



# 分別塗工方式による新規無溶剤型接着剤 (DUALAM)

DIC 株式会社 パッケージングマテリアル製品本部  
川崎 徳士  
T. KAWASAKI

## はじめに

製造業において、サステナビリティ・環境対応という二つのキーワードは年々その重要性を増している。これを受けて DIC は、地球環境と社会のサステナビリティ実現に貢献するべく、

①2030 年サステナブル製品売上高比率 60%

②2030 年 CO<sub>2</sub>排出量 50%削減

という目標を設定し、新たな事業ポートフォリオを確立した。五つの重点領域のうちの一つ、「サステナブルパッケージング領域」にて食品包装に注力し、新たな製品開発を進めている。

食品包装の領域では、軟包装用無溶剤接着剤の使用は増加傾向にあり、世界的に 10000 台以上の専用ラミネート機が稼働しているといわれている。しかしその性能は従来の溶剤型接着剤には及んでいない。環境負荷は低いものの、作業効率性と加工性の点で溶剤型に劣ることから、世界市場では依然として溶剤型接着剤が主流である。

当社は無溶剤型接着剤を進化させることにより既存の課題を解決するだけでなく、ラミネートにサステナビリティをもたらすため、新しい塗工システムにも挑戦した。それが分別塗工型システム「DUALAM」である。

## 1. DUALAM 開発の経緯

多くの食品包装/パッケージは 2 層または 3 層の多層フィルム構成でできているが、その貼り合わせを可能にしているのがラミネート工程である。

ラミネート工程には下記 4 つの種類が存在する。

- ・溶剤型ラミネーション (ドライラミネーション)
- ・無溶剤型ラミネーション (ノンソルベントラミネーション)
- ・水性ラミネーション
- ・押出ラミネーション

これら 4 つのうち、世界・日本で多く普及しているラミネート方法が、溶剤型と無溶剤型である。

更に、その中で無溶剤型については、溶剤不使用のラミネート方法である事から環境対応性が高く、10 年ほど前から注目を集めている。一方で溶剤型と比べると作業性・効率性



に関して劣る点もある為、世界では一般スナック用途のみの加工、日本でも一般用途のみの加工に用いられ、導入に消極的になる事が多かった。

無溶剤型が溶剤型と比べて劣る点は下記となる。

- a) エージング時間が長い
- b) ラミネート直後の初期凝集力が弱い
- c) ポットライフ（粘度安定性）が短い
- d) ラミネート後の外観不良問題が発生する

DIC は、この劣った点を克服、そして上回るためには接着剤の開発のみでは困難と考え同時に新しいコーティング方式の開発に取り組んだ。それが DUALAM である。

## 2. DUALAM 新たなコーティング方式と新しい接着剤の開発

### ○新しい塗工方法/分別塗工方式の採用

従来の無溶剤型接着剤では、A 剤：イソシアネート（NCO）と B 剤：ポリオールを混合した状態で表基材フィルムに塗工する。つまり硬化が既に始まった接着剤をフィルム塗工する形である。

一方、DUALAM の塗工方式（通称：分別塗工方式）では、これを表機材・裏基材のフィルムに別々に塗工する。これにより、ラミネートが完了する時点から接着剤硬化反応をスタートさせることができ、接着剤開発において速硬化を可能とする接着剤設計が実現した。

