

## EKC 2012 컨퍼런스 및 산업포럼 참석

- 장석인 선임연구위원(성장동력산업연구센터)

### 1. 출장 개요

- 출장지: 독일 브레멘, 베를린
- 출장기간: 2012년 7월 24일~7월 29일
- 출장자: 장석인(선임연구위원, 성장동력산업연구실)

### 2. 출장 목적

- EKC 2012 중 산업포럼의 일환으로 추진된 독일 해상풍력단지 현장 방문과 산업시찰을 통해 향후 신산업 육성중심의 산업정책의 새로운 패러다임 모색을 위한 기초자료 확보하는 한편, EKC 2012 중 Korea-EU 에너지정책포럼 및 Korea Germany R&D 포럼 참석 등을 통해 신기술기반의 신산업의 특성과 발전요건, 향후 국내 신산업을 대상으로 한 산업정책에의 시사점을 추출

### 3. 출장 주요내용

#### (1) EKC 2012 컨퍼런스 및 산업포럼 개요

- 일시 및 장소: '12. 7. 24(화)~ 28(금), 독일 부레멘 & 베를린  
(Estrel Hotel Berlin ,Germany)
- 개최목적: 재유럽 한국 민간단체와 과학기술인 및 국내 한국과학기술단체연합회가 공동으로 매년 개최하는 가장 큰 규모의 과학기술 컨퍼런스
  - 올해는 “미래(The Future)” 를 주제로 한 과학기술 컨퍼런스와 함께 신재생에너지 및 그린카를 주제로 하는 산업포럼을 동시에 개최
  - 특히 산업포럼에서는 신재생에너지 및 그린카를 주제로 에너지 및 환경 정책, 풍력, 태양광 에너지(Photovoltaic), 바이오 에너지(Biomass) 및 친환경 자동차 등 신성장동력 R&D 및 산업관련정부의 R&D 정책 등을 논의하고 산업시찰도 병행
- 주최기관: 재독 한국과학기술자협회(VeKNI)와 한국과학기술단체연합회가 주관하고 재유럽한국과학기술자협회 (재독, 재영, 재불, 재오)가 공동 주최
- 주요 참석자: 재유럽한국과학기술자, 재유럽 및 신재생에너지 관련 국내 주요기관 및 업체, 비즈니스 리더, 정책입안자, 연구자와 학계 인사들이 주로 참석

#### (2) 컨퍼런스의 구성과 주요 아젠다

- 컨퍼런스는 총회와 Korea-Germany R&D 포럼, 산업포럼의 산업시찰, Korea-EU Energy Forum을 비롯하여 Wind, Biomass,

Photovoltaic 등 신재생에너지분야의 세부 전문가세션 및 조인트 세션 등으로 구성 (자세한 컨퍼런스 구성과 세션, 포럼, 일정은 컨퍼런스 웹사이트 [www.ekc2012.org](http://www.ekc2012.org) 세부일정 참조)

- 컨퍼런스와 산업포럼의 주요 아젠다는 주로 미래 새로운 동력으로서의 신재생에너지 분야의 EU주요국과 한국의 신재생에너지산업 관련 R&D 동향과 정부의 에너지관련 정책, 신에너지기술의 산업화 정책 등을 논의
- 이하에서는 먼저 산업포럼의 일환으로 진행된 해상풍력 진출기업(BARD Engineering사와 독일북부에서 향후 EU 해상풍력허브를 지향하고 해상풍력을 지역 성장동력으로 육성 중인 Cuxhaven 市の 경제개발청 방문결과를 정리한 후 컨퍼런스와 산업포럼의 여러 논의 중 본 출장목적과 관련하여, 신기술기반의 신산업의 특성과 발전요건, 정부(또는 지방정부)차원의 최근 대응 동향에 대한 내용을 정리한 후 향후 국내 신산업을 대상으로 한 산업정책에의 시사점을 추출

