

資料編 2

鉄鋼生産技術年表

1995 - 2004

各年内の事項の内、技術に関して、1＝製鉄、2＝製鋼、3＝加工、4＝材料、表面处理、5＝計測・制御・システム、6＝分析・解析、7＝環境 の区分とし、数字は部門を表している。  
＊印はその年の全体的な傾向を示す。

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div>1995 平成7年</div> <div><div>1 下期平均でコークス比294 kg / tの国内最小記録達成（神鋼神戸）</div><div>1 呉1高炉吹き止め、新1高炉の火入れを実施（日新）</div><div>1 福山第4焼結機で偏析装入法改善により、6月に1.94t / h・m<sup>2</sup>の高生産率下で、返し鉱原単位90kg / tの記録を達成（NKK）</div><div>1 熱風制御弁による高炉操業法の開発（NKK京浜）</div><div>1 川鉄千葉6BF累計5315.3万tの世界新記録達成（川鉄千葉）</div><div>1 大分1DLにてスリットバーに風力偏析を組み合わせた原料給鉱装置を開発（新日鉄大分）</div><div>1 大分2DLにて選択造粒設備を開発（新日鉄大分）</div><div>1 戸畑3DLにて溶剤吹き込み設備を開発（新日鉄戸畑）</div><div>1 石炭の全量調湿処理と炉体技術の開発により、コークス炉の乾留熱量原単位2.09 GJ / tの年間平均国内最小記録を達成（川鉄水島）</div><div>1 君津4、5コークス炉で移動機械の自動化運転（FA）を実機化（新日鉄君津）</div><div>1＊次世代製鉄プロセスの開発（溶融還元製鉄法；DIOS法）プロジェクトの最終年度にあたり、炉体寿命延長を目的とした試験操業を実施</div><div>2 転炉における複合吹錬転炉の割合は87.3％（総基数71基中62基）と増加が継続</div><div>2 炉内鋼浴攪拌技術などによりクロム鉱石の大幅な増量が可能なステンレス溶融還元技術の確立（NKK福山）</div><div>2 クロム溶融還元炉でステンレス鋼生産量5万トン/月を達成（川鉄千葉）</div><div>2 小塊コークスで溶融還元するダスト精錬炉の操業技術を確立（川鉄千葉）</div><div>2 直流電気炉の新設（拓南製鉄浦添：40t×2基、住金関西：40t）</div><div>2 ダイワスチール水島、キョウエイ製鐵和歌山に引き続き三菱製鋼室蘭特殊鋼でも電気炉への高炉溶銑装入を採用</div><div>2 環境調和型次世代製鋼技術の研究（新製鋼プロジェクト）は総合基礎調査、およびトランプ・エレメント除去技術研究がほぼ終了。1996年度から総合システム評価研究試験設備の開始が予定されている（JRCM）</div><div>2 第1連铸機でモールドの無監視作業を目的として操業状態の把握、判断、制御を行うエキスパートシステムの導入（新日鉄八幡）</div><div>2 スラブ自動チェックスカーフィング技術の確立（新日鉄名古屋）</div></div> | <div><div>2 鑄造速度の高速立上げ技術の確立（住金鹿島）</div><div>2 第3連铸機の新設による連铸機2基体制の確立（住金小倉）</div><div>3 厚板関係でレーザー切断機の導入（川鉄水島、NKK京浜）</div><div>3 厚板の疵情報入力で無人手入れが可能な自動グラインダーの導入（川鉄水島）</div><div>3＊継目無鋼管製造設備においては最新ミルの建設が進む一方で既存ミルの休止が進む</div><div>3 形鋼の小ロット・多品種生産に対応するため丸/平角製品の交互圧延を可能にし、小形圧延のチャンスフリー化を実現（大同川崎）</div><div>3 形鋼加熱炉で高速切り替え型蓄熱式燃焼システムを開発（川鉄水島）</div><div>3 線材圧延ラインの仕上げブロックミルでのAGC制御による精密線材圧延技術を開発（新日鉄室蘭）</div><div>3 熱延仕上げ全スタンド主機ミルモーターの交流化でスタンド間張力を安定させ板厚精度が向上（新日鉄君津）</div><div>3 熱延加熱炉へセラミックハニカム蓄熱体を使用した蓄熱バーナーを全面的に採用（NKK福山）</div><div>3 冷延工程では25ミクロンまで圧延可能な2DRミル（2スタンド6段ミル）の新設（東洋下松）</div><div>3 ステンレス鋼板用12段クラスターミルの4CMが稼働開始（新日鉄光）</div><div>4 世界初のエンドレス圧延が完成（川鉄千葉）</div><div>4 1CGLが稼働開始（新日鉄名古屋）</div><div>5＊交流可変速ドライブシステムによる鉄鋼製品寸法の高精度化</div><div>5＊ES・ニューラルネット融合型高炉制御システムを開発</div><div>5＊超高速画像処理機能による、製品表面疵検査装置の高感度化</div></div> | <div><div>鉄）</div><div>1 コークス炉移動機械の無人化システム技術を開発、無人操業を開始し、世界最速の窯出しサイクルを達成（NKK福山）</div><div>1 廃プラスチックの高炉吹込みを実用化（NKK京浜）</div><div>1＊次世代製鉄プロセスの開発（溶融還元製鉄法；DIOS法）プロジェクトが8年間の活動を終了した</div><div>1＊新コークスプロセスの開発（SCOPE21）プロジェクトが、鉄鋼連盟で、石炭資源の有効利用、高生産性、環境調和を目的に、個別要素技術の開発を開始。