



POWER on Integrity

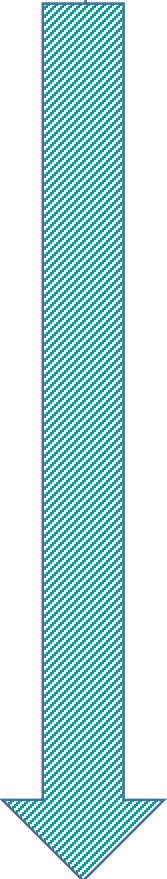
은행의 기후리스크 대응

2022. 09. 19

ESG기획팀

1. Climate Risk 개요

기후금융관련 제도화 Timeline

- 
- 2014 NFRD (Non-Financial Reporting Directive) 비재무정보 공시기준 발표
 - 2017 TCFD (Taskforce on Climate related Financial Disclosures) 권고안 발표
 - 2018 EU Action Plan 발표 (지속가능한 경제를 위해 자본흐름 유도, 10대 액션플랜)
 - 2020 EU Taxonomy 발표 (6대 환경 목표 및 4가지 기본원칙으로 구성)
 - 2020 PCAF (Partnership for Carbon Accounting Financials) 금융배출량 산정방법론 제시
 - 2022 IFRS S2 기후관련 공시 초안 발표

“민간 자본을 보다 지속 가능한 투자로 전환함으로써

기후위기를 극복하고 지속가능한 경제발전을 추구함”

(참고) EU Action Plan

- EU Action Plan은 경제 활동의 지속 가능 여부 판단을 위한 EU Taxonomy 기준을 제시
- ESG 관련 정보 공개에 관한 규정과 **ESG 리스크 관리, 감독 의무 내용을 포함함**

EU Taxonomy & Standard (Action #1, 2, 3)

- 기업 활동을 지속 가능한 활동과 지속 불가능한 활동으로 분류하기 위한 프레임워크
- EU Taxonomy의 환경 목표에 대한 기술적 심사 기준 설정

Compliance & Conduct (Action #4, 5, 6, 7)

- 지속가능재정공시규정(SFDR ; Sustainable Finance Disclosure Regulation)
- CO² 벤치마크를 포함하도록 벤치마크 규정 확장
- 투자, 보험 관련 규정에 ESG 리스크 및 요인 통합

ESG Risks in Prudent Supervision (Action #8)

- ESG 리스크를 SREP*, 스트레스 테스트 및 리스크 관리에 통합
- 자본적정성 요구사항의 녹색 지원 요인(EU Green Deal)
- 지속가능한 금융에 관한 EBA(유럽은행당국) Action Plan

Disclosure & Long Term Value (Action #9, 10)

- 비재무보고지침(NFRD ; Non Financial Reporting Directive) : 기후변화 관련 정보 공개
- NFRD 개정을 위한 협의
- EBA & ESMA(유럽증권시장감독청)는 금융 부문의 단기적 부담에 대해 보고

*감독 검토 및 평가 프로세스(Supervisory Review and Evaluation Process)

(참고) TCFD 권고안

TCFD 권고안은 조직의 기후변화와 관련된 위험 및 기회 요인을 식별, 평가, 관리하기 위한 전략적 리스크 관리 수준을 체계적으로 공시할 것을 요구함

정보공개 권고사항

1 지배구조	이사회의 역할	• 기후변화 이슈 및 관련 위험, 기회를 감독하기 위한 이사회의 역할 (논의 절차 및 빈도, 전략 및 조치계획 수립 등)
	경영진의 역할	• 경영진이 기후변화 이슈를 모니터링하는 방법, 기후변화에 따른 위험과 기회를 평가하고 관리하는 역할
2 전략	위험과 기회	• 단기, 중기, 장기에 있어 조직에 중대한 재무적 영향을 미칠 수 있는 기후변화 관련 이슈, 위험과 기회 요인
	사업 및 재무 영향력	• 기후변화에 따라 제품 및 서비스, 가치사슬 등 사업전략과 수익/비용, 자본배분, 인수/매각 등 재무 영향력
	대응 시나리오	• 장기적 시나리오 분석으로 예상되는 위험과 기회에 따라 조직이 선택할 수 있는 사업전략과 재무구조 변동가능성
3 위험 관리	기후변화 위험 식별	• 기후변화 관련 위험을 식별하고 평가하기 위한 프로세스, 이를 통해 확인한 현재 또는 잠재적 위험 요인
	기후변화 위험 관리	• 현재 또는 잠재적 위험 요인을 완화, 전가, 수용, 통제하기 위한 방법, 조직이 완화, 전가, 수용, 통제해야 하는 요인
	통합 위험 관리	• 기후변화 관련 위험을 식별, 평가 및 관리하는 프로세스와 방법과 기존의 전사 리스크 관리 체계의 통합 수준
4 지표와 목표	기후변화 관련 지표	• 기후변화 관련 위험과 기회 관리 시 필요한 지표와 성과(용수, 에너지, 폐기물 등), 지표와 성과보수 정책의 연관성
	온실가스 배출 지표	• 국제적인 온실가스 배출량 프로토콜에 따라 산출된 Scope 1, Scope 2, Scope 3 배출량
	목표 설정 및 관리	• 기후변화 관련 또는 온실가스 배출량 등 지표별 목표, 목표기간, 기준연도, 목표관리 방법론

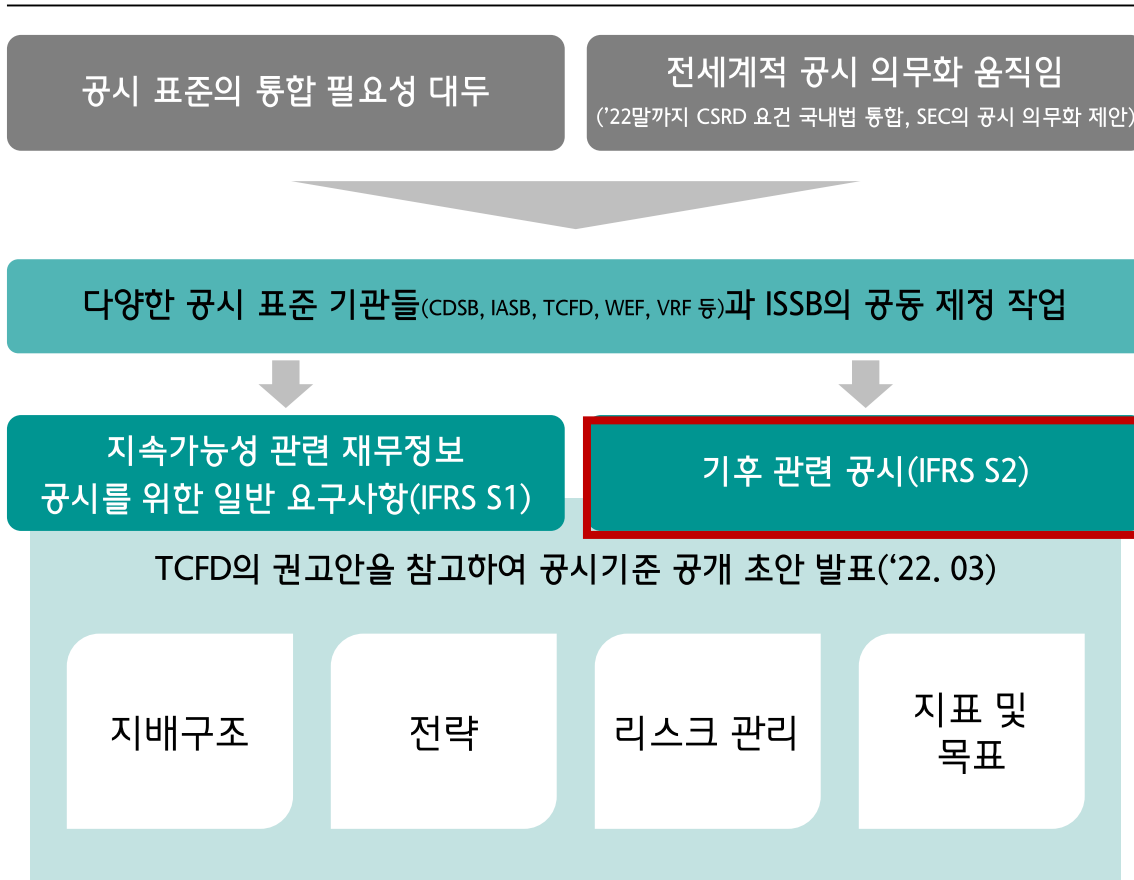


[TCFD 권고안의 핵심 구성요소]

