

2013' 2nd Global Report

1. Global Market Trend
2. Global Company Issue
3. Global Maestro Report

2013. 10

CSRI 이 지 희

Executive Summary

I. Global Market Trend

- 2013년 ENR에서 발표한 Top 250 Global Contractors와 Top 250 International Contractors에 오른 건설기업의 동향과 2008~2012년 동안 글로벌 건설기업의 성장성과 수익성을 분석해보면 크게 다음과 같은 결과로 요약할 수 있음
 - ✓ 유럽 건설기업의 해외시장 다변화, M&A를 통한 거대화 추세
 - ✓ 중국 건설기업의 성장 강세, 해외시장 확대 움직임
 - ✓ 일본 건설기업의 추락
- 글로벌 건설기업의 M&A 추세를 살펴보면 2010년 이후로 총 M&A 규모는 감소하고 있지만 중소규모 M&A 시장은 활발한 것을 알 수 있으며, 특히 **에너지 인프라 분야에서의 M&A 활동이 강세**를 보임

II. Global Company Issue

- 유럽 건설기업 동향
 - ✓ 유럽 경제와 건설시장의 침체로 위기를 겪고 있는 유럽 건설기업들은 **사업의 다각화, 시장의 글로벌화**를 통해 성장과 수익을 동시에 꾀하고 있음
 - ✓ 특히, 시장이 침체된 유럽시장에서 벗어나 아시아, 아프리카, 중남미 지역 등 전략시장을 통해 해외 시장에서의 매출 및 수익을 확대하고 있음
- 중국 건설기업 동향
 - ✓ 중국 건설기업들은 **매년 20%이 넘는 높은 수준의 성장률**을 보이며 글로벌 건설시장을 장악하고 있으나, 급격한 성장에 따른 수익성은 아직 낮은 상태
 - ✓ 중국경제 성장 둔화에 따라 중국 건설기업들의 **해외시장으로의 진출 움직임이 본격화**되고 있음
- 일본 건설기업 동향
 - ✓ 최근 5년간 일본 건설업체의 성장률을 살펴보면 **상위 5개 기업 모두 마이너스 성장률**을 기록하고 있으며, 영업이익률도 저조한 상태
 - ✓ 일본 건설시장 규모가 크게 축소되었음에도 불구하고 **적극적으로 해외시장 진출을 확대하지 못한 것이 위기의 원인**

III. Global Maestro Report

< 미국 건설산업의 빅 데이터(Big Data) 동향 >

- 빅 데이터(Big Data)는 효율적이고 창조적인 처리과정을 거쳐 의미있는 정보를 생성함으로써 **보다 향상된 데이터 기반의 의사결정을 지원하는 데 목적**이 있음
- 빅 데이터의 활용에 대한 관심이 높아짐에 따라 미국 내 여러 산업 영역에서 사용자 정보를 기반으로 한 수요 예측 등의 업무에 빅 데이터를 활용하고 있으며, **건설산업에서도 빅 데이터를 활용하여 경쟁사의 전략 및 장단점을 파악하거나, 고수익이 예상되는 지역을 예측하는 데에 부분적으로 활용**하고 있음
- 머지않아 건설산업에서도 빅 데이터 기반의 데이터 분석 전문가들의 활동이 보다 활발해져 건설산업의 발전을 이끌 것으로 기대됨

PART 1. Global Market Trend

“Global Market Trend”에서는 세계건설시장의 동향과 글로벌 건설기업들의 활동 현황(경영실적, M&A 등)에 대해 살펴본다.

I. Global Market Trend

1) 글로벌 건설기업 동향

- 2013년 ENR에서 발표한 Global Top 250 건설기업의 순위를 살펴보면, 국내 매출액과 해외매출액을 모두 합한 총 매출액(Total Revenue) 기준으로는 중국 건설기업들이 여타 기업들과는 상당히 큰 격차의 총 매출액을 기록하고 있음 (10위권 내 총 5개 중국업체 랭크)
- 그러나, 해외매출액만을 기준으로 발표하는 International Top 250에서는 10위 권에 내에 1개의 중국업체만이 포진해있는 반면 유럽 및 미국 업체들의 강세가 눈에 띈다
- 한국 건설기업들은 작년에 이어 올해에도 해외매출액 기준 상위 15위권 내에 이름을 올리면서 해외건설 물량이 꾸준히 증가하고 있음을 보임

2013 ENR Top 250 Global Contractors (국내+해외)

Rank	Firm	Nationality	Total Revenue	International Revenue
1	CHINA RAILWAY CONSTRUCTION CORP. LTD.	China	84,642.0	2,147.0
2	CHINA RAILWAY GROUP LTD	China	81,805.7	3,799.6
3	CHINA STATE CONSTRUCTION ENG'G CORP.	China	81,366.8	4,987.8
4	GRUPO ACS	Spain	50,654.6	42,772.0
5	VINCI	France	50,338.7	18,419.5
6	CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION GROUP LTD.	China	47,327.3	11,187.2
7	HOCHTIEF AG	Germany	36,452.7	34,563.3
8	BOUYGUES	France	33,885.0	14,196.0
9	CHINA METALLURGICAL GROUP CORP	China	31,522.6	2,295.7
10	BECHTEL	U.S.A.	29,436.0	23,255.0
11	LEIGHTON HOLDINGS LTD	Australia	23,483.0	4,172.0
12	FLUOR CORP	U.S.A	22,352.8	17,209.6
13	SHANGHAI CONSTRUCTION GROUP	China	20,822.4	870.4
14	SINOHYDRO GROUP LTD.,	China	20,120.1	5,473.1
15	STRABAG SE	Australia	18,557.0	16,062.0

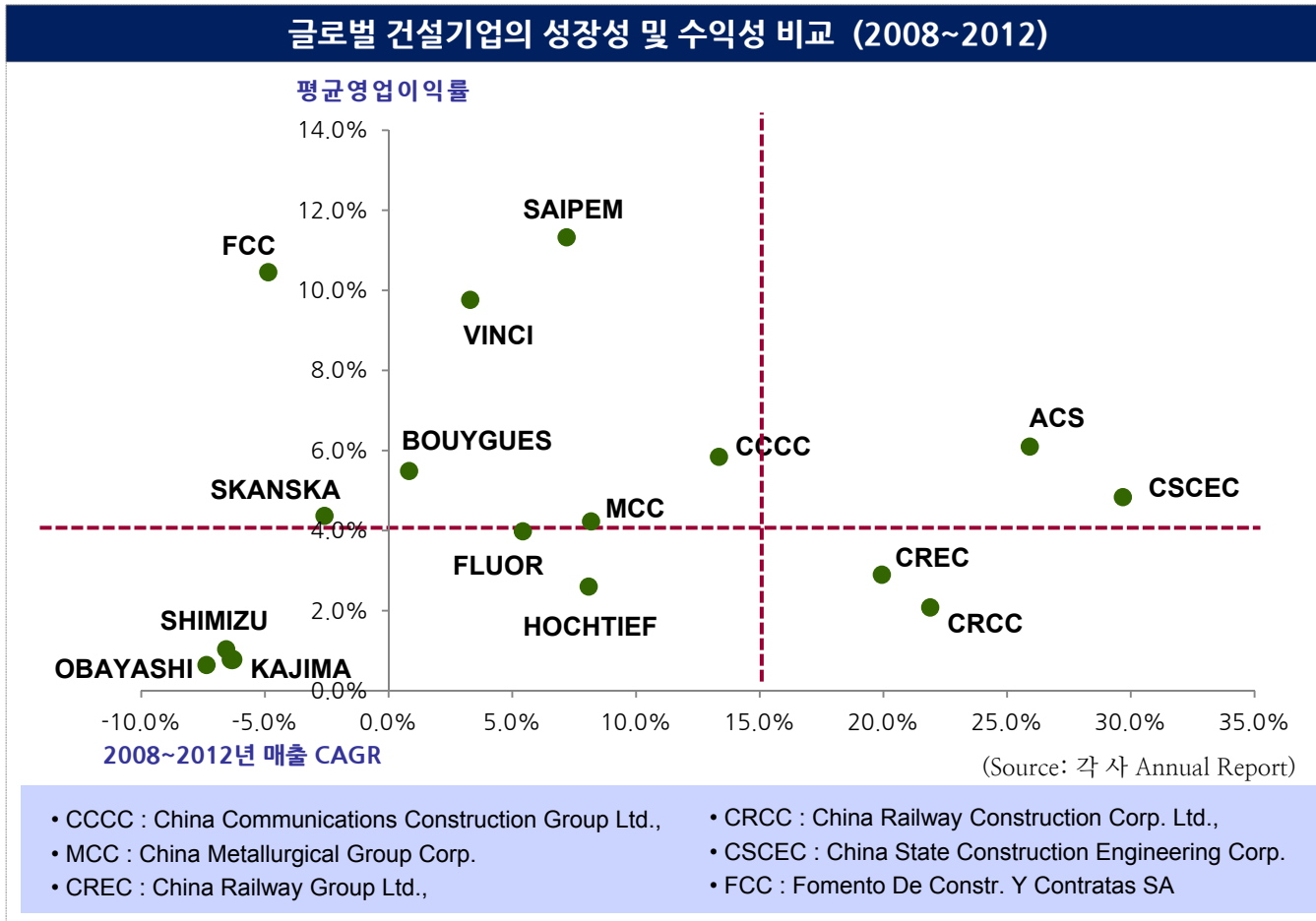
2013 ENR Top 250 International Contractors (해외)

Rank	Firm	Nationality	International Revenue	Total Revenue
1	GRUPO ACS	Spain	42,772.0	50,654.6
2	HOCHTIEF AG	Germany	34,563.3	36,452.7
3	BECHTEL	U.S.A	23,255.0	29,436.0
4	VINC I	France	18,419.5	50,338.7
5	FLUOR CORP.	U.S.A	17,209.6	22,352.8
6	STRABAG SE	Austria	16,062.0	18,557.0
7	BOUYGUES	France	14,196.0	33,885.0
8	SAIPEM	Italy	13,770.7	14,039.1
9	SKANSKA AB	Sweden	13,291.6	17,217.0
10	CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION GROUP LTD.	China	11,187.2	47,327.3
11	TECHNIP	France	10,347.0	10,547.0
12	CONSTRUTORA NORBERTO ODEBRECHT	Brazil	9,264.8	14,922.1
13	SAMSUNG ENGINEERING CO. LTD.	S. Korea	8,651.9	10,680.8
14	FCC, FOMENTO DE CONSTR. Y CONTRATAS SA,	Spain	8,354.5	14,869.6
15	HYUNDAI ENGINEERING & CONSTRUCTION CO. LTD.	S. Korea	7,814.0	12,535.1

I. Global Market Trend

2) 글로벌 건설기업의 성장성과 수익성 분석

- ENR 선정 글로벌 건설기업들은 매출액만을 기준으로 기업의 순위를 산정한 것이기 때문에 개별 기업의 수익성을 파악하기 어려움. 따라서 2013년 글로벌 Top 30위 내 기업들을 대상으로 2008년부터 2012년까지 개별 기업의 **연평균 성장률(CAGR)**과 **영업이익률**을 비교함(각 사에서 제공한 Annual Report 내 재무지표를 토대로 분석)



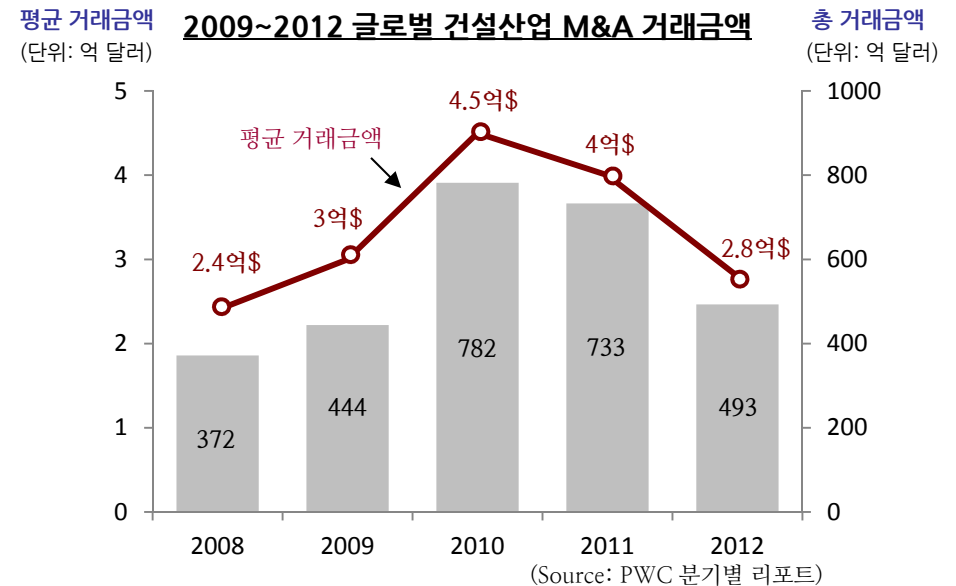
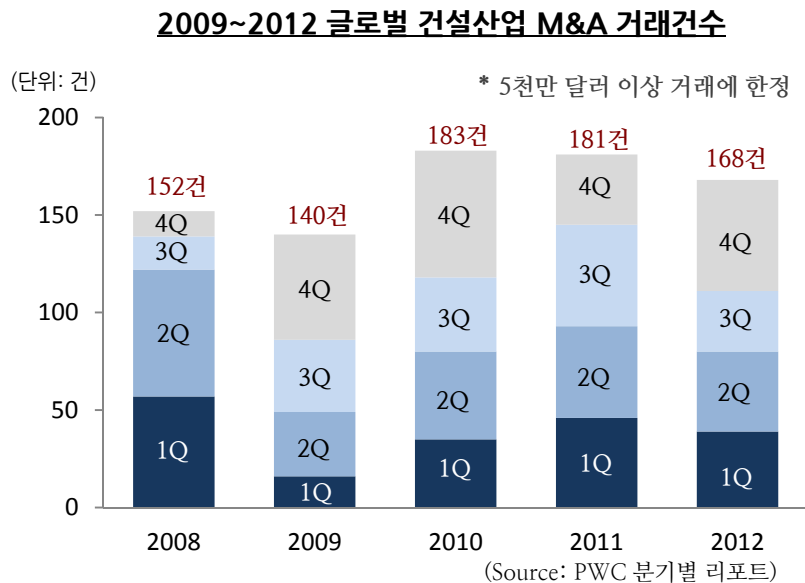
- 성장성과 수익성을 모두 달성한 기업
 - ACS, CSCEC
- 매출성장률은 낮지만 수익성이 높은 기업
 - SAIPEM, VINCI, FCC, BOUYGUES, SKANSKA
 - 대부분의 유럽 건설업체*
- 높은 성장률 보이지만 수익성은 낮은 기업
 - CRCC, CREC
 - 대부분의 중국 건설업체*
- 성장성과 수익성 모두가 저조한 기업
 - OBAYASHI, SHIMIZU, KAJIMA
 - 대부분의 일본 건설업체*

- 유럽 건설업체의 수익 안정세
- 중국 건설업체의 고성장 움직임
- 일본 건설업체의 위기

I. Global Market Trend

3) 글로벌 건설기업의 M&A 활동 현황 (종합)

- 지금까지 글로벌 건설기업들은 기업성장의 1/3~1/2 정도를 기업간 M&A 활동에 의존하면서 성장성과 수익성 확보를 도모함
- 글로벌 건설기업의 M&A 활동은 2010년 이후 세계 경제의 불확실성 및 유럽 국가들의 채무 위기 증가, 중국 경제의 성장세 감소 등의 이유로 감소 국면에 있으나, M&A 총 거래금액 대비 거래건수를 살펴보면 대규모(Mega Deal) M&A가 감소된 반면 중소규모의 거래는 활발히 일어나고 있는 것으로 나타남



(Deal Value : \$billions)	2009				2010				2011				2012			
	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q
Number of Deals	16	33	37	54	35	45	38	54	46	47	52	36	39	41	31	57
Total Deal Vale	4.86	10.66	8.72	20.14	25.42	11.7	14.3	26.8	10.66	10.66	8.72	20.14	11.4	13.2	10.8	13.9
Average Deal Value	0.3	0.3	0.2	0.4	0.7	0.3	0.4	0.4	0.3	7.0	6.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2

(Source: PWC 분기별 리포트)

I. Global Market Trend

3) 글로벌 건설기업의 M&A 활동 현황 _주요분야: Energy Infrastructure

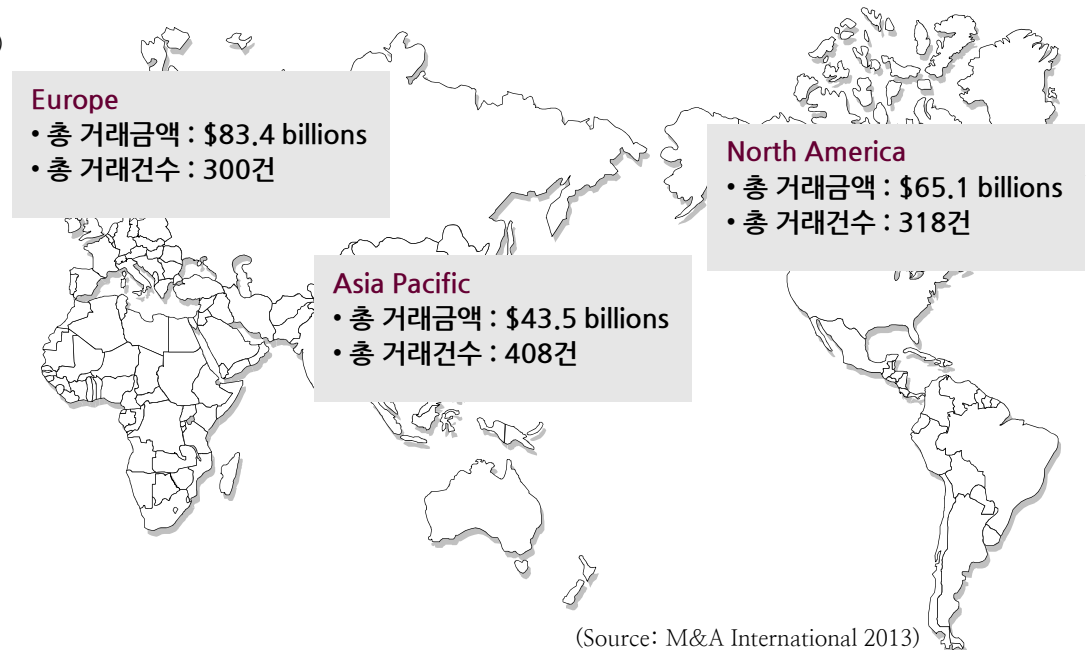
- 글로벌 건설기업의 전반적인 M&A 규모는 축소되었지만, Energy Infrastructure 수요가 증가함에 따라 에너지 인프라분야의 기업간 M&A가 활발히 진행되고 있음
- 유럽대륙의 경제위기로 인해 유럽 기업들이 세계 주요국들로부터 M&A의 주요 표적이 됨에 따라 유럽시장에서의 M&A 총 거래금액이 가장 높은 것으로 나타남
- 아시아 지역의 경우 M&A 총 거래금액은 낮지만 거래의 활성화 측면(거래 건수)에서는 가장 높은 것으로 나타났으며, 이는 중국 등 신흥국의 에너지 설비 투자 확대에 따른 수요 증가로 인해 발생한 현상으로 파악할 수 있음

Energy Infrastructure 분야 M&A 거래금액 및 건수



(Source: M&A International 2013)

Energy Infrastructure 분야 지역별 M&A 현황(2009-2012)



(Source: M&A International 2013)

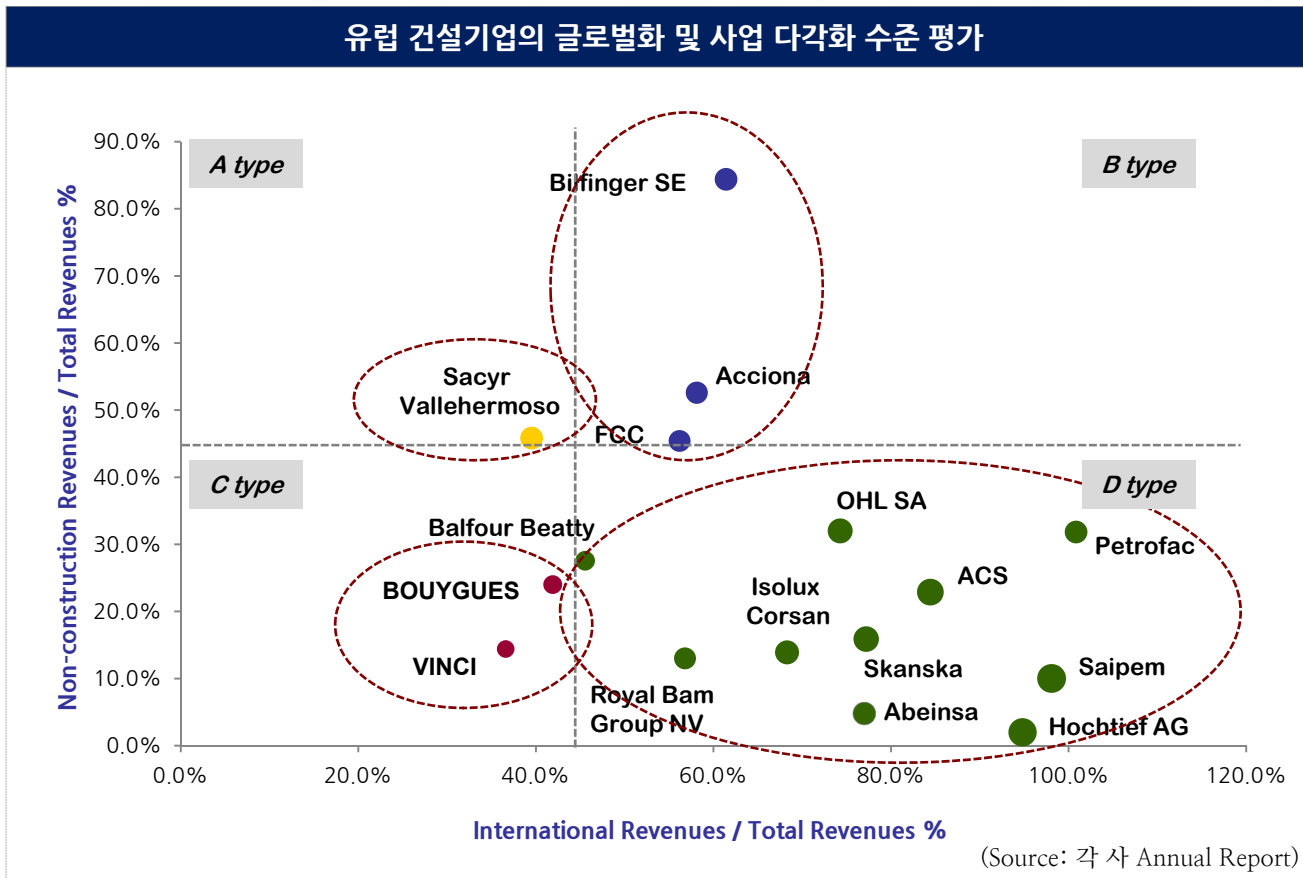
PART 2. Global Company Issue

“Global Company Issue”에서는 최근 세계건설시장에서 주목할만한 유럽, 중국, 일본 건설기업의 동향과 전략에 대해 살펴본다.

