

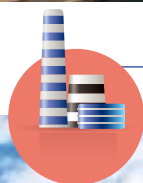
電力の 技術図鑑

日本の電力を取り巻く環境に大きな変化が訪れている。
賢く電気を「つくる」「送る」「使う」社会を、
新日鉄住金グループの技術が支えている。

Advanced Technology

新日鉄住金のものづくり

J-POWER 磯子火力発電所(石炭火力)全景



LNGタンク用ニッケル鋼板

7%ニッケル鋼板が採用された建設中の大阪ガス(株)
泉北第1工場5号タンク(堺市)

火力発電の燃料となるLNGは、燃焼時のCO₂排出量が少なく、液化過程で不純物が取り除かれるため、燃焼時にSO_xやばい煙もほとんど発生しないクリーンなエネルギーだ。

LNGは大気圧での沸点が約マイナス162℃の極低温であり、その貯蔵タンクには低温での高い破壊安全性と強度が必要とされる。そこでこれらの要求特性に優れる9%ニッケル鋼板(レアメタルのニッケルを9%含む厚板)が主に使われている。近年、貯蔵効率向上のためタンクの大規模化が進む中で、当社の9%ニッケル鋼板は、極厚でも低温靱性に優れ、大型化に寄与してきた。さらに最近になって、ニッケル量を低減しながら従来鋼と同等の高い安全性と強度を実現する「7%ニッケル鋼板」を世界で初めて開発し、地上式として世界最大規模の大阪ガス(株)泉北第1工場5号タンク(堺市)に初適用された。

拡大するLNG需要に
対応

火力発電

高温高压に耐える鉄

超々臨界圧ボイラー用ステンレス鋼管

従来の火力発電は発電効率が41%どまりであったが、当社の超々臨界圧ボイラー※1)用ステンレス鋼管SUPER 304Hの開発・実用化によって、高温高压蒸気を使った高効率な石炭火力発電(発電効率43%)を実現。日本発のグローバルスタンダード材料としてCO₂排出量の削減に世界規模で貢献している。高効率太陽熱発電、バイオマス発電や石炭ガス化複合発電への応用が期待されている。2008年度大河内賞生産特賞を、2011年度全国発明表彰で発明協会会長賞を受賞。

発電効率を高めた
新日鉄住金開発の国際標準材



※1 超々臨界圧ボイラー：発電効率を高めるため、水の臨界圧を超える高温高压で運転されるボイラーを超臨界圧ボイラーという。超々臨界圧とは、温度・圧力条件を一層高め、さらなる発電効率向上を図ったもの。



勿来発電所(福島県いわき市)で行われたIGCCの実証試験に当社の厚板が適用された。実証機は現在、商用設備として運転中。

中高温用極厚・大単重鋼板

次世代の高効率発電システムを支える

石炭火力発電は、燃料の安価・長期安定調達、CO₂排出量が多く、発電効率アップなどの課題がある。

これに対し、設備の大型化や操業条件の効率化に加え、石炭ガス化複合発電(IGCC※)の検討・設置が世界中で進められている。IGCCは、石炭をガス化して燃料ガスを発生させ、その燃焼でガスタービンと蒸気タービンを回して発電する。従来型の石炭火力に比べて発電効率が大きく向上する次世代の高効率発電システムだ。

IGCCの石炭ガス化設備などを中心に、約500℃までの環境で求められる中高温用極厚・大単重の鋼材に、当社の厚板(厚み約180ミリ、単重30トン超)が採用されている。

1,000℃級耐熱ステレス鋼板

火力発電設備の高温化に対応

発電プラント設備では、効率向上を目的に運転温度の高温化が図られてきた。当社のNSSMC-NAR-AH-4は高温強度や耐酸化性に優れ、高温化が進む各種発電設備の耐熱構造部材として採用されている。また、高温で水蒸気を含んだ高酸化性の雰囲気では、耐酸化性をさらに向上させたNSSMC-NAR-AH-7が採用されている。耐酸化性に優れるため薄肉化しても耐久性があり、過酷な環境でも使用可能な耐熱回収装置を実現した。