(참고) IFRS 공개 초안

국제지속가능성기준위원회(ISSB)는 현재 다양한 공시 표준 통합을 목표로,
2022년 3월 국제 지속 가능성 공시를 위한 기준서 공개 초안(IFRS S1, IFRS S2)을 발표함

IFRS 지속 가능성 공시기준 초안



7월 말까지 각 이해관계자의 의견 수렴 후 '22년 말, 최종안 확정 예정

IFRS 지속 가능성 공시기준 주요 특징

- 국제 공시 표준안 제시
 - 현재 GRIs, SASB, IIRC, RCFD 등 다양한 공시 표준의 존재로 기업별 ESG 데이터 비교/측정이 어려움
 - 공시 표준 기관과 국제증권위원회, 국제 기관의 참여로 새로운 국제 공시 표준으로 대두
 - 특히, GRI와 합의된 MOU 이행 작업을 시작으로 GRI와 협업하여 포괄적인 기업 보고 체계 구성 계획
- 지속 가능성 관련 재무정보와 재무제표 정보 간 연계성 제시(일반 요구사항; IFRS S1)
- 기업의 가치사슬(Value Chain) 전반에 걸친 지속 가능성 관련 정보 공시 요구
- **SOCPE 3 온실가스 배출 총량 및 배출량 집약도 공시 의무화**
- SASB 기준 기반 산업 기반 지표 활용
 - 68개 산업 기반 공시 요구사항이 별도로 규정됨

2. 유럽중앙은행 Climate Risk Stress Test

2-1. 개 요

2-2. 방법론 (Methodology)

2-3. KEY FINDINGS

2-1. 개요

Objectives

- 은행별 기후리스크 스트레스테스트 이해도 & 준비 현황 파악
- 기후리스크 관련 데이터 관리 역량 개선을 위한 가이드 제공
- 은행별 산출물을 종합적으로 보고함

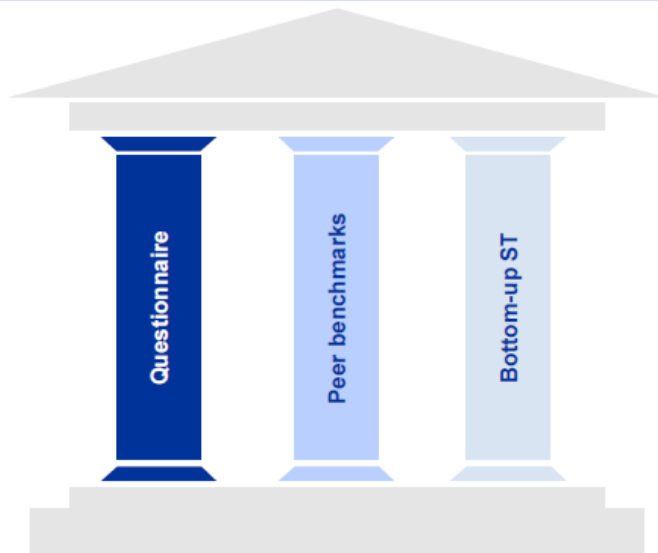
Key Findings

- ✓ Climate Stress-testing 역량이 향상됨
- ✓ 데이터 품질 격차 및 정보 불일치
- ✓ 22개 고탄소배출업종 이자수익 비중이 60%를 상회함
→ Client Engagement 확대 필요

2-2. 방법론 (Methodology)

Chart 1

The three modules of the 2022 CST methodology



Module I

정성평가

기후 리스크 스트레스트 테스트 역량
평가를 위한 공통된 기준 제공

Module II

민감도 측정

전환리스크에 따른 은행별 수익성 &
22개 산업별 탄소집약도 반영 익스포저

Module III

상향식 평가

다양한 시나리오* & 리스크를 반영한
상향식(Bottom-up) 평가방식

Source: ECB, climate risk stress test 2022, methodology, October 2021.

Note: ST stands for stress test.

(참고) 시나리오 상세설명

Module 3 scenarios and risk dimensions

	Exposures	Scenario	Projections ¹	Horizon	Credit risk	Market risk	Operational risk
Transition risk	Global	Short-term stress	Baseline	3 years (2022-2024)	Corporate loans (incl. SME, CRE) + mortgages	Bonds + stocks issued by NFCs ² (incl. accounting and economic hedges)	Operational and reputational risks to be assessed via a qualitative questionnaire
			Stress				
		Long-term paths	Orderly	30 years (2030, 2040, 2050)	Corporate loans (incl. SME, CRE) + mortgages		
			Disorderly				
			Hot house				
Physical risk	EU countries	Drought & heat risk	Baseline	1 year (2022)	Corporate loans (incl. SME)	1.All projections with the exception of the long-term paths will be based on a static balance sheet. 2.The parent company needs to be an NFC, e.g. bonds issued by car financing company X are in scope.	
			Stress				
		Flood risk	Baseline	1 year (2022)	Mortgages + CRE loans		
			Stress				

Source: ECB, climate risk stress test 2022, methodology, October 2021.

Notes: CRE stands for commercial real estate; NFC stands for non-financial corporation; SMEs stands for small and medium-sized enterprises.

시나리오1: long-term 30-year horizon

- i) An orderly transition; 기후 정책이 근시일 내에 도입되고 점진적으로 강화된다고 가정
- ii) A delayed, disorderly transition; 기후 정책의 도입이 지연되거나, 나라별/산업별로 상이한 정책이 적용되어 이행 리스크 노출이 高 상황 가정
- iii) Hot house world; 기후 정책이 일부 국가에서 시행되지만, 전세계적 노력이 지구온난화를 저지하지 못하여 주요 온도한계점을 초과한다는 가정

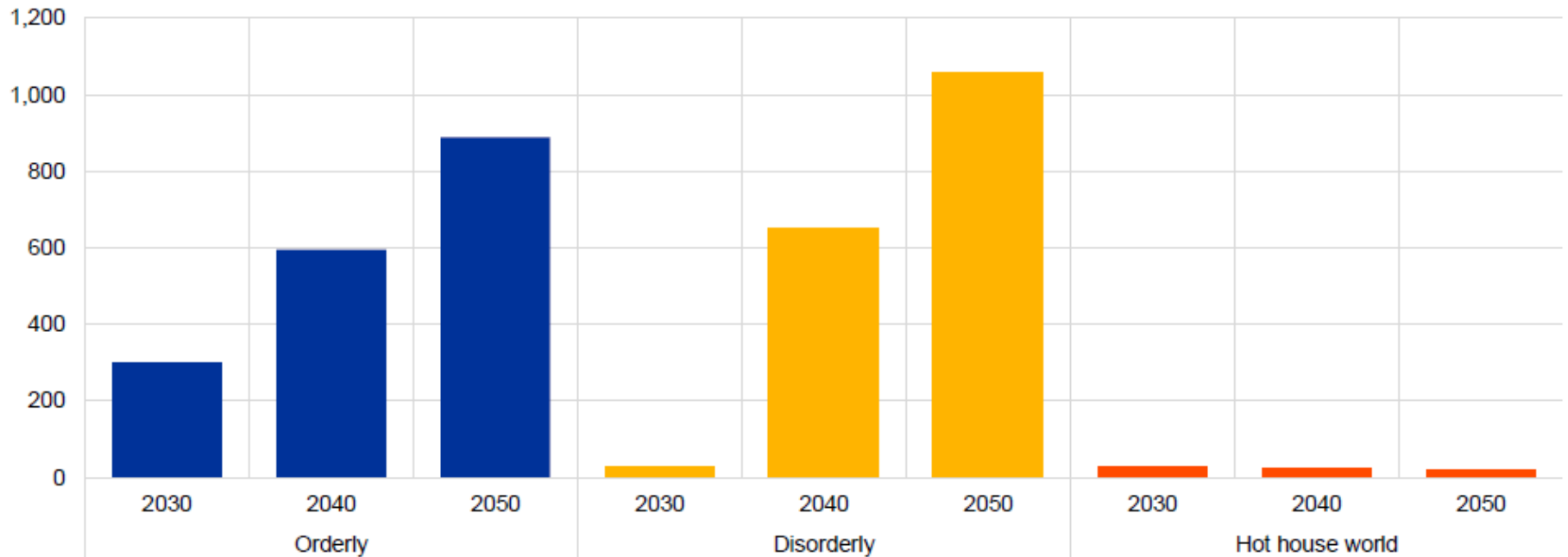
시나리오2: short-term 3-year horizon

Disorderly transition 가정을 기반으로 초기 비용을 높게 책정

(참고) 탄소가격추정 (Long-term 시나리오)

Chart A

Carbon price (USD/tCO₂)



