Supported by 日本財団 THE NIPPON FOUNDATION

海洋プラント新規分野開拓実態調査

２０１３年３月

日　本　船　舶　輸　出　組　合
一般財団法人 日本船舶技術研究協会

目次

第1章 エネルギー関連産業の動向と海洋プラント産業の今後の発展性.....1
第2章 現在までの海洋プラント受注実績(製造会社別、種類別).....22
第3章 釜山地域の企業にかける期待と可能性.....41
第4章 国産資機材の競争力強化.....46
第5章 専門技術の確保および育成.....78
第6章 海洋プラントの産業クラスターの造成 ： 釜山研究開発特区.....87
第7章 現在の技術水準およびR&D推進の現状.....113
第8章 釜山地域の企業が競争力を有する資機材と脆弱な資機材.....170
第9章 資機材産業活性化政策(目標、成長共有、産学研連携など).....183
第10章 中小造船事業者および造船資機材製造メーカーの事業転換.....186
第11章 技術力向上のための釜山地域滞の共助.....191
第12章 市場進出拡大戦略.....194
第13章 試験認証、専門人材養成など支援基盤の拡充.....197
第14章 技術競争力の強化およびR&Dの推進.....204
第15章 オイルメジャーおよび高技術力を有する関連企業との連携.....241
第16章 慶尚南道 アンケート.....245
第17章 その他政策提言.....248

図の目次

〈図 1-1〉 各シナリオ別主要エネルギー長期需要予測(IEA, 2010)..... 1

〈図 1-2〉 各シナリオ別石油需要に対する長期予測(IEA, 2010)..... 2

〈図 1-3〉 原油輸出価格に対する長期予測(IEA, 2010)..... 2

〈図 1-4〉 エネルギー需要に対する需要変化の予測..... 3

〈図 1-5〉 世界のエネルギー源の需要増加率および比重変化の展望..... 4

〈図 1-6〉 油井(Conventional Oil)の開発(Discovery)と生産量の推移 4

〈図 1-7〉 各シナリオ別原油生産量の推移(IEA, 2010)..... 5

〈図 1-8〉 各シナリオ別の原油の種類別生産量の推移(IEA, 2010)..... 5

〈図 1-9〉 圏域別原油生産量の変動推移(IEA, 2010)..... 6

〈図 1-10〉 石油生産会社の種類の変化推移(IEA, 2010)..... 7

〈図 1-11〉 油種別の生産量変動推移(IEA, 2010)..... 8

〈図 1-12〉 陸上/海洋における石油生産量および主要機関別の石油需要の展望 . 8

〈図 1-13〉 年度別海運運賃(1万$/日、左・平均運賃、右・機種別運賃) 10

〈図 1-14〉 船腹量および海上物流量(左)、機種別過剰船腹量(右)..... 11

〈図 1-15〉 海洋 Oil & Gas 部門の市場展望(左)と国内造船大手3社の売上比重の変化(右) . 12

〈図 1-16〉 世界の掘削施設の稼働率の推移および展望..... 15

〈図 1-17〉 世界のフロート式施設の需要量対稼働率の比較..... 15

〈図 1-18〉 天然ガス生産量の展望 18

〈図 1-19〉 上場6社の海洋プラント受注金額の機種構成..... 19

〈図 1-20〉 海洋プラント受注機種構成比の現状..... 19

〈図 2-1〉 掘削施設の市場シェア(MODU基準、2005~2009.3)..... 24

〈図 2-2〉 生産施設市場のシェア(新造基準) 25
〈図 2-3〉 海洋資機材分野の主要国家別 発展段階の比較(ジョン・イン、2010) 26
〈図 2-4〉 FPSO新造手持ち工事量(2007.7)とFPSO受注の現状(2006～2010) 28
〈図 2-5〉 企業規模別 総売上の現状 32
〈図 2-6〉 企業規模別 総輸出の現状 32
〈図 2-7〉 2013年1月 国内外における海洋プラント手持ち工事量..... 40
〈図 4-1〉 サブシー(Subsea)海洋プラント分野の主要資機材 47
〈図 4-2〉 海洋プラント技術高度化のための資機材R&Dセンター構築事業の定義 48
〈図 4-3〉 Oil & Gas 生産海洋プラントで発生する混相流..... 50
〈図 4-4〉 混相流移送システムの構造 51
〈図 4-5〉 混相流移送システムを利用したブースト(Boost)の原理 52
〈図 4-6〉 低温衝撃強度が要求される海洋プラント資機材部品 53
〈図 4-7〉 海洋プラント資機材メーカーを対象とした企業支援システム 55
〈図 4-8〉 混相流の流量測定技術の開発および流動安定性の評価技術の開発 .. 59
〈図 4-9〉 海洋プラント資機材R&Dセンター構築ビジョン..... 61
〈図 4-10〉 海底生産プラント関連施設 65
〈図 4-11〉 海洋プラント産業の国家産業との関連性 69
〈図 4-12〉 東南圏 先導戦略産業選定の現状 70
〈図 4-13〉 東南圏 先導戦略産業の現状分析; 造船海洋-海洋プラント資機材 70
〈図 4-14〉 掘削施設の市場シェア 71
〈図 6-1〉 光州研究開発特区の地理的範囲 88
〈図 6-2〉 大邱研究開発特区の地理的範囲 90
〈図 6-3〉 大徳研究開発特区の地理的範囲 92

〈図 6-4〉釜山研究開発 土地利用計画 101
〈図 7-1〉全年度別の動向 116
〈図 7-2〉技術の成長段階 117
〈図 7-3〉世界の技術位置に対するポートフォリオ 118
〈図 7-4〉特許主要出願者 119
〈図 7-5〉特許年度別 国家 主要出願者 121
〈図 7-6〉特許国家別 主要 出願者 123
〈図 7-7〉特許年度別 出願件数の動向および増減率 133
〈図 7-8〉特許国内比シェアおよび出願件数の推移 134
〈図 7-9〉特許技術の成長段階(釜山地域) 134
〈図 7-10〉特許細部技術別 出願動向(釜山地域) 135
〈図 7-11〉特許主要出願者(釜山地域) 136
〈図 7-12〉特許主要出願者の変化(釜山地域) 137
〈図 7-13〉国家別 特許水準 138
〈図 7-14〉世界の有望技術に関する特許技術群 139
〈図 7-15〉米国の有望技術 141
〈図 7-16〉欧州の有望技術 142
〈図 7-17〉日本の有望技術 143
〈図 7-18〉韓国の有望技術 144
〈図 7-19〉釜山の有望技術 145
〈図 7-20〉国内における浮上技術(2000年代以前 vs. 2000年度以後)..... 146
〈図 7-21〉釜山地域 特許浮上コード(2000年代以前 vs. 2000年度以後) 147
〈図 8-1〉海洋プラント 中核資機材の分類 172

〈図 8-2〉海底生産プラント関連施設 172

〈図 9-1〉海洋プラント資機材メーカーを対象とした企業支援システム 183

〈図 10-1〉海洋プラント支援船（例示）..... 186

〈図 10-2〉東南圏域 海洋プラント関連企業の現状..... 188

〈図 10-3〉海洋プラント産業の概念と範囲..... 190

〈図 11-1〉周期的な協議による固有任務の達成と相互連携の推進..... 191

〈図 13-1〉海洋プラント産業育成支援センターの概念図 203

〈図 14-1〉概略的な生産システム(Typical Production System)..... 216

〈図 14-2〉SIL 等級 220

〈図 14-3〉海洋プラント資機材技術開発事業の他事業との連携方向 240

〈図 15-1〉海洋プラント資機材技術開発事業の他事業との連携方向..... 241

〈図 16-1〉海洋プラント関連生産品の生産時期(大企業、中小企業)..... 246

〈図 16-2〉海洋プラント関連生産品の国内取引先..... 246

〈図 17-1〉政策方向と目標 248

〈図 17-2〉海洋プラント産業育成のための支援センター概念図 249

表の目次

〈表 1-1〉 地域別の天然ガス(Natural Gas Liquid)生産量変動の推移(IEA, 2010) 7

〈表 1-2〉 造船関連分野の機会要因と脅威要因 9

〈表 1-3〉 ジャッキアップ/セミ/ドリルシップの稼働率 13

〈表 1-4〉 ドリルシップの稼働率 13

〈表 1-5〉 セミ-サブマーシブルの稼働率 14

〈表 1-6〉 ジャッキアップ(Jackup)の稼働率 14

〈表 1-7〉 原油生産と新規海洋油田の生産展望 17

〈表 1-8〉 世界の掘削施設の地域別需要供給展望 21

〈表 2-1〉 国内の海洋プラント研究開発の現状 23

〈表 2-2〉 海洋資機材の国産化率 27

〈表 2-3〉 資機材が船価に占める比率(2010) 28

〈表 2-4〉 大宇造船海洋の機種別手持ち工事量の比較 29

〈表 2-5〉 サムスン重工業の機種別手持ち工事量の比較 30

〈表 2-6〉 STX造船海洋の機種別手持ち工事量(2008.3) 31

〈表 2-7〉 需要調査企業の数 31

〈表 2-8〉 需要調査企業の目録とR&D推進の現状 33

〈表 2-9〉 受注の現状 38

〈表 2-10〉 2013年1月の国内外海洋プラントの手持ち工事量 40

〈表 3-1〉 釜山地域 造船資機材産業の売上実績 41

〈表 3-2〉 釜山の造船資機材産業のSWOT分析 42

〈表 3-3〉 主要地域の現状および発展方策 43

〈表 4-1〉混相流の安定性解析および評価技術の開発の目標仕様..... 58

〈表 4-2〉技術の開発 戦略製品群 66

〈表 4-3〉海洋プラント資機材の区分と国産化率..... 72

〈表 5-1〉海洋プラント技術の開発 78

〈表 5-2〉Seawater Pump Package 技術の開発 79

〈表 5-3〉Fuel Gas Compressor Package 技術の開発 80

〈表 5-4〉Pedestal Crane 技術の開発 81

〈表 5-5〉Anchoring Winch 技術の開発 82

〈表 5-6〉NL(Non-Line) Tensioner Cylinder Package 技術の開発 83

〈表 5-7〉Condition Management System 技術の開発 84

〈表 5-8〉船体の環境外力モニタリングシステムの開発..... 85

〈表 5-9〉海洋プラント用炭化水素系 耐火および爆発保護資機材の開発 86

〈表 6-1〉特区指定要件(大徳特区法第4条③および同法施行令第5条) 87

〈表 6-2〉特区指定要件充足の可否 89

〈表 6-3〉特区指定要件充足の可否 91

〈表 6-4〉大田広域市の地域経済力指数の推移..... 92

〈表 6-5〉大田広域市の主要経済力指標の比較..... 93

〈表 6-6〉革新主体別の役割の策定および強化..... 94

〈表 6-7〉特区別の特化分野 95

〈表 6-8〉ベンチャーエコシステムの造成..... 96

〈表 6-9〉ICIC DAEDEOK 改善方向 98

〈表 6-10〉釜山研究開発特区の規模 100

〈表 6-11〉R&D ハブ団地内の主要研究施設の誘致..... 101

〈表 7-1〉検索 DBおよび検索範囲 113
〈表 7-2〉分析対象の技術範囲 114
〈表 7-3〉検索キーワード 115
〈表 7-4〉検索結果 115
〈表 7-5〉多出願技術の分野 125
〈表 7-6〉多出願技術の分野の変化の推移 128
〈表 7-7〉多出願技術の分野の国家別の現状 131
〈表 7-8〉これからの技術(国内) 146
〈表 7-9〉釜山の浮上技術 148
〈表 7-10〉定量評価要素および具体化方策 149
〈表 7-11〉PPI点数別の等級分布 149
〈表 7-12〉PPI上位100件の特許 150
〈表 7-13〉PDPI上位100件の特許 159
〈表 7-14〉E21B 分野 166
〈表 7-15〉被引用特許 168
〈表 8-1〉国産化 推進項目 173
〈表 8-2〉2009～2010年国産化完了品目 174
〈表 8-3〉今後の国産化推進計画品目 178
〈表 10-1〉城東造船海洋の事業転換 187
〈表 14-1〉海洋プラントのバリューチェーン 204
〈表 14-2〉グローバル市場環境の変化および展望 206
〈表 14-3〉海洋プラント設計分野の先進国と比べた技術水準 207
〈表 14-4〉掘削システム 208

〈表 14-5〉海底生産システム 209

〈表 14-6〉URFシステム 210

〈表 14-7〉海上生産システム 211

〈表 14-8〉主要製品別の機会要因と事業化戦略 212

〈表 14-9〉生産用海洋プラントの国家別建造隻数および割合 (2011年3月 基準)214

〈表 14-10〉技術要素の競争力分析 215

〈表 14-11〉国家別工程技術の競争力分析 217

〈表 14-12〉国家別 安全技術競争力の分析 221

〈表 14-13〉国家別 安全技術競争力の分析 223

〈表 14-14〉国家別 構造解析技術競争力の分析 226

〈表 14-15〉国家別 船型および浮遊体技術競争力の分析 229

〈表 14-16〉国家別 配管/材料技術競争力の分析 231

〈表 14-17〉国家別 配管/材料技術競争力の分析 233

〈表 14-18〉国家別 運送、設置、試験評価、国際規定制定能力の競争力分析 234

〈表 14-19〉中核資機材と要素資機材 236

〈表 14-20〉主要技術の開発製品(例示) 237

〈表 14-21〉主要技術の開発製品(例示) 238

〈表 15-1〉東南圏 海洋プラント国際交流支援センターの財源調達..... 243

〈表 16-1〉今後の海洋プラント資機材事業の規模拡張に対する意向..... 247

1 エネルギー関連産業の動向と海洋プラント産業の今後の発展性

ア．エネルギー関連産業の動向

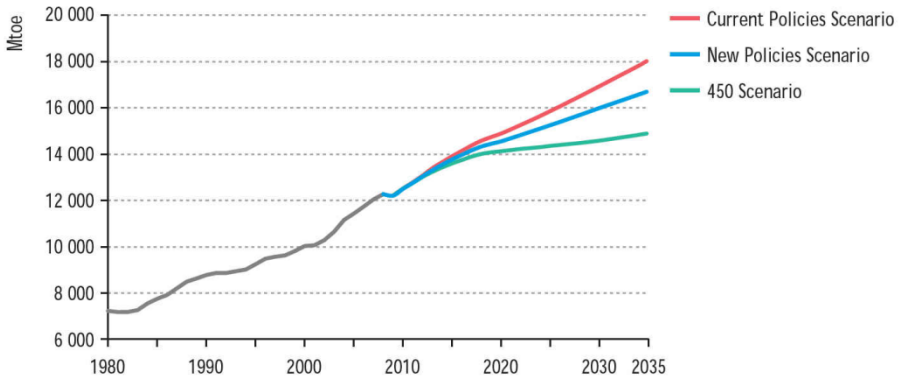
1) 世界のエネルギー需要の現状

○ エネルギー需要に対する展望は関連する専門機関が発表しているが、国連エネルギー機関(IEA：International Energy Agency)が毎年発刊している WEO(World Energy Outlook)の信頼性が最も高い。

○ 2010 年に発刊された WEO 2010 は、各国で発表されたエネルギー政策と温室効果ガス削減政策などを反映して既存の予測モデル(IEA が開発した World Energy Model)を適用して算出したものである。(人口増加率と経済成長率などに対する仮定とモデルとの差によりエネルギー需要の予測結果は多少異なる結果となる場合がある。)

○ WEO 2010 で既存のシナリオと新しいシナリオによって推定した主要エネルギー長期需要〈図 1-1〉によると、2008 年に比べ 2035 年のエネルギー需要は 36%増加すると予測されている。

〈図 1-1〉各シナリオ別主要エネルギー長期需要予測(IEA、2010)

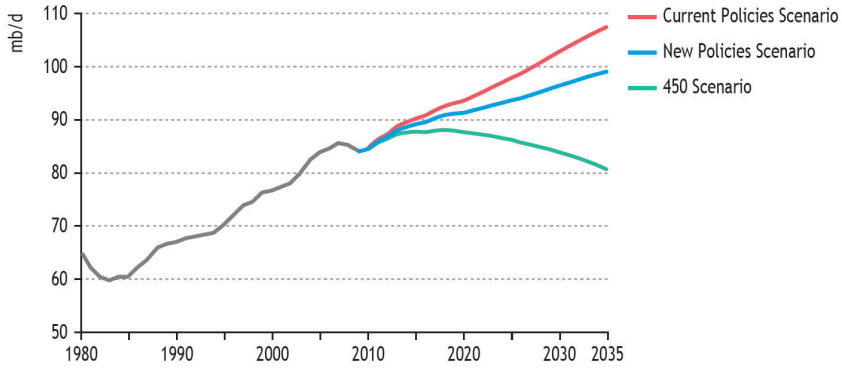


出所：IEA, 2010

○ 一方、IEA の石油に対する長期需要予測は〈図 1-1〉のように持続的に増加している。（2008 年に作成された 450 シナリオでは減少すると予測していたが、2009 年と 2010 年に更新されたシナリオでは持続的な上昇曲線として予測している。）

○ 石油需要と連関性が高い原油価格に対する予測値は〈図 1-3〉のように 2020 年を基点として 100 ドルを上回ると推定している。（しかし、現在の時点での原油輸出価格と本グラフを比べると、予測値がある程度の差を見せているため慎重に判断する必要がある。）

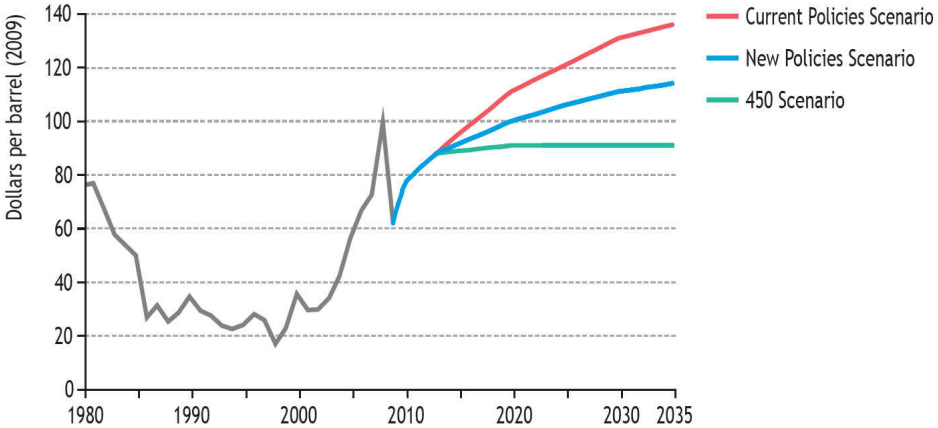
〈図 1-2〉各シナリオ別石油需要に対する長期予測（IEA、2010）



Note: Oil does not include biofuels derived from biomass.

出所：IEA, 2010

〈図 1-3〉原油輸出価格に対する長期予測（IEA、2010）

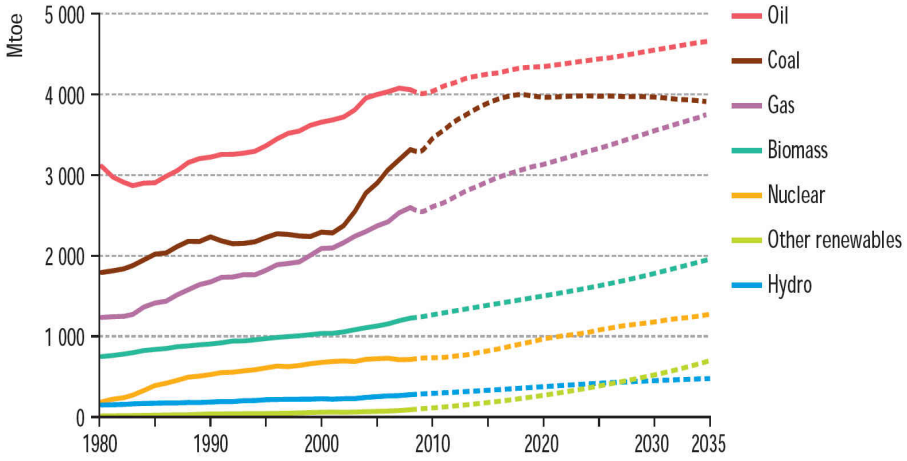


出所：IEA, 2010

○ 各エネルギー別にエネルギー需要を区分してみると、2035 年になってもエネルギー需要全体に対する石油需要の比重は現在とほぼ同じ程度と推定されるとともに、ガスに対する需

要が石炭需要と同等の水準に達すると予測されている。エネルギー源のうち、石油・ガス産業の比重が 2035 年頃には約 50%になると予測される。

〈図 1-4〉エネルギー需要に対する需要変化の予測



主要エネルギー政策を反映した結果

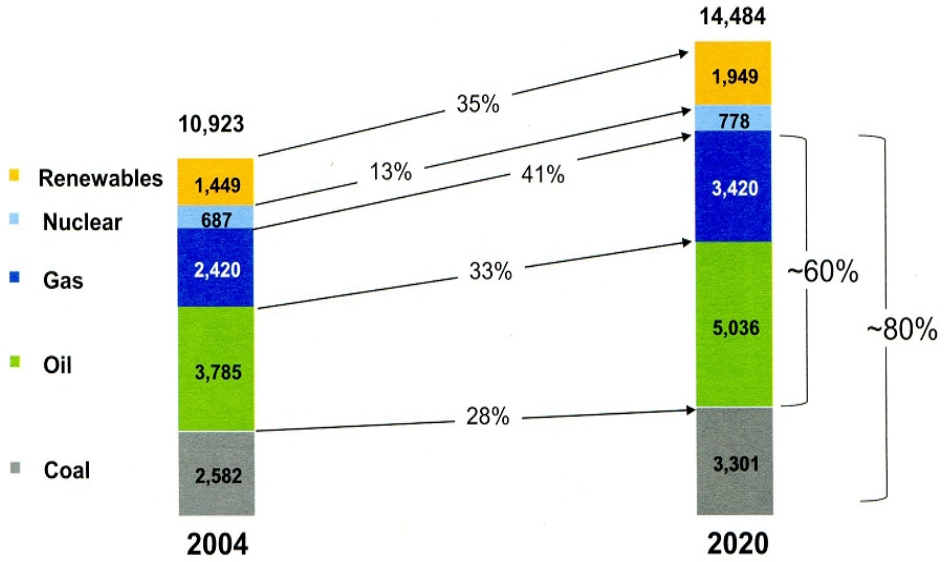
出所：IEA, 2010

○ 世界のエネルギー源を種類別に見たとき、今後もガスと原油の比重が 60%と持続的に増加すると予想される他、石炭をなど 3 大エネルギー源の比重が 80%と高い水準を維持すると見られる。

○ しかし、IEA の資料によると、エネルギー源のうち、今後、ガス需要の増加率が最も高いと推定しており、その次に風力を含めた再生可能エネルギー源の増加率が高いと予想している。

〈図 1-5〉世界のエネルギー源の需要増加率および比重変化の展望

単位: MTOE(Metric Tons Of Oil Equivalent) Per Day

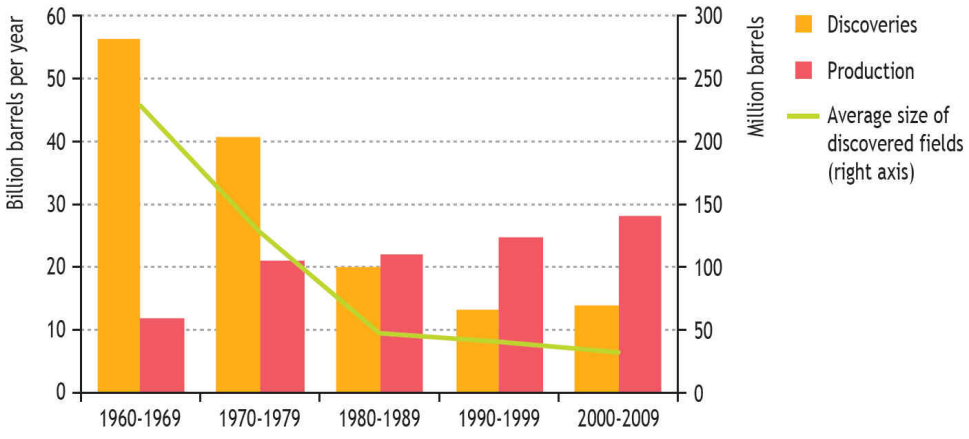


出所：IEA, 2010

2) エネルギー開発産業の展望

○ 1960 年代と 1970 年代は、発見された油井の油量が実際の生産量を大きく上回っていたが、1980 年代以後それが逆転した。また、発見された油井の平均的な大きさは(幾つかの巨大規模の油井にもかかわらず)次第に減少傾向を示している。2000 年代以後、油井の発掘が増加しているのは原油高により深海油井が多数(50%以上)発見されたためと分析されている。

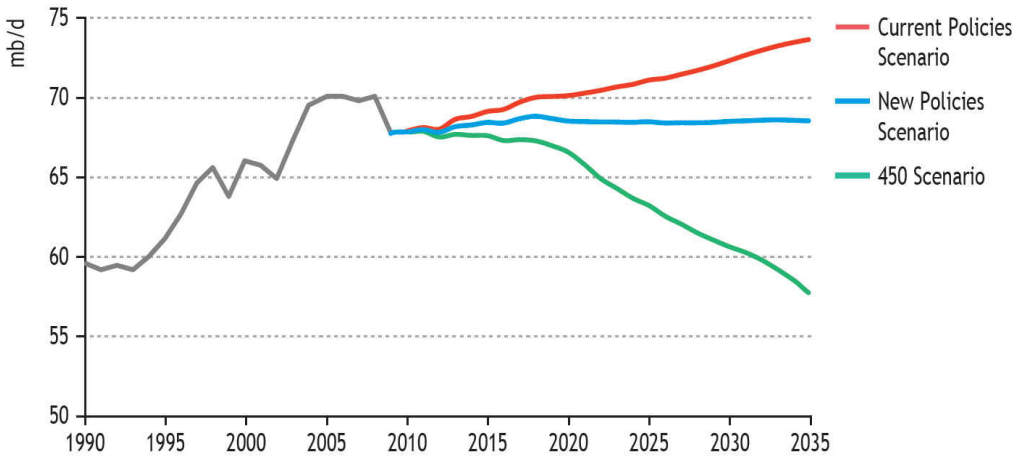
〈図 1-6〉油井(Conventional Oil)の開発(Discovery)と生産量の推移(IEA、2010)



出所：IEA, 2010

○ IEA によると新しいシナリオによる原油生産量の推移は、2010 年から 2035 年まではほとんど変動がなく、最高値だった 2006 年の 70mb/D より若干下回る 68～69mb/D の水準になると予想している。

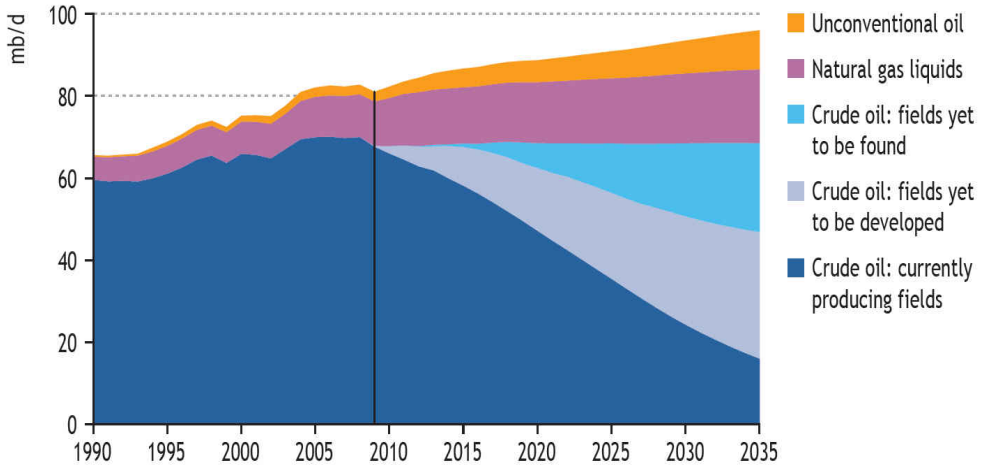
〈図 1-7〉各シナリオ別原油生産量の推移(IEA、2010)



出所：IEA, 2010

○ IEA の予測によれば、2010 年から 2035 年まで 15mb/D 程度の増加が予想されているが、それはまだ開発されていないか又は未来に開発される油井までを含むもので、天然ガスの生産量と非在来型石油(Unconventional Oil)の生産量をある程度まで増やさなければ達成できない。

〈図 1-8〉各シナリオ別の原油の種類別生産量の推移(IEA、2010)

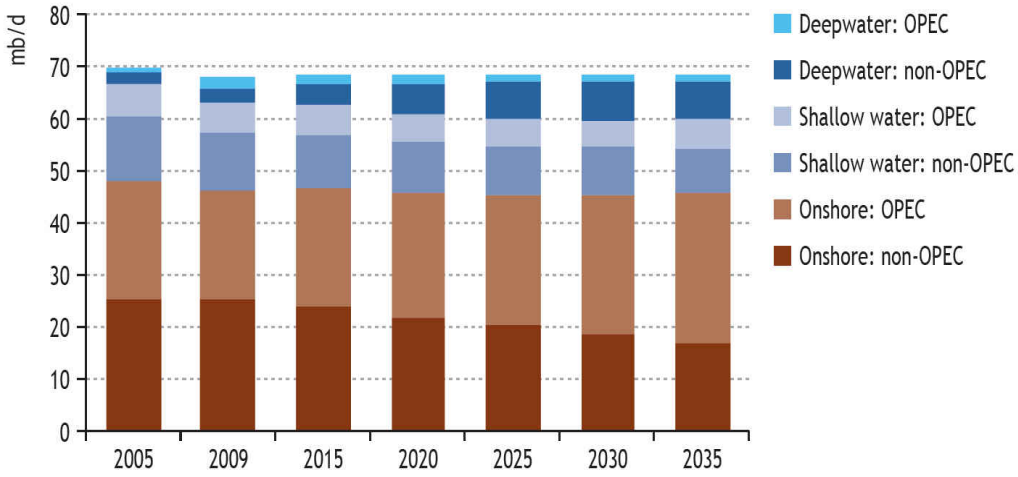


出所：IEA, 2010

○ 海上で生産される原油は 2009 年の 21.6mb/D 水準から 2025 年に 23mb/D と最高値を示し、その後は 2035 年まで漸進的な減少傾向を示すと予想されている。石油・ガス全体の中で、海洋で生産される物量は平均 33%であり、今後は浅海域資源の枯渇によりさらに深い深海生産が重要になると予想される。

○ 天然ガス生産量の変動推移を分析した結果、2009 年の 10.8mb/D 水準から 2035 年の 17.9mb/D まで年平均 2%程度の増加傾向が持続すると予想される。

〈図 1-9〉圏域別原油生産量の変動推移(IEA、2010)



出所：IEA, 2010

○ 今後 10 年以内に石油産業の構造は大きく変化すると予想される。これは今後、石油生産の中心が世界の石油資源支配権を握っている国営石油会社(NOC：National Oil Companies)に移動することを意味している(2009 年の 58%水準から 2035 年には 66%水準に増加)。したがって、韓国の海洋プラント産業が競争力を維持するためには、このような環境変化を充分に踏まえた上で戦略を策定していかなければならない。

○ 最近、原油価格が 1 バレル当たり 110 ドルを上回っているため、海洋プラント産業の成長においては追い風となっている一方で、2010 年 4 月にメキシコ湾の Macondo で発生した BP Horizon プラットフォーム事故は、深海油田開発に対する政策的変化と石油生産施設への高い安全性の要求のため、海洋プラント産業に及ぼす影響が大きいものとなった。

○ 国内海洋プラント産業界は、追い手または市場参入者として、このようなパラダイムの転換が危機であると同時にチャンスともなりうると予想される。

(単位: Mb/D)

〈表 1-1〉 地域別の天然ガス(Natural Gas Liquid)生産量変動の推移(IEA、2010)

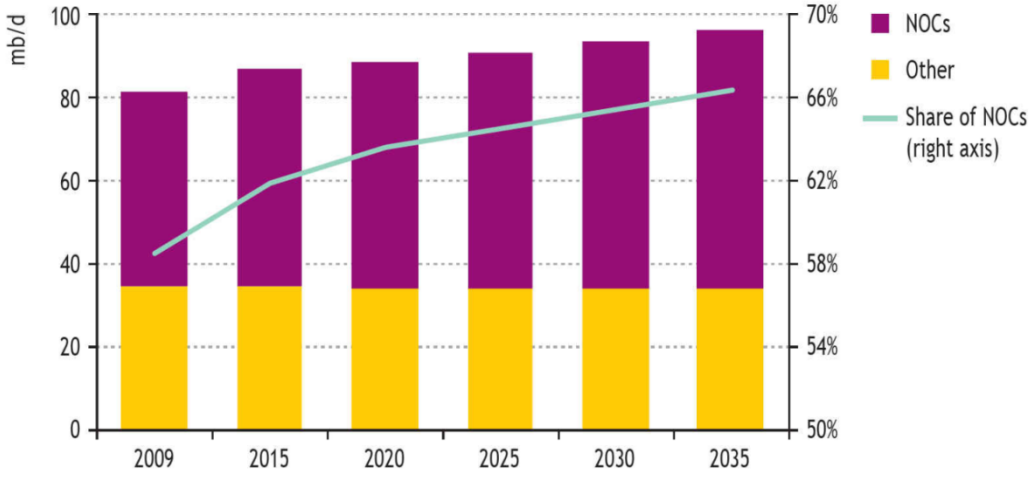
	1980	2009	2015	2020	2025	2030	2035	2009-2035*
OPEC	0.9	4.6	7.1	8.0	9.0	10.1	11.1	3.5%
Middle East	0.5	3.3	5.4	5.8	6.1	6.8	7.3	3.1%
Other	0.3	1.3	1.6	2.3	2.8	3.3	3.8	4.3 %
Non-OPEC	2.8	6.2	6.6	6.8	6.9	6.9	6.8	0.3%
North America	2.2	2.9	2.7	2.7	2.6	2.5	2.4	-0.7%
Europe	0.1	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.0%
Pacific	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	2.0%
E. Europe/Eurasia	0.2	1.1	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9%
Asia	0.1	0.7	0.8	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7%
Middle East	0.0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1.1%
Africa	0.0	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	-1.0%
Latin America	0.0	0.3	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	1.8%
World	3.7	10.8	13.7	14.8	15.9	17.0	17.9	2.0%

*Compound average annual rate of growth.

出所 : IEA, 2010

○ 2011 年の全世界(陸上および海洋)の石油生産量は 82,268 千 B/D と推定され、このうち海洋部分における生産量は 31.3%の 25,718 千 B/D と予想されている。

〈図 1-10〉 石油生産会社の種類の変化推移(IEA、2010)

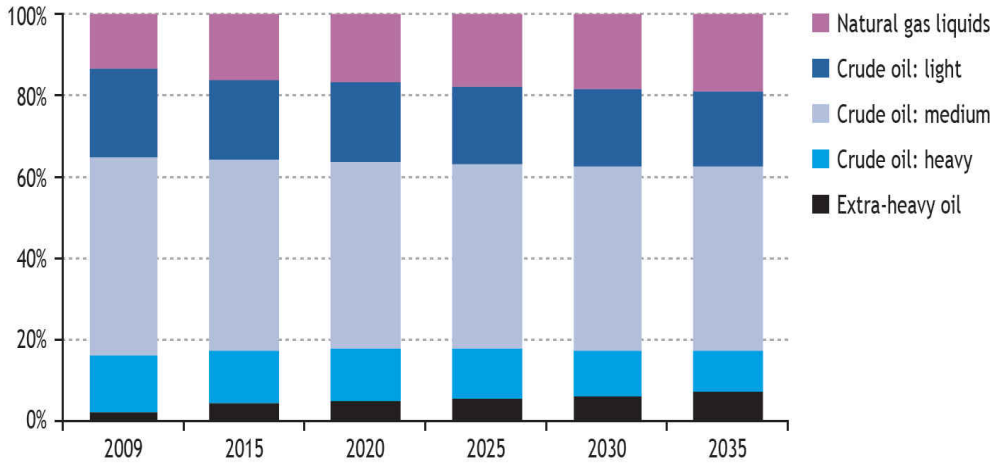


Note: NOCs are national oil companies.

出所 : IEA, 2010

○ 今後の石油需要展望について、主要機関で若干の差はあるものの、増加を予想している。

〈図 1-11〉油種別の生産量変動推移（IEA、2010）

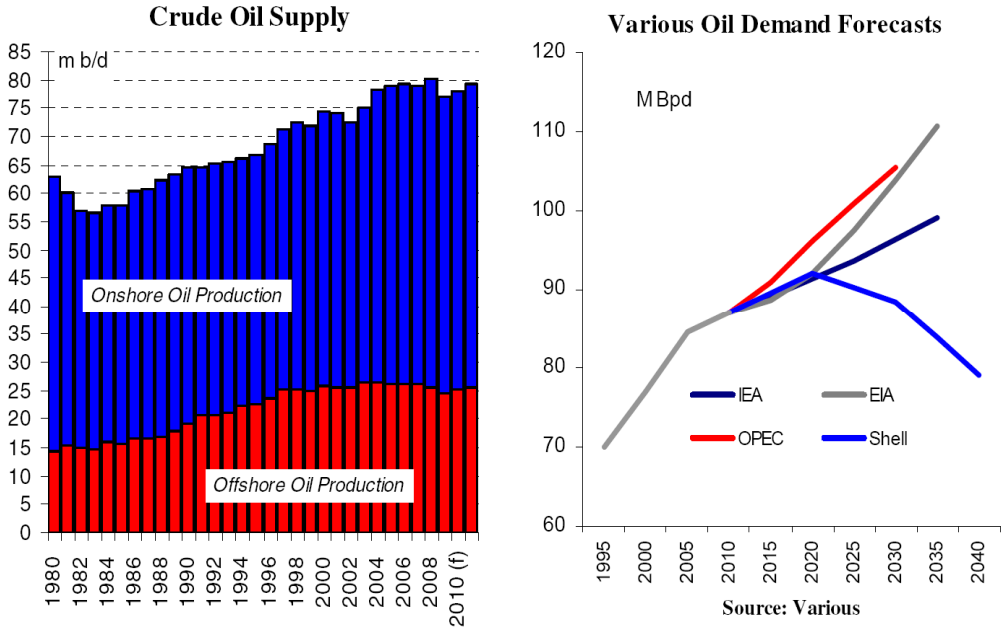


Note: Light crude oil has an API gravity of at least 35°; medium between 26° and 35°; heavy between 10° and 26°; and extra-heavy less than 10°.

Sources: Data provided to the IEA by the Italian oil company, Eni; IEA estimates and analysis.

出所：IEA, 2010

〈図 1-12〉陸上・海洋における石油生産量および主要機関別の石油需要の展望



出所：IEA, 2010

3) エネルギー需要の長期展望

□ 世界の造船産業は 2005～2008 年の好況期を経て供給過剰による内部的な調整圧力と欧州地域の財政危機によるグローバル景気低迷が原因となった船舶発注量の減少、新造船価格の下落などにより低迷している。

○ Brics 諸国の成長にともなう物流量が増加し、船舶建造の新規需要と 1907 年代に大量に建造されたタンカーの代替需要を受け、2005～2008 年の船舶新規発注量は、タンカー217.5 百万トン、ばら積み船 333.9 百万トン、コンテナ船 80.2 百万トン、その他の船舶 68.6 百万トンで、総計 700.2 百万トンであった。特に、ばら積み船の新規発注が 47.7%と大きな割合を占めているが、これは景気低迷により大きく影響を受ける要因となっている。

○ この期間において、ばら積み船の新造船が多かったのは中国の経済成長と北京五輪および上海万博の土木工事による鉄鉱石、石炭など資源の輸入が急増したためである。

○ グローバル景気低迷と原油高による造船および造船関連分野の影響を見ると、機会要因と脅威要因が共存していることがわかる。

〈表 1-2〉造船関連分野の機会要因と脅威要因

要因別	機会	脅威
金融収縮	現金保有が充分な企業	現金保有の少ない企業
低船価	船主	造船会社
運賃下落	荷主	船会社(傭船会社)
低傭船料	荷主、船会社、傭船会社	船主
原油高	造船会社	船会社(傭船会社)

出所：釜山発展研究院作成

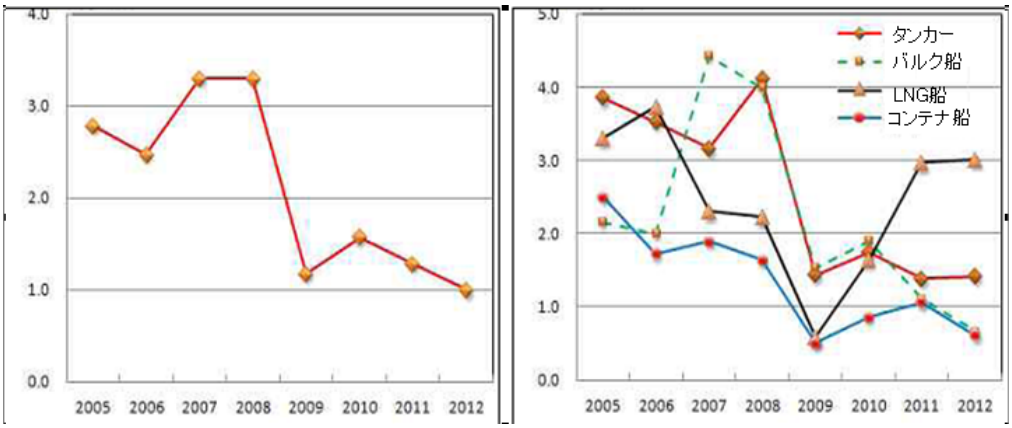
□ 海運市況は物流量の減少と船腹過剰による海上運賃の低下で業況不振が続いている。

○ 2002 年以後、Brics の経済成長を受けて世界の海上物流量は著しく成長したが、グローバル金融危機および財政危機により、市場は停滞と減少を経て増加へと転換したが、増加率は非常に鈍化している。

○ 世界の船腹量は 2011 年末を基準として 14.8 億 DWT で、機種別に見ると、ばら積み船 40.5%、タンカー28.3%、コンテナ船 13.6%の順となっており、船腹はばら積み船が最も大きく、海運会社別に見ると、ばら積み船はアジアの海運会社が、コンテナ船は欧州の海運会社が上位を占めており、タンカーは原油貿易の比重が高い国の海運会社が上位を占めている。

○ 海上運賃は景気回復の遅れと船腹過剰が重なり、当面は低迷すると見られており、特に船腹量が多いばら積み船の場合、金融危機以前のピーク時に比べ運賃の下落幅が大きく、LNG 運搬船は回復しつつある。

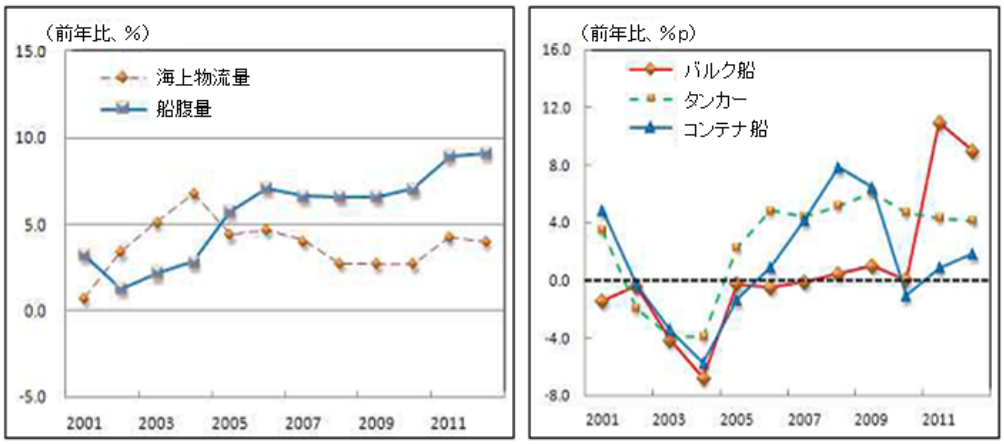
〈図 1-13〉年度別海運運賃(1 万$/日、左：平均運賃、右：機種別運賃)



出所： Doughlas Westhood

○ 海上物流量の増加率は 2005 年以後足踏み状態を続けているが、船腹量の増加率は持続的に増加して運賃下落の主な要因となっている。船腹過剰は 2013 年まで続くと展望されており、LNG 運搬船を除き一般商船の運賃回復スピードは非常に遅いと予想される。

〈図 1-14〉船腹量および海上物流量(左)、機種別過剰船腹量(右)



出所： Doughlas Westhood

□ 造船・海運市況の需給展望からして船腹量の過剰が短期間内に解決される可能性は低い。

○ 需要拡大の不確実性と IMF のグローバル経済および原油価格に対する悲観的な展望が支配的である。

○ 造船所の競争激化、厚板価格の下落、船価の下落の可能性と海運会社間の運賃競争など、下落傾向が今なお存在しているため、その結果、投資条件の悪化と造船・海運業界の流動性負担が重なっている。

○ 船腹量増加の鈍化、老朽船の解体増加、環境配慮型船舶への需要増加などの肯定的な要素も存在している。

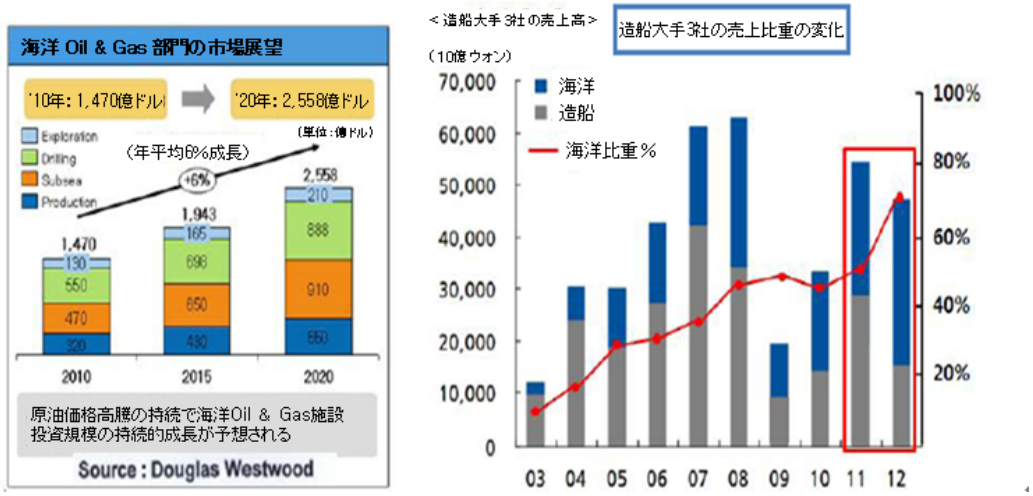
□ 造船・海運市況の不況の中でも国際原油価格は 100 ドルに近い原油高と深海油田開発による海洋プラント市場はこれからも好況を維持すると展望される。

○ 海洋資源は 2010 年の 1,470 億ドルから 2020 年に 2,558 億ドルへと年平均 6%の成長を続けると Doughlas Westhood が予測している。

○ 原油を中心とするエネルギー資源の消費は世界的に持続的に増加しており、Onshore における資源開発の限界により Offshore の生産量比重が次第に増加する傾向にある。

○ 韓国造船大手 3 社の売上げで海洋プラントが占める割合は 2011 年の 50%から 2012 年には 70%へと大幅に増加する一方、造船の売上げは減少している。

〈図 1-15〉海洋 Oil & Gas 部門の市場展望(左)と国内造船大手 3 社の売上比重の変化(右)



出所： Doughlas Westhood

イ．海洋プラント市場の現状

1）海洋プラント市場の現状[1]

○ 2010 年 10 月、世界市場に供給された Offshore リグ全体の稼働率は 87.9%で前月と比べて変化はないが、ドリルシップは前月に比べ 2%増加の 94.6%となっており、セミサブマーシブルは 0.6%減少した 94.9%と高い稼働率を見せている。

---

[1] チェ・フンギュ、海洋構造物産業の動向および展望、コディットリサーチ、2009.9, pp.23～27 および韓国輸出入銀行、海洋プラント産業の展望、2009を参照し作成。

○ 機種別の現状を見ると、ドリルシップの場合、総供給数 56 隻すべてが市場に供給されており、そのうち 53 隻が契約されている。現在、極東地域で 2 隻が稼動されているが、この地域に新造船発注量 28 隻が供給され、すでに 16 隻が契約されたことが確認されており、今後、極東地域の比重が増えると予想されている。

○ 現在契約中のすべてのリグを見ると、ドリルシップとセミはすべてジャッキアップの稼働率を上回っている。(契約に対する建造中の比率、ジャッキアップ：25%、セミ：67%、ドリルシップ：60%)

〈表 1-3〉ジャッキアップ/セミ/ドリルシップの稼働率

Contracted Utilisation of Marketed Rig Fleet				
October 2010				
	October 2010	September 2010	October 2009	Change v. year ago
Drillship	94.6	92.6	97.9	-3.3
Jackup	83.9	83.9	81.5	+2.4
Semi	94.9	95.5	93.1	+1.8
Total	87.9	87.9	86.0	+1.9
				Data as of 1st of the month

出所：(ODS-Petrodata、World Rig Forecast Short Term Trends、2010.10)

〈表 1-4〉ドリルシップの稼働率

Contracted Utilisation of Drillship Fleet								
October 2010								
Region	Total Supply	Total Contracted	Marketed Supply	Marketed Contracted	Total Util %	Marketed Util %	Total Newbuilds	Contracted Newbuilds
Canada East	1	1	1	1	100	100	0	0
Far East	2	2	2	2	100	100	28	16
Indian Ocean	9	9	9	9	100	100	0	0
Med/Black Sea	1	1	1	1	100	100	0	0
NW Europe	2	2	2	2	100	100	0	0
S America	11	11	11	11	100	100	0	0
SE Asia	8	6	8	6	75.00	75.00	2	2
US GOM	10	10	10	10	100	100	0	0
W Africa	12	11	12	11	91.67	91.67	0	0
Total	**56**	**53**	**56**	**53**	**94.64**	**94.64**	**30**	**18**

出所：(ODS-Petrodata、World Rig Forecast Short Term Trends、2010.10)

〈表 1-5〉セミ-サブマーシブルの稼働率

Contracted Utilisation of Semisubmersible Fleet								
October 2010								
Region	Total Supply	Total Contracted	Marketed Supply	Marketed Contracted	Total Util %	Marketed Util %	Total Newbuilds	Contracted Newbuilds
Aus/NZ	11	11	11	11	100	100	0	0
Baltic	1	0	0	0	0	0	0	0
Canada East	3	3	3	3	100	100	0	0
Caspian	7	4	4	4	57.14	100	0	0
Far East	6	6	6	6	100	100	18	14
Indian Ocean	2	2	2	2	100	100	0	0
Med/Black Sea	9	8	9	8	88.89	88.89	1	1
Mexico	2	2	2	2	100	100	0	0
Middle East	0	0	0	0	0	0	4	4
NW Europe	36	35	35	35	97.22	100	0	0
S America	52	52	52	52	100	100	0	0
SE Asia	18	9	15	9	50.00	60.00	10	3
US GOM	25	21	23	21	84.00	91.30	0	0
W Africa	19	16	16	16	84.21	100	0	0
Total	**191**	**169**	**178**	**169**	**88.48**	**94.94**	**33**	**22**

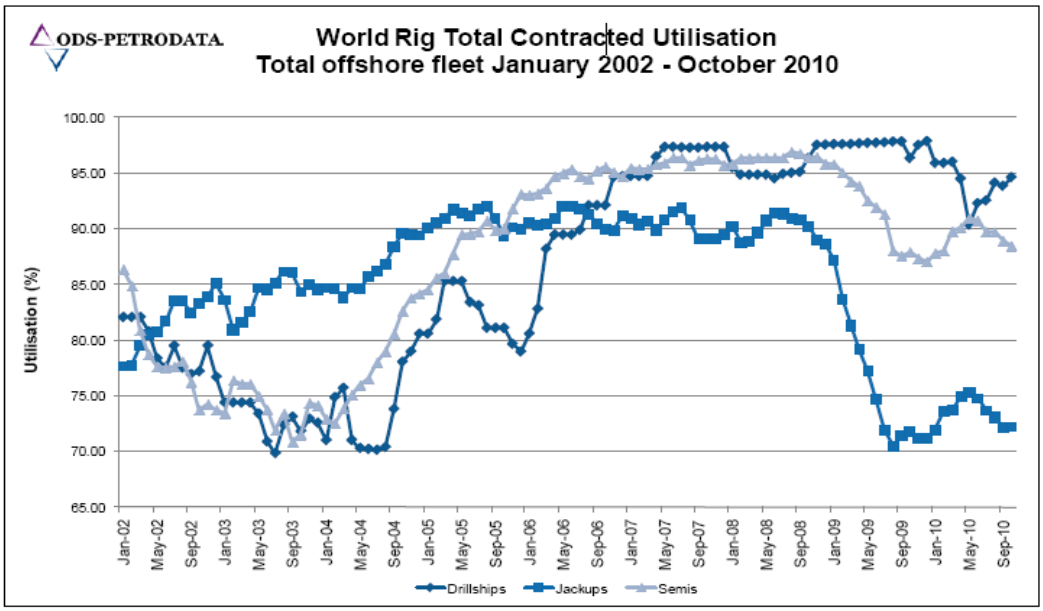
出所：(ODS-Petrodata、World Rig Forecast Short Term Trends、2010.10)

〈表 1-6〉ジャッキアップの稼働率

Contracted Utilisation of Jackup Fleet								
October 2010								
Region	Total Supply	Total Contracted	Marketed Supply	Marketed Contracted	Total Util %	Marketed Util %	Total Newbuilds	Contracted Newbuilds
Aus/NZ	2	2	2	2	100	100	0	0
Baltic	1	1	1	1	100	100	0	0
C America	6	2	3	2	33.33	66.67	0	0
Canada East	1	1	1	1	100	100	0	0
Caspian	6	3	3	3	50.00	100	0	0
Far East	32	31	32	31	96.88	96.88	20	2
Indian Ocean	35	33	35	33	94.29	94.29	3	0
Med/Black Sea	24	18	23	18	75.00	78.26	0	0
Mexico	28	22	27	22	78.57	81.48	1	0
Middle East	115	88	110	88	76.52	80.00	5	0
NW Europe	38	31	34	31	81.58	91.18	0	0
Russian Arctic	2	0	2	0	0	0	1	1
S America	13	11	12	11	84.62	91.67	2	2
SE Asia	55	43	53	43	78.18	81.13	13	5
US GOM	81	35	45	35	43.21	77.78	3	2
W Africa	29	17	20	17	58.62	85.00	0	0
Total	**468**	**338**	**403**	**338**	**72.22**	**83.87**	**48**	**12**

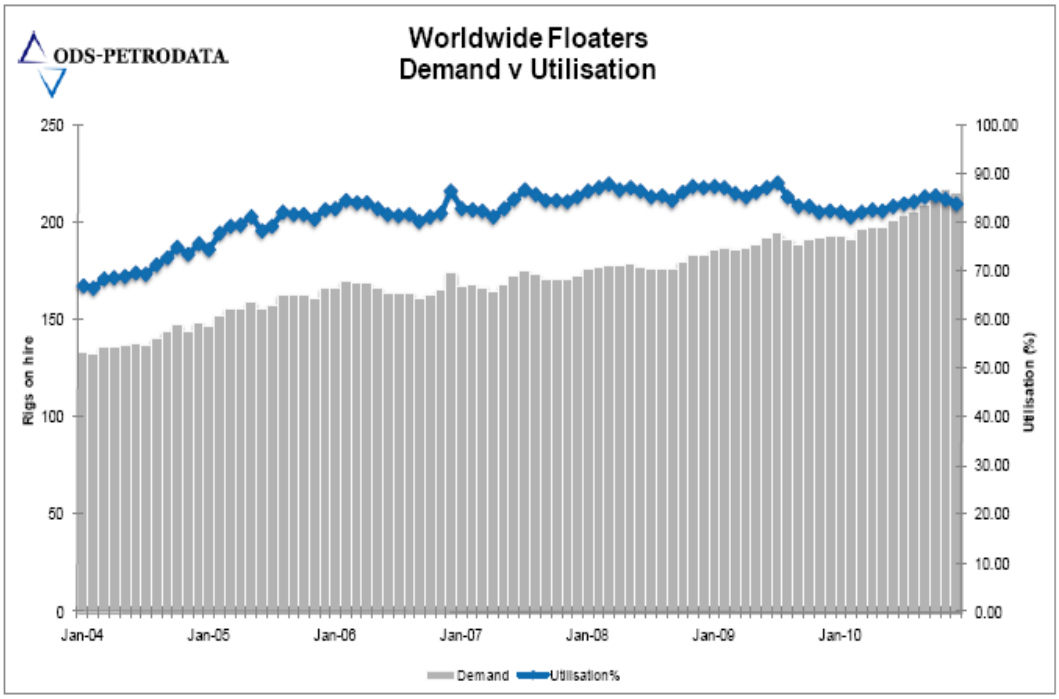
出所：(ODS-Petrodata、World Rig Forecast Short Term Trends、2010.10)

〈図 1-16〉世界の掘削施設の稼働率の推移および展望



出所：(ODS-Petrodata、World Rig Forecast Short Term Trends、2010.10)

〈図 1-17〉世界のフロート式施設の需要量対稼働率の比較



出所：(ODS-Petrodata、World Rig Forecast Short Term Trends、2010.10)

○ アジア・太平洋の深海市場は低滞している。ただ、ベトナム沿岸で作業のための契約が 1 件ある。ジャッキアップ市場は Atwood 社による 2 件の新造船契約があり、Maersk、Mermaid と JDC も新造船の問い合わせをしている。2011 年のアジア・太平洋地域の展望は

肯定的だが、世界需要が回復していない状況であるため、すべての利用可能なリグを建造できるかどうかが疑問として残っている。

○ 西アフリカのジャッキアップ市場は依然として供給過剰状態にある。しかし、超過供給 11 基のうち 8 基が Transocean 社の所有で、過剰物量を短期間内に解決するため 1 日の傭船料を削減して市場に投入している。フロート式設備も同じ状況であり、7 基が稼動できておらず、追加的に年末までに 2 基の契約が終了する。

○ 中東地域は過去 2 年間ジャッキアップの使用量が増加した数少ない地域の一つである。しかし、イランおよびサウジアラビアの開発事業に大きく依存しているのが現状である。地中海におけるジャッキアップの平均需要は 2011 年に約 16.8 基が必要と予想される。

○ 南米地域におけるジャッキアップ市場はメキシコの PEMEX 社が主導しており、2011 年上半期に 6 基を追加投入する予定となっている。フロート式設備は、現在、市場で 100%稼動されており、相当数の契約が来年まで持続すると見込まれている。

ウ． 海洋プラント市場の展望

1）海洋プラント市場の展望[2]

○ 長期的な観点から見ると、世界的な原油生産能力の限界と深海における原油開発の必要性増大に伴い、海洋プラントの需要増大が予測される。

○ 韓国輸出入銀行によれば、2013年まで深海用掘削施設であるドリルシップと半潜水式掘削船の発注は世界的に年間10隻を超えないと予想されているため、韓国の造船所はドリルシップを中心に年間で最大6隻の受注が可能と見られる。

○ 石油生産用FPSOは、全世界的に年平均3～5隻の発注があると予想されているため、

[2] チェ・フンギュ、海洋構造物産業の動向および展望、コディットリサーチ、2009.9, pp.23～27および韓国輸出入銀行、海洋プラント産業の展望、2009を参照し作成。

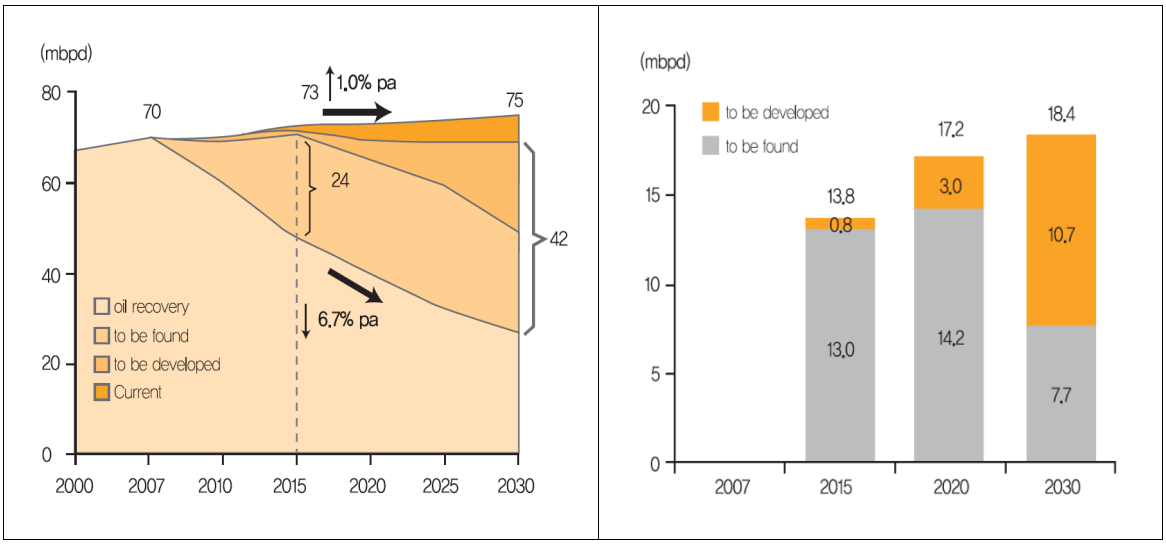
韓国の造船所はこのうち2～3隻を受注できると見られる。

○ 現在、年間2～3隻規模で受注しているフロート式液化天然ガス生産貯蔵積出施設(LNG-FPSO)については正確な規模の推定は難しいが、中長期的に拡大するはずであり、最終的にはLNG-FPSOが市場を主導すると予想される。

○ 下の表で見られるように、2030年には総生産 75mbpd[3]のうち42mbpdが新たに発掘または開発され、それによって長期的には石油開発による海洋プラント需要は地道に増加していくと予想される。

○ 世界のエネルギー需要の24%を占める1次エネルギー供給源のうち、石炭に次いで3番目となっている天然ガスへの需要がますます高まっており、天然ガスの生産増大に必要な海洋プラントの需要も長期的に見て増加すると予測される。

〈表 1-7〉 原油生産と新規海洋油田の生産展望

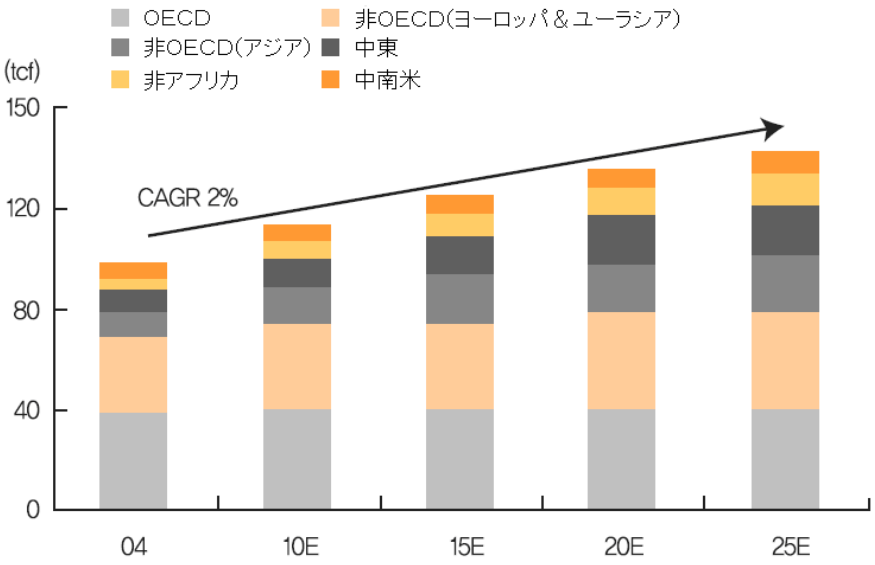


〈原油の生産展望〉 〈新規海洋油田の生産展望〉

出所：チェ・フンギュ、海洋構造物産業の動向および展望、コディットリサーチ、2009.9、P.26.

