

통섭의 바다에 세워진

우리나라 해양플랜트산업

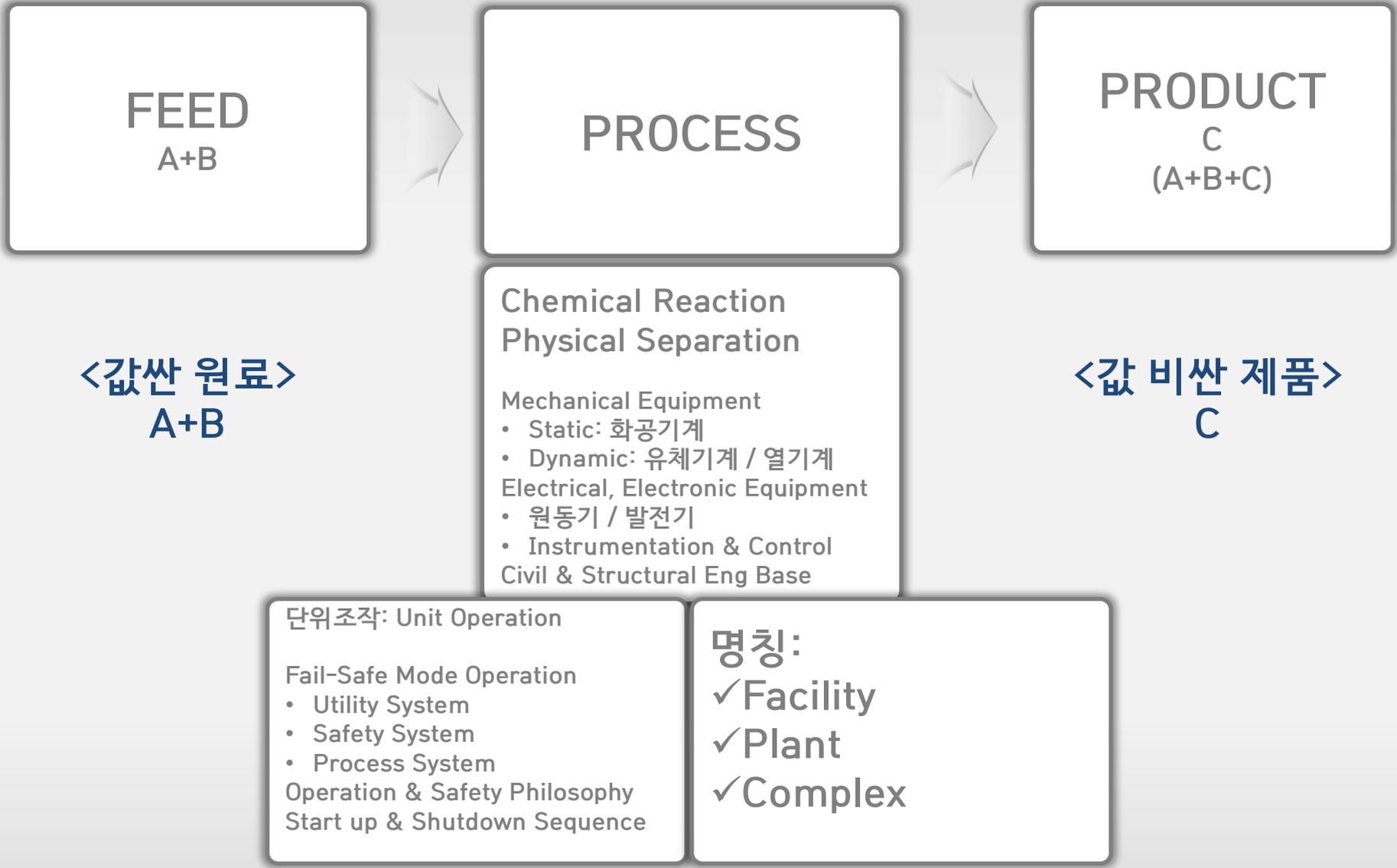


March 24, 2021

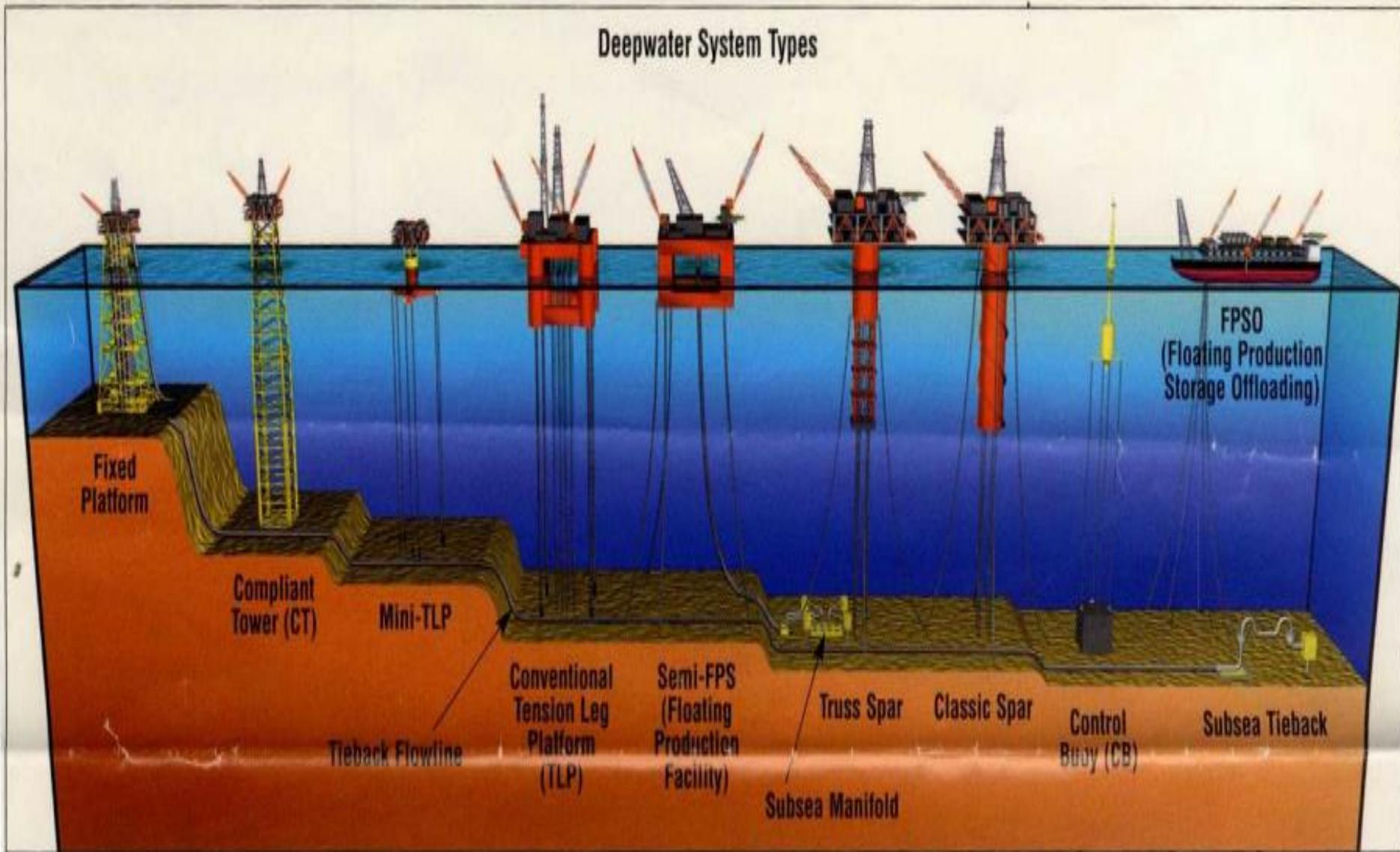
신 언 수 / 부회장, 대우세계경영연구회



들어가기 1. "Plant"란 무엇인가?



들어가기 2. "해양플랜트"는 솔루션이다



희망의 순환 - 업(業), 장(場), 동(動) 탐험

STX 조선해양 대표이사 총괄사장 / 정 성 립

이 책의 저자는 나와 함께 DSME를 혁신했던 동료 임원이었다. 당시에 저자는 해양특수선본부장을 맡아 혁신을 함께 했고 DSME의 성장연진 발걸음 위해 동분서주했던 추억을 갖고 있다. 그랬던 저자가 <업·장·동 탐험>이라는 제목으로 초고를 주면서 추천의 글을 써달라고 제안했을 때 내 이야기를 대신 써준 것 같아 기쁘고 감사하는 마음이였다.

본서는 한국의 조선해양산업이 대우를 통해서 성장의 발판을 마련했고 세계화되었다는 것을 실증을 통해 밝힌 역서로서 높이 평가하며 한국의 조선해양산업이 아직은 미완성으로써 그 갈 길을 함께 제시하고 있음에 공감하는 바이다. 아무쪼록 본서가 많은 젊은이들과 기성세대가 함께 읽고 공감하는 책이 되기를 기원한다.

<중략, 정성립 총괄사장 추천사 중>

대우세계경영연구회 회장 / 장 병 주

이 책은 해양플랜트 분야에서 대우정신으로 해외시장을 개척하고 기술의 불리함을 극복해 나간 구체적 사례를 보여주고 있습니다. 또 다른 의미에서 미래의 방향타를 제시하고도 있습니다. 그러기에 우리에게 잠자고 있던 자신감과 도전정신을 일깨우기에 충분한 책입니다.

지난 50여년동안 한국의 해양플랜트산업은 어느 산업보다 괄목할 만한 성장을 이루어 왔습니다. 지금도 단연 돋보이는 입지에 서 있습니다. 그 과정에서 있었던 수많은 역군(力軍)들의 이야기를 정리해 볼 필요가 있을 때, 기술적, 산업적, 지정학적 측면을 아우르며 정리를 해 준 이 책이 발간되어 누구보다 기쁜 마음이었습니다. 그런 의미에서 이 책은 해당분야의 학계나 대학생들에게 한 번 읽어 보길 강력히 권유함은 물론이고, 다른 산업분야에 종사한 분들에게도 충분히 권할만한 책이라 생각을 합니다.

<중략, 장병주 회장 추천사 중>

아주대학교 경영대학 교수, 蔚鏡營대학원장 / 조 영 호

그리스의 대문호 호메로스의 서사시 <오디세이아>를 읽는 느낌이다. 트로이 전쟁에 참여했던 오디세우스가 집으로 돌아오는 길에 바다의 신 포세이돈의 심기를 건드려서 바다를 수년 동안 병방 돌면서 고통을 겪는 그 이야기. 온갖 죽음을 넘기면서 용기와 지혜를 발휘한 스토리는 바로 이 책의 저자 신연수씨가 해양사업을 개척한 이야기와 같은 것 같다. 바다는 우리의 희망이고 미래다. 그의 도전사가 이제 우리 젊은이들에게 희망을 주는 메시지가 될 것이다.

본 도서는 인터넷 교보문고 www.kyobobook.co.kr을 통해
양장본과 e-Book 형태로 구매 할 수 있습니다.

업(業), 장(場), 동(動) 탐험

희망의 순환

업(業), 장(場), 동(動) 탐험

- 한국조선해양산업의 세계화 -

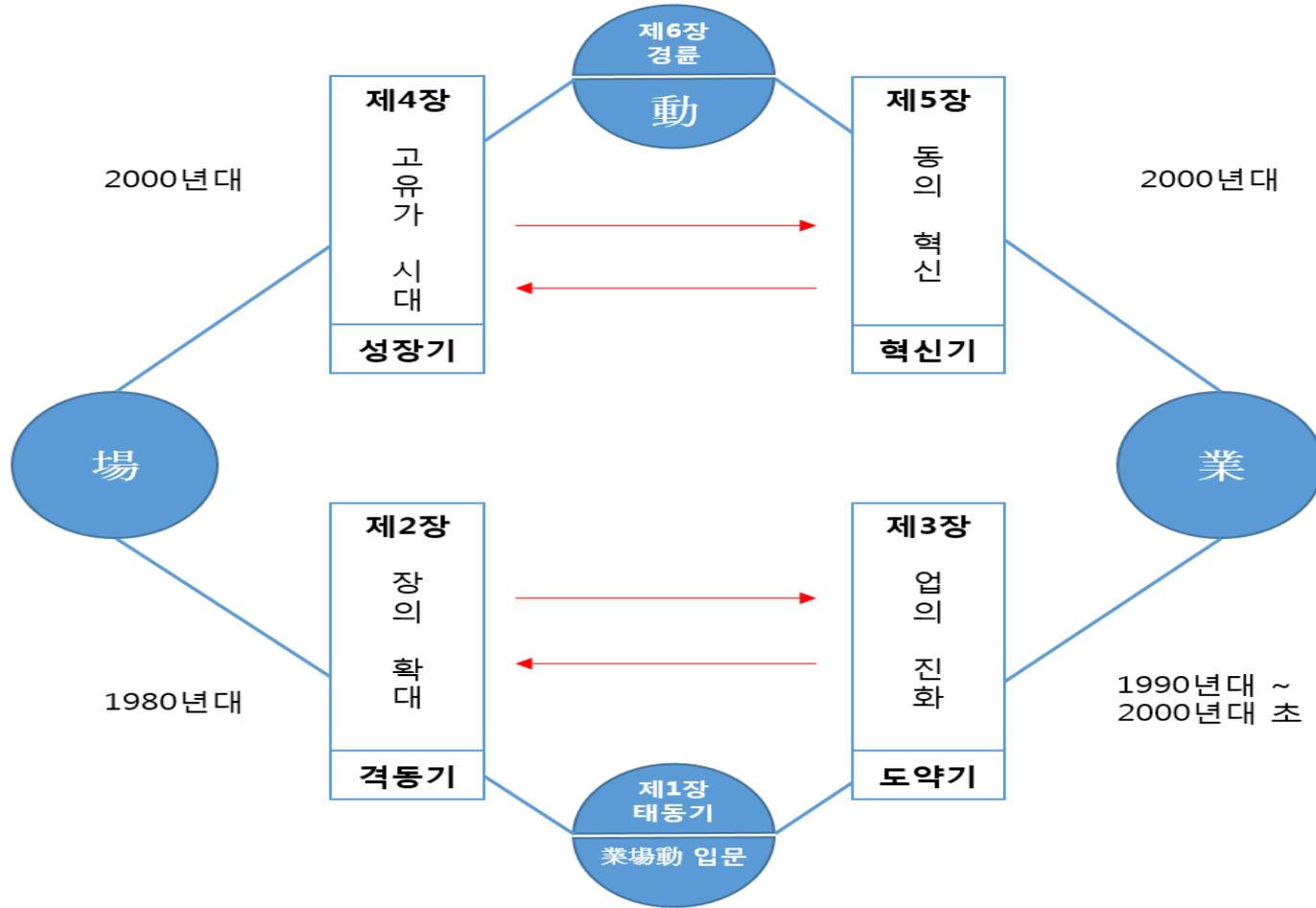
저자: 신연수



PubPle

PubPle

희망의 순환 업(業).장(場).동(動) 탐험



대한민국 '60 ~ '70년대 + 인류문명 10,000年史

Contents

책 소개

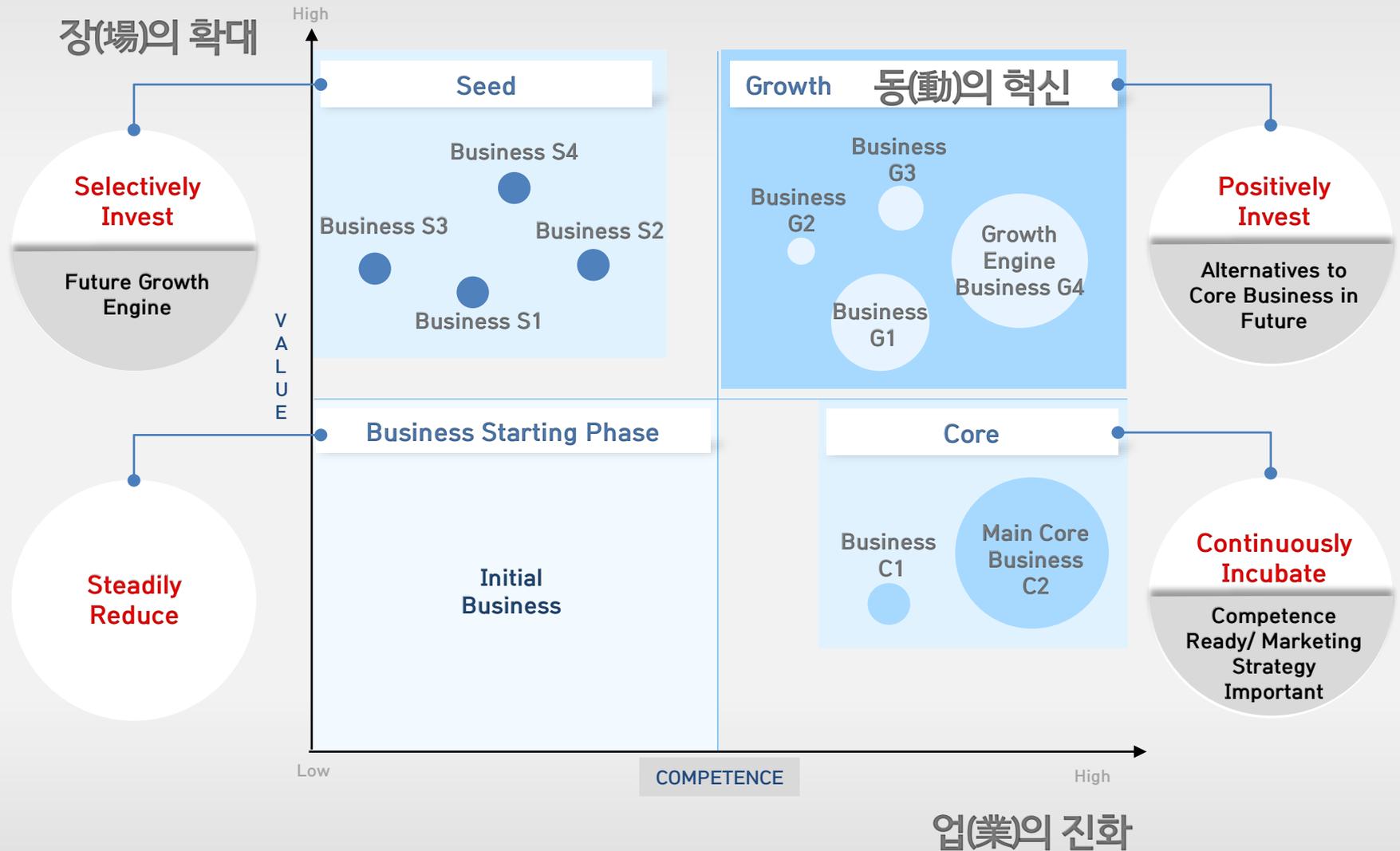
- 1 전략과 업(業), 장(場), 동(動)
- 2 업(業)의 진화
- 3 장(場)의 확대
- 4 동(動)의 혁신
- 5 경륜(經綸) - 금융, 시장, 산업
- 6 한국조선해양산업의 활로를 찾아서

Part 1

1 전략과 업(業), 장(場), 동(動)

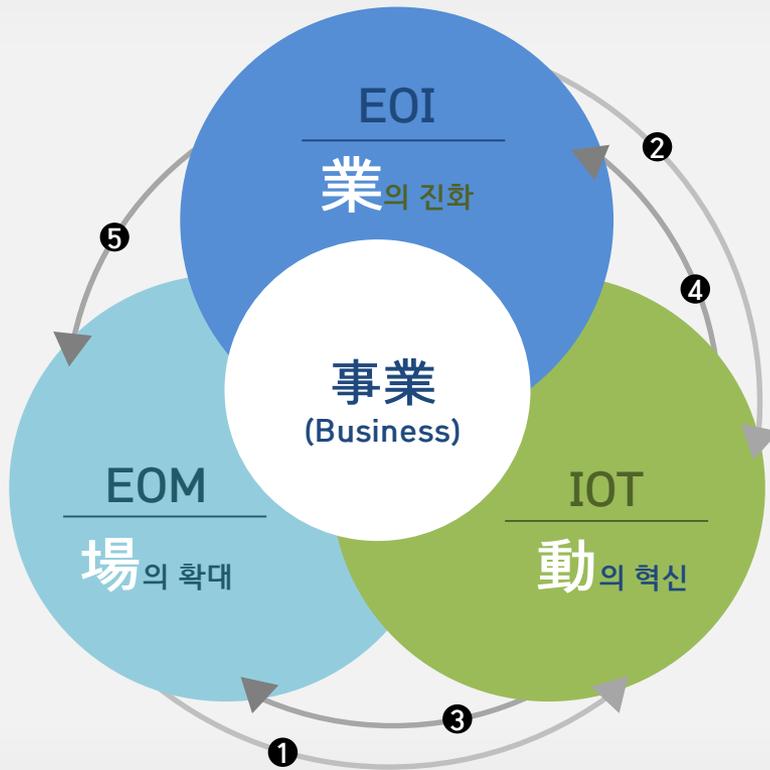
- | 1. 전략이란 무엇인가
- | 2. 사업 성장 메커니즘 - 업(業).장(場).동(動)
- | 3. 통합을 위한 전략적 접근 - 업(業).장(場).동(動)

1. 전략이란 무엇인가?



2. 사업 성장 메커니즘 - 업(業).장(場).동(動)

Fundamental Axis - IOT(動), EOI(業), EOM(場)



- ① 시장이 요구하는 가치를 찾아 나를 변화시킨다.
Look for Market Needs and Change Myself.
- ② 기존 산업 기술과 나를 분석하고 나를 혁신한다.
Analyze existing industrial technology and Change Myself.
- ③ 변화된 나의 방법으로 시장 점유를 가속화 한다.
Increase Market Share by means of my Innovated technology.
- ④ **動的 혁신 기술로** 산업 표준을 바꾼다.
Change Industrial Standard and Norms owing to my **IOT**.
- ⑤ **動的 혁신 기술로 산업이 진화**되며 이로 인해 시장의 확대가 이루어진다.
IOT drives EOI, Finally EOI creates EOM!

EOI: Evolution of Industrialization(Karma, Corporation, Industrialization)

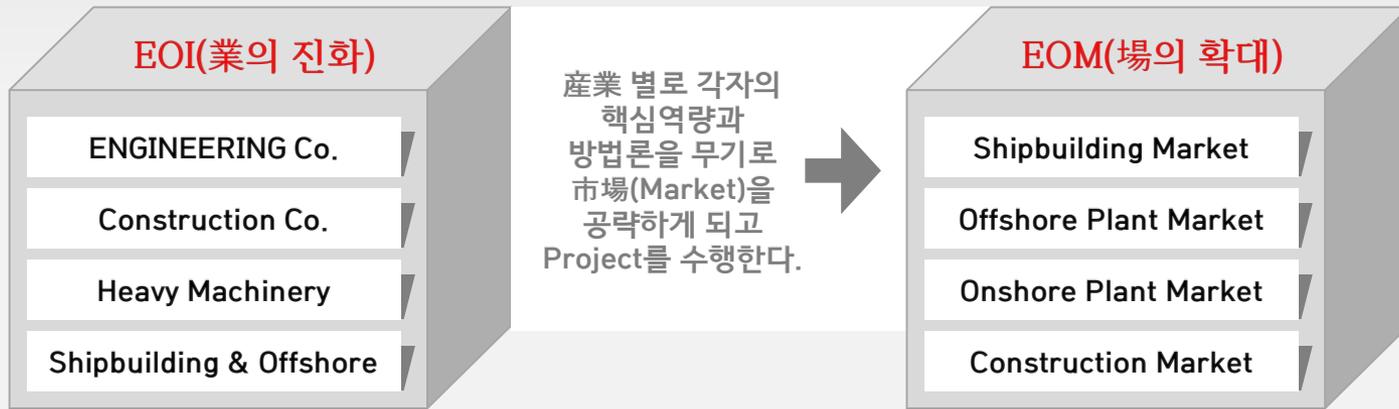
EOM: Expansion of Market

IOT: Innovation of Technology

$$EOB = \sum(IOT + EOI + EOM) \text{ or } EOB = EOI$$

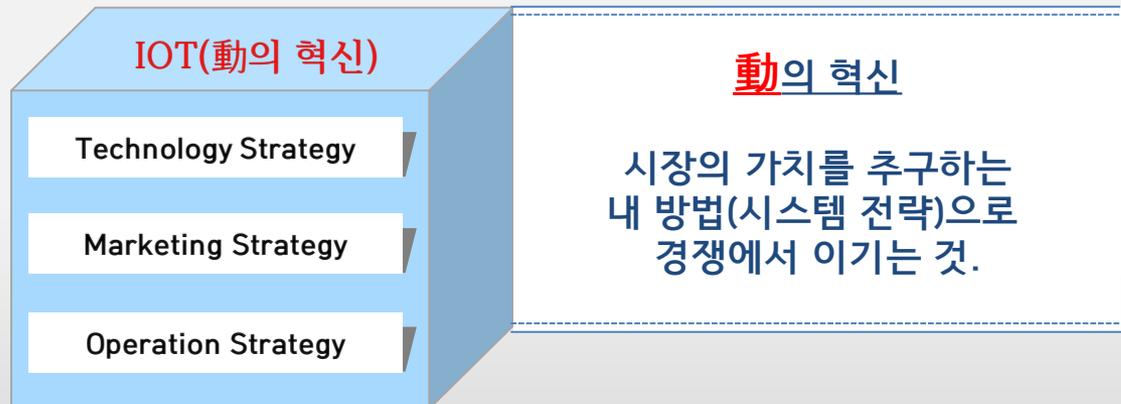
3. 통합을 위한 전략적 접근 - 업(業).장(場).동(動)

Strategic Approach for Integrating - IOT(動), EOI(業), EOM(場)



[How To Integrate EOI(業), EOM(場), IOT(動)?]

Answers are:



Part 2

2 업(業)의 진화

- | 1. 한국의 산업화
- | 2. 조선산업의 진화
- | 3. 해양플랜트산업의 진화

1. 한국의 산업화 | 1) 한국 중화학 산업의 진화

박정희 정권, 한국 산업의 영웅시대 시작!



