

鉄鋼業における非化石転換の取り組みについて

2022年12月23日
一般社団法人日本鉄鋼連盟

鉄鋼業の地球温暖化対策と非化石転換の関係①

カーボンニュートラル行動計画フェーズⅡ

技術的に確立されたBAT最大導入を軸とした取組
(非化石比率「定量」目標に相当)

2030年度のエネルギー起源CO₂排出量(総量)を
2013年度比30%削減。

省エネの推進

廃プラスチックの活用※1

革新的技術の導入※2

CO₂削減に資する原燃料活用等※3

購入電力排出係数改善(外生要因)

- ※1 鉄鋼ケミカルリサイクルに適した廃プラの品質と集荷量が確保されるとともに、容リプラの入札制度の抜本見直しが行なわれることが前提
- ※2 GI基金等による政府支援の下、業界を挙げて技術開発に注力し、実用化に至り、その上で、導入に際して経済合理性が確保されることが必要。COURSE50については、国際的なイコールフットイングの確保、国主導によりCCSを行う際の貯留地の選定・確保等を含めた社会的インフラが整備されていることが前提
- ※3 冷鉄源の活用については、GI基金による政府支援の下、業界を挙げて技術開発に注力し、冷鉄源を原料とした高級鋼材製造技術が確立され、実用化に至ることが必要。また、高級鋼材の製造に耐えうる品質のスクラップの国内での集荷や、冷鉄源の活用の際の経済合理性が確保されることが必要。電気炉で冷鉄源活用拡大を行う場合には、産業用電気料金が中国、韓国等近隣の鉄鋼貿易競争国と同水準となることが前提

「※」の必要条件/前提条件＝省エネ法「技術的・経済的に可能な範囲内」

2050年CN基本方針

脱炭素のための技術的選択肢の確立に向けた革新的技術開発へのチャレンジ
(非化石比率「定性」目標に相当)

現在鋭意推進中の「COURSE50やフェロコークス等を利用した高炉のCO₂抜本的削減+CCUS」、更には「水素還元製鉄」といった超革新的技術開発への挑戦に加え、スクラップ利用拡大や中低温等未利用廃熱、バイオマス活用などあらゆる手段を組み合わせ、複線的に推進

GI基金事業として「水素製鉄コンソーシアム」の下、以下の革新的技術開発を鋭意推進中

所内水素を活用した水素還元技術等の開発

外部水素や高炉排ガスに含まれるCO₂を活用した低炭素技術等の開発

直接水素還元技術の開発

直接還元鉄を活用した電炉の不純物除去技術開発

省エネ法非化石転換の定量目標の目安

高炉

水素、廃プラスチック、バイオマスの導入等の非化石エネルギーへの転換に向けた取組により、粗鋼トンあたり石炭使用量原単位を、2030年度において2013年度比2.0%削減

特殊鋼電炉

2030年度における、使用電気全体に占める非化石電気の割合を59%にすること
(外部調達分と自家発電分を合わせた数字)

普通鋼電炉

2030年目標の達成に向けた取組み

省エネ法非化石転換の定性目標の目安

- 高炉を用いた水素還元製鉄設備や水素による直接還元製鉄設備の導入
- 製造工程において発生する二酸化炭素を活用した合成燃料等の使用割合向上
- 大型電炉の実用化を進めるとともに、非化石電気の使用割合の向上

- 電気炉におけるバイオコークス及び通常利用が困難である廃タイヤ等の活用
- 加熱炉等における非化石燃料バーナー(水素バーナー等)の活用

等

2050年カーボンニュートラルに向けた取組み

【参考】2050年CNに関する日本鉄鋼業の基本方針(抜粋)

