

바다 AMP 강의 원고

우리나라 해양플랜트산업

강사 신언수

들어가기

본 강의에 들어가기에 앞서, <“Plant”란 무엇인가?>라는 화두와 <“해양플랜트”는 솔루션이다> 라는 명제를 제시합니다.

“Plant”란 무엇인가?

Plant라는 단어는 식물 혹은 공장으로 번역됩니다. 공학적으로 플랜트가 되려면 <FEED(원료), PROCESS(공정), PRODUCT(제품)> 이 3가지가 있어야 합니다. 즉 플랜트는 값싼 원료로 비싼 제품을 만드는 공정을 통칭하는 말입니다. “값싼 원료로 세상이 필요로 하는 비싼 제품을 만드는 것이 플랜트이다” 이 명제로 플랜트의 경제성은 이미 수사적으로 확보된 것입니다. 그러나 이것을 보다 공학적으로 증명해야 합니다.

값싼 원료 “A+B”가 화학반응(Chemical Reaction)을 하면 비싼 제품 “C”가 만들어집니다. 그런데 세상에 100% 수율(Yield)은 없으니 화학반응 후 상태는 “A+B+C” 상태로 물질이 존재합니다. 따라서 이를 물리적으로 분리해 내는 공정(Physical Separation)이 필요합니다. 분리된 A와 B는 다시 원료로 Feedback되고 비싼 제품 C만을 분리해 냅니다. 이렇게 모든 플랜트는 화학, 물리 공정이 필요합니다. 이 화학, 물리 공정들을 설계하고 운전하기 위한 학문도 필요한데 이를 단위조작(Unit Operation)이라고 합니다. 초기 타당성 검토단계(Feasibility Study)에서 제일 중요한 것은 경제성을 확보하기 위한 플랜트의 규모를 결정하는 일입니다. 이를 위해 PFD(Process Flow Diagram)을 설정하고 물질과 열 수지(Mass & Heat Balance)를 계산하여 장치의 사이즈와 규모(Capacity)를 결정합니다. 동시에 Fail-Safety 개념을 적용한 “Operation Philosophy”, “Safety Philosophy”을 먼저 개발합니다. 설계가 진척되면서 플랜트 운전에 필요한 Utility, Safety, Process 이 3가지 기본 시스템간 Fail-Safety Mode를 적용하여 Start up, Shutdown Sequence Operation & Control을 완성합니다. 이의 결과물을 P&ID(Piping & Instrumentation Diagram)이라고 합니다. P&ID와 운전조건에 부합하는 장비(Equipment)를 선정하기 위해 “Equipment List”와 “Process Data Sheet”를 플랜트 프로세스 사양서(Plant Process Job Specification, 이하 Job Spec)로 만들어냅니다. 이렇게 Process 설계가 완성되는데 여기까지는 물질을 다루는 화학공학의 영역입니다.

이를 구현하기 위해서는 기계, 전기, 전자 장치가 필요합니다. 화학공학이 만들어준 Job Spec를 근거로 기계공학은 모멘텀, 열, 물질을 전달하는 기계장치(Machinery & Equipment)를 만들어 냅니다. 열과 물질을 전달하는 장치가 정적(Static)인 상태에서 운전하는 화공기계인데 압력용기, 열

교환기, 증류탑 등 타워 장치, 반응기(Reactor)가 이에 해당합니다. 화공기계는 화공장치 혹은 정적장치(Static Equipment)이라고 부르기도 합니다. 모멘텀과 열을 이용하는 장치가 각각 유체기계(액체는 Pump, 기체는 Compressor), 열기계(Turbine)인데 이는 동적(Dynamic)인 상태에서 운전이 되므로 회전기계(Rotating Equipment)라고 통칭합니다. 회전기계는 열을 이용한 터빈처럼 기계공학이 해결할 수도 있지만 전자기학을 이용한 원동기(Motor)와 발전기(Generator) 즉 전기공학을 이용해 해결합니다. 또한 프로세스를 제어(Control)하기 위해서는 컴퓨터를 포함한 전자공학도 필요합니다. 최근에는 4차산업혁명기술을 이용해 Cyber Simulation & Control로 Plant Operation 기술이 진화되고 있습니다. 이러한 모든 장치는 토목구조 위에 혹은 안에 건설되어야 하므로 토목, 구조 공학(Civil & Structural Engineering)에 기초(Foundation)를 두고 있습니다.

이상에서 말씀드린 바와 같이 플랜트는 공학적 학문에 바탕을 두고 인류의 문명과 삶을 윤택하게 하는 가치를 추구해온 산업입니다. 공과대학을 그대로 옮겨 놓고 구현하는 것이 플랜트 산업입니다. 플랜트 프로젝트가 성공했는가? 여부는 최종적으로 Plant Process가 목표로 정한 Process Performance 결과로 판정됩니다. 즉 수율(Yield)이 판정기준이 되는 것입니다.

“해양플랜트”는 솔루션이다.

해양(Offshore)에서 플랜트를 건설하는 것이 해양플랜트산업입니다. 위에서 살펴본 바와 같이 매번 플랜트 자체가 프로젝트별 특정 목적에 따라서 프로세스 규모와 특징이 공학적으로 설정되어야 하므로 해당 프로젝트 자체가 솔루션입니다. 그런데 세상에 같은 바다는 없습니다. 해양환경과 조건에 따라서 매번 해양 프로젝트는 환경적, 지리적, 지정학적, 문화적 솔루션을 요구합니다. 그러니 “해양+플랜트”로 이루어진 “해양플랜트”는 솔루션이다. 이 명제는 참입니다. 즉 해양플랜트 산업은 솔루션 산업입니다. 그러니 도전과 창조를 좋아하는 젊은이들이 얼마나 해양플랜트산업을 좋아하겠습니까? 1980년대 한일간 생존게임을 벌였던 조선산업에서 일본의 조선산업은 젊은이들이 찾지 않는 표준화된 경직된 조선산업을 추구했습니다. 한국은 “조선+해양” Hybrid화를 추구했습니다. 그 결과 한국조선은 조선해양산업을 되었고 많은 젊은이들이 찾는 산업이 되어 세계1등 산업화에 성공할 수 있었습니다. 아직도 미국은 많은 젊은이들이 에너지 전략에 해당하는 해양플랜트산업을 찾고 있습니다.

<Proto Type Design에 대하여>

해양플랜트 솔루션은 아이디어로 출발합니다. 어떻게 하면 해양에서 안전한 해양기지를 확보할 수 있을까? 바다 깊이에 따라서 여러가지 아이디어가 제시되었습니다. 천해 Jacket Platform부터 수심에 따라 CT(Compliant Tower), TLP(Tension Leg Platform), Semi-FPS, Spar, CB, Subsea Tieback 등이 제시된 아이디어들이었습니다. 그러나 그 아이디어 모두가 솔루션이 될 수는 없습니다. 아이디어 차원 즉 개념 차원에 있는 것을 프로토(Proto)라고 합니다. 한국 해양플랜트산업은 프로토를 솔루션으로 구현하는 과정에서 성장했습니다. 그것은 엄청난 용기를 요구하는 과업이었습니다. 천해(Shallow-water)에서 심해(Deep-sea)로 솔루션을 구현해갔습니다.

<Topside Modules with Offshore Platform에 대하여>

하부의 해양 솔루션 위에 건설된 플랜트를 톱사이드(Topside)라고 부릅니다. 톱사이드는 일반 육

상 플랜트와 다를 것이 없습니다. 따라서 톱사이드는 육상 플랜트 기술 표준과 규정에 따릅니다. 다른 것이 있다면 모든 것을 육상에서 최대한 모듈단위로 만들어서 해상에서 단번에 설치할 수 있도록 하는 모듈화(Modularization) 기술이 해양플랜트 톱사이드에서 특화된 것입니다. 즉 선진 모듈화 기술(Advanced Modular Construction, 이하 AMC)이 해양 톱사이드를 제작, 운송, 설치하는 과정에서 구현된 것입니다. 그러나 해양플랜트 하부는 해양(Offshore) 규정에 따르는데 이 규정들은 API(American Petroleum Institute), IMO(International Maritime Organization)가 주도해 왔습니다. 즉 Chart Datum 위에서 일어나는 Marine에 대한 규정은 IMO가 Chart Datum 아래에서 일어나는 Offshore에 대한 것은 API가 그 틀을 만들어 왔습니다. 그리고 해양구조물(Offshore Structure)에 대한 규정은 AISC(American Institute Steel Construction)가 주도했습니다.

해양플랜트에서 발전된 모듈화 기술은 한국조선소에서 Grand Block 공법 등 조선블록제작과 탑재 공법에 적용되어 선박육상 건조 공법을 만들어냈으며 육상플랜트 모듈화에 적용되어 극지나 환경을 중시하는 건설이 어렵고 비용이 많이 드는 지역에 적용되어 선진 모듈화 기술(AMC)로 발전되었습니다.

<해양 기본설계와 외화 가득율에 대한 편견 바로잡기, 조선해양산업의 재무적 특성>

해양기술을 잘 모르거나 조선의 표준화 설계에 경도된 사람들은 '한국 해양플랜트산업은 기본설계 기술이 없어 실패했다'라는 편견을 가지고 있는데 이것은 프로토 설계를 개발해가는 해양플랜트산업의 과정과 특성을 모르기 때문에 하는 말입니다. 중요한 것은 기본설계가 아니라 실제 만들어 본 설계 "As-built Drawing" 혹은 AFC(Approved for construction) Drawing이나 제작도면(Shop Drawing)이 있느냐? 하는 것입니다. 이것의 유무에 따라서 해양플랜트 프로젝트의 리스크는 명암이 갈리게 되어 있습니다. 이에 더해서 해양플랜트 기자재는 모두가 수입을 하는데 뭐가 남느냐? 하고 편견을 가지고 있는 사람들이 또 많이 있습니다.

위와 같은 편견은 조선산업과 해양플랜트산업의 재무적 특성을 잘 모르기 때문에 갖게 되는 선입견입니다. 어느 사업이나 산업은 100% 자기 자본과 자원으로 할 수는 없습니다. 타 자본과 타 자원을 활용해야 합니다. 타 자원은 현금을 주고 사야하기 때문에 이를 변동비라고 합니다. 총매출에서 변동비가 차지하는 비율을 <변동비율>이라고 하는데 이 변동비율에 따라서 사업과 산업의 재무적 특성 그리고 더 나아가서 외화 가득율이 결정됩니다. 조선산업은 변동비와 고정비가 6:4인 산업입니다. 즉 조선산업의 변동비율은 60%이하입니다. 조선산업의 기자재 국산화율은 95%정도입니다. 따라서 고정비 40%와 변동비 57%(변동비율 60% X 국산화율 0.95) 도합 97% 외화 가득율이 있는 사업이 조선산업입니다. 즉 1억 달러 VLCC 건조계약을 하면 9,700만 달러가 한국에 떨어지는 산업이 조선산업입니다.

