

亜鉛系電気めつき液のオンライン蛍光 X 線 分析システムの開発

安井規子*・山本 公*・安原英子*・松村泰治*
安部忠廣*・宮地一明*²・牧野義和*²

Development of On-line Analysis System for Electroplating Baths

Noriko YASUI, Akira YAMAMOTO, Eiko YASUHARA, Yasuharu MATSUMURA
Tadahiro ABE, Kazuaki MIYACHI and Yoshikazu MAKINO

Synopsis:

Control of concentration of each constituent in plating bath is indispensable to guarantee the product quality of electroplating steel sheet. An on-line analysis system of electroplating baths was developed using a microdroplet analysis method. This system consists of a sampling unit, a multichannel fluorescent X-ray spectrometer, and a computer. The plating solution is sampled, diluted by pure water and dropped onto the formed filter paper. Then it is dried and analyzed in a vacuum with fluorescent X-ray spectrometer. The sequence of these operations and the data processing proceed automatically by control of the computer. The characteristics of this system are as follows.

- (1) Analysis in a vacuum enables to analyze light elements.
- (2) Sufficient correction for the interactions among elements improves the accuracies of both light and heavy elements.
- (3) Various plating solutions and chemical treatment solutions are analyzed in parallel.
- (4) The state analysis of Cr^{3+} and Cr^{6+} is made automatically.
- (5) The coating weight and composition of the electroplated film are also analyzed at intervals of the analysis of plating solutions.

This system was installed at the electroplating line in Chiba Works in April 1985, and has been successfully operating.

1. 緒 言

Zn-Ni, Zn-Fe などの薄目付で高耐食性を有する Zn 系電気めつき鋼板は、溶接性、加工性にも優れた自動車用表面処理鋼板として開発されてきた。これらの電気めつき鋼板は自動車車体だけでなく、家電製品などにも広く利用されているが、さらに化成処理性、塗装密着性など多岐にわたって優れた特性をもたせるために、多層めつきをはじめ種々の表面処理技術の開発が進められている^{1)~6)}。

これらの電気めつき鋼板の高品質化に伴い、めつき浴及び各種薬液の組成を管理するために、オンライン分析装置に対する要求が高まってきた。

めつき液や各種薬液のオンライン分析装置に関してはいくつかの報告があり^{7)~10)}、その多くは安定性、迅速性という観点から蛍光 X 線分析法を採用している。それら

の装置はいずれも溶液試料を大気中で直接蛍光 X 線分析法で分析する方法を採用しており、真空中で測定しているものはない。一方、蛍光 X 線分析においては、²²Ti 以下の軽元素の特性 X 線はエネルギーが小さいために X 線通路を真空または He 置換にしなければ空気による吸収が大きく十分な強度が得られない。したがって大気中で分析する場合、半導体検出器を用いて X 線通路を短縮したり、軽元素に対する励起効率のよい X 線管球を使用するなどの特別な考慮⁸⁾を払わない限り、それらの元素の分析は困難になる。さらに軽元素が重元素の蛍光 X 線強度に影響を与える場合に、その補正も十分にできないという問題を生じることになる。

そこで、このような問題を解消するとともに、さらに多様化する電気めつき鋼板の製造にも対応できるように、ろ紙点滴蛍光 X 線分析法を応用して汎用性があり多くの機能を有するめつき液のオンライン分析システムを

昭和 60 年 11 月 13 日受付 (Received Nov. 13, 1985)

* 川崎製鉄(株)鉄鋼研究所 (Iron & Steel Research Laboratories, Kawasaki Steel Corp., 1 Kawasaki-cho Chiba 260)

*² 川崎製鉄(株)千葉製鉄所 (Chiba Works, Kawasaki Steel Corp.)

開発した。本システムは昭和 60 年 4 月に千葉製鉄所電気亜鉛めつき設備に導入した。

ここでは本システムの開発について報告するとともに、システムの概要を紹介する。

2. 開発のための検討

千葉製鉄所電気亜鉛めつき設備は、電気亜鉛めつき鋼板の需要の伸びと新しい品質、性能に対する要求に対応するため、多種類の亜鉛めつき鋼板を生産できるように設計された設備である¹¹⁾。したがって分析が必要となる溶液の種類も多く、またここでは塩化物浴めつきであるために、硫酸塩浴めつきに比べて K, Cl などの軽元素の測定は重要になる。さらに、今後多様化する電気めつき鋼板にも対応できるように、次のような方針のもとに分析システムの開発を行った。