II. Global Company Issue

1) 유럽 건설기업 동향 (종합)

- 최근 몇 년간 유럽 건설기업들은 유럽경제와 건설시장의 장기침체로 심각한 생존위기를 겪으면서 **해외시장 영역 확대, 사업 다각화**를 전략적으로 추구하고 있음
- 이에 2013년 ENR에서 발표한 Global Contractor 상위에 랭크된 유럽 건설기업들을 대상으로 사업의 글로벌화 및 다각화 수준을 평가함으로써 유럽 건설기업들의 전략을 살펴보았으며, 그 결과 다음과 같이 네 가지 타입의 기업 유형으로 구분이 되었음



- 1** A Type 낮은 글로벌화 수준, 높은 사업 다각화

A 타입의 기업유형은 자국시장을 중심으로 다양한 사업영역에서 비즈니스를 수행하는 기업으로, 내수시장의 규모가 축소될 경우 기업 수익이 악화될 수 있음
- 2** B Type 높은 글로벌화 수준, 높은 사업 다각화

B 타입의 기업유형은 글로벌 시장에서 다양한 사업을 수행하는 기업으로, 내수 건설시장 불황으로 어려움을 겪고 있는 스페인 기업(FCC, Acciona)이 주로 포진
- 3** C Type 낮은 글로벌화 수준, 낮은 사업 다각화

C 타입의 기업유형은 자국시장에서 건설 시공 비즈니스에 주력하고 있는 기업으로, 상대적으로 안정된 건설시장을 보유하고 있는 프랑스 기업(Vinci, Bouygues)이 주로 포진
- 4** D Type 높은 글로벌화 수준, 낮은 사업 다각화

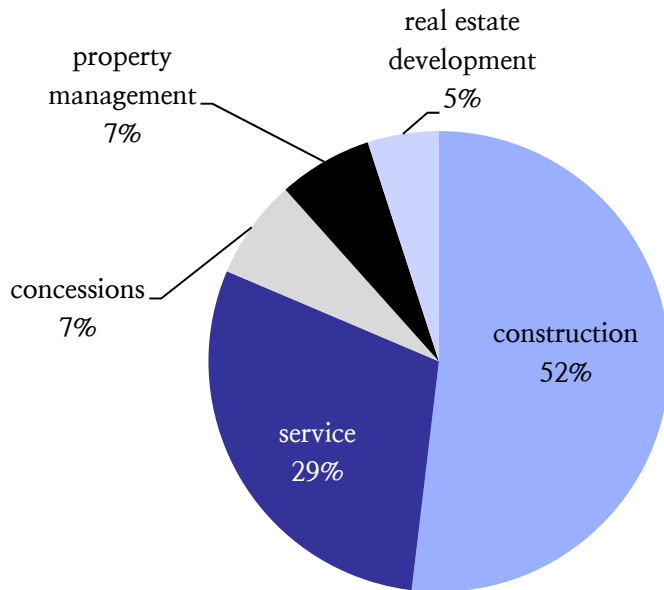
D 타입의 기업유형은 글로벌 시장에서 건설 시공 비즈니스에 주력하고 있는 기업들로 가장 많은 유럽 건설기업들이 이 유형에 해당

II. Global Company Issue

1) 유럽 건설기업 동향 : A Type 기업

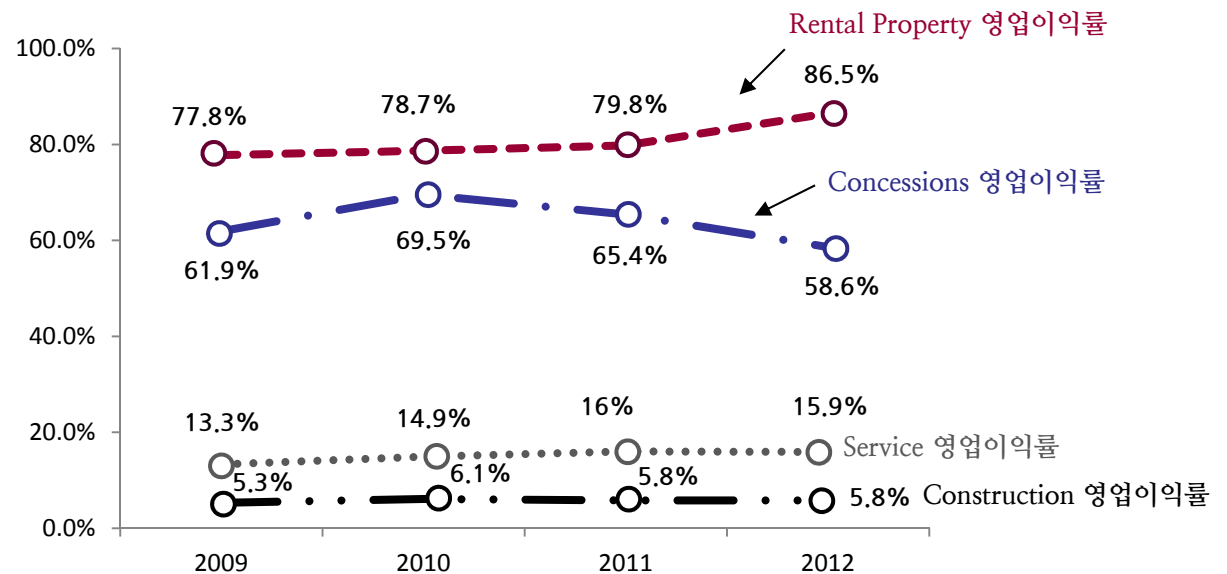
- 글로벌화 수준은 낮지만 사업의 다각화 수준은 높은 A타입 기업의 유형으로 스페인 SACYR의 2012년 기준 사업 포트폴리오를 살펴보면, 건설 시공사업 외에 서비스(환경, 수자원, 유지관리, CM 서비스 등) 사업, Concessions(양허사업), 자산관리, 개발사업 등으로 사업영역이 다각화되어 있음을 알 수 있음
- 또한 각 사업 부문별 영업 이익률을 보면 개발사업을 통한 임대관리 등을 통한 영업이익률(약 80%)과 양허사업을 통한 영업이익률(약 60%)이 매우 높아 사업성이 있는 것으로 보이며, 그 비중도 꾸준히 증가하고 있어 사업 다각화에 성공한 것으로 판단됨
- 반면, 최근 스페인 자국 건설시장의 침체 장기화로 포르투갈, 아일랜드 등 해외시장에서의 비중을 점진적으로 확대시키고 있는 추세이며, 향후에는 B타입의 기업 유형으로 전략적 포지셔닝을 피할 것으로 예상됨

SACYR 2012 사업 포트폴리오 (%)



(Source: SACYR Annual Report 2012)

SACYR 사업 부문별 영업이익률 (2009~2012년)



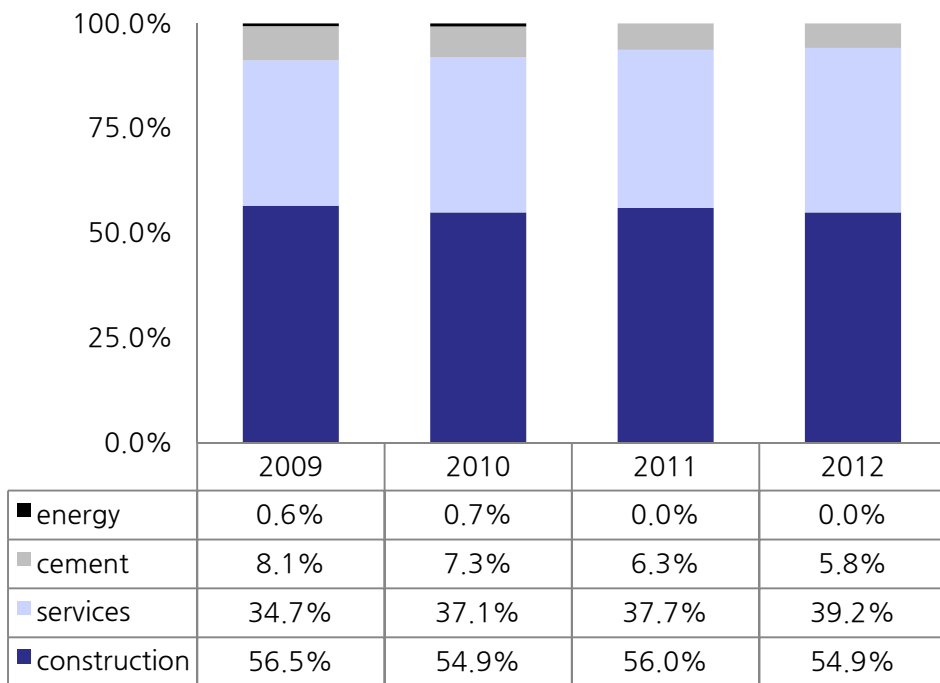
(Source: SACYR Annual Report 2012)

II. Global Company Issue

1) 유럽 건설기업 동향 : B Type 기업

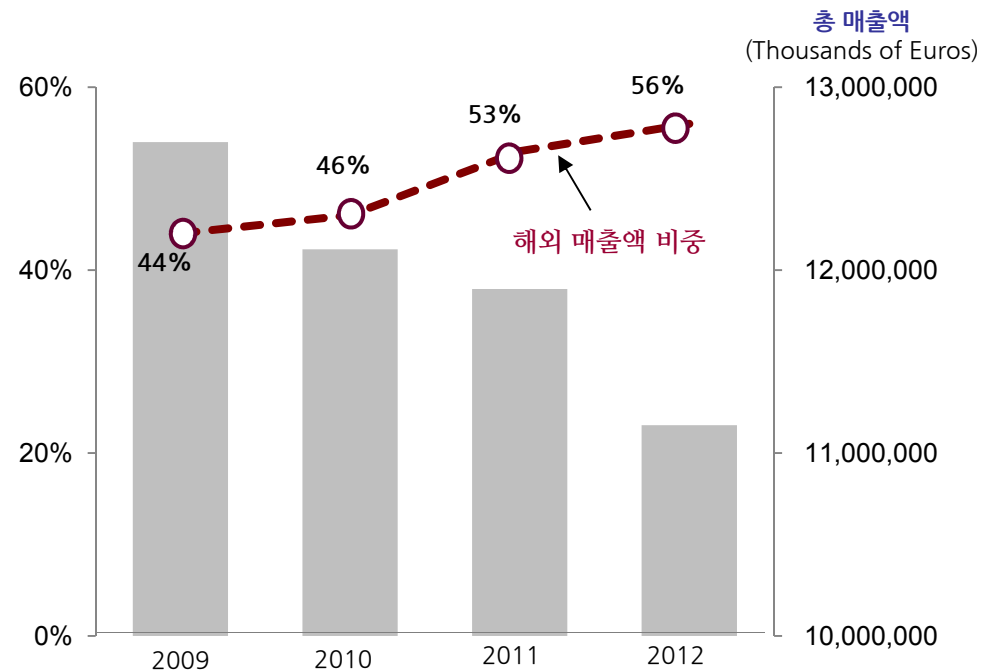
- 글로벌화 수준과 사업 다각화 수준은 높은 B타입 기업의 유형 중 **스페인의 FCC**의 2009년부터 2012년까지의 사업 포트폴리오를 살펴보면 **도급/시공 외에 환경, 물 관리, 산업폐기물 처리 등의 서비스 사업의 비중이 높은 것으로 나타남**
- 또한 총 매출액 대비 해외 매출액 비중을 살펴보면 지난 2009년 이후 꾸준히 상승하고 있는 것을 알 수 있는데, 이는 **자국시장의 침체로 성장률이 급격히 추락함에 따라 FCC에서 전략적으로 사업의 영토를 확장하고 있는 것으로 해석됨**
- 최근 몇 년간의 사업 수행결과를 보면 유럽국가와 미국, 라틴아메리카로의 진출이 활발한 것으로 보이며, 이 중 **유럽 시장에서는 도급/시공 사업을, 미국 시장에서는 서비스 사업을 주로 펼치고 있는 것으로 나타남**

FCC 사업 포트폴리오 (%)



(Source: FCC Annual Report)

