



Steel Plantech

CNに向けたアーク炉技術の動向 及びアーク炉設備における自動化、 安全化について設備紹介

於：電炉鋼材フォーラム

2025/11/06

Green&Smart

2030 SPCO30年 に向かって
人と環境を大切にする技術を提供し続けます



Steel Plantech

Copyright (c), JP Steel Plantech Co. All Rights Reserved.



環境対応型高効率アーク炉ECOARC™

先進事業登録技術 ECOARC™について



Steel Plantech

燃焼-急冷による
排ガス処理

全自動のスクラップ搬送
2重ゲートによる装入発塵抑制
ブッシャによる連続押込み

予熱シャフト

炉体

シャフト直結炉
常時全量予熱×向流熱交換
準密閉構造

フラットバス溶解
常時スラグフォーミング(C吹込)
湯面レベル追従ランス(酸素吹込)

環境負荷低減

0.1
ng-TEQ/m³N

DXN排出量

40 %

ダスト排出量削減

- ① DXN排出量 0.1ng-TEQ/m³N
- ② ダスト排出量40%削減
- ③ 通電時騒音 15dB低減
- ④ フリッカーレベル40%低減
- ⑤ スクラップ予熱での白煙・悪臭の解消

生産コスト削減

100
kWh/t

電力原単位削減

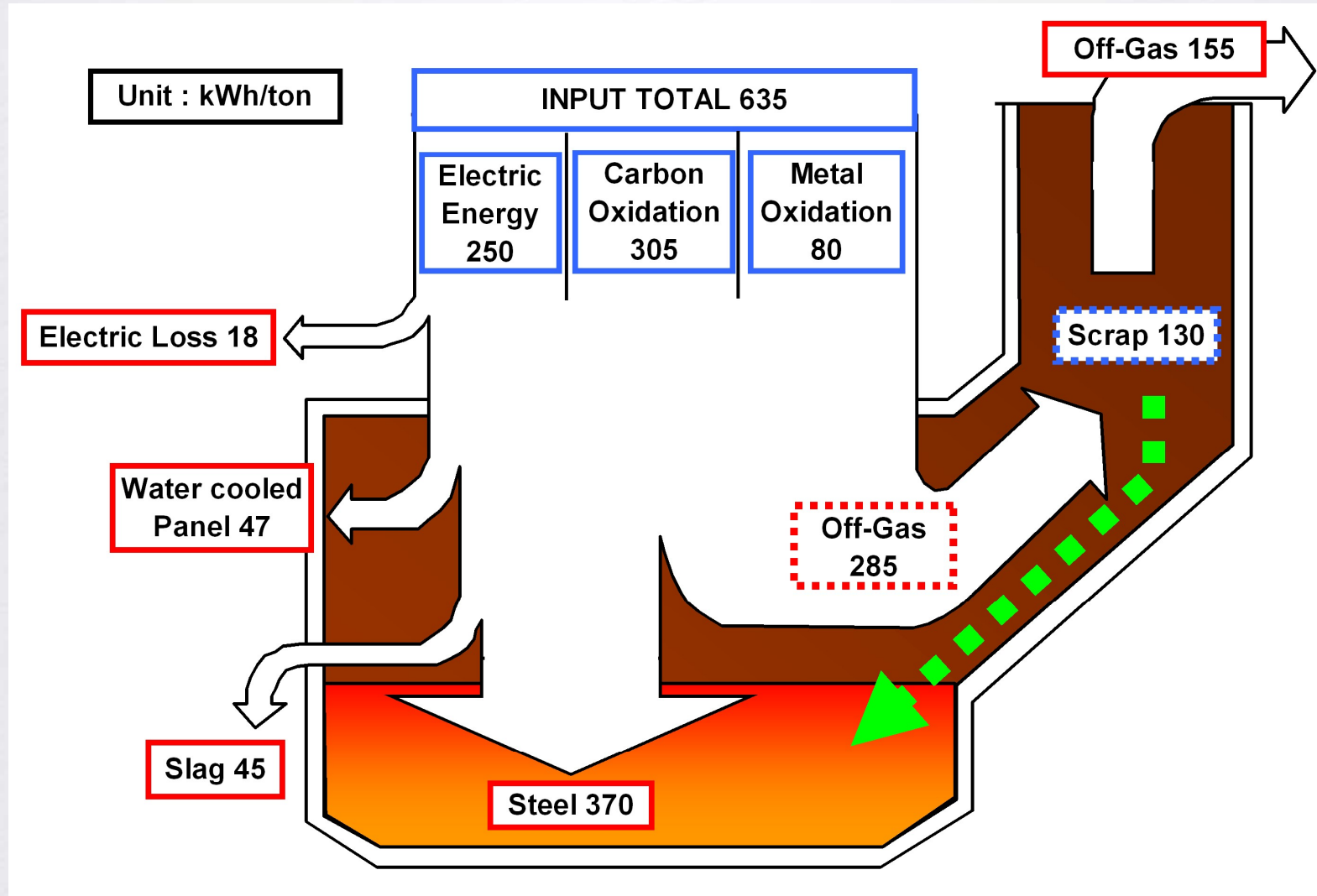
1.5 %

出鋼歩留向上

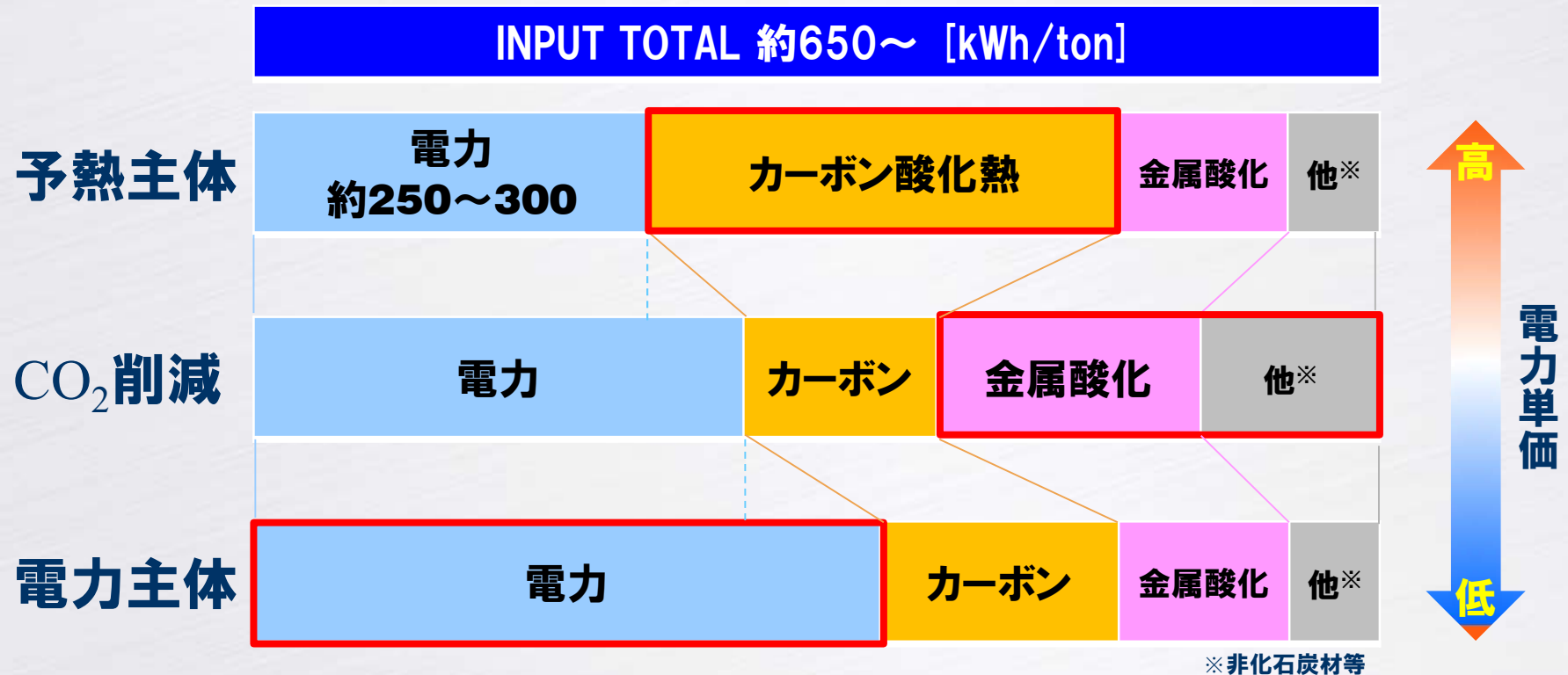
1.0 kg/t

電極原単位達成

ECOARC™ の熱バランス



ECOARC™の熱源自由度



電力単価やEPD需要に応じて
柔軟に熱源構成を選択可能

新電源設備 “*CleanArc*”