### (3) 독일 해상풍력단지 현장방문 및 관찰 결과

- EKC 2012와 산업포럼의 일환으로 추진된 독일 해상풍력단지 현장방문은 1) 독일 최초로 먼바다 해상 풍력(북해상, 육지로부터 100km 떨어진 곳) 단지를 건설하는 기업인 BARD Engineering과 2) 해상풍력을 지역 성장동력으로 육성 중인 Cuxhaven市の 경제개발청 방문 프로그램으로 구성

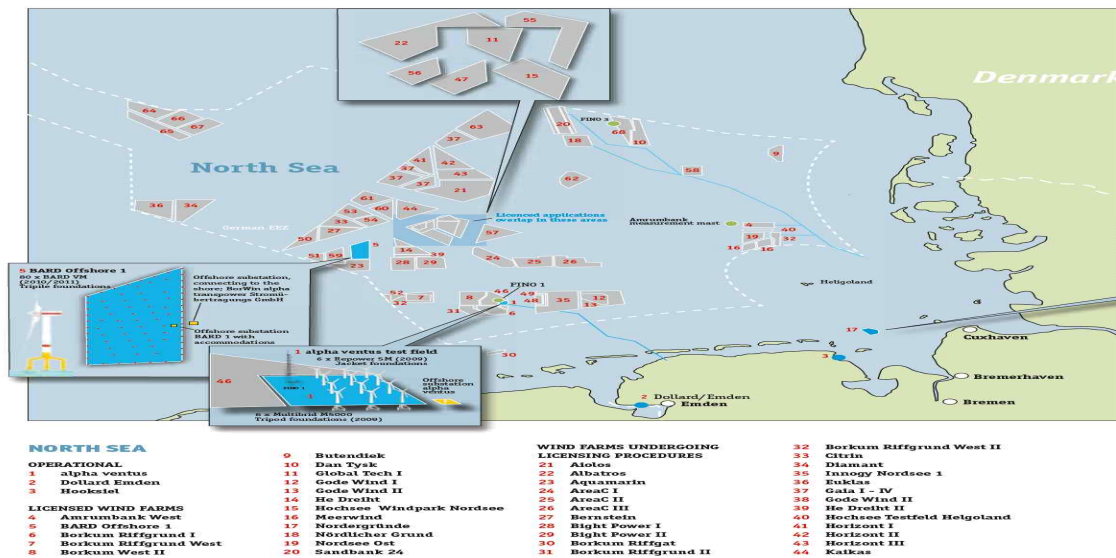
#### 1) BARD Engineering의 Hooksiel 풍력 단지 방문

- 독일의 해상풍력 선도산업의 하나로 알려진 BARD Engineering사는 독일 북해 상 EEZ(배타적 경제수역) 내 총 80개의 풍력 발전기(발전용량 400MW, 5MW급 × 80기)를 건설 중이며, 전체 임직원은

약 1,000명 수준의 대규모 회사

- 현재 추진 중인 Project ⑤(BARD Offshore 1 Project)는 독일 정부로부터 승인된 20개의 독일 북해 해상 풍력단지 중 유일하게 건설 단계에 진입한 프로젝트로 육지로부터 87Km 떨어져 있으며 수심 40m 지역에 조성중인 해상풍력 프로젝트

<그림 1> 독일 해상풍력단지 조성 계획 및 Bard Offshore 1의 위치



- 당초 BARD Offshore 방문을 계획하였으나 시간, 비용 등의 문제로 인해 브레멘 인근 Hooksiel에 설치되어 있는 5MW급 풍력 터빈의 시찰과 함께, Bard Engineering의 Andreas Kölling PR 책임자와의 면담을 통해 해상풍력단지 조성의 현황과 다양한 문제점 등을 청취
- Hooksiel에 설치된 90m 타워에 직경 122인 풍력 터빈(아래 <그림2> 참조)은 육지로부터 50m 떨어져 있으며 해상풍력단지 조성에 앞서 성능 검증 및 테스트 베드로서의 역할 수행

