

ご意見及びご意見に対する考え方

整理 番号	ご意見の概要	ご意見に対する考え方
1	<p>全く出来てもない技術を見込んで推進するなど、まるで原発の「核燃料サイクル事業」の二の舞ではないのか。</p> <p>いまや後進国となってしまった日本で、「勝ち筋」などという馬鹿げた優越感を満たす為に資源を割く余裕など無い。</p> <p>他国への技術協力のみとし、確立したら輸入すれば良いではないか。(その為にも、高市政権のせいでも破綻してしまった外交を、回復させるのが急務だ。)</p> <p>鉄鋼業の環境適合化が必要なのは解るが、それに使う水素の生産に、原発や火力発電、輸入燃料バイオマスなど 温暖化に拍車をかける発電では全く意味が無いだろう。</p> <p>再生可能エネルギーのみによる「グリーン水素」が確保できる事が大前提であると共に、鉄鋼自体の使用量を減らし、リサイクル率を向上させる、3Rに基づいた排出ガス削減も必要だ。</p> <p>それらの評価と推進をまずすべきではないのか。</p>	<p>鉄鋼は、あらゆる産業の基盤の役割を果たしている一方で、製造過程でCO2を多く排出することが課題となっており、将来にわたり国際競争力を確保していくには、世界に先駆けて製鉄プロセスにおける脱炭素化技術を開発・実装することが不可欠と認識しております。</p> <p>水素の供給に係る取組については、グリーンイノベーション基金の別プロジェクトで取り組んでおりますが、国内での水素の供給状況やプロジェクト間の相互連携、CCUS等必要な社会インフラの整備状況を踏まえつつ、関係者とも連携し取組を進めてまいります。</p> <p>また、水素還元製鉄に加えて、純度の高いスクラップ材や還元済みの鉄鉱石を用いることで、CO2を大幅に削減しつつ高品質な鋼材を生産するための革新的な大型電炉の建設を支援する等、複線的な脱炭素の技術開発や設備投資支援を進めています。</p>
2	<p>該当箇所：計画案全体、特に「1. 背景・目的」および「3. 研究開発項目と社会実装に向けた支援(社会実装に向けたその他の取り組み)」</p> <p>本プロジェクトが目指す「水素還元製鉄」は、これまでの製鉄プロセスを根本から覆す野心的な試みですが、改定案全体から漂うのは、技術的な困難さと経済合理性の欠如に対する業界の迷いと及び腰の姿勢です。特に今回の改訂で、一部の研究開発項目の予算が大幅に減額(上限230億円から122.6億円へ)され、実証開始時期も数年後ろ倒しされた点は、本プロジェクトが当初の想定通りに進んでいないことの証左であり、根本的な実現可能性に疑義を抱かざるを得ません。以下の点について、現実的な見直しを求めます。</p> <p>1. 「燃料なきエンジン開発」の無謀さ 本計画では、製鉄所側の技術開発ばかりが強調されていますが、肝心の燃料である「安価で大量の水素」がいつ、どこから、いくらで供給されるのかという見通しが全く立っていません。資料には「安価かつ大量の水素供給基盤の確立が実現されることが、本プロジェクトの前提となる」と書かれていますが、その</p>	<p>今回の改定は、研究開発目標を変更するものではなく、炉内ボーリング調査や試験回数的大幅な追加によるプロセス現象の解明を行うべく、「従来計画の中規模試験炉(実炉の1/5相当)ではなく、小規模試験炉(実炉の1/65相当)における熔融試験と数理モデル等によるスケールアップ検証」に実施内容を変更するものであり、当初からの研究開発目標を着実に達成するための改定です。</p> <p>水素の供給に係る取組については、グリーンイノベーション基金の別プロジェクトで取り組んでおりますが、国内での水素の供給状況やプロジェクト間の相互連携、CCUS等必要な社会インフラの整備状況を踏まえつつ、関係者とも連携し取組を進めてまいります。</p> <p>また、GXスチール市場の形成による投資予見性確保など技術開発以外の課題への対応も含め、国内外の環境の変化に柔軟に対応し、日本の鉄鋼業におけるカーボンニュートラルの実現に向け、脱炭素技術の確立と社会実装に向けた取組を進めてまいります。</p>