高効率発電プラント向け熱交換器

復水器用チタン溶接管・厚板

蒸気を海水で冷やすために

復水器とは火力発電プラントの蒸気タービンを回転させるのに使用した高温高圧の蒸気を、冷却水との熱交換によって水に戻す装置。大量の冷却水を使うため、火力発電所は川や海の近くに建てられている。冷却水に海水を使用する場合は、耐食性に優れたチタン溶接管・厚板が採用されている。



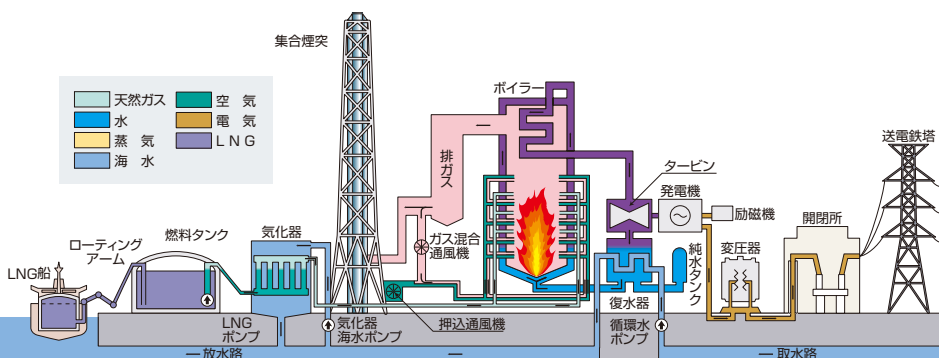
火力発電用途／製品

燃料タンク(LNG)	→	極低温用鋼板
過熱器、再熱器、節炭器、排熱回収	→	鋼管
発電機・変圧器	→	電磁鋼板
冷却水循環ポンプ、パイプ	→	鋼管
煙道周辺・煙突	→	厚板・鋼管
送電鉄塔	→	厚板・鋼管
取水路・放水路・建屋など	→	厚板、土木・建築用製品

S-TEN®、高耐食ステンレス鋼

排ガス中の酸性物質による腐食を防ぐ

石炭火力発電プラントの排煙設備では、高温排ガス中に微量に含まれる酸性物質が結露し、材料を腐食させる現象が起きる。当社のS-TEN®は硫酸・塩酸露点腐食に対して優れた性能を発揮する。また、新日鉄住金ステンレス(株)のNSSC600・NSSC270は通常のステンレス鋼よりさらに耐硫酸性・耐塩化物イオン性を高めた製品で、煙突の内装やボイラーの材料として採用されている。



※ 2 IGCC : Integrated coal Gasification Combined Cycle



ペンストック用100キロ級鋼

揚水式水力発電では、上部と下部に大きな調整池をつくり、上から勢いよく水を流して発電機を回す。その水路に「ペンストック」と呼ばれる水力発電用水圧鉄管が使われている。水路の落差を大きくすると発電効率を高めることができるが、ペンストックにかかる水圧が高くなる。また、トンネル掘削の土木工事費用低減のために、1本のペンストックを分岐させて複数の発電機を据え付けることがあるが、この分岐部には非常に大きな水圧がかかる。そこでペンストック用鋼は大きな圧力に耐えるよう高強度・高品質化が進められてきた。当社は国内で唯一100キロ級鋼の開発、実用化に成功。2005年に最大板厚75ミリの100キロ級鋼が東京電力(株)神流川揚水発電所(長野県)で適用されたのをはじめ、国内4案件に採用されてきた。