<그림 2> Hooksiel에 설치된 Bard Eng.의 5MW급 풍력 터빈



○ Bard Engineering의 Andreas Kölling PR책임자와의 주요면담 내용

- 기본적으로 해상풍력 발전은 육지에 비해 우수한 바람의 양과 질을 활용할 수 있으며 유럽내 육상풍력 발전기 설치 지역의 포화, NGO 활동, 해상풍력발전의 경우 블레이드가 레이더를 교란, 간섭, 방해하는 현상을 최소화할 의미하는 군사상의 편의 등을 고려할 때 향후 유망한 신재생에너지원의 하나로 평가
- 육지에서 100Km 이상 떨어져 있고, 수심 40m이상의 설치환경을 고려할 때, 높은 인건비와 설치비를 감당할 수 있고, 특히 조류에 견딜 수 있는 하부 구조기술개발 보유하고 있느냐가 향후 해상풍력발전의 확대에 매우 중요한 요소
- 실제 해상풍력발전기가 환경보호 관점에서 먼바다에 설치되면서 이에 따른 자재·인력 수송비용이 당초 예상과는 달리 기하급수적으

- 로 증가하며서 Bard Eng. 또한 막대한 설치비용으로 인해 2012년 7월 현재 목표 설치량(80기)의 25% 수준인 20기 설치에 그치는 실정
- 또한 최고 11m에 이르는 파도와 이에 따른 하부 구조물의 피로 파괴, 진동, 침식현상 등에 대비하기 위해 Tripod 형태를 채택함에 따라 많은 막대한 비용이 수반
  - 또한 육지로부터 100km 가량 떨어진 지역은 연중 건설이 가능한 날씨가 많지 않고, 이로 인해 육상작업보다 높은 임금(2배이상)을 더 지불하고 많은 사람이 단기간에 공사를 추진해야 하는 상황
  - 이러한 해상풍력은 생산된 전기를 DC로 변환하여 육상에 공급하는 Substation(변전소) 설치가 매우 중요하며, 관련 그리드 구축 비용을 포함할 시 그비용이 전체 프로젝트 비용의 1/3을 차지하는 등 매우 많은 비용을 수반
  - 유지보수의 관점에서도 해상풍력단지에는 많은 리스크가 따르는데, 우선적으로 벼락 등으로 인한 계장시스템의 문제 발생 시, 타 풍력 터빈의 피해 최소화를 위해 이를 전부교체해야하는 단점이 있으며, 이와 같은 문제는 다른 부품도 동일한 상황
  - 이러한 이유로 인해 2008년 프로젝트 추진 당시 총 설치비용을 15억 유로로 예상했으나 현재 추세로는 27억 유로까지 증가할 것으로 예상되고 있으며, 이는 기대수명(25년) 동안 전기를 생산해서 경제성을 확보할 수 있을 지에 대해 장담할 수 없는 상황
  - 최근 글로벌 금융위기 및 유럽재정위기로 인해 해상풍력 등 신재생에너지에 대한 투자열기가 가라 앉으면서 Bard Eng.도 재무상태의 악화를 경험하였으며, 현재 회사매각을 결정하고 인수자를 찾는 상황
  - 그러나 Bard Eng.는 세계 최초로 육지로부터 100km 떨어져있으며

