

2016년 정보분석보고서

해양케이블 설치 산업 동향 (Submarine Cable Installation Industry Trends)

한국과학기술정보연구원 산업정보분석실
서 주 환

〈목 차〉

1. 해양케이블 설치 산업의 개요.....	1
2. 국내외 산업·시장 현황.....	6
가. 산업 특징.....	6
나. 해양 케이블 설치산업 국내외 시장동향.....	8
3. 주요 경쟁사 동향.....	18
가. 해양케이블 제조업체 현황.....	20
나. 해양케이블 설치업체 현황.....	32
4. 해양 케이블 설치 프로젝트 현황.....	42
가. 통신용 해양 케이블 부문.....	42
나. 전력용 해양 케이블 부문.....	62
5. 결론.....	69
참고문헌.....	71

< 표 목 차 >

<표 1> 현재의 유지 보수 협정 현황	2
<표 2> 해양산업 케이블 및 커넥터 시장전망	9
<표 3> 지역별 해양산업 케이블 및 커넥터 시장규모	10
<표 4> 아메리카지역의 국가별 해양산업 케이블 및 커넥터 시장규모	11
<표 5> 유럽지역의 주요 국가별 해양산업 케이블 및 커넥터 시장규모	12
<표 6> APAC 지역의 주요 국가별 해양산업 케이블 및 커넥터 시장규모	13
<표 7> Oil & Gas 분야의 지역별 해양산업 케이블 및 커넥터 시장규모	14
<표 8> Energy & Power 분야의 지역별 해양산업 케이블 및 커넥터 시장규모	15
<표 9> 해저통신 분야의 지역별 해양산업 케이블 및 커넥터 시장규모	16
<표 10> 기타 분야의 지역별 해양산업 케이블 및 커넥터 시장규모	17
<표 11> 2013년 세계 케이블 시장점유율 순위	21
<표 12> 엘에스전선(주) 기업현황	30
<표 13> (주)케이티서브마린 기업현황	39
<표 14> (주)케이티서브마린 사업부문별 매출	39
<표 15> 해저 통신 케이블 네트워크의 증가 추세(2007-2012)	46
<표 16> Trnsatlantic 케이블 시스템 현황과 계획	48
<표 17> Trnspacific 케이블 시스템 현황과 계획	50
<표 18> North and South America 케이블 시스템 현황과 계획	52
<표 19> Australia New Zealand 케이블 시스템 현황과 계획	53
<표 20> Sub-Saharan Africa 케이블 시스템 현황과 계획	55
<표 21> Pan-East Asian 케이블 시스템 현황과 계획	58

<표 22> South Asia and Middle East/Europe-Asia 케이블 시스템 현황과 계획	61
<표 23> APAC 해저전력 케이블 포설공사 전망	62
<표 24> 한국의 해저전력 케이블 포설공사 전망	64
<표 25> 주요 해저전력케이블 설치 프로젝트 전망	64
<표 26> 중동지역 전력용 해양 Control Line 설치 현황	66
<표 27> 중동지역(페르시아만 인근지역)의 offshore 프로젝트 현황	67

<그 립 목 차>

<그림 1> 해저케이블 설치공사 시장의 Contracting Structure	8
<그림 2> 상위 5개 업체의 케이블 매출액 변화추이(2011-2013).....	9
<그림 3> Alcatel-Lucent(프랑스) 회사개요	10
<그림 4> Amphenol Corp.(미국) 회사개요	11
<그림 5> TE Connectivity Ltd.(스위스) 회사개요	12
<그림 6> Prysmian(이탈리아) 회사개요	13
<그림 7> Nexans S.A.(프랑스) 회사개요	14
<그림 8> FUJITSU(일본) 회사개요	15
<그림 9> HUAWEI TECHNOLOGIES CO. LTD.(중국) 개요	16
<그림 10> 해외 해저케이블 설치 선박 시장 현황	21
<그림 11> 해외 해저케이블 설치공사 Utilities 분야 참여업체 현황	22
<그림 12> 해외 해저케이블 포설공사 Oil & Gas 분야 참여업체 현황	23
<그림 13> 해외 해저케이블 포설공사 Renewables 분야 참여업체 현황	24
<그림 14> 국내 해저케이블 포설공사 참여업체 현황	25
<그림 15> KT서브마린 보유 장비	28
<그림 16> 세계 해저 통신 케이블 프로젝트 현황(1987-2012).....	31
<그림 17> 해저 광섬유 통신 케이블의 프로젝트 지역별 투자 비중	32
<그림 18> 2013년 현재 진행 중이거나 계획단계에 있는 해저 통신 케이블 프로젝트	33
<그림 19> 2013 해저 통신 케이블 지도	35
<그림 20> APAC 해저전력 케이블 포설공사 Utilities 분야 전망	48
<그림 21> APAC 해저전력 케이블 포설공사 Oil & Gas 분야 전망	50

<그림 22> APAC 해저전력 케이블 포설공사 Renewables 분야 전망.....	52
<그림 23> 남아시아, 중동, 유라시아 해저 통신 케이블 네트워크 현황(2007-2012).....	66
<그림 24> South Pars 프로젝트 추진 위치.....	75

1. 해양케이블 설치산업의 개요

- 해양케이블 설치산업은 해저통신케이블 설치공사와 해저전력케이블 설치공사로 구분됨.
- 해저통신케이블이라 함은 대륙과 대륙, 육지와 섬 등과 같이 바다를 사이에 두고 격리된 두지점 사이의 통신망을 구축하기 위해 해저에 부설되는 케이블을 말함.
 - 2차 세계대전이 끝나고 국제 통신서비스의 수요 증가와 당시 무선통신이 가진 주파수 부족 등의 한계로 인해 해저통신케이블에 대한 연구가 재개되었으며, 1956년 미국-영국간의 대서양 횡단 제1케이블(TAT-1)의 부설을 통해 해저통신케이블 시장은 다시 활기를 찾게 되었으며, 그 후로 현재까지 해저통신케이블은 주요 국제 통신수단으로 활용되고 있음.
- 해저통신케이블 설치산업은 크게 신규로 개통되는 해저통신케이블을 건설하는 부문과 기존에 개통된 해저통신케이블 망을 수리하는 유지보수 사업으로 구분할 수 있음.
- 해저통신케이블 건설공사는 최고 수심 8,000m까지 케이블을 설치하는 고난이도 기술로, 필수 장비인 케이블 선박과 해저케이블 매설장비 등을 이용하여 해양조사 등에서 결정된 루트에 따라 해저케이블 등을 포설 및 매설하는 작업으로서 ① 해양조사 및 탁상조사, ② 천해부공사(Shore-End Work), ③ PLGR작업(Pre Laying Grapnel Run), ④ 포설 및 매설(Main Lay), ⑤

PLIB(Post Lay Inspection & Burial) 등의 공정을 거침.

- 해저통신케이블 건설공사는 수주 프로젝트에 따라 상기에 언급된 공정 전체를 포함하는 작업이 이루어지기도 하고 공정 개별적으로 수주 및 작업이 이루어지기도 함.
- 해저통신케이블 유지보수는 기 설치된 해저통신케이블 시스템에 장애가 발생하였을 경우 통신장애 최소화를 목적으로 신속한 유지보수체계를 구축하기 위하여 해저케이블 선박과 ROV장비 등이 할당된 유지보수 Zone의 대기기간 중 다른 작업을 수행하지 않고 대기하면서 장애 발생 시 최단시간 내 수리 및 매설을 하는 작업을 의미함.

<표 1> 현재의 유지 보수 협정 현황

유지보수 협정	Zone 구분	경계	대기선박
대서양 협정 (ACMA)	-	아메리카와 유럽 사이의 해역지역	3척
태평양·인도양 협정 (PIOCMA)	북미 Zone	북미 서해안~일본 및 하와이	1척
	요코하마 Zone	일본~북미 절반, 하와이구간, 괌, 대만	2척
	SEAIOCMA	대만~홍해(필리핀/싱가폴/인도양 Zone으로 세분화)	3척
지중해 협정 (MECMA)		지중해 전체, 흑해, 홍해	2척

자료 : “(주)케이티서브마린 사업보고서”, 전자공시시스템

- 현재 전 세계적으로 유지보수협정은 대서양 협정(ACMA), 태

평양·인도양 협정(PIOCMA), 지중해 협정(MECMA) 등 3개의 협정이 있으며 각 협정별로 Zone이라고 하는 구역을 정하여 Zone 내 지정된 케이블 선박을 상호 공동으로 이용하고 있음.

- 그 밖에, 지역적인 유지보수 존 구성과는 별도로 아프리카, 남미 등 신생국을 중심으로 한 통신 사업자들이 유지보수 비용 절감을 위해 신규 케이블 시스템을 건설한 후 Alcatel, TE Subcom 사 등 케이블 선박을 보유하고 있는 해저케이블 시스템 공급업자들과 케이블 시스템별로 직접 유지보수 계약 체결을 하여 유지 및 관리하는 사설 케이블 존이 늘어나고 있는 추세임.
- 해저전력케이블은 도서지역의 전기 공급을 위한 여러 방안 중 발전기 등 자가발전보다 육지로부터의 전력공급이 경제적인 것으로 판단되는 구간과 고품질의 안정적 전력공급이 요구되는 구간 등에 대해 1979년부터 건설이 개시되었음.
 - 과거에는 국내 도서지역의 전력 수요에 부응하고자 해월철탑 설치로 배전계통을 연계하고자 하였으나, 해당 건설지역 주민의 이해관계와 환경 친화적인 차원의 요구사항 증대, 기상영향으로 인한 고장과 사고에 따른 공급 불안정 문제, 장거리 설치가 곤란한 점 등으로 인해 건설 타당성에 많은 문제가 제기되었음.
 - 이러한 문제점을 해결하기 위한 대안으로 추진되어 온 도서지역간 해저전력케이블은 송·배전선로의 반영구적인 전력공급과 도서지역의 고품질 전력공급 및 부하증가에 따른 저전압 해소 등을 가능하게 하였으며, 무엇보다 장시간 정전으로 인한 집

단민원을 예방할 수 있게 하였음.

- 해저전력케이블 사업 역시 신규로 건설되는 해저전력케이블 건설부문과 기존에 설치된 해저전력케이블을 수리하는 유지점검 및 긴급보수 사업으로 구분할 수 있음.
 - 국내의 신규 건설과 유지보수 사업은 주로 한국전력공사(KEPCO)에서 설치한 국내 도서연안의 해저전력케이블이 주 대상이라 볼 수 있음.
 - 신규 건설과 유지점검은 매년 전력 수요와 동시에 전력 공급 및 유지관리 계획을 수립·발주하고 있으며, 긴급 보수 및 긴급 복구는 해저전력케이블의 사고나 비상 상황 발생 시에 돌발적으로 발생되고 있음.
 - 국내뿐만 아니라, 중국의 가파른 성장세와 맞물려 아시아의 개발도상국 중 몇몇 국가들의 활발한 개발 움직임에 따라 해저전력시스템(Submarine Power System)에 대한 세계 시장 수요는 갈수록 증가될 것으로 예상됨.
- 해저전력케이블 사업은 기존 전력의 도서지역 케이블 개설 등의 Utilities 분야와 해양자원 개발에 따른 Oil & Gas분야 그리고 신재생에너지 개발에 따른 Renewables 분야로 사업이 추진되고 있음.
 - Oil & Gas분야는 플랫폼과 지상을 연결하는 Inter-Platform 부문과 플랫폼에서 심해로 연결하는 Subsea Power Cable & Umbilical 부문으로 구분됨.

- Renewables 분야는 풍력을 이용하는 Offshore Wind 부문과 조력을 이용하는 Tidal & Wave 부문으로 이루어짐.

2. 국내외 산업·시장현황

가. 산업 특징

○ 전방산업의 영향을 받는 산업

- 해저통신케이블 신규 건설공사는 정보통신시장의 성장에 따른 각 국가간 정보 Traffic 및 전송용량의 증대로 인하여 더 많은 해저케이블시스템이 요구되므로 해저케이블의 건설은 정보통신시장의 영향을 직접적으로 받는다고 할 수 있음.
- 해저통신케이블 건설시장은 우수한 선박 및 장비, 기술 등 내부 경영자원의 우수성과 함께 해저케이블 건설 및 유지보수 산업 자체가 기간통신사업자들을 중심으로 전개되고 있는 점을 감안하면 기간통신사업자와의 관계가 시장에서 중요한 경쟁요소로 작용함.
- 해저전력케이블 건설 사업은 한국전력공사(KEPCO), 신·재생 에너지 전문사업자 및 RPS의무이행 발전사 등이 주로 해당 사업을 발주하고 있는 점을 감안하면 전력사업자와의 관계가 시장에서 중요한 경쟁요소로 작용함.

○ 자원조달의 특성

- 해저통신케이블 건설공사를 위해서는 전용 케이블 선박이 필수적이며 케이블 선박의 크기 및 성능은 안전하고 신속한 해저통신케이블 건설공사 수행의 핵심적인 요소 중의 하나임.

- 이러한 케이블 선박은 ① 기간통신사업자들이 각 Zone 별로 자회사를 설립하여 Zone 관리를 위해 선박을 직접 보유하는 형태, ② 해저통신케이블 공급업자들이 케이블 선박을 소유하여 케이블 제조와 건설을 병행하는 형태, ③ 해저통신케이블 건설공사 및 유지보수 등을 주 사업 영역으로 하는 해저통신케이블 건설 전문회사들이 보유하는 케이블 선박 등의 3가지 형태를 가지고 있음.
- 해저전력케이블 공사의 특성상 주로 연안의 육지와 도서간 및 도서와 도서간의 설치를 주 목적으로 하므로 육지와 도서간 장거리의 송전망용 해저케이블 설치에 사용되는 해저케이블 전용 선박이 필수적이기는 하나, 비교적 단거리라 할 수 있는 배전망용 해저케이블의 설치에는 셋팅바지라 할 수 있는 부선이 사용되고 있음.

○ 컨소시엄 형태로 사업이 추진

- 해저케이블 시스템 건설시장은 통상적으로 기간통신사업자들이 건설비용을 분담하는 형태인 컨소시엄에 의해 이루어지고 있으며, 기간통신사업자로부터 해저케이블시스템 공급업자가 공사를 발주 받아 하도급공사를 주는 구조에서, 해저케이블 공급업자들이 자체적으로 해저케이블 선박을 보유하여 직접 해저케이블 건설공사를 수행하는 구조 등의 점차 복잡한 형태로 전개되고 있음.
- 해저전력케이블 사업은 해저케이블 제조사와 전문 시공, 설치업체가 분리되어 있거나, 제조와 시공을 통합(컨소시엄)하여 사업을 하는 사업자로 크게 2가지의 형태를 보이고 있음.

- 해저전력케이블 사업의 발주조건이나 특성상 케이블 제조에 대한 책임과 설치에 대한 책임을 통합하여 점진적인 전체 책임시공의 형태로 사업을 추진해 나가고 있는 실정임.

○ 시공기간이 단축되고 있는 추세

- 해저케이블 시스템 건설공사는 국제 장거리·대용량 해저케이블 건설사업의 경우, 빠른 기술 속도 및 투자비 조기회수를 위해 동시에 다수의 선박을 투입하는 방식으로 전환되어 해양조사에서 준공까지 5년 정도가 소요되었던 기간이 현재 2년 정도로 단축되고 있으며 이러한 추세는 향후 지속될 전망이다.

나. 해양 케이블 설치산업 국내외 시장 동향

- Markets and Markets에 따르면 세계 해양산업용 케이블 및 커넥터 시장은 2013년 현재 173.45억 달러로 추정되며, 2014년부터 연평균 12.5% 성장하여 2020년에는 398.81억 달러 규모에 이를 것으로 전망됨.

