

有識者からの発表

「鉄鋼業における総量削減への取組み」

社団法人日本鉄鋼連盟環境・エネルギー政策委員会

土壌・水質分科会 主査 正保 剛

今後の瀬戸内海の水環境の在り方懇談会資料

【発表者：(社)日本鉄鋼連盟 環境・エネルギー政策委員会土壌・水質分科会主査 正保 剛】

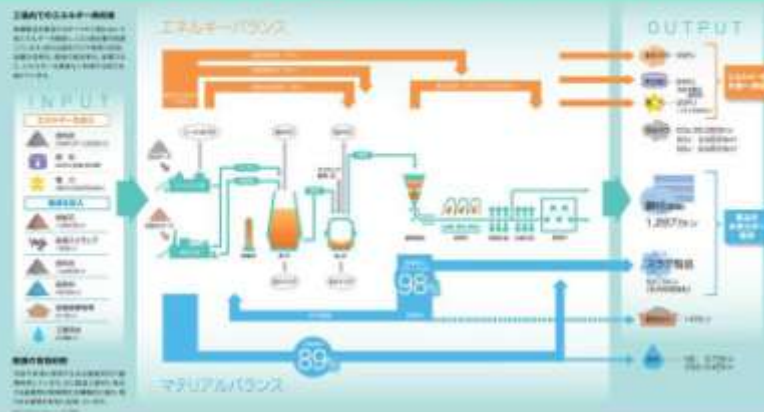
項 目	内 容
1. 発表テーマ	鉄鋼業における総量削減への取組み
2. 課題	瀬戸内海への排水処理対策には国の総量規制が始まる前から莫大な投資額を費やしてきた。近年においてもその努力は変わらず、高炉会社では、1社あたりで、毎年、数億円規模の設備投資額を継続している。それにもかかわらず、昨今では、栄養塩の減少、鉄分不足といった削減過剰とも考えられる現象と共に、赤潮が相変わらず発生するという相反した現象が起きており不可解な状況にある。早期に原因を突き止め、無駄かもしれない投資を避けることが鉄鋼業に限らず産業界全体の課題である。
3. 対応（提案）	磯焼けや栄養塩不足が起こる原因は、国土全体の問題にあるかもしれないが、それではあまりにも問題が大きく、対処に時間がかかる。人為的な方法で自然が自ら持つ治癒力を助けるような方法を導入していくべきである。
4. 今後の瀬戸内海の方 向性について	環境分野では、リスクコミュニケーションが欠かせないのが常であり、水に限らず、様々な分野で地域住民・自治体・事業所といった組み合わせで話し合いの場が設けられている。 瀬戸内海は広大なため、上記のステークホルダー以外の漁業者や観光客などを含めた意見を纏めるのが容易ではないことが想像されるが、今後も共同で総合的に考えていくことが必要と考える。