[3] mbpd：million barrels per day.

〈図 1-18〉 天然ガス生産量の展望



出所：チェ・フンギュ、海洋構造物産業の動向および展望、コディットリサーチ、P.27.

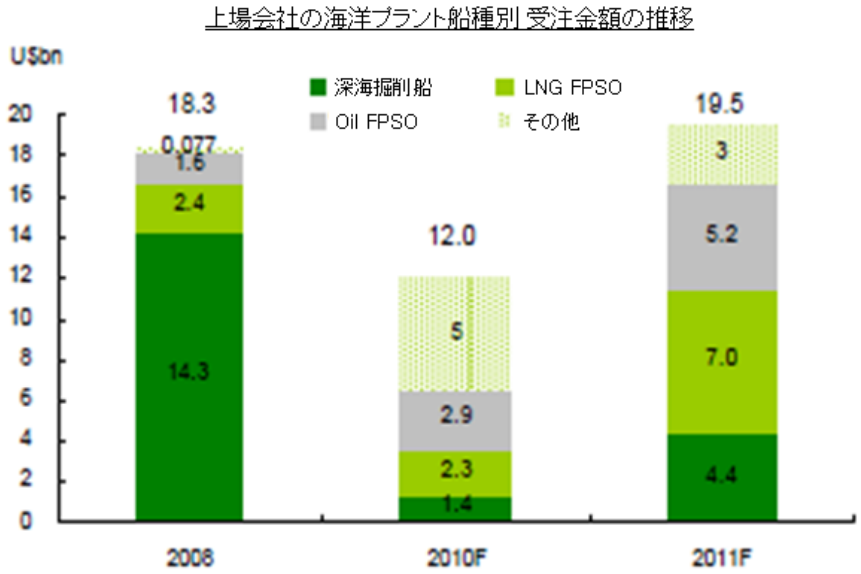
2) 海洋プラントにおける機種別市場の展望[4]

○ 2011年の韓国の海洋プラント受注額は、2010年に比べ63%増加の190億ドルと予想されているが、発注の構成は以前に比べ大きく変化すると予想される。

○ 2008年の海洋プラント受注においては深海掘削船の発注が絶対的な比重(全体の78%)を占めていたが、2011年には深海掘削船(ドリルシップ、セミ・リグ)、フロート式液化原油生産貯蔵積出施設(Oil-FPSO)、フロート式液化天然ガス生産貯蔵積出施設(LNG-FPSO)やその他の海洋プラントなどが均等に発注されると予想される。

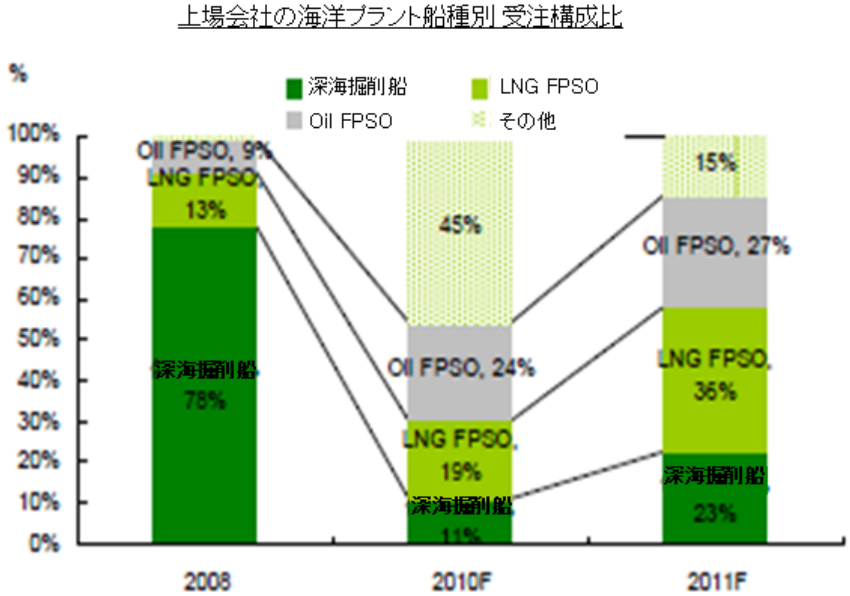
[4] チョン・ジェチョン, Daishin Sector Analysis, 造船, 大信証券, 2010.10, pp.9～15 を参照し整理。

〈図 1-19〉上場 6 社の海洋プラント受注金額の機種構成



出所：各社、展望は大信証券リサーチセンター

〈図 1-20〉海洋プラント受注機種構成比の現状



出所：各社、展望は大信証券リサーチセンター

○ FPSOの場合、2009年の発注空白期を経て原油価格の上昇と緩慢な景気回復に後押

しされ、2010年上半期から発注が徐々に回復[5]。

○ LNG-FPSOの場合、2011年の海洋プラント発注増加に最も大きな寄与をする機種であると予想される。

- 現在、全世界で発注された隻数は合計6隻[6]であるが、その全量をサムスン重工業が受注した。しかし、投入されるべきガス田はほとんど決まっていない。

○ 2010年にサムスン重工業に発注されたShell社のLNG-FPSO(オーストラリアのPreludeガス田に投入予定)以後、Shell社は2号船を投入するガス田(オーストラリアのGreater Sunrise)まで確保し、2011年に2号基をサムスン重工業に発注することが予想されている。

[5] IMAによると2010年10月現在、入札、デザインまたは計画段階にある海洋生産施設と保存施設開発プロジェクトは179個だが、2010年初の159個に比べ大きく増加している。
[6] 2008年 Flex LNG-FPSO 4隻, 2009年 SBM LNG-FPSO 1隻, 2010年 Shell LNG-FPSO 1隻

〈表 1-8〉世界の掘削施設の地域別需要供給の展望

Worldwide jackup market

	2010	2011												
	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	AVG
North America	32	30	26	26	29	33	36	38	39	37	36	32	31	33
Central America	23	22	26	26	26	27	28	28	29	30	30	31	32	28
South America	9	10	10	11	11	11	11	11	11	10	10	10	10	11
NW Europe	29	29	30	28	29	28	30	32	33	33	36	37	36	32
Baltic/Russian Arctic	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1
Med/Black Sea	15	16	18	18	16	17	18	18	18	18	18	16	17	17
West Africa	18	18	19	19	18	20	20	19	19	19	20	19	19	19
Middle East	83	86	87	88	85	90	93	95	95	96	96	95	95	92
Caspian	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4
Indian Ocean	27	30	34	35	36	40	39	39	38	35	35	35	35	36
Southeast Asia	40	40	40	41	40	40	39	40	41	43	43	42	38	41
Far East	31	32	32	32	32	33	34	34	34	36	36	36	35	34
Australia/New Zealand	2	1	2	1	2	2	3	3	3	3	3	2	1	2
Demand	**313**	**318**	**329**	**331**	**330**	**346**	**357**	**361**	**364**	**365**	**368**	**362**	**353**	**349**
Total Supply	467	469	474	476	478	480	484	486	487	487	489	490	490	483
Marketed Supply	**395**	**398**	**400**	**402**	**404**	**406**	**410**	**411**	**411**	**414**	**418**	**418**	**418**	**409**
Marketed Surplus	81.5	80.1	71.1	71.5	74.3	60.4	53.2	50.0	46.6	48.9	50.2	56.3	64.8	60.6
Total utilisation %	67.1	67.8	69.4	69.4	69.0	72.0	73.7	74.3	74.8	75.0	75.2	73.8	72.1	72.2
Marketed utilisation %	79.4	79.9	82.2	82.2	81.6	85.1	87.0	87.8	88.7	88.2	88.0	86.5	84.5	85.1

Worldwide semisubmersible market

North America	22	21	22	23	25	24	21	21	22	23	20	20	19	22
Central America	2	2	2	2	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4
South America	52	54	55	55	55	55	55	55	56	56	57	58	58	56
NW Europe	34	34	33	32	32	32	33	36	38	39	37	36	35	35
Baltic/Russian Arctic	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Med/Black Sea	6	7	7	7	9	9	10	10	10	9	8	8	9	9
West Africa	15	15	16	15	16	16	15	16	17	17	18	18	19	16
Mid East	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caspian	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Indian Ocean	2	2	2	2	2	3	3	4	5	5	5	4	4	3
Southeast Asia	8	8	7	7	8	7	7	9	8	7	7	8	10	8
Far East	6	7	7	7	7	6	5	6	7	8	8	7	7	7
Australia/New Zealand	12	11	11	11	11	11	12	13	12	12	12	12	12	11
Demand	**163**	**165**	**167**	**165**	**172**	**171**	**171**	**179**	**184**	**184**	**181**	**179**	**180**	**175**
Total Supply	190	192	196	198	201	202	203	203	204	204	206	208	210	202
Marketed Supply	**173**	**173**	**176**	**177**	**182**	**183**	**184**	**187**	**188**	**188**	**190**	**190**	**192**	**184**
Marketed Surplus	9.7	8.2	8.7	12.0	9.7	12.1	13.5	8.5	4.4	3.8	8.6	10.6	11.6	9.3
Total utilisation %	85.9	85.8	85.4	83.3	85.7	84.6	84.0	87.9	90.0	90.3	88.1	86.2	85.9	86.4
Marketed utilisation %	94.4	95.2	95.1	93.2	94.7	93.4	92.7	95.5	97.6	98.0	95.5	94.4	94.0	94.9

Worldwide drillship market

North America	10	9	8	8	8	10	10	10	11	12	13	14	15	11
Central America	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
South America	12	13	13	13	14	14	15	16	17	20	20	20	20	16
NW Europe	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Med/Black Sea	0	1	1	1	2	1	1	1	2	2	3	3	3	2
West Africa	10	11	10	11	12	12	12	11	11	11	12	11	11	11
Indian Ocean	8	8	9	10	10	10	10	11	11	11	10	9	9	10
Southeast Asia	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	3
Far East	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Australia/New Zealand	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1
Demand	**45**	**49**	**49**	**51**	**55**	**55**	**55**	**56**	**58**	**62**	**64**	**63**	**63**	**57**
Total Supply	55	58	59	59	60	61	62	64	66	69	69	72	72	64
Marketed Supply	**55**	**57**	**58**	**58**	**59**	**60**	**61**	**63**	**65**	**69**	**69**	**72**	**72**	**64**
Marketed Surplus	9.2	7.7	9.0	7.5	4.2	5.0	5.5	7.0	7.0	7.3	5.0	9.4	8.7	6.9
Total utilisation %	83.2	84.1	83.1	85.7	91.3	90.2	89.5	87.5	87.9	89.5	92.7	87.0	87.9	88.0
Marketed utilisation %	83.2	86.4	84.5	87.2	92.8	91.7	91.0	88.9	89.2	89.5	92.7	87.0	87.9	89.1

出所：(隻数、ODS-Petrodata、World Rig Forecast Short Term Trends、2010.10)

2 現在までの海洋プラント受注実績(製造会社別、種類別)

ア．国内技術開発の動向

○ 現代重工業、大宇造船海洋、サムスン重工業など韓国造船大手の主要産業分野として認識されてきた海洋プラント市場が最近好調傾向を示していることから、STX 造船海洋、韓進重工業なども積極的に進出を図っている。

○ ドリルシップおよび掘削用セミ・リグの建造技術面において韓国は世界的に関連技術をリードする位置にあり、特にドリルシップ市場は、大宇造船海洋、サムスン重工業などが独自の技術力を基に強力な市場シェアを握っている。

- ドリルシップ自体に対する設計・生産技術は自立化の段階にあり、DP システム、Riser システムなど高付加の海洋装備開発に対する需要が高まっている。

○ セミ・リグなどにおいて 6 世代掘削用セミ・リグ海洋構造物の船型に対する設計技術の確保がある程度完成し、掘削施設および生産関連資機材の開発に対する関心が高まっている。また、国内の関連会社と研究機関の研究開発における協力が積極的に推進されている。

○ FPSO(Floating Production、Storage And Offloading)など深海用フロート式生産・保存システムにおける生産技術を基盤とする韓国造船会社の競争力は高く評価されており、設計エンジニアリング技術水準の向上に向けた各社の研究が進められている。

- EPCI(Engineering、Procurement、Construction & Installation)受注競争力強化の面で係留システムの性能評価技術、設置シミュレーション評価技術などに対する研究開発の必要性が提起されている。

○ FPS(Floating Production System)の深海進出が加速化すると見込まれており、陸上に設置された生産システムを海底に設置することで海上構造物の規模および機能を単純化する海底生産システム(Subsea Production System)技術の重要性がますます高まっている。そ

のため、韓国の造船会社は海底生産システムのエンジニアリング技術を確保するための技術開発を行っている。(例：2010 年産業オリジナル技術の開発に着手)

○ 国内の独自技術による LNG-RV 開発に続き、LNG-FSRU エンジニアリング技術の開発・研究が産学研共同で現在進められている。

〈表 2-1〉 国内の海洋プラント研究開発の現状

製品/技術名	開発段階	開発内容
LNG-FPSO	技術検討およびPilot	Topside Plantのエンジニアリング技術
		Risk基盤の統合設計技術
		動的位置補助用タレット係留システム技術
海上LNGターミナル(FSRU)	基礎技術の開発	FSRU構造物-係留システム設計エンジニアリング技術
		FSRUガスプラント技術
		FSRU危害度評価システム技術
		FSRU-LNGC接岸監視制御技術
Offshore Drilling Units(ドリルシップ、半潜水式、SPAR/TLP)	技術検討およびPilot	下部構造物設計および生産技術
		Topside危険性評価技術
		動的位置駆動用トラスト技術
		流弾性解析技術
		Topsideエンジニアリング技術
		係留および動的位置制御技術
		二重物体運動解析技術
海底生産処理システム(Subsea)	基礎技術開発	SIL 3 海底生産プラントシステム構成および検証技術開発
		海底生産プラントFlow Assurance性能予測技術開発
		海底および海上生産プラント設置設計の中核技術開発

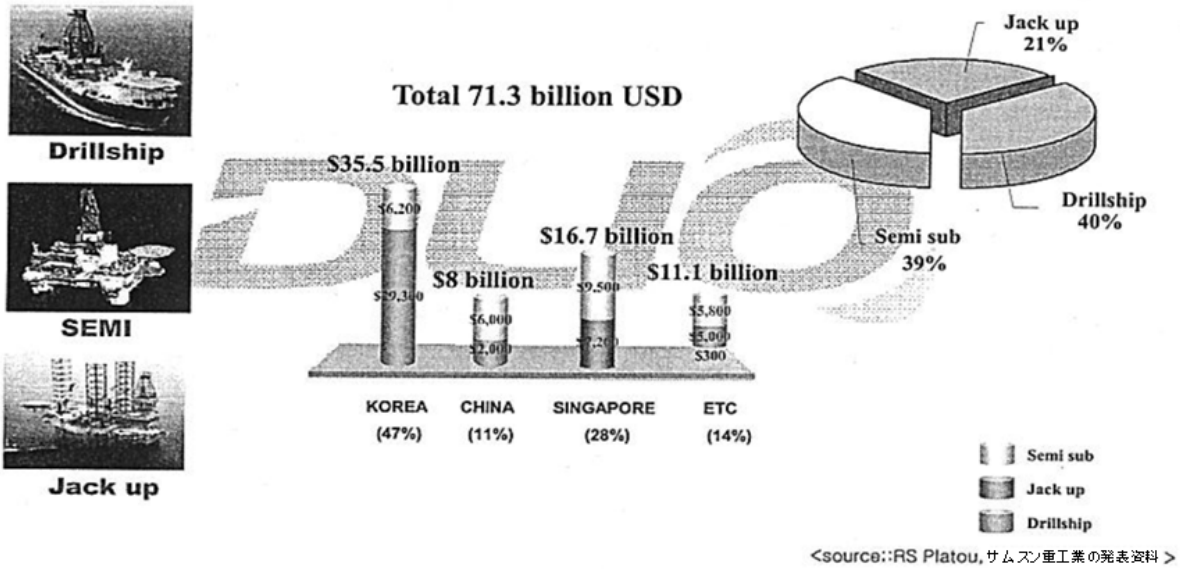
出所: 知識経済部(2010)

1) 国内海洋プラント産業の現状

○ 最近、ドリルシップをはじめとする掘削施設に対する世界市場での受注規模は 2005～2009 年の期間で約 713 億ドルとなっているが、このうち韓国は、合計 355 億ドルを受注して 47%の高い市場シェアを確認した。

○ しかし、低賃金の価格競争力と内需を基に海洋プラント産業を積極的に育成している中国と、経験豊かな先進多国籍企業を中心として地域的な比較優位を備えたシンガポールが先の同一期間にそれぞれ 11%、28%の市場シェアを占め韓国を追い込みをかけている。

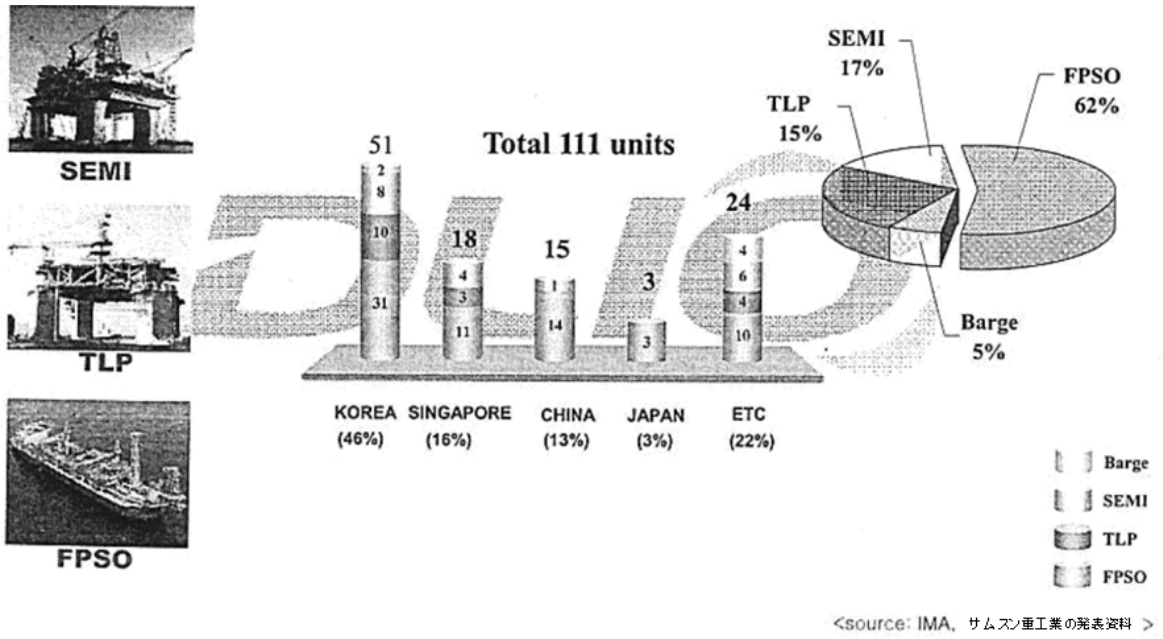
〈図 2-1〉掘削施設の市場シェア(MODU 基準、2005～2009.3)



出所：サムスン重工業の発表資料

○ 一方、同一の期間に FPSO を含む生産施設用の海洋プラントは合計 111 基が建造された。このうち韓国が 51 基を建造して 46%の世界市場シェアを占めており、その次にシンガポールと中国がそれぞれ 16%、13%の市場シェアで韓国を追っている。

〈図 2-2〉 생산시설 시장의 점유율(신조선 기준)



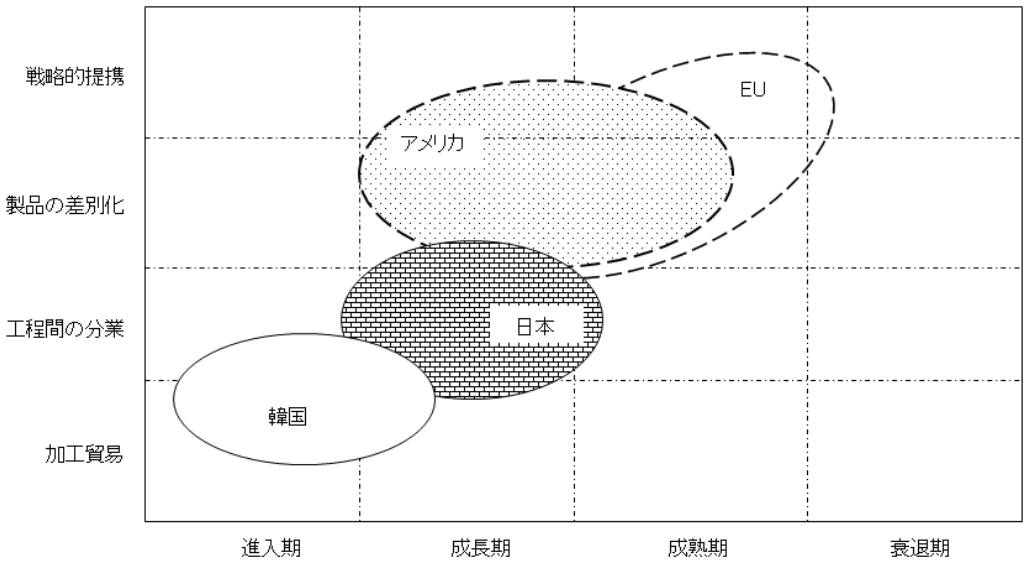
출처 : 삼성중공업 발표자료

2) 한국 해양플랜트 자재산업 현황

○ 해양플랜트 선가의 35~55%를 차지하는 해양자재 분야에서 한국은 EU, 미국, 일본 등 선진국에 비해 제품의 차별적 기술, 신뢰도, 납품실적 등의 면에서 상대적으로 뒤처져 있으며, 진입단계에 머물러 있다.

○ 특히, 한국 조선산업에서 상선에 탑재되는 조선자재의 국산화율이 평균 80~90%인 것에 비해, FPSO, 세미·리그, 드릴쉽 등 해양플랜트 자재의 경우, 국산화율이 20%에 불과하고, 핵심자재는 수입에 의존하고 있는 상황.

〈図 2-3〉海洋資機材分野における主要国の発展段階の比較



出所：ジョン・イン、2010

○ 海洋プラントの船価に比べた詳細分野別資機材の国産化率は次の表の通りである。機械装置と配管材は 15～20%の国産化率を示し、電気装置は 35～45%前後の比較的高い国産化率を示している。一方、中核装備である安全設備は 5%前後の国産化率を示しており、これらの設備をほとんど輸入に依存していることがわかる。

〈表 2-2〉 海洋資機材の国産化率

区分	国産化率	内容
機械装置	15～20%	· ほとんどの機械装置類を輸入 · VesselおよびHeat Exchangerなど単純製造装置 は国産化
配管材	15～20%	· Bulk Material および一般 Valve は国産化 · 高圧および特殊材質 Valve類は輸入 · Control Valve および Shut Down Valve など計装用 Valveは全量輸入
電気装置	35～45%	· ULなど Certificate 問題でほとんどの電気Panel 類を輸入 · 電動機 Motorもほとんど輸入 · Cable および Tray など Bulk Materialは国産化
計装設備	10～15%	· ほとんどの計装設備を輸入 · Tubing および Tube Fittingなど Bulk Material のみ国産化
Safety 設備	5%前後	· ほとんどのSafety 設備を輸入

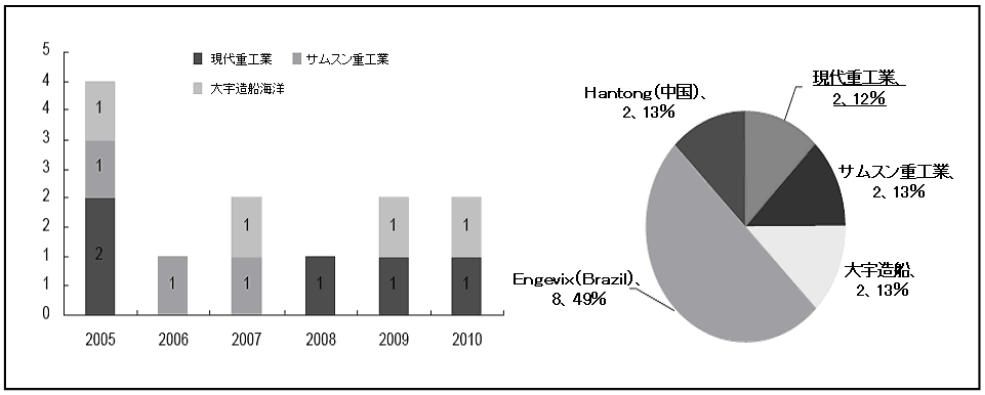
〈表 2-3〉資機材が船価に占める比率(2010)

区分	鋼材	Main Engine	機器装備	配管材	船室材	電装材	鉄艤材	その他資材	資機材全体の割合	国産化率
VLCC	32.6	6.7	11.5	2.7	0.6	0.5	3.4	4.3	62.3	90%
BC	42.6	6.3	9.7	1.6	0.7	0.5	2.5	4.9	68.7	90%
Container Ship	19.9	9.8	16.1	1.3	0.7	1.6	2.5	7.0	58.9	90%
LNGC	10.2	5.1	20.1	3.8	0.4	1.0	1.6	10.0	52.2	80%
FPSO	4.4	0.5	33.7	11.2	0.5	2.0	1.7	2.9	57.1	20%
Semi-Rig	4.2	3.8	15.5	3.2	0.9	3.8	2.4	2.0	35.7	20%
Drillship	3.9	2.0	25.0	2.8	0.7	2.6	1.3	5.4	43.8	20%

イ． 大企業の受注現状

○ 次の〈表 2-4〉は、大宇造船海洋の手持ち工事量を2008年9月と2010年9月を基準として比較ものである。

〈図 2-4〉FPSO新造手持ち工事量(2007.7)とFPSO受注の現状(2006～2010)



出所) IMA(2010.7) 大信証券リサーチセンター

○ 大宇造船海洋は、この期間中に総トン数を基準にした受注量が減少し、受注金額

も減少していたが、これは同期間中の世界の造船市場低滞が反映されたためである。

○ しかし、受注総額において一般商船の受注額の割合が減った反面、海洋プラント受注額は2008年の36.9%から2010年の40.1%に増加した。

〈表 2-4〉 大宇造船海洋の機種別手持ち工事量の比較

(単位 : 隻数)

区分	LNG船	タンカー	コンテナ船	LPG船	バルク船	その他	海洋プラント	特殊船・その他	合計
2008.9基準	30	46	92	2	28	12	22	9	241(100.0)
	約 326,370億ウォン(66.1%)						約 167.530億ウォン (36.9%)		493.900億ウォン (100.0%)
2010.9基準	8	54	62	27	8	12	20	6	197
	約 221,430億ウォン(59.9%)						約 147.950億ウォン (40.1%)		約369.380億ウォン (100.0%)

注) 手持ち工事量は千GT×隻数×金額を基準としている。

出所 : 大宇造船海洋、DSME IR Report、2010.10.5.

○ サムスン重工業の場合もこの期間の全体的な手持ち工事量が減少したが、海洋プラントの受注が40.0%から47.0%にまで比較的大きく増加したが、特にFPSOにおいて受注金額だけでなく受注割合が9.0%から 16.0%へと大きく増加したことが明らかとなった。

○ サムスン重工業は、タンカー・コンテナ船・LNG船の建造経験を基に将来は高付加価値機種に力を注ぐ戦略を実行しているが、今後はドリルシップ、FPSO、LNG船、Arctic Shuttle Tanker、砕氷タンカー、旅客船などのような高付加価値船市場に集中的に資源を投入しようと計画している。

〈表 2-5〉サムスン重工業の機種別手持ち工事量の比較

（単位：億ウォン、％）

区分	タンカー	コンテナ船	LNG船	海洋プラント			クルーズ&フェリー船	合計
					ドリルシップ	FPSO・FDS・FSO		
2008.7	62,700	140,800	104,500	210,100	162,800	47,300	5,500	523,600
基準	(12.0)	(27.0)	(20.0)	(40.0)	(31.0)	(9.0)	(5.0)	(100.0)
2010.8	77,243	111,573	30,039	201,690	133,030	68,660	8,583	429,128
基準	(18.0)	(26.0)	(7.0)	(47.0)	(31.0)	(16.0)	(2.0)	(100.0)

注）手持ち工事量は金額を基準としている。

出所)サムスン重工業の内部資料 2010.9

○ STX造船海洋は、最近までの機種構成において先に考察した大宇造船海洋とサムスン重工業に比べ海洋プラントの生産比重が高くない。

○ 最近になって海洋プラント分野に積極的に進出しようと努力しており、2007年に2億ドル規模の「海底パイプ設置プラント(Pipe Laying Layer)」の受注を皮切りに、2010年8月6日、米国の掘削専門会社であるノーブルドリルリング・ホールディング(Noble Drilling Holding)社からドリルシップの船体(Hullside)工事を2.5億ドルで受注した。

〈表 2-6〉 STX造船海洋の機種別手持ち工事量(2008.3)

区分	LNG船	石油化学製品運搬船	タンカー	バルク船	鉱石運搬船	コンテナ船	LPG船	合計
隻数	1 (0.4)	106 (46.3)	4 (1.8)	74 (32.3)	2 (0.9)	23 (10.0)	19 (8.3)	229 (100.0)

注) 手持ち工事量は隻数を基準としている。

出所：STX造船海洋の内部資料

ウ. 釜山地域の企業を対象とした需要調査

1) 調査対象企業の数

〈表 2-7〉 需要調査企業の数

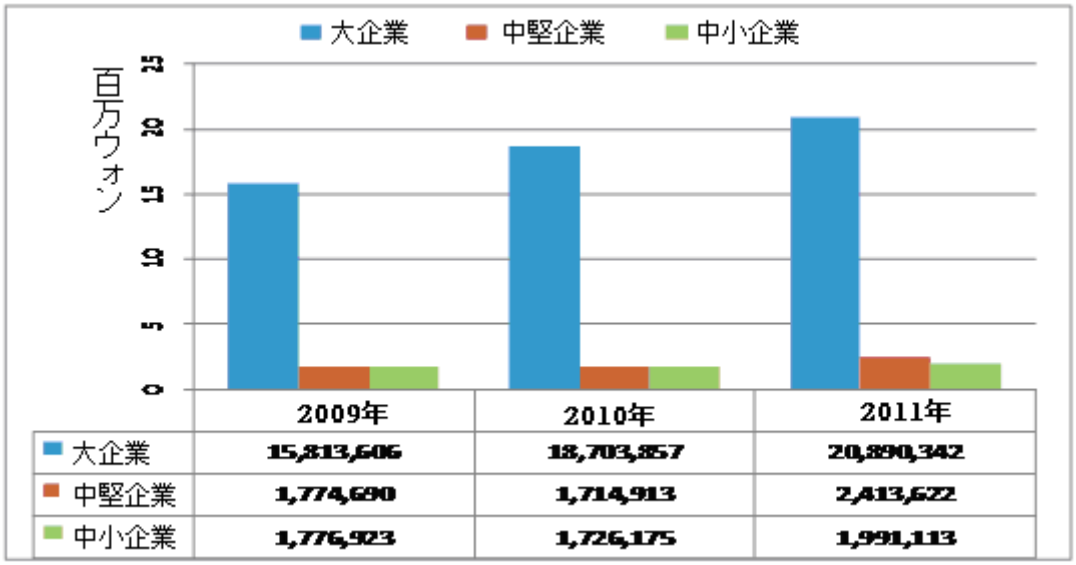
慶南	釜山	蔚山	その他	総合計
27	36	3	14	80

大企業	中堅企業	中小企業
7	10	63
サムスンテックウィン、 ㈱暁星 ㈱KCC、㈱LS電線 など	㈱ＮＫ、 オリエンタル精工、 ㈱KHE など	㈱大洋電気工業、 ㈱スチールフラワー タンクテック㈱ など

出所：釜山発展研究院作成

2)総売上の現状

〈図 2-5〉企業規模別 総売上の現状

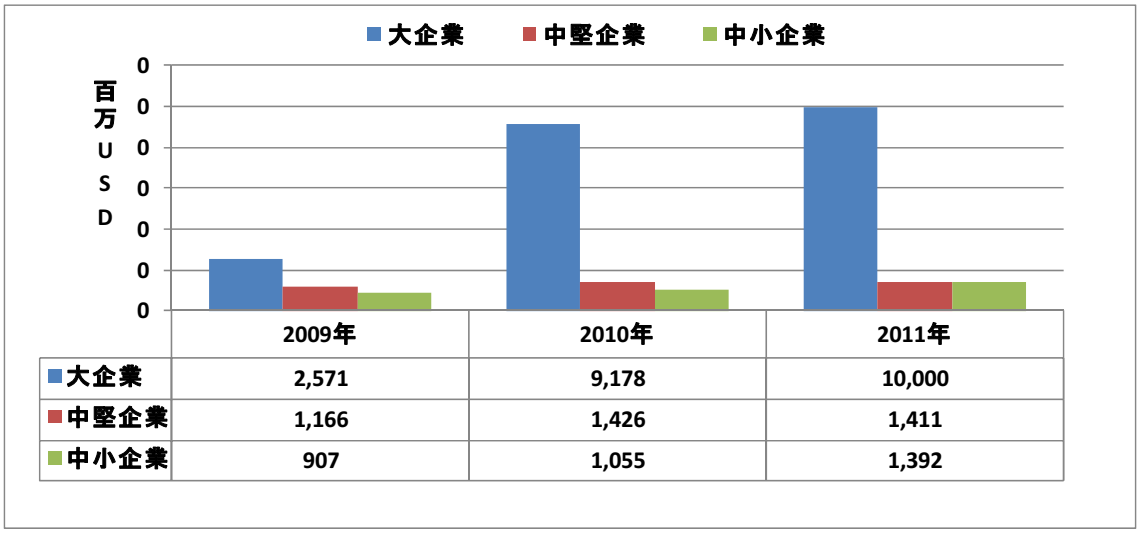


	2009年	2010年	2011年
大企業	15,813,606	18,703,857	20,890,342
中堅企業	1,774,690	1,714,913	2,413,622
中小企業	1,776,923	1,726,175	1,991,113

出所：釜山発展研究院作成

3) 総輸出の現状

〈図 2-6〉企業規模別総輸出の現状



	2009年	2010年	2011年
大企業	2,571	9,178	10,000
中堅企業	1,166	1,426	1,411
中小企業	907	1,055	1,392

出所：釜山発展研究院作成

4) 需要調査企業リストとR&D推進の現状

〈表 2-8〉需要調査企業リストとR&D推進の現状

会社名	R&D現状(製品名)	ホームページ
㈱乾花	掘削分野ブロック	
㈱鉱山	Chlorination Package	Www.Kwangsan.Com
光山㈱	クレーン・Pipe Handling System	
極東産業	Eductor	Www.Kdie.Co.Kr
極東Elecom㈱	LED 防爆灯、LED 照明	Www.Kukdongelecom.Com
大洋電気工業㈱	海洋プラント用[照明器具、電源連結装置、気象計測装置、防爆照明装置、照明自動制御装置	Www.Daeyang.Co.Kr
大円熱板㈱	海洋プラント用の多段蒸発式造水器開発	Www.Daewon-Phe.Co.Kr
東南精工㈱	Wind Tower	Www.Dongnamco.Com
㈱東城振興	風力発電機用 Cable Tray System	Www.Dsjh.Co.Kr
㈱東亜風力	Quick-Acting Fire Damper(H-120Class)	Www.Dongafan.Com
㈱同和ニューテック	プラント用エア供給装置システム、オミルプリスクリューエアコンプレッサー	
㈱同和＆テック	ドリルシップ用多段造水器の開発、LNG FSRU用HP VAPORIZER、PCHE	Www.Dh.Co.Kr/Korean
㈱ＤＳＫ	プロペラ	Www.Dskworld.Com
ＤＭＣ㈱	AHC WINCH SYSTEM	Www.Dongnam-Crane.Co.Kr
㈱ＤＫ算器	SPM	Www.Dkenti.Kr
モダンインテック㈱	新デザイン難燃カーテン・マットレス、抗菌・クリーン原糸・マットレス、ナノ繊維、炭素繊維、再生繊維(環境保護)開発	Mo-Dern.Com
未来産業機械㈱	FPSO用Utilitywinch技術の開発、 FPSO用Fairlead Chain Stopper技術の開発、 FPSO用Pull-In Winch開発、	Www.Miraewinch.Com

	Totaldeck Machinery For AHTS - Auto Heaving Compensation System & Winch - Crane & Winch & A-Frame & Tug Unit	
パダ重工業㈱	海洋プラント用進水装置(テレスコピック&Rigtypedavit) 開発、Freshwatergenerator(逆浸透圧)、海洋プラント用自由落下式救命艇や進水装置の国産化開発	Www.Badahi.Co.Kr
汎韓産業㈱	Medium Pressure Air Compressor、High Pre Ssure Compressor	Www.Bumhan.Com
㈱ボミョン金属	Cu-Ni & パイプ	Www.Bmmetal.Co.Kr
㈱ボウォン	排気ガス洗浄システム(E.G.C.S)、Auto Filter	Www.Bone-Eng.Com
ＢＩＰ㈱	CEILINGB-15CLASS(SQTYPE)、UNITCABINB-15CLASS(MED認証)、HIGH-NOISEREDUCTIONDOOR	Www.Bn-Bip.Com
三綱ＭＮＴ	Module、Jack-Up Rig	Sam-Kang.Com/Kr
三建世紀㈱	RO Type Fresh Water Generetor、ARA BWTS	Www.Samkunok.Com
サムスンテックウィン㈱	LD / HD Compressor、HPC、C3/MR	Www.Samsungtechwin.Co.Kr
三宇精工㈱	Grating Disc、Seperator	Www.Samwoo82.Co.Kr
三宇重工業㈱	Board Offshore Crane Pedestal Adapt, Azimuth Thruster	Www.Sw-Hi.Com
三州ＥＮＧ㈱	Usphstypegalleyhoodwithfireprotectioncombination System	Haccpmaster.Co.Kr
西興エンジニアリング㈱	すべり防止	Shge.Co.Kr
ソンボ工業㈱	船舶 モジュール Unit/Strainer/Silencer	Www.Sunboind.Co.Kr
㈱鮮宇	Cable Grand 10種	
(有)ソンムン	P&ID BURNER SERVICES	Star-Moon.Co.Kr

ソンジンジオテック㈱	Jacking System	Www.Sgtkor.Com
セボテック㈱	海洋プラント Flare System の開発	Www.Sebotc.Com
㈱セジンインテック	STEEL ANCHOR	Www.Saejinintech.Com
㈱セチン	プログラム(設計) TOOL 開発、応用	Www.Sechin.Co.Kr
ウターウープコリア㈱	Vrcs 製造	Www.Stauff.Co.Kr
㈱スチールフラワー	Top-Side Processing用 Seamless化SAW 大口径 鋼管	Www.Stauff.Co.Kr
㈱シザースパイプライン	オイルガス(バタフライバルブ)	
㈱サイトロニック	LNG Temperature Monitoring / LNG Pressure Monitoring / Subsea Pressure、Temperature Monitoring	Www.Cytroniq.Com
ＣＣＩ㈱	Choke Valve	Www.Ccivalve.Co.Kr
㈱ ＮＫ	Moonpullflap/Derrick	Www.Nkcf.Com
ＬＳメタル㈱	Inconel625、Incolloy825、Superduplex用接合金管・外径80″″以上STS溶接管	Www.Lsmetal.Kr
㈱ＬＨＥ	船舶・海洋プラント用IP-FWG(造水器)	Www.Lhe.Co.Kr
㈱オリエンタル精工	Manrider Winch/Offshore Lattice Boomcrane /Towing Winch/Offshore Knuckle Crane Etc	Www.Opco.Co.Kr
㈱玉光エンジニアリング	超低温バルブ(Ballvalve)・陸上用バルブ開発・大型Ballvalve(30″以上)	Www.Okv.Co.Kr
ウソンマリン	Sheave、Roller・Clamp Connector・Tendon Porch	
㈱ユネックス	Offshore用AHTS、SPV・Shiplift	Www.U-Nex.Com
㈱ユーワンエムテック	高強度ギアボックス	Www.Yoowonmtech.Com
㈱ ユーイル	Stair、Duct、Deckwindwill・Stairtower(Windwill含む)・その他 Cable、Pipe Rack	
㈱ジョンアマリン	AL OUTFITTINGS	Www.Jung-A.Co.Kr

㈱Ｊテック	Cookingisland, Elevator・Shredder And Compactor, Trolley & Hoists, Davit・RB-Hydraulic Hatch. Ext. Door, G-Max- Hydro Cyclone	Www.J-Etech.Co.Kr
チョクァンＩＬＩ㈱	超低温高圧安全バルブ・スチームボイラー用安全バルブ・高温高圧海洋プラント用パイロットタイプ圧力放出機具	Www.Jokwang.Co.Kr
㈱ジブテック	Iceclasslouver・ Blast Relief Wall	Www.Jibtech.Co.Kr
チウォン産業㈱	Pipe Support 自動化Line	
㈱昌原エンジニアリング	CALM BUOY PIPING (PROD. DESIGN)・SURGE TANK (PROD. DESIGN)・CALM BUOY PLATFORM (PROD. DESIGN)	Www.Jibtech.Co.Kr
昌原環境産業㈱	Advanced Waste Purification	Www.Chang416.Co.Kr
㈱カン	CMS、SWLP・Topdrive制御システム、Heave Compensator・Fireand Gas Mornitoring システムおよびセンサー	Www.Khan-Offshore.Com
㈱ＫＳテック	海洋プラント用Christmas Tree・海洋特殊船Nozzle Check Valve	Kstech21c.Com
㈱ケイワンプラント	Pressure Vessel・Steel Pipe	
㈱ クロシス	RO PLANT・WATER INJECTION SYSTEM	Www.Krosys.Com
㈱ トップセーフ	海底パイプライン連結バルブの開発	Www.Topsafe.Co.Kr
㈱ 太陽機電	Azimuth Thruster Control Lever	Www.Worldbest-Tmc.Com
テファカルパシール	TH3600w(非石綿ガスケット)・Isolation Kit 国産化開発	Taehwa.Komec.Kr
タンクテック㈱	Canister ジャッキアップ Unit・Burner Boom	Www.Tanktech.Co.Kr
㈱パナシア	Service Water Coarse Filtration Package For Offshore	Www.Pan-Asia.Co.Kr
㈱パーカーエンジニアリング	方向舵・フルラップType・Propeller Shaft Seal装置・方向舵(Rudder)システムおよび構成品	Www.Parker-Rudder.Com

ＰＫバルブ㈱	大型SIDE ENTRY BALL VALVE・大型TOP ENTRY BALL VALVE・超低温 TOP ENTRY BALL VALVE	Www.Pkvalve.Co.Kr
ハイエイコリア㈱	Weather Louver With Heat Tracing・満液式Chiller・Sound Attenuator	Www.Hiairkorea.Co.Kr
㈱ハンヨン産業	Drillship・Rig用 BOP Gantry Crane・FPSO Topside Process Module(Instrument Compressor PKG) ・FPSO Topside Process Module (Sea Water Treatment System)	Www.Hanyounginc.Com
㈱ハンウルＨ＆Ｐ	Crowfootcoupling・ Air Regulator	Www.Ihose.Co.Kr
ハンテック	Hose Ass’y, SUS Fitting・Qutck Coupling SAE Flage	Www.Hantechltd.Com
㈱ヘアン機械産業	Offshore Pedestal Crane 国産化開発・ Offshore Pedestal Crane 国産化開発・ Pipe Handling Yoke System 国産化開発	Ww.Haean21.Com
現代ライフボート㈱	掘削船用耐火救命艇の国産化・海洋構造物用自由落下式救命艇や進水装置の国産化	Www.Hdboat.Com
㈱ホスン企業	Sewage Plant Bilgo Plant、Oily Water Separwor	Eng.Hosent.Co.Kr
㈱暁星	・大容量発電機(ディーゼル発電用Alternator) ・大容量発電機(タービン発電用Alternator) ・PM型Propulsionmotor&Drive ・Mainpropulsiongear(LNG船などに使用)	Www.Hyosung.Co.Kr/Kr
㈱暁星グッドスプリングス	大流量バラストポンプ ・Crudeoiltransferpump・Crudeoiloff-Loading Pump ・Lngcargopump・Waterinjectionpump・Sea Waterlift Pump(水中型)・Multiphasepump	Www.Hsgoodsprings.Co.Kr

㈱KCC	Off Shore & On Shore用高耐熱Phenolic Epoxy	Www.Kccworld.Co.Kr
㈱KHE	海洋FPSO用 Moduleの製造・FPSO用 PROCESS MODULE	
㈱LS電線	Thermo-Plasticcontrolumbilical・Steel-Tubedcontrolumbilical・ Flexible Pipe	Www.Lscable.Co.Kr

出所：釜山発展研究院作成

5) 受注の現状

〈表 2-9〉受注の現状

日付	見出し	内容
2012-08-29	大宇造船海洋、2兆ウォン台の海洋プラントを受注	大宇造船海洋が世界的な受注不況のなか2兆ウォンを超える海洋プラントの受注契約を取り付けた。 これは2011年末基準でこの会社の売上高の18.1%に該当する金額。 これらプラットフォームは原油生産処理1基と海洋居住施設1基、Well-Head 2基、Flare 1基で構成されている。
2012-08-29	サムスン重工業、世界最大の風力発電機 設置船を引渡す	 サムスン重工業が世界で最も大きい海上風力発電機設置船(Wind Farm Installation Vessel)の建造に成功した。 この船舶は風力発電が陸地から海洋へと移る傾向を見せていることから今後発注が増加すると予想される新たな特殊船である。
2012-10-05	[造船] 大宇造船、受注順調…受注世界1位を達成	 大宇造船海洋がドリルシップ5隻を一度に受注して世界造船業界の歴史を塗り替えた。 大宇造船海洋は10月2日、世界最大の海洋掘削会社である米国のトランスオーシャン(Transocean)社からドリルシップ4隻を受注することに成功し

		た。また、12年9月28日にも米国の海洋掘削会社であるアットウッドオセアニクス(Atwood Oceanics)社からドリルシップ1隻を受注した。 一方、大宇造船海洋は現在まで合計23隻104.3億ドルの受注実績をあげ、今年の受注目標110億ドルの95%を達成した。これは今年現在まで造船海洋部門において世界最大の実績となる。

出所：釜山発展研究院作成

-2011年度の海洋プラント受注額 : 257億ドル、商船受注額 : 249億ドル

-2012年上半期の大手造船所(Big3)の受注比重 - 海洋プラント80% : 一般商船 20%

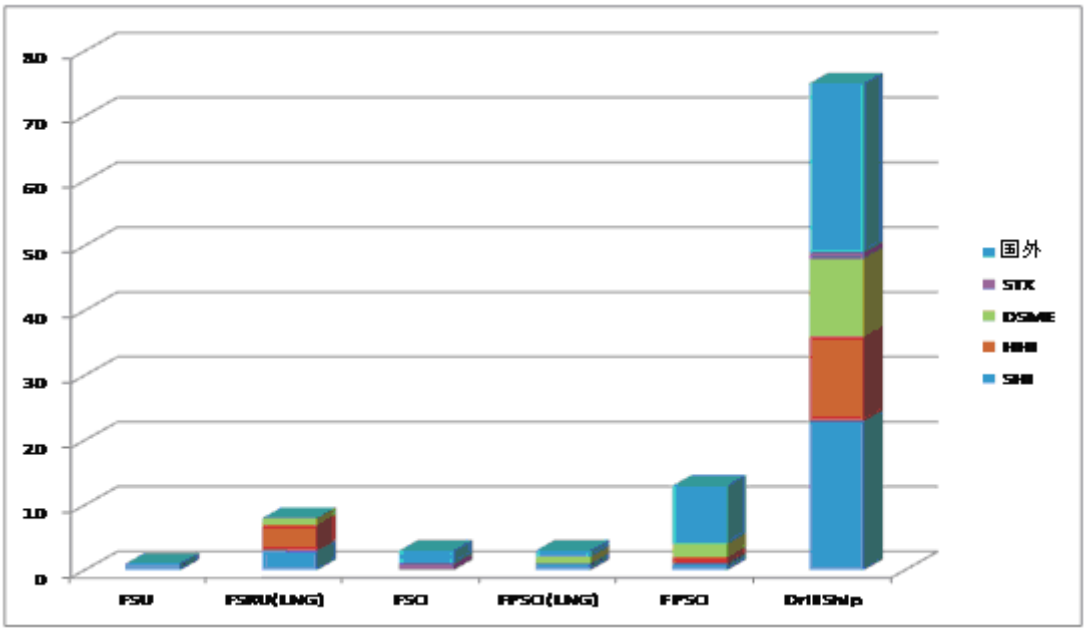
エ． 手持ち工事量

〈表 2-10〉2013年1月、韓国における国内外の海洋プラントの手持ち工事量

製造会社	FSU	LNG-FSRU	FSO	LNG-FPSO	FPSO	Drillship	TOTAL
SHI	1	3	0	1	1	23	29
HHI	0	4	0	0	1	13	18
DSME	0	1	0	1	2	12	16
STX	0	0	1	0	0	1	2
国外	0	0	2	1	9	26	38
TOTAL	1	8	3	3	13	75	103

出所)Clarkson、2013年1月 統計資料

〈図 2-7〉2013年1月 国内外における海洋プラント手持ち工事量



出所)Clarkson、2013年1月 統計資料

3 釜山地域の企業にかける期待と可能性

ア． 釜山地域の造船資機材産業を中心

1)売上実績

〈表 3-1〉釜山地域における造船資機材産業の売上実績

（単位 ： 億ウォン）

大分類	年度別	2008	2009	2010	2011
船体部	化学、溶接、鋳鍛鋼品など	6,534	6,366	6,424	6,363
機関部	推進・補助装置	67,645	74,891	81,250	77,469
艤装部	操舵、航海、係船、積出、安全、居住施設など	30,564	31,430	35,611	34,109
電気電子部	動力、配線、照明、通信など	13,128	13,380	17,141	16,983
合計		117,871	126,067	140,426	134,924

注1）韓国造船海洋資機材工業共同組合の組合員社分

注2）組合員社の売上高は資機材売上げ実績全体の80%占有と推定

出所：韓国造船海洋資機材工業協同組合

2）懸案

○ 大手造船業界が従来の造船中心事業から海洋プラント中心事業に急速に転換していることに比べ、資機材業界は迅速に方向転換できていない構造的な問題がある。

○ 作業物量の減少や単価の下落などによる採算の悪化問題がある。

○ 造船資機材業界の高い造船産業転業率による人材の配置や施設稼動が難しい。

○ 生産能力において優位を占めているものの、強小企業が不在している。

○ 海洋プラント参入障壁が高い。

○ 高級人材の拡充における大きな財政負担がある。

○ 海外販路拡大に向けた中小資機材業界の負担が重なっている。

3) SWOT

〈表 3-2〉 釜山の造船資機材産業のSWOT分析

強み	• 世界一の船舶輸出国 • 世界的な造船クラスターによる競争力確保 • 長期間蓄積された生産インフラ • 海洋構造物受注世界一 • 政府の力強い意志	弱み	• 世界的なブランド保有企業不足 • 造船産業の流れに対する対処能力が不足 • 国際ルールや標準化への適応時期が遅延 • 中核技術能力の蓄積不足 • 海外マーケティング能力の不足 • 中小企業の範囲制限
機会要因	• 資機材産業の技術高度化を促進 • 世界市場への販路拡大を推進 • 世界標準および規定主導の欲求 • 海洋プラントおよびグリーンシップなど関連産業への進出を拡大 • 独自ブランド保有欲求の拡散	脅威要因	• 根幹産業である中小資機材業界の瓦解 • 新技術の開発の不振 • 欧州および日本など技術先進国との技術格差が拡大 • 中国の資機材産業が拡大 • 韓国の資機材メーカー間の過当競争

出所：釜山発展研究院作成

4) 発展方策

① 造船資機材産業の技術高度化(造船資機材産業R&Dセンターの新設または機能強化)

- 造船資機材生産国から技術を先導する技術先進国に転換

② 造船海洋部門の国際ルールおよび標準化を先行獲得(韓国船級)

- 新しいR&D開発製品に対する方向を提示(技術市場および製品市場の拡大)

③ 造船資機材の海外マーケティングを強化(組合を中心に海外ネットワーク構築機関と協力)

- 政府支援の方向転換が必要(R&D → R&BD : Research & Business Development)

* 海外マーケティング強化によるR&D開発を誘導

④ 未来船舶(海洋プラント、グリーンシップ、スマートシップ、旅客船など)の資機材に対する技術確保(東南広域圏先導産業支援団、海洋プラント資機材R&Dセンター、韓国造船海洋資機材研究院など)

- 新しい製品の創出および世界市場先導

〈表 3-3〉主要地域の現状および発展方策

地域	釜山	蔚山	慶南	全南
現状	・造船所 : 韓進重工業 ・資機材メーカー : 約300社 ・既納品メーカー : 18社 ・泰山資機材共同化団地(約250) ・混相流センター構築事業(～2014) ・KORMARINE	・造船所 : HHI ・資機材メーカー : 約200社 ・既納品メーカー : 3社	・造船所 : DSME、SHI、STX ・資機材メーカー : 約400社 ・既納品メーカー : 25社 ・烏飛産業団地試験評価センター(～2012) ・河東火災爆発試験センター(～2015) ・Marineteckorea 展示会	・造船所: 現代三湖重工業 ・資機材メーカー : 約200社 ・既納品メーカー : N/A ・OTRC 分院誘致(～2014)

強み	・優秀資機材メーカー集積化(蓊山) ・優秀な人的資源の供給基盤を保有 ・SOCなど産業支援基盤が優秀	・HHI を中心として船体構造物分野が優秀 ・精密化学基盤が優秀 ・浦項鉄鋼産業との連係性が優秀	・SHI、DSME を中心としてクラスターを形成 ・葛沙湾など敷地豊富 ・材料研究所など研究機関が優秀 ・機械など関連産業が優秀	・GFEZ 産業育成の意志が高い ・順天に鉄鋼メーカー多数集積化 ・新再生エネルギー重点育成 ・中小造船所を多数保有
弱み	・敷地不足	・敷地不足	・地理的接近性が相対的に脆弱 ・SOC 基盤が相対的に脆弱(葛沙)	・ブロックメーカーの技術力が不足
ビジョン	・グローバル人材養成、ビジネスおよび部品供給の拠点	・グローバル構造物供給の拠点	・グローバル部品供給および試験評価の拠点	・グローバルOSVおよび海底パイプ・ケーブル技術の拠点
戦略	・海外機関と連携して優秀人材を養成 ・海外機関を誘致して国際交流を強化 ・資機材技術力	・グローバルモジュール企業を育成	・エンジニアリング技術力の強化 ・資機材技術支援拠点を育成	・グローバル OSV 拠点育成 ・海底パイプ・ゲーブル技術の拠点を育成

	の強化			
重点事業	・高級人材養成事業 ・国際交流事業 ・資機材技術の開発事業 ・エンジニアリング技術の開発事業 ・研究支援基盤構築事業	・構造物技術支援基盤構築事業 ・エンジニアリング技術の開発事業	・試験評価基盤構築事業 ・資機材技術の開発事業 ・エンジニアリング技術の開発事業	・OSV技術支援基盤構築事業 ・海底パイプ・ケーブル技術基盤構築事業 ・OSV技術の開発事業

出所：東南広域経済圏 先導事業支援団、2013海洋プラントロードマップ報告書、2012.09

4 国産資機材の競争力強化 [7]

ア. 課題の定義およびビジョン

○ 海洋プラント資機材R&Dセンターの構築事業は、基盤構築・研究開発・企業支援分野で構成され、各分野ごとの定義および範囲は下記の通りである。

1) 中核事業または基盤技術の定義

(1) 定義

□ 基盤構築分野

○ 海洋プラントは、海底の油井から原油(Oil)およびガス(Gas)などを処理・生産する海底生産処理システム(Subsea Production And Processing System)と生産された原油とガスを海上プラットフォームに移送するURF(Umbilicals、Risers & Flowlines)、移送された原油とガスを生産・保存する海上プラットフォーム(Floater)、海上プラットフォームに搭載された各種プラントを総称するTopsideプラントで構成される。

○ 海洋プラント産業は、狭義では、海上プラットフォーム、海底生産処理システム、URF、Topsideプラントのエンジニアリング、建造(製造)、移送、設置、運用、メンテナンスに係わる産業活動を含むものである。したがって、本定義には海洋プラント資機材が含まれると考えることができる。

○ 海洋プラント資機材は、石油(Oil)や天然ガス(Gas)の採掘、生産、輸送に使われる各種海洋施設が主流をなしており、海洋資原を採取したり、生産者の目的に合う

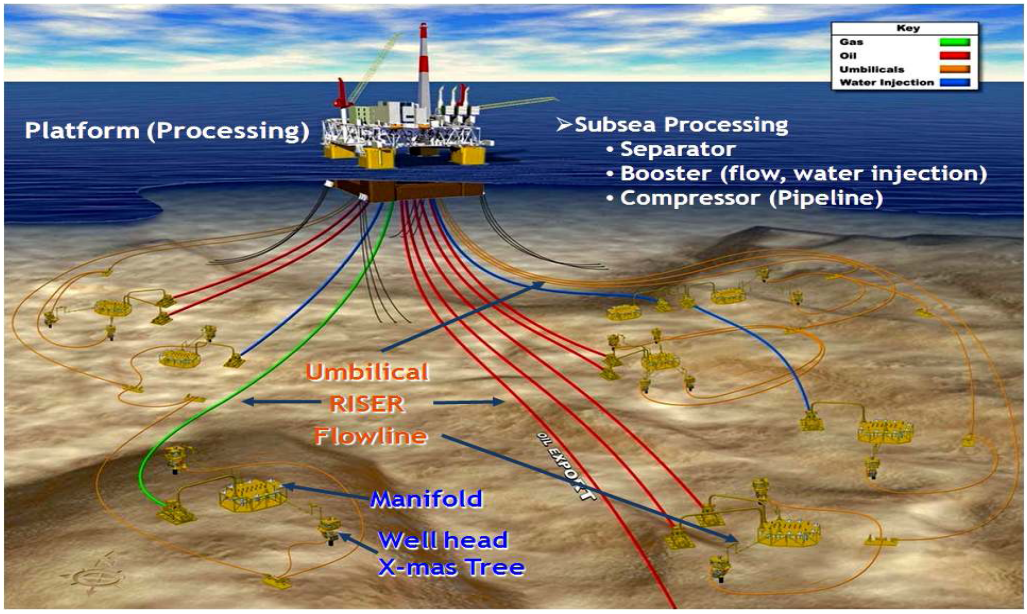
[7] 本節の混相流システムの説明部分は韓国生産技術研究院の報告書を引用して整理した。

製品を製造する生産施設のことを指す。

○ この事業基盤構築分野の定義において、対象となる海洋プラント資機材の範囲は、海洋プラントサブシー分野とGas & Oilの生産過程に不可欠な混相流(Multi-Phase Flow)資機材に限定するものとする。

○ これは、そのほとんどが1億ドルを超過するGas & Oilプラントで混相流関連施設の割合が金額全体の約38%という大きな金額を占めており、成長潜在力が大きいためである。

〈図 4-1〉 Subsea 海洋プラント分野の主要資機材



出所: Natural Gas Hydrate In Flow Assurance、Gulf Professional Publishing、2010)