- 분야별로는 2013년 현재 해저통신 분야가 138.79억 달러로 전체 시장의 약 80%를 차지하며, 다음으로 Energy & Power 15.77억 달러(9%), Oil & Gas 8.97억 달러(5%), 기타 9.92억 달러(6%)를 차지하고 있음.
- Energy & Power 분야가 2014년부터 2020년까지 연평균 17%로 가장 높은 성장률로 증가하여 46.12억 달러 규모를 기록,

전체의 12%를 점유할 것으로 전망됨.

- Oil & Gas 분야는 14.6%의 성장률로 2020년에는 23.29달러로 6%를 차지하고, 해저통신 분야는 11.9%로 성장하여 303.72억 달러로 77%를 차지할 전망이다.

<표 2> 해양산업 케이블 및 커넥터 시장전망

(단위: 백만 달러)

구분	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2020	CAGR (‘14~’20)
Oil & Gas	818.98	896.74	1,029.89	1,177.32	1,350.54	1,786.31	2,329.36	14.6%
Energy & Power	1,350.92	1,576.66	1,801.83	2,127.89	2,455.98	3,287.31	4,611.58	17.0%
Submarine Communication	12,512.42	13,879.49	15,491.09	17,313.11	19,410.10	24,360.23	30,372.01	11.9%
Others	917.25	992.14	1,072.56	1,183.86	1,294.17	1,578.53	1,967.97	10.7%
Total	11,599.57	17,345.03	19,395.38	21,802.18	24,510.80	31,012.39	39,280.92	12.5%

* Note : Others include ROV/AUVs, research projects, and military submarines

자료: “Cable & Connectors Market for Satellite & Submarin Industries - Analysis & Forecast 2020” , MarketsandMarkets, 2015.

- 지역별로는 유럽지역이 2013년 현재 64.83억 달러로 전 세계 시장의 37%를 점유하고 있으며, 다음으로 APAC 지역과 아메리카가 40.16억 달러, 39.57억 달러로 각각 23% 정도를 점유하고 있으며, 그 외 지역의 경우 2.888억 달러로 17% 정도를 점유하고 있음.
- 시장의 성장률 측면에서는 APAC 지역이 2014년~2020년 연평균 15%로 성장하여 106.49억 달러 규모를 기록, 전체 시장의 27%를 차지할 전망이다.
- 다음으로 기타 지역이 12.3%의 성장이 기대되며, 유럽 11.8%,

아메리카 10.8%의 성장이 전망됨.

<표 3> 지역별 해양산업 케이블 및 커넥터 시장규모

(단위: 백만 달러)

구분	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2020	CAGR ('14~'20)
The Americas	3,609.74	3,957.49	4,362.51	4,833.27	5,354.38	6,573.85	8,072.23	10.8%
Europe	5,863.88	6,482.92	7,207.81	8,055.63	9,004.04	11,259.82	14,093.99	11.8%
APAC	3,523.83	4,016.14	4,600.48	5,294.57	6,090.85	8,056.96	10,649.06	15.0%
RoE	2,602.12	2,888.49	3,224.58	3,618.71	4,061.52	5,121.75	6,465.64	12.3%
Total	15,599.57	17,345.03	19,395.38	21,802.18	24,510.80	31,012.39	39,280.92	12.5%

자료: “Cable & Connectors Market for Satellite & Submarin Industries - Analysis & Forecast 2020”, MarketsandMarkets, 2015.

- 아메리카 지역의 국가별 시장규모를 살펴보면 2013년 현재 북아메리카 지역이 31.09억 달러 규모로 아메리카 시장의 79%를 차지하며, 남아메리카는 8.48억 달러로 21%를 점유하고 있음.
- 시장의 성장률 측면에서는 남아메리카 지역이 2014년부터 2020년까지 연평균 14%의 성장이 예상되며, 북아메리카는 9.8%의 성장이 예상되어, 2020년에는 21억 달러, 59.72억 달러로 각각 24%, 74%를 차지할 것으로 전 전망됨.

<표 4> 아메리카지역의 국가별 해양산업 케이블 및 커넥터
시장규모

(단위: 백만 달러)

구분	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2020	CAGR (‘14~’20)
North Americas	2,826.79	3,109.40	3,407.55	3,742.00	4,108.60	4,953.83	5,971.83	9.8%
South Americas	782.95	848.09	954.95	1,091.27	1,245.79	1,620.02	2,100.39	14.0%
Total	3,609.74	3,957.49	4,362.51	4,833.27	5,354.38	6,573.85	8,072.23	10.8%

자료: “Cable & Connectors Market for Satellite & Submarin Industries - Analysis & Forecast 2020” , MarketsandMarkets, 2015.

- 유럽 지역의 국가별 시장규모를 살펴보면 2013년 현재 독일이 19.93억 달러 규모로 유럽 시장의 31%를 차지하며, 다음으로 프랑스 12.47억 달러(19%), 이탈리아 9.34억 달러(14%), 영국 8.50억 달러(13%) 등의 순을 보이고 있음.
- 프랑스는 2014년부터 2020년까지 유럽지역 중 가장 높은 성장률인 13.4%로 성장하여 29.91억 달러를 기록할 전망이며, 다음으로 독일이 12.4%로 성장하여 2020년 43.71억 달러 규모를 기록할 것으로 전망됨.
- 그 외 이탈리아는 11.9%로 성장하여 20.15억 달러, 영국은 9.2%로 성장하여 16억 달러 규모를 기록할 것으로 전망됨.

<표 5> 유럽지역의 주요 국가별 해양산업 케이블 및 커넥터
시장규모

(단위: 백만 달러)

구분	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2020	CAGR (‘14~’20)
U.K.	767.58	849.91	945.66	1,040.12	1,100.59	1,456.65	1,599.67	9.2%
Germany	1,710.49	1,992.85	2,165.23	2,440.99	2,733.93	3,464.84	4,370.55	12.4%
France	1,080.71	1,247.31	1,404.80	1,622.57	1,836.82	2,331.91	2,990.75	13.4%
Italy	866.45	934.19	1,024.95	1,160.82	1,296.58	1,629.30	2,015.44	11.9%
Others	1,438.64	1,458.66	1,667.17	1,791.14	2,036.11	2,377.14	3,117.59	11.0%
Total	5,863.88	6,482.92	7,207.81	8,055.63	9,004.04	11,259.82	14,093.99	11.8%

자료: “Cable & Connectors Market for Satellite & Submarin Industries - Analysis & Forecast 2020”, MarketsandMarkets, 2015.

- APAC 지역의 국가별 시장규모를 살펴보면 2013년 현재 중국이 22.02억 달러 규모로 아시아 시장의 55%를 차지하며, 다음으로 일본 3.95억 달러(10%), 한국 2.11억 달러(5%) 등의 순을 보이고 있음.
- APAC 지역은 성장률 측면에서 세계시장에서 가장 높은 성장을 보이는 지역으로써, 일본이 2014년부터 2020년까지 APAC 지역중 가장 높은 성장률인 17%로 성장하여 11.87억 달러를 기록할 전망이다.
- 중국은 15.5%로 성장하여 2020년 6,002.87억 달러 규모를 기록하여 전 세계 시장의 15%의 점유율로 세계에서 가장 큰 시장 규모를 기록할 것으로 전망됨.
- 우리나라의 경우 2014년부터 연평균 15.1%로 성장하여 2020년 5.7억 달러 규모의 시장을 형성할 것으로 전망됨.

<표 6> APAC 지역의 주요 국가별 해양산업 케이블 및 커넥터
시장규모

(단위: 백만 달러)

구분	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2020	CAGR (‘14~’20)
China	1,896.18	2,202.45	2,533.95	2,927.63	3,381.03	4,507.07	6,002.87	15.5
Japan	321.02	394.79	475.23	554.16	645.83	876.33	1,187.37	17.0
S.Korea	187.12	211.25	244.75	281.94	324.64	430.24	569.72	15.1
Others	1,119.52	1,207.65	1,346.56	1,530.84	1,739.34	2,243.33	2,889.09	13.8
Total	3,523.83	4,016.14	4,600.48	5,294.57	6,090.85	8,056.96	10,649.06	15.0

자료: “Cable & Connectors Market for Satellite & Submarin Industries - Analysis & Forecast 2020” , MarketsandMarkets, 2015.

○ Oil & Gas 분야의 지역별 해양산업 케이블 및 커넥터 시장규모를 살펴보면, 2013년 현재 유럽지역이 3.35억 달러로 37%를 점유하며, APAC 2.08억 달러, 아메리카 2.05억 달러로 각각 23% 정도를 점유하고 있으며, 그 외 지역의 경우 1.49억 달러로 17% 정도를 점유하고 있는 것으로 나타나 전체 해양산업 케이블 및 커넥터 시장 점유율과 유사한 비중을 보이고 있음.

- Oil & Gas 분야 시장 성장률은 APAC 지역이 2014년~2020년 연평균 17.2% 성장할 것으로 전망되며, 다음으로 중동 등이 포함된 기타 지역이 14.4%의 성장이 기대되며, 유럽 13.9%, 아메리카 12.9%의 성장이 전망됨.

<표 7> Oil & Gas 분야의 지역별 해양산업 케이블 및 커넥터
시장규모

(단위: 백만 달러)

구분	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2020	CAGR (‘14~’20)
The Americas	189.51	204.60	231.65	261.00	295.03	378.65	478.68	12.9%
Europe	307.85	335.17	382.73	435.00	496.12	648.57	835.77	13.9%
APAC	185.00	207.63	244.29	285.91	335.61	464.08	631.49	17.2%
RoW	136.61	149.33	171.23	195.41	223.79	295.01	383.41	14.4%
Total	818.98	896.74	1,029.89	1,177.32	1,350.54	1,786.31	2,329.36	14.6%

자료: “Cable & Connectors Market for Satellite & Submarin Industries - Analysis & Forecast 2020”, MarketsandMarkets, 2015.

○ Energy & Power 분야의 지역별 해양산업 케이블 및 커넥터 시장규모를 살펴보면, 2013년 현재 유럽지역이 5.89억 달러로 가장 큰 규모를 보이고 있고, 다음으로 APAC 3.65억 달러, 아메리카 3.6억 달러, 그 외 지역 2.63억 달러 순으로 나타나고 있음.

- Energy & Power 분야의 경우 가장 높은 성장이 기대되는 분야로, 지역별로는 APAC 지역이 2014년~2020년 연평균 19.6%로 성장할 것으로 전망되며, 다음으로 중동 등이 포함된 기타 지역이 16.8%의 성장이 기대되며, 유럽 16.3%, 아메리카 15.2%의 높은 성장이 전망됨.

<표 8> Energy & Power 분야의 지역별 해양산업 케이블 및 커넥터 시장규모

(단위: 백만 달러)

구분	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2020	CAGR ('14~'20)
The Americas	312.60	359.74	405.28	471.73	536.51	696.83	947.68	15.2%
Europe	507.81	589.30	669.61	786.23	902.20	1,193.54	1,654.63	16.3%
APAC	305.16	365.07	427.38	516.75	610.30	854.04	1,250.20	19.6%
RoW	225.34	262.56	299.56	353.19	406.96	542.91	759.07	16.8%
Total	1,350.92	1,576.66	1,801.83	2,127.89	2,455.98	3,287.31	4,611.58	17.0%

자료: “Cable & Connectors Market for Satellite & Submarin Industries - Analysis & Forecast 2020”, MarketsandMarkets, 2015.

- 해저통신 분야의 지역별 해양산업 케이블 및 커넥터 시장규모를 살펴보면, 2013년 현재 유럽지역이 51.88억 달러로 가장 큰 규모를 보이고 있고, 다음으로 APAC 32.14억 달러, 아메리카 31.67억 달러, 그 외 지역 23.11억 달러 순으로 나타나고 있음.
- 지역별로는 APAC 지역이 2014년부터 2020년까지 연평균 14.4%로 성장할 것으로 전망되며, 다음으로 중동 등이 포함된 기타 지역이 11.7%의 성장이 기대되며, 유럽 11.2%, 아메리카 10.2%의 성장이 전망됨.
- 그 외 분야의 경우 2013년 현재 유럽지역이 3.71억 달러, APAC 2.3억 달러, 아메리카 2.26억 달러, 그 외 지역 1.65억 달러 순으로 나타나고 있음.

- 지역별로는 APAC 지역이 2014년부터 2020년까지 연평균 13.2%, 기타 지역이 10.5%, 유럽 10%, 아메리카 9%의 성장이 전망됨.

<표 9> 해저통신 분야의 지역별 해양산업 케이블 및 커넥터
시장규모

(단위: 백만 달러)

구분	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2020	CAGR (‘14~’20)
The Americas	2,895.37	3,166.78	3,484.33	3,838.10	4,240.14	5,163.76	6,241.45	10.2%
Europe	4,703.42	5,187.63	5,756.88	6,396.98	7,130.30	8,844.59	10,897.48	11.2%
APAC	2,826.47	3,213.71	3,674.41	4,204.41	4,823.34	6,328.75	8,233.85	14.4%
RoW	2,087.16	2,311.37	2,575.48	2,873.62	3,216.32	4,023.13	4,999.23	11.7%
Total	12,512.42	13,879.49	15,491.09	17,313.11	19,410.10	24,360.23	30,372.01	11.9%

자료: “Cable & Connectors Market for Satellite & Submarin Industries - Analysis & Forecast 2020” , MarketsandMarkets, 2015.

- Energy & Power 분야가 2014년~2020년 연평균 17%로 가장 높은 성장률로 증가하여 46.12억 달러 규모를 기록, 전체의 12%를 점유할 것으로 전망됨.
- Oil & Gas 분야는 14.6%의 성장률로 2020년에는 23.29억 달러로 6%를 차지하고, 해저통신 분야는 11.9%로 성장하여 303.72억 달러로 77%를 차지할 전망이다.

<표 10> 기타 분야의 지역별 해양산업 케이블 및 커넥터 시장규모

(단위: 백만 달러)

구분	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2020	CAGR (‘14~’20)
The Americas	212.25	226.37	241.25	262.45	282.71	334.61	404.42	9.0
Europe	344.80	370.82	398.59	437.42	475.41	573.12	706.11	10.0
APAC	207.20	229.72	254.41	287.49	321.60	410.10	533.52	13.2
RoW	153.00	165.22	178.32	196.50	214.45	260.70	323.93	10.5
Total	917.25	992.14	1,072.56	1,183.86	1,294.17	1,578.53	1,967.97	10.7

자료: “Cable & Connectors Market for Satellite & Submarin Industries - Analysis & Forecast 2020” , MarketsandMarkets, 2015.

3. 주요 경쟁사 동향

- 해저통신케이블 건설 사업은 기본적으로 기간통신사업자 (Telecommunication Carrier), 해저통신케이블시스템 공급업자 (Supplier) 및 해저통신케이블 건설회사(Cable Ship Operator) 등의 세 축으로 형성됨.
 - 기간통신사업자는 해저통신케이블 시스템을 발주하는 주체를 말하며, 세계적인 국제통신회사들(KT, AT&T, NTT 등)이 주를 이루고 있음.
 - 해저통신케이블 시스템 공급업자는 해저광케이블 및 전송장비의 제조와 이의 공급업체로서 해저통신케이블 시스템 건설을 수주하는 주계약자가 되는 사업자들을 말하며, 현재 Alcatel-Lucent(프랑스), TE SubCom(미국), NEC(일본), Huawei Marine(중국) 등 네 개 사업자가 전 세계 시장의 대부분을 점유하고 있음.
 - 해저케이블 건설회사는 해저케이블을 건설하는 회사를 말하며, 해저통신케이블 및 전송장비 등을 제조하는 Supplier들로부터의 계약을 통해 해당 건설공사를 수행하며 주로 각 기간통신사업자의 자회사 형태로 각국에 위치하여 해저통신케이블 건설공사에 참여하거나 해저통신케이블 유지보수 업무를 수행하고 있음.
- 해저전력케이블 건설 사업은 국내의 경우 전기사업자이자 정부투자기관인 한국전력공사(KEPCO), 민간 EPC 사업자 주도의 해상풍력과 파력 등 차세대 에너지 공급원을 위한 신·재생에너지

전문사업자 및 RPS의무이행 발전사 등이 주로 해당 사업을 발주하고 있으며, 국내 연안에 일부 군사적 목적을 위한 국내 해양 방위산업 등이 사업의 주축을 이루고 있음.

