

일본 기업의 기후 리스크 대응 전략

류희숙 수석연구원, 친환경인프라연구실 (hsyoo@posri.re.kr)

목차

- 기후 리스크의 위협 증가
- 일본 기업의 선제적 대응 사례
 - 기후 리스크 관리 체계 구축
 - 사업 연속성에 필요한 잉여 역량 확보
 - 기후 기술 솔루션 개발
 - 기후 대응 솔루션으로 수익 창출
 - 기후 리스크 대응에 체화된 조직문화 정착
- 종합

Executive Summary

- **글로벌 기후 변화로 인한 자연 재해가 기업의 지속가능경영을 위협**
 - 집중 호우·태풍을 동반한 침수, 농작물 흉작, 물부족, 열사병 증가 등 기후 변화로 인해 기업 사업 활동의 피해 발생은 물론 소비자 니즈도 변화
 - 이에 따라, 기업도 자연 재해에 대응하기 위한 사전 준비부터 재해 대응 능력 확보, 정상 조업 복구 과정 등 기후 리스크에 체계적인 대응 필요성 증가
 - 일본 기업들은 대규모 자연 재해 대비를 위한 적극적·선제적 대응 전략으로 기후 리스크에 따른 사업 복원력(resilience) 제고 모색

- **일본 기업들은 심각한 자연 재해로 인한 피해 최소화 및 사업활동의 조기 복구를 중요 경영 과제로 추진**
 - 기후 리스크 관리 체계 구축: 미쓰이물산·미쓰비시상사는 다양한 국가와 지역에서 사업을 진행함에 따라 투자 규모가 큰 자산은 '30년, '50년 등 중장기 관점에서 홍수, 더위, 태풍, 가뭄 등에 의한 미래 기후 리스크를 상세 분석
 - 사업 연속성에 필요한 잉여 역량 확보: NEC는 태국 홍수 피해를 겪은 이후 특정 지역이나 공장에 특화되지 않고 재해 발생 시 생산 거점을 유연하게 전환할 수 있는 'Global One Factory' 시스템을 구축
 - 기후 기술 솔루션 개발: 타이세이건설·카지마건설은 지진 발생 시 건물이나 공장의 손상 정도를 정확하고 안전하게 파악하는 구조 진단 시스템과 일반 일기 예보보다 재해 예측 정밀도가 높은 회사 사업장 맞춤형 예측 프로그램을 개발
 - 기후 대응 솔루션으로 수익 창출: 히타치제작소는 일본 정부의 국토 인프라 정비 및 지자체의 재해 대책 확대 상황을 적극 활용해 고객사와 지자체를 위한 맞춤형 재해 예측 소프트웨어를 개발하여 대외 사업화
 - 기후 리스크 대응에 체화된 조직문화 정착: 다이와하우스는 '자연재해에 강한 기업'을 지속가능성 핵심 과제로 설정하여 전사 차원에서 종업원 안전 확보, 생산 백업 등 재해·이상기후에 대비한 사업 체계를 매년 평가하여 결과 공개

- **기후 리스크 대응은 지속가능 경영과 기업가치 평가의 중요한 요소로, Biz 쉐주기에 걸쳐 체계적인 대응 방안이 필요**
 - 기업은 사업실시체계의 지속가능성 측면에서 글로벌 공급망 구축 및 신규 자산 입지 선정 시 기후 리스크에 대한 고려 필수
 - 대규모 자연 재해 발생에 대비한 사업 연속성 관리 시스템(BCMS)의 선제적 구축 및 상시 모니터링 필요
 - 기업의 재해 복구 경험과 사업 회복 역량(resilience)을 기업 브랜드 파워와

결합하여 추가 비즈니스 수익 창출에 적극 활용

1. 기후 리스크의 위협 증가

□ 글로벌 기후 변화로 인한 자연 재해가 기업의 지속가능경영을 위협

- 집중 호우·태풍을 동반한 침수, 농작물 흉작, 물부족, 열사병 증가 등의 기후 변화로 기업의 사업 활동 피해 발생은 물론 소비자 니즈도 변화
 - '70년대 이후, 동아시아 지역은 10년 당 0.1℃의 기온 상승, 21세기 말까지 도시화 실현 등의 요인과 맞물려 연평균 기온 최대 5℃까지 상승 우려
 - 최근 재해 추세는 이전 강도(強度)나 형태를 넘어 피해 규모가 더 심각한 수준으로, 재해 피해에 지급된 보험금 규모도 최근 5년간 3.2배 증가
- 기업은 자연 재해에 대한 사전 준비부터 재해 대응 능력 확보, 정상 조업 복구 과정에 걸친 체계적인 기후 리스크 대응 전략이 필요
 - 기업은 장기적으로 기후 변화 영향을 완화하는 탄소 중립 달성을 위한 적극적인 전략 수립과 동시에 현재 발생 중인 **기후 변화에 따른 사업 리스크 완화 및 기업 복원력을 제고하는 대응력이 요구**
 - **기후 재난을 외생변수로 인식하는 데서 탈피하고 사업 진행과정에 내재된 요인**으로 여겨, 사업 개발 단계부터 위험을 예방할 수 있는 선제적 투자와 적극적 관리 전략으로 전환
 - 자연 재해로 인한 비상 근무 시에도 업무 가동률을 유지할 수 있도록 예방·대응·복구를 위한 선제적 투자 및 관리 등 대응 전략의 DNA화 필요
 - 투자자들도 기후 리스크에 대한 기업 대응 방안 수립, 전사 차원의 모니터링, 대외 보고서 발간 등의 커뮤니케이션에 관심이 증가하는 추세
- 일본 기업들은 대규모 자연 재해에 대비하기 위한 적극적·선제적 대응 전략으로 기후 리스크에 대한 사업 복원력(resilience) 제고 모색
 - '11년 동일본 대지진과 태국 대홍수, '19년 태풍 19호를 겪으면서 '재난이 발생하지 않도록 예방한다'는 측면보다 기후 변화로 인한 '재난 발생은 어쩔 수 없이 수용해야 하나, **피해를 최소화**' 하는 **쪽으로 방향을 선회(防災 → 減災)**
 - 태풍, 지진, 쓰나미 등 심각한 자연 재해 위협에 대비하고 있는 일본 기업들의 거버넌스, 사업 연속성 역량 확보, 사업 가치 창출 사례 분석을 바탕으로 우리 기업이 국내 및 해외 사업장 기후 리스크에 대응하는 시사점 도출

