

長野県全域知的クラスター創成事業
平成21年9月14日

長野県全域知的クラスター創成事業（第Ⅱ期）成果 第11号

多層伝熱プレートの開発 ～熱伝導特性を改良したチタン複合材料～

長野県工業技術総合センター
所長 池田 博通
〔デバイス試作・創出の研究開発〕研究リーダー

日本電熱株式会社
代表取締役社長 山本 茂明

財団法人長野県テクノ財団
理事長 萩本 博幸
〔長野県全域知的クラスター本部長〕

拝啓 平素より格別なるお引き立てを賜り厚くお礼申し上げます。この度、長野県全域知的クラスター創成事業(第Ⅱ期)における第11号の研究成果、「**多層伝熱プレートの開発**」について、平成21年9月14日付けで発表いたします。

敬具

〔 ※なお、内容解禁日は、下記のとおりお願い申し上げます。
平成21年9月14日（月）発表終了後以降 〕

○ はじめに

文部科学省の長野県全域知的クラスター創成事業(第Ⅱ期)の研究委託事業の一環として、長野県工業技術総合センター(長野市)と日本電熱株式会社(長野県安曇野市)は、**熱伝導特性を改良したチタン複合材料**を共同開発しました。

○ 開発成果

チタンは、軽量で耐食性^{*1}に優れ、現在、歯科用インプラントや航空機部品などで使用されております。しかしながら、チタンは、熱伝導率^{*2}が小さく、伝熱^{*3}の分野においてはその用途は限定的でした。

研究グループでは、2年前より良好な熱伝導特性を有するチタン複合材料の研究開発に取り組んでまいりました。そして、耐食性に優れたチタンと熱伝導特性を受け持つカーボン材料(繊維またはシート)を多層積層して複合^{*4}化することにより、アルミニウム合金と比較して格段に優れた耐食性と良好な熱伝導特性を兼ね備えた新しい特徴をもつ材料を開発しました。

この材料は、厚さ方向よりも面内方向の熱伝導率が約1.8倍高く^{*5}、異方性^{*6}を有することに特徴があり、伝熱プレート等に適用すると、面内の温度ムラを小さくすることができ、チタン複合材料でありながら、熱伝導率がチタンの約8倍高いアルミニウム合金並みの熱伝導特性が得られます。また、強固な積層構造とするために、複数の貫通穴を設け、カーボンナノチューブ添加チタン合金粉末を充填・焼結してあります。それによって単なる積層構造よりも約3.70倍以上も強度が向上しました。^{*7}

