

Initiative of The Cement Sector Toward Net Zero by 2050 in Indonesia

インドネシアにおけるセメント業界の
2050年ネットゼロに向けた取組

*Japan Platform for Redesign:
Sustainable Infrastructure Seminar*



Tokyo, Japan
**Center for Green
Industry**

16 December 2025
Ministry of Industry,
Indonesia

2025年12月16日
インドネシア産業省、グリーン産業センター

National Decarbonization Target and Background

国家脱炭素目標とその背景

インドネシア政府の温室効果ガス (GHG) 排出削減への取組



2015
パリ協定



2020
Low Carbon
Development and
Climate Resilience



2030
Enhanced NDC
Indonesia



2045
Indonesia Emas



2050
産業部門での
ネットゼロ排出



2060 atau lebih cepat
インドネシアの
ネットゼロ排出



G20首脳は、各国の技術や事情を踏まえつつ、今世紀半ば頃までに世界全体でネット・ゼロ排出 (NZE) 、或いはCNを達成することにコミットしている。

また、SDG7の目標達成およびエネルギーアクセスの格差を解消し、エネルギー不平等をなくすことにもコミットしている。

バリ・コンパクトおよびバリ・ロードマップは、エネルギー市場における安定性、透明性、そして手頃な価格の確保を実現するための指針として位置づけられている。

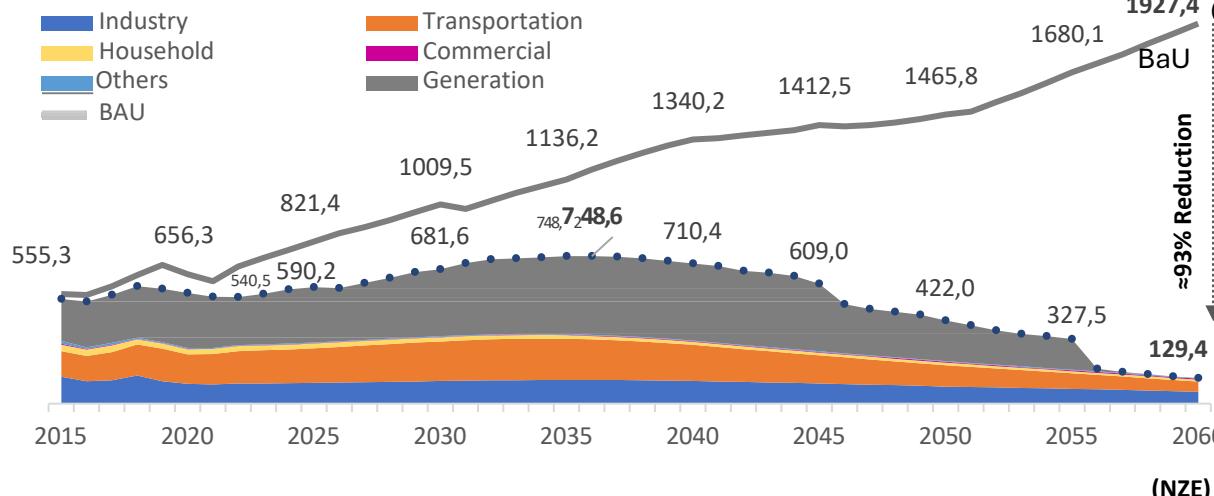
Enhanced NDC 2030

No	Sector	GHG Emission on 2010 (Million Ton CO ₂ e)	GHG Emission on 2030 (Million Ton CO ₂ e)			Reduction (Million Ton CO ₂ e)	
			BaU	CM1	CM2	CM1	CM2
1.	Energy	453.2	1,669	1,311	1,223	358	446
2.	Waste	88	296	256	253	40	45.3
3.	IPPU	36	70	63	61	7	9
4.	Agriculture	111	120	110	108	10	12
5.	FOLU	647	714	217	-15	500	729
TOTAL		1,334	2,869	1,953	1,632	915	1,240

Ket: CM: Counter Measure; CM1: self effort; CM2: international assistance; IPPU: industrial processes and production use

The industrial sector contributes to greenhouse gas (GHG) emissions from energy, IPPU (Industrial Processes and Product Use), and waste sources.

