

微細加工技術を活用し化粧品成分を含む薬剤を 肌に効率よく浸透させる新たな補助材を試作

株式会社オプトニクス精密

微細加工技術を用いた新規化粧用品の シミ・シワ軽減を目的としたディンプルシートの開発

事業の背景・目的

化粧品市場（スキンケア、メイクアップ、ヘアケアフレグランス）は、不況を知らない成長市場であるといわれている。スキンケアの市場規模は1兆円市場で、潜在的なマーケットは非常に大きい。また、グローバル化の中でアジア、特に中国という巨大マーケットの舞台をもつようになった。化粧品人口の対象は若年齢層から高齢層までに至り、特に高齢化を迎えた今、シミやシワの軽減を目的とした化粧品の需要は大きく成長している。中でも自宅で空いた時間にスキンケアを行う美容液やシートパックなどのスペシャルケアの需要が急激に高まっている。

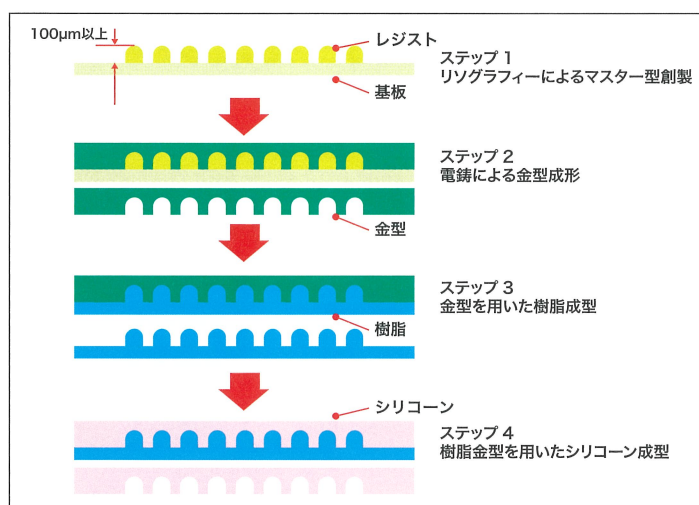
シートパックには、剣山のように配列させた微細な針（マイクロニードル）によって、皮膚から成分を微注入するものが商品化され

ているが、この製法によるものは非常に高価なものであるという問題を有している。

これに対して、本事業では、化粧品成分を含む薬剤を肌に効率よく浸透させる新規な化粧品補助材であるディンプルシートの試作開発を実施した。同社の持つ微細加工技術を活用して、試作品を製作、これを利用した化粧品成分の効率効果は良好な結果を得ることができ、薬剤保持力に優れた製品の開発に成功した。

事業内容と成果

本事業においては①金型形状の創製、②金型を利用した樹脂成型、③薬剤塗布手法、④皮膚画像解析システムを利用した有効性評価という4つの段階における技術的課題に対し、研究開発を実施した。



▲図1. 金型形状創製の工程

①金型形状の創製では、3種類のパターンを考案し、従来の加工技術では得られない形状の金型を製作した。金型製作には同社のフォトリソグラフィーと電鍍技術を組み合わせたフォトエレクトロフォーミングを用いた。3種のパターン設計を実施し、リソグラフィーによるパターン形成と電鍍による金型を製作した。レジスト形成には緻密なパラメーターを模索し、最良のパターンを有する最適条件を決定。また、電鍍では電鍍歪みによる影響で、レジストへのダメージやレジスト型から電鍍金型を剥離する際、剥離しにくいなどの課題が見いだされ、電着の前処理の見直しなどを実施した。

②金型を利用した樹脂成型では、製作した金型を利用し、樹脂成型金型の製作を実施した。成形樹脂には3種の樹脂を選定し、後のプロセスに最適な樹脂成型金型の材料を見いだした。

成型においては脱泡の時間が短

いと細部のパターンの形成や、気泡が抜けきらないといった課題があったが、数多くの試作の結果、硬化温度の最適条件を見いだすことができた。

樹脂金型を利用したシリコーンの成型に関しては、2種のシリコーンゴムモノマーを選定し、試作を実施した。樹脂金型への密着性などの問題で剥離のしにくさ、成型手法による厚さバラツキなどの多くの課題があったものの、樹脂金型には剥離性を考慮した撥水処理材の適用と、手法についてはレジストコートでも利用されるスピナーを適用することで厚さの制御や、均一性の優れた手法を見いだすことができた。