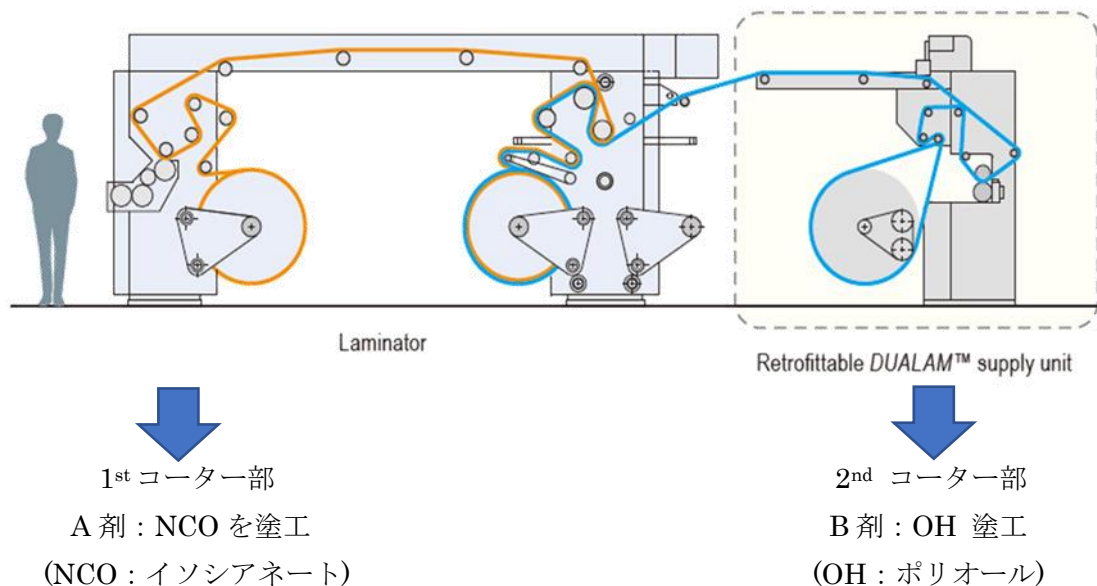


図1 DUALAM/分別塗工方式



○接着剤開発

接着剤の基本情報は下記となる。

表1 DUALAM 接着剤基本情報

Product Name	Resin Type	Ratio (coating ratio)		Application Temperature	Pre-heating
DUALAM A剤	Aromatic polyisocyanate	1.1	1st Coater	40°C	40 °C
DUALAM B剤	Special polyol	0.6	2nd Coater	40°C	

特徴として、A 剤・B 剤共に、非常に低粘度で速硬化を実現すると共に、高い初期凝集力発現という性能ももたらすこともできた。

更に、この分別塗工方式採用がA 剤及びB 剤の粘度安定性をもたらし、従来の無溶剤型の弱点の一つである粘度安定性の改善にも大きく寄与している。

3. DUALAM の特徴とメリットについて

ここでは、前述した新しい塗工方式と新しく開発した接着剤が、無溶剤型接着剤の弱点をどのように解決し、さらにご使用いただくお客様にどんなメリットをもたらすかについて説明する。

a) エージング時間が長い→ドライラミを超える速硬化への挑戦

速硬化可能となった DUALAM であるが、その硬化性は 25°C 環境下での短エージングも可能にした。これによりフィルムへの負荷（寸法安定、カール、滑り性などの諸問題）なども軽減される。また、従来の 40°C エージングに比べ、そのエネルギー量やコスト削減も図れるのではないかと考える。

また、短エージングは、ただ単にラミネート工程での工程時間短縮を可能にするだけでなく、次工程であるスリット、更にはお客様の出荷のタイミングにも好影響が期待される。

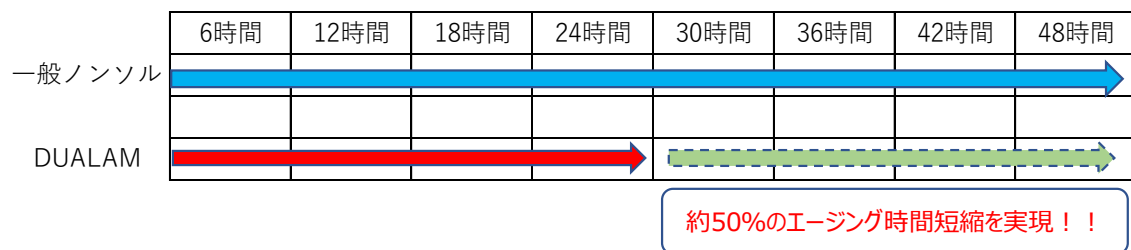


図2 DUALAM と一般無溶剤型のエージング時間の比較

b) 初期凝集力が弱い→無溶剤型接着剤におきやすい諸問題への対応

今までの無溶剤型接着剤は、その初期凝集力の弱さが初期接着の弱さへとつながった結果、外観不良・製品ロス大量発生などの問題を引き起こし、ラミネート工程の安定性を損なっていた。

貼り合わせの時点から速硬化する DUALAM は、初期凝集力を大幅に向上し、これら問題の解決を提案する。

さらに初期凝集力の高さは、連続ラミネート/3層フィルム構成の加工を可能にし、今まで無溶剤型接着剤では難しかったフィルム構成への生産拡大も図る事ができる。

表2 高い初期凝集力がもたらす加工不良削減

	初期せん断強度 (N/cm <sup>2</sup> )	耐トンネリング性	耐巻きスレ性	巻芯のシワ
従来の 無溶剤接着剤	0.1	 トンネリング発生	発生 しやすい 	巻芯から 100m程度
DUALAM™	1~3 (従来品の10~30倍)		良好 	巻芯から 70m程度

c) ポットライフ（粘度安定性）が短い→接着剤の粘度安定性がもたらす因子

A 剤と B 剤を別々に塗る分別塗工は、従来の無溶剤型接着剤を混ぜた液の塗工によって発生する接着剤可使用時間/ポットライフの大幅な安定をもたらした。この粘度安定性は、ラミネート後発生する多くの外観不良問題の原因の一つとなっており、大きな課題となっていた。