2. 일본 기업의 선제적 대응 사례

[1] 기후 리스크 관리 체계 구축

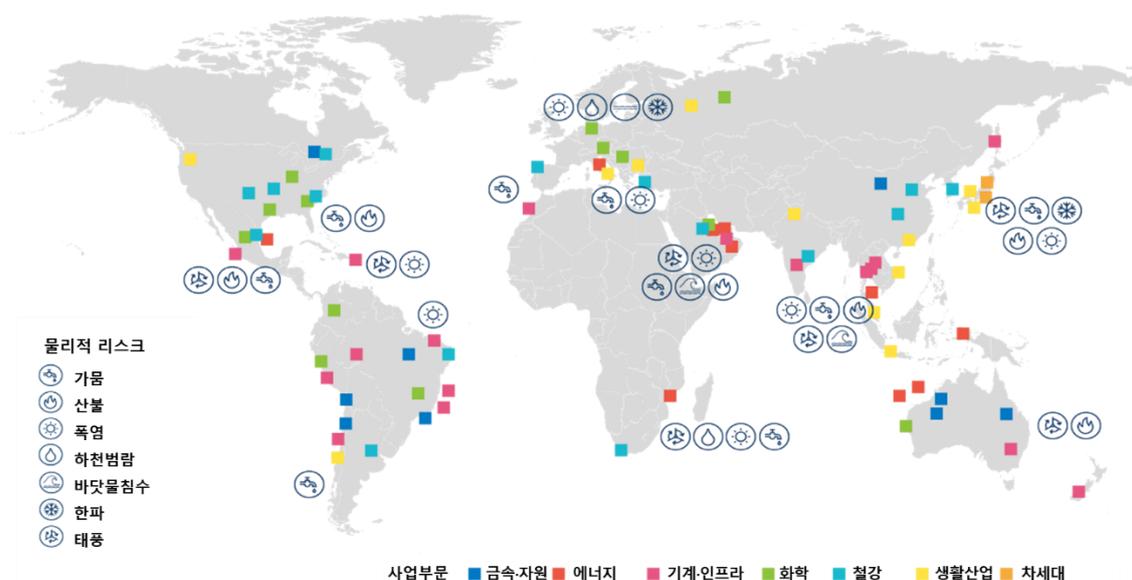
□ [미쓰이물산] 다양한 국가와 지역에서 사업을 진행함에 따라, 규모가 큰 투자는 기후 리스크 분석·관리 체계를 구축하고 있음

○ 1단계: 기후 리스크 영향이 큰 사업 선정

- 회사의 투자사업 중 투자 자산 규모가 큰 상위 100개 사업 및 전년도 결산 결과 당기순이익 50억 엔 이상인 회사를 선정 (미쓰이물산 투융자 심의위원회의 심의 안건 기준 적용)
- 해당 회사의 사업 내용 및 보유 자산의 지리적 분포 등을 종합적으로 고려하여 기후리스크 영향이 낮은 사업은 제외
- 최종적으로 기후 리스크 영향이 큰 투자사업으로 65개 회사를 선정

○ 2단계: 미래 기후 리스크 영향 분석

- 선정된 65개 회사가 보유하고 있는 주요 자산의 위치 mapping·공개
- 각 자산의 기후 리스크 증감 분석(홍수, 하천범람, 흑한, 더위, 열대성 저기압, 가뭄, 산불 등)



[기후 리스크가 높은 65개 회사가 보유하고 있는 주요 자산의 위치 지도]

○ 3단계: 분석 결과 해석 및 중장기 대응책 수립

- 기후 리스크 분석 결과를 반영하여 대응책 수립 및 조정(현장 상황에 맞게 리스크 대응책 수립, BCP(Business Continuity Plan) 수립 및 연간 조정, 보험 가입 등)
- 기후 리스크에 맞는 사업별 적정 대응책을 통해 회사 사업에 미치는 부정적 영향을 최소화하고, **정기적으로 기후 리스크 대책을 위한 모니터링 실시**
 - 분석대상 65개 회사가 현재 시점부터 '30년, '50년 이후까지 직면하게 될 기후 리스크의 영향 범위를 분석한 결과, 폭염, 산불, 가뭄, 열대성 저기압의 영향이 큰 것으로 나타남
 - 특히, 폭염은 회사에 미치는 영향이 큰 것으로 나타나 이에 따른 향후 작업자들의 건강과 안전을 고려하고, 냉각시스템을 도입하는 등 대응 방향에 주력

	리스크 수준			설명 備考	대응 방향
	현재	2030	2050		
폭염	■	■	■	<ul style="list-style-type: none"> 연간 폭염 기간 장기화 이상 고온으로 인한 종업원 건강과 안전에 악영향, 노동생산성 하락, 설비 성능 저하 등 리스크 증대 	<ul style="list-style-type: none"> 이른 아침 작업 확대 등 하절기 작업 방식 개선 검토 고효율 냉각시스템 도입 정기적인 설비 점검
산불	■	■	■	<ul style="list-style-type: none"> 산불 발생으로 인한 물류망 중단, 계약불이행 리스크 발생, 회사 시설 손상, 대외 평판에 부정적 상황 발생 	<ul style="list-style-type: none"> 긴급시 대응 요령 사전 수립 대체 운송 루트 사전 검토 및 확보 처리수 파이프 매설, 불에 잘 타지 않는 도로 사용, 시설 보수 대책 수립
가뭄	■	■	■	<ul style="list-style-type: none"> 일부 지역의 물부족 상황 발생 우려, 물 사용 제한 검토 필요 물부족으로 인한 생산성 저하, 대체 수단 확보 및 조달 비용 증가 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 평상시 수자원 관리 전략 수립 집수저수시설 설치 물조달 대체 루트 검토확보 필요
열대성저기압	■	■	■	<ul style="list-style-type: none"> 열대성 저기압 발생 빈도가 높은 지역에서는 향후에 대형화되고, 발생 빈도도 증가할 것으로 예상 강풍으로 인한 인프라 설비 해, 안전을 위한 작업 중지 등으로 수익 감소 우려 	<ul style="list-style-type: none"> 강풍에 견딜수 있는 설비 보완 백업 전원 확보 사업장 외부로 옮길 수 있는 설비의 피난장소 사전 확보 강풍 피해를 최소화할 수 있도록 시설 보완
홍수	■	■	■	<ul style="list-style-type: none"> 집중호우나 해수면 상승으로 인해 바닷가, 하천변의 홍수가 발생하는 경우, 침수 피해 발생, 시설 손상, 원자재조달 루트 단절로 인한 생산 지연, 납기 지연 발생 우려 	<ul style="list-style-type: none"> 침수 위험 지점의 인프라 개선 대체수송수단 확보 현장 작업자의 홍수 대비 피난 훈련 실시 기상예보 모니터링 및 홍수 조기경보체제 확립