해양플랜트산업은 조선야드에서 Hybrid화 되어 발전된 산업이기 때문에 조선산업의 변동비율에 근접한 산업입니다. 조선소의 고정자원이 전적으로 해양플랜트 건조를 위해 처음부터 준비된 자원이 아니기 때문에 해양플랜트산업은 외부 자원을 더 써야 합니다. 따라서 해양플랜트산업의 변동비율은 조선산업보다 높은 70%이하입니다. 해양플랜트 원자재는 조선과 마찬가지로 거의 100% 국산화되었습니다. 앞의 "Plant"란 무엇인가? 에서 말씀드린 회전기계와 전기전자 장비 기자재 부

분에서 국산화가 미비합니다. 이를 고려할 때 한국 해양플랜트산업의 국산화율은 대략 60%정도로 가능할 수 있습니다. 따라서 한국 해양플랜트산업은 “고정비 30% + 자재 국산화 42%(변동비율 70% X 0.6)” 포함 72% 외화 가득율이 있는 산업입니다. 즉 20억 달러 FPSO 한 척을 계약하면 14억 달러가 한국에 떨어지는 산업이 한국 해양플랜트산업입니다. 이에 비해 한국 E&C(Engineering & Construction) 도급건설사들이 계약하는 해외 EPC 텀키 육상플랜트 프로젝트들의 외화 가득율은 36%입니다. 이렇게 한국의 조선해양산업은 “조선 + 해양플랜트”로 Hybrid화 하면서 한국에서 물적, 인적 자원을 계열화(Systemization) 시켜 후방산업을 함께 이끌어 한국의 국가 산업화 경쟁력으로 세계1등을 했습니다.

이제부터 여러분을 재미있는 우리나라 해양플랜트산업화 여정으로 안내하겠습니다. 이를 위해 저는 2015년에 “업(業), 장(場), 동(動) 탐험 - 한국조선해양산업의 세계화” 라는 책을 저술했습니다. 오늘 본 강의는 이 책의 구성과 내용을 중심으로 말씀드리도록 하겠습니다.

저작 배경/책 소개 및 강의 목차

<저작 배경 및 책 소개>

2014년 4월16일 발생한 세월호 참사!

꽃다운 학생들이 바다에 수장되는 상황을 실시간 TV 중계로 장시간 목격하면서 대한민국의 산업화가 어떻게 이루어졌는데 저렇게 비참하게 우리의 자식들을 바다에 수장시킬 수 있는가? 그 자괴감으로 오랫동안 괴로웠습니다. 그 성찰의 결과로 대한민국의 바다와 관련된 산업이 하루아침에 이뤄진 것이 아니라 도전, 창조, 희생 정신으로 생명과 안전을 보장하는 목적을 가지고 올바로 지난 50여년에 걸쳐서 세계화 속에서 이루진 것이라는 산업화의 여정 특히 대우와 함께 이룬 그 기록을 정리해 후세들에게 알려줘야 하겠다는 결심을 했습니다. 당시는 제가 대우 세계경영연구회 임원으로 봉사하고 있을 때였으므로 내가 조선해양산업분야를 기록하면 다른 누군가가 다른 산업분야들을 또 정리해서 대우가 이룬 세계경영 기록을 함께 정리해 나갈 수도 있겠다는 희망으로 이 책을 집필하게 되었습니다. 따라서 이 책은 대우세계경영연구회 추천도서이기도 합니다. 이 책은 세월호 참사 후 집필을 시작해서 1년간에 걸쳐 완성해 2015년 5월 출간되었습니다.

바다는 우리의 희망이고 미래입니다. 저는 '70년대 화학공학을 전공한 공학도였는데 '대한민국 공업의 어제, 오늘 그리고 내일'이라는 물음을 청년시절과 직장생활 내내 가지고 살았습니다. 저는 대우의 세계화, 대한민국의 산업화라는 두 개의 수레바퀴가 달린 성장 사다리를 만났습니다. 세계화와 산업화 이 성장 사다리를 타고 10,000년 인류 문명의 역사 여행을 함께 하면서 인류의 과학과 기술문명을 만나고 대한민국의 산업화 여정을 걸으면서 저는 해양플랜트 프로젝트들을 통해 세계화에 도전을 했습니다.

<강의 목차>

50년에 걸친 대한민국의 산업화는 1960-70년대 태동기(起), 1980년대 격동기(承), 1990-2000년대 초 도약기(轉), 2000년대 성장 및 혁신기(結)로 이루어 졌습니다. 이 책은 기승전결(起承轉結)의 궤적과 함께 제1장은 태동기 업장동(業場動) 입문, 제2장 격동기 장(場)의 확대, 제3장 도약기 업(業)

의 진화, 제4장 성장기 고유가 시대, 제5장 혁신기 동(動)의 혁신으로 구성되었고 제6장 경륜(經綸) 세계경영으로 마무리하고 있습니다.

오늘은 우리나라 해양플랜트산업의 진화를 더 비중 있게 말씀드려야 하므로 업(業)의 진화 부분을 먼저 말씀드리고 고유가 시대를 포함해 장(場)의 확대를 말씀드리도록 하겠습니다. 2015년 저작 그 후 시장과 산업의 Fundamental이 급격히 바뀌었습니다. 이 Fundamental의 변화를 반영하여 금융, 시장, 산업의 관점에서 경륜(經綸)을 말씀드리고 '한국조선해양산업의 활로를 찾아서'라는 장을 추가해서 오늘 말씀드리도록 하겠습니다.

1. 전략과 업(業), 장(場), 동(動)
2. 업(業)의 진화
3. 장(場)의 확대
4. 동(動)의 혁신
5. 경륜(經綸) - 금융, 시장, 산업
6. 한국조선해양산업의 활로를 찾아서

강의 마무리는 "나가기: 통섭의 바다"로 해운, 조선, 해양플랜트 바다관련 산업 모두를 통섭하는 저의 공부 결과를 말씀드리는 것으로 하겠습니다.

Part 1 전략과 업(業), 장(場), 동(動)

1. 전략이란 무엇인가?

전략은 가치(Value)와 역량(Competence)의 장(場, Field)에서 펼쳐지는 사고의 틀입니다. 역량은 다른 말로 표현한 것이 기술입니다. 사업은 가치(y축)와 기술(x축)을 독립변수로 하여 만들어지는 혁신의 세계(필드)입니다. 따라서 사업전략은 가치-장(場)의 확대(y축), 기술-업(業)의 진화(x축), 동(動)의 혁신(필드)을 통합하는 사고의 틀이 됩니다. 즉 시장전략(y축), 기술전략(x축), 혁신전략(필드)을 통합하는 것이 사업 전략입니다. 이 업장동(業場動) 메커니즘에 따라 자기의 표준으로 세상을 지배하면 산업의 표준이 만들어지고 국가가 발전합니다.

2. 사업 성장 메커니즘 - 업(業).장(場).동(動)

사업의 본질은 변화와 성장입니다.

개별 기업으로 보면 사업(Business) 이지만 국가 차원에서 보면 산업(Industry)이 됩니다. 기업의 사업과 국가의 산업은 자유시장경제에 가치와 뿌리를 두고 있습니다. 시장이 요구하는 것이 니즈(Needs)입니다. 이 니즈에 맞는 제품과 서비스를 제공할 때 가치(Value)가 창출됩니다. 시장에서 가치를 찾아 나아가는 것 이것이 장(場)의 확대이고 그 가치는 나의 기술능력으로 이루어집니다. 그 기술능력은 업(業)의 진화를 통해 성장합니다. 더 큰 가치를 창출하려면 기술역량을 혁신해야 합니다. 이것이 동(動)의 혁신입니다. 즉 사업과 산업은 혁신을 통해 급속도로 성장합니다. 이 혁신에 힘입어 인류의 물질문명은 보통 사람들의 생각을 언제나 뛰어넘었습니다.

3. 통합을 위한 전략적 접근 - 업(業).장(場).동(動)

사업은 통합적 사고를 요구합니다. 사업전략은 기술전략(업의 진화 방향), 시장전략(장의 확대 방향), 운영전략(동의 혁신 방향) 모두를 함께 추구하는 통합을 위한 전략적 접근을 할 때 완성됩니다. 한국의 산업화는 이 통합적 전략 방향으로 성장했습니다.

Part 2 업(業)의 진화

우리나라 해양플랜트산업은 한국의 산업화와 조선산업의 바탕위에 세워진 산업임으로 한국의 산업화와 조선산업의 진화를 먼저 이해해야 해양플랜트산업을 이해할 수 있습니다. 따라서 아래의 순으로 강의가 진행됩니다.

1. 한국의 산업화
2. 조선산업의 진화
3. 해양플랜트산업의 진화

1. 한국의 산업화

<한국 중화학 산업의 진화, 한국 산업화의 성공적인 진화 과정>

한국의 공업화는 생필품을 공급하는 것에 초점을 맞춰서 경공업으로 출발합니다. 우리는 아직 석유와 철기 시대에 살고 있습니다. 생필품은 석유화학원료로 만들어집니다. 또한 철기시대, 철은 공업의 쌀입니다. 이러한 이유로 울산석유공단이 제1차 5개년경제개발계획(1962-1966)에, 포항제철단지가 제2차 5개년경제개발계획(1967-1971)에 각각 반영되어 건설됩니다. 바야흐로 대한민국의 공업화가 소재공급으로 시작된 것입니다. 1964년 12월 일산 3만배럴 정유공급으로 울산석유공단이, 1973년 7월 연산 103.2만톤 제강 규모로 포항제철단지가 각각 운전을 시작합니다. 급기야 제3차 5개년경제개발계획(1972-1976)에서 박정희대통령은 경공업에서 중화학공업중심으로 대한민국 경제개발을 전환합니다.

박정희대통령과 함께 중화학중심 공업화 입국과 영웅시대를 이끌어간 5분들이 계십니다. 포스코 박태준 신화와 철강공업 입국, 중공업과 건설산업의 종가 정주영, 종합상사수출과 해외건설로 성장동력을 확보한 대우그룹 김우중, 한국비료와 유통업에서 중공업을 시작한 삼성 이병철, 현재 두산중공업의 시조 현대양행 정인영, 이 다섯 분 영웅들의 이야기가 이 책에 잘 정리되어 있습니다.

박정희대통령은 농업국가 대한민국을 일자리를 많이 창출하고 연관산업으로 확대가 용이한 조립산업을 통해 공업국가로 바꾸고자 했습니다. 1972년 경부고속도로와 조선소 건설이 동시에 추진된 것에는 이러한 시대의 영도력이 있었던 것입니다. 10^5 산업인 조선과 플랜트 중공업산업을 1970년대에, 10^4 산업 자동차/ 10^3 산업 전자 산업이 1980년대에 각각 시작합니다. 이렇게 일자리를 많이 창출하는 제조업에 바탕을 두고 1960-80년대까지 대한민국 산업화는 기반을 조성합니다.

저는 세계화 여정에서 기술과 물질문명을 통해 인문학 시대에서 과학시대로 전환해간 인류문명을 통찰했습니다. 그리고 기술이란 무엇인가? 근본적인 질문을 던졌습니다. 이 질문을 통해 과학과 공학과 기술의 관계를 생각했습니다. 기술진화는 시장과 시대의 변화를 이끍니다. 이 변화를 주도

해 패권을 차지한 팩스 로마나, 팩스 브리테니카, 팩스 아메리카나 역사의 흐름도 통찰할 수 있었습니다. 기술변화와 문명의 관점에서 한국산업화의 전개과정을 고찰했습니다. 이 고찰은 제품(Product), 프로젝트(Project) 그리고 산업(Industry)에 대한 코드를 풀어 '사업은 어떻게 성장하는가?' 이 질문으로 이어졌습니다. 결국 사업은 개별적으로는 기업이지만 국가적으로 산업입니다. 사업이 국가적으로 도약하는 과정이 산업화입니다. 이 산업화는 시장과 연결되어 세계화하면서 확대됩니다. 대한민국은 산업화를 먼저 이루고 1987년 이후에 민주화를 이루었기에 50년이라는 짧은 기간에 세계 10위 경제대국으로 발전할 수 있었다는 사실을 발견하게 됩니다. 서구 산업화는 민주화 이후 증기기관의 발명(1765년)을 기점으로 250년이라는 긴 시간 동안 산업화가 이루어집니다. 즉 서구는 민주화가 먼저였고 산업화가 나중이었기에 시간이 많이 걸렸던 것입니다.