- 한국전력공사(KEPCO) : 국내 도서간 송·배전 해저케이블의 주요 발주처로 1년에 1~2건 발주 공고
- LS전선 : 국내 유일의 해저케이블 제조사로 해저케이블 제조와 시공을 겸하고 있음.
- 건설업군 : 국내 주요 건설사로 해상풍력 Track Record 확보를 위한 사업개발 및 참여 (주요업체 : 대림산업, 코오롱글로벌, GS건설, 삼성물산, 대우인터내셔널)
- 해외 케이블 제조사(컨소시엄) : J-Power(일본), VISCAS(일본), ZTT(중국), Nexans(프랑스), Prysmian(이탈리아) 등 대용량 케이블 공사의 협력 또는 경쟁 업체

○ 세계 해저전력케이블 건설 사업의 사업분야별 수요처를 살펴보면,

- Utilities 분야의 경우 최종 수요처는 CITYSPRING, 중국동방전기 등 해외 전력회사이며, Tier 2에 위치한 해저케이블 제조업체인 LS전선과 넥상스(Nexans), 프리스미안(Prysmian), ABB, Sumitomo Corporation 등과 지역업체인 ZTT 등이 있음.
- Oil & Gas 분야의 최종 수요처는 PTTEP 등 NOC업체와 ConcocoPhillips 등 IOC업체, INPEX, HESS 등 Independents 업체 등이며, Tier 2에 위치한 NPCC, AkerSolutions, Saipem

등이 있음.

- Renewables 분야의 최종 수요처는 TATA, Datang, Taipower 등이며, Tier 2에 위치한 넥상스(Nexans), 프리스미안(Prysmian), ABB, NKT, JDR 등 케이블 EPC 업체와 SIEMENS, A-Power 등 EPC 업체로 이루어져 있음.

가. 해양케이블 제조업체 현황

- 해양케이블 건설사업은 케이블제조업체와 케이블 시공업체의 컨소시엄 형성을 통해 사업을 맡주 받아 수행되고 있음.
- 해외 대형 프로젝트의 경우에는 경쟁입찰에 의한 수주와 계약의 형태에 따라 J-Power(일본), VISCAS(일본), ZTT(중국), Nexans(프랑스), Prysmian(이탈리아), ABB 등이 주축을 이루고 있으며, 2009년 LS전선이 동해에 공장을 건설함에 따라 국내외 해저전력케이블 사업에 다소 경쟁적인 구도를 보임.
- 해양케이블 설치공사 시장은 최종 수요자인 Tier 1과 해양케이블 제조업체인 Tier 2, Tier 2를 통해 케이블 포설공사를 수주 받아 케이블 설치를 담당하는 SUBCONTRACTORS인 Tier 3 업체로 구성되어 있음.

<그림 1> 해저케이블 설치공사 시장의 Contracting Structure



- MarketsandMarkets에 따르면 2013년 기준 케이블 및 커넥터 시장에서 시장점유율 1위 업체는 Alcatel-Lucent(프랑스)이며, 다음으로 Amphenol Corp.(미국), TE Connectivity Ltd.(스위스), Prysmian(이탈리아), Nexans S.A.(프랑스) 등을 순을 보이고 있음.

<표 11> 2013년 세계 케이블 시장점유율 순위

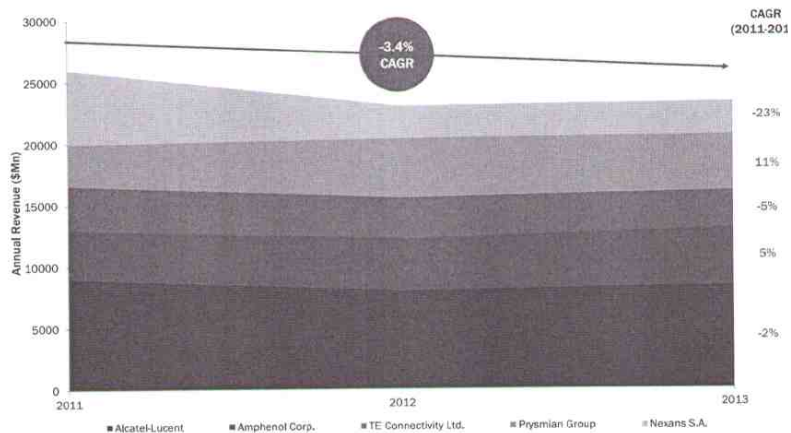
Company Name	Ranking
Alcatel-Lucent (France)	1
Amphenol Corp. (U.S.)	2
TE Connectivity Ltd. (Switzerland)	3
Prysmian Group (Italy)	4
Nexans S.A. (France)	5

자료: “Cable & Connectors Market for Satellite & Submarin Industries - Analysis & Forecast 2020” , MarketsandMarkets, 2015.

- 케이블 및 커넥터 분야의 상위 5개 업체의 매출액은 2011년 250억 달러를 상회하는 수준에서 2013년까지 연평균 3.4%로 감소하였음.

- 업체별로는 동기간 동안 Prysmian(이탈리아)가 11%로 가장 높은 매출 증가를 보였으며, 다음으로 Amphenol Corp.(미국)이 5% 증가한 것으로 나타났음.
- 반면 Nexans S.A.(프랑스)는 23%의 가장 큰 매출감소를 보였으며, TE Connectivity Ltd.(스위스)는 5%, Alcatel-Lucent(프랑스) 2%의 매출이 감소된 것으로 나타났음.

<그림 2> 상위 5개 업체의 케이블 매출액 변화추이(2011-2013)



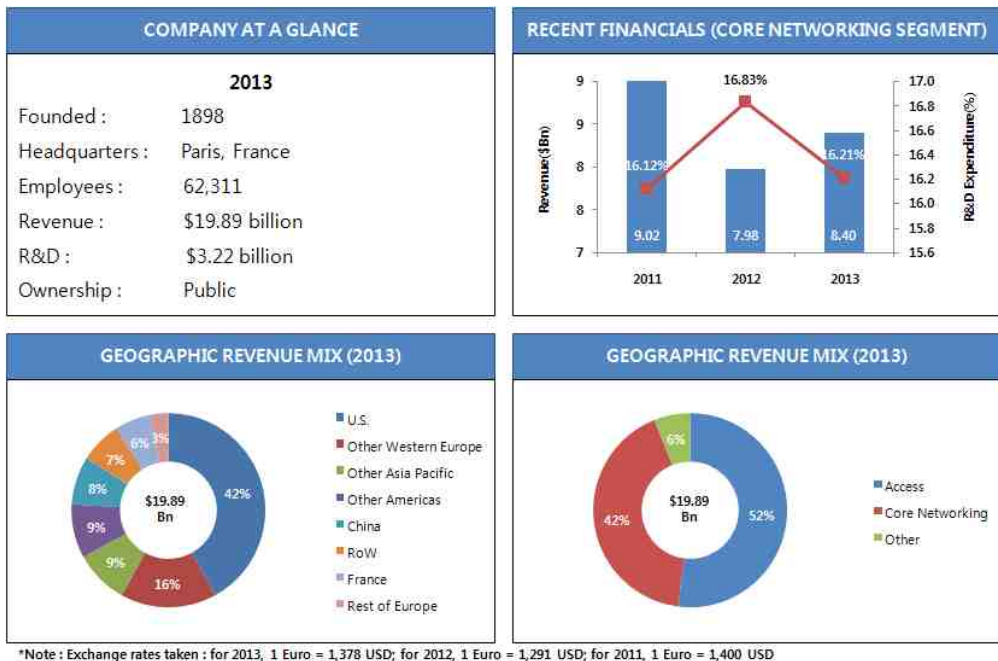
자료: “Cable & Connectors Market for Satellite & Submarin Industries - Analysis & Forecast 2020”, MarketsandMarkets, 2015.

□ Alcatel-Lucent(프랑스)

- Alcatel-Lucent(프랑스)는 1989년 설립된 케이블 및 커넥터 분야의 세계 시장 점유율 1위업체로 2013년 현재 종업원수 62,311명, 매출액 198.9억 달러, 연구개발투자 32.2억 달러 규모의 프랑스 공기업임.

- 동사는 전 세계적으로 진출하고 있으며, 지역별 매출은 미국 42%, 프랑스외 서유럽 16%, 중국 이외의 아시아태평양 9%, 미국 이외의 아메리카 지역 9%, 중국 8% 등의 비중을 보이고 있음.
- 동사의 네트워크 분야의 매출은 2011년 90.2억 달러 규모에서 소폭 감소하여 2013년 84억 달러를 기록하였으며, 전체 매출에서 42%를 차지함.

<그림 3> Alcatel-Lucent(프랑스) 회사개요



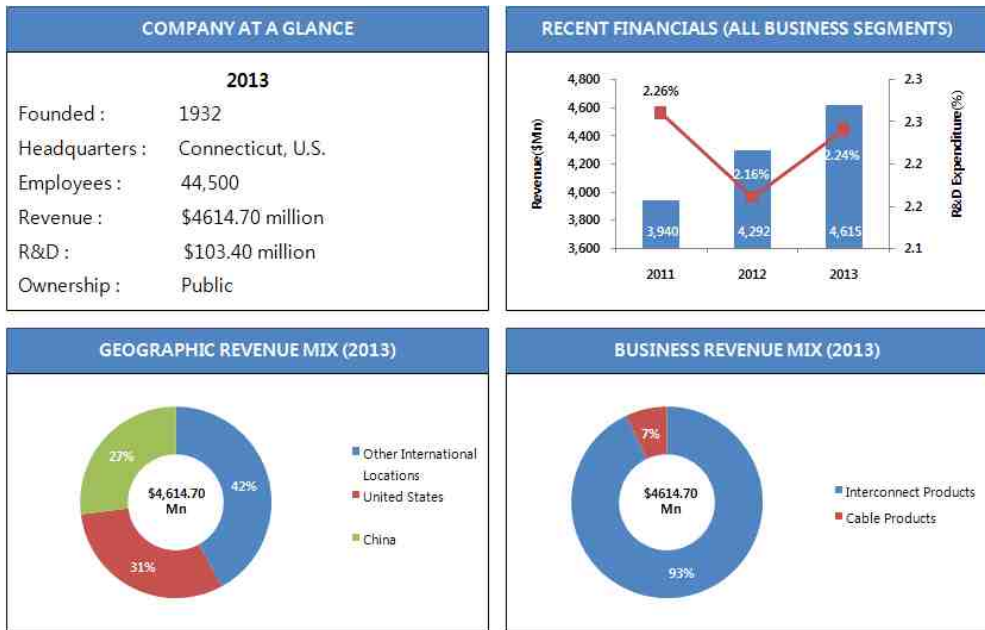
자료: “Cable & Connectors Market for Satellite & Submarin Industries - Analysis & Forecast 2020” , MarketsandMarkets, 2015.

□ Amphenol Corp.(미국)

○ Amphenol Corp.(미국)는 1932년 설립된 케이블 및 커넥터 분야의 세계 시장 점유율 2위 업체로 2013년 현재 종업원수 44,500명, 매출액 46.17억 달러, 연구개발투자 1.03억 달러 규모의 미국 공기업임.

- 동사는 2011년 39.4억 달러 규모에서 2013년 46.15억 달러의 매출을 기록하여 연평균 8.2% 성장하였으며, 국가별 매출은 미국 31%, 중국 27% 순임.

<그림 4> Amphenol Corp.(미국) 회사개요

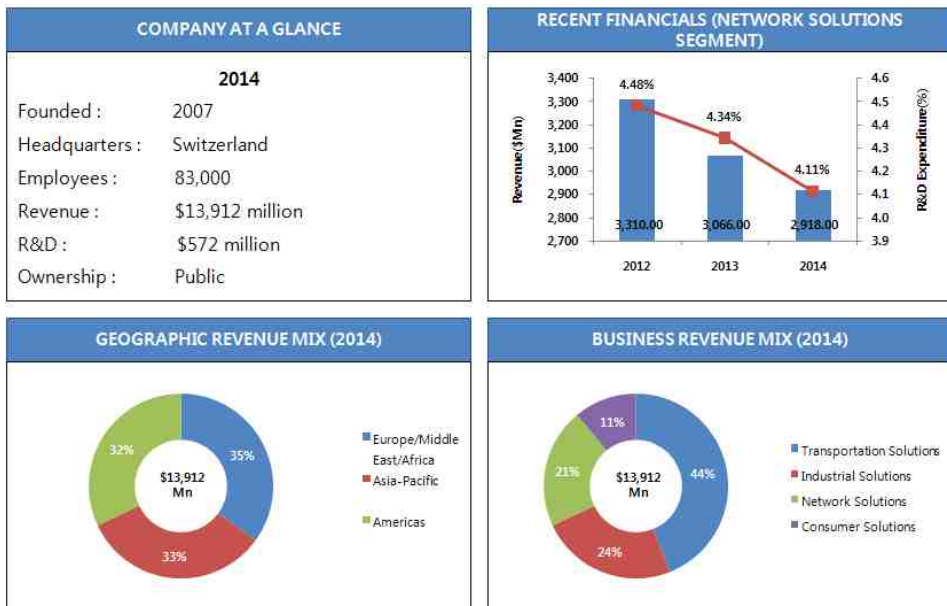


자료: “Cable & Connectors Market for Satellite & Submarin Industries - Analysis & Forecast 2020”, MarketsandMarkets, 2015.

□ TE Connectivity Ltd.(스위스)

- TE Connectivity Ltd.(스위스)는 2007년 설립된 케이블 및 커넥터 분야의 세계 시장 점유율 3위 업체로 2014년 현재 종업원수 83,000명, 매출액 139.12억 달러, 연구개발투자 5.72억 달러 규모의 스위스 공기업임.
- 동사의 네트워크 분야 매출은 2012년 33.1억 달러에서 2014년 29.18억 달러로 감소하였으며, 전체매출에서 21%를 차지함.
- 동사의 주요 매출처로는 유럽, 중동, 아프리카가 35%, 아시아 태평양 지역이 33%, 아메리카 지역이 32%의 비중을 보이고 있음.

<그림 5> TE Connectivity Ltd.(스위스) 회사개요



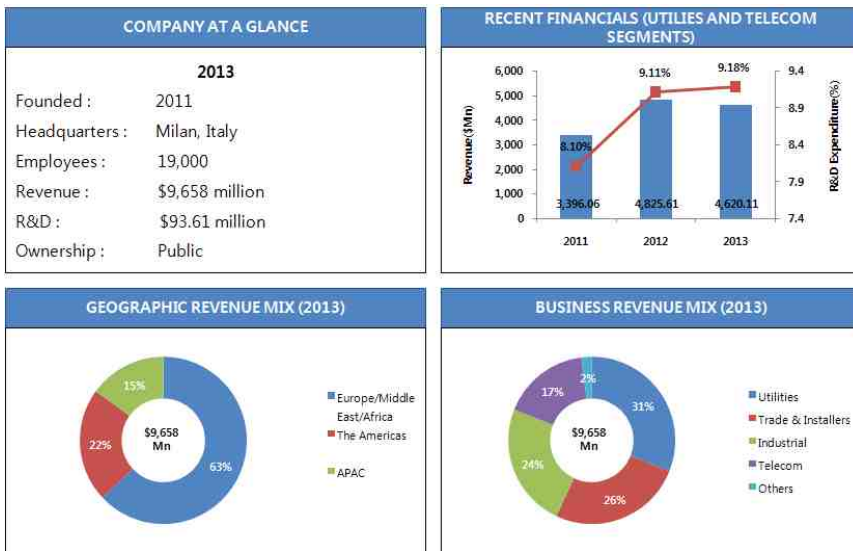
자료: “Cable & Connectors Market for Satellite & Submarin Industries - Analysis & Forecast 2020”, MarketsandMarkets, 2015.