○ 混相流(Multi-Phase Flow)とは辞典的な意味では、液体-気体(Liquid-Gas)、液体-固体 (Liquid-Solid)、気体-固体(Gas-Solid)、または、気体-液体-固体(Gas-Liquid-Solid)状態の流動として定義される。

○ 混相流に関連する研究は、液体・気体・固体の混合した複数の相が混じり合った物質の流動現象を究明するもので、海洋プラントサブシー分野とGas & Oilの生産過程に不可欠となる中核分野である。

○ パイプラインを通じてOil-Gas-Waterが混合した流体を輸送する場合、温度変化による粘度の変化などによってワックス(Wax)、パラフィン(Paraffin)、ゲル(Gel)、アスファルト類(Asphaltene)など、様々な形態に変化して流動に制約を与える。

○ このような現象は低温・高圧の環境で更に深刻だが、これは海底の配管を運転する時、ガスと管内に存在する水分によってガスハイドレート(Gas Hydrate)が形成されるためである。

○ 特に海洋プラントサブシー分野の石油およびガス生産システムにおいて混相流体の同時流動が発生した場合、海底パイプの長さが非常に長く様々な角度になっているため発生する現象を予測するのは難しい。

○ このように混相流は、複雑であり、正確な実験変数のコントロールと管内で発生するスケール問題などがあるため、メカニズムを解明することが非常に難しい。そのため、混相流に対する研究基盤の拡充とこれに基づいたR&Dセンターの構築が不可欠である。

〈図 4-2〉海洋プラント技術高度化のための資機材R&Dセンター構築事業の定義

出所：韓国生産技術研究院 海洋プラント資機材R&Dセンター(2011)

○ 海洋プラント技術の高度化に向けた資機材R&D研究センターには、混相流安定性(Flow Assurance)評価施設の構築とこれを運営するためのセンター構築が含まれる。

□ 研究開発分野

① 混相流の流動安定性解析および評価技術

○ 海洋プラントでガスの運送は、OnshoreまたはOffshoreで主にパイプラインを通じて行われ、設置されたパイプラインが一定の圧力と一定の温度条件においては水が天然ガスと反応し、気体状態のガスが固体状態のハイドレートに転換することがある。

○ パイプラインの一部分に固形化したハイドレートが作成されると、パイプラインによるガスの流動が詰ってしまい、パイプラインが持つ本来の運送機能を喪失することになる。

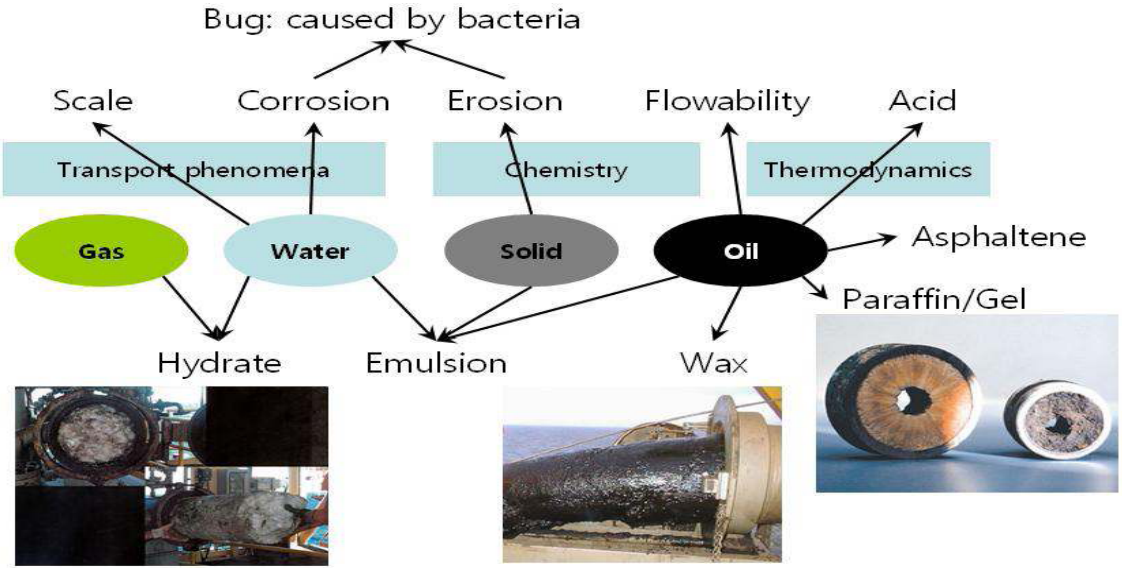
○ 海洋プラントのオイル運送において温度変化による粘度の変化は、ワックス(Wax)だけでなく集積化した形によってパラフィン(Paraffin)またはゲル(Gel)状態へと進むことがあり、更に高集積化した形になるとアスファルト(Asphaltene)にまで転換してしまい、流動に大きな制約を与える。

○ このように海洋プラントにおけるガス・オイル・水の混相状態の流動の採掘・運送・保管上での流れの程度を把握することをまとめて流動安定性(Flow Assurance)と総称している。

○ したがって、特に海洋プラントにおける混相流の流動安定性を確保するための努力として多くの分野で研究が活発に進められている。

○ 混相流が持つ制約により、そのほとんどは実験室規模で研究が進められているが、最近の深海底プラントのように高圧の極限環境が要求される場合での流動安定性試験は実際と同じような流動条件の混相流試験施設で進められている。

〈図 4-3〉 Oil & Gas 生産海洋プラントで発生する混相流



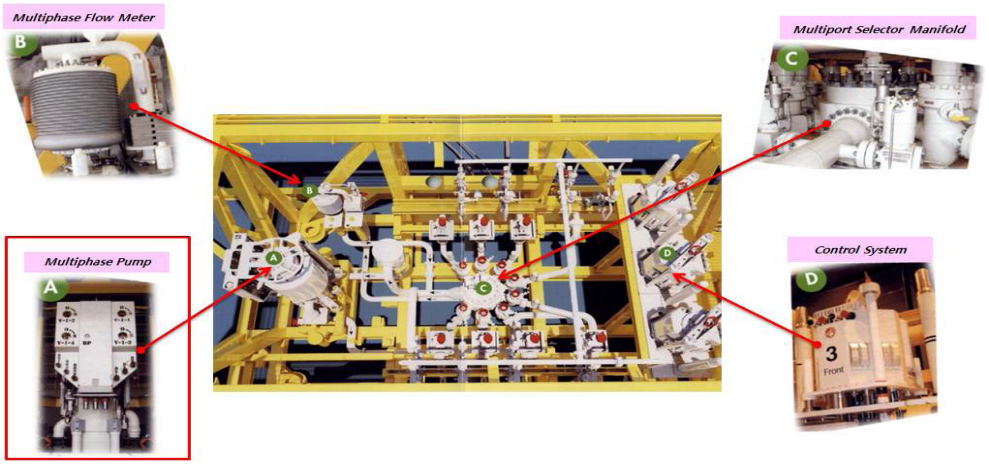
出所：韓国生産技術研究院 海洋プラント資機材R&Dセンター(2011)

② 混相流移送システム技術

○ 混相流移送システムは、深海底に設置され、油、ガス、海水などが混合している原油を加圧して運送するシステムのことをいう。

○ 混相流移送システムは大きく分けて、混相流の加圧のための混相ポンプ(Multi-Phase Pump)と流動を集めて分離する多岐管(Manifold)、こういったシステムを制御する制御システムで構成されている。

〈図 4-4〉混相流移送システムの構造



出所：FRAMO Report

○ このような混相流移送システムは付加価値が非常に高い製品で、技術集約的な製品の特性上、ほとんどの供給を海外の先進会社が独占しているため、国を挙げた技術開発が喫緊の課題となっている。

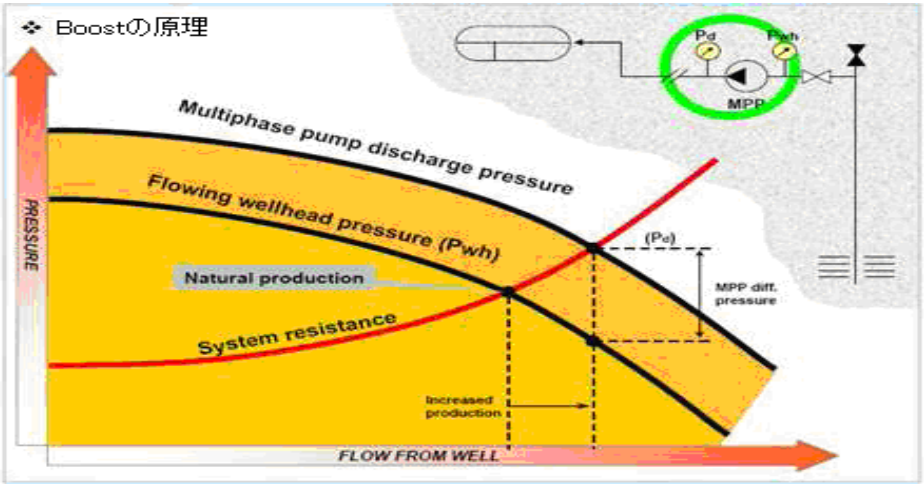
○ 流動移送システムを利用した加圧移送の長所

- 流動移送システムによる加圧移送の場合、油井内部の圧力を維持させ保存量に比べ約10%水準の生産量増大が予想される
- 加圧による流量増加で生産速度が早くなるため運用費(OPEX)を節減
- 低圧の油井からの原油生産可能

○ 混相流移送システムの長所

- Single-Phase(単相) Pumpを使用する従来の方式は、気体と液体を分離させるためのSeparatorが必要となり、それぞれの移送管が要求されるため、複雑なシステムを見せる。
- Multi-Phase Pumpを利用する場合、Separatorなどの付属の装置は必要ではなく、一つの管を通して運送が可能であるため、システムの単純化が可能
- システムを単純化することによって施設およびメンテナンス面で約40%の費用削減が予想される

〈図 4-5〉混相流移送システムを利用したBoostの原理



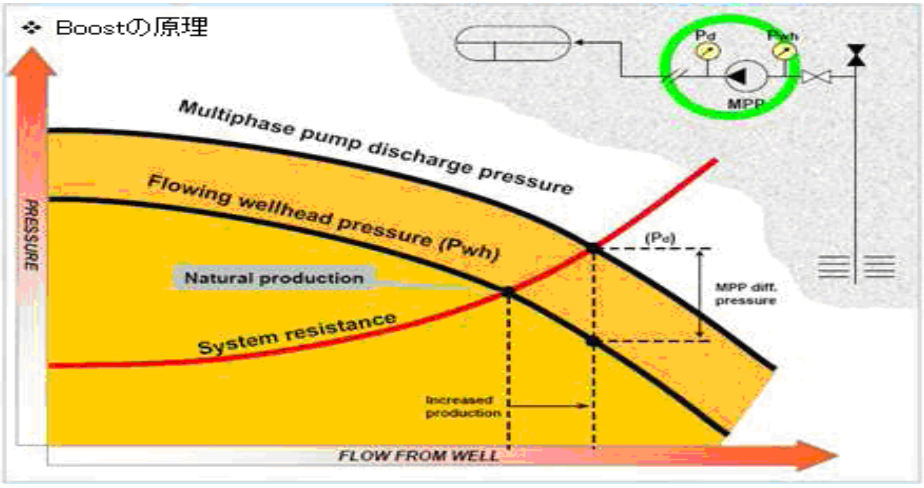
出所：FRAMO Report

③ 海洋プラント資機材部品素材の国産化に向けた要素技術の開発

○ 混相流以外に海洋プラント資機材用部品素材および要素技術の開発が必要であり、国産化のための低温脆性素材開発および鋳造分野、超精密加工技術分野、海洋プラント資機材の信頼性向上のための異種材料の特殊熔接・接合分野、海洋環境信頼性向上のための耐磨耗、耐食性強化融合プレーティング分野などが要素技術の開発に当たる。

○ また、技術企画および分析を通じた短・長期国産化部品素材開発ロードマップを確立して代表的な海洋プラント資機材を機能別に分類して、国産化が可能な海洋プラント資機材部品を分類し、技術の難易度による短期、中期、長期開発可能素材の分類も要素技術の開発の定義に含まれる。

〈図 4-6〉低温衝撃強度が要求される海洋プラント資機材部品



出所：FRAMO Report

□ 企業支援分野

① 海洋プラント資機材産業基盤育成のための企業支援システムの構築

○ 当該企業支援システムは、海洋プラント資機材の国産化および世界市場進出を目標とした多くの当面課題のうち技術的な懸案を解決するシステム技術であり、市場参入障壁であるPQ(Pre-Qualification)のための多様で複雑な情報を作成、維持・管理するトータルソリューションである。

○ 本技術は、最も基本的で不可欠なベンダーリスト登録に要求されるPQ文書作成およびプロセス支援システム、設計情報の活用および管理能力を高めると同時に従来のメーカーとは差別化された技術力をオイルメジャーに強調する国際標準基盤の製品設計情報出版システム、従来の企業ソリューションと情報統合および変更されたプロセスを支援する企業情報統合支援システムで構成されている。

○（海洋プラントの当面課題）海洋プラントおよび資機材産業の国産化および世界市場進出において次のような当面課題が調査・分析されている。

- 技術的な懸案

- メンテナンスおよび予備部品の確保
- マーケティング能力の不足
- オイルメジャーおよび関連エンジニアリング組職との技術的なコミュニケーションと営業の困難(言語的制約)

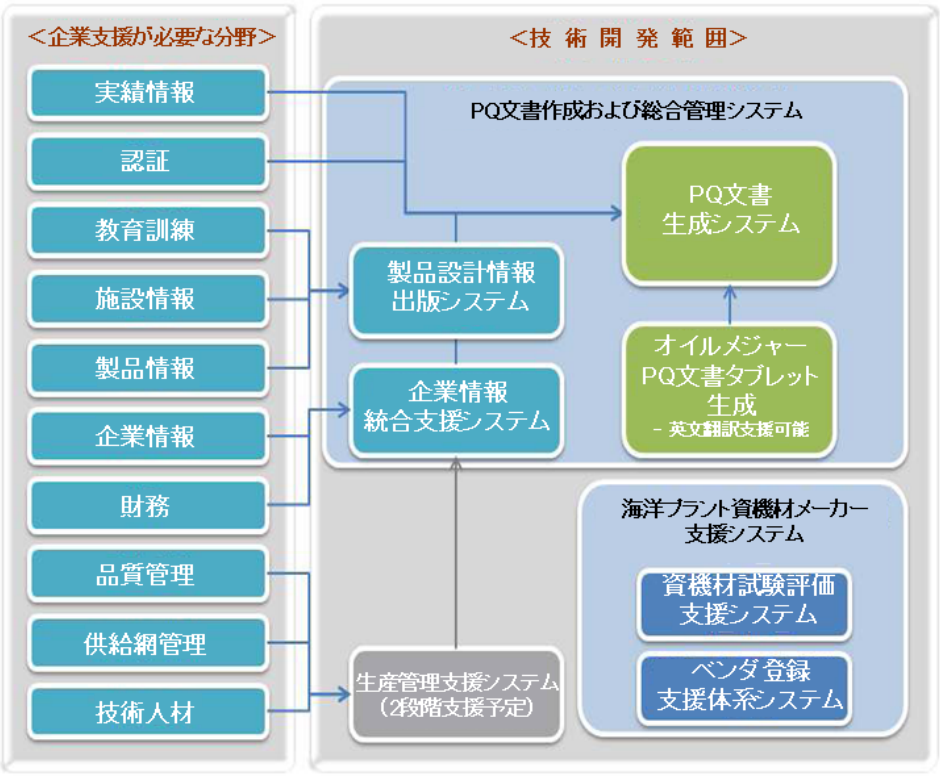
○ 上記の懸案は、第一に解決しなければならない問題であり、そのうち専門的文書(Document)作成能力の限界により技術営業に不可欠なエンジニアリング情報資料を作成および管理することができないことが多くの韓国資機材メーカーの懸案として台頭
- 設計および設計活用能力
- 生産履歴実績の管理
- 従来の企業ソリューションの相互運用および情報統合
- 専門的な文書(Document)作成能力

② 海洋プラント市場進出のための専門ソリューション構築の支援

○ R&D、生産・製造、製品の商用化、市場進出の過程を全般的に支援し、各段階で発生する情報を効率的に管理し、市場の進出障壁であるベンダーリストの登録段階で要求されるPQのための複雑で様々な情報を効率的に提供し、最終的には海洋プラント資機材メーカーなどのオイルメジャーのベンダーリスト登録を支援していく。

○ 現在、韓国には海洋プラント資機材産業分野のための体系的な情報管理および事業化支援システムが全くない。本事業は、海洋プラント産業内の資機材国産化を加速化させ、海外プラント市場における参入障壁に対応するための専門ソリューションの構築を目標としている。

〈図 4-7〉海洋プラント資機材メーカーを対象とした企業支援システム



出所：韓国生産技術研究院 海洋プラント資機材R&Dセンター(2011)

(2) 基盤構築または基盤技術の範囲

□ 基盤構築分野

① 中核事業の技術範囲

○ 石油・天然ガス産業で流動安定性(Flow Assurance)というのは、資源物質が採掘され、賦存地から消費地まで安定的で経済的に運送できるよう混相流の流れを把握することを意味する。

○ 混相流の安定性に影響を与えるものとしてガスハイドレートやワックスなどの固形物質によりパイプが詰まる現象である混相流のスラッギング(Slugging)現象による資機材の破損、パイプライン内の急激な圧力降下による流速の変化、粘度の変化、

熱損失などがある。

○ 特に混相流の流れのパターンは、パイプ内に形成されているハイドレート、ワックス、パラフィンなどの形成とスラッギング現象の発生などに大きな影響を及ぼす重要な要素である。

○ 最近、石油・天然ガス産業界では、流動安定性が確保された海底配管施設の設計と技術の開発に下記のような理由で毎年数十億ドル水準の投資が行われている。

- ガス田や原油田のどちらも混相の状態で採掘されて輸送されるため、すべての輸送管で混相流に関連する問題が発生
- 2000年代以降に発掘された新たな油田は、海底1500mまでの深海に位置しているため、陸地までの輸送距離が長くなり、スラッギング誘発物質(ガスハイドレート、ワックス、アスファルトなど)が形成される相平衡条件を満たす高圧条件が満たされ、スラッギング現象の発生頻度が増加
- 混相流に対する正確な理論的予測が難しく、防止剤(Inhibitor)の過剰使用や分離作業による経済的損失が大きい
- 世界的に混相流の専門家と試験施設が非常に少ないため、関連の専門人材や施設の供給が不足

○ そのため、深海資源開発の過程に近い条件で混相流の模倣が可能なフローループ(Flow Loop)施設でのテストを通じて関連データベースを構築し、信頼性を確保する作業が必要。

○ フローループ(Flow Loop)とは、複数の流体が同時に移動する混相流現象を観察するための研究基盤施設で、数メートルから数百メートルの様々な形象(T、U、Elbow、Contraction、Expansion)の配管によって温度と圧力が制御される各種の混相流体(Oil、Water、Solvent、Inhibitor、Brine)の流動を誘導することができる施設である。

○ 主な使用分野

- 海洋プラントを利用したオイル・ガスを生産する時に発生する混相流体の流動安定性の研究
- 各種の海洋プラント資機材(Multi-Phase Pump、Single-Phase Pump、Separatorなどのパッケージ資機材)の性能や信頼性テスト
- 圧力、温度によるガスハイドレート、ワックスなどの固形物質作成に関連する研究および実験
- 配管内の混相流体の流量、流速、定量、定性分析に関する研究

○ 本事業では、海洋プラント資機材R&Dセンターと流動安定性評価施設を構築し、様々な試験結果によるデータベース構築およびその分析を通じて深海生産プラント分野の中核設計オリジナル技術を確保すると同時に、韓国海洋プラント技術の高度化を成し遂げ、国家競争力を強化することが究極の目標である。

《海洋プラント資機材R&Dセンター 基盤構築の範囲》

- 海洋プラント技術高度化のための資機材R&D研究センターの構築
- 基盤施設 : 試験-センター運営 : 運営体制の構築および自立化方策の確立
- 混相流安定性(Flow Assurance)評価施設の構築および性能評価
- サブシー用 Multi-Phase Flow Loop 構築、Flow Assurance 研究のための性能評価施設の構築、混相流試験のための運営や試験技術の開発
- 試験施設 : 混相流ループ施設 2種 (Lab Scaleと Full Scale)
- 性能評価施設 : 混相流ポンプ(Multi-Phase Pump)の他、約7種

□ 研究開発分野

① 中核事業の技術範囲および内容

○ 混相流試験施設の構築に必要な流動安定性解析および評価技術の開発

- 流動の可視化による海洋プラント混相流器具解析技術の開発

- 混相流のGVF(Gas Volume Fraction)、WLRの変化による流量測定や不確かさ解析技術の開発
- 混相流試験施設の Loop流量測定、流量制御および補正技術方策の開発
- 混相流の流動安定性解析および評価技法の開発

〈表 4-1〉 混相流の安定性解析および評価技術の開発の目標仕様

主要性能 (Specなど)	単位	世界最高水準、(保有国・保有企業)	韓国の水準	開発目標値
		2012年	2012年	2016年
混相流 流量制御値 3.0	%	3.0（ノルウェー・SINTEF)	水準なし	
混相流 圧力制御値	%	2.0（ノルウェー・SINTEF)	水準なし	2.0
混相流 流量測定の不確かさ (**)	%	3.0（ノルウェー・SINTEF)	6.0	3.0

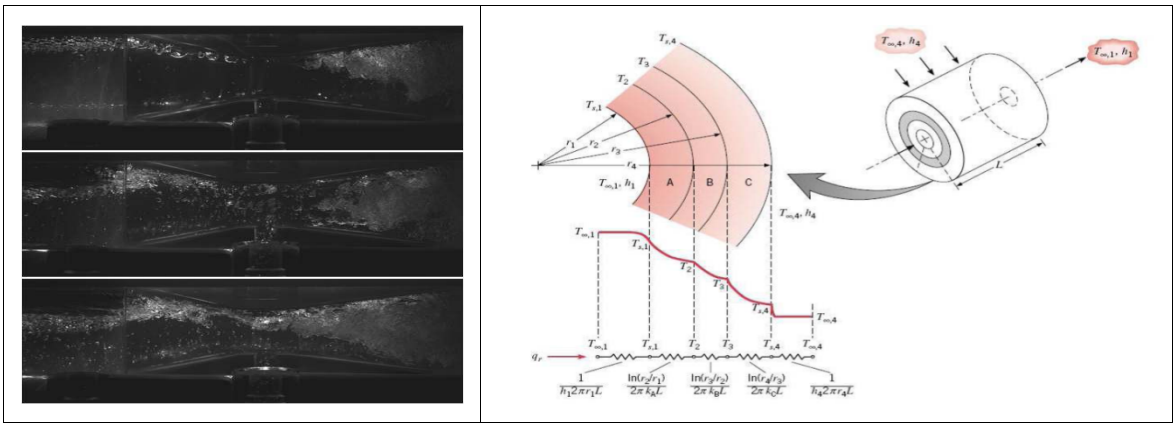
(参照)

1)混相流の流量制御値や圧力制御値は混相流の流量と圧力制御の標準偏差を意味する。

2)混相流の流量測定の不確かさは、ASME PTC 19.1-2005 Test Uncertaintyと ASME PTC 19.5-2004 Flow Measurementの標準に基づいて決定。

出所：韓国生産技術研究院

〈図 4-8〉混相流の流量測定技術の開発および流動安定性の評価技術の開発



出所：韓国生産技術研究院

○ 様々なGVFに適用可能な混相流移送システム設計技術の開発

- 混相流移送システム設計技術の開発
- 数値解析を活用した混相流移送システム性能評価技術の開発
- 実験を通じたシステム性能評価および水力設計技術の開発
- 混相流移送システムモデルの製造および組立技術の開発

○ 海洋プラント資機材用の部品素材要素技術の開発

- 技術企画や分析による短期・長期の国産化部品素材開発ロードマップの確立
- 海洋プラント資機材用の低温脆性素材および鋳造技術の開発
- 海洋プラント資機材国産化のための超精密加工技術
- 海洋プラント資機材の信頼性を向上させるための異種材料特殊熔接・接合分野
- 海洋環境信頼性向上のための耐磨耗、耐食性強化融合プレーティング分野

□ 企業支援分野

① 中核事業の技術範囲および内容

○「PQ文書作成と総合管理システム」は、韓国の資機材メーカーの現場において懸案となっているオイルメジャーのベンダーリスト登録のために、従来のシステム(ERP、PDM など)での情報抽出など企業情報を利用してPQ文書を作成・管理するシステム

である。

○「製品設計情報の出版システム」は、従来のメーカーとは差別化された情報を提供するため、3D・VRコンテンツを活用し設計情報(製品の3D情報および技術図解)に対する技術マニュアルを作成して管理するシステムである。

○「企業情報統合支援システム」は、ERP、PDM、MESなどの従来の会社内の企業情報システムとの統合運用を支援し、設計や情報変更に対する変更プロセスを基盤としてPQ文書作成に必要な情報取得を支援するシステムである。

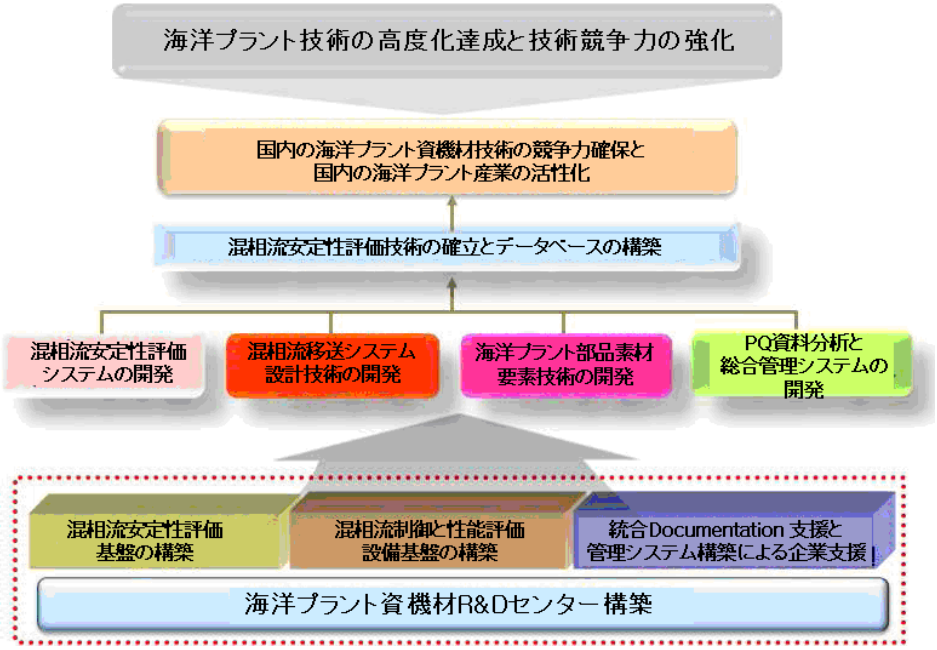
○「海洋プラント資機材メーカー支援システム」は、海洋プラント資機材の試験評価対象の有無、手続き、試験評価規格、主要チェックリスト、試験評価機関の情報などを一括して提供し、製品開発の時から試験評価および認証を踏まえた製品設計が行われる環境を提供するシステムであり、これを基にオイルメジャーのベンダーリスト登録プロセスを支援するシステムである。

2) ビジョン-発展方策-国家戦略産業との関連性

(1) 関連ビジョン

○混相流評価基盤の構築によるサブシー用海洋プラント資機材性能評価および国際競争力の向上が大きなビジョンとなっている。

〈図 4-9〉海洋プラント資機材R&Dセンター構築ビジョン



出所：韓国生産技術研究院 海洋プラント資機材R&Dセンター(2011)

(2) 発展方策

□ 基盤構築分野

① 海洋プラント産業の企画、R&D、国際協力のための基盤を確保

○ 中国、シンガポールなど周辺国の自国建造主義政策および国家的投資拡大に備え、政府系シンクタンク、大学、協会、地域センターに散在している海洋プラント資機

材関連技術を結集させることができる統合管理基盤を整備している。

○ 世界的な海洋プラント産業の先導国家としてのその地位確立と立地構築のための政府主導による能力集結が必須であり、これまで海外に依存していた海洋プラント関連エンジニアリング技術の開発およびR&D遂行による中核技術を自国における自給基盤の拡大により輸入に代替し、新規付加価値および国益創出に期待している。

② 集積化されたインフラを通じた研究開発、市場開拓、周辺インフラの活性化

○ 混相流試験評価技術の向上は、海洋プラントエンジニアリングに対する技術水準を引き上げることになり、国家的に高度人材を養成するシステムとして定着が可能となる。

○ 海洋プラント分野に特化したインフラを活用し、極限環境および超高圧技術、超真空技術などの研究開発に連動させ、造船産業から海洋プラント産業に軸が移動し、最終的には未開拓の分野である宇宙航空産業への転換を誘導することができる国家産業の中核となる役割を期待することができる。

○ 海洋プラントの特性上、特殊な環境に露出せざるを得ないため、特殊な環境で作業ができるよう設計して技術水準を向上させれば、機械鉄鋼分野の素材と腐食防食分野の活性化を期待できる。

③ 海洋プラント資機材技術の開発および中小企業参加基盤体系の整備

○オリジナル技術の開発およびコンサルティング、マーケティング支援により海外市場進出および共存協力体系基盤を整える。

□ 研究開発分野

① 海洋プラント資機材産業分野への進出

○ 陸上油田の枯渇により海洋プラント産業が持続的な成長を示している。

○ ほとんどの供給を海外の先進企業が独占しており、海洋プラント資機材産業分野への進出のために関連技術の開発が不可欠である。

② 未開拓分野の先行技術獲得および国家技術競争力の確保

○ 従来の流動移送システムは、ほとんどが単相システムで開発されており、混相流移送システムは海外の先進企業でも技術の発展段階にある。

○ 本課題を通じて混相流移送システムに対する技術開発能力を保有することで未開拓分野に対する新たな技術の先行獲得が可能になると予想される。

○ 混相流移送システム開発に対する技術を体系化して海外の先進企業と競争できる技術競争力を確保することが可能。

③ 国内の海洋プラント技術専門家を養成する

○ 課題遂行を通じた地域の関連機関と連携し、海洋プラントに係わる研究、エンジニアリング、製造、設置、評価分野の国内専門家を養成。

④ 韓国の海洋プラント市場を活性化

○ 海洋プラント資機材分野における国産技術の確保を受け、韓国造船会社の競争力が高まり、関連基盤産業に対する市場活性化が予想される。

□ 企業支援分野

① 現場の懸案を解決

○ 韓国の海洋プラント資機材業界に大きな障壁となっている販路確保および国産化のための技術的懸案のうち、最も不可欠で基本的な専門的文書の発行を支援することで現場の懸案を解決し、産業競争力を確保して実質的な海洋大国へと躍進。

② 陸上プラントなど事業領域の拡大および輸出代替産業として転換する

○ 極限環境(大水深・極地)、大型化および複合多機能化というトレンドを踏まえれば、ほとんどの資機材は陸上プラント、発電施設、潜水艦などの分野にも応用が可能となる。

○ 造船を通じて蓄積された技術と施設を海洋構造物分野へと拡大し、輸出代替産業へと転換が可能となる。

③ 海洋構造物産業の戦略的育成

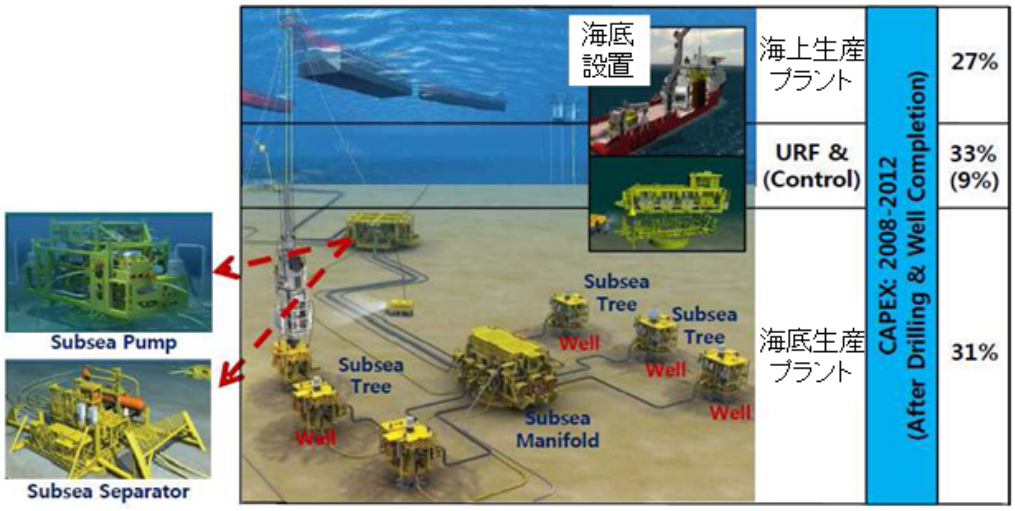
○ 今後の造船海洋産業不況に備え、造船所および資機材メーカーの生存のために海洋構造物産業を戦略的に育成し、海外プラント分野でも一流国へと参入させなければならない。

④ 海外メーカーからの国内市場保護

○ 韓国国内で発注される海洋プラントに国産化された資機材を活用するよう誘導し、既存の海外メーカーが徹底的に防御している市場に参入を果たすことで基準を確保し、技術格差を乗り越えて高品質な資機材を生産することで韓国の資機材市場を活性化させ保護することができる。

(3) 関連戦略製品

〈図 4-10〉海底生産プラント関連施設



出所：韓国生産技術研究院 海洋プラント資機材R&Dセンター(2011)

〈表 4-2〉 技術開発 戦略製品群

資機材名	細部内容 備考
Multi Phase Pump	- 気体・Dorp混相流体を同時に移送できる - 従来の、液体は液体ポンプ・気体は圧縮機であったものを統合することで生産施設の統合・簡略化による施設投資費の節減
Separator	- 海底でガス、オイル、水などを 1次的に分離する施設 - 類型としては、垂直型 Gravity Separator、水平型 Gravity Separator、In-Line Cyclone Separatorがある
Pipeline	- 海底で処理されなかった油井生産物が流れる海底の管路 - 海底でガスや油田開発時の運送のための資機材 - Deepwater Pipeline 構成は Bunbleと Pipe-In-Pipe方式がある
Valves	- Pipeline内の混相流の流量やガスの流れをコントロールするためのバルブ類 -Gas Transmission、Subsea、Offshoreなどに一般的に適用される
X-Mas Tree	- 油井生産を制御または遮断する機能を持ち、Wing・Master・Chokeバルブで構成される - オイルとガスの流れを調節するために Control Valve、Pressure Gage、Choke などを集めた装備
Umbilical	- 海洋エンジニアリングに使われる複合ケーブルの総称で海底装備に接続され、装備に電源を供給したり制御してモニタリング装備の信号を伝送する役割をする - 遠隔制御、化学剤の注入、電源および信号の送信を行う
Subsea Compressor	- Oil・Gas・Water の分離過程で発生する副生ガスを圧縮するシステム - 深海のガス田からガスだけを分離してプラットフォームへと長距離輸送する施設
Manifolds	- 通常 4～10の 油井から抽出した原油を Production Flow Lineへと流れるようにする役割をする - 主要構成は、大型配管網と遮断バルブで構成される

Bop	- Blowout Preventerは、Blowoutが発生する前に油井内部の圧力流出を防いでKick 現象を統制する装置で、Blowout状態で深海掘削孔を閉ざす装置 - Drill Pipeと Wallの間の空間を塞ぐAnnular Bopと Large Steel ValveとしてDrill Pipeを切断して統制するRam Bopで構成
Deepwater Riser	- 深海の環境変化(Motion)に対応可能なDynamic Riser 設計が必要。 - 種類としてはFlexible Riser、Rigid Steel Riser、Hybrid Riserがある
Multiphase Flowmeter	- 混相流体の流量測定 - Subsea Processing システム制御および運転のために必要
PQ Process	- R&D、生産・製造、製品の商用化、市場進出の過程を全般的に支援して各段階別に発生する情報を効率的に管理 - 市場進出障壁であるベンダーリスト登録段階で要求されるPqのための複雑で様々な情報を効率的に提供 - 海洋プラント資機材メーカーのオイルメジャーのベンダーリスト登録を支援

出所：韓国生産技術研究院 海洋プラント資機材R&Dセンター(2011)

(4) 国家戦略産業との関連性

□ 海洋プラント産業を育成して未来の新事業創出を先導

○ 海洋プラントにおける原価の52%を占める資機材は、信頼性が不可欠であるため、買い手(船主)の保守的な購買慣行により越えがたい参入障壁が存在している。したがって、海洋プラント産業活性化のためには政府次元での積極的な支援が必要となる。

○ 海洋プラント資機材は、韓国の造船、プラント、鉄鋼、化学、機械など産業間の融複合化によって国産化の開発が可能で、シナジー効果創出が可能な分野であることから、政府の主導で産学研間の緊密な協力によって産業間の技術融合を推進し、開発をリードする必要性が高い分野である。

○ 2012年2月13日、政府は海洋プラント資機材メーカーの市場進出を拡大して、中核オリジナル資機材の開発などにより現在20%水準の国産化率を2020年までには35%水準へと引き上げるという目標を設定した「海洋プラント資機材産業活性化方策」を発表した。

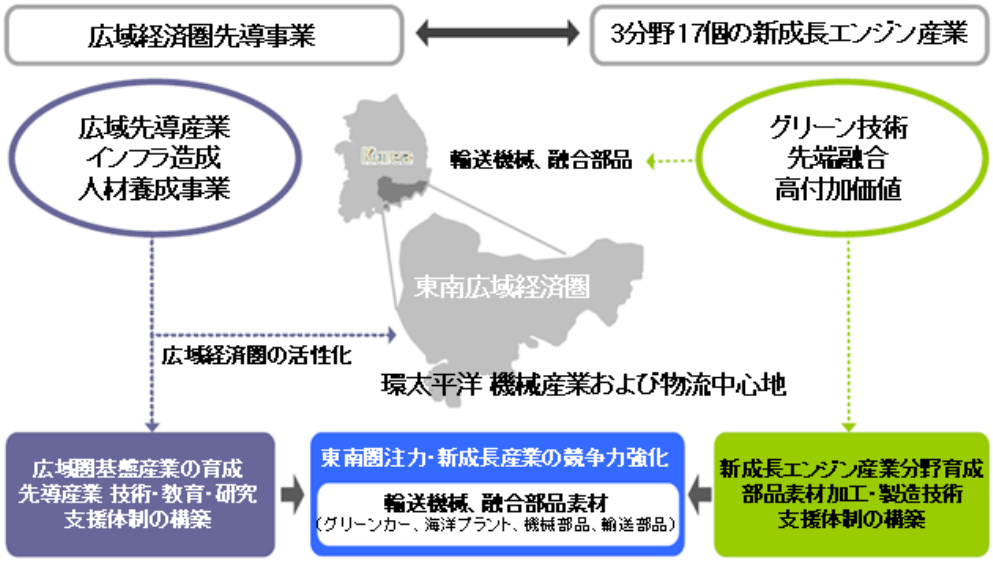
- これによって知識経済部は、国産化率が低く開発時の波及効果が大きいと考えられる100大戦略品目を選定し、「海洋プラント資機材技術開発ロードマップ」を2012年上半期中に樹立して、算出された研究開発需要によって多角度に支援規模を拡大していく予定としている

○ 広域経済圏先導事業および新成長エンジン産業の効率的な遂行のために、海洋プラント産業の生産および研究基盤拡大の必要性が提起されている。

- 産業融合オリジナル技術の開発 : プラントエンジニアリングのオリジナル技術および資機材支援(2012. : 100億ウォン)
- 東南広域圏先導事業 :2012年～2014年までの間、海洋プラント資機材分野を支援(200億ウォン)
- 未来産業先導事業 :2012年～2017年までの間、深海資源生産用海洋プラント技術

の開発支援(2,430億ウォン)

〈図 4-11〉海洋プラント産業と国家産業との関連性



出所：東南広域経済圏 先導事業支援団、2013海洋プラントロードマップ報告書、2012.09

□ 広域基盤の海洋プラント育成政策を推進(→地域の発展が国家競争力)

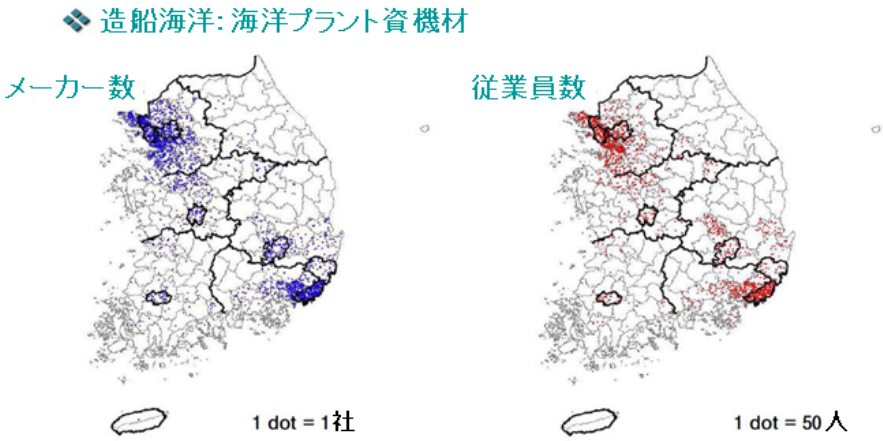
○ 釜山・蔚山・慶南を含む東南圏は韓国最大の基幹産業地で、造船、自動車、機械部品産業などに特化され海にも近いため、環太平洋時代に世界最高の基幹産業および物流中心地としての成長の可能性が高い。

- 地域の未来成長エンジンを新たに創出するための先導的役割と、地域主力産業のグローバル競争力を向上させるための戦略的モデルである広域先導戦略産業は、未来成長エンジンと代表主力産業とに区分して推進している
- 特に、地域の代表的な主力産業として構造高度化および事業期間内の成果実現が可能な代表的な基幹・主力産業として海洋プラント資機材とグリーンシップ資機材分野を選定し推進している
- 海洋プラント資機材関連メーカーの数は全国(2,810社)比東南圏(721社)が25%で、従事者の数は全国(94,806人)比東南圏(25,418人)が27%となっていて首都圏に次いで最も多く分布している

〈図 4-12〉 東南圏先導戦略産業の選定現状

出所：東南広域経済圏 先導事業支援団、2013海洋プラントロードマップ報告書、2012.09

〈図 4-13〉 東南圏先導戦略産業の現状分析；造船海洋-海洋プラント資機材



出所：東南広域経済圏 先導事業支援団、2013海洋プラントロードマップ報告書、2012.09

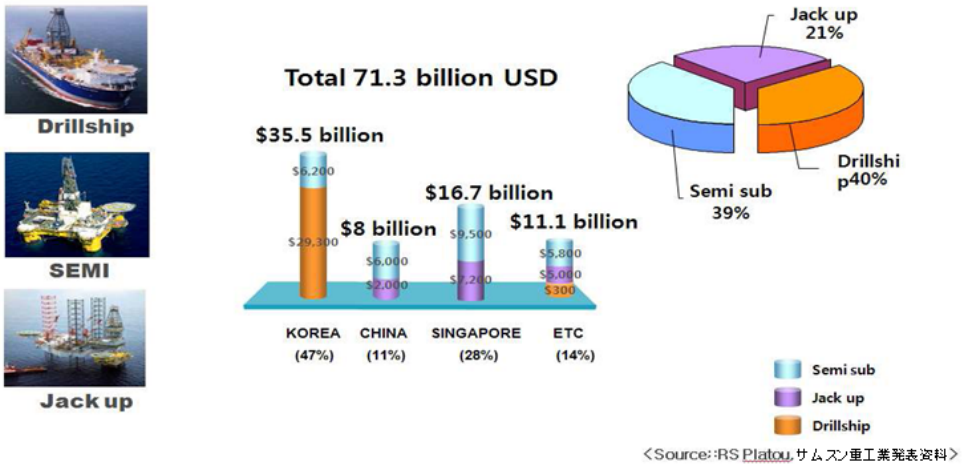
□ 海洋プラント資機材の国産化に向けた戦略的研究開発を遂行

○ 海洋プラント産業は、中核オリジナル技術および実用化技術の開発を通じて世界市場でのイニシアチブを確保しなければならない主要国家戦略産業分野で、ドリル

シップ、FPSOなど掘削施設において世界市場シェア47%と非常に高いシェアを占めている。これは、韓国海洋プラントメーカーの国際競争力を示すもので、2015年には約63%まで増加すると予測されている。

○ しかし、2009年に韓国の企業が受注した海洋プラント建造プロジェクトのうち国産資機材の調達率は平均40%水準と集計され、特にポンプ、圧縮機などの機械資機材における国産の調達率は18.1%と最も低い水準であることが調査で明らかになった。これは、中核資機材の技術競争力が劣悪で国産化率が低いため、例えば、サブシー海洋プラント分野の資機材の国内開発および納品実績は微々たる状況である。

〈図 4-14〉掘削施設の市場シェア



出所：サムスン重工業発表資料

○ 韓国の海洋プラント資機材産業は先進国に比べて技術力、信頼度、納品実績などの側面から遅れを取っており、産業的参入期に入っているため、造船資機材の国産化率は80～90%程度である反面、FPSO、セミ・リグ、ドリルシップなど海洋プラントの資機材の国産化率は20%前後と、ほとんどを輸入に頼っている。

〈表 4-3〉海洋プラント資機材の区分と国産化率

区分	国産化率	内容
機械装置	15～20%	・ほとんどの機械装置類を輸入 ・VesselおよびHeat Exchangerなど単純製造装置は国産化
配管材	15～20%	・Bulk Material および一般Valveは国産化 ・高圧および特殊材質Valve類は輸入 ・Control ValveおよびShut Down Valveなど計装用 Valveは全量輸入
電気装置	35～45%	・ULなどCertificate 問題でほとんどの電気 Panel類を輸入 ・電動機Motorもほとんど輸入 ・CableおよびTrayなどBulk Materialは国産化
計装設備	10～15%	・ほとんどの計装設備を輸入 ・TubingおよびTube FittingなどBulk Materialのみ国産化
Safety 設備	5%内外	・ほとんどの安全設備を輸入

出所：知識経済部(2010)

○ 海洋プラント資機材および関連基盤技術は高い技術力を要する高付加価値産業であり、国際的な原油価格の上昇を受け持続的に成長している。そのため、国内外での国産化率の引き上げに向けた国内資機材分野の技術力と船主の信頼確保が喫緊の課題である。原油価格の高騰と中東などの国際情勢は先を予測しがたい状況が続いている。

○ 一方、既得権を享受している欧米の先進国は、新たな課題を作り出して既得権を持続させている。それが可能なのは、過去何十年あるいは何百年にかけて構築されてきた資機材産業のノウハウの力である。高い技術力が根幹をなしているためであり、韓国もその技術レベルに追いつくために最善の努力を尽くす必要がある。

○ 本課題の遂行により海洋プラント資機材および関連基盤の技術の開発における基

礎の構築が可能になると予想される。

(5) 重要性

□ 基盤構築および研究開発分野

① 技術的側面

○ 2000年代以降に発掘された新たな油田は、海底1,500mまでの深海に位置しているため、陸地までの輸送距離が長くなる。そのため、スラッギング誘発物質(ガスハイドレート、ワックス、アスファルトなど)が形成される相平衡条件を満たす高圧条件が満たされ、スラッギング現象の発生頻度が増加している。

○ また、多くのガス田や原油田は単一相ではない混相形態で採掘されて輸送されるため、すべての輸送管において混相流に関連する問題が発生している。

○ 石油メジャー会社はこのような混相流問題を解決するために多くの努力を傾けているが、混相流に対する正確な理論的予測が難しく、世界的に試験施設および専門人材が不足しているため、技術の需要に対する供給が非常に不足している。

○ 混相流の安定性に対する試験施設の構築と試験技術の開発を通じて先進技術に従属してきた韓国の海洋プラントエンジニアリング技術の水準を画期的に改善することができる。

② 経済的側面

○ 深海底生産施設の運営中に混相流に対する正確な理論的予測が難しいため、防止剤(Inhibitor)の過剰使用および分離作業によって発生する経済的損失が非常に大きい。

○ 世界的に混相流の専門家と試験施設が少ないため、関連施設の試験評価およびデ

ータベースの確保に多額の費用がかかっている。

○ また、現在、原油価格の上昇によって深海底資源開発用の海洋プラントの発注量が増加しているおり、海洋プラント産業はそれに関する資機材および施設分野の産業における同時成長が可能であるため、様々な産業分野と連携された高付加価値型産業である。

○ 混相流性試験施設に関して研究開発を行い、深海底生産過程で発生する現象を予測するデータベースを構築すると共に関連施設の性能向上を図り、深海底に関連する海洋プラント市場で技術を先行獲得をし、海洋プラント資機材関連企業の生産性増大と技術の高度化を果たす。それは、企業の競争力強化および売上拡大につながる。

□ 企業支援分野

① 技術的側面

○「新生メーカーには高い参入障壁」は、既存の外国海洋資機材メーカーは100年余りの歴史を持っている会社がほとんどであるため、ノウハウが蓄積されている。海洋プラント資機材分野は、メーカーが市場に新規参入することが難しい分野である。

○「海洋プラント分野の課題」は、韓国企業の市場進出が難しい海洋プラント産業および資機材産業において、次のような問題点に起因するものであり、その解決が現在の課題となっている。

- 各種技術的な問題
- メンテナンスおよび予備部品の確保
- マーケティング能力の不足
- 発注先のエンジニアリンググループとの技術的なコミュニケーションや発注先に対する営業の難しさ(言語面における制約)

○特に、「技術的な問題」は第一に解決されなければならない問題であり、そのうち、専門文書(Document)の作成に限界があり技術の営業に不可欠なエンジニアリング情報を出版できないことが多くの国内資機材メーカーの課題であると指摘されている。

- 設計能力(Equipment Packageの設計能力)
- 供給実績
- 既存の現場(Field)で稼動されているシステムとの互換性に対する要求
- 専門文書(Document)の作成能力

○ 韓国の造船所は海洋プラント市場で2012年に20兆ウォンを受注するなど、市場を先取りしているが、最近、中国政府が海洋プラントに集中支援を行うなど、後発走者との競争が本格化している。また、資機材の国産化率が非常に低いため、受注額の半分が海外の資機材メーカーに引き上げられ、海洋プラント資機材産業が中国に追い抜かれる可能性もある。

○ このような状況の中、資機材の国産化および産業競争力確保に向けて多くの技術的問題を解決しなければならず、そのうち最も基本的で不可欠なことは、専門文書(PQ文書、エンジニアリング情報)の発行と差別化されたコンテンツの提供を支援するシステム技術である。

○「高品質の海洋資機材の必要」性については、海洋プラントが一度設置されると20～30年間１ヶ所に停泊することになるため、装備が故障すれば港に寄港する船舶とは異なってメンテナンスに制約がかかり、高品質の資機材が必要とされる。海洋プラントは船舶に比べて露出部分が多く、設計条件が非常に厳しく、搭載する資機材も優れた性能が求められる。

○「安全性・信頼性の重要性」については、石油・ガス開発用の海洋プラントが火災のような事故が発生すればその被害が非常に大きくなるため、経済性だけでなく安全性が非常に重要視される。海洋プラント資機材は高い信頼性が求められ、オイルメジャーを含めた船主は特定の資機材メーカーを好む傾向がある。

○「エンジニアリング情報の要求」については、上述のような傾向を克服するために韓国の資機材メーカーの技術力向上と活性化が先行されなければならない。また、資機材の開発段階から造船所と資機材メーカーとの協力が重要となる。海洋プラント資機材は優秀な設計能力を保有したエンジニアの確保が不可欠であり、研究開発能力を向上させる努力が必要となる。

○「エンジニアリングに関する相互の信頼性」については、海洋資機材メーカーの場合、海外でメンテナンスおよび営業ネットワークが構築されていなければならないため、資機材メーカーによる共同海外営業ネットワークの設立が必要である。オイルメジャーが依頼するエンジニアリングメーカーとの良好な関係が重要であり、相互の信頼構築が優先視されなければならない。

② 産業・経済的側面

○「市場参入の重要性」については、海洋資機材の場合、世界の市場に直接参入することが現状では難しいため、まずは海洋プラントを建造する韓国造船所の内需市場に参入する必要がある。海洋資機材の場合、国際標準や規定が厳しいため、それに対する綿密な準備が必要となる。

○「既存メーカーとの競争」については、欧州のメーカーが、蓄積されたノウハウを基に周期的に高品質の新製品をリリースし、後発メーカーの市場進出を徹底的に遮断しているため、まずは、これに対する技術格差の是正方策が求められる。

○「国産化開発戦略」については、造船所、資機材メーカー、政府および関連機関が結集し、未来成長エンジンとしての海洋構造物産業の活性化に向けた協議体の構築および戦略の策定が必要であり、政府レベルで技術を開発し、それを拡大・普及することが要求されている。

○「専門文書の発行に対する支援が必要性」については、海洋プラント資機材の国産化および市場進出を目標とする多くの課題のうち技術的な問題を解決するため、最

も基本的で不可欠な専門文書(エンジニアリング情報)であるPQ文書の発行を支援するシステムの開発が要求される。政府レベルでの支援を通じて韓国の資機材メーカーの市場進出を解決しなければならない。

○「差別化されたS/WおよびH/Wコンテンツの必要性」については、基本的なPQ文書とともに、従来のメーカーとは差別化されたコンテンツを提供し、製品に対する技術的信頼を表す必要がある。差別化を通じて海洋プラント資機材産業の競争力を高めることができると期待される。

5 専門技術の確保および育成

〈表 5-1〉海洋プラント技術開発

製品・技術名	開発段階	開発内容
LNG-FPSO	技術検討および Pilot	Topside Plantエンジニアリング技術
		Risk基盤の統合設計技術
		動的位置補助用タレット係留システム技術
海上 LNGターミナル (FSRU) Offshore Drilling	基礎技術開発	FSRU構造物-係留システム設計エンジニアリング技術
		FSRUガスプラント技術
		FSRU危害度評価システム技術
		FSRU-LNGC接岸監視制御技術
Offshore Drilling Units (ドリルシップ、半潜水型、SPAR・TLP)	技術検討および Pilot	下部構造物設計および生産技術
		Topside危険性評価技術
		動的位置駆動用トラスター技術
		流弾性解析技術
		Topside エンジニアリング技術
		係留および動的位置制御技術
		二重物体運動解析技術
海底生産処理システム (Subsea)	基礎技術開発	SIL 3海底生産プラントシステム構成および検証技術開発
		海底生産プラントFlow Assurance性能予測技術開発
		海底および海上生産プラント設置設計の中核技術開発

出所：知識経済部(2010)

〈表 5-2〉 Seawater Pump Package技術の開発

区分	Seawater Pump Package
事業概要	○事業期間 : 2009. 12. 1 ～ 2012. 4. 30 (29ヶ月) ○遂行機関 -主管機関 : STXメタル -参加機関 : ハイゼンモーター、シニルエース -委託機関: 釜山大学、東亜大学
事業ビジョン	○Seawater Pump Package開発事業を通じた韓国企業のオリジナル技術を確保
事業目標	○Deep Well Seawater Pump Packageおよび中核部品技術の開発
事業内容	○Deep Well Pump(流量2,700㎥/H、水道 120m、効率 80%級)の開発 ○定力出力1,250kw、4P、60Hz、3,300V級Submerged Motorの開発 ○最高使用圧力1.2mpa、18“ 水撃作用に耐えられる海水用CHECK VALVEの設計・製造技術の開発 ○最高使用圧力1.2mpa、18“ 高効率 ・ 低騒音用 ・ 海水用CONTROL VALVEの設計・ 製造技術の開発 ○Package & Control Systemの開発
事業期待効果	○Seawater Pump Package事業による海洋器機事業の拠点を確保 ○中核部品の国産化を通じた市場競争力の確保、製品価格および納期競争力の向上 ○近接技術支援を通じた時間削減、費用削減

出所：東南広域経済圏 先導事業支援団、2013海洋プラントロードマップ報告書、2012.09

〈表 5-3〉 Fuel Gas Compressor Package技術の開発

区分	Fuel Gas Compressor Package 技術の開発
事業概要	○事業期間 : 2009. 10. 1 ～ 2012. 4. 30(31ヶ月) ○遂行機関 -主管機関 : サムスンテックウィン -参加機関 : 同和&テック、Mt.Hコントロールバルブ -委託機関 : サムスン重工業、韓国標準科学研究院、漢陽大学、釜山大学、韓国海洋大学、慶尚大学
事業ビジョン	○Fuel Gas Compressor Package 開発事業による韓国の企業オリジナル技術の確保
事業目標	○Fuel Gas Compressor Packageおよび中核部品技術の開発
事業内容	○海洋プラントガスタービンエンジン用ターボ式高効率 Fuel Gas Compressorおよび制御システム開発 ○FPSOおよび船舶用Fuel Gas Package用高効率コンパクト型Fuel Gas Cooler & Filterの開発 ○海洋プラント用 Inlet Scrubber & Separatorの開発
事業期待効果	○Fuel Gas Package事業による海洋器機事業の拠点を確保 ○FPSO大型圧縮機およびエキスパンダー国産化開発で市場競争力を確保 ○製品価格および納期競争力向上、張納期高価回転器機供給船の多元化 ○造船所Dock効率の増加、近接技術支援で時間削減、費用削減

出所：東南広域経済圏 先導事業支援団、2013海洋プラントロードマップ報告書、2012.09

〈表 5-4〉 Pedestal Crane 技術の開発

区分	Pedestal Crane
事業概要	○事業期間 : 2009. 10. 1 ～ 2012. 4. 30 (31ヶ月) ○遂行機関 -主管機関 : DMC -参加機関 : 太陽機械工業 -委託機関 : (財)韓国造船資機材研究院
事業ビジョン	○FPSO CraneのGlobal競争力確保および世界市場シェア拡大
事業目標	○FPSO Pedestal Craneおよび中核部品技術の開発
事業内容	○18m/Ton級Knuckle Boom Pedestal Offshore CraneのMain Plat Form設計および部品国産化 ○精密Hydraulic Control SystemおよびDynamic Loading 制御技術の開発 ○Crane Boom Package 部品の国産化および知能型コントローラー開発 ○知能型基盤運営情報のリアルタイム管理システム開発 ○試運転成績書、Operation Documentation 作成および船級Type Approval獲得
事業期待効果	○約40%程度の輸入代替および輸出増大 ○輸入代替による経費節減と品質向上 ○約300%の年売上成長および新規雇用人員創出

出所：東南広域経済圏 先導事業支援団、2013海洋プラントロードマップ報告書、2012.09

〈表 5-5〉 Anchoring Winch 技術の開発

区分	Anchoring Winch
事業概要	○事業期間 :2009. 10. 1 ～ 2012. 4. 30 (31ヶ月) ○遂行機関 -主管機関 : 未来産業機械 -参加機関 : 東亜JT、現代クラッチ -委託機関 : 慶尚大学校
事業ビジョン	○Offshore Anchoring WinchのGlobal 競争力確保および世界市場シェア拡大
事業目標	○Offshore Anchoring Winchおよび中核部品技術の開発
事業内容	○Double Anchor Windlassの開発 ○Fairleadの開発 ○Mooring Operationシステムの開発 ○Winch Drum 基本設計 ○Hydraulic Systemの開発
事業期待効果	○Offshore Anchoring Winch事業による海洋器機事業の拠点確保 ○中核部品の国産化開発で市場競争力確保 ○製品価格および納期競争力向上 ○近接技術支援で時間削減、費用削減

出所：東南広域経済圏 先導事業支援団、2013海洋プラントロードマップ報告書、2012.09

〈表 5-6〉 NL(Non-Line) Tensioner Cylinder Package 技術の開発

区分	NL(Non-Line) Tensioner Cylinder Package
事業概要	○事業期間 :2009. 12.1 ～ 2012. 4. 30 (29ヶ月) ○遂行機関 -主管機関 : サムジン海洋 -参加機関 : シノペックスグリーンテック、グムハネイボルテック
事業ビジョン	○NL Tensioner CylinderのGlobal 競争力確保および世界市場シェアの拡大
事業目標	○NL Tensioner Cylinder Packageおよび中核部品技術の開発
事業内容	○NL Tensioner Cylinder Packageシステム技術の開発 ○Offshore NL Tensioner Cylinder技術の開発 ○Tensioner Air Controlシステム技術の開発 ○開発製品の信頼性評価および安全度検証 ○船級承認獲得
事業期待効果	○Offshore Anchoring Winch 事業による海洋器機事業の拠点確保 ○中核部品の国産化開発で市場競争力確保 ○製品価格および納期競争力向上 ○近接技術支援で時間削減、費用削減

出所：東南広域経済圏 先導事業支援団、2013海洋プラントロードマップ報告書、2012.09

〈表 5-7〉 Condition Management System 技術の開発

区分	Condition Management System
事業概要	○事業期間 :2009. 12.1 ～ 2012. 4. 30 (29ヶ月) ○遂行機関 -主管機関 : カン -参加機関 : アナムテック -委託機関 : 高等技術研究院
事業ビジョン	○Condition Management SystemのGlobal競争力確保および世界市場シェアの拡大
事業目標	○Condition Management Systemおよび中核部品 技術の開発
事業内容	○震動センサーモジュールの開発 ○DAQシステム構成などPackage統合システムエンジニアリングおよび設計技術の開発 ○回転体の異常診断のためのアルゴリズム開発 ○センサーデータ取り扱いのための最適のDB構築 ○装備の標準化、モジュール化および認証取得 ○施設検証のためのテストリグの開発
事業期待効果	○Condition Management System事業を通じた海洋器機事業の拠点確保 ○中核部品国産化開発で市場競争力確保 ○製品価格および納期競争力向上 ○近接技術支援で時間削減、費用削減