※ 분석대상 65社에 미치는 기후리스크 영향 범위 ■ 4社 이하 ■ 5~14社 ■ 15~24社 ■ 25~34社 ■ 35社 이상

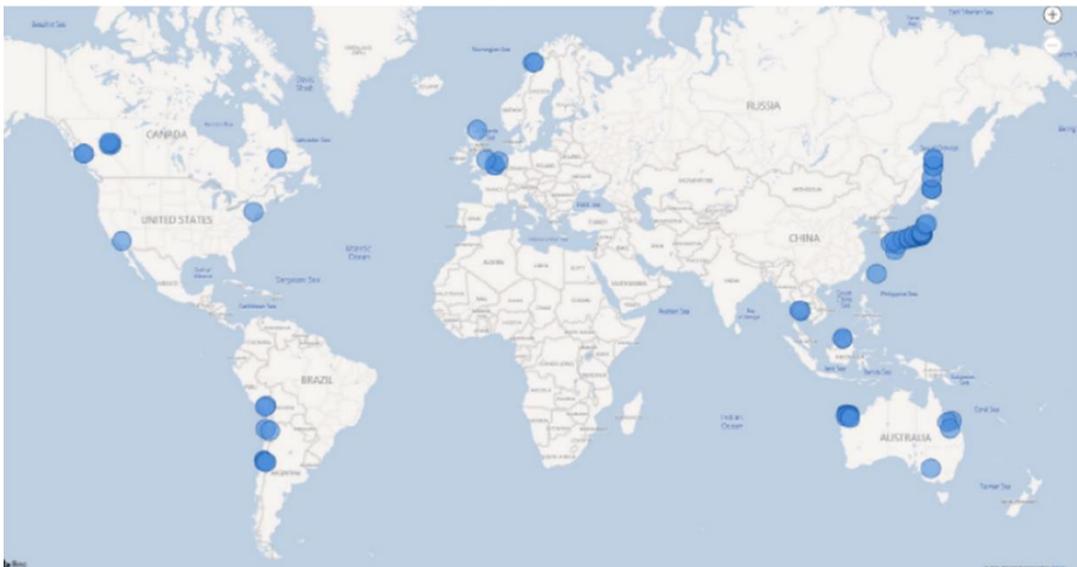
[중장기 기후 리스크 영향 범위와 대응 방향]

□ **[미쓰비시상사]** 주요 해외 거점별 기후 동향 조사, 사업부 임원 주도로 기후변화 기회·위험 평가, 전사 Sustainability 위원회 리뷰 실시

○ 1단계: 중요 자산 선별

- 자회사·관련회사 포함 38개사가 보유하고 있는 13개국 74개 자산을 대상으로 과거 데이터 및 기후 모델을 적용하여 미래를 예측. '30년까지 각 자산의 기후 리스크* 심각성을 점수화하여 미국, 일본, 영국, 호주 등 **8개국 18개 자산을 선별**

* 연안 홍수, 하천 홍수, 삼림 화재, 기온 상승, 사이클론, 가뭄 상황 분석



[대상 자산의 소재 지역 분포]

○ 2단계: 상세 분석

- 1단계에서 선별한 8개국 18개 자산을 대상으로 과거 데이터와 기후 모델을 적용하여, 장래 예측 및 기후 리스크 손해액 등의 정보를 바탕으로 '30년, '50년, '80년까지 각 자산의 위험성을 상세 분석

(연안부 홍수는 '50년까지의 해수면 상승 데이터를 적용)

○ 3단계: 대응 방안 수립

- 원료탄 사업의 쓰나미, 침수 피해 대책 수립: 자체 항만 인프라에 대해서는 사이클론, 태풍 등으로 인한 쓰나미 위험을 대비해 1000년에 1번 오는 쓰나미

높이를 고려하여 계획 수립. 또한, 탄광은 물 저장 상황 모니터링, 탄광 배수시설 정비 등을 통해 집중 호우에 따른 침수 대책 공개

· (예시) BHP Mitsubishi Alliance 호주 원료탄 사업은 '11년 호주 대홍수 때 침수 피해를 입은 경험을 바탕으로 저수관리 계획을 수립. 휴지 중인 탄광을 대규모 저수시설로 활용, 탄광 전체의 배수용량을 확대하여 대책 강화

- **구리 사업의 가뭄, 물부족 대책 수립:** 해수 담수화 플랜트 건설, 사용한 물의 재활용 등을 통한 하천·지하수 의존도 완화

· (예시) Anglo American 칠레 구리 광산은 조업에 필요한 물을 재활용하고 있으나, 일부 증발로 인해 외부 취수가 필요하여 외부 업자로부터 산업 처리수 조달. 향후 물 조달처의 다양화, 광산 물 재활용 비율을 높이는 대책을 검토

[2] 사업 연속성에 필요한 잉여 역량 확보

□ [NEC Platforms] 각 생산 공장별 정보시스템, 생산기술, 통계 시스템을 표준화한 'Global One Factory' 구축

○ '11년 태국 방콕 홍수로 기업 생산 시설에 심각한 침수 피해 발생

- NEC의 전자부품 자회사(NEC Platforms, NEC Token)들이 입주해 있던 방콕 북부 나와나콘(Nava Nakorn) 공업단지의 제방이 붕괴. 당시 발생한 태국 홍수는 50년 만에 발생한 대홍수로 10.4~10.20 사이에 일본 기업이 입주한 7개 공업단지에서 450개 일본 기업의 피해가 발생
- '11.3월 동일본 대지진으로 인한 생산 지연도 만회하지 못하고 공장이 침수되었고, 태국 생산 품목을 일본 내 다른 제조 시설로 이관하는 과정에서 설비 운송, 공정 변경, 대체 생산에 막대한 비용 소요
- 반도체 장비를 생산하는 NEC Token은 '12.6월에야 생산을 재개했으며, 이때 침수 공장을 복구하는 대신 방콕 중심에서 동쪽으로 50km 떨어진 Wellgrow 공업단지로 이전해서 생산

○ NEC Platforms의 Global One Factory는 일본 내 7개 생산 공장 및 중국 쑤저우, 홍콩, 태국 공장의 제품 생산 기능을 유연화한 시스템

- 단, 'One Factory'라고 해도 제품마다 생산 규모, 프로세스 처리 기간, 필요 설비가 상이하므로 생산 유형을 양산 제품 vs. 맞춤형 제품으로 표준화하여 **특정 공장에 특화되지 않은 'location free' 영역**을 확대

- 공통 기반이 되는 정보시스템, 생산기술, 자동화 플랫폼, 수급 프로세스, 개발 프로세스의 공통화를 비롯한 사용 부품의 표준화 완료('19년)



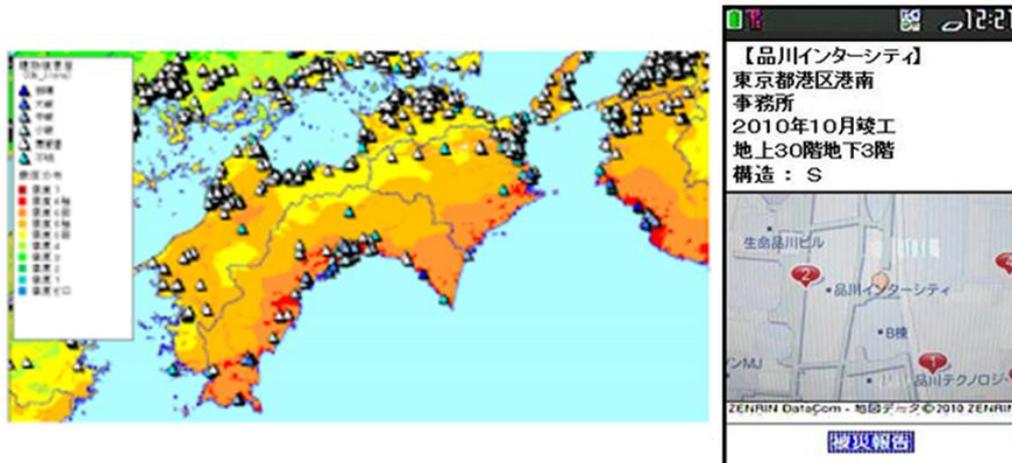
[NEC Global One Factory의 구현 요소]