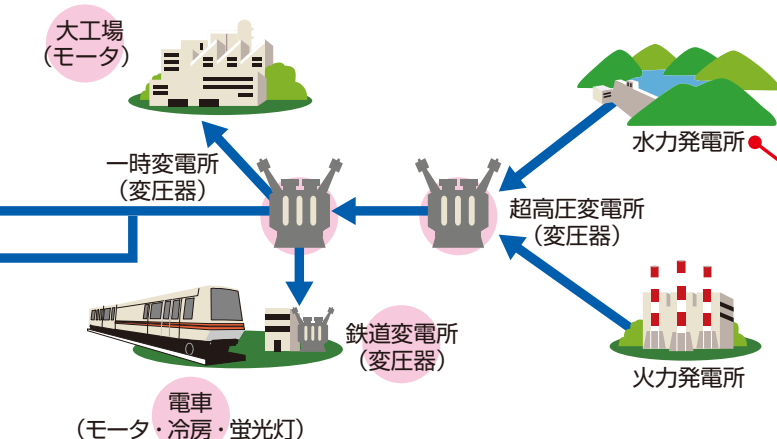
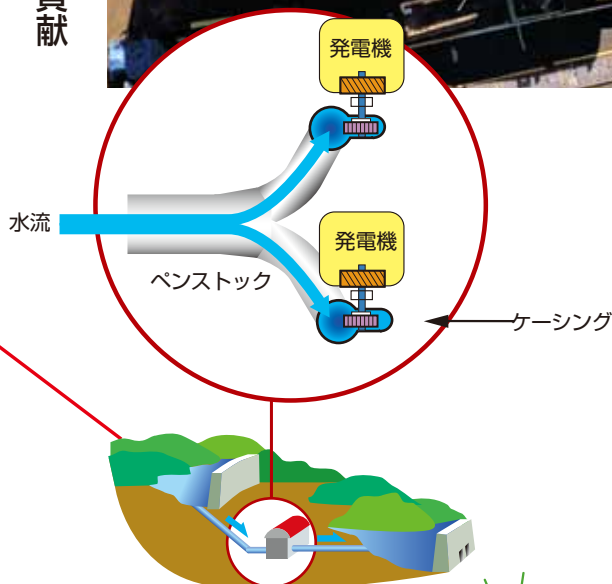
またペンストックから流れ込む水を渦巻型構造により効率よく水車へ導水するケーシングには、極厚鋼板が一般に使われている。当社では200ミリの超える極厚鋼板も製造している。

水力発電

水の力に負けない鉄



揚水式発電の効率アップに貢献



オンサイト発電

電力自由化時代のソリューション



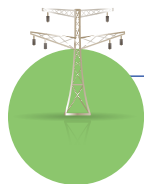
味の素(株)川崎事業所内エネルギー供給プラント

※特定規模電気事業者(新電力): 契約電力が50kW以上の需要家に対して、電力会社が持つ送電網を通じて電力供給を行う事業者。2000年の改正電気事業法施行による電力自由化によって、05年4月から契約電力50kW以上の需要家は新電力と自由に電力供給契約を結べるようになった。

新日鉄住金エンジニアリング(株)ではお客様の工場敷地内に高効率なコージェネレーションシステムによるエネルギー供給プラントを建設し、長期間にわたり工場の操業に必要な電力や蒸気を供給するオンサイト発電事業を行い、エネルギーコストやCO₂排出の低減に寄与している。

味の素(株)川崎事業所では、2007年度からガスエンジンによるコージェネレーションシステムを導入するとともに、特定規模電気事業者(新電力)でもある新日鉄住金エンジニアリングへ電力を販売することでシステムの経済性を向上させている。さらに不足電力が生じた際には、逆に同社が電力を供給することになっており、有効な分散型電源として機能している。





発送電

電力損失と闘う鉄

電磁鋼板

省エネを支える エコプロダクツ®

電力を生み出す発電所の発電機から、地域に送電するための変圧器、鉄道など輸送機器や家電・IT機器に内蔵されるモータ、携帯電話の振動モータまで、電気が使われているありとあらゆるところに電磁鋼板は利用されている。

電磁鋼板とは、磁石につく鉄の特性（磁性）を活かし、磁気と電気のエネルギー交換を効率的に行う機能材料。発送電・電力消費の各段階で発生するロスを低減し、省エネルギーに貢献している。