시나리오1: long-term 30-year horizon

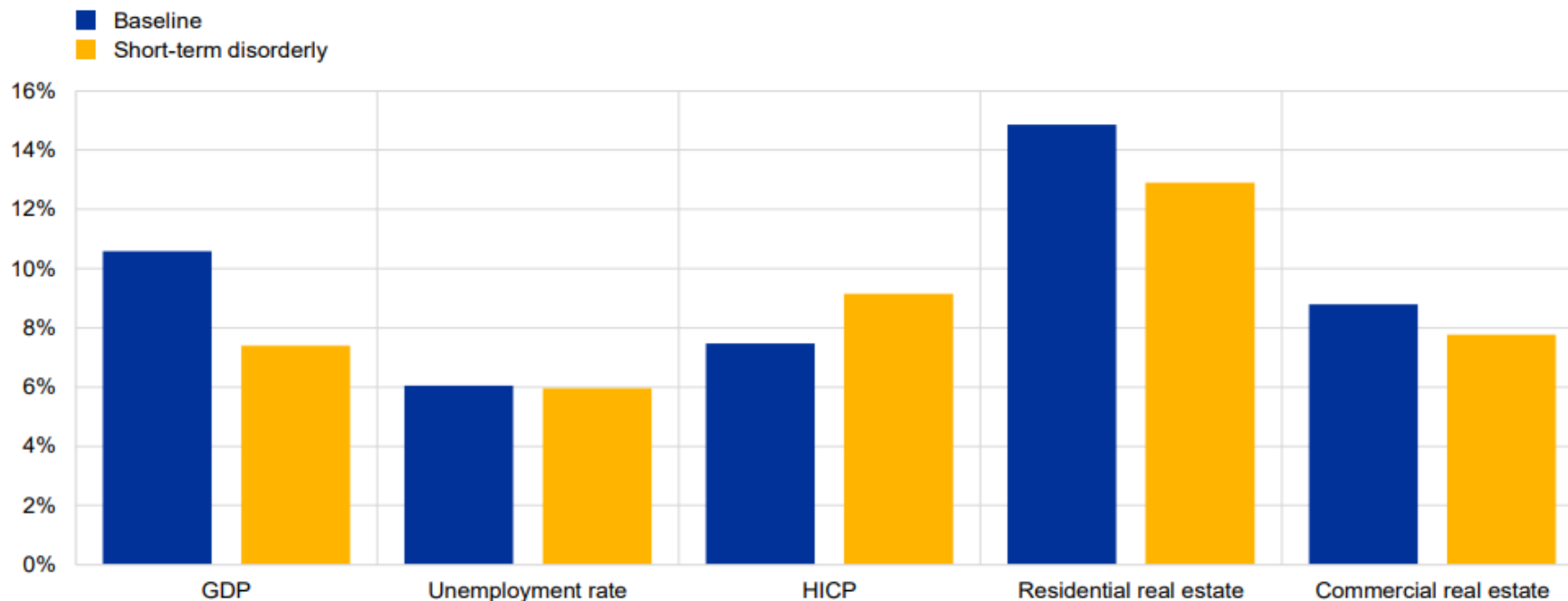
- i) An orderly transition; 이미 2030년부터 탄소가격이 상승세를 보이며, 2050년에는 탄소가격이 tCO₂당 900달러 수준까지 상승
- ii) A delayed, disorderly transition; 탄소가격 상승세가 지연되지만, 2040, 2050년에 기대되는 탄소가격은 Orderly 시나리오 대비 높은 수준
- iii) Hot house world; 탄소가격이 상승하지 않지만, 폭서로 인한 물리적 피해에 따른 비용이 발생

(참고) 거시경제지표 변동추정 (Short-term 시나리오)

Chart D

Developments in main macroeconomic variables

(EU averages %, cumulative growth 2022-2024)



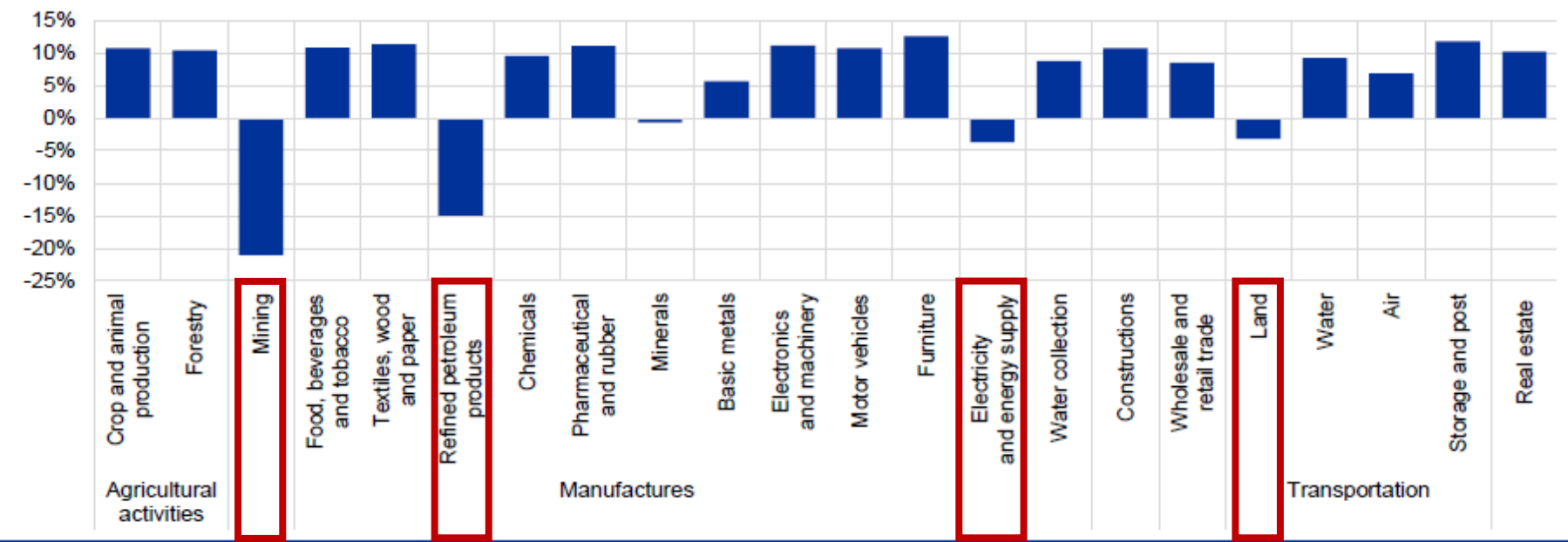
시나리오2: short-term 3-year horizon

Disorderly transition 가정을 기반: 2021-2024 기간 중 EU GDP 성장률은 7.4%로 시나리오를 적용하지 않았을 경우 성장률 10.5% 대비 낮은 성장률이지만, 화석연료와 연계된 산업군의 일시적인 충격이 자원의 재분배로 이어지는 효과로 인하여 일반적인 스트레스 테스트 시나리오 중 severe economic 위기 상황 가정 하의 성장률 하락 충격 대비 미미한 수준

(참고) 산업별 영향 (Short-term 시나리오)

Chart E
Sectoral impact of short-term disorderly scenario

(gross value added (EU average %, 2022-2024))



시나리오2: short-term 3-year horizon

Disorderly transition 가정 기반, 자원배분배: 2021-2024 기간 중 광산 채굴업, 원유정제업, 전기&에너지공급업 등의 gross value가 축소됨