Net Zero Emission 2060 | Million Ton CO₂e



NZEは、再生可能エネルギー(EBT)による供給の最適化と、省エネルギー対策の実施による需要の最小化により、BaU比で93%の削減となる

Indonesia Vision
2045

団結し、主権を持ち、先進的で持続可能なインドネシア共和国

- 1. 貧困率 (%): 0.5–0.8
- 2. ジニ係数 (index): 0.290–0.320
- 3. 東部インドネシアのGDPへの寄与率 (%): 28.5

人的資本指数 (index): 0.73

環境的に持続可能な開発

1. 先進国並みの一人当たり所得

2. 貧困の削減および格差の縮小

3. 國際社会におけるリーダーシップと影響力の向上

4. 人的資源の競争力向上

5. ネット・ゼロ・エミッഷンに向けた温室効果ガス (GHG) 排出原単位の低減

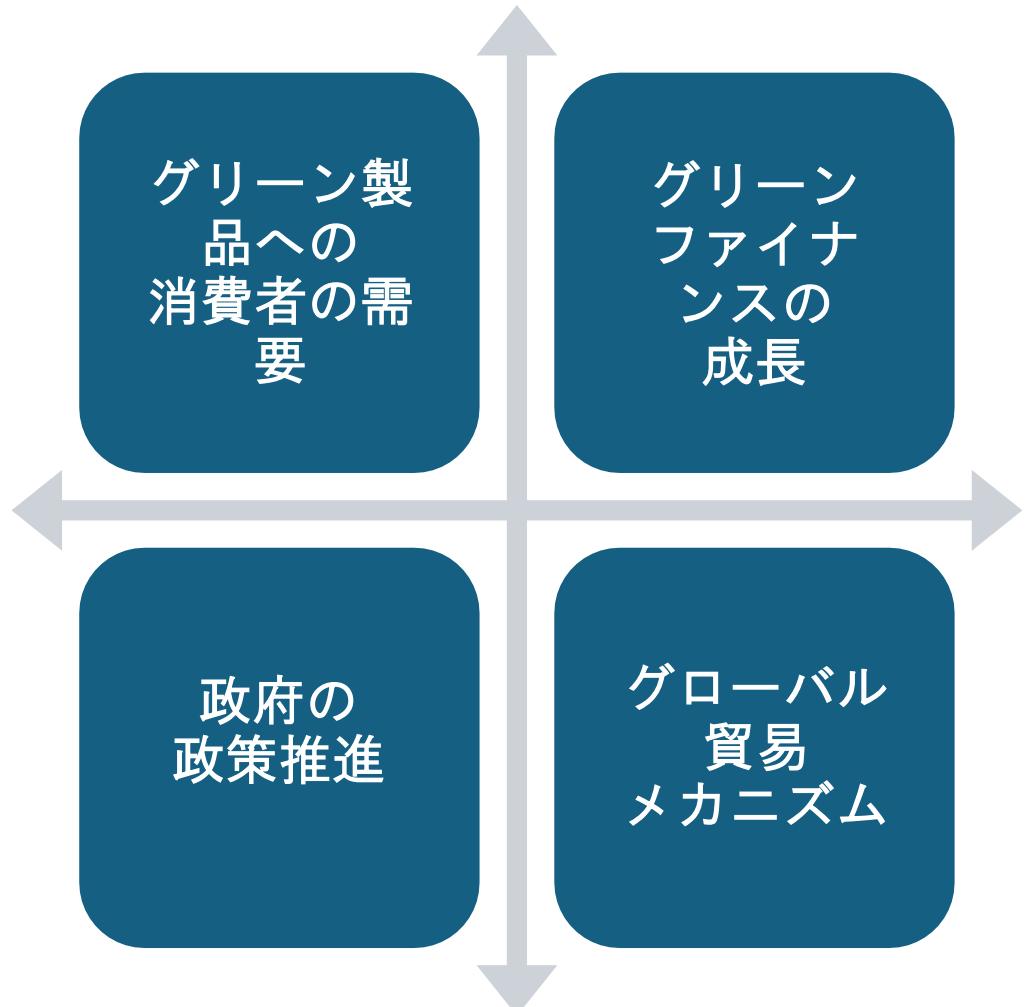
- 1. 一人当たり国民総所得 (USD): 30,300
- 2. 海運業のGDPへの寄与度 (%): 15.0
- 3. 製造業GDPの寄与度 (%): 28.0

グローバルパワー指数 (ranking): top 15

- 1. GHG排出原単位削減率 (%): 93,5
- 2. 環境品質指数: 83,00

背景

なぜ脱炭素化を推進する必要があるのか?