パイロット試験を含め平成13年度完了を目標</div><div>2 転炉における複合吹錬転炉の割合は85.5％（総基数69基中59基）で高い水準で推移</div><div>2 二次精錬比率も80.3％と高い水準を推移</div><div>2 圧延用鋼塊に占める連铸鋼片の比率は全体で97.1％。普通鋼：99.3％、特殊鋼：87.2％と特殊鋼の増加が目立つ</div><div>2 新ラウンド連铸機（新シームレスミルの前工程）の導入（住金和歌山）</div><div>2 ブルーム連铸機、ピレット連铸機の導入（トアー・スチール鹿島）</div><div>2 スラブ鋳型内電磁ブレーキ技術の確立（新日鉄名古屋）</div><div>2 スラブ鋳型内電磁攪拌技術の確立（新日鉄君津）</div><div>2 遠心分離タンディッシュ設備の導入（川鉄千葉）</div><div>2 薄スラブ未凝固圧下鑄造技術の確立（住金）</div><div>2 2炉1電源方式直流電気炉の導入（トアー・スチール鹿島：150t、住金関西：40t）</div><div>2 シャフト型予熱装置付き直流電気炉（大和工業：130t、東京製鐵宇都宮：140t）</div><div>2 電磁力利用によるエネルギー合理化金属製造プロセス開発（電磁力プロジェクト）は軟接触鑄造技術や鋳型内流動制御技術などの各種技術開発を推進中（JRCM）</div><div>2 環境調和型次世代製鋼技術の研究（新製鋼プロジェクト）は総合基礎調査、およびトランプ・エレメント除去技術研究が終了。1996年度から総合システム評価研究試験設備の検討を開始（JRCM）</div><div>3 厚板圧延の形状制御技術として水量分布制御冷却によるワークロールのサーマルプロフィール適正化技術を導入（神鋼加古川）</div><div>3 電縫管に25KWのレーザー溶接法導入（NKK京浜、住金和歌山）</div><div>3 溶接管の外径チャンスフリー造管設備としてFFミルの導入（日金衣笠）</div><div>3 鋼管の内外面を同時に溶接する円周自動溶接機の開発（川鉄）</div></div> |
| <div>1996 平成8年</div> <div><div>1 加古川2高炉吹き止め、3高炉の火入れを実施（神鋼加古川）</div><div>1 高熱伝導性カーボンブロックの採用（新日鉄君津）</div><div>1 福山第4焼結機にて無人操業技術を開発し、実用化（NKK）</div><div>1 福山第5焼結機（HPS）にて、SiO<sub>2</sub>成分3.9％の国内最低記録を達成（NKK）</div><div>1 生産性向上とSiO<sub>2</sub>レベル低減に向け、焼結機の原料分割造粒技術を開発し、実用化（住金和歌山）</div><div>1 石炭水分を2％まで低減し、操業・品質を大幅に改善できる微粉塊成炭配合技術（DAPS）により高い評価を得た（新日</div></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div>3 断面形状をオンラインで連続測定できる形鋼熱間形状計の開発（川鉄水島）</div> <div>3 ブロックミル仕上げとH-V仕上げの共用ラインを採用した棒鋼工場の新設（トビー豊橋）</div> <div>3 ステンレス鋼丸鋳片をインダクションヒータで再加熱し、その後に遊星型傾斜3ロール圧延機を導入した圧延ラインの稼動（新日鉄光）</div> <div>3 世界初の熱延仕上げミルのエンドレス圧延が稼動開始（川鉄千葉）</div> <div>3 熱延仕上げ前段2スタンドのペアークロス化（新日鉄名古屋、君津）</div> <div>5 転炉炉前分析作業のFAシステム化（新日鉄）</div> <div>5 自動超音波ビッカース硬さ測定システムを開発（NKK）</div> <div>6 レーザ発光分析装置による鉄鋼製造プロセスでの鋼中成分オンサイト分析技術を開発（NKK）</div> <div>6 SEM反射電子モードによる元素分布測定技術を開発（川鉄）</div> <div>7 ダスト、スラグ、廃棄耐火物の再利用技術の確立（新日鉄君津）</div> <div>7 転炉スラグの全量焼結リサイクル技術の確立（川鉄水島）</div> <div>7 電気炉ダストの真空還元技術によるリサイクル技術の開発（愛知製鋼）</div>                                                                                                                                                  | <div>酸化加熱装置の導入（川鉄水島）</div> <div>2 均一電磁ブレーキの導入による鋳型内要項流動改善、鋳片品質向上（新日鉄名古屋）</div> <div>2 No.1CCのモールドサイズ拡大による能力増強（大同知多）</div> <div>2 