

中国工業分野における省エネ・炭素削減の先進技術の応用

エネルギー研究所、符冠雲

令和6年11月09日



経済社会

30%+

経済産出
社会雇用

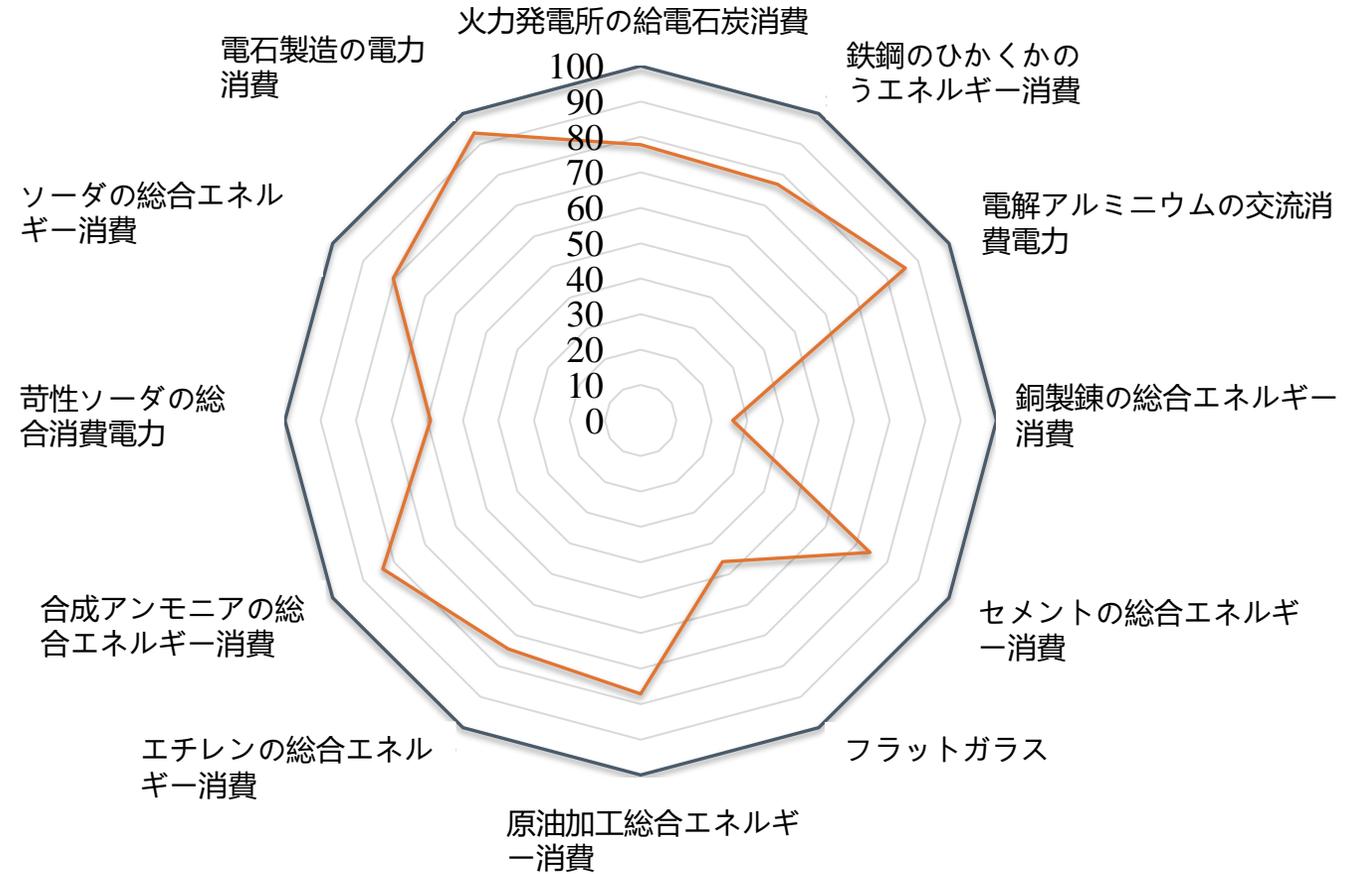
エネルギー—環境

60%+

エネルギー消費
環境汚染

中国工業分野における省エネルギー効率の向上は世界的に注目されている

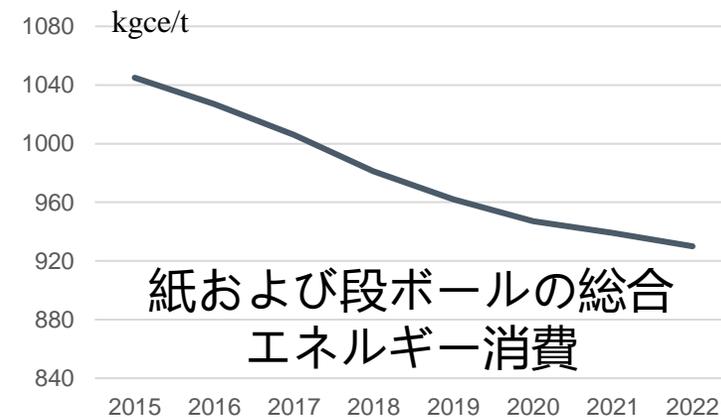
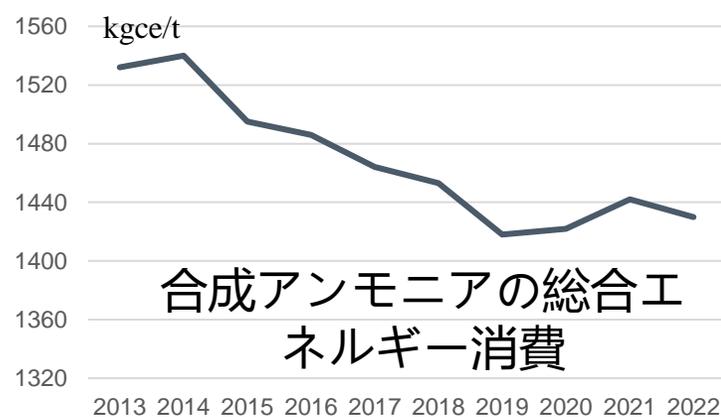
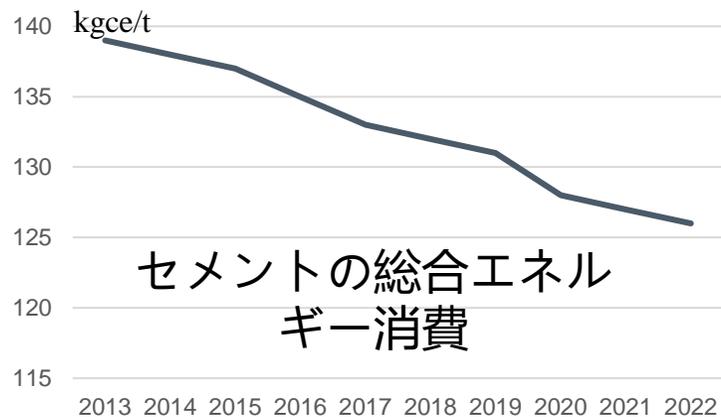
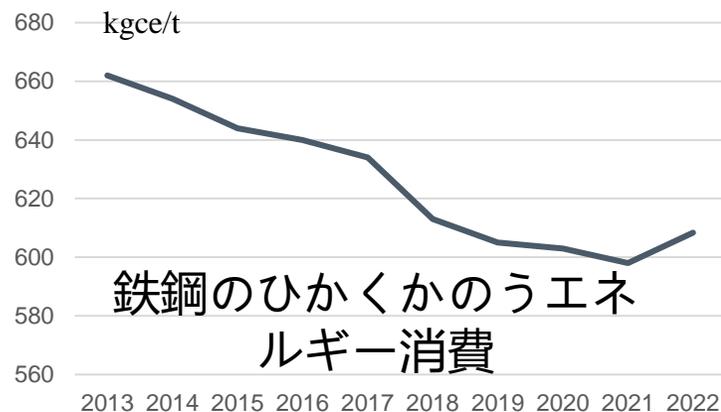
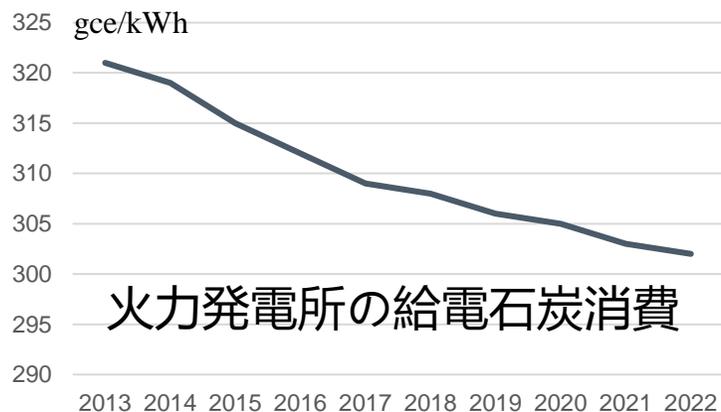
	単位GDP当たりの消費電力の減少幅	単位工業付加価値当たりのエネルギー消費削減幅
第11次五カ 年計画	19.1%	26%
第12次五カ 年計画	18.4%	28%
第13次五カ 年計画	13.1%	16%