出所：東南広域経済圏 先導事業支援団、2013海洋プラントロードマップ報告書、2012.09

〈表 5-8〉船体の環境外力モニタリングシステムの開発

区分	Hull Monitoring System
事業概要	○事業期間 : 2009. 12.1 ～ 2012. 4. 30 (29ヶ月) ○遂行機関 -主管機関 : ブミンエンジニアリング -参加機関 : サイトロニック
事業ビジョン	○Hull Monitoring SystemのGlobal競争力確保および世界市場シェアの拡大
事業目標	○Hull Monitoring Systemおよび中核部品技術の開発
事業内容	○海洋構造物用、船体応力監視システムの開発 ○海洋構造物用、環境荷重監視システムの開発 ○海洋構造物用、疲労損傷度監視システムの開発 ○個別システムを光Networkに連動、構成およびNetwork同期化技術の開発 ○光ファイバーセンサー計測累積疲労損傷度データベース開発 ○実際の海洋構造物に環境外力測定および船体応力モニタリングシステム設置および運用
事業期待効果	○Hull Monitoring System 事業による海洋器機事業の拠点確保 ○中核部品国産化開発で市場競争力確保 ○製品価格および納期競争力向上 ○近接技術支援で時間削減、費用削減

出所：東南広域経済圏 先導事業支援団、2013海洋プラントロードマップ報告書、2012.09

〈表 5-9〉海洋プラント用炭化水素系 耐火および爆発保護資機材の開発

区分	Fire & Blast Protection Materials
事業概要	○事業期間 : 2009. 12.1 ～ 2012. 4. 30 (29ヶ月) ○遂行機関 -主管機関 : ジブテック -参加機関 : ソンミ -委託機関 : 韓国造船資機材研究院
事業ビジョン	○Fire & Blast Protection MaterialsのGlobal 競争力確保および世界市場シェアの拡大
事業目標	○海洋プラント用炭化水素系 耐火および爆発保護資機材技術の開発
事業内容	○海洋プラント用 Fire & Blast Wall、外部仕上げCladding ○Blast 圧力、Hydrocarbon Fire および Jet Fireに対する設計および解析技術の開発 ○Wind およびRadiant Shield 風圧および遮熱に対する構造設計および解析技術の開発 ○船級・海外認証取得および知的財産権確保
事業期待効果	○産業の各分野に適用して火災、爆発事故の被害を最小化することで費用削減 ○輸入代替による原価削減によって国内産業の国際競争力を向上 ○地域内関連メーカーとの協力および雇用創出を通じて地域経済の活性化に寄与

出所：東南広域経済圏 先導事業支援団、2013海洋プラントロードマップ報告書、2012.09

6 海洋プラントの産業クラスターを造成:釜山研究開発特区

ア． 韓国の研究開発特区

1) 特区指定の要件

〈表 6-1〉特区指定の要件(大徳特区法第4条③および同法施行令第5条)

指定要件 (法第4条)	細部要件 (施行令第5条)
1.国家研究開発事業を遂行する大学・研究所および企業が集積・連携されていること	① 特区内に次の機関があること - 国立研究機関または政府出資機関(分院を含む)3つ以上、科学技術分野の研究機関40以上 - 大学・産業大学・技術大学および他の法律によって設立された学士過程以上の教育機関(理工系学部を置く場合) 3つ以上
	② 大学・研究所および企業相互間の協議機構があること
2.研究開発成果の事業化およびベンチャー企業の起業に十分な与件を備えていること	③ その地域または隣近に大量生産のための産業団地が立地していること
3.科学技術の革新に対する寄与度が他の地域より優秀であること	④ 研究開発投資額および特許登録の比重が他の地域に比べて高いこと
4.外国の大学、外国の研究機関および外国人投資企業の誘致与件が造成されていること	⑤ 交通・通信・基盤施設および生活与件などで外国との交流協力が容易であること ⑥ その地域にある研究機関が国際的競争力がある技術力を保有していること

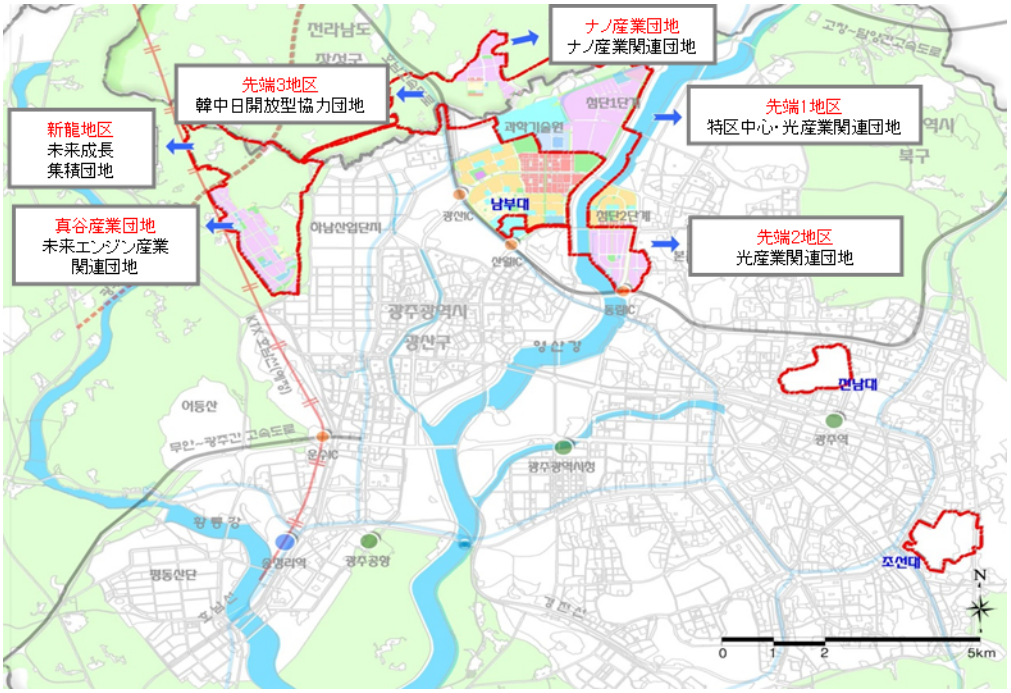
出所：教育科学技術部、研究開発特区発展計画、2011

2) 研究開発特区

□ 光州研究開発特区(Gwangju Innopolis)

○ 範囲 : 光州広域市光山区・東区・北区および全南長城郡一帯

〈図 6-1〉光州研究開発特区の地理的範囲



注) 特区の境界区域は光州特区開発計画添付の詳細地形図および地籍図による。

出所 : 教育科学技術部、研究開発特区発展計画、2011

○ 特区指定要件の満足の可否

〈表 6-2〉特区指定要件満足の可否

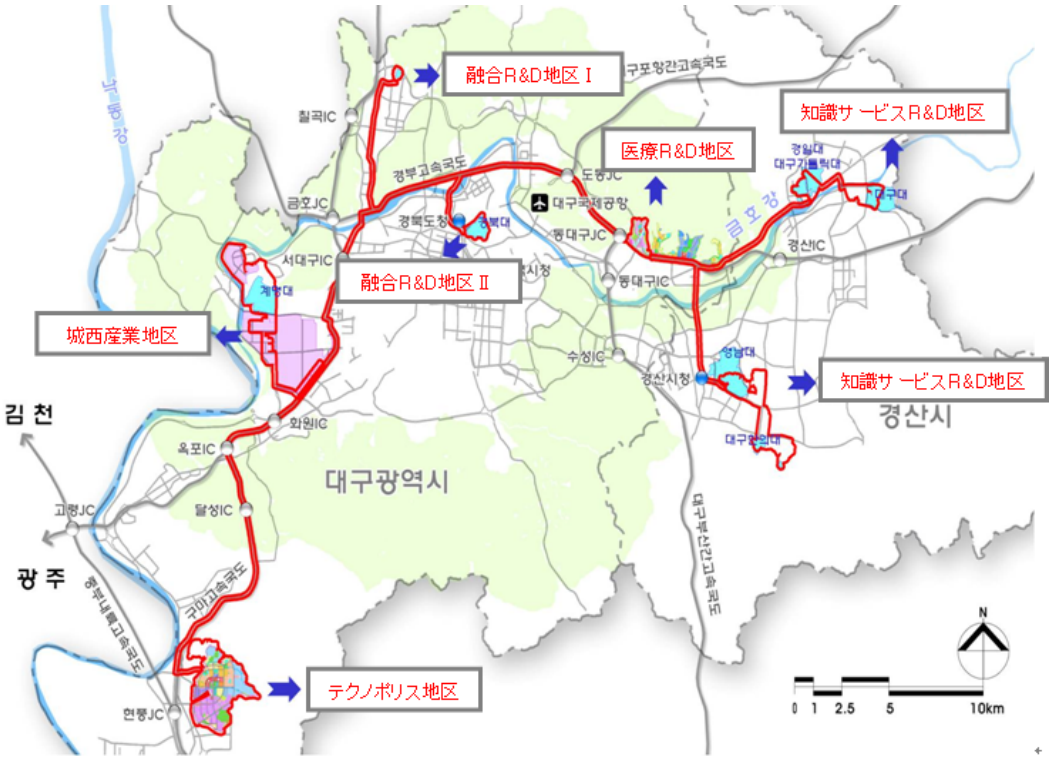
要件	光州研究開発特区の現状
①-1 政府系シンクタンク3つ以上を含む研究機関40以上	▫ 国立研究機関：1ヶ所、 政府系シンクタンク：3ヶ所 ▫ 一般研究機関：182ヶ所
①-2 大学3校以上	▫ 大学4校(全南大学、朝鮮大学、南部大学、光州科学技術院)
② 産・学・研の協議機関	▫ 科学技術交流協力センター、光州テクノパーク(TP)、光州中小企業支援センターなどを通じて持続的に交流・協力
③ 産業団地の立地	▫ 先端産業団地(9.9㎢、404社入居)、河南産業団地(5.9㎢、931社入居)など
④ 高い研究開発投資費など	▫ 人口1万人当たり投資研究費35億ウォン(全国4位) ▫ 人口1万人当たり特許登録件数は9.5件(全国4位)
⑤ 外国との交流・協力が容易	▫ 光州・務安国際空港、湖南高速道路、湖南高速鉄道、木浦・群山港などへの接近性が容易
⑥ 国際的競争力のある技術力保有	▫ 韓国光技術院など光関連研究機関および産業支援システムは世界的な水準

出所：教育科学技術部、研究開発特区発展計画、2011

□ 大邱研究開発特区(Daegu Innopolis)

○ 範囲 : 大邱広域市東区・北区・達西区・達城郡および慶北慶山市一帯

〈図 6-2〉大邱研究開発特区の地理的範囲



注) 特区の境界区域は光州特区開発計画添付の詳細地形図および地籍図による。

出所 : 教育科学技術部、研究開発特区発展計画、2011

○ 特区指定要件満足の可否

〈表 6-3〉特区指定要件充足の可否

要件	大邱研究開発特区 現状
①-1 政府系シンクタンク3ヶ所以上を含む研究機関40ヶ所以上	▫ 政府系シンクタンク：3ヶ所 ▫ 一般研究機関：23ヶ所、企業敷設研究所：145ヶ所
①-2 大学3校以上	▫ 大学：7校(慶北大学、啓明大学、領南大学、大邱大学など)
② 産・学・研の協議機関	▫ 大邱テクノパーク(TP)産学研連携協議会および産業別の協会などを通じて持続的に交流・協力
③ 産業団地の立地	▫ 城西産業団地(10㎢、2,484社入居)、達城産業団地(4.1㎢、330社入居)など
④ 高い研究開発投資費など	▫ 政府のR&Dに対する地方自治体対応投資は177億ウォン(全国4位) ▫ 2005～2007年のR&D投資増加率は30.9%(全国3位) ▫ 10億ウォン当たりの特許出願件数は7.05件(全国2位)
⑤ 外国との交流・協力が容易	▫ 大邱空港、6つの高速道路、KTXなどにより首都圏など他地域および外国との接近性が容易
⑥ 国際的競争力のある技術力の保有	▫ 慶北医科大学、大邱慶北科学技術院(DGIST) などは、医療、ナノバイオおよび融合技術分野における世界的な技術開発能力を保有

出所：教育科学技術部、研究開発特区発展計画、2011

□ 大徳研究開発特区(Daedeok Innopolis)

〈図 6-3〉 大徳研究開発特区の地理的範囲

出所：教育科学技術部、研究開発特区発展計画、2011

3) 特区指定の効果分析

〈表 6-4〉 大田広域市の地域経済力指数の推移

区分		2004	2005	2006	2007	2008
所得水準	換算点数	76.9	76.6	77.4	74.2	73.3
	順位	7	8	9	6	6
産業発展	換算点数	78.8	71.6	80.1	82.3	83.5
	順位	10	11	9	9	8
コアコンピタンス	換算点数	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	順位	1	1	1	1	1
人材基盤	換算点数	93.0	90.3	91.2	91.0	90.5
	順位	3	5	3	4	5
SOCおよび財政力	換算点数	90.2	91.2	87.2	88.8	87.8
	順位	2	2	3	3	4

地域経済力指数	換算点数	85.1	83.1	84.9	84.8	84.6
	順位	4	6	4	4	4

注）換算点数は、16の市道のうち1位の地域の指数値を100として各部門別指数値を換算したものである。

出所：教育科学技術部、研究開発特区発展計画、2011

〈表 6-5〉大田広域市の主要経済力指標の比較

区分	大田(大徳)			全国		
	2004	2008	年平均増加率(%)	2004	2008	年平均増加率(%)
全就業者のうち製造業従事者の比重(%)	11.8	17.7	10.7	23.1	24.3	1.3
全事業体従事者のうち知識基盤産業従事者の比重(%)	9.9	14.7	10.4	9.5	14.1	10.4
全就業者に対する高級人材の比重(%)	38.6	45.4	4.1	30.1	35.6	4.3
人口1,000人当たりの産業財産権登録件数(件)	2.90	3.75	6.6	2.85	3.09	2.0

出所：教育科学技術部、研究開発特区発展計画、2011

4) 研究開発特区の発展方策およびビジョン

① 革新主体の能動的な参加による持続可能な発展能力の最大化

○(役割分担および協業) 特区の共同目標達成に向けた革新主体間(産学研および中央政府、地方自治体など)の体系的な役割分担および有機的な協業システムの構築

〈表 6-6〉革新主体別の役割策定および強化

現行	改善
◦主体別の目標および役割が不明確 （担当期間と本部が中心となる事業推進） ◦主体間の交流・協力が不十分 ◦地方自治体の参加が不十分	⇨ ◦主体別役割の明確化および強化 ◦主体間の連携・協力を強化 ◦地方自治体の参加を拡大

「主体」		「中核となる役割」	「協業体系」
大学(学)		◦中核となる人材の育成・供給 ◦技術の事業化およびベンチャー起業の拡大など	◦企業家精神の育成 ◦産学研の協同研究 ◦主体内及び主体間のネットワーク形成
研究機関(研)		◦基礎・応用技術の開発強化 ◦技術事業化およびベンチャー起業の拡大など	
企業(産)		◦大学、研究機関とのR&D協力など	
政府	中央政府	◦政策の企画・執行・調整 ◦法令など制度改善	◦支援政策の接近性、利便性向上のために支援窓口を単一化 ◦事業の重複防止、効果向上のための協力を持続
	地方自治体	◦定住要件の改善およびネットワークの促進 ◦外国の研究所・企業の誘致支援など	
特区支援本部		◦技術の事業化、ベンチャー企業への支援など特区育成事業を推進 ◦対内外の交流・協力支援など	

出所：教育科学技術部、研究開発特区発展計画、2011

② 特区別の特性化(差別化)および特区間の協力・競争を誘導

○ (特化産業の育成) 地域別のコアコンピタンスに基く特化分野を重点育成して
オリジナル技術の事業化による企業群(SME、ベンチャーなど) 形成を促進する。

〈表 6-7〉 特区別の特化分野

	大徳	光州	大邱
特化分野	IT融複合、バイオ医薬、ナノ融複合、再生可能エネルギー	光基盤融複合、次世代電池、クリーンカー部品素材、スマートケア家電	スマートIT融合機器、医療用融複合機器・素材、グリーンエネルギー融複合、メカトロニックス融複合

出所：教育科学技術部、研究開発特区発展計画、2011

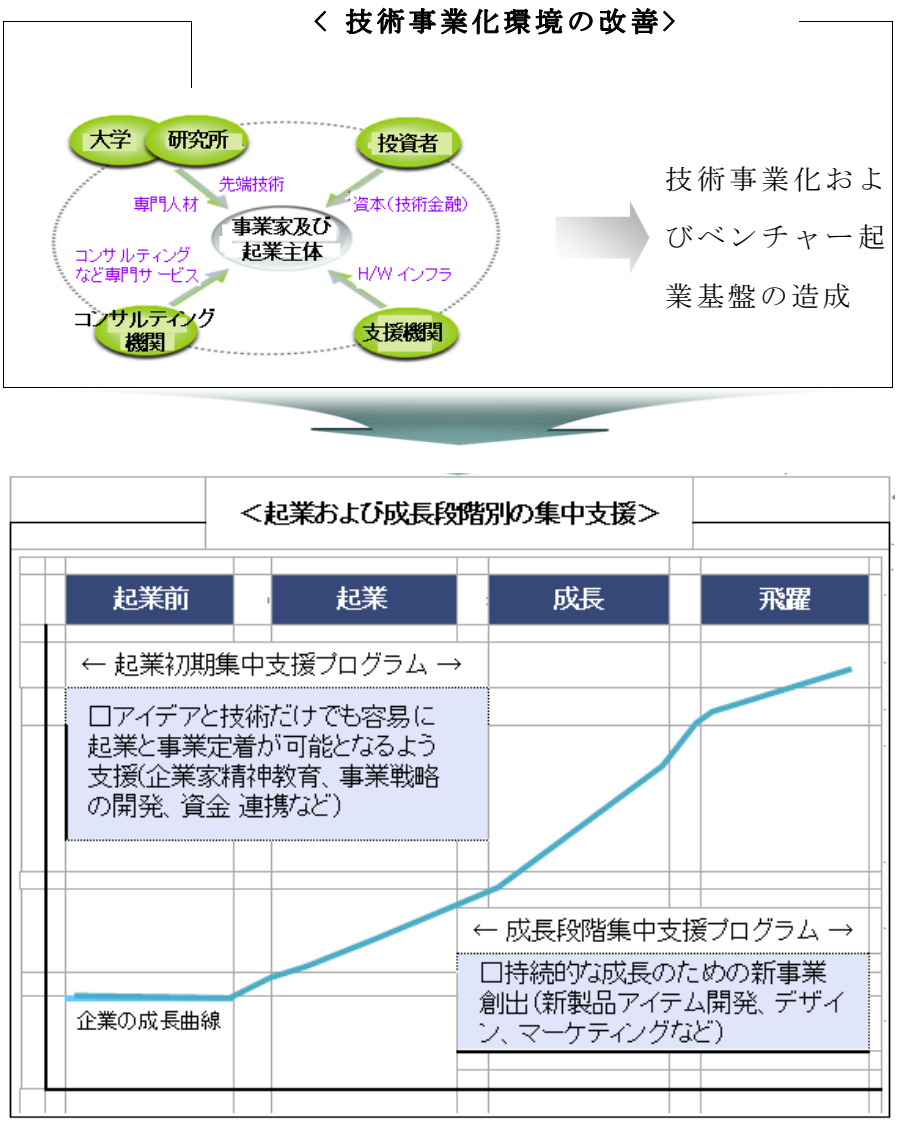
5) 研究開発特区の育成策

① 技術-起業-成長が好循環するベンチャーシステムの造成

○ 技術を事業化できる環境(技術、資本、人的資源、専門サービスなど)を造成し、起業の活性化を図る。

○ 特区中核技術を基に起業の支援と企業の成長段階別集中支援を通じて、自発力のある革新企業へと育成する。

〈表 6-8〉ベンチャーエコシステムの造成



出所：知識経済部、研究開発特区の開発方策、2011

② 特区グローバルネットワークの強化

○（海外共同プロジェクトの支援）グローバル研究所・大学などと特区内の機関が共同で推進する技術事業家プロジェクトを支援する。

＊海外共同プロジェクトは、先進技術の獲得、人的資源および技術の交流、海外の研究機関の誘致など、様々な効果が発生

- 海外共同技術の事業化に対する資金支援を拡大

* 2010年の課題当たり3億ウォン(単年度) → 2011年の課題当たり最大5億ウォン(多年度)へと拡大

- 共同プロジェクトアイテムの発掘から試作品の製造および事業化の企画まで共同プロジェクト推進のための全周期支援サービスを提供

* 特区育成事業と連携して推進するが、海外の研究所などが参加する場合は優待する方策を検討

○ (海外市場での拠点構築および交流) 特区構成員の海外市場進出拠点を整備するために海外科学者協会などと持続的な協力関係を構築

* KOSEN(韓民族科学技術者ネットワーク)、BAKG(Bay Area K-Group : シリコンバレー韓国人企業家) など

- 特区内の研究所や企業が海外市場に進出する場合、協力パートナーとして活動できるよう詳細な連携・協力策を準備(2011年中)

○ (国際カンファレンスの開催) ビジネスと連携した国際カンファレンスやフォーラムなどを開催し、グローバルネットワークの形成および海外市場への進出機会を提供

- 小規模カンファレンスとして発足したICIC DAEDEOK*を世界のクラスター専門家が集まる国際カンファレンスとして拡大し毎年開催

* Internatioanl Conference On Innovation Clusters In DAEDEOK

〈表 6-9〉 ICIC DAEDEOKの改善方向

現行	改善
▫ビジネス連携に対する努力が不十分 ▫特徴ある固有のセッションがなく、講演者の招聘なども制限的 2006年200人（15カ国） ⇨ 2009年600人（36カ国）	▫新製品発表会、IRなどビジネス連携型に改善 ▫固有のセッションを運営(クラスター指数など) 2015年2,000人（50カ国）

出所：知識経済部、研究開発特区の開発方策、2011

○ (韓国型STPモデルの発信) 大徳特区モデルをODA*と連携して発展途上国に発信・教育し、グローバルネットワークの求心点の役割を果たす。

* ODA(Official Development Aid) : 海外開発援助プログラム

③ 海外研究機関および企業誘致の活性化

○ (グローバル企業誘致の活性化) グローバル企業および研究機関誘致のため、TFTを構成して戦略的に運営する。

- (構成) 特区振興財団、地方自治体、KOTRAなど、関連機関の専門家で構成

* 必要なら民間の専門家(研究院、コンサルタント、会計士など)も採用

- (誘致企業の設定) 各特区の特化分野の発展において中核的な機能をするグローバル企業(または研究機関)を誘致対象(Target)として設定(特区別で5つ内外)
- (誘致戦略の樹立) 誘致対象企業(または研究機関)を特区内に誘致するための資金支援、土地分譲、税制優遇支援などの様々な戦略を策定および推進

○ (外国人請願支援サービス) 特区振興財団内に外国投資企業、韓国滞在の外国人が直面している問題の解決を支援する専担人材を配置して運営する。

イ．釜山研究開発特区

○ 釜山地域は造船海洋プラント産業に関連する支援インフラ構築が優秀で造船海洋プラント産業を地域の次世代戦略産業として選定された。

- 韓国の10大成長エンジンのうち、地域が首都圏に比べて競争力があるものとして国家均衡発展の側面からも地域に競争力がある分野を集中育成しなければならない
- 釜山地域は、造船および海洋プラント資機材メーカー、電機電子、機械、金属、海運など関連する川上・川下産業が活性化しており、海洋プラント産業の情報、マーケティング、コンサルティングを発展させることができるため海外への進出基盤を構築しやすいため、海洋プラント国際ビジネス都市として発展することが可能

○ 特区指定により造船海洋プラント産業に関連する政府の集中的な支援を誘導し、造船の中心地という象徴性を確保、法的・制度的育成の機会をつかむ。

- 釜山地域の造船海洋プラント産業の有機的連携体制を構築して造船海洋プラント中心地域として飛躍
- 釜山地域の地域特化産業を国家成長エンジン産業として育成し、既存のインフラを基盤として造船海洋プラント産業の揺籃として発展、造船海洋プラント技術の研究開発中心地として再度飛躍

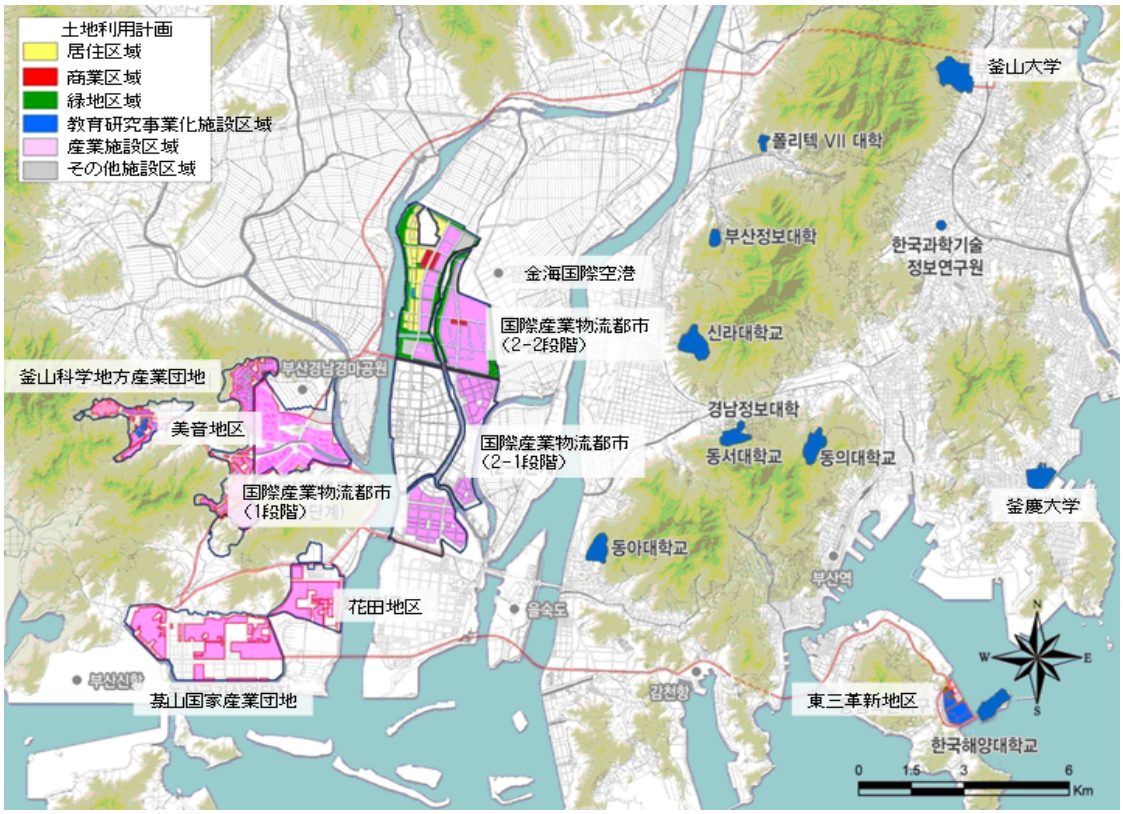
1) 釜山研究開発特区の規模

〈表 6-10〉 釜山研究開発特区の規模

区分		個別全面積	特区面積		備考
			免責(㎢)	割合(%)	
総計		48.2	27.20	100.0	
釜山鎮海経済自由区域	小計	13.71	7.46	27.4	重複の割合
	釜山科学産業団地	1.96	0.83	3.1	開発済み
	花田産業団地	2.45	1.34	4.9	開発済み
	美音産業団地	3.60	1.97	7.2	開発中
	国際物流産業都市(1段階)	5.7	3.32	12.2	開発中
国際物流産業都市(2-1段階)		12.0	3.04	11.2	新規
国際物流産業都市(2-2段階)		10.0	8.16	30.0	新規
菉山国家産業団地		6.97	3.02	11.1	開発済み
東三革新地区		0.62	0.62	2.3	開発中
大学(10)		4.90	4.90	18.3	

出所：教育科学技術部、研究開発特区発展計画、2011

〈図 6-4〉 釜山研究開発 土地利用計画



出所：教育科学技術部、研究開発特区発展計画、2011

2) 釜山研究開発特区内の主要事業

R&Dハブ団地内の主要研究施設の誘致強化

〈表 6-11〉 R&D ハブ団地内の主要研究施設の誘致

機関名	敷地面積(㎡)	事業費(億ウォン)				推進機関	備考
		計	国費	市費	民間投資		
計	76,400	3,014	1,740	874	400		
海洋プラント資機材R&Dセンター(2012～2015年)	17,000	363	260	93	10	韓国生産技術研究院	知識経済部 国費50億 確定
海洋プラント産業支援センター(2013～2016年)	16,500	450	300	50	100	韓国海洋科学技術院	国土海洋部

グローバルグリーンシップ資機材試験認証センター	16,500	330	180	150	-	韓国造船海洋資機材研究院	知識経済部(自動車造船)
深海工学水槽基盤構築(2013～2015年)	6,600	690	290	110	290	釜山広域市	知識経済部(プラントエンジニアリング)
レーザー加工技術産業化支援センター(2012～2015年)	6,600	421	250	171	-	韓国機械研究院	知識経済部国費20億 確定
自動車部品グローバル品質認証院(2013～2016年)	6,600	460	280	180	-	韓国機械研究院	知識経済部国費53 億反映予定
先端表面処理技術支援センター(2013～2016年)	6,600	300	180	120	-	韓国生産技術研究院	知識経済部国費10億反映予定

出所：教育科学技術部、研究開発特区発展計画、2011

① 海洋プラント資機材R&Dセンター

○ 事業概要

- 事業規模 ： 17,000㎡(建物延べ床面積 ： 16,500㎡(5,000坪規模))
- 事業期間 ： 2012～2015年(計4年)
- 総事業費 ： 363億ウォン(国費：260億、市費：93億、民間投資：10億)

○ 事業内容

- 海洋プラント資機材評価技術を活用する研究およびインフラ基盤の整備
- 海洋プラント資機材設計Toolおよび性能評価施設の構築

○ 推進の経過

- 2011.07 ： 国務総理の釜山訪問、R&Dセンター設立予算反映を約束
- 2011.08 ： 韓国機械研究院傘下のR&Dセンター設立予算反映を協議

- 2011.09 : 知識経済部、2012年予算反映協議(国家科学技術委員会、企画財政部)
- 2011.10 : 海洋プラント20億ウォン反映(企画財政部)
- 2011.12 : 海洋プラント50億ウォン確定(国会)

○ 今後の計画

-2012～2013 : 海洋プラント資機材R&Dセンター設立および施設構築

② 海洋プラント産業支援センター

○ 事業概要

- 規模 : 敷地 16.5千㎡、建築 15千㎡
- 機能 : 海洋プラント基礎・オリジナル技術の実用・商用化および企業支援
- 事業費 : 450億ウォン(国費 : 300億、市費 : 50億、民間投資 : 100億)
- 主管機関 : 韓国海洋科学技術院(2012.7 設立予定)

○ 推進項目

- 2011.12 : 韓国海洋科学技術院の「2020海洋科学技術ロードマップ」を反映
- 2012.06 : 国土海洋部-海洋研究院-釜山広域市が推進のための協議

○ 今後の計画

- 2012.2～6 : 諮問団構成・運営および政策シンポジウムの開催、研究所設立および基本計画の策定
- 2012.5 : 政府への建議および2013年国費予算申請 (国土海洋部)
- 2012.6～12 : 2013年予算確保および事業計画書の作成
- 2013～2016年 : 実施設計、敷地買入、建物着工および竣工

③ グローバルグリーンシップ資機材試験認証センター

○ 事業の必要性

- 2013年から国際海事機関(IMO)が船舶の温室効果ガス削減を規制することになり、高効率船舶(Green Ship)への需要増加が予想される。そのため、造船市場の不況克服に向けて共同利用できる基盤の造成・投資が必要となる。
- 海外での試験認証の場合、中小企業などにおいて時間と費用負担が重なって競争力が低下し、第3国を通じて中国などへの技術流出が懸念されており、基盤造成が必要となる。

○ 事業概要

- 事業名 : グローバルグリーンシップ資機材試験認証センター
- 規模 : 敷地 16,500㎡、延べ床面積 10,500㎡
- 事業期間 : 2013～2017年
- 総事業費: 330億ウォン(敷地買入費および建築費 : 165億、装備構築費 : 180億)

・国費(180億ウォン) : 装備構築費、企業支援

・市費(150億ウォン) : 敷地買入費(90億ウォン)、建築費(60億ウォン)

- 事業内容 : グリーンシップ資機材試験装備の構築、企業支援
- 事業主体 : (財)韓国造船海洋資機材研究院

○ 推進状況

- 2012. 1 : グリーンシップ資機材試験認証センター設立計画の推進
- 2012. 6 : 造船分野の基盤造成事業に関する予算の要求(10億ウォン、知識経済部自動車造船課)

○ 事業内容

- 韓国造船海洋資機材研究院の国際標準、耐環境、火災および電機電子分野と連携した国際公認試験および認証サービス

・船舶用エンジン排気物削減装置の重要部品に対する試験認証

・船舶エネルギー削減技術の素材、火災および性能に対する試験認証

・従来の施設(震動、環境、火災および電機電子)の集積を通じた統合試験認証

- グローバル品質認証獲得のための国際標準化および共同技術の開発

・技術開発の過程から国際標準化を推進

・国際標準化過程を通じた韓国の技術の完成
・国際的規格に基づいた技術開発で市場進出とシェア拡大

④ 深海工学水槽の基盤構築

○ 事業必要性
- 大水深大型水槽を確保して研究インフラを拡大し、深海資源開発技術の独占的地位を強化

○ 事業概要
- 事業期間 : 2013～2015(3年間)
- 事業主管 : 知識経済部(エンジニアリングプラントチーム)
- 位置 : 美音地区または東三革新地区内
- 事業費 : 690億ウォン (国費 290億ウォン、市費 110億ウォン(敷地)、民間 290億ウォン)

○ 推進状況
- 2012. 1 : 深海工学水槽の基盤構築事業(R/D)を計画
- 2012. 6 : 深海工学水槽の詳細設計費に対する予算の要求(10億ウォン、知識経済部エンジニアリングプラントチーム)

○ 主要事業内容
- 海洋環境の実現に向け複合環境の実現装置を構築
- 自由航走の内港および操縦試験用の大型XY-高速曳航電車の構築
- 試験支援施設の構築
- 船舶、海洋構造物や海洋プラント、深海装備の設計および性能解析のための深海工学研究棟の構築

⑤ レーザー加工技術産業化支援センター

○ 概要

- 事業規模 : 敷地 6,600㎡、延べ床面積 3,300㎡、装備 30種
- 総事業費 : 421億ウォン(工事：55億、敷地：36億、装備：250億、運営費など80億)
- 事業期間 : 2012 ～ 2015年(4年)
- 主管機関 : 韓国機械研究院

○ 推進状況

- 2010. 7 : 釜山市と韓国機械研究院(KIMM)が共同協力MOUを締結
- 2011. 9 : 釜山に分院設置を要請する公文書発送(釜山市→KIMM)
- 2011. 12 : 2012年「産業技術拠点機関支援事業」に選ばれ国費20億ウォン確定

○ 事業内容

- 企業支援および技術高度化に向けたレーザー加工技術関連インフラを構築
- レーザーSystemを活用したレーザー高度化共同技術開発および企業支援
- 現場中心のレーザー専門技術人材を育成

⑥ 自動車部品グローバル品質認証院

○ 事業概要

- 事業名　　: 自動車部品グローバル品質認証院設立
- 規模　　: 敷地 6,600㎡、延べ床面積 6,600㎡
- 事業期間 : 2013 ～ 2016年(4年間)
- 事業費　　: 460億ウォン(国費：280億、市費：180億)

○ 推進計画

- 韓国機械研究院(KIMM)釜山研究本部の設立と並行して推進(レーザー加工技術産業化支援センター、自動車部品グローバル品質認証院)

○ 事業内容

- グローバル品質認証院の設立

- 自動車部品に対する国内外における品質認証を総合的に支援
- 未来のクリーン自動車の技術高度化に備えた部品のデバギングなどオーダーメード型の技術支援 → 部品単位の認証支援機関として造船・海洋プラント関連部品の認証支援が可能

⑦ 先端表面処理技術支援センター

○ 事業概要
- 規模 : 敷地 6,600㎡、技術支援および性能評価装備の構築
- 事業期間 : 2013 ～ 2016年(4年間)
- 事業費 : 300億ウォン(国費 : 180億、市費 : 120億)

○ 事業内容
- 試作品製造の技術支援
  - ・中小表面処理メッキ企業のうちアイデアと製品のロールモデルはあるが、商品化に苦しんでいる地域のメッキ企業に試作品製造を支援
  - ・新商品開発および事業化を促進することで量産時の発生リスクを最小限に抑制
  - ・試作品(サンプル)製造時、直接技術および装備使用を支援
  - ・設計図面(CADなど)の作成および製品加工などを支援
- 従事者および予備就業者などの人材育成に向けた教育
  - ・中小企業の職務能力の強化と技術競争力の向上のため、在職者および予備就業者教育を通じて中小メッキ企業の自発力を強化
  - ・在職者技術能力の向上
  - ・採用連携による専門人材養成課程
- 表面処理企業への研究開発事業を支援
  - ・中小企業の技術革新開発を通じた高付加製品化に対する支援
  - ・企業の工程における不合理要素の除去および生産性向上のための生産ラインのデジタル化事業を支援
  - ・製造工程におけるIT融合技術の開発事業を支援し、品質を革新した高付加製品の生産を支援

- 装備構築

・中小メーカーが優先的に装備を活用できるシステムを構築

⇒ 年次別の装備構築需要を調査

3) 海洋プラント関連の主要未来事業

① 造船エンジニアリングセンターの設立

○ 事業目的

- 国内の中小型造船産業の活性化を通じた造船海洋分野の国家競争力を向上
- 資機材の国産化を通じた持続的な造船海洋産業発展インフラを構築
- 造船海洋分野における高付加価値基礎技術の輸入国から輸出国へと成長
- 造船海洋分野の設計・生産専門技術人材を養成するハブ構築および雇用創出

○ 事業概要

- 事業規模 ： 敷地 2,000坪、建築 3,000坪
- 事業費 ： 500億ウォン
  ・国費：300億ウォン、市費：100億ウォン、民間投資：100億ウォン
- 事業期間 ： 2013 ～ 2015年(3年間)
- 事業位置 ： 美音団地内
- 事業主体 ： 政府系シンクタンク(海洋科学技術院)または新規設立

○ 主要事業

- 中小型造船所の受注競争力向上に向けた戦略機種開発の支援事業
- 中小型造船所のオーダーメード型生産設計の支援事業
- 造船海洋資機材の国産化および資機材最適化の支援事業
- 基本設計輸出のための持続的な研究開発および技術資料の統合管理事業
- 造船海洋における加工接合技術の研究および実用化事業
- 造船海洋における専門技術人材の養成教育および資格認証事業

② 造船・海洋プラント共同R&Dセンターの設立

○ 事業目的

- 開放型産学研ネットワークの活性化を通じた技術事業化パイプラインの構築およ

び有望技術と特区戦略技術との融合によるシナジー効果を最大限に発揮させ、特区内企業の技術高度化を達成
- 大学、研究機関、企業研究所の産学研共同研究および研究開発結果に基づいたベンチャーを起業し、雇用を創出
- 主要公共技術の供給機関である大学が事業化地区と遠距離にある釜山特区の短所を補うと同時に、共同研究による研究のシナジー効果を最大化して事業化地区内の企業を近接支援できる共同研究施設が必要

○ 事業概要
- 事業規模 ： 敷地 5,000坪、建築 5,000坪
- 事業費 ： 500億ウォン
  ・国費：300億ウォン、市費：100億ウォン、民間投資：100億ウォン
- 事業期間 ： 2015 ～ 2019年(5年間)
- 事業位置 ： 国際物流都市 2-2地区内

○ 主要事業
- 海洋プラントR&Dセンターの設立および運営
- 海洋プラント関連の専門大学院設立および運営
- 大学共同研究施設の構築
- 海外研究機関の誘致および国際共同研究

③ 造船・海洋プラントのグローバルビジネスハブセンター

○ 事業目的
- 地域・分野別戦略市場、対象国に合わせた進出モデルなどを含む中長期戦略を策定し、韓国企業の海外受注で活用
- 海外および関連機関などとの協力関係を強化すると共に未来戦略市場として注目されている圏域別拠点の拡大を通じて海外受注支援総括体系を構築
- 韓国企業のグローバル市場進出のための全周期的支援システムを構築し、グローバル先導企業を育成

○ 事業概要

- 事業規模 ： 敷地 5,000坪、建築 14,000坪
- 事業費 ： 700億ウォン
  ・国費：200億ウォン、市費：200億ウォン、民間投資：300億ウォン
- 事業期間 ： 2014～2016年(3年間)
- 事業位置 ： 国際物流都市 2-2地域内
- 事業主体 ： TP

○ 主要事業 ： 海外進出総合戦略の策定、海外受注支援センターの構築

- 海外戦略市場の選定 ： 情報収集に向け関連機関との協力チャンネルを構築すると共に市場分析を通じた地域・業種別戦略市場のを選定。
- 進出戦略の策定 ： 戦略市場選定結果を基に市場別進出時期、進出モデルなどを含む海外市場進出戦略を策定
- 海外受注への支援を拡大 ： 海外受注能力を強化するためのプロジェクト事業化調査、受注交渉および調査活動事業への支援を拡大
- 海外受注支援センターの構築・運営 ： 市場調査・プロジェクトの発掘、発注国の有力者ネットワークの構築、協力事業の推進、進出企業を対象としたコンサルティングなど

④ 材料研究所釜山キャンパスの誘致

○ 事業目的

- 高塩分、高圧などの環境に適用される造船・海洋プラント産業の特性上、新しい材料および素材の確保は産業の発展に不可欠
- 地域内素材関連の研究インフラが不足しているため新規誘致が必要
- 海洋プラントおよび造船産業に関連する特殊素材・材料の開発に向けた基盤の構築および研究開発

○ 事業概要

- 事業規模 ： 敷地 30,000坪、(1段階 10,000坪、建築 5,000坪)

- 事業期間 : 2013～2017年(5年間)
- 事業位置 : 美音団地など追加検討

○ 主要事業

- 造船・海洋プラント用の金属素材、鉄鋼素材、特殊機能性複合素材など研究開発
- 造船・海洋プラント用の素材・部品の公認試験評価および認証
- 材料研究所の新規拡大分野に関連する施設を誘致

※ 機関の現状(韓国機械研究院敷設の材料研究所)

- 所在地　　: 慶南昌原市城山区昌原大路797番地
- 人的資源 : 386人
- 主要機能および役割
  - ・金属素材およびそのための工程研究開発
  - ・セラミックス素材およびそのための工程研究開発
  - ・表面関連素材およびそのための工程研究開発
  - ・融複合素材およびそのための工程研究開発
  - ・素材・部品の公認試験評価および認証など

7 現在の技術水準およびR&D推進の現況

ア． 特許分析

1) 分析範囲

(1)分析対象の特許

〈表 7-1〉 検索DBおよび検索範囲

資料 区分	国家	検索 DB	分析区間	検索範囲
公開.登録特許 (公開.登録日 基準)	韓国	WIPS DB	～2012.11.7	特許公開および登録 全文書
	日本	WIPS DB		特許公開および登録 全文書
	米国	WIPS DB		特許公開、特許公開(公表)、 特許公開(再公表) 全文書
	欧州	WIPS DB		EP-A(Applications)および EP-B(Granted) 全文書

分析区間) 韓国、米国、日本、欧州 - ～2012(出願年度基準)

出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

(2) 技術分類

〈表 7-2〉分析対象の技術範囲

大分類	分類	キーワード	検索概要（技術範囲）
海洋プラント	探査	Exploration	探査関連技術
	掘削	Drilling	掘削に関連するDrilling、Drillship、Semi-Submesible、Drilling-Rigなど 掘削船および装備
	生産	FPSO、FSRU	生産分野 FPSO、FSRU、SPAR、TLP、CPT など
	サブシー	Subsea	Subseaに関連する装備 Tree、Manifold、Separator、Pump、Flowmeter など
共通キーワード			Oil、Gas、Offshore、Subsea

出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

3) 検索式および有効特許の選別

○ 本課題は4つの分野全体を対象として検索し、技術分野を分けず、統合形態で分析した。

○ 1次キーワード検索を通じてデータを抽出した後、関連性のないデータ、重複データを除去し、最終的に3,136件の特許を最終分析対象特許として選んだ。

〈表 7-3〉検索キーワード

((探査 Or Explor* Or Survey*) And (オイル Or 石油 Or 原油 Or Oil Or Petroleum Or ガス Or Gas Or Lng Or LNG Or 天然ガス* Or 油井 Or 油田 Or Well) AND (Marine Or Subsea Or Subbed Or Ocean Or Deepwater Or Submarine Or Deepsea Or Offshore Or Off-Shore Or 海洋 Or 海底 Or 深海 Or サブシー Or オフショー)).KEY. Or ((((掘削 Or Drilling Or ドリリング) And (オイル Or 石油 Or 原油 Or Oil Or Petroleum Or ガス Or Gas Or Lng Or LNG Or 天然ガス* Or 油井 Or 油田 Or Well)) Or (Drillship Or Semi-Submersible Or Semi-Rig Or ドリルシップ Or 掘削船 Or 半潜水型)) And (Marine Or Subsea Or Subbed Or Ocean Or Deepwater Or Submarine Or Deepsea Or Offshore Or Off-Shore Or 海洋 Or 海底 Or 深海 Or サブシー Or オフショー Or オフショー)).KEY. Or (FPSO Or ((フロート式 Adj3 生産) Adj3 貯蔵) Or Fpso Or Fsru Or FSRU Or (フロート式 Adj 液化) Or ((Floating Adj3 Production) And Stor*) Or ((Floating Adj3 Storage) And Regasifi*) Or ((Compliant Adj3 Piled) And Tower) Or ((Tension Adj3 Leg) And Platform) Or Spar).KEY. Or ((オイル Or 石油 Or 原油 Or Oil Or Petroleum Or ガス Or Gas Or 油田 Or 油井 Or Well) And (Subsea Or Subbed Or 海底 Or 深海 Or サブシー)).KEY.

出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

〈表 7-4〉検索結果

国家	KR	JP	US	EP	計(WORLD)
検索件数	449	887	3,480	783	5,599
有効件数	271	458	2,087	320	3,136

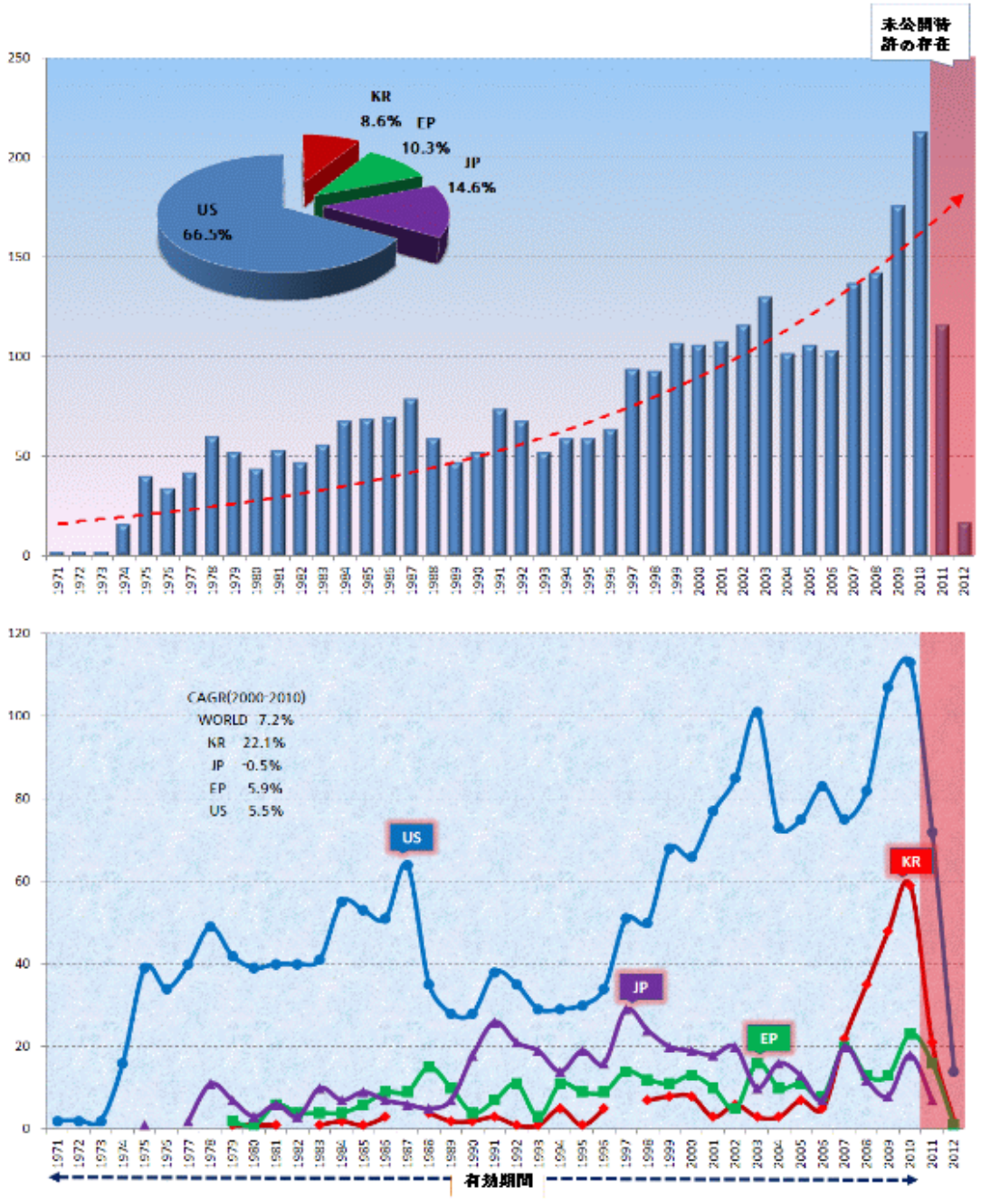
出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

イ． 特許分析

1) 世界の動向

(1) 年度別の総合特許動向の分析

〈図 7-1〉年度別の動向



出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

○ <図 7-1>は年度別の出願件数の動向と国家別シェアおよび出願件数の推移を図式化したグラフである。1970年代中盤から特許出願が大幅に増加し始め、有効区間内で全般的に出願増加傾向を見せている。

○ 一部の区間で騰落が見られるものの、大幅な変化なく地道に特許出願が増加しており、現在、未公開の件を踏まえると出願件数はさらに多いと予想される。

○ 国家別シェアおよび出願件数の推移を見ると、米国が2,087件で最も多く、日本458件、欧州320件、韓国で271件の特許が出願されている。

○ 米国の場合、1970年代中盤から1980年代後半かけて多く出願された後、多少の減少傾向を見せたが、1990年代後半に入って再度急増し、現在まで特許出願が大幅に増加している。韓国は2005年以後から特許増加傾向が著しい。

○ 日本の場合、1970年代後半から小幅の増加傾向を見せた後、1990年代初盤から2000年代初盤まで関連技術の活発な研究・開発が行われ、その後、出願が多少減少傾向を見せながら最近まで地道に続いている。

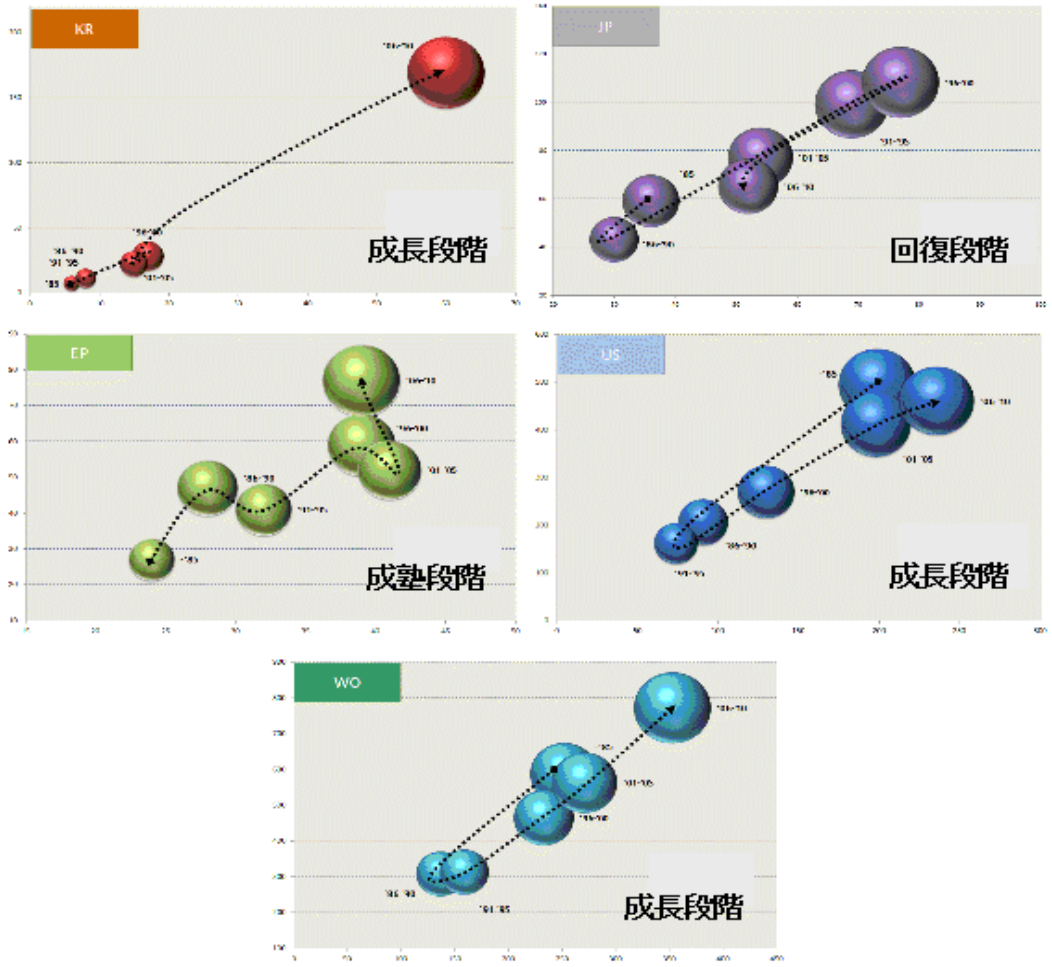
(2) 技術市場の成長段階

<図 7-2> 技術の成長段階

出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

○ 下の図は各国の技術成長段階を図式したグラフで、日本を除く韓国と米国は出願件数および出願数が同時に増加する成長期にあり、欧州は熟期となっている。日本は出願件数および出願数が減少する退潮期からわずかながら回復していることがわかる。

〈図 7-3〉世界の技術位置に対するポートフォリオ



出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

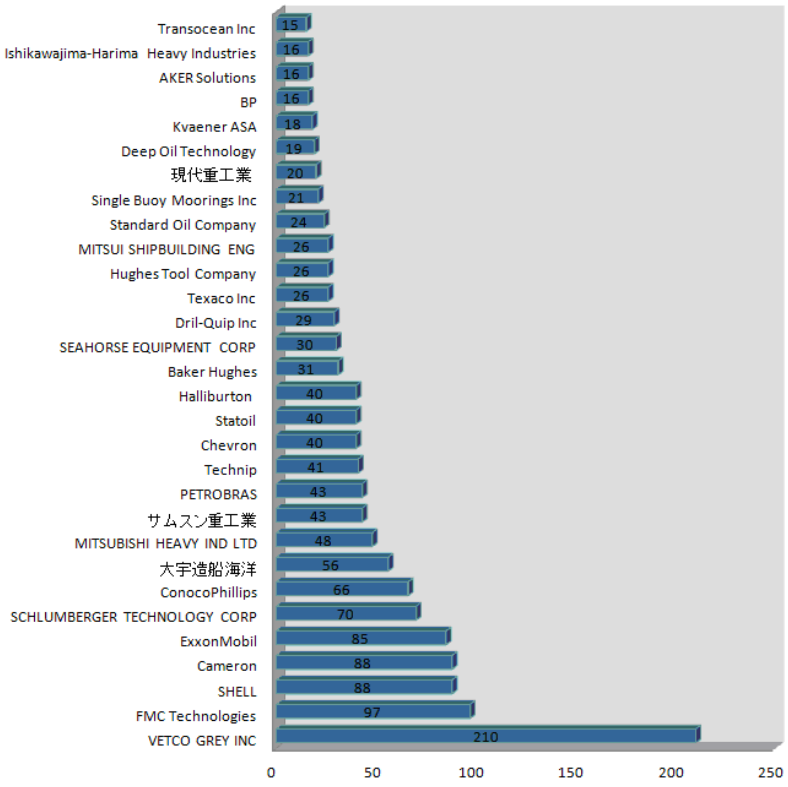
(3) 世界の主な出願者

○ 下の〈図 7-3〉は、海洋プラント技術分野の主な出願者を図式化したグラフである。それによると、米国のVETCO GREY INCが210件で最も多い出願を出しており、次い

で米国のFMC Technologies、SHELLおよび Cameronが97件と88件でその後に続いている。

○ VETCO GREY INC 以外にも Exxonmobil、SCHLUMBERGER TECHNOLOGY CORP など米国系企業の出願が著しく、韓国系企業としては、大宇造船海洋、サムスン重工業および現代重工業が関連技術分野に出願していることがわかる。

〈図 7-4〉特許主要出願者



出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

○ 〈図 7-5〉は 10年周期ごとの主要出願者の変化を図式化したグラフで、1970年代はExxonmobilが22件と最も多く、1980年代はConocophillipsが50件、Exxonmobilが35件を出願していることがわかる。

○ 1970～1980年代は Exxonmobil、Texaco Incが主要出願者上位10位にランクされていたが、1990年代以後は特許出願が減少していることがわかる。一方、SHELLは

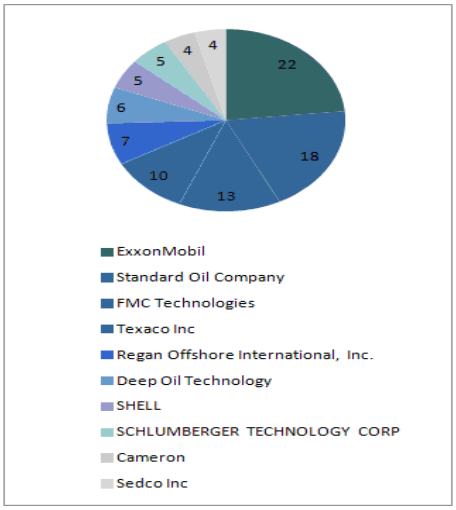
1970年代～現在まで一貫して主要出願上位10位の中にランクされていることがわかる。

○ 特に米国の VETCO GREY INCは、1970年代から特許を出願しており、1990年代および2000年代以後の出願数の1位にランクされているだけでなく、現在まで210件を出願した第1出願者であることから技術分野において特許の権利化に力を注いでいることが見てとれる。

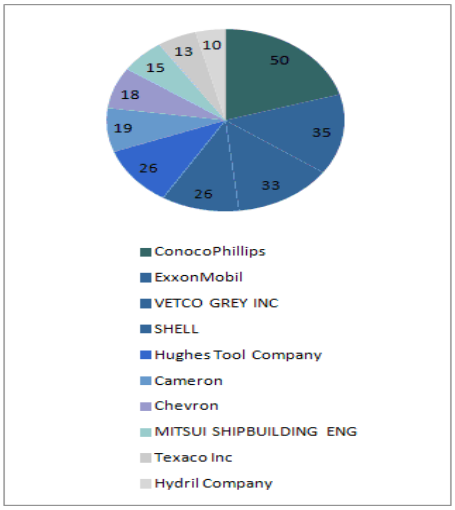
○ また、2000年代以後は、韓国国籍の出願者である大宇造船海洋およびサムスン重工業による出願が活発となっている。

〈図 7-5〉特許年度別国家主要出願者

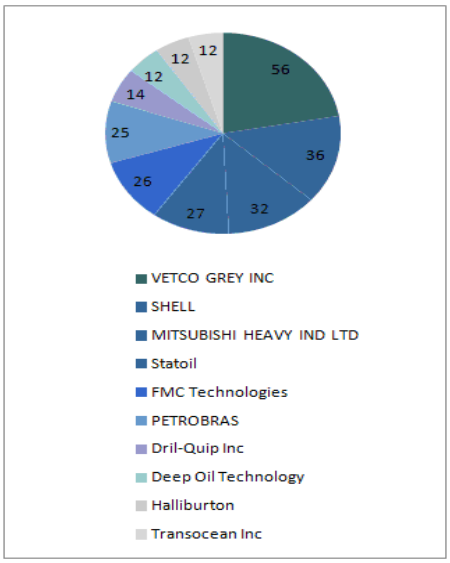
1970年代



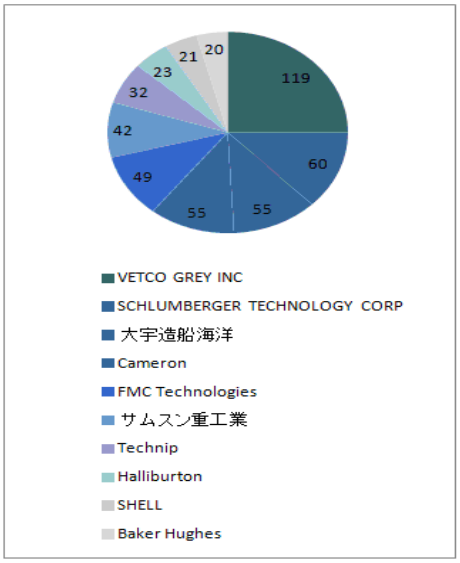
1980年代



1990年代



2000年代～現在(2012年10月公開分)