- 我が国の2050年カーボンニュートラルという野心的な方針に賛同し、これに貢献すべく、日本鉄鋼業としてもゼロカーボン・スチールの実現に向けて、果敢に挑戦する。鉄鋼業としては、①技術、商品で貢献するとともに、②鉄鋼業自らの生産プロセスにおけるCO₂排出削減に取り組んでいく（ゼロカーボン・スチール）。
- ゼロカーボン・スチールの実現は、一直線で実用化に至ることが見通せない極めてハードルの高い挑戦であることから、現在鋭意推進中の「COURSE50やフェロコークス等を利用した高炉のCO₂抜本的削減+CCUS」、更には「水素還元製鉄」といった超革新的技術開発への挑戦に加え、スクラップ利用拡大や中低温等未利用廃熱、バイオマス活用などあらゆる手段を組み合わせ、複線的に推進する。
- 我々が挑戦する超革新的技術開発
 - 製鉄プロセスの脱炭素化、ゼロカーボン・スチール実現には、水素還元比率を高めた高炉法（炭素による還元）の下でCCUS等の高度な技術開発にもチャレンジし更に多額のコストをかけて不可避免的に発生するCO₂の処理を行うか、CO₂を発生しない水素還元製鉄を行う以外の解決策はない。
 - 特に水素還元製鉄は、有史以来数千年の歳月をかけて人類が辿り着いた高炉法とは全く異なる製鉄プロセスであり、まだ姿形すらない人類に立ちはだかる高いハードルである。各国も開発の途についたばかりの極めて野心度の高い挑戦となる。
 - また、実装段階では現行プロセスの入れ替えに伴う多大な設備投資による資本コストや、オペレーションコストが発生するが、これらの追加コストは専ら脱炭素のためだけのコストで、素材性能の向上にも生産性の向上にも寄与しない。
- ゼロカーボン・スチールを目指すための外部条件として下記が不可欠である。
 - ゼロエミ水素、ゼロエミ電力の大量且つ安価安定供給
 - 経済合理的なCCUSの研究開発及び社会実装

【参考】カーボンニュートラル行動計画フェーズⅡ目標(エコプロセス)

政府エネルギー基本計画のマクロ想定や各種対策の実施のための必要条件が整うことを前提に、BATの導入等による省エネの推進、廃プラスチックの活用、2030年頃の実機化を目途に現在開発中の革新的技術の導入、その他CO₂削減に資する原燃料の活用等により、2030年度のエネルギー起源CO₂排出量(総量)を2013年度比30%削減する。

対策内容	削減想定 (万t-CO ₂)	算定根拠
1. 省エネの推進 (コークス炉の効率改善、発電設備の効率改善、省エネ設備の増強、主な電力需要設備の効率改善、電炉プロセスの省エネ)	約270	エネ基/温対計画で政府が示したポテンシャル ※電炉プロセスの省エネは各社ヒアリングによるもの
2. 廃プラスチックのケミカルリサイクル拡大	約210	エネ基/温対計画で政府が示したポテンシャル (廃プラ活用量を100万トンまで拡大)
3. 革新的技術の導入 (COURSE50、フェロコークス)	約260	エネ基/温対計画で政府が示したポテンシャル
4. その他 (CO ₂ 削減に資する原燃料の活用等)	約850	輸出スクラップ(約750万トン)を全量国内利用した場合の削減効果等
5. 生産変動	約3,400	エネ基/温対計画で政府が示した全国粗鋼生産想定(9,000万トン)※となった場合に発現するCO ₂ 排出削減量 ※各社が公表した生産能力削減等の経営計画を積み上げたものではない
6. 購入電力排出係数の改善	約800	購入電力の排出係数改善(0.25kg-CO ₂ /kWh)が実現した場合に発現するCO ₂ 排出削減量
合計	約5,790 (30%削減)	