박태준

정주영

이병철

김우중

정인영

POSCO

제철(철광석+석탄)

- ① 납기와 품질 중심으로 원단위 경쟁력 확보
- ② 일본보다 5-10% 경쟁력 있는 가격
→ 철을 소재로 하는 산업에서의 경쟁력 확보
- ③ 철이 많이 들어가는 한국의 조선해양 & 중공업 & 자동차 산업 경쟁력 강화

현대건설

경부고속도로

| 이후, 해외(태국)진출 |

현대중공업(73')

현대자동차

정유(80' 후반)

한국비료/제일제당/
제일모직·섬유

| 비료, 유화, 섬유,
유통 산업 중심으로
사업확장 |

삼성중공업(74')

대우무역(67')

한국기계(75') 인수

| 대우 중공업
Crane
Vessel
Engine |

대우중공업(79')

| 한국 중공업(전 현대양행) 포함
대우조선(전 조선공사) 포함 |

현재 DSME

현대양행

한국중공업

| 한국정부인수 |

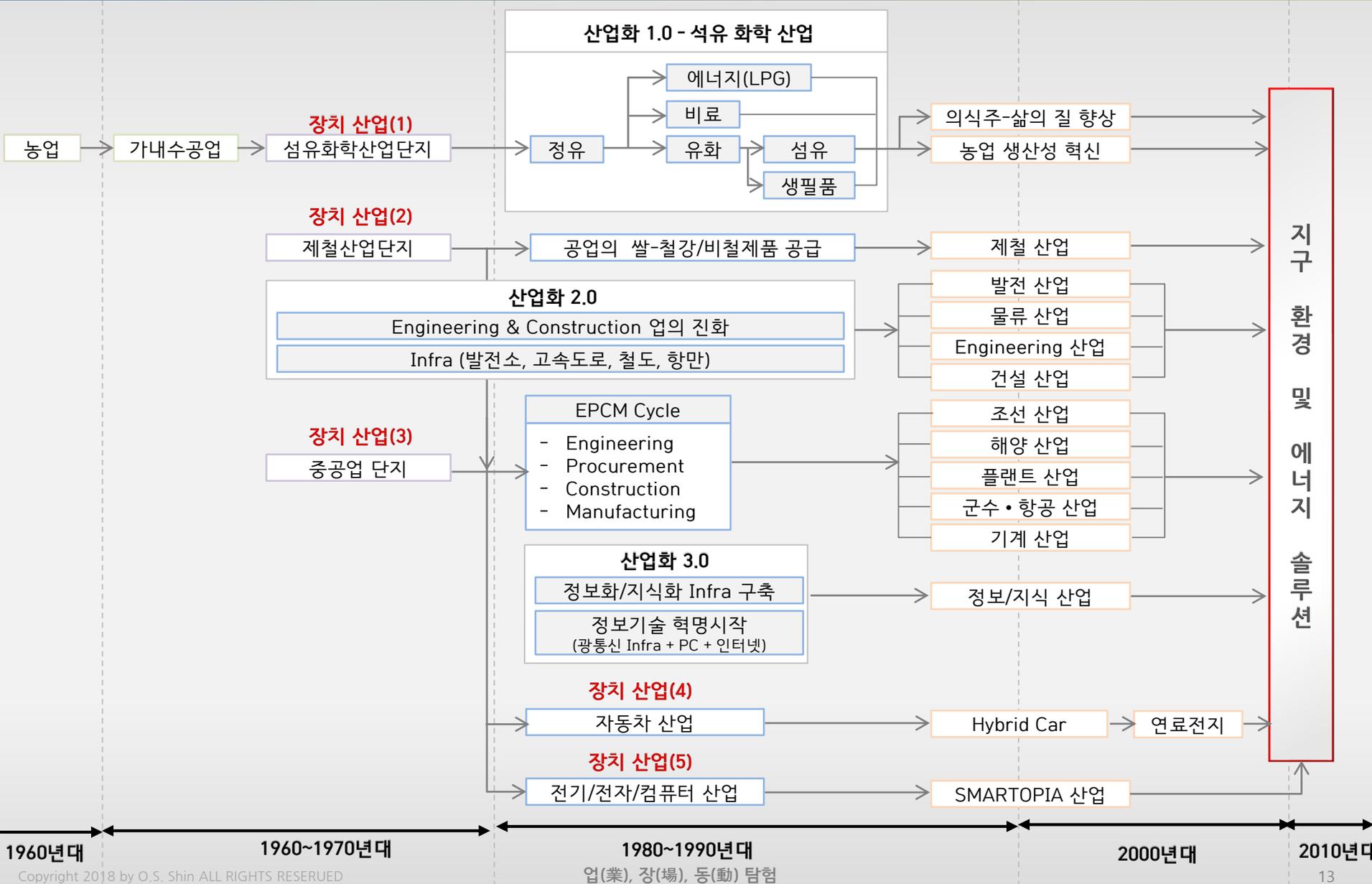
두산중공업(98')

| DJ정권 Big Deal결과로
민영화 |

경제 개발 5개년 계획과 한국 산업 영웅들의 활약으로
60년대 가내수공업&경공업에서 70년대 중화학공업으로 산업 전환

1. 한국의 산업화

2) 한국 산업화의 성공적인 진화 과정



1. 한국의 산업화 | 3) 제품특성과 Project Pattern

제품	특성	Project Pattern
육상 Plant	10 ⁵ 산업	Plant = Project
해양 Plant	10 ⁵ 산업	Plant = Project
조선	10 ⁵ 산업	Production = Multi-Project (Shipbuilding)
자동차	10 ⁴ 산업	제품개발 = Project
전자	10 ³ 산업	제품개발 = Project

1. 한국의 산업화 | 4) 건설/생산 방식의 비교

업종	건설/생산방식	특징
건설업	Batch Construction Type	<ul style="list-style-type: none"> - 고정된 장소에 Build-up - 공법/시공기술이 중요
조선업 / 중공업	Lane Production System	<ul style="list-style-type: none"> - 흐름생산 공정 - 모듈생산 방식 - 최적화된 생산 공법
제조업 (자동차/전자)	Line Production System	<ul style="list-style-type: none"> - 라인 생산 시스템 - Cell 생산 방식 접목

1. 한국의 산업화 | 5) Product Life Cycle과 Project 특성

Product	Project Process	Operation & Maintenance	Product 특성
육상 Plant	설계 → 건설 → 시운전	25~50년	Project = Construction
조선	설계 → 생산 → 시운전	20년	Project = Production
자동차 / 전자	제품 개발 → 제품 생산	10년	Project = 제품개발
해양 Plant	설계 → 제작 → 운송 → 제작 → 운송	25~50년	Project = <u>건설(Construction)</u> 인가? or <u>생산(Production)</u> 인가?

1. 한국의 산업화

6) 한국 엔지니어링과 건설산업 진화 과정

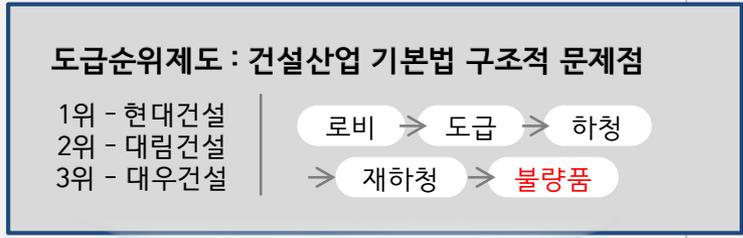
60년대~70년대

70년대~

Engineering
산업의 발전배경



Construction
산업의 발전 배경



※ 국내외 건설 산업 환경 차이
 > 해외 : Quality & Delivery → Cost
 > 국내 : Cost → Delivery & Quality

건설산업 기본법 개정

	개정원인	개정목적(해결방안)
1차 개정	하도급	2차 재 하청 금지
2차 개정	ENG/건설업 담합	ENG/건설역무 분리발주
3차 개정	건설자체의 문제	감리강화 → 감리회사 창업
4차 개정	PM&CM의 문제	PM/CM강화(자격증제도 등 도입)

1. 한국의 산업화 | 7) 한국 중화학 산업의 특징과 규모

특징

- | | | |
|----------------------|---|---|
| ① 시장 진입장벽이 높다 | → | 기술중심 |
| ② 시설, 기술, 자본, 노동 집약적 | → | 고용창출이 크다 |
| ③ 조립산업 | → | 연관 산업 파급효과가 크다 |
| ④ 현금 흐름이 느리다 | → | 98' IMF금융위기 시 BIG3명암
현금흐름이 빠른 삼성 도약
현금흐름이 느린 현대/대우 쇠퇴 |
| ⑤ 업의 진화의 속도가 느리다 | | |

매출 현황

연간 매출 규모

조선 : 350억\$ + 해양 : 300억\$ + 발전 & 플랜트 : 350억\$ = 1,000억\$

한국 GDP : 1조\$

5,000억\$ 수출 → 중공업 1,000억\$, 석유화학 1,000억\$

5,000억\$ 수입 → 에너지 수입 1,000억\$

- 한국경제의 가장 큰 수출비중 차지
- 연간 에너지 수입액과 맞먹는 수출

1. 한국의 산업화 | 8) 한국 BIG4 중공업 4사 성장 동력 분석

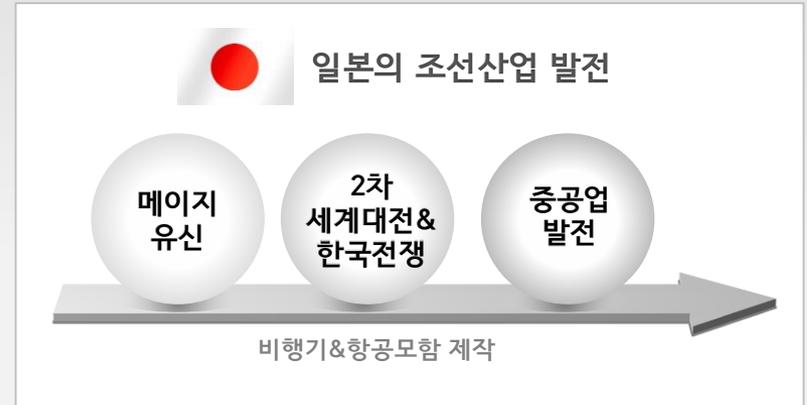
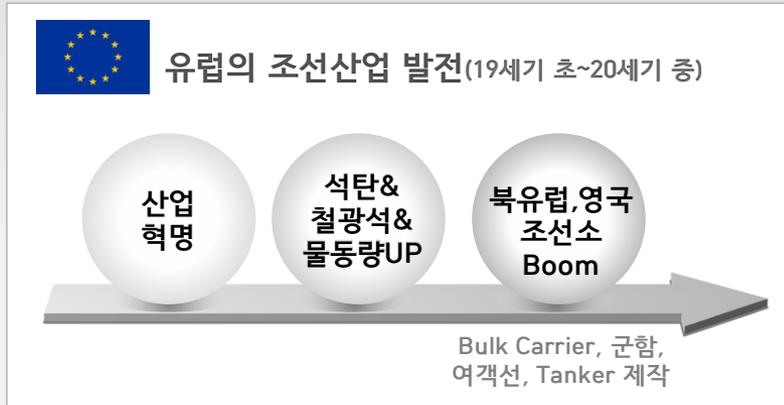
				
1980년대 매출	1조원 이하	1조원 이하	1조원 이하	1조원 이하
주력사업	조선 / 해양	조선 / 해양	조선 / 해양	발전 설비
2012년대 매출	20조원	13조원	13조원	7조원

46조원



- ① 80년대 비슷한 사업 규모로 출발
- ② 약 25년간 성장률은 3배 이상 크게 벌어짐
- ③ 조선해양은 세계화된 단일시장인데 반해 발전설비는 국가 단위 시장
- ④ 결국 시장규모가 성장의 가장 중요한 요소

2. 조선산업의 진화 | 1) 1차 생존경쟁



- 기술 진입 장벽인 Classification 등장 (70')
- DNV, Lloyd 외 AICS (Association of International Classification Societies)

動的 혁신

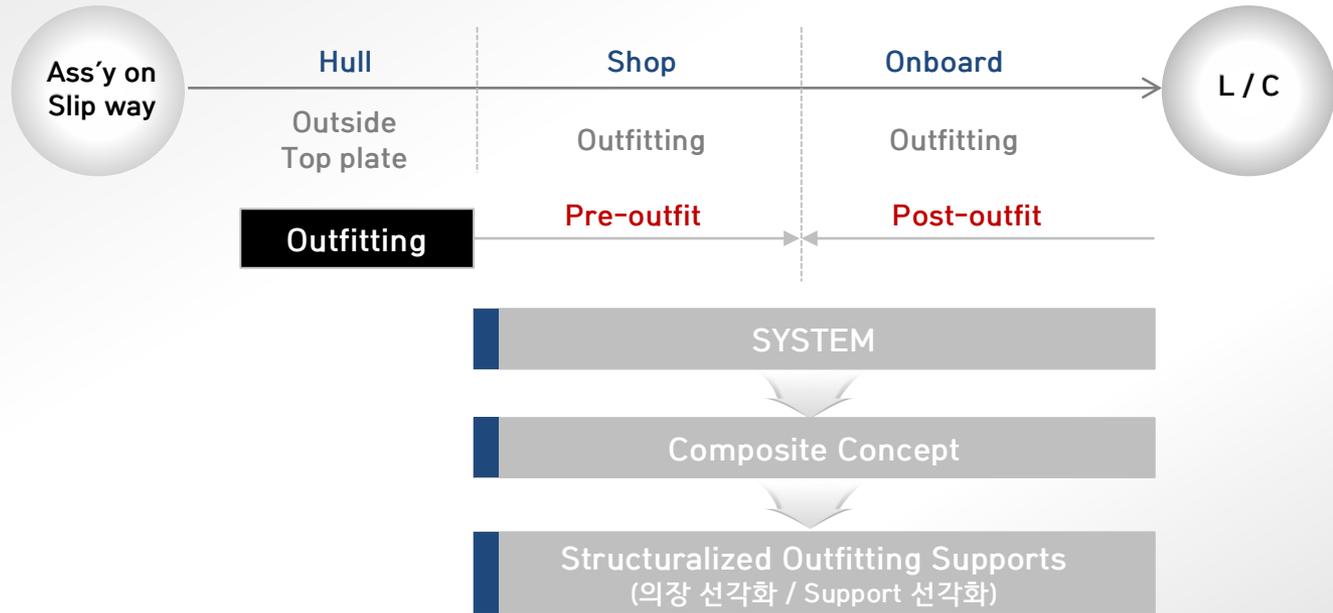
- 흐름생산 : Ship Building Production Lane
- WSD, DAP 등 기술 기반

2. 조선산업의 진화 | 2) 제1차 생존경쟁의 기술적 모델

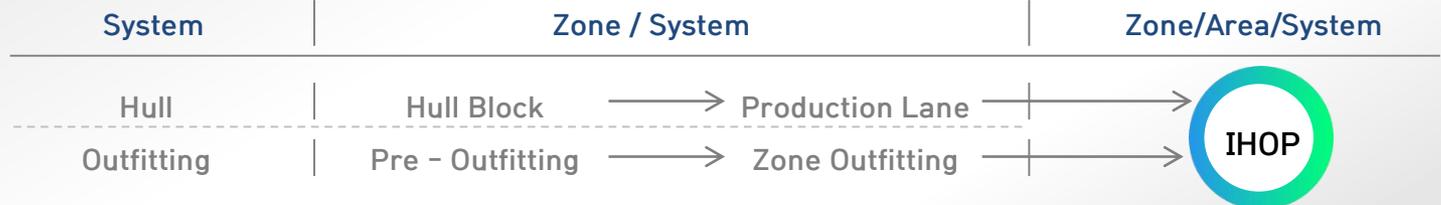
Conventional Ship

- 1 System Oriented (Rivet)
- 2 Zone Oriented (Weld)

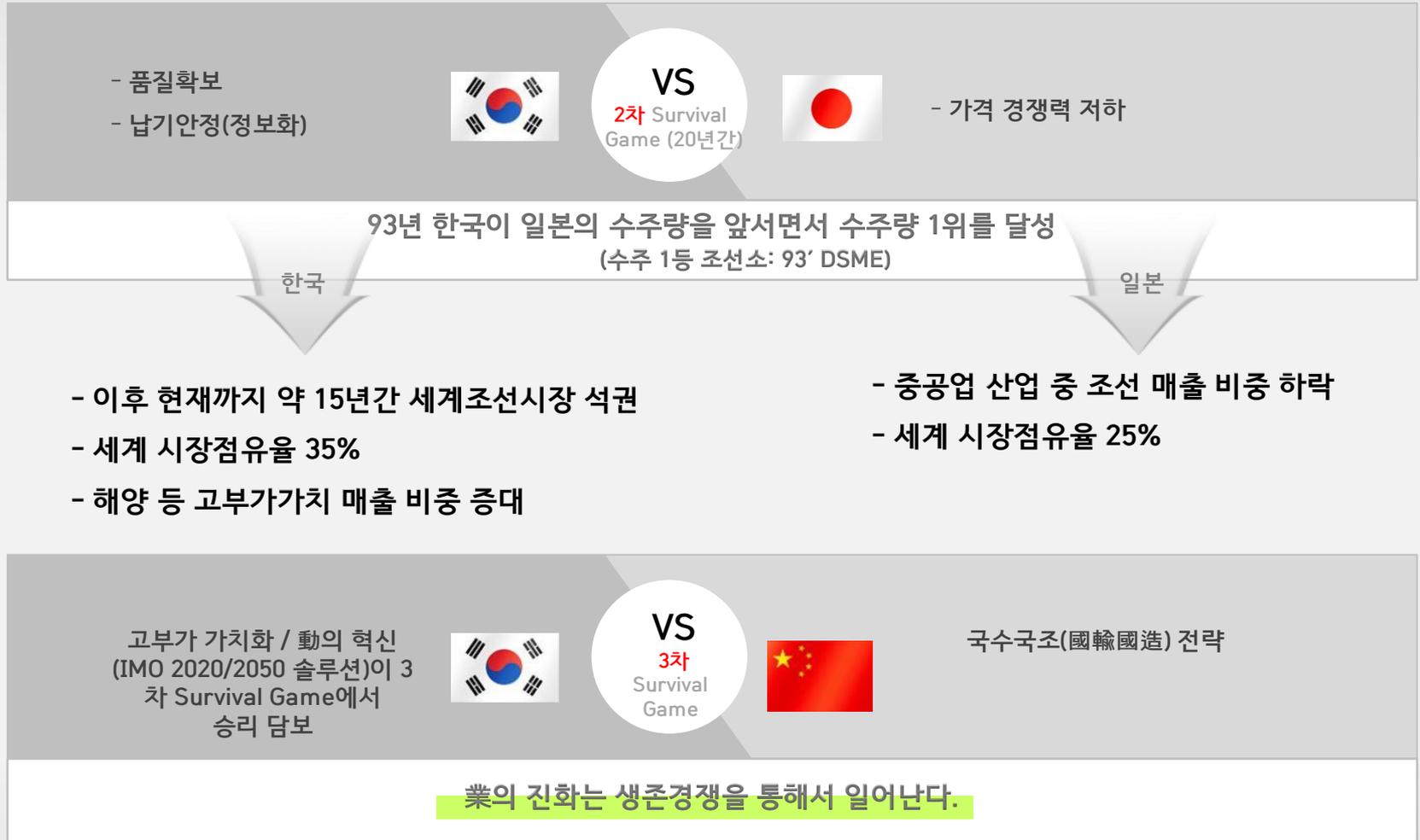
MODEL 1



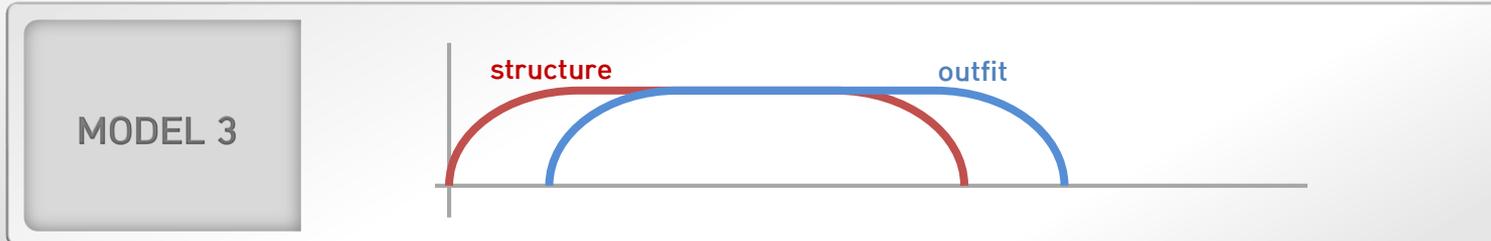
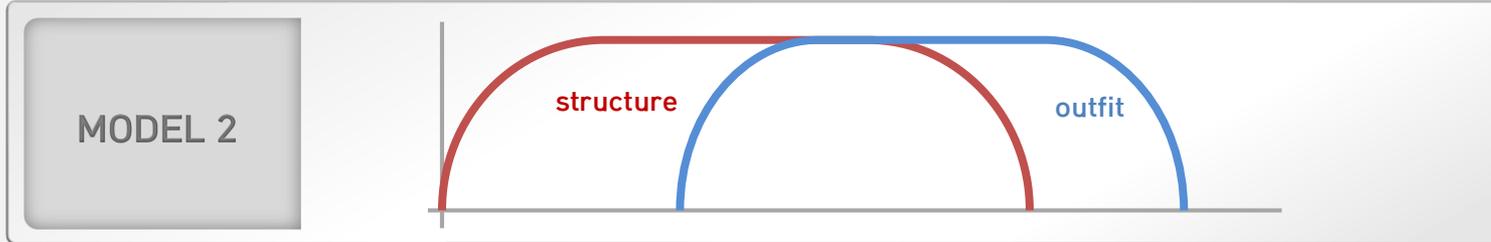
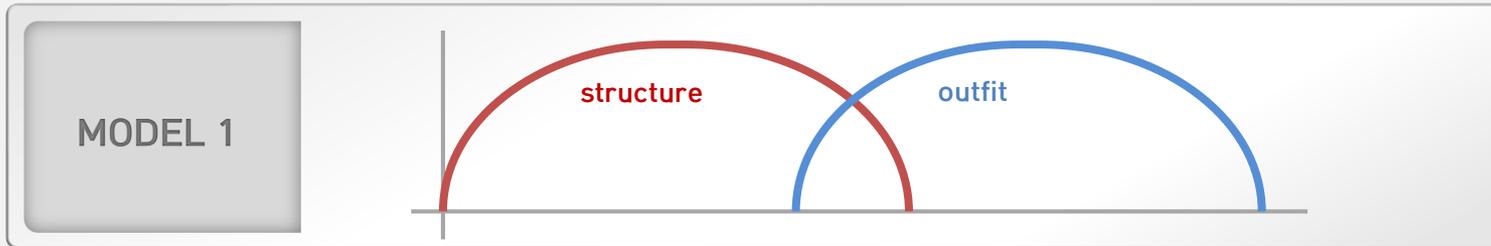
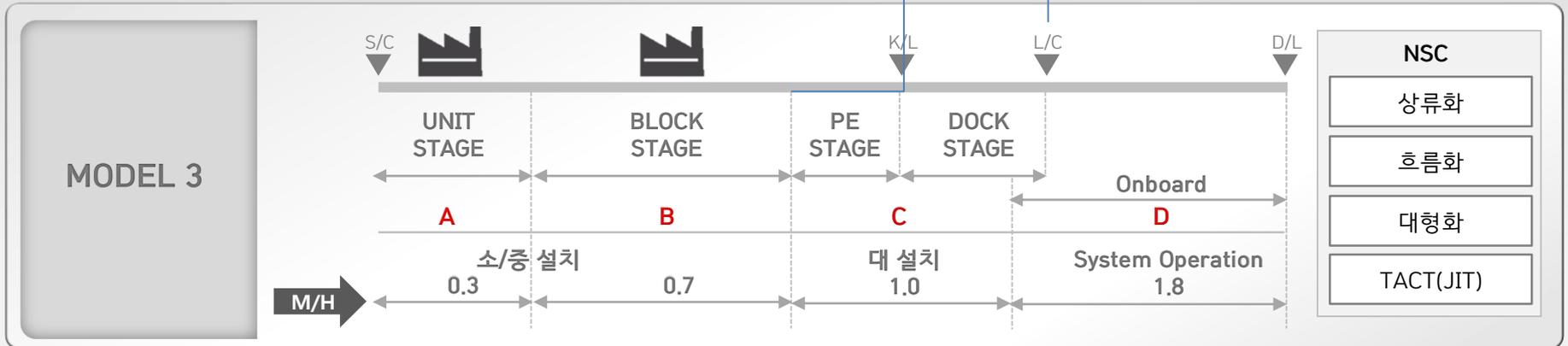
MODEL 2



2. 조선산업의 진화 | 3) 제2차, 제3차 생존경쟁



2. 조선산업의 진화 | 4) 제2차 생존경쟁의 기술적 모델

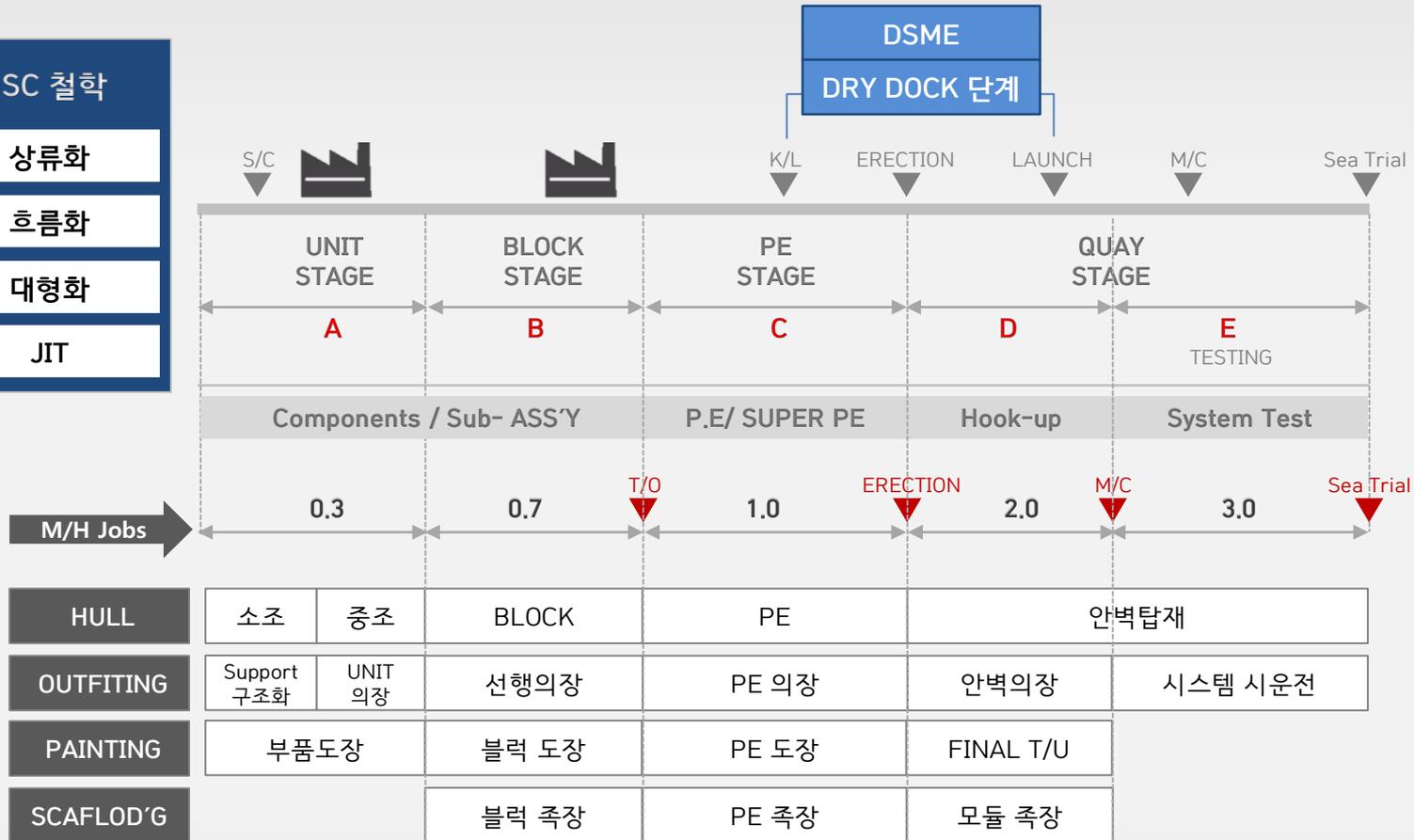


- NSC Effects**
- 1 Load Evening
 - 2 인력 감축
 - 3 공기 단축
 - 4 생산성 향상 (易,安,正,更)