出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

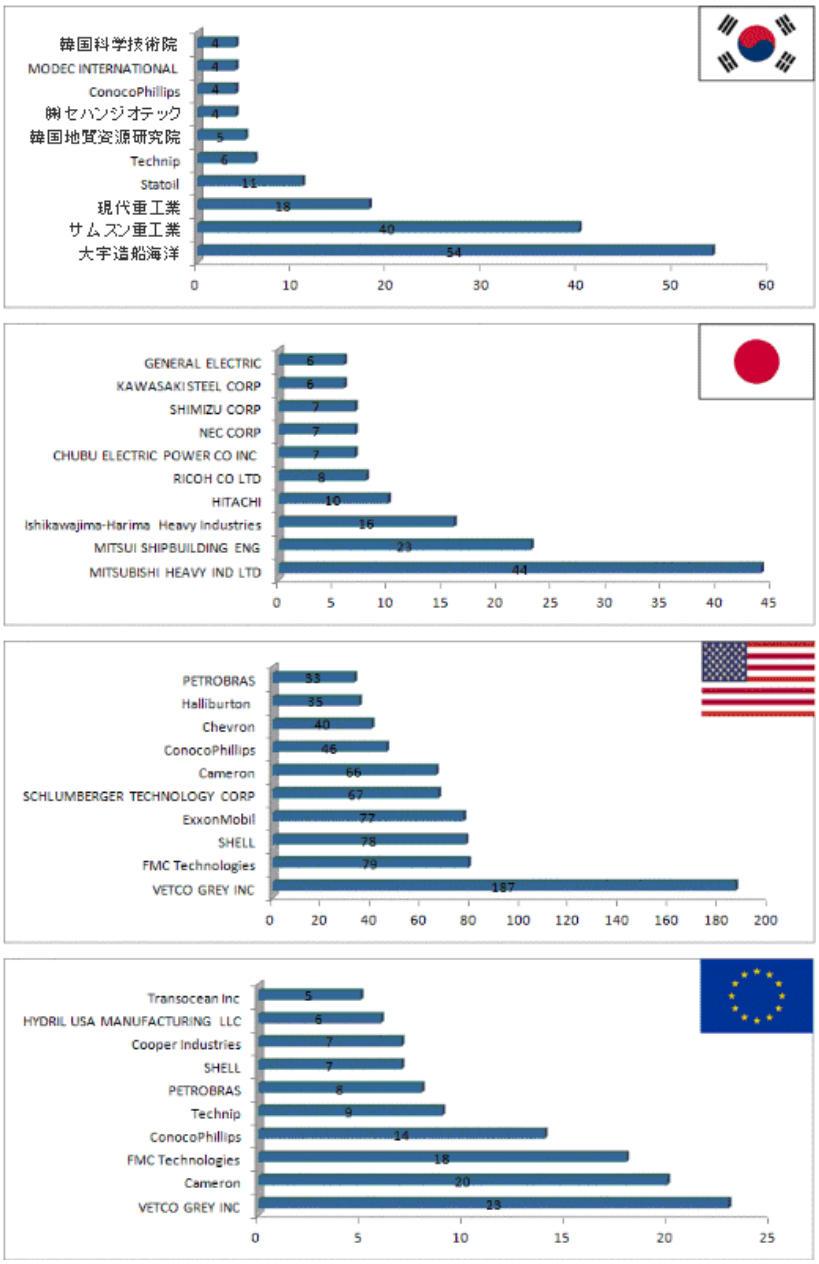
○ 国別の主要出願者を見ると、韓国の場合、大宇造船海洋が54件で最も多く、次いで、サムスン重工業が40件、現代重工業が18件だった。上記3社以外に、ノルウェーのStatoil、フランスのTechnipによる出願が著しく、韓国国籍の韓国地質資源研究院、㈱セハンジオテック、韓国科学技術院が少量の特許を出願している。

○ 米国の場合、VETCO GREY INCが187件と最も多く、FMC Technologiesが79件、SHELLが78件、Exxonmobilが77件を出願している。

○日本の場合、日本国籍の出願者である三菱重工業が44件で最も多くの出願を出しており、次いで三井造船が23件、石川島播磨重工業が16件だった。主要出願者の上位10社のうち、米国のGENERAL ELECTRICを除く9社がすべて日本の企業となっている。

○ 欧州の場合、VETCO GREY INCが23件で最も多くの出願を出しており、Cameron、FMC Technologiesがその後を続いている。

〈図 7-6〉特許国家別主要出願者



出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

(4) 技術別出願現状

○ 特許出願が活発な技術分野を見るために多出願技術分野をIPCで分析すると、E21B-043(オイル & ガス採取方法または装置)、E21B-033(坑井密封またはパッキング)、B63B-035(特殊目的用船舶または浮揚構造物)(B63B-035)、E21B-007(掘削方法または装置)、E02B-017(パイル(Pile)または類似の支持物の人工島および建設方法)、B63B-021(繋船、移動、曳航船または押船用装置)、E21B-029(坑井(Well) の中に設置されたパイプ、パッカー、プラグまたはワイヤーラインの切断または破壊および坑井の中のパイプ変形; 地中での坑井ケーシング修理)、E21B-017(ドリルロードまたはパイプ、フレキシブルドリルストリング、ケリー(Kellies)、ドリルカラー(Drillcollars)、サッカーロード(Suckerrods)、ケーシング(Casings)、チュービング(Tubings))、E21B-034(坑井用バルブ装置) などの特許が100件以上出願されており、この分野の技術開発が活発に進められていることがわかる。

〈表 7-5〉 多出願技術分野

技術分野	IPC	件数
オイル & ガス採取方法または装置	E21B-043	436
坑井密封またはパッキング	E21B-033	412
特殊目的用船舶または浮揚構造物	B63B-035	369
掘削方法または装置	E21B-007	281
パイル(Pile) または類似の支持物の人工島および建設方法	E02B-017	233
繋船、移動、曳航船または押船用装置	B63B-021	191
坑井(Well) の中に設置されたパイプ、パッカー、プラグまたはワイヤーラインの切断または破壊および坑井の中のパイプ変形; 地中での坑井ケーシング修理	E21B-029	153
ドリルロードまたはパイプ、フレキシブルドリルストリング、ケリー(Kellies)、ドリルカラー(Drillcollars)、サッカーロード(Suckerrods)、ケーシング(Casings)、チュービング(Tubings)	E21B-017	139
坑井用バルブ装置	E21B-034	105
掘削孔外でのロード、ケーシング、チューブなどの操作、(例) デリック、ロードまたはケーブル急送(Feeding) 装置	E21B-019	86
基礎工事適用隔壁(隔璧)、パイルまたは構造要素	E02D-005	69
掘削機器	E21B-041	65
掘削装置の支持台	E21B-015	64
乗客または貨物の船積み、荷役のための船体装置の配置、付着	B63B-027	60
貨物収容装置	B63B-025	60
地震または音響による探鉱または検出	G01V-001	59
坑井内での工具、パッカー(Packer) などの置き換え、設置、固定、解除または除去	E21B-023	54
掘削孔の洗浄方法または装置	E21B-021	53

掘削孔または坑井の調査	E21B-047	47
管敷設または埋設、水中または水上での管修理または接合	F16L-001	45
ブイ	B63B-022	44
水、廃水または下水の処理	C02F-001	42
開放水面の掃除または清潔の維持および装置	E02B-015	40
ガスまたは蒸気の分離	B01D-053	33
化学的、物理的または物理化学的プロセス一般および装置	B01J-019	32
削井または油田を処理するための造成物	C09K-007	29
水中生存用または作業用の装置、水中物探索装置	B63C-011	28
電気的または磁気的探鉱または検出	G01V-003	27
ケーソン(Caissons)、ケーソンの建設または設置	E02D-023	27
船舶の設計、建造、補修転換、改善、修理または特性の決定の関する方法	B63B-009	25
炭素化合物	C01B-031	24
ホース先端部付着口に接続する特別な装置、(例) 安全装置または保護装置	F16L-035	23
船舶の動揺軽減装置 船舶の姿勢支持装置	B63B-039	21
ガス保存容器の詳細または容器の充電または放出に関する詳細	F17C-013	20
ホース、自在管(Flexible Pipe)	F16L-011	19
ガス状燃料. (例) 天然ガス	C10L-003	19
地下または水中の構造物	E02D-029	19
迅速作動型連結機(Coupling)	F16L-037	18
船体または水中翼の流体力学的または流体静力学的特徴	B63B-001	18

注) IPC 重複して計算

出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

○ 環境の変化と共に技術開発が活発な分野も時間によって変化の様相を呈している。〈表 38〉多出願技術分野の変化の推移を見ると、1980年代以前には掘削に関する特許が多数出願されたが、1980年代に入りパイル(Pile)または類似の支持物の人工島および建設方法に関する特許が多出願され始めた。

○ 1990年には坑井の密封に関する特許出願が活発で、2000年代に入ってはオイル&ガスの採取方法に関する特許に関心が集まりそちらの方が多数出願された。

〈表 7-6〉多出願技術分野の変化の推移

～1980年		1981～1990年	
技術分野	件数	技術分野	件数
掘削方法、又は装置	46	パイル(Pile) 、又は類似の支持物の人工島および建設方法	110
パイル(Pile)、又は類似の支持物の人工島および建設方法	34	オイル & ガス採取方法、又は装置	82
特殊目的用船舶、又は浮揚構造物	33	坑井密封、又はパッキング	76
坑井密封、又はパッキング	23	特殊目的用船舶、又は浮揚構造物	66
オイル & ガス採取方法、又は装置	23	掘削方法、又は装置	55
掘削装置の支持台	14	繋船、移動、曳航船、又は押船用装置	45
繋船、移動、曳航船、又は押船用装置	10	基礎工事適用隔壁、パイル、又は構造要素	22
坑井用バルブ装置	8	坑井用バルブ装置	17
掘削孔外でのロード、ケーシング、チューブなどの操作、(例) デリック、ロード、又はケーブル急送(Feeding) 装置	8	掘削孔外でのロード、ケーシング、チューブなどの操作、(例) デリック、ロード、又はケーブル急送(Feeding) 装置	16
管敷設、又は埋設、水中、又は水上での管修理、又は接合	6	ドリルロード、又はパイプ、フレキシブルドリルストリング、ケリー(Kellies)、ドリルカラー(Drillcollars)、サッカーロード(Suckerrods)、ケーシング(Casings)、チュービング(Tubings)	16
ドリルロード、又はパイプ、フレキシブルドリルストリング、ケリー	6		

(Kellies)、 ドリルカラー(Drillcollars)、サッカーロード(Suckerrods)、ケーシング(Casings)、チュービング(Tubings)			

1991～2000年		2001年～	
技術分野	件数	技術分野	件数
坑井密封、又はパッキング	110	オイル & ガス採取方法、又は装置	233
オイル & ガス採取方法、又は装置	98	坑井密封、又はパッキング	203
特殊目的用船舶、又は浮揚構造物	81	特殊目的用船舶、又は浮揚構造物	189
掘削方法、又は装置	71	坑井(Well)の中に設置されたパイプ、パッカー、プラグ、又はワイヤーラインの切断、又は破壊および坑井の中のパイプ変形；地中での坑井ケーシング修理	141
パイル(Pile) 、又は類似の支持物の人工島および建設方法	57	掘削方法、又は装置	109
繋船、移動、曳航船、又は押船用装置	47	繋船、移動、曳航船、又は押船用装置	89
ドリルロード、又はパイプ、フレキシブルドリルストリング、ケリー(Kellies)、 ドリルカラー(Drillcollars)、サッカーロード(Suckerrods)、ケーシング(Casings)、チュービング(Tubings)	38	パイル(Pile) 、又は類似の支持物の人工島および建設方法	79
ガス、又は蒸気の分離	28	坑井用バルブ装置	62

削井、又は油田を処理するための造成物	21	貨物収容装置	55
基礎工事適用隔壁、パイル、又は構造要素	19	掘削機器	47
		乗客、又は貨物の船積み、荷役のための船体装置の配置、付着	47

出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

〈表 7-7〉 多出願技術分野の国別現状

技術分野	KR		JP		US		EU	
	件数	%	件数	%	件数	%	件数	%
E21B-043	17	2.7%	47	4.2%	308	10.0%	64	9.6%
E21B-033	3	0.5%	7	0.6%	286	9.3%	116	17.4%
B63B-035	97	15.5%	61	5.5%	178	5.8%	33	5.0%
E21B-007	8	1.3%	3	0.3%	246	8.0%	24	3.6%
E02B-017	10	1.6%	22	2.0%	178	5.8%	23	3.5%
B63B-021	38	6.1%	31	2.8%	87	2.8%	35	5.3%
E21B-029		-	2	0.2%	145	4.7%	6	0.9%
E21B-017	17	2.7%	6	0.5%	84	2.7%	32	4.8%
E21B-034		-	1	0.1%	83	2.7%	21	3.2%
E21B-019	6	1.0%	2	0.2%	55	1.8%	23	3.5%
E02D-005		-		-	69	2.2%		-
E21B-041	2	0.3%		-	50	1.6%	13	2.0%
E21B-015	14	2.2%	4	0.4%	38	1.2%	8	1.2%
B63B-027	31	5.0%	18	1.6%	6	0.2%	5	0.8%
B63B-025	42	6.7%	13	1.2%	2	0.1%	3	0.5%
G01V-001	6	1.0%	8	0.7%	40	1.3%	5	0.8%
E21B-023		-		-	48	1.6%	6	0.9%
E21B-021	2	0.3%		-	30	1.0%	21	3.2%
E21B-047	2	0.3%	1	0.1%	30	1.0%	14	2.1%
F16L-001	3	0.5%	3	0.3%	35	1.1%	4	0.6%
B63B-022	4	0.6%	8	0.7%	25	0.8%	7	1.1%
C02F-001	3	0.5%	22	2.0%	17	0.6%		-
E02B-015	6	1.0%	12	1.1%	21	0.7%	1	0.2%
B01D-053	1	0.2%	32	2.9%		-		-
B01J-019	1	0.2%	30	2.7%	1	-		-
C09K-007		-		-	23	0.7%	6	0.9%

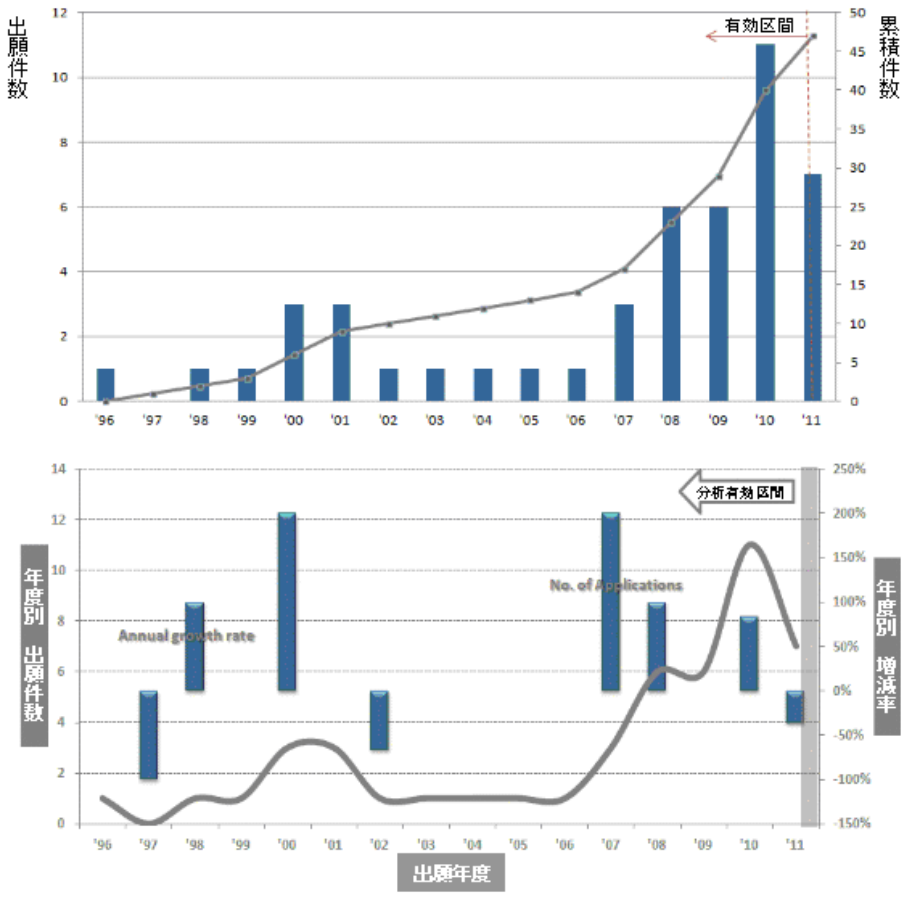
B63C-011	6	1.0%	12	1.1%	9	0.3%	1	0.2%
G01V-003		-		-	22	0.7%	5	0.8%
E02D-023		-	1	0.1%	25	0.8%	1	0.2%
B63B-009	15	2.4%	2	0.2%	2	0.1%	6	0.9%
C01B-031		-	24	2.2%		-		-
F16L-035		-		-	23	0.7%		-
B63B-039	3	0.5%	3	0.3%	10	0.3%	5	0.8%
F17C-013	5	0.8%	7	0.6%	8	0.3%		-
F16L-011		-	5	0.4%	12	0.4%	2	0.3%
C10L-003	8	1.3%	11	1.0%		-		-
E02D-029	3	0.5%	2	0.2%	14	0.5%		-
F16L-037		-		-	16	0.5%	2	0.3%
B63B-001	6	1.0%	1	0.1%	7	0.2%	4	0.6%

出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

2) 釜山地域(釜山、蔚山、慶南地域)の特許動向

(1) 年度別出願件数の動向

〈図 7-7〉特許年度別 出願件数の動向および増減率



出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

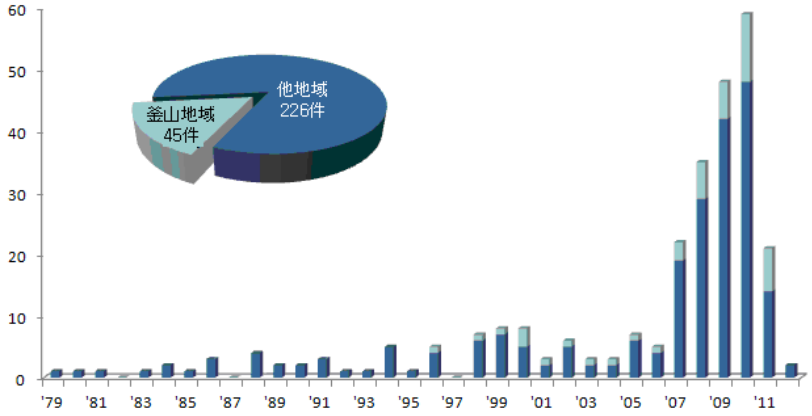
○ 〈図 7-7〉は、海洋プラント分野における釜山、慶南、蔚山地域企業の年度別出願件数の動向で、1990年代後半から特許が出願され、2008年を基点として特許の増加傾向が著しく現れ、特に2010年に特許出願が急増したことがわかる。

(2) 国内のシェアおよび出願件数の推移

○ 〈図 7-8〉は、釜山地域出願者の国内シェアおよび出願件数を図式化したグラフで、国内の271件のうち、釜山(慶南、蔚山含む)地域の出願者は45件で、全出願件数に

16.6%を占めていることがわかる。

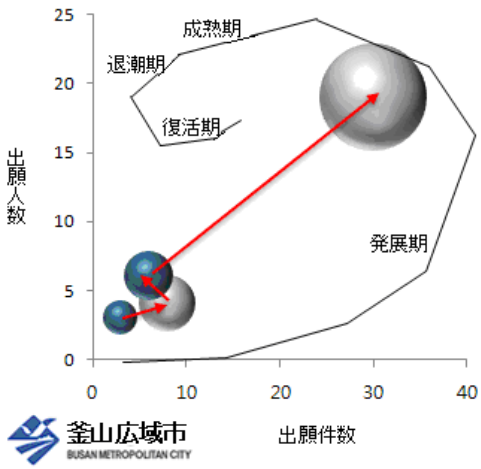
〈図 7-8〉特許国内比シェアおよび出願件数の推移



出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

(3) 技術の成長段階

〈図 7-9〉特許技術の成長段階(釜山地域)



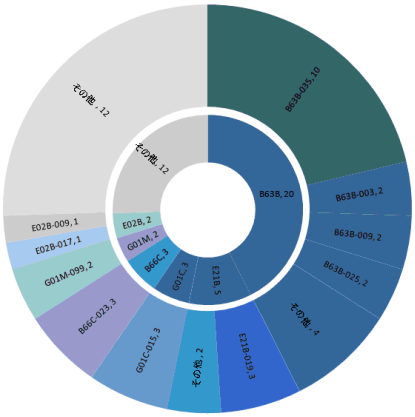
注：分析区間：1996～1999年、2000～2003年、2004～2007年、2008～2011年。

出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

○ 釜山地域の技術の成長段階は上記の韓国の技術成長段階と同様、出願件数と出願者数が同時に増加する発展期であることがわかった。

(4) 詳細技術別出願動向

〈図 7-10〉 特許詳細技術別の出願動向(釜山地域)



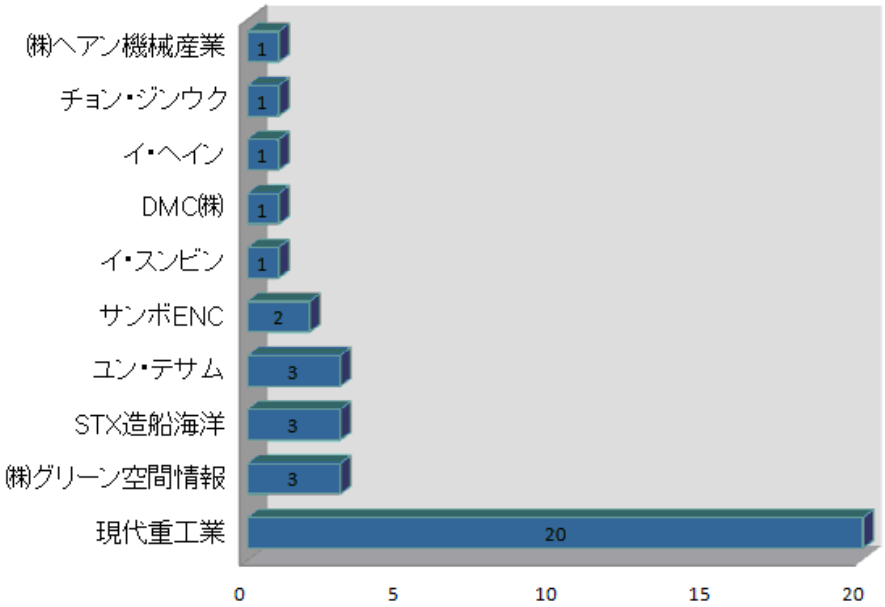
출처 : 韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

○ 〈図 7-10〉は釜山地域出願者の詳細技術別出願動向を図式化したグラフで、B63B分野(船舶またはその外の水上に浮かぶ構造物に関する技術)が最も多く出願されている。特許全体の詳細技術別出願動向と類似した技術分野に対する研究が進められている。

○ ただし、特許全体の詳細技術別出願動向の場合、E21B(地中掘削技術)分野が最も多く出願されているが、釜山地域出願者の場合、E21B分野に対する研究が活発ではないことがわかった。

(5) 主要出願者

〈図 7-11〉特許主要出願者(釜山地域)



出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

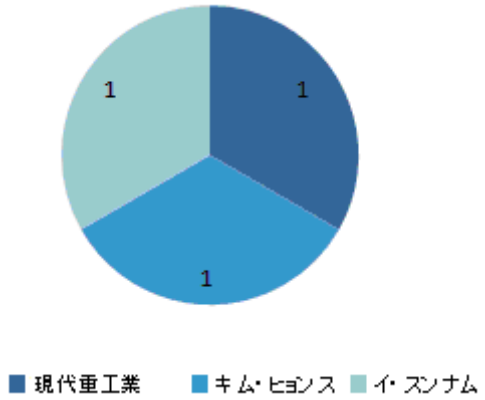
○ 〈図 7-11〉は、釜山地域出願者のうち海洋プラント技術分野の主要出願者を図式化したグラフで、現代重工業が20件で最も多く出願しており、㈱グリーン空間情報、STX造船海洋およびユン・テサム(個人)がそれぞれ3件ずつの出願で、その後に続いている。

(6) 主要出願者の変化

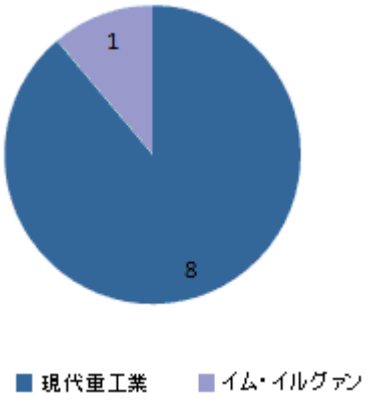
○ 〈図 7-12〉は、釜山地域出願者の区間別変化を図式化したグラフで、1990年代は現代重工業、キム・ヒョンスおよびイ・スンナムがそれぞれ1件ずつの特許を出願しており、2000年代後半以後は、関連技術分野の出願者が急増し、現代重工業およびSTX造船海洋は、2010年以後も持続的に研究・開発を進めていることがわかる。

〈図 7-12〉特許主要出願者の変化(釜山地域)

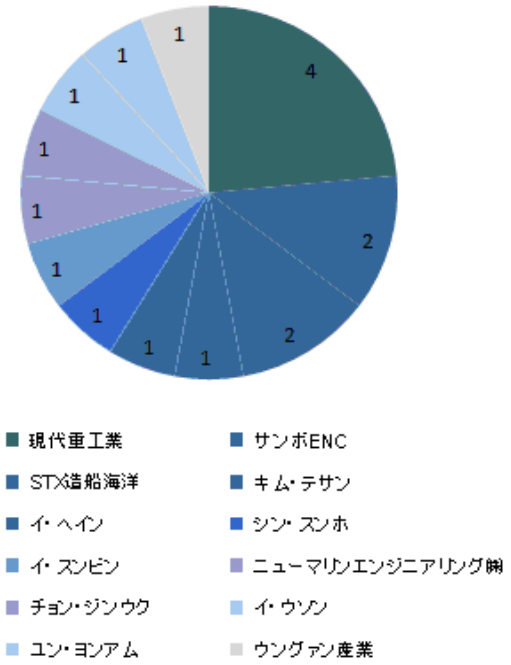
1990年代



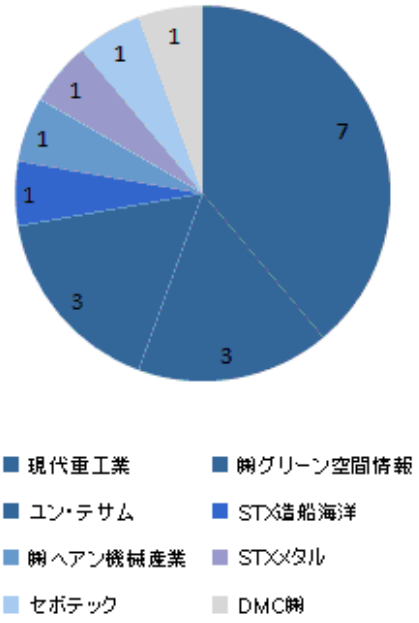
2000年代初半 (2000年～2004年)



2000年代後半 (2005年～2009年)



2010年以後

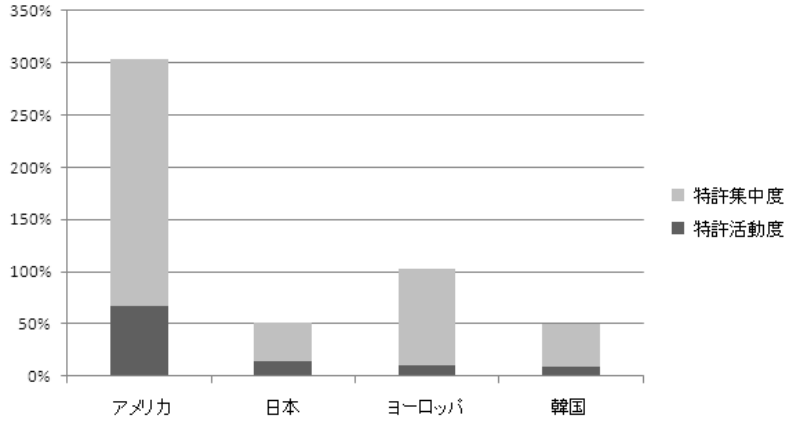


出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

ウ． 特許技術水準の分析

1）国別の特許水準

〈図 7-13〉国家別の特許水準



出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

○ 〈図 7-13〉は、国家別の特許水準を図式化したグラフで、特許活動度および特許集中度のすべてにおいて米国が最も高いことがわかる。

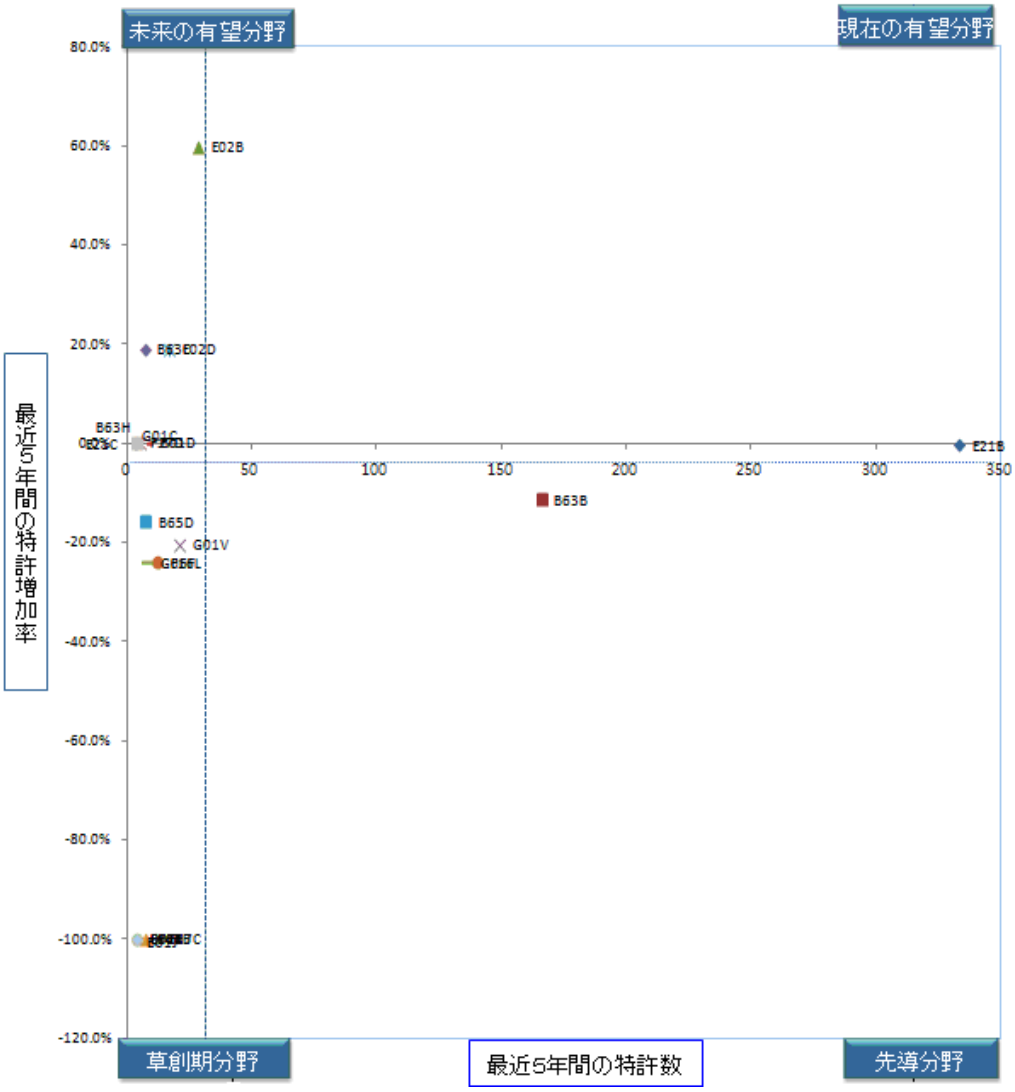
○ 欧州の場合、特許活動度は韓国と同水準であることがわかるが、特許集中度の面で韓国より2倍以上の伸びを見せていることがわかる。

エ． 有望技術およびこれからの技術

1）有望技術

(1) 世界の有望技術

〈図 7-14〉世界の有望技術 特許技術群



出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

○ <図 7-14>は、世界の有望技術を図式化したグラフで、E21B分野(地中掘削技術)が現在の有望分野として示されており、未来の有望分野としてはE02B(水工(船舶のリフト(Lift))、B63H(船舶の推進または操舵)、B01D(分離)、B63C、E02D分野が示されている。

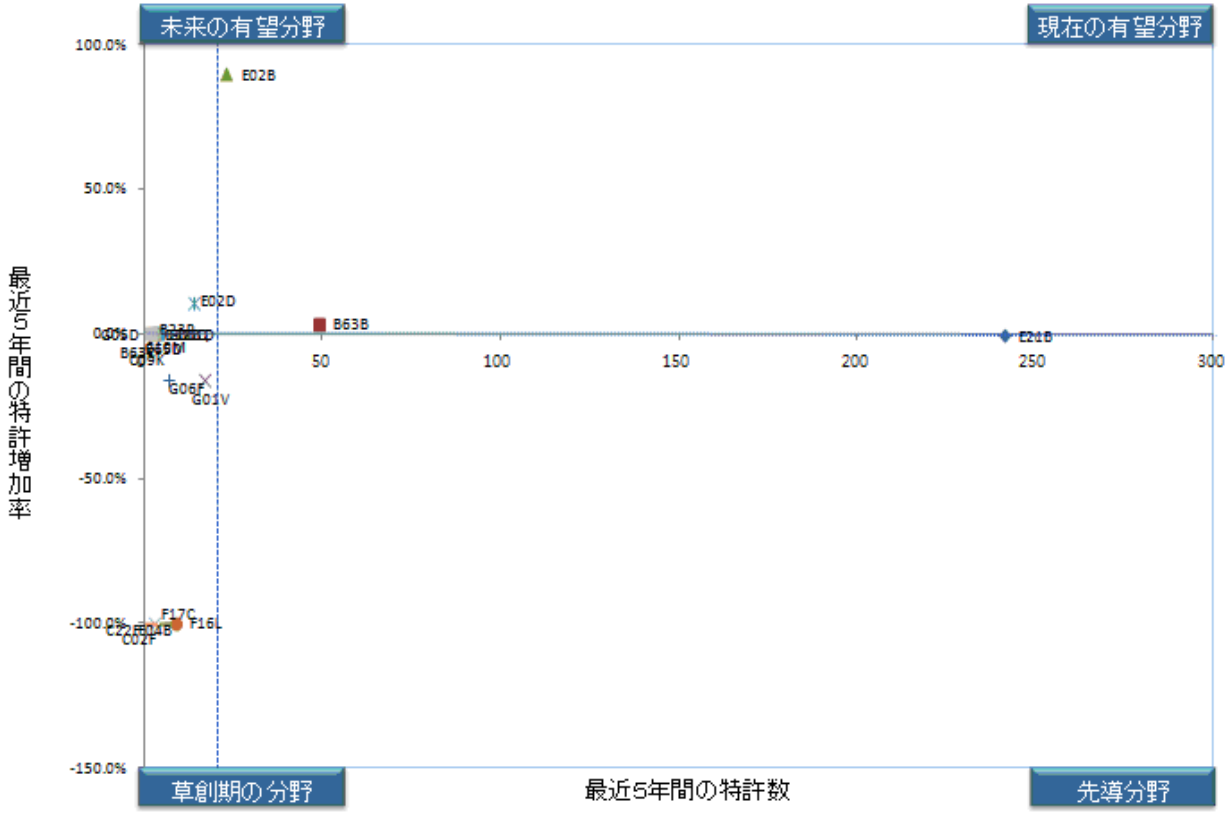
- B63C : 船舶の進水、牽引による運搬、ドライドック(Dry-Docking)への出入; 水難構造; 水中での生存または探索用の装置; 水中物の引き上げまたは探索用の装置
- E02D : 基礎; 掘削; 築堤(特に水工に相応しいもの E02B); 地下または水中構造物

○ 米国の場合、E02B、B63B 分野が現在の有望分野として示され、日本の場合はE21B、韓国は B63B 分野が現在の有望分野として示される。

○ 日本の未来有望分野は、G01N、B29C、E02B、B65H、B63G、D21H、B08B 分野で、韓国の未来有望分野は F03D、B63C分野となっている。また、釜山地域の現在の有望分野は B63B、E21B 分野であり、未来有望分野は C01B、C04B 分野が示されている。

(2) 米国の有望技術

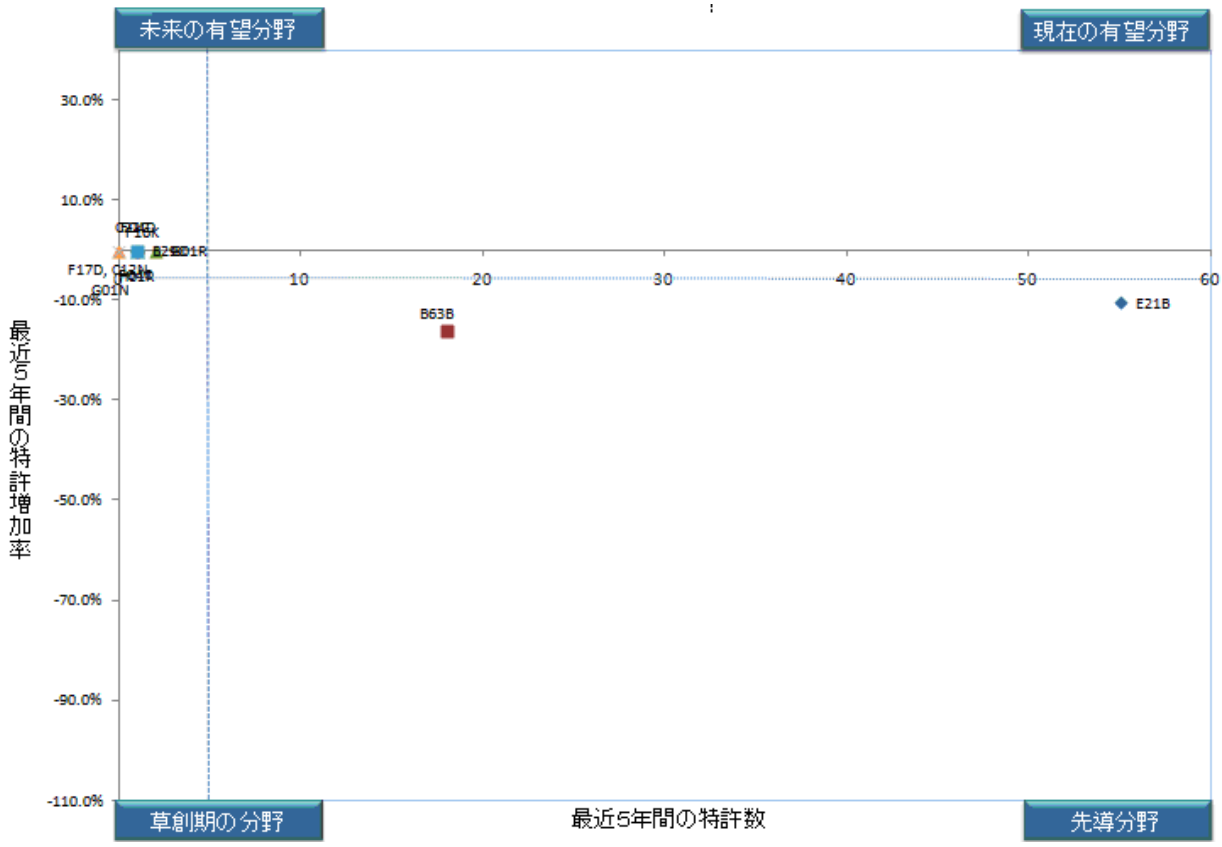
〈図 7-15〉米国の有望技術



出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

(3) 欧州の有望技術

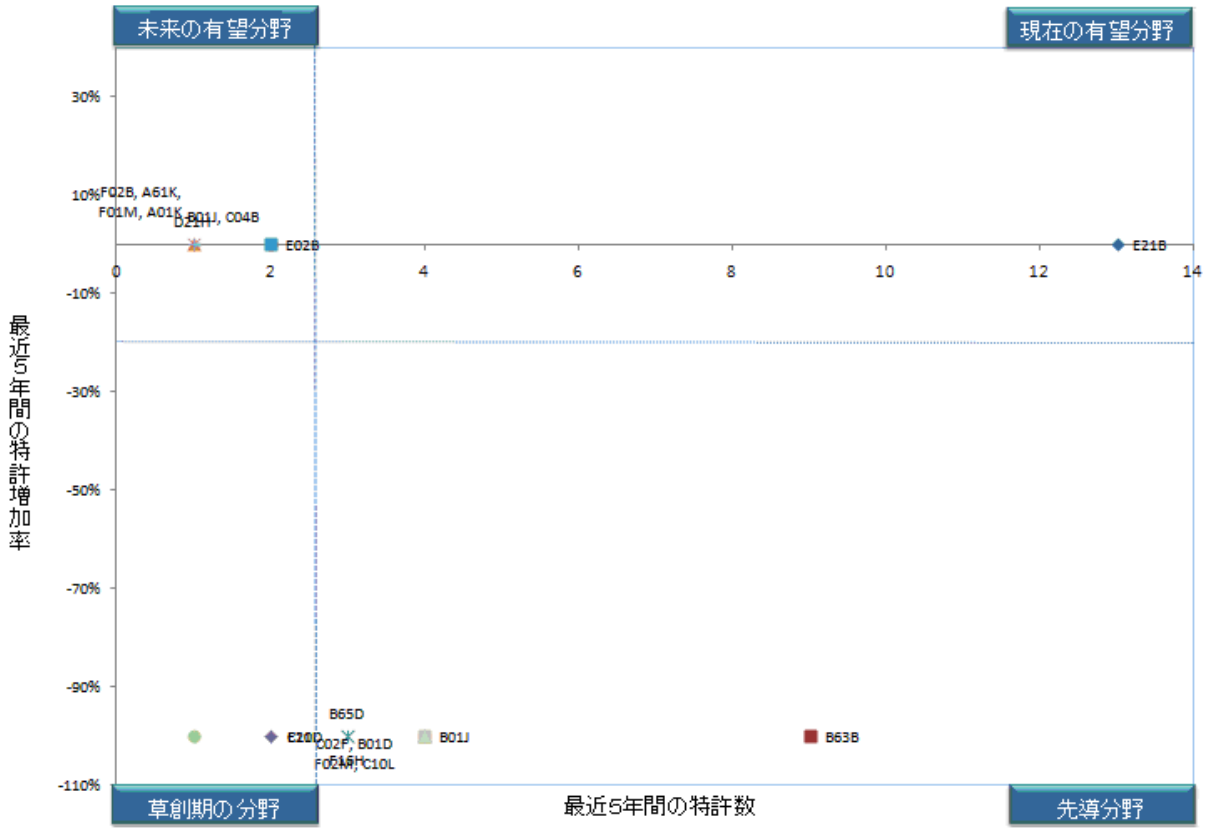
〈図 7-16〉欧州の有望技術



出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

(4) 日本の有望技術

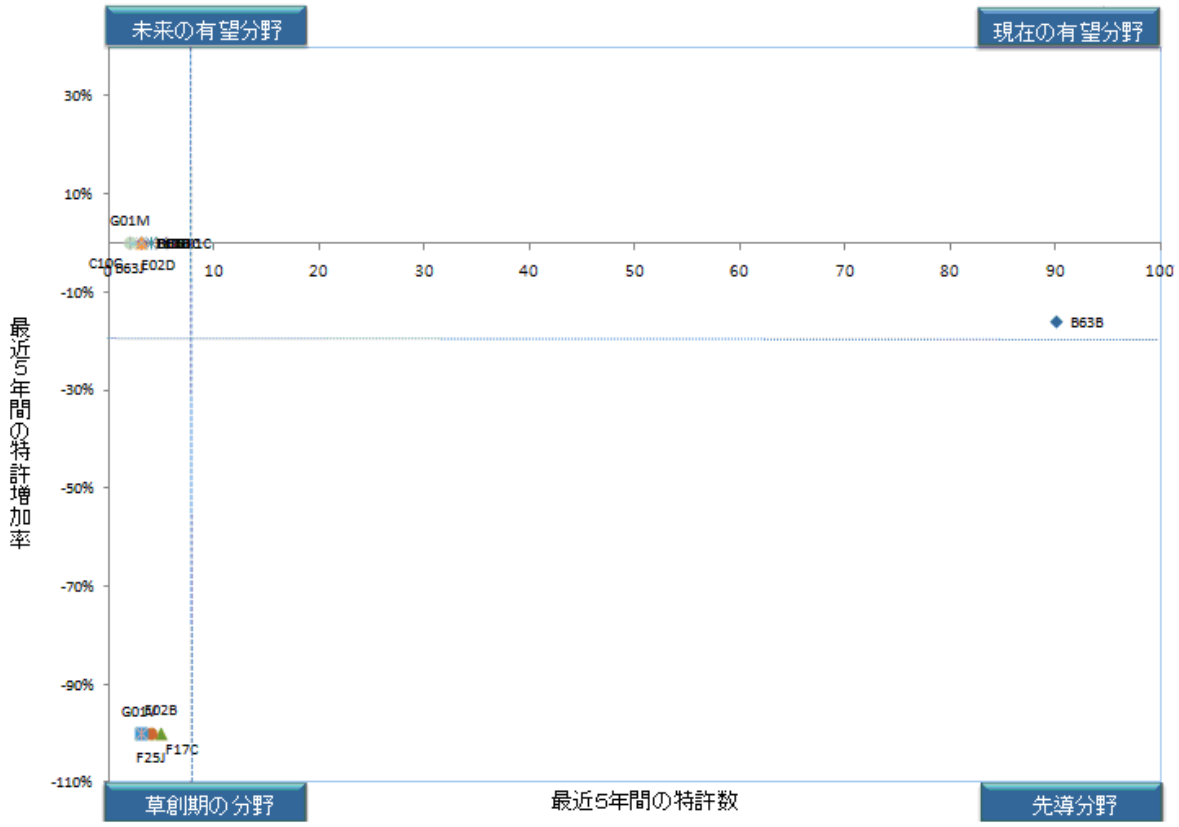
〈図 7-17〉 日本の有望技術



出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

(5) 韓国の有望技術

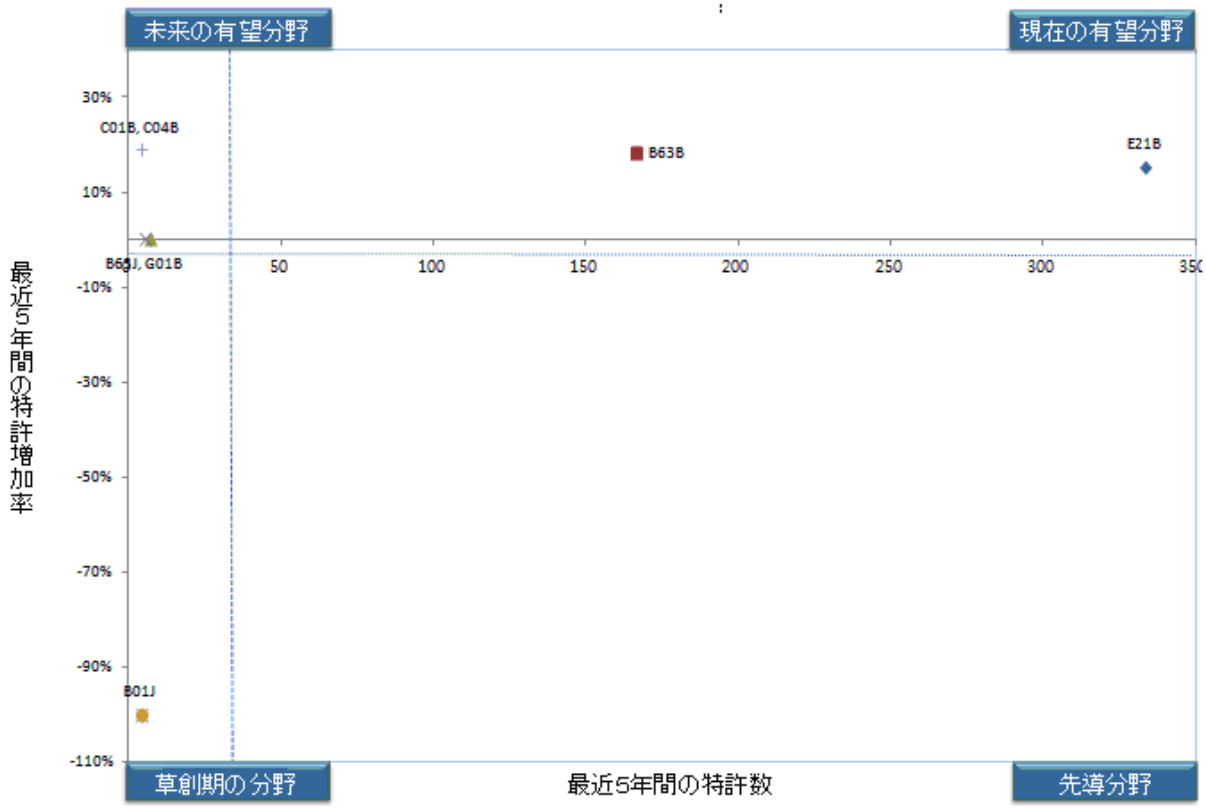
〈図 7-18〉韓国の有望技術



出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

(6) 釜山の有望技術

〈図 7-19〉釜山の有望技術

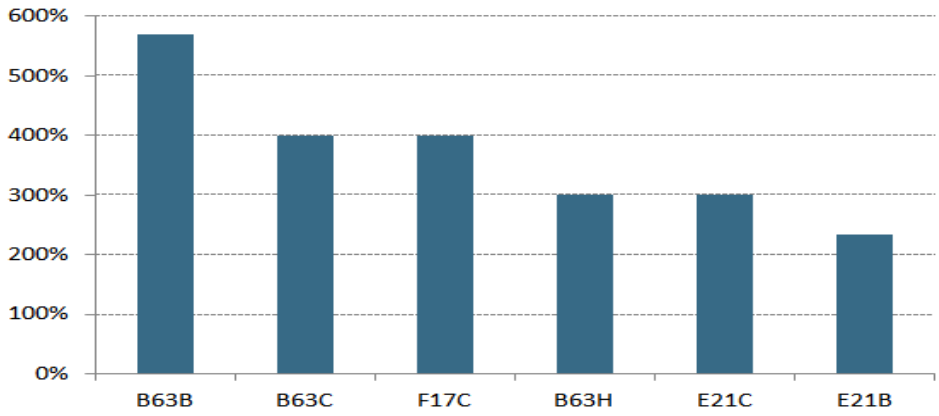


出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

2) 韓国および釜山地域で台頭している技術

(1) 韓国で台頭している技術

〈図 7-20〉台頭している技術(韓国内、2000年代以前 Vs. 2000年度以後)



出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

〈表 7-8〉台頭している技術(韓国内)

技術群の区分	新規出願技術群	平均以上 出願技術群	増加 技術群
当該技術群 (Sub-Class)	B01D、B03C、B05B、B23K、B24B、B63J、B65B、B65D、B65G、B66C、C08L、C10G、C11D、C22C、C23F、D01F、D07B、E02D、E03B、E03F、E04F、F02M、F03B、F16K、F17D、F21S、F24J、F25J、G01C、G01M、G01V、H01M、H02G、H04L	B63B、B63C、F17C、B63H、E21C、E21B	B63B、B63C、F17C、B63H、E21C、E21B

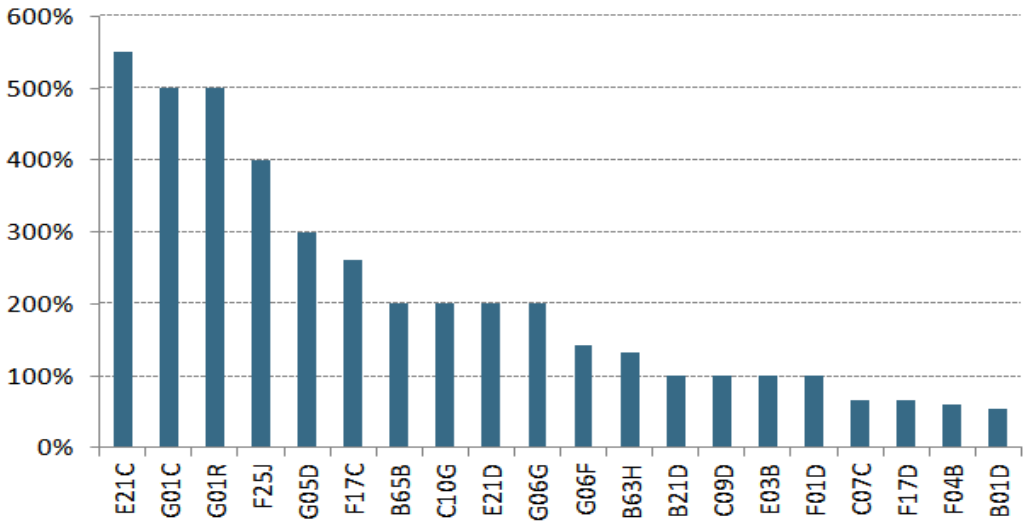
出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

○ 2000年を基準として前後の技術変化を考察したグラフで、2000年代以後にB63B技術が569%増と、最も高い増加率を見せており、上位6つの技術群はすべて200%以上

の増加率を示している。

(2) 台頭している技術(釜山)

〈図 7-21〉釜山地域で浮上している特許コード(2000年代以前 Vs. 2000年度以後)



出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

〈表 7-9〉 台頭している技術(釜山)

技術群の区分	新規出願技術群	平均以上 出願 技術群	増加 技術群
当該技術群 (Sub-Class)	B03C、B05B、B21B、B23B、B26B、B60P、B63J、B67C、C05F、C06D、C08G、C10L、C10M、C11D、C22F、D01F、D07B、D21H、E01C、E03F、E04F、E31B、E04F、E31B、F02M、F04C、F15D、F21S、F21V、F23J、F24H、F24J、G01F、G01H、G06Q、G06T、G21B、H01F、H01K、H02J、H04L、H05K	E21C、G01C、G01R、F25J、G05D、F17C、B65B、C10G、E21D、G06G、G06F、B63H、B21D、C09D、E03B、F01D、C07C、F17D、F04B、B01D、F03B、H04B、G01V、E21B、B65D、B23K、F04D、H01R、B63B、B23P、B24B、B32B、B41J、B63G、B65C、C02F、C08L、C09K、C22C、E01D、E02F、F16D、F16H、F28D、G01K、G01L、G01M、G02B、H01B、H02P、H03K、B63C、G01S、B01J、G01B、E02D	E21C、G01C、G01R、F25J、G05D、F17C、B65B、C10G、E21D、G06G、F06F、B63H、B21D、C09D、E03B、F01D、C07C、F17D、F04B、B01D、F03B、H04B、G01V、E21B、B65D、B23K、F04D、H01R、B63B

出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

○ 釜山地域の特許の場合、E21C分野が550%、G01C、G01R分野が400% そして、F25J分野が400%の増加率を示している。

オ. 特許の権利分析

○ 特許の権利分析は、分析対象の特許のうち米国に登録された特許を対象として分析を行っており、出願日から20年が経過した特許は分析から除外した。

1) 紛争可能特許の分析(PPI分析)

○ 下の表は分析対象特許のうちPPI(Power Patent Index)上位100の特許を現わした表で、PPIは、権利の包括性、権利の波及力、技術の差別性、技術のオリジナル性などを反映し、最初請求項数、最終独立項数、最終従属項数、海外出願、発明者、審査官、包袋などの引用文献情報、被引用情報、出願時期別の補正および各反映要素別の加重値を反映して算出される。

〈表 7-10〉 定量評価要素および具体化方策

評価要素	FACTOR	具体化方策
権利包括性	請求範囲	独立・従属項
権利波及力	海外出願	Family単位別 検索(Patbase利用)
技術差別性	引用特許	包袋、原文閲覧、 出願ファイル確認
技術オリジナル性	被引用特許	専門検索
補正係数	出願時期別 補正値	補正係数

出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

〈表 7-11〉 PPI点数別の等級分布

等級	A+	A	B+	B	C+	C	D+	D	F
PPI 点数	上位 1% 以内	1～7%	7～19%	19～37%	37～63%	63～81%	81～93%	93～99%	99～100%

出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

○ PPI等級は、同技術分野の米国登録特許全体に対する各特許の等級を現わすもので、PPI点数別の等級は上記の表の通りである。

○ PPI上位100の特許のうち1件で紛争が発生しており、100件の特許はPPIが高い特許等級がすべてB+等級以上で、紛争発生予防のために持続的なモニタリングが必要な特許であると判断される。

〈表 7-12〉 PPI 上位100個の特許

登録番号（米国）	発明の名称	出願者	PPI	PPI等級	紛争経験
7456135	Methods Of Drilling Using Flat Rheology Drilling Fluids	Halliburton	4502	A+	
7650944	Vessel For Well Intervention	Weatherford	3347	A+	
6598174	Method And Apparatus For Storage Unit Replacement In Non-Redundant Array	Dell Products L.P.	2693	A	
7962779	Systems And Methods For A Distributed File System With Data Recovery	EMC Corporation	2320	A	
7992643	Apparatus And Method For Recovering Fluids From A Well And/Or Injecting Fluids Into A Well	Cameron	1978	A	
6263982	Methodandsystemforreturnofdrillingfluidfromasealedmarineriser Toafloatingdrillingrigwhiledrilling	Weatherford	1799	A	
6857486	High Power Umbilicals For Subterranean Electric Drilling Machines And Remotely Operated Vehicles	Smart Drilling And Completion Inc	1757	A	
7448454	Method And System For Return Of Drilling Fluid From A Sealed Marine Riser To A	Weatherford	1745	A	

	Floating Drilling Rig While Drilling				
7992633	Apparatus And Method For Recovering Fluids From A Well And/Or Injecting Fluids Into A Well	Cameron	1725	A	
7547663	Invert Drilling Fluids And Methods Of Drilling Boreholes	Halliburton	1390	A	
7462580	Flat Rheology Drilling Fluids	Halliburton	1384	A	
7093660	Well Operations System	Cameron	1369	A	O
7534743	Invert Drilling Fluids And Methods Of Drilling Boreholes	Halliburton	1233	A	
6725924	System And Technique For Monitoring And Managing The Deployment Of Subsea Equipment	SCHLUMBERGER TECHNOLOGY CORP	1091	A	
7488704	Invert Drilling Fluids For Use In Drilling In Subterranean Formations	Halliburton	1053	A	
6325159	Offshore Drilling System	Hydril Company	1040	A	
6497286	Method And Apparatus For Drilling A Plurality Of Offshore Underwater Wells	Cameron	889	A	
6263987	Onepassdrillingandcompletionofextendedreachlateralwellboreswith Drillbit Attached To Drill String To Produce Hydrocarbons From Offshore Platforms	Smart Drilling And Completion Inc	819	A	
6840322	Subsea Well Intervention Vessel	Multi Opertional Service Tankers Inc.	700	A	
6386290	System For Accessing Oil Wells With	Colin Stuart	663	A	

	Compliant Guide And Coiled Tubing	Headworth			
6547008	Well Operations System	Cameron	644	A	
7093661	Subsea Production System	AKER Solutions	644	A	
8002913	AA7000-Series Aluminum Alloy Products And A Method Of Manufacturing Thereof	Aleris Aluminum Koblenz	640	A	
6691775	System For Accessing Oil Wells With Compliant Guide And Coiled Tubing	Colin Stuart Headworth	608	A	
7308943	Well Operations System	Cameron	598	A	
6659180	Deepwater Intervention System	Exxonmobil	587	A	
7261162	Subsea Communications System	SCHLUMBERGER TECHNOLOGY CORP	572	A	
6230824	Rotating Subsea Diverter	Hydril Company	571	A	
6834724	System For Accessing Oil Wells With Compliant Guide And Coiled Tubing	Colin Stuart Headworth	554	A	
7165619	Subsea Intervention System、Method And Components Thereof	Varco I/P、Inc.	549	A	
8088234	AA2000-Series Aluminum Alloy Products And A Method Of Manufacturing Thereof	Aleris Aluminum Koblenz	543	A	
6227300	Slimbore Subsea Completion System And Method	FMC Technologies	515	A	
6668943	Method And Apparatus For Controlling Pressure And Detecting Well Control Problems During Drilling Of An Offshore Well Using A Gas-Lifted Riser	Exxonmobil	436	A	

6488093	Deep Water Intervention System	Exxonmobil	436	A	
7026819	Electromagnetic Surveying For Mapping The Content Of Subterranean Reservoirs	Statoil	435	A	
6719495	Articulated Multiple Buoy Marine Platform Apparatus And Method Of Installation	Jon E. Khachaturian	421	A	
6745840	System For Accessing Oil Wells With Compliant Guide And Coiled Tubing	Colin Stuart Headworth	405	A	
6230645	Floating Offshore Structure Containing Apertures	Texaco Inc	401	A	
6598682	Reservoir Communication With A Wellbore	SCHLUMBERGER TECHNOLOGY CORP	392	A	
7938178	Distributed Temperature Sensing In Deep Water Subsea Tree Completions	Halliburton	363	B+	
6640900	Method And Apparatus To Monitor、Control And Log Subsea Oil And Gas Wells	Sensor Highway Limited	355	B+	
6900639	Electromagnetic Method And Apparatus For Determining The Nature Of Subterranean Reservoirs Using Refracted Electromagnetic Waves	Statoil	344	B+	
7569097	Subsea Multiphase Pumping Systems	Curtiss-Wright Electro-Mechanical Corporation	329	B+	
7578349	Lightweight And Compact Subsea Intervention Package And Method	Worldwide Oilfield	320	B+	