FCC 총 매출액 및 해외 매출액 비중



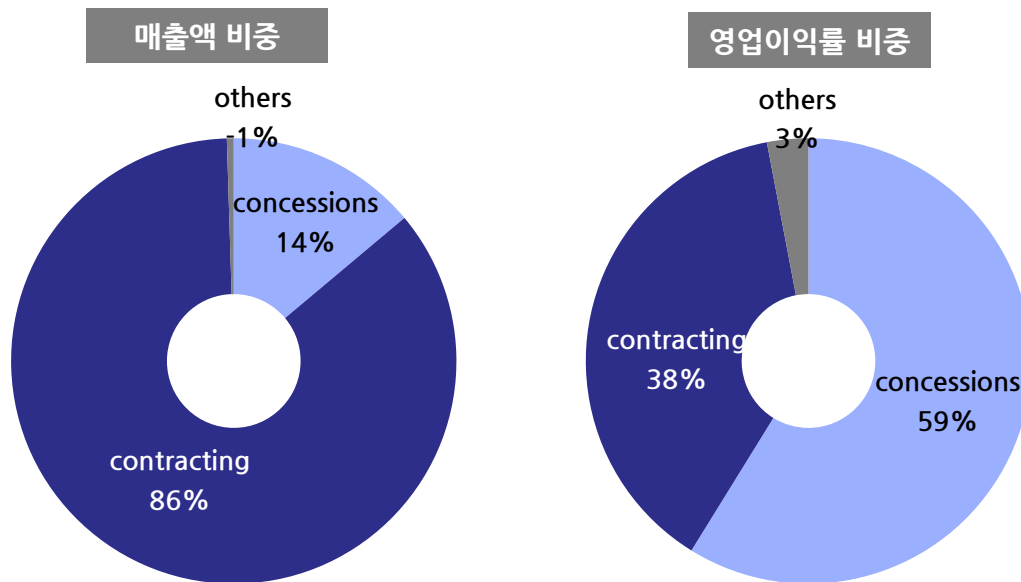
(Source: FCC Annual Report)

II. Global Company Issue

1) 유럽 건설기업 동향 : C Type 기업

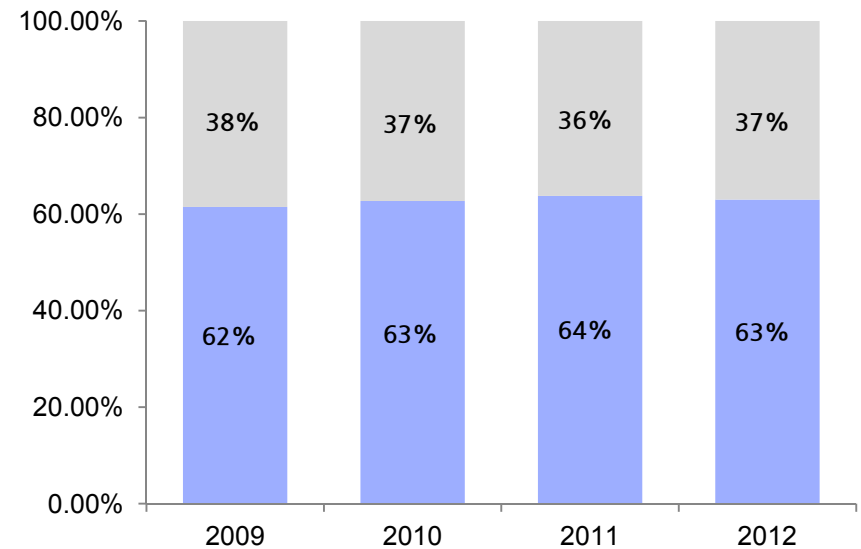
- 글로벌화 수준과 사업 다각화 수준 모두가 낮은 C타입 기업의 유형은 대부분의 대형 프랑스 기업들에 해당되는 것으로 나타났으며, 그 중 Vinci 사의 2012년 사업 포트폴리오 및 해외시장 비중을 살펴보면 다른 기업들에 비해 낮은 수준임을 알 수 있음
 - 사업 포트폴리오 : 시공 86%, 양허사업 14% (2012년 기준)
 - 해외시장 비중 : 내수시장 63%, 해외시장 37% (2012년 기준)
- 이는 유럽 내에서 상대적으로 안정적인 프랑스 건설시장의 수요가 꾸준히 이루어지고 있기 때문으로, 2016년 UEFA컵 개최지로 프랑스가 선정됨에 따라 향후에도 프랑스 내 인프라 위주의 건설산업이 탄력을 받을 것으로 예상되며, Vinci와 Bouygues와 같은 프랑스 대형 건설기업들의 사업 전략도 지금과 같이 내수시장을 기반으로 한 시공 사업 위주로 사업을 추진하는 등 큰 변동은 없을 것으로 예상됨

2012 VINCI 사업 포트폴리오 (%)



(Source: Vinci Annual Report 2012)

VINCI 해외사업 매출액 비중(2009-2012년)



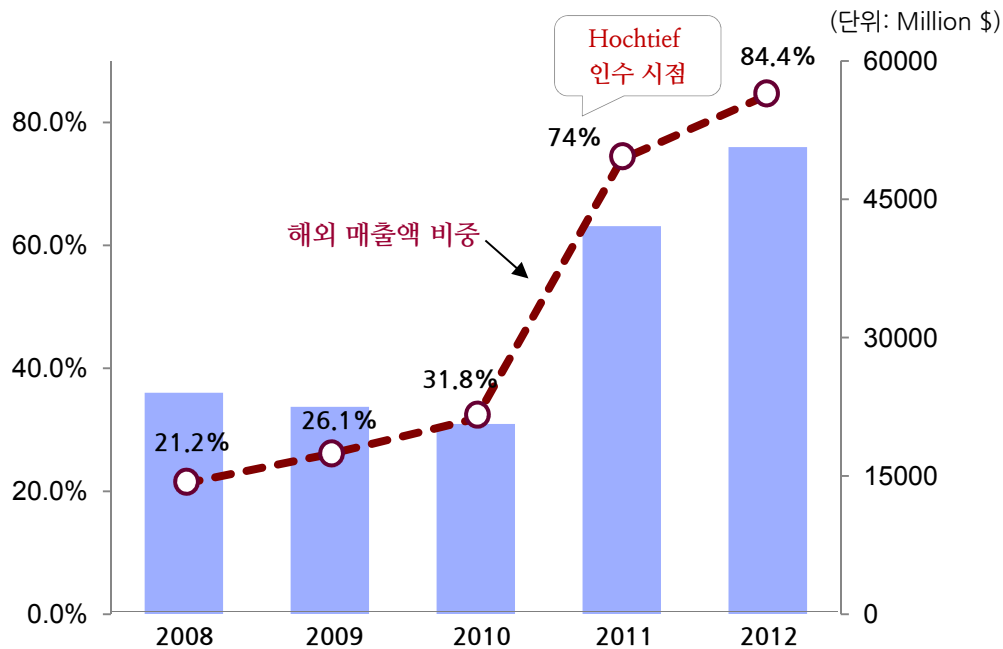
(Source: Vinci Annual Report)

II. Global Company Issue

1) 유럽 건설기업 동향 : D Type 기업

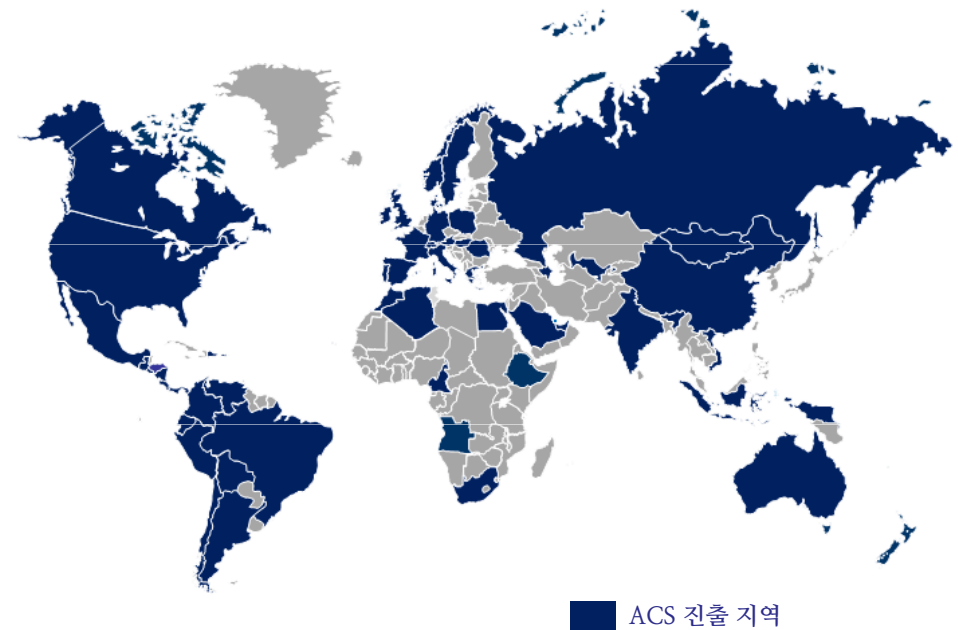
- 글로벌화 수준은 높지만 사업의 다각화 정도는 낮은 D타입의 경우 Grupo ACS 사례를 대표적으로 볼 수 있는데, ACS는 앞서 실시한 성장성과 수익성 분석에서 유일하게 두 항목 모두에서 높은 점수를 얻은 기업임
- ACS는 2011년 독일의 Hochtief를 인수하면서 급격하게 매출이 신장하였고, 영업이익률 측면에서도 안정적인 수익을 올리고 있음
- ACS는 유럽기업들의 위기 상황을 극복하기 위해 지역다변화 전략을 실시하면서 적극적인 M&A를 통해 조직을 거대화 한 대표적인 사례로, 사업의 다각화보다는 시장의 다각화를 통해 선택과 집중전략을 펼치면서 2013년 ENR선정 Global Contractor에서 중국 건설기업들에 이어 4위에 랭크됨

ACS 총 매출액 대비 해외 매출 비중 (2008-2012년)



(Source: ACS Annual Report)

ACS 해외시장 진출 지역



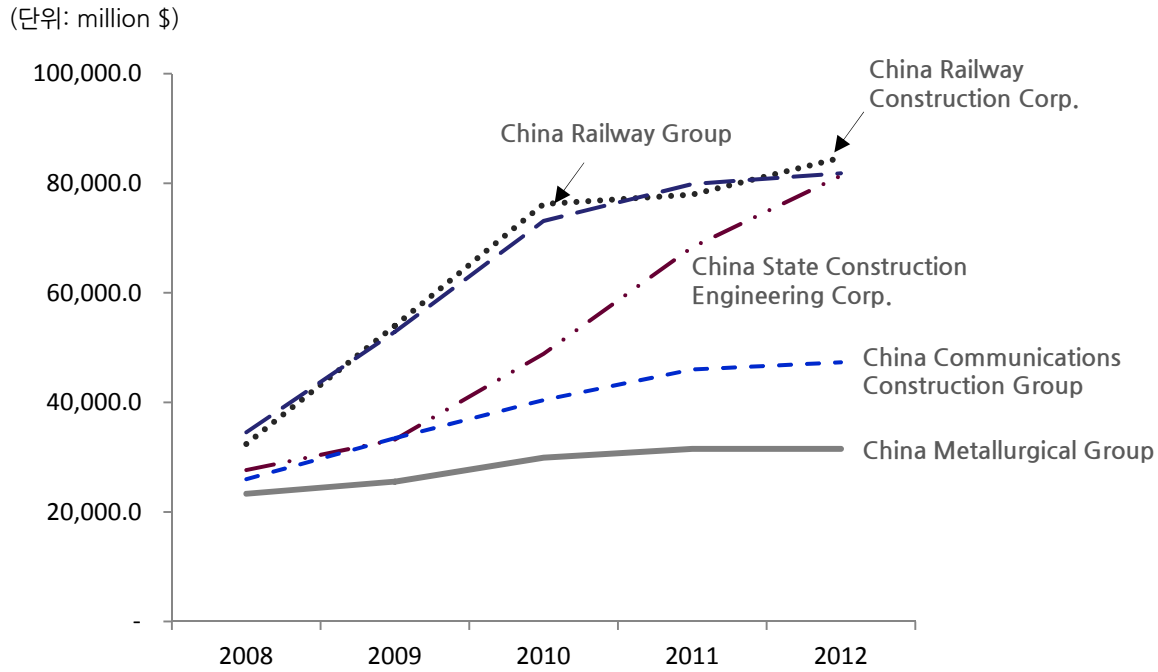
(Source: www.grupoacs.com)

