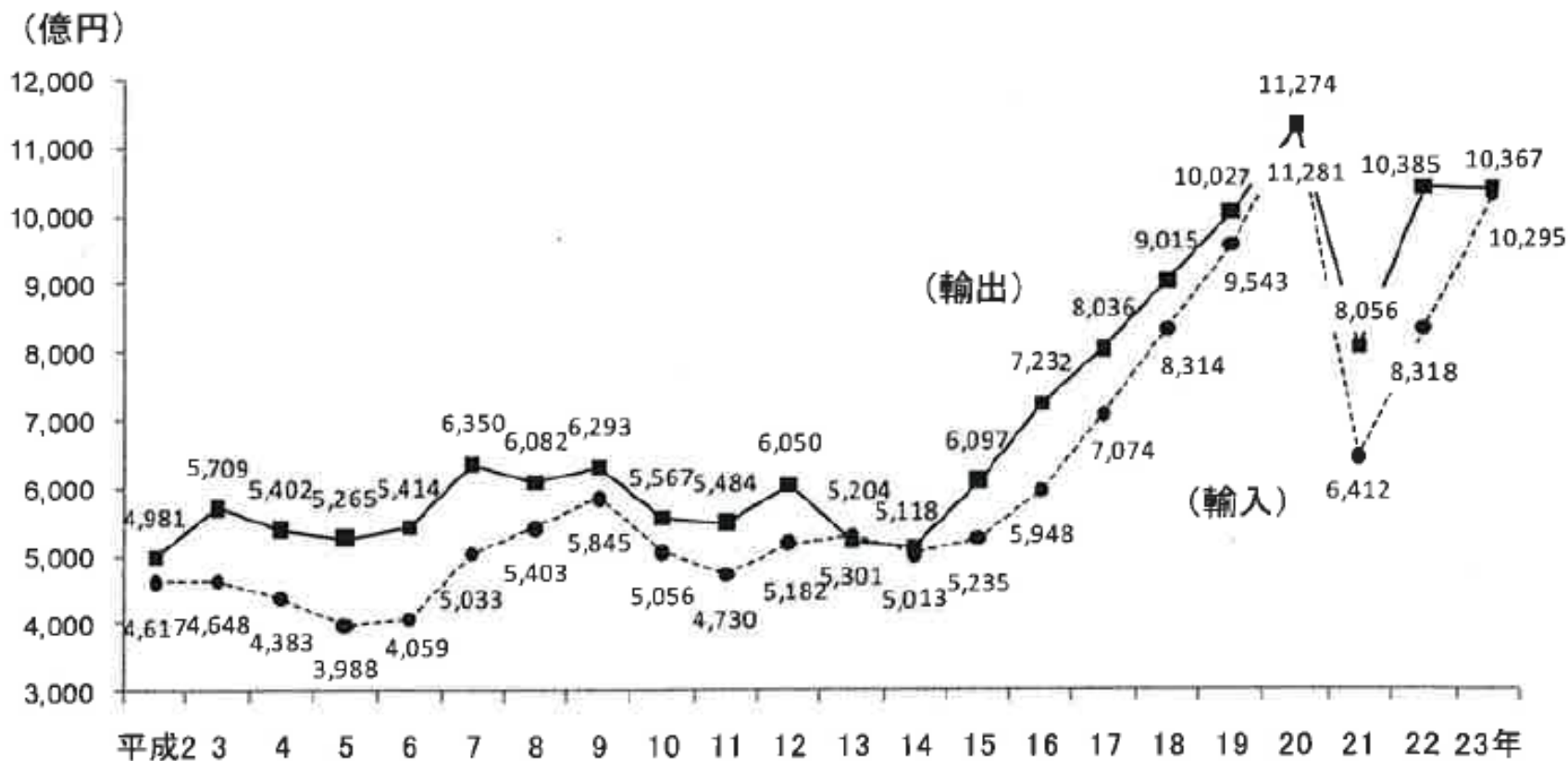


注) 平成8年度以降の斜体字のグラフは実質値（平成12年以前は平成12暦年基準、平成13年以降は平成17暦年基準）である

資料) 内閣府「国民経済計算」