CleanArc 開発の経緯

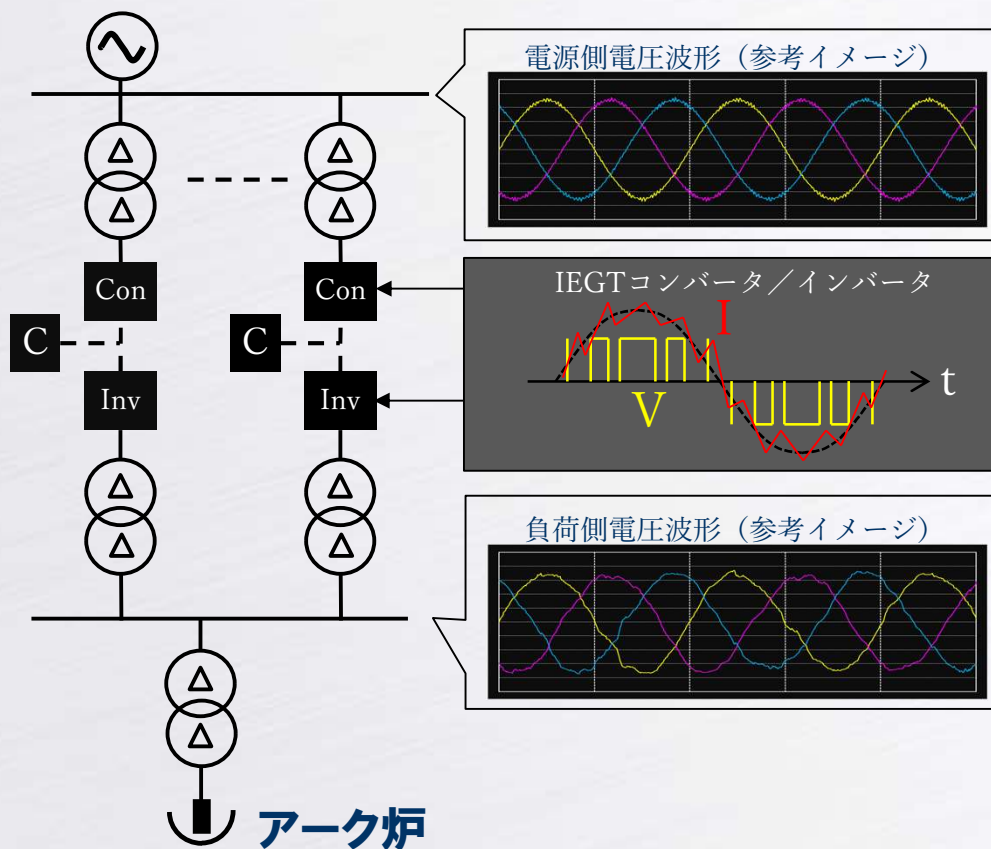
■ カーボンニュートラルに向けた鉄鋼業界の動き

- CO2排出量が比較的少ない電気炉鋼への期待の高まり
 - ・ 高炉から電炉へのプロセス転換
- 再生可能エネルギーの普及に伴う動向
 - ・ フリッカー規制の厳格化に対するSVC等対策設備の増設・新設
 - ・ デマンドレスポンス(DR)への対応など、新たな電力供給契約の締結
 - ・ 夜間操業から昼操業へのシフト

⇒ 電源品質に対する課題(フリッカーや高調波など)を解決し、電力系統安定化に寄与する新電源システムの開発が急務。

2022年: パワーエレクトロニクス分野で高度な知見・技術を有するTMEICと共同開発着手
2023年: 販促活動開始
2024年: 初号機、2号機受注(2件共に令和5年度補正予算 省エネルギー補助金採択)

