

た、ピン試料は表面を研磨、切断してH分析を行う。これらはロボット、シャトルコンベアなどにより全自動で処理される。分析システム全体のレイアウトを Fig. 7.9 に、自動分析のフローを Fig. 7.10 に、システムの全体構成の概要を Fig. 7.11 に、超硬メタルソーの概要を Fig. 7.12 に示す。

(2) 全自動分析の実現に当たっては、試料の無汚染化、ガス分析 (N, C, H) までの迅速試料調製技術の確立が必須であり、試料の硬さ制御と超硬メタルソー切断を組み合わせた研磨レス新切断方式を開発し、これをベース技術としてFAラインを設計し、分析時間と分析精度 (特に微量C) の大幅な向上を達成している。

(3) FAラインは、複合二重化ラインによる空きラインへ

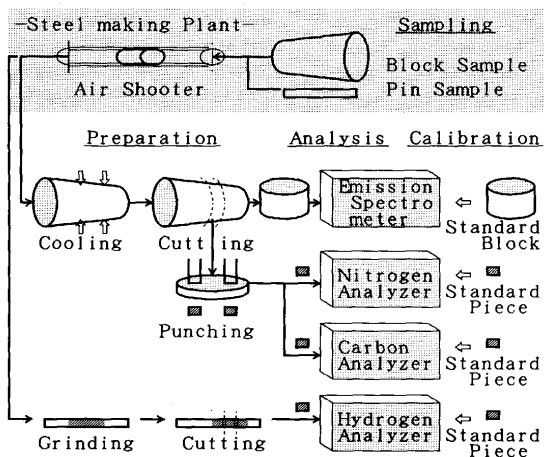


Fig. 7.10. Flow chart of automatic analysis.

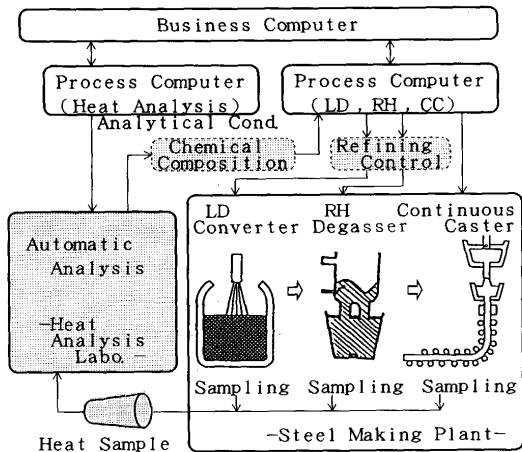


Fig. 7.11. Outline of process control system for steel making.

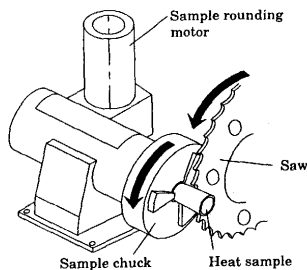


Fig. 7.12. Outline of cutting device (metal saw).

のフリーアクセス即時対応処理により持ち時間ミニマム化およびエリア分割システムによるライン停止範囲の最小化により人・機械協調での作業性向上を図っている。

7.3.2 溶鋼オンライン分析法の開発

(1) 転炉吹錬における溶鋼中 Mn のオンライン分析法

目的: Mn 鉱石投入の転炉操業管理。常時 Mn 濃度を測定することにより、Mn 鉱石の適切投入量、投入時期を管理し、原単位向上と操業時間短縮を狙う。

原理: 酸素吹錬により溶鋼表面に生成した火点 (約 2500°C) から発生する Mn および Fe の原子発光スペクトルを溶鋼の脱炭を行う酸素吹錬ランス中に設置した光ファイバーによって分光器に伝送し、分光した各スペクトル (Mn: 403.4 nm, Fe: 386.0 nm) 強度をホトマルで電気信号に換え、Mn 発光強度の Fe 内標準補正、火点温度補正、バックグラウンド補正、自己吸収補正などを行って溶鋼中 Mn 濃度を求める。