		Machine			
8272435	Apparatus And Method For Recovering Fluids From A Well And/Or Injecting Fluids Into A Well	Cameron	319	B+	
6197095	Subsea Multiphase Fluid Separating System And Method	Ditria;Johnc.	315	B+	
6968900	Portable Drill String Compensator	Control Flow Inc.	313	B+	
7234527	System And Method For Fail-Safe Disconnect From A Subsea Well	Halliburton	311	B+	
7363982	Subsea Well Production Flow System	Cameron	301	B+	
6276455	Subsea Gas Separation System And Method For Offshore Drilling	SHELL	299	B+	
7690434	Offshore Vessel Mooring And Riser Inboarding System	Stanwell Consulting Limited	299	B+	
6557637	Subsea Riser Disconnect And Method	TIW Corporation	297	B+	
6540024	Small Diameter External Production Riser Tieback Connector	VETCO GREY INC	295	B+	
7458425	System And Method Of Installing And Maintaining An Offshore Exploration And Production System Having An Adjustable Buoyancy Chamber	Anadarko Petroleum Corporation	294	B+	
6227137	Spar Platform With Spaced Buoyancy	SHELL	293	B+	
6235201	Method And Apparatus For Removing Oil From Water Including Monitoring Of Adsorbent Saturation	AMCOL International Corporation	293	B+	

8167049	Apparatus And Method For Recovering Fluids From A Well And/Or Injecting Fluids Into A Well	Cameron	292	B+	
7032691	Underbalanced Well Drilling And Production	Stena Drilling Ltd.	289	B+	
7234524	Subsea Chemical Injection Unit For Additive Injection And Monitoring System For Oilfield Operations	Baker Hughes	285	B+	
6575248	Fuel Cell For Downhole And Subsea Power Systems	SCHLUMBERGER TECHNOLOGY CORP	273	B+	
7240734	System And Method For Fail-Safe Disconnect From A Subsea Well	Halliburton	273	B+	
7086467	Coiled Tubing Cutter	SCHLUMBERGER TECHNOLOGY CORP	271	B+	
7331394	Autonomous Well Intervention System	EXPRO Group	271	B+	
6581698	Drilling Device And Method For Drilling A Well	Bentec Gmbh Drilling & Oilfield Systems	270	B+	
8066067	Apparatus And Method For Recovering Fluids From A Well And/Or Injecting Fluids Into A Well	Cameron	268	B+	
7967066	Method And Apparatus For Christmas Tree Condition Monitoring	FMC Technologies	264	B+	
6516861	Method And Apparatus For Injecting A Fluid Into A Well	Cameron	263	B+	
7836840	Subsea Cryogenic Fluid Transfer System	Exxonmobil	262	B+	

6574872	Utility Knife	THE STANLEY WORKS	260	B+	
7845404	Optical Sensing System For Wellhead Equipment	FMC Technologies	259	B+	
6264401	Method For Enhancing The Flow Of Heavy Crudes Through Subsea Pipelines	SHELL	258	B+	
6843321	Intervention Device For A Subsea Well、And Method And Cable For Use With The Device	FMC Technologies	257	B+	
6675900	Crossover Tree System	Kvaener ASA	257	B+	
6187719	Less Temperature Dependent Drilling Fluids For Use In Deepwater And Directional Drilling And Processes For Providing Less Temperature Dependent Rheological Properties To Such Drilling Fluids	Rheox、Inc.	252	B+	
6651745	Subsea Riser Separator System	Union Oil Company	248	B+	
7264057	Subsea Intervention	SCHLUMBERGER TECHNOLOGY CORP	248	B+	
7044228	Flowline Jumper For Subsea Well	VETCO GREY INC	246	B+	
6263824	Spar Platform	SHELL	241	B+	
6371697	Floating Vessel For Deep Water Drilling And Production	ABB Lummus Global	240	B+	
6352114	Deep Ocean Riser Positioning System And Method Of Running Casing	Ocean Drilling Technology、L	235	B+	

		.L.C.			
7918283	Method And Apparatus For A Cold Flow Subsea Hydrocarbon Production System	SHELL	230	B+	
7628206	Dry Tree Subsea Well Communications Apparatus Using Variable Tension Large Offset Risers	Kellogg Brown & Root LLC	230	B+	
6742594	Flowline Jumper For Subsea Well	VETCO GREY INC	228	B+	
6763889	Subsea Intervention	SCHLUMBERGER TECHNOLOGY CORP	225	B+	
7210856	Distributed Temperature Sensing In Deep Water Subsea Tree Completions	Welldynamics、Inc.	223	B+	
6328107	Method For Installing A Well Casing Into A Subsea Well Being Drilled With A Dual Density Drilling System	Exxonmobil	221	B+	
6257268	Pressure Biased Shuttle Valve	Gilmore Valve Company	217	B+	
7513310	Method And Arrangement For Performing Drilling Operations	Ocean Riser System	216	B+	
7530398	Method And Apparatus For A Cold Flow Subsea Hydrocarbon Production System	SHELL	213	B+	
7073593	Method Of Drilling And Operating A Subsea Well	2H Offshore Engineering Ltd	209	B+	
7740074	Tree Mounted Well Flow Interface Device	VETCO GREY INC	209	B+	
6435773	Articulated Multiple Buoy Marine Platform Apparatus And Method Of	Jon E. Khachaturian	206	B+	

	Installation				
8122948	Apparatus And Method For Recovering Fluids From A Well And/Or Injecting Fluids Into A Well	Cameron	203	B+	
6171025	Method For Pipeline Leak Detection	SHELL	202	B+	
7287484	Berthing Method And System	Davidcharleslandry	201	B+	
8180855	Coordinated Shared Storage Architecture	Netapp、Inc.	200	B+	
6715554	Slimbore Subsea Completion System And Method	FMC Technologies	199	B+	
7581904	Pipelaying Vessel	Stolt Offshore Limited、A UK Corporation	198	B+	
6558215	Flowline Termination Buoy With Counterweight For A Single Point Mooring And Fluid Transfer System	FMC Technologies	195	B+	
6236789	Composite Cable For Access Networks	Pirelli Cables And Systems LLC	194	B+	

出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

2) 紛争可能特許の分析(PDPI分析)

○ 下記の表は分析対象特許のうちPDPI(Power Dispute Probability Index)上位100件の特許を現わしたもので、PDPIは、同技術分野の米国における紛争特許全体とのプロファイリングを通じて技術分野別の紛争時期の加重値、技術革新の周期、技術のオリジナリティー、最終権利所有者の特許訴訟傾向、Npesの可否などの企業情報の加重値を特許が持つ固有のパワー指数であるPPI値に適用して紛争発生可能性を予測した。

〈表 7-13〉 PDPI上位100件の特許

登録番号(米国)	発明の名称	出願者	PDPI	Risk Rate	紛争経験
7650944	Vessel For Well Intervention	Weatherford	3012.3	506	
7456135	Methods Of Drilling Using Flat Rheology Drilling Fluids	Halliburton	2881.28	484	
7962779	Systems And Methods For A Distributed File System With Data Recovery	EMC Corporation	1879.2	315	
6598174	Method And Apparatus For Storage Unit Replacement In Non-Redundant Array	Dell Products L.P.	1696.59	285	
7992643	Apparatus And Method For Recovering Fluids From A Well And/Or Injecting Fluids Into A Well	Cameron	1582.4	265	
7448454	Method And System For Return Of Drilling Fluid From A Sealed Marine Riser To A Floating Drilling Rig While Drilling	Weatherford	1570.5	263	
7992633	Apparatus And Method For Recovering Fluids From A Well And/Or Injecting Fluids Into A Well	Cameron	1380	231	
7547663	Invert Drilling Fluids And Methods Of Drilling Boreholes	Halliburton	1112	186	
6263982	Method And System For Return Of Drilling Fluid From A Sealed Marine Riser To A Floating Drilling Rig	Weatherford	1079.4	181	

	While Drilling				
6857486	High Power Umbilicals For Subterranean Electric Drilling Machines And Remotely Operated Vehicles	Smart Drilling And Completion Inc	1012.032	170	
7462580	Flat Rheology Drilling Fluids	Halliburton	996.48	167	
7534743	Invert Drilling Fluids And Methods Of Drilling Boreholes	Halliburton	986.4	165	
7488704	Invert Drilling Fluids For Use In Drilling In Subterranean Formations	Halliburton	842.4	141	
7093660	Well Operations System	Cameron	657.12	110	0
6725924	System And Technique For Monitoring And Managing The Deployment Of Subsea Equipment	SCHLUMBERGER TECHNOLOGY CORP	654.6	110	
6325159	Offshore Drilling System	Hydril Company	561.6	94	
7165619	Subsea Intervention System、Method And Components Thereof	Varco I/P、Inc.	549	92	
6497286	Method And Apparatus For Drilling A Plurality Of Offshore Underwater Wells	Cameron	533.4	89	
7308943	Well Operations System	Cameron	478.4	80	
6840322	Subsea Well Intervention Vessel	Multi Opertional Service Tankers Inc.	448	75	
6834724	System For Accessing Oil Wells With Compliant Guide And Coiled Tubing	Colin Stuart Headworth	443.2	74	
7093661	Subsea Production System	AKER Solutions	412.16	69	
7261162	Subsea Communications System	SCHLUMBERGER TECHNOLOGY CORP	400.4	67	
6386290	System For Accessing Oil Wells With Compliant Guide And Coiled Tubing	Colin Stuart Headworth	397.8	66	
6263987	One Pass Drilling And Completion Of Extended Reach Lateral Well Bores With Drill Bit Attached To Drill String To Produce Hydrocarbons From Offshore Platforms	Smart Drilling And Completion Inc	393.12	66	

8002913	AA7000-Series Aluminum Alloy Products And A Method Of Manufacturing Thereof	Aleris Aluminum Koblenz	368.64	61	
6691775	System For Accessing Oil Wells With Compliant Guide And Coiled Tubing	Colin Stuart Headworth	364.8	61	
7938178	Distributed Temperature Sensing In Deep Water Subsea Tree Completions	Halliburton	326.7	54	
8088234	AA2000-Series Aluminum Alloy Products And A Method Of Manufacturing Thereof	Aleris Aluminum Koblenz	312.768	52	
6547008	Well Operations System	Cameron	309.12	51	
6227300	Slimbore Subsea Completion System And Method	FMC Technologies	309	51	
6230824	Rotating Subsea Diverter	Hydril Company	308.34	51	
7363982	Subsea Well Production Flow System	Cameron	301	50	
6745840	System For Accessing Oil Wells With Compliant Guide And Coiled Tubing	Colin Stuart Headworth	283.5	47	
6659180	Deepwater Intervention System	Exxonmobil	281.76	47	
6575248	Fuel Cell For Downhole And Subsea Power Systems	SCHLUMBERGER TECHNOLOGY CORP	273	45	
7967066	Method And Apparatus For Christmas Tree Condition Monitoring	FMC Technologies	264	44	
7845404	Optical Sensing System For Wellhead Equipment	FMC Technologies	259	43	
6230645	Floating Offshore Structure Containing Apertures	Texaco Inc	256.64	43	
7578349	Lightweight And Compact Subsea Intervention Package And Method	Worldwide Oilfield Machine	256	43	
7234527	System And Method For Fail-Safe Disconnect From A Subsea Well	Halliburton	248.8	41	
6488093	Deep Water Intervention System	Exxonmobil	244.16	41	
7690434	Offshore Vessel Mooring And Riser Inboarding System	Stanwell Consulting Limited	239.2	40	

6598682	Reservoir Communication With A Wellbore	SCHLUMBERGER TECHNOLOGY CORP	235.2	39	
7458425	System And Method Of Installing And Maintaining An Offshore Exploration And Production System Having An Adjustable Buoyancy Chamber	Anadarko Petroleum Corporation	235.2	39	
6227137	Spar Platform With Spaced Buoyancy	SHELL	234.4	39	
8167049	Apparatus And Method For Recovering Fluids From A Well And/Or Injecting Fluids Into A Well	Cameron	233.6	39	
7918283	Method And Apparatus For A Cold Flow Subsea Hydrocarbon Production System	SHELL	230	38	
7628206	Dry Tree Subsea Well Communications Apparatus Using Variable Tension Large Offset Risers	Kellogg Brown & Root LLC	230	38	
7234524	Subsea Chemical Injection Unit For Additive Injection And Monitoring System For Oilfield Operations	Baker Hughes	228	38	
7240734	System And Method For Fail-Safe Disconnect From A Subsea Well	Halliburton	218.4	36	
7086467	Coiled Tubing Cutter	SCHLUMBERGER TECHNOLOGY CORP	216.8	36	
7331394	Autonomous Well Intervention System	EXPRO Group	216.8	36	
8066067	Apparatus And Method For Recovering Fluids From A Well And/Or Injecting Fluids Into A Well	Cameron	214.4	36	
7530398	Method And Apparatus For A Cold Flow Subsea Hydrocarbon Production System	SHELL	213	35	
6235201	Method And Apparatus For Removing Oil From Water Including Monitoring Of Adsorbent Saturation	AMCOL International Corporation	210.96	35	

7569097	Subsea Multiphase Pumping Systems	Curtiss-Wright Electro-Mechanical Corporation	210.56	35	
7026819	Electromagnetic Surveying For Mapping The Content Of Subterranean Reservoirs	Statoil	208.8	35	
7032691	Underbalanced Well Drilling And Production	Stena Drilling Ltd.	208.08	34	
8272435	Apparatus And Method For Recovering Fluids From A Well And/Or Injecting Fluids Into A Well	Cameron	204.16	34	
6719495	Articulated Multiple Buoy Marine Platform Apparatus And Method Of Installation	Jon E. Khachaturian	202.08	33	
6968900	Portable Drill String Compensator	Control Flow Inc.	200.32	33	
7264057	Subsea Intervention	SCHLUMBERGER TECHNOLOGY CORP	198.4	33	
7513310	Method And Arrangement For Performing Drilling Operations	Ocean Riser System	194.4	32	
6263824	Spar Platform	SHELL	192.8	32	
7845412	Pressure Control With Compliant Guide	SCHLUMBERGER TECHNOLOGY CORP	189	31	
7836840	Subsea Cryogenic Fluid Transfer System	Exxonmobil	188.64	31	
6668943	Method And Apparatus For Controlling Pressure And Detecting Well Control Problems During Drilling Of An Offshore Well Using A Gas-Lifted Riser	Exxonmobil	188.352	31	
7740074	Tree Mounted Well Flow Interface Device	VETCO GREY INC	188.1	31	
7931090	System And Method For Controlling Subsea Wells	SCHLUMBERGER TECHNOLOGY CORP	175	29	
6640900	Method And Apparatus To Monitor、Control And Log Subsea Oil And Gas Wells	Sensor Highway Limited	170.4	28	
7422066	System For Direct Vertical Connection Between Contiguous Subsea Equipment And Method Of Installation Of Said Connection	PETROBRAS	167	28	

6900639	Electromagnetic Method And Apparatus For Determining The Nature Of Subterranean Reservoirs Using Refracted Electromagnetic Waves	Statoil	165.12	27	
6843321	Intervention Device For A Subsea Well、And Method And Cable For Use With The Device	FMC Technologies	164.48	27	
6574872	Utility Knife	THE STANLEY WORKS	163.8	27	
6264401	Method For Enhancing The Flow Of Heavy Crudes Through Subsea Pipelines	SHELL	162.54	27	
8122948	Apparatus And Method For Recovering Fluids From A Well And/Or Injecting Fluids Into A Well	Cameron	162.4	27	
7497266	Arrangement And Method For Controlling And Regulating Bottom Hole Pressure When Drilling Deepwater Offshore Wells	Ocean Riser System	162	27	
7367410	Method And Device For Liner System	Ocean Riser System	161.1	27	
7287484	Berthing Method And System	Davidcharleslandry	160.8	27	
6516861	Method And Apparatus For Injecting A Fluid Into A Well	Cameron	157.8	26	
6558215	Flowline Termination Buoy With Counterweight For A Single Point Mooring And Fluid Transfer System	FMC Technologies	156	26	
7171568	Remote Power Control In A Multi-Node、Partitioned Data Processing System	IBM	154.4	25	
6371697	Floating Vessel For Deep Water Drilling And Production	ABB Lummus Global	153.6	25	
6980483	Harbor Fence	Science Applications International Corporation	152	25	
8091630	Apparatus And Method For Recovering Fluids From A Well And/Or Injecting Fluids Into A Well	Cameron	150.4	25	

7063157	Apparatus And Method For Installation Of Subsea Well Completion Systems	FMC Technologies	148	24	
7398833	Heavy Load Carry Slips And Method	Access Oil Tools	143.2	24	
7770649	Locking Device	Cameron	143	24	
6557637	Subsea Riser Disconnect And Method	TIW Corporation	142.56	23	
6540024	Small Diameter External Production Riser Tieback Connector	VETCO GREY INC	141.6	23	
6187719	Less Temperature Dependent Drilling Fluids For Use In Deep Water And Directional Drilling And Processes For Providing Less Temperature Dependent Rheological Properties To Such Drilling Fluids	Rheox、Inc.	141.12	23	
7793724	Subsea Manifold System	Chevron	140.8	23	
7891429	Riserless Modular Subsea Well Intervention、Method And Apparatus	Saipems.P.A	140.4	23	
7044228	Flowline Jumper For Subsea Well	VETCO GREY INC	137.76	23	
7686086	Subsea Well Separation And Reinjection System	VETCO GREY INC	137.7	23	
7395866	Method And Apparatus For Blow-Out Prevention In Subsea Drilling/Completion Systems	Dril-Quip Inc	136.8	22	
6197095	Subsea Multiphase Fluid Separating System And Method	Ditria;Johnc.	136.08	22	
7926579	Apparatus For Subsea Intervention	SCHLUMBERGER TECHNOLOGY CORP	136	22	

出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

3) オリジナル特許

○ オリジナル特許は、米国登録特許のうち技術別の技術寿命周期を求め、技術寿命周期内にある特許を対象として被引用特許を選別して算出したものである。

〈表 7-14〉 E21B 分野

TCT(Technology Cycle Time)	7.6年
※ PAT-Spider(IPI紛争予報システム) ※ 米国科学財団が発行した資料からは技術開発の速度を測定する指標として使用 ※ また、科学技術政策研究院の資料からは主要国別、詳細技術別新技術受容速度および技術変化の速度を測定する指標として使用	

NO.	特許番号	被引用数	NO.	特許番号	被引用数	NO.	特許番号	被引用数
1	US 4813495	1056	35	US 5280766	301	69	US 4422947	225
2	US 5544707	1048	36	US 6053252	300	70	US 2929610	225
3	US 4291772	896	37	US 4730677	296	71	US 4848471	224
4	US 3603409	702	38	US 2962096	296	72	US 3397928	224
5	US 3602302	690	39	US 4777200	285	73	US 3855656	222
6	US 4099583	581	40	US 5012865	280	74	US 4447338	220
7	US 5971077	496	41	US 4802998	275	75	US 5441927	220
8	US 4012329	480	42	US 3954627	275	76	US 3023012	220
9	US 4553601	450	43	US 5432152	275	77	US 2325556	216
10	US 5189012	450	44	US 5335730	273	78	US 6415877	216
11	US 4671883	450	45	US 5846028	270	79	US 5085277	215
12	US 6050339	440	46	US 5403822	265	80	US 3313345	212

13	US	4508628	425	47	US	5789352	260	81	US	6003603	210
14	US	2609836	425	48	US	4210208	255	82	US	6119772	210
15	US	2808229	412	49	US	5330662	250	83	US	RE36066	210
16	US	4488975	410	50	US	5308401	250	84	US	5318954	210
17	US	5333698	400	51	US	2003056954	248	85	US	6129152	208
18	US	5252554	385	52	US	3988246	245	86	US	5403508	205
19	US	4063602	376	53	US	2412765	244	87	US	5498596	205
20	US	5143158	370	54	US	5254531	244	88	US	1831956	205
21	US	4046191	370	55	US	4153588	240	89	US	5027901	205
22	US	4964615	365	56	US	4883387	240	90	US	4900456	205
23	US	4670501	360	57	US	4848475	240	91	US	5744677	205
24	US	6227300	357	58	US	5589442	240	92	US	5635457	205
25	US	6039119	350	59	US	3176996	236	93	US	5382290	205
26	US	5878814	340	60	US	3032125	232	94	US	2628852	204
27	US	5069286	324	61	US	7093661	232	95	US	6062769	200
28	US	5232910	320	62	US	6109352	232	96	US	2808230	200
29	US	4478586	320	63	US	5569642	230	97	US	5318956	200
30	US	6076605	318	64	US	5992527	230	98	US	4007149	200
31	US	5868204	318	65	US	5045219	230	99	US	2846178	200
32	US	4142595	315	66	US	3096999	228	100	US	3323773	196
33	US	4552215	310	67	US	5275510	228				
34	US	5869434	305	68	US	3921500	228				

出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

○ 2005年4月以後出願された特許は147件で、これらの特許が引用している特許リスト(上位100)は上記表の通りである。

○ 上記100の被引用特許が引用している特許は65件で、最も多く被引用された特許はUS5544707で131件が被引用された。被引用特許リストの全体は次の通りである。

〈表 7-15〉被引用特許

NO.	特許番号		被引用数	NO.	特許番号		被引用数	NO.	特許番号		被引用数
1	US	5544707	131	23	US	5711374	39	45	US	5988275	16
2	US	4291772	112	24	US	3562014	39	46	WO	8603143	15
3	US	5482117	97	25	US	5794697	39	47	US	6015013	15
4	US	4063602	94	26	US	3556218	38	48	US	6189614	14
5	US	4813495	88	27	US	6142236	38	49	EP	0583912	14
6	US	4099583	83	28	US	4491176	37	50	US	5857715	13
7	US	3603409	78	29	US	5575336	33	51	US	4607691	13
8	US	4149603	68	30	US	4134461	31	52	GB	2028400	12
9	US	4440239	66	31	WO	9841304	31	53	US	6158508	12
10	US	5971077	62	32	EP	0290250	30	54	US	6494258	12
11	US	3815673	62	33	WO	9837307	30	55	US	6009945	10
12	US	5996690	59	34	US	5860476	30	56	WO	8912728	10
13	US	4091881	56	35	US	6189613	30	57	US	6691781	10
14	US	5868204	53	36	GB	2326895	27	58	US	6672387	8
15	US	4210208	51	37	US	3718407	25	59	GB	2257449	7
16	US	4903774	44	38	US	5213162	25	60	US	5566758	5
17	WO	9413930	44	39	US	3635435	23	61	GB	2346936	5
18	US	5280766	43	40	US	5503230	23	62	WO	0014381	2

19	US	5372199	41
20	US	4147221	41
21	US	3653435	40
22	US	4738779	39

41	US	5154741	23
42	WO	9813579	20
43	US	6032737	18
44	US	6039116	17

63	GB	2281925	2
64	WO	9508044	1
65	NO	933907	1

出所：韓国生産技術研究院、海洋プラント資機材R&Dセンター構築企画報告書、2011.12

○ US5544707は、Cooper Cameron Corporationにより1994年3月16日に出願された。Wellhead構造に関する特許で、Tubing Hangerが所定の角度方向にランディングされるチュービング内にスプールツリー(Spool Tree)を持つことを特徴としている。

○ US4291722は、Standard Oil Companyにより1980年3月25日に出願された。Drilling Fluid Bypass For Marine Riser 関連の特許で、フローティングベッセルと海底の水原の間の海洋掘削で使用された給水塔に要求される張力を減少させるための技術を特徴としている。

○ US5482117は、Atlantic Richfield Companyにより1994年12月13日に出願された。モーター駆動され、水中に没する井戸のポンプ用固定遠心力気体／液体分離器に関連する技術である。

○ US4063602は、Exxon Production Research Companyにより1976年11月1日出願された。フローティングベッセルから坑井をドリルリングするための改善された方法および装置技術であり、ドリルリングライザーにおいて制御された定水圧を維持するための方法を技術的特徴としている。

○ US4813495は、Conoco Incにより1987年5月5日に出願された。マッドラインにあるマッドドリルリングリターンを獲得し、ポンピングを含め、従来のライザーのない深海で坑井をドリルリングするための方法と装置に関連する技術である。

8 釜山地域の企業が競争力を有する資機材と脆弱な資機材

ア． 海洋プラント資機材の特性と国産化における障害要因

1) 海洋プラント資機材の特性

○

工事開発からエンジニアリングまで相当な期間が必要(Exploration、Appraisal、Well Drilling、Pre-FEED、FEED、Basic & Detail Engineering など)

○ 発注先(石油メジャー)によるスペック要求が厳しく、標準化が困難

○ エンジニアリングの検証過程でスペック要求事項に対する変更が頻繁に発生

○ 主要装備(Long Lead Equipment)の契約が基礎設計の検証以前に行われ、契約後の修正が頻繁に発生。

○ 購買のリードタイムが長い（装備によって5～10ヶ月の購買期間がかかる)。

○ 各種規格による証明要求事項と書類作成が多い

○ 海洋工事の実績がないメーカーで製造した製品の新規参入が困難

2) 海洋プラント国産化要件

○ 国内で製造

○ エンジニアリング能力の保有（独自あるいは有数の海外メーカーとの技術提携）

○ 資材調達能力

○ 装備製造のための適正施設を保有

○ 書類作成 & 証明

3) 国産化の障害要因

(1)営業および設計の側面

○ 国内資機材メーカーのベンダーリスト登載が難しい

○ 基本設計の海外エンジニアリング社に対する依存(発注先の要求事項)

○ 購買手続きが複雑

○ システムエンジニアリング能力の不足

(2) 購買(Procurement)の側面

○ 発注先の承認が難しい（発注先が承認ベンダーリストの遵守を要求）

○ 国内装備メーカーの海洋実績が不足

○ 発注先の自国ベンダー/メーカー保護による障壁（Nigerian Contents など）

○ 国内メーカーの技術力に対する発注先信頼度が底い

○ 国内メーカーのエンジニアリング能力不足

(3) 国内資機材メーカー(国内ベンダー)の側面

○ 書類作成問題（エンジニアリング書類、ベンダーデータなど）

○ 海洋工事スペックおよび国際規格コード/標準に対する韓国メーカーの理解力不足

○ 購買手続きに対する理解不足（Quality Audit、PQ手続きなど）

○ グローバルアフターサービスネットワークの構築問題

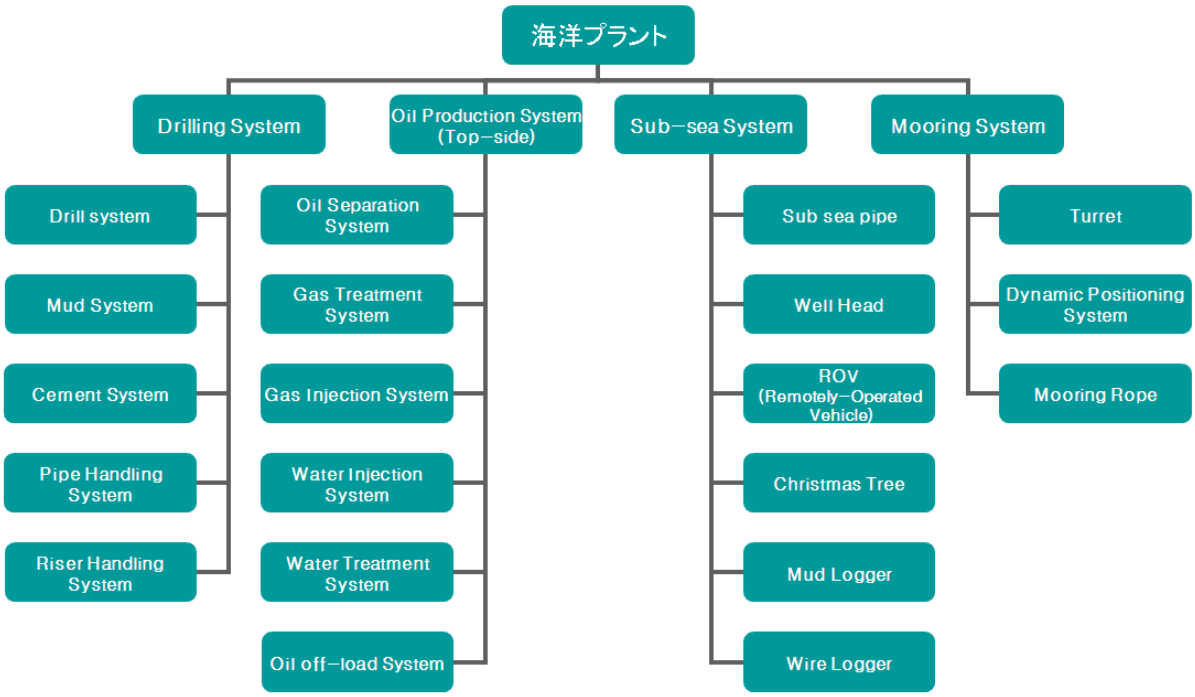
○ 工事の連続性および市場性の理由によりメーカーの国産化意志不足

○ 発注先とのコミュニケーション問題(PQ、Quality Audit など)

○ 包装製造時、発注先が承認した部品の調達能力が不足

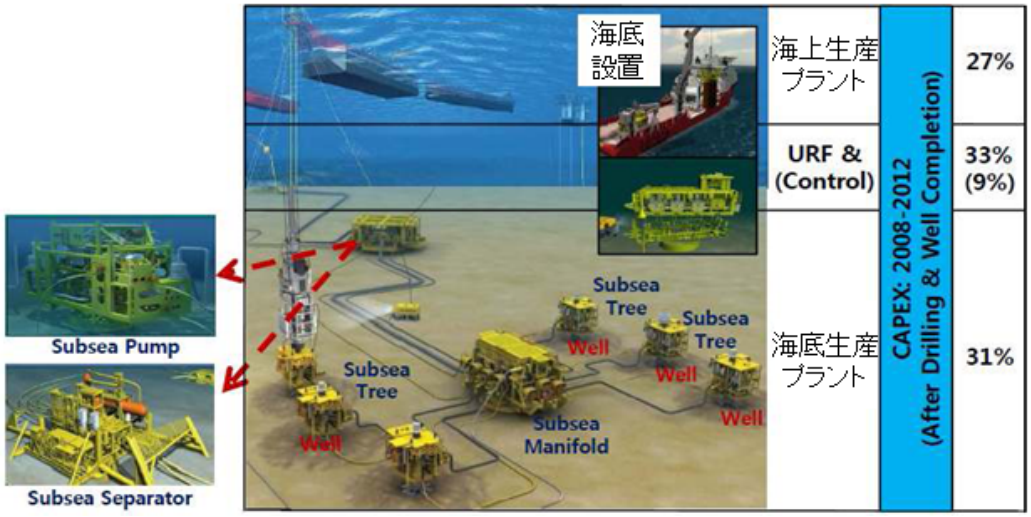
イ． 海洋プラント資機材の特性区分と戦略品目

〈図 8-1〉海洋プラント 中核資機材の分類



출所：ジョン・ソンギュ、プラント資機材産業の競争力強化方策, Machinery Industry, 2011. 02

〈図 8-2〉海底生産プラント関連施設



ウ． 国産化の現状および計画[8]

1) 国産化 推進項目の総括

〈表 8-1〉国産化 推進項目

(単位:千USD)

区分		国産化対象(2009～2014年)	2009年実績	2010年予想実績	2011年計画	2012～2014年計画	累計	%	備考
合計	金額	399,255	70,953	62,952	46,170	166,595	346,670	86.8	
	件数	84	11	24	21	22	78	92.9	
機械	件数	33	6	7	9	10	32	97.0	Turbine Generatorなど技術力が不足
配管	件数	21	3	7	5	6	21	100.0	
船装	件数	15	2	3	5	5	15	100.0	
全計装	件数	15	(4件部分適用)	7	2	1	10	66.7	計器、センサー類国産化問題

出所：現代重工業

[8] 本資料は現代重工業において発表したセミナー資料(2011.4)を引用

2) 2009～2010年国産化完了品目

〈表 8-2〉 2009～2010年国産化完了品目

区分	品名	現取引メーカー		国産化完了の可否	完了年度	備考
		メーカー	国家			
機械	Pressure	Natco	米国	国産化完了	2009	
	Filter/Coalesc	Peco	マレーシア	国産化完了	2009	
	Utility Vessel	KNM	マレーシア	国産化完了	2009	
	Air Cooler	KNM	マレーシア	国産化完了	2009	
	Chemical	LEWA	シンガポール	国産化完了	2009	
	Fire Fighting	Tyco	米国	国産化完了	2009	
	Pedestal Crane	NOV	ノルウェー	国産化完了	2010	持続
	Material	NOV	ノルウェー	国産化部分完了	2010	
	Diesel	2H Energy	フランス	国産化完了	2010	
	Centrifugal	Flowserve	オーストラリア	国産化完了	2010	
	S/T Heat Ex	Alfa-	スウェーデン	国産化完了	2010	
	Plate Heater	Alfa-	スウェーデン	国産化完了	2010	
	Potable Water	AQUA CHEM	米国	国産化完了	2010	

出所：現代重工業

区分	品名	現取引メーカー		国産化完了の可否	完了年度	備考
		メーカー	国家			
配管	Vacuum Breaker	Claval	米国	国産化完了	2009	
	SBB/DBB/Needle/Others	Oliver	イギリス	国産化完了	2009	
	Rupture Disks	Rembe	ドイツ	国産化完了	2009	
	High Velocity Pressure-Vacuum	Pres-Vac	デンマーク	国産化完了	2009	
	Orifice Plate	Emerson	米国	国産化完了	2010	
	Gate/Globe Valve	RONA	イタリア	国産化完了	2009～2010	
	Flame Arrestors	Amal	イギリス	国産化完了	2009～2010	
	Butterfly Valves	ORTON	イタリア	国産化完了	2009～2010	
	Check Valve	Goodwin	イギリス	国産化完了	2009～2010	
	Strainer	Veebee	イギリス	国産化完了	2009～2010	
	Ball Valves	OMS PERAR	イタリア	部分国産化完了	2010～2014	持続推進
	Hose & Hose Connectors	Parker	イギリス	部分国産化完了	2011	持続推進
	Control Valves	Fisher	シンガポール	部分国産化完了	2009～2011	持続推進
	Choke Valves	NOV	米国	部分国産化完了	2009～2011	持続推進

出所：現代重工業

区分	品名	現取引メーカー		国産化完了の可否	完了年度	備考
		メーカー	国家			
船装施設	Door	Teamtec	ノルウェー	国産化完了	2009	
	Window	Teamtec	ノルウェー	国産化完了	2009	
	AL HELI-DECK	Al. Offshore など	シンガポール	国産化完了	2010	
	Cold/Freezer Store Equipment	DESMO	オーストラリア	国産化完了	2010	
	HVAC Equipment	DESMO	オーストラリア	国産化完了	2010	
電気計装	HV/LV SWBD	Schneider	フランス	国産化完了	2010	
	CSS/DCS	Siemens	シンガポール	国産化完了	2010	
	JUNCTION BOX(GRP)	Rose	イギリス	国産化完了	2010	
	LIGHTING FIXTURE	Chalmit	イギリス	国産化完了	2010	
	Telecom System	Radio Halland	シンガポール	国産化完了	2010	
	Power Dist.Panel	Schneider	フランス	国産化完了	2010	
	Transformer	Schneider	フランス	部分国産化完了	2010	

出所：現代重工業

区分	品名	現取引メーカー		国産化完了の可否	完了年度	備考
		メーカー	国家			
機械	Pedestal Crane	NOV	ノルウェー	国産化部分完了	2009	持続推進
	Water Maker(RO)	RWO	ドイツ	独自国産化	2009	
	N2 Generator	Air Pack	オランダ	国産化完了	2009	
	Methanol Injection System	LEWA	シンガポール	独自国産化	2009	
	Dearation Package	ETA	イギリス	国産化完了	2010	
	Chlorination Package	Cumberland	イギリス	国産化完了	2009～2010	
	Sewage Treatment System	Denora	米国	独自国産化	2009～2010	
	Bilge Treatment System	RWO	ドイツ	独自国産化	2009～2010	
	Gas Sweetening Unit	Prosernat	フランス	海外メーカーとの技術提携共同製造を推進	2009～2010	
	Gas Dehydration Unit	APS	フランス	海外メーカーとの技術提携共同製造を推進	2009～2010	

	Gas Compressor Package	GE/NP	イタリア	海外メーカーとの技術提携共同製造を推進	2010～2014	
	Air Compressor Package	Atlas Copco	ベルギー	韓国のメーカーEng'gの自立指導	2011	
	Fuel Gas Conditioning Package	GPS	マレーシア	海外メーカーとの技術提携共同製造を推進	2009～2011	
	Seawater Fine Filteration Package	Veolia	シンガポール	海外メーカーとの技術提携共同製造を推進	2009～2011	

出所：現代重工業

3) 今後の国産化推進計画品目

〈表 8-3〉今後の国産化推進計画品目

区分	品名	現取引メーカー		国産化完了の可否	完了年度	備考
		メーカー	国家			
機械	Produced Water Treatment	Siemens	シンガポール	海外メーカーとの技術提携共同製造を推進	2014	
	Submergible Pump	Framo	ノルウェー	海外メーカーとの技術提携共同製造を推進	2014	
	Aviation Fuel Package	Imenco	ノルウェー	海外メーカーとの技術提携共同製造を推進	2014	

	Crude Oil Offloading Pump	Sulzer Pumps	イギリス	海外メーカーとの技術提携共同製造を推進	2014	
	Fire Water Pump	SPP	イギリス	海外メーカーとの技術提携共同製造を推進	2014	
	Diesel Centrifuge	GEA	ドイツ	海外メーカーとの技術提携共同製造を推進		技術力問題
	Turbine Generator	Solar	米国	海外メーカーとの技術提携共同製造を推進		技術力問題

出所：現代重工業

区分	品名	現取引メーカー		国産化完了の可否	完了年度	備考
		メーカー	国家			
配管	Ball Valves	OMS PERAR	イタリア	部分国産化完了	2010～2014後	持続推進
	Control Valves	Fisher	シンガポール	部分国産化完了	2009～2011	持続推進
	Choke Valves	NOV	米国	部分国産化完了	2009～2011	持続推進

	Piping Specialty	Items Claval	米国	部分国産化完了	2010～2014	持続推進
	Hose & Hose Connectors	Parker	イギリス	部分国産化完了	2011	持続推進
	Self Actuated Valve	Claval	米国	独自国産化	2014	
	PSV/TSV	Tyco	フランス	独自国産化	2014	
	Rotameter	Krohne	ドイツ	独自国産化	2014	
	Pig Launcher/Receiver	PE	イギリス	独自国産化	2014	
	Automatic Decirculation Control Valves	Shedral	ドイツ	独自国産化	2014	
	Actuator On-Off Valves	OMS PERAR	イタリア	独自国産化	2014	

出所：現代重工業

区分	品名	現取引メーカー		国産化完了の可否	完了年度	備考
		メーカー	国家			
船装施設	Dampers(Fire & Gas)	NSV	イギリス	独自国産化	2011	2010年推進品目移管
	Elevator	Kone	フィンランド	独自国産化	2011	“
	FPSO Mooring Fittings (Deck Sheave 、Roller)	Timberland	BARDEX CANADA	独自国産化	2011	
	Aluminium Ceiling Panel(B15 Rated)			独自国産化	2011	
	Coating Thermal Ins Ulation(PFP)			独自国産化	2011	
	大型 Equipment(Mooring Winch Etc.)	Timberland	BARDEX CANADA USA	海外メーカーとの技術提携共同製造を推進	2014	
	Chiller(Chilled Water Unit)	Carrier	フランス	海外メーカーとの技術提携共同製造を推進	2014	
	Galley & Laundry Equipment	METOS	デンマーク	海外メーカーとの技術提携共同製造を推進	2014	
	HVAC Fan	NSV	イギリス	独自国産化	2014	
	Life Saving Equipment/Appliances	Viking	シンガポール	海外メーカーとの技術提携共同製造を推進	2014	

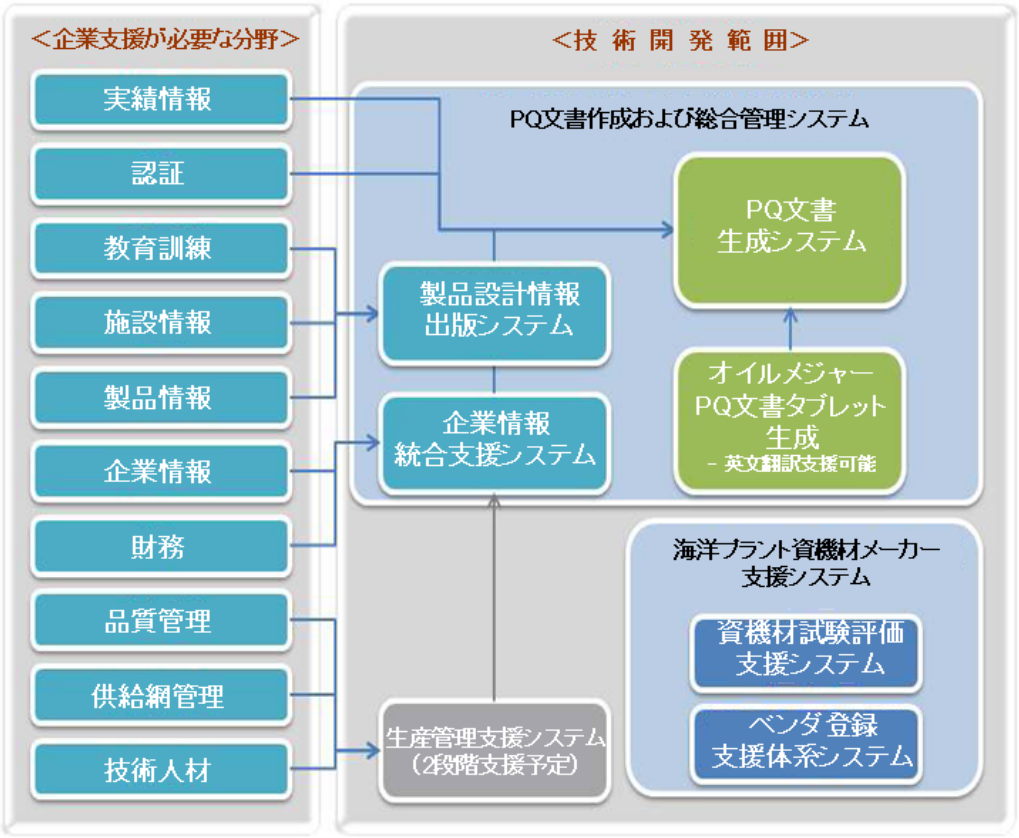
出所：現代重工業

区分	品名	現取引メーカー		国産化完了の可否	完了年度	備考
		メーカー	国家			
電気計装	Transformer	Schneider	フランス	部分国産化完了	2011	Oil Type
	PMS(Power Management Sys.)	Siemens	シンガポール	海外メーカーとの技術提携共同製造を推進	2011	
	UPS & DC System	GUTOR	スイス	海外メーカーとの技術提携共同製造を推進	2014	
	Analyzer	Secauto	フランス			技術力問題
	Flow Meter	Emerson	米国			技術力問題
	Gauge(Level/Flow/Temp.)	WIKA	ドイツ			技術力問題
	Metering System	Emerson	シンガポール			技術力問題
	Transmitter	Emerson	米国			技術力問題

出所：現代重工業

9 資機材産業活性化政策(目標、成長共有、産学研連携など)

〈図 9-1〉海洋プラント資機材メーカーを対象とした企業支援システム



出所：韓国生産技術研究院(2011)

□ PQ文書作成および総合管理システムの構築

○ PQ文書作成システム開発

- PQ文書作成システム機能分析および設計
- PQ文書自動作成モジュールの開発
- PQ文書作成結果検証および修正モジュールの開発

○ オイルメジャー別 PQ 文書テンプレート作成システム

- 資機材メーカーの要求事項の分析・定立
- PQ文書に関連する企業の調査・分析および中核要求事項の分析
- PQプロセスモデルおよびPQスキーマ構築

- ベンダー登録のための教育システム定立
- ベンダー登録・ボトルネック技術に関する専門家の構成
- 英文翻訳支援機能
- 実践適用およびデータ移動など補完開発

○ 製品設計情報出版システムの開発
- 3D/VR ユーザーインターフェース(3D/VR Browser)
- 3D/VR データ変換モジュール(3D/VR Exchanger)
- 分解図製造システム(Exploded View Editor)

○ 企業情報統合支援システム開発
- 情報統合 & 情報連携管理モジュール
- 情報パッケージ & 変更管理モジュール

□ 海洋プラント資機材メーカー支援システムの構築

○ 資機材試験評価支援システムの開発
- 資機材参照ライブラリの構築
- 試験評価データベース
- 試験評価ユーザーインターフェース
- オイルメジャーのベンダーリスト登録段階別プロセスの定義
- オイルメジャーのベンダーリスト登録文書の定義
- ベンダー登録システムのDBスキーマ具現
- ベンダー登録オンラインシステムの構築

○ 現場密着型海洋プラント資機材メーカーのボトルネック技術を支援
- 海洋密着型高効率太陽光試験台を構築
- 海洋プラント高効率太陽エネルギー集光モジュールの製造
- 製造過程定立するよ PQ 文書製作のための製造情報詳細化を具現
- PQ初期バージョンを適用して選定されたメジャーPQ登録のための基礎情報の調査
- PQ作成のためのDB構築

- 海洋プラント資機材認証過程に必要な共通認証を確保
- その他の特殊認証を確保して認証過程定立
- 海洋プラント資機材メーカーのボトルネック技術を支援

○ トラックレコーダー確保のための実証プロジェクトを推進
- PQ準備のための高効率太陽エネルギー集光モジュール試験および品質認証を推進
- PQ文書製作のための認証情報詳細化を進行
- PQ支援システムのベータ版を適用
- トラックレコーダー確保のための実証プロジェクトを推進
- 海洋プラント高効率太陽エネルギー集光モジュールに適用
- すべての過程における試験実施のための実証プロジェクト推進
- ベンダーリスト登録を推進

10 中小造船事業者および造船資機材製造メーカーの事業転換

ア． 中小造船事業者の業態転換事例

○ 海外に依存する海洋プラント支援船(OSV：Offshore Support Vessel)の基本設計自立化を推進

- OSVの支援機能別、中核要素技術の開発を推進
- 造船資機材のOSVオーダーメード型開発によるOSV市場進出を推進

＊ 40種類の主要資機材中、特殊船に適用されているエアコンプレッサーなど17種類をまず推進

＊ 市場規模 :2011年66億ドル → 2020年144億ドル(年平均9%成長)

○ 海洋プラント支援船(OSV) : 石油・ガスの掘削・生産用プラットフォーム(海洋プラント)の移動、設置、作業支援などを担当する船舶

○ 中型造船所および資機材メーカー連携強化によるクラスター構築を推進

＊ 釜山:造船資機材、昌原・蔚山 : エンジン、巨済・統営・蔚山・木浦 : 中型造船所

〈図 10-1〉海洋プラント支援船 (例示)

〈表 10-1〉城東造船海洋の事業転換

［造船］城東造船、韓国の遠洋漁船建造のトップランナーに乗り出す

2012年10月5日、城東造船海洋は、思潮産業および思潮五洋との間で各1隻ずつ、合計2隻のマグロ巻網漁船に対する建造契約を締結したことを明らかにした。

マグロ巻網漁船は遠洋漁船のうち最も発展した船舶で、超大型魚網を利用してマグロを漁獲するものだ。城東造船海洋で建造されるこの船舶は缶詰め用のみならず刺身用の食材としてのマグロ保管施設も搭載された高付加価値船舶である。

今後、この船舶の入れ替え需要市場が不況に喘ぐ造船業界の新たなブルーオーシャンとして浮上するはずというのが業界の見通しである。農林食品水産部でも遠洋漁船の現代化事業を通じて老朽化した遠洋漁船を入れ替る資金を支援している。

出所 ： 韓国海運新聞

○ 中小造船所の特化発展戦略の推進で新規需要を創出

- 中小造船の特化分野に対する大企業進出を抑制
- 中小造船所の新規需要を創出

☞ 海洋プラント支援船舶、中小型海洋プラント改造事業分野など

イ． 釜山地域と関連のある企業の現状

○ 立地的な長所

- 東南圏における海洋プラント産業分野企業の比重は全国259社のうち80.4%を占めている。
- 東南圏域においては釜山の分布が最も高い。
- 特に大手造船所は湖南圏の現代三湖重工業を除いてすべて釜山を中心に集中している。
- 釜山は海洋プラント産業ベルトの形成を通じた高度成長の最適の立地条件を有している。

〈図 10-2〉東南圏域海洋プラント関連企業の現状

出所：東南広域経済圏 先導事業支援団、2013海洋プラントロードマップ報告書、2012.09

ウ． 業態転換時に考えるべき項目

○ 下請依存の脱皮および自発力の向上

- 造船所を頂点とする下請事業構造になっており、造船所の景気変動に敏感で脆弱な事業構造からの脱皮が急務である
- 下請は人件費を主とする事業であるため、高賃金による価格競争力が低下すれば、中国など人件費の低い地域へと物量が移動する懸念が存在する
- 造船所からの下請負体系から脱皮して独自のブランドを確保することが急務である

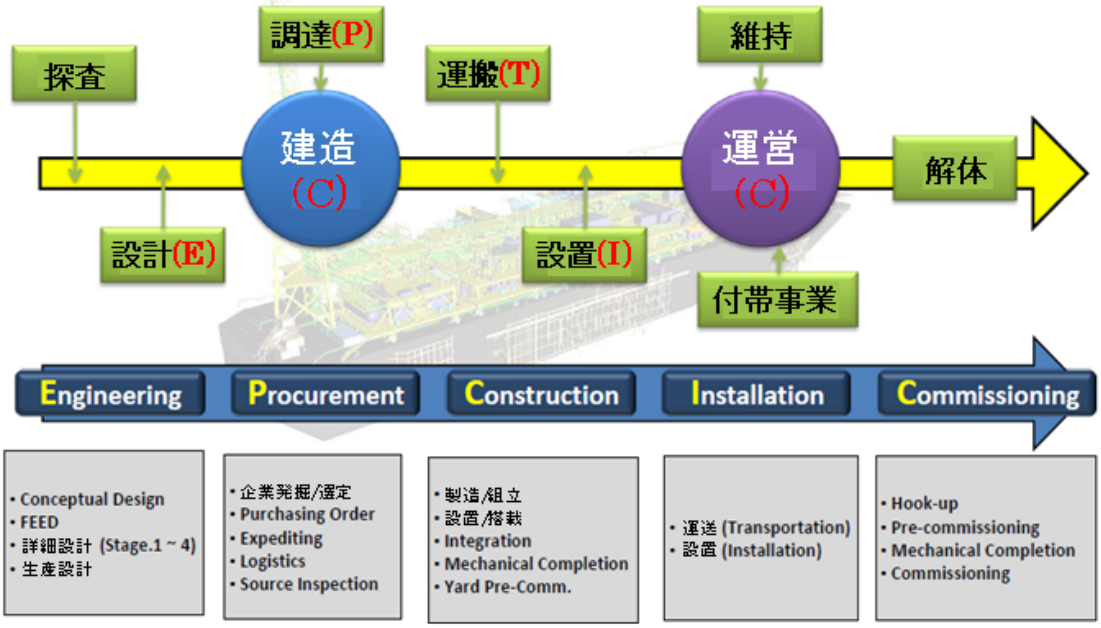
○ 画一的事業構造の改編

- 造船・海洋プラント産業は構造的に景気変動に敏感で、不況など環境変化に影響されやすいため、大きな打撃を受ける危険が常に存在する
- 生産製品の間のバリューチェーン構造を形成することができず、製造業間でシナジー効果がないため、付加価値が底い
- 生産施設や人的資源が造船を中心にほとんど画一的に専門化されており、海洋プラント事業の進出にも限界がある。そのため、海洋プラントの好況のみが釜山地域の産業活性化に寄与することにならない
- 海洋プラント産業が建造中心の事業構造で発展してきたため、建造部分においてのみ国際的競争力を持っている。このような事業構造を持っているため、エンジニアリングや運営部分の事業で多様化が必要である

○ エンジニアリング基盤の確保

- 韓国は海洋プラント新造部分の詳細設計、船体(Hull)製造など施工が中心になっているため収益性が低く、エンジニアリングと資機材の国産化そして現地での設置および運用技術も非常に低いのが現状である。

〈図 10-3〉 海洋プラント産業の概念と範囲



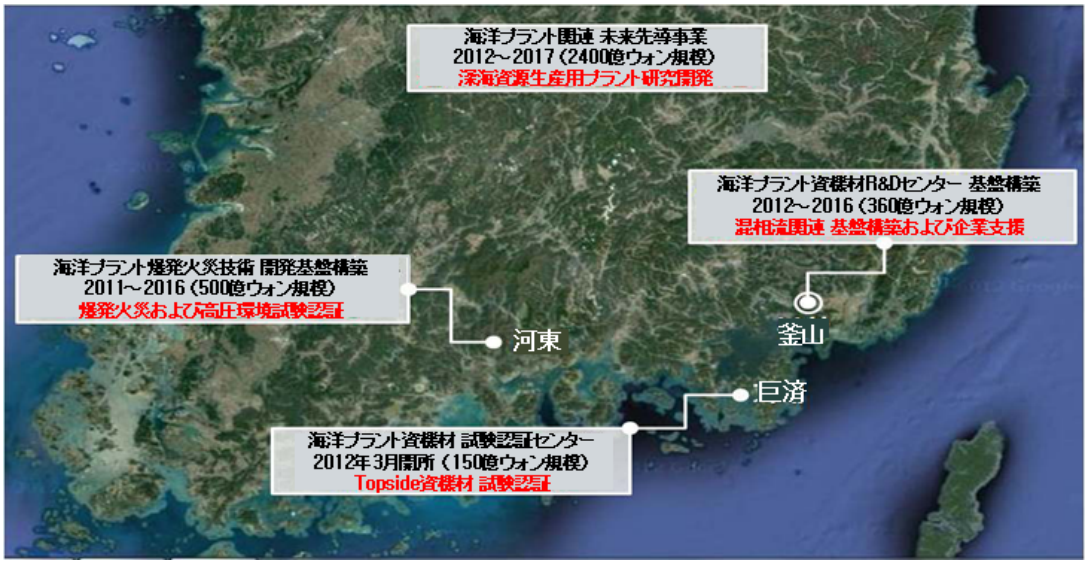
出所：知識経済部外、海洋プラント産業発展戦略、2011.09

- 海洋プラントのエンジニアリングは、大きく概念設計、工程設計、安全システム設計および関連危険度評価技術、制御技術に分類される知識基盤産業である。
- 主な資機材の仕様やメーカーの選定がエンジニアリング段階で決まってしまうため、海洋プラント産業において付加価値を高めるためには基本設計に対する国内能力の向上が要求される。
- 海洋プラントのエンジニアリング分野は、基本設計段階を除けば韓国の大手造船大手3社は能力を保有しているが、釜山地域の企業の能力は低いため、営業能力の確保による自発力ある企業となるためには少なくとも海洋プラント生産設計のためのエンジニアリング能力の確保が不可欠である。

11 技術力向上のための釜山地域体の共助

ア． 広域協議

〈図 11-1〉周期的な協議を通じて固有任務の達成と相互連携の推進



出所：釜山発展研究院作成

イ． 海洋プラント資機材の国産化事業の推進に向けた大手造船所主導の対策作り

1）海洋プラント資機材の国産化に向けた大手造船所の役割

○ 海洋プラント受注営業段階で国内資機材メーカーのベンダーリスト登載を推進

○ 購買の段階から海外メーカーが韓国メーカーと協力して入札に参加できるよう誘導

○ 国内で生産される造船資機材の技術融合の可能性を調査し、類似品目を発掘

○ 海洋プラント資機材を先導する国内企業との共同設計技術を開発すると共に生産管理を通じて技術の自立性を誘導

○ 海洋プラント資機材を先導する国内企業との共同品質管理

○ 海洋プラントのシステムエンジニアリング技術を組み合わせた資機材モジュール化技術の共同開発

2) 大手造船所と資機材メーカーの共同研究開発戦略

○ 海洋プラント資機材の難易度と韓国企業の能力を踏まえた製品別に国産化の可能性を評価し、短・中・長の開発期間別に製品群を分類

○ 進行中または予想されるプロジェクトによって国産化が可能な製品群を決定

○ 海洋プラント資機材の開発に参加意思がある国内企業を営業、技術、生産、設置、メンテナンスなどの企業能力を客観的に評価した後、製品別研究開発企業を選定

○ 海洋プラント資機材の国産化に参加するメーカーを選定した後、設計および生産技術の開発に参加させ、共同品質管理システムを構築

3) 技術難易度別、国産化製品群の選定

○ 大手造船所と関連資機材メーカーの協議後に決定

○ 短期(Short-Term)開発型の製品
- 現在保有している技術水準で生産可能な製品
- 受注段階からローカルコンテンツの要求を考慮
- 韓国の大手造船所で進めているプロジェクトに適用できるように営業段階からの推進が必要
- 製品の具体例としては、Sewage Treatment Unit、Bilge Treatment Package、Pig Launcher & Receiver、Water Maker、Ball Valve など

○ 中期(Mid-Term)開発型の製品群
- 既存の実績ある造船資機材技術に海洋プラント製品の基準を融合させ、プロジェクトの目的を満足させる性能を保有しなければならない品目
- 資機材の特性を踏まえたエンジニアリング能力が要求され、比較的付加価値が高い品目

- 部分的に国産化されてはいるものの、発注先の選好度により採択が難しい装備で、外国企業から購買又は外国企業が韓国のメーカーに装備の製作を下請け
- 国内メーカーがエンジニアリング能力・技術を保有した場合、資機材国産化が容易になると判断
- 本製品群は、ユーティリティーおよびプロセス装備の2つの部類に分類することができる。ユーティリティー装備は、プロセス装備に比べて難易度が低いので国産化早期実現の可能性が高い
- ユーティリティー装備は、N2 Generation Package、Air Compressor & Dryer Package、Sewage Treat Package、Water Maker (Evaporating & RO Type)、Filteration Package、Aviation Package、Diesel Centrifugeなど
- プロセス装備は、De-Aeration Package、Produced Water Treatment Package、Gas De-Hydration Package、Electro-Chlorination Package、Oil & Gas Meter’G Package、Gas Sweeteningpackage、Fuel Gas Conditioning Package など

○ 長期(Long-Term) 開発型の製品群
- 短・中期間での国産化が難しい品目: 長期的な対策の樹立が求められる
- 差別化を特徴とする高付加価値として分類される装備で長期的な国産化計画が必要
- 外国の先導企業との技術提携またはOEM形態の事業を遂行して国内企業の技術力蓄積が必要な製品群
- 具体的には、Gas Compressors、Turbine Generators、Turbo-Machinery、Engine Driven Generators、Fire Water Pumps、S.W. Lift Pumps、Heavy Duty Pumps など

12 市場進出 拡大戦略

ア． 海外マーケティング強化による新規需要の創出

○ 造船資機材輸出主力企業100社を集中的に育成

- 有望50社 ： 輸出比重10%未満の50社を集中支援、20%以上に高める
- 強小50社 ： 輸出比重10%以上の50社を共同支援、50%以上に高める
- 関連機関協議体機能の強化 ： 機関の間の支援事業統合支援および戦略論議

○ 主力市場および新規市場攻略拡大を支援

- 日本・中国 ： 多様な国内貿易商社・現地パートナーの発掘および連携協力の拡大
- 現地語版カタログの製作 ： 自国版を好む中国、日本地域に配布
- 新興 ： 国家別専門貿易商社を発掘、ベンダー登録支援によるブラジル市場の優先攻略、予算増額による攻略地域(対象)拡大および追加事業の実施
- 新規 ： グリーンシップなど、新規開発分野の生産メーカーを集中的に広報

イ． 親企業の成長共有プログラムの支援

○ 親企業を対象に政府および地方自治体レベルで資機材納品単価の現実化に向けた対策を整備し、資機材業界の採算性を保障(上方修正)

○ 海洋プラント装備およびグリーンシップ資機材などに対する購買条件付き国産化推進の活性化を通じた国産開発を支援

- 開発品目に対する義務購買期間および適正単価保障制度を運営

○ 特化戦略による中小造船所活性化および資機材需要の創出

- 海洋プラント支援船舶(OSV)、中小型海洋プラント改造事業

○ 船級検査への共同対応による支援方策の樹立

ウ． 資機材メーカーの競争力強化および構造高度化に向けた対策作りへの支援

○ 海洋プラントおよびグリーンシップ資機材の国産化に向けた支援
- 海洋プラントR&Dセンターの早期稼動および企業支援団の早期発足
- OK2012展示会を積極的に支援
- 中央政府のR&D予算拡大支援

○ グローバル海洋プラントメーカーとの持続的な技術協力ソーシング商談会を推進
- 海外装備メーカーを対象とした部品納品商談を通じて国内企業の海外販路を開拓
- 海洋プラント装備および資機材市場進出のためのリファレンスを確保

1) 実績の確保

○ 石油公社*・ガス公社** など公的企業が発注する海洋プラントを活用し、技術開発資機材の遂行実績(トラックレコード：Track Record)確保を推進

＊ 1基の掘削船(斗星号)を運用しており、2013～2019年の間に掘削船2基の追加発注を推進中

** LNG保存タンク技術をガス船発注に組み合わせてLNG-FPSOなどに反映

○ 資源開発民間企業と造船所間の協力によるトラックレコードの確保を推進
- 大宇インターナショナルが開発したミャンマーガス田の場合、現代重工業が参加(2010)