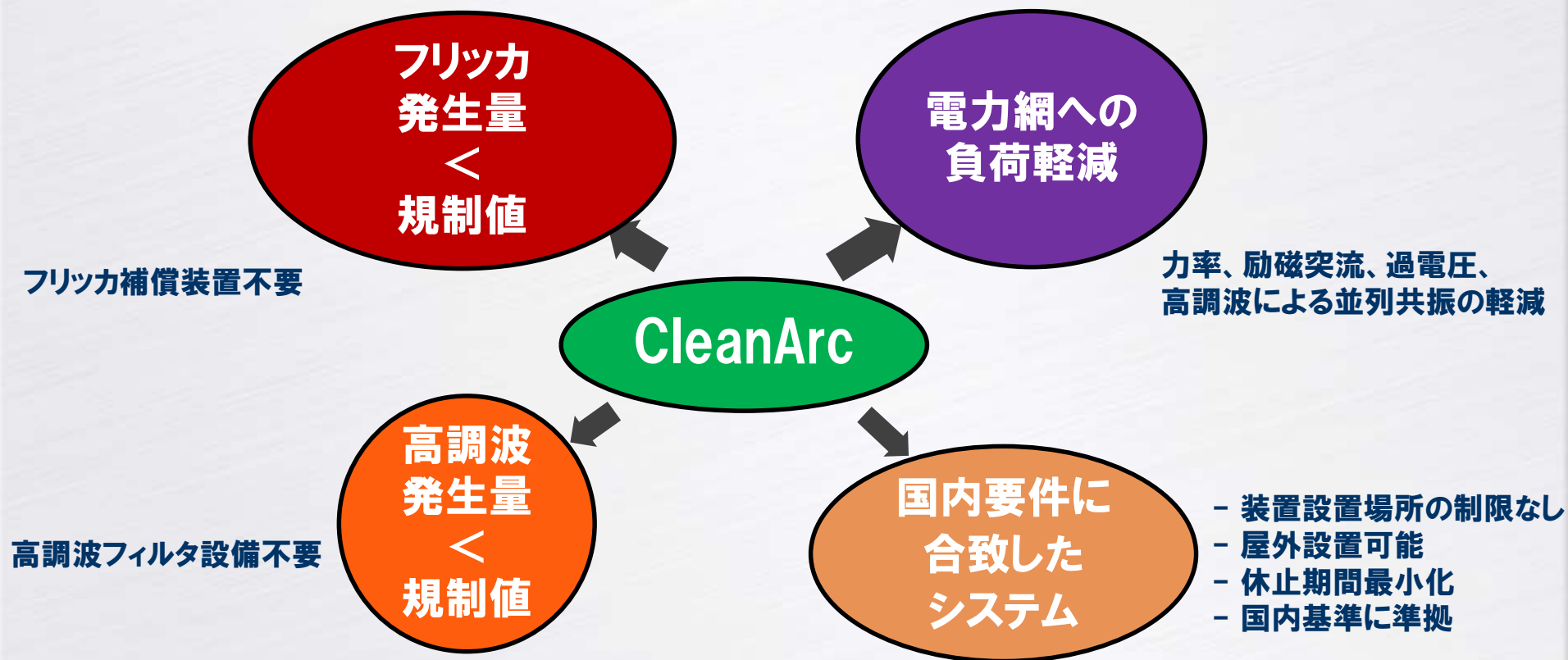
CleanArc 概要



・方式: IEGTコンバータ + IEGTインバータ

・容量: 単機 38.8MVA
並列化で数百MVAまで適用可

CleanArc 導入効果



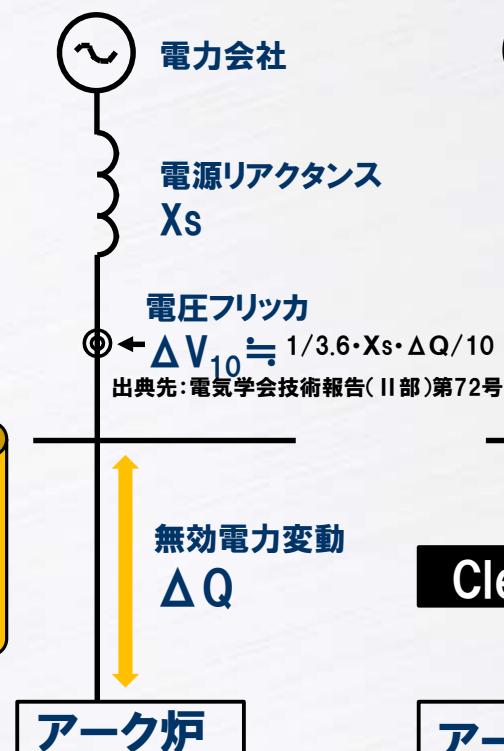
性能

フリッカ

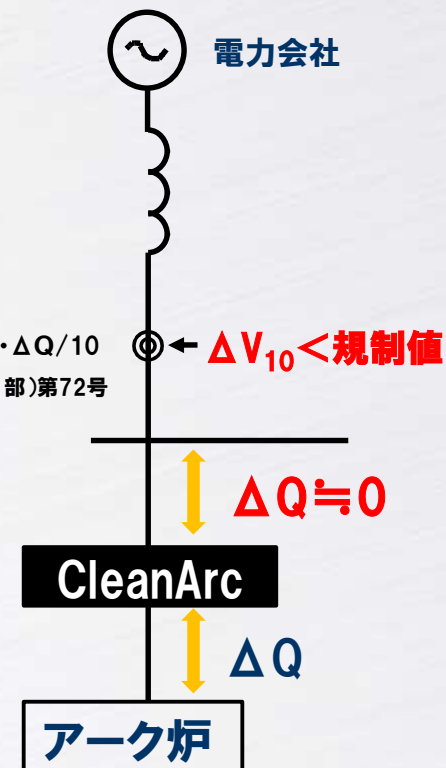
CleanArcで、アーク炉から発生した
無効電力変動を抑制
⇒アーク炉の無効電力に起因して
発生する電圧フリッカはほとんど**無し**

CleanArcは自励式電力変換装置であり、
フリッカ発生量は従来ACアーク炉と比べ
約1/10になると期待される

(従来方式)

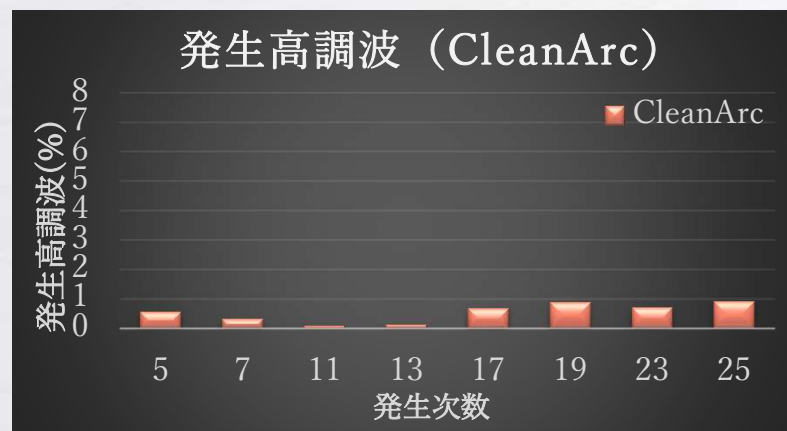


(新方式)