<제품특성과 Project Pattern, 건설/생산 방식의 비교, Product Life Cycle과 Project 특성>

제품을 생산하는 제조업이 건설업과 다른 것은 고유의 제조 프로세스를 장착한 공장이 있는 것입니다. 한국의 조선해양 야드는 처음에는 건설업처럼 시작했습니다. 그러나 점차 고유의 건조공정을 개발해 제조업으로 발전시켰습니다. 따라서 조선소는 자동차처럼 라인생산시스템은 아니지만 그 부품을 자동차 생산라인만큼이나 빠르게 제작, 조립해 동시에 여러 척을 건조하는 선박건조공정을 정착시켰습니다. 해양플랜트도 모듈화 공법과 함께 조선의 흐름생산공정에 적응을 했습니다. 상세한 것은 조선산업의 진화와 해양플랜트의 진화에서 살펴보겠습니다.

10⁵산업인 조선, 해양플랜트는 제품 자체가 프로젝트인 수주생산 제품 산업입니다. 그런데 10⁴ 이하인 자동차와 전자 산업은 제품개발과 생산이 다른 국면(Phase)에 있습니다. 자동차와 전자 산업은 제품개발(Project)을 먼저해서 성공하면 그 다음에 생산(Production)을 해서 제품을 시장에 내다파는 계획생산 제품 산업입니다. 조선해양산업은 주문주가 발주하기 전에 조선해양 야드를 방문해서 직접 실사를 한 후에 평가를 하고 발주합니다. 그런데 자동차나 전자는 고객이 주문을 내기전에 공장을 방문하지는 않습니다. 따라서 조선해양산업 야드가 현대 자동차처럼 노사분규가 심하면 수주를 받을 수 없습니다. 그래서 1987년 6월 민주항쟁이 노동조건이 상대적으로 열악했던 조선소에서 시작했지만 노사가 함께 노력해서 노사평화를 정착한 반면에 자동차 산업은 극심한 노사분쟁을 더 빈번히 유발하고 있는 것도 이런 산업의 특징에서 살펴볼 수 있습니다.

해양플랜트 프로젝트를 어떤 방식으로 해야 성공할 것인가? E&C 건설방식인가? 조선처럼 건조방식인가? 이 화두를 던지면서 해양플랜트를 시작했습니다. 이 물음에 대한 해답(솔루션)을 찾는 여정이 우리나라 해양플랜트산업의 진화 과정이었습니다.

<한국 엔지니어링과 건설산업 진화 과정>

울산석유화학단지 는 우리나라 최초의 콤비나트(Industrial Complex)였습니다. 그런데 자본과 기술이 없으니 Trunkey 방식으로 미국 '걸프석유회사'와 계약하여 플랜트를 건설하고 20년간 기술 제휴하여 제품을 생산하는 내내 프로세스 특허와 정비와 운전기술을 제공받아야 했습니다. 이에 박정희대통령은 1969년 12월 정부공사에 대한 "Turnkey 발주 금지령"을 내립니다. 따라서 1970년대에 한국의 모든 대기업들은 Engineering 회사를 창업하여 Engineering 시대 불을 일으킵니다. 삼성, 현대, 대우, 대림 등 Engineering 회사들은 모두 이때 창업된 회사들입니다. 1980년대 울산 석

유공사(유공)는 미국회사와의 기술 제휴가 끝나자 민영화되는데 전두환정권하에서 이를 물려받은 것이 SK그룹입니다. 이를 통해 SK그룹은 방직기업에서 에너지와 ICT 기업으로 전환합니다.

한국의 건설산업 기본법은 도급순위에 바탕을 둔 일명 도급법입니다. 회사 규모에 따라서 정부가 발주계약의 규모를 정했습니다. 이로 인해 많은 부조리와 부정부패가 국내 건설시장에서 일어났습니다. 같은 건설회사가 해외경쟁에서는 올바른 QCD(Quality, Cost, Delivery) 경쟁을 했는데 내수 시장에서는 그렇지 못했습니다. 그 과정에서 많은 품질사고와 안전사고가 일어났고 4차례에 걸쳐 한국의 건설산업 기본법은 개정되면서 오늘에 이르고 있습니다.

<한국 중화학 산업의 특징과 규모>

1974년 박정희정부가 선택한 한국중화학산업의 특징은 1. 기술중심이라서 진입장벽이 높다, 2. 시설, 기술, 자본, 노동 집약적이라서 고용창출이 크다, 3. 조립산업이라서 연관산업 파급효과가 크다, 4. 현금흐름이 느리다, 5. 업의 진화 속도가 느리다 이 5가지로 요약할 수 있습니다. 이러한 산업의 특징은 아시아금융위기(IMF 사태) 상황에서 한국 Big3의 운명을 뒤바꿔 놓게 됩니다. IMF 사태는 국가가 부도를 낸 유동성 위기입니다. 중공업 비중이 컸던 대우와 현대는 큰 유동성 위기에 휘말립니다. 반면에 유통과 전자산업으로 주력을 옮겨 현금흐름이 상대적으로 좋은 삼성에게는 행운이 다가옵니다. 대우는 그룹이 해체되고 각 주력기업의 주인이 바뀝니다. 현대는 쪼개집니다. 그러나 삼성은 비약적으로 성장하는 기회를 잡습니다.

산업화에 성공한 대한민국의 GDP는 대략 1조 달러 규모입니다. 수출이 50%를 상회하고 수입이 50%를 하회합니다. 그 차이로 무역수지 흑자를 내 약 4,000억불의 달러를 보유하고 있습니다. 한국은 연간 약 1,000억 달러의 에너지를 수입합니다. 이에 상응해 조선해양, 육상플랜트, 철강 등 중공업이 약 1,000억 달러를, 정유와 유화 등 석유화학산업이 1,000억 달러를 수출합니다. 중화학산업이 2,000억 달러를 수출하는 것입니다. 즉 한국은 중화학산업이 Infra이면서 수출의 40%를 점유하는 경제구조입니다. 중화학산업이 국민들에게 생필품을 제공하고, 전기를 공급하고, 일자리를 주고, 연관산업들이 필요로 하는 소재와 기술과 서비스를 제공하면서 여기에 수출까지 전체의 40%를 기여하고 있는 것입니다.

<한국 Big4 중공업 4사 성장동력 분석>

현재 우리나라에는 중공업 Big4가 있는데 현대, 대우, 삼성은 조선해양이 두산은 발전사업이 각각 주력 사업입니다. 2012년에 조선해양 Big3는 매출이 각각 10-20조원을 했는데 두산은 7조원에 머물렀습니다. 1970년대 함께 같은 규모로 출발했는데 왜 이들 기업의 규모가 한 세대 안에 배로 같았을까요? 그것은 시장이 다른 것입니다. Merchandise Market인 해운이 세계단일시장이니 조선도 그 범주에 있습니다. Captive Market인 에너지 시장도 오일달러 페그제로 세계단일시장이 됩니다. 즉 조선해양은 세계단일시장인데 발전은 국가단위시장입니다. 그 결과 조선해양 Big3와 두산중공업의 규모가 갈리게 된 것입니다.

2. 조선산업의 진화

<1차 생존경쟁: 영국의 시스템적 사고와 일본의 Composite 사고>

조선산업은 세계화 과정에서 국가간 생존경쟁을 통해 그 기술이 진화했습니다. 1차 생존경쟁은 북유럽 특히 영국과 일본 조선산업간 Survival Game이었습니다. 세계를 제패했던 영국은 해운과 조선 강국이었습니다. 일본은 세계2차대전의 폐허위에서 조선산업으로 다시 일어납니다.

영국의 조선소들은 선박을 Slipway 위에서 건조했는데 선각(Hull)을 먼저 건조하고 의장을 나중에 설치했습니다. 영국 사람들은 System적 사고를 하는 사람들입니다. 시스템 관점에서는 Rivet으로 이어 붙이는 공법으로 구조를 먼저 만들고 그 안에 의장을 설치하여 시스템을 완성하는 모델로 배를 건조하는 것이 합리적입니다. 그런데 일본 사람들은 배를 여러 부분으로 나누어 조립할 수 있다는 Composite 사고를 합니다. 이 사고로 일본 사람들은 배를 분할합니다. 그리고 의장 시스템의 Support를 개별 시스템이 아니라 여러 시스템이 공통으로 사용하는 Integrated Support 디자인을 고안해 이를 구조의 일부로 일명 의장의 선각화 사고를 하게 됩니다. 또한 배를 분할했으니 이를 접합하는 기술로 용접기술을 선택합니다. 이는 후일 자동차산업으로 확장하는데 바로 미국 포드의 라인생산시스템을 토요타 Cell 생산방식이 이기게 되는 것입니다.

Composite 사고는 표준화로 이어집니다. 가능한 많이 공통화 된 표준화 부분(조선은 Block, 자동차는 Cell)을 제작공장에서 제작해 Dock에서 탑재하는 생산방식으로 발전합니다. 따라서 이를 구현하기 위해서는 제작 전 설계 완성도가 높아야 하고, 설계단계부터 표준화가 추구됩니다. 또한 의장이 구조와 함께 선각화 되어 있어야 합니다. 이와 같은 Composite 사고로 일본은 영국의 반값에, 짧은 공기에 배를 건조해 조선산업 1등 국가로 1950년대에 등극합니다. 여기에 한국의 6.25 전쟁은 일본 해운, 조선 산업의 회복과 발전에 크게 기여합니다. 그에 힘입어 일본은 1964년 도쿄 올림픽을 성공하고 TQC 제조혁명을 일으켜 일본의 GDP가 1970년대에 전세계 15%를 차지하는 제조업 선진국으로 등극합니다.

<2차 생존경쟁, 한일간 생존경쟁: NSC철학과 WSD/DAP 설계생산 원칙>

1970년대 박정희대통령의 중화학육성 정책에 따라서 조선산업에 문을 연 현대 정주영회장은 조선산업의 기술자립을 표방합니다. 이에 따라 국내외 석학들과 젊은 인재들을 울산에 집결시킵니다. 바로 울산 현대중공업 돌집이라고 불리는 곳에서 선박의 기본선형을 연구하고 기본설계와 상세설계를 완성해 한일간 조선산업 Survival Game의 장을 엽니다. 한일간에 제대로 한판 붙게 된 것이지요. 이렇게 해서 현대는 건설과 중공업의 증가로 불리게 됩니다. 한편으로 대우조선을 정상화 시켜야 했던 대우의 김우중회장은 1989년 거제에 직접 내려와 현장경영을 진두지휘하면서 현대가 아니라 일본을 철저히 공부 할 것을 지시해 일본 조선소와 토요타 공장을 대대적으로 견학하고 공부하게 합니다. 특히 일본 선생님을 모셔와 일본 제조업에 대한 기본을 배우게 하고 혁신을 시작합니다. 이로써 제조업의 기본인 5S(청결, 정리, 정돈, 낭비제거, 습관화)가 정착되고 우리만의 고유한 NSC(New Shipbuilding Concept) 철학과 WSD/DAP 설계생산원칙을 한국조선산업에 정착시킵니다. 그 결과 오늘날의 조선생산시스템 일명 "Shipbuilding Production Lane IHOP(Integration of Hull-선각, Outfitting-의장, Painting-도장)"가 완성됩니다. 조선소에 가 보시면 공장이 거대하고, 많지만 공장의 반 이상이 배의 구조 부분인 선각(Hull)을 만드는 공장이고 나머

지가 의장과 도장 공장입니다. 조선소는 "선각, 의장, 도장 공장에서 나온 단위 제품들을 도크에서 탑재하여 안벽에서 완성하는 통합공정으로 이루어진 건조공장이다." 이렇게 간단히 말 할 수 있습니다.