(1) 電気亜鉛めつき設備で使用するめつき液中の各元素を重元素、軽元素ともオンラインで精度よく分析する。さらに一連の分析は 24h 連続無人で行うものとする。

(2) クロメート処理液、りん酸塩処理液などの化成処理液もオンラインで分析する。

(3) 分析頻度の低いリンス液などほかの薬液もこのシステムで分析できるようにする。

(4) めつき鋼板の表面特性に影響を与えるクロメート処理液中の T. Cr と Cr^{3+} が分析できるようにする。

(5) このシステムで液分析のあき時間に製品検査(めつきの付着量及び組成)分析もできるようにする。

これらの方針を満足させる分析法としてろ紙点滴蛍光X線分析法を採用することにした。そしてこの方法でめつき液を分析するための溶液の希釈、共存元素の補正などについて検討を行った。

2.1 ろ紙点滴蛍光X線分析法

前述のようにめつき液中の軽元素を蛍光X線分析法により大気中で精度よく分析することは困難である。そこで、一定量のめつき液をろ紙上に滴下し、乾燥で水分だけを除去してめつき液中の各元素をろ紙上に固定することにより、真空中で分析できる方法を検討した。このような手法は溶液試料に対する蛍光X線分析法として以前にも検討されている¹²⁾¹³⁾。しかしこの方法では化学分析等で一般に使用されているろ紙をそのまま用いるため、Fig. 1(a) に示すように溶液を一定量滴下した時に溶液はろ紙上に不均一に拡散して面積は一定にならない。その上分析面の凹凸が大きく場所によって捕集むらが生じるので分析精度は良くなかった。

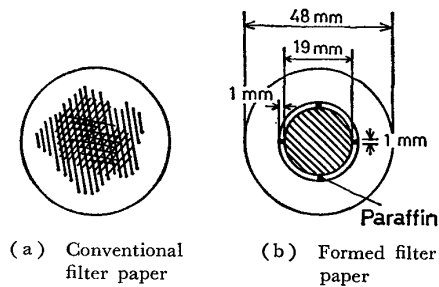


Fig. 1. Filter paper.

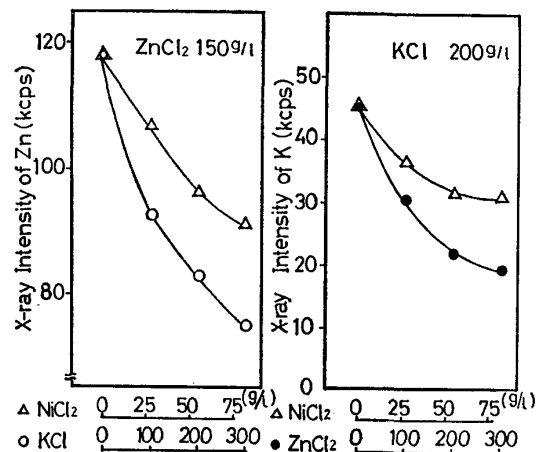


Fig. 2. Influence of inter-elements.

そこで、Fig. 1 (b) に示すような特殊加工したろ紙¹⁴⁾¹⁵⁾を用いることにした。このろ紙は溶液の捕集領域を囲む円周部分を4箇所の架橋を残して切り落としたもので、架橋部分は溶液の拡散を防ぐためにパラフィン等の拡散防止剤を浸み込ませてある。このろ紙を用いることにより、点滴した一定量の溶液は一定の面積内に捕集むらなく確実に保持することができた。これにより真空中での測定が可能となった。

2.2 分析方法の検討

(1) 共存元素の影響

蛍光X線分析法においては、目的とする元素の蛍光X線強度は共存する元素の種類や濃度によって変化する。共存元素の濃度が低いときには特に問題にはならないが、めつき液のように各元素が高濃度である溶液では元素間の影響は大きい。

Fig. 2 (a), (b) は Zn-Ni めつき液中の成分についてその影響を調べたものである。(a) の△は ZnCl₂ の量を一定にして NiCl₂ の量を変化させた溶液を前述の特殊加工したろ紙に 60 μl 点滴して蛍光X線強度を測定した結果、○は KCl の量を変化させた場合の結果である。このように共存成分の量によって Zn の蛍光強度は変化し、軽元素からなる KCl も Zn に対して大きな

影響を与えることがわかる。(b)は同様にしてKに対する影響を調べた結果である。これらの蛍光X線強度の変化は、Zn, Kなどの目的元素の特性X線が共存成分による吸収効果を大きく受けることによるものである。したがってこのようなめつき液において各元素を精度よく分析するためにはその補正をしなければならぬことがわかる。