2. 조선산업의 진화 | 5) IHOP 완성선 생산 프로세스

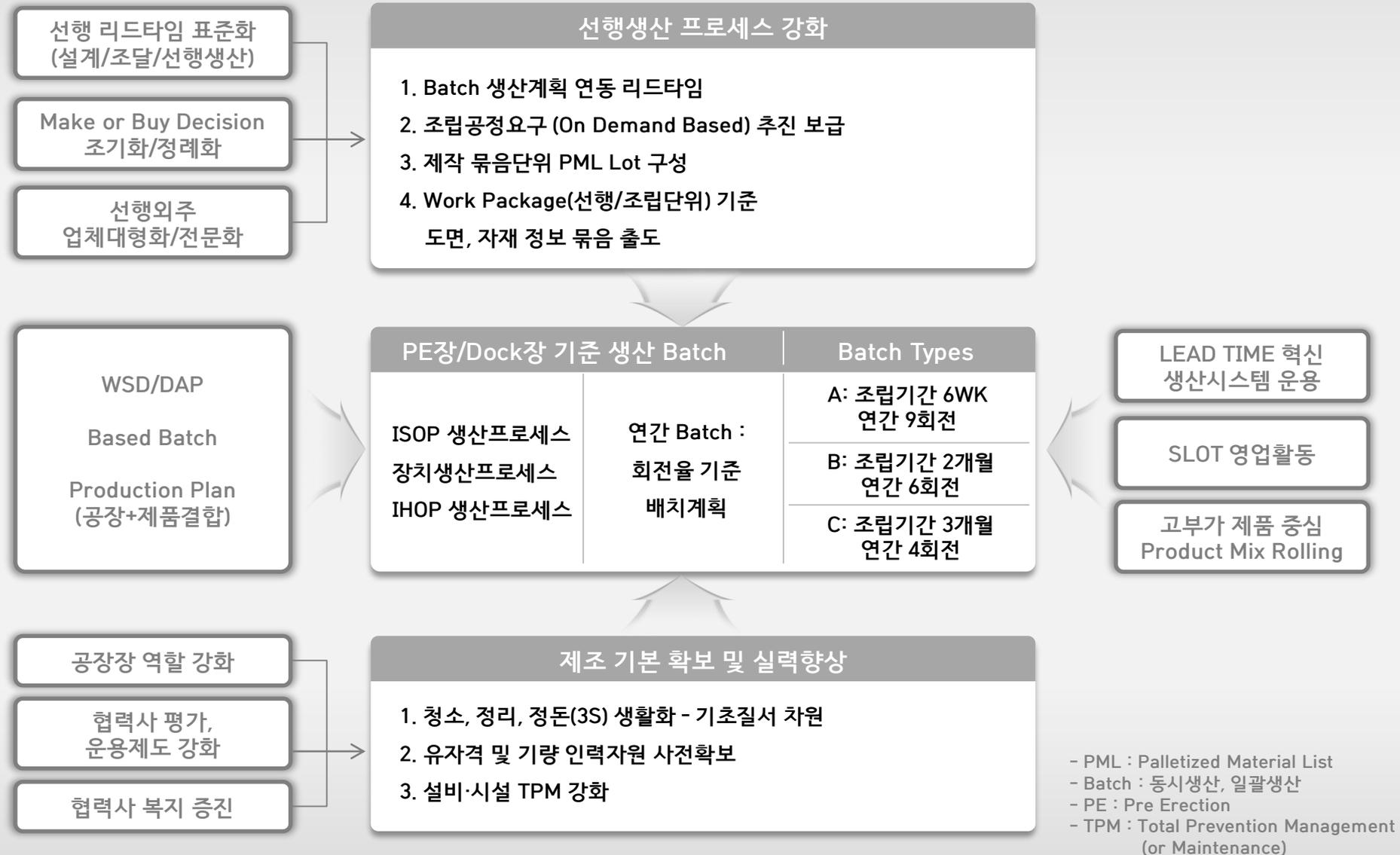
- NSC 철학**
- 상류화
 - 흐름화
 - 대형화
 - JIT

- WSD/DAP 설계생산 원칙**
- 쉽고
 - 안전하고
 - 바르고
 - 편하게



※ IHOP: Integration of Hull, Outfitting, Painting

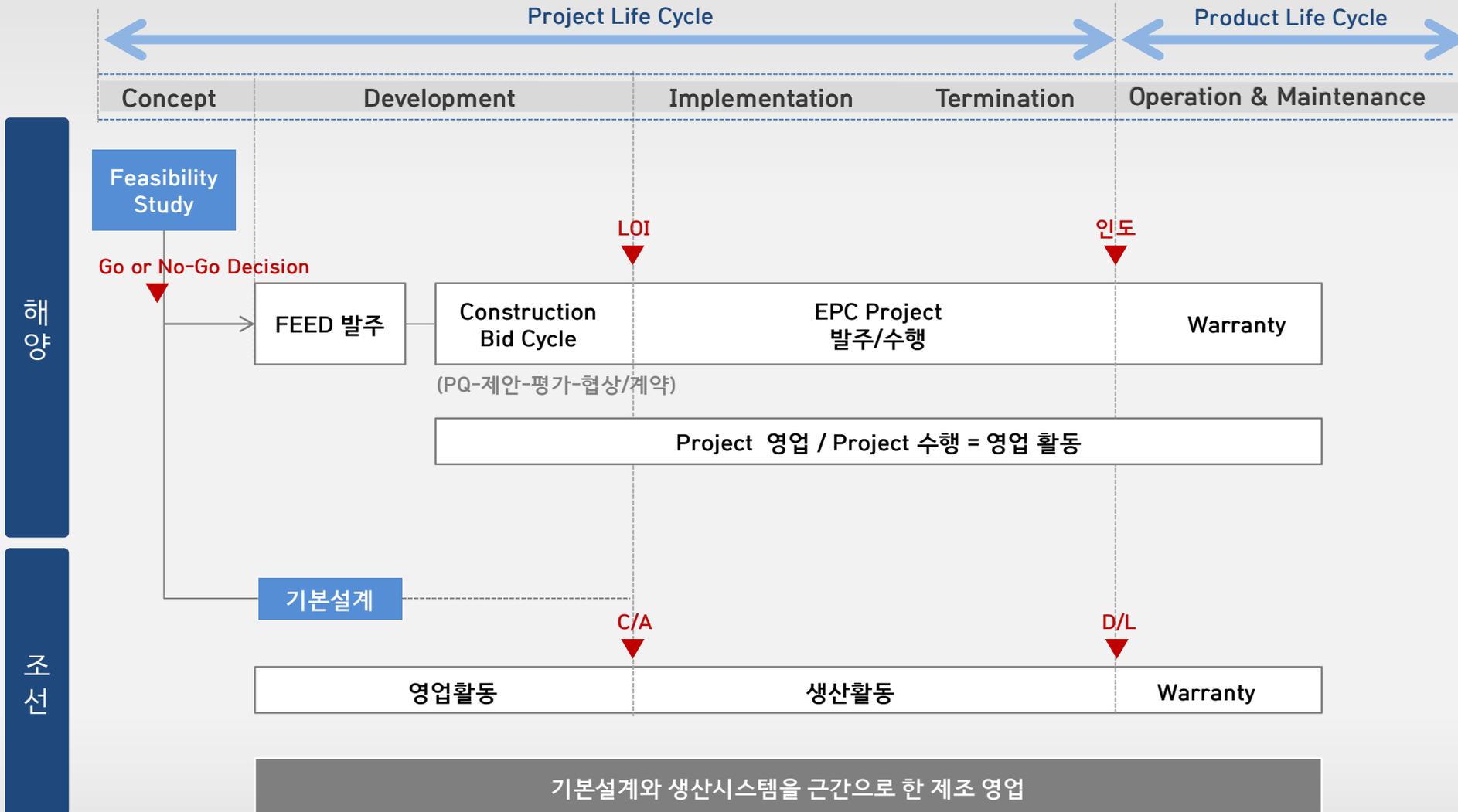
2. 조선산업의 진화 | 6) 생산 운용 전략



3. 해양플랜트산업의 진화 | 1) 해양 플랜트와 조선업 접목 배경

- 70년대 한국 조선업의 태동과 1~2차 오일 쇼크
- 조선 시황의 경기 순환과 Black Gold Dream
- 시설/기술/노동력 집약의 조선업과 해양 Plant 기술 환경의 유사성
- 조선업의 고부가 가치화
 - VLCC : 2000 \$ /Ton 미만
 - 해양 : 15,000~20,000 \$ /Ton
- 한국인의 Venture 기질
 - 일본 야드/유럽 야드/한국 야드간 생존 게임
 - 한일간 조선업 생존 게임과 발전사업 중심의 사업구조 조정

3. 해양플랜트산업의 진화 | 2) Project Life Cycle 과 영업방식



3. 해양플랜트산업의 진화 | 3) 조선산업의 고부가 가치화

- ① Classification & Standardization (1970's)
- ② NSC + CIMS + WSD/DAP + Scheduling / Planning System (1980's)
- ③ Optimization (1990's)
- ④ Strategic Tie - ups (1990's in Japan)
- ⑤ Development of Hybrid Projects LNGC (1990's)
- ⑥ Promotion of Hybrid Offshore with LNGC like "FLNG" (2000's)

☛ 해양은 표준화 및 Floater 중심 생산 시스템을 통해 스피드 제고

☛ 조선은 해양을 통해 고부가 가치화

☛ 한국 조선 해양 산업은 “ Offshore + Shipbuilding ”

Combined Process 지속적으로 추구 Hybrid화



“ Energy 사업은 Project 사업이다! ”

Project 란 무엇인가?

1. A Clear Objective (목적이 명확하다)
2. A Fixed Time-Scale (시작과 끝이 반드시 있다)
3. A Team of People (사람이 한다)
4. No Practice or Rehearsal (연습이 없다)

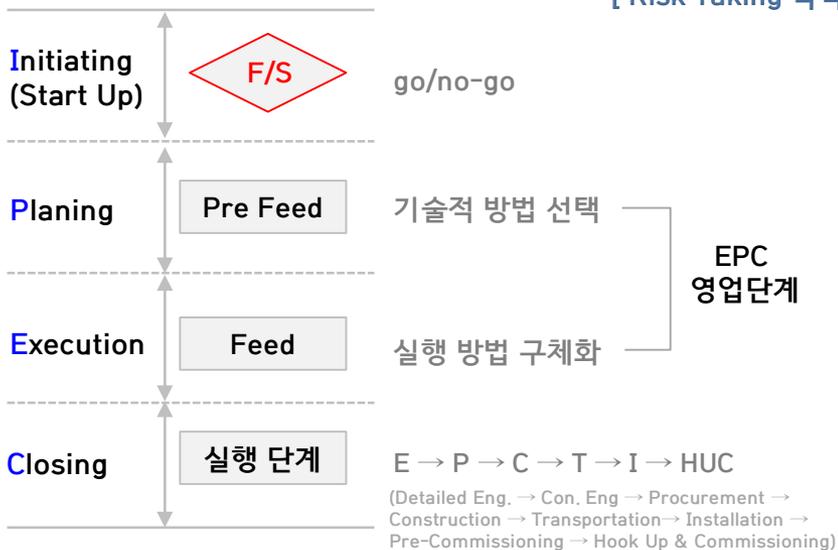
Configuration Management

모든 기술을 장르화 & 지식화 → 미국 국방성 주도
(80년대 한국 G7 과제로 R&D추진)

Project Management : Project 단위 관리 → 미국 PMI(1962창설) 주도

Project Cycle (I → P → E → C)

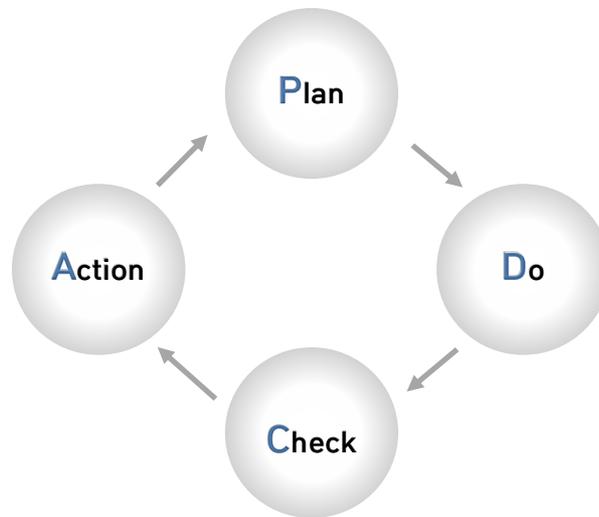
[Risk Taking 목적]



사업가의 사고 = Effectiveness 사고

Production Cycle (P → D → C → A)

[관리 목적]



관리자의 사고 = Efficiency 사고

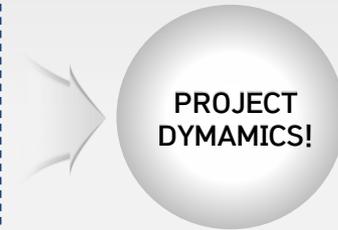
Offshore Project가 왜 어려운가?

1. A Clear Objective (목적이 명확하다)
2. Project 환경이 어렵다.

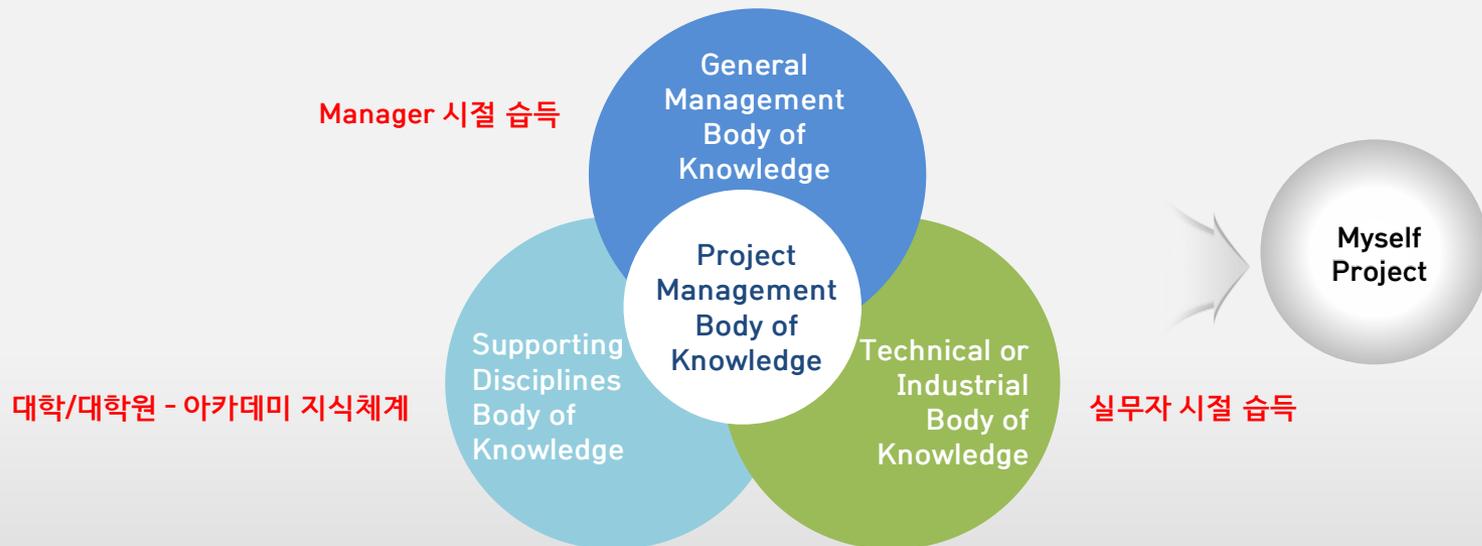


- ① 사람 : 인간관계/팀워크
- ② 조직 : 사회적/조직적
- ③ 제도 : Rule & Regulation → 기술이해의 출발(제도를 이해하는 것) → 사업화

3. 알아서 할 것이 너무 많다.



사업 관리 기술의 범위



3. 해양플랜트산업의 진화 | 6-3) PROJECT의 이해당사자 (Stake Holders)

Share Holder (주주=주인) - 소유의 관점 / 지배의 관점 - Governance

Stake Holders (이해 당사자들) - 경영의 관점

Project Formation ∑ Stake Holders Relation with SOW

ex) 사장의 관점에서의 Stake Holders

- ① Share Holder —————> 주가를 어떻게 올려줄 것인가?
- ② Customer —————> 고객의 가치를 어떻게 높여줄 것인가?
(①납기, ②품질, ③안전, ④적정이익 등 현안문제 해결)
- ③ 종업원&노동조합 —————> 일자리, 복지, 안전을 어떻게 만족시켜줄 것인가?
- ④ 임원 —————> 업무/정치적 이슈 해결
- ⑤ 기관 / 단체



Stake Holders : 내가 일을 할 때 도움을 받을 사람 → 즉, 협상의 대상.

Integration Management → Project Dynamics 관리

Four Core Functions

Four Core Functions



Auxiliary Functions

Auxiliary Functions

- Risk Management
- Communication Management
- Human Resource Management
- Requirement Management
- Customer Satisfaction Management

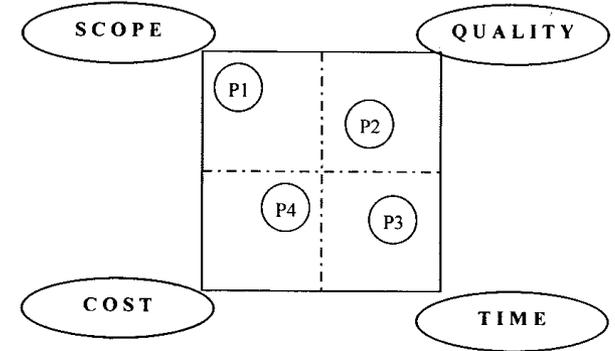


Fig. 1. Four Core Function

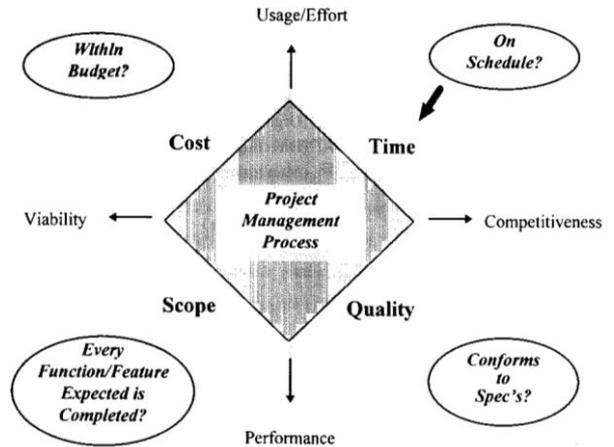
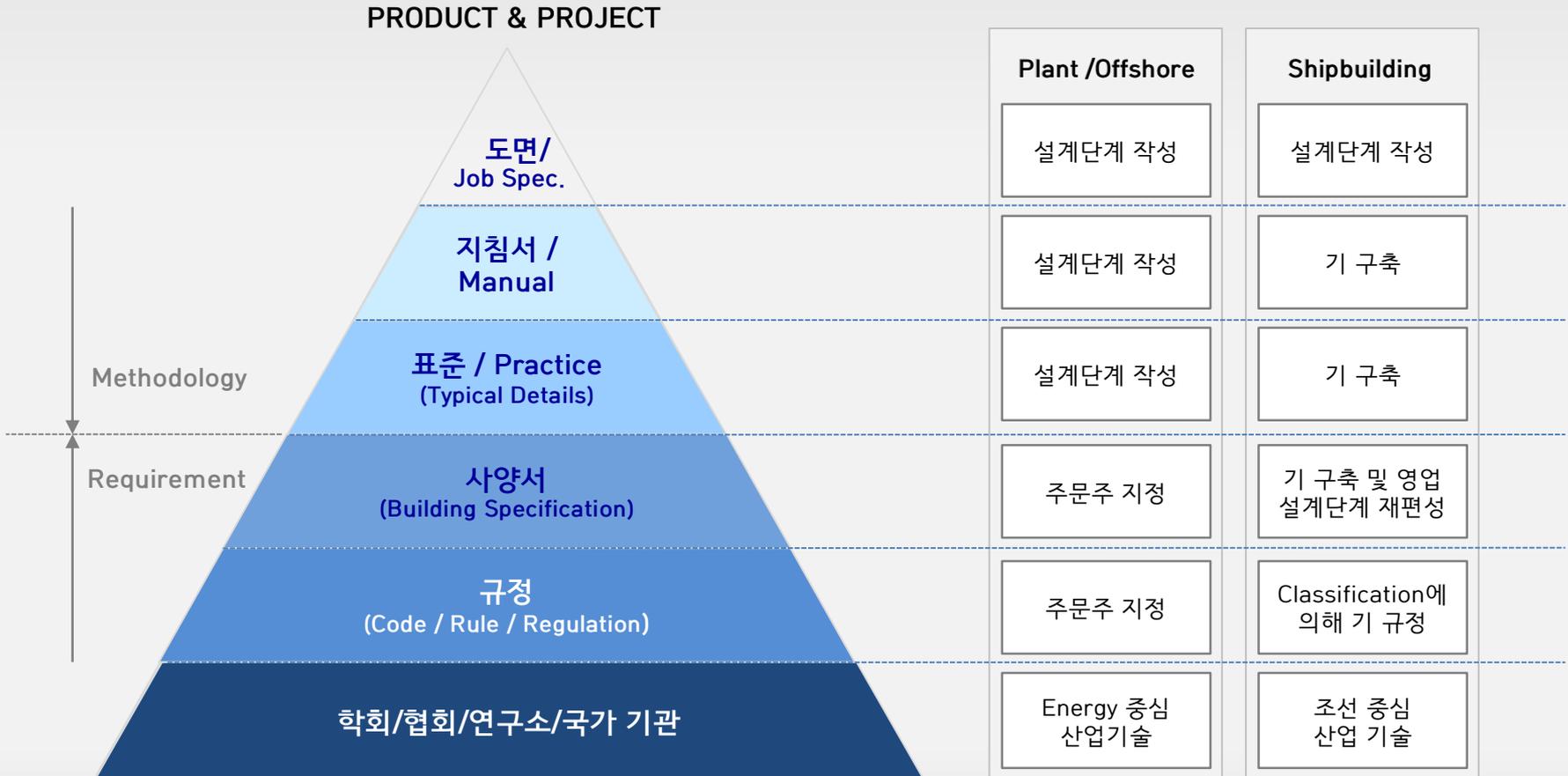
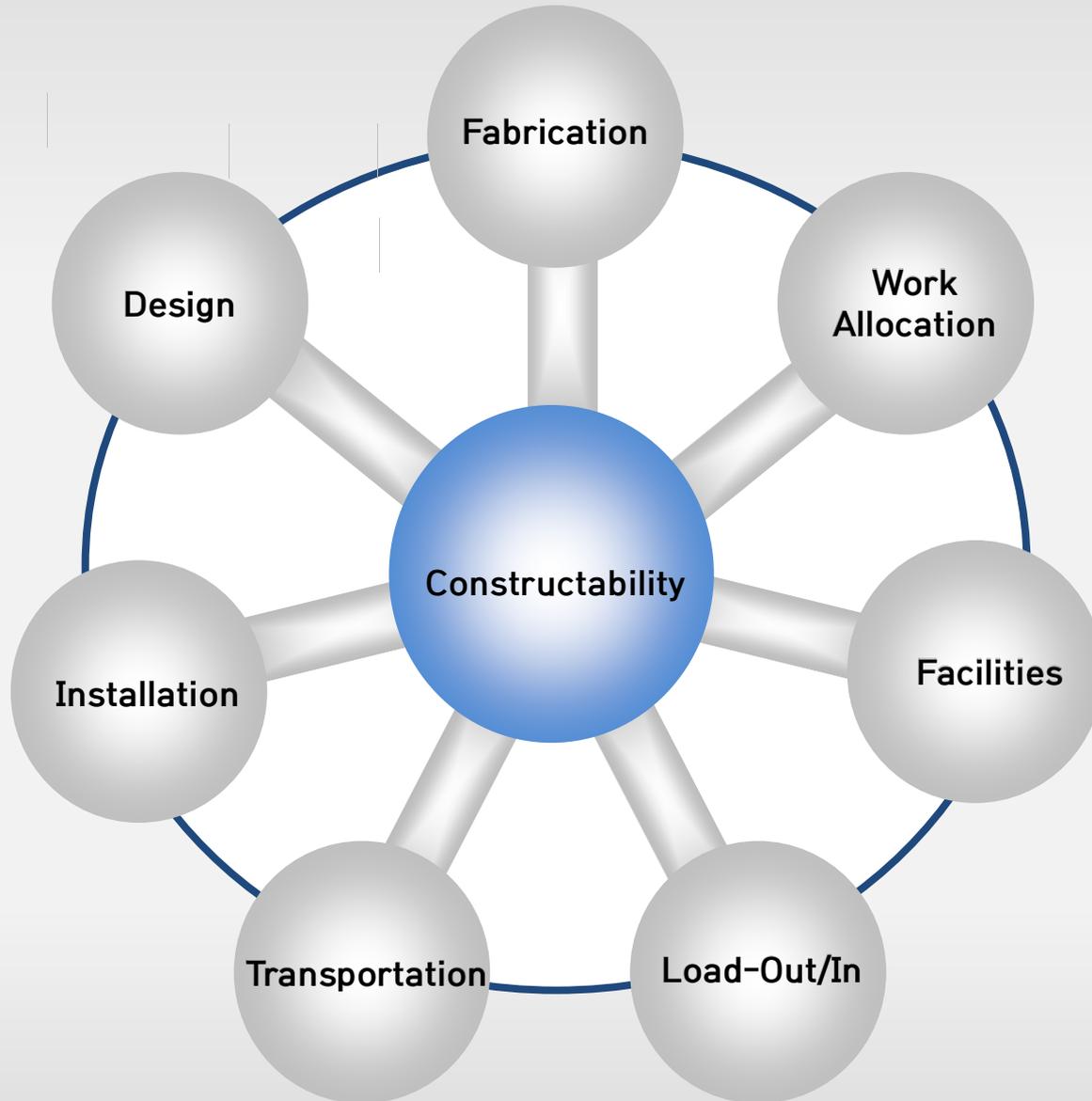


Fig. 2. Project Management Process



	공법	도구	설계	시스템	경쟁력
조선	상류화 흐름화 대형화 J I T ↓ Multi-Production Lane Process	WSD DAP DC	Composite	▶ CIMS ▶ 일정계획 - 내업 - 도장 - 탑재	회전률
해양	▶ Construct- ability ▶ Project + Production ↓ 저속 생산흐름 Process	FSD WPD DC WC DAP	3D Modeling	▶ PIMS ▶ Project 일정+ Production 일정계획	- Profitability - Viability



야드 운송

• 1,200Ton/Block

야드 탑재

• 900Ton/Block

Load out

- L/C : 100만 DWT
- Skid out : 20,000MT
- Lifting : 900MT

해상 운송

• OHT : 35,000MT

해상 설치

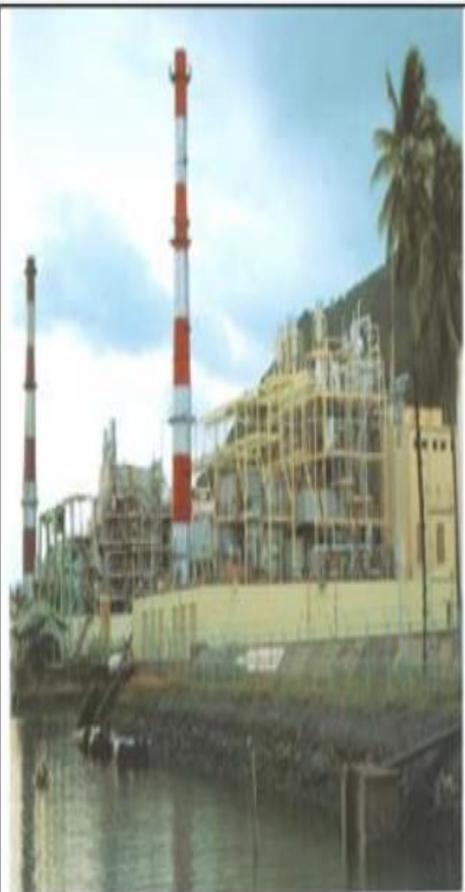
- Lifting : 12,000MT
- Float-over : 35,000MT

▶ **Modular Construction 방식**

구분 \ Constructability	육상건조	해상운송	해상설치
'80년대 초	600Ton/Modular	10,000DWT	600Ton/Lifting
'80년대 말	3,000Ton/Modular	15,000DWT	3,000Ton/Lifting
'90년대 말	<u>10,000Ton/Modular</u>	<u>35,000DWT</u>	<u>12,000Ton/Lifting</u>

▶ **FPU(Floating Production Unit) 방식**

- Barge Mounted Power Plant : EGAT(Thailand)
- Barge Mounted Accommodation Platform : ADNOC(UAE)
- Barge Mounted Seawater Treating Plant : ARCO(Alaska)
- Semi-PDQ Platform : BP(Gulf of Mexico)



CLIENT	ELECTRICITY GENERATING AUTHORITY OF THAILAND (EGAT)
CONTRACT AWARD	OCTOBER 1986
DELIVERY	1Q 1989
Capacity	75 MW X 1 UNIT (OIL & GAS FIRED)
Size	82.5M x 36 M x 10 M
Total Weight	6,230 M. Ton