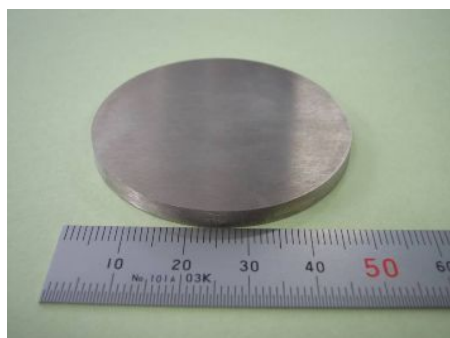


図1 作製した複合材料

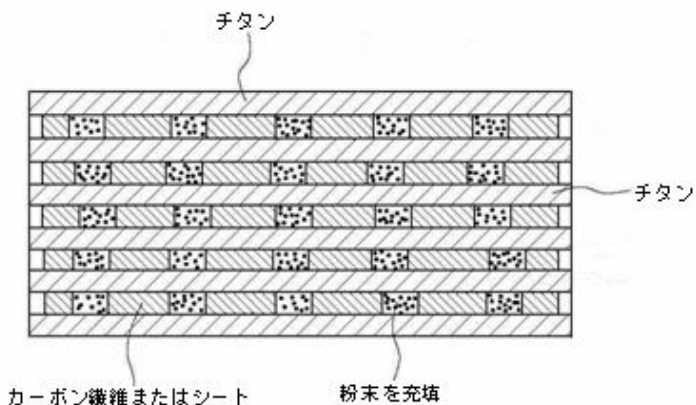


図2 複合材の構造

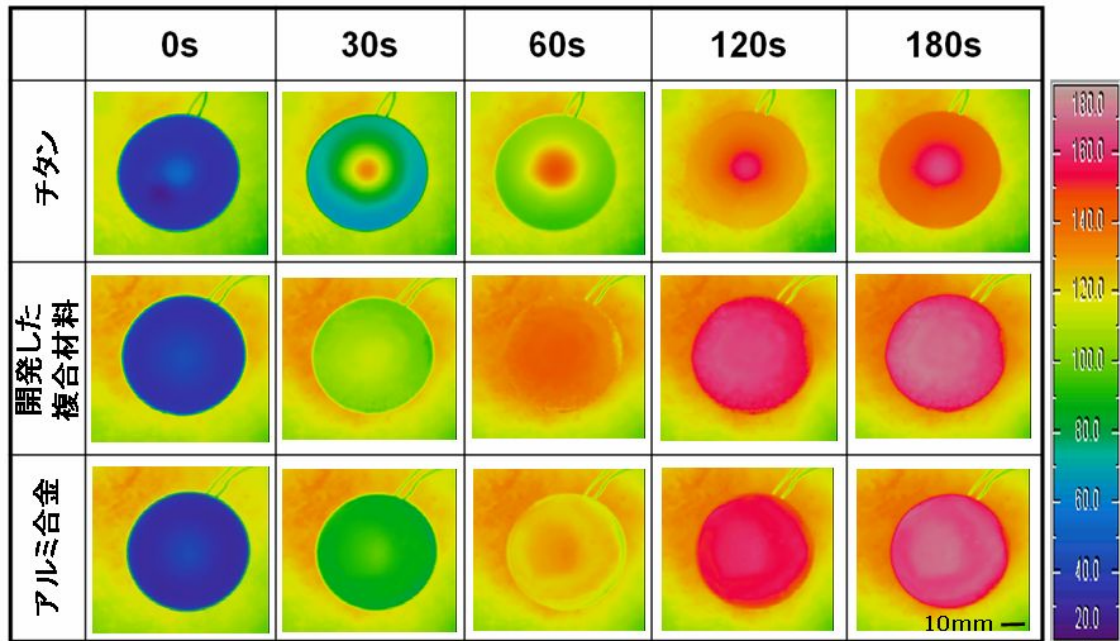


図3 加熱試験の様子

○ 期待される応用

液晶や半導体装置の製造工程では、腐食性ガスが使用されるため、耐腐食性の伝熱プレートが要望されています。また、基板の大型化が進んでおり、軽量かつ均一に加熱できること（温度ムラが小さいこと）も求められており、今回、開発した材料は、液晶や半導体製造装置に用いる伝熱プレート等へ適用が期待されます。

○ 今後の予定

この研究開発成果について、「知的クラスター・産業クラスター合同成果発表会 2009」（9月16日、RAKO華乃井ホテル(諏訪市))において発表いたします。

今後は、材料特性の更なる改良や大型化を進め、本材料の実用化を目指してまいります。

○ お問い合わせ先

長野県工業技術総合センター 材料技術部門 金属材料部 小松 豊 TEL:026-226-2812

※6 異方性 : 物の性質や分布が方向によって違うこと。コンピュータシミュレーションによる解析においても、異方性材料を上手く複合化すると温度ムラを小さくすることが確認できました。

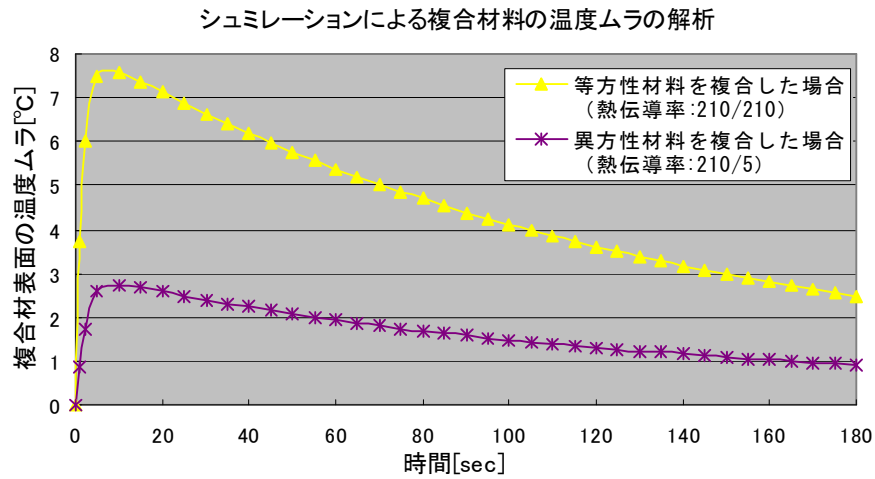


図4 シミュレーションによる解析結果

※7 作製した複合材料の強度

表4 作製した複合材料の強度の測定例

測定サンプル	せん断強度 (MPa)
強化なし品	0.076~0.092
強化有り品	3.4~4.1