グリーン製品への消費者の需要

世界市場はますます選別的になっており、消費者はカーボン情報の透明性が高く、明確な持続可能性の価値を示す環境配慮型製品を選好する傾向を強めている。

グリーンファイナンスの成長

また、国内外の金融機関は、環境・社会・ガバナンス (ESG) 基準を満たすプロジェクトをますます重視しており、イノベーションに取り組む用意のある産業プレイヤーにとって新たな機会が生まれている。

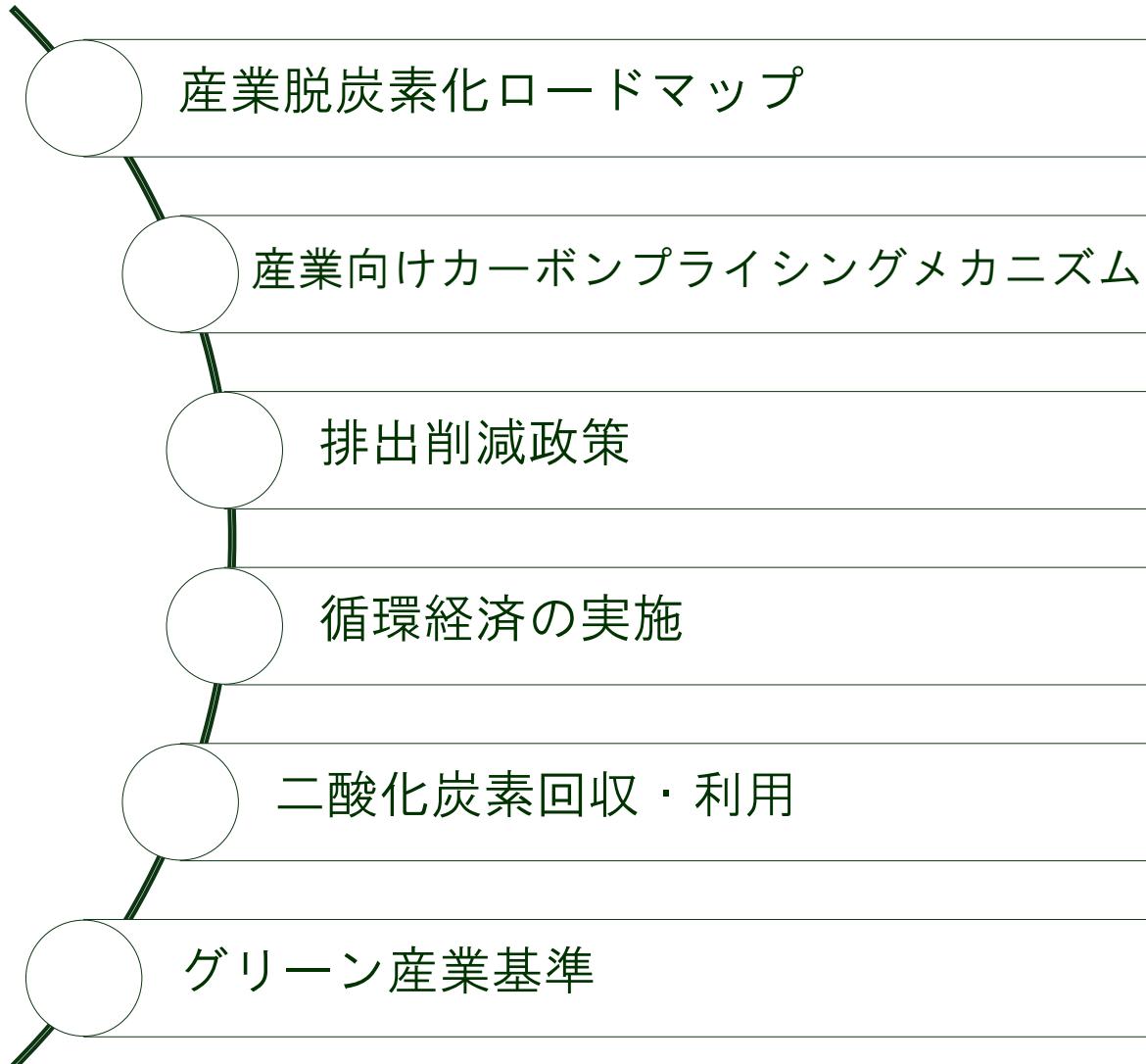
政府の政策推進

政府は、産業脱炭素化ロードマップ、財政的インセンティブ、投資促進、資源効率に関する規制を通じて、産業の変革を後押ししている。

グローバル貿易メカニズム

さらに、欧州連合 (EU) の炭素国境調整メカニズム (CBAM) に代表されるように、輸入製品に対する炭素規制措置も導入されつつある。CBAMでは炭素フットプリントの大きい製品に追加的な課金が課されるため、インドネシアの産業は競争力を維持するために、低排出基準への対応を進める必要がある。