* 上記の内容で各分野における内容を説明していただき、懇談会委員と意見交換を行います。

鉄鋼業における総量削減への取組み

社団法人 日本鉄鋼連盟
土壌・水質分科会

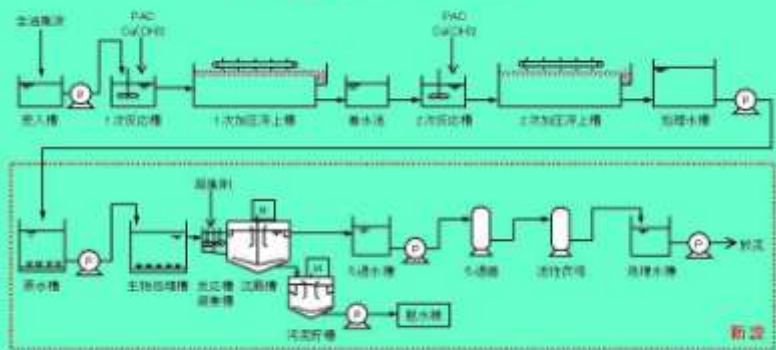
鉄鋼業のプロセスフロー例



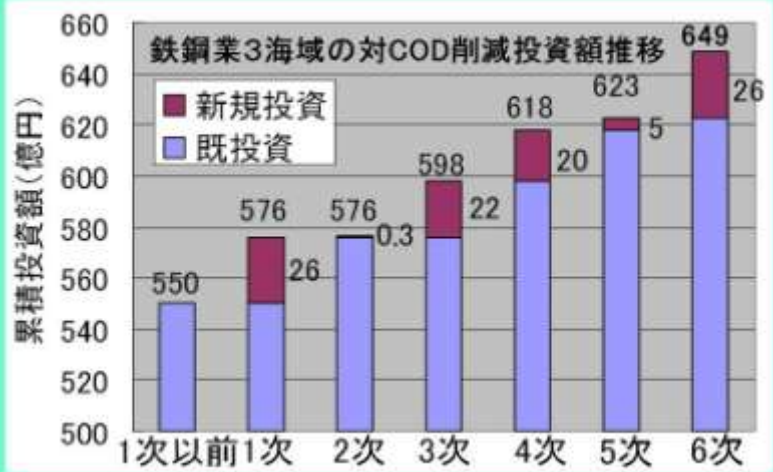
鉄鋼業の3海域のCOD削減対策

時期	排水処理規制対応内容
S54以前	凝集沈殿処理、含油排水処理増強 等
第1次	含油排水活性炭処理設備設置、COD連続分析装置設置 等
第2次	含油排水処理安定化 等
第3次	次亜塩素酸ソーダ注入装置、オゾン酸化設備、シクナー増設 等
第4次	含油排水処理設備、処理水循環使用による排水削減、排水活性汚泥処理化推進 等
第5次	合併浄化槽化推進、COD連続分析計設置、排水処理設備更新 等
第6次	液酸蒸発用温水排水の再利用配管、N分析装置更新、連続測定器設置、安水処理増強 等

含油排水2次処理設備



従来からの加圧浮上処理後の排水を、更に生物処理を行うことでCOD負荷を低減。



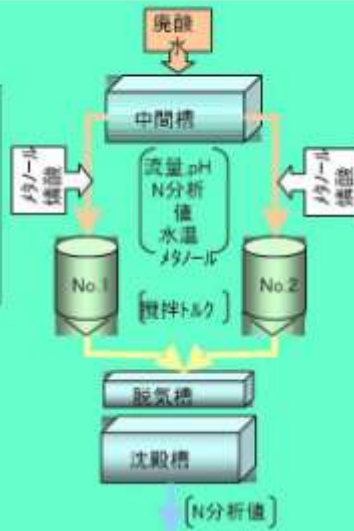
鉄鋼業の3海域の窒素削減対策

時期	排水処理規制対応内容
規制導入以前	廃酸回収装置導入、生物脱窒処理設備設置 等
第5次	アルカリストリッピング導入、減圧蒸留装置設置、N、P連続分析装置設置 等
第6次	コークス安水窒素除去対策、高效率脱窒装置設置、活性汚泥処理設備増強 等

高効率脱窒素装置



脱窒素装置では微生物に水素供与体としてメタンガスと硝酸性窒素を窒素ガスまで還元し脱窒する。このメタンガスそのままではCOD源となり過剰に供給されると排水中のCODを高くするが、不足するとCOD源となる亜硝酸性窒素が生じる結果となる。



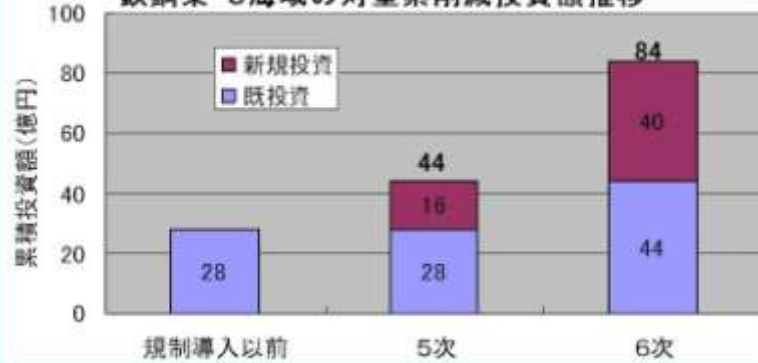
[N分析値]

アルカリストリッピング設備増強

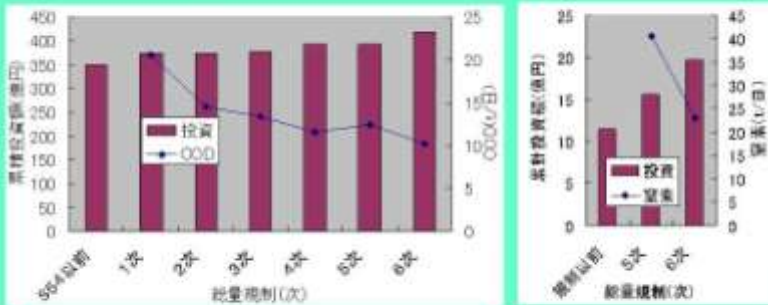
コークス炉安水からのアンモニア除去において、水酸化ナトリウムを添加することによりアンモニアの遊離・除去を促進し、排水のN負荷を低減。
 $NH_4^+ + OH^- \rightleftharpoons NH_3 \uparrow + H_2O$



鉄鋼業・3海域の対窒素削減投資額推移



鉄鋼業の投資額と排出実績(瀬戸内海)