□ Prysmian(이탈리아)

○ Prysmian(이탈리아)는 2011년 설립된 케이블 및 커넥터 분야의 세계 시장 점유율 4위 업체로 2013년 현재 종업원수 19,000명, 매출액 96.58억 달러, 연구개발투자 0.94억 달러 규모의 이탈리아 공기기업임.

- 동사는 유틸리티 및 통신 분야의 매출은 2011년 33.96억 달러에서 2013년 46.20억 달러로 연평균 17% 증가하였으며, 전체 매출에서 48%를 차지함.
- 동사의 주요 매출처로는 유럽, 중동, 아프리카가 63%, 아메리카 지역이 22%, APAC 15%의 비중을 보이고 있음.

<그림 6> Prysmian(이탈리아) 회사개요



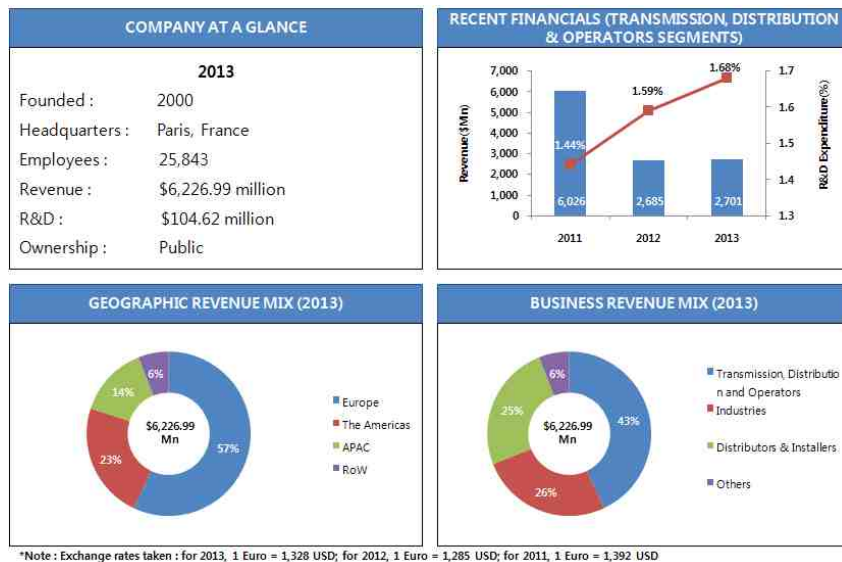
자료: “Cable & Connectors Market for Satellite & Submarin Industries - Analysis & Forecast 2020”, MarketsandMarkets, 2015.

□ Nexans S.A.(프랑스)

○ Nexans S.A.(프랑스)는 2000년 설립된 케이블 및 커넥터 분야의 세계 시장 점유율 5위 업체로 2013년 현재 종업원수 25,843명, 매출액 66.27억 달러, 연구개발투자 1.05억 달러 규모의 프랑스 공기업임.

- 동사의 transmission, distribution, operators 등 케이블 관련 매출은 2011년 60.26억 달러에서 2013년 27.01억 달러로 급속히 줄어들었으며, 전체 회사매출에서 43%를 차지함.
- 동사의 주요 매출처로는 유럽이 63%이며, 다음으로 아메리카 지역이 23%, APAC 14%의 비중을 보이고 있음.

<그림 7> Nexans S.A.(프랑스) 회사개요

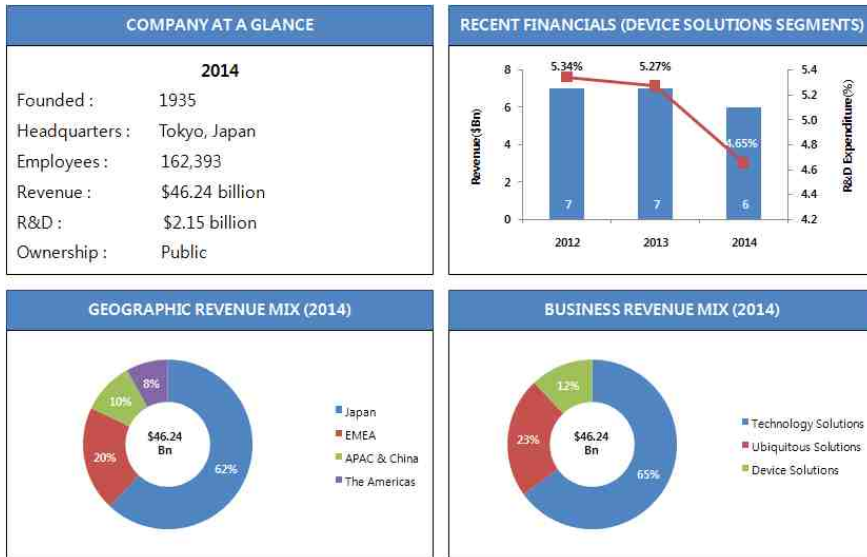


자료: “Cable & Connectors Market for Satellite & Submarin Industries - Analysis & Forecast 2020”, MarketsandMarkets, 2015.

□ FUJITSU(일본)

- FUJITSU(일본)는 1935년 설립된 광섬유 통신 케이블 공급업체로 2014년 현재 종업원수 162,393명, 매출액 462.4억 달러, 연구 개발투자 21.5억 달러 규모의 일본 공기업임.
- 동사의 Device Solution 매출은 2012년 70억 달러에서 2014년 60억 달러로 다소 감소하였으며, 전체 회사매출에서 12%를 차지함.
- 동사의 주요 매출처로는 일본이 62%이며, 다음으로 EMEA 지역이 20%, APAC와 중국이 10%의 비중을 보이고 있음.

<그림 8> FUJITSU(일본) 회사개요

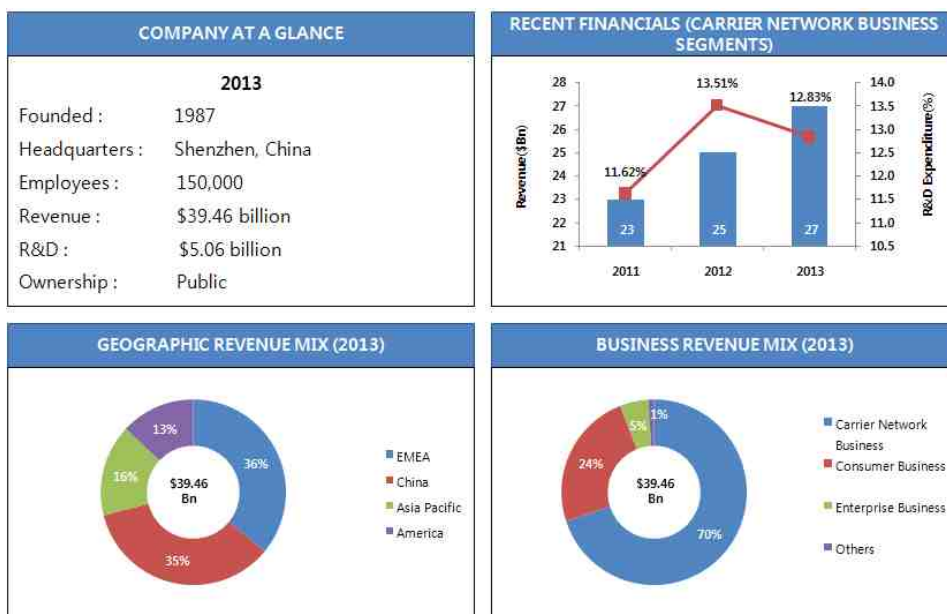


자료: “Cable & Connectors Market for Satellite & Submarin Industries - Analysis & Forecast 2020”, MarketsandMarkets, 2015.

□ HUAWEI TECHNOLOGIES CO. LTD.(중국)

- HUAWEI TECHNOLOGIES CO. LTD.(중국)는 1987년 설립된 광섬유 통신 케이블 공급업체로 2013년 현재 종업원수 150,000명, 매출액 394.6억 달러, 연구개발투자 50.6억 달러 규모의 중국 공기업임.

<그림 9> HUAWEI TECHNOLOGIES CO. LTD.(중국) 개요



*Note : Exchange rates taken : for 2013, 1 CNY = 0.1651 USD; for 2012, 1 CNY = 0.1582 USD; for 2011, 1 CNY = 0.1545 USD

자료: “Cable & Connectors Market for Satellite & Submarin Industries - Analysis & Forecast 2020”, MarketsandMarkets, 2015.

- 동사의 네트워크 관련 매출은 2011년 230억 달러에서 2013년 270억 달러로 대폭 증가하였으며, 전체 회사매출에서 70%를 차지함.
- 동사의 주요 매출처로는 EMEA 지역과 중국이 36%와 35%로

대부분을 차지하고 있으며, 다음으로 아시아태평양 16%, 아메리카 10%의 비중을 보이고 있음.

□ 엘에스전선(주) (www.lscns.co.kr)

- 2008년 7월 설립된 엘에스전선(주)은 세계 5위의 생산 규모를 보유하고 있는 종합 전선제조업체로, 자본금 938억 원, 종업원 수 2,161명, 2014년 매출액 3조 4,251억 원 규모의 해저케이블 제조업체임.
- 사업 영역은 통신선, 전력선, 피복선, 고무선, 특수선, 권선, 초고압송전선, 가공송전선, 선박용특수케이블, 광감쇠기, 광분배함, 광어댑터, 광커넥터, 광접속함체, 해저케이블 등임.

<표 12> 엘에스전선(주) 기업현황

주소	(431-848) 경기도 안양시 동안구 엘에스로 127, 16층 (호계동, LS타워)		
전화	02-2189-9114	직원 수	2,161명
홈페이지	www.lscns.co.kr	매출(2014년)	34,251억 원
주요 진출 사업	통신선, 전력선, 피복선, 고무선, 특수선, 권선, 초고압송전선, 가공송전선, 선박용특수케이블, 광감쇠기, 광분배함, 광어댑터, 광커넥터, 광접속함체, 해저케이블		
강점	<ul style="list-style-type: none"> • 국내 유일의 해저케이블 제조업체로 세계 5위의 생산 규모 • 亞 최대의 해저케이블 생산공장 보유 		

- 국내 전선업계 1위인 LS전선의 동해공장은 아시아 최대, 국내

유일의 해저케이블 생산공장으로 생산 캐파(Capa)는 세계 5위에 이릅니다.

- 2008년 4월 국내 최초 해양케이블 전용공장으로 착공한 뒤 2009년 11월 본격적인 가동에 들어갔으며, 현재 3개의 공장에서 산업용특수케이블과 해저케이블(1,2공장)을 생산하고 있으며, 현장 근무 인원은 225명, 투자금액은 2,472억 원에 달함.
- 산업용특수케이블로는 온 앤 오프쇼어(On and Offshore) 풍력 발전기용 케이블과 선박 해양용 케이블, 원자력발전소용 케이블, 무독성 철도차량용 케이블을 생산 중임.

○ LS전선의 주요 수주 프로젝트는 다음과 같음.

- LS전선은 2016년 1월에 미국과 캐나다에서 2건의 해저 케이블 사업을 잇따라 수주, 총 1억 달러 규모의 공급 계약을 체결했음.
- 미국 뉴욕 전력청(NYPA)과 4,700만 달러(약 570억 원) 규모의 해저 케이블 계약을 체결, 뉴욕주와 버몬트주 사이의 샴플레인(Champlain) 호수에 해저 케이블을 설치함.
- 최근 캐나다에서 5,400만 달러(약 650억 원) 규모의 해저 케이블 프로젝트를 수주했으며, 이 케이블은 본토에서 남동부 프린스 에드워드 섬(이하 PEI)에 전력을 보내는 데 사용됨.
- LS전선은 2013년 3월 베네수엘라 국영전력공사(CORPOELEC)에 230kV급 초고압 해저 케이블 제품을 공급하기로 결정됐으며, 이번에 납품되는 케이블들은 내륙 수크레(Sucre)주 차꼬빠따(Chacopata)와 마르가리따(Margarita) 섬 사이 40km를 연결

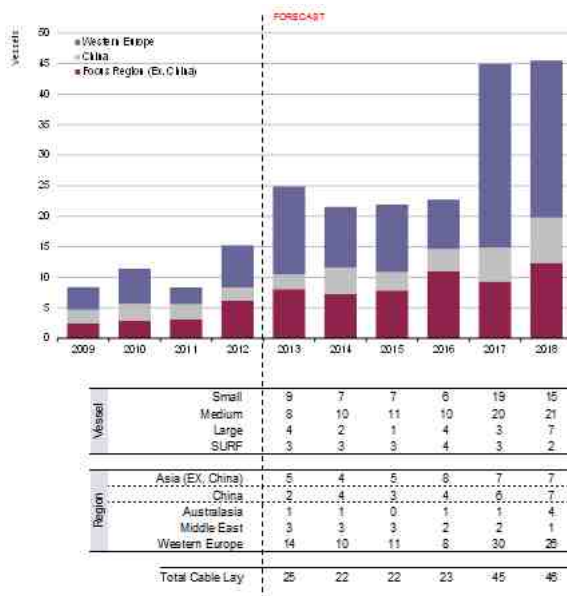
하는 것으로, 전체 공사 규모는 약 3,000억 원으로, LS전선은 이 중 2,000억 원 가량의 매출을 올릴 것으로 예상됨.

- LS전선은 2012년 국내 전선업체 사상 최대 수출 계약인 카타르 5,000억 원 규모의 프로젝트를 수주했으며, 미국 뉴욕주 동부 롱아일랜드(Long Island)와 캡트리 아일랜드(Captree Island) 사이 원활한 전력공급을 위한 해저케이블 프로젝트를 일괄 수주하여 2011년 말 완료하였음.
- 인도네시아 북쪽 군도 티도레 섬에서 터네이트 섬까지 10km 구간 20kV 해저전력케이블 설치 공사, 말레이시아 사라왁(SARAWAK) 도서지역 전력화 사업에 33kV 해저케이블사업 등 해외 주요 해저 케이블 프로젝트를 잇달아 수주한바 있음.
- 또한 덴마크 국영 에너지 회사이자 유럽 최대 풍력 발전 업체인 동(Dong)에너지社에 1,600만 유로(한화 약 230억 원) 규모의 150V급 해저케이블과 150·275kV급 지중 초고압 케이블과 접속자재를 공급함. LS전선의 해저케이블은 동(Dong)에너지社가 영국 동남 해안 지방의 웨스터모스트러프(Westermost Rough) 지역에 건설하는 해상 풍력발전 단지에서 사용되며, 지중 초고압 케이블은 해당 풍력발전단지에서 생산, 육지로 보낸 전기 에너지를 육상의 송전소로 전달하는데 쓰임.
- 국내는 제주~진도간 105Km 구간에 250kV급 해저케이블을 설치 공사, 화원·안좌 해저 전력망, 제주도 월정리 풍력 시범단지, 전남 장죽·수도 조류 발전 단지 해저 케이블 사업을 잇달아 수주, 성공적으로 프로젝트를 완료한 바 있음.

나. 해양케이블 설치 업체 현황

- 해양케이블 설치공사 시장은 최종 수요자인 Tier 1과 해양케이블 제조업체인 Tier 2, Tier 2를 통해 케이블 포설공사를 수주받아 케이블 설치를 담당하는 SUBCONTRACTORS인 Tier 3 업체로 구성되어 있음.
- Tier 3에 위치하고 있는 업체로는 국내의 KT서브마린을 비롯하여 Global Marine Sys, TE Subcom, LD TravOcean, Leight Offshore, SBSS, ASEAN Cableship, E-marine, CSCC, Kokus Cable Ship, Siem Offshore 등의 업체가 있음.
- 해저 케이블 설치 선박의 총 시장은 2013년~2018년 기간 동안 평균 30척으로 예상됨.