そこでまず補正の検討をするために、めつき液中の各成分濃度を互いに相関がないように広い範囲で変化させた25種類の標準混合溶液を作製した。この溶液をそのまま60μlろ紙に点滴して蛍光X線強度を測定(アブソーバーを使用)した結果をFig. 3(a)に示す。Fig. 3(a)はZn-Niめつき液中のZnの濃度と蛍光X線強度の関係を示しているが、このようにめつき液を直接ろ紙に点滴した場合には、共存元素の影響が大きくその補正係数も大きくなるので補正後の誤差が大きくなる問題があつた。

(2) 試料溶液の希釈

めつき液には各金属塩や導電性を高めるための電解質が高濃度に含まれている。したがってめつき液を直接点滴して分析するときには、共存元素の影響が大きいという問題に加えて、点滴部で定量精度の低下あるいは目づまりが起りやすいという問題がある。またこのような高濃度の溶液をろ紙に滴下して乾燥すると、多量の溶質の析出によつてむらも生じやすく表面状態にも問題があつた。そこでこれらの問題を解消するためにめつき液を希釈して分析することにした。

高倍率で希釈すれば共存元素の影響は軽減され補正誤差も小さく抑えることができるが、一方でサンプリング精度の低下や蛍光X線強度減少による分析精度の低下が問題となる。そこで20倍、40倍の希釈について検討したところ、希釈前に比べ大きく分析精度は向上したが

両者に差はなかつた。さらにめつき液のサンプリング精度、希釈槽の大きさなどの装置設計上の問題を考慮した結果、めつき液を20倍に希釈して点滴することにした。Fig. 3(b)にFig. 3(a)に示した25種類のZn-Niめつき標準混合溶液を20倍希釈したのち60μl点滴して測定した場合のZnの濃度と蛍光X線強度の関係を示す。これはFig. 3(a)の原液の結果と比較すると希釈することによつて共存元素の影響が大幅に抑えられることがわかる。また希釈後は点滴・乾燥後のろ紙の表面形状も良好となつた。

(3) 補正

しかし、このような希釈は共存元素の影響を完全に消去するものではないので、20倍希釈後もその影響が残り分析精度が悪い場合がある。このため、通常蛍光X線分析法で使用されている総合吸収補正係数(dij)による補正¹⁶⁾を用いて精度の向上を図つた。補正式は次に示すとおりである。

$$\hat{W}_i = (aI^2 + bI + c) \left(1 + \sum_{j \neq i} dij \cdot W_j \right) \dots \dots \dots (1)$$

ここで

- \hat{W}_i : 分析元素 *i* の濃度 (g/l)
- a, b, c*: 基準検量線の回帰定数
- I*: 分析元素 *i* の蛍光X線強度
- dij*: 分析元素 *i* に対する共存元素 *j* の補正係数
- Wj*: 共存元素 *j* の濃度 (g/l)

Fig. 3(b)の結果に、Ni, K, Clによるこの補正を加えて得た基準検量線をFig. 4に示す。補正係数はこれらの25種類の標準混合溶液を用いて重回帰法により求めた。

横軸は標準値と共存元素の影響量で補正した仮の標準値、すなわち推定基準値(\hat{Zn})、縦軸が蛍光X線強度で、良好な基準検量線が得られている。また正確さσdは20倍希釈後の1.24 g/lから0.80 g/lとなり補正の効

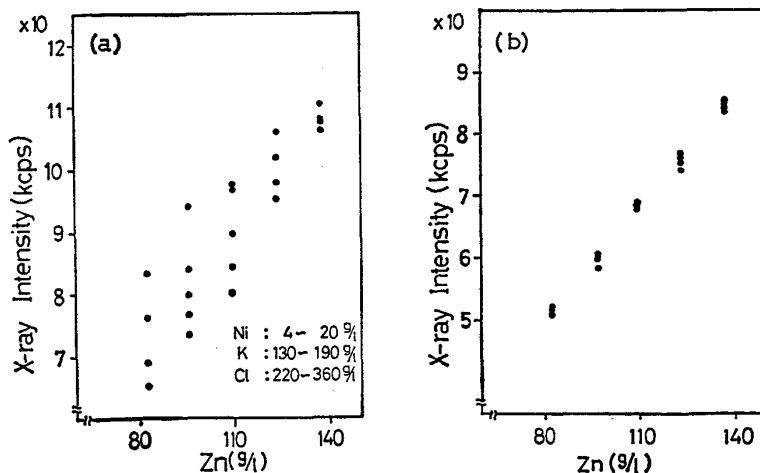


Fig. 3. Relation between content and X-ray intensity of Zn in Zn-Ni plating solutions.

