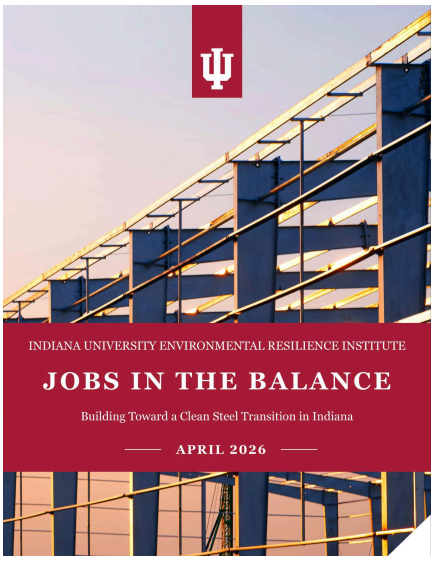
岐路に立つ雇用：
米国インディアナ州における
クリーンな鉄鋼への移行

日本語要旨



発行者・執筆者

インディアナ大学環境レジリエンス研究所

調査協力

5 Lakes Energy

日本語要旨について

本要旨は、インディアナ大学により発表された英語による調査の、特にUSスチールゲーリー製鉄所に関する部分の要約をスティールウォッチが日本語訳したものである。日本の読者に合わせ、背景情報追加等の編集が加えられた。公式文書である英語版の調査全文は、同研究所のウェブサイトで公表している。

ENVIRONMENTAL RESILIENCE INSTITUTE

5 lakes energy

導入

米インディアナ大学環境レジリエンス研究所発表の「岐路に立つ雇用：米国インディアナ州におけるクリーンな鉄鋼への移行」は、日本製鉄による2025年6月の買収を経て多額の投資を受けることが決まったUSスチールゲーリー製鉄所の高炉改修について懸念を示し、低排出技術への移行が雇用や健康の視点から望まれることを示している。高炉改修は、石炭使用の固定化につながり、成長が見込まれる米市場で競争力を高めるという日本製鉄の戦略に反し、地域への損失をもたらしかねない「衰退の道」であると指摘している。すでに現存する低排出技術と比較検証することで、その論点を詳細に解説している。

要旨

背景

米国の鉄鋼業の将来は、今日の決断によって形づくられる。それが最も顕著に表れているのが、インディアナ州北西部である。全米に残る7つの石炭を使う高炉ー転炉法の一貫製鉄所のうち3つ（クリーブランド・クリフス社バーンズ・ハーバー製鉄所、同社インディアナ・ハーバー製鉄所、USスチール社ゲーリー製鉄所）が立地しているこの地域は、今まさに重要な転機を迎えている。長年にわたり米国の産業基盤と自動車製造を支えてきたこれらの製鉄所は、経済・環境・競争面での圧力の高まりに直面し、製鉄所の所有者および政策立案者は、厳しい選択を迫られている。老朽化した石炭依存型の生産設備への投資を継続し競争力を失うのか、それとも、現存するクリーン技術を採用して近代化を図ることで長期的な存続を確保するか、という選択だ。

大気汚染問題

インディアナ州にある3つの一貫製鉄所が2020年に排出した基準大気汚染物質（粒子状物質・一酸化炭素など米国大気浄化法が規定する6種の汚染物質）は、約7,500万米ドルの医療費負担をもたらした。また、呼吸器系の症状により、約2万7800日の欠勤、約2万6700日の学校欠席、および230件の救急外来受診が発生した。インディアナ州ゲーリーの住民は、産業公害への暴露により、喘息の発症リスクおよび平均寿命の低さという点で、全米上位**10**%に入っている。さらに、同州北西部の製鉄所およびコークス工場から年間約13t（トン）排出される粒子状物質（PM）は、乗用車約9台分の重量に相当し、現地の国立公園に生育する植物の葉に降り積もっている。

実際、ゲーリー製鉄所はインディアナ州内で最も多くの一酸化炭素（**CO**）を排出する単一排出源である。さらに、同州最大の石炭火力発電所であるギブソン発電所と比較すると、年間のCO排出量は約8倍、PM排出量も約50%多い。温室効果ガス排出量（CO2換算）についても、同発電所を年間200万t以上上回っている。

図1が示す通り、従来の石炭ベースの生産方法では2034年に雇用が失われる可能性がある一方、直接還元製鉄（DRI）ー電炉ルートを用いた場合、4万800人（化石燃料）または5万9,500人（グリーン水素）の雇用が見込まれる。

雇用

インディアナ州北西部の鉄鋼関連雇用は、ピーク時の6万5000人超から現在は約9,000人にまで減少している。2014年以降も年間平均500人以上の雇用減が続いており、この傾向が続けば、2034年までに直接雇用は5,000人未満に縮小し、関連雇用も数千規模で失われる可能性もある。

本報告書は、多額の費用を要するリライニング改修（**1**基あたり約**3**億**5,000**万米ドル）によって高炉を維持しても、競争力は回復せず、事業構造の衰退を先送りするにすぎないことを示している。ゲーリー製鉄所では、2026年末までに第14高炉のリライニング改修が予定されている。従来型インフラへの今後の投資は多額の費用を要する見込みであり、鉄鋼市場および生産を支えるエネルギー構成が石炭やコークスへの依存を続ける場合、雇用の安定が難しくなる可能性がある。