40m 이상의 수심에 풍력단지를 조성했다는 자부심이 있으며 이를 지속적인 경쟁우위로 구축할 것 계획임

## 2) Cuxhaven 市 경제개발청 방문 및 주요 면담내용

- Cuxhaven 市는 독일 니더 작센주의 최북단에 위치한 인구 5.5만의 항구도시로 원래는 어업과 농업, 항만 운영 중심의 작은 지방도시였으나 높은 실업률을 극복하기 위해 2003년 이후 시의 성장동력산업으로 해상풍력발전산업을 선정하고 관련 하부구조물, 산업입지 등을 개발하고 국내외 해상풍력 관련 우수기업을 유치 중
- 주요 면담인물: Mr. Jurgen von Ahnen, Deputy General Manager of Economic Development Agency
- 향후 북해 뿐 아니라 독일 해상풍력발전 산업의 허브로 도약하는 것을 Cuxhaven시의 최대 목표로 삼고 있으며 해상풍력발전산업 유치를 위해 경제개발청은 EU 집행위원회, 유치 기업의 지원을 바탕으로 재취업 및 이주 교육 프로그램을 마련하였으며 약 400명이 이 프로그램의 지원을 통해 재취업에 성공
- 현재 Cuxhaven Offshore Basis에는 타워를 만드는 Ambau와 트라이포드형태의 하부구조물을 만드는 Cuxhaven Steel Construction(CSC)가 입주해있으며, 향후 로터허브 등 풍력 발전기 부품 회사들도 다수 유치할 계획
- 아울러 Cuxhaven 市는 Terminal 2지역에 4기의 풍력발전기를 운영 중이며, 이는 해상풍력발전기 신뢰성 테스트와 발전 효율성 향상을 위한 테스트 베드 역할 수행
- 해상풍력발전을 위한 최초의 육상실증단지인 Elbe강 어귀와 Kiel 운하 관문으로서의 Cuxhaven의 지정학적 위치를 고려했을 때 북해연안의 해상 기상하에서 직접적인 성능평가를 할 수 있다는 장점 보유

- Cuxhaven 市 경제개발청 방문의 일환으로 Cuxhaven에 위치한 DEWI OCC의 Tees Nachitigall와 면담내용
  - DEWI OCC(Offshore and Certification Center)는 오프쇼오 신뢰성 인증기관인 DEWI와 Cuxhaven 시, 니더작센 주정부의 출자로 2003년 7월에 설립한 풍력발전시스템 인증 전문기관으로 현재 25명의 엔지니어가 Cuxhaven에서 근무
  - DEWI, Cuxhaven 시, 니더작센 주정부의 공동 투자를 통해 설립되었으나 이후 DEWI의 100% 소유로 바뀌었다가 2012년 4월 미국의 UL에 인수된 상황
  - 국내의 경우 효성(2009년)과 두산중공업(2011년)이 DEWI-OCC로부터 국제인증 획득에 성공한 사례가 있으며, 우림기계가 국제인증 획득 절차를 진행 중
  - 특히 해상풍력단지에 대한 인증은 워낙 단지·프로젝트 특화 형태로 이루어지는 경우가 많아 전문 기술·지식을 요구하며, 이로 인해 DEWI OCC를 비롯한 LLoyd, TUV 등 극히 일부 업체에서만 수행 가능
  - 현재 하부구조물 기술 중 하나인 중력기반(Gravity Foundation)에 대한 인증 절차를 진행 중인데, 중력기반 기술은 8,000톤 가량의 구조물을 바다 밑에 가라앉히는 기술로 트라이포드에 비해 비용 절감, 해양 생태계 보존 등의 장점을 보유
- Cuxhaven 市 경제개발청 방문시 경제개발청의 홍보책자와 오프쇼오 신뢰성 인증기관인 DEWI OCC(Offshore and Certification Center)의 활동 등을 종합해 볼 때 독일의 경우 신산업육성과 관련 우리나라의 중앙(지방)정부와 크게 구분되는 제도정책상의 차이점을 발견할 수 있었음.