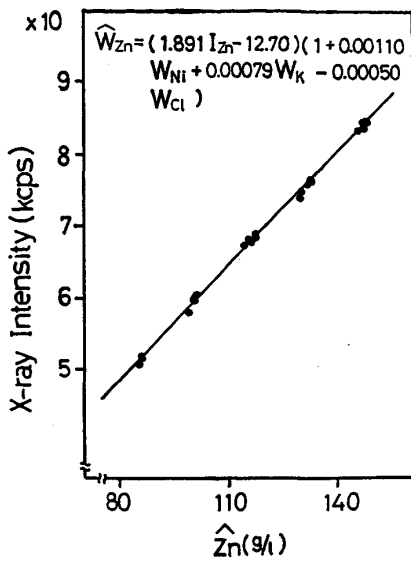


Fig. 4. Basic calibration curve of Zn in Zn-Ni plating solution after 20 times dilution.

果が確認できた。

以上のように、各元素が高濃度であるために共存元素の影響が大きいめつき液に対しては、希釈したのち共存元素補正を加えることにより精度よく分析できることがわかった。

また、クロメート処理後、りん酸塩処理液などの比較的濃度の低い溶液の分析は、希釈せずに共存元素補正を行うだけで良好な検量線が得られた。

3. システムの概要

Fig. 5 にオンライン分析システムの模式図を示す。

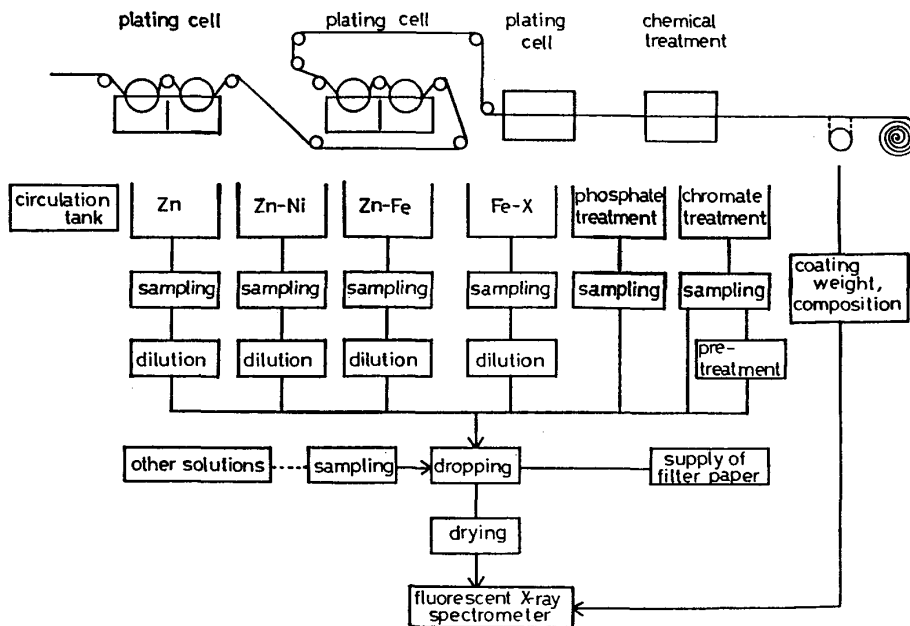


Fig. 5. Block diagram of on-line analysis system.

本システムは、サンプリング装置、前処理装置、点滴装置、搬送装置、乾燥機、多元素同時分析型蛍光X線分析装置及びコンピューターから構成されている。

本システムでは分析頻度の高い Zn, Zn-Ni, Zn-Fe, Fe-P の各めつき液、クロメート処理液、りん酸塩処理液についてはオンラインで分析し、リンス液等の薬液はオフラインで分析するようにした。またクロメート処理液は、化学的前処理を行うことにより Cr³⁺, Cr⁶⁺ の分別定量を可能にした。さらにめつき鋼板のめつきの付着量及び組成の分析を、本システムの蛍光X線分析装置のあき時間に割り込みでできるようにし、製品検査分析もできるようにした。

3.1 サンプリング

オンライン分析を行う6種類のめつき液及び化成処理液については、それぞれ電気亜鉛めつき設備の循環タンクと直結して直接サンプリングできるようにした。これらの液はフィルターで不純物を除去したのち、サンプリング系内へ導入する。

このうち希釈を必要とするめつき液は、Fig. 6 のEに示すような六方弁に装着した定量チューブに注入し、Fig. 7 に示す60度ずつの弁の切り換えにより2ml採取する。そしてあらかじめ純水38mlを注入しておいた希釈混合槽(Fig. 6 のA, Photo. 1 参照)へこの2mlの採取液を加えて希釈する。この間、希釈した液はN₂ガスのバブリングによつて混合し、短時間で均一な溶液になるようにしている。