NSC와 WSD/DAP로 조선소를 혁신한 대우는 1980년대 VLCC를 주력 제품으로 내세워 세계1등 제품을 만듭니다. 울산 현대중공업은 정기선 주력 선종인 대형 컨테이너선에서 세계1등을 합니다. 마침내 1993년 대우는 일본을 이기고 세계1등 수주를 하고 이에 힘입어 한국조선산업이 처음으로 수주에서 일본을 앞서 가게 됩니다. 이에 고무된 한국정부는 조선불황을 견디기 위해 묶어 놔던 투자제한 조치를 1993년 풀어줍니다. 현대는 앞장서서 대대적인 시설투자를 해 조선소 규모를 확대합니다. 삼성도 대대적으로 투자를 시작합니다. 그러나 대우는 시설투자 대신에 고부가가치화를 선택합니다. 대우는 설비는 2등이어도 고부가가치에서 1등한다는 전략을 세운 것인데 동해안에 위치한 현대조선소와 거제에 위치한 대우조선소의 경쟁력 차이를 분석하고 선택했던 전략입니다.

일본은 1980년대 한일간 조선산업 Survival Game에서 조선사업 전업도를 줄이고 발전사업으로 전환합니다. 일본 내수발전시장 점유를 위해 일본 중공업 미쓰비시, 히다찌, 가와사끼 3사는 "H/W 확장경쟁"을 벌였는데 미쓰비시가 H/W 확장경쟁에서 승리해 발전시장에서 Major Player로 등극합니다. 현대가 이를 배운 것입니다. 이와 같은 조선산업의 H/W 경쟁은 2005년 이후 조선시황 붐에서 블록을 생산하던 회사들의 남해안 신생 완성선 조선소 투자로 이어집니다. 2008년 미국 발 금융위기를 맞으면서 2010년대에 이 신생 조선소들은 제일 먼저 문을 닫게 되고 그 다음으로 경쟁력이 약한 순으로 무너집니다. 성동, STX

<지리적 입지조건과 조선소 경쟁력: 현대와 대우의 선의의 경쟁>

동해는 열린 바다로 조수간만의 차가 적고 해안선이 단조롭습니다. 반면에 남해는 조수간만의 차가 동해보다 크고 해안선이 복잡합니다. 서해는 조수간만의 차가 아주 심합니다. 서해 바다는 육지에 갇혀 바다와 육지가 심하게 충돌하기 때문에 조수간만의 차가 심한 것입니다. 이와 같은 지리적 입지조건에 따라 울산 현대중공업 조선소는 Dry Dock를 여러 개 뒀으며 각 Dock별로 짧은 안벽을 가지고 있습니다. 반면에 거제 대우조선소는 기네스북에 오른 세계 최대 단일 Dock(530M Long X 130M Wide)에 긴 안벽을 가지고 있습니다. 따라서 울산 현대중공업은 진수 후 안벽작업 기간이 짧은 컨테이너선과 같은 시리즈 선종에 경쟁력이 있고 거제 대우조선소는 LNG선과 같이 의장 시스템이 복잡해 안벽작업 기간이 긴 부가가치 선종과 해양플랜트 Floater에 경쟁력이 있습니다. 현대와 대우는 각각의 경쟁력에 맞는 선종에 집중해 세계1등을 합니다.

밖에서 보는 일반 사람들은 현대와 대우가 너무 치열하게 경쟁해 심한 출혈로 국가 이익을 감소시킨 것이 아니냐? 고 질문을 던지는 분들이 많은데 실상은 그렇지 않습니다. 현대와 대우는 각각의 장점과 경쟁력을 잘 알고 있기 때문에 그에 맞추어 연구소와 설계 기술력을 키웠고 생산 방식을 특화했습니다. 그 결과 현대는 생산력이 강해 생산성과 생산량으로 승부하는 방법을 선택했고 대우는 Merchandize Market 보다는 Captive Market의 부가가치가 높은 어려운 선종에 도전했습니다. 따라서 LNGC와 심해 시추선과 FPSO 등 FPU(Floating Production Unit) 시장개척에 대우가 먼저 도전했습니다. 거제에 위치한 삼성은 대우를 시차를 두고 쫓아왔습니다. 현대중공업은

해양사업본부가 뒤 늦게 방어진 대구머리에 LNGC용 Dock를 건설해 대우와 삼성이 벌이는 LNGC 경쟁에 합류했습니다.

<생산 운용 전략>

조선소의 IHOP 생산시스템은 Dock Batch Schedule이 Key가 됩니다. 즉 Dock가 Bottle Neck입니다. 따라서 “어떻게 하면 Dock 회전율을 높일 것인가?”에 혁신의 초점이 맞춰집니다. 1990년대 중반에 한국조선산업이 일본을 이겼을 때 생산은 안정화되어 Dock가 연간 10회전을 합니다. 이것은 1980년대와 비교해 400% 생산성이 혁신된 결과입니다. 이때 S/C(Steel Cutting) 기준 2년분 일감을 확보하게 됩니다. 그리고 조선영업은 2년 앞의 물량을 채우는 이른바 Slot 영업으로 전환됩니다. 즉 2년 후 미래의 특정한 시간에 Dock의 특정 Area 일명 <Dock Slot>에 당신의 배를 건조하는 것을 생산계획에 예약하겠다고 약정하는 “Slot Commitment Letter”가 새로운 조선영업패턴으로 자리잡습니다.

3. 해양플랜트산업의 진화

<해양플랜트의 조선업 접목 배경>

1973년 1차 오일 쇼크로 석유값은 배럴당 3달러에서 12달러로 4배가 오릅니다. 조선사업은 경기에 민감한 사업입니다. 70년대 스태그 인플레이션으로 세계경제가 경기부진의 늪으로 빠져들자 조선산업도 함께 늪에 빠집니다. 석유값이 오르자 미국의 오일 메이저들이 북해 유전개발과 동남아와 중동 해양유전개발을 본격화하면서 해양플랜트 프로젝트들이 급부상합니다. 이런 상황에서 일본과 한국 조선업체들은 모두 조선의 대체사업으로써 해양플랜트에 눈을 뜨기 시작합니다. 선박은 아무리 값이 좋아도 톤당 2,000달러를 넘지 못하는데 해양플랜트 톱사이드 모듈은 그 10배인 톤당 20,000달러를 합니다. 20세기 미국중심으로 개발되던 석유가 오일 쇼크로 1970년대는 전 지구가 석유를 향한 Black Gold Dream을 갖기 시작합니다. 바야흐로 중동에 진출한 미국 야드, 일본과 한국 야드, 그리고 유럽의 해상설치 기술을 가진 업체들이 해양플랜트 사업에 뛰어들기 시작합니다.

<Project Life Cycle과 영업방식>

조선은 선박을 영업해서 생산하면 되는 표준선박건조(Shipbuilding) 사업입니다. 따라서 “영업과 생산” 이 2개 국면으로 운용되는 것이 조선산업입니다. 그러나 해양플랜트는 <Initialing, Planning, Executing, Terminating> 이라는 4개 국면(Phase)의 Project Life Cycle에 따라서 진척되는 프로젝트 사업입니다. Initialing 국면에서 FA(Feasibility Study)와 초기설계(Pre-FEED)를 통해 Concept이 정의되고, Planning 국면에서 기본설계(FEED, Front End Engineering Design)를 통해 Plant Development가 보다 확실해지고, Executing 국면에서 상세설계와 제작, 운송, 설치, 시운전 등 모든 Implementation이 이루어지고, Terminating 국면에서 Plant Start up & Operation으로 제품 생산이 착수되어 최종 운전자(End User)에게 인도(Hand-over) 됩니다. 그 후 Project Life Cycle은 종료되고 Plant Life Cycle이 시작됩니다. Plant Life Cycle 국면에서 운전과 정비관련 기술 서비스가 Post-PM(Project Management)으로 이루어집니다. 조선산업의 AS는 해양플랜트산업에서는 Post-PM으로 정의되어 특정 플랜트 목적에 따라서 이루어집니다. 표준제품을 건조하는 조선은 반복(Repeat)을 통해 생산성을 향상시키는 Efficiency 추구가 최선이지만 해양플랜트는 특정 Plant

Project의 목적과 요구사항(Requirement)을 만족시키는 맞춤형 솔루션(Tailored Solution)을 찾아가는 Effectiveness 추구가 최선입니다. 조선과 해양플랜트는 대상도 다르고 시장도 다르고 사고의 틀도 다릅니다. 단지 조선소의 생산설비와 노동력을 공동으로 쓸 수 있었을 뿐입니다. 사안이 이러한데 어떻게 해양플랜트 프로젝트는 한국 조선소에서 진화되었을까?

<조선산업의 고부가가치화, 해양플랜트>

조선산업을 일본에 넘겨준 서구의 나라들은 1970년대에 일본조선산업을 규제하기 위해 선급협회(Classification Society)를 만들고 일본은 표준화(Standardization)로 대응합니다. 한일간 생존게임에 걸려든 일본조선산업은 1980년대 한국과 같이 해양플랜트도 시작해 보지만 일본 내수발전시장이 붐이 일어나자 발전사업으로 주력을 옮기면서 앞서 말씀드린 바와 같이 발전사업 H/W 경쟁을 미쓰비시, 히다찌, 가와사키 중공업 메이저 3사가 벌입니다. 그러나 막부 자본으로 조선업을 시작했던 IHI(이마바리 조선소)는 일본 선사들이 요구하는 표준선으로 해운과 조선 클러스터를 강화합니다. 1980년대 한일간 조선산업 생존게임에서 일본조선산업은 해양플랜트를 포기하고 표준화, M&A와 전략적 제휴 등으로 조선산업합리화를 추구하면서 발전사업으로 이동합니다. 1980년초 일본중공업의 조선매출은 90%가 넘었는데 10년이 지난 1980년대말에는 30% 이하로 감소합니다.

1980년대 한국조선산업도 어려웠지만 기술자립에 박차를 가하면서 대형화에 성공하여 현대중공업은 정기선 컨테이너선에서 대우조선은 VLCC 유조선에서 각각 세계1등을 하는 일방 해양플랜트에 공격적으로 도전합니다. "조선+해양플랜트" Hybrid화로 한일간 생존 게임을 이겨냅니다. 일본 조선산업에서 배운 대로 한국조선산업은 자기만의 건조표준(Builder's Specification)으로 영업을 매번 시도했습니다. 여기에 더해서 해양플랜트는 자기 조선소에 맞는 공법으로 NSC 철학을 반영해 WSD를 만들어 기술제안을 합니다. 이렇게 해서 조선의 건조표준이 점차 해양플랜트에 맞도록 진화하면서 해양플랜트는 조선산업의 고부가가치 사업으로 자리를 잡아갔습니다.