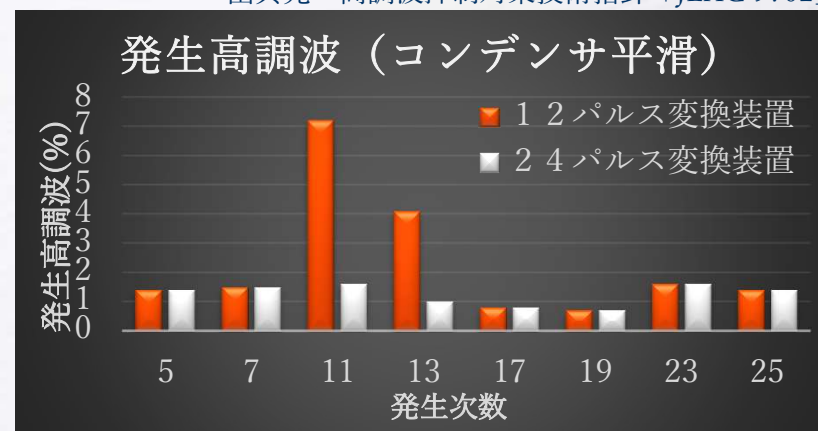
👉 高調波

自励式電力変換装置を適用することにより、
 アーク炉から発生した低次高調波電流をCleanArcで吸収
 ⇒ 電力会社側系統への流出はほとんど**無し**



CleanArc
 高調波電流発生量 (参考値)