③薬剤塗布手法では、まず薬剤の選定として、韓国の化粧品メーカーであるCOSMAX社製の美白およびシワ軽減を目的としたものを各2種類ずつ用意した。

成形したディンプルシートの表面に薬剤を塗布する際、均一に塗

布を行う必要がある。化粧薬剤をディンプルシートの表面に厚さ10 μ m前後の均等な塗布の可能性について検討を実施し、(1)コットンに浸み込ませ塗布、(2)スピナーによる塗布、(3)スプレーコーターによる塗布の3つの手法を試みた。

その結果、スプレーコーターによる手法が基板に対して均等にコートすることが可能であり、シートの凹部にまで化粧水の塗布ができていることを確認できた。また、化粧水はムラなく広がることから、スプレーコーターを手法に選定し、コートのための最適条件を見い出すに至った。

④皮膚画像解析システムを利用した有効性評価では、社内でパッチテスト被験者を募集し、初回試験では8人に就寝前に瞼下左側にシワ対策用を、右側に美白用のディンプルシートを1カ月の期間行なった。導入した皮膚画像解析システムを利用し測定を行い、シワやシミにどのような変化があるか評価した。

1カ月の使用において肌に異常が見られることはなく、ディンプルシートの安全性に関しては確認できた。実際の効果としての評価は、「シミ」「シワ」「毛穴」「肌の色の均質性(きめ)」「ポリフィリン」「かくれジミ」の解析を実施した。分析はP&G社の豊



▲作製したディンプルシート



▲皮膚画像解析システム

富なデータに基づき、「スコア」でデータ化し評価した。

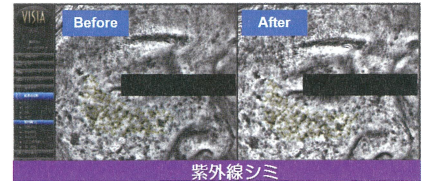
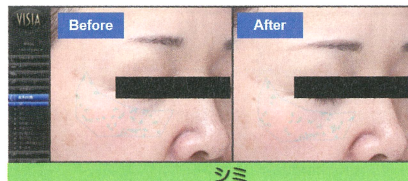
その結果、どの項目もディンプルシートを施術したことにより、肌は若干ではあるが改善傾向に出る傾向がみられた。特に「きめ」については、他の項目では明確には得られなかった改善傾向がみられた。

今後の展望

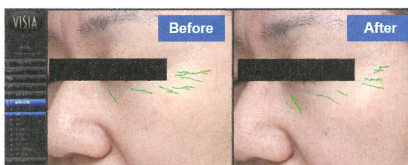
本事業で開発したディンプルシートは、機能性物質をディンプル（凹）に保持するタイプであり、各社化粧品メーカーのシミ・シワの有効成分を持つ様々な化粧品剤に対応することができ、単価は100～150円をベースとしている。

2014年には、韓国的高级ブランド化粧品メーカーからの要求を受け、製品化の試作を実施してい

〈Right〉:シミ (Whitening)



〈Left〉:シワ (Anti-Wrinkle)



皮膚画像解析結果(一例)

る。事業化に向けた販売ルートは確保しており、化粧品剤を有する化粧品メーカーとの業務提携による製品のブランド化を行い、同社が主体となって製造、販売、拡販を図っていく。また、この急成長する韓国の化粧品市場にも同社営業支店を基軸として展開。さらには中国、米国、欧州など海外市場への展開を図る。

また、将来的な展望として本開

発で得られる技術を医療分野での経皮吸収剤、貼るワクチンなどの応用も展望している。

DATA

株式会社オプトニクス精密

所在地 ■ 〒326-0037 栃木県足利市富士見町26

T E L ■ 0284-43-3611

F A X ■ 0284-43-0707

U R L ■ <http://www.optnics.co.jp/>

E-mail ■ opt-info@optnics.co.jp

代表者名 ■ 代表取締役 絹田 精鎮

設立年 ■ 1986年4月

資本金額 ■ 1,000万円

従業員数 ■ 35名

事業内容

■ 超精密、超微細製品の企画、技術開発、製造販売