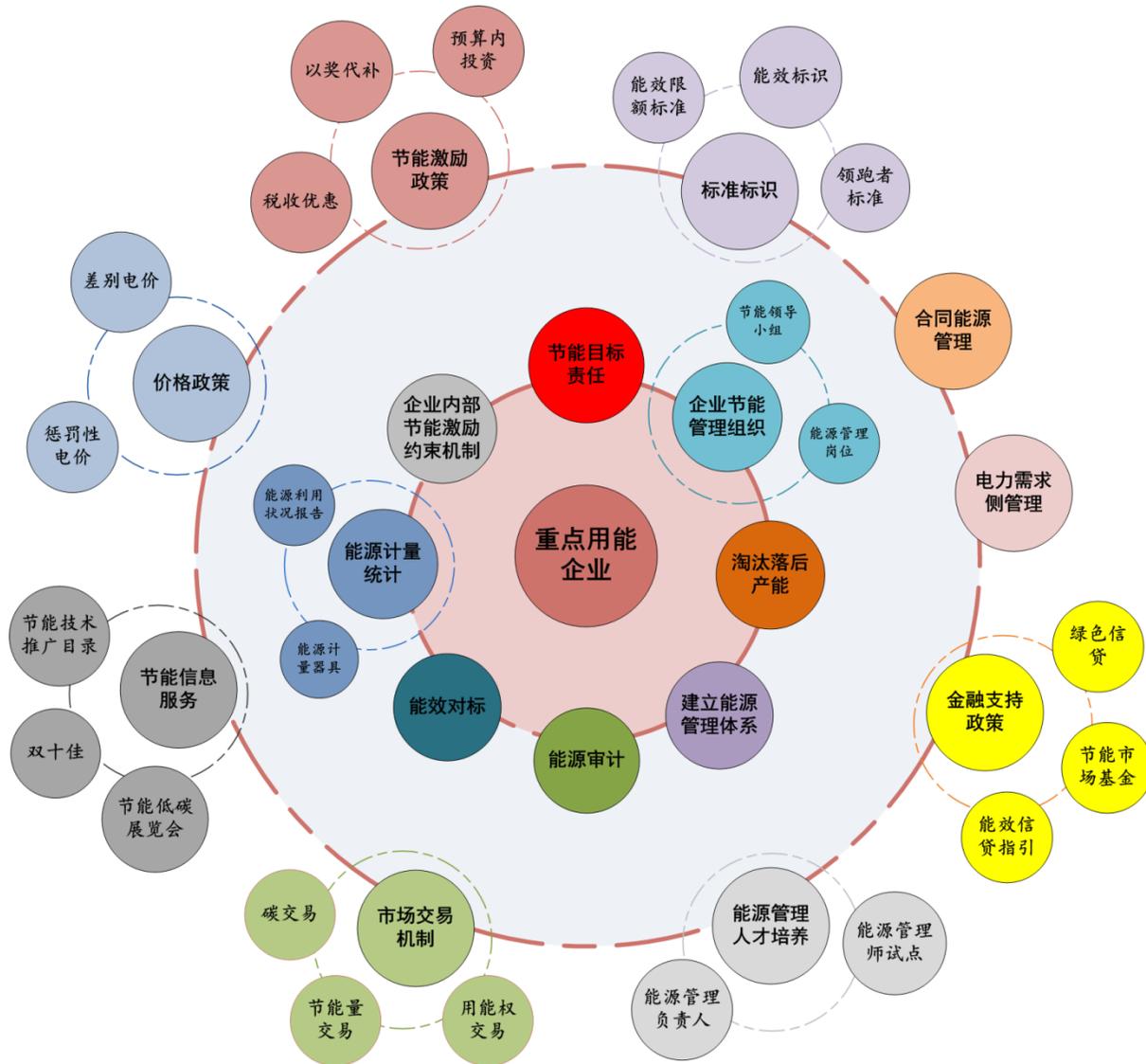
重点分野のエネルギー効率の持続的に向上

火力発電、鉄鋼、電解アルミニウム、セメント、化学工業などの製品のエネルギー効率を5~10%

向上させる



すでに健全な工業省エネ・炭素削減政策体系が構築されている



省エネしたい

&

省エネ

モチベーションがある

ストレスがある

情報があります

助っ人がいる



新しい産業形態



新しい貿易モデル



新しい製造方法



新しい企業形態



新しい分業モデル



新しいエネルギー使用方法

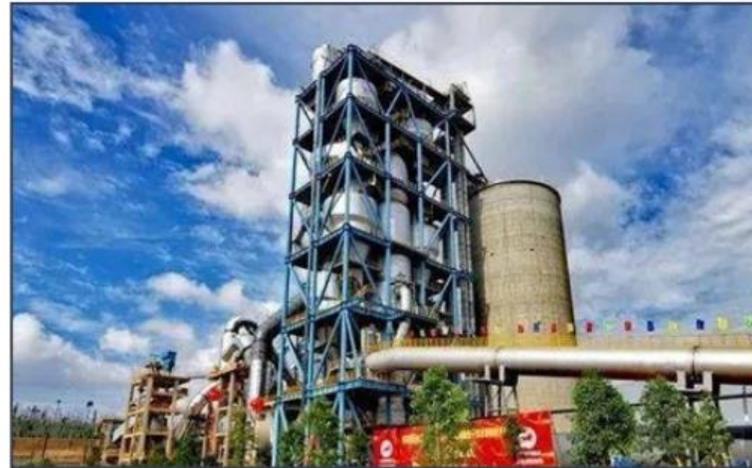
エネルギー節約3.0: 一体化、システム化、デジタル化に向けて効果を求める

鉄鋼のエネルギー効率を極める50項目技術



15%~20%

セメント新型第二世代乾式セメント



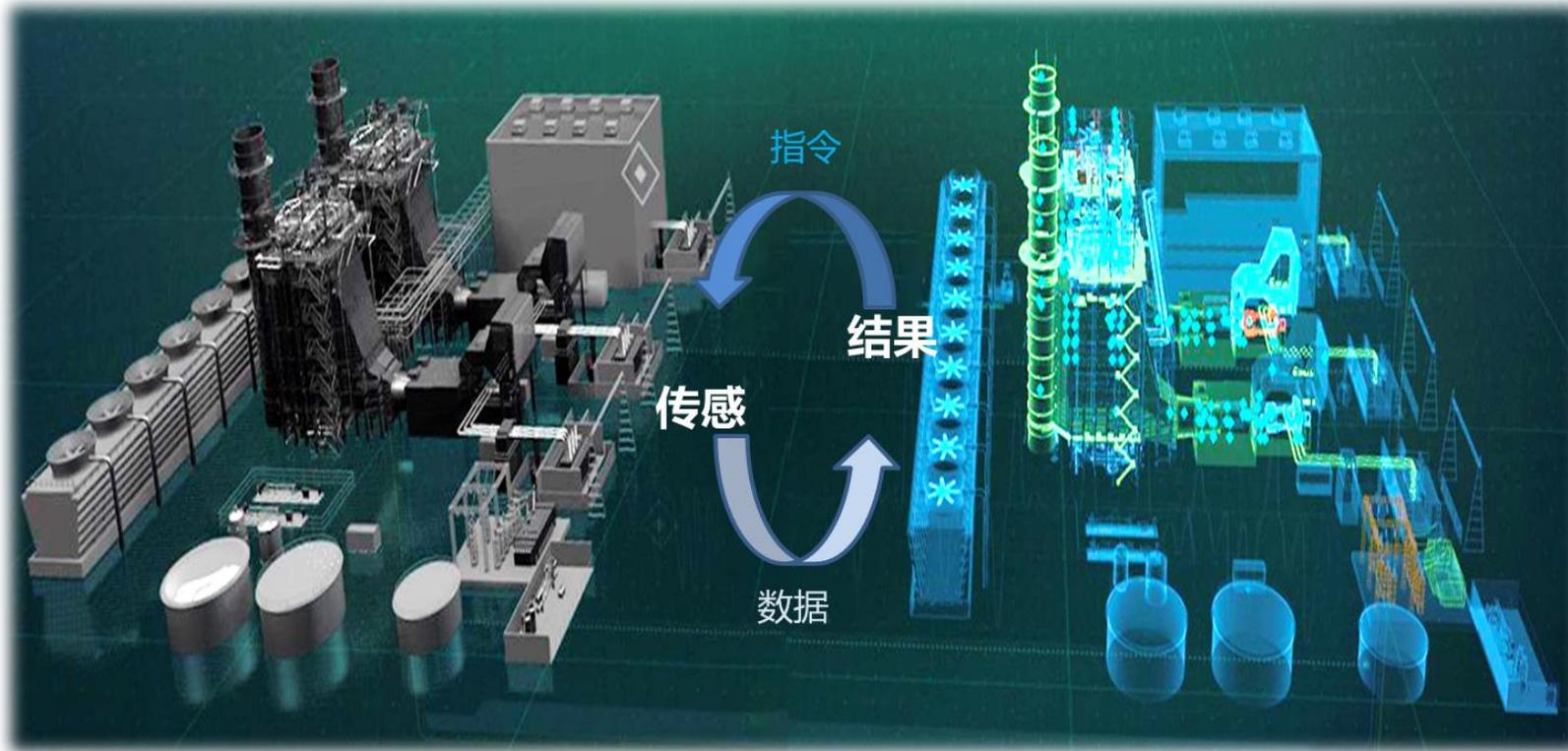
10%-15%

石油化学多効菓精留システムの最適化



8%~12%

エネルギー節約3.0： 一体化、システム化、デジタル化に向けて効果を求める



物理空間

デジタル空間

デジタルツイン テクノロジー

- 投資額は320万元、年間節約額は580万元、投資回収期間は**7ヶ月**
- ROD技術を全方位に採用し、火力発電所の電力供給石炭消費量を**3-5gce/kWh**削減