スラブ連鋳機の湾曲型から垂直曲げ型への改造（日金工衣浦）</div> <div>2 シャフト型予熱装置付き直流電気炉（60t）の導入（東京製鐵高松）</div> <div>2 溶銑配合操業用水冷酸素ランスを100t電気炉の炉頂に設置（三菱製鋼室蘭特殊鋼）</div> <div>2 200t電炉の助燃バーナーの広角フレーム化と増設（中部鋼鉄）</div> <div>2 環境調和型次世代製鋼技術の研究（新製鋼プロジェクト）の要素技術の研究開発を終了（JRCM）</div> <div>2 電磁力利用によるエネルギー合理化金属製造プロセス開発（電磁力プロジェクト）は要素技術の研究開発を推進中（JRCM）</div> <div>2 転炉炉底からの耐火物搬入、築炉ロボット導入による機械化、自動化（川鉄千葉）</div> <div>3 厚板TMCP鋼のオンライン形状保証を行うシステムの開発（神鋼加古川）</div> <div>3 ドップラー方式レーザー速度計とメジャリングロール方式速度計を併用するハイブリッド方式の側長計を開発実機化（川鉄水島）</div> <div>3 分塊ラインにインラインプレスを導入（大同知多）</div> <div>3 新中径継目無鋼管ミルが営業運転を開始（住金和歌山）</div> <div>3 小径、中径、大径の3ミル体制であった電縫管のうち、中径ミルを休止、小径ミルを扇島地区に移設（NKK京浜）</div> <div>3 プレフィニッシュミル（PFM）ロッド・フリーサイズ・ミル（RFM）を導入（山陽特殊鋼）</div> <div>3 第2棒線工場新蓄熱式バーナーの実用化（NKK福山）</div> <div>3 1,600mm幅、30tonコイルの新熱間圧延設備が稼動（日金工衣浦）</div> <div>6 レーザーICP発光分析装置の製鋼工程への適用（NKK）</div> <div>6 発光分光分析による鋼中微量C、Nの分析法を開発（NKK）</div> | <div>出鉄量13,389t/m<sup>3</sup>の日本記録を達成（川鉄）</div> <div>1＊月間平均PCI比の世界記録を、神鋼加古川1高炉の254kg/tに引き続きNKK福山3高炉が、266kg/tを達成</div> <div>1 日本国内全高炉へのPCI適用</div> <div>1 高PCI操業の酸素使用量増対応で高効率空気分離装置を導入（NKK福山）</div> <div>1＊川鉄水島2高炉、NKK福山3高炉でPCI操業が稼動を開始し、国内の全高炉でPCIが稼働</div> <div>1 物流合理化として、インターネットを駆使した配船システムの活用、連続アンローダー2基による荷揚げ量6万t/日の世界トップレベルの鉱石荷揚げ体制を確立（川鉄水島）</div> <div>1 褐鉄鉱系鉄鉱石多量使用目的で、選択造粒設備を開発し低エネルギー焼結鉱製造技術を確立（新日鉄大分）</div> <div>1 高炉スラグ量低減を目的に、造粒設備改善による高品質低スラグ焼結鉱製造技術を開発（住金）</div> <div>1 塩ビ系廃プラ利用に向け、熱分解脱塩化水素技術を開発（NKK京浜）</div> <div>1 コークス炉移動機械の無人化システム技術を開発。押出し機を除き、完全無人化を達成（NKK福山、京浜）</div> <div>1＊新コークスプロセスの開発（SCOPE21）プロジェクトで、石炭の乾燥分級、急速加熱、微粉炭の塊成化工程について、石炭処理能力0.6t/hのベンチプラント試験装置を新日鉄名古屋に建設し試験操業を開始</div> <div>2 電気炉における製鋼時間当たりの生産高指数の増加が続いた（'96年：114に対して'98年：120）</div> <div>2 溶銑脱珪ステーションの稼働（NKK福山）</div> <div>2＊溶銑脱珪、脱磷プロセス等の新精錬体制確立によるスラグレス製鋼法の確立（NKK京浜）</div> <div>2 DHを改造した新形状高速脱炭ガス反応装置（REDA）の実機化（新日鉄八幡、君津）</div> <div>2 ASEA-SKFを改造した小真空容器で精錬するVODの開発（太平洋金属八戸）</div> <div>2 双ドラム式ストリップ連鋳設備の商業生産化（新日鉄光）</div> <div>2 特殊粉体バーナーを用いた電炉ダスト・還元スラグの無害化、再資源化技術の開発（大同知多）</div> <div>2 ビレット連鋳機（月産能力3～4万トン）の導入（NKK福山）</div> <div>2 底吹き方式により還元時間を短縮した低炭素フェロクロム製造技術の確立（NKK富山）</div> <div>2 9t真空誘導炉の新設と一次熔解設備の集約（大同栄川）</div> <div>2 環境調和型次世代製鋼技術の研究（新製鋼プロジェクト）の総合システム評価研究設備の完成、電気炉型スクラップ予熱・溶解炉の試験が終了（JRCM）</div> <div>2 電磁力利用によるエネルギー合理化金属製造プロセス開発（電磁力プロジェクト）の要素技術開発成果の中間評価完</div> |
