

発表題目	鋼材の溶接部の3次元熱履歴予測システム	
発表者 (所属)	藤田充苗 ¹⁾ 、宮本一代 ²⁾ 、衣川純一 ¹⁾ 、春日井孝昌 ¹⁾ 、岡田明 ¹⁾ (¹⁾ 金属材料技術研究所、 ²⁾ 富士通株式会社 R&D システム部)	
連絡先	〒305-0047 茨城県つくば市千現 1-2-1 金属材料技術研究所 TEL 0298-59-2555 FAX 0298-59-2501 e-mail fujita@nrim.go.jp	
キーワード	差分法、JAVA、熱伝導、溶接熱履歴計算、3次元表示	
開発意図 適用分野 期待効果 特徴など	鋼材の溶接施工の際、溶接に適した鋼材の選択と溶接施工条件選択を支援するシステムを目指したものである。このシステムは、インターネット上で稼働させているので、世界中から使用可能である。さらに、インターネット上の溶接関連情報とXMLなど連携で連携して、より高度な情報提供システムへとシステムの充実を図っている。	
環境	適応機種	JAVA の稼動環境
	OS 名	Windows、UNIX など JAVA の稼動環境
	ソース言語	JAVA
	周辺機器	
流通形態 (右のいずれかに をつけて ください)	・化学ソフトウェア学会の無償利用ソフトとする ・ 独自に頒布する ・ソフトハウス、出版社等から市販 ・ソフトの頒布は行わない ・その他	具体的方法 インターネットからはすでに利用できる状態にあるがスタンドアロン用のソフトウェアの配布については、未定である。
		・ 未定

1. 開発の目的と目標

建造物や各種の装置を組み立てるには、鋼材の端を溶融して接合する溶融溶接が使われることが多い。この溶接作業が不完全であれば、大事故が生じ恐れがある。一方、鋼材の性質は、加熱や冷却の条件、特に冷却速度によって著しく異なってくる。溶接熱の影響を受けた溶接部は、溶融温度に至る種々の温度に加熱され冷却される。特に溶融温度近くに加熱された部分では欠陥の発生や強度不足の問題が生ずることがある。また、加熱される温度が低くても、脆弱な部分ができることがあり、これらの部分が構造物の破壊の原因につながりかねない。これを避けるには、事前に溶接部の健全性をチェックする必要がある。この予測を、インターネットを介して可能にするのが、「鉄鋼材料熱履歴データベース(以下DBと略)」である。DBは大きく分けると、溶接時の加熱と冷却過程を示す熱履歴を予測する機能と、熱履歴によって如何なる性質となるかを示す溶接用 CCT (連続冷却変態) 図とから成っている。ここでは、溶接時の熱履歴を予測するソフトウェアについて紹介する。

2. システム概要

本システムは、溶接材の熱伝導率、比熱などの熱物性値、開先形状などの施工前処理で決まる施工部の形状、予熱温度、電流、電圧、溶接速度等の溶接施工条件に基づく入熱量をもとに、差分法によって、得られる溶接部各点の温度の時間変化を計算するものである。計算されたこの温度変化を基に、

溶接部の溶融領域、熱影響部（溶接熱によって溶接鋼材の材質が変化する領域）、それらの最高到達温度の3次元温度分布表示および設定温度の3次元空間表示を行う。

計算に必要な、数値の入力や溶接時施工条件の設定は、極力キー入力を避け、マウスのクリックなどの簡単な操作で達成されるようにした。また、JAVA によるプログラミングを行って、Web に搭載しているために、Web ブラウザが稼動する環境であれば、計算機の種類や OS の制約を受けることなく利用可能である。したがって、各自の PC 上に搭載されているアプリケーションとして活用でき、インタラクティブに計算に必要な数値や設定条件の選択を行い、ゲーム感覚で必要な計算結果を得ることができる。難点は、インターネット回線の容量が少ない場合、プログラムのダウンロードに時間を要す。

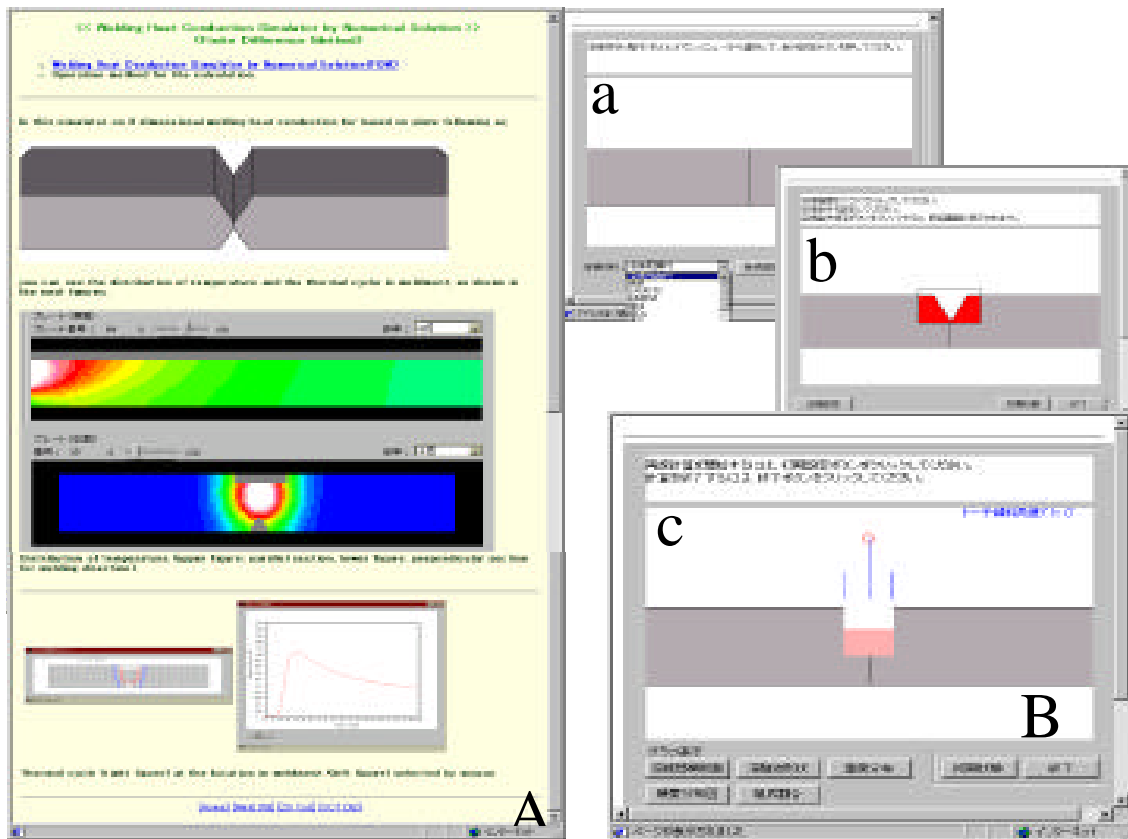


図1 Web 上での提供予定の3次元溶接熱履歴予測システム

(A) 表紙画面、(B) 初期データ入力(a)、溶接範囲指定(b)、計算結果表示選択(c)などの計算手順に従って表示される画面例

3 今後の計画

溶接用 CCT 図データベースと連携を図れるように、より正確なミクロな視点からの計算にも耐えるような工夫を行う予定である。