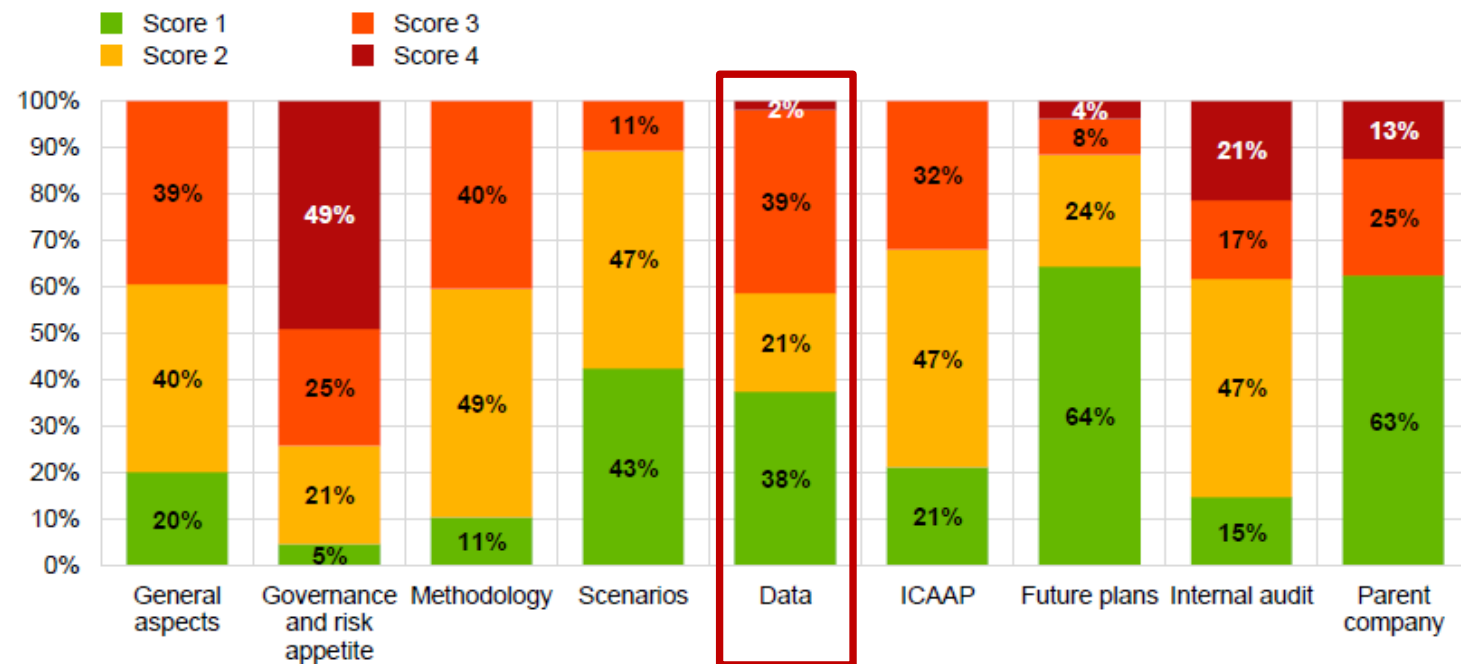
2-3. Key Findings: 은행별 대응 역량

Chart 4

Preparedness across key components of climate risk stress-testing frameworks

Banks' scores in Module 1 per block

(percentage share of participating banks)



Module 1 주요 산출물 1)

Score1 Best – Score4 Worst로 구성되며, “기후관련 데이터” 확보가 어려움으로 파악됨

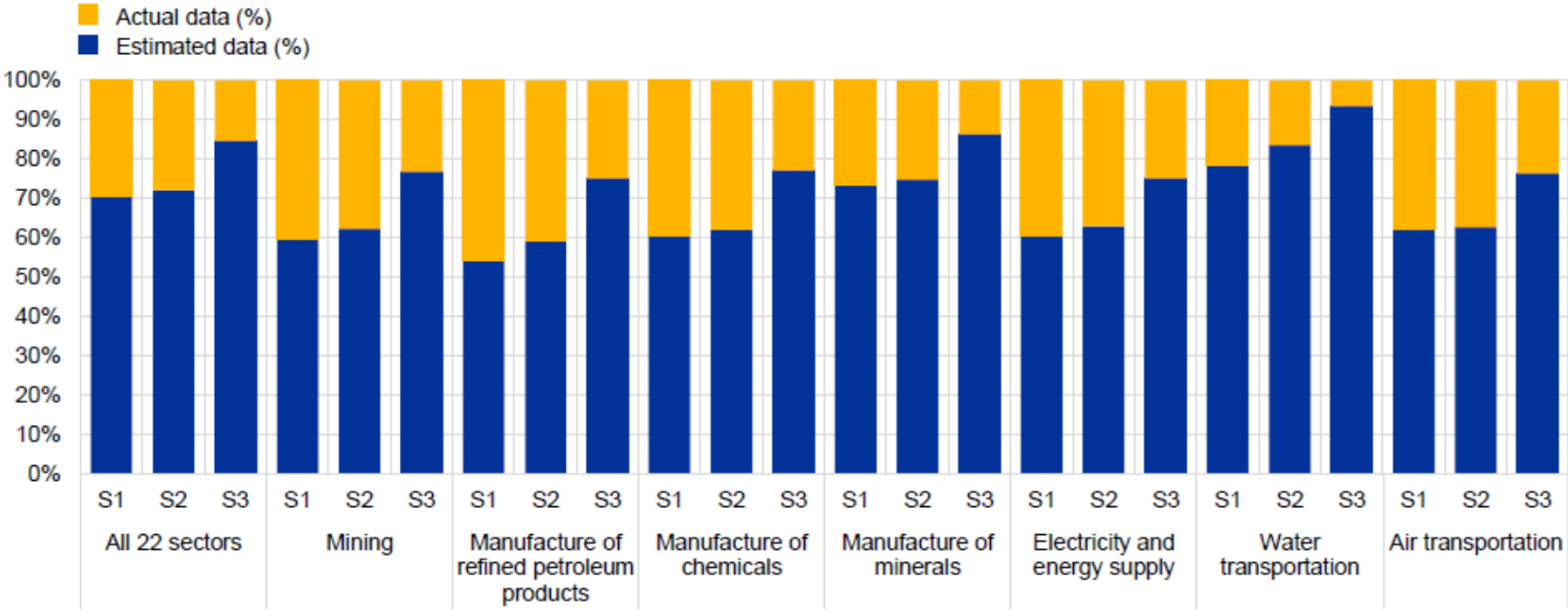
차트에서 확인되지는 않지만, 스트레스 테스트에 참여한 은행의 23%가 기후리스크 스트레스 테스트 프레임워크가 없다고 응답함

2-3. Key Findings: 데이터 품질

Chart A

Relative use of actual counterparty data vs proxies for reporting of Scope 1, 2 and 3 emission data

(percentage share)



Sources: Bank submissions and ECB calculations.

Module 1 주요 산출물 2)

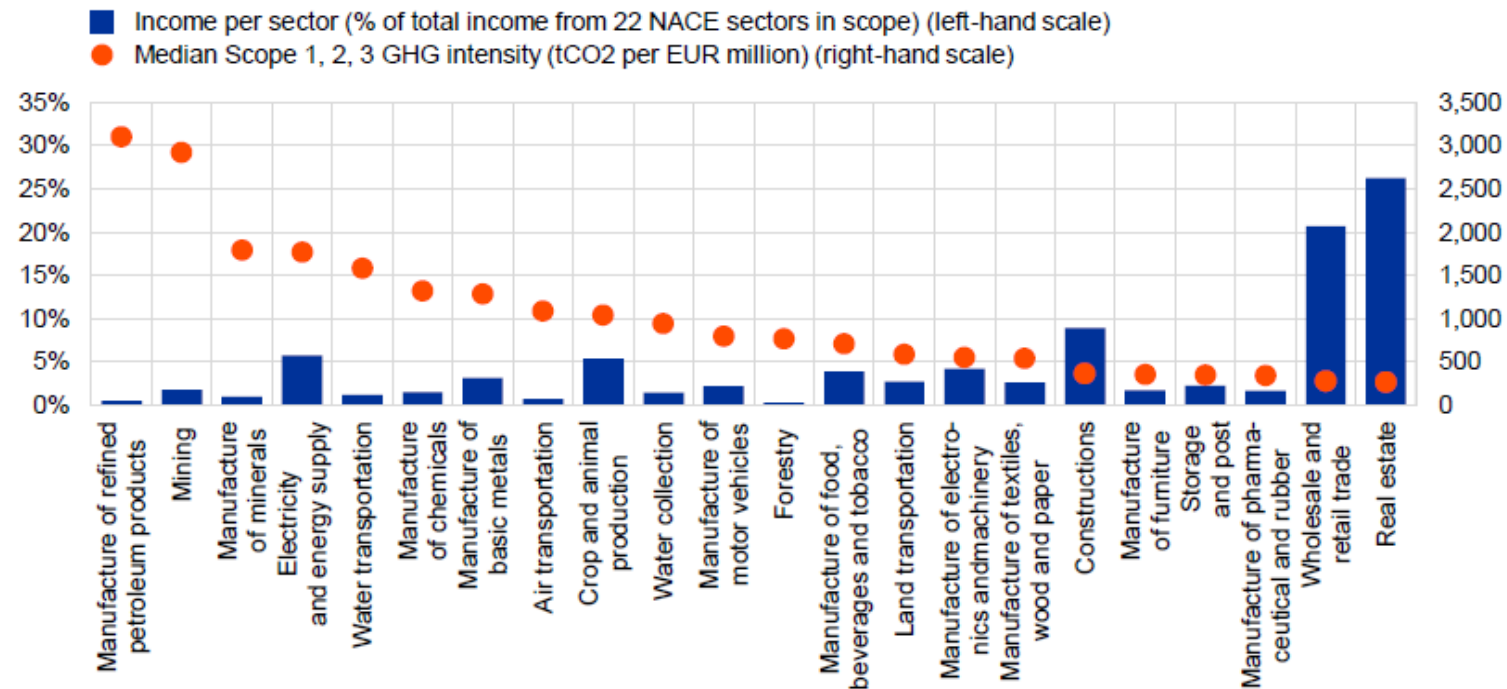
실측 데이터 비중이 현저히 낮지만, 탄소집약산업으로 분류되는 광업, 원유정제업, 화학물질제조업, 전기/에너지공급업, 항공업은 상대적으로 실측 데이터 비중이 높음