| 1997 平成9年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <div>1＊年平均で初めてコークス比が400kg/tを割り込む</div> <div>1＊住金鹿島3高炉で、PCI設備が稼動し、PCI稼動高炉が28基に増加</div> <div>1 極低Si製銑法を確立し、所内全高炉で月間平均0.1％台の低Si濃度溶銑製造の世界記録を達成（NKK福山）</div> <div>1 高炉炉体への銅ステープ採用（NKK京浜）</div> <div>1 新型ベルレス装入装置を開発し中心ガス流安定化を可能に（新日鉄君津）</div> <div>1 スタンド支持焼結法の開発。焼結ベッド通気性向上による生産性・被還元性の向上技術を確立（新日鉄君津）</div> <div>2 電気炉における製鋼時間当たりの生産高指数の増加が目立つ（'95年：105に対して'97年：108）</div> <div>2 圧延用鋼塊に占める連鋳鋼片の比率は全体で97.7％。普通鋼：99.5％、特殊鋼：89.9％と依然特殊鋼の増加が続いた</div> <div>2 80tVODの導入（日金工衣浦）</div> <div>2 脱ガス処理中の送酸、加熱、非処理中の保熱等が可能な二次精錬多機能ランスの導入（新日鉄八幡、室蘭、広畑、名古屋、君津、大分）</div> <div>2 真空脱ガス中の高清浄化を目的とした粉体上吹きランスの商業操業化（住金和歌山）</div> <div>2 ビレット連鋳機（月産能力約9万トン）の導入（新日鉄君津）</div> <div>2 高級棒鋼・線材用丸ビレット連鋳機の導入（東京製鐵高松）</div> <div>2 高温N<sub>2</sub>噴流を用いたタンディッシュの無</div> | 1998 平成10年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <div>1 戸畑4高炉吹き止め、戸畑1高炉の火入れを実施。この際、高炉1基要員体制で円滑に切替え（新日鉄八幡）</div> <div>1 千葉6高炉が3月に吹き止められ、高炉長寿命の日本記録は20年10ヶ月（7,586日）となった（川鉄）</div> <div>1 千葉6高炉では62日という記録的な短期改修（炉容積拡大）を実施（川鉄）</div> <div>1 福山第2高炉に火が入り、高炉3基から4基体制となった（NKK）</div> <div>1＊稼動高炉数は前年比1基増の31基へ</div> <div>1 水島2高炉（内容積：2,857m<sup>3</sup>）が累計</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <div>2 底吹き方式により還元時間を短縮した低炭素フェロクロム製造技術の確立（NKK富山）</div> <div>2 9t真空誘導炉の新設と一次熔解設備の集約（大同栄川）</div> <div>2 環境調和型次世代製鋼技術の研究（新製鋼プロジェクト）の総合システム評価研究設備の完成、電気炉型スクラップ予熱・溶解炉の試験が終了（JRCM）</div> <div>2 電磁力利用によるエネルギー合理化金属製造プロセス開発（電磁力プロジェクト）の要素技術開発成果の中間評価完</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div>了 (JRCM)</div> <div>3 厚板プロセスに新冷却制御技術のスーパーOLACを導入 (NKK 福山)</div> <div>3 油圧AGCの直動化によって、橋梁用大テーパ厚鋼板の製造体制を確立 (住金鹿島)</div> <div>3 厚板仕上げミルモーターの直流から交流式に変更し、出力を10,000KWに増強 (新日鉄大分)</div> <div>3 26インチ電縫管ミルに世界初の電流制御型大出力 (800kW) コンタクト式半導体ウェルダーを導入 (川鉄知多)</div> <div>3 4ロール方式の線材仕上圧延機を開発 (川鉄水島)</div> <div>3 新中形ミルが建設された (大阪製鉄堺)</div> <div>3 熱延でシートバーの接合に、世界で初めて大容量高速レーザー接合技術を適用し、エンドレス圧延を可能にした (新日鉄大分)</div> <div>5 形鋼熱間寸法計を開発 (川鉄)</div> <div>6 蛍光X線による迅速スラグ分析装置を開発 (川鉄)</div> <div>6 ダイオキシン類分析の前処理時間の大幅短縮と分離工程の自動化による迅速分析法を開発 (NKK)</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <div>の増強 (住金鹿島)</div> <div>2 転炉型溶銑予備処理法 (LD-ORP) の確立と拡大適用 (新日鉄室蘭、君津)</div> <div>2 銑床脱珪、混銑台車脱炭脱硫方式による、脱炭スラグを全量リサイクルする溶銑予備処理設備の稼働 (神鋼加古川)</div> <div>2 ゼロスラグ製鋼法の全面的な実用化 (NKK 京浜)</div> <div>2 第3連銑機へのスラブ高速切断トーチの導入 (川鉄千葉)</div> <div>2 200 mm角銑造とコンパクト大圧下ミルによる高品質・高生産性ピレット製造ラインの確立 (新日鉄室蘭)</div> <div>2 タンディッシュ整備場の自動化、機械化設備導入によるリフレッシュ (NKK 福山)</div> <div>2 カリーナ発電設備による転炉OGダクト冷却廃熱回収技術確立 (住金鹿島)</div> <div>2 スラブ溶削作業のダレ除去、自動化装置導入による作業環境改善と工期短縮 (NKK 福山)</div> <div>2 9t真空誘導炉の稼働と一次熔解設備の集約 (大同洪川)</div> <div>2 環境調和型次世代製鋼技術の研究 (新製鋼プロジェクト) の攪拌浴型溶解炉、充填層型溶解炉の総合システム評価試験、FS終了 (JRCM)</div> <div>2 電磁気力利用によるエネルギー合理化金属製造プロセス開発 (電磁気力プロジェクト) のベンチスケール試験開始 (JRCM)</div> <div>2 新形状高速脱炭ガス反応装置 (REDA) による大口徑二次製錬技術の確立 (新日鉄八幡)</div> <div>2 和歌山製鉄所新製鋼工場の稼働 (住金和歌山)</div> <div>3 厚板1号加熱炉予熱帯に日本ファーマスと共同開発した蓄熱式バーナーが導入され、省エネと加熱時間短縮が図られた (NKK 京浜)</div> <div>3 油圧シリンダーでロールたわみを補正する多機能強力ローラーレベラの導入 (神鋼加古川)</div> <div>3 中間水冷帯、サイジングミル、調整冷却設備等を有する第7線材工場のリフレッシュが完了 (神鋼神戸)</div> <div>3 独コックス社製最新鋭3ロール圧延機の導入でロール組み換え時間が従来の1/3になった (新日鉄室蘭)</div> <div>3 平板圧延設備が設置され、工具鋼の内製圧延が可能になった (高周波富山)</div> <div>5 カメラ画像を有害疵とノイズに分離する技術を開発 (川鉄)</div> <div>5 微少ヒートクラックによる過大研削防止のため広帯域表面波プローブを開発 (川鉄)</div> | <div>1 回転炉床方式のダストリサイクル設備を設置・稼働 (新日鉄君津、広畑)</div> <div>1 有価金属の分離回収と、高カロリー燃料用ガス回収可能なコークス充填層型ダスト製錬炉を稼働 (川鉄水島)</div> <div>1 コークス炉で廃ブラリサイクルをする「コークス炉化学原料化法」を開発し、世界で初めて実機化 (新日鉄君津、名古屋)</div> <div>1 NKKに続き、廃プラ高炉原料化設備を稼働 (神鋼加古川3高炉)</div> <div>2 電気炉における製鋼時間当たりの生産高指数が昨年度下に転じ、その傾向が続いた ('97年: 110、'00年上: 100)</div> <div>2 誘導加熱装置付き貯銑炉 (IRB) の導入 (新日鉄八幡)</div> <div>2 転炉ゼロスラグ製鋼法とスラグ利材化技術の確立 (NKK 京浜、福山)</div> <div>2 新2連銑機の竣工と統廃合 (住金鹿島)</div> <div>2 4号連銑機への電磁攪拌設備の設置 (神鋼加古川)</div> <div>2 第1連銑機で品質監視システムの戦力化 (大同知多)</div> <div>2 9t真空誘導炉の溶解能力増強 (大同洪川)</div> <div>2 電気炉の全自動原料配合システムの実機化 (大同)</div> <div>2 電磁気力利用によるエネルギー合理化金属製造プロセス開発 (電磁気力プロジェクト) の研究開発が終了 (JRCM)</div> <div>3 オイルエア潤滑方式等の最新技術を盛り込んだ厚板と熱延コイルを製造する熱延工場が建設され営業生産を開始 (中山製鋼船町)</div> <div>3 温間域で高縮経圧延可能な溶接鋼管設備が設置され、高縮径圧延による高強度、高延性を両立した電縫鋼管製造を開始 (川鉄知多)</div> <div>3 新浸炭窒化法を開発、金型等の耐焼き付き性や耐磨耗性を向上させた (日立金属)</div> <div>3 大型機としては世界初の油圧式高速4面鍛造機を導入、材料中心までの均質化を達成 (日立金属安来)</div> <div>3 形鋼オンライン加速冷却設備設置 (NKK 福山)</div> <div>3 仕上げ圧延機前に粗バー誘導加熱装置を設置、仕上げ温度制御により品質・歩留まり向上が図られた (NKK 福山)</div> <div>3 全スタンドに小径ワークロールUCミルが導入された冷延ラインが稼働を開始 (日新製鋼東予)</div> <div>3 CPC法製造によるハイス系複合ロールを冷間圧延に始めて適用し、長時間安定操業を可能にした (新日鉄広畑)</div> <div>5 溶銑温度の安定・高精度直接測定技術 (FIMPIT) を開発 (NKK)</div> <div>5 偏光光源を利用した表面検査装置とマーキング装置によりユーザーに微小疵の位置を知らせる鋼板品質保証システムを開発 (NKK)</div> |