分析システム: 開発した分析システムの概略を Fig. 7.13 に示した。火点スペクトル伝送用の光ファイバー (石英製、コア径 200 μm, 28 本バンドル型、全長 100 m)、分光分析装置、二色温度計およびデータ解析装置などから構成され

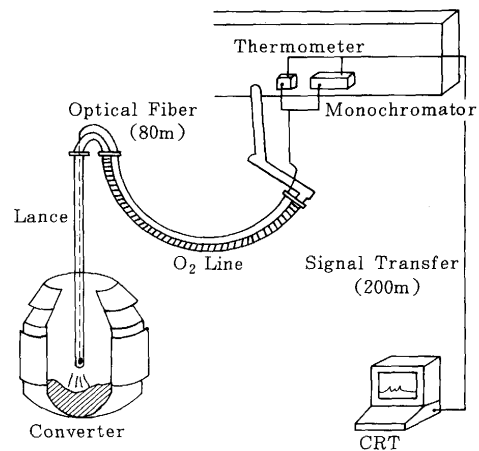


Fig. 7.13. On-line analytical system of manganese in converter. (Tetsu-to-Hagané, 77 (1991), p. 807)

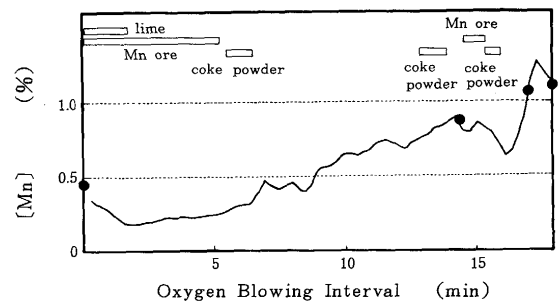


Fig. 7.14. Change with time in manganese content of molten steel during oxygen blowing. (Tetsu-to-Hagané, 77 (1991), p. 809)

る。

溶鋼中 Mn 分析結果：本分析法によって得られた転炉吹錬中の溶鋼中の Mn 定量結果を，採取した試料の従来の発光分光分析法による定量結果と併記して Fig. 7.14 に示した。従来法との定量精度の差は，標準偏差 (σ) で 0.04% で十分に実用できた。Mn 濃度は 15 秒間隔の短時間で連続的に測定され分析時間は大幅に短縮された。

(2) 二次精錬における溶鋼中水素オンライン分析法

目的：RH における真空脱ガス処理の操業管理。常時 H 濃度を測定することにより，オーバーアクションを防止して処理時間を短縮し，炉材およびエネルギーの損失を最小限に抑える。

原理：溶鋼中に Ar ガス気泡を吹き込み，気泡中に溶鋼中の水素を拡散放出させ，溶鋼と平衡に達したガスを回収する。回収ガス中の水素分圧を熱伝導度検出—ガスクロマトグラフィーによって測定し， $[H] \text{ (wt\%)} = K \sqrt{PH_2}$ で示される Sieverts の式より溶鋼中水素濃度を求める。

分析システム：本分析システムの概略を Fig. 7.15 に示した。真空脱ガス処理設備の取鍋溶鋼中に浸漬する耐火物製水素回収用プローブ，同昇降装置，Ar ガス供給用配管，水素回収用配管，ガスクロマトグラフ，データ解析装置から構成さ

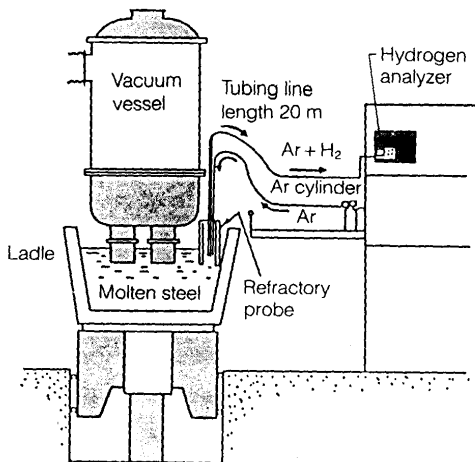


Fig. 7.15. On-line analytical system of hydrogen in RH. (*Tetsu-to-Hagané*, 77 (1991), p. 1528)