2-3. Key Findings: 탄소집약산업별 이자수익

Chart 7

Interest income and fee and commission income per sector from 22 carbon-intensive industries and median of the Scope 1, 2 and 3 GHG intensity

(percentage share; tCO₂ per EUR million of revenue)



Module 2 주요 산출물

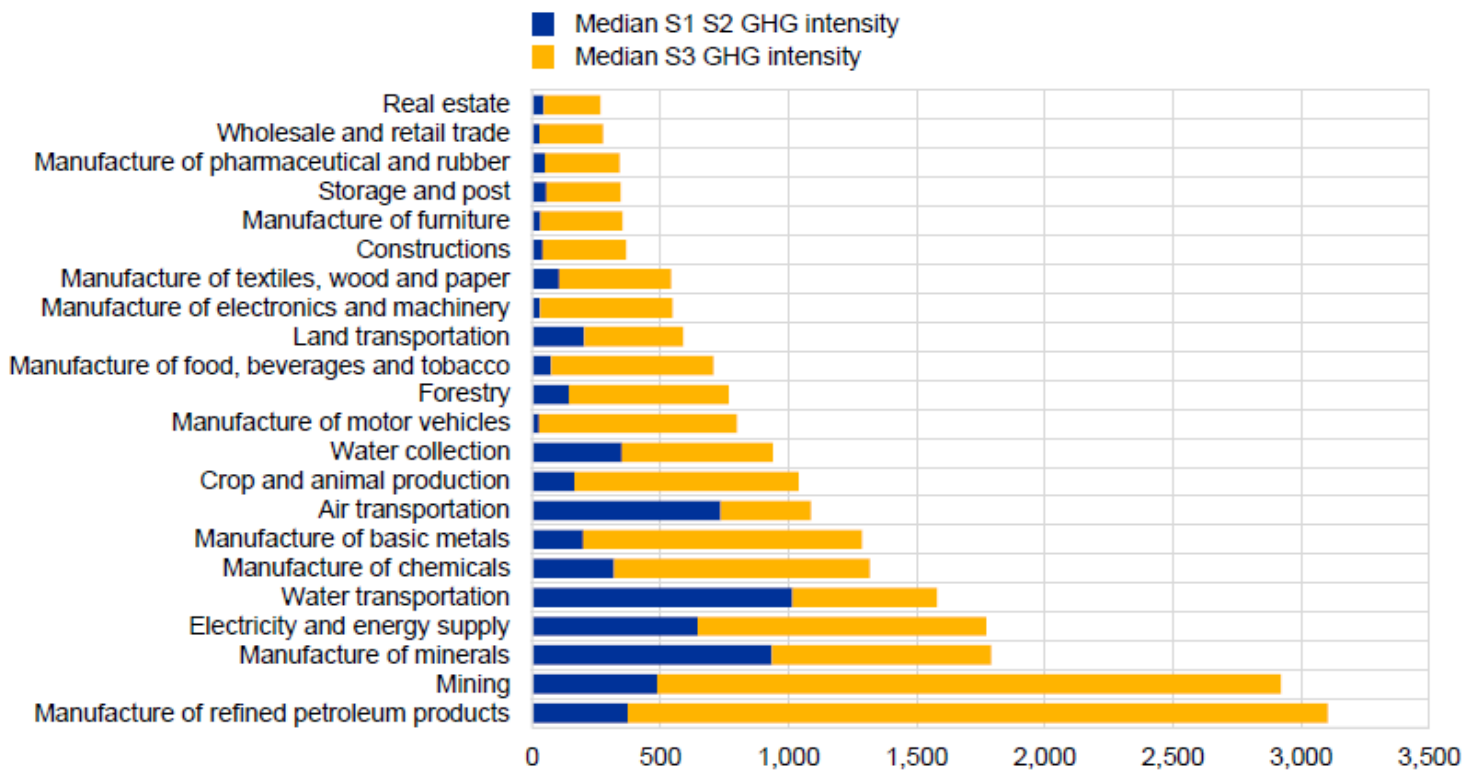
유럽 경제의 54%가 탄소집약 산업이며, 이러한 경제 구조로 인하여 관련 부문의 이자수익이 높은 것으로 파악되지만, 유통업, 건설업 등 저탄소 산업에서 예외적으로 높은 이자수익을 취하고 있음

2-3. Key Findings: 산업별 탄소집약도

Chart 8

Median Scope 1+2 and 3 emission intensity per sector

(tCO₂ per EUR million)



Top 7 탄소집약산업군

1. 광산 채굴업 (비중 30% 이상)
2. 코크 제작 & 원유정제업
3. 비금속제품 제조업 (시멘트)
4. 전기, 가스, 스팀 공급업
5. 해상수송업
6. 화학제품제조업
7. 금속제품 제조업

Sources: Bank submissions and ECB calculations.
 Note: The figures represent the median GHG emission intensity (Scope 1+2 and Scope 3 respectively) of companies reported by all participating banks across the 22 sectors.

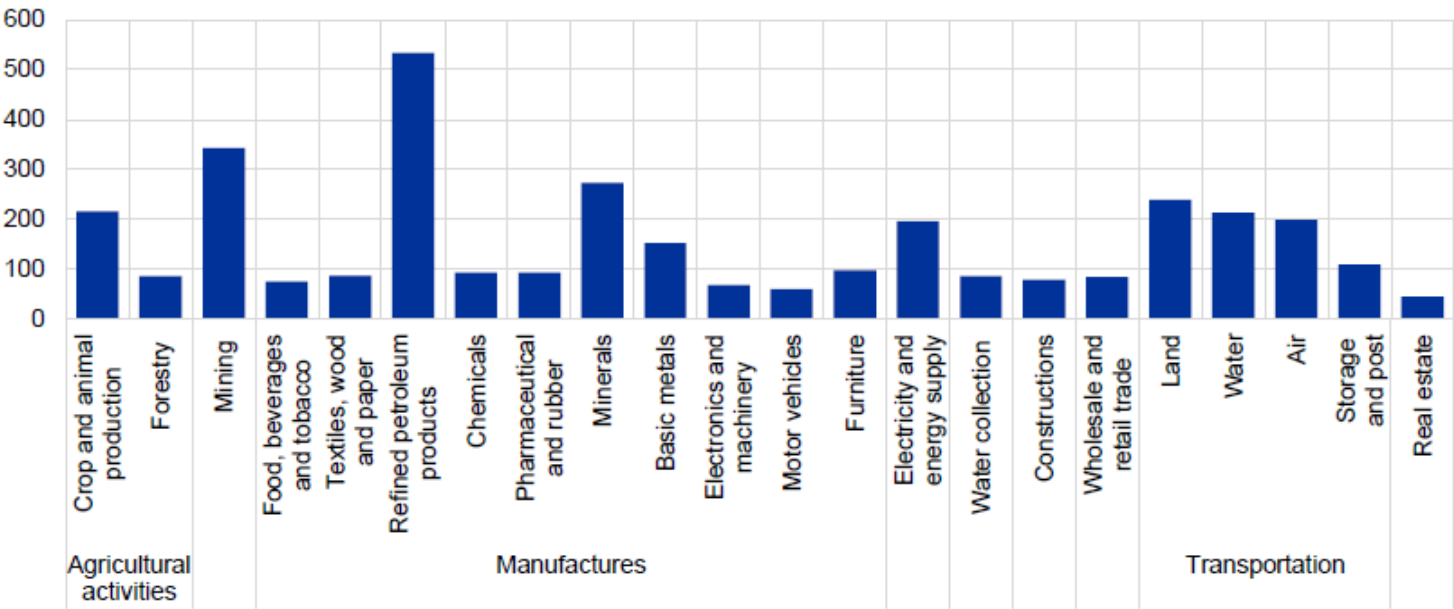
2-3. Key Findings: 22개 탄소집약산업 손실예측

Chart 14

Losses from 22 GHG-intensive sectors increase significantly in a short-term disorderly transition scenario

Cumulative loan losses in the short-term disorderly vs baseline scenario by 2024

(basis points of the REA of exposures in scope)



Module 3 산출물

탄소비용이 급격히 상승한다는 가정으로 탄소집약산업이 손실주도 (원유정제업, 광산업, 광물채취업, 육상운송업)

Sources: Bank submissions and ECB calculations.