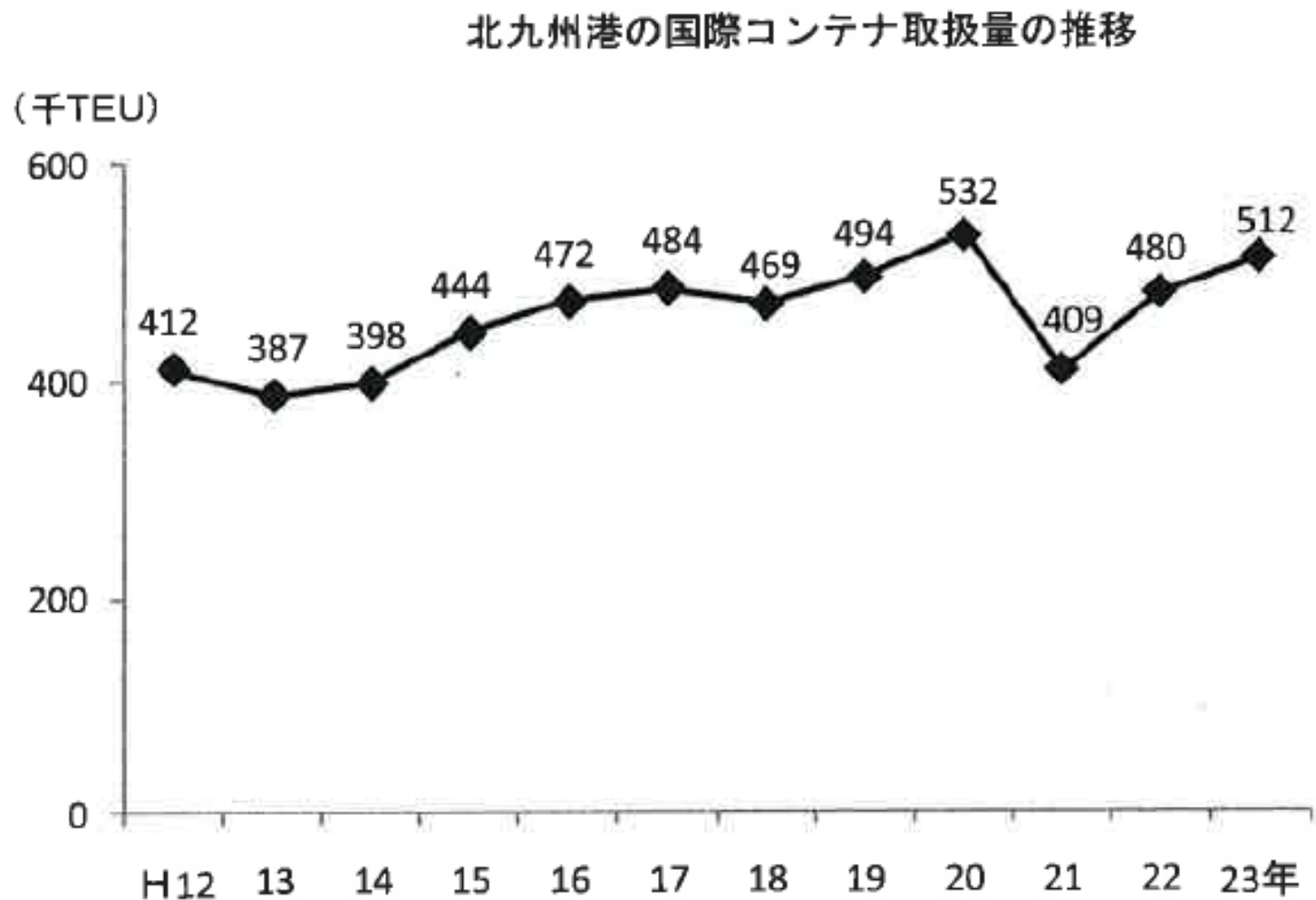
北九州市は我が国のなかでは東アジアに近く、北九州港はアジアとの国際航路が充実。アジアとの貿易が輸出の7割、輸入の6割強を占めている。最大の相手国は中国。