2) ベンダー登録の拡大

○ ガス導入契約の購買力を活用してオイルメジャーにベンダー登録を支援。
- 定期的な説明会の開催および契約代理人の韓国常駐を推進

○ メンターを通じて文書作業に必要な経験の共有と技術支援(2012.5～)、そして「ベンダーリスト登録と技術文書作成」教科課程*を新設・運営(2012.6～)

* プラント産業協会のプラント専門人材養成過程(2009年から年間2,000人余りを教育)を活用

○ 国内外の展示会への参加支援および国際フォーラム・技術交流会の開催などを連携して発注先および先進企業との関係を強化

- 世界的に高いプレゼンスを持つ海洋プラント技術カンファレンス「OMAE 2016」の誘致を支援
- 発注先およびエンジニアリング専門家の招請、「海洋プラント技術交流会」を開催(2012.11)

3) 外国人投資を誘致

○ 短期間内の技術確保が困難な品目に対してはグローバル先導企業の国内投資誘致を推進

- 掘削システム装備メーカーのNOV社はホチャン機械を引受して、NOV Koreaと改名(2009.12)
- 知識経済部・釜山鎮海経済自由区域庁および光陽湾圏経済自由区域庁と共同で「OTC 2012」のうち主要グローバル海洋プラント企業を対象とする「韓国投資説明会」を開催(2012.4.30)

13 試験認証、専門人材養成など支援基盤の拡充

ア． 海洋プラント資機材分野在職者への養成教育を支援

1) 推進の背景(必要性)

○ 造船資機材産業から海洋プラント資機材産業への構造高度化のための海洋プラント関連人材の需要が増大していることから、在職者に対する海洋プラントR&D養成教育実施による専門人材確保が急努

- 海洋プラント資機材に関連する中核技術開発のための専門的な職務教育が必要

○ 国内外の船級、海外エンジニアリング専門講師を招聘して、現場実務型の海洋プラント養成教育を実施して海洋プラント分野の十分な専門知識を備えた在職者を確保

- 海外の専門家を活用した教育課程の運営で技術交流および経験の伝授が必要

2) 事業概要

○ 事業名　　：海洋プラント資機材メーカー在職者養成教育
○ 主管　　：韓国海洋大学グローバル先導海洋プラント人材養成センター
○ 対象　　：海洋プラント資機材メーカーの在職者および現場従事者
○ 事業期間　：2013年 ～ 2015年 (3年間)
○ 事業費　　：年間7億(市費) ※民間投資20.7億ウォン(現物など)は別途

- 国内外の専門家招請(2億)、人件費(1億)、教育運営(1億)、その他経費(3億)

○ 教育内容

- 海洋プラントの構造解析、配管および材料技術、電力監視制御計測
- 海洋プラントの氷海技術、基本および生産設計技術
- 海洋プラントの工程、装置、安全設計および深海技術など

3) 推進計画のスケジュール

○2012. 8 : 基本計画の樹立および教育主管機関との協議

○2012. 9 : 予算確保

○2013. 1 : 教育主管機関との協定による教育プログラム運営

イ. グローバルグリーンシップ資機材試験認証センターの設立

1) 推進の背景(必要性)

○ 造船資機材業界の深刻な不況による世界的な物量の減少、現代重工業など韓国の大手造船会社の海洋プラント中心の建造により資機材メーカーが苦境に直面

○ 先進国は高効率クリーン資機材需要の増加と受注規制強化を行っているため、韓国の資機材産業の輸出活路模索による不況克服のためにクリーンで高効率な船舶資機材試験認証センター構築が必要

※ 2013年から国際海事機構が船舶温室効果ガス縮減規制を施行

2) 事業概要(2013～2018)

○ 事業名　　: グローバルグリーンシップ資機材試験認証センター設立

○ 位置　　: 釜山広域市江西区美音地区(研究開発特区R&Dハブ団地内)

※ 敷地 16,500㎡、延べ床面積 10,500㎡(グリーンシップ資機材試験装備構築、企業支援)

○ 事業主体　: (財)韓国造船海洋資機材研究院

○ 総事業費　: 330億ウォン(国費 : 180億、市費 : 150億)

- 国費(180億ウォン) : 装備構築・企業支援、市費(150億ウォン) : 敷地 90億ウォン・建築 60億ウォン

3) 問題点および対策

○ 韓国船級(国土海洋部)が主管するTCS構築事業と重複しているため、事業推進に強く反対(付録 : TCS事業を参照)

○ 韓国船級(国土海洋部)事業との差別性(受恵対象者、装備構築など)を図るためには論理の開発などが必要

4) 推進計画のスケジュール

○ 2013.1 : グリーンシップ資機材試験・認証支援センター設立計画の策定

○ 2013.4 : グリーンシップ資機材試験・認証装備構築予算を要求(国費 20億ウォン)

ウ. グリーン造船海洋プラント海外認証企業支援事業

1) 推進の背景(必要性)

○ 国際海事機関(IMO)の船舶温室効果ガス規制の発効(2013.1.1)による国際公認試験と製品に対する認証および承認が必要

○ 造船海洋プラント資機材メーカーなどの海外情報や専門人材の不足によって海外認証獲得に問題があり、ワンストップ海外認証獲得など総合的なコンサルティング企業の支援が喫緊の課題

2) 事業概要

○ 事業名　　: グリーン造船海洋プラント海外認証企業支援事業

○ 事業主管　: (財)韓国造船海洋資機材研究院

○ 対象　　: 造船資機材メーカー

○ 事業期間　: 2013 ～ 2016年(4年間)

○ 総事業費　: 3,000百万ウォン(市費 : 2,400百万、民間投資 : 1,000百万)

-2013年：600百万ウォン、2014年：600百万ウォン、2015年：600百万ウォン、2016年：600百万ウォン

○ 事業内容

- グリーン造船海洋プラント資機材ワン・ストップ海外認証獲得技術サービス支援
- 船級の形式承認(Type Approval)1:1のオーダーメード型企業支援サービス
- 国際公認試験サービス提供による開発から認証までの統合型技術支援コンサルティング支援体系の構築

3) 推進計画のスケジュール

○2013. 1 : 事業協定締結(釜山市と韓国造船海洋資機材研究院)
○2013. 2 : 参加企業募集の公告
○2013. 4 : 事業審議委員会の開催
○2013. 5 : 対象者選定および海外認証事業の推進

エ. 海洋プラント専門人材養成訓練センター設立

1) 推進の背景(必要性)

○ 造船資機材産業から海洋プラント資機材産業への構造高度化のための海洋プラントに関連する人材需要が増大していることから、安定的な中核技術人材の確保が必要

○ 海洋プラント資機材の生産、建造、設計、R&D 研究人材の教育および技術支援など海洋プラント分野の能力確保による海外市場進出のための海洋プラント専門人材養成訓練センターを設立

2) 事業概要

○ 位置(案) ： 釜山広域市江西区美音地区研究開発特区(韓国海洋大学の敷地)
○ 事業主体 ： 知識経済部、釜山広域市、韓国海洋大学
○ 事業期間 ： 2013 ～ 2015年(3年間)
○ 事業規模 ： 敷地 18,000㎡
○ 事業内容 ： 海洋プラント運営および R&D、設計、エンジニアリング、掘削、施工などに必要な中核人材の養成および海洋プラント資機材および関連する産業技術のための支援教育
○ 事業費 ： 600億ウォン(国費：500億、市費：100億、敷地は別途支援)

3) 推進計画のスケジュール

○ 2013. 4 ： 事業計画協議(知識経済部、韓国海洋大学)
○ 2013. 6 ： 知識経済部、国費確保を推進および詳細事業の計画作り
○ 2014. 1 ： 海洋プラント専門人材養成訓練センターの設立

4) 問題点および対策

○ 海洋プラント産業の育成において基盤となる海洋プラント専門人材養成関連事業(センターなど)の誘致に地方自治体(慶南など)の競争が厳しいと予想

○ 釜山市の積極的な誘致意思表明および海洋プラント活性化基盤資料およびメカニズム構築が必要

オ． その他

1）海洋プラント資機材シミュレーション教育センター設立

○ 韓国には海洋油田がなく資機材産業が形成されていないため、資機材の国産化およびコミッショニング人材など、専門技術養成の限界を乗り越えられるバーチャルリアリティー基盤の教育インフラを確保

○ 従来の人材養成教育は理論教育が中心であるため教育の効果が不充分であるため、教育の後、現場に直ちに投入できる教育が必要

○ 現在、韓国造船海洋資機材研究院の慶南分院で保有しているFPSO Topsideシミューレーターと大宇造船海洋ソウル中央研究所で保有中のドリリング装備シミューレーター、韓国海洋水産研修院の船舶操縦シミュレーターなど、各地域に分散らしている教育ツールをクラウド環境で統合し、全国どこでも容易に教育が行えるよう電算システムを巨済の教育センターに設立することでシミューレーター基盤の教育センター構築を必要

2）造船・海洋プラント現場人材養成再教育センターの構築

○ 海洋プラントは、配管、圧力容器、構造物に使用される素材が船舶とは違い、特殊素材(Deplex、Superduplex、インコーネル、低温用鋼など)の場合が多いため、特殊溶接技量の取得が不可欠であるため、労働部の人材養成支援機関の指定取得と人材養成事業確保のための企画が必要

○ 海洋プラント電気配線工事や試運転の人材など技能人材に対する企業の需要調査と必要な人材供給のための企画事業が必要であるため、需要調査の結果によって技能人材養成分野への追加が必要

3) 海洋プラント産業育成支援センターの設立

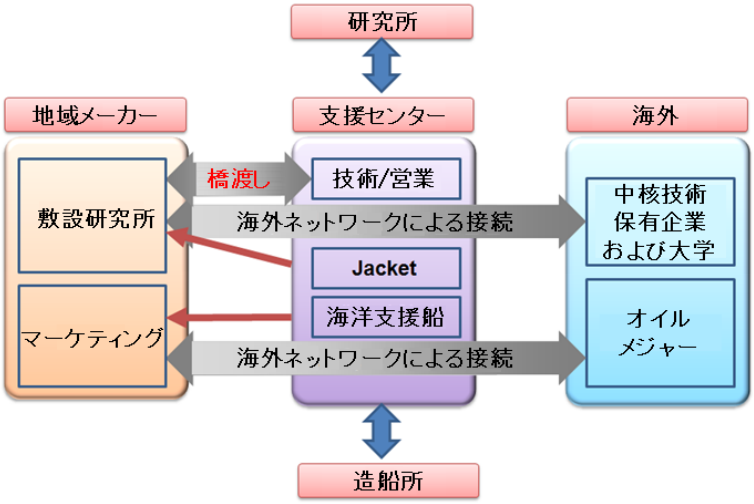
○ 釜山地域の資機材メーカーに対する海洋プラントのニッチ製品開発、市場進出による事業多角化、そして新規事業進出を支援

○ 海洋プラントの改造、修理、Commissioning、設置、運送などトータルソリューション事業分野の国内外進出企業の支援と育成

○ 造船所の退職専門家を活用して地域企業の海洋プラントニッチ市場進出のための技術営業、エンジニアリング支援と船主ネットワークを構築

○ 釜山地域の大学、造船所、研究所など中核能力機関とのネットワークを構築

〈図 13-1〉海洋プラント産業育成支援センターの概念図



出所：韓国造船海洋資機材研究院発表資料

14 技術競争力の強化および R&D の推進

ア． 現状

1) 海洋プラントにおけるバリューチェーンの概要

○ 海洋プラントにおけるバリューチェーン上、韓国の海洋プラント産業はPCIからEPCI分野へと徐々に競争優位を拡大していると分析される。

<表 14-1>海洋プラントのバリューチェーン

<table>
<tr><th>Exploration</th><th>Engineering</th><th>Construction Of Production Plant</th><th>Installation</th><th>Engineering</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Acquisition Of Mining Licenses</td><td rowspan="5">・ Technlp
・ Mcdermott
・ Bluewater Offshore
・ KBR
・ Worley Parsons
・ Mustang
・ Doris</td><td>固定式構造物</td><td rowspan="5">・ Mcdermott
・ Salepem
・ Dialog
・ Patra
・ Crest</td><td>ハードウェアおよび基礎金属</td></tr>
<tr><td rowspan="3">・Slme Sembewang
・ Malaysia Ship
・ Engineering</td><td rowspan="2">・ Total Automation
・ Oakwell
・ Federal
・ SCOMI
・ Trenergy</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Geophysical Prospecting</td></tr>
<tr><td>フロート式掘削・生産施設</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Exploration</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3">・ サムスン重工業
・ 現代重工業
・ 大宇造船海洋
・ Technip</td><td rowspan="3"></td><td>海洋支援船</td></tr>
<tr><td>ジャッキアップ</td><td rowspan="2">・ CH Offshore
・ Jaya Holdings
・ Ezra
・ Labroy Marine
・ Bumi-Armada</td></tr>
<tr><td>・ Keppel O&M</td></tr>
</table>

Appraisal Drilling		• Sembcorp • Marine PPL • Le Tourneau		• Trenergy
				営業、メンテナンスおよび物流
		上部構造物		• Sinwa • Sembcorp Lpgistics • Trenergy • Patra • Dialog • Crest • Bumi Armada
Reserves Evaluation		• Mcdermott • Gulf Marine • Kiewit Offshore • Kepple O&M (Only In Brazil)		

出所：韓国海洋科学技術院発表資料

2) グローバル市場環境の変化および展望

○ 広い意味で全世界における海洋プラントの市場規模は、2010年基準、約1,452億ドルと推定され、このうち狭義の海洋プラント市場規模が約1,301億ドルに上っている。

〈表 14-2〉グローバル市場環境の変化および展望

(単位：億ドル)

世界市場規模	海上プラットフォーム	サブシー	URF	海上風力	その他	全体
2010年	372	450	479	26	125	1,452
2015年	547	793	737	52	175	2,304
2020年	749	1,165	1,034	92	235	3,275
2030年	1,056	1,898	1,530	239	315	5,039
備考	Fixed Type, Floating Type、改造市場を含む	生産システム100億ドル、プロセッシング10億ドル、エンジニアリング70億ドルなど	URF：Umbilical Riser Flowline	全体の風力市場規模は520億ドル	波力、潮力、海上発電など	

出所：韓国海洋科学技術院 発表資料

3) 先進国と比べた韓国海洋プラント設計分野の技術水準

〈表 14-3〉海洋プラント設計分野の先進国と比べた技術水準

分野	技術項目	先進国と比べた技術水準				
		脆弱	劣等	普通	優秀	最上
FPSO(Hull)	基本設計				✔	
	詳細設計				✔	
	生産設計					✔
FPSO Topside	基本設計					
	詳細設計	✔				
	生産設計				✔	
Semi Rig	基本設計		✔			
	詳細設計		✔			
	生産設計					✔
Drillship	基本設計				✔	
	詳細設計				✔	
	生産設計					✔
Turret	基本設計	✔				
	詳細設計	✔				
	生産設計		✔			

出所：韓国海洋科学技術院 発表資料

4) 主要製品別競争力の分析

(1) 釜山発展研究院の報告書[9]

○ 掘削システム

〈表 14-4〉 掘削システム

分析要素	主要内容
技術水準	- Drilling Systemは米国とノルウェーの多国籍企業である National Oilwell Varco、Maritime Hydraulicsなど、外国の掘削施設メーカーがターンキーベースで独占的に供給 - 韓国の関連メーカーはほとんどが技術検討の水準 - 韓国の大手造船大手3社は掘削船分野に限られている
インフラ環境	- 掘削船の建造は韓国の造船大手3社が全世界の発注量をほとんど独占しているが、掘削システムは全量を輸入に依存 - 掘削システムに対する中核資機材技術の開発が必要 - 掘削システムの国産化および安定性・信頼性を確保するための研究開発および試験施設拡充のためのインフラが非常に重要
市場の展望	- 最近の4年間、フロート式掘削船の稼動率がほぼ100% - 進行中の深海資源開発に必要な生産施設の需要展望が明るい
政策的支援	- 資機材認証インフラ支援と資機材国産化研究支援

出所：釜山発展研究院、「釜山地域の海洋プラント産業育成方策」、2011

9 出所：釜山発展研究院、「釜山地域の海洋プラント産業育成方策」、2011

○ 海底生産システム

〈表 14-5〉海底生産システム

分析要素	主要内容
技術水準	- 海底生産プラント分野はノルウェーのFMC、Aker Solutionと米国のCameronなどが海底プラント市場全体の80%を占めている - 主要先進企業の場合、既存の海底生産システム技術に加え、油田の生産量を向上させることができるSubsea SeparatorとSubsea Boosting装備開発に積極的 - 韓国の場合、海底生産プラントに対する技術水準が不足しており、一部の重工業メーカーが近海海底パイプ設置技術を保有している程度で、関連設計および装備を全て外国のメーカーに依存
インフラ環境	- 現在、海上プラントにおいて多数の世界一流商品に登載された韓国の重工業メーカーも、海底プラント分野への進出は非常に制限的 - 海底生産プラント技術の発達と適用の拡大によって、これまで韓国の重工業メーカーが強みを持っていた海上プラント産業に大きな影響を与える
市場の展望	- 海底生産プラント関連市場は年間80～85億ドル程度であり、海底パイプライン、設置部分を含めた場合、2012年には約450億ドル程度と予想されている。これは2003年に比べて250%以上増加した数値
政策的支援	- Pilot プラント開発の研究支援長期計画を樹立 - 海外の油田開発を並行支援することで技術検証 - 資機材開発および設置技術の国産化を並行して支援

出所：釜山発展研究院、「釜山地域の海洋プラント産業育成方策」、2011

○ URF(Umbilical Riser Flowline/Pipeline)システム

〈表 14-6〉URFシステム

分析要素	主要内容
技術水準	- 海外の専門企業(Technip、Saipem、Heerema など)の技術独占分野で積極的な技術開発投資と特許出願を実施 - 韓国の大手造船大手3社は、関連経験、装備、技術が不十分で受注に至らない状態（受注したとしても海外の専門企業に依存しなければならない実情あり）
インフラ環境	- フロート式海上生産施設に対する建造経験が豊かな韓国の造船メーカーの立場からみて、URFシステムは海上生産施設製造事業と連携して受注可能な非常に魅力的な事業分野として韓国の造船資機材事業にも非常に大きなシナジー効果を与える
市場の展望	- URFシステムは生産施設に不可欠であり高付加価値事業の一つとして評価 - URF Systemは海上生産施設の製造事業と連携し、受注可能な高付加価値の事業分野
政策的支援	- 国内専門設置メーカーを育成 - エンジニアリング技術基盤を拡大

出所：釜山発展研究院、「釜山地域の海洋プラント産業育成方策」、2011

○ 海上生産システム

〈表 14-7〉海上生産システム

分析要素	主要内容
技術水準	- 韓国の大手造船大手3社は海上生産施設に対する設計および建造技術は世界最高水準 - Top-Sideプラント分野の中核技術は外国企業に依存 - 三菱重工業、三井E&S、IHI、Tokyo Gas、Osaka Gasなど日本メーカーが主に特許の出願を通じて積極的に参加しており、QED Environmental Sys. Air Products & Chemicals、Exxonmobilなども少数の特許を出願
インフラ環境	- 海上生産システム関連の造船大手3社の建造施設は世界最高水準 - エンジニアリング企業の場合、単純構造解析および図面業務中心の小型の零細メーカーが多数設立 - 海上生産施設専門のTop-Side工程エンジニアリング企業は皆無で、造船大手3社が独自の人的資源を活用して業務遂行 - Topside工程に関連する中核資機材メーカーは極少数で、LNG気化施設の分野などで市場進出の初期段階
市場の展望	- 最近4年以上続いている100%に近い掘削船稼動率は、今後のフロート式生産施設の需要増大につながると見られている - 世界金融危機および原油価格下落で2008年下半期から短期的な低滞期に突入したが、世界的なエネルギー需要の増加傾向に伴い低滞が長期化するとは予想されていない - 主要市場としては、メキシコ湾、北海、西アフリカなど伝統的な海域以外に、オーストラリア、東南アジア、極地海域などが急浮上すると見られている

政策的支援	- 試験評価インフラの大幅支援 - エンジニアリング技術研究および人材養成支援

出所：釜山発展研究院、「釜山地域の海洋プラント産業育成方策」、2011

〈表 14-8〉主要製品別機会要因と事業化戦略

技術分野	主要内容
掘削システム	(機会要因) - 最近の4年間のフロート式掘削船の稼動率はほぼ100% - 活発に進められている深海資源開発に必要な生産施設の需要展望は明るい (事業化戦略) - 掘削船市場での支配的競争力を基に既存市場の障壁に対する参入計画を策定 - 短期的に単位部品開発による関連資機材の国産化を推進 - 長期的に新概念・高効率掘削システム単位で接近
海底生産システム	(機会要因) - 海底生産プラント関連市場の潜在需要が急増、年間80～85億ドル程度であり、海底パイプライン、設置部分を含めた場合、2012年には約450億ドルと予想 (事業化戦略) - 海底生産プラント設計技術は、現在、海上プラントで強みを持つ韓国の重工業メーカーの競争力維持と今後の海底生産システム新規事業進出による持続的な成長エンジン確保のためのオリジナル基盤技術確保の次元から接近が必要

URFシステム	(機会要因) - URFシステムは生産施設に不可欠の高付加価値事業 - URFシステムは、フロート式海上生産施設で強みを持つ韓国の造船会社が海上生産施設の製造事業と連携して受注可能な高付加価値で非常に魅力的な事業分野 (事業化戦略) - 海上生産システムのSub-SystemであるURFシステムの設計・解析技術の確保で海上生産システムのEPCI能力拡大への初期接近 - Riser 設計・解析技術、Pipeline 設置技術など単位要素の技術別に段階的接近 - ライザー、Flowline など URF資機材国産化戦略と並行
海上生産システム	(機会要因) - 最近4年以上続いている100%に近い掘削船稼動率は今後のフロート式生産施設の需要増大につながると予測 - 2008年下半期の金融危機にもかかわらず、世界的なエネルギー需要増加の傾向により原油価格下落低滞が長期化するとは予想されていない (事業化戦略) - オリジナル技術研究および大規模試験施設インフラ支援による海洋構造物EPCIエンジニアリング技術の自立化を推進 - RV、FSRU、LNG-FPSO など技術的難易度によるTop-Sideエンジニアリング技術自立化のための段階的接近 - 資機材国産化基盤構築および設置技術自立化の推進を並行

出所：釜山発展研究院、「釜山地域の海洋プラント産業育成方策」、2011

(2) 韓国海洋科学技術院の発表資料の分析

〈表 14-9〉生産用海洋プラントの国家別建造隻数および割合（2011年3月基準）

区分	韓国	シンガポール	中国	日本	米国	欧州	その他
TLP	9	2	0	0	4	2	0
	53%	12%	-	-	24%	12%	-
Semi-Rig	7	4	0	0	1	3	0
	47%	27%	-	-	7%	20%	-
FPSO	21	5	13	3	0	3	0
	47%	11%	29%	7%	-	7%	-
Spar	0	0	0	0	4	13	0
	-	-	-	-	24%	76%	-

出所：韓国海洋科学技術院 発表資料

○ 生産用海洋プラントで水深が深い海域に投入されるフロート式構造物においてSparを除くFPSO、TLP、セミ・リグの競争力は製造技術を中心に韓国が他の国家に比べて先んじているが、海底油井で生産された石油とガスを処理する上部構造物装備の設計エンジニアリングおよび製造などの分野では欧米などの競争国より劣位にある。

○ 掘削用海洋プラント製品の国別競争力を総合的に見ると、ドリルシップの競争力は韓国が設計および製造技術の面で比較的優位に立っているが、セミ・リグはシンガポールとの競争構図を見せており、今後も熾烈な競争が予測されている。また、莫大な内需を基盤として自国建造主義を掲げている中国の競争力も、現在は韓国に比べて低いと評価されているものの、今後、韓国の最も強力な競争国として浮上すると予想されている。

○ 最近、製品化された FSRU、LNG-FPSOなどの製品の競争力は韓国が比較的優位に立っているが、再気化装備、極低温液化保存技術など中核となる要素技術を中心に海外の先進国に依存しており技術競争力の側面では比較劣位にある。

○ 技術要素競争力の分析例（工程設計技術）

〈表 14-10〉技術要素の競争力分析

会社名	主要技術	国家	技術力評価	備考
KBR Mustang Engineering	基本設計、詳細、生産設計	米国	●	
Technip	基本設計、詳細、生産設計	フランス	●	EPCI
Saipem	基本設計、詳細、生産設計	イタリア	●	EPCI
Aker Solution	基本設計、詳細、生産設計	ノルウェー	●	
SBM	基本設計、詳細、生産設計	オランダ	●	
Amec	基本設計、詳細、生産設計	イギリス	●	
Worleyparsons	基本設計、詳細、生産設計	オーストラリア	●	
MODEC	基本設計、詳細、生産設計	日本	◕	EPCI
CNOOC中国船舶重工集団(CSIC) 中国船舶工業集団(CSSC)	生産設計	中国	◔	基本設計および詳細設計不足
KNOC/KOGAS 大宇造船海洋 サムスン重工業 現代重工業 STX 造船海洋	生産設計	韓国	◑	基本設計および詳細設計不足

●(最上の競争力) ◕(競争力優秀) ◑(競争力普通) ◔(競争力劣等) ◌(競争力なし)

出所：韓国海洋科学技術院 発表資料

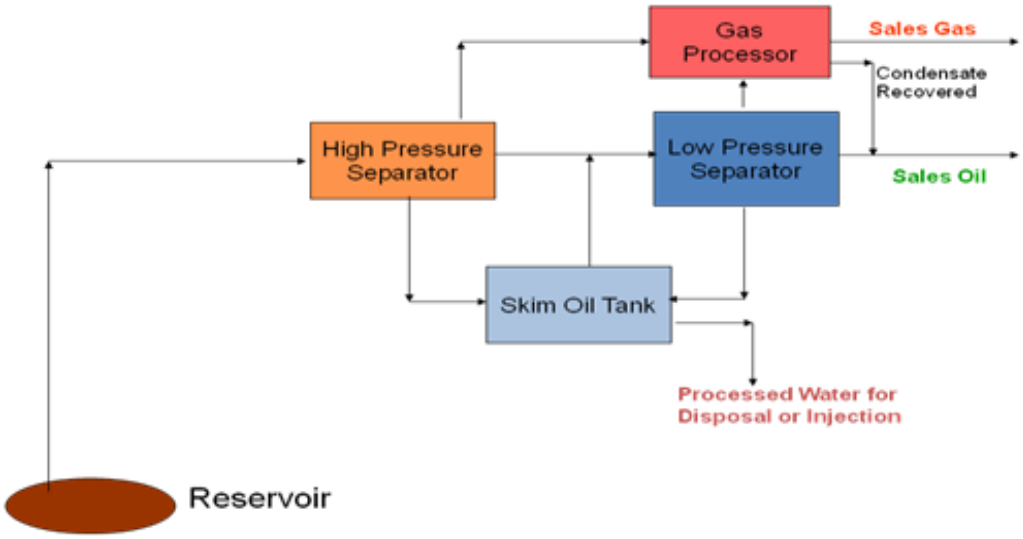
(3) 韓国造船海洋資機材研究院分析（主要資機材別の競争力分析）

□ 工程資機材分野

① 概要

○ 海洋施設(Topside)の主要目的は深海に分布している石油(Oil)およびガス(Gas)を陸地に移送する前に 1 次精製を行うためのもので、油井から上ってきた原油をガスと油に分離した後、不純物(H_2O、N_2、CO_2、H_2S)を許容基準以下までとり除いて安全に陸地に移送することをいう。

〈図 14-1〉 概略的な生産システム(Typical Production System)



出所：韓国造船海洋資機材研究院分析資料

② 主要技術要素

○ 主要技術要素としては、分離(Gas Oil Separation)、脱水(Dehydration)、脱黄(Sweetening)、油汚濁水処理（Produced Water Treatment）などがある。

○ 分離(Separation)は、高圧分離と低圧分離に分けられる。高圧分離は海底地下から上ってきた原油を重力分離方式を使って 3 フェイズ、つまり石油(Oil)、ガス(Gas)、水(Water)に分離する。低圧分離は高圧分離装置から出た石油を再度重力分離方式を使って 2 フェイズ、つまり石油(Oil)、ガス(Gas)へと分離する。

○ 脱水(Dehydration)は、ガスに湿気(Humidity)が含まれると低温で氷(Ice)および水化物(Hydrate)を形成して配管をつまらせ、運送時に配管を腐食させる危険があるため、ガス類の配管と移送効率向上のために水分を必ずとり除く必要がある。

○ 硫化物の除去(Sweetening)は、ガス運送において腐食を最小化するためにガスの中に溶解している酸(Acid)成分をとり除くことで、その代表的な物質が硫化物(H_2S)である。最近、生産条件が多様になるに従い多様なガス処理工程が海洋プラントの中核工程となっている。

○ 原油から石油とガスを分離する過程で発生した水(Produced Water)は海に廃棄するか油井に再投入(Well Injection)するため、炭化水素 (Hydrocarbon)を取り除く再処理が必要となる。

③ 国家別の競争力分析

〈表 14-11〉 国家別工程技術の競争力分析

会社名	主要技術	国家	技術力評価	備考
KBR Mustang Engineering	基本設計、詳細、生産設計	米国	●	
Technip	基本設計、詳細、生産設計	フランス	●	EPCI
Saipem	基本設計、詳細、生産設計	イタリア	●	EPCI
Aker Solution	基本設計、詳細、生産設計	ノルウェー	●	
SBM	基本設計、詳細、生産設計	オランダ	●	
Amec	基本設計、詳細、生産設計	イギリス	●	
Worleyparsons	基本設計、詳細、生産設計	オーストラリア	●	

MODEC	基本設計、詳細、生産設計	日本	◕	EPCI
CNOOC 中国船舶重工集団(CSIC) 中国船舶工業集団(CSSC)	生産設計	中国	◔	基本設計および詳細設計が不足
KNOC/KOGAS 大宇造船海洋 サムスン重工業 現代重工業 STX 造船海洋	生産設計	韓国	◑	基本設計および詳細設計が不足

●(最上の競争力) ◕(競争力優秀) ◑(競争力普通) ◔(競争力劣等) ◌(競争力なし)

出所：韓国造船海洋資機材研究院 分析資料

□安全分野

① 概要

○ 海洋プラントは、一般的な船舶とは異なり、事故による経済的損失を防ぎ、安全、保健、環境、品質を向上させ、特に法的規制および要求事項を満足させるために直接的な危険性評価を実施している。

○ 海洋プラントの危険性評価で考慮している主な事故の類型としては、以下の通り。

- 火事および爆発
- 毒性物質の漏出
- 腐食
- 震動と騒音
- 感電

- 窒息
- 機械の故障
- 生産中断および生産物の不良
- 環境汚染

○ 安全設計で考慮すべき点は、以下の通り。
- 有害物質の放出を抑制し、有害物質の累積を速かに除去
- 燃料および危険区域から火元(Ignition Source)を分離
- 火事の鎮圧が容易でなければならず、火事・爆発の結果を最小化
- 脱出、避難および救出に相応しい上部構造物の配置

② 主要技術要素

○ 海洋プラントの危険性評価のための技術的方法としては、主に HAZID、HAZOP、FMEA、SIL、火事・爆発危険解析、有害ガス拡散解析などを利用している。

○ HAZID (Hazard Identification) : 人命と装備の安全度を検証するために工程、装備およびシステムの潜在的危険を把握することで、危険評価(Risk Assessment)における必須の第一段階である。

○ 事故が誘発する潜在的な危険要素および偶発的な事故の可能性をすべて確認する。

○ 深刻さの程度によって確認された偶発的事故にランク付けを行う。

○ 必要な危険統制方法および措置を確認する。

○ HAZOP (Hazard And Operability)は、工程およびシステムに係わる様々な専門家が集って工程およびシステムが元々設計された運転目的から離脱してしまう原因とその結果を見つけ、それによる危険と運転性から発生する問題の可能性について分析することである。

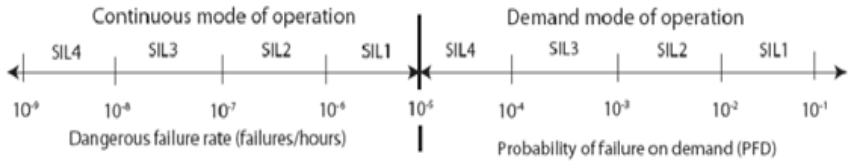
○ 問題を確認して評価するための工程や運転の組織的で体系的な分析である。

○ PFD(Process Flow Diagram)、P&ID(Piping And Instrumentation Diagram)、Layout Diagram など多くの設計資料を基に分析する。

○ FMEA (故障の形態および影響分析、Fail Mode And Effect Analysis)は、システム、設計および工程(Process)で発生可能な潜在的な故障の形態とその影響を評価し、故障を予防できるようにする体系的な接近方法である。

○ SIL (Safety Integrity Level)は、装備およびシステムにおいて安全状態を維持するために日程期間および条件で要求される安全機能がどの程度安全に作動するかを確率的に表示したもので、SIL4 等級が最も高い。

〈図 14-2〉 SIL 等級



出所：韓国造船海洋資機材研究院 分析資料

○ 火事・爆発危険解析は、設計基準および PFD(Process Flow Diagram / P&ID (Piping & Instrumentation Diagram)を検討して危険区域を定め、ガス・石油流出の可能性、安全装置の故障による人命・設備上の危険を分析することである。

○ 有害ガス拡散解析は、火事・爆発時の装備・区域の配置、空調設備の作動などを考慮して有害ガスがどの程度拡散するかを分析することである。

③ 国家別の競争力分析

〈表 14-12〉国家別安全技術競争力の分析

会社名	主要技術	国家	技術力評価	備考
ABS Baker Engineering And Risk Consultant、Inc.	安全 認証および診断 全般的な火災および危険を解析	米国	●	
Technip	全般的な安全設計可能	フランス	●	EPCI
Saipem	全般的な安全設計可能	イタリア	●	EPCI
DNV	安全認証および診断	ノルウェー	●	
LR HSE	安全認証および診断 危険および安全に関する規定を制定	イギリス	●	保健安全庁(HSE)
TUV GL	装備の安全等級認証(SIL) 安全認証および診断	ドイツ	●	
MODEC	基本設計、詳細、生産設計	日本	◕	EPCI
中国船舶重工集団(CSIC) 中国船舶工業集団(CSSC)	支援(Support)水準	中国	◔	基本設計および詳細設計が不足
大宇造船海洋 サムスン重工業 現代重工業 STX 造船海洋	支援(Support)水準	韓国	◑	海洋プラント試験研究所建設予定(2015、慶南河東)

●(最上の競争力) ◕(競争力優秀) ◑(競争力普通) ◔(競争力劣等) ◌(競争力なし)

出所：韓国造船海洋資機材研究院 分析資料

口資機材設計分野

① 概要

○ 工程設計部分で関連した分離(Separation)、脱水(Dehydration)、脱黄(Sweetening)、安定化装置(Stabilization)のための各種分離装置、加圧装置(Compressor)、脱水設備、脱黄設備、安定化設備などで構成された機械装置類

○ 圧力容器(Pressure Vessel)にはオイルおよびガス生産施設すべてに共通して適用されており、パッケージ(Package)形のモジュール(Module)で設置

○ BOP(Blowout Preventer)、Mud Pump など掘削関連装備一切

○ その他 Cooling Heating、Fire Fighting 装備

② 主要技術要素

○ 分離用装置(Oil / Gas / Water Separator)、高圧・低圧圧力容器 (Pressure Vessel)、加圧装置(Compressor)、その他一般装置設備(Utility Package)、掘削および海底装備(Drilling / Subsea Equipment)

③ 国家別の競争力分析

〈表 14-13〉 国家別 安全技術競争力の分析

会社名	主要技術	国家	技術力評価	備考
NOV Cameron FMC Technology NATCO Group Process System	Drilling Package Subsea Package LNG Transfer System Processing Unit Processing Unit	米国	●	
Prosernat Heurtey CITBA	Processing Unit Processing Unit Processing Unit	フランス	●	EPCI
CDS Engineering	Processing Unit	オランダ	●	EPCI
Aker Solution Framo	Drilling Package Cargo Offloading Pump	ノルウェー	●	
SBS	Processing Unit	カナダ	●	
MODEC	基本設計、詳細、生産設計	日本	◕	EPCI
BOMCO	掘削装備、Mud Pump	中国	◔	
ソンボ工業 ソンジンジオテック ソンチャン重工業	Process Package Topside Module Process Package	韓国	◑	

●(最上の競争力) ◕(競争力優秀) ◑(競争力普通) ◔(競争力劣等) ◌(競争力なし)

出所：韓国造船海洋資機材研究院 分析資料

□構造分野

① 概要

○ 構造解析は、構造物の荷重、配管・電計装など各種装備の負荷、浮遊体の動きおよび捻れ、風圧、温度などを総合的に考慮して施行

○ 運送および設置段階の解析
- 運送分析
- 昇降分析
- 陸上プラントとは違い運送による解析が重要
- 運転(Operation)段階の解析
- 正常な条件での運転
- 過度な条件での運転
- 浮遊体上部および上下部の連結部位構造物の疲労度解析
- 事故(衝突、火事、爆発、落下物など)の解析

② 主要技術要素

○ Topside Interface Structure Analysis、Global Structure Calculation, Accidental Load Analysis, 火事・爆発強度の解析を行う

○ 固定式・フロート式などすべての海洋プラントは、海洋の極限環境に直に露出しているため、各運転地域および期間などを考慮して構造物全体の動きを考慮しなければならない。動きの予測ができれば、以前のデータを活用して設計に反映することができるが、予測が不可能だったり正確さが劣ると判断された場合には適切なシミュレーションを通じてこれを検証しなければならない。

○ Spectral Fatigue Analysis

- 長期間海洋に露出している海洋プラントの場合、疲労破壊に対する危険度が高まるため、さらに正確な疲労寿命解析を行わなければならない。正確な疲労寿命の解析は、構造物が運転される地域の統計的実測情報を収集してこれを解析に反映することでなされる。

○ Accidental Load Analysis(衝突、火事、爆発、落下物など)

- 海洋プラントにおける事故の際に発生する構造欠陥は、2 次災害の危険につながるため、これを予測して設計上に反映しなければならない。可能な運転シナリオの下で発生可能性のある事故の数と確率を計算し、蓋然性を持つ事故の状況で構造欠陥を防止する設計を行わなければならない。

○ Topside Interface Structure Analysis

- 上部構造物と下部構造物の連結部分は、設計の初期段階から集中的に検討されなければならない。一般的に構造設計は 下部構造物部分から始まるが、その際、上部構造物と連結部品に対する考慮が先行されなければ設計の品質を低下させる要因となる。

○ Topside Local Analysis

- 上部構造物設計の際、あらゆる運転シナリオが考慮されなければならず、各部分に対する検討は構造の安全性を高める結果をもたらし、設計効率とつながる。

③ 国家別の競争力分析

〈表 14-14〉 国別構造解析技術競争力の分析

会社名	主要技術	国家	技術力評価	備考
KBR Mustang Engineering Alliance Engineering	基本設計、詳細、生産設計	米国	●	
Technip Doris Engineering	基本設計、詳細、生産設計	フランス	●	EPCI
Saipem	基本設計、詳細、生産設計	イタリア	●	EPCI
GVA Consultants AB	基本設計、詳細、生産設計	スウェーデン	●	
Amec	基本設計、詳細、生産設計	イギリス	●	
Worleyparsons Amog Clough	基本設計、詳細、生産設計	オーストラリア	●	
MODEC	基本設計、詳細、生産設計	日本	◕	EPCI
中国船舶重工集団(CSIC) 中国船舶工業集団(CSSC)	生産設計	中国	◔	
大宇造船海洋 サムスン重工業 現代重工業 STX 造船海洋	詳細・生産設計	韓国	◕	

●(最上の競争力) ◕(競争力優秀) ◑(競争力普通) ◔(競争力劣等) ◌(競争力なし)

出所：韓国造船海洋資機材研究院 分析資料

□船型および浮遊体技術

① 概要

○ 海洋プラント(FPSO)の場合、特定海域に設置された状態でその寿命が尽きる浮遊体で、当該海域の環境条件により浮遊体に作用する力が決まる。しかし、浮遊体が外力に対して抵抗・反応する特性は、形態・ 喫水による固有の特性を持つようになり、外力の反応程度を最大限低めることができる浮遊体の船型設計を通じて運営者(Operator)は運営条件(Operating Condition)内で、運営時間を拡大することで便益を増大することができる。

○ 造船所および資機材の生産者は、このような浮遊体の船型設計を基に、環境荷重による慣性力を減らせるようになることで、相対的に少ない補強材の使用で原価競争力を確保できるようになる。

○ 浮遊体の外力反応程度の減少は、海洋プラント(FPSO)の係留(Mooring)システム、ドリルシップ(Drillship)の DP(Dynamic Positioning)システム仕様を低められるようにする競争力確保のための重要な項目であり、これに対する技術的水準評価を基にさらに発展した最適化設計ができるようにする必要がある。

○ この部分では、下部構造物(Hull)が上部構造物(Topside)と独立して別個で建造されたのではなく、上部構造物の構造および機能によって下部構造物の船型および設計が裏付けられるよう最適化した設計が必要となる。

②主要技術要素

○ 主に、ラインズ(Lines)、Motion Analysis、Towing Stability Analysis、Wave Load Analysis、Mooring Analysis、Slamming、Green Water、Operability Analysis、DP Analysis などがある。

○ ラインズ(Lines)は Floater の形態を X、Y、Z 軸の特定間隔の平面と交わる浮遊体の曲面を投映した図面で、この図面に浮遊体の形態が模写される。

○ 運動解析(Motion Analysis)は、浮遊体の単位回答(Response Amplitude Operator)および、特定海域での運動（変位、速度、加速度)を分析することをいう。

○ Towing Stability Analysis は、海洋プラントの移送時に水平面上での浮遊体の運動特性を分析することである。

○ 波浪荷重解析(Wave Load Analysis)は、海洋プラントが特定海域で運営および移送される時、極限状況いおいて波浪によって浮遊体に加えられるモーメント(Moment)、せん断力(Shear Force)を計算することである。

○ 係留解析(Mooring Analysis)は、海洋プラントが特定海域の作業フィールドから脱しないようにする係留システムを設計するための解析で、係留システムが外力によって海洋プラントに作用する力を耐えることができるかを計算することである。

○ スレミング(Slamming)は、浮遊体の運動または波の作用によって浮遊体の表面に水面との相互作用で発生する圧力を意味する。

○ Green Water は、最上甲板の上に波が越えてくる現象をいうもので、特定海域において船首の揺れによる変位と波高の高さを踏まえて最上甲板の高さを決める要素技術である。

○ Operability Analysis は、特定海域における特定の運営条件(例、横揺れ運動の変位 5 度以下)内で浮遊体が挙動する確率を計算することをいい、この確率が高いほど、浮遊体の運営時間が長くなることを意味する。

○ 位置維持分析(DPS Analysis)は、位置維持システムが適用された海洋プラントの場合、環境荷重(風浪、波浪、潮流)により発生する外力を DP System が耐え抜いて位置の維持ができるかを分析することである。

③ 国家別の競争力分析

〈表 14-15〉 国別船型および浮遊体技術競争力の分析

会社名	主要技術	国家	技術力評価	備考
KBR Mustang Engineering Zentech Floatec	基本設計、詳細、生産設計	米国	◕	
Technip Doris Engineering	基本設計、詳細、生産設計	フランス	●	EPCI
Saipem	基本設計、詳細、生産設計	イタリア	●	EPCI
GVA Consultants AB	基本設計、詳細、生産設計	スウェーデン	●	
Aker Solution	基本設計、詳細、生産設計	ノルウェー	●	
SBM	基本設計、詳細、生産設計	オランダ	●	
Amec	基本設計、詳細、生産設計	イギリス	◕	
Worleyparsons Amog Clough	基本設計、詳細、生産設計	オーストラリア	◕	
MODEC	基本設計、詳細、生産設計	日本	◕	EPCI
中国船舶重工集団(CSIC) 中国船舶工業集団(CSSC)	生産設計	中国	◔	
大宇造船海洋 サムスン重工業 現代重工業 STX 造船海洋	詳細・生産設計	韓国	◑	

●(最上の競争力) ◕(競争力優秀) ◑(競争力普通) ◔(競争力劣等) ◌(競争力なし)

出所：韓国造船海洋資機材研究院 分析資料

□ 配管・材料分野

① 概要

○ 配管および材料関連の技術は、流体速度の変化、内外部の圧力変化、温度変化、自重、風力などに起因する静的・動的負荷の解析を行うことである。

○ 配管の耐圧、熱膨脹、自重、風などの荷重に対する配管システムの安全性検討、配管とつながっている機器上のノズルに対する安全性の検討、配管の設置に係る配管支持台および配管支持物の設計に必要な資料提供を目的とする。

○ 解析時に考慮しなければならない荷重
- 配管自体の重さ、バルブ類など付属物および保温材を含む荷重
- 配管内部の流体圧力
- 流体温度により発生する配管の収縮または膨脹
- 風圧および回転機器の震動など

○ 地域ごとに原油の成分が少しずつ違うため、配管の腐食を誘発したりつまったりしないように配管の材質と温度を考慮して設計しなければならない。

② 主要技術要素

○ 静的・動的ストレス解析(Static/Dynamic Stress Analysis)、腐食関連解析(Corrosion Analysis)、低温関連解析(Low Tmperature Analysis)がある。

③ 国家別の競争力分析

〈表 14-16〉 国別配管/材料技術競争力の分析

会社名	主要技術	国家	技術力評価	備考
KBR Mustang Engineering Zentech Floatec	基本設計、詳細、生産設計	米国	●	
Technip Doris Engineering	基本設計、詳細、生産設計	フランス	●	EPCI
Saipem	基本設計、詳細、生産設計	イタリア	●	EPCI
GVA Consultants AB	基本設計、詳細、生産設計	スウェーデン	●	
Aker Solution	基本設計、詳細、生産設計	ノルウェー	●	
SBM	基本設計、詳細、生産設計	オランダ	◕	
Amec	基本設計、詳細、生産設計	イギリス	●	
Worleyparsons Amog Clough	基本設計、詳細、生産設計	オーストラリア	●	
MODEC	基本設計、詳細、生産設計	日本	◕	EPCI
中国船舶重工集団(CSIC) 中国船舶工業集団(CSSC)	生産設計	中国	◔	
大宇造船海洋 サムスン重工業 現代重工業 STX 造船海洋	詳細/生産設計	韓国	◑	

●(最上の競争力) ◕(競争力優秀) ◑(競争力普通) ◔(競争力劣等) ◌(競争力なし)

出所：韓国造船海洋資機材研究院 分析資料

□ 電力/監視/制御/計測分野

① 概要

○ 海洋プラント全体に電力を供給するために発電機が設置され、配電盤およびケーブルを通じて負荷に電力を供給する。

- 監視・制御部分
- プロセス制御システム PCS (Process Control System)
- 事故の予想および発生時に装備・システムを停止させる ESD (Emergency Shutdown System)
- 火事・有害ガス監視および火事鎮圧のための F&G(Fire & Gas Detection System)
- 統合監視制御システム DCS(Distributed Control System)
- 潮流や風など外力に対して海洋浮遊物を同じ所に位置を維持させる DPS (Dynamic Positioning System) など

○ 工程システムを効果的に監視し制御するためには、各種のバルブ、センサー、ゲージ、送受信装置(Transmitter) などがある。

② 主要技術要素

○ 主に、HV System & Drive(発電機、配電盤、遮断機、モーター)、監視制御システム(PCS、ESD、F&G、DCS)、DPS、Cable などがある。

③ 国家別の競争力分析

〈表 14-17〉 国別配管/材料技術競争力の分析

会社名	主要技術	国家	技術力 評価	備考
Honeywell Emerson Process	計装および工程制御 計装および工程制御	米国	●	
Siemens	電力	ドイツ	●	
ABB	電力	スイス	●	
Converteam	電力	イギリス	●	
Schneider Electric	電力	オーストラリア	●	
Yokogawa	計装および工程制御	日本	●	
現代重電機 FLOTRON NEXANS/TMC	電力 計装 ケーブル	韓国	◑	LV System，Cable 競争力保有

●(最上の競争力) ◕(競争力優秀) ◑(競争力普通) ◔(競争力劣等) ◌(競争力なし)

出所：韓国造船海洋資機材研究院 分析資料

□ 運送、設置分野

① 概要

○ 海洋構造物は、可能な限り陸上で最大限多くの組み立て段階を経た後、海上に移動して合体作業を行う。

○ 海洋プラントの運送は、オランダの Dockwise 社が市場をほとんど独占しており、韓国の造船所も Dockwise 社を多く利用している。

○ 運用海域まで運送されると上部構造物はすでに海上に設置されている下部構造に設置される。現代重工業がインドの ONGC 社が発注した設置工事においてある程度の技術力と経験があるものの、現在は既存の装備すら賃貸のみ行っている状況。

○ 試験および認証は、主に外国船級(DNV、ABS、BV、GL)が担当しており、韓国の国内支社を通じて海洋プラント人材教育プログラムも運営している。

○ 代表的な国際機関としては、船級と米国石油協会(API、American Petroleum Institute)があり、船級で制定した MODU(Mobile Offshore Drilling Unit) 規定(Standard)と API の API 規定(Standard)が海洋プラント分野で広く使用されている。

② 主要技術要素

○ 運送、設置、試験、認証技術、国際規定の制定

③ 国家別の競争力分析

〈表 14-18〉 国家別 運送、設置、試験評価、国際規定制定能力の競争力分析

会社名	主要技術	国家	技術力 評価	備考
ABS API Chevron	試験評価、規定制定 規定制定 試験評価	米国	●	
BV Technip	試験評価、規定制定 設置	フランス	●	EPCI
Saipem	設置	イタリア	●	EPCI
SGS Allseas ISO	試験評価設置 国際規格の制定	スイス	●	多国籍 連合体

DNV NMD/NPD/NORSOK SINTEF PSA	試験評価、規定制定 危険および安全に関する規定を制定	ノルウェー	●	
Dockwise Heerema Marine Contractors	運送　設置	オランダ	●	
Intertek Subsea7 HSE LR IMO BP	試験評価設置 危険および安全規定を制定 試験評価、規定制定 国際規定を制定 試験評価	イギリス	●	多国籍連合体
GL Dekra	試験評価、規定制定	ドイツ	●	
CCS	試験評価、規定制定	中国	◔	中国船級
KR 資機材研究院	試験評価、規定制定	韓国	◔	

●(最上の競争力) ◕(競争力優秀) ◑(競争力普通) ◔(競争力劣等) ◌(競争力なし)

出所：韓国造船海洋資機材研究院 分析資料

イ． 国産資機材の競争力拡大

○ 市場進出が可能な資機材を中心に技術開発、製造実績の確保およびベンダー登録などを通じて国産資機材の競争力拡大を図る。

1) 技術開発の拡大

○「海洋プラント資機材の技術開発戦略」樹立・推進(2012.下)
- 要素資機材(短期)と中核資機材(中長期)を中心に100大戦略品目を選定
- 産・学・研間の専門家で構成された「技術協力委員会」を構成・運営

〈表 14-19〉中核資機材と要素資機材

中核資機材	モジュールやパッケージのうち単価の比重が高く独自機能を遂行する資機材	ドリリング装備、熱交換機、圧縮機、トラスター、X-Mass Treeなど
要素資機材	中核資機材を除きパッケージを構成する要素形態の一般資機材	バルブ、鋼管、フィッティング、Vessel(容器類)など

出所：ジョン・ソンギュ、プラント資機材産業の競争力強化方策, Machinery Industry, 2011. 02

(1) 要素資機材

○ 極限の環境に対する素材・加工関連技術をパッケージ開発
- 極地・深海底など特殊鋼管など様々な素材別専門企業を育成

○ 安定性要求が低い要素資機材は「技術料事業、東南圏先導支援事業」などを活用して短期技術開発を推進する。

＊ 東南広域圏先導事業(広特)を通じて2012～2014年の間、海洋プラント資機材分野に投資

〈表 14-20〉 主な技術開発製品(例示)

Pressure Vessel	Valve	Knuckle Boom Crane

出所：ジョン・ソンギュ、プラント資機材産業の競争力強化方策, Machinery Industry, 2011. 02

(2) 中核資機材

○ 安定性要求が高い中核資機材は「産業融合オリジナル技術開発課題」を通じて技術開発を推進する。

*「産業融合オリジナル技術開発課題(プラントエンジニアリング)のエンジニアリング開発事業と連携する。

○ IT技術を活用して仮想運営、無人運営システムを開発して差別化された次世代海洋プラント技術を開発する。

*(例示)： IT融合課題として開発(2008.3-2011.2)し、船舶の遠隔運航メンテナンスが可能な最尖端船舶通信技術(SAN:Ship Area Network)を40隻の船舶に搭載に成功

○ 大企業はモジュール設計により設計を主管し、中小・中堅企業の参加によってパッケージ型成長共有モデルを構築する。

〈表 14-21〉 主な技術開発製品(例示)

Turbine Generator	Internal Turret	Dehydration System

出所：ジョン・ソンギュ、プラント資機材産業の競争力強化方策, Machinery Industry, 2011. 02

(3) 試験認証基盤の拡大

○ 巨済に構築した「海洋プラント資機材試験認証センター」*を通じて資機材の性能および試験評価を遂行、今後、国際認証機関と相互認証を推進。

* 18種の海洋プラント資機材性能検証および試験評価施設を構築(2012.3)

○ 慶南河東の「海洋プラント爆発火災試験研究所(2011～2015)」を無事に構築、爆発・火災試験に対する危険度評価試験を支援

○ 未構築試験評価基盤施設に対しては段階的に構築を推進(2014～)

* 試験評価研究基盤施設(例示)：極限環境素材評価研究、海底ケーブル素材性能研究など

2) 国産化 R&D 戦略[10]

○ 海洋プラント資機材戦略技術の育成

- 一般貨物船、コンテナ船などの商船分野とは異なり海洋プラント分野の脆弱な現状がかえって未来戦略技術に対する機会要因として作用
- したがって、海洋プラントに対する正確な理解を基に技術の開発が行われなけれ

10 本資料は2012海洋プラント製品ロードマップ報告書(財)釜山テクノパークの資料を引用

ばならず、同時に需要者のニーズを把握することが重要

- 海洋プラントは次のように大きく次の3つの部分に定義

  上部構造物、ドリリングシステム、サブシーシステム

- この3種類の分類において各分野で代表視される主要アイテムを中心にR&D技術開発戦略が必要であり、技術開発時には安全面、環境面が必ず同時に考慮されていなければならない。

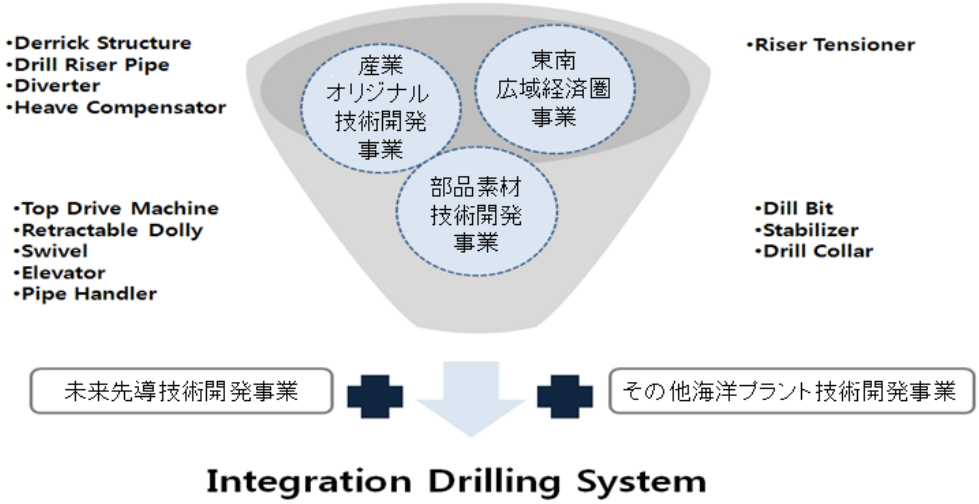
○ 推進目標

- 海洋プラント中核モジュールおよび Package 20種の国産化
- 今後7年以内に世界市場シェア30%を達成
- System Integreted Companyを2～3社、中核部品企業を27社育成
- 先進国水準の設計および評価技術を確保

○ 期待される効果

- 海洋プラント技術高度化のためにグローバルパラダイムを踏まえたバリューチェーン進出方策を模索
- 産学研協力による中核基礎技術の開発
- 市場進出のための信頼性確保技術を確保することで安定的なシステム作動性を検討
- 政府で推進中の海洋プラント関連事業との連携でシナジー効果最大化。

〈図 14-3〉海洋プラント資機材技術開発事業の他事業との連携方向



出所：2012 海洋プラント資機材 製品ロードマップ報告書 (財)釜山テクノパーク

15 オイルメジャーおよび高技術力を有する関連企業との連携

ア． オイルメジャーとの連携事業拡大

○ 韓国の造船大手3社で受注した石油掘削船および掘削施設に優先販売が可能と予想されるため、これに対して国内造船所と船主にアピールできる計画を策定する。

○ 地理的利点によりコストダウンと持続的な開発による技術優位を確保できることをアピールする。

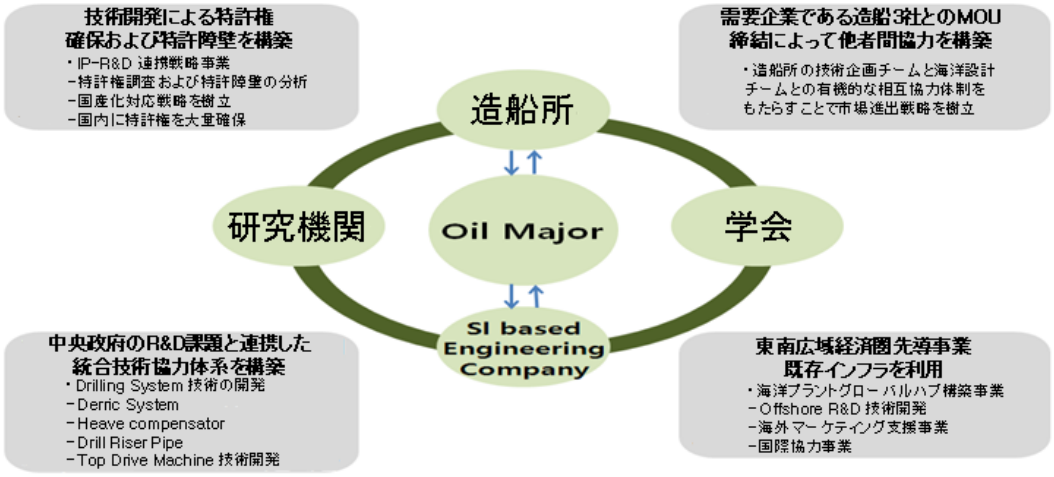
○ 造船景気の活況と地域的利点を最大限生かして受注量の増大を期待することができる。

○ 海外市場開拓団活動に参加(中小企業振興公団、貿易協会、韓国産業団地公団)する。

○ 海洋資機材博覧会への参加および品評会の開催する。

○ 国内造船所と海洋プラント関連エンジニアリング会社、国内研究機関との相互協力体制を構築して戦略的な販売計画を策定する。

〈図 15-1〉海洋プラント資機材技術開発事業の他事業との連携方向



出所：釜山発展研究院作成

イ． 東南圏海洋プラント国際交流支援センター設立

1) 推進の背景(必要性)

○ 海洋プラント産業に関連するインフラの構築(資機材R&Dセンター、中核研究センター、超高圧試験認証)により企業に対するグローバルマーケティング・ネットワーキング、技術支援および人材養成事業などを総合的に支援するコントロールタワー機能の「東南圏海洋プラント国際交流支援センター」を設立する。

○ 海洋プラント資機材産業の国内外ネットワーク基盤を造成、海外市場におけるマーケティング支援および販路を開拓して競争力を確保することで釜山を東南圏海洋プラント産業の拠点都市として飛躍させる。

2) 事業概要

○ 事業名　　:「東南圏海洋プラント国際交流支援センター」設立
○ 位置　　: 江西区美音地区研究開発特区
○ 事業期間　: 2013 ～ 2017年(5年間)
○ 主管　　: 知識経済部、釜山市、韓国造船海洋資機材研究院、
　　釜山造船資機材組合
○ 総事業費　: 400億ウォン(国費：290億、市費：110億)

〈表 15-1〉東南圏海洋プラント国際交流支援センターの財源調達

（単位：億ウォン）

区分	合計	2014年	2015年	2016年	2017年	備考
計	400	100	110	110	80	- グローバルマーケティングおよびメンテナンス（100） - グローバルネットワーキング構築（100） - 中核資機材の技術支援（100） - 専門技術人材の養成（100）
国費	290	70	80	80	60	
市費	110	30	30	30	20	

出所：東南広域経済圏 先導事業支援団、2013海洋プラントロードマップ報告書、2012.09

○ 主要事業内容

- 海洋プラントグローバルマーケティングおよびメンテナンス支援企業へのコンサルティング、グローバルマーケティング戦略諮問、メンテナンス支援
- 海洋プラントグローバルネットワーキング構築支援のための海外研究機関(専門企業)の専門家招聘、技術提携および交流支援
- 海洋プラント中核資機材の技術支援、海洋プラント資機材試験認証獲得、船級認定およびボトルネック技術支援
- 海洋プラント中核資機材研究開発、Top Side、Drilling、Subsea 中核資機材の部品開発
- 海洋プラント施設建造専門家の人材養成、海洋プラント設計、製造および設置運営など専門エンジニア養成
- 海洋プラント施設運用専門家の人材養成、海洋プラント探査、掘削、生産、保存など運用エンジニア養成

3) 問題点および対策

○ 東南圏海洋プラント国際交流支援センター設立事業は基本的に中央省庁(知識経済部)の予算が中心になるべきだが、釜山市が主導的な役割を果たすためには一定部分の出資が必要であり、民間からの現物出資などを含め総合的な検討が必要となる。