Note: REA stands for risk exposure amount.

3. 하나금융그룹 2022 Climate Risk 분석

3-1. 기후리스크 관리 프로세스

3-2. 금융배출량 및 탄소집약도 산출결과

3-3. 포트폴리오 탄소집약도 산출

3-4. NGFS 시나리오에 따른 재무적 영향 분석결과

3-1. 기후리스크 관리 프로세스

기후리스크 관리 프로세스

- ✓ 기후 리스크를 새로운 리스크로 정의
- ✓ 신용위험, 시장위험, 운영위험 관리에 통합
- ✓ 기후리스크를 식별, 분석, 평가, 시나리오 분석 수행

하나금융그룹 주요활동

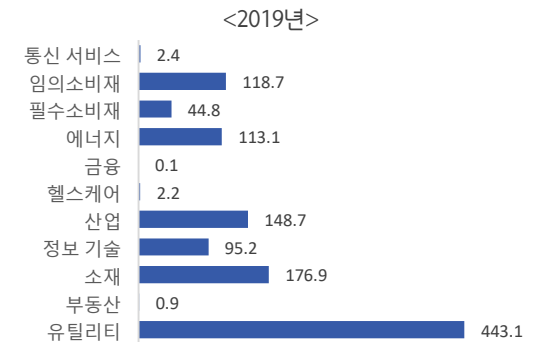
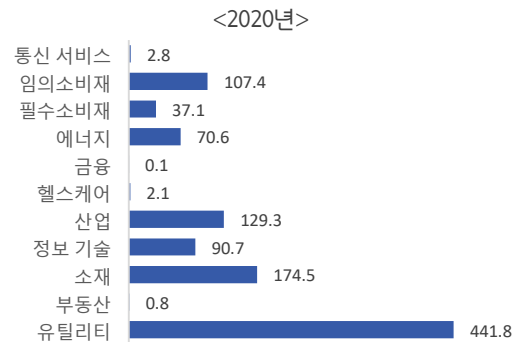
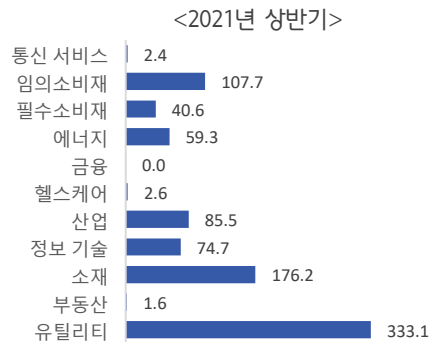
- ✓ 물리적 리스크, 전환 리스크 등 기후리스크 영향 식별
 - SSP 시나리오에 따른 사업장 및 포트폴리오 물리적 영향 분석
 - 산업별 탄소집약도 산정 및 추이 분석: 고위험산업군 확인
- ✓ Net Zero 시나리오와 Below 2°C 시나리오에 대한
미반영 탄소비용(UCC) 도출
- ✓ 시나리오별 신용등급(부도율) 변화 추정

3-2. 금융배출량 및 탄소집약도 산출결과

- ✓ 그룹이 보유한 여신 포트폴리오의 탄소배출량을 분석, 이를 매출, 투자 가치에 반영하여 전환 리스크 (Transition Risk)를 파악
- ✓ 산업별(GIGS기준) 탄소배출량의 경우, 유틸리티>소재>산업>임의소비재>에너지 順으로 파악 됨
- ✓ 화석연료를 많이 사용하는 유틸리티, 에너지 부문과 전기사용비중이 높은 필수소비재, 소재 부문이 탄소집약도가 높음

산업별 포트폴리오 탄소배출량 비교

산업별 탄소배출량



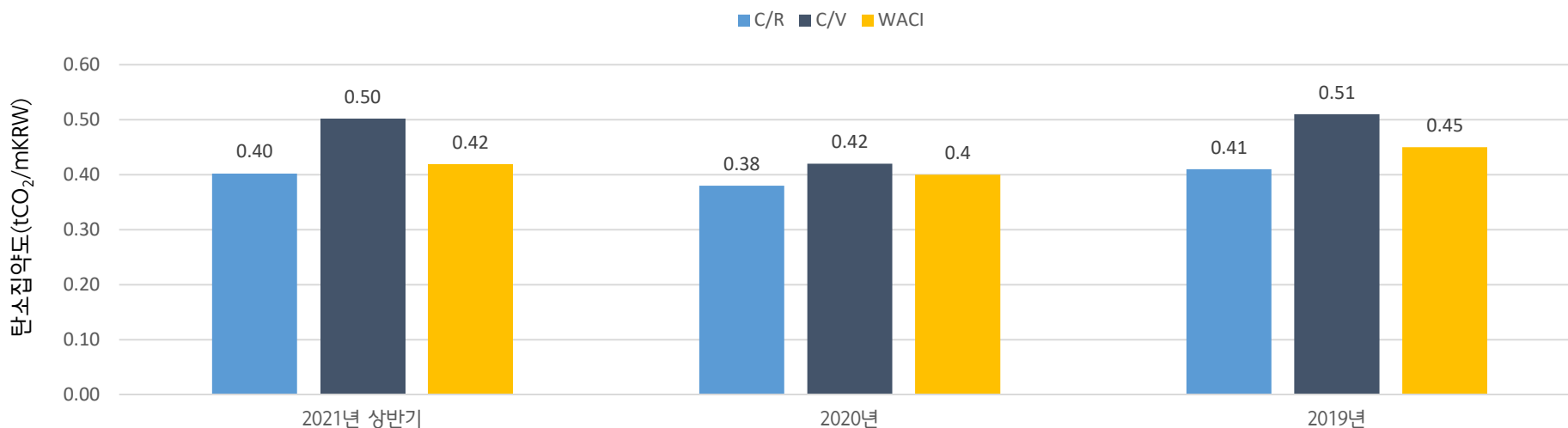
산업별 탄소집약도 (C/R)

	통신 서비스	임의 소비재	필수 소비재	에너지	금융	헬스케어	산업	정보 기술	소재	부동산	유틸리티
2021년 상반기	0.086	0.256	0.539	0.338	0.038	0.163	0.289	0.245	0.724	0.184	4.149
2020년	0.073	0.251	0.546	0.620	0.063	0.101	0.257	0.244	0.914	0.158	3.582
2019년	0.088	0.283	0.490	0.704	0.061	0.114	0.288	0.251	0.874	0.171	3.490

3-3. 포트폴리오 탄소집약도 산출

- ✓ 일반적으로 포트폴리오의 자산규모가 큰 경우, 규모가 작은 포트폴리오 대비 탄소발자국(carbon Footprints)의 절대값이 크게 측정되기 때문에 규모에 따른 영향을 최소화하기 위하여 집약도로 변환하여 관리함
- ✓ 차주의 매출 및 투자가치 등을 활용하여 3가지 방법으로 포트폴리오의 탄소 집약도를 측정하고, 포트폴리오 온실가스 감축을 위한 지표로서 관리함

하나금융그룹 포트폴리오 탄소 집약도



- 1) C/R(Carbon per Revenue; 매출 대비 탄소배출량): 할당된 CO₂e를 이에 해당하는 연 매출로 나눈 집약도
- 2) C/V(Carbon per Value; 투자가치 대비 탄소배출량): 할당된 CO₂e를 투자가치로 나눈 집약도
- 3) WACI(Weighted Average Carbon Intensity; 가중평균 탄소집약도): 포트폴리오 내 보유자산의 비중과 차주사의 개별 C/R 집약도 반영한 집약도

* 대출 포트폴리오만 대상

3-4. NGFS 시나리오에 따른 재무적 영향 분석결과

- ✓ NGFS의 시나리오에 따른 재무적 영향을 분석한 결과, 평균 부도율이 Net Zero와 Below 2°C에서 각각 최대 4.3%p, 2.5%p 증가하는 것으로 분석됨

Net Zero 2050

현재등급	차주 수	등급 유지	1-2등급 하락	3-6등급 하락	7등급이상 하락
A1	7	14%	14%	71%	0%
A2	20	10%	20%	35%	35%
A3	60	2%	20%	53%	25%
A4	236	4%	29%	44%	23%
A5	389	5%	32%	49%	14%
A6	1,420	6%	34%	49%	10%
A7	3,208	6%	43%	46%	5%
B1	4,751	9%	43%	44%	4%
B2	4,643	14%	56%	29%	1%
B3	3,359	15%	68%	17%	-
B4	2,141	44%	47%	10%	-
B5	1,160	52%	43%	5%	-
B6	708	67%	32%	1%	-
C1	293	74%	26%	-	-
C2	174	99%	1%	-	-
C3	51	100%	-	-	-
합계	22,620	19%	48%	30%	3%