- 과거 침수 피해가 있었던 나와나콘 공업단지에 증설한 태국 거점은 생산 시스템 통합 및 ICT+재생에너지 기반 BCP 체계를 구축하였음
 - [태양광 발전] 공장동, 사무동, 주차장 지붕 전면 8,330㎡에 총 전력 용량 1.4MW 규모의 메가 솔라(대규모 태양광 패널) 설치
 - [공조기 설비] 공장 사용 전력에서 공조기 설비 비중이 큰 상황을 고려하여 조업상태나 온도, 재실 상황에 따른 환경부하에 맞춰 자동으로 설비 제어
 - [질소 공급] 질소 구입비 절감, 에어 컴프레서 설비에 제어 장치를 도입해 에너지 절약
 - [LED 조명] 공장 내 조립 작업대의 모든 조명을 LED로 전환 및 조명 제어 스위치 추가로 전력량 절감

□ [오바야시구미] 종합방재시스템을 구축하여 안부 확인 및 피해 예측

- '95년 한신 고베 대지진을 계기로 재해 발생 직후 피해상황 접수, 추가 피해 대비, 종업원 안부 확인을 위해 '종합방재시스템' 구축
 - 회사 건물은 물론 종업원 거주지, 기타 회사 시설, 건축 시공 현장 등 각 장소의 지반정보, 과거의 지진기록, 활성단층, 철도, 하천, 도로 위치 데이터를 기반으로 진원지에서부터 피해 상황을 예측하여 스마트폰으로 전송
 - 회사의 재난 대비 전달 사항, 종업원 피난 장소, 비축품 정보 제공
 - '11년 동일본 대지진 때 일본 동북 지방의 인터넷 및 전화 회선 장애 발생, 정전으로 인해 기 구축한 시스템이 가동되지 못하는 상황 발생

- 현재는 전국 사무소가 현지 대책 본부로서 기능하도록 비상전원장치 및 위성휴대전화, 통신 위성을 활용한 데이터 통신 체제를 구비
- 해당 시스템은 '16년 구마모토지진, '18년 서일본 집중 호우 상황에서 효과적으로 활용



[지진피해예측시스템 화면 이미지(左), 스마트폰 화면(右)]

○ 재난 발생 시 복구 작업에 필요한 거점은 사전에 구축

- 도쿄 북쪽 사이타마현에 위치한 도쿄기계공장을 복구용 자재조달, 물류를 포함한 복구활동 거점으로 정비하여, 면진구조*로 지은 사무소동 1층에 창고와 의무실, 2층에 비상통신설비를 갖추고 있음

* 면진구조: 지반구조물을 분리해 땅의 흔들림이 건물에 전달되는 것을 줄인 설계 구조

- 자연재해로 인해 교통이나 통신 인프라, 에너지 공급이 정지되어도 7일간 가동할 수 있도록 연료를 비축하고 있어 비상 발전기로 크레인 및 조명 가동이 가능하고, 비상인력의 식량 및 식수가 보관됨



건물 모습



비상식량·담요·작업복 보관



내진형 천정크레인



가솔린·경유 저장시설



박리·추락 없는 벽재·바닥재 시공

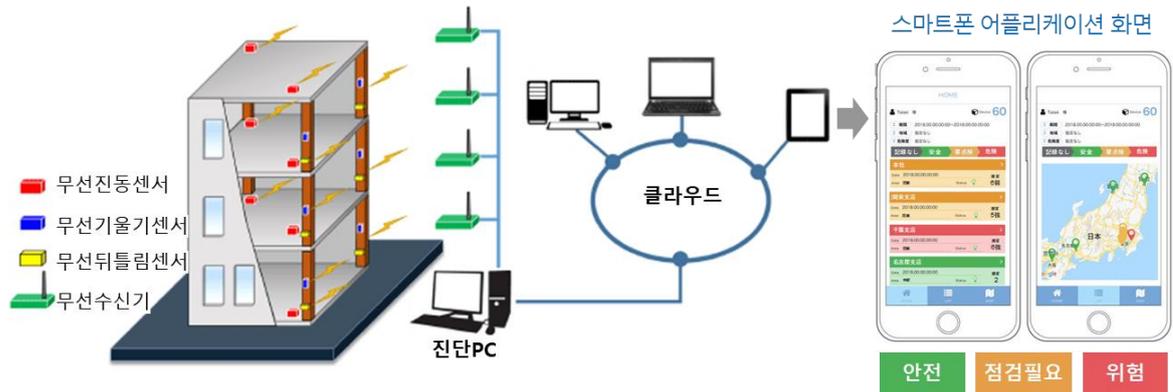
[오바야시구미의 도쿄기계공장]

[3] 기후 기술 솔루션 개발

□[타이세이건설(大成建設)] 대규모 지진 발생에 대비한 건물 안전 점검 및 침수 리스크 진단 시스템을 자체 개발

○ 건물 안전성 감시 시스템(T-iAlert® Structure)

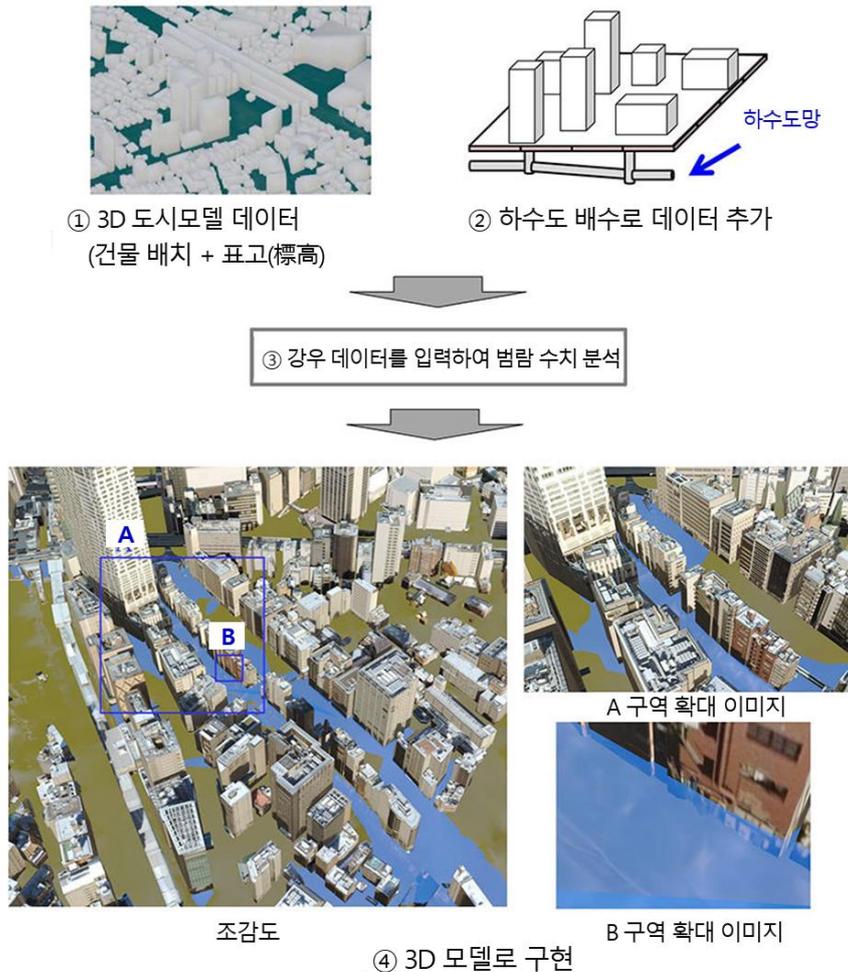
- 초소형 센서와 무선통신망에 기반하여 지진으로 인해 구조물에 발생하는 진동을 측정. 이때 구조물의 안전 여부를 ‘안전’, ‘점검필요’, ‘위험’ 3단계로 진단
- 지진이 발생해도 결국 건물이나 공장을 다시 사용해야 하는데, 건물의 손상 정도를 파악하는 과정에서 사용하는 가속도 센서(구조물에 생기는 진동을 입체적으로 감지)의 초기 도입 비용이 높은 문제가 발생
- 타이세이건설은 가속도 센서를 소량만 설치하고 계속 데이터를 클라우드 상에 기록해 지진의 진도나 건물 변형 등의 데이터를 분석함으로써, 지진 직후 복수 건물의 구조 건전성을 평가할 수 있는 모니터링 시스템을 개발
- 건물마다 과거의 계속, 분석 데이터가 클라우드 상에 축적되어 일원화된 형태로 관리되기 때문에, 장기간에 걸친 건물 재해 이력 파악이 가능