II. Global Company Issue

2) 중국 건설기업 동향 (종합)

- 2013년 ENR에서 발표한 Global Contractor 상위 10위 내에 오른 중국의 5개 건설업체의 최근 5년간 매출 성장 추세 및 수익성 분석
- 중국 시장 내 거대 건설투자 규모로 인해 대부분의 건설업체들이 **20% 이상 수준의 높은 성장률**을 보이고 있으나, **수익성 측면에서는 아직 부진한 측면이 있음**
- 이는 중국 건설기업들이 최근 몇 년 사이 단시간 동안 급성장하는 과정에서 발생하는 현상으로 파악할 수 있으며, **성장세가 둔화되고 전략사업에 집중함에 따라 수익성은 호조세를 보일 것으로 전망됨**

최근 5년간 중국 건설기업 매출 성장 추세



(Source: 2009~2013 ENR)

중국 건설기업 매출 성장률 및 영업이익률(2008-2012년)

Firm	연평균 성장률 (CAGR)	평균 영업이익률
China Railway Construction Corp.	27.1%	2%
China Railway Group	24%	3.4%
China State Construction Engineering Corp.	31%	6.7%
China Communications Construction Group	16.2%	5.8%
China Metallurgical Group	7.8%	4.1%

(Source: 각 사 Annual Report)

II. Global Company Issue

2) 중국 건설기업 동향 (종합)

- 2007년부터 2012년까지 중국 내 건설투자 규모는 매년 20% 정도의 성장률을 기록하여 증가하고 있으며, 이에 힘입어 중국 건설기업의 총 매출액은 매년 빠른 속도로 증가하고 있음
- 상위 5개 중국 건설기업의 총 매출액 대비 해외 매출액 비중을 살펴보면 대부분의 5% 내외의 낮은 수준을 보이고 있으며, China Communications Construction Group만이 유일하게 20% 이상의 해외 매출액 비중을 보임
- 그러나 향후 중국 건설시장의 성장세가 둔화될 것임을 고려하면 중국 건설기업들의 해외시장으로의 진출이 보다 활발해질 것으로 보이며, 자국시장에만 의존하던 중국기업들의 사업 포트폴리오에 변화가 있을 것으로 예상됨

2012년 중국 건설기업 해외 매출액 비중

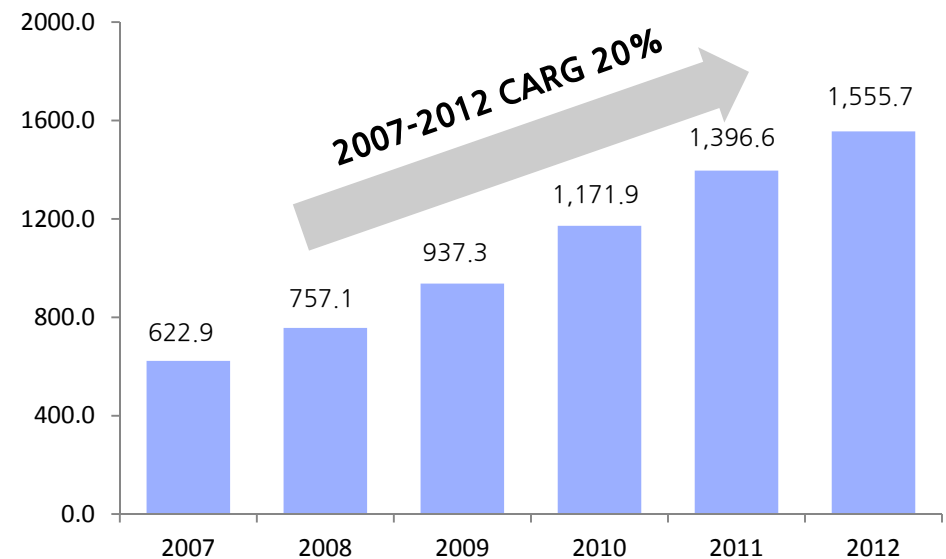
(단위: million \$)

기업명	매출	총 매출액	해외 매출액	해외 매출액 비중
China Railway Construction Corp.		84,642	2,147	2.5%
China Railway Group		81,806	3,800	4.6%
China State Construction Engineering Corp.		81,367	4,988	6.1%
China Communications Construction Group		47,327	11,187	23.6%
China Metallurgical Group		31,523	2,296	7.3%

(Source: 2013 ENR Top 250 Global Contractors)

중국 내 건설투자 규모 (2007-2012)

(단위: billion \$)



(Source: Global Insight)

II. Global Company Issue

2) 중국 건설기업 동향 : China Communications Construction Company (CCCC)

- CCCC는 해외 매출액만으로 전 세계 기업의 순위를 산정하는 ENR 2013 Top 225 International Contractors 에서 **중국 건설업체 중 유일하게 10위권 내에 링크된 기업**
- 2008년부터 2012년까지 **해외 매출액 연평균 성장률(CAGR)은 18% 수준**으로 빠른 속도로 해외시장에서의 비중을 높이고 있음을 알 수 있으며 아프리카, 동남아시아, 라틴 아메리카, 중동지역에서 건설 실적을 올리고 있음

최근 5년간 해외 건설 매출액 순위

The Top 225 International Contractors (based on contracting revenue from projects outside home country)									
No.	2008	No.	2009	No.	2010	No.	2011	No.	2012
1	Hochtief AG	1	Hochtief AG	1	Hochtief AG	1	Hochtief AG	1	Grupo ACS
2	Vinci	2	Vinci	2	Vinci	2	Grupo ACS	2	Hochtief AG
3	Strabag SE	3	Strabag SE	3	Bechtel	
4	Skanska AB	4	Bechtel	...		8	Bouygues	8	Saipem
5	Bechtel	...		9	Technip	9	Skanska AB	9	Skanska AB
...		11	FCC, Fomento De Constr. Y Contratas SA	10	FCC, Fomento De Constr. Y Contratas SA	10	China Communications Construction Group LTD.,	10	China Communications Construction Group LTD.,
15	Royal Bam Group NV	12	KBR	11	China Communications Construction Group LTD.,	11	Technip	11	Technip
16	Balfour Beatty PLC	13	China Communications Construction Group LTD.,	12	Grupo ACS	12	FCC, Fomento De Constr. Y Contratas SA	12	Construtora Norberto Odebrecht
17	China Communications Construction Group LTD.,	14	Bovis Lend Lease	13	Bilfinger Berger SE	13	Construtora Norberto Odebrecht	13	Samsung Engineering Co. Ltd.
18	Construtora Norberto Odebrecht	15	Construtora Norberto Odebrecht	14	KBR	14	Bilfinger Berger SE	14	FCC, Fomento De Constr. Y Contratas SA

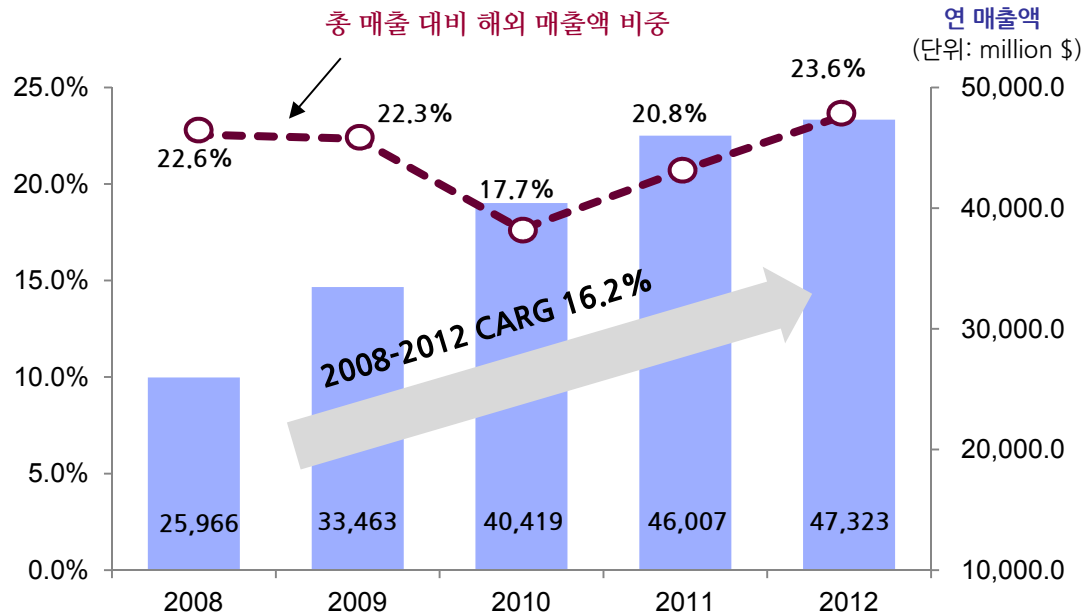
(Source: 연도별 ENR The Top 225 International Contractors)

II. Global Company Issue

2) 중국 건설기업 동향 : China Communications Construction Company (CCCC)

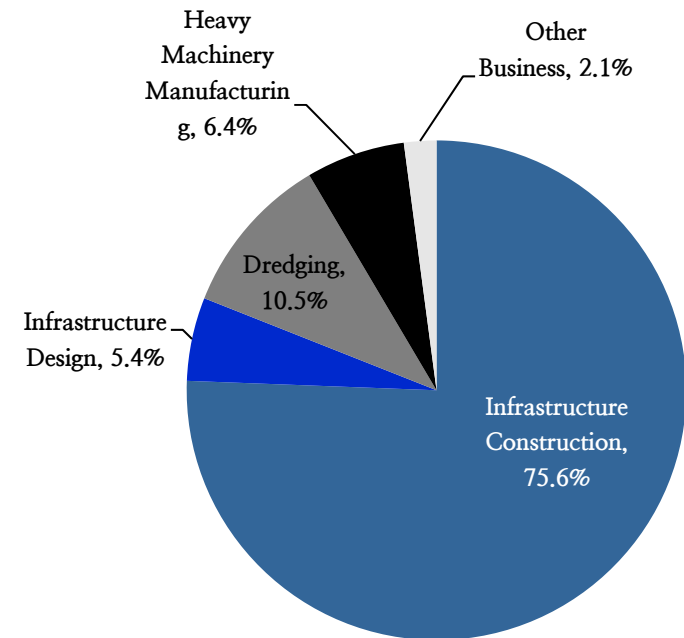
- CCCC는 총 매출액 대비 매년 약 20% 수준의 해외시장에서의 매출액을 기록하고 있으며, 2010년 글로벌 금융위기의 여파로 해외 매출액이 잠시 감소하기는 하였으나 곧 예년 수준으로 회복함
- 해외매출액의 대부분은 해외 인프라 건설공사를 통해 발생하고 있으며, 최근에는 CCCI(China Communications Construction International)를 설립하여 해외 인프라프로젝트 사업의 투자에도 적극적으로 뛰어듦
- CCCC의 사업포트폴리오를 살펴보면 75% 이상이 인프라 건설공사에 집중되어 있으며, 인프라 설계, 토목공사, 중장비 제조 등의 사업에서도 꾸준한 수익을 올리고 있음

2008-2012 연평균 매출 성장률 및 해외 매출액 비중



(Source: CCCC Annual Report)

2012 사업 포트폴리오 (%)