Barge Mounted Power Plant - EGAT

**Offshore Accommodation Platform
"ZADCO N-ACPT PROJECT"**



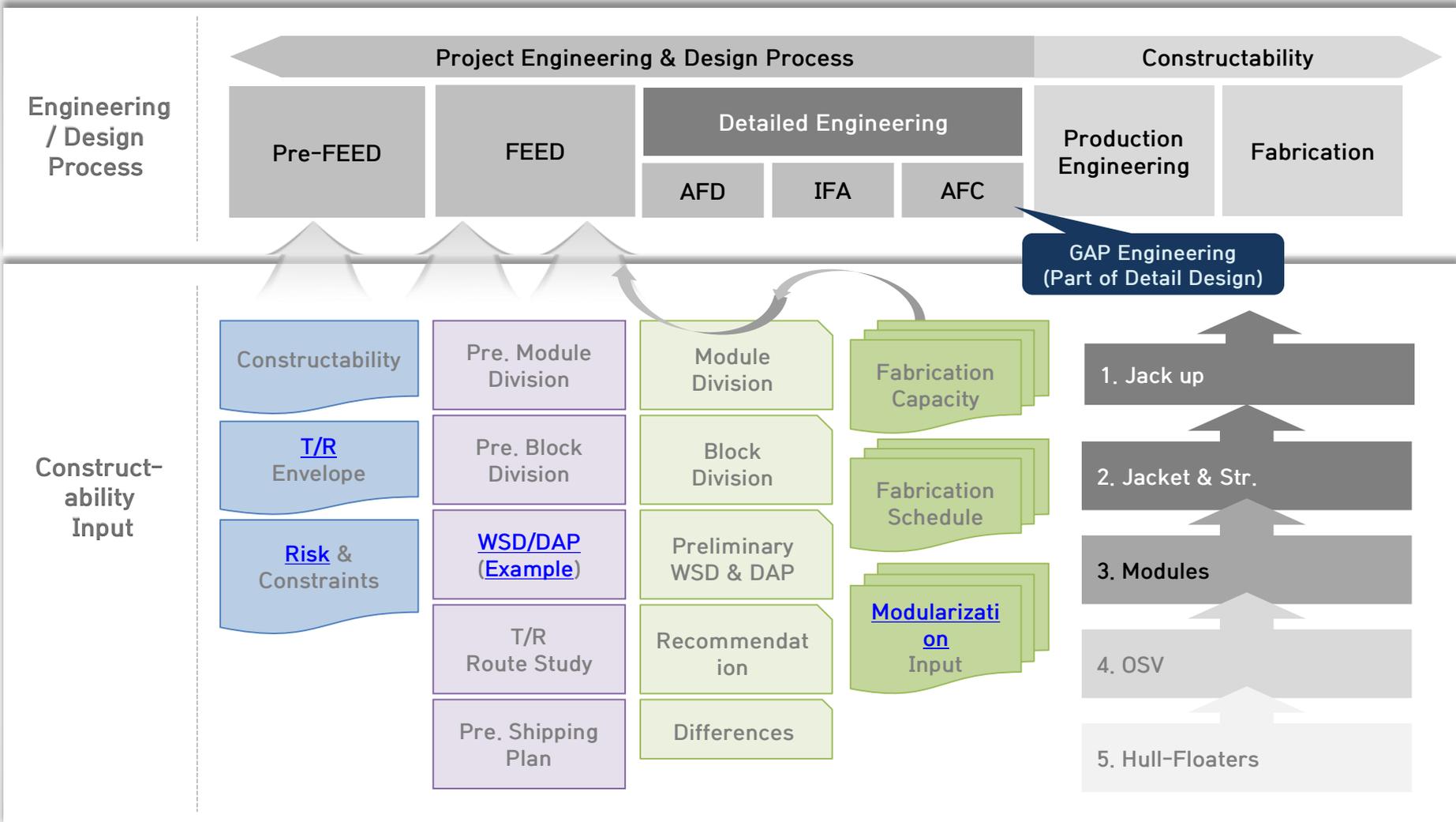
CLIENT	Bechtel (US)
CONTRACT AWARD	JUNE 1981
DELIVERY	3Q 1983
SHIP NAME	NOTHERN LIGHT
Capacity	220,000 bbl/day
Dimension	186m x 46m x 35m(L x B x H)
No. of Modules	66 EA
Total Weight	24,000 Ton



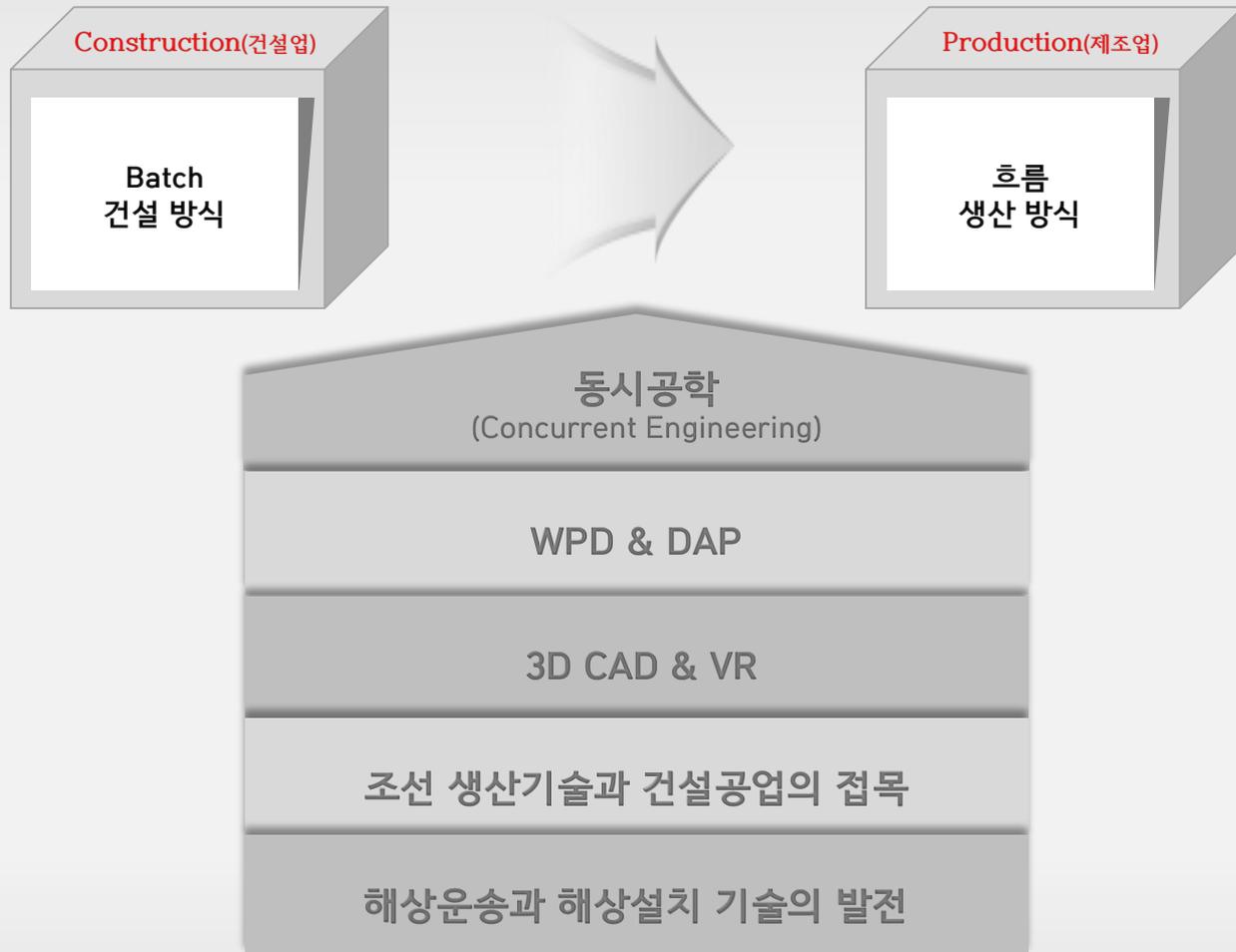
BP
Thunder Horse PDQ

Barge Mounted Plant – ARCO STP

② Constructability Input Eng Process



③ 동시공학을 도입한 Engineering Process



④ Concurrent Engineering Points - COMS

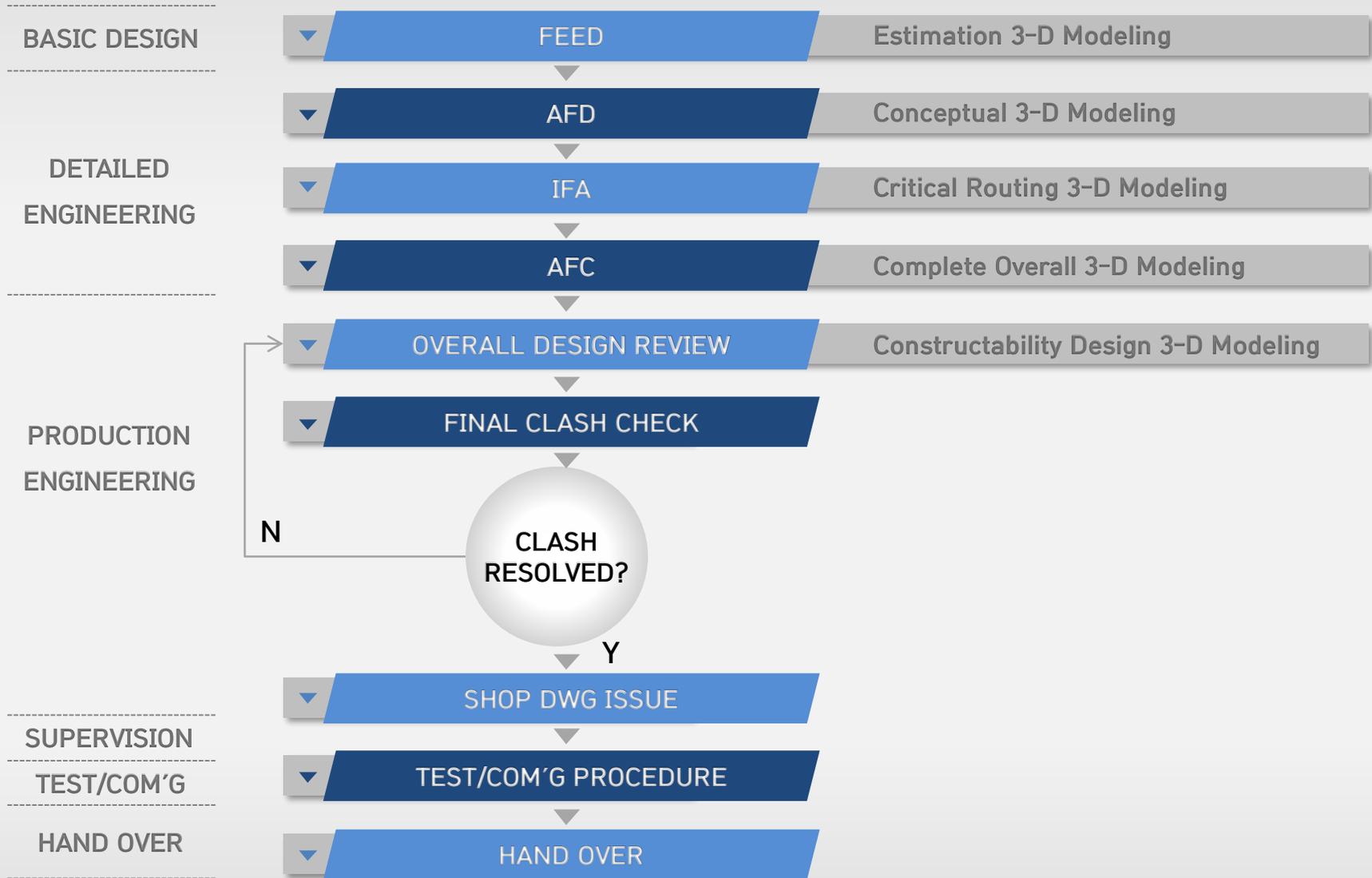
 **C**onstructability In Design

 **O**perability In Design

 **M**aintainability In Design

 **S**afety In Design

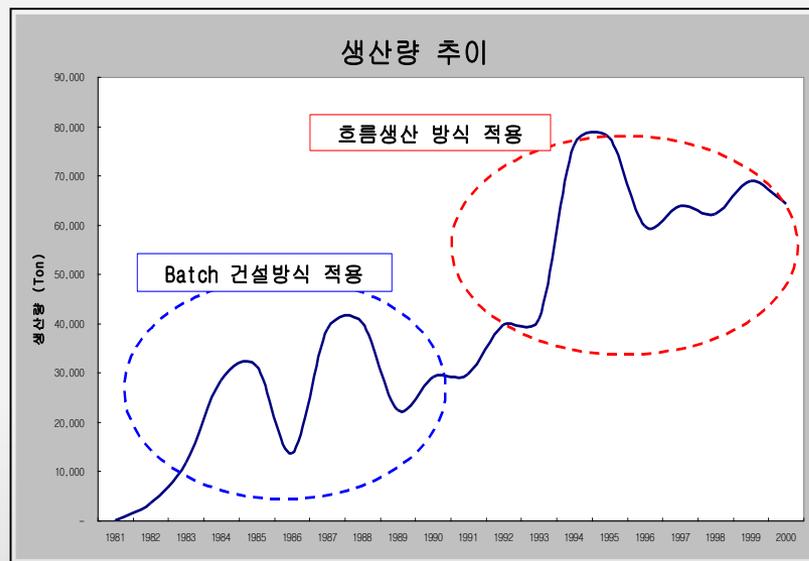
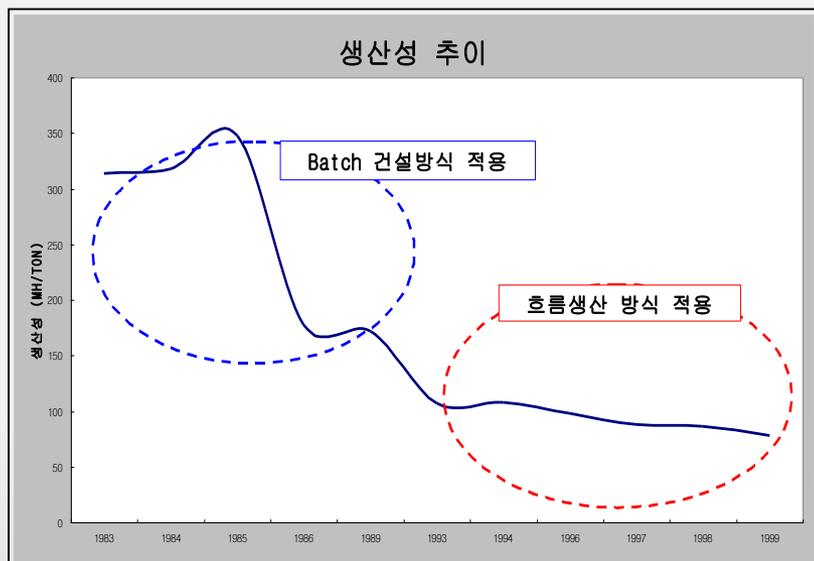
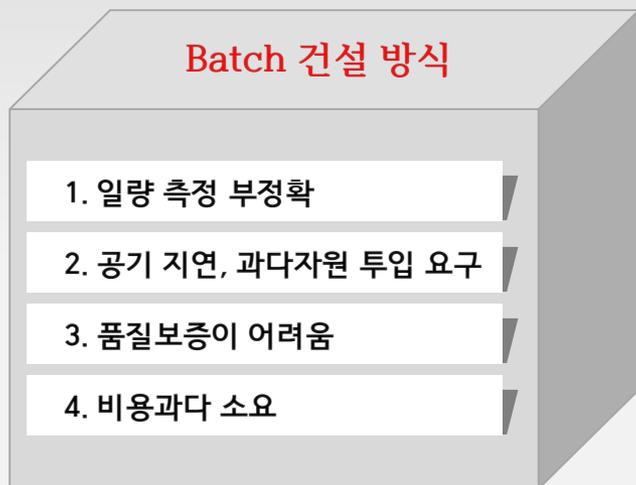
⑤ Engineering Process-Master Flow Chart



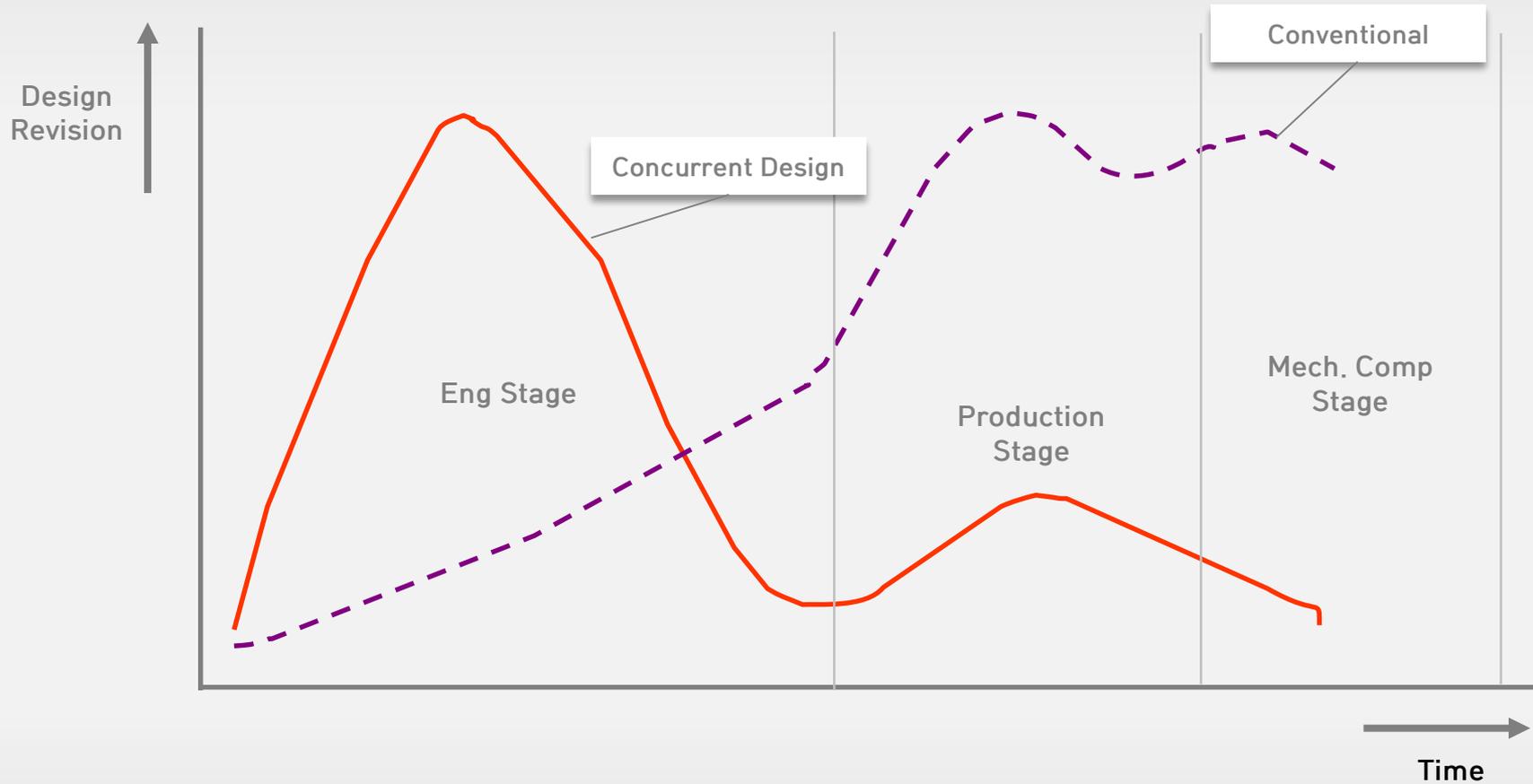
3. 해양플랜트산업의 진화

| 8) 해양플랜트의 확장과 시스템화

⑥ 동시공학을 통한 흐름생산 방식 전환 후 모습



⑦ Revision in Concurrent versus conventional Eng.



Part 3

3 장(場)의 확대

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

1. Flat World와 BRICS 경제 발전(1990년대)

☰ 소련의 패망과 공산주의 몰락(1980년대)

☰ 동 베를린 장벽 붕괴(1989)

☰ 지구촌 광케이블 네트워크 건설과 해당 업체들의 도산(1990년대) :
저가의 광속도 통신 지구촌

☰ IT의 발전과 Internet 세상 발견(1990년대)

전혀 새로운 방식으로 BRICS 경제 발전 계기

화교 자본과 중국 본토 전략적 결합하여 미국 신 자유주의에 대항 :
강 위안 / 약 달러(IMF 사태 이후)

에너지 수급의 구조적 변화: 고유가 시대 촉발

2. Seller's Energy Market | 1) 고유가 시대는 필연의 결과



중동 FEED STOCK 유용화 투자

1. 정유 및 유화
2. 담수 및 발전 플랜트

미국의 에너지 설비 증설:

1. 정유
2. LNG 수입 터미널
3. 발전 플랜트

산유국 : 가스 개발 및 LNG 수출 기지(Qatar, Nigeria, 호주, 인도네시아 등)

캐나다 Oil Sands 개발 및 북극 개발

러시아 시베리아 및 사할린 개발

☞ 환경 협약 교토 의정서 → 탄소 거래 시장 형성 시작

☞ '03년 미국의 이라크 2차 침공과 고유가 시대 지속 → 배럴 당 100불 시대

가 설

☞ 1. 미 제국주의는 약화 될 것인가?

2. 다극 세계(Multi-Polar World)로 가는가?

① 침체에서 기지개 켜는 일본의 장래는?

② 재활하는 러시아의 진로는?

③ 거대 경제 대국 중국은 영속 할 것인가?

④ BRICS와 아시아 경제 성장 가속 할 것인가?

에너지 시장 확대

🏠 석유 대체 에너지 개발 가속

1. 천연가스(PNG/LNG/GTL)
2. 석탄의 가스화
3. 원자력
4. 자연 에너지(태양열/풍력/Bio)

🏠 Upstream & Middle Stream 시장은

1. 심해 시장 개발 가속
2. 비 OPEC → OPEC(중동) 유전으로 회귀

🏠 Down-Stream & Power Plant 시장은 중동/미국에서 아시아 시장으로 이동

🏠 Oil Sands / Methane Hydrate 경제성 증대

🏠 탄소 거래 시장의 확대

Effectiveness / Efficiency 추구

- 가솔린 엔진의 대체 → 수소 전지 상용화
- 글로벌 시장 경쟁 심화(자동차, 전자, 기계 등)
- 조선 및 철제 중공업 시장은 한국·중국간 생존 게임 심화
- Hybrid 부가가치 전략의 중요성 증대
- 지식 정보화를 접목한 창조적 서비스 및 문화 콘텐츠가 중요

Hardware + Software(제조업 + 서비스업)

2. Seller's Energy Market | 5) 고유가 시대는 계속될 것인가?



Q

1. 중국, 인도 경제 계속 성장할 것인가? (BRICs 성장둔화)
2. 미국 금융위기 > 재정위기 > 미국경제 회복될 것인가?
3. 유럽(남유럽) 재정위기 극복할 것인가?

→ 중국의 경착륙 가능성

→ 미국 단극체제 유지여부 불투명

→ 현재 진행 중

A

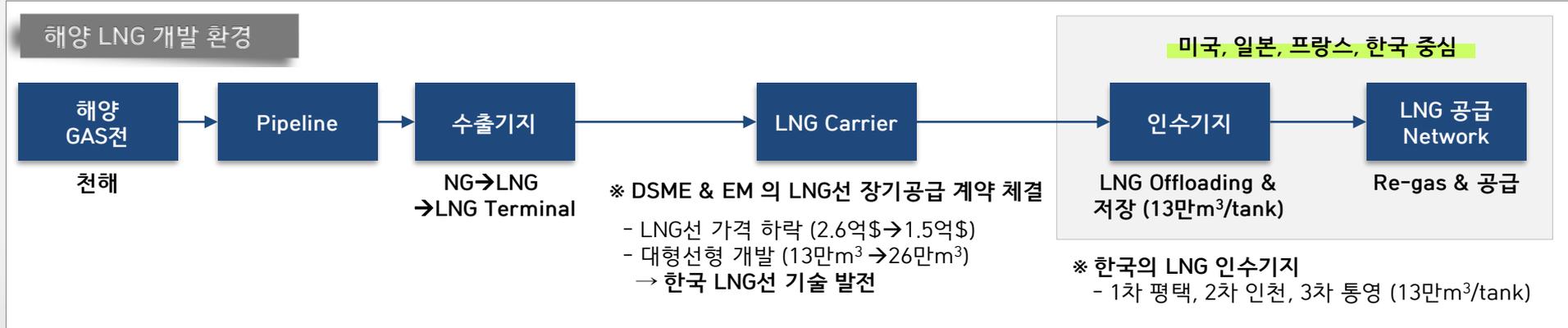
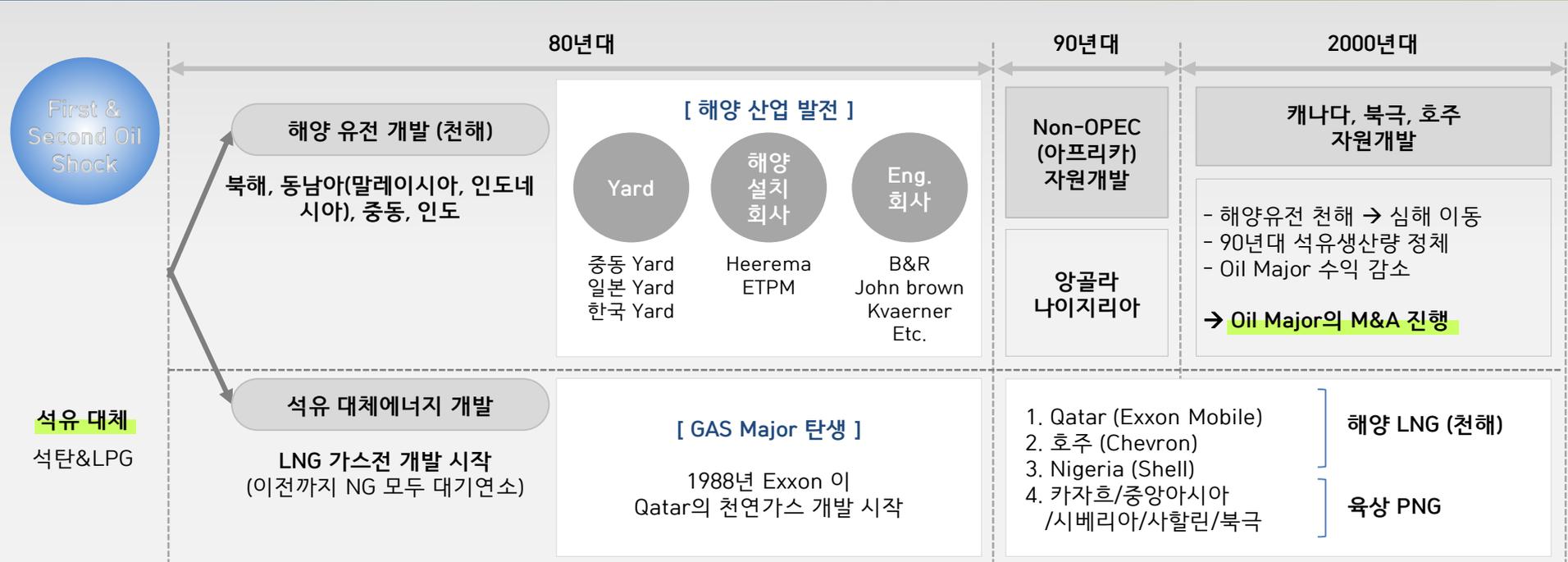
1. 인구구조의 고령화 > 상기 1,2,3 문제 해결 불가 > **향후 10년간 Depreciation**
2. 실물경제 & 화폐경제 Unbalance (거품)
3. 주기 설(경제학 관점)

→ ① 중국 경착륙

→ ② 미국 & 유럽의 자산가치 50% 하락 가능성

“ 2025년까지 Depreciation 세계경제에서도 고유가 시대는 지속될 것인가? ”

3. Captive Energy Market | 1) 해양유전개발과 석유대체에너지 가스의 개발 방향

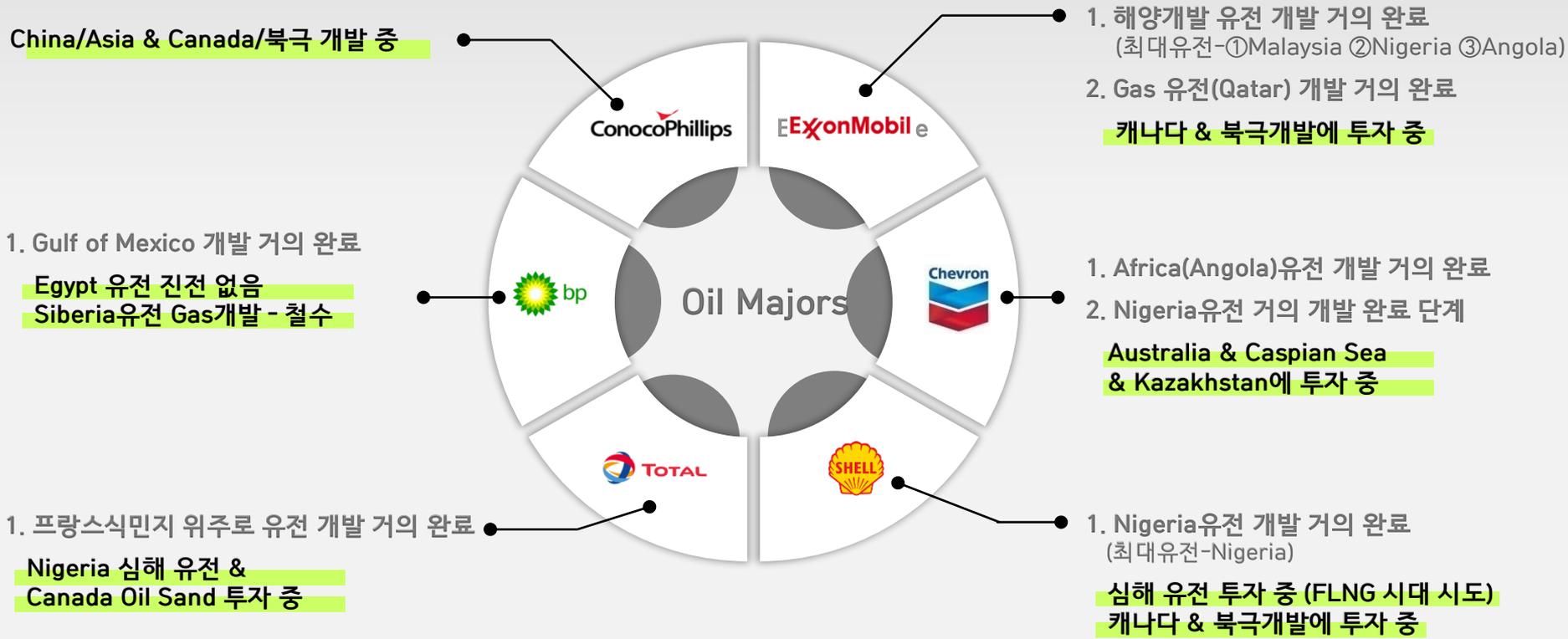


2000년 이후 OIL 시장 성장률 : 1%/Year
2000년 이후 GAS 시장 성장률 : 3%/Year

2025년 Oil & Gas Balance

앞으로의 에너지 시장은?