Below 2°C

현재등급	차주 수	등급 유지	1-2등급 하락	3-6등급 하락	7등급이상 하락
A1	7	14%	43%	43%	0%
A2	20	10%	25%	30%	35%
A3	60	3%	28%	52%	17%
A4	236	6%	43%	40%	11%
A5	389	8%	47%	40%	6%
A6	1,420	9%	48%	39%	5%
A7	3,208	9%	58%	31%	2%
B1	4,751	16%	54%	29%	1%
B2	4,643	24%	60%	16%	0%
B3	3,359	27%	65%	7%	-
B4	2,141	62%	35%	3%	-
B5	1,160	68%	31%	1%	-
B6	708	81%	18%	0%	-
C1	293	85%	15%	-	-
C2	174	100%	0%	-	-
C3	51	100%	-	-	-
합계	22,620	28%	52%	19%	1%

(참고) NGFS 시나리오 상세설명

구분	시나리오명	설명
Orderly	Net Zero 2050	<ul style="list-style-type: none"> • 엄격한 기후정책을 통해 지구 온난화를 1.5°C로 제한하는 강력한 시나리오 • 2050년에는 탄소배출량이 넷제로에 도달 • 강력한 기후정책이 즉시 도입된다고 가정
	Below 2°C	<ul style="list-style-type: none"> • 점진적으로 기후정책의 엄격성을 증가시켜 지구 온난화를 2°C 이하로 제한할 수 있는 67%의 확률을 제공 • Net Zero 2050 시나리오만큼 강력하진 않지만 점차 엄격해지는 기후정책이 즉시 도입된다고 가정 • 2070년 이후에 이산화탄소 배출량이 넷제로에 도달
Disorderly	Divergent Net Zero	<ul style="list-style-type: none"> • 2050년까지 탄소배출량의 넷제로를 달성하지만, 부문별로 도입된 다양한 정책과 화석연료의 빠른 폐기로 인하여 비용이 더 많이 발생 • 부문 간 정책 엄격성을 조정하지 못하면 소비자에게 큰 부담을 주는 반면 에너지 공급 및 산업의 탈탄소화는 덜 엄격해지는 상황을 모방 • 교통과 건물 부문에서 기후정책이 더 엄격하다고 가정함으로써 Net Zero 2050과 차별 • 배출량은 세기말까지 지구 온난화를 1.5°C 미만으로 제한할 수 있는 최소한 50%의 기회를 제공하는 기후 목표와 일치하며 1.5°C의 오버슈트(0.1°C 미만)가 없거나 낮도록 가정
	Delayed Transition	<ul style="list-style-type: none"> • 2030년까지 전 세계 연간 탄소배출량이 감소하지 않는다고 가정 • 2030년까지 새로운 기후정책이 도입되지 않고 현재 시행중인 기후정책에 따라 국가별, 지역별 조치수준이 다르다고 가정 • 2030년 이후, 배출량은 일시적으로 탄소 예산을 초과하며 그 이후 Below 2°C 시나리오보다 더 빠르게 감소하여 67% 확률로 지구온난화를 2°C이하로 제한할 수 있게 보장
Hot house world	Nationally Determined Contributions	<ul style="list-style-type: none"> • 아직 시행되지 않은 정책이라 하더라도 모든 공약 정책들을 포함하여 시행되었다고 가정 • 2021년 초, NDC에 반영된 기후정책 및 목표가 21세기에 걸쳐 지속된다고 가정 • 탄소배출량은 감소하지만 중간에 심각한 물리적 위험이 초래되어 약 2.5°C의 지구온난화가 발생한다고 가정
	Current policies	<ul style="list-style-type: none"> • 현재 구현된 정책만 시행된다고 가정하므로 물리적 위험이 높음 • 탄소배출량은 2080년까지 증가하여 약 3°C의 지구온난화와 함께 심각한 물리적 위험을 초래 (ex. 해수면상승) • 현재 정책을 계속 따르게 된다고 가정함으로써 중앙은행과 감독기관들이 경제 및 금융시스템에 미치는 장기적인 물리적 위험을 고려하는데 도움을 줌

(참고) 시나리오 분석 상세설명

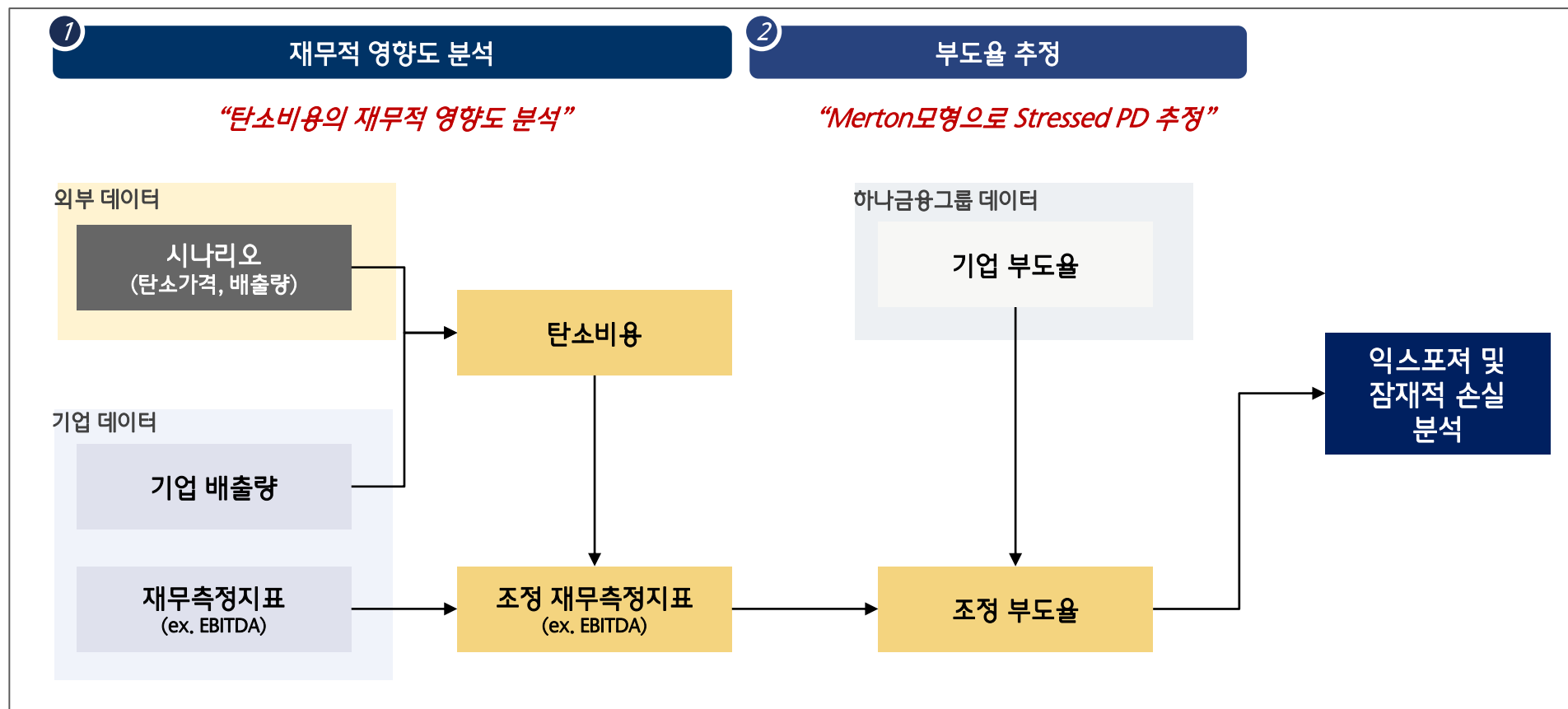
재무적 영향을 분석하기 위해서 시나리오 식별, 조정 재무지표의 정의가 선행되어야 하며, 전체 분석 프로세스는 다음과 같음

[분석 프로세스]