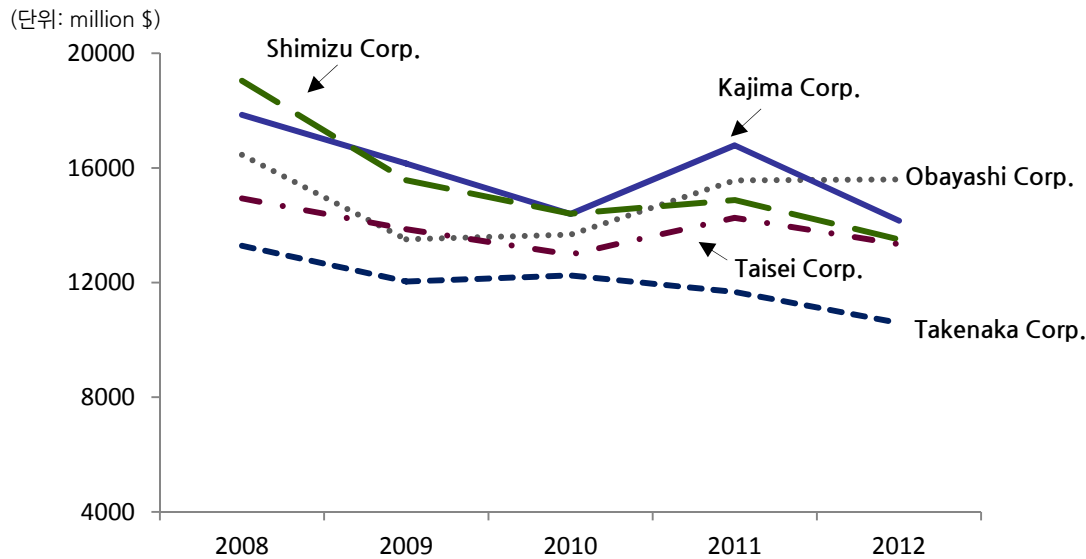
(Source: CCCC Annual Report 2012)

II. Global Company Issue

3) 일본 건설기업 동향 (종합)

- 2013년 ENR에서 발표한 Global Contractor 중 상위 50위 내에 오른 일본의 5개 건설업체의 최근 5년간 매출 성장 추세 및 수익성 분석
- 일본 건설시장의 침체가 장기화됨에 따라 일본 건설기업들의 매출액은 크게 감소하고 있으며, 2008년부터 2012년까지의 연평균 성장률 (CAGR)을 분석한 결과 상위 5개 기업 모두 마이너스 성장률을 기록함
- 또한 최근 5년간 평균 영업이익률 역시 1~2% 수준의 저조한 수익을 보이고 있는 것으로 나타나 글로벌 건설시장에서 일본 건설기업의 위상이 크게 추락하였음을 알 수 있음
- 2002년 당시만 해도 ENR 선정 글로벌 Top 10 건설업체 중 5개(Obayashi, Kajima, Shimizu, Taisei, Takenaka)가 일본의 대형 건설기업들이었지만, 지금은 그 자리를 중국의 건설기업들이 차지하고 있음

최근 5년간 일본 건설기업 매출 동향



(Source: 2009~2013 ENR)

일본 건설기업 매출 성장률 및 영업이익률(2008-2012년)

Firm	연평균 성장률 (CAGR)	평균 영업이익률
OBUYASHI CORP.	-1.3%	3.3%
KAJIMA CORP.	-5.6%	1%
SHIMIZU CORP.	-8.2%	1.3%
TAISEI CORP.	-2.8%	2.5%
TAKENAKA CORP.	-5.5%	1.5%

(Source: 각 사 Annual Report)

II. Global Company Issue

3) 일본 건설기업 동향 (종합)

- 글로벌 건설시장에서 일본 건설기업들이 몰락하게 된 원인에는 여러 가지 요인이 있겠지만, 일본 내수시장의 침체가 20년 넘게 지속되면서 일본 건설시장 규모가 크게 축소되었음에도 불구하고 해외시장에 적극적으로 진출하지 못한 것이 크다고 판단됨
- 2012년 기준 일본 건설기업의 해외 매출액 비중을 살펴보면, 대부분 15% 내외로 낮은 수준인 것을 알 수 있음
- 이는 유럽의 글로벌 기업들이 내수시장 축소에 따라 적극적인 M&A를 통해 해외시장에 진출함으로써 성장세를 유지했던 사례와 대조적으로 살펴볼 수 있는 부분으로, 글로벌 기업 순위에서 상위에 포진한 유럽 기업들의 해외 매출 비중은 대부분 50% 이상 높은 비중을 차지하고 있는 반면 일본 기업들의 해외 매출액 비중은 15% 내외로 낮은 수준에 불과
 - ACS 해외매출액 비중 : 84.4% , FCC 해외매출액 비중 : 56.2%, SAIPEM 해외매출액 비중 : 98.1%

2012년 일본 건설기업 해외 매출액 비중

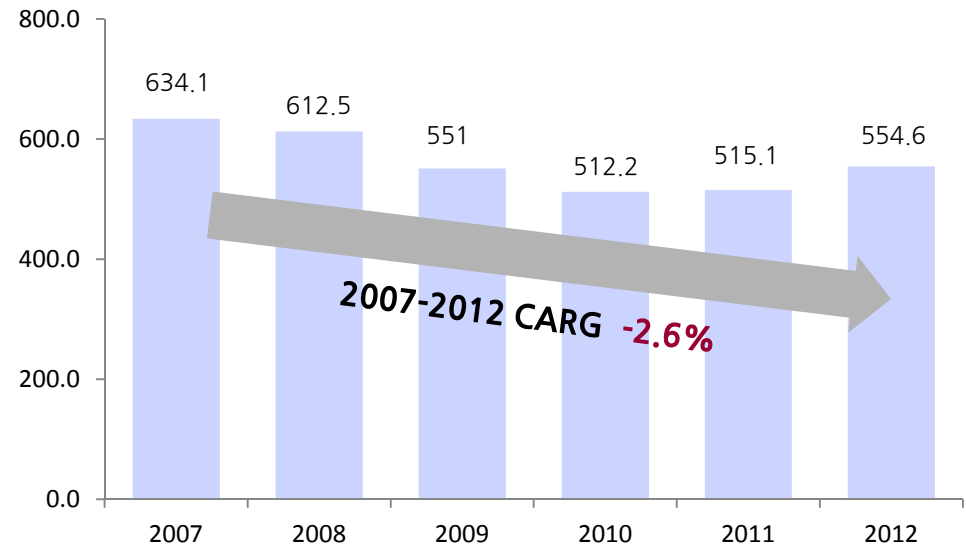
(단위: million \$)

기업명	매출	총 매출액	해외 매출액	해외 매출액 비중
Obayashi Corp.		15,598	2,557	16.4%
Kajima Corp.		14,156	2,352	16.6%
Shimizu Corp.		13,507	1,501	11.1%
Taisei Corp.		13,336	1,295	9.7%
Takenaka Corp.		10,588	1,413	13.3%

(Source: 2013 ENR Top 250 Global Contractors)

일본 내 건설투자 규모 (2007-2012)

(단위: billion \$)



(Source: Global Insight)

II. Global Company Issue

3) 일본 건설기업 동향 : Shimizu Corp.

- Shimizu는 최근 5년간 글로벌 건설시장 순위에서 지속적인 하락세에 있음
- 해외 매출액만을 기준으로 한 International Contractors 순위에서도 Shimizu는 50위권 밖에 랭크되어 있으며, Shimizu는 일본 건설기업 중에서도 하락세가 가장 큰 기업으로 나타남

최근 5년간 종합 매출액 순위

The Top 225 Global Contractors (based on contracting revenue from projects outside home country)									
No.	2008	No.	2009	No.	2010	No.	2011	No.	2012
1	Vinci	1	China Railway Construction Corp.	1	China Railway Construction Corp.	1	China Railway Group	1	China Railway Construction Corp.
2	China Railway Group	2	China Railway Group	2	China Railway Group	2	China Railway Construction Corp.	2	China Railway Group
3	Bouygues	3	Vinci	3	China State Construction Engineering Corp.	...		3	China State Construction Engineering Corp.
4	China Railway Construction Corp.	4	Bouygue	...		15	Kajima Corp.	4	Grupo ACS
...		5	Hochtief AG	16	Skanska AB	16	Shanghai Construction Group	...	
14	Shimizu Corp.	...		17	Shimizu Corp.	17	FCC, Fomento De Constr. Y Contratas SA	18	Construtora Norberto Odebrecht
15	kajima Corp.	18	Shimizu Corp.	18	Kajima Corp.	18	Skanska AB	19	FCC, Fomento De Constr. Y Contratas SA
16	Flour Corp.	19	China Communications Construction Group LTD.,	19	Obayashi Corp.	19	Obayashi Corp	20	Kajima Corp.
17	Obayashi Corp.	20	Bovis Lend Lease	20	Shanghai Construction Group	20 Shimizu Corp.		21	Saipem
18	Eiffage	21	Construtora Norberto Odebrecht	21	Taisei Corp.	21	Taisei Corp.	22 Shimizu Corp.	

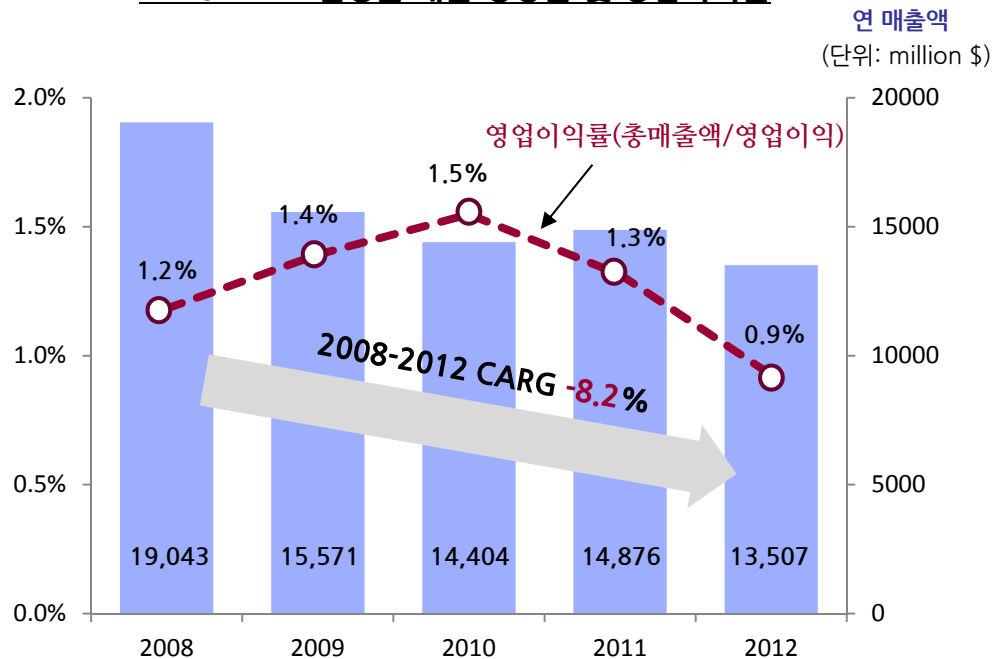
(Source: 연도별 ENR The Top 225 Global Contractors)

II. Global Company Issue

3) 일본 건설기업 동향 : Shimizu Corp.