<그림 10> 해외 해저케이블 설치 선박 시장 현황

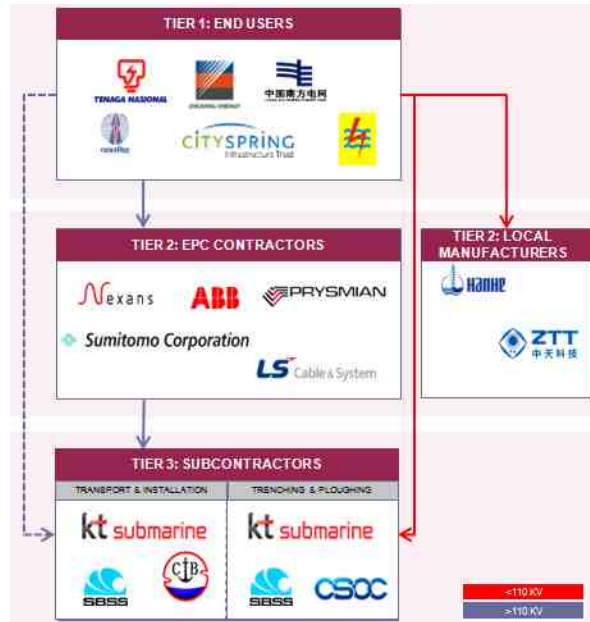


자료: Douglas-Westwood, 2013.

- 대형 선박은 41%의 높은 성장이 예상되고, 석유 및 가스 및 신 재생 에너지 시장의 성장이 수요의 대부분을 차지할 것으로 전망됨.

- 해저케이블 설치공사 중 Utilities 분야의 참여 업체는 다음 <그림 11>과 같으며 Tier 3에 위치하고 있는 업체로는 국내의 KT 서브마린과 SBSS, CSCC 등이 있음.

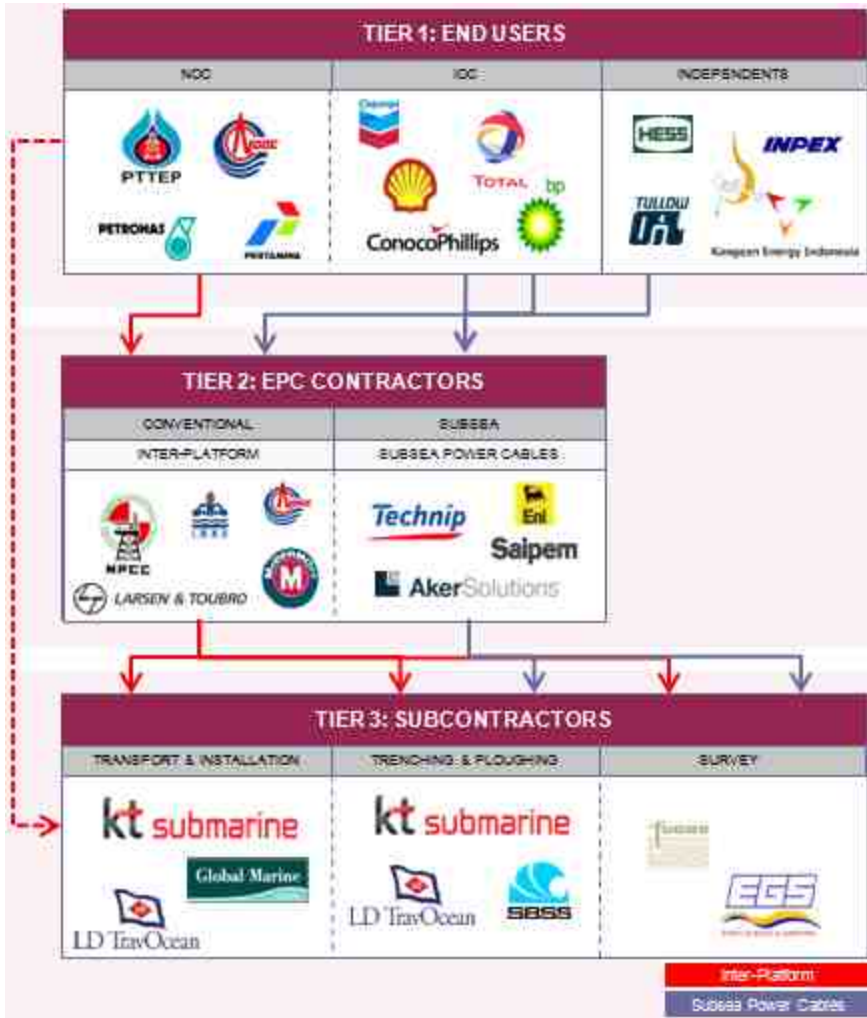
<그림 11> 해외 해저케이블 설치공사 Utilities 분야 참여업체 현황



자료: Douglas-Westwood, 2013.

- 해저케이블 설치공사 중 Oil & Gas 분야의 참여 업체는 다음 <그림 12>와 같으며 Tier 3에 위치하고 있는 업체로는 KT서브 마린, Global Marine Sys, LD TravOcean, SBSS 등이 있음.

<그림 12> 해외 해저케이블 포설공사 Oil & Gas 분야 참여업체 현황



자료: Douglas-Westwood, 2013.

- 해저케이블 설치공사 중 Renewables 분야의 참여 업체는 다음 <그림 13>과 같으며 Tier 3에 위치하고 있는 업체로는 KT서브마린, OCEANTEAM, LD TravOcean, SBSS, CTCMARINE 등이

있음.

<그림 13> 해외 해저케이블 포설공사 Renewables 분야 참여업체 현황

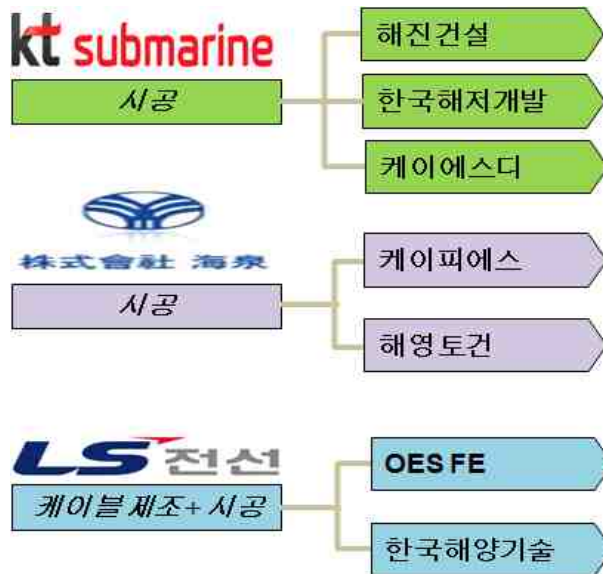


자료: Douglas-Westwood, 2013.

- 해저케이블 건설사업은 케이블제조업체와 케이블 시공업체의 컨소시엄 형성을 통해 사업을 맡주 받아 수행되고 있음.

- 국내 도서간 송배전 케이블 및 해상풍력 계통연계 공사의 경우 KT서브마린, LS전선(주), (주)해천이 참여하고 있으며, 점진적으로 오션씨엔아이(주), (주)한국해양기술 등 참여업체가 증가되는 추세로 장비 및 기술의 차별화가 요구되고 있음.
- LS전선은 국내 유일의 해저케이블 제조사로 해저케이블 제조와 시공을 겸하고 있는 업체임.
- 국내의 경우 건설 사업비와 설치 거리 등의 사업규모 측면에서 해외 업체들은 입찰에 적극 참여하지 않고 있는 실정임.

<그림 14> 국내 해저케이블 포설공사 참여업체 현황



□ (주)케이티서브마린 (www.ktsubmarine.co.kr)

- 1995년 4월 설립된 (주)케이티서브마린은 해저통신케이블 건설 분야를 시작으로 토탈 해양 프로젝트 수행 능력을 보유한 국내

유일의 해양 건설사로, 자본금 219억 원, 종업원 65명, 2014년 매출액 767억 원 규모의 대기업임.

- 사업 영역은 국제통신 및 초고속정보통신망 해저광케이블 건설, 유지보수, 해저전력케이블의 건설, 해상구조물 제작 사업 등임.
- (주)케이티서브마린은 1995년 KT의 계열사로서 한국해저통신(주)이란 이름으로 출발하여 오늘에 이르렀음.
 - 국내·외 통신 환경은 국제간의 음성 및 데이터 통신의 증가와 HDTV 방송 등의 송수신을 위한 초고속 광대역 통신망이 필수적으로 요구되는 시점으로, 이러한 국내외 통신 수요의 증가로 인하여 국제간 해저광케이블의 건설이 활발히 진행됨에 따라 해저케이블의 시공과 유지보수 업무를 외국 장비와 기술력에 의존하지 않고 대한민국 자력으로 수행할 수 있는 회사의 필요성이 대두되었고 KT가 통신 기술 자립을 목표로 회사를 설립하게 되었음.
 - 설립 이후 해저케이블 시장의 호황에 힘입어 꾸준히 성장을 거듭하여 왔으며, 특히 우수한 기술 인력 양성을 위해 해외 파견 및 각종 교육을 적극 실시하여 기술 자립화에 성공하였고, 1998년 국내 최초의 최첨단 해저케이블 포설 선박인 "세계로"호의 건조와 해저 특수 매설기(PLOUGH), 무인 수중 로봇(ROV) 등을 도입하여 다양한 해저 프로젝트를 진행하였으며, 2011년에는 다목적 선박 "미래로"호를 추가로 인수하여 성공리에 각종 국내외 해저 프로젝트를 수행하고 있음.

<표 13> (주)케이티서브마린 기업현황

주소	(612-040) 부산광역시 해운대구 송정광어골로 42, 6층 (송정동, KT송정타워)		
전화	051-704-0006	직원 수	65명
홈페이지	www.ktsubmarine.co.kr	매출(2014년)	76,653 백만 원
주요 진출 사업	국제통신 및 초고속정보통신망 해저광케이블 건설, 유지보수, 해저전력케이블의 건설, 해상구조물 제작 사업 등		
강점	<ul style="list-style-type: none"> • 토탈 해양 프로젝트 수행 능력을 보유한 국내 유일의 해양 건설사 • 한국통신의 자회사로 해저통신케이블 분야의 경우 국내 시장을 독점하는 등 안정적인 수요 확보 		

<표 14> (주)케이티서브마린 사업부문별 매출

(단위 : 백만 원, %)

구분	2012년		2013년		2014년	
	금액	비율	금액	비율	금액	비율
건설공사	45,805	66.5	57,152	69.2	49,739	64.9
유지보수	8,200	11.9	9,651	11.7	13,534	17.7
기타	14,895	21.6	15,837	19.1	13,380	17.4
합 계	68,900	100.0	82,640	100.0	76,653	100.0

자료: “(주)케이티서브마린 사업보고서”, 전자공시시스템

- 당사는 해저통신케이블 분야에 만족하지 않고 고도의 시공 기술을 요하는 해저송유관, 가스관 등의 파이프라인 설치 및 매설 공사, 해저 전력케이블 건설 및 유지보수, 해양 심층수 공사, 각종 특수 해저케이블 건설 등 그 사업 영역을 모든 해양 분야로 확대하고 있으며, 세계 해양 분야에서 기술력을 인정

받고 있음.

- KT서브마린의 경우, 국내 관급공사와 국내 민간공사, 해외 도급공사 부문을 통해 시장을 확장하고 있음

<그림 15> KT서브마린 보유 장비

 <p>선박기지</p>	 <p>해상구조물(DERRICK)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 대 지 (면적) : 9,279.30㎡ ▪ 부두시설 : 길이 150m, 폭 8m ▪ 예비케이블창고 ▪ 사무실 및 장비보관 창고 ▪ 해상구조물 제작 시설 										
 <p>CS 세계호</p>	<table border="1"> <tr> <td>총 길이</td> <td>115.8 m</td> </tr> <tr> <td>폭</td> <td>20 m</td> </tr> <tr> <td>총톤수</td> <td>8,323 Ton</td> </tr> <tr> <td>작업기간</td> <td>52 days</td> </tr> <tr> <td>수용인원</td> <td>62 명</td> </tr> </table>	총 길이	115.8 m	폭	20 m	총톤수	8,323 Ton	작업기간	52 days	수용인원	62 명	 <p>ROV(무인수중작업정)</p> <p>3m 매설용 1기, 1.5m 매설용 2기</p>
총 길이	115.8 m											
폭	20 m											
총톤수	8,323 Ton											
작업기간	52 days											
수용인원	62 명											
	<p>PLOUGH(쟁기식 매설기)</p> <p>케이블 포설 시 케이블을 보호하기 위하여 포설과 동시에 매설하는 장비</p>											
		<p>GATOR II</p> <p>트랙터 타입의 무인수중 잠수정 강한 해저 저질을 가진 천해부 암반지역에서 유용하게 사용되는 장비</p>										

자료: (주)케이티서브마린

- 국내 관급공사 : 동사는 2001년 생일도~조약도 프로젝트를 시작으로 한국전력공사에서 발주하는 국내 도서간 해저전력케이블 건설공사에 참여하였으며, 이를 통해 해저통신케이블 건설시장의 침체위험에 대비하는 등 보다 다각화된 사업을 추진 및 진행하고 있음. 뿐만 아니라, 지속적인 검토를 바탕으로 해상풍력 시장으로의 진출 가능성도 점차 키워가고 있음.
- 국내 민간공사 : 현재 국내 민간업체가 발주하는 국내외 해저

케이블 공사에 대한 자료를 수집하여 국내업체와 유기적인 협력을 통해 수주활동을 진행 중에 있음

- 해외 도급공사 : 동사는 프로젝트에 대한 정보수집을 위하여 각종 영업활동 외에 국제회의 및 세미나 등에 적극 참석하고 있으며, 원활한 수주를 위하여 보유 선박 및 장비 등을 홍보하여 국제적인 이미지를 제고하기 위한 노력을 경주하고 있음. 또한 해외 현지 시공업체와 에이전트를 발굴하고 발주처와의 지속적인 접촉을 통하여 Offshore 분야 진출에도 지속적인 노력을 가하고 있음.