이행리스크 시나리오 식별

시나리오 영향을 재무적 리스크에 연결

거래상대방 및 산업별 영향도 측정

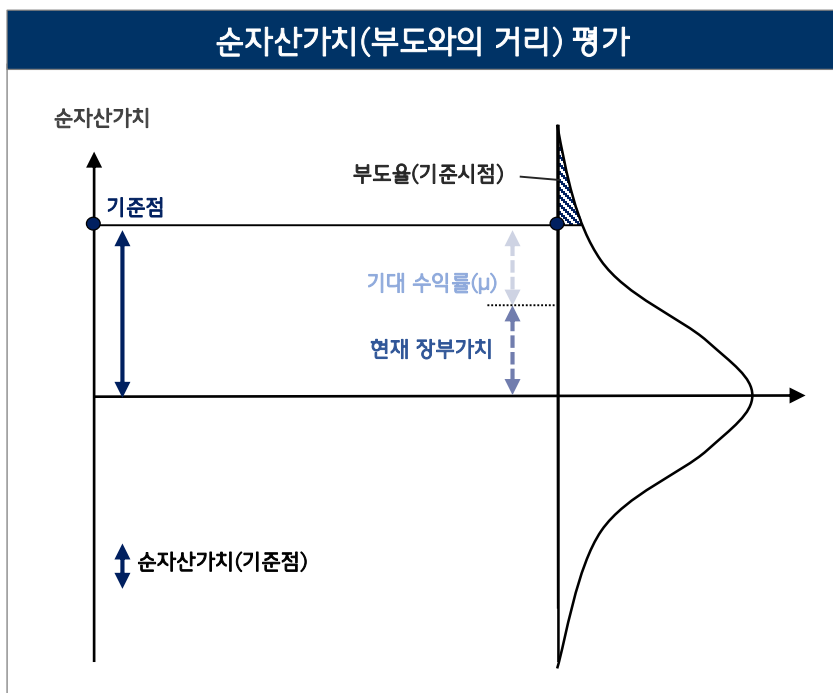


(참고) Merton 모형 적용과정

Merton 모형의 적용 과정은 크게 4단계로 구분되며, 모형을 적용하기 위해 현재의 신용등급 및 부도율을 통해 기본 요소를 도출하고 이를 통해 내재변동성을 산출함



“Merton모형의 산출요소를 도출하여 기업의 내재변동성 산출”



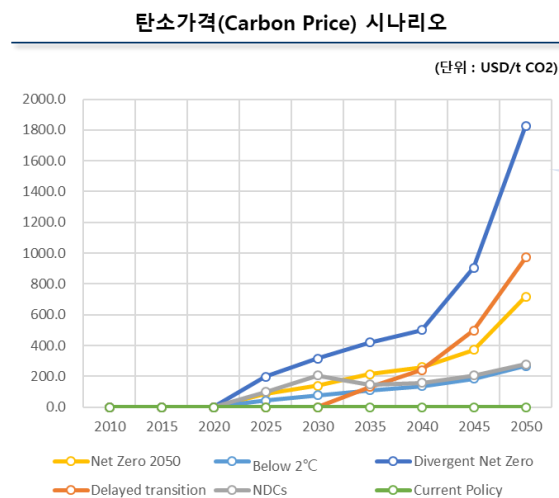
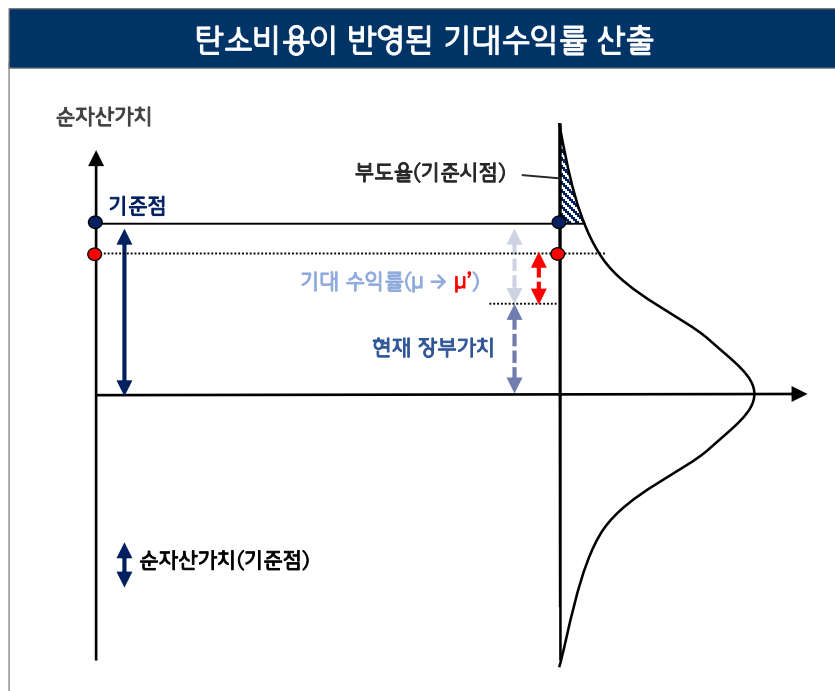
- 총자산/총부채
 - 기대수익률 = 재무지표/총자산
- $$DtD(T) = \frac{\log\left(\frac{Asset}{Debt}\right) + \left(\mu - \frac{1}{2}\sigma_{Asset}^2\right)T}{\sigma_{Asset}\sqrt{T}}$$
- (DtD: 부도와의 거리, μ : 수익률, σ_{Asset} : 자산변동성)
- 신용등급의 대표부도율로부터 부도와의 거리 산출

(참고) Merton 모형 적용과정

시나리오에 따른 탄소가격의 상승은 기업의 탄소비용을 증가시켜, 기업의 기대수익률을 감소시킴



“조정 재무지표를 산출하여 변동된 수익률 산출”



시나리오 탄소가격

조정
재무지표

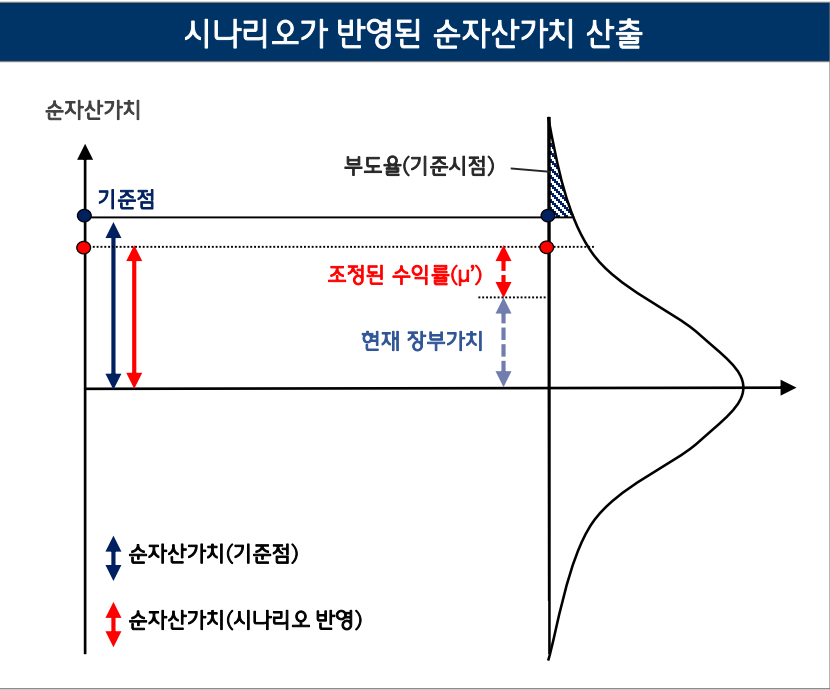
조정된 기대수익률

(참고) Merton 모형 적용과정

기업의 기대수익률 하락은 순자산의 기대가치를 감소시킴



“기대수익률의 변동으로 순자산가치 변동”



탄소비용증가
↓
기대수익률 하락
↓
순자산가치 감소

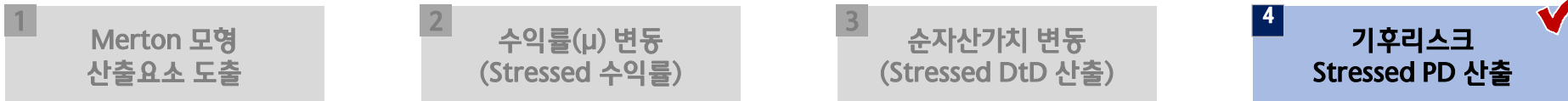
조정
재무지표

$$DtD'(T) = \frac{\log\left(\frac{Assset}{Debt}\right) + (\mu' - \frac{1}{2}\sigma_{Assset}^2)T}{\sigma_{Assset}\sqrt{T}}$$

(DtD: 부도와의 거리, μ : 수익률, σ_{Assset} : 자산변동성)

(참고) Merton 모형 적용과정

탄소비용의 증가로 인한 기업의 기대수익률 하락은 기업의 기대가치를 감소시키고, 이로 인하여 기업의 부도율을 상승시킬 수 있음



“기업가치 변동에 따른 PD변동 산출”