1990년대가 되면서 일본은 해양플랜트에서 손을 떼었고 중동에 진출했던 미국 야드도 중동에서 철수했습니다. 해양플랜트에서 이제 남은 것은 한국의 현대와 대우, 유럽의 ETPM과 Heerema 등 해상설치회사, Oil Major들을 따라다니는 유럽과 미국의 엔지니어링 회사들이었습니다. 그런데 미국 엔지니어링 회사들이 브라질과 멕시코 유전개발에서 EPC 턴키 사업에 뛰어 들었다가 큰 손해를 보고 EPC 턴키 입찰에서 철수하고 설계 본업에만 충실하기로 입장을 선회합니다. 영국의 John Brown Engineering과 노르웨이 Kvaerner Engineering은 재무상태가 나빠져 Work out 상태가 됩니다. 1990년대말 러시아가 다시 부흥하면서 미국과 유럽의 Oil Major들은 대형화, 합리화로 대응합니다. 고유가 시대가 되기전의 가장 어려웠던 상황입니다. 이때가 동이 트기 전의 새벽이었습니다.

현대중공업, 대우조선해양, 삼성중공업과 손잡은 프랑스 Technip 이 3자가 해양플랜트 시장에서 살아남아 매번 턴키 입찰경쟁에 참여하게 됩니다. 현대중공업은 모든 것을 통째로 다 먹겠다는 독점 전략, 대우는 Engineering과 해상설치 파트너들과 철저히 분업을 통해 새로운 시장개척과 시너지 전략, 삼성은 Technip을 쫓아다니는 Follow up 전략으로 각각 임했습니다. 이 전략에 따라서 대우는 아시아 시장을 현대에게 남겨주고 1995년 미국 오일 메이저들의 가는 아프리카 시장을 개척했습니다. 이것은 대우그룹의 세계화 경영에 따른 것이기도 했습니다. 조선에서 1993년 수주

1등을 했을 때 대우의 해양플랜트는 아프리카를 향해 나갔던 것입니다.

<PMI 인증 PMP Certificate>

해양플랜트를 하면서 저는 “처음 시도해도 실패하지 않고 반드시 성공하는 방법론이 있을까?” 이것을 고민했습니다. 그것을 찾던 길에 미국 PMI(Project Management Institute)를 만나 1997년도에 미국 PMI가 인증하는 PMP(Project Management Professional)가 되었습니다. 저는 남의 실수를 통해 배우고 제 경험을 통해 항상 배우고 도전했고 미국 PMI가 제공하는 PMP 사과의 틀을 스스로 학습하여 항상 성공하는 방법을 추구했습니다. 그 결과 제가 수행했던 모든 프로젝트에서 성공할 수 있었습니다. 그 비결은 Project Viability를 확보하는 것이었습니다. 즉 “Project 수행 중에 다음 번 프로젝트에서 꼭 다시 함께 일하고 싶은 사람이 되자”라는 믿음의 생명력을 유지하는 것이었습니다. 그래서 Project 수행 중에 반드시 다음 번 Project를 미리 예약하거나 미래에 보장받은 것이었습니다.

<에너지 사업은 Project 사업이다! 해양플랜트 방법론에 대하여, Technology Hierarchy>

6-1, 6-2, 6-3, 6-4는 참고로 보시기 바랍니다. 6-5에서 보시는 바와 같이 조선과 해양플랜트의 기술구조(Technology Hierarchy)를 이해해 해양플랜트산업을 차별화하여 조선산업의 자원을 쓰면서 고부가가치화를 만들었습니다. 6-6은 조선과 해양의 방법론을 비교 분석했습니다. 조선과 해양플랜트의 가장 큰 차이는 바로 설계 방식입니다. 조선은 표준화된 설계이기 때문에 설계원들이 일정을 정해 놓고 각자 역할대로 레고 조립하듯이 갖다 붙이면 설계가 완성되는 Composite Design입니다. 그러나 해양플랜트는 프로토 디자인을 모델링해서 개발해 가면서 콘텐츠를 창조해 가는 Development Design입니다. 이것을 일반 사람들은 잘 이해하지 못합니다.

<Constructability에 대하여>

해양플랜트의 기본적인 설계조건은 해양에 건설하는 것임으로 건설이 완료된 해양플랜트 자체가 정 위치(In-Place) 상태에서 해양환경 조건들을 수명주기 동안 견디어 낼 수 있느냐? 입니다. 해양플랜트 초기에 엔지니어링 회사들은 이 부분에 강점을 갖고 Oil Major에게 접근했습니다. 그러나 그것을 구현해 줄 해상설치 회사가 열쇠를 쥐고 있었으므로 한국 해양플랜트산업은 이들의 하청으로 제작에 국한해 사업을 시작했습니다. 그러나 점차 지평을 넓혀 해상설치에 맞는 모듈화 제작에 성공했고 설계단계에서 제작, 운송, 설치 등 모든 Constructability를 생산기술공법으로 개발해 제품 설계에 반영했습니다.

해상설치 능력이 1980년대 초는 600톤이었는데 1990년대말로 오면 10,000톤으로 늘어납니다. 즉 단일 모듈로 10,000톤 모듈을 육상에서 만들어 해상에서 단번에 설치할 수 있게 된 것입니다. 그리고 심해로 해양플랜트가 이동하면서 FPU가 되자 Subsea Pipeline이 없어지고 조선소에서 통째로 해양플랜트를 만들어 해상운송을 하게 되면서 무게에 제한을 받지 않고 해양플랜트를 건조할 수 있게 되었습니다. 대우는 옥포조선소 시작을 Barge Mounted Plant - ARCO STP(Seawater Treatment Plant)로 시작했습니다. 1981년에 계약해 1983년 3/4분기에 알래스카 현지에 인도했습니다. 발전소도 Barge Mounted Power Plant로 만들어 태국에 설치했고 250명이 거주할 수 있는

Barge Mounted Offshore Accommodation Platform도 아라비아해에 설치했습니다. 미국 앞바다 멕시코만에 설치된 BP Thunder Horse Semi-PDQ Floater는 130,000톤 규모로 세계 최대의 Dock인 대우조선해양의 제1도크에서 건조되었습니다.

<해양플랜트의 확장과 시스템화>

해양플랜트를 조선소에 Hybrid화 하기 위하여 설계 프로세스를 구축하여 Plant 설계개발과 함께 Constructability 공법이 초기단계부터 제품설계에 반영되도록 시스템을 구축했습니다. 이로써 해양플랜트는 건설방식을 탈피하고 조선처럼 흐름생산방식으로 건조할 수 있게 되었습니다. 즉 서구의 엔지니어링회사 혹은 해상설치회사들과 차별화하여 조선소에 건조하는 제품으로 해양플랜트를 만들어낸 것입니다. 이것은 COMS(Constructability, Operability, Maintainability, Safety)를 제품설계와 함께 설계단계에서 반영하여 가능해진 것입니다. 이렇게 해서 잦은 설계변경(Revision)과 오작을 획기적으로 줄일 수 있었고 납기가 40% 단축되었고 품질이 보장되었으며 안전설계를 보장받았습니다. 그 결과 비용을 50% 줄일 수 있었고 생산성은 배가되었습니다. 이로써 우리나라 해양플랜트산업은 고유가시대가 오기전에 가스화 심해 해양플랜트 솔루션을 개발할 기반을 조성하게 됩니다.

Part 3 장(場)의 확대

1980년대는 내외적으로 격동과 진통의 시기였습니다. 세계적으로는 신자유주의와 자원민족주가 충돌합니다. 오일-달러 페그제로 미국 달러화가 금에서 석유로 갈아타게 되어 석유는 선물시장을 통해 거래되고 에너지시장이 세계단일시장이 됩니다. 급기야 미국은 석유를 저유가로 통제할 수 있게 됩니다. 그 결과 공산주의 소련은 패망하게 되고 미소냉전체제와 공산주의는 역사에서 퇴장합니다. 국내적으로는 1979년 12월 박정희대통령이 서거하고 1980년 광주사태로 민주화 운동이 점화되고 급기야 1987년 민주화 항쟁이 범국가적으로 진행되어 대통령 직선제를 토대로 한 헌법 개정이 1989년 이루어져 현재의 5년단임 대통령직선제 공화제가 시작됩니다.

대한민국 산업화도 격동과 진통에 휘말립니다. 박정희대통령의 죽음으로 5분 영웅들의 운명도 갈리게 됩니다. 조선과 중공업의 증가 현대는 1970년대 고유가 시대에 중동에서 벌어들인 오일 달러 덕에 순항을 하지만, 고금리 시대에 조선과 중공업을 떠 맡은 대우는 고전을 합니다. 현대양행은 한국중공업으로 이름을 바꿔 달고 대우 손에 잠시 머물러 있다가 산업은행 소유가 됩니다. 한국비료와 유통중심의 삼성은 상황을 관망하며 중공업을 소규모로 현상유지하면서 전자로 주력을 바꿉니다. 포스코는 광양제철단지로 확장해 1980년대에도 대량소비 철강재 중심으로 조강능력을 키워 1992년 연산 2,860만톤, 2012년 연산 4,000만톤까지 조강능력을 확장해 갑니다. 포스코는 조선해양, 플랜트, 건설, 자동차, 전자 등 조립산업에 소재를 공급하면서 연관사업 덕분에 함께 성장합니다. 포스코는 일본 제철산업 보다 가격경쟁력을 갖고 있습니다. 이에 힘입어 소재산업과 조립산업이 함께 Win-Win하며 생존게임에서 일본을 이기고 성장합니다.

업(業)의 진화 과정을 통해 여기까지 살펴봤습니다. 지금부터는 장(場)의 확대 과정을 아래의 순서로 살펴보겠습니다.

1. Flat World와 BRICS 경제발전(1990년대)
2. Seller's Energy Market
3. Captive Energy Market
4. Solution Provider 한국해양플랜트산업

1. Flat World와 BRICS 경제발전(1990년대)

1945년 미국주도로 출범한 브레튼 우즈 레짐은 1970년대 위기를 맞습니다. 금본위제가 폐지되고 오일쇼크로 중동의 자원민족주의와 충돌합니다. 위기의 미국은 리더십 회복을 위해 1980년대 신자유주의를 선택합니다. 신자유주의는 달러화가 기축통화가 되는 미국의 경제패권 전략입니다. 이 전략이 사우디와의 협력으로 오일달러 페그제로 연결되어 달러화가 금에서 석유로 갈아타면서 미국의 패권이 안정화됩니다. 달러와 석유! 적과의 동침입니다. 오일달러 페그제로 유가를 저유가로 통제하게 된 미국은 마침내 독일을 통일시키고 공산주의 소련을 붕괴시킵니다. 이로써 미국 1극 체제가 1990년에 이루어집니다. 곧바로 미국은 강달러 정책을 취하면서 중동에서 에너지패권전쟁을 일으킵니다. 그러나 유가는 2002년 배럴당 40달러를 갱신하면서 미국의 손에서 벗어납니다.

1990년대 독립한 소련의 위성국가들과 러시아가 모두 석유와 가스개발에 몰입하면서 키스피해, 코카서스, 중앙아시아가 석유개발을 본격화합니다. 러시아가 미국 록펠러에게 배워 에너지 사업을 수직계열화 합니다. 즉 Upstream(석유)-Downstream(정유)를 지역별로 통합해 한회사가, Middle-stream(가스)를 국가단위로 통합해 다른 한회사가 각각 운영하는 것입니다. 그리고 대륙의 Pipeline Network가 소비국인 서유럽과 중국에 연결을 완성합니다. 대륙철도도 완성됩니다. 이로써 H/W 수송과 에너지 물류가 대륙을 연결하면서 동시에 S/W ICT 통신이 완성되는 것입니다.