3. Captive Energy Market | 2) 슈퍼 메이저들의 21세기 초 상황



현재, Oil Major들의 에너지 시장 점유율은 약 15% 정도로 축소되고 나머지는 NOC(국영 석유회사)들이 차지하고 있음.

- * Main National Oil Company
- | | | |
|----------------------|------------------------------|--------------------------------|
| 1. Saudi: ARAMCO | 2. Russian: Gazprom, Rosneft | 3. China: CNPC, SINOPEC, CNOOC |
| 4. Brazil: Petrobras | 5. India: ONGC | 6. Venezuela: PDVSA |

1970~1980년대 : 중동 개발

1990~2000년대 : OPEC에서 Non-OPEC(Africa)으로

2010년대 : Non – OPEC 지역

1. Arctic & Canada

2. 시베리아 & 사할린

3. 중앙 아시아

2020년대 : ?

Note

상기 방향으로 석유 대체(원자력, 석탄 가스화, 청정) 에너지 개발이 병행 될 것이지만,
그래도 에너지원의 Majority는 탄화수소가 될 것임.

3. Captive Energy Market | 4) Energy Market in Future?



2050년 이후 화석 연료를 대체할 에너지는?

	문제점	해결방안	VISION
원자력 에너지	물을 냉매로 사용하는 원자력 - 위치의 제한 & 대형화	냉매를 액체 금속으로 대체 - 위치 제한 해결 & 소형화 가능 - Security 문제	방사능 안전 및 환경 오염 문제로부터 자유롭기 어려움
자연 에너지 & Bio 에너지	에너지 축전의 문제 - 에너지의 안정적 공급의 어려움	축전 기술 스마트그리드 기술 연료전지 기술 - 에너지 공급 안정	기술이 뒷받침 될 경우 급속도로 시장 확장 가능 할 것임

미래의 신 성장 동력은?

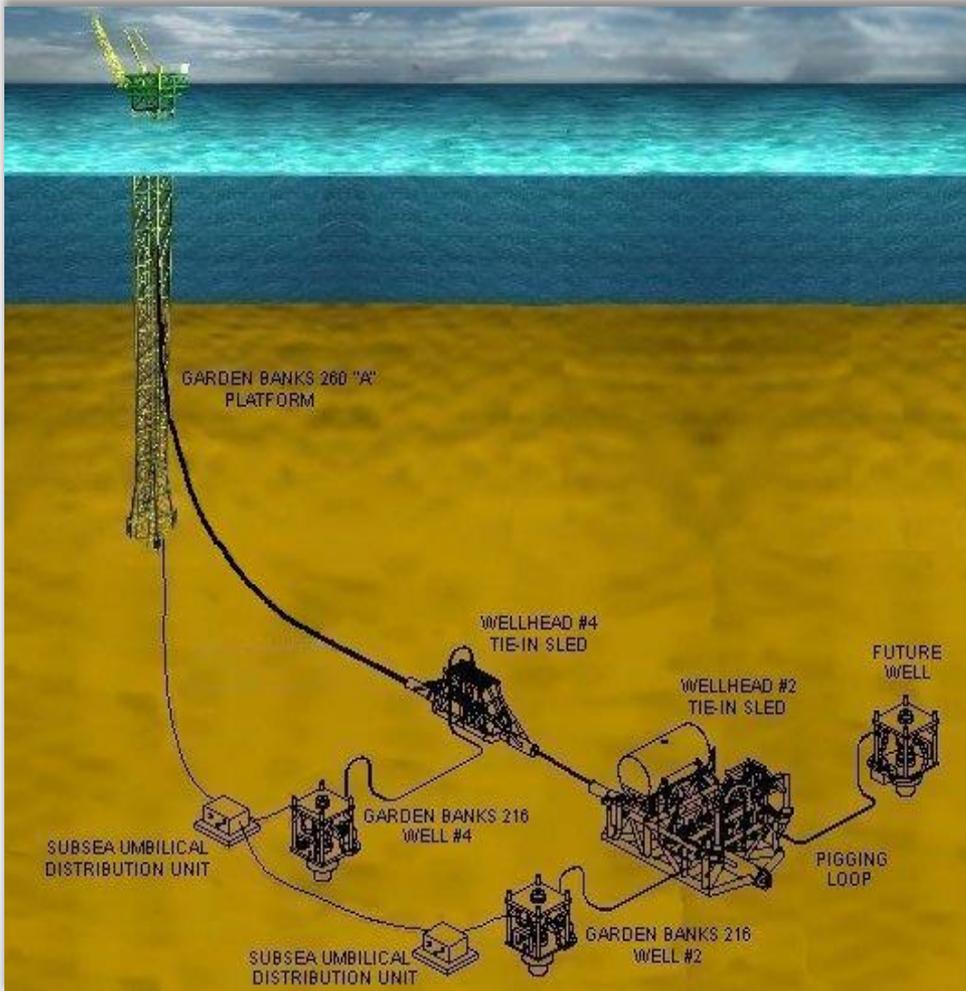
도시화와 공업화의 종말	- 1990년대
소비확대 & 에너지 개발 시장의 종말	- 2010년대
향후 10년간은 신 성장 동력을 찾는 시대가 될 것	

새로운 성장 동력의 유발 요인은?



**자연 에너지 활용 기술 발전과 스마트피아 문명 속에 새로운 신 성장동력을 찾아 내야 한다.
 그래야 자연과 사람이 공존하는 지구 생태계가 유지된다.**

Offshore Complex



=Σ

1. Exploration

2. Drilling (6세대 Rig : 12,000m)

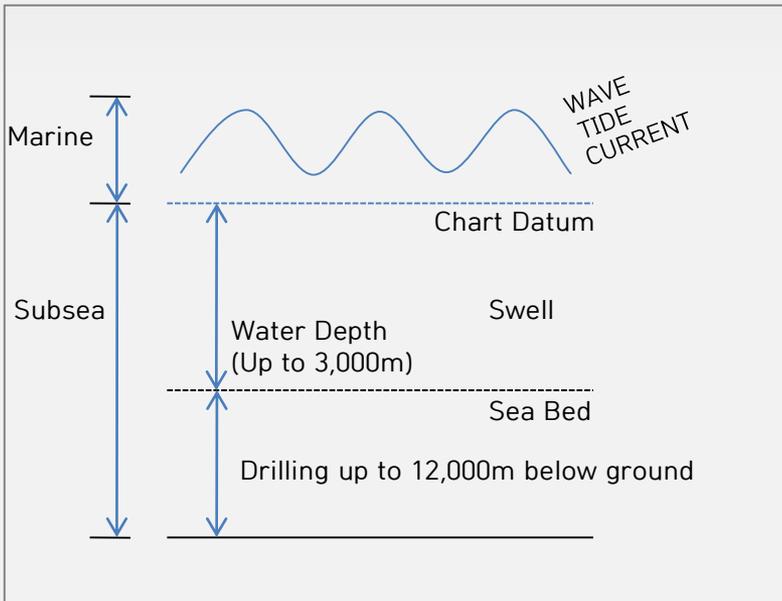
3. Subsea Installation
(2,000m이상 심해 도전)

4. Station Keeping (Marine)

5. Petroleum & Refinery Processing

6. Construction & Production Technology

To understand the market, we have to understand exactly the market's technology



Difference between MARINE and OFFSHORE

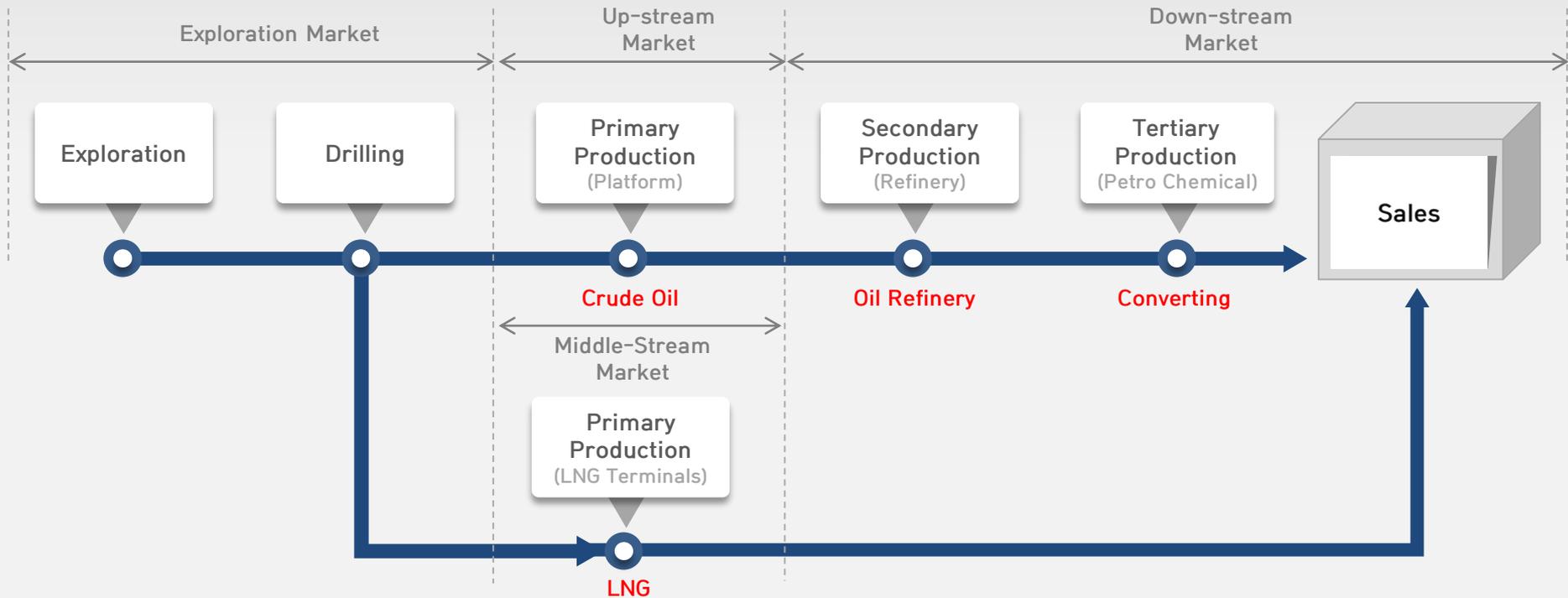
	MARINE	Offshore
Tech nology	Naval Architect (Ship-Building)	<ul style="list-style-type: none"> - Marine Tech - Subsea Tech - Drill Tech - Production Tech
Main Purpose	Shipping	OIL & GAS Production

OFFSHORE Technology is complicated

▶ **COMPLEX (=PLANT)**

(Scale: COMBIMATE > COMPLEX > PLANT)

The distinction between Energy Development Process and Market



Background of LNG Market Formation

- ⊖ Before 73' First Oil Shock, World used oil only. Natural Gas just burned.
- ⊖ After 79' 2nd Oil Shock, started using Natural Gas.
 - LNG Liquefaction Station → Storage Station → The age of gas started after constructing pipeline network infra, making 130,000 Cubic M LNG Carrier by Korea and developing 260,000 Cubic M LLNG Carrier by DSME & Exxon.
- ⊖ Korea Current LNG world's third-largest market has a major role in forming LNG market.
 - South Korea imports LNG about thirty five million tons per year. South Korea imports energy about \$ 100 billion per year.

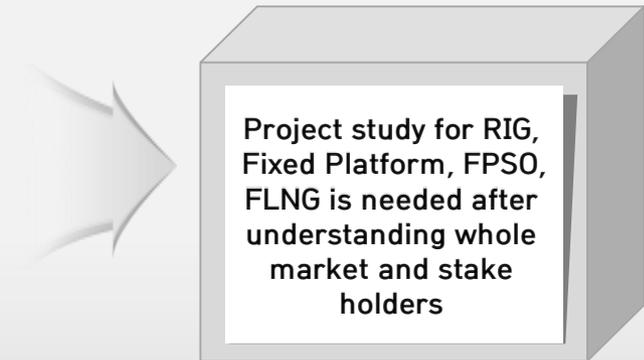
4. Solution Provider 한국해양플랜트산업 | 4) Offshore Plant Market

Comparison of each market

	Exploration / Drilling Market	Up & Middle Stream Market	Down-Stream Market
Purpose	Resource Exploration / Drilling	Crude Oil & LNG Production	Secondary / Tertiary Material Production & Sales through refining
Production of Each Project	<ul style="list-style-type: none"> - Seismic Test - Exploration Vessel & robot - Drilling RIG 	<ul style="list-style-type: none"> - Fixed Platform (Production Well) (JACKET / Topside Module) - Floating Production System (FPSO, TLP, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> - Refinery Plant - Petro Chemical Plant - Transportation (Oil & LNG Tanker) - Energy Infra

Stake Holders

1. Oil Majors
2. National Oil Company, NOC
3. Drilling Company
4. Engineering Company
5. Equipment Company
6. Yard
7. Offshore Installation Company
8. Offshore Transportation Company





4. Solution Provider 한국해양플랜트산업 6) 한국플랜트산업의 도전과 개발

Exploration Market

- Exploration

- Drilling Rigs



Jack up Rigs



Semi-submergible Rigs



Drill-ships

Up-stream Market

- Oil & Gas Production



Fixed Platform



FPSO

Floating Production Units

- Crude Oil Carrier : Tankers

Aframax



VLCC

ULCC

Down-stream Market

- Oil Refinery Plant

- Petro-chemical Plant

- Product Carriers

LPGC

PC (Product Carriers)

Chemical Tankers

Middle-Stream Market

- Gas Production

Fixed Platform



FLNG

- LNG Export Terminal

Natural Gas Liquefaction (LNG) Plant

LNG Exporting Terminal

Offshore FLNG

- LNG Carriers

LNGC:
130,000 M3



LLNGC:
260,000 M3

- LNG Import Terminal

LNG Receiving Terminal

Storage and Regasification Plant



FRSU(Re-gas Vessel)

- LNG Pipeline Network Infra

Part 4

4 동(動)의 혁신

- | 1. 블루오션 사업전략
- | 2. Risk Mitigation Solution FEL(Front End Loading)
- | 3. 시스템 혁신

1. 블루오션 사업전략 | 1) 해양사업 방향과 전략

해양사업 방향

수심 \ 바다조건	MILD (주요시장 : West Africa)	HARSH (주요시장 : Gulf of Mexico)
천해 (400m 이하)	Fixed Platform	Fixed Platform
중간 (400m~2,000m)	FPSO	TLP / SPAR / Semi
심해 (2,000m 이상)	FPSO	Semi (향후 FPSO 예상)



생존전략

- ➊ 1. 250,000 BOPD Production / 2.5 Million Barrel Storage 규모가 West African standard FPSO 모델로 정착
- ➋ 2. 2,000m 이상 심해 시장의 궁극적인 Techno-Commercial Solution은 FPSO / SEMI가 될 것이며,
Gulf of Mexico에도 FPSO 출현 예상
- ➌ 3. 고유가 및 환경 문제 기인, 석유 이후의 최대 대체 에너지로 LNG 시장 확대 가속. FLNG FPSO가 향후 전략사업으로 기대
- ➍ 4. 심해 Floater 및 FLNG 수행능력 / 경쟁력 확보가 생존 전략

1. 블루오션 사업전략 | 2) Blue Ocean & Red Ocean

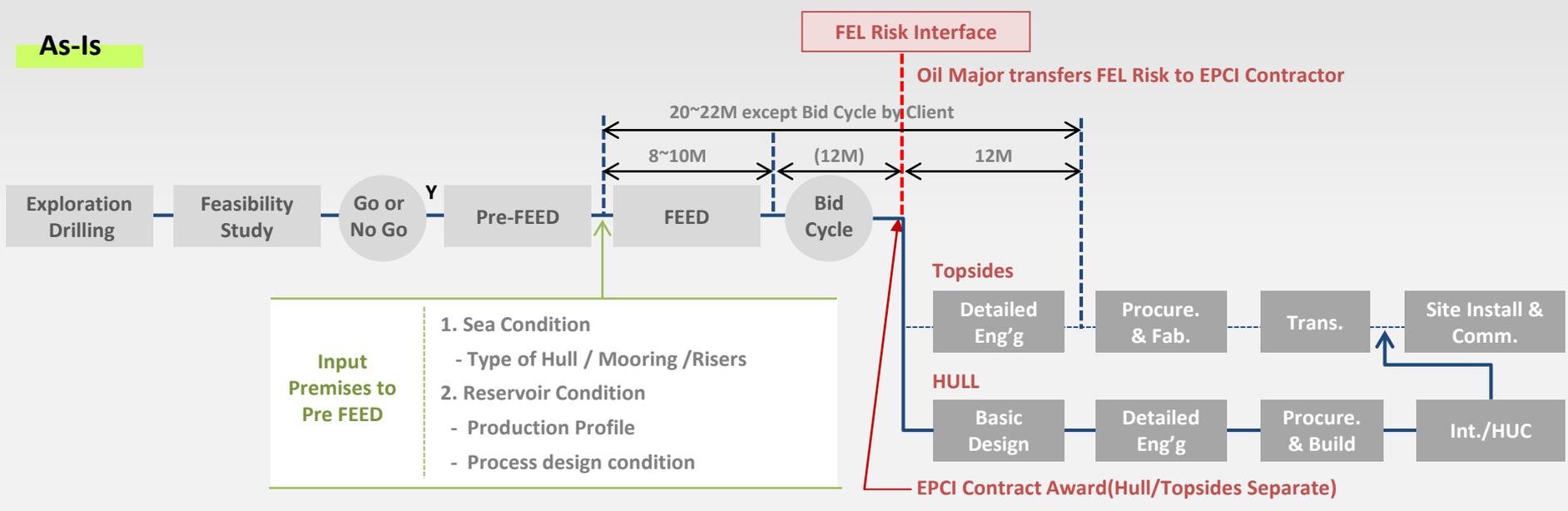
○ Blue Ocean ○ Red Ocean

Upstream Energy Business Process		Product		Product Life Cycle (25Years)					Scope				
				Project Life Cycle (3Years)					Own & Operation	Ship	Off-shore		
				FEED	D. Eng'g	Fab.	T&I	Comm.					
Upstream	Exploration	Drilling	Rig	Rig Construction Market					Order	Rig Operator		O	
	Energy Production	Oil & Gas	Fixed platform	Red Ocean					Blue Ocean	Oil Major	*Lease Player (FPSO Lease)		O
			FPU										
			FPSO										
		*LNG	FLNG	Blue Ocean					EPC Market	Order			
			Modular Plant										
	*GTL	Modular Plant											
Mid-Stream	Energy Transport	Oil	COT (VLCC등)	Ship Market					Order	Shipping Company		O	
		*LNG	LNGC	Ship + EPC Market					Order	*Gas Business	-Oil & Gas Major	-Lease Player	O
	Regas/ Supply	*LNG RV											
*LNG FSRU													