- 독일의 경우 해상풍력을 설치와 관련 연방정부나 지방정부는 해상 풍력단지 설치와 관련 직접적인 사업 또는 지원프로그램의 추진보다는 해상풍력단지의 설치와 관련 다음과 같은 기준을 제시하고 그러한 요건이 충족되는 설치가 가능하도록 하고 있었음.
- 즉, 해상풍력발전시설이 설치가 (i) 해상선박의 운항안전과 효율성을 저해하지 않아야 하며, (ii) 해양환경이 오염도거나 오염의 위험성이 없어야 하며, (iii) 해당 프로젝트가 지역 공간배치기본계획에 위배되지 않고 해양자원 확보, 국방, 어업 관련 공익에 위배되지 않아야 함.
- 주정부나 지방정부는 위와 같은 해상풍력단지 설치에 관련한 기본요건만 제시하고, 실제 해상풍력단지의 위치선정, 해상풍력발전 관련 장비, 블레이드, 소음, 설치시 소음 등이 정부에서 요구하는 요건을 충족하는지의 인증 검사, 관련기기나 설비의 기획, 설계 엔지니어링, 자문 등은 관련 법률자문회사와 전문 엔지니어링 기업이 담당하도록 함으로써 신산업의 육성과 관련 관련 지식서비스산업이 동반성장할 수 있는 비즈니스 여건을 조성하고 있는 것으로 평가됨.

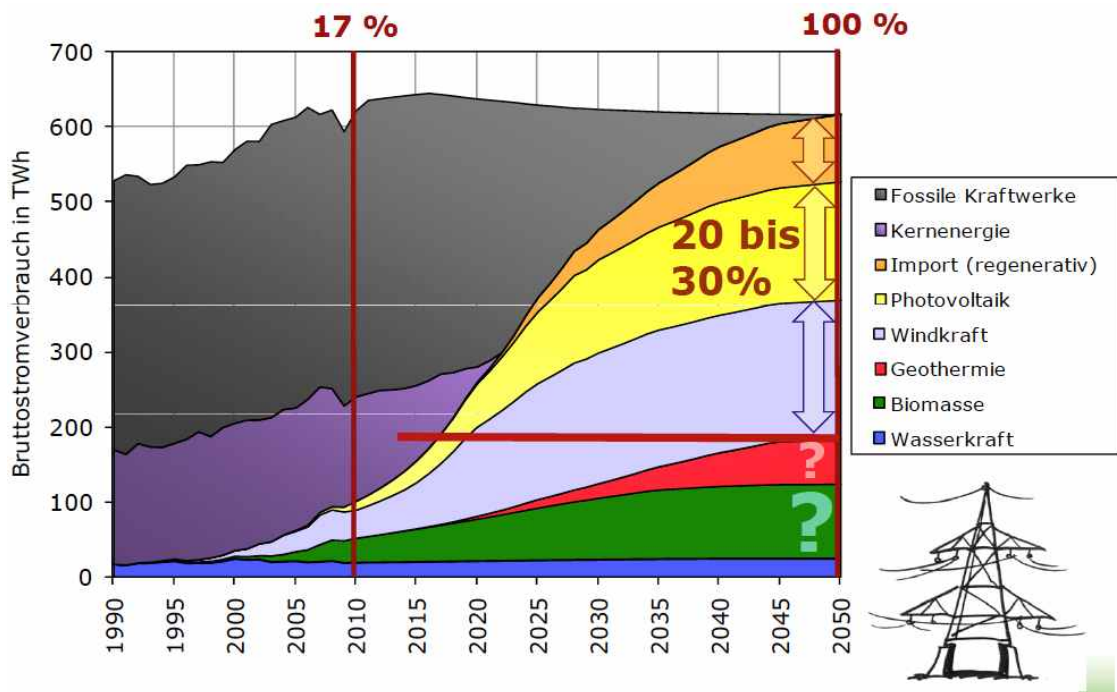
#### (4) 한-EU 에너지 정책포럼 및 한-독 R&D포럼 중 향후 성장동력 발전 전략 및 새로운 산업정책 패러다임 구축차원의 주요 내용과 정책적 시사점

##### < 독일의 신재생에너지정책 관련 중장기 발전비전과 전략 >

- 이하의 내용은 주로 한-EU 에너지 정책포럼의 Keynote Speaker인 Dr. Eicke R. Weber(독일의 Fraunhofer-Institute for Solar Energy Systems 소속 이 분야 최고의 권위있는 전문가)의 발표내용에 근거로 주로 신재생에너지 분야의 신산업발전 전략과 정부의 정책대응(새로운 산업정책 패러다임 모색차원)에 있어 시사점 위주로 정리