[T-iAlert® Structure 개념도]

○ 건물 침수 리스크 평가·진단 시스템(T-Flood® Analyzer)

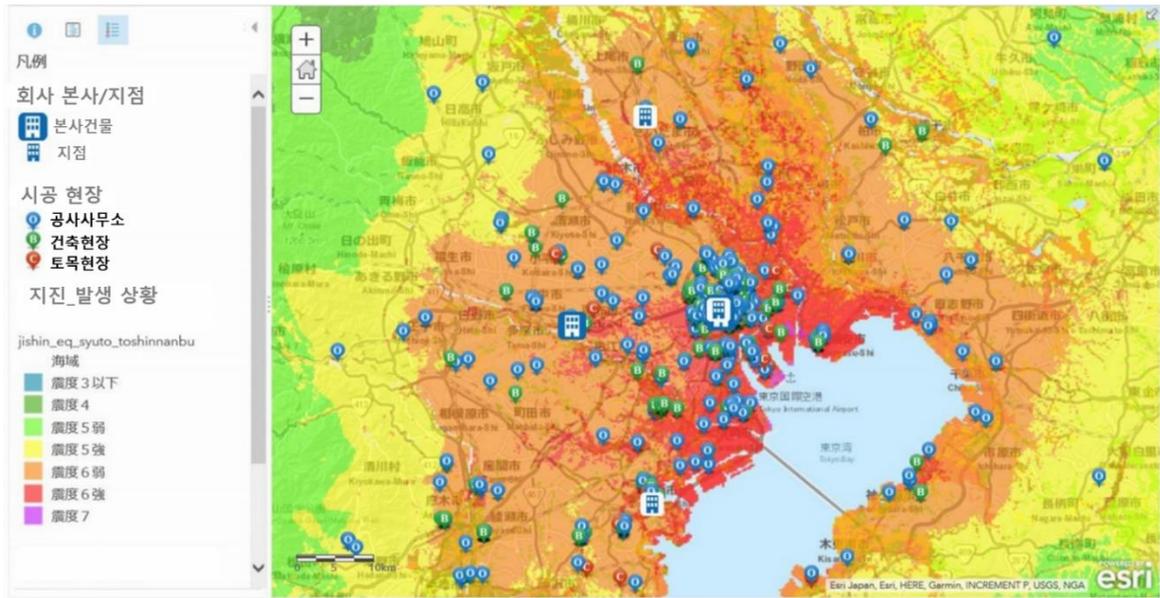
- 도시 지역의 침수피해는 하천 범람에 따른 것도 있으나 하수도 등 배수시설이 폭우를 감당하지 못해 발생하는 경우도 빈번
- T-Flood® Analyzer는 주요 도시를 3D 모델로 구현하는 국토교통성 PLATEAU 프로젝트 결과물을 활용한 시스템으로, 강수 조건에 따라 특정 지역의 침수 상황(침수 깊이, 침수 범위) 등을 단시간에 해석해 3차원으로 침수위험지도를 표시
- 침수 예상 상황을 사전에 파악할 수 있어 피해 대책을 포함 **도시 개발 사업을 추진하는 데 효과적**



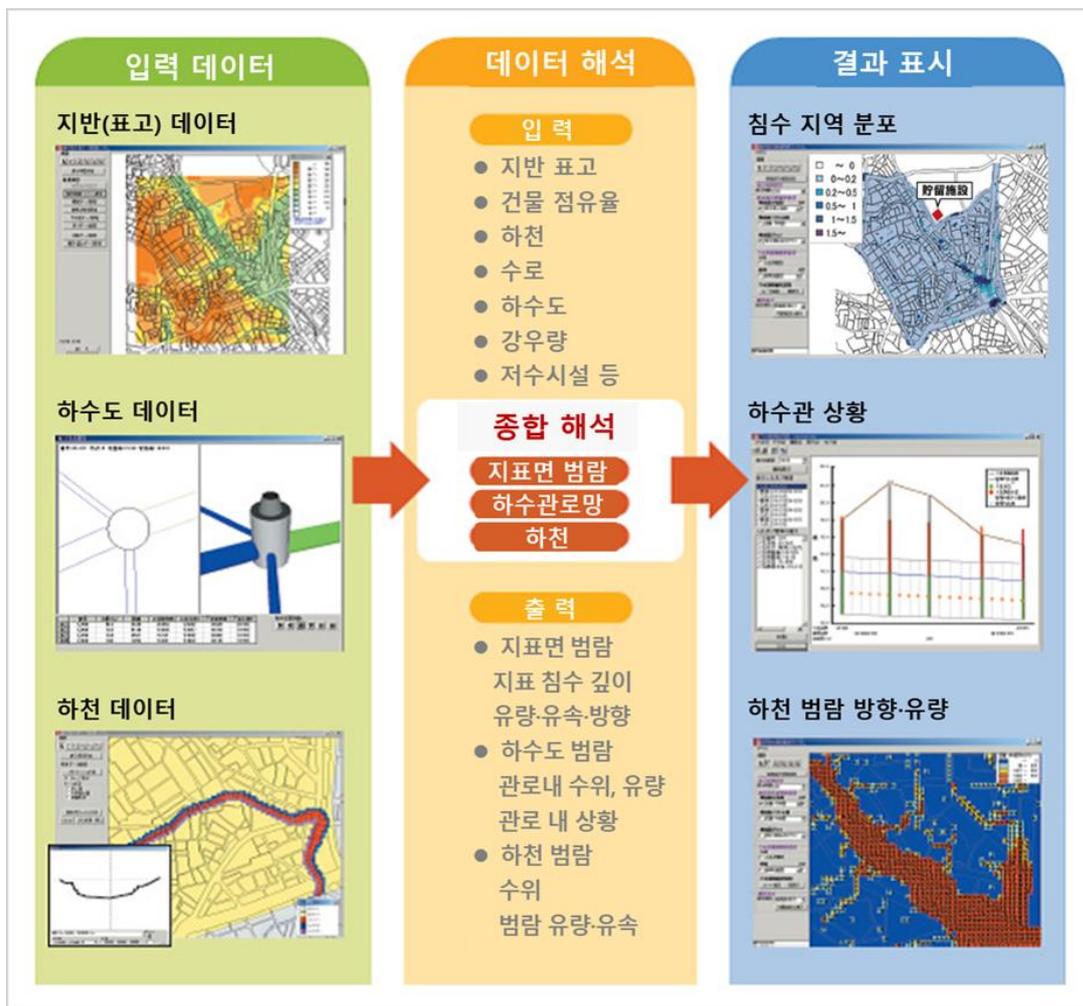
[홍수 발생 시 침수 깊이 분석, 3D 도시 모델 데이터를 중첩하여 표시한 화면]