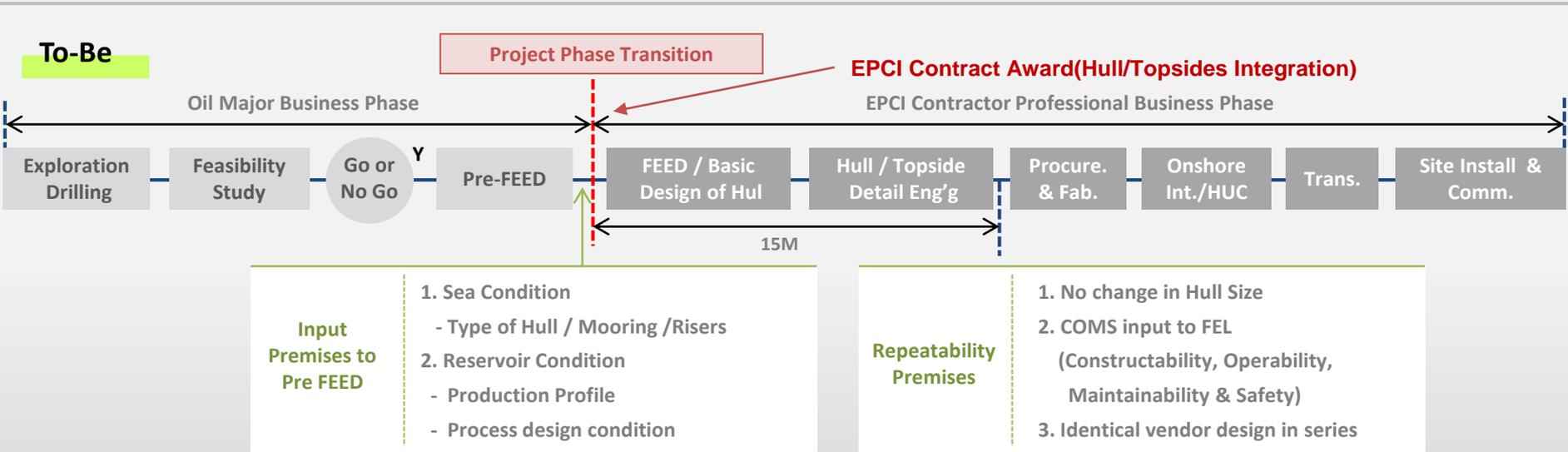
Note - * Niche Market

2. Risk Mitigation Solution FEL (Front End Loading) | 1) Field Development Cycle Improvement for FEL

As-Is



To-Be



Business Cycle Transition

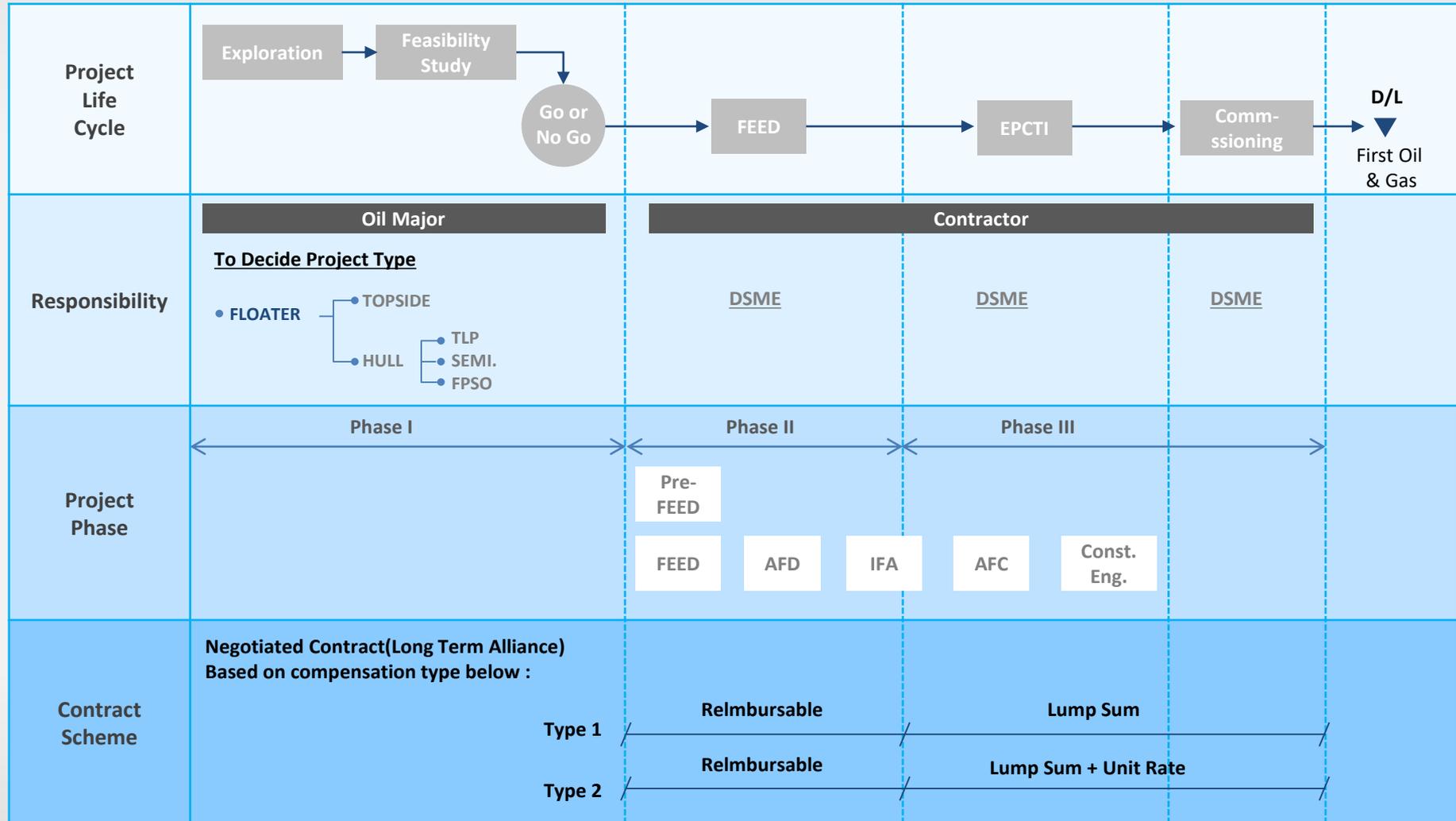


Risk Sharing in Engineering Endorsement

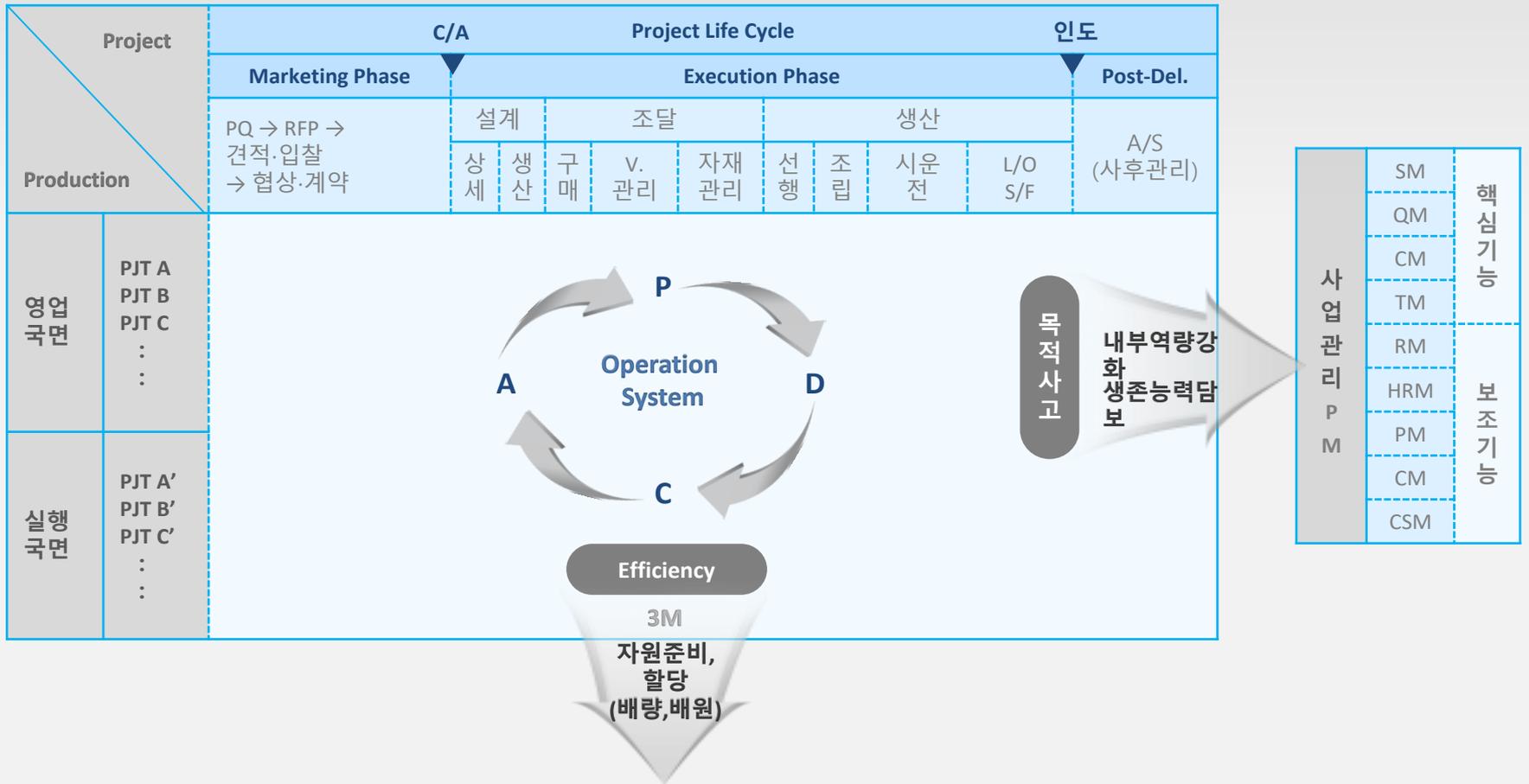


2. Risk Mitigation Solution FEL(Front End Loading) | 3) Risk Sharing with Upgrading the Roles

Illustration of Risk Sharing Scheme for Offshore Floaters



3. 시스템 혁신 | 2) Operation System Frame Work



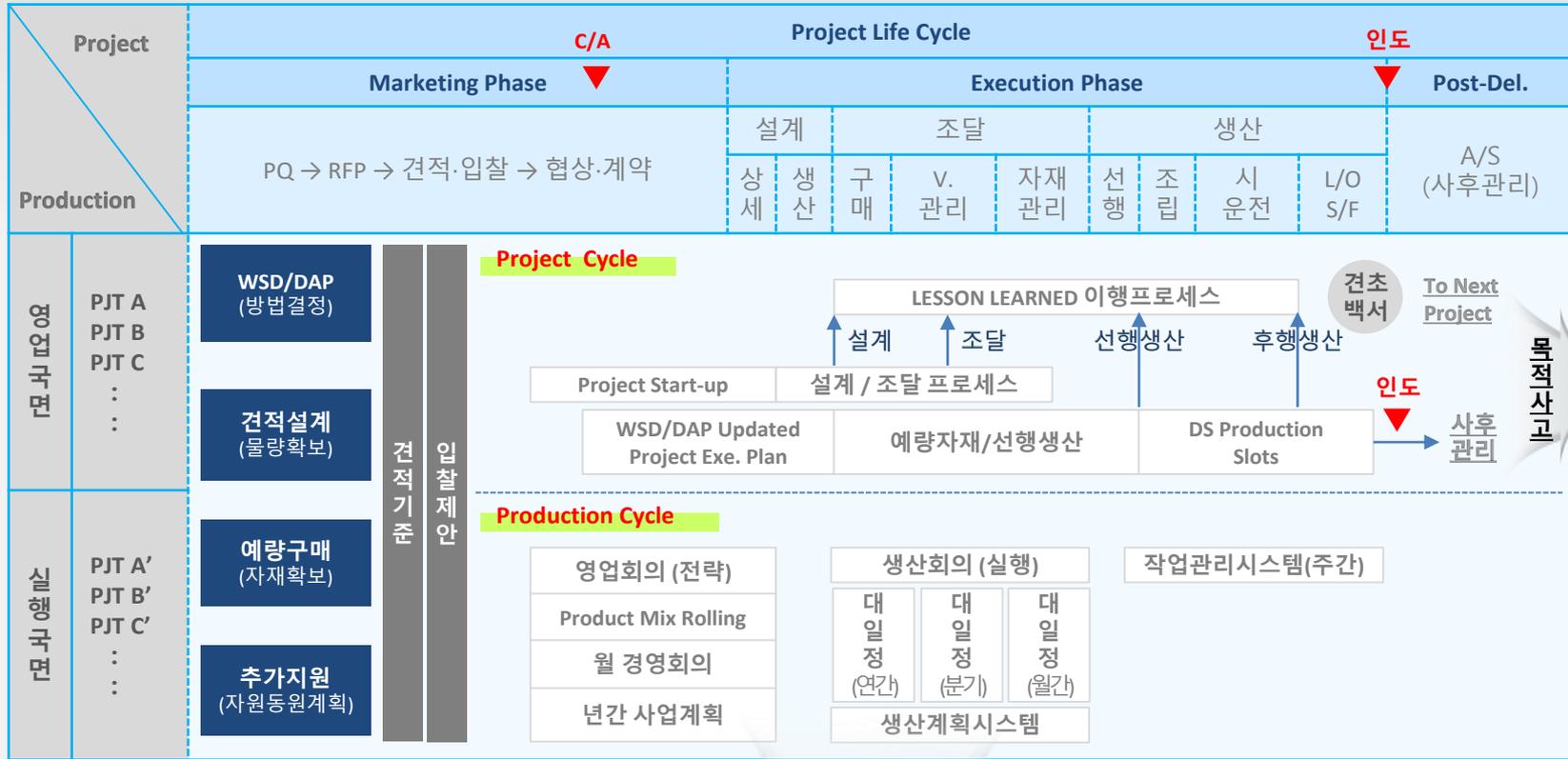
- PQ : Pre-Qualification (사전 자격검사)
- RFQ : Request For Proposal (견적요청)
- V.관리 : Value Chain 관리
- L/O : Load Out
- S/F : Sea Fastening
- 3M : Man, Material, Method

**생산계획 · 생산관리
능률 (생산성) 사고**

- ※ 핵심기능
- Scope Management
 - Quality Management
 - Cost Management
 - Time Management

- ※ 보조기능
- Risk Management
 - Human Resource Management
 - Procurement Management
 - Communication Management
 - Customer Satisfaction Management

3. 시스템 혁신 | 3) 운용 프로세스



사업관리	SM	핵심기능
	QM	
	CM	
	TM	
	RM	
PM	HRM	보조기능
	PM	
	CM	
	CSM	

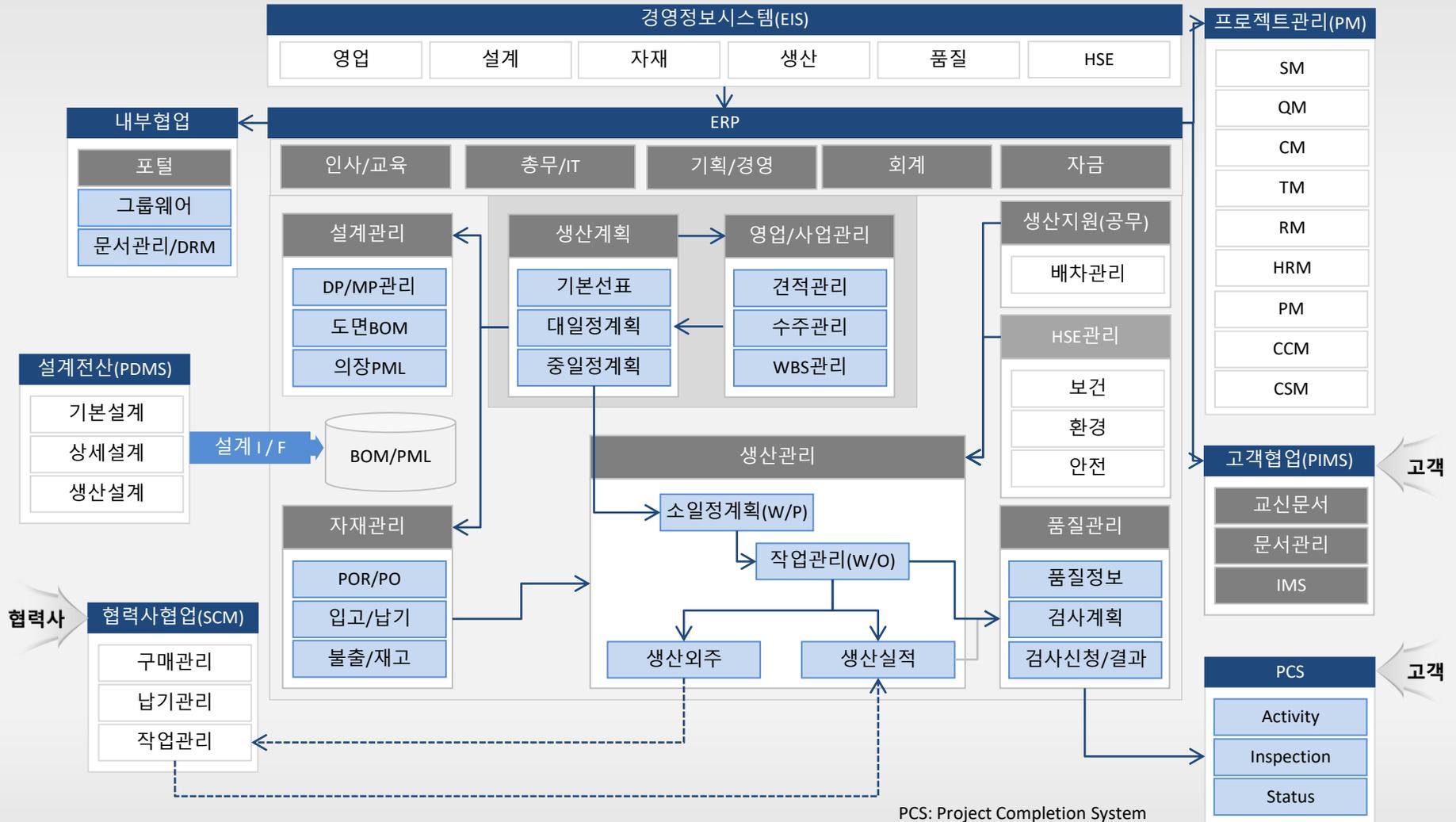
내부역량강화
생존능력담보

- WSD : Work Sequence Diagram
- DAP : Detailed Assembly Procedure
- 3M : Man, Material, Method
- Slots : 비어있는 Batch



생산계획 · 생산관리
능률 (생산성) 사고

3. 시스템 혁신 | 4) 운용정보시스템 구축

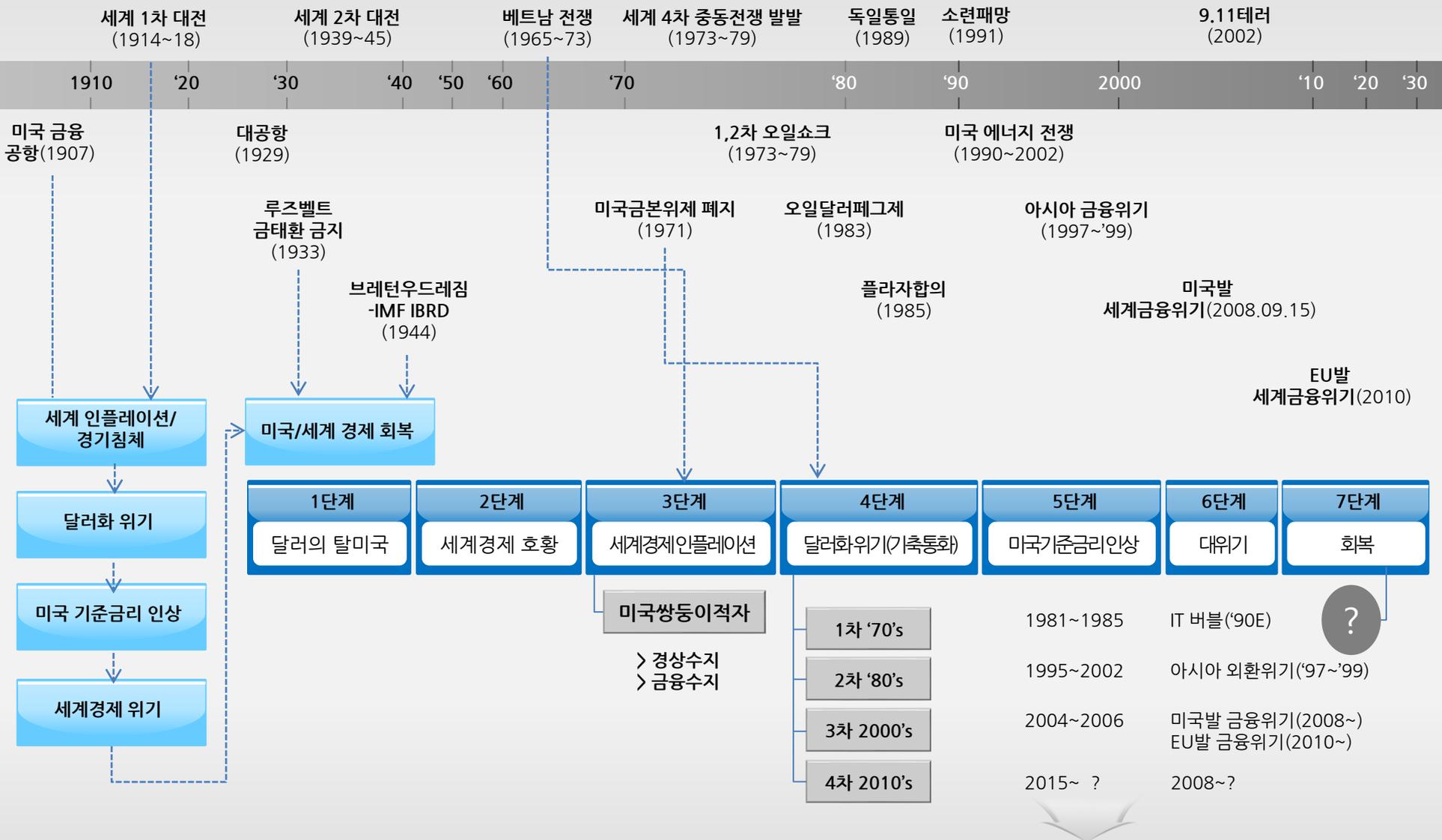


Part 5

5 경륜(經綸) - 금융, 시장, 산업

- | 1. 세계 경제 환경
- | 2. 세계 에너지 시장의 Fundamental 변화
- | 3. 아포리아 상황에 놓인 한국조선해양산업

1. 세계 경제 환경 | 1) 2008년 미국 발 금융위기로 신용(빚) 증독에 걸린 세계경제



1. 세계 경제 환경 | 2) 아시아와 신흥국의 위기

- 01. 2008년 미국발 금융위기 이후 미국은 위기의 강을 거의 건넜다.

- 02. 2010년 금융위기가 감염된 EU는 2019년 현재 가장 깊은 수심을 건넜다.

- 03. 2008~2019, 기간 중 신흥국과 아시아는 부채를 늘려 빚으로 살아왔고, 아직 강에 뛰어들이지 않았다.

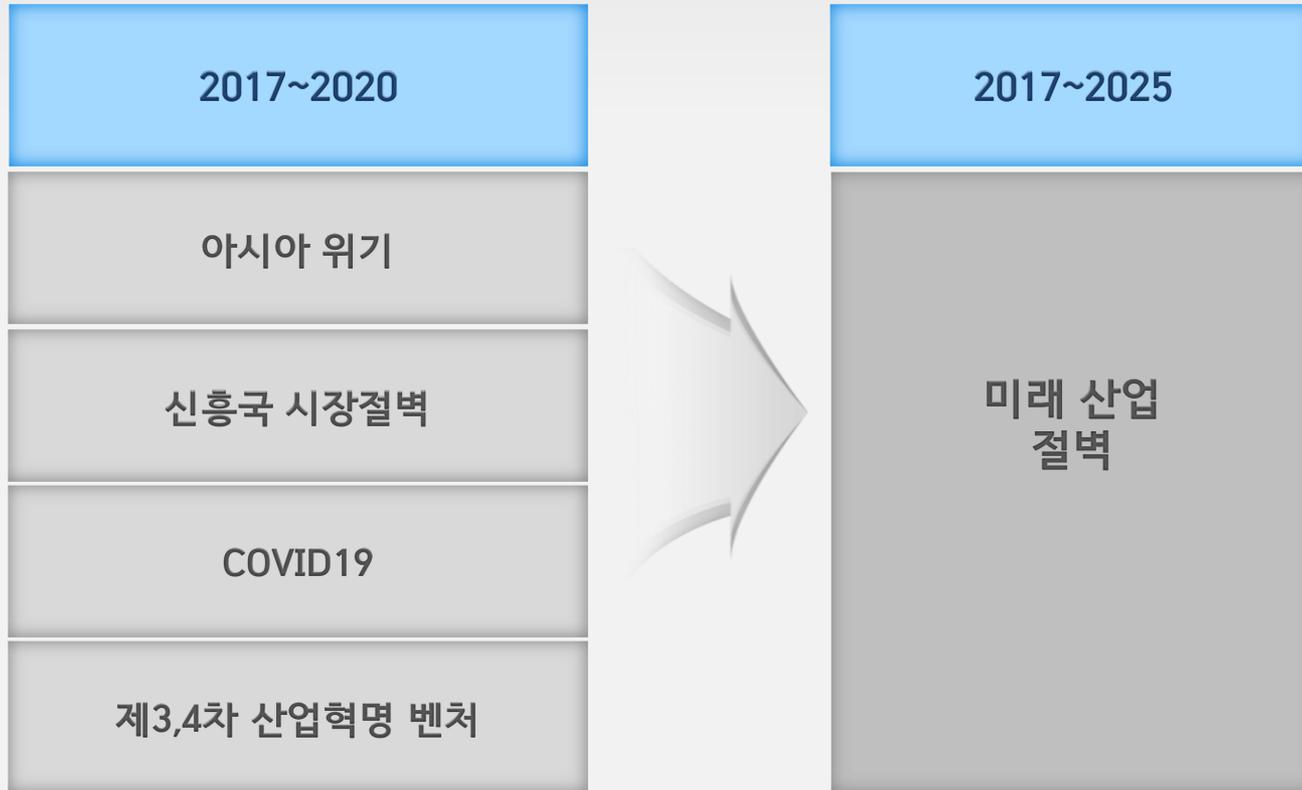
- 04. 아시아와 신흥국(자원 수출국)들은 2015년 미국의 금리 인상을 시작으로 위기상황에 직면하기 시작했고, 미국과 중국 간 패권과 금융전쟁이 심화되고 있다.

- 05. 이와 같은 상황에서 2020년 COVID19 상황을 만났다.

1. 세계 경제 환경 | 3) 시장절벽을 넘어서야 기존 산업은 희망이 있다



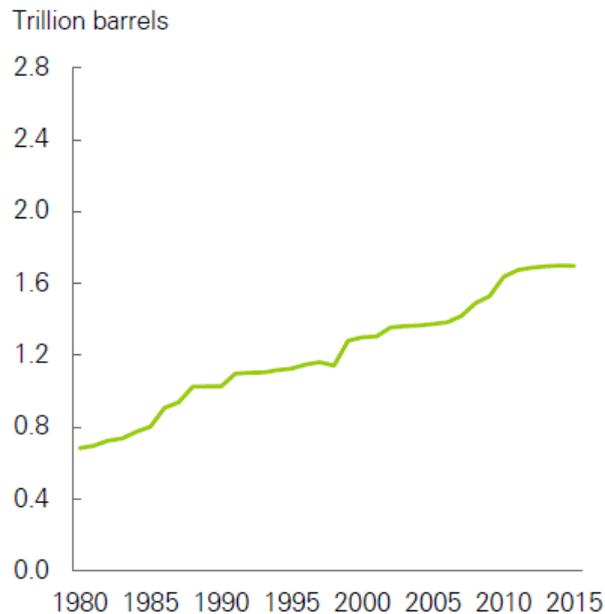
1. 세계 경제 환경 | 4) 미래산업 절벽을 넘어야 희망이 보인다



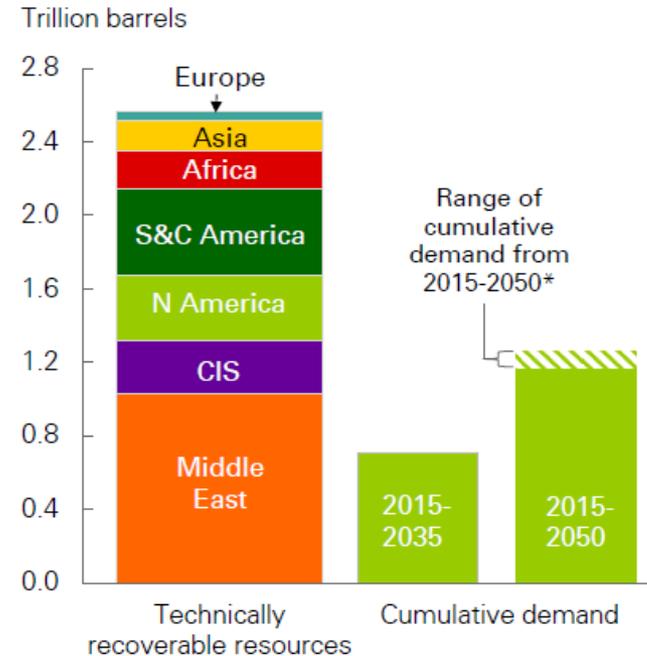
2. 세계 에너지 시장의 Fundamental 변화 | 1) '허버트의 정점' 논란에서의 해방

가채 매장량이 풍부해져 세계에너지시장은 '허버트의 정점' 논란에서 해방되었다.

Global proved oil reserves



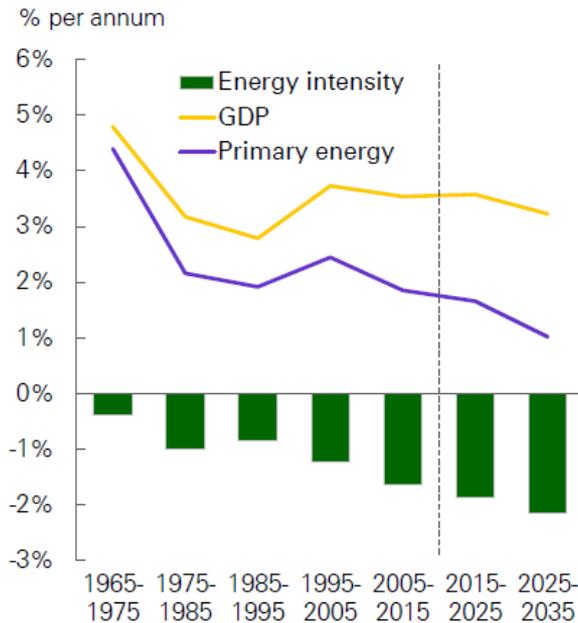
Estimates of technically recoverable resources and cumulative oil demand



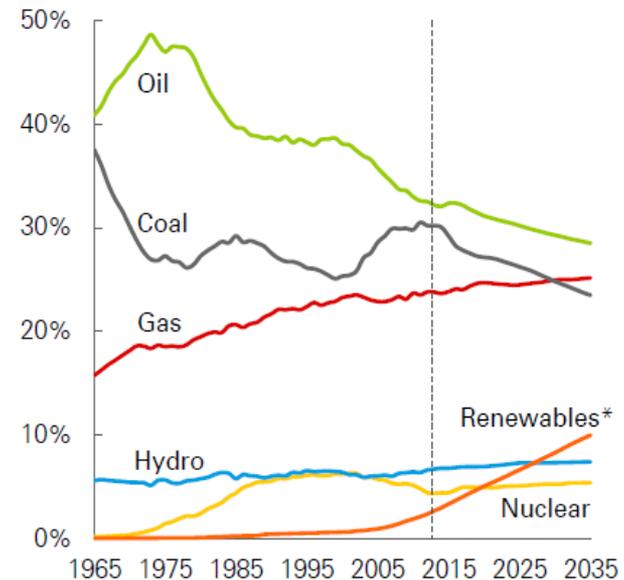
2. 세계 에너지 시장의 Fundamental 변화 | 2) 석유 의존도 감소

에너지 효율과 오일 대체에너지 증가로 석유 의존도가 현저하게 감소 할 것이다.

Growth in GDP and primary energy

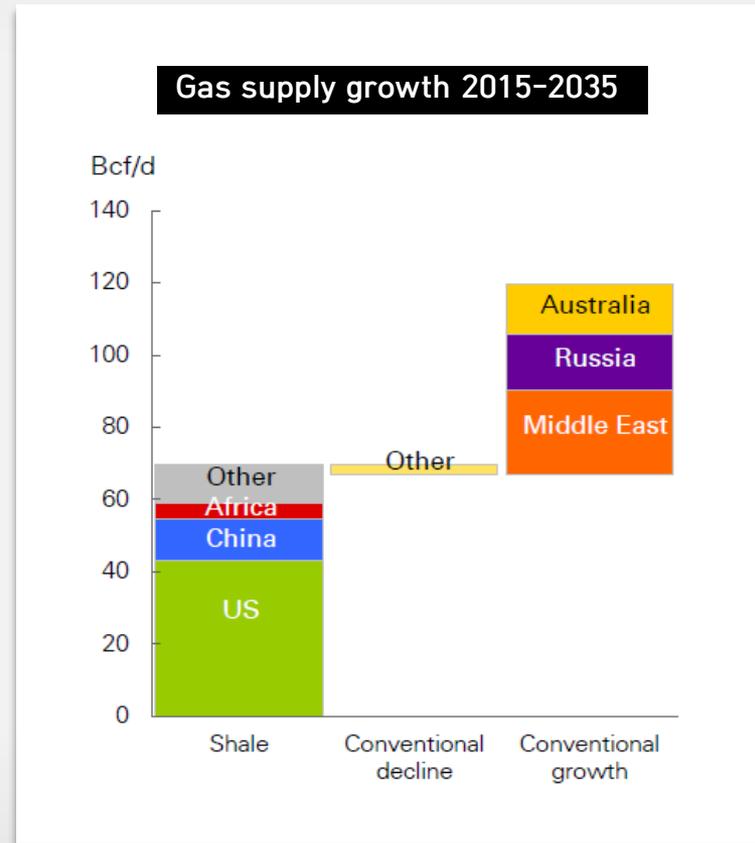
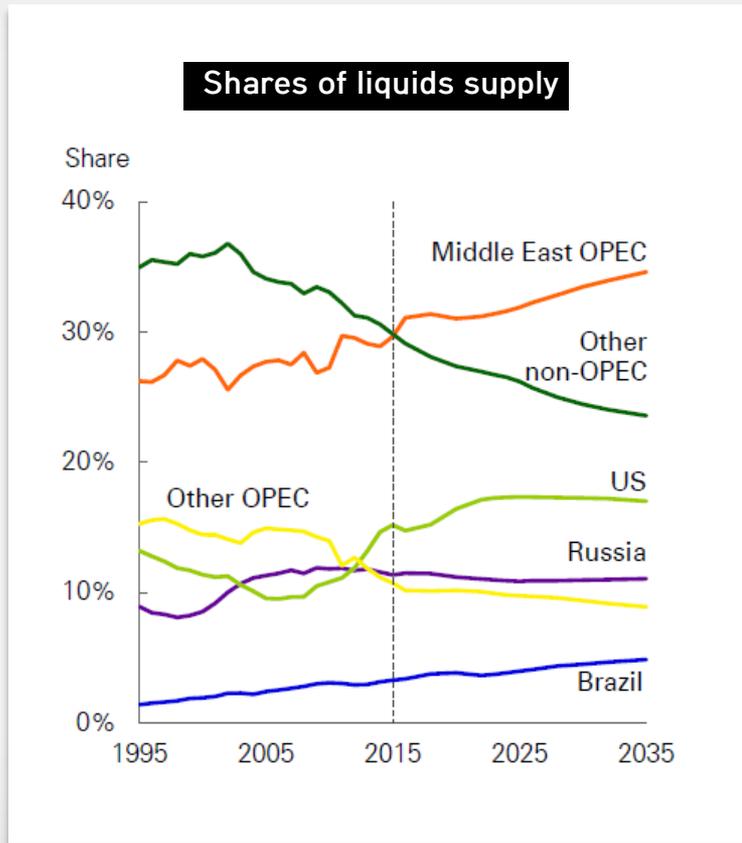


Shares of primary energy



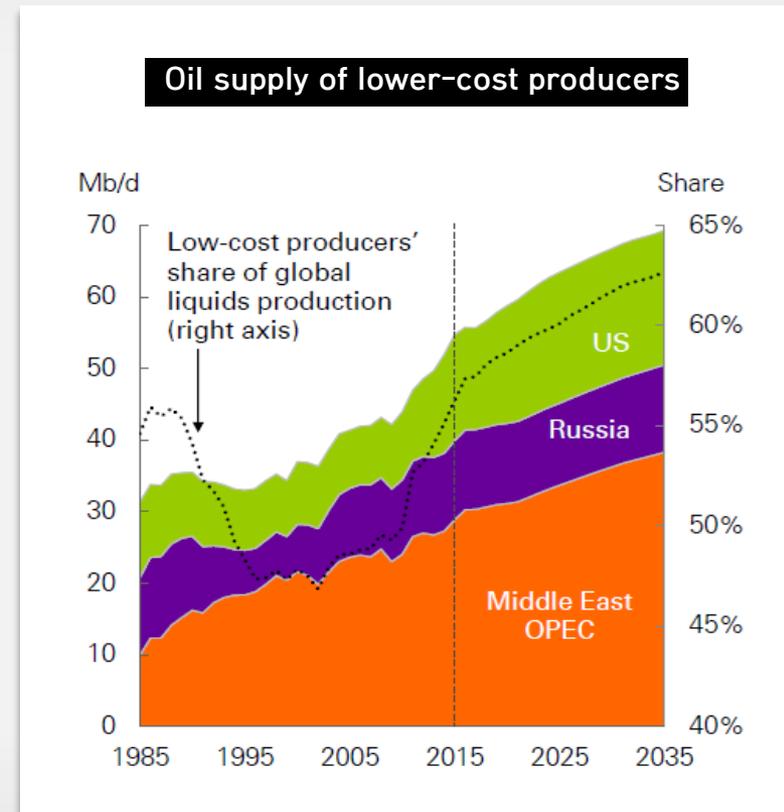
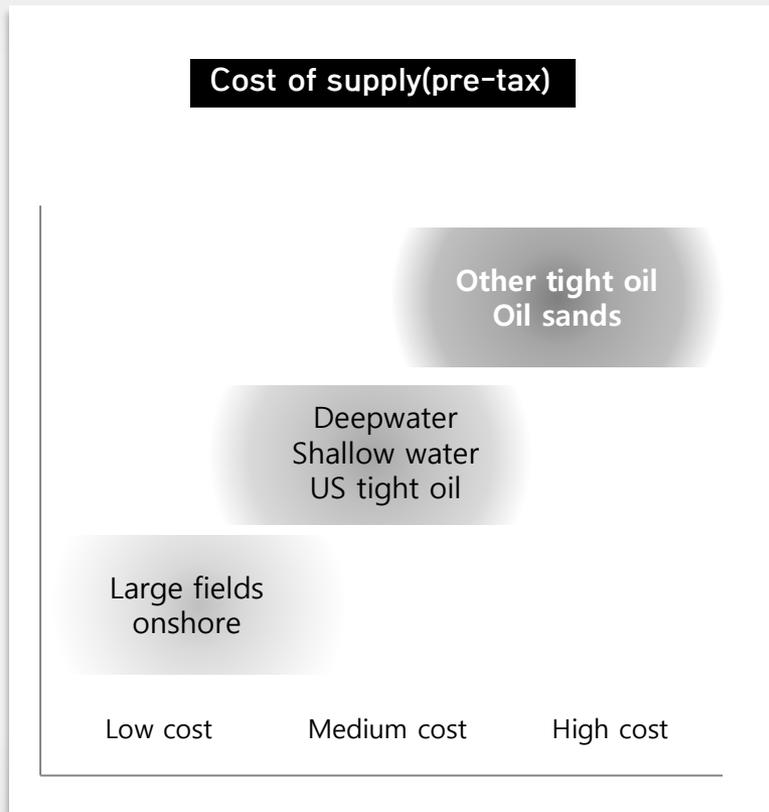
2. 세계 에너지 시장의 Fundamental 변화 | 3) OPEC 영향력의 감소

Oil Large Producer, Shale Gas Producer 등장으로 OPEC의 영향력이 감소될 것이다(1/4).