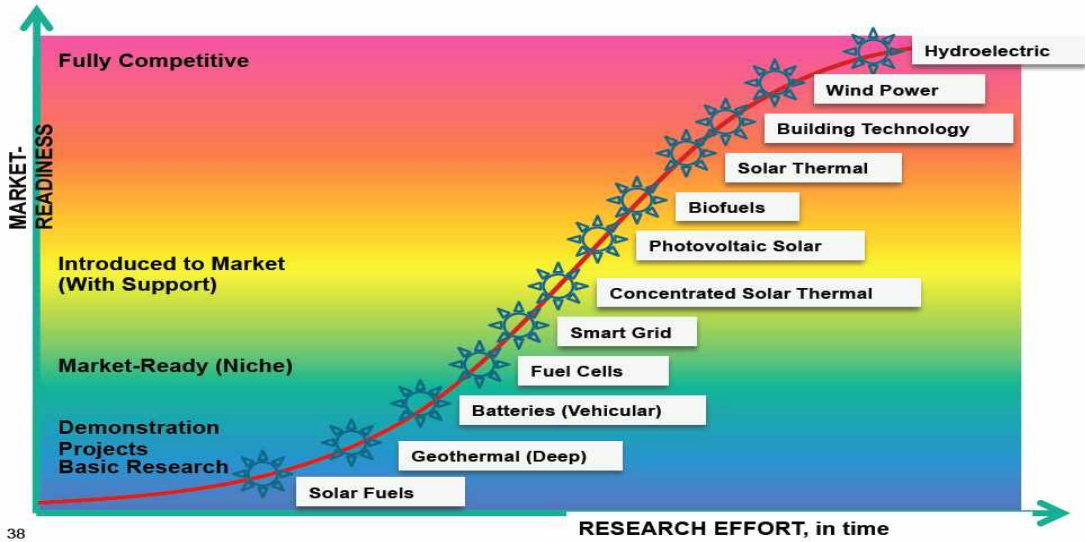
- 독일의 신재생에너지 정책은 기후변화의 위협, 기존 화석에너지원의 고갈을 전제로 2050년까지 독일의 전기를 전량 신재생에너지로 생산한다는 목표아래 추진하고 있어 신재생에너지산업의 발전을 위해서는 보다 과감한 정부차원의 에너지원대체목표와 비전이 전제되어야 함을 시사

<그림3> 독일의 향후 전력공급시 신재생에너지 기여비중 전망



- 독일의 경우에 비추어 불 경우 2010-2020년 기간은 기존 화석원료와 신재생에너지의 대체율이 50%에 이르면서 어떤 신재생에너지가 지배적인(dominant)대체에너지가 될 것인지가 결정되는 기간으로 이 기간 중 관련 리스크로 불확실성이 그 어느 기간보다 큰 가운데 독일정부는 신재생에너지산업을 육성해야 하는 과제에 직면

<그림4> 신재생에너지 기술 및 시장성속도와 연구노력과의 관계



○ < 그림4>에 의하면 신재생에너지중 원자력과 육상풍력의 경우는 이미 시장이 성숙단계에 도달, 완전경쟁 상태에 도달한 것으로 판단, 시장선점 차원에서 중점을 두거나 정책적 고려가 이루어지는 분야는 바이오(Biofuels), 태양광(Photovoltaic solar, Concentrated solar Thermal) 정도인 것을 짐작케 함

- 이처럼 우리나라의 경우도 신성장동력으로서의 신재생에너지에 대해서 R&D 이나 초기시장 조성지원 등의 정책대상 선정에 있어 해당분야의 R&D 노력의 정도와 기간, 관련 기술과 시장의 성숙도를 동시에 감안하고, 이미 시장이 완전경쟁시장으로 전환될 경우 정책적 지원에서 제외하거나 여타 지원대상을 신축적으로 조정하는 시스템 구축을 검토할 필요