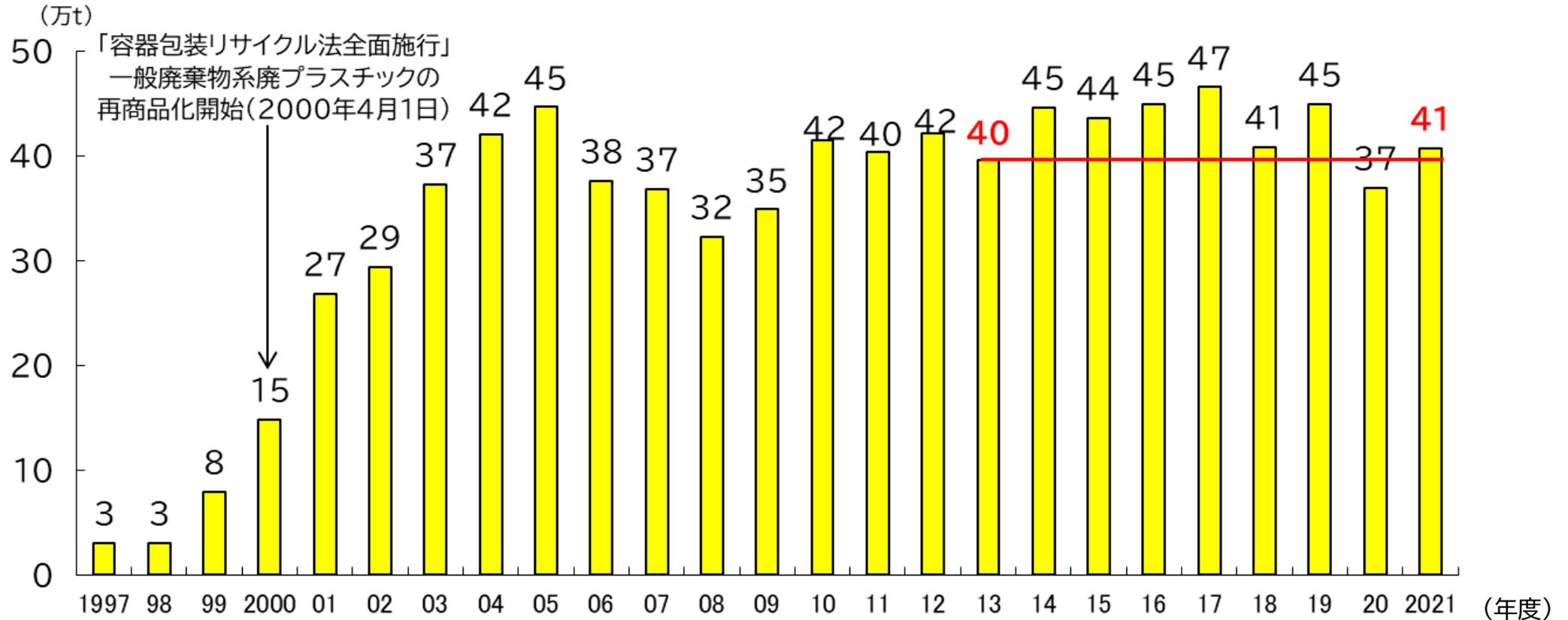
※2020年度に実施した目標見直し前の2030年度目標は「BAU排出量比900万t-CO₂の削減」

【参考】廃プラスチック等の活用状況

- カーボンニュートラル行動計画では、政府による集荷システムの確立を前提に廃プラスチック等を100万トン活用することを目指しており、それら廃プラスチック等を高炉・コークス炉に投入することで、高炉プロセスで使用されている大量の石炭使用を削減することを目指している。
- 他方、2021年度の集荷実績は41万トンであり、依然として集荷量の伸び悩みが見られる。