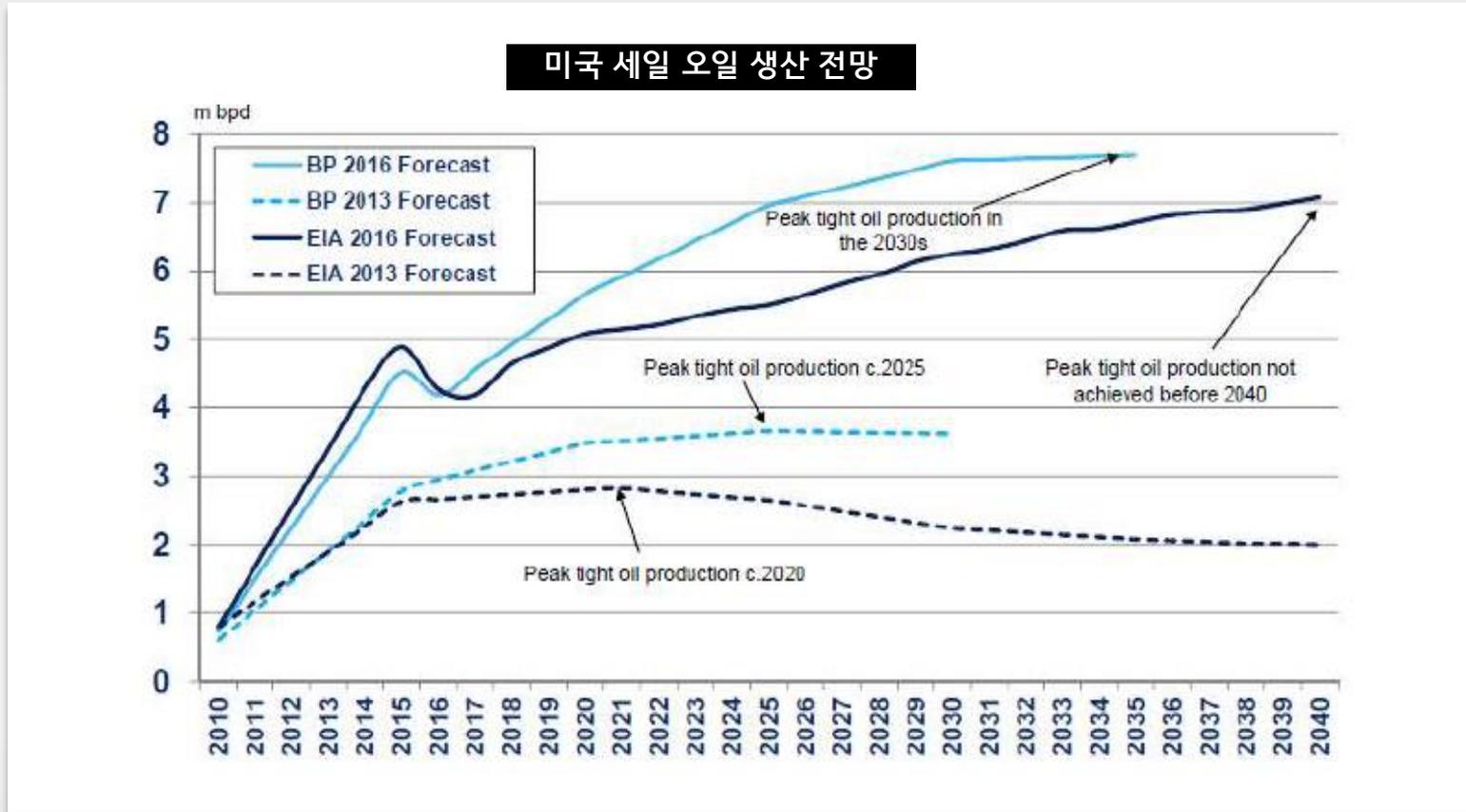
2. 세계 에너지 시장의 Fundamental 변화 | 3) OPEC 영향력의 감소

Oil Large Producer, Shale Gas Producer 등장으로 OPEC의 영향력이 감소될 것이다(2/4).



2. 세계 에너지 시장의 Fundamental 변화 | 3) OPEC 영향력의 감소

Oil Large Producer, Shale Gas Producer 등장으로 OPEC의 영향력이 감소될 것이다(3/4).

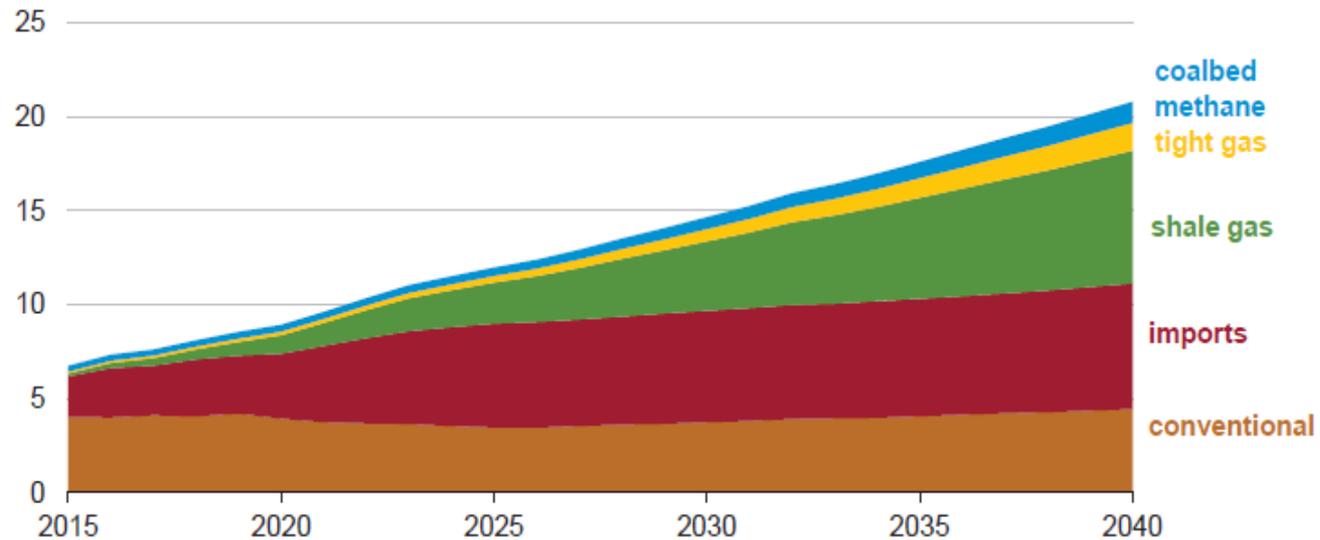


2. 세계 에너지 시장의 Fundamental 변화 | 3) OPEC 영향력의 감소

Oil Large Producer, Shale Gas Producer 등장으로 OPEC의 영향력이 감소될 것이다(4/4).

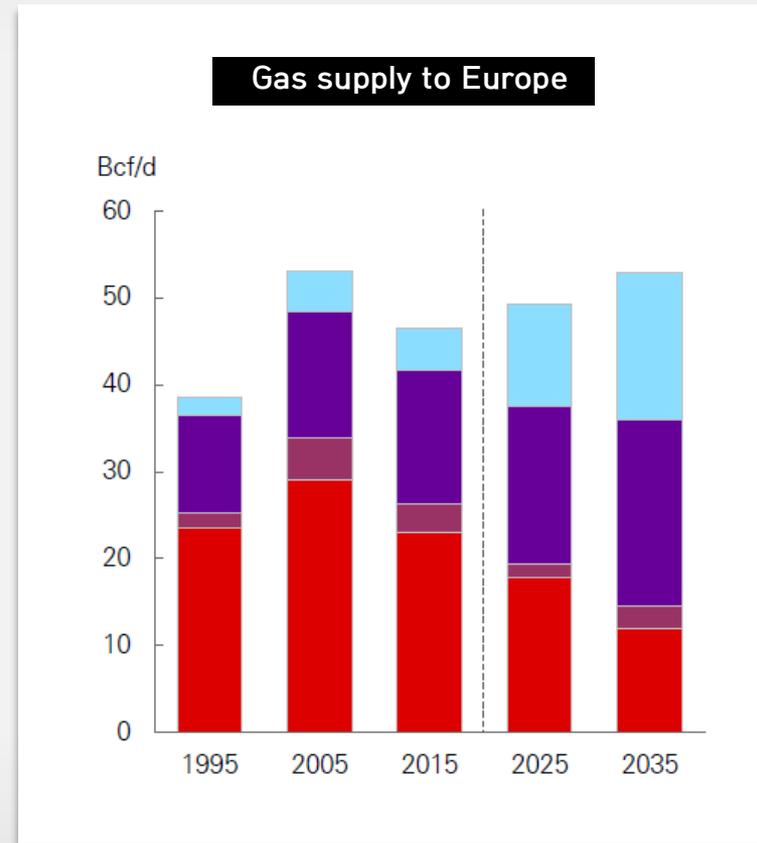
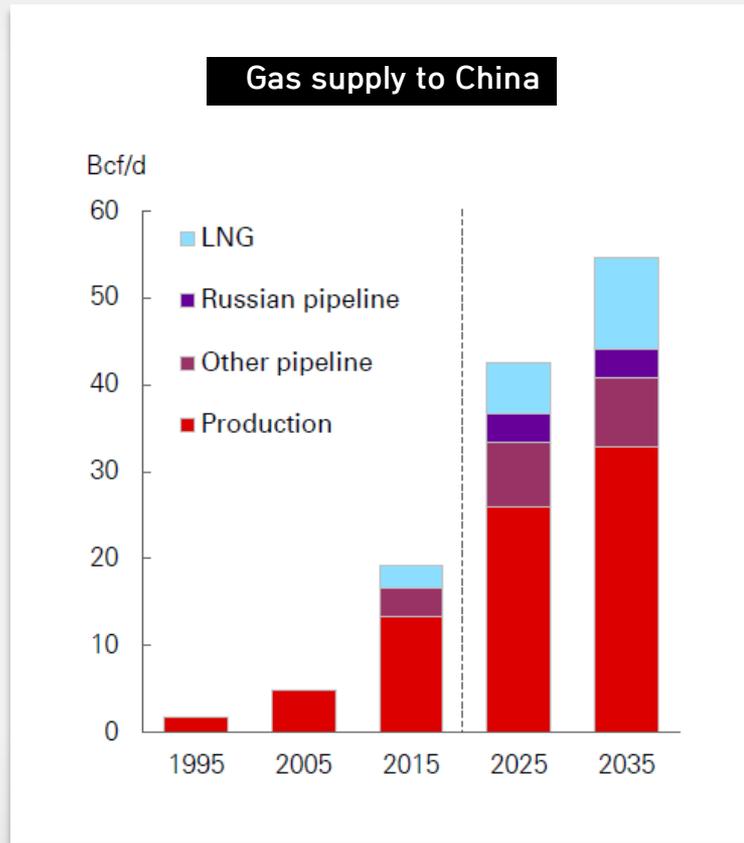
Shale resources lead gas production growth in China

China's natural gas supply mix
trillion cubic feet



2. 세계 에너지 시장의 Fundamental 변화 | 4) PNG와 LNG의 공급 경쟁

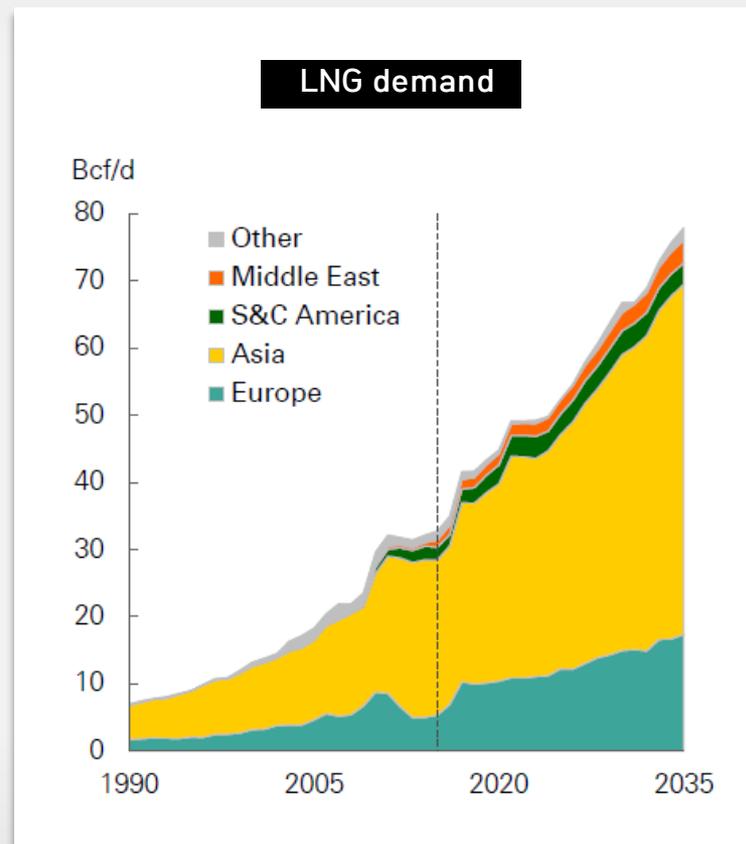
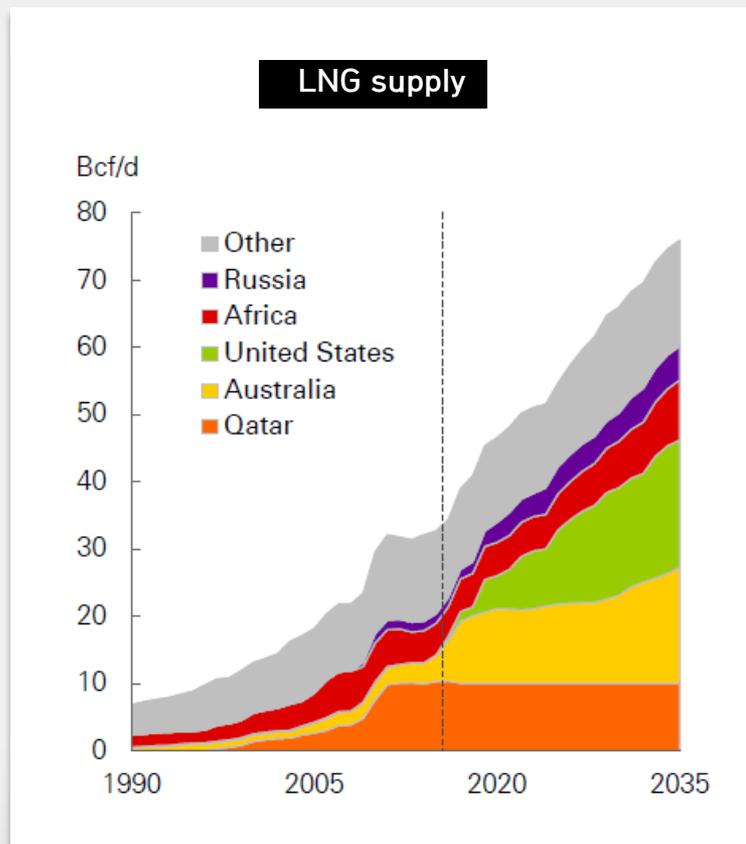
대륙 수송의 PNG와 대양 수송의 LNG가 공급 경쟁을 할 것이다(1/3).



2. 세계 에너지 시장의 Fundamental 변화 | 4) PNG와 LNG의 공급 경쟁

대륙 수송의 PNG와 대양 수송의 LNG가 공급 경쟁을 할 것이다(2/3).

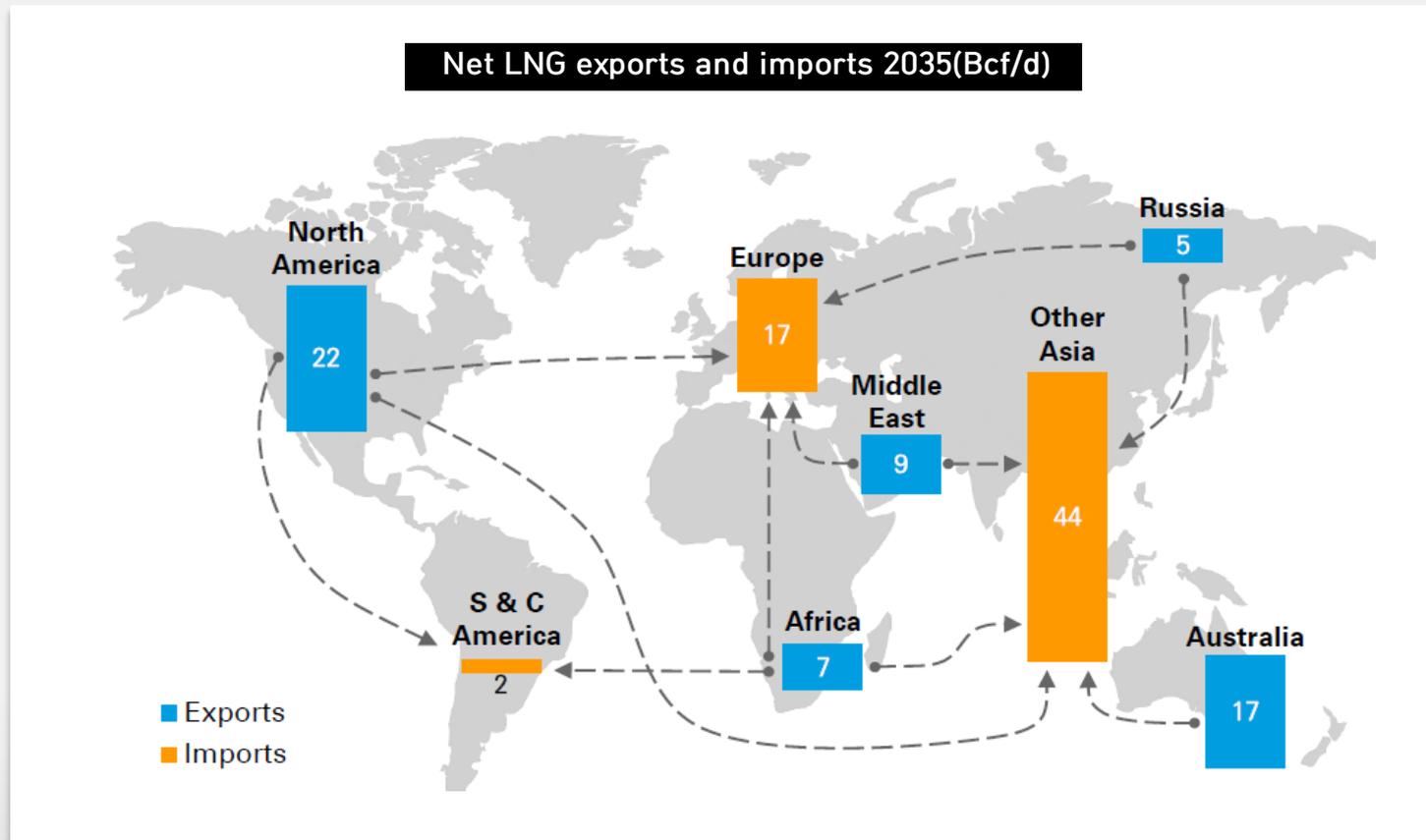
- LNG 공급은 미국과 호주가 주도 할 것이다.



2. 세계 에너지 시장의 Fundamental 변화 | 4) PNG와 LNG의 공급 경쟁

대륙 수송의 PNG와 대양 수송의 LNG가 공급 경쟁을 할 것이다(3/3).

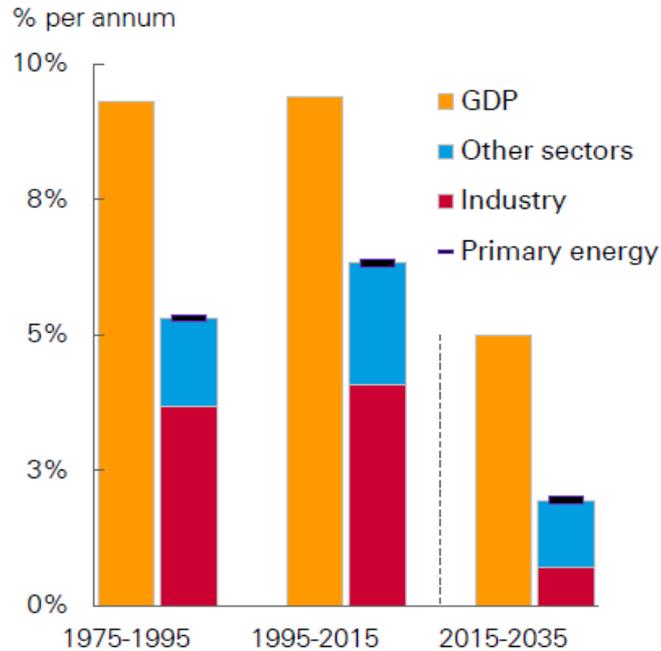
- LNG 대양 수송 능력이 증가하여 LNG 점유율이 급속히 증가 할 것이다.



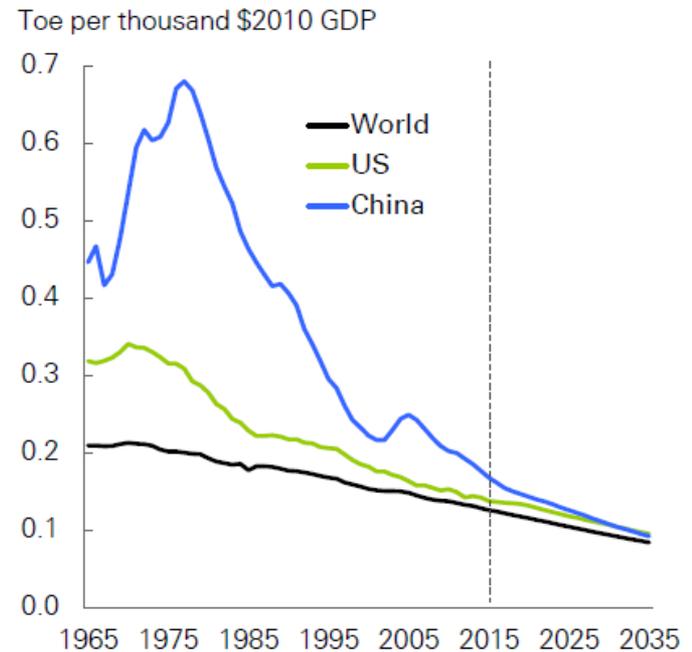
2. 세계 에너지 시장의 Fundamental 변화 | 5) 소비대국으로 인도 등장

중국은 에너지 효율화의 길을 가고 인도가 에너지 소비대국으로 등장 할 것이다(1/2).