□ [카지마건설(鹿島建設)] 지진, 쓰나미, 태풍, 화재 등에 대비한 방재·감재(減災) 기술 개발을 중요 경영과제로 추진

- 전체 사업장에 지리정보시스템과 최신 기상(氣象)·재해정보를 결합한 'online hazard map'을 제공
 - '18.11월부터 회사 기술연구소에 설치한 BCP·리스크관리팀에서 개발. 각 공사 현장 조건에 맞춰 72시간 내 온도·바람 등의 기상 상황 및 지진 정보를 맞춤형으로 제공하며, 일반 일기 예보보다 재해 예측 정밀도가 높음
 - 실제 콘크리트 타설 공사에 필요한 강수량 예측, 열사병 예방 등 작업 상황이나 지진 대응, 하천 홍수 예보 등 **각 현장에 특화된 기후 정보 제공**
 - 또한, 도시 확장에 따른 지하 공간 확대로 침수 위험이 증가함에 따라, 홍수 발생 시 지표면 범람, 하천 흐름, 하수도 및 수로의 상세한 모델링을 통해 빗물 유출 경로를 추적하여 침수 피해 예측, 펌프장·저수시설의 최적 입지 및 규모의 정량적인 평가가 가능



[시스템 화면 예시: 지진 발생 시 건축·토목 현장별 상황 표시]

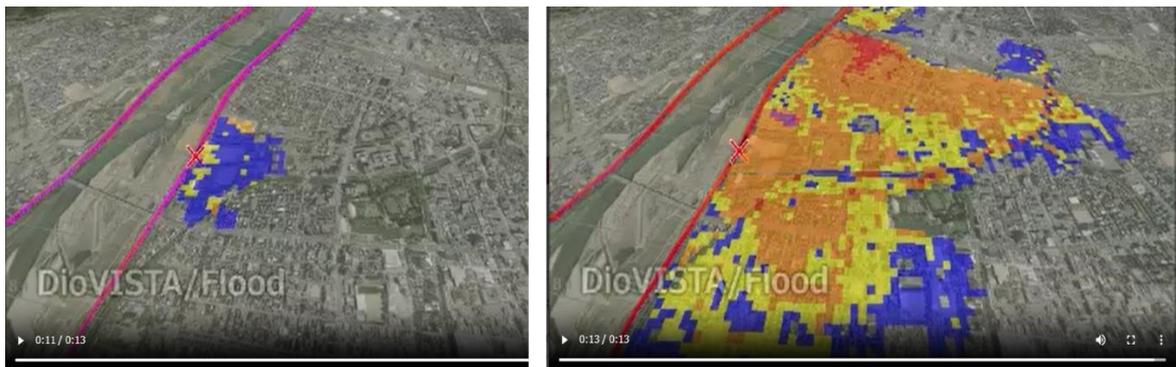


[도시 홍수 피해 예측 시스템 이미지]

[4] 기후 대응 솔루션으로 수익 창출

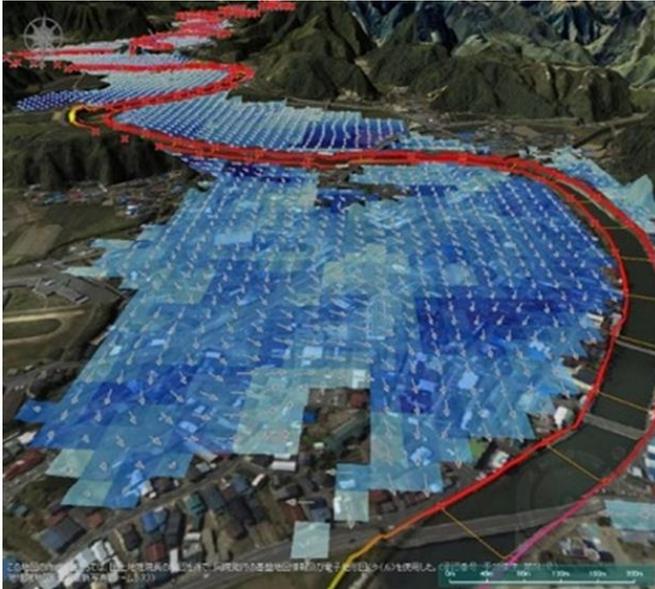
□ [히타치제작소] 홍수 발생 시 침수 피해를 예측할 수 있는 소프트웨어 'DioVISTA/Flood' 개발

- 하천 범람 속도, 침수 예상 시각, 침수 방향, 복구 예상 시간 등에 대한 예측이 가능
 - 히타치가 독자 개발한 데이터 기술 활용 시, 약 60초 내에 하천 침수 시뮬레이션 처리 확인('19년 일본발명혁신연구소의 발명장려상 수상)
 - 홍수 발생 36시간 전부터 범람 상황 예측이 가능하고, 실제 하천 범람 발생 6시간 전 데이터를 반영하면 실제 침수 지역을 97%까지 예측 가능
 - 국토지리원 지도 데이터와 각 지자체의 하천데이터, 항공기의 레이저 측량 3차원 지형 데이터를 반영하여 도로 통제, 주민 피난소 개설 등도 지원 가능



[DioVISTA/Flood 시뮬레이션 모습(화면 중앙 X 표시한 제방이 집중호우로 무너져 하천이 범람하는 상황 분석 시뮬레이션)]

- 일본에서는 '21.11월부터 국토 인프라 정비 및 치수(治水) 대책을 강화하는 '유역치수관련법'을 시행하여, 지자체 대책을 확대
 - 히타치제작소는 '23.4월부터 동 프로그램을 일본 북부 아오모리현에 '침수피해예측시스템'으로 개발하여 판매하기 시작
 - 아오모리현은 '22.8월 집중호우로 대규모 침수 피해가 발생하자 향후 10년간 침수피해 대책을 긴급히 수립하면서 히타치제작소의 프로그램을 도입
 - 본 시스템의 장점은 지역 내 각종 시설의 침수 상황을 예측함으로써 주민 대피 루트나 구호 물자 수송 경로를 도출하고, 지자체가 홍수에 대비하여 진행하는 배수시설 정비 공사 진척도를 반영해 수문 개폐의 정확한 타이밍 등도 계산 가능