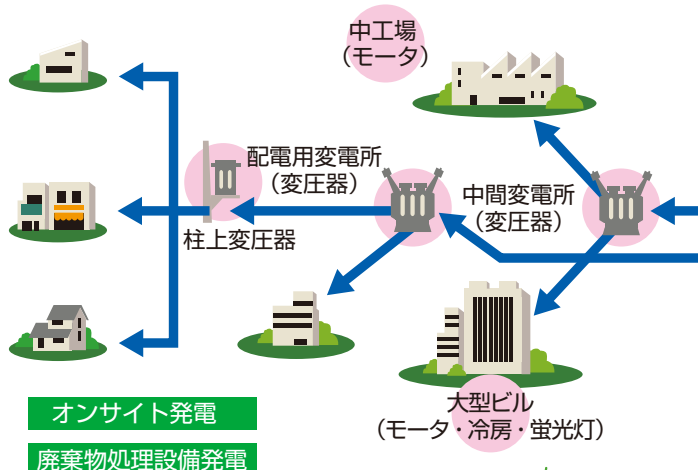
柱上変圧器ケース用ステンレス

柱上変圧器は配電系統の代表的装置で高い信頼性が要求される。海岸部のように塩害の影響が大きい地域にも多数設置されているため、ケースには耐食性が求められる。耐塩形柱上変圧器のケース材料に新日鉄住金ステンレス（株）のNSSC410WMなどが採用され、ケース素材そのものの耐食性を高めている。

塩害の影響が大きい 地域に対応



©(株)日立産機システム



廃棄物処理設備発電

大型ガス化溶融施設で高効率発電



新門司工場

写真掲載／北九州市同意済み

新日鉄住金エンジニアリング（株）では、シャフト炉式ガス化溶融炉を利用した廃棄物処理施設の建設・運営を行っており、その30年以上におよぶ運営実績の中で、高効率発電に取り組んできた。シャフト炉式ガス化溶融炉は、炉上部からコークス・石灰石と廃棄物（ごみ）を投入し、熱分解・ガス化する設備で、幅広いごみを一括処理でき、溶融物は資源として再利用される。この処理過程で発生する排熱をボイラーで回収し、蒸気タービン発電機で発電。発電電力は自家使用分の電力をまかなうほか、余剰分は外部に売電している。