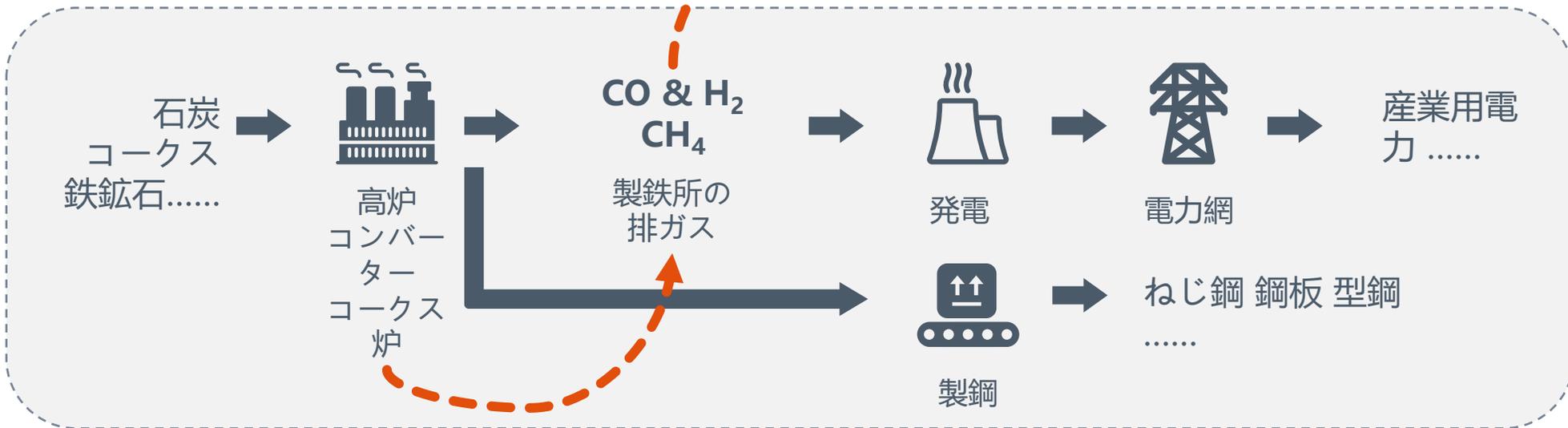
クロスドメイン結合： 材料共有、原料相互供給のエコリンク

伝統的な石炭化学工業生産



従来の鉄鋼生産

実質：炭化水素オフガス



経済効果

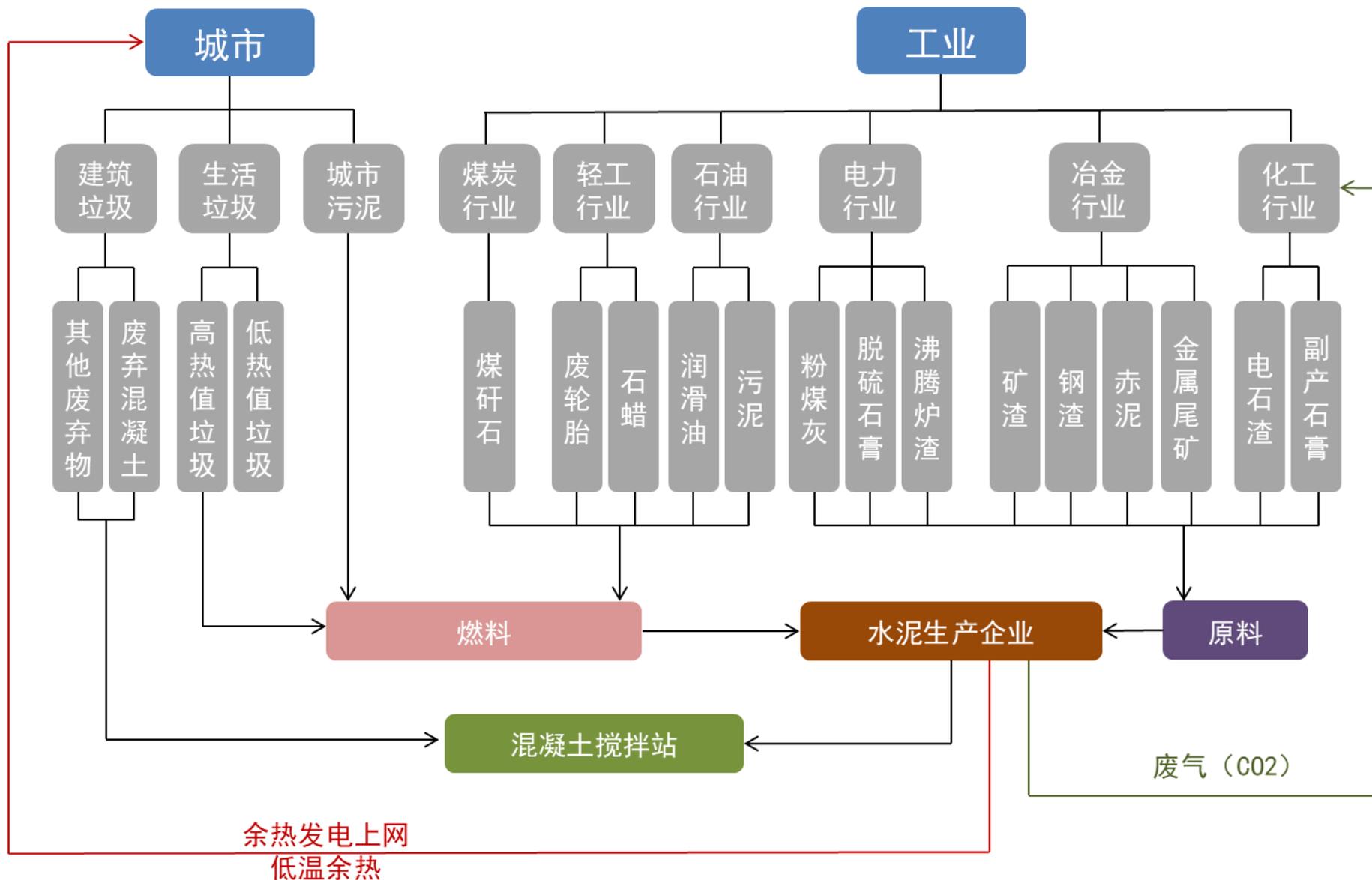
20%-35%

炭素排出削減

減

15%-25%

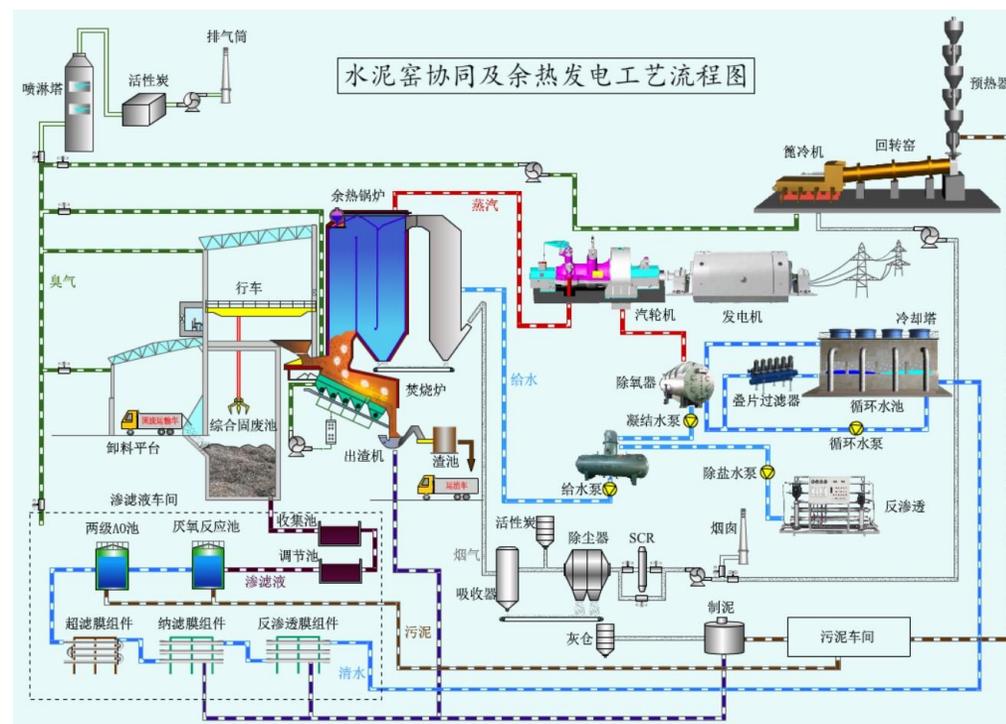
社会化企业：企业的边界打破，企业为社会服务，发挥社会效益



社会化企业：企业的边界を打破し、企業が社会に奉仕し、社会的利益を發揮する

典型的な事例：唐県冀東公司在ごみを共同処理する