出典先：高調波抑制対策技術指針「JEAG 9702」



三相ブリッジ方式のダイオードコンバータ (コンデンサ平滑)
 高調波電流発生量

👉 電力網への負荷軽減

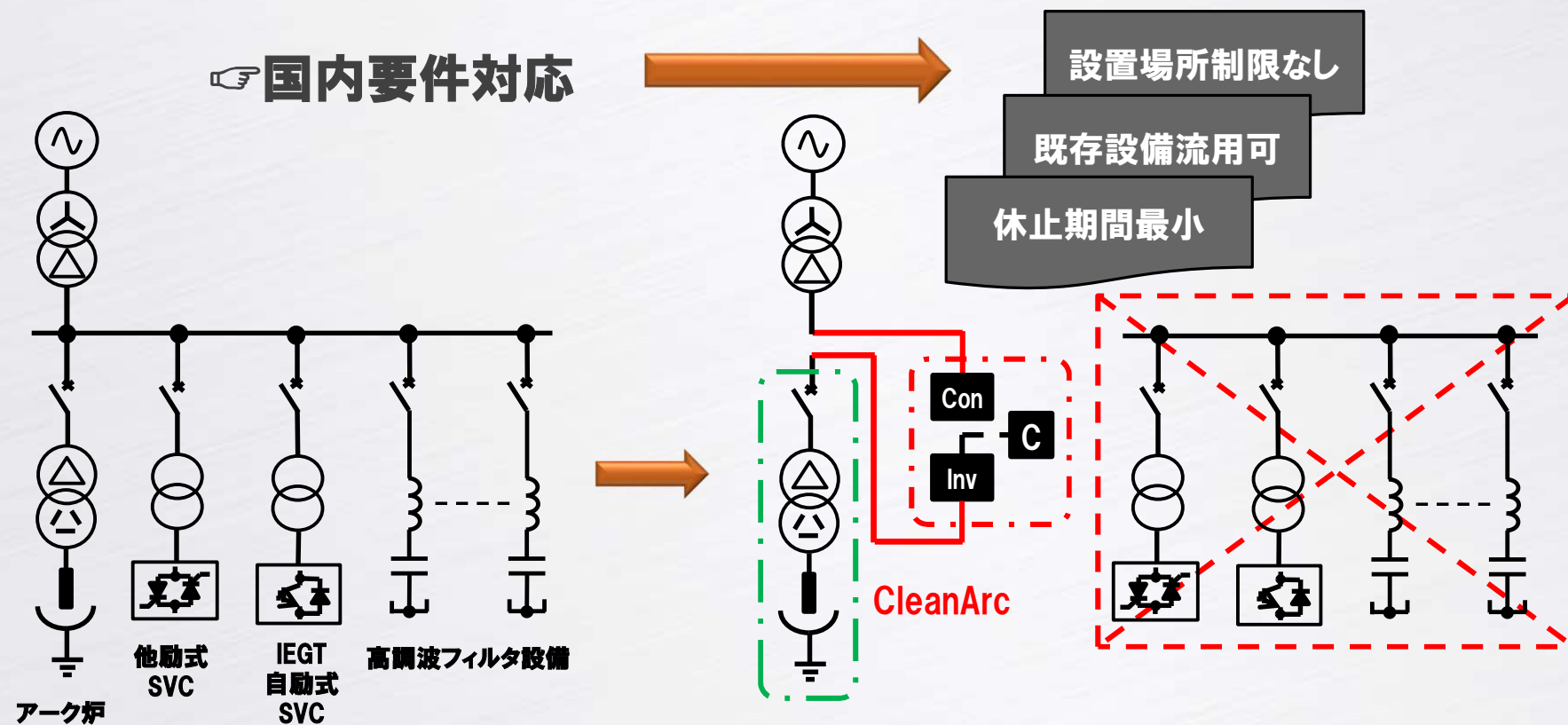
力率 受電点側は自励式電力変換装置採用により、力率1の制御可能

励磁突流 炉用変圧器の投入時に発生する励磁突入電流を低減

過電圧 力率改善コンデンサが不要のため過電圧発生心配なし

高調波並列共振 高調波フィルタが不要なため並列共振による高調波拡大現象の発生なし

性能



アーク炉設備における安全化・自動化

■ 安全性向上

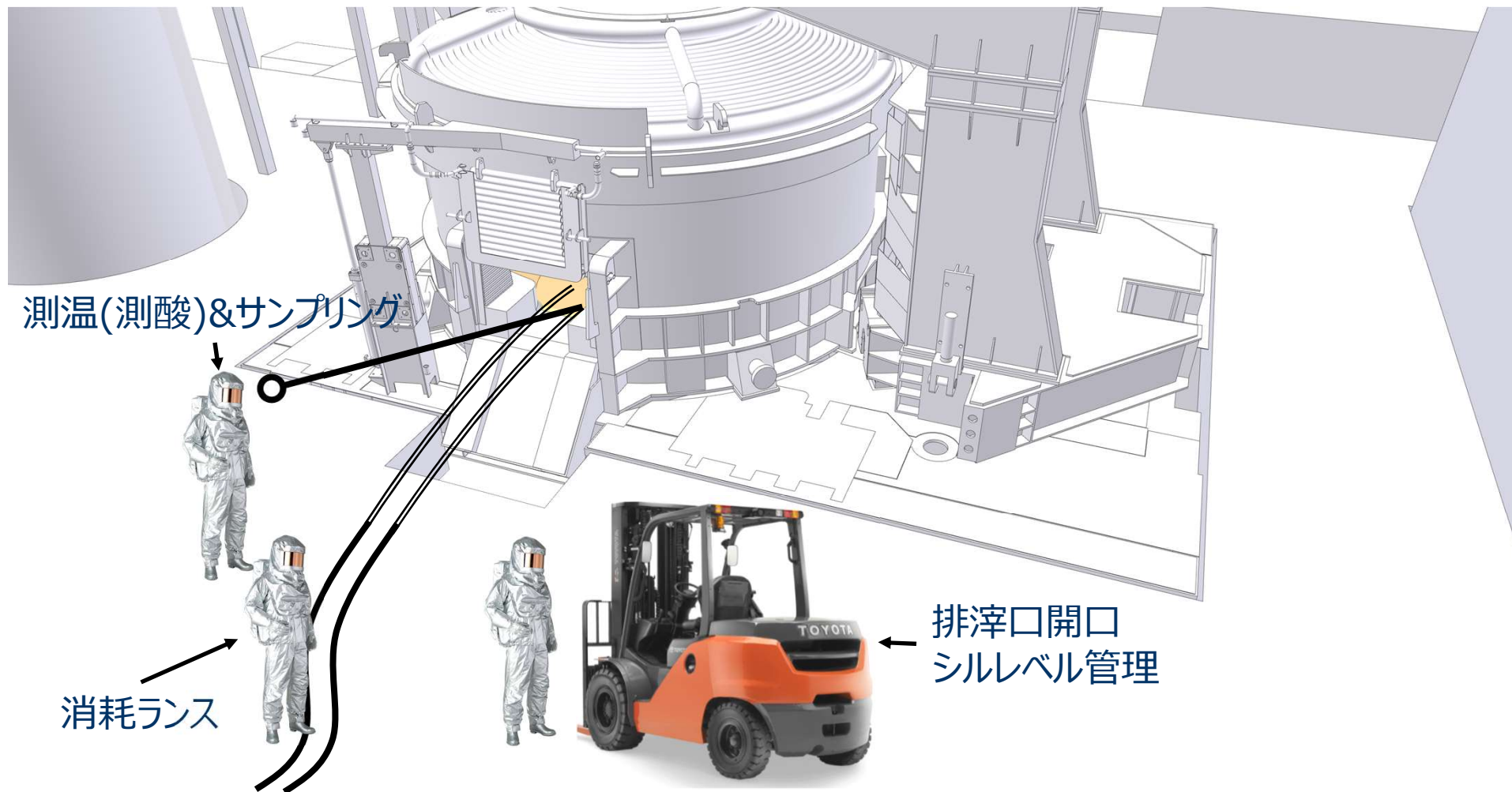
- 作業員の溶鋼への接近回避
- 炉外への溶鋼・排ガス並びに火炎の噴出防止
- 高温環境・転倒危険からの解放

■ 自動化

- オペレーション省人化
- 遠隔監視・操作
- 炉内への外気侵入防止
 - 還元雰囲気維持、製鋼品質の向上

Before

アーク炉炉前 有人作業例 (排滓口側)