China's GDP and primary energy demand growth

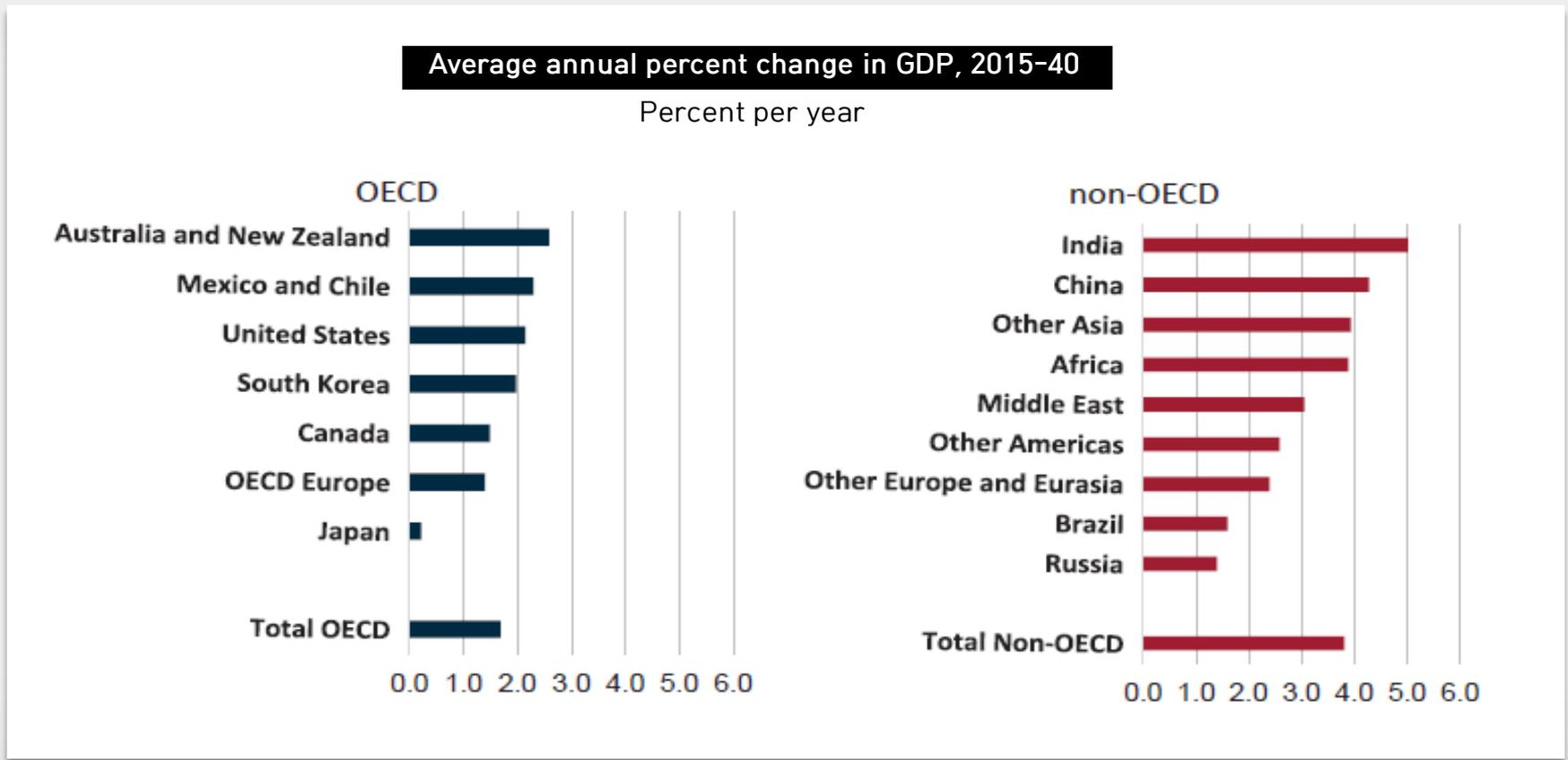


Energy intensity



2. 세계 에너지 시장의 Fundamental 변화 | 5) 소비대국으로 인도 등장

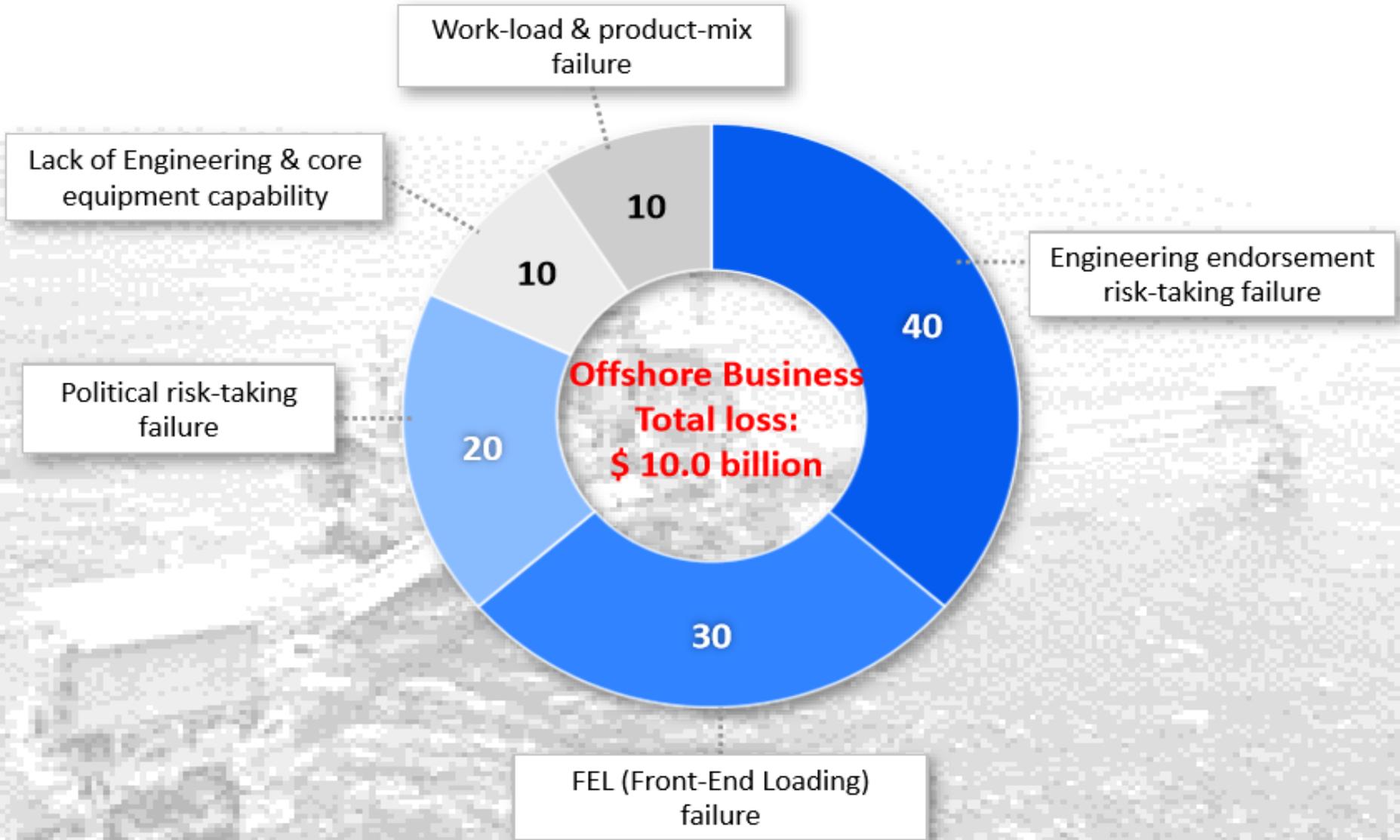
중국은 에너지 효율화의 길을 가고 인도가 에너지 소비대국으로 등장 할 것이다(2/2).



3. 아포리아 상태에 놓인 한국조선해양산업 | 1) 산업 합리화 실기

- 2005년까지 한국조선해양산업은 저유가 시대의 저비용구조를 갖고 있었지만 2005-2008년 기간 중 해운과 고유가 에너지시장의 붐으로 이 호황기에 선박 및 해양플랜트 가격이 180% 상승되어 오늘날의 고비용 구조가 형성되었다.
- 2008년 미국 발 금융위기, 2010년 유럽 발 금융위기로 세계해운시장이 붕괴되고 선가가 급격히 하락하면서 한국해운/조선산업 구조혁신은 절호의 기회를 맞았지만, 구조혁신대신에 고유가 시황의 해양플랜트를 통한 외형성장을 선택해서 원가구조는 고비용 구조로 더욱 악화되었다.
- 2008년 고환율 정책으로 KIKO 상황에 직면해 자본비용이 증가하면서 2008-2010년 기간 중 고비용 구조가 심화되었다.
- 2013-2014년 기간이 한국조선산업 구조조정 의 마지막 기회였으나 STX, 성동 등 2군 조선소 Workout를 선택해 구조혁신을 연기시켰고 급기야 2015년 이후 수주절벽과 산업절벽 상황에 직면해 한국조선해양산업 전체가 수렁에 빠지게 되었다. 한편으로 한진해운 구조조정에 실기하면서 한국해운산업 경쟁력도 급격히 악화되었다. 그 결과로 해운을 통한 조선산업 진흥정책도 표류하게 되었다.
- 2015-2018년 기간 중 한국조선해양산업은 저유가 시황과 경기침체와 맞물려 반 토막이 난 상태로 시장변화에 의해 사양화 되었다.

3. 아포리아 상태에 놓인 한국조선해양산업 | 2) 해양플랜트 사업실패원인 분석



상황

• 현재 아포리아 상태에 놓인 한국조선해양산업 무엇이 문제인가?

1.
현재의 침체상황을 벗어날 성장동력이 없다.

2.
이제 더 이상 공적 자금을 투입할 상황도 아니다.



문제

- 1. 산업 생태계가 무너지고 있다.
- 2. 시장절벽, 산업절벽 상황에서 성장엔진이 보이지 않는다.
- 3. 현재 상황을 구제 할 국가의 산업정책이 미비하다.

Part 6

6 한국조선해양산업의 활로를 찾아서

- | 1. 통화시대 금융이 솔루션이다.
- | 2. 성장엔진개발과 4차산업혁명 솔루션

1. 통화시대 금융이 솔루션이다(1/2)

통화시대
금융(Financing) 솔루션을 통해 산업간
연결로 가치와 시장을 창출한다

동북아 에너지 허브

1. LNG 수리사업 개발
2. 사할린 Brown Field 에너지 운용사업 개발

해운산업
(Shipping)

Game Changing
Innovation

금융
(Financing)

연해주 / 북태평양
러시아 어선신조 사업

1. 선형개발
2. 기자재 개발
3. Semi- Knock Down
건조

조선산업
(Shipbuilding)

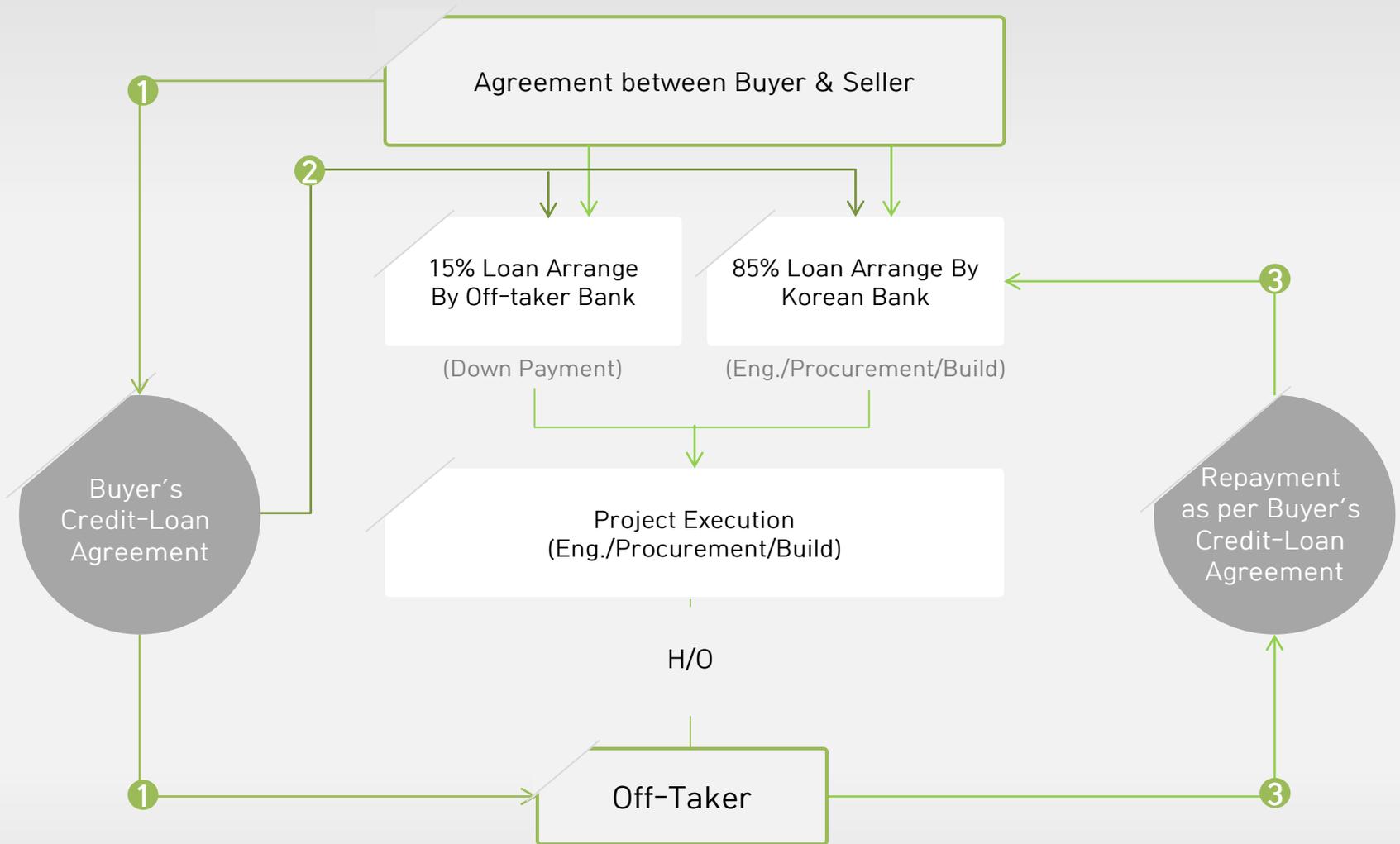
해양산업
(Offshore)

동남아 해양
Decommissioning 사업

1. 태국
2. 말레이시아
3. 인도

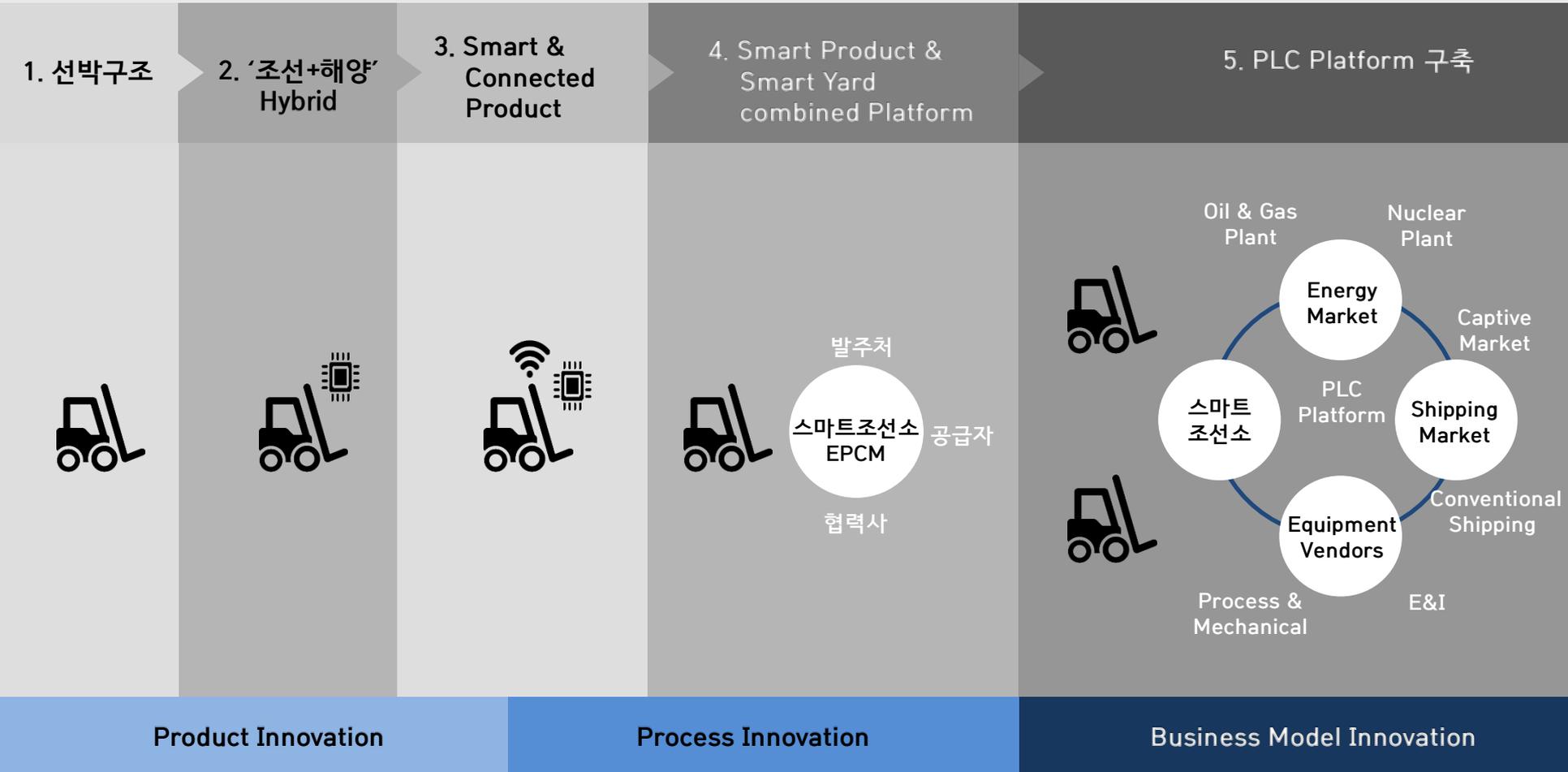
1. 통화시대 금융이 솔루션이다(2/2)

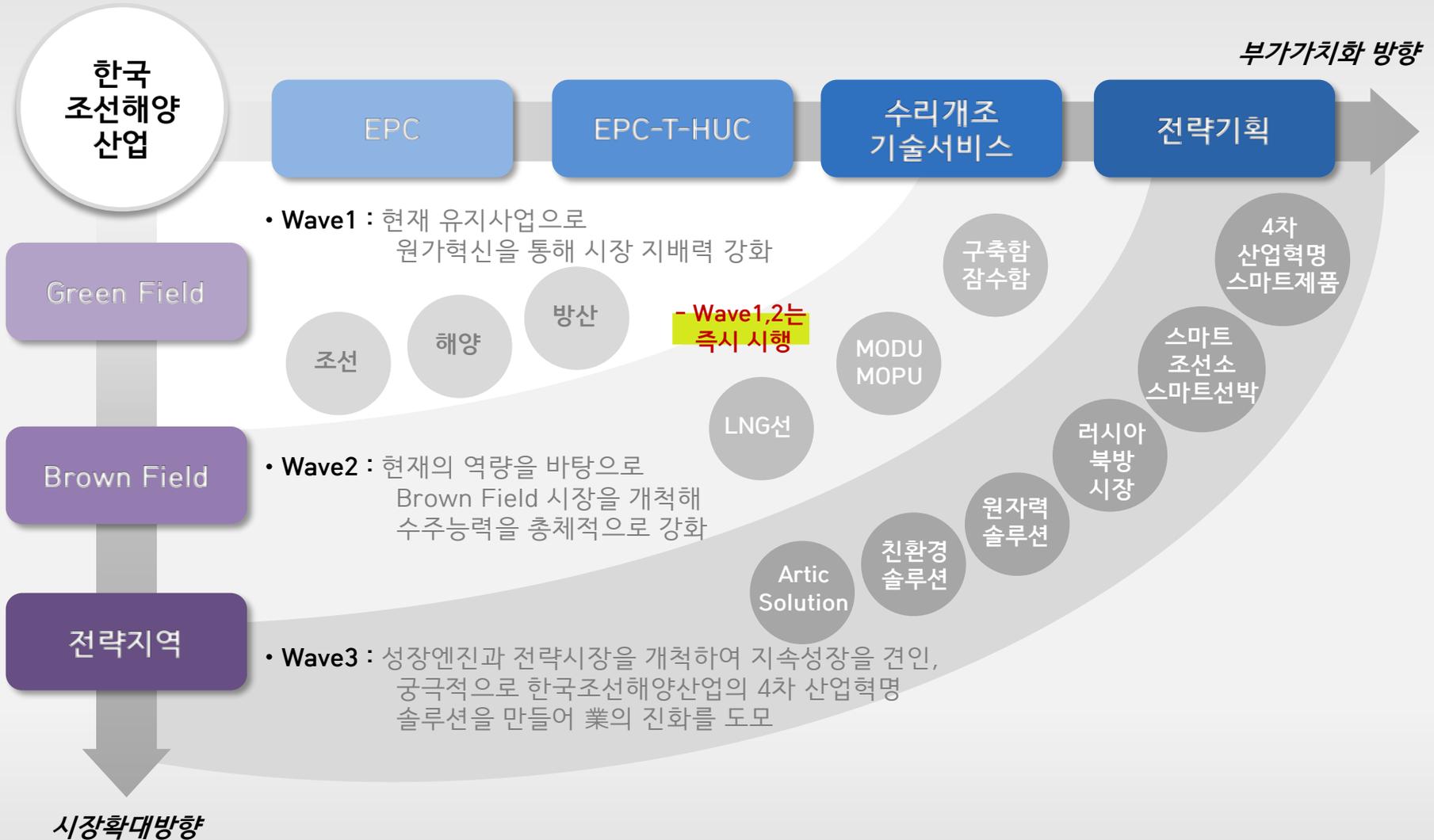
Project Financing 개발을 도모해 산업을 일으킨다.



2. 성장엔진개발과 4차산업혁명 솔루션

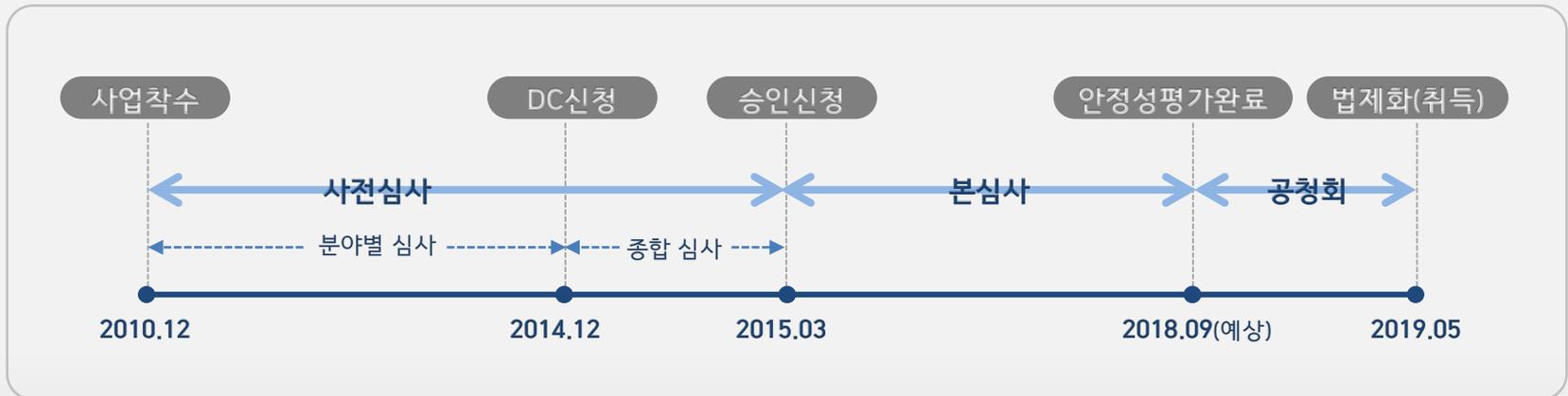
1) 한국조선해양산업의 사업모델혁신





원자력 솔루션(APR1400 US NRC DC) 기반의 BMPP / FSPP 개발

- 📅 2017.12 (Staff) ACRS 안전성 평가 보고서 심의
- 📅 2018. 6 ACRS 최종 안전성 평가 보고서 심의
- 📅 2018. 9 최종 안정성 평가 보고서 발행
- 📅 2019. 5 공청회 및 법제화



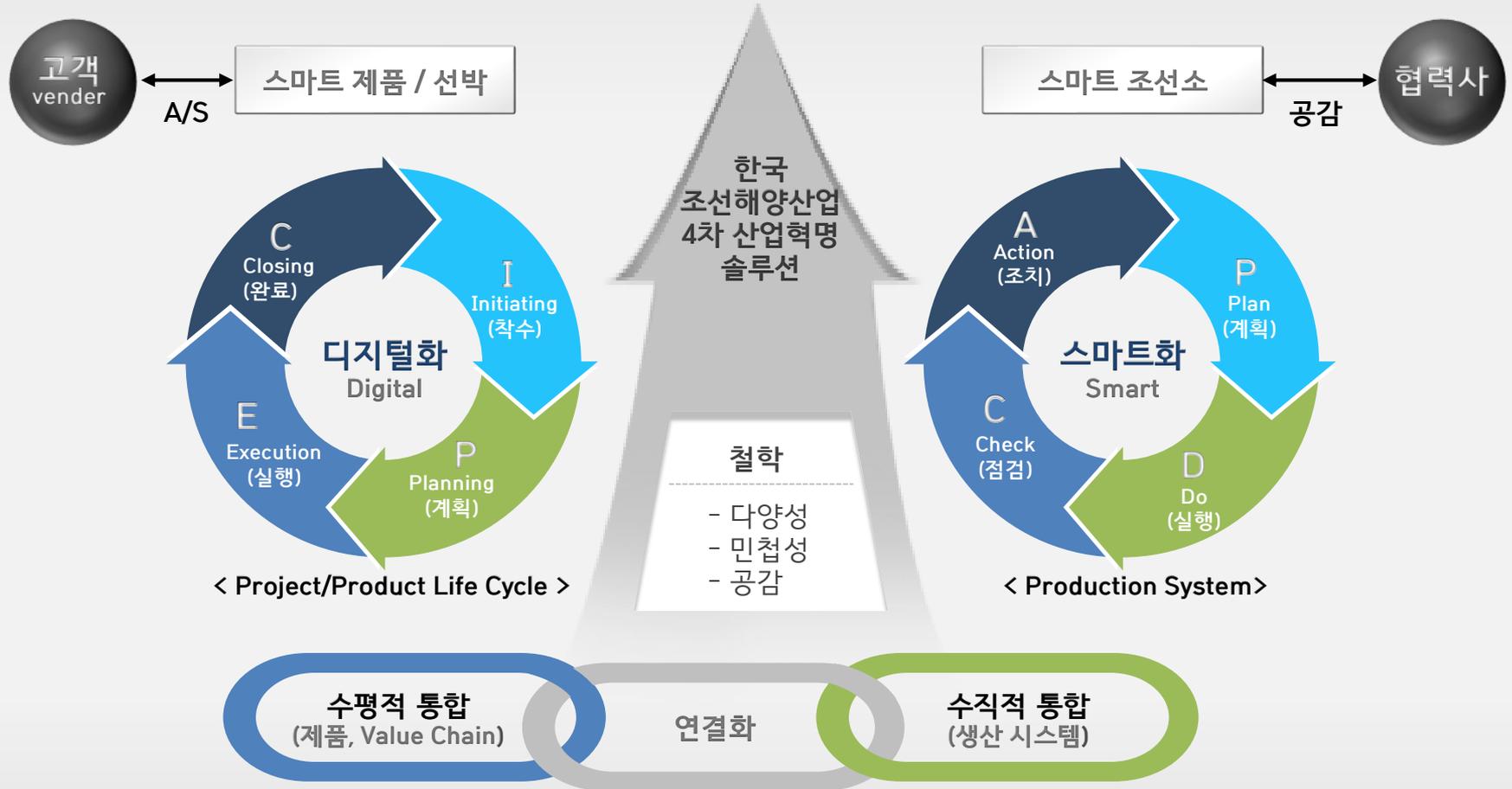
APR1400 US NRC DC

DC 인증 취득의 의미 및 기대 효과

- 미국 최신 안전규제 요건 만족 인증 안전설계 및 우수 경제성
- 미국 내 원전 사업자 유치 가능 및 대미 원전 수출
- Global Brand 제고를 통해 수출 경쟁력 강화
- 향후 100년 국가 기술산업 공고화 및 세계화
- 고급 기술 전문직 수요 확보

한국원전의 세계화 (한국→UAE/Saudi→영국/동구권→미국)

“ Big Data/AI based PLC(Product Life Cycle) ” Platform



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 세계1등(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 시작했다;

- ① 국적선적취율 제고를 중고선으로 확충하는 등 경쟁력제고에 실패 했고,
- ② 열악한 재무환경을 BBCHP 금융솔루션으로 타개하려 했으나 IMF 사태(부채 비율 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. 2008년 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 선행시장인 세계해운시장이 무너지니 함께 무너지고 아직은 고유가인 상황에서 해양플랜트 수주를 늘려 연명하지만,
- ③ 2014년 이후 에너지시장의 Fundamental 변화로 인해 한국해양플랜트산업도 침몰한다.

3. 2008년 미국발 금융위기는 1990년 소련 패망 이후 미국 1극 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 EU는 2008년 10월 극동운임동맹(FEFC, Far Eastern Freight Conference, 1880)의 독점금지법 제외조치를 폐지하여 해운산업 무한경쟁을 촉발시켰다. 이후 EU 해운대 기업들 중심으로 해운시장은 재편되었고 한진해운은 그 과정에서 2016년 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 Market에서 일어나는 일이다. 해운의 정기선 경쟁력은 조선기술력에 의존한다.
- ④ 국가주의 패권의 시대에 국가금융의 역할이 중요하다. 금융이 '70-'80년대 산업화금융의 본래역할로 돌아와 해운산업과 조선해양산업을 Project Promotion에서 융합시켜야 한다. 부실기업에 자본을 수혈하는 것이 산업금융의 본업이 아니다.

업(業), 장(場), 동(動) 탐험

-한국조선해양산업의 세계화-

저자 신언수

본 도서는 인터넷 교보문고 www.kyobobook.co.kr을 통해
양장본과 e-Book 형태로 구매하실 수 있습니다.

Prepared By O. S. Shin

2021.03.24