[아오모리현 집중 호우 피해 지역의 침수 시뮬레이션 이미지]

- 일본 경제산업성은 기후 대응 솔루션 비즈니스 시장 확대를 예상하여, 기업의 기술개발 활동을 장려
- 홍수 감시 시스템뿐 아니라 국토 인프라 보강 소재, 작업자를 보호하는 열사병 대응 소재 등 다양한 기후 대응 비즈니스 사례를 발굴

분야	사례
농업·임업·수산업	<ul style="list-style-type: none"> • ICT 기술을 활용한 농업 지원 서비스 제공 • 토질 개량으로 수확량 향상
수자원·물환경	<ul style="list-style-type: none"> • 자원의 확보·용수의 안정적 공급 • 고농도 산소수 공급으로 호수 정화 • 원격감시시스템을 활용한 분산형 급수시스템 도입
자연생태계	<ul style="list-style-type: none"> • 산불 재해로부터 동식물을 보호할 수 있는 소화제 개발 • Biome을 활용한 기후변화 생물 조사
자연재해·해안 지역	<ul style="list-style-type: none"> • 인프라 강건화로 쓰나미 피해 저감 • 대형 태풍 리스크에 대처하기 위한 건물 방풍 대책 • 집중 호우에 따른 하천 범람에 대처하는 대책 수립
건강	<ul style="list-style-type: none"> • 살충제를 사용하지 않고 해충을 잡을 수 있는 공기청정기 개발 • 고온에서 작업 가능한 통풍형 화학방호복 개발 • 에어컨 실외기 절전 대책 개발
경제·산업활동	<ul style="list-style-type: none"> • 건설현장작업 시간을 대폭 줄일 수 있는 모듈형 공법 개발 • 동남아시아 농장 대상 기후변화 대책 수립 지원 • 환경변화에 대처할 수 있는 하이브리드 발전 제어 시스템 도입
국민생활·도시생활	<ul style="list-style-type: none"> • 자연냉각이 가능한 건물 차양막 개발 • 실내외 더위를 차단하고, 재해 발생시에 유리 비산을 방지할 수 있는 윈도우 필름 개발 • IoT기술과 녹지 조성으로 바람 발생, 도시 온도 조절(cool island)

[기후리스크에 대응하는 적응형 비즈니스 사례]

[5] 기후 리스크 대응에 체화된 조직문화 정착

□ [다이와하우스(Daiwa House)] '재해·기후 변동을 전제로 한 사업실시 체계 확립'을 지속가능성 핵심 과제로 수행

○ 과거에 없던 상상 이상의 심각한 재해 발생 가능성을 항상 인식하며 위기감을 갖고 방재 훈련 실시, 재해 감소 대책을 운영

- '18.10월에 기존 '방재대책규정'에 'BCP* 기본 방침 및 BCM 규정'을 추가하여 정하고, 회사 밸류체인 전반에 걸쳐 주요 그룹사가 참여하는 '그룹 BCM 위원회'를 운영하면서 회사의 BCMS**를 강화하고 있음

**BCMS: Business Continuity Management System

· 그룹 BCMS에는 회사 종업원, 자재 공급업체, 시공업체, 설비업체가 포함

- '자연재해에 강한 기업'을 목표로 전국 사업소에서 태풍, 수해 등 재해 대비 훈련을 실시

· '사업소 자연재해 대응 매뉴얼'을 작성하고, 회사 총무부 주관으로 연 2회, 진도5 이상의 지진 발생을 가정한 상황에서 피난 훈련 실시

· 재해 발생 시 구성원의 안전 확보뿐 아니라 건축회사 본업에 맞게 고객사 건물 점검 및 피해 입은 곳의 수리 지원

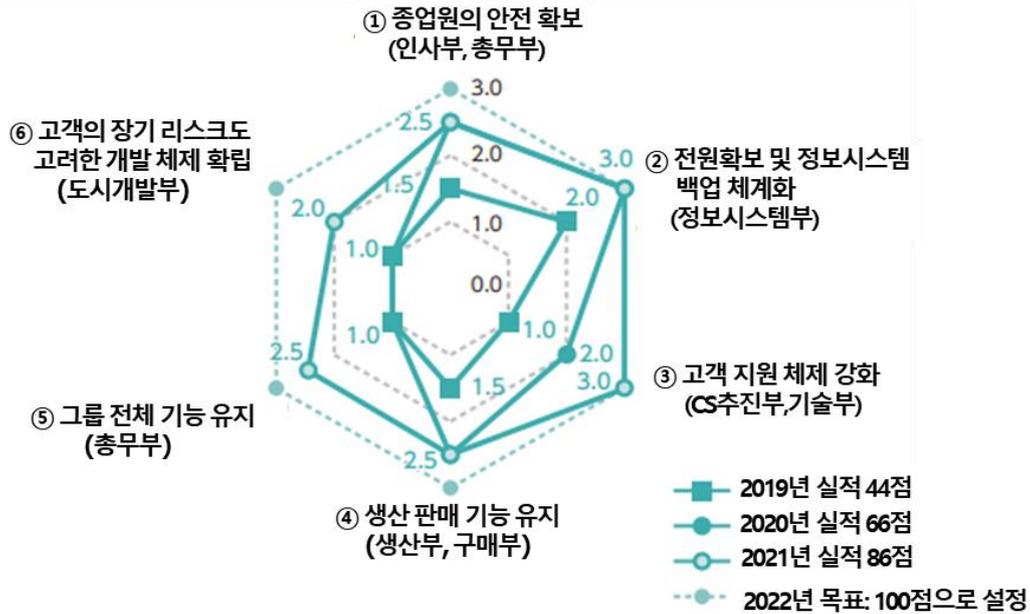
- 재해 대응 체제는 ▶ 회사의 '재해대책본부' 설치뿐 아니라 ▶ 지역사회 복구 지원을 위해 전국에서 기술자를 파견하여 '가설주택' 공급, ▶ 재해 발생 시 물류시설 건설 및 피난장소 확보를 위해 지자체와 '재해 대응 연계 협정' 체결 등 포괄적으로 구성

○ 회사 내 전체 부서에서 BCMS 구축·실천 프로세스별 자체 평가를 실시하고, 매년 지속가능보고서에 수록하여 사내외 공유

- 회사 자체적으로 사업계속체제 평가점수를 정량화하여 연도별 KGI(Key Goal Indicator)로 관리하는데, 이때 '그룹 BCM 위원회' 멤버들이 평가

- ① 종업원의 안전 확보 ~ ⑥ 고객의 장기 리스크를 고려한 도시 개발 체제 확립까지 총 6개 항목을 3점 만점으로 평가하며, 18점 만점 대비 달성률을 점수화