唐県冀東は約1億元を投資し、4500t/dセメントクリンカー生産ラインの改造を推進し、1日のゴミ処理量500トン、1トン当たりのゴミ処理コスト約77元を実現し、2021年通年で石炭消費を約2.7万トン節約することができる

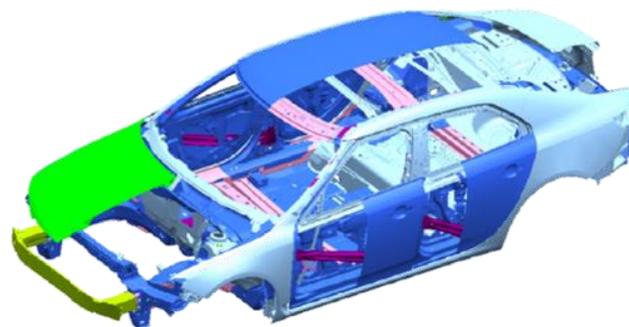


高性能材料の代替： 応用高強度製品、軽量化、品質向上、省エネ、炭素削減

宝武グループ：自動車は50%のギパ鋼を使用して約**16%**軽量化し、生産段階で**200kg**、使用段階で**950kg**の炭素削減を実現する



GMクルーズ



> 4000万トン/年

先進高強度鋼
炭素排出量を削減する

注：令和12年までに乗用車の全ライフサイクル排出削減が予測される

ジパスチール

X-GP[®]