産業部門の脱炭素化戦略



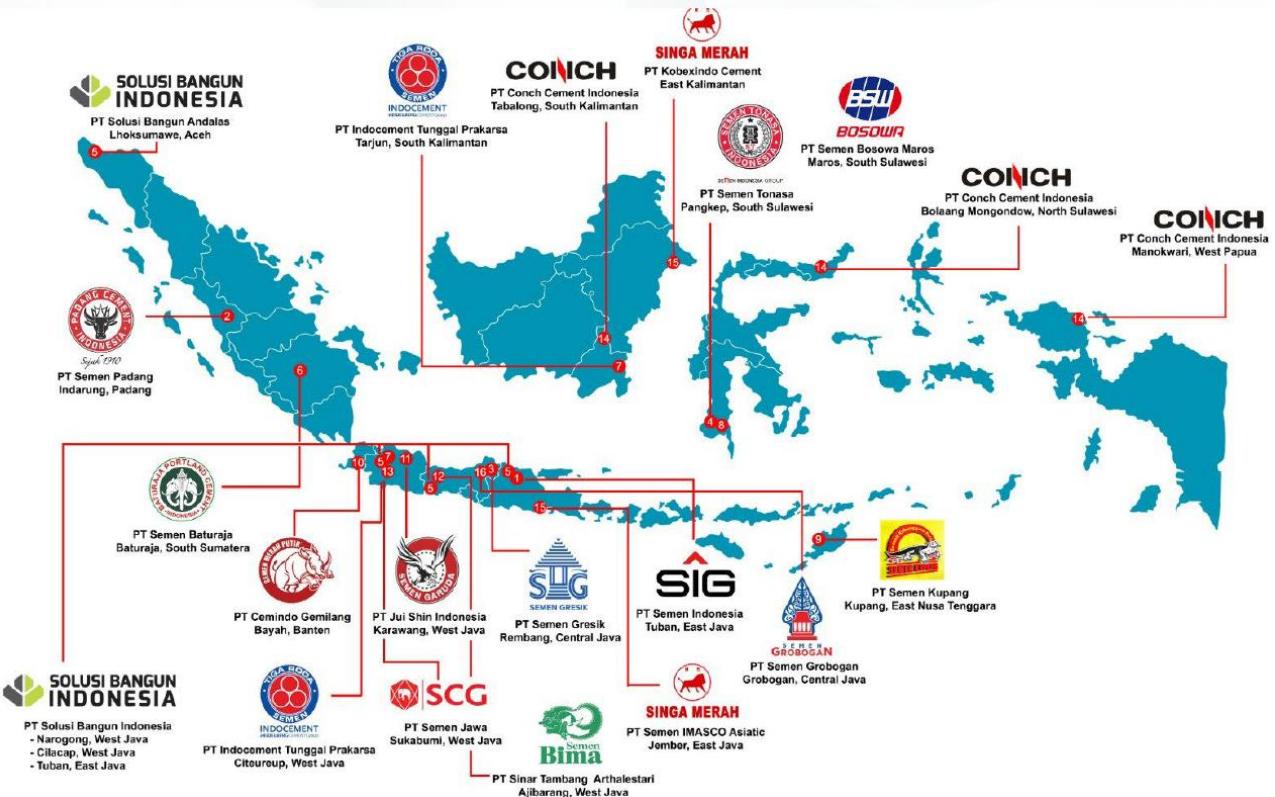
優先度が高い
9つのサブセクター



Indonesia Cement Industry Decarbonization Initiatives

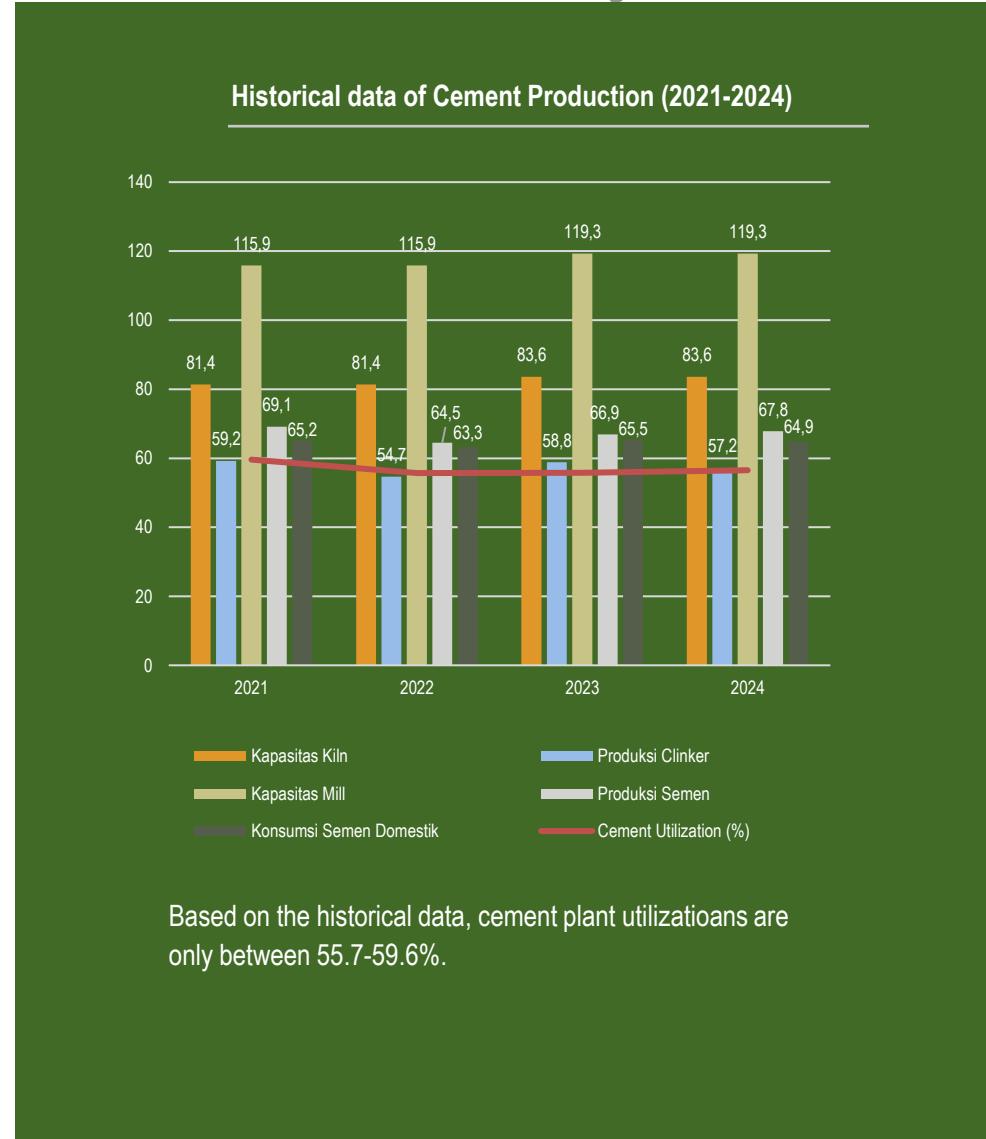
インドネシアセメント産業脱炭素化イニシアチブ

インドネシアセメント産業の現状



インドネシアセメント協会は16の会員、23の統合プラント、50の生産ラインで構成されている

Source: Indonesia Cement Association (ASI), 2025