4) 推進計画のスケジュール

○2013. 4 : 基本計画樹立および妥当性の検討

○2013. 7 : 事業予算反映を推進(国・市費)

○2014～2017年 : 年次別事業計画による事業推進

16 慶尚南道アンケート

ア． 慶尚南道アンケート調査[11]

○ 東南圏(釜山、蔚山、慶南)地域の207社(79.9%)を対象に実施した。

○ 調査対象企業のうち90社が回答し、アンケート項目によって大企業と中小企業を分離して分析する。

- 大企業は従業員数300人以上の8社。(現代重工業、大宇造船海洋、サムスン重工業、STX 造船海洋、韓進重工業、ソンジンジオテック、サムスンテックウィン、弘益)
- 中小企業は従業員数100 ～ 200人が40%、20 ～ 50人が60%

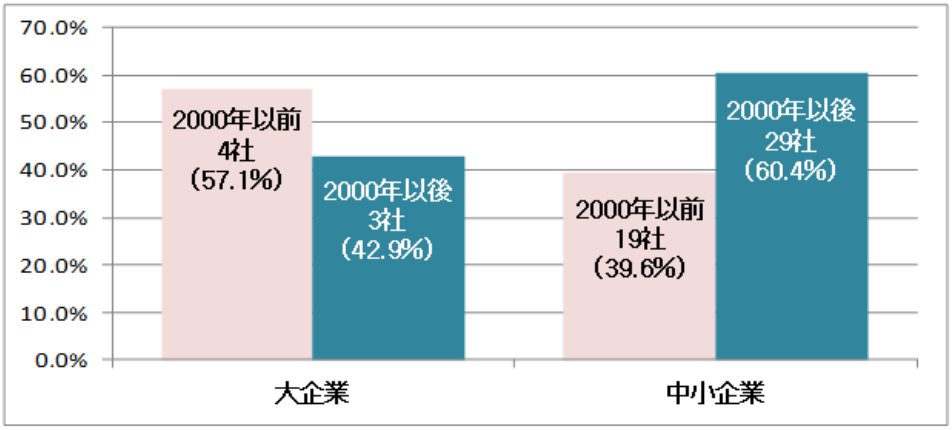
○ 調査期間は 2010年10月25日から11月7日までの14日間で実施した。

1) 海洋プラント関連生産品の生産開始時期

○ 海洋プラント関連生産品を生産し始めた年度を見ると、90社のうちの調査に回答した企業(55社)中、大企業(7社)は2000年以前に4社(57.1%)が海洋プラント生産を始めたのに対し、中小企業(48社)は2000年以前から生産を始めた会社は19社(39.6%)に過ぎないことが明らかとなり、中小企業は比較的最近になって海洋プラント産業に進出したことがわかる。

11 慶南発展研究院、慶南の海洋プラント育成方策(2010.10)

〈図 16-1〉海洋プラント関連生産品の生産時期(大企業、中小企業)

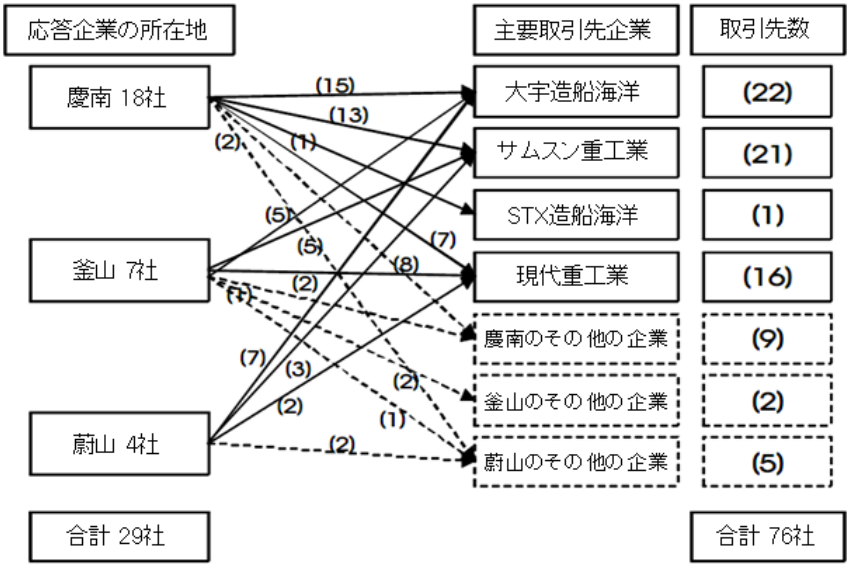


出所：慶南発展研究院、慶南の海洋プラント育成方策(2010.10)

2) 海洋プラント関連生産品の国内取引先

○ 海洋プラント製品の国内取引先は主に大手造船会社であることがわかる。

〈図 16-2〉海洋プラント関連生産品の国内取引先



出所：慶南発展研究院、慶南の海洋プラント育成方策(2010.10)

3) 海洋プラント関連生産品の海外取引先

○ 調査に回答した企業(13)の生産品の海外取引先は、主に、中国、ドバイ、ブラジル、米国、日本、デンマーク、スイス、ノルウェー、シンガポール、ベトナム、インドなど世界各地に分布。

4) 今後の海洋プラント資機材部門拡張計画とその割合

○ 今後、海洋プラント資機材部門の事業規模を拡張する計画を持っているかに対して42社(49.4%)が拡張計画があると回答し、29社(34.1%)がまだ判断できないと回答している。

○ 一方、海洋プラント部門の事業拡張意向を持つ企業のうち35社は、今後の3年の間に平均して現在の2倍規模(103.1%)に拡張すると回答している。

〈表 16-1〉今後の海洋プラント資機材事業規模拡張に対する意向

(単位：社、%)

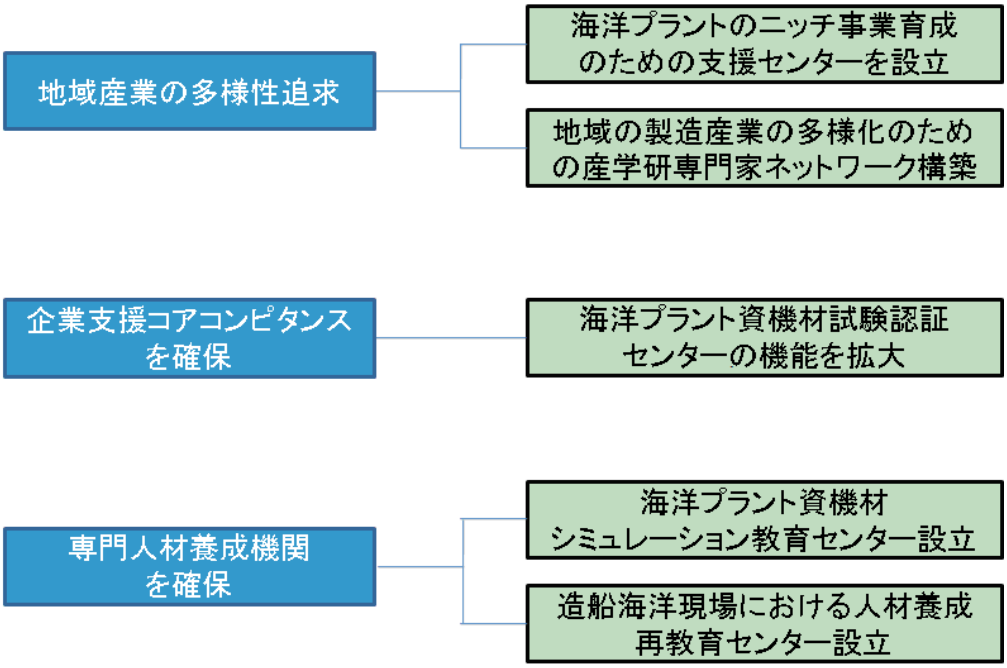
区分	ある	ない	まだ判断できない	全体
慶南	28(58.3)	5(10.4)	15(31.3)	48(100.0)
釜山	10(33.3)	7(23.3)	13(43.3)	30(100.0)
蔚山	4(57.1)	2(28.6)	1(14.3)	7(100.0)
全体	42(49.4)	14(16.5)	29(34.1)	85(100.0)

出所：慶南発展研究院、慶南の海洋プラント育成方策(2010.10)

17 その他の政策提言

ア. 政策方向と目標

〈図 17-1〉政策方向と目標



出所：釜山発展研究院作成

イ. 政策課題の提言

1) 地域産業の多様性追求

○ 海洋プラントにおけるニッチ産業育成のための支援センターを設立し、地域の中堅構造物建造会社に対する海洋プラントニッチ製品の開発、市場進出による事業多角化あるいは新規事業進出を支援する。

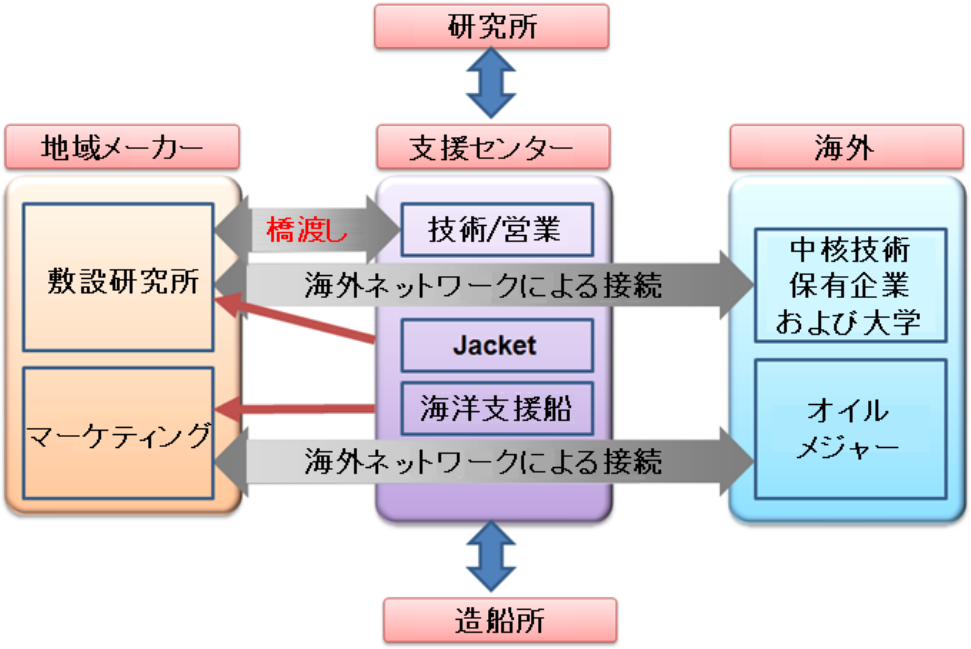
- 固定式海洋プラントであるJacket やJack-Up、海洋プラント支援船舶(Offshore Support Vessel、例えば、Accommodation Barge、Crane Barge、Platform Support Vessel Etc) 建造に切り替えることができる支援体系を確保
- 海洋プラント改造、修理およびコミッショニング、設置、運送などトータルソリ

ューション事業分野の国内外進出企業の支援と育成

○ 造船所の退職者は毎年増加しており、これらの技術者を地域企業の専門家として効率的に活用する必要がある。現在は主に生産関連の専門家および技能人材は地域の企業に採用されているが、設計・研究や営業および調達分野のような知識勤労者は地域で活用できる企業や団体が少ない。そのため、これらの専門家を一括吸収して釜山地域を中心に活用することが期待される。

- 造船所の退職専門家を活用して地域の企業の海洋プラントニッチ市場進出のための技術営業およびエンジニアリング支援と船主ネットワークを構築
- 釜山地域の大学、マイスター高校、造船所、研究所などコアコンピタンス機関との橋渡しの役割を確立

〈図 17-2〉海洋プラント産業育成のための支援センター概念図



○ 地域の製造産業を多様化するため産学研・地方自治体専門家ネットワークを構築する。

- 造船資機材会社一色の地域産業を、中長期的に改善するための専門家集団を構成して、交流会を設立し、政策的提案を発掘、国家R&D事業誘致企画と地域企業の意見収集を実施

- 海外の専門機関(研究所、大学など)とMOU、機関誘致に協助
- 造船所退職専門家の活用による技術営業およびエンジニアリング支援、船主ネットワークの構築と持続成長可能な地域企業活性化モデル構築について協議

2) 企業支援コアコンピタンスを確保

○ 韓国造船海洋資機材研究院の支援および機能を拡大する。
- 海洋プラント資機材産業育成に必要となる試験認証インフラの追加整備による機能拡大が必要
- 政府(地方自治体マッチング)の試験設備インフラ支援事業発掘と事業誘致
- 海洋プラントニッチ事業進出に必要な試験認証支援システムの構築
- 海洋プラント品質、標準、検査、国際規格などと連携した地域産業システム構築のための地方自治体の支援が必要
- 造船所において最も多く建造されるFPSOとドリルシップの主要資機材国産化のための試験認証設備の拡大は必須であるため、現在 Fuel Gas Compressorなど13種の設備以外にSeparator、Re-Gasificationなど、追加5種が今後必要になると展望

3) 専門人力養成機関を確保

○ 海洋プラント資機材シミュレーション教育センター設立
- 韓国には海洋油田がなく、資機材産業が形成されていない状態で資機材の国産化およびコミッショニング人材など専門技術養成の限界を乗り越えられるバーチャルリアリティー基盤の教育インフラを確保
- 従来の人材養成教育は理論教育中心に進められているため、教育の効果が不充分である。そのため、教育履修後に現場に直ちに投入できるようオーダーメード型の教育が切に求められている
- 現在、韓国造船海洋資機材研究院・慶南分院で保有中の FPSO 上部構造物シミューレーターと大宇造船海洋ソウル中央研究所で保有中のドリリング装備シミューレーター、韓国海洋水産研修院の船舶操縦シミュレーターなど各地域ごとに散らばっている教育ツールをクラウド環境に統合して全国どこででも容易に教育が行えるよう

電算システムを巨済の教育センターに設立してシミューレーター基盤の教育センターの構築が必要

○ 造船・海洋プラント現場人材養成再教育センターの構築

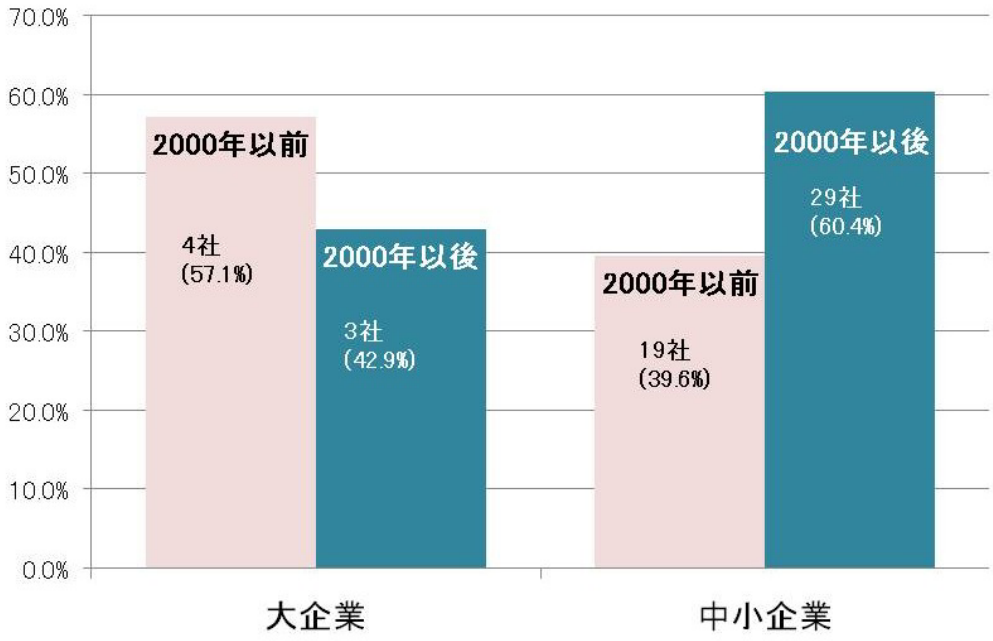
- 海洋プラントは、配管、圧力容器、構造物に使用される素材が船舶とは違い特殊素材(Deplex、Superduplex、インコーネル、低温用鋼 など)の場合が多いため、特殊溶接技量取得が不可欠なため労動部の人材養成支援機関指定取得と人材養成事業確保のための企画が必要
- 海洋プラント電気配線工事、試運転人材など技能人材に対する企業の需要調査と必要な人材供給のための企画事業が必要であるため、需要調査の結果によって技能人材養成分野への追加が必要

付　録

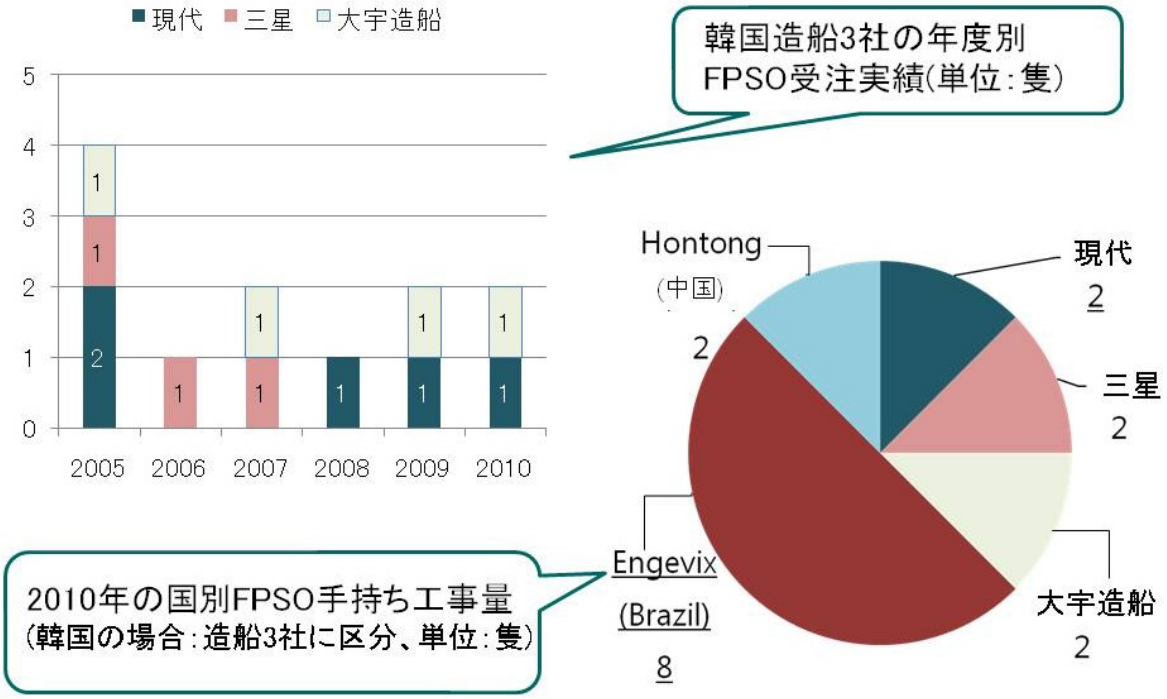
韓国の東南圏(釜山)における海洋プラントの開発と支援政策について

釜山発展研究院 BDI 부산발전연구원 BUSAN DEVELOPMENT INSTITUTE

1. 韓国における海洋プラントの生産について



2. FPSOの受注について



3. 手持ち工事量

大宇造船海洋の手持ち工事量(単位:隻)

区分	LNG carrier	Tanker	Container ship	LPG carrier	Bulk Carrier	その他	海洋プラント	特殊船/その他	合計
2008.9基準	30	46	92	2	28	12	22	9	241(100.0%)
	約326,370億ウォン(66.1%)						約167,530億ウォン(36.9%)		493,900億ウォン(100.0%)
2010.9基準	8	54	62	27	8	12	20	6	197
	約221,430億ウォン(59.9%)						約147,950億ウォン		約369,380億ウォン(100.0%)

三星重工業の手持ち工事量(単位:億ウォン、%)

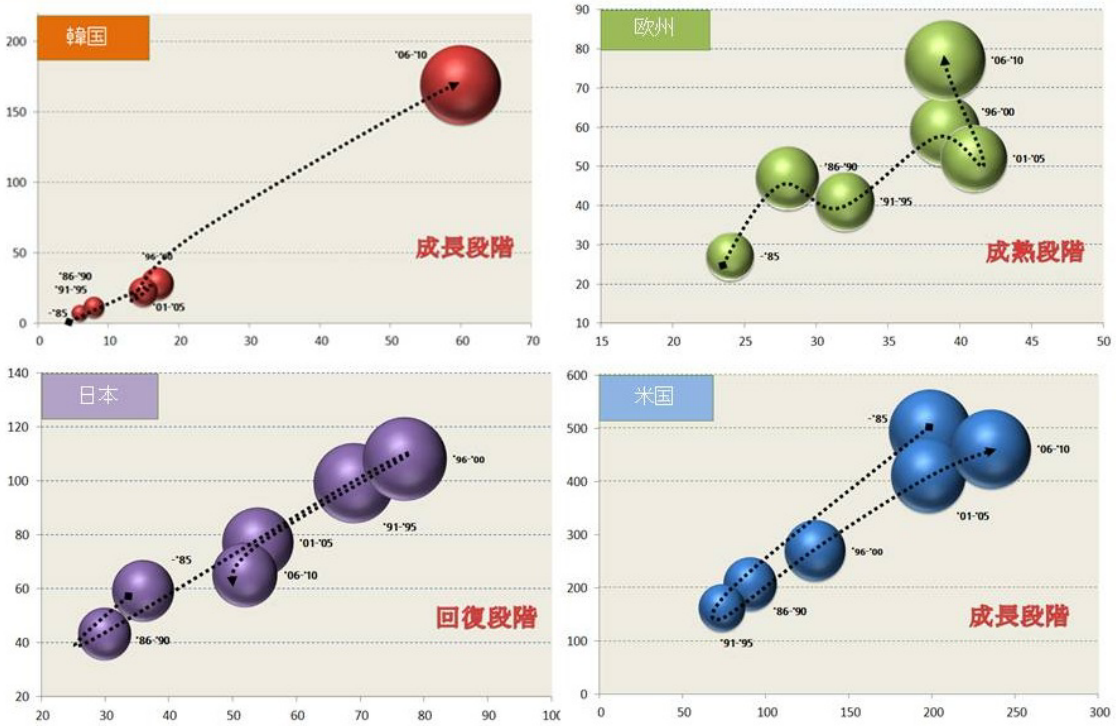
区分	Tanker	Container ship	LNG carrier	海洋プラント			クルーズ & Ferry	合計
					Drill ship	FPSO/FDS/FSO		
2008.7基準	62,700(12.0)	140,800(27.0)	104,500(20.0)	210,100(40.0)	162,800(31.0)	47,300(9.0)	5,500(5.0)	523,600(100.0)
2010.8基準	77,243(18.0)	111,573(26.0)	30,039(7.0)	201,690(47.0)	133,030(31.0)	68,660(16.0)	8,583(2.0)	429,128(100.0)

4. 海洋プラントの市場規模に関する見通し

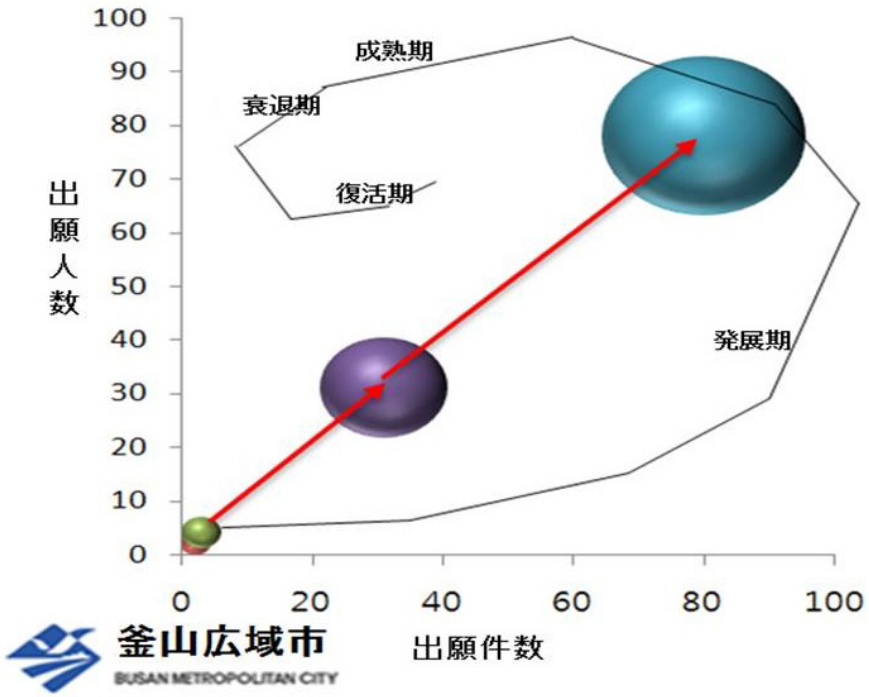
(単位:億ドル)

年度	海上プラットフォーム	Subsea	URF	海上風力	その他	合計
2010	372	450	479	26	125	1,452
2015	547	793	737	52	175	2,304
2020	749	1,165	1,034	92	235	3,275
2030	1,056	1,898	1,530	239	315	5,039
備考	Fixed type, Floating type, 改造市場を含む	生産システム:100億ドル Processing:10億ドル Engineering:70億ドル 等	Umbilicals, Risers & Flowlines	風力全体の市場規模: 520億ドル	波力, 潮力, 海上発展等	

5. 世界における海洋プラント技術の発展段階に関するポートフォリオ



6. 韓国釜山における海洋プラント技術の成長段階



7. 未来有望分野コード(特許分析結果)

日本

○ D21H、B08B

韓国

○ F03D、B63C

釜山

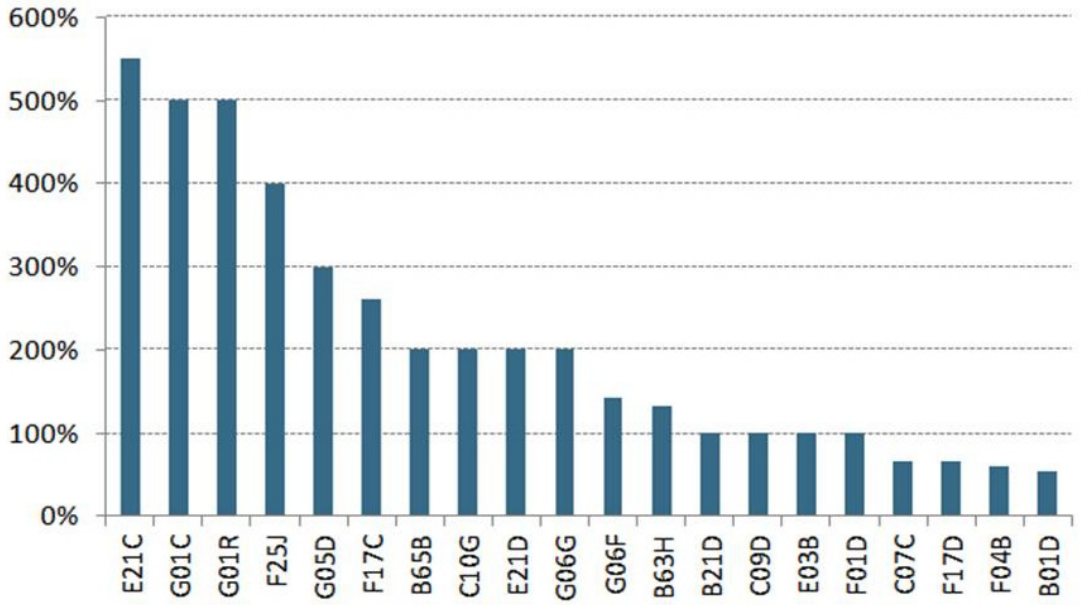
○ 現在の有望分野:B63B、E21B

○ 未来の有望分野:C01B、C04B

- E21B-043(Oil & Gasの採取方法または装置)
- E21B-033(坑井の密封またはPacking)
- B63B-035(特殊目適船舶の浮揚構造物)(B63B-035)
- E21B-007(掘削方法または装置)
- E02B-017(pile類似の支持物による人工島の建設方法)
- B63B-021(係船・移動・曳船・圧船用の装置),
- E21B-029(坑井の設置pipe、packer、plug wireline 切断 破壊 坑井 pipe 変形; 地中 坑井 casing 修理),
- E21B-017(drill road pipe, plexible drill string, kellies, drillcollars, suckerrods, casings, tubings
- E21B-034(坑井用のvalve装置)

8. 釜山地域の重用特許コード

(2000年以前と2000年以降)



9. 海洋プラント資機材の国産化に向けた取り組みの現状と計画

（単位：千米ドル）

区分		国産化対象(2009～2014)	2009年実績	2010年予想実績	2011年計画	2012～2014年計画	累計	%	備考
合計	金額	399,255	70,953	62,952	46,170	166,595	346,670	86.8	
	件数	84	11	24	21	22	78	92.9	
機械	件数	33	6	7	9	10	32	97.0	Turbine Generator etc. 技術力不足
配管	件数	21	3	7	5	6	21	100.0	
船装	件数	15	2	3	5	5	15	100.0	
電計装	件数	15	(4件部分適用)	7	2	1	10	66.7	計器、センサーの国産化問題

出所：現代重工業(2011.11)の資料をもとに作成

10. 東南圏企業におけるR&Dの推進状況

社名	R&Dの現状(製品名)	ホームページ
(株)乾花	試錐分野block	
(株)鉱山	Chlorination Package	http://www.kwangsan.com
光山(株)	crane/Pipe handling System	
極東産業	Eductor	http://kdie.co.kr/main.php
極東Elecom(株)	LED防爆燈、LED 探照明	http://www.kukdongelecom.com
大洋電気工業(株)	海洋プラント(照明器具、電源連結装置、気象計測装置、防爆照明装置、照明自動制御装置)	http://www.daeyang.co.kr
大圓熱板(株)	海洋プラント用の多段蒸発式潮水機の開発	http://www.daewon-phe.co.kr
東南精工(株)	Wind Tower	http://www.dongnamco.com
(株)東城振興	風力発電機用のCable Tray System	http://www.dsjh.co.kr

11. 韓国の目標

- 海洋プラントの受注額：2011年257億ドルから2020年800億ドルに3倍拡大
- 韓国国内における遂行比率：2020年60%(2011年40%から2020年60%)に拡大

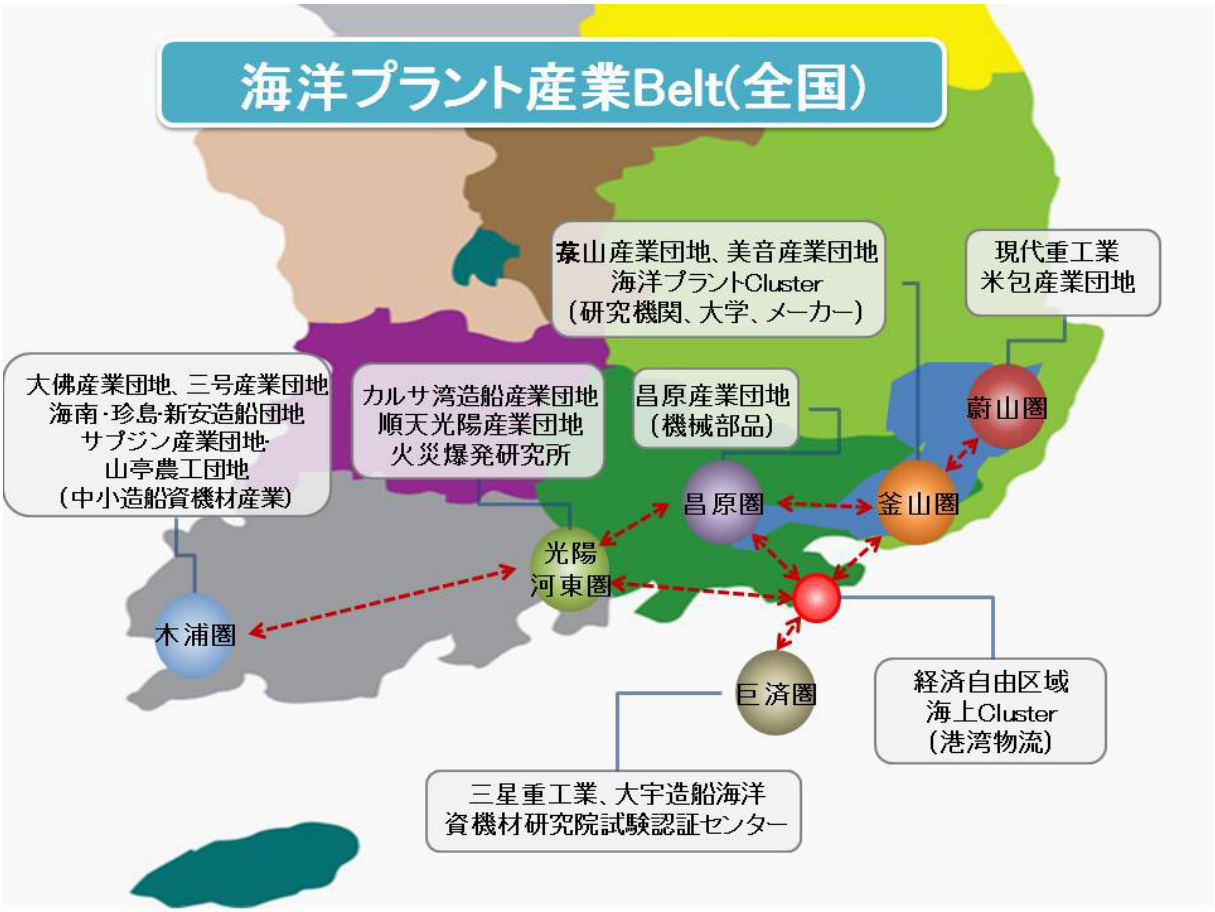
主要推進対策

① 国産資機材の競争力を強化
- 100大戦略品目を選定、大企業・中小企業のパッケージ型モジュールの開発
- 資機材試験認証基盤の拡大
- Track Recordのため、国内で発注・開発された資機材を適用

② 専門人材の育成とEngineering人材の確保
- 従来の造船分野の設計人材を海洋プラント分野の人材に転換
- 海洋プラント分野に関する修士・博士課の程設を拡大

③プロジェクトの開発からEngineering、建造までの総合能力を確保
- 韓国石油公社の掘削船(ドリルシップ)建造事業を韓国企業が主導

④海洋プラント産業のクラスター基盤を造成
- 釜山(資機材、人材)、蔚山(モジュール製作)、慶尚南道(建造)、全羅南道(OSV)、大田・ソウル(Engineering、人材)

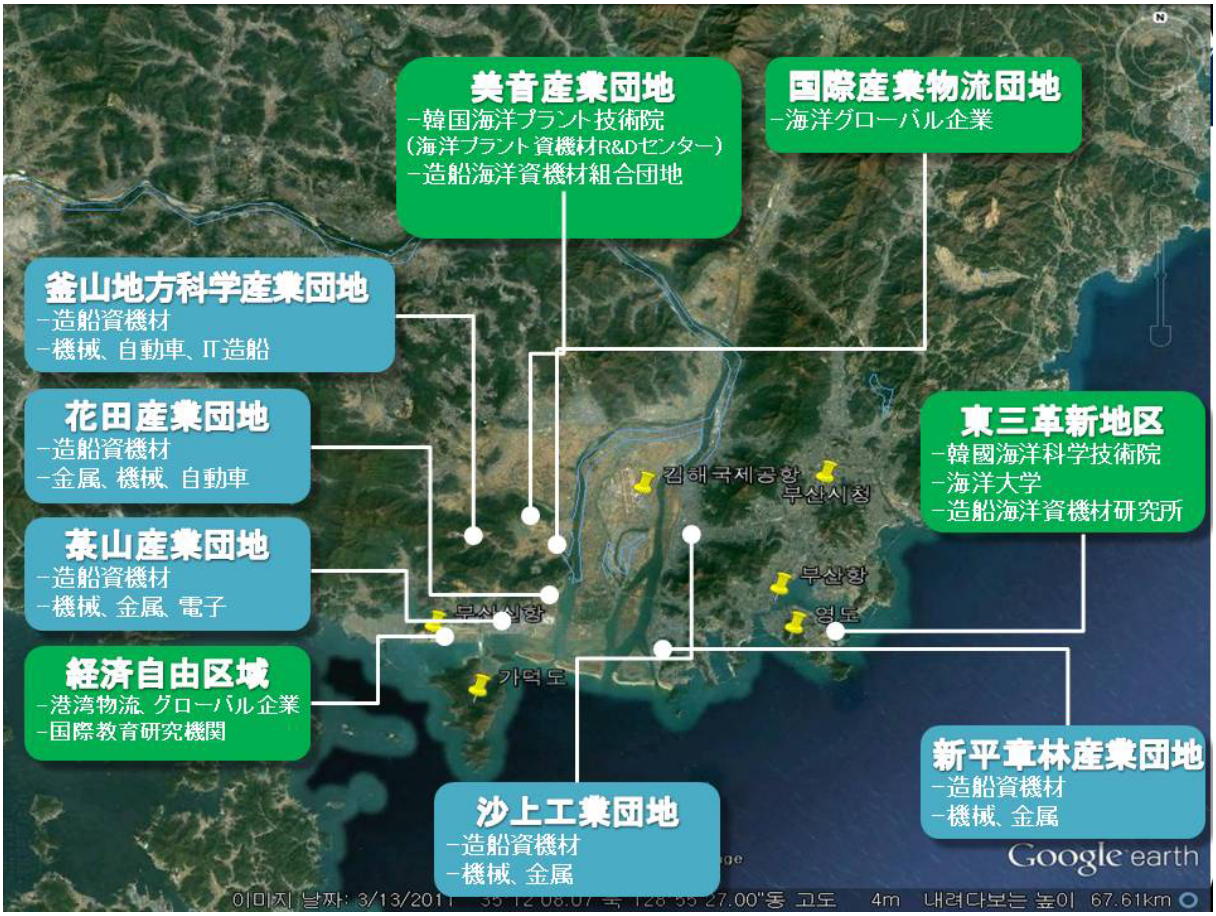

海洋プラント産業Belt(全国)
泰山産業団地、美音産業団地
海洋プラントCluster
(研究機関、大学、メーカー)
現代重工業
米包産業団地
大佛産業団地、三号産業団地
海南·珍島·新安造船団地
サプジン産業団地·
山亭農工団地
(中小造船資機材産業)
カルサ湾造船産業団地
順天光陽産業団地
火災爆発研究所
昌原産業団地
(機械部品)
蔚山圏
昌原圏
釜山圏
光陽
河東圏
木浦圏
巨済圏
経済自由区域
海上Cluster
(港湾物流)
三星重工業、大宇造船海洋
資機材研究院試験認証センター

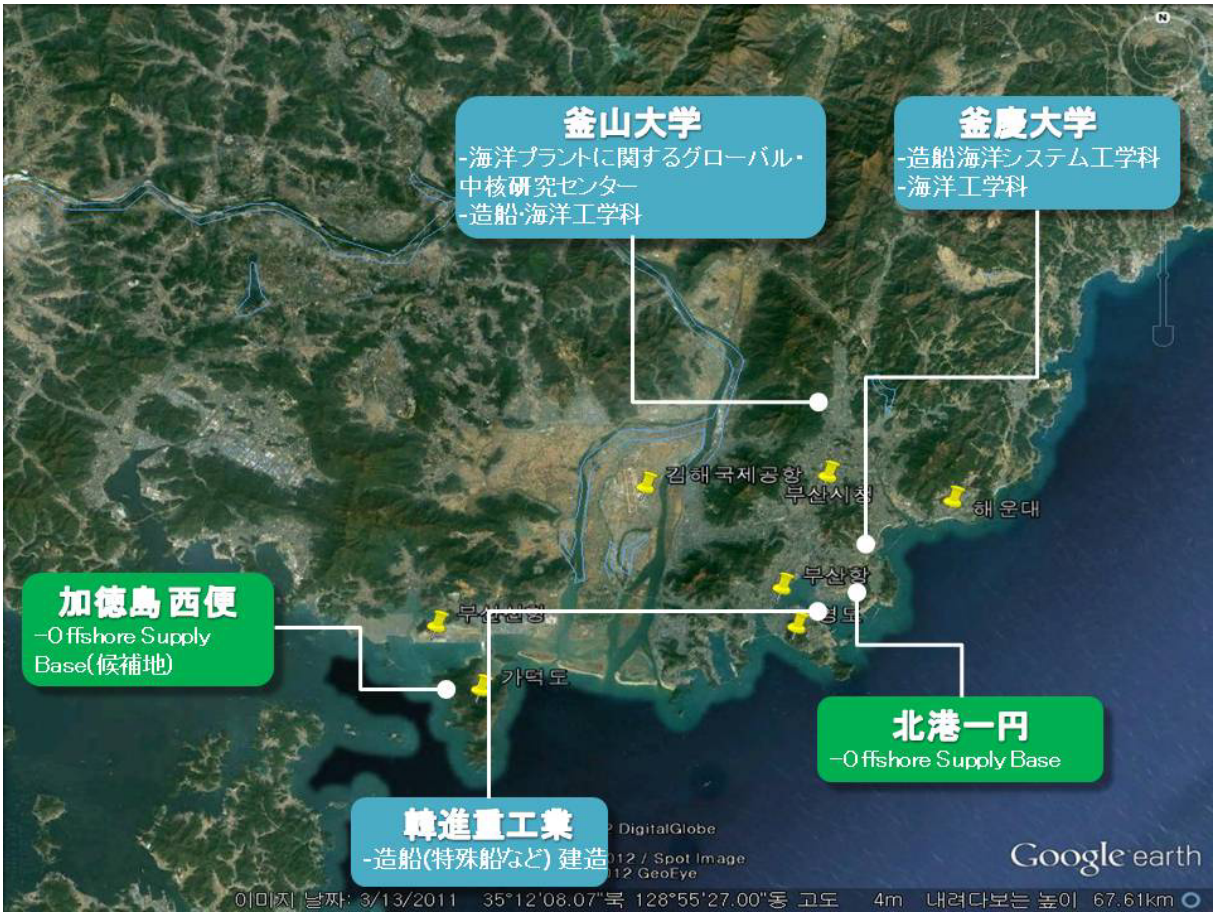
12. 各地域の海洋プラント事業

地域	釜山	蔚山	慶尚南道	全羅南道
現状	• 造船所:韓進重工業 • 資機材メーカー:300社 • 既存納品会社:18社 • 某山資機材協同化団地(250万所) • 混相流センター構築事業(～14年) • KORMARINE • OTC Korea(12年)	• 造船所:現代重工業 • 資機材メーカー:200社 • 既存納品会社:3社	• 造船所:DSME、SHI、STX • 資機材メーカー:400社 • 既存納品会社:25社 • オビ産業団地試験評価センター(～12年) • 河東火災爆発試センター(～15年) • MarineTec Korea展示会	• 造船所:現代三湖重工業 • 資機材メーカー:200社 • 記念品会社:N/A • OTRC分院の誘致(～14年)
重点事業	• 高級人材育成事業 • 国際交流事業 • 資機材技術開発事業 • Engineering技術開発事業 • 研究支援基盤構築事業	• 構造物技術支援基盤構築事業 • Engineering技術開発事業	• 試験評価基盤構築事業 • 資機材技術開発事業 • Engineering技術開発事業	• OSV技術支援基盤構築事業 • 海底pipe/Cable技術基盤構築事業 • OSV技術開発事業

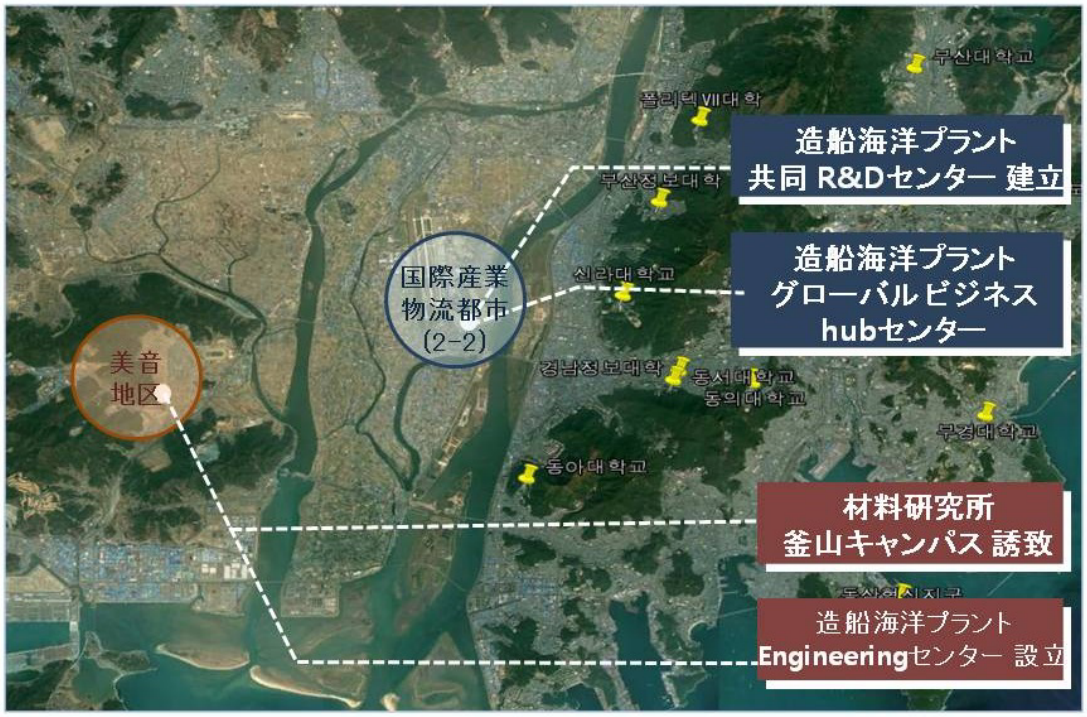
13. 主要研究機関

機関名	技術分野	構築している装備及び提供しているサービスの分野
海洋プラント資機材試験認証センター	海洋プラント資機材の試験評価及び認証	- 海洋プラント・トップサイド関連設備、資機材試験に関する装備 - 海洋プラント資機材の試験評価及び認証の支援
海洋プラント爆発火災試験研究所	海洋プラントの危険性評価及び爆発・火災の試験	- 海洋プラント・トップサイドモジュールの爆発・火災・高圧関連の試験装備 - 海洋プラントの爆発・火災の試験 - 海洋プラントの危険性に基づく安定性の評価及び認証

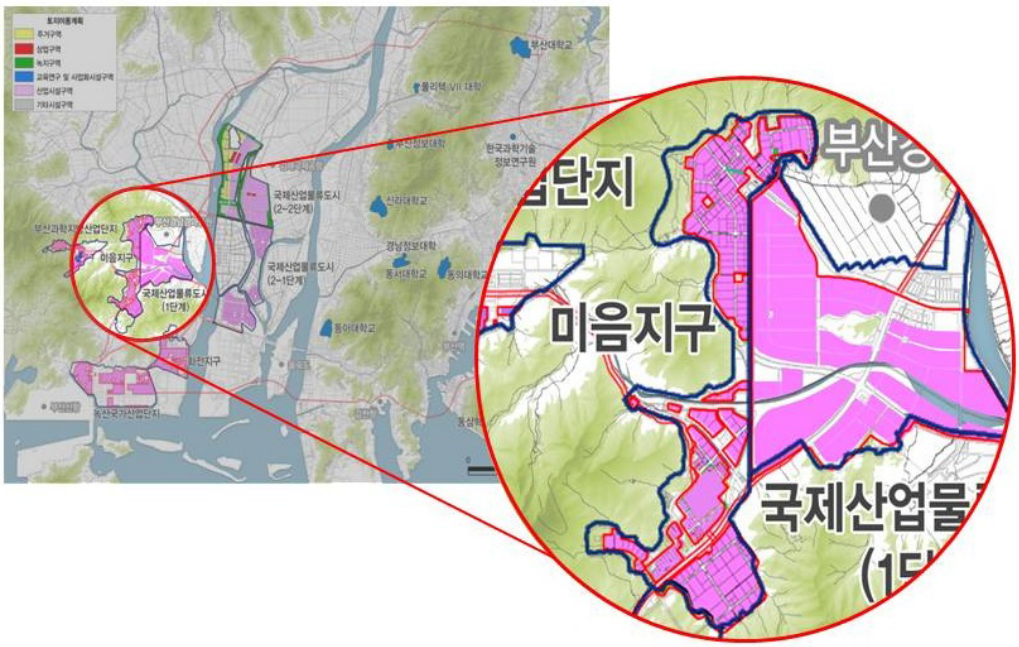

美音産業団地
–韓国海洋プラント技術院
(海洋プラント資機材R&Dセンター)
–造船海洋資機材組合団地
国際産業物流団地
–海洋グローバル企業
釜山地方科学産業団地
–造船資機材
–機械、自動車、IT造船
花田産業団地
–造船資機材
–金属、機械、自動車
東三革新地区
–韓國海洋科学技術院
–海洋大学
–造船海洋資機材研究所
김해국제공항
부산시청
부산항
영도
가덕도
茶山産業団地
–造船資機材
–機械、金属、電子
経済自由区域
–港湾物流、グローバル企業
–国際教育研究機関
新平車林産業団地
–造船資機材
–機械、金属
沙上工業団地
–造船資機材
–機械、金属
Google earth
이미지 날짜: 3/13/2011
4m
내려다보는 높이 67.61km


釜山大学
-海洋プラントに関するグローバル・中核研究センター
-造船・海洋工学科
釜慶大学
-造船海洋システム工学科
-海洋工学科
김해국제공항
부산시청
해운대
부산항
가덕도
加徳島西便
-Offshore Supply Base(候補地)
北港一円
-Offshore Supply Base
韓進重工業
-造船(特殊船など) 建造
DigitalGlobe
012 / Spot Image
12 GeoEye
Google earth
이미지 날짜: 3/13/2011 35°12'08.07"북 128°55'27.00"동 고도 4m 내려다보는 높이 67.61km

14. 海洋プラントに関する主な未来事業



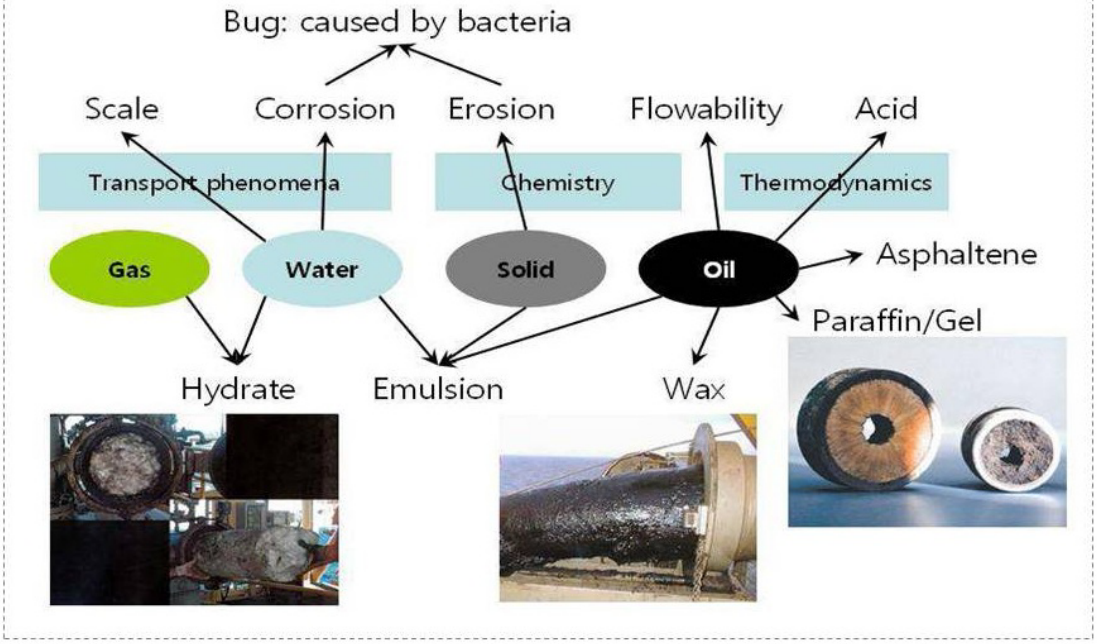
15. R&Dハブ団地(美音地区)



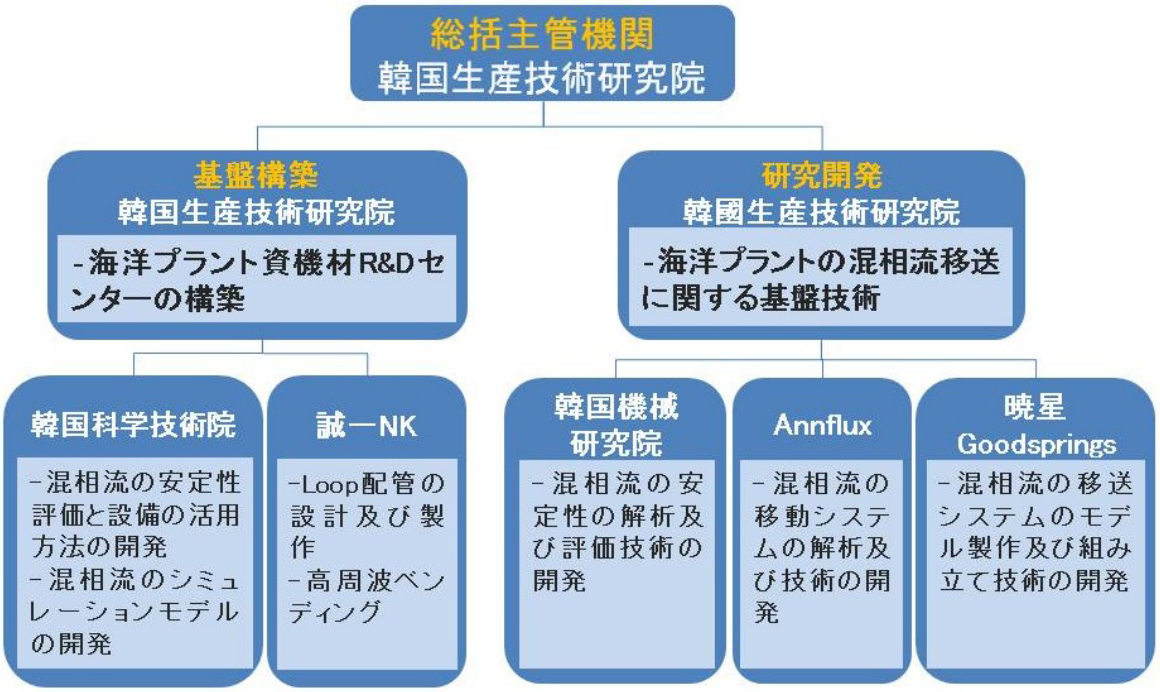
16. R&Dハブ団地内に主な研究施設の誘致を拡大

17. 海洋プラント資機材R&Dセンターの技術開発による主な戦略製品

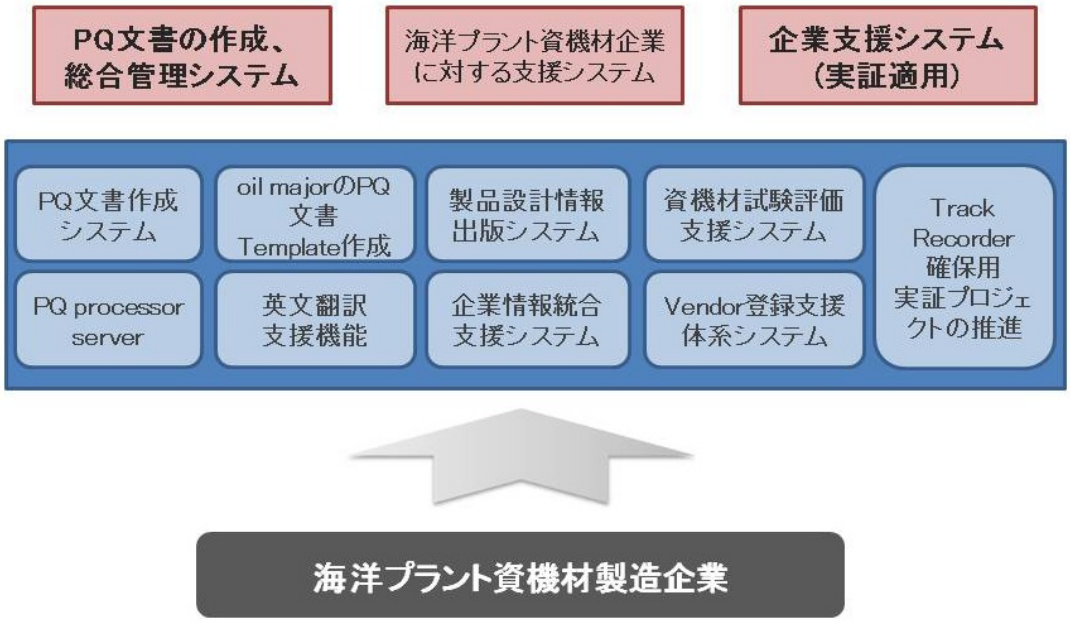
混相流装置の開発と流動解析



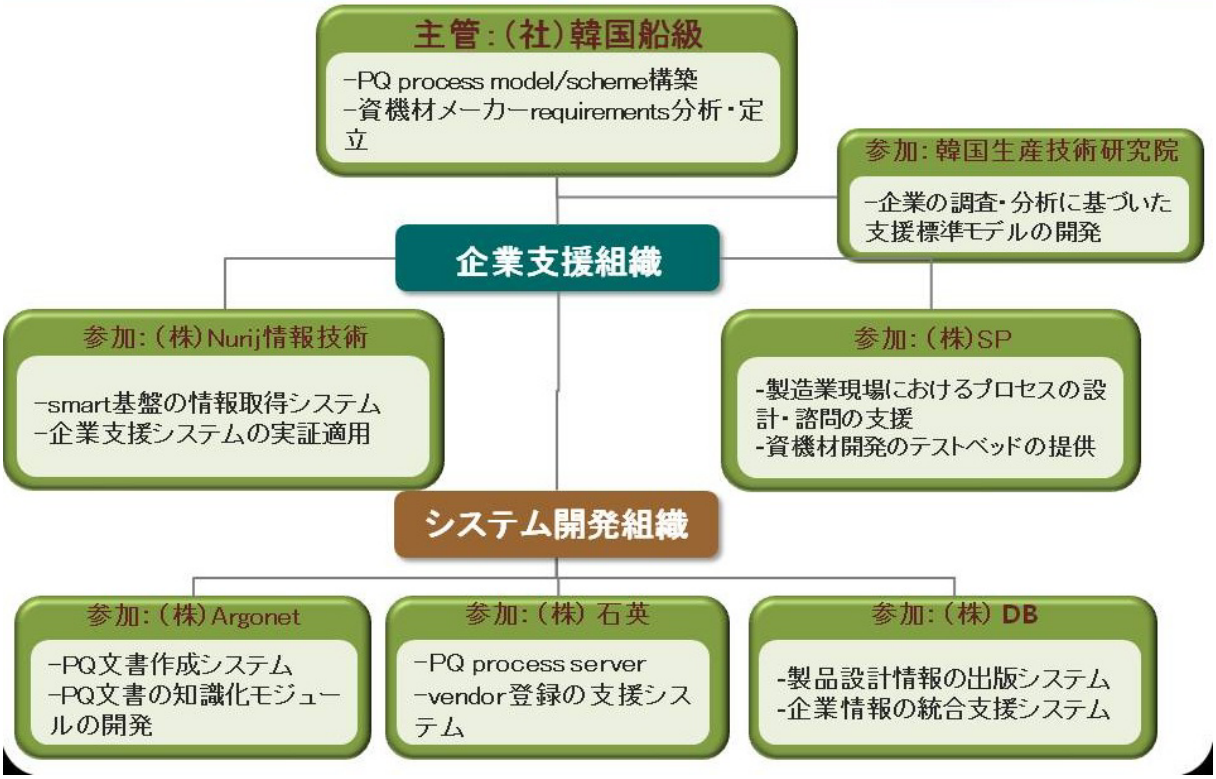
18. 海洋プラント資機材R&Dセンターの組織図



19. R&Dセンターの業務:企業支援分野



20. R&Dセンター企業支援分野 組織



21. 財源の調達戦略と計画

(単位: 百万ウォン)

区分	1次年度(2012)			2次年度(2013)			3次年度(2014)			4次年度(2015)			合計		
	現金	現物	計	現金	現物	計	現金	現物	計	現金	現物	計	現金	現物	計
政府拠出	5,000		5,000	7,000		7,000	7,000		7,000	7,000		7,000	26,000		26,000
自治体(釜山)		2,300	2,300		2,300	2,300		2,300	2,300		2,306	2,306		9,206	9,206
民間負担	400	92	492	400	80	480	400	330	730	400	330	730	1,600	832	2,432
合計	5,400	2,392	7,792	7,400	2,380	9,780	7,400	2,630	10,030	7,400	2,636	10,036	27,600	10,038	37,638

出所: 釜山広域市の資料をもとに作成

この報告書はボートレースの交付金による日本財団の助成金を受けて作成しました。

海洋プラント新規分野開拓実態調査

2013 年（平成 25 年）3 月発行

発行　日 本 船 舶 輸 出 組 合
〒105-0001 東京都港区虎ノ門 3-2-2　虎ノ門 30 森ビル
TEL 03-5425-9673　FAX 03-5425-9674

一般財団法人 日本船舶技術研究協会
〒107-0052 東京都港区赤坂 2-10-9　ラウンドクロス赤坂
TEL 03-5575-6426　FAX 03-5114-8941

本書の無断転載、複写、複製を禁じます。