DUALAM はこのような問題に対し解決策を提案し、各種外観不良やそれにより発生する生産ロスを防止・改善する事ができる。

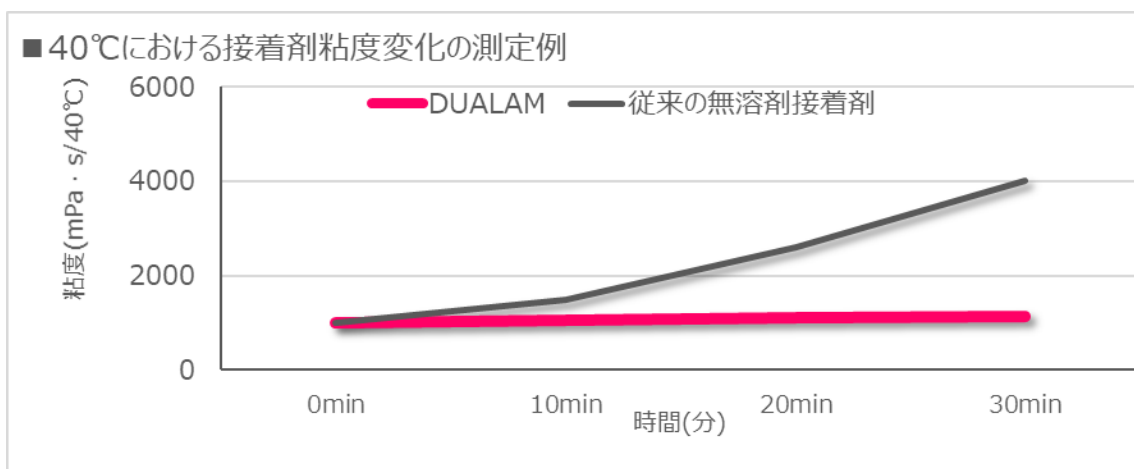


図3 DUALAM 粘度安定性

d) ラミネート後の外観不良問題の発生→加工安定化への挑戦

分別塗工方式を採用した DUALAM は、その接着方式も大きく変わっている。従来の無溶剤型、または溶剤型ラミネーションにおいても、接着剤とフィルムが接着面となっていた。今回の分別塗工では、表/裏のフィルムそれぞれに A 剤と B 剤を塗る形とした事から、接着面は A 剤と B 剤、つまり接着剤と接着剤の液面接着となった。

これにより、低粘度の A 剤と B 剤が高い塗工性を保ったまま、表/裏のフィルムに塗工される事となり、外観の向上に大きく貢献する形となった。

更に、高速加工時においてもこの特性は維持されるため、従来の無溶剤型に比べ、高速ラミネート加工が可能となり、生産性の向上につながると考えている。

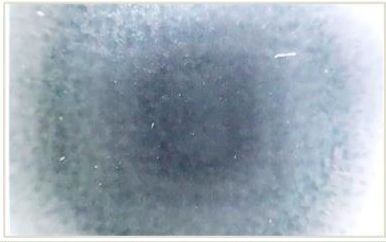

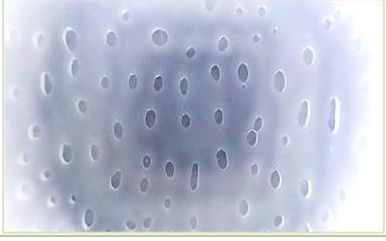

接着剤	無地部	インキ部
DUALAM™		
通常ノンソルラミ		

図4 ラミネート加工後の外観比較

#### 4. DUALAM の今後の展開について

3層構造の連続加工を可能とする DUALAM を用いることで、従来の無溶剤型接着剤と比べ食品包装における用途範囲が拡大した。スナック菓子やチルド/冷凍食品用の製品は既に販売を開始しているほか、高い耐熱性が要求されるレトルト用途製品も現在開発中である。

#### まとめ

以上のように当社 DUALAM は、その特徴により無溶剤型ラミネートに新しい価値と可能性を提供し、市場が求める無溶剤型へのシフトチェンジを推進する。そして、環境対応とサステナビリティという極めて重要な課題解決に貢献する接着剤および接着システムである。当社はこの画期的な接着システムを用いて、詰替え用途、高耐熱性用途といったこれまで無溶剤型接着剤で実用化できていなかった領域についても開



発中だ。DUALAM は国内のみならず、アジア各国でもすでに導入が決定しており、今後  
も環境規制の厳しいヨーロッパやアメリカなど、グローバルに製品展開を進めていく  
予定である。DUALAM により無溶剤型接着剤の用途範囲をさらに拡大し、食品包装の分  
野からサステナブルソサエティの実現に寄与したい。

著者情報 -----



川崎徳士 (KAWASAKI, Tokushi)

1992 年 DIC(株) (当時、大日本インキ化学工業) に入社し製缶  
用インキ、コート剤、フィルム包装用インキ、接着剤の営業に  
携わる。2011 年から 2021 年までタイ、マレーシアに駐在し  
東南アジアの包装材全般のビジネスを行う。2022 年よりパッ  
ケーシングマテリアル製品本部にて接着剤の製品マネジャー  
として接着剤のグローバル展開に従事している。

〒103-8233 東京都中央区日本橋 3-7-20

E-mail: tokushi-kawasaki@mg.dic.co.jp