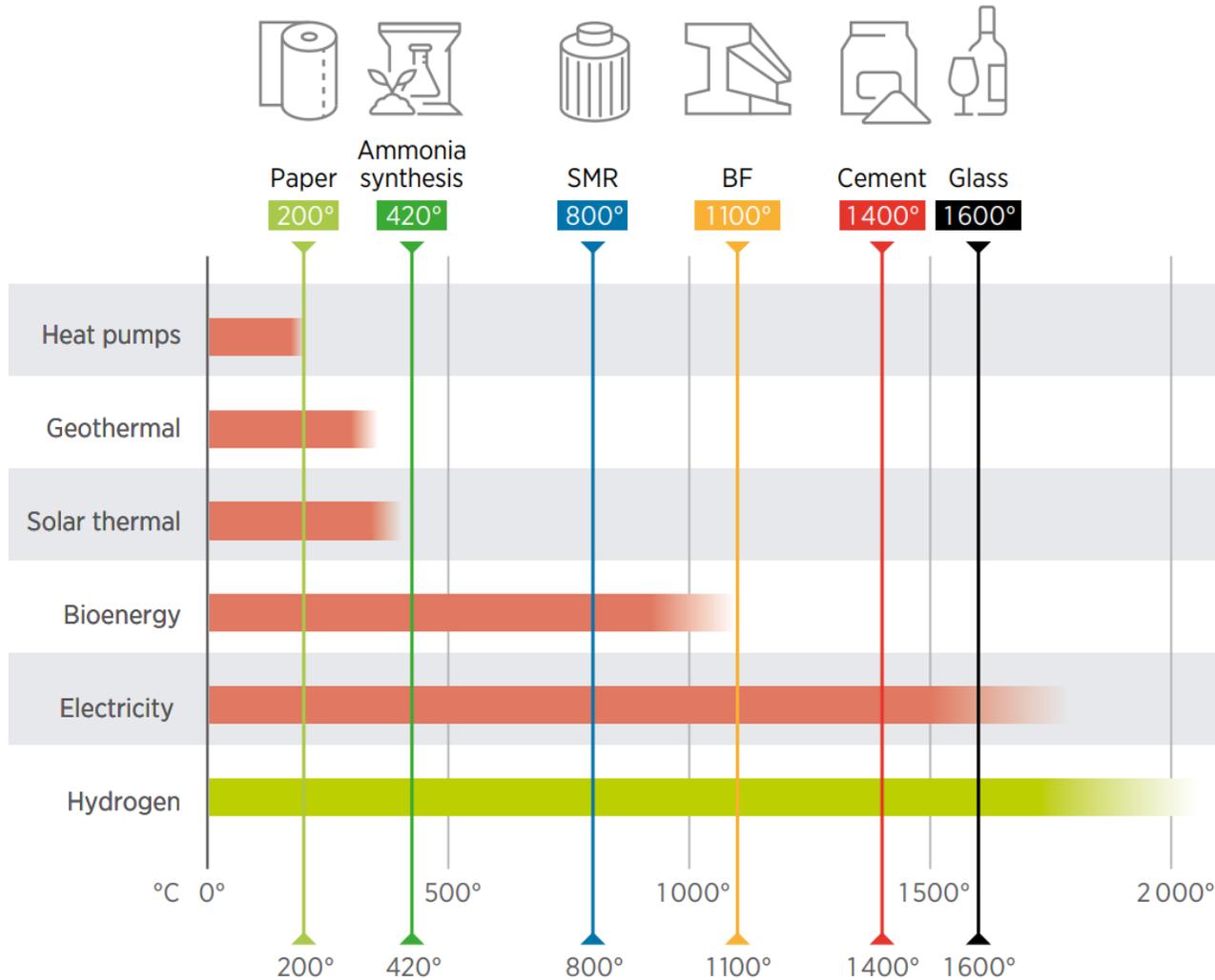
SWARITEX

宝鋼新エネルギー車全体ソリューション

3.7X 高強度鋼の割合
-90kg 車体質量
-956kg ライフサイクル炭素排出量
炭素削減

情報源：宝鋼、グリーン産業チェーンを構築し、ダブルカーボン達成を後押しする、令和5

エネルギー代替： 電気と水素が協同して工業用熱の深い脱炭素を推進する



電化2.0

- 電気エネルギーが工業用エネルギーの主体となる

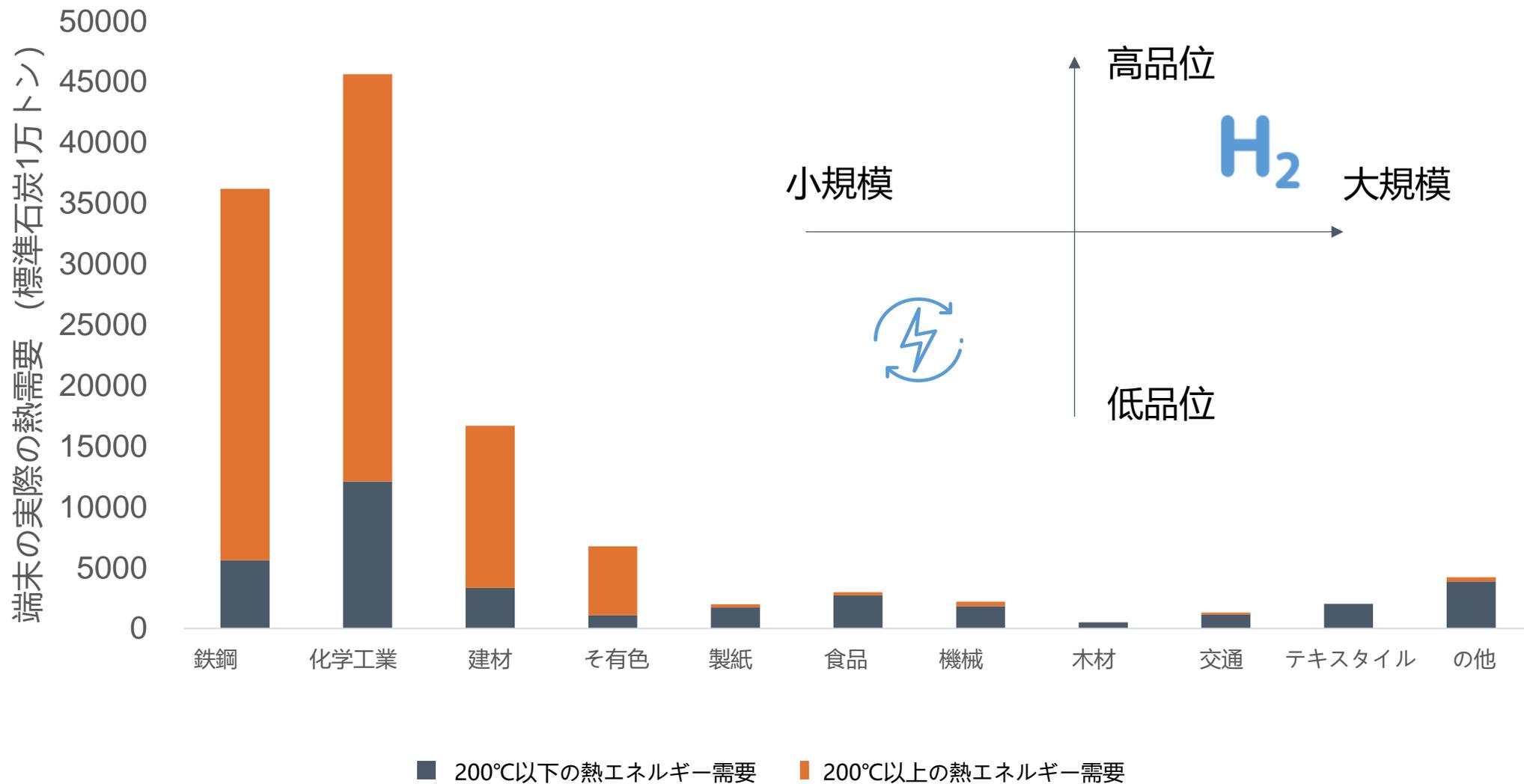
水素

- 電化手段の不足を補う

化石エネルギー

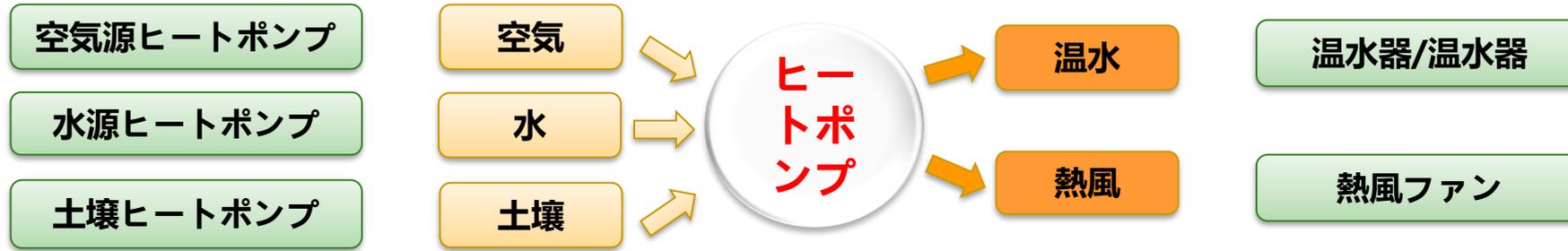
- 段階的に減量し、原料の属性を発揮する

エネルギー代替： 電気と水素が協同して工業用熱の深い脱炭素を推進する



説明： データは調査研究から得られたもので、参考までに提供されています

エネルギー代替： 電気と水素が協同して工業用熱の深い脱炭素を推進する



COPが高い

ボイラよりはるかに高い
最適な稼働状況COPは3.5に達することができます

高性能コンプレッサー

圧力比が大きい