4. 해양 케이블 설치 프로젝트 현황

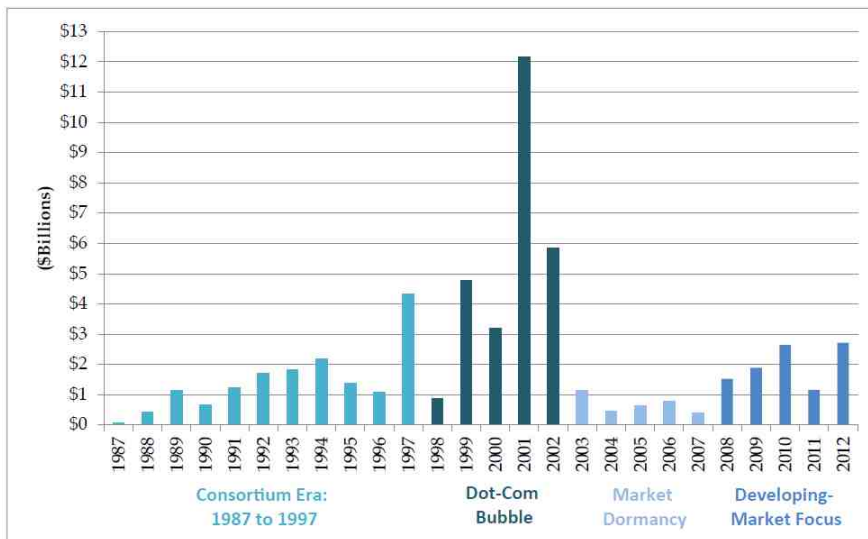
가. 통신용 해양케이블 부문

- 닷컴 버블 붕괴의 충격으로부터 벗어나 점차 회복세를 보이고 있는 세계 해저 통신 케이블 산업은 최근 들어 보다 확연한 성장 추세를 나타내고 있음.
 - 2013-2014년 전세계적으로 연간 20억 달러, 50,000 킬로미터 규모의 해저 통신 케이블 프로젝트가 진행 중임을 감안할 때, 세계 해저 통신 산업의 성장세는 당분간 지속될 것으로 예상함.
 - 더불어 최근 글로벌 경제성장과 인적자원 개발 추세가 개발도상국, 해양연안 및 군도국가들의 광통신 네트워크 증가와 함께 진행되고 있는 점을 감안할 때, 향후 세계 해저 통신 케이블 시장을 둘러싼 경제여건은 비교적 긍정적인 것으로 판단됨.
- 향후 수년간 세계 해저 통신 케이블 시장의 성장은 브라질(Brazil), 인도(India), 중국(China), Sub-Sahara 아프리카 국가들, 이른바 BICS에 의하여 주도될 것으로 전망됨.
 - 최근 5년간 진행되었던 100억 달러 규모의 글로벌 해저 통신 케이블 프로젝트 중, 60억 달러 이상이 인도, 중국, Sub-Sahara 국가들에 집중되었음. 브라질의 경우, 총 55억 달러 규모의 신규 해저 통신 케이블 프로젝트를 계획하고 있는

데, 이중 2개는 브라질-유럽간, 4개는 브라질-미국간, 5개는 브라질-아프리카간 해저 통신 케이블 투자 프로젝트임.

- 세계 해저 통신 케이블 프로젝트 투자비는 1987년부터 2012년까지 125만 킬로미터 563억 달러 규모이며, 지난 25년간 50,000km에 22.5억 달러가 투자되었음.

<그림 16> 세계 해저 통신 케이블 프로젝트 현황(1987-2012)

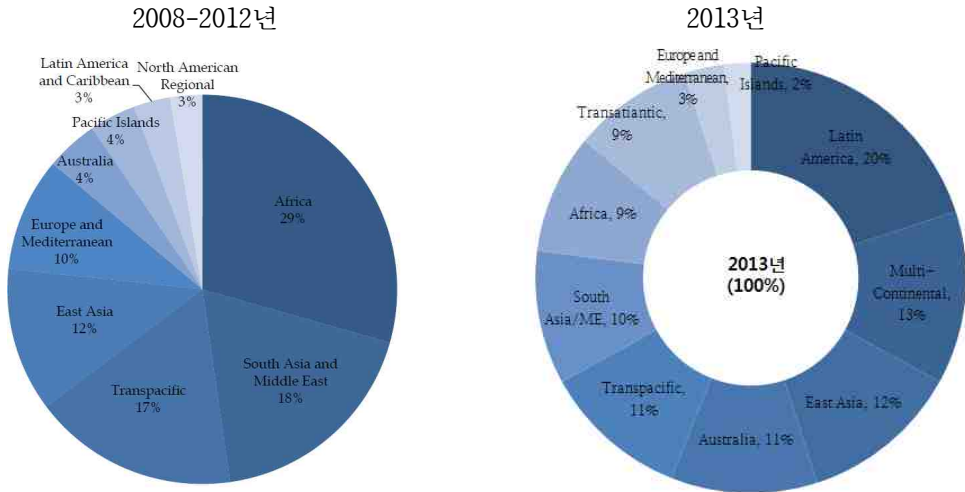


자료: “Submarine Cable Industry Report 2013”, Terabit Consulting, 2013. 03.

- 2008년부터 2012년까지의 해저 광섬유 통신 케이블의 프로젝트에 대한 투자는 100억 달러 규모로 이루어졌으며, 연평균 53,000km에 20억 달러가 투자된 것으로 나타났음.
- 2008년부터 2012년까지의 지역별 투자는 아프리카, 동아시아, 중동, 태평양 등에 투자가 집중되었던 것에 비해, 2013년부터 해저 광섬유 통신 케이블의 투자는 특정 지역에 집중되기보다

는 전 세계적으로 분산될 전망이다.

<그림 17> 해저 광섬유 통신 케이블의 프로젝트 지역별 투자 비중



자료: “Submarine Cable Industry Report 2013”, Terabit Consulting, 2013. 03.

자료: Frost & Sullivan(2013)

○ 2013년 현재 전 세계적으로 약 177개, 총 285억 달러 규모의 신규 해저 통신 케이블 프로젝트가 진행 중이거나 계획단계에 있는 것으로 집계되었음.

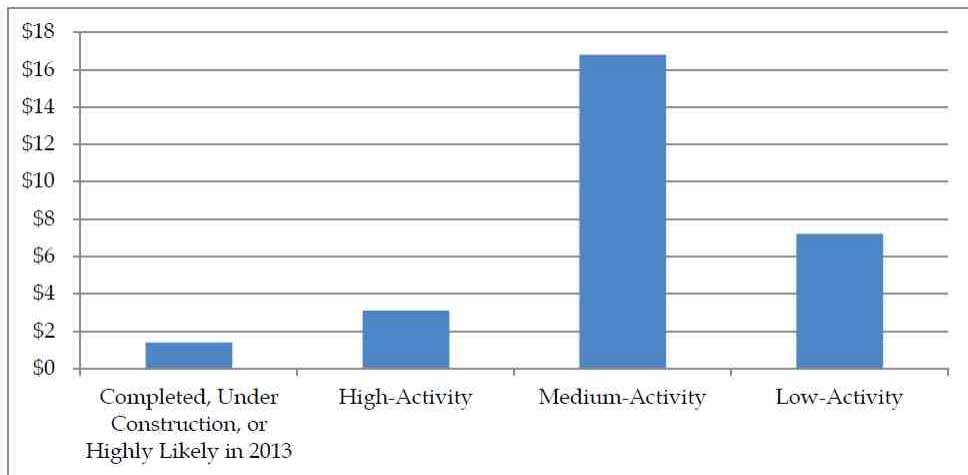
- 이 중 총 규모 14억 달러에 이르는 15개 프로젝트는 2013년 초 이미 통신 서비스를 시작했거나 2013년 중 완공을 목표로 마무리 단계에 있는 것으로 조사되었음.

- 총 31억 달러 규모의 24개 프로젝트는 2013년이나 2014년 서비스 개시를 목표로 사업이 활발하게 진행되고 있고, 총 168억 달러 규모의 95개 프로젝트는 중기적인 사업 서비스 개시

를 목표로 구체적인 사업구상 단계에 진입한 것으로 분석됨.

- 이외에도 총 72억 달러 규모의 43개가 프로젝트가 전세계적으로 사업 구상 초기단계에 있는 것으로 조사되었음.

<그림 18> 2013년 현재 진행 중이거나 계획단계에 있는 해저 통신 케이블 프로젝트



자료: “Submarine Cable Industry Report 2013”, Terabit Consulting, 2013. 03.

- 최근 해저 통신 케이블 네트워크의 증가 추세를 보면, Sub-Saharan, 남미 및 아시아 국가들에서의 네트워크 용량이 눈에 띄게 증가하는 양상을 보이고 있으며, 따라서 이들 국가들의 해저 통신 케이블 수요도 최근 빠르게 성장하고 있음.
- 특히, Sub-Saharan 아프리카 국가들의 경우, 2007~2012년 동안 역내 해저 통신 네트워크 용량 증가율은 연평균 71%에 달하는 것으로 조사되었음. 이어서 지역별로 북미-남미간 연평균 증가율 54%, 동아시아 47%, 남아시아와 중동 41%, 태평양 횡

단 36%, 호주와 뉴질랜드 33%, 대서양 횡단 27%가 뒤따르고 있음.

<표 15> 해저 통신 케이블 네트워크의 증가 추세(2007-2012)

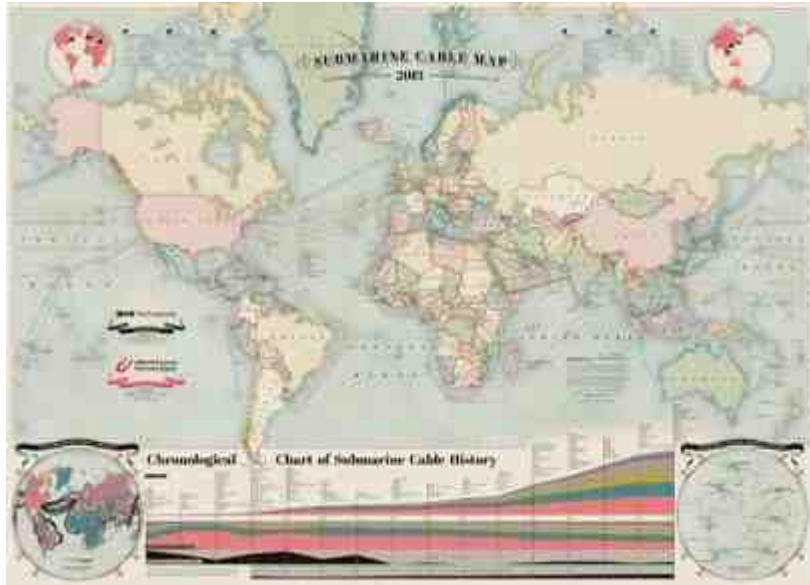
국가 및 지역	CAGR(2007-2012)
Sub-Saharan African Intercontinental	71.2%
North America-South America	54.2%
Pan-East Asian	46.6%
South Asia & Middle East Intercontinental	41.2%
Transpacific	36.2%
Australia & New Zealand Intercontinental	33.1%
Transatlantic	26.9%

자료: “Submarine Cable Industry Report 2013”, Terabit Consulting, 2013. 03.

- 현재 세계 각 국가는 자국의 영토 내에 다양한 종류의 케이블을 설치하여 국가의 통신망을 구축하고 있으며, 바다로 연결된 대륙 사이 통신망 연결에는 해저 케이블 매설이 활용되고 있음.
- Telegeography의 Submarine CableMap에 따르면 현재 세계적으로는 244개의 해저 케이블이 각 대륙의 국가 간에 통신을 위하여 연결되어 있는 것으로 나타났음.
 - 이 중 232개는 2013년 현재 서비스 중이며 12개가 증설 될 예정에 있음.
 - 이러한 다양한 해저 케이블의 연결의 중심에는 뉴욕, 뉴저지, 이집트, 콘월, 홍콩, 싱가포르, 도쿄와 같은 중심 케이블 상륙

지점이 통신 허브로써 존재함.

<그림 19> 2013 해저 통신 케이블 지도



자료: Telegeography(2013)

- 현재의 국제 해저 통신케이블 시스템은 “Transatlantic”, “Transpacific”, “North and South America”, “Australia and New Zealand”, “Sub-Saharan Africa”, “South Asia & Middle East/Europe-Asia” 로 구성되어 있음.

□ 대서양 횡단(Transatlantic) 프로젝트

- 대서양 횡단 해저 통신 케이블 네트워크의 경우, 최근 10년간 확장 속도가 세계 다른 지역에 비해서 낮은 이유는 이 지역이 이제 해저 통신 케이블 네트워크 용량 성숙기에 접어들면서 신규 투자수요가 둔화되고 있는 것에 기인함. 하지만, 현재 세계 최대의 금융허브인 뉴욕과 런던을 잇는 대형 해저 통신 케이블

프로젝트가 현재 구상중인 것으로 알려져 있음.

- “Transatlantic” 의 경우에는 현재 9개의 케이블 시스템이 설치되어 있으며 앞으로 6개의 케이블 시스템이 유럽과 미대륙 사이의 연결을 위하여 설치 계획 중에 있음.
 - 이 케이블 시스템의 설치를 위하여 1980년 후반부터 1995년까지 약 100억 달러의 비용을 투자하였고 1998년에서 약 5년 동안은 70억 달러의 비용을 투자한 것으로 나타났음.
 - 현재 유럽과 미대륙을 통해서 가능한 통신의 속도는 2012년 현재 초당 19.8테라바이트로 5년 전에 비하여 약 30%가 증가하였음.
 - “Transatlantic” 케이블 시스템의 경우에는 지금까지는 대부분 통신사들의 컨소시엄을 중심으로 프로젝트가 실시되어 왔으나 앞으로의 6개 케이블 시스템 설치 프로젝트는 Europe Link with Latin America(ELLA)와 Transatlantic Consortium System (TAT-15)를 제외하고는 모두 특정 통신회사가 맡아 실시할 예정에 있음.

<표 16> Trnsatlantic 케이블 시스템 현황과 계획

케이블 시스템 설치 현황			설치 예정 케이블 시스템	
설치 연도	케이블 시스템 명	소유회사	시스템 명	소유회사
1999	Atlantic Crissing-1 (AC-1)	Level 3	Atlantic Cable System-Europe (ACSea-EUR)	Telebras
1999	Columbus-3	International consortium of carriers	Emerald Express	Emerald Networks

케이블 시스템 설치 현황			설치 예정 케이블 시스템	
2000	Yellow(Level-3)/Atlantic Crossing-2(AC-2)	Level 3	Europe Link with Latin America (ELLA)	Research community
2000	Atlantis-2	International consortium of carriers		
2001	FLAG Atlantic-1 (FA-1)	Reliance Globalcom	Project Express	Hibernia Networks (Columbia Ventures Corp.)
2001	Hibernia Atlantic	Hibernia Networks (Columbia Ventures Corp.)	Transatlantic Consortium System / TAT-15	International consortium of carriers
2001	TAT-14	International consortium of carriers		
2001	TGN-Atlantic	Tata Communications	WASACE North (WASACE Phase III)	WASACE Cable Company
2003	Apollo	C&W Worldwide (Vodafone) / Alcatel-Lucent		

자료: Terabit Consulting, 2013

□ 태평양 횡단(Transpacific) 프로젝트

- 태평양 횡단 해저 통신 케이블 시장은 현재의 강한 성장세를 당분간 유지할 것으로 전망되는데, 이는 중국과 일본의 주파수 대역 수요가 지속적으로 증가하는 현상을 반영하는 것임. 아울러, 러시아 동부 해안에서 시작되는 태평양 횡단 해저 통신 케이블

수요도 증가 추세를 보이고 있고, 불안한 정세를 나타내고 있는 이집트를 피할 목적으로 미국과 인도간의 태평양 횡단 해저 통신 케이블 연결 수요도 증가세를 나타내고 있음.

<표 17> Trnsnpacific 케이블 시스템 현황과 계획

케이블 시스템 설치 현황			설치 예정 케이블 시스템	
설치 연도	케이블 시스템 명	소유회사	시스템 명	소유회사
2000	Pacific Crissing-1 (PC-1)	NTT	China-US-2	International consortium of carriers
2001	China-US Cable Network	International consortium of carriers		
2001	Japan-US Cable Network	International consortium of carriers	Serantau Cable System (Malaysia-US)	Konsortium Rangkaian Serantau Sdn BhdI
2002	TGN-Pacific	Tata Communications		
2008	Trans Pacific Express (TPE)	International consortium of carriers	Southeast Asia-US	International consortium of carriers
2010	Asia-America Gateway	International consortium of carriers	Trans Pacific Express (TPE) Expansion	International consortium of carriers
2010	Unity / EAC Pacific	Pacnet / Google / Bharti / Global Transit (Time dotCom) / KDDI / Singtel		

자료: Terabit Consulting, 2013

- “Transpacific” 은 현재 7개의 케이블 시스템이 설치되어 있으며 앞으로 4개의 케이블 시스템이 미대륙과 아시아의 통신망을 연결하기 위하여 설치될 예정에 있음.

- Terabit Consulting의 보고서에 따르면 2013년 현재 중국의 국제 통신 대역폭이 초당 2테라바이트를 넘을 전망으로 미국의 약 52%를 차지하는 것으로 나타났음.