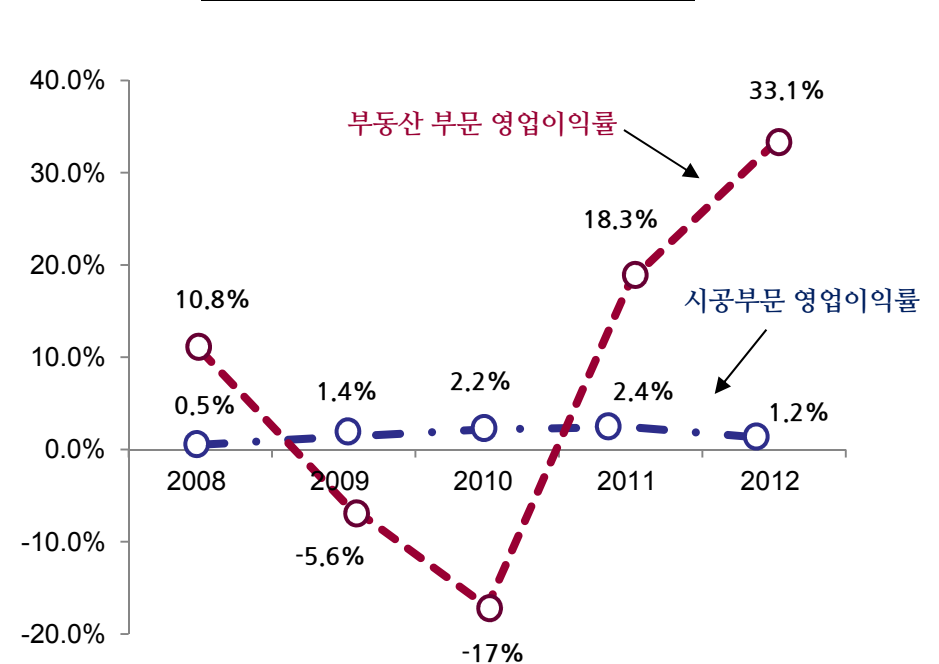
- Shimizu의 최근 5년간 연평균 매출 성장률과 영업이익률을 살펴보면 전반적으로 하향세에 있음을 알 수 있으며 이러한 추세는 올해에도 지속되고 있는 것으로 파악됨
- 비즈니스 포트폴리오를 살펴보면 크게 건설 시공사업과 부동산사업으로 구분되나 시공사업의 비중이 전체의 약 97% 수준을 차지하고 있어 사업 다각화 측면에서 변화가 필요함을 시사함
- 반면 높은 비중의 시공사업에 비해 부동산 사업에서의 최근 영업이익률이 매우 높은 수준(약 33%)을 보이고 있어, 향후 수익성 개선 측면에서 부동산 사업(개발사업, 임대 및 임대관리 사업)을 보다 확대해나갈 것으로 예상

2008-2012 연평균 매출 성장률 및 영업이익률



(Source: Shimizu Annual Report)

2008-2012 사업 영역별 영업이익률



(Source: Shimizu Annual Report)

PART 3. Global Maestro Report

“Global Maestro Report”에서는 해외 주재 건설 전문가가 전하는 생생한 현지 소식 및 유익한 정보들에 대해 소개한다.

III. Global Maestro Report

미국 건설산업의 빅 데이터(Big Data) 동향

몇 년 전, 미국의 포털업체인 구글(Google)이 어떠한 전문 보건기관(Health Institution)보다도 정확하게 미국 및 여러 나라에서의 인플루엔자 발생 및 확산을 예측함으로써, 미국 보건당국의 활동을 지원하고 병의 확산을 막는데 크게 기여한 케이스를 많은 이들이 기억할 것이다. 이는 구글이 확보한 빅 데이터(Big Data)를 활용하여 각 지역의 특정 단어의 검색빈도 및 병원의 인플루엔자 환자수 사이의 높은 연관성을 발견하였기에 가능한 일이었다.

최근 여러 산업에서 이와 같은 빅 데이터의 가능성에 관심이 높아지고 있다. 미국의 경우, 건설산업에서도 빅 데이터 활용 및 응용 가능성이 빠르게 부각되고 있는 실정이다. 본고에서는 전 산업에 걸쳐 큰 영향을 가져올 빅 데이터가 과연 무엇인지, 타 산업에서의 실제 성공사례로는 어떠한 것이 있는지를 소개하고, 건설산업에서의 빅 데이터 관련 동향을 미국을 중심으로 간략히 살펴보고자 한다.

빅 데이터(Big Data) 란?

현재 빅 데이터에 대해 통용되는 명확한 정의는 내려져 있지 않지만, 다음과 같은 공통적인 특성들을 갖고 있는 것으로 사료된다. 이는 바로 **속도**, **다양성**, **데이터 크기**, 그리고 **복잡성**이다(DataStax 2013).

- **속도** : 빅 데이터는 매우 짧은 시간에 데이터가 빠르게 이동하고 공유된다.
- **다양성** : 빅 데이터는 체계적으로 구성되어 있거나, 느슨하게 구조화 되거나, 또는 반대로 전혀 구조화 되지 않는 정보들로 채워져 있다.
- **데이터 크기** : 빅 데이터는 대략 최소한 테라바이트(Terabytes = 1,000 Gigabytes) 단위의 데이터 량을 가진다.
- **복잡성** : 빅 데이터는 다양한 채널을 통해, 물리적 장소는 물론이고 클라우드 시스템 등을 활용한 손쉬운 접근 및 활용이 가능하다.

빅 데이터는 이러한 기본 특성들을 기반으로, 효율적이고 창조적인 처리과정을 거쳐 의미 있는 정보를 생성함으로써, 궁극적으로는 보다 향상된 데이터 기반 의사결정을 지원하는데 있다고 하겠다.

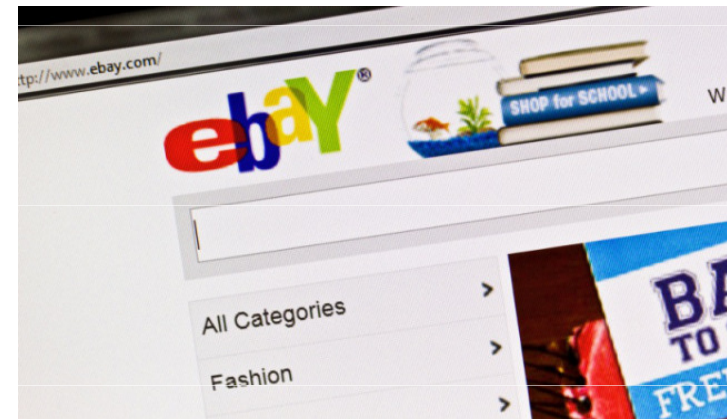
III. Global Maestro Report

미국 연방정부는 일찍이 빅 데이터 관련분야의 신 산업화 가능성에 주목하여 2010년 연구개발 지원계획을 수립하고 약 2,200억 원 규모의 자금을 미국 국립과학재단, 국립보건원, 국방부, 에너지부, 지질조사국 등 기관에 투입하겠다고 발표한 바 있다. 이후 2012년 미국 전반에 걸친 빅 데이터 관련 산업은 31조원 규모로 성장하였으며, 2013년에는 37조원을 넘을 것으로 예측되고 있다 (Gartner 2013). 빅 데이터 연관 산업과 다른 산업으로의 영향 및 파장효과는 앞으로 규모를 상상하기 힘들 정도로 강력할 것으로 예상되며, 건설산업 또한 예외가 아니므로 변화되는 환경에서 경쟁력을 선취하기 위한 신속하고 적절한 대응이 필요할 것으로 사료된다.

비건설업계의 빅 데이터 적용

빅 데이터는 소셜미디어나 인터넷 기반 사업에만 적용된다는 편견이 현재 다른 산업에서의 혁신적 적용을 크게 저해하고 있는 것이 사실이다. 하지만 IBM의 최근 보고서에 따르면, 조사 참여자의 7% 만이 소셜미디어의 데이터가 자신 회사의 빅 데이터 자료원이며, 그 외는 현재 자신 조직이 가지고 있는 내부 데이터들을 사용해서 빅 데이터 적용 및 응용을 위한 노력을 하고 있는 것으로 나타났다(Schroek et al. 2012). 이는 건설 산업에도 시사하는 바가 크다고 하겠다. 아래는 이 신규영역의 특성을 이해하기 위한 비건설분야의 몇 가지 성공적인 빅 데이터 적용 사례를 소개하고자 한다.

페이스북과 구글이 사용자의 기본정보와 검색 단어 등을 기반으로 하여 각 사용자에게 최적화된 광고를 제공하는 것은 익히 알려진 빅 데이터 기반의 마케팅 전략이다. 인터넷 경매사이트인 이베이 (ebay)나 구매사이트인 아마존 (Amazon)도 비슷한 기법을 사용해 사용자의 정보들을 처리한 후, 사용자들의 구매를 높일 수 있는 제품들을 광고하는 마케팅 전략을 활용하고 있다. 소셜네트워크 기반의 경력관리 사이트인 링크드인(Linkedin)이나 음악 사이트인 스포티파이 (Spotify), 판도라 (Pandora)의 경우도 동일한 방식의 기술을 적용, 사용자들에게 새로운 인적 네트워크를 제공하거나, 새로운 음악들을 추천하는 서비스를 제공하고 있다.



III. Global Maestro Report

사용자 수요기반 (On-demand) 미디어 제공 회사인 넷플릭스(Netflix)는 최근에 늘어나는 수요를 맞추기 위해 Oracle 데이터베이스를 Cassandra 데이터베이스로 바꾸었다. 이 회사는 빅데이터 기반 기술들을 이용해서, 구독층의 선호도나 미디어를 접하는 습관을 분석해 각 소비자에게 선호되는 쇼나 영화들을 추천하는 서비스를 제공한다. 또한 이 기술을 이용해 각 미디어 프로그램의 성공여부도 예측하고 있다. 넷플릭스는 20만 명의 추가 구독층을 최근 사이에 늘렸으며, 2012년 상반기의 8%적자기록을 2013년 같은 기간 5% 이상의 수익률로 전환하였는데, 이 빅데이터 기술이 큰 역할을 했다고 밝혔다(Associated Press 2013).

인터넷 기반 자동차 가격정보 제공업체인 켈리 블루북(Kelley Blue Book)도 IBM Netezza기반의 빅 데이터를 이용해 각 자동차의 시장가격을 예측해 소비자에게 제공하고 있다(IBM PureSystem 2013). 기존 시스템에서는 최소 3-4일 걸리던 예측 모델링 작업들이 이제는 하루 이내에 처리가 가능하며, 에러율도 최소화하여 예측모델의 신뢰도 또한 개선되었다. 이는 인터넷 광고수주를 향상으로도 이어져 타 기업들보다 경쟁력을 높이는 결과로 이어지고 있다.

신용카드사들의 가장 큰 공통 고민거리 중 하나인 명의도용이나 사기 등의 경우에도 이 빅 데이터가 이용되고 있다. 신용카드 사용 데이터가 사용자의 기본정보 및 소비패턴과 실 시간으로 비교되면서, 명의도용을 통한 사기사건 등을 실시간으로 감지하여 추가적 피해를 최소화 할 수 있게 돕고 있다. 샌탐(Santam) 보험회사의 경우 빅 데이터 분석능력이 최소한 250억 원 이상의 사기성 청구액을 막을 수 있었다고 보고했다 (PR Newswire Association, 2012).

미국 항공 산업의 경우 기존에는 비행기 도착시간을 예측함에 있어 조종사의 예상에 크게 의존하는 방식을 유지해 왔다(McAfee & Brynjolfsson 2012). 이른 도착이나 연착은 승객들과 공항 직원들의 시간낭비를 초래할 뿐만 아니라 공항의 비행관제센터로 하여금 Logistics의 비효율화 원인이 되었다. 대형 허브공항들의 경우 약 10%의 비행편이 예측 도착시간과 실 도착시간이 최소 10분 이상 차이를 보여왔고, 30%이상의 비행편이 최소 5분 이상의 차이를 보였다. 그러나 빅 데이터 기술을 통해, 각 공항들이 이 차이들을 사실상 없앨 수 있게 됨으로써 공항의 효율성 향상에 크게 기여하고, 비공식적 비용절감도 상당한 것으로 보고되고 있다.

III. Global Maestro Report

아일랜드의 수도인 더블린에서는 빅 데이터 기술이 교통체증 해소에 직접적으로 기여한 사례가 있다. 1000대가 넘는 대중교통 버스들의 운행 시간표와 CCTV, GPS 데이터, 그리고 교통감지센서 데이터를 매 20초마다 분석하여 최적 프로그램을 만들어내고 각 대중교통시스템과 교신하여 혼잡구간을 신속하게 해소하는데 큰 기여를 하고 있다. 미국 Boston시의 경우는, “Street Bump”라는 애플리케이션을 개발했는데, 이는 도시의 potholes(도로의 움푹 패인곳)의 정확한 위치를 사용자가 운전중에 인지할 수 있게 도와주고, 또, 사용자들 간의 실시간 정보 업데이트를 제공하고 있다. 이 애플리케이션은 GPS 데이터, 가속도 센서 등을 사용해서 그 위치를 파악하고, crowdsourcing기법으로 데이터의 정확도를 검증한다. Boston시는 이를 통해, 최소한 수억 원의 측량비용을 절감할 수 있다고 보고하고 있다(Bertolucci 2012). 다른 도시들도 이 프로그램에 큰 관심을 보이고 적용하려는 시도를 보이고 있다.