| <div>1999 平成11年</div> <div>1 高炉ガス回収を主体とし、出銑比1.0前後の超低出銑比で安定した操業技術確立し、高炉の下方生産弾力性を大幅向上 (川鉄千葉5高炉)</div> <div>1 連続稼働日数の高炉炉寿命世界一記録 (7,587日) を達成し、記録更新中 (川鉄水島2高炉)</div> <div>1 高精度に炉中心部にコークスを装入する新コークス装入装置を設置 (NKK 京浜1高炉)</div> <div>1 原料装入安定化と原料偏析強化に向けローラフィダーを用いた偏析強化型焼結原料供給装置を設置 (神鋼加古川)</div> <div>1 全焼結機への磁力利用原料装入設備の導入を完了 (川鉄千葉)</div> <div>1 電気集塵機を省略し、焼結主排ガスの脱硫と除塵を活性炭移動層のみで行う世界初の焼結主排ガス処理設備を稼働 (新日鉄名古屋)</div> <div>1 コークス炉炉命延命対策として、新素材の低膨張溶融珪石使用する窯口レンガ短時間 (1/4) 積替技術確立 (川鉄千葉)</div> <div>1 コークス炉炭化室中央溶射装置を導入し、炉壁欠損・亀裂補修を実施 (住金和歌山、鹿島)</div> <div>1 一般廃棄物対応実施 (NKK 福山、京浜)</div> <div>1 高濃度塩化ビニールの脱塩素プロセス実証炉を建設 (NKK 京浜)</div> <div>1 FASTMET法の技術を用い、製鉄ダスト類を効果的に脱亜鉛・還元するリサイクル技術確立 (神鋼)</div> <div>2 電気炉における二次精錬比率が'96年87.7%、'99年92.4%と増加が継続</div> <div>2 世界最高速吹錬時間の最新鋭製鋼工場竣工 (住金和歌山)</div> <div>2 RH、第3連銑機増強による第二製鋼工場</div> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <div>2000 平成12年</div> <div>1 新炉頂装入装置および新銑床システムを開発・実機化 (川鉄千葉6高炉)</div> <div>1 新溶銑温度測定 (高炉出銑口での溶銑温度の直接測温) 技術を適用 (NKK 京浜、福山)</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |



|            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2001 平成13年 |  | <div>1 * 中山製鋼船町は高炉を全面休止。国内稼働基数は31基から29基へ変化</div> <div>1 ベルトコンベア上で搬送中の石炭粒度をオンラインで連続計測する技術を実用化 (NKK 京浜)</div> <div>1 高炉水砕スラグ覆砂材やマリنبロックを使用してメンテナンスフリーの藻場造成を図る海域環境改善技術を開発 (NKK)</div> <div>1 高炉スラグ透水性兼備型ヒートアイランド現象抑止舗装材を開発 (川鉄)</div> <div>1 コークス炉で廃ブラリサイクルをする「コークス炉化学原料化法」を稼働 (新日鉄八幡、室蘭)</div> <div>1 回転炉床方式のスラッジリサイクル設備を設置・稼働 (新日鉄君津)</div> <div>2 圧延用鋼塊に占める連铸鋼片の比率は全体で98.6%、普通鋼：99.7%。特殊鋼は前年92.8%から93.6%へと増加が続いた</div> <div>2 脱珪、脱磷、脱炭を一炉で行う、転炉多機能化による新製錬プロセスの開発 (新日鉄室蘭、大分)</div> <div>2 連続铸造用浸漬ノズル内旋回流付と技術の実用化 (住金)</div> <div>2 消耗型ランスパイプ自動接続式連続酸素吹き込み装置の開発 (山陽特殊鋼)</div> <div>2 遺伝的アルゴリズムを適用した転炉～連铸の製造ダイヤグラム自動生成システムの開発 (NKK 京浜)</div> <div>3 連続铸造スラブを用いて通常の厚板圧延前に二方向鍛造圧下を加える新プロセスによる高品位極厚鋼板製造技術を開発した (川鉄水島)</div> <div>3 材質ばらつき (YP) を半減できる新材質制御技術 (プロメシステム) の完成 (神鋼)</div> <div>3 粗圧延後の45φバーを接合する方式での棒鋼連続圧延設備が稼働した (ダイワスチール東部)</div> <div>3 第一熱延工場のランアウト冷却装置に高精度オンライン加速冷却設備 (Super-OLAC) を設置 (NKK 福山)</div> <div>3,4 冷延鋼板、合金化亜鉛めっき鋼板兼用製造設備G.A.P.L. 稼働 (新日鉄八幡)</div> <div>5 次世代型設備診断オンラインモニタリングシステムの開発 (NKK)</div> <div>6 ダイオキシン類迅速分析技術の開発 (川鉄)</div> <div>7 * 地球環境負荷軽減に対応する技術開発が盛ん</div> <div>7 高水砕スラグ覆砂材やマリنبロックを使用したメンテナンスフリー藻場造成、海域環境改善技術の開発 (NKK)</div> <div>7 高炉スラグ透水性兼備型ヒートアイランド現象抑止舗装技術の開発 (川鉄)</div> |