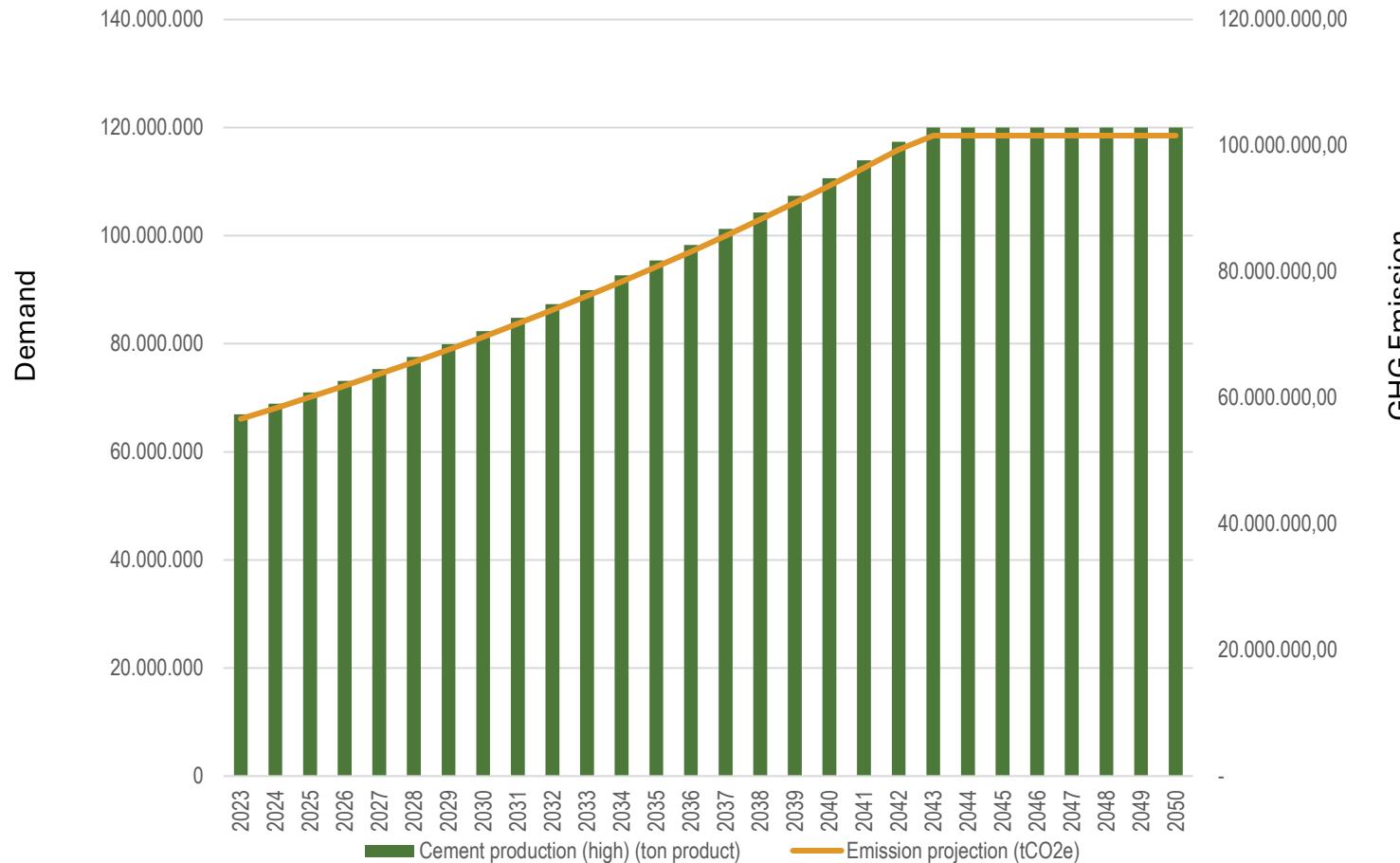


Source: ASI, Mol, WRI, 2025

2050年におけるセメント産業の予測需要と温室効果ガス排出量 (成り行きシナリオ)



BSKJI
Badan
Standarisasi dan
Kebijakan
Jasa Industri



注記 :

本予測は高い経済成長シナリオに基づくものであり、このシナリオでは実際のセメント需要の年平均成長率は年3%と見込まれている。その結果、需要は2023年の6,690万トンから2050年には1億2,000万トンへと拡大すると想定されている。