スプレー水の正確な温度制御
周波数変換高効率
特別なシャフトシール設計

自動制御

産業自動制御プログラム
PLCの場所操作またはDCSの遠隔操作
障害発生源の診断、自動保護、安全で信頼性が高い

ユニットモジュール化

スキッドマウント設計
取付け
熱使用場所に近いので輸送損失が少ない

適用範囲が広い

40°C以上のプロセス廃熱のリサイクル・利用
ほとんどの産業ニーズを満たすために100~150°Cの蒸気を準備します

経済性が高い

蒸気の製造コストが低い
電気エネルギー代替価格（地域の方針に基づいて実施）

エネルギー代替： 電気と水素が協同して工業用熱の深い脱炭素を推進する

典型的な事例： 徳陽化学工業プロジェクトの排熱廃水（非クリーン）から蒸気を調製する



エンジニアリング効果： 50~70℃の廃水の熱を高温蒸気ヒートポンプを通じて回収利用して、1時間あたり100~150℃の高温蒸気トン級以上を連続的に安定して生産することができて、単一機で4t/h以上の蒸気量を生産することができて、直接必要な乾燥プロセスに使用して、直接電気ボイラー方式より**640万元**の電気料金を節約することができます。年間石炭燃焼を**3360トン**減らし、炭素を**8000トン**以上減らす。