| 2002 平成14年 |  | <div>1 室蘭2高炉で、3ヶ月の短期高炉改修 (炉容積拡大) 実施 (北海製鉄)</div> <div>1 神戸3高炉で、装入物分布制御技術と炉内ペレット品位別装入技術開発により、鉄鉱石原料を焼結鉱から全量ペレット鉱に置き換えることに成功。国内の製鉄所で唯一となるオールペレット操業 (ペレット鉱：73%、塊鉱石：27%) を開始 (神鋼)</div> <div>1 回転炉床方式によるダストリサイクル設備を設置し稼働 (神鋼加古川)</div> <div>1 高炉水砕スラグを用いた環境改善効果を有する海底覆砂材を開発。国土交通省の「中海浄化覆砂工事」に約4haの高炉水砕スラグを納入 (NKK)</div> <div>1 コークス炉炭化室の高精度診断装置を開発し、大分で実機化 (新日鉄)</div> <div>2 電気炉における製鋼時間当たりの生産高指数は低下傾向が続いた ('98年：106、'01年上：98)</div> <div>2 圧延用鋼塊に占める連铸鋼片の比率は全体で98.5%、普通鋼：99.7%。特殊鋼は前年91.0%から92.8%へと増加した</div> <div>2 減圧精錬機能を有する減圧CAS-OBの開発 (新日鉄名古屋)</div> <div>2 既存RHにスラグ精錬機能を付加した取鍋型精錬装置の開発による高纯净鋼製造工程の集約合理化 (新日鉄室蘭)</div> <div>2 #5RH新設による真空処理能力向上 (NKK 福山)</div> <div>2 電気炉夜間集中溶解と貯留による低コスト溶解技術の確立 (大同知多)</div> <div>2 脱磷処理能力拡大や連铸機改造による品種別一貫製造体制の構築 (住金鹿島)</div> <div>3 靱性を改善する技術 (HTUFF技術) を開発 (新日鉄)</div> <div>3 急速予熱室及び急速冷却室を備えたローラーハース式線材連続焼鈍設備を設置 (住金小倉)</div> <div>3 薄鋼板の全面・全断面にわたり微小介在物をインライン検出可能にする超音波探傷装置を世界で初めて開発、設置した (川鉄千葉)</div> <div>3 含Ni系合金などの帯鋼圧延を目的に最大幅750mm、コイル単重7tonのステッセルミルを導入 (大同星崎)</div> <div>5 国内最大規模の大型空気分離機 (空気処理量24.3万m<sup>3</sup>/hr) の設置 (NKK 福山)</div> <div>6 イオンスパッタリング利用による鋼中極微量酸素の高精度分析法の開発 (川鉄)</div>                                                                       |
| 2003 平成15年 |  | <div>1 新日鉄君津4高炉 (内容積5,555 m<sup>3</sup>；世界最大)、JFE 倉敷2高炉で、短期巻替改修 (炉容積拡大) を実施</div> <div>1 倉敷2高炉は8,929日 (1979年3月20日～2003年8月29日吹き止め) の炉寿命世界記録を達成 (JFE 西日本)</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2004 平成16年 |  | <div>1 新還元溶解製鉄法「ITmkⅢ」実証プラントの操業開始 (神鋼)</div> <div>1 コークス炉の高精度炭化室補修装置を開発し、大分で実機化 (新日鉄)</div> <div>2 高生産量を反映して製鋼時間当たりの生産高指数が転炉、電気炉ともに高水準となった</div> <div>2 品質要求の高度化に対応し、転炉鋼の真空処理比率が初めて70%を越えた</div> <div>2 圧延用鋼塊に占める連铸鋼片の比率は普通鋼：99.8%。特殊鋼は93.5%と横ばいであった</div> <div>2 連铸タンディッシュの非金属介在物粒度分布センサーの開発 (住金小倉)</div> <div>2 連続铸造設備の増強 (中部鋼鉄)</div> <div>2 真空脱ガス設備 (2RH) の建設 (新日鉄君津)</div> <div>3 厚板工場に高精度オンライン加速冷却設備 (Super-OLAC) を設置 (JFE 西日本・倉敷)</div> <div>3 スリーロールタイプ精密圧延機を導入 (新日鉄光)</div> <div>3 粉末製造ではレビアトマイズプロセス (Levi-Atomize process) が発表された (大同)</div> <div>3 ガスアトマイザー熱間押出―熱間圧延―冷間引抜という新工程でのCu-Ni-Fe合金線材の製造技術を確立し、量産化した (山陽特殊鋼)</div> <div>4 引っ張り強度590MPa、780MPaを有するTRIP型合金化溶融めっき鋼板の製造技術を確立 (新日鉄)</div> <div>4 * 家電製品や事務機などの素材に使われる電気亜鉛めっき鋼板 (EG) の環境対応のためのクロメートフリー化が一気に進み、本年は全体の約6割になったものと推定される</div> <div>4 * 鉛フリー快削鋼の開発、市場投入が盛ん (2001年3社、2002年4社、2003年3社)</div> <div>7 高水分スラジ再資源化設備 (No.2ダストリサイクル設備) が稼働 (新日鉄君津)</div> <div>6 * 高精度分析電子顕微鏡による、ナノメートルサイズの超微細観察技術の開発</div> <div>6 電縫管溶接部の欠陥検査のための溶接部超音波探傷マルチプローブ探傷法の開発 (JFE)</div>                                                                                                                                                                               |