この予測結果に基づくと、セメント産業の生産量は2050年までに約1.8倍に増加する。これに伴い、排出量は2023年の5,660万tCO₂eから2050年には1億158万tCO₂eへと増加する見込みである。

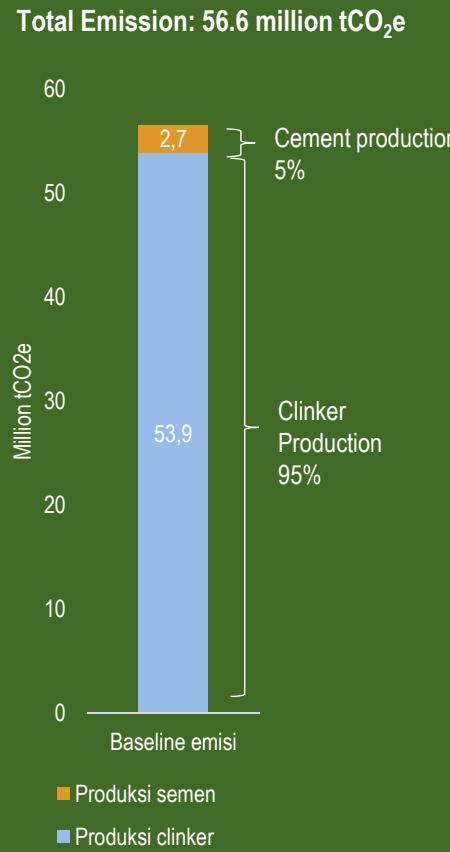
セメント産業の温室効果ガス排出プロファイル



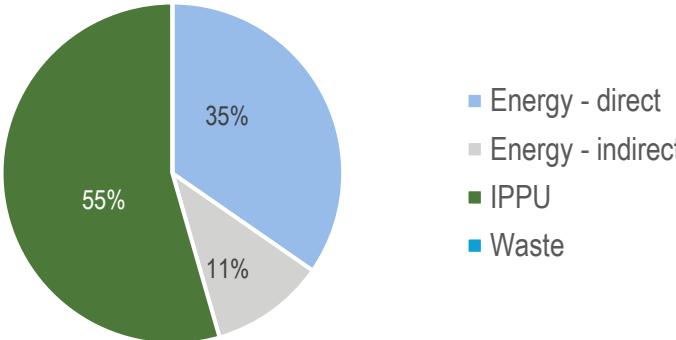
BSKJI
Badan Standarisasi dan Kebijakan Jasa Industri