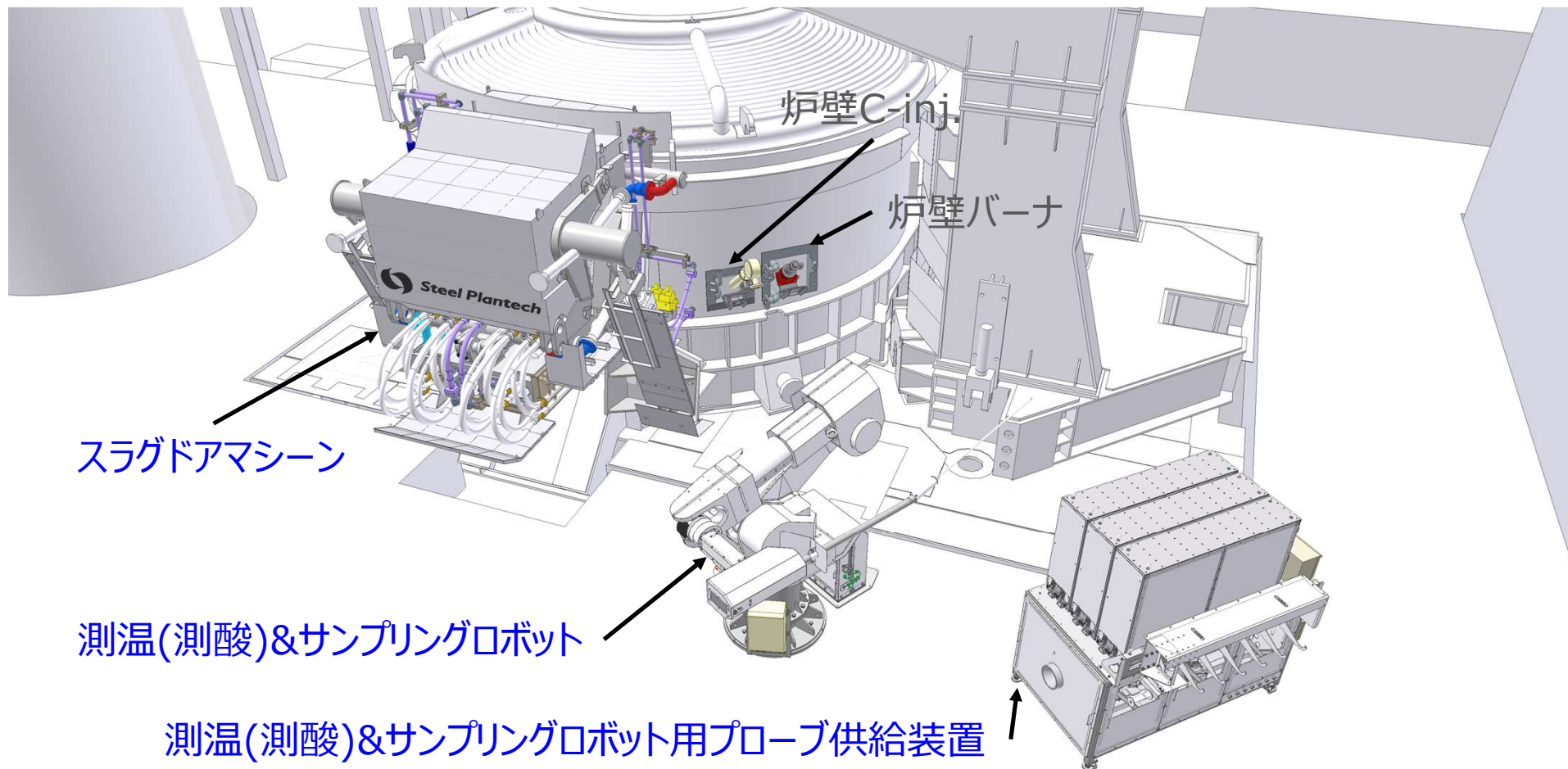
After



Steel Plantech

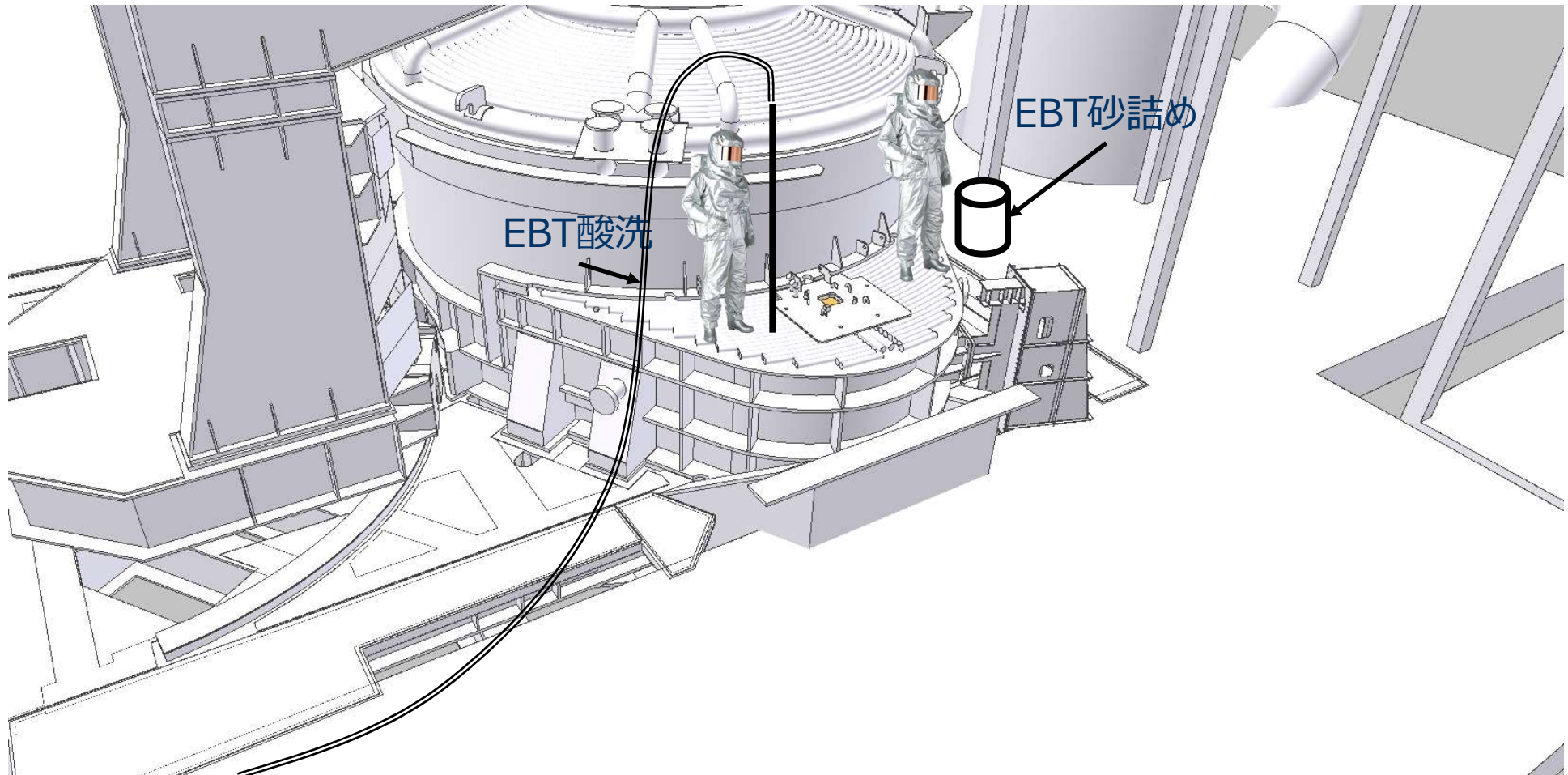
アーク炉炉前 無人化イメージ(排滓口側)