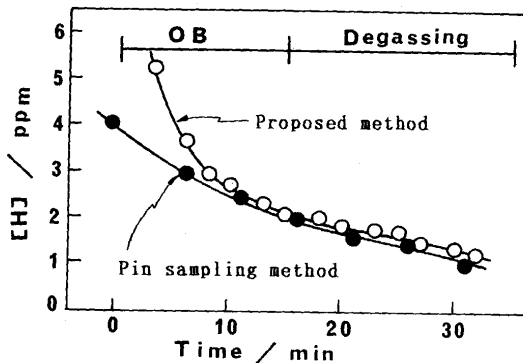


Fig. 7.16. Change with time in hydrogen content of molten steel during vacuum degassing. (*Tetsu-to-Hagané*, 77 (1991), p. 1531)

れる。

溶鋼中 H 分析結果：本分析法によって得られた RH 脱ガス処理中の溶鋼中の H 定量値を，従来のピンサンプリング法による定量結果と併記して Fig. 7.16 に示した。定量精度は従来法と比べほぼ同程度であり，分析所要時間は従来法の約 1/10 の 2.5 分間隔で連続して分析でき，十分に実用できる。

7.3.3 めっき鋼板オンライン分析法の実用化

X 線回折法と蛍光 X 線法を併用して，Fe-P/Zn-Fe 二層型合金電気めっき鋼板の上層・下層付着量と下層 Fe 含有率を同時にオンライン分析する方法を開発し，良好な分析精度を得た。

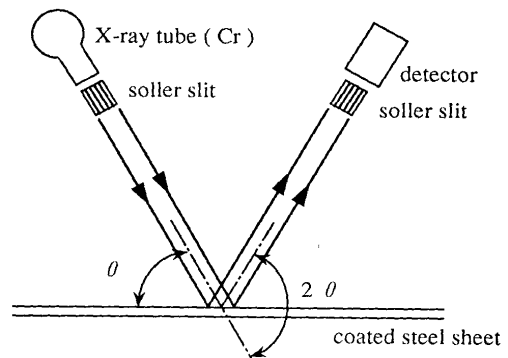


Fig. 7.17. Parallel beam X-ray diffractometer.

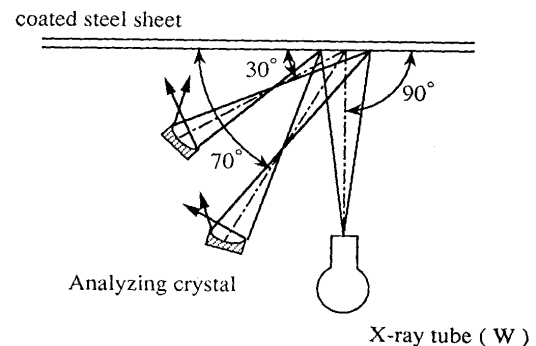


Fig. 7.18. Fluorescent X-ray spectrometer with two take off angles.

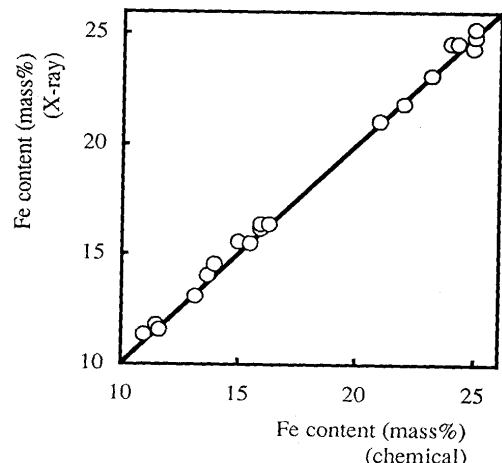


Fig. 7.19. Analytical result of Fe content.