	<p>前提が崩れている現状で、製鉄所に巨額の設備投資を強いるのは順序が逆です。水素スタンドもないのに水素自動車を作らせるようなものであり、水素の供給コストと量が保証されない限り、企業が本気で投資に踏み切れません。今回の計画遅延は、そうしたインフラ整備の遅れに対する企業の無言の抵抗とも読み取れます。</p> <p>2. 経済合理性の欠如と「やらされ仕事」への懸念 海外勢(欧州や中国)が巨額の国家支援で開発を先行させる中、日本だけが予算を縮小し、スケジュールを延期する今回の変更は、国際競争力の維持という観点からも不可解です。もし、技術的に行き詰まっている、あるいは水素コストが高すぎて商売にならないと判断したのであれば、ズルズルと計画を引き延ばすのではなく、プロジェクトの存廃も含めた抜本的な見直しを行うべきです。国が掲げた「カーボンニュートラル」という目標のアリバイ作りのために、現場が採算の合わない技術開発を「嫌々」やらされているのであれば、それは貴重な技術リソースと税金の浪費に他なりません。</p> <p>結び まずは足元の「水素供給インフラ」と「経済合理性」の現実を直視すべきです。安価な水素供給のロードマップが確定しない限り、本プロジェクトは画餅に帰す可能性が高いと危惧します。</p>	
3	<p>まず述べておくと、「水素脆性」「水素脆化」の「脆」の字が(依然として)一文字も無い計画案になっているようで、不安に思う。(工学的視点からは確実に重要性のある事柄と思われるのであるが、何故記述が無いのであろうか?陰謀の存在すら感じる。)</p> <p>水素については金属に脆性(水素脆性)を発生させるものであるはずであるが、鉄鋼石の還元時の事だからといって、水素を用いてよいのであろうか。水素が成果物である銑鉄・鋼材中に少しでも残っていると、品質的に深刻なダメージを発生させうるものとなり、各所での高張力鋼等の製造が不適切化するのではないかという危惧をする。(数 ppm で有意にその性質が変化するようであるし、高性能が期待されるような鉄素材については要求は更にシビアであったりするのではないかと思われる。)</p> <p>高炉等において、その炊き込み(炉構造体の外部からの加熱)に用いる燃料用には水素の利用が可能であるかもしれないと思われるのであるが(ただし、工場内の空気による影響が成果物に無いとは判断しきれない。また下部においての加熱の場合、炉構造体をすり抜けて炉内部の鋼材に影響を与えるかもしれ</p>	<p>水素還元製鉄において、鉄鋼製品の品質確保は重要であると認識しております。ご指摘の点につきまして、水素還元製鉄プロセスにおいて、高炉溶銑に水素が溶け込んだ場合でも、後段の転炉工程において大量の酸素で脱炭反応する際に水素も酸化され水蒸気として除去されます。更に、必要に応じて転炉工程の後に脱ガス処理を実施するため、鉄製品の水素含有量に起因する問題は生じないと考えております。引き続き、関係者ともよく議論したうえで効果的な研究開発の実施に努めていきたいと考えております。</p>

ないと危惧する。)、還元のために鉄鋼石に混ぜて用いるのは不適切ではないかという意見を行う。

一般的な、強度等についてそこまで求められるものではない鉄の場合については可としても(最初から強度について全く諦められているレベルの材料。廃材回収からの再生品等を含めて、そういうものもあるであろう。)、少なくとも高張力鋼等の場合には、使わないようにすべきではないかと考えるし、その適切性はあると考えるので、そのようにされたい(日本の鋼材の品質が下がっては一大事である。それは世界にとっての悪影響をも発生させるものと考え。)(ただし、電気炉・電気溶解炉などにおいての、スクラップ等を利用しての製鉄の場合においては、水素利用も可と思われる。)

少なくとも、国内において、水素による鉄鋼石の完全を行う製鉄所と、そうでない製鉄所については分け(※1)、高張力鋼等(及びその材料の鉄)を製造している製鉄所においては水素還元は行われぬようにしていただきたい。(なお、市場に流通させる時には、水素還元が行われている鉄については、その旨を示すようにするのが適切と考える。課税や補助金などの制度を関係させればその様にされるかと思われるが、市場はそれが分かる事を強く強く求めるはずである。水素は忌避されるものであり、その使用は明示があるべきであると考え。)

(品質について、コークスによる還元を行ったものと水素による還元を行ったものについて、全く同等なのであればよいのであるが、しかし、化学物質の常として、何らかの痕跡は残ってしまうのではないかと考えられる。ほんのごく少しの残存水素でも、高張力鋼等では致命的な問題を発生させうと思われぬので(非常に高精度の鋼材にポロポロと水素による欠陥が発生してくるなどという事態は深刻に問題であろう。)、国は、我が国の高付加価値の高張力鋼等の性質について保護するために、意を用いていただきたい(なお、そのような特段の高付加価値があるわけではない鉄材で、しかもあまり耐久性について高い程度が求められないものについては、水素利用も不可能ではないと思われる。しかし、慎重であるべきと考える。))

要するに、なのであるが、品質の高いヴァージン材を作る高炉においては、水素還元は、当面、使わないようにしておいた方が良くはないかと考える。

水素を使う場合、算出される鉄についての問題だけでなく、製鉄所の設備についても大きなダメージの発生がありうるはずである。それらの結果として、大事故や、設備の寿命低下、人命損失などがあれば、それは大不祥事(かつ経営・運営にとっての大きな損失)となるものと考え。

実験炉やあるいは小規模な炉にとどまるのであればよいのであるが、大きめの高炉においては、適用について慎重であるべきというか、当面、適用に移らない方がよいのではないかと考える。

また、7 頁において CO₂ の利活用の観点に関連するプロジェクトとして、「CO₂ を用いたコンクリート等製造技術開発」が挙げられていたが、CO₂ を最初から素材に含ませた形にしておくというのは、問題の先送りのであり、また素直に見て鉄筋コンクリートのアルカリ度を下げるものであってそうしないよりも耐久性が落ちる危険がやはりあるように思われる。技術的にはスラグでアルカリ性の確保をするようであるが、スラグが含有するであろう硫黄やリン（またケイ素も）が、鉄筋コンクリートとした時に悪影響を及ぼすかもしれないので、コンクリートが鉄筋コンクリートとして利用された場合にどのような性質を示すのかの検証についてはしっかり行っていただきたいと考える。