また希釈を必要としない化成処理液も Fig. 6 のBや

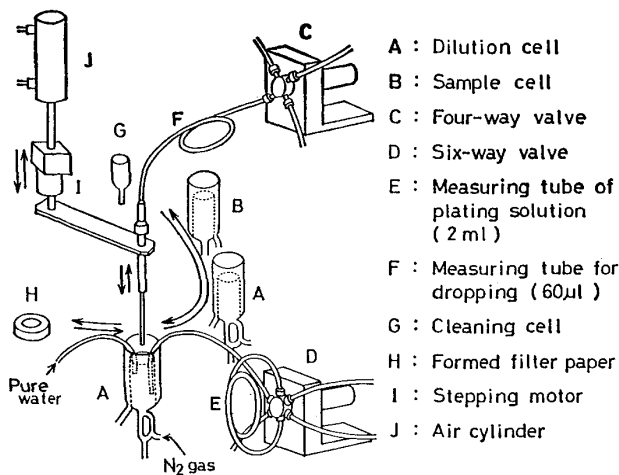


Fig. 6. Sampling-dilution-dropping system.

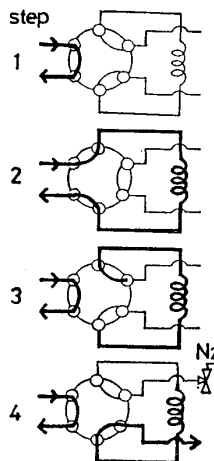


Fig. 7. Sampling mechanism of plating solution with six-way valve.

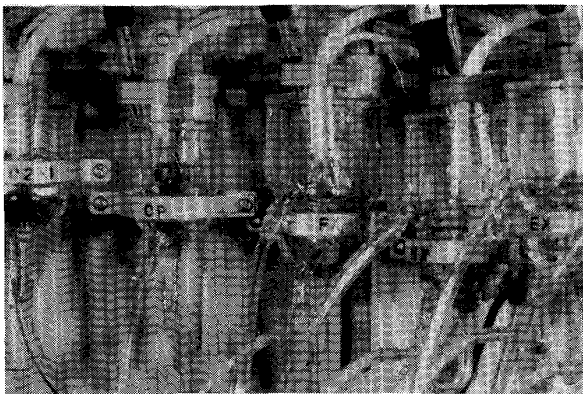


Photo. 1. Sampling equipment.

Photo. 1 に示すサンプリング槽にいつたん採取したのち点滴に供する。

サンプリング系及び定量チューブは、純水による十分な洗浄がなされており、その上定量チューブ内は試料溶液を採取する前に溶液を循環させることにより、前の液

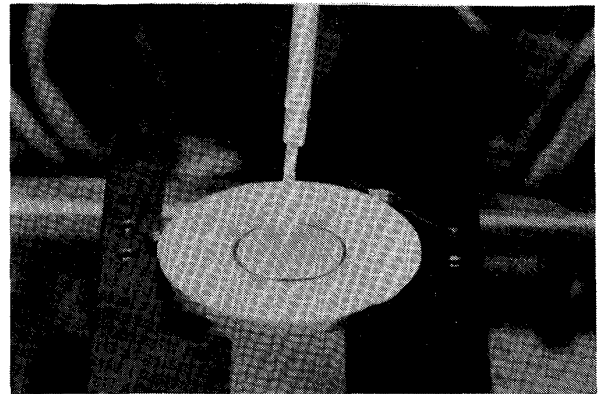


Photo. 2. Dropping of solution onto formed filter paper.

Table 1. Precision for procedure.

Procedure		C. V. (n=5)
Sampling	(2 ml)	0.21 %
Dilution	(38 ml)	0.64 %
Dropping	(60 μl)	0.39 %

Table 2. Precision for determination.

Zn-Ni platind solution

Element	$\sigma\sigma$ (n=5)
Zn	0.65 g/l
Ni	0.09 g/l
K	1.0 g/l

による希釈, 汚染を防いでいる。

一方オフライン分析系列には同時に6試料保持できるターンテーブルを設置した。分析頻度の低い溶液はビーカーに採取してこのターンテーブルに並べておくことにより、オンライン分析のあき時間に自動的にサンプリングできる。

3.2 点滴

このようにしてサンプリングした溶液は、内径の小さい点滴用定量チューブ (Fig. 6 の F) 内へ送り込まれる。そして四方弁の切り換えによつて、一定量 (約 60 μl) の溶液が一定流量の N₂ ガスで押し出されて、ろ紙上に点滴される。(Photo. 2) 点滴後、この点滴用定量チューブ、四方弁などはすべて純水によつて十分洗浄し、チューブ内は N₂ ガスによつて水滴を完全に排出して乾燥する。