< 한-독 R&D 포럼 정책 관련 중장기 발전비전과 전략 >

○ 이하의 내용은 주로 한-독 R&D포럼에서 함부르크 지역에서 풍력 및 신재생에너지를 그 지역의 신성장동력산업 육성 전략을 소개한 Jan Plewa의 Hamburg: Roadmap for Future Developments of Wind and Other Renewable 자료로부터 신성장산업의 특성상 기존

과는 다른 비즈니스생태계 조성차원의 정책적 대응의 실제와 시사점 위주로 정리

○ 함브르크 지역의 신성장동력전략과 지역정부의 새로운 정책대응의 특징과 핵심은 “지역 클러스터 (또는 비즈니스 생태계) 조성” 접근 방식을 통한 “지속가능한 성장 기반의 산업정책”(industrial policy based on sustainable growth“ 패러다임이라고 할 수 있음.

- 함브르크시는 주요미션을 “선견지명이 있는 성장(growth with foresight)”으로 정하고 혁신적인 성장동력- 함브르크시의 경우 풍력발전과 신재생에너지-을 선택한 후, 해당 성장동력에 초점을 맞춘 클러스터( 또는 비즈니스 생태계) 구축을 핵심전략과 정책으로 삼고 있음.

- 함브르크시가 풍력발전과 신재생에너지를 신성장동력으로 택한 가장 큰 이유는 이들 산업이 지닌 장기적인 성장잠재력으로 그 근거로는 (i) 글로벌 위기과정에서도 지속적인 성장세와 안정성을 가진 점과 (ii) 최근 이 지역정부의 전략적 지원 등으로 글로벌기업이 이지역이 거점을 두기 시작한 점을 들고 있음.

○ 또한 함브르크시는 이들 성장동력산업의 지속성장이 가능하다고 보는 이유는 다음과 같은 여러 가지 관련 비즈니스 기회가 다양할 뿐만 아니라 전후방 관련 산업의 발전을 기대하고 있기 때문임.

- 20-25년의 장기간에 걸쳐 센서, 기어, 인버터, 샤프트, 기어박스 등의 관련 부품 및 기자재, 인텔리전트 물류 및 창고서비스와 숙련인력과 교육훈련기관 등의 유지보수서비스산업의 발전을 기대

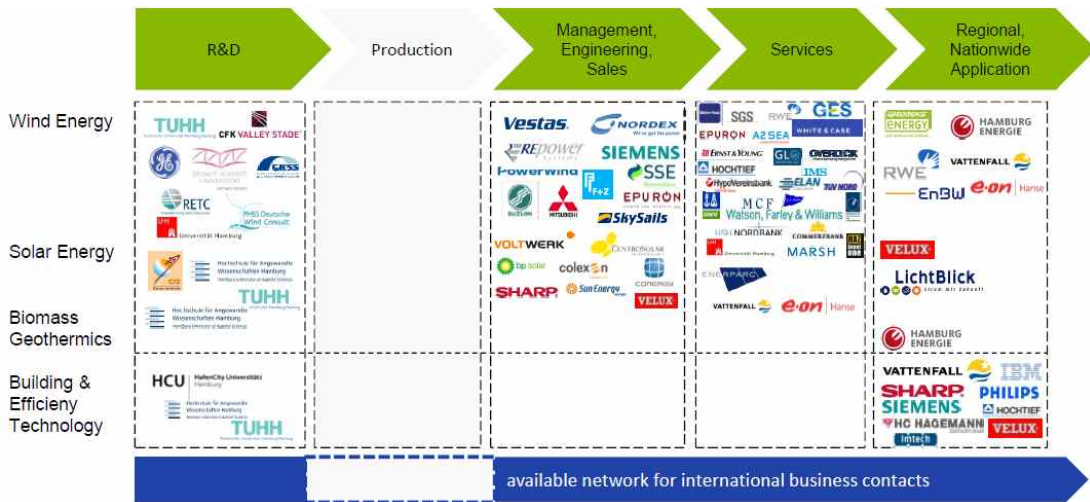
- 100Km 이상 떨어진 해상에 20년 수명의 80기 정도의 해상풍력 단지가 설치되면 이 단지의 유지보수하기 위해서 종사자의 건강과 안전관련 시설과 장비, 서비스는 물론 설치와 유지보수 관련