北九州港の貿易額の推移



資料) 門司税関「九州経済圏の貿易」

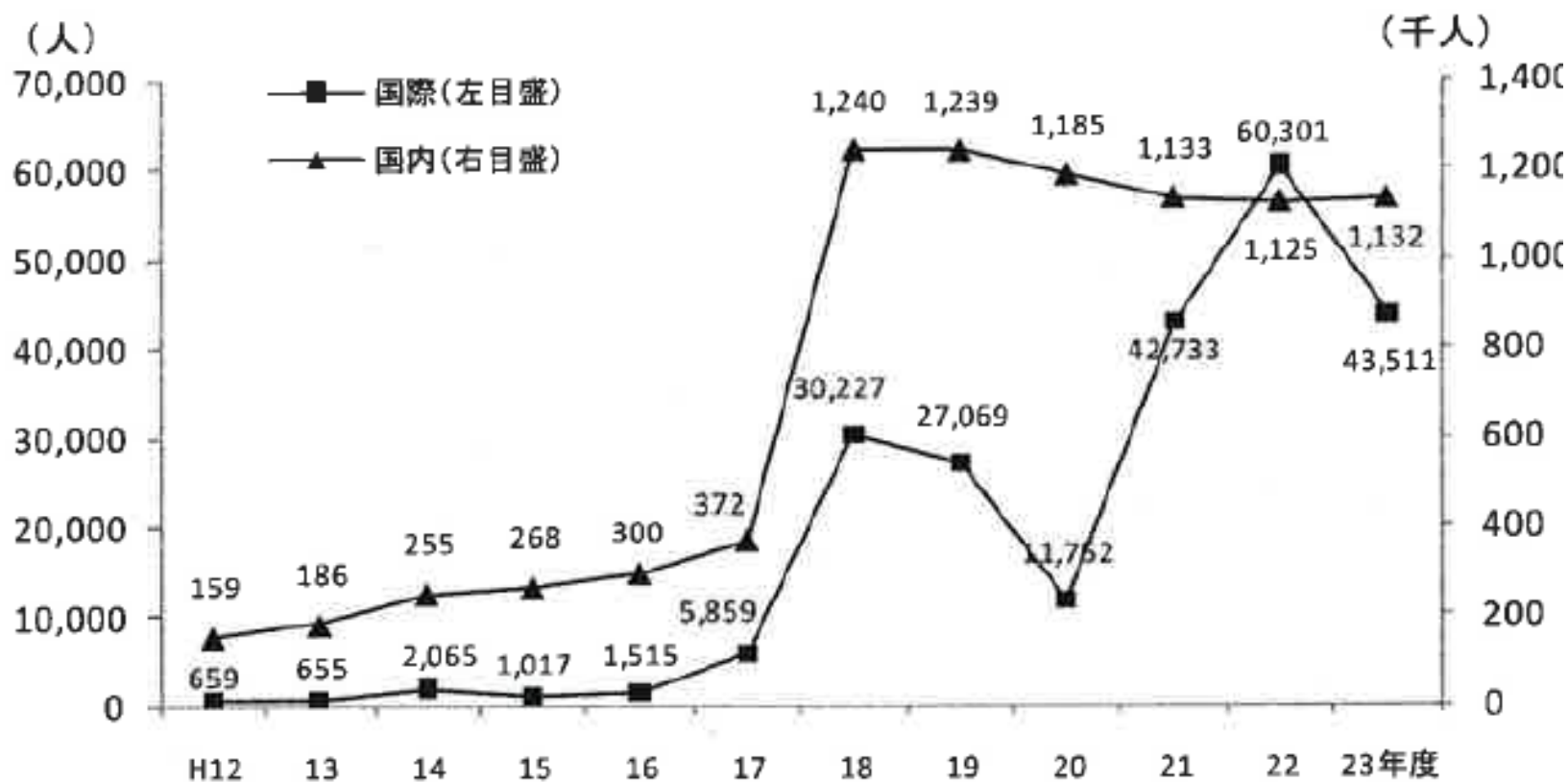
平成20年に過去最大の53.2万TEUを記録した。



資料) 北九州市港湾空港局

平成18年3月に新しい北九州空港が開港。平成21年に仁川国際空港との定期路線開設

北九州空港の乗降客数の推移



資料) 国土交通省「空港管理状況調書」

環境未来都市

- 経済面の目標； 新たな産業や高い付加価値をもった産業が次々と生まれ、雇用と所得が拡大するまち（目標年次；平成37年）
- 東日本大震災以降、安定・安価なエネルギー供給について市として一定の責任を持つこととし響灘地区を中心に「北九州市地域エネルギー拠点化推進事業」に取り組む。
洋上風力発電の大量導入 → 風力企業の産業集積化で新規雇用を創出
- 「省エネの推進」「再生エネ・基幹エネ拠点の形成」「安定安価で賢いエネ網の構築」を推進することで、企業が事業活動しやすいエネルギーインフラを構築
多くの企業が選択し立地する都市 → 企業誘致で新規雇用を創出