바야흐로 이제 세계는 빛의 속도로 통신하면서 물류와 지식 모든 면에서 수평화 시대를 만들어 갑니다. 이에 힘입어 중국이 부흥하고 러시아가 재건되면서 대륙의 BRICS가 연합해 미국 1극 패권과 경쟁을 하게 됩니다. 급기야 중국은 2003년 중화학중심의 대국굴기를 선언하고 경제발전을 본격화합니다. 미국은 QUAD로 일본, 호주, 인도와 손잡고 해양세력을 만듭니다. 이제 달러가 미국으로 회귀하지 않고 OPEC 국가들과 중국에 쌓이게 되는데, 대륙세력 중국과 해양세력 미국은 어떻게 될 것인가? Part 5 경륜에서 다루게 될 것입니다.

2. Seller's Energy Market

<1) 고유가 시대는 필연의 결과>

중국이 에너지 소비대국으로 등장하면서 OPEC과 미국의 Energy Politics가 충돌합니다. 미국이 두 차례에 걸쳐 중동전쟁을 치르지만 결국 에너지 폴리틱스가 미국의 통제를 벗어나게 됩니다. 공산품이 대량생산체제가 되어 공급이 넘쳐 흘러 1980년대에 소비자중심의 Buyer's Market로 바뀌어 CS(Customer Satisfaction)가 새로운 시대적 가치로 등장했는데 에너지 시장은 그 반대로 Seller's Market으로 변환된 것입니다.

<2) 고유가 시대가 투자 붐 촉발>

중동 산유국에 오일달러가 2003년에 5,000억 달러가 모이게 되고 2003-2004년 2년간 비축된 중동 산유국의 오일 머니 1조 달러는 고유가 시대 설비투자 붐을 촉발시킵니다.

<3) 에너지 시장 주변 환경>

2001년 9.11 테러, 2003년 미국의 이라크 2차 침공, 2005년 환경협약 교토 의정서 이 모두가 2002년 배럴당 40불에서 2005년 100불 고유가 시대를 열게 하면서 에너지 시장은 미국의 통제를 벗어납니다.

<4) 에너지 시장 Mega Trend>

고유가 시황에서 석유 대체 에너지 개발이 가속되면서 가스시장(Middle Stream) 성장이 가속화됩니다. 모든 산업에서 에너지관련 Effectiveness/Efficiency가 추구됩니다.

<5) 고유가 시대는 계속될 것인가?>

Part 5 경륜(經綸) "2. 에너지 시장의 Fundamental 변화"에서 해답을 드립니다.

3. Captive Energy Market

어려웠던 농업국가 대한민국에서 살기 위한 길, 활로(活路)를, 세계시장에서 찾겠다고 나선 수출영웅은 대우 김우중회장입니다. 김우중회장은 한국의 산업화를 수출을 통해 세계화로 이끄신 영웅입니다. "세계는 넓고 할 일은 많다" 김우중회장님의 명저입니다. 그분은 옥포조선소를 1980년대에 직접 경영하시면서 사업의 포트폴리오를 조선대 비조선 5:5로 설정합니다. 이에 힘입어 비조선인 해양사업이 확대되기 시작합니다. 때마침 해양에너지 시장이 부상합니다. 1973년, 1979년에 일어난 OPEC이 주도한 오일 쇼크로 석유가격이 급등해 세계 Merchandise Market의 침체를 불러오지만 오히려 Captive Market은 활성화됩니다. 석유가격 급등으로 석유자본에 의한 투자시장(Captive Market)이 1970년대에 생겨난 것입니다. 중동 산유국에 쌓인 오일 달러는 대대적으로 OPEC 산유국에서 석유개발설비투자를 촉진시킵니다. 이것이 제1차 중동 붐입니다. 또한 중동에서 밀려난 선진국 오일 메이저들은 북해에서부터 해양석유개발을 시작합니다. 급기야 1980년대에는 동남아시아와 인도에서도 해양유전이 본격적으로 개발되기 시작합니다. 바로 해양에너지시장이 열린 것입니다. 또한 수에즈 운하가 1975년에 확장되면서 선박이 대형화됩니다. 1980년대 한국조선산업은 일본과 생존게임을 벌이면서 선종을 대형화하고 해양시장을 개척하면서 마침내 1993년 극일(克日)에 성공합니다.

<1) 해양유전개발과 석유대체에너지 가스의 개발 방향>

1990년대 중반에 2000년 이후 O일(油)은 연간 1%, 가스는 연간 3% 성장하여 2025년에는 석유와 가스가 균형을 이룰 것으로 예측하고 대우는 성장엔진 개발에 착수합니다.

<2) 슈퍼 메이저들의 21세기 초 상황, 3) Oil Major들의 에너지시장 개발 방향>

미국과 유럽의 슈퍼 메이저들의 상황을 모니터링 했는데 이들이 중동 OPEC에서 밀려 1990년대

Non-OPEC 지역인 아프리카로 옮기는 것을 확인하고 대우는 1994년 인도에서 철수하고 1995년부터 아프리카 슈퍼 메이저 시장에 도전합니다.

<4) Energy Market in Future?>

19세기 석탄의 시대, 20세기 석유의 시대, 1979년 - 2020년 석유대체에너지 Gas의 시대, 2020년 - 2050년 Oil & Gas 대체 시대, 2050년 이후는 De-carbonization 시대 즉 원자력과 자연 에너지 시대가 될 것입니다.

4. Solution Provider 한국해양플랜트산업

<1) What is Offshore?>

바다는 Chart Datum을 경계로 해상(Marine)과 해저(Subsea)로 구성되어 있습니다. 해운과 조선은 Marine이 활동 영역입니다. 해양(Offshore)은 Marine, Subsea, Sea Bed & Below 모두를 대상영역으로 하고 있습니다. 따라서 Offshore Project 개발은 1. Exploration, 2. Drilling, 3. Subsea Installation, 4. Station Keeping(Marine), 5. Petroleum & Refinery Processing, 6. Construction & Production Technology 이렇게 6개 장르 기술이 결합되어야 하기 때문에 고유기술을 가진 여러 기업들이 수평적으로 분업을 해서 추진됩니다.

<2) Market's Technology between Marine and Offshore>

Offshore Project는 수평적 분업으로 개척하는 사업이지만 Marine 영역에 있는 조선은 선박제품을 건조해서 해운 선주에게 인도하는 사업이기 때문에 수직계열화가 가능한 사업입니다.

<3) Energy Development Process and Market>

비조선 사업인 해양사업은 한국조선산업을 세계에너지 시장으로 인도합니다. 1970년대 1,2차 오일 쇼크의 영향으로 해운시장과 조선시장은 침체기를 겪지만 때마침 1980년대에 석유대체에너지인 Middle-stream 개발이 촉진되고 천연가스(LNG/PNG) 시대가 열립니다.

<4) Offshore Plant Market, 5) 해양플랜트 장(場)의 확대>

저는 한국조선산업을 해양사업을 통해 해양시장 및 에너지시장으로 확대해 간 과정을 이 책에서 상세하게 서술하는데 그것은 공학도였던 청년 저자가 걸었던 세계화의 길입니다. 저는 말레이시아 남지나해, 중동, 인도양 해양시장을 거치면서 마침내 1992-94년 기간 중 인도 ONGC SHG/SHW Project에서 성공해 7,500만 US\$ 흑자를 달성합니다. 이것은 당시 조선수주가 없어 도크가 비어 일감이 끊긴 옥포조선소에 일감을 해양프로젝트로 채워 조업하고 3년간 연속흑자달성이라는 코스피 상장조건을 충족시키게 됩니다. 코스피 상장에 결정적인 공헌을 한 것입니다. 그 공로로 약관 39세의 나이에 저는 1995년 1월에 종업원 30만명 임원 1,200명의 세계적인 Conglomerate Daewoo Group 최연소 임원으로 발탁됩니다. 마침내 대우 세계화와 대한민국 산업화의 성장 사다리를 타고 청년 공학도였던 제가 대우그룹 입사 15년만에 장의 확대 과정에서 인도양에서 출세를 한 것이지요. 이 성공으로 1996년 아프리카로 진출해 대서양에서 미국과 유럽 5대 Oil Major (Chevron, Exxon, Shell, BP, Total)들의 Captive Offshore Market에 입문하게 됩니다. 이 때 현대는 아직 아시아 시장에 머물러 있었습니다. 바로 대우그룹 세계경영이 대우조선해양(주)을

현대중공업(주) 보다 먼저 아프리카로 진출시키는 원동력이 된 것입니다.

<5) 한국해양플랜트산업의 도전과 개발>

2005년 이후 신조 선박과 모든 해양플랜트는 값이 2배가 오릅니다. 업의 진화에 성공한 한국해양플랜트산업은 동의 혁신으로 심해 솔루션을 만들어 대응합니다.

Part 4 동(動)의 혁신

1. 블루오션 사업전략

IMF사태로 대우그룹이 해체되고 산업은행으로 주인이 바뀐 대우조선해양(이하 DSME)은 Work out에 들어갑니다. Work out 졸업을 위해서는 성장동력개발이 절실했습니다. Blue Ocean 사업전략을 수립해 에너지시장에서 승부를 겁니다. ExxonMobil은 카타르에서 LNG Train에 투자해 Oil Major에서 Gas Major로 변신을 꿈꾸고 있었는데, DSME가 MOU를 맺어 종래의 LNGC(130,000M³)의 2배를 수송할 수 있는 LLNGC(Large LNC Carrier, 260,000M³)를 개발해 70척을 공급하는 계약을 맺습니다. 이로써 DSME는 Membrane Type LLNGC 솔루션으로 LNGC 조선시장을 독점하게 됩니다. 또한 해양시장에서는 그 동안 추진해온 천해(Shallow Water) 시장을 줄이고 심해(Deep Sea) 솔루션 개발에 몰두합니다. 1995년에 대우 그룹 최연소 임원으로 승진한 저는 2001년 DSME의 COO가 되어 해양특수선 본부장으로 비조선 사업부분 성장엔진개발에 몰두합니다.

제가 1995년 인도양 ONGC Projects를 끝내고 임원으로 승진해 한국으로 돌아왔을 때 미국은 OPEC 저항에 부딪쳐 중동 유전에서 Non-OPEC 지역인 아프리카로 이동합니다. '80-'90년대 아시아 국영석유회사 자원 시장에서 Oil Majors 들의 아프리카 시장으로 가야 영속할 수 있겠다는 당시의 시장 흐름을 읽습니다. 저는 '96년 미국 Oil Major EPC Turn Key 공사를 아프리카에서 처음으로 수주합니다. DSME와 저는 아프리카 해양시장에 진출한 첫 번째 한국인입니다. 저는 COO로 DSME를 퇴임하기 전까지 10년('96-'06년) 기간 중 Oil Major들로부터 12개 Turnkey Projects를 수주하여 성공적으로 수행하여 모두 적기 인도합니다. 또한 고유가 시대를 예견하고 2000년부터 기본설계 모델을 개발하여 심해 6세대 시추선 시장을 개척합니다. 이와 같은 도전에 힘입어 DSME와 저는 West African Model FPSO와 6세대 시추선 솔루션 개발에 성공합니다. 제가 DSME COO 재직 중 FPSO 20억달러, 심해 시추선 6억달러 시대를 열었습니다. 동시에 6세대 Drillship도 개발합니다. 이에 힘입어 미국 Drilling Operation Company Transocean과 Drillship 5척을 계약합니다.