新日鉄住金エンジニアリングが設備を納入した北九州市新門司工場は、世界最大規模の大型ガス化溶融施設であり、発電効率21%を超える高効率発電を達成している。

新エネルギー

未来のソリューションに



地熱蒸気生産設備

火山列島の強みを活かす

新日鉄住金エンジニアリング(株)は、日本国内の地熱発電所17カ所中9カ所を手がけており、豊富な施工実績とノウハウを持っている。



NSエコスパイラル®

基礎工事の工期を大幅短縮

新日鉄住金エンジニアリング(株)のNSエコスパイラル®は、太陽光発電設備における基礎工事の工期を大幅に短縮。軟弱地盤で大きな効果を発揮する。



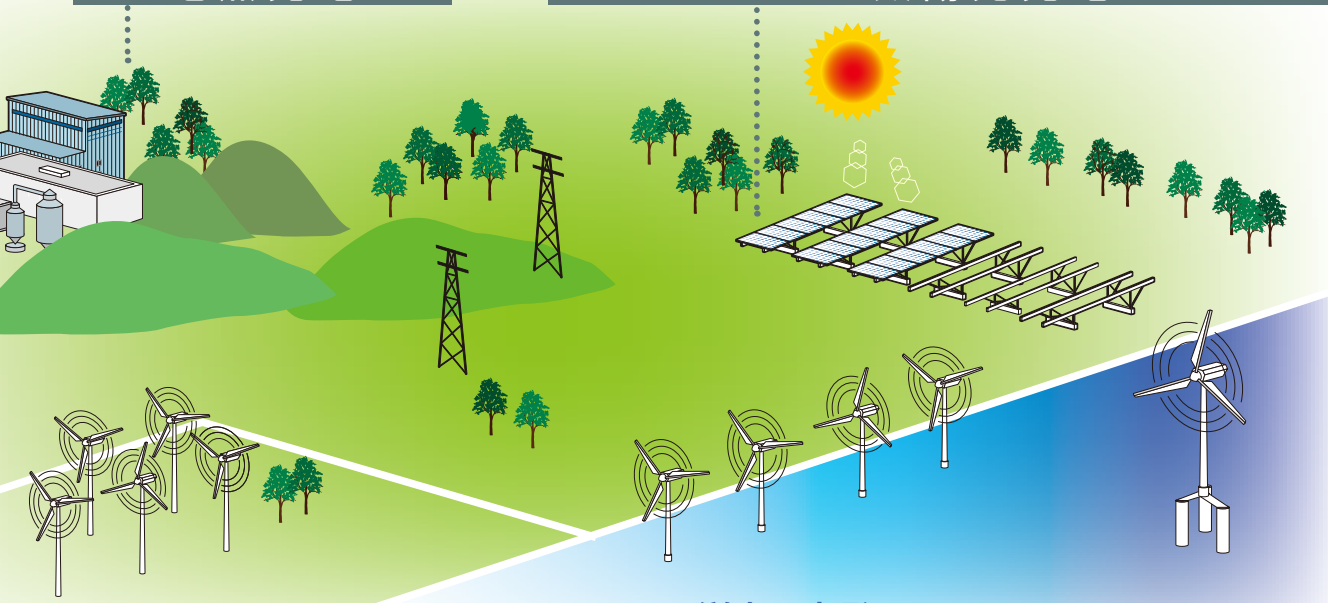
スーパーダイマ®

ソーラーフレームを薄手軽量化

当社の高耐食めっき鋼板スーパーダイマ®は、設備架台・フレームに使われ薄手軽量化が可能。海岸地区などの腐食環境下では、二相ステンレス鋼NSSC2120も貢献している。

地熱発電

太陽光発電



洋上風力発電

世界初「海に浮かぶ発電ファーム」が誕生

当社と新日鉄住金エンジニアリング(株)は経済産業省の委託事業「福島復興・浮体式洋上ウィンドファーム実証研究事業」に参画している。当社は高性能鋼材の開発を手がけ、第1期実証事業では浮体式風力発電設備・浮体式変電設備にハイテン(厚板)および係留するための巨大チェーン用高強度鋼(棒鋼)を納入した。また、新日鉄住金エンジニアリングはJVにて設備の曳航から海上での据え付け作業まで対応できる優位性を発揮。今後もグループ一丸となって洋上風力発電分野に取り組んでいく。同実証設備は2013年秋に試運転が開始される予定で、世界初の「海に浮かぶ発電ファーム」が誕生。直径80mの大型風車を回して最大2,000kWを発電し、海底ケーブルで陸上へ送電する。