○ 今後5年間の目標 ； 新たな雇用創出 100人程度（グリーンエネルギーポートひびきによるもの）

安価な電力； 九州電力の値上げによって、生産が厳しく、海外へ生産を移すことも考える、といった企業が多い
産業都市である北九州市で、工場の移転は、大変大きな問題、更なる工場流出は食い止めなければならない
原発の再稼働、老朽火力の稼働、という点にも関わってくるが、エネルギーに起因する課題は、市が解決を目指す
ダイヤモンド・レスポンス、発電事業者へのインセンティブ付与等により安価な電力の実現を検討

安定した電力； 停電（計画的）やブラックアウト、急な値上げをしない、こと

- 小規模・零細な製造業によるものづくり基盤産業が存在。事業所数では大田区・東大阪市ほどではないが製造品出荷額等では北九州市の方が高い。
→ エネルギー拠点への部品サプライヤーの役割を担うことが可能。



今後のスケジュールイメージ

年度	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32
事業の種類								
地域エネルギー会社	検討		設立					
大規模火力発電 (事業規模：2,000億円～4,000億円)		検討・環境アセスメント等				建設		稼働
中規模火力発電 (事業規模：100億円～200億円)	検討・環境アセス		建設				稼働	
洋上風力発電 (事業規模：1,000億円)	検討・環境アセス		建設				稼働	