West African Model FPSO는 "Topside Plant 250,000 BOPD Production, 10 Days Storage 2.5 Million Barrel with Offloading" 능력을 가진 바다 위에 떠 있는(Floating) 솔루션으로 Project 당 약 20억 달러 규모입니다. 6세대 시추선은 수심 3,000M에서 12,000M 시추장비를 탑재한 "6th Generation Drilling Rig"로 척당 6억달러입니다. 이 심해 솔루션으로 한국조선해양산업은 2005년 이후 고유가 시대에 세계1등을 하게 됩니다.

2. Risk Mitigation Solution FEL (Front End Loading)

아프리카로 진출하면서 COO가 된 저의 상대는 국영석유회사에서 미국과 유럽의 5대 오일 메이저들로 바뀝니다. 심해개발을 하면서 FEED에서 상세설계까지 통상 22개월이 걸렸던 것을, 모든 이해당사자들과 소통할 수 있는 채널을 갖게 된 COO가 된 저는 이들의 Risk & Input을 FEED 단계로 상류화 하여 미리 반영하는 이른바 FEL(Front-End Loading)로 7개월을 단축시켜 15개월만에 완성하는 데에 성공합니다. 이때 가장 문제가 되었던 것이 오일 메이저가 먼저 선택한 Exploration, Feasibility Study with Pre-FEED, FEED(Front-End Engineering) 등 초기설계 결과물에 대한 Engineering Endorsement Risk Taking(이하 EERT)입니다. 즉 오너인 오일 메이저들은 자기들의 결과물을 그대로 계약자가 인수받아 100% 책임을 지고 프로젝트를 완성해 주기를 바라기 때문에 EERT에서 이해충돌이 있습니다. 이 EERT를 처음에는 계약자가 Risk를 지지 않는 Reimbursable 방식으로 하다가 설계를 통해 Risk & Scope가 명확해지면 Lump Sum with Unit Rate 라는 Contract Scheme으로 Risk Sharing을 하는 방식으로 전환해 언제나 협상이 가능하도록 유도합니다. 이것은 제가 많은 도전과 해외 여행을 하면서 이들의 역사와 문명을 공부하고 어떻게 하면 서구 문명을 이기고 성장할 것인가? 물음을 던지며 공부했던 바 윈스턴 처칠의 철학 "Everything is negotiable" 이라는 것을 내 것으로 체화한 까닭입니다. 제가 해양시장을 개척하며 살았던 30년을 다르게 표현한다면 그것은 프로젝트 협상(Project Negotiation)입니다.

'70-80년대는 초기단계로 Engineering Company들이 제일 잘 아니 이들이 주 계약자가 됩니다. 선진국 5대 오일 메이저 뒤에는 이들이 항상 이웃집으로 붙어 있습니다. 그런데 이들은 머리로는 알지만 몸으로 알지는 못합니다. 머리가 아니라 체험을 통해 몸이 기억해야 그것이 진짜 아는 것입니다. '80년대말이 되니 실제로 체험한 H/W를 가지고 있는 Fabricator와 Offshore Installation 회사들이 주 계약자가 됩니다. 여기까지는 천해 개발입니다. 그런데 '90년대후반부터 심해로 해양에너지시장이 바뀌자 'Station Keeping(Marine) Technology with Construction & Production Technology'를 갖고 FEL과 EERT로 무장한 한국조선해양 야드가 부상하기 시작합니다. 저와 DSME가 Chevron을 통해 아프리카 대서양 심해시장을 개척하자 연이어 ExxonMobil, Shell, BP, Total이 모두 한국조선해양 Big3로 무대를 옮깁니다. 이들은 '90년대말 대형화/합리화로 다시 태어난 5대 오일 메이저들입니다. 이들이 한국을 찾으니 설계회사, 장비와 자재공급 Vendor, 해상 및 해저 설치회사 등 Captive Market의 모든 Value Chain 회사들이 한국을 찾아옵니다.

3. 시스템 혁신

한국조선해양산업은 2005년 이후 불어 닥친 세계 에너지시장의 투자 붐 속에서 세계1등 조선해양산업으로 부상합니다. 1999년까지 한국조선해양산업은 연간 100억달러 수출을 넘지 못합니다. 2005년 이후 세계1등을 하면서 연간 600억달러를 수출합니다. 그런데 배럴당 150달러로 유가가 최고로 치솟았을 때 2008년 9월 미국에서 리먼 브라더스가 파산하고 미국 발 금융위기가 터지고 맙니다. 이 금융위기는 2010년 EU로 전이되고 전세계는 수렁 속으로 빠져듭니다. 고유가 시대는 2014년까지 지속됩니다. 시스템 혁신도 닥쳐오는 시대의 변화를 감당하지는 못합니다. 어떻게 변화하는 시대를 읽을 것인가?

Part 5 경륜(經綸) - 금융과 시장 그리고 산업

1. 세계 경제 환경

1990년대 통화주의를 선택한 미국경제는 통화가 실물경제를 주도합니다. 이때부터 저축보다는 소비가 선(善)이 됩니다. 때마침 공산주의 소련이 패망하고 1극 제국주의가 된 미국은 강달러 정책을 표방하면서 통화주의를 앞세워 달러화를 무진장으로 뿌리면서 소비를 진작시키고 뿌려진 달러화가 미국으로 회귀하도록 하는 정책을 씁니다. 그러나 이것이 OPEC 자원민족주의와 충돌해 2002년부터 고유가시대가 유발되어 달러가 회귀하지 않고 중동으로 흘러 들어 Oil Money가 되고, 중국이 부흥해 세계제조기지로 미국에 수출을 늘리면서 달러가 중국으로 흘러 들어가 마침내 쌍둥이(무역과 재정) 적자가 심화돼 2008년 미국 발 금융위기로 거품이 터집니다. 이때 유가는 배럴당 150달러로 정점을 찍습니다. 미국 달러화 기축통화시대는 석유에너지를 타고 이렇게 열린 것입니다. 12세기 은화가 대량으로 뿌려지면서 유럽이 한 경제공동체가 되었는데 21세기는 석유를 타고 흐른 미국 달러화로 G7과 G20를 넘어 50억 인구가 미국 달러화 경제권에 편입되어 바야흐로 전세계가 한 경제공동체가 된 것입니다. 통화시대에 미국달러화와 함께 세계경제는 2008년 이후 수렁에 빠지게 됩니다. 그 이후 통화시대 패권은 미중패권 전쟁으로 세속화됩니다. 즉 미국 주도의 세계화 시대가 막을 내리고 국가주의 패권시대가 시작된 것입니다.

산업은 2009년 스티브 잡스가 아이폰으로 정보의 플랫폼을 완성하면서 4차산업혁명이 가속화됩니다. 산업간 경계가 허물어지고 융합이 일어나면서 새로운 시대로 전환되기 전의 새벽을 맞습니다. 2014년 이후 한국경제와 세계경제는 통화시대 금융환경변화, 에너지시장의 Fundamental 변화, 4차산업혁명으로 산업환경변화라는 3대 변화에 직면합니다. 이로써 기존산업은 시장절벽과 산업절벽 상황에 놓이게 됩니다. 미국은 금융위기의 강을 건넜고, 유럽은 위기의 한가운대를 지나고 있습니다. 그러나 중국과 일본 그리고 한국과 신흥국들은 아직 강에 뛰어 들지 않고 빛을 누리며 살고 있습니다. 그런 가운데 COVID 19 상황을 만나 경기 부양책으로 국가의 부채는 더 늘어만 갑니다.

2. 세계 에너지 시장의 Fundamental 변화

그런데 천운을 가진 미국은 2008년 금융위기 시점에 시추에서 수평파쇄기술이 발명됩니다. 이 기술로 Shale Oil & Gas 유전 개발이 본격화되어 2014년 미국은 일산 1,000만 배럴 이상을 생산해 사우디아라비아, 러시아와 함께 3대 Large Oil & Gas Producer가 됩니다. 이로써 OPEC의 영향력이 감소하고 유가를 미국이 통제하게 되면서 저유가 시대가 다시 시작됩니다. 2025년이면 석유와 가스가 5:5가 됩니다. 석유의존도가 줄어든 결과입니다. 러시아의 가스는 대륙의 PNG Network를 타고 유럽과 중국으로 흘러갑니다. 호주가 개발한 가스는 모두 LNG로 중국으로 갑니다. 미국의 세일가스 LNG는 PNG와 경쟁하면서 유럽과 동북아시아 3국(중국, 일본, 한국)으로 수송됩니다. 여기에 PNG와 LNG 경제학이 있습니다. 운송거리가 길수록 LNG가 유리합니다. 이렇게 통화시대에 에너지시장의 Fundamental이 2014년을 기점으로 급격히 바뀐 것입니다. COVID 19가 오기전 전 세계는 석유로 환산해 하루 1억 배럴의 에너지를 소비했습니다. 그런데 2020년에는 9,000만 배럴로 10%가 감소했습니다. 저유가 시황은 상당기간 계속될 것 같습니다.

3. 아포리아 상태에 놓인 한국해운/조선해양 산업

<1) 산업 합리화 실기>

2020년의 한국해운/조선해양산업은 아포리아 상태에 놓여있습니다. 철학과 지도력을 상실한 상태가 아포리아입니다. 금융과 시장과 산업의 변화를 읽고 선제적으로 대응하는 것이 국가경영과 기업경영입니다. 그러나 한국정부는 통화시대에 대응하는 금융정책과 산업정책이 없습니다. 또한 한국해운/조선해양산업은 시대변화에 대응하지 못하고 있습니다. 특히 IMF 사태 기간 중 자가소유 선박을 팔도록 했던 해운정책은 2005년 이후 호황기에서 용선을 늘리는 원인이 되었고 2008-2010년 미국 및 유럽 금융위기상황에서 늘어난 용선으로 한국해운산업 전체가 위기를 맞게 했습니다. 국가해운정책의 실패로 한진해운이 도산하고 한국해운산업이 부실화된 것입니다.

한편으로 한국조선해양산업은 2005-2008년 기간 중 해운호황과 고유가 에너지시장 붐으로 이 호황기에 선박과 해양플랜트 가격이 2배가 오르면서 고비용 구조가 됩니다. 2008-2010 세계해운시장이 붕괴되고 선가가 급격히 하락하면서 구조혁신의 기회를 맞지만, 구조혁신대신에 해양플랜트를 통한 외형성장을 선택해서 고비용 구조가 더욱 악화됩니다. 또한 2008년 KIKO로 자본비용이 증가하면서 2008-2010년 기간 중 고비용 구조가 심화됩니다. 2013-2014년 기간이 구조조정 마지막 기회였으나 STX, 성동 등 2군 조선소 Work out을 선택해 구조혁신을 연기시켰고 급기야 2015년 이후 수주절벽과 산업절벽에 직면해 수렁에 빠지게 됩니다. 2012년 600억달러를 하던 한국조선해양산업은 2020년 반 토막이 난 상태로 300억 달러 언저리에서 사양화되고 있습니다.

