

鋳物 偶話

文/NIT・新山英輔
画・補図/IJS・内田敏夫



「温故知新」

去年の連載は「鋳物言葉」でしたがこんどは「鋳物偶話」です。今回 Adstefan センタからの注文は「若い技術者たちに役立つような経験談を」でした。つまり温故知新ですかね。温故知新かならずしも役に立つとは限りません。そこで「偶話」と称することにしました。「寓話」なら「教訓や風刺を含んだたとえ話して動物などが出てくる」(広辞苑)はずですが、「寓」でなくて「偶」のほうですから「たまたま偶然思いついた」話しです。有益な教訓を含むかどうか保証の限りではありません。動物が出てくるとすればせいぜいネズミ鋳鉄、フカレ、サケめ、だйкаすと、セミそりっど、げエト、くらいでしょうか。

でも今回は初回なので、温故知新が役に立つ場合もあるという話しからはじめましょう。

私と内田敏夫さん(現 IJS)は 1960 年代からコンピュータによる凝固シミュレーションを始めました。物珍しさもあってか、社内の鋳造技術者たちも関心をもってくれました。ところが、問題を引き受けて計算すると、もともと分かりやすいところに出る引け巣はシミュレーションでも明快に予測できるが、中心線上引け巣のような微妙な問題にはシミュレーションでもやはりアイマイな解答しか出せず、工場の人たちからの評価はいまいちでした。

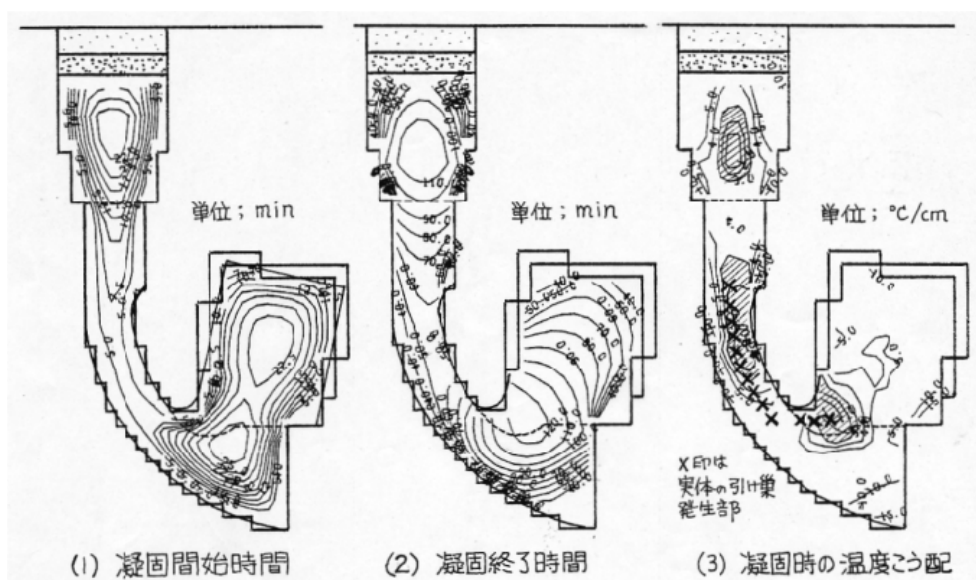
そのころのやりかたは凝固時間の計算値を読み取っては等凝固時間図を手描きして、その形から最終凝固部を予想していました。先行研究者の GE をはじめみんなその点は同じでした。それが少しだけ進歩して、1970 年代後半に XY プロッターというものが使えるようになり、等凝固時間図を自動的に美しく、かつ詳しく描くことができるようになり、工場に対する説得力もやや強くなりましたが、それだけでは本質的な解決にはなりません。

工場の要求をもっと満足させたいというニーズと、等高線の自動描画という新技術体験。そのへんから「では何か別の等高線はどうだ？」という発想が生まれた(たぶんそうだったと思います)。そこで想起されたのが 1950 年代のアメリカのペリニたちの温度勾配理論でした。鋳鋼が凝固するとき、ある臨界温度勾配以下になると中心線引け巣がでるという説です。これは温度を測定し、引け巣を検査してはじめて分かることですから、温度計算ができない当時は予測には使えず、いわば、できた引け巣の事後説明のための理論にすぎなかったのです。

ところが、いまや温度を計算できるではないか！ 単なる理論として放っておかれた温度勾配理論がこの周辺状況の変化によっていつのまにか予測に使える道具に変わっていたのです。凝固シミュレーションがはじまったのは温度勾配理論の10年後、そしてそれからさらに10年経過。でもその間なぜかこの理論の活用に気付く人がいなかったのですね。おかげでこの「新発見」もしくは「再発見」の栄誉をわれわれが拾うことができました。

温度勾配の等高線は引け巣予測の信頼度を大いに高めました。そのご私たちはこれを改良して G/\sqrt{R} 法を提案し、こっちのほうがか世の中に広く受け入れられ、いまだに使われています。これはこれでうれしいのですが、私たちとしては温度勾配の等高線を描くという最初の着想のほうか研究上の飛躍体験として大切な記憶になっています。

むかしから知られていて、しかし役に立たないとして放置されていた知識や技術を当初とは違う現在の周辺状況の中で見直す。こういう種類の温故知新が有効な場合はこれからもあるのではないのでしょうか。



補図 プロッタによる凝固時間,温度勾配などの自動描画例(1979年)

この結果などを用いて以下の論文を発表

E.Niyama,ほか: A Method of Shrinkage Prediction and Its Application to Steel Casting Practice : 49TH International Foundry Congress, Chicago, 1982 (鑄物: 第54巻8号, 1982年に転載されている)