各めつき液の希釈混合槽、化成処理液のサンプリング槽、オフライン用ターンテーブルのほか、Cr⁶⁺ 分離後のクロメート処理液のサンプリング槽、点滴チューブ洗浄槽及び点滴用のろ紙は、Fig. 6 に模式的に示したように、点滴用定量チューブのアームの軸を中心にした同一円上に配置した。これにより1本の点滴用定量チュー

ブで多系列の点滴を可能にしている。

これらのサンプリング—希釈—点滴系においてそれぞれの分取精度を測定した結果を Table 1 に示す。また分取精度の再現性を含めた結果である各元素の蛍光X線による定量精度を Zn-Ni めつき液について Table 2 に示す。このようにオンライン分析としては十分な再現性が得られることが確認できた。

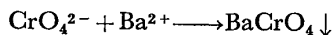
3.3 搬送

点滴されたろ紙は乾燥機へ運ばれて約 3 min 温風乾燥され、引き続いて自動的に蛍光X線分析装置へ送り込まれる。

ここで使用するろ紙は Fig. 1 (b) に示した特殊加工したろ紙であるが、薄い紙のままでは搬送が困難である。このため Fig. 1 (b) に示すろ紙を円環状の合成樹脂に貼付することにより、1枚ずつのろ紙の搬送を可能にするとともにろ紙の表面形状を向上させた。このろ紙は 250 枚収納できる収納塔から1枚ずつ自動的に供給される。

3.4 Cr 形態分析用前処理

Cr 形態分析用前処理装置は、反応槽、各試薬のタンク、分注器などから構成される。クロレート処理液はまず液中の T. Cr とそのほかの元素の濃度を定量するためにそのままサンプリング槽に注入する。次に経路を切り換えて前処理装置へ注入する。前処理装置ではクロレート処理液中の Cr^{6+} を次に示す化学反応により難溶性の沈殿として除去し、 Cr^{3+} のみを溶液中に残す。



この溶液をサンプリング槽に注入して点滴に供す。

3.5 蛍光 X 線分析装置

オンライン分析システムで使用している蛍光X線分析装置は、市販の多元素同時分析型の装置（理学電機工業製 System 3530）を改造して、ろ紙試料とサンプルホルダーにセットされためつき鋼板を自動的に搬入、搬出することができるようにしたものである。めつき鋼板は最大 8 個までの試料をセットすることができ、それらをコンピューターに登録しておけば、オンライン分析のあき時間に自動的に割り込みでめつき付着量及び組成を分析することができる。

Table 3. Analytical condition.

Condition	Setting
Spectrometer	Rigaku System 3530
X-ray tube	Rh
Excitation condition	40 kV-70 mA
Integral time	40 s
Detector	Fixed 18 elements Scanner

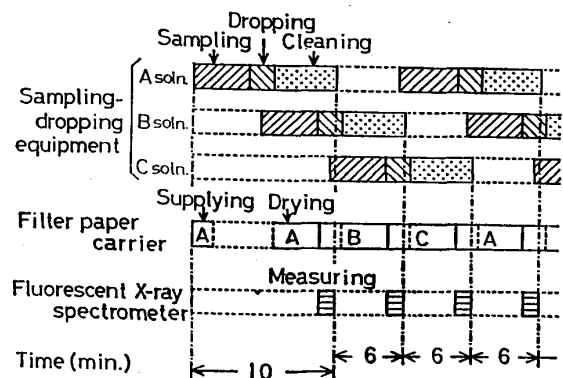


Fig. 8. Time schedule of on-line analysis.

オンライン分析における測定条件を Table 3 に示す。検出器は Zn, Ni, Fe, P, K, Cl, Cr 等全部で 18 元素の固定分光器とスキャナーを設置しており、さまざまな試料の分析がオフラインでできるように、あるいは将来分析元素が増加したときにも対応できるようにした。また、いずれの分光器も波長分散方式であるため分解能が良く、エネルギー分散法のようなスペクトルの重なりが少ないために精度良く分析することができる。

3.6 オンライン分析のタイムスケジュール

オンライン分析システムを構成する各装置のうち、サンプリング装置、点滴装置、搬送装置、乾燥機は、それぞれあらかじめ決められたタイムスケジュールが入力されているプログラマブルシーケンサーによつて制御される。これらの装置と蛍光X線分析装置はマイクロコンピューター (SORD M243 EX) に接続されて、マイクロコンピューターにより全体のシーケンスの制御及び監視がなされる。