Composition of Cement Industry Emission based on the production chain activity (2023)



Proportion of Emission from IPPU and Energy



Note:

- IPPU from the chemical reaction in calcination process.
- Direct energy, from fuel combustion in calcination process
- Indirect energy, from the electric grid from third party

Comparison on Emission Intensity with global



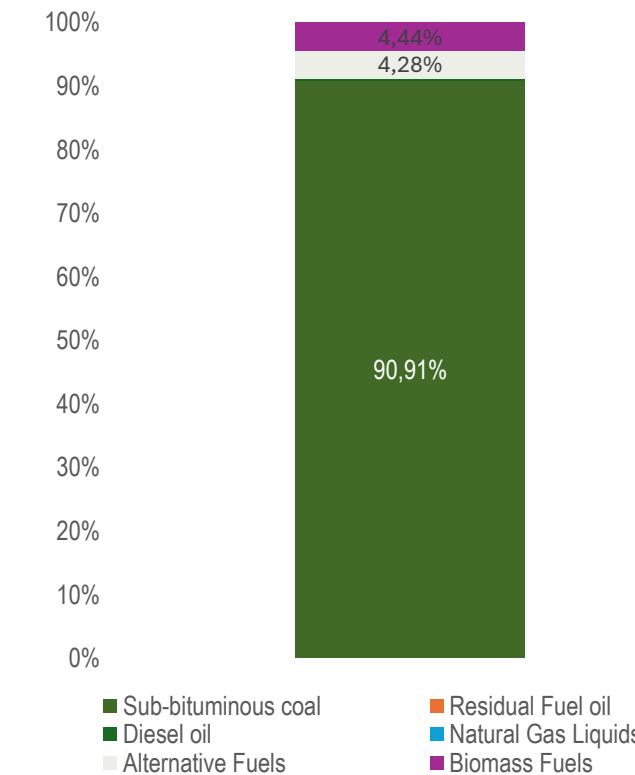
Global Average
(IEA, 2022)



National Average
(WRI Indonesia Calculation,
2025)

排出量の大部分はクリンカーア生産
に由来

Proportion of Fuel source in Kiln



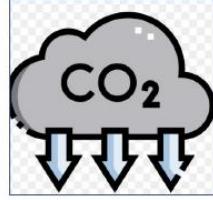
Source: ASI, Mol, WRI, 2025

セメント産業における温室効果ガス排出削減イニシアチブ

CO ₂ Emission Scope 1 – From Internal Process		
Increase Alternative Fuel (to replace Fossil Fuel) & Raw Material (AFR) Use <ul style="list-style-type: none">▶ AFR pre-processing & feeding facility optimization▶ Optimizing the consumption of Industrial waste and biomass▶ Anticipation in process/emission improvement▶ Refused Derived Fuel (RDF) initiatives around plant operations▶ Multi-stakeholder cooperation, permitting	Reduce Clinker Factor (CF) in Cement Production Produce low carbon content cement <ul style="list-style-type: none">▶ Substitution of CO₂ intensive clinker in cement with fly ash & bottom ash, Limestone, and other potential binder▶ Promotion/advocacy for performance-based cement standard with lower clinker factor	Optimize Specific Thermal Energy Consumption (STEC) <ul style="list-style-type: none">▶ Efficient plant thermal energy consumption▶ Advanced process control rollout▶ Innovation technology such as Hydrogen injection
Reduce fuel cost	Reduce material and electrical energy cost	Reduce fuel cost

CO ₂ Emission Scope 2 – From Indirect Use of Electricity	
SEEC Optimization <ul style="list-style-type: none">▶ Digitalization & automation of production facility▶ Equipment improvement/replacement▶ Clinker factor reduction	Renewable Energy Supply <ul style="list-style-type: none">▶ Solar Panel installation via Partnership with local provider▶ Other renewable initiatives such as optimize use of existing waste heat recovery power generator (WHRPG)
Reduce electrical energy cost	Reduce electrical energy cost