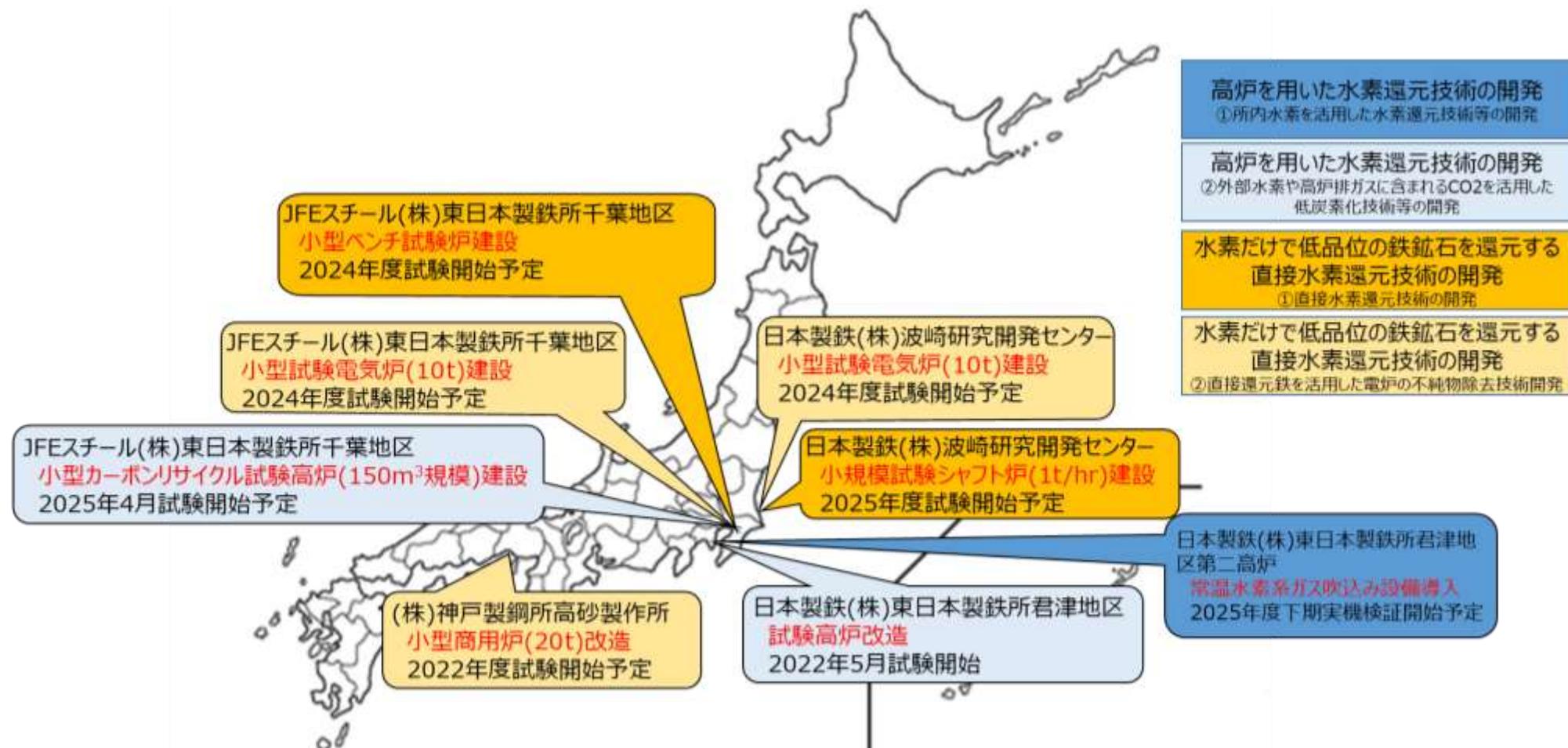
廃プラスチック、廃タイヤの利用実績

出所: 日本鉄鋼連盟



【参考】水素製鉄コンソーシアムにおける革新的技術開発

- 鉄の原料である鉄鉱石を石炭等で鉄に還元する際、CO₂が大量に排出されていることを踏まえ、カーボンニュートラルに向けた革新的技術開発を推進。目下、グリーンイノベーション基金事業のもと、以下の事業を実施。
- これにより高炉プロセスで使用されている大量の石炭使用を削減し、水素による還元への転換を目指している。



出典：2022年6月15日水素製鉄コンソーシアム「製鉄プロセスにおける水素活用プロジェクトの実施概要」より鉄連作成