Fig. 8 に本システムで 3 系列の溶液を並行してオンライン分析する時のタイムテーブルを示す。サンプリング前の試料溶液の循環から分析値表示までの時間は単一系列のオンライン分析では約 10 min である。多系列を並行してオンライン分析するときには、Fig. 8 に示すように各装置が同時に作動するため、約 6 min 間隔で分析値を表示することができる。

実際のオンライン分析においては、あらかじめマイクロコンピューターに分析する系列及びサンプリング間隔を入力しておけば、自動的に分析が行われる。

また、これらのオンライン分析のあき時間にオフライン溶液の分析、めつき鋼板等の分析が割り込みで行われる。蛍光X線分析装置は、Fig. 8 に示すように十分にあき時間があるため、割り込み試料の分析を効率よく行うことができる。

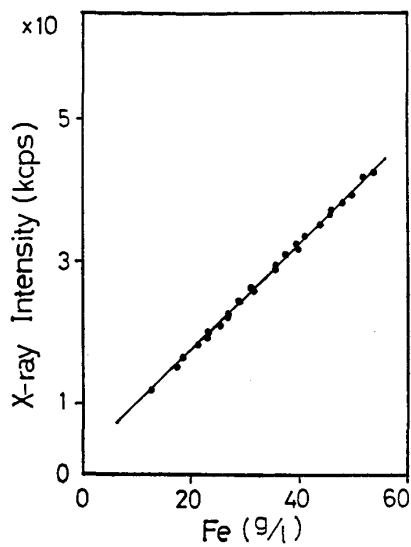


Fig. 9. Calibration curve of Fe in Zn-Fe plating solution.

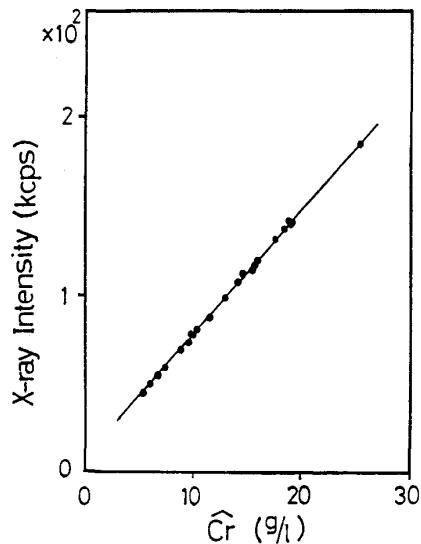


Fig. 10. Basic calibration curve of T. Cr in chromate treatment solution.

4. 分析結果

本システムを用いて作製した検量線の例を Fig. 9, 10 に示す。

Fig. 9 は Zn-Fe めつき液の Fe の検量線であり、Fig. 4 に示した Zn-Ni めつき液の Zn の検量線と同様に 20 倍に希釈しためつき液によつて得られたものである。Zn-Fe めつき液の Fe の場合は共存元素の影響が比較的小さく、この範囲では共存元素による補正を加えなくても良好な検量線が得られた。

Fig. 10 はクロレート処理液の T. Cr の基準検量線である。この場合の T. Cr は共存元素による補正が加えてある。

これらの分析における正確さ σd は、例えば Zn-Ni めつき液の場合、Zn, Ni, K についてそれぞれ 0.80 g/l, 0.16 g/l, 1.3 g/l であった。これらの値は Table 2 に示した単純繰り返し精度 σ と比較しても満足すべき値であり、共存元素の影響を十分補正できていることが確認できた。またクロレート処理液の分析においては、T. Cr 分析の σd は 0.099 g/l, Cr³⁺ 分析の σd は 0.044 g/l と良好な結果が得られた。

5. 結 言

多様化・高品質化する電気めつき鋼板の製造に広く対応できるめつき液のオンライン分析システムを開発した。本システムの特長は次のとおりである。

(1) ろ紙点滴蛍光 X 線分析法を応用することにより溶液成分の真空測定を可能にしたので、軽元素も精度よく分析できる。それにより重元素、軽元素とも十分な共存元素補正ができるので分析精度が良い。

(2) 本システムは 6 系列のオンラインサンプリング装置を有しており、複数種のめつき液の分析を単独あるいは並行してオンラインで行う。またオフライン分析用のターンテーブルによりめつき液や化成処理液以外の溶液も分析できる。

(3) 蛍光 X 線分析法では形態分析ができない Cr³⁺, Cr⁶⁺ については、化学的前処理を組み合わせることにより、クロレート処理液中の Cr³⁺ と Cr⁶⁺ の分別定量を可能にした。