エネルギー代替： 電気と水素が協同して工業用熱の深い脱炭素を推進する



宏濟堂酒坊蒸気ボイラープロジェクト

適用分野： 醸造蒸留

設計力： 0.3 T/h

蒸気温度： 120℃

システムアプリケーション： ヒートポンプ蒸気システム+ソーラーコレクター

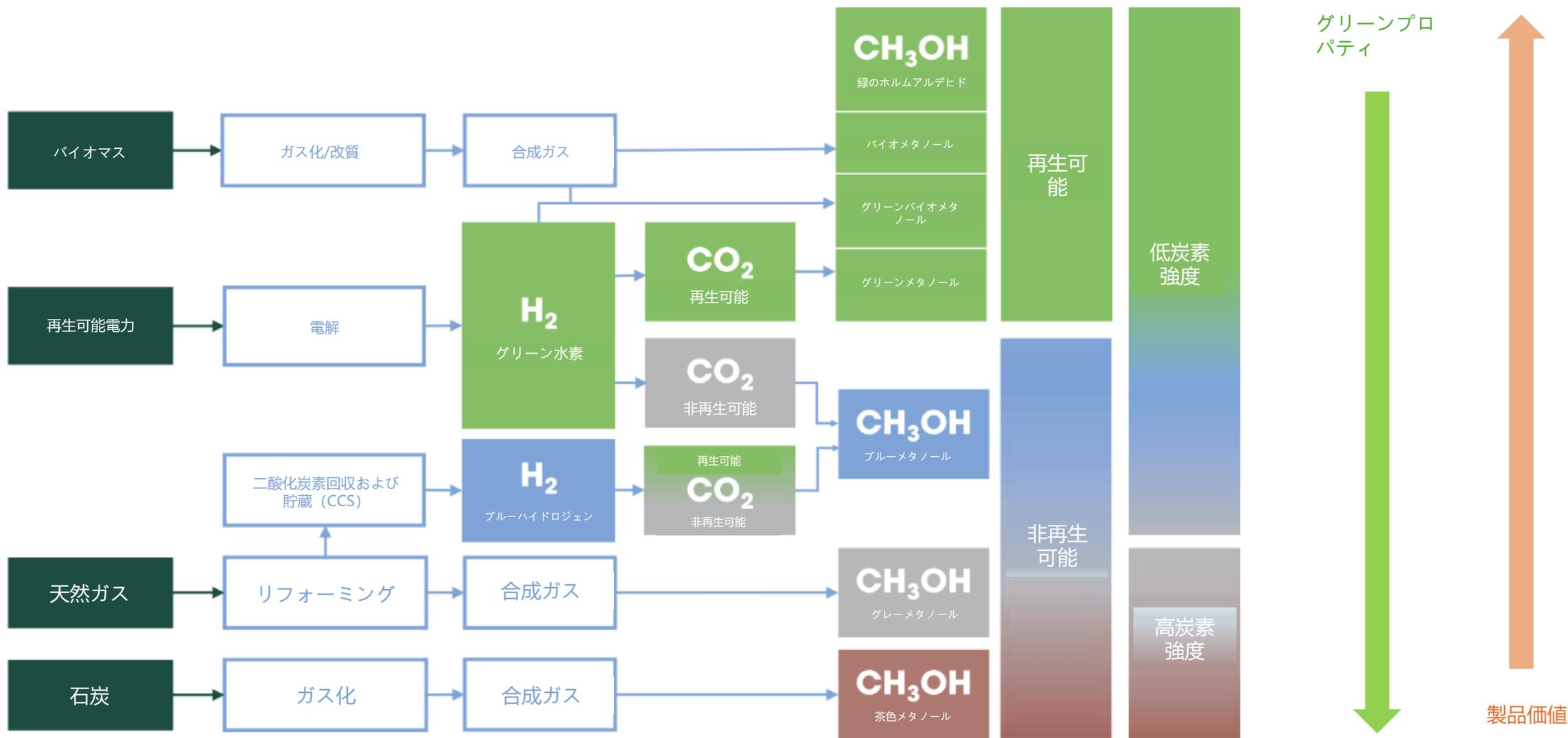
使用圧力： 0.2 MPa

システムCOP： 1.8

実際の効果： 電力量を**45%節約**し、毎年**65万円**近く節約し、**3年以内**に投資コストを回収する



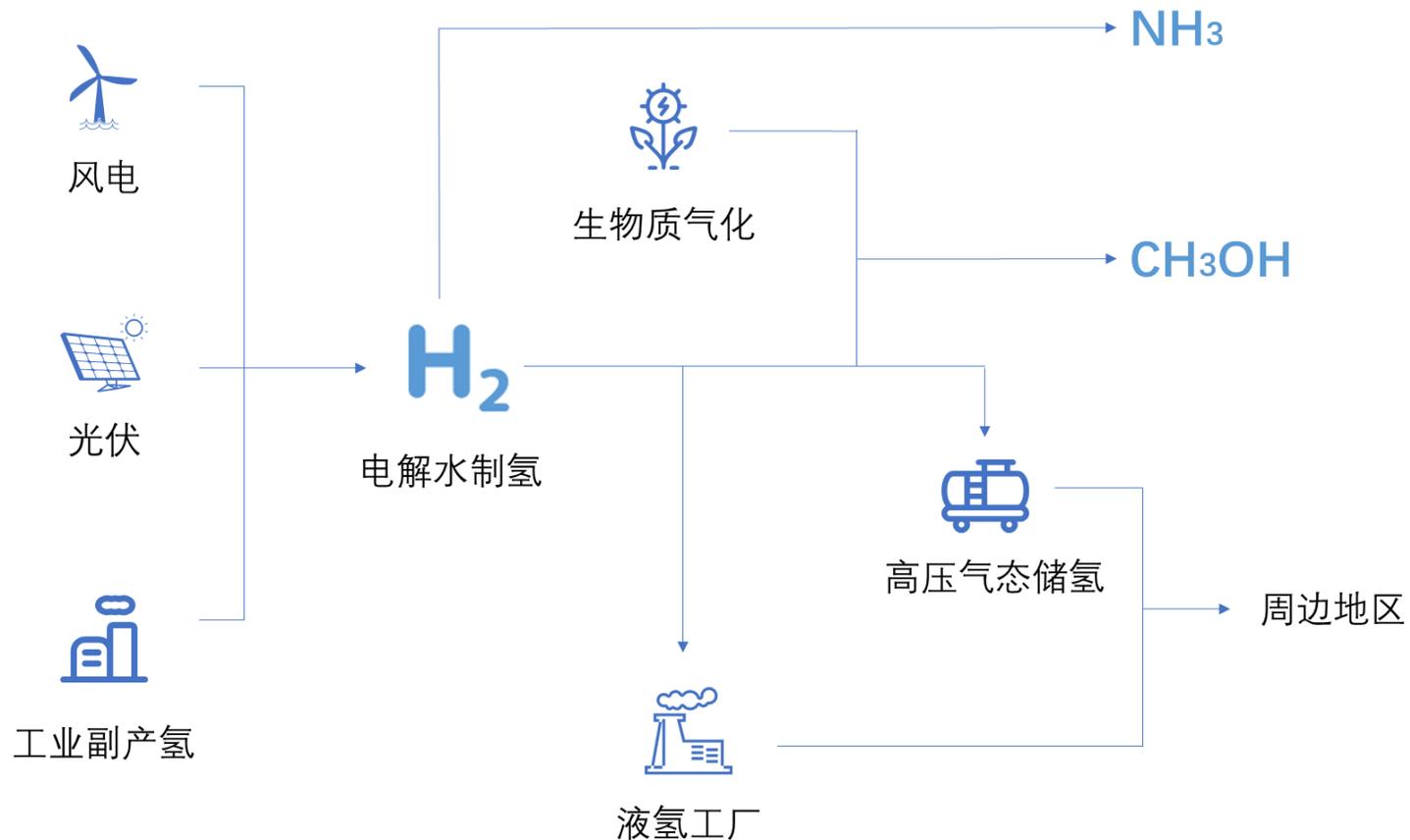
水素エネルギー：産業分野の深い脱炭素に欠かせない重要な役割



水素エネルギー 産業分野の深い脱炭素に欠かせない重要な役割



航天长征化学工程股份有限公司
CHANGZHENG ENGINEERING TECHNOLOGY CO.,LTD.



エネルギー「生産消費者」：電力を多く使い、グリーン電力を多く使う

発電能力予測
電力負荷モニタリング