ひびきコンテナターミナルは平成17年4月に供用開始し、オーバーパナマックス型の大型コンテナ船も入港可能な大深水岸壁(-15m)を持つ高規格ターミナルである。

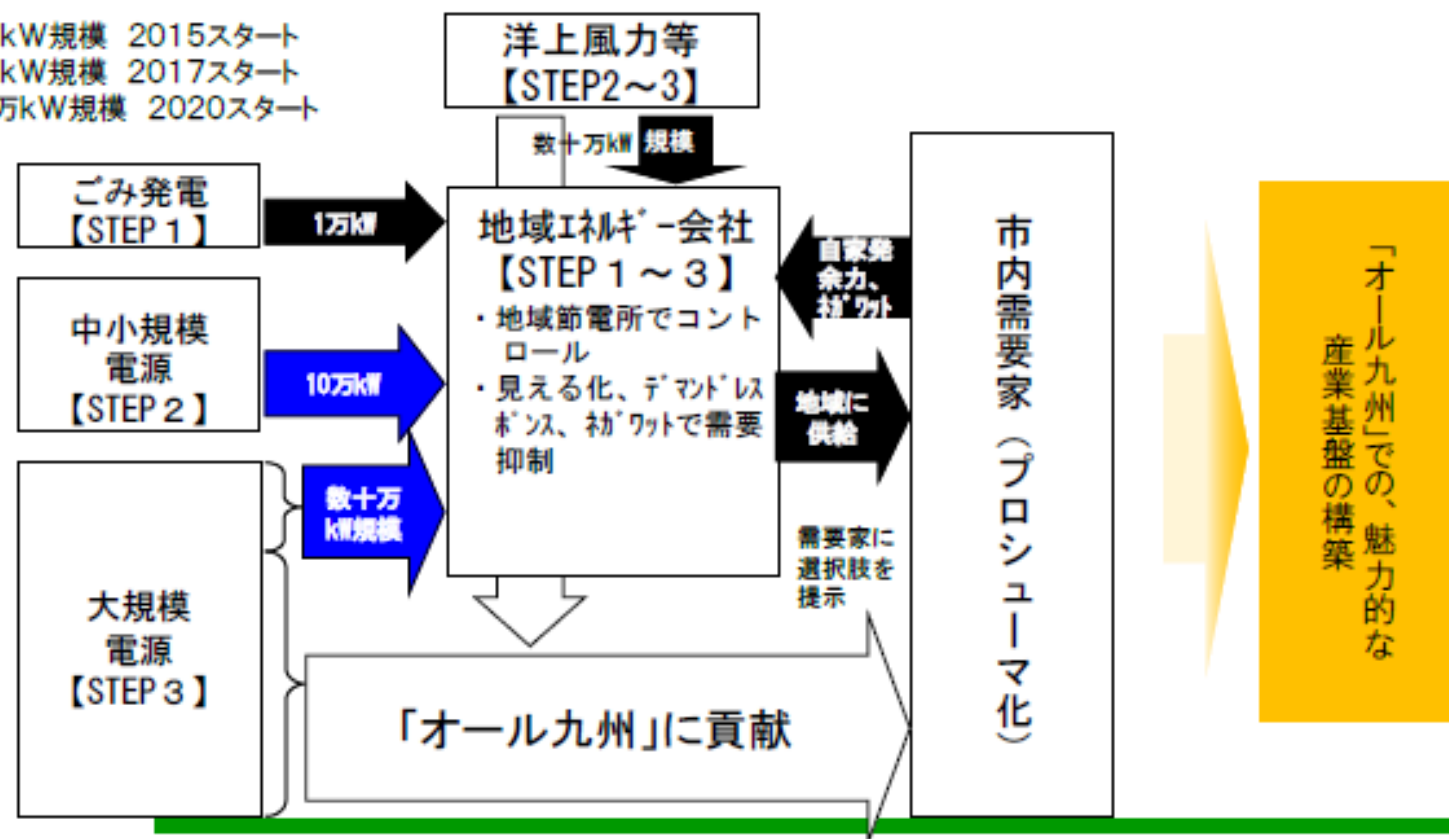
出典)北九州市



⑦電力小売先・卸売先の調整、⑧地域エネルギー会社との調整について

- ・市は、事業リスクの1つである売電先の確保に向けた調査を実施予定。
- ・また、発電事業者にどのようなインセンティブ／条件付けをすれば、
発電電力を安価に地域エネルギー会社に卸せるか、など事業実現に向けた仕組みづくりを検討予定

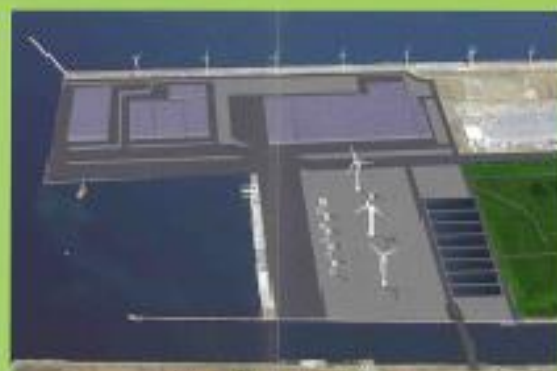
- STEP1 1万kW規模 2015スタート
- STEP2 10万kW規模 2017スタート
- STEP3 数十万kW規模 2020スタート



風力発電産業アジア総合拠点 響灘地区



イボ一ツ 500円 コンテナターミナル



☆ 24 実証研究 2



18-20 暫無創始地



表1 国ごとの情報政策状況とそれと関係する国別政策についてのイメージ



響灘地区の計画図の説明

現時点では陸上風車を対象。陸上風車を設置する際、タワー、ナセル、ブレードをそれぞれ現地へ運んで設置することを想定した計画図。

①「部品の輸入」

風車は自動車と似たアッセンブリー産業であり、風車構成部品の6割～7割程度は海外からの輸入品。ひびきコンテナターミナルやバルク岸壁を活用して部品の荷揚げを行う。

②「風車部品ストックゾーン」

荷揚げした部品のストックを行う。風車組立用部品のみならず、緊急で交換が必要なメンテナンス用部品や他地域で製造されたタワー、ブレードなどについても集中保管。大型重量部品を移動しなくてもいいように、コンテナターミナル付近に設置。