건설업계의 빅 데이터

최근 건설산업은 2D도면에서 Building Information Modeling (BIM)을 기반으로 한 3D도면, 나아가 4D, 5D 모델들로 급격히 옮겨가고 있다. 또한 다양한 종류의 센서들이 현장에서 사용되고 있으며, 완공된 시설물들의 운영기간 중 정기 점검 등의 작업에도 다양한 디지털 장비가 도입됨에 따라 데이터도 급격하게 증가하고 있다. 또한, 건설산업의 많은 프로세스가 페이퍼리스(paperless) 환경으로 이동하면서 더 많은 건설정보가 디지털상태로 생성되고, 저장되는 추세이다. 대부분의 건설업 종사자들에게 이 빅 데이터는 여전히 생소한 개념이지만, 빅 데이터와 관련된 의미 있는 변화가 관찰되고 있으며, 여기서 몇 가지 사례를 소개하고자 한다.

미국의 대표적인 건설정보 제공 업체인 Reed Construction Data는 빅데이터 분석업체와 손을 잡고, 최근 Cubus라는 프로그램을 개발했다(Reed Construction Data 2012). 이 프로그램 사용자들(주로 시공사들)은 **자신의 입찰 시방서를 경쟁사들의 그것과 직접 비교할 수 있고, 또 경쟁사의 전략 예측, 장단점 등의 정보를 활용할 수 있다. 또한, 자회사 및 경쟁사들의 실적을 기간별로 분석하여 고성장 또는 고수익이 예상되는 지역을 예측하는 데에도 활용할 수 있게 되었다**(Reed Construction Data 2013). 이는 시공사들의 단기 혹은 장기 전략 계획의 수립과 자원배분 결정에 큰 역할을 할 수 있다. Sage100 Contractor and Sage 200 Trade Specialty Software도 Reed Construction Data가 구축한 프로그램과 비슷한 것으로, 실시간 정보 업데이트 기능을 통해, 시공사의 실적 평가를 지원하고 목표 입찰가격, 수익성 예측, 악성 프로젝트 유형 등의 정보를 제공하고 있다.

III. Global Maestro Report

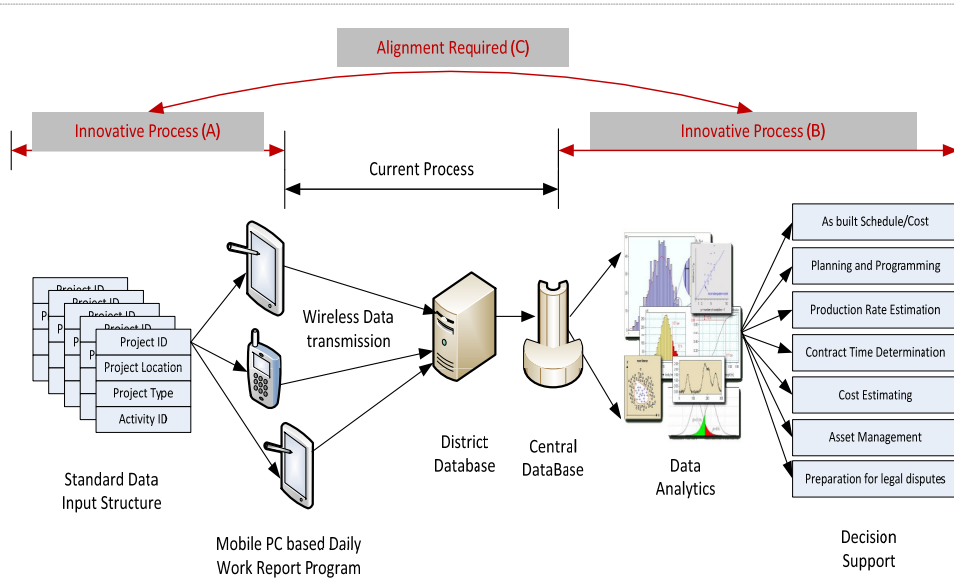
Acumen Cloud라는 프로그램은 현 프로젝트의 스케줄과 산업계에서 얻어진 비슷한 유형의 프로젝트들의 데이터를 바탕으로 벤치마킹을 할 수 있는 정보를 제공한다(Joyce 2012). 이 프로그램의 강점은 이 비교 분석을 통해, 문제가 발생할 수 있는 영역과 그 개선방향 등을 사전에 제공할 수 있다는 점이다. 해당 프로그램을 사용하는 회사들의 참여가 증가함에 따라 산업계의 최신 데이터도 지속적으로 성장하고 있어 앞으로는 더욱 향상된 분석능력과 신뢰성 있는 분석결과의 제공이 가능할 것으로 예측된다.

또한, Object 기반의 BIM이 주도하는 건설산업의 발전 경향에 따라 빅데이터가 아주 큰 부분을 차지할 것으로 또한 예측되고 있다. 현재 미국 빌딩스마트협회(Building Smart Alliance)는 프로젝트 전 생애주기 동안에 발생하는 데이터 교환을 위한 Open Standards 개발을 주도하고 있는데, BIM 관련 소프트웨어 회사들인 Autodesk, Graphisoft, Bentley systems, Trimble등의 메이저 회사들도 적극적으로 참여하고 있다. 특히 시설물 자산관리 소프트웨어 회사들(Assetworks, IBM, TMA 등)은 매년 빌딩스마트협회가 주최하는 Open Standards 와의 호환성 테스트에 기꺼이 응하고, 적극적으로 지원하고 있다.

이들 Open Standards의 예로는 Construction Operations Building Information Exchange(COBie), Building Programming Information Exchange(BPie), BIM service interface exchange(BIMSie), Building Automation Modeling information exchange(BAMie), Electrical System information exchange(Sparkie), Specifiers' properties information exchange(Spie) 등이 있으며, 앞으로 꾸준히 더 증가할 것으로 예상된다. 이들 Open Standards가 어느 정도 산업계에 정착이 되고나면, 발주자, 설계자, 시공자, 시설물 운영자 모두 자신들이 참여한 프로젝트의 전 생애주기 데이터를 디지털 형태로 저장·활용할 수 있으며, 다양한 빅 데이터 분석기술을 통해 효과적인 비즈니스 의사결정에 활용할 수 있을 것이다.

소셜네트워크(Social network)의 데이터를 건설산업에 적용한 사례도 있다. 소셜 미디어에서 발생하는 데이터를 이용해서 건물이나 시설물 사용자들의 취향과 트렌트를 파악하고, 설계단계에 적용하는 것이다. 예를 들면, “최근에 북부 캘리포니아에서 가장 각광 받고있고 효과 있는 5층 이하 사무실 빌딩의 바닥 타일은 xxx이다”라는 정보를 추출하는데 이용될 수 있다. 대부분의 건설 관련 회사들이 이 소셜네트워크 계정을 가지고 있으며, 소비자 의견과 소비자들 간의 대화내용을 모니터링하고 있다. 이러한 소비자들의 데이터에 빅 데이터 분석을 적용, 향후 프로젝트에 사용되는 자재들과 설계에 적용함으로써, 프로젝트의 가치를 향상시킬 수 있을 것이다.

III. Global Maestro Report



필자가 현재 진행하고 있는 연구개발 프로젝트도 빅 데이터와 높은 관련성을 가지고 있다. 해당 프로젝트는 현재 Mid-American Transportation Center (MATC)에서 지원을 받아 2014년 말까지 진행되는 프로젝트로, 일종의 현장 작업일보라 볼 수 있는 **Daily work reports**의 데이터 수집 과정을 재정비하고, 이를 통해 다양한 현장 데이터를 **Data analytics**를 통해 의미 있는 정보를 추출하여, 진행중인 프로젝트나 다른 지역 및 미래 프로젝트의 계획, 설계, 시공, 유지관리의 전 과정의 의사결정에 활용하는 것이다. 수집된 데이터는 지속적으로 중앙 데이터베이스에 축적되어 시간이 지날수록 그 역량은 더욱 강력해 질 수 있다. 왼쪽 그림은 본 연구개발 프로젝트의 기본 개념을 나타낸다.

맺음말

우리는 “정보가 힘이다”라고 말하는 21세기에 살고 있다. 이제는 “시간은 돈이다”라는 말보다 “데이터가 돈이다”라는 말에 훨씬 동감을 하게 되었다. 2010년을 기준으로 디지털 데이터는 매 5년마다 10배씩 증가하고 있으며 (Economist 2010), 그 결과 많은 산업에서 이러한 늘어나는 데이터를 어떻게 전략적으로 활용할지에 대한 치열한 고민과 노력을 경주하고 있다. 빅데이터는 바로 그 핵심에 놓여있다. 건설산업도 예외가 아니어서, 조만간 건설산업에 대한 이해를 바탕으로 한 데이터 분석 전문가들이 크게 각광을 받을날이 멀지 않았다고 사료된다. 본고에서 미국을 중심으로 한 빅데이터 관련 성공사례들과 건설산업의 실제 적용사례 및 가능성 등을 간략히 훑어보았다. 필자는 21세기의 신규 성장산업으로 이 분야를 제시하는데 주저하지 않으며, 동 분야의 건설산업 적용을 위한 연구에 적극적으로 매진할 생각이다.



정형석 교수(Dr. Hyung Seok Jeong)
Iowa State University
Civil, Construction and Environmental Engineering
Associate Professor

III. Global Maestro Report

참고문헌

- Associated Press. (2013). Netflix Q1 2013: “House Of Cards” Earned Netflix An Additional 2 Million Subscribers. Retrieved from http://www.huffingtonpost.com/2013/04/22/netflix-q1-2013-house-of-cards_n_3134231.html
- Bertolucci, J. (2012, July 25). Smartphones, Big Data Help Fix Boston’s Potholes. Information Week Software. from <http://www.informationweek.com/software/information-management/smartphones-big-data-help-fix-bostons-po/240004303>
- DataStax. (2013). Big Data Challenges. from <http://www.datastax.com/big-data-challenges>
- Gartner Inc. (2012). Gartner Says Big Data Will Drive \$28 Billion of IT Spending in 2012. Retrieved July 15, 2013, from <http://www.gartner.com/newsroom/id/2200815>
- IBM PureSystem. (2013). Kelley Blue Book: Increases ad revenue with better, faster data analysis and ad price optimization.
- Joyce, E. (2012). What You Don’t Know About Your (Big) Data Can Hurt You. from http://enr.construction.com/technology/construction_technology/2012/1203-Big-Data-Little-Data-and-AEC.asp?page=2
- McAfee, A., & Brynjolfsson, E. (2012). Big Data: The Management Revolution. Harvard Business Review.
- PR Newswire Association LLC. (2012). Using IBM Analytics, Santam Saves \$2.4 Million in Fraudulent Claims. Retrieved July 15, 2013, from [http://insurancenewsnet.com/oarticle/2012/05/09/using-ibm-analytics-santam-saves-\\$24-million-in-fraudulent-claims-a-341778.html?financial#.UeRWV22qrzM](http://insurancenewsnet.com/oarticle/2012/05/09/using-ibm-analytics-santam-saves-$24-million-in-fraudulent-claims-a-341778.html?financial#.UeRWV22qrzM)
- Reed Construction Data. (2012a, May 17). cubus_AIA-brochure.pdf. Retrieved from http://www.reedconstructiondata.com/downloads/cubus_AIA-brochure.pdf
- Reed Construction Data, L. (2012b). New Reed Construction Data Market Intelligence Solution “cūbus” Takes Off at AIA 2012. from <http://www.reedconstructiondata.com/corporate/press-releases/2012/06/new-reed-construction-data-market-intelligence-solution-cubus-takes-off/>
- Reed Construction Data, L. (2013b). Reed Construction Forecast. from <http://www.reedconstructiondata.com/market-intelligence/construction-forecast/>
- The Economist. (2010). Data, data everywhere. Retrieved from <http://www.economist.com/node/15557443>