|                                                 |                                                             |                                                                   |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| ing Hybrid Caster)を導入(大同)                       | 全廃(神鋼)                                                      | 鉄)                                                                |
| 2 廃熱による原料予熱型電気炉の導入を決定(エヌケーケー条鋼(現:JFE条鋼)姫路)      | 6 船舶エンジンクランクローの自動超音波探傷装置の開発(神鋼)                             | 6 破壊、変態起点をナノサイズで解析できるピンポイント試料作成技術(FIB)を開発(新日鉄)                    |
| 2 ブルーム連続铸造機(No.5連続铸造機)の新設を決定(神鋼神戸)              | 6 新耐食性評価法ACTEの開発(JFEスチール)                                   | 7 ロータリーキルンで廃タイヤをガス、乾留カーボン、鉄ワイヤーに熱分解し、100%原燃料として有効活用するリサイクル技術(新日鉄) |
| 3 厚板工場にオンライン加熱装置(HOP)設置(JFE西日本・福山)              | 6 省スペース・高機能型のナノ薄膜分析装置を開発(神鋼)                                | 7 コークス炉ガスからの液体水素製造技術を開発(新日鉄)                                      |
| 3 厚板工場に高精度オンライン加速冷却設備(Super-OLAC)を設置(JFE東日本・京浜) | 6 ダイオキシンを2日で分析する技術を開発(JFE)                                  | 7 コークス炉ガスからの液体水素製造技術を開発(新日鉄)                                      |
| 3 24" ERWの成形ラインをFF(Flexible forming)方式に改造(新日鉄光) | 6 廃棄物に含まれる微量有害金属の化学状態を見分ける方法を開発(JFE)                        | 7 塩化ビニル高炉原料化システムが年内に本格稼働。初年度は約3000トン/年の使用済み塩化ビニルを受け入れる(JFE東日本・京浜) |
| 4 電気亜鉛めっき鋼板のクロメート処理を                            | 6 Jet-REMPI(超音速分子ジェット多光子吸収イオン化法)による排ガス成分高感度リアルタイム検出技術の開発(新日 |                                                                   |

[凡 例]

- 1) 本年表の作成に当たっては、1995年から2004年の『鉄鋼生産技術の歩み』(ふえらむ)、各社資料等を参考にしたが、個々の項目についての出所は省略した。
- 2) 各年内の事項は、1. 製鉄、2. 製鋼、3. 加工、4. 材料、表面処理、5. 計測・制御・システム、6. 分析・解析、7. 環境の順に区別して並べてあり、数字は部門を表している。
- 3) \*印は、その年の全体的な傾向を示す。
- 4) ( ) 内の会社名の表示は、
  - ① 原則として、特定できるもののみに限って表示した。
  - ② 会社名は、正式名称から「株式会社」の名称を省略し、下記会社については略記で示してある。また、正式名称から、「製鉄所」「研究所」「工場」等の名称は省略した。
  - ③ 新日鉄：新日本製鐵、JFE：JFEスチール(2002年以前は、NKK、川崎製鉄—川鉄)、住金：住友金属工業、神鋼：神戸製鋼所、日新：日新製鋼、大同：大同特殊鋼と表記。
- 5) 日本発の設備導入、技術開発については、
  - ① 同様の技術が、時間遅れをもって別の会社で採用されたケースは、取り上げていない。
  - ② ほぼ同時期に各社で開発、導入されたケースは全体的傾向として\*印を付して取り上げた。
  - ③ 技術開発、導入の時期は公表文献に基づいているが、各社の内部資料に基づいて記述したものもあり、必ずしも公表文献値と一致しない場合がある。
- 6) 連铸比率、二次精錬比率等の数字は、モニタリングなものに止めた。