

# 吸着・浮上機能を付与した超大型・軽量多孔質セラミックス定盤の開発

事業管理者	財団法人金属系材料研究開発センター
プロジェクト参画研究機関	株式会社ナノテム、株式会社大菱計器製作所、国立大学法人長岡技術科学大学

## 研究開発の背景・目的

### 研究の背景

液晶パネル製造装置のベース定盤は、剛性が高く精度維持に優れた天然石材がメイン。しかし、天然石材は枯渇傾向。天然石材は、国産では対応できず、韓国・中国産も少なくなり、インド・アフリカ産へシフト。入手方法と調達コストの高騰が重要課題。韓国・台湾メーカーの買占めもあり、情勢不安定。

### 研究の目的

液晶等製造現場は超大型化(マザーガラスはG8クラスで2500×2200mm□)・超微細・高精度・低発塵化が急務。他方、製造の心臓部の天然石材定盤(G8サイズ)は国内で枯渇、中国・インド産も不足。本研究は産学官及び川下製造企業が一体となって、天然材代替、軽量化、高機能化(多孔性を利用した真空吸着やエア浮上搬送、冷却水自噴等)のため多層・多孔質セラミックス定盤の一体成形とその加工技術を開発する。

## 研究成果の目標

- 天然石では不可能な積層機能化、軽量化(グラナイトの半分以下)と低熱膨張化、同等の高精度化を実現する。
- 特に 2.5m□以上(第 8 世代)の大型多孔質セラミックスを作製する。
- 天然石定盤では対応できない軽量化(1/3)、低熱膨張化(1/3)、高精度化(同等)、多機能化(吸着、浮上など)、低価格化を実現する。
- 多孔質セラミックスの高精度化に向けた高精度加工方式ならびに方法を確立すること。

## 研究成果の概要

G8(2500×2200mm□)の大型多孔質セラミックスの焼成技術確立が最終目標。18年度 G5(1500×1200mm□) 19年度 G6(1850×1550mm□)焼成に引き続き、更に大きな G8 サイズの焼成技術が確立できた。

棚板の改善と、焼成条件の最適化を行うことで、G8 サイズで90%以上の歩留まりが実現できた。また最終的には多孔質セラミックスの機械物性値の向上(150 から 200%UP)が実現できた。

図1に多孔質セラミックス真空チャックの外観写真を示す。



図1 加工後の多孔質セラミックスの外観

多孔質セラミックスの加工には粗加工(#200)、中仕上げ(#600)、仕上げ(#3000)の工具を準備した。粗加工で数ミリ加工した後、中仕上げで1mm、仕上げ加工で500ミクロンの加工を行った。粗加工時の平面度は、100ミクロン、中仕上げで50ミクロン、仕上げ加工で最終的に21ミクロン以下の加工が実現できた。手仕上げ加工を入れない状態で、目標の30ミクロンを上回る平面度21ミクロン以下の加工が出来ることが確認できた(図2)。



\*JIS B 7513(対角線と井桁法の混合法)による測定 単位: μm

製品番号:	縦寸法: 2160mm	縦ピッチ: 210mm	測定機器: MDCシステム
横寸法: 2460mm	横ピッチ: 240mm	対角ピッチ: 265mm	ミニレベル感度: 1 μm/m
対角寸法: 3273mm			
等級: 30.0 μm			
測定結果: 21.7 μm	判定: Good		

図2. G8 クラス真空チャックの平面度データ

図 3 は G8 サイズの真空チャックの領域分け外観写真である。G8 サイズの吸着盤において、最終目標であった一枚板の多孔質セラミックスにおいて、3 領域の吸着部を有した吸着テーブルが製作できた。

## 研究成果の活用

既存液晶装置に使用されている石定盤もしくは金属定盤に対し、30 から 50%の重量減。

装置心臓部の定盤の軽量化によって、装置の骨格強度が低減できる。XY ステージ等のリニアガイド並びにボールねじの許容荷重の低減が可能。

機能面では、真空吸着・浮上搬送が定盤上で可能になり、歩留まりと生産効率が数 10%改善できる。

## 事業化へ向けた取り組み状況

事業終了時には、ターゲットである液晶製造装置メーカーの計画が不透明であったが、今現在は、展示会等でのプレゼンによって、製造装置改造並びに新規設備への多孔質セラミックス導入の案件が多数出てきた。

実機での多孔質セラミックス真空チャックの性能・機能評価を実施し、来年度(平成 22 年度)から事業化に向けた取り組みが可能。

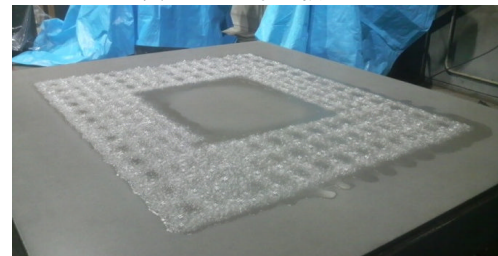
製造設備・量産設備・品質管理システム・評価方法を現在検討している。

(株)ナノテムは超大型多孔質セラミックスを焼成加工し、それを利用して(株)大菱計器製作所で組立・精度調整を行い、事業化を目指す。

現在、具体的な案件が、明示されており、一案件ずつ川下ユーザーのニーズにしたがって、実施成果を積み上げていく予定。平成 22 年度第 2 四半期の売上計上を目指す。



真空ポート第 1 領域



真空ポート第 2 領域



真空ポート第 3 領域



真空ポート全領域

図 3 多孔質セラミックス定盤の3領域分けパターン

この研究への  
お問い合わせ

**【事業管理者】財団法人金属系材料研究開発センター**

◎担当者:伊藤 瑛二

◎所在地:〒105-0003 東京都港区西新橋 1-5-11 第11東洋海事ビル6階

◎TEL:03-3592-1283 ◎FAX:03-3592-1285

◎E-mail: eitou@sepia.ocn.ne.jp ◎URL: http://www.jrcm.or.jp/