副産物である鉄鋼スラグの利用

鉄鋼スラグは、鉄鉱石から鋼を作り出す還元・精錬段階で生まれるシリカ(SiO₂)などの鉄以外の成分が、石灰(CaO)と溶解・結合した副産物。工場生産による安定した品質をベースに、省エネルギー・省資源、CO₂削減を可能にする「地球にやさしい資材」として利用されている。



肥料

高炉スラグは肥料成分であるCaO、SiO₂、MgOを含んでいるため、ケイカル肥料として稲作用に使われている。製鋼スラグもまた、これら3成分のほかにFeO、MgO、P₂O₅などを含んでおり、稲作用のほかに、畑作、牧草用として幅広く利用されている。

さらにアルカリ分の作用により、土壌の酸性を改善する。



水砕スラグを用いた肥料



転炉スラグを用いた肥料

直立護岸用環境改善構造体

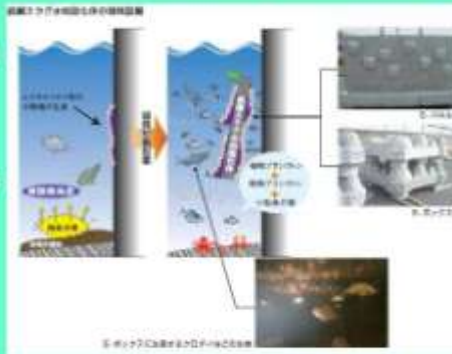
鉄鋼スラグ水和固化体による直立護岸用環境修復技術の開発

○パネル・ボックスの開発

直立護岸用に環境改善効果の高い構造体を開発

○パネル・ボックスの生物付着量の評価

設置により、生物付着量は約3倍に増加



浚渫土の混合改良工法の開発

浚渫土に転炉系製鋼スラグを混合することで改質し、浅場・干潟の造成材料や深堀れ窪地の造成材料として活用することを目的とした設計・施工技術開発。



鉄鋼スラグ水和固化体製ブロック・人工石材

セメントコンクリートの代替物として開発されたもの。結合材のセメントの代わりに高炉スラグ微粉末を、製鋼スラグを骨材とするリサイクル製品。港湾工事における消波ブロックや被覆ブロック、石材代替材に適用されている。

人工石材を用いた港湾防波工事



鉄鋼スラグ水和固化体製ブロックを用いた護岸補強工事



鉄鋼スラグを用いた環境修復

鉄鋼スラグは、その中に含まれる鉄分やミネラルなどの栄養分により海藻が繁茂するなど、海洋環境の修復に効果があることが確認されている。

2009年7月から、鉄鋼スラグを組み合わせた鋼製藻場魚礁が家島群島の海域に設置され、実証試験実施中。また、神戸空港沖等でも同様の実証試験推進中（兵庫県姫路市）。



実証試験設備



海中の鋼製藻場魚礁

三津口湾におけるスラグを用いたアマモ場基盤試験

広島県呉市三津口湾で鉄鋼スラグをアマモの生育基盤とした実証試験を実施。アマモは時間経過と共に正常に生息し、ベントス（底生生物）も増殖。天然アマモ場と同等の多様な生物の生息場を創ることができた。



アマモ

鉄鋼スラグ炭酸固化体による藻場造成

海藻の付着と魚類の集まり

海洋生物着基盤として、日本全国の海域における大型藻類や珊瑚を対象にした実証実験で良好な結果を得ている。（写真：広島県・瀬戸田）。



カギケノリ



クロメの幼体

磯焼けへの対策

鉄鋼スラグに含まれる鉄分(二価鉄イオン)が、海藻類の生育に必要な栄養分となり、成長に大きな効果が確認されている。

鉄鋼スラグと、廃木材チップを発酵させた腐植土との混合物を袋詰めしたユニットを海に入れ、人工的に腐植酸鉄を海に供給。



■ 地域とのコミュニケーション

製鉄所周辺の方々に製鉄所内および製鉄所周辺の空気、騒音、水質等の環境情報をリアルタイムで公開(写真上) 2009年1月に新潟県で開催された環境報告書発表会に参加。総勢120名の出席者があり、積極的な意見交換を実施。(写真下)



山口県が毎年開催している森林ボランティア「まちと森と水の交流会」に参加。この活動は、水源の森の保全と森林の重要性の理解促進を目的として行われているもので、枝打ち作業や除伐作業など森林の保護活動に取り組んでいる。





JISF 社団法人日本鉄鋼連盟
The Japan Iron and Steel Federation

林野庁の公益法人国土緑化機構事業の一環でNPO森ふれクラブでは「荒廃した森林土壌環境を改善する緑化事業」で鳥根県奥出雲町の間伐の遅れで酸性化したヒノキ林で間伐後の種まき、転炉スラグによる土壌改良を実施中。2010年5月には地元小学校の総合学習の一環として森林環境と林業に関わる体験授業を実施した。