Confidential



Before

アーク炉炉前 有人作業例 (出鋼口側)

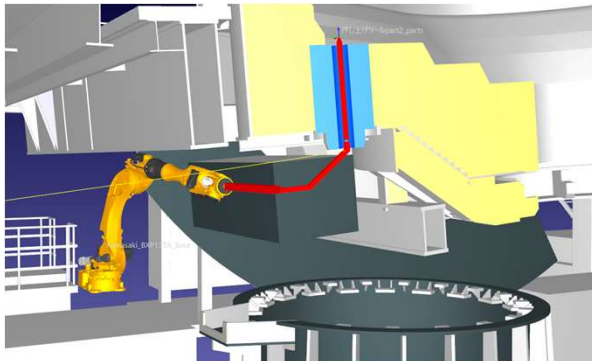


After

アーク炉炉前 無人化イメージ(出鋼口側)

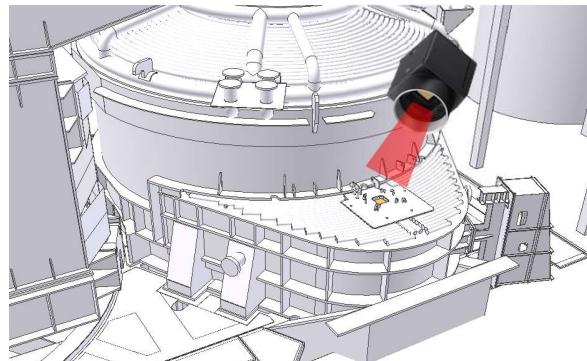
Confidential

①EBT酸洗・穿孔装置



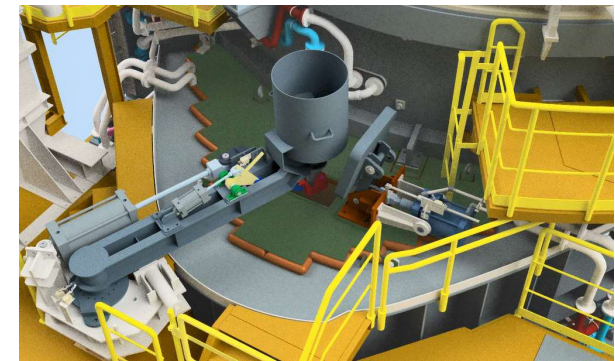
ロボットによる
EBT酸洗・穿孔作業の自動化

②EBT遠隔監視カメラ



EBTの状態を遠隔監視
EBT酸洗要否 & 砂詰め完了の判断

③砂詰め装置



砂詰め作業の自動化
(開発済)

EBT酸洗・穿孔、EBTカメラ監視、砂詰め自動化により
出鋼口側で行われる作業を自動化

SPC0スマートプロダクツ S-SERIES



電気炉周辺作業の自動化

Spc0-	ROBO KNIGHT	測温、サンプリング採取ロボット	危険作業のロボット代行、 プローブ交換の自動化による作業効率化
	Cleaner	スラグドアマシン	排滓口・土手清掃の自動化による 炉前環境の改善
	SAND	自動砂詰装置	従来の砂詰操作の遠隔・自動化
	ROBO EBT Cleaner	出鋼口酸洗装置	出鋼口閉塞時の酸洗作業の遠隔・自動化

Green&Smart

2030 SPCO30年 に向かって
人と環境を大切にする技術を提供し続けます