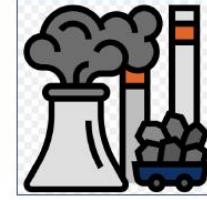
インドネシアセメント産業の脱炭素化における2024年の主要な進捗状況



CO2 Emission
Reduction

21 %

Reduction in net scope 1
CO2 emission per ton cem
eq. Baseline 2010



Fossil Fuel

8 %

Reduction in Fossil Fuel
Consumption Baseline 2010



Energy Efficiency

9 %

Energy Efficiency
Improvement Baseline 2010



Clinker Factor

16 %

Reduction of Clinker Factor
Baseline 2010

Source: Indonesia Cement Association, 2025

産業脱炭素化戦略

本ロードマップの策定にあたっては、排出のオフセットよりも排出削減対策を優先し、以下の5つの脱炭素戦略を適用している。

Industrial Decarbonization Pillars



エネルギーおよび資源効率

最適なアウトプットを実現するため、付加価値を最大化しつつ、エネルギーおよび資源の消費量を削減する。

- キルンのエネルギー効率向上
- 電力効率の向上



燃料および原材料の代替

主要なエネルギー源および原材料を、低炭素な代替資源へと置き換える。

- クリンカーファクターの低減
- キルンにおけるバイオマス燃料混合率の拡大
- キルンにおける代替化石燃料の混合率拡大



プロセスの高度化（プロセス改良）

低炭素な代替技術や生産方法を導入し、技術および製造プロセスの近代化を図る。

- クリンカー輸出クオータの設定
- クリンカー比率の低減



低炭素電力化および電化

再生可能エネルギー由來の電力への移行を進め
る。

- 自家発電から系統電力への転換
- NZEロードマップに沿った系統電力の導入
- 廃熱回収による発電
- 太陽光発電 (PV)



二酸化炭素回収・利用・貯留 (CCU/S)

生産プロセスでの再利用や長期的な貯留を目的として、大気中の二酸化炭素を回収する。

CCU/Sの導入および再植林

排出削減対策（アベートメント）

相殺・オフセット

Indonesia Industrial Emission Trading System Development

インドネシア産業排出量取引制度の開発

産業排出量取引制度の実施段階

	Fase 0 (2027) 準備および パイロット実施	Fase 1 (2028– 2029) 製造業 4つの重点サブセクター	Fase 2 (2030-2032) 製造業9つの重点サブセ クターへの展開	Fase 3 (2033 – onwards) 工業団地、その他の製造 業サブセクターおよび サービス産業への展開
セメント		✓	✓	✓
金属		✓	✓	✓
肥料		✓	✓	✓
パルプ・製紙		✓	✓	✓
化学			✓	✓
繊維			✓	✓
セラミック・ガラス			✓	✓
運輸			✓	✓
食品・飲料			✓	✓
その他製造業				✓
サービス業				✓
工業団地				✓

産業排出量取引制度（ETS）のデザイン案*

Preliminary Recommendation on Industrial ETS

1. スコープ（対象範囲）

対象とする温室効果ガス（GHG）：CO₂、CH₄、N₂O から開始
対象範囲（スコープ）：エネルギー、IPPU、廃棄物*（スコープ1および2*）
境界（バウンダリー）：施設レベル

2. 参加

フェーズ：準備およびパイロット段階から開始し、その後、初期実施（フェーズ1）へ移行し、さらに追加の産業セクターへ拡大する段階を順次実施する。
フェーズ1の対象産業セクター：セメント、鉄鋼、肥料、パルプ・紙
対象閾値：年間排出量が2万5,000 tCO₂e以上の施設*
(アウトプットベースの閾値を検討するオプションを含む)

3. 上限設定

排出上限（キャップ）：産業セクターからボトムアップ方式で収集した実排出量データに基づいて設定し、線形削減係数を用いて調整する。

産業セクターの排出データ：産業省（MoI）の産業排出報告システム（Industrial Emission Reporting System）から取得する。

キャップの設定方法：排出上限は絶対量キャップとして設定され、産業セクターレベルで定められる。線形削減係数は、脱炭素化ロードマップに示された目標およびシナリオ、ならびに国の気候目標を考慮し、キャップの年間削減の基礎として用いられる。

排出枠の配分：ETSの初期段階では、オークションを行わず、無償配分とし、グランドファザリング方式とベンチマーク方式を組み合わせて配分する。

配分量：総キャップの90%のみを排出枠として配分し、排出削減目標の達成を確保するためのバッファとする。

調整措置：過剰配分やウィンドフォール・プロフィット（予期せぬ利益）を回避するため、実際の生産量に基づいて配分を調整することが検討され得る。

*現時点の案であり今後更新の可能性あり