北九州で事業化

一般家庭約1万世帯分を発電

(株)エヌエスウインドパワーひびきは北九州市で風力発電事業を展開。3,500万kWh/年を発電し、CO₂削減効果は約1万3,000トン/年に及ぶ。



風力発電

北九州スマートコミュニティ

低炭素社会の実現に向けて



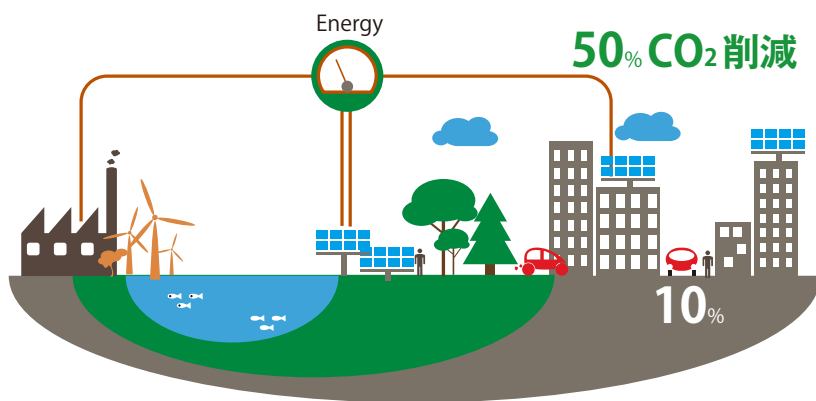
地域が参加するエネルギー
コミュニティの実現

エネルギーを使いこなす
社会

50% CO₂ 削減

協働による環境共生まちづくりを推進

日本の新成長戦略を実現するための「次世代エネルギー・社会システム実証地域」として選定された北九州市では、低炭素社会に向けた多彩な取り組みを展開中。当社ではその一環として、官営製鉄所発祥地である八幡東田地区(自社遊休地)を舞台に、地域エネルギー管理やそれによるコミュニティの付加価値向上の実現に貢献している。



取り組み01 新エネルギーなど10%地区

まちの設計の中で、全体の10%を目標に新エネルギーを計画的に導入。小型風力発電や太陽光発電設置、製鉄所の水素エネルギーの民生利用を図る。

取り組み02 地域エネルギーマネジメントの構築

「地域節電所」という概念・仕組みのもと、発電状況に応じたエネルギーの最適分配やスマートメーターの導入など、地域全体のエネルギーの最小化と大規模ネットワークとの総合補完を実現する。

取り組み03 街区まるごとの省エネシステム導入

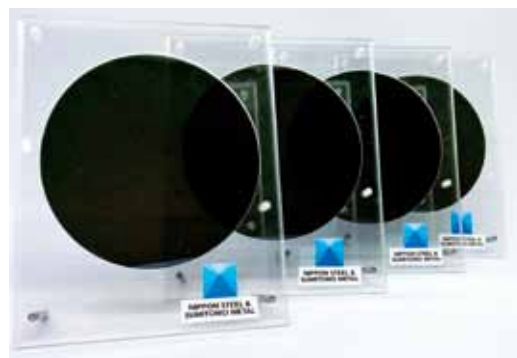
「地域節電所」との双方向の通信・制御を可能にするシステムの導入で、個別施設の効率的エネルギー利用とまち全体のエネルギー利用の最適化を両立する。

取り組み04 次世代交通システムなどの地域社会づくり

電気自動車(EV)、家庭用電源から充電できるハイブリッド車(PHV)の導入・充電設備の整備や、小型移動体・自転車と公共交通機関の乗り継ぎを円滑化する連結ITシステムの導入など、電気社会と水素社会に即した多様な社会システムを構築する。

パワーデバイス

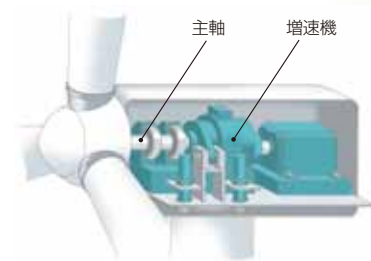
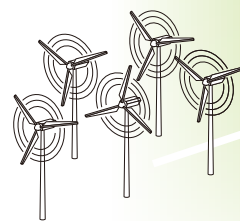
変換ロス削減に挑む



SiC 単結晶ウェハ

低炭素社会を実現する革新材料

炭化ケイ素(SiC)単結晶ウェハは、従来のシリコン(Si)単結晶ウェハに比べて耐電圧性・耐熱性に優れ、デバイスの電力損失を10分の1に低減。家電や鉄道、産業機器、ハイブリッド車のモータなど日本国内すべてのパワーデバイスをSiからSiCに置き換えると、年間約200万kWの省エネルギーを実現することができると言われる。当社先端技術研究所で研究開発を、新日鉄住金マテリアルズ(株)で事業を推進している。



潤滑管理ソリューション

設備の安定稼働と長寿命化に貢献

新日鉄住金化学(株)は製鉄所で培った潤滑管理ソリューションを活かし、合成潤滑材を開発。メインベアリングと増速機に使用され、設備の長寿命化に貢献。