電力価格のリアルタイム分析
エネルギー最適化調整



ソースネットワークロードストレージ
統合管理



エネルギー「生産消費者」：電力を多く使い、グリーン電力を多く使う

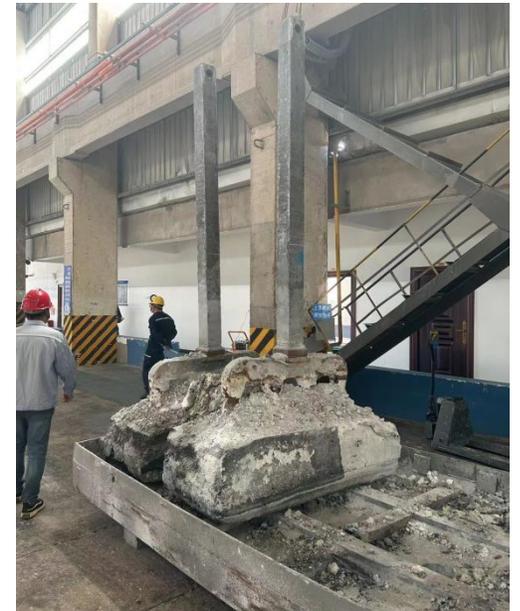
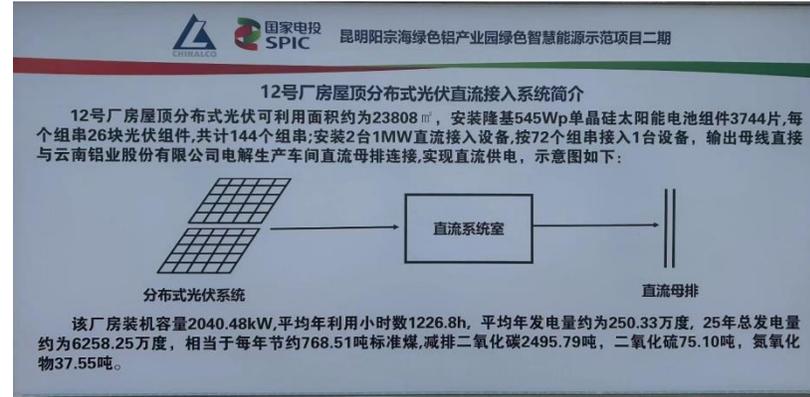
典型的な事例：雲南アルミ業

分散型太陽光発電+スマート整流アクセス

- ・年間**6000万キロワット時**の発電
- ・インバーターのエネルギー消費量を**6%**

陽極消費のリアルタイム監視

- ・アノード材料の消費を**10~15%**削減



産業省エネ・炭素削減

生産プロセスにおける廃棄物の削減



よりエネルギー効率の高いエネルギー使用機器を使用する



生産システム全体の最適化



デジタル化・スマート化



循環結合と生態リンク



高性能環境に優しい材料



電化と水素エネルギーの応用



エネルギー使用を最適化する方法



Thanks

Fugy@eri.org.cn

010-63908585