高炉を主軸とするインディアナ州の製鉄所では、労働組合により支えられ、家計を支えるに十分な水準の雇用が数万人規模で失われ、その多くは組合加入が義務化されていない米国南部の州へと流出している。

例えば、アーカンソー州に位置するUSスチールビッグ・リバー・スチールにおいて、直接還元製鉄（DRI）の導入計画を公表している。また、韓国の現代製鉄（Hyundai Steel）はルイジアナ州にDRIを採用した最新鋭の一貫製鉄所を建設する計画を発表しており、2030年の稼働開始を見込んでいる。排出量が少なく生産コストも低いこれらの新設施設は、インディアナ州の経済的地位をさらに脅かすと見られている。

全米に残る7つの一貫製鉄所（インディアナ州北西部の3拠点を含む）で生産される鉄鋼製品の約60%は、米国製の自動車向けに供給されている。現代製鉄はルイジアナ州の新たな製鉄所を通じて、米国内の自社車両生産を支えるとともに、将来的には他の自動車メーカーへのクリーンな鋼材の供給も視野に入れている。この動きは、既存の市場構造を大きく揺るがす可能性がある。米国の自動車産業がエンボディド・エミッション（走行時以外CO2排出量）の削減を進めるなか、インディアナ州の製鉄所は、その流れからも取り残される可能性がある。

移行シナリオ

複数の指標が示すように、北米や欧州などの先進地域では、石炭を使用する高炉は事実上、過去の技術となっている。

- 米国において、バージン鉄（鉄鉱石由来の鉄源）を生産できる高炉が最後に新設されたのは、約半世紀前である。
- 1980年以降に米国で新設された製鉄設備はいずれも、直接還元製鉄（DRI）を採用しており、粗鉄1t当たりの生産に要するエネルギーコストは、高炉と比べて約半分にとどまる。

- 近年、米国・カナダ・欧州で提案されている製鉄設備および一貫製鉄所の新設計画は、例外なくDRIを中核技術としている。

設備全体を近代化する場合の建設費の基準値（インフラ更新のための30%の予備費を含む）は、バーンズ・ハーバー製鉄所で30億米ドル、インディアナ・ハーバー製鉄所で28億米ドル、ゲーリー製鉄所で36億米ドルと試算される。

ゲーリー製鉄所の部分的な近代化（第14高炉の転換、または同高炉と並行して稼働する年産250万t規模の直接還元ー電炉（DRI-EAF）の新設）に要する費用は約**15**億米ドルと見込まれる。この費用は、最近公表された投資額と同水準か、それ以下にとどまる。一方、高炉のリライニング改修は、老朽化した設備を延命させる高額な維持作業にすぎず、次世代の競争力を長期的に確保する投資とはなり得ない。

図1：ゲーリー製鉄所の生産方式とその設備投資額、GHG排出量、雇用数

ゲーリー製鉄所全体の生産方式		製鉄・製鋼への投資額（米ドル）	GHG排出量（百万tCO2換算）		2034年までの総雇用数（直接・間接・上流）
			製鉄工程	合計	
現状維持（BF-BOF）		3億5,000万	4.4	8.7	0
化石燃料ガスによるDRI	**DRI-EAF**	36億	3.6	6.7（24%削減）	4万800人
	DRI-ESF-BOF	35億	3.6	6.9（21%削減）	未確認
グリーン水素によるDRI	**DRI-EAF**	36億＋水素プラント建設費10億超	0.3	2.8（67%削減）	5万9,500人
	DRI-ESF-BOF	35億＋水素プラント建設費10億超	0.3	3.6（59%削減）	未確認

※1：DRI-EAF：直接還元ー電炉
※2：DRI-ESF-BOF：直接還元ー電気溶融炉ー転炉
参考：英語版の「Appendix Table 2（p.53）」を基に作成。

提言

- 高炉のリライニング改修に代わる、またはそれと並行した形で、直接還元製鉄（**DRI**）を基盤とする設備近代化に取り組む。
  ゲーリー製鉄所をはじめとする現存の高炉ー転炉法の一貫製鉄所において、直接還元ー電炉（DRI-EAF）または直接還元ー電気溶融炉ー転炉（DRI-ESF-BOF）の生産能力を段階的

または全面的に整備し、インディアナ州北西部の製鉄所が、南部で今後稼働予定のDRI-EAF法の一貫製鉄所との競争に後れを取らないようにする。

- 近代化の意思決定において、公衆衛生と地域再生を中核に据える。
  仕上げ工程の電化などの汚染削減策を優先し、大気質および水質を確実に改善して、医療費の削減、地域の税収基盤の強化、人命の保護、長期的な地域経済のレジリエンス向上を実現する。

- 産業移行をクリーンエネルギー投資および人材育成計画と一体的に進める。
  再生可能エネルギーの発電・送電インフラを拡充し、水素の活用および鋼材仕上げ技術の電化を支える。また、労働者が高度技能職やクリーンエネルギー分野の職種へ円滑に転職できるよう、再教育プログラムや見習い制度に資金を拠出する。