대규모 또는 소규모의 고가의 특수장비 및 특수선, 2m 이상의 파고로 인한 풍력설비의 마모와 훼손을 관리하기 위한 선박 등의 풍력단지 설치와 유지 관련 파생수요가 적지 않을 것으로 기대

- 또한 해상풍력 발전의 결과 얻게되는 전기의 지교류 전환기, 육지 충전 및 송전소로 전기를 끌어오기 위한 스마트그리드의 설치와 관리 등의 관련산업의 발전도 기대
- 마지막으로 해상풍력단지의 합법적이고 환경친화적 설치 및 운영 등과 관련된 법률 및 경영컨설팅, 기획 및 연구, 엔지니어링, 관련 인력의 교육과 기술개발 R&D기관 등 기존 전통어업과 관광산업과는 비교할 수 없을 만큼의 관련 제조 및 서비스기업의 비즈니스 기회가 가능

- 또한 함브르크시는 성장동력산업의 육성과 관련 가장 특이한 점의 하나는 지역내 해상풍력과 신재생에너지 관련 직접적인 생산기업도 없이 R&D, 엔지니어링과 경영 및 판매, 관련서비스 등 가치사슬내 거점기업과 지역내 또는 독일전역에 포진한 풍력 및 신재생에너지 관련 지원 가능한 기업의 존재만으로도 해당지역의 신성장동력산업의 허브화가 가능하다는 점을 설득력있게 제시 < 그림 5> 참조

< 그림 5> 함브르크시 주변의 신성장동력 및 부가가치사슬별 기업



○ 이러한 함브르크시의 성장동력산업의 육성전략 수립과 지역발전차원의 산업정책수립에 있어 해당산업의 다방면에 걸친 장기적 성장잠재력의 확인과 해당 지역소재 가치사슬상의 기업, 더 나아가 독일전역에 소재하거나 국제적으로 우수한 기업과의 네트워크를 총동원하여 해당지역의 지역거점 또는 허브화를 추진하는 접근은 국내 신성장산업 육성을 위한 중앙(지역)정부차원의 정책수립에 시사하는 바가 큼

- 첫째, 성장동력산업의 기술적 우월성에 기초, R&D투자 확대위주의 성장전략의 재검토가 필요
- 둘째, 신산업 또는 신기술의 경우 장기적 관점의 성장잠재력과 해당산업의 발전으로 기대할 수 있는 모든 새로운 비즈니스의 기회를 점검하여 상대적으로 새로운 비즈니스의 기회가 많은 기술 또는 산업을 성장동력을 선정할 필요
- 셋째, 향후 신성장동력 기술 또는 전략품목의 선정기준을 지나치게 단순화하여 선정하기 보다는 해당 기술 또는 전략품목의 특성과 장기적 관점의 비즈니스 유발기회와 가능성에도 주목할 필요가 있음

- 넷째, 선정된 신성장동력 기술 및 전략품목의 산업화 지원 정책에 있어 가치사슬상 해당기술의 생산조립분야에 치중, 투자설비 지원 또는 유인 인센티브 제공에 그치는 대신, R&D, 엔지니어링과 경영 및 판매, 관련서비스 등 가치 사슬내 거점기업과 지역내 또는 국내외 연계가능한 지원기관 및 설비 등에 대한 총점검 등 소위 비즈니스 생태계접근을 통해 신성장동력 기술과 전략품목의 산업화가 지역내 기업간의 상호 거래와 네트워크에 의해 진행될 수 있는 여건 조성 중심의 정책지원을 구상할 필요가 있음.