□ 북미 및 남미 프로젝트

- 남미의 경우, 브라질이 이 지역의 해저 통신 케이블 시장 성장을 이끌고 있음. 브라질은 남미 대륙 인구의 절반 이상을 보유하고 있으며 전 세계 주파수 대역 수요의 5/8을 차지할 만큼 통신수요 대국임. 강한 경제성장세에 힘입은 정보통신과 인터넷 서비스의 이용 급증은 브라질의 해저 통신 케이블 네트워크 강세의 주요한 원인임.
- “North and South America” 시스템은 현재 4개의 케이블 시스템이 존재하지만 앞으로 이보다 훨씬 많은 7개의 케이블 시스템을 설치할 예정임.
 - 이 시스템은 2001년 이후로 설치가 완료된 해저 케이블 시스템이 없는데 이는 남미 국가들의 더딘 통신망 인프라 발전 속도가 주요 원인으로 보이나, 2012년 현재 이 시스템의 해저 케이블 용량은 약 초당 약 6.3테라바이트로 2007년 이후 5년 동안 54%나 증가했음.
 - 또한 2014년 월드컵과 2016년 하계 올림픽 등으로 남미 국가들의 초고속 인터넷 인프라에 대한 투자가 필요할 것으로 예측됨에 따라 이 해저 케이블 시스템 설치에 많은 통신사들이

투자를 할 예정에 있음.

<표 18> North and South America 케이블 시스템 현황과 계획

케이블 시스템 설치 현황			설치 예정 케이블 시스템	
설치 연도	케이블 시스템 명	소유회사	시스템 명	소유회사
2000	Americas-II	Consortium	America Movil-1(AMX1)	America Movil
			Atlantic Cable System-US(ACSea-US)	Telebras
2001	GlobeNet	Oi	BRICS Cable	Imphandze Subtel Services (S. Africa)
			Pacific Caribbean Communications System (PCCS)	Consortium
2001	SAM-1	Telefonica	Seabras-1	Seaborn Networks (USA)
2001	South American Crossing (SAC)	Level 3 (LANautilus) (Telecom Italia) fiber pair	Transamericas Broadband Infrastructure (TBI)	Consortium
			WASACE Americas	WASACE Cable Worldwide / Aterios Capital

자료: Terabit Consulting, 2013

□ 호주와 뉴질랜드 프로젝트

- 미국, 뉴질랜드, 호주를 연결하는 프로젝트는 자금조달 실패로 인하여 무산되었음. 그러나 이 지역의 해저 통신 케이블 네트워크 용량이 포화상태에 다다르고 있으며, 소수의 서비스 사업자에 의해 운영되고 있는 뉴질랜드 통신 시장의 비효율성을 고려할 때, 향후 유사한 형태의 프로젝트가 출현할 것으로 예상됨.

- “Australia and New Zealand” 시스템은 현재 6개의 케이블 시스템이 존재하며 앞으로는 7개의 케이블 시스템을 추가로 설치할 예정이다.
 - 이 해저케이블 시스템에서 눈여겨 봐야할 점은 현재 호주와 뉴질랜드는 여러 해저 케이블을 통하여 미대륙 및 일본과 연결되어 있다는 점임.
 - 앞으로의 해저 케이블 시스템 설치 계획을 보면 두 국가내의 통신 트래픽 증가에 대응하기 위하여 미대륙과 추가로 해저 케이블을 설치하거나 싱가포르와 같은 아시아 지역과의 연결에 추가적인 해저 케이블을 시스템을 활용할 계획임.
 - 이처럼 두 국가는 인근 대륙과 직접적인 해저 케이블 연결을 통하여 자국의 통신 트래픽 증가에 대응하고 있으며 자연재해로 인한 일부구간의 네트워크 끊김 현상에도 대응하고 있음.

<표 19> Australia New Zealand 케이블 시스템 현황과 계획

케이블 시스템 설치 현황			설치 예정 케이블 시스템	
설치 연도	케이블 시스템 명	소유회사	시스템 명	소유회사
1997	Jasaurus	International consortium of carriers	Asia Pacific Express East (APXEast)	SubPartners
			Asia Pacific Express West (APX-West) (formerly Australia-Indonesia-Singapore Cable)	SubPartners

케이블 시스템 설치 현황			설치 예정 케이블 시스템	
1999	Sea-Me-We-3	International consortium of carriers	Australia NBN Cable	Government of Australia
2001	Southern Cross Cable Network (SCCN)	TNZ / Singtel Optus / Verizon	Australia-Singapore Cable (ASC)	Leighton Contractors Telecommunications (Australia-Singapore Cable Ltd.)
2002	Australia-Japan Cable (AJC)	International consortium of carriers	Australia-Singapore Submarine Cable (ASSC-1)	ASSC-1 (JAP International)
2008	Endeavour	Telstra	Hawaiki	Hawaiki Cable / Intelia
2009	Pipe Pacific Cable-1 (PPC-1)	TPG Telecom	Matrix Cable System Australian Expansion	Brantwood International Ltd. / Causeway Bay Investments Ltd.

자료: Terabit Consulting, 2013

□ Sub-Saharan 아프리카 프로젝트

- Sub-Saharan 국가들은 최근 아프리카와 남미 대륙을 연결하는 해저 통신 케이블 프로젝트에 큰 관심을 나타내고 있으며, 특히 포르투갈어 사용권인 앙골라와 브라질간의 해저 통신 케이블 프로젝트가 각광을 받고 있음. 글로벌 네트워크의 안정성 관점에서 볼 때, 남대서양 연안 국가의 해저 통신 네트워크 연결은 시급한 것으로 분석됨. 그러나 이를 위한 대규모 투자는 현재 수요 대비 경제적 효과를 저울질하는 단계에 머물러 있는 것으로 파악됨. 따라서 이들 지역의 네트워크 참여자가 증가하여 투

자의 효용성이 보장된다고 판단되는 시점이 되면, 남대서양 연안의 해저 통신 케이블 프로젝트는 급증할 것으로 전망됨.

- “Sub-SaharanAfrica” 케이블 시스템은 서아프리카 시스템과 동아프리카 시스템으로 나뉨.

<표 20> Sub-Saharan Africa 케이블 시스템 현황과 계획

케이블 시스템 설치 현황			설치 예정 케이블 시스템	
설치 연도	케이블 시스템 명	소유회사	시스템 명	소유회사
서부아프리카			Atlantic Cable System-Africa (ACSes-AFR) (Possible integration of project with SACS)	Telebras / Odebrecht
1993	SAT-2	Consortium		
2002	SAT-3/SAFE	Consortium		
2010	Glo-1	Globacom	BRICS Cable	Imphandze Subtel Services (S. Africa)
2010	Main One	Main Street Technologies	South Atlantic Cable System (SACS) (formerly Angola-Brazil)	Angola Cables / Telebras
2012	Africa Coast to Europe (ACE)	Consortium		
2012	West Africa Cable System (WACS)	Consortium	South Atlantic Express (SAEx)	eFive Telecoms
동부아프리카				
2009	East Africa Marine System (TEAMS)	TEAMS Ltd. / Etisalat		

케이블 시스템 설치 현황			설치 예정 케이블 시스템	
2009	Seacom	IPS (Aga Khan Fund) / Remgro / Herakles Telecom / Convergence Partners / Shanduka Group	WASACE South	WASACE Cable
2010	East Africa Submarine Cable System (EASSy)	Consortium / West Indian Ocean Cable Company (WIOCC)		

자료: Terabit Consulting, 2013

- 서아프리카 시스템의 경우에는 1993년부터 해저 통신 케이블의 설치가 시작되었지만 동 아프리카의 경우에는 최근 2009년에 해저 케이블 설치가 첫 번째로 완료되었음.
- 이는 주로 사막으로 이루어진 아프리카 대륙은 개발도상국들이 주로 존재하며 이로 인하여 통신망에 대한 사용이 적기 때문인 것으로 나타남.
- Terabit Consulting의 보고서에 따르면 최근 5년 사이 아프리카의 대륙 간 통신용량은 약 71%가 증가하였으며 통신관련 투자도 2009년부터 3년 사이에 약 30억 달러로 나타났음.
- 이처럼 아프리카 대륙에도 통신 산업이 활성화 되면서 기존의 9개 해저 케이블 시스템 이외에 5개의 시스템이 추가적으로 설치될 예정에 있음.

□ 동아시아 프로젝트

- 현재 동아시아의 해저 통신 프로젝트는 3개의 신규 컨소시엄이 주도하고 있는데, 이중 2개 프로젝트에 Google과 Facebook이 참여하고 있는 것이 특징적임. 이들 새로운 컨소시엄에는 동아시아의 주요한 통신 서비스 사업자들이 대부분 참여하고 있어, 과거 이 지역에서 진행되었던 해저 통신 케이블 프로젝트가 해외 민간 투자자에 의해 주도되었던 것과 대비됨.
- “Pan-EastAsia” 시스템은 아시아 내부를 연결하는 시스템과 태평양을 통과하여 아시아와 미대륙을 연결하는 시스템으로 구성되어 있으며, 이 시스템은 1997년 이후로 꾸준히 증설되어 2009년 현재 5개의 시스템이 운용 중에 있음.
 - 2007년부터 5년 사이 이 시스템 구간에서의 통신망 용량은 약 46.6%가 증가하였고 앞으로 아시아 국가들의 발전과 통신 인프라 발전과 미대륙과의 통신량 증가로 인하여 지속적으로 증가할 것으로 예측됨.
 - 따라서 기존의 해저 케이블 시스템 이외에 4개의 시스템을 추가적으로 운용할 계획인데 이 중 국내 통신사인 KT와 LGU+Asia-Pacific Gateway(APG)시스템이 설치 사업에 참가할 예정임.
 - 이 해저 케이블 구간은 아시아 각 국가를 연결하는 해저 케이블 사업이라는 점에서 의미가 있지만 일본, 중국, 대만, 홍콩, 싱가포르 등 현재 주요 통신 케이블 상륙 지점과 연결한 것으로써 우리나라가 통신 허브로 자리 잡는데 큰 도움이 되지 못하는 것으로 보임.

<표 21> Pan-East Asian 케이블 시스템 현황과 계획

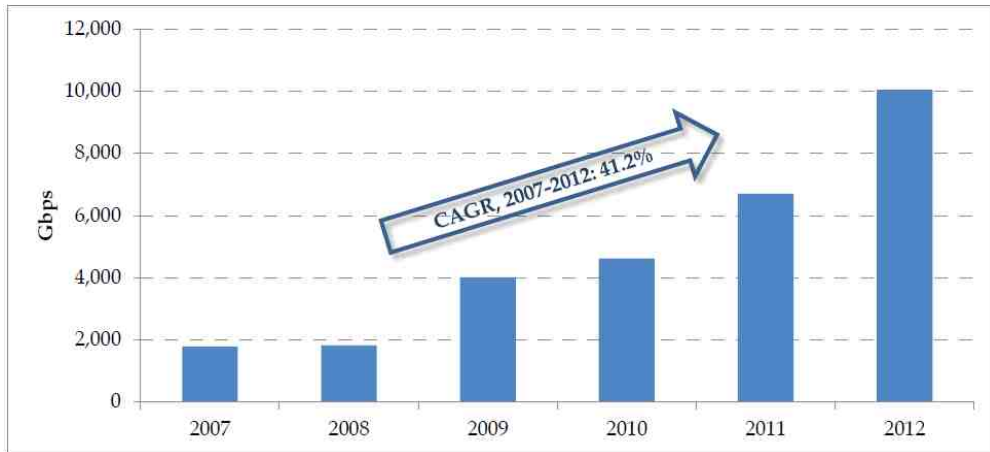
케이블 시스템 설치 현황			설치 예정 케이블 시스템	
설치 연도	케이블 시스템 명	소유회사	시스템 명	소유회사
1997	Asia-Pacific Cable Network (APCN)	International carrier consortium	Asia-Pacific Gateway (APG)	China Mobile / China Telecom / China Unicom / Chunghwa Telecom / Facebook / Global Transit (Time dotCom) / KT / LG Uplus / NTT / StarHub / Viettel / VNPT
2001 / 2002	EAC-C2C	Pacnet		
2002	Asia-Pacific Cable Network-2 (APCN-2)	International carrier consortium	Asia Submarine-cable Express (ASE) (includes Cahaya Malaysia)	NTT / Telekom Malaysia / PLDT / StarHub
2002	Reach North Asia Loop (RNAL) / FLAG North Asia Loop (FNAL)	Reliance Globalcom / Telstra / PCCW / Reach	Quest Pan-Asian Submarine Cable	Quest Investments Ltd.
2009	TGN Intra-Asia (TGN-IA)	Tata Communications / PCCW / Globe / EVN	Southeast Asia-Japan Cable (SJC)	Brunei International Gateway / China Mobile / China Telecom / Chunghwa Telecom / Globe Telecom / Google / KDDI / Singtel / PT Telkom / Telemidia Pacific / TOT

자료: Terabit Consulting, 2013

□ 남아시아, 중동지역 프로젝트

- 남아시아, 중동지역의 경우, 2008년부터 2012년까지의 해저 광섬유 통신 케이블의 프로젝트에 대한 투자는 100억 달러 규모로 이루어졌으며, 남아시아와 중동지역은 18%로 18억 달러 규모의 투자가 이루어진 것으로 판단됨.
 - 2013년부터의 해저 광섬유 통신 케이블의 투자는 특정 지역에 집중되기보다는 전 세계적으로 분산될 것으로 전망하고 있으며, 이에 따라 남아시아 및 중동지역의 투자비중도 10% 수준으로 전망되고 있음.
- 2007년부터 2012년까지 남아시아, 중동, 유라시아 해저 통신 케이블 네트워크의 증가 추세를 보면 연평균 41.2%의 증가율을 보이고 있음.
 - 따라서 이들 국가들의 해저 통신 케이블 수요도 최근 빠르게 성장하고 있음.
- 국제 해저 통신케이블 시스템 중 “South Asia and Middle East/Europe-Asia” 시스템은 남아시아 대륙과 유럽을 잇는 해저 케이블 시스템으로, 1997년부터 11개의 시스템이 설치되었으며 앞으로 3개의 시스템이 더 설치될 예정임.
- 남아시아, 중동, 유라시아 지역의 신규 해저 통신 케이블 프로젝트로 Sea-Me-We-5, BRICS Cable, Tagare Cable가 추진되고 있음.

<그림 20> 남아시아, 중동, 유라시아 해저 통신 케이블 네트워크
현황(2007-2012)



자료: “Submarine Cable Industry Report 2013” , Terabit Consulting, 2013. 03.

- 남아시아와 중동 지역의 신규 해저 통신 케이블 프로젝트는 동남아시아-중동-서유럽을 연결하는 이른바 SEA-ME-WE-5 (SouthEast Asia-Middle East-West Europe) 계획의 일환으로 추진되고 있으며, 중국 통신 서비스 사업자들의 참여가 눈에 띄게 증가하고 있는 것이 특징적임.
- 이 지역의 해저 통신 케이블 프로젝트의 성공여부는 정세가 불안한 이집트를 우회하는 해저 통신 네트워크의 경제적, 기술적 건설 능력에 달려 있는 것으로 전망함.
- Sea-Me-We-5 프로젝트는 Bharti Airtel, China Mobile, China Telecom, France Telecom, Saudi Telecom Company와 컨소시엄 대표기업인 Singtel이 참여하는 컨소시엄 형태로 진행되고 있음.

- BRICS Cable 프로젝트는 Imphandze Subtel Services(S. Africa), Tagare Cable 프로젝트는 Neil Tagare에 의해 추진될 예정임.