③「風車サプライヤーゾーン」

増速機や発電機、軸受けといった、主にナセル内の部品工場の立地を想定。

④「風車メーカーゾーン」

ナセル本体の組立てやブレードの製造などを主に想定。タワーは現状はほぼ輸入。

⑤「完成品の積み出し」

「風車メーカーゾーン」で完成したナセル、ブレードなどの大型重量部品を13m、10m岸壁（港湾計画）から横持ちせず積み出す。

⑥「実証・研究ゾーン」

響灘地区の風況を活かし、新型風車の研究開発や実証研究を行う。今年度公募を行い選定された事業者より、当エリアを認証取得のための試験場として運営する旨の提案。

⑦「風車・メンテナンスゾーン」

メンテナンス人材育成のためのトレーニング施設、メンテナンス（補修など）工場の設置。

風力発電産業アジア総合拠点へ

製造・物流拠点

風車メーカー
部品メーカー

実証研究施設

洋上用風車
陸上用風車

メンテナンス

部品保管施設

風力発電産業に必要なものを響灘地区に集積



国際競争力強化



風力発電産業アジア総合拠点

響灘地区 次世代エネルギーパーク内の風車



洋上風力の拠点港の整備

洋上風力の拠点港となるための必要条件；

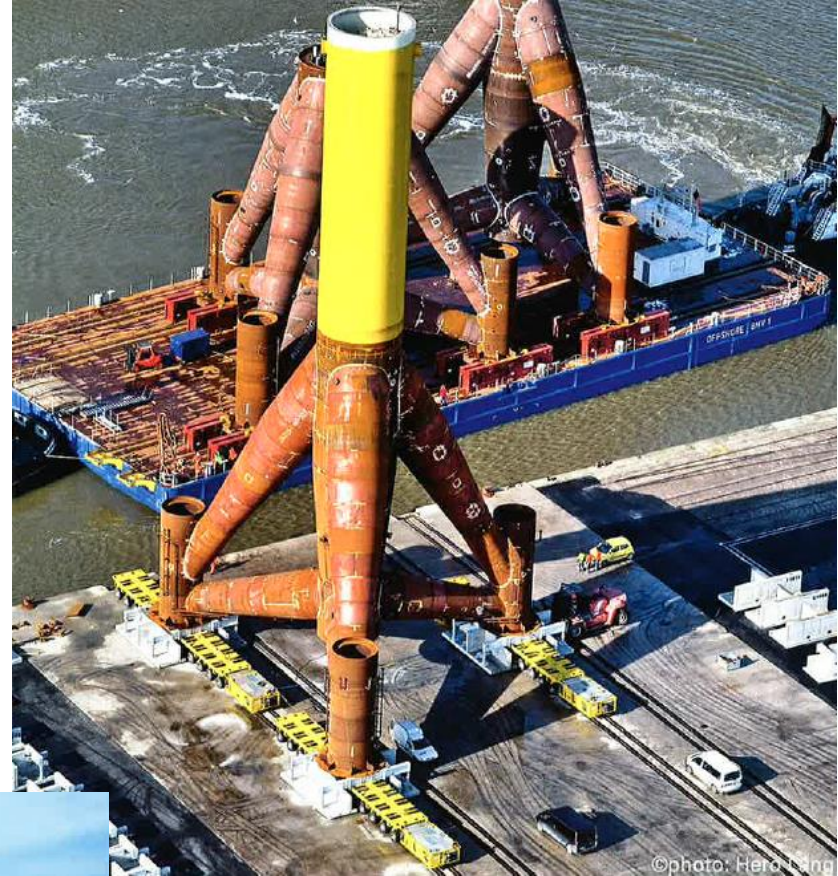
- 1 地盤沈下せず、崩れない耐荷重性港湾 Heavy Load Platform 約50t/m²以上
- 2 多くのブレード、ハブ、ナセル、タワー、土台等を保管可能な広い土地
大量に保管し、一気に海に積み出して一気に風車を建設するスピードアップ工法が主流
→ 建設コスト削減のため、建設工期を短縮化
- 3 重い製品を搬送し、船に積み込むための線路やクレーン
- 4 部品を港湾に搬入、製品を搬出するための導線ロジスティックの確保
- 5 実証実験エリア
- 6 危険な作業に従事する作業員の訓練所及び安全ルールの策定
- 7 緊急時に作業員を救出する緊急救命ヘリ又は高速救命艇
- 8 風車メーカー等に部品・サービスを供給可能な中小企業の産業集積
- 9 人材供給源、各種試験研究装置

風車の各部品は巨大であるため、導線ロジスティックスを確保しておく必要がある。



Jacket

出典) Tii Group
以下同様



Tripods

Monopiles



Tower & Gravity foundati ons



Power house & Hubs