<2) 해양플랜트사업 실패원인 분석>

해운시장붕괴로 조선수주가 어려워지자 해양중심으로 수주해 2011-2013년 기간 중 해양플랜트 Backlog 900억달러가 됩니다. 그 중에서도 특히 DSME는 Heavy Tail 조건의 시추선을 많이 수주합니다. 2010년까지 한국조선해양 Big3는 조선과 해양 6:4 Product Mix를 유지했습니다. 그런데 2011-2013년은 2:8이 되었고 급기야 2014년부터 해양에너지시장이 붕괴되자 Backlog 900억달러 중에서 100억달러 적자를 냅니다. 특히 시추선을 많이 수주했던 DSME가 유동성위기로 침몰합니다. 해양사업이 실패한 원인은 앞서 동(動)의 혁신에서 말씀드린 EERT 실패가 40%, FEL 실기 30%, Political Risk Taking 실패 20%, Product Mix 변화에 따른 자원 재교육 및 재배치 실패 20%로 분석할 수 있습니다. 한마디로 표준화된 조선과 Project화된 해양은 사업특성이 다른 것인데 조선대 해양 Product Mix를 6:4에서 2:8로 변환하니 해양을 모르는 사람들이 해양사업을 수행하면서 적자가 심화된 것입니다. 특히 뼈 아픈 것은 통화시대에 현금흐름이 제일 중요한데 Heavy Tail 조건의 시추선 수주는 2014년 이후 해양시장의 붕괴로 건조한 배의 인수를 의도적으로 선주들이 지연하니 급격히 유동성 위기를 재촉한 것입니다. 즉 Political Risk Taking에 실패한 것이지요.

<3) 상황과 문제 진단>

아포리아 상황에 빠진 한국해운/조선해양산업은 국가주의 패권의 세속화 상황에서 시장절벽과 산업절벽을 마주하고 있습니다. 이 상황에서 1. 산업생태계가 무너지고 있고, 2. 성장엔진이 보이지 않고 있으며, 3. 현재 상황을 구제할 국가의 금융과 산업 정책도 없습니다. 특히 4차산업혁명으로 산업절벽을 맞이한 기존산업은 새로운 성장동력을 개발하기 위해 시간과 돈이 필요합니다. 이것

은 1970년대 박정희정부가 산업화를 시작할 때와 같이 산업의 재구조화를 위해서 국가가 나서야 하는 상황입니다. 그런데 국가의 금융과 산업 정책이 부재합니다. 산업금융정책을 책임지고 있는 산업은행은 부실기업에 투자하는 것이 본업인양 그 역할을 망각하고 있습니다.

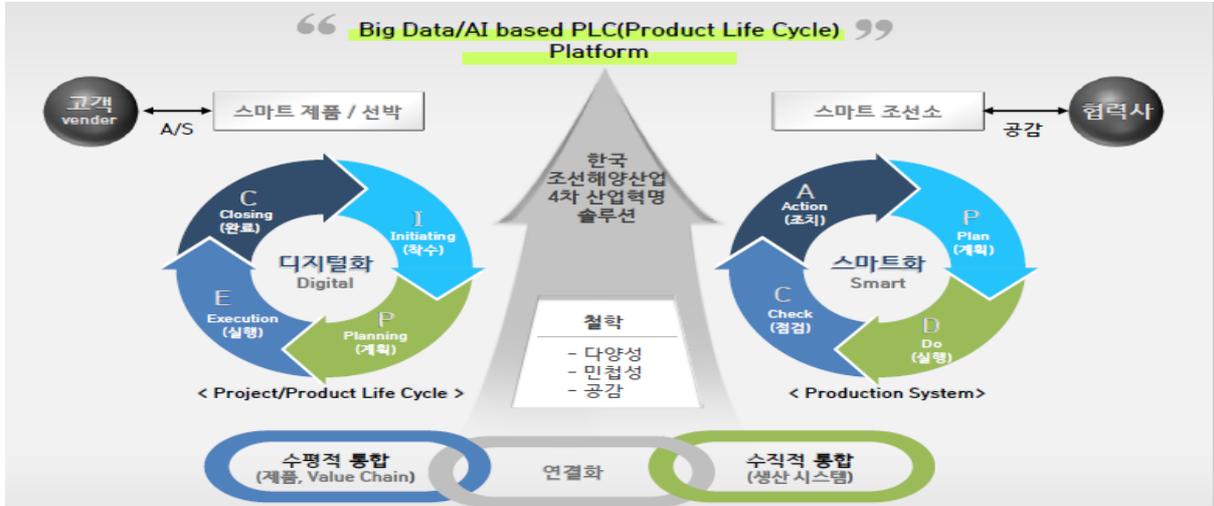
Part 6 한국해운/조선해양산업의 활로를 찾아서

1. 통화시대 금융이 솔루션이다.

조선산업은 Builder's Risk Taking으로 영위되는 산업입니다. 선주들은 15% 선수금만 내고 조선소가 보증한 RG로 금융을 일으켜 선박을 조선소에 발주합니다. 이 발주된 선박은 건조계약으로 해운선물시장에 등록되어 미래의 화주와 운송계약을 체결합니다. 즉 국가가 조선소에 보증해준 RG가 해운시장과 조선시장을 연결하는 것입니다. 한국은 1970년대 박정희정부가 수출보험공사를 만들어 보험으로 보증해 주고 이를 담보로 수출입은행과 산업은행이 선박의 건조금액 85%를 RG로 보증해 줄 수 있었기 때문에 세계1등하는 조선산업국가가 된 것입니다. 해양플랜트도 석유회사들의 Buyer's Credit으로 한국수출입은행과 산업은행이 85% 제작금융을 Project Financing 해 주면서 플랜트 수출을 할 수 있었습니다. EPCM 기능을 하고 있는 조선소만으로는 Project Financing을 일으킬 수 없습니다. Off-Taker인 해운 혹은 운영회사와 연결이 되어야 상환(Repayment) 고리가 연결되어 Project Financing을 일으킬 수 있습니다. 시장절벽과 산업절벽 상황에서 국가금융이 매개가 되어야 해운산업, 조선산업, 해양플랜트산업이 연결되어 Project를 일으킬 수 있습니다. 한반도 역내시장인 <동북아 에너지 허브>, <연해주/북태평양>, <동남아 에너지 시장>에서 금융을 통해 사업을 일으키면 단기적으로 사양화되는 한국해운/조선해양산업은 재기할 수 있을 것입니다.

2. 성장엔진개발과 4차산업혁명 솔루션

현재 한국조선해양 Big3는 IMO 2050을 충족하는 'De-carbonization 연료전지'를 개발해 차세대 추진력을 가진 선박을 개발하는 데에 집중하고 있습니다. 그러나 이것만 가지고는 부족합니다. 원자력이 미래에너지를 주도할 것입니다. 한국형 APR1400 원전이 미국 US NRC DC 코드승인을 2020년에 취득했습니다. 미국을 등에 업고 한국형 Modular APR1400 Nuclear Plant를 개발해 BMPP(Barge Mounted Power Plant) 형태로 특화시키면 미래의 성장동력이 될 것입니다. 또한 4차 산업혁명시대에 현재의 건조중심에서 PLC(Product Life Cycle) 중심으로 사업모델을 혁신해가야 할 것입니다. 이를 위해 PLC Platform 구축을 통해 제품과 조선소가 스마트화를 추구해야 합니다.



나가기

통섭의 바다 1. 한국 조선해양산업의 위대한 유산

1. 세계단일시장인 조선과 에너지시장에서 우리는 한일간 산업생존경쟁에서 마침내 1993년 일본을 이기고 세계1등 조선해양산업으로 키웠다: **해운은 어떻게 다른가?**
2. 이 과정에서 Big2 현대와 대우는 선의의 경쟁을 통해 한국조선해양산업의 세계화를 주도적으로 선도하면서 가치를 창출하여 장(場)의 확대, 업(業)의 진화, 동(動)의 혁신을 이루어 우리만의 역사를 썼다: **해운산업의 Major Player들은 어떻게 경쟁했나?**
3. 조선해양산업의 세계1등('90년대)은 자동차산업, 전자산업의 세계화 생존경쟁에서도 세계 1등(2000년대)으로 연결되어 한국이 산업화를 통해 선진국이 되는 발판을 구축했다: **해운산업은 수출입국 한국산업화의 동력이었는데 왜 산업의 주도권을 발휘하지 못했나?**

통섭의 바다 2. 국가주의 패권시대 바다관련 산업의 융합 방향

1. 한국해운산업은 '80년대 해운산업합리화를 통해 경쟁력 강화와 대기업화를 시작했으나;
 - ① 국적선적취울 제고를 중고선으로 확충하는 등 경쟁력제고에 실패했고,
 - ② 열악한 재무환경을 BBCHP 금융솔루션으로 타개하려 했으나 IMF 사태(부채비율 250%)에 몰려 자가보유선박을 처분하는 등 재무적 구조조정을 당해야 했다.
 - ③ 2000년대 고유가 시황으로 최대 호황이 왔으나 자체보유 선박이 부족해 용선을 늘려야하는 역설적 상황에 놓여 최대수익의 기회를 놓치게 된다.
 - ④ 하지만 호황기에 돈을 벌게 되니 2005-2008년 신조발주를 늘리게 된다.

2. 2008 년 미국 발 세계금융위기 상황은 급락장세로 이어지고;
 - ① 선가하락으로 한국해운산업은 고가에 용선한 선박으로 인해 경영은 급격히 악화되고, 호황기에 발주한 선박의 재무적 부담으로 결국 침몰하게 된다.
 - ② 한국조선산업은 선형시장인 세계해운시장이 무너지니 함께 무너지고 아직은 고유가인 상황에서 해양플랜트 수주를 늘려 연명하지만,
 - ③ 2014 년 이후 에너지시장의 Fundamental 변화로 인해 한국해양플랜트산업도 침몰한다.

3. 2008 년 미국 발 금융위기는 1990 년 소련 패망 이후 미국 1 극 중심 세계화시대가 퇴조하는 신호탄이 되었고 그동안 잠재해 있던 국가주의가 부상하는 계기가 되었다. 국가주의는 미중패권으로 심화되고 있고 세속화와 지역화를 가속시키고 시장과 경제에서도 패권경쟁을 심화시키고 있다.
 - ① EU 는 2008 년 10 월 극동운임동맹(FEFC, Far Eastern Freight Conference, 1880)의 독점금지법 제외조치를 폐지하여 해운산업 무한경쟁을 촉발시켰다. 그후 EU 해운대기업들 중심으로 해운시장은 재편되었고 한진해운은 그 과정에서 2016 년 도산하였다.
 - ② 세계해운시장을 제패한 EU 해운대기업들은 복합물류기업으로 그 능력을 통합해 가고 있다.
 - ③ 국가주의 무한경쟁 패권의 시대에 한국의 해운산업-조선산업-해양플랜트산업의 융합과 시너지가 돌파구가 될 것이다. 조선의 기술경쟁력이 해운의 고정비경쟁력이다. 해양플랜트 Captive Market 개척의 노하우가 해운, 조선 모두에게 유용할 것이다. 해운의 부정기선 시장개척은 해양플랜트 Captive Market 에서 일어나는 일이다. 해운의 정기선 경쟁력은 조선기술력에 의존한다.
 - ④ 국가주의 패권의 시대에 국가금융의 역할이 중요하다. 금융이 '70-'80 년대 산업화 금융의 본래역할로 돌아와 해운산업과 조선해양산업을 Project Promotion 에서 융합시켜가야 한다. 부실기업에 자본을 수혈하는 것이 산업금융의 본업이 아니다.
 - ⑤ 국가 산업금융의 본업은 국가의 미래 산업과 Project Promotion 을 통한 일자리 창출에 있는 것이다. 부실기업에 자본을 수혈하는 것은 현재에서 과거로 회귀하는 비용(Cost)의 관점에서 하는 역할이고 미래산업과 Project Promotion 은 현재에서 미래를 바라보는 가치(Value)의 관점에서 하는 역할이다.

여기까지 경청해 주셔서 감사합니다.