(4) めつき鋼板のめつき付着量または組成も割り込みで自動的に分析できる。

(5) 波長分散方式の多元素同時分析型蛍光 X 線分析装置を使用しているため、波長分解能が良く同時に最大 19 元素の分析ができる。

本システムは昭和 60 年 4 月千葉製鉄所電気亜鉛めつき設備に設置され、以来順調に稼動を続けている。

文 献

- 1) 渋谷敦義, 栗本樹夫, 是川公毅, 野路功二: 鉄と鋼, 66 (1980), p. 771
- 2) 福塚敏夫, 梶原和一, 三木賢二: 鉄と鋼, 66 (1980), p. 807
- 3) 松田 明, 吉原敬久, 宮地一明, 薦田 章, 京野一章, 大和康二: 鉄と鋼, 70 (1984), S 384
- 4) 本庄 徹, 菊地勝平, 黒川重男, 大和康二, 市田敏郎, 入江敏夫: 鉄と鋼, 70 (1984), S 386
- 5) 大和康二, 本庄 徹, 市田敏郎, 石飛宏威, 川合真人: 川崎製鉄技報, 16 (1984), p. 304
- 6) 北沢良雄, 前田重義: 鉄と鋼, 71 (1985), p. 514
- 7) 北山 実, 斉藤隆穂, 渡辺 靖, 岡 襄二, 三吉康彦: 鉄と鋼, 68 (1982), A 65
- 8) 藤野允克, 松本義郎, 渋谷敦義, 中原秀翼, 中瀬

- 郁夫, 小泉明宏: 鉄と鋼, 69 (1983), p. 1510
- 9) 近藤喜代太, 柴崎豊作, 岩沼克彦, 木村篤光, 増野豈彦, 斉数正靖, 関口秀明: 鉄と鋼, 71 (1985), A146
- 10) 大高徹雄, 荒木 建: 金属表面技術, 34 (1983), p. 261
- 11) 松田 明, 吉原敬久, 宮地一明, 広岡靖博, 薦田章, 木村 肇: 鉄と鋼, 70 (1984), p. 86
- 12) 蟹江照行, 浅田栄一: 分析化学, 10 (1961), p. 791
- 13) 花岡紘一, 川又 尚, 浅田栄一: 分析化学, 22 (1973), p. 328
- 14) M. MURATA and K. MUROKADO: X-ray Spectrometry, 11 (1982), p. 159
- 15) 安井規子, 安部忠廣, 村田充弘, 尾松真之: 鉄と鋼, 69 (1983), S 310
- 16) JIS G 1256-1982

コ ラ ム

情報の洪水

研究らしき仕事をやりながら, 最近情報の量の多さにいささかうんざりしています。これは金属材料の分野ばかりでなく, 今流行のファインセラ, エレクトロニクスやバイオなどの分野ではもつと大変だと思えます。専門以外の自然科学, 社会科学や人文科学の情報にも興味がありますし, このほかに, どの道路でネズミ捕りをやっているとか, どこそこの定食が安くてうまいといった情報まで数え上げるときりがありません。これらの情報を受ける個人の側からいえば, 心掛けが良いほど, 入ってくる情報の種類も際限なく増えて, 能力を越えてしまいます。そこで, 専門情報とその他の情報とを分けて, 金属材料の範囲に限定しても, その処理すべき量は膨大なものになります。これらの情報の内いくつかは確かに自分にとって必要なものですが, 必要な情報の種類が時折変化することと, 悪いことに, 情報が金になることが広く知られるようになってから, そのために造られたものまでが一緒に

なつて, もう氾濫と呼ぶにふさわしい状態になっています。情報は研究と同じで, 無駄はつきものですよ, と教えられ, 全くそのとおりでありますが, 溺れる者にはワラの代わりにもなりません。本当に必要な情報を必要な量だけ, いかに正確かつ迅速に手に入れ, そして有効に活用するか, これが問題です。頭の良い人達はその人なりの方法を使つておられるようですし, なかには組織的にやっているケースもあります。また, その種の手法も販売されているようです。もちろん, この仕事でコンピューター君の目覚ましい活躍には脱帽するばかりですが, いまひとつ痒い所に届いていないような気がします。そこでこう考えました。目や耳といった比較的よく使っている器官だけに任せしておくのは考えものです。やはり五感すべてを総動員して, 逆に, この洪水の中にとび込んでいつて, 全身で情報を集めるとともに各器官の感度を高めることこそが当面の解決の方法ではないでしょうか。

(東洋鋼板(株) 渡辺忠雄)