- 평가를 처음 시작한 '19년에는 44점에 불과했으나 '22년에는 목표를 100점으로 설정할 만큼 효과적인 BCMS를 구축



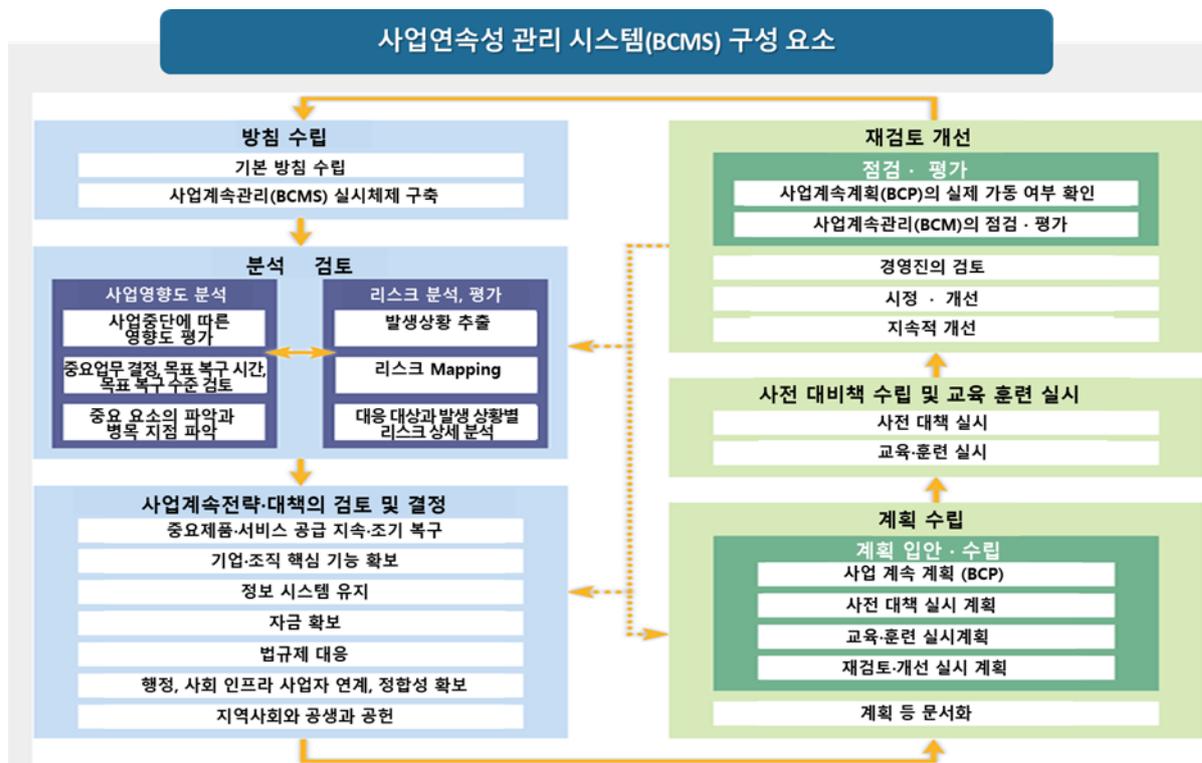
[재해·이상기후 대비 사업실시체계 확립 평가]

3. 종합

□ 기후 리스크는 자연재해 대응을 넘어 지속가능 경영과 기업가치평가의 중요한 요소로 부각됨에 따라, Biz 쏠주기에 걸쳐 체계적인 대응체계 마련이 요구

- 사업실시체계의 지속가능성 측면에서 글로벌 공급망 구축 및 신규 자산의 입지 선정 시 기후 리스크에 대한 고려 필수
 - 글로벌 인프라 기업들은 회사 보유 자산이 위치한 지역별로 기후 재난 리스크를 정량화하여 반영함으로써, 회사의 리스크 대응책 수립 및 이를 위한 중장기 투자 계획과 진척 상황을 시계열 지표로 특정하여 공개
 - 글로벌 공급망 구축, 생산 거점 설립 등 그룹 사업 확대를 위한 입지 선정과 경제성 평가 시 중장기 관점의 기후변화 리스크 및 대비책 반영이 중요
- 대규모 자연 재해 발생 이전에 선제적으로 사업연속성 관리시스템 (BCMS)의 구축 및 상시 모니터링 필요
 - BCMS에는 광범위한 기후 리스크 대응 방침, 유연한 공급망 및 기업의 핵심 기능 확보, 최고경영층 참여가 포함
 - 또한, 본사 건물이 피해를 입은 경우, 경영자가 참여하는 대책 본부 구성, 재무·회계·인사·홍보 등 각 부서의 필수요원과 설비 확보, 직무대행을 포함한 업무 지시 체계 수립, 통신·전력 확보를 통해 신속한 온라인 의사결정이 중요

- 단, 재해 대응 과정 중 원격 근무나 외부에서 회사 시스템 접속 시 **정보 보안 대책**도 사전에 대비
- 평소에 지역사회 구성원으로서 지자체 및 지역 공공단체에 재해 대비 협력 사항 공유, 교육 훈련, 재해 발생 시 지역사회 인명 구조, 방재 인력 지원을 시행
- 종업원, 투자자 등 회사의 **이해관계자**들에게도 사업연속성 관리 시스템 구축 계획과 경영진의 주기적인 재점검 및 개선, 진척 상황에 대한 **커뮤니케이션** 실시



[일본 내각부 권고 BCMS]

- 기업은 기후 리스크 대응을 넘어 솔루션 개발을 통해 추가 비즈니스 수익 창출 기반을 구축
 - 기후 재난 발생 시 회사뿐 아니라 고객사·공급사를 대상으로 핵심 비즈니스 유지에 필요한 **'기후 테크' 솔루션을 선제적으로 제안**
 - 기업보다 기후 정보 활용 경험이 많은 환경·국토 개발 관련 정부 기관, 지자체, 대학 연구소 등 외부 전문기관과 협력 활성화
 - 회사가 보유한 재해 복구·사업 회복역량을 **기업 브랜드 파워와 결합**한 사회

인프라 비즈니스로 적극 발굴하여 기업 가치 제고

이 자료에 나타난 내용은 포스코경영연구원의 공식 견해와는 다를 수 있습니다.

[참고문헌]

국가녹색기술연구소, TCFD 기업 정보 공개 준비를 위한 기후위험 정보 추출 연구: IPCC 6차 평가보고서를 중심으로, '22.12.

이호준&유종기, '위기대응: 상상할 수 없는 것을 상상하라', DBR '11, No.78

NEC Platforms 보도자료, '23.9.6.

기후변동적응정보플랫폼, <https://adaptation-platform.nies.go.jp/>

다이와하우스 지속가능보고서, '21, '22, '23

미쓰비시상사, ESG Factbook, '23.8월

미쓰이물산, '22 지속가능보고서

오바야시구미 기술연구소, VUCA 시대의 자연재해에 대응한 사업계속계획, '22. No. 86

오바야시구미, '22 지속가능보고서

일본 국토교통성, 국토강건화 사례집, '98, '23

일본 내각부, 사업계속가이드라인- 위기 상황을 극복하기 위한 전략과 대응, '23.3월

카지마건설 BCP 지원기술(https://www.kajima.co.jp/tech/bcp/kajima_bcp/index.html)

타이세이건설 보도자료, '23.4.21., '23.9.1.

히타치제작소 보도자료, '22.12.19., '23.3.29., '23.5.25.

히타치파워솔루션즈, 'DioVISTA Flood 유역치수 활용, '23.7.6.