<표 22> South Asia and Middle East/Europe-Asia 케이블 시스템 현황과 계획

케이블 시스템 설치 현황			설치 예정 케이블 시스템	
설치 연도	케이블 시스템 명	소유회사	시스템 명	소유회사
1997	PLAG Europe-Asia (FEA)	Reliance Globalcom	BRICS Cable	Imphandze Subtel Services (S. Africa)
1999	Sea-Me-We-3	Consortium		
2002	i2i	Bharti Airtel		
2002	SAT-3/SAFE	Consortium		
2004	TGN-TIC	Tata Communications	Sea-Me-We-5	Consortium
2005	Sea-Me-We-4	Consortium		
2006	Falcom	Reliance Globalcom	Tagare Cable	Neil Tagare
2009	Seacom / TGN Eurasia	IPS (Aga Khan Fund) / Remgro / Herakles Telecom / Convergence Partners / Shanduka Group / Tata Communications		
2010	I-Me-We	Consortium		
2011	Europe India Gateway (EIG)	Consortium		
2012	Gulf Bridge International (GBI) / MENA	CGulf Bridge International / Orascom Holdings		

자료: Terabit Consulting, 2013

나. 전력용 해양케이블 부문

- 해저전력케이블은 국내 도서 지역의 관광상품 개발과 지역발전 및 신규 건설시장이 활발한 동남아시아 등에서 신규 전력수요가 요구되면서 초고압화, 대용량화, 장거리화가 이루어지고 있는 추세이고, 유럽 또한 해저전력케이블의 경량화 및 간소화, 용량 확대 및 절연 성능 향상 기술을 모색하는 상황 속에서 관련 세계 시장 규모는 점진적으로 성장할 것으로 예상됨.

<표 23> APAC 해저전력 케이블 포설공사 전망

(단위 : Km)

구분		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	CAGR
Utilities		169	448	554	443	472	389	765	11.30%
Oil & Gas	Inter-Platform	758	714	917	904	555	434	335	-14.05%
	Subsea Power Cable & Umbilical	363	518	289	438	595	601	583	2.39%
S.Total		1,121	1,232	1,206	1,342	1,150	1,035	918	-5.71%
Renewables	Offshore Wind	151	183	238	279	549	758	953	39.10%
	Tidal & Wave	2	7	15	8	0	9	19	22.10%
S.Total		153	190	253	287	549	767	972	38.61%
Total		1,443	1,870	2,013	2,072	2,171	2,191	2,655	7.26%

주: APAC(China, Hong Kong, Taiwan, Philippines, Malaysia, Indonesia, India, Thailand, Vietnam, Japan, Middle East, South Korea & Australia)

자료: Douglas-Westwood, 2013.

- Douglas-Westwood 자료에 의해 해저전력케이블 설치공사 시장 규모를 살펴보면, 우리나라를 포함한 APAC의 해저전력케이블 2012년 설치실적은 Utilities 분야 169Km, Oil & Gas 분야 1,121Km, Offshore Wind, Tidal & Wave 등 Renewables 분야

153Km 등 총 1,443Km로 나타났고, 2013년 1,870Km, 2018년에는 2,655Km로 연평균 7.26% 증가할 것으로 전망됨.

- 분야별로는 도서지역 케이블 개설 등의 Utilities 분야는 2012년 169Km규모에서 2018년에는 765Km로 설치규모가 늘어나 연평균 11.3%의 성장률을 보일 전망이다.
- Oil & Gas분야는 2012년 1,121Km에서 연평균 5.71% 감소하여 2018년에는 918Km의 설치 규모를 보일 것으로 전망됨.
 - 플랫폼과 지상을 연결하는 Inter-Platform 부문은 2012년 758Km에서 2018년 335Km로 연평균 14.05%로 감소할 것으로 전망됨.
 - Subsea Power Cable & Umbilical 부문은 2012년 363Km에서 연평균 2.39% 증가하여 2018년에는 583Km의 설치규모를 보일 것으로 전망됨.
- Renewables 분야는 2012년 153Km 규모에서 2018년 972Km로 증가할 것으로 전망되어, 연평균 38.61%의 높은 성장률을 보일 것으로 전망됨.
 - Offshore Wind 부문은 2012년 151Km에서 연평균 39.1%의 증가율로 2018년에는 953Km 규모로 증가할 것으로 전망됨.
 - Tidal & Wave 부문은 2012년 2Km에서 연평균 22.1%의 증가율로 2018년에는 19Km로 증가할 전망이다.

- 한편 Douglas-Westwood의 동 자료에 따른 우리나라의 케이블 포설(cable laying) 공사 시장 전망을 정리하면 다음과 같음.

<표 24> 한국의 해저전력 케이블 포설공사 전망

(단위 : Km)

구분		2013	2014	2015	2016	2017	2018
Utilities		0	0	0	100	0	0
Oil & Gas	Inter-Platform	0	0	0	0	0	0
	Subsea Power Cable & Umbilical	0	0	0	0	0	0
S.Total		0	0	0	0	0	0
Renewables	Offshore Wind	0	50	30	148	0	0
	Tidal & Wave	0	4	0	0	0	0
S.Total		0	54	30	148	0	0
Total		0	54	30	248	0	0

자료 : Douglas-Westwood, 2013.

- 현재까지 발주된 해저전력케이블 설치 주요 프로젝트는 아래 표와 같음.

<표 25> 주요 해저전력케이블 설치 프로젝트 전망

(단위 : 백만 원)

프로젝트	발주처	공사내용	금액	시기
NASR	ADMA-OPCO	UAE 인근 Platform 전력케이블 약 50km	18,700	'17년
베트남 항만감시	베트남 정부	베트남 CamRahn항 인근 특수 케이블 공사	3,500	'19년

프로젝트	발주처	공사내용	금액	시기
동해 가스전	석유공사	고래8기지 건설 프로젝트	5,000	'17년
NAIMS	방위사업청	JH항 항만인근 특수케이블 수리 공사	1,200	'15년
항만감시 DH	방위사업청	DH항 항만인근 특수케이블 이설 및 설치 공사	4,000	'15년
항만감시 JH항	방위사업청	JH항 항만인근 특수케이블 공사	3,300	'16년
항만감시 JJ항	방위사업청	JJ항 항만인근 특수케이블 공사	1,500	'17년
항만감시 PH항	방위사업청	PH항 항만 인근 특수케이블 공사	1,800	'18년
울산강동 해상풍력	SK건설	정자도-신명동(7MW x 28기), 케이블 길이 미정	10,000	'18년 ~ '19년
완도 해상풍력	코오롱글로벌	육상 20MW(2.5MW x 8기), 해상 40MW(5MW x 8기) 44km	6,600	'18년
신안 해상풍력	동국 S&C	전남 신안군 해상풍력 99MW	8,500	'17년
경남 해상풍력	경상남도	거제 장승포 인근 60MW	5,000	'18년
HVDC #3	한국전력	완도-제주간 HVDC 건설공사, 약 100km x 1Line	17,400	'18년 ~ '20년
G4	ONGC	인도 인근 Platform 케이블 31km 설치	17,000	'18년 ~ '19년
Umm Shaif	ADMA-OPCO	UAE 인근 Platform 전력케이블 32km 설치	18,500	'17년 ~ '18년

- Infield System Limited 2011에 따르면 중동지역의 전력용 해양 Control Line은 2006년부터 2010까지 15,276km가 건설되었으며, 금액으로는 137.49억 달러가 투자되었음. 2011년부터 2015까지 25,814km가 건설된 것으로 예측되며, 금액으로는 229.68억 달러

규모임.

- 중동 및 Casp 지역은 2006년부터 2010까지 1,289km가 건설되었으며, 금액면에서 12.89억 달러 투입된 것으로 나타나고 있음. 2011년부터 2015까지 3,272km가 건설되어 전체의 12.7%를 차지할 전망이며, 금액적으로는 23.27억 달러가 투입되어 전체의 10.1%를 차지할 전망이다.

<표 26> 중동지역 전력용 해양 Control Line 설치 현황

구분		2006	2007	2008	2009	2010	2006-2010
M. East & Casp	km	527	209	380	92	81	1,289
	백만달러	182	166	237	122	489	1,196
세계	km	2,868	4,175	3,018	2,816	2,399	15,276
	백만달러	2,914	3,403	2,428	2,202	2,802	13,749
구분		2011	2012	2013	2014	2015	2011-2015
M. East & Casp	km	936	1,124	558	304	350	3,272
	백만달러	774	654	274	221	407	2,327
세계	km	3,639	5,449	5,715	5,898	5,113	25,814
	백만달러	3,957	4,957	5,210	4,622	4,222	22,968

자료: Infield System Limited 2011, “해저Control Line 시장 및 기술 - Oil & Gas Field 및 해상풍력”, POSTECH, 2012. 재인용

- 한편 subseaiq.com에 따르면 페르시아만 인근 중동지역의 offshore 프로젝트는 34건이 추진되고 있는 것으로 나타나고 있음.

- 국가별로는 UAE 16건, 카타르 8건, 오만 5건, 사우디아라비아

3건, 이란 2건 등으로 나타나고 있음.

<표 27> 중동지역(페르시아만 인근지역)의 offshore 프로젝트 현황

PROJECT	FIELD	FIELD STATUS	DEPTH	OPERATOR	COUNTRY
South Pars	South Pars	Producing - Under Dev.	70 m / 231 ft	NIOC (NOC)	Iran
Binaloud	Binaloud	Discovery (Drilled)		ONGC (NOC)	Iran
Block 8	Bukha	Producing	90 m / 297 ft	DNO	Oman
Block 8	West Bukha	Producing	90 m / 297 ft	DNO	Oman
Masirah North North	Masirah North North	Non-Commercial		Lime Petroleum Plc	Oman
Masirah North East	Masirah North East	Bright Spot		Lime Petroleum Plc	Oman
GA South	GA South	Discovery (Drilled)		Masirah Oil Limited	Oman
Maydan Mahzam	Maydan Mahzam	Producing		Qatar Petroleum (NOC)	Qatar
Bul Hanine	Bul Hanine	Producing		Qatar Petroleum (NOC)	Qatar
Al Khalij	Al Khalij	Producing	59 m / 195 ft	Total	Qatar
Idd El Shargi North Dome	Idd El Shargi North Dome	Producing - Under Dev.	40 m / 132 ft	Occidental	Qatar
Al Radeef	Al Radeef	Discovery (Drilled)	70 m / 231 ft	Wintershall	Qatar
Al Shaheen	Al Shaheen	Producing - Under Dev.	70 m / 231 ft	Maersk Oil	Qatar
North Field	North Field	Producing		Qatar Petroleum (NOC)	Qatar
Barzan	Barzan	Under Development		Qatar Petroleum (NOC)	Qatar
Arabiyah-Hasbah	Arabiyah	Under Development	51 m / 168 ft	Saudi Aramco (NOC)	Saudi Arabia
Arabiyah-Hasbah	Hasbah	Under Development	45 m / 149 ft	Saudi Aramco (NOC)	Saudi Arabia
Manifa	Manifa	Producing		Saudi Aramco (NOC)	Saudi Arabia
Nasr	Nasr	Producing		Abu Dhabi Oil Company	UAE
Satah Al Razboot (SARB)	Satah Al Razboot (SARB)	Under Development		Abu Dhabi Oil Company	UAE
Abu Al Bukhoosh	Abu Al Bukhoosh	Producing		Total	UAE
Fateh	Fateh	Producing	50 m / 165 ft	Dubai Petroleum (NOC)	UAE
Southwest Fateh	Southwest Fateh	Producing	50 m / 165 ft	Dubai Petroleum (NOC)	UAE
Umm Shaif	Umm Shaif	Producing	13 m / 43 ft	ADMA-OPCO (NOC)	UAE
Al Jalilah	Al Jalilah	Under Development		Dubai Petroleum (NOC)	UAE
Mubarek	Mubarek	Producing	61 m / 201 ft	Crescent	UAE
Zakum	Zakum	Producing - Under Dev.	24 m / 79 ft	ADOC (NOC)	UAE
Mubarraz	Mubarraz	Producing	25 m / 83 ft	Abu Dhabi Oil Company	UAE
Mubarraz	Neewat Al-Ghalan	Producing	20 m / 66 ft	Abu Dhabi Oil Company	UAE
Mubarraz	Umm Al-Anbar	Producing	20 m / 66 ft	Abu Dhabi Oil Company	UAE
Hail	Hail	Under Development	15 m / 50 ft	Abu Dhabi Oil Company	UAE
Umm Lulu	Umm Lulu	Producing		ADOC (NOC)	UAE
Umm Al-Dalkh	Umm Al-Dalkh	Producing		Abu Dhabi Oil Company	UAE
Zora	Zora	Under Development	25 m / 83 ft	Dana Gas	UAE

자료: <http://subseaiq.com>

○ 사해 인근 중동지역의 offshore 프로젝트는 7건이 추진되고 있

는 것으로 나타나고 있음.

- 국가별로는 이집트 7건, 사우디아라비아 2건 등으로 나타나고 있음.

5. 결론

- 지금까지 해양케이블 제조 설치와 관련하여 주요 경쟁사들의 경쟁현황과 시장동향 및 주요 지역의 관련 프로젝트 현황을 살펴 보았음.
- 해양 케이블 설치산업은 해저통신과 전력 송배전 용도로 크게 구분되며, 가스 및 물까지 운반하는 엄빌리컬(Umbilical) 케이블까지 포함될 수 있음.
 - 해저통신의 경우, 1985년 영국 도버 해협을 횡단하여 영국과 프랑스를 잇는 영-프랑스간 해저 통신 케이블이 최초임.
 - 전력송전의 경우, 도서지역의 전기 공급방안 중 하나로 고려되었으며, 국내는 일본업체에 의해 1979년 국내 도서간을 잇는 전력 송전 해저 케이블이 설치된 것이 첫 사례임.
- 해저 케이블 산업의 경우, 1990년대까지는 주로 일본 기업에 의해 주도되던 것이 1998년 KT가 대주주인 KT서브마린이 해저 전력 케이블의 국산화 기술을 개발하고, 2010년 LS전선의 초고압선 개발 등을 통해 우리나라의 기술 자립도가 높아지고 있는 추세임
 - 특히, 조선, 해양플랜트, 신재생 에너지, 케이블 제조 등 다양한 산업과의 연관성이 높다는 특징을 가지고 있음.
- 큰 규모의 시장을 형성하고 있으며, 기간산업으로서의 세계적인

투자가 지속되는 해양케이블 설치 시장은 국내의 다양한 연관산업과의 결합을 통해 시장 경쟁력 확장을 할 수 있는 좋은 기회를 제공해줄 것으로 전망됨

<참고문헌>

1. “Cable & Connectors Market for Satellite & Submarin Industries - Analysis & Forecast 2020”, MarketsandMarkets, 2015.
2. “Submarine Cable Industry Report 2013”, Terabit Consulting, 2013. 03.
3. 아이엠투자증권, “KT서브마린”, 2014. 03.
4. “Subsea Power Cable Market in Asia”, Douglas-Westwood, 2013.
5. TeleGeography, 2013.
6. “통신허브 국가 도약을 위한 종합계획 기반 연구”, 미래창조과학부, 연세대학교, 2013. 11.
7. “해저 케이블”, Vol. 4 Issue12 KISTI MARKET REPORT, 2014.
8. Infield System Limited 2011.
9. “해저Control Line 시장 및 기술 - Oil & Gas Field 및 해상풍력”, POSTECH, 2012.
10. “Presentation for Investor Relations”, KT서브마린, 2010.10
11. (주)케이티서브마린 홈페이지(www.ktsubmarine.co.kr)
12. 엘에스전선(주) 홈페이지(www.lscns.co.kr)
13. (주)해천 홈페이지(www.haechuncorp.com)
14. (주)오션씨엔아이 홈페이지(www.oesfe.com)
15. (주)한국해양기술 홈페이지(www.koceco.co.kr)
16. “(주)케이티서브마린 사업보고서”전자공시시스템, 2015.03.31
17. “엘에스전선(주) 사업보고서”, 전자공시시스템, 2015.03.31.
18. <http://subseaiq.com>